Генерален План за Организация на Движението на Територията на Столична Община

Разработка на демонстрационен коридор по бул. Сливница с цел подобряване на експлоатационните характеристики с помощта на компютърно микро-моделиране

Октомври 2010
Столична община

Mott MacDonald

Генерален План за Организация на Движението на Територията на Столична Община

Разработка на демонстрационен коридор по бул. Сливница с цел подобряване на експлоатационните характеристики с помощта на компютърно микро-моделиране

Октомври 2010

Столична община

ул. "Московска" No. 33
1000 София

Mott MacDonald, Ул. Дамян Груев 13, 1606 София, България
T +359 2 953 18 67 F +359 2 953 20 08 W www.mottmac.com

Справка за ревизиите

Ревизия	Дата	Автор	Проверил	Техническо одобрение	Описание
1	Октомври 2010	Laura Dancer	Heather Clark	Тодор Тодоров Огнян Ников	Първо издание

Този документ е издаден за страната, която го е възложила и то само за специфичните цели, свързани с цитирания по-горе проект. Той не може да бъде използван от друг или за други цели.

Ние не поемаме отговорност за последиците от използването на този документ от друг или за цели, различни от тези, за които е възложен или за съдържанието на грешки и пропуски в данни, предоставени от други страни.

Този документ съдържа конфиденциална информация и е обект на интелектуална собственост. Не трябва да бъде предоставян на други страни без нашето съгласие и без съгласието на страната, която го е възложила.

T +359 2 953 18 67 F +359 2 953 20 08 W www.mottmac.com

Съдържание

Част	Име	Страница
1.1	Етапи при оптимизирането на експлоатацията на коридор Сливница	2
1.1.1	Точна диагноза на транспортните потоци.	2
1.1.2	Точно кодиране на уличната мрежа в обхвата на коридора.	2
1.1.3	Изготвяне на на микро – симулационен модел (VISSIM) на коридора.	3
1.1.4	Оценката на ефекта на предлаганите мерки за оптимизиране експлоатацията на Коридор „Сливница”.	3
1.2	Оптимизация на светофарите с компютърен софтуер TRANSYT	8
1.2.1	Методология	8

Appendices 10

Appendix A. Коридор Сливница – Картограма на натоварването – сутрешен и вечерен пиков час 11
Appendix B. Резултати от модела TRANSYT - циклограми на светофарните уредби 12

Фигури

Figure 1: Време за пропътуване – сутрешен пик 4
Figure 2: Време за пропътуване – вечерен пик 6
Figure 3: Средни транспортни задръжки за коридора – сутрешен и вечерен пиков час 7

Резюме на доклада

Една от целите на Проекта за Генерален План за Организацията на Движението (ГПОД) на град София е подобряване на основните параметри на автомобилното движение на територията на града.

Моментното развитие на технологиите позволяват използването на много точни компютърни модели за целите на транспортното инженерство. Инструментариума на тези модели позволява точно описание на действителните характеристики на транспортните потоци в реални ситуации и избор на подходящи организационни мерки за подобряването им.

Направлението на бул. Сливница е един от най - натоварените транспортни коридори на територията на града. Липсата на други непрекъснати тангенциални трасета в северната част на град София, които да осъществяват връзката „запад – изток" е причината бул. Сливница да е почти единствения носител на тези автомобилни потоци.

От друга страна, булеварда преминава в голяма близост до Централната Градска Част (ЦГЧ), което го прави и предпочитано трасе за линиите на Масовия градски Транспорт.

Столична община също така планира мащабна реконструкция на кръстовището „Лъвов мост".

Именно гореизброените фактори са основание транспортен коридор „Сливница" да бъде избран като пилотен проект за ГПОД, реализацията на който ще подобри транспортната обстановка и ще демонстрира набора от съвременните инструменти на транспортното инженерство, използването на които да стане практика при подобни разработки.

1.1 Етапи при оптимизирането на експлоатацията на коридор Сливница

1.1.1 Точна диагноза на транспортните потоци.

За определяне обема на обслужвания транспортен поток бяха използвани данни от ръчни преброявания по всички кръстовища, натоварвания по връзките от изготвен макро – модел на коридора, базиран на актуализирания в рамките на Проекта за ГПОД макромодел на град София – 2009 година, измервания на задръжки и дължини на опашките по всички кръстовища иизмервания на действителни скорости по коридора.

1.1.2 Точно кодиране на уличната мрежа в обхвата на коридора.

