



**Asociația "Moldova Apă-Canal"**

**DIRECȚIA EXECUTIVĂ**

**STAȚIA DE POMPARE A APELOR UZATE  
RAIONALĂ SPC „SCULENI”  
din mun. Chișinău**



*Pumpen Intelligenz.*

**mun. Chișinău  
2012**

## CUPRINS

1. Date generale.
  2. Stația de pompare a apelor uzate SPC „Sculeni”
  3. Propunerile privind alimentarea cu energia electrică și volumul de automatizare
    - 3.1. Alimentarea cu energia electrică
    - 3.2. Volumul de automatizare
- Anexă:
1. Datele ÎM „Apă-Canal” pe stația de pompare a apelor uzate.
  2. Prețul utilajului propus pentru modernizarea stației de pompare.

## 1. Date generale

Lucrarea prezentă este efectuată la comandă firmei “WILO România” SRL, conform contractului № 52 din 21 martie 2012.

1. **Scopul lucrării:** cercetarea stației raionale de pompare a apelor uzate SPC „Sculeni” din mun. Chișinău”, determinarea parametrilor tehnologici a agregatelor de pompare existente, determinarea efectului economic în urma schimbului pompelor existente cu pompele alese a firmei WILO

**Volumul de lucru:** stația raională de pompare a apelor uzate.

Cercetarea stației de pompare și măsurarea parametrilor tehnologici a agregatelor a fost efectuate în martie - iunie anul 2012.

## 2. Stația de pompare a apelor uzate SPC „Sculeni”

Planul topografic amplasării stației de pompare a apelor uzate raională SPC „SCULENI” vezi Des. №1 și №7.

Vederea principală a stației este prezentată în poza nr.1, nr.2



Poza. nr.1, nr.2 Stația de pompare a apelor uzate raională SPC „SCULENI”



În sala de mașini a **SPC „Sculeni”** sunt instalate pompe ФГ 216/24 a  
ФГ 216/24 б.

Planul principal a stației de canalizare SPC “SCULENI” este prezentat, vezi Des.  
№2, №3, №4, №5.

**Pompa nr1.** Tip ФГ 216/24 б (roata diametrul 265 mm, pasaj sferic 80 mm) cu  
electromotor 4A180- S4Y3 N=22kW, n = 1450 1/min, V = 400 V I nom=41 A

Parametrii pompei de lucru (după pașaportul agregatului):

Q = 165 m<sup>3</sup>/oră diapazonul debitelor 87-260 m<sup>3</sup>/oră

H = 18m diapazonul presiunii 20,0-13,5 mca

Regimul de lucru a pompei: pomparea periodică în total mediu 4 ore/zi prin 2  
conduțe sub presiune Ø 250 mm din fontă cu lungime 987 mm în camera de primire a  
apelor uzate a colectorului gravitațional D=500 mm. În timpul ploilor o parte din apă de  
scurgere pătrunde în rețea de canalizare. Astfel apar volume suplimentate a apelor uzate  
în câteva ori mai mare, decât volumul, deversat în sistema de canalizare de la abonați.

Ca urmare, în vremea ploioasă, sau în perioada topirii zapadei se pornește periodic o  
pompa suplimentară nr 2 sau nr 3. Al 3-lea pompă se pornește concomitent cu altele  
deosebit de rar.

Conform curbei caracteristicei tipică de funcționare (Q, H) pompa nr.1 tip  
ФГ 216/24 б (vezi anexa) este în starea relativ satisfăcătoare.

**Pompa nr 2.** Tip ФГ 216/24 a (roata diametrul 265 mm, pasaj sferic  
80 mm) cu electromotor 4A180- M4Y3 N=30kW, n = 1450 1/min, V = 400 V  
I nom=55 A

Parametrii pompei de lucru (după pașaportul agregatului):

Q = 200 m<sup>3</sup>/oră diapazonul debitelor 100-280 m<sup>3</sup>/oră

H = 19,8 m diapazonul presiunii 24,2-16,0 mca

Conform curbei caracteristicei tipică de funcționare (Q, H) pompa nr.2  
tip ФГ 216/24a (vezi anexa) este în starea relativ satisfăcătoare.

