



ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Αντώνιος Γ. Τσικαλάκης

Δρ Ηλ/γος Μηχ/κος & Μηχ/κος Η/Υ ΕΜΠ

Επικ.Καθηγητής

Τμήμα ΗΜΜΥ

ΕΛΜΕΠΑ



Φορτία με δυνατότητα ελέγχου

1. Ο διαχειριστής του συστήματος να έχει μόνο τη δυνατότητα διακοπής αυτών των φορτίων σε περιόδους επισφαλούς λειτουργίας του δικτύου
 - Αβεβαιότητα για θερμικές μονάδες, εξαιτίας εκτίμησης αβεβαιότητας φορτίου, παραγωγής ΑΠΕ και εκτίμησης καταναλισκόμενου φορτίου (μέσω συνέλιξης)
2. Ο διαχειριστής ενέργειας να γνωρίζει το πρόγραμμα για την κατανάλωση των ελεγχόμενων φορτίων
 - Όχι επιπλέον αβεβαιότητα για τα φορτία αυτά παρά μόνο αύξηση της ζήτησης.
3. Ο διαχειριστής ενέργειας να είναι και διαχειριστής των ελεγχόμενων φορτίων
 - Στόχος η αποφυγή της αλλαγής του προγράμματος ένταξης μονάδων.
 - Καθορισμός αριθμού συνδεδεμένων φορτίων με βάση το περιθώριο αύξησης φόρτισης των μονάδων ή τον περιορισμό της αποκοπής παραγωγής από ΑΠΕ.



Προηγούμενες Μελέτες

- Χρήση διεσπαρμένων φορτίων για την εκμετάλλευση του πλεονάσματος αιολικής ισχύος σε αυτόνομα συστήματα (Hunter & Elliot, 1994).
- Χρήση κεντρικά ελεγχόμενων φορτίων συσσωρευτών για την ικανοποίηση των αναγκών θέρμανσης στο νησί Cuttyhunk. Ίδιες βασικές αρχές, με σημαντικές όμως διαφορές, αποτέλεσμα της ευελιξίας που χαρακτηρίζει τα φορτία ωμικών αντιστάσεων.
 - Johnson, Abdulwahid, Manwell & Rogers, 2002: «Design And Modeling of Dispatchable Heat Storage in Wind/Diesel Systems» -

ΕΔΩ ΘΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΟΥΜΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΥΔΡΟΓΟΝΟ & ΑΦΑΛΛΑΤΩΣΗ ΚΑΙ ΟΧΗΜΑΤΑ!

Μήλος – Το υπάρχον σύστημα

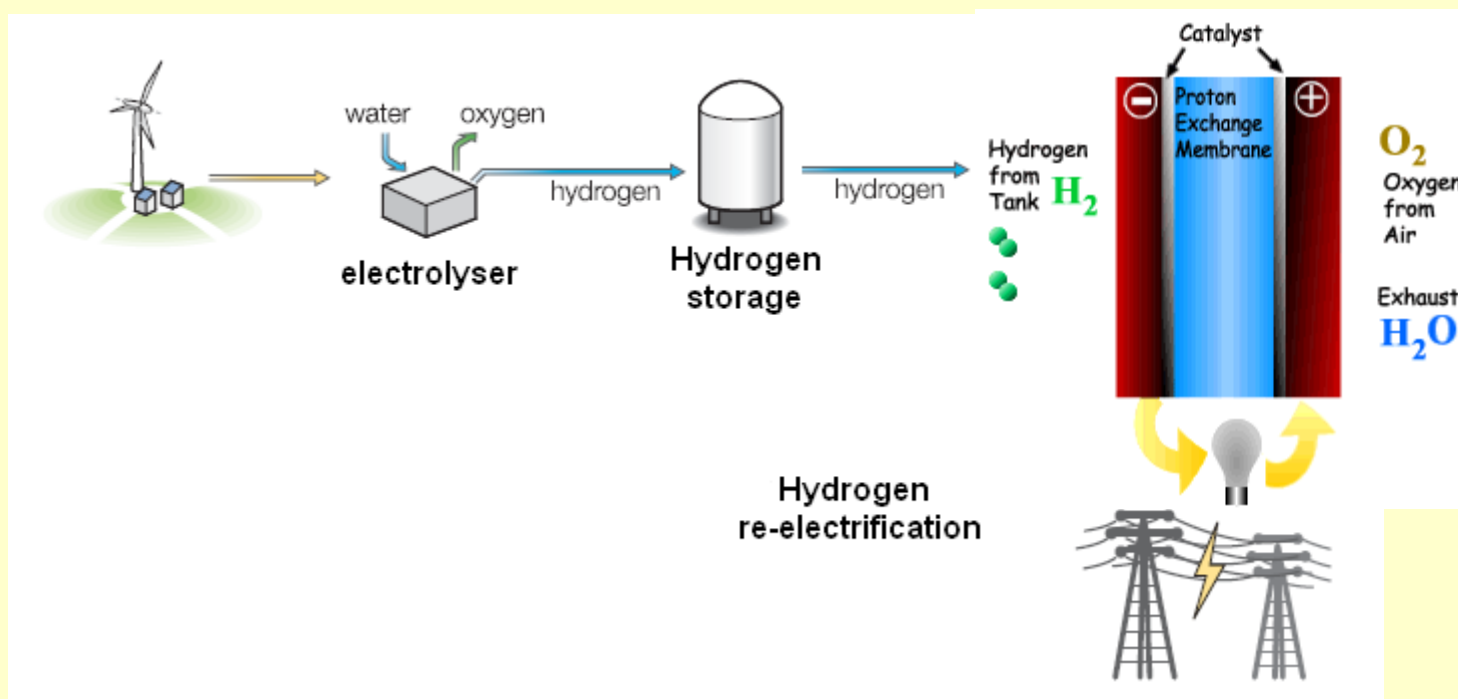
- 8 Γεννήτριες
 - 2 Sulzer (1,75 MW μαζούτ)
 - 3 MAN (0,7 MW μαζού)
 - 1 CKD (2 MW, Diesel)
 - 1 CKD (1,9 MW, Diesel)
 - 1 FINCANTIERI (1,75 MW, Diesel)

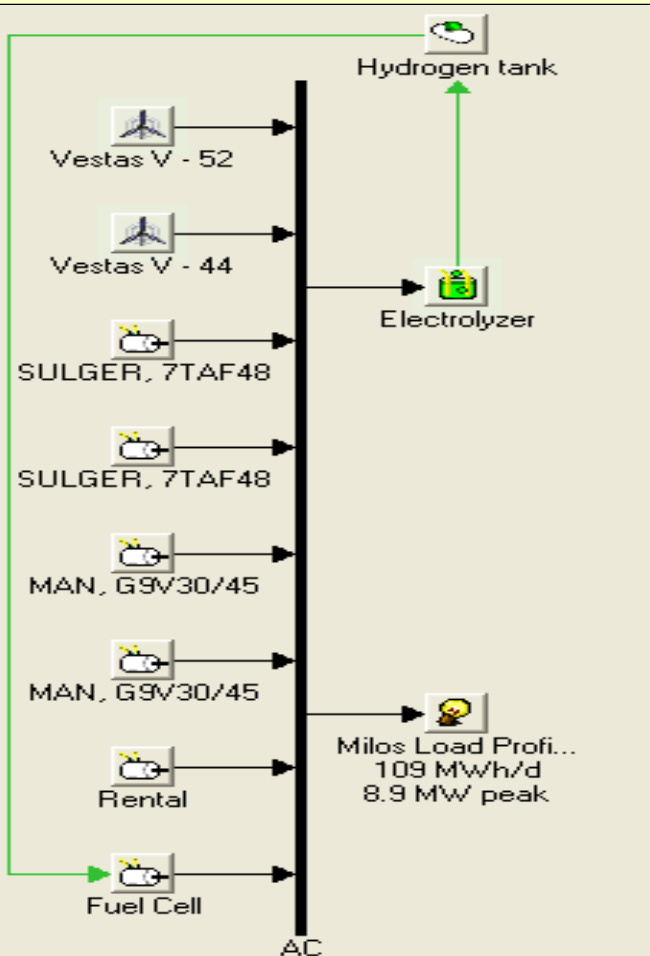
Ενοικιαζόμενες Μονάδες για τη θερινή περίοδο.

- 3 Α/Γ
 - 2 Vestas V – 44 (0,6 MW)
 - 1 Vestas V – 52 (0,85 MW)



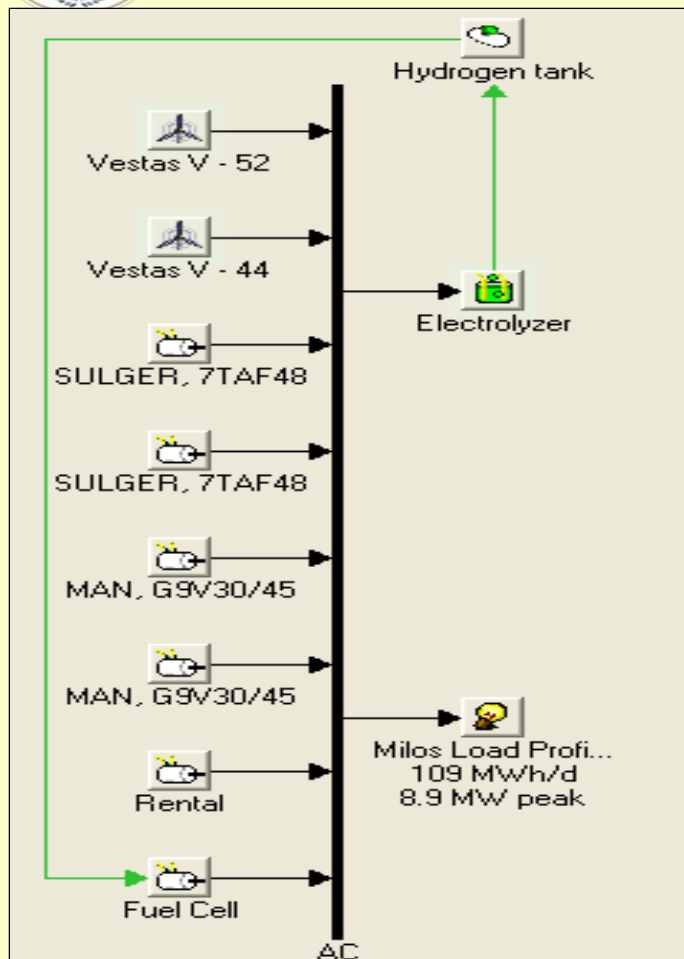
Υδρογόνο





- Μαζούτ: **0,34 €/L**
- Diesel: **0,68 €/L**
- Κόστος Θερμικών Μονάδων: **250 – 300 €/kW**
- Κόστος Ανεμογεννητριών: **1.200 €/kW**
- Κόστος Μονάδας Ηλεκτρόλυσης: **2.000 €/kW**
- Κόστος Κυψέλης Καυσίμου: **3.000 €/kW**
- Κόστος Δεξαμενής Υδρογόνου: **800 €/kg**
- Κόστος Εκπομπών **CO₂: 21 €/t**
- Ύψος Επιδόησης: **30%** στις ανεμογεννήτριες, **50%** στις τεχνολογίες υδρογόνου
- Διάρκεια Προσομοιώσεων: **5 χρόνια**

Μήλος: προτεινόμενο σύστημα



- 4+1 Θερμικές Μονάδες
 - 2 Sulzer 7TAF48 Units (1,75 MW η κάθε μία, Μαζούτ)
 - 2 MAN G9V30/45 Units (0,7 MW η κάθε μία, Μαζούτ)
 - 1 Ενοικιαζόμενη Μονάδα (1 MW, Απρίλιος - Σεπτέμβριος)

- 30 Ανεμογεννήτριες
 - 2 Vestas V – 44 (0,6 MW η κάθε μία)
 - 28 Vestas V – 52 (0,85 MW η κάθε μία)
 - Μονάδα Ηλεκτρόλυσης (2 MW)
 - Κυψέλη Καυσίμου (PEM, 1 MW)
 - Δεξαμενή Υδρογόνου (3.000 kg)



Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Παράμετρος	Υπάρχον Σύστημα	Προτεινόμενο Σύστημα χωρίς επιδότηση	Προτεινόμενο Σύστημα με επιδότηση
Κόστος Παραγόμενης Ενέργειας (€/kWh)	0,126	0,19	0,112
Ποσοστό ΑΠΕ	12,4%	84,5%	84,5 %
Αριθμός Θερμικών Μονάδων	8	4+1	4+1
Ανεμογεννήτριες	3	30	30
Diesel (L)	715.296	147.023	147.023
Μαζούτ (L)	8.108.687	3.226.430	3.226.430



Εκπομπές Ρύπων (kg/yr)

