



**ПРОЕКТ ЗА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРОТО В СОФИЯ,  
ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ - "БУЛ. „БОТЕВГРАДСКО ШОСЕ" -  
БУЛ. "ВЛАДИМИР ВАЗОВ" - ЦЕНТРАЛНА ГРАДСКА ЧАСТ -  
ЖК "ОВЧА КУПЕЛ", ПЪРВИ ЕТАП –  
ОТ КМ 4+320 ДО КМ 4+950 С ЕДНА МЕТРОСТАНЦИЯ**

**ТОМ 5: ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ  
ЧАСТ 5.2: АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛСТВО**



**РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

**СТОЛИЧНА ОБЩИНА - „МЕТРОПОЛИТЕН” ЕАД**

---

**ПРОЕКТ ЗА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРОТО В СОФИЯ,  
ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ - "БУЛ. „БОТЕВГРАДСКО ШОСЕ" -  
БУЛ. "ВЛАДИМИР ВАЗОВ" - ЦЕНТРАЛНА ГРАДСКА ЧАСТ -  
ЖК "ОВЧА КУПЕЛ", ПЪРВИ ЕТАП - ОТ КМ 4+320 ДО КМ 4+950  
С ЕДНА МЕТРОСТАНЦИЯ**

**ТОМ 5: ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ**

**ЧАСТ 5.2: АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛСТВО**

## СЪДЪРЖАНИЕ:

№	Техническа спецификация за:
1	Шлицови стени. Изисквания за строителство.
2	Пилоти и микропилоти. Изисквания за строителство.
3	Земни работи. Изисквания за строителство.
4	Торкретни работи. Изисквания за строителство.
5	Тунелни проходки. Строителни изисквания.
6	Пръскан бетон за тунелни облицовки. Изисквания за строителство.
7	Анкери. Изисквания за строителство.
8	Геодезия. Изисквания за строителство.
9	Скеле и кофраж. Изисквания за строителство.
10	Армировъчни работи. Строителни изисквания.
11	Стоманени конструкции. Изисквания за строителство.
12	Деформационни фуги. Изисквания за строителство.
13	Железарски работи. Архитектурни изисквания.
14	Зидарски работи. Архитектурни изисквания.
15	Мазилки. Архитектурни изисквания.
16	Настилки. Архитектурни изисквания.
17	Облицовки. Архитектурни изисквания.
18	Бояджийски работи. Архитектурни изисквания.
19	Алуминиева дограма. Архитектурни изисквания.
20	Топлоизолации. Изисквания за строителство.
21	Пътища. Изисквания за строителство.
22	Озеленяване. Архитектурни изисквания.
23	Благоустройство и озеленяване. Архитектурни изисквания.

Изготвили:

*Чл. 2 от ЗЗЛД*  
.....  
/инж. К. Зайков/  
*Чл. 2 от ЗЗЛД*  
.....  
/инж. А. Джоргов/  
*Чл. 2 от ЗЗЛД*  
.....  
/инж. Л. Бонев/

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Строителство**

**Общи проектни изисквания**

**№ 1**

Съдържание :

1. Общо
2. Мерни единици и определения
3. Ред на прилагане на норми, правилници и стандарти
4. Проектен експлоатационен срок
5. Основни принципи
6. Норми, правилници и стандарти
7. Мерки срещу изплуване на конструкциите
9. Деформационни фуги
10. Метод на анализ
11. Софтуер
12. Пукнатини в бетона



## 1. Обща част

- 1.1. Тази част от Спецификациите се отнася до изискванията на Възложителя при проектиране на Строителната част на обект "Разширение на Софийското метро".
- 1.2. Изискванията при проектиране са необходими при изготвяне на работните чертежи и Спецификации за цялостното комплектоване на Проектната част за Обекта в съответствие с клаузите на Договора.
- 1.3. При намиране на по-добри технически решения които биха:
  - подобрили работния проект;
  - поевтинили строителството
  - понижили експлоатационните разходи на метротоПри изпълнение на проектирането Изпълнителят трябва да спазва Идейния проект по отношение на трасето и местоположението на метростанцията.
- 1.4. Всички документи, проекти и спецификации, които се изготвят от Изпълнителя съгласно Договора се разработват съгласно: Българските закони, стандарти, правилници и норми действащи в Р.България като задължително се изготвят на български език.
- 1.5. При изготвянето на проектната част е необходимо да се има предвид важното обстоятелство, че част от Обекта трябва да бъде осъществен в централната част на София, където е възможно да има исторически и археологически находки, намиращи се над трасето на тунелите.
- 1.6. При разкриване на неизвестни до този момент археологически находки, Изпълнителят трябва да спре работите, засягащи тази археологична находка и да уведоми отговорния Представител на Консултанта - Инженера. Всички процедури по разкриване и проучване на находките са задължение на Възложителя. Строителните работи се продължават след разрешението на Възложителя.
- 1.7. Целта на тази глава е да се дадат минималните изисквания за проектиране. Спазването само на тези изисквания не освобождава Изпълнителя от отговорността да следва предвидените изисквания на Договора.
- 1.8. Представените тук изисквания за проектиране се отнасят до:
  - Тунелните участъци;
  - Метростанцията;
  - Междустанционните и Транзитни водоотливни станции и вентилационни шахти;
  - Преустройствата на комуникациите и съоръженията
  - ОВиК на метеостанции, тунели и съоръжения
  - ВиК на метеостанции, тунели, съоръжения и т.н.
  - Релсов път, пътни и сигнални знаци и контактна мрежа
  - Пътни работи
  - Паркоустройство
  - Всички други съоръжения и работи, свързани с Проекта.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителство. Общи проектни изисквания.

1

- 
- 1.9. Всички видове работи и конструкции трябва да бъдат проектирани така, че да поемат:
    - Временните усилия, възникващи по време на строителство;
    - Физическите условия, които могат да окажат влияние на строителния процес;
    - Всички приложени натоварвания.
  2. **Мерни единици и определения**
    - 2.1. Мерните единици трябва да отговарят на DC EN ISO80000-1:2013, със следните изключения:
      - Километражите да се пишат със знак (+) вместо точка, разделяща хилядите;
      - Във всички чертежи да се използват мерни единици в съответствие с международната система за измервания SI.
    - 2.2. Ъглите трябва да бъдат обозначени в градуси .
    - 2.3. Координатната система, която трябва да се използва е Софийската.
    - 2.4. Всички надморски височини, необходими за проектирането и изпълнението на Обекта, да бъдат в "Балтийска височинна система" като същите трябва да бъдат потвърдени от Изпълнителя.
    - 2.5. Изпълнителят е отговорен за всички относителни грешки в координатите и нивата по време на строителния процес, както и за настъпилите вследствие на това изменения на Проекта.
    - 2.6. Качествата на бетона, смесването, изходните материали, бетоновите изделия и методите за тяхното изпитване ще се определят съгласно БДС, подробно описани в Спецификацията и чертежите.
    - 2.7. Изпълнителят ще бъде отговорен за цялата строителна механизация, всички материали, труд и безопасност, а също така и за извършването на всички дейности, необходими за правилното изпълнение на съответния тип работи съгласно Спецификацията
  3. **Ред за прилагане на норми, правилници и стандарти**
    - 3.1. Ако не е изрично предписано друго, приоритетният ред за прилагане на изисквания, норми, правилници, стандарти и други нормативни документи, необходими при изпълнение на Проекта, е както следва:
      - Българските закони
      - Наредби и правилници към законите
      - Норми за проектиране
      - Български Държавни Стандарти или еквиваленти
      - Ведомствени норми и правилници
      - Международни норми при липса на Българска нормативна база.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителство. Общи проектни изисквания.

1

3.2. Действащият Регулационен план е задължителен.

3.3. Изискванията за сервитутни отстояния, оразмеряванията при преустройствата на комуникациите, включително изместванията на уличното движение, трябва да са в съответствие с националното и местно законодателство.

#### 4. Проектен експлоатационен срок

4.1. Проектният експлоатационен срок на участъка, включващ основните конструкции, системи и съоръжения, трябва да бъде най-малко 100 години, като функционалните изисквания за експлоатация на метросистемата трябва да са съобразени и за времето след този срок, с изключение на следните системи и отделни компоненти:

Системи и компоненти	Минимален проектен експлоатационен срок в години
Вътрешна облицовка на станциите	20
Помпи	20
Електрически изолатори за релси	15
Релси в криви участъци с радиус между 300 и 600 м	20
Релси в криви участъци с радиус по-малко от 300 м	15
Релси в прави участъци и преходни криви	25
Гумени ботуши за траверси	20
Скрепления на релсов път	20
Стоманобетонени траверси	40
Еластични релсови скрепления	20
Контактни мрежи	30
Мотори на вентилатори	20

4.2. Антикорозионното покритие на стоманени елементи, които не са част от основна носеща конструкция, трябва да бъде достъпно за контрол и поддръжка по време на техния проектен експлоатационен срок.

#### 5. Основни принципи

5.1. В тази точка и прилежащите по-долу подточки са посочени проектните изисквания, специфични за Строителната част като цяло и конструктивните елементи в частност. Тук понятието "проект" включва проектирането на тези елементи.

5.2. При проектирането трябва да се спазват следните основни принципи:

- При изчисляването на конструктивните елементи трябва да се ползват схеми и модели, съответни на предвидените методи и технологии на изпълнение в строителството;

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителство. Общи проектни изисквания.

1

- Ако в рамките на предвидената строителна технология съществуват нови прогресивни методи и решения, препоръчително е да се прилагат там, където е възможно;
- Методите на проектиране, предвидените материали и методи на изпълнение трябва да са добре познати и с доказани качества;
- Проектът трябва да е в достатъчна степен осигурен срещу непредвидени натоварвания и изменения на геотехническите условия;
- Проектът трябва да минимизира рисковете по време на строителство и експлоатация;
- Степента на рисковете по време на строителство и експлоатация трябва да бъде определена по отношение на възможността и последователността от настъпването им;
- Строителните конструкции трябва да бъдат проектирани така, че да улесняват и позволяват контрол, поддръжка и подмяна на системите или отделните компоненти от тях, необходими за нормалната експлоатация на метрополитена. От първостепенно значение за проекта са онези системи и компоненти, чийто проектен експлоатационен срок е по-малък от 100 години.
- Проектът трябва да предвиди разполагането на необходимите съоръжения и оборудване за осигуряване безопасността на пътниците, експлоатационния и обслужващия персонал.

## **6. Норми, правилници и стандарти**

- 6.1. Проектът за продължение на метрото трябва да е изготвен в съответствие с националните български закони, норми, правилници и стандарти или еквиваленти.
- 6.2. В случаите, когато липсват подходящи български нормативни документи, могат да се използват международни такива.

## **7. Мерки срещу изплуване на конструкциите**

- 7.1. Всички подземни конструкции трябва да бъдат осигурени срещу изплуване както по време на строителството, така и след това, при постоянната експлоатация.
- 7.2. Теглата на отделните стоманобетонни сегменти в тунелите, завършената основна тунелна облицовка, всякакви допълнителни вътрешни облицовки и пълнежи трябва да бъдат проектирани така, че да са осигурени срещу изплуване и повдигане на всеки етап от строителния процес.
- 7.3. Всички изградени конструкции в завършен вид, включително тунелите, изградени по различни методи, трябва да имат коефициент на сигурност срещу изплуване, не по-малък от 1,2. При конструкциите, изградени по открит метод, минималният коефициент на сигурност срещу изплуване не трябва да бъде по-малък от 1,1 в случаите, когато не



е изпълнена обратната засипка върху покривната плоча или допълнителните бетони върху дънната плоча.

- 7.4. Всички тунели трябва да са проектирани така, че да са осигурени срещу обрушване и наводняване по време на изкопните работи. Коефициентът на сигурност срещу обрушване трябва да се изчисли за минималните плътности на земните почви.

## 8. Мерки срещу хлъзгане /хоризонтална устойчивост/ на конструкциите

- 8.1. По време на строителните работи трябва да се вземат мерки, за да се осигури хоризонталната устойчивост на всяка част от конструкциите на тунелите, станциите, шахтите, подпорните и шлицовите стени, рампите и всички останали съоръжения. Допускат се незначителни отмествания, завъртания и други деформации, характерни за еластичния стадий на работа на конструкциите, които няма да окажат практическо въздействие върху нормалната им експлоатация и са в рамките на приетите предпоставки при проектирането. Разликите в нивата на обратните засипки, нивото на подпочвените води и земния масив от двете страни трябва да бъдат взети предвид.

## 9. Конструктивни фуги

- 9.1. В конструкциите на станциите, както и в преходите от подземни към надземни конструкции трябва да се предвиждат деформационни фуги. Такива трябва да се предвиждат и в местата на преход от тунелите към станциите, в местата на рязко изменение на типа конструкция, носещата способност на почвите, при разломи в почвения масив.
- 9.2. В метроконструкциите трябва да се предвиждат противоземетръсни фуги. Препоръчва се да се съчетават противоземетръсните с деформационните, които ще наричаме за краткост конструктивни фуги. Максималното разстояние между конструктивните фуги не трябва да превишава 48 метра.
- 9.3. Конструктивните фуги трябва да разсичат цялото напречно сечение и трябва да осигуряват независими надлъжни и напречни деформации на отделните конструктивни ламели.

## 10. Метод на изчисления

- 10.1. Съгласно заповед № РД – 02 – 14 – 35 / 20.04.1990 г. на Министерството на Строителството, Архитектурата и Благоустройството, стоманобетоновите конструкции на Метро София трябва да се изчисляват по метода на граничните състояния, като до излизането на български нормативен документ се използва руския такъв, а именно СП 120.13330:2012 и СНиП 32-02-2003
- 10.2. Всички характеристики на материалите и стойности на товарите се подразделят на нормативни и изчислителни. Изчислителните стойности се получават от нормативните, умножени със съответни коефициенти.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителство. Общи проектни изисквания.

1

- 
- 10.3.** Изчислителните схеми и модели на подземните конструкции трябва да съответстват на условията за работа и да отчитат взаимодействието между елементите и земната среда. При изчисляването да се предвидят най-неблагоприятните съчетания на товари и въздействия по време на строителство и при експлоатация. Задължително трябва да се разгледат:
- Основни съчетания, включващи постоянни, временни продължителни и временни краткотрайни товари и въздействия;
  - Особени съчетания, включващи постоянни, временни продължителни, най-вероятни временни краткотрайни и един особен /сеизмичен или друг/ товар.
- 10.4.** Подземните метроконструкции на метрополитена се изчисляват за две групи гранични състояния:
- Първа група – за носеща способност – задължителна за всички конструкции, за основни и особени съчетания, като се използват указанията в нормите изчислителни коефициенти.
  - Втора група - за експлоатационна пригодност – задължителна за основните носещи елементи на конструкциите, само за основни съчетания, като изчислителните коефициенти се приемат равни на 1,0. Ограничават се отварянето на пукнатини и деформациите.
- 10.5.** При изчисленията трябва да се имат предвид начините на изпълнение на строителството и различните условия по време на строителния процес и след това. Конструкциите трябва да бъдат изчислени за всички фази на изпълнение, като се имат предвид всички видове временни и постоянни укрепвания, както и моментът на преминаване от един вид в друг.
- 10.6.** Определянето на вътрешните усилия и оразмеряването на конструктивните елементи трябва да бъде извършено по методите, посочени в цитираните по-горе български нормативни документи.
- 10.7.** При изчисленията трябва да се вземе предвид натоварването от земния натиск в естественото му състояние и трябва да бъдат представени доказателства и/или измервания, за да се обосноват параметрите, използвани в проекта.
- 10.8.** При изчисленията трябва да бъде отчетено взаимното влияние между съседните сгради и съоръжения и метроконструкциите. В тунелните участъци, разположени близо до сгради и други конструкции, трябва да се направи подробен анализ, за да се докаже, че не е застрашена стабилността на сградите и конструкциите по време на строителството и след това. В случай, че стабилността е застрашена, трябва да бъдат предвидени необходимите мероприятия по укрепването.
- 10.9.** Проектирането на тунелните облицовки трябва да отчита близостта на тунелите, последователността и времето на изпълнение, както и близкото разположение на конструкции и съоръжения.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителство. Общи проектни изисквания.

1

## 11. Софтуер

11.1. Освен ако не е предвидено друго, за различните документи, които трябва да бъдат представени, да бъдат използвани следните софтуерни продукти, съвместими с MS Windows:

Вид на документа	Електронен формат
Текстови документи	MS Word
Разбивки (Spread Sheets)	MS Excel
Таблицы	MS Excel
Информационни файлове	MS Access
Файлове за представяне	MS Power Point
Графики AutoCAD	AutoCAD
Снимки	JPEG
Чертежи CAD	AutoCAD

11.2. Сложен компютърен софтуер, който не може да бъде проверен лесно, трябва да бъде документиран от Изпълнителя, за да се демонстрира качеството и надеждността на получените резултати.

## 12. Пукнатини в бетон

12.1. Проверката за пукнатини в стоманобетонните елементи се извършва при изчисляването на конструкциите по втора група гранични състояния за основни съчетания на товарите. Сеченията се проверяват както за образуване /възникване/, така и за отваряне на пукнатини. Изчисленията се извършват за нормално /перпендикулярно/ и наклонено разположени спрямо надлъжната ос на елемента пукнатини. В съответствие с наименованията на товарите пукнатините се подразделят на краткотрайни и продължителни.

12.2. За подземните метроконструкции, изградени по открит метод, да се приемат следните ограничения:

- в покривните плочи продължителните пукнатини да не превишават 0,2мм;
- във външните стени продължителните пукнатини да не превишават 0,3мм.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителство. Общи проектни изисквания.

1

---

### **13. Мерки срещу електрокорозията от блуждаещи токове**

**13.1.** Строителните работи трябва да са проектирани за намаляване на потенциалните ефекти от блуждаещи токове. Особено:

- Анкерната армировка на кабелните държачи по стените на тунела да е изолирана от армировката на основната бетонна конструкция.

**13.2.** Стоманените тръби в бетона под релсовия път да се полагат само като изключение като се използва усилена електроизолация. Тя може да се използва само в сухи участъци.

**13.3.** Скрепленията на релсите да не са в контакт с металните конструкции, кабели, метални тръби и бетоновата основа. Минималното разстояние е 3см.

**13.4.** Армировките за излети на място бетонни облицовки или други конструкции трябва да са така изработени, че да не предизвикват потенциалните блуждаещи токове.

**13.5.** Допълнителни мерки срещу корозия от блуждаещи токове са предвидени в Спецификациите по част ЕМ и Релсов път.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**  
**ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

**за**

**Строителни работи**

**Проект. Геотехнически изисквания**

**№ 2**

Съдържание:

1. Земни работи
2. Изкопни работи - общо
3. Укрепване на изкопи
4. Подпочвени води
5. Слягания
6. Насипване и обратно насипване
7. Предпоставки при изчисляването на постоянни конструкции и подпорни съоръжения за странично натоварване
8. Изчисления на земната основа
9. Пилотно фундиране
10. Методика за оценка и защита на засегнатите при строителството конструкции

## 1. Земни работи

Изпълнителят разполага с информация от геоложки проучвания. В настоящия случай е необходима допълнителна информация в близост до строителния обект. За тази цел Изпълнителят следва да извърши допълнителни инженерно-геоложки проучвания.

## 2. Изкопни работи - Обща част

- 2.1. Извършването на изкопните работи трябва да бъде проектирано със съответните откоси или подходящо укрепване според почвените условия и ограниченията на строителната площадка. Откосите на неукрепените и укрепването при укрепените изкопи трябва да са в съответствие с изискванията на нормативните документи и ПИПСМР. Проектът трябва да предвижда достатъчни коефициенти на сигурност, да отчита възможното влияние на подпочвените води, деформациите на земния масив, както и възможните деформации на близко разположените конструкции, сгради и съоръжения при изпълнение на строителните работи.
- 2.2. Проектът трябва да гарантира стабилно дъно на всеки изкоп. При проектирането трябва да се вземе предвид устойчивостта на дъното срещу повдигане при изкопни работи в свързани почви по време и след завършване на строителния процес. При несвързаните почви, представени на или под нивото на дъно изкоп, е необходимо да бъдат извършени хидравлични изчисления за установяване на хидравличния напор и предотвратяване опасността от повдигане или суфозия /хидравлично разрушаване на почвата/ на дъното. В случай на необходимост трябва да се предвидят предохранителни мерки
- 2.3. При изчисляването трябва да се отчете и предполагаемото външно допълнително натоварване от съществуващите или бъдещи конструкции, транспортни средства, оборудване и складирани материали. При липса на възможност за по-точно определяне да се възприеме минимално допълнително вертикално разпределено нормативно натоварване от  $20 \text{ kN/m}^2$  на повърхността.
- 2.4. Всички изкопни работи трябва да бъдат изчислени и оразмерени по метода на граничните състояния. Наклоните на временните откоси трябва да бъдат определени в зависимост от почвените условия, дълбочината на изкопите и да бъдат в съответствие с изискванията на ПИПСМР. Минималните коефициенти на сигурност трябва да се приемат 1,2 за статичните товари в зоните, където няма опасност и 1,4 там, където има опасност да бъдат засегнати важни конструкции. Под важни конструкции да се подразбират, но да не се ограничават само с тях, сгради, пътища, мостове, подлези и други съоръжения с важно обществено предназначение.



- 2.5. Изпълнителят трябва да изясни местоположението, нивата и размерите на подземните съоръжения, комуникации и исторически ценности. Временните откоси трябва да бъдат проектирани с коефициент на сигурност най-малко 1,3 там, където има опасност те да бъдат засегнати.

### 3. Укрепване на изкопи

- 3.1. При проектиране на укрепването на изкопните работи трябва да бъде отчетено въздействието от водопонижението върху съседните сгради и съоръжения в зоната на влияние. Там, където водопонижението може да предизвика консолидация на свързаните почви и/или недопустими слягания на съседните сгради и съоръжения, трябва да се предвидят непрекъснати шпунтови стени или други водонепроницаеми завеси. Трябва да се предвидят и възстановителни мерки като възможност за подмяна в случай на недостатъчната им ефективност.
- 3.2. Елементите на крепителната система за изкопи, като например шлицови стени, пилоти и др., могат да бъдат използвани не само за временно укрепване, но и като част от окончателната конструкция. Когато са част от конструкцията, те трябва да отговарят на всички изисквания за носимоспособност, водоустойчивост, хидроизолация и др., необходими при проектирането на постоянните конструкции.
- 3.3. При определянето на коравината, дълбочината на забиване, местата на разпонките и/или анкерите на крепителната система трябва да се имат предвид преместванията и сляганията на земната основа под прилежащите сгради и съоръжения.
- 3.4. Крепителната система трябва да бъде изчислена и оразмерена за всеки етап на изкопните работи и монтирането на разпонките и/или изпълнението на анкерите. Всеки неин елемент трябва да има достатъчна носимоспособност за всякакви неблагоприятни комбинации от натоварвания по време на строителството.
- 3.5. При определянето на изчислителния модел за крепителната система при дълбоки изкопи да се използва моделът "греда/рамка в еластична среда" при сложно напрегнато състояние, с определяне на Винклеровите пружинни константи и използване на методите на крайните елементи. При плитките изкопи с дълбочина до 6 метра се допуска да се използват опростени изчислителни модели, използващи активния земен натиск, като например този на Терцаги и Пек /1967/ или методът на Блум /1931/.
- 3.6. Използването на анкери се допуска при изграждането на шлицови и подпорни стени не само като временен елемент на крепителната система за изкопи, но и като постоянен. При отпадане на нуждата от тях като крепежен елемент те трябва да бъдат изключени от основната конструкция. Допуска се използването на анкери като средство срещу изплуване на конструкцията. Всички отвори за анкери в конструкцията

---

---

трябва да бъдат хидроизолирани чрез подходяща запечатка или друго средство срещу проникването на вода.

#### 4. Подпочвени води

##### 4.1. При проектирането трябва да бъде предвидено, че:

- ще бъдат взети мерки след извършването на временно отводняване или водопонижение нивото на подпочвените води да бъде възстановено до съществуващото преди това;
- няма да се извършва временно отводняване или водопонижение в зоните, където това ще доведе до недопустими слягания на близоразположените сгради, конструкции и съоръжения според резултатите от предварителните проучвания;
- там, където ще се извършва временно отводняване или водопонижение, близоразположените сгради, конструкции и съоръжения няма да бъдат засегнати;
- временните отводнителни системи ще осигуряват през целия строителен период сухи и стабилни изкопни работи;
- дъното и откосите на изкопите са защитени срещу ерозия, обрушване и разместване на пластовете;
- са взети подходящи мерки за пречистване на замърсените води и/или на водите с видимо съдържание на утайки, преди отвеждането им в уличната канализация;
- просмукването на вода в новопроектираните изпълнени конструкции ще бъде в рамките на допустимите граници, посочени в Общите изисквания на тази Спецификация;
- новопроектираните конструкции и/или техни отделни елементи трябва да бъдат осигурени срещу изплуване във всеки етап на строителния процес. Там, където е необходимо, трябва да се проектират и изпълнят временни допълнителни дренажни системи, разположени под основната такава, с цел намаляване на водния подем до момента на постигане предписания коефициент на сигурност;
- повърхностните води трябва да се събират и отвеждат извън укрепените и неукрепените изкопи, като са взети мерки срещу оттичането им в строителните ями;
- ще бъдат предвидени допълнителни дренажи там, където е необходимо, разположени отстрани на изкопите, с цел събиране и отвеждане на подпочвените води;
- в тунелите, изпълнявани по тунелен метод, са предвидени мерки (напр. предварителни сондажи преди изкопните работи) за откриване,

---

предотвратяване и отвеждане на подпочвените води, преди да са застрашили стабилността на тунелната проходка.

