

Σεμινάριο:
**Εφαρμογές Ενεργειακής Αποδοτικότητας και ΑΠΕ με
την Αξιοποίηση τοπικών πόρων**

**«Στοιχεία και εργαλεία για μια γρήγορη
εκτίμηση των οικονομικών πτυχών των
επενδύσεων σε έργα τύπου M2RES »**

Λευτέρης Γιακουμέλος
Τμήμα Εκπαίδευσης ΚΑΠΕ



Σεμινάριο M2RES
Αθήνα, 30/5/2014



- ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ-

- I. Η αναγκαιότητα των εργαλείων λογισμικού για τον σχεδιασμό των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας και των διαφορετικών τύπων τους***
- II. Τα βασικά χαρακτηριστικά των εργαλείων υποστήριξης αποφάσεων (που εφαρμόζονται σε "βάση ενός έργου") - το RETScreen®***
- III. Εικονογραφημένα παραδείγματα προσομοιώσεων που πραγματοποιούνται με το RETScreen®***

✓ *Εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων*

- Τα Εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων μπορούν να οριστούν ως *“κάθε εργαλείο που χρησιμοποιείται ως μέρος μιας τυπικής ή άτυπης διαδικασίας λήψης απόφασης”*.

☞ Για το “πρόβλημα λήψης απόφασης” για ένα ενεργειακό έργο το κύριο ερώτημα είναι: *Πόσο ακριβείς είναι οι εκτιμήσεις για το κόστος και για την παραγωγή ή την εξοικονόμηση ενέργειας, ποιες είναι οι δυνατότητες για υπερβάσεις του κόστους και πώς το έργο συγκρίνεται οικονομικά με άλλες ανταγωνιστικές επιλογές;*

✓ *Εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων*

- Αντιμετωπίζουμε το παρακάτω δίλημμα:

- ✓ *Να διατηρήσουμε χαμηλό το κόστος ανάπτυξης του έργου* όταν η χρηματοδότηση δεν είναι εξασφαλισμένη, ή στην περίπτωση όπου το έργο αποδεικνύεται ασύμφορο συγκρινόμενο με άλλες εναλλακτικές ενεργειακές λύσεις.

- ✓ *Να δαπανήσουμε επιπλέον χρήματα και χρόνο στην τεχνική μελέτη* ώστε να οριοθετηθεί με μεγαλύτερη σαφήνεια το πιθανό κόστος του έργου και να εκτιμηθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η ποσότητα της παραγόμενης ή εξοικονομούμενης ενέργειας.

✓ Η συνήθης διαδικασία για την αντιμετώπιση του διλήμματος είναι να προχωρήσει το έργο μέσω πολλών σταδίων (βλέπε σχήμα).



✓ Μετά την ολοκλήρωση κάθε βήματος, συνήθως λαμβάνονται μια απόφαση για το εάν θα προχωρήσουμε στο επόμενο βήμα (ή όχι).

✎ Υπάρχουν πολλά μοντέλα/εργαλεία λογισμικού (μεταξύ αυτών και το RETScreen):

- για την προετοιμασία προμελέτης ή μελέτης σκοπιμότητας,
- για να αντιμετωπίσουν το “πρόβλημα λήψης απόφασης” παρέχοντας στους σχεδιαστές/λήπτες αποφάσεων με γρήγορα και αξιόπιστα αποτελέσματα σε χαμηλό κόστος, για να λάβουν την απόφαση εάν θα πρέπει “να προχωρήσουμε/να μην προχωρήσουμε”.

✓ Βασικά χαρακτηριστικά

- Το *Λογισμικό Ανάλυσης Έργων Καθαρής Ενέργειας RETScreen®* είναι ένα εργαλείο λήψης αποφάσεων που δημιουργήθηκε με την συμβολή μεγάλου αριθμού ειδικών από την κυβέρνηση, την βιομηχανία και την εκπαίδευση.
- διαχειρίζεται υπό την καθοδήγηση και την συνεχή οικονομική ενίσχυση του ερευνητικού κέντρου CanmetENERGY του Natural Resources Canada (NRCan).

Το λογισμικό:

- μπορεί να χρησιμοποιηθεί παγκοσμίως για να αξιολογήσει την παράγωγη και εξοικονόμηση ενέργειας, τα κόστη, την μείωση των εκπομπών, την οικονομική βιωσιμότητα και τους κινδύνους για τους διάφορους τύπους ΑΠΕ και τεχνολογιών ενεργειακής απόδοσης,
- περιλαμβάνει διάφορα προϊόντα, έργα, υδρολογικά και κλιματικά δεδομένα, ένα λεπτομερές εγχειρίδιο χρήσης, και μία σειρά μαθημάτων κατάρτισης πανεπιστημιακού επιπέδου βασιζόμενη σε μελέτη περιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένου και ενός ηλεκτρονικού εγχειριδίου για την τεχνική μελέτη
- παρέχεται δωρεάν και διατίθεται προς το παρόν σε 30 γλώσσες.

✓ **Λογισμικό & δεδομένα**

➤ οι δυνατότητες της 4^{ης} έκδοσης του RETScreen επεκτάθηκαν από τις ΑΠΕ, την ΣΗΘ και την τηλεθέρμανση, ώστε να περιλαμβάνουν μια πλήρη σειρά για:

- ✓ οικονομικά βιώσιμες λύσεις καθαρής ενέργειας,
- ✓ τεχνολογίες θέρμανσης και ψύξης, και
- ✓ μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας.



