

ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА

“ЕКОЗЕМ - ШУМЕН” ЕООД

ЕИК 200 520 145; т/ф 054/802355

GSM 0878937 190 ,GSM 0885 937 190 ; GSM 0898 90 31 47

гр.Шумен,ул.Съединение 109,ет.3,офис № 8;danvel@abv.bg

управител инж. Йордан Ст. Величков

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ ЗА СТРОЕЖ:

“ВОДОСНАБДЯВАНЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ” ООД

гр. ИСПЕРИХ

СЪГЛАСУВАЛ:

ПИСМО №:

”ДОПЪЛНИТЕЛНО ВОДОСНАБДЯВАНЕ на с.САМУИЛ и

с.КРИВИЦА” - общ.Самуил,обл.Разград

Строеж ПЪРВА категория – чл.2,ал.2,т.4  
от НАРЕДБА № 1 / 30.07.2003 г.

Части : ХИДРОТРУБНИЧЕСКА, КОНСТРУКТИВНА

Фаза : Технически проект

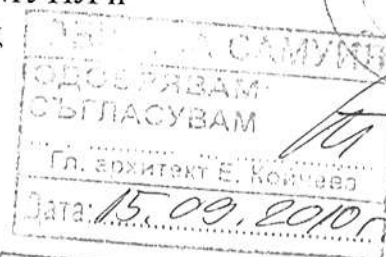
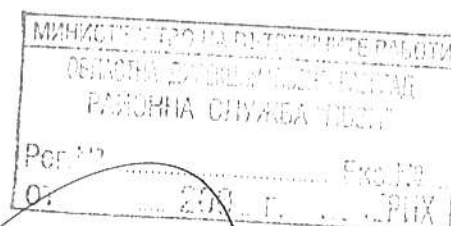
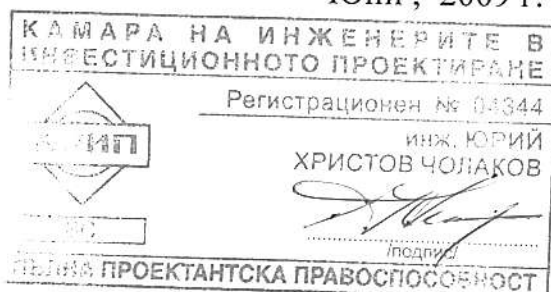
ВЪЗЛОЖИТЕЛ :

Община Самуил,обл.Разград

Проектант :

инж.Йордан Величков, рег.№ 04328 - П П П

Юни , 2009 г.



Допълнителна записка  
/ в отговор на становището на В и К Исперих от 29.03.2010 г./

## ИЗЧИАЛЯВАНЕ НА НАПОРНИТЕ ЛИНИИ ЗА ВОДОПРОВОДИТЕ

за с.Самуил и с.Кривица

Хидравличното оразмеряване е направено в записката на стр.2.  
Тук ще повторим изчисленията.

А./ Водопровод за с.Самуил

Дължината на напорният водопровод от сондажа до напорният водоем е  
4 659 м. – кръгло 4 660 м. за оразмеряването му.

Котата на вливната тръба в напорният водоем е 471.60 м. – 472 м.

Котата на терена до сондажа е 355.60, а на водопровода ще бъде 354,0 м.

Преди напорният водоем по трасето на водопровода има кота терен 476 м. при т.65.

Геодезическата денивелация до терена на сондажа е  $h_T = 476 - 354 = 122$  м.,  
а до динамичното водно ниво  $122 + 305 = 428$  м.

Водното количество което ще се ползва от сондажа е 14 л/сек.

Приемаме диаметърът на сондажната колона да бъде от стоманени безшевни  
тръби с външен диаметър  $\phi$  133 мм с дебелина на стената 5.0 мм. – вътрешен  
диаметър  $\phi$  123 мм.

Хидравличните загуби определяме по формулата  $h_l = L \cdot A \cdot Q^2$  м.,  
Където :

$L = 310$  м. – дължина на стоманения водопровод;

$A = 117$  – специфично съпротивление за стоманени тръби

$\phi$  125 мм. при  $n = 0.013$

$Q = 15$  л / сек =  $0.015$  м<sup>3</sup> / сек - водно количество

$h_{z1} = L \cdot A \cdot Q^2 = 310 \cdot 117 \cdot 15^2 = 8,16$  м. = 9 м. - с местни съпротивления

За първият участък напорният водопровод ще се изпълни от тръби  $\phi$  160 мм  
за 16 атм. тип PE 100 - S 5 / SDR 11 с дебелина на стената 14,6 мм  
с дължина 1350 м. Нетният диаметър е 160 мм - 30 мм = 130 мм. – загубите по  
дължина са  $h_2 = 9$  м / klm. =  $9 \cdot 1.35 = 12,15 = 13$  м.

За вторият участък тръбите ще са PE 100 - S 8 / SDR 17  $\phi$  160 мм., но ще са за 10 атм.  
с дебелина на стената 9.5 мм. Нетният диаметър ще е 160 – 20 = 140 мм., а загубите по  
дължина са  $h_3 = 8$  м / klm. Дължината на този участък е 1300 м. а загубите  
са  $h_3 = 8 \cdot 1.3 = 10.8 = 11$  м.

За третият участък тръбите ще са PE 100 - S 12.5 / SDR 26  $\phi$  160 мм с  
Дебелина на стената 6.2 мм. – за 6 атм. Нетният диаметър и 160 – 13 = 147 мм. Загубите  
по дължина са 5,5 м / klm. Загубите за този участък са  $h_4 = 5.5 \cdot 2,00 = 11$  м

Общите загуби са  $9 + 13 + 11 + 11 = 43$  м. Загубите от местни съпротивления  
За  $43 \times 0.15 \% = 6.45 = 8$  м. Общите загуби са 51 м.

44015 616

5211

Общата манометрична височина е  $427 + 51 = 478 \text{ м} = 480 \text{ м}$ .

Избираме помпа на фирмата SAER тип NR – 250 A – 14 , 14 степенна, която изкачва  $50 \text{ м}^3/\text{сек}$  /  $14 \text{ л/сек}$  / на височина 483 м. с мощност на ел.мотора 110 квт. /  $150 \text{ к.с/}$  и 200 ампера при 400 волта напрежение.

При избора на подходяща помпа сме се ръководили и от работата ѝ при най-добър КПД,отчетен от характеристиката на предложената помпа.В случаят той е 68 % при максимален КПД от 72 % за тази помпа

Изчисляване на напорните линии

Водопровод за с.Самуил :

Максималното водно количество което изкачва помпата е  $14 \text{ л/сек}$ . по цялата дължина на тръбопровода от 4 660 м.Трасето е разделено на три зони в зависимост от дебелината на стените на тръбите. / 16,10 и 6 атмосфери/

А.Напорни линии на водопровода за с.Самуил за по характерни точки  
/ таблица 1 /

| От точка<br>До точка                         | Дълж.<br>на<br>участъка<br>м. | Диаметър ф160 мм<br>16 атм. |                          | Нзаг.<br>м. | Сво-<br>боден<br>маном<br>Напор | коти       |            | маном.<br>напор | Стати-<br>чен<br>напор<br>Нг |
|----------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|---------------------------------|------------|------------|-----------------|------------------------------|
|                                              |                               | Дебел.<br>на<br>стените     | Нетен<br>Диаметър<br>Мм. |             |                                 | На-<br>пор | Тръ-<br>ба |                 |                              |
| 7-помп.<br>съанция                           | 0,00                          | 14,6<br>мм.                 | 130 мм                   | 0           | 156                             | 510        | 354        | 156,12          | 0                            |
| 19<br>Премина<br>ване над<br>мост            | 522                           | „                           | „                        | 4,70        | 149                             | 505        | 356        | 151.30          | 2                            |
| 37 –комб.<br>Възд.обр.<br>клапа              | 584                           | „                           | „                        | 5,26        | 120                             | 500        | 380        | 146.04          | 26                           |
| 42-комб.<br>Възд.обр.<br>клапа               | 80                            | „                           | „                        | 0,72        | 114                             | 499        | 385        | 145,32          | 31                           |
| 45<br>Комб.<br>Въздуш -<br>ник,обр.<br>клапа | 218                           | „                           | „                        | 1,96        | 95                              | 497        | 402        | 143,36          | 48                           |
| До 45<br>всичко                              | 1404                          | „                           | „                        | 12,64       | 95                              | 497        | 402        | 143,36          | 48                           |

|                                               |         |                  |        |       |    |     |     |        |     |
|-----------------------------------------------|---------|------------------|--------|-------|----|-----|-----|--------|-----|
| 58<br>под жпл,<br>комб.възд<br>с<br>обр.клапа | 1059    | 9,5 мм           | 140 мм | 8,47  | 28 | 488 | 460 | 134,89 | 106 |
| 65-възду-<br>шник,обр<br>клапа                | 390     | 10 атм.          |        | 3,12  | 11 | 486 | 475 | 131,77 | 121 |
| Всичко<br>до<br>65                            | 1449 м  | 6,2 мм<br>6 атм. | 147 мм | 11,59 | 11 | 486 | 475 | 131,77 | 121 |
| 71<br>СК                                      | 614     | „                | „      | 3,37  | 23 | 482 | 459 | 128,40 | 105 |
| 75<br>отток                                   | 375     | „                | „      | 2,06  | 22 | 480 | 458 | 126,34 | 104 |
| 02<br>Въздуш-<br>ник                          | 694     | „                | „      | 3,82  | 7  | 477 | 470 | 122,52 | 116 |
| 01<br>отток                                   | 75      | „                | „      | 0,42  | 7  | 476 | 469 | 122,10 | 115 |
| водоем                                        | 40      | „                | „      | 0,22  | 4  | 476 | 472 | 122,22 | 118 |
| Всичко                                        | 1798 м. |                  |        | 9,89  |    |     |     | 122,00 |     |
| До<br>водоема                                 | 5651 м. |                  |        | 34,12 |    |     |     | 122,00 |     |

Заб.: 1. При всички въздушници , и други точки / 42,45,58 / посочени в изчисленията са предвидени шахти с двойнодействащи въздушници и обратни клапи за предпазване на по-долу разположените участъци от създаване на вакуум и хидравличен удар. В стойностната сметка са предвидени средства за общо 8 бр. шахти за оттоци и въздушници.

2. Т.65 е най – високата точка на водопровода – по висока от водоема. Отстои на 2853 м. от помпената станция. До тази част на водопровода ще направим допълнителни изследвания за хидравличен удар. След тази точка няма намаляване на налягането – тя е на по – висока кота от водоема.

#### А. Водопровод за с. Кривица

Котата на водоема е 437 м. а на водопровода при помпената станция – 354 м. Геодезическата денивелация е 83 м. Приемаме тръбите да бъдат тип PE 100 – S 8 / SDR 17 - Ф 110 мм. за 10 атм. с дебелина на стената 6,6 мм и нетен отвор 9,8 мм. – ще провежда 2 л/сек. Със скорост 0,27 м/сек и хидравлични загуби 1 м/ккм. съгласно „Номограма за загубите на налягане в тръби от ПЕВП“.

Общите загуби са  $1,506 \text{ м.} \times 1 = 1,51 = 2 \text{ м.}$  или манометричната височина е 85 м., а статичната 83 м.

