МЛАД ФОРУМ
Механика Транспорт Комуникации
Научно списание http://www.mtc-aj.com

ISSN 2367-6558 (print)
ISSN 2367-6612 (online)
том 14, брой 1, 2025г.
статия № 2676

ИКОНОМИЧЕСКИ И ЕКОЛОГИЧНИ ПРЕДИМСТВА ПРИ ПРЕДОСТАВЯНЕ НА ТАКСИМЕТРОВИ УСЛУГИ С ЕЛЕКТРОМОБИЛИ ЗА УСТОЙЧИВА ГРАДСКА СРЕДА

Магдалена Петрова-Кирова, Стоян Георгиев
maggyka@abv.bg, sggroup123@gmail.com

Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“
ул. „Гео Милев“ 158, София 1574
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Ключови думи: *електромобили, таксиметрови услуги, устойчива градска среда, икономически характеристики, екологични предимства*

Резюме: *Съществуващите предизвикателства, свързани с изменението на климата, замърсяването на въздуха и нарастващото натоварване на градския транспорт, поставят необходимостта от иновации в сферата на мобилността. В съвременния свят, където устойчивото развитие и опазването на околната среда са от изключителна важност, таксиметровите услуги с електромобили представляват иновационен подход за подобряване на градската мобилност. Проблемите, свързани с градския трафик, изискват спешни решения, които да насърчават устойчивите практики в транспортния сектор.*

В контекста на тези предизвикателства, електрическите превозни средства (EV) се очертават като ключов фактор за прехода към по-чисти и ефективни транспортни системи. Използването на електромобили в таксиметровите услуги не само че намалява въглеродните емисии, но и предлага икономически предимства, свързани с по-ниски оперативни разходи и намалена поддръжка.

Увеличаването на потребителското търсене за екологични алтернативи, както и политическите ангажименти на много държави за намаляване на въглеродните емисии, правят изследването на възможностите за внедряване на електрически таксиметрови услуги не само необходимо, но и стратегически важно.

УВОД

Пазарът на таксиметрови услуги в България в т.ч. размерът на автомобилния парк, включва разнообразие от превозни средства — от традиционни бензинови и дизелови автомобили до новопостъпващи електрически и хибридни таксита. През последните години се наблюдава нарастваща тенденция към внедряване на екологично чисти превозни средства.

Проблемите със замърсяването на въздуха и шума в градовете могат да се намалят с нарастване на използването на електрически превозни средства (ЕПС). Електрическите автомобили са изключително подходящи за използване в градовете – по-малките разстояния, по-голямата гъстота на наличната зарядна инфраструктура, честите спирания и тръгвания правят електромобилите по-ефективни в градски условия

в сравнение с междуградските пътувания. От друга страна, именно в градовете е най-силно изразено негативното влияние на автомобилите с двигатели с вътрешно горене върху околната среда. Поради тези причини редица градове в света стимулират и насърчават използването на електрически автомобили.

1. ИНОВАТИВНИ ПОДХОДИ ЗА УСТОЙЧИВА ГРАДСКА СРЕДА

В повечето развити страни се прилагат мерки за подобряване на живот в градовете и агломерациите. [1] Иновативните подходи при представянето на транспортни услуги за устойчива градска среда включват различни стратегии и технологии, които целят да намалят влиянието на транспорта върху околната среда и да подобрят качеството на живот в градовете, чрез внедряване на таксита и автобуси с алтернативни горива, които да подпомагат за намаляване на въглеродните емисии и подобряване на качеството на въздуха в градовете.

Проблемите със замърсяването на въздуха и шума в градовете могат да се намалят с нарастване на използването на електрически превозни средства (ЕПС). В много градове по света се стимулира и насърчава използването на електрически автомобили, чрез различни данъчни облекчения, субсидии за закупуване, безплатно паркиране, изграждане на обществени системи за зарядни станции и др. Продажбите и пазарният дял на електрически превозни средства бележат забележителни ръстове в световен мащаб през последните години, като общият брой плъг-ин автомобили (изцяло електрически и плъг-ин хибриди) в целия свят надхвърли 3 милиона автомобила през 2017 г. В някои страни ЕПС заемат сериозен дял от продажбите на нови автомобили, като за лидера Норвегия този дял достига почти 40%. Очакванията са продажбите на електромобили в света да нараснат до 11 млн. за 2025 г. и 30 млн. за 2030 г. Прогнозите са към 2040г. ЕПС да представляват над половината от продажбите на нови автомобили и над 1/3 от целия автомобилен парк в света.

