

СЪЩНОСТ И СЪСТОЯНИЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ПЛАНИРАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА ОБЩЕСТВЕНИЯ ТРАНСПОРТ В ГРАД СОФИЯ

Емил Петров*

Увод

Транспортът представлява съществена предпоставка за осъществяване на икономическо развитие и растеж на всяка община, но също така и неделима част от нашето ежедневие и живот. Присъединяването на България към Европейския съюз и утвърждаването на София като туристическа дестинация с милионно население и посетители, изправят всички икономически субекти пред нови стопански предизвикателства при управлението на транспорта в съвременния метрополис. Осигуряването на качествена услуга в т.ч. през всички интервали на денонощието, изисква събиране и анализ на значителен по обем информация, от което зависи правилното планиране и организиране на градския транспорт. Решаването на тази сложна задача е немислимо без използването на съвременните достижения в областта на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) и в частност – на интелигентните транспортни системи (ИТС).

В настоящия доклад е направен кратък преглед на информационните системи за управление на транспорта в световен мащаб, както и на технико-икономическите функционалности на основната система за контрол на колите на наземния обществен транспорт в София – автоматизираната система за контрол и управление на превозите (АСКУП). В детайли са разгледани функционалните възможности и механизмите за контрол и отчетност както на самите водачи, но така също и на превозвачите, които имат сключени договори със Столична община за изпълнение на транспортната задача в града. Последното е направено поради факта, че най-важен е икономическият ефект, изразен чрез коректно отчитане и справедливо заплащане за реализираните курсове с транспортните оператори, както и за адекватно планиране на транспортната задача от страна на Столична община. В допълнение, правилното функциониране на тази система предоставя допълнителна информация за редица други системи и услуги, най-важни от които са таксуващата система и известяване за времето на пристигане на колите на

* Емил Петров, асистент, катедра "География на туризма", Софийски университет "Св. Климент Охридски", email: emil@gea.uni-sofia.bg

обществения транспорт на дадена спирка. Не на последно място анализът на данните от системата АСКУП позволява оптимизиране и най-вече намаляване на времето за достигане от точка А до точка Б, както и намаляване на разхода за изминаване на това разстояние, вкл. при минимално отделяне на вредни емисии и прахови частици в атмосферата. Анализът е допълнен чрез отчитане на развитието на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) и необходимостта от адекватно обновяване на съществуващият софтуер, така че неговите функционалности и технически възможности да отговорят на новите предизвикателства пред транспортното обслужване в града при предоставянето на качествена и непрекъсната услуга на информационно обслужване преди и по време на самото пътуване.

Актуалността на направеният анализ се допълва и от необходимостта от обновяване на този софтуер с цел интегриране с таксуващата система, предмет на текущо изграждане и внедряване в София, от която да черпи информация за броя на пътуващите във всеки един момент и във всяко едно превозно средство. Това ще позволи цялостно преосмисляне на транспортно обслужване в града, най-вече чрез промяна на броя коли и честотата им на преминаване по всяка линия, както и създаване на основа за избор на подходящ механизъм за тарифиране на пътуващите – по време или по изминатото разстояние.

Анализ на информационните системи за управление на транспорта в световен мащаб

Една интелигентна електронна система за контрол на транспорта обикновено съдържа 4 основни части: подсистема за събиране на информация; подсистема за обработка на информация; подсистема за предаване на данни и управляваща подсистема (Jarašūnienė 2007). Източниците на информация включват оборудване, инсталирано на инфраструктурата, както и на такова, разположено в автомобила, предаващо точното местоположение (Automatic Vehicle Location – AVL) въз основа на глобалната навигационна сателитна система (GNSS). С получените данни управляващата система измерва времето за пътуване, определя необходимия брой превозни средства по линията в зависимост от броя пътуващи, като събира данни и за изминатите километри от всяка кола.

Най-често системите за управление на обществен транспорт в световен мащаб се разглеждат като съвкупност от следните системи – усъвършенствани обществени транспортни системи (Advanced Public Transportation Systems – APTS), системи за управление на автопарка (Fleet Management), информация за пътниците (Traveller Information), системи за електронни плащания (Electronic Fare Payment), системи за управление на търсенето

(Travel Demand Management) (Casey et al. 1998). Друго изследване представя разширените информационни системи за пътници (Advanced traveller information system – ATIS) като широка гама от съвременни компютърни и комуникационни технологии. Тези системи са предназначени да осигурят на пътуващите информация преди самото пътуване, като и в реално време – по време на самото пътуване, което да им позволи да вземат по-добре информирани решения относно начина, времето за пътуване и планираните маршрути (Zito et al. 2011).

В научната литература рядко се разглеждат отделни инструменти за управление на транспорта, въпреки огромното значение, което имат. Голяма част от изследванията включват използването на географски информационни системи за транспорта (GIS-T) като съвкупност от взаимосвързани системи на хардуер, софтуер и данни и институционални договорености за събиране, съхраняване, анализиране и разпространение на информация за транспортната дейност най-вече за определяне на маршрутите (Pape, Reinecke & Reinecke, 1995) или за определянето на отделните градски зони с диференцирано таксуване (Hamacher & Schöbel, 1995). Немалка част от тях са фокусирани върху разработването на гъвкави разписания на придвижване и застъпване на колите на обществения транспорт. Подобно решение е представено като генеричен модел, който интегрира координата на разписанията, синхронизиране на времето за пристигане и заминаване между различните транспортните режими и информационната система на пътниците, които съвместно дават достъп на клиентите на информация и използване на изчерпателен набор от информационни инструменти (Ezzedine et al. 2008). Подобни решения са разработени и за транспортните оператори с цел мониторинг на движението и контрол на горивото, вторична функция от което се явява предоставяне на информация за самото пътуване (Yosif et al. 2017). Пространствената информация за обществения транспорт е изключително важна за по-доброто управление на съвременните градове. Географската информационна система в случая се явява мощен инструмент за различни видове анализ, който е ключов момент в следващите стъпки за управление на града (Nikolova, 2010).

Анализ на състоянието в информационното транспортно обслужване на град София

Транспортната система на град София е най-сложната такава в България, представена от трамваен, тролейбусен и автобусен транспорт и метро. Това се дължи на факта, че населението на град София към 31.12.2017 г., според данни на Националният статистически институт, възлиза на 1 266 295 души, като достига 1,5 милиона жители с ежедневно приходящите, вследствие на

трудова миграция. Към тази статистика следва да се добави и броят на регистрираните туристи, които според данни на Общинско предприятие "Туризм" през 2015 г. са 1 061 522, от които 640 621 са чужденци, а българите са 420 901 [1]. Към края на 2017 г. е отчетен ръст от 13% [2]. Общо около 49% от пътуващите използват обществения транспорт като основен вид превоз, като ежедневно с него се осъществяват над 1,2 млн. пътувания с над 900 превозни средства, което поставя допълнителни изисквания към тази система.

