



ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Възложител: „Индустириален и логистичен парк – Бургас“ АД,
Община Бургас

Обект: "Водоснабдяване и канализация на улица от о.т. 575 - о.т. 576, попадаща в обхвата на терени, собственост на „Индустириален и логистичен парк - Бургас“ АД, наоходяща се в ПЗ „Север“ на гр.Бургас"

Част: ВиК

Фаза: Технически проект

1. Обща част

Настоящият проект се разработва по възлагане на „Индустириален и логистичен парк – Бургас“ АД и включва решение на уличните водоснабдителни и канализационни проводи по улица с приблизителна дължина 450 м.

За изготвянето на настоящия проект са използвани следните материали:

- Актуална кадастрална карта, план на уличната регулация и ПУП-ПУР – предоставени от Възложителя;
- Актуализиран проект за вертикална планировка и пътна част на улицата, предоставен от Възложителя по технически проект: „Улица от о.т. 575 - о.т. 576, попадаща в обхвата на терени, собственост на „Индустириален и логистичен парк - Бургас“ АД, наоходяща се в ПЗ „Север“ на гр.Бургас“;
- Екзекутивна документация от строително изпълнение по технически проекти: "Улична водопроводна и канализационна мрежи за "Индустириален логистичен парк“ на територията на гр. Бургас, Община Бургас - I-ви етап“ и „Индустириален и логистичен парк – Бургас – Етап II – улична ВиК мрежа“.

2. Проектно решение за уличните ВиК мрежи

Проектното решение за уличен водопровод се подчинява изцяло на одобрените по-рано проекти за улични ВиК мрежи на Индустириален парк – първи и втори етап, като единствено са прецизирани нивелетите на

водопровода и местоположението на пожарните хидранти в условията на актуалната вертикална планировка.

Поради това че настоящата актуална проектна нивелета на улицата е с едностранен надлъжен наклон в източна посока (което е промяна спрямо заложената нивелета в технически проект за обект: „Индустриален и логистичен парк – Бургас – Етап II – улична ВиК мрежа“), се наложи промяна на предвиденото по-рано в цитираните проекти решение на дъждовната и битова канализации. За целта се направи повторно оразмеряване, с което се провериха дъждовните клонове в цялост без изключение, като се заложиха екзекутивните им данни. Оразмеряването потвърждава целесъобразността на настоящото проектно решение и построените елементи към момента.

Настоящият проект взема под внимание технологията на изпълнение на ВиК мрежите и пътната конструкция по проект: „Улица от о.т. 575 - о.т. 576, попадаща в обхвата на терени, собственост на „Индустриален и логистичен парк - Бургас“ АД, находяща се в ПЗ „Север“ на гр.Бургас“;

2.1. Съществуващо положение в обхвата на обекта

Съществуващата канализация е решена като разделна. През територията на парка преминава в северната му част Главният градски колектор – довеждащ до ПСОВ.

Източно от настоящата улица са изградени ВиК мрежи, тема на обект: "Индустриален логистичен парк" на територията на гр. Бургас, Община Бургас - I-ви етап“.

Западно от настоящата улица са изградени ВиК мрежи, тема на обект: „Индустриален и логистичен парк – Бургас – Етап II – улична ВиК мрежа“.

2.2. Изисквания към уличните проводни, продиктувани от отделни проекти

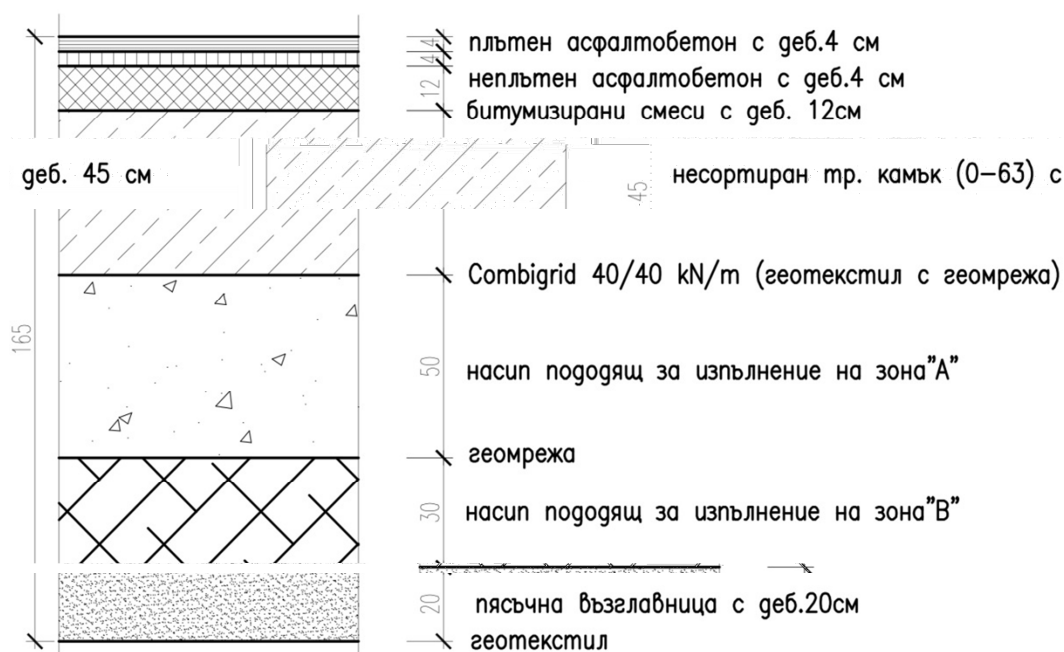
В настоящия обхват има изготвено инвестиционно намерение за изпълнение на трайна пътна настилка, кабелни линии и улично осветление. Изготвен е технически инвестиционен проект за обект: „Улица от о.т. 575 - о.т. 576, попадаща в обхвата на терени, собственост на „Индустриален и логистичен парк - Бургас“ АД, находяща се в ПЗ „Север“ на гр.Бургас“.