## 5. Слягания

- 5.1. Всички слягания на почвите и конструкциите, дължащи се на приложените натоварвания, отводняване и водопонижение, изкопни работи, тунелни проходки, изпълнение на пилоти, шлицови стени и други строителни работи, трябва да бъдат изчислени при изготвянето на проекта, като се използват проверени в практиката методи на изчисление. При изчисляването трябва да се отчетат всички възможни причини, включително, без да се ограничават само с изброените – слягане от еластични деформации на почвите, консолидация на свързаните почви, уплътняване и разуплътняване на почвите, разместване на почвени пластове, загуба на почви вследствие изкопни работи и тунелни проходки, уплътняване на материалите за обратни засипки, пластични деформации на почвите, уплътняване на почвата вследствие на вибрации.
- 5.2. Анализът трябва да оцени слягането на конструкциите, които ще бъдат изпълнени според този Договор, както и на съществуващите сгради, конструкции и съоръжения, които ще бъдат повлияни при строителството. Анализът трябва да оцени кратковременните и дълговременните слягания и разликите в сляганията на тези сгради, конструкции и съоръжения.
- 5.3. Проектът трябва да отчете разликата в сляганията при връзката между:
- различните видове конструкции;
  - участъците с разлика в приложеното натоварване върху вътрешните елементи конструкцията;
  - участъците със значителна разлика във височините на обратните засипки;
  - участъците с различни условия на фундиране.
- 5.4. Новопостроените конструкции и фугите между съседните участъци трябва да бъдат проектирани да възприемат очакваните слягания и разлики в сляганията така, че да не бъдат нарушени нормативно установените видове габарити по време на експлоатацията на готовия релсов път след приключване на строителството.
- 5.5. В проекта трябва да бъдат предвидени мерки за предпазване на конструкциите, включително съществуващите сгради, конструкции и съоръжения от аварии и повреди, предизвикани от нарастване на сляганията в резултат на:
- водна филтрация, отмиване на почвените частици, ерозия;
  - консолидация на почвите от земната основа.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителни работи. Проект. Геотехнически изисквания.

2

5.6. Всички конструкции и тунелни облицовки трябва да бъдат проектирани така, че да възприемат очакваните слягания и почвени деформации, предизвикани от сеизмични въздействия.

## **6. Насипи и обратни засипки**

6.1. При проектирането на насипи и обратни засипки трябва да се отчита пригодността на изкопания материал за използването му за тези цели.

6.2. При изпълнение на обратната засипка на конструкции и съоръжения, изпълнявани по открит метод, тя трябва да се извършва едновременно от двете страни, за да се избегне разликата в страничното натоварване. Максимално допустимата разлика в нивата на обратната засипка не трябва да превишава 0,60 метра.

## **7. Предпоставки при изчисляването на постоянни конструкции и подпорни съоръжения за странично натоварване**

7.1. Тези изисквания не се отнасят за временните конструкции и подпорни съоръжения.

7.2. Страничното натоварване върху конструкциите, изпълнявани по открит метод с укрепени или неукрепени изкопи и подпорните съоръжения трябва да бъде определено в съответствие с горепосочените нормативни документи като функция от характеристиките на земния масив или материала за обратната засипка, очакваното ниво на подпочвени води, очакваните отмествания на носещите подпорни елементи на конструкциите и техните относителни коравини.

7.3. Натоварването от земен натиск с отчитане на отместване и завъртане да се определя при проектиране на конвенционални подпорни стени, пилоти и шлицови стени. При конструкции, изпълнени по открит метод, страничният активен земен натиск да се определя при предпоставката за равновесно естествено състояние на земния масив.

7.4. Конструкциите, изпълнявани по открит метод, трябва да бъдат проверени задължително за комбинацията от максимално вертикално натоварване върху покривната плоча и активен земен натиск от двете страни, с отчитане на хидростатичния натиск при максимално високо очаквано ниво на подпочвените води.

7.5. Подпорните стени трябва да бъдат проектирани с минимален коефициент на сигурност 1,3 срещу хлъзгане и коефициент 1,6 срещу преобръщане за основно съчетание на товарите. При особено съчетание на товарите тези коефициенти трябва да бъдат съответно не по-малко от 1,1 и 1,2. Изчисляването трябва да бъде в съответствие с горесцитираните норми за подпорни стени.

7.6. Подземните конструкции и подпорните съоръжения трябва да бъдат осигурени за странично натоварване от земен натиск в резултат на

---

сеизмично въздействие, в съответствие с изискванията, посочени по-долу в тази Спецификация.

## **8. Изчисления на земната основа**

- 8.1. При проектирането трябва да се направят необходимите изчисления за определяне максималната носимоспособност и деформативност на земната основа под единични или ивични фундаменти и подпорни съоръжения, ако бъдат използвани такива, и под фундаментната плоча на метроконструкциите. При изчисленията трябва да бъде използвана методиката, съответстваща на горепосочените норми. При изчисленията трябва да бъдат отчетени якостните и деформационни почвени характеристики и очакваните колебания на подпочвените води.
- 8.2. Изчислението на носимоспособността на земната основа трябва да бъде извършено за основно и особено съчетания на изчислителните товари, а деформациите трябва да бъдат определени при основно съчетание на нормативните товари.
- 8.3. Допустимата носимоспособност на земната основа трябва да бъде изчислена при минимален общ коефициент на сигурност 1,5. При изчислението трябва да бъдат отчетени също така и дълбочината на фундиране, размерите на фундамента, ексцентрицитетите на товарите, наличието на косо разположени пластове в близост до фундамента, разседи, разломи и други геоложки особености.
- 8.4. При изчисляването на деформациите трябва да се определят сляганията на фундаментите и конструкциите. Техните стойности не трябва да превишават допустимите слягания на конструкциите, съответстващи на изчислителните модели и нормалната им експлоатация.

## **9. Пилотно фундиране**

- 9.1. Пилотно фундиране може да бъде използвано в случаите, когато носимоспособността на земната основа не е осигурена или изчислените слягания превишават максимално допустимите за конструкцията.
- 9.2. Проектирането на пилотното фундиране трябва да бъде в съответствие с горепосочените норми. Пилотите трябва да бъдат изчислени така, че да възприемат всички вертикални и хоризонтални товари, разместване на геоложките пластове, възможно допълнително натоварване от сложното напрегнато състояние на земния масив. Дълбочината на забиване на забивните пилоти трябва да се определи с необходимия коефициент на сигурност, определен в зависимост от техния вид и броя проведени предварителни тестове за носимоспособност. При проектиране на забивни и изливни пилоти също така трябва да се отчетат максимално допустимото слягане за основната конструкция.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителни работи. Проект. Геотехнически изисквания.

2

- 9.3. При изчисляване на пилоти при сеизмично въздействие, тяхната носимоспособност трябва да бъде осигурена с минимални коефициенти на сигурност 1,0 за натиск и 1,3 за опънни усилия. При хоризонтално натоварване от сеизмично въздействие пилотът трябва да се изчислява като еластично тяло в еластична среда. Също така трябва да се отчитат и допълнителните натоварвания в резултат на пластичните деформации на основната конструкция.
- 9.4. При проектирането трябва да се отчита разликата в работата на самостоятелен пилот и работата на група пилоти.
- 9.5. При разполагането на пилотите разстоянието между центровете на съседните пилоти в почвата трябва да не е по-малко от тройния размер на диаметъра или максималната ширина на напречното сечение.
- 9.6. При проектирането трябва да се предвидят антикорозионни мерки за металните глави и металните връзки между отделните пилоти с цел осигуряването на проектния им експлоатационен срок и коефициента на сигурност.
- 9.7. Капацитетът на носимоспособност на пилотите трябва да се докаже с статични и/или динамични тестове за пилотно натоварване. Всички тестове за натоварване да се изпълняват по съответните стандарти. Коефициентът за безопасност използван при проектирането да съвпада с вида и номера на теста за натоварване, който ще се проведе.

## **10. Методика за оценка и защита на засегнатите при строителството конструкции**

- 10.1. Преди започване на строителните работи трябва да бъде направено проучване на всички сгради, конструкции и съоръжения, попадащи в зоната на потенциално въздействие от строителството на продължението на метрото. Те трябва да бъдат категоризирани в съответствие с предложена от Изпълнителя и одобрена от Възложителя методика за оценка. Предложената по-долу е примерна и може да служи за разработване на по-разширена, включваща различните типове сгради, конструкции и съоръжения.
- 10.2. Всяка сграда трябва да бъде категоризирана в една от рисковите категории според критериите, изложени в Таблицата за Класификация на повредите по-долу. В зависимост от степента на рисковата категория Изпълнителят трябва да предложи и извърши предпазни мерки. Сляганията трябва да бъдат ограничени до такава степен, че всяка отделна сграда или конструкция да претърпи повреди не по-големи от "леки", както са дефинирани в посочената по-долу Таблица.
- 10.3. За всяка конструкция, разположена в зоната на въздействие, трябва да се извърши отделна оценка и анализ, за да се определи нейната устойчивост срещу евентуални повреди по време на строителството и нуждата от мерки за отстраняване на повредите.



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителни работи. Проект. Геотехнически изисквания.

2

**10.4.** Етапите за оценка на ефекта от слягането трябва да бъдат приети както следва:

- **Етап 1:** Всяка конструкция, при която предвиденото слягане при строителните работи е по-малко от 10 mm и предвиденият наклон на земната основа в резултат на слягането е по-малък от 1/500 (0,2 %), което означава, че може да бъде пренебрегнато значението му върху фундаментите, няма нужда да бъде оценявана повече, освен ако коравината на отделни носещи елементи и отговорни възли не са достатъчни за възприемането на деформациите в рамките на това слягане.
- **Етап 2:** За всички други конструкции в зоната на въздействие трябва да бъде извършена индивидуална оценка:
  - Ако причината за слягане се дължи на тунелните работи, трябва да се използва изчислителен метод на напрегнатото състояние на земния масив, с отчитане на максималното относително опънно удължение и като минимум опростен идеализиран модел на сградите.

**Таблица 1: Класификация на повредите в сградите**

Рискова категория	Степен на повреди	Описание на характерни повреди и подходящи начини за отстраняване при монолитни сгради с тухлени зидарии	Приблизителна ширина на пукнатините (mm)	Относително удължение (%)
0	Нищожна	Пукнатини като косъм.		< 0,05
1	Много лека	Малки пукнатини по вътрешните стени, лесно отстраними при обикновено боядисване. Може би отделни леки счупвания по сградата. Пукнатини във външната зидария, видими след щателна проверка.	0,1 до 1	0,05 до 0,075
2	Лека	Пукнатини, лесно отстраними. Вероятна нужда от пребоядисване на вътрешни стени. Няколко леки счупвания по вътрешната част на сградата. Видими външни пукнатини: препоръчително замонолитване с подходящи средства. Вратите и	1 до 5	0,075 до 0,15

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителни работи. Проект. Геотехнически изисквания.

2

		прозорците може леко да заяждат.		
3	Средна	Пукнатините може да изискват допълнителна обработка преди замонолитване с подходящи средства. Възможни са малки ремонти на външната зидария. Вратите и прозорците заяждат. Възможни са повреди и прекъсвания във вътрешните електро и ВиК инсталации. Нарушена е на отделни места изолацията срещу атмосферни влияния.	5 до 15 или брой на пукнатините по-голям от 3	0,15 до 0,3
4	Тежка	Сериозни ремонти, които включват възстановяване на участъци от стените, по-специално на шурцове над врати и и прозорци. Рамките на вратите и прозорците са изкривени. Подовете и стените са видимо наклонени, нарушени са на места опорите на носещи греди. Прекъсната е ВиК инсталацията.	15 до 25, но зависи също от броя на пукнатините	> 0,3
5	Много тежка	Повредите са много сериозни и изискват частичен или основен ремонт. Загуба на опори при някои греди, опасни наклони на стените, необходимо е преподпиране. Счупени прозорци и дограми. Опасност от разрушение на сградата поради загуба на устойчивост.	Обикновено повече от 25, но зависи от броя на пукнатините	

- Етап 3: За всички конструкции, попадащи в категория 3 или по-висока от Таблицата за класификация на повредите, Изпълнителят трябва да извърши по-подробен анализ с цел изясняване системата на носещата конструкция и състоянието на сградата, възможните последствия за всеки носещ елемент в резултат на очакваните слягания. Методът на анализ трябва да включва различните фактори, оказващи влияние, като съвместната работа на конструкцията и земната основа, поведението на носещата конструктивна система, разликата в коравините на фундаментите и др. В заключение Изпълнителят трябва да предложи подходящи мерки за защита на сградите, конструкциите и съоръженията, като например:

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Строителни работи. Проект. Геотехнически изисквания.

2

- (а) подсилване на фундаментите;
  - (б) укрепване на фундаментите и носещата конструкция с хидравлични крикове и контрол на сградата по време и след извършване на тунелната проходка;
  - (в) инжекционно компенсирание на земната основа под фундаментите;
  - (г) странично укрепване на фундаментите срещу хоризонтално преместване;
  - (д) подпорни защитни пилотни стени;
  - (е) подсилване на носещата конструкция на сградата;
  - (ж) заздравяване на земната основа с техники като заздравяване за непропускливост, заздравяване под високо налягане или с висока компактност
  - (з) полагане на канали с метална обвивка
  - (и) предпазване от понижаване на подпочвените води
- 10.5.** За всички съоръжения и комуникации, които попадат в зоната на въздействие и не се предвижда да бъдат изместени, трябва да бъдат предвидени подобни на посочените по-горе мерки.
- 10.6.** Изпълнителят трябва да изготви в проекта необходимите изчисления, детайли и описание на необходимите процедури за изпълнение на всички мерки за защита на конструкциите. Защитните мерки трябва да включват програма за наблюдение на съществуващите сгради, конструкции и съоръжения по време на строителните работи и за предприемане на необходимите мерки в случаите, когато размерите на повредите надвишават определените граници, както това е посочено по-горе.
- 10.7.** След приключване на строителните работи на обекта, Изпълнителят трябва да възстанови съществуващите сгради, конструкции и съоръжения в същото или по-добро състояние от описаното им състояние преди започване на строителните работи.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

**за**

**Проект. Натоварвания – Строителни работи**

**Изисквания за проектиране**

**№ 3**

Съдържание:

1. Натоварвания
2. Класификация на натоварванията
3. Постоянни натоварвания
4. Временни продължителни
5. Временни краткотрайни
6. Особени натоварвания

## 1. Натоварвания

- 1.1. Всички натоварвания върху конструкциите трябва да бъдат определени в съответствие с посочените в “Български норми и стандарти”. Натоварванията, посочени в настоящия параграф допълват или заменят тази информация.
- 1.2. При проектирането трябва да се отчитат натоварванията, възникващи по време на строителния процес, по време на изработване, складиране и транспортиране на елементите за сглобяемите конструкции и по време на експлоатацията за целия проектен експлоатационен срок.
- 1.3. Основни характеристики на натоварванията са нормативните стойности. Изчислителното натоварване се определя като произведение от нормативното и коефициент за сигурност по натоварване, отчитащ отклонението на натоварването в неблагоприятна посока, в зависимост от разглежданото гранично състояние.

## 2. Класификация на натоварванията

В зависимост от продължителността на действие, натоварванията се подразделят на постоянни, временни и особени. Временните се подразделят на продължително и краткотрайно действащи.

## 3. Постоянни натоварвания

### 3.1. Към постоянните натоварвания се отнасят:

- собственото тегло на елементите на конструкциите, в това число носещи и ограждащи;
- собственото тегло на почвите или обратната засипка върху конструкциите, страничният земен натиск, постоянният хидростатичен натиск;
- собственото тегло на сгради и съоръжения, разположени върху метроконструкциите;
- въздействията от предварително налягане на конструкциите.

### 3.2. При определянето на допълнителното натоварване от сгради и съоръжения трябва да се имат предвид както съществуващите, така и известните или предполагаеми бъдещи такива, при следните предпоставки:

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Проект. Натоварвания – Строителни работи. Изисквания за проектиране.

3

- 
- натоварването от съществуващите сгради и съоръжения се определя според действителните размери и разположение;
  - натоварването от бъдещи многоетажни сгради да се приема  $12 \text{ kN/m}^2$  за всеки етаж общо от постоянни и временни товари;
  - в зоните, където се предполага, че ще бъде извършвано бъдещо строителство, да се възприема минимално допълнително натоварване от  $50 \text{ kN/m}^2$  върху съществуващия или проектен терен;
  - натоварванията и промяната на натоварванията в близост до тунелите и станциите в резултат на вече определени строителни работи в проекта, трябва да бъдат взети предвид, като например изкопни работи при подлезите, преустройства и реконструкции на съоръжения, пилотни стени или фундаменти, шлицови стени и др.
- 3.3. При определяне на хидростатичния натиск от подпочвени води върху конструкцията се предполага нейната пълна водонепроницаемост, т.е. не се намалява натискът в резултат на евентуални просмуквания. При определяне на хидростатичния натиск максималното изчислително ниво на подпочвените води да се приема не по-малко от 1 метър над 100-годишното ниво на наводнение /или 100-годишната вълна/. Данните за това ниво могат да се получат по официален път от Института по хидрология и метеорология в София.
- 3.4. Определянето на страничния земен натиск да се извършва в съответствие с горепосочените норми на базата на геоложкия доклад и допълнителните проучвания на Изпълнителя, ако има нужда от такива. При определянето да се имат предвид и изискванията на параграф "Предпоставки при изчисляването на постоянни конструкции за странично натоварване".
- 3.5. При проектирането на тунелите в случаите, когато са възможни неблагоприятни изменения на почвените условия, като например набъбване, пропадане, пълзене, реализиране на тектонични напрежения, натоварването от земен натиск трябва да се определя след допълнителни изследвания. Такива са необходими и ако се очаква значително изменение на почвените характеристики и земния масив в резултат на използвания метод на тунелна проходка.
- 3.6. Освен другите фактори при определянето на земния натиск върху тунелите, изпълнявани по тунелен метод, трябва да се отчитат също така:
- размерите на напречното сечение;
  - методът на изпълнение и поредността на тунелната проходка;



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Проект. Натоварвания – Строителни работи. Изисквания за проектиране.

3

- видът на армировката и начинът на армиране;
- времето за поставяне на първичния крепеж;
- якостно-деформационните характеристики на почвите;
- височината на тунелното покритие;
- факторите, зависещи от времето, като пълзене, набъбване, смачкване и др.;
- хидростатичния натиск.

#### **4. Временни продължително действащи натоварвания**

4.1. Към временните продължително действащи натоварвания се отнасят:

- теглото на временните преградни стени;
- теглото от стационарно технологично обзавеждане;
- теглото от складирани материали в складови помещения;
- температурни технологични въздействия от стационарно обзавеждане;
- въздействие от съсъхване и пълзене на бетона;
- въздействие от неравномерни слягания, без изменение на почвената структура;
- температурно-климатични въздействия.

4.2. В тунелите трябва да са предвидени мерки срещу деформации и напрежения в резултат на температурни промени както по време на строителството, така и при извършване на ремонтни работи.

4.3. Изпълнителят трябва да определи натоварванията или промените в натоварванията, причинени от очакваните неравномерни слягания на конструкцията или между различни елементи на конструкцията.

4.4. При оразмеряването на статически неопределими бетонни, стоманобетонни или метални тунелни конструкции да се отчита въздействието от температурни колебания при изчислителен интервал на колебанията 30° С.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Проект. Натоварвания – Строителни работи. Изисквания за проектиране.

3

4.5. Въздействието от съсъхване и пълзене на бетона да се вземат предвид само при определяне на усилията в статически неопределими тунелни конструкции. Съсъхването на бетона да се приеме условно като еквивалентно натоварване от понижение на температурата с 20° С.

## 5. Временни краткотрайно действащи натоварвания

5.1. Към временните краткотрайно действащи натоварвания се отнасят:

- теглото на хората, материалите и техниката за обслужване и ремонт;
- натоварванията, възникващи при изработване, транспорт и изграждане на строителните конструкции;
- теглото на временно складирани материали, изделия и др. извън складовите помещения;
- теглото на хората в помещенията;
- натоварванията от надземен транспорт;
- натоварванията от метросъставите;
- въздушно налягане от движението на влаковете;
- натоварвания, възникващи в процеса на изграждане на тунелите, като например натиск от щитови крикове при придвижване на щита, при монтаж на стоманобетонните сегменти, налягане при запълване на надработките с цименто-пясъчен разтвор, налягане при заздравяване на почвите и др.

5.2. Нормативните равномерно разпределени натоварвания върху подовите плочи в различните помещения на станциите са показани в Таблица 2:

**Таблица 2: Временни нормативни натоварвания в станциите**

Перонни плочи, касови зали, стълбища, търговска зона	4,5 kN/m <sup>2</sup> или концентриран товар от 150 daN върху квадратна площ с размери 100/100 mm, което от двете е меродавно
Стаи за персонала, тоалетни, офиси	2,5 kN/m <sup>2</sup>
Складове за материали	Според действителното тегло, но не по-малко от 4,0 kN/m <sup>2</sup>

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Проект. Натоварвания – Строителни работи. Изисквания за проектиране.

3

Помещения с технологично стационарно обзавеждане	Според действителното тегло на обзавеждането, но не по-малко от 4,0 kN/m <sup>2</sup>
Коридори за служебно ползване	3,0 kN/m <sup>2</sup>

5.3. Натоварванията от технологичното обзавеждане трябва да бъдат определени от Изпълнителя. При определянето трябва да бъдат отчетени действителните тегла и размери на основното и допълнително обзавеждане, необходими при експлоатацията. Също така трябва да бъдат отчетени:

- условията при монтажа на обзавеждането;
- начините и схемите на разположение, придвижване и преместване на обзавеждането, и
- участъците от станцията, които ще бъдат необходими за монтажа, придвижването и преместването на обзавеждането.

5.4. Нормативното подвижно натоварване от надземен колесен товар да се приеме равномерно разпределено, равно на 20 kN/m<sup>2</sup>, когато трасето на метрото е разположено под уличното платно и при засипка или покритие върху конструкцията над 2,5 метра. Когато покритието е под 2,5 м трябва да се определи съгласно БДС 1050-89 или еквивалент.

5.5. Нормативното подвижно натоварване от надземен релсов трамваен транспорт трябва да бъде определено след съгласуване със СКГТ /Столична Компания за Градски Транспорт/ предвид голямото разнообразие при вноса на мотрисите.

5.6. Нормативното подвижно натоварване от метросъстави да се приеме не по-малко от 150,0 kN/ос за пълен и 75,0 kN/ос за празен вагон по схемата, показана в СНиП II-40-80. В работна фаза това натоварване трябва да бъде съгласувано с Дирекция "Експлоатация" при "Метрополитен" ЕАД.

5.7. Нормативното натоварване от въздушното налягане от преминаващите влакове трябва да бъде определено при следните предпоставки:

- преградни стени, врати, витрини, гишета и др. подобни, разположени близо до тунелните входове в станциите, трябва да бъдат изчислени за краткотрайното въздушно налягане от преминаващите влакове;

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Проект. Натоварвания – Строителни работи. Изисквания за проектиране.

3

- всички елементи в станциите трябва да бъдат изчислени за минимално нормативно краткотрайно натоварване от въздушно налягане, равно на  $1,2 \text{ kN/m}^2$ , действащо в двете посоки;
- металните врати и техните елементи, разположени в напречните връзки между два еднопътни тунела, трябва да бъдат изчислени за минимално нормативно краткотрайно разпределено натоварване от  $3,5 \text{ kN/m}^2$ , действащо в двете посоки. Те трябва да бъдат изчислени и срещу появяване на пукнатини и други повреди в резултат на умора на метала за целия проектен експлоатационен срок;
- окачените тавани и други неподвижно закрепени облицовки трябва да бъдат изчислени за минимално нормативно натоварване от  $1,5 \text{ kN/m}^2$ , действащо в двете посоки;
- при проектирането може да бъдат приети по-високи стойности от тук посочените, след доказване чрез подходящо моделно или проверено в практиката изследване.

5.8. Всички натоварвания, възникващи в процеса на изграждане на тунелите, като тези, посочени по-горе, трябва да бъдат определени от Изпълнителя.

## 6. Особени натоварвания

### 6.1. Към особените натоварвания се отнасят:

- сеизмично въздействие;
- взривно въздействие;
- натоварване в резултат на дерайлиране на влака;
- въздействия в случай на пожар;
- въздействия от неравномерни слягания с изменения на почвената структура.

6.2. Определянето на натоварванията и предпоставките при изчисляване на конструкциите за сеизмично въздействие са показани в подробности по-долу.

6.3. При проектирането на носещите конструкции трябва да се предвижда минимизиране на повредите в случай на дерайлиране на метросъстава. Противопожарното оборудване в тунелите трябва да бъде разположено в тунелите така, че да не бъде увредено в случай на дерайлиране.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Проект. Натоварвания – Строителни работи. Изисквания за проектиране.

