

Cost-benefit analysis of future vehicle technologies: exploring electric vehicle sharing schemes and intermodality in Lisbon

Jose Prata^a and Elisabete Arsenio^{b*}

^a FCT and LNEC, Department of Transport, Lisbon, Portugal

^b LNEC, Department of Transport, Lisbon, Portugal

Abstract

This paper presents a comparative cost-benefit analysis of future vehicle technologies and electric mobility services until 2030 for the case of Lisbon Metropolitan area (LMA). The roles of electric vehicles (car, scooter and bike sharing) along with intermodal transport (train and underground) are explored as a means to improve the sustainability of the passenger transport sector. The methodology considered a life-cycle assessment of Battery-powered Electric Vehicles (BEVs) and Internal Combustion Engine Vehicles - gasoline (ICEVs), taking the perspective of the user, in terms of CO₂ and energy consumption. The analysis covered emissions along the entire chain of production and usage of vehicles – the Well-to-Wheel (WtW) analysis, comprising the Well-to-Tank (WtT) and the Tank-to-Wheel (TtW) emissions, where the energy grid trend scenarios (mix of electricity production) explored the incorporation of renewable for emissions' reduction (gCO₂/kWh).

Keywords: Cost-Benefit Analysis; battery electric vehicles; electric bicycles; car-sharing; bike-sharing; intermodal passenger transport; energy efficiency; low carbon technologies.

Résumé

Cet article présente une analyse du coût-bénéfice des futures technologies et services de mobilité électriques jusqu'en 2030 pour les cas d'aire métropolitaine de Lisbonne (LMA). Les rôles des véhicules électriques (auto-partage, partage-scooter et vélos électriques) avec le transport intermodal (le train, le métro) sont étudiés comme un moyen d'améliorer la durabilité du secteur des transports de passagers. La méthodologie a examiné une évaluation du cycle de vie des véhicules électriques avec batteries (BEVs) et véhicules à moteur à combustion interne - essence (ICEVs), en tenant compte du point de vue de l'utilisateur, en termes de CO₂ et de la consommation d'énergie. L'analyse couvre les émissions tout au long de la chaîne de production et d'utilisation des véhicules – l'analyse du puits à la roue (WtW) analyse, comprenant les émissions du puits au réservoir (WtT) et du réservoir à la roue (TtW) les émissions, où les scénarios d'évolution de la grille énergétique (mélange de production d'électricité) sont exploré pour l'intégration des énergies renouvelables afin de réduire les émissions (gCO₂/kWh).

Mots-clé: Analyse coût-bénéfice; véhicules électriques avec batterie, vélos électriques; auto-partage, partage - vélo; transport intermodal de passagers, l'efficacité énergétique; les technologies à faible intensité carbonique.

* Corresponding author information here. Tel.: +351 218 443 326; fax: +351 218 443 029.
E-mail address: elisabete.arsenio@lnec.pt