



СТОЛИЧНА ОБЩИНА

**ПРОГРАМА ЗА РАЗВИТИЕ НА АВТОБУСНИЯ ТРАНСПОРТ
НА ТЕРИТОРИЯТА НА СТОЛИЧНА ОБЩИНА**

2016 – 2018 г.

Транспортът и свързаната с него инфраструктура, са един от основните градообразуващи фактори. Транспортната система на всеки град осигурява мобилността на гражданите и активните връзки, които са ключови за развитието на бизнеса, културата и туризма. Колкото по-адекватна е транспортната система към проблемите на съвременната урбанизирана среда и колкото проблемите се поставят и решават с поглед към бъдещето, толкова по-големи са гаранциите за успешно и устойчиво развитие на транспортната система в полза на гражданите и обществото.

С Развитието на устойчива система за градски транспорт трябва да гарантираме достъп до работни места, институции и услуги за всички хора, намаляване на замърсяванията, вредните емисии, парниковия ефект и консумацията на енергия, по-сигурна и безопасна градска среда и по-високо качество на живота. Основни мерки, по които работим за постигане на тези цели са модерен, ефективен, и бърз градски транспорт, с по-малко потребление на енергия и по-малко вредни емисии изграждане на по-достъпна вторична структура и въвеждане на природосъобразни видове транспорт и транспортни средства. София е най-големият град в България с население около 1,3 млн., представляващо 17% от населението на страната. В столицата се произвежда над 30% от брутния вътрешен продукт. Градът се характеризира с по-висока заетост и значително по-ниска безработица от средното ниво за страната. София е и най-големият културен, образователен и здравен център в страната. В града са съсредоточени около половината от всички висши учебни заведения в България. Учащите в столицата представляват една от най-мобилните групи от населението и може да се очаква в следващите няколко години този дял да се запази. Прогнозите сочат, че населението на София ще достигне 1,6 млн. до 2030 г.

Запазването на тенденциите за икономическо развитие на града, както и разширяването на транспортната мрежа на обществения транспорт, дават основание да се очаква бъдещо увеличение на транспортното търсене.

Масовият градски обществен транспорт (МГОТ) в София представлява около 79% от пътуванията на територията на общината и се осъществява чрез четирите основни вида транспорт – метро, трамваен, тролейбусен и автобусен.

ЦЕЛИ

Основната цел на програмата за развитие на автобусния транспорт на територията на Столична община е ефективно и устойчиво подобрене на услугата за превоз на пътници и увеличаване на привлекателността на използването на автобусната услуга. Тази цел ще се осъществи чрез постигането на следните основни под-цели:

Устойчивост

Устойчивостта включва социално-икономически аспекти, както и тези свързани с опазването на околната среда.

Устойчивостта включва и промени в маршрутната мрежа на автобусния транспорт, в съответствие с промяна в търсенето на транспортна услуга и промените в транспортната инфраструктура на столицата, свързани с изграждането на нови улици и инфраструктурни съоръжения, както и оформянето на нови индустриални и бизнес зони, и жилищни комплекси. Стратегически документ в това отношение е Общият устройствен план на Столична община и съдържащата се в него транспортно-комуникационна схема.

- **Социално – икономическите аспекти** включват въвеждане в експлоатация на модерни автобуси, отговарящи на съвременните технически изисквания за достъпна среда и осигуряващи бърз, безопасен и комфортен превоз на пътници.

Подобряване на достъпността – модернизирването на автобусния парк с нископодови превозни средства следва да се подчинява на правилата за достъпност, като позволява и на хора та в неравностойно положение, възрастни хора и майки с колички да пътуват свободно в градския транспорт.

Подобряване на ефективността и ефикасността при извършването на обществения превоз на пътници чрез автобуси цели и намаление на консумацията на енергия чрез по-ефективното и икономично използване на енергиините източници;

- **Екологични аспекти**

Целта на програмата за модернизация на автобусите е да бъде част от пакет от мерки за подобряване на качеството на атмосферния въздух в София. Това означава намаляване на вредните емисии и фините прахови частици.

Задължителен елемент в процеса на обновяване на автобусите, обслужващи линиите на обществения транспорт в София е прилагането на европейското законодателство и най-вече параметрите и критериите предвидени в Директива 2009/33/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 23 април 2009 година за насърчаването на чисти и енергийноефективни пътни превозни средства.

Повишаване на привлекателността и качеството на градската среда;

Обновяването на автобусния парк с нови превозни средства ще бъде гаранция за намаляване на шумовите и праховите замърсявания и гарантират както комфорта на пътниците, така и по-чиста околна среда за жителите и гостите на столицата.

- **Качество на услугата**

Цел на програмата е привличането на повече пътници от икономически активното население на града чрез реализиране на мерки за подобряване на качеството на услугата. Усилията трябва да бъдат съобразени с изискванията на потребителите за повишена мобилност

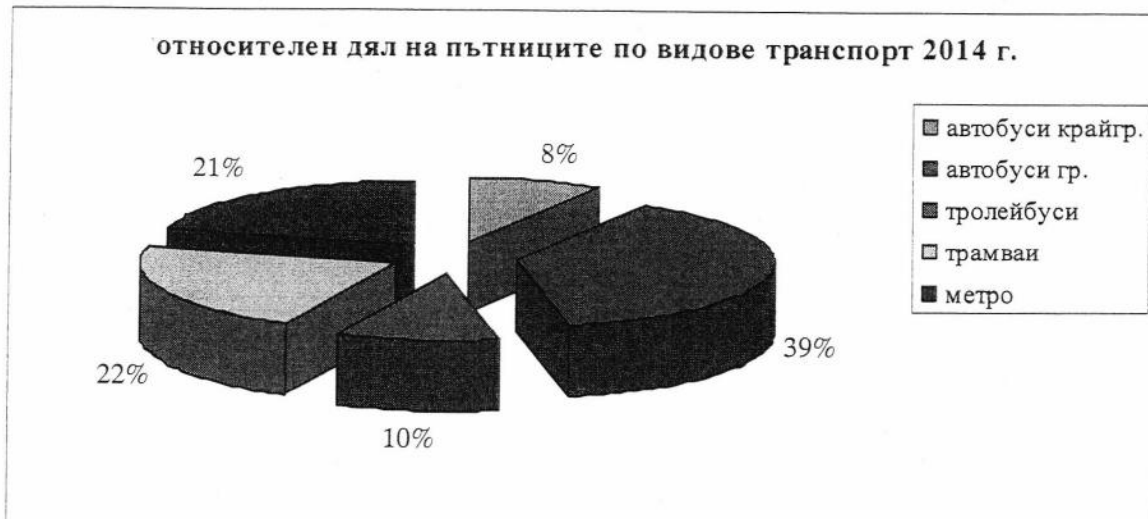
Това включва:

