

ПРОЕКТ: Изработване на Прединвестиционни проучвания, инвестиционен проект във ФАЗА „Идеен проект на Възложителя” и документация за провеждане на процедура по ЗОП за избор на изпълнител на строителството, по условията на FIDIC – Жълта книга за обект „Водоснабдителна система Шумен, обособена позиция №1:- Пречиствателна станция за питейни води (ПСПВ) гр. Шумен”

ОБЕКТ: ПРЕЧИСТВАТЕЛНА СТАНЦИЯ ЗА ПИТЕЙНИ ВОДИ (ПСПВ) ГР. ШУМЕН

Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ като част от тръжните документи за избор на строител в съответствие с изискванията на ЗОП и ЖЪЛТА книга на ФИДИК;

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

I. ВЪВЕДЕНИЕ	4
1. Основание за проектиране	4
2. Цели на проекта	4
II. АНАЛИЗ НА СЪЩЕСТВУВАЩАТА ВОДОСНАБДИТЕЛНА СИСТЕМА	5
1. Данни за съществуващата водоснабдителна система	5
2. Данни за язовир „Тича” - качества на водата	6
3. Помпена станция „1300”	7
3.1. Съществуващо положение	7
3.2. Проектно решение, заложено в работен проект от 2009 год за ПС „1300”	8
3.3 Предложение за оборудване на ПС „1300” в съответствие с изходните данни към 2014 год.	8
III. ИЗХОДНИ ОРАЗМЕРИТЕЛНИ ПАРАМЕТРИ	9
1. Демографски данни за населените места от ВС Шумен	9
2. Изходните параметри за проектиране на ПСПВ. Оразмерително водно количество.	10
3. Качества на питейната вода	11
4. Качества на ТОВ	11
IV. ТЕХНОЛОГИЧНА СХЕМА ПСПВ Шумен	12
1. Технологична схема	12
2. ОПИСАНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ ПРОЦЕСИ ПО ПЪТЯ НА ВОДАТА	13
1.1. Кранова шахта (с 2 бр. спирателни крана с ел. задвижка)	13
1.2. Водни турбини за производство на ел. енергия	13
1.3. Бай-пас на турбините	14
1.4. Дебитомери на вход	14
1.5. Микросита	14
1.6. Тръбен смесител	15
1.7. Бързи пясъчни филтри - “Аквазур V” -8 бр.	15
1.8. Резервоар за промивна вода към филтрите и ситата	20
1.9. Реагентно стопанство (хлораторно стопанство)	20
2.10 Дебитомер на изхода	21
3. Технологични отпадъчни води - ТОВ	21
ПО ПЪТЯ НА ВОДАТА	21
3.1. Пясъкозадържател тип “Писта”	21
3.2. Усреднител - изравнител	22
3.3. Механичен смесител и камера за реакция	22
3.4. Утаител	22
ПО ПЪТЯ НА УТАЙКИТЕ	22
3.5. Утайкоуплътнител	22
3.6. Силоз за утайки	23
3.7. Цех за обезводняване с камерна филтърпреса	23
3.8. Реагентно стопанство - химическо дозиране със съдове за съхранение на концентрираните и работните разтвори от коагуланти	24
4. Технологично оразмеряване на съоръженията	26
5. Спецификация на машинното оборудване	31
6. Хидравлични изчисления	36

V. ПОДГОТОВКА НА СТРОИТЕЛНАТА ПЛОЩАДКА, ВЕРТИКАЛНА ПЛАНИРОВКА И ОЗЕЛЕНЯВАНЕ	38
1. Подготовка на строителната площадка	38
2. Вертикална планировка и озеленяване	38
3. Ограда	38
VI. ИНЖЕНЕРНО- ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ	40
1. Геоложки и хидрогеоложки данни за площадката на ПСПВ.	40
2. Местоположение и геоложка изученост	40
3. Геоложки строеж	40
4. Тектоника	41
5. Хидрогеоложки условия	42
6. Физико-геоложки явления и процеси	42
7. Резултати от инженерно-геолошко и хидрогеолошко проучване	43
7.1. Геолого- литоложки строеж	43
7.2. Хидрогеоложки условия	43
7.3. Физико-механична характеристика	44
7.4. Физико-геоложки явления и процеси. сеизмичност	46
8. Заключение	46
9. Данни за водоприемника на отпадъчните води от ПСПВ.	46
VII. АРХИТЕКТУРНИ РЕШЕНИЯ	48
1. Ситуационно решение	48
2. Конструктивно решение и покривни работи	48
3. Мазилки	48
4. Дограма	48
5. Подови настилки	48
6. Тавани	48
VIII. КОНСТРУКТИВНИ РЕШЕНИЯ	49
1. Материали	49
2. Изисквания към строителните и монтажни работи	49
IX. ЕЛЕКТРО И АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ПРОЦЕСИТЕ (система SCADA)	53
1. Ел. захранване и ел инсталации	53
2. Електрически инсталации	53
3. КОНТРОЛ, УПРАВЛЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ (SCADA)	55
3.1. Общи данни	55
3.2. Хардуер на системата	55
3.3. Софтуер	56
X. ОТОПЛЕНИЕ ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ	58
1. Стандарти и норми за проектиране	58
2. Отопление и вентилация	58
XI. ДОВЕЖДАЩА ИНФРАСТРУКТУРА	60
1. Довеждащ път	60
2. Площадкови пътища	60
3. Външно ел.захранване	61
4. Площадкови комуникации	61
XII. ПЛАН ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ЗДРАВЕ	63
1. Обща част	63
2. Временно строителство	63
3. Общи изисквания за здравословни и безопасни условия на труд и пожарна безопасност при извършване на СМР	63
4. Средства за индивидуална защита	63
5. Технологии на основните видове строително монтажни работи	64
5.1. Земни работи	64
5.2. Кофражни работи	64
5.3. Армировъчни работи	64
5.4. Бетонови работи	64
6. Монтаж технологично оборудване	65
7. Мероприятия за опазване на околната среда	65
XIII. Ч Е Р Т Е Ж И	66

СЪДЪРЖАНИЕ ТАБЛИЦИ

Таблица 1 Населени места, включени към ВС Шумен –население към 2011год и прогнозен прираст	9
Таблица 2. Титулен списък.....	12
Таблица 3. Технологично оразмеряване на съоръженията.....	26
Таблица 4. Спецификация на машинното оборудване-	31
Таблица 5 Хидравличен профил	36
Таблица 1 Агресивност на подземната вода спрямо бетона.....	44
Таблица 2 Физико-механичните показатели.....	44
Таблица 3 Физико-механичните показатели.....	45
Таблица 9 СПИСЪК ЧЕРТЕЖИ.....	66

СЪДЪРЖАНИЕ НА ФИГУРИТЕ

фигура 1 Схема на гр. Шумен с местоположението на водоизточниците	6
фигура 2 Филтър „Аквазур „- тип V	15

I. ВЪВЕДЕНИЕ

1. Основание за проектиране

Проектът за Пречиствателна станция за питейни води гр. Шумен във фаза Идеен проект (Идеен проект на Възложителя) се разработва въз основа на следните изходни данни и материали:

- Договор за проектиране на ПСПВ гр. Шумен;
- Наредба № 9 от 16 март 2001 г. за Качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели (обн., ДВ, бр. 30 от 2001 г.; изм., бр. 87 от 2007 г. и бр. 1 от 2011 г.); публ., БСА, бр. 3 от 2011 г.
- Наредба № 12 от 18 юни 2002 г. за Качествените изисквания към повърхностни води, предназначени за питейно-битово водоснабдяване (ДВ, бр. 63 от 2002 г.); публ., бр. 3 от 2011 г.
- Наредба № 05/2 за Проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи - публ. в БСА, брой 6/2005;
- Наредба №4 от 21.5.2001 г. на МРРБ за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (Обн. ДВ, бр. 51 от 05.06.2001 г.).
- Закон за водите;
- Действащата нормативна уредба в областта на околната среда;

2. Цели на проекта

Целта на настоящия Идеен проект е:

- Да послужи за Идеен проект на Възложителя (индикативен Идеен проект в един вариант), като част от тръжните документи за избор на строител в съответствие с изискванията на ЗОП и ЖЪЛТА книга на ФИДИК;

С реализирането на проекта за нова ПСПВ Шумен ще бъдат постигнати следните благоприятни резултати:

- Пречистване на водите за питейно водоснабдяване на гр.Шумен в съответствие с действащите стандарти;
- Подобряване условията за питейно и битово водоснабдяване за региона, чрез осигуряване на необходимото количество и качество на питейната вода;
- Подобряване на надеждността и ефективността на водоснабдителната система и съоръжения;
- Осигуряване спазването на екологичните изисквания и стандарти;
- Подобряване на управлението и услугите.

II. АНАЛИЗ НА СЪЩЕСТВУВАЩАТА ВОДОСНАБИДЕЛНА СИСТЕМА

1. Данни за съществуващата водоснабдителна система

Водоснабдяването на града датира от края на 19 век. Извършвало се е от каптажи в местността „Кьошките“. През 1954 г. е включена система Хан Крум - 10 бр. шахтови кладенци. През следващите четири години към водоизточниците са включени още 24 шахтови кладенци в терасата на р. Камчия, южно от с. Мараш. От тези водоизточници водното количество се подава чрез помпени станции. От 1979 г. започва изграждането на 9 бр. тръбни кладенци в района на с. Мътица, както и въвеждане в експлоатация на система Мътица, която достига пълния си капацитет през 1989 - 1990 г. Поради големия разход на електроенергия, респективно нарастващата цена на водата, през 1994 - 1995 г. системата е консервирана и се използва само при аварийни случаи и/или при недостиг на вода.

Тъй като градът е важен регионален център, водните количества, доставяни от старите водоизточници (водоснабдителни системи "Хан Крум", "Мараш" и "Мътица") са незадоволителни.

От система „Мараш“ чрез два подема помпени станции „Мараш I“ и „Мараш II“, подаваното водно количество се довежда до Водоем $V = 3250 \text{ m}^3$, който се явява черпател за ПС III-и подем. В момента е направена връзка между тласкателя и гравитачния водопровод от Водоем $V = 13000 \text{ m}^3$.

Водното количество от яз. Тича достига до Водоем НВ $V = 13000 \text{ m}^3$, откъдето гравитачно или помпено се подава към града.

Схемата на външните връзки е следната:

От НВ $V = 13000 \text{ m}^3$ се захранва гравитачно само Промислена зона I. От него се подава вода към ПС III-и подем и ПС „Мадарски конник“.

Чрез ПС III-и подем се захранва черпателния водоем $V = 600 \text{ m}^3$ на ПС V-и подем. Последната подава вода във водоема за Висока зона $V = 3000 \text{ m}^3 / 2 \times 1500 \text{ m}^3$.

Чрез ПС „Мадарски конник“ се захранва водоема на Средна зона $V = 7000 \text{ m}^3$.

Останалите ПС - Средна зона, ПС „Боян Българанов“ и ПС "Летище" черпят директно от мрежата на гр. Шумен, като ПС Средна зона също и тласка директно в мрежата на Средна зона, ПС "Летище" - в мрежата на висока зона и до водоем $V = 500 \text{ m}^3$ (черпател за помпено - хидрофорна станция „Еверест“), а ПС „Боян Българанов“ до НВ $V = 900 \text{ m}^3$ (Най-високата зона).

Основно, помпените станции, работещи на територията на град Шумен са изградени през 60-те години на миналия век. Поради различни фактори към настоящия момент работата им е с ниска ефективност. Във всяка помпена станция работят между една и четири помпи.

След разрешаване на ползването на язовир Тича за питейни цели, гр. Шумен се захранва с вода, основно от него, чрез помпена станция 1300.

Водоснабдителна система (ВС) Шумен е предвидена да бъде водоснабдена от язовир „Тича“. Язовир „Тича“ е изграден за напояване и водоснабдяване на землища и населени места от области Шумен и Търговище.

Понастоящем водата за питейно- битови нужди за гр. Шумен не се обработва предварително, а само се хлорира. Съществуващата станция за хлориране е технически остаряла. Покриването на изискванията за допустимите стойности на параметрите,

- мъртъв обем - 40 млн. м³
- кота дъно – 145 м;
- кота преливник – 186 м;
- височина на стената – 54 м;
- кота на водоземните отвори за питейно водоснабдяване:
 - I отвор – кота 173,5 – 164,7м
 - II отвор – кота 164,7 – 155,9м
 - III отвор – кота 155,9 – 155,4м
- кота дъно – 136 м;
- кота корона – 191.5 м;
- кота НВВ – 186м;

Качествата на водата от язовир „Тича”, определени въз основа на проби, взети от различни места в язовира са съгласно приложените протоколи (*Приложение 1*).

3. Помпена станция „1300”

3.1. Съществуващо положение

Първоначално, ПС "1300" е проектирана да работи като черпателен резервоар с прекъсващ преднапор от довеждащата система, като впоследствие станцията е включена директно към довеждащата система, с цел намаляване на експлоатационните разходи поради усвоения преднапор. Така изградена, конфигурацията на станцията позволява тя да функционира и по двата начина.

Съществуващи помпи:

- 4 бр. 350Д140А
- 2 бр. 70М32х4
- 1 бр. 70М32х5

Тръбните системи са разработени така, че позволяват работа с преднапор или с черпателен резервоар.

Големите помпи работят по сложна схема - 1, 2 или 3 помпи, като четвъртата е резервна. При критични нива в язовира, използвания преднапор сериозно затруднява работата на станцията. За достигане необходимия напор често се налага паралелна работа на помпи с различен дебит, което чувствително компрометира общия КПД. В бъдеще това ще се избегне чрез монтиране на „част от помпите на инвертори, което ще даде възможност станцията да работи много по-гъвкаво и ефективно, независимо от променливия преднапор и променливите водни количества.

По-важни характеристики на Помпената станция са:

Три работещи помпи 350Д140А с:

- $Q = 300$ l/s за помпа;
- Мощност ел. двигатели от по 630 kW / 6kV;
- $H = 124$ m;
- $H_0 = 54$ m (преднапор).

При работа на 3-те помпи в паралел се достига дебит от 2600 m³/h. (720 l/sek.)

3.2. Проектно решение, заложено в работен проект от 2009 год за ПС „1300”

В проекта е заложена подмяна на помпите с нови помпи от типа - центробежна хоризонтална едностъпална двойновтичаща помпа.

Характеристика на 1 помпа:

- $Q = 320 \text{ l/s}$;
- $H = 137 \text{ m}$;
- двигател със софтстартер
- брой: общо 5, от тях 4 работни, (1 резервна на склад);

3.3 Предложение за оборудване на ПС „1300” в съответствие с изходните данни към 2014 год.

Изходни данни за геодезична височина, линейни и местни загуби при работа на помпите в ПС"1300"

- кота ос помпи $= 105 \text{ m}$.
- кота вливна тръба в резервоари гр.Шумен $V=13000\text{m}^3 = 235 \text{ m}$.
- геодезична височина $= 130 \text{ m}$.
- Напорен тръбопровод DN900mm, $L= 4340 \text{ m}$.
- Оразмерително водно количество $Q= 750 \text{ l/sek. (} Q_{\text{макс.ден.}} \text{)}$
- линейни и местни загуби $H= 8\text{m} \times 1,5 = 12 \text{ m}$.
- необходим напор 145 m .

В съответствие с приетите изходни данни в настоящия ИП се предлага в ПС 1300 да се монтират помпи със следните характеристики:

- $Q = 300 \text{ l/s}$;
- $H = 150 \text{ m}$;
- 2 бр. с двигател 6000 V със софтстартер,
- 2 бр. с двигател 380 V с честотно регулиране,
- брой: общо 4 бр. - (3 бр. работни + 1 бр. резервна)
- 1 бр. помпа с двигател 6000 V се доставя на склад, (не се монтира на фундамент)

При паралелна работа трите работни помпи ще осигуряват средно 750 l/sek , което съответства на максимално дневната консумация с резерв за аварийни ситуации.

При реконструкцията на помпената станция също така ще се извърши ремонт на всички сгради, нова система СКАДА, ограда и др.

III. ИЗХОДНИ ОРАЗМЕРИТЕЛНИ ПАРАМЕТРИ

Изходните оразмерителни параметри за ПСПВ Шумен са определени във фаза ПИП и ИП на база следните изходни данни :

- целева година на проекта - 2046 год.
- демографски данни за населените места от ВС Шумен за 2011 г., по данни на Националния статистически институт както и прогнозни данни към 2046 г.
- данни за временно пребиваващите в населените места от ВС Шумен за 2016 г. и 2046 г.
- данни за водопотреблението на промишлеността и обществените консуматори на населените места от ВС Шумен за 2016 г. и 2046 г.;
- данни за загубите на вода във водопроводните мрежи на населените места от ВС Шумен понастоящем и прогноза за 2016 г. и 2046 г.;
- данни за качествата на водата от язовир „Тича”, определени въз основа на проби, взети от различни места в язовира;
- данни от разработените до момента проекти;
- геоложки и хидрогеоложки данни за площадката на ПСПВ – категория и носимоспособност на строителните почви, наличие, водни нива и динамика на подземните води, хидравлични параметри на водоносните пластове (водонаситеност, коефициент на филтрация, приток на подземни води към строителните изкопи);
- климатични и метеорологични данни за района на населеното място средногодишна, среднолетна и среднозимна температура на въздуха, продължителност на периода с температури на въздуха под -10° С, посока и средна скорост на преобладаващите ветрове.