3

- 
- 6.4. Носещите конструкции трябва да бъдат оразмерени на статично хоризонтално изчислително натоварване при дерайлиране, действащо перпендикулярно и действащо успоредно на релсовия път. И двете натоварвания трябва да бъдат приложени на височина 1,8 метра над kota глава релса. Тези натоварвания в резултат на дерайлиралите вагони трябва да бъдат приложени върху елементите на дължина, определена от Проектанта на Изпълнителя.
  - 6.5. Проектът за продължението на метрото трябва да бъде изготвен в съответствие с “Противопожарни строително-технически норми” от 1994г. и допълненията от 1996 г. Конструкциите на станциите и тунелите трябва да отговарят на първа степен на пожароустойчивост.
  - 6.6. При проектирането трябва да са предвидени мерки срещу възникване и разпространение на пожар, защита на пътниците и съоръженията от пожар и създаване на подходящи условия за бързото му потушаване.
  - 6.7. За всички използвани материали се определя група на горимост в съответствие със стандартите БДС EN ISO 9773, БДС EN ISO 60695-10-11:2003.
  - 6.8. При проектирането трябва да бъдат предвидени достатъчно мерки, гарантиращи, че в случай на пожар основните носещи конструкции от стоманобетон няма да бъдат разрушени в резултат на деструктуриране на бетона или други подобни причини. При проектирането на носещи метални конструкции трябва да бъдат предвидени мерки, предпазващи ги от разрушение в резултат на загуба на носимоспособност или устойчивост, причинено от пожар.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Бетон**

**Изисквания за проектиране и строителство**

**№ 4**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество
7. Материали
8. Бетон
9. Бетонни смеси
10. Производство на бетон
11. Пробно изпитване и контрол
12. Бетонов разтвор и замазки



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Бетон. Изисквания за проектиране и строителство.

4

## 1. Въведение

- 1.1. Тази разработка обхваща строителството на всички или части от конструкциите с Портланд цимент бетон, с изисквания клас или класове, със или без армировка и със или без добавки.

### Списък на съкращенията

БДС	Български държавен стандарт
BS	Британски стандарт
ОС	Открит способ

### Списък на стандартите

БДС 14851:79	Добавъчни едри материали за бетон. Метод за определяне на качествата им в алкални реакции
БДС EN 197-1:2011	Цимент. Условия, определения, класификации.
БДС EN 197 Изм. 1:2011, Изм. 2:2002	Цимент.
БДС EN 197-1:2011	Портланд сулфат-устойчив цимент
БДС EN 196-1:2006, БДС EN 196-3:2005+A1:2009	Методи за изпитване на цимент. Определяне на време на свързване и обемопостоянство.
БДС EN 934-2:2009+A1:2012; БДС EN 934-2:2009+A1:2012/NA: 2013	Химични добавки за бетон, разтвор и инжекционен разтвор. Част 2: Химични добавки за бетон. Определения, изисквания, съответствие, маркиране и етикетиране
БДС EN 480-1:2015,2:2006,8:2012	Химически добавки за бетон. Разтвор и впръскване на разтвор. Метод на анализ.
БДС EN 12504-4:2005	Бетон. Безразрушителен импулсен ултразвуков метод за определяне вероятната якост на натиск
БДС EN 12 350-1:2009,2:2009,3:2009, 4:2009,5:2009,6:2009, 7:2009	Изпитване на бетонна смес. Части от 1 до 7.
Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти	

## 2. Обхват

- 2.1. Тези изисквания трябва да се прилагат за работи при шахти, тунели, съоръжения и други конструкции в Проекта.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Бетон. Изисквания за проектиране и строителство.

4

### **3. Особени изисквания на Възложителя**

Чертежите, които Изпълнителят трябва да разработи, следва да обезпечат удовлетворяването на посочените минимални изисквания.

### **4. Изисквания за изпълнение**

4.1. Бетонът трябва да отговаря на изискванията за издръжливост и проектен живот.

### **5. Изисквания за проектиране**

5.1. Бетонът се проектира в съответствие с Българските стандарти освен в случаите, когато не е определено друго в тази Спецификация.

### **6. Изисквания за качество**

6.1. В съответствие със Системата за управление контрола на качеството

### **7. Материали**

#### **7.1. Едри добавки**

- (a) Източниците на едрите добавки трябва да се изследва в съответствие с БДС 14851.
- (b) Максималната големина на зърната се определя в Проекта. Максимално големите зърна не бива да надвишават една трета от най-малкия размер на елементите на бетона. Зърната трябва да са по-малки от разстоянието между армировъчните пръти и кофража.
- (c) За бетон В10 до В25, добавките трябва да съдържат поне два размера, като единият трябва да е 0-5mm. За по-високи класове на бетона се изискват минимум три или повече размери.

#### **7.2. Пясък**

- (a) Техническите изисквания за пясък трябва да са съгласно БДС EN 12620:2015. Доставката, приемането, съхранението, транспорта и документацията трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 12620:2002+A1:2008.

#### **7.3. Цимент**

- (a) Циментът за извършване на работите трябва да се класифицира според БДС 16568.
- (b) Портланд циментът, шлакопортланд циментът и пуцолановият цимент трябва да отговарят на изискванията на БДС EN 197 1,2/2002.
- (c) Устойчивият на сулфати Портланд цимент да е в съответствие с БДС EN 197-1:2011
- (d) Пробите за цимента, който ще се използва за работите, трябва да се тестват с методите, определени в следните стандарти, както е подходящо:

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Бетон. Изисквания за проектиране и строителство.

4

БДС EN 196-1,3,6:2006 – физико-механични качества;  
БДС 7747 – съдържание на добавки в цимента.

#### 7.4. Добавки

- (a) Химическите добавки, прибавени към бетона в малки и контролирани количества за подобряване на качествата, да са в съответствие с БДС EN 934-2-2009+A1:2012/NA2013 съгласно класификацията. Този стандарт също така определя общите технически изисквания за добавките.
- (b) Използването на добавки се позволява само ако е определено в Проекта или е доказано чрез предварителни тестове, че добавките са съгласно изискванията на БДС EN 934-2-2009+A1:2012/NA2013.

### 8. Бетон

#### 8.1. Общо

Класификацията на бетона трябва да е съгласно БДС EN 206:2014/NA2015. Според заобикалящата среда, бетоните се делят на следните групи:

*Група I* – бетон, който няма директен контакт с вода, защитен е от атмосферно влияние и не се излага на температура по-висока от 100°C.

*Група II* – бетон, който е постоянно под вода или в директен контакт с вода, защитен е от атмосферно влияние и не се излага на температура под нулата.

*Група III* – бетонът не е защитен от атмосферни влияния и не се излага на температура по-голяма от 100°C.

*Група IV* – бетон в директен контакт с вода (подложен на редуващо се намокряне и изсъхване) и подложен на атмосферните влияния.

#### 8.2. Клас на бетона

- (a) Класът на якост на бетона се определя с клас "B", а цифрата показва стандартната кубова якост в МРа. Стандартната кубова якост е най-малко здравината, която имат поне 95% от тестваните кубчета, направени от пробната смес. Класовете на натискова якост за конструкции са: B5, B7.5, B10, B12.5, B15, B20, B25, B30, B35, B40, B45, B50, B55 и B60.
- (b) Класовете на опън са определени в БДС EN 206:2014/NA2015.
- (c) Контролът и определянето на здравината на бетона да се определят на база натискова якост на 28 ден и в съответствие с БДС 13791:2007, като се използват статистически методи, позволяващи сравнение между реалната здравина на бетона и стандартната (контролирана) здравина за съответния клас на бетона, който трябва да се постигне.
- (d) Проби за определяне на здравината на бетона се взимат от места, където бетонът се произвежда и/или където се излива.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Бетон. Изисквания за проектиране и строителство.

4

- (e) Когато се използва суха смес пробите се взимат от мястото, където се излива бетона.
- (f) Проби да се взимат от всеки 100 смеси с еднакво съдържание на бетона. Пробата се взима от случайна смес, но не по-малко от три проби на смяна от три случайни смеси. Тестовите кубчета се правят от всяка проба за всяка възраст на бетона, за която се изисква контрол на здравината.

### 8.3. Водонепропускливост на бетона

- (a) Класовете на водонепропускливост на бетона са както следва: В<sub>В</sub>0.2, В<sub>В</sub>0.4, В<sub>В</sub>0.6, В<sub>В</sub>0.8, и В<sub>В</sub>1.0
- (b) Контролът и определянето на водопрпускливостта трябва да отговарят на БДС 7269. Методите да са съгласно БДС 505.
- (c) За бетони, изложени на хидростатично напрежение, минимална водопрпускливост е клас В<sub>В</sub>0.6.

### 8.4. Мразоустойчивост на бетона

- (a) Класовете на мразоустойчивост на бетона са както следва: Б<sub>М</sub>50, Б<sub>М</sub>100, Б<sub>М</sub>150, и Б<sub>М</sub>200.
- (b) Класът се маркира с цифра, показваща минимум циклите замръзване-размръзване, които тест-кубчетата могат да понесат.
- (c) Класовете на мразоустойчивост на бетона от Група III и Група IV (виж точка 8.1 и БДС EN 206:2014/NA2015) трябва да са равни на показателите, показани в Таблица 8.4.1 или по-високи.

Таблица 8.4.1

Климатични условия	Клас на мразоустойчивост на бетона	
	група III	група IV
Средна месечна температура в най-студеният месец за последните 10 години		
Повече от -5°C	Б <sub>М</sub> 50	Б <sub>М</sub> 100
От -5°C до -10°C	Б <sub>М</sub> 100	Б <sub>М</sub> 150
По-малко от -10°C	Б <sub>М</sub> 100	Б <sub>М</sub> 200

- (d) Контролът и определянето на мразоустойчивостта на бетона трябва да е в съответствие с БДС 7269. Тестовите методи трябва да са в съответствие с БДС EN 206-1/NA2008.
- (e) Когато бетонната конструкция не е защитена и е изложена на чести промени замръзване-размръзване, да се използват устойчиви на измръзване добавки.
- (f) За бетона, изложен на чести промени замръзване-размръзване, минималната издръжливост на измръзване е клас Б<sub>М</sub>100.

### 8.5. Съдържания на цимент

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Бетон. Изисквания за проектиране и строителство.

4

Минималното съдържание на цимент в бетона не бива да е по-малко от стойностите, посочени в таблица 8.5.1, освен ако няма други изисквания определени в Проекта.

Таблица 8.5.1

Група бетон	Вода/цимент	Минимално съдържание на цимент
Група I	-	350 kg/m <sup>3</sup>
Група II	-	375 kg/m <sup>3</sup>
Група III	<0.60	400 kg/m <sup>3</sup>
Група IV	<0.55	300 kg/m <sup>3</sup>

#### 8.6. Съдържание на хлор

- Максималното съдържание на хлорид (Cl) трябва да е 0.10% от общото съдържание на прах (цимент + пепел + микро минерали).
- Съдържанието на хлорид трябва да се изчислява на база реалното количество измерен хлорид на всеки материал. Ако не, в калкулациите се използва посоченото минимално съдържание на хлорид.
- Хлоридът не се използва като добавка в бетона.

#### 8.7. Алкално съдържание

- Минималното съдържание на Na<sub>2</sub>O трябва да е 3.0 kg/m<sup>3</sup> за бетон със съдържание на разтвор 60 vol. %. При друго съдържание на разтвор се правят поправки. Разтвора се определя като: Разтвор = бетон – едри добавки
- Съдържанието на Na<sub>2</sub>O се изчислява като Na<sub>2</sub>O + 0.658 K<sub>2</sub>O на база алкалното съдържание на всеки материал, определен както е посочен в изискванията и количеството на всеки съдържащ се материал, без пепел и микро-минералите.
- Ефективното съдържание на алкали в шлакоцимента, който се използва за изчисление, се определя като съдържание на общите алкали в клинкера плюс половината съдържание на общите алкали в шлакоцимента.

#### 8.8. Съдържание на сулфати

Общото съдържание на киселинно разтворими сулфати в бетонната смес, изразявани като SO<sub>3</sub>, не трябва да превишават определеното в BS 8110.

### 9. Бетонни смеси

Техническите изисквания за проектиране, транспорт и полагане на бетонните смеси са определени в БДС 4718, а методите за тестване – в БДС EN 12 350-1,2,3,4,5,6,7:2009.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Бетон. Изисквания за проектиране и строителство.

4

Според консистенцията бетонната смес се разделя съгласно БДС EN 12 350-1,2,3,4,5,6,7:2009 на база слягането в конуса на Абрамс в следните класове:

- Клас К1 – стойност на слягането 0-2cm
- Клас К2 – стойност на слягането 2-8cm
- Клас К3 – стойност на слягането 8-14cm
- Клас К4 – стойност на слягането повече от 14cm

Изискваната консистенция на бетона за различните конструкции е показана в таблица 9.1.

Таблица 9.1

Елемент на конструкцията	Слягане в см	
	препоръчително	средно
Паваж и плочи по земята	5	2.5-7.5
Носещи стени, плочи и колони	5-7.5	2.5-10
Високо армирани бетонни стени	7.5-10	5-12.5
Слабо армирани бетонни стени и колони	10	7.5-12.5

Изпълнителят трябва да представи бетонните смеси за преглед на Инженера с доклади за качеството на бетона, изготвени от лицензирани лаборатории.

Проектът за бетонни смеси трябва да съдържа:

- Клас на якост, клас на водоплътност и клас на мразоустойчивост на бетона;
- Проект за клас на консистенцията;
- максимално зърно за едрите добавки;
- вид на химичните добавки;
- изисквания за добавките и цимента, включително минимални количества;
- изисквания за проекта, транспорта и компактност на сместа;
- други изисквания и качества на бетона.

Проектът трябва да се осъвременява след всяка промяна на условията на производителя.

## 10. Производство на бетон

### 10.1. Състав на сместа

- (a) Материалите, включени в сместа, трябва да са дозирани теглово съгласно одобрените проекти, съгласно съдържанието на вода в добавките и изискванията на БДС EN 206:2014/NA2015.
- (b) Температурата на пресния бетон в края на забъркването да не надвишава +30°C и да не е по-ниска от +5°C.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Бетон. Изисквания за проектиране и строителство.

4

- (c) Температурата на водата и цимента в момента на прибавяне към сместа да не надвишава 80°C и 65°C съответно. Когато температурата на водата е по-висока от 60°C да се смеси с добавките преди прибавяне на цимента.
- (d) Замръзнали материали или материали, съдържащи лед да не се използват.

## 10.2. Полагане

- (a) Работи в студено време:

Когато температурата на въздуха е по-ниска от +5°C не се разрешава бетониране, което не отговаря на изискванията по-долу:

- Не трябва да има сняг, лед и загуби на добавки или вода;
- Температурата на бетонната повърхност по време на изливането трябва да е по-висока от +5°C (когато се използва цимент за ниски температури, температурата не бива да надвишава +30°C).
- Температурата на бетонната повърхност трябва да се поддържа по-висока от +5°C (или когато се използва цимент за ниски температури) докато циментът достигне достатъчна критична здравина съгласно особените изисквания и материалите, одобрени от Представителя на Възложителя. Критичната здравина се определя на база изпитване на тестови кубчета, съхранявани при същите условия, както на обекта.
- Не се позволява контакт между вода и цимент, когато температурата е над +60°C.

Изпълнителят трябва да осигури отопление като калорифери, както и гориво и/или електричество за функционирането им. При използването на такива калорифери да се взимат мерки за запазване влажността на въздуха. Всички добавки и водата за приготвяне на бетона трябва да се загряват от +20°C до +60°C. Ако Представителя на Възложителя е съгласен загряването да се извършва с газова горелка, това трябва да се извършва равномерно като не се допуска прегряване на отделни части.

- (b) Работа в топло време:

Когато се налага бетонът да се произвежда, транспортира и излива в топло време (температура на въздуха по-висока от +35°C на сянка) да се вземат слените мерки:

- Температурата на бетона по време на изливането да не е по-висока от +30°C;

## 11. Проби, тестване и контрол

### 11.1. Циментови и бетонни добавки

Всяка циментна добавка се проверява по маркировката на опаковката: вид, клас на уплътнение и други качества съгласно БДС EN 197 1,2:2002 и техническата документация.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Бетон. Изисквания за проектиране и строителство.

4

---

---

## 12. Бетонов разтвор и мазилка

### 12.1. Общо

Техническите определения, класификации, технически изисквания и общи стандарти за приемане, тестване, транспортиране, съхранение и документация трябва да са съгласно БДС EN 988-1:2010 и БДС EN 988-2:2010.

Съгласно основните физико-механични качества на 28-ия ден, разтворите се разделят на видове:

- Съгласно уплътнителната здравина, в МРа: М-0.4, 1.0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0, 15.0, 20.0;
- Съгласно мразоустойчивост, брой цикли: М<sub>p</sub>-10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, и 200.

### 12.2. Материали

Техническите изисквания и методите за тестване за пясък следва да съвпадат с БДС EN 13139:2004.

Техническите изисквания, пробите и тестването на бетона, водата и химическите добавки да са съгласно т.7 от настоящата Спецификация.

Стандартите за проби и методите за тестване да са съгласно БДС EN 1015 - 1:2001, 2:2001, 3:2001, 4:2001, 6:2001, 7:2001, 10:2001, 11:2001, 19:2001, 19:2001/A1:2006.



**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**

**ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Сеизмичен проект**

**Изисквания за строителство и проектиране**

**№ 5**

Съдържание :

1. Въведение
2. Изисквания за проектиране
3. Изисквания за качество
4. Препоръки за изчисление за изчисление
5. Статически схеми и моделиране на конструкциите
6. Натоварвания и въздействия

## 1. Въведение

1.1. Тази спецификация се отнася за детайлите, изискванията, схемите и условията за сеизмична защита на конструкциите. Целта е осигуряване на якостта и устойчивостта на подземните конструкции.

### Списък на съкращенията

БДС	Български държавен стандарт
DIN	Немски стандарт
BS	Британски стандарт
ГОСТ	Руски стандарт
СНИП	Строителни норми и правила
ЕС (Euro code)	Euro code – all-Europe Standards
БСА	Бюлетин за строителство и архитектура
ТН	Технически норми
SN-200-62	Технически норми
НИСИ	Научно изследователски строителен институт
НПССЗР	Норми за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони.

### Списък на стандартите

Стандартите и нормите са показани в спецификациите за станции. Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

## 2. Изисквания за проектиране.

Изпълнителят трябва да предвиди сеизмичното въздействие при проектирането на конструкциите в съответствие с българските стандарти. Всички конструкции се считат за плиткки.

Плитки конструкции са:

- Всички конструкции построени по открит способ.
- Тунели по пробивен способ на дълбочина по-малка от  $3D$ , където  $D$  е най-големият размер на изкопа.

Дълбоки конструкции са тунелите с дълбочина повече от  $3D$ .

### 2.1. Взаимодействие на плитките конструкции със земната маса.

Технологията на открития способ променя естествената среда. Затова въздействието на почвата върху конструкцията при земетресение е като външно натоварване. Следователно е необходимо да се оцени това въздействие при колебанията на конструкцията, заедно с инерционното въздействие на масата на самата конструкция:

- Разглежда се инерционното натоварване на почвата върху конструкцията като предполагаемо вертикално и хоризонтално квазистатично сеизмично въздействие.

- Разглеждат се колебанията на отделните елементи на конструкцията с почвата, като същата се разглежда като присъединена маса.

2.2. Напрегнато състояние на конструкцията, намираща се под въздействие на инерционни натоварвания.

Направлението на сеизмичното въздействие се приема действащо в плоскост, перпендикулярна на надлъжната ос на конструкцията и такова, действащо по надлъжната ос.

2.3. Две изчислителни схеми за разпределение на натоварването върху конструкциите в равнина, перпендикулярна на надлъжната ос на съоръжението: вертикално и хоризонтално действие

2.3.1. Сеизмичните сили при вертикално направление имат три съставляващи:

- Инерционно натоварване от масите на елементите на конструкцията ( $S_{iv}$ ).
- Инерционен товар от страничното почвено натоварване -  $Q_{1v}$
- Инерционно натоварване от теглото на почвата върху покривната конструкция -  $Q_{2v}$ .

2.3.2. Сеизмичните сили при хоризонтално направление имат също три компоненти:

- Инерционно натоварване от масите на елементите на конструкцията ( $S_{ih}$ ), приложени в центъра на тежестта на съответния елемент, с направление от едната стена към другата.
- Хоризонтално инерционно натоварване от почвата върху стената, като вида на диаграмата е в зависимост от технологията на изпълнение.
- Сеизмично инерционно хоризонтално натоварване от почвата, намираща се над покривната конструкция.

2.3.3. За водонаситени почви се работи с облекченото от водния подем тегло на почвата, а сеизмичната сила се определя от теглото на почвата във водонаситено състояние.

2.4. Надлъжни колебания при плитко заложен конструкции при надлъжно сеизмично въздействие.

Целта е да се оценят напреженията и деформациите, които могат да възникнат в метроконструкциите от надлъжната съставляваща на сеизмичното въздействие, съизмеримо с дължината на конструкцията и разработване на конструктивни мероприятия, които да намалят усилията.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Сеизмичен проект. Изисквания за строителство и проектиране

5

Предвиждат се антисеизмични деформационни фуги по дължина на подземните съоръжения. Те определят надлъжната коравина на конструкцията. Фугите преминават през цялото напречно сечение.

Фугите да осигуряват независими надлъжни деформации на отделните ламели, без силово въздействие между тях. Ширината на фугата е такава, че да не се удрят отделните ламели. Към фугите има допълнителни изисквания за хидроизолация на конструкцията.

Дължините на ламелите, съответно местата на фугите, се определят съгласно: Проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони - норми 1987г, Ръководство на НИСИ – 92г за проектиране на подземни съоръжения в земетръсни райони. Също СП 14.1333.2014.

Препоръчително е да не се надхвърлят 48м.

Фуги се изпълняват и при участъци, където конструкцията рязко променя коравината си.

Съгласно нормите за Бетонни и стоманобетонни конструкции, конструкциите се разделят с деформационни фуги. Противоземетръсните фуги да се обвържат с деформационните, като се избере по-строгия критерий за дължина на ламелите. Формират се комбинирани фуги от противоземетръсни/деформационни фуги.

**2.5.** При конструкции със съизмерими размери и коравини във вертикално и хоризонтално направление е целесъобразно да се отчита наклонено под 30° направление на сеизмичното въздействие.

### **3. Изисквания за качество**

Предварителен анализ и проучване въз основа на придобития опит върху динамичното поведение на аналогични конструкции. Избор на подходящ модел. Да се ползва и чужд опит от динамични експериментални изследвания.

### **4. Препоръки за изчисляване**

**4.1.** Подземните съоръжения се изчисляват на сеизмични въздействия в следния ред:

- Определя се сеизмичната интензивност на площадката
- Параметрите на очакваното сеизмично въздействие
- Разбиване на конструкцията на участъци според инженерно-геоложките особености, дълбочината на залагане, тип конструкция, технология на изпълнение
- Избира се методика за изчисляване според действащата нормативна уредба. Избор на математичен модел. Анализ на динамичното поведение на конструкциите
- Изчисляване, оразмеряване и концепция на детайлите

- Сравняване на теоретичните резултати с експериментални, ако има такива
  - 4.2. Сеизмичното въздействие се дефинира чрез породените по време на земетресение премествания, скорости и или ускорения на почвата, които при съприкосновение с конструкцията променят нейното напрегнато и деформирано състояние.
  - 4.3. Изчислителното сеизмично натоварване е съвкупността от статично приложени върху конструкцията фиктивни сили, вследствие на които напрегнатото и деформирано състояние на конструкцията трябва да съответства на напрегнатото и деформирано състояние, което тя би достигнала по време на очакваното сеизмично въздействие.
  - 4.4. Изчисляването е съгласно:
    - ПССЗР - норми за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони
    - Ръководство на НИСИ за проектиране на подземни съоръжения в земетръсни райони - 1992г
    - Ръководство на НИСИ за проектиране на сгради и съоръжения –1990г - Хидротехнически съоръжения
    - Нормите за подпорни стени и допълнението им от 1991г
    - Норми за натоварвания и въздействия върху сгради и съоръжения
  - 4.5. За да се избегнат трудностите при определяне на сеизмичните товари по нормирани акселерограми, Нормите предписват изчислителната сеизмична сила в разглеждано направление и точка  $k$ , за  $i$ -та форма да се определя по формулата:  $E_{ik} = CRK_c\beta_i\eta_{ik}Q_k$  при участието ѝ в еднотонно трептене с ъглова честота  $\omega_k$ 
    - Физическия смисъл на отделните параметри е:
      - S-коэффициент на значимост табл.3 норми
      - R-коэффициент на реагиране на конструкцията/табл.2/  $R=0.25$
      - $K_c$ -сеизмичен коэффициент, отношение между ускорението на почвата и земното ускорение. Характеризира интензивността на земетресението.  $K_c=0.27$  за София
      - $\beta_i$ -динамичният коэффициент, който е пропорционален на почвените условия
    - За да се вземе под внимание структурата на земната основа, строителните почви са разделени на три групи.
    - При първа почвена група в интервала  $0.36 \leq T \leq 1.12$ , като  $\beta = 0.9/T$
    - За  $T \leq 0.36s$  се приема  $\beta = \text{const} = 2.5$ , За  $T \geq 1.12s$  се приема  $\beta = \text{const} = 0.8$

При втора почвена група в интервала  $0.48 \leq T \leq 1.5$ , като  $\beta = 1.2 / T$

За  $T \geq 1.5s$  се приема  $\beta = \text{const} = 0.8$

При трета почвена група в интервала  $0.64 \leq T \leq 1.6$ , като  $\beta = 1.6 / T$

За  $T \geq 1.6s$  се приема  $\beta = \text{const} = 1.0$

Спектралните криви са дадени в нормите

$\eta_{ik}$ - коефициент на формата на трептене, отчита че на различни точки в конструкцията отговарят различни амплитуди, съответно различни ускорения. Зависи от деформацията на конструкцията, съответстваща на форма на собствените ѝ трептения и от нивото на разглежданата точка

$Q_k$ -тегло на елемента на съоръжението отнесено към точка "к"

## 5. Статическа схема и моделиране на конструкциите

5.1. Облицовките се разглеждат като рамкова конструкция - затворено сечение, зададена конфигурация и коравина, работеща в еластичен стадий съвместно, при пълен контакт с почвения масив по периметъра си.