Разпространението на електрически автомобили в България и най-вече в София през последните две години 2023-2024г. отчита голям ръст. [2]

Електрическите и хибридни превозни средства играят ключова роля в изграждането на устойчива градска среда. Чрез иновации в транспортните услуги, като споделен електрически транспорт, автономни превозни средства, мултимодални решения и интелигентни инфраструктури, могат да бъдат създадени по-чисти, по-ефективни и по-достъпни транспортни решения за бъдещето на градовете.

По данни, публикувани на сайта на Портала за отворени данни на Р. България, е предоставена информация за регистрирани електромобили до 06.2024 г. Данните са съпоставени с тези от предходните 2023г., 2022г. и 2021г.

Табл. 1 Брой регистрирани автомобили на територията на РБългария

Година	Бр. регистрирани електромобили на територията на РБългария
2021г.	2 537
2022г.	3 115
2023г.	5 179
м. юни 2024г.	3 600

Източник: Портал за отворени данни - Държавна агенция „Електронно управление"

Данните показват ръст на регистрираните електромобили с 23% за 2022г. спрямо 2021г. Близо 66% е увеличението през 2023 г. в сравнение с предходната 2022 г. За първото полугодие на 2024г. са регистрирани 3600 автомобила и ако тенденцията в продажбите се запази и през втората половина на 2024г., то закупуването на електромобили се очаква да се увеличи с около 39% спрямо 2023г. Въпреки липсата на

каквато и да е стимулираща политика от страна на държавата, интересът към електромобилите се запазва.

2. ТРАНСПОРТНИЯТ ПАЗАР НА ТАКСИМЕТРОВИ УСЛУГИ

За пътника показателят за ефективност е качеството на таксиметровата услуга. Това е фактор, който е тясно свързан с параметрите на транспортния процес. Интересите на превозвача са свързани с ефективното използване на превозните средства - таксиметровите автомобили. Населеното място разчита на социалната роля на таксиметровия транспорт и има интерес в населеното място да функционира ефективна система от таксиметрови превози. Недостигът на таксиметрови автомобили би довел до невъзможност системата да обслужва населението с необходимото качество. Наличието на повече от необходимите таксиметрови автомобили от друга страна натоварва автомобилното движение, както и е свързано с необходимост от по-голям брой местостоянки. Намаляване вредното въздействието върху околната среда и обществената безопасност са свързани с влиянието на транспорта върху устойчивото развитие на населеното място и пряко кореспондира с качеството на транспортната услуга. [3]

Европейският таксиметров пазар, мрежата от емблематични жълти таксита и модерни услуги за превозване, играят решаваща роля в транспортирането на пътници. С разрастването на европейските градове нараства търсенето на удобни и надеждни транспортни решения като таксиметровите услуги. Европа остава водеща туристическа дестинация, като милиони посетители разчитат на таксита, за да се придвижват в непознати градове.

В табл. 2 са посочени данни за регистрираните таксиметрови автомобили в седем европейски държави и България. Избраният показател за сравняване "брой таксиметрови автомобили на 1000 човека" показва почти двойно по-висока стойност за България.

Табл. 2 Регистрирани таксиметрови автомобили в страни от ЕС към 31.12.2023г.

	България	Холандия	Швеция	Финландия	Норвегия	Белгия	Франция	Германия
Бр. жители (в хил. д.)	6 740	17 000	10200	5 500	5300	11 300	67 000	83 000
Бр. таксим. автомобили	18500	9000	17800	9500	8800	4000	60000	53500
Бр. таксим. автомобили на 1000 д.	2,74	0,53	1,75	1,73	1,66	0,35	0,90	0,64