- Поетапно обновяване на подвижния състав, с автобуси със съвременни технически характеристики и високи параметри на комфорт;
- Подобряване на безопасността и сигурността - безопасността на движението има първостепенно значение за сигурното придвижване на пътниците с обществения транспорт;
- Намаляване на аварийността и повишаване на безопасността на движение чрез осигуряване на регулярен и надежден транспорт.
- Подобряване на достъпността на средата

Предоставяне на услугите по обществен превоз на пътници на територията на Столична община се реализира въз основа на договори за предоставяне на обществена услуга, сключени между Столична община и следните транспортни оператори:

- Три „транспортни оператора, които са 100% собственост на Столична община:
 - “Столичен автотранспорт” ЕАД, оператор на автобусния транспорт;
 - “Столичен електротранспорт” ЕАД, оператор на трамваен и тролейбусен транспорт;
 - “Метрополитен” ЕАД, оператор на метрото.
- Три автобусни транспортни оператора, осъществяващи превоз на пътници, съгласно Наредба № 2 от 15 март 2002 г. за условията и реда за утвърждаване на транспортни схеми и за осъществяване на обществени превози на пътници с автобуси:
 - „Карат-С” АД;
 - „Юнион Ивкони” ООД;
 - „Еридантранс” ООД.

Съгласно последното официално преброяване на пътниците в МГОТ в София, извършено през 2014 г. от „Център за градска мобилност“ ЕАД, разпределението на пътниците по видове транспорт може да се илюстрира със следната фигура:



Видно е, че автобусния транспорт все още представлява основното средство за транспорт със дял от около 47% от пътниците.

Понастоящем автобусният транспорт продължава да е масовият вид градски транспорт, използван като основен транспорт във всички страни. Обстоятелството, че автобусният транспорт не изисква специализирана инфраструктура го прави най-гъвкавият вид градски транспорт, позволяващ бързо и лесно да се изгражда, а също така и оперативно да се управлява системата на градския транспорт. Поради тази причина той неизменно е част от системата за осигуряване на градска мобилност на големите градове.

От друга страна, автобусният транспорт е източник на вредни емисии, отделяни от градската транспортна система. По статистически данни, градския транспорт в София отделя 7% от цялото количество CO₂, като основен източник на CO₂ са личните автомобили..

Проблемът със замърсяването на градската среда е актуален не само за град София. Счита се, че за големите градове, качеството на въздуха е по-важно от глобалното затопляне, т.е. първият приоритет са мерките за намаляването на замърсяването с такива емисии, като NO_x, NO₂ и фини прахови частици. Този проблем съществува практически във всички големи европейски градове. В тази връзка, през последните години, на европейско ниво са разработени различни политики, стратегии и мерки за постигане на чист градски транспорт и София се включи като част от мрежата на световните столици, които работят за намаляване на вредните емисии.

Отразяващи визията за градска мобилност

- Green Paper 'Towards a new culture for urban mobility' (COM(2007) 551)
- Action Plan on Urban Mobility (COM (2009) 490)

- White Paper on Transport 'Roadmap to a Single European Transport Area – towards a competitive and resource efficient transport system' (COM (2011) 0144)
- Expected Urban Mobility Package (2013)

Насочени към намаляване на парниковите газове и подобряване качеството на въздуха

- The Ambient Air Quality Directives (Directives 96/62/EC ('Framework Directive') and four 'daughter directives' 1999/30/EC, 2000/69/EC 2002/3/EC, 2004/107/EC and Council Decision 97/101 /EC).
- The National Emission Ceilings directive (Directive 2001/81/EC)
- The 2005 Thematic Strategy on Air pollution (COM(2005) 446)
- The EU Air Source Abatement Policy Framework
- New Air Quality Directive (Directive 2008/50/EC)
- Regulation 595/2009 on type-approval of motor vehicles and engines with respect to emissions from heavy duty vehicles (Euro VI)

Насочени към намаляване емисиите на CO₂ и потреблението на енергия

- A Strategy for competitive, sustainable and secure energy (COM(2010) 639)
- Green Paper - Towards a secure, sustainable and competitive European energy network (COM(2008) 782)
- Action Plan for Energy Efficiency: Realizing the Potential (COM(2006) 545)
Ш Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources (Directive 2009/28/EC amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC) and proposal
- Renewable Energy Road Map. Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future' (COM(2006) 848)

Насочени към намаляване нивото на шума в градските зони

- Directive 70/157/EEC193 concerning the permissible sound level and the exhaust system of motor vehicles (further amending Directive 2007/34/EC)
- Council Directive 97/24/EC194
- Commission green paper on future noise policy (COM(96)540)
- Directive 2001/43/EC Environmental Noise Directive (2002/49/EC)

С присъединяването си към декларацията в Париж, София поема ясен ангажимент да продължи да работи за намаляване на вредните емисии, в това число и в сферата на градския транспорт, а с изпълнението на Плана за действие за устойчиво енергийно развитие на Столична община се цели да се постигне намаляване на емисиите на CO₂ с до 20% до 2020 година.

Съществуват различни опции за намаляване на вредните емисии от градския транспорт, които могат да доведат до резултат в краткосрочен или дългосрочен план. Всички те са свързани с определени финансови ресурси.

Най-радикалният и бърз начин за постигане намаление на вредните емисии, е въвеждането в експлоатация на нови автобуси с по-добри екологични показатели, базирани на усъвършенствани или нови технологични решения. Като правило новите технологии са с по-висока стойност и могат да доведат до повишаване на експлоатационните разходи. От друга страна, трябва да се вземе под внимание и необходимостта от доизграждане на съществуващата или създаването на нова инфраструктура.

Към момента, реалните възможности за въвеждането в експлоатация на нови автобуси, които щадят околната среда, са:

- Автобуси с „чисти“ дизелови двигатели;
- Автобуси, използващи за гориво природен газ (метан);
- Автобуси с хибридно задвижване;
- Автобуси с електрическо задвижване (Електрически автобуси);
- Автобуси, използващи за гориво водород;

Автобуси с „чисти“ дизелови двигатели

Автобусите с дизелови двигатели са най-масовия вид автобуси, използвани в системата на градския транспорт във всички страни на света. Постоянното усъвършенстване на горивния процес на дизеловия двигател и новите технологични решения, доведоха до значително намаляване на разхода на гориво и постигането на високи екологични показатели.

Производителите на двигатели вече обявят специфичен разход на гориво на последните генерации дизелови двигатели 190 g/kWh.

Предвижда се средният разход на гориво на автобусите с дизелови двигатели в Европа от 37,2l/100km за 2012г (при Евро V), да се намали до 35 l/100km през 2030г. (при Евро VI).

Конкретни резултати от експлоатацията на автобуси с дизелови двигатели показват разход от 33 – 58 l/100km за Хелзинки и Брауншвайг, 39 – 58 l/100km, средно за САЩ, 62,8 l/100km за Белгия.

При автобусите от енергийна категория Евро VI трябва да се добави и разхода на урея (AdBlue), който е 2-4% от разхода на гориво.