✓ **Λογισμικό & δεδομένα**

Ηλεκτρισμός:		Θέρμανση:	Ψύξη:
<i>Συμβατικές</i>	<i>Ανανεώσιμες</i>		
Στοιχείο καυσίμου	Γεωθερμική ενέργεια	Συστήματα βιομάζας	Απορρόφηση
Αεριοστρόβιλος	Υδροστρόβιλος	Λέβητας	Συμπιεστής
Αεριοστρόβιλος - Συνδυασμένος κύκλος	Ισχύς ρεύματος ωκεανού	Καυστήρας	Αφύγρανση
Εμβολοφόρος μηχανή	Φωτοβολταϊκό	Αντλία θερμότητας	Φυσική ψύξη
Ατμοστρόβιλος	Ηλιακή θερμική ενέργεια	Ηλιακό αερόθερμο	Αντλία θερμότητας
Άλλο	Παλιρροιακή ενέργεια	Ηλιακός θερμαντήρας νερού	Άλλο
	Κυματική Ενέργεια	Άλλο	
	Ανεμογεννήτρια		



✓ Λογισμικό και βάσεις δεδομένων

➤ Το RETScreen® απλοποιεί τις αρχικές αξιολογήσεις:

- ✓ απαιτεί σχετικώς μικρές ποσότητες δεδομένων εισόδου,
- ✓ υπολογίζει αυτόματα τους βασικούς δείκτες τεχνικής και οικονομικής βιωσιμότητας,
- ✓ οι τυποποιημένες διαδικασίες επιτρέπουν αντικειμενικές συγκρίσεις
- ✓ αυξάνει την πιθανότητα επιτυχούς υλοποίησης ενός έργου καθαρής ενέργειας.

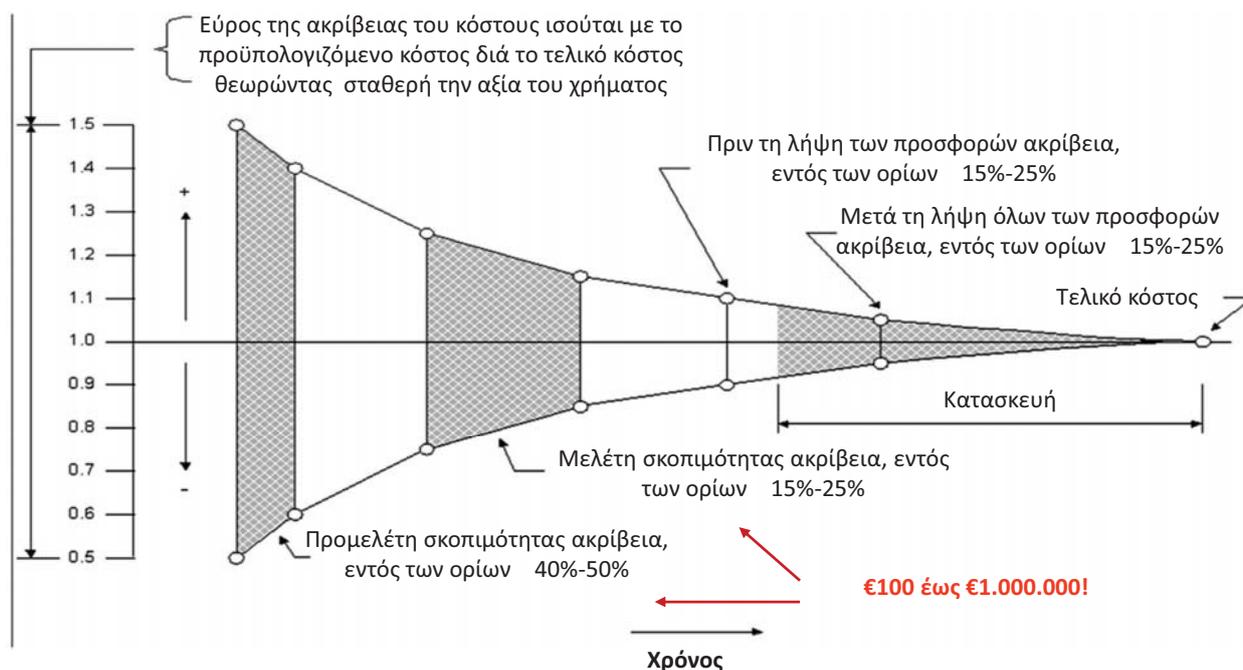
☞ **Απαιτήσεις λογισμικού & δεδομένων:** Microsoft® Windows 2000 ή νεώτερα, Excel 2000 ή νεώτερα.