Ρύποι	Υπάρχον Σύστημα	Προτεινόμενο Σύστημα	Επιδοτούμενο Σύστημα
CO ₂	26.928.306	10.474.651	10.474.651
CO	57.356	23.007	23.007
Άκαυτοι H/C	6.353	2.548	2.548
Σωματίδια	4.324	1.734	1.734
SO ₂	524.180	210.410	210.410
NO _x	511.791	205.293	205.293



Συμπεράσματα Μήλος & Υδρογόνο

Η αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στη Μήλο σε συνδυασμό με το υδρογόνου σαν μέσο αποθήκευσης ενέργειας, έχει σαν αποτέλεσμα:

- 43% αύξηση στο κόστος της παραγόμενης ισχύος του νησιού
- Σημαντική αύξηση στο ποσοστό της παραγόμενης ενέργειας που προέρχεται από ΑΠΕ (από 13% σε 85%)
- Αξιοσημείωτη μείωση στην κατανάλωση ορυκτών καυσίμων (πάνω από 50%)
- Σημαντική ελάττωση των εκπεμπόμενων ρύπων (ειδικά του CO₂, πάνω από 50% για όλους τους ρύπους)
- Πιθανή επιδότηση ύψους 30% στις ανεμογεννήτριες και 50% στις τεχνολογίες υδρογόνου, καθιστά το προτεινόμενο σύστημα φθηνότερο από το ήδη υπάρχον
- Με την επιδότηση, οι τεχνολογίες υδρογόνου ως μέσο αποθήκευσης ενέργειας καθίστανται ως ένα ιδιαίτερα ανταγωνιστικό μέσο για την αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στο νησί



Αφαλάτωση



Φορτία Αφαλάτωσης

- Η ιδέα είναι η μετακίνηση της ζήτησης ενέργειας για την παραγωγή νερού, αγαθό που εύκολα μπορεί να αποθηκευτεί και είναι σημαντικό για τα νησιά, σε χρονικές περιόδους τις οποίες υπάρχει σημαντική παραγωγή από ΑΠΕ, ακόμη και πλεόνασμά της.
- Μήλος :
- Προσθήκη Α/Γ 850kW με πρόσθετη παραγωγή 2.2GWh
- Αφαλάτωση
 - 4 μονάδες με ικανότητα παραγωγής $84\text{m}^3/\text{h}$ και ηλεκτρική ισχύ 150kW.
 - 3000m^3 Δεξαμενή. Διπλάσιο νερό από το μεταφερόμενο- 406000m^3 .
 - Αντιπροσωπεύει το 6.8% της ετήσιας κατανάλωσης του νησιού –2.9GWh.

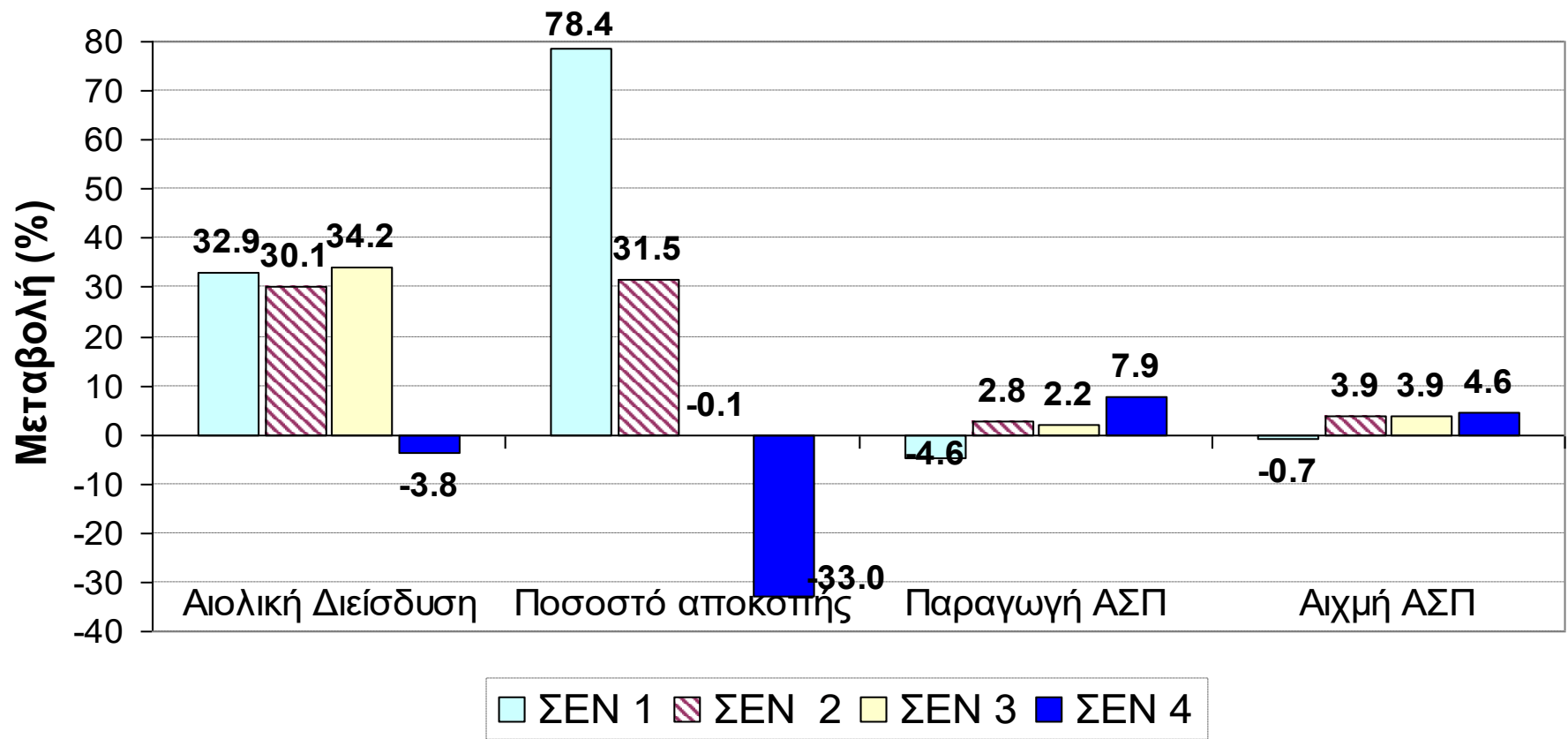


Φορτία Αφαλάτωσης

- Σενάρια
 - Λειτουργία συστήματος μόνο με επιπλέον Α/Γ-ΣΕΝ 1
 - Λειτουργία συστήματος με Α/Γ +αφαλάτωση με ανεξάρτητο πρόγραμμα-ΣΕΝ 2
 - Λειτουργία συστήματος με Α/Γ +αφαλάτωση με συνεργασία στο πρόγραμμά τους-ΣΕΝ3
 - Λειτουργία συστήματος μόνο με αφαλάτωση ΣΕΝ 4

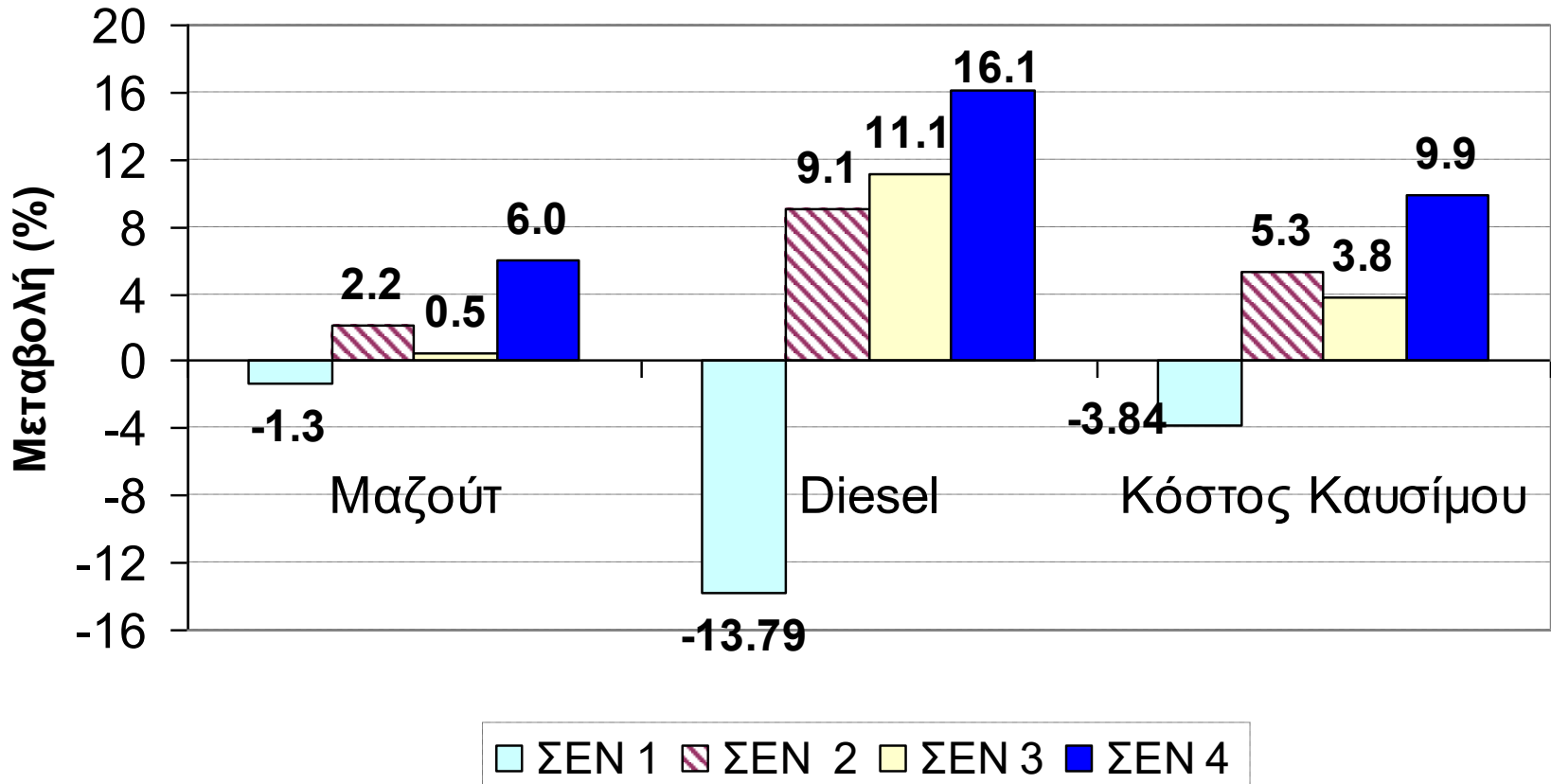


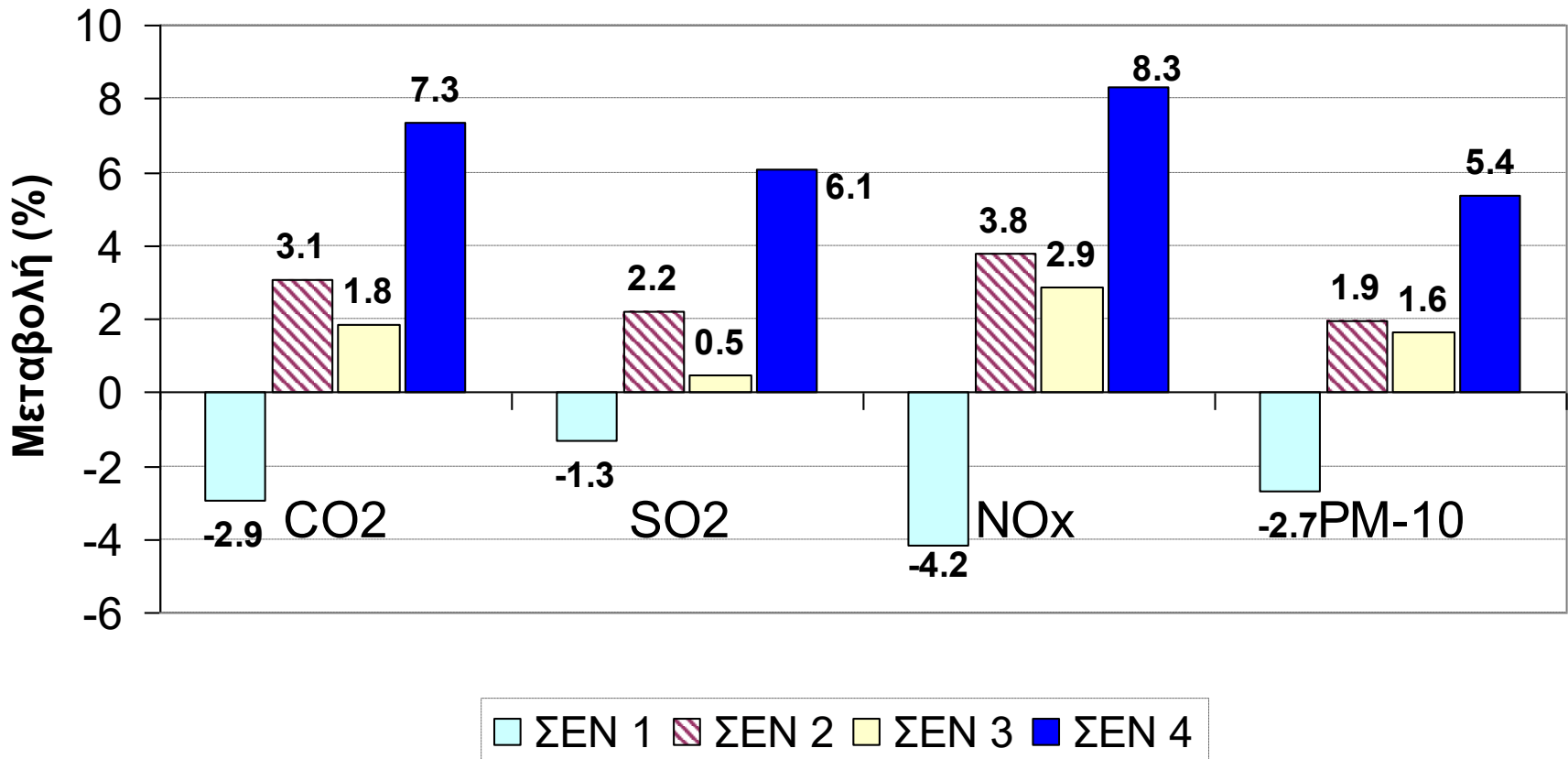
Συνοψη-Συγκριση με τρεχουσα κατάσταση-Μήλος





