

## IV. ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

### 1. Увод

Целта на разработката е представяне на проектно решение за рехабилитация на съществуващия магистрален водопровод, осигуряващ както основното водоснабдяване на населението на селищата Хвойна и Павелско, намиращи се на територията на Община Чепеларе, област Смолян, така и на други консуматори, ползващи питейна вода в обхвата на водопровода.

Проектирането се извършва въз основа на:

- Наредба № 2 от 22 март 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи;
- Закон за водите, обн. ДВ, бр. 67/1999 г. и изменения и допълнения;
- Закон за устройство на териториите, обн. ДВ бр. 1/2001 г. и изменения и допълнения;
- Наредба № 4/21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти, ДВ бр. 51/2001 г.;
- Наредба № 7/22.12.2003 г. за правила и нормативи за устройство на отделните видове територии и устройствени зони;
- Други нормативни документи, свързани с проектирането на водоснабдителни и канализационни системи и съоръжения.

Изпитванията, наблюденията и документиранията на резултатите и взетите мерки за осигуряване на качеството на извършените дейности се извършват съгласно действащите у нас правила и норми за подобен род строителство и съгласно изискванията на производителите на материалите.

### 2. Общи сведения за обекта

Съществуващият и функциониращ водопровод, за който се предвижда настоящата рехабилитация е проектиран и изграден в периода 1971-1974г.

Неговото главно предназначение е захранването с питейна вода на селищата Хвойна и Павелско, намиращи се на територията на Община Чепеларе, Смолянска област. Чрез този водопровод се осъществява транспортиране на питейната вода от извори, намиращи се в землището на с. Орехово, до резервоарите на с. Хвойна и с. Павелско. Въпросните извори „Тополец“, „Попин дол“ и „Варовито дърво“ са с дебити, превъзхождащи значително дебитите на останалите каптирани извори за двете селища, а именно:

№	Дебит (л/сек.) Извори	Q <sub>мин.</sub>	Q <sub>макс.</sub>	Q <sub>оразм.</sub>
1.	Тополец	10	20	8
2.	Попин дол	6	10	8
3.	Варовито дърво	10	20	12

Останалите налични водоизточници (каптажи) за двете селища са, както следва: с. Хвойна – извори „Луканец“, „Варът“, „Шундевито“; с. Павелско – „Блата“, „Варът“, „Амиша“. Техният дебит варира в рамките на 1 ÷ 3 л/сек., като в периода на маловодие август – октомври силно намаляват дебитите си и на практика не може да се разчита на тях. Това обуславя важността и значението на външния магистрален водопровод, транспортиращ водата от района на Орехово до двата основни консуматора – Хвойна и Павелско.

През последните 10-15 години се констатира съществено намаление на доставяните по магистралния водопровод водни количества към двете селища при относително

нормален дебит на трите извора. Основните причини за това постоянно влошаващо се състояние са:

- Материалът, от който е изграден водопроводът, а именно, азбестоциментови тръби с период на експлоатация почти 40 години;
- Значителни загуби на вода по седемкилометровото трасе на водопровода;
- Честите аварии по водопровода, откриващи и отстраняващи се след значителен период от време;
- Влагане на значителни разходи, свързани с поддръжката на водопровода;
- Трудният достъп до някои участъци от външния магистрален водопровод;
- Отсъствието на съоръжения по трасето на водопровода, позволяващи по-бързо установяване местоположението на аварията, изолиране на отделни участъци и пестене на значителни водни обеми.

Отчитайки всички факти и обстоятелства, свързани с водоснабдяването на двете селища, тяхната постоянно нарастваща нужда от питейна вода, от една страна, поради постепенното им оформяне като курортни обекти и крайно незадоволителното състояние на външния довеждащ водопровод от Орехово, от друга, Общината с пълно основание поставя въпроса за неговата рехабилитация. През последните години за тези селища се констатира значителен и осезаем интерес за развитие на производствен и най-вече туристически бизнес, особено в рамките на летния сезон, а една от най-важните предпоставки за по-нататъшното му разрастване е осигуряване на нормално питейно-битово водоснабдяване.

### **3. Основни технически параметри на съществуващия водопровод**

За начало на съществуващия магистрален водопровод се счита Събирателна шахта „Попин дол“. В тази шахта постъпват водите от каптажи „Тополец“ и „Попин дол“. Крайната точка на водопровода е резервоарът 300 м<sup>3</sup> на с. Павелско.

Магистралният водопровод е проектиран и функционира като гравитачен, с обща дължина от 6984 м. На самото трасе е извършено геодезично заснемане, като водопроводът е обходен съвместно с водомайстора на системата, чиято информация е ползвана основно за изясняване на местоположението му. Водоснабдителната система на селищата Орехово, Малево, Хвойна и Павелско, включително и разглеждания тук водопровод, се поддържа от експлоатационното предприятие „ВиК“ ЕООД – Смолян.

