

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

1. Общи положения и концепция

Настоящият проект е разработен на база геодезическо заснемане на обекта, съществуващите сгради и съоръжения в него, както и с преминаващите инфраструктури, и дендрологичен проект.

Проектът е разделен на 3 главни части:

Част 1:

- Изграждане на поливната система.
- Пробиване на хоризонталните сондажи, свързващи помпените станции с поливната система и прекарване на тръба Ø 50 mm.

Част2:

- Изграждане на помпените станции, обслужващи поливната система. Това включва изграждане на техническо помещение(шахта), вкопаване на пластмасов резервоар за подземен монтаж и монтиране на помпеното оборудване.

Част 3:

- Изграждане на сондажни кладенци. Включва изграждане на шахта за сондажа и монтиране на помпеното и филтърно оборудване. Пробиването на сондажните кладенци и изготвянето на паспортите към тях не е предмет на проекта за поливна система и не са включени като остойностяване.

Автоматизираната подземна напоителна система е проектирана на базата на продукти предназначени да изпълняват функциите си за оптимално поливане на зелените площи. Целта на проекта е да се осигури ефективна поливка за съответните растителни видове по време на топлите месеци на годината.

Живият плет ще се полива от капкув маркуч разположен по дължината му. Тревните площи от страни на живия плет ще бъдат поливани от капкови маркучи за подземно полагане разположени на дълбочина от 15-20 см. Капковите маркучи се монтират на тръбна мрежа изградена от полиетиленови тръби и фитинги тип "бърза връзка", и са обособени в отделни поливни зони. Всеки един сектор се командва от електромагнитен клапан, разположен в декоративна шахта. Всяка една шахта с ел. клапани се управлява от програматор. Контролната система е съобразена с условията за монтаж. Работното напрежение на системата е 9 волта прав ток. Посредством програматора напояването е независимо, с желан и фиксиран точен час и дължина на поливката за всеки отделен сектор.

Поливната система е разделена на 7 подсистеми, като всяка ще се захранва от отделна помпена станция. Помпените станции ще черпят вода от вкопани пластмасови резервоари. Резервоарите могат да бъдат пълнени както с водата от сондажите, така и от водоноски. Размерът на резервоарите е подбран така, че да събират достатъчно вода за една пълна поливка на ден.

2. Техническа характеристика на системата

ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА НАПОРНИ ТРЪБНИ СИСТЕМИ

Пресмятането на хидравличните параметри на тръбата се базират на следните основни положения:

- Приемането за непрекъснатостта на потока.
- Режимът на движение в тръбата е турбулентен

В следствие от приемането за непрекъснатост на потока, водното количество за пълен профил (сечение) на кръгла тръба се изчислява по следните формули:	$1) \quad Q = V \cdot F; \quad F = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$ $2) \quad Q = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot V}{4}$	където: Q – водно количество, [m ³ /s] V – средна скорост на потока, [m/s] F – площ на напречното сечение на тръбата, [m ²]
---	--	---

<p>Загубите на напор по дължината на тръбата се изчисляват на база изчислен хидравличен наклон. Хидравличният наклон за затворени кръгли тръби при установен турбулентен режим се изчислява с формулата на Darcy-Weisbach:</p> <p>Коефициентът на съпротивление на триене по дължина (λ) се пресмята според формулата на Colebrook- White</p>	$3) \quad i = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$ $\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left(\frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right)$ $Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$	където: i – хидравличен наклон, [m/m] d – вътрешен диаметър на тръбата, [m] V – средна скорост на потока, [m/s] g – земно ускорение, [m/s ²] λ - коефициент на съпротивление на триене Re – число на Рейнолдс ν – кинетичен коефициент на вискозност [m ² /s] (за вода при 10°C $\nu = 1,308 \times 10^{-6}$ [m ² /s]) k – коефициент на абсолютна грапавина на тръбната стена, [mm]
--	---	--

Изборът на диаметрите на тръбите са подбрани на база скорост на флуида „<“ или „=“ на 1,6 m/s с цел постигане на минимални загуби на налягане на линеен метър и максимално ефективно използване на сечението за провеждане на необходимото ни водно количество.