☞ Διαδικτυακή παρουσίαση:

http://www.etscreen.net/ang/d_t_info.php



Δίλημμα Ακρίβεια έναντι Κόστους Επένδυσης



Πρότυπη ανάλυση Πέντε Βημάτων

www.retscreen.net

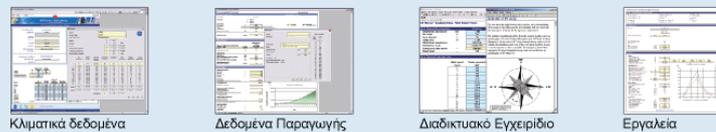
Λογισμικό Ανάλυσης Έργων Καθαρής Ενέργειας

Πέντε βήματα Πρότυπης Ανάλυσης



Έτοιμος για μια απόφαση

Ενσωματωμένα χαρακτηριστικά



- Μαθήματα εξ' αποστάσεως
- Υλικό κατάρτισης
- Μηχανολογικό εγχειρίδιο
- Μελέτες Περιπτώσεων
- Αγορά και Χάρτες

© Υπουργός Φυσικών Πόρων Καναδά 1997 – 2008.

RETScreen® International

Σεμινάριο M2RES
Αθήνα, 30/5/2014



13

Εικονογραφημένα παραδείγματα των προσομοιώσεων που διεξήχθησαν με το RETScreen®

✓ Υπόδειγμα Φ/Β έργου RETScreen®

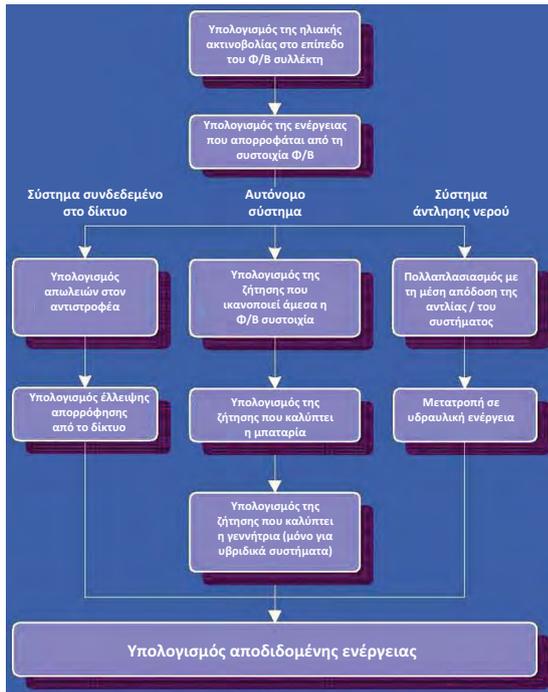
- Ανάλυση Φ/Β συστημάτων παγκοσμίως για ηλεκτροπαραγωγή, παραγόμενη ενέργεια, κόστος κύκλου ζωής και μείωση των αερίων του θερμοκηπίου.
- Είδη συστημάτων που μελετώνται:
 - ✓ Διασυνδεδεμένο (κεντρικό ή απομονωμένο δίκτυο),
 - ✓ Μη διασυνδεδεμένο (Φ/Β- μπαταρίας ή Φ/Β-γεννήτρια-μπαταρία)
 - ✓ Άντληση νερού.
- Προς το παρόν δεν καλύπτονται:
 - ✓ Συγκεντρωτικά συστήματα
 - ✓ Υπολογισμοί πιθανότητας απώλειας φορτίου

