



Μελέτες περίπτωσης στην Ελλάδα
Θέρμανση με στερεά βιοκαύσιμα

Ιωάννης Ελευθεριάδης
Τμήμα βιομάζας
ΚΑΠΕ



<http://www.eubionet.net>



EUBIONET III - Στόχοι

- **Αύξηση της χρήσης των καυσίμων βιομάζας στην ΕΕ**
- **Εντοπισμός τρόπων για την υπερπήδηση των εμποδίων της αγοράς**
- **Ενίσχυση του αειφόρου και διαφανούς εμπορίου καυσίμων βιομάζας**
- **Εξασφάλιση αποδοτικών και προστιθέμενης αξίας χρήσεων της βιομάζας στην παραγωγή ενέργειας**
- **Χρήση στη βιομηχανία**
- **Ώθηση επενδύσεων σε τεχνολογίες βέλτιστης πρακτικής**
- **Νέες υπηρεσίες στον τομέα της παραγωγής θερμότητας με χρήση βιομάζας**



Θέρμανση και ψύξη με βιομάζα

- **Θέρμανση χώρων, ζεστού νερού, διεργασίες**
- **Θέρμανση - ψύξη κατοικιών, τηλεθέρμανση**
- **Δημοφιλέστερες μορφές θέρμανσης στην Ευρώπη**
- **Τρέχουσες πρακτικές ψύξης (νέο)**
- **Δαπάνες για θέρμανση και ψύξη σε διαφορετικές χώρες**
 - **Ζήτηση-Κατανάλωση θερμότητας**
 - **Τεχνικό επίπεδο εγκαταστάσεων**
 - **Ανταγωνισμός**
 - **Το δυναμικό του εξοικονομούμενου CO₂**
 - **Τρέχοντα πολιτικά μέτρα**

1^η μελέτη περίπτωσης (case study)

- **Θερμοκήπιο**
- **Κεχριές Κορινθίας**
- **Επιφάνεια: 4750 τ.μ.**

• Καύσιμο:	μαζούτ	πυρηνόξυλο
• Κατασκευαστής:	Ν. ΣΑΜΑΡΑΣ
• Τύπος :	Π831
• Ισχύς:	1220 kW	1160 kW
• Έτος κατασκευής:	1998	2008
• Τιμή καυσίμου:	400-600€/t	65-85€/t

1^η μελέτη περίπτωσης (case study)



Μαζούτ – χαρακτηριστικά

Characteristic	Control parameters	Unit
Net calorific value	41,00	MJ/kg
Ash content	0,1 -0,15	%
Moisture content (not precipitated)	0,5 max	%
Total sulphur, dry matter	3,2 max	%

Source: General Chemical State Laboratory (www.gcsl.gr)

Πυρηνόξυλο – χαρακτηριστικά

Characteristic	Control parameters	Unit
Net calorific value	18,8	MJ/kg on dry basis
Ash content	10,2	% as received
Moisture content (not precipitated)	6,4	% as received
Total sulphur, dry matter	0,18	%

Source: Phyllis database (<http://www.ecn.nl/phyllis/>)

Εκτίμηση ενεργειακής ζήτησης

Fuel type	Amount	Net calorific value, dry [MJ/kg]	Net calorific value, as received [kWh/kg]	Heat demand [kWh]
Crude oil	101000 kg	41	11,4	1151400
Exhausted olive cake	220000 kg	18,8	5,22	1148400

Ονομαστική θερμική ισχύς

Nominal heating capacity =

$$\frac{\text{Energy demand x Annual use efficiency}}{\text{Full load hours}} \Rightarrow \frac{1,148,400\text{kWh} \cdot 0.7}{700 \text{ h}} =$$

