

Анализ на състоянието на автобусния транспорт на територията на Столична община и насоки за устойчивото му развитие

Светла Цветкова*
Слав Монов**

Резюме: Автобусният транспорт не изисква специализирана инфраструктура и това го прави най-гъвкавият вид градски пътнически транспорт, позволяващ бързо и лесно да се развива и управлява. Поради тази причина, той е неизменна част от системата за осигуряване на градска мобилност в големите градове. Понастоящем автобусният транспорт продължава да е един от най-масовите видове градски пътнически транспорт, използван като основен в много европейските столици. Въпреки това, той е най-големият замърсител на въздуха и това се дължи на много фактори и най-вече на вида на използваното гориво. За да се намали вредното му въздействие върху околната среда вследствие на неговото функциониране, трябва да се предприемат конкретни мерки, като на първо място да се започне с поетапно подменяне на подвижния състав и внедряване в транспортната система на града на по-съвременни, екологосъобразни превозни средства, като по този начин ще се заменят използваните конвенционални горива с алтернативни видове. Това ще подобри

* Светла Цветкова е доцент в катедра „Икономика на транспорта и енергетиката“ на УНСС;
**Слав Монов е докторант в катедра „Икономика на транспорта и енергетиката“ на УНСС.

значително качеството на автомобилния транспорт и екологичните показатели на атмосферния въздух в столицата.

Ключови думи: столичен автотранспорт, замърсяване, околна среда, устойчиво развитие

JEL: Q53, Q54, R40.

Увод

По-голямата част от населението на света живее в градските зони, но за съжаление именно там се произвеждат около 80% от вредните парникови емисии в атмосферата. Нещо повече, нарастващата урбанизация може да окаже отрицателно въздействие върху всичко, като се започне от наличието на обработваеми земи и жизненоважни зелени пространства, до питейната вода и инсталациите за обезвреждане на отпадъци. Животът в условия на толкова тясна близост изостря натиска, който градовете оказват върху заобикалящата ги природна среда. В такъв случай, те трябва да бъдат част от решението на урбанизиращия се свят, да се справят успешно с екологичните предизвикателства като промени в климата. Вече повечето от западноевропейските градове са заявили ясно решимостта си да намалят отрицателното си въздействие върху околната среда, като се присъединят

Икономическо развитие

към инициативата на Европейската комисия, стартираше през януари 2008 г., която изисква от управляващите в градовете да се ангажират с намаляване на въглеродните емисии с 20% до 2020 г. Това насърчи и създаването на план, съдържащ мерките, които градовете могат да предприемат, за да намалят въглеродното си въздействие и да гарантират едно по-добро бъдеще. Разбира се, екологичната ситуация в различните градове е различна, но вече са налице и някои положителни тенденции. Около 30 от европейските градове имат емисии на въглероден диоксид (CO₂) на глава от населението по-ниски от средната стойност за ЕС. Нещо повече, съзнанието на гражданите за важността на опазване на околната среда и зелените цели определено се е повишило през последните години. Причина за това отчасти е и нарастващото по обем европейско законодателство в сферата на околната среда. Но дори в екологично осъзната Европа проблемите все още изобилстват. В повечето градове, в това число и в град София, средно един на всеки трима жители ходи на работа с автомобил, като по този начин се увеличават емисиите на въглероден диоксид и общото замърсяване на въздуха. Средният дял на потребяваната енергия от възобновяеми източници е едва 7,3%, далеч от заявената от ЕС цел за увеличаване на дела на този вид енергия до 2020г. В допълнение може да се каже, че насърчаване на промяна в поведението, насочена към подпомагане на околната среда, не може да се осъществи непосредствено, тъй като в повечето случаи градските власти не разполагат с достатъчно средства да накарат гражданите, фирмите или други държавни институции да променят действията или политиките си. По-конкретно, увеличаване на разходите или данъците обикновено се посреща със скептицизъм, ако не и с враждебност.

Град София е най-големият град в България, през 2016 г. по настоящ адрес в

Автобусен транспорт

него са регистрирани 1 404 772 души. Като причина за бързото увеличаване на населението през последните години могат да се посочат фактори като: естествената миграция, демографските процеси, възрастовите структури, все още неизползвания потенциал на териториите и отделни зони в извънцентралната част на компактният град, както и привлекателността на града, свързана с образование, професионално развитие и трудова заетост.

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 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 очакваното повишаване на търсенето на транспортни услуги, предполага и необходимостта от разширяване на транспортната мрежа на обществения транспорт. Ефективното и функциониране осигурява мобилността на гражданите, а обратната координация между отделните видове е важна 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.

Автобусният транспорт в столицата е неразделна част от транспортната система на града. Най-важните предимства

са голямата маневреност и широкият му диапазон на пътниковместимост. Той се изгражда сравнително лесно и не изисква големи капитални вложения, защото не са необходими сложни пътни съоръжения, контактна мрежа и устройства за снабдяване с електроенергия. Основното му предимство е възможността му да се използва в съчетание с релсовите маршрути, което не е възможно при другите видове масов градски пътнически транспорт. Освен предимства, той има и недостатък, като за него основен недостатък може да се посочи отделянето на вредни емисии, замърсяващи околната среда. За да се запази атмосферата по-чиста, се налага да се предприемат редица мерки, свързани с по-нататъшното му устойчиво развитие. Неговото бъдеще трябва да бъде част от стратегията за изграждане на устойчива градска мобилност.

