

## **ИНВЕСТИЦИОНЕН МОДЕЛ ЗА РЕНОВИРАНЕ НА ПЪРВИТЕ МЕТРОСТАНЦИИ НА СОФИЙСКИЯ МЕТРОПОЛИТЕН**

**Галина Благоева Иванова**

[g\\_b.ivanova1976@abv.bg](mailto:g_b.ivanova1976@abv.bg)

**ВТУ “Тодор Каблешков”, ул. “Гео Милев” 158, 1574 София,  
БЪЛГАРИЯ**

***Ключови думи:** метростанция, инвестиции, проект, прогнозен размер, разходи, устойчивостяване, модернизация*

***Резюме:** Настоящата разработена тема има за цел да представи един примерен модел на проект, който да обхване всички необходими дейности по ремонтването и модернизирването на първите метростанции на Софийското метро.*

*След утвърждаването на Генералната схема за изграждане на метро в столицата, започва и нейното поетапно осъществяване. Основите се полагат със строежа и въвеждането в експлоатация на първия участък, а именно участъкът метростанция „СЛИВНИЦА” – метростанция „КОНСТАНТИН ВЕЛИЧКОВ”. Днес вече сме свидетели на изграждането на Линия 3.*

*Във времеви хоризонт това са повече от 20 години експлоатация на горепосочения участък, който се явява, както вече споменахме, първият от Генералната схема. В същото време се забелязва, че при всеки следващ етап от въвеждането в експлоатация на новите участъци, архитектурата на метростанциите, използваните съоръжения, въведените технологии са съвременни, актуални и модерни.*

*Софийското метро е уникално транспортно съоръжение, което играе съществена роля не само в транспортния сектор, а в целия икономически, политически, културен и социален живот на столицата.*

*Както останалите метрополитени, така и Софийският е голямо и скъпо съоръжение. Паралелно със средствата за изграждането на новите участъци, такива са необходими за ремонт и поддръжка на вече съществуващите.*

*Ще разгледаме дейностите, които се налага да бъдат извършени, за да може една метростанция да бъде обновена, модернизирана и отговаряща на тенденциите на новото време. Работите по демонтаж, монтаж и внедряване на нови технологии, паралелно с това и тяхното устойчивостяване, ще оформи размера на инвестициите, необходими за реновирането на най-старата част на столичното метро.*

### **1. УВОД**

Метрото в София е най-големият инфраструктурен обект в столицата. Не случайно проектът „Софийско метро” бе отличен с Голямата награда „Най-успешен инфраструктурен проект на десетилетието 2007-2017г”. Ролята на столичното метро е да извършват бърз, удобен, висококачествен и безопасен превоз на пътници по най-натоварените направления на големия град. Транспортните проблеми, свързани с

пренаселването на градовете възникват още през втората половина на XIX век. През последните десетилетия аналогична става и обстановката в нашата столица. Значителното нарастване на броя на жителите и автомобилите в София, довежда до изчерпване на пропускателната способност на голяма част от формираната улична мрежа. По този начин се влошава транспортната и екологична обстановка – чрез образуването на големи пътнически потоци (приблизително 20-30 хиляди пътници/час по основните направления), големи задръствания и ниски скорости на пътуване. В настоящата работа ще се разгледа изграждането на определен метроучастък и необходимите инвестиции за това [1], [2], [4].

## **2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА АНАЛИЗА**

Целта на изследването е да се разгледат дейностите необходими за ремонта и модернизацията на метростанция – в нашия случай метростанция „ВАРДАР”.

Задачите, които трябва да се изпълнят са:

- ♦ да бъде разглеждана необходимостта от подмяна на съоръженията и устройствата;
- ♦ да бъдат определени проектните разходи за ремонтването;
- ♦ да бъде определен размерът на инвестициите.

## **3. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА НЕОБХОДИМИТЕ РЕИНОВАТИВНИ ДЕЙНОСТИ**

За да се обхванат всички необходими ремонтни дейности ще се придържаме към управленската структура на дружеството. Всяка служба с отделите си е част от тази структура. Отговаря за собствения си ресор и съответните съоръжения и устройства. Съответно както следва:

### **3.1. Служба «Движение»**

Служба «Движение» отговаря за организацията и контрола на превозния процес. Основната и задача е ефективното използване на наличните съоръжения и човешки ресурс за бърз, удобен, комфортен и безопасен превоз на жителите и гостите на нашата столица.