Използвана е съществуващата конфигурация на уличната мрежа с изключение на кръстовището „Лъвов мост", където по искане на Столична община е кодирано предлаганата реконструкция, предвиждаща възел на две нива. По- значителни промени в организацията на движението се предлагат на кръстовището „Сточна гара"

1.1.3 Изготвяне на на микро – симулационен модел (VISSIM) на коридора.

Моделът е калибриран и валидиран, съгласно действащите в Великобритания нормативи, като са използвани данните от Диагнозата. Тези операции целят получаването на реалистична симулация на транспортните потоци по коридора, което позволи използването на модела в следващия етап. Изготвени са два модела на транспортните потоци – за сутрешен и следобеден върхов период.

1.1.4 Оценката на ефекта на предлаганите мерки за оптимизиране експлоатацията на Коридор „Сливница”.

За целта се използва валидираният микро - модел VISSIM и моделът TRANSYT за оптимизация на светофарно регулираните кръстовища. Получените резултати показват, че с предлаганата оптимизация на коридора се постигат добри резултати.

Обобщение на получените промени на основните показатели за работа на уличната мрежа по транспортен коридор „Сливница” от кръстовището със Софийски Околовръстен Път „ (СОП) до кръстовище „Сточна гара”

Моделирани са и са изследвани следните три основни показатели на трафика:

1. Времена за пропътуване
2. Промяна дължината на опашките
3. Промяна в задръжките
4. Промяна в средната скорост на пропътуване

Моделът е изготвен за сутрешен и следобеден върхов период. Поради голямата дължина на коридора и по-удобна обработка условно са създадени два модела:

- „Модел 1” – участък от СОП до ул.Кукуш (Model 1)
- „Модел 2” – участък от ул.Кукуш до „Сточна гара” (model 2)

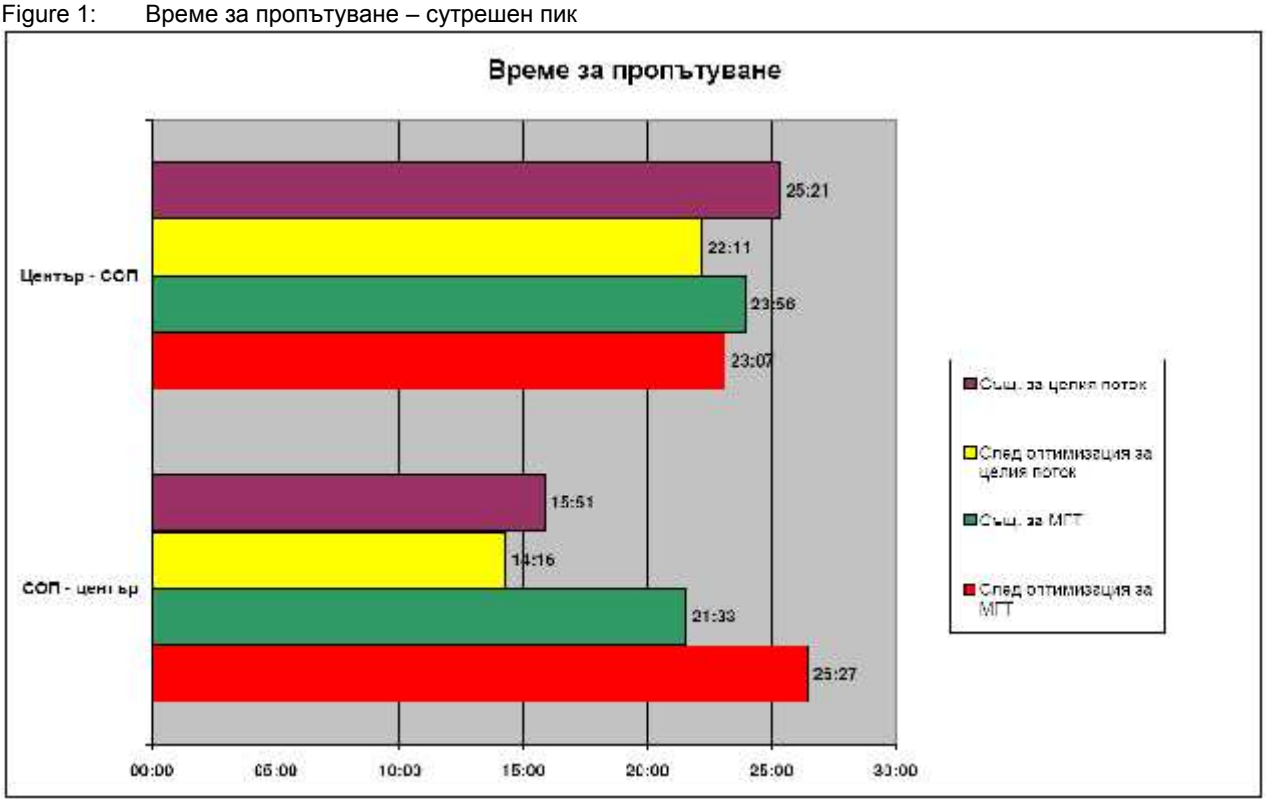
Резултати за сутрешен върхов период (AM Peak)