Модернизирването му е задължително условие за успешното му развитие като част от транспортната система на град София. То е и от голяма необходимост както за социалното и икономическото развитие на града, така и за подобряване състоянието на околната среда и повишаване като цяло на жизненото равнище на гражданите. Постигането на съвременен и устойчив автобусен транспорт е трудна задача, която изисква преодоляване на проблеми, натрупани в продължение на десетилетия.

1. Социално-икономическата роля на градския автобусен транспорт

Пътническият градски автобусен транспорт играе изключително важна роля за социално-икономическото развитие на нашата столица. Значението на този вид транспорт има социален, икономически, екологичен и културен аспект.

Социалното значение се изразява чрез прякото му влияние върху жизненото рав-

нище на населението, доколкото разходите за пътуване се покриват от доходите на населението. От друга страна, социалното значение се изразява и с това, че се влияе върху бюджета и времето на хората. Голям процент от гражданите извършват ежедневно по няколко пътувания на дълги разстояния, което води до голям разход на време за пътуване, а това от своя страна ограничава времето за почивка, спорт и задоволяване на културно-битови дейности. Времето за придвижване на пътниците е част от извънработното им време. Съответно, намаляването на времето за пътуване увеличава свободното време на хората. Социалното значение се изразява и в това, че пътническият транспорт съдейства за запазване на връзките и отношенията между хората, улеснявайки тяхното пътуване.

Икономическото значение се изразява главно в това, че пътническият автобусен транспорт е едно от условията за нормално организиране и осъществяване на производствения процес. Той не може да се осъществи без редовно превозване на работниците и служителите. Добре организираният градски пътнически транспорт намалява транспортната умора на работниците и служителите и влияе пряко върху тяхната производителност. Продължителното пътуване и основно пътуванията при неблагоприятни условия повишават транспортната умора и намаляват производителността на труда, особено в първите часове на започване, като тя може да се намали с 20-30%.

Пътническият транспорт има също и културно значение, изразено чрез по-лесното достигане до културни центрове, природни забележителности и учебни заведения, което води до повишаване на културно-образователното равнище на хората.

Ако се проследи развитието на града през последните 100 години, ще установим пряката връзка между прогреса на транс-

портните средства и териториалното му развитие. При това във взаимната връзка между града и транспорта има и обратна зависимост. Научно обоснованото прогнозиране на развитието на всеки вид транспорт е немислимо без задълбоченото разработване на всички въпроси, свързани с осигуряване на пътуванията на населението в рамките на града и гравитиращите към него крайградски райони.

Усъвършенстването на автобусния градския пътнически транспорт чрез подобряване на неговото качество, повишаване на скоростите на движение и на превозната му възможност ще създаде необходимите условия за преминаване към качествено нов период на урбанизация, който се характеризира с възникването и развитието на т.нар. градски агломерации. Градската агломерация представлява съвкупност от населени пунктове с различен размер, разположени на сравнително голяма територия и свързани чрез транспортни линии във функционално единно цяло. София и още няколко български града също са определени за агломерации. В сравнение с компактният град, агломерацията може да се разглежда като по-прогресивна форма, тъй като създава условия за разсредоточаване на големите градове, а с това и за подобряване на условията за живот на градското население. развитието на градските агломерации предявява повишени изисквания към функционирането на градския пътнически транспорт. Безспорен факт е, че разширяването на градските агломерации е свързано с необходимостта от по-нататъшно развитие на скоростните видове транспорт.

Общественият автобусен транспорт се ползва всеки ден, особено в съвременните европейски агломерации, където има тенденция на нарастване броя на домакинствата без лични автомобили и общественият транспорт е основна алтернатива.

На местно ниво той е услуга от широк обществен интерес, тъй като е неразделен елемент от осигуряването на интегрирана мрежа от транспортни услуги, обхващаща както урбанизирани, така и неурбанизирани зони. Ето защо на това ниво общественият транспорт следва да се организира така, че да стане предпочитан и атрактивен за всеки и навсякъде, без да се нарушава балансът с околната среда.

Характерна за градските жители е високата им подвижност, при която всеки от тях извършва по няколко пътувания всекидневно: сутрин много от тях пътуват от жилищата си до местоработата, детската градина, училището или ВУЗ-а, през деня посещават различни учреждения, а вечер, връщайки се у дома, след това извършват пътувания с културно-битови цели. През почивните и празничните дни голяма част от градските жители пътуват до и от местата за отдих и развлечения в околностите на града. И с това увеличаване на размера на града подвижността на населението също се увеличава.