Автоматизираната подземна напоителна система е хидравлично оразмерена на базата на разработения проект за напояване на зелените площи.

Работни параметри на частите на поливната са както следва:

Част 1:

$$Q = 3,20 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (0,89 l/s)}$$

$$H = 40 \text{ m (4,00 bar)}$$

Част 2:

$$Q = 3,50 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (0,97 l/s)}$$

$$H = 40 \text{ m (4,00 bar)}$$

Част 3:

$$Q = 3,00 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (0,83 l/s)}$$

$$H = 40 \text{ m (4,00 bar)}$$

Част 4:

$$Q = 3,60 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1,00 l/s)}$$

$$H = 40 \text{ m (4,00 bar)}$$

Част 5:

$$Q = 3,30 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (0,92 l/s)}$$

$$H = 40 \text{ m (4,00 bar)}$$

Част 6:

$Q = 3,20 \text{ m}^3/\text{h}$ (0,89 l/s)
 $H = 40 \text{ m}$ (4,00 bar)

Част 7:

$Q = 3,30 \text{ m}^3/\text{h}$ (0,92 l/s)
 $H = 40 \text{ m}$ (4,00 bar)

Диаметърът на главния разпределителен тръбопровод е избран така, че да осигури минимални загуби на налягане от движението на водата през него. Това е предприето с цел уеднаквяване на изискванията за налягане по цялата система.

Тръбопровод:

- HDPE тръба $\varnothing 50 \text{ mm}$ – главен разпределителен тръбопровод
- HDPE тръба $\varnothing 32 \text{ mm}$ – тръбопроводите след клапаните.

Системата е разделена на 82 поливни кръга (зони), като 42 от тях са за капково напояване на живия плет, а останалите 40 – за подземно капково, отговарящо за тревните площи.

3. Характеристики на използваните продукти

- **КОНТРОЛНА СИСТЕМА И УПРАВЛЕНИЕ**

Предназначението на програматора е за автоматизирано управление на електромагнитните клапани – пускане и спиране на поливни зони в системата за определено време.

Системата ще се управлява от програматори на 9 волта прав ток. Те се захранват от 9 волтови батерии, което елиминира нуждата от прекарването на кабелни трасета в територията на поливната система. Програматорите имат стандарт за сигурност IP68, което позволява тяхното поставяне в декоративната шахта заедно с електромагнитните клапани. Самите програматори се настройват и управляват чрез приложение за мобилни устройства, като връзката се осъществява посредством Bluetooth сигнал. Има различни варианти на модела, според това, колко станции е необходимо да се управляват (1, 2, 4 и 6 клапана).

- **ДАТЧИК ЗА ДЪЖД**

Датчикът изключва поливната система, ако е валило дъжд или веднага щом започне да вали. Той е с чувствителен и патентован механизъм защитен е от мърсотия и отлагания. Има здрав и поликарбонатен корпус. Бързо и лесно се монтира. Той се поставя в близост до програматора и контролира цялата система на работа.

- **ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ КЛАПАНИ**

Предназначението на електромагнитните клапани е автоматизирано пускане и спиране на поливните зони. Всяка една зона се управлява от електромагнитен клапан, разположен в декоративна шахта, вкопана на нивото на терена. Клапаните работят на 9 волта прав ток и всичките необходими кабелни връзки се извършват със специални хидроизолиращи материали.

- **КАПКОВИ МАРКУЧИ**

Капковият маркуч, който ще се използва за поливането на живия плет е с диаметър $\varnothing 16 \text{ mm}$, кафяв цвят, с разстояние между капкообразувателите 33 см и дебит на всеки капкообразувател 2 л/ч. Той ще се полага успоредно от всяка страна на живия плет, което гарантира образуването на равномерно влагозапасена ивица в почвения слой, в който е разположен самият жив плет.

Тревните площи ще се поливат от капков маркуч за подземно полагане, който отново е с диаметър от $\varnothing 16 \text{ mm}$, но неговите капкообразуватели са през 30 см и са с дебит от 1,6 л/ч.

Всеки капкообразувател е защитен както от проникването на корените на растенията, така и от навлизането на дребни и финни почвени частици в него. Това допринася за увеличаването на продължителността на експлоатационния период на капковият маркуч.

