

# СТОЛИЧНА ОБЩИНА – МЕТРОПОЛИТЕН ЕАД

УТВЪРЖДАВАМ,

чл. 2 от ЗЗЛД

Изп. директор:

/инж. Ст. Братоев/



## ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

**За разработване на идеен проект за отклонение от първа метролиния от МС Люлин до Околовръстен път с две метростанции и подземен паркинг**

### I. ОБЩИ УСЛОВИЯ

Проектът да се разработи на база предвиденото развитие на метромрежата в ОГП на София, предвиждащ възможност трасето на първи метродиаметър да се отклони под бул. "Царица Йоана" и да достигне Околовръстен път. Настоящото задание обхваща отклонение на трасето след МС "Люлин" по изпълнените при изграждането на първа метролиния тунели, които ще определят началото на новия участък с два единични тунела, като северният единичен тунел преминава под експлоатиращия се участък с допустим по норматив наклон. Двата единични тунела, в определен от проекта участък от трасето, се събират в един общ тунел, разположен в южната страна от профила на бул. "Царица Йоана", съобразен с наличната подземна инфраструктура. Метротрасето е изцяло подземно, с дължина 1553,64 метра. Метростанциите са две, подземни, обозначени като МС 1 и МС 2, ситуирани в среда перон съответно на км.0+728 и на км.1+458, с по два странични вестибюла. В участъка между двете метростанции, в целия обхват на булеварда, при отчитане на наличната подземна инфраструктура, да се проектират в съответствие с изискванията на Наредба № 13 – 1971 за НСТПНОБП, един или два триетажни подземни паркинга, северно от метротунела и едноетажен паркинг над метротунела с входни и изходни рампи, които трябва да бъдат отразени в разработката на изменението на действащия регулационен план. Входовете и изходите към вестибюлите да бъдат еднораменни, като в един от вестибюлите де се проектират и асансьорни уредби за общо ползване с приоритет за лица с физически увреждания и достъп на лица с детски колички. Преди крайната станция /МС 2/ да се проектира бретел за осъществяване на оборот на подвижния състав и топъл резерв. Ситуирането на метростанциите и трасето да се разположи приоритетно в имоти общинска собственост, като се съобрази с кадастралната карта на Район "Люлин", наличната подземна и наземна инфраструктура и с регулационния план.

Проектът да съдържа следните части:

Част: Проект за изменение на ПУП и уличната регулация

Част: Инженерно- геоложки и хидро-геоложки проучвания

Част: Трасе, профили, трасировачен план и вертикална планировка

Част: Архитектура

Част: Архитектурно-художествено оформление на интериора

Част: Конструкции

Част: План за безопасност и здраве в съответствие с Наредба 2 от 22.03.04г. на МРРБ и Наредба № Из-1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар

Част: Паркоустройство и озеленяване

Част: Електроснабдяване, вътрешни ел.инсталации, Заземителни инсталации, осветление и силови ел.инсталации, кабелни носачи и заземителни инсталации, тунелно осветление, кабели СН за връзка между ТПС/ПС/, магистрални кабели НН

Част: Тягови разчети, ТПС и автоматика на ТПС, Конфигурация и ел.захранване на контактна релса

Част: ВиК, помпени станции и външни ВиК връзки

Част: Електромеханична: Ескалатори, асансьорни уредби, ОВ и климатизация, включително междустанционни и станционни вентилационни уредби

Част: Релсов път, контактна релса, пътни репери и указателни знаци

Част: Комуникационни и аудио визуални системи - КАВС /пожароизвестяване, радио оповестяване, видеонаблюдение, часофикация, диспечерски връзки, радиовръзка, сигнално охранителна система, система за контрол на достъпа до служебните помещения, транспортна комуникационна система

Част: Контрол на достъпа и таксуване на пътниците

Част: Автоматика и телемеханика на осветлението и електромеханичните уредби /помпи, вентилатори, ескалатори и асансьори/

Част: АТДВ /ЕЦ-М и АРС /- Електрическа централизация тип "Метро" и автоматично регулиране на скоростта на подвижния състав

Част: Диспечерско управление на движението, ел.снабдяването и ел.механичните съоръжения, пътническа информационна система

Част: Визуална информация /в съответствие с интериорните решения/

Част: Реконструкция и преустройство на съществуващата инженерна инфраструктура /ВиК, електро, тт мрежи, пътни работи и топлофикационни съоръжения/

Част: Подземен паркинг между МС 1 и МС 2.

Обхватът и съдържанието на проекта по отделните части да съответства на изискванията на Наредба 4 за фаза „Идеен проект“ и Правилника за техническа експлоатация на метрото/ПТЕ/.

### **Исходни условия за проектиране**

Съществуващо влаково движение в участъка от МС Обеля до МС Бизнес парк и разработените проектни решения за първа метролиния по всички части. За да не се нарушава структурата на функциониращите системи, то новоизграждащите да са в технологично съответствие с въведените в експлоатация технически средства.

## **II. ОСНОВНИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОТДЕЛНИТЕ ЧАСТИ НА ПРОЕКТА**

### **Част:Изменение на ПУП и улична регулация**

Проектира се необходимото изменение на действащия ПУП с новите входове и изходи на станциите и уличната регулация с необходимите входни и изходни рампи на подземния паркинг.

### **Част:Инженерно- геоложки и хидро-геоложки проучвания.**

Съдържа геоложки доклад, съобразен с нуждите на проекта. Необходимо е изработването на достатъчно прецизна геология за конструктивните решения на тунелите и метростанцията, технологичния ред на строителството и проекта за хидроизолация.

## **Част: Трасе, профили, вертикална планировка и геодезия**

Трасето да се проектира в съответствие с предвиденото развитие на метромрежата в ОГП на София, предвиждащ възможност трасето на първи метродиаметър да се отклони под бул. "Царица Йоана" и да достигне Околовръстен път. Като начало на този участък да се приеме началото на разширение на метротунелите след западния вестибюл на МС "Люлин", изпълнено при изграждането на първа метролиния, а края на участъка - непосредствено след края на западния вестибюл на крайната метростанция МС 2. Профилът на трасето по продължение на участъка да се променя плавно при спазване на нормативните наклони, съобразен с начина на изграждане на тунелния участък - открито изграждане /укрепен котлован с шлицови стени/ или НАТМ и бъдещият подземен паркинг между двете метростанции. Следва да се има предвид, ако се докаже след топлотехническите разчети, необходимостта от изграждане на междустанционна вентилационна уредба и водоотливна станция. В целия обхват на проекта да се направи подробна геодезическа снимка. За геодезична основа да се използват репери от държавната мрежа - в Софийска координатна система и Балтийска височинна система.

## **Част: Архитектура**

Станциите да се проектират със странични перони с по два вестибюла източен и западен, разположени в съответствие с прогнозния пътничкопоток и собствеността на територията. На МС 2 източния вестибюл да се разположи западно от ул. Добринова скала с входове от четирите страни на кръстовището с бул. Царица Йоана, оформяйки по този начин пространството като пешеходен подлез.