В първоначалния участък от около 1500 м водопроводът е ситуиран в обхвата между пътя „Орехово-Хвойна“ и р. Ореховска. В края на този участък се включва водопроводът от каптаж „Варовито дере“. След това включване трасето отново върви по левия бряг на реката, след което я пресича и минавайки по десния бряг, се насочва към бившия стопански двор на с. Малево. След преминаване през северния край на селото и пресичане на р. Малевска, трасето върви по десния бряг на р. Ореховска, след което се насочва и изкачва в югоизточна посока. Южно от с. Хвойна се намира разпределителна шахта, от която се подава вода чрез отклонение към водоема на с. Хвойна. След тази шахта водопроводът е трасиран в източна посока към водоема на с. Павелско, като последователно пресича главния път П-86 „Пловдив – Смолян“ и р. Чепеларска.

В следващата таблица в систематизиран вид са дадени видът на тръбите, диаметрите им и материалът, от който е изпълнен водопроводът.

№	Диаметър (мм)/ атмосфери	Дължина (м)	Вид тръби
1.	Ф 150/5	821	Азбестоциментови
2.	Ф 125	678	Сторманени
3.	Ф 250/10	2023	Азбестоциментови
4.	Ф 200/15	2024	Азбестоциментови
5.	Ф 200/10	1258	Азбестоциментови

По водопровода са изградени следните съоръжения:

- Пресичане на път „Орехово – Хвойна“;
- Пресичане на р. Ореховска;
- Шахти отток – 4 броя;
- Шахта СК при с. Малево;
- Разпределителна шахта (за Хвойна и към Павелско)
- Пресичане на р. Чепеларска
- Шахти въздушник – 3 броя;
- Пресичане на р. Малевска;

Средното покритие на водопровода е от порядъка на 1,20 м, като проектната категория на почвата е 20 % земна и 80 % скална.

Включването на каптаж „Варовито дере“ в магистралния водопровод се осъществява чрез азбестоциментов водопровод Ф200 с дължина 450 м.

Изчислените в първоначалния проект необходими максимално денонощни водни количества за консуматорите, захранвани от магистралния водопровод, са:

с. Хвойна –	9,51 л/сек.;
Цех с. Малево –	0,10 л/сек.;
Телеугоителен комплекс –	7,32 л/сек.
с. Павелско –	12,10 л/сек.

---

Общо водно количество – 29,03 л/сек.

На тази база и съобразно с капацитета на трите водоизточника е извършено и хидравличното оразмеряване за следните водни количества:

$Q = 16$  л/сек. за участък „Каптаж „Попин дол“ – Варовито дере“;

$Q = 28$  л/сек. за участък „Варовито дере“ – разпределителна шахта Хвойна“;

$Q = 22,7$  л/сек. за участък „РШ „Хвойна“ – отклонение Телеугоителен комплекс“;

$Q = 11,7$  л/сек. за участък „Отклонение Телеугоителен комплекс – водоем с. Павелско“.

Водопроводът от „Варовито дере“ до включването му в магистралния водопровод е оразмерен за  $Q = 12,10$  л/сек.

#### **4. Принципна постановка за рехабилитация на водопровода**

Рехабилитацията на магистралния водопровод „Орехово-Малево-Хвойна-Павелско“ ще се осъществи при вземане предвид на следните основни принципни постановки:

- Проектиране и изграждане на магистрален водопровод, притежаващ дълъг експлоатационен период (от порядъка на 50 г.) и висока степен на надеждност;
- Изграждане на гравитачен водопровод и съоръженията по него изцяло по трасето на сега съществуващия водопровод, изграден основно от азбестоциментови тръби;

- Изваждане на азбестоциментовите тръби (и малка част стоманени тръби) и полагане на новопроектирания водопровод по съществуващото трасе на сегашния водопровод, спазвайки изискванията за минимално покритие на тръбите;
- Ползване на вече придобития поземлен сервитут на водопровода (чл. 103, ал.1, т.3 от „Закон за водите“);
- Влагане на материали и предвиждане на съоръжения, обезпечаващи нормалната експлоатация на този отговорен водоснабдителен обект;
- Изпълнение от тръби полиетилен висока плътност (ПЕВП), гарантиращи неговата дълговечност и подходящи с оглед на топографията и трасето на водопровода;
- Осигуряване в максимална степен на водопотреблението на всички настоящи и бъдещи консуматори на питейна вода в обхвата на селищата Малеве, Хвойна и Павелско;
- Ползване, както и досега, на сегашните 3 броя водоизточници в района на с. Орехово и гравитачното довеждане на водата до водоемите на с. Хвойна и с. Павелско, с осигуряване на възможност за водоснабдяване и на други прилежащи водоснабдителни обекти.