Всяка зона с подземно капково напояване, също така е оборудвана и с по един вакуум-обезвъздушител разположен в най-високата точка на тръбната разводка. Това спомага за експлоатацията на системата и намалява възможността от образуване на въздушни джобове.

- **ТРЪБИ И ФИТИНГИ**

Цялата тръбна разводка на автоматичната поливна система е предвидена да бъде изпълнена от полиетиленови тръби и фитинги. Главните тръбопроводи са с диаметър Ø50 mm, а останалите тръбопроводи след клапаните ще бъдат от тръби с диаметър Ø32 mm. Фитингите, които ще се използват за тръбопроводите, ще бъдат от тип „бърза връзка“. Изкопите, в които ще бъдат положени тръбопроводите, трябва да са с дълбочина 0,3 – 0,5 m, за да може тръбите да бъдат предпазени от атмосферни влияния и механични повреди.

На местата, където тръбите за напоителната система минават под пътеки, настилки или през стени, същите се полагат в обсадни тръби (предварително заложи).

КАЧЕСТВО НА ПРОДУКТИТЕ

Продуктите са удостоверени със сертификат за качество по международните изисквания – ISO 9002 и декларация за съответствие за стандартите в ЕС.

4. Препоръки

Задължително е при температури близки или под 0 градуса целзий, системата да бъде напълно продухвана или източвана от оставащата в нея вода. Това се прави с цел избягването на аварии в следствие на замръзвания.

5. Помпена станция

Помпените станции, които ще обслужват различните части на поливната система са разположени в зелените площи, намиращи се в пряка близост с локалния път до булеварда. Тръба, свързваща главния разпределителен тръбопровод на поливната система и техническите помещения на помпените станции ще бъде прекарана през локалния път по без-изкопен метод (хоризонтален сондаж).

Помпените станции ще черпят вода от пластмасови резервоари вкопани в непосредствена близост. В сухата камера на помпената станция са разположени ел. табло, електронен пресостат и хидрофорен съд. Самата помпа е разположена във вкопания резервоар. Вместимостта на резервоарите е подбрана по такъв начин, че да могат да съберат вода достатъчна за една поливка на поливната система. Също така са предвидени и заключващи се капаци, което осигурява степен на безопасност на помпената станция.

Обемите на вкопаните резервоари за отделните части са както следва:

Част 1: 12 m³;

Част 2: 10 m³;

Част 3: 12 m³;

Част 4: 18 m³;

Част 5: 20 m³;

Част 6: 10 m³;

Част 7: 8 m³.

В работен режим, помпата се управлява на хидрофорен принцип по налягане. Това означава, че те се включват само, когато налягането в мрежата намалее и падне под някакъв установен праг и ще работят докато то не достигне някаква определена максимална стойност.

Това управление, ще се извършва от електронен пресостат, който следи налягането в мрежата. Използването на хидрофор (разширителен съд) ни позволява да имаме по-голям период на изчакване между включванията и изключванията на помпите. Предвиденият хидрофор е с обем от 50 литра.

Резервоарите имат възможност да се пълнят както от сондаж, така и от водоноски. Ако ще се използват сондажи за пълнене на резервоарите е необходимо да се предвиди адекватна филтрация, за да гарантираме качеството на водата.

Също така, помпите ще са защитени от работа на сухо, в случай на падане на водното ниво в резервоара, посредством електронен поплавък.

Цялата автоматика на помпената станция, ще се намира в табло, защитено от влага.

6. Сондажно оборудване

Заложеното сондажно оборудване примерно, с цел да се даде представа за материалите необходими за експлоатацията на сондажните кладенци. Също така те представят и приблизителните изисквания и стойност на оборудването. Заложеният пясъчен филтър е избран в случай на наличие на голямо количество пясъци във водата която се изпомпва от сондажа. Заложените примерни помпи са за дълбочина на сондажа до 80-90 метра.

Помпеното оборудване следва да се ревизира след изпълнението на сондажните кладенци и изготвянето на техните паспорти.

Проектант:

.....
/ инж. Калоян Янев /

Януари 2020 г.
гр. София