Συνοψη-Συγκριση με τρεχουσα κατασταση -Μήλος







Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

	Τρέχουσα	ΣΕΝ 1	ΣΕΝ 2	ΣΕΝ 3	ΣΕΝ 4
Παραγωγή ΑΠΕ (MWh)	4887.6	6498.5	6821.4	7038.1	5045.5
Διείσδυση Αιολικής παραγωγής (%)	12.3	16.35	16	16.51	11.83
Αποκοπή Αιολικής παραγωγής (%)	8.9	15.88	11.7	8.89	5.96
Κόστος Καυσίμου (k€)	2778.9	2672.2	2925.7	2883.3	3052.5



Ανάλυση κόστους-οφέλους -Κάτοχος αιολικού πάρκου

	Ενεργειακό κόστος (k€)	Κόστος Νερού (€/m ³)	Παρατ.
ΣΕΝ 2	122.20	0.947	Μείωση πωλήσεων
ΣΕΝ 3	127.29	0.96	
ΣΕΝ 4	160.05	1.04	Αύξηση πωλήσεων
Αφ/ση μόνο χωρίς συμψ.	173.4	1.07	

42983€ χαμηλότερο κόστος καυσίμου-ΣΕΝ 2-ΣΕΝ 3



Συμπεράσματα Μήλος & Αφαλάτωση

- Συνεργασία των μονάδων αφαλ/σης με μονάδες ΑΠΕ
 - Μειώνει το κόστος καυσίμου
 - Αυξάνει τα οφέλη για τον κάτοχο του υπάρχοντος πάρκου ακόμη κι αν δεν κάνει καμία επένδυση.
 - Η μικρή αύξηση στο κόστος λειτουργίας της αφ/σης υπερκαλύπτεται από τους υπόλοιπους οφελούμενους στο νησί.
- Αν δεν μπουν ΑΠΕ, έχουμε σημαντική περιβαλλοντική και οικονομική επιβάρυνση για να ικανοποιηθεί η ζήτηση νερού
- Αν δεν μπει αφαλάτωση, θα μειωθεί ο συντελεστής χρησιμοποίησης του πάρκου ενώ το κόστος νερού για το δήμο θα είναι 4 πλάσιο



Εφαρμογή Περίπτωση 2- Αφαλάτωση & Κύθνος

Μοντέλο κοινού διαχειριστή-ελεύθερη παραγωγή νερού

	Πραγμ. Λειτουργία	Διαχ. Μονάδων	Διαχ.Α/Γ	Ανεξάρτητη διαχείριση
Αιολική Αποκοπή (%)	12.7	3.1	7.1	2.73
Αύξηση Diesel (%)		26.5	0.33	27.1
Παραγόμενο νερό (km ³)		343	17.9	343
Εκκινήσεις μονάδων(%)		2	0.2	33.4
Κόστος νερού (€/m ³)		0.37	0.103	0.5



Οχήματα με εναλλακτικό του πετρελαίου Καύσιμο

- Η πρωτογενής πηγή μπορεί να προέρχεται από ΑΠΕ και να επηρεάζει δραστικά το ισοζύγιο ενέργειας στη μεταφορά έναντι του πετρελαίου που κυρίως χρησιμοποιείται σήμερα
- Αναμένεται και επίδραση στην αγορά Ηλεκτρισμού και κυρίως αν χρησιμοποιηθούν ηλεκτρικά οχήματα



ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΑΛΛΑΓΗ

Για πάνω από εκατό χρόνια οι μηχανές εσωτερικής καύσης (ICEs) με ολική απόδοση λιγότερη το 30% ήταν υπεύθυνες για την κίνηση όλων των τύπων αυτοκινήτου.

Το πρώτο παράδειγμα αλλαγής στην μετακίνηση, ήταν η ίδια η ανακάλυψη τους στα τέλη του 19^{ου} (Nikolaus Otto, Karl benz, Rudolf diesel κ.α)

Δεύτερο παράδειγμα ήταν μαζική παραγωγή αυτοκινήτων τον 20^ο αι.(Henry Ford 1908 με το Model T) .Οικονομική τιμή, εφικτή αγορά από περισσότερους

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Οικονομική αστάθεια στην τιμή καυσίμων
- Επικίνδυνη μείωση πόρων
- Κλιματική αλλαγή
- Βλαβεροί ρύποι.



Εναλλακτικοί ενεργειακοί πόροι αυτοκίνησης

- Βιομάζα
 - Παραγωγή βιοντίζελ από ενεργειακές καλλιέργειες
 - Παραγωγή βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα έλαια
 - Χρήση βιοαερίου αφού έχει αναβαθμιστεί σε ποιότητα φυσικού αερίου
 - Μετατροπή της σε υδρογόνο και χρήση της σε οχήματα δικτύου υδρογόνου
- Υδρογόνο
 - Αν παράγεται μέσω ΑΠΕ είναι ανανεώσιμη πηγή. Σε διαφορετική περίπτωση ρύποι παράγονται μόνο κατά την παραγωγή του Υδρογόνου.
- Ηλεκτρισμός (θα το δούμε σε επόμενες ενότητες)



Αξιοποίηση Βιομάζας

Παραγωγή Βιο-ντίζελ από... Τηγανόλαδα



Μικρής κλίμακας

www.greenfuels.com

8000€

Ως 100Lt /ημέρα



Μέση κλίμακα

www.biodiesel-fuel.co.uk

20000€ για 2000 Lt/ημέρα

Πολύ θετική Αποτίμηση χρήσης βιοντίζελ από την περιφέρεια Κρήτης σε λεωφορεία του ΚΤΕΛ

Χρήση Αναβαθμισμένου Βιοαερίου

Το βιοαέριο (που μπορεί να παραχθεί σε ΧΥΤΑ ή Βιολογικούς καθαρισμούς) με κατάλληλες διαδικασίες αναβαθμίζεται σε επίπεδο Θεριομόνου Λύγαμης Φυσικού Αερίου



Σουηδία-Ουψάλα



Γερμανία

Σχεδιάζεται και για την Ινδία και το Βιολογικό του Δελχί,
Χρησιμοποιείται και στη Φινλανδία

Περισσότερες Λεπτομέρειες Διπλωματική Ρογκάκου Σ. Πολ. Κρήτης

Ενότητα Δ Ηλεκτρικό φορτίο



Οχήματα Υδρογόνου

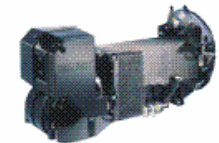
Οχήματα και Σκάφη Υδρογόνου



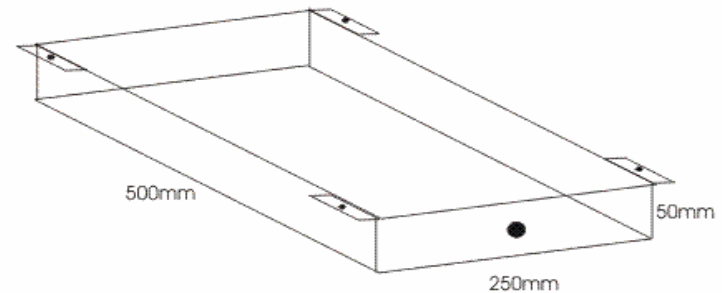
GREEN TRANSPORTATION BY TROPICAL



**FUELCELL
HYDROGEN
SCOOTER**



**METAL HYDRID TANK
FOR TROPICAL SCOOTER**

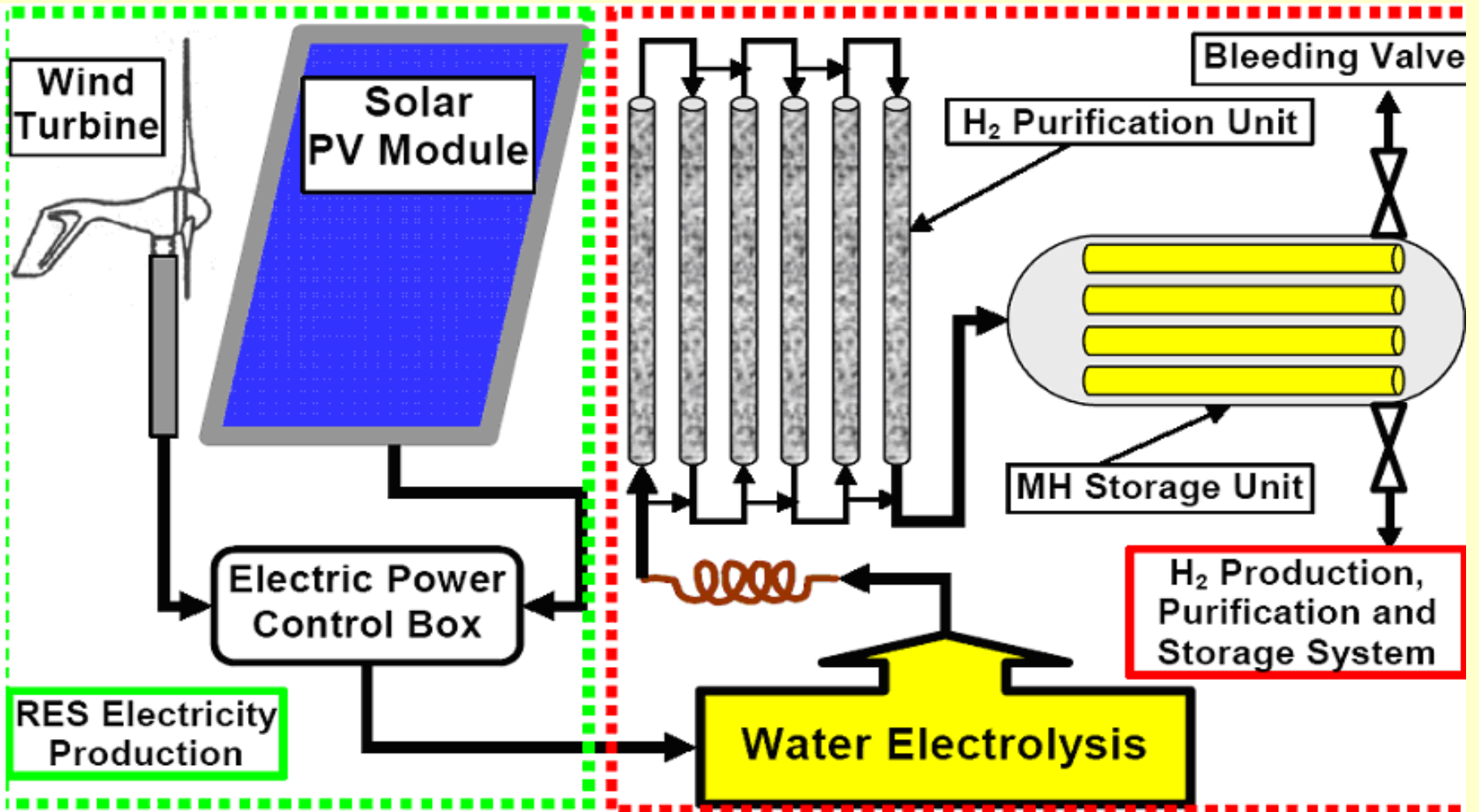


Υδρογονάδικα...