**Pompa nr 3.** Tip ФГ 216/24 a (roata diametrul 280 mm, pasaj sferic 80 mm)  
cu electromotor 4A180- M4Y3 N= 30kW, n = 1450 1/min, V = 400 V I nom=55 A

Parametrii pompei de lucru (după pașaportul agregatului):

Q = 200 m<sup>3</sup>/oră diapazonul debitelor 100-280 m<sup>3</sup>/oră

H = 19,8 m diapazonul presiunii 24,2-16,0 mca

Conform curbei caracteristicei tipică de funcționare (Q, H) pompa nr.2  
tip ФГ 216/24a (vezi anexa) este în starea relativ satisfăcătoare.

Parametrii tehnologici și constructivi a pompii sunt în prezențați tabelul nr.1

**Tabelul nr.1**

**Caracteristicile de exploatare a pompelor existente**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Agregat de pompare</b>	<b>Debit Q m<sup>3</sup>/oră</b>	<b>H m</b>	<b>Puterea N<sub>полез.</sub> kW</b>	<b>Tensiunea V</b>	<b>Curent I, A</b>	<b>Coefficient cosφ</b>	<b>Puterea consumată N<sub>пот.</sub> kW</b>	<b>Randament Agregat %</b>	<b>Consum specific de energie kW/m<sup>3</sup></b>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ФГ 216/24 б cu electromotor 22kW 1450 1/min	160	16	7	400	26,2	0,88	16	43,7	0,1
2	ФГ 216/24 а cu electromotor 30kW 1450 1/min	170	23	10,7	400	36,1	0,88	22	48,6	0,13
3	ФГ 216/24 а cu electromotor 30kW 1450 1/min	190	20	10,4	400	39,4	0,88	24	43,3	0,126



Timpul de lucru zilnic mediu 4 ore pentru toate pompele de lucru.

În cazul pompării câte 160 m<sup>3</sup>/oră cantitatea apei uzate pompată constituie:

$$160 \text{ m}^3/\text{oră} \times 4 = 640 \text{ m}^3/\text{zi}$$

În cazul pompării câte 170 m<sup>3</sup>/oră cantitatea apei uzate pompată constituie:

$$170 \text{ m}^3/\text{oră} \times 4 = 680 \text{ m}^3/\text{zi}$$

În cazul pompării câte 160 m<sup>3</sup>/oră cantitatea apei uzate pompată constituie:

$$190 \text{ m}^3/\text{oră} \times 4 = 760 \text{ m}^3/\text{zi}$$

Conform măsurărilor și datelor de exploatare, debitul pompat zilnic în vremea uscată se află în diapazonul 640-760 m<sup>3</sup>/zi

Pentru calculele hidraulice debitul pompat constituie din debitele la două pompe lucrătoare câte 200 m<sup>3</sup>/oră (0,05556 m<sup>3</sup>/sec) cu capacitatea sumară

$$Q = 200 \text{ m}^3/\text{oră} \times 2 = 400 \text{ m}^3/\text{oră}, (0,1111 \text{ m}^3/\text{sec}),$$

câte 200 m<sup>3</sup>/oră (0,05556 m<sup>3</sup>/sec) la o conductă sub presiune din fontă diametrul convențional 250 mm diametrul interior 274 mm, diametrul interior

$$d_{\text{int}} = 274 \text{ mm} - 2 \times 12 \text{ mm} = 250 \text{ mm}$$

Aria a secțiunii transversale pentru țeava din fontă  $d_{\text{int}} = 250 \text{ mm}$

$$F = 3,1415 : 4 \times 0,25^2 = 0,04909 \text{ m}^2$$

Viteza curgerii a apei în conducta de refulare

$$V = 0,05556 \text{ m}^3/\text{sec} : 0,04909 \text{ m}^2 = 1,13 \text{ m}/\text{sec}$$

Pentru țeava din fontă, în cazul dacă  $V \leq 1,2 \text{ m}/\text{sec}$  panta hidraulică

$$i = 0,000912 \frac{V^2}{d^{1,3}} (1 + 0,867/V)^{0,3} = 0,000912 \times 1,13^2 \times (1 + 0,867/1,13)^{0,3} / 0,25^{0,3} = 0,008378$$

