

2011

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



**Raportul Final
FLOREȘTI**

Tehno Consulting & Design

Decembrie 2011

CONȚINUT

CONȚINUT.....	ii
ANEXA ELECTRONICĂ.....	iii
ABREVIERI.....	iv
REZUMAT.....	v
1. INTRODUCERE.....	1
1.1 Raportul Preliminar.....	1
1.2 Raportul Final.....	1
2. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ ÎN OR. CĂUȘENI.....	3
2.1 Generalități.....	3
2.2 Determinarea zonei de alimentare.....	3
2.3 Populație.....	5
2.4 Consumatori.....	5
2.5 Bilanțul preliminar de apă.....	6
3. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ.....	9
3.1 Generalități.....	9
3.2 Captarea apei.....	9
3.3 Tratarea apei.....	12
3.4 Pomparea apei.....	12
3.5 Pomparea apei – SP tip hidrofor.....	17
3.6 Rețele de distribuție a apei.....	17
4. SISTEMUL DE CANALIZARE.....	19
4.1 Generalități.....	19
4.2 Colectarea apelor uzate.....	20
4.1 Pomparea apelor uzate.....	20
4.2 Epurarea apelor uzate.....	21
5. MĂSURĂRI ÎN TEREN.....	23
5.1 Metodologia.....	23
5.2 Măsurările în teren și analiza rezultatelor.....	25
6. PROPUNERILE DE MĂSURI DE CONSERVARE A ENERGIEI.....	34
6.1 Propunerea de MCE1 – Schimbarea pompei în sondele Nr. 5, 7, 10, 12.....	34
6.2 Propunerea de MCE2 – schimbarea pompei la SP2.....	36
6.3 Propunerea de MCE3 – schimbarea pompei la SP3.....	39
6.4 Propunerea de MCE4 – Schimbarea discurilor difuzoare în sistemul de aerare la stația de epurare.....	41
6.5 Propunerea de MCE5 – Instalarea pompelor de nămol pentru decantoarele secundare....	43
6.6 Propunerea de MCE6 – Sistemul de control al vitezei suflantei de la SE.....	43

6.7	Propunerea de MCE7 – pompa de ape uzate la SPPAU.....	44
6.8	Propunerea de MCE8 – Pompa de ape uzate pentru SPAU Raională.....	46
6.9	Evaluarea economică a MCE propuse.....	49
6.1	Reducerea generală a consumului energetic.....	49
6.1	Analiza MCE propuse de S.A. “Servicii Comunale Florești” în faza inițială.....	50

ANEXA ELECTRONICĂ

Rapoartele privind măsurări de debite

Rapoartele privind măsurări de presiune

Rapoartele privind măsurări electrice

Rapoartele privind măsurări de detectare a scurgerilor

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 (MRV)	Variable Speed Drive (Motor cu rotații variabile)
HVAC	Încălzire, ventilare și condiționarea aerului
AAC	Alimentare cu apă și canalizare

REZUMAT

Prezentul Raport de Audit Energetic include descrierea facilităților S.A. “Servicii Comunale Floresti”, datele istorice, concluziile Consultantului, datele măsurărilor în teren, analize și propuneri de măsuri de conservare a energiei (MCE).

Echipa de Audit Energetic a vizitat orașul Florești 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 măsurătorilor 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 de investiții 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 Florești. MCE sunt clasificate pe o bază de perioadă de recuperare simplă.

ECM description	Reduceri de consum energetic, kWh/an	Reduceri de costuri, MDL/an	Costul de investiții, MDL	Perioada de recuperare, ani	Punctaj
Schimbarea pompelor submersibile în sondele. 5,7,10,12	212 145	381 861	674 190	1.8	1
Schimbarea pompelor la SP2	56 093	100 968	816 585	8.1	7
Schimbarea pompei la SP3	48 253	86 855	421 575	4.9	3
Schimbarea discurilor aeratoare deteriorate la SE	27 000	48 600	320 000	6.6	4
Instalarea pompelor de nămol la SE	7 200	17 960	200 000	15.4	8
Implementarea sistemului de control al turațiilor suflantei de la SE	18 000	32 400	140 000	4.3	2
Pompa nouă pentru SPPAU	38 850	69 930	509 850	7.3	5
Pompa nouă pentru SPAU raională	10 877	19 579	193 875	9.9	6

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 întreprindere „Apa Canal” separat a fost folosit ca cel mai echitabil și important indicator. Astfel, s-au priorizat investițiile care oferă cea mai mare reducere relativă a consumul 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.

Cinci MCE au fost selectate pentru pachetul de investitii 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
Schimbarea pompelor submersibile în sondele. 5,7,10,12	212,145	381,861	17.1%	674,190	1
Schimbarea pompelor la SP2	56,093	100,968	4.5%	816,585	2
Schimbarea pompei la SP3	48,253	86,855	3.9%	421,575	3
Pompa nouă pentru SPPAU	38,850	69,930	3.1%	509,850	4
Schimbarea discurilor aeratoare deteriorate la SE	27,000	48,600	2.2%	320,000	5

Valoarea totală a investiției pentru MCE selectate pentru Florești este **230,243 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.

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 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 Florești. 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 S.A. „Servicii Comunale Florești”.

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

Tabelul 1-1 Investitiile PME stabilite pentru Florești

Clasament	Descrierea ECM propuse	Reduceriile 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	Schimbarea pompelor submersibile în sondele. 5,7,10,12	212 145	1 242 453	17.1%	674 190	1.8
2	Schimbarea pompelor la SP2	56 093	1 242 453	4.5%	816 585	8.1
3	Schimbarea pompei la SP3	48 253	1 242 453	3.9%	421 575	4.9
4	Pompa nouă pentru SPPAU	38 850	1 242 453	3.1%	509 850	7.3
5	Schimbarea discurilor aeratoare deteriorate la SE	27 000	1 242 453	2.2%	320 000	6.6

Valoarea totală a investițiilor PME propuse pentru Florești este 2,242,200 MDL or **230,243 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. CĂUȘENI

2.1 Generalități

Orașul Florești se află în partea de nord a Republicii Moldova, la o distanță de cca. 130 km de la mun. Chișinău. Orașul Florești este un centru administrativ și comercial al raionului Florești, cu populația totală de cca. 90 000 locuitori.

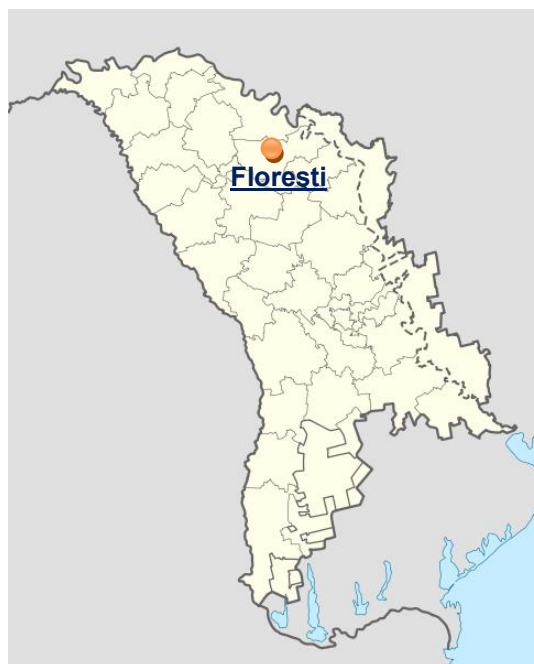


Fig. 2-1 Situația geografică a or. Florești

Or. Florești este situat de-a lungul râului Răut la 10-45 m deasupra nivelului mării (d.n.m.), regiunile cele mai înalte fiind situate în partea de nord a raionului Florești.

Râul Răut, un afluent al râului Nistru, curge (NV-SE) de-a lungul orașului. Calea ferată trece prin partea sudică a orașului.

2.2 Determinarea zonei de alimentare

Zona de alimentare din Florești este asigurată cu servicii de alimentare cu apă de către societatea pe acțiuni (S.A. „Servicii Comunale Florești”), care acoperă următoarele localități din apropiere:

- Orașul Florești
- Orașul Mărculești
- Orașul Ghindești
- Satul Mărculești
- Satul Lunga

- Satul Varvareuca
- Satul Ghindești.
- Satul Cenușa

Toate localitățile furnizate, cu excepția a 3 din ele (satele Cenușa și Ghindești și orașul Ghindești) sunt aprovizionate cu apă dintr-o sursă unică de apă subterană (G.Cainarului) care se află în apropierea satului Gura Căinarului. Două conducte paralele de apă, începând cu Stația de pompare principală situată lângă priza de captare Gura Căinarului, furnizează apă în sistemele de alimentare a apei a următoarelor localități:

- Satul și orașul Mărculești sunt aprovizionate de rețeaua de gravitație a contrarezervoarelor situate la nord de satul Mărculești;
- Rețeaua satului Lunga este conectată direct la aducțiunea de la Stația de Pompare Principala (SP2) prin intermediul rezervoarelor situate în partea de Nord a satului Mărculești. Aprovizionarea cu apă din rezervoare este gravitațional;
- Orașul Florești este aprovizionat de 2 stații de pompare (SP3 și SP4) situate în partea de nord a orașului. În prezent doar SP3 este în funcționare normală. O parte din orașul Florești și satul Varvareuca sunt aprovizionate gravitațional din rezervoarele situate la SP4 M. Viteazul și SP3 Independenței din Florești.

Atât orașul Ghindești cât și satul Ghindești sunt aprovizionate cu apa de la o priză de captare separată. Satul Ghindești își are puțul său de adâncime. Satul Cenușa la fel își are puțul său de adâncime, dar se planifică a fi conectat la priza de captare Ghindești în viitorul apropiat.

Limitele estimative a zonei de alimentare cu apă de către S.A. „Servicii Comunale Florești” sunt prezentate în figura următoare:

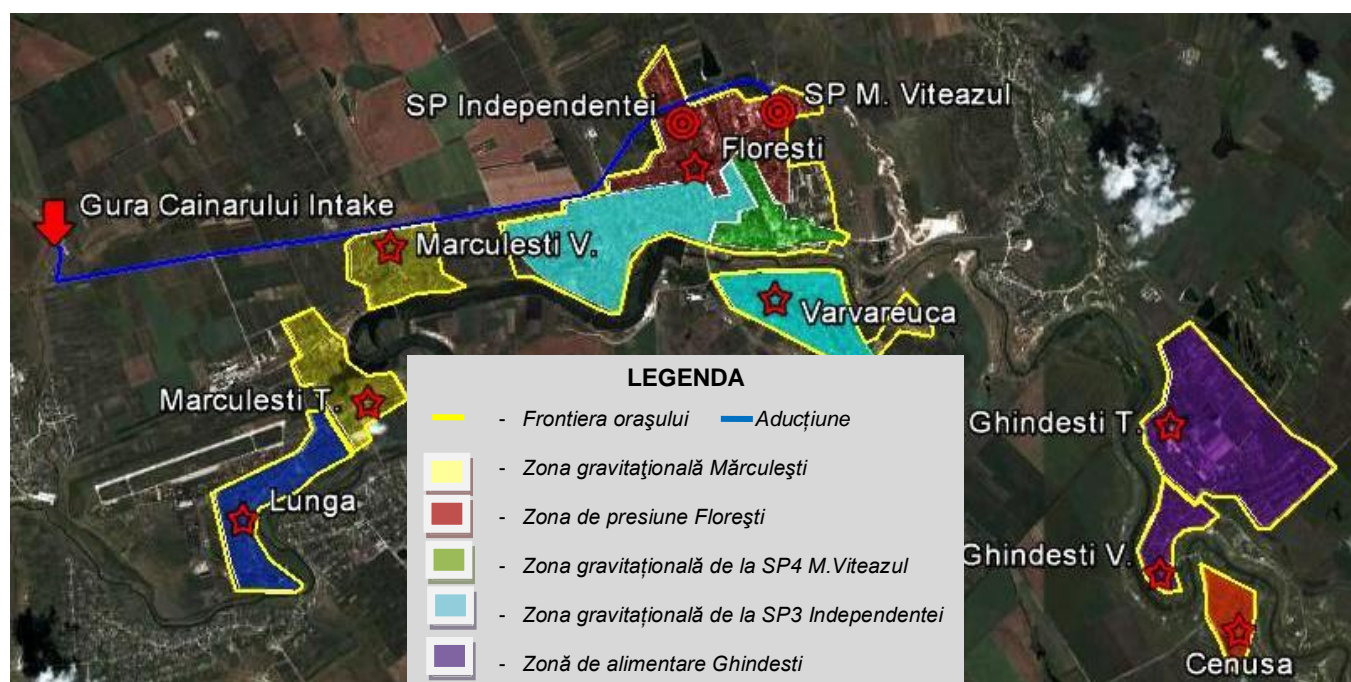


Fig. 2-2 Limitele estimative a zonei de alimentare cu apă de către S.A. „Servicii Comunale Florești”

Acest studiu se referă doar la operațiunile S.A. „Servicii Comunale Florești”. Posibilitățile de aprovizionare cu apă în viitor a zonelor neacoperite de S.A. „Servicii Comunale Florești” vor fi studiate separat.

2.3 Populație

Datele statistice privind populația în orașele Florești, Mărculești și Ghindești sunt prezentate în Tabelul următor:

Tabelul 2-1 Populația (mii oameni) or. Florești, Mărculești și Ghindești pe ani¹, de la 1 Ianuarie

Oraș/An	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Raionul Florești	93.1	92.4	92	91.5	91	90.6	90
Orașul Florești	15.4	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	15.4
Orașul Ghindești	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Orașul Mărculești	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

Așa cum se arată în tabel, numărul oficial al populației orașului s-a menținut relativ constant în ultimii 7 ani. Modificări considerabile (în special de creștere) a dinamicii populației nu se preconizează pentru următorii ani, deoarece rata medie de creștere a populației pentru Republica Moldova este estimată la -0.072% în anul 2011².

Datele oficiale a populației rurale acoperite de alimentare cu apă sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 2-2 Populația rezidentă a localităților rurale³

Localități rurale	Populația, oameni
Ghindești	1 528
Lunga	1 980
Mărculești	866
Cenușa	935
Vărvăreuca	3 036

Numărul populației rurale e în ușoară scădere în ultimii ani. Numărul total al populației din aprovizionarea cu apă Florești e de 27650 oameni. 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. Florești este asumat să fie mai mic decât cel oficial.

2.4 Consumatori

Următoarele date și evaluări sunt obținute din rapoartele întreprinderii. Numărul de abonați (conexiuni) pe zone de alimentare, deserviți de S.A. „Servicii Comunale Florești”, se prezintă în Tabelul următor.

¹ Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova

² Agenția centrală de informații

³ Recensământul național, 2004. Biroul Național de Statistica al Republicii Moldova

Tabelul 2-3 Consumatorii de apă – SA „Servicii Comunale Florești”

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 Florești		13 173		
<i>Gospodării</i>	5 295		2 916	5 282
<i>Agenți Economici</i>	157		125	
<i>Instituții Bugetare</i>	13		10	
Orașul Mărculești		2 049		
<i>Gospodării</i>	420			
<i>Agenți Economici</i>	6			
<i>Instituții Bugetare</i>	3			
Satul Mărculești		810		
<i>Gospodării</i>	85			
<i>Agenți Economici</i>	-			
<i>Instituții Bugetare</i>	1			
Satul Varvareuca		2 977		
<i>Gospodării</i>	544			
<i>Agenți Economici</i>	4			
<i>Instituții Bugetare</i>	1			
Orașul Ghindești		1 818		434
<i>Gospodării</i>	518		308	
<i>Agenți Economici</i>	6			
<i>Instituții Bugetare</i>	1		1	
Orașul Ghindești		1 420		
<i>Gospodării</i>	331			
<i>Agenți Economici</i>	1			
<i>Instituții Bugetare</i>	1			
Total:	7 387	22 247	3 360	5 716

După cum se poate observa din Tabelul 2-3, numărul majoritar al consumatorilor este situat în orașul Florești. În total, aproximativ 80% din populația zonei sunt alimentați cu apă de către S.A. „Servicii Comunale Florești”.

S.A. „Servicii Comunale Florești” a înregistrat o creștere substanțială, în ultimul deceniu, a numărului de consumatori datorită extinderii serviciilor de aprovizionare cu apă în satele vecine. Totuși 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.

Deși S.A. „Servicii Comunale Florești” furnizează cu apă mai multe orașe și sate învecinate, doar orașele Florești și Ghindești sunt acoperite cu servicii de canalizare.