Кратко обобщение на изходните данни:

1. Демографски данни за населените места от ВС Шумен

Водоснабдителна система (ВС) Шумен включва няколко население места в Общини Шумен и Смядово.

Таблица 1 Населени места, включени към ВС Шумен –население към 2011год и прогнозен прираст

№	Населено място	Население 2011	Население 2035- по данни от НСИ	Население 2046
	Община Шумен			
1	гр. Шумен	80 511	72 858	71 401
2	с. Дибиш	1 027	805	789
3	с. Панайот Волово	280	131	128
4	с. Белокопитово	135	62	61
5	с. Р. Димитриево	285	126	123
6	с. Ивански	1 522	1 346	1 319
7	с. Вехтово	554	457	448
8	с. Друмево	941	994	974

9	с. Кладенец	110	50	49
10	с. Костена река	47	15	15
11	с. Овчарово	141	47	46
	Община Смядово			
1	гр. Смядово	3 799	3 374	3 307
2	с. Кълново	156	47	46
3	с. Янково	684	503	493
4	с. Ново Янково	121	53	52
5	с. Жълъд	71	20	20
6	с. Черни връх	132	55	54
	Общо	90 516	80 943	79 324

Населението към 2011 год, както и прогнозния пирост към 2035 год е предоставен от НСИ- Изх. N99/07.05.2014 год. За края на проектния период 2046 год. е приета запазваща се тенденция за намаляване на населението.

2. Изходните параметри за проектиране на ПСПВ. Оразмерително водно количество.

Базирано на справката от НСИ за население към 2046 год., водоснабдителна норма $Q_{вдн} = 160$ л/ж./дн, включваща по норми население и обществен сектор, то при спазване на нормативните документи за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи, необходимите прогнозни водни количества за гр. Шумен за края на експлоатационния период (2046 г.) са:

$Брой\ жители = 79\ 324\ жит;$

$Q_{нас} = 160\ л/ж./дн;$

$Q_{инд} = 40\ л/ж./дн;$

$Q_{заг.} = 70\ \% \text{ от } Q_{ср\ дн.} \text{ (обща загуби);}$ Загубите нарастват като процент с намаляване на инкасата.

$K_d = 1,50;$

$K_{ч.} = 2,00.$

Консуматор	Оср.дн.	Омакс.дн	Омакс.ч.
	(л/сек.)	(л/сек.)	(л/сек.)
Население	146,9	220,3	294,0
Промисленост	36,7	55,1	74,0
Нов промишлен парк	75,0	112,5	150,0
	259,0	388,5	518,0
70 % загуби	181,3	181,3	181,3
Общо:	440,3	569,8	699,3
Предложение за проекта:	440,0	570,0	700,0

Изключително важен показател за състоянието на системата дава справката на ВиК за водни количества, измерени от дебитомерите при язовир "Тича" и на вход "ПС 1300" захранваща ВС Шумен.

Количества на подадената вода за ПБВ по години - ПС"1300".

Подадена вода към консуматорите, хил.м ³	
Година	Общо
2008	14175
2009	14169
2010	17564
2011	21161
2012	15 195

Източник: ВиК – Шумен ООД, Шумен

Средно за годините дебитомера на ПС 1300 е отчел 16 452 000 m³/y = 569 л/сек. При коефициент K= 1.50 за дневна неравномерност, максимално дневната консумация е Q= 853 л/сек.

Капацитетът на ПСПВ се изчислява като максимална денонощна консумация за ВС Шумен плюс консумация за собствени нужди на станцията.

- Оразмерителен период - 30 години;
- Брой едновременни пожари - 2;
- $Q_{\max.\text{den}} = 750 \text{ l/s}$
- $Q_{\text{ор.ПСПВ}} = 800 \text{ l/s} = 69\,120 \text{ m}^3/\text{d}$

За необходимия капацитет от 69 120 m³/d питейна вода е приета непрекъсната денонощна експлоатация (24 часа) на станцията.

В бъдеще с подобряване състоянието на разпределителната мрежа и външните водопроводи може да се очаква намаляване на хидравличния капацитет на подаването за ПБВ вода под 750 l/sek.

3. Качества на питейната вода

Качествата на питейната вода получена след пречиствателната станция са регламентирани в наредба № 9 / 16.03.2001г. и са задължителни за проекта.

4. Качества на ТОВ

Основния поток замърсени води получени в резултат от работата на ПСПВ са промивните води от филтрите и дисковите сита. Количеството им варира в широки граници според входната замърсеност на водите и разходът на реагенти при пречистването.

IV. ТЕХНОЛОГИЧНА СХЕМА ПСПВ Шумен

1. Технологична схема

Таблица 2. Титулен списък

№	Наименование	Брой
	ПО ПЪТЯ НА ВОДАТА	
1	Входна разпределителна шахта с 2 бр. спирателни крана с ел. задвижка	1
2	Водни електрически турбини	2
3	Регулатор на налягане на бай-пас	1
4	Дебитомер на входа	2
5	Дискови микросита	2
6	Тръбен смесител	1
7	Бърз пясъчен филтър тип "Аквазур V"	8
8	Резервоар за промивна вода на филтрите и микроситата	1
9	Дебитомер на изхода	1
	ТОВ	
10	Пясъкозадържател	1
11	Усреднител - изравнител	1
12	Смесител	1
13	Камера за реакция	1
14	Утаител	1
15	Утайкоуплътнител	1
16	Силоз за утайки	1
17	Инсталация за обезводняване на утайките от ТОВ	1
	ОБСЛУЖВАЩИ съоръжения	
18	Административно- лабораторна част	1
19	Трансформаторна станция 20/0,4	1
20	Реагентно стопанство	1
21	Инсталация за хориране	1
22	Машинна зала - въздуходувки, помпи за промивка на филтрите и др.	1

2. ОПИСАНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ ПРОЦЕСИ ПО ПЪТЯ НА ВОДАТА

1.1. Кранова шахта (с 2 бр. спирателни крана с ел.задвижка)

На вход ПСПВ се предвижда изграждане на кранова шахта, в която ще се монтират 2 бр. СК с ел. задвижка DN900mm.

На съществуващата тръба от язовира към ПС „1300” има съществуваща кранова шахта, в която е монтиран електрически СК DN900 mm. За да се използва този кран и да не се спира цялостното водоподаване с цел връзване на отклонението към ПСПВ преди крана, е прието на тръбата след крана да се изпълни нова кранова шахта, в която на главния водопровод ще се монтира тройник - отклонение към ПСПВ. Връзката със съществуващата стоманена тръба DN900 е фланшова. Ще се използват скрепителни елементи от неръждаема стомана, като не се допуска допир с черният метал на фланеца на СК (отворите са защитени с PVC вложки). След спирателният кран новите тръбни връзки ще се изпълняват от неръждаеми стоманени тръби клас 1.4301L по DIN.

При нормална работа, водата се отклонява към ПСПВ и СК с ел. задвижка на тръбата към ПС „1300” е затворен. Съществуващата връзка към ПС „1300” се запазва като байпас и при необходимост се затваря СК с ел. задвижка на тръбата към ПСПВ и се отваря СК на тръбата към ПС „1300”.

1.2. Водни турбини за производство на ел.енергия.

Денивелацията между язовира и площадката е 76 м., затова на вход ПСПВ се предвижда монтаж на водни електрически турбини. част от нея се трансформира в загуби по дължина и местни от протичане на водното количество по довеждащия тръбопровод. Остава свободен напор който достига 50 и повече метра. Този свободен напор не може да се използва като преднапор на помпите в ПС"1300" и затова при първи вариант е предвидено монтирането на две турбини за производство на ел.енергия.

Турбината е ротационен двигател, който извлича енергия от флуиден поток. В случая ще се използват водни турбини, които се задвижват от налягането на водата, турбините задвижват генератори и така се генерира електрическа енергия.

Турбините се състоят от едно или няколко лопаткови колела закрепени на общ вал. Между тях преминава водата. Кинетичната енергия на налягането на водата се преобразува в турбината на ротационно движение на нейния вал (ротор) свързан с генератора на ток. Параметрите за работа на турбините са променливи в случая - водно количество и напор пред тях. Турбините са съобразени с това и ще имат автоматично регулиране на произвежданата енергия като херцова честота и мощност.

След турбините водата излиза свободно и постъпва в резервоар за гасене на остатъчната енергия. От тук се захранват микроситата.

Предвижда се монтаж на 2 бр. турбини, всяка с капацитет 250 l/sek. и работен напор 50 метра. В случая добиваната електроенергия от турбините ще се използва за нуждите на процесите в ПСПВ Шумен и ПС"1300".

На общата входна тръба към турбините ще има дебитомер и СК с ел.задвижка. На входа на всяка турбина също ще има СК с ел.задвижка.

1.3. Бай-пас на турбините.

Високият напор пред турбините не позволява нормална работа на задължителния бай-пас на блока с турбини. Той е необходим за подобряване условията на работа на входа на турбините. Нормално нуждите от вода за системата ще са по-големи от капацитета на работните турбини. На бай-пасната тръба е предвиден дебитомер и СК с ел.задвижка, а след тях регулатор на налягането. Потока се отвежда в резервоара след турбините и с намаления напор няма да предизвиква хидравлично проблеми в резервоара.

1.4. Дебитомери на вход

Ще се монтират ултразвукови дебитомери на тръбата към турбините и на бай-паса. Ултразвукови дебитомери монтирани на тръбите ще измерват преминаващия поток с висока точност. Резултата от измерването ще се показва на дисплей на място и в ЦДП. Сумиран дебита на двата дебитомера определя общия дебит на вход ПСПВ. Сигнал от двата дебитомера ще управлява прилежащите СК с ел.задвижка и така ще регулира разпределението на потоците - през турбините и през бай-паса, като ще се дава предимство на потока, захранващ турбините.

Сигнал за нови в приемащите резервоари 13000m³ ще управлява дебита към ПСПВ. При пълен резервоар дебита се намалява до минимум или спира цялостно. С понижаване на нивото капацитета на станцията се увеличава и обратно.

Измервателните устройства на входа са едни от важните съоръжения за контрол, управление и статистика на станцията.

1.5. Микросита

Микроситата се използват за премахване на фини твърди материи от водата на вход чрез прецизно прецеждане. Те се прилагат за предварителна обработка на водата пред основните пречиствателни съоръжения - филтрите, когато има надвишаване на показателя мътност над този за нормална работа на филтрите.

Микроситата за този проект са тип дискови и работят на доказалия се принцип на барабанните сита.

Машината се състои от въртяща се ос, на която са прикачени множество двойки дискове от неръждаема стомана, двустранно обличени с филтърна тъкан от полиестер. Суровата вода постъпва в центъра, преминава през междудисковото пространство, през ситовата тъкан и навлиза в долната част на ваната в която се въртят дисковете. Нивото във ваната е подприщено за покриване на около 60% от сечението на въртящите се дискове. Прецедената вода се отвежда към следващите съоръжения. Външните стени на дисковете са покрити с филтърна мрежа от полиестер, с размер на отворите 20 µm. Голямата повърхност на дисковете осигурява високоефективна филтрация и задържане на твърди частици по вътрешната стена на мрежата. По време на филтрацията дисковете са в спокойно положение. Твърдите частици се отлагат върху пресяващата повърхност, като с наръстване на времето за филтрация мрежастата тъкан се облепва с със задържани твърди частици. Последицата от това е повишаване на разликата в налягането вътре и вън от дисковете. При достигане на една предварително избрана максимална разлика в налягането се пристъпва към промивка работеща в тактов режим. Дисковете се завъртат принудително с бавна скорост. При въртенето в горната част на ситото, промивна вода под високо налягане измива външно ситовата тъкан и смива задържаните частици в приемно

корито. Промиката е замърсена и се отвежда към системата за обработка на ТОВ. Ваната и всички метални елементи са от неръждаема стомана.

Предвижда се да се монтират две сита всяко с максимален капацитет 500 l/sek. Двете сита се изолират със СК с ел.зедвижки на входа и изхода и са осигурени с бай-пас също оборудван със СК с ел.задвижка.

Промивната вода е средно 3% от капацитета на ситата. Подава се от високонапорна бустерна инсталация, ползваща вода от резервоара за промивка на пясъчните филтри.

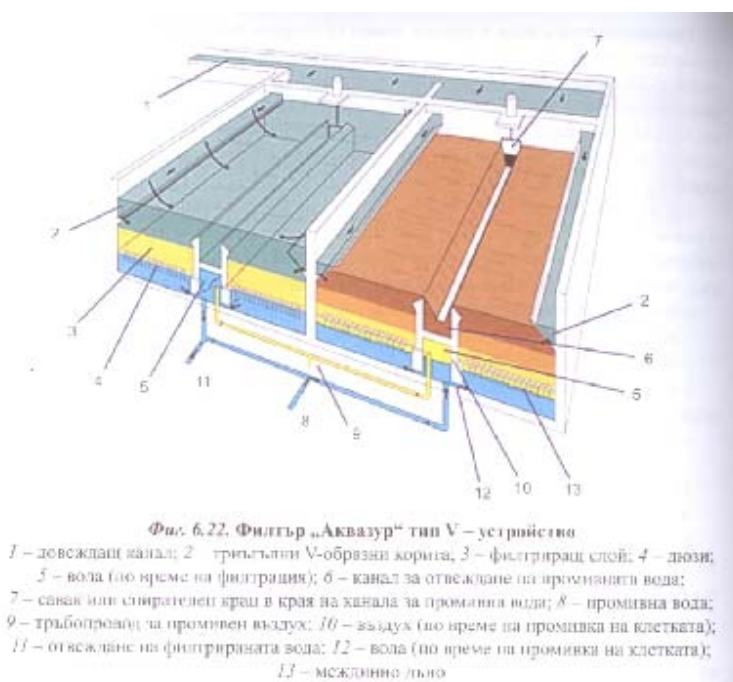
1.6. Тръбен смесител

При по-високи стойности на входно съдържание на неразтворени частици преди филтрите ще се подава реагент (алуминиев сулфат) и флокулант за подобряване условията на задържане на частиците във филтърния пълнеж. Пълното и равномерно смесване на реагентите с обработваната вода представлява необходимо условие за правилното протичане на коагулационния процес и пълноценното използване на внесените реагенти.

В проекта се предвижда смесването на реагентите да става в тръбен смесител с вградени полупрегради за турбулентен поток.

1.7. Бързи пясъчни филтри - “Аквазур V” -8 бр.

Предвиждат бързи пясъчни филтри “Аквазур” тип V. Този тип филтри се смята че е подобрение на филтъра “Аквазур” тип Т. На повечето пречиствателни станции за питейно вода у нас се използват филтрите тип Т.



фигура 2 Филтър „Аквазур „- тип V

При този модел филтри, всяка филтърна клетка се състои от двойка коридори с междинно разположени канали за отвеждане на пречистена вода и филтрат при промивката. Суровата вода се подава и разпределя до всяка една филтърна клетка чрез система от канали, потопени отвори и преливници. По такъв начин се постига много добро

и равномерно разпределение на водата и се осигурява еднакво водно ниво във всички клетки. В отделните клетки водата постъпва чрез надлъжни двустранно разположени разпределителни канали с форма на буквата V, откъдето идва наименованието им. Тези канали при нормална работа са потопени и водата от тях, преливайки, се разпределя равномерно по дължина на клетката.

Предимствата на този тип филтри са:

- работят с висока скорост на филтрация, което позволява по – голяма височина на филтриращия слой – от 1,0 до 2,0 m;
- осигурява се положително налягане по време на целия филтроцикл, като се избягва появата на вакуум;
- начинът на промиване не е свързан с разбухване и размесване на филтърните зърна и филтриращият слой остава хомогенен през целия период на експлоатация;
- интензивността на промиване е ниска, промивното водно количество – намалено, което спестява енергия и намалява стойността на оборудването;
- продължаващото постъпване на сурова вода и по време на промиването улеснява промиването и намалява неговата продължителност, без това да завиши разхода на промивна вода, който остава в границите 1,0 - 3,0% от обема на филтрираната вода;
- улеснени са автоматизацията и експлоатацията, поради намаления брой на спирателните кранове;

Регулиране работата на филтрите се осъществява посредством осигуряване на постоянна скорост на филтрация (постоянна производителност) при постоянно водно ниво във филтърната клетка.

Постоянен капацитет на филтрирана вода от всяка филтърна клетка се осигури чрез поддържане на постоянно водно ниво в тях.

