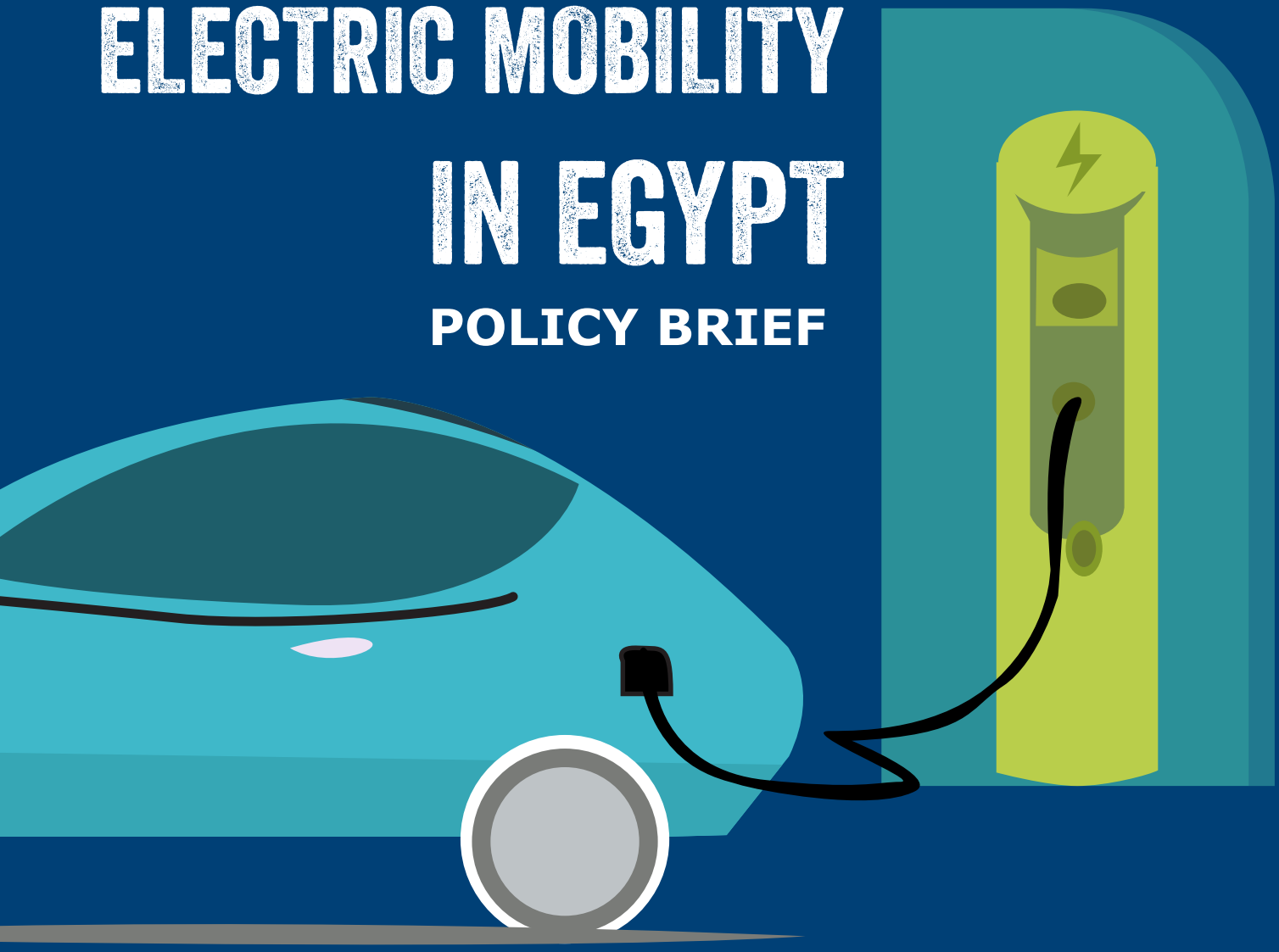
FRIEDRICH EBERT STIFTUNG
Egypt Office

جمهورية مصر العربية - وزارة البيئة
Arab Republic of Egypt-Ministry of Environment

CEDARE

MAINSTREAMING ELECTRIC MOBILITY IN EGYPT

POLICY BRIEF



Print Right Adv.

MAINSTREAMING ELECTRIC MOBILITY IN EGYPT

POLICY BRIEF

AUTHOR:

Dr. Ahmed El-Dorghamy
Center for Environment and Development for the Arab Region and Europe (CEDARE)

CONTRIBUTORS:

Dr. Hossam Allam, CEDARE
Dr. Ahmed I. Mosa, Masarat Consultancy

December, 2018

*Mainstreaming Electric Mobility in Egypt 2018

About Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) in Egypt

Inspired by its general aims to promote democracy and social justice, to support economic and social development, the Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) started working in Egypt in 1976. For almost 40 years, the office operates in cooperation with local partners within the framework of an agreement with the Egyptian government. This agreement was endorsed by Presidential Decree 139/1976 and by the Egyptian parliament. The agreement was renewed in 1988, endorsed by Presidential Decree 244/1989 and approved by the Egyptian parliament.

In March 2017, a new Additional Protocol was signed in Berlin by both, the Egyptian and the German governments, amending the Cultural Agreement of 1959. This protocol was ratified by the Egyptian parliament in July 2017 and entered effect in November by Presidential Decree 267/2017.

The FES cooperates with Egyptian partners in the fields of:
Environment & Sustainable Development
Socio-economic Development
Empowerment of Civil Society
Cooperation and International Dialogue

*This publication does not express the opinion of the Friedrich-Ebert-Stiftung and the author bears full responsibility for the content of the book.

About CEDARE

Center for Environment and Development for the Arab Region and Europe (CEDARE) is an international not-for-profit diplomatic organization based in Egypt. It was established in response to the convention adopted by the Council of Arab Ministers Responsible For the Environment (CAMRE) in 1991, and upon the initiative of the Arab Republic of Egypt, the United Nations Development Programme (UNDP) and the Arab Fund for Economic and Social Development (AFESD).

The mission of CEDARE is to provide leadership and advocate sound governance for sustainable development, through building human resources and institutional capacity, advancing applied research and environmentally friendly technologies and acting as a catalyst to enhance collaborative action between the Arab World, Europe and the International Community.

Trademark notice

Friedrich-Ebert-Stiftung & Friedrich-Ebert-Stiftung (Egypt Office) trademarks & logos are owned by Friedrich-Ebert-Stiftung e.V. and used under license from the trademark owner.

Friedrich-Ebert-Stiftung
Egypt Office
4, El Saleh Ayoub Street
11211 Zamalek, Cairo – Egypt
T: 002 02 27371656-8
F: 002 02 27371659
www.fes-egypt.org
fes@fes-egypt.org

Supported by
Friedrich- Ebert-Stiftung

Free sample

CONTENTS

1 Background 8
1.1 National Priorities 10
1.1.1 Diesel quality and impact in fuel savings and emissions 11
1.2 Mobility Context 14

2 Electric Vehicle technologies 16
2.1 The Total Cost of Ownership (TCO) Perspective 16
2.2 EVSE and Smart Charging Infrastructure 17

3 Global trends and available support 18
3.1 Shared Mobility 23
3.2 Low Emission Zones and car restrictions 24

4 Situation Analysis: EVs in Egypt 26
4.1 Policy Context and Regulations 26
4.2 Full import tariff exemption for electric cars and import exception for used cars 26
4.2.1 Discussing electric "Cars" vs. electric "Vehicles" at large 27
4.3 Policies and Programs for vehicle replacement: Taxis, microbuses, and 2-stroke motorcycles 28
4.4 The controversial case of three-wheelers (tuktuks) 28
4.5 Status of EV recognition and mainstreaming 29
4.6 Natural Gas on the horizon 31
4.7 Historical sites and sensitive ecosystems 31
4.7.1 Lessons learnt 32
4.8 Private sector engagement 33
4.9 Key stakeholders 34
4.10 Challenges and Opportunities 36

5 Recommendations 38

6 References 44

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to thank the following stakeholders for sharing their thoughts and insights during consultations (alphabetical order):

- Mr. Adham Madkour, GB Auto;
- Lt. Col. Ahmed Ghazy, Ministry of Interior;
- Dr. Ahmed El-Guindy, GIZ/JCEE;
- Dr. Ahmed Huzayyin, Cairo University;
- Eng. Ayman Mohamed, (Civil society) EV Egypt Club;
- Mr. Bert Fabian, UN Environment;
- Dr. Hafez Salmawy, (formerly) Egyptian Electric Utility and Consumer Protection Regulatory Agency;
- Eng. Hassan Desouky, Drshal Egypt;
- Eng. Hussein Helmy, Drshal Egypt;
- Maj. Gen. Khaled Elewa, Alexandria Passenger Transport Authority;
- Mr. Marwan Hussein, Friedrich Ebert Stiftung;
- Dr. Magdy Makky, Egyptian Customs Authority;
- Eng. Mohamed Fathy, Sustainable Transport Project for Egypt;
- Dr. Mohamed Mousa Omran, Ministry of Electricity and Renewable Energy;
- Mr. Mohamed Hegazy, Transport for Cairo;
- Dr. Mohamed Bayoumi, UNDP Egypt;
- Mr. Mohamed Badawy, Revolta Egypt;
- Eng. Mona Kotb, Ministry of Transport;
- Dr. Mona Kamal, Egyptian Environmental Affairs Agency;
- Chem. Moustafa Mourad, Egyptian Environmental Affairs Agency;
- Mr. Noureddin Amer, Junior researcher;
- Dr. Samir Mowafi, Energy and Environment Expert;
- Ms. Shada Elsharif, Jordan Environment Fund,
- Ms. Soad Abdelmeguid Heikal, Ministry of Finance;
- Mr. Tino Waked, Uber Egypt;
- Ms. Rana Kortam, Uber Egypt;
- Mr. Yusif Emad, Junior researcher

EXECUTIVE SUMMARY

- This policy brief aims to consolidate the various relevant policies and initiatives that cater to EV deployment in Egypt to date and provide recommendations for the way forward. This has been developed in a participatory manner through consultations with stakeholders of the public and private sector.

- Addressing transport sector fuel consumption and emissions is a priority among planners and policy makers in Egypt, especially given the fiscal burden of fuel subsidies: **EGP 110 bn** had been allocated to subsidize petroleum products in 2017, with most burden attributed to the largely imported diesel fuel. With **9.3 million vehicles** in Egypt, half of which are private cars, there is an urgency for planning alternative solutions within the *Avoid-Shift-Improve* framework of sustainable mobility. Introducing electric vehicles (EVs) is recognized as a promising ***contributor* to the broad mix of solutions**.

- **Numerous indicators** note that there is substantial interest and engagement from public and private stakeholders in initiating the deployment of EVs in Egypt: **Custom duty exemption** for electric cars in place since 2013 (and maintained in 2018 provisions), public procurement of **full electric buses** in the pipeline in Alexandria, and **charging stations** being rolled out starting with demonstrational stations in Cairo, and elsewhere, as well as initiation of EV and charging station assembling and manufacturing activity and plans for batteries production, and lining up after-sales services. In most recent developments, a further incentive of allowing import of used vehicles has been initiated by a decision by the Ministry of Trade and Industry to allowed import of used cars, although the policy impact must still be investigated (e.g. to assess and mitigate the risks related to introducing used batteries).

- Activities however remain ad hoc and need coordination under a common vision (leading to facilitating policies and regulations and deployment of infrastructure), which is an effort that can be ideally initiated by the Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA).

- Further motivation is that **Egypt's grid emission factor** shall decrease (i.e. cleaner electricity in terms of CO_2) due to planned efficient Combined Cycle Gas Turbines (CCGT) power plants, and expansions in new and renewable energy in the pipeline, which further magnifies the benefit of EV deployment when compared

to conventional vehicles, or even natural gas powered vehicles.

- When introducing EVs, **high-usage, high-occupancy vehicles** should be prioritized in order to maximize relative benefits (taxis, buses, microbuses, tuktuks, ride-share and car-share fleets, company fleets, etc), due to the improvement of the relative Total Cost of Ownership (TCO) (i.e. the comparison with gasoline/diesel vehicles generally *improves* when the EV is being used more throughout its lifetime).

- For fleet renewal, **Diesel-fueled vehicles** (buses, microbuses, etc) in specific should be prioritized over gasoline-fueled vehicles due to (a) the very high **sulfur content** in Egypt's diesel fuel leading to public health concerns, (b) the higher **fiscal burden** of diesel subsidies due to import reliance.

- The approach of **vehicle scrapping and *replacement*** rather than merely market penetration of EVs is recommended in order to accelerate the improvement of the average fuel economy and emissions of the overall vehicle stock, curb congestion (replacing vehicles rather than adding), and stimulate the automotive sector.

- A major **blind-spot** in planning for cleaner vehicles is data about the stock dedicated to **informal transport** use, such as tuktuks and 9-seat buses, etc (vehicle types and numbers, routes, fuel consumption, job opportunities and social aspects, etc), which requires dedicated baseline studies to inform policy makers and planners. This would also facilitate the transition toward formalization of the sector.

- Together with the policy recommendations, next steps in terms of studies should be the development of a baseline assessment to enable monitoring, evaluation and reporting of any implemented interventions, and to provide basis for objective planning and modeling. This demands **improved data collection and sharing** as well as **harmonizing nomenclature/definitions between public authorities**. This *ongoing* effort would likewise facilitate Egypt's UNFCCC reporting commitments as well (biennial update reports and national communications).

- In parallel, in order for stakeholders to appreciate the complexity and diversity of the topics that underlie EV deployment, there is necessity to provide extensive **capacity building** and awareness programs (including production of **Arabic content**) as well as **experience-exchange** programs with countries/cities with relevant experiences and similar context.

- **Key policy and regulatory interventions recommended are as follows:**

  - Mainstream EVs throughout **public transport vehicles** (high mileage) in vehicle scrapping and replacement programs (including cars and other vehicle types), in parallel to close **monitoring and evaluation** of operations of APTA's first electric buses starting in late 2018.

  - Include EVs as recognized sustainable products advisable in Egypt's **Sustainable Public Procurement (SPP) policies** in alignment with the guidance document for Egypt's Sustainable Public Procurement

developed in reference to Law 89/1998 for tenders and auctions.

- **Maintain (and market) the government's indicators of commitment to EV promotion** (e.g. custom duty exemption for vehicles or relevant products for local manufacturing, progress in integration in licensing procedures, etc), which shall facilitate access to numerous opportunities of available **technical and financial assistance** dedicated to support climate change mitigation measures, and electric mobility in specific.

- **Expand** the existing incentive of **custom duty exemption**, to not only target **'motor cars'** but also all vehicle types ('**motor vehicles**') and charging equipment as well (so as to include E-buses of various sizes that are currently subject to 40% customs duties, as well as including, electric two-wheelers and three-wheelers, etc, and charging stations), which are all most likely destined to high-usage applications as well as materials and components that support potential local production. This is similar to promotional considerations made for renewable energy.

- Establish standards and procedures for licensing and registration of EVs of various vehicle types and integration into the upcoming drafting of **the executive regulations of the new traffic law** under revision (i.e. technical assistance to the Ministry of Interior).

- Introduce **fuel economy labeling schemes** to raise awareness and inform consumers about energy savings and emission reductions, as well as facilitate monitoring and evaluation of vehicle stock emissions and average fuel economy.

- Initiate inter-ministerial coordination and consultations to set the **tariff scheme** for vehicle charging and incentives, and to facilitate the prerequisite studies (e.g. grid impact) and data collection needed.

- Promoting EVs (and other sustainable modes) must be done in parallel with private-car **restriction policies** and emission restriction policies in alignment with principles of sustainable cities and communities (Sustainable Development Goal 11).

- Promote electric vehicles and non-motorized transport in **historical and cultural heritage sites, or areas of sensitive ecosystems** strictly in combination with **restriction measures** for conventional vehicles within the same programs (e.g. Low Emission Zones).

1 BACKGROUND

The Friedrich-Ebert-Stiftung in Egypt has been actively fostering environmental awareness and the dissemination of knowledge on sustainable development models with the objective to achieve an ecologically sustainable and innovative green economy. By understanding the importance of reducing CO_2 and GHG emissions and the urgency in combatting climate change, FES aims to showcase innovative and sustainable solutions to mobility problems in MENA megacities, such as mapping public transportation in Amman, Beirut and Cairo. The objective of this collaboration with CEDARE is to work together with the Ministry of Environment of Egypt to assist the public and the decision maker in accessing relevant information that would ultimately result in groundbreaking environmental policies.

Center for Environment and Development for the Arab Region and Europe (CEDARE) has been active in promoting fuel efficiency and quality improvement in the transport sector through the Global Fuel Economy Initiative (GFEI) and Partnership for Cleaner Fuels and Vehicles (PCFV) in partnership with UN Environment and a large network of sustainable mobility stakeholders around the globe, and in close coordination with the Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA) and national public and private stakeholders and civil society.

One of the key findings in studies on vehicle efficiency in Egypt is the limitation of this approach in improving pollutant emissions and fuel consumption on a global level since car ownership (as with other types of vehicles) continue to rise rapidly along with fuel consumption, overshadowing the improvement in efficiency of new vehicles. A paradigm shift is therefore needed, and the most promising alternative to date, from the technology perspective, is Electric Mobility, while further promise is found in various innovations in operational models and shifts towards shared-economy principles along with the broader mix of solutions within the Avoid-Shift-Improve framework of sustainable mobility.

Such concepts were highlighted in the experience exchange seminar held by CEDARE in December 2016*. It was noted that despite the foreseen benefits, there is limited research on E-mobility in Egypt and only scattered information about different activities. The introduction of E-mobility has also been recommended in the promotional policy guidance document developed by CEDARE in 2016[1] leading to the current focus. This policy brief therefore aims to serve as a stepping stone in the discussion of EV introduction in Egypt.

* Full coverage of the seminar can be viewed on Youtube Channel CEDARE Online.

Highlights: Egypt's Fuels and Vehicles in Brief

There are **9.3** million street vehicles in Egypt,

almost half of which are private cars

&

a third are motorcycles (approx. **3** million).[2]

Congestion, air pollution, and severe lack of public space in its cities are among the main challenges of sustainability.

46% Private Cars

32% Motorcycless

14% Trucks & Tractors

4% Taxis/ microbuses

2% Other

1% Busses

EGP 110 bn

EGP 110 bn had been allocated to subsidize petroleum products in 2017, highlighting the substantial fiscal burden of fuel consumption.[3] Subsidy rationalization is however underway as part of Egypt's reform policies, and is felt in the steady increases in fuel prices. Diesel fuel in specific is a higher burden than gasoline as it remains largely imported.

With regards to quality, gasoline is approaching Euro standards, while diesel is yet far from such targets, having a hazardous sulfur content exceeding 5000 ppm rather than the common level of 50 ppm.

SO_2

rather than the common level of

5000 ppm > **50** ppm

In the meantime, air quality has been estimated by the World Bank to cost Egypt **EGP 3.3-9.6** bn **(up to 3.2% of GDP)** in environmental and health damage.[4] Consequent impact on tourism is also substantial. Movement towards increased use of public transport is underway, while informal transport continues to fill a large gap in mobility needs. In other market segments, transport network companies (ride hailing services) are also expanding, with the leading player already exceeding **150,000** registered cars alone.

1.1 NATIONAL PRIORITIES

In alignment with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs),[5] and in accordance with Egypt's Vision 2030,[6] Egypt is committed to both reducing emissions of Green House Gases (GHG) to curb climate change and reducing local air pollution emissions for the sake of public health. According to World Bank cost assessment, environmental deterioration and its impact on health has been estimated to cost Egypt an estimated 4.8% of GDP, and the largest contributor is air pollution.[4]

The transport sector in specific, is a key source of different types of pollution, including carcinogens and smog forming pollutants; fine particulate matter (PM2.5), Nitrogen Oxides (NOx) and Sulfur Oxides, Hydrocarbons, soot, etc.

Furthermore, from the economic viewpoint, the phasing out of fuel subsidies is part of Egypt's plan for economic reform, implying steady increase in fuel prices and thus a pressing need to explore fuel-saving solutions to offer citizens. Even with the foreseen phasing out (or rationalization) of subsidies, the government will still need to reduce fuel consumption in passenger transport in order to save fuel that can be used more profitably elsewhere, such as in export, in industry, or in petroleum-based products.

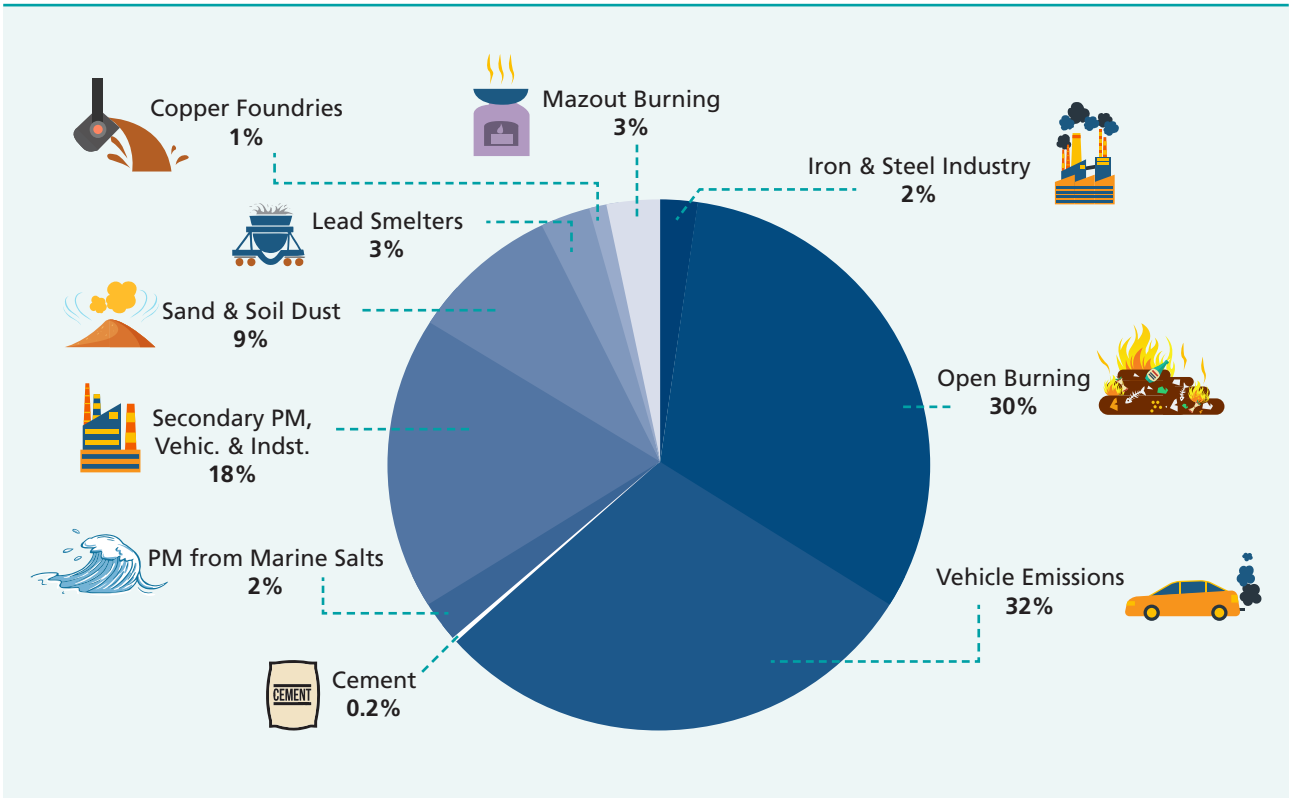


Figure 1: Source-attribution of PM10 air pollution in Cairo dominated by vehicle emissions (USAID, 2004, edited)

1.1.1 Diesel quality and impact on fuel savings and emissions

One of the key challenges in Egypt is addressing the low fuel-quality of Diesel fuel in specific, for which the Sulfur content is more than 100 times the international standards; exceeding 5000 ppm (see Figure 3). Sulfur is a catalyst poison; it inhibits the effectiveness of emission control technologies, resulting in increased vehicle emissions of carbon monoxide (CO), hydrocarbon (HC), nitrogen oxide (NOx) and particulate matter (PM), while in itself results in SOx emissions as well.[7] Furthermore, advancements in fuel efficiency improvements in engines do not function well with high levels of Sulfur in diesel fuel, so purchasing high-standard vehicles does not result in the expected emission reduction and fuel savings without compatible fuel quality. In the meantime, diesel fuel consumption continues to grow rapidly with economic growth and increased fleets of public buses and microbuses. The fuel consumption of the public buses in Greater Cairo alone has doubled in the past 10 years (see Figure 2), while the diesel quality has remained the same.

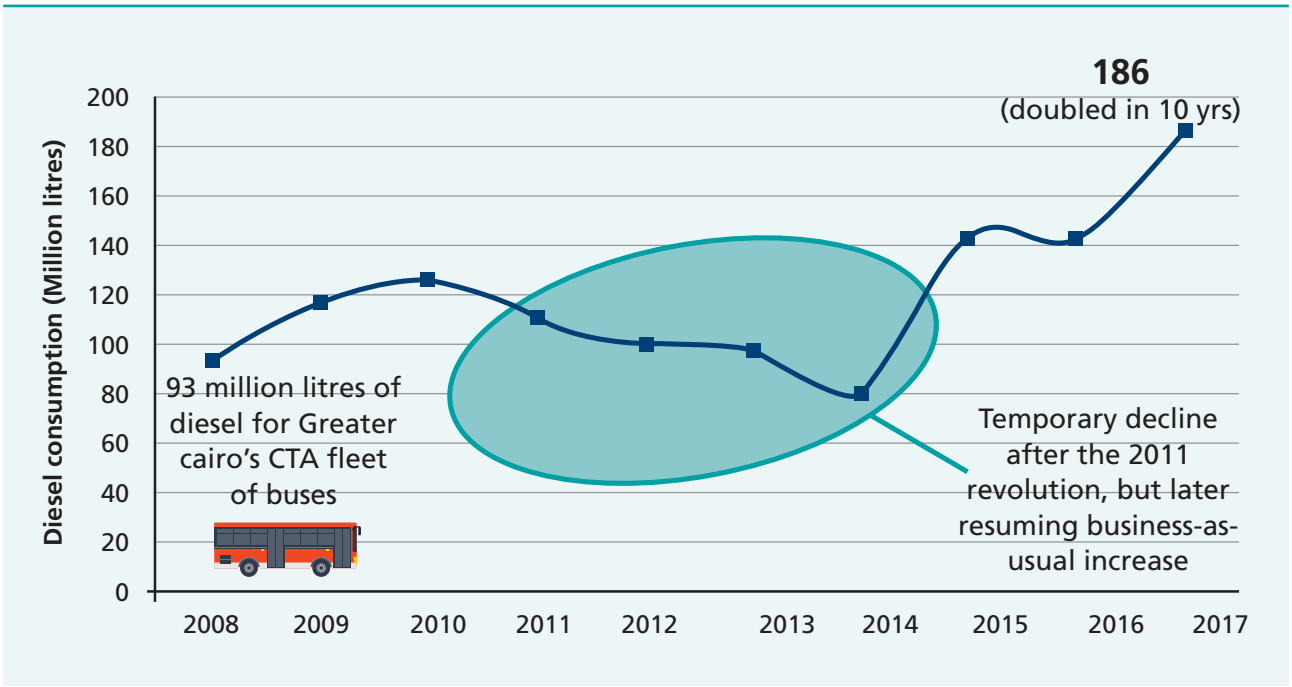


Figure 2: Diesel consumption of the Cairo Transit Authority (CTA) fleet doubling in the past 10 years (source: 2018 data, Ministry of FInance)

As a reference, the evolution of Sulfur limits in diesel fuel according to Euro standards started with 500 ppm (Euro 2) in 1994, followed by further gradual reduction (350 and 50ppm respectively) to finally reach the latest imposed limit of 10 ppm in 2009 (Euro 5). The global status of fuel quality is illustrated in Figure 3.

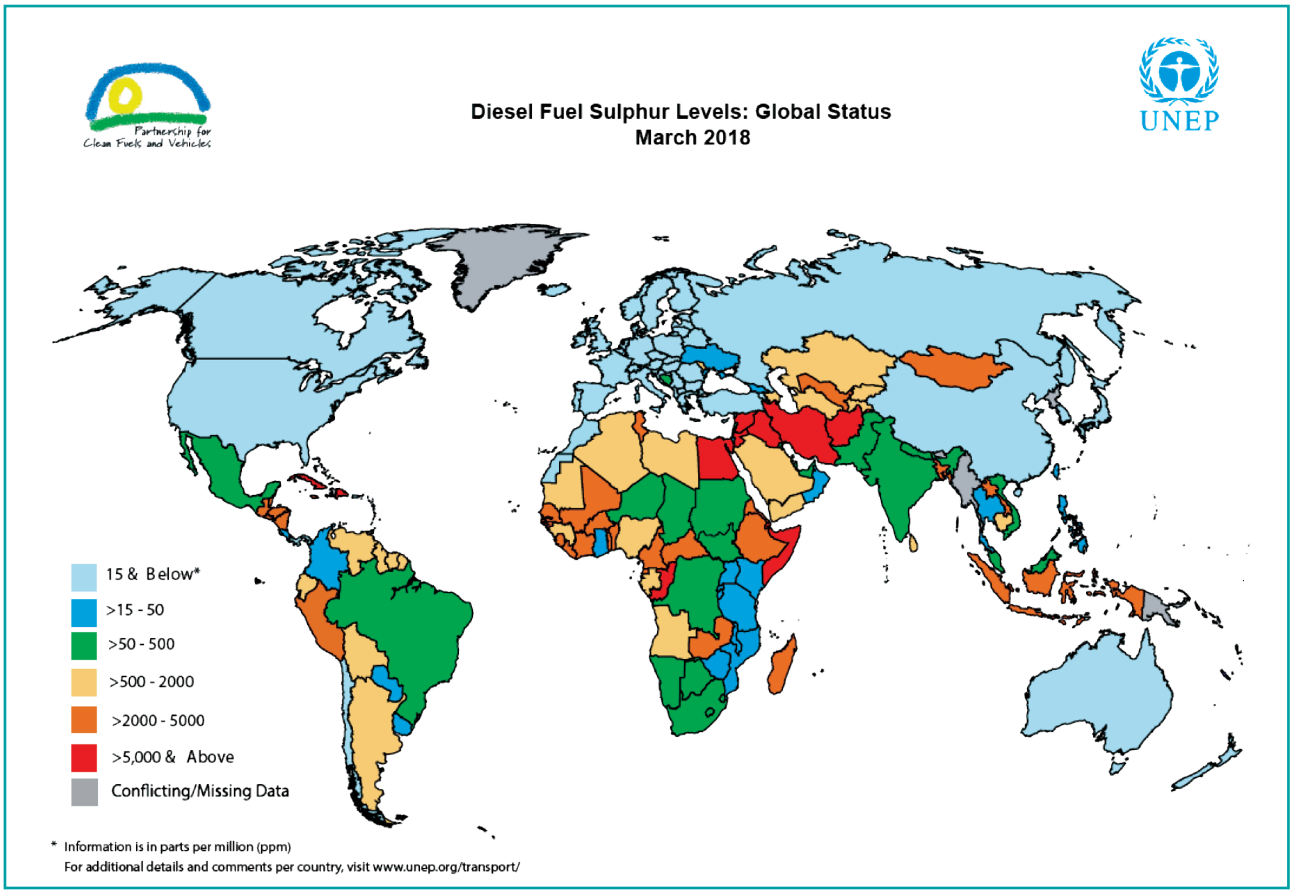
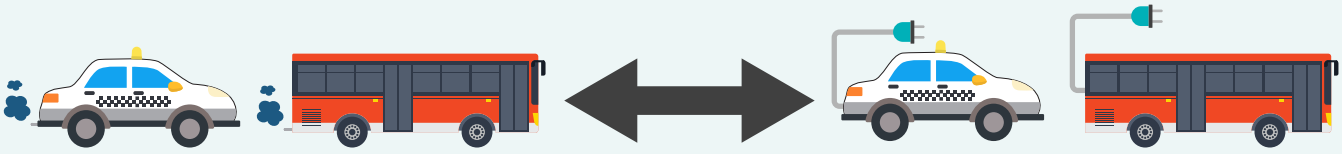


Figure 3: Global status of diesel fuel quality compiled by the Partnership for Clean Fuels and Vehicles (PCFV)

HIGHLIGHT: PRELIMINARY FEASIBILITY STUDY ON EV INTRODUCTION SCENARIOS RECOMMENDS E-BUSES PILOT PROGRAM

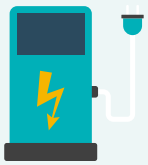
In a study commissioned by the Ministry of Environment of Egypt in 2016, preliminary feasibility of taxi and buses replacement was investigated.

2016



Data for electric vehicles was based on real data from a leading EV manufacturer in China, through on-road operation in Shenzhen throughout 2011-2016.

The study recommended that replacing buses should be the priority due to the much higher pollution caused by its fuel type; diesel fuel.

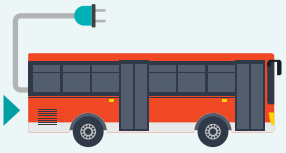


The calculations indicated that for high-mileage buses, the energy savings are substantial: **67%** reduction in the case of Tank-to-Wheel (TTW) consumption. However, when considering the energy consumptions from the electricity grid, this saving would be less since most of power plants in Egypt today are based on fossil fuels, the percentage would therefore be **12%** in terms of such Well-to-Wheel (WTW) consumption (and **35%** in the case of taxis). This will however increase as new and renewable energy is added to the energy mix of the power sector. Reduction in local pollutants are even higher due to poor fuel quality and aging vehicles.

With regards to emissions, CO2 reductions are proportionally reduced with fuel savings, while reduction in other harmful pollutants (CO, NMVOCs, NOx, SOx, PM) lead to savings in external costs (social impact on health and productivity) exceeding 4 MUSD/yr for the case study of only 100 buses.

Key challenge:

Despite savings in maintenance and fuel consumption, initial costs remain high, so incentives must be put in place for the transition.



Key recommendation:

A pilot program for E-bus introduction, including financial and technical support (such as through climate finance mechanisms).

Source: Mowafi, S. (2016). Preliminary Feasibility Study for E-vehicles in Public Transport in Egypt. Sustainable Transport in Egypt (STE) project, Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA).

1.2 MOBILITY CONTEXT

Despite the high congestion in Egypt, the private car ownership rate actually remains among the lowest worldwide at approximately 45 cars per 1000 inhabitants. This is an order of magnitude lower than all EU countries, which mostly exceed 600 cars per 100 inhabitant.[8] Even at the level of Greater Cairo Region (GCR), the most congested urban agglomerate, the rate is about double, which is also very low, but also continuing to rise steadily.

The relative evolution of transport in Greater Cairo over the past three decades suggests that the use of passenger cars (including taxis) has increased to now cater to a quarter of all motorized trips, but privately operated microbuses (shared taxis), still dominate the market.