Автобусите с дизелови двигатели са все още с най-добри икономически показатели, както като цена за закупуване, така и като разходи за експлоатация, в сравнение с другите видове автобуси. Цената на нов автобус с дизелов двигател в САЩ е 300 000 – 600 000 USD, във Виена 200 000 Euro. Разбира се, цената при покупката на автобуси се определя в голяма степен от конюктурни съборажения.

С въвеждането от 2014 г. за всички новопроизведени автобуси на стандарт Евро VI, се постига значително намаляване на особено опасните вредни емисии (Табл. 2). Автобусите с „чисти“ дизелови двигатели практически се изравяват по екологични показатели с някои от авангардните технологии, по-конкретно с автобусите, използващи за гориво природен газ (метан).

Таблица 2

Показател	Евро IV	Евро VI	Редукция	
Въглероден оксид, g/Kwh	1,5	1,5	няма	
Въглеводороди HC, g/Kwh	0,46	0,13	70%	~ 3 пъти
Азотни окиси NOx, g/Kwh	3,5	0,4	88,6%	~ 9 пъти
Прахови частици PM, g/Kwh	0,02	0,01	50%	1 път

Предвид характеристиките на дизеловите двигатели, най-ефективно в условията на градски транспорт е използването на единични автобуси по линии, характеризиращи се с продължителни изкачвания и завои.

Важно условие е, че за автобусите с дизелови двигатели съществува добре развита материално-техническа база, с утвърдена система за поддържане и доставки, както и добре подготвен технически персонал. Следователно в тази сфера не се необходими допълнителни инвестиции.

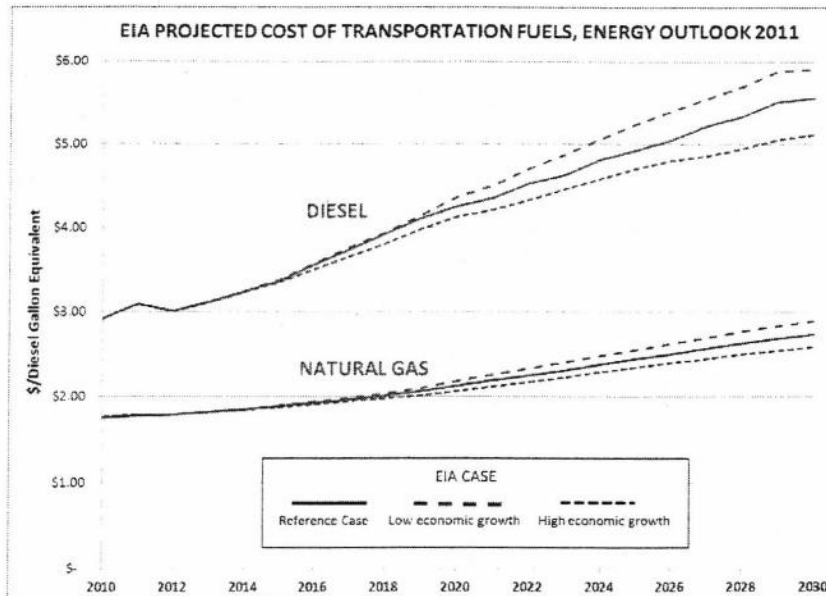
Автобуси, използващи за гориво природен газ (метан)

Автобусите, използващи за гориво природен газ (CNG), са разработени специално за експлоатация в градска среда, предвид на това, че те имат по-добри екологични показатели в сравнение с автобусите с дизелови двигатели (табл.2). Най-значимо е намалението на азотни окиси (NOx) и въглеводороди (HC).

Таблица 3

Показател	Евро IV	Евро VI
Въглероден оксид еквивалент, g/km	1000	800-850
Азотни окиси NOx, g/km	1,4 - 4,5	0,88
Прахови частици PM, g/km	0,005-0,03	0,024

Използването на природен газ за гориво на автобусите за градски транспорт се счита за предимство, предвид факта, че цената на природния газ е по-ниска и нараства по-бавно в сравнение с дизеловото гориво (фиг.1).



Фиг.1

Цената на нов CNG автобус е с 20 -30% по-висока в сравнение с цената на автобус с дизелов двигател, като не се забелязва тенденция към намаляване.

Средният разход на енергия за CNG автобус от 5,21 Kwh/km за 2012г. се предвижда да се намали на 5,0 Kwh/km през 2030г. Тези цифри съответстват на 46,9 l/100km и съответно 45,0 l/100km еквивалентно дизелово гориво. От друга страна, природния газ има с 35% по-ниска цена от еквивалентното количество дизелово гориво. Средният разход на енергия за CNG автобус от 3,34 Kwh/km за 2012г. се предвижда да се намали на 3,17 Kwh/km през 2030г. Тези цифри съответстват на 30,09/100km и съответно 28,56 l/100km еквивалентно дизелово гориво.

С едно зареждане CNG автобус изминава около 350-400km при 600-900km за автобус с дизелов двигател.

Опитът от експлоатацията на CNG автобуси в различни градове показва, че тези автобуси са най-подходящи при експлоатация по натоварени линии и равнинен терен, с оглед екологичните показатели и разходите.

За поддържане на автобусите, използващи природен газ има изградена материално-техническа база, достатъчно опит и подготвен технически персонал, въпреки, че тези автобуси се експлоатират сравнително отскоро. Трябва да се отчита и повишения риск при работа с компресиран природен газ, изискващ разходи за допълнителни технически средства и обучение.

Необходими са допълнителни инвестиции за доизграждане на инфраструктура за зареждане с природен газ. Масово използваните в момента зарядни станции за CNG – за бързо и за бавно зареждане са компресорен тип. Стойността на една зарядна станция зависи от количеството зареждан газ за денонощие и за средни зарядни станции ((500–800 gge*/за ден) е 500 000 - 900 000USD. Резултатите от някои изследвания показват, че стойността на CNG автобусите и съответната зарядна инфраструктура се изплащат за 5-8 години. При среден срок на експлоатация, на автобусите 10-12 години се оказва, че средногодишните разходи за CNG автобусите са с 14% по-ниски от съответните разходи за автобусите с дизелови двигатели.

Автобуси с хибридно задвижване

Автобусите с хибридно задвижване използват две задвижващи системи – с дизелов двигател и с електрическо задвижване, като могат да се задвижват автономно с всяка от тези системи. Автобусите с хибридно задвижване трябва да отговарят на същите екологични норми, както автобусите с дизелови двигатели, но консумират 30-45% по-малко гориво и следователно отделят по-малко вредни емисии. Автобусите с хибридно задвижване конкурират успешно съвременните автобуси с дизелови двигатели, но са почти два пъти по-скъпи от тях.