Постъпващата за филтриране вода се разпределя равномерно към всяка една филтърна клетка посредством разпределителни канали и входни калибрани отвори. Разпределителните канали, довеждащи сурова вода до клетките са така устроени, че водното ниво преди влизане на водата във всяка филтърна клетка да бъде едно и също. Всяка филтърна клетка е оборудвана с регулатор на филтърна скорост, монтиран на изходната тръба за чиста вода. Работата на регулатора е свързано с промяна на водното ниво във филтърната клетка предизвиквано постепенно от задръстването на филтърния пълнеж. От възможните в практиката регулатори на филтърна скорост тук са използвани най-съвършените такива от типа "Сифон-концентрик"

В процеса на работа, филтърния слой постепенно се задръства (колматира) от задръжаните в процеса на филтрация суспендирани частици, вследствие на което напорните загуби нарастват, а водното ниво в клетката се увеличава. Промяната на водното ниво се регистрира веднага, като се подава сигнал на регулатора на филтърна скорост, който реагира, като намалява местните си съпротивления в степен съответстваща на напорните загуби във филтриращия слой предизвикали повдигането. В следствие на това, водното ниво се връща в първоначалното си положение. Този процес се повтаря дотогава, докато се изчерпи възможността на регулатора на филтърна скорост да реагира,

или по-точно докато се достигнат допустимите общи загуби на напор във филтъра, след което той трябва да се промие.

Контролиране работата на група филтърни клетки чрез поддържане на постоянно водно ниво в тях се постига чрез:

- Разпределителни канали осигуряващи еднакво водно ниво пред всяка клетка;
- Калибрирани отвори на входа на всяка клетка;

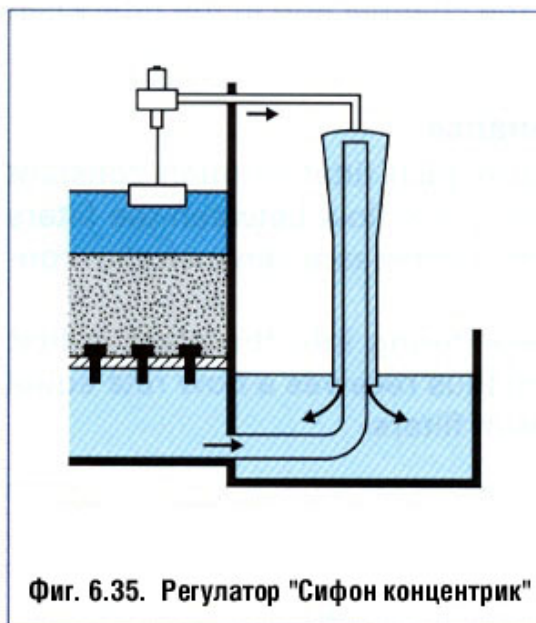
Тези две условия осигуряват влизане на едно и също водно количество във всяка клетка.

Поддържане на постоянно водно ниво във всяка филтърна клетка по време на целия филтроцикл. Това условие осигурява филтриране на едно и също водно количество от всяка филтърна клетка по време на целия филтроцикл.

Всичките три мерки позволяват при спиране на една или по-вече клетки за промиване, или ремонт, водното количество автоматично да се преразпредели върху останалите клетки, като с това се осигурява постоянна производителност на пречиствателната станция във времето.

Регулатор на филтърна скорост тип “Сифон концентрик”

На база на общите принципи разгледани по-горе, залегнали като изискване към регулаторите на филтърна скорост, съществуват различни технически решения. На следващата фигура е показано принципното устройство на регулатор на филтърна скорост тип “Сифон концентрик” на френската фирма “Дегремонт”, който е използван в случая.



Този тип регулатор включва две тръби концентрично вмъкнати една в друга. Водата от филтъра навлиза по вътрешната тръба и излиза през външната, като движението е отначало от долу нагоре, а после от горе надолу към изливната шахта. Външната тръба задължително е потопена в шахтата. Първоначално във външната тръба се нагнетява въздух. При изтичане на водата от вътрешната към външната тръба, въздуха се увеличава от

тръбата и във външната тръба тече смес от вода и въздух, т.е. смес с по-ниска плътност от тази на водата, което намалява стойността на вакуума във външната тръба.

На следващата фигура е показана същата схема, но вместо външна тръба е даден низходящ участък на тръбата, което на практика представлява сифон.

Ако към горния край на тръбата не се подава въздух, вакуума в горната част на сифон концентрика, или в случая на сифона е равен на стойността на налягането в тръбата на низходящия участък, т.е. има стойност H , което е разликата между двете водни нива във филтъра и в изливната шахта след филтъра.

При частично подаване на въздух стойността на вакуума намалява до стойност H_1 , т.е. това е продукт на разликата във водните нива H и количеството въздух вкаран в тръбата.

Разликата $H - H_1 = H_2$ представлява спадане на налягането предизвикано от вкарания въздух.

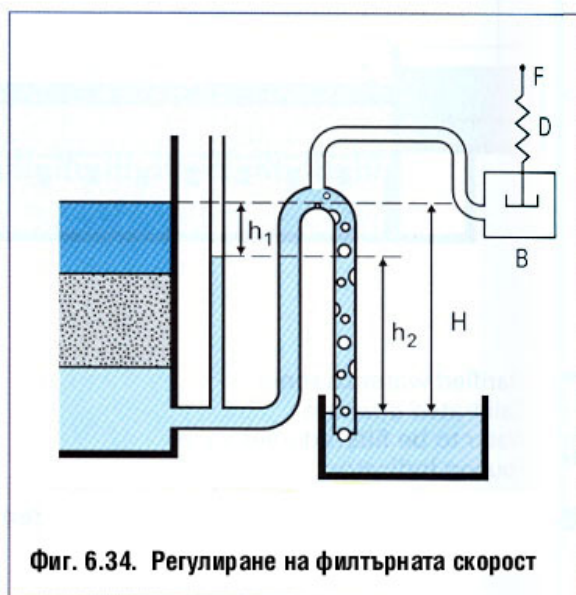
Ако H_1 представлява загубите на напор в при филтриране на водата в чист току що промит филтърен слой, то H_2 ще представлява възможното нарастване на напорните загуби при запълване на филтриращия слой в процеса на работа.

Т.е. H е началния напор;

- H_1 - загуби на напор при промит филтър;
- H_2 - загуби на напор вследствие задръстване на филтъра.

$$H_1 + H_2 = H$$

С регулиране количеството на въздуха който навлиза в сифона се регулира и стойността на вакуума в него.



На следващата фигура е показано устройството с което се регулира количеството на въздуха който навлиза в сифона. Това се намира във филтърната клетка, като посредством тръбичка е свързано с горния край на сифон концентрика. Състои се от цилиндър с тръбичка за въздух в горния край в която има две шайби и пружина между тях монтирани на подвижна ос завършваща в долния край с плувак.



В началния момент вакуума в сифон концентрика е най-малък равен на H_1 .

В процеса на работа с нарастване на напорните загуби във филтриращия слой водното ниво в клетката бавно се повдига, което предизвиква и повдигане на плувака. С повдигане на плувака се предизвиква притваряне на отвора на тръбичката за въздух. Следствие на това количеството на въздуха който отива към сифон концентрика намалява, което увеличава стойността на вакуума в него. Увеличения вакуум преодолява увеличените напорни загуби. В края на филтроцикълa когато загубите на напор във филтриращия слой са най-големи и стойността на вакуума е най-голям съответстващ теоретично на H . Тази стойност се регистрира, с което се подава сигнал за начало на промиване. Ако в този момент се промива друга клетка автоматиката не позволява паралелен старт на две промивки. Изчаква се да приключи започнатата промивка. Следва напълно автоматизирана промивка на клетката в три последователни фази :

ПРОМИВКА НА ПЯСЪЧНИ ФИЛТРИ тип „АКВАЗУР“

8 бр. Филтърни клетки с размери: $10 \times 2,50 \times 2 = 50 \text{ m}^2$

1. ПЪРВА ФАЗА – «ВЪЗДУХ» T= 1-2min
 - дебит въздух $Q = 15 \text{ l/sec} = 54 \text{ m}^3/\text{h} \times 50 \text{ m}^2 = 2700 \text{ m}^3/\text{h} = 45 \text{ m}^3/\text{min}$
 напор $H = 5 \text{ mwc}$
2. ВТОРА ФАЗА – „ВЪЗДУХ-ВОДА» T= 5- 9min
 - дебит въздух $Q = 15 \text{ l/sec} = 54 \text{ m}^3/\text{h} \times 50 \text{ m}^2 = 2700 \text{ m}^3/\text{h} = 45 \text{ m}^3/\text{min}$
 напор $H = 5 \text{ mwc}$
 - дебит вода $Q = 2 - 4 \text{ l/sec} = 10,8 \text{ m}^3/\text{h} \times 50 \text{ m}^2 = 540 \text{ m}^3/\text{h} = 150 \text{ l/sec}$
 напор $H = 10 \text{ mwc}$
3. ТРЕТА ФАЗА – «ВОДА» T= 3-4min
 - дебит вода $Q = 4 - 4,5 \text{ l/sec} = 16 \text{ m}^3/\text{h} \times 50 \text{ m}^2 = 800 \text{ m}^3/\text{h} = 225 \text{ l/sec}$
 напор $H = 10 \text{ mwc}$

Дебит максимален на промивна вода към съоръжения ТОВ - $Q = 225 \text{ l/sec}$

Обем промивна вода в най-неблагоприятен случай на времетраене.

$$9 \text{ min} \times 540 \text{ m}^3/\text{h} = 540/60 \times 9 = 81 \text{ m}^3$$

$$\underline{4 \text{ min} \times 800 \text{ m}^3/\text{h} = 800/60 \times 4 = 53 \text{ m}^3}$$

$$\text{Общо:} = 135 \text{ m}^3$$

Постъпваща сурова вода по време на промивката - 75 m³

Общо промивна вода филтърна клетка = 210 m³/клетка

При 1 промивка на ден общо промивна вода = 1680 m³/d

Приет е пълнеж за клетките – кварцов пясък D= 0,70-1,35mm.

Капацитета на помпите и въздуходувките за отделните фази на промивката и продължителността на фазите се определя от оператора в съответствие със сезона (входната замърсеност) времето за задръстване на пясъчния слой, качеството на пречистената вода и др. Промияната в параметрите на помпите и въздуходувките е в границите 60-100%. Всички агрегати са с инвертори за регулиране на оборотите.

Помпите за промивка са подбрани по хидравличен капацитет така, че 2 помпи работят в паралел при 2 фаза и 3 помпи в паралел при 3 -та фаза на промивката.

Промиването на филтрите продължава до пълното избистряне на промивната вода. Промивната вода (Технологична Отпадъчна Вода) се отвежда към съоръженията за обработка на ТОВ.

При зададените входни параметри за хидравличен капацитет на ПСПВ позволяват една клетка да е изключена за сервизна поддръжка и една да се промива.

1.8. Резервоар за промивна вода към филтрите и ситата

За промивката на филтрите и ситата се използва пречистена вода от изход филтри, която се съхранява в резервоар. В резервоара постъпва постоянно вода от изходния канал на филтрите, чрез отклонение на канала със савак с ел. задвижка, който регулира постъпващото водно количество. Обема на резервоара е оразмерен да съхранява вода за промивката на 2 бр. филтърни клетки последователно.

1.9. Реагентно стопанство (хлораторно стопанство)

Реагентното стопанство на ПСПВ Шумен включва:

- алуминиев сулфат,
- полиелектролит.

- Хлораторно стопанство (за предварително хлориране и обзаразяване)

Хлораторното отделение е в обособена част. Тук има отделно помещение за варелите с течен хлор. Използват се варели с обем до 800 литра. В съседно помещение са хлор апаратите. Проекта предвижда дотавката на два напълно автоматизирани вакуумни хлор апарата, всеки с капацитет да покрие 100% нуждите при максимален хидравличен капацитет.

Вода за приготвяне на хлорна вода се подава от бустер инсталация, ползваща пречистена вода. Готовият хлорен разтвор се подава на две места:

- в канала на вход филтри - предхлориране
- в канала за пречистена вода след пясъчните филтри - основно хлориране.

2.10 Дебитомер на изхода

Пречистената вода след ПСПВ се отвежда по тръбопровод DN900mm обратно до входа на ПС"1300". Тръбопровода е винаги пълен с вода 100% - дюкер. На него е разположен дебитомера на изход станция, който отчита подадената за ПБН пречистена вода към ВС Шумен.

3. Технологични отпадъчни води - ТОВ

Технологичните отпадъчни води и при двата варианта преминават през следните съоръжения:

По пътя на водата

- Пясъкозадържател;
- Усреднител- изравнител;
- Механичен смесител;
- Камера за реакция;
- Утайтел за технологични отпадъчни води

По пътя на утайките

- Утайкоуплътнител
- Силоз за утайки
- Инсталация за обезводняване с камерна филтърпреса.

ПО ПЪТЯ НА ВОДАТА

3.1. Пясъкозадържател тип 'Писта'

Максималният хидравличен капацитет подтърпяващ от ПСПВ като ТОВ е 225 л/сек от промивка на фитрите и 30 л/сек от промивка на двете дискови сита. Като най-подходящ за този капацитет в случая е избран тангенциален пясъкозадържател. Известен е като модел „Писта”. Промивната вода постъпва гравитачно във входната камера и се разпределя със савак към секцията. Потока навлиза тангенциално. Специален ротор създава допълнително въртеливо движение, пречи на утаяването на най-леките частици и увеличава тангенциалните сили в кръглата камера. Пясъка се отделя под действие на гравитационните сили и пада на дъното. Посредством ерлифтна уредба, работеща със сгъстен въздух, пясъка под формата на пясъчен пулп се изтласква на височина над борда и се отвежда към площадката за пясък. Тя е разположена непосредствено да пясъкозадържателя. Обема и позволява акумулиране на пясъка за продължително време. На дъното има канал с PVC дренажна тръба обвита с геотекстил, положена във филтър от едър пясък. Отцедената вода се отвежда за повторно пречистване в усреднител-изравнител.

Обезводненият пясък се събира ръчно или с челен товарач в единият край на площадката и периодично се претоварва на самосвал за извозване на депо за строителни

отпадъци. Пясъка отделен при промивките е нормално с намален зърнометричен състав, поради ударно взаимодействие на частиците в процеса на промивките и е замърсен с фини минерални частици увлечени от промивната вода.

3.2. Усреднител - изравнител

След пясъкозадържателите по гравитачен тръбопровод ТОВ постъпва в усреднител изравнител. Предназначението му е да приеме и акумулира водите от промивката на филтрите и да подаде с изравнен дебит и състав водите за последващата физико-химична обработка и утаяване. Хидравличният обем на усреднителя е $V = 2\,000\text{ m}^3$.

Оборудването на усреднител изравнителя включва:

- потопен миксер за хомогенизиране на обема;
- Потопени помпи за изравнен отток $Q = 50\text{ l/sec}$, $H = 8\text{ m}$. (1бр. работна + 1бр. резервна). Помпите са с инвертор на обротите за променлив дебит.
- Изпразнителна система
- Ултразвуков нивосигнализатор

3.3. Механичен смесител и камера за реакция

Водата от усреднител-изравнителя, постъпва напорно усреднена по дебит и състав в разпределителна камера на вход смесител. Тя е оборудвана с бързообортна бъркалка на вертикална ос, която хомогенизира водата с подаваните реагенти – алуминиев сулфат и варно мляко. Обема на смесителите осигурява достатъчно време за пълното хомогенизиране на реагентите с водата. Потока преминава в камера за реакция. Тук има бавнооборотна бъркалка на хоризонтална ос, която хомогенизира водата с подавания на входа полимер и подпомага образуването на флокули. Коагулираната вода преминава по тръбна връзка в утайтел.

3.4. Утайтел

Предвиден е радиален утайтел с наклонено дъно. Оборудван е с механичен утайкочистач тип „скрепер”. Избистрената вода в утайтеля се отвежда чрез водосъбирателни корита, разположени по периферията.

Утайката, паднала върху дъното се придвижва към централната яма на утайтеля с греблата на утайкочистача. От ямата под хидростатичен напор утайката се изсмуква с ексцентрик винтова помпа по тръба, разположена под дъното и се подава към утайкоуплътнителя. лажността на утаката при дъното е средно 98,5 - 99%.

ПО ПЪТЯ НА УТАЙКИТЕ

3.5. Утайкоуплътнител

За намаляване влажността на суровите утайки до 97,5 - 97% е предвиден гравитационен утайкоуплътнител. Съоръжението е кръгло в план. Оборудвано е с утайкочистач тип „Скрепер” с централно задвижване от мотор-редуктор на повърхността и околоръстен канал за отвеждане на утайковата вода.

Проектната технология за експлоатация на уплътнителя е:

Утайките от дъното на утайтеля постъпват периодично според режима на изваждане на утайки. Напорните тръби на помпите за утайка завършват в приемна камера преди връзката с централната тръба на уплътнителя. Тук се освобождава напора и се намалява скоростта на навлизане в утайтелната зона на съоръжението с което се предпазва от разбухване уплътнената вече утайка. Под действието на гравитацията частиците в утайката се спускат към дъното и освобождават избистрена надкалова вода, която се отделя през водоприемни корита с трионообразен преливник и се отвежда в усреднител-изравнител 2 за повторно пречистване. Уплътнената утайка се придвижва към централната яма с греблата на утайкочистача.