Σεμινάριο M2RES
Αθήνα, 30/5/2014



14

✓ Ενεργειακός υπολογισμός Φ/Β RETScreen®

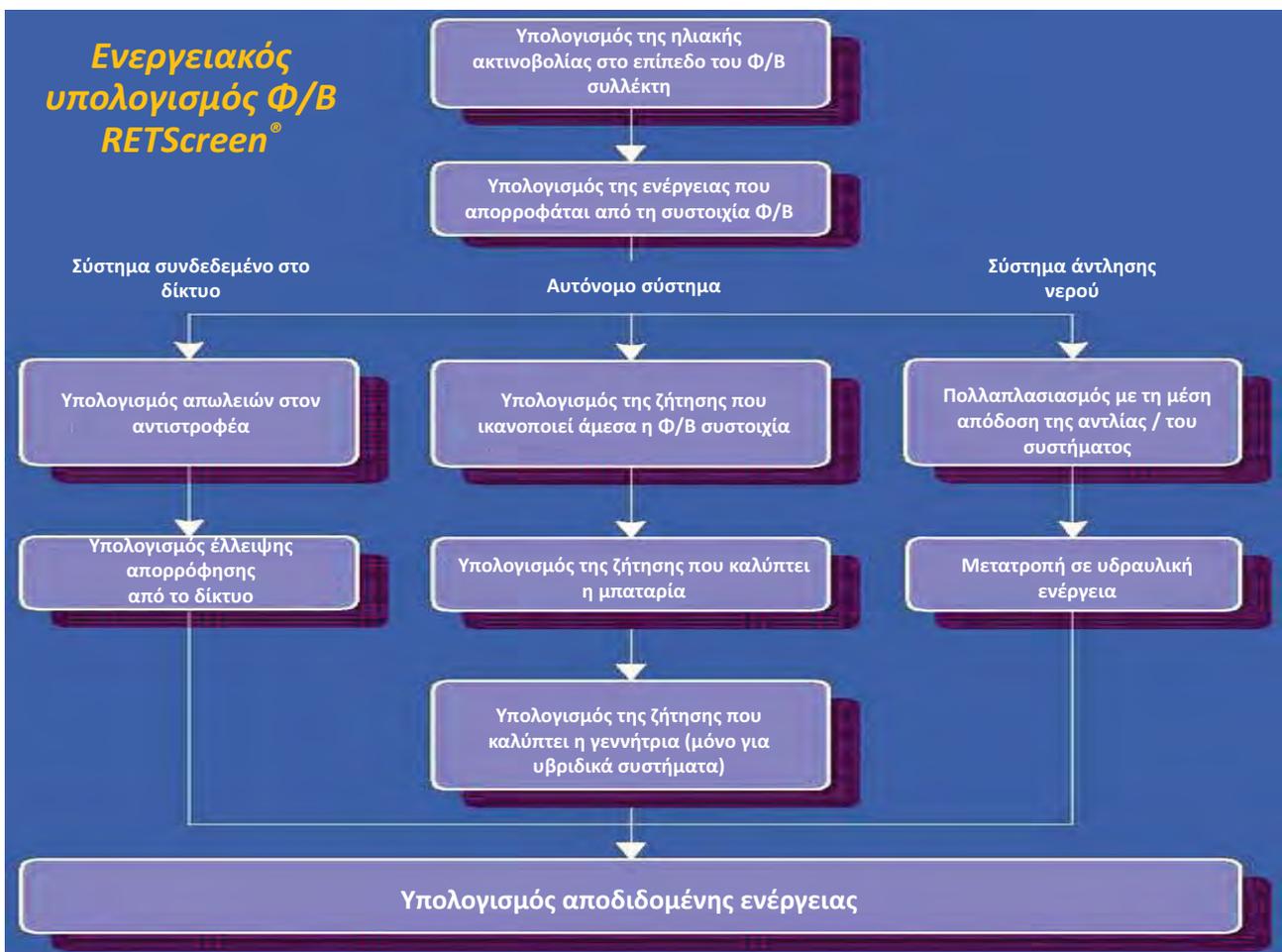


	Annual	5.09	5.09	9.39
Annual solar radiation - horizontal	MWh/m ²	1.93		
Annual solar radiation - tilted	MWh/m ²	1.96		
Photovoltaic Type		mono-Si		
Power capacity	kW	9.00	150.0%	\$ 30,327
Manufacturer		BP Solar		
Model		mono-Si - BP 250	172 units	
Efficiency	%	11.4%		
Nominal operating cell temperature	°C	45		
Temperature coefficient	% / °C	-0.46%		
Solar collector area	m ²	31		
Control method		Maximum power point tracker		
Microinverter losses	%	0.2%		
Summary Capacity factor	%	17.6%		
Electricity delivered to load	MWh	3.39	110.0%	
Peak load power system Technology		Not required		

Emission Analysis	
GHG emission	tCO ₂ e
Base case	38.1
Proposed case	0.0
Gross annual GHG emission reduction	38.1
GHG credits transaction fee	\$ 0.2%
Net annual GHG emission reduction	tCO ₂ e
	38.1
	is equivalent to
	7.7
	Car & light trucks not used
GHG reduction income	\$/CO ₂ e
GHG reduction credit rate	6.00

Financial Analysis	
Financial parameters	
Inflation rate	% 5.0%
Project life	yr 20
Debt ratio	% 0%
Initial costs	
Power system	\$ 30,327 69.6%
Other	\$ 13,268 30.4%
Total initial costs	\$ 43,595 100.0%
Incentives and grants	\$ 0.0%
Annual costs and debt payments	
O&M (excluding) costs	\$ 50
Fuel cost - proposed case	\$ 0
Other	\$ 0
Total annual costs	\$ 50
Annual savings and income	
Fuel cost - base case	\$ 2,126
Other	\$ 0
Total annual savings and income	\$ 2,126
Financial viability	
Ptcrax IRR - assets	% 5.5%
Simple payback	yr 21.0
Equity payback	yr 12.4

Σεμινάριο M2RES
Αθήνα, 30/5/2014





Λογισμικό Ανάλυσης Έργων Καθαρής Ενέργειας

Πληροφορία έργου *Δείτε βάση δεδομένων έργου*

Όνομασία έργου: 100 kW
 Τοποθεσία έργου: Καναδάς
 Συντάχθηκε για:
 Συντάχθηκε από:
 Τύπος έργου: Παραγωγή ηλεκτρισμού
 Τεχνολογία: Φωτοβολταϊκό
 Τύπος δικτύου: Κεντρικό δίκτυο
 Τύπος ανάλυσης: Μέθοδος 1
 Θερμογόνος κανότητα αναφοράς: Ανύπερη Θερμογόνος Ικανότητα (ΑΘΙ)
 Δείξε ρυθμίσεις:
 Γλώσσα: Greek - Ελληνικά
 Εγχειρίδιο Χρήστη: English - Anglais
 Νόμισμα: Σύμβολο Ευρώ
 Μονάδες: Μονάδες μετρικού συστήματος

Συνθήκες αναφοράς τοποθεσίας *Επιλέξτε τοποθεσία κλιματικών δεδομένων*

Θέση κλιματολογικών δεδομένων: Ottawa Int'l Airport
 Δείξε δεδομένα:

✓ Ενεργειακός υπολογισμός Φ/B RETScreen®

Μήνας	Θέση κλιματολογικών δεδομένων		Ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία - Οριζόντια							
	Μονάδα	Τοποθεσία έργου	Θερμοκρασία αέρα °C	Σχετική υγρασία %	Ατμοσφαιρική πίεση kPa	Ταχύτητα ανέμου m/Δευτερόλεπτο	Θερμοκρασία εδάφους °C	Βαθμο-ημέρες θέρμανσης °C-ημ	Βαθμο-ημέρες ψύξης °C-ημ	
Γεωγραφικό πλάτος	°B	45,3	45,3							
Γεωγραφικό μήκος	°A	-75,7	-75,7							
Υψόμετρο	m	114	114							
Θερμοκρασία θέρμανσης βάσει σχεδιασμού	°C	-21,8								
Θερμοκρασία ψύξης βάσει σχεδιασμού	°C	26,7								
Πλάτος (διακλίμανση) θερμοκρασίας εδάφους	°C	23,7								
Ιανουάριος			-10,8	70,0%	1,53	100,1	4,4	-11,7	893	0
Φεβρουάριος			-9,2	67,0%	2,58	100,2	4,4	-10,3	762	0
Μάρτιος			-2,7	65,5%	3,64	100,1	4,4	-4,3	642	0
Απρίλιος			5,6	61,5%	4,64	99,9	4,4	4,8	372	0
Μάιος			12,8	62,0%	5,36	100,0	3,9	12,6	161	87
Ιούνιος			17,9	65,5%	5,94	99,9	3,6	18,2	3	237
Ιούλιος			20,8	67,5%	5,86	99,9	3,1	20,6	0	335
Αύγουστος			19,2	71,0%	4,92	100,1	3,1	19,2	0	285
Σεπτέμβριος			14,3	73,5%	3,58	100,2	3,3	14,4	111	129
Οκτώβριος			7,9	72,0%	2,33	100,2	3,6	7,0	313	0
Νοέμβριος			1,0	76,0%	1,31	100,1	4,2	0,0	510	0
Δεκέμβριος			-7,6	76,0%	1,08	100,2	4,2	-7,8	794	0
Ετήσιο			5,8	69,0%	3,57	100,1	3,9	5,3	4.561	1.073
Μετρούμενο σε	m						10,0	0,0		

✓ Ενεργειακός υπολογισμός Φ/B RETScreen®

Ενεργειακό Μοντέλο RETScreen - Έργο ηλεκτροπαραγωγής

Δείξτε εναλλακτικές μονάδες

Σύστημα ηλεκτρισμού προτεινόμενης περίπτωσης		Αύξηση αρχικού κόστους	
Τύπος ανάλυσης	Φ Μέθοδος 1 Ο Μέθοδος 2		
Φωτοβολταϊκό Ηλεκτρική ισχύς Κατασκευαστής Μοντέλο Συντελεστής ισχύος	kW 100,00 %	€	800.000
Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο	MWh		131,4
Τιμή πωλούμενου ηλεκτρισμού	€/MWh		420,00

Δείτε βάση δεδομένων προϊόντων

Βασική περίπτωση συστήματος ηλεκτρισμού (Σενάριο Αναφοράς)	Τύπος Καυσίμου	Συντελεστής εκπομπής ΑΤΘ (εξαιρούνται Μ&Δ) tn CO ₂ /MWh	Απώλειες Μ&Δ %	Συντελεστής εκπομπής ΑΤΘ tn CO ₂ /MWh
Κράτος - περιφέρεια	Όλοι οι τύποι	0,186	5,0%	0,196
Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο	MWh	131	Απώλειες Μ&Δ	2,0%
Εκπομπές ΑΤΘ				
Βασική περίπτωση	tn CO ₂	25,8		
Προτεινόμενη περίπτωση	tn CO ₂	0,5		
Μικτή ετήσια μείωση εκπομπών ΑΤΘ	tn CO ₂	25,3		
Τέλη συναλλαγών πιστώσεων εκπομπών ΑΤΘ	%			
Καθαρή ετήσια μείωση εκπομπών ΑΤΘ	tn CO ₂	25,3	ισοδυναμεί με	4,6
				Αυτοκίνητα και ελαφριά φορτηγά δεν χρησιμοποιούνται
Εσοδα από τη μείωση εκπομπών ΑΤΘ	€/tn CO ₂			
Τιμή πίστωσης μείωσης εκπομπών ΑΤΘ	€/tn CO ₂			

Σεμινάριο M2RES
Αθήνα, 30/5/2014



19

✓ Ενεργειακός υπολογισμός Φ/B RETScreen®

Εκπομπές ΑΤΘ		ισοδυναμεί με	
Βασική περίπτωση	tn CO ₂	25,8	
Προτεινόμενη περίπτωση	tn CO ₂	0,5	
Μικτή ετήσια μείωση εκπομπών ΑΤΘ	tn CO ₂	25,3	
Τέλη συναλλαγών πιστώσεων εκπομπών ΑΤΘ	%		
Καθαρή ετήσια μείωση εκπομπών ΑΤΘ	tn CO ₂	25,3	4,6
			Αυτοκίνητα και ελαφριά φορτηγά δεν χρησιμοποιούνται
Εσοδα από τη μείωση εκπομπών ΑΤΘ	€/tn CO ₂		
Τιμή πίστωσης μείωσης εκπομπών ΑΤΘ	€/tn CO ₂		