- Времената за пропътуване показват намаляване. Изключение правят времената за пропътуване на маршрута посока СОП – Център на автобусите на градския транспорт, поради забавянето им при преминаване през новопроектираното кръгово кръстовище на „Лъвов мост”. Резултатите са показани в таблица 1

Таблица 1: Сутрешен пик				
	преди	**след**	**намаление**	
1. Участък от СОП до ул.Кукуш				
Общо за потока				
СОП - център	07:11	06:36	**00:35**	-8%
Център - СОП	08:41	08:32	**00:09**	-2%
Само за автобусите				

СОП - Център	08:39	08:05	**00:34**	-7%
Център - СОП	11:10	10:32	**00:38**	-6%
2. участък от ул.Кукуш до „Сточна гара”				
Общо за потока				
СОП - център	08:40	07:40	**01:00**	-12%
Център - СОП	16:40	13:39	**03:01**	-18%
Само за автобусите				
СОП - център	12:54	18:22	**05:28**	**42%**
Център - СОП	12:46	12:35	**00:11**	-1%
3. Общо за целия коридор				
Общо за потока				
СОП - център	15:51	14:16	**01:35**	-10%
Център - СОП	25:21	22:11	**03:10**	-12%
Само за автобусите				
СОП - център	21:33	26:27	**04:54**	**23%**
Център - СОП	23:56	23:07	**00:49**	-3%

Figure 1: Време за пропътуване – сутрешен пик



- Най- голямо намаляване на дължината на опашките се получава на кръстовището със СОП, от 533 метра на 85 метра. Двойно намаляване на опашките се получава и на кръстовището с Адам Митцкевич. Значително намаляване на опашката има и на кръстовището с бул. Мария Луиза: от 413 метра на 25 метра, което се дължи на ситуационната промяна. На кръстовището „Сточна гара" не се променят дължините на опашките.
- Промяна в задръжките – обобщените резултати за коридора са показани в таблицата

Сутрешен пик - задръжки				
Model 1 – участък от СОП до ул.Кукуш	преди	след	намаление	
Средна задръжка на автомобил (сек)	174	129	45	26%
Обща задръжка за потока (час)	1079	798	281	26%
Model 2 – участък от ул.Кукуш до „Сточна гара"				
Средна задръжка на автомобил (сек)	220	158	62	28%
Обща задръжка за потока (час)	2163	1572	591	27%
Общо за целия коридор				
Средна задръжка на автомобил (сек)	394	287	107	27%
Обща задръжка за потока (час)	3242	2370	872	27%

- Промяна в средната скорост на пропътуване. Средната скорост се увеличава от 30 км/час на 34 км/час