## **5. Проектен капацитет на водопровода**

Подлежащият на рехабилитация водопровод ще се оразмери при отчитане на възможностите на водоизточниците, от една страна ( $Q_{\text{мин.}} = 26$  л/сек. и  $Q_{\text{оразм.}} = 28$  л/сек.) и потребностите на консуматорите на питейна вода понастоящем и в перспектива, при отчитане и на заложените в първоначалния проект технологични параметри.

Като основни потребители на питейна вода, която ще се доставя по рехабилитирания водопровод, се явяват:

- Село Павелско (най-голямото по население на територията на Община Чепеларе) със своето постоянно и приходящо население, обществени сгради, производствени сгради (ползващи вода с питейни качества), туристически обекти, добитък и други консуматори;
- Село Хвойна (второто село по население в Общината), с основни ползватели на питейна вода постоянното и приходящо население, обществени и производствени сгради, туристически обекти, добитък и други. Специално внимание тук трябва да се обърне на бързо развиващата се жилищна и обществена зона в източната част на селото, северно от Автогарата. За бившия цех на „Ален мак“ западно от селото също се предвижда оформяне на бизнес зона;
- Ваканционно селище „Хвойна“ в землището на с. Хвойна с местоположение на територията на бившите краварници южно от с. Хвойна, на около 850 м от селото и около 700 м от водоема на Хвойна. На обща площ от около 55 декара се предвижда изграждане на еднофамилни жилищни сгради, апартаментен комплекс, СПА и фитнес център, ресторант, хотел и магазини;
- Село Малеве, което по принцип се водоснабдява самостоятелно от други водоизточници, но поради големия брой приходящи жители през летния сезон също изпитва определен недостиг на вода.

За установяване на необходимото водно количество за питейно-битови нужди Община Чепеларе разполага със значителен брой проектни разработки. По-важните и утвърдени проекти са:

- Предпроектни проучвания за допълнително водоснабдяване на Хвойна и Павелско, 1992 г.;
- Предпроектни проучвания за реконструкция на водопроводната мрежа на с. Хвойна, 1994 г.;

- Предпроектни проучвания за реконструкция на водопроводната мрежа на с. Павелско, 1994 г.;
- Прединвестиционно проучване за питейно водоснабдяване на „Ваканционно селище „Хвойна“, 2007 г.;
- Работен проект за реконструкция на водопроводната мрежа на с. Павелско, 2011 г.

В посочените по-горе разработки са подробно изчислени и обосновани характерните необходими водни количества за селата Хвойна и Павелско, както и за бъдещото ваканционно селище. За село Малеве се предвижда подаване на водно количество от 1,5 л/сек., което се явява като допълнително към основното водоснабдяване за летните месеци. Предвижданият като предишен консуматор Телеугоителен комплекс отпада от разглежданата водоснабдителна система.

В следващата таблица са обобщени максимално-дневните водни количества за консуматорите, водоснабдявани от магистралния водопровод.

№	Консуматор	Q <sub>макс.ден.</sub> , л/сек.
1.	Село Павелско	11,0
2.	Село Хвойна	8,0
3.	Село Малеве	1,5
4.	Ваканционно селище „Хвойна“	3,9

Така полученото необходимо водно количество се покрива от минималния дебит на трите извора под общото название „Водоизточник „Орехово“ (от извори „Тополец“ и „Попин дол“ чрез СШ „Попин дол“ – 14,4 л/сек. и от извор „Варовито дере“ – 10 л/сек.)

За отделните участъци от водопровода се получават следните оразмерителни водни количества:

№	Оразмерителен участък	Q <sub>оразм.</sub> , л/сек.
1.	СШ „Попин дол“ - включване на „Варовито дере“	14,4
2.	Включване „Варовито дере“ - село Малеве	24,4
3.	Село Малеве – РШ „Хвойна“	22,9
4.	РШ „Хвойна“ – водоем Павелско	11,0
5.	Каптаж „Варовито дере“ – включване в магистрален водопровод	10,0

## **6. Технологично решение и хидравлично оразмеряване**

Основните моменти, свързани с рехабилитацията на водопровода „Орехово-Малеве-Хвойна-Павелско“ се свеждат до:

- Подмяна на съществуващия амортизиран водопровод, изграден предимно от азбестоциментови тръби, с тръби от материал полиетилен висока плътност (ПЕВП). Влагането на тръби от този материал се обуславя от следните по-важни съображения:
- Реконструкцията ще се осъществи с тръби полиетилен висока плътност (ПЕВП), тип PE 100. Производството на този тип тръби е съгласно стандарти ISO 4427, prEN 12201, DIN 8074 и 8075. Основният начин на свързване на тръбите и фитингите ще бъде на челна заварка. Преходът между ПЕ тръбите и арматурите ще се осъществява с помощта на фланшов накрайник. По-главните съображения за предвиждането на тръби и части от този материал са:
  - ✓ Топографските дадености на селището, характеризирани се със сравнително тесни улици и значителни надлъжни наклони;