Автобусите съхраняват електрическата енергия в мощни акумулаторни батерии или батерии ултракондензатори. Съществено предимство е, че и при двата режима на движение, регенерираната при спиране енергия се връща в захранващия електрически източник. Алгоритъмът на управление определя при потегляне и при ниска скорост на движение да се използва само електрическата задвижваща система, т.е. в тези режими не се отделят вредни емисии. Дизеловият двигател и свързания с него генератор се включват, когато е необходима по-висока мощност или зареждане на батериите. Възможно е автобусът да е снабден с plug-in технология за зареждане на батериите от външен източник.

Съществуващата материална база за поддържане на автобусите може да бъде използвана, но са необходими допълнителни инвестиции за развитието ѝ и за обучение на техническия персонал. Необходимо е също, нова система за поддържане и за доставки.

Разходите за поддържане на автобусите с хибридно задвижване са близки до тези на автобусите с дизелови двигатели, като трябва да се отчита обстоятелството, че за автобусите с батерии, последните трябва да се сменят поне един път за срока на експлоатация. Съществуват известни различия в технологията на поддържане, придвид на това, че дизеловият двигател е по-малък и не така натоварен, спирачната система също, но някои елементи, като тези от окачането са натоварени и допълнително трябва да се обслужва електрическата задвижваща система.

Автобуси с електрическо задвижване (Електрически автобуси)

Автобусите с електрическо задвижване са най-новата тенденция за автобусен градски транспорт. Те се считат за най-екологичния вид автобуси, като не трябва да се забравя и практически пълната липса на шумово замърсяване. Електрическите автобуси са изцяло с електрическа задвижваща система, като необходимата енергия се съхранява в акумулаторни или ултракондензаторни батерии, с която се осигурява малък пробег (80 – 100 km). Цената на нов електрически автобус е над два пъти по-висока от цената на автобус с дизелов двигател, като прогнозния срок на експлоатация е 10 години. Висока по настоящем е и цената на батериите, необходими за замяна.

Средният разход на енергия на електрически автобус от 1,91 Kwh/km за 2012г. се предвижда да се намали на 1,68 Kwh/km през 2030г. Тези цифри при актуалната цена на електрическата енергия, съответстват на приблизително 21,7 лв/100km и съответно 19,15 лв/100km.

Електрическите автобуси сами по себе си са екологично чисти, **но всъщност те преместват отделянето на вредните емисии при производството на електрическа енергия.** Независимо от ниската консумация на енергия, при голям парк електрически автобуси, общото количество електрическа енергия ще бъде значително. При съществуващия в България енергиен микс, където над 40% от електрическата енергия се получава от ТЕЦ, при производството на 1 MWh се отделя 500-600kg CO₂.

За експлоатацията на електрически автобуси трябва да се изгради съответна инфраструктура. Инвестициите ще са значителни, тъй като е необходимо да се изградят зарядни станции в двата края на всяка линия, както и в съответния парк. Освен финансов ресурс, това е свързано и с гарантиране на възможностите на електропреносната мрежа.

Необходима е инвестиция за развитие на система и подготовка на персонал за поддържане на електрическите автобуси.

Автобуси, използващи за гориво водород

При автобусите, използващи за гориво водород положението е същото като при електрическите автобуси и дори по-тежко, предвид на това че водородната технология за транспортни нвужди не е достигнала ниво за практическо приложение.

В заключение може да бъде направено едно качествено сравнение на възможностите за използване на посочените по-горе видове автобуси за градски транспорт.

Сравнението на отделните показатели е направено в относителни единици, спрямо съответните показатели на автобусите с дизелови двигатели

Показател	Вид автобус			
	дизел	природен газ	хибриден	електрически
Стойност на нов автобус	1	1,2-1,3	1,6-1,9	2,0-2,5
Екологични показатели	1	0,9	0,6-0,7	0
Разход на енергия лв/км	1	0,7	0,6	0,2
Разход за поддържане	1	1	1,2	Липсват данни
Съществуваща инфраструктура	да	да	доизграждан е	Изграждане на нова
Съществуваща база за поддържане	да	да	частично	не

Обучение на персонал	не	не	да	да
Нови дейности	не	не	Доставка и рециклиране на АБ	Доставка и рециклиране на АБ

Описание на текущото състояние

„Столичен автотранспорт“ ЕАД в момента разполага с 236 единични автобуса, със средна възраст 18,3 години и 286 съчленени автобуса, със средна възраст 12,3 години. От единичните автобуси 43 броя или 18,22% са с екологична норма Евро IV и Евро V. При съчленените автобуси 126 са нови, с екологична норма Евро VI. С двигатели, използващи природен газ са 134 автобуса, 25,7%, а останалите 388 автобуса са с дизелови двигатели. Дружеството разполага с три газостанции с обща вместимост 2 750 нм³.

При тези условия, през 2015 г. дружеството има най-висок процент от извършената транспортна дейност - 59,24% с най-ниски разходи за дейността – 3,08 лв/км .

Дружество	Транспортна работа		Разходи
	хил.км	%	лв/км
„Столичен автотранспорт“ ЕАД	34 644	59,24	3,08
„Столичен автотранспорт“ ЕАД	14 373	24,58	4,55
„Метрополитен“ ЕАД	4 320	7,39	13,07
Други	5 148	8,80	3,56

Анализ на състоянието на транспортната услуга, предоставяна от „СТОЛИЧЕН АВТОТРАНСПОРТ“ ЕАД

„Столичен автотранспорт“ ЕАД е дружество – 100% общинска собственост, предоставящо обществени транспортни услуги с автобуси. Дружеството обслужва общо 64 линии, от които 35 градски и 2 обособени, 27 крайградски и 2 излетни на база основата на два отделни Договора за обществена услуга (ДОУ):

- Тристранен ДОУ (№ СО-РД-56-1008/05.12.2013г.) за пряко възлагане, подписан със Столична община и „Център за градска мобилност“ ЕАД – сключен в изпълнение на Решение № 634/21.11.2013 г. на Столичния общински съвет. Съгласно чл. 4.1 от сключения договор, срокът му е 10 (десет) години, считано от началната дата. Задълженията по договора се формират също така и от ежегодно утвърдена икономическа рамка, в която са посочени параметрите на транспортната задача, цената на километър пробег и източниците на финансиране. Понастоящем по силата на този

договор се обслужва обществения превоз на пътници по 61 автобусни линии на територията на Столична община.

- ДОУ, подписан със Столична община, възложен след провеждане на тръжни процедури (за обслужване на 2 линии) - от 2002 г. дружеството осъществява обществен превоз на пътници по линии № 111 и 9 съгласно Наредба 2 на МТ. Договорът е подновен през 2008 г. за още 8 години.

Общия брой от автобусите в дружеството, обслужващо линиите на масовия градски транспорт към 31.12.2015 г. е 522 автобуса, от които 287 съчленени и 235 единични.