Деятелността по организацията, управлението, контрола, координирането и отчитането на пътническите превози по обществения градски транспорт като интегриран превозен процес, дефиниран в Наредбата за реда и условията за пътуване с обществения градски транспорт на територията на Столична община, се осъществява от "Център за градска мобилност" ЕАД (ЦГМ), който представлява дружество със 100 % общинско участие. Освен посочените дейности в предмета на дружеството са включени и издаване на превозни документи и реализация на приходите от превозната дейност; единно планиране на експлоатационната дейност в София, разписания за движение на превозните средства и оптимизиране на маршрути; експлоатация на информационната система за контрол и управление на трафика на базата на GPS идентификация; експлоатация на единна автоматизирана система за таксуване на пътниците (АСТП); поддръжка, ремонт и ново строителство на инфраструктура: релсов път, контактна и кабелна мрежа, спирки, навеси, крайни станции и др. Нормативните документи, регламентиращи и регулиращи процеса по организиране на обществения градски транспорт, са Наредба № 2 на Министерство на транспорта от 15.03.2002 г. за условията и реда за утвърждаване на транспортни схеми и за осъществяване на обществени превози на пътници с автобуси, "Наредба за превоз на пътници и условия за пътуване с обществения градски транспорт на територията на Столична община" и "Наредба за организация на движението на територията на Столична община".

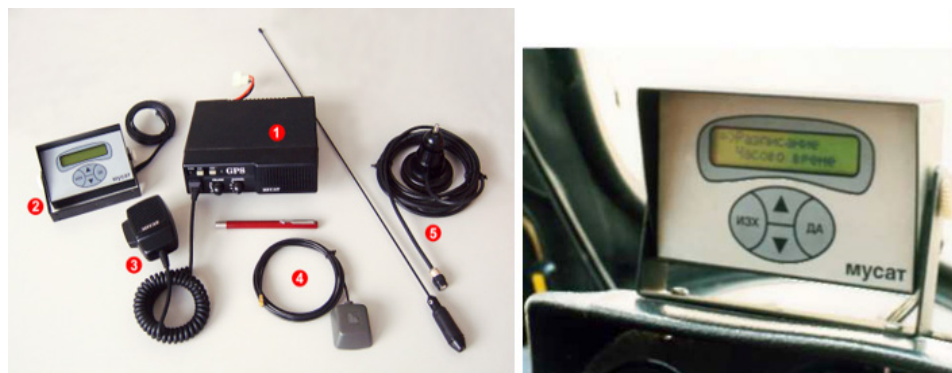
Основната цел на управлението на обществения транспорт в София е "ефективно и стабилно подобрене на услугата, съобразено с темповете на разрастване на столицата и нарастващите транспортни потребности на жителите и гостите на града". Стратегическият документ, който дефинира тази цел е "Програмата за развитие на обществения транспорт на Столична община за периода 2012-2015 г.", която се уповава на представената в Общия устройствен план на Столична община от 2009 г. транспортно комуникационна стратегия и схема за осъществяване на обществен транспорт. Реализирането на целта се осъществява чрез развитието на четири ключови стълба на изграждане, а именно:

- устойчивост, изразена чрез непрекъснато оптимизиране на маршрутната мрежа на наземния транспорт в съответствие с новите трасета на метрото и промяна в търсенето на транспортна услуга, 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;
- иновации – въвеждане на интелигентни транспортни системи в управлението на градския транспорт;
- ефективност – изразена чрез изграждане на оптимални връзки и висока кореспондентност между различните видове транспорт, което да доведе до повишаване на експлоатационната скорост и намаляване на времето за пътуване;
- удовлетвореност на потребителите – подобряване на качеството на обслужване, така че все повече хора да се убедят да ползват градски транспорт за сметка на автомобилния такъв.

За постигането на основната цел Столична община е поставила редица задачи пред "Център за градска мобилност" ЕАД, най-важната от които, към началото на 2019 година, е внедряване на интегрирана автоматизирана система за електронно таксуване и видеонаблюдение в градския транспорт в Столична община и услуги по организиране на управление и отчитане на онлайн продажби на превозни документи. Същата следва да предостави справедливо отчитане според време и/или разстояние на пътуването, допълнителни канали за заплащане на самото пътуване, както и сигурност за пътуващите с обществения транспорт чрез видеонаблюдение в превозните средства. Системата ще позволи и събиране на така необходимата информация за произхода и вида на пътуванията, на чиято база ще се предприемат последващи действия по оптимизиране на съответните маршрути. С не по-малко значение са и останалите специфични задачи, от чието решаване зависи управлението на транспорта в града, а именно:

- ефективно планиране на интегрирани услуги, обезпечени с автобуси, тролейбуси, трамваи и метро;
- определяне на маршрутите на обществения транспорт и графикаите за движение;
- създаване на ефективен пазарен механизъм за цялостна организация, управление и контрол на обществения транспорт в столицата като интегриран превозен процес;
- равнопоставеност на всички транспортни оператори при осъществяване на транспортната дейност;
- изграждане на единна система за управление на градската мобилност, която да получава информация в реално време за интензивността и скоростта на движението.

За реализиране на поставените задачи към настоящия момент се грижат отделни софтуерни системи, модули или инструменти. В тази част от настоящия доклад са анализирани функционалните възможности на системата АСКУП, внедрена през 2008 г., с чиято помощ се решават голяма част от посочените по-горе специфични задачи. Чрез нея се осъществява контрол върху над 1000 превозни средства, обслужващи маршрутната мрежа на наземния обществен градски транспорт в София, която е съставена от 42 градски автобусни линии, 17 трамвайни линии и 9 тролейбусни линии, като прилежащите към града райони се обслужват от 48 крайградски маршрути. Системата е базирана на събиране, обработка и анализ на данните от GPS от бордовите устройства (Фиг. 1), монтирани в превозните средства и в специализираните автомобили (аварийни коли, контролни и др.) на "Столичен електротранспорт" ЕАД, "Столичен автотранспорт" ЕАД и на "Център за градска мобилност" ЕАД. GPS функционалността позиционира съответното средство с точност до 10 метра и предава данните за неговата локация на всеки 30 секунди към системата АСКУП през собствена УКВ радиомрежа. Осигурени са необходимите радиочестоти за функциониране и предаване на цифровите и гласовите данни към диспечерския "Център за контрол, координация и безопасност на движението (ЦККБД) на ЦГМ, сега отдел "Контрол, координация и безопасност на движението" (ОККБД) към дирекция "Обществен транспорт" на същото дружество. Собствената радио мрежа позволява обслужване на транспортния процес с нулеви текущи разходи, както и неограничен разговор между водача и диспечера с използването на радио канал.



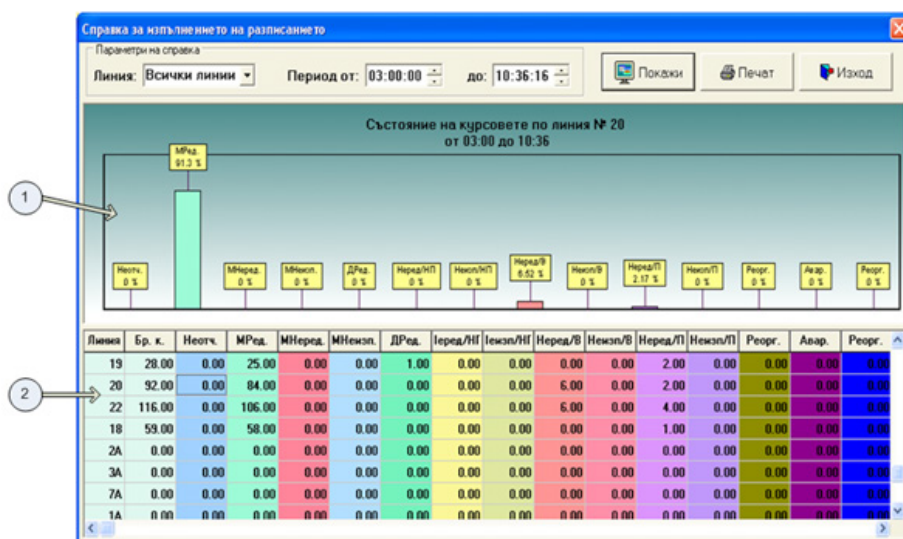
Източник: <http://www.musat-bg.com/software.htm>)