Източник: Единен таксиметров регистър; *Taxi situation in Europe*

На територията на гр. София са регистрирани 109 таксиметрови компании. Всички те разполагат с близо 7 хиляди автомобила. Броят таксиметрови автомобили за четири европейски града на хиляда човека (табл.3) имат средна стойност от около 4,77 бр. За гр. София този показател е 4,25, който е в рамките на средния за европейските столици. От изложената информация явно може да се обобщи, че броят на таксиметровите автомобили на 1000 д. за гр. София (вж. табл. 3) е оптимален спрямо този показател за другите големи европейски градове. Главна част от постигането на ефективност в системата на таксиметрови превози е установяване на точно този оптимален брой таксиметрови автомобили, необходим за задоволяване на нуждите от такъв вид превоз в транспортната схема, съобразен с инфраструктурата на съответното населено място.

Табл. 3 Регистрирани таксиметрови автомобили на 1000 души - ЕС за 2024г.

	София	Рим	Париж	Берлин	Лисабон
Бр. жители в хиляди	1600	2 860	2100	3 800	570
Бр. таксиметрови автомобили	6800	7800	18000	5600	3400
Бр. таксиметрови автомобили на 1000 човека	4,25	2,73	8,57	1,47	5,96

Източник: Електронен сайт Ти си София; За Европейските градове Wikipedia

От направена справка в „Единния таксиметров регистър“ на големите превозвачи в гр. София с над 100 автомобила (табл.4) се забелязва тенденция за обновяване на автомобилния парк с нови или употребявани дизелови и хибридни автомобили, като само една компания е инвестирала в закупуването на по-голямо количество електромобили.

Табл. 4 Таксиметрови фирми-брой регистрирани автомобили и електромобили

Наименование на превозвача	Общ бр. регистрирани автомобили	От тях електрически
О‘КЕЙ СУПЕРТРАНС АД	1261	3
РАДИО СВ ТАКСИ ООД	798	1
ЙЕЛОУ 333 АД	1829	55
ОТ-СИТИТРАНС ЕООД	474	0
ЗАЕДНО В ЕВРОПА ОК ТАКСИ ООД	301	0

Източник: Единен таксиметров регистър

3. АНАЛИЗ НА ИКОНОМИЧЕСКИТЕ И ЕКОЛОГИЧНИТЕ ПРЕДИМСТВА ПРИ ОСЪЩЕСТВЯВАНЕ НА ТАКСИМЕТРОВАТА ДЕЙНОСТ С ЕЛЕКТРОМОБИЛИ

Управлението и контролът на бизнес рисковете във всяко едно предприятие, в т.ч. и в транспортното, е една от водещите дейности от страна на мениджмънта на компанията, [4] включително инвестиране в иновативни подходи чрез използване на електромобили за предоставяне на таксиметрови услуги.

За анализиране на икономическите ползи и екологичните предимства от осъществяване на таксиметрова дейност с електромобили спрямо конвенционалните такива се разглеждат два автомобила: дизелов и електрически, близки по технически показатели, габарити, мощност и цена.

За целите на текущото проучване се приема, че се закупуват чисто нови автомобили чрез сключването на договор за финансов лизинг за 48 месеца с платена първоначална вноска и с остатъчна стойност.

Табл. 5 Показатели за сравнение на електромобил и дизелов автомобил

Показатели	VW Passat 9 Business 2.0 TDI DSG дизел	Tesla Model Y standart range
Цена с ДДС	83 053,00 лв.	87 990,00 лв.
Първоначална вноска 30%	24 915,90 лв.	26 397,30 лв.
Срок на лизинга	48 месеца	48 месеца
Годишен пробег	20 000 км	20 000 км
Остатъчна стойност 30%	24 915,90 лв.	26 397,30 лв.
Лихвен процент	4.15%	4.15%
Месечна лиз. вноска с ДДС	814,00 лв.	863,00 лв.
Разход	6л /100 км	15,2 kWh/100 км
Разход за 100 км (в лв.)	14,94 лв.	10,48 лв.
Максимален пробег	-	455 км
CO2 емисии	130g/km	0 g/km
Максимална скорост	223 км/ч	217 км/ч
Гаранция	2 год. или 100 000 км	Батерия – 8 год или 192 000 км

Източник: Официалните сайтове на VW Group и TESLA https://stock.volkswagen.bg/car/V-2024-0209683-BG; https://www.tesla.com/en_eu/original-modely

- разход за едно пътуване:

Цените на таксиметровите услуги варират в зависимост от града и компанията. Обикновено включват тарифа за 1 километър пробег и първоначална такса. Много компании предлагат намаления и отстъпки.

