



# Asociația "Moldova Apă-Canal"

**DIRECȚIA EXECUTIVĂ**

## НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ г.СЫНЖЕРЕЙ АРТСКВАЖИНЫ № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 7, № 12 Канализационная насосная станция



мун. Кишинэу  
2009

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения
2. Существующая схема водоснабжения
3. Насосные станции над артскважинами
  - 3.1. Насосная станция над артскважиной № 1 (инв. № 438)
  - 3.2. Насосная станция над артскважиной № 2 (инв. № 115)
  - 3.3. Насосная станция над артскважиной № 3 (инв. № 4435)
  - 3.4. Насосная станция над артскважиной № 4 (инв. № 4238)
  - 3.5. Насосная станция над артскважиной № 5 (инв. № 1512)
  - 3.6. Насосная станция над артскважиной № 6 (инв. № 622)
  - 3.7. Насосная станция над артскважиной № 7 (инв. № 586)
  - 3.8. Насосная станция над артскважиной № 12 (инв. № 2007)
4. Канализационная насосная станция

### **Приложения:**

Данные М.П. „Арй-Canal” г.Сынжерей об объемах поданной в сети воды и количестве потребленной электроэнергии по насосным станциям над артскважинами.

Технические паспорта артскважин № 1,2,4 - № 7, № 12.

## 1. Общие сведения

**Цель работы:** обследование насосных станций системы водоснабжения г.Сынжерей, определение эксплуатационных технологических параметров насосных агрегатов, оценка эффективности их работы, выбор насосов фирмы „WILLO” (Германия) взамен существующих.

**Объем работы:** восемь насосных станций над артскважинами и одна канализационная насосная станция.

Обследование насосных станций и измерение технологических параметров насосных агрегатов было выполнено в сентябре-октябре 2009г.

Измерения проводились с помощью следующих приборов:

- расход подаваемой воды измерялся ультразвуковым портативным расходомером „Portaflow-300”;
- давление в трубопроводах измерялось электронными регистраторами давления типа LoLogLL;
- сила тока и напряжение измерялись с помощью клещей типа 206 CLAMP METER;
- уровни воды в скважинах измерялись ультразвуковым уровнемером типа WL 600.

## 2. Существующая схема водоснабжения и канализации

Водоснабжение г.Сынжерей осуществляется из артскважин, расположенных на северо-восточной окраине города, по рельефу – выше застроенной территории города.

Из 13-ти скважин для централизованного водоснабжения города используются – 8. Скважины пробурены в разные годы, с 1963 по 1990 год, расположены бессистемно.

Принципиальная схема работы всех насосных станций над артскважинами одинаковая: из артскважины насосный агрегат подает воду в водонапорную

башню или резервуар, откуда вода под гравитационным напором поступает по водопроводным сетям потребителям.

Схема размещения артскважин и водопроводных сетей приведена на рис. № 1.

Учет подаваемой воды и потребляемой электроэнергии осуществляется на каждой скважине.

Данные по каждой скважине за текущий год (помесячно) приведены в таблице № 1 (по данным М.П. „Арй-Canal” Сынжерей).

#### ТАБЛИЦА

Насосные станции над скважинами работают в автоматическом режиме, по уровням воды в резервуарах или башнях по локальным системам (по отдельным зонам), поэтому продолжительность работы каждой насосной в сутки – разная.

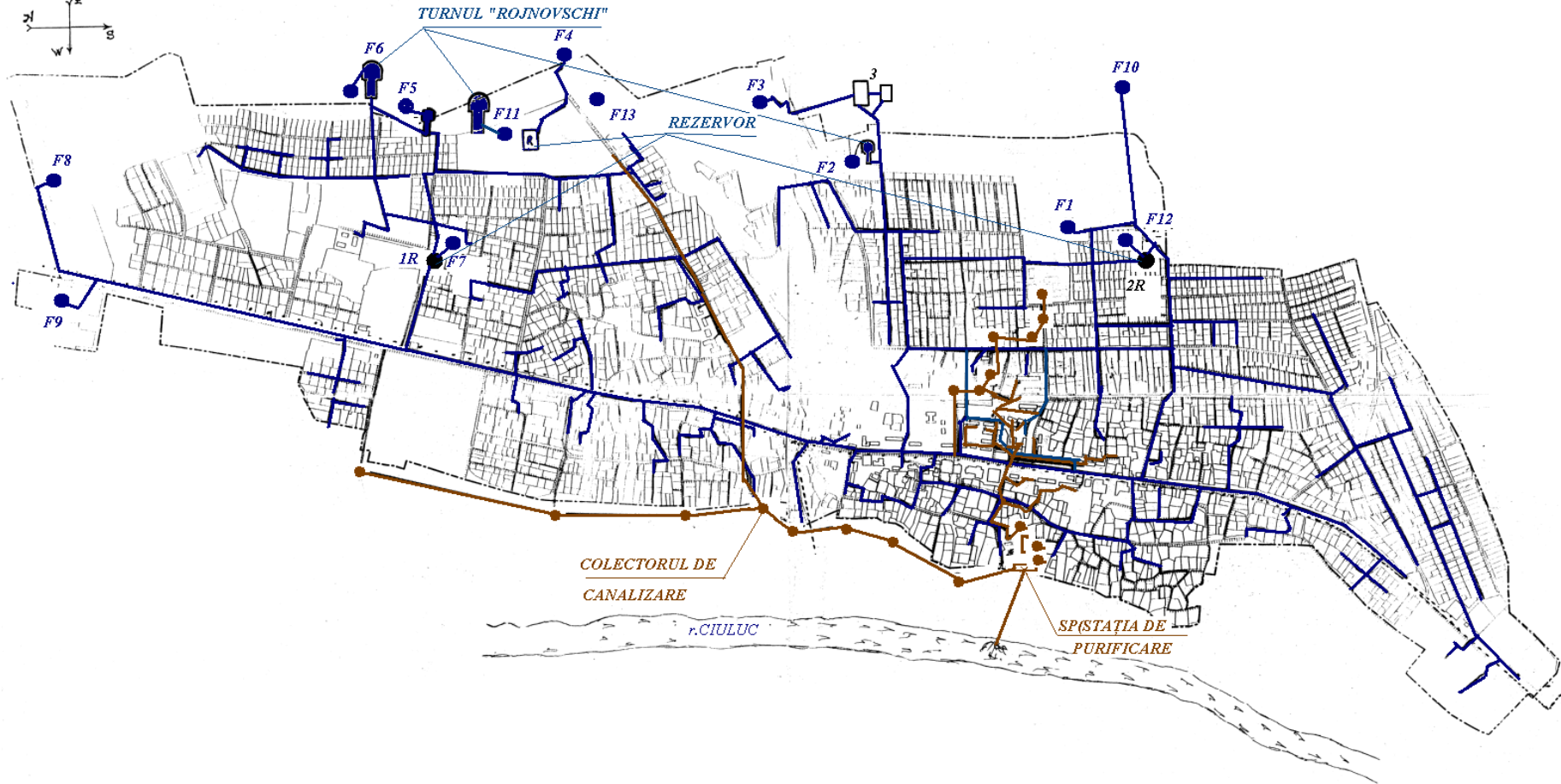
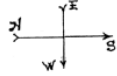
Сточные воды города отводятся самотеком на площадку очистных сооружений. В блок емкостей биологической очистки сточные воды перекачиваются, в основном, эрлифтом. (Подъем жидкости  $\approx$  на 3÷4 м).

В часы максимального притока сточных вод, когда эрлифт не успевает перекачивать, используется канализационная насосная станция.

Измерения объемов сточных вод нет. Приток определяется косвенно, по объемам потребляемой воды.