Службата изработва график за движение на влаковете / чрез Експерт – графисти / и следи за неговото стриктно спазване / чрез Сектор Диспечерски /, по начин удовлетворяващ очакванията на потребителите на транспортната ни услуга. Грижи се за хигиенното състояние на метростанциите – един от преоритетите на Софийското метро.

Контролира реализацията на приходите / чрез Отдел КРП /, следящ за обслужването на автоматите за билети и организирането дейността на контролите.

### **3.2. Служба «АТДВ и СВ»**

Служба «АТДВ и СВ» отговаря за изграждането и поддържането на автоматиката и телемеханиката на движение на влаковете, и съобщителните връзки. За нуждите на МС «Вардар» е необходимо подмяна на системата за видеонаблюдение и запис.

Налага се поради това, че е:

- остаряла, аналогова и неефективно монтирана техника за видеонаблюдение и запис;
- невъзможна доставка на резервни части и възли;
- невъзможност за поддръжка в изправно състояние.

Целта е демонтаж на съществуващата и изграждане на нова, съвременна система за видеонаблюдение и запис, непрекъснат режим на пълно-функционална експлоатация.

За МС„Вардар” е необходим монтажът:

- на ниво-перон – единадесет броя /11/ бр. с минимум следните параметри:

Мегапикселова корпусна IP камера Ден/Нощ 3.0 Мегапиксела (2048x1536@45 кад./сек.); 1/2.8“ Progressive Scan CMOS сензор; 0.005 Lux(Color)/ 0.0005 (B/W); дистанционна настройка на фокуса (АВF); механичен IR филтър; цифров широк динамичен обхват (DWDR); подобряване на картината (Defog); поддържа P-Iris обективи; слот за micro SDXC карта (до 128 GB);

Тези камери трябва да притежават следните интелигентни функции: пресичане на линия или нарушение на зона, оставен / изчезнал / предмет, детекция на лица, броене на обекти, аудио детекция, анти саботаж; 24 Vac/12Vdc/PoE 9 W и аналогов изход, оборудвани с подходящ варифокален обектив.

- на двата вестибюла – шест /6/ бр. с минимум следните параметри:

Мегапикселова куполна IP камера Ден/Нощ, 2.0 Мегапиксела FullHD (1920x1080@50 кад./сек.), 1/2.8 Progressive Scan CMOS сензор; 0.007 Lux(0 Lux IR on); интелигентно IR осветление до 30 m; Варифокален обектив 2.8~12 mm ( хоризонтален ъгъл 113°~33.8°) с дистанционна настройка (Smart Focus); механичен IR филтър; H.264+/MPEG4/MJPEG tri-stream компресия; аудио вход/изход; алармен вход/изход; 3D DNR шумов филтър; 140 dB WDR; подобряване на картината (Defog); слот за micro SDXC карта (до 128 GB); вандалоустойчива ( IK10); 12 Vdc/PoE 9W.

- за наблюдение на подлезите - два /2/ бр. във Вестибюл1 и Вестибюл 2 с

минимум следните параметри: Мегапикселова куполна IP камера Ден/Нощ, 2.0 Мегапиксела FullHD (1920x1080@50 кад./сек.), 1/2.8 Progressive Scan CMOS сензор; 0.007 Lux(0 Lux IR on); интелигентно IR осветление до 30 m; Варифокален обектив

2.8~12 mm (хоризонтален ъгъл 113°~33.8°) с дистанционна настройка (Smart Focus); механичен IR филтър; H.264+/MPEG4/MJPEG tri-stream компресия; аудио вход/изход; алармен вход/изход; 3D DNR шумов филтър; 140 dB WDR; подобряване на картината (Defog); слот за micro SDXC карта (до 128 GB); вандалоустойчива ( IK10); 12 Vdc/PoE 9W [4].

**Таблица 1**

№	Вид камера	Брой	Единична цена лв.	Обща стойност лв.
1	Ниво - перон	11	528	5 808
2	Ниво - весткибюли	6	587	3 522
3	Ниво - подлезите.	2	645	1 290
4	DWDR	1	1 500	1 500
5	Swith	1	2 000	2 000
6	Монитори	9	1 500	13 500
	Общо без ДДС:			<b>27 620</b>

