



---

## **АНАЛИЗ НА ТЕНДЕНЦИИТЕ ПРИ ДОСТАВКИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ АВТОБУСИ ЗА ГРАДСКИ ТРАНСПОРТ В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

**Мария Манолова, Илко Търпов**

[m.manolova@ecospot-consulting.com](mailto:m.manolova@ecospot-consulting.com), [itarpov@vtu.bg](mailto:itarpov@vtu.bg)

*Висше транспортно училище „Тодор Каблешков”*

*София, ул. „Гео Милев” № 158*

*РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ*

***Ключови думи:** електрически автобуси, градски транспорт, тенденции, технически параметри*

***Резюме:** В доклада ще бъде направен анализ на техническите параметри на доставените до момента електрически автобуси за градски транспорт на територията на Р България. На база очертаните тенденции ще се направи прогноза за предстоящите задачи за решаване от общините, бенефициенти на европейските фондове от гледна точка на електроснабдяване и избор на транспортно средство, както и вида на акумулаторната батерия.*

*Чрез проследяване на техническите параметри и отчитане на експлоатационните показатели ще се даде възможност за по-прецизни решения при подновяване на подвижния състав за градски транспорт в останалите общини.*

### **УВОД**

Навлизащите през последните години електрически превозни средства за масов обществен транспорт се считат за една от формите на устойчивата градска мобилност в големите градове. Това се дължи преди всичко на енергийната им ефективност, ниският екологичен отпечатък при тяхната експлоатация и понижените нива на шумово замърсяване.

Въпреки по-високите първоначални инвестиционни разходи, оценяването на предимствата на електрическите превозни средства за обществен транспорт трябва да се прави на база реализираните им разходи през целия жизнен цикъл. Повишаването на енергийната независимост и диверсификацията на горивата също са част от стратегиите за по-ефективен обществен транспорт.

Една от мерките, предвидени в „Националния план за действие по енергийна ефективност“, включва увеличаване дела на електрическите и хибридни превозни средства и на съответната зарядна инфраструктура в градска среда в посока към създаване на устойчива градска мобилност.[4] Новите превозни средства ще допринесат за повишаване качеството на услугите, както и атрактивността на градския транспорт сред жителите и гостите на общините. Подобрената система за градски

транспорт се очаква да доведе до намаляване на ползването на лични автомобили, което ще спомогне за намаляване на задръстванията и неприятните последици от тях, а оттам и за подобряване качеството на атмосферния въздух.

Съгласно Директива 2019/1161/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 20 юни 2019 година за изменение на Директива 2009/33/ЕО за насърчаването на чисти и енергийно ефективни пътни превозни средства: Настоящата директива е част от втори пакет с предложения, които ще допринесат за постигането на мобилност с ниски емисии в Съюза. Този пакет, който беше представен в съобщението на Комисията от 8 ноември 2017 г., озаглавено „Към мобилност с ниски емисии – за Европейски съюз, който опазва планетата, предоставя възможности на своите потребители и защитава промишлеността и работниците си“, съчетава мерки както от страна на търсенето, така и от страна на предлагането, целящи да улеснят прехода на Съюза към мобилност с ниски емисии и да повишат конкурентоспособността на екологичната система в Съюза, свързана с мобилността. Насърчаването на чисти превозни средства следва да се осъществява успоредно с по-нататъшното развитие на обществения транспорт като начин за намаляване на задръстванията по пътищата и следователно за намаляване на емисиите и за подобряване на качеството на въздуха.

Иновациите посредством нови технологии спомагат за намаляване на CO<sub>2</sub> емисиите от превозните средства и за намаляване на замърсяването на въздуха и на шумовото замърсяване, като същевременно спомагат за декарбонизация на транспорта. По-широкото разпространение на пътни превозни средства с нулеви и ниски емисии ще намали емисиите на CO<sub>2</sub> и някои емисии на замърсители (прахови частици, азотни оксиди и неметанови въглеводороди) и по този начин ще подобри качеството на въздуха в градовете и в други замърсени райони, като същевременно ще допринесе за конкурентоспособността и растежа на промишлеността на Съюза на разрастващия се световен пазар за такива превозни средства. Комисията следва да предприеме политически мерки за насърчаване на широкото промишлено навлизане и на нарастването на производствения капацитет на такива нови технологии във всички държави членки, за да се допринесе за равни условия и за балансирано развитие във всички държави членки.

## **СЪЩИНСКА ЧАСТ**

Съгласно [2], се вижда, че има за цел да насърчи и стимулира развитието на пазара за чисти и енергийно ефективни пътни превозни средства в Европейския съюз (ЕС).