5.2. Изчислителният модел е полилиния, като във върховете се въвеждат еластични опори със съответни пружинни константи в зависимост от коефициента на леглото на почвата. Отрицателните реакции се изключват итерационно. Изчисленията се извършват със специализирани компютърни програми по метода на крайните елементи.

5.3. Относно плитко заложените станции и тунели, статическите схеми са рамков тип и са разгледани обобщено в техническата спецификация за станции.

## 6. Натоварвания и въздействия. Съчетания

6.1. Облицовките се изчисляват за:

### 6.1.1. постоянно натоварване

- собствено тегло
- тегло на почвата
- вертикален и хоризонтален земен натиск
- хидростатичен натиск

### 6.1.2. временно натоварване - продължително действащи

- технологично оборудване
- вътрешни напрежения от пълзене и съсъхване
- деформации на земната основа

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Сеизмичен проект. Изисквания за строителство и проектиране

5

- 
- замразяване и размразяване на почвите
- 6.1.3. временни краткотрайни**
- подвижен товар на повърхността
  - температурно климатични въздействия
  - монтажни строителни натоварвания
  - временно оборудване
- 6.1.4. особени**
- земетръс
  - специални натоварвания - взрив пожар и др.
  - от деформации на земната основа свързани със структурни изменения на почвата.
- 6.2. Натоварванията при станции и тунели, изпълнявани по открит способ, са аналогични. Виж спецификацията станции.**
- 6.3. Съчетания на натоварванията - основни и особени**
- 6.3.1. Съчетанията на натоварване, с участие на сеизмичните сили са към особените съчетания. Коефициентът на съчетание за земетръсните усилия се приема 1.0, съгласно "Норми за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони".**
- Коефициентите на съчетание за усилията от останалите натоварвания са съгласно "Норми за натоварвания и въздействия върху сгради и съоръжения". Коефициентът на съчетание за усилията от подвижния състав за тунелите е равен на 1.0 Коефициентът за динамичност на подвижния състав е съгласно "Временния правилник за пътни мостове и нормите за ж.п. мостове".
- 6.3.2. Коефициентите за натоварване и определяне на изчислителните товари се определят съгласно:**
- Норми за натоварвания и въздействия върху сгради и съоръжения.
  - Норми за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Станции**

**Архитектурни работи – Проект**

**№ 6**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество



## **1. Въведение.**

- 1.1. Тази спецификация определя проектирането и функционалните изисквания за станциите.
- 1.2. Архитектурното разположение и цялостният архитектурен проект на станциите е определен и трябва да е, в общи линии, както е показан на чертежите по договора. Критериите за проектирана и спецификациите за изпълнение в този документ трябва да се използват за разработването на работни проекти.

Това са минималните изисквания към Изпълнителя за постигане на довършителните работи определени от чертежите по договора.

### **Списък на съкращенията**

БДС	Български държавен стандарт.
НИПК	Национален институт за паметниците на културата.
СНиП	Строителни норми и правила.
К.Г.Р.	Кота глава релса.

### **Списък на термините и определенията**

Проект	Проектът на Изпълнителя, който Инженерът е приел без възражения.
Спецификация	Спецификацията на Изпълнителя, към която Инженерът няма възражения
Визуална информация	Сигнално табло показващо на пътниците и персонала посоката на ескалаторите, стълбите, входовете, обществения транспорт, следващата станция и др. включително карта на метромаршрута.

### **Списък на стандартите**

Закон за устройство на територията (обн. ДВ, бр.1 от 2001г. и всички последващи изменения и допълнения) изм. и доп. в ДВ 79/13.10.2015г., в сила от 01.11.2015г., изм. и доп. в ДВ 13/17.02.2015г.

Закон за опазване на околната среда (обн., ДВ, бр.91 от 2001г.); изм. и доп. в ДВ 62/14.08.2015г., в сила от 01.11.2015г.

Наредба №4 от 1 юли 2009г. за проектиране, изпълнение и поддържане на строежите в съответствие с изискванията за достъпна среда за населението, включително за хората с увреждания, изм. и доп. в ДВ 54/15.07.2015г.

Наредба №8 от 2001г. за обема и съдържанието на устройствените схеми и планове (обн., ДВ, бр.57 от 2001г. и всички последващи изменения и допълнения), изм. и доп. в ДВ 11 в сила от 10.02.2015г.

Наредба №Из-1971 от 2009 г. за строително технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар, изм. и доп. в ДВ 8 в сила от 30.01.2015г.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Архитектурни работи – Проект.

6

Наредба №4 от 21 май 2001г. на Министерството на регионалното развитие и благоустройството за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (ДВ, бр.51 от 2001г.); публ., БСА. Бр.5 от 2001г., посл. изм. ДВ 13 от 17.02.2015г.

Заповед № РД-02-14-7 от 7 януари 1997 г. за утвърждаване на превила относно качествата на материалите и изделията, влагани в строителството, издадена от Министъра на териториалното развитие и строителството, обн., ДВ, бр. 10 от 4 февруари 1997 г.

## **2. Обхват.**

Обхватът на този документ има за цел да определи критериите и параметрите на архитектурното разположение, проекта и строителството на станциите.

## **3. Особени изисквания на Възложителя.**

**3.1.** Архитектурният проект е насочен и разрешава следните основни цели:

- Осигуряване на удобни и достатъчни връзки на метрото с градската среда;
- Осигуряване на пропускателна способност на метростанциите
- Осигуряване на условия за работа на персонала, зает с експлоатацията и поддръжката на метрото.

**3.2.** При поява на архитектурни находки, Изкопните работи за изграждане на метростанциите да се изпълнят под надзора на специалист – археолог от ММ “Стара София” и Националния исторически музей.

**3.3.** По време на строителството, в случаите по точка 18 от Закона за паметниците на културата, ако се намерят непознати културни паметници, се извършва цялостно археологическо проучване до границите на археологическата находка. В тези случаи, по молба на ММ “Стара София” и Националния исторически музей, директорът на НИМ, трябва да назначи Комисия, чиято цел е да определи бъдещето на новите находки.

**3.4.** Изпълнителят трябва да проектира система за визуална информация на станциите, съвместима със съществуващия участък.

**3.5.** С цел точно изпълнение на тези задачи, Изпълнителят трябва да гарантира, че екипът за архитектурния проект е:

- Съвкупност от архитекти - проектанти с опит в проектирането на градска околна среда, на вътрешен дизайн, както и строителни инженери;
- Професионалисти с опит и умения при разработването на градска околна среда и транспортни средства.

3.6. Всички проектни работи трябва да са в съответствие с Българското законодателство и Норми.

3.7. Всички материали и продукти, които ще се използват за архитектурните работи и архитектурната подредба на обществените места, са предмет на одобрение от страна на Инженера. Материали и продукти, неодобрени от Инженера няма да се използват.

#### 4. Изисквания за изпълнение.

##### 4.1. Билетни автомати.

- Изпълнителят трябва да осигури минимум 2 билетни автомата на всеки вестибюл на станцията, монтирани на подходящи места, извън посоката на основния пътничопоток.

##### 4.2. Защита от наводнение.

- Защита от проникване на вода от ниво терен. Когато на ниво терен се налага разполагане на хоризонтални парапети, те се изпълняват плътни.

##### 4.3. Преградни и осигурителни парапети.

- Хоризонталните парапети се предвиждат с минимална височина 1100 mm. Изпълняват се от здрави и стабилни материали. Конструкцията им трябва да издържа натиск от 0,74 KN/m.

##### 4.4. Капацитет на ескалаторите.

- Приема се капацитет на един ескалатор – съобразно пътничопотока.

##### 4.5. Аксесоари.

- Изпълнителят трябва да проектира рекламни табла, табла за визуална информация и други аксесоари, необходими за пътниците и персонала.

##### 4.6. Достъп до съоръженията за ревизия и ремонт.

- Изпълнителят трябва да проектира достъп до затворените пространства на станцията за ревизия, монтаж и поддръжка на съоръженията.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Архитектурни работи – Проект.

6

#### 4.7. Противопожарна защита.

- Всички изисквания, свързани с противопожарната защита, противопожарния контрол, пожароустойчивост на конструкциите и съоръженията, както и евакуацията на хората са посочени в спецификацията за Противопожарна защита.

#### 4.8. Светли размери.

- Всички минимални разстояния от влака до строителните конструкции или други препятствия се определят съгласно приетата схема на габаритите на подвижния състав.
- Светлата конструктивна височина на вестибюлите на метростанциите трябва да бъде най-малко 3,35 м. Тя се разпределя както следва:
  - 5 см – подова настилка;
  - най-малко 300см - въздух;
  - до 30 см – окачен таван.
- Височина от кота глава релса до кота готов под на перон - 1050 mm;

### 5. Изисквания за проектиране.

5.1. В метростанциите минималната светла конструктивна височина от пероните до долните ръбове на гредите или до плочите на безредовите конструкции трябва да бъде най-малко 4,00m. Ако увеличаването на този размер не води до нерешим конфликт с инженерните проводи отгоре, то надперонната плоча може да се проектира вдигната до нивото на плочата на вестибюла.

5.2. Светлата конструктивна височина на подперонните пространства в метростанциите, в които ще се монтират кабели, трябва да е най-малко 1,80m.

5.3. На всеки от вестибюлите (без аварийните изходи, където има такива) трябва да се проектират един или най-много два броя асансьора, независимо от броя на крилата на стълбищата. Конкретното им местоположение трябва да се съобразява с общата концепция за достъпност на средата в района, направленията и интензивността на очакваните пътничкопотоци.

5.4. Според Системата за управление на проектирането.

5.5. Неплъзгащи се материали.

Входовете, стълбите, осигурителните ленти на перона и площите около оборудването трябва да имат високи показатели на неплъзгаемост.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Архитектурни работи – Проект.

6

Трябва да се спазват следните минимални коефициенти на шлифване, които са посочени в таблицата:

№ по ред	Повърхност	Коефициент на шлифване
1.	Хоризонтални плоскости – публична зона.	0,6 min.
2.	Хоризонтални плоскости – служебна зона, екстериор.	0,6 min.
3.	Хоризонтални плоскости – служебна зона, интериор	0,5
4.	Осигурителни ивици – край перон.	Грапав, контрастен материал
5.	Стълби, рампи.	0.8
6.	Площи около оборудване.	0.6

Материалите да имат лесна поддръжка:

- Лесно и евтино почистване със стандартни почистващи материали;
- Лесен и евтин ремонт и подмяна при повреди;
- Устойчиви на вандализъм.

#### 5.6. Трайност.

- Постигане дълго и икономично обслужване чрез използване на материали, устойчиви на износване, запазващи първоначалните си качества по време на проектния си живот.

#### 5.7. Повърхност.

- Прилаганите материали трябва да са твърди, плътни, непорьозни, устойчиви на киселини и основи.

#### 5.8. Цветове.

- Цветовете на станцията трябва да са преобладаващо светли. Трябва да са хармонично композирани, със съответните контрасти, за да се осигури необходимите топлота и привлекателност на подземните пространства;
- Във всички станции на перона трябва да се маркира сигнална лента с ширина 20-30cm със контрастен цвят /жълт или оранжев/, отделяща осигурителната ивица от останалата настилка на перона.

#### 5.9. Текстура.

- С оглед леко почистване се предпочитат гладки повърхности, а не груби. Последните се прилагат там, където са необходими неплъзгащи се подове.

#### 5.10. Размер на елементите.

- Размерът трябва да бъде достатъчно голям, за да намали проблемите при монтажа и връзките между елементите, както и да улесни подмяна при повреда. Монолитни настилки се използват в техническите помещения, като всяка площ от 16m<sup>2</sup> (по-дългата страна 4-6m) се отделя с подходящи лайсни.

#### 5.11. Фуги.

- За да се ограничат проблемите по поддръжката, фугите трябва да са малки и малко на брой. Те трябва да са обработени с възможно най-качествени материали. Монолитните материали трябва също да имат контролни разширителни фуги на подходящи, за да бъдат избегнати повърхностни пукнатини и деформации.

#### 5.12. Стойност.

- Материалите се избират за дългосрочно приложение, лека подмяна и с високи естетични и функционални качества.

#### 5.13. Наличност.

- Трябва да се подбират предимно налични, местни материали.

#### 5.14. Монтажни стандарти.

- Изпълнителят трябва да предложи подходящи материали, които съответстват или надвишават изискванията на спецификацията.

#### 5.15. Горимост.

- Материалите за оформление на интериора трябва да отговарят на противопожарните норми.

### 6. Изисквания за качество.

Съгласно системата за управление на качеството.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Станции**

**Изисквания за проектиране**

**№ 7**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Изисквания за изпълнение
4. Изисквания за проектиране
5. Изисквания за качество
6. Общи положения при изчисляване
7. Подпиране и укрепяване на съществуващи конструкции
8. Интерфейси
9. Изисквания за околната среда
10. Определяне на специални опасности, които да се имат предвид
11. Опаковане
12. Необходимост от обучение

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Изисквания за проектиране.

7

## **1. Въведение**

- 1.1. Тази спецификация определя целите, основните изисквания за проектиране, правилата за проектиране, строителство и приемане на конструкцията на метроучастъка.
- 1.2. Изпълнителят трябва да спазва всички действащи в момента Български норми и стандарти.
- 1.3. Минимално да се засягат растителността и подземните конструкции.
- 1.4. Това са минималните изисквания към Изпълнителя за изпълнение на конструктивния проект.

### **Списък на съкращенията**

БДС	Български Държавен Стандарт
DIN	Немски стандарт
BS	Английски норми
ГОСТ	Руски стандарт
СНиП	Строителни норми и правила
ЕС	Еврокод-общоевропейски норми
БСА кн.№	Бюлетин строителство и архитектура-норми
ТУ	Технически условия
СН-200-62	Технически условия

### **Списък на стандартите и нормите**

- БДС EN 1990:2003 ОСНОВИ НА ПРОЕКТИРАНЕТО НА СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ
- БДС EN 1991-1-1: 2004 ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ;  
Част 1-1: Основни въздействия. Плътности, собствени тегла и полезни натоварвания в сгради.
- БДС EN 1991-1-3: 2006 ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ  
Част 1-3: Основни въздействия. Натоварване от сняг.
- БДС EN 1991-1-4:2005 - ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ  
Част 1-4:2006 - Основни въздействия Натоварване от вятър.



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Изисквания за проектиране.

7

---

- БДС EN 2006-2: ВЪЗДЕЙСТВИЯ ВЪРХУ СТРОИТЕЛНИТЕ КОНСТРУКЦИИ

Част 2: Подвижни натоварвания от трафик върху мостове.

- БДС EN -1992-

1:2005-1:NA2015- ПРОЕКТИРАНЕ НА БЕТОННИ И СТОМАНОБЕТОННИ КОНСТРУКЦИИ

Част 1-1: Общи правила и правила за сгради.

- БДС EN 2006-2 и АС2015: ПРОЕКТИРАНЕ НА БЕТОННИ И СТОМАНОБЕТОННИ КОНСТРУКЦИИ.

Част 2: Стоманобетонни мостове. Правила за проектиране и конструиране.

- БДС EN 2005-1-1: ПРОЕКТИРАНЕ НА СТОМАНЕНИ КОНСТРУКЦИИ

Част 1-1: Общи правила и правила за сгради.

- БДС EN 2005-1-2: ПРОЕКТИРАНЕ НА СТОМАНЕНИ КОНСТРУКЦИИ

Част 1-2: Общи правила. Проектиране на конструкции срещу въздействие на пожар.

- БДС EN 2007-1-3 ПРОЕКТИРАНЕ НА СТОМАНЕНИ КОНСТРУКЦИИ

Част 1-3: Общи правила. Допълнителни правила за студеноформувани линейни и равнинни елементи.

- БДС EN 2005-1: GEOTEХНИЧЕСКО ПРОЕКТИРАНЕ

Част 1: Основни правила.

- БДС EN 2005-1: ПРОЕКТИРАНЕ НА КОНСТРУКЦИИТЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

Част 1: Общи правила, сеизмични въздействия и правила за сгради.

- БДС EN 2005/A2:2012: ПРОЕКТИРАНЕ НА КОНСТРУКЦИИТЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

Част 2: Мостове

- БДС EN 2005: ПРОЕКТИРАНЕ НА КОНСТРУКЦИИТЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

ЧАСТ 5: ФУНДАМЕНТИ, ПОДПОРНИ КОНСТРУКЦИИ И GEOTEХНИЧЕСКИ АСПЕКТИ

НОРМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА БЕТОН И СТОМАНОБЕТОН 1999 ОТ НПП

ВРЕМЕННИ НОРМИ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА БЕТОННИ И СТОМАНОБЕТОННИ ПЪТНИ МОСТОВЕ

РЪКОВОДСТВО ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА ПОДЗЕМНИ КОНСТРУКЦИИ В СЕИЗМИЧНИ ЗОНИ -1992.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Изисквания за проектиране.

7

---

## ЗАБЕЛЕЖКИ:

1. Със ЗАПОВЕД № 6Д-02-14-34/20.04.1990г. на Министерство на строителството, архитектурата и благоустройството, стоманобетоновите конструкции на метрото да се изчисляват по метода на “граничните състояния”

2. С писмо № 76-06-929 на Министерство на строителството от 1992г. при отсъствие на наши (или непълнота) нормативни документи може да се ползват СНиП, DIN, BS

3. Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

4. С писмо № 70-00-196/09.03.1992г. се уточняват нормите за проверяване на конструкциите по “гранични състояния”

## 2. Обхват

2.1. Спазват се изискванията на Наредба № 4, които са следните:

2.1.1. Част конструктивна на техническия и работен проект се изработват с подробност и конкретност, които дават възможност за осигуряване изпълнението на строително-монтажните работи. Същите трябва да удовлетворяват изискванията на архитектурно-планировъчното решение, габарита на оборудването, изискванията за технологичните съоръжения. Изчисленията към част конструкции включват статически и динамически изчисления по приетите схеми за всички конструктивни елементи.

2.2. Конструктивната разработка съдържа:

2.2.1. Обяснителна записка -

- Необходимите изходни данни, документи и изисквания за проектиране
- Специфичните изисквания на архитектурното и технологично решение
- Данните за геоложките, хидрогеоложките и други проучвания и за сеизмичността на района на обекта.
- Съображения и обосновка на приетото решение за фундиране в съответствие с конкретните геоложки, хидрогеоложки и други условия.
- Описание на допълнителните мероприятия, които се налагат от конкретните теренни и хидрогеоложки условия
- Обосновка и описание на приетата строителна система и конструктивни решения
- Специфични изисквания към другите части на проекта, произтичащи от особеностите на възприетите конструктивни решения.
- Описание на характерни елементи и детайли на конструкцията

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Изисквания за проектиране.

7

- Данни за техническите характеристики на използваните материали.
- Описание на техническите условия за монтажа на сглобяемите строителни конструкции.

2.2.2. Статически изчисления - Същите се извършват като се спазват изискванията на всички действащи нормативни документи съобразно избраните схеми на конструктивните елементи.

2.2.3. Чертежи -

- План на основите с привързване към съществуващия терен
- Кофражни планове при монолитни стоманобетонни конструкции с означени отвори за преминаване на елементите на сградните инсталации и за монтажа на машините и съоръженията, както и означени места на всички закладни части.
- Армировъчни планове за изпълнението на монолитните стоманобетонни конструкции.
- Конструктивно-монтажни чертежи с пълна спецификация
- Чертежи на фундаменти, подложени на динамични натоварвания от машини
- Детайли за монтаж на сглобяеми елементи и на закладни части към носещите конструкции по сечения и марки

2.2.4. Количествени сметки за строително-монтажните работи.

2.3. Проектиране на метростанции:

- при укрепен изкоп с шлицови стени и вътрешна конструкция
- при укрепен изкоп с шлицови стени, участващи в основната конструкция и отделни пилоти или стени /като вътрешни опори/.

2.4. Използването на изливни пилоти като пилотни стени при различни статически схеми също е допустимо.

2.5. Шпунтови огради да се използват само като временни съоръжения.

2.6. Прилагането на опънни пилоти или земни анкери е със специално разрешение.

2.7.

### **3. Изисквания за изпълнение**

- 3.1. Инженерните изисквания за проектиране и строителство на съоръженията на метрото следва да се изпълняват в обема и по правилата за производство и приемане на работите по железопътни, пътни, хидротехнически тунели.
- 3.2. Задължително условие е наличието на определено и изяснено в план и надлъжен профил метротрасе /метролиния/, разработено архитектурно-планировъчно решение, така че проектът за метростанция да кореспондира в ситуационно и нивелетно отношение, като са спазени наклони, габарити, височини, отвори и други.
- 3.3. Задължително е наличието на пълни геоложки и хидрогеоложки проучвания със съответните профили и физико-механични и деформационни характеристики на почвите. Изискванията към геоложкия доклад са съгласно техн.спецификация за пилоти.
- 3.4. Подземен кадастър с наличната инфраструктура и решения за необходими преустройства.
- 3.5. Проучване на сградите в близост до метротрасето, което е свързано с реализирането на шлицови стени или укрепителни мероприятия.
- 3.6. Избрана технология за изграждане на всички участъци по метротрасето.

### **4. Изисквания за проектиране - препоръки**

#### **4.1. Методите за анализ да отговарят на:**

- поредицата от работи
- взаимодействие почва-конструкция, включително ефекта от временните работи.
- разпределение на почвения натиск и огъващ момент
- краткотрайни и дълготрайни деформации и установяване
- натоварвания от подпочвени води
- обратни засипки, подвижно натоварвани, взаимодействие на текущите тунелни работи
- детайли на сгради, които трябва да бъдат реконструирани
- анализ на устойчивостта на почвата при пресичания и възли
- анализ на съществуващи сгради и почви над съоръжението и близо до тунелните портали.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Изисквания за проектиране.

7

4.2. Подземните станции да се проектират като корави кутии или други с отчитане на съвместната им работа с почвата, т.е. корави конструкции в деформируема среда.

4.3. Проектът за станцията да включва минимум следното:

- геология и хидрогеология
- степен на слягане, която се отчита по предварително съществуваща конструкция
- дълбочина на работа
- особености в района - пресичания, стиковка
- контрол на условията под и над ескалатори
- методи за осигуряване срещу изплуване
- водопронпускливост - хидроизолации
- тунелни методи, архитектурна и конструктивна части

## 5. Изисквания за качество

5.1. Стриктно спазване на наличните национални норми и стандарти. При липса на наши такива, се ползват СНиП, DIN, EC

6. Проектните материали трябва да съдържат: обяснителни записки, количествени сметки, статически изчисления и чертежи.

## 7. Общи положения при изчисляването

7.1. Станциите най-общо включват: перон, входни вестибюли, вентилационна уредба, свързващи камери, тягово-понижаващи подстанции /за някои от тях/. Размерите им се определят от предназначението им, от пътничкопотоците, от габарита на оборудването и на подвижния състав.

7.2. Според статическата схема станциите и отделните им части са рамки в еластична среда с един, два или повече отвора на едно, две или повече нива. Поради сложното напрегнато състояние на тези конструкции, същите се изчисляват на ЕИМ при моделиране на почвата, като еластична среда по Винклер, с два коефициента на леглото. /за вертикално и хоризонтално натоварване/

7.3. Задължително се изследват етапите при изграждането, тъй като те влияят върху натоварването и водят да преминаване през различни статически схеми. Шлицовите стени се оразмеряват за гранични усилия от отделните етапни състояния.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Изисквания за проектиране.

7

7.4. Натоварванията за плитко заложените конструкции са с характер и интензивност, зависещи от дълбочината на полагане, инженерно-геоложките условия, надземния транспорт, технологията на изпълнение, сеизмичността на района и др.

- За подвижен товар стандартното нормативно натоварване е съгласно БДС 1050-89 или Норми за проектиране на пътни и жп мостове, част II.
- За района на София съоръженията се изчисляват за земетръс IX степен съгласно районирането на страната и земетръсните норми от 1987г.
- Задължително е изчисляването по  $\Gamma^{BO}$  гранично състояние за носеща способност, което се извършва за основни и особени състояния с изчислителни натоварвания и с изчислителни характеристики на материалите. Коефициентите за натоварване са съгласно нашите норми за стоманобетонни конструкции.
- По II-ро гранично състояние - на деформации, конструкциите се проверяват за провисвания, премествания и разтваряне на пукнатини. Изчисленията са с нормативни товари и характеристики.

7.5. За станциите са валидни общите схеми за изчисляване на плитко заложените метроконструкции на сеизмично въздействие, като рамки в еластична среда. Решават се две схеми на разпределение на натоварването: А/ - при вертикално направление на инерционните сеизмични сили и Б/ - при хоризонтално направление. Схеми А и съответно схема Б участват в комбинациите поотделно. Всички коефициенти (за натоварване при определяне на сеизмичните сили, за съчетания, С-за значимост, R-за реагиране, Kс-сеизмичен,  $\beta$ -динамичен,  $\eta$ -за разпределение на сеизмичното натоварване) са изяснени в нормите за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони. Раздел II - в частта за хидротехнически съоръжения са дадени основните формули и предпоставки за определяне на сеизмичното въздействие.

7.6. Сеизмичното въздействие в надлъжно направление се компенсира с противоземетръсни деформационни fugи.