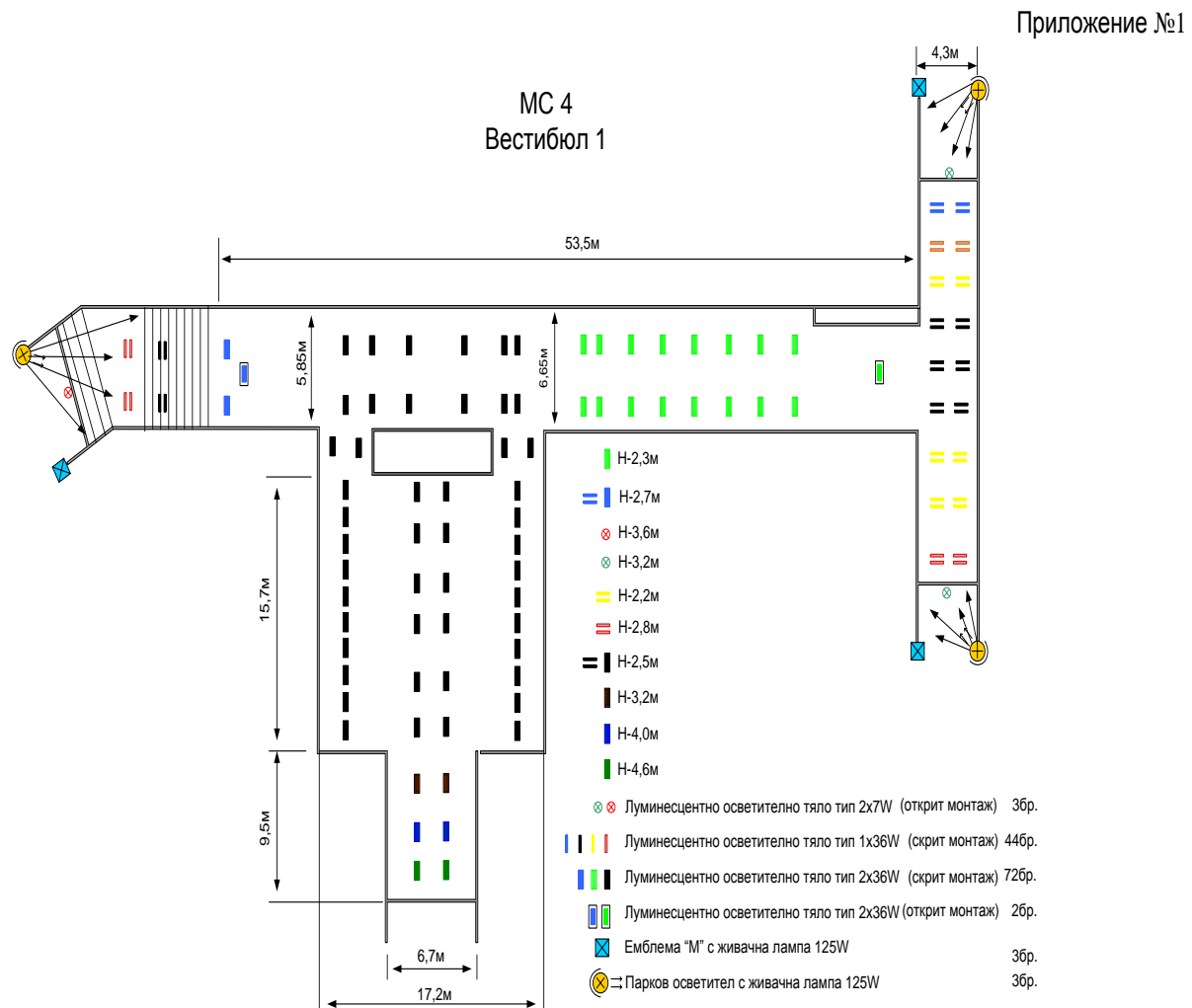
Отделно за видеозаписи са необходими **30 000 лв.**, за подмяна на високоговорещата уредба също ще са необходими около **30 000 лв.**, а за дейността по подмяна на камерите ще бъдат необходими около **5 700 лв** / процентно отношение от стойността на самите камери /.