На базата на опита си в същите условия, проектантският колектив първоначално предвижда традиционна пътна конструкция с дълбочина на зона А и Б общо 196 см, за да удовлетвори изискванията за „тежко“ движение при съществуващите слаби почви. С цел намаление значителната дълбочина и съответно обем на необходимия инертен материал, експертите предлагат

алтернативна пътна конструкция, която оптимизира решението чрез преразпределение на напреженията посредством синтетична геомрежа. Мрежата способства за значително намаляне на концентрираните напрежения, възникващи в дълбочина в следствие на пътно-транспортните натоварвания, като ги разпределя на по-голяма реактивна площ.

Предвидени са две равнини от геомрежа, разположени на дълбочина съответно 65 и 115 см, считано от проектната нивелета на улицата:

ПЪТНА КОНСТРУКЦИЯ–УЛИЦА ТИП "А" М1:20 КАТЕГОРИЯ НА ДВИЖЕНИЕТО "ТЕЖКО"



За да се запази оптималното решение на пътната конструкция в настоящия сложен от гео-морфоложка гледна точка терен, следва всички инфраструктурни проводи по улицата да се съобразят с иновативната геомрежа както по разположение, така и по технология и последователност на изпълнение.

2.3. Схема и трасета на проектното решение

Канализация за битови и промишлени отпадъчни води

Крайните за улицата УПИ XIII-765 и XV-762 имат вече изградени СКО и СВО към улицата по направление на о.т. 549-575-506. Поради тази причина канализационен клон 2а води началото си от средата на лицата на следващите УПИ: XII-765 и XVI-762 и зауства в съществуваща РШ, изградена по Етап I,

намираща се при о.т. 576, като водите по този начин се отвеждат към Канализационната помпена станция 1 за битово-фекални и отпадъчни води на територията на индустриалния парк. Канализационен клон 2б осъществява приема на отпадъчни води от УПИ XVIII-440,437.

Битовите води, формирани в УПИ VII, ще се отвеждат чрез СКО на източното лице на имота, зауствайки към гравитачния водосбор на зоната по отношение на главния градски колектор. УПИ IV-543 се отвежда към изградения канализационен клон от Етап I на Индустриалния парк (по улица от о.т. 576 до 508).

Канализация за атмосферни води

Проектното решение на уличната разделна дъждовна канализация за настоящата улица предвижда:

- Отвеждане на дъждовните води от УПИ XII-765 и XVI-762 и прилежащата част от улицата в западна посока към о.т. 575 посредством дъждовен клон 3а. Преоразмеряването потвърждава, че липсва хидравлично претоварване на изградените в Етап II канализационни колектори.
- Отвеждане на дъждовните води от останалата част от улицата в източна посока към о.т. 576 посредством дъждовни клонове 8 и 8а. Преоразмеряването потвърждава, че липсва хидравлично претоварване на изградените в Етап I канализационни колектори.

Проведено е оразмеряване на улични оттоци и общият им брой е определен при единична пропускна способност 5 л/сек.

За да се осигури осушаване и дренажно отводняване на насипния масив, който формира работния обхват, успоредно на дъждовните клонове в тяхната строителна траншея ще се положат дренажни тръби от двуслойни ПП или ПЕВП тръби, които ще бъдат заустени в шахтите на дъждовната канализация.

Водопроводна мрежа

Водопроводната мрежа осигурява питейно-битовото и противопожарно водни количества за всички парцели. Мрежата е проектирана като склучена. Външни противопожарни хидранти се предвиждат стоящи, разположени в радиус от 100 м един спрямо друг. Хоризонталното отстояние на водопровода спрямо близкия уличен бордюр е прието равно на 1.00 м. Отстоянието от водопровода до битовата канализация е по-голямо от 2.00 м. Предвидено е покритие на водопроводните клонове между 1.20 и 1.50 м, като по-ниското покритие е в района на кръстовището при о.т. 576 с цел връзка към построен

по-рано водопровод в Етап I без допълнително изграждане на калник или въздушник.

Нивелетата на настоящия водопровод е постоянна в една посока и не предполага изграждането на шахти оттоци (калници) или въздушници.

2.4. Хидравлично оразмеряване

2.4.1. Хидравлично оразмеряване на разделната канализация за дъждовни води

Оразмерително дъждовно водно количество се изчислява съгласно Приложение № 2 към чл. 6, ал. 2, чл. 18 и чл. 156, т. 3 от НАРЕДБА № РД-02-20-8 от 17 май 2013 г. за проектиране, изграждане експлоатация на канализационни системи.

Определянето количествата на дъждовните води е извършено по метода на пределната интензивност (по рационалния метод), който може да се формулира по следния начин: максималното оттичащо се през разглеждания канализационен участък водно количество се получава тогава, когато продължителността на дъжда е равна на времеоттока на водата, паднала върху най-отдалечената от разглеждания участък част от водосбора. Така за всеки оразмерителен участък на мрежата съответства определен дъжд, чиято продължителност осигурява едновременно оттичане от цялата водосборна площ.

