«Ηλεκτροκίνηση σε λιμάνια και δημόσιους οργανισμούς»

Δρ. Γιώργος Αγερίδης

Μηχανολόγος Μηχανικός

Πρόεδρος ΕΛ.ΙΝ.Η.Ο.

Ελληνικό Ινστιτούτο Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων

Διευθυντής Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κ.Α.Π.Ε.

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας

1. Εισαγωγή

Ορισμένα από τα παγκόσμια προβλήματα:

- Ρύπανση – κλιματική αλλαγή, επιβάρυνση υγείας
- Καύσιμα – έλλειψη, εισαγωγές, εξάρτιση, κόστος
- Εξάντληση φυσικών πόρων, απορρίμματα, ανακύκλωση
- Ανάπτυξη – προστιθέμενη αξία, θέσεις εργασίας
- Καινοτομία – αξιοποίηση, εφαρμογές, χρήση

Ρύπανση – ενέργεια και περιβάλλον

- Γενική ρύπανση – κλιματική αλλαγή
- Τοπική ρύπανση – επιβάρυνση υγείας

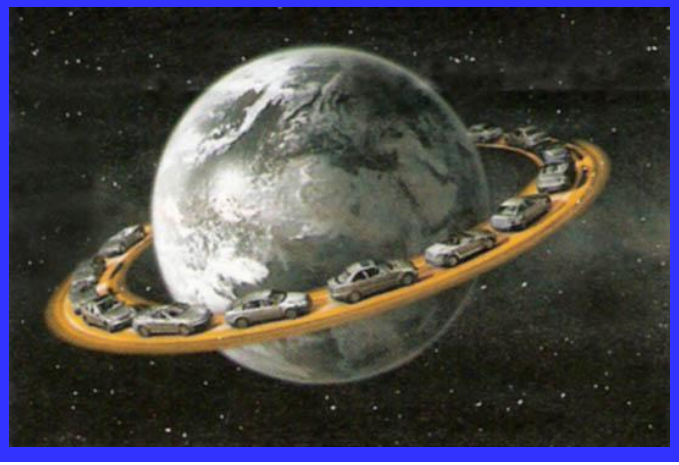
Πηγές ρύπανση – οι μεταφορές περίπου 30%

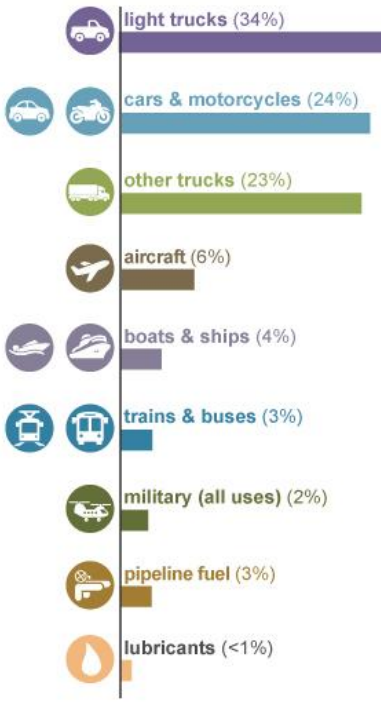
- Μεταφορές:
  - Κατανάλωση καυσίμων
  - Εκπομπές καυσαερίων
  - Θόρυβος

Καθαρές μεταφορές – ηλεκτροκίνηση

- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Επιπτώσεις, προοπτικές

Χρήση καυσίμων στις μεταφορές

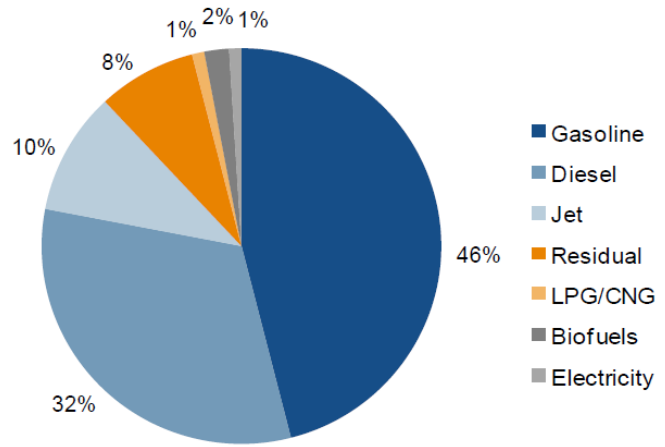


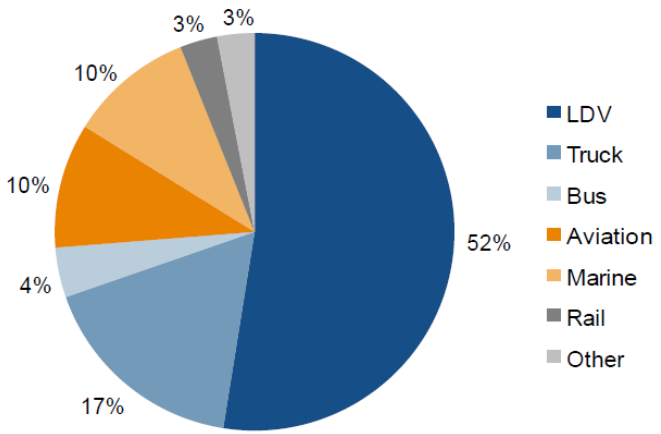


Source: U.S. Energy Information Administration, *Annual Energy Outlook 2016*, Reference case, Table 36, estimates for 2014