Първият електрически автобус е изпробван в Р България в продължение на година и половина от май 2014 до ноември 2015 от „Столичен електротранспорт“ ЕАД. През 2017 г. от същото предприятие са проведени и тестове с електрически автобуси, захранвани от акумулаторни батерии от следните модели: SOR Ebn 11; SOR Ebn 8; Solaris Urbino.[1]

След проведените пробни изпитания и обществени поръчки от столична община се пускат в редовна експлоатация през месец октомври 2018 г. 20 бр. превозни средства, модел Yutong E12LF, производство на компанията Zhengzhou Yutong Group Co Ltd. През есента на 2019 г. в столичния електротранспорт се въвеждат в експлоатация и 15 бр. бързо зареждащи се електрически автобуси, модел Higer Cheriote-bus със захранване от супер-кондензаторна батерия.

Поетапно още 11 общини са закупили електрически превозни средства като подробна информация за техните технически параметри е представена в Таблица 1. Към днешна дата техният брой е 335 и се очаква той да нарасне с 2÷3 пъти през следващите 10 години. Тази прогноза се обуславя от предстоящото влизане в действие

на „Националния пран за възстановяване и устойчивост“ и отварянето на европейските програми, като необходими финансови инструменти за реализиране на устойчиви политики в градската мобилност за страните от Европейската общност.

Съгласно представената информация в таблица 1, съчленени 18 метрови електрически автобуси се експлоатират единствено в курортните градове Варна и Бургас. Техният брой за момента е 30 бр., което представлява 11 % от общия брой.

С най-голямо съотношение са 12 метровите автобуси, които са намерили реализация в 8 общински града и техният дял представлява приблизително 72 %. С дължина от 8 до 12 м. са 32 бр. и представляват 12 %. Най-малките автобуси с дължина до 6 м. са 9 на брой и представляват за момента едва 4 % от общия дял. В средата на 2023 г. се пуснати в експлоатация още 52 бр. за нуждите на Столична община, като „Транспорт при поискване“.

По отношение на вместимостта на пътници в автобуса, като седящи и правостоящи, естествено най-голяма вместимост имат съчленените автобуси-112 пътника и най-малка-20 пътника при 6 метровите автобуси. Общата вместимост на всички превозни средства в доставените до момента в страната е 21 617 пътника.

В националното законодателство на Р България все още не са транспонирани правилата на ЕС за определяне на минимални национални цели за обществените поръчки за чисти превозни средства съгласно Директива (ЕС) 2019/1161. Спрямо нашата страна съгласно [3] се изисква най-малко 17,6 % от всички лекотоварни превозни средства, 7 % от всички камиони и 34 % от всички градски автобуси, закупени между 2 август 2021 г. и 31 декември 2025 г., да бъдат чисти превозни средства, и поне 17 % от всички градски автобуси, закупени през същия период, да имат нулеви емисии на отработили газове.

При тази ситуация се рискува да се застраши постигането на целите от страна на Р България за периода 2021—2025 г. Крайният срок за транспониране на директивата е изтекъл на 2 август 2021 г. Официално уведомително писмо до България е изпратено от Комисията на 30 септември 2021 г., а на 6 април 2022 г. същата е изпратила мотивирано становище.

Посочените европейски изисквания и представената информация за закупените ЕПС до момента налагат извода, че в страната ще продължава нарастването на броя на електрическите автобуси.

По принцип всички електрически автобуси се класифицират като автономни транспортни средства. В действителност за тези, които се нуждаят от по-често дозареждане е необходимо изграждане на инфраструктура от зарядни станции по протежение на маршрута поради ограничения в пробега от порядъка на  $20 \div 30$  km. Поради тази причина тяхната автономност е условна, зависи от наличие на възможности за присъединяване на зарядните станции към електроснабдителната система в града.

Един от недостатъците на електрическите автобуси е завишената собствена маса от акумулаторните батерии. С повишаване на изискванията за пропътуване на все по-големи разстояния с едно зареждане тяхната маса се повишава. Ненужно е тази тенденция да се увеличава поради наличие на възможности за зареждане в рамките на града на крайните спирки. От друга страна близо 18 % от закупените автобуси са с батерии с малък капацитет и възможност за бърз заряд, чрез така наречените супер-кондензаторни батерии.

Представените трендове са обусловени от общински поръчки за доставка на ЕТС за градски транспорт. До момента няма направена частна инвестиция за електробуси с изключение на курорта Албена, поради големите първоначални инвестиции при закупуването им.

На фигура 1 е представена информация за процентното разпределение по години на ново регистрираните автобуси категория М3 и колко от тях са електрически според [5]. От представената фигура ясно се откроява тенденцията на трайно повишаване дела на електрическите автобуси от общия брой ново закупени автобуси и категорично приближаване на 50 % бариера. Представената информация за 2023 г. е до месец юни.