Оразмерителните дъждовни отпадъчни водни количества за всеки участък се изчисляват чрез: сумиране на водосборните площи за разглеждания участък; редуцирането им с предварително приетия отточен коефициент; изчисляване времеоттока на водата до разглеждания участък по итеративен метод чрез първоначално приета скорост на водата и последователно коригиране спрямо приетия диаметър и наклон на колектора за дадения участък; определяне интензивността на дъжда, съответстващ по време на времеоттока на водата; изчисляване на общото водно количество:

$$Q_{\text{ор.}} = F \times \psi \times q, \quad [l/s], \text{ където:}$$

F - отводнявана от колектора площ [ha];

ψ - отточен коефициент;

q - интензивност на оразмерителния дъжд, съответстваща по време на времеоттока на водата в колектора. Интензивността зависи от избора на период на еднократно претоварване (P) на колектора.

Период на еднократно претоварване – Р:

Периодът на еднократно претоварване на мрежата е един от най-важните параметри при оразмеряването на смесени и дъждовни канализации и се приема в зависимост от вида на канализационната система, функционалния тип на населеното място, конфигурацията на терена и др.

Периодът на еднократно претоварване в настоящата разработка се определя както следва:

- за разделна дъждовната канализация - $P=1$ година.

Изборът е направен въз основа на Таблица 1 към Приложение № 2 към чл. 6, ал. 2, чл. 18 и чл. 156, т. 3 от НАРЕДБА № РД-02-20-8. Периодът на еднократно претоварване на канализационните мрежи се избира в зависимост от вида на канализационната система, застрояването, конфигурацията на терена и конкретните местни условия, като се отчитат началните капиталови вложения спрямо щетите от препълване и необходимостта от евентуални бъдещи непредвидени разширения. Минималният период на еднократно претоварване за разделна дъждовна канализация съгласно цитираната таблица е не по-малък от 0.5 години. Това отчита факта, че разделната дъждовна канализация може да работи и в напорен режим без това да доведе до връщане на битови фекални води в сутеренни помещения.

В настоящия случай е избран период на еднократно претоварване $P=1$ година, по-голям от минималния, така че да се отчетат „евентуални бъдещи непредвидени разширения“.

Интензивност на оразмерителния дъжд:

Гр. Бургас се намира във II-ра зона, съгласно което нормативната пет-минутна интензивност на дъжда при едногодишна повтораемост е:

$q_{5,II,P1}=225 \text{ l/s.ha.}$

Отточен коефициент:

Отточният коефициент намалява/редуцира ефективната водосборна площ, като по този начин количествено характеризира различното формиране на повърхностния дъждовен отток от различните покрития/настилки: асфалто-бетонни настилки, тротоари, плочници, покриви, зелени площи и др.

Въз основа на застроителния план и изготвените по-рано ПИП и технически проекти се приема коефициент: $\Psi_{\text{ср.}}=0.66$.

2.4.2. Хидравлично оразмеряване на разделната канализация за битови и промишлени отпадъчни води

Оразмеряването на битово-фекалната канализация по настоящата улица следва проектното решение за КПС 1 в обект: "Индустриален логистичен парк" на територията на гр. Бургас, Община Бургас - I-ви етап". Не се предвижда изменение на приетото натоварване от гледна точка на водни количества или товари.

2.4.3. Хидравлично оразмеряване на водопроводната мрежа

Хидравличното оразмеряване на водопроводите за питейно-битови и противопожарни нужди, както и напорната линия при различни консумации са изцяло от изготвените по-рано ПИП, и Технически проекти за ВиК мрежи на Етапи I и II, които дават цялостно решение във водоснабдяване на зоната. Съгласно ПИП Максималният общ оразмерителен разход за който е изчислена мрежата е:

$$Q_{ор. м.ч.} = Q_{пбн} + Q_{пп} = 8.61 + 20.5 = 29.11 \text{ л/с}$$

По отношение на дебити, скорости и напори, водопроводната мрежа е моделирана и изследвана със софтуерен продукт „EPANET". Изследването е направено за поведение на мрежата без и със пожар. На тази база са избрани оптималните диаметри на главните и второстепенни клонове.

Скоростите във всички участъци при пожар не надхвърлят $1.86 \text{ м/с} < \text{от нормативно допустимите } 2.5 \text{ м/с}$.

Определянето на водните количества е извършено в ПИП, както следва:

ТАБЛИЦА №1

N	Консуматори	Брой бр.(м2)	Ср. вод. Норма л/ж/дн (м2)	Qср.дн.		Кдн	Qмакс.дн.		Кч	Qмакс.ч.	
				м3/дн (за 8 ч.)	м3/ч (за 8 ч.)		м3/ч	л/с		м3/ч	л/с
1	Администрация и работници - цехове нормално замърсяване	235	25	5,88	0,73	1,00	5,88	0,20	1,40	1,03	0,29
2	Работници - цехове силно замърсяване - нужди ПБН	245	45	11,03	1,38	1,00	11,03	0,38	1,40	1,93	0,54
3	Работници - цехове с нормални хигиенни нужди с душ	140	40	5,60	2,80	1,00	5,60	0,19	3,00	8,40	2,33
4	Работници - цехове с високи хигиенни нужди с душ	105	60	6,30	3,15	1,00	6,30	0,22	2,50	7,88	2,19
5	Вода за производствени нужди	430000	0,02	8,60	1,08	1,20	10,32	0,36	3,00	3,23	0,90
6	Временно пребиваващи - посетители	65	12	0,78	0,10	2,00	1,56	0,05	4,00	0,39	0,11
7	Поливане зелени площи и миене открити площи (8ч)	110000	0,27	29,70	3,71	4,65	138,11	4,80	1,50	5,57	1,55
Qор.ПБН макс. =											7,89
Сума:				67,88	12,95						
8	Загуби по водопроводната мрежа в края на експл. период = 20%			13,58	2,59						0,72
Qор.ПБН макс. =											8,61
9	Противопожарно водно количество (1 пожар, площ на територията под 150ха), чл.178, Спр. Инстал. =										20,50
Qор.ПБН макс. + Пожар макс. =											29,11

Основното захранване на уличните водопроводни клонове се осъществява с отклонения от съществуващия по локала на ул. „Крайезерна“ водопровод ПЕВП Ф160 мм.