3.6. Силоз за утайки

Силоза за утайки е необходим при механичното обезводняване на утайките. Независимо от вида на обезводняващите машини, кондиционирането на утайките преди обезводняването им с полимер или реагенти изисква постоянен състав и дебит на обработвания поток.

Утайката се уплътнява ежедневно в динамични условия. Машината за обезводняване - камерна преса работи на прекъснат режим. Захранването на пресата обаче става с кондиционирана утайка. Необходимо е хомогенизиране на утайката преди подаване на полимера за кондициониране. Това изисква да се осигури един обем утайка с постоянен състав, който да не изисква по нататъшни корекции в процеса на кондициониране и обезводняване. Проекта предвижда един силоз за сгъстена утайка. Хомогенизира се с потопен миксер. Обемът осигурява акумулиране на уплътнените утайки за две денонощия.

Преди захранване на камерната преса се стартира миксера за хомогенизиране на утайката в обема на силоза. След 20-тата минута обема е добре хомогенизиран и могат да се подават утайки към линията за обезводняване.

При напълване на силоза до горно ниво подаващата помпа или СК с ел. задвижка след утайкоуплътнителя автоматично се изключват.

При изпразване на силоза нивосигнализатора подава сигнал, че разрешава стартиране на системата за зареждане със сгъстени утайки, както и за изключване от средно и долно ниво на миксера и помпата подаващ в преходен съд преди винтовата помпа към линията за кондициониране преди камерната преса.

С вода е предвидена промивка и на всички тръбопроводите за утайка. За нуждите на промивките е предвидена локална хидрофорна инсталация с висок напор.

3.7 Цех за обезводняване с камерна филтърпреса.

Количеството утайка за обезводняване е сравнително малко през по-продължителни периоди от годината и машината за обезводняване не се нуждае от резервна такава.

Камерните преси са с цикличен режим на работа. В случая ще се обезводняват сгъстени утайки с прогнозна начална влажност средно 96,50% (концентрация 35кг/м³).

Кондиционирането е със органичен полимер – флокулант. Времетраенито на един цикъл за обезводняване е средно 4 часа и включва:

- Затваряне и притискане на платната на пресата с хидравличен цилиндър.
- Нагнетяване в камерното пространство на кондиционирана утайка с високонапорна помпа.

- Поддържане на максимално налягане за период около 30 минути за постигане на желаната крайна влажност.
- Освобождаване на натиска върху плочите от хидравличния цилиндър
- Механично преместване на плочите и разтоварване на образуваните пити с кек.
- Транспортиране на питите с кек до междинна площадка или транспортно средство.
- Автоматично измиване със вода под високо налягане на платната.

Обема на камерното пространство при пресите може да се променя чрез увеличаване или намаляване броя на плочите.

Необходимия обем на камерното пространство е определен при следните данни:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------|
| • работни дни в седмицата | - 5 дни |
| • брой камерни преси | - 1 бр. работна |
| • продължителност на цикъла | - 4 часа |
| • крайна влажност на кека | - до 60% (400кг/м3) |
| • брой работни цикли | - до 6 бр/ден |
| • макс.количество утайка по СВ - 5дни | - 2,08 т/ден |
| • полимер за кондициониране | - до 5 кг/тон СВ |
| • алуминиев сулфат | - до 50 кг/тон СВ |
| • вар хидратна | - до 120 кг/тон СВ |

3.8. Реагентно стопанство - химическо дозиране със съдове за съхранение на концентрираните и работните разтвори от коагуланти.

Проекта предвижда реагентна обработка на ТОВ след усредняване и изравняване на оттока пред утаителите.

Реагентна обработка на ТОВ. Предвидени са:

- алуминиев сулфат,
- варно мляко,
- полиелектролит.

Алуминиев сулфат.

Разтвор на алуминиев сулфат ще се приготвя във вид на 5- 10 % разтвор от технически продукт доставян на гранули в торби по 50 kg. Реакторните съдове за разтвор на алуминиев сулфат са 2 бр. всеки с обем 5 m3. Водата за приготвяне на разтвор е от техническият тръбопровод на станцията. Нивосигнализатори и магнет вентили, монтирани на захранващата тръба за чиста вода управляват автоматичното пълнене, като отварят автоматично при долно водно ниво на съответния съд и затварят при горно ниво. Между двата съда има хидравлична връзка с преливна тръба, която отвежда в канализацията.

Оператора ръчно пуска вентилатора на аспирационната система и внимателно разкъсва книжните чувала х 50 кг алуминиев сулфат. Количеството се определя от

капацитета на обработваемата вода и предварително определената доза. Бъркалката за хомогенизиране в съда се включва автоматично. Работи с таймер до приготвяне на готов разтвор.

Готовият разтвор на алуминиев сулфат се препомпва към смесителите пред радиалния утаител с мембранни дозаторни помпи. Производителността на помпите се настройва автоматично според капацитета на помпите за изравнен отток или ръчно. Помпите изключват автоматично при долно водно ниво в съда за работен разтвор. Напорните тръби след помпите са от гъвкави полиетиленови тръби за лесна поддръжка.

Варно мляко.

Варно мляко се приготвя във вид на 3 - 5% разтвор от готова хидратна вар. Хидратната вар в прахообразен вид се доставя на торби 25 кг. В случая не е предвидено постоянно подаване на варно мляко и затова инсталацията не включва силос за хидратна вар.

Оператора ръчно пуска вентилатора на аспирационната система и внимателно разкъсва от 3 до 10 книжни чувала х 25кг хидратна вар, които изсипва през специално организиран отвор на съд за приготвяне разтвор на варно мляко с обем 2.50м3. Съдовете са два. Количеството вар се определя от капацитета на обработваемата вода и предварително определената доза. Бъркалката за хомогенизиране в съда се включва автоматично. Работи с таймер до приготвяне на разтвора. Всеки съд е оборудван е с бъркалка, магнет вентил на захранващата с вода тръба, нивосигнализатор, аспиратор, тръба за готов разтвор и преливна тръба. Водата за приготвяне на разтвор е от питейният водопровод на станцията. Магнет вентила се отваря автоматично при долно водно ниво в съда и затваря при горно ниво. Бъркалката работи на интервали с таймер 10 / 10 минути до спадане на нивото. Тогава се подава сигнал в ЦДП за ново зареждане.

Готовият разтвор на варно мляко се препомпва към смесителите пред хоризонталните утаители с ексцентрик винтови помпи. Те са с инвертор на оборотите за променлив дебит и производителността им се настройва от оператора за автоматична работа според дебитомера на вход. Изключват автоматично при долно водно ниво в съда за варно мляко. След помпите има разходомери. Напорните тръби на помпите са от гъвкави полиетиленови тръби за лесна поддръжка. Има връзка с техническа вода за промивка.

Полиелектролит

Полиелектролит – доставя се във вид на прах в книжни торби по 25 кг. Приготвянето на работен разтвор е в напълно автоматизирана инсталация състояща се от бункер с шнеков дозатор за сух продукт, смесител хидравличен с водна струя питейна вода, фин филтър и магнет вентил на входящата вода, бъркалки в две последователни камери за хомогенизиране и матурация, нивосигнализатори в последната камера за управление на дозиращите обемни помпи, разреждаща вода, разходомер, преливна система, изпразнители и табло за управление. Полиелектролит се подава както за обработка на водата пред хоризонталните утаители, така и за кондициониране на утайката на вход камерна филтърпреса.

4. Технологично оразмеряване на съоръженията

Таблица 3. Технологично оразмеряване на съоръженията

№	ПРОЕКТНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЕД.МЯРКА	КОЛИЧЕСТВО
I	Хидравличен капацитет - определя се за Q _{max.d} .		
	$Q_{\text{п}} = \frac{24 \times Q_{\text{п}} \times Q_{\text{п макс.д}}}{T} + Q_{\text{п}}$	l/s	800,00
		m ³ /h	2 880,00
		m ³ /d	69 120,00
1	K- коеф., отчитащ собствените нужди на станцията, при едностъпални схеми K=1,06		1,06
2	Q _{max.d} - максимално денонощен разход	l/s	750,00
3	T- продължителност на работа на станцията в денонощието	h	24,00
4	Q _п = q _п .T _п /T _в - необходимо водно количество за възстановяване на противопожарния запас	l/s	5,00
5	q _п - сумарен противопожарен разход	l/s	40,00
6	T _п =продължителност на пожарогасене	h	3,00
7	T _в - време за възстановяване на противопожарния запас	h	24,00
8	H _{св} - Свобден напор на вход ПСПВ H _{св} = кота НВВ яз. Тича - (кота площадка+ Hзаг.)	m	58,00
9	кота НВВ яз. Тича	m	186,00
10	кота площадка	m	108,00
11	Hзаг=Hзаг. по дължина+Hместни заг.	m	20,00
12	Свободен напор на вход водноелектрически турбини	m	40,00
13	Hзаг=Hзаг. по дължина+Hместни заг. от котаос помпи в ПС1300 до вход турбини	m	10,00
II	Дисково сито		
1	Брой сита	бр.	2
2	Брой работни сита	бр.	2
3	Капацитет на 1 сито	l/s	500
4	Общ капацитет	l/s	1000
5	Диаметър на ситото	mm	2000
6	Загуби на напор	m	1
7	Дебит промивна вода 3% от капацитета на ситото	l/s	15
8	Замърсена вода от промивката на ситата при максимална замърсеност	m ³ /d	2100
9	Средна замърсеност на водата на вход при замътване на язовира	gr/m ³	18
10	Средна остатъчна замърсеност на водата на изход сита	gr/m ³	4
11	Задържана суспензия за преработка с ТОВ	kg/d	967,68
12	Средна концентрация на неразтворени в-ва във промивната вода	gr/m ³	460,8
III	Стационарен тръбен смесител за реагенти (с монтирани в тръбата структурни елементи)		

1	Хидравличен капацитет	l/s	800,00
2	Диматър на тръбата	mm	900
3	Загуби на напор	m	0,5
4	Доза на коагулант алуминиев сулфат при входяща мътност средно 4 gr/m3	gr/m3	10
5	Активна субстанция в коагуланта	%	45
6	Средна концентрация на неразтворени в-ва в вход пясъчни филтри	gr/m3	8
IV	Бързи пясъчни филтри тип Аквазур "V" /промивка с вода и въздух/		
1	Обща площ $F = Q / (T \cdot V_n - 3,6 \cdot n \cdot (W_1 \cdot T_1 + W_2 \cdot T_2 + W_3 \cdot T_3 - n \cdot T_4 \cdot V_n))$ изчислителна	m ²	348,72
2	Q - полезна производителност на станцията (800 l/sek)	m ³ /d	69 120,00
3	T- продължителност на работа на станцията през денонощието	h	24
4	V _n - оразмерителна скорост на филтрация	m/h	8
5	n- брой промивки на всяка филтърна клетка в денонощието при нормален режим на работа	бр.	1
6	AIR 1 - промивна интензивност на въздуха през първата фаза на промиване (11-17 l/s.m2)	l/s.m ²	15
7	T1 - продължителност на промивка през първата фаза на промиване (1-2 min)	h	0,025
8	W2 - промивна интензивност на водата през втората фаза на промиване (2-4 l/s.m2)	l/s.m ²	3
9	T2 - продължителност на помивка през втората фаза на промиване (5-9min)	h	0,1
10	AIR 2 - въздух през втората фаза (11-17 l/s.m2)	l/s.m ²	15
11	W3 - промивна интензивност на водата през третата фаза на промиване (4,0-4,5 l/s.m2)	l/s.m ²	4
12	T3 - продължителност на помивка през третата фаза на промиване (3-4 min)	h	0,06
13	T4 - престой на филтъра при промиване (20 min)	h	0,33
15	N -Общ брой филтри	бр.	8
16	N1 - Брой филтри в ремонт	бр.	1
17	Ширина на секция	m	2,5
18	Ширина на клетка (2 секции)	m	5
19	Дължина	m	10
20	Площ на 1 клетка	m ²	50
21	Обща площ на клетките	m ²	400
22	Площ на филтрация при форсиран режим (1 кл. в промивка)	m ²	350
23	Скорост на филтрация при нормален режим	m/h	6,0-8,0
24	Скорост на филтрация при форсиран режим	m/h	9,14
25	Филтриращ слой от пясък; Диаметър на зърната 0,70 – 1,40 mm		

26	Височина на пясъчния пълнеж	m	1,5
27	Височина на воден слой	m	1,2
28	Общ хидравличен напор	m	4
29	Обем на пясъка	m ³	
30	Зърнометричен състав 0,70 – 1,40 mm		
31	Загуби на пясък при промивки за година	%	2
32	Дюзи за водовъздушна промивка (54 бр/м2). За една клетка	бр.	2700
	Довеждащ канал		
33	$Q_{ор}$ - оразмерително водно количество	l/s	800,000
34	V - оразмерителна скорост на водата в крайното сечение на коритото (0,8-1,0 m/s)	m/s	1,000
35	F_k - площта на довеждащия канал	m ²	0,8
36	B -Приета ширина на канала	m	1,2
37	h_w -Воден стоеж	m	0,67
38	$H_{стр}$ -Приета строителна височина	m	1
	Промивни корита		
39	Площ на напречното сечение на коритото - $F_k = (W \cdot F_{кл} + q_{сyp}) / (1000 \cdot N_k \cdot V)$	m ²	0,100
40	$q_{сyp}$ -Приток на сурова вода по време на промивка	l/s.	100,000
41	W - промивна интензивност (за оразмерителна се приема промивната интензивност прз фаза 2)	l/s.m ²	350
42	$F_{кл}$ - площта на филтърната клетка	m ²	0
43	N_k - броят на коритата	бр.	1
44	V - оразмерителна скорост на водата в крайното сечение на коритото (0,8-1,0 m/s)	m/s	1
45	B -Приета ширина на канала	m	0,8
46	h_w -Воден стоеж	m	0,125
47	$H_{стр}$ -Приета строителна височина	m	1
	Промивни помпи		
48	Промивни помпи инсталирани	бр	5
49	Промивни помпи работни	бр	3
50	Капацитет хидравличен за промивката при фаза 2	l/s	150
51	Капацитет хидравличен за промивката при фаза 3	l/s	225
52	Напор $H_p = H_g + h_{заг.общо} + h_3$	m	10
53	Капацитет хидравличен на 1 бр работна помпа за промивката при фази 2 и 3	l/s	80
54	Брой работни помпи за промивката при фаза 2	бр	2
55	Брой работни помпи за промивката при фаза 3	бр	3
56	H_g - геодезична височина -разликата между кота преливен ръб корито и динамично водно ниво в черпателя	m	6
57	$h_{заг.общо}$ - общите напорни загуби по пътя на водата от помпата до промивните корита	m	2

58	h ₃ - запасна височина приема се 1,5-2,0 m	m	2
Оборудване на клетките			
59	Вливни клапи 400x200мм (4 бр. на филтърна клетка)	бр.	32
60	Регулатор на филтърна скорост «Сифон концентрик»	бр.	8
61	Нивосигнализатор	бр.	8
62	СК с ел.задвижка за филтрирана вода DN400, PN10	бр.	1
63	СК с ел.задвижка за изход промивна вода DN600, PN10	бр.	2
64	СК с ел.задвижка за въздух DN200, PN10	бр.	2
65	Разходомер за промивна вода - общ за 8 клетки	бр.	1
66	Разходомер за въздух - общ за 8 клетки	бр.	1
Оборудване за промивка			
67	Въздуходувки		
68	Въздуходувки инсталирани	бр	2
69	Въздуходувки работни	бр	1
70	Капацитет всяка	m ³ /min	45
71	Напор	mwc	5
72	Управление с инвертор 30-50 Hz		
Резервоар за промивна вода			
73	Необходим обем на резервоара $V = ((a+1) \cdot W \cdot F_{\text{кл}} \cdot T_{\text{промивка}} \cdot 60) / 1000$	m ³	800
V	Пясъкозадържател тип "Писта"		
1	Максимално водно количество от промивка на пясъчните филтри	l/s	225
2	Максимално водно количество от промивка на дискови сита	l/s	30
3	Оразмерително водно количество за пясъкозадържател	l/s	300
4	Избран брой пясъкозадържатели	бр.	1
5	Количество задържан пясък	m ³ /y	15
VI	Усреднител изравнител		
1	Брой усреднител - изравнители	бр	1
2	Обем на усреднител - изравнителя	m ³	2000
3	H - строителна височина	m	5,5
4	Производителност на помпата за изравнен отток. С инвертор на оборотите 60-100%	l/s	50
		m ³ /h	180
VII	Смесител с реагенти		
1	Оразмерително водно количество	l/s	50
2	Времепрестой в смесителя (1-4 min)	s	180
3	Брой смесители	бр	1
4	Необходим обем на смесителя	m ³	9
VII	Камера за реакция		
1	Оразмерително водно количество	l/s	50
2	Времепрестой в камерата за реакция	s	1200