După cum se observă în Tabelul 2-3, doar 21% din totalul populației a zonei de deservire și 35% populație din orașul Florești sunt aprovizionate cu servicii de canalizare.

2.5 Bilanțul preliminar de apă

Bilanțul istoric de apă pentru perioada 2007-2011 (datele S.A. „Servicii Comunale Florești”):

Tabelul 2-2 Bilanțul apei, prezentat de SA „Servicii Comunale Florești” (2007-2011)

Nr	Nume	2007	2008	2009	2010	2011/6
1	Apă Produsă	725 645	735 110	732 871	757 079	497 503
	Captare Gura Cainarului	725 645	735 110	713 283	686 250	435 488
	Captare Satul Ghindești			12 405	19 947	21 388
	Captare Orașul Ghindești			4 272	36 159	30 929
	Captare Satul Cenușa			2 911	14 723	9 698
2	Apă Furnizată	685 210	717 595	723 993	752 200	493 555
	Florești M. Viteazul SP4	108 166	140 706	113 247	113 331	96 775
	Florești Independenței SP3	482 095	497 886	508 590	494 739	286 708
	Orașul Mărculești	59 168	58 784	64 064	57 937	39 367
	Satul Mărculești	23 250	6 178	6 155	7 120	4 115
	Satul Lunga	12 531	14 041	12 349	8 244	4 575
	Satul Ghindești			12 405	19 947	21 388
	Orașul Ghindești			4 272	36 159	30 929
	Satul Cenușa			2 911	14 723	9 698
3	Apă Facturată	310 443	320 662	358 102	368 815	241 093
	P populație	202 368	188 272	247 000	272 224	184 777
	Agenți Economici	108 075	132 390	111 102	96 591	56 316

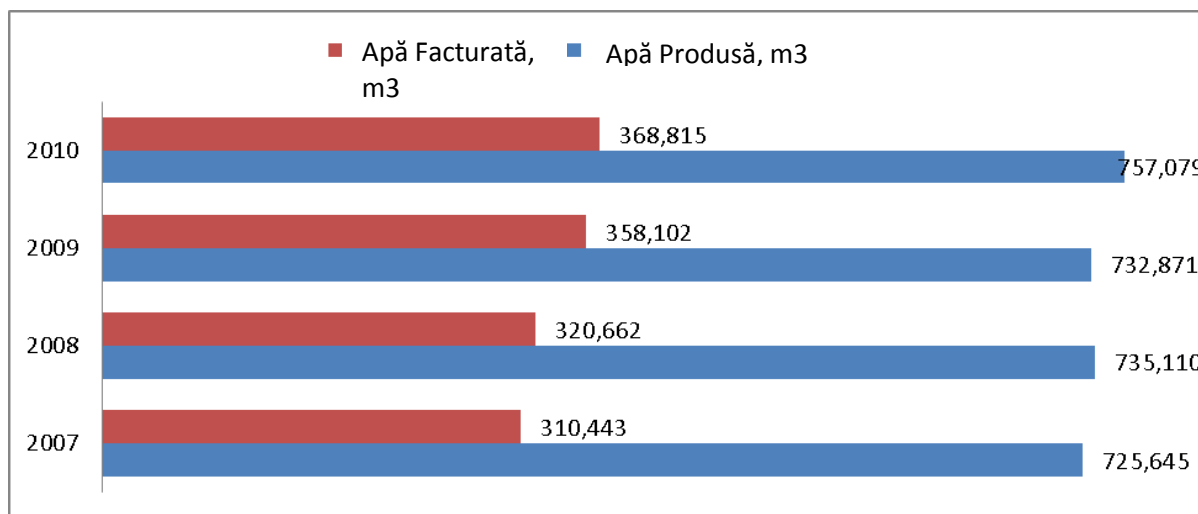


Figura 2-3 Bilanțul raportat al apei pentru anii 2007-2010

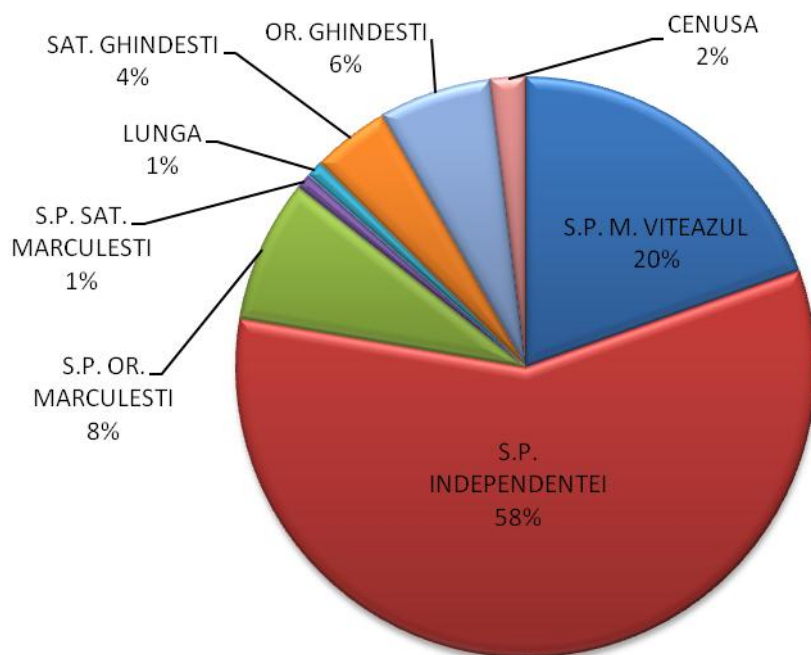


Figura 2-4 Pondere a apei furnizate pe diferite zone de deservire în 2011

Din figura 2.4 se observă faptul că 78% din totalul apei furnizate este livrată în Orașul Florești. 90% din totalul apei produse este captată din zona de captare Gura Căinarului.

Volumul apei captate este în o scădere ușoară în ultimii ani datorită instalării continue a contoarelor de apă individuale.

În ceea ce privește sistemul de alimentare cu apă, este de menționat faptul că procentul apei nefacturate, ca fiind estimată pe baza valorilor raportate, are valori substanțial ridicate de apă produsă. Ratele înalte a apei nefacturate reprezintă subiectul acestui Audit Energetic și o analiză generală a apei nefacturate este prezentată în următoarele secțiuni.

Volumele raportate a apei uzate sunt prezentate în urmatorul tabel.

Table 2-3 Apa uzată colectată pentru 2008-2010

	2008	2009	2010
Apa uzată colectată, mii m³	255.6	241.3	231.2
<i>Inclusiv de la gospodării</i>	89.5	97.1	113.3
Rata de colectare a apei uzate de la gospodării, %	48%	39%	42%

În general, rata de colectare a apei uzate rămâne a fi joasă, reflectând nivelul de dezvoltare mult mai scăzut a serviciilor de canalizare.

3. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ

3.1 Generalități

Sistemul existent de alimentare cu apă este prezentat în desenul anexat.

S.A. „Servicii Comunale Florești” furnizează apă în zonele sale de serviciu din patru surse de apă subterană:

- Priza de captare Gura Cainarului (Conducta principală de captare) – care acoperă 2 orașe, incluzând Florești, și 3 sate;
- Priza de captare Ghindești – care cuprinde orașul Ghindești și satul Ghindești;
- Puțul de adâncime Ghindeștii Noi – aprovizionând un areal nou a satului Ghindești ;
- Puțul de adâncime Cenușa – cuprinde satul Cenușa. Totuși, această conductă este momentan închisă din anumite motive tehnice, și de aceea aprovizionarea satului cu apă va fi comutată la priza de captare Ghindești.

Majoritatea rețelelor și aducțiunilor existente se află într-o stare deplorabilă din cauză vârstei și uzurii excesive, generând un volumul sporit de scurgeri de apă din rețele.

3.2 Captarea apei

Captarea principală a apei include o priză de captare subterană, aflată la 8 km la vest de or. Florești, pe malul stâng al r. Căinari, un afluent a râului Răut. Zona de captare se află la cotele terenului de cca 80-85 m d.n.m. și include 8 puțuri de adâncime, dintre care doar 4 (Sondele nr.1461, 4181, 4277 și 1560) sunt exploatate în mod regulat iar celelalte puțuri sunt utilizate ca rezervă. Toate sondele de adâncime sunt echipate cu pompele submersibile tip ЭЦВ (ECV), produse în Moldova.

În conformitate cu pașapoartele puțurilor existente, toate sondele din zona de alimentare Căinari sunt alimentate dintr-un acvifer comun, aflat la 20 m adâncime. Toate pompele folosite pompează apă la o înălțime de pompare constantă în două rezervoare, aflate pe teritoriul SP2, la o cotă de 94 m d.n.m.

În Ghindești, o zonă separată de captare formată din 2 puțuri de adâncime (1 – în operare; 1 – în rezervă) este utilizată pentru a capta apă atât pentru orașul, cât și pentru satul Ghindești. Satul Cenușa și o parte din satul Ghindești sunt aprovizionate din puțurile de adâncime proprii.

Datele generale privind echipamentul instalat sunt prezentate în Tabelul următor:

Tabelul 3-1 Parametrii nominali a pompelor folosite pentru captarea apei subterane în Florești

#	Nr sonda	Model	Debit nominal m ³ /h	Înălț. pompare nominală m	Parametrii nominali ai motorului				Ore de operare ore /zi	Adâncimea de montare m	Anul instalării	
					P kW	Tensiune V	Nr de turatii rpm	cosφ				Curent A
Priza de captare a orașului Florești												
1	1461/5	ЭЦВ10-63-110	63	110	22	380	3000	0.8	48	7	48	2009
2	1462/6	-	-	-	-	-	-	-	-	rezerva	-	-
3	4181/7	ЭЦВ10-63-80	63	80	22	380	3000	0.8	47.4	7	48	2009
4	4182/8	-	-	-	-	-	-	-	-	Closed	-	-
5	4183/9	-	-	-	-	-	-	-	-	rezerva	-	-
6	4277/10	ЭЦВ10-63-110	63	110	22	380	3000	0.84	48.3	7	48	2010

#	Nr sonda	Model	Debit nominal m ³ /h	Înalț. pompare nominală m	Parametrii nominali ai motorului				Ore de operare ore /zi	Adâncimea de montare m	Anul instalării	
					P kW	Tensiune V	Nr de turații rpm	cosφ				Curent A
7	4278/11		-	-	-	-	-	-	rezerva	-	-	
8	1560/12	ЭЦБ10-63-110	63	110	22	380	3000	0.8	48	7	40	2010
Priza de captare a orașului Ghindești												
9	1	ЭЦБ8-16-140	16	140	11	380	3000	0.83	24.2	rezerva	16	2009
10	2	ЭЦБ8-25-150	25	150	16	380	3000	0.81	38.5	8	20	2009
satul Ghindești												
11	1	ЭЦБ6-10-140	10	140	8	380	3000	0.83	18.3	3	24	2009
Satul Cenușa												
12	1	ЭЦБ6-10-235	10	235	11	380	3000	0.83	24.8	4	185	2010

O serie de sonde de adâncime separate în Varvareuca și Cuhulești au fost, de asemenea, raportate pentru a fi operate de S.A. „Servicii Comunale Florești”.

În zona de captare principală Căinari, toate pompele operează în mod automat, în funcție de nivelul apei din stația principală de pompare a rezervoarelor. În total există 2 rezervoare de V=250 m³ în uz.

Conform S.A. „Servicii Comunale Florești”, unele dintre pompele submersibile au un debit mai scăzut considerabil în comparație cu parametrii de proiectare. Acest lucru poate conduce la o rată de eficiență scăzută și este în continuare subiectul măsurărilor de audit.

Captarea apei din zona de captare principală este măsurată cu ajutorul debitmetrelor de tip BT100 – 3 unități și BT80 – 4 unități.

Adunțiunile de presiune existente din zona prizei de captare sunt din anul 1980. Apa din toate fântănele de adâncime este pompată concomitent prin conducte de presiune comune, care necesită o condiție hidraulică foarte balansată. Conductele de presiune sunt făcute din țevi de oțel și sunt considerate ca fiind într-o stare acceptabilă de lucru. Totuși, fiind la sfârșitul ciclului său de viață, conductele sub presiune pot genera cantități considerabile de scurgeri în viitor, și deci trebuie să fie monitorizate. Analiza efectuată a identificat unele probleme în selectarea și operarea pompelor submersibile existente iar analizele și măsurările suplimentare sunt prezentate în capitolele următoare.

Consumul istoric de energie

Prezenta secțiune reprezintă consumul istoric de energie și costurile asociate a Î.M. Apă-Canal. Este important de urmărit schimbările în consum electric și a gazelor naturale (dacă este cazul) pentru o perioadă de cel puțin 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 S.A. “Servicii Comunale Florești” este prezentat în tabelul de mai jos:

Table 3-2 Consumul istoric de energie raportat de către S.A. „Servicii Comunale Florești”

No	Facility	2008	2009	2010	2011 (6 luni)
FLOREȘTI					
Priza de captare Gura Cainarului					
1	Sonda No 5	126,088	114,738	87,989	49,146

2	Sonda No 7	41,181	90,918	51,560	46,740
3	Sonda No 10	126,206	88,605	101,706	56,529
4	Sonda No 12	129,963	94,409	104,221	50,998
PS 2					
1	SP 2	303,116	273,660	289,784	177,588
satul Marculesti					
1	SP Locala	3,051	2,740	3,800	2,438
2	Iluminare	2,506	1,735	3,987	2,927
SP 3 Independentei					
1	PS 3	102,387	96,820	112,410	71,280
2	Iluminare	6,102	4,665	3,047	-
SP 4 M. Viteazul					
1	PS 4	280	3,040	8,920	6,440
2	Iluminare	7,570	3,184	-	-
Canalizare					
1	SE	217,382	181,598	170,305	74,822
2	Floresti Main SPS	107,103	96,884	88,044	60,819
3	Floresti Local SPS	107,103	7,420	28,320	4,360
4	Iluminare	13,943	6,892	-	-
Oficii/Ateleliere de reparatii					
1	Stefan cel Mare 57	3,609	2,476	3,883	2,889
2	Dacia 20	11,453	16,129	17,178	10,030
3	Dacia 32	757	3,295	2,815	1,716
4	Iluminare	1,994	1,736	1,540	1,056
5	Parcul Auto	11,330	17,759	19,471	11,662
Alte sate/localitati					
1	Sonda Varvareuca		4,399	6,944	2,770
2	Sonda Ghindesti	5,080	19,581	18,650	8,093
3	Ghindesti Sonda No 1		17,912	86,113	14,700
4	Ghindesti Sonda No 2		-	-	10317
5	Sonda Cenusă		5,050	23,046	12,653
6	Ghindesti SPC Locala		4,000	8,720	4,128
8	Cuhuresti Sonda		-	-	-
TOTAL		1,328,204	1,159,645	1,242,453	684,101

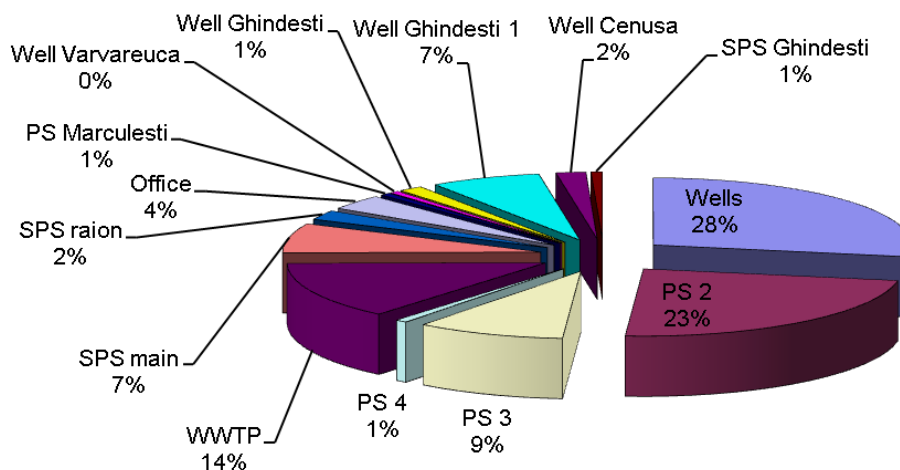


Fig. 3-1 Ponderile consumului de energie raportate de către S.A. “Servicii Comunale Floresti”, 2010

După cum se poate observa din figura 3-1, principalele stații / instalații consumatoare de energie sunt: Captarea Gura Căinarului (28%), SP2 (23%) și Stația de Epurare Florești (14%). Obiectivul principal al acestui raport de audit va viza acești consumatori mari de energie.