Οικονομική Ανάλυση	
Οικονομικοί Παράμετροι	
Τιμή πληρωσμένου	% 2,0%
Διάρκεια ζωής έργου	έτος 25
Τοκοχρεολύσιο	% 7,0%
Αρχικά κόστη	
Άλλα	€ 0,0%
Συνολικά αρχικά κόστη	€ 800.000 100,0%
Κίνητρα και επιχορηγήσεις	€ 0,0%
Ετήσια κόστη και πληρωμές χρέους	
Κόστος Αντιμετώπισης & Συντήρησης (εξοικονόμηση)	€
Κόστος καυσίμου - προτεινόμενη περίπτωση	€ 0
Συνολικά ετήσια κόστη	€ 79.731
Ετήσιες αποταμιεύσεις και έσοδα	
Κόστος καυσίμου - βασική περίπτωση	€ 0
Συνολικές ετήσιες αποταμιεύσεις και εισοδήμα	€ 55.171
Οικονομική Βιωσιμότητα (IRR) προ φόρων - περιουσιακά στοιχεία	% 1,1%
Απλή αποπληρωμή	έτος 14,5
Αποπληρωμή Μεταχών	έτος 15,8

Διάγραμμα αθροιστικών χρηματοροών

Σεμινάριο M2RES
Αθήνα, 30/5/2014



20

✓ **Ενεργειακός υπολογισμός Φ/Β RETScreen®**

Σύστημα ηλεκτρισμού προτεινόμενης περίπτωσης		Αύξηση αρχικού κόστους																																																																						
Τύπος ανάλυσης	<input type="radio"/> Μέθοδος 1 <input checked="" type="radio"/> Μέθοδος 2																																																																							
Αξιολόγηση πηγών	<table border="1"> <tr> <td>Λειτουργία παρακολούθησης του ήλιου</td> <td>Σταθεροποιημένα</td> </tr> <tr> <td>Κλίση</td> <td>45,0</td> </tr> <tr> <td>Αζιμούθιο</td> <td>0,0</td> </tr> </table>			Λειτουργία παρακολούθησης του ήλιου	Σταθεροποιημένα	Κλίση	45,0	Αζιμούθιο	0,0																																																															
Λειτουργία παρακολούθησης του ήλιου	Σταθεροποιημένα																																																																							
Κλίση	45,0																																																																							
Αζιμούθιο	0,0																																																																							
<input checked="" type="checkbox"/> Δείξε δεδομένα	<table border="1"> <tr> <th>Μήνας</th> <th>Ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία - Οριζόντια kWh/m²/ημ</th> <th>Ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία - κεκλιμένο kWh/m²/ημ</th> <th>Τιμή πωλούμενου ηλεκτρισμού €/MWh</th> <th>Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο MWh</th> </tr> <tr><td>Ιανουάριος</td><td>1,53</td><td>2,98</td><td>420,0</td><td>8,813</td></tr> <tr><td>Φεβρουάριος</td><td>2,58</td><td>4,39</td><td>420,0</td><td>11,555</td></tr> <tr><td>Μάρτιος</td><td>3,64</td><td>4,78</td><td>420,0</td><td>13,593</td></tr> <tr><td>Απρίλιος</td><td>4,64</td><td>4,87</td><td>420,0</td><td>13,008</td></tr> <tr><td>Μάιος</td><td>5,36</td><td>4,97</td><td>420,0</td><td>13,357</td></tr> <tr><td>Ιούνιος</td><td>5,94</td><td>5,22</td><td>420,0</td><td>13,290</td></tr> <tr><td>Ιούλιος</td><td>5,86</td><td>5,28</td><td>420,0</td><td>13,689</td></tr> <tr><td>Αύγουστος</td><td>4,92</td><td>4,88</td><td>420,0</td><td>12,752</td></tr> <tr><td>Σεπτέμβριος</td><td>3,58</td><td>4,11</td><td>420,0</td><td>10,621</td></tr> <tr><td>Οκτώβριος</td><td>2,33</td><td>3,25</td><td>420,0</td><td>8,943</td></tr> <tr><td>Νοέμβριος</td><td>1,31</td><td>2,09</td><td>420,0</td><td>5,777</td></tr> <tr><td>Δεκέμβριος</td><td>1,08</td><td>2,02</td><td>420,0</td><td>5,962</td></tr> <tr><td>Ετήσιο</td><td>3,57</td><td>4,07</td><td>420,0</td><td>131,360</td></tr> </table>	Μήνας	Ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία - Οριζόντια kWh/m ² /ημ	Ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία - κεκλιμένο kWh/m ² /ημ	Τιμή πωλούμενου ηλεκτρισμού €/MWh	Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο MWh	Ιανουάριος	1,53	2,98	420,0	8,813	Φεβρουάριος	2,58	4,39	420,0	11,555	Μάρτιος	3,64	4,78	420,0	13,593	Απρίλιος	4,64	4,87	420,0	13,008	Μάιος	5,36	4,97	420,0	13,357	Ιούνιος	5,94	5,22	420,0	13,290	Ιούλιος	5,86	5,28	420,0	13,689	Αύγουστος	4,92	4,88	420,0	12,752	Σεπτέμβριος	3,58	4,11	420,0	10,621	Οκτώβριος	2,33	3,25	420,0	8,943	Νοέμβριος	1,31	2,09	420,0	5,777	Δεκέμβριος	1,08	2,02	420,0	5,962	Ετήσιο	3,57	4,07	420,0	131,360	
Μήνας	Ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία - Οριζόντια kWh/m ² /ημ	Ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία - κεκλιμένο kWh/m ² /ημ	Τιμή πωλούμενου ηλεκτρισμού €/MWh	Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο MWh																																																																				
Ιανουάριος	1,53	2,98	420,0	8,813																																																																				
Φεβρουάριος	2,58	4,39	420,0	11,555																																																																				
Μάρτιος	3,64	4,78	420,0	13,593																																																																				
Απρίλιος	4,64	4,87	420,0	13,008																																																																				
Μάιος	5,36	4,97	420,0	13,357																																																																				
Ιούνιος	5,94	5,22	420,0	13,290																																																																				
Ιούλιος	5,86	5,28	420,0	13,689																																																																				
Αύγουστος	4,92	4,88	420,0	12,752																																																																				
Σεπτέμβριος	3,58	4,11	420,0	10,621																																																																				
Οκτώβριος	2,33	3,25	420,0	8,943																																																																				
Νοέμβριος	1,31	2,09	420,0	5,777																																																																				
Δεκέμβριος	1,08	2,02	420,0	5,962																																																																				
Ετήσιο	3,57	4,07	420,0	131,360																																																																				
Ετήσια ηλιακή ακτινοβολία - οριζάνιο επίπεδο	MWh/m ²	1,30																																																																						
Ετήσια ηλιακή ακτινοβολία - επικλινές επίπεδο	MWh/m ²	1,48																																																																						
Φωτοβολταϊκό	<table border="1"> <tr> <td>Τύπος</td> <td>mono-Si</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ηλεκτρική ισχύς</td> <td>kW</td> <td>100,00</td> </tr> <tr> <td>Κατασκευαστής</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Μοντέλο</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Βαθμός απόδοσης</td> <td>%</td> <td>11,7%</td> </tr> <tr> <td>Ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας κελιού</td> <td>°C</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Συντελεστής θερμοκρασίας</td> <td>% / °C</td> <td>0,40%</td> </tr> <tr> <td>Επιφάνεια ηλιακού συλλέκτη</td> <td>m²</td> <td>855</td> </tr> <tr> <td>Λοιπές απώλειες</td> <td>%</td> <td>1,0%</td> </tr> </table>			Τύπος	mono-Si		Ηλεκτρική ισχύς	kW	100,00	Κατασκευαστής			Μοντέλο			Βαθμός απόδοσης	%	11,7%	Ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας κελιού	°C	45	Συντελεστής θερμοκρασίας	% / °C	0,40%	Επιφάνεια ηλιακού συλλέκτη	m ²	855	Λοιπές απώλειες	%	1,0%																																										
Τύπος	mono-Si																																																																							
Ηλεκτρική ισχύς	kW	100,00																																																																						
Κατασκευαστής																																																																								
Μοντέλο																																																																								
Βαθμός απόδοσης	%	11,7%																																																																						
Ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας κελιού	°C	45																																																																						
Συντελεστής θερμοκρασίας	% / °C	0,40%																																																																						
Επιφάνεια ηλιακού συλλέκτη	m ²	855																																																																						
Λοιπές απώλειες	%	1,0%																																																																						
Μετατροπείς (Inverter)	<table border="1"> <tr> <td>Βαθμός απόδοσης</td> <td>%</td> <td>90,0%</td> </tr> <tr> <td>Ισχύς</td> <td>kW</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>Λοιπές απώλειες</td> <td>%</td> <td>0,0%</td> </tr> </table>			Βαθμός απόδοσης	%	90,0%	Ισχύς	kW	100,0	Λοιπές απώλειες	%	0,0%																																																												
Βαθμός απόδοσης	%	90,0%																																																																						
Ισχύς	kW	100,0																																																																						
Λοιπές απώλειες	%	0,0%																																																																						
Περιήληση	<table border="1"> <tr> <td>Συντελεστής ισχύος</td> <td>%</td> <td>15,0%</td> </tr> </table>			Συντελεστής ισχύος	%	15,0%																																																																		
Συντελεστής ισχύος	%	15,0%																																																																						
Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο	MWh	131,360	€ 800,000																																																																					