With regards to formal sector bus services, they have suffered an erosion of market share and much of the fleets are beyond residual life.[9] The informal/ semi-formal sector on the other hand (predominantly microbuses), appear to have achieved a very strong role in terms of road-based public transport services absorbing near 8.1 million journeys per day at present.[9]

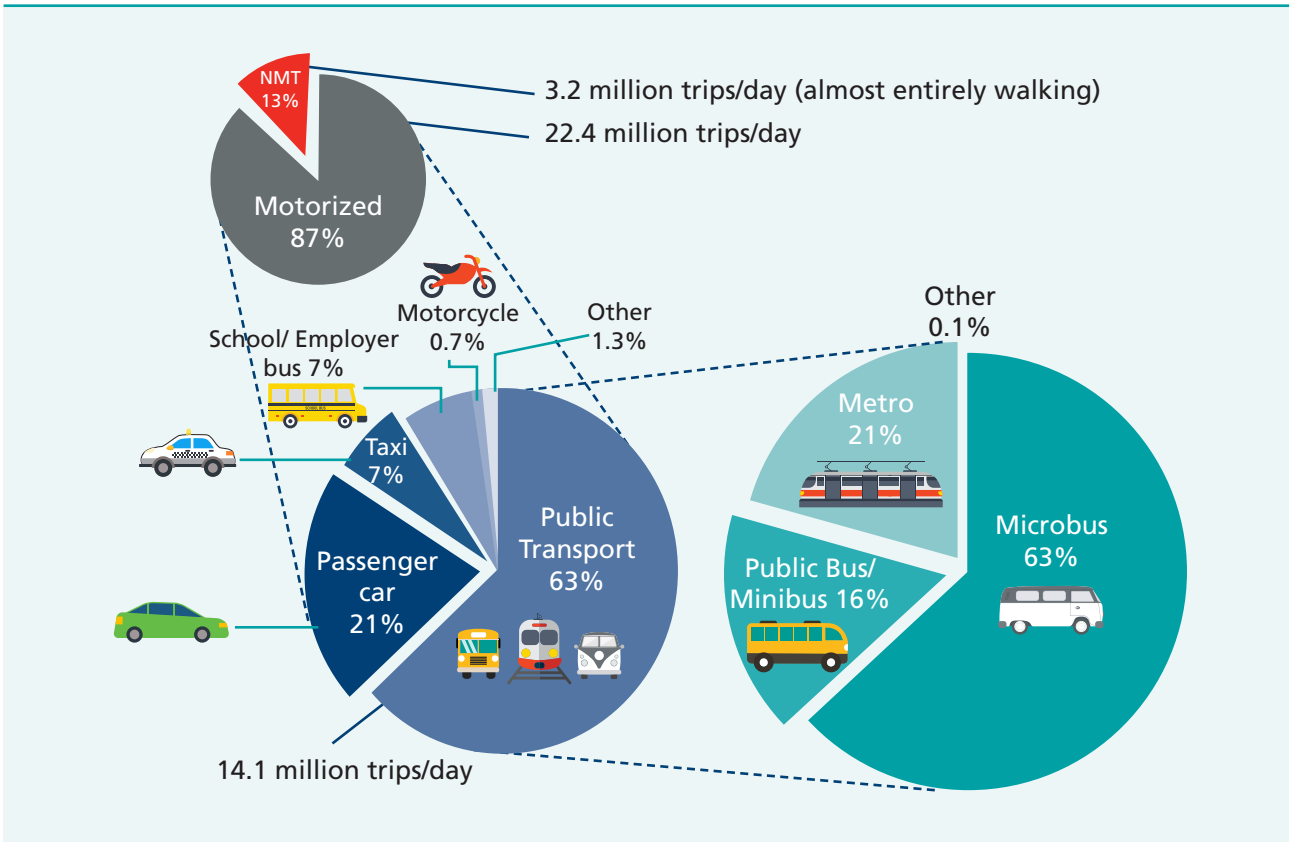


Figure 4: Mode split for Greater Cairo's 26 million trips (>500m)per day in 2014 (Source: Data from model-based update by Egyptian Transportation Centre of Excellence of the Ministry of Transport, based on CREATS, 2002 data updated in 2014)

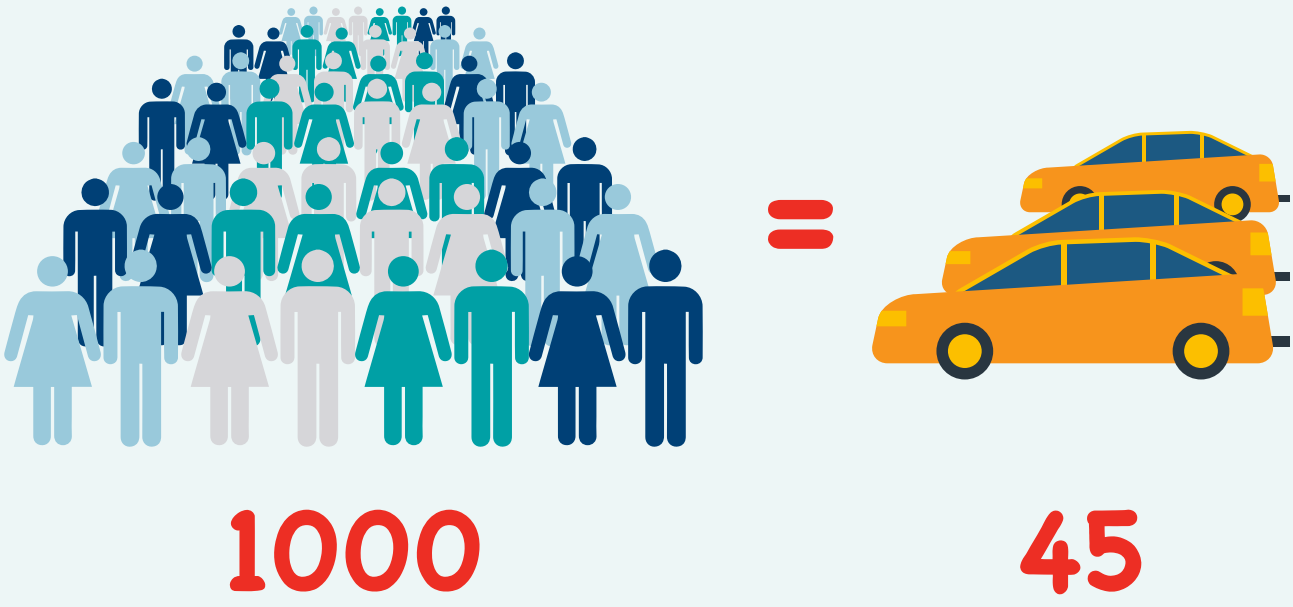
Being at such an early stage of motorization is a great advantage to introduce sustainable mobility solutions.

GCR faces three crucial urban planning challenges as it continues to expand beyond 60-80 km east and west of its central business district:[9,10]

- **Dense inner city:** Redeveloping or restructuring the inner city areas with very high population density (approx. 21,700 persons/km^2) to alleviate economic losses due to congestion, environmental pressures, and loss of public space.
- **New urban communities:** Functionally integrating the expanding new communities spreading over more than 50km from the metropolitan centre. Eventually, such an extensive megalopolis structure requires extensive capital investments to build new transport systems.
- **Cultural heritage sites and sensitive ecosystems:** Many sites of cultural and historical significance are increasingly being threatened by various types of air pollutants and the encroachment of motorized vehicles. Visitors experience is also impacted. Numerous areas of sensitive ecosystems are similarly affected by urban sprawl and the accompanying pollution.

Dense and mixed-use planning of new urban communities favors the reduction in transportation demand. This is often not the case in current new urban settlements where car-dependence is evident due to lack of planning-phase consideration of public transport, walkability, and cycling friendliness.

Despite the high congestion in Egypt, the private car ownership rate actually remains among the lowest worldwide at approximately 45 cars per 1000 inhabitants.



2 ELECTRIC VEHICLE TECHNOLOGIES

In response to the escalating environmental impact of gasoline and diesel-powered vehicles, the alternatives of electric vehicle (EV) technologies are rapidly proving themselves as viable cleaner alternatives. *Hybrid Electric Vehicles (HEV)* combine both the traditional Internal Combustion Engine (ICE) and an electric propulsion systems in various configurations to improve the overall fuel economy of the vehicle (e.g. Toyota Prius). The specific subcategory of *Plugin Hybrid Electric Vehicle (PHEV)* refers to hybrids that can further be plugged into an external power source for charging and not only depend on its on-board engine and generator (e.g. GM's Chevrolet Volt, Mitsubishi Outlander P-HEV, etc). The *Battery Electric Vehicle (BEV)* refers to EVs that are fully electric, and thus alternative names are 'fully-electric' or 'battery-only' electric vehicles (e.g. Nissan Leaf, Tesla Model S, etc). Various categories are similarly found in other vehicle types such as buses, trucks, motorcycles, scooters, e-bikes (hybrid electric bicycle), three-wheelers, etc, with varying degrees of success and progress.

2.1 THE TOTAL COST OF OWNERSHIP (TCO) PERSPECTIVE

EVs are generally more efficient than gasoline or diesel powered vehicles, but a major constraint in their penetration of the market is their high battery costs. Batteries constitute almost half of an electric car costs. They are however in gradual decline as battery technology improves, aiming to reach a figure seen to be an approximate threshold for price parity with the gasoline powered cars, 100 USD/kWh.

Advancements in EV penetration are still largely driven by various forms of governmental support and subsidies for manufacturers, importers, and consumers (as well as restrictions on gasoline and diesel fueled vehicles on the other hand). However, purchase price is not the suitable figure to compare costs, but rather the *Total Cost of Ownership (TCO)*. This includes cost of purchase and financing (e.g. loan or leasing), driving and associated fees and taxes, insurance, maintenance, and depreciation. In this context, there can be wide variations in the feasibility of the preference of an EV over conventional vehicles; generally high-use vehicles will become more viable from a TCO perspective. Planners and policy makers investigate the competitiveness of various vehicle types and scenarios of use in order to understand the competitiveness of EVs within the national/local context (e.g. electricity and fuel prices, maintenance costs, etc).

A key concern when purchasing EVs is its depreciation, which is the highest cost category in the TCO. Batteries degrade and they constitute almost half of the vehicle's

value, and there is much uncertainty about the deterioration of their so-called State of Health (SOH) over time. Furthermore, with such rapid development in technology, the second-hand value for EVs is very uncertain since older models can be obsolete in a matter of a few years. To overcome such risks, apart from government incentives, there is also the suitable option to lease EVs, while fleet owners can reduce risks by diversifying the vehicle types in their fleets.

2.2 EVSE AND SMART CHARGING INFRASTRUCTURE

Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) refers to charging stations or charge points, which charge EV batteries and commonly communicate with the vehicle to ensure an appropriate and safe flow of electricity is supplied.[11] EVSE is rapidly developing to improve charging speed and safety. Types of charging include **destination charging**, where vehicles can be left to charge for a few hours when parked at a destination (typically residential charging, work charging, and street charging), and otherwise the substantially more expensive **DC fast charging**, where vehicles need to recharge on the go, comparable to the case with refueling stations, but still requiring substantially more time. Advancements in EVSE and battery technology are proving even further reductions in charging time. Various standards are in place for various connector types and EVSE modes of operation, and various alternative technologies for charging are also under development, such as *inductive charging* whereby charging is conducted without a cable connection.

Countries striving towards 'future-proofing' infrastructure are rapidly advancing toward development of improved decentralized bi-directional **smart charging grids** (and smart grids in general). This involves various standards and **open communication protocols** to allow roaming[ii] and interoperability between public chargers, and management of billing processes as well as **managing charging time** to make best use of renewable energy (e.g. lower electricity prices in midday encourages charging when solar power is in excess) or otherwise *discharging* (selling) to the grid when necessary, among other benefits of connectivity, etc. Such possibilities facilitate reducing peak demand, optimizing grid capacity, and decarbonizing electric transport, while reducing costs for consumers.

For success of a smart charging grid, governments advocate open standards for the benefit of consumers and society as a whole. Using open standards has two key advantages: Stimulating innovation since new entrants can participate with novel solutions, and avoiding lock-in (monopoly) to ensure better competition and lower costs for consumers.

ii Similar to the concept in the Telecom industry, for EVs, 'roaming' would refer to allowing EV drivers charge their EV at charging stations that are not part of the charging network of their Charge Point Operator (CPO) using the same identification.

3 GLOBAL TRENDS AND AVAILABLE SUPPORT

The Paris agreement, enforced in 2016, set the global commitment to limit the increase of global temperature to 2°C above pre-industrial levels.[12] Given that close to a quarter of global emissions come from the transportation sector, the global community considers cleaner vehicle technologies, most prominently *Electric Vehicles* in specific, among the key areas of improvement to meet emission reduction needs.

The following highlights indicate substantial progress to date, in both developed and developing countries as assessed in key references including the 2018 Global EV Outlook of the International Energy Agency (IEA):[13,14,15]

- Global electric *car* stock passed 3 million in 2017, i.e. tripling since 2015.
- 10 countries account for 95% of electric car sales: China, USA, Japan, Canada, and six European Countries; Norway, Sweden, Netherlands, UK, France, and Germany. The most ambitious policies are set forth by China, California, and the EU, setting targets for electrification and emission standards.
- Global battery-powered electric *busses* reached 370,000 in 2017 (more than double 2015) and electric *two-wheelers* reached 250 million, but by far mostly in China (99%) despite observed penetration in Europe and India.
- Shenzhen city positions itself as a global leader in early adoption of electric buses and integration of on-demand minibus services as a last-mile solution in the transport network.
- In developing countries, there is rapid advancement in introducing electric two- and three-wheelers (tuktuks). In one prominent example, in the Philippines, a country of 3.5 million three-wheelers (offering 75% of all public transport services) is replacing 100,000 conventional three-wheelers with electric ones, 'E-trikes' with substantial support from ADB.[16]
- Private chargers at residences and work places are estimated to have reached 3 million serving households and fleets, while *publicly available* chargers (predominantly slow chargers but complemented with fast chargers) are approximately 320,000. Fast chargers are favored where long distance travel is needed or where land availability is scarce.
- Key support to encourage penetration typically include the following measures: promotion of RD&D (Research, Development and Demonstration), mandates and regulations (including technology-neutral regulations limiting CO_2 emissions), financial incentives to reduce initial costs and the Total Cost of Ownership (TCO) compared to conventional vehicles, governmental leadership through public procurement

of EVs (leading by example), and Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE) deployment support (setting standards and regulations, etc).

- Key areas of ongoing research and development include reduction in battery costs and increasing energy density, as well as developing solutions for foreseen impact of larger EV fleets on the power grid (e.g. optimization of timing and duration of charging events, developing vehicle-to-grid solutions, etc).

- Lithium-ion (Li-ion) batteries maintain their position as the technology of choice for EVs, among the various alternatives under development. One key concern is the demand for materials for the global supply of batteries, where various social and environmental risks are associated with the demand for lithium and, to a greater extent, cobalt. This demands careful development of safeguarding regulations, and essentially from a life cycle perspective, i.e. also addressing the end-of-life stage including repurposing, recycling and disposal.

- To facilitate concerted efforts for promoting cleaner vehicles, numerous global initiatives have been launched to monitor and promote EVs. Among the leading examples are the following initiatives:

  – **EV30@30** is a campaign to achieve a collective goal of a 30% sales share for EVs by 2030 amongst all member countries of the **Electric Vehicles Initiative (EVI).**[17] The EV30@30 campaign is led by the high-level global forum, **Clean Energy Ministerial (CEM)** since its announcement in the eighth CEM in 2017.

  – **C40 Cities** is a network of megacities committed to addressing climate change. Among its prominent activities is the C40 Low Emission Vehicles (LEV) Network aiming to share best practices and policies for EVs and other LEVs.[18] Led by the city of London, the network aims to develop strategies, infrastructure, incentives, and increase market penetration of LEVs. In most recent activity, 12 mayors pledged in late 2017 to limit all their procurement of buses to only zero-emission buses by 2025, and transform a major area of their respective city to be zero-emission by 2030.[19] This will be implemented together with actions for pedestrianization, promotion of cycling, and reclaiming public spaces.[20] Earlier on, mayors of Paris and Mexico City had already pledged to ban all diesel vehicles from their cities by 2025.

  – **Global Fuel Economy Initiative (GFEI)** is a global campaign to achieve a 50% reduction in the average fuel economy of the global vehicle stock by 2050, for which EVs are seen as an important contributor to meet this goal.[21] Among the GFEI-supported studies, a baseline assessment of average fuel economy of Light Duty Vehicles (LDVs) in Egypt drew attention to the limited prospects for achieving the 2050 targets with the current business-as-usual despite slow gradual progress, thus highlighting the need for introducing electric vehicles together with ongoing efforts to renew

and improve the existing stock of ICE vehicles and introducing fuel economy labeling.[22]

- **Sustainable Urban Transport Project (SUTP)** was developed by the German Corporation for International Cooperation (GIZ) on behalf of the Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). It has grown since 2003 to be among the leading global initiatives for dissemination of information about international experience, policy advice, training and capacity building and targeted work on sustainable transport projects within cities. Support in promoting e-mobility has been an integral part of much of SUTP's activities within its wide scope of the *Avoid-Shift-Improve* framework.

- **Green Climate Fund (GCF)** is an operating entity of the United National Framework Convention for Climate Change (UNFCCC) to support developing countries implement adaptation and mitigation measures, with substantial support to the private sector as well. Amongst the innovative concept notes received and praised is the proposal of concessionary green loan scheme to fund electric or hybrid vehicles and the installation of solar panels in Sri Lanka (currently in evaluation).[23] Recently (October, 2017) a Simplified Approval Process (SAP) has been adopted to catalyze proposal processes for smaller projects (requests of up to 10 MUSD) targeting projects that are ready for scaling up and having potential for transformational change towards climate resilient development.[24]

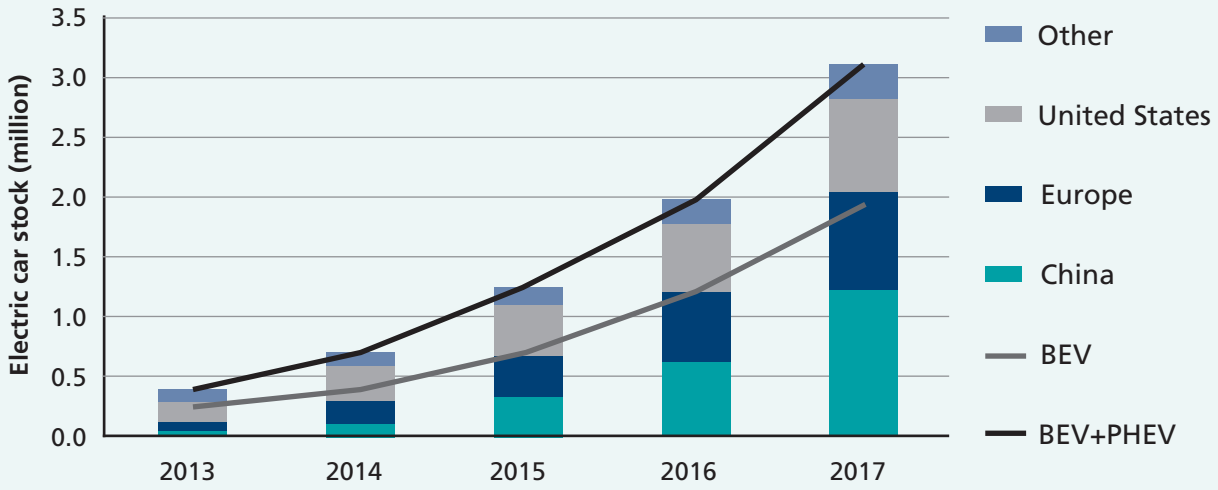
- **Climate and Clean Air Coalition (CCAC)** is a voluntary global multi-stakeholder partnership addressing Short-Lived Climate Pollutants (SLCPs)[iii] and offering support to national government agencies or local/municipal government representatives. Its secretariat is hosted by UN Environment. Among its services, the CCAC *Solutions Centre Expert Assistance* is a no-cost service that connects governments to an extensive network of professionals for consultation upon their request. Among the CCAC's various initiatives is the ***Heavy Duty Vehicles Initiative***. In this regard, CCAC is implementing the ***Soot Free Bus Fleets project,***[25] already initiating phase II. The first phase aimed to solicit government commitments to soot-free buses, while phase II targets city-level support to two selected cities that have advanced and made commitments to transition to soot-free bus fleets.[iv]

- **(New) GEF7 Global Mobility Program** is a planned global programme to promote electrification of mobility in developing countries. It shall be launched by the Global Environmental Facility (GEF) and executed by **the International**

iii Short-Lived Climate Pollutants (SLCPs) include black carbon (soot), methane, tropospheric ozone and some hydrofluorocarbons (HFCs). They can have harmful impacts on human health, agriculture and ecosystems, and they also impact current global warming in the near-time, with regional and local climate impacts.

iv Kondruchina, T. (personal communication, August 26, 2018)

Energy Agency (IEA) with support of United Nations Environment (UNEP) and the **International Council on Clean Transportation (ICCT)** among other global and regional partners. ICCT coordinates the Electric Vehicles Initiative (EVI), and UNEP is implementing the **Emob programme** to promote e-mobility in developing countries, addressing 2&3 wheelers, electric cars, and electric busses.



Notes: The electric car stock shown is primarily estimated on the basis of cumulative sales since 2005. Where available, stock numbers from official national statistics have been used (provided that the data can be shown to be consistent with sales evolutions).

Sources: IEA analysis based o country submission, complemented by ACEA (2018); EAFO (2018a).

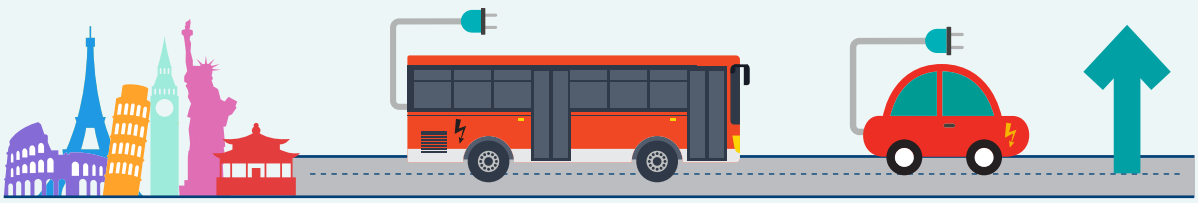


Figure 5: Growth of the global electric car stock throughout 2013-2017.[13]

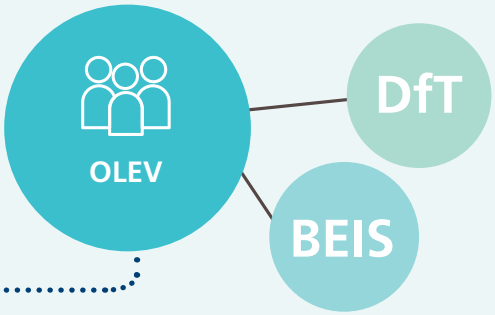
Focus in popular media tends to elaborate on electric *cars* in specific, however, in effective planning for sustainable transportation and diversification of transport modes and economizing on public space, there is growing recognition of the wider scope of EVs and EVSE. Policies and business models are therefore in continuous development to cater to electric two-wheelers (e-scooters, e-bikes, etc) and three-wheelers, buses, urban delivery vehicles, freight vehicles, and ride-sharing or car-sharing fleets. Buses and other heavy duty vehicles are of specific interest due to their large contribution to local pollution in cities.

HIGHLIGHT: UK's OFFICE FOR LOW EMISSION VEHICLES (OLEV) AND THE VISION FOR BUSES

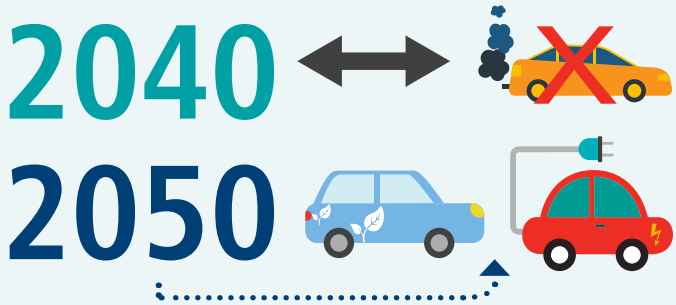
Office for Low Emission Vehicles

OLEV: The Office for Low Emission Vehicles (OLEV) is a team working across the government of the UK to support the early market for electric and other ultra-low emission vehicles (ULEV) with over £900 million dedicated to support development, manufacture and use.[26]

The OLEV consists of staff and funding from the Department for Transport (DfT), and the Department for Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS).



VISION: The government aims to end the sale of new conventional petrol and diesel cars and vans **by 2040** and to have almost every vehicle in the country a Low or Ultra-low emission vehicle (L/ULEV) **by 2050**[27]



SUPPORT SCHEMES: Examples of support include grant programs to reduce the upfront costs of new ULEVs, programs to expand charging infrastructure such as offering matching-funding for installing charging stations in pilot areas (*e.g .Plugged-in Places* programme), support for research into next generation battery technology, among many other schemes and enabling interventions. In updated commitments, the "Road To Zero" strategy of the Department for Transport published in 2018 enlists 46 commitments to such supportive schemes and policies.[26]

Leading Example: Low-Emission Bus Scheme (LEBS) and the subsequent Ultra-Low Emission Bus Scheme (ULEBS)

£130.4 million

2016
2017

In **2016**, **DFT** and **OLEV**, through the Low Emission Bus Scheme (LEBS) supported 13 organizations with **£30.4** million mostly bus operators and local councils to buy over 300 low-emission buses and associated infrastructure.[28] Later in the same year, further **£100** million were offered in support programs, targeting the periods of **2017-2020** (£60 million for new buses and £40 million via a Clean Bus Technology Fund to support local authorities in **retrofitting** existing buses).

In **2017**, a large part of the fund was directed to a more ambitions Ultra-Low Emission Bus Scheme (ULEBS); the allocated portion (**£48** million) aims to support applicants (bidders) to buy ULEBs and associated infrastructure throughout 2018-2021. To qualify as an ultra-low emission bus, buses must produce at least **30%** less GHG emissions than a conventional Euro VI bus and meet its engine regulations. This places Electric Buses in an obvious position of advantage.

- In the ULEB Scheme, priority is given to those who demonstrate a plan to reduce dependence on the government's subsidies over the period of the scheme and beyond, and those who demonstrate substantial reductions in emissions on a Well-to-Wheel basis.

3.1 SHARED MOBILITY

In observation of global trends, the advancements in urban mobility are shaping into three major transformational changes: Sharing, Electrification, and Automation, which have been labeled by some as the "three revolutions" in the transportation sector.[29]

Automation, mainly referring to autonomous (driverless) vehicles, is furthest away from mainstream applications in developing countries, and is associated with fears of technological unemployment. It however promises many benefits such as improved safety. Sharing and electrification on the other hand are rapidly developing and penetrating the global market in tandem, even in emerging economies.

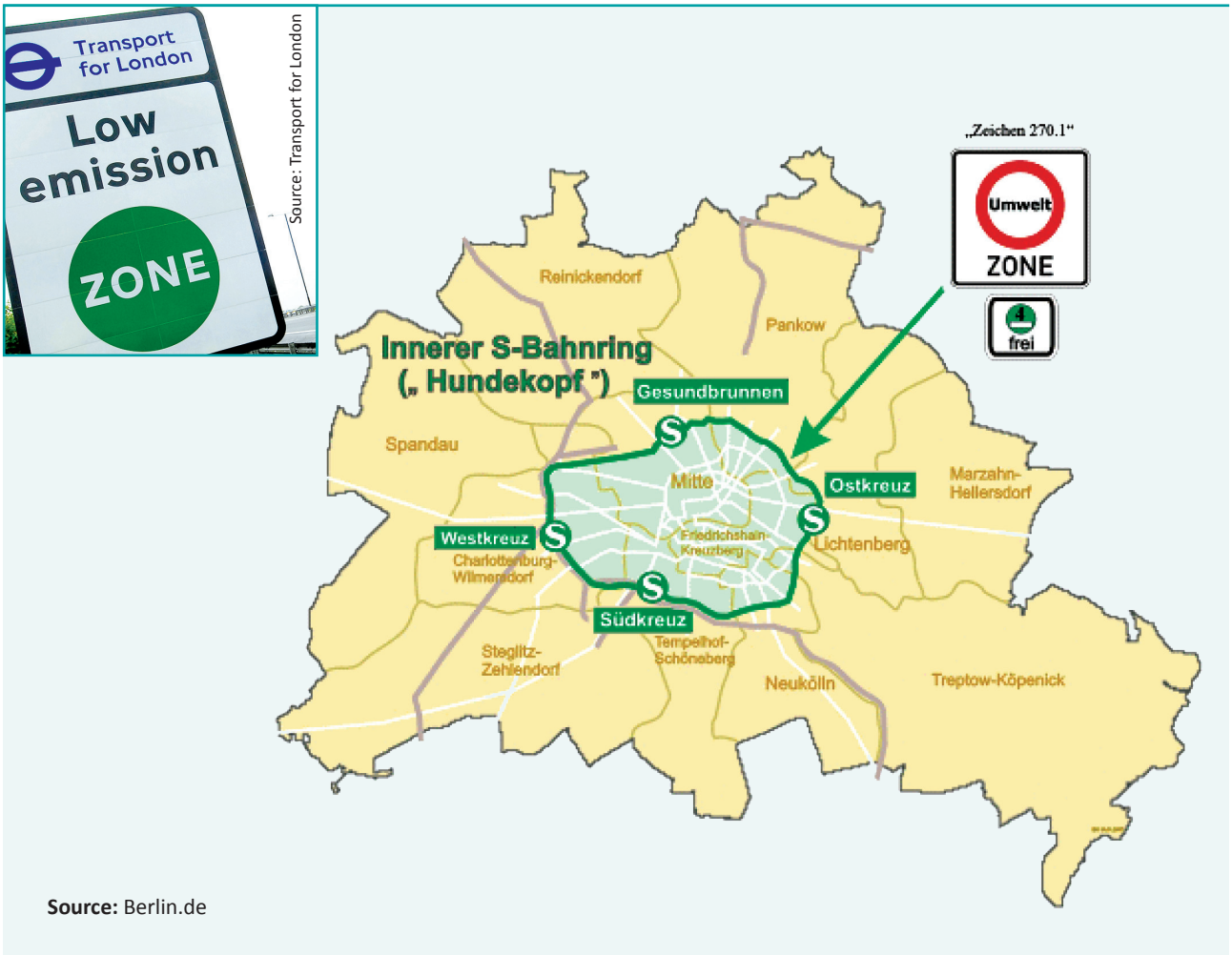
Shared mobility refers to purchasing the *ride* and not the vehicle. It involves a cultural shift towards the shared economy and generally refers to two common types of services: (a) *Ride-sharing* or ride-hailing (e.g. Careem, Uber, Lyft, etc) and (b) *Car-sharing*, where publicly available cars (or other vehicle types) are available for public use (e.g. Car2Go, Zipcar, etc). The terminology, definitions, and models are in continual development and vary between countries.

Although Electrification and sharing are not mutually dependent, they are rapidly developing *in tandem*, while even elements of autonomy are also involved. The density of cities, scarcity of public space, and increasing air pollution, are all driving innovation in mobility solutions towards lower-emission and lower vehicle ownership for more livable cities.

Shared mobility stakeholders are therefore significant actors in the advent of EVs. In one prominent example, Uber is phasing in LEVs in London until all its fleet in the city become hybrid or fully electric vehicles by 2020.[30,31]

3.2 LOW EMISSION ZONES AND CAR RESTRICTIONS

Within urban areas, historical sites, and near sensitive ecosystems, various regulations for limiting local air pollution can be set in place. This has been greatly facilitated by the wider availability of zero-emission vehicles along with other solutions. Examples of protecting certain designated areas vary in scope and coverage. There are city-wide applications such as central London, where a combination of congestion charging and environmental restrictions are imposed, or in various cities of Germany, including the 88km^2 *Environmental Zone* in Berlin (see Figure 6), or elsewhere in cases of smaller designated areas such as heritage sites. The Taj Mahal site in India is a famous example, where a ban has been imposed on internal combustion engine vehicles in its vicinity (within 500m), while introducing electric three-wheelers (e-tuktuks) as an alternative.[32]



Source: Berlin.de

Figure 6: Low emission (environmental) zones combine car restriction measures with pollution mitigation and are implemented at various scales around the world such as in London (left) and in Berlin (right).

HIGHLIGHT: THE JORDANIAN EXPERIENCE & LESSONS LEARNT

Since 2015, the Jordanian government took several bold steps to promote EVs and is strongly endorsed by the National Competitiveness Council that was established in the same year; a high-level council chaired by the prime minister and comprising private sector and investor representatives. Several highlights indicate the strong political will for introducing EVs:

Exemptions and incentives

Exempting Electric Cars from registration fees, which would be prohibitively expensive, as announced by the Cabinet of Ministers through a recommendation from the Minister of Finance. An exemption from custom and from sales tax is also in place, thereby limiting the expenses only to a license fee imposed for "on-road services and infrastructure".[33] The cabinet also exempted *charging devices* of electric vehicles from custom duties and sales taxes.[34]

Setting standards and tariffs

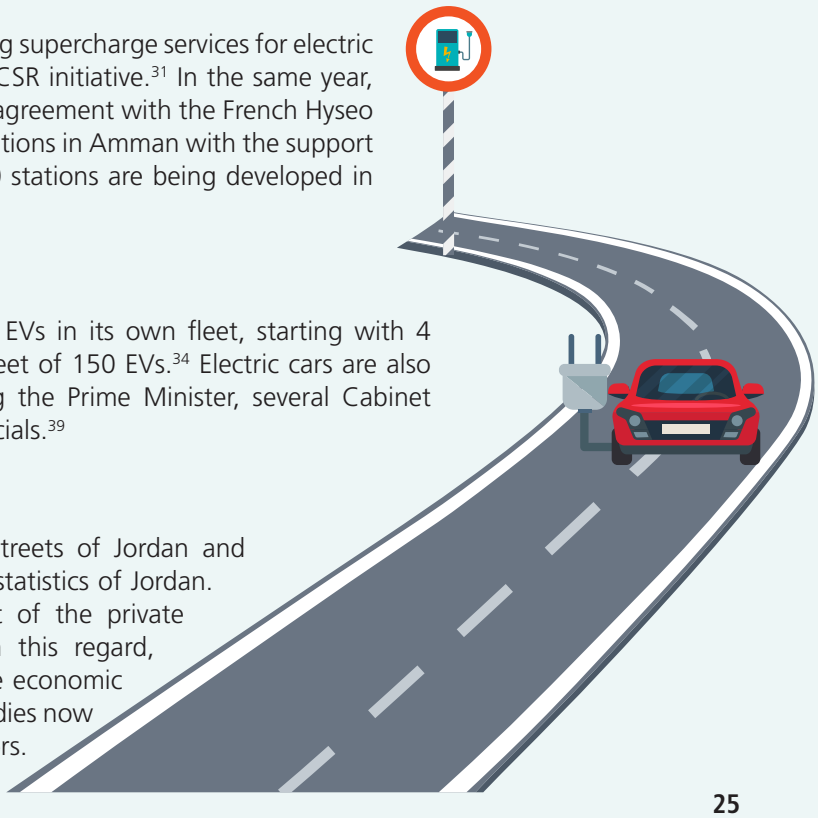
The Energy & Minerals Regulatory Commission (EMRC) issued regulations for electric vehicles charging stations; technical instructions stipulating technical, financial, and Health and Safety (H&S) aspects of EV charging activities, and setting an electricity tariff not exceeding 100 Fils/kWh (approx. 2.4 EGP/kWh).[34]

Public - Private Cooperation

During the World Economic Forum on the Middle East and North Africa (WEF-MENA) of 2015 a memorandum of understanding was signed with major manufacturers of electric cars, Tesla, BMW and Renault, to gradually adopt the use of electric vehicles in the public sector as an environmentally friendly and energy-saving means of transport.[35]

Greater Amman Municipality (GAM) also signed an agreement with Noor Jordan for Transport for the *Taxi Moumayaz* program which commits to replacing 300 cars with hybrid vehicles and up to 100 cars with electric vehicles.[36]

In support, Manaseer Group committed to offering supercharge services for electric vehicles at gas stations throughout Jordan as a CSR initiative.[31] In the same year, the Greater Amman Municipality also signed an agreement with the French Hyseo International to set up 10 electric car charging stations in Amman with the support of the French government.[37] A further set of 10 stations are being developed in partnership with Nissan.[38]



Leading by Example

Greater Amman Municipality (GAM) itself uses EVs in its own fleet, starting with 4 EVs in 2016 and aiming to reach an eventual fleet of 150 EVs.[34] Electric cars are also reportedly used by numerous officials including the Prime Minister, several Cabinet members, among other ministers and senior officials.[39]

Status today

Approx. 10,000 electric cars are now in the streets of Jordan and penetration is monitored by the department of statistics of Jordan. Among the challenges faced was involvement of the private sector in operating charging infrastructure. In this regard, the set tariffs have not been sufficient to secure economic feasibility. However, this is subject to ongoing studies now to improve the tariff structure and attract investors.

4 SITUATION ANALYSIS: EVS IN EGYPT

4.1 POLICY CONTEXT AND REGULATIONS

The key challenge to the introduction of EVs is the high initial costs of vehicles and the uncertainty of the Total Cost of Ownership (TCO) over the lifetime for the owner. The policy environment in Egypt is not yet developed to accommodate nation-wide rollout of EVs, but there are two key strengths that may provide a stepping stone for a larger framework of action; there is already custom duty exemption in place for electric cars, and secondly, with regards to institutional experience, there is an accumulation of know-how and experience in vehicle replacement programs initiated by EEAA that can be tailored to serve replacement programs for EVs, including the experience of the Micro- Small- and Medium Enterprises Development Agency (MSMEDA) in its ongoing finacial services facilitating vehicle replacement for promotion of cleaner vehicles (currently Compressed Natural Gas).