Фиг. 1. GPS оборудване и бордови компютър

В ОККБД са доставени технологичното оборудване и компютърните системи, гарантиращи нормалното функциониране на системата за контрол и управление на транспортния процес. Визуализацията се извършва на електронна карта, а специализираният софтуер се грижи за окачествяване на спазването на разписанията за движение, с добавен богат набор от справки и постоянната връзка с водачите, което гарантира качествено и ефективно обслужване на транспортния процес. Архитектурата на системата АСКУП се определя от технически средства и софтуер, обособени на четири нива:

- I^{во} ниво включва оборудване в превозното средство, което се състои от GPS-приемник, бордови компютър, информационен пулт за водача, микропроцесорен управляващ модул, преработен радиотелефон и "паник" бутон, както и бордово информационно табло за пътниците с възможност и за подаване на гласови съобщения към тях (фиг.1). Компютърът изпраща телеграма за местоположение на всеки 30 сек. Има 3 радио-канала – аналогов канал за гласова комуникация, канал за цифрови данни за телеграми за местоположение и канал за цифрови данни за допълнителна информация. "Паник" бутонът генерира телеграма с най-висок приоритет. Панелът на водача показва автоматично името на спирката и отклонението от разписанието, както и името на следващата спирка и времето на пристигане на нея по разписание. Бордовият компютър има интерфейс за връзка с други системи, както и осигурена възможност за гласова комуникация между водача и диспечера в контролния център.
- II^{ро} ниво е представено от комуникационна инфраструктура за пренос на цифровата информация и говорни връзки. Съставена е от мрежа от ретранслатори, осигуряваща покритие на цялата територия на града, вкл. прилежащите околни населени места.
- III^{то} ниво включва информационна система за пътниците – електронни и спиркови табла, на които се показват номерата на линиите, които минават през спирката и след колко минути реално ще пристигне съответното превозно средство по дадена линия на нея. Функциите на самото табло са допълнени с възможност за показване на произволен брой линии и последователно във времето.
- IV^{то} ниво е формирано от диспечерски (контролен) център, оборудван с технически средства за мониторинг на превозните средства, събиране и обработване на информацията и управление на транспортния процес. Състои от сървър и компютърни работни места за диспечерите заедно с разговорни пултове към всяко от тях. Има възможност за организиране на отдалечени работни места за диспечери на превозвачи, които се намират на различно място от това на сървъра на системата (например гаражи, при частните превозвачи и т.н.).

От този екран се осъществява достъп до 15, обикновено отворени едновременно прозореца, функционално осигуряващи дейността на диспечера. Особено полезен и най-често използван е екранът с обобщената справка за извършената работа до момента (фиг. 3).



Източник: <http://www.musat-bg.com/software.htm>

Фиг. 3. Справка за изпълнението на разписанието

Достъпът до отделните функции на системата става чрез бутоните в горната част на основния екран, а именно:

- Бутон 1 – Увеличава или намалява мащаба на картата в зависимост от целите и обектите, които иска да изведе или визуализира диспечерът.
- Бутон 2 – Позволява въвеждане на наряд за следващия ден по депа и линии (фиг.4). При избор се появява таблица като се избира номер на депо и линия в полето (1). В полето (2) се въвеждат всички данни за наряда.

Наряд

Депо: 2

Наряд за 27-08-2005 по линия № 9 по разписание Празник 27-8-8-3-05-04

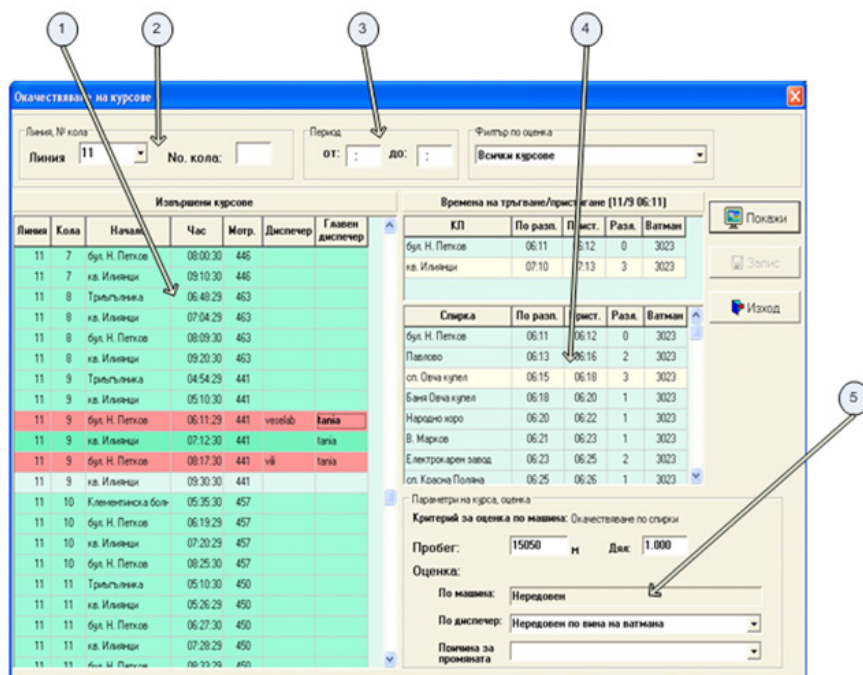
Линия	Наряд	No. клас	Първа смяна					Втора смяна					Промени в наряда				
			Мотр. 1	Мотр. 2	Ват. мот.	От	До	Мотр. 1	Мотр. 2	Ват. мот.	От	До	Мотр. 1	Мотр. 2	Ват. мот.	От	До
10	Да	1	2003	2004	2153	4:20	12:31	2003	2004	2002	12:31	20:27	2003	2004	2139	6:26	12:31
14	Да	2	2027	2028	2087	7:19	15:36	2047	2048	2053	15:36	23:55	2047	2048	2087	11:12	15:36
15	Да	3	2017	2018	2162	5:39	12:53	2017	2018	2043	12:53	20:39					
18	Да	4	2051	2052	2042	4:20	12:40	2051	2052	2029	12:40	20:47					
19	Да	5					15:04	23:37									
2A	Не	6	2007	2009	2101	4:59	12:51	2007	2009	2130	12:51	21:02					
5	Да	7	2043	2044	2187	4:46	13:02	2043	2044	2069	13:02	21:12					
8	Да	8					15:26	23:58									
Опер. резерв	Да																

Печат Изход

Източник: <http://www.musat-bg.com/software.htm>)

Фиг. 4. Бутон 2 – Въвеждане на наряд

Бутон 3 – Позволява оценяване на извършените курсове, което представлява направения пробег на ППС от начална до крайна точка. При натискането му на екрана се появява следната таблица, показана на Фиг.5. Възможен е избор на линия, кола (2) и период от време (3). Таблицата съдържа всеки извършен курс от всяко превозно средство (1). Информацията за извършения курс включва времето на преминаване през всички спирки и отклонението от разписанието на всяка спирка (4), както и автоматична оценка на курса по предварително зададен критерий (5).



