



Asociația "Moldova Apă-Canal"
DIRECȚIA EXECUTIVĂ

STAȚIILE DE POMPARE A APELOR UZATE
din mun. Chișinău
SPC „MOTEL” și SPC „SÂNGERA”.



mun. Chișinău

2012

CUPRINS

1. Date generale.
2. Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „MOTEL”.
 - 2.1. Descriere
 - 2.2. Debitul apelor uzate
 - 2.3. Înălțimea de pompare
 - 2.4. Alegerea pompelor
3. Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „SÂNGERA”.
 - 3.1. Descriere
 - 3.2. Debitul apelor uzate
 - 3.3. Înălțimea de pompare
 - 3.4. Alegerea pompelor

Anexă:

1. Datele ÎM „Apă-Canal” pe stațiile de pompare a apelor uzate.
2. Prețul utilajului propus pentru modernizarea stațiilor de pompare.

1. Date generale

Lucrarea prezentă este efectuată la comandă firmei “WILO România” SRL, conform contractului № 49 din 29.10.2011.

1. **Scopul lucrării:** cercetarea stațiilor de pompare apelor uzate din mun. Chișinău, SPC „MOTEL” și SPC „SÂNGERA” 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: două stații raionale de pompare a apelor uzate.

Cercetarea stațiilor de pompare și măsurarea parametrilor tehnologici a agregatelor a fost efectuate în noembrie – martie anul 2011–2012.

Măsurările de date au fost efectuate cu următoarele aparate de măsură:

- **debitul** – măsurat cu aparatul ultrasonic Portaflow 300;
- **presiunea** - în rețelele s-au măsurat cu registratoarele de presiune tip LoLog Flash
- **parametrii electrici** - (curentul și tensiune), s-au măsurat cu clampmetru tip 266 CLAMP METER;

2.Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „MOTEL”.

2.1. Descriere

Vederea principală a stației de pompare a apelor uzate SPC „MOTEL” este prezentată în pozele nr.1 și nr.2.



Poza nr.1,nr.2 Sală de mașini. Măsurarea debitului și presiunii în conducta de refulare.

În stația SPC „Motel” la moment sunt instalate 4 pompe :

Pompa nr 1 tip CM 200-150-500/4-C cu punctul nominal de funcționare $Q_{nom.} = 400 \text{ m}^3/\text{oră}$ $H = 80 \text{ m.c.a.}$ Diapazonul debitelor de pompare conform caracteristicii de lucru $130\text{-}450 \text{ m}^3/\text{oră}$; diapazonul presiunii $85\text{-}78 \text{ m.c.a.}$ Pompa este complectată cu electromotorul 4AH 315-S4-Y3-I 23 puterea nominală a electromotorului 160 kW turația 1470 1/min tensiunea electrică 380 V curentul electric nominal 291 A

Pompa nr 2 tip CM 200-150-500a/4 -C cu punctul nominal de funcționare $Q_{nom.} = 380 \text{ m}^3/\text{oră}$ $H = 64 \text{ m.c.a.}$ Diapazonul debitelor de pompare conform caracteristicii de lucru $120\text{-}430 \text{ m}^3/\text{oră}$; diapazonul presiunii $75\text{-}62 \text{ m.c.a.}$ Pompa este complectată cu electromotorul 4A 315-S4-Y3 cu puterea nominală a electromotorului 160 kW turația 1470 1/min tensiunea electrică 380 V curentul electric nominal 291 A

Pompa nr 3 tip CM 200-150-500a/4-C cu punctul nominal de funcționare $Q_{nom.} = 380 \text{ m}^3/\text{oră}$ $H = 64 \text{ m.c.a.}$ Diapazonul debitelor de pompare conform caracteristicii de lucru $120\text{-}430 \text{ m}^3/\text{oră}$; diapazonul presiunii $75\text{-}62 \text{ m.c.a.}$ Pompa este complectată cu electromotorul 4A315-S4-Y3 cu puterea nominală a electromotorului 160 kW turația 1470 1/min tensiunea electrică 380 V curentul electric nominal 291 A

Pompa nr 4 tip CM 200-150-500/4-C cu punctul nominal de funcționare $Q_{nom.} = 400 \text{ m}^3/\text{oră}$ $H = 80 \text{ m.c.a.}$ Diapazonul debitelor de pompare conform caracteristicii de lucru $130\text{-}450 \text{ m}^3/\text{oră}$; diapazonul presiunii $85\text{-}78 \text{ m.c.a.}$ Pompa este complectată cu electromotorul 4AH 315-S4-Y3-I 23 puterea nominală a electromotorului 160 kW turația 1470 1/min tensiunea electrică 380 V curentul electric nominal 291 A

Regimul de lucru a utilajului de pompare depinde de afluxul la SPC „Motel”. De obicei, pomparea apelor uzate se efectuează prin pompele cu capacitatea mai mare nr.1,

nr 2, nr 3. Debitul a apei pompat se reglează prin închiderea-deschiderea parțială a vanii la conductele de refulare.

Apele uzate din SPC „Motel” se pompează prin 2 conductele de refulare din beton armat diametrul 500 mm .Punctul de descărcării a apelor uzate este rețea orașănească diametrului 800 mm. Conductele de refulare se exploatează c.a. 30 ani și se află în starea avariata din cauza uzurii din cauza coroziiei biologice. Vezi. Des. №1 - №8