1,148.4 kW



Κόστος επένδυσης καυστήρας μαζούτ

Disposal of oil boiler and oil tank	-
Boiler plant and accessories	19000
Stainless steel chimney	1000
Structural measures	1000
Heating pipeline from the shed to the heating room	5000
Gross investment cost	26000
Net investment cost	
Investment subsidy national	-
Investment subsidy (other)	-
Gross investment costs excluding subsidy	26000

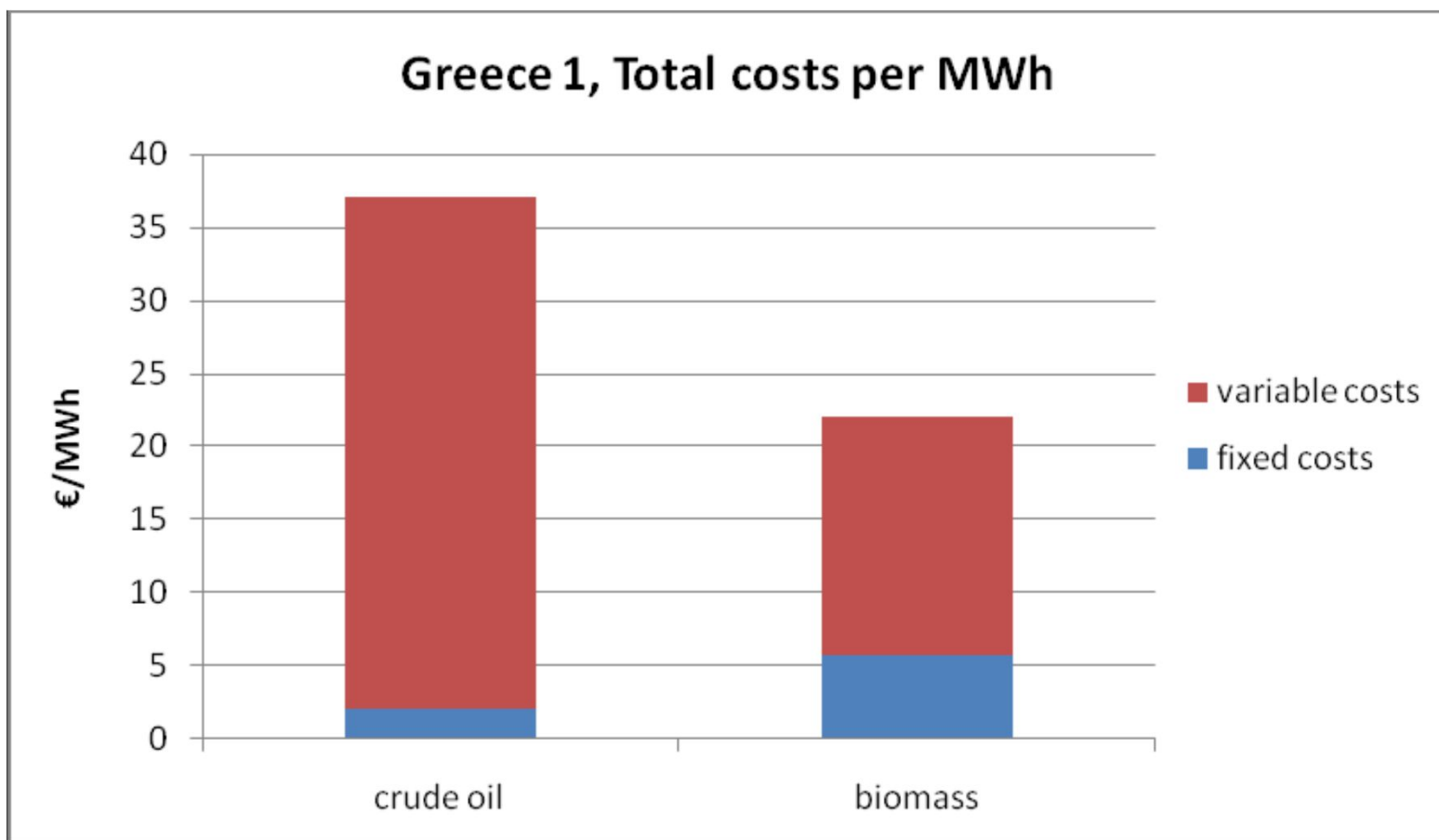
Κόστος επένδυσης καυστήρας με πυρηνόξυλο