SCHEMA APEDUCTELOR ȘI REȚELOR DE CANALIZARE  
or. SÎNGEREI

Județul  
Comuna  
Sistemul de coordonate



Des. №1

Scara 1:10000

SEMNE CONVENȚIONALE

----- limita zonei

**Tabelul № 1****Volumul de apă potabilă și energia electrică consumată pe perioada 01.01.09 - 30.06.09**

Perioada	Ianuarie		Februarie		Martie		Aprilie		Mai		Iunie	
	energia electrică (kwt)	apa (m <sup>3</sup> )	energia electrică (kwt)	apa (m <sup>3</sup> )	energia electrică (kwt)	apa (m <sup>3</sup> )	energia electrică (kwt)	apa (m <sup>3</sup> )	energia electrică (kwt)	apa (m <sup>3</sup> )	energia electrică (kwt)	apa (m <sup>3</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Fântîna nr.1</b>	5556	4700	5706	4785	4974	4633	6288	5927	6996	6705	4938	4568
<b>Fântîna nr.2</b>	1670	1835	2290	2516	2510	2642	2000	2020	1760	1777	1660	1676
<b>Fântîna nr.3</b>	2430	2670	380	417	90	95	410	414	2690	2646	4460	4505
<b>Fântîna nr.4</b>	1878	2240	1272	2282	1326	1856	1512	1870	11116	1602	1296	1600
<b>Fântîna nr.5</b>	558	502	144	129	294	264	1686	1672	4914	4847	4542	4541
<b>Fântîna nr.6</b>	1344	1475	978	1021	1728	1811	3264	3307	2832	2704	4284	4055
<b>Fântîna nr.7</b>	9180	15559	7545	12788	7650	13144	8995	15329	9735	16167	9180	14630
<b>Fântîna nr.12</b>	2250	1653	822	700	1074	937	738	625	1644	2467	3204	4481

### 3.1. Насосная станция над артскважиной № 1 (инв. № 438)

В насосной станции смонтирован насос ЭЦВ 6-6,3-190 с двигателем мощностью  $N = 5,5$  кВт (з-д „Hidrorompa”, Молдова).

Общий вид насосной станции представлен на фото № 1.



**Poza №1.** Stația de pompare cu puți №1.

Конструктивные и технологические параметры скважины по паспорту скважины и по результатам измерений приведены в таблице № 2.

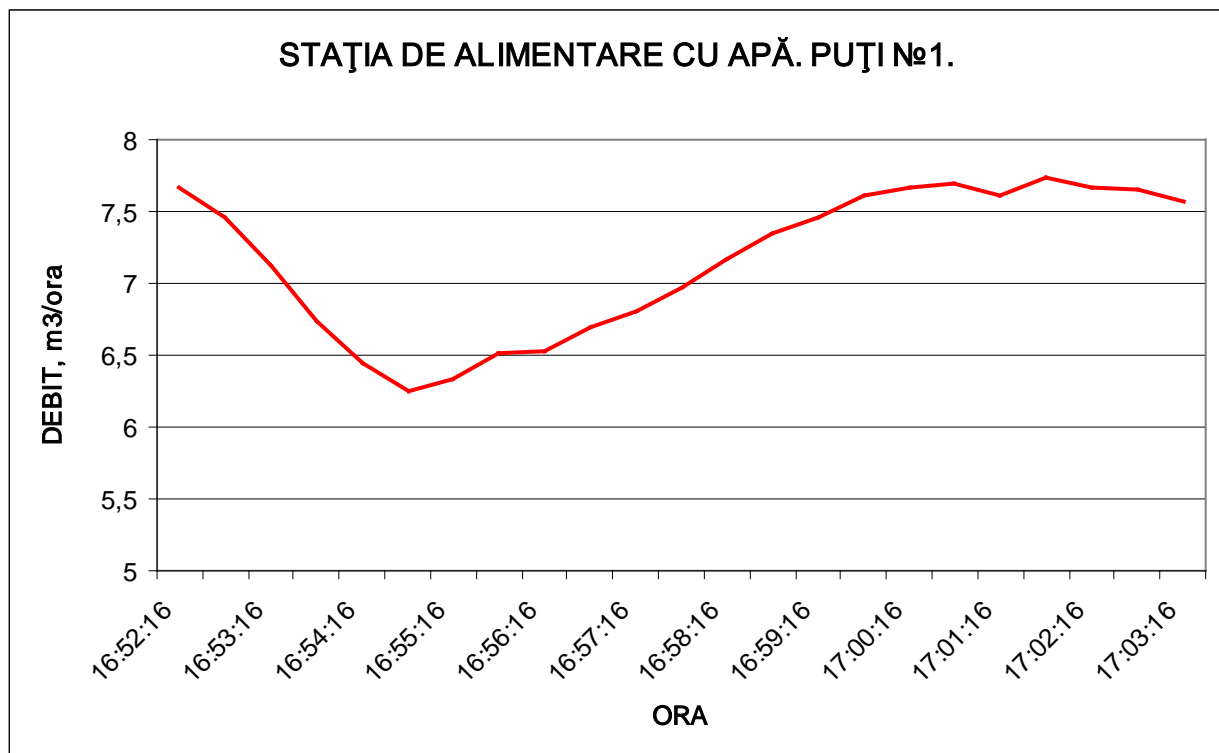
График давления в трубопроводе над устьем скважины приведен на рисунке № 2.

График подачи воды насосной станцией над артскважиной приведен на рисунке № 3.



Таблица № 2

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1.	Абсолютная отметка устья скважины	м	140
2.	Глубина скважины	м	140
3.	Диаметр обсадных труб	мм	250
4.	Глубина установки фильтра	м	90÷117 мм
5.	Технологические данные (по паспорту скважины):		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	10÷12
	- удельный дебит	м <sup>3</sup> /час на 1 м понижения уровня	1,4
	- статистический уровень	м	85
	- динамический уровень	м	94
6.	Данные измерений:		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	6,8
	- статический уровень	м	90,87
	- динамический уровень	м	94,4
	- напор над устьем скважины	м	16,3



Desen. №3 . Stația de pompare cu puți № 1.



ПУТІ №1. DEBIT M3/ORA				
NS 1	09.10.2023	16:52:16	7,67	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:52:46	7,46	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:53:16	7,13	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:53:46	6,73	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:54:16	6,45	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:54:46	6,25	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:55:16	6,33	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:55:46	6,52	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:56:16	6,53	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:56:46	6,7	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:57:16	6,8	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:57:46	6,97	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:58:16	7,16	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:58:46	7,35	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:59:16	7,46	m3/h
NS 1	09.10.2023	16:59:46	7,61	m3/h
NS 1	09.10.2023	17:00:16	7,67	m3/h
NS 1	09.10.2023	17:00:46	7,69	m3/h
NS 1	09.10.2023	17:01:16	7,61	m3/h
NS 1	09.10.2023	17:01:46	7,74	m3/h
NS 1	09.10.2023	17:02:16	7,66	m3/h
NS 1	09.10.2023	17:02:46	7,65	m3/h
NS 1	09.10.2023	17:03:16	7,57	m3/h

Эксплуатационные характеристики насосного агрегата (по результатам измерений) приведены в таблице № 3.

**Таблица № 3**

№ п/п	Показатели	Количество
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Марка насоса ЭЦВ 6-6,3-190	1
2.	Глубина установленного насоса, м	104
3.	Расход, м <sup>3</sup> /час.	6,8
4.	Напор, м	-126,7 (в т.ч. 16 м в водо-подъемных трубах)
5.	Потребляемый ток, А	12,9
6.	Напряжение, В	395
7.	Коэффициент, cosφ	0,87
8.	Полезная мощность, кВт	2,35
9.	Потребляемая мощность, кВт	7,68
10.	Коэффициент полезного действия агрегата (КПД), %	30,6
11.	Удельное потребление электроэнергии, кВт/м <sup>3</sup>	1,13

(Потери напора в водоподъемных трубах определены аналитически, исходя из глубины установки насоса и диаметра водоподъемных труб).

Расчетные параметры для выбора насоса фирмы Wilo по результатам измерений и данным технического паспорта скважины: расход  $Q = 10 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 135 \text{ м}$  (Необходимый напор определен из условия установки водоподъемных труб 60x5).

Необходимый насос фирмы Wilo взамен существующего: TWU 6-1219-B с двигателем номинальной мощности  $N = 7,5 \text{ кВт}$ .

Характеристика в рабочей точке: расход  $Q = 10,9 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 141 \text{ м}$ , потребляемая мощность на валу  $P_2 = 6,38$ ,  $P_1 = 8,08 \text{ кВт}$ .

Удельное потребление электроэнергии насосного агрегата TWU 6-1219-B -  $N_{\text{уд.}} = 0,74 \text{ кВт}/\text{м}^3$ .

Ожидаемое сокращение удельного потребления электроэнергии за счет замены насосного агрегата составит 30 %.

Рекомендуемая глубина установки насоса – 106 м. Насос находится в фильтровой части скважины, поэтому **обязательно** необходимо установить на насос кожух.

### **3.2. Насосная станция над артскважиной № 2 (инв. № 115)**

В насосной станции эксплуатируется насос ЭЦВ 6-10-185 с двигателем  $N = 8 \text{ кВт}$  (з-д „Hidropompa”, Молдова).