2. Показатели за устойчиво развитие на автомобилния транспорт

Автомобилният транспорт в нашата столица може да се разглежда като основен замърсител на околната среда. Наблюденията показват, че именно на него се пада най-големият процент от замърсяването на въздуха в града, като главният източник на замърсяване е двигателят на автомобила. Това се дължи на факта, че автомобилите работят с течни горива (бензин, дизелово гориво и втечнен газ) и при изгарянето им се отделят вредни емисии.

Най-важният енергиен източник на Земята е нефтът. От него се получават конвенционалните горива, а около 1/3 от добивната енергия днес се дължи именно

Икономическо развитие

на нефтените продукти, но нефтепреработването е свързано с големи екологични последици. За да се намали вредното му влияние върху околната среда, е необходимо да се използват по-качествени нефтени суровини с ниско съдържание на сяра. Нужно е още да се усъвършенстват технологичните процеси и да се подобри конструкцията на резервоарите на автомобилите.

2.1 Използване на по-екологични автомобили

Степената на моторизация е фактор, който влияе върху градското движение и потребността от транспорт. Тя се измерва с показателя брой моторни превозни средства на човек от населението или с брой жители, на които се пада един автомобил. Най-често се използва показателят брой моторни превозни средства на 1000 жители. Степената на моторизация отчита броя на леките автомобили. През последните години се наблюдава тенденция на постоянно увеличение на превозните средства в страната. Въпреки световната икономическа криза, броят на автомобилите в държавата нараства. От което следва, че въпреки ниските доходи на населението, превозните средства се увеличават. Голям процент от гражданите купуват употребявани автомобили, много нисък е процентът на тези, които закупуват нови. Старите автомобили в страната – над 15 години – са около 60 %, а новите – около 7%. В България вече има действаща автомобилна индустрия. През 2012 г. в страната е отворен първият завод за автомобили. Заводът е открит от китайската компания Great Wall съвместно с българската Litex Motors. Произвеждат се около 4 000 автомобили годишно. От изключително значение за автомобилния транспорт са правилата, регламентиращи вредните емисии.

Категориите на превозните средства според стандартите „ЕВРО“ се определят в зависимост от емисиите на въглероден оксид и прахови частици.

В таблица 1 са представени нормите за съответните категории „ЕВРО“, като за всеки следващ стандарт максимално допустимите норми се намаляват.

Въпреки че през 2014 г. е въведен стандартът Евро 6, произвежданите автомобили в България отговарят на стандарта Евро 5 за „по-зелен и сигурен автомобил“. Според Директива 715/2007 на Европейския съюз, за да бъдат постигнати целите в областта на качеството на атмосферния въздух, следва да се намалят емисиите на вредни вещества. Нормите на евростандартите 5 и 6 са едни от тези мерки за намаляване на емисиите на прахови частици, озонни прекурсори, както и азотни оксиди и въглеродороди. За да бъдат постигнати определените цели, е необходимо намаляване на вредните вещества от транспорта. Трябва да бъдат намалени емисиите на азотни оксиди от дизеловите превозни средства, за да бъде подобро качеството на въздуха. Това изисква постигане на гранични стойности при стандарта Евро 6, без да се налага промяна на предимствата на дизеловите автомобили, по отношение на разхода на гориво и емисиите на въглеродороди. Работата на двигателите по време на престой на светофарите е едно от най-неефективните неща при превозните средства. Една от задължителните системи при автомобилите с Евро 6 стандарт е „стоп/старт система“. Именно тази технология може да намали отделянето на вредни вещества от автомобилите по време на изчакване. Функцията на системата е да се изключва двигателят на неподвижния автомобил. По този начин се намалява разходът на гориво и най-вече намаляване на емисиите на вредни вещества в околната среда.

Таблица 1. Категоризация на автомобилите според вредните емисии

Категория	Маса на въглеродния оксид (CO), g/kWh	Маса на въглеродородите (HC), g/kWh	Маса на азотните оксиди (Nox), g/kWh	Маса на азотните оксиди (Nox), g/kWh	Отработен газ, m (-1)
ЕВРО 0	12.3	2.6	15.8	-	-
ЕВРО I	4.9	1.23	9	0.4	-
ЕВРО II	4	1.1	7	0.15	-
ЕВРО III	2.1	0.66	5	0.1	0.8
ЕВРО IV	1.5	0.46	3.5	0.02	0.5
ЕВРО V	1.5	0.46	2	0.02	0.5
EEV	1.5	0.25	2	0.02	0.15

Източник: Закон за автомобилните превози

При стандартите Евро 3, Евро 4, Евро 5, Евро 6 и EEV съществуват данъчни облекчения за превозните средства. Данъкът се заплаща с от 20 % до 40 % намаление. За моторни превозни средства с мощност на двигателя до 74 kW, включително и съответстващи на екологичните категории Евро 3 и Евро 4, данъкът е намален с 50 %. Предвидените данъчни облекчения за превозните средства с мощност на двигателя до 74 kW включително, които отговарят на екологичните норми на стандартите Евро 5 и Евро 6, са 60% намаление. Данъчните намаления за автобусите, товарните автомобили, влекачите за ремарке и седловите влекачи с двигатели, съответстващи на екологичните стандарти Евро 3 и Евро 4 са 40%, а тези превозни средства, отговарящи на категориите на Евро 5, Евро 6 и EEV – 50 %. Екологичните категории на превозните средства се удостоверяват чрез документ, от който е видно съответствието на превозното средство с определената екологична категория от производителя.