Архитектурното разпределение на станциите да се определи от предназначението, имащо за цел осигуряване нормалната експлоатация на метрото със съответните технологични системи и съоръжения към тях и осигуряване достъпност и комфорт на пътниците. Станциите да се разработят с дължина на перона 105 м. и ширина по 4 м. със странични перони и вестибюли в двата края на перона с дължина до 25 метра. За станциите да се представи архитектурно разпределение на основните технически помещения /тягова подстанция, вентилационна уредба/, перони, вестибюли и места на входовете и изходите. Архитектурното разпределение да бъде представено в ситуации по нива /вестибюл, перон/, надлъжен разрез и напречни разрези и да бъде съобразено с възможностите за ползване на метрото от лица в неравностойно положение и увреждания. В тази връзка да се проектират съответните помещения и съоръжения, както следва:

### 1. Технологични системи

- Тягово понизителна или понизителна станция /ТПС,ПС/ с квадратура определена от технологичното оборудване.
- Релейна за автоматика и телемеханика на движението на влаковете /АТДВ/ с двоен под
- Репартигор за слаботоковите системи с двоен под .
- Команден пункт на станцията /КПС/, оборудван с пултове за управление, видеонаблюдение, оповестяване и радиовръзка с двоен под.
- Отопление, вентилация и климатизация
- Обслужващи помещения и тоалетни за експлоатационния персонал, определени и разпределени по станциите според функциите на оделните експлоатационни служби.
- Ел.табла за осветление и силови консуматори.
- Ел.табла за съпътстващи обекти /Търговски обекти, подземни пакинги и др./

## 2. Комфорт на пътниците

- Каси и охрана
- Система за достъп и таксуване
- Ескалатори
- Асансьори за лица с физически увреждания
- Тоалетни за персонала, включително и за лица с физически увреждания.
- Обекти за търговска дейност при доказана необходимост

Да се проектира покритие на входовете към метростанциите. Да се проектира интериорно решение, като изборът на материали и начина на осветление се съобрази с изискванията на метрото, като транспортно съоръжение, постигане на максимална енергийна ефективност, чрез топлоизолации и LED осветление.

При проектирането да се спазват изискванията на Закона за здравето, ПТЕ и нормативите за пожарна безопасност. Предвид спецификата на обекта и едновременното функциониране на различните системи и площи, оформлението и разпределението на публичните и служебни помещения да се съгласуват с възложителя по време на разработването и преди окончателното предаване на проекта. За търговските площи над 30 кв.м. при разработването на проектите да се предвидят санитарни възли. За всяка една от метростанциите да се предвиди съответната вертикална планировка, съобразена с входовете/изходите към метростанцията и достъпа на граждани до тях, включваща тротоарни настилки и озеленяване.

### **Част: Архитектурно художествено оформление на интериора**

В тази част да се представят примерни решения на интериора в представителните части на метростанциите и примерен проект за визуална информация. Да се предвидят места за монтаж на стандартни съоръжения за реклама по перон и вестибюли с размери 180/120см. Местата за рекламни съоръжения се уточняват окончателно от възложителя. Настилките на стълбите, вестибюлите и пероните, както и парапетите на стълбите, следва да са съобразени с Наредбата за осигуряване на достъпна среда за лица с физически увреждания, слепи и с увредено зрение

### **Част: Конструкции**

В съответствие с инженерно-геоложките, хидрогеоложките проучвания, архитектурното разпределение и пространствените решения, включително габарити и нивелетни коти, да се разработят съответните индивидуални проекти за конструкцията на метростанциите и тунелните участъци, като единичните тунели към МС "Люлин" се проектират за изпълнение, съобразно с избраната технология на строителство. В тунелния участък между новите метростанции да се проектират един или два едноетажни паркинга над тунелния участък и един или два триетажни паркинга северно от тунелния участък със съответните входни и изходни рампи в рамките на габарита на булеварда северно от метротрасето, заложен в регулационния план. Изчислението на конструкциите да се извърши съобразно действащите нормативи за проектиране. Конструктивни решения за изграждане на участъка и метростанциите да се съобразят с подземната инфраструктура, постигане на максимално поглъщане на шума и вибрациите, опазване на околната среда и водите, като бъдат съпроводени и с предложения за технологията на изграждане на станциите и междустанционните участъци. Задължително да се опишат и специфичните места, за които в следващите фази на проектиране следва да се работи индивидуален проект за хидроизолация.

## **Част:ВиК**

В съответствие с местоположението на метростанциите и да се проектират външните ВиК връзки. При възможност за гравитачна канализация към уличната мрежа, да се предвидят канализационни клапи в шахтите за връзка с уличната канализация. Според архитектурното разпределение и междустанционното разстояние да се проектират необходимите станционни и транзитни водоотливни станции и тунелен водопровод за противопожарни нужди със съответните противопожарни касети и пожарни хидранти. Пожарните кранове се оразмеряват за необходимото водно количество. Според изискванията на НСПАБ, на всеки пожарен кран в тунела, в ляво и дясно от него, на разстояние 20.0 м, да се предвиди по една противопожарна кутия, оборудвана с шорцов съединител, маркуч с дължина 20.0 м и струйник и да се посочи километража на противопожарните съоръжения в тунелите.

Магистралният водопровод се прекарва от дясната страна на тунела, противоположна на контактната релса, на кота 0,70 м от к. г. р., с диаметър Ø 4", укрепен и изолиран срещу корозия и против замръзване при разполагането му на естакада. При преминаване под релсовия път, водопровода да се изолира и защити от блуждаещи токове.

В тунелни участъци, в които контактната релса и водопровода са от една и съща страна, водопровода да се поставя в стоманена тръба.

При преминаване на тунелния водопровод пред ВУ, същия да се изолира с топлинна изолация в разстояние на 50.0 м от двете страни.

Предвиждат се водочерпни кранове Ø 80 мм за пълнене на машината за миене, по един в двата края и един в средата на всеки тунел. На всеки 500 м на тунелния водопровод да се предвиди СК. Водопроводната мрежа да се проектира от поцинковани тръби и части. На водомерните възли да се предвидят байпасни връзки с ел.задвижки. При входовете да се проектират помпени станции, свързани с уличната канализация, оборудвани с по 2 бр. помпи. Станционните водоотливни станции да се проектират с 3 бр. помпи, а транзитните - с 2 бр. Предвиждат се по 3 броя потопаеми помпи за ОВС и 2 броя за ТВС с производителност от 50 м<sup>3</sup>/ч. За дълбоките метростанции (повече от 12 м) производителността на помпите трябва да бъде 100 м<sup>3</sup>/ч. Отводняването на канавката под релсовия път става чрез стоманени тръби с размер Ø 300 мм или 2 x Ø 200мм.

Във всяка водотливна станция към напорния водопровод да се предвиди резервно отклонение за включване на допълнителна помпа. Санитарните възли трябва да имат взривоустойчив резервоар с люк. Санитарните възли за лица с физически увреждания да се проектират в съответствие с изискванията на Наредбата за достъпна среда. При разработването на ВиК инсталациите да се предвидят санитарни възли за търговските обекти над 30 кв.м.