### 3.3 Служба «Електроснабдяване»

Заради типа на строителството и архитектурното решение, в годините назад, МС„Вардар” е можеби най-тъмната станция на Софийското метро. За разлика от

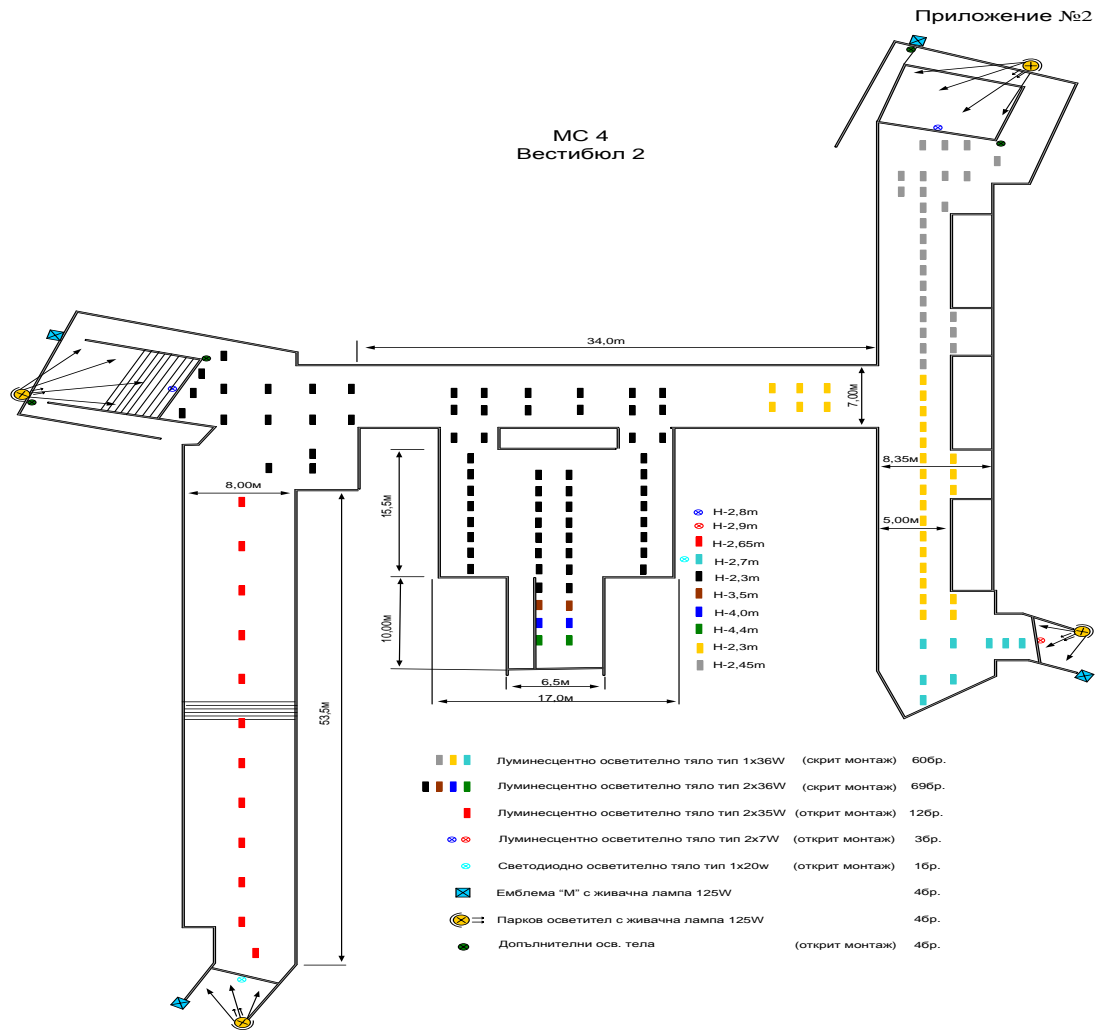
новопостроените метростанции, които са с обемни пространствени решения, тук таванната площ на островния перон и вестибюли е ниско разположена. Цветовата гама на стенните облицовки и подовото покритие допълнително допринасят за събирането на вътрешния простор. Но това много лесно може да се преобрази с помощта на използването на огледални повърхности, поставени на стените и таваните на вестибюлите и преработването на цялата осветителна система на метростанцията. Това е част от ресурса на Отдел "КЛ и О" / абривиатурата за кабелни линии и осветление /.

По долу е представена схема и техническа спецификация на сега действащата осветителна система и нейното бъдещо реновиране [4].



Фиг.1.

На фиг.1. е представена схемата на западния вестибюл / В1 / и прилежащ подлез на МС „Вардар”.



На Фиг.2. е представен източният подлез на метростанцията .