Disposal of oil boiler and oil tank	-
Boiler plant and accessories	68000
Stainless steel chimney	1000
Structural measures	1000
Heating pipeline from the shed to the heating room	5000
Gross investment cost	75000
Net investment cost	
Investment subsidy national	-
Investment subsidy (other)	-
Gross investment costs excluding subsidy	75000

Σύγκριση κόστους

	Crude oil		Biomass boiler	
Heat demand in MWh	1150,26		1148,40	
Investment costs	€ 26.000,00		€ 75.000,00	
Service life in years	15		15	
Rate of interest	3,75%		3,75%	
Fixed costs/a	€ 2.297,77	2,00 €/MWh	€ 6.628,20	5,77 €/MWh
Variable costs = fuel costs	€ 40.400,00	35,12 €/MWh	€ 18.700,00	16,28 €/MWh
Yearly costs	€ 42.697,77	37,12 €/MWh	€ 25.328,20	22,06 €/MWh

Συνολικό κόστος παραγωγής ενέργειας (€/MWh)



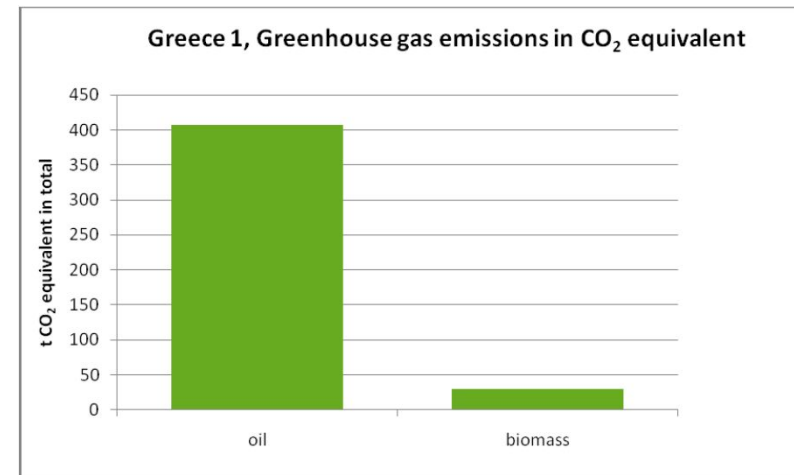
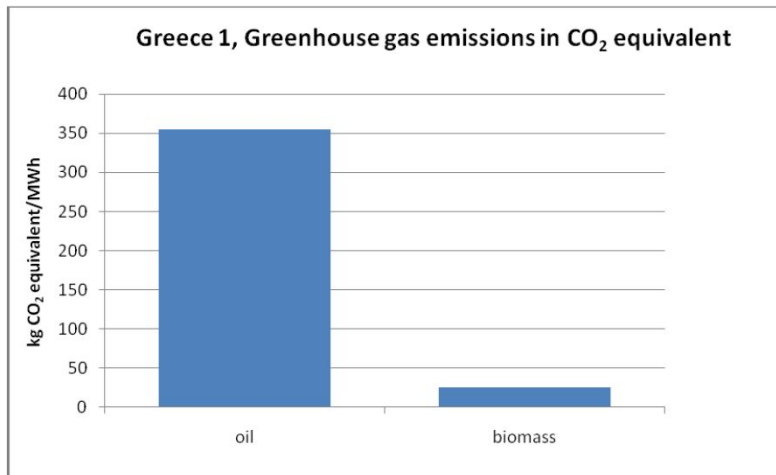
Δεδομένα εκτίμησης CO₂

fuel type	fuel consumption/demand [kg, l]	heating value dry matters [kWh/kg,l]	carbon content [in %]
Crude oil	101000	41	84
Exhausted olive cake	220000	18,8	47,6

Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (CO₂)

Kg CO₂/MWh

Kg CO₂ **συνολικά**



2^η μελέτη περίπτωσης (case study)

- Κατοικία
- Αμφίκλεια Φθιώτιδας
- Επιφάνεια: 220 τ.μ.