## **Част:Отопление, вентилация и климатизация**

В съответствие с дължината на участъка и типът на метростанциите да се направят необходимите разчети и проектират станционните и междустанционни вентилационни уредби с реверсивни вентилатори с електромагнитна спирачка и с вградено шумопоглъщане, без оросителна инсталация. Да се спазват необходимите параметри на въздуха съгласно действащите нормативи. Технологиите на работа на вентилационната система да се проектира в съответствия с изискванията на ПТЕ и СНИП. Според архитектурното разпределение на метростанции да се проектират системите за местна вентилация на технологичните и служебни помещения, касите и търговските обекти, като се търсят най-икономичните решения на схемите за местна вентилация с оглед избягване на дългите въздуховодни трасета. Въздуховземането и въздухоизхвърлянето да се проектира с общото архитектурно решение на метростанцията.

Междустанционните вентилационни уредби да се разполагат в помещения с размери: дължина - 30,0 м; ширина - 8,4 м и височина - 4,5 м.

Системата на тунелната вентилация е общообменна приточно-смукателна. През зимния период външният въздух ще се подава от вентилационните уредби в участъците, а ще се изхвърля от ВУ на станциите. През топлия период външният въздух ще се подава на станцията от станционните ВУ, а изхвърлянето ще става от ВУ в участъците. Вентилационното оборудване трябва да осигури необходимия въздухообмен. Предвижда се автоматизация, диспечеризация и дистанционно управление на системата. Вентилаторите са осови, реверсивни, с производителност 180 000 м<sup>3</sup>/ч на прав ход. Консумираната ел. мощност е около 53 kW, като във всяка вентилационна уредба са предвидени по два броя вентилатори. Вентилационните системи са комплектовани с шумозаглушители пред и след вентилаторите.

Вентилационните уредби в станциите се разполагат на ниво тунели. ВУ в тунелните участъци могат да се разположат над тунелите. Подаването на въздуха /отвеждането му/ ще става по вертикални и хоризонтални канали до /от/ повърхността и под пероните. За намаляване нивото на шум и габарита на вентилационните помещения, предвидените вентилатори са осови реверсивни с вградени шумозаглушители.

Надземните въздуховземачи /въздухоизхвърлящи/ устройства се разполагат по възможност в зелени площи, встрани от магистрални пътища и жилищни сгради.

За служебните и техническите помещения на метростанциите, както и за притунелните съоръжения - /ТВС, ОВС и др./ се проектират механични приточно-смукателни вентилационни системи, съобразени със санитарно-хигиенните изисквания за тях.

Пресният въздух ще се взема от повърхността, ще се пречиства в противопохови филтри, ще се подгръва през зимния период и ще се подава в помещенията. Отработеният въздух ще се изхвърля в тунелите, след мястото на въздуховземането, по посока на напускащия станцията влак. Задължително се монтират огнепреградни клапи по въздухопроводния тракт, когато се минава през помещения с различни противопожарни категории. Вентилационното оборудване ще се избере съгласно изчисления въздухообмен.

Да се проектира отопление на вестибюлите и служебните помещения на метростанцията. Отоплението на служебните помещения да се проектира с конвекторни ел. радиатори. Отоплението на технологичните помещения, като КПС, ТПС, релейно за АТДВ, да се проектира с индивидуални климатизатори съобразно местната вентилация и обема на помещенията. На входовете и изходите към вестибюлите, след съответните разчети за външната температура през зимния период, да се проектират топовъздушни завеси.

### **Вентилация по време на строителство**

За строителството на тунелите и метростанциите да се предвиди в проекта временна вентилация, съобразена с технологията на изпълнение.

Временната вентилация да осигурява подаване на външен въздух, който да създаде скорост на въздушния поток в напречното сечение на тунела минимум 0,25 м/с и по 6 м<sup>3</sup>/минути пресен въздух на един работещ човек.

### **Част: Релсов път и контактна релса**

Горното строене да проектира, като безнаставов релсов път на траверсова скара от замонолитени двублокови стоманобетонени траверси. В оста на коловозите да се предвиди отводнителна канавка с ширина 70 см, с подходящ наклон към отводнителните станции. Релсите да бъдат тип 49 kg/m 350НГ, с обемно закалени глави, без отвори, твърдост R 350 НВ, съгласно БДС EN 13674-1:2011 +A1:2017 или еквивалент. Дължината на релсовите вериги се определя от част АТДВ и се ограничава от лепени изолирани настави. Скреплението е SKL 14. Елементите на скрепленията

трябва да осигурят електроизолацията на релсите спрямо замонолитващия бетон в параметрите, определени от БДС EN 50122-1:2011 с допълнения от А1 до А4; 50122-2:2010 или еквивалент.

### **Габарити**

Габаритите да се разработят за конкретното трасе съгласно стандарта. Трасето в двупътни тунели е с междуосие на коловозите от 3.400 до 3.800м. Местоположението на контактната релса е в ляво по посока на движението на метросъставите, т.е. между коловозите, вкл. на метростанциите.

### **Ситуация**

За начало на километража е прието началото на уширението на път 1и 2 при западния вестибюлюл на МС"Люлин". Преди крайната метростанция /МС 2/ да се проектира бретел за осигуряване на оборот на подвижния състав и отбивачка в края на метростанцията. Ситуацията да се разработи в насока за осигуряване на максимална техническа скорост за метросъставите при спазване на ограниченията, които произтичат от зависимостта ѝ от радиусите на хоризонталните криви, възприетите надвишения и максимално допустимото непогасено странично ускорение от 0.50м/сек<sup>2</sup>. Други възприети важни ограничения за скоростите са максимално допустимото непогасено странично ускорение при тласък в крива без преходна крива от 0.31м/сек<sup>2</sup> и максимално допустим наклон на рампата на надвишението от 1:500.

Горната повърхност на главите на релсите в прав участък трябва да бъде на едно ниво. В кривите участъци се определя надвишение на външната релса. Надвишението се осъществява чрез повдигане на външната релса и понижаване на вътрешната с еднаква стойност /въртене около оста/.

Трябва да се предвиди, преди пускането в експлоатация на участъка от проекта, релсите да бъдат първоначално шлайфани.

### **Коловозно развитие**

Коловозното развитие на релсовия път включва стрелки за отклонение от главните пътища и бретелна връзка на главните пътища, пред крайната метростанция за маршрутна и маневрена експлоатационни дейности, както и отбивачка в края на метростанцията.

Всички стрелки в проекта трябва да са съоръжени с хидравлични стрелкови обръщателни автомати и вградени заключалки. Габаритно автоматите трябва изцяло да се поместват в междурелсието на стрелките при върховете на езиците. Стрелковите обръщателни автомати, с които трябва да бъдат съоръжени стрелките на бретела, изискват за монтаж странично свободно разстояние от 2.40м между оста на коловоза и стената на тунела. Това необходимо разстояние е по-голямо от минималното габаритно отстояние от 2.20м за текущ път и осигуряването му трябва да се направи в част „Конструкции“.