Pierderile de sarcină pe conducta de refulare:

$$H_{\text{lin+1}} = 0,008378 \times 989 \text{ m} \times 1,10 = 9,11 \text{ mca}$$

Pierderile suplimentare în nodul de conectare a conductei sub presiune la colectorul gravitațional:

$$H_{\text{supl}} = \sum \zeta \frac{V^2}{2g} = 1,5 \times 1,13^2 / 2 \times 9,8067 = 0,09766 \text{ mca} \sim 0,10 \text{ mca}$$

Pierderile în conductele de aspirație și de refulare a stației de pompare  $H_{\text{int}} = 0,90 \text{ mca}$

Diferența geodezică de înălțimea pentru variantul în vigoare:

$$\Delta H_g = 44,52 - 37,94 + 0,76 + (0,274 - 0,012) = 7,60 \text{ mca}$$

Înălțimea de pompare calculată pentru pompă orizontală tip ФГ(СД, СМ):

$$H = \Delta H + H_{lin+1} + H_{supl} + H_{int} = 7,60 + 9,11 + 0,10 + 0,90 = 17,71 \text{ mca}$$

Cu coeficientul  $K=1,12$  (ridicarea presiunii maxim admisibile constituie 12 %)

înălțimea de pompare pentru agregatul de pompare  $H_c = 17,71 \times 1,12 = 19,835 \sim 19,8 \text{ mca}$

Parametrii calculați sunt egale pentru punctul nominal de funcționare a pompei tip ФГ 216/24 a

$Q = 200 \text{ m}^3/\text{oră}$   $H = 19,8 \text{ mca}$  2 pompe lucrătoare, 1 de rezervă.

Nivelul minim în rezervor de primire a apelor uzate pentru pompa tip FK 15.95 T cu motor FKT 27.1-4/28K  $H = -6,50 \text{ m}$  ce corespunde cotei geometrice 38,24 m

Diferența cotelor geodezice  $\Delta H_g = 44,52 \text{ m} - 38,25 \text{ m} = 6,27 \text{ m}$

Lungimea conductei sub presiunea totală constituie aproximativ

$$L = 989 \text{ m} + 40 \text{ m} = 1029 \text{ m}$$

Panta hidraulică calculată pentru conducta din țevile din fontă uzate

$$i = 0,000912 \frac{V^2}{d^{1,3}} (1 + 0,867/V)^{0,3} = 0,000912 \times 1,13^2 \times (1 + 0,867/1,13)^{0,3} / 0,25^{0,3} = 0,008378 \text{ m/m}$$

Pierderile de sarcină cu suplimentul 10% pentru pierderi necalculate

$$H_{lin+1} = 0,008378 \times 1029 \text{ m} \times 1,10 = 9,48 \text{ mca}$$

Pierderi suplimentare în nodul de conectare a conductei sub presiunea la colectorul gravitațional

$$H_{supl} = \sum \zeta \frac{V^2}{2g} = 1,5 \times 1,13^2 / 2 \times 9,8067 = 0,09766 \text{ mca} \sim 0,10 \text{ mca}$$

$H_{int}$  - pierderi în interiorul stației nou  $H_{int} = 0,90 \text{ mca}$

$H_{rez}$  - rezerva presiunii  $H_{rez} = 3,00 \text{ mca}$

Înălțimea de pompare calculată pentru o pompă tip FA 15.95 T

$$H = (\Delta H + H_{lin+1} + H_{int} + H_{supl} + H_{rez}) \times K_{iso} \times \rho = (6,27 + 9,48 + 0,9 + 0,10 + 3,00) \times 1,03 \times 1,003 = 20,4 \text{ mca}$$

$\rho = 1,003$  greutatea specifică a apei uzate

**Parametrii pentru alegerea pompei tip FA 15.95 T:**

$$Q = 400 \text{ m}^3/\text{oră}$$

$$H = 20,4 \text{ m}$$

Se propune instalarea uscată a 2 agregări cu funcționarea consecutivă. Funcționarea cu 2 pompe în paralel nu-i de dorit .