Важно е да се отбележи, че е недопустимо да има затворен орган в края на водопровода, защото при едновременна работа в двете посоки и затваряне на водопровода за Кривица във водоема, без да е затворен кранът в началото / до ПС / динамичния напор ще се повиши до 16 атм. а статичният – до 122 м. – колкото е и за направлението за с. Самуил. Това бе отбелязано и по рано, което значи при напълване водоема в с. Кривица трябва да се затвори автоматично с ел. задвижка спирателният кран по това направление. Всичко това бе описано и по рано в записката.

Напорни линии на водопровода за с. Кривица за характерни точки  
/ таблица 2 /

| От точка<br>До точка             | Дължина<br>на<br>участъка<br>м. | Диаметър ф110 мм<br>10 атм. |                          | Нзаг.<br>м. | Сво-<br>боден<br>динам<br>Напор | коти       |            | Динам.<br>напор | Стати-<br>чен<br>напор<br>Нг |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|---------------------------------|------------|------------|-----------------|------------------------------|
|                                  |                                 | Дебел.<br>на<br>стените     | Нетен<br>Диаметър<br>Мм. |             |                                 | На-<br>пор | Гръ-<br>ба |                 |                              |
| 7-помп.<br>съанция               | 0,00                            | 6,6 мм.                     | 96,8 мм                  | 0           | 85                              | 439        | 354        | 85              | 0                            |
| 3<br>Премина<br>ване над<br>мост | 102                             | „                           | „                        | 0,10        | 84                              | 439        | 358        | 85              | 4                            |
| 028 –<br>комб.<br>Възд.          | 619                             | „                           | „                        | 0,62        | 83                              | 438        | 399        | 84              | 45                           |
| 20-<br>водоем                    | 887                             | „                           | „                        | 0,90        | 2                               | 437        | 437        |                 | 83                           |
| всичко<br>до<br>водоема          | 1506 м.                         |                             |                          | 2,0         |                                 |            |            |                 |                              |

Приложени са надлъжни профили с нанесени на тях напорните линии за двата водопровода.

Хидравличният удар е изчислен по методиките на различни автори :

1. проф. Славчо Любенов – „Водни електрически централи и деривационни съоръжения „
2. проф. Ив. Ст. Иванов – „Неустановени процеси в напорните системи „
3. проф. Иван Ст. Иванов и колектив – „Наръчник по водоснабдяване „
4. инж. Борис Момчилов и колектив – „Наръчник по мелиоративни помпени станции”

Изчисленията показват, че повишението на налягането от хидравличния удар е минимално основно поради малката скорост във водопровода - 1,05 м/сек. - това е в началото на водопровода.

$D_1 \text{ нето} / = 130 \text{ мм. } F / \text{ нето} / = 0,0133 \text{ м}^2; v = Q / F = 0,014 / 0,0133 = 1,05 \text{ м/сек.}$

$D_2 \text{ ето} / = 140 \text{ мм/ нето} / = 0,0154 \text{ м}^2 \quad v = Q / F = 0,014 / 0,0154 = 0,91 \text{ м/сек.}$

В края на водопровода тя е :

$D_3/\text{нето}/ = 147 \text{ мм. } F / \text{ нето} / = 0,0170 \text{ м}^2; v = Q / F = 0,014 / 0,017 = 0,82 \text{ м /сек.,}$   
което изключва разкъсване на струята и създаване на вакуумна зона, защото са монтирани двойно действащи въздушници с обратна клапа, които пропускат въздух в тръбите.

На стр.5 на записката е изчислено времето за което клапата се затваря  
- то е 4,29 сек.

Средният диаметър за двата участъка е  $D_{cp} = (D_1 L_1 + D_2 L_2) / L =$   
 $(0,130 \times 1404 + 0,14 \times 1449) / 2853 = 0,135 \text{ мм.}$

Средната дебелина на стената е  $(14,6 + 9,9) / 2 = 12,05 \text{ мм.}$

Скоростта на ударната вълна е

1. По направление на с. Самуил

$$a = 1425 / [\sqrt{1 + 0.1 D : \delta}] - \text{където:}$$

$D = 0.135 \text{ м-}$  среден вътрешен диаметър на водопровода в м

$\delta = 0.012 \text{ м}$  – средна дебелина на стените

$$a = 1435 / [\sqrt{1 + 0.1 D : \delta}] = 1435 : 1.46 = 983 \text{ м/сек}$$

$a = 983 \text{ м/сек}$  – скорост на вълната

Средната скорост на водата за този участък е

$$V = V_1 L_1 + V_2 L_2 : L = 1,05 \times 1404 + 0,91 \times 1449 : 2853 = 2792,8 : 2853 = 0,98 \text{ м/сек}$$

$$t_{\phi} = 2L : a = 2 \times 2853 : 983 = 5,80 \text{ сек} > 4,29 \text{ сек. затваряне на клапата}$$

$t_{\phi}$  - фаза на удара-ударът е пряк .

1. Изчисляване характеристиките Q – H при намаляване на оборотите  
от  $n_0$  до  $n_i$

$$\beta_i = n_i / n_0 ; Q_i = \beta_i \cdot Q_0 ; H_i = \beta_i^2 \cdot H_0 ; Q_0 = 14 \text{ л/сек}; H_0 = 122 \text{ м.}$$

/ таблица 3 /

| Q <sub>0</sub><br>л/сек | H <sub>0</sub><br>м | $\beta_i = 0,95$ |     | $\beta_i = 0,90$ |    | $\beta_i = 0,80$ |    | $\beta_i = 0,7$ |    | $\beta_i = 0,6$ |    | $\beta_i = 0,5$ |    |
|-------------------------|---------------------|------------------|-----|------------------|----|------------------|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|
|                         |                     | Q                | H   | Q                | H  | Q                | H  | Q               | H  | Q               | H  | Q               | H  |
| 14                      | 122                 | 13,3             | 110 | 12,6             | 99 | 11,2             | 78 | 9,8             | 60 | 8,4             | 44 | 7,0             | 30 |

2. Изчисляване точките на кривата на намалено налягане до затваряне на  
възвратната клапа в помпената станция при  $T_a = 4,20$  сек – време за  
затваряне на клапата;  $\varphi = H_0 - H \beta_i$  - крива на намаленото налягане;  
 $H_0 = 122$  м. началното статично налягане

/ таблица 4 /

| $\beta_i$ | $1 - \beta_i$ | $1 - \beta_i / \beta_i$ | $t_i =$<br>$T_a \cdot 1 - \beta_i / \beta_i$ | $H \beta_i$<br>м | $\varphi =$<br>$H_0 - H \beta_i$ |
|-----------|---------------|-------------------------|----------------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 1,0       | 0,00          | 0,00                    | 0,000                                        | 122              | 0                                |
| 0,95      | 0,05          | 0,053                   | 0,227                                        | 110              | 12                               |
| 0,90      | 0,10          | 0,110                   | 0,472                                        | 99               | 23                               |
| 0,80      | 0,20          | 0,250                   | 1,073                                        | 78               | 44                               |
| 0,70      | 0,30          | 0,428                   | 1,836                                        | 60               | 62                               |
| 0,60      | 0,40          | 0,668                   | 2,866                                        | 44               | 78                               |
| 0,50      | 0,50          | 1,00                    | 4,290                                        | 30               | 91                               |

3. Определяне линията на минималното налягане / на ОТРАЗЕНАТА ВЪЛНА при характерните точки от надлъжния профил / за тях са определени и напорните линии / до т 65 която е максимална кота, с разстояние 2853 м. и скорост на ударната вълна  $a = 983$  м.Н<sub>0x</sub> – статична височина за съответната точка, изчислена спрямо максималната височина на т.65 - 476 м.;  $\varphi = H_0 - H_{\beta_i}$  - крива на намаленото налягане при намаляване на оборотите.

$H_{0a}$  = – крива на минималното налягане на отразената вълна при съответната точка от надлъжния профил

/ таблица 5 /

| Точка/<br>Кота-м.             | L м. | L - x<br>М. | 2(L - x) | $T_x =$<br>$2(L - x)/a$ | $H_{0x}$ | $\varphi$ | $H_{0a} =$<br>$H_{0x} - \varphi$ |
|-------------------------------|------|-------------|----------|-------------------------|----------|-----------|----------------------------------|
| 1                             | 2    | 3           | 4        | 5                       | 6        | 7         | 8                                |
| 65-475                        | 2853 | 0           | 0        | 0,0                     | 1        | 0         | +1                               |
| 58-460                        | 2463 | 390         | 780      | 0,79                    | 16       | 12        | +4                               |
| 45-402                        | 1404 | 1059        | 2118     | 2,15                    | 74       | 23        | +51                              |
| 42 - 385                      | 1186 | 1667        | 3334     | 3,39                    | 91       | 44        | +47                              |
| 37 - 380                      | 1106 | 1747        | 3494     | 3,55                    | 96       | 62        | +34                              |
| 19 - 356                      | 522  | 2331        | 4662     | 4,74                    | 120      | 78        | +42                              |
| Помпена<br>станция<br>-354 м. | 0    | 2853        | 5706     | 5,80                    | 122      | 91        | +31                              |

Изчисленията са направени съгласно методиката дадена в НАРЪЧНИК ПО ВОДОСНАБДЯВАНЕ и ПОМПИ И ПОМПЕНИ СТАНЦИИ – проф.Марин Славов.

Съгласно НАРЪЧНИК ПО ВОДОСНАБДЯВАНЕ стр.580,-, ако линията на минималното налягане при отразената вълна е разположена изцяло над тласкателния водопровод / каквито са данните в колона 8 – всички са положителни / няма да настъпи разкъсване на водната струя „

При всички въздушници / и други характерни точки / са монтирани възвратни клапи в комбинация с двойнодействащи въздушници и удароубивателни вентили. Това заедно с „мини „ хидрофора дават пълна гаранция за сигурността на тласкателният водопровод.

Това бе посочено още в първоначалната записка ,което се определя от ниската скорост на водата във водопровода – до 1,0 м/сек.

Няма да правим изследване на водопровода за с.Кривица, защото водното количество е в него е 2 л/сек, а максималната скорост на водата е 0,27 м/сек.

Фазата на удара е  $T_{\phi} = 2 \times 1506 / a = 3012 : 969 = 3,10 \text{ сек.} < 4,29 \text{ сек.}$  – време на затваряне на възвратната клапа – ударът е непряк.

Водопроводът е защитен с три възвратни клапи и двойно действащи въздушници и удароубивател при помпената станция – т.7 – помпена станция, Т.3 - на 102 м.; и т 028 – на 721 м. от помпената станция .