7.7. Изчисленията са съгласно:

- при засипка по-голяма от 1м, за съоръжения постоянно или периодично разположени под въздействието на водна среда - по "Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции за хидротехнически съоръжения"
- съоръжения, които не са подложени на въздействието на водна среда - по "Нормите за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции"

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Изисквания за проектиране.

7

- при засипка по-мална от 1.0м, по "Норми за проектиране на пътни или железопътни мостове и водостоци"

7.8. Конструкциите се проектират от бетон клас В25 и В35 Марка на водонепропускливост - мин. Вw 4, във водонаситени почви Вw6. Бетоните за пълнежи, защита, подложен бетон и т.н. са клас В15. За изпълнение на шлицовите стени се използва глинеста суспензия с определени свойства - съгласно техническа спецификация пилоти. Стоманата за конструкциите е АІ и АІІІ съгласно БДС.

7.9. Мероприятията за осигуряване срещу изплуване, ако се докаже необходимост от такива, са:

- завишаване масата на конструкцията
- анкериране на дънната плоча
- опънни пилоти

7.10. Хидроизолации

- Варианти за изолация на конструкцията - детайли
- Тампониране на краищата при прокопаване, затапващи стени, инжектиране, диафрагми за предпазване
- Детайли за защита от проникване на вода при пресичане на тунели или станции

## 8. Подпиране и укрепяване на съществуващи конструкции

8.1. Мероприятията включват:

- Изследване на съществуващите конструкции
- Условия на натоварване
- Отделни възможни деформации
- Подземни укрепяващи работи
- Тунели
- Степен на подпиране
- Проекти на опорите и метод на изпълнение
- Метод на пресичане на конструкциите

8.2. Ефект от слягане

- Да се отчита навсякъде
- Ефекта на слягане се анализира за бъдещи допълнителни напрежения или повреди
- Нивото на слягане, съответстващо на повреди и допълнителни напрежения в конструкцията, да се огледа от всяка инстанция
- Предварителна информация - шурфове

#### **9. Изисквания за интерфейс**

- Всички чертежи се изпълняват на AutoCAD
- Обяснителните записки и количествени сметки се изготвят на Microsoft Word и Excel за Windows

#### **10. Изисквания за околната среда**

**10.1.** Да се предвидят мерки за защита на съществуващите и строящи се здания от шум и вибрации, създавани от движението на метрорлаковете.

**10.2.** Максимално запазване на дървесната растителност

**10.3.** Запазване на съществуващите съоръжения в близост до метротрасето  
Изискванията са съгласно спецификацията за Озеленяване.

#### **11. Определяне на специални опасности, които да се имат предвид.**

**11.1.** Проектите се изготвят съгласно съществуващите нормативни документи, за да се избегнат недопустими повреди и деформации

**11.2.** При наличие на агресивни води да се предвиди подходящ състав на бетона, сулфатоустойчив или друг в зависимост от агресивността

**11.3.** За антикорозионна защита на армировката минималното бетоново покритие е 3см при плочи, 8см за шлицови стени

**11.4.** Предвиждане на хидроизолация съгласно "Защита на строителните конструкции от корозия. Норми и правила за проектиране. БСА, 8/1980г. Включително метална изолация или торкретиране.

**11.5.** При водопонижение трябва да се вземат мерки срещу извличане на почвените частици в котлована и предизвикване на слягания

**11.6.** Дънната плоча да се предвиди достатъчно дебела, за да поеме дънния хидростатичен натиск, в случай на подпочвени води. Водопонижението трябва да се поддържа, докато подът бъде достатъчно натоварен от конструкцията, за да поеме и уравни водния подем.



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Станции. Изисквания за проектиране.

7

- 
- 11.7. Особено внимание към детайла на връзката шлицова стена – дънна или междинна плоча
  - 11.8. Винаги, когато поддържаният от стената терен е водонаситен, следва проверка за опасност от воден прорив
  - 11.9. Устойчивост на дъното на изкопа - повдигане на дъното. Определя се минималната дълбочина на запъване, за да се предотврати евентуално повдигане на дъното.
  - 11.10. Такива, свързани с отклонения при изкопаването поради разнородност на терена, обикновено при зони с по-мека почва.
  - 11.11. Неудачи при бетониране на шлицовите стени, свързани основно с пластичността и качеството на бетона. Свързано е и с качествата на суспензията, а също и при много голяма гъстота на армировката.

## **12. Изисквания по отношение на пакетиранието**

- 12.1. Използваната стомана е на пачки с определени дължини. Придружава се със сертификат за качество. Независимо от това е необходимо стандартно изпитване. При вносна стомана задължително да се извърши изпитване в оторизирана лаборатория и се издаде документ за съответствие на качеството.
- 12.2. Задължително е стремената на армопакетите за шлицови стени да бъдат свързани с надлъжните пръти чрез заваряване. Външно на надлъжните пръти на няколко места се заваряват фиксатори, които да гарантират нормално полагане на армопакетите в сондажите и минимално бетоново покритие.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Тунели**

**Изисквания за проектиране**

**№ 8**

Съдържание :

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество
7. Тунели по открит способ
8. Тунели изградени по Нов австрийски метод
9. Тунелни облицовки

## **1. Въведение.**

1. Тази спецификация следва да се прилага при проектирането на тунелните облицовки и избрания метод на строителство, който ще повлияе на избора и проектирането на тунелните облицовки.

### **Списък на съкращенията**

BS	Британски стандарт.
DIN	Немски стандарт
CIRIA	Строително проучване & Информационна асоциация

### **Стандарти**

Да се ползват тези, които са посочени в Техническа спецификация за строителни работи – Проектиране. Общи изисквания – част 1.15, стандарти, норми и технически изисквания.

Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

## **2. Обхват.**

- 2.1. Тези изисквания ще се прилагат за тунели, изпълнявани по Нов австрийски тунелен метод и по открит способ.

## **3. Особени изисквания на Изпълнителя.**

- 3.1. Изкопаването да се извършва по еднакъв и контролиран начин, преизкопаването максимално да се избягва. Във водоносните слоеве Изпълнителят трябва да използва методи и действия за контрол на подпочвените води и поддържане стабилността на изкопа;
- 3.2. Изпълнителят трябва да проектира временните и постоянни работи за осигуряване на минимално движение на земната основа. Количеството на различните слягания трябва да е минимално. Също така, трябва да има предвид, че използването на доказани техники за контрол на земната основа са изключително важни за ограничаване на земните загуби;
- 3.3. За еднопътните тунели с кръгло сечение, габаритите са дадени в СНиП II-40-80;
- 3.4. Тунели с друго сечение, се оразмеряват според конструктивните габарити за единичен или двоен тунел, за прави или криви участъци на трасето. Тези конструктивни габарити са задължителни;
- 3.5. Тунелното трасе в план, показано в Идейнния проект, е задължително и не трябва да се променя.

#### **4. Изисквания за изпълнение.**

4.1. Тунелите трябва да са двупътни – съгласно техническото предложение на участника.

#### **5. Изисквания за проектиране.**

5.1. Проектът за тунела трябва да определи:

5.1.1. Видът на изискваната облицовка на тунела на специфичните места по трасето;

5.1.2. Хидроизолация на тунелната облицовка;

5.1.3. Необходимото отводняване на тунела.

5.2. Проекта на тунела трябва да отчита метода на изкопаване и облицовката. Трябва да отчита ефекта на:

5.2.1. Наляганията и товарите, упражнявани върху тунелната облицовка;

5.2.2. Възможността на земната основа да поема налягане чрез отпускане;

5.2.3. Вид на земната основа;

5.2.4. Сеизмична активност;

5.2.5. Земни движения, които влияят на сградите и конструкциите по трасето;

5.2.6. Степента, до която наляганията са засегнати от претоварване в дълбочина;

5.2.7. Разнообразност на прилагането на земно налягане;

5.2.8. Хидростатично налягане;

5.2.9. Геохимични характеристики на земната основа и подпочвените води и влиянието им върху издръжливостта на облицовките.

5.3. Проектът да премахва риска от срутване на материали и покрив, страните и забоя на изкопа, както и да няма неконтролирано просмукване на влага, значителна загуба на земна маса или земно слягане и повреда на съществуващите конструкции, съоръжения и друго оборудване. Когато се използват поетапно изкопаване на тунела чрез по-малки тунели, мерките за укрепване на земната основа на всеки етап трябва да са по горните изисквания.

5.4. С цел да се контролира проникването на подпочвени води преди изкопаването, проектът трябва да включва съответно третиране на земната основа преди изкопните работи. Заедно с контрола на проникването, това третиране трябва да предотврати навлизане на вода от водоносни пластове като водоносни пясъци или зони на разседи. Третиране на земната основа може да е необходимо от повърхността и от тунелите. Там, където се предвижда впръскване на смес, с или без други форми на временни работи, програмата трябва да предвиди различни видове смеси, налягане, разстояние на впръскащите тръби, използване

на повторни впръскващи техники (tube-à-manchette) поетапно впръскване и методи на проверка.

## **6. Изисквания за качество.**

**6.1.** В съответствие със системата за управление на оценката за качество.

## **7. Тунели, изградени по открит способ.**

### **7.1. Хидроизолация.**

**7.1.1.** Тунелите да се проектират като хидроизолирани конструкции. Да се използва хидроизолираща мембрана. Над водното ниво, покривите да са наклонени, за да се избегне задържането на вода;

**7.1.2.** Броят на строителните и деформационни фуги да е възможно най-малък.

### **7.2. Съображения в проекта.**

**7.2.1.** Проектните методи за анализ на тунелните конструкции по открит способ, трябва, като минимум, да отчитат следните въпроси;

**7.2.2.** Взаимодействието земя - конструкция, включително ефектите от временните работи;

**7.2.3.** Преразпределението на земното налягане и преразпределянето на момента на огъване;

**7.2.4.** Краткотрайни и дълготрайни надигания и слягания;

**7.2.5.** Натоварване от подпочвени води, засипване или други товари като обществени пътища и релсов транспорт;

**7.2.6.** Геологията по дължина и дълбочина на изкопа;

**7.2.7.** Хидрогеологията и пропускливостта по дължина на изкопа;

**7.2.8.** Очаквана степен на слягане. В този смисъл трябва да се има предвид местоположението на работите спрямо съществуващите конструкции;

**7.2.7.** Методът и дълбочината, изисквани за строителството, включително временните работи;

**7.2.8.** Всички особени трудности, които специалните съоръжения могат да срещнат, по отношение на достъп, свободно пространство и работно място. Това включва реконструкция на комуникации и пътно движение;

**7.2.9.** Възстановяване и озеленяване на участъка по открит способ, който е засипан след завършване на конструкцията.

## **8. Тунели, изградени по “Нов австрийски тунелен метод”.**

### **8.1.Общо.**

**8.1.1.** При Нов австрийски тунелен метод тунелът се прокопава с или без водеща галерия. Веднага след това трябва да се изпълни първичната облицовка от деформируем крепеж – анкери в съчетание с неармиран или армиран пръскан бетон или леки метални рамки;

**8.1.2.** Да се следят радиалните деформации на първичната облицовка от деформируем крепеж. Деформациите са от порядъка на милиметри и водят до преразпределение на напреженията в масива, което подпомага образуването на облекчаващ свод. Този процес продължава 2÷3 месеца и зависи от:

- Инженерно – геоложките условия;
- Размерът на изкопния профил.

**8.1.3.** При слаб масив в най-къс срок да се изпълни обратния свод на облицовката. По този начин се постига равновесно състояние на масива;

**8.1.4.** Постоянната облицовка трябва да се изчислява като функция от размера на крайните деформации. В някои случаи постоянната облицовка е излишна или да се приеме конструктивно с цел увеличаване сигурността на съоръжението през експлоатационния период;

**8.1.5.** При използване на Нов австрийски тунелен метод да се има предвид, че той обезателно изисква:

- Спазване на определена технологична последователност при строителството на тунелите;
- Осигуряване на прецизна апаратура за системно измерване на деформациите в масива.

## **9. Тунелни облицовки.**

**9.1.** Проектът трябва да включва необходимите вторични или постоянни облицовки на тунелите и шахтите, включително първични облицовки.

**9.2.** Всички материали или компоненти собствено производство и притежание, предложени за използване при тунелните облицовки, трябва да отговарят на предназначението си.

**9.3.** Проектирането и подробностите по тунелните облицовки трябва да отчитат очакваните различия и деформации в движението на тунела. Трябва да се включат мерки за напълно запълване на всякакви празнини между облицовките и заобикалящата земна основа, както и между първичната и вторична постоянни облицовки. Облицовките да са хидроизолиращи и да не позволяват загуба на земна основа. За второстепенните постоянни облицовки, проектът трябва да отчита като минимум следните допълнителни ефекти:

**9.3.1.** Близостта на забоя по време на инсталирането, включително последователността и времето, както и потенциалното допълнително земно натоварване с напредване на забоя;

- 9.3.2.** Взаимодействието между облицовките и земната основа, включително деформации на облицовката, преразпределянето на натоварването поради относителна гъвкавост на облицовката и разнообразие в свиваемостта на земната основа;
- 9.3.3.** Близкото разположение на съседни тунели, конструкции и съоръжения;
- 9.3.4.** Връзки с тунелни връзки, шахти, станции и други конструкции.
- 9.4.** На местата, където се използва постоянна вторична облицовка, тя се монтира във временната първична облицовка. Земното натоварване, използвано в проектирането на постоянните облицовки, трябва да предвижда всички натоварвания, включително допълнителното земно натоварване от зависимите от времето земни напрежения. Ако проектният живот на първоначалната облицовка е по-малък от този на постоянните работи, тогава проектният живот на вторичната облицовка не трябва да отчита приносът на временните подпори за структурни цели;
- 9.5.1.** Методът на анализ трябва да предвижда земно налягане на място и да осигурява доказателства и/или мерки в подкрепа на параметрите, приети в проекта. Да се направят анализи за допълнителните земни натоварвания, предизвикани от съседните конструкции, както и да се отчитат допълнителните налягания;
- 9.5.2.** Местата, където тунелите са в близост до сгради и други конструкции, да се осигури анализ, за да се гарантира, че не би могло да се появи загуба на подпорите, която да застраши стабилността на сградите; повърхностното слягане да не надвишава 5mm;
- 9.5.3.** Проектирането на тунелни облицовки да е напълно съвместимо с метода на изпълнение, предложен от изпълнителя;
- 9.5.4.** Здравината на бетона трябва да е достатъчна за ограничаване на максимално допустимите деформации от 5mm в радиус до 10m;
- 9.5.5.** Всички проекти трябва да се проверяват за потъване и изплуване. Когато тези проверки показват критични състояния, Изпълнителят трябва да проведе щателен анализ за сигурност до постигане на фактор на безопасност;
- 9.5.6.** Просмукването на подземни води в тунелите по време на строителството да не надвишава 0.2 литра/m<sup>2</sup>/на ден и 0.4 литра/m<sup>2</sup>/на ден съответно за сегментни и излети на място облицовки. За всеки 10m дължина на тунела, нормата за навлизане на вода не бива да надвишава 0.2 литра/m<sup>2</sup>/ден и 0.4 литра/m<sup>2</sup>/ден съответно за сегментни и излети на място облицовки. При появата на подобни или по-големи прониквания на вода, следва да се предприемат мерки за тяхното отстраняване (спиране);

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Тунели. Изисквания за проектиране.

8

---

9.5.7. Всички тунелни облицовки да се проектират за 100 годишен проектен живот, който да отчита физичните и геофизичните условия.



**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Анкери**

**Изисквания за проектиране**

**№ 9**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Анкери. Изисквания за проектиране.

9

## **1. Въведение.**

- 1.1. Този документ определя характеристиките, изискванията, приетите схеми и условия за проектиране на земните анкери;
- 1.2. Използването на земни анкери не е задължително. Изпълнителят може да представи на Инженера алтернативни методи за земно укрепване. Използването на алтернативни системи ще е предмет на одобрение от страна на Инженера.

### **Списък на съкращенията**

БДС	Български Държавен Стандарт
DIN	Немски индустриални норми
BS	Английски норми
ГОСТ	Руски стандарт
СНиП	Руски норми
ЕС	Еврокод - общеевропейски норми

### **Списък на термините и определенията**

Проект	Проектът на Изпълнителя, който Инженерът е приел без възражения.
Спецификация	Спецификацията на Изпълнителя, към която Инженерът няма възражения

### **Списък на стандартите**

Нормите и стандартите са дадени в Спецификацията за станции.

Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

## **1. Обхват.**

- 1.1. Тези изисквания ще се прилагат при укрепващи работи на подпорни стени при изкопи по открит способ.

## **2. Особени изисквания на възложителя.**

- 2.1. Земните анкери да не се използват в меки почви като меки и пластични глини, торф и тиня. Изпълнителят трябва внимателно да анализира земните условия за анкерите;
- 2.2. Изпълнителят трябва да предложи алтернативна укрепваща система, ако се установи нестабилна почва.
- 2.3. Ако Проектният живот на анкерите е над две години, проектът се изготвя като за постоянни анкери, със съответното изпълнение.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Анкери. Изисквания за проектиране.

9

### **3. Изисквания на изпълнение.**

- 3.1. Наклон на сондажа  $10^{\circ}$ ;
- 3.2. Разполагане на корена – не по-малко от 4 m от терена.
- 3.3. Дължина на корена  $3 \div 10$  m;
- 3.4. Антикорозионна защита на анкера.

### **4. Изисквания за проектиране.**

- 3.1. Проектирането на земните анкери е съгласно EN 795:2012 поради липса на български стандарт;
- 3.2. Правят се проби за свободната дължина на анкера с цел да се определи точката на закрепване;
- 3.3. Провежда се и изпитване на стабилността;
- 3.4. Проверката на равновесието на една анкерна конструкция включва: проверка на стената, осигуряване закотвянето на анкерите срещу изтръгване, недопустимо преместване на корена, устойчивост на масива, който се формира като възможна призма на обрушване съобразно избраните дължини, наклони, нива на блокиране на стената и закотвяне на анкера в почвата.

### **5. Изисквания за качество.**

- 5.1. Три вида изпитания за анкерите: пробни, контролни и приемачни;
- 5.2. Пробните изпитвания за окончателния избор на типа и конструкцията на анкера. Те предхождат серийното изготвяне на анкера и включват заводски и полеви изпитвания на изтръгване, осъществени на строителната площадка в такива почви и под такива ъгли както е предвидено по проекта;
- 5.3. Контролните тестове на изскубващо натоварване се провеждат за анкери, инсталирани на съоръжението, по програмата за пробни изпитвания, с цел да се определи носещата способност в сравнение с опитните анкери от пробните изпитвания;
- 5.4. Приемачни изпитвания – определят се преместванията на опорната конструкция;
- 5.5. Изпитването на образци анкери е задължително. Опитните анкери не се използват за работни;
- 5.6. Всички изпитвания се провеждат съгласно EN 795:2012.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Хидроизолации**

**Изисквания за проектиране**

**№ 10**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество

## **1. Въведение.**

1.1. Тази спецификация определя материалите, методите и работите изисквани за хидроизолационните системи.

### **Списък на съкращенията**

БДС Български държавен стандарт.  
ПИПСМР Правила за приемане и изпълнение на строително-монтажните работи.  
БДС ISO Име и номер на БДС идентичен с международните стандарти.  
БДС EN Име и номер на БДС идентичен с европейските стандарти.

### **Списък на термините и определенията**

Проект Проектът на Изпълнителя, който Инженерът е приел без възражения.  
Спецификация Спецификацията на Изпълнителя, към която Инженерът няма възражения.

### **Списък на стандартите**

Правилник за извършване и приемане на строително-монтажните работи (ПИПСМР).  
Правила за приемане на хидроизолации, параизолации и топлоизолации в строителството, 1988  
Наредба №1з-1971 от 2009 г. за строително технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.  
Наредба №2 от 2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи (обн.,ДВ, бр.37 от 2004г. и всички последващи изменения и допълнения.  
Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

## **2. Обхват.**

2.1. Тези изисквания да се прилагат за подземни конструкции.

## **3. Особени изисквания на Възложителя.**

3.1. Проектът, изпълнението и надзора на хидроизолационните работи трябва да са в съответствие с БДС, Правилниците и правните норми на Република България;

3.2. Изпълнителят трябва да представи чертежи с подробности за хидроизолационните системи на конструкциите за преглед от Инженера.

#### 4. Изисквания за изпълнение.

4.1. Повърхността за полагане на хидроизолационната мембрана трябва да е гладка и суха, така че да не поврежда мембраната;

4.2. Мостри от всички хидроизолационни мембрани и водозащити трябва да се тестват преди използване в постоянните работи;

4.3. Армираните бетонни сегменти, независимо от мерките за хидроизолиране, трябва да са бетонни, с клас на водоплътност W8 или по-висок;

4.4. Деформационните фуги трябва да имат степен на водоплътност равна на другите части на хидроизолираната структура;

4.5. Хидроизолационната мембрана трябва да покрива всички повърхности на конструкцията, при които има вероятност от проникване на подпочвени води, освен външната страна на диафрагмената стена;

4.6. Хидроизолационната мембрана трябва да има два пласта – защитен пласт и същинска мембрана. Хидроизолационната мембрана трябва да е устойчива на всички възможни атаки на подпочвени води и агресивни почви;

4.7. Мембраната трябва да е със широк спектър на действие по отношение на температурния обхват от -5°C до +35°C;

4.8. Изисквания за изпълнение на деформационни фуги:

4.8.1. Изисквания за изпълнение на деформационни фуги с антифилтрационна лента (стоп лента):

- Подходящи за случая гъвкавост и живот;
- Симетрично инсталиране на панелите;
- Подходящи за целта дълбочина на монтажа и дължина на снаждането;
- Без да нарушава армировката.

4.8.2. Изисквания за изпълнение на деформационни фуги със заварка:

- Подходящо за целта бетонно слепване;

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Хидроизолации. Изисквания за проектиране.

10

- 
- Да отговаря на особените изисквания и детайли в Проекта;
  - Подходящ за използване при температурите, указани в Проекта.

## **5. Изисквания за проектиране.**

**5.1.** Изпълнителят трябва да спазва изискванията на Спецификацията и Проекта, а така също специфичните изисквания на специализираните нормативни изисквания и наредби.

## **6. Изисквания за качество.**

**6.1.** С цел да постигне изискваното качество, трябва да се спазват препоръките на производителя за монтаж на хидроизолиращата мембрана и другите материали. Трябва да се извършва редовен надзор, включващ проверка на размерите, използването на специфични материали, лабораторни тестове съгласно българските норми и стандарти;

**6.2.** Изпълнителят трябва да гарантира, че работата по хидроизолационната система напълно съвпада с инструкциите на производителя.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Водонепропускливост и водоплътност  
Изисквания за проектиране**

**№ 11**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водонепропускливост и водоплътност. Изисквания за проектиране.

11

---

## 1. Въведение

1.1. Тази спецификация определя характеристиките, графиците и условията за проектиране на водонепропускливи системи

### Списък на съкращенията

БДС	Български държавен стандарт
DIN	Немски индустриални норми
BS	Британски стандарт
ГОСТ	Руски стандарт
СНИП	Руски стандарт
ЕС	Еврокод – общо европейско право

### Списък на термините и определенията

Проект	Проектът на Изпълнителя, който Инженерът е приел без възражения.
Спецификация	Спецификацията на Изпълнителя, към която Инженерът няма възражения

## 2. Обхват

2.1. Тези изисквания следва да се прилагат при всички подземни конструкции

## 3. Особени изисквания на Възложителя

3.1. Всички подземни съоръжения ще бъдат с водоплътна дълготрайност, съгласно определеното в проекта.

3.2. Подземните съоръжения ще бъдат проектирани с водонепропусклив бетон.

## 4. Изисквания за изпълнение

4.1. Изпълнителят трябва да постигне изискванията на проекта - водонепропускливостта да не надхвърля  $5\text{ml/час/m}^2$  от вътрешната повърхност на конструкцията. Пропускливостта на земни води да не е повече от  $0.1\text{ литра/m}^2/\text{ден}$  и  $0.2\text{ литра/m}^2/\text{ден}$  съответно за сегментна и

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водонепропускливост и водоплътност. Изисквания за проектиране.

11

---

изливана на място облицовка. За всеки 10м тунел навлизането на вода не бива да надвишава 0.2 литра/м<sup>2</sup>/ден и 0.4 литра/м<sup>2</sup>/ден съответно за сегментна и изливана на място облицовка.

## 5. Изисквания за проектиране

- 5.1. Водонепропускливи мембрани ще бъдат ползвани във всички конструкции, където има вероятност от проникване на вода с изключение на външната страна на шлицовите стени.
- 5.2. Водонепропускливата мембрана ще се състои от минимум два пласта – предпазен (защитен) пласт и изолиращ свързващ пласт. Предпазният пласт трябва да бъде устойчив на всякакво възможно замърсяване, което може да съществува в заобикалящите води и агресивни почви.
- 5.3. Мембраните трябва да имат широко приложение по отношение на температурен обхват от -10°C до +35°C.
- 5.4. Връзките трябва да бъдат водоуплътни през проектния живот на тунела. Всяко уплътнение трябва да може да издържи на външното хидростатично налягане и бъдещи движения. Проектът ще определи къде да са дилатационните фуги, изолирани по специален детайл.
- 5.5. Мембраните и водоспиращите ленти трябва да имат исторически доказана приложимост в подобни тунели.
- 5.6. Проектантът трябва да представи всички необходими чертежи, указващи точното място на мембраните и фугите, както и всички детайли.
- 5.7. Тунелните обвивки на място, които не могат да покажат водонепропускливост, трябва да се снабдят с водонепропускливи мембрани, около периметъра на тунела, преди изливането.
- 5.8. Водонепропускливите мембрани ще бъдат направени от полимерно модифицирани мембрани, устойчиви на всички възможни свързващи се химически вещества, и трябва да отговаря на изискванията на BS 8102 или на действащите национални стандарти, или еквиваленти. Мембраната може да бъде с висока полиетиленова плътност (HDPE), направена като първи пласт и напълно свързана с веществото на втория пласт. Мембраните ще бъдат съответни на Британския стандарт по отношение на физическите им качества или еквивалент.
- 5.9. Монтажът на мембраните ще осигури изпълнението и ще осигури обвивката на съоръженията с напълно водоуплътни връзки.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водонепропускливост и водоплътност. Изисквания за проектиране.

