

**ОБЕКТ: Компостираща инсталация за разделно събрани зелени и/или биоразградими отпадъци**

**Част: Автоматизация**

**Фаза: Идеен проект – Вариант 1**

## **ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА**

Предмет на настоящата обяснителна записка се явява управлението, регулирането, блокировката, сигнализацията, мониторинга и централната диспечеризация на всички технологични процеси в обекта.

Настоящата проектна разработка е изготвена въз основа техническо задание за проектиране от части “Архитектурна”, “Конструктивна”, “Топлоснабдяване, Отопление, Вентилация и Климатизация”, “Водопровод и Канализация”, “Технология”, “Вертикална планировка”, “Видеонаблюдение”, “Пожароизвестяване” и “Електрическа”.

Ще бъдат спазени всички действащи правилници и нормативи, противопожарни, санитарни, строително-технически норми и стандарти:

- Наредба №3 за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии – 09.06.2004 г./ ДВ, бр. 90 от 13.10.2004 г. и ДВ бр. 91 от 14.10.2004 г.
- Наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар; В сила от 05.06.2010 г. (Обн. ДВ. бр.96 от 4 Декември 2009г., попр. ДВ. бр.17 от 2 Март 2010г., изм. ДВ. бр.101 от 28 Декември 2010г., изм. и доп. ДВ. бр.75 от 27 Август 2013г., изм. и доп. ДВ. бр.69 от 19 Август 2014г., изм. и доп. ДВ. бр.89 от 28 Октомври 2014г., изм. ДВ. бр.8 от 30 Януари 2015г.
- Наредба № 7 за минималните изисквания за създаване на безопасни условия на труд – 1999 г.
- Наредба № 3 за технически правила и нормативи за контрол и приемане на ел. монтажните работи – ДВ бр. 78 от 28.09.2007 год.
- Правилник за извършване на електромонтажните работи
- Правилник за приемане на електромонтажните работи – публ. БСА, бр. 12/1984 г., изм. ДВ бр. 10 от 1999 г.
- Наредба № 8 от 28.07.1999 г. за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места / ДВ бр. 72 от 13.08.1999 г. /
- Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието за електромагнитна съвместимост / ДВ бр. 78 от 11.09.2001 г. /
- Инструкция №3 от 14 май 1996 год. за инструктажа на работниците и служителите по “Безопасност, хигиена на труда и противопожарна охрана” – в сила от 01.07.1996 год. обн. ДВ бр. 44 от 21.05.1996 г.

- Наредба № 4/9 от 28.12.2004г. за мълниезащитата на сгради, външни съоръжения и открити пространства.
- Наредба №4 /14.08.2003г. за проектиране, изграждане и експлоатация на електрически уредби в сгради.
- Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000V.
- Правилник за изменение и допълнение Правилника за безопасност при работа в електрическите централи и по електрическите мрежи ДВ бр. 34. 2004г. Изм. (ДВ бр. 19 от 2005 год.)
- Закон за устройство на територията (ДВ бр.1/2001 изм. и доп. ДВ бр.41/2001, бр.111/2001, бр.43/2002, бр.20/2003, бр.65/2003, бр.107/2003, бр.36/2004, бр.65/2004);
- Наредба № 4/2001 г. (ДВ бр.51/05.2001) на Министерството на регионалното развитие и благоустройството за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти;
- Наредба №1 от 27.05.2010г за проектиране, изграждане и подържане на електрически уредби за ниско напрежение в сгради. Издадена от МРРБ и министерство на икономиката и туризма.
- Наредба №9/1999 (ДВ бр.108/1999 изм. и доп. ДВ бр.79/06.2004) за правила и норми за разполагане на кабелни разпределителни мрежи за радио и телевизионни сигнали;
- Наредба №5/28.12.2006г. за техническите паспорти на строежите
- Европейски норми за пожароизвестяване EN54

Предмет на управление, контрол, сигнализация, блокировка, мониторинг и централна диспечеризация в обекта са следните подобекти:

- Помпена станция за инфилтрат за компостираща инсталация
- Централизирано управление, сигнализация и мониторинг от офис в битов контейнер.

## **1.ОБЩА ЧАСТ**

Компостирането представлява аеробно разграждане на биоразградимите материали от животински и растителен произход с цел производството на остатъчен продукт, наречен „компост“, с отделяне предимно на вода и въглероден диоксид. Компостът представлява стабилизирани биологичен материал, който съдържа най-малко 15% и не повече от 50% сухо органично вещество от общото си тегло.