- ✓ Създаване на възможност за ръчно транспортиране и преместване в обхвата на трасето и отпадане на необходимостта от специална механизация за монтажа им. Така например една 12-метрова тръба от DN 250 мм е с тегло около 130 кг;
  - ✓ Бърз и лесен монтаж, което е особено важно за конкретните условия на строителство;
  - ✓ По-ниска цена в сравнение с чугунените и стъклопластови тръби за диаметри до 300 мм;
  - ✓ Надеждно решаване на въпроса с връзките в сравнение със стъклопластовите и чугунени тръби;
  - ✓ Много добри хидравлични и работни характеристики с доказана експлоатационна сигурност от минимум 50 години;
  - ✓ Много добро поведение в случаите на земетръс (VIII степен по МШК за района на обекта);
  - ✓ Изключително подходящи и от санитарно-хигиенна гледна точка;
- Полагане на новия водопровод изцяло по трасето на сега функциониращия, с изваждане на азбестоциментовите тръби, оформяне на изкопа (в съответствие с проектните изисквания) и монтаж на тръбите от ПЕВП. За някои участъци от трасето е възможно изпълнение на водопровода и монтирането му с ползване на безизкопни технологии;
  - Етапно изграждане на рехабилитирания водопровод с оглед прекъсване на водоподаването за консуматорите в съответствие с нормативните постановки. При III<sup>-та</sup> категория на водоснабдителна система се допуска прекъсване на водоснабдяването в продължение на 24 часа, което позволява поетапна последователна подмяна на тръбите. На практика обаче в проекта се предлага спиране на водоподаването по водопровода в рамките на деня и пускане на водата през нощта, което ще позволи напълването на резервоарите на с. Хвойна и с. Павелско;
  - Изпълнение на водопроводни съоръжения, чрез които ще се гарантира нормалното функциониране на водопровода и минимизиране на разходите, свързани с неговата поддръжка. В проекта се предвижда изграждането и монтирането на оттоци и въздушници, монтиране на спирателни кранове по трасето и в местата на пресичане с транспортни и водни препятствия. По този начин ще се постигне разделянето на водопровода на отделни секции, бързото изправяне на съответните участъци в случай на повреда, икономия на водни маси и удобство в експлоатацията. На практика ще се предотврати и възможността за поява на хидравличен удар;
  - Полагането на водопровода ще се осъществи по принцип в изкоп под откос. В отделни участъци ще е необходимо укрепване на изкопа. Полагането на тръбите ПЕВП ще е върху пясъчна основа и с пясъчна обсипка. Обратното засипване ще се реализира с материал от изкопа при съответното уплатняване;
  - Предвидените за новия водопровод тръби от ПЕВП ще бъдат с диаметри (DN) и налягане (PN) съобразно извършеното хидравлично оразмеряване. От хидравлична гледна точка магистралният водопровод е гравитачен, с два характерни дълги дюкерни участъци, което предопределя различни работни налягания по протежение на трасето. При фиксирана кота на вливната тръба на водоема 300 м<sup>3</sup> на с. Павелско, изяснени водни количества, избран вид на тръбите от ПЕВП (PE 100) , с отчитане заложените параметри от първоначалния проект и подробна нивелета на водопроводното трасе, са получени следните резултати:

Участък	L, м	DN	PN	Q, л/сек.	I	V, м/сек.
км 0 <sup>+000</sup> ÷ км 1 <sup>+499</sup>	1499	180	10	14,4	0,0035	0,73
км 1 <sup>+499</sup> ÷ км 3 <sup>+385</sup>	1886	250	10	24,4	0,0022	0,64
км 3 <sup>+385</sup> ÷ км 4 <sup>+983</sup>	1598	250	16	22,9	0,0026	0,70
км 4 <sup>+983</sup> ÷ км 5 <sup>+460</sup>	477	250	10	22,9	0,0014	0,60
км 5 <sup>+460</sup> ÷ км 5 <sup>+680</sup>	220	200	10	11,0	0,0012	0,46
км 5 <sup>+680</sup> ÷ км 6 <sup>+568</sup>	888	200	16	11,0	0,0019	0,53
км 6 <sup>+568</sup> ÷ км 6 <sup>+984</sup>	416	200	10	11,0	0,0012	0,46

В обобщен вид за магистралния водопровод с обща дължина 6984 м се получават следните крайни резултати:

№	Полиетиленови тръби ПЕ 100		
	DN (мм)	PN(bar)	Дължина (м)
1.	180	10	1499
2.	250	10	2363
3.	250	16	1598
4.	200	10	636
5.	200	16	888

За предвидения за рехабилитация водопровод от 450 м, включващ водата от „Варовито дере“ към магистралния водопровод се получава:

$L = 450$  м;  $DN200$  ;  $PN 10$ ;  $Q = 10$  л/сек.;  $I = 0,0013$  ;  $v = 0,45$  м/сек.