В настоящия технически проект се предвижда всички имотни водопроводни отклонения да са с ПЕВП тръби Ф90 мм и ТСК Ф80 мм.

В случай на необходимост от изпълнение на спринклерна или дренчерна инсталация в даден парцел да се предвиди противопожарен-водоем със съответната помпена система.

2.5. Избор на основни материали

2.5.1. Канализационни тръби

Въз основа на направените технико-икономически сравнения и опита от подобни проектирани и изпълнени обект, тръбите за улични колектори, които ще се вложат в този обект са двуслойни профилни / оребрени („гофрирани“) полипропиленови тръби с кръгова якост SN8. Тръбите ще се свързват с муфени връзки с гумени уплътнители. Диаметрите, които ще се използват за улична канализация в този обект, са: OD315, ID400, ID500, ID600 и ID800.

Сградните канализационни отклонения за битови отпадъчни води ще се изпълняват с двуслойни профилни / оребрени ПП канализационни тръби OD160/SN8. Имотните отклонения за дъждовна канализация съгласно проведеното индивидуално оразмеряване ще се изпълняват с диаметър OD315 мм SN8.

При изпълнение на връзка към колектори извън ревизионна шахта се използват следните материали:

- За включване на СКО в уличен колектор с диаметър OD315 ще се използват тройници 315/160, дъги 160/45 и двойни муфи 160 мм;
- За включване на СКО в колектори с по-големи диаметри от OD315 ще се прилагат седла с гумени уплътнения и водоуплътни винтови връзки.

В края на изпълнените СКО от страната на имотите да се монтират тапи до въвеждането им в експлоатация от бъдещите инвеститори в промишлените имоти. Краищата им да се заснемат екзекутивно с висока точност и да се предадат на Възложителя.

За дренажни тръби ще се използват двуслойни оребрени / коругирани ПП или ПЕВП дренажни тръби с процепи от горната страна.

2.5.2. Ревизионни шахти

Уличните канализационни колектори ще имат сглобяеми ревизионни шахти със следните размери:

- Кръгли ревизионни шахти с диаметър на светлия отвор Ф1000 – за колектори с диаметри на тръбите в шахтите OD315 и ID400 мм;

- Кръгли ревизионни шахти с диаметър на светлия отвор $\Phi 1200$ – за колектори с диаметри на тръбите в шахтите ID500 и ID600 мм;
- Кръгли ревизионни шахти с диаметър на светлия отвор $\Phi 1500$ – за колектори с диаметър на тръбите в шахтите ID800 мм.

С цел максимална водоплътност, бързо изпълнение и удобна експлоатация шахтите се предвиждат със следното изпълнение:

- Бетоново/стоманобетоново дъно на ревизионната шахта с предварително интегрирани оребрени полипропиленови муфи за включващите се колектори. Вграждането на оребрени муфи преди отливането на бетоновото дъно е ключово за осигуряване на водоплътността на връзката с колекторите;
- Бетонови гривни между дъното и покривната плоча.

Дъно шахта и бетонови гривни, намиращи се под нивото на подпочвените води да отговарят на изискванията за водоплътност съгласно БДС 1917-2003;

- Стоманобетонова покривна плоча с ревизионен отвор $\Phi 600$ и монтиран върху нея капак от сферографитен чугун $\Phi 600$ за клас на натоварване D400 съгласно БДС EN 124:2003;

Стъпалата за достъп в шахтите ще бъдат от сив чугун, монтирани на максимално вертикално отстояние до 30 см едно от друго.

2.5.3. Дъждоприемни шахти и тръби до уличните колектори

Дъждоприемните шахти се изпълняват като двойни или тройни с обща тръба към уличния колектор.

Тялото на оттока се изпълнява от вертикални тръби ПП SN4 с дъно с дебелина 6 мм (или бетонови тръби). Връзката между вертикалните тръби се изпълнява чрез тръба OD160 (с гумени уплътнители in-situ при ПП вертикални тръби).

Решетките на дъждоприемните шахти ще бъдат с размери 40/40 см от сферографитен чугун с клас на натоварване C250 съгласно БДС EN 124:2003 (C250 – натоварване, отговарящо на зоната на уличния ригол, където се ситирират дъждоприемните шахти).

Връзката между дъждоприемните шахти и уличните канализационни колектори ще се изпълняват чрез плътностенни ПП тръби с диаметър OD200 и минимален надлъжен наклон към уличния колектор $J_{\min} = 2\%$. Покритието на свързващата тръба следва да бъде винаги по-голямо от 1.15 м, така че да бъде

под нивото на полагане на долната геомрежа – част от бъдещата пътна конструкция.

При изпълнение на връзка към колектори извън ревизионна шахта се използват следните материали:

- За включване на ДШ в колектори с по-големи диаметри от OD315 ще се прилагат седла с гумени уплътнения и водоуплътни винтови връзки.