В техническо отношение, компостирането е термофилен, био-окислителен процес на разграждане, които протича в температурния диапазон 45-60°C, при което се получават материали с по-проста молекулна верига, по-стабилни и богати на хумусни съставки, които са полезни за земеделските култури и за възстановяване на органичната материя в почвите.

Процесът се извършва благодарение на различни видове микроорганизми, развиващи се в аеробна среда: бактерии, гъби, актиномицети, водорасли, протозои, които присъстват естествено в органичните биомаси или са изкуствено добавени. В практически план операциите по компостиране трябва да осигуряват доставянето на достатъчно влага, кислород и хранителни вещества за микроорганизмите, както и условия, при които температурата остава в оптимални граници.

Качеството на компоста в голяма степен се определя от суровините, използвани в този процес. От относително незамърсените суровини ще се получат незамърсени продукти и затова компостирането се използва като метод за третиране основно на разделно събрани при източника отпадъци.

При компостирането отпадъците обикновено се оформят в продълговати триъгълни купове (компостни редове), което позволява оптимално излагане на атмосферните въздействия, като в същото време се намаляват заетите площи. След като отпадъците са подготвени за компостиране, основният механизъм за контрол на процеса е чрез осигуряване на достъп на въздух до микроорганизмите и равномерно разпределяне на образуваната топлина.

Въвеждането на въздух в отпадъците може да бъде постигнато или чрез активно напompване на въздух в основата на куповете или чрез механично повдигане и размесване на отпадъците. Тези два подхода се наричат статични купове с аериране и купове с обръщане.

Въвеждането на въздух в отпадъците може да бъде постигнато чрез принудително аериране в основата на редовете (компостиране в статични редове с принудителна аерация), или чрез механично разбъркване на отпадъците (компостиране в редове без аерация).

#### **Открито компостиране с обръщане на куповете**

Тази система за компостиране се прилага обикновено при зелените отпадъци и отпадъците от пазарите. Компостирането на тези отпадъци е сравнително прост процес. Първият етап е визуална проверка, за да се отстранят големите замърсители, като например пластмасови торби, метални предмети и неподлежащи на обработка големи предмети.

След визуалната проверка отпадъците се раздробяват/шредират. Използваните шредери са няколко основни типа: винтови шредери, които използват бавно въртящи се винтонарезни свредели за нарязване на отпадъците; ножични шредери, които използват бавно въртящи се режещи ножове; чукови дробилки, които се зареждат от горната си част и използват бързо въртящи се чукове; гилотинни шредери и хоризонтални роторни шредери, които използват бързо въртящи се зъбни барабани. Основната цел на процеса е чрез надробяване да бъде увеличена площта на отпадъците, като по този начин се подпомага и ускорява разлагането на отпадъците под действието на микроорганизмите.

Шредираните зелени отпадъци след това се поставят в купове/редове, които обикновено са с височина между 2 и 4 м и ширина от 4 до 6 м в основата. Дължината на

купа зависи от топографията на площадката, както и от количеството отпадъци, които ще се обработват. Температурата в куповете се повишава бързо и те се обръщат няколко пъти по време на процеса.

Основната цел на проекта е да се създават условия за екологосъобразно събиране и третиране на отпадъците, в съответствие с нормативните изисквания за този вид дейност, чрез изграждане на системата за компостиране на разделно събрани зелени отпадъци в община Петрич.

Конкретната цел е да се организира системата за разделно събиране и последващото третиране на биоотпадъци от поддържане на обществени площи, паркове и градини, зелени площи към търговски обекти, производствени и административни сгради, с което:

- да се намали риска за околната среда;
- да се намали риска за системите за събиране и третиране на битови отпадъци, системите за разделно събиране на отпадъци от опаковки и тяхното последващо рециклиране и оползотворяване;
- да се намали риска за нормалната експлоатация на регионалното депо;
- да се спазят изискванията на националното законодателство и се предотврати налагането на санкции на общината.

Заложените цели са в съответствие с нормативните изисквания в областта на управление на отпадъците в Република България.

## **2.ТЕХНИЧЕСКА ЧАСТ**

Автоматиката за контрола и управлението на технологичните процеси в обекта ще бъде разработена на базата на локални свободно програмируеми микропроцесорни контролери, в комплект с табла и периферни съоръжения. Те ще осигуряват и гарантират програмното управление на технологичните процеси, контрол и регулиране на технологичните параметри, защита на технологичното оборудване от аварийни ситуации, аварийно-предупредителна и технологична сигнализация, а също така и възможност за централизиран диспечерски контрол, мониторинг и управление на същите. Схемата като цяло ще обхваща на по късен етап и Инсталацията за предварително третиране на битови отпадъци.

