



ПРОСЛЕДЯВАНЕ И АНАЛИЗ НА РАЗВИТИЕТО НА СОФИЙСКОТО МЕТРО

Галина Благоева Иванова, Симеон Ананиев Ананиев

g_b.ivanova1976@abv.bg, saexpert@abv.bg

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

Ключови думи: участък, проект, оперативни програми, Европейски съюз, превози пътничкопоток, превозни средства,

Резюме: Настоящата разработена тема има за цел да представи необходимостта от възникването на идея за изграждането на метро в столицата. Одобрението на Генералната схема и поэтапното и осъществяване във времето. Изложени са трасетата, техните дължини, броят на прилежащите станции и системите за безопасност на движението по участъците. По този начин е представено изграждането на гръбнака на подземната железница на нашата столица. Осъществяването на такъв огромен по мащабите си транспортен, икономически, инвестиционен и екологичен проект, в крайна сметка помогна на София да «диша» по-леко. Наред с разрешаването на наболелите ежедневни проблеми награда – задръстванията в час пик, продължителните времепътувания от периферия към център и обратно – изграждането на софийското метро става символ за модернизация, иновативност и големи обществени ползи. Направените сравнителни анализи, подолу в темата, доказват именно тази теза. Напълно се оправдават очакванията за облекчаването на трафика, значителното намаляване броя на задръстванията, увеличаването на скоростта на придвижване и респективно намаляването на времепътуването. Като паралелно с това се увеличават освободените наземни площи, които могат да се използват много по-рационално – за изграждането на велоалеи, паркове, детски площадки или места, предназначени за културно-масова дейност. Обновените улици и булеварди, след приключването на строителните дейности по трасетата, от своя страна допринасят за по-приятливия вид на столицата ни. И несъмнено най-големите ползи от изграждането на леката железница е в направление ЕКОЛОГИЯ. Спестените хиляди тонове вредни газове годишно, остват най-важния приоритет, за да продължава софийското метро да върви към своето разширяване и завършването на практика на идейния замисъл на Генералната схема.

ВЪВЕДЕНИЕ

Метрото е уникално транспортно съоръжение, което е особено важно и се строи, за да работи столетия. През последните десетилетия значително нарастна броят и автомобилите в София. Поради изчерпаната пропускателна способност на голяма част от формираната улична мрежа, се влоши транспортната и екологична обстановка в столицата на Р.България. В пиковите часове в града се формират големи пътнически

потоци. По основните направления те са над 20-30 хил. пътници/час. Като има тенденция към допълнително нарастване. Превозната способност на надземния транспорт по тези направления е крайно недостатъчна. Ежедневие в града са големите задръствания и ниските скорости на пътуване / по натоварените направления в час пик са едва 10-15 км/час /. В резултат на това, пътуването от големите периферни райони на града към центъра във върховите часове надхвърля 40-60 минути. А между тях самите пътуването надхвърля значително повече от час.

1. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НАСОКИ ЗА РАЗРЕШАВАНЕТО НА ПРОБЛЕМА

Необходимостта от ефективен обществен транспорт за решаване на транспортните и екологични проблеми на града е наложила да се вземе решение за изграждането на метро по направленията с най-големи пътнически потоци. Съгласно приетите от Министерски съвет Техничко-икономически доклад и Общ устройствен план на столицата, се приема Генералната схема за развитието на метрото, където е предвидено три диаметрално разположени линии да се пресичат в триъгълник в централната градска част. И с оглед обслужване на повече от големите жилищни райони, са предвидени переспективни разклонения от тези линии. Дължината на линиите с възможните средносрочни отклонения от тях трябва да бъде 68 км. с 63 метростанции. След тяхната реализация на практика метрото ще превозва около 60% от пътниците в града. И съответно прогнозният дял в системата на градския транспорт ще бъде по-голям.

1. 1. Етапи на реализиране на Генералната схема на софийското метро

А) Линия 1

а) Тя е с дължина 29 км. Разположена е по направлението «Люлин» - Център - «Младост» с отклонения в източната част към ж.к. «Дружба» - Летище и към Бизнес парк в ж.к. „Младост”. Строителството на западния радиус на тази линия е започнало през 1979г. През периода 1998 – 2009г. са завършени участъци с обща дължина 17,8 км. и 14 метростанции. Поради финансови причини строителството през този етап е извършвано с бавни темпове. По статистика, през периода 1979 – 1998г. средногодишното строителство е 0,4 км., а през период 2000 – 2009г. до 1,2 км./год.