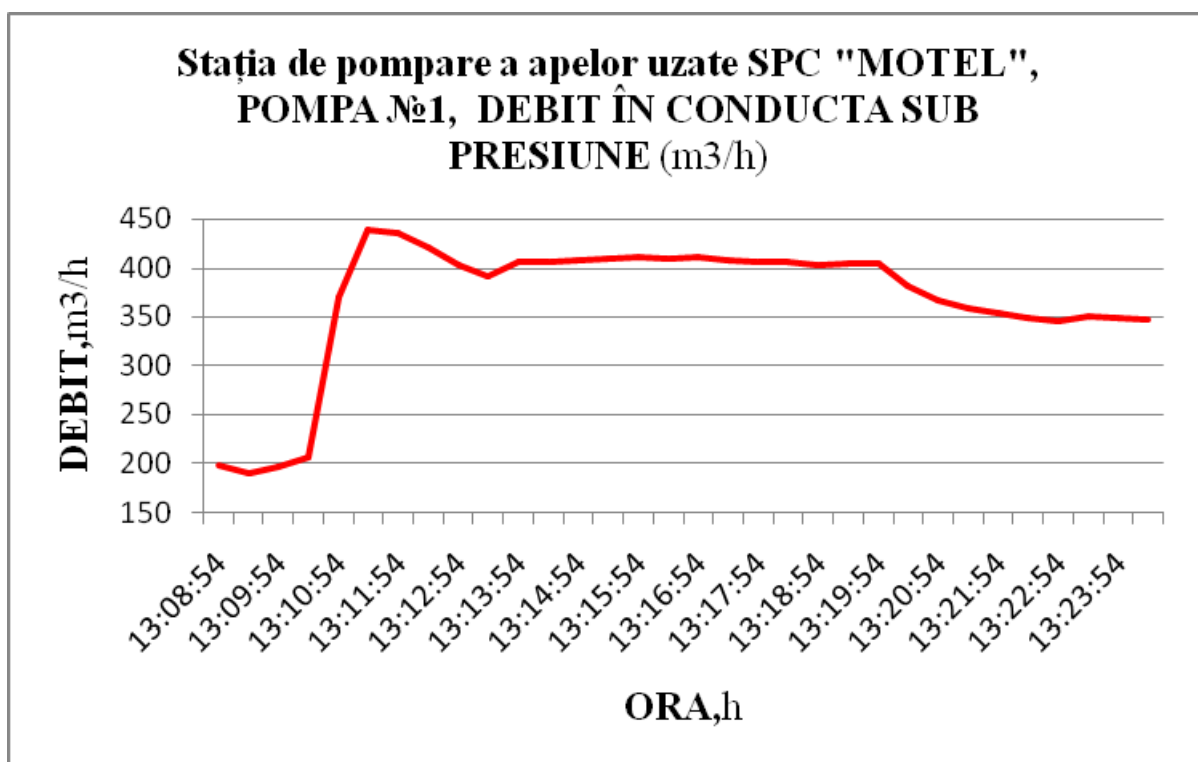
2.2. Debitul apelor uzate.

Conform datelor de exploatare cantitatea a apelor uzate pompată în anul 2011 constituie 1096220 m³/an. Cel mai mare aflux a apelor uzate la SPC „Motel” se fixează în martie-aprilie, cel mai mic aflux este în luna iulie și octombrie. Timpul sumar anual de lucru constituie 2850 ore, ce constituie 32,5% din timpul anual. Debitul pompei mediu constituie $Q_p = 1096220 : 2850 = 384,6$ m³/oră.

Timpul de pompare zilnic în mediu constituie 7,81 oră/zi

Capacitatea pompei lucrătoare la SPC „Motel” depinde de capacitatea utilajului de pompare instalat la SPC “Ialoveni” care constituie 350-400 m³/oră

**Debitul pompelor nr. 1, nr.2, nr.3 și nr.4 în conducta sub presiune
vezi Graficul nr.1,nr.2,nr.3 și nr.4.**

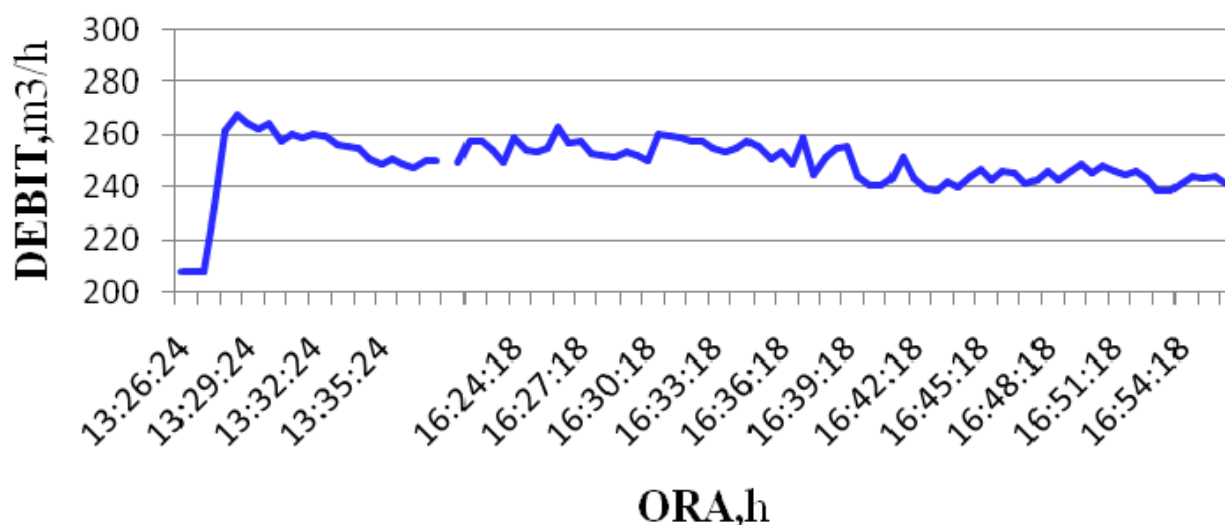


Graficul nr.1. Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „MOTEL”.
Pompa №1, Debit în conducta sub presiune.