Повишаването на екологичността на автомобилния транспорт се извършва

и в други насоки. Например, чрез усъвършенстване на конструкцията на превозните средства – използването на олекотени елементи, като се цели подобряването на аеродинамичността на автомобила. Модифицирането на елементите на двигателя води до подобряване на горивния процес. Използването на специални филтри, посредством които се намалява токсичността на изгорелите газове, е широко разпространено средство. Различава се два основни вида – механични и каталитични. Механичните филтри се използват при дизеловите автомобили. Главни недостатъци са честата смяна и регенерирането. Последното представлява принудително повишаване на температурата на отработените газове до 650-700^o C, като се цели да се постигне възпламеняване на сажите. Постигането на това е в специална камера, където се изгаря допълнително количество гориво. От своя страна, каталитичните филтри са по-простени и при тях не се налага регенериране. Катализаторите са механизми, чиято задача е да активират процесите на неутрализация на вредните газове. Каталитичните

Икономическо развитие

неутрализатори имат редица недостатъци. Някои от тях са повишаване на разхода на гориво, намаляване на мощността на автомобила, високи цени и други. Те работят при сложни условия, което определя тяхната ефективност. Съществуват още термични и течностни неутрализатори. При термичните с помощта на специална организация на движението на отработените газове се постига до изгаряне на въглеродородите и въглеродния оксид. Основен недостатък при тях е увеличеният разход на гориво и намаляването на мощността. Характерно за течностните неутрализатори е използването на вода или химичен разтвор, през който преминават отработените газове.

2.2. Използване на по-чисти горива и енергия

Използването на по-чисти горива са в основата за достигането на устойчиво развитие на автомобилния транспорт. Енергията в природата съществува в две форми – кинетична (енергия на движението) и потенциална (енергия на положението). Двата вида енергия са от голямо значение за хората. Постепенно се налага търсенето и на други форми, по-точно в области на стопанската дейност, където енергията от човека не е достатъчна. Един от най-разпространените източници на енергия е химичната, която се намира в горивата. При изгаряне на горивото се отделя енергия във вид на топлина, която в последствие може да се превърне в механична работа. Отделянето на топлинна енергия е свързано с отделяне на вредни вещества в природата. Една от мерките за опазване на околната среда е използването на алтернативни горива. Замяната на конвенционалните с алтернативни горива води до намаляване на вредните емисии в природата. Източниците на горива могат да бъдат разделени на две основни

групи – първични горивни източници и вторични горивни източници. Първата група се разделя на три подгрупи – твърди горива (въглища), течни горива (суров нефт) и газообразни горива (природен газ). Вторичните източници също могат да бъдат разделени на три групи – твърди (брикети от лигнит, брикети от твърди въглища, кокс от лигнит и други), течни (бензин, керосин, дизелово гориво, биодизел и други) и газообразни (водород, коксов газ и т.н). Конвенционалните (традиционни) горива са бензин, дизел, керосин и други. Те са част от групата на вторичните горивни източници, защото се получават от преработката на нефт. Към алтернативните горивни източници може да се причислят алтернативите на досегашните традиционни горива, като при замяната им се цели намаляване на вредното въздействие върху околната среда. Едно от ключовите предимства на алтернативните горива е подобряване на качеството на въздуха, като се намалят вредните емисии на дисперсните частици, азотните оксиди и въглеродния диоксид.

Част от пакета мерки, необходим за постигане на целите на Протокола от Киото е по-широкото използване на биогоривата в транспорта. Един от инструментите, чрез които общността може да намали използването на вносните горива и енергия, е увеличеното потребление на биогоривата. Препоставка за по-широкото приложение на биомасата е насърчаването на употребата на биогорива в транспорта. Директива 2003/30/ЕО е основният документ на ЕК, който касае потреблението на биогоривата, както и насърчаване на използването им в транспорта. Главна цел на директивата е поощряване употребата на биогорива или други възобновяеми горива, които да заменят използването както на дизелово гориво, така и на бензин в страните-членки на Европейския съюз. Директива 2003/30/ЕО определя национални цели

за дял на биогоривата в потреблението на течни горива – 5,75 % за 2010 г. Държавите членки на ЕС е необходимо да гарантират, че минимална част от биогоривата, както и другите възобновяеми източници, се предлагат на техните пазари. Съгласно изискванията на Директивата, страните членки докладват на ЕК преди 1-ви юли всяка година за приложените мерки, постигнатите резултати, както и за реализираните продажби на биогорива на пазара за предходната година. В съответствие с Европейското законодателство в Република България е разработен Закон за възобновяемите и алтернативните енергийни източници на биогорива. Основните цели на закона са свързани с разнообразието на енергийни доставки, намаляване на разходите за внос на енергийни ресурси, опазване на околната среда и постигане на устойчиво развитие на местно и регионално ниво. За да бъдат постигнати заложените в закона цели е необходимо насърчаване на производството и потреблението на биогорива и други възобновяеми горива. Чрез Закона за възобновяемите и алтернативни енергийни източници на биогорива се постига съгласуваност с Директива 2001/77/ЕС за насърчаване производството на електроенергия от възобновяеми енергийни източници на вътрешния пазар на електроенергия и Директива 2003/20 ЕО за насърчаване използването на биогорива или други възобновяеми източници в транспорта. Съгласно разпоредбите на Закона за възобновяемите и алтернативни енергийни източници на биогорива, производителите и вносителите на течни горива в страната се задължават да предлагат горива от нефтен произход, смесени с биогорива в процентно съотношение, определено в Закона за чистотата на атмосферния въздух.