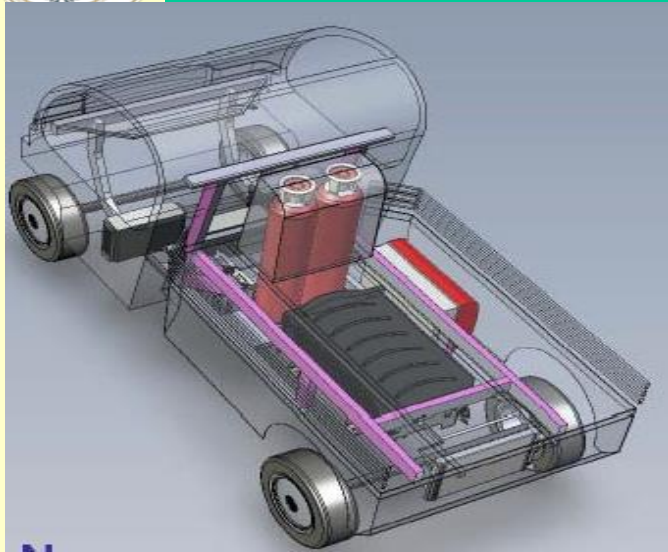


Τυπική διάταξη αποθήκευσης

Υδρογόνο από ΑΠΕ



Υδρογόνο από ΑΠΕ



Φορτηγάκι στα Κανάρια Νησιά



Διάταξη αποθήκευσης Υδρογόνου
ΠΕΝΑ-ΚΑΠΕ_Πικέρμι

Ηλεκτρικά Οχήματα





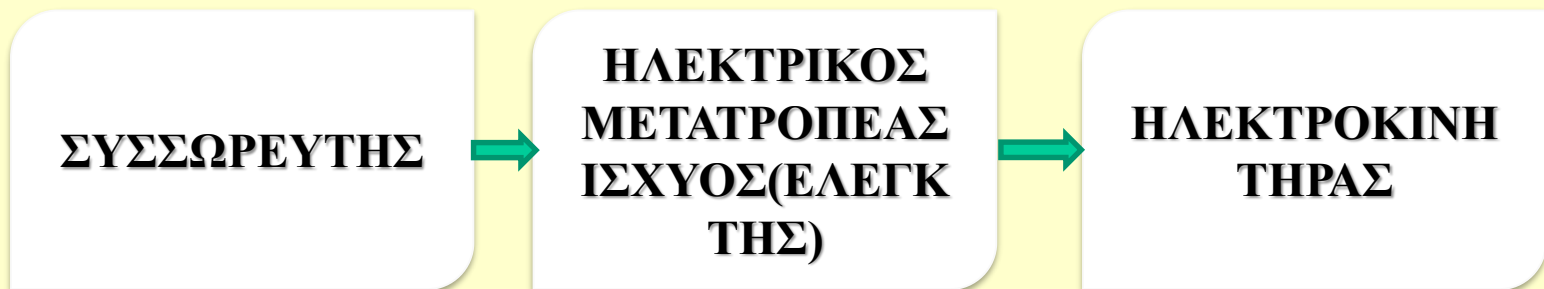
Ορισμός

Είναι τα οχήματα που χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια που είναι αποθηκευμένη σε επαναφορτιζόμενες συστοιχίες συσσωρευτών για την κίνηση τους.

- ❖ Είναι κάθε μηχανοκίνητο όχημα εξοπλισμένο με σύστημα μετάδοσης της κίνησης
- ❖ Περιέχει τουλάχιστον μία μη περιφερειακή ηλεκτρική μηχανή ως μετατροπέα ενέργειας



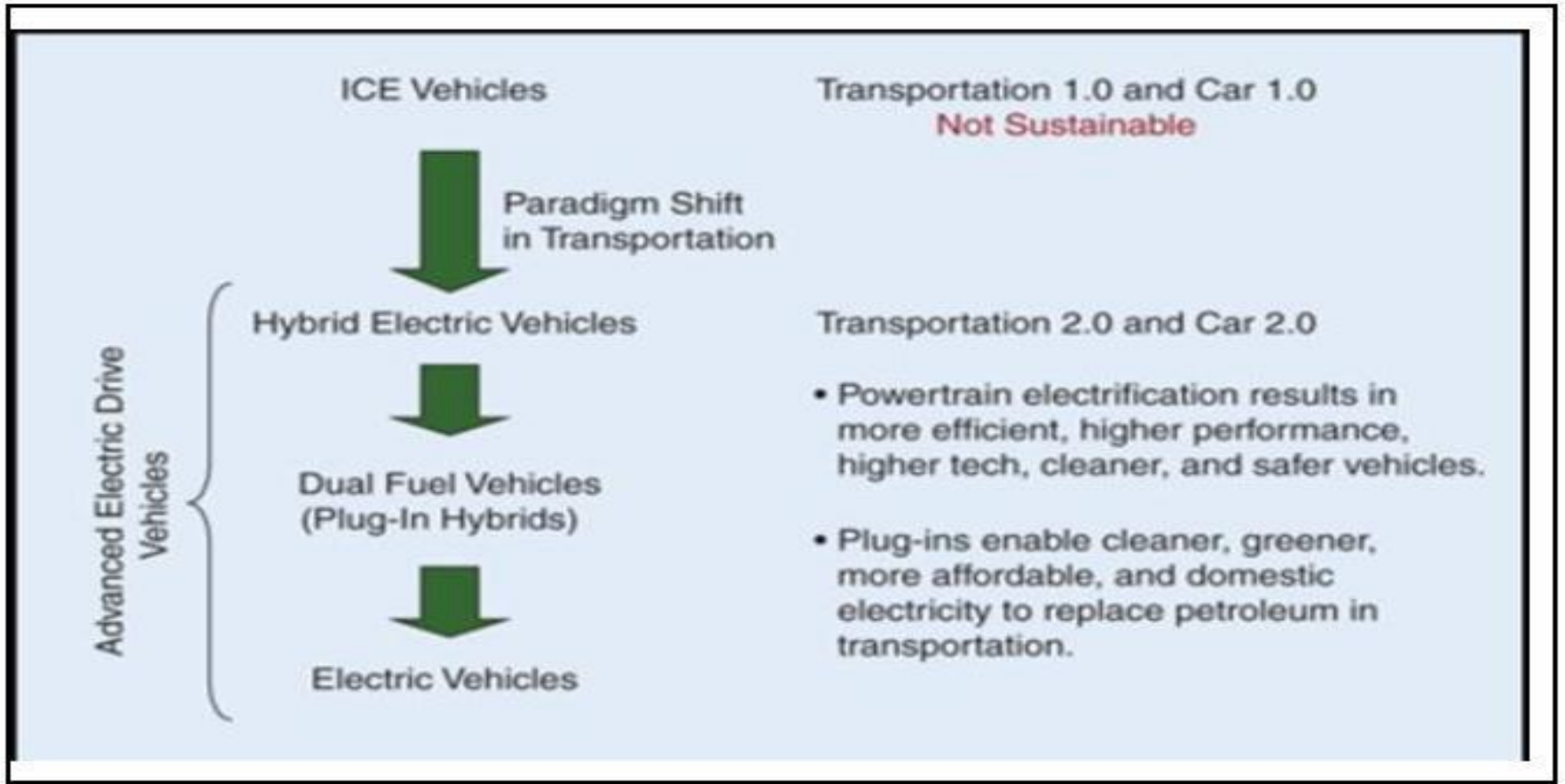
ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΡΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ



Τύποι διασυνδεδεμένων Ηλεκτρικών Αυτοκινήτων

- **MEVs** (More electric vehicles): Λιγότερο από 20% αξιοποιείται στα ηλεκτρικά συστήματα.
- **HEVs** (Hybrid electric vehicles): Τα κοινά μοντέλα που συναντάμε σήμερα. ΔΕ ΦΟΡΤΙΖΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ παρά μόνο συνεργάζεται η Μ.Ε.Κ με τον Ηλεκτρικό κινητήρα
- **PHEVs** (Plug-in hybrid electric vehicles-Διασυνδεδεμένο Υβριδικό): μικρή μπαταρία και γεννήτρια-ηλεκτρικός κινητήρας σε συνδυασμό με Μ.Ε.Κ-δυνατότητα φόρτισης από το δίκτυο.
- **EVs** (Electric vehicles) : με μεγάλη συστοιχία μπαταριών και ηλεκτρικό κινητήρα. ΔΕ χρησιμοποιούν μονάδα ΜΕΚ
Τονίζεται ότι μέσα σε πέντε χρόνια το ποσοστό της ηλεκτροκίνησης ανέβηκε κατά 15% στην παγκόσμια βιομηχανία.

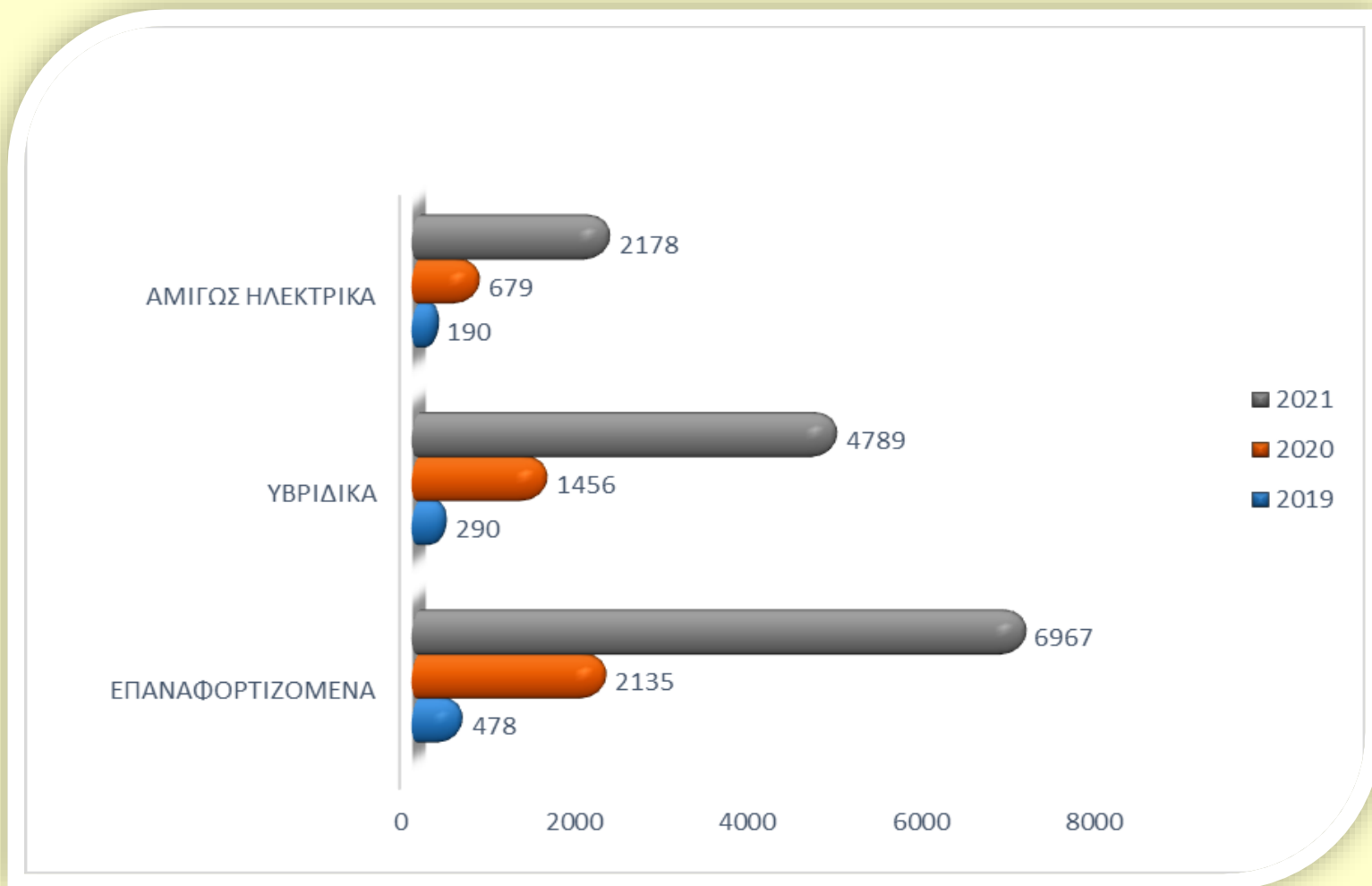
Μεταφορά στην Ηλεκτροκίνηση



Η μεταβολή της αυτοκίνησης από μονάδες ΜΕΚ σε προηγμένα συστήματα ηλεκτρικής κίνησης



ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΩΝ Η/Ο





ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΙΜΩΝ

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΜΕΚ

ΟΧΗΜΑΤΑ	BENZINH	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	mHEV	PHEV	HEV
VW Golf	25.300€	32.500€	27.300€	50.300€	47.500€
Mercedes A-Class	22.440€	29.150€	39.990€	45.580€	-
Renault Captur	21.910€	-	27.950€	38.170€	30.110€
Audi A3	23.600€	28.900€	26.600€	45.600€	-

Το project στοχεύει στη χρήση περισσότερων ηλεκτρικών συστημάτων αντί για μηχανικά για την επίτευξη υψηλότερης απόδοσης και λιγότερων ρύπων.