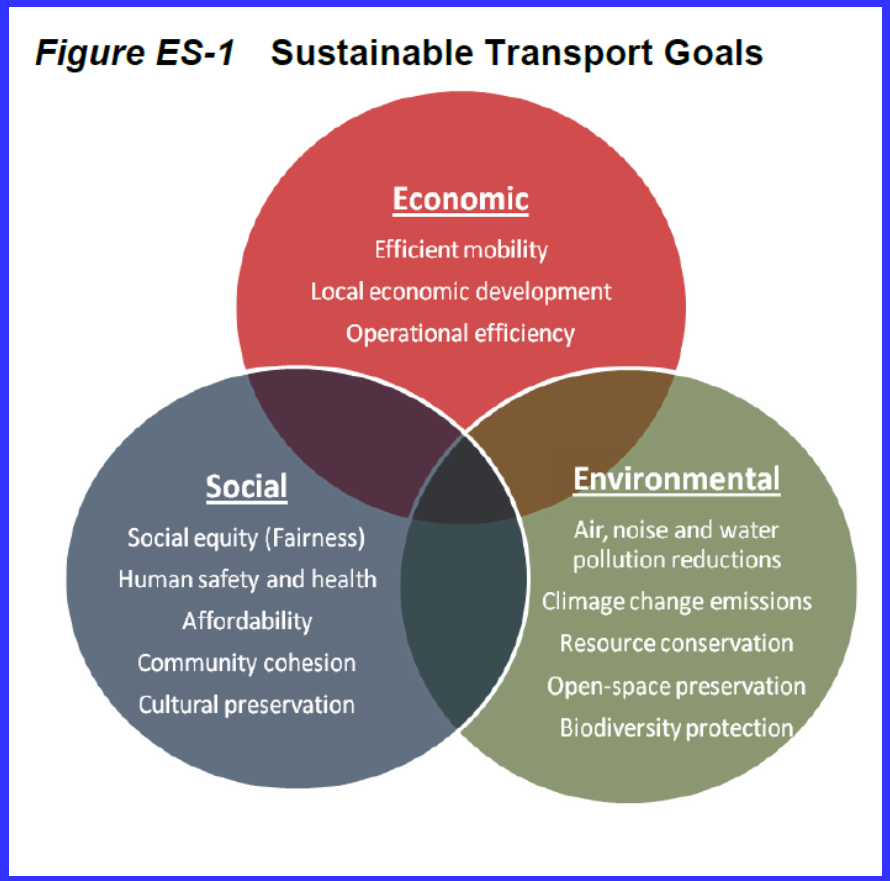
2010 transport energy by source and by mode (total ~2,200 Mtoe)

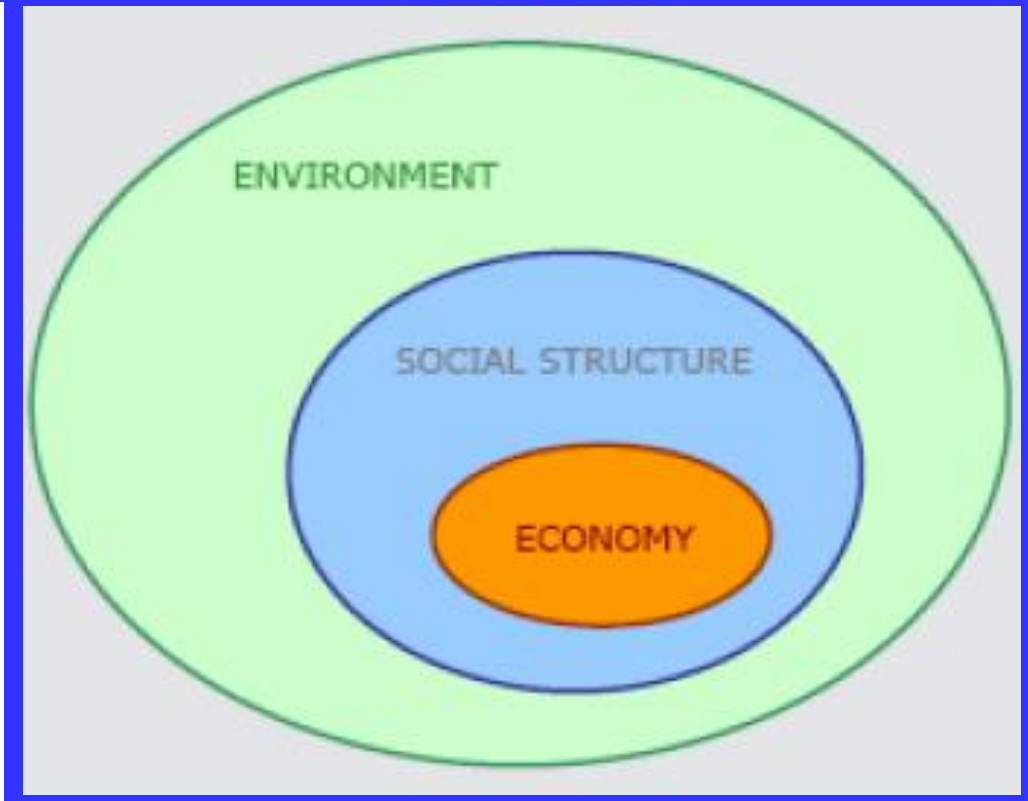
Source: WEF, Repowering Transport, 2011





Βιώσιμες μεταφορές για τις επόμενες δεκαετίες





2. Τα νησιά

Τα Ελληνικά νησιά και ειδικότερα τα νησιά του Αιγαίου:

- Δεν είναι διασυνδεδεμένα με το ηπειρωτικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας και αποτελούν αυτόνομα δίκτυα
- Έχουν σημαντικό δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Είναι δημοφιλείς τουριστικοί προορισμοί
- Έχουν μεγάλη διακύμανση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ τουριστικής και μη περιόδου
- Έχουν ανάγκη δημιουργίας θέσεων εργασίας
- Για την ηλεκτροκίνηση και τις υποδομές της, επηρεάζονται και εξαρτώνται από την εθνική πολιτική