Общий вид насосной станции приведен на фото № 2-3.

Конструктивные и технологические параметры скважины по паспорту скважины и по результатам измерений приведены в таблице № 4.



Desen. №2-3 . Stația de pompare cu puți №2.

Таблица № 4

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1.	Абсолютная отметка устья скважины	м	140
2.	Глубина скважины	м	150
3.	Диаметр обсадных труб	мм	250
4.	Глубина установки фильтра	м	-83÷118,5
5.	Технологические данные (по паспорту скважины):		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	18÷20
	- удельный дебит	м <sup>3</sup> /час на 1 м понижения уровня	1,5
	- статический уровень	м	73
	- динамический уровень	м	103
6.	Данные измерений:		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	13,5
	- статический уровень	м	83
	- динамический уровень	м	87,5
	- напор над устьем скважины (выше оголовка скважины на _____ м)	м	8,5

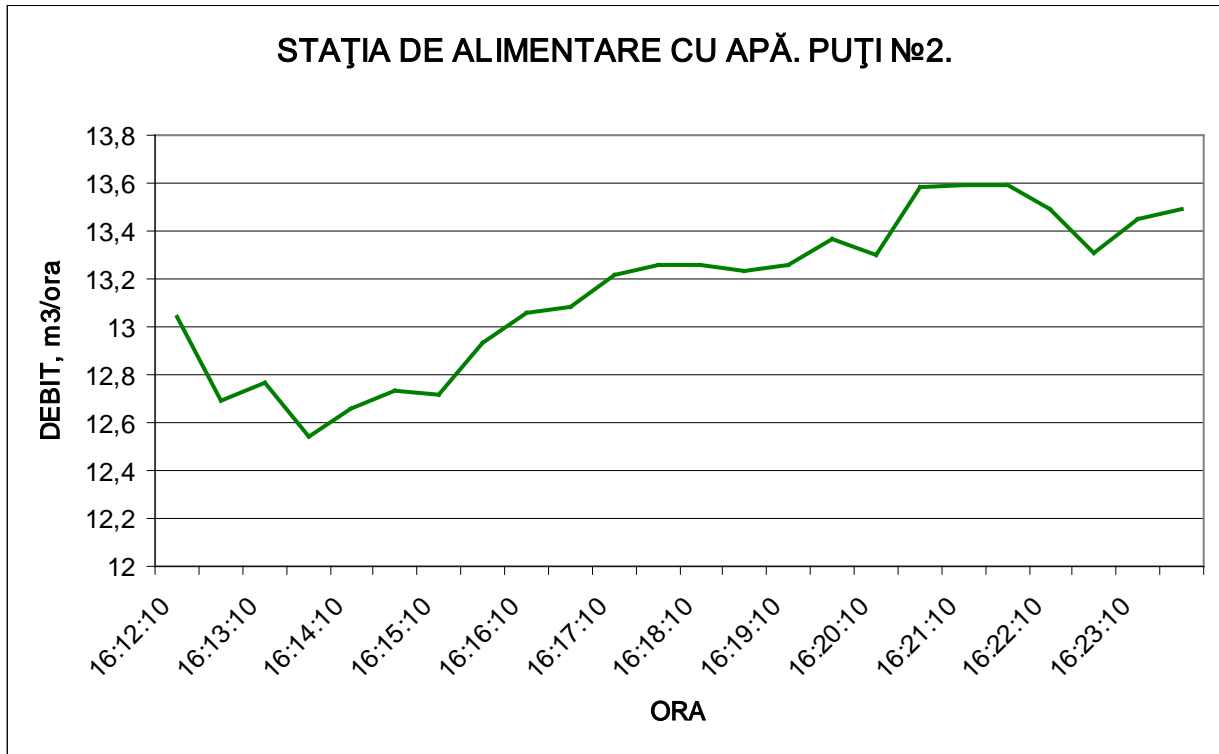
График давления в трубопроводе над устьем скважины приведен на рисунке № 4.

График расхода приведен на рисунке № 5.

Эксплуатационные характеристики насосного агрегата (по результатам измерений) приведены в таблице № 5.

Таблица № 5

№ п/п	Показатели	Количество
1	2	3
1.	Марка насоса ЭЦВ 6-10-185	1
2.	Глубина установленного насоса, м	98
3.	Расход, м <sup>3</sup> /час.	13,5
4.	Напор, м	113 (в т.ч. 15,2 м в водо- подъемных трубах)
5.	Потребляемый ток, А	20,3
6.	Напряжение, В	404
7.	Коэффициент, cosφ	0,88
8.	Полезная мощность, кВт	4,2
9.	Потребляемая мощность, кВт	12,5
10.	Коэффициент полезного действия агрегата (КПД), %	33,6
11.	Удельное потребление электроэнергии, кВт/м <sup>3</sup>	0,926



Desen. №5. Stația de pompare cu puți № 2.

PUȚI №2. DEBIT M3/ORĂ				
NS 2	09.10.2023	16:12:10	13,04	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:12:40	12,69	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:13:10	12,77	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:13:40	12,54	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:14:10	12,66	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:14:40	12,73	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:15:10	12,72	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:15:40	12,93	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:16:10	13,06	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:16:40	13,08	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:17:10	13,22	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:17:40	13,26	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:18:10	13,26	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:18:40	13,23	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:19:10	13,26	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:19:40	13,37	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:20:10	13,3	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:20:40	13,58	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:21:10	13,59	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:21:40	13,59	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:22:10	13,49	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:22:40	13,31	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:23:10	13,45	m3/h
NS 2	09.10.2023	16:23:40	13,49	m3/h

Расчетные параметры для выбора насоса фирмы Wilo приняты на основании анализа полученных данных и данных технического паспорта скважины: расход  $Q = 15 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 133 \text{ м.}$

Необходимый насос фирмы Wilo взамен существующего: TWI 6.18-17-B с двигателем номинальной мощности  $N = 9,3$  кВт.

Характеристика насосного агрегата в рабочей точке: расход  $Q = 16,5$  м<sup>3</sup>/час., напор  $H = 141$  м, потребляемая мощность  $P_1 = 10,73$  кВт.

Удельное потребление электроэнергии насосного агрегата  $N_{уд.} = 0,650$  кВт/м<sup>3</sup>.

Ожидаемое сокращение удельного потребления электроэнергии около 29 %.

Рекомендуемая глубина установки насоса – 100 м. Насос находится в фильтровой части скважины, поэтому **обязательно** устанавливать охлаждающий кожух.

### 3.3. Насосная станция над артскважиной № 3 (инв. № 4435)

В насосной станции эксплуатируется насос ЭЦВ 6-10-185 с двигателем  $N = 8$  кВт (з-д „Hidropompa”, Молдова).

Общий вид насосной станции приведен на фото № 4.



Поza №4 . Stația de pompare cu puți №3



При проведении замеров насосная станция не работала (была отключена электроэнергия).

Насос фирмы Wilo определён аналитически , по исходным данным службы эксплуатации и будет уточнён после дополнительных замеров .

Расчётные параметры :

$Q=10\text{м}^3/\text{час}$  ;  $H=140\text{м}$  .

Рекомендуемый насос :

TWU 6-1219-B . Характеристика насосного агрегата в рабочей точке:

$Q=10,7\text{м}^3/\text{час}$  ;  $H=143\text{м}$  ,  $P_2=6,3\text{кВт}$  ,  $P_1=8,06\text{кВт}$  .

Удельное потребление электроэнергии насосного агрегата

$N_{\text{уд.}} = 0,75\text{кВт}/\text{м}^3$

Удельное потребление электроэнергии существующего насосного агрегата

$N_{\text{уд.}} = 0,90\text{кВт}/\text{м}^3$

Сокращение удельного потребления электроэнергии за счёт замены насосного агрегата составит около 15-17% .



### 3.4. Насосная станция над артскважиной № 4 (инв. № 4238)

В скважине установлен насос ЭЦВ 6-10-185 с двигателем  $N = 8$  кВт (з-д „Hidromopa”, Молдова).

Общий вид насосной станции приведен на фото № 5.



**Poza №5 . Stația de pompare cu puți №4**

Конструктивные и технологические параметры скважины по паспорту скважины и по результатам измерений приведены в таблице № 6.

График давления в трубопроводе над устьем скважины приведен на рис. 6.

График подачи воды представлен на рис. 7.