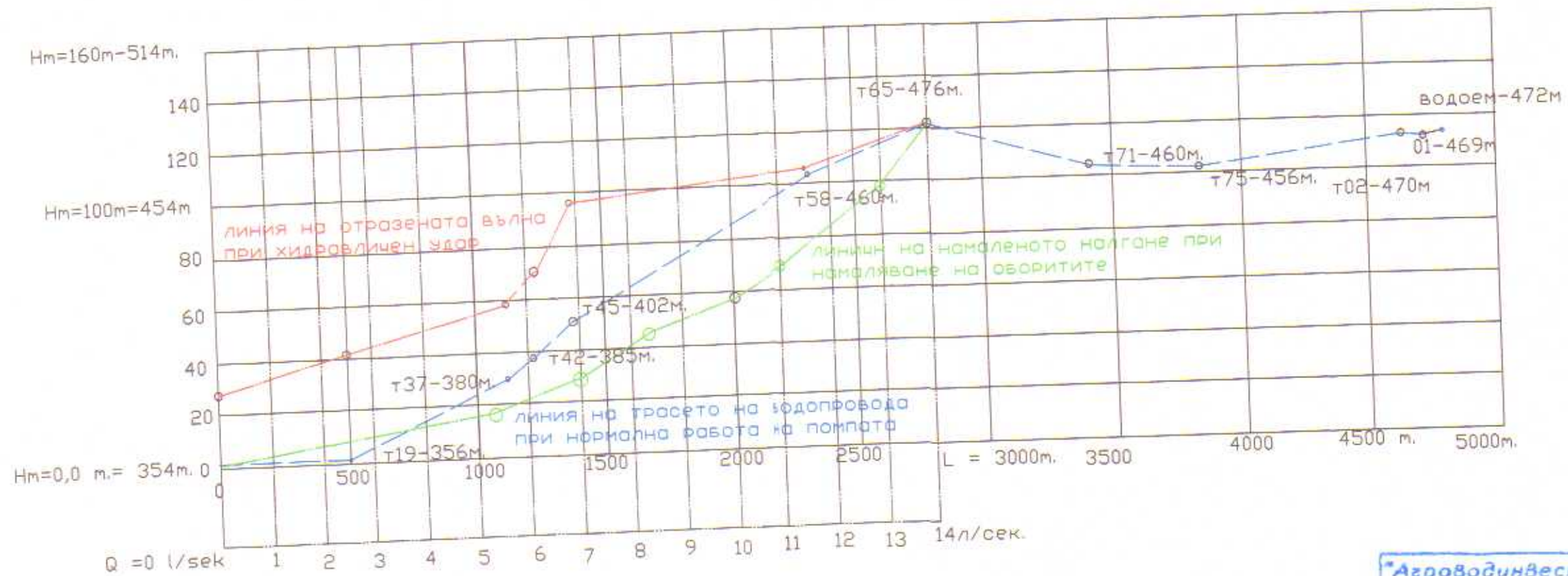
Към проекта е приложен цветен график на трите основни линии :

- линия на нормалната работа на помпата по надлъжния профил на гласката – син цвят;
- линия на пониженото налягане при спиране на помпата до затваряне на възвратната клапа при помпената станция – зелен цвят;
- линия на отразената вълна при хидравличен удар – червен цвят.



# РАБОТА НА ПОМПАТА ПРИ НЕСТАЦИОНАРЕН РЕЖИМ – ХИДРАВЛИЧЕН УДАР

ОБЩИНА  
ТСУ  
САМУИЛ  
ПРОЕКТАМ-  
СЪГЛАСУВАМ  
ГЛ. архитект Е. Котлева  
Дата: 15.09.2010г.



"Агроводинвест" ЕАД  
лиценз № ЛК-000589/01.07.2009г.  
За оценка съответствие  
строителен надзор  
Дата: ..... Надзорник: .....

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В  
ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
Регистрационен № 04328  
инж. ИОРДАН  
СТОЯНОВ ВЕЛИЧКОВ  
Пълна проектантска правоспособност

## ДОПЪЛНИТЕЛНА ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

/ Изготвя се във връзка със становището на В И К - Исперих /

За строеж : "ДОПЪЛНИТЕЛНО ВОДОСНАБДЯВАНЕ на с.САМУИЛ и с.КРИВИЦА" - общ.Самуил,обл.Разград

### УВОД

През 80 – те години на миналия век е изпълнен дълбок сондаж от ВОДОКАНАЛ ИНЖЕНЕРИНГ .Съгласно заключението на хидро геоложкият доклад експлоатационните параметри на сондажа са :

- дебит - 15 л /сек.
- Динамично водно ниво – „минус „ 305 м.

Тогава е бил изготвен проект със сграда до сондажа за монтаж на помпи „ втори подем”,които да черпят вода от малък водоем долепен до помпената станция. Този проект е бил реализиран.Помпената станция и трафопостът са изпълнени в груб строеж.Изпълнена е и шахтата над сондажа.

Идеята на проекта е била да се подава вода само за с.Самуил във съществуващ напорен водоем на кота 472 м.

Съгласно сключеният Договор за проектантски услуги между община Самуил и Проектантска фирма „ЕКОЗЕМ ШУМЕН „ ЕООД гр.Шумен от съществуващият сондаж трябва да се подаде вода за двете села – Самуил и Кривица.

### ТЕХНИЧЕСКО РЕШЕНИЕ

Съгласно изискването на Водоснабдяване и канализация район Самуил и Заданието за проектиране подаването на вода до двата напорни водоема на селата Самуил и Кривица Трябва да се осъществи чрез директна връзка със дълбокия сондаж – без Помпена станция „ВТОРИ ПОДЕМ”, с цел намаляване на експлоатационните разходи. От съществуващата сграда ще се ползва само трафопоста и помещението за Ел.част и автоматика.

Съгласно настоящият проект непосредствено до сондажа ще се изгради разпределителна шахта ,в която ще се реализира разклонението на двата независими водопровода към двата напорни водоема и устройствата за борба с хидравличния удар за всеки тръбопровод по отделно,което за експлоатацията е по добре.

### ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ

А./ Водопровод за с.Самуил

Дължината на напорният водопровод от сондажа до напорният водоем е 4 659 м. – кръгло 4 660 м.за оразмеряването му.

Котата на вливната тръба в напорният водоем е 471.60 м.- 472 м.

Котата на терена до сондажа е 355.60,а на водопровода ще бъде 354,0 м.

Преди напорният водоем по трасето на водопровода има кота терен 476 м.

Геодезическата денивелация до терена на сондажа е  $h_T = 476 - 354 = 122$  м., а до динамичното водно ниво  $122 + 305 = 428$  м.

Водното количество което ще се ползва от сондажа е 15 л/сек.

Приемаме диаметърът на сондажната колона да бъде от стоманени безшевни тръби с външен диаметър  $\phi$  133 мм с дебелина на стената 5.0 мм. – вътрешен диаметър  $\phi$  123 мм.

Хидравличните загуби определяме по формулата  $h_1 = L \cdot A \cdot Q^2$  м., Където :

$L = 310$  м. – дължина на стоманения водопровод;

$A = 117$  – специфично съпротивление за стоманени тръби  $\phi$  125 мм. при  $n = 0.013$

$Q = 15$  л / сек =  $0.015$  м<sup>3</sup>/сек - водно количество

$h_{z1} = L \cdot A \cdot Q^2 = 310 \cdot 117 \cdot 15^2 = 8,16$  м. = 9 м. - с местни съпротивления

За първият участък напорният водопровод ще се изпълни от тръби  $\phi$  160 мм за 16 атм. тип PE 100 - S 5 / SDR 11 с дебелина на стената 14,6 мм с дължина 1350 м. Нетният диаметър е 160 мм - 30 мм = 130 мм. –загубите по дължина са  $h_2 = 9$  м / klm. =  $9 \cdot 1.35 = 12,15 = 13$  м.

За вторият участък тръбите ще са PE 100 - S 8 / SDR 17  $\phi$  160 мм., но ще са за 10 атм. с дебелина на стената 9.5 мм. Нетният диаметър ще е 160 – 20 = 140 мм., а загубите по дължина са  $h_3 = 8$  м/klm. Дължината на този участък е 1300 м. а загубите са  $h_3 = 8 \cdot 1.3 = 10.8 = 11$  м.

За третият участък тръбите ще са PE 100 - S 12.5 / SDR 26  $\phi$  160 мм с дебелина на стената 6.2 мм. Нетният диаметър е 160 – 13 = 147 мм. Загубите по дължина са 5,5 м/клм. Загубите за този участък са  $h_4 = 5.5 \cdot 2,00 = 11$  м

Общите загуби са  $9 + 13 + 11 + 11 = 43$  м. Загубите от местни съпротивления за  $43 \times 0.15 \% = 6.45 = 8$  м. Общите загуби са 51 м.

Общата манометрична височина е  $427 + 51 = 478$  м = 480 м.

Избираме помпа на фирмата SAER тип NR – 250 A – 14 , 14 степенна, която изкачва 50 м<sup>3</sup>/сек / 14 л/сек / на височина 483 м. с мощност на ел.мотора 110 квт. / 150 к.с/ и 200 ампера при 400 волта напрежение.

При избора на подходяща помпа сме се ръководили и от работата ѝ при най-добър КПД, отчетен от характеристиката на предложената помпа. В случаят той е 68 % при максимален КПД от 72 % за тази помпа

## ИЗМЕРВАНЕ НА КОЛИЧЕСТВОТО И КАЧЕСТВО НА ВОДАТА

Във водомерната шахта са предвидени водомери с дистанционно отчитане измерване на водата в двете направления – за с.Самуил и за с.Кривица.

Избираме водомери с диаметри равни на диаметрите на тръбите за улеснен монтаж.

Поради това ,че водното количество което изкачва помпата е постоянно е излишно да се монтират комбинирани водомери,защото са много по скъпи,и монтажът им в този случай е безсмислен.

За направление Самуил ще се монтира водомер ф 150 мм със следните характеристики :

- възможност за максимално натоварване –  $300 \text{ м}^3 / \text{час}$  /което е  $83 \text{ л} / \text{сек}$  /, а помпата може да изтласква само  $15 \text{ л} / \text{сек}$ . – което прави  $54 \text{ м}^3 / \text{час}$ .
- Водомерът може да отчита до  $30^0$  минимално  $4.5 \text{ м}^3 / \text{сек}$ .  
което е  $1.25 \text{ л} / \text{сек}$ .- в нашия случай то не може да бъде по малко от  $10 \text{ л} / \text{сек}$  ,което прави  $36 \text{ м}^3 / \text{сек}$

За направление с.Кривица ще се монтира водомер с диаметър ф 100 мм. със следните характеристики :

- възможност за максимално натоварване –  $160 \text{ м}^3 / \text{час}$  ,което е  $44 \text{ л} / \text{сек}$ ., а помпата ще подава  $15 \text{ л} / \text{сек}$ .ако приемем,че в екстрени случай се наложи да се подаде цялото водно количество на с.Кривица ,което е  $54 \text{ м}^3 / \text{час}$ .
- водомерът може да отчита  $3 \text{ м}^3 / \text{час}$  , което е  $0.83 \text{ л} / \text{сек}$  . Нормално ще се подават  $2$  до  $5 \text{ л} / \text{сек}$ ., което е повече от два пъти минималното допустимо натоварване.

Водните количества по двете направления ще се разпределят от диспечера - това ще става чрез спирателните кранове с ел.задвижки, в разпределителната шахта в непосредствена близост до сондажа, които ще се командват по теле управление . Вероятно,тези водни количества ще са постоянни за определен период от време и няма да се променят ежедневно.

ОБЕЗЗАРАЗЯВАНЕТО на водата ще се прави ,както и до сега - във напорните водоеми,според практиката на експлоатацията.Недопустимо е да се предвиждат скъпи, високо напорни, устойчиви на хлор помпи,когато това е директен тласкателен водопровод от помпата до напорните водоеми на двете села.Ако,по изключение,се наложи водовземане за промишлени или за питейни нужди,след отклонението ще се обеззаразява водата ,което се плаща от инвеститора отделно.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ВОДОПОДАВАНЕТО

Казахме ,че водата ще се изпраща директно във напорните водоеми. В част „ЕЛЕКТРО, КиП и А „това е решено посредством таблата монтирани до сондажа , във водоемите и в диспечерския пункт .