Състава на автобусния парк на „Столичен автотранспорт“ може да се види от следната таблица:

Автобус, марка, тип	Кол. (бр.)	Година на производство	Вид гориво	Възраст, години
12 метрови автобуси				
MAN SL200	3	1976	дизелово	39
Mercedes O305	42	1978-1981	дизелово	37
Mercedes O405	10	1989	дизелово	26
Mercedes O302T	19	1992	дизелово	23
MAN SL232	21	1998	дизелово	17
Mercedes O345S	6	2000	дизелово	15
Mercedes O345SC	30	2002	дизелово	13
BMC Belde 220 SLF	61	2005	дизелово	10
Mercedec C628.310	35	2008	дизелово	7
Tedom C12G	8	2008	CNG	7
Общо 12 метрови автобуси	235			17.3
18 метрови автобуси				
Mercedes O305G	41	1978-1981	дизелово	37
Mercedec O345G	40	1998	дизелово	18
Mercedes O345GC	50	2003-2004	дизелово	13
MAN SG 262	30	1999	дизелово	17
MAN Lion's City G A23	126	2014-2015	CNG	1
Общо 18 метрови автобуси	287			12.3
Общо автобусен парк	522			14.5

Броят на нископодовите автобуси е 230 или техният дял е 44%. Подвижният състав се характеризира с голямо разнообразие на марки и модификации – 4 марки и 15 модификации. Средната възраст на подвижния състав е 14,5 години. Този факт създава проблеми в поддържането им, липса на оборотни резервни части и др. Поради това дружеството се принуждава да поддържа по-голям оперативен резерв за гарантиране изпълнението на разписанията.

Средната възраст на единичните автобуси е 17,3 години, а на съчленените е 12,3 години. Трябва да се отчете, че до 1989 год. ежегодно е подновяван 10-15 % от

тогавашния наличен парк, като средният пробег на автобусите е бил под 400 000 км. В следствие има много години без доставка на нови автобуси. Част от съществуващия парк за периода 1992-2002 г. е заменен с автобуси втора употреба (извадени от експлоатация и на възраст 12-14 години, т.е. с лоши икономически показатели по отношение на разходите по поддържането им) - Mercedes O305G и O305G, произведени 1978-81 год. През 1998-1999 г. са доставени и първите нови автобуси с екологични показатели ЕВРО 2 – общо 71 бр., а през 2002 год. още 36 бр. автобуси – от марките Mercedes и MAN. През 2003 и 2005 са доставени автобуси с показатели по ЕВРО 3 - общо 101 автобуса Mercedes (съчленени) и „ВМС 220“ (единични). През 2008 год. са доставени 35 автобуса Mercedes С 628.310” - ЕВРО 4 и 8 бр. “ТЕДОМ С12G” - ЕВРО 5, работещи само с природен газ. През 2015 приключи и доставката на 126 бр. съчленени нископодови автобуси модел MAN Lion's City G A23 (ЕВРО 6), работещи с природен газ, финансирана по линия на Оперативна програма „Околна среда“.

В допълнение към горното с цел осигуряване на качествена транспортна услуга и подобряване на комфорта на пътуване, както и с оглед текущото състояние на автобусния парк и намаляване на случаите на аварийност, през 2014 г. „Столичен автотранспорт“ ЕАД обявява открита процедура за възлагане на обществена поръчка с предмет “Доставка на 110 броя нови единични автобуси и специализирано оборудване към тях“, финансирана със заемни средства, въз основа на договор за заем, сключен между Столична община и Европейската инвестиционна банка.

Към 31.12.2015 год. след изпълнение на програмите по отчисляване на автобуси с морално остарели двигатели и извършеното подновяване на парка 16 % от наличните автобуси за масов градски транспорт са с показатели по ЕВРО 0 (Mercedes O305 и O305G, MAN SL200), а останалият състав е съответно: 6 % са с показатели ЕВРО 1; 24 % са с показатели ЕВРО 2; .

Важно е да се отбележи, че на възраст над 12 години (колкото е приетия среден експлоатационният живот на автобус за градско движение) са **292 автобуса (131 единични и 161 съчленени) или над 55% от общия автобусен парк на дружеството.** Поради този факт се изискват постоянни разходи за ремонти – както текущи, така и капиталови. Също така авариянето на стария автопарк налага поддържането на по-голям брой резервни автобуси, които да заместят авариящите такива с цел осигуряване на изпълнението на възложената транспортна задача.

Анализ на екологичното състояние

Като столица и развиващ се град, София се характеризира с бързо увеличаващ се автомобилен транспорт, поради което са установени емисии на вредни вещества, на моменти превишаващи пределно допустимите норми. Геоикономическото разположение на гр. София предполага изграждането ѝ като транспортно-комуникационен център за Източна Европа, което води до социално-икономически, обществен подъем.

Обновяване на автопарка е от изключително голямо значение за повишаване на стандартите за качеството на действащите услуги и като цяло увеличаване на качеството на живот в столицата. Това ще повлияе пропорционално в положителна посока и на цялостната визия на градската среда, а също и от екологична

гледна точка ще се намалят отделяните вредни емисии от автобусите, в т. ч. и продуцираните емисии при извършваните им чести ремонти, отделяните частици от пътната настилка и автомобилните гуми от амортизирания подвижен състав, шумовото замърсяване и др. Реновирането на настоящия автобусен парк, неотговарящ на сегашните екологични и социални норми ще осигури и свободна достъпност на хората с увреждания в обществения транспорт, ще подобри сигурността на пътниците, както и ще намали разходите за поддръжка на самия подвижен състав.

Автобусите, които би следвало да бъдат извадени от употреба и заменени с нови, са основно автобуси произведени между 1976 г. и 1996 г. (съгласно европейската директива за качество на въздуха и допълненията към нея посочените превозни средства са категоризирани като EURO 0, EURO I и EURO II), които не изпълнят изискванията на Европейските стандарти относно вредните емисии от превозни средства.

Стандарта EURO VI (въведен през 2013 г.) налага по-строги ограничения за вредните емисии в атмосферата от тежкотоварни превозни средства и автобуси. EURO VI е насочен основно към два типа емисии: азотни окиси (NOX) и твърди частици (ФПЧ10).

Съгласно Приложение I към РЕГЛАМЕНТ (ЕО) № 595/2009 НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА от 18 юни 2009 година за одобрението на типа на моторни превозни средства и двигатели по отношение на емисиите от тежки превозни средства (EURO VI), граничните стойности на емисиите Евро VI при дизелови и газови двигатели, са както следва:

Гранични стойности на емисиите EURO VI				
	CO (mg/kWh)	NOx (mg/kWh)	Маса на праховите частици (mg/kWh)	Брой на праховите частици (#/kWh)
WHSC (CI)	1500	400	10	$8,0 \times 10^4$
WHTC (CI)	4000	460	10	$6,0 \times 10^4$
WHTC (PI)	4000	460	10	$6,0 \times 10^4$

Където,

WHSC - цикъл на управление на превозно средство в стабилизирен режим

WHTC - цикъл на управление на превозно средство в преходен режим

CI – със запалване чрез сгъстяване (дизел)

PI – с принудително запалване (CNG)

Видно от таблицата, граничните стойности на емисиите при стандарта EURO VI са сходни за двата вида гориво (дизел и CNG).