На основание чл. 24а, ал. 11 и ал. 12 от Закона за автомобилните превози, [5] с Решение на Столичен общински съвет, [6] са определени следните минимални и максимални цени за таксиметров превоз на пътници за един километър пробег, валидни на територията на Столична община (в сила от 01.01.2023 г.):

- Минимални цени за таксиметров превоз на пътници (в сила от 01.01.2023 г.):
  - дневна тарифа – 1,21 лв./км;
  - нощна тарифа – 1,39 лв./км;
- Максимални цени за таксиметров превоз на пътници (в сила от 01.01.2023 г.):
  - дневна тарифа – 2,05 лв./км;
  - нощна тарифа – 2,51 лв./км.

За да се изчислят разходите за едно пътуване, ще се приемат примерни цени за таксиметрови услуги за превоз на пътници според гласуваните за град София както следва:

Табл. 6 Цени за превоз на пътници

Тарифа за превоз на пътници		
	Дневна от 6:00-22:00	Нощна 22:00-6:00
Цена за 1 км пробег в лв.	1,30	1,50
Цена за повикване в лв.	0,29	0,39
Първоначална такса в лв.	2,60	3,00
Цена за 1 мин. Престой в лв	0,29	0,39
Цена за 1км пробег извън населено място в лв.	1,30	1,50

Източник: Минимални и максимални такси решени на Столичния общински съвет

Реалният разход на гориво за едно пътуване в зависимост от вида на автомобила може да се изчисли по следните формули:

$C_e = C_{le}.L + C_{Te}.T + C_{tax}$, лева; (1)

$C_a = C_{la}.L + C_{ta}.T + C_{tax}$, лева, (2)

Табл. 7 Показатели за разход на гориво

Показатели	VW passat	Tesla model Y
C_{le}; C_{la} разход в лв. за 1км пробег	0,15 лв.	0,10 лв.
$C_{Te}C_{ta}$ – разход в лв. за 1 мин престой	0,04 лв.	0,00 лв.
C_{tax} – първоначална такса	0,00 лв.	0,00 лв.
L- изминат пробег	20 км	20 км
Приблизително общо време на пътуване	30 мин	30 мин
T – престой за пробега (20% от общото време)	6 мин	6 мин

Източник: на база собствени изчисления

След заместване във формулите се получава както следва:

C_a= 3,25 лв. за дизелов автомобил

C_e= 2,00 лв. за електомобил

Където: $C_a > C_e$ – разходът на гориво респ. ел. енергия за едно пътуване с електромобил е по-нисък от този на дизелов автомобил.

В обявените тарифи за превоз следва да са включени част от постоянните и променливите разходи. Техните изчисления са както следва:

- Постоянни разходи

$P_{fix} = P_{par} + P_{leas} + P_r + P_{amor} + P_{ins} + P_{tax} + P_{reg} + P_{ser} + P_{adm}$, (3)

Табл. 8 Постоянни разходи

Показатели	VW passat	Tesla model Y
P_{par}- разходи за гараж/паркинг на месец	200,00 лв.	200,00 лв.
P_{leas}- разходи за лизинг на месец	814,00 лв.	863,00 лв.
P_r – разходи за ефир (абонамент) на месец	418,00 лв.	418,00 лв.
P_{amor} – разходи за амортизация за 1 г.	17 302,70 лв.	18 331,25 лв.
P_{ins} – разходи за застраховки за 1 г.	3 400,00 лв.	4 400,00 лв.
P_{tax} – разходи за данъци и такси за 1 г.	3 681,30 лв.	3 581,30 лв.
P_{reg} – разходи за регистрация	3 645,00 лв.	3 555,00 лв.
P_{ser} –разходи за гуми (полупостоянни)	900,00 лв.	900,00 лв.
P_{adm}- админ. разходи за месец	2 000,00 лв.	2 000,00 лв.