**Stația de pompare a apelor uzate SPC "MOTEL", POMPA №1
DEBIT ÎN CONDUCTA SUB PRESIUNE (m3/h)**

POMPA №1	23.02.2012	13:08:54	197,5	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:09:24	190,4	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:09:54	196,4	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:10:24	206,5	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:10:54	370	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:11:24	438,9	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:11:54	435,9	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:12:24	421	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:12:54	402,8	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:13:24	390,9	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:13:54	405,6	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:14:24	406,3	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:14:54	407,2	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:15:24	408,6	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:15:54	410,4	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:16:24	408,8	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:16:54	411,5	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:17:24	408,1	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:17:54	406,5	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:18:24	405,3	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:18:54	403,1	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:19:24	403,7	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:19:54	403,7	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:20:24	381,9	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:20:54	367,5	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:21:24	357,8	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:21:54	353,7	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:22:24	348,4	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:22:54	345,6	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:23:24	350	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:23:54	348,4	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	13:24:24	347,2	m3/h

**Stația de pompare a apelor uzate SPC "MOTEL",
POMPA №2, DEBIT ÎN CONDUCTA SUB
PRESIUNE (m³/h)**



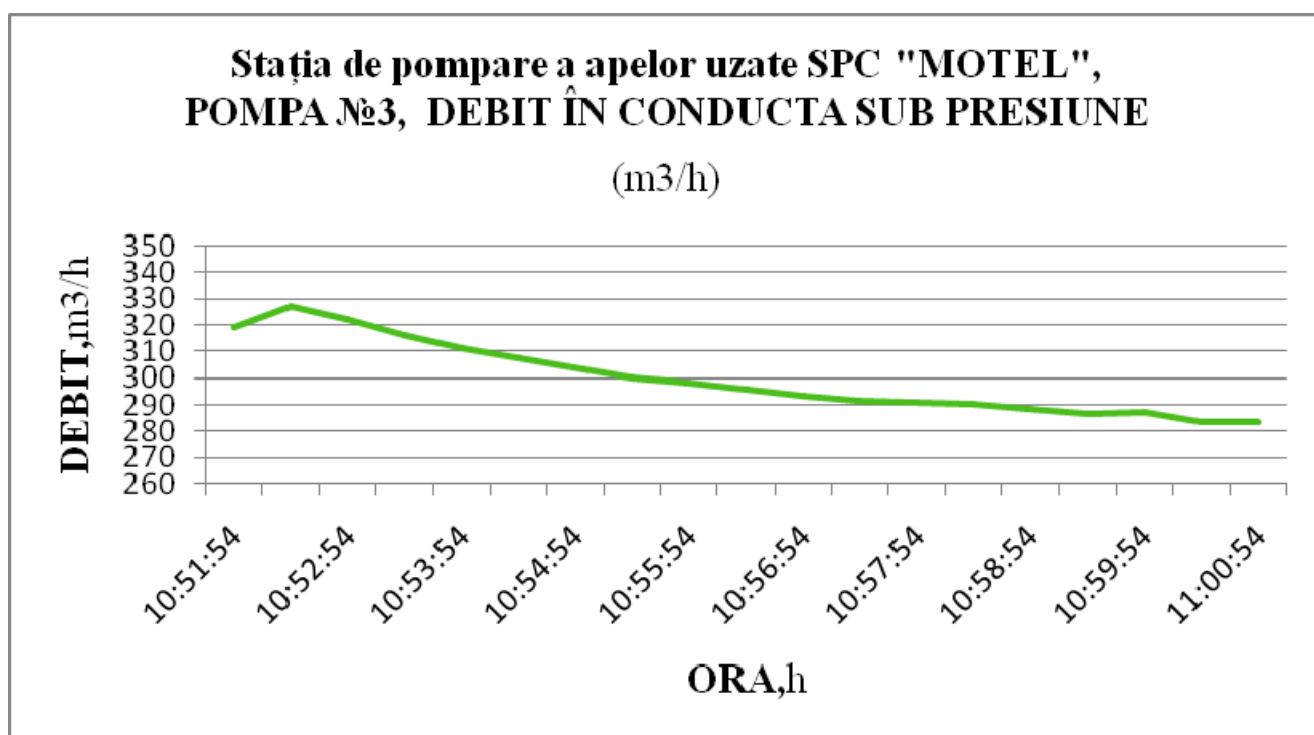
Graficul nr.2. Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „MOTEL”.

Pompa №2, Debit în conducta sub presiune.

Stația de pompare a apelor uzate SPC "MOTEL", POMPA №2 DEBIT ÎN CONDUCTA SUB PRESIUNE (m ³ /h)				
POMPA №2	23.02.2012	13:26:24	207,6	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:26:54	207,6	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:27:24	207,6	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:27:54	232,4	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:28:24	261,8	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:28:54	268	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:29:24	264,3	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:29:54	262,5	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:30:24	264,1	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:30:54	257,7	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:31:24	260,4	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:31:54	258,8	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:32:24	260,2	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:32:54	259,5	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:33:24	256,3	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:33:54	255,6	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:34:24	254,7	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:34:54	250,8	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:35:24	248,9	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:35:54	250,8	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:36:24	248,5	m ³ /h
POMPA №2	23.02.2012	13:36:54	247,1	m ³ /h

POMPA №2	23.02.2012	13:37:24	250,1	m3/h
POMPA №2	23.02.2012	13:37:54	250,1	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:21:48	249,4	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:22:18	257,4	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:22:48	257,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:23:18	253,8	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:23:48	249,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:24:18	258,6	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:24:48	253,8	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:25:18	253,3	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:25:48	254,7	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:26:18	263	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:26:48	256,8	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:27:18	257,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:27:48	252,6	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:28:18	251,9	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:28:48	251,5	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:29:18	253,5	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:29:48	251,9	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:30:18	249,9	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:30:48	260,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:31:18	259,5	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:31:48	259,1	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:32:18	257,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:32:48	257,7	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:33:18	254,9	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:33:48	253,1	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:34:18	254,5	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:34:48	257,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:35:18	255,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:35:48	251	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:36:18	253,1	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:36:48	248,9	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:37:18	258,8	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:37:48	244,8	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:38:18	251,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:38:48	254,7	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:39:18	255,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:39:48	243,7	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:40:18	240,7	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:40:48	240,5	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:41:18	243	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:41:48	251,5	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:42:18	243	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:42:48	239,1	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:43:18	238,2	m3/h

