

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ



Του Γιάννη Βουρδουμπά
ΤΕΙ Κρήτης
Τμήμα Φυσικών πόρων και περιβάλλοντος
Ρωμανού 3, Χαλέπα, 73133 Χανιά
E-mail: gboyrd@tee.gr



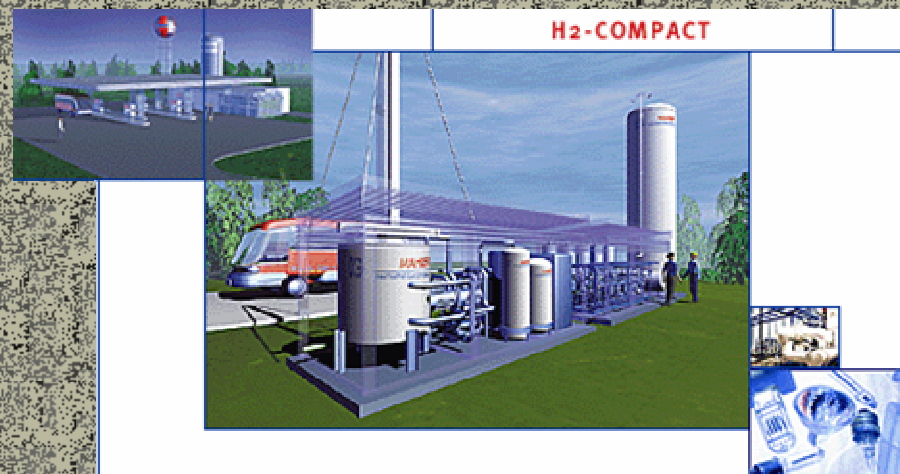
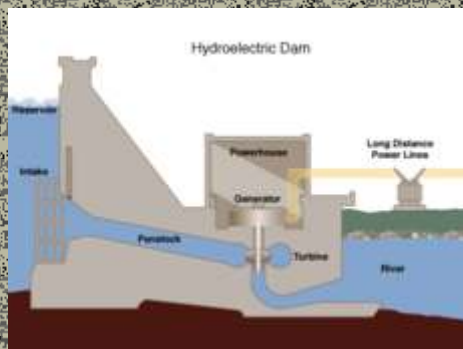
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΗΛΙΑΚΗ ΚΑΙ ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

- Ηλιοθερμική Τεχνολογία – Δεν χρησιμοποιείται στη Κρήτη
- Φωτοβολταϊκή Τεχνολογία-Χρησιμοποιείται στη Κρήτη
- Αιολικά Πάρκα – Ανεμογεννήτριες ,Χρησιμοποιούνται στη Κρήτη.



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΑΛΛΗ ΜΟΡΦΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΗΣ

- Μετατροπή της σε δυναμική ενέργεια και η αποθήκευσή της σε αντλιοσταμειυτήρες
- Μετατροπή της σε χημική ενέργεια μέσω της ηλεκτρόλυσης νερού και παραγωγής υδρογόνου



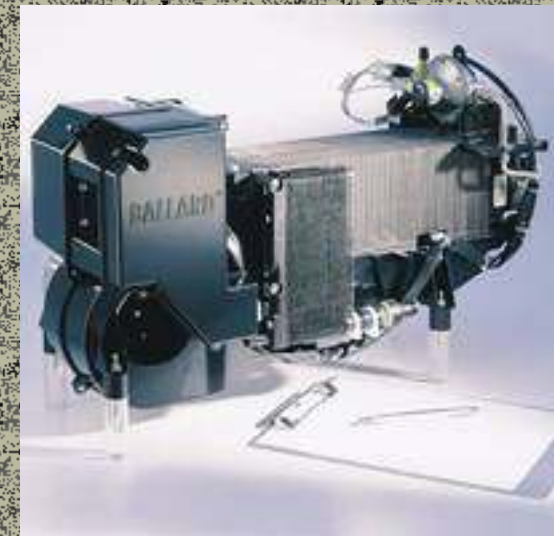
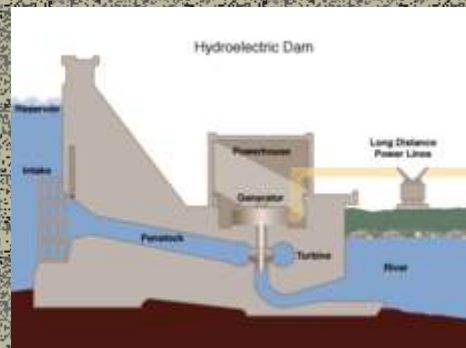


ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΖΗΤΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

ΕΤΟΣ 2004	2500 GWH
ΕΤΟΣ 2010	3163 GWH

ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Η.Ε

- Αποθήκευση σε αντλιοσταμειευτήρες- Συνολικός Βαθμός απόδοσης 80%
- Αποθήκευση σε υδρογόνο και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με κυψέλες καυσίμου- Συνολικός βαθμός απόδοσης 38,40%





ΩΡΙΜΟΤΗΤΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ Η.Ε.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	ΒΑΘΜΟΣ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ
Αντλιοσταμείωση νερού	ΥΨΗΛΟΣ
Υδροτροβίλος	ΥΨΗΛΟΣ
Ηλεκτρόλυση νερού	ΥΨΗΛΟΣ
Αποθήκευση H_2 σε μεγάλη κλίμακα	ΜΕΣΑΙΟΣ
Κυψέλες καυσίμου	ΧΑΜΗΛΟΣ



ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ Η.Ε. ΑΠΟ ΑΠΕ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΗΣ Η.Ε.

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΚΟΣΤΟΣ (€/KW)
Ανεμογεννήτριες	900
Φωτοβολταϊκά	6.500
Κυψέλες καυσίμου	4.000
Παραγωγή H ₂ με ηλεκτρόλυση νερού	500



ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΚΑΙ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ Η.Ε. ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΣΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ Η₂, ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΙΑ Η.Ε. ΜΕ ΚΥΨΕΛΕΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

ΕΤΟΣ 2010	
Προβλεπόμενη ζήτηση Η.Ε. στην Κρήτη	3163 GWh
Παροχή Η.Ε. από κυψέλες καυσίμου με Η ₂	158,1 GWh (5% της ζήτησης)
Ποσότητα Η ₂ που τροφοδοτεί τις Κ.Κ.	$10,76 \times 10^7 \text{ NM}^3$
Ποσότητα Η ₂ που παράγεται με ηλεκτρόλυση νερού	$11,21 \times 10^7 \text{ NM}^3$
Απώλειες Η ₂ (4%)	$4,5 \times 10^6 \text{ NM}^3$
Η.Ε. που απαιτείται για την ηλεκτρολύση	418 GWh
Λόγος παραχόμενης Η.Ε. από τις κυψέλες καυσίμου προς την απαιτούμενη Η.Ε. στην ηλεκτρόλυση νερού	38,46 %
Απαραίτητη ισχύς αίχμης φωτοβολταϊκών στοιχείων για την παραγωγή της Η.Ε. που απαιτείται στην ηλεκτρόλυση	279 MW
Κόστος φωτοβολταϊκών στοιχείων	1,8 δις. €
Απαραίτητη ισχύς αιολικών πάρκων για την παραγωγή της Η.Ε. που απαιτεί η ηλεκτρόλυση	170 MW
Κόστος αιολικών πάρκων	153 εκατ. €



Παραδοχές

1. Κατώτερη θερμογόνο δύναμη $H_2 = 2,94 \text{ KWH/NM}^3$
2. Βαθμός απόδοσης Κ.Κ. 50%
3. Βαθμός απόδοσης ηλεκτρόλυσης νερού 80%
4. Απώλειες H_2 4%
5. Δεχόμεθα ότι φωτοβολταϊκά στοιχεία ισχύος 1 KW peak παράγουν στην Κρήτη 1.500 KWH/έτος
6. Κόστος φωτοβολταϊκών 6.500 €/KWp
7. Συντελεστής φορτίου ανεμογεννητριών στην Κρήτη 0,28
8. Κόστος ανεμογεννητριών 900 €/KW



ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΚΑΙ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΟΥ 5% ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ Η.Ε. ΤΟ 2010 ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ ΜΕ ΑΝΤΛΙΟΤΑΜΙΕΥΣΗ

ΕΤΟΣ 2010	
Προβλεπόμενη ζήτηση Η.Ε. στην Κρήτη	3.163 GWh
Παραγωγή Η.Ε. ως παροστρεφόμε	158,1 GWh (5% της ζήτησης)
Αντλιομενη Η.Ε. για την άντληση νερού	197,62 GWh (5% της ζήτησης)
Λόγος παραγωγής Η.Ε. από την υδατοπλωση προς την απαιτούμενη Η.Ε. για την άντληση νερού	80%
Απαραίτητη ισχύς αγωγής των φωτοβολταϊκών στοιχείων για την άντληση του νερού	132 MW
Κόστος φωτοβολταϊκών σταθμών	858 εκ. €
Απαραίτητη ισχύς αιολικών πάρκων για την άντληση του νερού	80 MW
Κόστος αιολικών πάρκων	72 εκ. €

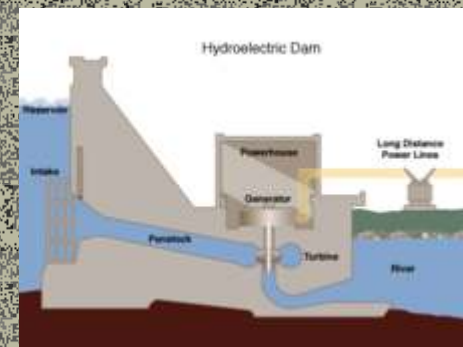
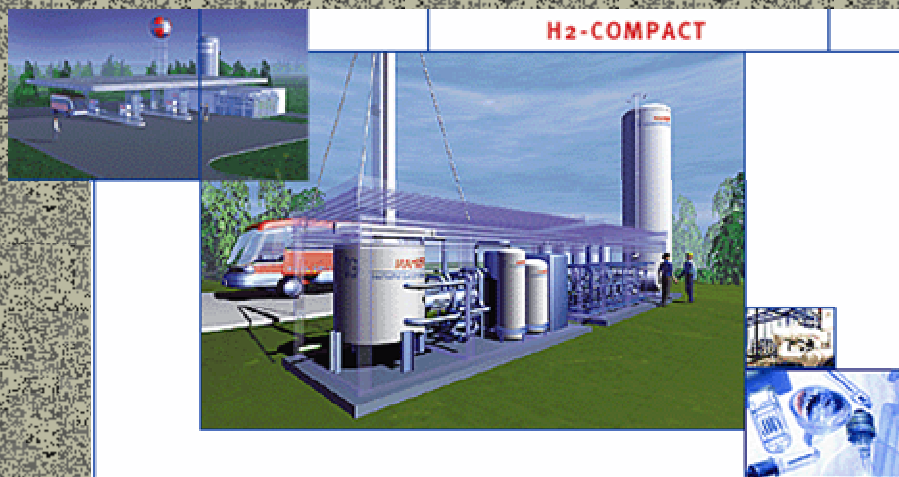
Οι παραδοχές για τα φωτοβολταϊκά στοιχεία και τις ανεμογεννήτριες είναι οι ίδιες όπως προηγούμενως



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η δυνατότητα αποθήκευσης στην Κρήτη της παραγόμενης από ΑΠΕ Η.Ε. θα δώσει τη δυνατότητα εγκατάστασης σταθμών παραγωγής Η.Ε. από τον ήλιο και αέρα (που είναι μη εγγυημένης ισχύος) μεγαλύτερης ισχύος από την προβλεπόμενη σήμερα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Μεταξύ των δύο αυτών μεθόδων, η μέθοδος των αντλιοσταμιευτήρων στην Κρήτη πλεονεκτεί καθώς εμφανίζει μεγαλύτερο ενεργειακό βαθμό συνολικής απόδοσης, το κόστος κατασκευής της είναι χαμηλότερο και οι χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες είναι ώριμες.





Ευχαριστούμε για την προσοχή σας