4.2 FULL IMPORT TARIFF EXEMPTION FOR ELECTRIC CARS AND IMPORT EXCEPTION FOR USED CARS

In 2013, a decree was issued by the Shura Council (consultative council) of Egypt providing electric cars with a 100% exemption from custom duties and this exemption was maintained in the recent presidential decree for import tariffs, issued on September 9th, 2018.[40] This is the main incentive in place in Egypt specifically dedicated to electric vehicles, but only specific to 'cars'. It was not part of an overall national strategy, and was not supported with plans for development of charging infrastructure or with mainstreaming into relevant laws and regulations. As an example, there is no formal process yet for licensing of electric vehicles and registering their specifications in the government's databases. Each EV purchased in Egypt is therefore licensed on a case-by-case basis through a written request to the Ministry of Interior, and it could then be assigned an engine size-equivalent (cc-equivalent) as a temporary solution for licensing and registration.

Notably however, there is no similar explicit exemption for other types of electric vehicles, such as those used for large collective transport or for electric two-wheelers.

In most recent developments, a further incentive of allowing import of used vehicles has been initiated by a decision by the Ministry of Trade and Industry to exempt electric cars from the restriction on the import of used vehicles. Otherwise, there is a general ban on the import of used cars in Egypt. With this recent exception, used electric cars now can be imported on the condition that they are no more than three years old.[41]

4.2.1 Discussing electric "Cars" vs. electric "Vehicles" at large

According to stakeholder interviews, among the controversial regulations are the custom exemptions that have been made available for *cars*, yet not for the other types of vehicles that are in more need for such incentives. As an example, fully electric buses are subject to 40% import tariffs while cars (light duty passenger vehicles) are fully exempt.[42]

Furthermore, among the challenges facing the stakeholders interviewed from both the public and private sector, is that the Arabic translation of the word 'motor cars' is also used as the translation of 'motor vehicles' that include vehicles that carry 10 or more passengers as per the translated HS code nomenclature, which includes buses. Limited awareness about the definitions and translations creates difficulty in public and private stakeholder consultations and discussions, as well as difficulty in timely operationalization of regulations. This is demonstrated in Table 1, where the items noted are indicated with the respective import tariffs imposed on electric buses (under HS code 8702.40) and electric cars (under HS code 8703.80).

Table 1: Custom duties for (a) fully electric buses, 40%, and (b) fully electric cars, 0% (in English and Arabic)

HS Code and description [En]	Import tariffs (%)	HS Code and description [Ar]
8702: Motor **vehicles** for the transport of **ten or more persons**, including the driver • *8702.40: With only electric motor for propulsion*	**40%**	٨٧.٠٢: **سيارات** معدة لنقل عشرة أشخاص أو أكثر بما فيهم السائق. • *٨٧.٠٢,٤٠: مجهزة فقط بمحرك دفع كهربائى.*
8703: Motor cars and other motor vehicles principally designed for the transport of persons (other than those of heading|8702), including station wagons and racing cars • *8703.80: Other vehicles, with only electric motor for propulsion*	**0%**	٨٧.٠٣: **سيارات** ركوب (خاصة) وغيرها من العربات السيارة المصممة أساساً لنقل الأشخاص (عدا الداخلة فى البند ٨٧,٠٢)، بما فى ذلك سيارات "الأستيشين" وسيارات السباق. • *- ٨٧.٠٣,٨٠: سيارات أخر، مجهزة فقط بمحرك دفع كهربائى.*

4.3 POLICIES AND PROGRAMS FOR VEHICLE REPLACEMENT: TAXIS, MICROBUSES, AND 2-STROKE MOTORCYCLES

In 2008, the Ministry of Interior enacted traffic law no. 121 of 2008, which stipulates that all passenger transport service vehicles (referring to taxis, buses and microbuses) exceeding 20 years of age cannot renew their license to operate. The law acted as an incentive to accelerate vehicle replacement and improve air quality, and came at a time when the automotive industry needed stimulation during the global economic crisis. In the same year, the Ministry of Foreign Trade and Industry also issued a decree banning the production and import of 2-stroke motorcycles, known for their high emissions.

In order to facilitate enforcing this provision, and to ensure that the old inefficient technology is not reused elsewhere after replacement, the Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA) initiated a vehicle scrapping and replacement program to incentivize taxi owners to turn in their old vehicles in return for cash and offering support to buy a new taxi with installments. During that pilot project, the new cars offered were dual-fueled, using Compressed Natural Gas (CNG) and gasoline interchangeably, while the old taxis were sent to a qualified recycling facility.[43] As a priority, the programme specifically targeted taxis exceeding 35 years of age initially, which were still in operation. Based on the pilot programme, the Ministry of Finance later adopted the scheme for wider implementation and has today replaced more than 43,000 taxis with new ones. However, in the cases of buses and microbuses, the enforcement of this law is stalled due to the associated economic constraints (limited financial resources to provide sufficient incentives) as well as concerns over the social impact on the microbus drivers that serve the majority of commuters. Activity in this respect is therefore limited to pilot projects. Currently the ministry of environment is implementing a joint project with the governorate of Cairo to replace 1000 old microbus vehicles.

Another ongoing pilot project also aims to replace the banned 2-stroke motorcycles with new 4-stroke motorcycles in another pilot project in Fayoum governorate, which targets 1000 motorcycles. Financial constraints limit the nation-wide rollout of the programs. There is also interest in exploring means to introduce EVs through scrapping and replacement programs to be initiated by the Ministry of Environment, but such ideas are still in an early phase of discussions and preliminary studies.

4.4 THE CONTROVERSIAL CASE OF THREE-WHEELERS (TUKTUKS)

Unlike other vehicles employed in transport services, tuktuks have not been subject to similar incentive schemes and are mistakenly seen by some in Egypt as only a *nuisance* rather than as a compensation for unmet transport needs. Three-wheelers are suitable in urban areas characterized by narrow streets and predominantly unpaved roads, which are

both prevalent in many areas in Egypt. They therefore **facilitate access to employment, education, medical care, leisure, and commercial activity** for a very large portion of the population. They are also a source for employment for drivers and mechanics. Their extent of coverage has further engaged ride-sharing services, who have now included access to tuktuk vehicles among their ride-share fleets.

In many uses of Tuktuks they are also employed for *collective* transport (for multiple users), and also frequently used by children in informal settlements in trips to *school*.[44] It is convenient for the narrow streets and unpaved roads in informal settlements, although also associated with various nuances (child-drivers, unsafe driving, etc) due to lack of regulations and enforcement. This mode also allows weaker and vulnerable persons (e.g. elders, disabled persons, etc) to have a convenient alternative to walking, and thereby offering an important empowerment function for various marginalized segments of society.

In one project by the UN Population Fund (UNFPA) together with the Ministry of Health of Egypt, the use of the tuktuk highlighted it's fundamental role in access to medical care, as well as noting gender implications. The use of three-wheelers was central to a programme implemented to reduce infant mortality in poor areas in Upper Egypt. It involved training midwives to provide professional assistance to women in labor in disadvantaged areas while facilitating the mobility of midwives to access the difficult-to-reach areas on time using the tuktuk.[45]

However, despite their importance, there is much uncertainty about their numbers and a lack of monitoring and enforcement of standards for their operation. Although latest statistics indicate approx. 99,000 *licensed* tuktuks in Egypt,[46] the actual number is unknown, and often estimated by relevant authorities to be in a more likely range of two million or more.

The Ministry of Environment, maintains the position that three-wheelers are one of the valuable areas for demonstrational intervention for deployment of EVs as an approach to combine ongoing formalization efforts together with vehicle fleet renewal efforts, while addressing the air pollution impact noted in their informal stations.

4.5 STATUS OF EV RECOGNITION AND MAINSTREAMING

There are clear indicators of interest in exploring introduction of EVs among public authorities. This is evident in announcements in the media and in commissioned exploratory studies, and culminating in a recent agreement by the Alexandria Passenger Transport Authority (APTA) to purchase 15 electric busses. Elsewhere, the deployment of demonstrational charging stations in Cairo is also in progress, although in very early exploratory stages. The breadth of the issues to tackle however are very wide (standards, regulations, infrastructure, parking policies, tariffs, market segmentation, etc), making it challenging for planners to decide on where to start.

There is therefore a substantial need for capacity development amongst stakeholders as well as a need for continual exchange of information and experience both within Egypt and internationally to cope with this rapidly developing field, in parallel to the gradual consolidation of the ad hoc activities that cater to the deployment and mainstreaming of EVs.

With regards to the *language* barrier, due to the rapidly evolving nature of new technologies, educational modules are needed (e.g. special courses, workshops, online courses, awareness programs etc), but such content is mainly available in English. Arabization of (regularly-updated) educational content is scarce. This further challenges the dissemination of information and updates about EV technologies and related topics about policies and regulations, etc, and limits its dissemination throughout public authorities, universities, and popular media.

Figure 7: Progressive e-mobility developments by Alexandria Passenger Transport Authority (APTA)

Furthermore, the government recognizes the opportunity to deploy charging infrastructure in new cities. Most interest is in the new administrative capital under development as well as throughout the expanding intercity road network in Egypt.

4.6 NATURAL GAS ON THE HORIZON

There have been commendable programs in the past to introduce Compressed Natural Gas (CNG) in taxis and busses in Egypt, along with successful investments in the necessary infrastructure. In the meantime, recent discoveries in the Mediterranean Sea promise an abundance of cheap natural gas in the coming decades. Accordingly, a common question associated with e-mobility in Egypt (noted throughout stakeholders consultations) is whether Egypt should rather move towards further expansion of CNG use in transport to reduce pollution if it will be cheap and abundant. This highlights the need for awareness raising about the conceptual understanding of e-mobility, and the following rule-of-thumb is recommended to guide further detailed discussions: **It is more efficient to use natural gas in Egypt's existing high-efficiency power plants (that in turn supply EVs) than to use natural gas directly in the low-efficiency CNG vehicles.**

Furthermore, although natural gas reduces local air pollution compared to diesel powered vehicles, it is nevertheless a significant source of local pollutants.

Prospects for the overall power grid emissions per unit of electric energy are also moving towards cleaner levels not only because of the improved efficiency of new power plants in the pipeline, but also the planned expansions in new and renewable energy.

4.7 HISTORICAL SITES AND SENSITIVE ECOSYSTEMS

Pollution has significantly affected the surfaces of the Pyramids of Egypt and other historical monuments, and has been one of the reasons for the relocation of the Ramses II statue from one of the most congested areas in Egypt in 2006. Similarly so, numerous areas of sensitive ecosystems are close to vehicle traffic and impacted by air and noise pollution (e.g. bird migration routes and breeding sites, etc) threatening Egypt's biodiversity, including threats to the aquatic environment and estuarial zones. Most of Egypt's towns and cities are along the Nile river, its delta, and elsewhere along coastal zones that may be affected in terms of noise and air pollution by nearby traffic or on-site vehicles, whether road vehicles or boats.

Figure 8: Air pollution among the drivers of the historical 2006 relocation of Ramses II

Policies to reduce congestion, promote pedestrianization, and reduce local air pollution in historical and cultural heritage sites have for long been discussed amongst planning authorities in Egypt, with some precedents of trials to promote e-mobility in historical sites in Cairo[47] and in Luxor.[48] These initiatives however have not been part of an integrated sustainable mobility plan and are rarely monitored and evaluated, and are not explicitly associated with measures for emission reduction or restriction of high-emission vehicles. This highlights an opportunity for substantial improvement in planning processes to leverage such existing interest and political will.

4.7.1 Lessons learned

In past experience of introducing Electric Buses, a project was launched in Egypt in 2000 to introduce electric and hybrid-electric buses with assistance from United Nations Development Program (UNDP) and financial support from the Global Environmental Facility (GEF). The executing agency was EEAA and the first phase included introducing two buses along with their supplies and necessary capacity building for operation and maintenance. Ownership was later handed over to the Supreme Council of Antiquities (SCA). In trials, SCA moved the first bus from the initial zone of the Giza pyramids plateau to the zone around Hatshepsut Temple for operation on flatter topography, more suitable for the technology at that time.

The program was originally intended to eventually rollout a large fleet together with its charging infrastructure and to further explore local production opportunities. The program however was discontinued after the trial due a combination of factors, including several hurdles and delays in implementation along with the changing priorities of the GEF approach to funding sustainable transport projects; funding priority shifted from promoting alternative technology to focus on transport planning and non-motorized transport.[49] However, several lessons learnt were gained from the brief pilot experience.

Among the difficulties faced were substantial delays in completing contracts and paperwork (it was not clear if the equipment should be exempted from custom duties). Shortly after arrival of the first bus, it was stored in the free trade area for a couple of months, and a similar process with the second bus also caused delays and costly storage charges. The buses had also been delayed in the country of origin (USA) due to such administrative difficulties, which caused damage to the battery packs and dust settling in the vehicle parts causing later overheating during operation. Other delays where coincidental, they were associated with lack of communication for 8 months after the 9/11 attacks, also leading to delayed maintenance and consequent damages.

However, the buses, which have been in operation for several years can be seen as a proof-of-concept. The key lesson learnt was that the operation of buses should be handed over to an entity such as SCA, which cannot function as a fleet operator. It is recommended that operation should be outsourced to competent private sector operators, e.g. as concessions for operation and maintenance in service areas. Furthermore, exploring alternative means of sustainably financing such projects are necessary, other than grant programs. This might be possible today after 18 years of technology development, cost reductions, and availability of various existing and emerging funding solutions.

4.8 PRIVATE SECTOR ENGAGEMENT

Although national strategy for e-mobility is not yet set in place, there is growing pressure and interest from private sector players. A leading Chinese manufacturer (BYD) is launching Egypt's first full-electric public transport bus in Alexandria, while elsewhere multiple auto dealers and other private sector players are advocating governmental support to introduce electric cars. Other private sector operators of public bus fleets are also investigating opportunities for introducing EVs in their bus fleets in cooperation with leading players in the field, including plans for after-sales services and capacity building for operation and maintenance. However, through their feasibility studies, it is evident that further support is needed to facilitate the financing of such projects as practiced in other countries incentivizing electrification in public transport (e.g. China, UK, etc).

In an early advancement in this respect in Cairo, an emerging Egyptian start-up company, Revolta Egypt, has established notable presence in the media in recognition of its attempts to market electric cars and deploy promotional stand-alone charging stations. It has recently been receiving attention from public authorities as well.[50] In 2017, it managed to establish cooperation

with state-owned fuel distribution company Wataneya to install EV charging stations at their gas stations. The first station of such has been launched in February 2018, while previous demonstrational charging stations have also been tested at limited work places and shopping malls. Following a *learning-by-doing* approach they envision deployment of 65 charging stations, reportedly including fast chargers on highways as a first stage of development. Key challenges have been the lack of accompanying regulatory and administrative considerations to facilitate EV ownership and licensing.

Another notable player is an entrepreneurial initiative (Mashroey) within Ghabbour Automotive Group, a leading Egyptian vehicle manufacturer, through which hybrid electric bicycles, *e-bikes*, have been widely marketed. It has been active since February, 2016, with sales amounting to 585 units in their early 10 months of introducing the product. Market penetration was initially established with an initial low-pricing incentive. Payment through installments are also provided through a microfinance facility to allow wider social inclusiveness. Future prospects include introduction of electric motorcycles and scooters as well as electric three-wheelers (e-tuktuks), which are at various phases of their current project pipelines, yet pending necessary governmental (non-financial) support. Challenges in progress include regulatory uncertainty and administrative challenges given the novelty of the products and unclear unified definitions, standards, and procedures governing EVs.

In most recent developments, an emerging player is Darshal Egypt, the sole agent for China's Dongfeng automobile company who is initiating a strategic movement toward local assembly of electric cars and charging stations in Egypt, while lining up further partnerships for distribution, after-sales services, and expansion, including prospects to manufacture batteries and spare parts locally.[51] A launching event to announce initial plans was held in July 2018 showcasing the fully electric microbus (DFLZ M5) to be produced in Egypt in the production lines of EAMCO Engineering Automotive Manufacturing Co., which received wide media coverage and political support.

4.9 KEY STAKEHOLDERS

The key stakeholder responsible for introduction of EVs in Egypt as *climate action* is the Ministry of Environment in its role through its executive arm, the Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA) as a coordinating body and potential host for demonstrational programs. Such ownership of the mandate however, has not been concluded to date. Variation in ownership can vary depending on the national agenda, whether interest is in framing E-mobility to be primarily associated with climate and air pollution as presented herein, or otherwise primarily associated with industrial development, or sustainable cities, sustainable transportation, or smart grid development, etc.

Coordination would consequently be ensured with the Ministry of Electricity as the provider of electricity (and its affiliated

New and Renewable Energy Authority), the Ministry of Interior for vehicle licensing and registration, the Ministry of Finance and its subsidiary Customs Authority for regulating custom duties, the Ministry of Trade and Industry for setting standards and overseeing specifications and permits for EVs and EVSE imports (and potential manufacturing), through its subsidiary General Authority for Export and Import Control (GOEIC) and the Egyptian Organization for Standardization (EOS), and the Ministry of Housing (and its affiliated New Urban Communities Authority) for sustainable urban planning.

Within the Ministry of Transport, the Greater Cairo Transport Authority (GCTRA), under the Ministry of Transport, is responsible for regulation and planning, while operating bodies are in place to operate public transport vehicle fleets at the governorate level in the major cities: The Cairo Transport Authority (CTA), in Greater Cairo, and Alexandria Passenger Transportation Authority (APTA), in Alexandria.

Furthermore, for new cities, there are authorities that may introduce transformational change as part of their mandates of developing new urban settlements: The aforementioned New Urban Communities Authority (NUCA), and the National Projects Department of the Ministry of Defense overseeing Egypt's new administrative capital being developed East of Cairo. The New Administrative Capital Company plans to provide public charging infrastructure in the street network under development throughout the 170,000-acre project.

Other key influencers include associations of the automotive industry, most prominently the Automotive Marketing Information Council (AMIC), the Egyptian Automobiles Manufacturers Association (EAMA), the Egyptian Automobiles Feeders Association (EAFA), and the Federation of Egyptian Industries (FEI) (specifically, the transport branch of its Engineering Chamber). These are the stakeholders that voice the concerns and aspirations of the automotive sector, pursuing growth, job creation, and expanding local production.

In terms of Research and Development, Zuweil City for Science and Technology has demonstrated several proof-of-concept projects in recent years implemented in Egypt for development of EVs and integration of renewable energy, including a recently received international patent for a high-efficiency DC/DC converter.

Cairo University has four tracks of e-mobility activity: an educational program of competitions for demonstrational EVs; a track for electric bicycles development including development of inverters and PV-connected charges and regular chargers (which led to two spin-off companies); a track for electric three-wheelers (e-tuktuks); and a track dedicated to exploring development of electric passenger-car components, and similarly so, Ain Shams University is developing technical capacity in developing EV components and training in integration.

Furthermore, key supporters currently engaged in providing assistance include the following:

- **European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)** is launching an *E-mobility Strategy and Market Study* in late 2018, offering a first solid step in developing a baseline and a proposal of assessed policies, plans, and programs to initiate the sector, expected to be completed by Q2 2019.
- **German-Egyptian Joint Committee for Renewable Energy, Energy Efficiency, and Environmental Protection (JCEEE)** is monitoring Egypt's readiness for EVs and will continue in more depth in an upcoming 4-year phase of cooperation starting in June 2019. The sector is currently seen as driven by *political* motivation, which is argued to be insufficient to justify investment in the sector; a systematic study of the sector and its value chain is recommended, including studying costs, benefits and impacts.
- Furthermore, as presented herein, the UN Environment's *New GEF7 Global Electric Mobility Programme*, in cooperation with CEDARE have initiated discussions to support Egypt in joining the global programme of support.

4.10 CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

There are several opportunities in Egypt that support the widespread deployment of EVs:

1. **Urban density:** The nature of the urban environment in Egyptian cities is characterized by high density, which favors use of EVs and reduces necessary investment costs in infrastructure and space requirements for gas stations.
2. **High stop-and-go city traffic:** The nature of the slow and frequent stop-and-go driving in Egyptian cities, which is associated with congestion and urban density, further increases the relative benefits of EV use compared to conventional vehicles in this scenario compared to other settings with smoother driving cycles and high use of highways.
3. **Low grid emission factor with introduction of nuclear power, Combined Cycle Gas Turbine (CCGT) power plants, and expansion in renewables:** The power grid is foreseen to have a lower emission factor over time (average emissions per kWh of electricity) with the foreseen expansion in new and renewable energy sources, as well as higher efficiency CCGT plants, thus promising an even higher relative reduction of emissions due to EV-use compared to conventional vehicles or to carbon-intensive power sectors elsewhere.
4. **Interest from public and private sector:** There are already commendable ad hoc initiatives and interventions in place that can be coordinated and leveraged:
   - The public authorities engagement indicated in the active custom duty exemption for electric cars, the recognition of EVs in the upcoming new traffic law, age limits on old public transport vehicles to encourage fleet renewal, and the recent landmark

agreement for the purchase of E-buses in Alexandria.

- The private sector engagement indicated in the initial sales of several electric cars and numerous e-bikes to early-adopters, as well as advocacy for improved regulations and recognition, and the recent installation of demonstrational charging stations.

5. **Institutional experience in relevant incentive schemes:** Various schemes for vehicle scrapping and replacement (CNG taxis, CNG buses, and four-stroke motorcycles) are already in place, indicating suitable institutional experience and familiarity with such programs and incentive schemes.

6. **Political will to support solutions for diesel consumption:** The government is prioritizing reduction in diesel fuel consumption in specific as a pressing matter, both from a financial point of view (due to high import-dependence compared to gasoline) and an environmental and public-health point of view (due to hazardous levels of Sulfur content) as well as the ensued impact on vehicle performance and efficiency.

On the other hand, the key challenges to initiate the sector in Egypt are associated with the delay in developing the enabling policy environment and regulatory framework, albeit in progress, along with limited financial resources as well as other competing priorities in the national development agenda.

Furthermore, the are various usual barriers associated with new technologies prevalent, such as uncertainty about technical and financial feasibility, necessary legal and regulatory prerequisites, market response, impact on employment and on the local industry, etc. There are also several technology-specific challenges. In the case of EV deployment, these uncertainties about impact on the power grid (in the case of high-penetration scenarios), implications for urban planning and understanding means to cater to apartment dwellers (given the lack of off-street parking in Egypt), uncertainty about battery life and performance in hot climates, etc.

Data availability for fuels and vehicles are also a key challenge. A major blind-spot in planning for cleaner vehicles is the stock dedicated to informal transport use, such as tuktuks and 9-seat buses (vehicle types and numbers, routes, fuel consumption, job opportunities and social aspects, etc), which requires dedicated baseline studies to inform policy makers and planners.[52] This would also facilitate the transition toward formalization of the sector.

To address the various challenges, it is notable that novel technologies of similar nature have often been initiated in the past in Egypt with support of international development organizations to support this initial phase of penetration and to provide experience exchange. Examples in the past include the introduction of LED lighting, solar and wind power, and CNG powered vehicles. This approach of support, in light of the current stage of development, is favorable and necessary (i.e. preliminary studies, capacity building, demonstrational projects, facilitating access to funding, etc) in tandem with guidance in developing the legal and regulatory requirements needed and feasibility studies for various interventions.

5 RECOMMENDATIONS

The recommendations herein are in alignment with an overall long term vision to deploy and mainstream EVs in Egypt in terms of market penetration as well as eventual local production for the purposes of enhanced economic development and competitiveness, environmental sustainability, savings in energy and fuel costs, and integration into the wider scope of sustainable mobility and livable cities.

In this respect, the recommended priorities are as follows:

- Prioritizing **high-usage, high-occupancy vehicles** in order to maximize relative benefits (taxis, buses, microbuses, tuktuks, ride-share and car-share fleets, company fleets, etc), with higher priority to diesel-powered vehicles (however, low-usage private cars are nevertheless also important for the purposes of branding and trend-setting).

- Targeting **vehicle scrapping and replacement** approaches rather than merely market penetration of EVs in order to accelerate the improvement of the average fuel economy and emissions of the overall vehicle stock, curb congestion, and stimulate the automotive sector. Parallel establishment of **fuel economy labeling** for cars is recommended to promote awareness and facilitate efficiency-based incentive policies[22].

- Integration of EV promotional schemes into the bigger picture of sustainable mobility projects and solutions and **not as a separate intervention**, i.e. integration into the wider mix of solutions including promotion of public transport and multi-modal transport, car-sharing and ride-sharing, inter-modal integration, etc.

- Establishing the enabling environment for EVs, comprising suitable policy and regulatory interventions:

  - Expanding the existing incentive of **custom duty exemption**, to not only target **'motor cars'** but also all vehicle types ('**motor vehicles**') and charging equipment as well (so as to include E-buses of various sizes, electric two-wheelers and three-wheelers, etc, as well as charging stations) as well as materials and components that support potential local production similar to promotional considerations made for renewable energy.

  - Establishing standards and procedures for licensing and registration of EVs of various vehicle types and integration into the upcoming drafting of **the executive regulations of the new traffic law** under revision.

  - Including EVs as recognized sustainable products advisable in Egypt's **Sustainable Public Procurement (SPP) policies** in alignment with the guidance document for Egypt's Sustainable Public Procurement developed in reference to Law 89/1998 for tenders and auctions.

  - Setting the **tariff scheme** for vehicle charging and incentives.
  - Commit to the **conversion of historical sites and other environmentally sensitive zones into Low-Emission Zones (LEZs),** in combination with pedestrianization plans.

- Continuing support to **demonstrational projects and interventions** but ensuring **monitoring and evaluation** of results in order to ensure accumulation of experience.
- Furthermore, enhancing, consolidating, and *marketing* the **government's indicators of commitment** in terms of various policies and regulations in place or in preparation, as well as infrastructure plans, which will **encourage private sector engagement**, local production, and attract foreign investment as well as encourage multilateral development banks (MDBs) and other international development organizations and environmental/climate funds and facilities, that would support the development of the EV market and industry.
- Together with the policy recommendations, next steps in terms of studies should be the development of a **baseline assessment** to enable monitoring, evaluation and reporting of any implemented interventions, and to provide basis for objective planning and modeling, such as in modeling the future impact on the power grid, or developing scenarios for nation-wide fuel and emission reductions. This demands **improved data collection and sharing** as well as **harmonizing nomenclature/definitions between public authorities**. This *ongoing* effort would likewise facilitate Egypt's UNFCCC reporting commitments as well, namely the biennial update reports and national communications.
- In parallel, in order for stakeholders to appreciate the complexity and diversity of the topics that underlie EV deployment, it is imperative to provide extensive **capacity building** and awareness programs (including production of **Arabic content**) as well as **experience-exchange** programs with countries/cities of various levels of development.

Finally, in order to facilitate the understanding and appreciation of the diversity of initiatives to support deployment and mainstreaming of EVs in Egypt, a collection of suggested interventions are enlisted in Table-1 developed in consultation with key stakeholders (for indicative purposes).

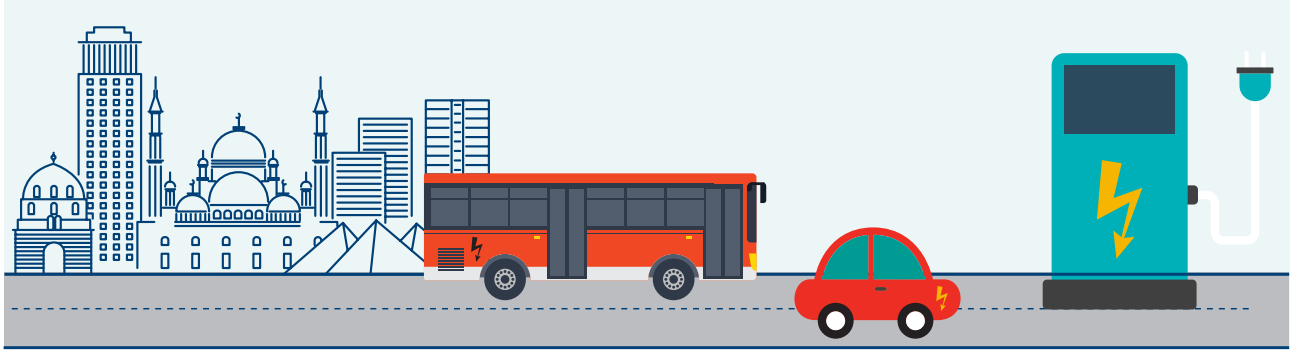


Table 2: Proposed (indicative) interventions developed through stakeholders consultationsv

INTERVENTION EXAMPLES	RATIONALE	CURRENT STATUS
POLICIES AND REGULATION		
EV Recognition: Defining and mainstreaming EV type(s) into traffic and vehicle regulations: • Integration of EV categories into Ministry of Interior databases and public statistics. • Integration into Traffic Law amendments (Executive Regulations). • Development of procedures for licensing and registration of E-vehicles (clear streamlined one-stop procedures). • Recognition of EVs as an environmentally-friendly technology and of national interest (such as done with solar power equipment). Key stakeholders: Ministry of Interior.	• Removing/reducing administrative barriers for purchasing and operating EVs. • Demonstrating government's endorsement of EVs to encourage private sector engagement.	• There have been a few vehicles licensed, but only through a case-by-case lengthy request-and-follow-up process, with conversion of specifications to the ICE vehicle equivalent units. • Government unclear on whether EVs shall be viewed as mainly luxury products or clean-technology products, or otherwise subject to segmentation and categorization. Bicycles for example, are subject to high custom duties despite being promoted as an environmental and a fuel-saving vehicle.
Standard-setting: 1. EVs of various types, 2. Batteries, 3. Charging equipment and infrastructure (Electric Vehicle Supply Equipment [EVSE]) Key stakeholders: Egyptian Organization for Standardization (EOS).	• This is to ensure that the first wave of EV penetration does not harm confidence in the technology in the new market (one of the lessons learnt from the history of introducing efficient lighting in Egypt). • EVSE standards shall ensure quality, interoperability, and compliance with regulations (including building codes) and permits.	• There are no fuel economy labeling standards set in place for ICE vehicles although available for some vehicle components (e.g. tires) and soon for fuels (in progress). • With regards to efforts for standardization, in light of limited resources, there is currently less priority to establish standards for new cars and more priority for setting standards for *fuel quality* since it is a greater cause of pollution from on-road vehicles.

v Indicative interventions enlisted herein are based on stakeholders consultations, expert opinions, and reference to international experiences, but not yet based on necessary detailed studies such as cost-benefit assessments and policy impact studies. The table is therefore provided for indicative purposes.

INTERVENTION EXAMPLES	RATIONALE	CURRENT STATUS
POLICIES AND REGULATION (continued...)		
Incentives program (developing a mix of incentives, including protection of *existing* incentives): • Maintaining the existing customs exemption for electric cars and expanding it to include *E-vehicles* of all categories, batteries, and charging stations, as well as materials and components that support potential local production. • Provision of a promotional period of free charging for early adopters, and other incentives to reduce costs of ownership (e.g. tollgate fee exemptions, parking privileges, etc). • Enforcement of a nation-wide energy efficiency labeling scheme for cars to facilitate monitoring and evaluation, ensure customer awareness, and facilitate launching of targeted incentive programs such as feebate systems (fees for polluters and rebates for clean technology). Key stakeholders: EEAA as a coordinating entity, and primarily involving the Ministry of Trade and Industry, Ministry of Transport, Ministry of Electricity, Ministry of Defense, Ministry of Finance (Customs Authority).	• Diversifying the options for cleaner vehicle technologies. • Stimulating demand for EVs and creating a market to (a) expand usage, and (b) eventually justify and encourage local production as the market matures.	• Custom duties exemption already in place but only for Electric *Cars*. • One private company initiated demonstrational charging stations offering free charging and another company is emerging in this market, but institutionalization of the scheme has not yet been discussed among the competent authorities for expansion into a wider program (planned organizational structure for charging operations and necessary communication protocols, etc). • Eco-labeling (for energy efficiency/ fuel economy / carbon emissions) is not in place for regular ICE vehicles, however, past experience of energy efficiency labeling is available through the nation-wide labeling scheme in place for home appliances.

INTERVENTION EXAMPLES	RATIONALE	CURRENT STATUS
PILOT PROJECTS		
Electric three-wheeler (tuktuk) pilot program: Replacement of aging gasoline-powered tuk-tuks with E-tuktuks for passenger transport in informal settlements, or alternatively historical sites and protectorates.	• Fuel savings and emission reductions. • Improved Quality of Service (QOS) for passengers. • Reduced operation costs for owner. • Proof-of-concept for feasibility of high-mileage EVs. • Possibility to integrate vehicle tracking for improved fleet management (and contribution to mapping and data collection efforts). • In the case of tuktuks: Reduction in local air and noise pollution in the congested *informal stations*, near and inside informal settlements. • In the case of buses: Reduction of diesel fuel consumption (and subsidy expenses) along with reduction of its specifically high emissions of SOx, and PM2.5.	• Expressed interest from the Ministry of Environment to initiate studies on this specific service. • Candidate stakeholders from the private sector interested but fear unclear regulations that recognize the vehicle type of e-tuktuks (customs, licensing, etc).
Electric micro-buses and public buses Pilot Program: Replacement of aging buses and microbuses and scrapping old vehicles (or re-assigning old vehicles to less congested regions). An alternative to 'replacement' is 'introduction' in the case of new cities or fleet enhancements.		• Study commissioned by the Ministry of Environment (Mowafi, 2016) recommends pilot introduction of E-busses. Similar prior studies of NGMC (2002)[53] and El-Mergawy (2015)[54] also conclude context-specific competitiveness of high-mileage buses compared to diesel buses. All three studies refer to battery electric buses (fully electric). • A pilot program for renewing (scrapping and replacement) of diesel-powered microbuses is in place, but financial resources for expanding the program are not currently foreseeable. Inclusion of electric buses has not been considered due to the high initial cost. • Key challenge for microbus replacement is mitigating potential social impacts, which requires sufficient cash incentives for drivers and support in operation. • Alexandria governorate recently announced purchasing 15 BYD K9 12-meter all-electric buses and 18 charging points, launching the first bus in June 2018.
Taxi Replacement Pilot Program: Replacement of aging taxi vehicles with new e-vehicles through integration with existing replacement program.		• Experience already accumulated in taxi scrapping and replacement programs, but replacement with e-cars not discussed to date, and no respective studies planned yet.

INTERVENTION EXAMPLES	RATIONALE	CURRENT STATUS
PILOT PROJECTS (continued...)		
Ride-sharing vehicle fleets demonstrational program: Integration of e-vehicles into fleets of ride-sharing businesses in Egypt (Uber, Careem, Halan, etc).	• The use of car-sharing and ride-sharing facilitates the education of a larger audience (individual passengers) about EVs.	• Although integration of EVs practiced in car-sharing marketing programs abroad (e.g. Dubai, London, India, etc), it has not been discussed to date in Egypt. However, the culture of ride-sharing is prevalent and growing to become a large contributor to gasoline consumption. • According to stakeholder consultations, EV integration can be considered by transport network companies if a significant fleet can be secured (e.g. 50-100 electric-cars) within a viable geographic area and access to charging infrastructure.
Car-sharing fleets demonstrational programme: Introduction of a pilot scheme for car-sharing.	• Stimulating the culture of shared-use of resources (sharing economy) in the field of transport, and reduction in the ownership-culture (targeting the younger generation), with long term benefits of reduced emissions and saving public space that is lost to the increasing footprint of car parking.	• There are currently no car sharing cases in Egypt. The closest relevant experience is E-bike sharing schemes implemented in limited locations of closed urban communities (e.g. El-Gouna, SODIC developments, etc), but not yet conducted in the public street network. • A potential area of interest is in the new administrative capital, for which the relevant authorities have expressed interest and are welcoming any studies on the topic.
Infrastructure provision: Establishing a demonstrational network of public (non-residential) charging stations.	• Catering to potential demand, and establishing standards, regulations, and testing payment methods/ incentives.	• A national strategy is not yet in place. • The main existing activity in this respect is through a private sector actor that is incentivizing the rollout of charging infrastructure in Egypt with both destination charging (e.g. commercial buildings), with own charging cards that they are piloting for promotional purposes, as well as other industrial actors aiming to initiate local production or in the process of actual production.