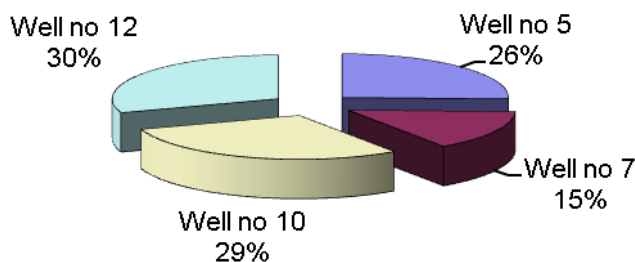


Fig. 3-2 Distribuția consumului de energie în cadrul zonei de captare Gura Căinarului, 2010

3.3 Tratarea apei

În conformitate cu rezultatele testelor a calității apei furnizate de către S.A. “Servicii Comunale Floresti”, parametrii bacteriologici ai apei subterane extrase din zona principală de captare sunt în conformitate cu cerințele Standardelor Naționale, astfel singurul tratament prevăzut este clorurarea cu soluție de clorină de gaz la Stația de Pompare principală, folosind un echipament de clorurare cu o capacitate de 1kg/h. Clorurarea are loc doar în condiții de strictă necesitate sau un risc de poluare a apei.

La moment, apa nu este clorurată dat fiind faptului că analiza microbiologică corespunde cerințelor sanitare.

3.4 Pomparea apei

3.4.1 Stația de pompare principală

Stația de Pompare principală (de asemenea cunoscută sub numele de SP2) este utilizată pentru a furniza apă către toată zona de serviciu din zona de captare principală în Gura Căinarului.

Echipamentul de pompare include un grup principal de pompe construite din 4 pompe paralele de tipul Д200/90 și 1Д 315-71 a. Pompele captează apă din două rezervoare de apă, subterane cu o capacitate de 250 m³ fiecare, situate pe teritoriul SP2, și pompează apa prin două conducte de apă paralele către zona de serviciu.

Date generale privind echipamentul de pompare instalat sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Table 3-3 Parametrii de proiectare a echipamentelor de pompare existente la Stația de Pompare principală din Florești

Nr. Pompa	Model	Cantitatea	Debit nominal m ³ /h	Înălț. pompare nominală m	Parametrii nominali ai motorului					Ore de operare ore /zi	Anul instalării
					P kW	Tensiune V	Nr. de turatii rpm	cos φ	Current A		
1	Д200/90	1	290	90	90	3x400	2,950	0.91	159	rezerva	2008
2	Д200/90	1	290	90	90	3x400	2,950	0.91	159	rezerva	2008
3	1Д 315-71 a	1	300	63	90	3x400	2,950	0.9	162	7	2008
4	1Д 315-71 a	1	300	63	90	3x400	2,950	0.9	162	7	2008

Toate pompele instalate sunt într-o stare fizică proastă și se așteaptă de a avea rate scăzute de eficiență energetică.

În prezent, din cauza cererii scăzute de apă, doar două pompe sunt utilizate în mod regulat, pe când celelalte sunt utilizate ca rezervă.

Este de re remarcat faptul că pompele livrează apă doar SP3 Independentei, situată la o altitudine de 141m d.n.m.

Măsurările ulterioare de audit sunt necesare pentru a identifica dacă pompele existente operează astfel încât sa genereze cel mai înalt randament. O analiză detaliată este prezentată în capitolele următoare.

Aducțiunea principală care duce de la stația de pompare principală și până în Florești, este fabricată în mare parte din 2 țevi paralele de oțel de DN300, și au o lungime de 8km. Starea actuală a aducțiunilor este considerată a fi proastă, de aceea este nevoie de a efectua măsurări adiționale pentru detectarea scurgerilor.

În plus, două rezervoare din orașul Mărculești și o conductă mare de apă din satul Lunga sunt conectate direct la aducțiunea principală.

Consumul istoric de energie a SP Principale

Următorul rezumat al consumului energetic istoric înregistrat de către S.A. „Servicii Comunale Florești” este prezentat în figura de mai jos:

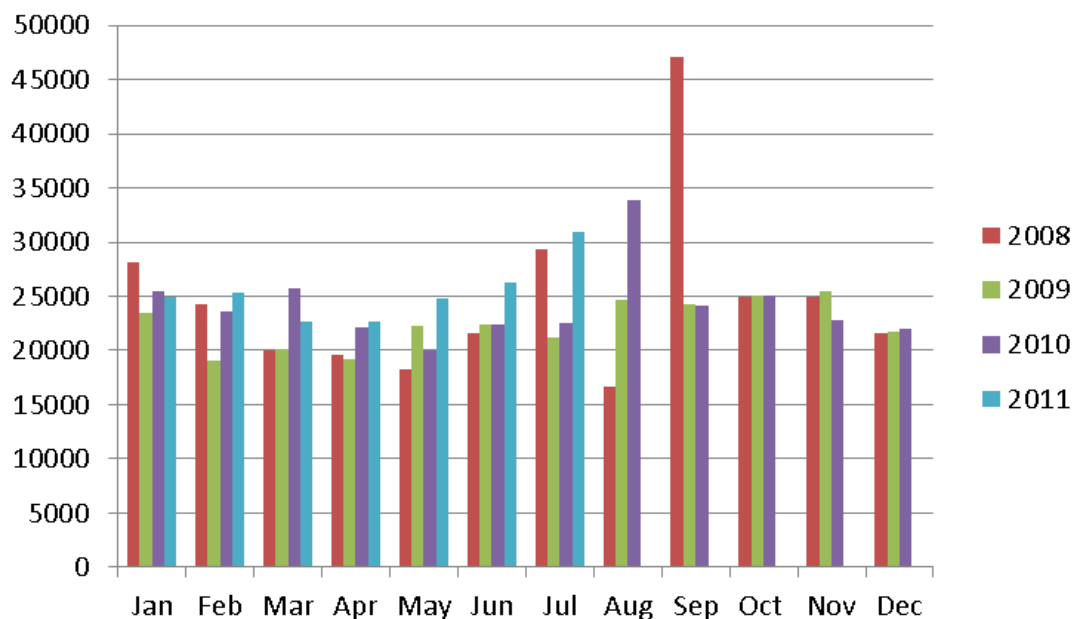


Fig. 3-3 Consumul energetic istoric raportat al SP2

Deoarece SP2 este unul din consumatorii majori de energie în Florești, aceasta ulterior este supusa suplimentar analizei de audit energetic.

3.4.2 Stațiile de pompare din Florești (SP3 și SP4)

Orașul Florești este aprovizionat cu apă din doua (2) stații de pompare:

- SP3 Independenței, situată pe strada Independenței, în partea de nord-vest a orașului;
- SP4 Mihai Viteazul, situată pe strada Mihai Viteazul, în partea de nord-est a orașului.

Ambele stații de pompare sunt destinate să aprovizioneze orașul cu apă și sunt conectate la o rețea de distribuție șerpuită, comună. În prezent, doar SP3 Independenței este folosită pentru a furniza apă în rețeaua de presiune, în timp ce SP4 Mihai Viteazul este folosită ca rezervă.

SP3 Independenței

Apa captată, furnizată de către stația de pompare principală este stocată în rezervorul de admisie al SP3 Independenței, cu o capacitate de 2000 m³. Această SP3 este echipată cu 2 grupuri de pompe. Primul grup este construit din 2 pompe centrifuge paralele (1 operațională și 1 în rezervă), folosită pentru a furniza apă direct în rețeaua din oraș. Al doilea grup este folosit pentru alimentarea cu apă a cartierului izolat din partea nordică.

Date generale privind echipamentele de pompare instalate la SP3 Independenței sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Table 3-4 Parametrii de proiectare a echipamentelor de pompare existente la SP3 în Florești

Nr. Pompa	Model	Cantitatea	Debit nominal	Înălț. pompare nominală	Parametrii nominali ai motorului					Panou de comanda	Ore de operare	Anul instalării
					P	Tensiune	Nr. de turatii	cos φ	Current			
			m ³ /h	m	kW	V	rpm		A		ore /zi	
1	Д 320-50 a	2	300	40	55	380	1,500	0.87	104	Y	24/ rezerva	1983
2	CO-3MHI-406/ER-RBI	3	10	50	1.1	380	2950		2.7	CO-ER3	24	2010

SP3 Independenței operează zilnic până la 24 ore pe zi. Datorită consumului zilnic neuniform, pompele Д 320-50 a sunt echipate cu un convertor de frecvență „Danfoss” de tipul VLT6000HVAC, care reglează funcționarea pompei, în funcție de presiunea în cel mai îndepărtat punct, stabilită la moment la 26m

Este de menționat faptul că SP3 acoperă partea de nord a orașului, incluzând zonele cu case multietajate, dar și zonele cu case particulare. De asemenea, rezervorul SP4 Mihai Viteazul este alimentat cu apă din aceeași rețea de presiune. Partea de sud (cea mai joasă) a orașului este aprovizionată datorită gravitației a ambelor rezervoare – SP3 și SP4. În unele cazuri au fost identificate posibilități de aprovizionare direct din rezervorul SP3, în locul rezervorului SP4. Acest lucru va evita pompări adiționale a apei din SP3 în SP4. Posibilități de aprovizionare cu apă gravitațional din rezervorul a SP3 Independenței a zonelor joase sunt subiectul analizei de audit ulterioare.

SP4 M. Viteazul

Apa captată, furnizată de către stația de pompare principală este stocată în rezervorul de captare al SP3 Independenței, cu o capacitate de 2000 m³. SP4 livrează apă în rețeaua de sus a orașului, incluzând rezervorul de captare al SP4. SP4 Mihai Viteazul este situată la o altitudine de 145 m d.n.m. și este echipată cu două (2) grupe a câte două (2) pompe centrifuge paralele fiecare (ambele fiind inactice la moment), folosite pentru a furniza apă direct în rețeaua orașului.

Date generale privind echipamentele de pompare instalate la SP4 M. Viteazul sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabela 3-5 Parametrii de proiectare a echipamentelor de pompare existente la SP4 în Florești

Nr. Pompa	Model	Cantitatea	Debit nominal	Înălț. pompare nominală	Parametrii nominali ai motorului					Panou de comanda	Ore de operare	Anul instalării
					P	Tensiune	Nr. de turatii	cos φ	Current			
			m ³ /h	m	kW	V	rpm		A		ore /zi	
1	D 320/50	2	320	50	55	380	3,000	0.87	104	Y	rezerva	1984
2	KM 80-50-200/2-5	2	50	50	15	380	3,000			Y	rezerva	1984

SP4 este în prezent utilizată ca stație de rezervă și operează doar atunci când SP3 este stopată. În prezent, apa este stocată într-un rezervor de apă de 2000 m³ și este furnizată gravitațional către zonele joase ale or. Florești.

Consumul istoric de energie a Stațiilor de Pompare din Florești

Următorul rezumat al consumului istoric de energie de către SP3 Independenței înregistrat de către S.A. “Servicii Comunale Florești” este arătat în figura de mai jos.

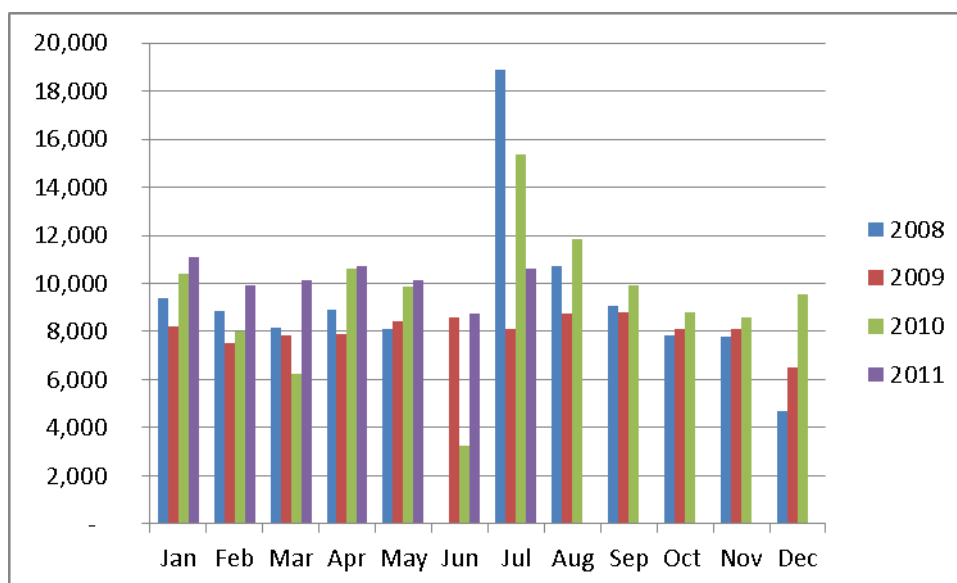


Fig. 3-4 Florești SP3 - Consumul istoric de energie raportat pentru anii 2008-2011.

SP4 M. Viteazul este folosită ca o Stație de Pompare de rezervă și nici un consum semnificativ de energie nu a fost înregistrat de către aceasta în ultimii 3 ani.

3.4.3 Stațiile de pompare rurale

În Ghindești, stația de pompare a orașului (cunoscută ca SP2 Ghindești) este folosită pentru a furniza apă către întregul oraș Ghindești din priza de captare Ghindești, situată pe malul stâng al Râului Răut. Apa din priza de captare este stocată direct în rezervorul de apă al SP2, situat pe teritoriul rafinăriei de zahăr local. Din rezervor, apa este furnizată parțial datorită gravitației către satul Ghindești, în timp ce volumul major este livrat către orașul Ghindești de către SP2 locală. Un rezervor-tampon (contra-rezervor) este utilizat în timpul orelor de vârf pentru a asigura presiunea necesară în rețeaua orașului Ghindești. Echipamentul de pompare include un grup de pompe principale constituit din 4 pompe paralele de tipul COR-4 MHI 406/VRO-RBI. Adițional, o SP separată este folosită pentru a aproviziona o parte din satul Ghindești.

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

Table 3-6 Parametrii nominali ai echipamentului de pompare existent la SP

Nr. Pompa	Model	Cantitatea	Debit nominal m ³ /h	Înălț. pompare nominală m	Design Motor Data				Panou de comanda	Ore de operare ore / zi	Anul instalării
					P kW	Tensiune V	Nr. de turatii rpm	cos φ A			
1 – Ghindești	COR-4 MHI 406/VR O-RBI	1 (grup de 4 pompe)	15	50	4 x 1.5	380	2900	3.8	VR-4, convert. de frecv.	24	2010

Toate pompele instalate se află într-o stare fizică destul de bună. Pompele din Ghindești sunt echipate cu un convertor de frecvență.

3.5 Pomparea apei – SP tip hidrofor

În or. Florești nu se folosesc stațiile de pompare de tip hidrofor. Toată apă din zona este furnizată prin intermediul stațiilor de pompare descrise în Secțiunile precedente.

3.6 Rețele de distribuție a apei

Or. Florești

Rețelele de distribuție a apei în or. Florești sunt separate în 3 zone de alimentare – o zonă de presiune (nord) și 2 zone gravitaționale (sud). 2 zone gravitaționale separate sunt alimentate din 2 rezervoare situate pe teritoriile SP4 Mi. Viteazul și SP3 Independentei respectiv.

Zona de nord este alimentată cu apă direct de la SP3. Presiunea se menține la 2.6 bar la capătul îndepărtat al rețelei. De asemenea, rezervorul de la SP4 se alimentează din zona de presiune a SP3.

Zona gravitațională din centrul orașului se alimentează din rezervorul de 2000 m³ situat pe teritoriul SP3. Rețeaua gravitațională acoperă partea de sud-vest al orașului și satul Varvareuca, amplasat în partea de sud al orașului.

Zona gravitațională separată din partea de sud-est al or. Florești este alimentată gravitațional din rezervorul SP4.

Main data about existing water pipelines are shown in the following Table.