### **Конструкции на релсовия път**

За целия обхват на проекта релсите трябва да са тип 49 kg/m 350НТ, с обемно закалени глави, без отвори, твърдост R = 350 НВ, съгласно БДС EN 13674-1:2011 + А1:2017 или еквивалент, за безнаставов релсов път с незакалени краища и без отвори, съгласно фиш 860-0 UIC. В кривите с R<650м релсите трябва да са с твърдост R = 350 НВ, обемно закалени съгласно БДС EN 13674-1:2011 + А1:2017.

Наклонът на релсите навътре към оста на пътя е 1:40. Заваряването на релсите се предвижда да стане на място в метротунела по алуминотермитен способ. При разпределение на местата на отделните жп звена е необходим луфт от 23 мм за местата на заварките и 8 мм за лепените изолирани настави /ЛИН/.

Елементите на скрепленията трябва да осигурят електроизолацията на релсите спрямо замонолитващия бетон в параметрите, определени от БДС EN 50122-1:2011 с допълнения от А1 до А4; 50122-2:2010.

Конструкцията включва скрепления на релсите с траверсите SKL-14 /W14/. Блоковете за траверсите са с гумени ботуши и подложки в тях. Тяхното предназначение е за виброизолация, електроизолация и демонтаж на траверсовите блокове.

Траверсовата скара се замонолитва с бетон В25 до нивото на гумените ботуши със среден наклон от 3 % към канавката. Траверсите са потопени в бетона 10 см.

За предотвратяването на пълненето с вода и пясъчно-прахови фракции на празнините на бетонните гнезда и самите ботуши да се предвиди в проекта коловозите да имат по две успоредни малки /половин Ф50мм/ събирателни канавки. Те са свързани напречно през около 10м със съответната коловозна канавка.

### **Пътни реперни**

За строителството и поддържането на релсовия път при експлоатация трябва да се монтират пътни реперни. Те трябва да се поставят от дясната страна на всеки от коловозите по посока на движение на метротяговете на ниво ГРП на най-близката релса.

В хоризонтални и вертикални криви реперите трябва да се поставят през 5.0м, а в правите участъци през 20м в точките от километража на проекта. Репери трябва да се поставят и във всички характерни точки на плана и профила на пътя - НПК, КПК, НК, КК, СК, НВК, СВК, КВК.

Над всеки репер трябва да се поставя табела с изписани номера му, мястото му по километража, котата му, надвишението на външната релса в точката и разстоянието до работния ръб на близката релса.

Към проекта трябва да се разработи и раздел „Пътни и сигнални знаци”.

### **КОНТАКТНА РЕЛСА**

За захранването на тяговите електродвигатели на метросъставите с постоянен ел. ток с напрежение 825V да се проектира контактната релса, поставена успоредно на метроколовоза.

Контактната релса се разполага по правило от лявата страна по посока на движение на метросъставите, а при стрелки и от дясната. Тя се окачва на носачи, обърната с главата надолу. По нея се плъзгат вагонните токоприемници, които са постоянно притиснати нагоре от пружини.

Контактната релса се предвижда да бъде от стомана с висока електропроводимост. Специфичното ѝ ел. съпротивление при 15° С не трябва да бъде по-голямо от 0.125 ома мм<sup>2</sup>/м. Дължината на тези контактни релси е 12.5 или 18.0м. Масата на контактната релса се избира така, че да осигурява необходимите технически и електрически параметри.

В план контактната релса се разполага успоредно на ходовите релси на 690±8 мм от работния ръб на близката релса на пътя и на 160±6 мм над горния ръб на същата. Прекъсване на контактната релса се прави преди навлизане в перонните райони на метростанцията и при стрелките.

Контактните релси се заваряват във вериги с дължина до 100м в тунелни участъци и до 37.50м в открити участъци. Заварката се изпълнява по електродъгов метод, а наставите трябва да се шлайфат.

Контактната релса се монтира чрез възел на окачване на носачи, които се закрепват към траверсите или пътния бетон. В първия случай на анкериране в стоманобетонните траверси са вбетонирани пластмасови дюбели за тирфони, чрез които се прави монтажът.

Носачите на контактната релса се разпределят и поставят по схемите в нормативните документи на разстояние от 2.50 м до 5.50 м.

За осигуряване на по-плавен ход на токоприемниците в краищата на прекъсване на контактната релса се монтират обработени релсови профили - крайници. Те са



входни /посрещачи токовземателите/ с наклон на работната повърхност 1:30 и изходни /изпращащи токовземателите/ с наклон от 1:25.

Контактната релса се покрива със защитен кожух по цялата дължина. Той се закрепва върху релсата с помощта на пластмасови носачи.

Срещу надлъжното свличане на контактната релса се монтират допълнителни скрепления. Те се разполагат от двете страни на един или два съседни носача по средата на релсовата нишка, независимо от дължината ѝ.

С проектът да се определят:

- дължината на релсовите вериги
- местата на прекъсване на контактната релса
- видът на накрайниците
- местата, броя на носачите, възлите на окачване и скрепление на контактната релса
- местата и броя на скрепленията срещу надлъжно свличане
- начина и местата за оборот.

### **Част:Електроснабдяване, вътрешни инсталации, тягови разчети, ТПС и заземителни инсталации**

В зависимост от резултатите от тяговите разчети да се проектират необходимите тягово-понизителни станции или понизителни станции. Тягово-понизителната станция е за осъществяване постоянно-токовото захранване на контактната релса и съответно захранване с променлив ток НН, собствените нужди на метростанцията.

Схемата на свързване на ТПС/ПС да се разработи на СН 10/20 kV в зависимост от указанията на ЧЕЗ Електроразпределение София, осигурено от възложителя. Външното ел. захранване става от съществуваща градска подстанция в близост до метротрасето. Настоящото задание се разработва при извършено предварително проучване с възможност за осъществяване на захранване СН от п/ст Орион през МС"Люлин". Тяговото захранване е с напрежение 825V DC. Контактната релса е стоманена и е разположена от лявата страна по посока на движение на влака. Съгласно приета схема за захранване на контактната релса, се спазват следните основни принципи:

- при нормален режим на работа на системата 825V, участъците се захранват от две съседни ТПС, които работят в паралел /двустранно захранване/;
- при аварийният режим на работа на системата 825V, съответният участък се захранва от едно ТПС /едностранно захранване/.

Захранването на нетяговите консуматори в метростанцията и тунелните участъци е с ниско напрежение 380/220V. Да се има предвид при проектирането необходимостта от местно, дистанционно и телеуправление на ТПС.

Ел. консуматорите в метросистемата се разделят на две основни групи:

- Тягови ел. консуматори - участващи непосредствено в транспортния режим за метросъстави;

- Нетягови ел. консуматори - свързани с функционирането на метростанциите и междустанционните участъци.

Захранването с ел. енергия на тяговите и нетяговите потребители да се осъществява от тяговопонизителни станции /ТПС/, разположени в метростанцията.