6 REFERENCES

1. CEDARE (2016). Fuel Economy Policies and Labeling for New Cars: Improving Fuel Efficiency and CO_2 emissions in Egypt. http://pharos.cedare.org/wp-content/uploads/2017/01/Handout-Fuel-Economy-for-Cars_Policy_Brief_EGYPT-GFEI.pdf
2. Central Agency for Public Mobilization and Statistics (2017). Statistical Yearbook 2017. http://www.capmas.gov.eg/Pages/StaticPages.aspx?page_id=5034
3. Ministry of Finance (2017) Financial Report of State Budget 2017-2018 [in Arabic]. Retrieved from: http://www.mof.gov.eg/MOFGallerySource/Arabic/budget2017-2018/Financial-Statement-2017-2018.pdf
4. World Bank (2002). Arab Republic of Egypt Cost Assessment of Environmental Degradation: Sector Note. Report No. 25175 - EGT. http://documents.worldbank.org/curated/en/814181468751565459/pdf/multi0page.pdf
5. United Nations (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld
6. Ministry of Planning of Egypt (2016). Sustainable Development Strategy: Egypt Vision 2030. http://sdsegypt2030.com/category/reports-en/page/2/?lang=en
7. UNEP (2008). Opening The Door To Cleaner Vehicles In Developing And Transition Countries: The Role Of Lower Sulphur Fuels. Report of the Sulphur Working Group of the Partnership for Clean Fuels and Vehicles (PCFV). https://www.fiafoundation.org/transport/gfei/autotool/understanding_the_problem/SulphurReport.pdf
8. Eurostat (2017, April 26). Passenger cars per 1000 inhabitants. Retrieved December 18, 2010. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=road_eqs_carhab&lang=en.
9. Ministry of Transport (2014). Greater Cairo Urban Transport Master Plan – CREATS, 2003- Updated By Egyptian Transportation Center of Excellence, Ministry of Transport.
10. Cairo Vision 2050 , General Organization for Physical Planning (GOPP).
11. US Department of Energy (2012). Plug-In Electric Vehicle Handbook for Public Charging Station Hosts. Clean Cities, US Department of Energy. https://www.afdc.energy.gov/pdfs/51227.pdf
12. UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) (2015). Paris declaration on electro-mobility and climate change & call to action. http://newsroom.unfccc.int/media/521376/paris-electro-mobility-declaration.pdf
13. OECD/IEA (2018). Global EV Outlook 2018: Beyond One Million Electric Cars. https://www.iea.org/gevo2018/
14. OECD/IEA (2017). Global EV Outlook 2017: Beyond One Million Electric Cars. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVOutlook2017.pdf
15. Hall, D. et al. (2017). Electric Vehicle Capitals of the World: Demonstrating the Path to Electric Drive. International Council on Clean Transportation, Washington, DC. www.theicct.org/sites/default/files/publications/Global-EV-Capitals_White-Paper_06032017_vF.pdf
16. ADB (African Development Bank) (2017). Philippines: Market Transformation through Introduction of Energy-Efficient Electric Vehicles Project. https://www.adb.org/projects/43207-013/main
17. Clean Energy Ministerial, EV30@30 Campaign. http://www.cleanenergyministerial.org/Our-Work/CEM-Campaigns/EV30at30
18. C40 Cities (2018). Low Emission Vehicles [Web log post], C40 Cities Climate Leadership Group, Inc. http://www.c40.org/networks/low_emission_vehicles
19. C40 Cities (2017). Our Commitment to Green and Healthy Streets: C40 Fossil Fuel Free Streets Declaration. http://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1418_Fossil_Fuel_Free_Streets_Declaration.original.pdf?1508742654
20. C40 Cities (2017). Green And Healthy Streets: Fossil-Fuel-Free Streets Declaration: Planned Actions to Deliver Commitments. http://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1426_Greenandhealthystreets_c40.original.pdf?1508937943
21. GFEI (2016). Fuel Economy State of the World 2016, FIA Foundation. www.globalfueleconomy.org/media/203446/gfei-state-of-the-world-report-2016.pdf
22. Dorghamy, A. (2016). Fuel Economy Policies and Labeling for New Cars: Improving Fuel Efficiency and CO2 Emissions in Egypt [Policy Brief]. Center for Environment and Development for the Arab Region and Europe (CEDARE) / Global Fuel Economy Initiative (GFEI). http://pharos.cedare.org/wp-content/uploads/2017/01/Handout-Fuel-Economy-for-Cars_Policy_Brief_EGYPT-GFEI.pdf
23. Green Climate Fund (GCF) (accessed February 15, 2018). Pitch for the Planet. https://www.greenclimate.fund/500m
24. Green Climate Fund (GCF) (2017). GCF In Brief: A Simplified Approval Process. https://www.greenclimate.fund/documents/20182/194568/GCF_in_Brief__Simplified_Approval_Process.pdf/e739cd34-85d0-4495-afa4-c955f74685ff
25. CCAC [Climate and Clean Air Coalition] (2018). Soot-free urban bus fleets: Supporting cities to transition from diesel to soot-free engine technologies. http://ccacoalition.org/en/activity/soot-free-urban-bus-fleets

26. Gov.UK (2018). Office for Low Emission Vehicles. https://www.gov.uk/government/organisations/office-for-low-emission-vehicles
27. DfT (2018). The Road to Zero Next steps towards cleaner road transport and delivering our Industrial Strategy. Department for Transport, London, UK.
28. OLEV (2018). Ultra-Low Emission Bus Scheme: Guidance For Participants. Office for Low Emission Vehicles, Department for Transport, London, UK.
29. Goets, M. (2017). Policy Brief: 3 Revolutions, Sharing, Electrification, and Automation. ITS UVDAVIS. https://3rev.ucdavis.edu/wp-content/uploads/2017/10/3R.EVSE_.final_UPDATED_Oct17.pdf
30. The Guardian (2017, Sep. 8). Uber: London drivers must use hybrid or fully electric cars from 2020. https://www.theguardian.com/technology/2017/sep/08/uber-london-hybrid-fully-electric-cars-2020-vehicles
31. UBER (2018). Leading the charge for a greener London. https://www.uber.com/en-GB/drive/resources/electric-vehicle-programme/
32. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammernarbeit (GTZ). 2004. Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy-Makers in Developing Cities Module 4c: Two and Three Wheelers. GTZ. Eschborn, Germany. http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB4_Vehicles-and-Fuels/GIZ_SUTP_SB4c_Two-%20and%20Three-Wheelers_EN.pdf
33. JT (2015, Sep. 16). Cabinet exempts electric cars from registration fees. The Jordan Times. http://www.jordantimes.com/news/local/cabinet-exempts-electric-cars-registration-fees
34. JT (2015, Sep. 20). Cabinet exempts charging devices of electric cars from customs duties, sales tax. The Jordan Times. http://www.jordantimes.com/news/local/cabinet-exempts-charging-devices-electric-cars-customs-duties-sales-tax
35. JT (2015, May 23)Competitiveness body set up, deals signed at WEF. The Jordan Times. http://www.jordantimes.com/news/wef/competitiveness-body-set-deals-signed-wef
36. Freij, M. (2015, May 24). Taxi company to switch to hybrid, electric vehicles. http://www.jordantimes.com/news/local/taxi-company-switch-hybrid-electric-vehicles.
37. Royal Hashemite Court (2016, April 10). King urges improved services in Amman. King Abdullah II. https://kingabdullah.jo/en/news/king-urges-improved-services-amman
38. EDAMA (2016). Jordan Clean Technology Sector Report. http://edama.jo/index.php?option=com_jdownloads&view=download&id=137:clean-technology-sector-overview-report&catid=12
39. Ghazal, M. (2016, Feb. 04). Only 10 electric cars cleared from Zarqa free zone so far. Retrieved from http://www.jordantimes.com/news/local/only-10-electric-cars-cleared-zarqa-free-zone-so-far
40. Presidential Decree 419/2018 for import tariffs, Official Gazette of Egypt, issue 36, September 9, 2018.
41. Ministry of Transport (2018, March 31). Minister of Transport Issues a Decree to Allow Import of Used Passenger Vehicles [in Arabic]. Ministry of Transport news. http://www.mti.gov.eg/Arabic/MediaCenter/News/Pages/default.aspx
42. Presidential Decree 419/2018 for import tariffs, Official Gazette of Egypt, issue 36, September 9, 2018.
43. Ministry of State for Environmental Affairs (2008): Chapter 1: Air Pollution, Annual Report 2007. http://www.eeaa.gov.eg/english/main/report_achivements2007.asp
44. El-Dorghamy, A., Mosa, A. I. (2016). Exploring children's travel to school in upgraded informal settlements: A qualitative case study of Ezbet El-Haggana. Transport Research Procedia. vol. 14, 1277-1286.
45. UNFPA [United Nations Population Fund] (2014, March 27). The Tuk-Tuk Nurse-Midwife: Reducing Maternal Mortality in Upper Egypt [Video File]. Retrieved from http://www.unfpa.org/video/tuk-tuk-nurse-midwife-reducing-maternal-mortality-upper-egypt.
46. CAPMAS [Central Agency for Public Mobilization and Statistics] (2017). Statistical Yearbok 2017. http://www.capmas.gov.eg/Pages/StaticPages.aspx?page_id=5034
47. El-Naggar, S. (2017, July 5). Historical Cairo adds five electric cars in its streets [in Arabic]. Almasry Alyoum news. http://www.almasryalyoum.com/news/details/1158287
48. Alyoum (2016, October 8) Environmentally Friendly 'Taftaf' to serve visitors in Valley of the Kings [in Arabic]. Alyoum news. http://www.alyaum.com/article/2430681
49. Den Akker, J. (2008). Final Evaluation of the Undp/Gef project Egy/99/G35: Introduction of Vehicle Electric Bus Technology and Hybrid-Electric Bus Technology in Egypt – Phase 1a.
50. Ahram Online (2018, February 11). Egypt opens country's first electric vehicle charging station. http://english.ahram.org.eg/NewsContent/1/64/290785/Egypt/Politics-/Egypt-opens-countrys-first-electric-vehicle-chargi.aspx
51. Al Mal News (August 27, 2018). Darshal signed two contracts to manufacture batteries & spare parts locally. http://en.almalnews.com/Pages/StoryDetails.aspx?ID=11309#.W5zNH84zbIU
52. TfC / TICD (2017). How Can Transit Mapping Contribute to Achieving Adequate Urban Mobility? The Case of Greater Cairo Region (GCR). Transport for Cairo (TfC) & Takween Integrated Community Development (TICD). Friedrich-Ebert-Stiftung, Egypt Office.
53. New Generation Motors Corporation (2002). Impact of EV and HEV Applications in the Reduction of Greenhouse Gas Emissions in Egypt, and Socio-Economic Analysis. Social Fund for Development (SFD), Cairo, Egypt.
54. El-Mergawy, S. R. (2015). Perspectives of e-mobility for public transportation in Cairo. Master of Science Dissertation. Kassel University, Kassel, Germany / Faculty of Engineering, Cairo University, Giza, Egypt.

FRIEDRICH EBERT STIFTUNG
Egypt Office

جمهورية مصر العربية - وزارة البيئة
Arab Republic of Egypt-Ministry of Environment

CEDARE

تقرير موجز حول سياسات

نشر استخدام التنقل الكهربائي في مصر

تقرير موجز حول سياسات

نشر استخدام التنقل الكهربائي في مصر

إعداد:

د. أحمد الضرغامي

مركز البيئة والتنمية للإقليم العربي وأوروبا (سيداري)

المشاركون:

د. حسام علام - سيداري

د. أحمد موسى - مسارات للاستشارات

ديسمبر، ٢٠١٨

*نشر استخدام التنقل الكهربائي في مصر ٢٠١٨

مؤسسة فريدريش إيبرت في مصر

استلهاماً من أهداف مؤسسة فريدريش إيبرت العامة والمتمثلة في تعزيز الديمقراطية والعدالة الاجتماعية، ودعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، والدعوة إلى حقوق الإنسان والمساواة بين الجنسين، بدأت المؤسسة عملها في مصر منذ عام ١٩٧٦. يعمل المكتب بمصر منذ أكثر من ٤٠ عاما بالتعاون مع شركاء محليين في إطار اتفاقيات مبرمة مع الحكومة المصرية. الاتفاقية الاولى تم اعتمادها بقرار جمهوري رقم ١٩٧٦/١٣٩ وموافقة البرلمان المصري. وقد تم تجديد هذه الاتفاقية عام ١٩٨٨ وتم اعتمادها بقرار جمهوري رقم ١٩٨٩/٢٤٤ وموافقة البرلمان المصري.

وفي مارس ٢٠١٧، تم التوقيع على بروتوكول إضافي جديد في برلين من قبل الحكومتين المصرية والألمانية، تعديلا على الاتفاقية الثقافية لعام ١٩٥٩. وقد صدق البرلمان المصري على هذا البروتوكول في يوليو ٢٠١٧ ودخل حيز التنفيذ يوم ٢ نوفمبر بنفس العام بموجب القرار الجمهوري رقم ٢٦٧/ ٢٠١٧.

تتعاون مؤسسة فريدريش إيبرت مع شركاء مصريين في المجالات التالية:

البيئة والتنمية المستدامة

التنمية الاجتماعية-الاقتصادية

تمكين المجتمع المدني

التعاون والحوار الدولي

*هذا التقرير لا يعبر عن رأي مؤسسة فريدريش إيبرت، ويتحمل المؤلف المسؤولية الكاملة عن محتوى التقرير.

(سيداري)

مركز البيئة والتنمية للإقليم العربي وأوروبا (سيداري)، منظمة دبلوماسية دولية غير هادفة للربح مقرها مصر. تأسست (سيداري) استجابة للاتفاقية التي تبناها مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شئون البيئة في عام ١٩٩١، وبمبادرة من جمهورية مصر العربية، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي. تهدف (سيداري) إلى توفير القيادة وتشجيع الحكم الرشيد لتحقيق التنمية المستدامة، من خلال بناء الموارد البشرية والقدرات المؤسسية، وتطوير البحوث التطبيقية والتقنيات الصديقة للبيئة، والعمل كمحفز لتعزيز العمل المشترك بين العالم العربي، وأوروبا، والمجتمع الدولي.

إشعار حول العلامة التجارية

العلامات التجارية والشعارات الخاصة بمؤسسة فريدريش إيبرت، وفريدريش إيبرت (مكتب مصر) مملوكة لمؤسسة فريدريش إيبرت (مؤسسة مسجلة) وتُستخدم برخصة من مالك العلامة التجارية.

مؤسسة فريدريش إيبرت
مكتب مصر
٤، شارع الصالح أيوب
١١٢١١ الزمالك، القاهرة – مصر
هاتف: ٢٠٢ . ٢٧٣٧١٦٥٦-٨
فاكس: ٢٠٢ . ٢٧٣٧١٦٥٩
www.fes-egypt.org
fes@fes-egypt.org

بدعم من
مؤسسة فريدريش إيبرت

نسخة مجانية

المحتوى

1 نبذة تاريخية عن الموضوع ٨
١.١ الأولويات الوطنية ١٠
١.١.١ جودة السولار والتأثير على توفير الوقود والانبعاثات ١١
٢.١ سياق التنقل ١٤

٢ تكنولوجيا المركبات الكهربائية ١٦
١.٢ منظور إجمالي تكلفة الملكية ١٦
٢.٢ البنية التحتية للشحن والشحن الذكي ١٧

٣ الاتجاهات العالمية والدعم المتاح ١٨
١.٣ التنقل المشترك ٢٣
٢.٣ مناطق الانبعاثات المنخفضة والقيود على السيارات ٢٤

٤ تحليل الموقف: المركبات الكهربائية في مصر ٢٦
١.٤ سياق السياسات واللوائح ٢٦
٢.٤ الإعفاء التام من الرسوم الجمركية على الواردات من السيارات الكهربائية ٢٦
١.٢.٤ مناقشة «السيارات» الكهربائية في مقابل «المركبات» الكهربائية بصورة عامة .. ٢٧
٣.٤ سياسات وبرامج استبدال المركبات: التاكسي، والميكروباص،
والدراجات البخارية ثنائية الأشواط ٢٨
٤.٤ الموقف المثير للجدل للمركبات ثلاثية العجلات (التوكتوك) ٢٨
٥.٤ وضع المركبات الكهربائية من حيث الاعتراف بها والانتشار ٢٩
٦.٤ الغاز الطبيعي في الأفق ٣١
٧.٤ المواقع التاريخية والأنظمة البيئية الحساسة ٣١
١.٧.٤ الدروس المستفادة ٣٢
٨.٤ مشاركة القطاع الخاص ٣٣
٩.٤ أهم الأطراف المعنية ٣٤
١٠.٤ التحديات والفرص ٣٦

٥ التوصيات ٣٨

٦ قائمة المراجع ٤٤

شكر وتقدير

خالص الشكر إلى المساهمين التالية أسماؤهم لمشاركتهم بالأفكار والتصورات خلال الاستشارات الخاصة بهذا التقرير (بالترتيب الهجائي):

- أ. أدهم مدكور - GB Auto؛
- مقدم. أحمد غازي - وزارة الداخلية؛
- د. أحمد حزيّن - جامعة القاهرة؛
- أ.د. حافظ سلماوي - الرئيس الأسبق لجهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك؛
- أ. تينو واكد - أوبر مصر؛
- م. حسن دسوقى - درشال لصناعة السيارات والشواحن الكهربائية؛
- م. حسين حلمى - درشال لصناعة السيارات والشواحن الكهربائية؛
- لواء خالد عليوة - الهيئة العامة لنقل الركاب بالإسكندرية؛
- أ.رنا قرطام - أوبر مصر؛
- د. مجدي مكي - مصلحة الجمارك المصرية؛
- م. محمد فتحي - مشروع المواصلات المستدامة في مصر؛
- د. محمد موسى عمران - وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة؛
- م. أيمن محمد (مجتمع مدنى - نادى السيارات الكهربائية بمصر)؛
- أ. محمد حجازي - مشروع «مواصلة للقاهرة»؛
- أ. محمد بدوى - ريفولتا مصر؛
- د.محمد بيومى - البرنامج الإنمائى للأمم المتحدة؛
- م. منى قطب - وزارة النقل؛
- د.منى كمال - وزارة البيئة؛
- ك. مصطفى مراد - جهاز شؤون البيئة؛
- أ.نورالدين عامر - باحث شاب؛
- د.سمير موافى - خبير طاقة وبيئة؛
- أ. سعاد عبد المجيد هيكل - وزارة المالية؛
- أ. شدى الشريف، صندوق البيئة الأردني - وزارة البيئة الأردنية؛
- أ.رنا قرطام - أوبر مصر؛
- أ. يوسف عماد - باحث شاب.

ملخص تنفيذي

- يهدف هذا التقرير الموجز إلى تجميع السياسات والمبادرات المختلفة ذات الصلة بنشر المركبات الكهربائية في مصر حتى اليوم، كما يهدف إلى تقديم التوصيات حول الخطى المستقبلية في هذا الصدد. تم إعداد هذا التقرير بأسلوب يعتمد على المشاركة، من خلال التشاور مع الأطراف المعنية في القطاعين العام والخاص.

- التعامل مع استهلاك الوقود والانبعاثات في قطاع النقل من أولويات مسؤولي التخطيط وواضعي السياسات في مصر، خاصةً مع أخذ العِبء المالي لدعم الوقود في الاعتبار: تم تخصيص **١١ مليار جنيه مصري** لدعم المنتجات البترولية في ٢٠١٧؛ ويذهب الجزء الأكبر من هذا العبء إلى وقود السولار المستورد في معظمه. مع وجود **٩,٣ مليون مركبة** في مصر، نصفها سيارات ملاكي، هناك حاجة ملحة إلى التخطيط لحلول بديلة في إطار خطة «التجنب/التحول/التحسين» للتنقل المستدام. يرى الكثير إدخال المركبات الكهربائية **كأحد الاختيارات الواعدة من بين مزيج واسع من الحلول**.

- هناك **مؤشرات عديدة** تبرز وجود اهتمام كبير ومشاركة من الأطراف المعنية الحكومية والخاصة في بدء نشر المركبات الكهربائية في مصر: **إعفاء السيارات الكهربائية من الجمارك** منذ ٢٠١٣ (ومستمرة في قوانين الجمارك الصادرة عام ٢٠١٨)، مشتريات حكومية من **الحافلات الكهربائية** مخطط لها في الاسكندرية، **ومحطات شحن** يتم إعدادها ستبدأ بمحطات تجريبية في القاهرة، وأماكن أخرى، وبدأ تصنيع/تجميع مركبات ومحطات شحن، والإستعداد لخدمات مابعد البيع. وفقًا لأحدث التطورات، هناك حافز جديد يتمثل في السماح باستيراد المركبات الكهربائية المستعملة حسب قرار وزارة التجارة والصناعة، على الرغم من أن تأثير هذه السياسة يجب أن يخضع للتقييم (على سبيل المثال، لتقييم المخاطر المتعلقة باستخدام البطاريات المستعملة، والتخفيف من تلك المخاطر).

- رغم تنوع الأنشطة الريادية، تبقى هذه الأنشطة دون استراتيجية موحدة بعد؛ كما انها تحتاج إلى التنسيق تحت مظلة رؤية مشتركة (تؤدي إلى تيسير السياسات والتشريعات وتوفير البنية التحتية)؛ ويعتبر جهاز شئون البيئة في مصر هو الجهة الأمثل لبداية هذا الجهد التنسيقى.

- أحد الدوافع الأخرى هي انخفاض **معامل انبعاثات شبكة الكهرباء في مصر** (أي كهرباء أنظف فيما يتعلق بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون) نتيجة خطط إنشاء محطات توليد الطاقة عالية الكفاءة التي تستخدم توربينات غاز بدورات مركبة، والتوسعات المخطط لها في مجال مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، وهو ما يعظم من فائدة نشر المركبات الكهربائية مقارنة بالمركبات التقليدية، أو حتى المركبات التي تعمل بالغاز الطبيعي.

- عند تقديم المركبات الكهربائية إلى السوق، يجب أن تكون الأولوية **للمركبات التي تستخدم بكثافة، ويستخدمها عدد كبير من الركاب**، مثل سيارات الأجرة (التاكسي) و الحافلات، والميكروباص، والتوكتوك، وأساطيل مشاركة السيارات والرحلات (car-/ride-sharing)،

وأساطيل مركبات الشركات، إلخ، حتى يمكن تعظيم الفوائد النسبية نتيجة خفض إجمالي تكلفة الملكية (حيث أن المقارنة بالمركبات التي تعمل بالبنزين/ السولار تتحسن بشكل عام كلما زاد استخدام المركبة الكهربائية خلال عمرها الافتراضي).

- عند تجديد أساطيل المركبات، يجب أن تكون الأولوية **للمركبات التي تعمل بالديزل (السولار)** (كالحافلات، والميكروباص، إلخ) بشكل خاص في مقابل المركبات التي تعمل بالبنزين، وذلك بسبب: (أ) **نسب الكبريت** المرتفعة للغاية في وقود الديزل (السولار) في مصر، وما تسببه من مخاطر للصحة العامة، و (ب) **العبء المالي** الأكبر لدعم وقود الديزل نتيجة الاعتماد على الواردات.

- يُوصى بمنهج **تخريد المركبات واستبدالها** بدلاً من مجرد اختراق المركبات الكهربائية للسوق دون تخريد، وذلك بهدف الإسراع من تحسين متوسط تكلفة الوقود والانبعاثات لمجمل أسطول المركبات، والحد من الزحام (باستبدال المركبات بدلا من إضافة مركبات جديدة)، وتحفيز سوق السيارات.

- من **الأمور المبهمة** في التخطيط لمركبات أنظف البيانات حول مخزون المركبات المستخدمة في **المواصلات غير الرسمية**، كالتوكتوك وحافلات الـ ٩ راكب،...إلخ (مثل نوع المركبات وعددها، والطرق التي تسلكها، واستهلاك الوقود، وفرص العمل، والجوانب الاجتماعية، ...إلخ)، وهو ما يتطلب دراسات أوليَّة مُتخصصة لتوفير المعلومات اللازمة لصناع القرار والقائمين على التخطيط. كما سييسر ذلك الانتقال بهذا القطاع نحو الإطار الرسمي.

- الخطوات التالية فيما يتعلق بالدراسات يجب أن تتمثل في إعداد تقييم أولي يمكن من خلاله مراقبة، وتقييم، ومراجعة أي تدخلات مُطَبَّقَة، ولتوفير نقطة أساس للتخطيط الموضوعي والنَمْذَجة. ويتطلب هذا الهدف **تحسين جمع البيانات ومشاركتها**، فضلاً عن **توحيد المصطلحات/ التعريفات فيما بين الجهات الحكومية المختلفة**. سييسر هذا الجهد المتواصل أيضًا التزامات مصر فيما يتعلق بتقديم التقارير الخاصة بإتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (تقارير المتابعة التي تقدم كل عامين والبلاغات الوطنية).

- بالتوازي، من الضروري تقديم برامج مُوَسَّعة **لبناء القدرات** ونشر الوعي (تتضمن إنتاج **لمحتوى باللغة العربية**) بالإضافة إلى برامج **لتبادل الخبرات** مع الدول/ المدن صاحبة الخبرات ذات الصلة والسياق المشابه.

- **فيما يلي أهم التدخلات الموصى بها في مجال السياسات واللوائح:**

  - إدخال المركبات الكهربائية كعنصر أساسي في **مركبات النقل العام بشكل رسمى وممنهج** (كثيفة الإستخدام) من خلال برامج تخريد واستبدال المركبات (ويتضمن ذلك السيارات، وغيرها من أنواع المركبات)، بالتوازي مع **المتابعة** الدقيقة **والتقييم** فيما يتعلق بتشغيل المرحلة الأولى من الحافلات الكهربائية، والذي تبدأه الهيئة العامة لنقل الركاب بالإسكندرية في أواخر ٢٠١٨ ودراسة الحوافز والتسهيلات اللازمة (مثل معالجة التعطيل فى إجراءات الجمارك وكذلك توفير الإعفاءات اللازمة).

  - ضم المركبات الكهربائية لقائمة المنتجات المستدامة المعترف بها في السياسات المصرية لـ**«المشتريات الحكومية المستدامة»** بما يتوافق مع الوثيقة التوجيهية لـ«المشتريات الحكومية المستدامة» التي تم إعدادها وفقًا للقانون رقم ٨٩ لعام ١٩٩٨ للمناقصات والمزايدات.

- متابعة (وتسويق) مؤشرات التزام الحكومة بتشجيع المركبات الكهربائية (على سبيل المثال، الإعفاء من الجمارك للمركبات أو السلع المغذية ذات الصلة، وإحراز تقدم في إجراءات الترخيص،...إلخ)، وهو ما سيسهل الحصول على فرص عديدة للمساعدة المالية والتقنية المتاحة التي تركز على إجراءات الحد من تغير المناخ، ودعم التنقل الكهربائي بشكلٍ خاص.

- توسيع الحافز الحالي المتعلق **بالإعفاء الجمركي**، بحيث لا يستهدف فقط **«السيارات» الكهربائية** ولكن يشمل أيضًا جميع أنواع **«المركبات»** الكهربائية (بما فى ذلك ما تم ترجمته بـ« ***سيارات*** *معدة لنقل عشرة أشخاص أو أكثر بما فيهم السائق*» والتى تشمل الحافلات، والتي لازالت خاضعة لنسبة جمارك ٤٠٪ رغم الأولوية اللازمة لتلك المركبات)، وكذلك معدات الشحن (لتشمل الحافلات الكهربائية بأحجامها المختلفة، والمركبات الكهربائية ذات العجلتين والثلاث عجلات، بالإضافة إلى محطات الشحن)، وجميعها كثيفة الإستخدام وايضا المواد والمكونات التي تدعم امكانية الانتاج المحلي. يشبه هذا الأمر الإجراءات التحفيزية الخاصة بالطاقة المتجددة ومعداتها.

- إعداد معايير وإجراءات لترخيص وتسجيل المركبات الكهربائية بمختلف أنواعها، ودمجها في المسودة المرتقبة **للوائح التنفيذية لقانون المرور الجديد** الخاضع للمراجعة (مما يعني تقديم المساعدة الفنية لوزارة الداخلية).

- تقديم خطط **لتصنيف كفاءة استهلاك الوقود (كالبطاقة/ العلامة البيئية)**، بهدف نشر الوعي وتثقيف المستهلكين حول توفير الطاقة وتقليل الانبعاثات، فضلا عن تيسير متابعة وتقييم انبعاثات المركبات ومتوسط كفاءة استهلاكها للطاقة.

- البدء في التنسيق والتشاور بين الوزارات لوضع خطة للبنية الأساسية اللازمة وسياسات (وحوافز) خدمات الشحن، ولتيسير ما يتطلبه الأمر من الدراسات، وعمليات جمع البيانات، وتقييم التأثير على شبكة الكهرباء مستقبلاً.

- الترويج للمركبات الكهربائية (وغيرها من أنماط النقل المستدام) يجب أن يسير **بالتوازي مع سياسات الحد من السيارات الخاصة (وتفعيل برامج التخريد)** وسياسات الحد من الانبعاثات، بما يتوافق مع مباديء المدن والمجتمعات المستدامة (هدف التنمية المستدامة رقم ١١).

- تشجيع المركبات الكهربائية (والتنقل غير المميكن مثل المشى والدراجات،...إلخ) في **المناطق التاريخية والتراثية، والمناطق ذات النظام البيئي الحساس**، جنبا إلى جنب مع التطبيق الحازم **لإجراءات الحد** من المركبات التقليدية في المناطق ذاتها (على سبيل المثال، تنفيذ خطة «مناطق منخفضة الانبعاثات»).

١ نبذة عن الموضوع

تعمل مؤسسة فريدريش إيبرت في مصر بصورة نشطة على دعم الوعي البيئي ونشر المعرفة حول نماذج التنمية المستدامة، بهدف الوصول إلى اقتصاد صديق للبيئة يعتمد على الابتكار والاستدامة البيئية. من خلال فهم أهمية تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والغازات المسببة للاحتباس الحراري، والضرورة العاجلة لمحاربة التغير المناخي، تهدف مؤسسة فريدريش إيبرت إلى عرض أمثلة لحلول مبتكرة ومستدامة لمشكلات التنقل في المدن الضخمة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، مثل دراسة المواصلات العامة في عمان، وبيروت، والقاهرة. هدف هذا التعاون مع مركز البيئة والتنمية للإقليم العربي وأوروبا (سيداري) هو العمل مع وزارة البيئة بمصر على مساعدة المواطنين وصانع القرار في الوصول إلى المعلومات السليمة، مما يؤدي في النهاية إلى سياسات بيئية رائدة.

لعب (سيداري) دوراً نشطًا في تشجيع كفاءة استهلاك الوقود وتحسين الجودة في قطاع النقل من خلال «المبادرة العالمية للاقتصاد في استهلاك الوقود» و«الشراكة من أجل وقود ومركبات أنظف» بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة وشبكة واسعة من المعنيين بالتنقل المستدام حول العالم، والتنسيق عن كثب مع جهاز شئون البيئة المصري، والأطراف المعنية الوطنية في القطاعين الحكومي، والخاص، والمجتمع المدني.

أحد أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسات في مجال كفاءة المركبات في مصر هي محدودية هذا المنهج في تحسين انبعاثات الملوثات وتقليل استهلاك الوقود على المستوى العالمي بسبب استمرار ملكية السيارات (وغيرها من أنواع المركبات الأخرى) في الارتفاع السريع ومعها معدل استهلاك الوقود، مما يلقي بظلاله على أي تحسن يتحقق في كفاءة المركبات الجديدة. من هنا ظهرت الحاجة لنقلة نوعية في مجال النقل، وأهم البدائل الواعدة حتى الآن، من وجهة النظر التكنولوجية، هي التنقل الكهربائي، بالإضافة إلى وجود إمكانات واعدة في ابتكارات متنوعة في النماذج التشغيلية والتحول نحو مباديء اقتصاد المشاركة، جنبا إلى جنب مع مزيج أوسع من الحلول في إطار مبادئ التنقل المستدام «التجنب-التحول-التحسين» (Avoid-Shift-Improve).

تم إلقاء الضوء على هذه المفاهيم في ندوة تبادل الخبرات التي عقدها مركز البيئة والتنمية للإقليم العربي وأوروبا (سيداري) في ديسمبر ٢٠١٦*. لوحظ أنه على الرغم من الفوائد المتوقعة، هناك أبحاث محدودة حول التنقل الكهربائي في مصر وبعض المعلومات المتناثرة فقط حول الأنشطة المختلفة في هذا المجال. كما جاءت التوصية بإدخال التنقل الكهربائي إلى مصر في وثيقة توجيه السياسات الترويجية التي أعدها مركز البيئة والتنمية في الإقليم العربي وأوروبا (سيداري) في ٢٠١٦ [١] والتي انبثق عنها التقرير الحالي. يهدف هذا الموجز الخاص بالسياسات إلى أن يكون خطوة على طريق مناقشة إدخال المركبات الكهربائية في مصر.

* يمكن مشاهدة التغطية الشاملة للندوة على قناة يوتيوب «سيداري اون لاين» Youtube Channel CEDARE Online على شبكة الانترنت.

أرقام هامة: موجز حول أنواع الوقود والمركبات في مصر

هناك **٩,٣** مليون مركبة على الطريق في مصر،

نصفهم سيارات خاصة (ملاكي)

٩

الثلث دراجات بخارية (حوالي **٣** مليون).[٢]

٤٦٪
السيارات الخاصة (الملاكي)

٣٢٪
الدراجات النارية

١٤٪
الشاحنات والمقطورات

٤٪
أجرة

٢٪
أخرى

١٪
الحافلات

الزحام، وتلوث الهواء، والنقص الشديد في المساحات العامة في المدن من أهم التحديات التي تواجه الاستدامة في مصر.

تم تخصيص **١١ مليار** جنيه مصري

تم تخصيص ١١ مليار جنية مصري للمنتجات البترولية في ٢٠١٧، وهو ما يلقي الضوء على العبء المالي الضخم لاستهلاك الوقود.[٣] يجري حاليا ترشيد الدعم كجزء من سياسات الإصلاح في مصر، وينعكس ذلك على الزيادة المستمرة في أسعار الوقود. يمثل وقود الديزل (السولار) بشكل خاص عبئًا أكبر من البنزين لاعتماده في الأغلب على الاستيراد.

فيما يتعلق بالجودة، يقترب البنزين من المعايير الأوروبية، بينما يظل السولار بعيدًا عن هذه الأهداف، حيث يحتوي على نسبة خطيرة من الكبريت تتعدى ٥٠٠ جزء في المليون، بعيداً عن المعايير العالمية المقبولة (٥٠ جزء فى المليون).