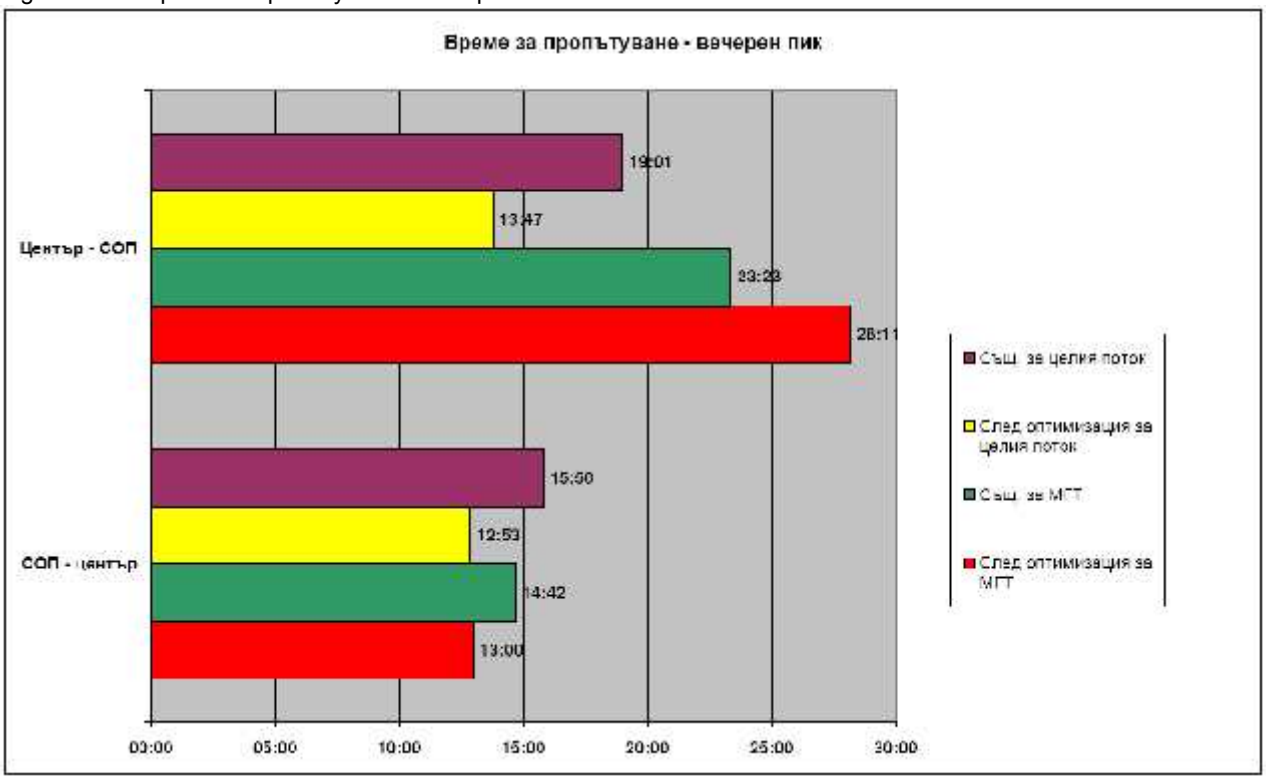
Резултати за следобеден върхов период (PM Peak)

1. Времената за пропътуване показват намаляване. Изключение правят времената за пропътуване на маршрута посока Център - СОП на автобусите на градския транспорт, поради забавянето им при преминаване през новопроектираното кръгово кръстовище на „Лъвов мост". Резултатите са показани в таблица 2

таблица 2. **Следобеден пик**				
1 . Участък от СОП до ул.Кукуш				
Общо за потока	преди	след	намаление	
СОП - център	06:25	06:16	**00:09**	-2%
Център - СОП	08:24	07:10	**01:14**	-15%
Само за автобусите				
СОП - център	07:48	07:22	**00:26**	-6%
Център - СОП	09:44	08:49	**00:55**	-9%
2. Участък от ул.Кукуш до „Сточна гара"				
Общо за потока				
СОП - център	09:25	06:37	**02:48**	-30%
Център - СОП	10:37	06:37	**04:00**	-38%
Само за автобусите				
СОП - център	06:54	05:38	**01:16**	-18%

Център - СОП	13:39	19:22	**05:43**	**42%**
3. Общо за целия коридор				
Общо за потока	преди	след		намаление
СОП - център	15:50	12:53	**02:57**	-19%
Център - СОП	19:01	13:47	**05:14**	-28%
Само за автобусите				
СОП - център	14:42	13:00	**01:42**	-12%
Център - СОП	23:23	28:11	**04:48**	**21%**