Тук можем да кажем още следното :

1.В дълбокия сондаж,заедно с колоната ще се спуснат ниво показатели за за динамичното и за статичното водни нива. Тези нива са установени при хидрогеоложките проучвания и са посочени в хидроложкия доклад,който се намира във Водоснабдяване и канализация гр.Исперих - посочено е, че експлоатационното динамично водно ниво е на 305 м.под кота терен.Това означава,че помпата трябва да се потопи минимум 15 м. по ниско,за да се гарантира нейната безаварийна работа.

2.Водното количество което помпата изкачва ще се контролира посредством двата водомера – не бива да се допусне изчерпване на по – големи водни количества от тези посочени в хидро геоложкия доклад – а това е 15 л/сек.

3.В напорните водоеми е предвидено да се монтират ниво сигнализатори, които могат да подадат импулси за затваряне / отваряне / на спирателните кранове с ел.задвижки за съответното направление ,а и за спиране / пускане / на помпата. Необходимо е във водоема на с.Кривица да се постави акумулатор,или друг източник на ел.енергия , който да захранва ел. таблото за автоматика.

4.Много важно е да се отбележи,че никога не бива да се подава вода само за с.Кривица с напълно отворен СК,защото двигателя на помпата ще се претовари и ще аварира. За това село може да се подава вода не повече от 2 л/сек.

## ХИДРАВЛИЧЕН УДАР

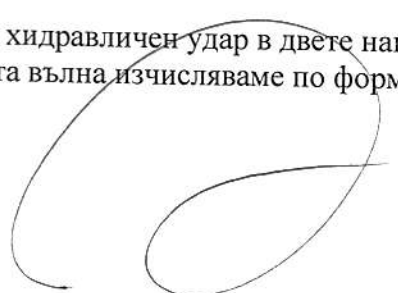
Изхождайки от теорията за появата на хидравличен удар,а именно разкъсване на водната струя и повторното ѝ събиране под действието на тежестта и евентуално създаденият вакуум,ще разгледаме два начина за защита на водопровода.

1.Разделянето на тласкателя на части / зони / посредством шахти с възвратни клапи/ могат да са перфорирани / ,комбинирани със СК, двойно действащи въздушници - много ефективен и лесен за обслужване метод. Двойно действащите въздушници се монтират от двете страни на възвратната клапа ,по долната схема :

„ Въздушник – обратна клапа - пружинен ударобувател – въздушник – СК – посока към водоема.”

2.Хидрофорна система - с пневматични / “мини” / хидрофори .

Ще разгледаме възможността за поява на хидравличен удар в двете направления. Скоростта на разпространение на ударната вълна изчисляваме по формулата на Жуковски :



1. По направление на с. Самуил

$$a = 1425 / [\sqrt{1 + 0.1 D : \delta}] - \text{където:}$$

$D = 0.130$  м - вътрешен диаметър на водопровода в м

$\delta = 0.15$  мм - дебелина на стените

$$a = 1425 / [\sqrt{1 + 0.1 D : \delta}] = 1425 : 1.367 = 1042 \text{ м/сек}$$

$a = 1042$  м/сек - скорост на вълната

$\lambda = 0.0367$  - коефициент на триене за  $\phi 150$  мм.

$V = 1.0$  м/сек - скорост на водата

$T_{\phi} = 2L : a = 2 * 4460 : 1042 = 8.56 \text{ сек} > 4.29 \text{ сек.}$  затваряне на клапата  
фаза на удара-ударът е пряк.

От каталога за помпата намираме следните данни :

$G = 355 \text{ kg.}$  - тегло на двигателя на помпата

$D = 0.240$  м. диаметър на ротора.

$n = 2900$  об/мин

$N_0 = 110 \text{ kw.}$  - мощност при нормален режим

Времето за което помпата добива максимална мощност / разгонни обороти /

$$T_a = 0.00267 * G D^2 * n : M_0 ; M_0 = 973 N_0 : n = 973 * 110 : 2900 = 36.91 ;$$

$$T_a = 0.00267 * G D^2 * n : M_0 = 0.00267 * 20.45 * 2900 : 36.91 = 4.29 \text{ сек.}$$
 - това е и времето за което се затваря клапата.

Максималното повишаване на налягането се изчислява по формулата

$$H_{\text{пов.}} = \epsilon H_{\text{макс}}$$

/Водни електрически централи и деривационни съоръжения ,,

-проф.Славчо Любенов, Техника 1976 г./

$$\epsilon = a v : 2 H_{\text{макс.ст}} = 1042 * 1 : 2 * 122 = 1042 : 244 = 4.3 = 5 \text{ м.}$$

Следователно общият статичен напор се увеличава само с 4 м., -

$122 \text{ м.} + 5 \text{ м} = 127 \text{ м.}$  а тръбопровода е за 160 м. Динамичният напор е 157 м.

Същият резултат се получава и съгласно формулите дадени в книгата „Неустановени процеси в напорните системи” на проф.Ив.Иванов ,Техника 1974 г.

$\Delta H = 2rq$  m, където

$H = 160 \text{ m}$  - манометричен напор

$F = 0.013 \text{ м}^2$  сечение на водопровода

$q = 0.015 \text{ м}^3/\text{сек}$  водното количество в тръбите

$T_e = q L: g_{HF}$  - инерционна характеристика на водопровода

$$T_e = q L: g_{HF} = 0.015 \cdot 4660 : 9.81 \cdot 160 \cdot 0.013 = 3.42$$

$$\rho = T_e / t_{\phi} = 3.42 : 8.56 = 0.3995 = 0.400$$

$$\Delta H = 2\rho q H = 2 \cdot 0.400 \cdot 0.015 \cdot 160 = 1.92 = 2 \text{ м}$$

Съгласно "НАРЪЧНИК ПО МЕЛИОРАТИВНИ ПОМПЕНИ СТАНЦИИ" -

инж.Момчилов и колектив - Земиздат 1963 г.,

евентуално разкъсване на течението може да се получи при :

а./вертикални чупки на трасето,

б./разклонение на водопровода

в./промяна материала на тръбите

г./промяна диаметъра на тръбите.

При всички въздушници / двойно действащи / сме предвидили шахти с обратни клапи.Схемата за монтажа им е описана по нагоре.

Вероятността да се разкъса струята евентуално , е само при вертикалните чупки на водопровода - при въздушника.

Изчисляване обема на хидрофора

В книгата на проф.Христо Хаджиев / „ Експлоатация и автоматизация на водоснабдителни и канализационни системи „Техника 1965 г./ е дадена формула за изчисляване на пневматични / „ мини „ / хидрофори , в които се ползва втечен газ азот съхраняван в бутилки - не се ползват компресори за подържане на налягането.

Обемът на котела / пневматичен хидрофор / се изчислява по формулата

$$V = 4q ( 0.0164L - T ) : 10^3 ( P_2 - P_1 ) \text{ литри, където}$$

$q = 900 \text{ l/min}$  - водно количество на водопровода

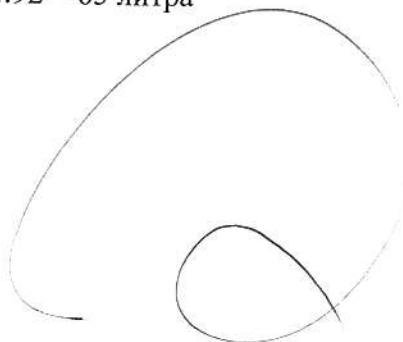
$P_2 = 16 \text{ атм} / \text{кг/см}^2 /$  максимално допустимо налягане

$P_1 = 12 \text{ атм.}$ - статичен напор при спирателния кран

$L = 4660 \text{ м.}$ дължина на водопровода

$T = 4.29 \text{ сек.}$  време за затваряне на затворния орган / перфорирана възвратна клапа /

$$V = 4q ( 0.0164L - T ) : 10^3 ( P_2 - P_1 ) = 4 \cdot 900 \cdot ( 0.0164 \cdot 4660 - 4.29 ) : 1000 ( 16.0 - 12.0 ) = 64.92 = 65 \text{ литра}$$



В гр.Пазарджик се произвеждат пневматични хидрофори с минимален обем от 80 литра на стойност / 500 евро / 1000 лева – предвиждаме да се монтира един брой такъв хидрофор.

Хидрофорът ще се монтира непосредствено след възвратната клапа в страни от тръбопровода в разпределителната шахта.

## 2.Водопровод за с.Кривица

Дължината на тласкателя е 1506 м.,а диаметърът ПЕ Ф 110 – 10 атм.с дебелина на стената 6.6 мм.Нетен диаметър  $\phi$  96.8 мм. сечение  $F = 0.0074 \text{ m}^2$ . Във водопроводът може да се допуснат 2 л/сек със скорост 0.27 м / сек. За тази скорост ще направим изследване за хидравличен удар.

$$a = 1425 / [\sqrt{1 + 0.1 D : \delta}] - \text{където:}$$

$D = 0.0968 \text{ м}$ - вътрешен диаметър на водопровода в м

$\delta = 0.0066 \text{ м}$  дебелина на стените

$$a = 1425 / [\sqrt{1 + 0.1 D : \delta}] = 1425 : 1.47 = 969 \text{ м/сек}$$

$a = 969 \text{ м/сек}$  – скорост на вълната

$\lambda = 0.0403$  - коефициент на триене за  $\phi$  150 мм.

$V = 0.27 \text{ м/сек}$  – скорост на водата Малката скорост на водата в тръбите е гаранция ,че е изключено разкъсване на водната струя

Трасето на тласкателя няма вертикални криви,където евентуално би се разкъсала водната струя.

По трасето е предвиден спирателен кран в комбинирана шахта за перфорирана възвратна клапа заедно с двойно действащи въздушници и пружинен удароубивател .

Независимо от тези условия и за този случай ще изчислим обема на необходимият пневматичен хидрофор по долната формула,при условие че ще се ползва водно количество от 2 л /сек.

Загубите в тръбопровода са изчислени по графика даден за тръбите произведени в Габрово – те са 0.8 м/к/м при скорост 0.27 м.Общата дължина на водопровода е 1506 м.или общите загуби са 1.21 м.Геодезическата височина е  $H_g = 436 - 354 = 82 \text{ м.}$ , манометричната 85 м

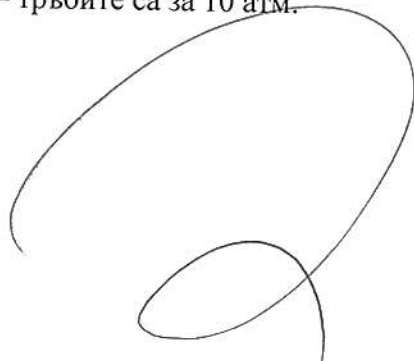
$$V = 4q (0.0164L - T) : 10^3 (P_2 - P_1) \text{ литри, където}$$

$q = 120 \text{ l/min}$  – водно количество на водопровода

$P_2 = 10 \text{ атм / кг/см}^2$  / максимално допустимо налягане – тръбите са за 10 атм.