Съгласно Наредба № 2 от 22 март 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи е необходимо обследването на възможностите за предпазване на водопроводите от хидравличен удар, при наличие на помпено водоснабдяване. В настоящия проект водоснабдяването е гравитачно, спирателните кранове, които ще се монтират по трасето на водопровода ще са с ръчна задвижка и с бавни обороти на затваряне и отваряне. Предвидени са с местоположение съгласно нормативните изисквания и са съобразени с характера на надлъжния профил на трасето, вида и диаметъра на тръбите и оразмерителното водно количество. Това дава допълнителна сигурност по отношение на минимизиране възможността за поява на хидравличен удар.

## **7. Съоръжения по магистралния водопровод**

По магистралния водопровод и включващия се в него водопровод „Варовито дере“ се предвиждат следните водопроводни съоръжения:

- Пресичане на път „Хвойна-Орехово“:

Ще се изпълни с полагане на водопровода в стоманена обсадна тръба. Изпълнението ще бъде по безизкопен начин чрез хоризонтално сондиране. От двете страни на пътя са предвидени шахти със СК.

- Събирателна шахта „Варовито дере“:

Предвижда се в мястото на включване на водопровод „Варовито дере“ в магистралния водопровод. В нея ще се монтират съответните спирателни кранове, въздушник и изпускател за предходния участък.

- Пресичане на р. Ореховска:

Ще се осъществи в зоната на сегашното пресичане чрез бетонов праг и монтиране на СК в шахти от двете страни на реката.

- Разпределителна шахта „Малево“:

Ситуира се в началото на с. Малево. Шахтата ще се оборудва със съответната СК и отклонение за водопроводната система на с. Малево, с оглед на водоподаване от магистралния водопровод при възникнала необходимост.

- Пресичане на пътно отклонение за с. Малево:

Ще се реализира чрез прекарване на водопровода ПЕВП в стоманена обсадна тръба. Последната ще се положи чрез хоризонтално сондиране.

- Пресичане на р. Малевска:

Ще се осъществи с бетонов праг, полагане на стоманена обсадна тръба.

- Разпределителна шахта „Хвойна“:

Тук ще се осъществи разпределението на водата към водоема 160 м<sup>3</sup> на с. Хвойна и към водоема 300 м<sup>3</sup> на с. Павелско. Шахтата ще се оборудва с необходимите СК, въздушник.

- Пресичане на път II-86 „Пловдив-Смолян“:

Ще се реализира чрез полагане на водопровода от ПЕВП в стоманена обсадна тръба с изпълнение на шахти за СК от двете страни на пресичането. В следващите фази на проектиране ще се извършат необходимите съгласувания с Окръжно пътно управление, гр. Смолян.

- Пресичане на р. Чепеларска:

Ще се извърши в обхвата на сегашното пресичане на реката чрез бетонов праг, странично и дънно укрепване, обсадна тръба и два броя шахти със СК. В следващите проектни фази ще се изясни и организацията за изпълнение на строителството.

- Входна шахта при водоем Павелско:

Предвидено е изграждане на кранова шахта на водопровода преди неговия вход в резервоара 300 м<sup>3</sup>.

- Шахти отток :

За изпразване и/или промиване на водопровода на необходимите места са предвидени 4 броя оттоци. Тези шахти са окомплектовани с необходимите спирателни кранове, вкл. и на изпразнителната тръба, заустена в река или дере. Самото заустване е със закаляване и монтаж на жаба-клапа.

- Шахти въздушник :

Предвидено е монтиране на 3 броя самостоятелни шахти – въздушници, както и монтаж на въздушници в шахти с друго основно предназначение. Чрез тях ще се изпуска въздухът по време на експлоатация на водопровода и при напълването му, а ще се вкарва въздух по време на изпразването му. Въздушниците ще бъдат от т.н. двоен (комбиниран) тип. Предвидена е и възможност за първоначално ръчно изпускане на въздуха.

При така предвидените съоръжения ще се осигури нормално функциониране на водопровода. Същевременно са създадени условия за секциониране на магистралния водопровод, разделянето му на ремонтни (аварийни) участъци, бързо приключване на ремонтните дейности в даден участък (или неговата профилактика) и спестяване на значителни водни маси.

Всички шахти ще се изпълнят от стоманобетон по монолитен начин. На всички шахти са монтирани капак, метална стълба, отводнителна тръба и отдушник. На покривната конструкция и част от стените ще се изпълни хидро и топлоизолация. Всички бетонови и стомано-бетонови елементи ще се изпълнят от бетон марка В25 и w 0,6. Подложният бетон ще бъде с марка В10.

- Опорни блокове

На местата с хоризонтални чупки по трасето на водопровода (с ъгъл 10<sup>0</sup> и повече) ще се изпълнят съответните опорни блокове. Изпълнението им се предвижда от бетон марка В15.