3. Τα οχήματα στο άμεσο μέλλον

- Συνδεδεμένα – information, infotainment, safety
- Έξυπνα – σημαντικά δομικά τμήματα των έξυπνων πόλεων και της αστικής κινητικότητας (συνδυασμένες μετακινήσεις και μεταφορές), και των έξυπνων δικτύων
- Φιλικά προς το περιβάλλον – ενεργειακή αποδοτικότητα και καθαρές μεταφορές/μετακινήσεις
- Κάλυψη των αναγκών των πολιτών – αποτελεσματική κινητικότητα (στο χρόνο, στον χώρο, στον στόχο), διασκέδαση, ελεύθερος χρόνος

Όλα αυτά καλύπτονται από:

– τα διασυνδεδεμένα ηλεκτρικά αυτοκίνητα

μέσω:

– νέων επιχειρηματικών μοντέλων που διαμορφώνονται από την αρχή του «Car as a Service – CaaS» αντί του «Car as a Product – CaaP».

Mobility megatrends: autonomous, connected, electrified, and shared («ACES»)

Automotive industry megatrends are self-reinforcing and will likely accelerate the transition to e-mobility in the long term

Examples of potential EV reinforcement points from other automotive megatrends

Autonomous

- EV vehicle architecture has a central control unit to facilitate autonomy
- Autonomous charging could add convenience

Connected

- A connected EV ecosystem could increase the convenience of charging
- Connected car grid solutions could enable cost-effective load balancing

Automotive industry megatrends

Shared

- Greater annual driving distances can offer a decisive TCO edge for EVs
- Some consumers may prefer access to multiple vehicle types over ownership (including EVs)

Electrified

- Tightening emissions efficiency rules make EVs necessary to meet standards
- Lower battery costs improve EV economics

SOURCE: McKinsey Sustainable Mobility Initiative

Πηγή: «Electrifying insights: How automakers can drive electrified vehicle sales and profitability», McKinsey&Company, Advanced Industries January 2017

4. Τεχνολογίες ηλεκτροκίνησης

Ηλεκτροκίνηση

Τα ηλεκτρικά οχήματα ως:

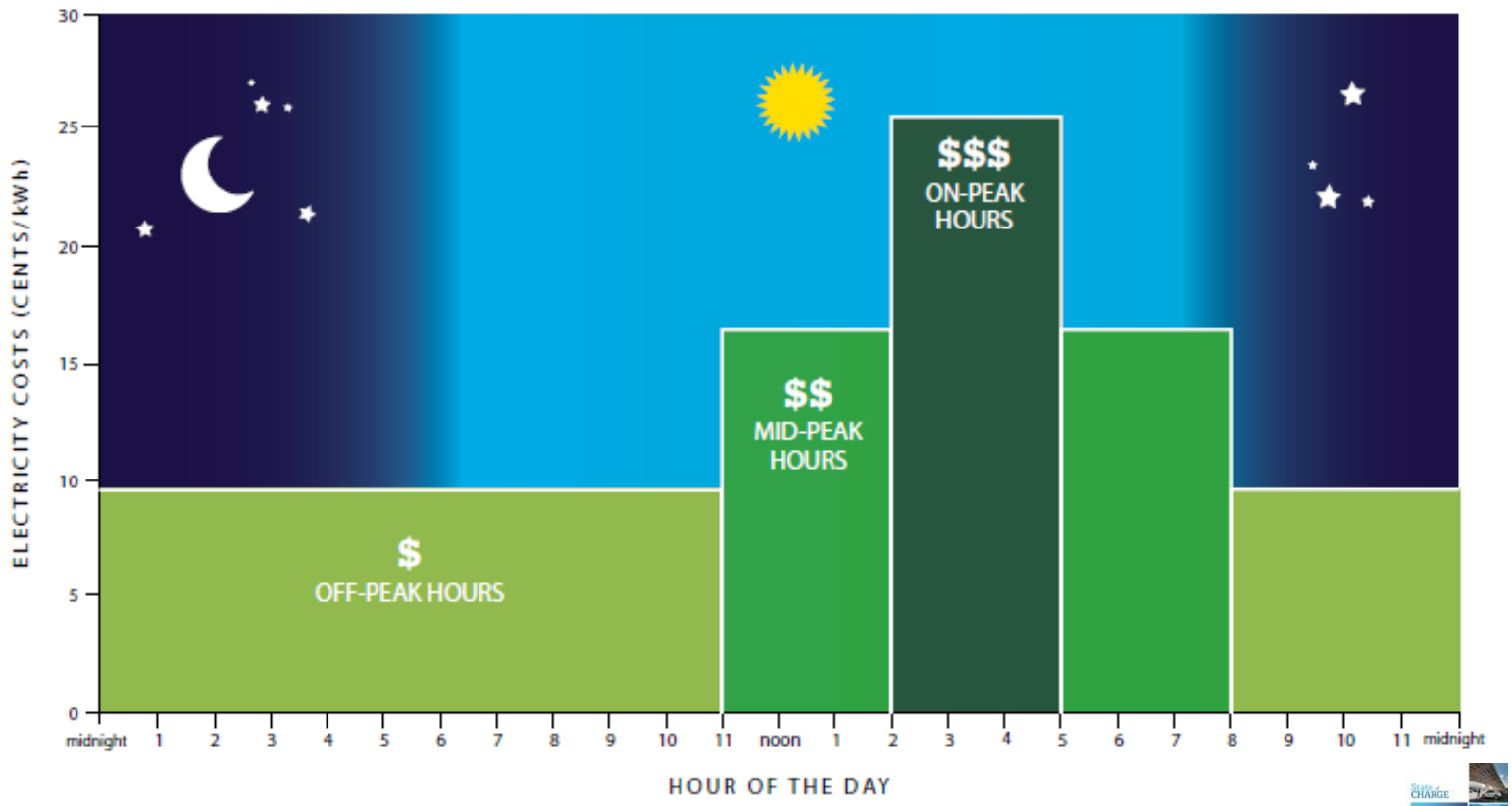
- Μέσα αποθήκευσης ενέργειας,
- Φορτιζόμενα οπουδήποτε με ηλεκτρική ενέργεια που προέρχεται από πολυάριθμες πηγές, και
- Φορτιζόμενα βάσει χρονικού προγραμματισμού μέσα στο 24ωρο,