$P_1 = 8 \text{ атм.}$ - статичен напор при спирателния кран

$L = 1506 \text{ м.}$ дължина на водопровода



$T = 4.29$  сек. време за затваряне на затворния орган / перфорирана възвратна клапа /

$$V = 4q (0.0164L - T) : 10^3 (P_2 - P_1) = 4 \cdot 120 \cdot (0.0164 \cdot 1506 - 4.29) : 1000(10 - 8.0) = 4.9 = 5 \text{ литра}$$

Следователно не е необходим хидравличен хидрофор, а само пружинен удароубивател в комбинация с двойно действащ въздушник, както е показано в чертежа.

Оразмеряване на въздушниците и удароубивателите

Двойно действащи въздушници

$$D_v = D_y \sqrt{\varphi v : w} \text{ m, където :}$$

$D_v$  - диаметър на въздухосмукателя

$D_y = 0.160$  м - диаметър на водопровода

$\varphi = 1.0$  - коефициент

$V = 2.0$  м - скорост с която се разкъсва струята

$w = 40$  м/сек - входната скорост на въздуха

$$D_v = D_y \sqrt{\varphi v : w} = 0.160 \times 0.224 = 0.035 \text{ м} = 35 \text{ мм} = 50 \text{ мм.}$$

Приемаме минимален диаметър  $\varphi$  50 мм.

Удароубиватели

Диаметърът на удароубивателите се определя по формулата

$$D = 2.87 Q : (\sqrt{H + h}) \text{ m, където}$$

$Q_{из} = F (v - g h : a) \text{ m}^3 / \text{сек}$  - водното количество, което трябва да се изпусне

$V = 1.0$  м /сек - скорост на водата

$h = 40$  м . разлика между статичния и динамичен напор

$H = 120$  м - статичен напор

$a = 1042$  м . - скорост на ударната вълна

$$Q_{из} = F (v - g h : a) = 0.0133(1.0 - 9.81 \cdot 40 : 1042) = 0.008 \text{ м}^3 / \text{сек} = 8 \text{ л/сек}$$

$$D = 2.87 Q : (\sqrt{H + h}) = 2.87 \cdot 0.008 : \sqrt{120 + 40} = 0.002 \text{ м} = 20 \text{ мм.}$$

Приемаме минималният диаметър  $\varphi$  50 мм.

Такива удароубиватели ,в комбинация със СК ,обратна клапа , двойно действащ въздушник ще се монтират на четири места по дължината на водопровода - при т.16 / след преминаването на моста / ,при т. 42, при т.58 - след шахтата за преминаване под ж.п. линията и при т .65 - в района на антената за GSM.

## ЧАСТ „КОНСТРУКТИВНА „

Тази част касае конструктивните чертежи на шахтите за спирателни кранове, оттоци и въздушници, разпределителната шахта и довършителните работи на съществуващата сграда на помпената станция.

Предвидени са средства за вътрешно и външно измазване / без да се довършва черпателният водоем, който вече няма да се използва /.

Приложени са чертежи с арматурни планове за всички шахти - армировките са конструктивни - двустранни за всички стени. Плочата на разпределителната шахта е оразмерена за максимален товар  $10 \text{ KNm}^2 / 1000 \text{ кг./м}^2$  / , като запъната от всички страни

Строителната стойност на строежа е изчислена на базата на средните цени по СЕК. Добавена е една допълнителна помощна стойностна сметка за телеуправление от диспечерския пункт по искане на експлоатационното дружество.

За остойностяването на водопроводната арматура са ползване оферти на три фирми. Вzeti са най - изгодните цени.

Проектант: .....

инж. Величков /



## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

За строеж : "ДОПЪЛНИТЕЛНО ВОДОСНАБДЯВАНЕ на с.САМУИЛ и с.КРИВИЦА" - общ.Самуил,обл.Разград

### УВОД

През 80 – те години на миналия век е изпълнен дълбок сондаж от ВОДОКАНАЛ ИНЖЕНЕРИНГ .Съгласно заключението на хидро геоложкият доклад експлоатационните параметри на сондажа са :

- дебит - 15 л /сек.
- Динамично водно ниво – „минус „ 305 м.

Тогава е бил изготвен проект със сграда до сондажа за монтаж на помпи „ втори подеи”,които да черпят вода от малък водоеи долепен до помпената станция. Този проект е бил реализиран.Помпената станция и трафопостът са изпълнени в груб строеж.Изпълнена е и шахтата над сондажа.

Идеята на проекта е била да се подава вода само за с.Самуил във съществуващ напорен водоеи на кота 472 м.

Съгласно сключеният Договор за проектантски услуги между община Самуил и Проектантска фирма „ЕКОЗЕМ ШУМЕН „ ЕООД гр.Шумен от съществуващият сондаж трябва да се подаде вода за двете села – Самуил и Кривица.

### ТЕХНИЧЕСКО РЕШЕНИЕ

Съгласно изискването на Водоснабдяване и канализация район Самуил подаването на вода до двата напорни водоеи на селата Самуил и Кривица трябва да се осъществи чрез директна връзка със дълбокия сондаж – без Помпена станция „ВТОРИ ПОДЕИ”, с цел намаляване на експлоатационните разходи. От съществуващата сграда ще се ползва само трафопоста и помещението за Ел.част и автоматика.

Съгласно настоящият проект непосредствено до сондажа ще се изгради Разпределителна шахта ,в която ще се реализира разклонението на двата независими Водопровода към двата напорни водоеи и устройствата за борба с хидравличния удар за всеки тръбопровод по отделно,което за експлоатацията е по-добре.

### ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ

А./ Водопровод за с.Самуил

Дължината на напорният водопровод от сондажа до напорният водоеи е 4 625 м. – кръгло 4 650 м.за оразмеряването му.

Котата на вливната тръба в напорният водоеи е 471.60 м.- 472 м.

Котата на терена до сондажа е 455.60,а на водопровода ще бъде 354 ,0 м.

Преди напорният водоеи по трасето на водопровода има кота терен 476 м.

Геодезическата денивелация до терена на сондажа е  $h_T = 476 - 354 = 122 \text{ м.}$ , а до динамичното водно ниво  $122 + 305 = 427 \text{ м.}$

Водното количество което ще се ползва от сондажа е 15 л/сек.

Приемаме диаметърът на сондажната колона да бъде от стоманени безшевни тръби с външен диаметър  $\phi 133 \text{ мм}$  с дебелина на стената 5.0 мм. – вътрешен диаметър  $\phi 123 \text{ мм}$ .

Хидравличните загуби определяме по формулата  $h_l = L * A * Q^2 \text{ м.}$ ,  
Където :

$L = 310 \text{ м.}$  – дължина на стоманения водопровод;

$A = 117$  – специфично съпротивление за стоманени тръби  $\phi 125 \text{ мм}$  при  $n = 0.013$

$Q = 15 \text{ л / сек} = 0.015 \text{ м}^3 / \text{сек}$  - водно количество  
 $h_{z,l} = L * A * Q^2 = 310 * 117 * 15^2 = 8,16 \text{ м.} = 9 \text{ м.}$  - с местни съпротивления

За първият участък напорният водопровод ще се изпълни от тръби  $\phi 160 \text{ мм}$  за 16 атм. тип PE 100 - S 5 / SDR 11 с дебелина на стената 14,6 мм с дължина 1350 м. Нетният диаметър е  $160 \text{ мм} - 30 \text{ мм} = 130 \text{ мм}$ . –загубите по дължина са  $h_2 = 9 \text{ м / klm.} = 9 * 1.35 = 12,15 = 13 \text{ м.}$

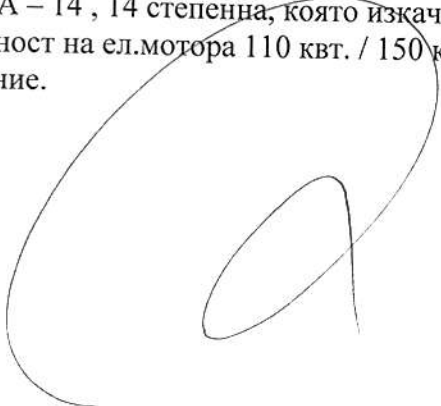
За вторият участък тръбите ще са PE 100 - S 8 / SDR 17  $\phi 160 \text{ мм.}$ , но ще са за 10 атм. с дебелина на стената 9.5 мм. Нетният диаметър ще е  $160 - 20 = 140 \text{ мм.}$ , а загубите по дължина са  $h_3 = 8 \text{ м / klm.}$  Дължината на този участък е 1300 м. а загубите са  $h_3 = 8 * 1.3 = 10.8 = 11 \text{ м.}$

За третият участък тръбите ще са PE 100 - S 12.5 / SDR 26  $\phi 160 \text{ мм}$  с дебелина на стената 6.2 мм. Нетният диаметър е  $160 - 13 = 147 \text{ мм}$ . Загубите по дължина са 5,5 м/клм. Загубите за този участък са  $h_4 = 5.5 * 2,00 = 11 \text{ м}$

Общите загуби са  $9 + 13 + 11 + 11 = 43 \text{ м}$ . Загубите от местни съпротивления за  $43 * 0.15 \% = 6.45 = 8 \text{ м}$ . Общите загуби са 51 м.

Общата манометрична височина е  $427 + 51 = 478 \text{ м} = 480 \text{ м.}$

Избираме помпа тип NR – 250 А – 14 , 14 степенна, която изкачва  $50 \text{ м}^3 / \text{сек}$  / 14 л/сек / на височина 483 м. с мощност на ел.мотора 110 квт. / 150 к.с/ и 200 ампера при 400 волта напрежение.



### ХИДРАВЛИЧЕН УДАР

За предотвратяване на повреди от хидравличен удар ще се монтират пружинни удароубиватели и резервоар с вода свързан с водопровода с обратна клапа.

Скоростта на разпространение на ударната вълна изчисляваме по формулата на Жуковски

$$a = 1435 / [\sqrt{1 + 001 D : \delta}] - \text{където:}$$

$D = 0.160$  м- диаметър на водопровода в м м

$\delta = 0.15$  мм      дебелина на стените

$$a = 1435 / [\sqrt{1 + 001 D : \delta}] = 1435 / 1.0488 = 1462 \text{ м/сек}$$

Проверка за безопасна дължина  $L = 2 a D / \lambda V$  m ,където

$a = 1462$  м/сек – скорост на вълната

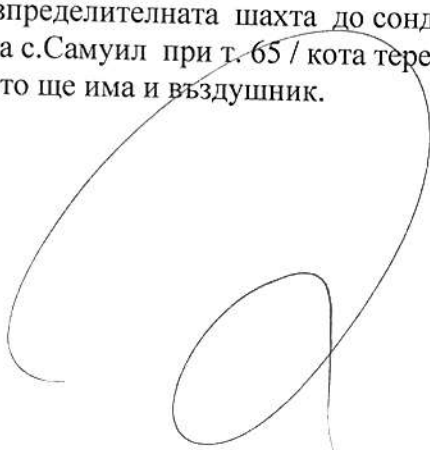
$\lambda = 0.025$  - коефициент на триене

$V = 1.0$  м/сек – скорост на водата

$$L = 2 a D / \lambda V = 2924 * 0.16 / 0.025 * 1 = 18714 \text{ м.} - \text{следователно има опасност от Хидравличен удар.}$$

Приемаме диаметърът на изпускателя да бъде  $\phi 100$  мм, като пружината му се настрои така ,че да капе при нормална работа на помпата.

За да не се допусне разкъсване на водната струя при прекъсване на водоподаването е необходимо да се монтират въздухосмукатели – по един в началото на двата водопровода в разпределителната шахта до сондажния кладенец и един допълнително на водопровода за с.Самуил при т. 65 / кота терен 476 м./ - в района на станцията на Глобул, където ще има и въздушник.