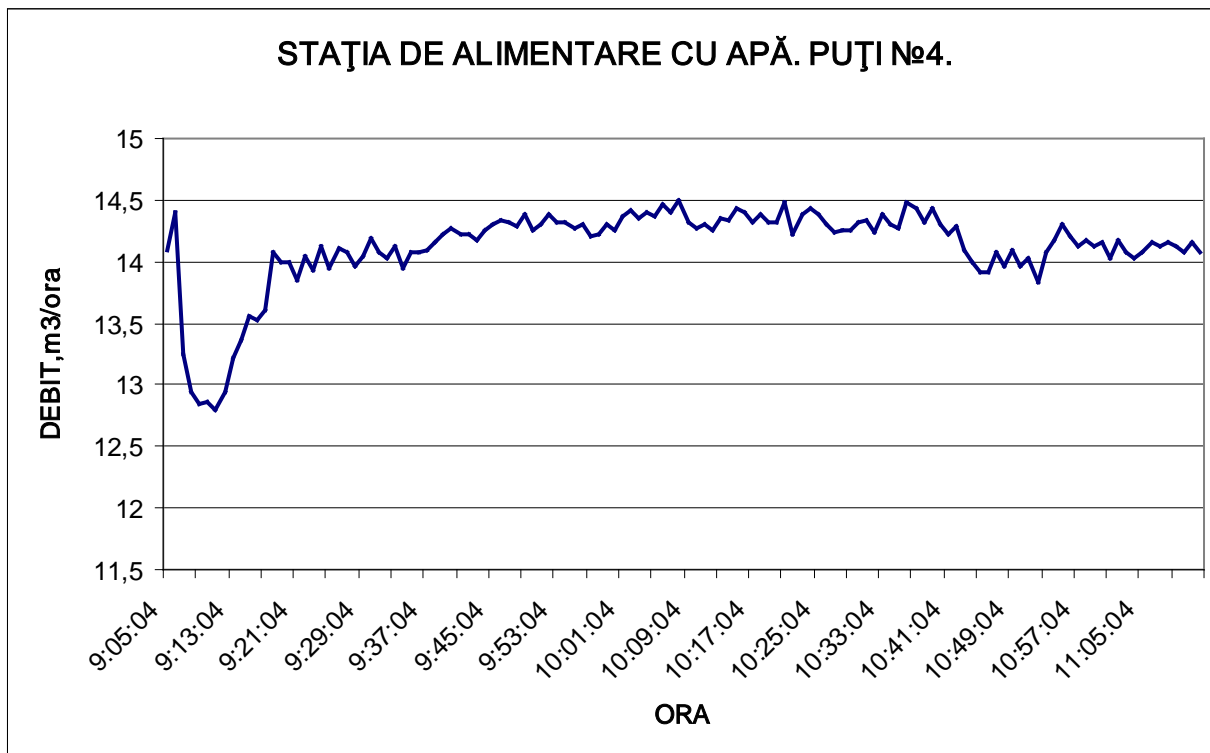
Эксплуатационные характеристики насосного агрегата приведены в таблице № 7.

Таблица № 6

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1.	Абсолютная отметка устья скважины	м	120
2.	Глубина скважины	м	100
3.	Диаметр обсадных труб	мм	219
4.	Глубина установки фильтра	м	60÷100
5.	Технологические данные (по паспорту скважины):		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	10
	- удельный дебит	м <sup>3</sup> /час на 1 м понижения уровня	1,0
	- статический уровень	м	65
	- динамический уровень	м	75
6.	Данные измерений:		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	14,3
	- статический уровень	м	53,8
	- динамический уровень	м	63,4
	- напор над устьем скважины	м	49,1

Таблица № 7

№ п/п	Показатели	Количество
1	2	3
1.	Марка насоса ЭЦВ 6-10-185	1
2.	Глубина установленного насоса, м	75
3.	Расход, м <sup>3</sup> /час.	14,3
4.	Напор, м	116,5 (в т.ч. 4,0 м в водоподъемных трубах)
5.	Потребляемый ток, А	20,6
6.	Напряжение, В	300
7.	Коэффициент, cosφ	0,88
8.	Полезная мощность, кВт	4,54
9.	Потребляемая мощность, кВт	11,93
10.	Коэффициент полезного действия агрегата (КПД), %	38,0
11.	Удельное потребление электроэнергии, кВт/м <sup>3</sup>	0,834



Desen. №7 . Stația de pompare cu puți № 4.

PUȚI №4. DEBIT M3/ORĂ				
NS4	09.10.2023	9:05:04	14,09	m3/h
NS4	09.10.2023	9:06:04	14,4	m3/h
NS4	09.10.2023	9:07:04	13,25	m3/h
NS4	09.10.2023	9:08:04	12,94	m3/h
NS4	09.10.2023	9:09:04	12,84	m3/h
NS4	09.10.2023	9:10:04	12,86	m3/h
NS4	09.10.2023	9:11:04	12,8	m3/h
NS4	09.10.2023	9:12:04	12,95	m3/h
NS4	09.10.2023	9:13:04	13,22	m3/h
NS4	09.10.2023	9:14:04	13,37	m3/h
NS4	09.10.2023	9:15:04	13,56	m3/h
NS4	09.10.2023	9:16:04	13,52	m3/h
NS4	09.10.2023	9:17:04	13,6	m3/h
NS4	09.10.2023	9:18:04	14,07	m3/h
NS4	09.10.2023	9:19:04	13,99	m3/h
NS4	09.10.2023	9:20:04	14	m3/h
NS4	09.10.2023	9:21:04	13,85	m3/h
NS4	09.10.2023	9:22:04	14,04	m3/h
NS4	09.10.2023	9:23:04	13,93	m3/h
NS4	09.10.2023	9:24:04	14,13	m3/h
NS4	09.10.2023	9:25:04	13,95	m3/h
NS4	09.10.2023	9:26:04	14,11	m3/h
NS4	09.10.2023	9:27:04	14,08	m3/h
NS4	09.10.2023	9:28:04	13,97	m3/h
NS4	09.10.2023	9:29:04	14,04	m3/h
NS4	09.10.2023	9:30:04	14,19	m3/h
NS4	09.10.2023	9:31:04	14,08	m3/h
NS4	09.10.2023	9:32:04	14,03	m3/h

NS4	09.10.2023	9:33:04	14,13	m3/h
NS4	09.10.2023	9:34:04	13,95	m3/h
NS4	09.10.2023	9:35:04	14,08	m3/h
NS4	09.10.2023	9:36:04	14,08	m3/h
NS4	09.10.2023	9:37:04	14,09	m3/h
NS4	09.10.2023	9:38:04	14,16	m3/h
NS4	09.10.2023	9:39:04	14,23	m3/h
NS4	09.10.2023	9:40:04	14,27	m3/h
NS4	09.10.2023	9:41:04	14,23	m3/h
NS4	09.10.2023	9:42:04	14,22	m3/h
NS4	09.10.2023	9:43:04	14,17	m3/h
NS4	09.10.2023	9:44:04	14,26	m3/h
NS4	09.10.2023	9:45:04	14,31	m3/h
NS4	09.10.2023	9:46:04	14,34	m3/h
NS4	09.10.2023	9:47:04	14,32	m3/h
NS4	09.10.2023	9:48:04	14,28	m3/h
NS4	09.10.2023	9:49:04	14,38	m3/h
NS4	09.10.2023	9:50:04	14,26	m3/h
NS4	09.10.2023	9:51:04	14,31	m3/h
NS4	09.10.2023	9:52:04	14,38	m3/h
NS4	09.10.2023	9:53:04	14,32	m3/h
NS4	09.10.2023	9:54:04	14,32	m3/h
NS4	09.10.2023	9:55:04	14,27	m3/h
NS4	09.10.2023	9:56:04	14,31	m3/h
NS4	09.10.2023	9:57:04	14,2	m3/h
NS4	09.10.2023	9:58:04	14,23	m3/h
NS4	09.10.2023	9:59:04	14,31	m3/h
NS4	09.10.2023	10:00:04	14,26	m3/h
NS4	09.10.2023	10:01:04	14,36	m3/h
NS4	09.10.2023	10:02:04	14,42	m3/h
NS4	09.10.2023	10:03:04	14,35	m3/h
NS4	09.10.2023	10:04:04	14,4	m3/h
NS4	09.10.2023	10:05:04	14,36	m3/h
NS4	09.10.2023	10:06:04	14,46	m3/h
NS4	09.10.2023	10:07:04	14,4	m3/h
NS4	09.10.2023	10:08:04	14,5	m3/h
NS4	09.10.2023	10:09:04	14,32	m3/h
NS4	09.10.2023	10:10:04	14,27	m3/h
NS4	09.10.2023	10:11:04	14,3	m3/h
NS4	09.10.2023	10:12:04	14,26	m3/h
NS4	09.10.2023	10:13:04	14,35	m3/h
NS4	09.10.2023	10:14:04	14,34	m3/h
NS4	09.10.2023	10:15:04	14,43	m3/h
NS4	09.10.2023	10:16:04	14,4	m3/h
NS4	09.10.2023	10:17:04	14,32	m3/h
NS4	09.10.2023	10:18:04	14,39	m3/h
NS4	09.10.2023	10:19:04	14,32	m3/h
NS4	09.10.2023	10:20:04	14,32	m3/h
NS4	09.10.2023	10:21:04	14,48	m3/h
NS4	09.10.2023	10:22:04	14,23	m3/h
NS4	09.10.2023	10:23:04	14,38	m3/h
NS4	09.10.2023	10:24:04	14,43	m3/h
NS4	09.10.2023	10:25:04	14,39	m3/h
NS4	09.10.2023	10:26:04	14,3	m3/h
NS4	09.10.2023	10:27:04	14,24	m3/h
NS4	09.10.2023	10:28:04	14,26	m3/h
NS4	09.10.2023	10:29:04	14,26	m3/h
NS4	09.10.2023	10:30:04	14,32	m3/h