Ανάγκη βελτίωσης άνεσης, αξιοπιστίας διασκέδασης και επικοινωνίας.

Το πρότυπο **MEV** εφαρμόζεται σε προωθητικά φορτία αλλά και σε μη προωθητικά π.χ (ηλεκτρικό air condition, έλεγχος βαλβίδων, υποβοηθούμενο σύστημα οδήγησης)

Αυξανόμενες ανάγκες απαιτούν περισσότερη χωρητικότητα πάνω στο όχημα, έτσι οι νέοι εναλλάκτες θα σχεδιαστούν ώστε να αντέχουν σε υψηλή ηλεκτρική ισχύ.

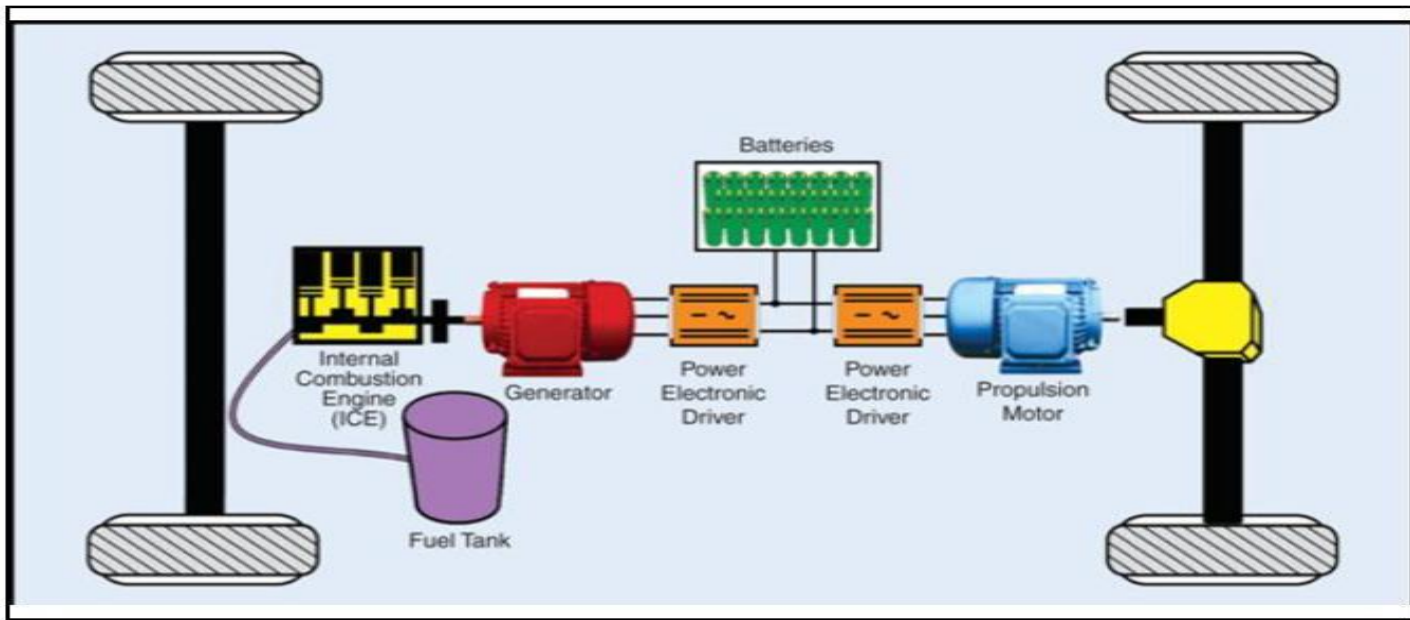
Η ικανότητα των εναλλακτών συγκλίνει με την ικανότητα των εκκινητών, έτσι μπορούμε να ενσωματώσουμε δύο μηχανές (εναλλάκτη ->ηλ.γεννήτρια /εκκινητή ->ηλ. μηχανή (**ISA Integrated starter alternator**))

Λειτουργούν σαν start/stop. Έτσι δίνουν την δυνατότητα να σταματά η μηχανή όταν κινείται σε χαμηλές ταχύτητες

Ελαχιστοποιεί την κατανάλωση καυσίμου στο ρελαντί. Έτσι το σύστημα πέδησης χρησιμοποιεί τη δύναμη της κίνησης που έχει το όχημα στο φρενάρισμα και φορτίζει την μπαταρία.

HEVs (Η ΕΓΚΑΘΙΔΡΥΣΗ)

- **Hybrid electric vehicles** : Σε αυτή τη μορφή, η ελκτική ισχύ μεταφέρεται μέσω ενός ηλεκτροκινητήρα ενώ η **ΜΕΚ** εσωτερικής καύσης οδηγεί μια ηλεκτρική γεννήτρια, η οποία παράγει ισχύ για φόρτιση των συσσωρευτών και το χειρισμό του ηλεκτροκινητήρα.

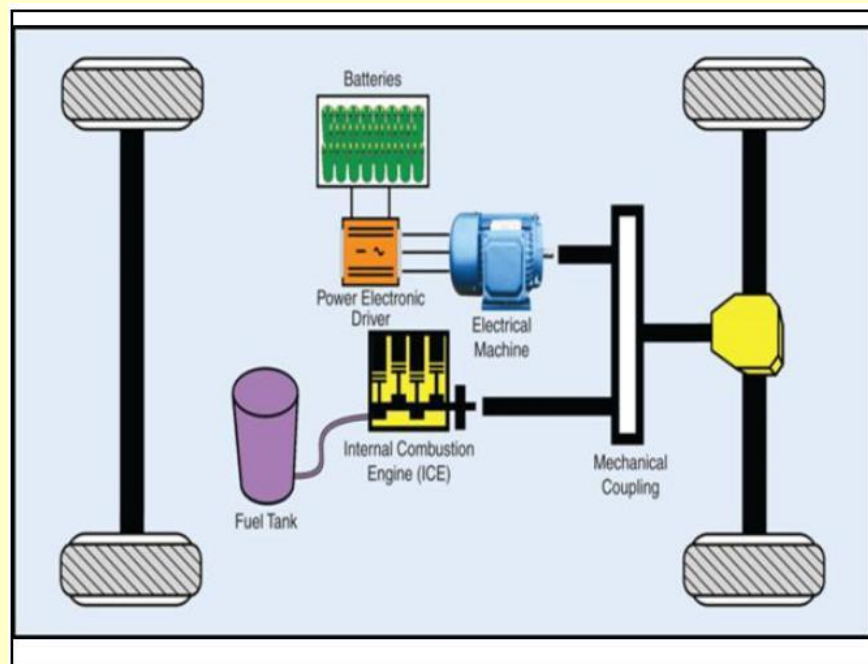


Υβριδικό όχημα με σύστημα κίνησης σειράς

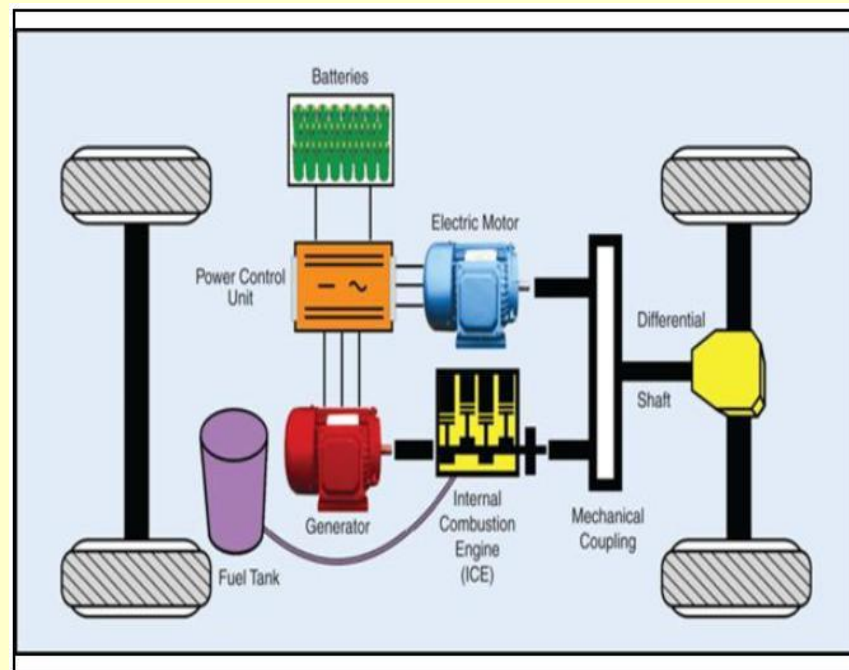
Η **ΜΕΚ** είναι μηχανικά αποσυνδεδεμένη από τους τροχούς . Ο ηλ. Κινητήρας είναι συνδεδεμένος στην μετάδοση, στο διαφορικό ή τους τροχούς . Οι σε σειρά είναι πιο εύκολοι στο σχεδιασμό και τον έλεγχο αλλά πιο ακριβοί στην κατασκευή.

HEVs (Η ΕΓΚΑΘΙΔΡΥΣΗ)

- Σε αντίθεση, στο παράλληλο υβριδικό η μηχανή και ο ηλεκτροκινητήρας συνδέονται σαν ζευγάρι .



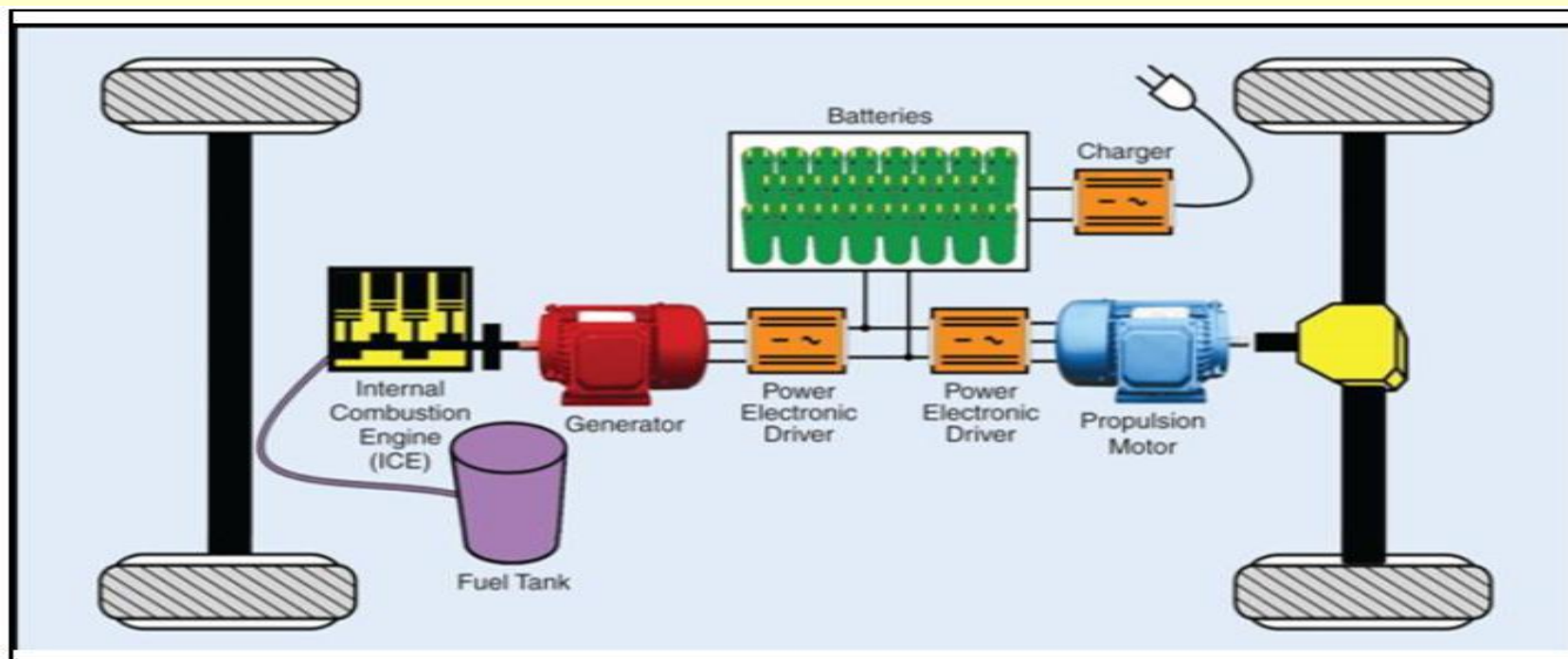
Υβριδικό όχημα με παράλληλη μετάδοση κίνησης.