## ЧАСТ „КОНСТРУКТИВНА „

Тази част касае конструктивните чертежи на шахтите за спирателни кранове, оттоци и въздушници, разпределителната шахта и довършителните работи на съществуващата сграда на помпената станция.

Предвидени са средства за вътрешно и външно измазване / без да се довършва черпателният водоем, който вече няма да се използва /.

Приложени са чертежи с арматурни планове за всички шахти - армировките са конструктивни - двустранни за всички стени. Плочата на разпределителната шахта е оразмерена за максимален товар  $10 \text{ KNm}^2$ , като запъната от всички страни в поясите.

Проектант : ..... / инж. Величков /

|                                                                                     |                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КАМАРА НА ИНЖЕНЬРИТЕ В<br>ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ                               |                                                                                                          |
|  | Регистрационен № 04344                                                                                   |
|                                                                                     | инж. ЮРИЙ<br>ХРИСТОВ ЧОЛАКОВ                                                                             |
|                                                                                     | <br>.....<br>/подпис/ |
| ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВООСОБНОСТ                                                    |                                                                                                          |

|                                  |                                                                                                  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>"Агроводинвест" ЕАД</b>       |                                                                                                  |
| лиценз № ЛК-010689/01.07.2008 г. |                                                                                                  |
| За оценка съответствие           |                                                                                                  |
| строителен надзор                |                                                                                                  |
| Дата: .....                      | Надзорник:  |

## ИНЖЕНЕРНО ГЕОЛОЖКИ ДОКЛАД

СТРОЕЖ : "Допълнително водоснабдяване на с.Самуил и с.Кривица"  
Общ.Самуил,обл.Разград

Съгласно НОРМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА ПОЛСКО ФУНДИРАНЕ Раздел II чл. 8 .

- I. Категория на постройката съгласно Чл.12 - III – а / 6 / категория .  
II. Подразделение на почвата в земната основа съгласно Чл. 13 – група А  
- свързани почви в твърда консистенция – глини.

Във връзка с Чл. 32 , Чл. 31 и определената категория сграда ,  
както и групата на почвите в земната основа се определя като метод (6)

### III Оглед.

С оглед изясняване на геоложкия строеж на терена в парцела се изпълнени изкопи ( шурфове ) с размери 1.2/ 1.2 / 2.00 . В резултат на което се установи следното :

- от кота терен до (0.20 – 0.50 м.) се установява почвена глина богата на органични примеси;
- от 1.10 м. надолу следва кафява пясъчлива глина .

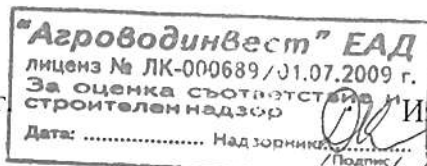
Подпочвена вода на дълбочина на направения изкоп не бе установена.  
Свлачища, срутища и други физикогеоложки явления и процеси в обсега на строителното петно и наоколо няма и липсват предпоставки за появата на такива след застрояването му.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

МОГАД ДА СЕ НАПРАВЯТ СЛЕДНИТЕ ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ :

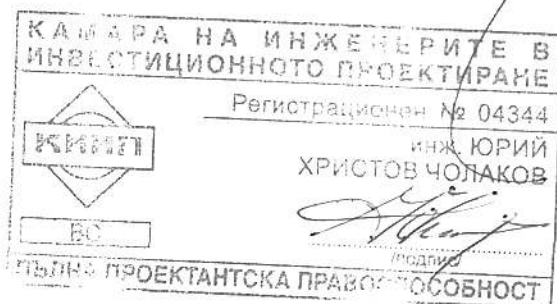
1. ФУНДИРАНЕТО МОЖЕ ДА СЕ ИЗВАРШИ НА ДЪБОЧИНА ДО 2.50 ОТ КОТА ТЕРЕН;
2. ПОЛУЧЕНИТЕ НАТОВАРВАНИЯ НА ЗЕМНАТА ОСНОВА СА ПО МАЛКИ ОТ  $0.02 \text{ KN} / \text{cm}^2$  ( $R_0 = 0.2 \text{ МПа}$  – за пясъчлива глина ) ;
3. ПОДПОЧВЕНА ВОДА НА ДЪЛБОЧИНА ДО 3.00 м НЯМА ;
4. СВЛАЧИЩА , СРУТИЩА И ДРУГИ ФИЗИКОГЕОЛОЖКИ ЯВЛЕНИЯ И ПРОЦЕСИ НЕ СЕ НАБЛЮДАВАТ.

Юни ,2009 г



Изготвил:

/инж.Величков /





РАЗРЕЗ 1-1

КОЖУХ ОТ СТ. ТРЪБА  $\phi 300/4 \text{ мм}$   $L=12,5 \text{ м}$

СТ. БЕТ. ТР  $\phi 1000$

СК 100

1

1

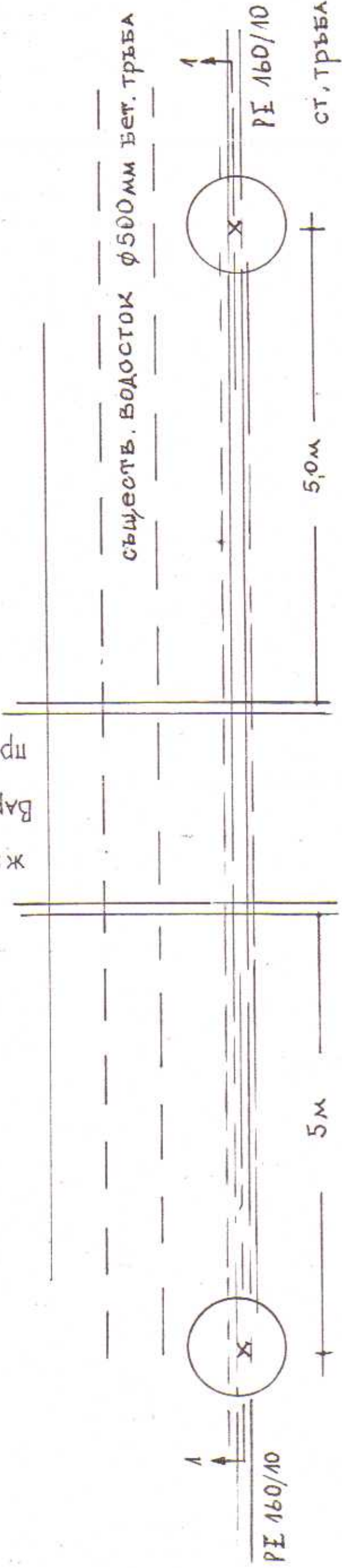
в  $\delta$  а

с. Самуил  $\longleftrightarrow$  с. Кривица

ЖП линия  
Варна  $\longleftrightarrow$  Русе  
при км 90+610

М 1:50

- а) НК  $\phi 160/10$  - 2 вр.
- б) СК 100 - 2 вр
- в) ст. тр.  $\phi 150$   $L=12,5 \text{ м}$



|                                          |  |                                                    |             |
|------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|-------------|
| ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА                       |  | "ЕКОЗЕМ - ШУМЕН" ЕООД                              |             |
| ОБЕКТ: ЛОПЪЛНИТЕЛНО ВОДОСНАБДЯВАНЕ НА    |  | с. САМУИЛ и с. КРИВИЦА - общ. Самуил, обл. Разград |             |
| Преминаване под ж.п. линия при км 90+610 |  | ФАМИЛИЯ                                            | ПОДПИС      |
| ВЪЗЛОЖИТЕЛ:                              |  | Общ. Самуил                                        |             |
| ПРОЕКТАНТ:                               |  | инж. И. Величков                                   |             |
| ФАЗА: Техн. проект                       |  | Дата: Юни, 2009 г.                                 | Чертеж № 12 |

"Агроводинвест" ЕАД  
Лиценз № ЛК-0006689/01.07.2009 г.  
За оценка съответствие  
строителен надзор  
Дата: ..... Наименование: .....

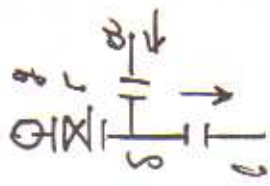
КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В  
МИНИСТЕРСТВОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
РЕГИСТРАЦИЯ № 01228  
ИНЖ. ИОРДАН  
СТОЯНОВ ВЕЛИЧКОВ

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В  
МИНИСТЕРСТВОТО ПРОЕКТИРАНЕ  
РЕГИСТРАЦИЯ № 04344  
ИНЖ. ЮРИЙ  
АЛЕКСАНДРОВ ЧОЛАКОВ

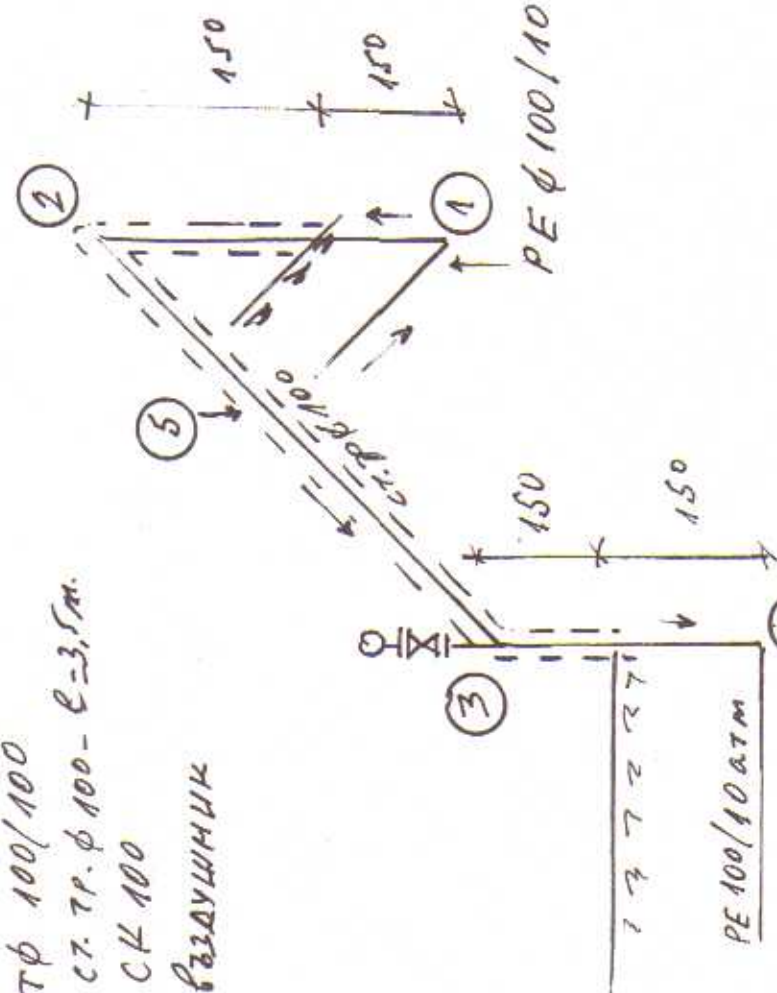
ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА  
"ЕКОЗЕМ - ШУМЕН"  
СЪГЛАСУВАМ  
Гл. архитект Е. КОЙЧЕВ  
Дата: 15.09.2009 г.