Б) Линия 2

а) Тя е с дължина 18 километра. Разположена е в направлението Надежда – Център – Лозенец с възможни далекоперспективни отклонения в южната и северната част на линията. По Линия 2 са разположени 12 метростанции, като средното междустанционно разстояние е приблизително 1,5 километра. Връзка с Линия 1 се явява метростанция „Сердика 2“. По – малкият пътничкопоток налага по – голям интервал на движение на метрорелсовите. Организацията на движението по двете линии е абсолютно еднакво. Обслужването на графика за движение се извършва от еднотипни влакове, тъй като системата за осигуряване на безопасността е АРС-АЛС. Определянето на скоростта се осъществява чрез задаване на честото в релсовите вериги. По този начин се определя и максималната скорост на движение за участъците.

Таблица 1

ОБЩЕСТВЕНИ ПОЛЗИ ОТ РЕАЛИЗАЦИЯТА НА ОТДЕЛНИТЕ ЕТАПИ НА ”ПРОЕКТ ЗА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРОТО В СОФИЯ“

ОБЩЕСТВЕНИ ПОЛЗИ	ОТ РЕАЛИЗАЦИЯ НА ЕТАП 3 НА ПРОЕКТА 2013 – 2015г.	ОТ ЦЯЛОТО МЕТРО СЛЕД РЕАЛИЗАЦИЯ НА 2009 – 2015г.
Прогнозен максимален общ брой превозвани пътници, хил. пътници/ден	90	370

Икономия на време за пътуване, хил часа/ден	9	75
Намалено замърсяване на въздуха, хил. тона вредни вещества/година	11	90
Намаление на шума в района на трасето	15%	18%
Намаление на трафика в района	18%	над 24%
Намаление на пътнотранспортните произшествия в района	6%	14%
Време за придвижване до центъра на града	15 – 16 мин.	
Средно време за придвижване от периферията на града до центъра		10 – 15 мин.
Изградени или изцяло реконструирани булеварди	3 бр. с обща дължина 4 км.	10 бр.
Дял в системата на градския транспорт	8%	32%
Максимална скорост на движение на влаковете	80 км/ч	80 км/ч

В) Линия 3

а) Тя е с дължина 21 километра с предвидени перспективни отклонения в източна и югозападна посока. През 2007г. Столична община и „Метрополитен“ ЕАД разработват Краткосрочна програма за развитие на метрото в София до 2020г.. Реализацията на тази програма започва, след включване на разширението на метрото в София в присъединителните оперативни програми, подписани, между Р България и Европейската Комисия. За целта през 2007г. се обособява „Проект за разширение на метрото в София“, включен за финансиране в първия програмен период ОП „Транспорт“ 2007г. – 2013г. с местно съфинансиране.

От 2009г. на етапи започва изпълнението на този проект, като чрез това финансиране се изгражда новата Линия 2 и значително разширение на Линия 1. Общата дължина на двата участъка (до Летище София и до Бизнес парк) е 7,7 км. с 7 метростанции. А за цялото трасе дължината възлиза на 20,5 км. и 20 метростанции, като средногодишният темп на нарастване е над 3 км.

б) През втория програмен период 2014г. – 2020г. по ОП „Транспорт и транспортна инфраструктура“ се предвижда изграждането на Етап 1 от Линия 3, включващ основния и най – тежък за изпълнение централен участък (бул. „Владимир Вазов“ – кв. „Красно село“). Дължината е 8 км. и изградени 8 метростанции. През 2019г. общата дължина на линиите на метрото в София, следва да бъдат приблизително 48 км. с 43 метростанции и дял в системата на градския транспорт над 40 %.

Третата линия представлява метродиаметър, пресичащ града в направлението от бул. „Ботевградско шосе“ през бул. „Владимир Вазов“, Централна градска част до ж.к. „Овча Купел“. Това трасе е с дължина 16 км. и 18 метростанции. Проектирано е по трасе и регулационни планове. Предвидено е участъците в централната градска част да са подземни, а в периферните части с подземно и открито разполагане. Трасето има интермодална функция. То прави връзка с две основни входни артерии в града, с националната ж.п. мрежа в ж.к. „Овча Купел“, две периферни автогари, а чрез първата и втората линия и с Централната ж.п. гара, Централната автогара и Летището. Съобразно градската планировка, натоварването с пътници и подходящите методи на строителство в отделните части на трасето, то условно е разделено на три участъка, обособени в отделните етапи на изграждане на линията. Прогнозно от Линия 3 ще се обслужват над 170 хил. пътници дневно.