В тяговопонизителните станции /ТПС/ се предвиждат следните уредби и ел. съоръжения:

- Уредба средно напрежение - за превключване и присъединяване на елементите на ТПС към средно напрежение 10 kV. Изградена е на базата на комплектни разпределителни устройства /КРУ/ с единична шинна система, секционирана на две симетрични секции. Всяка секция има необходимия кабелен вход от градска подстанция и/или съседна ТПС; извод за тягов трансформатор; извод за трансформатор

собствени нужди; заземление; КРУ - шинен разединител и др. За конкретния проект следва да се проектира разширение на уредба 10 kV в МС "Люлин" с 2 бр. КРУ за резервно захранване на ПС в новата МС 1.

- Уредба 825 V DC - тягови нужди - съдържа тягов трансформатор - сух, токоизправител и разпределителна уредба „плюс” 825 V и „минус” 825 V;

- Уредба собствени нужди „ниско напрежение”. Същата включва трансформатори „собствени нужди” - 2 броя - сухи - за двигателни нужди и осветление, ел. разпределителни табла 380/220 V променливо напрежение, устройства за гарантирано захранване, акумулаторна батерия със зарядно и превключващо устройство;

- Заземителна уредба - състои се от външен и вътрешен заземителен контур. Служи за обезопасяване на всички ел. съоръжения. Заземителното съпротивление трябва да бъде по-малко или равно на 5 Ω.

На станциите, в ТПС да се проектират по две тягови агрегатни групи трансформатор - изправител, с инсталирана мощност по 3000 kW/h, като всяка от тях работи с натоварване 50 % - топъл резерв. Нетяговите консуматори в ТПС са вентилация, осветление и уреди и апарати на експлоатацията. Като най-главни силови консуматори се явяват вентилациите - станционни, междустанционни и местни; помпени станции - основни и транзитни; асансьори и ескалатори.

За осветлението с цел осигуряване на ниски експлоатационни разходи в представителните части на метростанцията/перони, вестибюли и входове/ и служебните помещения на денонощен режим/КПС, каси, охрана/да се използват осветителни тела с LED осветители с възможност за димиране, когато метрото не е в експлоатационен режим. Тунелните участъци ще се осветяват с осветителни тела с LED осветители. Степен на защита на тунелните осветители IP 54.

Да се проектира аварийно осветление, с продължителност на действие 30 минути след загасване на основното. Осветителните тела за аварийно осветление ще са снабдени с електронна пускова апаратура - за превключване от променливо на постоянно напрежение от акумулаторна батерия в ТПС. От основното осветление се захранва и светещата визуална информация, която е с LED осветители. Нива на осветеност:

Опасна зона перон 250 Lx

Средна зона перон 150 Lx

Вестибюли 200 Lx

Стълби 150 Lx

Всички останали помещения - съгласно БДС 1786-84.

Аварийно осветление, съгласно действащите нормативи - минимум 10% от нормите за работното осветление, но не по-малко от 2 Lx.

Минимална степен на защита на осветителите - IP 21.

Трябва да се осигурят два вида осветление – работно и аварийно.

Аварийното осветление да се предвиди като част от работното, като за целта осветителните тела за аварийно осветление се комплектоват с електронна пускова апаратура, позволяваща работа с напрежение 220V AC и 220V DC.

При отпадане на нормалното захранване, аварийните осветителни тела автоматично ще се превключват на захранване от общата акумулаторна батерия, чрез АВР в ТПС.

В системата да се включат и всички информационни табла, указателни табели, изходи, Емблема “М” и пр.

За предвидените в архитектурният проект търговски обекти в работните проекти следва да се предвиди проектирането на централно електромерно табло за тях, и изтеглянето на захранващи кабели до всеки търговски обект, като се има предвид мощност от 0,4 квт. на кв.м.

Изборът на трансформаторите собствени нужди да се определи след баланс на мощностите

Между отделните ТПС и ПС на метроучастъка да се проектират напречни кабелни връзки поотделно за I и II секция. Да се ползват медни кабели 3 x /1 x 185/мм<sup>2</sup>.

неразпространяващи горенето в съответствие с европейски стандарти с материали неразпространяващи горенето и неотделящи вредни вещества /БДС EN 60332-3-24:2009/.

Да се проектират мероприятия, базирани на съвременни методи за наблюдаване и контролиране на блуждаещите токове, причинени от постоянно-токовата захранваща система. Програмният продукт да е съвместим със местната система за управление в ТПС.

Мерките за контрол на корозията не трябва да влизат в противоречие с останалите мерки за безопасност и особено с тези за защита от допирно напрежение.

За всяка ТПС/ПС да се предвиди автоматизация и комплексен инженеринг с цел осъществяването на телеуправление от SCADA системите

## **ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА ТПС/ПС**

### *Изисквания към строителната част*

Съоръженията за ТПС/ПС да се разполагат в две отделни помещения – едно за РУ и второ за трансформаторите. Между помещенията да има метални врати, чиято посока на отваряне да е съобразена с изискванията на Наредба 3/2004г.

Външната врата на ТПС трябва да е метална, заключваема и да се отваря в посока навън.

Кабелните връзки да се полагат в кабелен полуетаж, като се предвиди необходимия брой носачи и разположението им.

Преминването на кабелите през пода на помещението на ТПС ще става през отвори, съобразени с данните за габаритите и разположението на съоръженията.

Трансформаторите трябва да са монтирани в предпазна клетка, чиято врата да има блокировка срещу отваряне при включен трансформатор. Височината на клетката да бъде минимум 1,70m. Стените на клетката да позволяват лесен демонтаж.

Вентилационното оборудване за ТПС да бъде в отделно помещение.

ТПС трябва да имат врата с рампа към коловоза или специален отвор с подходящи габарити за вкарване/изкарване на съоръженията, съобразен с конструкцията.

### *Изисквания към оборудването*

Всички въводи и изводи на съоръженията да бъдат отдолу.

Всички връзки между отделните уредби и трансформатори да бъдат кабелни.

Оборудването в ТПС ще работи при следните условия:

Монтаж на закрито

Температурен диапазон от -5° до +40°

Надморска височина  $H < 1000\text{m}$

Относителна влажност  $hr < 80\%$

Да бъдат посочени габаритите на съоръженията и изискванията към монтажа им

### *Изисквания към кабелите*

Кабелите в подвала на ТПС ще се полагат на метални носачи, по отделни трасета в зависимост от вида на напрежението и предназначението на кабела, като се спазват изискванията за минимални разстояния между тях.

Сечението на кабелите да бъде избрано съобразно изчисленията за товарите в съответната линия.

Кабелите да бъдат за експлоатация при температури от -30 до +50° C.

Максимално допустима работна температура 90°

Всички кабели със сечение по-голямо от 16mm<sup>2</sup> да бъдат с неподдържаща горенето обвивка, съответстваща на БДС EN 60332-3-24:2009.

### **Връзки към контактната релса**

За захранване на контактната релса да се предвидят шкафове, монтирани в непосредствена близост до нея, които да отговарят на следните изисквания

Да обезпечават връзката между захранващите кабели (1)DC от ТПС и контактната релса чрез мощностен разединител DC за изключване под товар, с моторно задвижване. Модул за цифрово дистанционно управление на горния разединител.