Schema principială a stației de canalizare SPPC “SCULENI” propusă este prezentată, vezi Des. №8 și №6

**Pentru înlocuire se propune pompa:**

Electropompa submersibilă WILO, cu montaj uscat, rotor monocanal, pentru evacuarea apelor uzate **FA + FKT**.

Grupul de pompare cu 2 pompe funcționare consecutivă pentru pomparea apelor uzate Tip **FA 15.95 T** cu electromotor **FKT 27.1-4/28K 35 kW**, consumul  **$P_1 = 34$  kW**,  **$P_2 = 30$  kW**

**Parametrii de funcționare:**

$$Q = 400 \text{ m}^3/\text{oră}$$

$$H = 20,4 \text{ m}$$

**Consumul specific** al pompei **FA 15.95 T** cu electromotor **FKT 27.1-4/28K 35 kW** la  $1 \text{ m}^3$  este  **$N_{\text{spec.}} = 0,085 \text{ kW/m}^3$** , **efectul economic în urma modernizării va fi: cca 28 %**.

Pompele alese întră în componența stației de pompare **WILO EMUPORT** a apelor uzate prefabricată subterană, pentru instalare uscată cu separarea de solide, în construcție monobloc din material plastic PEHD sau analogic, cu peretele în construcție dublă de tip „fagure” pentru instalări în soluri cu pînza freatică aproape de suprafața apr.2,5 m.

Volum util 10 m<sup>3</sup>. Adîncimea totală a stației, măsurată de la marginea superioară cota geodezică +44,75 la fundul caminului 7000 (7090) mm. Cota geodezică a colectorului gravitațional la intrare în caminul stației de pompare cu DN 3500(3600) mm +40,38

### **3. Propunerile privind alimentarea cu energia electrică și volumul de automatizare**

#### **3.1. Alimentarea cu energia electrică**

Conform avizului de racordare №40202012020209 din 26.03.2012 eliberat de către Î.C.S. „RED UNION FENOSA S.A.” este necesar de racordat stația proiectată SPPC „SCULENI” de la stația cu transformatoare PT №920 prin două fideruri 0,4 kV №8 și №14 .

Pentru asigurarea categoriei de fiabilitate 1 este necesar a monta declanșarea automată a rezervei la liniile de alimentare cu energia electrică și a instala un generator autonom (100 kVA) de alimentare cu energia electrică, racordat la rețelele electrice interne prin aparate de comutație care nu permit funcționarea acestuia în paralel cu rețelele electrice ale furnizorului.

Schema principială propusă pentru alimentarea cu energia electrică a stației de canalizare SPPC “SCULENI” este prezentată, vezi Des. №9 .

### 3.2. Volumul de automatizare

Pentru control și automatizare procesilor tehnologică este necesar:

Echipament de control W2A cu sistem AIRPRESS de control, **pornirea directa** pentru 2 pompe până în **35 kW cu convertizor de frecvență**

Echipament de control alcatuit din: Carcasa ISO IP 65, senzori de nivel AIRPRESS 2001 E, 2 contactori cu pornire stea - triunghi, 2 intrerupătoare de protecție, 1 intrerupător general, posibilitate de funcționare pentru ambele pompe: manual - 0 - automat, buton semnalizare erori, conexiune 12V pentru baterii de acumulatori, contact liber de potențial, siguranța fuzibilă.

AIRPRESS Controller:

Ecran LCD cu 4 linii si 10 caractere / linie.                      Indică nivelul apei in timp real.

Nivelul de pornire al pompei poate fi schimbat manual.

“After running time” poate fi schimbat manual.                      Iesire analog 0-10 V

Mesaje de eroare:

- protecție motor P1/P2
- controler
- nivel ridicat apă

Traducator de presiune hidrostatic – 1 buc.

Ampermetru – 0 - 30 A – 2 buc

Voltmetru – 1 buc.

Contact liber de potențial – 1 buc.

Siguranta automata – 2 buc

Intrerupător de protectie (siguranța) FI 40/0,5 A4 pin pentru pompe – 2 buc.

Intrerupator de protectie (siguranta) FI 25 /0,03 A2 pin – 1 buc.

Releu monitorizare faza – 1 buc.

Sistem de transmisie SCADA

**ANEXE:**