1:50



- ③
- а) ст. тр.  $\phi 100$
  - б) тр.  $\phi 100/100$
  - в) ст. тр.  $\phi 100 - \ell = 3.5m$
  - г) СК 100
  - д) въздушник



- ①
- а) НК  $\phi 100/10 атм$
  - б) КО  $\phi 90^\circ - \phi 100$
  - в) ст. тр.  $\phi 100 - \ell = 3.5m$

- ②
- а) ст. тр.  $\phi 100 - \ell = 15.0m$
  - б) ст. тр.  $\phi 100 - \ell = 15.0m$

- ④
- а) Т  $\phi 100/100$
  - б) НК  $\phi 100/10$
  - в) РК  $\phi 100, \ell = 1.5m$
  - г) СК 100
  - д) F  $100, \ell = 1m$

СТЪКЛЕНА ВЛАГА ДВА ПАСТА



ОБЩ. С. САМУИЛ  
ОПАСУВАНА  
Г. ЯНКО В. КОЛЕТОВ  
ДАТА: 15.09.2009г.

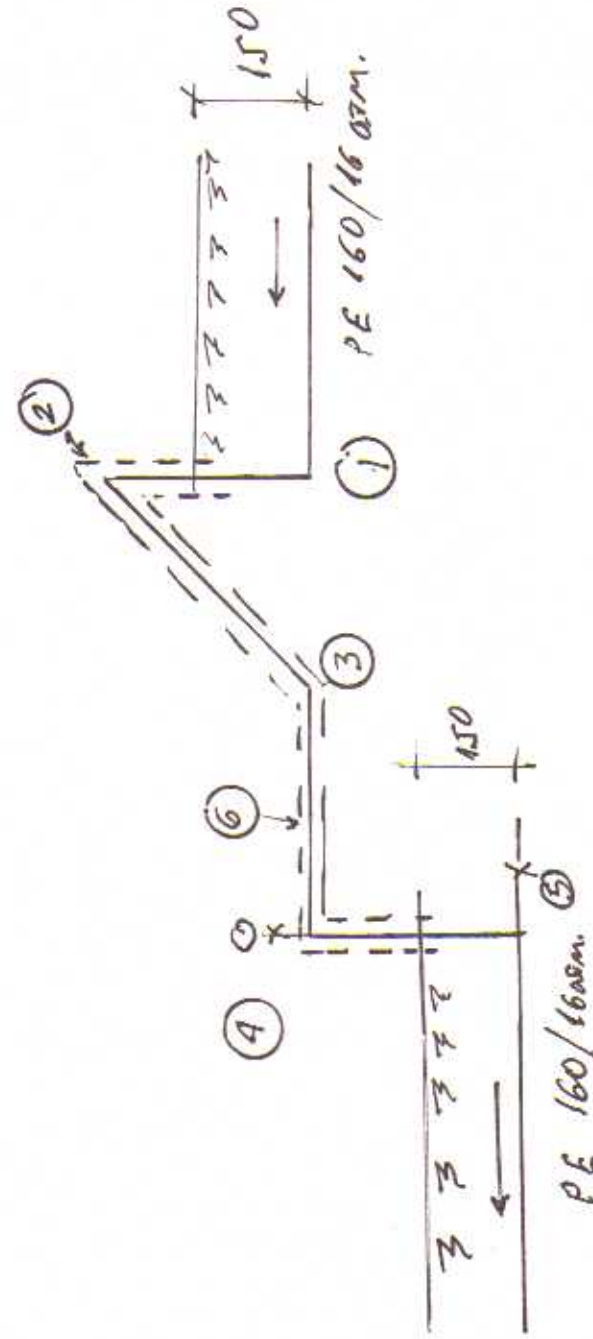
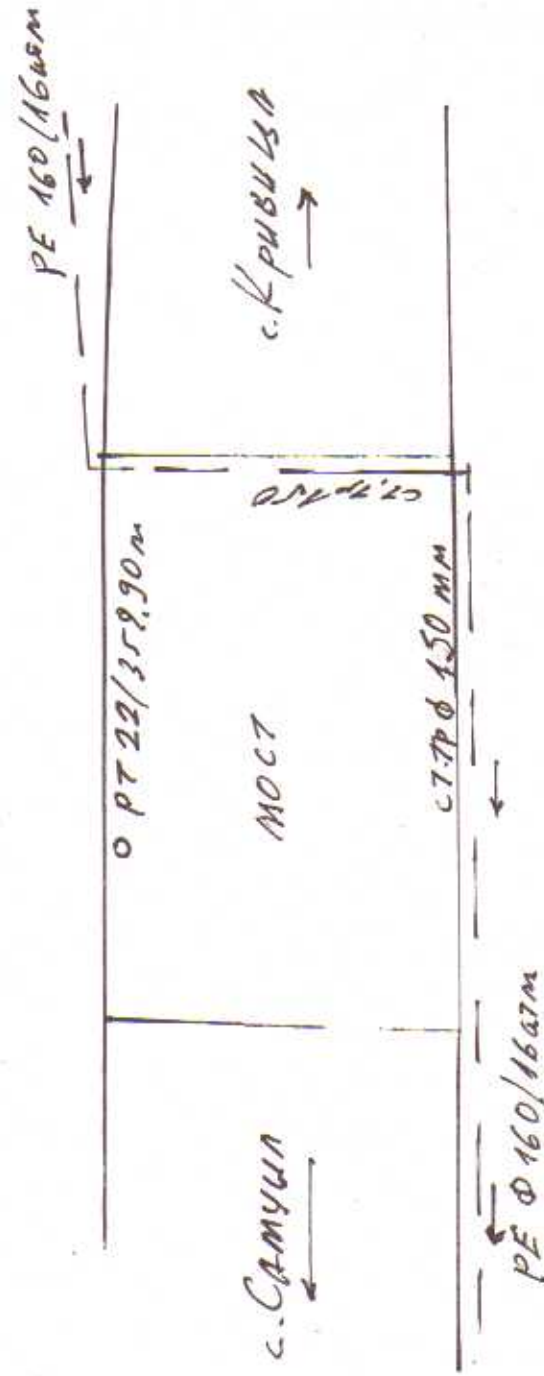
"ЕКОДИДИВЕСТ" ЕООД  
ДЛОС № ЛК-000689/01.07.2009г.  
ЗА КЪРКА СЪОГРЕЖИТЕЛНА  
СТАНЦИЯ

КАМАРИ НА ИНЖЕНЕРИТЕ В  
ИНВЕСТИЦИИ НАТО ПРОЕКТИРАНЕ  
Регистрационен № 04344  
ИНЖ. КРИИ  
ХРИСТО-ЮЛАКОВ  
ПЪЛНА ПРОЕКТА

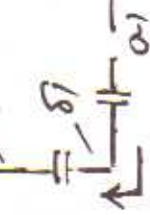


|                                                   |        |
|---------------------------------------------------|--------|
| ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА<br>"ЕКОЗЕМ - ШУМЕН" ЕООД       |        |
| Преминване на водопровод $\phi 100$ мм под мост   | ПОДПИС |
| ВЪЗЛОЖИТЕЛ: Общ. Самуил                           | ПОДПИС |
| ПРОЕКТАНТ: инж. И. Величков                       | ПОДПИС |
| ФАЗА: Тех. проект; Дата: Юни, 2009 г. Чертеж № 11 |        |

|                                                                                       |                |         |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|--------|
| ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА<br>"ЕКОЗЕМ - ШУМЕН" ЕООД                                           |                |         |        |
| ОБЕКТ: ДОПЪЛНИТЕЛНО ВОДОСНАБДЯВАНЕ на с.САМУИЛ и с.КРИВИЦА" - общ.Самуил, обл.Разград |                |         |        |
| Преминаване на водопровод ф 160 мм под мост                                           |                | ФАМИЛИЯ | ПОДПИС |
| ВЪЗЛОЖИТЕЛ:                                                                           | Общ.Самуил     |         |        |
| ПРОЕКТАНТ:                                                                            | инж.И.Величков |         |        |
| ФАЗА: Техн.проект; Дата: Юни, 2009 г. Чертеж № 1/0                                    |                |         |        |



1. с. - с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 250\text{ м}$ .



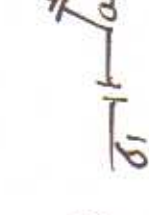
1

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 13\text{ м}$ .



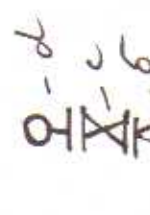
2

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 250\text{ м}$ ; с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 150\text{ м}$



3

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 18\text{ м}$ .



4

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

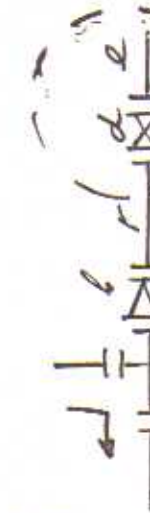
с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

5



с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$

с.т.т.р. ф 150 -  $\ell = 100$



ОДОБРИЛ  
СЪГЛАСУВАМ  
Гл. архитектор Г. Кочичева  
Дата: 15.09.2009

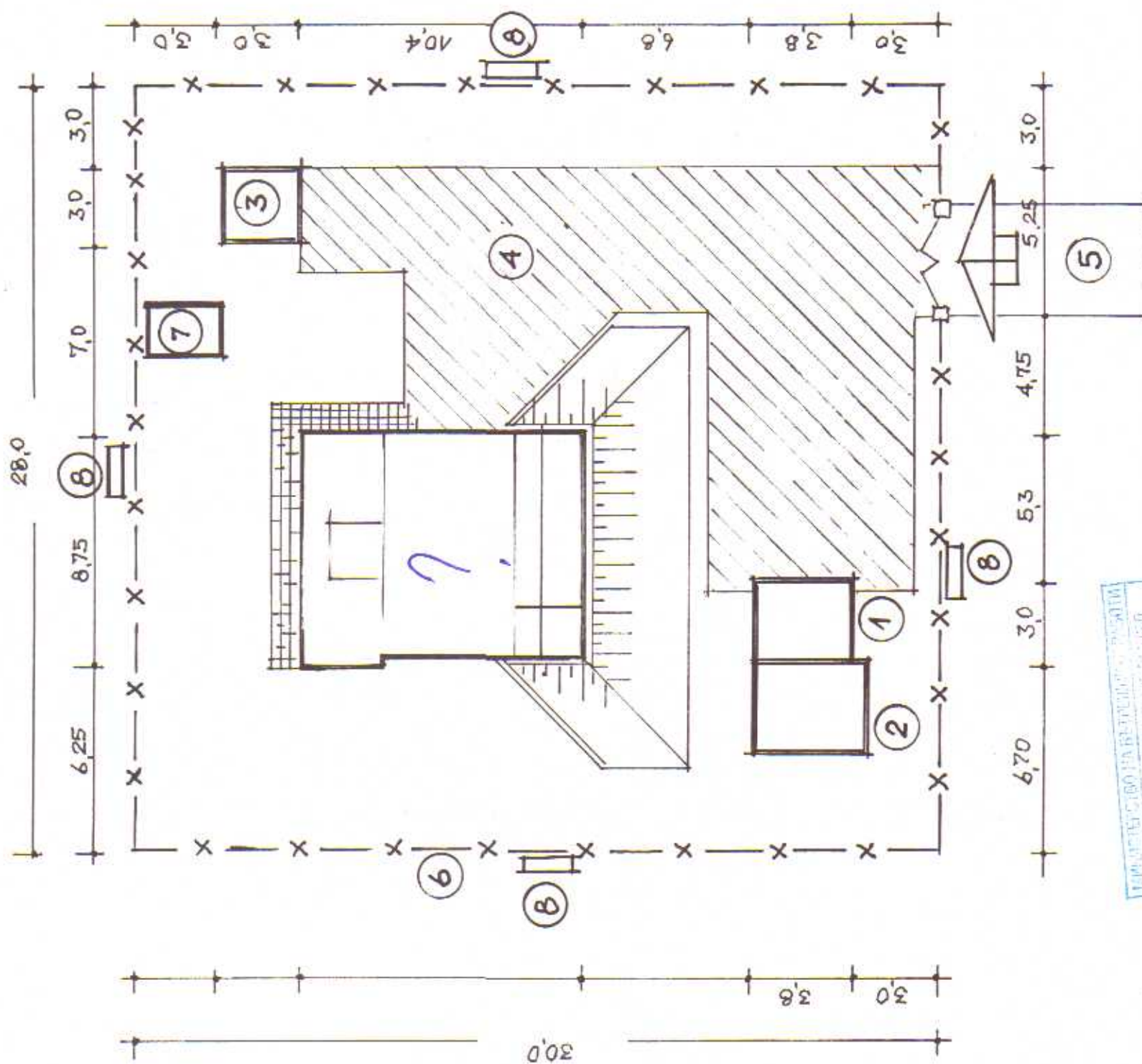
Агроводинвест-ЕАД  
Директор: Д. Димитров  
Структурен инженер: Д. Димитров  
Дата: 15.09.2009