3	Брой камери за реакция	бр	1
4	Необходим обем на камерата за реакция	m ³	60
VIII	Радиален утаител		
1	Оразмерително водно количество	m ³ /h	180
2	Обща площ $F=(\alpha \cdot Q/3,6 \cdot u)+f$	m ²	191,5
3	α - коефициент за корекция хоризонталните размери на утаителя		1,5
4	u - скорост на утаяване		0,4
5	f - площ на вихровата зона около разпределителния цилиндър	m ²	4
6	D и - Изчислен диаметър на утаителя	m	15,6
	Размери		
7	H_w - воден стоеж по периферията	m	3
8	D - Приет диаметър на утаителя	m	15
9	i - Наклон на дъното	m/m'	0,05
10	V - Обем на утаителя	m ³	530
	t-времепрестой на отпадъчната вода в утаителя	h	2,94
11	H - строителна височина по периферията	m	3,5
	Количество първична утайка при нормално замърсяване		
12	Проектна мътност на суровата вода на вход станция- средна	mg/l	5
13	Проектна доза на коагулант	mg/l	5
14	Средна концентрация на вход филтри	mg/l	8
15	Средна концентрация на изход филтри	mg/l	0,5
16	Каличество задържани НВ във филтрите	kg/d	518,4
17	Количество вода от промивка на филтри	m ³ /d	1080
18	Концентрация на неразтворени в-ва в ТОВ от филтри с реагенти	mg/l	480,00
19	Концентрация на утайки при дъното на утаителя	kg/m ³	15,00
20	Количество утайка от утаителя	m ³ /d	34,56
	Количество първична утайка при максимално замърсяване		
21	Каличество задържани НВ във ситата	kg/d	967,68
22	Каличество задържани НВ във филтрите	kg/d	518,4
23	Общо каличество задържани НВ във ПСПВ	kg/d	1486,08
24	Концентрация на утайки при дъното на утаителя	kg/m ³	15,00
25	Количество утайка от утаителя	m ³ /d	99,07
IX	Утайкоуплътнител за максимален товар		
1	Обем утайка на вход УУ	m ³ /d	99,07
2	Концентрация на утайки на входа в утайкоуплътнителя	kg/m ³	15,00
3	Количество утайка по СВ на вход УУ	kg/d	1486,08
4	Концентрация на уплътнени утайки след утайкоуплътнител	kg/m ³	25,00
5	Обем уплътнена утайка	m ³ /d	59,44

X	Силоз		
1	Количество уплътнена утайка 7 дни	m ³ /d	59,44
2	Времетрай на уплътнена утайка в силоза	d	2
3	Необходим обем на силоза	m ³	118,89
4	Проектен обем на силоза	m ³	120
X	Обезводняване на утайките с камерна преса		
1	Обем утайка на вход преса - 7 дни	m ³ /d	59,44
2	Концентрация на утайки на вход преса	kg/m ³	25,00
3	Количество утайка по СВ на вход преса - 7 дни	kg/d	1486,08
4	Количество утайка по СВ на вход преса - 5 дни	kg/d	2080,51
5	Брой работни цикли на пресата при максимален товар	бр	6
6	Продължителност на 1 филтроцикл	h	4
7	Брой работни цикли на пресата при среден товар	бр	3
8	Размер на плочите 1000 x 1000 mm		
9	ширина на камерното пространство	mm	25
10	Обем на камерното пространство	m ³	0,025
11	Влажност на кека	%	60
12	Концентрация на кека след пресата	kg/m ³	400
13	Необходимо камерно пространство за утайка	m ³	0,87
14	Увеличаване на камерното пространство за реагенти	%	15
15	Общо необходимо камерно пространство	m ³	1,00
16	Необходим брой плочи	бр	41
17	Обем на кека 7 дни максимален товар	m ³ /d	4,27
18	Обем на кека 7 дни нормален товар	m ³ /d	1,49
19	Годешен обем на кека с 30 дни максимален товар	m ³ /y	627,5

5. Спецификация на машинното оборудване

Таблица 4. Спецификация на машинното оборудване-

№	НАИМЕНОВАНИЕ, ТЕХН. ХАРАКТЕРИСТИКИ	Ед. мярка	Колич.по проект
1	Входна разпределителна шахта с 2 бр. СК с ел. задвижка		
1,01	СК с електрическо задвижване на вход ПСПВ и на директна връзка към ПС"1300"- DN900mm. PN10, Pmot= 0,75kW.	бр	2
2	Технологичен корпус с водни турбини и микросита		

2,01	Водни електрически турбини Капацитет 250 л/сек. Н= 50 м. С регулатор за променливи условия на работа.	бр	2
2,02	СК с ел задижка на вход турбина DN700, PN10, Pmot= 0,75kW.	бр	2
2,03	СК с ел задижка на общ тръбопровод преди турбините DN900, PN10, Pmot= 0,75kW.	бр	1
2,04	Регулатор на налягане Н= 40m, Q=750l/s, DN900mm. PN10, Pmot= 0,75kW.	бр	1
2,05	Дебитомер на вход турбини и на бай-пас. Ултразвуков за тръба DN900	бр	2
2,06	Дисково микро сито с размер на отворите 20 µm. Капацитет 500 l/s	бр	2
2,07	Промивна бустер инсталация към ситата с три помпи. Всяка помпа Q= 15 l/sek, H= 60.0 m, Pmot = 15.00 / 13,20 kW .	бр	1
2,08	СК с ел задижка на вход и изход дисково сито DN700, PN10, Pmot= 0,75kW.	бр	4
2,09	СК с ел задижка на бай-пас турбини DN900, PN10, Pmot= 0,75kW.	бр	1
2,10	Ел.телфер Q= 2000 kg., H= 9m. Pmot= 2x1,10kW	бр	1
3	Пясъчни филтри – 8 бр.		
3,01	Тръбен смесител DN900mm	бр	1
3,02	СК с електрическо задвижване на вход филтри и бай-пас на филтри- DN900mm. PN10, Pmot= 0,75kW.	бр	2
3,03	Савак за дънен отвор на вход филтри 300x800	бр	8
3,04	Регулатор на филтърна скорост "сифон-концентрик"	бр	8
3,05	Нивосигнализатор	бр	8
3,06	Въздуходувки за промивка , в шумозаглушителна кабина. Q= 50 m3/min, H= 5 mwc. Pmot= 75/50 kW. Инвертор на оборотите	бр	2
3,07	Центробежна помпа за промивка, Q = 80 l/s, H= 10 m. Инвертор на оборотите, P mot= 18,50/12,30 kW	бр	5
3,08	СК с ел. задвижване за филтрирана вода - DN350mm.PN10,	бр	8
3,09	СК с ел. задвижване за промивна вода - DN500mm.PN10,	бр	8
3,10	СК с ел. задвижване за въздух - DN200mm, PN10, Pmot= 0,18kW	бр	8
3,11	СК с ръчно задвижване редуктор на смукателни тръбопроводи на помпи за промивка към БПФ - DN350mm.PN10,	бр	5
3,12	СК с електро задвижване на напорни тръбопроводи на помпи за промивна към БПФ - DN350mm.PN10,	бр	5
3,13	ОК възвратна клапа тип "плосък затвор" на напорни тръбопроводи на помпи за промивна към БПФ - DN350mm.PN10,	бр	5
3,14	СК с електрическо задвижване тип "бътерфлай" на въздухопроводи от въздуходувки - DN200mm, PN10, Pmot= 0,37kW	бр	2
3,15	Бустер помпа за техническа вода Q= 20l/sek H= 50m.w.c Pmot= 15/13,2 kW	бр	1

3,16	Ел.телфер Q= 2000 kg., H= 9m. Pmot= 2x1,10kW	бр	1
3,17	Савак с ел. Задвижка за промивна вода Табла В= 800mm, H=800mm. Материал AISI 316 L,	бр	8
3,18	Дебитомер на изход- ултразвуков за тръба DN900	бр	1
3,19	Комплексна инсталация за изваждане на пясъка от филтърните клетки и подмяната му при необходимост	бр	1
4	Инсталация за хлораторно		
4,01	Хлорапарати вакуумни с капацитет 5 - 20 kg/h, пълен комплект	бр	2
4,02	Бустер инсталация с 3 помпи за хлорна вода Q= 3 l/sek H= 50m.w.c, Pmot= 2,2 kW	бр	1
4,03	Газ-анализатор за хлор	бр	2
4,04	Скрубер за обезвреждане на хлор-газ. Pmot= 2x2,20kW	бр	2
4,05	Ел.телфер Q= 2000 kg., H= 9m. Pmot= 2x1,10kW	бр	1
5	Реагентно стопанство		
5,01	Работен съд за Al(SO ₄) ₃ с обем 5,00 м ³ , комплект с бъркалка Pmot= 2,20 kW. СК с ел.задвижване на вход вода, нивосигнализатор, дренажна система с ръчен СК DN 50mm.	бр	2
5,02	Ексцентрик винтови дозаторни помпи за алуминиев сулфат към потока сурова вода. Q= 50-500 lh, H=20m,. Pmot= 1,10 kW. Инвертор на оборотите	бр	3
5,03	Автоматична инсталация за приготвяне на разтвор на полимер с капаците до 2 кг сух полимер на час. Pmot= 3,00 kW.	бр	1
5,04	Ексцентрик винтови дозаторни помпи за полимер към потока сурова вода. Q= 50 - 500 lh, H=20m. Pmot= 1,10 kW. Инвертор на оборотите	бр	2
6	Пясъкозадържател за ТОВ тип "ПИСТА"		
6,01	Тангенциален пясъкозадържател "Писта" с капацитет 300 л/сек. Диаметър 3500mm, включително ерлифтно устройство с компресор за пневмотранспорт при изваждане на пясъка с компресор за въздух.	бр	1
6,02	Савак с ръчно задвижване тип "волан" на входа и между входна и изходна камера В=750mm, H=1000mm, Материал AISI 314	бр	1
6,03	Савак с ръчно задвижване тип "волан" на изхода В=1500mm, H=1000mm, Материал AISI 314	бр	1
7	Усреднител-изравнител		
7,01	Потопен миксер за хомогенизиране на обема 2000 м ³ ., Пропелер диаметър D= 580 mm, Pmot= 5,00/3,50 KW	бр	2
7,02	Лифт устройство с въжена лебедка за миксери с въртене около вертикална ос.	бр	2
7,03	Потопяема помпа за изравнен отток към утаител. Монтаж с пета и водачи , Q= 50 l/s, H= 8 m , Pmot= 7.5 kW/5,7 kW. Инвертор на оборотите.	бр	2
7,04	Лифт устройство с въжена лебедка за помпи изравнен отток	бр	2

8	Смесител и камера за реакция		
8,01	Бъркалка за смесител с реагенти Бъркалки с вертикална ос за хомогенизиране на смесителна камера с реагенти. Обем на камерата $V = 10 \text{ m}^3$	бр	1
8,02	Бъркалка бавнооборотна на хоризонтална ос за хомогенизиране на камери за реакция. $V_{\text{камера}} = 65 \text{ m}^3$	бр	1
9	Утайтел за ТОВ		
9,01	Утайкочистач с периферно задвижване, $D = 15000\text{mm}$ - $H = 3000\text{mm}$	бр	1
10	Утайкоуплътнител		
10,01	Утайкочистач с централно задвижване двураменен, $D = 6000\text{mm}$ - $H = 4000\text{mm}$,	бр	1
11	СИЛОЗ за УТАЙКА преди обезводняване		
11,01	Миксер потопен за хомогенизиране на силос за утайка с обем 200 m^3 .	бр	1
11,02	Лифт устройство за миксер с въжена лебедка.	бр	1
12	Механично обезводняване на утайките с камерна филтър преса		
12,01	Камерна филтърпреса с обем на камерното пространство 1000 l . плочи от полипропилен $1000/1000\text{mm}$, , обем на една камера $0,025\text{m}^3$, с рама за 60 плочи, монтирани 41 плочи,	бр	1
12,02	Двучилиндрива бутална високонапорна хранваща помпа, с 2 скорости- $4/8 \text{ m}^3/\text{час}$, за хранването на филтър-пресата $P_{\text{mot}} = 5,50\text{kW}$	бр	1
12,03	Транспортър за кек (транспортна лента), който изнася кека от пресата до площадка извън сградата на транспорт, дължина 10 m , $P_{\text{mot}} = 2,2 \text{ kW}$.	бр	1
12,04	Автоматична инсталация за приготвяне и дозиране на полимер с капацитет по сух полимер $2 \text{ kg}/\text{час}$, с 3бр. камери, комплект с бъркалки, 2 бр. дозиращи помпи, с променлив капацитет от 100 до $500 \text{ l}/\text{час}$	бр	1
12,05	Реакторен резервоар преди пресата, 5 m^3 , от стомана AISI304, комплект с бъркалка с бавно движение – 3 kW .,	бр	1
12,06	Ексцентрик винтови (хеликоидални) помпи за уплътнена утайка с регулатор на дебита - инвертор, хранване на реакторен съд от силос към реакторен съд $Q = 2 - 10 \text{ m}^3/\text{час}$, $H = 20.0 \text{ m}$, $P_{\text{mot}} = 2.20 / 1.75 \text{ kW}$.	бр	2
12,07	Ексцентрик винтови (хеликоидални) помпи за утайки от утайкоуплътнител към силос $Q = 2 - 10 \text{ m}^3/\text{час}$, $H = 20.0 \text{ m}$, $P_{\text{mot}} = 2.20 / 1.75 \text{ kW}$.	бр	2
12,08	Съд за приготвяне разтвор на $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ с обем $2,50 \text{ m}^3$, комплект с бъркалка $P_{\text{mot}} = 1,50 \text{ kW}$. СК с ел.задвижване на вход вода, нивосигнализатор, дренажна система с ръчен СК $\text{DN } 50\text{mm}$.	бр	1

12,09	Ексцентрик винтова дозаторна помпа за $Al_2(SO_4)_3$ с регулиране на дебита $Q= 30-100 \text{ l/h}$, $H= 20.0 \text{ m}$, $P_{mot} = 0,37 \text{ kW}$	бр	2
12,1	Хидрофорна помпа за техническа вода $Q= 5 \text{ l/sek}$ $H= 50 \text{ m.w.c}$ $P_{mot}= 3 \text{ kW}$	бр	1
12,11	Съд за приготвяне разтвор на варно мляко с обем $2,50 \text{ m}^3$, комплект с бъркалка $P_{mot}= 1,50 \text{ kW}$, приеман бункер за вар на прах, нивосигнализатор	бр	1
12,12	Ексцентрик винтови (хеликоидални) помпи за варно мляко с регулатор на дебита - инвертор, към сурова вода и ТОВ, модел Seerex BN 1-6L, $Q= 0,5 - 2.0 \text{ m}^3/\text{час}$, $H= 20.0 \text{ m}$, $P_{mot} = 0.37 / 0.30 \text{ kW}$.	бр	2
12,13	Ел.телфер $Q= 2000 \text{ kg.}$, $H= 9 \text{ m}$. $P_{mot}= 2 \times 1,10 \text{ kW}$	бр	1
13	АДМИНИСТРАТИВНО- ЛАБОРАТОРНА част		
13,01	Комплексно обзавеждане на административната част с шкафове, бюра, аксесоари и всичко необходимо за осигуряване на нормална работна среда	бр	1
13,02	Комплексно обзавеждане с лабораторни шкафове, лабораторно оборудване и химикали на биологична лаборатория	бр	1
13,03	Комплексно обзавеждане на работилница	бр	1
14	ПС "1300"- реконструкция		
14,01	Помпа към ПС "1300, $Q = 300 \text{ l/s}$, $H= 150 \text{ m}$ с двигател 6000 V със софтвер, $P=630 \text{ kW}$	бр	3
14,02	Помпа към ПС "1300, $Q = 300 \text{ l/s}$, $H= 150 \text{ m}$ с двигател 380 V с честотно регулиране, $P=630 \text{ kW}$	бр	2
14,03	СК с електро задвижване на смукателни тръбопроводи на помпи - $DN500 \text{ mm.PN10}$,	бр	4
14,04	СК с електро задвижване на напорни тръбопроводи на помпи - $DN500 \text{ mm.PN16}$,	бр	4
14,05	ОК възвратна клапа тип "плосък затвор" на напорни тръбопроводи на помпи - $DN500 \text{ mm.PN16}$,	бр	4
14,06	Кран мостов едностранов. Ел.телфер $Q= 3200 \text{ kg.}$, $H= 9 \text{ m}$. $P_{mot}= 2 \times 1,10 \text{ kW}$	бр	1
15	Трафостанция към ПС"1300"		
15,01	Подмяна на трансформатори	бр	4
15,02	Трафостанция - преоборудване	бр	1
	ВСИЧКО:		

6. Хидравлични изчисления

Хидравличните изчисления са съставени по пътя на водата.