Изборът на подобна схема се обуславя от големия брой технологични системи, както и от тяхната сложност и отговорност. Системата е отворена, което предупреждава и реалната възможност за структурното и надстрояване или промяна при смяна на технологиите.

Общата структура на системата ще представлява разпределена децентрализирана йерархическа структура, организирана условно в три основни нива:

- Технически средства за регулиране, контрол и управление, които са вградени в технологичното оборудване или се доставят заедно с него. Към това ниво принадлежи и полеовото оборудване – датчици за нива, изпълнителни механизми, крайни прекъсвачи и др.

- Технически средства за регулиране, контрол и управление на група от съоръжения, които имат технологични връзки и взаимно свързани експлоатационни режими. Към това ниво принадлежат командните табла (DDC станции), в които ще бъдат разположени както управляващите контролери с тяхните входно/изходни модули, така и пусково-предпазната апаратура за отделните ел. консуматори – вентилатори, помпи, конвейри и др.
- Графична операторска станция (на по късен етап след проектирането на Инсталацията за предварително третиране на битови отпадъци), базирана на стандартен системен софтуер. Връзката между централната графична станция и управляващите свободно-програмируеми контролери ще се осъществява посредством системен кабел тип двойна усукана двойка или UTP кабел, а при голяма отдалеченост и по оптика, по системен протокол. Предвижда се Графичната операторска станция да бъде разположена в офис в някой от битовите контейнери. В същото помещение ще бъдат предвидени две работни места. Помещението ще бъде климатизирано и оборудвано с оптимален брой ел. контакти, захранени като първа категория на ел. захранване от шина на табло с връзка с автоматичния Дизел Генератор и подсигурени до включването му с ел. захранване от непрекъсваем токов източник UPS. Електро захранването и заземителната инсталация ще бъде предвидена в проекта на част “Електрическа”.

Локалните станции представляват табла за управление, контрол, регулиране и сигнализация, комуникиращи с двигатели, изпълнителни механизми и периферни съоръжения. Автономността им се обуславя от локалните контролери с енергонезависима памет, програмирани с функции съобразно конкретната технология и подсигурени електрически от непрекъсваеми токови източници-UPS.

BMS системата като цяло ще предлага следните преимущества:

- Висока надеждност
- Използуване на стандартни технически средства
- Многократно доказана на практика функционална и техническа съвместимост между предлаганите технически средства и системното програмно осигуряване на управляващата и работните станции
- Непретенциозност към работната среда
- Модулно разширение на съществуващата система
- Автономен режим на работа
- Оптимален ПУСК/СТОП на системите
- Изравняване периода за експлоатация на съоръженията
- Диференцирани приоритети
- Програмни реакции по събития
- Протоколиране на сигналите по приоритет и време
- Визуализация
- Постоянно сканиране състоянията на всички локални контролери
- Периодична разпечатка (по желание) на всички основни параметри
- Индикиране на всички възникнали аварийни ситуации. Указания на диспечера за отстраняването им и др.

#### **Резервоар за инфилтрат с помпена станция за компостираща инсталация**

В помпената станция за инфилтрат за компостиращата инсталация съгласно технологията на част ВиК ще има резервоар и две помпи-една работна и една резервна, всяка с  $N=10\text{kW}$  трифазна мощност. Водата (инфилтрата) в този резервоар ще се събира основно от компостирането. Предвижда се също така след построяването на Сградата на инсталацията за предварително третиране при миенето от отпадъците в резервоара да постъпват по три кубика отпадна вода. Ще се следят нивата в резервоара-горно за включване на работната помпа и долно за изключването и. Предвижда се и контрол на едно аварийно свръх ниво, указващо евентуална повреда в помпите или в нивосигнализаторите. При авария в работната помпа автоматично ще се включва резервната. Помпите ще тласкат инфилтрата към съществуващия резервоар с помпена станция за инфилтрат. За целта с цел непреливането на същия, в него също ще се следят нива. Достигането на горно ниво в него ще подава сигнал за спирането на работата на помпите в помпеното за инфилтрат за компостиращата инсталация, независимо от това, че имат сигнал за работа по нивата в техния резервоар. Достигането на разрешаващо долно ниво в този резервоар ще отблокира забраната за работа на помпите от помпеното за инфилтрат за компостиращата инсталация. В съществуващата помпена станция за инфилтрат има една съществуваща помпа, която периодично изпраща вода от резервоара си към клетките, където съгласно технологията същата се изпарява. По този начин технологично се компенсира липсата на пречиствателна станция. Технологията за контрол и управление в помпената станция за инфилтрат за компостиращата инсталация се предвижда да бъде в самостоятелно контролерно табло. Същото ще бъде захранено електрически като 1-ва категория на ел. захранване-резервирано от шината на Дизел-Генератора. Ел. захранването на таблото и заземителната инсталация на помпеното е предмет на част Електрическа.