В шкафа да бъде предвиден и един ръчен разединител за окъсяване между контактната релса и ходовата, който е необходим за обезпечаване безопасността на персонала при работа в тунелите и се включва само след преустановяване на движението на влаковете и изключване напрежението на тяговата мрежа.

Реле за контрол наличието на напрежение на контактната релса (500÷1000V) с изведена сигнализация към диспечер.

Блокировка на вратата на шкафа срещу отваряне при включен работен разединител.

Корпусите на шкафове в тунелите да бъдат изолирани от фундамента или металната стойка.

Степен на защита - IP54.

### **Секционирание на контактната релса**

Секторите на контактната релса в нормален режим на работа и в типичен аварийен режим не се съединяват.

Обединяването на два сектора на контактната релса е предвидено само за случаите на аварийен режим от най-тежък вариант, когато може да се подаде захранване от далечна ТПС единствено за аварийно изтегляне на състав от тунела.

За секционирание да се предвижда шкаф с мощностен разединител, монтиран в тунела при съответния разрыв на секторите.

Шкафът съдържа:

Един мощностен разединител DC за изключване под товар, с моторно задвижване.

Модул за дистанционно управление.

Степен на защита - IP54.

### **Система за защита на пъгниците от допирно напрежение**

Да се предвиди защита чрез късосъединител, задействан автоматично при превишаване допустимата стойност на потенциалната разлика между ходова релса и земя, в съответствие със стандарт БДС-EN 50122 ч.1.

Късосъединителят да бъде в предвиден отделен шкаф, в който да има апаратура за измерване, управление и сигнализация. Импулсът за затваряне на прекъсвача да се подава от апаратурата за следене на напрежението на ходовата релса.

Стойността на допустимата потенциална разлика за задействане на прекъсвача и настройката на времената да се съобразят с максимално допустимата безопасна стойност съгласно изискванията на българските и европейските норми.

Връзките на шкафа с ходовата релса и заземителната шина да се реализират чрез меден кабел с подходящо избрано сечение.

### **Аварийно-изключваща система**

Да се предвидят табла с ръчни бутони (табла "Безопасност"), от които по кабелна връзка 220V AC до съответния бързодействащ прекъсвач в ТПС да се подава импулс за

аварийно изключване захранването на съответния сектор от контактната релса в случай на падане на пътник от платформата

От контролния пункт на станцията (КПС) до всеки от бързодействащите прекъсвачи в ТПС трябва да има кабелна връзка за аварийно изключване захранването на съответния сектор от контактната релса при визирано на мониторите падане на пътник от платформата.

### **Външен заземителен контур**

Извън обсега на строителната конструкция на метрото да се проектира външен заземителен контур, чрез който да се осигури изискваното от нормите съпротивление на заземяване  $<0.5\Omega$ .

Външният заземителен контур трябва да има сигурна връзка чрез заварка с вътрешните заземителни контури на метросистемата.

Да се предвиди възможност за измерване и контролиране на съпротивлението на заземяване.

### **Проектиране на вътрешни инсталации**

Електрическите инсталации на Метростанциите, включват минимум следните инсталации::

Електрозахранване и разпределителни табла.

Осветителна инсталация.

Инсталации за захранване на технологични консуматори.

Кабелни носачи.

Заземяване и зануляване.

Мълниезащитни инсталации /при необходимост/.

Външно алейно осветление /при необходимост/.

Електрозахранването на ескалаторите трябва да се предвижда по две линии от различните секции на ТПС. Превключването на захранването да бъде автоматично.

Електрозахранването на системите за сигнализация трябва да се предвижда по 2 кабелни линии от различните секции на ТПС. Превключването на захранването да бъде автоматично.

Електрозахранването на телекомуникационните системи (КПС) да включва минимум:

Осигуряване на местно разпределително табло НН в КПС.

Осигуряване на захранване по 2 кабелни линии от ТПС, като едната от тях се свързва през UPS, оразмерен да може да поеме натоварването в продължение на 10 минути.

### **Разпределителни табла**

Разпределителните табла трябва да бъдат в метални шкафове, с едностранно обслужване, пригодени за заключване.

Да се предвидят отделни табла за осветление и двигатели.

Конструкцията на таблата трябва да позволява безопасно и лесно манипулиране с монтираните в тях апарати и безопасен, лек и бърз монтаж и демонтаж при ремонт и контролни прегледи. Да се изисква спазването на стандарт БДС EN 61439-1:2011.

Апаратурата да отговаря на съответния БДС и/или EN, или съответни приложими европейски стандарти.

Всички апарати да бъдат въздушно изпълнение.

В зависимост от категорията на помещенията разпределителните табла трябва да бъдат със степен на защита, не помалка от:

Тунели и перони IP 54.

Помещения в метростанциите IP 43.

## **Магистрални силови кабели**

За захранване на подвижни консуматори в тунелите за нуждите на експлоатацията, а така също и резервно захранване на някои стационарни консуматори да се осигурят магистрални силови кабели с отклонителни и ремонтни касети за всеки един от тунелите, като се имат предвид следните изисквания.

Напрежение 380/220V

Разстояние между отклонителни касетки – съобразно нуждите.

Разстояние между ремонтни касетки – макс.през 100м.

Степен на защита на касетките IP54.

Касетките за ремонтни нужди да се окомплектоват с 2 бр. 3 фазни контакти и 1 бр. монофазен.

В зависимост от категорията на потребителите да се предвидят:

Работно електрозахранване от едната секция /единия трансформатор/ в ТПС.

Резервно електрозахранване от другата секция /другия трансформатор/ в ТПС.

Аварийно електрозахранване от обща акумулаторна батерия.

Захранването на основните и транзитни водотливни станции трябва да се предвижда по две захранващи линии, едната от които е директно от едната секция на табла ниско напрежение в ТПС, а другата – отклонение от магистрален кабел, захранен от другата секция на ТПС. Превключването на захранването да бъде автоматично.

### **Част: Автоматика и телемеханика на електромеханичните уредби**

Системата за местно управление на санитарно-техническите съоръжения на метростанциите и прилежащите към тях тунелни участъци е предназначена да осъществява дистанционно управление и непрекъснато наблюдение на помпи, вентилатори, осветление и отопление на територията на съответната метростанция и тунелите.

При нормални условия системата е предназначена да работи денонощно.

Управлението на отделните съоръжения се осъществява в следните режими:

Дистанционно ръчно от операторска станция (ОС), намираща се в командния пункт на станцията (КПС).

Дистанционно ръчно от съответно табло, към което са включени отделните съоръжения.

Ръчно от местни кутии.

Приоритетите при управление са, както следва: Най-ниското ниво на управление е с най-висок приоритет.

Превключването от местно на дистанционно управление се извършва посредством ключ на фасадата на таблото, от което получава електрозахранване съответното съоръжение.