Източник: <http://www.musat-bg.com/software.htm>

Фиг. 5. Бутон 3 – Окачествяване на извършените курсове

Бутон 4 – Предоставя избор на визуализирани атрибути на превозно средство. Възможните атрибути, изобразявани на екрана за всяко превозно средство са: номер на превозното средство, номер на линия, пореден номер в линията, номер на ватман, отклонение от разписанието в минути. Всяка комбинация от тези атрибути може да бъде показана на изображението за превозното средство на екрана в даден момент.

- Бутон 5 – Позволява смяна на водач или на превозно средство. При натискане на този бутон се появява екран (фиг. 6), в който може да се избира номер на линия и номер на превозно средство или водач за смяна (1). На екрана се вижда старото състояние (2) и новото състояние след смяната (3). Отбелязва се часът, причината и мястото на смяната (4).

Смяна на моторис

Избор на линия и кола

Линия: No. кола:

Текущо състояние

Състав на композицията

Моторис 1: Моторис 2: Моторис 3:

Ватман

Номер:

Нова композиция

Състав на новата композиция

Моторис 1: Моторис 2: Моторис 3:

Нов ватман

Номер

Време, място и причина за смяната

Час: Причина:

Място:

Източник: <http://www.musat-bg.com/software.htm>

Фиг. 6. Бутон 5 – Смяна на водач или на превозно средство

Бутон 6 – Избор на информационни екрани. Дава възможност за избор на няколко информационни прозореца, които могат да се разполагат на произволно място върху екрана с картата и местоположението на превозните средства. Първият от тях съдържа информация за превозните средства, които изпълняват задача в текущия момент по избрана линия. Може да се получи и информация за дистанцията между отделните превозни средства по линията в минути. Вторият прозорец показва информация за събития, възникнали в транспортния процес като например: искане на разговор от водач; съобщения за превозни средства, които са преустановили движението си за определен интервал от време; съобщения за превозни средства, които се движат без задача и т.н.

- Бутон 7 – Позволява извършването на редакция от страна на диспечера относно възникнала авария на превозно средство. При използване

на този бутон се появява екран (фиг. 7), на който могат да се посочат авариралото превозно средство и превозното средство, което се използва за изтегляне или бутане на авариралото (1). В полето (2) е описано текущото състояние на превозното средство, а в полето (3) часът, причината и мястото на възникналото събитие.

Извеждане на аварирала композиция

Избор на мотриси

Мотрис No.: 4411 Бутащ мотрис:

Текущо състояние на авариралата мотрис

Линия: 22 No. кола: 9

Състав на композицията:

Мотрис 1: 4411 Мотрис 2: Мотрис 3:

Ватман: 4030 Младен Митков Фидосиев

Време, място и причина за смяната

Час: 10:29 Причина: Повреден компресор

Място: депо Кр. поляна 10:29

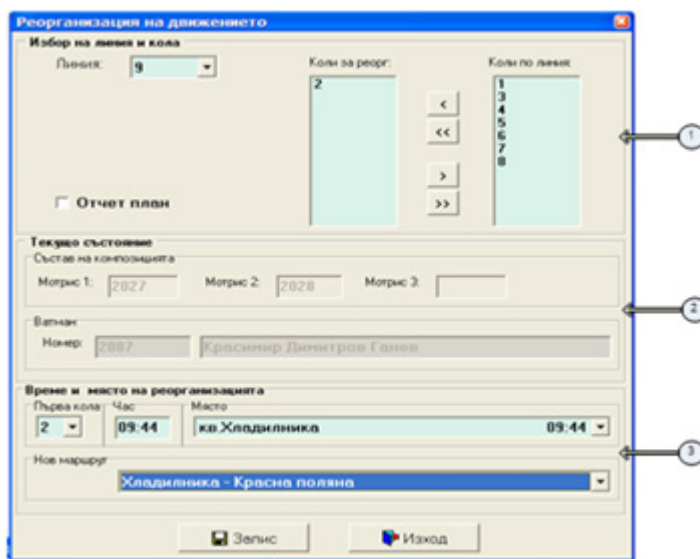
Запис Изход

Източник: <http://www.musat-bg.com/software.htm>

Фиг. 7. Бутон 7 – Смяна на водач или на превозно средство Бутон 8 – Филтри.

Чрез използването на тази възможност на екрана могат да се показват или всички превозни средства, или само желана от диспечера част от тях. Това могат да бъдат превозните средства от една или няколко линии, от едно или няколко депа и т.н.

- Бутон 9 – Позволява извършване на реорганизация в движението в случаите, когато има обективна невъзможност за придвижване на превозното средство по редовния маршрут. Тогава се налага промяна на маршрута му на движение и задаване на нов такъв. С натискането на бутона се появява екран, на който се посочват номерата на линията и на колите, които ще се реорганизируют. Тяхното текущо състояние се показва в полето (2). В полето (3) се посочва часът; номерът на превозното средство, мястото на реорганизацията и новият маршрут на движение. При отпадане на причината за реорганизиране на движението се използва бутон за възстановяване.



Източник: <http://www.musat-bg.com/software.htm>

Фиг. 8. Бутон 9 – Смяна на водач или на превозно средство

Бутон 10 – Статус на елементите на системата. Служи да се установи работоспособността на бордовите компютри или на част от тях, като може да се използва за пряко наблюдение на действието им за целия период на работа на превозното средство през деня. Това позволява осъществяването на прецизен контрол върху работата на тези устройства през цялото време.

- Бутон 11 – Провеждане на разговор между диспечер и водач. Чрез натискането му диспечерът получава възможност за посочване на номера или на номерата на превозните средства, с които желае да разговаря.
- Група бутони 12 – Информационни справки. При натискане на съответните бутони от тази група диспечерът може да получи обобщени данни и справки като – списък на водачите по депа, списък на превозните средства, всички валидни разписания по депа или линии, справка за извършената работа за деня за превозните средства, данни за всички намеси на диспечерите и водачите и др.
- Бутон 13 – Моментно състояние на движението. При използването на този бутон се появява екран, на който се визуализира таблица, всеки ред от която описва моментното състояние на превозните средства по една линия – брой коли, които се движат по разписание, брой коли, които се движат със закъснение, брой коли, които се движат с изпреварване, брой коли, които са аварирани и т.н. При избора на един ред

от таблицата в полето на екрана се появява диаграма, на която графично се визуализират същите данни.

Системата е пусната в реална експлоатация на 01.07.2010 г. като "Система за количествено и качествено остойносттаване на изпълнението на транспортната задача от транспортните оператори".