NS4	09.10.2023	10:31:04	14,34	m3/h
NS4	09.10.2023	10:32:04	14,24	m3/h
NS4	09.10.2023	10:33:04	14,39	m3/h
NS4	09.10.2023	10:34:04	14,31	m3/h
NS4	09.10.2023	10:35:04	14,27	m3/h
NS4	09.10.2023	10:36:04	14,48	m3/h
NS4	09.10.2023	10:37:04	14,43	m3/h
NS4	09.10.2023	10:38:04	14,32	m3/h
NS4	09.10.2023	10:39:04	14,43	m3/h
NS4	09.10.2023	10:40:04	14,3	m3/h
NS4	09.10.2023	10:41:04	14,23	m3/h
NS4	09.10.2023	10:42:04	14,28	m3/h
NS4	09.10.2023	10:43:04	14,09	m3/h
NS4	09.10.2023	10:44:04	13,99	m3/h
NS4	09.10.2023	10:45:04	13,92	m3/h
NS4	09.10.2023	10:46:04	13,91	m3/h
NS4	09.10.2023	10:47:04	14,08	m3/h
NS4	09.10.2023	10:48:04	13,96	m3/h
NS4	09.10.2023	10:49:04	14,09	m3/h
NS4	09.10.2023	10:50:04	13,97	m3/h
NS4	09.10.2023	10:51:04	14,03	m3/h
NS4	09.10.2023	10:52:04	13,84	m3/h
NS4	09.10.2023	10:53:04	14,08	m3/h
NS4	09.10.2023	10:54:04	14,17	m3/h
NS4	09.10.2023	10:55:04	14,3	m3/h
NS4	09.10.2023	10:56:04	14,2	m3/h
NS4	09.10.2023	10:57:04	14,13	m3/h
NS4	09.10.2023	10:58:04	14,17	m3/h
NS4	09.10.2023	10:59:04	14,12	m3/h
NS4	09.10.2023	11:00:04	14,16	m3/h
NS4	09.10.2023	11:01:04	14,03	m3/h
NS4	09.10.2023	11:02:04	14,17	m3/h
NS4	09.10.2023	11:03:04	14,07	m3/h
NS4	09.10.2023	11:04:04	14,03	m3/h
NS4	09.10.2023	11:05:04	14,08	m3/h
NS4	09.10.2023	11:06:04	14,16	m3/h
NS4	09.10.2023	11:07:04	14,13	m3/h
NS4	09.10.2023	11:08:04	14,15	m3/h
NS4	09.10.2023	11:09:04	14,13	m3/h
NS4	09.10.2023	11:10:04	14,08	m3/h
NS4	09.10.2023	11:11:04	14,15	m3/h
NS4	09.10.2023	11:12:04	14,08	m3/h

Расчетные параметры для выбора насоса фирмы Wilo приняты по результатам замеров и данных технического паспорта скважины: расход  $Q = 14,0 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 126 \text{ м.}$

Рекомендуемый к установке насос: TWU-6-1815 В.

Характеристика насосного агрегата в рабочей точке: расход  $Q = 15,8 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 135 \text{ м}$ , потребляемая мощность  $P_1 = 10,67 \text{ кВт.}$

Удельное потребление электроэнергии составит  $N_{\text{уд.}} = 0,675 \text{ кВт/м}^3$ .

Сокращение удельного потребления электроэнергии за счет замены насосного агрегата около 19 %.

### 3.5. Насосная станция над артскважиной № 5 (инв. № 1512)

В скважине установлен насос ЭЦВ 6-10-185 с двигателем  $N = 8 \text{ кВт}$  (з-д „Нідгоротра”, Молдова).

Общий вид насосной станции приведен на фото № 6-7.

Параметры скважины приведены в таблице № 8.

**Таблица № 8**

<b>№ п/п</b>	<b>Показатели</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Количество</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	Абсолютная отметка устья скважины	м	145
2.	Глубина скважины	м	113
3.	Диаметр обсадных труб	мм	250
4.	Глубина установки фильтра	м	-92÷113
5.	Технологические данные (по паспорту скважины):		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	25
	- удельный дебит	м <sup>3</sup> /час на 1 м понижения уровня	2,5
	- статический уровень	м	76
	- динамический уровень	м	86
6.	Данные измерений:		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	12,94
	- статический уровень	м	89,72
	- динамический уровень	м	93,9
	- напор над устьем скважины (выше оголовка скважины на 0,8 м)	м	9,2



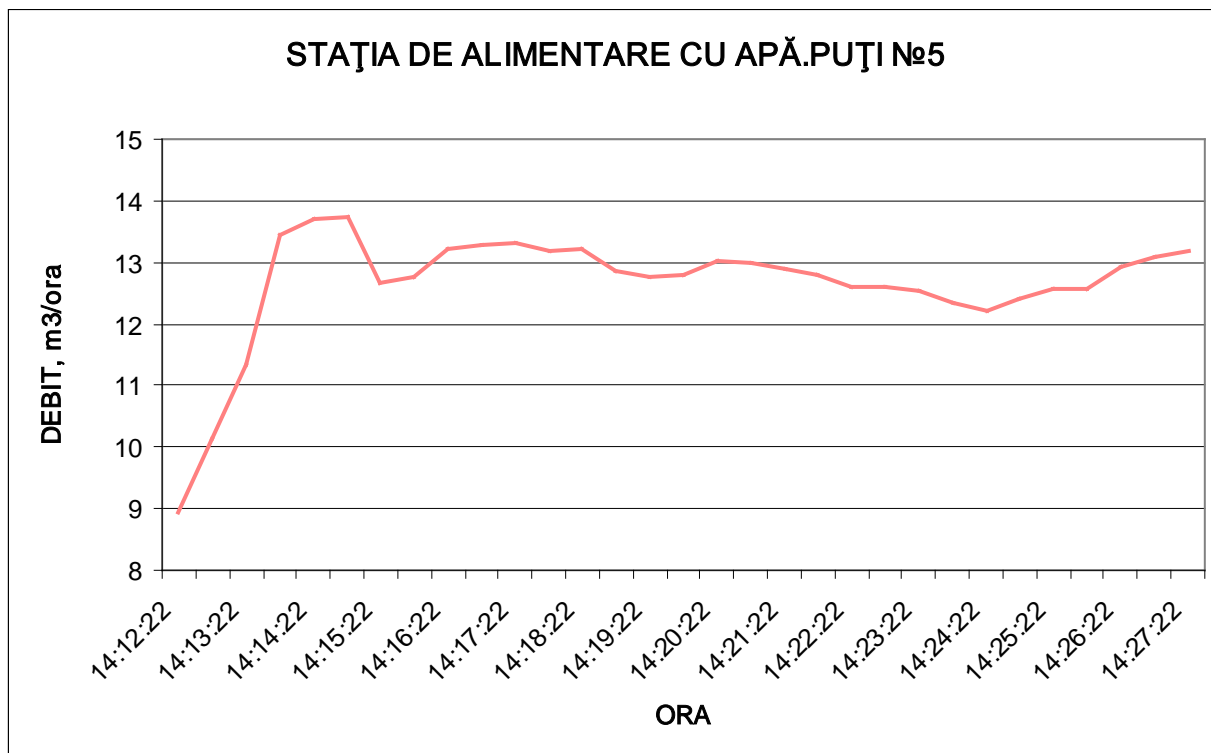


Poza №6-7 . Stația de pompare cu puți №5.