Μπορούν να καταστούν πολύτιμα εργαλεία:

- Για τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στο ηλεκτρικό σύστημα και την αποδοτική εκμετάλλευση της ενέργειας και των φυσικών πόρων.
- Στην ευέλικτη εξισορρόπηση του συστήματος μεταφοράς και του δικτύου διανομής.
- Στην αποτελεσματική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.
- Στην προστασία της δημόσιας υγείας με την εξάλειψη των καυσαερίων και τον δραστικό περιορισμό του θορύβου.

Ηλεκτροπαραγωγή και φόρτιση

Figure 2.2. LOS ANGELES DEPARTMENT OF WATER AND POWER'S TIME-OF-USE RATE FOR EV CHARGING



Note: Rates are for summertime weekday electricity consumption and include taxes and fees.

Ερώτημα

Γιατί δεν αναπτύσσεται η ηλεκτροκίνηση;

Διότι υπάρχουν ακόμη μειονεκτήματα

Τα «αδύνατα» σημεία των ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι:

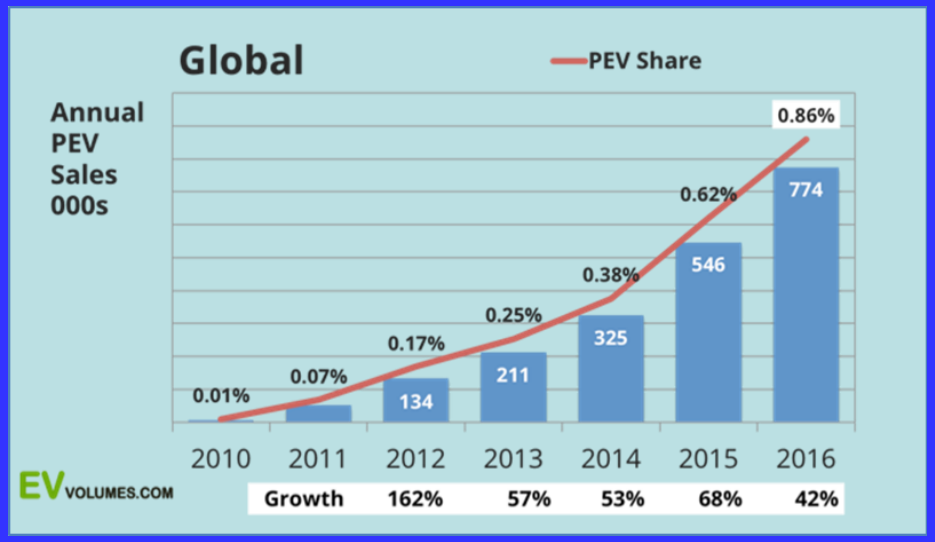
- Η περιορισμένη ακτίνα δράσης τους, λόγω της περιορισμένης χωρητικότητας των συσσωρευτών τους σε ενέργεια,
- Η μεγάλη διάρκεια φόρτισης των συσσωρευτών, σε σύγκριση με το χρόνο ανεφοδιασμού των θερμικών αυτοκινήτων με υγρά ή αέρια καύσιμα, και
- Το υψηλότερο κόστος αγοράς σε σύγκριση με τα αντίστοιχα συμβατικά αυτοκίνητα.