Анализ на икономическата необходимост от системата в управлението на транспорта в град София

Детайлното разглеждане на този инструмент е наложено от същността на системата, а именно – да координира, управлява, контролира и санкционира обществения транспорт на София. Дейностите по организацията му включват решаване на транспортната задача, която представлява проект за маршрутния пробег, брой превозни средства и разписания, така че транспортните разходи да се минимизират до оптимално ниво. Основен елемент при определяне на транспортната задача е оптимизиране на транспортното обслужване в съответствие с пътничекотока и синхрон на маршрута и разписанията с всички видове обществен транспорт. Решението на транспортната задача е изготвяне на експлоатационен план. Данните за него се обработват посредством друг инструмент – "Програмен продукт за изработка на разписания и експлоатационен план". Самата организация на обществен транспорт се извършва от отдел "Организация на обществен транспорт" към Дирекция "Обществен транспорт" на "Център за градска мобилност" ЕАД и включва цялостната работа по:

- Планиране на транспортната задача за предстоящата година по тримесечия за всеки транспортен оператор, на база на която се изготвя икономическата рамка на "Център за градска мобилност" ЕАД.
- Изготвяне на Експлоатационни планове по тримесечия на транспортните оператори, които се съгласуват с дирекция "Транспорт" в Столична община, транспортния оператор и се утвърждават от заместник-кмет по транспорт на Столична община.
- Разработване на разписания, които могат да бъдат постоянни, временни (ремонтни) и др., съобразно определения маршрутния пробег на транспортен оператор при спазване на изискванията за необходими почивки, заработка на водача, излизане от гараж и др.
- Изчертаване на маршрут с допълнителен, специализиран софтуер, създаване на шаблон, определяне на времепътуване, разстановка на колите, синхронизация с разписания на други маршрути и др.
- Отчитане изпълнението на транспортната работа всеки месец и тримесечие като обем и качество, на база на която се извършва разплащането с транспортните оператори чрез съответните форми и образци.

- Съгласуване на проекти за временни организации на движение, засягащи маршрутите на обществения транспорт в случаи на места, където се извършват дългосрочни и краткосрочни ремонтни дейности. За целта се разработват нови маршрути и разписания (променени, заместващи линии и др.), които осигуряват транспортното обслужване в тези райони, при спазване на определения маршрутен пробег.
- Разработване на предложения за оптимизация на маршрутната мрежа и спирки; маршрутен пробег и разписания; спиркознаци и навеси; планове за текущи или основни ремонти и реконструкции на обекти от инфраструктурата; проекти за наредби, методики, инструкции, правила и технологии за подобряване на работата.
- Поддръжка и актуализиране на данни за разписанията в сайта на "Център за градска мобилност" ЕАД – www.sofiatraffic.bg.

Планирането на транспортната задача (маршрутен пробег) по месеци за всеки транспортен оператор, чрез съответните разписания, осигуряващи транспортното обслужване в столицата представлява и базата, на която се изготвят икономическите разчети на "Център за градска мобилност" ЕАД. Икономическата рамка на транспортната услуга представлява баланс между приходите и разходите, неразделна част от договорите за възлагане на обществен превоз на пътници по маршрутите на обществен градски транспорт, сключени между Столична община и транспортните оператори. Плановият разчет на приходите и разходите цели осигуряването на по-ефективна работа на транспортните оператори от системата. Изготвянето на обща икономическа рамка е обусловено от сложността, динамиката и неделимостта на интегрирания превозен процес в София и гарантира равнопоставеност на всички транспортни оператори при планирането на експлоатационната им дейност, при отчитането, оценяването и заплащането на извършената работа. Особено голямо внимание в икономическата рамка се отделя на раздела за формиране на разходите. На базата на утвърдената от Столична община транспортна задача, ЦГМ извършва единно планиране на разходите за дейността на транспортните оператори, като спазва принципа за равнопоставеност. Разходите на всеки отделен оператор се определят като резултативна величина от възложената със сключения договор транспортна задача и цената на 1 км маршрутен пробег. За всяко доказано нарушение на изискванията за транспортно обслужване, транспортните оператори заплащат предвидените в сключените договори неустойки и санкции.

Разходите за обществен транспорт са в пряка зависимост от прогнозната транспортна задача за различните видове транспорт. В договорите за транспортна дейност между Столична община и операторите са регламентирани цените за 1 км маршрутен пробег. Произведението от разчетните разходи за 1 км маршрутен пробег и прогнозната транспортна задача на съответния транс-

портен оператор, формират сумарните разходи за дейността на транспортните оператори. Системата АСКУП предоставя именно тази, така необходима информация за всички показатели на транспортния процес като:

- Извършени курсове за зададен интервал от време: час, ден, месец и т.н.;
- Качество на извършените курсове – с предвещения, със закъснение, по вина на водача, без вина на водача и т.н.;
- Време на преминаване през всяка спирка и отклонение от разписанието;
- Изминат пробег от всяко превозно средство;
- Отклонения от маршрута.

Приходите от своя страна се формират от следните източници:

- Приходи от продажби на карти за еднократно пътуване (билет) и абонаментни карти;
- Приходи от Столична община за компенсиране на преференциални превозни документи и за разплащане на транспортна работа;
- Приходи от Държавния бюджет за компенсиране на безплатните и по намалени цени пътувания;
- Субсидия от Държавния бюджет;
- Собствени приходи на общинските оператори.

Общият размер на приходите би трябвало да осигури необходимите средства за разплащане с транспортните оператори за извършената от тях работа. "Център за градска мобилност" ЕАД следи за изпълнението на експлоатационния план и брой превозни средства на линия на оператора; покритие на линиите по типове превозни средства съгласно експлоатационния план; липсващи превозни средства по маршрутите; действително извършен маршрутен пробег за деня, неизвършеният такъв и процентно изпълнение; брой курсове по разписание, действително извършени курсове, нередовни и неизвършени курсове, допълнително извършени курсове и маршрутен пробег, извън утвърдената транспортна задача; чистотата в превозните средства и културата на обслужване; безопасността на движението. За отчитане на всички тези показатели са създадени съответните образци на отчети. Отчитането и оценяването на курсовете и на транспортна задача се извършва по определена методика, в която са дефинирани основните показатели и параметри, определящи изпълнението на транспортната задача на оператора. Всички дейности, показатели и параметри по извършване на този процес са заложили в същността на системата АСКУП. Отчитането и оценяването на изпълнението на Транспортната задача се извършва по следните показатели:

- Редовен курс. Курсът е извършен редовно, когато е налице тръгване от начална спирка по утвърденото разписание, движение по зададен маршрут, спиране на всички спирки по маршрута и пристигане на превозното средство до крайната спирка по утвърденото разписание.

Редовен е и курс, когато отклонението от утвърденото разписание е до 4 минути и се дължи основно на факта, че даден маршрут минава през специфични участъци и кръстовища с трайно големи транспортни задръжки или когато липсва индикация за движението от бордовото оборудване за част от курса поради попадане в радиосянка н-р. В случаи на дефектирало по време на движение бордово устройство на превозното средство и липса на индикация за движението по маршрута до 120 минути следва да бъде извършена подмяна на превозното средство и/или на бордовото устройство на първата крайна спирка по маршрута.