КАМАРА ЗА ВЪВЕЖДЕНИЕ В ИНВЕСТИЦИОННО-ПРОЕКТИРАНЕ  
№ 04344  
ИМЕНА: ЮРИЙ  
ИМЕНА: ЧОЛАКОВ  
ПЪЛНА ПРОВЕРКА  
ПОДСЕБНОСТ



Canary: B. B.



ЛЕГЕНДА

1. БУНКЕРНА ПОМПЕНА СТАНЦИЯ
2. ШАХТА ЗА УДАРУБИВАТЕЛИ
3. ТРАФОНОСТ
4. ТРОШЕНОКАМЕННА НАСТИЛКА
5. ЕКСПЛОАТАЦИОНЕН ПЪТ
6. ОГРАДА
7. ТОВАРНА
8. ПРЕДУПРЕДИТЕЛНА ТАБЕЛА :

ВНИМАНИЕ!

# САНИТАРНО-ОХРАНИТЕЛНА ЗОНА

“А” ДРОП

ВЛИЗАНЕТО СТРОГО ЗАБРАНЕНО!



ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА

“ЕКОЗЕМ - ШУМЕН” ЕООД

ОБЪЕКТ: ДОПУЛНИТЕЛНО ВОДОСНАБДЯВАНЕ на с.САМУИЛ и с.КРИВИЦА” - общ.Самуил, обл.Разград

|                                                     |                               |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|
| Ситуация 1 : 200                                    |                               |
| ВЪЗЛОЖИТЕЛ :                                        | ФАМИЛИЯ : ПОДПИС              |
| ПРОЕКТАНТ :                                         | Общ. Самуил<br>инж.И.Величков |
| ФАЗА : Техн.проект : Дата: Юни , 2009 г. Чертеж № 3 |                               |



# СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ВОДОПРОВОДНАТА АРМАТУРА В ШАХТАТА ЗА РЕДНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ВОДОПРОВОДИТЕ

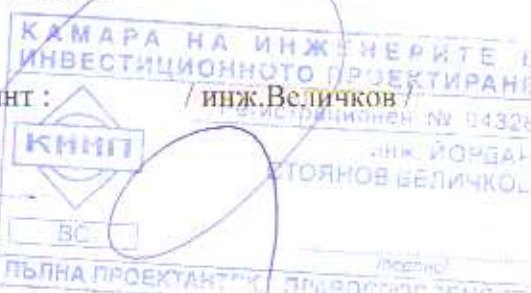
/ удароубивателна шахта /

- |                                         |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. КоФ – 90° – 150                      | 18. НФ 150 / 100                    |
| 2. демонтажна връзка ф 150              | 19. ВК Ф 100                        |
| 3. FF 150 – 110 см.                     | 20. ТФ 100 / 100                    |
| 4. ТФ 150/150                           | 21. СК 100                          |
| 5. ВК 150                               | 22. ТФ 100 / 100                    |
| 6. ТФ 150 / 150                         | 23. КоФ 90° – 100                   |
| 7. водомер ф 150                        | 24. двойно действащ въздушник ф 100 |
| 8. ТФ 150 / 100                         | 25. удароубивател ф 100             |
| 9. демонтажна връзка ф 150              | 26. водомер ф 100                   |
| 10. СК 150                              | 27. ТФ 100 / 50                     |
| 11. FF 150 – 180 см                     | 28. демонтажна връзка ф 100         |
| 12. Нк Ф 160 / 16 атм.                  | 29. СК Ф 100                        |
| 13. СК 150                              | 30. FF F 100 – 120 см.              |
| 14. ТФ 150 / 150                        | 31. НкФ 100 / 10 атм.               |
| 15. КоФ 90° – 150                       | 32. СК Ф 50                         |
| 16. Двойно действащ въздушник ф 150 мм. | 33. FF Ф 100 – 150 см               |
| 17. удароубивател ф 150 м.              | 34. СК Ф 100                        |
|                                         | 35. FF Ф 50 – 300 см.               |

- Забележка : 1. Основните спирателните кранове ф150 и ф 100 са с ел. задвижки  
2. Водомерите са с дистанционно отчитане  
3. Въздушниците са двойнодействащи с ф 50 мм  
4. Изхода на удароубивателите е с ф 50 мм.



Проектант :







НА СЪГЛАСУВАМ  
СЪГЛАСУВАМ  
15.09.2007

Агроинвест ЕООД  
лиценз № ЛК-000689/01.07.2005 г.  
за оценяване, съставяне и изготвяне на  
строителни проекти  
Датум: 15.09.2007

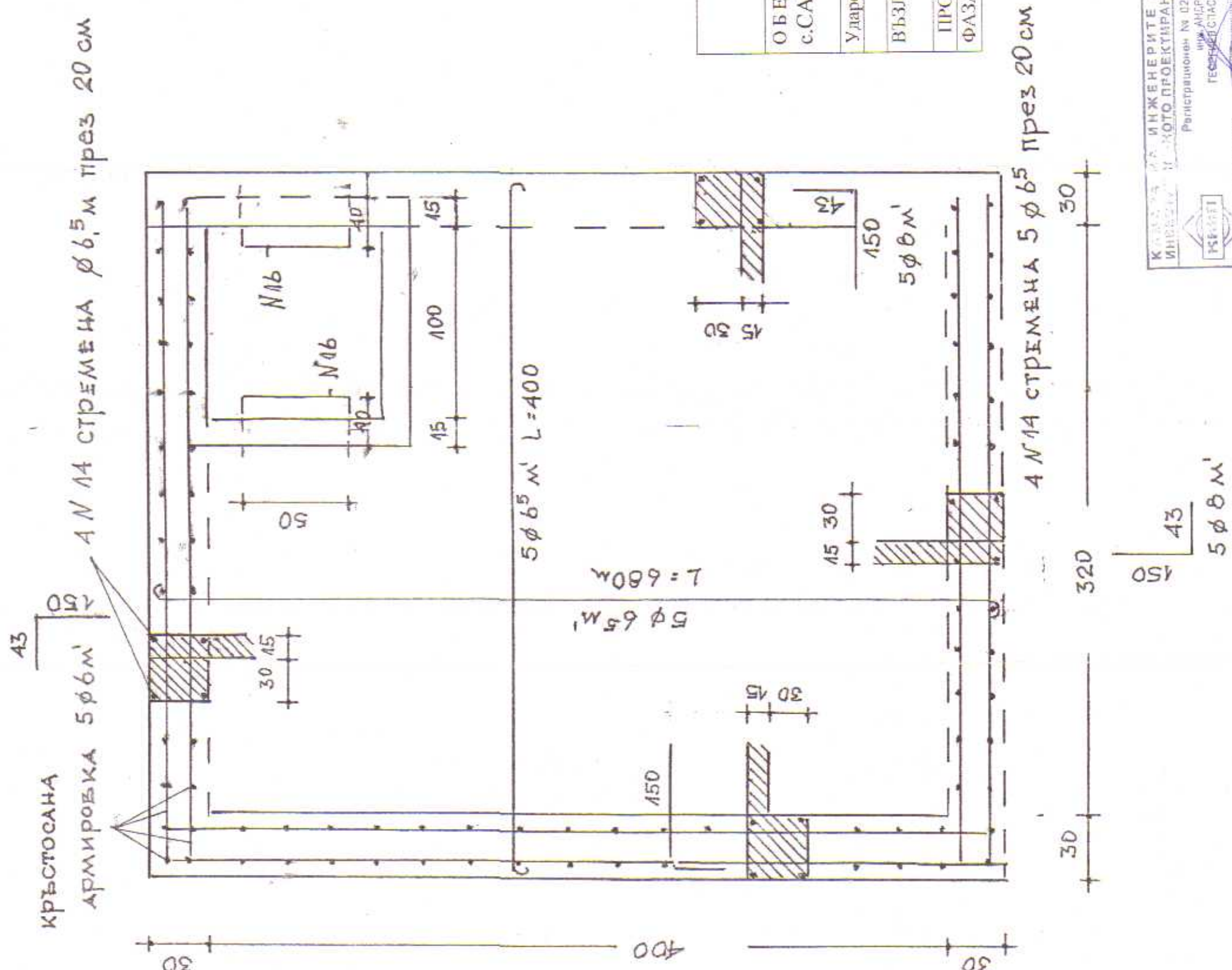
меню



|                                                                                          |               |                   |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|------------|
| ПРОЕКТАНТСКА ФИРМА<br>"ЕКОЗЕМ - ШУМЕН" ЕООД                                              |               |                   |            |
| ОБЕКТ: ДОПЪЛНИТЕЛНО ВОДОСНАБДЯВАНЕ на<br>с.САМУИЛ и с.КРИВИЦА" - общ.Самуил, обл.Разград |               |                   |            |
| Удaruобивателна шахта                                                                    | ФАМИЛИЯ       | ПОДПИС            |            |
| ВЪЗЛОЖИТЕЛ:                                                                              | Общ.Самуил    |                   |            |
| ПРОЕКТАНТ:                                                                               | инж.И.Великов |                   |            |
| ФАЗА:                                                                                    | Техн.проект   | Дата:Юни, 2009 г. | Чертеж № 9 |

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В  
ИНВЕСТИЦИОННО ПРОЕКТИРАНЕ  
РЕГИСТРАЦИОНЕН № 04344  
инж.ЮРИЙ  
АЛЕКСАНДРОВ  
ПЪЛНА ПОВЕЛЕНИЕ

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В  
ИНВЕСТИЦИОННО ПРОЕКТИРАНЕ  
РЕГИСТРАЦИОНЕН № 0249  
инж.АНДРЕЙ  
ТЕСЛЯКОВ  
ТЕХНИЧЕСКА КОПИЯ



РАЗРЕЗ 2-2  
М 1:25