Υβριδικό όχημα με συνδυασμό παράλληλη και εν σειρά μετάδοσης κίνησης.

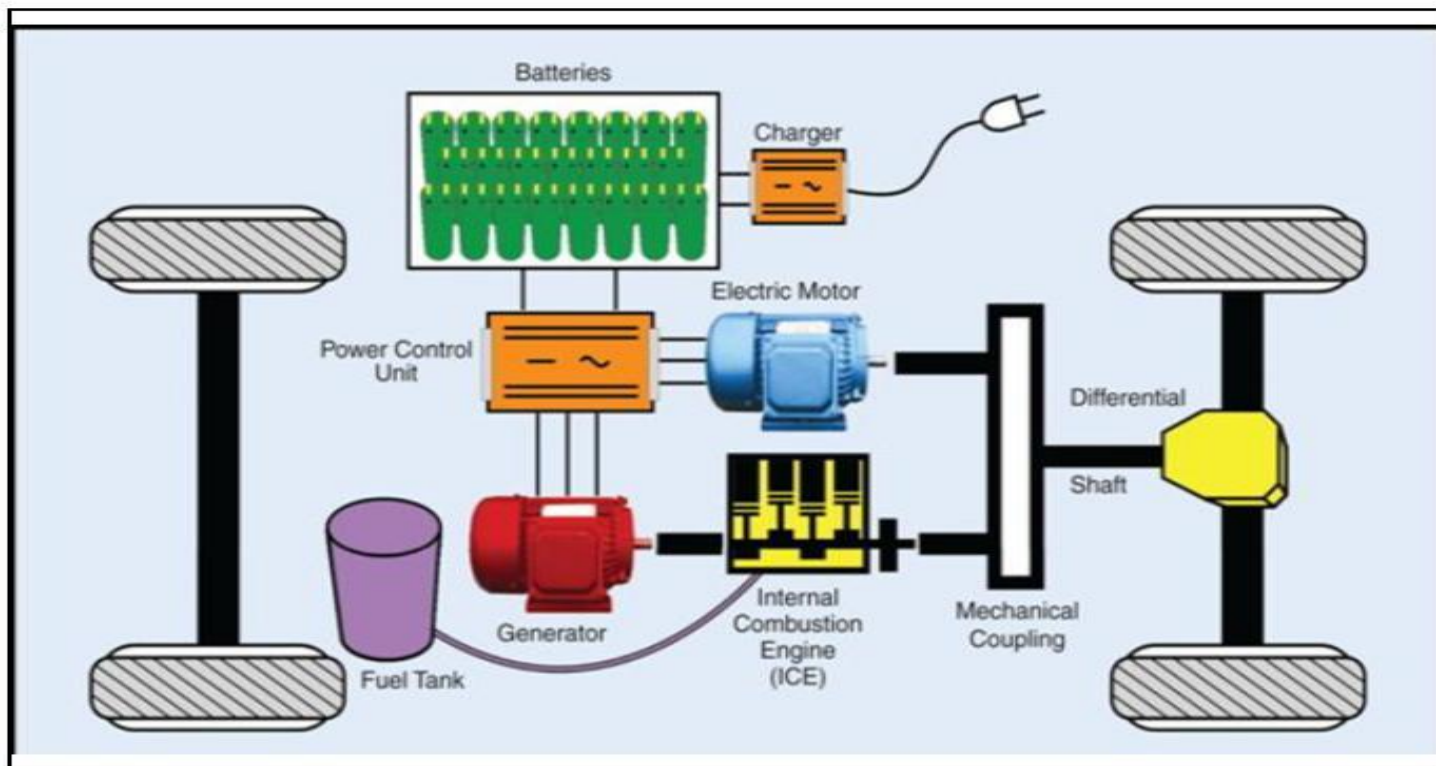
- Σε plug-in δύο κατευθύνσεων ac/dc χρησιμοποιείται για “έξυπνη φόρτιση” από το δίκτυο. Με τη σειρά του και το δίκτυο τροφοδοτείται από την μπαταρία (υψηλή απόδοση και ποιότητα).
- **Απλό μοντέλο (PHVEs) Ηλεκτρική ενέργεια και καύσιμο**
- **-Charge depleting (CP)** =Με μηχανή σβηστή η μπαταρία τροφοδοτεί το σύστημα προώθησης
- **-Charge sustaining (CS)**
- **(SOC) state of charge** =Όταν δουλεύει πέφτει η τάση ,μετά το όριο μπαίνει σε λειτουργία η ΜΕΚ και δουλεύει σε hybrid mode.

PHEVs (Σειράς)



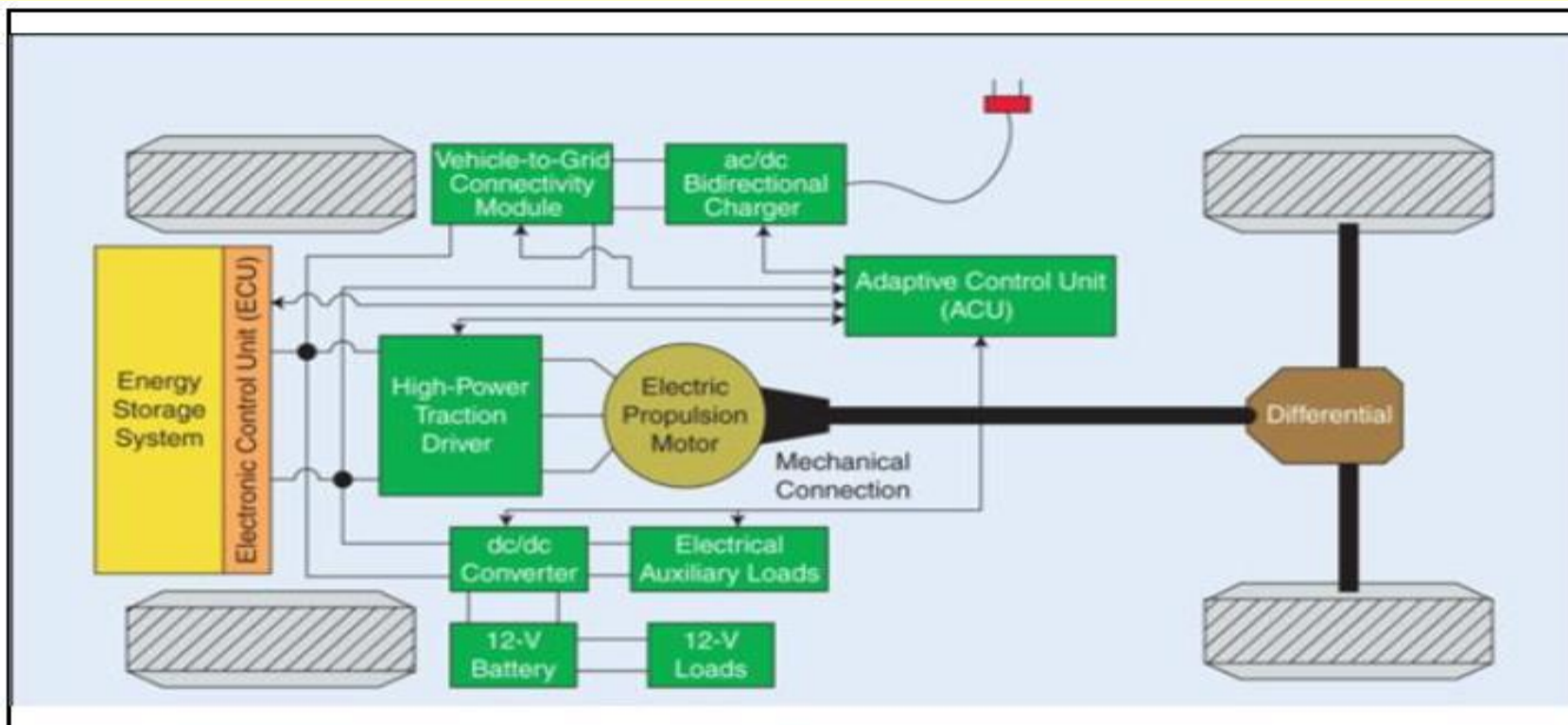
Ένα PHEV με μετάδοση σειράς.

PHEVs (Παράλληλης)



Ένα PHEV με μετάδοση σειράς/παράλληλης

Electric vehicles Τα EVs έχουν σύστημα πλήρους ηλεκτρικής προώθησης αλλά δεν διαθέτουν ΜΕΚ ή μηχανική γεννήτρια on board.



Πλήρως ηλεκτρική μετάδοση με προσαρμοζόμενη μονάδα ελέγχου.



EVs (Η ΤΕΛΕΙΟΠΟΙΗΣΗ)

Τυπικό EV που περιλαμβάνει **Adaptive Control Unit (ACU)**. Τα **ECUs (Electronic control units)**, χρησιμοποιούνται ώστε να ελέγχουν εξειδικευμένα ηλεκτρονικά οχήματα.

Η στρατηγική ελέγχου του οχήματος αναγνωρίζει τα επιμέρους εξαρτήματα και πραγματοποιεί τις πρέπουσες κινήσεις ώστε να ρυθμίσει εντολές για την μηχανή και τον ηλεκτρικό κινητήρα.

Τα υπάρχοντα οχήματα χρησιμοποιούν κυρίως στατικές μονάδες. Δηλαδή έχουν ρυθμισμένες εγκαταστάσεις που πετυχαίνουν οικονομία καυσίμου σε συγκεκριμένες συνθήκες. Δηλαδή, οι μονάδες αυτές είναι λήπτες και δέκτες σημάτων.



EVs (Η ΤΕΛΕΙΟΠΟΙΗΣΗ)

- **Control units** Έχουν δύο λάθη : Δεν προσαρμόζονται καλά στην αλλαγή των παραμέτρων και την οδήγηση.

Το ACU χρησιμοποιεί ένα νευρωνικό δίκτυο ώστε να βελτιστοποιεί την απόδοση και την οικονομία καυσίμου. Δημιουργήθηκε ώστε να επιτευχθεί υψηλή απόδοση σε συνδυασμό καλύτερη συχνότητα .Οι μετατροπές του νευρωνικού βοηθούν στην μακροζωία του οχήματος.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ : Η BMW Η General motors κ.α στην γραμμή παραγωγής της χρησιμοποιεί κινητήρες με μόνιμους μαγνήτες, χωρίς ψήκτρες.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Υπάρχουν επίσης δύο ίσης σημασίας υποσυστήματα με τα ACU

A) Ηλεκτρονικά ισχύος και ελέγχου και B) Ηλεκτρικές μηχανές και ηλεκτρομηχανικές συσκευές που συμπληρώνουν την δομή των Ηλεκτρικών οχημάτων.



GUZZLERS

Οι εφαρμογές της ηλεκτροκίνησης έχουν μεγάλη σημασία και στα μεγάλα οχήματα (SUV, PSV, Pickup trucks)

Η υψηλή κατανάλωση και τα πολλά μίλια που διανύουν απέχουν κατά πολύ από τα συμβατικά οχήματα. Έτσι, οι υψηλές απαιτήσεις και ανάγκες καθιστούν επιτακτική την ηλεκτροκίνηση.

Σε αυτού του είδους τα οχήματα χρησιμοποιούνται μετατροπείς που μετατρέπουν τα Gas guzzlers σε υβριδικά οχήματα.

Έτσι, αντικαθιστώντας αυτά τα οχήματα με νέα εξειδικευμένα ηλεκτρικά ή μετατρέποντας τα σε υβριδικά, έχουμε σαν αποτέλεσμα εξοικονόμηση καυσίμου, ελάχιστους ρύπους προς το περιβάλλον αλλά και προς τους ανθρώπους π.χ. σε σχολικά λεωφορεία που η ανάγκη είναι επιτακτική για την υγεία των παιδιών.

Αγροτικό όχημα Ford F-150 που έχει μετατραπεί σε PHEV από την HEVT.





ΕΙΔΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

**Οικιακή ή Αργή
Φόρτιση**



**Ημιταχεία ή
Κοινόχρηστη φόρτιση**



Ταχεία Φόρτιση



Υπερταχεία φόρτιση

MODE 1



MODE 2



MODE 3



MODE 4



Βασικά Επιχειρηματικά Μοντέλα Φόρτισης:

- Σταθμοί κανονικής φόρτισης:

Η φόρτιση στους σταθμούς αυτούς γίνεται με εναλλασσόμενο ρεύμα και τα χαρακτηριστικά της φόρτισης είναι τάση 220VAC και ρεύμα 16/32A. Η διάρκεια της φόρτισης κυμαίνεται από 4-8 ώρες ανάλογα με τη χωρητικότητα των μπαταριών. Ο χρόνος φόρτισης είναι αρκετά μεγάλος γι' αυτό και τέτοιου είδους σταθμοί βρίσκουν εφαρμογή σε χώρους όπου το ηλεκτρικό όχημα παραμένει σταθμευμένο για μεγάλο χρονικό διάστημα –για παράδειγμα στον οικιακό και εργασιακό χώρο, στο αεροδρόμιο κτλ.

- Σταθμοί μέτριας φόρτισης:

Η φόρτιση στους σταθμούς αυτούς γίνεται με εναλλασσόμενο ρεύμα και τα χαρακτηριστικά της φόρτισης είναι τάση 400VAC και ρεύμα 32A. Η διάρκεια της φόρτισης διαρκεί περίπου 1 ώρα ανάλογα με τη χωρητικότητα των μπαταριών. Τέτοιοι σταθμοί συνίστανται για δημόσια χρήση

Βασικά Επιχειρηματικά Μοντέλα Φόρτισης:

- Σταθμοί ταχείας φόρτισης:

- Η φόρτιση στους σταθμούς αυτούς γίνεται με συνεχές ρεύμα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της φόρτισης είναι τάση 400VDC και ρεύμα 250A. Η διάρκεια της φόρτισης κυμαίνεται από 20-30 λεπτά. Τέτοιοι σταθμοί συνδέονται στο δίκτυο μέσης τάσης και είναι ιδιοκτησίας κυρίως κάποιας ηλεκτρικής εταιρείας. Τέτοιοι σταθμοί φόρτισης συνιστανται για δημόσια χρήση.

- Σταθμοί αντικατάστασης:

Στους σταθμούς αυτούς γίνεται άμεση αντικατάσταση της αφόρτιστης μπαταρίας τη μια πλήρως φορτισμένη μπαταρία. Η διαδικασία αυτή διαρκεί λιγότερο από 5 λεπτά. Οι σταθμοί αυτοί βρίσκουν εφαρμογή κυρίως σε εθνικές οδούς όπου η διανυόμενη αποστάσεις είναι μεγάλες και η δυνατότητα παραμονής στο σταθμό φόρτισης περιορισμένη.



ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ



ΟΙΚΙΑΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ

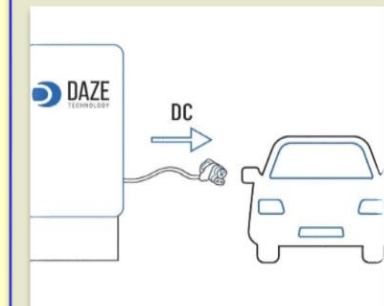
**Οικιακή
Φόρτιση**



**Κοινόχρηστη
Φόρτιση**



Ταχεία Φόρτιση

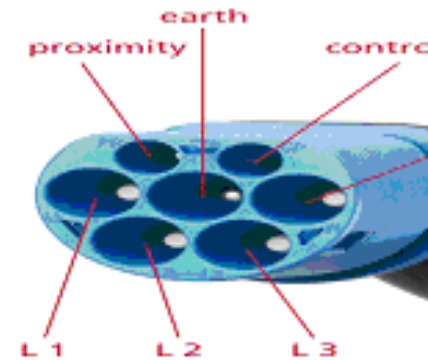


**Υπερταχεία
φόρτιση**



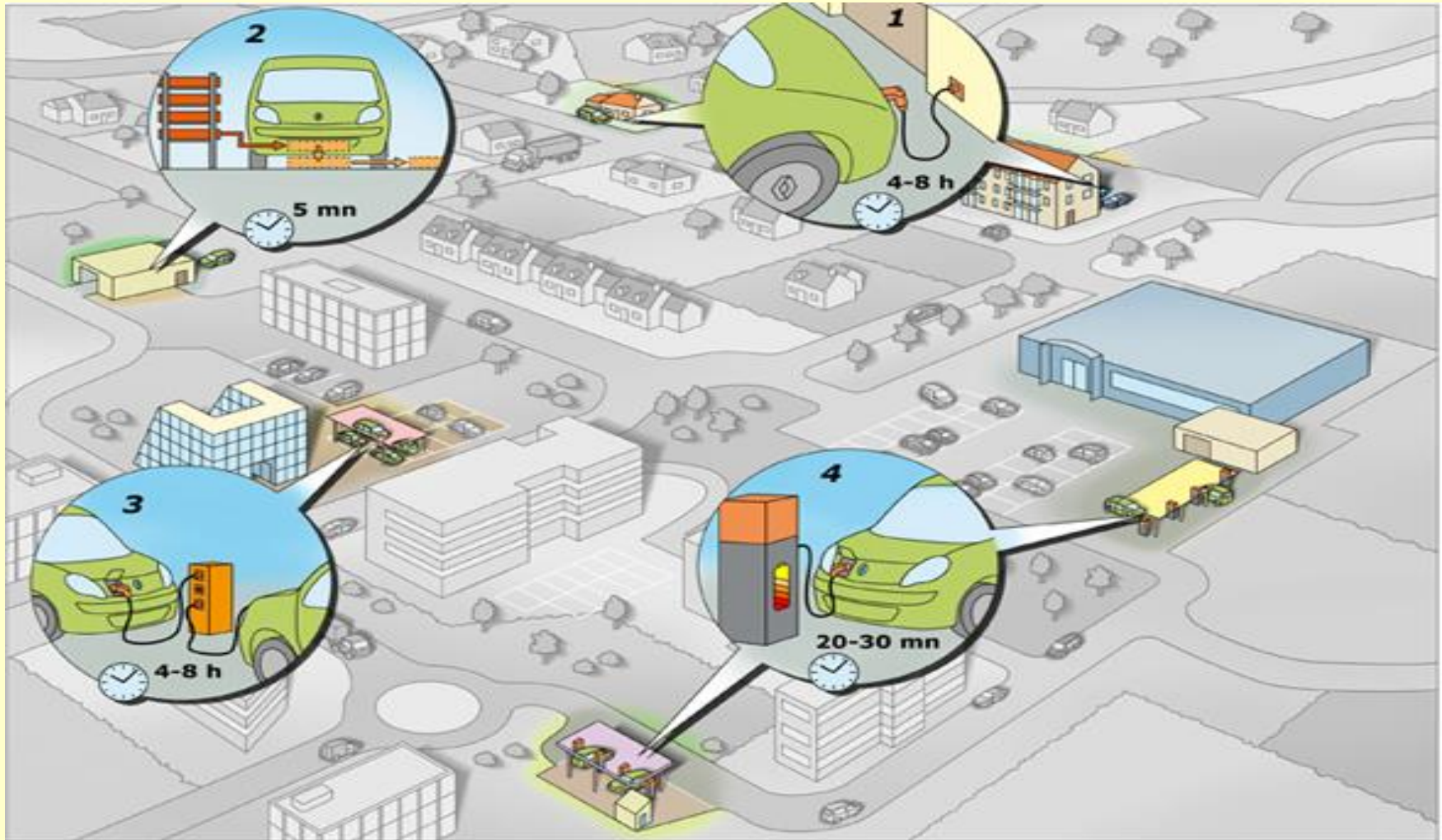
**Ασύρματη
Φόρτιση**

Αντί Κάνουλα-Φίς



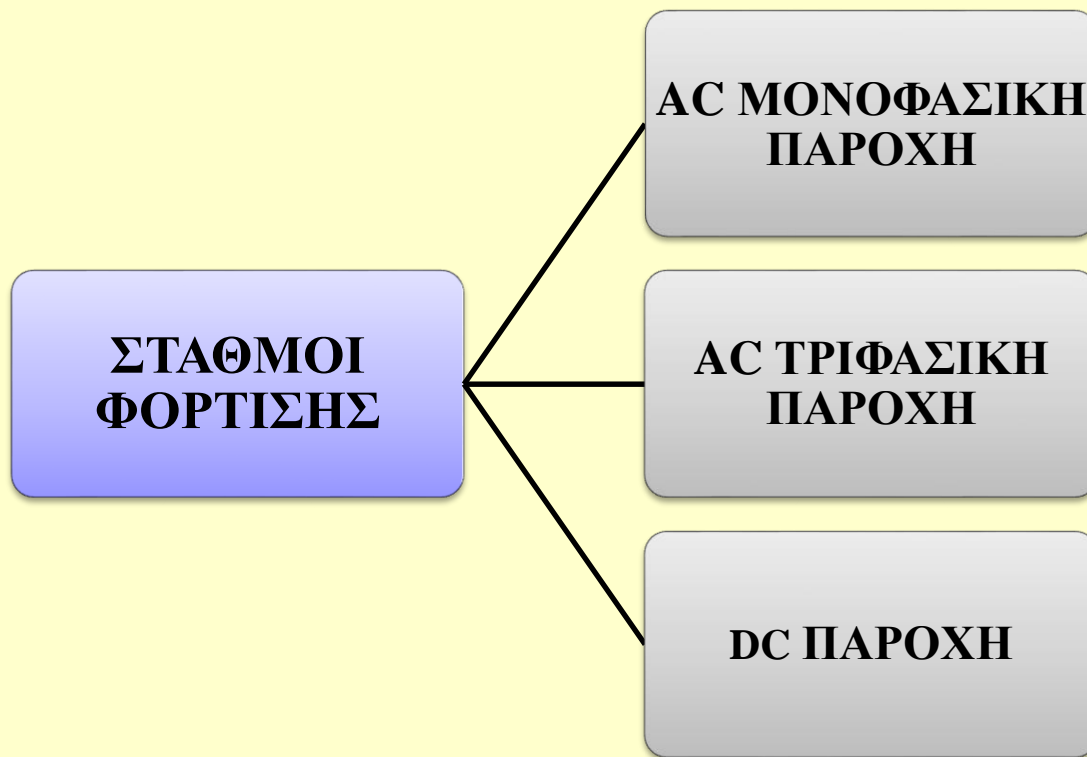
Τα βύσματα προβλέπουν για επικοινωνία, γείωση, ουδέτερο και φάσης καθώς και έλεγχο ακινητοποίησης οχήματος.

Βασικά Επιχειρηματικά Μοντέλα Φόρτισης





ΣΤΑΘΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ





ΧΩΡΟΙ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗ



Παραδείγματα σταθμών φόρτισης

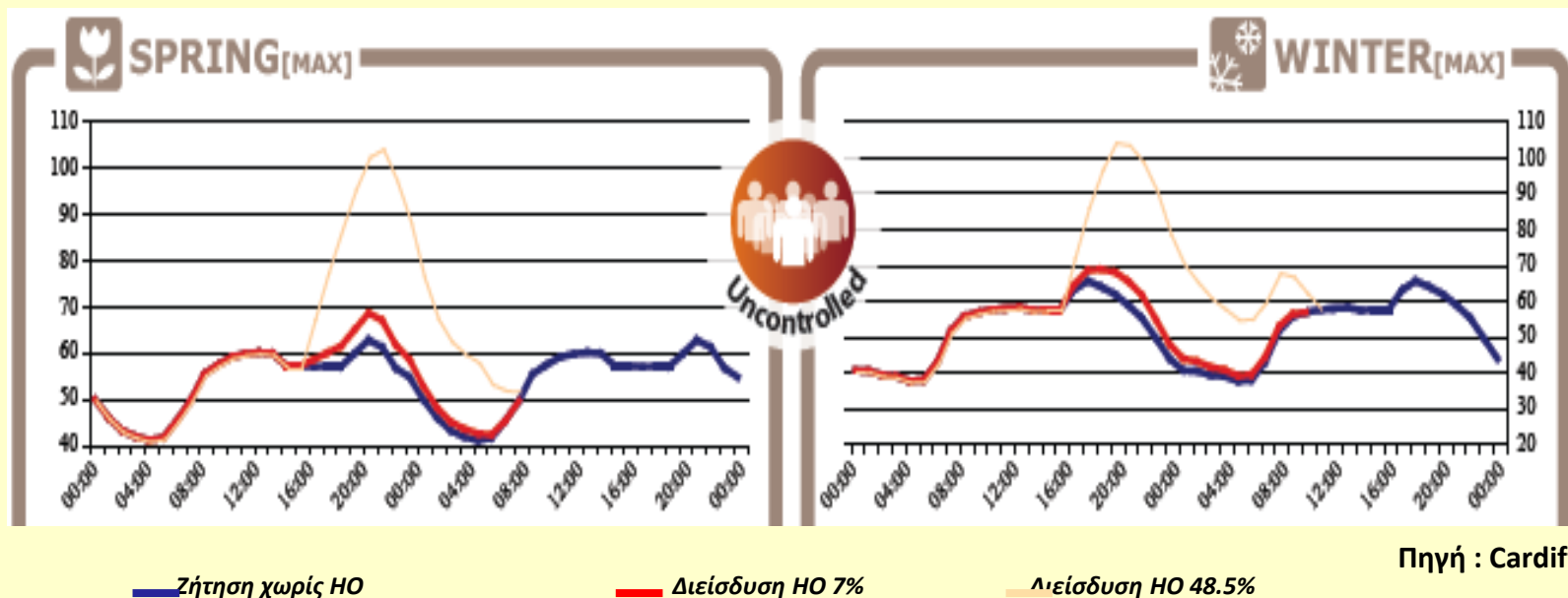




Σε 3 πρατήρια της ΕΚΟ σε Μαρούσι, Γλυφάδα και Κήφισιά
Περισσότερες λεπτομέρειες στο Site της ΕΛΙΝΥΗΟ (Heliev.gr)
Κατασκευαστής φορτιστών Fortisis (fortisis.eu)