• Καύσιμο:	ξύλο	pellets
• Κατασκευαστής:	Herz	Herz
• Τύπος :	Starfire 35	Pelletstar 20
• Ισχύς:	35 kW	20 kW
• Έτος κατασκευής:	2004	2006
• Τιμή καυσίμου:	-	~ 250€/t

2^η μελέτη περίπτωσης (case study)





Καυσόξυλα – χαρακτηριστικά

Characteristic	Control parameters	Unit
Net calorific value	18,00	MJ/kg on dry basis
Ash content	0,1	% as received
Moisture content	30	% as received
Total sulphur, dry matter	0,03	%

Source: Phyllis database (<http://www.ecn.nl/phyllis/>)



Pellets – χαρακτηριστικά

Characteristic	Control parameters	Unit
Net calorific value	18,6	MJ/kg on dry basis
Ash content	0,5	% as received
Moisture content	8	% as received
Total sulphur, dry matter	0,01	%

Source: Phyllis database (<http://www.ecn.nl/phyllis/>)

Εκτίμηση ενεργειακής ζήτησης

Fuel type	Amount	Net calorific value, dry [MJ/kg]	Net calorific value, as received [kWh/kg]	Heat demand
Splitting firewood	8000 kg	17,82	2,73	21840 kWh
Wood pellets	5000 kg	18,61	4,51	22550 kWh

Source: Phyllis database (<http://www.ecn.nl/phyllis/>)

Ονομαστική θερμική ισχύς

Nominal heating capacity =

$$\frac{\text{Energy demand} \times \text{Annual use efficiency}}{\text{Full load hours}} \Rightarrow \frac{22550\text{kWh} \times 0.93}{1500 \text{ h}}$$

= 13,98 kW

Κόστος επένδυσης καυστήρας με ξύλο

Disposal of oil boiler and oil tank	-
Boiler plant and accessories	6000,00 €
Stainless steel chimney	-
Structural measures	-
Heating pipeline from the shed to the heating room	-
Gross investment cost	6000,00 €
Net investment cost	-
Investment subsidy national	-
Investment subsidy (other)	-
Gross investment costs excluding subsidy	6000,00 €