Биогоривата могат да бъдат употребявани както в чист вид, така и под формата на смеси. Смесването на биогори-

вата с нефтните горива може да бъде осъществено единствено в лицензирани данъчни складове. България е държава с благоприятни условия за отглеждането на култури необходими за производството на биогорива. Северната част на страната е с по-добри перспективи при отглеждането на основните енергийни култури – захарно цвекло, пшеница, царевича и слънчоглед. Към алтернативните горива в близко бъдеще могат да се причислят природният газ, етанолът, метанолът и биодизелът, в по-далечен план – водородът. Водородът е най-безвредното гориво на пазара. Може да бъде разглеждан като алтернативно гориво, когато при получаването му не се отделят вредни вещества, или те са в минимални количества. Може да се каже, че той е един от главните компоненти на живите организми. Водородът е най-често срещаният елемент на Земята.

Поради факта, че се произвежда от всички първични източници на енергия, водородът е наричан още универсален енергоносител. Той може да служи както като транспортно гориво, така и като средство за съхранение на слънчева и вятърна енергия. Поради това използването му може да намали емисиите на въглероден диоксид в природата. Най-ефективното използване на водорода е в горивната клетка, тя е два пъти по-ефективна отколкото двигател с вътрешно горене. Водородът може да се използва и като основа за различни видове течни горива, които да се смесват с бензин или дизел, или да се използват като техни заместители. Технологията за превозните средства, задвижвани от водород, все още се усъвършенства. Демонстрирана е в леките автомобили, градски автобуси и кораби за вътрешните водни пътища. Техните експлоатационни показатели – пробег и време за зареждане, могат да се сравнят с бензиновите и дизеловите превозни средства.

За разлика от много хибридни и екологични автомобили на пазара в момента, водородното гориво може да удовлетвори изискванията, технологиите да са с нулеви вредни емисии. Единственият страничен продукт, който се отделя от този вид алтернативно гориво, е водната пара. Използваните конвенционални горива в момента отделят всякакви замърсители като въглероден диоксид, въглероден оксид, азотен оксид, озон и микроскопични частици. Може да се каже, че хибридите и други зелени автомобили са решили тези проблеми до голяма степен, но единствено автомобилите, задвижвани с водород, се явяват реално с нулеви емисии на замърсяване. Намалването на вредното въздействие от транспорта е съществена цел на страните членки на Европейския съюз. Докато по-нататъшните подобрения в емисиите на превозните средства на CO_2 , движени от законодателството на ЕС, ще продължат да бъдат най-лесно постижимите цели в краткосрочен и дългосрочен план, алтернативните на нефта горива с ниски емисии на CO_2 също са абсолютно необходими за постепенното декарбонизиране на транспорта – една от ключовите цели на „Европа 2020“ стратегията за интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж, към постигането на целта за намаляване с 60 % на емисиите на CO_2 от транспорта до 2050 г.

3. Замърсители на атмосферата от автомобилния транспорт

В таблица 2 са представени данни от НСИ за емисиите на вредни вещества в природата от автомобилен транспорт за периода от 2009 г. до 2015 г. Най-значителен дял заема въглеродният двуокис, последван от въглероден оксид и азотен оксид. Емисиите на въглероден двуокис през 2015 г. са се увеличили, спрямо 2009 г. с 5 %. За въ-

глеродния оксид и азотния оксид през 2015 г. са отчетени по-ниски данни спрямо 2009 г. През посочения период емисиите на серни оксиди драстично са се понижали – над 91 %. При неметановите летливи органични съединения за края на периода е отчетено увеличение с 44 % (таблица 2.).

Автомобилният транспорт е причина за около 6-8 % от аерозолите, намиращи се във въздуха. Те са с различна големина, като най-голяма опасност за човека представляват по-малките частици – с радиус под 20 микрометра. Спрямо размера си, фините прахови частици се разделят на: ФПЧ_{10} – частици с диаметър под 10 микрометра и $\text{ФПЧ}_{2,5}$ – частици с диаметър под 2.5 микрометра. Фините прахови частици се емитират директно в атмосферата (първични ФПЧ) или се формират в атмосферата (вторични ФПЧ).