Таблица 5 Хидравличен профил

№	Хидравлични параметри и изчисления	Загуби на напор	Кота водно
		(m)	(m)
1	Технологична сграда с турбини, резервоар за прекъсване на напора, микросита		
1,01	Кота ос турбина		
1,02	Водно ниво в резервоар за прекъсване на напора		119,96
1,03	Загуби на напор при преминаване по тръбопровод DN700 между резервоар и микросито	0,16	
1,04	Водно ниво на вход микро сито		119,80
	Загуби в сито	0,50	
1,05	Водно ниво на изход микросито		119,30
1,06	Загуби на напор при преминаване по тръбопровод DN700 и DN900 между технологична сграда и филтърен корпус	0,44	
2	Филтърен корпус		
2,01	Загуби на напор в тръбен смесител	0,50	
2,02	Водно ниво във входен канал на пясъчни филтри		116,35
2,03	Загуби при преминаване през дънен отвор в разпределителна камера с преливник на пясъчни филтри	0,05	
2,04	Водно ниво във входна разпределителна камера на пясъчните филтри		116,30
2,05	Загуби при преливане във вход на пясъчни филтри	0,10	
2,06	Водно ниво във вход пясъчни филтри		116,20
2,07	Водно ниво в пясъчен филтър в работен режим		116,20
2,08	Водна ниво в отвеждащ канал		113,20
2,09	Загуби при плеливане през преливник в изходна камера на филтърен корпус	0,17	
2,1	Водна ниво в изходна камера на филтърен корпус		113,03
2,11	Загуби на напор при преминаване по тръбопровод DN900 изходна камера на филтърен корпус и черпателен резервоар на ПС1300	0,78	
3	Помпена станция 1300		
3,01	Минимално водно ниво в черпателен резервоар на помпена станция		107,40
3,02	Максимално водно ниво в черпателен резервоар на помпена станция		108,00
3,03	Кота ос помпи		106,40
3,04	Загуби на напор по дължина и местни в тръбопровод DN900 между помпена станция и напорен резервоар 13000		
4	Напорен резервоар 13000		
4,01	Кота вливна тръба в напорен резервоар		

V. ПОДГОТОВКА НА СТРОИТЕЛНАТА ПЛОЩАДКА, ВЕРТИКАЛНА ПЛАНИРОВКА И ОЗЕЛЕНЯВАНЕ

1. Подготовка на строителната площадка

Избраната площадка за изграждане на ПСПВ Шумен се намира южно от кв. Дивдядово, непосредствено до пътя Шумен – Велики Преслав и помпена станция „1300”. Имота е в рамките на поземлен имот с идентификатор 83510.555.5 по кадастралната карта на кв. Дивдядово, гр. Шумен.

Площта на имота е 35,600 дка. До площадката се предвижда изграждане на довеждащ път – с дължина 160 м.

В проекта са оразмерени съоръженията в състава на ПСПВ и са определени техните габарити, местоположение и необходимостта от сграден фонд за тяхното обслужване.

Застроителният план определя местата, на всички технологични съоръжения и сгради. Възможни са отклонения, както и комбинация от двата предложени варианта при следваща фаза на проектиране.

2. Вертикална планировка и озеленяване

След изграждане на сградите и съоръженията се предвижда извозване на строителните отпадъци и озеленяване на свободните площи.

Вертикалната планировка ще бъде съобразена с технологичните изисквания за достъп при обслужване на новоизградените съоръжения и сгради.

Насипът е основна форма за постигане на проектната вертикална планировка. Изпълнява се от материала, получен от изкопите за котловани, чрез валиране на пластове 20÷30 cm, при оптимална влажност до получаване на обемна плътност $\gamma=1.8 \text{ g/cm}^3$. Особено внимание да се обърне на участъците около съоръженията.

Всички открити земни участъци в границата на оградата се затревяват и залесяват с нискостеблена растителност.

3. Ограда

В проекта се предвижда изграждане на ограда. Оградата е показана в чертеж ситуация.

ИНЖЕНЕРНО- ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ

VI. ИНЖЕНЕРНО- ГЕОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ

1. Геоложки и хидрогеоложки данни за площадката на ПСПВ.

На площадката са изпълнени 4 броя сондажи, а именно:

- сондаж № 1 /С1/ - дълбок 6.50 м;
- сондаж № 2 /С2/ - дълбок 6.00 м;
- сондаж № 3/С3/- дълбок 3.50м;
- сондаж № 4 /С4/ - дълбок 6.00м.

Взети са 7 броя земни проби, които са изследвани в лабораторията на „ЕВРОТЕСТ - КОНТРОЛ“ АД - гр. София.

2. Местоположение и геоложка изученост

Районът на проучване е в дясно на шосето от с. Хан Крум към кв. Дивдядово, гр. Шумен, североизточно на 110 - 250 м от съществуваща ПС „1300”. Районът е познат още като „Белият баир”.

Съществуващата ПС е на 2.5 км североизточно от с. Хан Крум и на 1.50 км от южния край на кв. Дивдядово, гр. Шумен.

В геолошко отношение районът е много добре изучен с наличие на дълбоки структурни сондажи, варианти във връзка с изграждането на НС Винаца; водовземни съоръжения по терасата на р. Камчия.

Най-близките авторски проучвания са във връзка с изграждането на дюкер „Камчия” от НС Винаца; свлачище в района на депо за ТБО на гр. Шумен /лит. 5, 6 и др./.

3. Геоложки строеж

В геолошко отношение районът е изграден от седиментите на долна креда **K₁** горна креда **K₂** и кватернер **Q**.

• **ДОЛНА КРЕДА K₁**

Долна креда - хотрив-апт /Горнооряховска свита /

В разглеждания район е разпространена главно Горнооряховската свита на долната креда. Представя се от глинести мергели и мергели сиво синкави. В някои случаи се наблюдават тънки прослойки от пясъчник.

В най-горната си част мергелите са неравномерно изветрели.

Мощността на изветрителната зона е неравномерна - от 1.0 - 3.0 до 5.0 м.

Ограничено разпространение на пясъчници с прослойки от мергели от романската свита на долната креда се установяват югозападно на 1.0 -2.0 км от обекта.

• **ГОРНА КРЕДА K₂**

Горнокредните седименти изграждат „Шуменското плато”. Те са обособени в следните свити:

Добриндолска свита

Образува тясна ивица в основата на горната креда. Представена е от светлосиви и сивозеленикави дребнозърнести варовити и глинесто-варовити пясъчници, съдържащи глауконит.

Венчанска свита

Заляга върху Добиндолската свита, като се представя от белезникави, неясно слоисти тебешироподобни и тебеширени варовици. Често се съдържат кремъчни конкреции с тъмносив до черен цвят.

Шуменска свита

Представена е от тънка ивица от пясъчници и варовити пясъчници. Пясъчниците са светлосиви до жълтеникави, дребнозърнести. Срещат се, както ронливи, така и добре споени разновидности.

Новаченска свита

Изградена е от редуващи се светлосиви до белезникави мергели, глинести варовици и тебеширени варовици.

Кайлъшка свита

Представена е от варовици. Последните са масивни, дребно до едрозърнести, често органогенни, а на цвят са бели до възкремави. Изграждат високата част на Шуменското плато.

• ***ПАЛЕОГЕН Pg_2***

Има ограничено разпространение в района. Представя се от пясъчливи мергели; глинести пясъци и ядчести нумолитни варовици.

• ***КВАТЕРНЕР Q_2***

Представя се за района от делувиялно-пролувиални и алувиални отложения.

Делувий-пролувий

Установява се по склоновете върху долнокредните мергели с неравномерна мощност. Същата варира от 0.0 до 5.0 м, а в границите на запълнени оврази може да достигне 10.0 - 16.0 м.

Представя се от едрокъсови чакъли и валуни с глинесто-песъчлив запълнител; чакълести глинени и глина песъчлива с чакъли.

В стръмните части делувиялното покритие е сравнително маломощно, като на места се разкрива основната скала. Съобразно конфигурацията на релефа мощността на делувиялно-пролувиалното покритие е от 1.70 до 3.50 м и 16.0 м.

Алувий aQh

Изгражда терасите на протичащите в близост р. Врана и р. Камчия.

Представя се от глина песъчлива; глинест пясък; чакъли с глинесто-песъчлив запълнител.

4. Тектоника

В тектонско отношение районът на проучването попада в Южномизийската периплатформена област. Същата се явява преходна зона между Мизийската платформа и Предбалкана. Шуменското плато е синклинална област, т.нар. Шуменска синклинала.

5. Хидрогеоложки условия

В хидрогеоложко отношение районът се характеризира с наличието на порови, пукнатинни и карстови води.

Карстови и карстово-пукнатинни води са формирани в горнокредните варовици, изграждащи Шуменското плато. Най-големите изходища на този тип води се установяват в района на „Кьошкете“ - гр. Шумен, откъдето започва р. Поройна; изворите при с. Троица и изворите в северозападния край на кв. Дивдядово. Голяма част от проявените извори са каптирани и се ползват за водоснабдяване.

По склоновете, на места, се наблюдават преовлажнени зони и слаби изходища на дренирани карстово-пукнатинни води.

Подхранването на карстовите и карстово-пукнатинните води е изключително за сметка на падналите атмосферни валежи.

Подземни води на границата с водоплътните долнокредни мергели. Водите са порово-пукнатинни, безнапорни, на места слабо напорни.

Формирани са в изветрителната зона на мергелите и в делувиялно-пролувиалното покритие от глинесто-чакълести отложения.

Съобразно конфигурацията на подложката се оформят ограничени грунтови потоци, провеждащи много слаби води. Подхранването на тези води е от атмосферните валежи, както и от подземно дренирани карстово-пукнатинни води.

Порови води са формирани в алувиалните отложения на протичащите реки. Нивата на подземната вода са в хидравлична връзка с протичащата в реката вода.

Формираният грунтов поток в терасата на протичащите реки няма пряко отношение към проучвания обект.

6. Физико-геоложки явления и процеси

Физико-геоложките явления и процеси, характерни за района са, както следва:

- изветрително-денудационни и ерозионни процеси - намират се в съвременен етап на развитие. Глинестите мергели са склонни бързо да изветряват, а стръмните незалесени участъци от склоновете са предпоставка за ерозионни процеси;
- свлачища - свлачища са проявени по стръмните склонове, където подложката е от долнокредни глинести мергели. Локални свлачища се наблюдават по ската, западно от кв. Дивдядово, както и по ската, където се разполагат новото и старо сметище на гр. Шумен, познат като „Белия баир“. Същият, в източна посока, е пресечен от шосето, водещо за гр. Велики Преслав, питеен водопровод и дюкер „Камчия“ от НС Виница. Районът на „Белия баир“ още при първите проучвания е определен като свлачищен с установени стабилизирани и активни локални свлачища, плитки по обхват. Активизирането на свлачищата в настоящия момент е резултат от човешка дейност: подсичане на склоновете; изсичане на гори; течове от водопроводи и др.;
- замочурени петна - отбелязват се на отделни места, като се установява наличие на блатна растителност;
- карст - развит е в горнокредния варовиков комплекс.

Съгласно Наредба №РД-02-20-2/27.01.2012г за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони, районът на обекта е с интензивност на земетръсите VII-ма степен.

Стойността на сеизмичния коефициент към картата за райониране на РБългария е $K_s = 0.10$.

7. Резултати от инженерно-геоложко и хидрогеоложко проучване

7.1. Геолого- литоложки строеж

Със заложените разработки се установяват следните литоложки разновидности:

Насипи и почвен слой /пл.1/

Насипи, започващи от повърхността, се установяват при С1 до 0.50 м и при С3 до 1.00 м. При С1 насипът е от глина песъчлива жълтеникава, а при С3 от мергелна глина с късове от изветрял мергел.

Почвеният слой е представен от глина черна.

Мощността на пласта /насипи и почвен слой/ е до 1.00 м от повърхността.

Глина прахово-песъчлива, жълтеникава /пл.2. 2а/

Установява се със сондажи №№ 1; 2 и 4. Пластът почти изцяло е водонаситен, като в дълбочина е в меко-течнопластична консистенция и протича. При С3 този пласт не бе установен.

Мощността на пласта е от 4.00 м при С4 до 5.50 м при С1.

Мергел изветрял, гълъбово сив и сиво син /пл.3/

Установява се с всички разработки на дълбочина от повърхността от 1.00 м при С3 до 5.00 - 5.50 - 6.50 м, съответно при С4; С2 и С1.

В най-горната си част мергелите, разкрити със С3, са силно изветрели, а в дълбочина по-слабо изветрели.

Мощността на изветрителната зона, установена при С3, е 2.00 м.

В дълбочина следва мергел сиво син, свеж /пл.4/

7.2. Хидрогеоложки условия

При прокарането на разработките, без С3, бе отбелязана проява на подземна вода в близост до границата с изветрелите мергели.

Появата на вода, за периода на проучване, е както следва: 4.80 м при С1; 4.60 м при С2 и 4.50 м при С4. Със С3 не бе установена проява на подземна вода.

Отбелязано бе слабо покачване на водното ниво, което 24 часа след прокарането на разработките е, както следва: ВН = 1.60 м при С1; ВН = 2.50 м при С2 и ВН = 2.40 м при С4.

Установената подземна вода е порово-пукнатинна, формирана в изветрителната зона на долнокредните хотрив-баремски мергели, които за района водонасищат покриващите ги песъчливи глини /пл.2/.

Глина песъчлива /пл.2/ е с много ниски стойности на коефициент на филтрация $K_f = 0.00 - 0.01$ м/д и високо капилярно покачване в границите на 2.00 м.

Проводимостта на водоносния хоризонт е ниска /лит.5 и др./ $T = 0.004 - 1$ м /д.

Съобразно тези данни, водопритока към изкоп, достигнал до изветрелите мергели ще бъде малък.

Примерно:

$$Q = A.S$$

S - понижение от поява на водно ниво до подложката от мергели /около 1.50 м/;

$$A = (4 \cdot p \cdot T) / \{ \ln [(2.25 \cdot a \cdot te) / r_0^2] \}$$

Където:

T - проводимост = 1 м⁷/д;

a - нивоподаване = 1000 м²/д;

te - време 1 ден;

r₀ - радиус на изкопа /примерно/ = 10.0 м;

при което водопритока Q към строителния изкоп е, както следва: Q = 6.06 м³/д = 0.070 л/с.

От подземната вода бе взета водна проба, която бе изследвана за агресивност спрямо бетон, в сравнение с БДС 9075-71, за слабо филтриращи почви Кф = 0.10 м/д. Данните са нанесен в следващата таблица:

Таблица 6 Агресивност на подземната вода спрямо бетона

<i>показатели</i>	<i>По протокол 736КВ /10.04.2014</i>	<i>Изисквания на БДС 9075-71</i>
Бикарбонати НСО ₃ мг/екв/л	8.1	-
Водороден експонент рН	7.4	>5.0
Магнезий Mg ⁺⁺ г/м	142.9	<2000
Сулфати SO ⁺⁺ ₄ г/м ³	990.0	< 300
Калций Ca ⁺⁺ ₄ г/м	173.1	
Хлориди Cl ⁺ г/м ³	57.0	-
Сумарно Cl ⁺ + SO ⁺⁺ ₄	1047.0	-
Коефициент а	0.47	-
Коефициент б	33.0	-
Свободна въглена киселина Н ₂ SO ₃ г/м ³	49.5	<a(Ca ⁺⁺)+б+40= 154.3

Водата показва сулфатна агресивност към плътен бетон, поради което следва използването на СУЛФАТОУСТОЙЧИВ портланд цимент, при което SO⁺⁺₄ = 990 г/м³ < 3000.

7.3. Физико-механична характеристика

Насипи и почвен слой /пл.1/

В пласта не се фунда. Категорията на разработване е земна.

Глина прахово-песъчлива, жълтеникава /пл.2, 2а/

Съобразно зърнометричния състав и показателя на пластичност I_p, пластът се определя като **глина прахово-песъчлива**.

Изследвани са 6 броя земни проби, взети от пласта, съобразно които можем да разделим пласта в горната си част до 3.00 м от повърхността /проби №№ 1; 3 и 5/ и от 3.00 м до границата с изветрелия мергел до 5.00 - 6.50 м от повърхността /проби №№ 2; 4 и 6/.