2.5.4. Материали за изпълнението на уличния водопровод

Тръбите за уличната водопроводна мрежа са предвидени съгласно необходимостта от полагане на водопровода в зона Б от пътната конструкция от полиетилен висока плътност (ПЕВП) тип 100, RC – PN10, SDR17 с външно предпазно ПП покритие и вграден детекторен проводник. От нормативна страна се диктува покритие на водопровода 1.50 м, а от друга – пътната конструкция на тази дълбочина не може да се изпълни с дребнозърнест материал, какъвто е допустимо да контактува с обикновените незащитени ПЕВП тръби. След технико-икономически анализ се реши, че вместо водопроводът да се полага на значителна дълбочина под долната геомрежа или на ниско покритие над нея, оптималното решение е да се предвиди материал на водопроводните тръби, който позволява обратната засипка с едрозърнест материал. Съгласно технически спецификации на такъв тип тръби, допустимата максимална едрина на зърната в обратния насип е 80 мм, което от своя страна задоволява нуждите на пътната конструкция.

Алтернатива на защитените ПЕВП тръби в случая са тръбите от дуктилен чугун (DCI), но икономическият анализ сочи, че защитените с ПП покритие ПЕВП RC тръби са по-изгоден вариант.

ПЕВП тръбите за улични водопроводи и СВО (до ТСК) се свързват единствено на челна или електродифузна заварка с цел елиминиране на евентуален теч, който е възможен при деформация на тръби свързани с механична (бърза) връзка.

При свързване на ПЕВП тръбите ще се използват фасонни части (тройници, дъги, намалители, предфланшови връзки) на PN10 от същия материал – ПЕ 100. Процесът на съединяване на фитингите към тръбите ще бъде с челна или електродифузна заварка.

За направа на СВО ще се използват редуccionни тройници 140/90 и предфланшови връзки – всички на челна или електро-дифузна заварка.

На всяко новоположено сградно отклонение се предвижда монтаж на тротоарен спирателен с диаметър Ф80 мм.

Предвиждат се противопожарни кранове (хидранти) – DN 80 – надземни (съгласно БДС EN 14384 „Надземни пожарни хидранти колонков тип”) – с гумиран затвор и монтирани СК Ф80 мм преди тях.

Всички кранове са от сферографитен чугун с епоксидно покритие и гумиран затвор с делителна окръжност на присъединителните фланци за PN10. За манипулация от терена на всеки кран се монтира удължител от плътен квадратен профил в охранителна тръба и предпазно чугунено гърне с тегло по-голямо от 6.5 кг.

2.5.5. Инертни материали за направа на възглавница (изравнителна подложка) и обратен насип на канализационните колектори

- За направа на дренажна основа (с цел безпрепятствено отводняване на строителния изкоп от навлезли атмосферни повърхностни води) под канализационните тръби и за обратно засипване на тръбите до 30 см над теме тръба се предвижда употребата на трошен камък с фракция 4/22 (5/25) мм по БДС EN 12620.

- Съгласно изискванията на Възложителя и предвижданията на инвестиционната му програма обратният насип до ниво проектен терен ще се извърши с изкопаните по-рано земни маси след премахване на едроразмерните строителни отпадъци.

2.5.6. Инертни материали за изпълнението на уличния водопровод

- Водопроводът ще се полага след изпълнението на пясъчната възглавница и насипа, подходящ за зона Б, но преди полагането на долната геомрежа. Изкопът му напълно ще попада в среда, запълнена с инертен материал, поради което обратният насип ще се изпълнява с изкопания материал. Уплътнението на засипката да отговаря на всички якостни параметри, заложи в проекта за пътна конструкция!

- Насипването от кота долна геомрежа до проектен терен ще бъде предмет на проекта за пътна настилка.

3. Технология на изпълнение

Извършването на СМР се осъществява в два застъпващи се етапа: подготовка и изпълнение:

3.1. Подготовка

- Доставка и монтаж на средства за публичност и информираност;
- Мобилизация на механизация и работна ръка;
- Изпълнение на предвидените елементи от временното строителство: създаване на временен приобектов склад и депо за инертни материали. Доставка до депо на всички видове инертни материали и основни материали за изпълнение предмета на проекта;
- Направа на проучвателни шурфове, предоставящи ни допълнителна информация към изготвения по-рано инженерно-геоложки доклад.;
- Стабилизиране на опорна геодезическа мрежа, която ще се използва при трасирането и заснемането на изградените проводи и съоръжения. Тази опорна мрежа ще бъде стабилизирана в места, където няма да се извършват изкопни работи. Стабилизираните точки ще бъдат налични на всички ситуации при ръководителите на работните екипи. На базата на тази информация техническите ръководители (и звеното за вътрешен контрол) във всеки момент могат да правят проверка и контрол за изпълнението на отводнителните колектори.
- Трасиране на място на проектното трасе след подравняване на терена.

3.2. Изпълнение

Изпълнението на СМР се извършва при спазване на нормативните и проектни изисквания и наредбите за безопасни и здравословни условия на труд..

Последователността при изграждане на канализационните колектори е както следва:

- Монтаж на водопонизителна инсталация при най-ниско разположената РШ или участък по новопроектираните канализационни клонове с цел отвеждане на подпочвените води при доказано ниво на подпочвените води, по-високо от кота дъно изкоп. Направа на временен напорен тръбопровод за отвеждане на водите от водопонизителната инсталация до одобрен от Възложителя приемник;
- Изкоп с едновременен монтаж на инвентарно метално укрепване съгласно приложените напречни профили;
- Направа на подложка от трошен камък с дренажна фракция 4/22 мм, монтаж при нужда на дренажни тръби OD160 мм, нивелация на дъното и

монтаж на канализационните ПП двуслойни (гофрирани) тръби с кръгова коравина SN8.