Главните прекурсорни газове за вторичните частици са SO_2 , NO_x , NH_3 и летливи ограничени съединения. Първичните фини прахови частици произхождат от природни източници или антропогенни източници. Природните източници включват морска сол, естествено суспендиран прах, полени, емисии от горски пожари и вулканичната пепел. Антропогенните източници включват изгаряне на горива в термични електроцентрали, битово отопление за домакинствата, изгаряне на горива за движението на превозни средства, износване на превозните средства (гуми и спирачки), емисии от износване на пътните платна, както и други видове антропогенен прах. В градовете значителни местни източници са изгорелите газове от автомобилите, повторно суспендиране на праха на пътя, както и изгарянето на дърва, горива или въглища за битово отопление. Това са всички източници, емитиращи близо до повърхността на земята, които водят до значително въздействие върху нивата на ФПЧ в околната среда.

Таблица 2. Емисии на вредни вещества в атмосферата от автомобилния транспорт

Замърсители	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Серни окиси (SOx)	1 189	334	272	158	145	128	99
Азотни окиси (Nox)	40343	40558	35499	36328	34010	32925	38630
Неметанови летливи органични съединения (NMVOC)	9911	9457	7929	7215	6753	6496	14287
Метан (CH ₄)	921	936	878	822	848	586	947
Въглероден окис (CO)	70866	69841	60208	56406	53817	40493	70119
Въглероден двуокис (CO ₂)	6940089	7497482	7208544	7659433	7618902	7743728	7265130
Двуазотен окис (N ₂ O)	283	298	283	284	244	243	189
Амоняк (NH ₃)	933	1021	968	916	902	794	510

По данни на НСИ, Емисиите са изчислени съгласно последното издание на методиката CORINAIR.

Фините прахови частици (ФПЧ₁₀) навлизат в дихателната система, като причиняват много здравословни проблеми. Те имат вреден ефект и върху околната среда – намаляват видимостта, влияят върху климата и могат да увредят и сградите в зависимост от състава си. Превишенията на нормата за ФПЧ₁₀ се наблюдават предимно през зимния период, поради битовото отопление с твърди горива и емисии от промишлеността и транспорта. Неблагоприятните метеорологични условия също влияят върху концентрациите на ФПЧ₁₀ – ниска скорост на вятъра, мъгла, температурна инверсия. Регистрираните превишения през зимния период са 7 пъти повече, отколкото през летния, осреднено за всички станции.

4. Анализ на състоянието на столичния автобусен транспорт

Предоставяне на услугите за превоз на пътници с автобусен транспорт на територията на Столична община се реализира въз основа на договори за предоставяне на

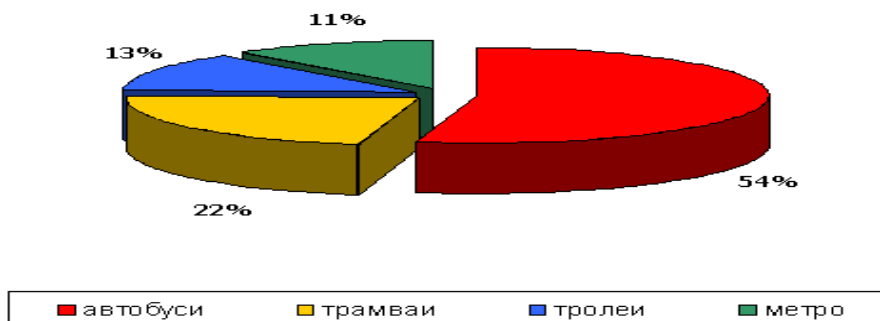
обществена услуга, сключени между „Столичен автотранспорт“ ЕАД, оператор на автобусния транспорт и трите автобусни оператори: „Карат-С“ АД, „Юнион Ивкони“ ООД и „Еридантранс“ ООД. „Столичен автотранспорт“ ЕАД е дружество – 100% общинска собственост, предоставящо обществени транспортни услуги с автобуси.

Съгласно последните две официални преброявания на пътниците, превозени с обществен транспорт в град София, извършени през 2011 г. и 2014 г. от „Центъра по градска мобилност“ ЕАД, се илюстрира с фигура 1 и фигура 2.

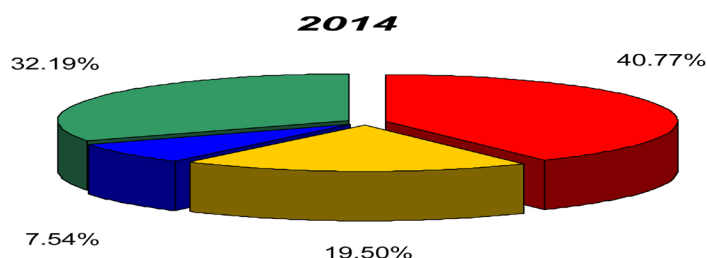
В резултат на направеното проучване то бе установено, че с обществен транспорт за 2011 г. са извършени общо над 451 000 000 пътувания. Както е видно от фигура 1, процентът на превозените пътници с автобусен транспорт през 2011 г. е най-голям – 54%, след което се нареждат трамвайният транспорт, тролейбусният транспорт и на последно място се нарежда метрополитенът едва с 11% превозени пътници.