Figure 2: Време за пропътуване – вечерен пик



2. Намаляване на дължините на опашките

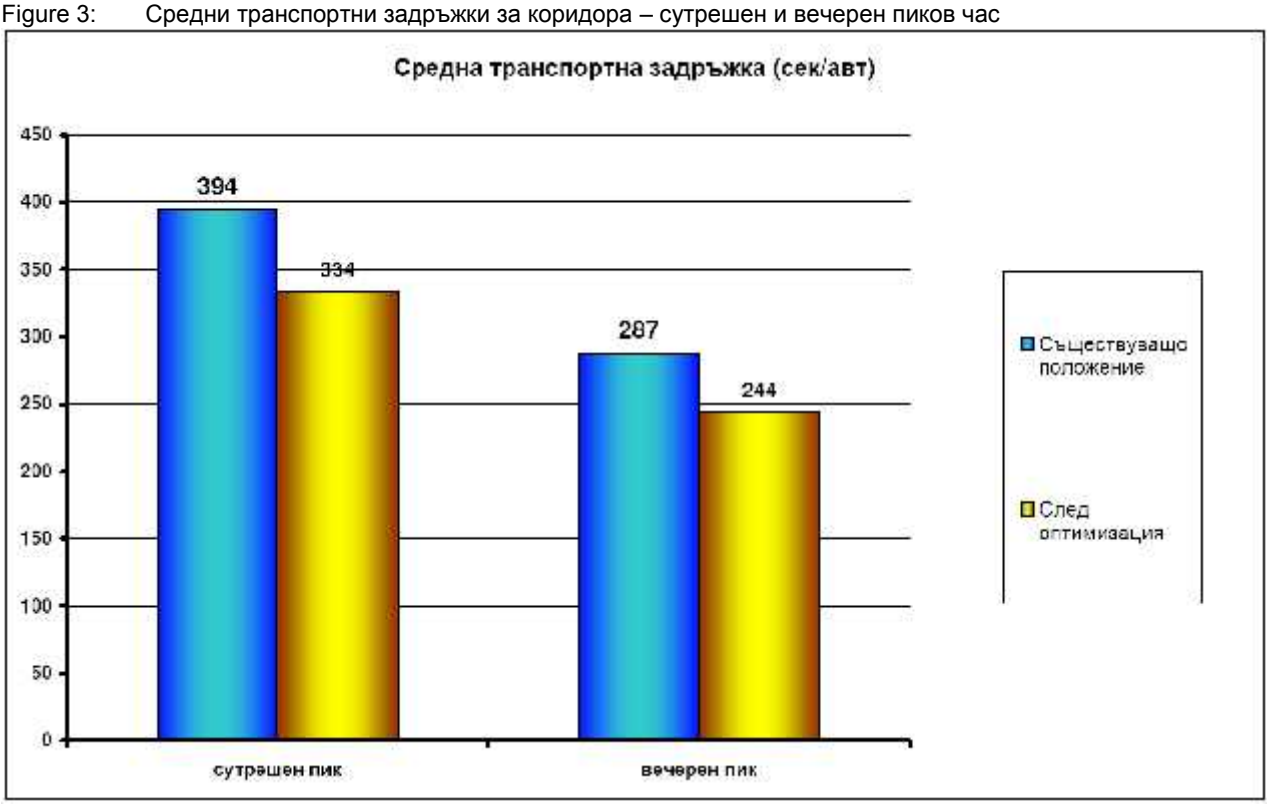
Значително се намаляват опашките по Адам Митцкевич. Опашката по бул. Добринова скала се редуцира с 500 метра. Значително се намалява и дължината на опашката по бул. Мария Луиза от

527 метра на 18 метра, поради ситуационната промяна. На кръстовището бул. Константин Величков се намаляват опашките по всички входове средно с 85 %.

3. Промяна в задръжките – обобщените резултати за коридора са показани в таблицата

Следобеден пик - задръжки	преди	след	намаление	
Model 1 – участък от СОП до ул.Кукуш				
Средна задръжка на автомобил (сек)	169	120	49	29%
Обща задръжка за потока (час)	1073	769	304	28%
Model 2 – участък от ул.Кукуш до „Сточна гара”				
Средна задръжка на автомобил (сек)	165	124	41	25%
Обща задръжка за потока (час)	1627	1224	403	25%
Общо за целия коридор				
Средна задръжка на автомобил (сек)	334	244	90	27%
Обща задръжка за потока (час)	2700	1993	707	26%

Figure 3: Средни транспортни задръжки за коридора – сутрешен и вечерен пиков час



4. Промяна на средната скорост на движението. В резултат на оптимизацията на светофарните уредби средната скорост се увеличава от 28 km/h на 31 km/h.

1.2 Оптимизация на светофарите с компютърен софтуер TRANSYT

Със създаването на компютърен модел TRANSYT на светофарните уредби първоначално беше направена оценка на работата на съществуващите светофарни уредби по продължението на коридора, които в някои участъци по трасето са координирани тип „зелена вълна". След оценката бяха изпробвани няколко стратегии за оптимизация на светофарните уредби с главна цел намаляване на времето за пропътуване на превозните средства от обществения транспорт и като последваща цел общо подобряване на експлоатационните характеристики на транспортните потоци като цяло.