- Обратно засипване с трошен камък фракция 4/22 мм до 30 см над теме тръба с едновременно уплътняване с вибропета на слоеве от максимално 25 см и едновременно демонтаж на металното укрепване;
- Обратно засипване до кота проектен терен с изкопаните по-рано земни маси след отстраняване на едроразмерните включения;
- Направа на видео-инспекция със запис и протокол съгласно БДС EN13508-2 на новоположения и засипан участък и хидравлични изпитания за водоплътност на допълнително уточнени от Възложителя и Проектанта участъци;

Последователността при изграждане на уличните дъждоприемни шахти (улични оттоци) е както следва:

- Направа на изкоп между дъждоприемната шахта и уличния колектор (или негова РШ), направа на подложка, монтаж на ПП тръбите и направа на връзка с уличния колектор;
- Обратен насип на работния изкоп;
- Направа на изкоп за уличен отток;
- Полагане на подложен бетон за дъното на шахтата;
- Монтаж на вертикалните тръби и замонолитване на дъното;
- Обратен насип на изкопа до кота отклонение към уличния колектор;
- Направа на отвори във вертикалните тръби, направа връзки и замонолитване на отворите;
- Обратен насип на изкопа до ниво укрепителен бетон;
- Монтаж на скара на решетка и замонолитване с укрепителен бетон;
- Монтаж решетка.

Последователността при изграждане на водопроводните клонове е както следва:

- Изкоп неукрепен съгласно приложените напречни профили, направа на подложка;

- Монтаж на ПЕВП тръбите с ПП покритие на челна заварка, спазвайки техническата спецификация на производителя, включително с предпазване клемата за съединяване на детекторния проводник;
- Обратно засипване до ниво 30 см над теме тръба с трошен пясък (кариерни отсевки) съгласно проектния напречен профил и уплътняване на пясъка (отсевките) с трамбовка (вибропета) с В=25-30 см;
- Направа на връзка към съществуващия уличен водопровод в началната и крайна точки;
- След завършване на цялата пътна конструкция (по изискванията на Наредба №2) изпитване (хидравличен тест съгласно нормативната уредба), промиване, дезинфекция, повторно промиване;
- Вземане на проби за направа на химически и микробиологичен лабораторен анализ;
- Подаване на модулиран сигнал по монтираната детекторна лента и геодезическо заснемане на изградения уличен водопровод по получената от лабораторията сигнал;

3.3. Екипировка на работното звено за изпълнение на канализация

- Верижен багер – 1-2 бр. с работно тегло 21-29 т.
- Комбиниран багер-товарач – 1 бр.
- Уплътнителна техника - 2 бр вибропети с работно тегло 65-75 кг и валяк с шиповидни бандажи с работно тегло до 2.5 т.
- Бордови автомобил с автокран – 1 бр. за съвременното доставяне на строителните материали, тръби и спомагателно оборудване за обекта (ежедневен превоз такелажно оборудване, помпи, дизелгенератори и др.)
- Самосвали 2-3 бр с работно тегло 13-20 т за извозване на излишните земни маси и превоз на инертния материал за подложки и обратен насип на строителния изкоп.
- Метално инвентарно укрепване тип „кутия“ за уличните колектори – 4 комплекта по 4 метра дължина.
- Потопяеми помпи Q=5-20 l/s; Q=20-40 l/s.
- Спомагателна механизация, такелажно оборудване, механизация за ежедневен пътнически транспорт и др.

- Работници – 5-6 човека.

3.4. Екипировка на работното звено за изпълнение на водопровод

- Комбиниран багер-товарач с отваряща се предна кофа – за изкопи, товарене на инертен материал от депо и обратно засипване на изкопа.
- Самосвал 13 т – 1бр – за превоз на инертен материал от депото до работния изкоп и разнасяне на тръбите и фасонните части.
- Самосвали 13 т – 1-2 бр за извозване на излишните земни маси.
- Вибропета с тегло 67 кг – за уплътнение на основата и насипа встрани от тръбите.
- Товаропътнически бус – за превоз на работници, малоразмерен инвентар и материали.
- Машина за челно заваряване на ПЕВП тръби: ф63-ф160 – 1 бр, оборудвана с пълния набор челюсти за междинните диаметри.
- Машина за електродифузионно заваряване.
- Ел. трион „зеге“ за рязане на ПЕВП тръбите.
- Ел. агрегат 7 кВА.
- работници – 3 бр.

4. Направа на пробни хидравлични изпитания и дезинфекция на новоизградените/реконструирани водопроводи

Изпитанията на водопроводи се регламентират в Наредба № 2 от 22 март 2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи, както следва:

„Чл. 162. (1) 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.

(2) Начинът и необходимите етапи на изпитването се определят от проектанта.“

Водопроводите да се изпита на спад на налягането и да се направи на характерни участъци. По трасето на водопровода не се наблюдава значителна денивелация и съответно не се налага специфицирането на равнинни или стръмни участъци.

Основното изпитване за водоплътност да се изпълни след засипване на траншеята и след завършване на всички СМР за даден участък от водопровода.