**Таблица 1. Технически и търговски параметри на електрическите автобуси внедрени в експлоатация в Р България**

Автобуси - марка, модел	Община	Доставени	Дължина, м	Широчина, м	Височина, м	Бр. места	Капацитет, [kWh]	Пробег, км
IRIZAR, Ieбус 18 NG	Бургас	2022 г. - 10 бр.	18	2,55	3,3	32 + 68	450 kWh	274,3 км
GOLDEN DRAGON, XML618CE	Варна	2022 г. - 20 бр.	18,16	2,55	3,25	36 + 76	343,4 kWh	300,49 км
IRIZAR, Ieбус 12 NG	Бургас	2022 г. - 34 бр.	12	2,55	3,63	26 + 45	280 kWh	239,6 км
	Ст. Загора	2022 г. - 5 бр.						
		2023 г. - 28 бр.						
ZHONGTONG, LCK6126 EVG	Варна	2023 г. - 40 бр.	12,2	2,55	3,26	29 + 47	195 kWh	250 км
HIGER, KLQ6125GEV3	София	2020 г. - 15 бр. 2021 г. - 30 бр.	12	2,55	3,63	28 + 52	40kWh, СК	20 км
	Габрово	2021 г. - 3 бр.						
YUTONG, ZK6128BEVG	София	2021 г. - 20 бр.	12,17	2,55	3,37	32 + 41	295 kWh	373,42 км
	Плевен	2021 г. - 14 бр.					422 kWh	250 км
GOLDEN DRAGON, Pivot XML6125 CLE	Враца	2022 г. - 13 бр.	12,11	2,55	3,3	35 + 45	343,4 kWh	327,48 км
	Хасково	2021 г. - 5 бр.						
АЛФАБУС, L10,5	Казанлък	2020 г. - 2 бр.	10,8	2,5	3,27	20 + 55	255 kWh	364 км
YUTONG, ZK6890BEVG	Бургас	2022 г. - 12 бр.	8,94	2,42	3,29	21 + 41	255,48 kWh	381,05 км
SOR, EBN 9,8	Русе	2022 г. - 20 бр.	9,79	2,53	3,15	21 + 45	172 kWh	180 км
АЛФАБУС, ECity L08	В. Търново	2021 г. - 3 бр.	8,19	2,45	3,21	13 + 40	163 kWh	250 км
	Казанлък	2020 г. - 5 бр.		2,45	3,17			288 км
Карсан, E JETS	София	2023 г. - 9 бр.	5,85	2,06	2,8	9 + 11	88 kWh	262,77 км
	Добрич	2022 г. - 4 бр.						



**Фиг. 1. Процентно разпределение по години на ново регистрирани автобуси категория М3**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От събраната и анализирана информация може да се направи извода, че:

- Независимо от икономическите затруднения в общините ще продължава нарастването на броя на електрическите автобуси, поради наложените европейски изисквания и установените ползи;
- Ще се наблюдава нарастване с 2 ÷ 3 пъти дела на ЕТС за градски и междуградски транспорт през следващите 10 години.
- Европейските производители все още са с малък дял сред доставените електрически автобуси, което дава възможност за нарастване на тяхната бройка през следващия програмен период;
- Необходимо е посредничество на държавата между местната власт и електроразпределителните дружества за осигуряване и по-бърза доставка на нужните електрически мощности за захранване на зарядните станции.

## ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Павлов Г., Л. Секулов, Г. Димитров, М. Томчева, Изследване и анализ на енергийната ефективност на електробусния транспорт в град София, Научно списание Механика Транспорт Комуникации, том 17, брой 3, статия № 1869, 2019 г. <http://www.mtc-aj.com> ISSN 1312-3823 (print) ISSN 2367-6620 (online);
- [2] Директива 2009/33/ЕО за насърчаване на чисти и енергийно ефективни пътни превозни средства;
- [3] Директива (ЕС) 2019/1161 за изменение на Директива 2009/33/ЕО за насърчаването на чисти и енергийно ефективни пътни превозни средства;
- [4] „Национален план за действие по енергийна ефективност 2014-2020 г.“;
- [5] <https://www.kamioni.bg/bg/menu/10/post/30664/212-novi-avtobusa-sa-registrirani-v-Bulgariq-prez-2022-g->.

## ANALYSIS OF THE TRENDS IN DELIVERIES OF ELECTRIC BUSES FOR URBAN TRANSPORT IN THE REPUBLIC OF BULGARIA

**Maria Manolova, Ilko Tarpov**

[m.manolova@ecospot-consulting.com](mailto:m.manolova@ecospot-consulting.com), [itarpov@vtu.bg](mailto:itarpov@vtu.bg)

**Todor Kableshkov University of Transport  
Sofia, 158 Geo Milev Str.,  
THE REPUBLIC OF BULGARIA**

**Key words:** *electric buses, public transport, trends, technical parameters*

**Abstract:** *The report will analyze the technical parameters of the electric buses for public transport delivered so far on the territory of the Republic of Bulgaria. Based on the outlined trends, a forecast will be made for the upcoming tasks to be solved by the municipalities, beneficiaries of European funds in terms of electricity supply and choice of transport vehicle, as well as the type of battery.*

*By tracking technical parameters and reporting performance, more precise solutions will be allowed for more precise solutions when renewing public transport rolling stock in other municipalities.*