За разлика от разширенията на Линия 1 и 2, където строителството е съсредоточено предимно по трасето с незначително разширение на депото и добавка на влакове, при Линия 3 като отделни подобекти са включени:

1. Изграждане и оборудване на тунелите и метростанциите в целия участък;
2. Изграждане на ново депо;
3. Доставка на метровлакове с опция за автоматично управление и на свързаното с това оборудване на нов тип системи за управление и функциониране на метрото;
5. Отваряеми стъклени прегради между пероните и влаковете, управлявани от самите пристигащи на пероните влакове.

2. ТЕХНИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА МЕТРОТРАСЕТАТА

По превозна способност и скорости на придвижване Линия 3 е с параметри на т. нар. класическо метро, а по някои други особености, свързани с най – новите тенденции в метростроителството – нови поколения подвижен състав, нов тип автоматика и управление, тип и мощност на захранването е близка до т. нар. леко метро. Това дава основание още на проектно ниво да се предвижда, че третата Линия на метрото в София при същия транспортен капацитет, ще има значително по – ниски експлоатационни разходи.

Новата система за осигуряване на безопасно движение СВТС, за разлика от влаковете по Линия 1 и 2, където захранването е, чрез контактна релса, тук ще се осъществява, чрез пантограф. Напрежението от 825V се увеличава на 1500V. Това от своя страна довежда до намаляване необходимостта от ТПС (тягово – понизителна станция). Олекотеният кош на платформата INSPIRO на метровлакчетата на SIMENS довежда до възможността за развиване на по – висока максимална скорост. Креативните интериорни решения повишават вместимостта на вагоните.

3. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ТРАСЕ ЗА ПРЕДВИДЕНОТО ПОСЛЕДВАЩО ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ТРЕТИ МЕТРОДИАМЕТЪР

Експертен съвет от 58 членове е натоварен да разгледа различни варианти и да бъде избран оптимално най-добрият. В хода на разработката се достига до сравняването на два различни варианта за бъдещо развитие на трети метродиаметър и получаване на максимално достоверни прогнозни данни за трафика в системата на масовия транспорт и метрото за прогнозна година 2040г.

Сравняват се вариантите по отношение на дължина, дялово участие на третата линия в превозния процес. Трасето по Вариант 1 е с около 240 м. по-дълго от Вариант 2. Броят на метростанциите и на двата варианта е еднакъв. По Вариант 1 пътниците по масовия градски транспорт са с 3732 повече от Вариант 2. Освен броят на пътниците в този вариант по-голяма е и матрицата по градския транспорт. Това от своя страна означава , че при този вариант повече пътници предпочитат градския транспорт, за разлика от втория вариант.

Единственият параметър по който Вариант 2 е по-добър е по-високата средна скорост на автомобилите и от там по-малкото изразходвано време за пътуване. От друга страна първият вариант дава по-добри показатели по отношение на превозени пътници и спестено време.

В подкрепа на Вариант 1 се оказва и още един плюс . В изследването са взети за отчетност само пътуванията на работещите в бизнес зоната около мола. Не трябва да се пренебрегват и броят на пътуващите, които отиват там на пазар или други намерения. В зоната около „Тех парк София” / това е втора линия от бул. „Цариградско шосе” се развиват жилищни сгради с 100 000 м2 разгърната застроена площ. Прогнозните данни са за около 4 000 души живеещи, които от своя страна ще генерират пътникопоток.

Трасето на отклонението ще бъде с дължина 6 км. и разположени 7 метростанции. Метрото е „най-големият транспортен и екологичен проект” / г-жа Йорданка Фандъкова – кмет на гр.София /

До този момент построените линии на метрото спестяват 75 хил. тона годишно вредни емисии във въздуха. С построяването на третия метродиаметър се очаква спестените вредни емисии да бъдат общо 90 хил. тона годишно.

Новото отклонение от трети метродиаметър ще спира до три големи концертни зали – „Универсиада”, „Фестивална” и „Арена Армеец”. В разчетите са взети и впредвид броят на учениците, които учат в съседните училища и броят на студентите. По изчисления от „Овча Купел” до спирката при мола на Цариградско шосе ще се возят 84 853 пътника, като само в участъка от бул. „Асен Йорданов” до The Mall ще се качват 24 953 столичани.