Контролерните табла ще бъдат предвидени със степен на защита IP55. В тях ще има защитна и комутираща апаратура към съответните ел. двигатели, ще има свободно програмируеми контролери, захранени през UPS непрекъсваеми устройства, на фасадите им ще има светлинна и звукова сигнализация, ключове и бутони.

Силовото захранване на локалните табла съгласно категорията на консуматорите им, както и защитното заземление се предвижда да бъде в проекта на част "Електрическа". За електрозахранване на консуматорите ниско напрежение ще се използва комбинирана схема TN-S с три и пет проводни кабели, съобразно категорията им на ел. захранване. Заземлението трябва да бъде  $\leq 10$  ома.

Защитата на линиите и потребителите ще бъде :

- Комбинирана - електромагнитна и термична посредством автоматични прекъсвачи
- Минимално напрежена - със самозадръжка на контакторите в управляващите електрически вериги

Кабелните линии ще се изпълнят по скари, в защитни тръби и шлаухи, открито по стена, по скара, в изкоп и др.

Контролните кабели извън сградите ще бъдат изтеглени в PVC тръбна мрежа, съвместно със силовите кабели на част "Електрическа". Те ще бъдат в отделни тръби и на нормативно хоризонтално и вертикално отстояние от силовите кабели. Ще се предвидят необходимия брой 10% резервни тръби. За лесното изтегляне на кабелите в тръбите, същите ще бъдат комплектовани с найлоново въже, което след изтеглянето на

кабела ще остане в тръбата. Кабелните тръби ще бъдат съединени с гумени уплътнителни пръстени и ще бъдат уплътнени в двата си края с полиуретанова пяна.

На разстояние не по-голямо от 30 метра и там, където има промяна в посоката на трасето по-голяма от  $45^0$ , в част Електрическа ще се изградят типови бетонни кабелни шахти, за изтегляне и обслужване на кабелите - съвместни със силови кабели и слаботокови инсталации. Шахтите трябва да бъдат с полимер-бетонни капаци, на 100 мм над терена.

На 30 см под нивото на терена, по кабелното трасе ще бъде положена непрекъсната предупредителна жълта лента с надпис – “ВНИМАНИЕ!!! ЕЛЕКТРИЧЕСКИ КАБЕЛ”.

За идентифицирането на кабелите в шахтите, същите трябва да имат полимерен пръстен с трайно написан номер, съответстващ на чертежите и кабелния журнал.

Поради спецификата на технологичните процеси (висока влажност, агресивна среда, отделяне на газове), електрическата инсталация ще бъде в противовлажно изпълнение, а при необходимост и във взривозащитено. Това се регламентира от Наредба 1999/92EG.

Окабеляването в таблата трябва да е в съответствие със следния цветен код: черен – силови вериги, червен – оперативни вериги, кафяв – системна маса DC.

При изпълнение на електромонтажните работи да се спазват изискванията на ПУЕУ и ПСТН, техническото и проектно решение, както и всички други правилници и нормативни разпоредби, валидни по време на строителството, отнасящи се до този вид работи.

Всички кабели – силови и контролни ще бъдат маркирани с кабелни марки преди влизането в таблото и в самото табло, при всяко отклонение от кабелните скари и непосредствено преди всеки ел. консуматор, датчик или друг елемент от системата за автоматизация.

Извън кабелните скари и канали, в местата където има опасност от механични повреди, кабелите ще се изтеглят в стоманени тръби, а при непосредственото им влизане в консуматорите – в метален или уякчен ПВХ шлаух.

Ще бъдат спазени всички действащи нормативи с цел постигането на оптимални хигиенни и противопожарни изисквания.

Предлаганата автоматична система за управление, в комбинация с пожароизвестителна инсталация и видеонаблюдение, води до реална икономия на енергия, значително намалява количеството на обслужвания персонал, създава предпоставки за безаварийна и безопасна работа и изисква лесна поддръжка.

Системата за автоматично управление значително ще увеличи надеждността и бързодействието на функционирането на инженерното и технологично оборудване на обекта и ще осигури значително по-големи удобства при експлоатирането му.

Съставил : .....

(инж. Хр. Колебинов)