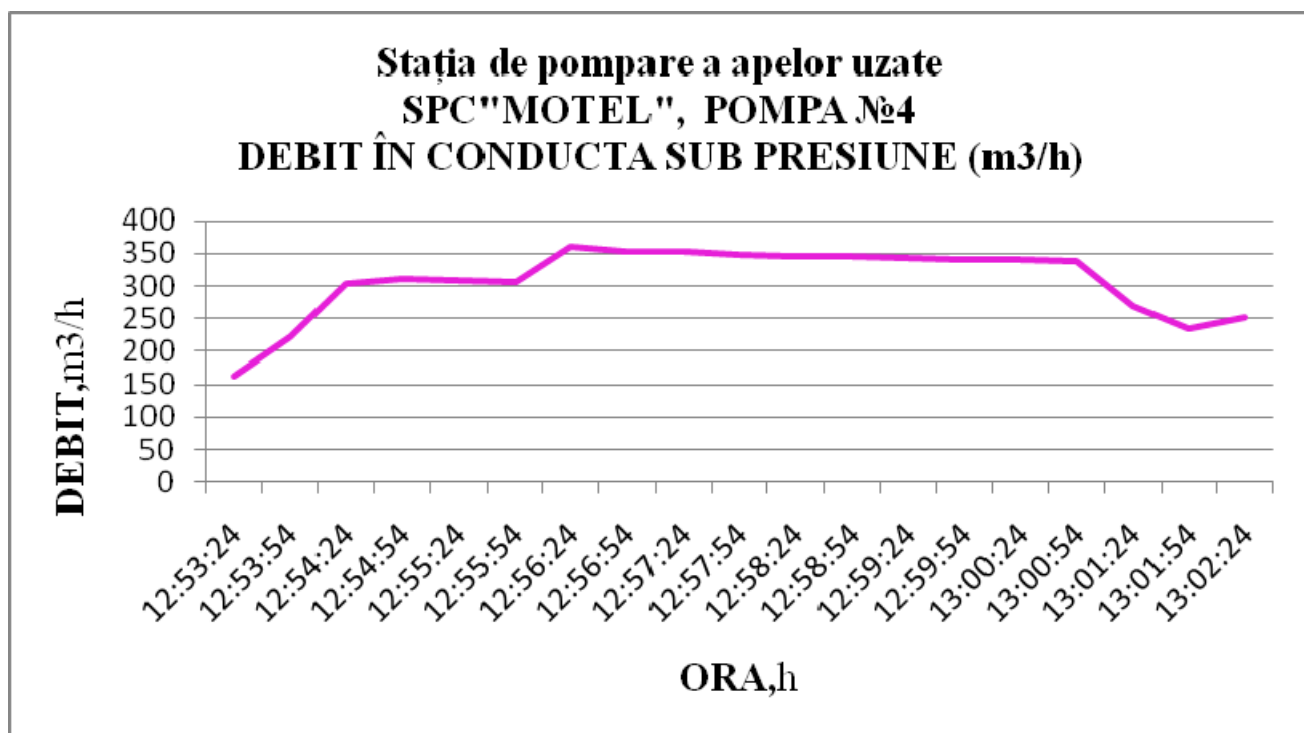
POMPA №2	22.02.2012	16:43:48	241,6	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:44:18	239,8	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:44:48	243,7	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:45:18	246,4	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:45:48	242,3	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:46:18	246,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:46:48	245	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:47:18	241,1	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:47:48	242,7	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:48:18	246	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:48:48	242,3	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:49:18	246	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:49:48	248,7	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:50:18	245	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:50:48	248,3	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:51:18	246,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:51:48	244,8	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:52:18	246	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:52:48	243,4	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:53:18	238,4	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:53:48	238,2	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:54:18	241,4	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:54:48	244,1	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:55:18	243	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:55:48	244,1	m3/h
POMPA №2	22.02.2012	16:56:18	240,9	m3/h



Graficul nr.3. Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „MOTEL”.

Pompa №3, Debit în conducta sub presiune.

Stația de pompare a apelor uzate SPC "MOTEL", POMPA №3 DEBIT ÎN CONDUCTA SUB PRESIUNE (m3/h)				
POMPA №3	12.02.2023	10:51:54	319	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:52:24	326,8	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:52:54	322	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:53:24	316	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:53:54	311	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:54:24	307,5	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:54:54	303,8	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:55:24	300,4	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:55:54	298,1	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:56:24	295,8	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:56:54	293,3	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:57:24	291,7	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:57:54	290,7	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:58:24	290,1	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:58:54	288,7	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:59:24	286,6	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	10:59:54	287,1	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	11:00:24	283,9	m3/h
POMPA №3	12.02.2023	11:00:54	283,4	m3/h



Graficul nr.4. Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „MOTEL”.

Pompa №4, Debit în conducta sub presiune.

**Stația de pompare a apelor uzate SPC "MOTEL", POMPA №4
DEBIT ÎN CONDUCTA SUB PRESIUNE (m3/h)**

POMPA №4	23.02.2012	12:53:24	162,1
POMPA №4	23.02.2012	12:53:54	221,2
POMPA №4	23.02.2012	12:54:24	303,8
POMPA №4	23.02.2012	12:54:54	311
POMPA №4	23.02.2012	12:55:24	309,8
POMPA №4	23.02.2012	12:55:54	308
POMPA №4	23.02.2012	12:56:24	361,7
POMPA №4	23.02.2012	12:56:54	354,8
POMPA №4	23.02.2012	12:57:24	354,1
POMPA №4	23.02.2012	12:57:54	350,2
POMPA №4	23.02.2012	12:58:24	347,2
POMPA №4	23.02.2012	12:58:54	345,6
POMPA №4	23.02.2012	12:59:24	343,6
POMPA №4	23.02.2012	12:59:54	342
POMPA №4	23.02.2012	13:00:24	342,7
POMPA №4	23.02.2012	13:00:54	340,1
POMPA №4	23.02.2012	13:01:24	268,2
POMPA №4	23.02.2012	13:01:54	235,4
POMPA №4	23.02.2012	13:02:24	252,9

2.3. Înălțimea de pompare.

Presiunea de pompare măsurată în conducta de refulare după pompa nr 1 (registrator de presiune nr 17781 „de sus”) în intervalul de timp de la 13 :13:00 pînă la 13 :24 :00 la data 23.02.2012 constituie mediu 67,4 m.c.a. Debitul pompat în același timp este 391 m³/oră

Presiunile măsurate Vezi – graficul nr.7, nr.8, nr.9, nr.10, nr.11 și nr.12.