11

**5.10.** Фугите, при изливането на тунелната облицовка, ще бъдат оформени с водоспиращите ленти, произведени от същата фирма, произвела мембраните или еквивалентни. Лентите трябва да осигуряват устойчивост на хидростатично напрежение

Водонепропускащата система за откритите конструкции, се състои от два пласта, като първият е предпазния пласт, монтиран на първична бетонова повърхност, а вторият, който е същинската водоплътна мембрана, се инсталира посредством специално оборудване, препоръчано от производителя. Изискванията за материала са както следва:

- Защитен филц, който ще се състои от разплетен полипропилен геотекстил с еднородна плътност и повърхностната тъкан ( $\min 400\text{g/m}^3$ ). Той ще бъде тестван за плътност, издръжливост на теглене, удължение, водоплътност, загуба на устойчивост под влияние на киселинни и алкални разтвори, и при пробиване. Резултатите от теста, които трябва да са в съответствие със съответните стандарти, трябва да са в границите, определени от тези стандарти.
- Мембраната ще бъде от много състен полиетилен като първи пласт и с пълно свързващ материал като втори пласт. Тя ще бъде тествана в съответствие с BS 8102 или еквивалент. Могат да се използват различни видове изолационни мембрани

**5.11.** Изпълнителят ще предложи защитен метод, подходящ за водонепропускливата мембрана.

**5.12.** Водоспиращата лента ще се съхранява и използва, съгласно инструкциите на производителя. Водоспиращата лента:

- няма да бъде гумена;
- има неограничено обемно разширение не по-малко от 170 %;
- няма да се влоши при продължително влажно/сухо движение;
- издържа на хидростатично налягане на работното водно налягане, съгласно стандарта;
- има хидростатична лента, поставена по такъв начин, че да предпазва преждевременното абсорбиране на вода, преди бетонирането.

**5.13.** Устойчивите PVC водоспиращи ленти ще се използват, съгласно инструкциите на производителя, или съгласно специалните инструкции, указани в чертежите за отделни случаи.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Противопожарна безопасност  
в обектите на Метрополитена**

**№ 12**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество

## 1. Въведение

1.1. Тази част съдържа общо описание на системните концепции и основните елементи, както и раздели, включващи определения, изисквания за интерфейси, изисквания към проектирането, изпълнението и тестовите изпитания

### Списък на съкращенията

ПСТН	Противопожарни строително-технически норми
СНиП	Строителни норми и правила
БСА	Бюлетин за строителство и архитектура
ДВ	Държавен вестник
БДС	Български държавен стандарт
EN	Европейски норми
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organization for Standardization
CENELEC	Европейска комисия по стандартизация и метрология
МС	Метростанция
ТПС	Тягово-понизителна станция

### Списък на термините и определенията

Метрополитен	Метросистема
Кризисна ситуация	Описаните по-долу случаи, които довеждат до нарушаване на нормалната работа на Метрополитена <ul style="list-style-type: none"><li>◆ стихийни бедствия: пожар, наводнение, обгазяване и земетресение;</li><li>◆ терористичен акт /взрив, завладяване на транспортно средство, вземане на заложници, анонимна или явна заплаха за поставено взривно устройство и др./;</li><li>◆ крупни производствени аварии при транспортен режим: прегазване на човек, дерайлиране или удар на подвижен състав и отстраняване на неизправности от аварийен характер в съоръженията и устройствата на Метрополитена.</li></ul>

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Противопожарна безопасност в обектите на Метрополитена

12

---

### Списък на стандартите

БДС 14861-79	Пожарна безопасност в строителството. Изчислително пожарно натоварване
БДС ISO 8421-1:1999 - 8:2002	Защита срещу пожар. Речник. Част 1-8:
БДС EN 54-5,7: 2001	Пожароизвестителни ситеми.
БДС EN 671-2: 2012	Стационарни противопожарни системи. Системи с маркуч. Част 2: Системи с плосък маркуч
БДС IEC 60695-1-2: 2001	Изпитване на опасност от пожар. Част 1: Ръководство за подготовка на изисквания и технически условия за изпитване за оценяване на опасността от пожар на електротехнически продукти. Ръководство за електронни елементи.
БДС EN 60695-2-1.1: 2003	Изпитване на опасност от пожар. Част 2: Методи за изпитване.
БДС EN 60849: 2000	Звукови системи за аварийни ситуации Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

### Списък на нормите

1. Наредба №13-1971 от 2009 г. за строително технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.
2. Правилник за противопожарна безопасност на Метрополитена
3. Инструкция за противопожарна безопасност в обектите на Метрополитена
4. План за действие при кризистни ситуации и ликвидиране на последствията от тях в Метрополитен – ЕАД

## Обхват

1.2. Тези изисквания следва да се прилагат при всички конструкции в проекта.

## 2. Изисквания за Възложителя

- 2.1. Вратите на помещенията трябва да са от негорим материал. Вратите на ТПС да са самозатварящи се. Вратата на резервиращото помещение да са защитени срещу дим и да се отварят навън.
- 2.2. Пожароустойчиви бариери да разделят зоните с различна пожароустойчивост и да се използват негорими материали.
- 2.3. В зоната на станциите да се осигури пожарна аларма.
- 2.4. В тунелите да се осигурят пожарни кранове
- 2.5. 20m маркучи да се осигурят през 18m.
- 2.6. В тунелите да се осигури пожароустойчив водопровод
- 2.7. Във всеки вестибюл да се осигурят два пожарни крана с 20 m маркуч
- 2.8. На ниво обслужващи помещения да се осигурят кранове с 20 m маркуч на интервал от 20 m.
- 2.9. Кранове с 20 m маркуч и струйник да се осигурят в долния край на стълбите или ескалаторите на ниво перон.
- 2.10. На интервал 30m да се осигурят кранове на ниво перон.
- 2.11. На пътниците и персонала да се осигури визуална информация за аварийните изходи.
- 2.12. Всички аварийни изходи да са означени.
- 2.13. Оповестителната система от КПМ да се осигури в тунелите и обслужващите помещения.
- 2.14. Да се установи процедура за методите на тестване, критерии за производство (за доставките) на оборудването, механизъм за тестване на място и при производство.
- 2.15. Да се осигурят мерки за безопасност – инструкции, схеми, графици, ръководства, списъци и др, изисквани от вътрешния правилник и необходими за осигуряването на безопасност на пътниците и персонала.
- 2.16. Да се изготви график за обучение на персонала.
- 2.17. В проекта да се определят пробни пробези, изпитване и приемане.

### **3. Изисквания за изпълнение**

3.1. Минималният проектен живот на компонентите трябва да е 20 години.

### **4. Изисквания за проектиране**

4.1. Оборудването за пожарна безопасност на Метрополитен ЕАД трябва да работи в климатични условия – зона Н, клас III съгласно БДС 4972-71. нормалните условия са.

Температура на околната среда –

- За вътрешно оборудване – от 0°C до +40°C;
- Тунелно оборудване - от -5°C до +40°C.

Относителна влажност на въздуха –

- За вътрешно оборудване - до 80% при температура +20°C,
- Тунелно оборудване - до 90% при температура +25°C.

Височина - до 2000 m.

4.2. Проектът за предприетите мерки за пожарна безопасност трябва да са в съответствие със СДВР и РСПАБ.

### **5. Изисквания за качество**

5.1. Изискванията за качество са определени в съответните части на Проекта.



**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Водоснабдяване и канализация**

**Изисквания за проектиране**

**№ 13**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество
7. Интерфейси

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

## 1. Въведение

1.1. Тази техническа спецификация определя основните принципи и изискванията относно проектирането, изпълнението, доставки, монтаж, изпитания, включително комплексните изпитания и приемане на системите по част ВиК.

### Списък на съкращенията

СНиП	Строителни норми и правила
ПСТН	Противопожарни строително-технически норми
БСА	Бюлетин за строителство и архитектура
ДВ	Държавен вестник
БДС	Български държавен стандарт
EN	Европейски норми
ISO	International Organization for Standardization
CENELEC	Европейска комисия по стандартизация и метрология
mm	Милиметри
бр.	Брой
МС	Метростанция
ТПС	Тягово-понизителна станция
ВУ	Вентилационна уредба
КПС	Команден пункт на станция
К.гл.р.	Кота глава релса
ОВС	Основна водоотливна станция
ТВС	Транзитна водоотливна станция
ПС	Помпена станция
п.тр.	Поцинковани тръби
ст.гр.	Стоманени тръби
ч.тр.	Чугунени тръби
б.тр.	бетониви
ПК	Противопожарен кран
ПХ	Поливен хидрант
СК	Спирателен кран
ЕГРШ	Енергогасителна ревизионна шахта
СКО	Сградно канализационно отклонение
ЦДП	Централен диспечерски пункт
Ха	Хектар

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

К.д.	Кота дъно
К.д.к.	Кота дъно канал
К.з.	Кота заустване
К.г.п.	Кота готов под

### Списък на термините и определенията

Основна водоотливна станция	Помпена станция оборудвана с три помпени агрегата
Транзитна водоотливна станция	Помпена станция оборудвана с два помпени агрегата
Тунелен водопровод	Водопроводна мрежа в тунелите

### Списък на стандартите

БДС 6057-81+п.82	Тръби стоманени безшевни студенодеформирани. Размери
БДС EN 877:2000	Лети чугунени тръби, фасонни части и принадлежности и съединенията им за отвеждането на вода от сградите. Изисквания, методи за изпитване и качество на повърхността.
БДС 211-73	Части фасонни чугунени канализационни.
БДС 464-78+п.88	Тръби и фасони части каменинови
БДС 895-80+п.80	Тръби бетонни и стоманобетонни безнапорни
БДС 4664-82	Изделия санитарни от фоертон
БДС EN 274:2004	Водоотвеждаща арматура за санитарни прибори.
БДС 14741+п.88	Сгради жилищни. Санитарни помещения. Основни изисквания.
БДС 14939–79+п.82	Защита от шума от водопроводни и канализационни инсталации в жилищни и обществени сгради. Технически изисквания
БДС 15704-83	Защита от корозия. Съоръжения подземни метални. Общи технически изисквания
БДС 15705-83+п.95	Защита от корозия. Съоръжения подземни метални. Методи за изпитване
БДС EN ISO 3597:2013	Изпитване (контрол) без разрушаване. Радиографично изпитване на метални чрез рентгеново и гама-лъчение. Основни положения.
БДС EN 615-2009	Пожарна защита. Пожарогасителни средства. Изисквания към прахове (без прахове за пожари клас D)

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

### Списък на нормите

1. Наредба № 4 от 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти (ДВ, бр. 51 от 2001 г.); публ., БСА, бр.5 от 2001 г.
2. Закон за устройство на територията (обн., "Държавен вестник" (ДВ), бр. 1 от 2001 г. - в сила от 31.03.2001 г. и всички последващи изменения и допълнения);
3. Наредба No 3 от 2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството
4. Наредба No 2 за въвеждане на обектите в експлоатация и гаранционни срокове за тяхното изпълнение. (ДВ, бр.72/2003г. изм. бр.49/2005г.) и всички последващи изменения и допълнения
5. Норми за проектиране на водопроводни и канализационни инсталации в сгради от май,1986 г. и всички последващи изменения и допълнения.
6. Норми за проектиране на канализационни системи (публ.БСА бр.9-10 от1989 г., изм. БСА бр.1 от 1993 г.
7. Наредба No 5 за проектиране на водоснабдителни системи (публ.БСА бр.1, 2, и 3 от1987 г. и всички последващи изменения и допълнения.
8. Наредба No 8 от 1999 г. за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места (ДВ, бр. 72 от 1999 г.); публ., БСА, бр. 1 от 2000 г.
9. Закон за техническите изисквания към продуктите (ДВ, бр. 86 от 1999 г. и всички последващи изменения и допълнения.)
10. Заповед No РД-02-14-1402 от 05.11.2001 г. на Министерството на регионалното развитие и благоустройството - Правила за издаване на съгласия за влагане в строежите на нови български и вносни строителни продукти (публ., БСА, бр.12 от 2001 г.)
11. Закон за опазване на околната среда, ДВ, бр. 86/1991 г. и всички последващи изменения и допълнения.
12. Правилник за изпълнение и приемане на външни мрежи и съоръжения за водоснабдяване, канализация и топлоснабдяване
13. Правилник за извършване и приемане на вътрешни водопроводни и канализационни инсталации (публ.БСА бр. 3-4 от 1968 г. и всички последващи изменения и допълнения.)
14. Норми и правила за проектиране на колектори за инженерни проводни и съоръжения в населени места (публ. БСА кн. 9-10 от1975г; изм.БСА кн.7 от 1980 г.)
15. Наредба No1 от 2006г. за отвърждаване на Методика за определяне на допустимите загуби на вода във водоснабдителните системи (ДВ бр.43 от 2006г.); публ. БСА бр.6 от 2006г.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

16. Наредба No2 от 2005г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи (ДВ бр.34 от 2005г.); публ. БСА бр.6 от 2005г. и всички последващи изм. и доп.

17. Наредба No4 от 2004г. за условията и реда за присъединяване на потребителите и ползване на водоснабдителните и канализационните системи. (обн. ДВ бр.88 от 2004г., попр. бр.93 от 2004г.; решение №3887 на ВАС от 2005г.- бр.41 от 2005г); публ. БСА бр.6 от 2005г.

## 2. Обхват

2.1. Инвестиционният проект по част ВиК да се разработи в следните раздели:

2.1.1. Вътрешна водопроводна мрежа на метростанциите

2.1.2. Тунелен водопровод

2.1.3. Вътрешна канализационна мрежа и канализационни помпени станции за битови води на метростанциите

2.1.4. Отводнителна система за метростанциите за условно чисти води и ОВС /ТВС/

2.1.5. ОВС /ТВС/ и ВУ за тунелните участъци и връзка с уличната канализация

2.1.6. Реконструкция на уличен водопровод /ако се налага/

2.1.7. Реконструкция на улични канали /ако се налага/

2.1.8. Канализационни помпени станции /ако се налага/.

## 3. Особени изисквания на възложителя.

3.1. Да се проектират, доставят и монтират водопроводни и канализационни системи, осигуряващи необходимите параметри за надеждна експлоатация на метрополитена, съгласно действащите в България закони и нормативни документи. Да се осигурят санитарно-хигиенни условия на обитаване на работната среда, безопасност на труда, пожарна безопасност, опазване на околната среда и др.

3.2. Да се проектира и изпълни водопроводна инсталация, обединена за питейно-битови и противопожарни нужди, отговарящи на нормите за проектиране на водопроводни инсталации и ПСТН, която да осигурява необходимите водни количества за питейно-битови и противопожарни нужди. Системата да се разработи с местно подгряване на топла вода, предвид ограничената ѝ консумация.

3.3. Да се проектира и изпълни затворена канализационна система за битови отпадни води, която да осигурява отводняването на санитарни възли и прибори с отпадни води, вредни за здравето на работещия персонал и

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

пътниците. Да се осигури отвеждането на отпадните битови води в градската канализация.

- 3.4. Да се проектира и изпълни отводнителна система за относително чисти отпадни води (води от миене, проникнали грунтови води и аварии по водопровода и гасене на пожар), която да осигурява отводняването на метростанциите, метротунелите и съоръженията към тях. Да се осигури отвеждането на отпадните води в градската канализация
- 3.5. Постигане на пълна съвместимост със съществуващата система
- 3.6. Използване на възприети технически решения, доказали надеждна и функционална работа във вече съществуващата система.
- 3.7. При реконструкцията на съществуващите улични канализационни и водопроводни мрежи, същите предварително да се разкрият, за да се установи точното им местоположение, както в ситуационно, така и във височинно отношение.

#### 4. Изисквания за изпълнение

##### 4.1. Външни ВиК мрежи

- 4.1.1. Преустройствата на водопроводните и канализационни мрежи да се изпълнят съгласно одобрени проекти от всички съгласувателни инстанции.
- 4.1.2. Преустройството на водопроводната и канализационни мрежи трябва да се извърши преди строителството на метрото.
- 4.1.3. Да се спазва технологията на изпълнение на каналите. В централна градска част - чрез «пробутване».
- 4.1.4. Да се съобрази мястото на разполагане на канализационната помпена станция с общия градоустройствен план, като се спазват всички санитарни изисквания.
- 4.1.5. В новите канали да се пренасочат всички съществуващи канали и сградни канализационни връзки.
- 4.1.6. Новите канали да се оразмеряват за дъжд с интензивност 307 л/с/ха и повтаряемост един път на 10 години.
- 4.1.7. Дълбоките канализационни шахти да притежават съответните статически изчисления.
- 4.1.8. Да се спазва инструкцията за строителство и монтаж на водопроводи и канали и указанията за техника на безопасност.
- 4.1.9. Изграждането на външните ВиК връзки на съоръженията по метрото да се изпълнят съгласно одобрени проекти от всички съгласувателни инстанции.

##### 4.2. ВиК инсталации на метрото

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

- 4.2.1. Изпълнението на ВиК инсталациите да започне след изграждане на строителната конструкция и преди довършителните работи .
- 4.2.2. Водопроводните тръби в метростанциите и тунелите с диаметър до 1" да се вкопаят в стените, където е възможно, а над 1" открито като се укрепят и изолират с топлинна изолация. Хоризонталната водопроводна мрежа в помещенията да се монтира над вратите на височина 2.10.
- 4.2.3. В представителните помещения противопожарните касети да са вкопани.
- 4.2.4. Да се изпълнят всички мероприятия за защита на водопровода от външни въздействия.
- 4.2.5. Вертикалните канализационни клонове, напорните тръбопроводи от помпените станции в метростанциите и тунелите да се прекарат открито като се укрепят.
- 4.2.6. Спирателните и измервателните прибори, арматури по водопроводната инсталация и напорните тръбопроводи да се монтират на достъпни места.
- 4.2.7. При монтиране на тунелния водопровод, арматурите по него и водопроводните отклонения за съоръженията да се спазва строителния габарит.
- 4.2.8. Начина на закрепване на противопожарните кутии в тунела да бъде съобразен с тунелния водопровод, кабелните носачи и габарита на оборудването. Начина на затваряне на противопожарните кутии в тунела да бъде съобразен с осигуряване на безопасност при движението на влака.

#### 4.3. ОВС и ТВС

- 4.3.1. Преди започване на монтажа на помпените агрегати и тръбопроводите да са завършени всички СМР работи.
- 4.3.2. Да се извърши подготовка на монтажните работи съгласно РПОУС. Да се монтират необходимите повдигателни механизми в помещенията на помпените станции, за монтаж и демонтаж на помпените агрегати.
- 4.3.3. При монтажа да се вземат необходимите мерки за защита от шум и вибрации.

#### 5. Изисквания за проектиране

5.1. При изготвяне на проекта да се вземат предвид следните изисквания:

- 5.1.1. Използване на български стандарти и норми, или международни.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

- 5.1.2. Обем и съдържание на проекта – в съответствие с изискванията на Наредба №4 от 2001г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти
  - 5.1.3. Всички съоръжения да бъдат обосновани с изчисления за водни количества, дебит, напор, скорост, както и работа при аварийни ситуации.
  - 5.1.4. Проекта да бъде съгласуван с всички инстанции и да отговаря на изискванията на настоящата спецификация
  - 5.1.5. Санитарно-техническото оборудване да отговаря на техническите изчисления, осигуряващи необходимите параметри за водоснабдяване и канализация.
  - 5.1.6. Да се осигури автоматизация, диспечеризация и дистанционно управление, където е необходимо.
- 5.2. Водопроводна мрежа
- 5.2.1. Всяка метростанция да се захрани с една водопроводна връзка с диаметър ф4"
  - 5.2.2. Да се предвиди на всяка водопроводна връзка водомерен възел във отделно помещение на подходящо място за отчитане на изразходваната вода.
  - 5.2.3. Да се предвидят комбинирани водомери с възможност за отчитане на минимални водни количества /битови/ и максимални /при пожарогасене/.
  - 5.2.4. С вода трябва да се захранят: тунелния водопровод, по един във всеки тунел, всички противопожарни кранове, санитарни прибори и поливни хидранти.
  - 5.2.5. Връзката между водопроводните мрежи на два вестибюла да стане в подперонното ниво на перона, като се прокарат два самостоятелни водопровода ф4".
  - 5.2.6. На захранващия водопровод и на всяко водопроводно отклонение на магистралния водопровод трябва да се монтират спирателни арматури с ел.задвижване и управление от КППЦ и ЦДП.
  - 5.2.7. Водопроводната мрежа трябва да е оразмерена за едновременно действие на най-голям разход на вода за питейно-битови и противопожарни нужди при едновременно действие на два пожарни крана в най-неблагоприятно място, при авария на уличния водопровод и подаване на вода по тунелния водопровод от съседните станции при минимално налягане в мрежата на захранващите улични водопроводи. Разхода на вода за питейно-битови нужди трябва да се приема в съответствие с "Норми за



проектиране на водопроводни и канализационни инсталации в сгради”.

- 5.2.8. Водопроводните тръби и арматури трябва да осигуряват работа на системата при налягане равно на максималното налягане в уличната водопроводна мрежа и хидростатичния натиск, от нивото на терена до мястото на приборите.
- 5.2.9. ПК трябва да се разполагат на места и оразмеряват за необходими водни количества, определени в СНиП и ПСТН. По изискване на ППО на град София, на всеки пожарен кран в тунела в ляво и дясно от него на разстояние 20.0 метра да се монтира по една противопожарна кутия, оборудвана с щорцов съединител, маркуч с дължина 20.0 метра и струйник и се определи километража на противопожарните съоръжения в тунелите.
- 5.2.10. Тунелния водопровод се прекарва от дясната страна на тунела, на кота 0.70 м. от к.г.л.р., с диаметър ф4 ", укрепен и изолиран срещу корозия. При преминаване под релсовия път, водопровода трябва да се изолира и защити срещу блуждаещи токове.
- 5.2.11. При преминаване на тунелния водопровод пред ВУ, същия трябва да се изолира с топлинна изолация в разстояние на 50.0 м. от двете страни.
- 5.2.12. Да се изолира водопровода с топлинна изолация, където има опасност от замръзване.
- 5.2.13. Да се предвидят водочерпни кранове ф80 мм за пълнене на миячната машина по един в двата края и един в средата на всеки тунел.
- 5.2.14. На всеки 500 м. на тунелния водопровод да се предвиди СК.
- 5.2.15. Вътрешната водопроводна мрежа да се изпълни от поцинковани или полипропиленови тръби и части.
- 5.2.16. Да се осигури топла вода за битови нужди, където е необходимо с електрически водоподгреватели.

### 5.3. Канализационна инсталация

Отводняването на метростанциите и прилежащите тунелни участъци да става помпажно в градската канализационна мрежа.

Цялата отводнителна система на метроучастъка представлява съвкупност от основни и местни отводнителни системи, подчинени на един принцип: чрез система от тръби и открити бетонови канавки водите се отвеждат в събирателните резервоари на водоотливните помпени станции, от които помпажно по напорни тръбопроводи се препомпват до ЕГРШ /енергогасителни ревизионни шахти/ на повърхността, от където гравитачно се изливат в градската канализационна мрежа.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

Отпадните води от метростанцията се делят на относително чисти и битови. Относително чисти се явяват водите от миене на метростанцията и прилежащите тунелни участъци, течове, и проникнали грунтови води. Чрез подови сифони и умивалници, отпадните води по вертикални канализационни клонове се довеждат до подперонното пространство, където посредством открити бетонови канавки 20/15 h, и с наклон – наклона на съответната метростанция, водите се довеждат до събирателните резервоари на ОВС или ТВС.

Фекални се явяват водите от приборите в санитарните възли в метростанциите. Отводняването на отпадните води да става помпжно, тъй като дълбочината на уличната канализация не дава възможност за гравитачно отводняване. За целта към всеки санитарен възел трябва да се предвиди мини-компактна фекална помпена станция, която се монтира в помещението до санитарния възел и отводнява приборите в него, директно в канализацията. Характеристиките са:  $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=12.0\text{m}$ ,  $N=1.37\text{kW}$ .

Заустването на напорните тръбопроводи от водоотливните и фекални помпени станции да става в ЕГРЩ и от там гравитачно в уличната канализационна мрежа. Приборите в санитарните възли да са отводнени чрез PVC тръби и части, а всички останали - чрез стоманени тръби.

## 6. Изисквания за качество

- 6.1. Да се спазват нормативните изисквания за качество. Всички видове инсталации и оборудване да бъдат в изправност и в готовност за включване в работен /нормален и най-тежък/ или аварийен режим.
- 6.2. Продуктите за водопроводна и канализационна и отводнителни инсталации и оборудването на помпените станции да се предвидят за трайно влагане и нормална поддръжка, като отстраняването им /или на част от тях/ не води до намаляване на експлоатационната годност на строежа.
- 6.3. Уличните водопроводи и канали да отговарят на изискванията на правилниците за изграждане на водопроводи и канали.