Източник: Лизингов калкулатор, Наредба за таксиметровите превози определяща стъпките за регистрация,Столичен общински съвет за дължимите данъци и такси, Застрахователна компания

При заместване на данните във формулата на годишна база се получава:

$\boldsymbol{P_{fix}}_{\text{a}}$= 200*12+814*12+418*12+17302,70+3400+3681,30+3645+900+2000*12 =
= **70 113** лв. /1 бр. дизел. авт-л

$\boldsymbol{P_{fix}}_{\text{e}}$= 200*12+863*12+418*12+18331,25+4400+3581,30+3555+900+2000*12 =
=**72 540** лв. /1 бр. електромобил

Включените данъчни разходи са: годишен размер на дължимия данък върху таксиметров превоз за 2024г.: с Решение №674/29.09.2016г. на Столичния общински съвет [7] е определен дължимият от данъчно задължените лица данък за таксиметров превоз на пътници в размер на 850 лв., месни данъци и такси - според автомобила (за електромобили е 0 лв.).

В разходите за регистрация най-голямо финансово перо е първоначалната инвестиция: за табели и еко такса, пребоядисване, облепване, окабеляване, касов апарат и договор, подаване на документи за регистрация за право на превоз на пътници.

- Променливи разходи

$P_{var} = P_{fuel} + P_{en} + P_{bat} + P_{sal} + P_{ser} + P_{was} + P_{ot}$, лева (4)

Табл. 9 Променливи разходи

Показатели	VW Passat	Tesla Model Y
P_{fuel}- разход за гориво за месец за ≈ 7700 км	1150,38 лв.	-
P_{en}- разход за ток за месец за ≈ 7700 км	-	807,58 лв.
P_{bat}- разход за сервиз на батерия	-	-
P_{ser}- разход за обслужване	3 650,00 лв.	-
P_{sal}- разход за заплата (осигуровки) на месец за един шофьор	3 250,00 лв.	3 250,00 лв.
P_{was}- разход за автомивка за месец	132,00 лв.	132,00 лв.
P_{ot}- други разходи за година	1 000,00 лв.	1 000,00 лв.

Източник: Фирми за доставка на горива Лук Оил, Фирма за зарядни електрически станции Finess charging, Bosch service годишно обслужване на коли, Автомивка на самообслужване

При изчисляване на данните се приема, че и двата автомобила дневно изминават между 150 ~ 200 км, през нощта – 250 ~ 300 км.

- За годишното обслужване на дизелов автомобил: смяна на масла и филтри на 30 000 км или минимум 3 пъти в годината по 700 лв; накладки на 100 000 – 700 лв, ангренажен ремък (веднъж на две години) – 1500/2= 750 лв.; спирачна течност (годишно) – 100 лв.
- За годишно обслужване на електромобил – батерия = 0 лв, накладки = 0 лв.

$P_{var\ a}$= 1150,38*12+3650 +3250*2*12+132*12+1000= 98 038,56 лв.
$P_{var\ e}$= 807,58*12+3250*2*12+132*12+1000 = 90 274,96 лв.

- Разходи за емитирани парникови газове и шум - D_{exp} в лв. – в България тези разходи са включени в годишния данък, който е описан в предходната таблица и са в увеличение на постоянните разходи на автомобилите с ДВГ спрямо електромобилите.
- Общи разходи за един автомобил:

$P_{acar} = \sum_{i=1}^{n} P_{fix} + P_{var}$= 70 113 + 98 038,56 = 168 151,56 лв.
$P_{elcar} = \sum_{i=1}^{n} P_{fix} + P_{var}$= 72 540 + 90 274,96 = 162 814,96 лв.
$\Delta = P_{elcar} - P_{acar}$= 162 814,96 – 168 151,56 = **- 5 336,60 лв.**