Резултатите от модела TRANSYT впоследствие бяха използвани като входни данни за микро-симулационния модел на VISSIM, който не е способен да оптимизира циклограми на светофарите.

1.2.1 Методология

Етап 1 – Входни данни за натоварването и създаване на базов модел

Картограмата на натоварването за целия коридор беше създадена на база осъществени ръчни преброявания на движението и на база калибрираният макро-модел 2009г. на София - Appendix A. Маршрутите, разписанието и местата на спирките на градския транспорт бяха получени от Център за Градска Мобилност. Ситуационното разположение на възлите и кръстовищата са на база цифровите данни на града.

Коридорът беше разделен на два модела:
- Модел 1 – от СОП до улично сечение след ул. Кукуш
- Модел 2 – от сечението след ул. Кукуш до Сточна Гара

Основните причини за разделянето на транспортния коридор са:
- Твърде голямо разстояние между кръстовищата на ул. Кукуш и ул. Мелник (коридорът е разделен в междинна точка при моста на Захарна фабрика). Не би могло да се постигне координация със значимо въздействие върху трафика в двата отделни сектора
- Един единствен модел би бил твърде голям и сложен за обработка
- Съществуващата дължина на светофарния цикъл на първия участък е близко до 60 секунди, а на втория – по-близо до 90 сек. За да бъдат координирани, моделът трябва да ги третира с цикъл с една продължителност за всички кръстовища
- Във втория участък натоварването на обществения транспорт е много по-голямо и има обособени автобусни ленти.

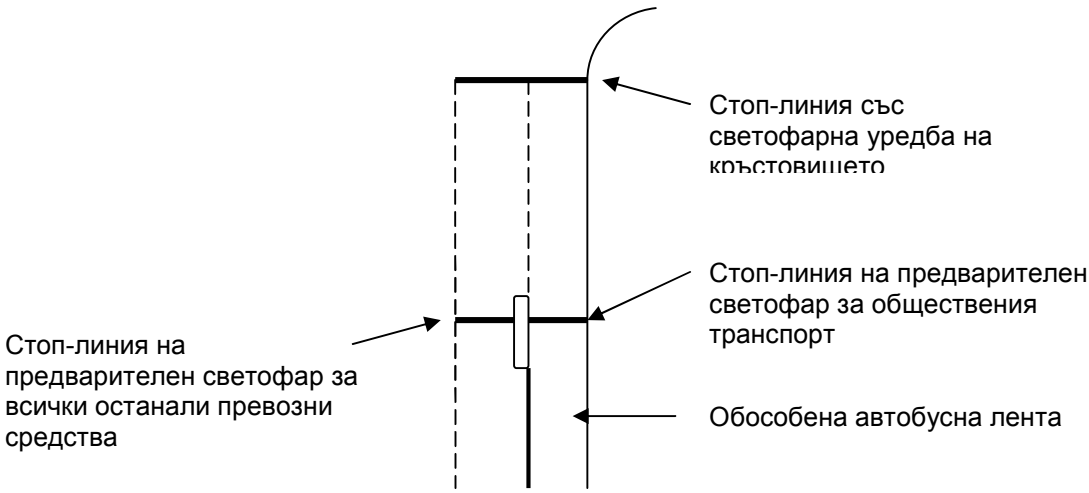
Етап 2 – Моделиране и сравняване на различни сценарии с TRANSYT:

Сценарий 1 – Оценка на ползата от координиране на светофарите на базовия модел със запазване на процентното съотношение на зеленото време на фазите

Сценарий 2 – Оптимизиране на базовия модел чрез промяна на процентното съотношение на зеленото време на фазите и координация

Сценарий 3 – Изпробване на различни варианти на брой и продължителност на фазите и координация при допускането, че обособените автобусни ленти се спазват стриктно от водачите на МПС

Сценарий 4 – Изследване на ползата от въвеждане на предварителен светофар преди кръстовищата за осигуряване на предимство за превозните средства от МГТ



Сценарий 5 – Изследване на ползите от забрана на лявото завиване по Адам Митцкевич

Сценарий 6 – Включване на новите ситуационни изменения на възел Лъвов Мост и промяната на организацията на движението при Сточна Гара

Всички подробности по тестването на различните сценарии са описани в отделен доклад. Циклограмите на светофарните уредби, постигнати след оптимизиранео и координирането на кръстовищата за Модел 1 и Модел 2 са показани в Appendix B.