## **8. Полагане и монтаж на тръбите**

Полагането на водопровода в основната му част ще се извършва в траншеен изкоп под откос 1:0,5. Изпълнението на изкопните работи ще се извършва съгласно проектните изисквания. Преди полагане на тръбите върху дъното ще се полага слой от пясък с дебелина 15 см. Впоследствие тръбата се засипва с пясък странично и с 20 см над темето.

Тръбите, частите и арматурите се доставят, транспортират, складират, монтират и полагат в съответствие с изискванията и указанията на фирмата-производител. Основният начин на свързване е чрез челна заварка.

Обратното засипване се осъществява на пластове, след съответното уплътняване, съгласно проектните изисквания. Особено внимание трябва да се обърне на фланговото запълване с пясък и последващото дозапълване на пластове средно по 20 см. И тук трябва да се имат предвид препоръките на доставчика и производителя на тръбите и частите.

Върху водопровода ще се положи детекторна лента с медни проводници с оглед на бъдещата му експлоатация. В горната част на изкопа ще се постави предупредителна лента за обозначаването и предпазването му.

При полагането и монтажа на напорния водопровод трябва да се имат предвид всички нормативни изисквания в „Глава четиринадесета” от Наредба № 2 за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи. Съгласно тези норми е необходимо извършване на 100-процентен безразрушителен контрол в местата на заваряване на тръбите и частите от ПЕВП.

## **9. Принципни изисквания по време на строителството**

При изграждането на разглеждания обект трябва да се имат предвид и спазват следните основни изисквания:

- Рехабилитацията на разглеждания магистрален водопровод трябва да се извърши в съответствие с одобрения проект, нормативните актове по организация и изпълнение на СМР и другите нормативни документи в строителството;
- Всяко намерение за промяна на проекта трябва да се съгласува с проектантите по надлежния ред;
- Стриктно спазване на ПИПСМР в съответните раздели (земни работи, монтажни работи, бетонови работи и др.)
- Спазване на проектните изисквания, стандарти и изисквания на фирмите-доставчици на тръби, фитинги и арматури относно: транспорт, съхраняване, инсталиране, хидравлично изпитване, фундиране, засипване и т.н. Да се изискват съответните сертификати за съответствие;
- Абсолютно необходимо е преди започване строителството на обекта да се извърши уточняване и отлагане на местоположението на съществуващите подземни съоръжения в обхвата на водопроводите. Това следва да се реализира от службата по подземен кадастър при Община Чепеларе с участието на съответните специализирани ведомства. При извършването на СМР да се запазят експлоатационните характеристики на подземните и надземни проводни и съоръжения, подпорни стени, сгради и т.н.;
- Влаганите материали и изделия, използвани при изпълнението на обекта трябва да отговарят по вид, тип и качество на изискванията на проекта и на съответните стандартизационни документи. Не следва да се допуска използването на материали и изделия без сертификат за качество и с неизвестна технология за приложението им;
- Земните работи следва да се извършват в съответствие с Правила за изпълнение и приемане на СМР – Раздел I „Земни работи и земни съоръжения” (БСА, бр. 6/1988);
- Бетоновите и стоманобетонови работи трябва да се извършват съгласно изискванията на Наредба № 3/1994 за контрол и приемане на бетонови и стоманобетонови

конструкции и ПИПСМР, Раздел III „Бетоноти и стоманобетоноти работи” (БСА, бр. 2/1981);

- Необходимо е спазването на изискванията на фирмата-доставчик на тръби и фитинги относно тяхното транспортиране, складиране, свързване, монтаж и полагане;
- Организацията и изпълнението на строително-монтажните работи при изяснен строител на обекта трябва да се съгласува със съответните органи на Община Чепеларе и КАТ за безконфликтна организация на движението по време на строителството;
- Строителството на водопровода трябва да се изпълни в съответствие с изискванията на Наредба 16 от 23.07.01 г. за временна организация на движението при извършване на строителството и ремонт на пътища и улици;
- Преди започване на строителството Инвеститорът трябва да уведоми всички заинтересовани ведомства, институции и частни лица ;
- Изпълнителят на обект „Рехабилитация на магистрален водопровод за водоснабдителна група „Орехово-Малево-Хвойна – Павелско“ е длъжен преди започване на строителството и по време на самото строителство да вземе необходимите мерки за осигуряване на безопасността, хигиената на труда и пожарната безопасност при извършването на СМР.

## **10. Изпитване на водопровода**

Съгласно Чл. 162. (1) на НАРЕДБА № 2 от 22 март 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи (Обн., ДВ, бр. 34 от 2005 г.;изм. и доп.), „Всеки изграден водопровод се подлага на хидравлично изпитване за доказване на водоплътността, както и за проверка на якостта и изпълнението на тръбите, на фасонните части, връзките и другите водопроводни елементи”.