عيداً عن المعايير العالمية المقبولة

٥٠٠ جزء في المليون **>** **٥٠** جزء في المليون

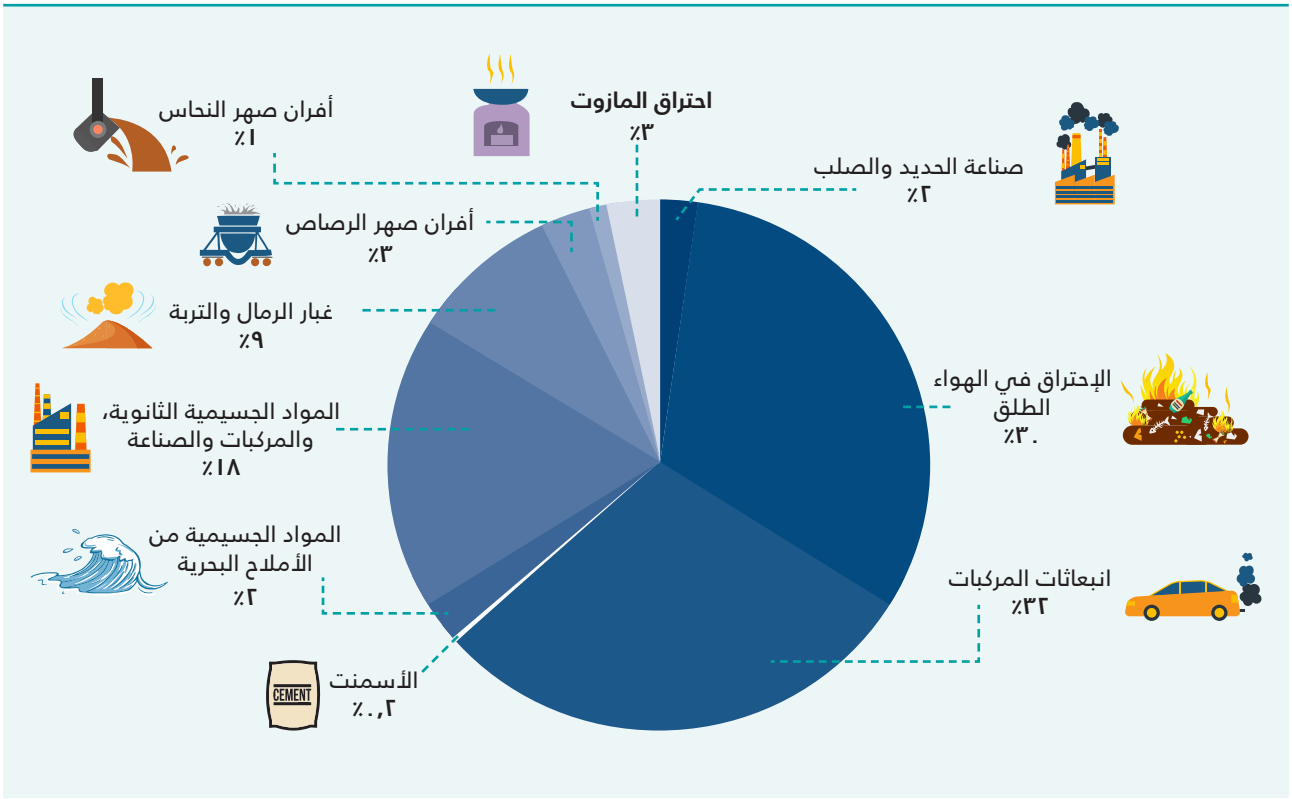
وعلى صعيدٍ آخر، قَدَّرَ البنك الدولي التكلفة التي تتكبدها مصر نتيجة الأضرار البيئية والصحية[٤] الناتجة عن تلوث الهواء من **٣,٣ مليار جنيه** إلى ٩,٦ مليار جنيه **(وهي نسبة تصل إلى ٣,٢٪ من إجمالي الناتج المحلي).** كما يوجد تأثير سلبي كبير على السياحة. هناك تحرك محمود نحو زيادة استخدام المواصلات العامة، وتستمر المواصلات غير الرسمية أيضاً في ملء فراغ كبير في احتياجات التنقل. في قطاعات أخرى من السوق، تتوسع أيضًا شركات المشاركة فى الركوب (خدمات إستدعاء سيارات)، حيث يضم اللاعب الرئيسي في هذا القطاع وحده ما يزيد على **١٥٠,٠٠٠** سيارة مُسَجَّلة.

١.١ الأولويات الوطنية

بما يتواءم مع أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة[٥]، ورؤية مصر ٢٠٣٠.[٦] تلتزم مصر بكلٍ من تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة للحد من تغير المناخ، وتقليل انبعاثات تلوث الهواء المحلي للحفاظ على الصحة العامة. ووفقًا لتقييم التكلفة الذي أجراه البنك الدولي، يكلف التدهور البيئي وتأثيره على الصحة في مصر ما يقدر بـ ٤,٨٪ من إجمالي الناتج المحلي، والسبب الأكبر في هذا التدهور هو تلوث الهواء.[٤]

قطاع المواصلات على وجه الخصوص مصدر رئيسي لأنواع مختلفة من التلوث، بما في ذلك المواد المسرطنة، والملوثات المكونة للضباب الدخاني، والجسيمات الصدرية الدقيقة (٢,٥ ميكروتر)، وأكاسيد النيتروجين، وأكاسيد الكبريت، والهيدروكربونات، ...إلخ.

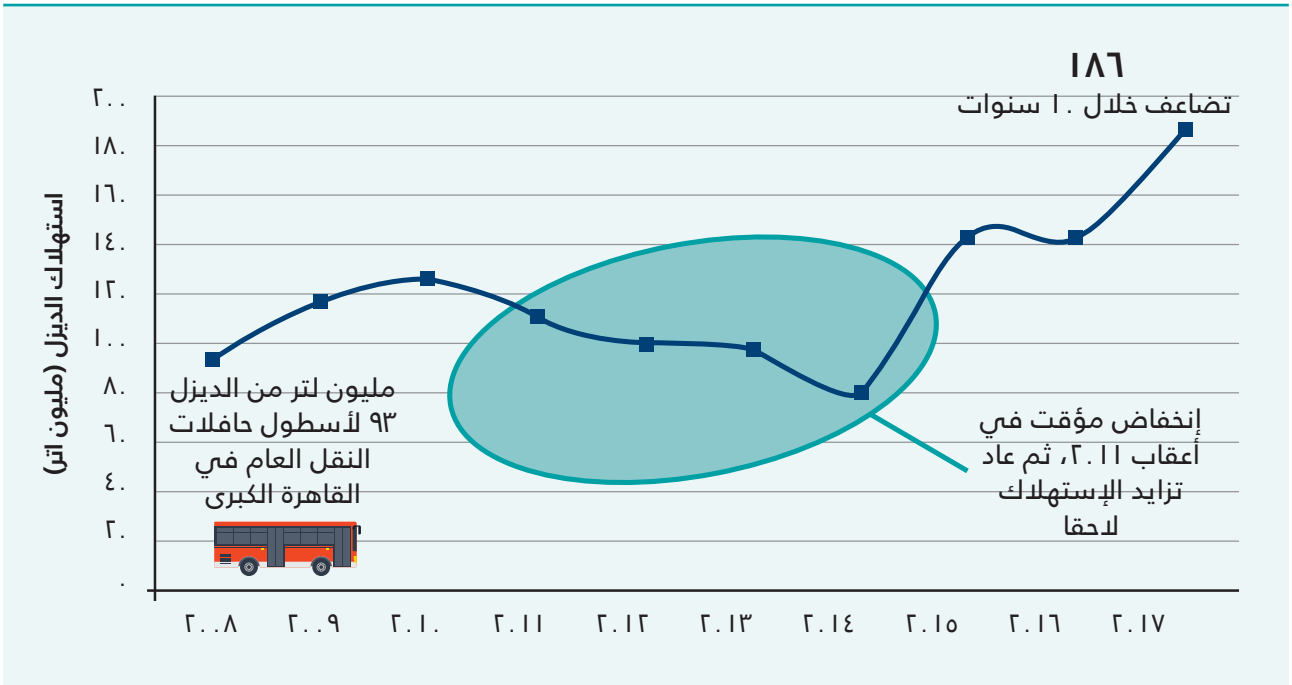
بالإضافة إلى ما سبق، ومن وجهة النظر الاقتصادية، يعتبر الترشيد التدريجي لدعم الوقود جزء من خطة مصر للإصلاح الاقتصادي، وهو ما يعني الزيادة المستمرة في أسعار الوقود، وظهور حاجة ملحة إلى البحث عن حلول موفرة للوقود لتقديمها للمواطنين. حتى مع ذلك الترشيد، ستظل الحكومة في حاجة إلى تقليل استهلاك الوقود في قطاع النقل لتوفير وتوجيه الوقود نحو إستخدامات أخرى لها أرباح أكبر، كالتصدير، والصناعة، أو المنتجات البترولية المختلفة.



شكل ١: توزيع مصادر تلوث الهواء بالجسيمات العالقة (PM١٠) في القاهرة، تتصدرها انبعاثات المركبات (الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، ٢٠٠٤، معدلة).

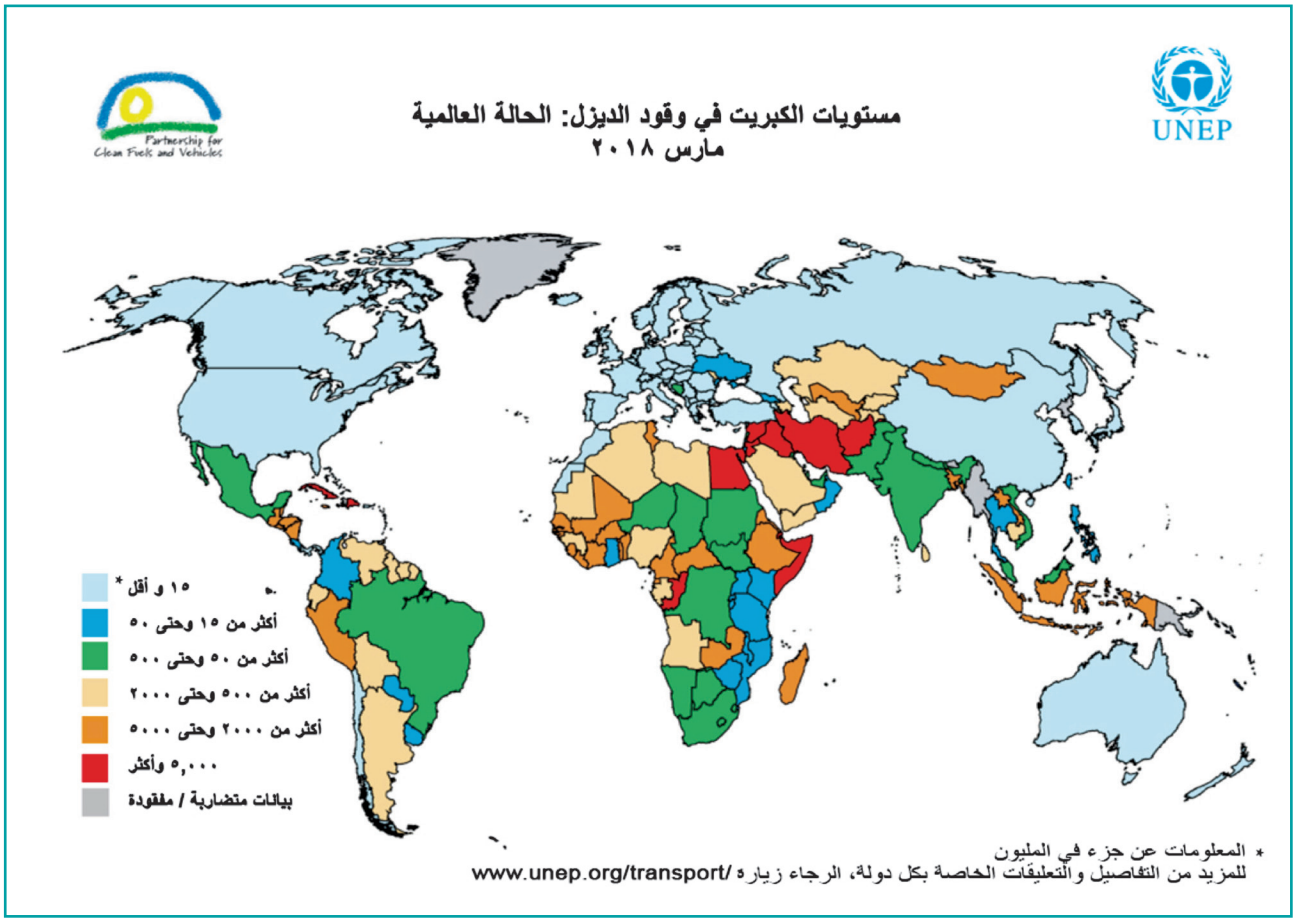
١.١.١ جودة السولار والتأثير على توفير الوقود والانبعاثات

أحد أهم التحديات في مصر هي مواجهة انخفاض جودة وقود السولار بشكل خاص، والذي يحتوي على معدلات كبريت أكثر بـ ١٠٠ مرة من المعايير العالمية؛ تتجاوز نسبته ٥٠٠٠ جزء في المليون (انظر الشكل ٣). تسبب مادة الكبريت إحباط للعامل المحفز فى أجهزة معالجة العوادم فى المركبات، مما يؤدي إلى زيادة انبعاثات المركبات من أول أكسيد الكربون، والهيدروكربونات، وأكاسيد النيتروجين، والجسيمات الصدرية، فبالتالى لا يقتصر تأثيره على إرتفاع انبعاثات أكاسيد الكبريت فقط.[٧] ولذلك تحسين كفاءة الوقود في المحركات لا يكفى للحد من التلوث، علماً بوجود مستويات الكبريت المرتفعة في وقود السولار، لذلك لا يؤدي شراء المركبات عالية الجودة (مثل اليورو-٣) إلى ما هو متوقع من تقليل الانبعاثات وتوفير الوقود طالما لا تستخدم جودة وقود متوافقة. ولازال استهلاك وقود السولار في زيادة سريعة مع النمو الاقتصادي وزيادة أعداد أساطيل الحافلات العامة والميكروباص، فاستهلاك الوقود في الحافلات العامة في القاهرة الكبرى وحدها تضاعف خلال الـ ١٠ سنوات الأخيرة (انظر الشكل ٢)، بينما ظلت جودة السولار على ما هي عليه.



شكل ٢: استهلاك السولار في أسطول هيئة النقل العام بالقاهرة يتضاعف خلال الـ ١٠ سنوات الأخيرة (المصدر: بيانات ٢٠١٨، وزارة المالية).

كمعيار مرجعي، بدأ تطور الحد الأقصى المسموح به للكبريت في وقود السولار وفقًا للمعايير الأوروبية بـ ٥٠٠ جزء في المليون (يورو ٢) في عام ١٩٩٤، ثم تلى ذلك تقليل تدريجي (٣٥٠ و ٥٠ جزء في المليون على التوالي) حتى الوصول إلى أحدث حد أقصى مسموح به وهو ١٠ جزء في المليون في ٢٠٠٩ (يورو ٥). الحالة العالمية لجودة الوقود موضحة في الشكل رقم ٣.

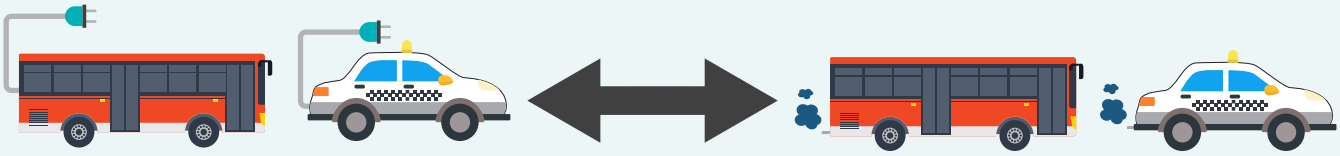


شكل ٣: الحالة العالمية لجودة وقود السولار، والتي جمعتها «الشراكة من أجل وقود ومركبات أنظف»

محور هام: دراسة جدوى مبدئية حول سيناريوهات تقديم المركبات الكهربائية في مصر توصي ببرنامج تجريبي للحافلات الكهربائية

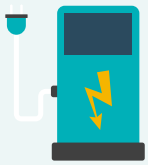
في دراسة تابعة لوزارة البيئة في مصر تم اعدادها في عام ٢٠١٦، أُجريت دراسة جدوى مبدئية حول استبدال التاكسي والحافلات.

٢٠١٦



اعتمدت البيانات حول المركبات الكهربائية على بيانات حقيقية من أحد أكبر مصنعي المركبات الكهربائية في الصين، بناء على تشغيل المركبات على الطريق في شينزن خلال الفترة من ٢٠١١ حتى ٢٠١٦.

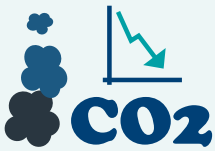
أوصت الدراسة بأن يكون استبدال الحافلات بالأخص هو الأولوية بسبب نسبة التلوث المرتفعة للغاية التي تسببها نوعية وقود الحافلات: السولار.



تشير الأرقام إلى أن توفير الطاقة بالنسبة للحافلات التي تسير لمسافات طويلة ضخم: انخفاض بنسبة ٦٧٪ في حالة احتساب الاستهلاك لدى المركبة فقط.

لكن عند احتساب استهلاك الطاقة من شبكة الكهرباء كذلك، تقل نسبة التوفير نتيجة اعتماد معظم محطات توليد الكهرباء اليوم في مصر على الوقود الإحفوري ، حيث تقل نسبة التوفير إلى ١٢٪ عند احتساب الاستهلاك الأشمل،

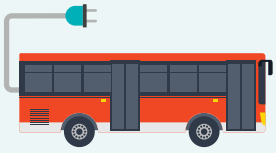
أي من «البئر إلى العجلة» (Well-to-Wheel) (وتكون النسبة ٣٥٪ في حالة التاكسي). لكن سترتفع نسبة التوفير مع إضافة مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة إلى مزيج الطاقة المستخدم في قطاع الكهرباء. وسيكون الانخفاض في الملوثات المحلية أكبر، وذلك نتيجة التخلص من المركبات القديمة التي تستخدم وقود منخفض الجودة.



فيما يتعلق بالانبعاثات، يتناسب الانخفاض في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مع توفير الوقود، بينما يؤدي تقليل الانبعاثات الضارة الأخرى (أول أكسيد الكربون، والمركبات العضوية المتطايرة غير الميثانية، وأكاسيد النيتروجين، وأكاسيد الكبريت، والجسيمات الصدرية الدقيقة) إلى التوفير في التكاليف الخارجية (الأثر الاجتماعي على الصحة والإنتاجية) بقيمة تزيد على 4 مليون دولار أمريكي/ سنوياً، وذلك وفقًا لدراسة الحالة التي شملت ١٠٠ حافلة فقط.

أهم التحديات:

على الرغم من التوفير في الصيانة واستهلاك الوقود، تبقى التكاليف المبدئية مرتفعة؛ لذلك، يجب تطبيق حوافز في المرحلة الانتقالية.



أهم التوصيات:

برنامج تجريبي حول تقديم الحافلات الكهربائية، بما في ذلك الدعم المالي والفنى (على سبيل المثال الاستعانة بقنوات تمويل أنشطة مواجهة تغير المناخ).

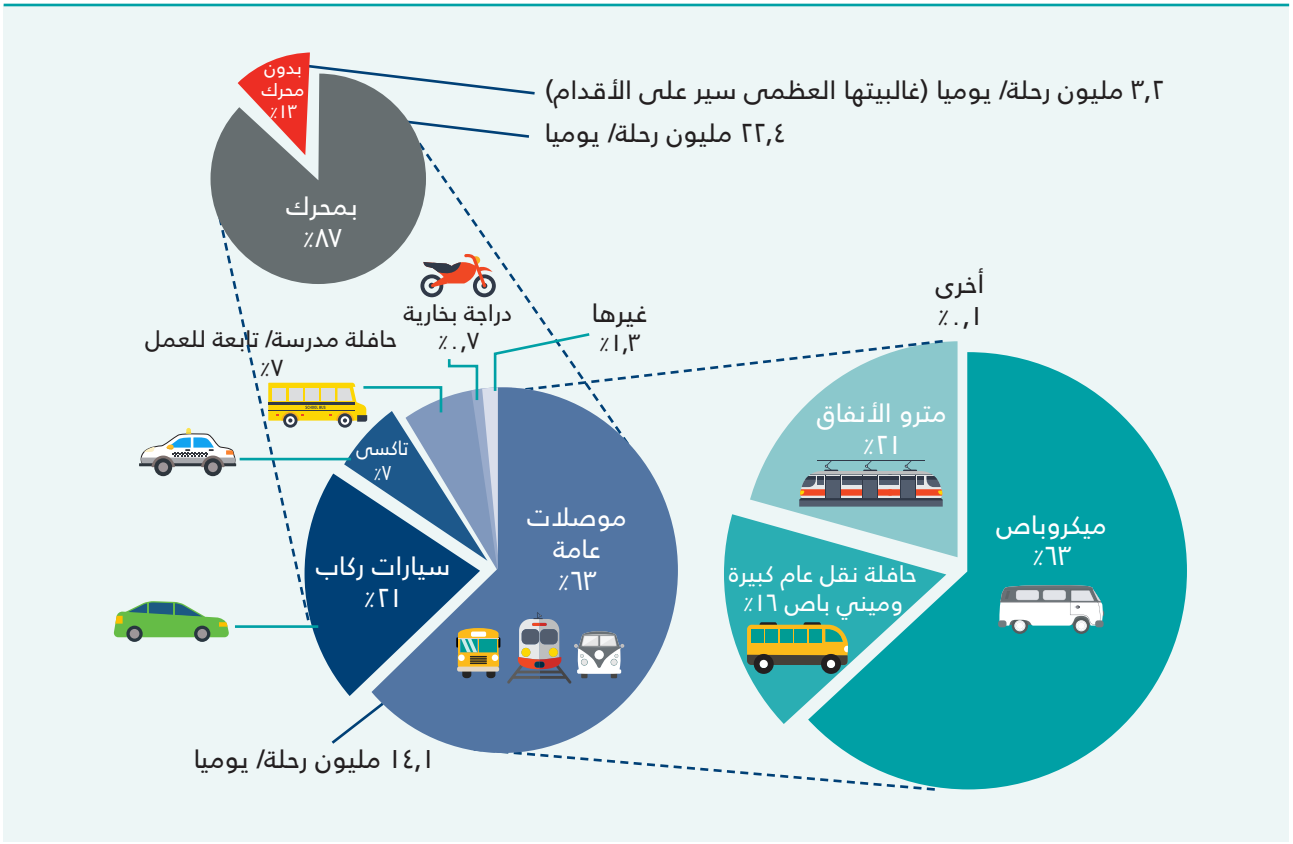
المصدر: موافي، س. (٢٠١٦). دراسة جدوى مبدئية حول المركبات الكهربائية في النقل العام في مصر. مشروع استدامة النقل في مصر، جهاز شئون البيئة المصري.

٢.١ سياق التنقل

على الرغم من الزحام المروري الكبير في مصر، تبقى معدلات ملكية السيارات الخاصة من أكثر المعدلات انخفاضًا في العالم، حيث تبلغ ٤٥ سيارة لكل ١٠٠٠ نسمة. تقل هذه النسبة عن مثيلتها في جميع دول الاتحاد الأوروبي، والتي تتجاوز معظمها الـ ٦٠٠ سيارة لكل ١٠٠٠ نسمة.[٨] حتى على مستوى القاهرة الكبرى، وهي أكثر المناطق الحضرية ازدحاماً، ترتفع هذه النسبة إلى الضعف فقط، فهي مازالت نسبة منخفضة، رغم كونها في ارتفاع مستمر.

يشير التطور النسبي للمواصلات في القاهرة الكبرى خلال العقود الثلاثة الأخيرة إلى ارتفاع استخدام سيارات الركاب (بما فيها التاكسي) لتمثل الآن ربع عدد رحلات المركبات التي تعمل بمحركات، لكن الميكروباصات تسيطر أيضًا على السوق.

أما عن خدمات حافلات المواصلات العامة، فقد عانت من تآكل كبير في حصتها في السوق والكثير من أساطيلها انتهى عمره الافتراضي.[٩] على صعيد آخر، يبدو أن مركبات الميكروباص لعبت دورًا قويًا جدًا في خدمات النقل العام على الطرق، حيث تستوعب ما يقرب من ٨,١ مليون رحلة يوميًا في الوقت الحالي.[٩]



شكل ٤: توزيع وسائل النقل المختلفة على الـ ٢٦ مليون رحلة اليومية (<٥٠٠متر) في القاهرة الكبرى في ٢٠١٤ (المصدر: بيانات التحديث المعتمد على نوع وسيلة النقل، المركز المصري لتميز النقل في وزارة النقل، نقلا عن CREATS، بيانات عام ٢٠٠٢ - تحديث ٢٠١٤)

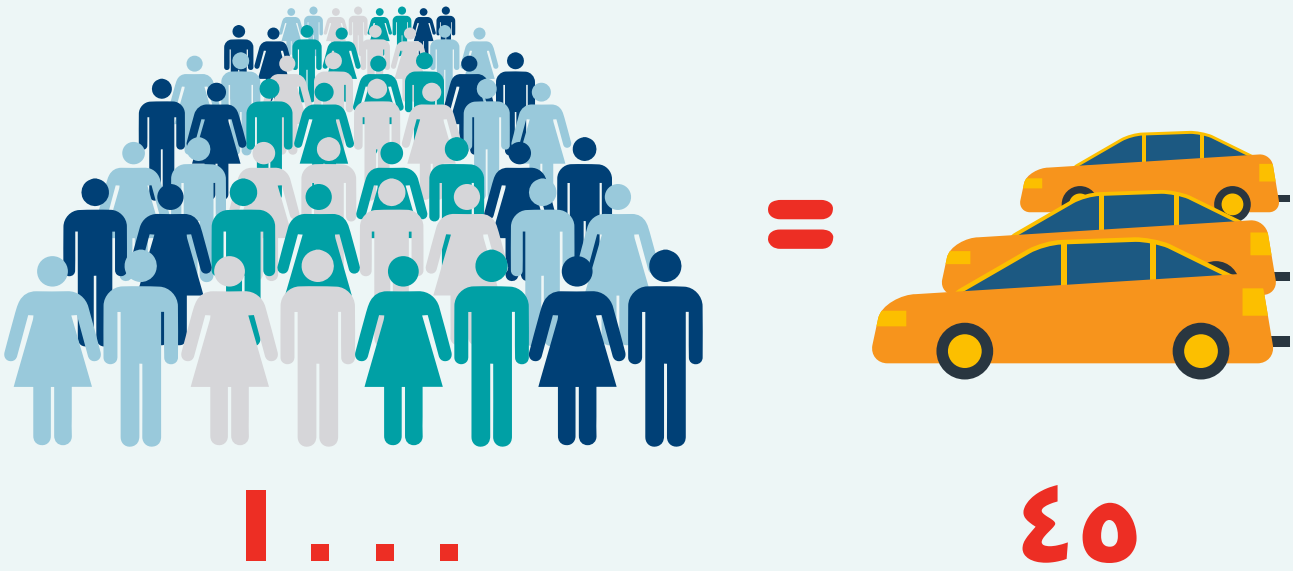
وجود مصر في مرحلة مبكرة من التحول للمركبات البخارية يمثل ميزة كبيرة لتقديم حلول التنقل المستدام.

تواجه منطقة القاهرة الكبرى ثلاث تحديات كبيرة تتعلق بالتخطيط العمراني، مع استمرارها في التوسع أكثر من ٦٠-٨٠ كم إلى الشرق والغرب من مركز المدينة الإدارى الحالى:[١٠٩]

- **المناطق الداخلية كثيفة السكان:** إعادة تطوير أو هيكلة المناطق الداخلية ذات التكدسات السكانية (تقريبا ٢١,٧٠٠ نسمة/كم مربع) لتخفيف الخسائر الاقتصادية الناتجة عن الازدحام، والضغوط البيئية، وافتقاد المساحات العامة.
- **المجتمعات العمرانية الجديدة:** الدمج الوظيفي للمجتمعات الجديدة الآخذة في الاتساع لأكثر من ٥٠ كم من مركز العاصمة. في نهاية المطاف، سيحتاج هذا الهيكل العملاق للعاصمة إلى استثمارات ضخمة لبناء شبكات مواصلات جديدة.
- **مناطق تراثية ومناطق الأنظمة البيئية الحساسة:** الكثير من المواقع ذات الأهمية الثقافية والتاريخية مهددة حاليًا بشكل متزايد بسبب ملوثات الهواء المختلفة وزحف المركبات الآلية. كما تتأثر تجربة الزائرين (السياحة) أيضًا بالسلب. الكثير من الأنظمة البيئية الحساسة تتأثر بشكل مماثل بسبب الزحف العمراني وما يجلبه من تلوث للبيئة.

يفضل التخطيط للمجتمعات العمرانية الجديدة بتصميم كثيف ومتعدد الاستخدامات لتقليل الطلب على وسائل النقل. وغالبًا ما يكون الأمر مختلفًا في التجمعات العمرانية الجديدة التي تعتمد على السيارات الخاصة بسبب عدم أخذ وسائل المواصلات العامة، وإمكانية السير على الأقدام، وسهولة استخدام الدراجات في الاعتبار خلال مرحلة التخطيط.

على الرغم من الزحام المروري الكبير في مصر، تبقى معدلات ملكية السيارات الخاصة من أكثر المعدلات انخفاضًا في العالم، حيث تبلغ ٤٥ سيارة لكل ١٠٠٠ نسمة.



٢ تكنولوجيا المركبات الكهربائية

في مواجهة الأثر البيئي المتفاقم للمركبات التي تعمل بالبنزين والسولار، تثبت تكنولوجيا المركبات الكهربائية ذاتها بقوة كبديل محتمل أكثر حفاظًا على البيئة. تجمع المركبات الكهربائية الهجينة بين محرك الاحتراق الداخلي وأنظمة دفع كهربائية في صور متعددة لتحسين كفاءة استهلاك الوقود بشكل عام (*Hybrid Electric Vehicles (HEV)*) (مثل سيارة «تويوتا بريوس»). من أنواع المركبات الكهربائية الأخرى «المركبة الكهربائية الهجينة القابلة للشحن» (*Plugin Hybrid Electric Vehicle (PHEV)*)، وهي مركبات هجينة يمكن توصيلها بمصدر كهرباء خارجي للشحن، وهي لا تعتمد فقط على محركها الداخلي والمولد الخاصة بها (مثل «شيفروليه فولت» من «جنرال موتورز»، و«ميتسوبيشي آوتلاندر» القابلة للشحن،...إلخ). أما «المركبة الكهربائية التي تعمل بالبطارية» (*Battery Electric Vehicle (BEV)*)، فتشير إلى المركبات الكهربائية بالكامل، (مثل «نيسان لايف»، و«تيسلا إس»، ...إلخ). توجد تصنيفات متنوعة أيضًا في أنواع المركبات الأخرى، كالحافلات، والشاحنات، والدراجات البخارية، والدراجات الصغيرة (سكوتر)، والدراجات الكهربائية (الدراجة الكهربائية الهجينة)، والمركبات ثلاثية العجلات، وغيرها، والتي تمتلك درجات متفاوتة من النجاح والتطور.

٢.١ منظور إجمالي تكلفة الملكية

تتميز المركبات الكهربائية بشكل عام بكفاءة أعلى من المركبات التي تعمل بالبنزين أو السولار، ولكن تظل العقبة الأكبر أمام اختراق المركبات الكهربائية للسوق هي التكلفة المرتفعة للبطاريات. تمثل البطاريات ما يقرب من نصف تكلفة السيارة الكهربائية. ولكن تنخفض هذه التكلفة بشكل تدريجي مع تطور تكنولوجيا البطاريات، حيث تستهدف الوصول بتكلفة البطاريات إلى رقم يجعل تكلفة السيارات الكهربائية تعادل تكلفة السيارات التي تعمل بالبنزين، وهذا فى حدود ١٠٠ دولار أمريكي/للكيلو وات-ساعة.

مازال التقدم في اختراق المركبات الكهربائية للسوق معتمدًا بالأساس على أشكال متنوعة من الدعم الحكومي والمساعدات للمصنعين، والمستوردين، والمستهلكين (بالإضافة إلى فرض القيود على المركبات التي تعمل بالبنزين والسولار من جهة أخرى). ولكن سعر الشراء ليس المؤشر المناسب لمقارنة التكاليف، ولكن يجب استخدام «إجمالي تكلفة الملكية» (Total Cost of Ownership) خلال دراسات جدوى متكاملة. يشمل هذا تكلفة الشراء والتمويل (مثل القروض أو التأجير طويل المدى)، وتكاليف الإستخدام وما يتعلق بها من رسوم، وضرائب، والتأمين، والصيانة، والإهلاك. في هذا السياق، قد تكون هناك تباينات كبيرة في جدوى تفضيل المركبات الكهربائية على المركبات التقليدية؛ حيث تصبح المركبات ذات الاستخدام المرتفع أكثر جدوى من منظور إجمالي تكلفة الملكية. وبذلك يبحث المخططون أنواع المركبات المختلفة وسيناريوهات الاستخدام بهدف فهم تنافسية المركبات الكهربائية في السياق الوطني/المحلي (على سبيل المثال، الكهرباء، وأسعار الوقود، تكاليف الصيانة، ...إلخ).

أحد الاعتبارات الهامة عند شراء المركبات الكهربائية يتعلق بالإهلاك، والذي يمثل البند الأكثر ارتفاعا في إجمالي تكلفة الملكية. تنتهي صلاحية

البطاريات، وتمثل ما يقرب من نصف تكلفة المركبة، وهناك الكثير من الشكوك حول تدهور ما يسمى بوضع «صحة البطارية» (State of Health) مع مرور الوقت. وأيضاً مع التطور التكنولوجي السريع، هناك شكوك كبيرة حول قيمة المركبات الكهربائية *المستعملة*، حيث يمكن للنماذج الأقدم أن تصبح عتيقة سريعاً بسبب سرعة التطور (مثل الموبايلات فى بدايتها). للتغلب على تلك المخاطر، وفضلا عن الحوافز الحكومية، هناك الخيار الآمن المتمثل في إستخدام خدمات التأجير طويل المدى (Leasing) للمركبات الكهربائية، بينما يمكن لملاك أساطيل المركبات تخفيض نسبة المخاطر من خلال *تنويع* أنواع المركبات.

٢.٢ البنية التحتية للشحن والشحن الذكي

يشير مصطلح «معدات إمداد المركبات الكهربائية» (Electric Vehicle Supply Equipment) إلى محطات الشحن أو نقاط الشحن، والتي تشحن بطاريات المركبات الكهربائية وتتصل مع المركبة للتأكد من مرور تيار كهرباء آمن ومناسب إلى المركبة.[11] معدات إمداد المركبات الكهربائية تتطور بسرعة لتحسين سرعة الشحن ومعدلات الأمان. تشمل أنواع الشحن **الشحن في المقاصد (Destination Charging)**، حيث يتم شحن المركبات لعدة ساعات أثناء تواجدها في أحد المواقف (عادة ما يكون الشحن في المناطق السكنية، أو أماكن العمل، أو في الشارع)، وغير ذلك يوجد **شحن التيار المباشر السريع (DC Fast Charging)** الأعلى تكلفة بصورة كبيرة، حيث يمكن شحن السيارات على الطريق، كما يحدث في محطات التزويد بالوقود، ولكن يتطلب الأمر وقتًا أطول. يحقق التطور في مجال معدات إمداد المركبات الكهربائية وتكنولوجيا البطاريات المزيد من النجاحات في تقليل وقت الشحن. هناك العديد من المعايير المطبقة للعديد من انواع التوصيلات وأنظمة تشغيل معدات إمداد المركبات الكهربائية، كما توجد العديد من تقنيات الشحن البديلة قيد التطوير، مثل «الشحن اللاسلكي» (**Inductive Charging**)، حيث يتم الشحن بدون التوصيل بأسلاك.

الدول التي تسعى لإعداد البنية التحتية لمستقبل التنقل الكهربائي تخطو بسرعة نحو تحسين **شبكات الشحن الذكية** اللامركزية ثنائية الاتجاه (**Bi-directional Smart Charging**) وشبكات الشحن الذكية بشكل عام. ويتضمن ذلك وضع المعايير المختلفة و**بروتوكولات التواصل المفتوح (Open Communication Protocols)** التي تسمح بالتجوال[ii] والتشغيل المتبادل بين الشواحن العامة، وإدارة عمليات المحاسبة، بالإضافة إلى إدارة وقت الشحن لتحقيق الاستخدام الأفضل للطاقة المتجددة (على سبيل المثال، تخفيض أسعار الكهرباء في منتصف النهار يشجع المستخدم على الشحن أثناء وجود فائض في الطاقة الشمسية) أو *تفريغ الشحن* (البيع) للشبكة عند الضرورة، وغيرها من المميزات الأخرى للتوصيل. تيسر هذه الإمكانيات من تقليل الطلب في فترات الذروة، والاستخدام الأمثل لطاقة شبكات الشحن، وتخفيض الانبعاثات الكربونية من التنقل الكهربائي، مع تقليل التكاليف التي يتحملها المستهلك.

للوصول إلى شبكة شحن ذكية ناجحة، تدعو الحكومات إلى **معايير مفتوحة (Open Standards)** لصالح المستهلكين والمجتمع ككل. هناك ميزتان أساسيتان للمعايير المفتوحة: تحفيز الابتكار، حيث يمكن للمشاركين الجدد من مقدمى الخدمة التقدم بحلول جديدة، وكذلك تجنب الاحتكار لضمان التنافسية وانخفاض التكلفة للمستهلك.

ii كما يُستخدم المصطلح في صناعة الاتصالات، يشير «التجوال» في مجال المركبات الكهربائية إلى السماح لسائقي المركبات الكهربائية بشحن سياراتهم في محطات شحن غير تابعة لشبكة الشحن الخاصة بمشغل نقاط الشحن الخاص بهم، باستخدام نفس الرقم التعريفي.