График давления в трубопроводе над устьем скважины (на 0,8 м выше устья), приведен на рис. 8.

График подачи воды представлен на рис. 9



**Desen. № . Stația de pompare cu puți № 5.**

PUȚI №5. DEBIT M3/ORĂ				
NS 5	09.10.2023	14:12:22	8,94	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:12:52	10,13	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:13:22	11,33	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:13:52	13,46	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:14:22	13,7	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:14:52	13,74	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:15:22	12,68	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:15:52	12,77	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:16:22	13,22	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:16:52	13,27	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:17:22	13,31	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:17:52	13,2	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:18:22	13,22	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:18:52	12,87	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:19:22	12,77	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:19:52	12,8	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:20:22	13,02	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:20:52	12,99	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:21:22	12,88	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:21:52	12,8	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:22:22	12,61	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:22:52	12,61	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:23:22	12,53	m3/h

NS 5	09.10.2023	14:23:52	12,34	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:24:22	12,2	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:24:52	12,41	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:25:22	12,58	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:25:52	12,58	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:26:22	12,94	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:26:52	13,09	m3/h
NS 5	09.10.2023	14:27:22	13,19	m3/h

Эксплуатационные характеристики насосного агрегата (по результатам измерений), приведены в таблице № 9.

**Таблица № 9**

№ п/п	Показатели	Количество
1	2	3
1.	Марка насоса ЭЦВ 6-10-185	1
2.	Глубина установленного насоса, м	108
3.	Расход, м <sup>3</sup> /час.	12,9
4.	Напор, м	107,4 (в т.ч. 4,3 м в водо-подъемных трубах)
5.	Потребляемый ток, А	21,0
6.	Напряжение, В	390
7.	Коэффициент, cosφ	0,89
8.	Полезная мощность, кВт	3,8
9.	Потребляемая мощность, кВт	12,6
10.	Коэффициент полезного действия агрегата (КПД), %	30,2
11.	Удельное потребление электроэнергии, кВт/м <sup>3</sup>	0,976

Расчетные параметры для выбора насоса фирмы Wilo приняты: расход  $Q = 13 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 110,0 \text{ м.}$

Рекомендуемый к установке насос: TWI-6.18-13-B.

Характеристика насосного агрегата в рабочей точке: расход  $Q = 14,8 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 112 \text{ м}$ , потребляемая мощность  $P_1 = 8,0 \text{ кВт.}$

Удельное потребление электроэнергии составит:  $N_{\text{уд.}} = 0,541 \text{ кВт/м}^3$ .

Ожидаемое сокращение удельного потребления электроэнергии -  $\approx 40 \div 44 \text{ \%}$ .

Насос находится в фильтровой части скважины, поэтому **обязательно** необходимо на насос установить кожух.

### **3.6. Насосная станция над артскважиной № 6 (инв. № 622)**

В скважине установлен насос ЭЦВ 6-10-185 с двигателем  $N = 8$  кВт (з-д „Hidromotpa”, Молдова).

Общий вид насосной станции приведен на фото № 8.



**Poza №8.** Stația de pompare cu puți № 6.

Параметры скважины приведены в таблице № 10.

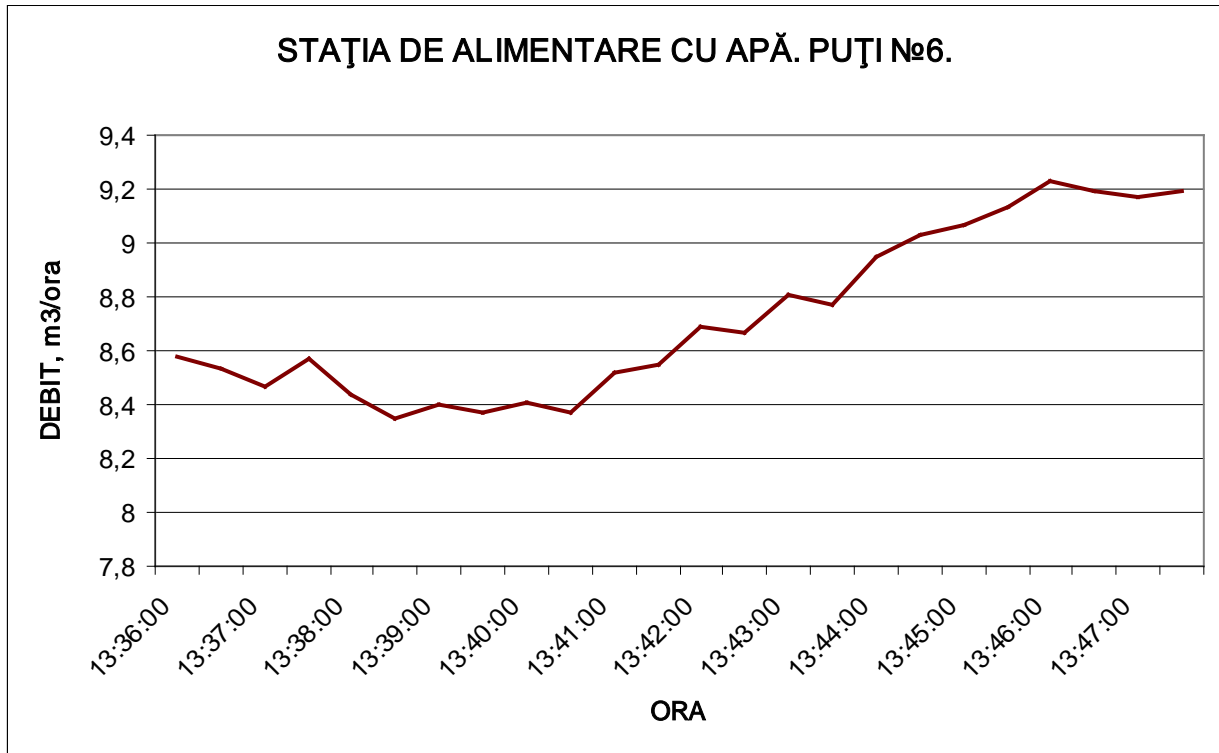
Таблица № 10

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1.	Абсолютная отметка устья скважины	м	150
2.	Глубина скважины	м	155
3.	Диаметр обсадных труб	мм	219
4.	Глубина установки фильтра	м	-98÷116
5.	Технологические данные (по паспорту скважины):		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	10
	- удельный дебит	м <sup>3</sup> /час на 1 м понижения уровня	1,0
	- статический уровень	м	92
	- динамический уровень	м	102
6.	Данные измерений:		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	8,7
	- статический уровень	м	93,8
	- динамический уровень	м	96,94
	- напор над устьем скважины (выше оголовка скважины на 0,5 м)	м	11,2

График давления в трубопроводе над устьем скважины (на 0,5 м выше устья), приведен на рис. 10.

График подачи воды представлен на рис. 11

Эксплуатационные характеристики насосного агрегата (по результатам измерений), приведены в таблице № 11.



**Desen. №11 . Stația de pompare cu puți № 6.**

PUȚI №6. DEBIT M3/ORĂ				
NS 6	09.10.2023	13:36:00	8,58	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:36:30	8,53	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:37:00	8,47	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:37:30	8,57	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:38:00	8,44	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:38:30	8,35	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:39:00	8,4	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:39:30	8,37	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:40:00	8,41	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:40:30	8,37	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:41:00	8,52	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:41:30	8,55	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:42:00	8,69	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:42:30	8,67	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:43:00	8,81	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:43:30	8,77	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:44:00	8,95	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:44:30	9,03	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:45:00	9,07	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:45:30	9,13	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:46:00	9,23	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:46:30	9,19	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:47:00	9,17	m3/h
NS 6	09.10.2023	13:47:30	9,19	m3/h

Таблица № 11

№ п/п	Показатели	Количество
1	2	3
1.	Марка насоса ЭЦВ 6-10-185	1
2.	Глубина установленного насоса, м	113
3.	Расход, м <sup>3</sup> /час.	8,7
4.	Напор, м	115,5 (в т.ч. 7,3 м в водо- подъемных трубах)
5.	Потребляемый ток, А	19,0
6.	Напряжение, В	392
7.	Коэффициент, cosφ	0,89
8.	Полезная мощность, кВт	2,74
9.	Потребляемая мощность, кВт	11,48
10.	Коэффициент полезного действия агрегата (КПД), %	23,8
11.	Удельное потребление электроэнергии, кВт/м <sup>3</sup>	1,31

Расчетные параметры для выбора насоса фирмы Wilo приняты: расход  $Q = 10 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 120 \text{ м.}$

Рекомендуемый к установке насос: TWU-6-1215-B.