## 7. Интерфейси

### 7.1. Външни интерфейси

### 7.2. Вътрешни интерфейси между раздел ВиК и останалите раздели

#### 7.2.1. Част ВиК – Част Архитектура

- 7.2.1.1. Да се съгласуват и отразят местата на ПК, ПХ, подовите сифони, бетоновите улеи, ревизионните шахти и капаци на отвори.

#### 7.2.2. Част ВиК – Част Конструкции

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

- 
- 7.2.2.1. Да се съгласуват и зложат в конструктивните чертежи местата на всички отвори за капази, шахти, преминавания на тръбопроводи.
  - 7.2.2.2. Да се предвиди в конструктивния проект хидроизолация на събирателните резервоари и събирателни шахти, които преминават с геометрията си през конструктивната плоча.
  - 7.2.3. Част ВиК - Част Трасе и релсов път
    - 7.2.3.1. Да се съгласуват и отразят в проекта на трасе и релсов път местата на всички преминавания на водопроводни и канализационни инсталации под релсовия път.
    - 7.2.3.2. Да се съгласуват и отразят в проекта на трасе и релсов път местата на всички събирателни шахти, разположени в пътната канавка.
  - 7.2.4. Част ВиК – Част Електро
    - 7.2.4.1. Да се предвиди захранване на всички агрегати и прибори по част ВиК, изискващи това, а именно: помпени агрегати, спирателни кранове с ел. задвижване, електрически водоподгреватели.
    - 7.2.4.2. Да се съгласуват трасетата и местата на преминаване на ВиК инсталациите с инсталациите на част електро.
  - 7.2.5. Част ВиК – Част ОВиК
    - 7.2.5.1. Да се съгласуват трасетата и местата на преминаване на ВиК инсталациите с инсталациите на част ОВиК.
    - 7.2.5.2. Да се съгласуват местата на приборите по част ВиК с местата на приборите по част ОВиК.
  - 7.2.6. Част ВиК – Част Сигнализация
    - 7.2.6.1. Да се съгласуват местата в тунелите на съоръженията по част ВиК със съоръженията по част Сигнализация.
  - 7.2.7. Част ВиК – Част Телекомуникации
    - 7.2.7.1. Да се осигури телефонизация на съоръженията по тунелите по част ВиК с КПС и ЦДП.
  - 7.2.8. Част ВиК – Част Автоматика
    - 7.2.8.1. Да се осигури управление на всички агрегати по част ВиК, изискващи автоматично управление.
    - 7.2.8.2. Да се осигури управление и контрол от КПС на всички агрегати по част ВиК.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Водоснабдяване и канализация. Изисквания за проектиране.

13

---

7.2.8.3. Да се съгласуват трасетата и местата на преминаване на ВиК  
инсталациите с инсталациите на част Автоматика.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Пътни, сигнални и преносими знаци**

**Изисквания за строителство**

**№ 14**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Пътни, сигнални и преносими знаци. Изисквания за строителство.

14

## **1. Въведение.**

1.1. Тази спецификация определя монтажа и местоположението на пътните знаци.

## **2. Обхват.**

2.1. Изискванията трябва да се прилагат при всички знаци, необходими за движението на влаковете и поддръжката на метротрасето;

2.2. Пътните знаци за поддръжка се определят както следва:

### **2.2.1. Хоризонтални криви.**

- Начало крива (НК);
- Край крива (КК);
- Начало преходна крива (НПК);
- Край преходна крива (КПК);
- Среда преходна крива (СПК).

### **2.2.2. Вертикални криви.**

- Начало вертикална крива (НВК);
- Край вертикална крива (КВК);
- Среда вертикална крива (СВК).

### **2.2.3. Елементи на хоризонталните криви.**

- Радиус, надвишение, дължина преходна крива, дължина циркулярна крива, междурелсие, централен ъгъл.

2.2.4. Наклоноуказатели за железния път. Показват посоката на вертикалния наклон.

2.2.5. Изолиран настав.

2.2.6. Пътни репери и пътни табели.

2.2.7. Пикетни знаци.

2.3. Сигналните знаци за движение се определят както следва:

2.3.1. Звуков сигнал. Показва мястото за подаване на звуков сигнал от машиниста;

2.3.2. Наклоноуказатели за машинисти;

2.3.3. Спиране на метровлак в МС;

2.3.4. Граници на станция.

## **3. Особени изисквания на Възложителя.**

3.1. Пътните знаци трябва да са изработени от материали, имащи якост и устойчивост на влага, корозия и пожар;

3.2. Материалите за пътни знаци могат да бъдат ламарина, емайлирани алуминиеви сплави, пластмаси или стъклопласти;

3.3. При използването на ламарина да се премахва ръждата преди полагането на грунд, който трябва да е устойчив на корозия. Следващите покрития

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Пътни, сигнални и преносими знаци. Изисквания за строителство.

14

трябва да са съвместими с грунда и да се прилагат стриктно съгласно инструкциите на производителя;

3.4. Боята на знаците не трябва да е огледална;

3.5. Знаците за спиране на влаковете да са изработени от дърво и се закрепват чрез носачи. Те не трябва да са по-високи от релсата;

3.6. Размерите и формите на знаците трябва да са съгласно плана и профила на трасето;

3.7. Пътните репери трябва да са свързани с геодезичната мрежа и да са с точно километрично положение, с ниво и разстояние до по-близката релса.

#### 4. Изисквания за изпълнение.

4.1. Пикетните знаци се монтират от дясно, по посока на движението на метровлаковете, на височина минимум 2 м от горен ръб глава релса, като се монтират на стената;

4.2. Пътните репери се монтират:

- В прав участък през 20 m;
- В криви през 5 m на страната на външната релса.

4.3. Сигналните знаци се монтират перпендикулярно на стената на тунела, на височина 2 м горен ръб глава релса;

4.4. В района на метростанциите в коловозите между релсите се поставя знака за спиране на метровлака. Местоположението на знаците се съгласува с Възложителя.

4.5. Пътните знаци за хоризонтални, вертикални ж.п. криви и наклоноуказатели се монтират на стената на тунела, от дясно по посока на движение на влаковете, на височина 1200-1500 мм над горен ръб глава релса, в местата свободни от кабели, тръбопроводи и други препятствия;

4.6. Сигнален знак "звук сигнал" се поставя пред станция и хоризонтални криви;

4.7. Сигнал "граница на станция" се поставя на входния и изходен светофар на станцията.

#### 5. Изисквания за проектиране.

Трябва да е в съответствие с Плана за управление на проекта.

#### 6. Изисквания за качество.

Трябва да е в съответствие с Плана за качество на проекта.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация**

**Изисквания за строителство**

**№ 15**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на термините и определенията
  - Списък стандартите
  - Списък на нормите и правилниците
2. Особени изисквания на възложителя
3. Изисквания за изпълнение
4. Изисквания за качество
5. Интерфейс
6. Изисквания за тестване
7. Пускане в експлоатация
8. Резервни части
9. Запазване
10. Съхранение



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

15

## **1. Въведение**

### **1.1. Общи условия към Изпълнителя.**

**1.1.1.** Изпълнителят отговаря за цялостното проектиране в работна фаза, доставка, монтаж, провеждане на пускови изпитания и въвеждане в експлоатация на системите

**1.1.2.** Изпълнителят трябва да състави и всички необходими съпътстващи документи, протоколи, актове и други съгласно българското законодателство.

### **Списък на съкращенията**

Виж изискванията за Проектиране на техническата спецификация за Топлоснабдяване, Отопление, вентилация и климатизация –ТОВиК

### **Списък на термините и определенията**

Виж изискванията за Проектиране на техническата спецификация за Топлоснабдяване, Отопление, вентилация и климатизация –ТОВиК

### **Списък на стандартите**

Виж изискванията за Проектиране на техническата спецификация за Топлоснабдяване, Отопление, вентилация и климатизация –ТОВиК

Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

### **Списък на наредбите, нормите и правилниците**

Виж изискванията за Проектиране на техническата спецификация за Топлоснабдяване, Отопление, вентилация и климатизация –ТОВиК

## **2. Особени изисквания на възложителя**

### **2.1. Топлоснабдяване**

**2.1.1.** Изпълнителят трябва да съгласува работния проект и графика за преустройство на топлопроводи /ако е приложимо/ с “Топлофикация София” ЕАД, така че да строително-монтажните работи да съвпадат с годишната профилактика, след приключване на отоплителния сезон.

**2.1.2.** Графика за изпълнение да се съгласува с общинската служба и служба КАТ на МВР.

### **2.2. Отоплителна инсталация, калорифери и ТВЗ**

**2.2.1.** При използване на вносни електроотоплителни тела, съоръжения и ТВЗ да бъдат представени преведени на български език паспорти, сертификати и декларации за съответствие.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

15

2.2.2. Захранващото напрежение е 380/220 V 50 Hz.

### 2.3. Вентилация

2.3.1. Системите по част: ТОВ и К трябва да осигуряват нормативните параметри на въздуха, санитарно-хигиенните условия на обитаване и на работната среда, безопасност на труда, пожарна безопасност, опазване на околната среда и да отговарят на нормативните документи и стандарти по т.1.

2.3.2. Отворите за пресен въздух и изхвърляне, както и отворите към тунелите след изграждането им и до влизане в експлоатация, да бъдат надеждно затворени с омержен полиетилен.

2.3.3. Вентилационното оборудване да има възможност за дистанционно управление, автоматично поддържане на температурата и сигнал за замърсяване на филтрите.

2.3.4. Вентилаторите за основна /тунелна/ вентилация да са комплект с автоматична двупозиционна /ON-OFF/ подвижна жалузийна решетка.

### 2.4. Климатизация

2.4.1. Климатизаторите да осигуряват проектните нормативни параметри и да отговарят на гаранционните условия по т. 6.2 и на изискванията по документална обезпеченост – т. 3.2.1.

## 3. Изисквания за изпълнение

До започване на монтажните работи на ТОВ и К да бъдат изпълнени изискванията съгласно Правила за приемане на отоплителни, вентилационни и климатични инсталации – БСА, бр.1/86 г., и бр. 6-7/91 г. – глава втора и да се извърши подготовката съгласно глава трета на същите.

Всички монтажници да бъдат запознати и писмено регистрирани по местните условия за безопасност на труда и опазване на околната среда.

### 3.1. Топлоснабдяване

3.1.1. При започване на строителните работи да се съгласува графика с общината, ТОПЛОФИКАЦИЯ ЕАД, служба КАТ, служба "Земни маси".

3.1.2. След разкриването на съществуващи колектори на топлопреносната мрежа да се извършат проверочни замервания на котите дъно и ос тръби. При нивелацията да се ползва опорната точка, указана в проекта.

3.1.3. При монтажа да се спазват точно указаните минимални наклони в проекта.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

15

- 
- 
- 3.1.4. Опорните елементи да се изпълнят по каталога на МОНТАЖИ и да се обработят с антикорозионно покритие.
  - 3.1.5. След приключване на монтажа да се извърши радиографичен контрол на заварките, промиване, хидравлична и топла проба при налягания съгласно цитираните в т.1 правилници и наредби, и да се съставят съответните протоколи.
  - 3.1.6. Заустването в каналите да се извърши със сифон и възвратна клапа съгласно проекта.
- 3.2. Отоплителна инсталация
    - 3.2.1. Отоплителните тела да се монтират неподвижно към стената на конзоли на еднаква височина от готовия под – 15 см. Крепителите на електрическите радиатори да се доставят комплектовани от завода-производител. Цветовото оформяне да се съгласува от Архитектурната част на проекта.
    - 3.2.2. Отоплителните тела автоматично да поддържат зададената температура.
- 3.3. ТВЗ
    - 3.3.1. Топловъздушните завеси се монтират в окачен таван съгласно проекта на виброизолиращи окачвачи.
    - 3.3.2. Изходящите решетки да са с подвижни насочващи жалузи. При пускането им да се насочат навън под ъгъл 30-40°
    - 3.3.3. При доказана техникоикономическа целесъобразност да се извърши свързване на пускателите на автоматичен режим – при отваряне на врата – работи и спира при затварянето и със закъснение 30 секунди
    - 3.3.4. Цветовото решение на видимата част – изходящите решетки да се съгласува с Архитектурната част на проекта.
    - 3.3.5. Пускането и спирането да бъде от табло управление ТВЗ с възможност за автоматично поддържане на температурата и защита от прегряване и работа на празен ход на нагревателите.
    - 3.3.6. При монтажа да се изпълнят точно изискванията за нивелация на ТВЗ на производителя, или ако няма такива да се приеме 0.1% от дължината.
    - 3.3.7. Укрепващите елементи – окачвачи, да бъдат антикорозионно обработени.
    - 3.3.8. Монтажа да дава възможност за ревизия и ремонт на възлите на ТВЗ.
  - 3.4. Подгръване на въздуха за приточни вентилации

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

15

- 
- 3.4.1. Калориферите да са с възможност за дистанционно задаване и автоматично поддържане на температурата, защита от работа на празен ход и преграване.
  - 3.4.2. Степента на защита срещу влага и прах трябва да е съгласно БДС EN 60529:2001 “Степени на защита осигурени от покритието (IP норма)
  - 3.4.3. Свързването на калориферите към мрежата да осигурява плътност и изолация, като уплътненията не навлизат в светлото сечение.
  - 3.4.4. Окачването към конструкцията да се извърши посредством окачвачи с метални дюбели.
  - 3.4.5. При монтажа да се осигури възможност за ревизия на електрозахранващите връзки.
- 3.5. Вентилация
- 3.5.1. Графика за изпълнение на СМР да се съгласува между отделните части на строителството.
  - 3.5.2. Въздуховодните мрежи да се изпълнят от плоскости въздуховоди от каширана вата с алуминиево фолио, клас на издръжливост на горене А, като се спазят изискванията на производителя.
  - 3.5.3. Всички вентилатори да се свържат към въздуховодната мрежа с гъвкави връзки.
  - 3.5.4. Всички вентилатори да се монтират към конструкцията посредством виброгасителни рами и окачвачи. Да се ползват метални дюбели или прострелване.
  - 3.5.5. Филтрите да се монтират на самостоятелни окачвачи посредством метални дюбели.
  - 3.5.6. При монтажа да бъде осигурена автоматична сигнализация за замърсяване на филтрите и да се осигури удобен достъп за демонтажа и почистването им.
  - 3.5.7. При доказана техникоикономическа целесъобразност да се предвидят самоочистващи се филтри.
  - 3.5.8. Допустимите отклонения са дадени в т. 4.6 относно размери, наклони и параметри.
  - 3.5.9. Преди доставката на вентилаторите за основната вентилация да се извърши контролно замерване на монтажните отвори.
  - 3.5.10. Монтирането на вентилаторите на основната вентилация да се извърши според препоръките на производителя.
  - 3.5.11. Всички вентилатори да се осигурят с удобен достъп за ревизия и ремонт.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

15

### 3.6. Функционалните изисквания към системите са:

3.6.1. Топлоснабдяване – при реконструкция на съществуващи топлопроводи да се осигури нормалното им функциониране, удобен достъп за ревизия през камерите, отводняване на отпадъчните води, осветление, подходящо за помещения с повишена влажност и проветрителна вентилация.

## 4. Изисквания за качество

4.1. Качеството на ползваните материали да бъде доказано със сертификати от производителя. Ако се ползват вносни такива, сертификатите да бъдат преведени на български език от оторизирани фирми за превод на документи.

4.2. Качеството на ползваните съоръжения да се удостовери с паспортни данни и декларации за съответствие. Отклонения от проектните параметри се допускат в границите определени в т. 4.6.

4.3. Крепежните елементи за вентилационните системи и въздуховодната мрежа да се захващат към конструкцията само със стоманени дюбели или прострелване. Отоплителните тела да се комплектоват от производителя с необходимите конзоли и крепежни елементи.

4.4. Тръбите, въздуховодите и отворите да се проверяват преди монтажа за наличие на замърсявания в тях и ако такива се установят - да бъдат отстранявани.

4.5. Преди полагане на хигроскопичните топлоизолационни материали, същите да бъдат проверени за наличие на влага с измерване на относителното им тегло сравнено с производствените им характеристики.

### 4.6. Допустими отклонения:

- В параметрите - съгласно правилата за приемане на отоплителни, вентилационни и климатични инсталации.
- В размерите на въздуховодите - съгласно правилата за приемане на отоплителни, вентилационни и климатични инсталации – не повече от +/- 2%.
- В отклоненията на осите на валове на вентилационното оборудване – съгласно изискванията на производителя.
- Отклонения в наклони на тръбопроводите на топлопреносната мрежа: от 0 до +5% от минималните.

## 5. Интерфейс

### 5.1. Външен

- Наличната инфраструктура.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

15

- Съгласуване на монтажа с графика за планова профилактика за топлопроводите.
- Съгласуване на транспортния график с общинските власти.
- Съгласуване на депото за извозване на пръст с Управление Земни маси.

## 5.2. Вътрешен

- Проверка на съгласуването между отделните части на проекта
- Проверка на линейните размери на оставените отвори за монтаж, въздуховодните мрежи, въздуховземане и въздухоизхвърляне.
- Проверка на електрозахранването и управлението на всички системи и инсталации.
- Проверка на автоматичното регулиране на системите.

## 6. Изисквания за тестване

- 6.1. Преди извършване на тестването да се подготвят протоколите съгласно Наредба №3 от 2003г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството и да се направи преглед на всички тръбопроводите, отвори, съоръжения и решетки за наличие на замърсявания или механични нарушения. Да се направи визуален оглед на уплътненията, гъвкавите връзки, захранванията, движещите се части и предпазителите.
- 6.2. След приключване на монтажа на съоръженията да се извърши минимум трикратно единично включване за проверка на правилната работа на съоръженията и да се съставят протоколи за единична проба съгласно Наредба №3 за актове и протоколи.
- 6.3. При провеждането на единичните изпитания да бъдат извършени контролни замервания на напрежението, пусковия и работния ток.

## 7. Пускане в експлоатация

- 7.1. Пускането в експлоатация на системите да стане след провеждане на държавната приемателна комисия, подписване на акт обр. 16 и издаване на разрешение за ползване.
- 7.2. Преди пускането в експлоатация, на държавната приемателна комисия да се представи и инструкция за експлоатация на системите в два екземпляра на български език.
- 7.3. Изпълнителят е длъжен да осигури необходимия ресурс и окомплектовка в етапа на провеждане на комплексните пускови изпитания и въвеждането в експлоатация.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

15

---

## 8. Съхранение

- 8.1. Съхранението на съоръженията до монтажа им да бъде в чисти помещения в заводска опаковка, като се съблюдават указанията върху нея за температура, влажност и други. Електродвигателите да бъдат защитени от попадение на вода и други замърсявания, съгласно техническите паспорти. Оборудването и материалите да се съхраняват без това да се отразява на определения гаранционен срок съгласно техническия паспорт.
- 8.2. Съхранението на материалите да бъде в закрити складове или навеси, съгласно технологичните изисквания на производителя.
- 8.3. Ползваните изолационни хигроскопични материали преди влагане да бъдат проверени за наличие на влага.
- 8.4. Съоръженията да се транспортират в сглобен вид, опаковани в подходяща опаковка, осигуряваща запазването му от механични повреди и корозия.

## **ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**

### **ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация**

**Изисквания за проектиране**

**№ 16**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
  - Списък на правилниците
2. Обхват
3. Особени изисквания на Възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество
7. Интерфейс
8. Особени рискове



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

## 1. Въведение

1.1. Тази спецификация определя водещите принципи и изисквания към Изпълнителя относно работното проектиране, доставките, монтажа, изпитанията и въвеждането в експлоатация на системите по част ТОВиК в Метростанциите и метротунелите на Софийското метро.

1.2. В обхвата на търга се включва работното проектиране, доставката, монтажа, проверката, изпитанията, включително комплексните изпитания и въвеждането в експлоатация на системите, обучението на персонала и документацията за всички системи, необходими за изпълнението на тази спецификация.

1.3. Общи условия към Изпълнителя.

1.3.1. Изпълнителят отговаря за цялостното проектиране, изпълнение и функциониране на системите.

1.3.2. Изпълнителят трябва да включи всички разходи по координирането на проекта, изпълнението, както и по интерфейсите в проекта.

1.3.3. Изпълнителят трябва да съгласува времето за преустройство на топлопроводи с "Топлофикация София" ЕАД, така че да съвпадне с годишната профилактика на топлопроводите, след приключване на отоплителния сезон (от месец май до месец септември).

### □ Списък на съкращенията

БДС	Български Държавен Стандарт
ISO	International Organization for Standardization
БСА	Бюлетин за строителство и архитектура
ДВ	Държавен вестник
ЗУТ	Закон за устройство на територията
ЗЕ	Закон за енергетиката
ЗЕЕ	Закон за енергийната ефективност
Наредба № Из-1971	Строително технически правила и норми за осигуряване безопасност при пожар.
EN	Европейски норми
ПБЗ	План за безопасност и здраве
ПДК	Пределно допустима концентрация

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

---

СО2	Въглероден диоксид
ТЕЦ	Топлоелектрическа централа
МС	Метростанция
ТПС	Тягово понизителна станция
РУ	Разпределително устройство
КРУ	Комплектна разпределителна уредба
ВУ	Вентилационна уредба
WC	Санитарен възел
ОВС	Основна водоотливна станция
ВВ	Вентилационна връзка между тунелите
МП/ВП	Машинно помещение /Вентилационно/
ВОИ	Вътрешна отоплителна инсталация
БГВ	Битово горещо водоснабдяване
ТВЗ	Топловъздушни завеси
КПС	Команден пункт на станция
АТДВ	Автоматика и телемеханика за движение на влаковете
ДСП	Дистанционно управление от помещението на дежурния на станцията
ЦДП	Централен диспечерски пункт
ВОМД-24	Вентилатор осов многолопатков двустепенен ревер-сивен с диаметър на работното колело-2.4м
ADS-1800-315/ 12R	Вентилатор аксиален с диаметър 1800 и мотор315
ПЖР	Подвижна жалузийна решетка
НЖР	Неподвижна жалузийна решетка
СВР	Стенна вентилационна решетка
ТВР	Таванна вентилационна решетка
ШК	Шумозаглушител кулисен
П-х	Приточна вентилация - номер
С-х	Смукателна вентилация - номер
ФВ-"V"	Филтър въздушен "V" образен
Pa	Паскал
М3/ч	Метри кубични в час

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

M /S	Метър за секунда
KW	Киловат
°C	Градус Целзий

□ **Списък на термините и определенията**

Вентилация	Съвкупност от мероприятия, чрез които се поддържа чистотата, подвижността на въздуха и в мястото на пребиваване на хора въздушната среда не съдържа вредни газове, пари и прах над ПДК.
Вентилационна инсталация	Комплекс от съоръжения /вентилатори, филтри, нагреватели/ и елементи /въздухопроводи, вентилационни решетки, регулиращи устройства, шумозаглушители/, чрез които се реализира вентилацията.
Приточна вентилационна инсталация	Взема пресен въздух от повърхността, пречиства го във филтри, подгрява го през студения период и го подава в помещенията
Смукателна вент.инсталация	Отделя замърсения въздух от помещенията и го изхвърля в атмосферата
Вентилационна система	Съвкупност от приточна и смукателна инсталации
Вентилационна уредба	Основната (тунелна) вентилационна инсталация на метрото, разположена на МС или в метрочастък и самото вентилационно помещение, в което се монтират вентилатори.
Метрочастък	Тунелният участък между две метростанции
Въздухопроводна мрежа	Съвкупността от последователни и успоредни участъци и елементи, които осигуряват пренасянето на въздух, регулирането му, вземане на пресен и изхвърляне в атмосферата, ограничава разпространението на шум.
Елементи на въздухо-Проводната мрежа	Прави и фасонни въздухопроводи; елементи за свързване и монтаж; устройства за регулиране на дебита; устройства за предотвратяване на възникнал пожар.
Регулиращи устройства за дебит	Регулират дебита на въздуха във въздухопроводната мрежа и нейни клонове или съоръжения. Отварят и затварят свързващите с външен въздух участъци от инсталацията
Противопожарни клапи	Пресичат разпространението на огън и дим чрез вентилационната инсталация между две зони с различен противопожарен клас при възникването на пожар.
Възвратни клапи	Гарантира еднопосочното движение на въздуха-отваря се при

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

---

---

	надналягане.
Канални вентилатори	Предварително монтирани стандартизирани вентилатори в канали от поцинкована ламарина (може и от PVC) със стандартни присъединителни щуцери и дължина - улесняват монтажа и пестят място.
Канални шумоглушители	Предварително изработени шумоглушители със стандартни присъединителни щуцери и дължина. При преминаване на въздуха през тях нивото на звука намалява.
Инвестиционен проект	Проект, който е предназначен за строителство на обект

□ **Списък на стандартите**

БДС EN 10025-1:2005	Горещовалцувани продукти от конструкционни стомани. Част 1
БДС EN 10084 :2009	Цементуеми стомани. Технически условия на доставка
БДС EN 10083-2:2006	Подобряеми стомани. Част 2
БДС 738-85+ п.86 + п.87+ п.92+п.93+п.97	Тръби стоманени водогазопроводни
БДС 14083-77	Антикорозионна защита на метални изделия и конструкции в атмосферни условия. Основни изисквания при проектиране и конструиране.
БДС EN 779:2012	Въздушни филтри за обща вентилация за отстраняване на частици. Определяне на филтриращата характеристика
БДС EN ISO 14122-3:2002	Безопасност на машините. Стационарни средства за достъп до машините. Част 3: Стълбища, стълби със стъпала и парапети (ISO 14122-3:2001).
БДС EN 5579:2013	Изпитване(контрол) без разрушаване. Радиографично изпитване на метални чрез рентгеново и гама-лъчение. Основни положения.
БДС EN 615:2009	Пожарна защита. Пожарогасителни средства. Изисквания към прахове (без прахове за пожари клас D)
БДС ISO 8421-1,2:1999	Защита срещу пожар. Речник. Част 1 и 2.
EN ISO 9001-2015	Европейски сертификат за продукт(Фибран) производство и контрол. Топлофикационен строителен материал
	Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

□ **Списък на нормативните документи**

Наредба №15	Технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и
-------------	---

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

---

---

	експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинната енергия – Д.в. бр. 68/2005г. и всички последващи изменения и допълнения	
Норми и правила	за проектиране на колектори за инженерни проводни и съоръжения в населени места изм.1980г	-1975г;
Норми и правила	за проектиране на топлопреносни мрежи	- 1972г
Правила	за приемане на ОВ и К инсталации	- 1986; изм.1991г
Правилник	за устройство на електрически уредби	-1982г
Правилник	за безопасност на труда по неелектрически машини и съоръжения в електрическите централи , подстанции и отоплителни централи.	
Наредба №2	по безопасност на труда при строително-монтажните работи - Д.в. бр.37/2004г., р.45/2004г.,бр.102/2006г.	
Наредба №1з	1971 от 2009 г. за строително технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.	
Наредба №8	за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места	- 1999г
Наредба №13	за пределно-допустимите концентрации на вредни вещества във въздуха на работната среда	- 1992,94г
Наредба №7	за енергийна ефективност на сгради, в сила от 15.05.2015г.	
Норми	за пределно-допустими нива на звуково налягане в различните територии и зони на населени места	- 1975г
Норми	за проектиране на стоманени конструкции	- 1987г
Норми	за проектиране на топлоизолации на сгради	

## 2. Обхват

2.1. Инвестиционният проект по част ТОВ и К да се разработи в следните раздели в съответствие с Наредба №4 за обхвата и съдържанието му:

2.1.1. Топлоснабдяване

2.1.2. Отоплителна инсталация

2.1.3. Топловъздушни завеси

2.1.4. Подгриване на въздуха за приточни вентилации и ТВЗ

2.1.5. Вентилация

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

---

#### 2.1.6. Климатизация

### 3. Особени изисквания на възложителя

#### 3.1. Топлоснабдяване

3.1.1. Трасетата на преустрояваните топлопроводи да минават при спазване на нормативните изисквания за функционирането им.