٣ الاتجاهات العالمية والدعم المتاح

تحدد «إتفاقية باريس»، المفعلة منذ عام ٢٠١٦، الالتزام العالمي بالحد من ارتفاع درجات الحرارة العالمية بحيث لا تتجاوز درجتين مئويتين أعلى من المستويات السابقة للعصر الصناعي.[١٢] مع الوضع في الاعتبار أن ما يقرب من ربع الانبعاثات العالمية يأتي من قطاع النقل؛ ومن هنا، ينظر المجتمع العالمي إلى تكنولوجيا المركبات الأنظف، وعلى رأسها المركبات الكهربائية بشكلٍ خاص، باعتبارها أهم مجالات التحسين القادرة على تلبية احتياجات تقليل الانبعاثات.

النقاط الموجزة التالية تشير إلى التقدم الكبير الذي تم إحرازه حتى اليوم، في كل من الدول المتقدمة والنامية، وفقًا للتقييمات الواردة في المصادر الرئيسية لهذا المجال، ومنها «التوقعات العالمية للمركبات الكهربائية ٢٠١٨» الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة ضمن المراجع:[١٣،١٤،١٥]

- تخطى المخزون العالمي للمركبات الكهربائية حاجز الـ ٣ مليون في ٢٠١٧، بزيادة ثلاثة أضعاف منذ عام ٢٠١٥.
- هناك ١٠ دول تمثل ٩٥٪ من مبيعات السيارات الكهربائية في العالم: الصين، والولايات المتحدة، واليابان، وكندا، وست دول أوروبية: النرويج، والسويد، وهولندا، والمملكة المتحدة، وفرنسا، وألمانيا. توجد السياسات الأكثر طموحًا في الصين، وولاية كاليفورنيا، والاتحاد الأوروبي، حيث تتضمن أهداف للتحول إلى الكهرباء ومعايير الانبعاثات.
- وصل عدد الحافلات التي تعمل بالبطارية على مستوى العالم إلى ٣٧٠,٠٠٠ حافلة في ٢٠١٧ (أكثر من ضعف العدد المسجل في ٢٠١٥)، ووصل عدد المركبات ثنائية العجلات إلى ٢٥٠ مليون، معظمها في الصين (٩٩٪) على الرغم من الاختراق الملحوظ للسوق في أوروبا والهند.
- تضع مدينة شينزن الصينية نفسها في موضع الريادة العالمية في مجال التبني المبكر للحافلات الكهربائية ودمج خدمات الحافلات الصغيرة التي تعمل تحت الطلب كحل للرحلات القصيرة (رحلات الميل الأخير) في شبكة النقل.
- في الدول النامية، هناك تقدم سريع في مجال تقديم المركبات الكهربائية ذات العجلتين وذات الثلاث عجلات (التوكتوك). في أحد الأمثلة الهامة، في الفلبين، والتي تمتلك ٣,٥ مليون مركبة ثلاثية العجلات (تغطي ٧٥٪ من جميع خدمات المواصلات العامة)، تم استبدال ١٠٠,٠٠٠ مركبة ثلاثية العجلات بأخرى كهربائية (E-trikes) بدعم كبير من «بنك التنمية الآسيوي».[١٦]
- تُقدر أرقام الشواحن **الخاصة** في المناطق السكنية وأماكن العمل بـ **٣ مليون** تخدم المنازل والأساطيل؛ أما الشواحن **العامة** (وهي غالبًا شواحن بطيئة مزودة ببعض الشواحن السريعة)، فيبلغ عددها حوالي ٣٢٠,٠٠٠. الشواحن السريعة هي المفضلة في رحلات المسافات الطويلة أو في حالة ندرة المساحة المتاحة.
- يتضمن الدعم الأساسي لتشجيع انتشار المركبات الكهربائية اتباع الإجراءات التالية: تشجيع البحث والتطوير والمشاريع التجريبية، وفرض معايير ولوائح (بما في ذلك اللوائح التي تحدد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بدون تحديد التوجه التكنولوجي)، والحوافز المالية لتقليل التكاليف الأولوية، وإجمالي

تكلفة الملكية مقارنة بالمركبات التقليدية، والريادة الحكومية من خلال المشتريات العامة للمركبات الكهربائية فى الحكومة على سبيل القيادة فى الفعل، ودعم انتشار معدات إمداد المركبات الكهربائية (من خلال وضع المعايير واللوائح، ...إلخ).

- تتضمن أهم مجالات البحث العلمى والتطوير الحالية تقليل تكاليف البطاريات، وزيادة كثافة الطاقة، بالإضافة إلى إيجاد حلول للتأثير المتوقع لأساطيل المركبات الكهربائية المتزايدة على شبكة الكهرباء (على سبيل المثال، الاختيار الأمثل لمواعيد الشحن، والمدة الزمنية التي يستغرقها، وتطوير حلول لتوصيل المركبة بالشبكة، ...إلخ).

- تحتفظ البطاريات بمكانتها كالتكنولوجيا المختارة للمركبات الكهربائية بشكل عام من بين العديد من البدائل الأخرى قيد التطوير. من القضايا المثيرة للاهتمام الطلب على المواد الخام لتغطية الإمداد العالمي من البطاريات، حيث توجد العديد من **المخاطر الاجتماعية والبيئية** المرتبطة بالطلب على الليثيوم، وبشكل أكبر على **الكوبالت**. يتطلب هذا الأمر تطوير لوائح خاصة بالأمان، وخاصة من وجهة نظر دورة حياة البطارية، أي التطرق إلى مرحلة انتهاء استخدام البطارية بما في ذلك الاستخدام في أغراض أخري، ثم إعادة التدوير وأخيراً التخلص من البطاريات كنفايات.

- لتيسير الجهد المبذول لدعم المركبات الأنظف، تم إطلاق مبادرات عالمية عديدة لمتابعة أداء المركبات الكهربائية وتشجيع انتشارها. فيما يلي أمثلة لأهم المبادرات الرائدة في هذا المجال:

  - **EV30@30**: هي حملة تستهدف تحقيق المركبات الكهربائية لنسبة ٣٠٪ من مبيعات السيارات بحلول عام ٢٠٣٠ في الدول الأعضاء في **مبادرة المركبات الكهربائية (EVI)**.[١٧] يقود المبادرة المنتدى العالمي رفيع المستوى **«المؤتمر الوزاري العالمي للطاقة النظيفة» (CEM)**، وأُعلن عن المبادرة في دورة المنتدى الثامنة في ٢٠١٧.

  - **C40 Cities**: هي شبكة من المدن الكبرى المهتمة بقضايا تغير المناخ. من بين الأنشطة البارزة لها «شبكة C40 للمركبات منخفضة الانبعاثات» (LEV) التي تهدف إلى مشاركة أفضل الممارسات والسياسات في مجال المركبات الكهربائية والمركبات منخفضة الانبعاثات.[١٨] تهدف الشبكة، التي تقودها مدينة لندن، إلى تطوير الاستراتيجيات، والبنية التحتية، والحوافز الخاصة بالمركبات منخفضة الانبعاثات، وزيادة انتشارها في السوق. في أحدث أنشطة الشبكة، تعهد ١٢ عمدة/محافظ في أواخر ٢٠١٧ باقتصار مشترياتهم من الحافلات على الحافلات منعدمة الانبعاثات بحلول ٢٠٢٥، وبتحويل جزء كبير من مدينة كل منهم إلى منطقة خالية من الانبعاثات (Low Emission Zone) بحلول ٢٠٣٠.[١٩] سيسير هذا جنبًا إلى جنب مع خطوات تهدف إلى التحول إلى مناطق خاصة بالمشاة، وتشجيع استخدام الدراجات، واستعادة المساحات العامة.[٢٠] وقد تعهد بالفعل كل من عمدة باريس وعمدة نيو مكسيكو بمنع كافة المركبات التي تعمل بالسولار في المدينتين بحلول عام ٢٠٢٥.

  - **المبادرة العالمية للاقتصاد في استهلاك الوقود (GFEI)**: هي حملة عالمية تهدف إلى تقليل متوسط استهلاك الوقود بنسبة ٥٠٪ على مستوى مخزون المركبات العالمي بحلول عام ٢٠٥٠، وتُعد المركبات الكهربائية أهم العوامل التي يمكن أن تسهم في تحقيق هذا الهدف.[٢١] من بين الدراسات التي دعمتها المبادرة العالمية للاقتصاد في استهلاك الوقود، تقييم أساسي لمستوى استهلاك الوقود للسيارات في مصر لفت الأنظار إلى

التوقعات المستقبلية المحدودة لتحقيق أهداف ٢٠٥٠ مع بقاء الأمور على حالها على الرغم من التطور التدريجي البطيء، مما يلقي الضوء على الحاجة إلى تقديم المركبات الكهربائية جنبًا إلى جنب مع الجهود الحالية لتجديد وتحسين المخزون القائم من المركبات التي تعمل بمحركات الاحتراق الداخلي وتقديم تصنيف لكفاءة استهلاك الوقود (مثل بطاقة كفاءة الطاقة).[٢٢]

- **مشروع التنقل الحضري المستدام (SUTP)** طورته الوكالة الألمانية للتعاون الدولي بالنيابة عن الوزارة الاتحادية للتعاون الاقتصادي والتنمية في ألمانيا. حقق المشروع نموًا منذ ٢٠٠٣ ليصبح أحد أهم المبادرات العالمية لنشر المعلومات حول الخبرة الدولية، وما يتعلق بالسياسات من مشورة، وتدريب، وبناء للقدرات، مع التركيز على مشروعات التنقل المستدام داخل المدن. إن تقديم الدعم في مجال تشجيع التنقل بالكهرباء كان جزءًا لا يتجزأ من الكثير من أنشطة مشروع التنقل الحضري المستدام، وذلك في إطار رؤيته الواسعة لأطروحة التجنب-التحول-التحسين (Avoid-Shift-Improve).

- **صندوق المناخ الأخضر (GCF)** كيان تابع لإتفاقية الامم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، يعمل على دعم الدول النامية في تطبيق إجراءات التكيف والتخفيف، ويقدم دعمًا كبيرًا للقطاع الخاص. من المفاهيم المبتكرة للصندوق، والتي وجدت استقبالاً إيجابيًا، مقترح خطة القروض الخضراء الميسرة لتمويل المركبات الكهربائية أو الهجينة وتركيب الألواح الشمسية في سريلانكا (وهو مقترح قيد التقييم حاليا).[٢٣] مؤخراً (أكتوبر، ٢٠١٧) تم تبني «عملية موافقة مبسطة» لتسريع عمليات تقديم العروض الخاصة بالمشروعات الصغيرة (التي تتطلب ما لا يزيد على ١٠ مليون دولار أمريكي)، وتستهدف المشروعات الجاهزة للتوسع، كما تمتلك القدرة على التغيير الجذري نحو التطوير المقاوم لتغير المناخ.[٢٤]

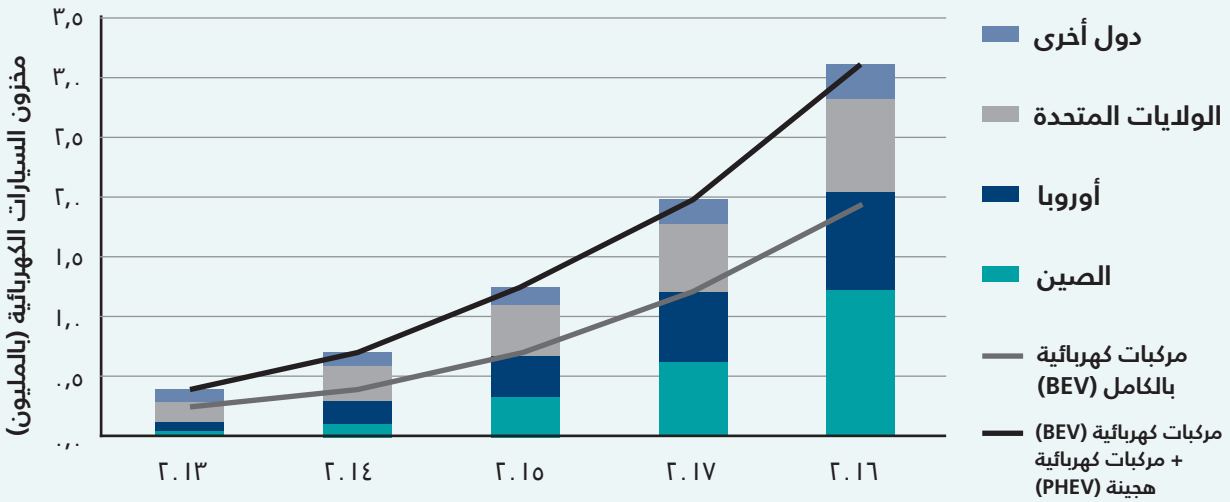
- **تحالف المناخ والهواء النظيف (CCAC)** شراكة عالمية تطوعية تضم جهات متعددة من أصحاب المصلحة، وتركز على ملوثات المناخ قصيرة الأجل،[iii] وتقدم الدعم للمؤسسات الحكومية الوطنية أو ممثلي الحكومات المحلية/البلدية. ويستضيف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الأمانة العامة للتحالف. ومن بين الخدمات التي يقدمها التحالف، *مركز الحلول والخبراء المعنيين بتقديم المساعدة*، وهي خدمة مجانية تنسق التواصل بين الحكومات وشبكة واسعة من الخبراء للاستشارة عند الحاجة. ومن المبادرات الأخرى المتعددة للتحالف **مبادرة المركبات الثقيلة**. كما يطبق التحالف **مشروع أساطيل الحافلات الخالية من أسود الكربون**،[٢٥] حيث أطلق التحالف بالفعل المرحلة الثانية. استهدفت المرحلة الأولى حشد الالتزام من الحكومات تجاه حافلات خالية من أسود الكربون، بينما تستهدف المرحلة الثانية حشد الدعم على مستوى المدن في مدينتين مختارتين حققتا تقدمًا ملحوظًا والتزامًا بالتحول إلى أساطيل الحافلات الخالية من أسود الكربون.[iv]

- **البرنامج العالمي للتنقل GEFV (الجديد)** برنامج عالمي من المخطط له أن يشجع التحول إلى التنقل الكهربائي في الدول النامية. سيتم إطلاق البرنامج من خلال مرفق البيئة العالمي (GEF)، وتنفذه **الوكالة**

iii تضم ملوثات المناخ قصيرة الأجل الكربون الأسود، والميثان، والأوزون منخفض الارتفاع، وبعض مركبات الهيدروفلوروكربون. لهذه الملوثات تأثيرات ضارة محتملة على صحة الإنسان، والزراعة، والأنظمة البيئية، كما تؤثر أيضًا على الاحتباس الحراري على المدى القصير، حيث تؤثر على المناخ المحلي والإقليمي.

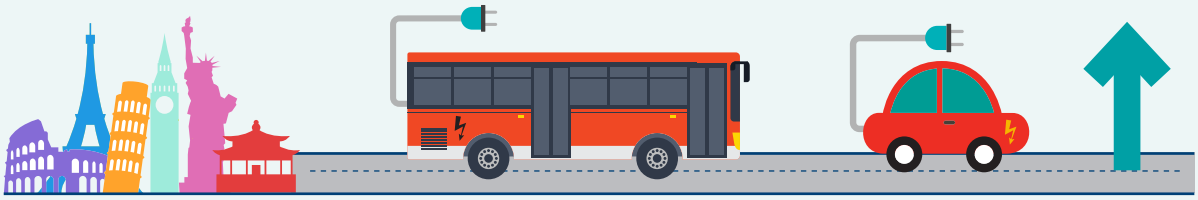
iv Kondruchina, T. (personal communication, August 26, 2018)

الدولية للطاقة (IEA) بدعم من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) و**المجلس الدولي للنقل النظيف (ICCT)**، مع غيرهم من الشركاء الإقليميين والعالميين. المجلس الدولي للنقل النظيف ينسق مبادرة المركبات الكهربائية(EVI)، وينفذ برنامج الأمم المتحدة للبيئة **برنامج التنقل الكهربائي** (Emob) لدعم هذا النوع من النقل في الدول النامية، فيما يتعلق بالمركبات ذات العجلتين والثلاث عجلات، والسيارات الكهربائية، والحافلات الكهربائية.



ملحوظة: مخزون السيارات الكهربائية الموضح هنا يعتمد بشكل أساسي على المبيعات التراكمية منذ عام ٢٠٠٥. أينما كانت أرقام المخزون متاحة من الإحصائيات الوطنية الرسمية، فقد تم استخدامها، طالما كانت البيانات متسقة مع تطور أرقام المبيعات.

المصدر: تحليل الوكالة الدولية للطاقة، والذي يعتمد على البيانات التي تقدمها كل دولة، مدعومة ببيانات الرابطة الأوروبية لمصنعي السيارات (٢٠١٨)، والمرصد الأوروبي للوقود البديل (٢٠١٨ أ)



شكل ٥: نمو المخزون العالمي من السيارات الكهربائية خلال الفترة ٢٠١٣-٢٠١٧.[١٣]

غالبًا ما تركز وسائل الإعلام على *السيارات* الكهربائية على وجه الخصوص، أما في مجال التخطيط الفعلي لوسائل المواصلات المستدامة، وتنويع أنماط التنقل، والحفاظ على المساحات العامة، هناك اعتراف متنامي بالنطاق الأوسع *للمركبات* الكهربائية ومعدات الإمداد الخاصة بها. لذلك فإن السياسات ونماذج الأعمال في تطور مستمر في مجال المركبات الكهربائية ذات العجلتين (الدراجات الخفيفة الكهربائية «سكوتر»، والدراجات الكهربائية،...إلخ) والمركبات ثلاثية العجلات، والحافلات، ومركبات التوصيل في المناطق الحضرية، ومركبات الشحن، وأساطيل مشاركة الرحلات، والسيارات. والحافلات ومركبات النقل الثقيل ذات أهمية خاصة بسبب إسهامها الكبير في التلوث المحلي في المدن.

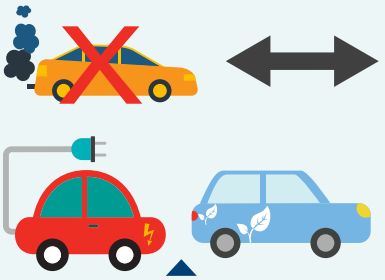
نظرة موجزة: مكتب المملكة المتحدة للمركبات منخفضة الانبعاثات والرؤية المستقبلية للحافلات

مكتب المركبات منخفضة الانبعاثات (Office of Low-Emission Vehicles):
يضم المكتب فريق يعمل من خلال الحكومة البريطانية لدعم السوق المبكر للمركبات الكهربائية أو المركبات متناهية الانخفاض في الانبعاثات، بتمويل يتجاوز ٩٠٠ مليون جنيه استرليني مخصصة لدعم التطوير، والصناعة، والاستخدام.[٢٦]

Office for Low Emission Vehicles

ويضم المكتب فريق عمل وتمويل من وزارة النقل، ووزارة التجارة والطاقة والاستراتيجية الصناعية.

الرؤية: تهدف الحكومة إلى وقف مبيعات السيارات الجديدة التي تعمل بالبنزين والسولار بحلول عام ٢٠٤٠ وأن تكون جميع الحافلات تقريبا في المملكة المتحدة منخفضة الانبعاثات أو متناهية الانخفاض في الانبعاثات بحلول عام ٢٠٥٠.[٢٧]



خطط الدعم: تشمل أمثلة الدعم برامج المنح لتقليل التكاليف الأولية للمركبات الجديدة متناهية الانخفاض في الانبعاثات، وبرامج التوسع في البنية التحتية للشحن مثل توفير التمويل المناسب لتركيب محطات شحن في المناطق التجريبية (مثل برنامج Plugged-in Places)، ودعم البحث العلمي حول الجيل القادم من تكنولوجيا البطاريات، وغيرها من الخطط الأخرى والإجراءات التمكينية. في إطار أحدث الالتزامات في هذا المجال، استراتيجية القضاء على الانبعاثات-استراتيجية «*الطريق إلى الصفر*»-التي تتبناها وزارة النقل، والمنشورة في عام ٢٠١٨، تنص على ٤٦ التزام بالخطط والسياسات الداعمة للحد من الانبعاثات.[٢٨]

مثال رائد: خطة الحافلات منخفضة الانبعاثات، يليها خطة الحافلات متناهية الانخفاض في الانبعاثات

في عام ٢٠١٦، دعمت **وزارة النقل البريطانية** و**مكتب الحافلات منخفضة الانبعاثات** ١٣ جهة تشغيل بمبلغ **٣٠,٤ مليون جنيه استرليني**، معظمهم من الشركات المشغلة للحافلات والمجالس المحلية، وهذا لشراء ما يزيد عن ٣٠٠ حافلة منخفضة الانبعاثات وما يتعلق بها من بنية تحتية.[٢٩] ولاحقا في ٢٠١٦، تم تقديم **١٠٠ مليون جنيه استرليني** لبرامج الدعم، تستهدف الفترة الزمنية **٢٠١٧-٢٠٢٠** (٦٠ مليون جنيه استرليني للحافلات الجديدة، و٤٠ مليون من خلال «صندوق تكنولوجيا الحافلات النظيفة» لدعم السلطات المحلية في تعديل الحافلات الحالية).

في ٢٠١٧، تم توجيه جزء كبير من أموال الصندوق إلى خطة أكثر طموحًا هي «خطة الحافلات شديدة الانخفاض في الانبعاثات»؛ يهدف المبلغ المخصص (٤٨ مليون جنيه استرليني) إلى دعم المتقدمين (أصحاب العطاءات) لشراء الحافلات متناهية الانخفاض في الانبعاثات والبنية التحتية اللازمة خلال الفترة الزمنية ٢٠١٨-٢٠٢١. حتى تُصنف كحافلات متناهية الانخفاض في الانبعاثات، يجب أن تنتج الحافلات بحد أدنى ٣٠٪ من غازات الاحتباس الحراري أقل من حافلة تقليدية من اليورو ٤، وأن تستوفي اشتراطات المحرك. يضع هذا الحافلات الكهربائية في موقع متميز ضمن إختيارات البدائل.

- في خطة الحافلات متناهية الانخفاض في الانبعاثات، الأولوية لمن تمكن من تقديم خطة عملية لتقليل الاعتماد على المساعدات الحكومية خلال فترة الخطة وما بعدها، ولمن يحقق تخفيضات واضحة في الانبعاثات من منظور «من البئر إلى العجلة» (Well-to-Wheel).

١.٣ التنقل بالمشاركة (SHARED MOBILITY)

تشير الاتجاهات العالمية إلى أن التطورات في مجال التنقل الحضري تتشكل في صورة ثلاث تحولات كبرى: **المشاركة (Sharing)**، **والتحول إلى الكهرباء (Electrification)**، **والتشغيل الآلي (Automation)**، والتي يسميها البعض **«الثورات الثلاث»** في قطاع النقل.[٣٠]

إن التشغيل الآلي، والذي يشير في العموم إلى المركبات المستقلة (بدون سائق)، هو الأبعد عن التطبيقات واسعة الانتشار في الدول النامية، وترتبط به مخاوف حول البطالة الناتجة عن التكنولوجيا. لكنه يعد بالكثير من المميزات كتحسين معدلات الأمان. من جهة أخرى، فإن نماذج المشاركة فى التنقل والتحول نحو المركبات الكهربائية يتطوران بسرعة، ويخترقان السوق العالمي جنبًا إلى جنب، حتى في الاقتصادات الناشئة.

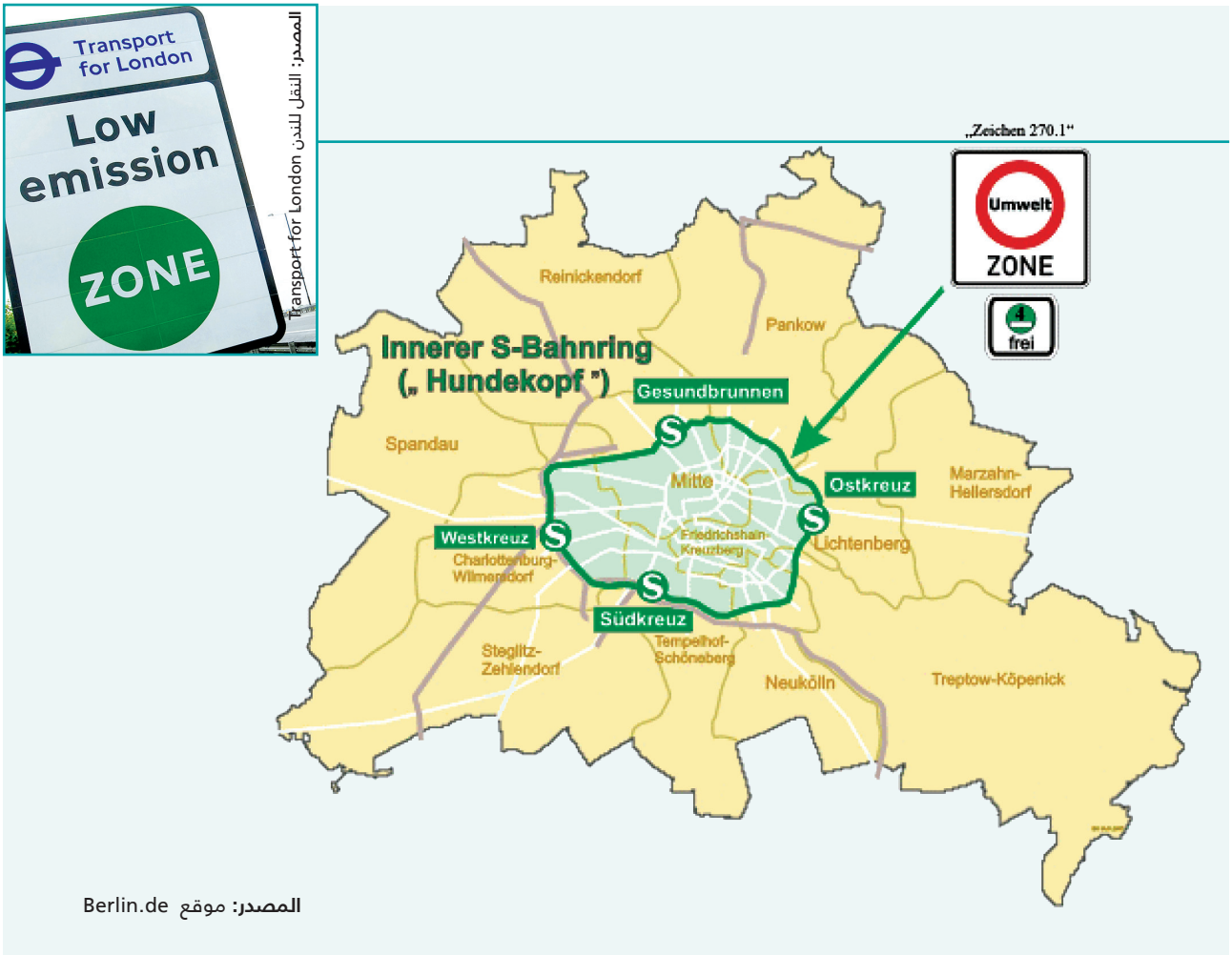
يشير التنقل المشترك إلى شراء **الرحلة** بدلا من المركبة. ويتضمن نقلة ثقافية نحو اقتصاد المشاركة، ويشير بشكل عام إلى نوعين من الخدمات: (أ) **مشاركة الرحلات** أو طلب الرحلات (مثل «كريم»، و«أوبر»، و«ليفت»،...إلخ)، و(ب) **مشاركة السيارات**، وتعني إتاحة السيارات (وغيرها من أنواع المركبات الأخرى) للاستخدام العام (مثل مشروعات Car2Go، Zipcar،...إلخ). وتظل المصطلحات، والتعريفات، والنماذج المتعلقة بالتنقل المشترك في تطور مستمر وتباين بين الدول المختلفة.

على الرغم من عدم اعتماد التحول إلى الكهرباء والمشاركة على بعضهما البعض، إلى أنهما يتطوران بسرعة جنبًا إلى جنب، حتى مع وجود بعض مظاهر الاستقلال في تقدم كل توجه على حدة. إن ارتفاع كثافة المدن، وندرة المساحات العامة، وارتفاع معدلات تلوث الهواء جميعها أسباب تدفع لابتكار حلول للتنقل تتجه لتقليل الانبعاثات وتقليل ملكية المركبات للوصول إلى مدن صالحة للعيش بصورة أكبر.

لذلك فإن الأطراف المعنية بالتنقل المشترك تلعب دورًا بالغ الأهمية في تقدم المركبات الكهربائية. في أحد الأمثلة البارزة، تقوم شركة «أوبر» في لندن بالإدخال التدريجي للمركبات منخفضة الانبعاثات حتى يصبح أسطولها بالكامل من المركبات الهجينة أو الكهربائية بحلول عام ٢٠٢٠.[٣١,٣٢]

٢.٣ مناطق الانبعاثات المنخفضة والقيود على السيارات التقليدية

في المناطق الحضرية، والمواقع التاريخية، والأنظمة البيئية الحساسة، يمكن سن العديد من القوانين للحد من تلوث الهواء المحلي. ومما يسهل تحقيق هذا الهدف بشكل كبير أن المركبات منخفضة الانبعاثات أصبحت متاحة على نطاق واسع، جنبا إلى جنب مع الحلول الأخرى. تتنوع أمثلة حماية مثل هذه المناطق من حيث النطاق والتغطية. هناك حل أمثل للتطبيق على نطاق مدينة بأكملها كما هو الحال في وسط لندن، حيث يتم تطبيق رسوم على الزحام وقيود بيئية، وفي العديد من المدن الألمانية، من ضمنها «المنطقة البيئية» في برلين التي تبلغ مساحتها ٨٨ كم مربع (انظر شكل ٦)، وفي غيرها من الأماكن الأصغر كالمواقع التاريخية. ومن الأمثلة الشهيرة في هذا الصدد موقع «تاج محل» في الهند، حيث تم فرض حظر على المركبات التي تعمل بمحركات الاحتراق الداخلي بالقرب من الموقع (خلال ٥٠٠ متر)، مع تقديم المركبات الكهربائية ثلاثية العجلات (التوكتوك الكهربائي) كبديل.[٣٣]



شكل ٦: حدود مناطق (بيئية) منخفضة الانبعاثات تجمع بين إجراءات الحد من السيارات والتخفيف من التلوث، وتُطبق على مستويات مختلفة حول العالم مثل لندن (إلى اليسار) وبرلين (إلى اليمين) للحفاظ على صحة المواطن.

نظرة موجزة: التجربة الأردنية والدروس المستفادة

منذ عام ٢٠١٥، اتخذت الحكومة الأردنية عدة خطوات شجاعة لتشجيع المركبات الكهربائية، والتي يشجعها أيضا بقوة المجلس الوطني للتنافسية الذي تأسس في نفس العام؛ وهو مجلس رفيع المستوى، يرأسه رئيس الوزراء، ويضم ممثلين من القطاع الخاص والمستثمرين. توضح النقاط الموجزة التالية الإرادة السياسية القوية الداعمة لتقديم المركبات الكهربائية في الأردن:

الإعفاءات والحوافز

إعفاء السيارات الكهربائية من رسوم التسجيل، وهي رسوم مرتفعة للغاية، كما أعلن مجلس الوزراء بناء على توصية من وزير المالية. هناك أيضًا إعفاء من الجمارك وضريبة المبيعات، وبذلك تقتصر المصروفات على تعريفة الترخيص المفروضة لـ «خدمات الطرق والبنية التحتية».[٣٤] كما أعفت الحكومة **أجهزة الشحن** الخاصة بالمركبات الكهربائية بالكامل من التعاريف الجمركية وضرائب المبيعات.[٣٥]

وضع المعايير وفرض الرسوم

أصدرت هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن قواعد لمحطات شحن المركبات الكهربائية، تتضمن إرشادات فنية حول الجوانب التقنية، والمالية، والصحة والسلامة الخاصة بأنشطة شحن المركبات الكهربائية، وتضع أيضًا تعريفة للكهرباء لا تتجاوز ١٠٠ فلس / للكيلو وات-ساعة (حوالي ٢,٤ جنيه مصري / للكيلو وات-ساعة).[٣٩]

التعاون بين القطاعين الحكومي والخاص

خلال المنتدى الاقتصادي العالمي حول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا في ٢٠١٥، تم توقيع مذكرة تفاهم مع كبار مصنعي السيارات الكهربائية، «تيسلا»، و«بي إم دبليو»، و«رينو»، حول التبني التدريجي لاستخدام المركبات الكهربائية في القطاع العام كوسيلة نقل صديقة للبيئة وموفرة للطاقة.[٣٦]

كما وقعت أمانة عمان الكبرى اتفاقية مع شركة «نور الأردن للنقل» حول برنامج «التاكسي المميز» الذي يلتزم باستبدال ٣٠٠ سيارة بمركبات هجينة وما يصل إلى ١٠٠ سيارة بمركبات كهربائية.[٣٧]

ودعما لهذا التوجه، التزمت مجموعة «مناصير» بتقديم خدمات الشحن السريع للمركبات الكهربائية في محطات الوقود في جميع أنحاء الأردن كمبادرة من مبادرات المسؤولية المجتمعية للشركات.[٣١] في العام نفسه، وقعت أمانة عمان الكبرى أيضا اتفاقية مع شركة «هيسيو إنترناشونال» الفرنسية لإنشاء ١٠ محطات لشحن المركبات الكهربائية في عمان بدعم من الحكومة الفرنسية.[٣٨] كما يتم تطوير ١٠ محطات شحن أخرى بالشراكة مع شركة «نيسان».[٣٩]

القيادة من خلال المثل الأعلى

تستخدم أمانة عمان الكبرى نفسها المركبات الكهربائية في أسطولها، حيث بدأت بـ ٤ مركبات كهربائية في ٢٠١٦ وتهدف إلى الوصول إلى أسطول كامل من ١٥٠ مركبة كهربائية.[٣٤] كما يستخدم العديد من المسؤولين المركبات الكهربائية، بما فيهم رئيس الوزراء، والعديد من أعضاء الحكومة، ومن بينهم وزراء ومسؤولون بارزون.[٤٠]

الوضع الحالي

هناك ما يزيد على ١٠,٠٠٠ سيارة كهربائية اليوم في شوارع الأردن، وتتابع دائرة الإحصاءات العامة الأردنية معدلات اختراق السوق. من التحديات الراهنة مشاركة القطاع الخاص في تشغيل البنية التحتية للشحن. في هذا الصدد، الرسوم المحددة غير كافية لتحقيق الجدوى الاقتصادية، إلا أن الأمر يخضع لدراسات جارية لتحسين هيكل الرسوم واجتذاب المستثمرين.

٤ تحليل الموقف: المركبات الكهربائية في مصر

١.٤ سياق السياسات واللوائح

يتمثل التحدي الرئيسي لتقديم المركبات الكهربائية في مصر في التكاليف المبدئية المرتفعة للمركبات، وعدم وضوح إجمالي تكلفة الملكية التي سيتكبدها المالك على مدار العمر الافتراضي للمركبة. السياسة البيئية في مصر مازالت غير مهيئة لاستقبال المركبات الكهربائية على مستوى الدولة بأكلمها، ولكن هناك نقطتي قوة رئيسيتين يمكن اعتبارهم خطوة للأمام نحو إطار عمل أوسع: أولاً، هناك بالفعل إعفاء جمركى مُطَبَّق على السيارات الكهربائية (ولكن ليس جميع الـ«مركبات»)، وثانيًا، فيما يتعلق بالخبرة المؤسسية، هناك تراكم للتجربة العملية والخبرة في برامج استبدال المركبات التي بدأها جهاز شئون البيئة، والتي يمكن توظيفها لاستخدامها كبرامج للاستبدال بالمركبات الكهربائية وكذلك خبرة جهاز تنمية المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر فى توفير التسهيلات التمويلية لإستبدال المركبات بتلك التى تعمل بالغاز.

٢.٤ الإعفاء التام من الرسوم الجمركية على الواردات من السيارات الكهربائية

في ٢٠١٣، أصدر مجلس الشوري في مصر قرارًا ينص على إعفاء السيارات الكهربائية من الرسوم الجمركية بنسبة ١٠٠٪، وتم الإبقاء على هذا الإعفاء في القرار الجمهوري للرسوم الجمركية على الواردات، الصادر في ٩ سبتمبر ٢٠١٨.[٤١] هذا هو الحافز الأساسي المطبق في مصر ومخصص فقط للمركبات الكهربائية، ولكنه يختص فقط بـ «السيارات». ولم يأت الإعفاء الجمركي كجزء من استراتيجية وطنية شاملة، ولم تدعمه بعد خطط لتطوير البنية التحتية للشحن أو دمج الإعتبارات اللازمة فى القوانين واللوائح. على سبيل المثال، لا توجد خطوات رسمية واضحة حتى الآن لترخيص المركبات الكهربائية، وتسجيل مواصفاتها في قواعد البيانات الحكومية. لذلك، فإن كل مركبة كهربائية يتم شراؤها في مصر تُرخص عن طريق التعامل مع كل حالة على حدة من خلال طلب مكتوب لوزارة الداخلية، ويمكن بعد ذلك مطابقتها بسعة محرك مساوية (سي سي مكافئ) كحلٍ مؤقت للترخيص والتسجيل.