(4) За всички водопроводи налягането за изпитване се изчислява въз основа на максималното оразмерително налягане, както следва:

при изчисляване на хидравличен удар:

$$STP = MDP_c + 100 \text{ kPa} \quad (1),$$

където:

STP е налягането за изпитване, kPa;

MDP_c - стойността на максималното оразмерително налягане, когато хидравличният удар е изчислен, kPa“

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

$$STP = MDP_a \times 1,5 \quad (2),$$

или

$$STP = MDP_a + 500 \text{ kPa} \quad (3),$$

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

За конкретния обект (разпределителна водоснабдителна мрежа) не е направено изследване на хидравличен удар. Максималното работно налягане за уличния водопровод възлиза на 600 kPa в най-ниската точка. При това положение следва да се избере една от двете стойности:

$$STP = 600 \times 1,5 = \mathbf{900 \text{ kPa}}$$

$$STP = 600 + 500 \text{ kPa} = \mathbf{1100 \text{ kPa}}.$$

Отчитайки коефициента на сигурност и максималното краткотрайно работно налягане на тръбите от ПЕВП, проектантският колектив решава хидравличните изпитания да се извършват с по-високата стойност, възлизаща на **1100 kPa = 11 атм.** Опитът ни от сходни линейни обекти с голяма дължина

сочи, че това налягане отлично характеризира и доказва качествено изпълнение на улични водопроводни мрежи.

„Чл. 163. (1) Водопроводът се изпитва цялостно или на отделни участъци.

(2) При изпитването участъците от водопровода се подбират така, че:

1. налягането за 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.

Чл. 166. (1) Основното изпитване на водопроводите се извършва на налягане за изпитване по един от следните методи:

1. метод на загуби на вода;

2. метод на загуби на налягане.

(2) За определяне метода на основното изпитване се отчитат указанията, дадени в техническата спецификация на проектираните тръби.

(3) Когато в техническата спецификация на проектираните тръби няма указания за изпитването, основното изпитване по методите съгласно ал. 1 се извършва в съответствие с приложение № 7.

Изпитване на уличната водопроводна мрежа по метод на загуби на налягане:

1. Водопроводите се изпитват на спад на налягане в следната последователност:

1.1. Налягането във водопровода се повишава до пробното налягане след пълно обезвъздушаване на средствата за изпитване и измерване.

1.2. Изпуска се определен обем вода ΔV от водопровода и полученият спад се измерва на налягането Δp .

1.3. Изпуснатият обем вода ΔV се сравнява с допустимата промяна на обема ΔV_{\max} .

1.4. Допустимите загуби на вода се изчисляват по формулата:

$$\Delta V_{\max} = 1,5 \cdot V \cdot \Delta p \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right) \quad (1),$$

където:

ΔV_{\max} са допустимите загуби на вода, l;

V е обемът на изпитвания участък, l;

Δp са измерените загуби на налягане, kPa;

E_w е модулът на еластичност на водата, kPa;

D - вътрешният диаметър на тръбата, m;

e - дебелината на стената на тръбата, m;

E_R - модулът на еластичност на стената на тръбата, kPa;

1,5 - коефициентът за допустимо съдържание на въздух преди основното изпитване.“

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

6.1. налягането се повишава постепенно до достигане на пробното налягане STP;

6.2. продължителността на изпитването на загубите на налягане е не по-малко от един час;

6.3. по време на основното изпитване загубите на налягане Δp може да показват намаляваща тенденция, като в края на първия час те не може да надвишават следните стойности:

6.3.1. за чугунени, стоманени, стоманобетонни или пластмасови тръби - 20 kPa.“

Промиване и дезинфекция на уличните водопроводи

След полагането и изпитването на нов водопровод, или смяна на водопроводната мрежа, тя подлежи на промиване, дезинфекция чрез използване на дезинфектанти и повторно промиване. Традиционно за дезинфекция се използват хлорни съединения, които при разтваряне във вода освобождават свободен (активен) хлор, или течен бутилиран хлор-газ.

За тази цел се използва питейна вода. Водата, която ще се използва за промивка и дезинфекция, трябва да може да се подаде и изпусне при спазване на изискванията за опазване на околната среда. Ако е необходимо, трябва да се използва неутрализиращо средство.

Дейностите се извършват в следната последователност:

- За провеждане на дезинфекцията се монтират фланци в двата края на участъка. Фланците са с отвори и монтирани спирателни кранове;
- Промиване на изградения водопровод с чиста вода;
- Затварят се всички ТСК и подаването на водата става само от едно място. Отваря се най-далечния пожарен хидрант или изпускател за прочистване;
- Обеззаразяване. За да се извърши дезинфекцията, участъкът се пълни с дезинфекционен разтвор. Пълненето става отдолу нагоре, при отворен кран в по-високата част, за да се обезвъздуши водопроводният участък. След запълването на водопровода с дезинфекционния разтвор, той престоява в зависимост от избрания дезинфектант, дължината на водопровода и неговия диаметър, така че да се осигури време за провеждане на съответната химична реакция по окисляване и съответно обезвреждане на попаднали замърсители.
- Промиване на обеззаразения участък. След дезинфекцията водопроводът се промива обилно с вода. Промивката трае докато остатъчното съдържание на дезинфектанта във водата не превишава граничните стойности. Когато резултатите станат задоволителни, участъкът трябва колкото е възможно по-бързо да се свърже с водоснабдителната система, за да се предотврати всякакъв риск от вторично замърсяване. Промиването се извършва при затворени ТСК.
- Направа на пълен химичен и микробактериологичен анализ и издаване на документ от оторизирана лаборатория. Ако в документа се потвърди, че водата в тръбопровода отговаря на НАРЕДБА No 9 от 16.03.2001 г за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели и ДИРЕКТИВА 98/83/ЕО, то тогава водопроводният участък е годен за въвеждане в експлоатация. Успоредно на направената проба на вода от новоизграден водопроводен участък се прави и анализ на контролна проба, взета от съществуващ водопровод в непосредствена близост до обекта. Контролната проба ще констатира, дали евентуално доказано замърсяване произлиза от дейностите по СМР или от самата питейна вода, доставяна от ВиК Оператора.