Σεμινάριο M2RES
Αθήνα, 30/5/2014



✓ **'Εργο θερμικής ηλιακής ενέργειας 100.000 kW**

- ❑ Μελέτη προτύπου
- ❑ Βασικό σενάριο
- ❑ Σύνδεση στο δίκτυο
- ❑ Προτεινόμενη περίπτωση:

- ✓ 100 MW θερμικός ηλιακός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής κοντά στο δίκτυο
- ✓ Συντελεστής ισχύος 50%;
- ✓ Συνολικό κόστος εγκατάστασης υπολογίζεται στα € 5.000/kW;
- ✓ Τιμή πώλησης του ηλεκτρισμού στο δίκτυο € 0,10/kWh
- ✓ Διάρκεια ζωής του έργου 30 έτη, περίοδος χρέους 20 έτη
- ✓ Κόστος λειτουργίας και συντήρησης € 5.000.000 ανά έτος.



Σεμινάριο M2RES
Αθήνα, 30/5/2014



✓ **Επίλυση της υπόθεσης του έργου θερμικής ηλιακής ενέργειας**

- Η παρουσιαζόμενη λύση είναι το αρχείο δεδομένων που επιλέξαμε από τη βάση δεδομένων των έργων του RETScreen
- Ο χρήστης κατεβάζει αυτόματα το αρχείο με τη βάση δεδομένων με τα έργα, ενώ λαμβάνει το λογισμικό RETScreen.