Δ < 0, Електрическият автомобил е икономически и екологично по-ефективен и може успешно да се използва като алтернатива на стандартните автомобили при извършване на таксиметрова дейност.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таксиметровите компании имат уникалната възможност да се адаптират към новите тенденции и да отговорят на растящите изисквания на потребителите за устойчивост. Инвестирането в електромобили е не само стратегически ход за бизнеса, но също така допринася за по-чиста и по-зелена среда за бъдещите поколения, в съответствие с изискванията на Парижкото споразумение за постигане на климатична неутралност.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Грозданов, В. Планирането за устойчива градска мобилност е с нови правила, научно списание Механика, Транспорт, Комуникации, том 19/3, 2021г., ISSN 1312-3823
[2] План за устойчива градска мобилност на град София, достъпен онлайн на: https://sofiaplan.bg/wp-content/uploads/2022/05/SUMP-21-05-2019.pdf
[3] Грозев, Д., Ефективност в системата за градски таксиметрови превози, Автореферат, Русенски университет „Ангел Кънчев“, достъпен онлайн на: https://www.researchgate.net/publication/303608648_Sstoanie_na_sistemata_za_taksimetrovi_prevozi_v_Blgaria
[4] Колев, О. Методи за управление на риска в транспортно предприятие, научно списание Механика, Транспорт, Комуникации, том 22, брой 3/3, 2024г., статия № 2594, ISSN 1312-3823
[5] Закон за автомобилните превози, в сила от 17.09.1999, изм. ДВ бр.41/10.05.2024г., достъпен онлайн на: https://lex.bg/bg/laws/ldoc/2134681088
[6] РЕШЕНИЕ №837 на Столичния общински съвет от 27.10.2022г., достъпно: https://www.sofia.bg/documents/20121/129198/%D0%A0%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5+837-2022-10-27.pdf/8bc1bc31-a9a8-4d80-a6d2-be36a0cefa98
[7] Наредба за допълнение на Наредбата за определяне на размера на местните данъци на Столичен общински съвет, РЕШЕНИЕ № 674 на Столичния общински съвет от 29.09.2016г., достъпно онлайн на: https://council.sofia.bg/documents/20182/72077/Copy+of+674.pdf/475f7b8e-11f2-4ca4-bc58-63e88795f418

[8] The Swedish taxi association and Claudio Skubla, President and CEO, Taxi situation in Europe 2018, досъпно на:
https://www.taxiforbundet.se/wp-content/uploads/2021/09/taxieuropaengprint.pdf
[9] Регистрирани коли в европейските столици, достъпно на:
https://youare.sofia.bg/bg/transport/public-transport/taxi;
https://www.eurecab.com/en/cities/taxi-paris
https://www.reuters.com/world/europe/rome-poised-end-taxi-drought-mayor-says-2024-06-21/?utm_source=chatgpt.com;
https://de.wikipedia.org/wiki/Taxigewerbe_in_Berlin?utm_source=chatgpt.com;
https://eco.sapo.pt/2023/12/18/mais-de-12-mil-taxis-licenciados-em-portugal-continental/?utm_source=chatgpt.com
[10] Лизингов калкулатор, достъпен на:
https://www.moitepari.bg/kalkulatori/lizingov_kalkulator_avtomobili.aspx
[11] Bosch service годишно обслужване на коли достъпен на: https://www.boschcarservice.com/

ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL BENEFITS OF PROVIDING TAXI SERVICES WITH ELECTRIC VEHICLES FOR A SUSTAINABLE URBAN ENVIRONMENT

Magdalena Petrova-Kirova, Stoyan Georgiev
maggyka@abv.bg, sggroup123@gmail.com

Todor Kableshkov University of Transport
Geo Milev 158 Str., Sofia 1574
BULGARIA

Key words: *electric vehicles, taxi services, sustainable urban environment, economic characteristics, environmental advantages*

Abstract: *The existing challenges related to climate change, air pollution and the increasing load on urban transport put the need for innovation in the field of mobility. In today's world, where sustainable development and environmental protection are of utmost importance, electric taxi services represent an innovative approach to improving urban mobility. The problems related to urban traffic demand urgent solutions that promote sustainable practices in the transport sector.*

In the context of these challenges, electric vehicles (EVs) are emerging as a key factor in the transition to cleaner and more efficient transport systems. The use of electric vehicles in taxi services not only reduces carbon emissions, but also offers economic advantages related to lower operating costs and reduced maintenance.

The increasing consumer demand for environmentally friendly alternatives, as well as the political commitments of many countries to reduce carbon emissions, make the study of the possibilities for the implementation of electric taxi services not only necessary, but also strategically important.