Приложение № 3

Перон МС-4

H=2,4м тубус

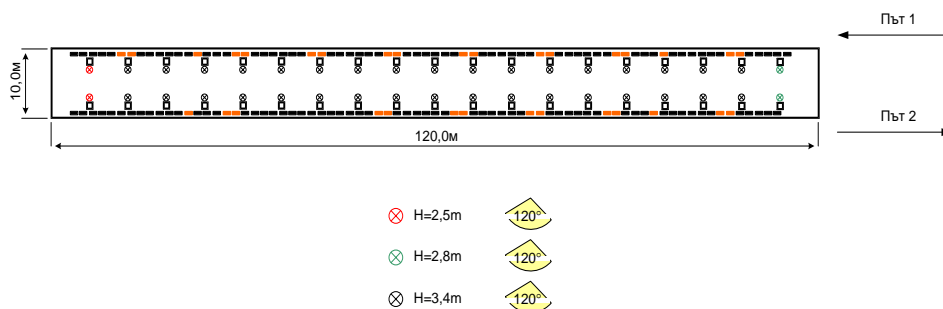
H=3,6м (среда перон)

□ - Носеща колона

■ - Луминесцентно осветително тяло тип 2x36W (скрит монтаж) 32бр.

■ - Луминесцентно осветително тяло тип 2x58W (скрит монтаж) 119 бр.

⊗ ⊗ ⊗ - Допълнителни осветителни тела (открит монтаж) 38 бр.



На Фиг.3. са отразени осветителните тела разположени на перонната част на МС „Вардар”.

На представените фигури е посочен необходимият вид осветителни тела и техния брой. В таблица 1 ще посочим средствата необходими за подмяната на осветителната система на МС „Вардар” [5].

**Таблица 2**

№	Вид осветително тяло	Брой	Единична цена лв.	Обща стойност лв.
1	Луминисцентно осв. тяло тип 2*7 W / открит монтаж /	6	18,36	110,16
2	Луминисцентно осв. тяло тип 1*36 W / скрит монтаж /	104	24,46	2543,84
3	Луминисцентно осв. тяло тип 2*36 W / скрит монтаж /	176	44,58	7846,08
4	Луминисцентно осв. тяло тип 2*36 W / открит монтаж /	2	37,28	74,56
5	Емблема „М” с живачна лампа 125 W	7	146,26	1023,82
6	Парков осветител с живачна лампа 125 W	7	36,92	258,44
7	Допълнителни осветителни тела / открит монтаж /	42	18,58	780,36
8	Луминисцентно осв. тяло тип 2*35 W / открит монтаж /	12	40,32	483,84
9	Светодиодно осв. тяло тип 1*20 W / открит монтаж /	1	37,76	37,76
10	Луминисцентно осв. тяло тип 2*58 W / скрит монтаж /	119	59,40	7068,6
11	Аварийно осветление 36*3,6 W	40	34,05	1362
	Общо без ДДС:			<b>35907,35</b>

Допълнително трябва да се включат и разходите по демонтаж на старите осветителни тела и съответно за монтажа на новите. Като приблизително крайният резултат излиза около **80 000** лв. с ДДС.

### 3.4 Служба «ЖП и ИС»

„ЖП и ИС” отговарят за железния път и инженерните съоръжения на изградените метростанции на Софийското метро.

В общи линии Отдел „ИС” поддържа подовата и таванна част на станциите. Стенните облицовки, както на вътрешността, така и на външните стълби и подходи. За МС „Вардар” ресорните решения на отдела са свързани с подмяната на панелите от таванната част на перон, вестибюли и подлези. Подмяна на стенните решетки, летящите врати, облицовката на железния път. Пребоядисването на декоративните парапети, служебните помещения, хигиенно-санитарните помещения и други [4].

Таблица 3

№	Необходима дейност	Брой/кв.м.	Единична цена лв.	Обща стойност лв.
1.	Пана – таванна площ	1000 кв.м	120	120 000
2.	Стенни Решетки/ вестибюли /	2	7 500	15 000
3.	Летящи врати	4	4 000	16 000
4.	Ремонт каси	2	1 200	2 400
5.	Ремонт КПС	1	2 000	2 000
6.	Ремонт санитарно-хигиенни помещения	5	1 500	7 500
7.	Изграждане на конструкция за навеси, покриващи външните стълби	7 бр. външни стълби		115 000
8.	Подова настилка / мрамор и текстилни плочи /	2500 кв.м.	36 лв./кв.м.	90 000
9.	Ролетни щори	10	3 000	30 000
	Общо без ДДС:			<b>397 900</b>

### 3.5 Служба «Електромеханика»

Служба „Електромеханика” включва Отдел »Помпени станции и водоснабдяване и канализация», Отдел « Електромеханични устройства», Отдел «Отопление, вентилация и климатизация» със своите два сектора – Сектор »ОВК» и Сектор » Асансьори и ескалатори».