- Нередовен курс по вина на оператора. Нередовен курс по вина на оператора е налице, когато курсът е осъществен, но е в нарушение на маршрутното разписание и отклонението спрямо контролните времена от маршрутното разписание е по-голямо от допустимото (-1 до +3 мин за над 65% от спирките), липса на индикация повече от 120 мин. или не е подменено дефектирало бордово устройство. Също така за отклонение се счита нарушен зададен интервал от време между превозни средства от една линия при движение в "група".
- Нередовен или Неизвършен курс не по вина на оператора може да се получи, когато са налице някои от следните причини – транспортни задръжки вследствие на интензивно движение, довели до невъзможност за изпълнение на Транспортната задача по разписание; неработещи светофари; лоша пътна настилка, която затруднява движението на превозните средства на обществения градски транспорт; външни фактори, довели до прекъсване на електрическото захранване; наводнени или непроходими участъци; делегации, митинги, шествия, както и мероприятия, разрешени и/или извършвани по заповед на Столична община.
- Частично извършен курс не по вина на оператора. Частично извършен курс не по вина на оператора е курс, който не е могъл да бъде точно извършен поради една от следните причини – пътно-транспортно произшествие (ПТП) не по вина на водача на оператора със задръжка на движението; ПТП на чужди превозни средства със задръжка на движението; вандалски прояви в превозното средство на оператора.
- Неизвършен курс по вина на оператора е курс, при който е налице поне една от следните хипотези – превозното средство е излязло на работа с неработеща АСТП, в това число неработещо Бордово устройство или при изключване на същото, по което и да е време, или е налице пълно отклонение от маршрута, неспиране по утвърдените спирки. Тук попадат и умишлени повреди на Бордовите устройства, превозно

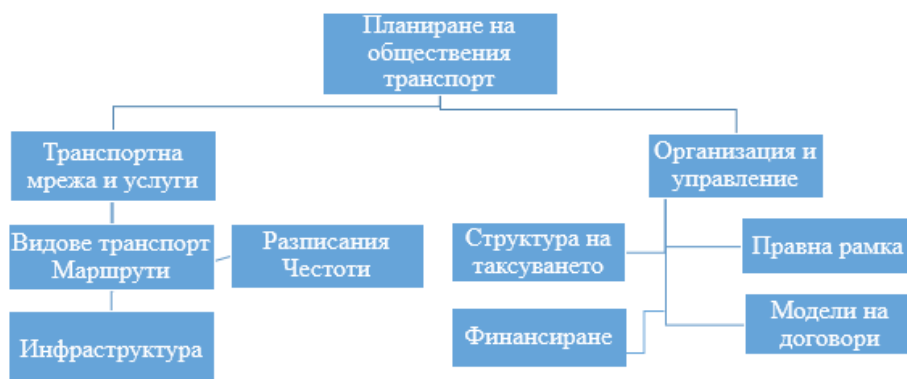
средство, което е спряно или паркирано неправилно или аварирало в обсега на движение на обществения градски транспорт, възпрепятстващо движението, аварийни ремонти без заповед на общината, както и масови мероприятия.

Следва да се направи и уточнението, че е допустимо извършването на допълнителен пробег, извършен от оператора извън транспортната задача, заместващ друг вид линии; или удължение поради обективни причини на съществуващи линии; или надпланови курсове по линия поради завишен пътничкопоток.

Освен параметрите по окачествяването на видовете курсове, методиката включва и определени параметри по осъществяване на стимулиране или санкциониране на операторите, детайлно описани в Приложение №13 "Стимули и Санкции", което ЦГМ предоставя на общината. Дружеството ежедневно информира Столична община за цялостното изпълнение на Транспортната задача, както и за възникнали транспортни ситуации, довели до нарушаване на изпълнението ѝ. За отчитането на обема и качеството на извършената транспортна задача се изготвят справки със съдържание съгласно следните образци и периодичност:

- Протокол № 1 – представлява обобщена справка за ежедневната работа на оператора, която на следващия работен ден се изпраща на общината, съответните отдели на "Център за градска мобилност" ЕАД и оператора.
- Протокол № 2 се изготвя по тримесечия за съответната календарна година.
- Протокол №3А Маршрутен пробег и Протокол № 3Б Маршрутен пробег (обобщена за всички оператори) се изготвят след изтичане на всеки календарен месец, в срок до 15-то число на следващия месец. В Протоколи № 3А и №3Б се включва изпълнението на всички експлоатационни показатели, въз основа на което се отчита цялостната експлоатационна дейност на оператора. Месечният обобщен протокол служи за разплащане с оператора след като бъде одобрен от комисия, състояща се от представители на "Център за градска мобилност" ЕАД и оператора. Решението на комисията е окончателно и е обективизирано с двустранно подписани справки.
- Протокол № 4 се изготвя ежемесечно до 15-то число на месеца, следващ месеца, за който се отнася.
- Обобщено, получената информация в системата АСКУП дава възможност за формирането на заплащането на всеки превозвач и на всеки водач на превозно средство. С богатите ѝ функционалности и заложенни критерии става възможно определяне на прогнозната стойност на транспортната задача, залагането на бюджет, формиране на цена на пре-

возен документ за реализиране на тази услуга, брой линии и коли, които да обслужват този процес, честота на движение, разписания, позволяващи застъпване на колите по отделните маршрути, което да позволи безпроблемно и безопасно придвижване в столичния град (фиг. 9).



Фиг. 9. Организация на обществения транспорт в гр. София

Оценка на предизвикателствата при информационното транспортно планиране и управление в гр. София

Бялата книга за транспорта от 2011 г. дефинира необходимостта от превръщането на европейската транспортна система в устойчива и конкурентна система, която допълнително да подобри мобилността и да продължи да подкрепя икономическия растеж и заетостта, базираща се на три основни характеристики – екологичност, безопасност, енергоикономичност. Засегнати са и заложените в стратегията "Европа 2020" приоритети, чрез които устойчивостта ще се гарантира посредством развитие на сектора на транспорта, а оттам и на области като заетост, устойчив икономически растеж и енергетика, като не се забравя, че безопасността и опазването на околната среда трябва да бъдат насърчавани.

В нея е заложено и разгръщане на неизползвания потенциал за иновации на европейския транспортен сектор. Развитието на технологиите и нарастващата нужда от мобилност, особено в метрополните градове, където се отчитат значителни загуби на време за пътуване, както и негативни промени по отношение на нивото на безопасността за всички участници в движението, определят необходимостта от въвеждане на нови функционалности за предоставяне на знания за превозните средства, като по този начин съвместно се управляват трафика и безопасността (Dimitrakopoulos & Demestichas 2010). Според водещи експерти [3] до 2050 г. повече от 70% от световното

население ще живее в градските райони. Градовете се нуждаят от цифрова трансформация, за да гарантират, че мегаполисите на утрешния ден ще са безопасни, ефективни и иновативни.

ИКТ навлизат във все повече сфери на нашия живот. В световен мащаб в областта на транспорта има разработени множество системи за управление на движението, потока на пътуващите, разпространението на информацията и таксуването. Развитието и внедряването на съвременни модули и инструменти би спомогнало за по-умело управление на превозите, за приемане на по-адекватни управленски мерки и би придало цялост на единната информационна система за управление на транспорта и трафика в столичния град. С тяхното реализиране ще се улесни изпълняването на мисията на Столична община, която е да предложи на жителите и на гостите на града качествено транспортно обслужване със съответстваща на потребностите им инфраструктура, ефективна техника и високотехнологични управленски системи, както и оптимизация на движението и трафика, така че да се сведат до минимум случаите на задръствания, задръжките и времето за пътуване, сигурността на пътуващите. С тези нови възможности градските управници могат напълно да оптимизират своите операции чрез свързване на системи, данни и хора и да управляват и направляват цифровата трансформация. Предизвикателството, пред което са изправени съвременните градове, сред които е и София, е да превърнат тази лавина от данни в приложима информация. Бъдещето на умните градове ще бъде оформено от Интернет на Нещата (Internet of Things – IoT) не само като технологии за управление, но и като такива за прогнозиране. Навлизането на облачните технологии (Cloud) за обработка на големите данни (BigData), мобилността и разработката на собствени IoT приложения, ще позволят да се намалят задръстванията, да се оптимизира придвижването, а всички мерки ще окажат благоприятно въздействие върху градската околна среда.