Относно Основната водоотливна станция (ОВС), Станционната водоотливна станция (СВС) и Фекалната водоотливна станция (ФВС) е предвиден автоматичен режим на работа, който включва:

Включване и изключване на помпите при определено ниво.

Възможност за включване на помпите само при затворени спирателни кранове.

Смяна на поредността на включване на помпите при достигане на работно ниво (Н1).

Аварийно спиране.

Включване на следваща по ред помпа след аварийно спиране на работещата.

Изключване от цикъла на аварийно спряла помпа до отстраняване на повредата.

Основните функции, които изпълнява са:

Събиране на динамична информация за текущото състояние на всички съоръжения, които осигуряват нормална околна среда за работа и живот на станциите и тунелите.

Анализ и обработка на получената в командния пункт на станцията информация.  
Онагледяване на получената информация върху екрана ОС в КПС.  
Извеждане на екрана на ОС при дежурния на неалармени и алармени съобщения за състоянието на санитарно-техническите съоръжения.  
Изпращане на управляващите команди от ОС към устройствата за връзка с обекта (RTU) и чрез тях - към съответните санитарно-технически съоръжения.  
Архивиране на настъпилите събития.  
В процеса на работата системата да изработва протокол на произтеклите събития.  
В системата да се предвиди възможност за обмен на информация с централен диспечерски пункт (ЦДП)  
Електрозахранването на RTU да бъде 220V, променливо напрежение.  
Електрозахранването на RTU да бъде резервирано  
RTU да оперира със следните входни/изходни стойности на сигналите:  
Цифрови входове: 24V, постоянно напрежение.  
Цифрови изходи: 24V, променливо напрежение.  
Степента на защита на RTU да бъде IP67.

### **Част: Автоматика и телемеханика за движението на влаковете/АТДВ/**

#### *Електрическа централизация – метро/ЕЦ-М/*

Всички функции, които изпълняват ЕЦ-М за първи метродиаметър да се проектират и за тези станции, съответния тунелен участък, както и доработката в МС"Люлин", а именно:

Устройствата на електрическата централизация /ЕЦ/ трябва да осигуряват взаимно заключване на стрелките и сигналите като не се допускат:

- откриване на сигнал, разрешаващо показание, съответстващ на дадения маршрут, ако стрелките не са в съответното положение, а светофорите за враждебни маршрути не са закрити;
- обръщане на стрелка влизаща в маршрут или откриване на светофор за враждебен маршрут при открит светофор, отнасящ се за установения маршрут;
- откриване на светофор при установяване на маршрут по зает участък от пътя, или при счупена релса или нарушена релсова верига;
- обръщане на стрелка под състав;

Устройствата на ЕЦ-М трябва да осигуряват:

- контрол при срязване на стрелка с едновременно затваряне на светофора, който огражда дадения маршрут или маршрути;
- контрол по заетостта на пътя и стрелките на монитора на деж. ръководител и на преносния компютър/ лаптоп/ на механика;
- най-често повтарящите се влакови и маневрени маршрути да се нареждат автоматично;
- автоматичните режими да се използват само при изправна АРС;

Стрелковите обръщателни апарати на централизираните стрелки трябва да бъдат срезваем тип.

Светофорите с полуавтоматично действие трябва да бъдат оборудвани с поканителни сигнали.

Поканителните сигнали не трябва да се отварят за движение по главния коловоз по неправилен път. При преминаване на автоматично действие за светофорите с полуавтоматично действие, разположени на текущия път, едновременно трябва да преминават на автоматично действие и техните поканителни сигнали.

Стрелковите обръщателни апарати на централизираните стрелки трябва:

- да осигуряват при крайно положение на стрелките плътно прилепване на езика към съответната раменна релса;

- да не допускат заключване на стрелка при разстояние между пристиснатия език и раменната релса по-голямо от 3мм.;
- да осигуряват разстояние от свободния език най-малко 125мм от раменната релса и най-много 140 мм;
- електрическото обръщане да бъде резервирано с резервен релеен комплект /група/;

#### ***Технически изисквания към елементите на ЕЦ-М.***

**Кабелна мрежа**- да отговарят за електрификацията на Метрото с 825V постоянен ток. Полагането трябва да стане по кабелни носачи, кабелни мостове и в кабелния колектор. В тунелите се монтират по дясната страна по посока на движението.

**Светофори**- модул тип "Метро", съоръжени с двунишкови фасонки и двунишкови лампи 40/40V- 20/20W. Без студен контрол на втората нишка. Местата са определени съгласно "Графо-аналитичните разчети".

**Стрелки**- съоръжени със срезваем тип стрелкови обръщателни апарати с трифазни електродвигатели и шестпроводна схема за управление.

**Релсови вериги**- Всички релсови вериги да са тип БРВ /безстикови релсови вериги/.

**Командна апаратура** -в КПС на МС персонален компютър с TFT монитор и лаптоп в релейното помещение.

#### **Технически помещения**

Релейно помещение - двоен под 25см. и светла височина 260см. Достатъчна квадратура за разполагане на релейни стативи; ТЗУ-М токозахранваща уредба-метро и стая на механика с вътрешна връзка с релейното помещение.

#### ***Автоматично регулиране на скоростта. Графоаналитични разчети***

Да се направят графоаналитични разчети въз основа , на които са се построят кривите за движението на влака при максимална пропускателна способност / 48 чифта влакове или 75s интервал на следване/ при спазване на факултативните времена /времето, за което има вече сигнално показание/ на междустанционните участъци да е над 10 s , а при приближаване на станцията под 5s.

да се определят границите и дължините на РВ;

да се определят местата на сигналите;

да се определи начина на кодиране с отчитане на изискванията за осигуряване на безопасно движение;

#### ***Изисквания към проекта***

Подаването на четотите на АРС в РВ се реализира схемно в проекта на ЕЦ-М.

Като резервна система за интервално движение на влаковете да се предвиди тризначна автоблокировка /АБ/, чиито сигнали нормално да бъдат загасени. Включването им да става при повредени пътни устройства на АРС или за придвижване на влак с повредени устройства за приемане на четотите на АРС.



## **Част : Телекомуникационни системи /КАВС/**

Всички системи включени в тази част да се проектират по приетата идеология на въведения в експлоатация участък с използването на оптична преносна среда, отговарящи на следните основни изисквания:

### **Часовникова система**

Да се проектира система за единно астрономическо време за всички системи в метрото. Да се визуализира астрономическото време чрез индикаторни табла във вестибюлите и служебните помещения на станциите. Според възприетата в метрото концепция индикаторни табла се монтират, както следва:

Във вестибюлите на ниво касова зала, в помещенията на охраната, релейното помещение, КПС, ТПС.

### **Диспечерски връзки**

Проектирането на диспечерските връзки да се извърши, като неразделна част от общият проект за диспечерски връзки на метролинията. Видът на отделните диспечерски връзки е регламентиран от ПТЕ. Проектирането да се извърши на базата на цифровата комуникационна система чрез изнесен модул\*СІМ\*. Линейните модули за съответната метростанция да се проектират за монтаж в помещението за репаритор. Като се има предвид управлението на метрото от ЦДП и необходимостта от единна абонатна система да се направят необходимите разчети и предвиди евентуалното разширение на РАВХ разположена в ЦДП.