Спрямо методиката, описана в "Ръководство за пътища и мостове" (DESIGN MANUAL FOR ROADS AND BRIDGES), направените изчисления за въздействието на превозни средства, отговарящи на стандартите EURO 0, EURO I и EURO II са както следва:

Изчислени емисии за въглероден оксид (CO)					
Автобус, марка, тип	Колич., броя	Година на производство	Вид гориво	Евро стандарт	Общо (kg/год.)
12 метрови автобуси					
MAN SL200	3	1976	дизел	Евро 0	477 394
Mercedes O305	42	1978-1981	дизел	Евро 0	6 683
Mercedes O405	10	1989	дизел	Евро I	1 225
Mercedes O302T	19	1992	дизел	Евро I	1 317
MAN SL232	21	1998	дизел	Евро II	1 184
Mercedes O345S	6	2000	дизел	Евро II	338
Mercedes O345SC	30	2002	дизел	Евро II	1 691
18 метрови автобуси					
Mercedes O305G	41	1978-1981	дизел	Евро 0	7 565
Mercedes O345G	40	1998	дизел	Евро II	6 048

Изчислени емисии за общи азотни оксиди(NOx)					
Автобус, марка, тип	Колич., броя	Година на производство	Вид гориво	Евро стандарт	Общо (kg/год.)
12 метрови автобуси					
MAN SL200	3	1976	дизел	Евро 0	2 076
Mercedes O305	42	1978-1981	дизел	Евро 0	29 059
Mercedes O405	10	1989	дизел	Евро 0	4 756
Mercedes O302T	19	1992	дизел	Евро I	6 729
MAN SL232	21	1998	дизел	Евро II	6 622
Mercedes O345S	6	2000	дизел	Евро II	1 896
Mercedes O345SC	30	2002	дизел	Евро II	9 481
18 метрови автобуси					
Mercedes O305G	41	1978-1981	дизел	Евро 0	43 511
Mercedes O345G	40	1998	дизел	Евро II	26 732

Забележка: Общото годишно количество на вредните емисии е определено за 250 работни дни на автобусите при средна дневна продължителност на експлоатация от 14 h, което се равнява на среден дневен пробег от 205 km.

Столичен автотранспорт ЕАД експлоатира и около 15 (петнадесет) специализирани превозни средства предназначени за аварийни и сервизни работи свързани с поддръжка и обслужване на автобусния парк. Превозните средства са произведени 80те и 90те години на миналия век и са в изключително тежко експлоатационно състояние, което предполага ниска степен на ефективност, високи разходи за поддръжка и за гориво както и изключително влошен имидж на предприятието. В тази връзка е крайно наложително да бъде закупен минимален брой специализирани превозни средства, които да заменят използваните към момента. Повишената ефективност на съвременната техника ще позволи 15 (петнадесетте) превозни средства да бъдат заменени от две мултифункционални специализирани машини и 6 малки моторни превозни средства, които да изпълняват роля на мобилни сервизни работилници използвани за извършване на бързи малки ремонти на място (гумаджийски или други подобни дейности) без да се налага прибирането на автобуси в гараж и влошено обслужване.

Видно от посочените данни е крайно отрицателно влияние на дейността на остарелия автопарк, водещо до рязко влошаване на екологични индикатори на средата. Продуцираните емисии от автобуси, с практически завършен цикъл на максимална оптимизация за работа, трайно оказват въздействие и водят до реализиране на големи разходи.

Анализ на състоянието на транспортната услуга, предоставяна от частните транспортни оператори, осъществяващи превоз на пътници, съгласно Наредба № 2 от 15 март 2002 г. за условията и реда за утвърждаване на транспортни схеми и за осъществяване на обществени превози на пътници с автобуси

През 2007 г. са проведени процедури за възлагане на обществен превоз на пътници по основни градски автобусни линии на основание Наредба № 2 от 15 март 2002 г. за условията и реда за утвърждаване на транспортни схеми и за осъществяване на обществени превози на пътници с автобуси и леки автомобили. Договорите са сключени за срок от 8 (осем) години, считано от датата на въвеждане в експлоатация. През 2016 г. изтича срокът на договори за обществен превоз на пътници по следните основни градски автобусни линии:

Линия №	Маршрут	в експлоатация		Брой автобуси
		от	до	
404	пл. Централна гара - АП Дружба	14.1.2008	14.1.2016	7
72	ж.к. "Западен парк" - х. "Плиска"	18.2.2008	18.2.2016	15
27	Гара София Север - с. Кътина	1.4.2008	1.4.2016	7
73	ж.к."Овча купел 2" - ж.к."Гоце Делчев"	22.4.2008	22.4.2016	6
150	ж.к. "Обеля 1" - с. Волуяк	27.5.2008	27.5.2016	4
74	Централна гара - ж.к. "Г. Делчев"	25.7.2008	25.7.2016	9
260	бул."Прага" - кв."Горна баня"	1.9.2008	1.9.2016	8
9	Гурко - Слатина	22.4.2008	22.4.2016	6
111	Люлин 1 - Младост 1	10.7.2008	10.7.2016	24

През 2008 г. беше проведена процедура за възлагане на обществен превоз на пътници по основни градски автобусни линии на основание Наредба № 2 от 15 март 2002 г. за условията и реда за утвърждаване на транспортни схеми и за осъществяване на обществени превози на пътници с автобуси и леки автомобили. Договорът за обществен превоз на пътници е сключен за срок от 8 (осем) години, считано от датата на въвеждане в експлоатация и **изтича съответно през 2017 и 2018 г.** за следните основни градски автобусни линии:

Линия №	Маршрут	в експлоатация		Брой автобуси
		от	до	
1	ст."Гео Милев" - с.Кокаляне	11.7.2009	11.7.2017	6
3	ст."Гео Милев" - Д.Пасарел	1.3.2009	1.3.2017	3
4	Младост 1 - Кок. ханче	26.9.2009	26.9.2017	3
5	ст."Гео Милев" - с.Долни Лозен	1.7.2009	1.7.2017	5
6	ст."Гео Милев" - с.Герман	1.3.2009	1.3.2017	2
7	Гара Искър - с.Горни Лозен	1.7.2009	1.7.2017	1
8	с.Герман - Кривина	1.7.2009	1.7.2017	3
10	кв."Миленков" - Бусманци	1.7.2009	1.7.2017	2
14	ст.Изток - Гара Искър	1.7.2009	1.7.2017	4
69	СБАЛ по онкология - Царева махала	26.9.2009	26.9.2017	6
70	СБАЛ по онкология - с.Плана	26.9.2009	26.9.2017	1
123	СБАЛ по онкология-лифт Симеоново	14.11.2009	14.11.2017	1
306	Младост 2 - СУ	26.9.2009	26.9.2017	3
204	ж.к."Гоце Делчев" - ж.к."Дружба"	1.2.2010	1.2.2018	18

Състоянието на автопарка на столичното общинско предприятие „Столичен автотранспорт“ ЕАД, предстоящото изтичане на срока на договорите, сключени с частните транспортни оператори, осъществяващи превоз на пътници, съгласно Наредба № 2 на МТ, както и тенденциите за бъдещото развитие на автобусния транспорт в София са основание за разработването на настоящата **„Програма за развитие на автобусния транспорт на територията на Столична община 2016-2018“**.