Безспорно организацията на градския транспорт оказва решаващо влияние върху развитието на градската структура, поддържа функционалните връзки между градските структурни части и осигурява ефективното им функциониране. От друга страна, градският транспорт има отрицателно въздействие върху компонентите на околната среда и човешките възприятия, тъй като причинява замърсяване на въздуха, шум, вибрации, стрес и травматизъм. Промените в климата вероятно ще усложнят проблемите на градската среда и ще повишат отрицателните въздействия на транспорта. Следователно ефективното планиране и управление на градския транспорт е от основно значение за понижаването на въздействието на промените в климата. Създадените стратегии за изграждането на "умен" град включват мерки и решения за смекчаване на проблемите, предизвикани от нарастването на градското население и бързото урбанизиране. Идентифицирани са

и осем критични фактора за интелигентни градски инициативи: управление и организация, технологии, управление, политически контекст, хора и общности, икономика, изградена инфраструктура и природна среда (Chourabi et al. 2012). Производителността в градските райони зависи до голяма степен от това колко ефективна е транспортната система да обслужи пътуващите от отделните местоположения към множеството дестинации (Mrityunjaya et al. 2017).

В отговор на тези предизвикателства е създадена "Програмата за развитие на обществения транспорт на Столична община за 2012-2015 г.", в която са заложили –оптимизиране на маршрутната мрежа на наземния транспорт в съответствие с новите трасета на метрото и промяна в търсенето на транспортна услуга, 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. Програмата е изградена и развита на базата на съществуващите нормативни документи, условия, наличните и потенциални източници на финансиране и дава ясна перспектива за развитие в посока създаване на единна устойчива градска мобилност с развит обществен транспорт и градска транспортна система, която да отговори на общоевропейските планове за удвояване на използващите обществен транспорт в дългосрочен план, чрез:

- обезпечаване на достъп до работните места и услуги за всички;
- подобряване на безопасността и сигурността;
- намаляване на замърсяванията, парниковия ефект и консумацията на енергия;
- подобряване на ефективността и ефикасността при транспортирането на хора;
- повишаване на привлекателността и качеството на градската среда;
- оценка на транспортните разходи и ползи вземайки предвид социалната цена в широк аспект.

В информационно отношение Столична община е предприела мерки за осъвременяване на системата АСКУП. Последното е наложено и поради бурните промени в развитието на ИКТ в световен мащаб, които предоставят нови възможности за по-гъвкаво управление на тази сложна система, която се разраства непрекъснато както откъм обем наблюдавани превозни средства, така и откъм необходимост от предоставяне на допълнителни услуги за жителите и посетителите на града. С договор [4] от 20.07.2015 г. ЦГМ цели изграждане на Система за автоматично позициониране и управление на превозните средства на градския транспорт през следващите четири години, включваща:

1. Разработване, доставка и внедряване на софтуер за автоматично позициониране и управление на превозните средства на градския транспорт;
2. Доставка, монтаж и инсталация на хардуер, обслужващ системата;
3. Доставка и монтаж на бордово оборудване към наличния подвижен наземен състав на обществения градски транспорт в гр. София – оборудване за локализиране на превозно средство, за прехвърляне на данни към сървър и за информиране на водача на превозно средство за движението му съгласно разписанието (графика);
4. Интеграция със свързани системи и подсистеми.

Не на последно място договорът предвижда сигурност, надеждност, непрекъснатост и резервираност над информацията при реализацията на Системата за автоматично позициониране на превозните средства. Във връзка с политиката на Столична община за обновяване на автопарка на общественият градски транспорт с нови превозни средства, отговарящи на по-високи екологични критерии, е подписано допълнително споразумение от 13.12.2018 г. за оборудване на тези превозни средства с предвидения в поръчката хардуер и включването им в общата система за мониторинг. Целта е към средата на 2019 г. системата да е напълно изградена и пусната в реална експлоатация, така че да се пристъпи към интеграция с останалите свързани системи и подсистеми, които да предоставят цялостната съвременна форма за управление на транспорта в Столична община.

Заклучение

Богатата информация от системата АСКУП спомага за оперативното планиране на обществения транспорт, предоставя инструмент за ръководителите на отделните нива (оперативно, тактическо и стратегическо) (фиг. 10), подпомага в значителна степен с аргументирани данни планирането на услугата и политиката на развитие в краткосрочен и дългосрочен план.



Фиг. 10. Нива и основни потоци на организация и управление на обществения градски транспорт

Промените в съвременния град са значителни и управлението изисква използването на иновативни технологии, които да подобрят и автоматизират транспортните процеси в него (Nikolova, 2011). Съществуването на съвременните градове е немислимо без добре организиран транспорт, позволяващ да се осъществяват пътнически превози към работните места, жилищата и местата за развлечение и отдых възможно най-удобно, бързо и на ниски цени. Това в днешните условия е немислимо без използването на информационните технологии и особено на интелигентните транспортни системи.

София трябва да продължи развитието и интеграцията на специализирани системи за ефективно управление, да ускори внедряването на иновативни приложения, с които да подобри организацията на транспортния процес, да повиши информираността на гражданите, както и да увеличи безопасността и сигурността им по време на пътуване. Политиката на развитие и управлението следва да се разгърне в логически план, който има следния вид и съдържание, представен на фиг. 11.



Фиг. 11. План за развитие, организиране и управление на транспортната услуга

Всеки голям европейски град трябва да развие такъв стратегически план в краткосрочен аспект (пет години) и в дългосрочен (15-20 години) такъв. Планирането на транспортната услуга следва да включва допълнително:

- Анализ на ситуацията, възможностите за развитие спрямо съответните нужди на потребителите и капацитета на уличната мрежа;
- Методи за анализ на пазара, които да отговорят на степента на търсене на транспортна услуга от жителите и гостите на града;
- Възможности за модернизиране и развитие на маршрутната мрежата и транспортната инфраструктура в т.ч. и финансови такива;

- Възможности за финансиране за гарантиране на ефективно управление на системата;
- Управление в т.ч. чрез цялостен маркетинг;
- Избор на маркетингова стратегия.
- Реализирането на дългосрочен план следва да отчита:
- Всички видове транспорт (ходене пеша, с велосипед, с автомобил, обществен);
- Съществуващи условия и проблемни области (безопасност, задръствания);
- Фактори за планиране в т.ч. съответствие с качеството на въздуха и градската среда;
- Финансови ограничения, решения за проблемните области и/или алтернативи.