Τίθενται δύο βασικά ερωτήματα

1. Το ηλεκτρικό σύστημα διαθέτει την απαιτούμενη ισχύ και ενέργεια για να εξυπηρετήσει αυτούς τους νέους καταναλωτές;
2. Το δίκτυα μεταφοράς και διανομής, μπορούν να υποστηρίξουν αυτά τα νέα φορτία (κορεσμός υποδομών, αμφίδρομη ροή ισχύος);



Πηγή : Cardiff University



Ποια κατεύθυνση θα πρέπει να ακολουθήσουν

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ

Δυναμικά φορτία:

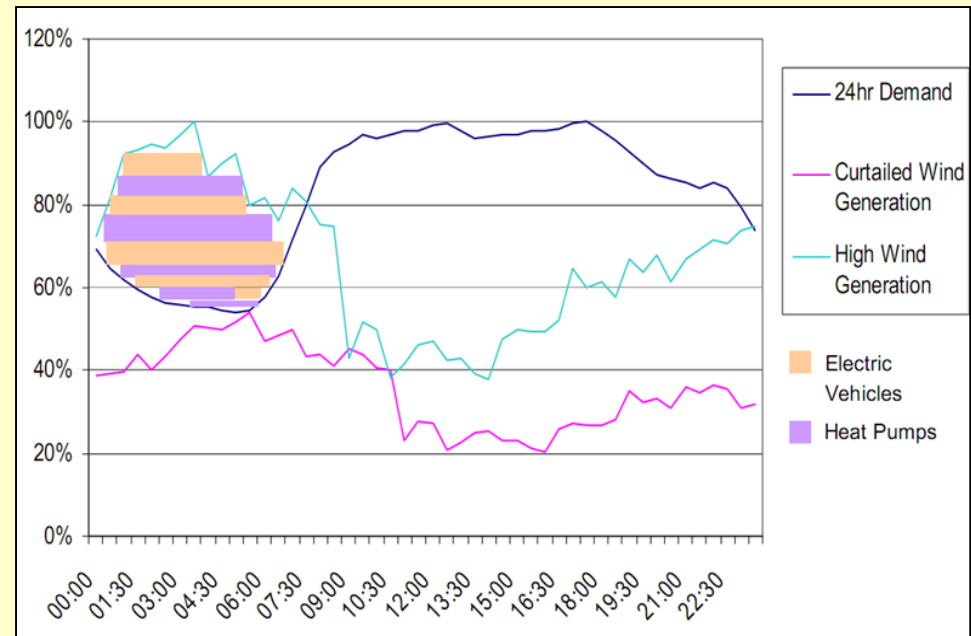
Η διαδικασία της φόρτισης είναι ελεγχόμενη, υιοθετώντας διαφορεικά μοντέλα τιμολόγησης αλλά και πιο ευέλικτη μιας και η ολοκλήρωση της πραγματοποιείται εντός χρονικών ορίων που καθορίζονται από το χρήστη.

Οφέλη από τη δυναμική θεώρηση

- Περιορισμός αιχμών φορτίου
- Αναστολή/Καθυστέρηση έργων για την αναβάθμιση των υποδομών
- Αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ με την απορρόφηση της πλεονάζουσας ισχύος
- Παροχή επικουρικών υπηρεσιών

Μονάδες διεσπαρμένης αποθήκευσης

Έχουν την δυνατότητα να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον για ΑΠΕ





Ποιά είναι τα οφέλη των plug-in και των ηλεκτροϋβριδικών οχημάτων;

- Αποτελούν τις πιο πρακτικές λύσεις μεταφοράς, καθώς είναι πιο οικονομικά και φιλικά με το περιβάλλον.
- Το πρότυπο που θέτουν τέτοιου είδους οχήματα υιοθετείται και αναδύεται με ιδιαίτερα γρήγορους ρυθμούς, γεγονός που σημαίνει πως η τεχνολογία τους αναπτύσσεται και βελτιώνεται ταχύτατα.



Ποιοι είναι οι βασικοί παραγόντες της ανάπτυξης των οχημάτων αυτών;

Οικονομικά θέματα και βελτιώσεις αποδόσεως, θέματα που αφορούν στο περιβάλλον και την ενέργεια είναι οι βασικοί γνώμονες της ανάπτυξης των οχημάτων αυτών.

Τέλος, νέες τεχνολογίες έχουν την ευκαιρία να εισαχθούν στην αγορά, όπως ηλεκτρονικά ισχύος, νέοι κινητήρες μηχανών και ηλεκτρικές μηχανές.

- ελεγκτές των οχημάτων και των ηλεκτρονικών μονάδων ελέγχου
- αποθήκευση ενέργειας ηλεκτρονικών συστημάτων ελέγχου, διαχείρισης, και συσκευασίας
- υβριδική μπαταρία / συστήματα αποθήκευσης ενέργειας
- V2G, V2B και V2H integration

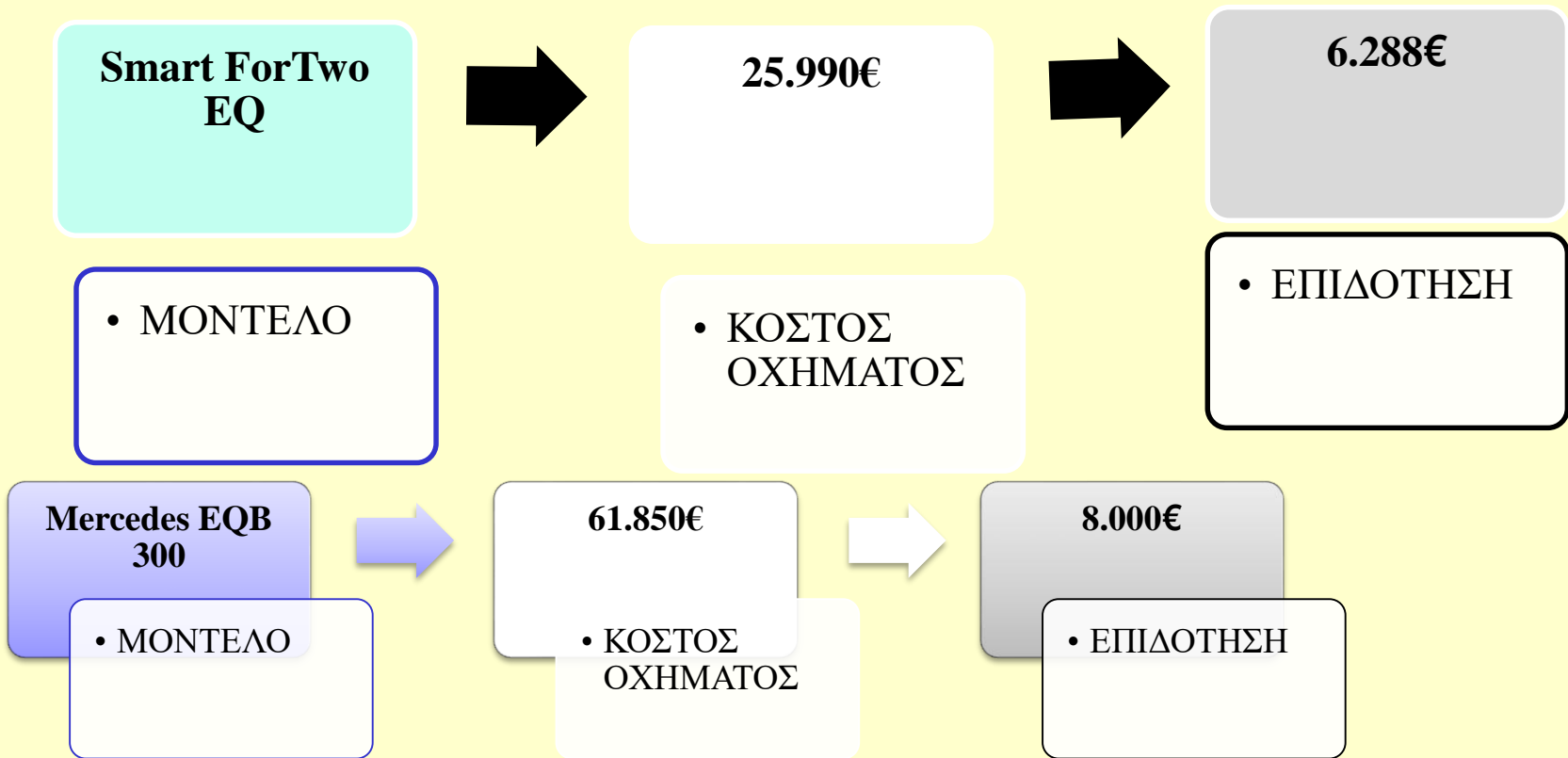


ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ Η/Ο





ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ





- *Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης σε πρόβλεψη φορτίου: Υπάρχει εξειδικευμένο συνέδριο Intelligent Systems Application to Power Systems (ISAP) με αυτά τα θέματα*
 - *K Kalaitzakis, G. S. Stavrakakis, E. M. Anagnostakis, "Short-term load forecasting based on artificial neural networks parallel implementation" J. Electric Power Systems Research, Vol. 63, Issue 3, 2002, pp 185-196.*
 - *SHORT TERM LOAD FORECASTING FOR LOW-VOLTAGE SUBSTATIONS USING GENETICALLY OPTIMIZED FUZZY INFERENCE SYSTEMS A. Yanguas-Peña, M. Mendoza-Villena, A. Falces-De Andrés, P. Lara-Santillán, E. García-Garrido, E. Zorzano-Alba*
 - *Hippert, H.S.; Pedreira, C.E.; Souza, R.C.; Neural networks for short-term load forecasting: a review and evaluation, IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS, VOL. 16, NO. 1, FEBRUARY 2001*
 - *K. Metaxiotis, A. Kagiannas, D. Askounis, J. Psarras, Artificial intelligence in short term electric load forecasting: a state-of-the-art survey for the researcher , Energy Conversion and Management, Volume 44, Issue 9, June 2003, Pages 1525-1534*
 - *S. J. Yao, Y. H. Song, L. Z. Zhang, X. Y. Cheng,, Wavelet transform and neural networks for short-term electrical load forecasting , Energy Conversion and Management, Volume 41, Issue 18, 1 December 2000, Pages 1975-1988*
 - *Guoqiang Zhang, B. Eddy Patuwo, Michael Y. Hu,, Forecasting with artificial neural networks.: The state of the art , International Journal of Forecasting 14 (1998) 35–62*



Συναφής βιβλιογραφία

- Μιχ.Παπαδόπουλου,“Δίκτυα διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας”, Σημειώσεις ΕΜΠ, Αθήνα 1994
- H.Lee Willis, Walter G.Scott, “Distributed Power Generation, Planning and Evaluation”,
- Anthony J. Pansini, “Electrical distribution engineering”, Lilburn, GA. Fairmont Press, c2007
- Κονταξής,Παπαδιάς Ηλεκτρική Οικονομία-Σημειώσεις ΕΜΠ
- Γεωργιλάκης Π. Ηλεκτρική Οικονομία-Σημειώσεις Πολυτεχνείου Κρήτης
- Συνεισφορά στα Ηλεκτρικά Οχήματα-Ευ.Καρφόπουλος-ΥΔ ΗΜΜΥ-ΕΜΠ
- Δικτυακός τόπος προγράμματος MERGE www.ev-merge.eu
- ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, Αγγελική Λυδία Αντωνία Ι. Συρρή,ΕΜΠ.2012
- Πτυχιακη Μάρκου Δημήτρη-2023ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Αντώνιος Γ. Τσικαλάκης

tsikalos23@yahoo.gr