Изпитването на тръбопровода трябва да се извърши на три етапа:

1. Предварително изпитване (за якост) – преди засипване на траншеята и монтирането на арматурата (хидранти, предпазни клапани, въздушници);
2. Изпитване на спад на налягането за определяне на останалото количество въздух във водопровода;
3. Основно изпитване (за водоплътност) – след засипване на траншеята и след завършване на всички работи на даден участък на тръбопровода, но преди поставянето на хидранти, предпазни клапани и въздушници.

За всички водопроводи налягането за изпитване се изчислява въз основа на максимално оразмерителното налягане:

Без изчисляване на хидравличен удар се отчита по-малката от двете стойности:

$$STP = MDPa \times 1,5 \text{ или } STP = MDPa + 500 \text{ kPa,}$$

където MDPa е стойността на максималното оразмерително налягане при установена допустима стойност за хидравличния удар не по-малка от 200 kPa.

Водопроводът да се изпитва на отделни участъци, определяни от оразмерителното налягане. При изпитването на участъците от водопровода:

1. Налягането на изпитване да бъде достигнато в най-ниската точка на всеки изпитван участък;
2. В най-високата точка на всеки изпитван участък да бъде достигнато налягане, най-малко съответстващо на максималното оразмерително налягане. При извършване на предварителното изпитване на водопроводите да се поддържа максимално допустимо работно налягане, без да се превишава налягането на изпитване. Подлежащия на изпитване водопровод трябва да се напълни с вода 24ч. преди изпитването.

Водопроводът се изпитва на спад на налягане за определяне на останалото в него количество въздух с оглед предотвратяване на неверни резултати при извършване на основното изпитване.

Изпитването по метода на загуби на налягане да се извършва в следната последователност:

1. Налягането да се повишава постепенно до достигане на пробното налягане *STP* ;
2. Продължителността на изпитването на загубите на налягане да е не по-малко от един час;
3. По време на основното изпитване загубите на налягане □ може да показват намаляваща тенденция, като в края на първия час те не може да надвишават 20кРа.

## 11. Дезинфекция

Водоснабдителните системи се изграждат и въвеждат в експлоатация в съответствие с издадените строителни книжа и при спазване изискванията на правилата и нормативите на Наредба №2/22.03.2005г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи.

Преди въвеждане в експлоатация е необходимо водопроводът да се дезинфектира и промие надеждно. Водопроводът ще се дезинфектира при спазване на изискванията на Наредба № 2/22.03.2005г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи, чл.167.

При извършване на дезинфекцията не се предвижда разделяне на водопровода на участъци. Ще се извършва промивка и дезинфекция на целия водопровод.

Химични вещества за дезинфекция на водоснабдителните системи се използват при спазване изискванията на Министерството на здравеопазването (МЗ) за употреба на реагенти за контакт с питейна вода и в съответствие с действащите български стандарти.

При избора на дезинфектант се отчитат неговото вредно въздействие върху персонала и околната среда, контактното време, рН на водата и себестойността.

В настоящия проект се предвижда дезинфекция на новопроектирания водопровод с воден разтвор на натриев хипохлорид, който се подава от мястото на пълнене на водопровода. Необходима е концентрация 40 mg/l активен хлор, остатъчно съдържание след насищане на хлоропоглъщаемостта на водата, с която се запълва водопровода. Хлоропоглъщаемостта на водата да се определи предварително.

След време за контакт 24 часа остатъчната концентрация на хлора не трябва да е под 3mg/l. Ако това условие не е изпълнено, процедурата по дезинфекция се повтаря.

След дезинфекция водопроводът се промива така, че остатъчното съдържание на дезинфектант във водата да не превишава изискваните стойности за качество на водата.

За проведените промивки и дезинфекции на водопроводите се съставят констативни актове.

След дезинфекция и промиване водопроводът се напълва с питейна вода, като се вземат проби за химичен и микробиологичен анализ в присъствието на представител на ДСК. За резултатите от анализите на водата се съставят протоколи.

Когато резултатите от анализите отговарят на изискванията за качество на водата, участъкът от тръбопровода се свързва своевременно към водоснабдителната система за предотвратяване на вторичното му замърсяване. За неутрализиране на дезинфекционния разтвор ще се използва 30% разтвор  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (натриев тиосулфат) в съотношение 2:1. За обезвреждане на разтвор на натриев хипохлорид, съдържащ 45 kg хлор са необходими 0,062 m<sup>3</sup> натриев тиосулфат.

Изпускането на отработените води от дезинфекцията и промиването на водопровода следва да бъде съгласувано от строителя, определен за изпълнител на обекта

с РИОСВ, като компетентният орган определя мястото и начина на изпускане в съответствие с изискванията на нормативните актове за опазване на околната среда.