Характеристика насосного агрегата в рабочей точке: расход  $Q = 9,96 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 120 \text{ м}$ , потребляемая мощность  $P_1 = 6,55 \text{ кВт.}$

Удельное потребление электроэнергии составит:  $N_{\text{уд.}} = 0,658 \text{ кВт/м}^3$ .

Ожидаемое сокращение удельного потребления электроэнергии - 35÷40 %.



### 3.7. Насосная станция над артскважиной № 7 (инв. № 586)

В скважине установлен насос ЭЦВ 8-25-100 с двигателем N = 11 кВт (з-д „Hidropompa”, Молдова).

Общий вид насосной станции приведен на фото № 9.



**Poza №9 . Stația de pompare cu puți № 7.**

Технологические и инструктивные параметры скважины приведены в таблице № 12.

Расход на данной насосной станции замерялся существующим турбинным водомером (ультразвуковой расходомер не было возможности подключить –



отсутствовал необходимый участок трубопровода, заполненный водой на полное сечение трубы).

**Таблица № 12**

<b>№ п/п</b>	<b>Показатели</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Количество</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	Абсолютная отметка устья скважины	м	100
2.	Глубина скважины	м	93
3.	Диаметр обсадных труб	мм	250
4.	Глубина установки фильтра	м	-71÷76 (76÷93 м без крепления)
5.	Технологические данные (по паспорту скважины):		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	15÷25
	- удельный дебит	м <sup>3</sup> /час на 1 м понижения уровня	4,2
	- статический уровень	м	46,5
	- динамический уровень	м	52,5
6.	Данные измерений:		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	14,0
	- статический уровень	м	63,92
	- динамический уровень	м	66,7
	- напор над устьем	м	0,5

График давления в трубопроводе над устьем скважины приведен на рис. 12.

Эксплуатационные характеристики насосного агрегата (по результатам измерений), приведены в таблице № 13.

По результатам замеров производительность насоса снизилась почти в два раза по сравнению с эксплуатационными данными за текущий год.

Если погрешность показаний существующего механического водомера значительно не превышает допустимую (5 %), то причинами снижения производительности является разрушение (износ) рабочих колес или нарушение герметичности водоподъемных труб.

**Таблица № 13**

<b>№ п/п</b>	<b>Показатели</b>	<b>Количество</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Марка насоса ЭЦВ 8-25-100	1
2.	Глубина установленного насоса, м	85
3.	Расход, м <sup>3</sup> /час.	14,0
4.	Напор, м	71,5 (в т.ч. 3,9 м в водо-подъемных трубах)
5.	Потребляемый ток, А	31,2
6.	Напряжение, В	365
7.	Коэффициент, cosφ	0,89
8.	Полезная мощность, кВт	2,73
9.	Потребляемая мощность, кВт	17,55
10.	Коэффициент полезного действия агрегата (КПД), %	16
11.	Удельное потребление электроэнергии, кВт/м <sup>3</sup>	1,25

Расчетные параметры для выбора насоса фирмы Wilo по результатам измерений и данным технического паспорта скважины приняты: расход  $Q = 20 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 73 \text{ м.}$

Необходимый насос: TWI-6.30-08-B с двигателем номинальной мощности – 7,5 кВт.

Характеристика насосного агрегата в рабочей точке: расход  $Q = 20,9 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 73,5 \text{ м}$ , потребляемая мощность  $P_1 = 7,89 \text{ кВт.}$

Удельное потребление электроэнергии составит:  $N_{уд.} = 0,377 \text{ кВт/м}^3$ .

Ожидаемое сокращение удельного потребления электроэнергии - 37÷40 %.

### **3.8. Насосная станция над артскважиной № 12 (инв. № 2007)**

В скважине установлен насос ЭЦВ 6-6,3-125 с двигателем  $N = 4,5 \text{ кВт}$  (з-д „Нідропропа”, Молдова).

Общий вид насосной станции приведен на фото № 10-11.

Технологические и инструктивные параметры скважины приведены в таблице № 14.



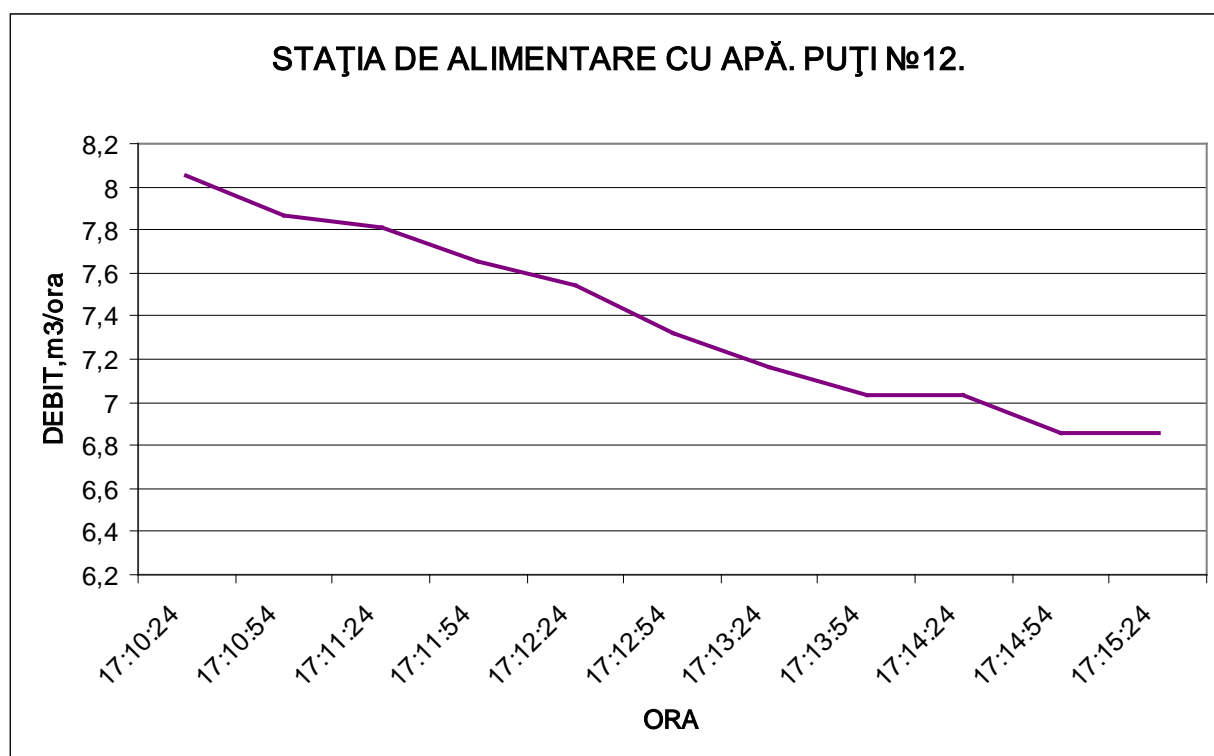
Poza №10-11. Stația de pompare cu puți № 12.

Таблица № 14

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1.	Абсолютная отметка устья скважины	м	117,7
2.	Глубина скважины	м	136
3.	Диаметр обсадных труб	мм	219x9
4.	Глубина установки фильтра	м	94÷115
5.	Технологические данные (по паспорту скважины):		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	5,0
	- удельный дебит	м <sup>3</sup> /час на 1 м понижения уровня	0,72
	- статический уровень	м	95,1
	- динамический уровень	м	102
6.	Данные измерений:		
	- дебит	м <sup>3</sup> /час.	7,8
	- статический уровень	м	94,2
	- динамический уровень	м	96,7
	- напор над устьем	м	8,0

График давления в трубопроводе над устьем скважины приведен на рис. 13.

График подачи воды приведен на рис. № 14.