3.1.2. Отпадъчните води от топлофикационните колектори да се отведат в канализацията, като заустването да се изпълни чрез сифон

#### 3.2. Отоплителна инсталация

3.2.1. След технико-икономическа обосновка да се избере топлоизточник - електрическо захранване от ТПС на метростанциите.

#### 3.3. ТВЗ

3.3.1. Да се предвидят ТВЗ с електрическо загряване.

3.3.2. Захранващото напрежение да бъде 380V .

#### 3.4. Подгръване на въздуха за приточни вентилации

3.4.1. Да се предвидят електрически калорифери за загряване на външния въздух през зимата за приточните вентилационни инсталации.

#### 3.5. Станционна и тунелна вентилация

3.5.1. Местата на въздуховземачите и въздухоизхвърлящите устройства над повърхността да се съгласуват с градоустройствените решения на района.

3.5.2. Отворите за пресен въздух да не се разполагат на места, където не е изключена възможността за попадане на искри /ако не е предвидена защита срещу тях/ или газове и пари, отделящи се при експлоатация или авария на апарати или тръбопроводи.

3.5.3. Отворите за въздуховземане и въздухоизхвърляне да се осигурят със защитна решетка с размер на клетката 10 мм.

3.5.4. Вентилационното оборудване да се избере с възможност за автоматизация и дистанционно управление.

3.5.5. Да се приемат осови реверсивни вентилатори с дебит минимум 180000м<sup>3</sup>/ч с дистанционно управление по два броя за всяка станционна или тунелна ВУ.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

3.5.6. С цел осигуряване отвеждане на дим и топлинното натоварване вентилационното оборудване да се предвиди за издържане на температура до 250 °С за период от 60 мин.

3.5.7. Да се монтират приспособления за затваряне на нагнетателния отвор на вентилатора, ако конструктивно не е решено затварянето на проходното му сечение – п.ж.р. с ел.захранване.

3.5.8. Всички отвори към тунелите да се осигурят с подвижни жалузийни решетки.

### 3.6. Климатизация

3.6.1. Да се предвидят климатизатори, които да работят при минусови външни температури, съобразени с климатичните условия за гр. София.

## 4. Изисквания за изпълнение

### 4.1. Отоплителна инсталация

4.1.1. Електрическите радиатори да са с термостат електромеханичен категория "В" или електронен /за помещения, в които няма пребиваване на хора/. Захранващото напрежение да бъде 230V.

4.1.2. Електрическите радиатори да се монтират на стената с минимално разстояние от пода до долен ръб 15 см, открито без решетки.

### 4.2. ТВЗ

4.2.1. Топловъздушните завеси да се монтират в окачения таван на линията на вратите на вход-изход вестибюли на височина 2,30 - 2,50м от готов под до долен ръб нагнетателна решетка.

4.2.2. Топловъздушните завеси да се доставят с табло за пускане и спиране, монтирано в помещение "Охрана" или друго удобно помещение.

4.2.3. Захранващото напрежение да бъде 380V.

### 4.3. Подгриване на въздуха за приточни вентилации

4.3.1. Да се предвидят електрически калорифери за загряване на външния въздух през зимата за приточните вентилационни инсталации.

4.3.2. Електрическите въздухонагреватели да са с блокирани с приточните вентилатори, т.е. електрически въздухонагреватели да се включват само при работещи вентилатори.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

#### 4.4. Вентилация

- 4.4.1. Всички строителни конструкции трябва да са завършени до започване на монтажните работи за ОВ и К инсталации.
- 4.4.2. Вентилационните инсталации да се изпълнят минимум на 10см под таваните покрай стените - правоъгълни канални системи.
- 4.4.3. При преминаването на въздухопроводната мрежа през помещения с различна категория на пожароопасност да се монтират в стените огнепреградни клапи, за да се предотврати разпространението на пожара по въздухопроводите.
- 4.4.4. Подаването на пресния въздух и отвеждането на замърсения от помещението да става с решетки, осигурени с регулиращи и направляващи секции.
- 4.4.5. В помещенията, където са предвидени окачени тавани, да се монтират таванни решетки, а за останалите – стенни, монтирани на въздухопроводната мрежа.
- 4.4.6. ВУ и ОВС в тунелните участъци да се изградят в обща външна конструкция с разделителни стени и да се предвиди топлоизолация на всички тръбопроводи и арматури в съоръженията и до 100м в двете посоки в тунела.
- 4.4.7. ВУ да се разглеждат като две самостоятелни помещения, получени след монтажа на вентилаторите и изпълнението на преградната стена по линията на нагнетателните фланци на вентилаторите. В преградната стена да се предвиди врата за връзка между тях.
- 4.4.8. В стените между тунела и ВУ да се оставят монтажни отвори за монтаж на вентилаторите, които след това да се зазиждат и се оставя врата за влизане по време на експлоатацията.
- 4.4.9. Да се предвидят куки във ВУ над вентилаторите и в тунелите около монтажния отвор, оставен в стената между тунела и ВУ, както и монорелси с колички за транспортиране на части от вентилаторите при ремонтни работи.
- 4.4.10. Вентилационното оборудване да се достави съгласно спецификацията по проекта.
- 4.4.11. Вентилационното оборудване да се транспортира през непикови часове, нощно време, по тунелите, на специални платформи.



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

- 4.4.12. Предварително за това да се уведоми експлоатацията, която трябва да предостави необходимия персонал, транспортна платформа и др.

## 5. Изисквания за проектиране

### 5.1. Отоплителна инсталация

Метростанции и вестибюли.

- 5.1.1. За осигуряване на нормативните температури в служебните и работни помещения на метростанциите да се предвиди отопление.
- 5.1.2. Топлотехническите изчисления да се направят за външна изчислителна температура за гр.София - зимен режим отопление –  $t_w = -16^{\circ}\text{C}$ ; вътрешна изчислителна температура, подбрана в зависимост от предназначението на помещенията, съгласно таблица №2.1, приложение 2 от "Норми за проектиране на ОВ и К" – 1986 год.
- 5.1.3. Коефициентите на топлопреминаване да се изчислят на база топлотехническа ефективност, направена за типовете ограждащи елементи, съгласно Наредба №1 от 05.01.1999г.
- 5.1.4. Отоплителни тела - да се предвидят електрически радиатори

### 5.2. Топловъздушни завеси – ТВЗ

- 5.2.1. Да се проектират и изпълнят ТВЗ между двата реда врати на вход и изход от касовите зали на вестибюлите на метростанциите за предотвратяване нахлуването на студен въздух отвън.
- 5.2.2. Въздухът да се взема от касовите зали и след загряването му да се подава над вратите със скорост 6,0м/с.

### 5.3. Подгръване на въздуха за приточни вентилации и ТВЗ

- 5.3.1. Да се предвидят електрически калорифери с напрежение 380V и необходимите мощности за загряване на външния въздух през зимата за приточните вентилационни инсталации за служебните и производствени помещения на вестибюлите.
- 5.3.2. Да се предвиди електрическо загряване на въздуха за ТВЗ на вход и изход на вестибюлите.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

## 5.4. Вентилация

За всяка Метростанция и прилежащите участъци да се проектират вентилационни системи: местни вентилационни системи и основна /тунелна/ вентилация.

### 5.4.1. Местни вентилационни системи

Да се проектират механични, приточносмукателни вентилационни системи за служебните и техническите помещения на метростанциите.

### 5.4.2. Основна /тунелна/ вентилационна система

5.4.2.1. Да се проектира и изпълни общообменна вентилационна система, която да осигури вентилиране на основните елементи на метроучастъците – пероните, касовите зали, стълбищата, ескалаторите, т.е. местата, свързани с пребиваване и движението на пътниците и тунелите по които се движат влаковите композиции, отдимяване и отвеждане на топлинното натоварване с изискване за оборудването съгласно т.3.5.6.

5.4.2.2. Да се избере реверсивна система с по два вентилатора за всяка ВУ. Това се отнася и за междустанционните ВУ.

5.4.2.3. Разчетният участък да се счита от ос до ос метростанция.

5.4.2.4. Изчислителна външна температура на въздуха за гр.София: средна температура за най-студения месец януари - тв.ст. = -1.4°C; средна температура за най-топлия м.юли - тв.т.= +21.5°C.

През топлия период на годината външният въздух да се по-дава на метростанциите чрез ВУ и въздуховземащите шахти, които излизат над повърхността, оформени по архитектурен детайл, на разстояние 15-20 м от жилищни сгради и се изхвърля от междустанционната ВУ и съответното въздуховземане, което в конкретния случай е в участък 5-6. През студения период системата работи по обратната схема за подаване и изхвърляне на въздуха.

5.4.2.5. Външният въздух през студения период не се затопля, а да се разчита на използване топлоакмулиращата способност на конструкцията.

5.4.2.6. Системата на основната /тунелна/ вентилация да осигури: през студения период изчислителна температура на въздуха на перона на станцията - тп. > +5°C; относителна влажност не се нормира; през топлия период изчислителната

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

температура на въздуха на перона на станцията -  $t_{п.} < +30^{\circ}\text{C}$ ; относителна влажност не се нормира, а в края на изчислявания участък при температура на външния въздух по-висока от  $+24^{\circ}\text{C}$  температурата да бъде по-малка от  $+35^{\circ}\text{C}$ .

5.4.2.7. Да се осигури: минимално допустимата кратност на въздухообмен по-голяма от  $3 \text{ м}^3/\text{ч}$ .; минимално необходимо количество пресен въздух –  $50 \text{ м}^3/\text{ч}$  на човек, което да гарантира поддържане в тунела на концентрация на  $\text{CO}_2$  отделян от хората, масления облак и микробите в нормални граници.

## 5.5. Климатизация

5.5.1. Да се предвиди климатизация за всички служебни и технически помещения, за които се изисква поддържане на температурно-влажностни параметри на въздушната среда.

5.5.2. Температура в помещенията през зимата  $t_{п.}=20^{\circ}\text{C}$ , през лятото  $t_{п.}=22^{\circ}\text{C}$ , относителна влажност 50-60% в помещения КПС, Релейна АТДП.

5.5.3. В помещения Трансформаторно и РУ температура през лятото по-малко от  $t_{п.}=+30^{\circ}\text{C}$ , а през зимата - максимум  $t_{п.}=+18^{\circ}\text{C}$

5.5.4. Да се предвидят термопомпени климатизатори, инверторни сплит-система за стенен монтаж, които да работят при минусови външни температури. При повишаване на температурата в помещенията през лятото над допустимата да работят на охлаждащ режим с рециркулация на въздуха. При спадане на температурата в помещенията под нормалната за работа на технологичното оборудване през зимата климатизаторите да се включват на отоплителен режим.

## 6. Изисквания за качество

6.1. Да се спазват нормативните изисквания за качество. Всички видове инсталации и оборудване да бъдат в изправност и в готовност за включване в работен /нормален/ и най-тежък или аварийен режим.

6.2. Да се осигури топлоизолация с европейски сертификат за продукт, производство и контрол EN ISO 9001:2015.

6.3. Качеството на ползваните съоръжения да се удостовери с паспортни данни в които се определя и гаранционния срок. Допустими отклонения - съгласно правилата за приемане на отоплителни, вентилационни и климатични инсталации.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

## 7. Интерфейс

### 7.1. Външен интерфейс:

Климатичните условия за гр. София.  
Дължините на тунелните участъци между МС.  
Дълбочината на прокарване на тунелите.  
Характеристиката на движение на подвижния състав.

### 7.2. Вътрешен интерфейс:

Предварително съгласуване разполагането на инсталациите по част ТОВиК с останалите части.

Отвори за въздуховземане /въздухоизхвърляне/, както и преминаването на въздуховодите, съгласувани и заложен в конструкцията и в преградните стени.

Съгласуване местата на отоплителните уреди и ТВЗ с архитекта

### 7.3. Задание за електрозахранване на електрическите радиатори, вентилатори, климатизатори и ТВЗ

Да се изготви задание за КИПи А на вентилационното оборудване за основната тунелна/ вентилация, а също и за блокиране на ел. калориферите и вентилаторите на местните вентилации.

## 8. Особени рискове

8.1. Вентилационното оборудване, виброустойчивите рами за вентилатори, металната конструкция за укрепване на въздухопроводите и други открити метални части да се покрият с антикорозионна защита и двукратно боядисат с блажна боя.

8.2. Горимост клас "О" за шумозаглушителите.

8.3. Вентилаторите за тунелната вентилация да са снабдени с автоматична спирачка, за да се избегне самопроизволното въртене от буталното действие на движещите се влакове.

8.4. Да се предвидят вентилационни връзки от двете страни на метростанциите за намаляване буталното действие на идващите влакове, вследствие на което нахлува въздушен поток с големи скорости, опасни за обслужващия персонал и пътниците.

8.5. Да се монтира приспособление за затваряне на нагнетателния отвор на вентилатора, ако конструктивно не е решено затварянето на проходното му сечение.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация. Изисквания за строителство.

16

---

- 8.6.** Всички отвори към тунелите да се осигурят с подвижни жалузийни решетки с моторно задвижване.

**ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ  
ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**

за

**Асансьори и ескалатори**

**№ 17**

Съдържание:

1. Въведение
  - Списък на съкращенията
  - Списък на определенията
  - Списък на стандартите
2. Обхват
3. Особени изисквания на възложителя
4. Изисквания за изпълнение
5. Изисквания за проектиране
6. Изисквания за качество

## 1. Въведение

1.1. Тази част от спецификацията се отнася за основните стандарти и правилници за проектиране, доставка на материали и оборудване и изпълнение на работите за асансьори и ескалатори.

Това са минималните изисквания към Изпълнителя за доставка и монтаж на асансьори и ескалатори.

### Списък на съкращенията

БДС	Български държавен стандарт
ISO	Международна организация по стандартизация
EN	Европейски норми

### Списък на термините и определенията

Проект	Проектът на Изпълнителя, който Инженерът е приел без възражения.
Спецификация	Спецификацията на Изпълнителя, към която Инженерът няма възражения
Кабина	Частта от асансьора, която превозва пътниците и/или други товари
Пътнически асансьор	Стационарен подеменник, предназначен за обслужване на определени нива на етажни площадки, който включва кабина, чийто размери и конструктивни части позволяват лесен достъп на пътници.
Шахтна яма	Тази част на шахтата, разположена под нивото на най-долния етаж, обслужван от кабина
Шахта	Пространство, в което се движат кабината и противотежестите

### Списък на стандартите, които трябва да се спазват:

БДС EN 627-2001	Правила за регистриране на данни и наблюдения за асансьори и ескалатори.
БДС EN 12016-2013	Електромагнитна съвместимост. Стандарт за група изделия. Асансьори, ескалатори . Устойчивост
EN ISO 9001:2008	Система за управление на качеството
EN ISO 14006	Система за управление на еко дизайн на асансьори

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Асансьори и ескалатори.

17

---

---

95/16/ЕС	Европейска директива за производство на асансьори
EN 81-1+A3-2010*	Шахти за асансьорни уредби
EN 81-1+A3-2010*	Доставка и монтаж на ел.асансьори
* до 31.08.2017 / EN81-20/50 от 01.09.2017	
EN 81-28-2004	Управление и сигнализация
EN 81-70-2004	Изисквания за безбарьерен транспорт
EN 115	Инсталиране и експлоатация на ескалатори
- 1:2008 +A1:2010	
- 2:2010	

Освен БДС могат да се прилагат и еквиваленти.

### Списък на нормативната уредба

Наредба на съществените изисквания и оценяване съответствието на асансьорите и техните предпазни устройства.

Наредба за устройството, експлоатацията техническия надзор на строителни и товаро-пътнически подемници и товарни платформени асансьори

Правилник по техника за безопасност при строително монтажни работи. – 1982

Наредба №13-1971 от 2009 г. за строително технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

Наредба № 6 за изграждане на достъпна среда в урбанизираните територии – 2003 год.

Закон за техническите изисквания към продуктите/ЗТИП/.

## **2. Обхват**

В метростанциите асансьори и ескалатори трябва да се проектират, доставят и инсталират на определените места, в съответствие с архитектурните чертежи на проекта.

## **3. Особени изисквания на Възложителя**

Всички проекти, доставки на оборудване и монтажни работи трябва да са в съответствие със Стандартите и правилата за проектиране, както и Правилата за изпълнение в страната.

## **4. Изисквания за изпълнение**

### **4.1. Изисквания за изпълнение на асансьорите**

### **4.2. Изисквания към строителната част**



ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Асансьори и ескалатори.

17

В зависимост от целта, за инвалиди, майки с колички или за обслужване, асансьорните шахти на електрическите асансьори трябва да се изпълняват със строителен габарит и размери в съответствие с Проекта и изискванията по точка 5 от тази спецификация. Предложенията следва да бъдат за електрически асансьори без машинно помещение, безредукторни със задвижване посредством въжета с малък диаметър.

- вътрешната повърхност на шахтата трябва да е равна и гладка без издатини и вдлъбнатини по цялата дължина
- да са осигурени минималните безопасни разстояния в горната и долната част на шахтата, като се предвидят необходимите светли размери от готов под, съгласно изискванията на стандарта и производителя
- осигурна вентилация на шахтата
- осигурена желязна стълба за слизане до дъното на шахтата с ширина 40 cm.
- осигуряване отводняване на шахтата за външни асансьори с потопяема помпа или гравитачно от шахта извън шахтата на асансьорната уредба.
- да се сигури в максимална степен защита от неблагоприятни атмосферни условия на входа към външната кабина на асансьора.

#### 4.3. Изисквания към електрическата част:

- Захранването с 380V се осъществява чрез ел. табло оборудвано с прекъсвач, позволяващ видимо разединение на фазите и предпазител на всяка фаза.
- Трябва да се постави силов контакт с напрежение 220V който да бъде свързан към отделен токов кръг от този на променливото напрежение - 380V;
- Изпълнителят трябва да предвиди осветление в шахтата в горния и долния край, съгласно изискванията на стандарта
- Електромонтажните работи са в съответствие с ТС "Електрически системи и инсталации".

#### 4.4. Изисквания към изпълнението на машинно-монтажната част

Преди започване на монтажните работи дъното на шахтата да бъде сухо и да се поддържа постоянно така.

Доставката на оборудването да бъде в съответствие с Проекта и да бъде придружено със сертификат от производителя.

Транспортът, съхранението на оборудването и последователността на монтаж да бъде в съответствие с указанията на производителя и Проекта.

Изпълнителят извършва монтажните работи в съгласие с изискванията на съответните БДС, посочени в списъка на стандартите.

След завършване на всички монтажни работи асансьорите се тестват без товар и с номинален товар, ако в проекта не е указано друго.

ТОМ 5 – Изисквания на Възложителя. Технически спецификации.

Част 5.2 - Архитектура и строителство

Асансьори и ескалатори.

17

Резултатите от теста се документират.

Експлоатационният персонал да се обучи и да разполага с инструкции за поддръжка.

#### 4.5. Изисквания за изпълнение на ескалатори.

В зависимост от височината за преодоляване и наклона на ескалатора, строителния габарит и размерите при опорите трябва да бъдат изпълнени в съответствие с изискванията на архитектурния чертеж, Проекта и изискванията на раздел 5 от тази спецификация.

Доставката на оборудването трябва да бъде придружено със сертификат от производителя.

Транспортът, съхранението, последователността на монтаж, тестването и въвеждането в експлоатация на ескалаторите трябва да бъде според указанията на производителя и изискванията на проекта.

Полагането на всички кабели между командното табло на ескалатора и захранващото табло се изпълняват в съответствие с ТС “Електрически системи”

Резултатите от тестовете се документират.

Експлоатационният персонал трябва да се обучи и да разполага с инструкции за поддръжка на ескалаторите.

### 5. Изисквания за проектиране

#### 5.1. Изисквания за проектиране на асансьори

- Съгласно архитектурните чертежи на метростанциите да се проектират асансьори за обслужване на лица с физически увреждания, майки с детски колички и възрастни хора за достъп до ниво „Вестибюл” и ниво „Перон”, както и за осигуряване на обща достъпност на различните нива на подземните паркинги.

Асансьорите да се проектират при следните изходни данни:

- товароподемност – за 8 души - 630kg
- строителен габарит на асансьорната шахта ширина/дълбочина: 170/185 cm
- скорост на движение – 1 m/s
- минимум 180 старта на час
- височина за преодоляване и нива за спиране (качване) – съгласно архитектурен чертеж
- тип на асансьорните врати – телескопично отварящи се, автоматични, с размери 900/2000, неръждаема стомана 304; на външните спирки на ниво терен - с широка рамка и от неръждаема стомана 316;
- тип на кабината – стени неръждаема стомана 304, износоустойчива подова настилка, размери 1100/1400/2100, енергоспестяващо LED осветление

с автоматично изключване, аварийно осветление, огледало, парапет, индикация с цифри и стрелки

- електрозахранване – 380V; 50 Hz
- управление – микропроцесорно, с честотно регулиране, аварийно слизване на асансьора, контролиране на зоната на вратата с инфрачервена завеса, система за претоварване в комбинация със светлинен и звуков индикатор, бутон за отваряне на вратата, бутон за бързо затваряне, бутон аларма, индикатор за позиция и посока на движението на всяка спирка
- бутони – цифрови, светещи, с Брайлова азбука
- двустранна разговорна връзка между кабината на асансьора и лицето, което извършва аварийно обслужване на асансьора
- осигурени изходящи сигнали за отдалечено следене състоянието на асансьора
- размерите на асансьорната шахта да са съобразени със строителния габарит и пространството, необходимо за повдигателните механизми и оборудването
- за асансьори излизащи на ниво терен – таблото за управление да е позиционирано на долна, вътрешна спирка

## 5.2. Изисквания за проектиране на ескалатори

Проектирането на ескалаторите да се извърши в съответствие с архитектурната част на проекта, която определя броя им, както и габаритите.

При проектирането на ескалаторите да се вземат предвид следните общи показатели на всички ескалатори:

- Скорост на придвижване – 0.65 m/s
- Широчина на стъпалото – 1.0 m
- Наклон - 30°
- електрозахранване 380V, три фази 50 Hz
- управление – микропроцесорно, с честотно регулиране, автоматична система стоп-старт
- странична облицовка – неръждаема стомана
- хоризонтални стъпала в долния и горния край на ескалатора – 3бр.
- осигурени изходящи сигнали за отдалечено следене състоянието на ескалаторите

Проектиране на ескалатори със скорост 0.5 m/s, 2 хоризонтални стъпала, 35° наклон, 0.8 m ширина на стъпалото се прави по изключени с предварително разрешение от Възложителя.

## **6. Изисквания за качество**

- 6.1.** При проектирането, доставката на оборудването, монтажа и тестването на асансьори и ескалатори да бъдат удовлетворени и документирани изискванията на съответните стандарти, упоменати в Списъка на стандартите и изискванията на настоящата спецификация.
- 6.2.** По време на транспортиране, товаро-разтоварни дейности, монтаж и тестване да се спазват указанията на Производителя. Не се допуска при движение асансьори и ескалатори да се допират или трият в електрически кабели и елементи на повдигателните механизми
- 6.3.** Изпълнителят трябва да предвиди процес на извършване на работите, който да е в съответствие с Противопожарните строително-технически норми и Правилника по техника на безопасност при строителните и монтажни работи.