Таблица 7 Физико-механичните показатели

<i>показатели</i>	<i>стойности в интервал 1.0- 3.0 м /пл.2/</i>		<i>стойности в интервал 3.0-5.0; 6.5 м /пл. 2а/</i>	
	<i>от...до</i>	<i>приети</i>	<i>от...до</i>	<i>приети</i>
Специфична плътност p_s г/см ³	2.75-2.76	2.75	2.75-2.77	2.76
Обемна плътност p_n г/см ³	1.92-2.03	1.97	1.97-2.01	1.98

Обемна плътност на скелета $p_d \text{ г/см}^3$	1.61 - 1.69	1.64	1.54- 1.64	1.55
Естествена влажност $w_n \%$	18.2-21.4	20.1	22.2 - 28.2	28.2
Порен коефициент e	0.63-0.71	0.68	0.68-0.79	0.78
Граница на протичане $W_L \%$	31.0-37.4	34.3	28.9-30.5	29.6
Граница на източва $W_p \%$	17.4-20.0	18.4	16.6-18.2	17.2
Число на пластичност $I_p \%$	13.6- 17.4	15.9	11.2-13.8	12.4
Степен на водонасищане S_r	0.72-0.88	0.81	0.90-0.99	0.99
Консистенция I_c	0.80 - 0.98	0.89	0.06 - 0.60	0.11
Ъгъл на вътрешно триене:				
нормативна стойност	19.3-27.8	24.5	-	-
изчислителна стойност	-	20.5	-	-
Кохезия:				
нормативна стойност C_n МПа	0.0142-0.036	0.017	-	-
изчислителна стойност $C_{изч.}$ МПа	-	0.009	-	-
Компресионен модул M МПа				
при товар $P = 0.1$ МПа M_1 МПа	-	-	3.10-4.50	3.60
при товар $P = 0.2$ МПа M_2 МПа	-	-	5.10-6.20	5.50
при товар $P = 0.3$ МПа M_3 МПа	-	-	9.20-10.5	9.90

Глина прахово-песъчлива /пл.2/ в интервала от 1.00 до 3.00 м е в твърдо-пластична консистенция, много влажна и като тип земна основа е група „Б" с изчислително натоварване $R_0 = 0.24$ МПа /табл. 3.4, лит. 1/.

Същата глина /пл.2а/ в интервала от 3.00 до 5.00-6.50 м е в течнопластична консистенция, водонаситена и като тип земна основа е група "В" /лит. 1, чл.13, т.3/с изчислително натоварване $R_0 = 0.125$ МПа.

Категорията на разработване на пласта е земна.

Мергел изветрял, гълъбово сив и сиво син /пл.3/ и

Мергел сиво син, свеж /пл.4/

Характеризират се със следните физико-механични показатели /от 5 бр. проби по лит.4 и 5 за пл.3/ и пр.7 + 1 проба по лит.5 за пл.4/. Данните са видни от следващата таблица:

Таблица 8 Физико-механичните показатели

показатели	стойности пл.3		стойности пл.4	
	от...до	приети	от...до	приети
Обемна плътност $p_n \text{ г/см}^3$	1.96-2.19	2.10	2.32 - 2.35	2.32
Обемна плътност на скелета $p_d \text{ г/см}^3$	1.64- 1.90	1.80	2.09-2.13	2.09
Естествена влажност $w_n \%$	15.2-19.8	16.7	9.90- 10.8	10.8
Порен коефициент e	0.44-0.61	0.51	0.29-0.32	0.32
Степен на водонасищане S_r	0.84-0.97	0.90	0.93- 1.00	0.93
Консистенция I_c	>1.00	>1.00	>1.00	>1.00
Модул на обща деформация E_0 МПа	-	23.0	-	35.0

Като тип земна основа мергел изветрял /пл.3/, както и мергел слабо изветрял и свеж /пл.4/ са група "А" с изчислително натоварване, съответно $R_0 = 0.30 - 0.50$ МПа и $R_0 = 1.00$ МПа /лит.1/.

Категорията на разработване на пл. 3 е земна и скална, а на пл.4 - скална.

7.4. Физико-геоложки явления и процеси. сеизмичност

Изветрително-денудационните и ерозионни процеси са в съвременен етап на развитие.

При разкриване мергелите са склонни към бързо изветряване. Северно от СЗ започва склон, в момента залесен, който се явява район на стари стабилизирани свлачища, които са локални и плитки по обхват.

В най-долната част по склона, южно от разработките, се проявяват сезонни заблатявания с преовлажнявания до повърхността. На тези места се установява наличие на блатна растителност.

Съгласно Наредба №РД-02-20-2/27.01.2012г за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони, районът на обекта е с интензивност на земетръсите VII-ма степен.

Стойността на сеизмичния коефициент към картата за райониране на РБългария е $K_s = 0.10$

8. Заключение

Районът на проектното строителство е изграден в основата си от долнокредни хотрив-баремски мергели /пл.4/ в най-горната си част изветрели /пл.3/ с покритие от глина прахово-песъчлива /пл.2а, 2/ и насипи и почвен слой /пл.1/.

Установена бе проява на порово-пукнатинна вода, която водонасища до голяма степен неравномерното покритие от глина прахово-песъчлива, която е с ниски стойности на коефициент на филтрация /0.00 - 0.01 м/д/ и високо капилярно покачване 2.00 м.

Проводимостта на водоносния хоризонт изветрели мергели /пл.3/ е ниска, в порядъка $T = 0.004 \text{ } 1.0 \text{ м}^2/\text{д}$, с очакван минимален водоприток към строителните изкопи.

Подземната вода показва сулфатна агресивност $SO^{4-} = 990 \text{ г/м}^3 > 300 \text{ г/м}^3$. Необходимо е използването на портланд цимент, при което $SO^{4-} = 990 \text{ г/м}^3 < 3000 \text{ г/м}^3$.

Глина прахово-песъчлива /пл.2/ в интервала 1.00 - 3.00 м от повърхността е в твърдопластична консистенция, а в дълбочина, до границата с изветрелите мергели, 5.00 - 6.50 м от повърхността /пл.2а/, е в течна консистенция и ще протича в изкопите.

Установените пластове като тип земна основа и изчислително натоварване са, както следва:

- глина прахово-песъчлива /пл.2, 2а/
- в интервала 1.00 - 3.00 м - група „Б“; $R_o = 0.24 \text{ МПа}$ /пл.2/;
- в интервала 3.00 - 5.00-6.50 м - група „В“; $R_o = 0.125 \text{ МПа}$ /пл.2а/;
- мергел изветрял /пл.3/ - група „А“; $R_o = 0.30 - 0.50 \text{ МПа}$;
- мергел слабо изветрял и свеж /пл.4/ - група „А“; $R_o = 1.00 \text{ МПа}$.

Мергелите при разкриване бързо изветряват, а при подсичане са склонни да нарушават откосите си.

В сеизмично отношение районът на обекта попада в зона с интензивност на земетръсите VII-ма степен и сеизмичен коефициент $K_s = 0.10$.

9. Данни за водоприемника на отпадъчните води от ПСПВ.

Отпадъчните води (ТОВ) след пречистване се заустват в сухо дере, приток на река Камчия. Категоризира се като приемник II-ра категория.

АРХИТЕКТУРНИ И СТРОИТЕЛНИ РЕШЕНИЯ

VII. АРХИТЕКТУРНИ РЕШЕНИЯ

1. Ситуационно решение

В рамките на отреденият терен се разполагат необходимите сгради и съоръжения за Пречиствателна станция за питейни води гр. Шумен. Пътната връзка до площадката е асфалтов път.

Сградите са разположени в рамките на отредената площадка. Местоположението им е съобразно технологичното предназначение. Посочени са на чертеж: Ситуация

2. Конструктивно решение и покривни работи

Сградите се изпълняват по монолитен способ. Решени са с носещ стоманобетонен скелет, запълнен със зидария (тухлена). Покривите на сградите са плоски.

3. Мазилки

1. Вътрешните мазилки са варови с гипсова шпакловка. Според предназначението на помещенията са боядисани или покрити с латекс.

Фаянс до 270 см при санитарните възли и душовете

2. Външните мазилки са оцветени полимерни нанесени върху шпаклована топлоизолация - 8 см /по ОВиК проект/

3. Цокли - облицовка с камък или гранитогрес

4. Дограма

1. Врати

Врати външни – витрина с двукрила врата- PVC със стъклопакет

Вътрешни – PVC, плътни или с решетка при душовете

- метална EI90 за лабораторията

2. Прозорци - от PVC профили остъклени със стъклопакет. Да се изпълнят по спецификация, като се вземат размери след изпълнение на зидарските работи.

5. Подови настилки

Подовите настилки са според функционалните изисквания на помещенията:

Теракота или гранитогрес.

6. Тавани

Таваните в помещенията се изпълняват с гипсова шпакловка и се боядисват с латекс.

За санитарните възли е предвиден окачен таван- влагоустойчив "Armstrong".

Забележка: На територията на ПСПВ Шумен няма да работят хора в неравностойно положение.

VIII. КОНСТРУКТИВНИ РЕШЕНИЯ

Всички технологични съоръжения се изпълняват с монолитна стоманобетонна конструкция без замазки. Оформянето на ръбовете (без остър ръб) ще осигуряват естетичен външен вид.

Съоръженията се оразмеряват за две състояния на натоварване:

- Пълни, незасипани- водна проба.
- Празни, засипани - експлоатационно състояние (изпразване на съоръженията за ревизия).

1. Материали.

Бетон:

- Конструктивен водопълтен бетон за фундаментна плоча, стени, плочи и стоманобетонни кожуси около тръби:
 - клас по въздействие - XC2 по БДС EN 206-1;
 - клас по якост на натиск C25/30 по БДС EN 206-1 ;
 - клас по водонепропускливост Bw 0,8 по БДС EN 206-1/NA;
 - водоциментово отношение В/Ц<0,4;
- Подложен бетон клас C8/10 - БДС EN 206-1:2000;
- Бетон за наклон:
 - клас по якост на натиск C15/20 по БДС EN 206-1 ;
 - клас по водонепропускливост Bw 0,6 по БДС EN 206-1/NA;
 - клас по мразоустойчивост Bm 100 по БДС EN 206-1/NA;
 - водоциментово отношение В/Ц<0,4;

Армировъчна стомана:

- Армировъчна стомана:
 - клас B420 (N) - БДС 4758:2008;
 - Стомана за закладни части и стоманени конструкции БДС EN 10025;

2. Изисквания към строителните и монтажни работи

Изпълнява се изкопа, като изкопаването продължава до здрава, ненарушена и непружинираща земна основа.

Да се копае до здрава и ненарушена почва, при минимално навлизане в здравия пласт от 20см. При наличие на хумус или негодна за фундиране почва под приетата кота на фундиране, същите се отстраняват до здрава земна основа, а разликата в нивата се компенсира с удебеляване на насипа от трошен камък. При констатирана невъзможност за фундиране съгласно възприетото решение да се търси съдействието на Проектанта.

Земната основа да се приеме от геолог.

Обратните насипи около съоръжението да се изпълнят от несортиран трошен камък фракция 0-75mm със степен на уплътняване $E_{v2}/E_{v1}=2,2-2,4$. Уплътняват се на пластове от максимум 20cm. до достигане на стандартна плътност: $k=pd/pds=1,00$ и компресионен модул $E_{min} = 25\text{MPa}$.

Обратните насипи от външната страна на стените да се изпълнят след набиране на проектна якост на бетона.

Около съоръжението да се изпълни дренаж за отвеждане на дъждовните води. Да не се допуска вливане на повърхностни, атмосферни и дренирани води в изкопа. Откосите да се покриват с РЕ фолио и да се предпазват от омокряне. При необходимост отводняването и водочерпенето от строителния изкоп да се извършва с мобилни помпи и система от дренажни канавки по схема незатрудняваща изпълнението на СМР, съгласно календарния график. Да се взимат мерки срещу срутване на строителния откос - не се разрешава паркирането на автомобили и строителна техника, както и струпването на строителни материали в непосредствена близост до ръба на строителния изкоп.

Нивото на подпочвените води по време на строителството да се осигури на минимум 50cm. под най-дълбокото дъно на изкопа.

Бетонно покритие на армировката:

- за фундаменти, стени и плочи под кота -0.50 - 5cm.;
- за плочи над кота -0.50 - 3 cm.

Детайли за преминаване на тръби /салници/ да бъдат монтирани преди бетонирането. Салниците да се гледат от проекта по част Технология.

ДА СЕ СПАЗВАТ СЛЕДНИТЕ НАРЕДБИ И ПРАВИЛНИЦИ:

- НАРЕДБА N3 - ЗА КОНТРОЛ И ПРИЕМАНЕ НА БЕТОННИ И СТОМАНОБЕТОННИ КОНСТРУКЦИИ;

- "Правилник за извършване и приемане на строителните и монтажни работи", Раздел I - "Земни работи и земни съоръжения";

- "ПРАВИЛНИК ЗА ПРИЕМАНЕ НА ЗЕМНАТА ОСНОВА И НА ФУНДАМЕНТИТЕ".

Да се спазват изискванията на проекта "ПЛАН ЗА БЕЗОПАСНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД И ЗДРАВЕ" и на Наредба N2 от 22.03.2004 г. "За минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

Всички отвори за инсталации (ЕЛ, ВК, ОВ, ТХ) се приемат от съответните специалисти преди бетонирането.

Отвори, които не са дадени на чертежа е задължително да се съгласуват с Проектанта.

Абсолютно е забранено залагането на тръби или кабели за трасета на ел. инсталации или други в носещата конструкция, неозначени предварително в конструктивния проект, без съгласуване с Проектанта!

Изискваното бетоново покритие да се осигури с пластмасови или бетонови фиксатори.

Всички работни фуги да бъдат загрубени, почистени и навлажнени преди изливане на бетонната смес.

Видимият бетон да е с гладка повърхност - максимална допустима неравност $\pm 0,5$ mm и липса на каверни, добре вибриран.

Изпълнителят да подsigури мероприятия, които да гарантират запазване повърхността на изпълнената конструкция от наранявания, замърсявания и други повреди.

Да се работи съвместно с всички чертежи от проекта!

Армировките да се заготвят съгласно армировъчните планове. Армировката е вързана. Прътите да се връзват с армировъчна тел. Не се разрешават невързани /плаващи/ пръти.

Да се изпълни непрекъснато бетониране. Бетона да се вибрира с подходящи за целта вибратори. Работните фуги да се изпълнят по детайл с PVC водоспираща лента. Водоплътните дилатационни и работни фуги да се изпълнят по приложените детайли.

Промени в конструкцията се правят единствено със заповед от Проектанта!

При неясноти или възникнали проблеми да не се вземат самоволни решения, а да се търсят указания от проектанта !

Материалите да са придружени с декларация за съответствие от лицензирана лаборатория

Да се извърши пълен входящ контрол на всички материали от лицензирана лаборатория.

ЕЛЕКТРО И АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ПРОЦЕСИТЕ (система SCADA)

IX. ЕЛЕКТРО И АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ПРОЦЕСИТЕ (система SCADA)

1. Ел. захранване и ел инсталации

ПСПВ се категоризират като втора категория по сигурност на електрозахранване, съгласно ПУЕУ Чл.1-2-13/1/ и Чл.1-2-13/3/. “Захранването на потребителите от втора категория трябва да се извършва от два независими източника, като при отпадане на единия от тях прехвърлянето към другия се извършва посредством превключвания от дежурния персонал или подвижна оперативна бригада”.

ПСПВ Шумен се изгражда в съседство с ПС „1300”, за която има предвидено двойно ел.захранване. За ПСПВ Шумен връзката ще се осъществи от ПС „1300”

За измерване на консумираната електрическа енергия са предвидени тройнотарифни електронни електромери, комбинирани за активна и реактивна енергия (двупосочен) тип AINRT с вграден часовник.

Информация за състоянието на прекъсвачите 20 кV (включен; изключен; авария; работно положение; контролно положение) се пренася и в ЦДП.

Консумация на електрическа енергия е предвидено да се индикира (показва) на SCADA система.

Захранващото напрежение на площадката на пречиствателната станция е 20кV и се трансформира за отделните варианти чрез два броя силови трансформатори с медни намотки $U_n=20/0,4/0,231\text{kV}$

Силовите трансформатори са монтирани в БКТП.

От Главно разпределително табло чрез медни силови кабели се захранват МСС и електро таблата към отделни самостоятелни консуматори.

Захранващите кабели са медни с венилитова изолация

Основното кабелно трасе се проектира да се изгради като пакет от предпазни PVC тръби $\phi 110\text{mm}$. За удобство при полагане и експлоатация на кабелите са предвидени бетонови кабелни шахти. Осигурено е недопускане навлизането на вода в кабелните трасета.

За отклоненията към сгради и съоръжения, кабелите ще са изтеглени в изкоп и предпазни PVC тръби. При пресичане на пътища, предпазните PVC тръби задължително са положени в бетонов кожух.

При полагане на силовите кабели в предпазна тръба, за всеки силов кабел е предвидена самостоятелна тръба PVC $\phi 110$ с оглед ограничаване на възможни повреди и аварии. Захранващите кабели са оразмерени по нагряване и допустим спад на напрежение. Електрическите табла в МСС и силовите табла в обслужващите сгради са изпълнение за закрит монтаж, нормална среда. Монтират се до стена върху метален профил U10 и канал в пода. Предвидено е място за удобно обслужване, съгласно нормативните изисквания.

Електрическите табла към откритите съоръжения са изпълнение за открит монтаж, степен на защита IP-68.

2. Електрически инсталации

2.1.Осветителна инсталация в сградите

Осветителната инсталация в сградите се изпълнява скрито под мазилката с проводник тип ПВВМ. Осветителните тела са избрани по вид в зависимост от предназначението на помещението и работната среда.

За електрозахранване на осветителните инсталации в сградите са предвидени електрически табла (метални кутии) за монтаж на стена.

2.2. Външно осветление

Общо за площадката на пречиствателната станция се изпълнява охранително осветление.

Външното осветление на пречиствателната станция се управлява чрез фотоклетка от централно разположеното Главно разпределително табло 0,4 kV.