Table 3-7 Rețelele de distribuție operate de S.A. “Servicii Comunale Florești”

Material	D, mm	<10 ani, m	10-20 ani, m	20-30 ani, m	40 ani, m
Or. Florești					
oțel	32-300				21 516
Fontă ductilă	50-300			16 082	
Azbociment	100-300			13 546	
HDPE	32-160	26 217			
Sub-Total		26 217		29 628	21 516
					77,361
Or. Ghindești					
oțel	50-150				3 932
Fontă ductilă	100-150			2 047	
HDPE	32-160	7 822			
Sub-Total		7 822		2 047	3 932
					13 801
Or. Marculești					
oțel	32-150				3 333
Azbociment	150			3 190	
HDPE	32-90	4 621			
Sub-Total		4 621		3 190	3 333
					11 144
s. Marculești					
oțel	100				500
HDPE	32-110	2 620			
Sub-Total		2 620			500
					3 120

Material	D, mm	<10 ani, m	10-20 ani, m	20-30 ani, m	40 ani, m
s. Ghindeștii Noi					
oțel	100				1 500
HDPE	32-110	6 494			
Sub-Total		6 494			1 500
					7 994
LUNGA VILLAGE					
Azbociment	150			2 000	
HDPE	63-160	5 000			
Total		5 000		2 000	
					7,000
GHIDESTI VILLAGE					
Steel	50-89				3 316
Fontă ductilă	50-150			1 921	
HDPE	32-63	1 047			
Sub-Total		1 047		1 921	3 316
					6 284
VARVAREUCA VILLAGE					
HDPE	32-160	5 034	4 860		
Sub-Total		5 034	4 860		
					9 894
CENUSA VILLAGE					
Oțel	32-50				3 903
HDPE	32-110	400	300		
Sub-Total		400	300		3 903
					4 603
GRAND-TOTAL					141 201

PNAAC a finisat recent renovarea a rețelelor de apă existente în or. Florești. S-au înlocuit circa 8 km (din 77 km) de conducte de apă cu conductele noi de polietilenă. Totuși numai 11% din rețele sunt renovate și un potențial sporit de economisire a energiei este văzut în partea centrală și de sud.

Trebuie de menționat faptul că marea parte a conductelor din satele alimentate au fost recent construite cu folosirea țevilor de polietilenă, și se consideră a fi într-o stare bună.

Se presupune că nivelul curent de scurgeri este semnificativ de înalt, deaceea Consultantul va organiza Campania de măsurări selective în teren în scopul identificării scurgerilor existente. Rezultatele măsurărilor efectuate sunt incluse în Secțiunile următoare.

La începutul anului 2011, în total 7 320 de apometre individuale au fost instalate în toate zonele de alimentare a S.A. "Servicii Comunale Florești". De asemenea, 252 de apometre sunt instalate la agenți economici și 38 pentru instituții bugetare. În total se folosesc 211 apometre pe conducte magistrale.

4. SISTEMUL DE CANALIZARE

4.1 Generalități

La moment sistemul de canalizare a apelor uzate constă din 4 zone de colectare/drenare și 2 stații de pompare a apelor uzate, care pompează apă la stația de epurare, situată în partea de sud-est a orașului la o altitudine de 120 m d.n.m.

O stație de pompare locală din or. Ghindești pompează apele din sistemul local către SE or. Ghindești.

Din considerentele geografice, toate apele uzate sunt colectate gravitațional în partea de jos a orașului, în lungul râului Raut, de unde sunt pompate la SE.

Limitele estimative a zonelor canalizate în or. Florești sunt prezentate mai jos:

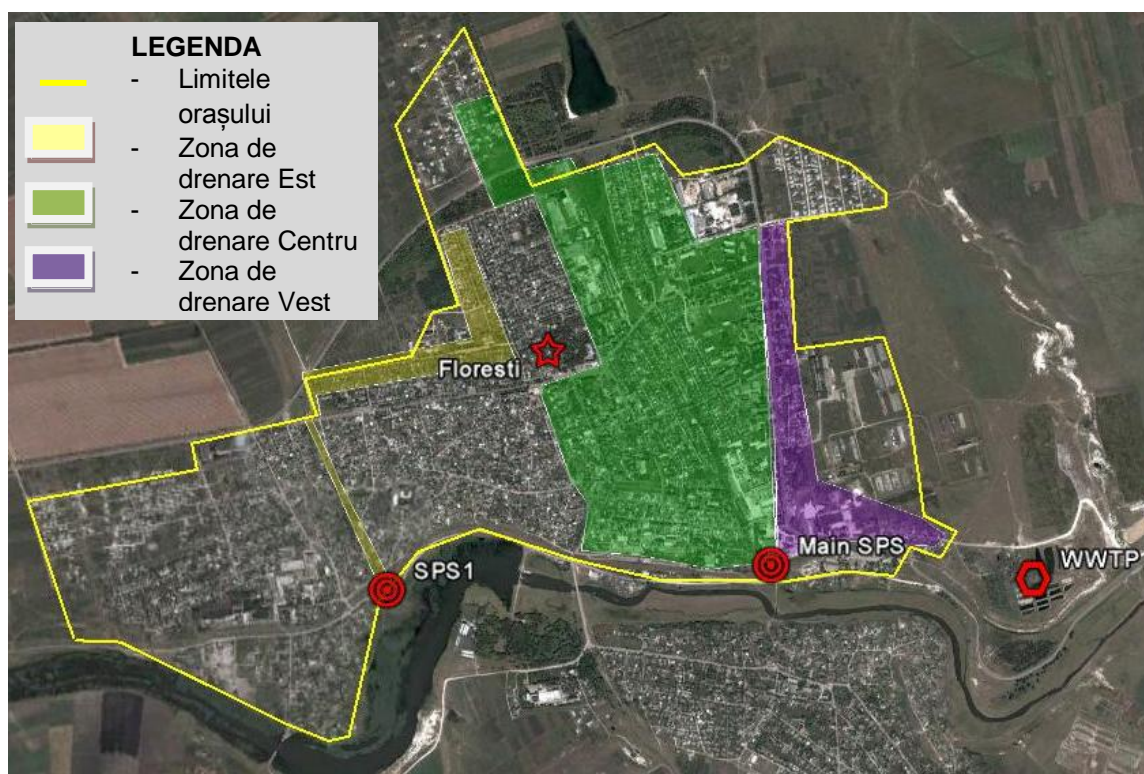


Fig. 4-1 Limitele estimative a sectoarelor canalizate în Florești

Conform datelor întreprinderii, doar cca 40% din populația orașului sunt conectați la sistemul de canalizare. Apele uzate sunt colectate de la agenți economici, școli, grădinițe și case multietajate, pe când majoritatea caselor particulare rămâne fără canalizare.

În or. Ghindești toate apele uzate se colectează la SP locală și se pompează la SE locală, situată în zona de amonte al orașului.

Informații detaliate privind consumatori sunt prezentate în Secțiunile precedente.

4.2 Colectarea apelor uzate

Sistemul de colectare a apelor uzate din or. Florești este divizat în 3 zone principale cu 2 stații de pompare, după cum urmează:

- Zona de vest – sectorul combinat de clădiri multietajate și industrie. Apele uzate din zona respectivă sunt colectate la SPAU raională și ulterior sunt pompate spre SPPAU;
- Zona centrală – sectorul combinat de case private, clădiri multietajate și industrie. Apele uzate din zona respectivă sunt colectate la SPPAU;
- Zona de Est – sectorul combinat de case private și clădiri multietajate. Apele uzate din zona respectivă sunt colectate la SPPAU și ulterior sunt pompate spre SE.

Datele principale privind rețelele de canalizare existente sunt prezentate în următorul Tabel:

Table 4-1 Datele privind rețele de canalizare din Florești

No	Materialul conductei	DN, mm	Lungimea, km	Perioada de operare, ani	Nota
Or. Florești					
1	polietilenă	225	0.840	2010	De presiune
2	polietilenă	160	1.0	1980	De presiune
3	Oțel	219	1.20	1979	De presiune
4	Cast Iron	300	1.2	1989	De presiune
5	Oțel	300	1.0	1980	De presiune
6	Concrete	800	0.150	2010	Gravitațional
7	polietilenă	160	0.30		Gravitațional
8	Ceramică	150	7.914	1969	Gravitațional
9	Ceramică	200	4.664	1972	Gravitațional
10	Ceramică	300	2.339	1972	Gravitațional
11	Ceramică	400	1.820	1972	Gravitațional
Total			22.427		
Or. Ghindești					
12	Oțel	150	2.0	NA	De presiune
13	Oțel	300	2.00	NA	De presiune
14	Ceramică	150-200	6.9	NA	Gravitațional
Total			10.9		

Rețelele de canalizare au fost construite în anii 1970-80, și ulterior nu au fost renovate. Multe segmente de conducte au rupturi și generează scurgeri în sol. Totuși, se presupune că un volum considerabil de ape subterane se infiltrează în conductele de canalizare, diluând concentrațiile poluanților.

Schema de canalizare existentă este considerată destul de eficientă, și măsurile pentru conservarea energiei pot fi limitate la stațiile de pompare existente.

4.1 Pomparea apelor uzate

În total există 2 stații de pompare a apelor uzate în or. Florești și 1 SPAU în or. Ghindești. Datele generale privind parametrii nominali a echipamentului instalat la SPAU sunt prezentate în următorul Tabel.

Table 4-2 Parametrii nominali a echipamentului de pompare a apelor uzate

SPAU	Model	Cantitatea	Debit nominal	Înălț. de pomp. nomin.	Parametrii nominali a motorului				Ore de lucru	Metoda montării	Bazin de receție
					P	Tensiune	Nr de turatii	cosφ			
			m ³ /h	m	kW	V	rpm	A	ore/zi		m3
Florești SPAU raională	ФГ 81/31	2	50	20	17	380	1,450		4.5	uscat	50
Florești SPPAU	ФГ 144/46	4	144	56	37	380	1,450		4.5	uscat	100
	ФГ 450/56	1	450	56	132	380	1,450		rezervă	uscat	100
Ghindești SPAU	CM 100-65-200/2	1	125	47	37	380	1,450		1	uscat	50
	CM 150-125-315/4	1	200	32	45	380	1,450		0.5		

Echipamentul existent la SPAU în Florești se află într-o stare critică. În general, ținând cont de vechimea și gradul înalt de uzură a echipamentului existent, toate instalațiile de pompare necesită înlocuire.

4.2 Epurarea apelor uzate

Stația de epurare existentă recepționează apele uzate din întreg oraș, și este situată în partea de sud-est a orașului, pe malul stâng al r. Răut. Gura de recepție a apelor uzate la SE se află la o cotă de cca 120 m d.n.m.

SE este furnizată cu apele uzate direct de la SPPAU or. Florești.

Schema tehnologică a fost proiectată pentru debitul apelor uzate de 5 300 m³/zi și constă din 2 trepte de epurare:

1. Treapta mecanică, inclusiv

- Gura de recepție;
- Deznisipatoare – 2 buc
- Decantoare primare – 4 buc.

2. Treapta biologică:

- Bazine de aerare cu nămol activ (BANA) – 5 buc
- Decantoare secundare – 5 buc
- Platforme de nămol;
- 3 iazuri biologice.

La moment ambele trepte de epurare se află în funcțiune. Totuși trebuie de menționat starea necorespunzătoare a unor instalații.

Consumul energetic istoric al SE

La SE consumatorii majori de energie electrică sunt suflantele din sistemul de aerare. Consumul energetic total al SE este prezentat în următorul grafic:

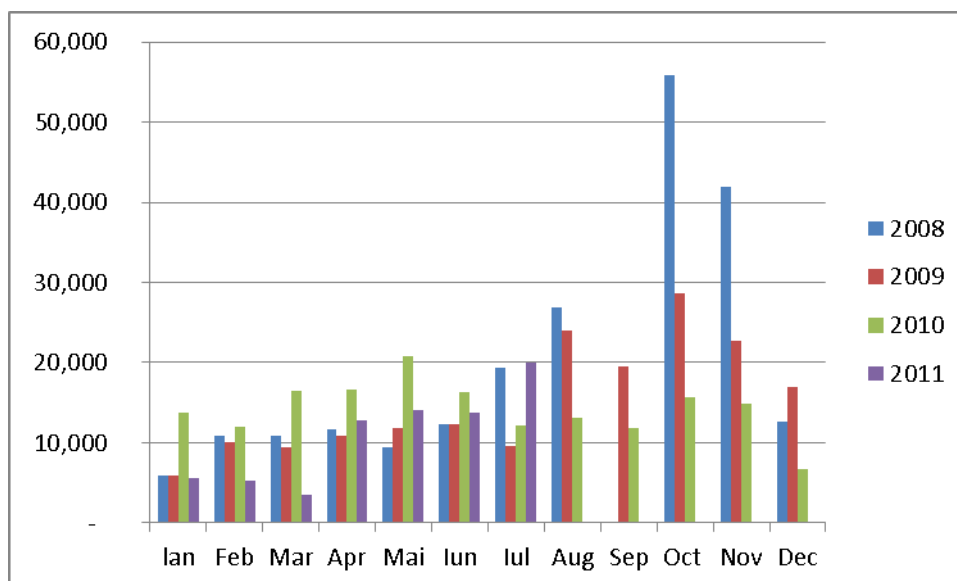


Fig. 4-2 Consumul energetic al SE raportat pe perioada 2008-2011

SE existentă se află într-o condiție necorespunzătoare și conform Studiului de Fezabilitate al Băncii Mondiale “trebuie să fie renovată sau reconstruită în conformitate cu proiectul tehnic elaborat”⁴. În aceste condiții când nu se cunoaște dacă SE trebuie să fie complet reconstruită, Consultantul consideră că este posibil de făcut investiții de scurtă durată în scopul reducerii consumului energetic. Deaceia, SE existentă va fi acoperită de acest Audit Energetic.

⁴ Studiul de Fezabilitate pentru or. Floresti, 2007. SWECO International AB, finanțat de Banca Mondială

5. MĂSURĂRI ÎN TEREN

5.1 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 august - septembrie 2011.

Consultantul a efectuat măsurările de debit la toate sursele de apă și toate stațiile de pompare a apei și a apelor uzate.

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.

De asemenea, pentru conductele selectate a fost efectuată detectarea acustică a scurgerilor folosind un corelator.

S-a analizat consumul de apă al caselor multietajate.

Măsurări de debit

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

- Sonda No.5;
- Sonda No.7;
- Sonda No.10;
- Sonda No.12;
- 2 conducte de refulare de DN300 de la SP2;
- Conducta gravitațională de la SP3 spre oraș;
- Conducta de presiune de la SP3 spre oraș;
- Conducta de presiune de la SP3 spre spital;
- Conducta gravitațională de la SP4 spre oraș;
- Conducta de presiune de la SP4 spre oraș;
- Sonda din s. Cenușa;
- Sonda din s. Ghindeștii Noi;
- Sonda No2 din s. Ghindești;
- SP Ghindești
- Conducta de refulare de la SPAU raională;
- Conducta de refulare de la SPPAU;
- Conducta de refulare de la SPAU din Ghindești.

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:

- Conducta de refulare de la pompa no. 1 de la SP2;
- Conducta de refulare de la pompa no. 3 de la SP2;
- Conducta de refulare de la pompa no. 4 de la SP2;
- Conducta de refulare de la SP3 în rețea de presiune din oraș;
- Conducta de refulare de la SP3 în rețea de presiune de la spital;
- Conducta de refulare de la SPAU raională;
- Conducta de refulare de la SPPAU;
- Conducta de refulare de la SP Ghindești;
- Conducta de refulare de la SPAU Ghindești.

Înregistrările detaliate sunt prezentate în Anexa electronică la acest Raport.

Manometrele au fost montate în următoarele locuri:

- Sonda no.5;
- Sonda No.7;
- Sonda No.10;
- Sonda No.12;
- Conducta de refulare din sonda s. Cenușa;
- Conducta de refulare din sonda s. Ghindeștii Noi;
- Conducta de refulare din sonda No2 din s. Ghindești

Măsurări electrice

Măsurările electrice au fost efectuate pe următoarele utilaje:

- Sonda no.5;
- Sonda No.7;
- Sonda No.10;
- Sonda No.12;
- Pompa no.1 D200-90 de la SP2
- Pompa no.3 D315-71 de la SP2
- Pompa no.4 D315-71 de la SP2
- Pompa no.1 D320-50 de la SP3
- Grupul de pompe WILO de la SP3 (spre spital)
- Pompa ФГ 81/31 de la SPAU raională
- Pompa ФГ 144/46 de la SPPAU
- Sonda din Cenușa;
- Sonda Ghindeștii Noi;
- Sonda No2 din Ghindești;
- SPAU Ghindești

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.

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

De asemenea, Consultantul a efectuat studiul de detectare a scurgerilor pe conductele rețelei de distribuție din Florești. Scurgerile mai multe au fost identificate și confirmate de către personalul S.A. „Servicii Comunale Florești”. Protocoalele de detectare a scurgerilor sunt incluse în Anexa electronică externă la prezentul Raport.