ولكن من الجدير بالذكر أنه لا يوجد أي إعفاء صريح مشابه لأنواع المركبات الكهربائية الأخرى، كتلك المستخدمة في النقل الجماعي الضخم أو الدراجات بأنواعها.

وفي تطور اخير ، تم اتخاذ حافز إضافي بالسماح باستيراد السيارات الكهربائية المستعملة بقرار من وزارة التجارة والصناعة. خلاف ذلك ، هناك حظر عام على استيراد السيارات المستعملة في مصر. مع هذا الاستثناء الأخير، يمكن الآن استيراد السيارات الكهربائية المستعملة بشرط ألا يتجاوز عمرها ثلاث سنوات.[٤١]

١.٢.٤ مناقشة «السيارات» الكهربائية في مقابل «المركبات» الكهربائية بصورة عامة

وفقاً للتشاورات مع الجهات المعنية، من بين اللوائح المثيرة للجدل الإعفاءات الجمركية المتاحة لـ «السيارات» دون غيرها من أنواع المركبات الأخرى التي تحتاج إلى هذه الحوافز بصورة أكبر. على سبيل المثال، الحافلات الكهربائية بالكامل تخضع لـ ٤٠٪ رسوم جمركية على الواردات، بينما السيارات (سيارات الركاب الخفيفة) معفاة بالكامل.[٤٢]

بالإضافة لذلك، من بين التحديات التي تواجه الجهات ذات الصلة الذين تمت مقابلتهم أثناء إعداد هذا التقرير، من القطاعين الحكومي والخاص، أن الترجمة العربية لكلمة «motor cars» مستخدمة أيضًا كترجمة لكلمة «motor vehicles» التي تتضمن المركبات التي تتسع لـ ١٠ ركاب أو أكثر وفقًا لترجمة مصطلحات النظام المنسق (HS code)، والتي تتضمن الحافلات. الدراية غير الوافية بالتعريفات والترجمات تؤدي إلى صعوبة في المناقشات والاستشارات بين أصحاب المصلحة في القطاعين العام والخاص، فضلاً عن الصعوبة في التطبيق السريع للوائح. يتضح هذا في جدول ١، الذي يضم التعريفات الجمركية المفروضة على الحافلات الكهربائية (رقم النظام المنسق ٨٧.٠٢,٤٠)، والسيارات الكهربائية (رقم النظام المنسق ٨٧.٠٣,٨٠).

جدول ١: الرسوم الجمركية على (أ) الحافلات الكهربائية بالكامل، ٤٠٪، و(ب) السيارات الكهربائية بالكامل، ٠٪ (بالإنجليزية والعربية)

HS Code and description [En] رقم النظام المنسق والوصف (بالإنجليزية)	التعريفات الجمركية (%)	HS Code and description [Ar] رقم النظام المنسق والوصف (بالعربية)
8702: Motor **vehicles** for the transport of **ten or more persons**, including the driver		٨٧.٠٢: **سيارات** معدة لنقل عشرة أشخاص أو أكثر بما فيهم السائق.
• *8702.40: With only electric motor for propulsion*	٤٠٪	• *٨٧.٠٢,٤٠: مجهزة فقط بمحرك دفع كهربائى.*
8703: Motor cars and other motor vehicles principally designed for the transport of persons (other than those of heading|8702), including station wagons and racing cars		٨٧.٠٣: **سيارات** ركوب (خاصة) وغيرها من العربات السيارة المصممة أساساً لنقل الأشخاص (عدا الداخلة فى البند ٨٧,٠٢)، بما فى ذلك سيارات "الأستيشين" وسيارات السباق.
• *8703.80: Other vehicles, with only electric motor for propulsion*	٠٪	• - *٨٧.٠٣,٨٠: سيارات أخر، مجهزة فقط بمحرك دفع كهربائى.*

٣.٤ سياسات وبرامج استبدال المركبات: التاكسي، والميكروباص، والدراجات البخارية ثنائية الأشواط

في عام ٢٠٠٨، فَعَلَتْ وزارة الداخلية قانون المرور رقم ١٢١ لعام ٢٠٠٨، والذي ينص على أن جميع مركبات خدمات نقل الركاب (والتي تشير إلى التاكسي، والحافلات، والميكروباص) التي يزيد عمرها عن ٢٠ عام غير قابلة لتجديد رخصة السير. جاء القانون كحافز لتسريع عملية استبدال المركبات وتحسين جودة الهواء، وجاء في وقت احتاجت فيه صناعة السيارات إلى التشجيع خلال الأزمة الاقتصادية العالمية. في العام نفسه، أصدرت وزارة التجارة الخارجية والصناعة مرسومًا يمنع إنتاج واستيراد الدراجات البخارية ثنائية الأشواط، والمعروفة بارتفاع معدل الانبعاثات.

بهدف تيسير تفعيل هذه المادة، وللتأكد من عدم إعادة استخدام التقنية القديمة منخفضة الكفاءة بعد الاستبدال، أطلق جهاز شئون البيئة برنامجًا للتخريد والاستبدال لتشجيع ملاك التاكسي على تسليم سياراتهم القديمة مقابل مبلغ نقدي، مع تقديم الدعم لشراء سيارة تاكسي جديدة بالتقسيط. خلال هذا المشروع التجريبي، كانت السيارات البديلة ثنائية الوقود، تستخدم الغاز الطبيعي المضغوط والبنزين بالتبادل، بينما تم إرسال سيارات التاكسي القديمة إلى منشأة متخصصة في إعادة التدوير.[٤٣] كأولوية، استهدف البرنامج في البداية على وجه الخصوص سيارات التاكسي التي يتجاوز عمرها ٣٥ عام، وكانت مازالت تعمل. بناء على هذا البرنامج التدريبي، تبنت وزارة المالية لاحقًا الخطة للتطبيق على نطاق أوسع، واستبدلت حتى اليوم ٤٣,٠٠٠ سيارة تاكسي بسيارات جديدة.

لكن في حالة الحافلات والميكروباص، تم تأجيل تفعيل القانون بسبب القيود الاقتصادية في هذا الصدد (محدودية الموارد المالية اللازمة لتوفير حوافز كافية) بالإضافة إلى مخاوف حول الأثر الاجتماعي على سائقي الميكروباص الذين يخدمون الغالبية العظمي للمستخدمين. لذلك فإن النشاط في هذا المجال مقتصر على المشروعات التجريبية. حاليًا، تطبق وزارة البيئة مشروعًا مشتركًا مع محافظة القاهرة لاستبدال ١٠٠٠ سيارة ميكروباص قديمة.

هناك مشروع تجريبي آخر قائم حاليا ويهدف إلى استبدال الدراجات البخارية ثنائية الأشواط الممنوعة بدراجات بخارية جديدة رباعية الأشواط في محافظة الفيوم، وأستهدف المشروع ١٠٠٠ دراجة بخارية. تمثل القيود المالية عقبة في طريق نشر هذا البرامج على مستوى الجمهورية. وهناك اهتمام باكتشاف أساليب لتقديم المركبات الكهربائية من خلال برامج التخريد والاستبدال التي تطلقها وزارة البيئة، ولكن مازالت هذه الأفكار في المرحلة المبكرة للمناقشة والدراسة المبدئية.

٤.٤ الموقف المثير للجدل لمركبات التوكتوك

على العكس من المركبات الأخرى العاملة في مجال خدمات المواصلات، لم يخضع التوكتوك لأي خطط تحفيز مشابهة؛ ويراه البعض في مصر بصورة خاطئة كـ«مصدر للإزعاج» لا غير، أكثر منه كتعويض عن نقص فى مراعاة احتياجات التنقل. المركبات ثلاثية العجلات مناسبة للمناطق العمرانية ذات الشوارع الضيقة والطرق غير المرصوفة في معظمها، والتي تنتشر في الكثير

من المناطق في مصر. لذلك **يسهل التوكتوك الوصول إلى أماكن العمل، والتعليم، والرعاية الصحية، والترفيه، والنشاط التجاري**، لجزء كبير جداً من السكان. كما أن التوكتوك يمثل مصدر لفرص العمل للسائقين وعمال ورش التصليح. وقد شجع انتشار التوكتوك الشركات التي تقدم خدمات مشاركة الرحلات على ضم مركبات التوكتوك كأحد الخيارات المتاحة لخدمات طلب الرحلات.

في العديد من استخدامات التوكتوك، يعمل كوسيلة مواصلات جماعية (للعديد من المستخدمين)، ويستخدمه الأطفال بكثرة في المناطق العمرانية الشعبية للوصول إلى مدارسهم.[٤٤] وهو وسيلة مناسبة للطرق الضيقة وغير المرصوفة في تلك المناطق، ولكنه يرتبط أيضا بالعديد من مصادر الإزعاج (كالسائقين الأطفال، والقيادة غير الآمنة،...إلخ) بسبب غياب القواعد وعدم تفعيل القوانين. يتيح هذا النوع من النقل للفئات المستضعفة (ككبار السن، وذوي الاحتياجات الخاصة) بديلاً مناسبًا للمشي؛ وبالتالي، يحقق التمكين البالغ الأهمية للكثير من القطاعات المُهَمّشة في المجتمع.

في أحد المشروعات المشتركة بين صندوق الأمم المتحدة للسكان ووزارة الصحة المصرية، تم إلقاء الضوء على الدور الحيوي الذي يلعبه التوكتوك في الوصول إلى الرعاية الطبية، مع الإشارة إلى دوره فيما يتعلق برعاية المرأة. على سبيل المثال، كان استخدام التوكتوك محوريًا في برنامج تم تطبيقه **لتقليل معدل الوفيات بين المواليد (والأمهات) في المناطق الفقيرة في صعيد مصر**. تضمن البرنامج تدريب القابلات (أو تأهيل الـ«داية») على تقديم المساعدة المتخصصة للنساء أثناء الولادة في المناطق الفقيرة، مع تسهيل وصول القابلات للمناطق التي يصعب الوصول إليها في الوقت المناسب، وذلك عن طريق التوكتوك.[٤٥]

لكن على الرغم من أهمية التوكتوك على أرض الواقع، لا توجد أي بيانات مؤكدة عن أعداده، وهناك نقص واضح في المراقبة وتفعيل المعايير الخاصة بتشغيل هذا النوع من المركبات. وبينما تشير أحدث الإحصائيات إلى وجود ٩٠,٠٠٠ توكتوك مرخص في مصر،[٤٦] يبقى الرقم الفعلي غير معروف، وعادة ما تقدره السلطات المختصة بما يقرب من ٢ مليون أو أكثر.

وتتبنى وزارة البيئة فكرة أن المركبات ثلاثية العجلات واحدة من أهم أصعدة التدخل التجريبي لنشر المركبات الكهربائية كمنهج للجمع بين التحول المستمر للوضع الرسمي (ترخيص وتوفيق أوضاع) من ناحية، وبين جهود تجديد الأسطول من ناحية أخرى، مع مواجهة الأثر على تلوث الهواء في أماكن تجمع تلك المركبات.

٥.٤ الإعتبارات اللازمة لنشر المفاهيم المتعلقة بالمركبات الكهربائية

هناك مؤشرات واضحة لاهتمام الجهات الحكومية بتقديم المركبات الكهربائية. ويتضح هذا في التصريحات الإعلامية وكذلك الدراسات الاستكشافية التي تطلبها تلك الجهات، وانتهت إلى اتفاقية وقعتها مؤخرًا الهيئة العامة لنقل الركاب بالاسكندرية لشراء ١٥ حافلة كهربائية. وعلى جانب آخر، هناك خطوات أولى لإنشاء محطات شحن تجريبية في القاهرة، ولكن مازال ذلك في المراحل التجريبية المبكرة. القضايا ذات الصلة التي يجب أن يتم طرحها والتعامل معها متسعة النطاق بصورة كبيرة (المعايير، واللوائح، والبنية التحتية، وسياسات مواقف السيارات، والرسوم، وتحديد تقسيمات السوق،...إلخ)، مما يضع تحديات أمام واضعي الخطط فيما يتعلق بنقطة البداية.

لذلك هناك حاجة ماسة إلى تطوير القدرات لدى الأطراف المعنية، فضلاً عن الحاجة للتبادل المستمر للمعلومات والخبرات داخل مصر وعلى المستوى الدولي لمواكبة هذا المجال الذي يتطور بسرعة كبيرة، بالتوازي مع الدمج التدريجي للأنشطة المتفرقة المتعلقة بنشر المركبات الكهربائية، واستخدامها على نطاق واسع.

فيما يتعلق بحاجز اللغة، وبسبب الطبيعة المتطورة باستمرار التقنيات الجديدة، هناك احتياج للمواد التعليمية (مثل الدورات المتخصصة، وورش العمل، والدورات الإلكترونية، وبرامج نشر الوعي،...إلخ)؛ ولكن هذا النوع من المحتوى متاح باللغة الإنجليزية بصورة أساسية. **تعريب المحتوى التعليمي** (المحدث بانتظام) أمر نادر الحدوث. ويمثل هذا عقبة أخرى أمام نشر المعلومات والتحديثات حول تكنولوجيا المركبات الكهربائية والموضوعات ذات الصلة حول السياسات واللوائح،...إلخ، ويحد من نشرها بسهولة فى الهيئات الحكومية، والجامعات، ووسائل الإعلام.

شكل ٧: تطورات التنقل الكهربائي المتدرجة التي تطبقها الهيئة العامة لنقل الركاب بالإسكندرية ضمن الخطة الأشمل للنقل المستدام.

ترى الحكومة أن هناك فرصة كبيرة لنشر البنية التحتية للشحن في المدن الجديدة. يتركز الاهتمام في هذا الصدد على العاصمة الإدارية الجديدة قيد الإنشاء، بالإضافة إلى التوسع في شبكة الطرق داخل المدن في مصر.

٦.٤ الغاز الطبيعي في الأفق

كانت هناك عدة برامج ناجحة في الماضي لتقديم الغاز الطبيعي المضغوط كوقود لسيارات التاكسي والحافلات في مصر، مع استثمارات ناجحة في البنية التحتية اللازمة. في الوقت نفسه، تعِد الاكتشافات الأخيرة في البحر المتوسط بوفرة الغاز الطبيعي الرخيص في العقود القادمة. ومن هنا، يظهر سؤال متكرر له علاقة بالتنقل الكهربائي في مصر (ورد كثيرا في النقاشات مع الأطراف المعنية): هل يجب أن تخطو مصر نحو التوسع في استخدام الغاز الطبيعي المضغوط في وسائل النقل لتقليل التلوث طالما أن الغاز سيكون متوفر ورخيص؟ يلقي هذا السؤال بالضوء على أهمية نشر الوعي حول مفهوم التنقل الكهربائي، والقاعدة العامة التالية مقترحة كنقطة بداية للمزيد من النقاشات التفصيلية: **من الأكفأ استخدام الغاز الطبيعي في محطات توليد الكهرباء مرتفعة الكفاءة القائمة حاليًا في مصر (والتي تمد بدورها المركبات الكهربائية) بدلاً من استخدام الغاز مباشرةً في المركبات منخفضة الكفاءة التي تسير بالغاز الطبيعي المضغوط.**

فبذلك، من وجهة نظر توفير الموارد، من الأفضل توجيه الغاز الطبيعى نحو إنتاج الكهرباء وليس بشكل مباشر للمركبات. ولابد من الإضافة أنه على الرغم من تقليل الغاز الطبيعي لتلوث الهواء المحلي مقارنة بالمركبات التي تعمل بالسولار، إلا أن الغاز الطبيعي يظل مصدرًا للملوثات المحلية.

تشير التوقعات المستقبلية لإجمالي انبعاثات شبكة الكهرباء (لكل وحدة من الطاقة الكهربائية) إلى الإنخفاض نحو مستويات أنظف، ليس فقط بفضل تحسين كفاءة محطات توليد الكهرباء المخطط لها، لكن أيضا بسبب التوسع المرتقب في استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة.

٧.٤ المواقع التاريخية والأنظمة البيئية الحساسة

أثر التلوث بشكل كبير على الأسطح الخارجية للأهرامات في مصر وغيرها من الآثار التاريخية، وكان ذلك أحد أسباب نقل تمثال رمسيس الثاني من أحد أكثر المناطق ازدحاما في القاهرة في عام ٢٠٠٦ ضمن أسباب أخرى. وفي سياق مشابه، تقع العديد من المناطق التي تمثل أنظمة بيئية حساسة بالقرب من خطوط سير المركبات، وتتأثر بتلوث الهواء والضوضاء (مثل مسارات هجرة الطيور والمَواطن الطبيعية لحيوانات وكائنات مختلفة، ...إلخ) مما يهدد التنوع البيولوجي في مصر، فضلاً عن الأخطار المحدقة بالبيئة البحرية، ومناطق مصب نهر النيل. معظم مدن مصر تقع على جانبي نهر النيل، والدلتا، وعلى طول الخطوط الساحلية التي قد تتأثر بتلوث الهواء والضوضاء الناتج عن حركة المركبات القريبة أو المركبات داخل هذه المواقع، سواء المركبات على الطرق أو القوارب في الماء.

شكل ٨: تلوث الهواء من ضمن أسباب الخطوة التاريخية لنقل تمثال رمسيس الثاني في ٢٠٢٠

تم طرح السياسات الخاصة بتقليل الزحام، وتشجيع أماكن المشاة، وتقليل تلوث الهواء المحلي في مواقع التراث التاريخي والحضاري للنقاش منذ فترة طويلة بين الجهات القائمة بالتخطيط في مصر، مع بعض المحاولات السابقة لتشجيع التنقل الكهربائي في المواقع التاريخية في القاهرة[٤٧] والأقصر.[٤٨] ولكن لم تكن هذه المبادرات جزءًا من خطة تنقل مستدام **متكاملة**؛ ونادرًا ما تم متابعتها وتقييمها، ولا ترتبط بشكلٍ واضح بأي إجراءات **لتقليل أو حظر** انبعاثات المركبات مرتفعة الانبعاثات، مما يعني وجود فرصة كبيرة لتحسين تلك عمليات التخطيط، وإستغلال توفر الاهتمام لدى الجهات المعنية.

١.٧.٤ الدروس المستفادة

في التجارب السابقة لإدخال الحافلات الكهربائية إلى مصر، انطلق مشروع في مصر في عام ٢٠٠٠ لتقديم الحافلات الكهربائية والهجينة بمساعدة من البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة وبدعم مالي من مرفق البيئة العالمية. كان جهاز شئون البيئة المصري هو الجهة المنفذة للمشروع، وتضمنت المرحلة الأولى تقديم حافلتين بما يلزمهم من إمدادات وبناء للقدرات لأغراض التشغيل والصيانة. انتقلت ملكية المشروع لاحقا إلى المجلس الأعلى للآثار. في المرحلة التجريبية، نقل المجلس الأعلى للآثار الحافلة الأولى من نطاق سيرها الأصلي في منطقة أهرامات الجيزة إلى المنطقة المحيطة بمعبد حتشبسوت لتشغيلها على أرض مستوية، تلاءم التكنولوجيا المتاحة في ذلك الوقت.

كان البرنامج يستهدف الوصول إلى إدخال أسطول كبير من الحافلات مع البنية التحتية اللازمة للشحن، واستكشاف فرص الإنتاج المحلية. توقف البرنامج بعد المرحلة التجريبية نتيجة عدد من العوامل، بما في ذلك العراقيل والتأخيرات في التطبيق، بالإضافة إلى تغير أولويات مرفق البيئة العالمية في توجهه نحو تمويل مشروعات النقل المستدام؛ تحولت أولوية التمويل من دعم التكنولوجيا البديلة إلى التركيز على تخطيط النقل والنقل غير الآلي.[٤٩] ولكن هناك الكثير من الدروس المستفادة من هذه المحاولة التجريبية القصيرة.

من الصعوبات التي تمت مواجهتها التأخيرات الكبيرة في استكمال التعاقدات واستيفاء الأوراق اللازمة (لم يكن واضحًا حينها إذا كانت المعدات ستُعفى من الرسوم الجمركية). بعد وصول الحافلة الأولى بوقت قصير، تم تخزينها في منطقة التجارة الحرة لأكثر من شهرين، وحدث ما يشبه ذلك مع الحافلة الثانية، مما أدى إلى تأخيرات وتكاليف تخزين باهظة. كما تم تأخير الحافلات في بلد المنشأ (الولايات المتحدة) بسبب صعوبات إدارية مشابهة، مما أدى إلى تلف البطاريات وتراكم الغبار على أجزاء المركبة، والذي سبب لاحقًا ارتفاع في درجة الحرارة أثناء التشغيل. كان هناك تأخيرات أخرى حدثت بالمصادفة، وكانت مرتبطة بانقطاع التواصل لمدة ٨ شهور في أعقاب أحداث الحادي عشر من سبتمبر فى أمريكا، مما أدى أيضًا إلى تأخر الصيانة وما نتج عن ذلك من أضرار، أما أثناء التشغيل فكان ضمن التحديات هى عدم توافر الخبرة المناسبة لدى هيئة الآثار لتشغيل وصيانة أساطيل الحافلات بشكل عام حيث أنها ليست جهة منوطة بمثل تلك المهام. وعلى الرغم من كل ذلك، يمكن النظر إلى الحافلات، والتي كانت تعمل منذ عدة سنوات، باعتبارها تجربة حيَّة للمركبات الكهربائية. أهم الدروس المستفادة هو أنه لا يجب توكيل مهمة تشغيل الحافلات إلى جهة ليست منوطة بمثل تلك المهام مثل المجلس الأعلى للآثار، والتي لا يمكنها العمل كمشغل أساطيل. يُوصى بأن يتم توكيل مهمة التشغيل إلى جهة خارجية، كمشغلين أكفاء من القطاع الخاص، على سبيل المثال كامتيازات للتشغيل والصيانة في مناطق الخدمة. ومن جهة أخرى، من الضروري استكشاف وسائل بديلة للتمويل المستدام لمثل تلك المشروعات، بدلا من الاعتماد على برامج المنح التى قد تتغير أولوياتها. يمكن لذلك أن يتحقق اليوم بعد ١٨ عام من تطور التكنولوجيا، وإنخفاض الأسعار، وتوافر نماذج متنوعة لتمويل أو دعم مثل تلك المشروعات.

٨.٤ مشاركة القطاع الخاص

على الرغم من أن استراتيجية وطنية للتنقل الكهربائي ليست قيد الإعداد بعد، هناك تنامي في الاهتمام من العديد من الأطراف في القطاع الخاص فى الداخل والخارج. تطلق شركة صينية رائدة للحافلات الكهربائية (BYD) حاليًا أول حافلة **نقل عام** كهربائية في مصر في الإسكندرية؛ وعلى صعيد آخر، يسعى الكثير من تجار ومصنعى السيارات وعناصر أخرى من القطاع الخاص للحصول على دعم حكومي لتقديم السيارات الكهربائية. وتسعى بعض جهات القطاع الخاص من مشغلى أساطيل حافلات النقل العام أيضاً إلى دراسة إمكانية تزويد أساطيل الحافلات التقليدية بحافلات كهربائية بالتعاون مع الشركات العالمية الرائدة فى هذا المجال، بما فى ذلك الإعداد للتدريب اللازم للتشغيل، والصيانة، وتوفير خدمات ما بعد البيع. وجديرًا بالذكر أنه فى مثل تلك الدراسات مازال هناك إحتياج واضح للدعم الحكومى بأشكال مختلفة مثل سبل الدعم المتوفرة فى دول أخرى (الصين، وإنجلترا، ...إلخ).

في تطور ملحوظ في هذا الصدد في القاهرة، لقت شركة مصرية ناشئة (ريفولتا) حضورًا ملحوظاً في وسائل الإعلام نظرًا لمحاولاتها المبكرة في مجال تسويق السيارات الكهربائية، ونشر نماذج ترويجية لمحطات مستقلة لشحن السيارات الكهربائية؛ وتترقب الجهات المعنية تطور تلك التجربة وجدواها برفق، وقد حظت باهتمام من الجهات الحكومية.[٥٠]

في ٢٠١٧، تمكنت من بدء التعاون مع شركة توزيع الوقود المملوكة للدولة «وطنية» لتركيب محطات لشحن المركبات الكهربائية في محطات الوقود. تم افتتاح أول محطة من هذا النوع في فبراير ٢٠١٨، بينما تم أيضا اختبار محطات شحن تجريبية أخرى في عدد محدود من أماكن العمل ومراكز التسوق. باتباع منهج «التعلم من خلال التطبيق»، تتطلع الشركة إلى تشغيل ٦٥ محطة شحن، تتضمن، حسب المعلومات الواردة، أجهزة شحن سريع على الطرق السريعة كمرحلة أولى لتطور عملها. من أهم التحديات المتوقعة نقص اللوائح الإرشادية لإجراءات تأسيس محطات شحن، وكذلك الصعوبات الإدارية الخاصة بتيسير ملكية المركبات الكهربائية وترخيصها.

من الأطراف النشطة الأخرى في هذا المجال مبادرة «مشروعي» التابعة لمجموعة «غبور» للسيارات، أحد أهم مصنعي المركبات في مصر. عملت مبادرة «مشروعي» على تسويق الدراجات الكهربائية الهجينة على نطاق واسع. بدأت المبادرة منذ فبراير ٢٠١٦، وحققت مبيعات تصل إلى ٥٨٥ وحدة خلال الشهور العشر الأولى لتقديم المنتج. تحقق اختراق السوق في البداية من خلال تخفيض مبدئي في السعر لتحفيز المستهلك. كما تم أيضًا توفير خيار البيع بالتقسيط من خلال أحد جهات التمويل متناهية الصغر، مما سمح بأن تشمل التجربة شرائح اجتماعية مختلفة. تتضمن التوقعات المستقبلية تقديم الدراجات الآلية الكهربائية والسكوتر الكهربائي، بالإضافة إلى المركبات ثلاثية العجلات الكهربائية (التوكتوك)، وجميعها في مراحل مختلفة من الإعداد والتخطيط في إطار «مشروعي»، لكنها تنتظر الدعم الحكومي (غير المالي) اللازم. تتضمن التحديات في هذا الصدد الغموض في مجال اللوائح، والقوانين، والتحديات الإدارية، خاصة وأن المنتجات جديدة على السياق المصري، ولم يتحقق بعد توحيد التعريفات بين الجهات المختلفة، والمعايير، والإجراءات التي تتعلق بالمركبات الكهربائية.

في أحدث التطورات في هذا الصدد، تطلق الشركة الصاعدة «درشال مصر»، الوكيل الوحيد لشركة السيارات الصينية «دونجفينج»، حركة استراتيجية نحو التجميع المحلي للسيارات الكهربائية ومحطات الشحن في مصر، مع السعي نحو المزيد من الشراكات للتوزيع، وخدمات ما بعد البيع، والتوسع، بما في ذلك التطلعات إلى صناعة البطاريات وقطع الغيار محليًا.[٥١] تم عقد حفل انطلاق لإعلان الخطط المبدئية في يوليو ٢٠١٨، عُرض فيه أول ميكروباص كهربائي بالكامل (DFLZ M5) سيُنتج في مصر في خطوط إنتاج «الشركة الهندسية لصناعة السيارات EAMCO»، وهو الحدث الذي حظي بتغطية إعلامية واسعة ودعم سياسي ملحوظ.

٩.٤ الأطراف المعنية

أهم الأطراف المعنية بتقديم المركبات الكهربائية في مصر **كخطوة تتعلق بالتصدي لتغير المناخ ونوعية الهواء** هي **وزارة البيئة**، والتي تمارس دورها من خلال ذراعها التنفيذي جهاز شئون البيئة كجهة قائمة بالتنسيق، ومضيف محتمل للبرامج التدريبية. لم يُحسم بعد أمر الجهة المالكة للمسؤولية في هذا الصدد حتى اليوم.

يتفاوت هذا وفقًا للأجندة الوطنية، حسبما إذا كان الاهتمام بتقديم التنقل الكهربائي باعتباره مرتبط بصورة أساسية بالمناخ وتلوث الهواء كما هو الحال في هذا التقرير، أو مرتبط بدلاً من ذلك بالتطوير الصناعي، أو المدن المستدامة، أوالنقل المستدام، أوتطوير الشبكات الذكية،...إلخ.

لابد من التنسيق لاحقًا مع وزارة الكهرباء كمورد للطاقة الكهربائية (وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة التابعة لها)، ووزارة الداخلية فيما يتعلق بترخيص وتسجيل المركبات، ووزارة المالية ومصلحة الجمارك التابعة لها، ووزارة التجارة والصناعة حول وضع المعايير، ومراقبة المواصفات، والموافقة على الواردات من المركبات الكهربائية ومعدات الإمداد (والتصنيع المحتمل)، وذلك من خلال الهيئة العامة للرقابة على الصادرات والواردات، والهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة، ووزارة الإسكان (وهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة التابعة لها) للتخطيط العمراني المستدام، ووزارة التخطيط.

في إطار وزارة النقل، هيئة النقل العام بالقاهرة الكبرى (GCTRA) التابعة للوزارة مسؤولة عن التنظيم والتخطيط، بينما توجد هيئات تشغيلية لتشغيل أساطيل مركبات النقل العام على مستوى المحافظات في المدن الكبرى: هيئة النقل العام في القاهرة (CTA)، والهيئة العامة لنقل الركاب بالإسكندري (APTA) .

في المدن الجديدة، هناك جهات عديدة يمكنها أن تحقق تغييرًا جذريًا كجزء من ممارسة سلطاتها في مجال تطوير المجتمعات العمرانية الجديدة: هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة المذكورة أعلاه، وإدارة المشروعات القومية بوزارة الدفاع يشرفان على العاصمة الإدارية الجديدة التي يتم إنشاؤها شرق القاهرة. تخطط شركة العاصة الإدارية الجديدة لإمداد شبكة الطرق الجاري تطويرها بالبنية التحتية للشحن في المناطق العامة على طول مساحة المشروع البالغة ١٧٠,٠٠٠ فدان.

من العناصر المؤثرة الأخرى اتحادات صناعة السيارات، وعلى رأسها «مجلس معلومات سوق السيارات - AMIC»، و«الرابطة المصرية لمصنعي السيارات – EAMA»، و«الرابطة المصرية للصناعات المغذية للسيارات – EAFA»، و«اتحاد الصناعات المصرية – FEI» (وعلى وجه الخصوص، شعبة صناعة وسائل النقل في «غرفة الصناعات الهندسية»). هؤلاء هم أصحاب المصلحة الذين يعبرون عن مخاوف وتطلعات قطاع السيارات، ويسعون لتحقيق النمو، وخلق فرص العمل، وتوسع الإنتاج المحلي.

من ناحية البحث والتطوير، أظهرت مدينة زويل للعلوم والتكنولوجيا العديد من نماذج لمشاريع مقامة حديثا في مصر بُغية تطوير المركبات الكهربائية وتحقيق تكامل مصادر الطاقة المتجددة، بما في ذلك اختراعا عالميا جديد لمحول DC/DC عالي الكفاءة.

يوجد في جامعة القاهرة أربعة مسارات لأنشطة التنقل الكهربائي: برنامج تعليمي يتكون من مسابقات لمركبات كهربائية تجريبية؛ مسار لتطوير الدراجات الكهربائية بما في ذلك تطوير المحولات والشواحن التقليدية والفوتوفولتية (مما أدى إلى انشاء شركتين)؛ مسار للتريسكل الكهربائي (e-tuktuks)؛ ومسار مخصص لتطوير مكونات سيارات الركاب الكهربائية، وبالمثل، تقوم جامعة عين شمس بتطوير القدرات الفنية في تطوير مكونات المركبات الكهربائية والتدريب.

إضافة إلى ما سبق، تشارك الجهات الداعمة الرئيسية حاليا في تقديم المساعدة:

- **البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD):** الذي يطلق استراتيجية التنقل الكهربائي ودراسة السوق في أواخر عام ٢٠١٨، مما يمثل خطوة أساسية أولى في مسيرة وضع خطة أساسية ومقترح بشأن السياسات والخُطط، والبرامج المُقَيّمة واللازمة لتدشين القطاع، ومن المتوقع استكمالها خلال الربع الثاني من عام ٢٠١٩.

- **اللجنة المصرية الألمانية المشتركة للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وحماية البيئة (JCEEE):** وهي تضطلع بدور رصد جاهزية مصر للسيارات الكهربائية، وسوف تستمر في هذه العملية بمزيد من التعمق خلال فترة الأربع سنوات القادمة من التعاون بدءا من عام ٢٠١٩. ويُنظر إلى هذا القطاع في الوقت الحالي على أنه يحظى بحوافز سياسية، ولكنها تعتبر غير كافية لتبرير الاستثمار في هذا القطاع، ويُوصَى بإجراء دراسة منهجية لهذا القطاع وسلسلة القيمة الخاصة به، بما في ذلك دراسة التكاليف، والفوائد والآثار.
- علاوة على ماسبق، قام *برنامج التنقل الكهربائي العالمي الجديد GEFV التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة*، بالتعاون مع مركز البيئة والتنمية للمنطقة العربية وأوروبا (سيداري) بإجراء محادثات بشأن دعم مصر في الإنضمام إلى البرنامج العالمي للدعم.

٤.١ التحديات والفرص

هناك العديد من الفرص في مصر تدعم انتشار استخدام المركبات الكهربائية:

١. **كثافة المناطق الحضرية:** تتسم البيئة الحضرية في المدن المصرية بالكثافة المرتفعة، مما يحبذ استخدام المركبات الكهربائية، ويقلل التكاليف الاستثمارية اللازمة للبنية التحتية والمساحة الخاصة بمحطات الوقود.

٢. **طبيعة الحركة المرورية (السير والوقوف المتكرر فى الزحام):** قيادة السيارات في المدن المصرية تتسم بالبطء والوقفات المتعددة، وهو أمر متعلق بالزحام والكثافة المرتفعة للمناطق الحضرية. يُزيد هذا الأمر من **المزايا النسبية لاستخدام المركبات الكهربائية** مقارنة بالمركبات التقليدية في هذا السيناريو مقارنة بسياقات أخرى تتسم بدورات قيادة سلسة واستخدام مرتفع للطرق السريعة.

٣. **انخفاض معامل انبعاثات شبكة الكهرباء مع إدخال الطاقة النووية، ومحطات توليد الكهرباء التي تستخدم توربينات الغاز ذات الدورة المركبة، والتوسع في استخدام مصادر الطاقة المتجددة:** من المتوقع أن ينخفض معدل انبعاثات شبكة الكهرباء مع مرور الوقت (متوسط الانبعاثات لكل كيلو وات-ساعة من الكهرباء) مع التوسع المرتقب في استخدام الطاقات الجديدة والمتجددة، فضلاً عن محطات توليد الكهرباء الأكثر كفاءة التي تعمل بتوربينات الغاز ذات الدورة المركبة، مما يعد بمزيد من الانخفاض في الانبعاثات نتيجة استخدام المركبات الكهربائية مقارنة بالمركبات التقليدية أو محطات توليد الكهرباء ذات الاستخدام الكثيف للكربون.

٤. **الاهتمام من القطاعين العام والخاص:** هناك بالفعل العديد من المبادرات والتدخلات الإيجابية (رغم كونها غير منظمة بعد)، والتي يمكن تنسيقها ودعمها:

- مشاركة السلطات الحكومية المتمثلة في الإعفاء الجمركي للمركبات الكهربائية، والاعتراف بالمركبات الكهربائية في قانون المرور الجديد المرتقب، ووضع حد لعمر مركبات المواصلات العامة لتشجيع تجديد الأسطول، والاتفاقية البارزة الأخيرة لشراء حافلات كهربائية في الاسكندرية.
- مشاركة القطاع الخاص الواضحة في المبيعات المبدئية للعديد من السيارات

الكهربائية والدراجات الكهربائية للموجة الأولى من المستهلكين، فضلاً عن حشد الدعم من أجل تطوير اللوائح والاعتراف بالمركبات الكهربائية، ومؤخرًا السماح بتركيب محطات شحن تجريبية.