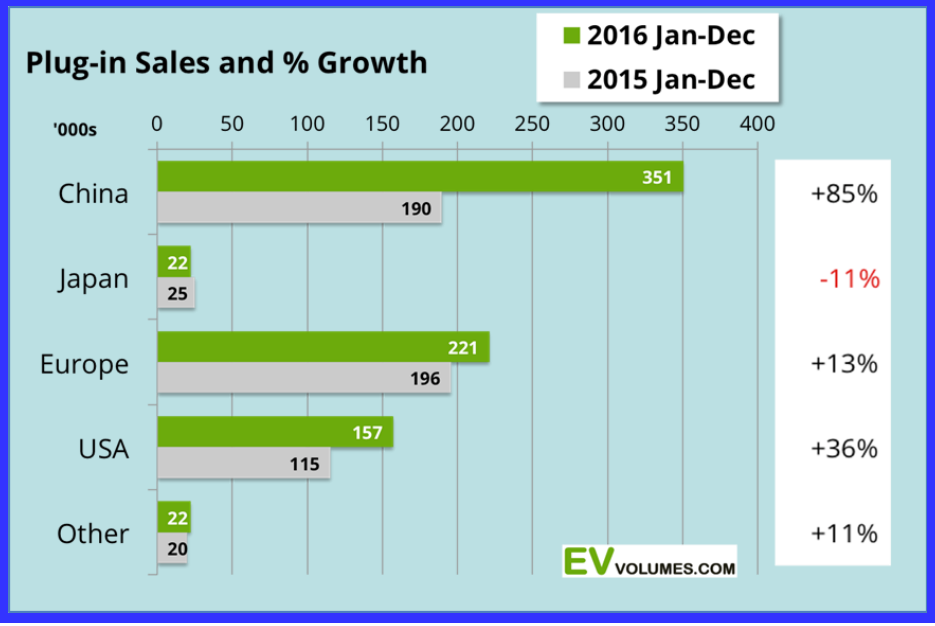
5. Η κατάσταση διεθνώς

Πωλήσεις αυτοκινήτων

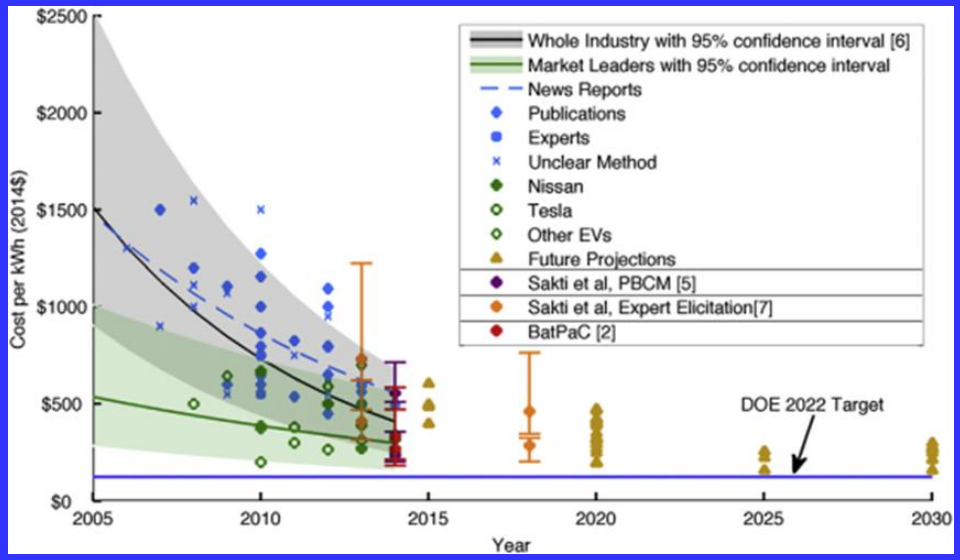
Αριθμός ηλεκτρικών αυτοκινήτων στο τέλος του 2016
(αθροιστικά BEVs και PHEVs)

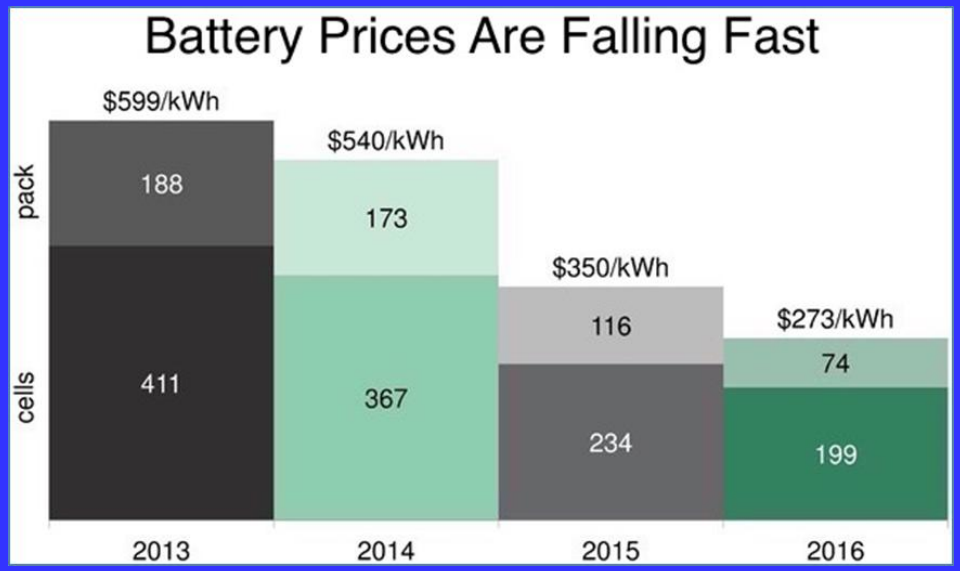
χρονική περίοδος	ΗΠΑ	παγκοσμίως
2010 – 2011	21.816	
2012	52.607	171.930
2013	97.507	
2014	122.438	320.713
2015	116.099	350.297
2016	159.138	664.437
σύνολο	569.605	1.507.377