Presiunea măsurată în conducta de refulare după pompa nr 1 (registrator de presiune nr 17782 „de jos”) a fost 84,9 m.c.a. Diferența cotelor geodezice măsurată constituie c.a. 1,44 m

Presiunea de pompare măsurată în conducta de refulare după pompa nr 1 ca presiunea hidrostatică constituie 61,9 m.c.a. Presiunea totală a pompei nr 1
 $H_{pomp\ 1} = 84,9 + 0,90 - 0,85 - 2,5 + 0,16 = 82,61$ m.c.a. = 82,6 m.c.a.

Presiunea de pompare măsurată în conducta de refulare după pompa nr 2 (registrator de presiune nr 17781 „de sus”) în intervalul de timp de la 13 :29:00 pînă la 13 :37 :00 la data 23.02.2012 constituie mediu 67,0 m.c.a. Debitul pompat în același timp 256 m³/oră Presiunea de pompare măsurată în conducta de refulare după pompa nr 2 (registrator de presiune nr 17781 „de jos”) în intervalul de timp de la 16 :24:00 pînă la 16 :40 :00 la data 22.02.2012 constituie mediu 66,1 m.c.a. Debitul pompat în același timp 254 m³/oră

Presiunea măsurată în conducta de refulare după pompa nr 1 (registrator de presiune nr 17782 „de jos”) a fost 70,7 m.c.a. Diferența cotelor geodezice măsurată constituie c.a. 1,5 m

Presiunea a pompei nr 2

$H_{pomp\ 2} = 70,7 + 0,90 - 0,85 - 2,5 + 0,12 = 68,37$ m.c.a. = 68,4 m.c.a.

Presiunea de pompare măsurată în conducta de refulare după pompa nr 4 (registrator de presiune nr 17782 „de sus”) în intervalul de timp de la 12 :58:00 pînă la 13 :02 :00 la data 23.02.2012 constituie mediu 65,5 m.c.a. , presiunea de pompare măsurată în conducta de refulare după pompa nr 4 (registrator de presiune nr 17781 „de jos”) 76,4 m.c.a., debitul pompat 326 m³/oră.

Presiunea a pompei nr 2

$H_{pomp\ 2} = 76,7 + 0,90 - 0,85 - 2,5 + 0,15 = 74,37$ m.c.a. = 74,4 m.c.a.

Presiunea de calcul pentru o pompă $Q_{calc} = 310$ m³/oră (391 m³/oră x 0,8 = 310 m³/oră)

$H_{calc} = (65,5 - 0,38 + 1,41 + 0,75) \times 1,03 = 69,3$ m.c.a.

unde :

65,5 m.c.a. - presiunea mediu în conductă de refulare, Q = 326 m³/oră

-0,38 m.c.a.- diferența pierderilor calculate în conducta de refulare pentru $Q=326$ m³/oră și $Q=310$ m³/oră

1,41 m.c.a.-diferența cotelor geodezice dintre registrator de presiune “de jos” și axei a pompii,

0,75 m.c.a.- rezerva presiunii

Conform datelor geodezice diferența cotelor dintre punctul cel înalt de pompare și axei a pompei constituie maxim $225,34-159,77=65,67$ m, pierderi de sarcină calculată cu $K=1,5$ $H=1,56$ m, presiunea calculată a pompei $H=(65,67+1,56)\times 1,03=69,25$ m

Parametrii de facto al pompelor în urma examinării și calculelor (randamentul, consumul specific de energie și altele) sunt prezentate în tabelul nr.1.

Caracteristicile de exploatare al pompelor existente

Nr. crt.	Agregatul de pompare	Debitul Q m³/oră	H m	Puterea N_{utilă}. kW	Tensiunea V	Curentul I, A	Coeficientul cosφ	Puterea consumată N_{consum.} kW	Randamentul agregatului %	Consumul specific de energie kW/m³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nº1	CM200-150-500/4	391	82,6	88	410	267	0,86	162,9	0,54	0,417
Nº2	CM200-150-500/4	256	68,4	47,7	410	189	0,86	115,3	0,41	0,45
Nº4	CM200-150-500/4	326	74,4	66,1	410	249	0,86	151,9	0,44	0,47

2.4. Alegerea pompelor

Parametrii pentru alegerea pompelor

Q=310 m³/oră

H=69,3 m.c.a.

1 de lucru 1 de rezervă, montare uscată

Pentru înlocuire se propune pompa:

Electropompa submersibilă WILO EMU, montaj uscat, pentru evacuarea apelor uzate menajere **FA 15.99D – 450 + FKT 49-4/36G** cu electromotor **140 kW**,

consumul $P_1=98 \text{ kW}$, $P_2=310,1 \text{ kW}$.

Parametrii de funcționare:

Q =310,4m³/oră;

H =69,5 m.

Consumul specific al pompei **FA 15.99D – 450 + FKT 49-4/36G** cu electromotor **140 kW** la 1m³ este **$N_{\text{spec.}}=0,316 \text{ kW/m}^3$.**

Efectul economic în urma modernizării va fi: 30%

3.Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „SÂNGERA”.

3.1. Descriere

Vederea principală a stației de pompare a apelor uzate SPC „SÂNGERA” este prezentată în pozele nr.3 și nr.4.