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	Memograph M RSG40 (Endress + Hausser)
Termometru infraroșu	OS562 (Omega Engineering)
Corelator de detectare a scurgerilor	LC – 2500 (Fuji Tecom)
Detectorul de scurgeri tip acustic	DNR – 18 (Fuji Tecom)
Localizator de conducte	SR – 20 (Seek Tech)

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

5.2 Măsurările în teren și analiza rezultatelor

Măsurările de debit pe conducta gravitațională de la SP 3 spre oraș

Măsurările au fost inițiate pe 26 septembrie 2011 la ora 14:24 și s-au încheiat pe 27 septembrie la 14:17. Intervalul de timp între măsurările debitelor instantanee a fost setat pentru 1 minut.

Înainte de măsurări, Consultantul a fost informat că contorul mecanic de DN80 recent instalat pe conducta gravitațională de la SP3 a fost subdimensionat, ceea ce creează pierderea bruscă de sarcină, prin urmare limitând presiunea în rețea.

În scopul menținerii presiunii în rețeaua gravitațională, Apă-Canal Florești este nevoită să se folosească de SP4 pentru alimentarea orașului, anterior apa fiind pompată de la SP3 în rezervorul SP4. Noi considerăm că această soluție temporară rezultă în consumul excesiv de energie electrică, deoarece apa este pompată de la SP3 spre SP4, și pe urmă întoarsă în rețea gravitațională al SP3, generând presiuni excesive în zonele de aval al rețelei.

Debitul măsurat prin conducta gravitațională de la SP3 este prezentat în următorul grafic:

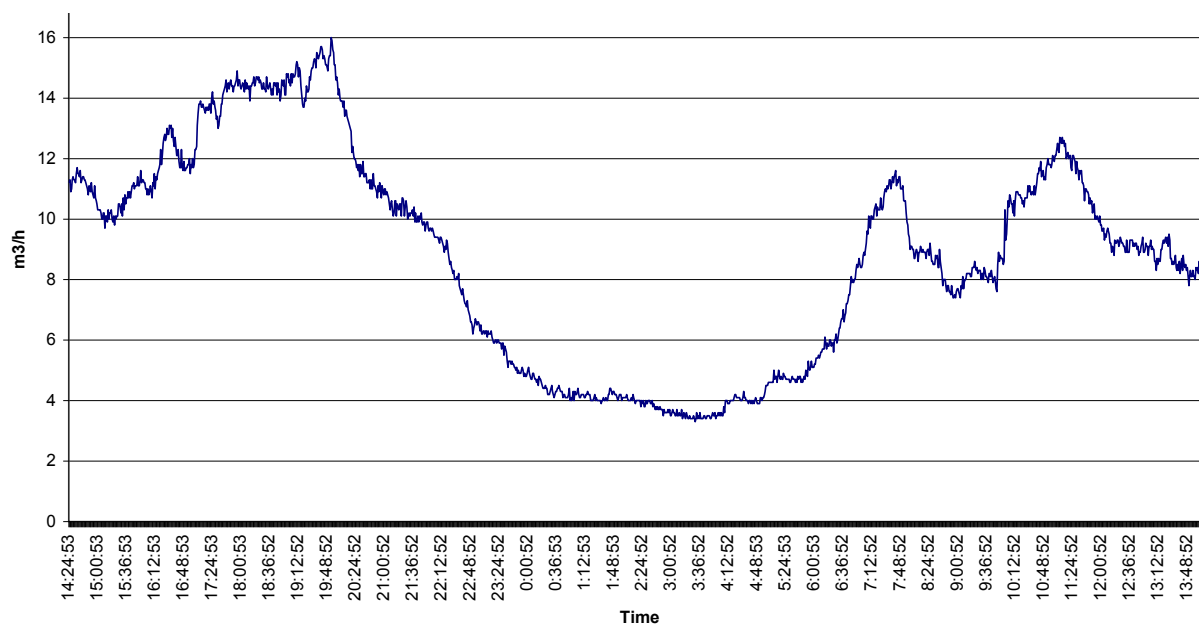


Fig. 5-1 Măsurările de debit prin conductă gravitațională de la SP3 spre oraș

Debitul orar maxim s-a înregistrat la $16 \text{ m}^3/\text{h}$, pe când debitul minim în timpul nopții este de $3.5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Măsurările de debit pe conducta de presiune de la SP 3 spre oraș

Măsurările au fost inițiate pe 22 august 2011 la ora 19:00 și s-au încheiat pe 24 august la 10:36. Intervalul de timp între măsurările debitelor instantanee a fost setat pentru 1 minut.

Graficul de jos demonstrează debitul de apă pompat în rețea

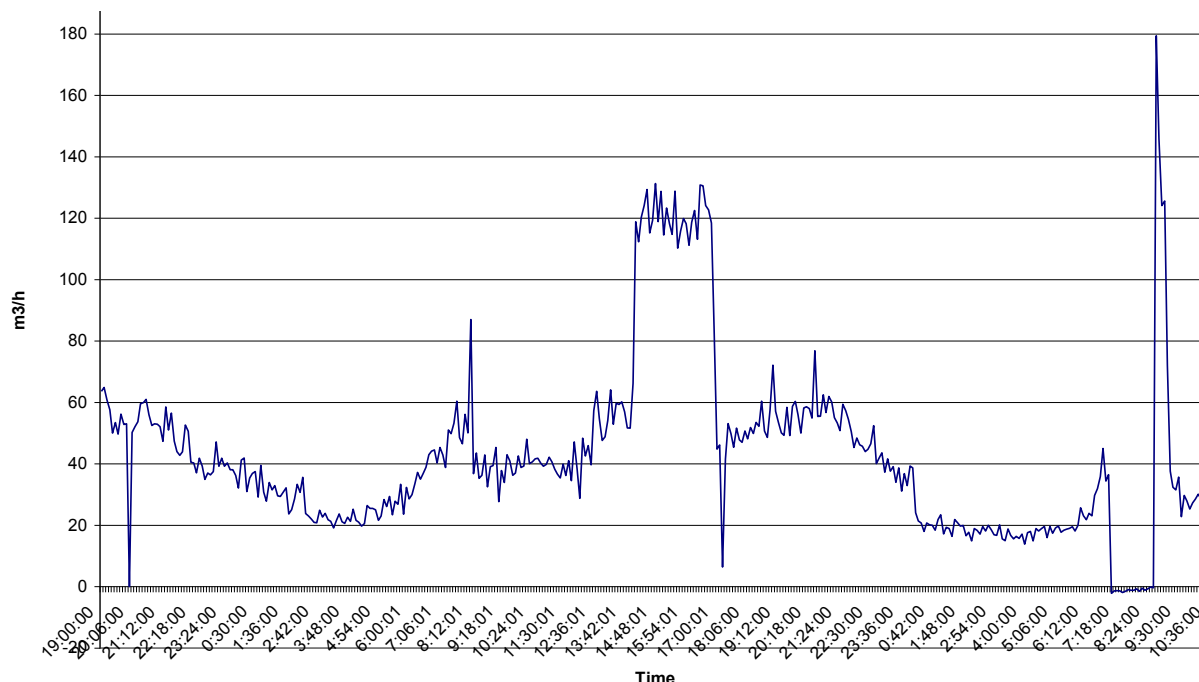


Fig. 5-2 Măsurările de debit prin conductă de presiune de la SP3 spre rețelele or. Florești

Debitul maxim de 120 - 130 m³/h înregistrat la mijlocul măsurărilor reflectă timpul de umplere a rezervorului de la SP4. A doilea vârf de 180 m³/h s-a înregistrat după oprirea/pornirea pompei, reflectând procesul de umplere a conductelor goale.

Cu excepția primului debit de vârf, se observă că debitul maxim zilnic este de cca 80 m³/h, pe când debitul maxim de noapte este de 20 m³/h.

Măsurările de debit pe conducta de presiune de la SP 3 spre spital (grupul de pompe WILO)

Măsurările au fost inițiate pe 22 august 2011 la ora 18:00 și s-au încheiat pe 24 august la 10:36. Intervalul de timp între măsurările debitelor instantanee a fost setat pentru 6 minute.

Graficul de jos demonstrează debitul de apă pompat de grupul de pompe WILO

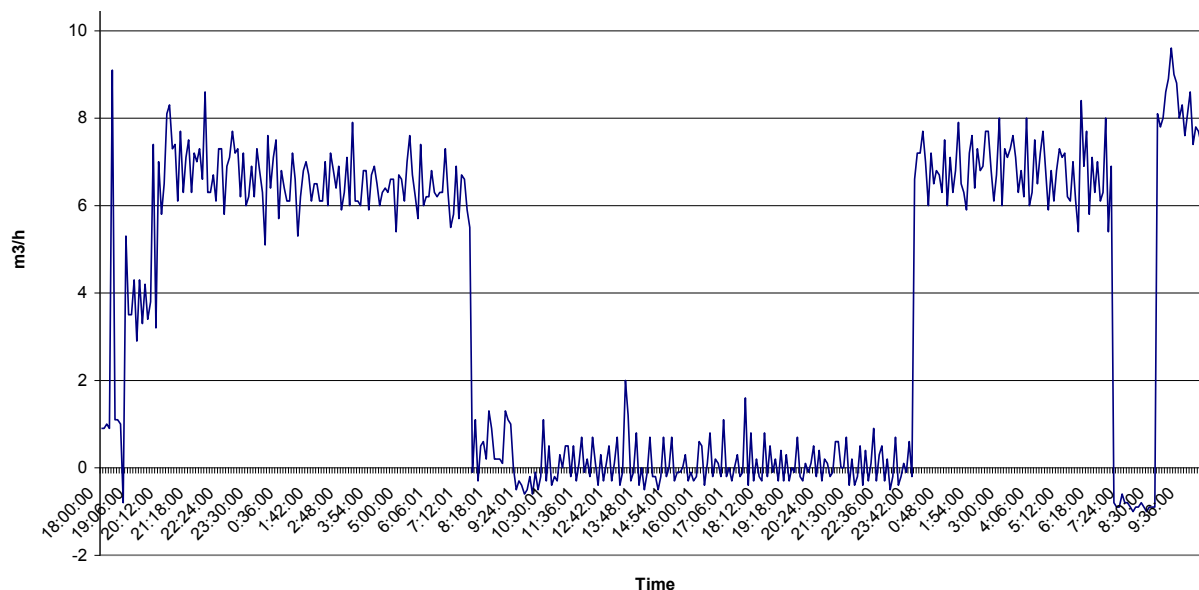


Fig. 5-3 Măsurările de debit prin conductă de presiune de la SP3 spre spital

Grupul de 3 pompe WILO furnizează apă la o zonă situată la cotele ridicate și la Spitalul or. Florești, care este consumatorul major. Înălțimea de pompare pre-setată a pompelor este de 3.8 bar. Apa este pompată în timpul nopții.

În timpul opririi pompei s-a înregistrat fluxul în sens invers. Se recomandă verificarea clapetei inverse în scopul evitării fluxului invers.

Măsurările de debit pe conducta gravitațională de la SP 4 spre oraș

Măsurările au fost inițiate pe 21 septembrie 2011 la ora 19:39 și s-au încheiat pe 22 septembrie la 19:39. Intervalul de timp între măsurările debitelor instantanee a fost setat pentru 1 minut.

Deoarece la moment SP4 este sursa principală de alimentare a rețelei gravitaționale, valorile debitelor înregistrate de la SP4 sunt mai mari decât de la SP3.

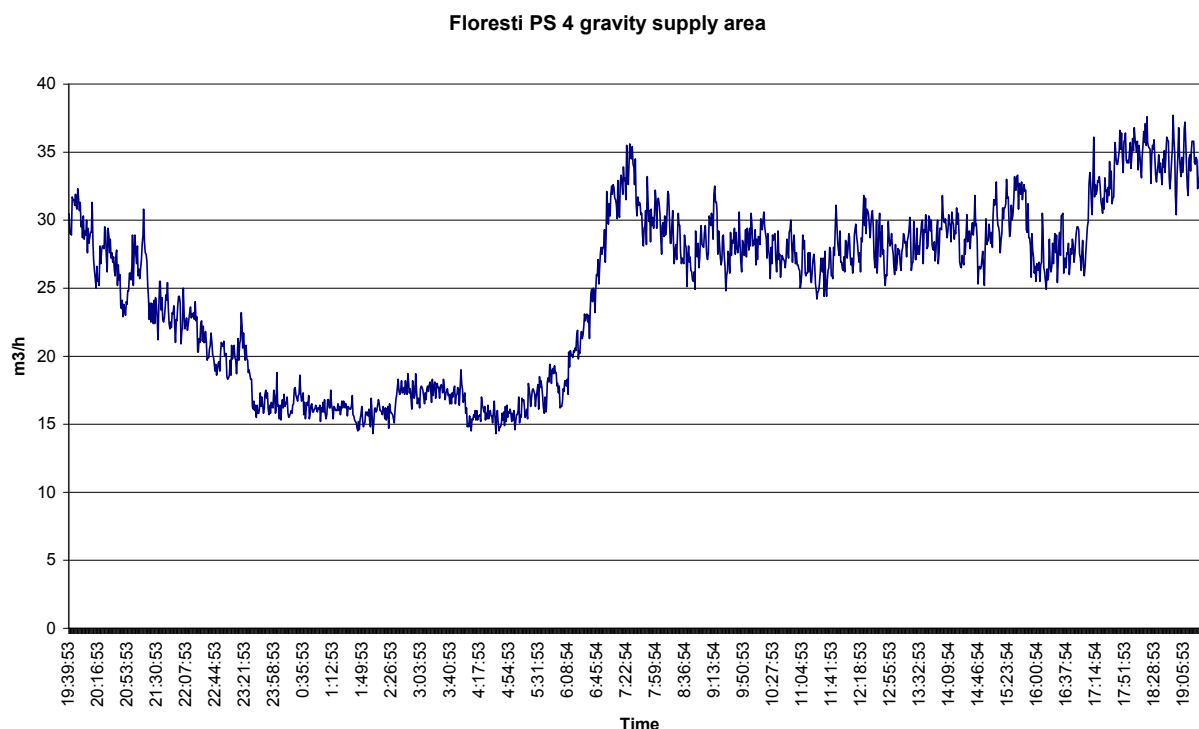


Fig. 5-4 Măsurările de debit prin conductă gravitațională de la SP4 spre oraș

Debitul orar maxim s-a înregistrat la 37 m³/h, pe când debitul minim în timpul nopții este de 15 m³/h.

Măsurările consumului de apă a blocurilor de locuit cu mai multe nivele

Analiza consumului de apă a blocului multietajat s-a efectuat în baza înregistrărilor contoarelor de bloc recent instalate de către S.A. “Servicii Comunale Florești”.

Graficul următor reprezintă consumul zilnic al clădirii cu 6 nivele, cu 32 apartamente, situat pe str. M. Viteazul 29.

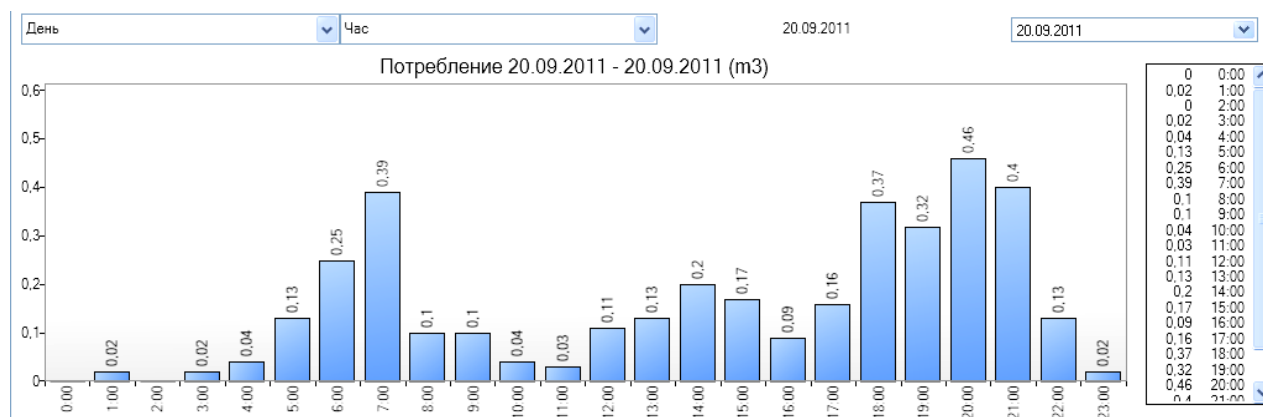


Fig. 5-5 Măsurările de debit al casei multietajate

La moment doar 15 apartamente sunt locuibile. În total numărul locuitorilor este de 24 persoane. Consumul zilnic al blocului este de 3.32 m³ sau 138 l per capita per zi (l/cap zi). Debitul de noapte este foarte limitat, deoarece scurgerile din interiorul blocului pot fi neglijate.