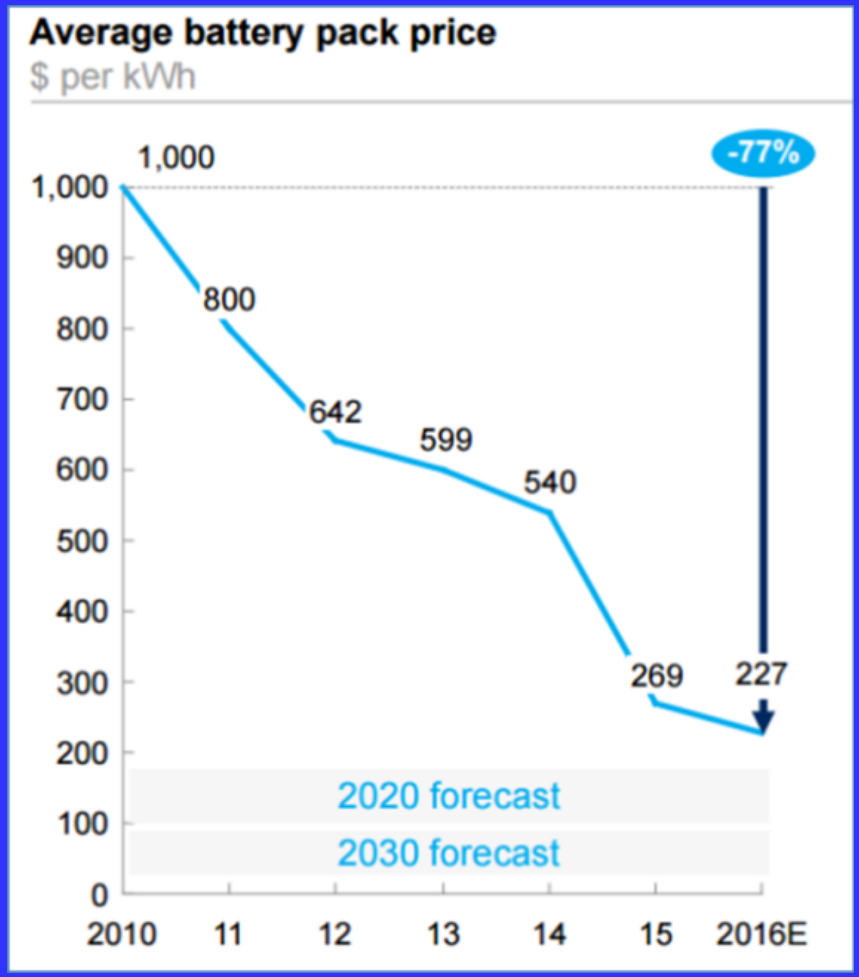




Εξέλιξη κόστους συσσωρευτών





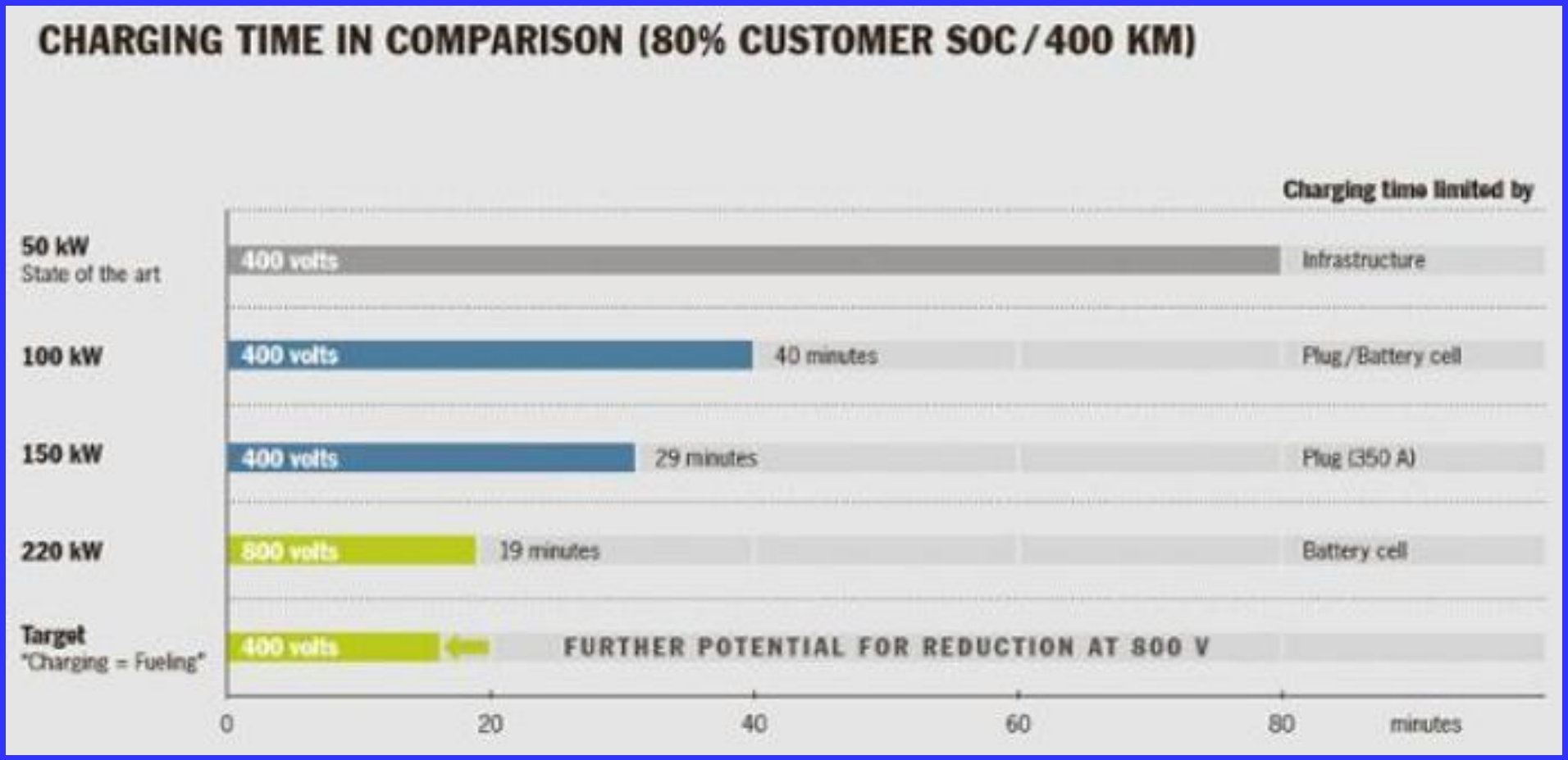


Ενδεικτικές εγκαταστάσεις δημόσιων σταθμών φόρτισης

Επίπεδα, χρόνοι και τρόποι φόρτισης

Επίπεδο φόρτισης	Χρόνος φόρτισης (για απόσταση 100 χλμ)	Τροφοδοσία	Ισχύς	Τάση	Μέγιστο ρεύμα	Αντίστοιχη κατανάλωση
1	6–8 ώρες	Μονοφασική	1,9 kW	120 V AC	15 A	(εκτός Ευρώπης)
2	6–8 ώρες	Μονοφασική	3,6 kW	220 V AC	16 A	τοστιέρα
	3–4 ώρες	Μονοφασική	7,4 kW	220 V AC	32 A	κλιματιστικό, πλυντήριο, ηλεκτρική κουζίνα
	2–3 ώρες	Τριφασική	10 kW	400 V AC	16 A	σειρά οικιακών κλιματιστικών
3 ή ταχεία ή υπερταχεία φόρτιση	1–2 ώρες	Τριφασική	22 kW	400 V AC	32 A	κεντρική κλιματιστική μονάδα κτιρίου
	20–30 λεπτά	Τριφασική	43 kW	400 V AC	63 A	
	20–30 λεπτά	Συνεχές ρεύμα	50 kW	400–500 V DC	100–125 A	
	10 λεπτά	Συνεχές ρεύμα	120 kW	300–500 V DC	300–350 A	