Poza nr.3,nr.4 Sală de mașini. Măsurarea presiunii și debitului în conducte

În stația SPC „Sângera” la moment sunt instalate 4 pompe :

Pompa nr 1 tip CM 250-200-4006/4-C cu punctul nominal de funcționare $Q_{nom.} = 665 \text{ m}^3/\text{oră}$ $H = 35 \text{ m.c.a.}$ Diapazonul debitelor de pompare conform caracteristicii de lucru $600\text{-}850 \text{ m}^3/\text{oră}$; diapazonul presiunii $39\text{-}22 \text{ m.c.a.}$

Pompa este complectată cu electromotorul 4AH 315-S4-Y3 puterea nominală a electromotorului 160 kW turația 1470 1/min tensiunea electrică 380 V curentul electric nominal 291 A

Pompa nr 2 tip CM 250-200-4006/4 -C cu punctul nominal de funcționare $Q_{nom.} = 665 \text{ m}^3/\text{oră}$ $H = 35 \text{ m.c.a.}$ Diapazonul debitelor de pompare conform caracteristicii de lucru $600\text{-}850 \text{ m}^3/\text{oră}$; diapazonul presiunii $39\text{-}22 \text{ m.c.a.}$

Pompa este complectată cu electromotorul 4A 315-S4-Y3 cu puterea nominală a electromotorului 160 kW turația 1470 1/min tensiunea electrică 380 V curentul electric nominal 291 A

Pompa nr 3 tip CM 250-200-4006/4-C cu punctul nominal de funcționare $Q_{nom.} = 665 \text{ m}^3/\text{oră}$ $H = 35 \text{ m.c.a.}$ Diapazonul debitelor de pompare conform caracteristicii de lucru $600\text{-}850 \text{ m}^3/\text{oră}$; diapazonul presiunii $39\text{-}22 \text{ m.c.a.}$

Pompa este complectată cu electromotorul 4A315-S4-Y3 cu puterea nominală a electromotorului 160 kW turația 1470 1/min tensiunea electrică 380 V curentul electric nominal 291 A

Pompa nr 4 tip CM 150-125-315/4 -C cu punctul nominal de funcționare $Q_{nom.} = 200 \text{ m}^3/\text{oră}$ $H = 32 \text{ m.c.a.}$ Diapazonul debitelor de pompare conform caracteristicii de lucru $110\text{-}260 \text{ m}^3/\text{oră}$; diapazonul presiunii $34,5\text{-}29,5 \text{ m.c.a.}$

Pompa este complectată cu electromotorul 4A200-L4-Y3 cu puterea nominală a electromotorului 55 kW turația 1470 1/min tensiunea electrică 380 V curentul electric nominal 101 A

Regimul de lucru a utilajului de pompare depinde de aflusul la SPC „Sângera”. De obicei, pomparea apelor uzate se efectuează prin pompele cu capacitatea mai mare nr.1, nr 2, nr 3. Debitul a apei pompat se reglează prin închiderea-deschiderea parțială a vanii la conductele de refulare.

Apele uzate din SPC „Sângera” se pompează prin conductele de refulare din oțel diametrul 500 și 400 mm lungimea $10,865 \text{ km}$, direct la camera de primire a stației de

epurare a oraşului Chişinău. Conductele de refulare se exploatează c.a. 30 ani și se află în starea avariata din cauza uzurii. Vezi. Des. №9, №10 și №11

3.2. Debitul apelor uzate.

Conform datelor de exploatare cantitatea a apelor uzate pompată în anul 2011 constituie 525500 m³/an. Cel mai mare aflux a apelor uzate la SPC „Sângera” se fixează iarna, cel mai mic aflux este vara. Timpul sumar anual de lucru constituie 724,59 ore, debitul pompei mediu constituie $Q_p = 525500 : 724,59 = 725,24$ m³/oră. Timpul de pompare zilnic în mediu constituie 1,985 oră/zi. Debitul pompat zilnic conform datelor de exploatarea

$Q_{zi\ med.} = 725,24 \times 1,985 = 1440$ m³/zi de facto debitul zilnic este mult mai mult.

Dacă debitul zilnic mediu constituie 1440 m³/zi, debitul orar mediu constituie 59,99 m³/oră. Devierea maxima dintre debitul zilnic mediu și debitul maxim constituie $2,52 : 1,985 = 1,27$

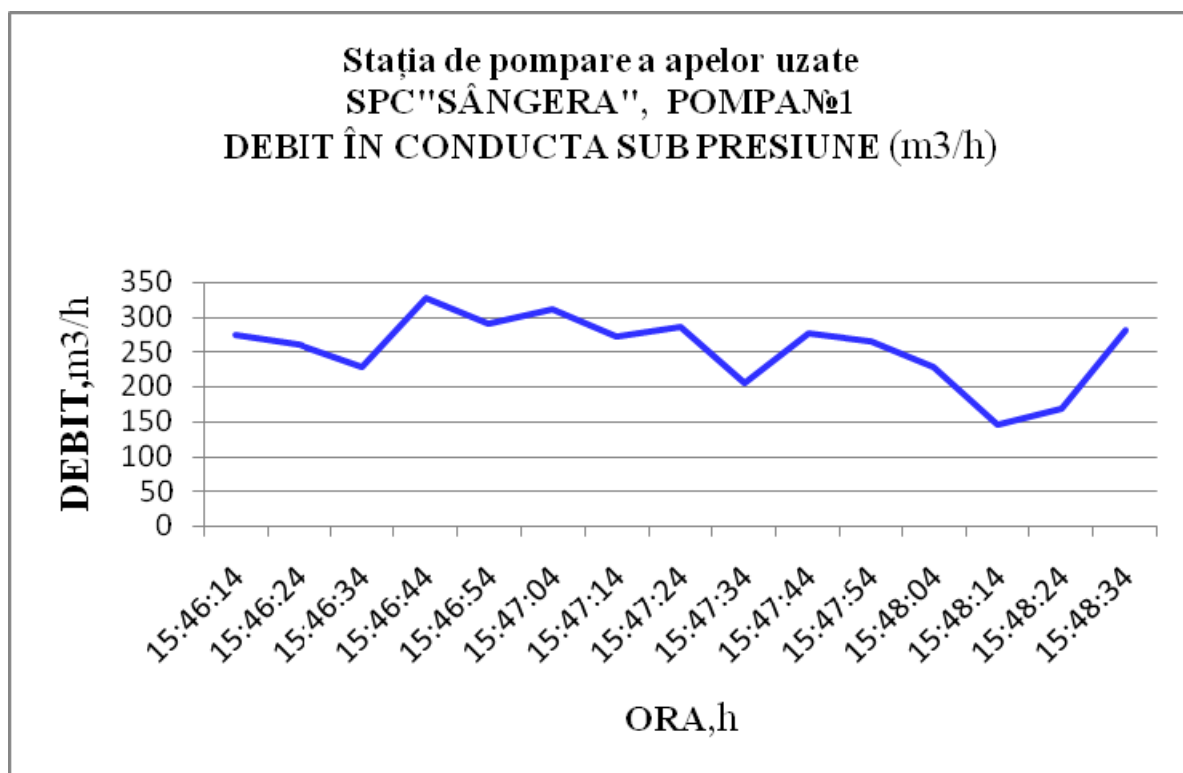
Debitul orar maxim calculat $Q = 59,99 \times 1,27 = 76,19$ m³/oră

Cu coeficienții $K = 1,043$ și $K = 1,15$ $Q_{calc.} = 76,19 \times 1,043 \times 1,15 = 91,39 = 91$ m³/oră.