Detectarea scurgerilor

În scopul demonstrării existenței scurgerilor de apă din rețelele de distribuție, Consultantul a efectuat detectarea scurgerilor pe anumite tronsoane de rețea.

Trebuie de menționat că, pentru a avea o imagine clară asupra unor scurgeri din rețele existente, ar trebui să fie implementat un sistem permanent de monitorizare cuprinzătoare. Consultantul în cooperare cu Apă-Canal Căușeni a selectat o serie de tronsoane de rețea pentru măsurări ulterioare, având obiectivul principal de a identifica posibilele scurgeri existente și de a dovedi starea proastă a unor segmente "problematic" de rețea.

Echipa de detectare a scurgerilor a efectuat măsurările în teren în perioada 27-28 august, 2011. Deși un volum considerabil de pierderi de apă a fost depistat, o cantitate mare de scurgeri mai persistă în Florești. Identificarea tuturor scurgerilor de apă existente nu a fost subiectul pentru acest Audit Energetic.

Sumarul scurgerilor depistate este prezentat în Tabelul următor.

Tabel 5-1 Scurgerile depistate

No	Strada	Lungimea tronsonului controlat, m	Scurgere detectată	Conducta localizată, m
1	Str. Șt. cel Mare, Marculești	10	1	-
2	Str. Șt. cel Mare, Marculești	18	1	-
3	Str. Șt. cel Mare, Marculești	9	1	-
4	Str. Șt. cel Mare, Marculești	106	-	-
5	Str. Irimita	113	1	-
6	Str. Decebal	124	-	124
Total			4	

Rezultatele obținute demonstrează starea proastă a conductelor existente, precum și existența unor cantități mari de scurgeri. Este recomandat ca Apă-Canal Florești se efectueze o campanie generală de detectare a scurgerilor, în scopul de a reduce pierderile de apă.

Bilanțul de apă curent măsurat

Bilanțul de apă întocmit în baza măsurărilor este prezentat în următorul Tabel.

Tabel 5-2 Bilanțul de apă curent măsurat pentru or. Florești

		Zona de alimentare		Pierderi reale		Pierderile aparente + nefacturat	Apa facturată	Apa nefacturată	
				Aducțiunea	Distribuție				
Apa produsă pentru or. Florești, m3/zi	1 760	Zona de presiune SP3	1 266	79	Zona de presiune SP3	285	700	1 060	
		Zona gravitațională SP3	332		Zona gravitațională SP3				84
		SP3 Spital	84		Zona gravitațională SP4				360
				775					
Apa facturată					40%				
Pierderile aparente					16%				
Pierderile reale					44%				
Total apa nefacturată					60%				

Măsurările parametrilor de operare a pompelor

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

Tabel 5-3 Datele privind pompele în funcțiune. Alimentare cu apă

Parametrii	U. M.	Sonda no. 5	Sonda no. 7	Sonda no. 10	Sonda no. 12	Pompa no. 1	Pompa no. 3	Pompa no. 4
Priza de captare Gura Cainarului								
PS2								
Tipul pompei		ЭЦВ 10-63-	ЭЦВ 10-63-	ЭЦВ 10-63-	ЭЦВ 10-63-	Д 200-90	1Д 315-71 а	1Д 315-71 а
Debit	m ³ /h	110	110	110	110	200	300	300
Înălțimea de pompare	m	63	63	63	63	90	63	63
Diametrul rotorului	mm	110	110	110	110	280	222	222
Numărul de rotoare		-	-	-	-	1	1	1
Puterea hidraulică	kW	5	5	5	5	1	1	1
Eficiența pompei	%	58	58	58	58	78,5	80	80
Tipul Motorului								
Puterea nominală	kW	22	22	22	22	90	90	90
Tensiunea nominală	V	380	380	380	380	380	380	380
Curent nominal	A	48	48	48	48	159	162	162
Nr. de turații	rpm	3,000	3,000	3,000	3,000	2,950	2,950	2,950
Cos φ		0.84	0.84	0.84	0.84	0.91	0.9	0.9
Eficiența motorului	%	0.87	0.87	0.87	0.87	75	82	82
Parametrii mășurați - pompe								
Debitul curent	m ³ /h	24.46	45.49	55	45	177	120	159.44
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	17.84	19.97	19	20.44	5	4	4
Presiune de refulare	m	27	14	34	50	66	91	67
Înălțimea de pompare reală	m	45.44	35.77	55.6	72.16	61	87	63
Parametrii mășurați - motoare								
Puterea activă	kW	14.34	25.73	30.16	25.11	59.46	80.91	62.94
Puterea reactivă	kVAr	23.32	31.71	20.83	33.54	34.62	44.98	33.38
Puterea aparentă	VA	27.4	40.9	36.75	41.95	68.97	93.1	71.4
Factorul de putere		0.52	0.63	0.82	0.6	0.86	0.87	0.88
Eficiența de pompare calculată								
Puterea hidraulică curentă	kW	3.03	4.43	8.33	8.84	29.40	28.43	27.35
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.21	0.17	0.28	0.35	0.49	0.35	0.43
Eficiența pompei	%							
Consumul specific de energie	kW/m ³	0.59	0.57	0.55	0.56	0.34	0.67	0.39

Tabel 5-4 Datele privind pompele în funcțiune. Alimentare cu apă

Parametrii	u.m.	Debitul maxim (pompa 1)	Debitul minim (pompa 1)	Pompa WILO 1	Pompa WILO 2	Pompa WILO 3	Grupul 1 (pompa 1+2)	Grupul 2 (pompa 3+4)	Pompa 5
				SP3			SPAU		
Tipul pompei		Д 320-50 a	Д 320-50 a	MHI-406N	MHI-406N	MHI-406N	ФГ 144/46	ФГ 144/46	ФГ 450/56
Debit	m3/h	300	-	10	10	10	144	144	450
Înălțimea de pompare	m	40	-	50	50	50	46	46	56
Diametrul rotorului	mm	200					388	388	435
Numărul de rotoare		1	-	6	6	6	1	1	1
Puterea hidraulică	kW			1.1	1.1	1.1			
Eficiența pompei	%	77		60	60	60			
Tipul Motorului									
Puterea nominală	kW	55	-	1.1	1.1	1.1	37	37	132
Tensiunea nominală	V	380	-	380	380	380	380	380	380
Curent nominal	A	104	-	2.7	2.7	2.7			
Nr. de turații	rpm	1,500	-	2,900	2,900	2,900	1,450	1,450	1,450
Cos φ		0.87							
Eficiența motorului	%	92.5							
Parametrii măsurati - pompe									
Debitul curent	m3/h	130	17	3.5	4.3	3.4	122.43	250.7	302.55
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	1	1	1	1	1	1	1	1
Presiune de refulare	m	23	23	36	35	36	41	43	40
Înălțimea de pompare reală	m	22	22	35	34	35	40	42	39
Parametrii măsurati - motoare									
Puterea activă	kW	22.8	10.5	1.72	1.71	1.73	61.57	69.65	58.9
Puterea reactivă	kVAr	3.11	1.34	1.98	1.87	1.98			29.6
Puterea aparentă	VA	26.94	14.07	2.63	2.47	2.63			66.56
Factorul de putere		0.84	0.74	0.65	0.61	0.66			0.85
Eficiența de pompare calculată									
Puterea hidraulică curentă	kW	7.79	1.02	0.33	0.40	0.32	13.34	28.67	32.13
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.34	0.10	0.19	0.23	0.19	0.22	0.41	0.55
Eficiența pompei	%								
Consumul specific de energie	kW/m ³	0.18	0.62	0.49	0.40	0.51	0.50	0.28	0.19

Tabel 5-5 Datele privind pompele în funcțiune în Florești. Alimentare cu apă

Parametrii	U.M.	SPAU raion	Sonda Cenușa	Sonda Gh. Noi	Sonda 2 Ghind.	Gh Grup Wilo	SPAU Ghindesti	
							pomp a 1	pompa 2+3
Tipul pompei		ФГ 81/31	ЭЦВ 6-10-235	ЭЦВ 6-10-140	ЭЦВ 8-25-150	WILO COR-4 MHI 406/VRO- RBI	CM 150- 125- 315/4	CM 100- 65- 200/2
Debit	m3/h	81	10	10	25	15	200	125
Înălțimea de pompare	m	31	235	140	150	50	32	47.5
Diametrul rotorului	mm							
Numărul de rotoare		1				6	1	1
Puterea hidraulică	kW							
Eficiența pompei	%							
Tipul Motorului								
Puterea nominală	kW	17	11	8	16	1.5x4	45	37+37
Tensiunea nominală	V	380	380	380	380	380	380	380
Curent nominal	A		24.8	18.3	38.5	3.8		
Nr. de rotații	rpm	1450	2900	2900	2900	2950	1450	2950
Cos φ			0.83	0.83	0.81			
Eficiența motorului	%			53	54	60		
Parametrii măsurati - pompe								
Debitul curent	m3/h	45.5	6	6	42	6	112	57.34
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	1	88.69	12	3	2	1	1
Presiune de refulare	m	14	17	72	80	51	75	66
Înălțimea de pompare reală	m	13	115.69	88	85	63	86	77
Parametrii măsurati - motoare								
Puterea activă	kW	5.80	13.35	6.60	22.00	1.43	44.67	19.89
Puterea reactivă	kVAr	3.7	8.36	7.24	17.84	0.21		
Puterea aparentă	VA	19.68	15.82	9.84	28.46	1.89		
Factorul de putere		0.3	0.84	0.67	0.77			
Eficiența de pompare calculată								
Puterea hidraulică curentă	kW	1.61	1.89	1.44	9.72	1.03	26.23	12.02
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.28	0.14	0.22	0.44	0.72	0.59	0.60
Eficiența pompei	%							
Consumul specific de energie	kW/ m3	0.13	2.23	1.10	0.52	0.24	0.40	0.35

6. PROPUNERILE DE MĂSURI DE CONSERVARE A ENERGIEI

6.1 Propunerea de MCE1 – Schimbarea pompei în sondele Nr. 5, 7, 10, 12

Situația curentă

Toate sondele furnizează apa în rezervoarele SP2 prin două aducțiuni de DN200.

În sondele sunt instalate pompe submersibile de tip ЭЛБ 10-63-110 cu 5 etaje, echipate cu un motoare cu puterea nominală de 22 kW (Sonda 10, 12) și 22kW (Sonda 5, 7). Pompele sunt instalate la o adâncime de 64 m. Conductele de refulare sunt făcute din oțel de DN = 114 mm.

Operarea pompelor a fost raportată ca fiind nestabilă. Piesele hidraulice ale pompelor sunt schimbate în mediu odată în 3 luni. Motoarele sunt înlocuite aproximativ în fiecare an.

Rezultatele măsurărilor

Sonda no. 5

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 24.46 \text{ m}^3/\text{h}$.

Nivelul hidrodinamic măsurat al apei din sondă este de **17.84 m**. Este de menționat faptul că măsurările s-au efectuat pe August 18, 2011, în perioada celui mai jos nivel al apei din acvifer.

Presiunea de refulare este de **27 m**. Pierderile de sarcină prin conductă de refulare verticală de DN100 L=64 m s-au calculat la **0.6 m** ($q= 6.8 \text{ l/s}$; $v = 0.67 \text{ m/s}$; $1000i = 8.74 \text{ m}$).

Înălțimea de pompare totală este de $H = 17.84 + 0,6 + 27 = 45.44 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 14.34 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare la Sonda no. 5

Puterea hidraulică calculată este de $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367,2 = 3.03 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este de $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 21 \%$

Cauza principală a eficienței joase este că pompa funcționează în afară zonei de lucru. Înălțimea de pompare curentă de 45 m este cu mult mai joasă decât înălțimea nominală de 110 m. Debitul curent de $24 \text{ m}^3/\text{h}$ este cu mult mai jos decât debitul nominal de $63 \text{ m}^3/\text{h}$. Punctul de lucru al pompei se află în zona de curbă de eficiență joasă. Mai mult decât atât, s-a raportat că partea hidraulică a pompei este deteriorată și necesită schimbare. Aceasta poate fi cauza debitului redus.

Sonda no. 7

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 45.49 \text{ m}^3/\text{h}$.

Nivelul hidrodinamic măsurat al apei din sondă este de **19.97 m**. Este de menționat faptul că măsurările s-au efectuat pe August 18, 2011, în perioada celui mai jos nivel al apei din acvifer.

Presiunea de refulare este de **14 m**. Pierderile de sarcină prin conductă de refulare verticală de DN100 L=64 m s-au calculat la **1.8 m** ($q= 12,75 \text{ l/s}$; $v = 1,25 \text{ m/s}$; $1000i = 28,1 \text{ m}$).

Înălțimea de pompare totală este de $H = 19,97 + 1,8 + 14 = 35.77 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 25.73 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare la Sonda no. 7

Puterea hidraulică calculată este de $P_{hyd} = Q \times H/367,2 = 4.43 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este de $P_{hyd} / P_{con} = 17 \%$

Cauza principală a eficienței joase este că pompa funcționează în afară zonei de lucru. Înălțimea de pompare curentă de 35.77 m este cu mult mai joasă decât înălțimea nominală de 110 m. Punctul de lucru al pompei se află în zona de curbă de eficiență joasă.

Sonda no. 10

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 55 \text{ m}^3/\text{h}$.

Nivelul hidrodinamic măsurat al apei din sondă este de **19 m**.

Presiunea de refulare este de **34 m**. Pierderile de sarcină prin conductă de refulare verticală de DN100 L=64 m s-au calculat la **2.6 m** ($q= 15.5 \text{ l/s}$; $v = 1.52 \text{ m/s}$; $1000i = 41.5 \text{ m}$).

Înălțimea de pompare totală este de $H = 19 + 34 + 2.6 = 55.6 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării s-a măsurat la $P_{con} = 30.16 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare la Sonda no. 10

Puterea hidraulică calculată este de $P_{hyd} = Q \times H/367.2 = 8.33 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este de $P_{hyd} / P_{con} = 28 \%$

Cauza principală a eficienței joase este că pompa funcționează în afară zonei de lucru. Înălțimea de pompare curentă de 55.6 m este cu mult mai joasă decât înălțimea nominală de 110 m. Punctul de lucru al pompei se află în zona de curbă de eficiență joasă.

Sonda no. 12

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$.

Nivelul hidrodinamic măsurat al apei din sondă este de **20.44 m**. Este de menționat faptul că măsurările s-au efectuat pe August 18, 2011, în perioada celui mai jos nivel al apei din acvifer.

Presiunea de refulare este de **50 m**. Pierderile de sarcină prin conductă de refulare verticală de DN100 L=64 m s-au calculat la **1.72 m** ($q= 12.5 \text{ l/s}$; $v = 1.22 \text{ m/s}$; $1000i = 27 \text{ m}$).

Înălțimea de pompare totală este de $H = 20.44 + 1.72 + 50 = 72.16 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării s-a măsurat la $P_{con} = 25.11 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare la Sonda no. 12

Puterea hidraulică calculată este de $P_{hyd} = Q \times H/367.2 = 8.84 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este de $P_{hyd} / P_{con} = 35 \%$

Cauza principală a eficienței joase este că pompa funcționează în afară zonei de lucru. Punctul de lucru al pompei se află în zona de curbă de eficiență joasă.

Îmbunătățirile propuse

Deoarece pompele existente lucrează în regim de eficiență joasă, se propune înlocuirea pompelor existente cu pompe noi cu parametrii nominali de $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 50 \text{ m}$ (analogică cu Z646 06-L6W cu puterea nominală a motorului de 9.2 kW).

Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al pompelor existente = 391 024 kWh/an

Consumul energetic estimativ al pompelor noi = 178 879 kWh/an

Reducere de consum energetic = 212 145 kWh/an
 Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh = **381 861 MDL/an**

Estimarea costurilor de investiții

Tabel 6-1 Estimarea costurilor de investiții

No.	Descrierea	u.m.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
Partea mecanică					
1	Setul de pompă submersibilă/motor Q=45 m ³ /h H=50 m inclusiv cablu electric	buc	4	3 000	12 000
2	Conducta de refulare 4" - 50 m fiecare sondă	m	200	40	8 000
3	Țevile deasupra sondei DN100	set	4	200	800
4	Vană DN100	buc	8	150	1 200
5	Clapetă inversă DN100	buc	4	200	800
6	Apometru DN100	buc	4	600	2 400
7	Manometru mecanic	buc	4	100	400
Partea electrică					
8	Panou de comandă	buc	4	1 200	4 800
9	Lucrări de terasament și de trasare a cablurilor	set	4	600	2 400
Lucrările auxiliare					
10	Instalare	Suma totală	4	1 000	4 000
11	Unelte	set	1	200	200
12	Consumabile	set	4	140	560
13	Piese de schimb	set	4	800	3 200
14	Manuale de operare	set	1	100	100
Grand total					40 860
Grand total MDL					674 190

Perioada de recuperare = 1.8 ani

Aceste MCE prevăd înlocuirea pompelor submersibile în patru sonde numai. Pentru a asigura funcționarea mai fiabilă a zonei de captare este necesar de a dota încă trei sonde (Nr. 6,9,11). Aceste trei sonde vor funcționa ca sursă de rezervă în cazul lucrărilor de întreținere sau defectarea sondelor principale 5, 7,10,12. Ca sonde de rezeva, acestea nu contribuie la reduceri de energie, reabilitarea acestor sonde Nr. 6, 9 și 11 nu este prevazuta in cadrul MCE.

6.2 Propunerea de MCE2 – schimbarea pompei la SP2

Situația curentă

Apa de la priza de captare Gura Căinarului este colectată în 2 rezervoare câte 250 m³, aflate pe teritoriul SP2. Apa din rezervor este pompată spre oraș prin două aducțiuni de DN300.

În total sunt 5 platforme de pompe. Pompele nr.1, 3, 4 sunt în operare. Pompa no.2 este parțial dezasamblată. Fundamentul nr. 5 nu are pompă, conducte și fittinguri.

Pompa no.1 este de tip Д 200-90 cu motorul de 90 kW.

Pompele no.3 și 4 sunt de tip 1Д 315-71 a. Motoarele de 90 kW.

În mod normal, doar o pompă se află în operare timp de 7-8 ore pe zi.

Un grup de pompe separat pentru alimentarea s. Gura Căinarului este instalat în clădirea SP2. Aceste pompe sunt echipate cu apometre și contaore electrice separate.

Rezultatele măsurărilor

Pompa no.1

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 177 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presiunea de aspirație este de **5 m**. Presiunea de refulare este de **66 m**. Deaceea, înălțimea de pompare este de $H = 61 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 59.46 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare a pompei no.1

Puterea hidraulică calculată este de $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367.2 = 29.40 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este de $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 49 \%$

Cauza principală a eficienței joase este că pompa funcționează în afară zonei de lucru. Înălțimea de pompare curentă de 66 m este cu mult mai joasă decât înălțimea nominală de 90 m. Debitul curent de $84 \text{ m}^3/\text{h}$ este cu mult mai înalt decât debitul nominal de $63 \text{ m}^3/\text{h}$. Punctul de lucru al pompei se află în zona de curbă de eficiență joasă. Mai mult decât atât, pompa are gradul înalt de uzură și necesită reparații frecvente.

Pompa no.3

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presiunea de aspirație este de **4 m**. Presiunea de refulare este de **91 m**. Deaceea, înălțimea de pompare este de $H = 87 \text{ m}$. Înălțimea de pompare sporită este din cauza pompării printr-o singură conductă de DN300. În timpul măsurărilor apa s-a pompat printr-o singură conductă..

Puterea activă în timpul operării s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 80.91 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare a pompei no.3

Puterea hidraulică calculată este de $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367.2 = 28.43 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este de $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 35 \%$

Cauza principală a eficienței joase este că pompa funcționează în afară zonei de lucru. Pompa are gradul înalt de uzură și necesită reparații frecvente.

Pompa no.4

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 159.44 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presiunea de aspirație este de **4 m**. Presiunea de refulare este de **67 m**. Deaceea, înălțimea de pompare este de $H = 63 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 62.94 \text{ kW}$.

Calculul eficienței ei de pompare a pompei no.4

Puterea hidraulică calculată este de $P_{hyd} = Q \times H / 367.2 = 27.35 \text{ kW}$

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

Cauza principală a eficienței joase este că pompa funcționează în afară zonei de lucru. Debitul curent de $160 \text{ m}^3/\text{h}$ este cu mult mai mic decât debitul nominal de $320 \text{ m}^3/\text{h}$. Punctul de lucru al pompei se află în zona de curbă de eficiență joasă. Mai mult decât atât, pompa are gradul înalt de uzură și necesită reparații frecvente.

Îmbunătățirile propuse

Deoarece pompele existente lucrează în regim de eficiență joasă, se propune înlocuirea pompelor existente cu două pompe noi (1 de lucru și 1 de rezervă) cu următorii parametri nominali (analogic cu TDB 12001/1A):

Debitul nominal	= $140 \text{ m}^3/\text{h}$
Înălțimea de pompare nominală	= 63 m^*
Puterea nominală a motorului	= 45 kW
Puterea în punctul de lucru	= 33 kW

* Înălțimea de pompare de 63 m este calculată pentru regimul actual de pompare SP 2 – SP 3. Orice modificare de destinație a aducțiunii principale de la SP 2 va influența înălțimea de pompare.

Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al pompelor existente	= $173\,623 \text{ kWh/an}$
Consumul energetic estimativ al pompelor noi	= $117\,530 \text{ kWh/an}$
Reducere de consum energetic	= $56\,093 \text{ kWh/an}$
Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh	= $100\,968 \text{ MDL/an}$

Estimarea costurilor de investiții

Tabel 6-2 Estimarea costurilor de investiții

No.	Descrierea	u.m.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
Partea mecanică					
1	Setul de pompe /motor Q=140 m ³ /h H=63 m inclusiv cablu electric	buc	2	12 000	24 000
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

No.	Descrierea	u.m.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
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
Grand total EUR					49 490
Grand total MDL					816 585
Perioada de recuperare				= 8.1 ani	

6.3 Propunerea de MCE3 – schimbarea pompei la SP3

Situația curentă

SP3 pompează apă în zona de presiune a rețelelor din or. Florești. O pompă de tip D 320-50 echipată cu un convertizor de frecvență este operată în mod continuu. Below graph illustrates pumping flow pattern: Graficul de debitul măsurat indică că pompa este supradimensionată în comparație cu necesarul de apă și sistemul hidraulic. Convertizorul de frecvență permite reducerea consumului energetic până la un anumit nivel, dar totuși noi considerăm că cea mai eficientă soluție pentru optimizarea cerinței energetice este dimensionarea corectă a pompei la debitul actual.

Rezultatele măsurărilor

Pentru efectuarea analizei operării pompei cu motor cu turații variabile, noi am luat în considerație valorile maxime și minime a parametrilor de pompare și a puterii.

Debitul maxim (al doilea vârf pentru umplerea conductei goale nu a fost luat în considerație)

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 130 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presiunea de aspirație este de **1 m**. Presiunea de refulare este de **23 m**. Deaceea, înălțimea de pompare este de **H = 22 m**.

Puterea activă în timpul operării s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 22.8 \text{ kW}$.

Debitul minim

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 17 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presiunea de aspirație este de **1 m**. Presiunea de refulare este de **23 m**. Deaceea, înălțimea de pompare este de **H = 22 m**.

Puterea activă în timpul operării s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 10.5 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare la debitul maxim

Puterea hidraulică calculată este de $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367.2 = 7.79 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este de $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 34 \%$

Calculul eficienței de pompare la debitul minim

Puterea hidraulică calculată este de $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367.2 = 1.02 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este de $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 10 \%$

Cauza principală a eficienței joase este că pompa este supradimensionată. Debitul maxim înregistrat este de 2.5 ori mai mic decât cel nominal de $320 \text{ m}^3/\text{h}$. Debitul minim înregistrat este de 20 ori mai

mic decât cel nominal. Convertizorul de frecvență nu poate menține pompa în zona ei de lucru și pompa operează în zona de curbă de eficiență joasă.

Graficul următor de consumul energetic arată că chiar la debite mici puterea nu este redusă în mod corespunzător.

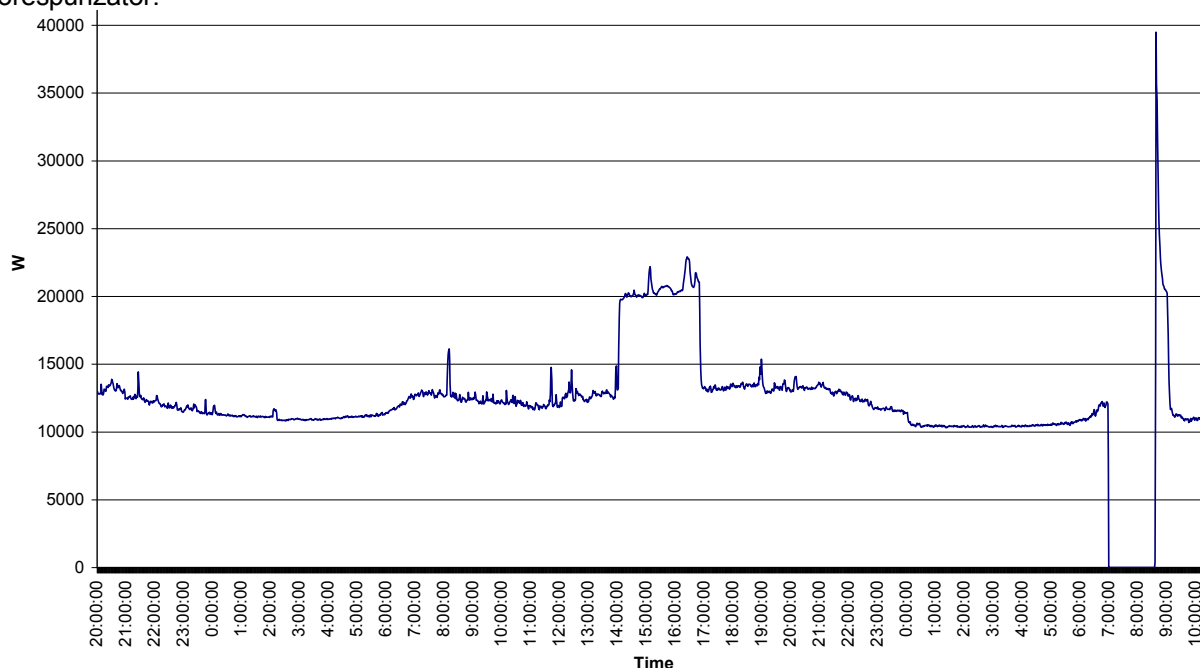


Fig. 6-1 Puterea de consum măsurată la SP3

Îmbunătățirile propuse

Se propune înlocuirea pompei existente cu două pompe noi cu următorii parametri nominali (analogic cu GHV20/66SV2/2AG075T):

Debitul nominal = 60 m³/h
 Înălțimea de pompare nominală = 25 m
 Puterea nominală a motorului = 2 x 7.5 kW
 Puterea în punctul max de lucru = 15.2 kW
 Puterea în punctul min de lucru = 6 kW
 Puterea medie = 7.5 kW

Pompa trebuie să fie echipată cu convertizor de frecvență pentru menținerea presiunii minime la debite variabile în timpul zilei.

Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al pompelor existente = 113 624 kWh/an
 Consumul energetic estimativ al pompelor noi = 65 371 kWh/an
 Reducere de consum energetic = 48 253 kWh/an
 Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh = **86 855 MDL/an**

Estimarea costurilor de investiții

Tabel 6-3 Estimarea costurilor de investiții

No.	Descrierea	u.m.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
-----	------------	------	------------	------------------	-----------------

Partea mecanică					
1	Setul de 2 pompe /motor - Q=60 m ³ /h H=25 m fiecare pompă	buc	2	8 000	16 000
2	Conducte și fittinguri	set	1	700	700
3	Vana DN100	buc	2	150	300
4	Vana DN150	buc	2	200	400
5	Clapetă inversă DN100	buc	2	200	400
6	Manometru mecanic	buc	1	100	100
Partea electrică					
7	Panou de comandă cu convertizor de frecvență	buc	1	5 000	5 000
8	Lucrări de terasament și conectarea cablurilor	set	1	500	500
Lucrările auxiliare					
9	Instalarea	total			1 500
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
Grand total EUR					25 550
Grand total MDL					421 575

Perioada de recuperare = 4.9 ani

6.4 Propunerea de MCE4 – Schimbarea discurilor difuzoare în sistemul de aerare la stația de epurare

Situație prezentă

SE a fost renovată în 1985. Contractorul finlandez Nokia a instalat un sistem de aerare nou, inclusiv sistemul de control al oxigenului dizolvat. Conductele de oțel din sistemul de aerare se află într-o stare bună. Sistemul de distribuție a aerului cu discuri cu bule fine a fost instalat în 3 bazine de aerare cu nămol activ (BANA), și 2 bazine au fost echipate cu conducte de aerare. La moment doar 3 BANA cu discuri de aerare sunt în funcțiune. De asemenea, Nokia a instalat sistemul de control turațiilor suflantelor prin intermediul unui traductor de oxigen dizolvat, care a operat timp de câteva luni și nu s-a mai folosit.

Suflanta existentă este de tip TB 42 – 1.4 cu următorii parametri:

- Debitul de aer 1 m³/s
- Presiunea nominală de refulare 1,4 kgf/cm²
- Presiunea nominală de aspirație 1 kgf/cm²
- Puterea motorului 90 kW.

Suflanta funcționează în modul continuu și furnizează aerul la 3 BANA și 2 aer-lift-uri pentru evacuarea nămolului din decantoarele secundare.

Consultantul a observat pierderile semnificative de aer prin discurile de aerare deteriorate. Operatorii SE au relatat precum că multe discuri sunt deteriorate, și aerul este eliberat în cantități mari doar la începutul sistemului de distribuție a aerului. Capetele îndepărtate ale sistemului de distribuție nu furnizează aerul din cauza căderii de presiune la începutul sistemului de distribuție. Conductele de

distribuție montate pe radiatorul BANA sunt făcute din țevi de polietilenă de OD90. Discurile de plastic sunt montate pe partea superioară a conductelor cu ajutorul piesei de racord de tip șa (conexiune rapidă). Montarea și demontarea discurilor se efectuează rapid și simplu.

Îmbunătățirile propuse

Se propune înlocuirea discurilor de aerare deteriorate cu echipament nou și modern - discurile cu membrane de difuzie cu bule fine.

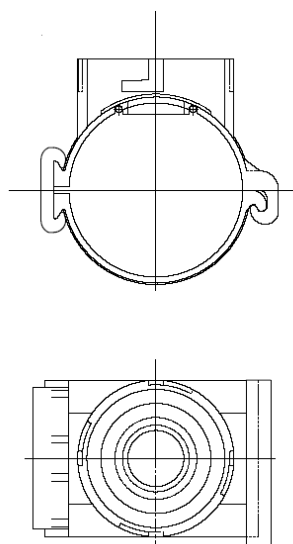


Fig. 6-2 Discurile de aerare propuse

Numărul exact al discurilor deteriorate nu se cunoaște. Numărul orientativ de discuri montate într-un bazin este de 250 buc (proiectul detaliat nu este la dispoziția Consultantului). De aceea, numărul total de aeratoare existente se estimează la 750 buc.

Noi recomandăm înlocuirea a 500 difuzoare aeratoare cu membrane de $D=225\text{mm}$ cu capacitatea de $1.5 - 4 \text{ m}^3/\text{h}$. Discurile noi trebuie să fie ușor montabile cu ajutorul racordului tip șa. Astfel, personalul S.A. "Servicii Comunale Florești" va fi disponibil să monteze difuzoarele cu forțe proprii. Numărul de discuri propuse trebuie să fie suficient pentru 2 bazine de aerare. La necesitate, discurile de aerare existente în stare bună pot fi montate în al treilea bazin de aerare.

Estimarea reducerii de costuri

Reducerea estimativă a consumului energetic	15%
Din consumul curent de 180 000 kWh/an	= 27 000 kWh/an
Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh	= 48 600 MDL/an

Estimarea costurilor de investiții

Procurarea a 500 difuzoare cu membrane	= 250 000 MDL
Golirea bazinelor și demontarea discurilor vechi	= 20 000 MDL
Instalarea discurilor noi	= 50 000 MDL
Costul total de investiții	= 320 000 MDL

Perioada de recuperare	= 6.6 ani
-------------------------------	------------------

6.5 Propunerea de MCE5 – Instalarea pompelor de nămol pentru decantoarele secundare

Situația curentă

Descrierea instalațiilor existente la SE este prezentată în Secțiunile precedente. O parte din aerul furnizat de suflanta existentă se folosește în scopul evacuării nămolului din decantoarele secundare cu ajutorul a două aer-lift-uri. În timpul evacuării nămolului aerul nu se furnizează spre BANA din cauza capacității limitate a suflantei existente. Aceasta practică reduce eficiența de epurare. Mai mult decât atât, eficiența aer-lift-ului este foarte limitată și în mai multe cazuri este mai mică de 15%.