Настоящата програма се базира на общоприетите практики за планиране и взима под внимание принципите на интеграция и развитие на общественя транспорт. Програмата е изградена и развита на базата на съществуващите нормативни документи, условия, наличните и потенциални източници на финансиране.

МЕРКИ

В съответствие с анализа на текущото състояние на автобусния транспорт и тенденциите за неговото развитие през следващите години, е необходимо да бъдат предприети следните мерки за постигане на целите, дефинирани в настоящата програма:

- 1. Допълнение на договор за обществен превоз на пътници № СО-РД-56-1008/05.12.2013г.), подписан между Столична община, „Столичен автотранспорт“ ЕАД и „Център за градска мобилност“ ЕАД.**

С оглед предстоящото (през 2016-2018 г.) изтичане на договорите за осъществяване превоз на пътници, съгласно Наредба № 2 от 15 март 2002 г. за условията и реда за утвърждаване на транспортни схеми и за осъществяване на обществени превози на пътници с автобуси, е необходимо да се предприемат мерки за запазване и подобряване на транспортната услуга.

В съответствие с разпоредбите на Регламент (ЕО) № 1370/2007 и приложимата нормативна уредба следва да се измени и допълни договор № СО-РД-56-1008/05.12.2013 г. със „Столичен автотранспорт“ ЕАД с цел пряко възлагане на обществен превоз на пътници по основни градски автобусни линии, по които срокът на договора изтича респективно 2016 г. – за линии №№ 404, 72, 27, 73, 150, 74, 260, 9, 111 2017 г. – за линии №№ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 69, 70, 123 и 306 и 2018 г. – за линия № 204.

- 2. Удължаване срока на действащите договори за обществен превоз, сключени съгласно Наредба № 2 от 15 март 2002 г. за условията и реда за утвърждаване на транспортни схеми и за осъществяване на обществени превози на пътници с автобуси**

На 19.11.2015 г., с Решение № 22 по протокол №3, т. 18, Столичен общински съвет дава съгласие за удължаване на срока на договори за обществен превоз на пътници по основни автобусни линии на общинската транспортна схема на Столична община №№ 30, 42, 54, 84 и 90, имайки предвид липсата на яснота към дадения момент за крайния резултат от провеждането на обществена поръчка с предмет "Доставка на 110 броя нови единични автобуси и специализирано оборудване към тях", с които се предвижда обслужването на въпросните линии. Срока на удължените договори е до доставката на новите превозни средства по горепосочената процедура, но не повече от една година.

Съгласно клаузите на договора за доставка и графика за доставките, представляващ неразделна част от него, се предвижда доставка на 70 бр. автобуси до 7 месеца от подписването му (респективно месец юли 2016 г.) и доставка на 40 бр. до 10 месеца от подписването му (респективно месец октомври 2016 г.).

С оглед на факта, че към момента на изготвяне на настоящата програма има яснота по графика за доставка на нови превозни средства, които да заместят автобусите на частните оператори, чийто договори за обществен превоз на пътници поетапно изтичат през 2016 г., следва да се удължи срока на действащите договори за обществен превоз на пътници по основни автобусни линии с номера №№ 404, 72, 27, 73, 150 и 74 и да се подпише анекс към цитираните договори със срок до доставката на автобуси по процедура "Доставка на 110 броя нови единични автобуси и специализирано оборудване към тях", но не повече от една година, което ще позволи на общинското дружество „Столичен автотранспорт“ ЕАД да запази и подобри нивото на транспортната услуга.

3. Доставка на нови автобуси за обновяване на автобусния парк на „Столичен автотранспорт“ ЕАД

С оглед на това, че за запазване на нивото на обслужване на основните автобусни линии, чийто договори изтичат през 2016 и 2017 г. са необходими 140 единични автобуса, то възниква необходимостта от доставка на допълнителни 30 нови единични автобуси освен тези, които ще бъдат доставени по процедура "Доставка на 110 броя нови единични автобуси и специализирано оборудване към тях".

Също така през 2018 г. изтича договорът за обществен превоз на пътници по автобусна линия № 204, която е необходимо да бъде обслужвана от съчленени (18 метра) автобуси с оглед увеличения пътничко-поток, отчетен при проведеното от „Център за градска мобилност“ ЕАД актуално преброяване на пътниците, както и неостатъчния капацитет за обслужване от съществуващите превозни средства и необходимостта от увеличаване на комфорта. Целесъобразно би било новите съчленени автобуси да бъдат с консумация на сгъстен природен газ (CNG), изхождайки от факта, че автопаркът от съчленени автобуси вече е обновен със 126 газови автобуса, доставени по линия на Оперативна „Околна среда“ и успешно обслужващи редица маршрути на столичния градски транспорт.

С оглед на възрастовата структура на парка на „Столичен автотранспорт“ ЕАД, както екологичните параметри и условията за достъпност на настоящите превозни средства, е необходимо да бъдат предприети мерки за обновяване на експлоатирания към момента автопарк, чрез доставка на 60 броя нови съчленени автобуси и 130 броя нови единични автобуси.

Новите автобуси, които би следвало да бъдат въведени в експлоатация ще отговарят на всички европейски екологични изисквания и съответно вредните емисии ще намалееят значително. Новите автобуси ще бъдат и икономически по-ефективни, което ще доведе до намаляване на оперативните разходи за тяхната експлоатация. От друга страна подмяната на значителна част от автопарка ще доведе до подобряване на надеждността, комфорта и качеството на предоставяната транспортна услуга като цяло.

Изключително важно, особено на територията на компактният град, където вредният ефект върху качеството на въздуха е в пъти повече и която се обслужва преобладаващо от съчленени автобуси, новите такива да бъдат с подобрена екологичност, а именно консумация на природен газ (CNG). От своя страна единичните

автобуси обслужват както градски, така и крайградски автобусни линии и от икономическа гледна точка би било целесъобразно по-голямата част от необходимия брой нови единични автобуси да бъдат с консумация на природен газ (CNG).