Разпределение на пътниците по видове транспорт, 2014 г

Икономическо развитие



Фигура 1. Разпределение на пътниците по видове транспорт, 2011 г.



Фигура 2. Разпределение на пътниците по видове транспорт, 2014 г.

От фигура 2 е видно, че автобусният транспорт и през 2014 г. все още представлява основното средство за транспорт с дял от около 41% от пътниците. Трябва да се отчете фактът, че в сравнение с 2011 г. процентът е намалял за сметка на увеличаване на процента на превозените пътници със столичното метро, които се увеличава с 21,19%, за сметка на намаляване на броя на пътниците, превозени с автобусен транспорт. Това е добра тенденция, предвид екологосъобразността и ефективността на метрополитена.

Трябва да се отбележи и фактът, че новото развитие на маршрутната мрежа, базирано на приоритетно развитие на подземния транспорт и довозващите до него маршрути, през последните няколко години доведе до тройно увеличение на пътуванията с метро, осъществени главно за сметка на отлив от автобусния транспорт. Тази тенденция ще се запази и с пускането в експлоатация на трети лъч на метрото, като

се очаква по-добрите възможности за бързо и качествено пътуване да привлекат повече пътници, част от които по настоящем се придвижват със собствен транспорт.

Понастоящем дружеството „Столичен автотранспорт“ ЕАД обслужва общо 65 линии, от които 40 градски и 25 крайградски на база на Договор за обществена поръчка. „Столичен авторанспорт“ ЕАД в момента разполага с 323 единични автобуса, със средна възраст 11,3 години и 267 съчленени автобуса, със средна възраст 11,3 години. От единичните автобуси 118 броя или 35.6 % 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 356 автобуса са с дизелови двигатели. Дружеството разполага с три газостанции с обща вместимост 2 750 м³.

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., в сравнение с другите видове общест-

вен транспорт на територията на столицата (таблица 3).

Таблица 3. Транспортна дейност на дружествата, извършващи пътнически превози в столицата

Дружество	Транспортна работа		Разходи
	хил. км	%	лв./км
„Столичен автотранспорт“ ЕАД	34 644	59,24	3,08
„Столичен електротранспорт“ ЕАД	14 373	24,58	4,55
„Метрополитен“ ЕАД	4 320	7,39	13,07
Други	5148	8,80	3,56

Съставът на автобусния парк на „Столичен автотранспорт“ може да се види от таблица 4.

Таблица 4. Състав на автобусния парк на „Столичен автотранспорт“

Автобус, марка, тип	Кол. (бр.)	Година на производство	Вид гориво	Възраст, години
12-метрови автобуси				
Mercedes 0305	25	1978-1981	дизелово	36
Mercedes 0405	9	1989	дизелово	28
Mercedes 0302T	18	1992	дизелово	25
MAN SL232	21	1998	дизелово	19
Mercedes 0345S	6	2000	дизелово	16
Mercedes 0345SC	30	2002	дизелово	15
BMC Belde 220 SLF	61	2005	дизелово	12
Mercedec C628.310	35	2008	дизелово	9
Tedom C12G	8	2008	CNG	9
Yutong ZK6126HGA	110	216	дизелово	1
Общо 12-метрови автобуси	323			11.5
18 метрови автобуси				
Mercedes 0305G	21	1978-1981	дизелово	36
Merцегес 0345G	40	1998	дизелово	19
Mercedes 0345GC	50	2003-2004	дизелово	14
MAN SG 262	30	1999	дизелово	18
MAN Lion's City G A23	126	2014-2015	CNG	2
Общо 18-метрови автобуси	267			11.3
Общо автобусен парк	590			11.5

Икономическо развитие

Броят на нископоговите автобуси е 340 или техният дял е 57.6 %. Подвижният състав се характеризира с голямо разнообразие на марки и модификации – 4 марки и 15 модификации. Средната възраст на подвижния състав е 11,5 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 11,7 години, а на съчленените е 11,3 години. Трябва да се отчете, че до 1989 г. ежегодно е подновяван 10-15 % от тогавашния наличен парк, като средният пробег на автобусите е бил под 400 000 км.

Изводи

Като се вземе под внимание, че около 55% от автобусния парк в град София е на възраст над 12 години, а това предполага постоянни разходи за ремонти – както текущи, така и капиталови, както и авариянето на стария подвижен състав налага поддържане на по-голям брой резервни автобуси. В допълнение към горното, с цел осигуряване на по-качествена транспортна услуга и подобряване комфорта на пътуване, 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 изпълняват изискванията на Европейските стандарти относно вредните емисии от превозни средства.