## **12. Рекултивация**

След приключване на работите по изкопаване леглото на тръбопровода, полагането на тръбите и обратната засипка съгласно Наредба № 26, проекта предвижда да се възстанови годността на земята за земеделско или горскостопанско ползване по трасето. За целта в рамките на техническата рекултивация е необходимо изкопът над положените тръби да се запълни с подхумусния хоризонт от почвения профил, а над него да се разстели и подравни хумусен пласт от депонираният хумус с дебелина не по-малко от 10 см. Предвид на необходимостта сервитутът на водопровода да се остави свободен за евентуални ремонтни работи в бъдеще, биологичната рекултивация на нарушените терени по време на строителната дейност по трасето ще се състоят от затревяване с тревна смеска от овча власатка и трясък в съотношение 30% :70%, при норма 15 кг/ декар. Предложената ниска разходна норма за затревяване е продиктувана от съображението, че трасето преминава през природни територии и природата много бързо (в рамките на две – три години) след рекултивационното затревяване, сама ще възстанови естественото обилие и покритие на тревния чим.

Трасето на водопровода преминава през земеделски и горскостопански територии. Предвид обстоятелството, че по неговото протежение ще има съществуващи отделни храсти, дървета или групи от тях, преди започване на строителството е необходимо те да се картират и да се проведат съответните съгласувателни процедури за тяхното отстраняване с РИОСВ – Смолян и Районната горска инспекция. Тъй като по време на строителството извършваните работи ще са свързани с прокарване на връзки за транспортен достъп и доставка на материали, тяхното реализиране трябва да става при спазване разпоредбите на горепосочените инстанции за опазване на дървесната и храстова растителност от нецелесъобразното ѝ унищожаване.

## **13. Безопасност на труда, здравословни условия на труд и пожарна безопасност**

Изпълнителят на обекта е длъжен преди започване на строителството и по време на самото строителство да вземе необходимите мерки за осигуряване на безопасността, хигиената на труда и пожарната безопасност при извършването на СМР.

При изпълнението на обекта изпълнителят (както и съответните подизпълнители) трябва да съблюдават строго действащите нормативни документи по БХТПБ, а именно:

1. Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (ДВ 37/2004г.)
2. Закон за здравословни и безопасни условия на труд (ДВ 124/1997г.)
3. Наредба № 6 за общите изисквания и задължения за осигуряване на безопасност при трудовата заетост (ДВ 75/1996г.)
4. Наредба № 3 за инструктажа на работниците и служителите по безопасност, хигиена на труда и противопожарна охрана (ДВ 44/1996 г.)
5. Наредба № 3 от 19.04.2001 г. на МТСП и МЗ за “Минималните изисквания за безопасността и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място
6. Наредба № 7 от 23.09.1999 г. на МТСП и МЗ за “Минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване”

7. Наредба № 4 за знаците и сигналите за безопасност на труда и противопожарна охрана (ДВ 77/1995г; БСА 6/1997г.)
8. Наредба № 8 за обучението и повишаването на квалификацията по охраната на труда и противопожарната охрана (ДВ 51/1982 г.)
9. Наредба № 3 за “Пожарната безопасност на обектите в експлоатация “ (“Общи изисквания”), МВР, 1996 г.
10. Наредба № 11 за специалното работно облекло и личните предпазни средства (ДВ 66/1993 г.)
11. Правилник по безопасността на труда при товаро-разтоварните работи
12. Правила за приемане на земни работи и земни съоръжения (БСА 6/1988 г.)
13. Наредба № 3 за контрол и приемане на бетонни и стоманобетонни конструкции (БСА 11/1999 г.)
14. Правилник по безопасността на труда при експлоатацията на електрическите уредби и съоръжения (издание на Комитета по труда и социалното дело, 1986 г.; изм. и доп., Окръжно № 15.00.504 от 27.12.1988 г. на МИП и ЦС на БПС; Информационен бюлетин по труда на МТСГ, бр. 1/1992 г., бр. 3/1995 г. и бр. 9-10/1996 г.)
15. Наредба № 3 за ползване на преносими стълби (ДВ 28/1976г.)
16. Наредба № Из-1971/29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.
17. Правилник по безопасност на труда при товаро-разтоварните работи (МТСГ, 1972 г., доп. 1981 и 1995 г.)
18. Наредба № 7 от 1998 г. за системите за физическа защита на строежите.  
Главният изпълнител на обекта, съвместно с подизпълнителите (ако има такива) трябва да разработи инструкции по БХТПБ, които се одобряват от работодателя.

#### **14. Етапи на строителството**

Поради сравнително голямата си дължина, при отчитане на топографските условия и необходимостта от прекъсване на водоподаването към консуматорите само в рамките на деня, целесъобразно е етапното изграждане на обекта. Етапите трябва да бъдат в последователност, съобразно степента на амортизираност на даден участък, при вземане предвид и на цялостното технологично и хидравлично решение на магистралния водопровод.

Изготвил:

Д-р инж. Петко Иванов