Станциите по отклонението ще бъдат, както следва:

1.Метростанция 1 - пред търговския център „The Mall”, след което трасето продължава по бул. „Цариградско шосе”;

2.Метростанция 2 – ИПК „Родина”, ул. „Генерал Йордан Венедиков” и трасето продължава по бул. „Цариградско шосе”, след това завива надясно по бул. „Асен Йорданов”;

3.Метростанция 3 – при МФСЗ „Арена Армеец София” – бул. „Асен Йорданов”;

4.Метростанция 4 – при ул. „Асен Йорданов” и река „Слатинска река”;

5.Метростанция 5 – при ул. „Гео Милев” и ул. „Иван Димитров – Куклата”, след което трасето продължава по ул. „Гео Милев” в непосредствена близост до BSR Sofia One;

6.Метростанция 6 – 93 СУ „Ал. Теодоров – Балан” / ул. „Гео Милев” и ул. „Николай Коперник” /;

7.Метростанция 7 – 31 СУ за чужди езици и мениджмънт „Иван Вазов” / ул. „Гео Милев” и бул. „Ситняково” /.

Следва вливане в основното трасе преди крастовище „Орлов мост”.

За сравнение ще представим и проучваното трасе по Вариант 2. То тръгва от бул. „Брюксел” по ул. „Проф.Цветан Лазаров” – бул. „Асен Йорданов” – ул. „Гео Милев” – до бул. „Евлоги Георгиев”. Метростанциите са съответно:

1.Метростанция 1 – бул. „Брюксел” и ул. „Проф. Цветан Лазаров”;

2.Метростанция 2 – ул.„Проф. Цветан Лазаров” при Крафт Мастер;

3.Метростанция 3 – кръстовището на ул.„Проф. Цветан Лазаров” с бул. „Асен Йорданов”. Останалите седем станции се припокриват с тези от посоченият и впоследствие одобрен Вариант 1. При Вариант 2 дължината на трасето възлиза на 5 800 м. Броят на станциите се запазва, но както вече беше споменато размерът на формирацията се пътничопоток е по-нисък.

Таблица 2

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ ПО ПОКАЗАТЕЛИ СЛЕД РЕАЛИЗАЦИЯТА НА ПРЕДВИДЕНИТЕ РАЗШИРЕНИЯ ПО ЕТАПИ

Показатели	1998г.	2000г.	2003г.	2009г.	2013г.	2015г.	2016г.	2019г.	Отклонение от Линия 3
Дължина на линиите, км.	6,4	8,1	9,9	17,8	31	39	40,3	48	62
Брой станции	5	7	8	14	27	34	35	43	58

Брой превозени пътници хил./ден	8	45	75	145	280	350	370	460	над 550
Дял в системата на градския транспорт	0,7%	3,6%	6%	14%	24%	32%	34%	47%	над 50%

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Братоев С. „Софийски метрополитен”, София, 2004
 [2] Братоев С. „Новите участъци на СОФИЙСКОТА МЕТРО” , София, 2015
 [3] Издание на „Метрополитен” ЕАД „Подземната железница вчера, днес и утре”, София, брой 2, 2017

SURVEY AND ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF SOFIA UNDERGROUND

Galina Blagoeva Ivanova, Simeon Ananiev Ananiev
g_b.ivanova1976@abv.bg, saexpert@abv.bg

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

Key words: *Section, project, operational programmes, the European Union, transport, passenger traffic, vehicles,*

Abstract: *This developed thesis aims to present the need for the emergence of the idea for the construction of an underground in the capital, as well as the approval of the general scheme and its implementation over time. The routes, their length, the number of adjacent stations and safety systems on the plots are described, too. In this way is presented the construction of the backbone of the underground railroad of our capital city. The accomplishment of such a huge by its scale transport, economic, investment and ecological project, eventually helped Sofia to «breathe» more easily. Along with resolving the pressing everyday problems of the town – traffic jams during rush hour, prolonged journeys from the periphery to the centre and back – the construction of the subway became a symbol of modernisation, innovation and large public benefits. The comparative analyses, below in this thesis, demonstrate precisely that argument. The expectations for alleviation of traffic, significant reduction of congestion, the increase in the speed of movement and respectively a decrease in the journey time are fully justified. At the same time there is an increase in free land areas which can be used much more rationally to build cycling lanes, parks, playgrounds or places intended for cultural activities. The streets and boulevards renovated after the completion of the construction work on the route, in turn, contribute to friendlier appearance of our capital. Undoubtedly, the greatest benefits from the construction of the subway are in the field of ECOLOGY. The thousands of tons of greenhouse gases saved a year remain a top priority in order for Sofia underground to be extended and the concept of the General scheme to be realized in practice.*