С оглед на всичко изложено до момента се оформя следната структура на горивната база на автобусите, които ще бъдат предмет на бъдещи процедури и доставки:

- 30 (тридесет) броя 12 метрови автобуси с „чисти“ дизелови двигатели
 - 60 (шестдесет) броя 18 метрови автобуси с двигатели на природен газ
 - 60 (шестдесет) броя 12 метрови автобуси с двигатели на природен газ
 - 20 (двадесет) броя автобуси с електрически двигатели
 - до 20 (двадесет) броя автобуси с алтернативни захранвания (различни видове хибриди или други неконвенционални енергийни източници)
 - Търсенето на допълнителни транспортни услуги породени от различни източници, необходимостта от осигуряване на транспортна услуга като заместващи или допълващи линии с различни капацитети, извършване на „случаен превоз“ и трансферни превози по заявки на външни клиенти е необходимо Столичен автотранспорт ЕАД да закупи и експлоатира до 10 (десет) автобуса с пътниковместимост до 24 (двадесет и четири) места. Възможността за предоставяне на такива алтернативни и допълнителни транспортни услуги ще позволи на дружеството да оперира и на свободния транспортен пазар като подобрява своето финансово икономическо състояние и осигурява допълнителни средства за развитието на компанията.
4. Закупуване на две нови специализирани многофункционални сервизни машини както и шест моторни превозни средства с товароносимост до 3,5 т и/или до 6 пътничко места.

ИЗТОЧНИЦИ НА ФИНАНСИРАНЕ

Стойността на договора за доставка на 110 автобуса е 33 436 087,00 лв. без ДДС. Средствата са осигурени от заем от Европейската инвестиционна банка (ЕИБ) съгласно Решение № 804 от 18.12.2014 г. на Столичен общински съвет. В изпълнение на решението е сключен финансов договор за заем № СО15-РД-56-60 от 22.01.2015 г. (№2014-0319). Съгласно клаузите на финансовия договор, както и т. 3 от Решение № 361 от 11.06.2015 г. за изменение и допълнение на Решение № 804, заемните средства, предвидени за закупуване на нови единични автобуси са в размер до 21,5 млн. EUR. Респективно вследствие на проведената обществена поръчка с предмет “Доставка на 110 броя нови единични автобуси и специализирано оборудване към тях“ ще се реализира икономия в размер на около 8 600 000 лв.

л.23 от вс.л.24

Средствата за финансиране на доставката на допълнителния брой 30 автобуса, необходими за запазване на обслужването на основните автобусни линии, чийто договори изтичат през 2016 и 2017 г. биха могли да бъдат осигурени от реализираното спестяване в размер на около 8 600 000 лв. от заема, отпуснат от ЕИБ за доставка на нови единични автобуси. Необходимо е провеждането на открита процедура за възлагане на обществена поръчка за доставка на допълнителни нови единични автобуси от общинското транспортно дружество „Столичен автотранспорт“ ЕАД до размера на реализираните спестявания по заема, съгласно одобрената от ЕИБ и Столичен общински съвет тръжна документация, както и получаване на съгласие от страна на ЕИБ за оползотворяване на пълния размер на договорения заем.

При условията на ограничени възможности за осигуряване на заемни средства от страна на Столична община, както и липсата на възможности за финансиране на доставки на нови автобуси по линия на оперативните програми за периода 2014-2020 г., най - целесъобразен вариант за финансиране на доставката за обновяване на автопарка (автобуси и специализирана техника) би било финансирането по лизингова схема, като средствата за обслужването ѝ се осигуряват от собствените приходи на „Столичен автотранспорт“ ЕАД, чрез съответното коригиране на ставката за километър пробег като компенсация съгласно РЕГЛАМЕНТ (ЕО) № 1370/2007 НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА от 23 октомври 2007 година, като размера на компенсациите ще бъде залаган при ежегодното изготвяне на икономическата рамка за обществения транспорт на Столична община.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

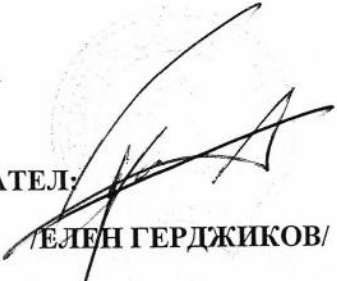
С изпълнението мерките, заложи в настоящата програма Столична община ще демонстрира своята ангажираност към целите и задачите, заложи в Декларацията за намаляване на вредните емисии, създаване на условия за използване на възобновяема енергия и привличане на зелени инвестиции, към която София се присъедини по време на Световната конференция за климатичните промени, проведена в Париж през декември 2015 г.

Изпълнението на настоящата програма е също така и една от необходимите стъпки за постигане на целите на Международната организация за обществен транспорт (UITP), на която София е дългогодишен член, а именно удвояване на дела на обществения транспорт до 2025 година (“2025 = PT x 2”).

Литература

1. Fuel consumption and exhaust emissions of urban buses.
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2373.pdf>
2. U.S. Department of Energy. Alternatives Fuels Data Center
<http://www.afdc.energy.gov/data/>
3. Emissions and fuel consumption of natural gas powered city buses versus diesel buses in realcity traffic. Vito ñ Flemish Institute for Technological Research, Belgium.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.201.5043&rep=rep1&type=pdf>
4. Innovative Electric Buses in Vienna. http://www.clean-fleets.eu/fileadmin/files/Clean_Fleets_case_study__Vienna_-_Final.pdf.
5. How Much Does A Bus Cost to Purchase and Operate?
http://publictransport.about.com/od/Transit_Vehicles/a/How-Much-Does-A-Bus-Cost-To-Purchase-And-Operate.htm
6. In-Use Performance Comparison of Hybrid Electric, CNG, and Diesel Buses at New York City Transit. <http://www.nrel.gov/docs/fy08osti/42534.pdf>=
7. The Application of Electric Drive Technologies in City Buses.
<http://www.intechopen.com/books/new-generation-of-electric-vehicles/the-application-of-electric-drive-technologies-in-city-buses>
8. Clean buses for your city. http://www.civitas.eu/sites/default/files/civitas_policy_note_clean_buses_for_your_city.pdf
9. Clean Diesel versus CNG Buses: Cost, Air Quality, & Climate Impacts. M.J. Bradley & Associates LLC (MJB&A). www.mjbradley.com
10. Costs Associated With Compressed Natural Gas Vehicle Fueling Infrastructure.
http://www.afdc.energy.gov/uploads/publication/cng_infrastructure_costs.pdf
11. HYBRID BUSES. COSTS AND BENEFITS. www.eesi.org/files/eesi_hybrid_bus_032007.pdf
12. Hybrid buses versus new and refurbished clean diesel buses.
<https://www.alexandriava.gov/.../BM56HybridBushttps://>
13. Comparison of In-Use Operating Costs of Hybrid-Electric and Conventional School Buses. dx.doi.org/10.4236/jtts.2012.22017
14. Hybrid and Low Emission Bus Technologies, October 2014. http://media.mlive.com/annarbornews_impact/other/hybrid_bus_report_Oct2014.pdf

ПРЕДСЕДАТЕЛ:


ЕЛЕН ГЕРДЖИКОВ/