Îmbunătățirile propuse

Se propune înlocuirea aer-lift-urilor neeficiente cu pompele de nămol submersibile. Eficiența pompelor de nămol moderne este de peste 60%.

Parametrii pompelor de nămol

Capacitatea de proiect a SE este de 5 300 m³/zi. Influentele curente la SE nu depășesc 1 000 m³/zi.

Debitul nămolului secundar se calculează la 1.15 m³/h la debitul apelor uzate curent, și al 6 m³/h la debitul nominal al SE. Luând media de 3 m³/h sau 72 m³/zi, nămolul se va evacua de 3 ori pe zi (intervalul de câte 8 ore). Timpul de pompare este 1 h. De aceea, se propune pompa Q = 24 m³/h, H = 5 m

În total 2 pompe sunt propuse a fi instalate – câte o pompă în decantor.

Estimarea reducerii de costuri

Reducerea de consum estimată	4%
Din consumul energetic curent de 180 000 kWh/an	= 7 200 kWh/an
Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh	= 12 960 MDL/an

Estimarea costurilor de investiții

Pompa de nămol submersibilă - 2 buc incl. Baza și cadru de montare	= 120 000 MDL
Panou de control al pompei și cabluri	= 30 000 MDL
Golirea decantoarelor și demontarea aer-lift-urilor existente	= 10 000 MDL
Instalarea pompelor submersibile noi	= 40 000 MDL
Costul total de investiții	= 200 000 MDL

Perioada de recuperare	= 15.4 ani
-------------------------------	-------------------

6.6 Propunerea de MCE6 – Sistemul de control al vitezei suflantei de la SE

Situația curentă

Descrierea instalațiilor existente la SE este prezentată în Secțiunile precedente. Sistemul de control al turățiilor suflantei nu a fost exploatat din 1985.

Deoarece capacitatea curentă a SE este de cca 1000 m³/zi și apele uzate nu sunt pompate în mod continuu, concentrațiile poluanților în BANA pot varia semnificativ în timpul zilei.

Îmbunătățirea propusă

Noi propunem implementarea sistemului de control al turațiilor suflantei funcție de concentrația oxigenului dizolvat în BANA. Această măsură necesită instalarea convertizorului de frecvență, traductorului de oxigen dizolvat, modulului de control al traductorului, linia de curent/semnalizare între controlul de variator și traductorul.

Consumul energetic curent va fi redus și puterea motorului recomandată este de 55 kW.

Estimarea reducerii de costuri

Reducerea de consum estimată	10%
Din consumul energetic curent de 180 000 kWh/an	= 18 000 kWh/an
Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh	= 32 400 MDL/an

Estimarea costurilor de investiții

Convertizorul de frecvență pentru motorul de 55 kW	= 80 000 MDL
Traductorul de oxigen dizolvat și panou de control	= 50 000 MDL
Montarea și cabluri	= 10 000 MDL
Costul total de investiții	= 140 000 MDL

Perioada de recuperare	= 4.3 ani
-------------------------------	------------------

6.7 Propunerea de MCE7 – pompa de ape uzate la SPPAU

Situația curentă

În total există 3 grupuri de pompe la SPPAU. Primul și al doilea grupuri de pompe constă din pompe de tip ФГ 144/46 care operează în serie (conducta de refulare a primei pompe servește conducta de aspirație a pompei 2). Al treilea grup este format dintr-o pompă de tip ФГ 450/56 care practic nu funcționează. Se folosește doar în cazul ploilor abundente.

Apele uzate se pompează către SE prin două colectoare paralele de DN300.

Modul de operare prezent s-a dovedit a fi ineficient și măsurările în teren au arătat o eficiență joasă a schemei de pompare în serie.

Operarea SPPAU se efectuează prin alternarea grupurilor de pompare 1 și 2. Timpul de funcționare a ambelor grupuri de pompe este egal.

Rezultatele măsurărilor

Grupul 1 (pompele 1+2)

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 122.43 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presiunea de refulare este de **41 m**. Presiunea de aspirație este de **1 m**.

Înălțimea de pompare totală este de $H = 40 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării a 2 pompe s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 61.57 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare a primului grup de pompe

Puterea hidraulică calculată este de $P_{\text{hyd}} = Q \times H / 367.2 = 13.34 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompelor instalate este de $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 22 \%$

Eficiența atât de joasă arată că una din pompele în serie nu contribuie la sporirea înălțimii de pompare. Înălțimea de pompare totală a 2 pompe în serie nu depășește înălțimea de pompare a unei singure pompe.

Grupul 2 (pompele 3+4)

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 250.7 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presiunea de refulare este de **43 m**. Presiunea de aspirație este de **1 m**.

Înălțimea de pompare totală este de $H = 42 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării a 2 pompe s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 69.65 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare a grupului 2 de pompe

Puterea hidraulică calculată este de $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367,2 = 28.67 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompelor instalate este de $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 41 \%$

Acest grup de pompe are o eficiență mai sporită față de primul grup. Totuși, debitul sporit indică conexiunea pompelor în paralel.

Grupul 3 (pompa 5)

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 302.55 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presiunea de refulare este de **40 m**. Presiunea de aspirație este de **1 m**.

Înălțimea de pompare totală este de $H = 39 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării pompei s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 58.9 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare a pompei 5

Puterea hidraulică calculată este de $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367,2 = 32.13 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este de $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 55 \%$

Eficiența pompei 5 este cea mai înaltă în cadrul SPPAU.

Investițiile propuse

Noi recomandăm renunțarea la operare a grupurilor de pompare 1 și 2, deoarece eficiența de pompare s-a dovedit a fi neeficientă. Mai mult decât atât, vitezele apei în colectoarele de presiune de DN300 sunt mult mai joase decât viteza de 0.7 m/s recomandată pentru evitarea depunerilor substanțelor pe radierul colectorului.

Se recomandă operarea pompei 5. Pentru asigurarea fiabilității stației de pompare se recomandă instalarea pompei de ape uzate cu parametrii $Q=180 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=46 \text{ m}$.

Parametrii de pompare propusi au fost corecțai după revizuirea Raportului Preliminar de Audit. Capacitate pompei este redusă din cauza unui plan pentru viitorul apropiat, care prevede înlocuirea conductei magistrale de canalizare de la SPPAU - SE. Diametrul conductei noi va fi 200 mm și acest lucru permite să scaderea fluxul și menținerea vitezei minime a debitului necesară în conductă. Tipul pompei nu se schimbă. Pompa selectată anterior va funcționa eficient în ambele regimuri de pompare existent și nou.

Pompa propusă urmează să fie instalată în camera uscată pe fundamentul existent. Pompa nouă trebuie să fie protejată de inundare.

Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al pompelor existente = 95 790 kWh/an

Consumul energetic estimativ al pompei noi = 56 940 kWh/an

Reducere de consum energetic = 38 850 kWh/an
 Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh = **69 930 MDL/an**

Estimarea costurilor de investiții

Tabel 6-4 Estimarea costurilor de investiții

No.	Descrierea	u.m.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
Partea mecanică					
1	Instalația de pompare – orizontală, tip uscat Q=180 m ³ /h, H=46 m	buc	1	20 000	20 000
2	Conducte și fittinguri	set	1	1 500	1 500
3	Vana DN200	buc	1	200	200
4	Vana DN250	buc	1	400	400
5	Clapetă inversă DN250	buc	1	500	500
Partea electrică					
6	Panou de comandă	buc	1	3 000	3 000
7	Cabluri și controlul nivelului	set	1	2 200	2 200
Lucrările auxiliare					
8	Instalarea	total			2 000
9	Unelte	set	1	200	200
10	Consumabile	set	1	300	300
11	Piese de schimb	set	1	500	500
12	Manuale de operare	set	1	100	100
Grand total EUR					30 900
Grand total MDL					509 850

Perioada de recuperare = 7.3 years

6.8 Propunerea de MCE8 – Pompa de ape uzate pentru SPAU Raională

Situația curentă

SPAU Raională recepționează apele uzate din zona de est a orașului și repompează apele spre SPPAU. Pompa existentă de tip ФГ 81/31 are motorul de 17 kW.

Rezultatele măsurărilor

Debitul actual măsurat al pompei este de $Q = 45.5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Presiunea de refulare este de **14 m**. Presiunea de aspirație este de **1 m**.

Înălțimea de pompare totală este de $H = 13 \text{ m}$.

Puterea activă în timpul operării pompei s-a măsurat la $P_{\text{con}} = 5.8 \text{ kW}$.

Calculul eficienței de pompare

Puterea hidraulică calculată este de $P_{\text{hyd}} = Q \times H / 367.2 = 1.61 \text{ kW}$

Consumul energetic estimativ al pompei noi este de $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 28 \%$

Cauza principală a eficienței joase este că pompa funcționează în afară zonei de lucru. Debitul și înălțimea de pompare curente sunt de 2 ori mai mici decât parametrii nominali. Cauza presupusă este gradul înalt de uzură a pompei.

Îmbunătățirile propuse

În scopul asigurării vitezei minime în colectoare de refulare noi recomandăm instalarea unei pompe cu parametrii $Q=72 \text{ m}^3/\text{h}$ și $H=20 \text{ m}$. Pompa propusă urmează să fie instalată în camera uscată pe fundamentul existent. Pompa nouă trebuie să fie protejată de inundare.

Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al pompelor existente	= 21 170 kWh/an
Consumul energetic estimativ al pompei noi	= 10 293 kWh/an
Reducere de consum energetic	= 10 877 kWh/an
Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh	= 19 579 MDL/an

Estimarea costurilor de investiții

Tabel 6-5 Estimarea costurilor de investiții

No.	Descrierea	u.m.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
Partea mecanică					
1	Instalația de pompare – orizontală, tip uscat $Q=72 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=20 \text{ m}$	buc	1	5 000	5 000
2	Conducte și fittinguri	set	1	800	800
3	Vana DN150	buc	1	200	200
4	Vana DN100	buc	1	150	150
5	Clapetă inversă DN150	buc	1	300	300
Partea electrică					
6	Panou de comandă	buc	1	2 000	2 000
7	Cabluri și controlul nivelului	set	1	1 500	1 500
Lucrările auxiliare					
8	Instalarea	total			1 000
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
Grand total EUR					11 750
Grand total MDL					193 875

Perioada de recuperare = 9.9 ani

Sumarul de modificările propuse:

Tabel 6-6 Consumul energetic curent – înainte modificărilor

Înainte modificărilor							
No	Segmentul	Tipul pompei	Puterea nominală, kW	Puterea curentă, kW	Ore de operare pe zi	Energia consumată, kWh/an	Consumul energetic total, kWh/an
1	Sonda no.5	ЭЦБ 10-63-110	22	14.34	24	125 618.40	391 024.50
2	Sonda no.7	ЭЦБ 10-63-110	22	25.73	6	56 348.70	
3	Sonda no.10	ЭЦБ 10-63-110	22	30.16	9	99 075.60	
4	Sonda no.12	ЭЦБ 10-63-110	22	25.11	12	109 981.80	
5	SP2 oraș	D200-90	90	59.46	8	173 623.20	113 624.50
6	SP3	D 320-50 maximum	55	22.8	3	24 966.00	
		D 320-50 minimum	55	10.5	5	19 162.50	
		D 320-50 mediu	55	11.9	16	69 496.00	
7	SPPAU	FG 144/46	2 x 37	61.57	2	44 946.10	95 790.60
		FG 144/46	2 x 37	69.65	2	50 844.50	
8	SPAU Raională	FG 81/31	17	5.8	10	21 170.00	

Tabel 6-7 Consumul energetic estimativ – după modificări

După modificări							
No	Segmentul	Tipul pompei (analog)	Puterea nominală, kW	Puterea curentă, kW	Ore de operare pe zi	Energia consumată, kWh/an	Consumul energetic total, kWh/an
1	Sonda no.5	Z646 06-L6W	9.2	8.52	24	74 635.20	178 879.20
2	Sonda no.7	Z646 06-L6W	9.2	8.52	10	31 098.00	
3	Sonda no.10	Z646 06-L6W	9.2	9	10	32 850.00	
4	Sonda no.12	Z646 06-L6W	9.2	9.2	12	40 296.00	
5	SP2 oraș	TDB 12001/1A	37	32.2	10	117 530.00	65 371.50
6	SP3	GHV20/66SV2/2AG075T maximum	7.5	15.2	3	16 644.00	
		GHV20/66SV2/2AG075T minimum	7.5	7.5	5	13 687.50	
		GHV20/66SV2/2AG075T average	7.5	6	16	35 040.00	
7	SPPAU	S1.100.200.650	73	52	3	56 940	
8	SPAU Raională	S1.80.100.100.4	8.62	7.05	4	10 293	

6.9 Evaluarea economică a MCE propuse.

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

Tabel 6-8 Perioada de recuperare a investițiilor propuse

ECM description	Reduceri de consum energetic, kWh/an	Reduceri de costuri, MDL/an	Costul de investiții, MDL	Perioada de recuperare, ani	Punctaj
Schimbarea pompelor submersibile în sondele 5,7,10,12	212 145	381 861	674 190	1.8	1
Schimbarea pompelor la SP2	56 093	100 968	816 585	8.1	7
Schimbarea pompei la SP3	48 253	86 855	421 575	4.9	3
Schimbarea discurilor aeratoare deteriorate la SE	27 000	48 600	320 000	6.6	4
Instalarea pompelor de nămol la SE	7 200	17 960	200 000	15.4	8
Implementarea sistemului de control al turațiilor suflantei de la SE	18 000	32 400	140 000	4.3	2
Pompa nouă pentru SPPAU	38 850	69 930	509 850	7.3	5
Pompa nouă pentru SPAU raională	10 877	19 579	193 875	9.9	6

6.1 Reducerea generală a consumului energetic

Estimările de reduceri de consum energetic al fiecărei investiții în parte au fost prezentate în Secțiunile precedente. Sumarul reducerilor estimative este prezentat în Tabelul următor.

Tabel 6-9 Estimările de reduceri de consum energetic

Măsura	Consumul energetic anual estimativ (în kWh)	
	Înainte de renovare	După renovare
Sondele Gura Căinarului	391 024	178 879
SP2	173 623	117 530
SP3	113 624	65 371
SE	180 000	127 800
SPPAU	95 790	56 940
SPAU Raională	21 170	10 293
Consumul energetic total	975 231	556 813
Reducere în kWh	418 418	
Reducere totală	57%	
Reducerea totală ca parte din consumul energetic total al întreprinderii SA "Servicii Comunale Floresti" (medie pe 2010 1,242,437 kWh)	34%	

6.1 Analiza MCE propuse de S.A. “Servicii Comunale Florești” în faza inițială

În cadrul fazei inițiale ale proiectului dat, Consultantul a obținut lista măsurilor de conservare energiei propuse de S.A. “Servicii Comunale Florești”:

Descriere	Echipament existent	Echipament necesar	Reduceri anticipate, %
Înlocuirea pompelor submersibile în 4 sonde	ЭЦВ 10-63-110	Q=50 m ³ /h H=50 m 2 buc. Q=40 m ³ /h H=56 m 1 buc. Q=34 m ³ /h H=55 m 1 buc.	25 - 35
Înlocuirea pompei la SP2	D 200-90 2 buc D 315-85 3 buc	Q=150 m ³ /h H=65 m 2 buc	10
Înlocuirea pompei la SP3	D 320-50 cu variator de rotații	Q=208 m ³ /h H=27.3 m 3 buc	40 - 45
Înlocuirea pompelor la SPPAU	ФГ 144-46 4 buc ФГ 450-56 1 buc	Q=100 m ³ /h H=62 m 3 buc	10 - 15
Înlocuirea pompelor la SPAU Raională	ФГ 81-31 2 buc	Q=30 m ³ /h H=15 m 2 buc	30 - 40

Toate pozițiile propuse corespund cu recomandările Consultantului. Totuși, parametrii nominali propuși de Consultant diferă de parametrii preconizați de Apă-Canal. Recomandările Consultantului se bazează pe măsurările reale efectuate în teren, inclusiv parametrii de lucru a echipamentului.

Cantitatea pompelor propuse diferă. Consultantul recomandă instalarea a 2 pompe la SP2, o pompă la SPPAU și o pompă la SPAU raională.

Mai mult decât atât, Consultantul a propus măsurile de optimizare a funcționării SE (în mare parte – sistemul de aerare).