٥. **الخبرة المؤسسية في خطط الحوافز المشابهة:** العديد من خطط تخريد واستبدال المركبات (التاكسي والحافلات التي تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط، والدراجات البخارية رباعية الأشواط) مطبقة بالفعل، مما يشير إلى وجود خبرة مؤسسية ملائمة ومعرفة بالبرامج وخطط الحوافز ذات الصلة.

٦. **الإرادة السياسية لدعم حلول للتعامل مع استهلاك السولار:** تعطي الحكومة الأولوية لتقليل استهلاك وقود السولار على وجه الخصوص كأمر ملح، لاعتبارات مالية (بسبب ارتفاع نسبة الاعتماد على الواردات مقارنة بالبنزين) وأيضا لاعتبارات تتعلق بالبيئة والصحة العامة (بسبب المستويات الخطرة لمحتوى الكبريت) فضلا عن الأثر المترتب على أداء المركبة وكفاءتها.

على جانب آخر، أهم التحديات التي تواجه انطلاق القطاع في مصر تتعلق بالتأخر في توفير بيئة السياسات الداعمة والإطار الملائم من ناحية اللوائح والقوانين، على الرغم من كونها قيد التطوير، بالإضافة إلى الموارد المالية المحدودة والأولويات المنافسة الأخرى التي تشغل الأجندة القومية للتنمية.

هناك أيضا العديد من العقبات المعتادة المرتبطة بتقديم أي تكنولوجيا حديثة، مثل الشكوك حول الجدوى الفنية والمالية، والمتطلبات القانونية والتنظيمية المسبقة، واستجابة السوق، والتأثير على فرص العمل والصناعة المحلية، إلخ. كما توجد العديد من التحديات الخاصة بتكنولوجيا المركبات الكهربائية على وجه الخصوص. في حالة المركبات الكهربائية، تتعلق هذه الشكوك بالتأثير على شبكة الكهرباء (في حالة الاختراق واسع النطاق للسوق)، والآثار المترتبة الخاصة بالتخطيط العمراني ووسائل تغطية احتياجات سكان الشقق (نظرًا لنقص أماكن إيقاف السيارات في الشوارع السكنية في مصر)، والشكوك حول عمر البطارية وأداءها في الأجواء الحارة، ...إلخ.

توفير البيانات حول الوقود والمركبات من أهم التحديات على الساحة. على سبيل المثال من الأمور المبهمة في التخطيط لمركبات أنظف البيانات حول إجمالى المركبات المستخدمة في المواصلات غير الرسمية، كالتوكتوك وما يسمى بحافلات الـ ٩ راكب،...إلخ (نوع المركبات وعددها، والطرق التي تسلكها، واستهلاك الوقود، وفرص العمل، والجوانب الاجتماعية،...إلخ)، وهو ما يتطلب دراسات أولية متخصصة لتوفير المعلومات اللازمة لصناع القرار والقائمين على التخطيط.[٥٢] كما سييسر ذلك الانتقال بهذا القطاع نحو الإطار الرسمي.

لمواجهة هذه التحديات المتنوعة، تجدر الإشارة إلى أن أنماط التكنولوجيا الجديدة ذات الطبيعة المشابهة غالبًا ما تم تقديمها في مصر سابقًا بمساعدة من منظمات التنمية الدولية لدعم المرحلة المبدئية من اختراق السوق، وتوفير فرص لتبادل الخبرات. تتضمن الأمثلة السابقة تقديم إضاءة الـ «ليد» LED، والطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والمركبات التي تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط. يُعد هذا المنهج الداعم، في ضوء المرحلة الحالية من التطوير، مُفضلاً وضروريًا (خاصة فيما يتعلق بالدراسات المبدئية، وبناء القدرات، والمشروعات التجريبية، وتيسير الحصول على التمويل، ...إلخ) جنبًا إلى جنب مع التوجيه في مجال تطوير المتطلبات القانونية والتنظيمية المطلوبة، ودراسات الجدوى الخاصة بالعديد من التدخلات.

٥ التوصيات

تتوافق التوصيات التالية مع رؤية طويلة المدى في مجال نشر استخدام المركبات الكهربائية في مصر فيما يتعلق باختراق السوق، وصولاً إلى الإنتاج المحلي المأمول بهدف تعزيز النمو الاقتصادي والتنافسية، والاستدامة البيئية، والتوفير في الطاقة وتكاليف الوقود، ودمج المركبات الكهربائية في النطاق الأوسع للتنقل المستدام والمدن الصالحة للعيش.

ومن هذا المنطلق، فيما يلي تأتي التوصيات وفقًا للأولوية:

- إعطاء الأولوية **للمركبات كثيفة الاستخدام، وتخدم نسب عالية من الركاب،** وذلك بهدف تعظيم المزايا النسبية (سيارات التاكسي، والحافلات، وسيارات الميكروباص، والتوكتوك، وأساطيل مشاركة الرحلات والسيارات، وأساطيل الشركات، بما فى ذلك مركبات التوزيع والبريد،...إلخ)، مع إعطاء الأولوية القصوى للمركبات التي تعمل بالسولار (ولكن تبقى السيارات الخاصة منخفضة الاستخدام مهمة أيضاً لأهداف تسويقية للفكرة ولإرساء التوجه في المجتمع).

- استهداف التوجه نحو **تخريد واستبدال المركبات** بدلاً من التركيز فقط على اختراق المركبات الكهربائية للسوق، بهدف الإسراع بتحسين كفاءة استهلاك الوقود بشكلٍ عام، والحد من الانبعاثات الناتجة من إجمالي مخزون المركبات، والحد من الزحام، وتحفيز قطاع السيارات. ويُوصى أيضا بالتوازي مع ما سبق بإعداد **تصنيف لكفاءة استهلاك الوقود** (مثل العلامة البيئية أو بـطاقة كفاءة الطاقة) لرفع الوعي وتيسير تطبيق سياسات التحفيز حسب كفاءة استهلاك الوقود.[٢٢]

- دمج خطط ترويج المركبات الكهربائية في الصورة الأكبر لمشروعات وحلول التنقل المستدام **وليس كتدخل مستقل،** أي الدمج داخل المزيج الأوسع من الحلول التي تتضمن تشجيع المواصلات العامة، والتنقل متعدد الوسائل، ومشاركة السيارات، ومشاركة الرحلات، وتكامل تعدد وسائل النقل والمواصلات (Multi-modal integration)، ...إلخ.

- توفير البيئة الداعمة للمركبات الكهربائية، والتي تتضمن التدخلات المناسبة فيما يتعلق بالسياسات واللوائح:

  - التوسع في **الإعفاء الجمركي** المطبق حاليا، للتحول من بند **«السيارات»** فقط لتغطية جميع أنواع المركبات **«المركبات»** ومعدات الشحن (ليشمل الإعفاء الحافلات الكهربائية، والمركبات ثنائية وثلاثية العجلات، فضلاً عن محطات الشحن) وايضا المواد والمكونات التي تدعم امكانية الانتاج المحلي على غرار الاعتبارات الترويجية الخاصة بالطاقة المتجددة.

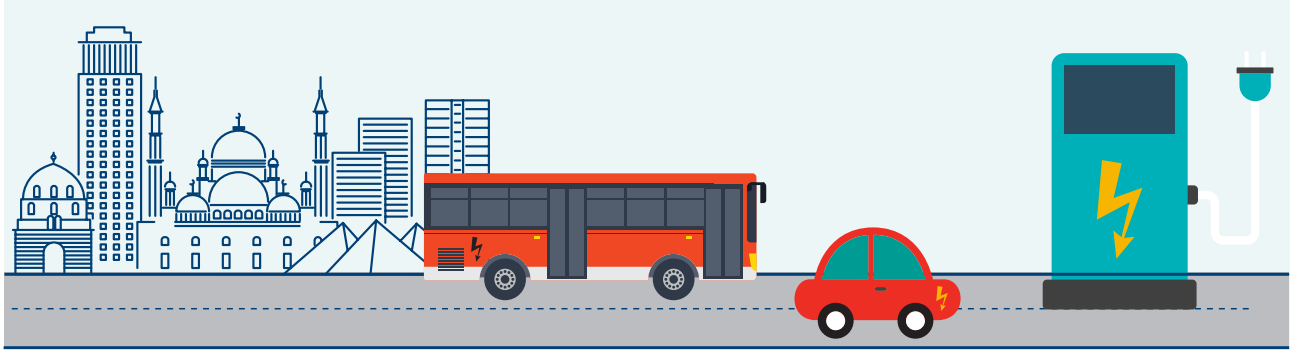
  - إعداد المعايير والإجراءات الخاصة بترخيص وتسجيل المركبات الكهربائية بانواعها المختلفة، ودمج هذا الجانب في **مسودة اللوائح التنفيذية لقانون المرور الجديد** الخاضع للمراجعة.

  - ضم المركبات الكهربائية كمنتجات مستدامة معترف بها ومحبذة في **سياسات المشتريات العامة المستدامة** في مصر، بالتوافق مع الوثيقة التوجيهية للمشتريات العامة المستدامة التي تم إعدادها بالإشارة لقانون المناقصات والمزايدات رقم ٨٩ لسنة ١٩٩٨.

- وضع **خطة الرسوم** الخاصة بفرض الرسوم والحوافز على المركبات.
- الالتزام **بتحويل المواقع التاريخية وغيرها من المناطق البيئية الحساسة لمناطق منخفضة الانبعاثات (Low Emission Zones)**، جنبًا إلى جنب مع خطط تحويل بعض المناطق إلى أماكن للمشاة فقط.

- الاستمرار في تقديم الدعم **للمشروعات والتدخلات التجريبية** مع ضمان **المتابعة وتقييم النتائج** بهدف التأكد من تراكم الخبرات.
- تعزيز وتسويق **مؤشرات التزام الحكومة** بالسياسات والتوجهات الداعمة، المطبقة أو المرتقبة، بالإضافة إلى خطط البنية التحتية، والتي **ستشجع مشاركة القطاع الخاص**، والإنتاج المحلي، وجذب الاستثمارات الأجنبية، وتشجيع المصارف الإنمائية متعددة الأطراف وغيرها من منظمات التنمية الدولية وصناديق وهيئات البيئة/المناخ، والتي قد تقدم الدعم في مجال تطوير سوق وصناعة المركبات الكهربائية.
- بالإضافة إلى التوصيات الخاصة بالسياسات، يجب أن تركز الخطوات التالية في مجال الدراسات على إعداد **دراسة خط الأساس (شامل دراسة سوق)** يمكن من خلاله متابعة، وتقييم، وتوثيق أي تدخلات يتم تطبيقها فيما بعد، ويمثل أساس للتخطيط الموضوعي وإعداد النماذج، مثل وضع نموذج للتأثير المستقبلي على شبكة الكهرباء، أو إعداد سيناريوهات لتقليل الوقود والانبعاثات على المستوى القومي. ويحتاج ذلك إلى **تحسين عمليات جمع البيانات ومشاركتها** بالإضافة إلى **توحيد التسميات/ التعريفات بين الجهات الرسمية**. سييسر هذا الجهد المتواصل أيضا التزامات مصر فيما يتعلق بتقديم التقارير الخاصة بإتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (تقارير المتابعة التي تقدم كل عامين، والبلاغات الوطنية).
- بالتوازي مع ما سبق، حتى تتمكن الأطراف المعنية من تقدير مدى تداخل وتنوع الموضوعات المرتبطة بنشر المركبات الكهربائية، لابد من توفير برامج موسعة **لبناء القدرات** ونشر الوعي (تتضمن إنتاج **لمحتوى باللغة العربية**) بالإضافة إلى برامج **تبادل الخبرات** مع الدول/ المدن التي حققت مستويات مختلفة من التطور في هذا المجال.

وأخيرًا، من أجل تسهيل فهم وتقدير تنوع المبادرات الخاصة بدعم نشر استخدام المركبات الكهربائية في مصر، فيما يلي قائمة بمجموعة من الإجراءات المقترحة في الجدول – ١، تم إعدادها بالتشاور مع الأطراف المعنية وتم إعدادها بهدف الاسترشاد والتشاور للتخطيط المفصل فيما بعد.



جدول ٢: إجراءات (إرشادية) مقترحة وفقاً للتشاور مع الأطراف المعنية والخبراء[٧]

الإجراء المقترح	الدوافع	الحالة الراهنة
السياسات واللوائح		
دمج الإعتبارات المتعلقة بالمركبات الكهربائية: تعريف أنواع المركبات الكهربائية وإدخالها في لوائح المرور والمركبات: • دمج تصنيفات المركبات الكهربائية في قواعد بيانات وزارة الداخلية والإحصاءات الحكومية • دمج المركبات الكهربائية في تعديلات قانون المرور (اللوائح التنفيذية). • تطوير الإجراءات الخاصة بترخيص وتسجيل المركبات الكهربائية (خطوات واضحة وسلسة تتم في مكان واحد). • صياغة المركبات الكهربائية **كتكنولوجيا صديقة للبيئة** وذات أهمية قومية (كما هو الحال مع معدات الطاقة الشمسية، ...إلخ). • أهم الأطراف المعنية: وزارة الداخلية	• إزالة/ الحد من العراقيل الإدارية أمام شراء وتشغيل المركبات الكهربائية • إبراز دعم الحكومة السياسى للمركبات الكهربائية لتشجيع مشاركة القطاع الخاص	• هناك عدد قليل من المركبات المرخصة، ولكن فقط من خلال طلب خاص بكل حالة على حدة، وعملية متابعة طويلة، مع تحويل المواصفات إلى ما يوازيها من الوحدات المكافئة في المركبات التي تستخدم محركات الاحتراق الداخلي. • هناك اختلاف حول اعتبار المركبات الكهربائية منتجات رفاهية أم **منتجات تكنولوجيا نظيفة**، أو تقسيمها إلى قطاعات وتصنيفات. الدراجات، على سبيل المثال، خاضعة لتعريفة جمركية مرتفعة على الرغم من الترويج لها كمركبة صديقة للبيئة وموفرة للوقود.
وضع المعايير: **(أ)** أنواع المركبات الكهربائية المختلفة، **(ب)** البطاريات، **(ج)** معدات الشحن والبنية التحتية (معدات إمداد المركبات الكهربائية(أهم الأطراف المعنية: الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة	• للتأكد من أن الموجة الأولى من اختراق المركبات الكهربائية للسوق لا تضر بالثقة في هذا النوع من التكنولوجيا في السوق الجديد (وهي أحد الدروس المستفادة من تاريخ تقديم الإضاءة عالية الكفاءة في مصر). • ستضمن معايير معدات إمداد المركبات الكهربائية ما يلي: الجودة، وقابلية التشغيل مع أنواع مختلفة، والتوافق مع اللوائح (بما في ذلك قوانين البناء والأمان)، والتراخيص.	• لا توجد معايير لتصنيف كفاءة استهلاك الوقود مطبقة فيما يتعلق بمركبات محركات الاحتراق الداخلي، على الرغم من توفر بعض المعايير الخاصة ببعض أجزاء المركبة (مثل الإطارات) وقريباً لأنواع الوقود (قيد الإعداد). • في مجال جهود وضع المعايير، وفي ضوء الموارد المحدودة، هناك حاليا أولوية أقل لوضع المعايير الخاصة بالسيارات الجديدة، مع إعطاء الأولوية الأكبر لوضع معايير لجودة الوقود باعتباره السبب الأكبر للتلوث من المركبات على الطريق.

٧ تعتمد التدخلات الاسترشادية الواردة هنا على الاستشارات مع أصحاب المصلحة، وآراء الخبراء، والإشارة إلى التجارب الدولية، لكنها لا تعتمد بعد على الدراسات التفصيلية اللازمة كتقييمات التكلفة، والفائدة، ودراسات تأثيرات السياسات والجدوى الإقتصادية. لذلك، فإن الجدول الحالي يقتصر على دور الاسترشاد فى المرحلة المبكرة الحالية.

الإجراء المقترح	الدوافع	الحالة الراهنة
السياسات واللوائح (تابع)		
برنامج الحوافز (تطوير مزيج من الحوافز، مع الحفاظ على الحوافز القائمة): • الحفاظ على الإعفاء الجمركي الحالي للسيارات الكهربائية وتوسيعه ليشمل «المركبات الكهربائية» بجميع أنواعها، والبطاريات، ومحطات الشحن وايضا المواد والمكونات التي تدعم امكانية الانتاج المحلي. • توفير فترة ترويجية من الشحن المجاني للموجة الأولى من المستخدمين، وحوافز أخرى لتقليل تكاليف الملكية (مثل الإعفاء من رسوم بوابات الطرق، ومميزات في مواقف السيارات، ...إلخ). • - تفعيل خطة لتصنيف كفاءة استهلاك السيارات للوقود لتسهيل المتابعة والتقييم، وضمان توفر الوعي لدى المستهلك، وتسهيل إطلاق برامج الحوافز المستهدفة مثل أنظمة تخفيض الرسوم (رسوم أكبر على مسببي التلوث، وتخفيض الرسوم لمستخدمي التكنولوجيا النظيفة). أهم الأطراف المعنية: جهاز شئون البيئة كجهة تنسيق، مع مشاركة وزارة التجارة والصناعة، ووزارة النقل، ووزارة الكهرباء، ووزارة الدفاع، ووزارة المالية (مصلحة الجمارك).	• تنويع اختيارات تكنولوجيا المركبات النظيفة • تحفيز الطلب على المركبات الكهربائية وخلق سوق لما يلي: **(أ)** التوسع في الاستخدام، و **(ب)** تشجيع الإنتاج المحلي مع دخول السوق في مرحلة النضج.	• الإعفاء الجمركى مطبق بالفعل لكن على «السيارات» الكهربائية فقط وليس الـ«مركبات» بشكلٍ أشمل. • أحد الشركات الخاصة أطلقت محطات شحن تجريبية تقدم الشحن المجاني، وهناك شركة أخرى صاعدة في هذا السوق، لكن لم يتم بعد مناقشة تحويل الخطة إلى الإطار المؤسسي بين الجهات المسؤولة بهدف التوسع نحو برنامج أكبر (تخطيط الهيكل التنظيمي لعمليات الشحن وبروتوكولات التواصل اللازمة،...إلخ) ووضع أسس ومعايير لمشاركة القطاع الخاص. • التصنيف البيئي (لكفاءة استهلاك الطاقة/ كفاءة استهلاك الوقود/ الانبعاثات الكربونية) غير مطبق على مركبات محركات الاحتراق الداخلي المعتادة؛ ولكن هناك خبرة سابقة في مجال تصنيف كفاءة استهلاك الكهرباء متاحة من خلال البرنامج القومى لـ«بطاقة كفاءة الطاقة» المطبقة على الأجهزة المنزلية.

الإجراء المقترح	الدوافع	الحالة الراهنة
مشروعات تجريبية تم طرحها أثناء جلسات التشاور		
برنامج تجريبي للمركبات ثلاثية العجلات (التوكتوك): استبدال مركبات التوكتوك القديمة التي تعمل بالبنزين بالتوكتوك الكهربائي لنقل الركاب في المناطق السكنية المتكدسة وغير المخططة، أو المواقع التاريخية والمحميات.	• التوفير في الوقود وتقليل الانبعاثات • تحسين جودة الخدمات للركاب. • تقليل تكاليف التشغيل للمالك. • إثبات مفهوم جدوى المركبات الكهربائية كثيفة الإستخدام. • إمكانية دمج تتبع المركبات لتحقيق إدارة أفضل للأسطول (وللمساهمة في جهود جمع البيانات و رسم الخرائط).	• عبرت وزارة البيئة عن اهتمامها ببدء دراسات حول هذه الخدمة بالتحديد. • هناك أطراف معنية مرشحة من القطاع الخاص مهتمة لكن قلقة من عدم وضوح اللوائح التي تعترف بنوع المركبات الذي يسمى بـ «التوكتوك الكهربائي» (الجمارك، الترخيص، ...إلخ)
برنامج تجريبي لسيارات الميكروباص الكهربائية والحافلات العامة الكهربائية: استبدال الحافلات والميكروباصات القديمة وتخريد المركبات القديمة (أو إعادة توزيع المركبات القديمة على المناطق الأقل ازدحاما). أحد بدائل «الاستبدال» هو «إدخال» مركبات جديدة في حالة المدن الجديدة أو زيادة الأسطول.	• في حالة التوكتوك: تقليل تلوث الهواء والضوضاء في الأماكن المزدحمة، بالقرب من وداخل المناطق العشوائية. • في حالة الحافلات، تقليل استهلاك وقود السولار (ونفقات الدعم) مع تقليل الانبعاثات المرتفعة من أكاسيد الكبريت والجسيمات الصدرية الدقيقة.	• توصي دراسة أجريت لصالح وزارة البيئة (موافي، ٢٠١٦) بالتقديم التجريبي للحافلات الكهربائية. هناك دراسات سابقة لشركة «نيو جينيريشن موتورز كوربوريشن» (٢٠٠٢)[٥٣]، والمرجاوي (٢٠١٥)[٥٤] توصلت أيضا للميزة التنافسية للحافلات الكهربائية التي تسير لمسافات طويلة مقارنة بحافلات الديزل. جميع الدراسات المشار إليها تتناول الحافلات الكهربائية التي تكون كهربائية بالكامل. • هناك برنامج تجريبي مطبق لتجديد (تخريد واستبدال) سيارات الميكروباص التي تعمل بالسولار للتحول نحو الغاز الطبيعي، ولكن لا توجد موارد مالية مرتقبة لتوسيع البرنامج حاليا. لم يأخذ البرنامج في الاعتبار ضم الحافلات الكهربائية بسبب ارتفاع تكلفة الشراء. • أهم العقبات في طريق استبدال المكيروباص هو تخفيف الأثر الاجتماعي المحتمل، والذي يتطلب حوافز نقدية كافية للسائقين ودعم في التشغيل. • أعلنت محافظة الاسكندرية عن شراء ١٥ لافلة «بي واي دي» طراز «K9 12-me-ter» كهربائية بالكامل و١٨ نقطة شحن، تبدأ الحافلة الأولى في العمل في يونيو ٢٠١٨؛
برنامج تجريبي لاستبدال سيارات التاكسي: استبدال سيارات التاكسي القديمة بأخرى كهربائية جديدة من خلال الدمج مع برنامج الاستبدال القائم.		• هناك خبرات متراكمة بالفعل في مجال برامج تخريد واستبدال سيارات التاكسي، ولكن لم يتم حتى الآن مناقشة الاستبدال بالسيارات الكهربائية، ولا توجد خطط لدراسات في هذا الصدد بعد.

الإجراء المقترح	الدوافع	الحالة الراهنة
مشروعات تجريبية تم طرحها أثناء جلسات التشاور (تابع)		
البرامج التجريبية لأساطيل مركبات مشاركة الرحلات: دمج المركبات الكهربائية في أساطيل مشروعات مشاركة الرحلات (أوبر، كريم، حالاً،... إلخ).	• استخدام مشاركة السيارات ومشاركة الرحلات يسهل تثقيف جزء كبير من الجمهور (الركاب) حول المركبات الكهربائية.	• على الرغم من ممارسة دمج المركبات الكهربائية في برامج التسويق لمشاركة السيارات في الخارج (مثل دبي، ولندن، والهند)، لم يتم طرح الفكرة للنقاش حتى الآن في مصر. إلا أن ثقافة مشاركة الرحلات انتشرت ومستمرة في النمو لتصبح واحدة من أكبر العوامل المساهمة في استهلاك البنزين. • حسب الاستشارات التي تمت مع الأطراف المعنية، يمكن لشركات شبكات النقل أن تفكر في دمج المركبات الكهربائية إذا أمكن توفير أسطول كبير (٥٠ - ١٠٠ سيارة كهربائية على سبيل المثال) في منطقة جغرافية مناسبة مع توفر بنية تحتية للشحن.
برنامج تجريبي لأساطيل مشاركة السيارات: تقديم خطة تجريبية لمشاركة السيارات	• تشجيع ثقافة الاستخدام المشترك للموارد (اقتصاد المشاركة) في مجال النقل، وتقليل ثقافة الملكية (ويستهدف ذلك الجيل الأصغر - الشباب)، مع وجود فوائد طويلة الأمد لتقليل الانبعاثات وتوفير المساحات العامة التي تتأثر بزيادة مساحات مواقف السيارات.	• لا توجد حاليًا تجارب لمشاركة **السيارات** في مصر. أقرب التجارب ذات الصلة هي خطط مشاركة **الدراجة الكهربائية** المطبقة في مواقع محدودة في المجتمعات العمرانية المغلقة (مثل الجونة، ومشروعات سوديك SODIC)، لكن لم تطبق حتى الآن في شبكة طرق عامة. • من المناطق المثيرة للاهتمام في مجال التنقل الكهربائي العاصمة الإدارية الجديدة، والتي عبرت السلطات ذات الصلة بها عن اهتمامها، وترحب بأي دراسات حول هذا الموضوع.
توفير البنية التحتية: إنشاء شبكة تجريبية لمحطات الشحن العامة (غير السكنية).	• الاستجابة للطلب المحتمل، ووضع المعايير، واللوائح، واختبار أنظمة الدفع/الحوافز.	• لا يوجد بعد خطة قومية/ استراتيجية شاملة البنية المعلوماتية والمعايير التنظيمية. • النشاط القائم في هذا المجال متناثر حتى الآن شامل واحدة من شركات القطاع الخاص تعمل على تحفيز إدخال البنية التحتية للشحن في مصر من خلال الشحن في مواقع محددة (مثل المباني التجارية) باستخدام كروت شحن خاصة بها التي تجربها لأغراض ترويجية، بالإضافة إلى الأطراف الأخرى من المصنعين المتطلعين إلى الإنتاج المحلي أو بصدد الإنتاج الفعلي.

٦ قائمة المراجع

1. CEDARE (2016). Fuel Economy Policies and Labeling for New Cars: Improving Fuel Efficiency and CO_2 emissions in Egypt. http://pharos.cedare.org/wp-content/uploads/2017/01/Handout-Fuel-Economy-for-Cars_Policy_Brief_EGYPT-GFEI.pdf
2. Central Agency for Public Mobilization and Statistics (2017). Statistical Yearbook 2017. http://www.capmas.gov.eg/Pages/StaticPages.aspx?page_id=5034
3. Ministry of Finance (2017) Financial Report of State Budget 2017-2018 [in Arabic]. Retrieved from: http://www.mof.gov.eg/MOFGallerySource/Arabic/budget2017-2018/Financial-Statement-2017-2018.pdf
4. World Bank (2002). Arab Republic of Egypt Cost Assessment of Environmental Degradation: Sector Note. Report No. 25175 - EGT. http://documents.worldbank.org/curated/en/814181468751565459/pdf/multi0page.pdf
5. United Nations (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld
6. Ministry of Planning of Egypt (2016). Sustainable Development Strategy: Egypt Vision 2030. http://sdsegypt2030.com/category/reports-en/page/2/?lang=en
7. UNEP (2008). Opening The Door To Cleaner Vehicles In Developing And Transition Countries: The Role Of Lower Sulphur Fuels. Report of the Sulphur Working Group of the Partnership for Clean Fuels and Vehicles (PCFV). https://www.fiafoundation.org/transport/gfei/autotool/understanding_the_problem/SulphurReport.pdf
8. Eurostat (2017, April 26). Passenger cars per 1000 inhabitants. Retrieved December 18, 2010. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=road_eqs_carhab&lang=en.
9. Ministry of Transport (2014). Greater Cairo Urban Transport Master Plan – CREATS, 2003- Updated By Egyptian Transportation Center of Excellence, Ministry of Transport.
10. Cairo Vision 2050 , General Organization for Physical Planning (GOPP).
11. US Department of Energy (2012). Plug-In Electric Vehicle Handbook for Public Charging Station Hosts. Clean Cities, US Department of Energy. https://www.afdc.energy.gov/pdfs/51227.pdf
12. UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) (2015). Paris declaration on electro-mobility and climate change & call to action. http://newsroom.unfccc.int/media/521376/paris-electro-mobility-declaration.pdf
13. OECD/IEA (2018). Global EV Outlook 2018: Beyond One Million Electric Cars. https://www.iea.org/gevo2018/
14. OECD/IEA (2017). Global EV Outlook 2017: Beyond One Million Electric Cars. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVOutlook2017.pdf
15. Hall, D. et al. (2017). Electric Vehicle Capitals of the World: Demonstrating the Path to Electric Drive. International Council on Clean Transportation, Washington, DC. www.theicct.org/sites/default/files/publications/Global-EV-Capitals_White-Paper_06032017_vF.pdf
16. ADB (African Development Bank) (2017). Philippines: Market Transformation through Introduction of Energy-Efficient Electric Vehicles Project. https://www.adb.org/projects/43207-013/main
17. Clean Energy Ministerial, EV30@30 Campaign. http://www.cleanenergyministerial.org/Our-Work/CEM-Campaigns/EV30at30_
18. C40 Cities (2018). Low Emission Vehicles [Web log post], C40 Cities Climate Leadership Group, Inc. http://www.c40.org/networks/low_emission_vehicles
19. C40 Cities (2017). Our Commitment to Green and Healthy Streets: C40 Fossil Fuel Free Streets Declaration. http://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1418_Fossil_Fuel_Free_Streets_Declaration.original.pdf?1508742654
20. C40 Cities (2017). Green And Healthy Streets: Fossil-Fuel-Free Streets Declaration: Planned Actions to Deliver Commitments. http://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1426_Greenandhealthystreets_c40.original.pdf?1508937943
21. GFEI (2016). Fuel Economy State of the World 2016, FIA Foundation. www.globalfueleconomy.org/media/203446/gfei-state-of-the-world-report-2016.pdf
22. Dorghamy, A. (2016). Fuel Economy Policies and Labeling for New Cars: Improving Fuel Efficiency and CO2 Emissions in Egypt [Policy Brief]. Center for Environment and Development for the Arab Region and Europe (CEDARE) / Global Fuel Economy Initiative (GFEI). http://pharos.cedare.org/wp-content/uploads/2017/01/Handout-Fuel-Economy-for-Cars_Policy_Brief_EGYPT-GFEI.pdf
23. Green Climate Fund (GCF) (accessed February 15, 2018). Pitch for the Planet. https://www.greenclimate.fund/500m
24. Green Climate Fund (GCF) (2017). GCF In Brief: A Simplified Approval Process. https://www.greenclimate.fund/documents/20182/194568/GCF_in_Brief__Simplified_Approval_Process.pdf/e739cd34-85d0-4495-afa4-c955f74685ff
25. CCAC [Climate and Clean Air Coalition] (2018). Soot-free urban bus fleets: Supporting cities to transition from diesel to soot-free engine technologies. http://ccacoalition.org/en/activity/soot-free-urban-bus-fleets

.26 Gov.UK (2018). Office for Low Emission Vehicles. https://www.gov.uk/government/organisations/office-for-low-emission-vehicles

.27 DfT (2018). The Road to Zero Next steps towards cleaner road transport and delivering our Industrial Strategy. Department for Transport, London, UK.

.28 OLEV (2018). Ultra-Low Emission Bus Scheme: Guidance For Participants. Office for Low Emission Vehicles, Department for Transport, London, UK.

.29 Goets, M. (2017). Policy Brief: 3 Revolutions, Sharing, Electrification, and Automation. ITS UVDAVIS. https://3rev.ucdavis.edu/wp-content/uploads/2017/10/3R.EVSE_.final_UPDATED_Oct17.pdf

.30 The Guardian (2017, Sep. 8). Uber: London drivers must use hybrid or fully electric cars from 2020. https://www.theguardian.com/technology/2017/sep/08/uber-london-hybrid-fully-electric-cars-2020-vehicles

.31 UBER (2018). Leading the charge for a greener London. https://www.uber.com/en-GB/drive/resources//electric-vehicle-programme

.32 Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammernarbeit (GTZ). 2004. Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy-Makers in Developing Cities Module 4c: Two and Three Wheelers. GTZ. Eschborn, Germany. http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB4_Vehicles-and-Fuels/GIZ_SUTP_SB4c_Two-%20and%20Three-Wheelers_EN.pdf

.33 JT (2015, Sep. 16). Cabinet exempts electric cars from registration fees. The Jordan Times. http://www.jordantimes.com/news/local/cabinet-exempts-electric-cars-registration-fees

.34 JT (2015, Sep. 20). Cabinet exempts charging devices of electric cars from customs duties, sales tax. The Jordan Times. http://www.jordantimes.com/news/local/cabinet-exempts-charging-devices-electric-cars-customs-duties-sales-tax

.35 JT (2015, May 23)Competitiveness body set up, deals signed at WEF. The Jordan Times. http://www.jordantimes.com/news/wef/competitiveness-body-set-deals-signed-wef

.36 Freij, M. (2015, May 24). Taxi company to switch to hybrid, electric vehicles. http://www.jordantimes.com/news/local/taxi-company-switch-hybrid-electric-vehicles.

.37 Royal Hashemite Court (2016, April 10). King urges improved services in Amman. King Abdullah II. https://kingabdullah.jo/en/news/king-urges-improved-services-amman

.38 EDAMA (2016). Jordan Clean Technology Sector Report. http://edama.jo/index.php?option=com_jdownloads&view=download&id=137:clean-technology-sector-overview-report&catid=12

.39 Ghazal, M. (2016, Feb. 04). Only 10 electric cars cleared from Zarqa free zone so far. Retrieved from http://www.jordantimes.com/news/local/only-10-electric-cars-cleared-zarqa-free-zone-so-far

.40 Presidential Decree 419/2018 for import tariffs, Official Gazette of Egypt, issue 36, September 9, 2018.

.41 Ministry of Transport (2018, March 31). Minister of Transport Issues a Decree to Allow Import of Used Passenger Vehicles [in Arabic]. Ministry of Transport news. http://www.mti.gov.eg/Arabic/MediaCenter/News/Pages/default.aspx

.42 Presidential Decree 419/2018 for import tariffs, Official Gazette of Egypt, issue 36, September 9, 2018.

.43 Ministry of State for Environmental Affairs (2008): Chapter 1: Air Pollution, Annual Report 2007. http://www.eeaa.gov.eg/english/main/report_achivements2007.asp

.44 El-Dorghamy, A., Mosa, A. I. (2016). Exploring children's travel to school in upgraded informal settlements: A qualitative case study of Ezbet El-Haggana. Transport Research Procedia. vol. 14, 1277-1286.

.45 UNFPA [United Nations Population Fund] (2014, March 27). The Tuk-Tuk Nurse-Midwife: Reducing Maternal Mortality in Upper Egypt [Video File]. Retrieved from http://www.unfpa.org/video/tuk-tuk-nurse-midwife-reducing-maternal-mortality-upper-egypt.

.46 CAPMAS [Central Agency for Public Mobilization and Statistics] (2017). Statistical Yearbook 2017. http://www.capmas.gov.eg/Pages/StaticPages.aspx?page_id=5034

.47 El-Naggar, S. (2017, July 5). Historical Cairo adds five electric cars in its streets [in Arabic]. Almasry Alyoum news. http://www.almasryalyoum.com/news/details/1158287

.48 Alyoum (2016, October 8) Environmentally Friendly 'Taftaf' to serve visitors in Valley of the Kings [in Arabic]. Alyoum news. http://www.alyaum.com/article/2430681

.49 Den Akker, J. (2008). Final Evaluation of the Undp/Gef project Egy/99/G35: Introduction of Vehicle Electric Bus Technology and Hybrid-Electric Bus Technology in Egypt – Phase 1a.

.50 Ahram Online (2018, February 11). Egypt opens country's first electric vehicle charging station. http://english.ahram.org.eg/NewsContent/1/64/290785/Egypt/Politics-/Egypt-opens-countrys-first-electric-vehicle-chargi.aspx

.51 Al Mal News (August 27, 2018). Darshal signed two contracts to manufacture batteries & spare parts locally. http://en.almalnews.com/Pages/StoryDetails.aspx?ID=11309#.W5zNH84zbIU

.52 TfC / TICD (2017). How Can Transit Mapping Contribute to Achieving Adequate Urban Mobility? The Case of Greater Cairo Region (GCR). Transport for Cairo (TfC) & Takween Integrated Community Development (TICD). Friedrich-Ebert-Stiftung, Egypt Office.

.53 New Generation Motors Corporation (2002). Impact of EV and HEV Applications in the Reduction of Greenhouse Gas Emissions in Egypt, and Socio-Economic Analysis. Social Fund for Development (SFD), Cairo, Egypt.

.54 El-Mergawy, S. R. (2015). Perspectives of e-mobility for public transportation in Cairo. Master of Science Dissertation. Kassel University, Kassel, Germany / Faculty of Engineering, Cairo University, Giza, Egypt.