Подробностите от провеждането и резултатите от изследването, трябва пълно и подробно да се опишат и документират.

Всички химикали, които се използват за дезинфекция, трябва да отговарят на изискванията за използване на химикали за пречистването на

водите. По често използваните химикали за дезинфекция на водопроводната мрежа и съоръженията по нея са: газ хлор, натриев хипохлорид, калциев хипохлорид, хлорен диоксид, калиев перманганат и други, като при тяхното използване се спазват изискванията на Министерството на здравеопазването за употреба на реагенти за контакт с питейна вода.

Допустимата максимална концентрация на изброените по-горе дезинфектанти е както следва:

- газ хлор - 50 мг/л като Cl₂;
- натриев хипохлорит - 50 мг/л като Cl₂;
- калциев хипохлорит - 50 мг/л като Cl₂;
- хлорен диоксид - 50 мг/л като Cl₂;
- калиев перманганат - 50 мг/л като KMnO₄

Неутрализацията им съответно се извършва със серен диоксид или натриев тиосулфат, а на хлорния диоксид - с натриев тиосулфат.

При започване на изпълнението на водопровода, строителят изработва инструкция за осигуряване на ЗБУТ при работа с химични вещества и препарати за дезинфекция, в съответствие с избория за употреба дезинфектант. При работа със съответните дезинфектанти стриктно трябва да се спазват всички инструкции дадени от производителя, с оглед безопасните условия на труд на персонала. Инструкцията трябва да включва:

- Изисквания от информационните листове за безопасност;
- Специфични технологични изисквания и правила за безопасна работа;
- Средства за контрол на въздушната среда;
- Максимално допустими безопасни количества за съхранението им на работното място и в складовете;
- Действия в аварийна ситуация;
- Работещите с газ хлор ежегодно преминават обучение и изпит за безопасна работа.

Третирането на водата с хлор е традиционен метод за дезинфекция. Освен унищожаването на бактериите, хлорът надеждно отстранява нефилтрираните органични замърсители чрез оксидиране. Стабилизиращият хлор се разтваря без остатък и не оказва влияние на нивото на рН.

5. Етапност в строителното изпълнение

Във връзка с инвестиционната програма на Възложителя и техническите особености при съвместяване на ВиК мрежите и пътната конструкция обектът ще се изпълни на два или повече етапи, както следва:

Етап 1

В този етап се изпълняват канализационните колектори, които се явяват съоръженията, разположени под ниво основа на пътната конструкция. Имотните канални отклонения, улични оттоци, уличен водопровод и СВО се разполагат предимно в зона Б на пътната конструкция, поради което от технологично съображение са отделени в следващ етап.

Етап 1 включва следните канализационни участъци и съоръжения:

- Клон 2а - Битова канализация

РШ 1/кл.2а - същ.РШ 34/ет.І - от о.т. 149 до о.т. 576 - ПП оребрени тръби с OD 315 mm, L=395m (без СКО);

- Клон 2б - Битова канализация

РШ 1/кл.2б - РШ 5/кл.2а - от о.т. 576м до о.т. 576и - ПП оребрени тръби с OD 315mm, L=26m (без СКО);

- Клон 3а - Дъждовна канализация

РШ 1/кл.3а - същ.РШ 4/кл.3 от о.т. 150 до о.т. 575 - ПП оребрени тръби с ID 400mm , L=90m (без СКО и УО);

- Клон 8 - Дъждовна канализация

РШ 1/кл.8 - РШ 3/кл.8 от о.т. 153 до о.т. 159 - ПП оребрени тръби с ID 500mm , L=107m (без СКО и УО);

РШ 3/кл.8 - РШ 5/кл.8 от о.т. 159 до о.т. 162 - ПП оребрени тръби с ID 600mm , L=95m (без СКО и УО);

РШ 5/кл.8 - същ.РШ 11/ет.І от о.т. 162 до о.т. 576 - ПП оребрени тръби с ID 800mm , L=117m (без СКО и УО);

- Клон 8а - Дъждовна канализация

РШ 1/кл.8а - РШ 4/кл.8 от о.т. 576м до о.т. 576и - ПП оребрени тръби с ID 400mm , L=26m (без СКО и УО);

Етап 2

Етап 2 включва всички съоръжения, които се разполагат в съприкосновение с предвидената пътна конструкция (уличен водопровод, СКО, СВО, УО):

- Клон 2 - Уличен водопровод

Т-8-1а(същ)-Т-2-7(същ) от о.т. 146 до о.т. 576 - ПЕВП тръби с ПП покритие и интегриран детекторен проводник Φ 140mm SDR 17/PN 10, L=488m вкл.ПХ-4бр; СВО към прилежащите имоти-9 бр. ПЕВП тръби с ПП покритие и интегриран детекторен проводник Φ 90mm SDR 17/PN 10 ;

- Клон 2а - Уличен водопровод

Т-2-14а - Т-2-14 от 576м до о.т. 576и - ПЕВП тръби с ПП покритие и интегриран детекторен проводник Φ 140mm SDR 17/PN 10, L=23m вкл. СВО към прилежащите имоти -1 бр. ПЕВП тръби с ПП покритие и интегриран детекторен проводник Φ 90mm SDR 17/PN 10 ;

- СКО - Битова канализация - 10бр - ПП оребрени тръби с DN 160mm.
- СКО - Дъждовна канализация - 10бр - ПП оребрени тръби с OD 315mm.
- УО - Дъждовна канализация - 37бр - вкл.конструкция на УО и тръби към РШ.

2018 год.

Съставил:

/инж. Д. Михалева/