Необходимите подобрения на МС « Вардар» , които са в ресора на тази служба спадат :

- подмяната на отоплителните и охлаждащи уреди в касовите зали и помещенията на охранителните органи – дежурните метрополиции. За целта е необходимо закупуването на 3 броя климатици ;

- подмяна на асансьорната платформа – на МС»Вардар» асансьорната платформа е 1 брой, тъй като излизането от станцията на кота 0 се осъществява чрез изградени подходи към външните стълби. Необходимо е изграждането на 2 броя нови асансьорни платформи за западната част на метростанцията / едната платформа да осигурява придвижването от ниво – перон до ниво – вестибюл, а втората да осигурява придвижването до кота 0 / [4].

Таблица 4

№	Необходима дейност	Брой	Единична цена лв.	Обща стойност лв.
1.	Асансьорни платформи	1	16 000	16 000
2.	Климатици	2	1 200	2 400
	Общо без ДДС:			<b>18 400</b>

#### 4. ОБЩ РАЗМЕР НА ИНВЕСТИЦИИТЕ

Всички цени са зададени в конвертируемата валута за страната, а именно левовата стойност. Като цените в евро са приравнени към лева по задания дневен курс на БНБ / към дата 11.06.2019г. 1€ = 1,95583 лв. /.

След направените изчисления общият размер на необходимите инвестиции за реиновиране на една метростанция от първия участък на софийското метро възлиза на стойност над

**600 000 лв. с ДДС.**

#### 7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работата са посочени всички необходими дейности по осъществяването на ремонта и обновлението на една метростанция. Остойности са и посочени в табличен вид, с което се добива ясна представа за необходимите инвестиции, които трябва да бъдат вложени.

„Не са случайни определенията, че чрез подземната железница, София придобива модерен европейски вид. “Несъмнено се забелязва положителната насока, в която Софийското метро се развива. Не само чрез въвеждането в експлоатация на нови участъци, а също и чрез модернизиранието, в техническо и архитектурно направление, на вече съществуващите такива.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Братоев С. „Софийски метрополитен”, София, 2004
- [2] Братоев С. „Новите участъци на СОФИЙСКОТО МЕТРО” , София, 2015
- [3] Издание на „Метрополитен” ЕАД „Подземната железница вчера, днес и утре”, София, брой 2, 2017
- [4] Фирмена документация на „Метрополитен”ЕАД
- [5] [www.eltron.bg](http://www.eltron.bg) – Ценова листа-КАТАЛОГ

## INVESTMENT MODEL FOR RENOVATION OF THE FIRST METROSTATIONS OF THE SOFIA METROPOLITEN

**Galina Blagoeva Ivanova**  
[g\\_b.ivanova1976@abv.bg](mailto:g_b.ivanova1976@abv.bg)

*Todor Kableshkov University of Transport, 158 Geo Milev str., 1574 Sofia,  
BULGARIA*

*Key words: metro station, investment, project, estimated size, costs, valuation, modernization*

*Abstract: The present elaborated topic aims at presenting an exemplary project model covering all necessary activities for the repair and modernization of the first metro stations of Sofia Metro.*

*After the approval of the General Metro Construction Scheme in the capital, its gradual implementation will begin. The foundations are put to the construction and commissioning of the first section, namely the metro station "SLIVNITZA" - "KONSTANTIN VELICHKOV" metro station. Today we are already witnessing the construction of Line 3*



*In time horizon, these are more than 20 years of exploitation of the above-mentioned stretch, which, as we have already mentioned, is the first of the Master Scheme. At the same time, it is noticed that at each subsequent stage of commissioning new sections, the architecture of the metro stations, the facilities used, the introduced technologies are modern, up-to-date and modern.*

*The Sofia Metro is a unique transport facility that plays an important role not only in the transport sector but in the whole economic, political, cultural and social life of the capital.*

*Like the other metropolitans, Sofia is a big and expensive facility. Along with the means for building the new plots, they are needed to repair and maintain existing ones.*

*We will look at the activities that need to be done in order for a metro station to be upgraded, modernized and responding to the trends of modern times. The dismantling, assembly and implementation of new technologies, along with their valuation, will shape the amount of investment needed to renovate the oldest part of the metro.*

*The construction of a metro section is part of the whole metro construction. An important part is the elaboration of a conceptual plan, its approval of the legal framework, the definition of the financial framework and the implementation of the financing itself.*