Χρόνος φόρτισης, τεχνολογίες και περιορισμοί



Πηγή: «New possibilities with 800-Volt Charging», Porsche Newsroom, Technology 08/12/2016

6. Η κατάσταση στην Ελλάδα

Οι νόμοι που ψηφίστηκαν από τα μέσα Νοεμβρίου 2013 και μετά είναι:

Νόμος 4211 – ΦΕΚ 256/28-11-2013, άρθρο 6:
Καταργήθηκε ο φόρος πολυτελείας για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα

Νόμος 4233 – ΦΕΚ 22/29-01-2014, άρθρο 15:
Επιτράπηκε η εγκατάσταση φόρτισης των ηλεκτρικών αυτοκινήτων και δικύκλων σε σταθμούς καυσίμων, σε συνεργεία, σε ΚΤΕΟ και δημόσιους χώρους στάθμευσης.

Νόμος 4277 – ΦΕΚ 156/01-08-2014, άρθρο 53:

Επιτράπηκε η πώληση ή διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας από μη παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας. Διευκολύνεται έτσι η εγκατάσταση και λειτουργία φορτιστών από επιχειρήσεις ιδιωτών ή τοπικής αυτοδιοίκησης.

Νόμος 4439 – ΦΕΚ 222/30-11-2016 «Ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας 2014/94/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Οκτωβρίου 2014 για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων, απλοποίηση διαδικασίας αδειοδότησης και άλλες διατάξεις πρατηρίων παροχής καυσίμων και ενέργειας και λοιπές διατάξεις.»

Στο Άρθρο 3 – Θεσπίζεται **εθνικό πλαίσιο πολιτικής** για την ανάπτυξη της αγοράς υποδομών εναλλακτικών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών και για την υλοποίηση των σχετικών υποδομών.

Επίσης εκδόθηκαν δύο Υπουργικές Αποφάσεις που επιτρέπουν την απρόσκοπτη ανάπτυξη της αγοράς των η/α και στη χώρα μας:

- Η πρώτη του ΥΠΕΚΑ, Αρ. Πρωτ.: ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ. 24461/30-12-2014, «Εγκατάσταση μονάδων ΑΠΕ από αυτοπαραγωγούς με συμψηφισμό ενέργειας κατ' εφαρμογή του άρθρου 14Α του ν.3468/2006», για το «net metering».

- Η δεύτερη, ΦΕΚ Β’ 50/15-01-2015, «Καθορισμός των όρων, προϋποθέσεων και τεχνικών προδιαγραφών συσκευών φόρτισης συσσωρευτών ηλεκτροκίνητων οχημάτων, για την εγκατάσταση αυτών σε υφιστάμενα ή υπό αδειοδότηση «Πρατήρια παροχής Καυσίμων και Ενέργειας», σε υφιστάμενους ή υπό αδειοδότηση στεγασμένους και υπαίθριους σταθμούς αυτοκινήτων, σε υφιστάμενα ή υπό αδειοδότηση συνεργεία συντήρησης και επισκευής αυτοκινήτων, μοτοσικλετών και μοτοποδηλάτων και σε υφιστάμενα ή υπό αδειοδότηση δημόσια ή ιδιωτικά Κ.Τ.Ε.Ο.» καθορίζει:
  - τους δικαιούμενους, τους όρους και τις προϋποθέσεις για την ίδρυση και λειτουργία Φορέων Εκμετάλλευσης Υποδομών Φόρτισης η/α,
  - τις υποχρεώσεις των φορέων έναντι των λοιπών καταναλωτών,
  - τις υποχρεώσεις γνωστοποίησης στοιχείων, ιδίως αναφορικά με τη ζήτηση ισχύος και ενέργειας σε ετήσια βάση και το σχετικό κόστος,
  - την προσαρμογή των ήδη λειτουργούντων φορέων στις διατάξεις αυτής,
  - καθώς και κάθε άλλο ζήτημα σχετικό με τη λειτουργία και τις υποχρεώσεις των Φορέων Εκμετάλλευσης Υποδομών Φόρτισης η/α.

7. Ο ρόλος του δημόσιου τομέα και η αξιοποίηση στα λιμάνια

Ο ρόλος του δημόσιου τομέα είναι πολλαπλός:

- **Στην πολιτική** – με τη νομοθέτηση για τη δημιουργία κατάλληλου πλαισίου, την άρση εμποδίων και τη διευκόλυνση στην ανάπτυξη της αγοράς και του υγιούς ανταγωνισμού
- **Στη συνεργασία** – για περιφερειακή και εταιρική διασύνδεση και διαλειτουργικότητα, καθώς και με την ευρύτερη συμβολή στην κοινωνία με την προστασία της δημόσιας υγείας και την αντίδραση στην κλιματική αλλαγή
- **Στη χρήση** – με την υπηρεσιακή αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών και την ανάληψη πιλοτικών & επιδεικτικών δράσεων
- **Στην ανάπτυξη υποδομών**
- **Στην προβολή, διάδοση και γενικότερη υποστήριξη**

Ειδικότερα για τα λιμάνια τα παραπάνω εξειδικεύονται περαιτέρω:

<u>Στην πολιτική και στη συνεργασία</u>:

- Προώθηση – τοπική εφαρμογή, ενημέρωση και δράσεις προβολής
- Ενθάρρυνση – διευκόλυνση των ενδιαφερόμενων και συνεργασία στις πρώτες εφαρμογές
- Συνεργασίες με φορείς προέλευσης και προορισμού – ανταλλαγή εμπειρίας και τεχνογνωσίας
- Κίνητρα για ανάπτυξη τοπικής προστιθέμενης αξίας και δημιουργία θέσεων εργασίας, με όρους και μοριοδότηση (χωρίς παραβίαση του ανταγωνισμού) σε διακηρύξεις και προμήθειες
- Προσέλκυση επενδύσεων και παραγωγικών δραστηριοτήτων σε προϊόντα και υπηρεσίες, αξιοποιώντας χώρους και υπηρεσίες

Στη χρήση:

- Μεταφορά εμπορευμάτων και αποσκευών
- Μεταφορά προσωπικού (στελεχών και υπηρεσιακά οχήματα)
- Μεταφορά επιβατών, πρωτίστως ΑΜΕΑ
- Διανομές στον περιαστικό ιστό
- Χρήση απορριμματοφόρων και οχημάτων καθαρισμού και άλλων χρήσεων

Στην ανάπτυξη υποδομών:

- Σταθμοί φόρτισης στο χώρο του λιμανιού
- Ειδικά σηματοδοτημένοι χώροι στάθμευσης για ηλεκτρικά αυτοκίνητα με ελκυστικό κόστος
- Ηλεκτρική σύνδεση των πλοίων για λειτουργία και φόρτιση
- Ενσωμάτωση των υποδομών φόρτισης και υποστήριξης των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στο ΣΒΑΚ του Δήμου
- Σύνδεση και διαλειτουργικότητα με υποδομές εκτός του λιμανιού για κάλυψη ειδικών αναγκών μεγάλων και ειδικών πλοίων (κρουαζιερόπλοια, μέγαγιωτς)
- Διευκόλυνση (γραμμές, υποσταθμοί, κ.λπ.) για άλλους συνεργαζόμενους (αποθήκες, εστιατόρια, καφέ, ναυτιλιακές και μεταφορικές εταιρίες)

Στην προβολή, διάδοση και γενικότερη υποστήριξη:

- Ενημέρωση πολιτών, επαγγελματιών και φορέων
- Ένταξη στο τουριστικό προϊόν της περιοχής και ένταξη σε διεθνείς χάρτες υποδομών φόρτισης
- Πιλοτικές εγκαταστάσεις με ΑΠΕ
- Φυλλάδια, δελτία τύπου, ιστοσελίδα
- Εκδηλώσεις και συμμετοχή σε εθνικά και διεθνή δίκτυα και δράσεις
- Υπολογισμός και προβολή του περιβαλλοντικού αποτυπώματος με έμφαση στις επιπτώσεις στη δημόσια υγεία
- Έκθεση βιωσιμότητας
- Εκπαίδευση και κατάρτιση επαγγελματιών στις νέες τεχνολογίες

Ηλεκτρικά οχήματα στο Δήμο Θεσσαλονίκης

Ηλεκτρικά οχήματα στο Δήμο Αλεξάνδρειας Ημαθίας

Εγκατάσταση ΦΒ σταθμού Ισχύος 4,16kWp

Οικονομικό όφελος εγκατάστασης

Ετησίως ο ΦΒ σταθμός εκτιμάται ότι θα παράγει 6,032 MWh.

Με κόστος ηλεκτρικής ενέργειας 180€/MWh, προκύπτει όφελος: 1.085€ / y

Τα 2 ηλεκτρικά οχήματα θα διανύουν ετησίως 60.000km.

Με την εγκατάσταση του ΦΒ σταθμού το κόστος μετακίνησης είναι μηδενικό.

Για συμβατικά οχήματα το αντίστοιχο κόστος καυσίμου είναι 7.290€.

Άλλοι Δήμοι που χρησιμοποιούν ηλεκτρικά οχήματα:

- Δήμος Κοζάνης
- Δήμος Φαρσάλων
- Δήμος Παλαιού Φαλήρου

Είναι στη διαδικασία προμήθειας ή έχουν εξαγγείλει προμήθεια (τουλάχιστον οι):

- Δήμος Άνδρου
- Δήμος Αλεξανδρούπολης
- Δήμος Αλίμου
- Δήμος Αθηναίων
- Δήμος Ξάνθης
- Περιφέρεια Αττικής
- κ.α. …

Άλλα επαγγελματικά ηλεκτρικά οχήματα στην Ελληνική αγορά

8. Σύνοψη

Η ηλεκτροκίνηση διεθνώς, αλλά και στην Ελλάδα:

- Είναι μια ραγδαία αναπτυσσόμενη αγορά.
- Οι επιχειρηματικές ευκαιρίες είναι πολλές.
- Τα πρώτα βήματα (που βρίσκεται ακόμη η Ελλάδα) και ξεκινούν από τα αστικά κέντρα, πρέπει να γίνονται προσεκτικά και μελετημένα.
- Η τεχνολογία είναι συνεχώς εξελισσόμενη, αλλά επειδή δεν είναι «βαριά βιομηχανία», υπάρχουν περιθώρια για Ελληνική προστιθέμενη αξία.
- Υπάρχουν πολλά θέματα που πρέπει να επιλυθούν, όπως:
  - Σε διεθνές επίπεδο, η τυποποίηση του εξοπλισμού και το «roaming» στην τιμολόγηση της φόρτισης.
  - Σε Ελληνικό επίπεδο:
    - Η άρση θεσμικών περιορισμών στον δημόσιο τομέα και στους ΟΤΑ
    - Η ανάπτυξη υποδομών φόρτισης
    - Η θέσπιση κινήτρων (όχι μόνο οικονομικών) για τη διευκόλυνση της αγοράς, ιδίως στον επαγγελματικό/εταιρικό τομέα
    - Η υποστήριξη θεματικών τομέων, όπως ο τουριστικός, το κοινόχρηστο αυτοκίνητο και άλλες niche markets.

Ευχαριστώ

για την προσοχή σας