**Desen. №14.** Stația de pompare cu puți № 12.

ПУТІ №12. DEBIT M3/ORA				
NS 12	09.10.2023	17:10:24	8,05	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:10:54	7,87	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:11:24	7,81	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:11:54	7,65	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:12:24	7,54	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:12:54	7,32	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:13:24	7,16	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:13:54	7,03	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:14:24	7,03	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:14:54	6,86	m3/h
NS 12	09.10.2023	17:15:24	6,86	m3/h

Эксплуатационные характеристики насосного агрегата (по результатам измерений), приведены в таблице № 15.

**Таблица № 15**

№ п/п	Показатели	Количество
1	2	3
1.	Марка насоса ЭЦВ 6-6,3-125	1
2.	Глубина установленного насоса, м	-108,0
3.	Расход, м <sup>3</sup> /час.	7,8
4.	Напор, м	110,6 (в т.ч. 5,9 м в водо- подъемных трубах)
5.	Потребляемый ток, А	12,0
6.	Напряжение, В	394
7.	Коэффициент, cosφ	0,86
8.	Полезная мощность, кВт	2,35
9.	Потребляемая мощность, кВт	7,04
10.	Коэффициент полезного действия агрегата (КПД), %	33,4
11.	Удельное потребление электроэнергии, кВт/м <sup>3</sup>	0,902

Расчетные параметры для выбора насоса фирмы Wilo по результатам измерений и данным технического паспорта скважины приняты: расход  $Q = 7,0 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 110,0 \text{ м.}$

Необходимый насос фирмы Wilo взамен существующего: TWU-4-0824 с двигателем номинальной мощности – 4 кВт.



Характеристика насосного агрегата в рабочей точке: расход  $Q = 7,6 \text{ м}^3/\text{час.}$ , напор  $H = 111,0 \text{ м}$ , потребляемая мощность  $P_1 = 4,92 \text{ кВт}$ .

Удельное потребление электроэнергии составит:  $N_{\text{уд.}} = 0,648 \text{ кВт}/\text{м}^3$ .

Экономия удельного потребления электроэнергии составит -  $10 \div 20 \%$ .

#### 4. Канализационная насосная станция

КНС работает только в часы максимального притока, в другие периоды сточные воды перекачиваются из колодца (после песколовок) в аэротенки эрлифтом. Высота подъема жидкости составляет  $3 \div 4 \text{ м}$ .

В насосной станции установлены 2 насосных агрегата типа СМ 100х65х200/4 (на период обследования в рабочем состоянии находился один агрегат).

Общий вид насосной станции приведен на фото № 9.

Техническая характеристика установленных насосов (по данным завода-изготовителя) приведена в таблице № 16.

Таблица № 16

Тип насоса	Расход ( $\text{м}^3/\text{час}$ )	Напор (м)	Мощность двигателя (кВт)	Число оборотов (об./мин.)
1	2	3	4	5
СМ 100х65х200/4	62,5	12	5,5	1500

Суточный объем сточных вод, поступающих на очистную станцию, по данным М.П. „Арă-Canal”, составляет -  $300 \div 350 \text{ м}^3/\text{сутки}$ .

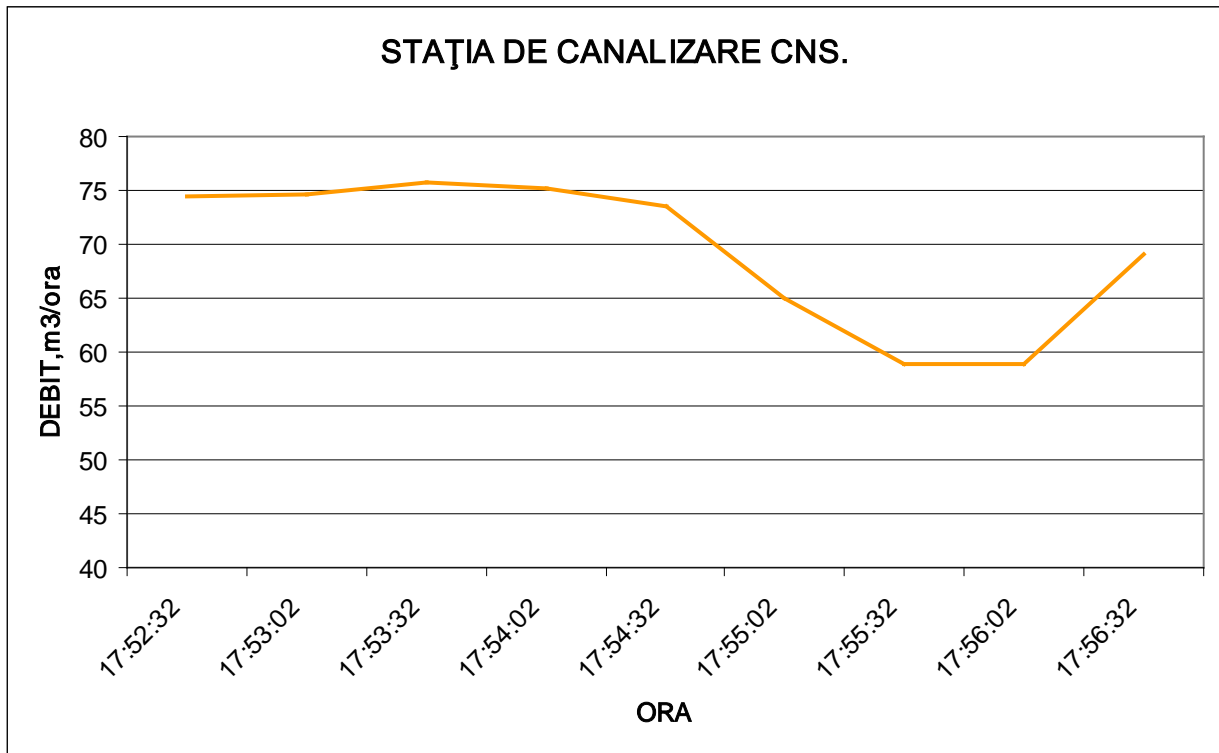
В часы максимального притока расход сточных вод составляет  $30 \div 45 \text{ м}^3/\text{час}$ .

Результаты измерений технологических параметров КНС приведены в таблице № 17 и графике №15.



**Poza № .** Stația de canalizare CNS.





**Desen. №15.** Stația de canalizare CNS.

STAȚIA DE CANALIZARE CNS. DEBIT M3/ORA				
CNS	09.10.2023	17:52:32	74,5	m3/h
CNS	09.10.2023	17:53:02	74,61	m3/h
CNS	09.10.2023	17:53:32	75,69	m3/h
CNS	09.10.2023	17:54:02	75,22	m3/h
CNS	09.10.2023	17:54:32	73,55	m3/h
CNS	09.10.2023	17:55:02	65,09	m3/h
CNS	09.10.2023	17:55:32	58,82	m3/h
CNS	09.10.2023	17:56:02	58,82	m3/h
CNS	09.10.2023	17:56:32	69,08	m3/h

Таблица № 17

Марка насоса	Расход (м <sup>3</sup> /ч.)	Напор (м)	Полезная мощность (кВт)	Потребля- емые токи (А)	Напря- жение (В)	Коэф- фициент cosφ	Потребля- емая мощность (кВт)	КПД агрегата (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СМ 100х65х200/4	65	14	2,48	10,66	≈ 380	0,82	5,7	43

Расчетные параметры для подбора насосов фирмы „WILO”: расход  $Q = 45 \text{ м}^3/\text{час}$ , напор  $H = 6 \text{ м}$ .

Учитывая недостаточную емкость приемного колодца ( $W \approx 3 \text{ м}^3 \div 5 \text{ м}^3$ ), необходимо предусматривать два рабочих насоса, которые обеспечат подачу сточных вод как в часы максимального притока, так и в часы минимального.

Возможны два варианта выбора насосов фирмы WILO:

**1-й вариант** – установка 2-х погружных насоса в колодец (взамен эрлифта) типа TPE 107/7,5  $Q = 19,7 \text{ м}^3/\text{час.}$ ,  $H = 5,8 \text{ м}$  с двигателем  $N=0,75 \text{ кВт}$ .

**2-й вариант** – установка 2-х насосов (в существующей насосной станции) типа FA 08-64E с двигателем FK 17.1-6/8K-1.8 мощностью  $1,8 \text{ кВт}$ .

**Рекомендуется 1-й вариант.**

**ПРИЛОЖЕНИЯ:**