„Столичен автотранспорт“ ЕАД, експлоатира и около 15 специализирани превозни средства, предназначени за аварийни и сервизни работи и свързани с поддръжка и обслужване на автобусния парк. Превозните средства, които са произведени през

80-те и 90-те години, са в изключително тежко експлоатационно състояние, което предполага ниска степен на ефективност и високи разходи за поддръжка и за гориво, това предполага, че е необходимо да бъдат осигурени превозни средства, които да заменят амортизираните към момента. 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 експлоатацията към момента автопарк, чрез доставка на нови съчленени и нови единични автобуси. Новите автобуси, които би следвало да бъдат въведени в експлоатация, ще отговорят на всички европейски екологични изисквания и съответно вредните емисии ще намаляват 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 подвижния състав 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, е 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 търсенето на допълнителни транспортни услуги, породени от различни източници, и необходимостта от осигуряване на транспортните услуги, 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 допълнително нови автобуси с по-голяма пътничко-вместимост. Възможността за предоставяне на 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. Основната цел на бъдещото развитие на автобусния транспорт в столицата трябва да бъде ефективно и устойчиво подобряване на качеството на транспортната услуга и увеличаване привлекателността на използването на автобусния транспорт в столицата, както и намаляване на вредното му въздействие върху околната среда.

Заклучение

Устойчивото развитие на автобусния транспорт в столицата предполага въвеждане в експлоатация на съвременни екологосъобразни превозни средства, отговарящи на европейските технически стандарти. Осигуряването на надежден и регулярен транспорт ще доведе до намаляване на случаите на аварии и пътничко-транспортните произшествия. Подобряването на достъпността чрез модернизация на автобусния парк с нископодови превозни средства ще позволи на хората в неравностойно положение, възрастните хора и майките с колички да пътуват свободно с градския автобусен транспорт. Новите екологосъобразни превозни средства ще доведат до подобряване на качеството на атмосферния въздух в град София – намаляване на вредните емисии и фините прахови частици. Обновяването на автобусния парк с нови превозни средства ще бъде предпоставка и за намаляване на шумовото замърсяване в столицата, което на много места в момента е над допустимите норми.

Подобряването на качеството на автобусния транспорт в столицата чрез поетапно обновяване на подвижния състав с екологосъобразни, съвременни превозни средства с високи технически характеристики и параметри за комфорт ще подобри градската мобилност, ще привлече повече пътници от икономически активното население на града, което ще предпочете обществен транспорт пред личните си автомобили.

Постигането на тези задачи е в контекста на постигане на устойчива градска мобилност и на европейското законодателство – параметрите и критериите, предвидени в Директива 2009/33/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 23 април 2009 г. за насърчаването на чисти и енергийно ефективни пътни превозни средства.

Цитирани източници:

Закон за възобновяемите и алтернативните енергийни източници и биогоривата, обн. в ДВ, бр. 49, 19 юни 2007 г.

(Zakon za vazobnovyaemite i alternativnite energiyuni iztochnitsi i biogorivata, obn. v DV, br. 49, 19 yuni 2007 g.)

Зелен индекс на европейските градове, Оценка на въздействието върху околната среда на най-големите европейски градове, Изследователски проект, проведен от EIU и спонсориран от Siemens.

(Zelen indeks na evropeyskite gradove, Otsenka na vazdeystviето varhu okolnata sreda na naj-golemite evropeyski gradove, Izsledovatelски projekt, proveden ot EIU i sponсорiran ot Siemens)

Георгиев, Ил., М. Манолов, 1999. Екология и устойчиво развитие, УИ „Стопанство“.

(Georgiev, Il., M. Manolov, 1999. Ekologia i ustoychivo razvitie, UI „Stopanstvo“)

Директива 715/2007 на Европейския съюз.

Икономическо развитие

(Direktiva 715/2007 na Evropeiskia sayuz)

Директива за качеството на въздуха 96/62/ЕК.

(Direktiva za kachestvoto na vazduha 96/62/ЕК)

Директива 2003/30/ЕО.

(Direktiva 2003/30/ЕО)

Минков, Т., Св. Цветкова, 2009. Насоки за намаляване на вредното въздействие на автомобилния транспорт върху околната среда, София, УНСС.

(Minkov, T., Sv. Tsvetkova, 2009. Nasoki za namalyavane na vrednoto vazdeistvie na avtomobilniya transport varhu okolnata sreda, Sofia, UNSS)

Николова, Хр., 2010. Организация на транспортната дейност и търговска експлоатация в транспорта, София, УИ „Стопанство“.

(Nikolova, Hr., 2010. Organizatsia na transportnata deynost i targovska eksploatatsia v transporta, Sofia, UI „Stopanstvo“.)

Програма за развитие на общественя транспорт на Столична община.

(Programa za razvitie na obshtestvenia transport na Stolichna obshtina)

Чиста енергия за транспорта: Европейска стратегия за алтернативните горива, Брюксел, 24.01.2013.

(Chista energia za transporta: Evropeyska strategia za alternativnite goriva, Bryuksel, 24.01.2013)

Fuel consumption and exhaust emissions of urban buses. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2Q07/T2373.pdf>;

U.S. Department of Energy. Alternatives Fuels Data Center <http://www.afdc.energy.gov/data/>;

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;

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>;

Clean buses for your city, http://www.civitas.eu/sites/default/files/civitas_policy_note_clean_buses_for_your_city.pdf;

Clean Diesel versus CNG Buses: Cost, Air Quality, & Climate Impacts. M.J. Bradley & Associates LLC (MJB&A). www.mibradley.com;