Capacitatea zilnică calculată $Q_{zi} = 91 \times 24 = 2184$ m³/24ore și este mai mică decât debitul zilnic conform datelor de exploatare și de facto.

Debitul pompelor nr. 3 și nr.4(1) în conducta sub presiune

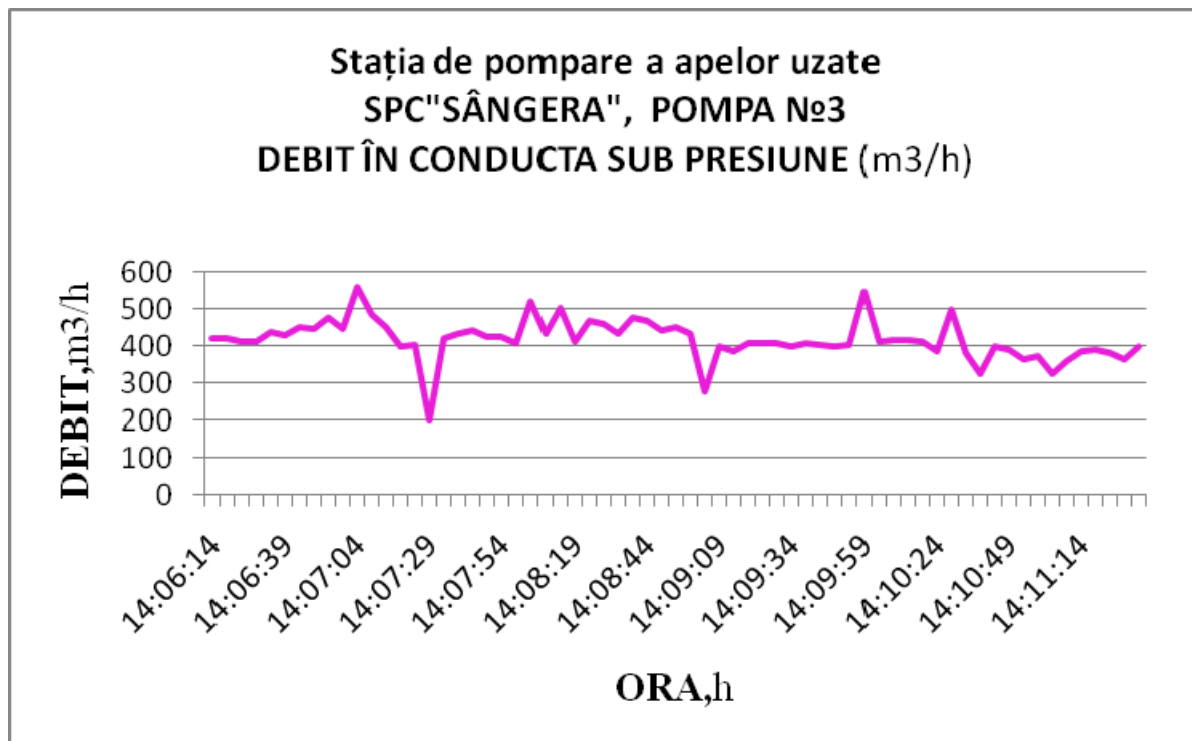
vezi Graficul nr 5 și nr.6.



Graficul nr.5. Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „SÂNGERA”.

Pompa №4(1), Debit în conducta sub presiune.

Stația de pompare a apelor uzate SPC "SÂNGERA", POMPA №4(1) DEBIT ÎN CONDUCTA SUB PRESIUNE (m3/h)				
POMPA №1	23.02.2012	15:46:14	275	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:46:24	260,1	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:46:34	229	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:46:44	327,3	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:46:54	289,8	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:47:04	310,3	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:47:14	272,1	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:47:24	285,6	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:47:34	204,3	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:47:44	275,7	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:47:54	265,1	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:48:04	227,6	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:48:14	145,6	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:48:24	169,6	m3/h
POMPA №1	23.02.2012	15:48:34	282	m3/h



Graficul nr.6. Stația raională de pompare a apelor uzate SPC „SÂNGERA”.
Pompa №3, Debit în conducta sub presiune.

**Stația de pompare a apelor uzate SPC "SÂNGERA", POMPA №3
DEBIT ÎN CONDUCTA SUB PRESIUNE (m3/h)**

POMPA №3	28.02.2012	14:06:14	420,9	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:06:19	420,1	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:06:24	410,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:06:29	410,0	urred
POMPA №3	28.02.2012	14:06:34	437,9	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:06:39	427,7	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:06:44	451,4	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:06:49	446,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:06:54	478,6	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:06:59	444,7	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:04	558,7	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:09	484,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:14	450,1	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:19	396,5	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:24	403,9	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:29	199,6	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:34	418,9	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:39	435,2	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:44	441,9	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:49	425,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:54	425,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:07:59	406,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:04	520,7	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:09	431,1	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:14	500,3	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:19	411,4	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:24	466,4	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:29	457,6	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:34	435,2	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:39	474,5	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:44	468,4	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:49	444,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:54	450,1	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:08:59	431,8	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:04	277,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:09	399,2	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:14	384,2	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:19	407,3	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:24	408,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:29	406,6	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:34	400,5	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:39	409,4	m3/h

POMPA №3	28.02.2012	14:09:44	403,9	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:49	397,8	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:54	402,6	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:09:59	544,5	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:04	412,8	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:09	416,8	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:14	414,1	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:19	412,8	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:24	383,6	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:29	497,6	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:34	382,2	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:39	325,2	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:44	397,8	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:49	390,3	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:54	363,2	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:10:59	374,1	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:11:04	326,5	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:11:09	361,8	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:11:14	385,6	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:11:19	389,0	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:11:24	382,2	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:11:29	365,2	m3/h
POMPA №3	28.02.2012	14:11:34	398,5	m3/h

3.3. Înălțimea de pompare.