Стратегическите зони за контрол и управление на пречиствателната станция са снабдени с аварийно осветление с батерии за автоматично превключване при отпадане на електрическото захранване.

2.3 Силова инсталация

Силовата инсталация в производствените помещения се изпълнява с медни кабели. Кабелите са положени основно по метални скари и изтеглени в метална тръба, укрепена по металната конструкция на съоръжението, по стена или заложена в замазката на пода.

При откритите съоръжения силовите кабели са изтеглени основно в предпазна метална тръба, укрепена по металната конструкция на съоръжението и изтеглени в PVC тръби положени в изкоп или канална мрежа.

Захранването на всички електроконсуматори се реализира на 400V, 50Hz от електротаблата в МСС и някои силови табла към спомагателните производства. Всички силови кабели се избират по допустим ток (нагряване) и се проверяват по спад на напрежение.

2.4. Гръмоотводна инсталация

На всички сгради е предвидена гръмоотводна инсталация като мрежа от Cu ϕ 10mm. Мрежата се полага свободно върху покривната изолация. На определени места от периферията се правят връзки със заземителите, които са общи за заземителната и гръмоотводна инсталация.

2.5. Заземителна инсталация

На електрическите табла, двигателите, скарите и всички метални нетоконосещи части, които при неизправна изолация могат да попаднат под напрежение е предвидено заземяване.

Главният заземителен контур е изпълнен с Cu 40/4mm, положена по стена на 0,6m от пода в сградите, а извън тях и при откритите съоръжения в изкоп. Заземяването на отделните точки /ел.двигателите/ се реализира чрез петото жило на захранващия кабел.

Заземителите са избрани от медни плътни пръти. Те са свързани със основния заземителен контур в сградите и съоръженията и помежду си в общ непрекъснат контур за цялата площадка. Преходното съпротивление на общия за пречиствателната станция контур да бъде по-малко от 4 Ω . Заземителният контур на площадката върви в един изкоп с кабелното трасе. Главната точка на площадковото заземление е директно заземените звездни центрове на силовите трансформатори (главна точка на нисковолтовото заземяване).

3. КОНТРОЛ, УПРАВЛЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ (SCADA)

3.1. Общи данни

3.1.1 Предназначение на системата SCADA

Системата SCADA е компютъризирана система за управление, мониторинг, събиране и архивиране на данни.

Системата е йерархична, състояща се от три нива.

Най-ниското ниво се състои от апаратура за мониторинг (апаратура КИП и А) във всички точки на пречиствателната станция, където е необходимо да се контролират параметрите на процесите съгласно технологичната схема.

Следващото ниво, това са местните центрове за управление на съответните възли в пречиствателната станция (моторни контролни центрове MCC).

В командната зала на пречиствателната станция е разположен централният компютър на системата SCADA, което представлява третото ниво на системата.

Системата SCADA изпълнява следните основни функции:

- събиране на информация за състоянието на процесите и оборудването в пречиствателната станция;
- общо управление на съоръженията в пречиствателната станция, включително контрол на протичане на технологичните процеси;
- подбор и обработка на данни за стойностите на определените технологични величини; положението (включване- изключване; работи- не работи) на основните съоръжения; на превишени стойности на технологичните величини; на алармените сигнали и др.
- визуализиране чрез on-line картини на технологичните системи на отделните технологични подобекти, както и състоянието на електрическите схеми;
- извършване на запис (регистрация) на основните технологични величини, данни за извършваните действия при осъществяване на технологичните процеси, аварийни събития и др.;
- чрез направените записи да се оценява необходимостта от проверка и вземане на мерки за поддръжката на дадено съоръжение;
- супервизия на дневната работа на станцията, изготвяне на доклади и финансово планиране въз основа на действителната консумация на енергия.

3.1.2. Тип на системата

Системата е гъвкава, отворена, децентрализирана.

3.1.3. Комуникационни връзки

Връзката между съоръженията на първо и второ ниво на управление ще се осъществява с кабелна връзка.

Връзката между апаратурата КИП и А и SCADA Системата ще се осъществява с кабелна връзка.

3.2. Хардуер на системата

SCADA системата ще бъде оборудвана със следната апаратура:

- системен компютър

- SCADA сървър
- сървър за време
- монитори
- принтери – 2бр. (1 бр. за текущ запис и 1 бр. за запис на аварийни състояния и данни)
- архивиращо устройство
- ел. захранващо устройство (вкл. UPS)
- устройство за връзка с управлението ВиК
- телефон

Обемът от информация, която ще бъде контролирана от SCADA системата ще бъде свързана с:

- апаратурата КИП и А в различните точки на пречиствателната станция съгласно технологичната схема.
- сигнали за състоянието на ел.съоръженията в пречиствателната станция а именно:
 - напрежение
 - ток
 - състояние на комутационната апаратура
 - включено и изключено положение на съоръжението
 - повреда
 - данни от защитите

Всички сигнали (технологични и електрически) - по вид и характер ще бъдат конкретно определени в следващите етапи на проектиране.

В разпределителните табла на отделните подобекти на системата ще бъдат монтирани PLC за управление и сигнализация. Те ще бъдат снабдени с входно изходни модули. Сигналите от тези модули ще бъдат аналогови и дискретни.

В PLC – тата ще постъпват сигналите от КИП и А апаратурата по места и от съответните ел.съоръжения. PLC – тата ще имат възможността да дават on-line картини за състоянието на отделните съоръжения върху мнимо схеми на челните панели на таблата.

Съоръженията КИП и А ще бъдат с възможност за местно и дистанционно показване.

3.3. Софтуер

Софтуерът ще бъде изграден на база на операционна система Microsoft Windows XP – последните версии, Windows Vista, Windows 8 или подобен определен от съставителите на програмното осигуряване.

Записът на всички технологични параметри ще се съхраняват в паметта на компютъра.

ОТОПЛЕНИЕ ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ

X. ОТОПЛЕНИЕ ВЕНТИЛАЦИЯ И КЛИМАТИЗАЦИЯ

1. Стандарти и норми за проектиране

При разработване на проекта да се спазват следните нормативни документи:

-Наредба 15/2005г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия.

-Наредба №7/2004г. за енергийна ефективност, топлосъхранение и икономия на енергия в сгради.

-Наредба №Из-1971/2009г за строително-технически правила и норми за осигуряване безопасност при пожар.

2. Отопление и вентилация

Сградните отоплителни и вентилационни инсталации ще се проектират индивидуално:

Отопление и Битово горещо водоснабдяване

-За сгради: Водата за санитарно- битови нужди се подгръва в бойлери за отопление. Сградите с постоянно присъствие на обслужващ персонал се отопляват с радиатори. Вграденият в отоплителните тела механичен терморегулатор поддържа зададената температура в помещенията и осигурява икономичен разход на енергия.

Вентилация

Вентилацията е принудителна, оразмерена за летен период на база вредности. Въздухообменът е съобразен с предназначението на помещенията и това е определящо за засмукването и подаването на въздуха от различни зони:

- директно с вентилатори
- с решетки и въздуховоди

Въздуховодите са от поцинкована ламарина. Вентилационните системи се включват ръчно.

Климатизация

Автономни климатизатори осигуряват нормативна температура за експлоатация на съоръженията в МСС помещение на Сграда с въздуходувки и комфортна температура в някои от офисите на Административно-лабораторната сграда. Помещенията на административната сграда са климатизирани.

ДОВЕЖДАЩА ИНФРАСТРУКТУРА

XI. ДОВЕЖДАЩА ИНФРАСТРУКТУРА

1. Довеждащ път

За обслужване на ПСПВ Шумен е необходимо изграждане на довеждащ път с дължина $L=150\text{m}$.

Конструкция на пътната настилка:

Настилка на довеждащия път ще бъде оразмерена за 30 тона тежкотоварни машини и товар от 300,000 еквивалентни стандартни оси за 10 години експлоатационен период, което определя среднодневно натоварване от 195 ОА/ден.

Оразмеряване на пътната настилка :

Пътната настилка ще бъде оразмерена за осов товар 10 т/ос $E_n=195 \text{ МПа}$ - категория на движение "средно"; отпечатък $D=32.04 \text{ см}$ $E_o \geq 30 \text{ МПа}$ за участък :

Конструкция на пътна настилка

1. Плътен асфалтобетон тип А	4 см $E=1\ 200 \text{ МПа}$
2. Неплътен асфалтобетон	4 см $E=1000 \text{ МПа}$
3. Битумизиран трошен камък	7 см $E=800 \text{ МПа}$
4. Несортиран трошен камък	40 см $E=300 \text{ МПа}$
5. Модул на земната основа	$E_0 \geq 30 \text{ МПа}$

2. Площадкови пътища

Вертикалната планировка е начално мероприятие в общата система от мероприятия за благоустройство на строителната площадка, за установяване вертикалната основа за провеждане на надземното и подземно строителство. Вертикалната планировка решава въпроса за рационалното надземно отвеждане на повърхностните дъждовни води извън територията на площадката, служи да осигури условия за експлоатацията на сградите и съоръженията, и да свърже площадката на пречиствателната станция с околния терен.

Отводняването на площадката на пречиствателната станция ще се извърши повърхностно, посредством площадковите пътища.

Повърхностното отводняване на пътната настилка се осъществява надлъжно и напречно, дъждовните води се отвеждат към зелените площи около площадката на пречиствателната станция.

Изпълнение на площадката на пречиствателната станция ще се извърши при спазването на котите, дадени в настоящия проект.

В зоната на площадката ще се извършат изкопни работи до долния край на настилка, след което ще се уплътни допълнително земното легло до достигане на модул на обща деформация $E_o = 30 \text{ mPa}$, след което ще се изградят пластовете на пътната настилка. Конструкцията на настилка е същата като на довеждащия път.

Краят на настилка при площадката се оформя със скрит (на нивото на настилка) бетонов бордюро 8/16/50 върху бетонова основа.

От страна на сградите на пречиствателната станция се предвижда тротоар с бетонови плочи 40/40, положени върху варо-циментов разтвор 3 см и под него пясък 10 см.

Тротоарите се оформят с бордюри 18/35/100 или 8/16/50.

3. Външно ел.захранване

Ел. захранването на обекта става от съществуващ трафопост от ПС „1300”. Необходимо е изграждане на кабелно трасе 150м.

4. Площадкови комуникации

Захранването с вода на ПСПВ се осъществява от резервоар за питейна вода.

Водопроводната мрежа ще се изпълни от тръби полиетилен висока плътност HDPE DN110, с наклон възходящ по посока на изтичане.

С питейна вода ще се захранват сградите, и два пожарни хидранта, разположени на територията на площадката (един при административната сграда, един при сграда обезводняване).

При работата на станцията се образува битова отпадъчна вода от персонала и филтрат. Разположението на съоръженията в план и нивелетните коти на площадката определя събирането, тяхното отвеждане и третирането им.

ПЛАН ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ЗДРАВЕ

XII. ПЛАН ЗА БЕЗОПАСНОСТ И ЗДРАВЕ

1. Обща част

Осигуряването на здравословни и безопасни условия на труд се извършва съобразно спецификата на провежданата дейност и изискванията на техническото и социалното развитие с цел защитата на живота, здравето и работоспособността на работещите лица.

2. Временно строителство

По време на строителството ще се построи временна тоалетна или ще се достави химическа такава. След съгласуване със съответните инстанции ще се използват съществуващите ел. захранване и питейна вода по време на строителството.

За временни пътища ще се използват трасетата на проектните площадкови пътища около съоръженията и сградите.

3. Общи изисквания за здравословни и безопасни условия на труд и пожарна безопасност при извършване на СМР

Строителната площадка се определя и открива при условията и по реда на ЗУТ. На входа на площадката и на други подходящи места се поставят схеми с означение на местоположението на отделните подобекти и на маршрутите за движение на пътни превозни средства и на пешеходци.

Опасните за движение участъци се заграждат или на границите им се поставят съответните знаци, а при ограничена или намалена видимост - и светлинни сигнали.

В опасните зони достъпът на лица, неизвършващи СМР, се ограничава по подходящ начин. За обезопасяване на работното оборудване на строителната площадка се използват постоянни или временни ограждения (парапети, капаци, мрежи, екрани и др.), прилагани при шахти, стълби, площадки, мостове, пешеходни пътеки, стърчащи части и части с остри ръбове и краища, движещи се машини и съоръжения, заготовки на материали, пръскащи или разливащи се течности, хвърчащи частици, метални стружки, стърготини и др.

При работа с машини и съоръжения, които създават опасна зона, се подават предупредителни сигнали.

Операторът прекъсва извършваните маневри и изисква нови указания, когато не е в състояние да изпълни получените, при спазване на необходимите изисквания за сигурност.

4. Средства за индивидуална защита

Лицата, намиращи се на работа или при посещение на строителната площадка да ползват каски.

Предпазни колани да ползват работещите на височина.

Предпазни маски да носят работниците в запрашена среда и при концентрация на вредни вещества над допустимите норми.

Предпазни очила да носят работещи, когато има опасност от попадане на чужди тела в очите, а очила със специални филтри и шлемове ползват тези работещи, които са подложени на вредни лъчения.

Подложените на вибрации да се предпазват с антивибрационни лични и други предпазни средства.

Подложените на шум да носят антифони.

В кал, влага и вода да се ползват здрави гумени ботуши.

Работещите на пътя да ползват облекла с ярък цвят и светлоотразителни ленти

Различни видове ръкавици да се ползват в зависимост от вида на СМР.

При изпълнение на електромонтажни работи да се ползват диелектрични килимчета, боти, ръкавици, предпазни очила, изолационни инструменти и приспособления.

Доставянето и поддържането на специалното работно облекло, обувки и лични предпазни средства и инструктажа за ползването, опазването и проверка на годността им, да се осигурява от строителната организация.

5. Технология на основните видове строително монтажни работи

5.1. Земни работи

Обемът на земните работи налага на площадката да се оформят площадки както за депониране на земни маси за обратен насип, така също и за хумус. Изкопните работи ще се извършват с багер с обем на коша от 2m³, а оформянето им ще става на ръка. Всички изкопи да се изпълнят със съответния на категорията на почвата и според конструктивния проект наклон. Извозването на земните маси на депо или извън площадката ще става с автосамосвали.

За обратния насип ще е необходим булдозер и ваяк. Около местата за подкранови пътища да се внимава с подкопаването на почвата, за да не се наруши целостта ѝ, което ще налага допълнителното и уплътняване под подкрановия път.

5.2. Кофражни работи

Кофрирането на всички стоманобетонни елементи ще бъде изпълнено от инвентарен сглобяемо- разглобяем и едроплощен кофраж. Преместването и монтирането на кофража ще става чрез посочените на строителните ситуационни планове кранове, а в някои случаи и ръчно. Да се осигури устойчивост и носимоспособност на кофража за всички товарни състояния по време на армиране, бетониране, до набиране якост на конструкцията и демонтиране на кофража.

На местата, в които кулокранът няма достъп, /извън обхвата му, за подаване на кофража и армировката ще се използва подходящ автокран.

5.3. Армировъчни работи

Армировката ще се заготви в организирания на строителната площадка армировъчен двор според конструктивните чертежи. Доставка до мястото на полагане и ще става чрез автокран, прицеп или камион, а полагането и в кофража-чрез кран /кулов или стрелови/, а в някои случаи и на ръка.

5.4. Бетонови работи

Бетонирането на конструкциите ще става с автобетонпомпа. Бетонът ще се доставя от най-близкия бетонов възел с автобетоновози. Достъпът на автобетонпомпата до подобекти е безпрепятствен. Положението за бетониране ще бъде показано на строителния

ситуационен план. Освен с автобетонпомпа, в някои случаи бетонирането може да става и с крановете или на ръка.

При бетониране при t_o на въздуха $\leq 5^{\circ}\text{C}$ да се изпълняват условията за зимно бетониране и да се предвидят мероприятията против замръзване на бетона.

6. Монтаж технологично оборудване

Технологичното оборудване ще се монтира съгласно съставените за целта технологични чертежи.

7. Мероприятия за опазване на околната среда

При строителството на обекта няма дейности, свързани с отделянето на вредни вещества и газове в почвата и атмосферата, представляващи опасност за екологията на района.

Не трябва да се замърсяват околното пространство и пътните настилки.

ХІІІ. Ч Е Р Т Е Ж И

Таблица 9 СПИСЪК ЧЕРТЕЖИ

№	Наименование
01	Схема на водоснабдяване на ВС Шумен
02	Ситуация
03	Технологична схема
04	Хидравличен профил
05	Разпределителна шахта на вход - план и разрез
06	Технологична сграда с турбина, регулатор, дебитомер, микросито - план и разрез
07	Филтърен корпус- план
08	Дебитомер на изход - план и разрез
09	Хлораторно и реагентно
10	Пясъкозадържател тип „Писта” - план и разрез
11	Технологичен блок- усреднител- изравнител, смесител, камера за реакции, силос и помпена станция- план и разрез
12	Утаител - план и разрез
13	Сграда обезводняване
14	Административен корпус- план