### **Озвучително оповестителна система**

Да се осъществи оповестяването на пътниците и обслужващият персонал на територията на метростанциите и метротунелите по отделни абонатни линии с възможност за едновременно и индивидуално оповестяване на отделните зони/абонати/.

### **Пожароизвестителна система**

Да осигурява сигнализиране за пожар в най-ранния стадий от неговото появяване. Да обхваща всички помещения без санитарните възли. Пожароизвестителната централа да е конвенционална от микропроцесорен тип с конвенционални пожароизвестители. Да се монтира в КПС, където се осъществява 24 часово дежурство.

### **Система за видеонаблюдение**

Системата да осигурява подпомагането на контрола на пътничкопотока и осигуряване безопасността на пътниците на перона, чрез монтиране на цветни ССD камери и монитори 17" за наблюдение в КПС и помещенията за охрана. Камерите следва да осигуряват наблюдение на всички възлови места в касовите зали/турникети, каса, ескалатори, асансьори, включително разположените на ниво терен/ и опасните зони на пероните. Да бъде осигурена възможност на пренос на видеоинформацията до ЦДП чрез оптичната преносна система, която е елемент от общата транспортно комуникационна система на метролинията. Да се предвиди възможността дежурния диспечер в КПС да може да извежда на цял екран на контролен монитор 21", всяка една от камерите на станциите.

## **Система за влакова радиовръзка**

Системата да осигурява връзка между влаковият диспечер на първи метродиаметър в ЦДП и машинистите на подвижния състав. По втори радиоканал да се осъществява двустранна връзка между влаковият диспечер и ремонтните бригади в метротунелите. Базовите радиостанции да се разположат в КПС. Пренасянето на радиосигнала в метротунелите да се извършва със специализиран излъчващ кабел разположен по цялата дължина на метротунелите. Да се предвиди възможност за специализирани канали за връзка със Служба пожарна и аварийна безопасност и полицията. Да се проектира необходимото разширение на системата за радиовръзка за нуждите на първи метродиаметър с необходимите технически средства за работата на влаковият диспечер на първи метродиаметър.

## **Транспортно-комуникационна система /мрежа/ за пренасяне на данни, глас, видео**

Системата е предназначена да осъществи връзка между отделните метростанции и Централния диспечерски център на всички телекомуникационни системи и системите SKADA. Връзката се осъществява по оптичен пръстен в тунелите. За целта във всяка една от станциите се монтира активно оборудване, което пренася комуникационния трафик и се управлява от обща система разположена в ЦДП. Транспортната комуникационна система трябва да се проектира като разширение на действащата система на първи метродиаметър.

Оптичният пръстен да се резервира с меден кабел с необходимия капацитет.

Електрозахранването на всички слаботокови системи да се осъществява от самостоятелно ел.табло, монтирано в КПС, осигурено с АВР, като едната секция е осигурена задължително с UPS.

## **Система за контролна достъпа и таксуване на пътниците**

Системата да се проектира за работа с единичен билет с баркод, с електронен билет и с общовалидни карти за пътуване в цялата градска мрежа. С таксуване на пътниците тя осигурява управлението на пътничкопотока в метростанциите като създава еднопосочен поток за влизане и излизане, ограничава достъпа на нетаксувани пътници, следи броя на влизащите пътници и дава информация за броя на ползващите услугите на метрополитена. Системата да се проектира с универсални електронни апарати за контрол на таксуванията и апарати за продажба на билети по два броя на всеки от вестибюлите. Пропускателните входящи и изходящи бариери да са със стъклени прегради. Броят на входящите и изходящи устройства да се съгласува с архитектурния проект на станцията. Системата да разполага с интерфейс към ТКС.

## **Част: Диспечерско управление на движението, ел.снабдяването и ел.механичните съоръжения.**

Да се проектират диспечерски системи на принципа и функционалните възможности на SCADA системите с основна задача да следи, контролира и управлява технологичните процеси и оборудване. Поради фактът, че технологичната част в метрото е подчинена на една и съща логика, то системите за диспечерско управление не трябва да се отличават от вече работещите такива в участъка от метрото въведен в експлоатация. За осъществяване на двупосочната връзка между ЦДП и съответната метростанция да се използва оптична комуникационна среда, даваща възможност за организация на локална мрежа тип ETHERNET 100Mb. Съгласно стандарт IEEE 802.3. При проектирането да се има предвид, че първи диаметър е обособен, като самостоятелна мрежа за диспечерско управление с отделен влаков диспечер за

управление и контрол на движението и отделни диспечери на електроснабдяването и електромеханичните съоръжения. В тази връзка да се проектира необходимото техническо оборудване за светосхемните табла/видеостени/.

С цел предоставяне на пътниците на информация позволяваща лесно ориентиране в рамките на метрото и с цел осигуряване точна информация за времената на пристигане и заминаване на подвижния състав при условия на краткия му престой, проекта да предвижда проектирането на Пътническа информационна система /ПИС/ показваща оставащото време до пристигане на следващите два влака. Индикаторните табла на ПИС да се монтират непосредствено до таблата за визуална информация за осигуряване на максимална видимост, като се дублират и в двата вестибюла на метростанцията. ПИС да е с възможности за разширяване на функциите и за предоставяне на пътниците и друга справочна и текстова информация.

### **Част: Реконструкция и преустройство на засегнатата инженерна и пътна инфраструктура**

За засягащата се от проектирането на метрото инженерна и пътна инфраструктура да се изготви проект за нейната реконструкция, укрепване, преустройство и възстановяване, който следва да се съобрази с регулационния план. Не се допуска реконструкцията на инженерната инфраструктура да се извършва в урегулирани поземлени имоти частна собственост, за които не се предвижда отчуждаването им в съответствие влязъл в сила регулационен план. При проектирането да се извършат предварителни съгласувания със съответните експлоатирани предприятия и фирми. Реконструкцията на пътните работи да включва изготвянето на цялостен проект на бул. "Царица Йоана" от бул. "П. Владигеров" до бул. "Добринова скала" в зависимост от категорията на булеварда, включващ част "Пътни работи, вертикална планировка и организация на движението", входните и изходни рампи на подземния/подземните/ паркинги, улично осветление с LED осветителни тела и ландшафтен проект.

### **ПОДЗЕМЕН ПАРКИНГ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС 1 И МС 2**

В съответствие с разработените конструктивни проекти за паркинг/и/ над метроучастъка между МС1 и МС2 и триетажния паркинг/и северно от тунелния участък в габарита на бул. "Царица Йоана" и в съответствие с изискванията на Наредба № 13 – 1971 за НСТПНОБП да се разработят проекти за електроинсталации, осветление, видеонаблюдение, пожароизвестяване /пожарогасене/, както и система за организация на паркирането със съответните съоръжения за допуск и таксуване.

СЪСТАВИЛ: чл. 2 от ЗЗЛД  
(инж. Ст. Дерменджиев/