Presiunea de pompare măsurată în conducta de refulare după pompa nr 3 (registrator de presiune nr 17782 „de sus”) în intervalul de timp de la 16 :33:00 pînă la 16 :37 :00 la data 23.02.2012 constituie mediu 16,24 m.c.a. ,debitul pompat 0 m3/oră.

Presiunea măsurată în conducta de refulare după pompa nr 3 (registrator de presiune nr 17781 „de jos”) a fost 18,2 m.c.a. Diferența cotelor geodezice măsurată constituie c.a. 1,95 m.

Presiunea de pompare măsurată în conducta de refulare după pompa nr 4 (1) în intervalul de timp de la 15 :30 :00 pînă la 15 :45 :00 la data 23.02.2012 constituie mediu 16,56 m.c.a. debitul pompat de pompă 0 m3/oră.

Presiunea de pompare măsurată în conducta de refulare după pompa nr 3 (registrator de presiune nr 17781 „de sus”) în intervalul de timp de la 13 :26:00 pînă la 14 :06 :00 la data 28.02.2012 constituie mediu 15,2 m.c.a. ,debitul pompat 0 m3/oră.

Presiunile măsurate Vezi – graficul nr.13, nr.14, nr.15 și nr.16.

După pornirea pompei nr 3 presiunea la refulare crește pînă la 27,1-27,2 m.c.a., după ce scade pînă la 26,3 m.c.a. Presiunea mediu în intervalul de timp de la 14 :07 :00 pînă la 14 :13 :00 la data 28.02.2012 constituie mediu 26,3 m.c.a. Debitul pompat de pompa nr 3 în același timp constituie mediu $Q_{med. 3} = 436$ m3/oră.

După pornirea pompei nr 4 (1) presiunea la refulare crește și constituie mediu 19,1 m.c.a.

Diferența dintre presiunea mediu și presiunea maxim fixată constituie

$$H_d = 24,8 - 19,1 = 5,7 \text{ m.c.a.}$$

$$H_{pres.m} = 19,1 + 1,95 + 1,64 - 0,25 - 0,11 - 1,3 + 0,26 = 21,29 = 21,3 \text{ m.c.a.}$$

În același timp debitul pompat a fost mediu 254,6 m3/oră

Presiunea mediu după vană de reglare în intervalul de timp de la 14 :07 :00 pînă la 14 :13 :00 la data 28.02.2012 constituie mediu 26,3 m.c.a.

Presiunea mediu pînă la vană de reglare în intervalul de timp de la 16 :38 :00 pînă la 16 :43 :00 la data 23.02.2012 constituie mediu 41,6 m.c.a. H

$$pres.m = 41,6 + 1,95 + 1,50 - 0,21 - 0,25 - 1,30 + 0,13 = 43,42 \text{ m.c.a.} = 43,4 \text{ m.c.a.}$$

Debitul pompat de Debitul pompat de pompa nr 3 în acelaș timp constituie mediu Q
med. $3 = 436 \text{ m}^3/\text{oră}$.

Presiunea de calcul pentru o pompă $Q_{\text{calc}} = 91 \text{ m}^3/\text{oră}$

$H_{\text{calc}} = (19,1 + 0,73 + 1,64 + 1,00 + 3,00) \times 1,03 = 26,23 \text{ m.c.a.}$

unde :

19,1 m.c.a.- presiunea mediu în conductă de refulare,

0,73 m.c.a.-pierderi calculate suplimentare in conducta de refulare

1,00 m.c.a.- pierderi în instalație de pompare calculate,

1,64 m.c.a.-diferența cotelor geodezice dintre registrator de presiunea și suprafaței a
conduței de refulare,

3,00 m.c.a.-presiunea de rezervă necesară în cazuri în care în conductii de refulare
pompeaze pompii din alte stații de pompare conectate la conductii de refulare

**Parametrii de facto al pompelor în urma examinării și calculelor (randamentul,
consumul specific de energie și altele) sunt prezentate în tabelul nr.2.**

Tabelul nr.2

Caracteristicile de exploatare al pompelor existente

Nr. crt.	Agregatul de pompare	Debitul Q m³/oră	H m	Puterea N_{utilă}. kW	Tensiunea V	Curentul I, A	Coeficientul cosφ	Puterea consumată N_{consum.} kW	Randamentul agregatului %	Consumul specific de energie kW/m³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
№3	CM250-200-4006/4	436	43,4	51,6	398	206,5	0,86	122,6	0,42	0,28
№4(1)	CM150-125-315/4	254,6	14,8	398	398	72	0,87	43,1	0,34	0,17

3.4. Alegerea pompelor

Parametrii pentru alegerea pompelor:

Q=91 m³/oră

H=26,2 m.c.a.

1 de lucru 1 de rezervă, montare uscată

Pentru înlocuire se propune pompa:

Electropompa submersibilă WILO EMU, montaj uscat, pentru evacuarea apelor uzate menajere **FA 10.65 E – 300 + FK 202-4/22** cu electromotor **15 kW**, consumul

P₁=11,7 kW, P₂=9,7 kW.

Parametrii de funcționare:

Q =91m³/oră;

H =26,2 m.

Consumul specific al pompei **FA 10.65 E – 300 + FK 202-4/22** cu electromotor **15 kW** la 1m³ este **N_{spec.}=0,128 kW/m³.**

Efectul economic în urma modernizării va fi: pompa nr.3 - 54 % ,

pompa nr.4(1) - 25%

ANEXE:

