



ПРЕДПОСТАВКИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ЕЛЕКТРОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ В БЪЛГАРИЯ

Иван Петков, Людмил Иванов

ls_ivanov@abv.bg, ivanvaskov@gmail.com

**ВТУ “Тодор Каблешков”, 1574 София, ул. Гео Милев 158,
УНСС, 1700 София, Студентски град „Хр. Ботев”,
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: Електромобил, Електробус, Електрическа инфраструктура, Инвестиции, Иновации;

Резюме: В основата на настоящия доклад е тренда на постоянно покачващите се цени на петрола. С увеличаването на цените на течните горива в Европа се създават добри възможности в областта на комбинирания транспорт с железница и автомобил, като в случая визирам електромобилите. Съвсем закономерно е да се очаква засилено търсене на електромобили в цяла Европа в следващите няколко години, но трябва да се намери най-добрата симбиоза между електромобила и железопътния транспорт. В Бялата книга за 2011 е написано, че автомобилния транспорт ще обслужва превози на товари и пътници на кратки разстояния до 300 км. Стандартния автомобил постепенно ще бъде изместен от такъв задвижван с електродвигател и този нов иновативен начин на придвижване на товари и пътници ще бъде част от една голяма транспортна верига. Железопътният транспорт ще бъде гръбнакът на новата транспортна система а електромобилът ще извършва подвозваща функция.

В България е резонно да се очаква навлизането на автомобилите да се осъществи на три стадия. Според нас най-удачно е етапите на проникване на местния пазар да бъдат следните: Научната идеята се състои от три фази. Първата фаза е 2 годишна и тук ще се тества Българския и Европейския пазар как би реагирал на внос на електромобили произведени в Китай. Основното предимство на тези електромобили е ниската цена, но като недостатък са високите транспортни разходи и начисленото мито при внос. Втора фаза също е 2 годишна и се състои в това да се провери как би реагирал пазара на внос на малки автомобили задвижвани от електродвигатели за пренос на товари вътре в градовете. Също така обвързването им с интермодалните терминали и връзката им с железопътната инфраструктура. Това са дейности свързани със зареждане на магазините, извършване на комунално битови услуги и транспортиране на товари вътре в градовете. Целта ни е да навлезем в няколко големи общини като София, Пловдив и Варна. Последната третата фаза в която предвиждаме да се осъществи за 3 до 5 години, ще се използва най-доброто от европейския и китайски опит в строенето на пътнически и товарни електромобили и ще се асемблират в България.

Идеята на настоящата научна разработка е внедряване на серийно произвеждани превозни средства задвижвани с елетро двигатели, които могат да бъдат конкурират конвенционалните двигатели с вътрешно горене. Навлизането на масови електромобили би протекла на три фази

Първата фаза е 2 годишна и се състои в това да се тества Българския и Европейския пазар как би реагирал на внос на електромобили произведени в Китай. Основното предимство на тези електромобили е ниската цена, но като недостатък са високите транспортни разходи и начисленото мито при внос.

Втора фаза също е 2 годишна и се състои в това да се провери как би реагирал пазара на внос на малки автомобили задвижвани от електродвигатели за пренос на товари вътре в градовете. Също така обвързването им с интермодалните терминали и връзката им с железопътната инфраструктура. Това са дейности свързани със зареждане на магазините, извършване на комунално битови услуги и транспортиране на товари вътре в градовете. Целта ни е да навлезем в няколко големи общини като София, Пловдив и Варна и да навлезем в няколко под района и, за да се реализират комунални дейности като смет извозване и почистване на улици, посредством електромобили. За тази цел могат да се използват различни европейски програми за финансиране на дейността.

Последната третата фаза в която предвиждам да се осъществи за 3 до 5 години, ще се използва най-доброто от европейския и китайски опит в строенето на пътнически и товарни електромобили. Ще се асемблират в България няколко модела електромобили и ще е необходима производствена база и внос на компоненти от трети страни.

Иновативността е свързана със серийно производство (асемблиране) на товарни и пътнически автомобили и внедряването им като нов пазарен сегмент на пазара на транспортни средства. Иновативно е използването на товарния електромобил за превоз на товари и включването му във веригата на интермодалните превози. Там превозното средство играе ролята на подвозващ транспорт от терминал до крайния потребител или принципа „от врата до врата“. Това ще доведе до намаляване на разходите за течни горива и по-голяма финансова гъвкавост при доставките и транспортирането на продукти и хора. Предимствата на автомобила задвижван от електричество могат на кратко да се класифицират в намаляване на емисиите на вредни газове в градска среда, намаляване на шумовото замърсяване и вредно въздействие върху хората. Променливите разходи на 100 км намаляват от 5 до 7 пъти благодарение на това, че не се използват дефицитни течни горива.

Примери

Техническите данни на автомобила които бих искал да се внася са 2893x1554x1512mm със 150мм разстояние от земята до автомобила при пълно натоварване. Автомобилът побира 2ма пасажери. Максималната скорост която развива е 85км/ч с максимален пробег от 150 км с напълно заредена батерия. Тежи 435 кг като с батерията достига до 760кг. Двигателя е захранван от 96 волта АС 10кв. Батерията издържа 800 презареждания и се зарежда за 8часа. Колата е окомплектована с АБС, дистанционно, ел.стъкла, парно и всичко останало стандартно оборудване. Крайната цена е около 8 000 \$ без данъци, транспорт и мито до България.

Разходът на електроенергия за 100 км пробег определям по следния начин: Мощността на зареждащото устройство е 2кв на час, за 8 часа изразходва 16 киловат часа електроенергия, която струва 0,18лв (0,0923евро) за 1кв/час дневна тарифа и 0,12лв (0,0615 евро) за 1кв/час нощна тарифа. Това е равно на 2,88 лв. (1,4769 евро) дневна и приблизително 1,92 лв. (0,9846 евро) за едно зареждане на батерията. Една

батерия издържа 150км или тези 2,88 лв. (1,4769 евро) дневна и 1,92 лв. (0,9846 евро) нощна, което прави разход на електроенергия 1,92 лв. (0,9846 евро) или 1,28 лв.(0,6564 евро) на 100км пробег. Обикновеният автомобил изразходва 7литра гориво (бензин) за 100 км пробег което прави 18,2 лв.(9,3333 евро) $18,2/1,92 = 9,5$ пъти по евтино е да се возим с електромобил и при зареден на нощна тарифа $18,2/1,28 = 14$ пъти! При попадане в задръстване и спиране двигател с вътрешно горене не спира да работи като изразходва гориво на празен ход, електромобилът не консумира електроенергия когато е спрял. При всеки автомобил задвижван от двигател с вътрешно горене се налага на всеки 10000км да се сменят известни консумативи. Това са масло което започва от минимум 30лв. (15,3846 евро) и стига до няколко стотин, филтри като маслен,горивен и въздушен с минимална цена от 80лв (42,0256 евро). Когато си закупим нов автомобил той е в гаранция и за да важи гаранцията трябва да се ремонтира и поддържа в този фирмен сервиз където обслужването често е много скъпо, за същите консумативи може да се заплати цена от 260лв, (133,33 евро) а дори и повече. Ако направим изчисления колко това би ни струвало на база 100000км то това са от 800лв. (410,2564 евро) като минимум до 2600лв. (1333,3333 евро), а дори и повече в зависимост от модела и марката автомобил. В тежест на електромобила не включвам допустимите 800 презареждания на батерията които са равни на 120000км и чиято цена между 1200 \$ и 1500\$ като добавим и около 500\$ доставка тежестта и е в рамките на 320-400кг. И така за 100000 км разходите за бензин са 7000л със стойност 18200лв. (9333,3333 евро) Електромобила консумира електричество в размер на 10647 киловат часа или 1917лв. (983,0769 евро) при дневна тарифа и 1278 лв. (655,3846 евро) за нощна при 100000 км. пробег. Ясно може да се забележи огромната разлика. Да приемем, че цената на електроенергията ще се покачва с 5% годишно, а на бензина с 10%, като това са по-скоро минимумите темпове на нарастване, които биха се реализирали на пазара през следващите години, изчисленията са направени през пролетта на 2012 година. За 5 години цената на 1кв/ч от 0,18лв (0,0923 евро) ще се покачи на 0,22лв. (0,1128 евро). Бензинът от 2,60лв. (1,3333 евро) за литър ще се покачи на 3,90лв. (2,00 евро) за литър цените на петролните продукти се изменят и тенденцията е постоянно нарастване първо поради ограничеността на ресурса и второ поради изменящата се международна политическа обстановка. При двигател с вътрешно горене се отделят вредни емисии като при старите модели автомобили те са много над допустимите норми, а при електромобилите те са равни на нула.

Техническите данни на автомобила които бих искал да се внасят са 2893x1554x1512mm със 150мм разстояние от земята до автомобила при пълно натоварване. Автомобилът побира 2ма пасажери. Максималната скорост която развива е 85км/ч с максимален пробег от 150 км с напълно заредена батерия. Тежи 435 кг като с батерията достига до 760кг. Двигателя е захранван от 96 волта АС 10кв. Батерията издържа 800 презареждания и се зарежда за 8часа. Колата е окомплектована с АБС, дистанционно, ел.стъкла, парно и всичко останало стандартно оборудване. Крайната цена е около 8 000 \$ без данъци, транспорт и мито до България.

Разходът на електроенергия за 100 км пробег определям по следния начин: Мощността на зареждащото устройство е 2кв на час, за 8 часа изразходва 16 киловат часа електроенергия, която струва 0,18лв (0,0923евро) за 1кв/час дневна тарифа и 0,12лв (0,0615 евро) за 1кв/час нощна тарифа. Това е равно на 2,88 лв. (1,4769 евро) дневна и приблизително 1,92 лв. (0,9846 евро) за едно зареждане на батерията. Една батерия издържа 150км или тези 2,88 лв. (1,4769 евро) дневна и 1,92 лв. (0,9846 евро) нощна, което прави разход на електроенергия 1,92 лв. (0,9846 евро) или 1,28 лв.(0,6564 евро) на 100км пробег. Обикновеният автомобил изразходва 7литра гориво (бензин) за 100 км пробег което прави 18,2 лв.(9,3333 евро) $18,2/1,92 = 9,5$ пъти по евтино е да се

возим с електромобил и при зареден на нощна тарифа $18,2/1,28 = 14$ пъти! При попадане в задръстване и спиране двигател с вътрешно горене не спира да работи като изразходва гориво на празен ход, електромобилът не консумира електроенергия когато е спрял. При всеки автомобил задвижван от двигател с вътрешно горене се налага на всеки 10000км да се сменят известни консумативи. Това са масло което започва от минимум 30лв. (15,3846 евро) и стига до няколко стотин, филтри като маслен, горивен и въздушен с минимална цена от 80лв (42,0256 евро). Когато си закупим нов автомобил той е в гаранция и за да важи гаранцията трябва да се ремонтира и поддържа в този фирмен сервиз където обслужването често е много скъпо, за същите консумативи може да се заплати цена от 260лв, (133,33 евро) а дори и повече. Ако направим изчисления колко това би ни струвало на база 100000км то това са от 800лв. (410,2564 евро) като минимум до 2600лв. (1333,3333 евро), а дори и повече в зависимост от модела и марката автомобил. В тежест на електромобила не включвам допустимите 800 презареждания на батерията които са равни на 120000км и чиято цена между 1200 \$ и 1500\$ като добавим и около 500\$ доставка тежестта и е в рамките на 320-400кг. И така за 100000 км разходите за бензин са 7000л със стойност 18200лв. (9333,3333 евро) Електромобила консумира електричество в размер на 10647 киловат часа или 1917лв. (983,0769 евро) при дневна тарифа и 1278 лв. (655,3846 евро) за нощна при 100000 км. пробег. Ясно може да се забележи огромната разлика. Да приемем, че цената на електроенергията ще се покачва с 5% годишно, а на бензина с 10%, като това са по-скоро минимумите темпове на нарастване, които биха се реализирали на пазара през следващите години, изчисленията са направени през пролетта на 2012 година. За 5 години цената на 1кв/ч от 0,18лв (0,0923 евро) ще се покачи на 0,22лв. (0,1128 евро). Бензинът от 2,60лв. (1,3333 евро) за литър ще се покачи на 3,90лв. (2,00 евро) за литър цените на петролните продукти се изменят и тенденцията е постоянно нарастване първо поради ограничеността на ресурса и второ поради изменящата се международна политическа обстановка. При двигател с вътрешно горене се отделят вредни емисии като при старите модели автомобили те са много над допустимите норми, а при електромобилите те са равни на нула.

От маркетингова гледна точка

Пазара на електромобили е един от най-динамично развиващите се, тъй като преминахме върха в производството течни горива. Това неминуемо ще доведе до революция и бум в търсенето на автомобили задвижвани с електричество, като алтернатива на такива задвижвани с двигатели с вътрешно горене. Като превозно разстояние, електромобилът може да измине малко повече от 150 км, при настоящото равнище на технологиите. Но в комбинация с железопътен транспорт товара транспортиран с електромобил и след това с железница може да измине разстояние от порядъка на хиляди километри, при много по-малки транспортни и екологични разходи. Автомобилите които се произвеждат в Европейския съюз към момента са няколко пъти по-скъпо струващи от китайските им аналози. Най-скъпия компонент на електромобила е неговата батерия, но в близко бъдеще се очаква цената и да намалее значително с няколко пъти, като се увеличи производството и и се реализира икономия от мащаба.

Целевия пазар на различните категории електромобили е строго диференциран. Леките електромобили са насочени към платежоспособната част от населението, които могат да си позволят нов автомобил. Крайният клиент е физическо лице с доходи над средните. При товарните електромобили с капацитет от 1 тона до 3 тона са предимно юридически лица независимо дали става въпрос за общини или бизнес единици. Малките автобуси ще имат за цел да заменят в средносрочен план така наречените

„маршрутки“ и открити автобуси ще се използват за туристически обиколки предимно по курортите и вътре в големите градове.

Пазара е твърде ограничен, предлагането му се състои в само една обява в български сайт за автомобили. Цената и е около 34000 лв. или около 22000\$, параметрите му са относително слаби с максимална скорост от 45км/ч и максимален пробег с едно зареждане от 60 км. В края на Март месец 2011г. бе регистриран първия електромобил в България като бройката регистрирани към момента е 7, а общо на електрическите возила в страната е около 1000 броя. Цената на един марков електромобил например „Пежо“ е около 35000 евро а един произведен в Китай е от порядъка на четири пъти по-малко. Най-голям производител и консуматор на електромобили е Китай. В цял свят търсенето все още е ограничено, но се забелязва интерес към алтернативните возила различни от тези използващи дефицитни течни горива. Очаквам засилено търсене на алтернативни енергоизточници и следователно на електромобили в обозримо бъдеще, като основната причина е непрекъснато растящите цени на петролните продукти. След постепенното излизане от рецесията в Европа се очаквам засилено търсене на бензин, дизел и газ с което е логично цената му да се покачи и да расте във възходящ тренд. Към днешна дата бензина се предлага на цена от около 1,40 евро литър, дизелът за около 1,40 евро за литър и газ над 0,70 евро за литър при курс на БНБ за 1\$=1,60лв.

Алтернативата която предлагам е внос на електромобили от източен Китай. Цените са приемливи и разнообразието е голямо като се предлага изобилие от електромобили, АТВ, скутери, голф коли, микробуси, автобуси, малки товарни камиони и др. превозни средства.

Прогнозните данни сочат, че след 4-5 години произвежданите електромобили в цял свят ще надскочат 250 000бр. годишно. Основния проблем на електромобила е съхранението на електроенергията, със съвременните батерии може да се измине разстояние от 100-150км. като максимума е 200км. Зареждането може да се осъществява в домашни условия както и в изградени станции на определени места в града или извън него. Предимството на зареждането в къщи е бавното зареждане така удължаваме живота на батерията за по-дълго, като едно зареждане трае до 8 часа. Другия вариант е на станция в града за 30 мин . но там зареждането не е пълно и батерията губи свойствата си да съхранява енергия по бързо. За в бъдеще може да се мисли зареждането да става чрез станции, където се сменят батериите за по-малко от 5 мин или индуктивно зареждане на паркинга под настилка без директен контакт. Цената на електромобила в момента зависи основно от цената на батерията тя е най-скъпия компонент. В момента са актуални литиевойонните батерии като се очаква с увеличаване на производството на автомобили цената им да намалява от нива над 1000\$ до след 5-6 години да стигне до цени от порядъка на 400\$. GM прави разработки и се смята, че след 10 години ще има батерия която да издържа 700км с едно зареждане. Вариант в обозримото бъдеще е и разполагане на допълнителни батерии навсякъде из колата както и соларни панели върху нея. Старите батерии след като се свалят от колата могат да бъдат използвани в домакинството и за временни хранилища на ток генериран от слънчеви панели разположени върху къщата. Производство на електромобили в България е съсредоточено в няколко центъра като фазите за тяхно производство са все още в начален стадии. Има няколко центъра за евентуално бъдещо масово производство на електромобили . Това е поточна линия за електромобили в строящия се завод на Great Wall в Ловеч, която все още не е изградена, а и не е определен срок за пускането и в експлоатация. Другите места в България където в близко бъдеще ще се започне сглобяване на луксозни електрически конверсии на Land Rover с индуктивно зареждане в Стара Загора. Модернизиране на машиностроителен

завод в Пловдив за сглобяване на електрически автобуси и маршрутки по руска технология. Маршрутките ще бъдат с електродвигатели на всяко колело.

Търсенето на българския пазар все още е твърде ограничено като има регистрирани едва 7 електромобила. В Европа положението е по-различно като разликата е че населението е по-платежоспособно и може да си позволи скъпи електромобили. Също така културно образователния фактор оказва своето влияние на търсенето на електрически возила. След увеличаване на цените на петролните продукти очаквам интересът и търсенето към електромобили да се увеличи рязко. В един момент електрическото возило ще стане като мода в придвижването и продукт с относително имиджов характер като символ на просперитет. Първите масови клиенти на зелената алтернатива ще бъдат общините и бизнеса или чрез публично частно партньорство между тях. Като количество е трудно да се направи точна оценка колко електромобила ще се продават през първата година но постоянно покачващите се цени на петролните продукти ще ми помогнат да увелича продажбите. Електробусите са екологична алтернатива на автобуса за свързване на центъра на града с неговите предградия. Малките товарни електромобили могат успешно да се интегрират в куриерските служби на един град, те са евтин начин да се достави един товар до крайната му точка като експлоатационните му разходи са ниски. При попадане в задръстване електромобила спира да консумира електроенергия а конвенционалният автомобил работи на частична мощност и бълва газове.

Търсенето на резервни части и доставката им може да се осъществи чрез контейнери превозвани от Китай, като не се заплаща за транспорт, а просто контейнера бива допълнен като основния товар са нови електромобили.

Спецификации

Електробус, спецификации

Основни технически параметри	Data
Маса	1500kg
Дължина	4615mm
Височина	2120mm
Колесна база	2650mm
Дължина на осите	1220/1200
Гуми	6.00-13
Максимална скорост (km/h)	30km/h
Максимален пробег с едно зареждане	80km
Вид на задвижване	Електрически
Минимален радиус на завиване м	6
Спирачна дистанция м	6
Задвижване	Задно предаване
Стандартни седалки	12 пътника
Min Garde au sol (mm)	150
Трансмисия	автоматик
Вид на батерия	гелова батерия необслужвана
Капацитет на батерията	48v/210Ah
Мощност	4kw
Време за зареждане	6~8hours
Енергийна система	220 AC

Електромобили, спецификации

Спецификация	Първи модел	Втори модел
Рама	Метална рамка	Метална рамка
Размери (LXWXH)	3190*1668*1567mm	2893x1554x1512 mm
Колезна база	2050mm	1886 mm
Ширина на оси	1360/1360mm	1300/1322 mm
Тип на задвижване	Предно задвижване	Предно задвижване
Спирачна система	Предна хидравлична с барабан	Предна хидравлична с барабан
Разстояние от земята	190mm(Пълно натоварен)	150mm(Пълно натоварен)
Нетно тегло	750kg(без батерия)	435kg(без батерия)
Максимална скорост	85 km/h(с 96V 10kw AC двигател)	45km/h(L6E)/ 85km/h (L7E)
Максимален ъгъл на катерене	25 %	30 %
Диаметър на завиване	5m	5m
Спирачен път	< 5 m	< 5 m
Пеобег	120km	120kms / 150kms
Време за зареждане	≤8h	≤8h
Ръчна спирачка	Ръчна спирачка	Ръчна спирачка
Контрол на скоростта	Педал или автоматично	Педал или автоматично
Двигател	96V AC 10kw	96 V 10 kw AC motor(for L7e category)
Електрическа система	12V DC	12V DC
Зарядно	2KW	72V 20A / 96 V 20 A (110V/220V)
Контролер	96V	72V /96V
Батерия	12V120AH*8-GEL	12V 160AH*8 PCS / 12V 140 AH*8pcs
Вид батерия	литиево-йонна	литиево-йонна
Тегло на батерия	400 kgs	260KGS/ 320 kgs
Живот на батерия	recharging for 800 times	recharging for 800 times
Конвертор	DC DC 12V	DC DC 12V
Система на задвижване	Независимо окачване 4x4	Независимо окачване 4x4
Вид на колела	165/70R 14	155/65R13
Акcesoари		
Предпазен колан		
ABS		
Фарове за мъгла		
Air Bag		
Климатик		
Електрически прозорци		
Радио		
CD Player		
Дистанционно за заключване		
Парно		
Алуминиеви джанти		
Подсилено управление		
Подсилени спирачки		

Товарни електромобили, спецификации

Спецификация	мерна единица	BDB20	BDB30	BDB50	BDB100	BDB200
Нормален капацитет на натоварване	кг	2000	3000	5000	10000	20000
Максимална скорост празен/пълнен	км/ч	14'12	14'12	12'10	10'8	8'6
Максимален ъгъл на катерене	%хм.	10х12	10х12	10х12	8х12	6х20
Диаметър на завиване	мм	3850,00	3950,00	5000,00	5600,00	6500,00
Разстояние от земята	мм	130,00	130,00	150,00	100,00	100,00
Дължина на превозно средство	мм	3360,00	3560,00	4350,00	5200,00	5200,00
Ширина на превозно средство	мм	1420,00	1420,00	1600,00	1800,00	1800,00
Височина на превозно средство	мм	1300х1800	1300х1800	1850,00	1850,00	1850,00
Платформа дължина и ширина	мм	2100х1420	2300х1420	3100х1600	4000х1800	4000х1800
Мощност на двигателя	кв	3,00	4,50	6,30	10,00	2х10
Колесна база	мм	1650,00	1800,00	2100,00	3000,00	3000,00
Междуосно разстояние	мм	1080х1200	1080х1200	1320х1380	1500х1500	1500х1500
Тегло	кг	1450х1800	1650х2000	3200,00	4050,00	6500,00
Мощност на клетките	V/Ah	48х250	48х330	48х500	80х600	80х600