За постигането на целите на този план се налага разгръщане на пълния потенциал за иновации в транспортния сектор, които да задоволят изискванията по отношение на една такава информационна система и ниво на обслужване. За целта е необходимо транспортно-комуникационната мрежа, маршрутната система, местата на спирките, средната скорост на движение, видът на подвижния състав, поддържането и обслужването му, себестойността на пътуванията и съпътстващите ги софтуерни инструменти, модули и отделни системи да бъдат обединени в една с цел постигането на комплексно решение със синергичен ефект от взаимодействието им. Единната система следва да информира жителите и гостите на града преди и по време на самото пътуване. С отчитане на всички тези фактори, заедно с анализ на предпочитанията на пътуващите, системата ще позволи аргументиран избор за начин на придвижване в града. Крайната цел е да се развие и предостави ефикасен, икономически ефективен, безопасен, достъпен, атрактивен и устойчив транспорт и организация на движението, което да допринесе за подобряване на качеството на живот и градската среда за онези, които живеят, работят и посещават София. Това няма да се осъществи без далновидно ръководство с управленчески опит, извършването на качествени и периодични изследвания и измервания с цел актуализиране на транспортния модел, непрекъснати инвестиции за осигуряване на планираните метролинии и системите за регулиране, контрол и оптимизиране на трафика. София трябва да продължи процеса на трансформация към умен град чрез повишаване на знанията за функционирането на неговата инфраструктура, най-вече чрез събиране на данни от безброй сензори и измервателни уреди.

Бележки:

- [1] София – туризмът в цифри, 2016
- [2] София – туризмът в цифри, 2017
- [3] Mega change. The World in 2050
- [4] <https://www.sofiatraffic.bg/bg/common/profil-na-kupuvacha/499/otkrita-procedura-za-vazlagane-na-6>
- [5] <http://www.musat-bg.com/software.htm> (accessed March, 2017)

Референции:

- Casey F. R., Lawrence, N., Joseph, A., LoVecchio, A., Ow, R., Jackson, W., Schwenk, W. J., Carpenter, E., Moniz, L., Schweiger, C. and Marks, B. (1998), Advanced Public Transportation Systems: The State of the Art. U.S. Department of Transportation. Washington.
- Chourabi H., Nam T., Walker S., Gil-Garcia J., Mellouli S., Nahon K., Pardo T. and Scholl H. (2012), Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. 45th Hawaii International Conference on System Sciences, Maui, HI, pp. 2289-2297.
- Dimitrakopoulos, G. and Demestichas, P. (2010), Intelligent Transportation Systems. IEEE Vehicular Technology Magazine, vol. 5, no. 1, pp. 77-84.
- European Commission (2010). Regional Policy contributing to smart growth in Europe 2020, Available at: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/smart_growth/comm2010_553_en.pdf, (accessed at 06 May 2018)
- European Commission (2011), Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system, viewed 06 May 2018 from Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/BG/TXT/DOC/?uri=CELEX:52011DC0144&from=EN> (accessed at 06 May 2018)
- Ezzedine, H., Theresei, B., Kolski, C. and Tahon, C. (2008). Integration of Traffic Management and Traveller Information Systems: Basic Principles and Case Study in Intermodal Transport System Management. International Journal of Computers Communications & Control, Vol. II, No. 3, pp. 281-294.
- Jarašūnienė A. (2007), Research into intelligent transport systems (ITS). Technologies and efficiency. Transport Research Institute, Vol XXII, No 2, 61–67.
- Hamacher, H.W. and Schöbel, A. (1995), On Fair Zone Designs in Public Transportation. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, vol 430. Springer, Berlin, Heidelberg
- Mega change (2012), The World in 2050. Classics and Style, Sofia.

- Mrityunjaya, D. H., Kumar, N., Laxmikant, S. Ali and Kelagadi, H. M. (2017), Smart transportation. *International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)*, Palladam, pp. 1-5.
- Municipal Enterprise Tourism. (2016), Tourism in Figures 2015. Sofia.
- Nikolova, M. (2010), Spatial Data for better governance of large cities – Bulgarian case. Proceedings of the International Scientific conference "International Conference on Spatial Data Infrastructures, Skopje, Macedonia, p. 133-143.
- Nikolova, M. (2011), Technological Innovative Solutions for Better Management of the Modern European City. Collection "Research – Higher Education – Innovations", ed. MBBS, Sofia, pp. 362-370.
- Sofia Council, (2018), Ordinance for organizing the movement on the territory of Sofia Municipality, Available at: <https://web2.apis.bg/sofiacouncil/p.php?i=108193&b=0> (accessed at 02 May 2018)
- Sofia Council, (2018), Ordinance on the terms and conditions for travel by public transport on the territory of Sofia Municipality, viewed 02 May 2018 from <https://web2.apis.bg/sofiacouncil/p.php?i=3526687&b=0>
- [16] Sofia Council, 2012, Public Transport Development Program of Sofia Municipality 2012 – 2015, Available at: <https://council.sofia.bg/documents/20182/130540/2012-02-07+-+D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0+%D0%B7%D0%B0+%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B5+%D0%BD%D0%B0+%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%8F+%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82+%D0%B2+%D0%A1%D0%BE%D1%84%D0%B8-%D1%8F+2012+-+2015+%D0%B3.pdf/569fbd30-5497-4a00-8a1e-67c84acdcfaf> (accessed at 02 May 2018)
- Sofproject (2009), Master plan of Sofia municipality, Available at: <http://www.sofproect.com/default.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1>, (accessed at 02 May 2018)
- Pape, U., Reinecke, YS. and Reinecke, E. (1995), Line Network Planning. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, vol 430. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Velde., D. (1999), Organizational forms and entrepreneurship in public transport part 1: classifying organizational forms. *Transport Policy* 6, pp 147–157.
- Yosif, S. A. E., Abdelwahab, M. M., ALagab, M. A. E. and Muhammad, F. (2017), Design of bus tracking and fuel monitoring system. *International Conference on Communication, Control, Computing and Electronics Engineering (IC-CCCEE)*, Khartoum, pp. 1-5.
- Zito, P., Amato, G., Amoroso, S. and Berrittella, M (2011), The effect of Advanced Traveller Information Systems on public transport demand and its uncertainty. *Transportmetrica* (Taylor & Francis), 2011.

СЪЩНОСТ И СЪСТОЯНИЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА ПЛАНИРАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА ОБЩЕСТВЕНИЯ ТРАНСПОРТ В ГРАД СОФИЯ

Резюме

Внедряването и развитието на ИТС решения в областта на транспортното планиране и управление е от особена важност за нормалното функциониране на столичния град, в който живеят и работят над 17.5% от населението на страната. Възможностите за събиране на разнородна по вид информация и в реално време, нейната обработка и анализ, предоставят мощен инструмент в ръцете на управляващите и на отговорните институции за обслужване на една от най-важните услуги за града.

Ключови думи: обществен транспорт, транспортни данни, транспортно планиране, система за управление на транспорта

JEL: L920, L980, R400, R410, R420, R480, R580, L860

ESSENCE AND STATE OF THE PUBLIC TRANSPORT PLANNING AND MANAGEMENT SYSTEMS IN THE CITY OF SOFIA

Emil Petrov*

Abstract

Implementation and development of ITS solutions in the field of transport planning and management is important for the normal functioning of the city in which more than 17.5% of the population of the country live and work. The opportunity for collecting data from various sources in real time, its processing and analysis, provide a powerful tool in the hands of the government for maintaining this important service of the city.

Key words: public transport, transportation data, transportation planning, transport management system

JEL: L920, L980, R400, R410, R420, R480, R580, L860

* Emil Petrov, Assistant, Department of Tourism, Faculty of Geology and Geography, Sofia University "St. Kliment Ohridski", email: emil@gea.uni-sofia.bg