RETScreen® International
www.retscreen.net

Λογισμικό Ανάλυσης Έργων Καθαρής Ενέργειας

Πληροφορία έργου [Δείτε βάση δεδομένων έργου](#)

Όνομασία έργου	100.000 kW
Τοποθεσία έργου	Καναδάς
Συντάχθηκε για	
Συντάχθηκε από	
Τύπος έργου	Παραγωγή ηλεκτρισμού
Τεχνολογία	Ηλιακή θερμική ενέργεια
Τύπος δικτύου	Κεντρικό δίκτυο
Τύπος ανάλυσης	Μέθοδος 1
Θερμικός ικανότητα αναφοράς	Ανώτερη Θερμικός Ικανότητα (ΑΘΙ)
Δείξε ρυθμίσεις	<input type="checkbox"/>

Συνθήκες αναφοράς τοποθεσίας [Επιλέξτε τοποθεσία κλιματικών δεδομένων](#)

Θέση κλιματολογικών δεδομένων	Ottawa Intl Airport
Δείξε δεδομένα	<input type="checkbox"/>

    [Συμπληρώστε το φύλλο Ενέργειακό Μοντέλο](#)

RETScreen4 2013-08-27 © Minister of Natural Resources Canada 1997-2013. NRCan/CanmetENERGY

Ενεργειακό Μοντέλο RETScreen - Έργο ηλεκτροπαραγωγής

Δείτε εναλλακτικές μονάδες

Σύστημα ηλεκτρισμού προτεινόμενης περίπτωσης		Αύξηση αρχικού κόστους	
Τεχνολογία	Ηλιακή Θερμική ενέργεια		
Ηλιακή θερμική ενέργεια Ηλεκτρική ισχύς Κατασκευαστής Μοντέλο Συντελεστής ισχύος	kW	100,000	€ 500,000,000
Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο	MWh	438,000	
Τιμή πωλούμενου ηλεκτρισμού	€/MWh	100,00	

Β) Ανάλυση Εκπομπών

Βασική περίπτωση συστήματος ηλεκτρισμού (Σενάριο Αναφοράς)	Κράτος - περιφέρεια	Τύπος Καυσίμου	Συντελεστής εκπομπής ΑΤΘ (εξαιρούνται Μ&Δ)		Απώλειες Μ&Δ %	Συντελεστής εκπομπής ΑΤΘ	
			tn CO ₂ /MWh	%		tn CO ₂ /MWh	%
Καναδάς		Όλοι οι τύποι	0,168	5,0%		0,195	
Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο		MWh	438,000		Απώλειες Μ&Δ	2,0%	
Εκπομπές ΑΤΘ							
Βασική περίπτωση		tn CO ₂	85,944.9				
Προτεινόμενη περίπτωση		tn CO ₂	1,718.9				
Μικτή ετήσια μείωση εκπομπών ΑΤΘ		tn CO ₂	84,226.0				
Τέλη συνολικών πιστώσεων εκπομπών ΑΤΘ		€			ισοδυναμεί με	15,426	Αυτοκίνητα και ελαφριά φορτηγά δεν χρησιμοποιούνται
Καθαρή ετήσια μείωση εκπομπών ΑΤΘ		tn CO ₂	84,226.0				
Εσοδα από τη μείωση εκπομπών ΑΤΘ							
Τιμή πιστώσης μείωσης εκπομπών ΑΤΘ		€/tn CO ₂					

Οικονομική Ανάλυση

Οικονομικοί Παράμετροι			
Τιμή πληρωσιμότητας	%	2,0%	
Διάρκεια ζωής έργου	έτος	30	
Τεκνοκρατία	%	70%	
Επτόκιο φινανσίου	%	7,00%	
Περίοδος χρέους	έτος	20	
Αρχικά κόστη			
Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	€	500,000,000	100,0%
Άλλο	€		0,0%
Συνολικά αρχικά κόστη	€	500,000,000	100,0%
Κίνητρα και επιχορηγήσεις	€		0,0%
Ετήσια κόστη και πληρωμές χρέους			
Κόστος Λειτουργίας & Συντήρησης (εξοικονόμηση)	€	5,000,000	
Κόστος καυσίμου - προτεινόμενη περίπτωση	€	0	
Πληρωμές χρέους - 20 έτη	€	33,037,524	
Συνολικά ετήσια κόστη	€	38,037,524	
Ετήσιες αποταμιεύσεις και έσοδα			
Κόστος καυσίμου - βασική περίπτωση	€	0	
Έσοδα από πώληση ηλεκτρικής ενέργειας	€	43,800,000	
Συνολικές ετήσιες αποταμιεύσεις και εισόδημα	€	43,800,000	
Οικονομική Βιωσιμότητα			
Εσωτερικός συντελεστής απόδοσης προ φόρων - μετοχές (IRR) προ φόρων - περιουσιακά στοιχεία	%	10,6%	
Απλή αποπληρωμή	%	3,1%	
Απλή αποπληρωμή Μετοχών	έτος	12,9	
Απλή αποπληρωμή Μετοχών	έτος	12,9	

Διάγραμμα θροστικών χρηματορροών



Ευχαριστώ για την προσοχή σας