Κόστος επένδυσης καυστήρα με pellets

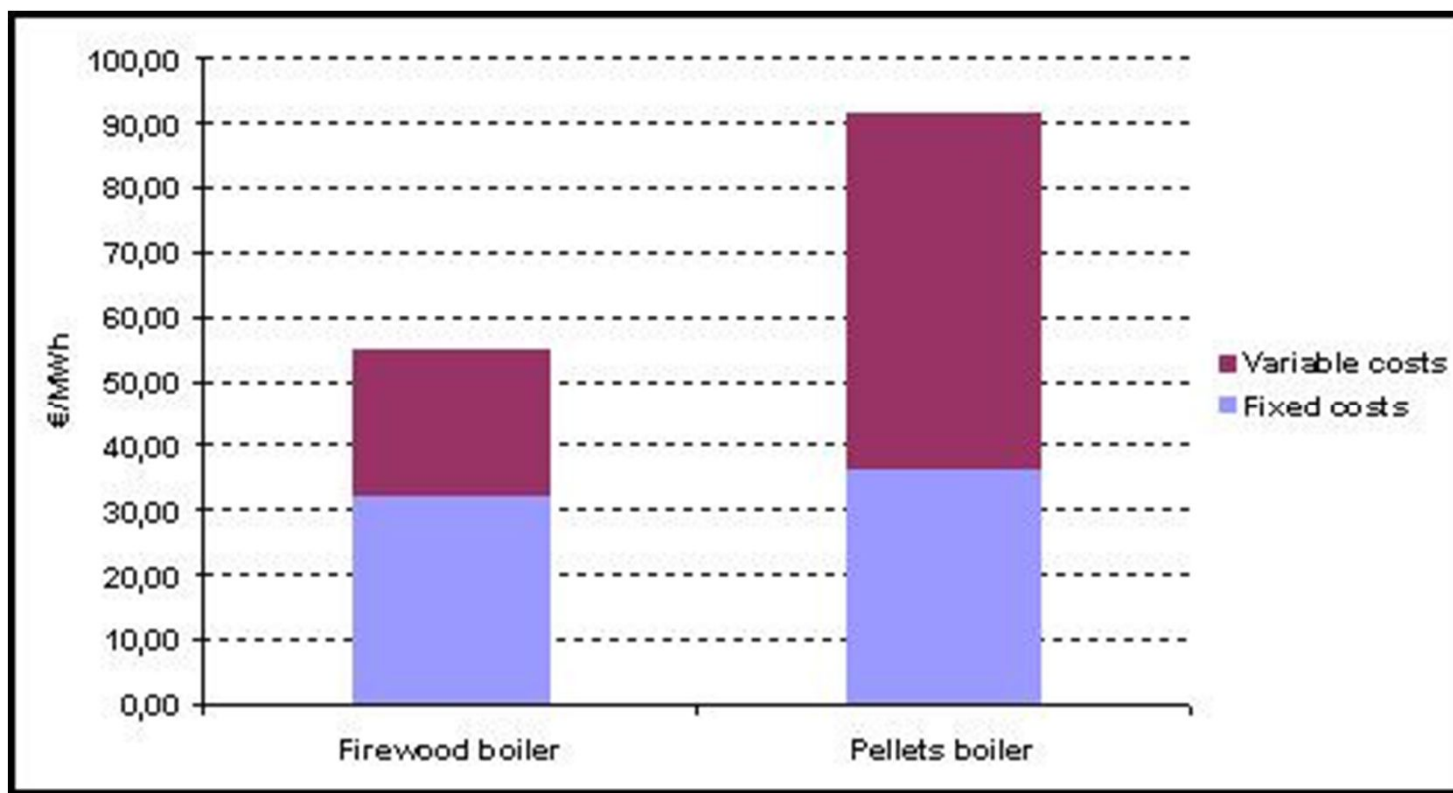
Disposal of old boiler	500,00
Boiler plant and accessories	6500,00
Stainless steel chimney	-
Structural measures	-
Heating pipeline from the shed to the heating room	-
Gross investment cost	7000,00
Net investment cost	
Investment subsidy national	-
Investment subsidy (other)	-
Gross investment costs excluding subsidy	7000,00

Σύγκριση κόστους

	firewood boiler		Pellets boiler	
Heat demand in MWh	21,84		22,55	
Investment costs	€ 6.000,00		€ 7.000,00	
Service life in years	15		15	
Rate of interest	8,06%		8,06%	
Fixed costs/a	€ 703,55	32,21 €/MWh	€ 820,81	36,40 €/MWh
Variable costs = fuel costs	€ 500,00	22,89 €/MWh	€ 1.250,00	55,43 €/MWh
Yearly costs	€ 1.203,55	55,11 €/MWh	€ 2.070,81	91,83 €/MWh



Συνολικό κόστος παραγωγής ενέργειας (€/MWh)



Δεδομένα εκτίμησης CO₂

Fuel type	Fuel consumption / demand [kg, l]	Heating value dry matters [kWh/kg,l]	Carbon content [in %]
Splitted firewood	8000	4,95	48,9
Wood pellets	5000	5,17	50,1

Source: Phyllis database (<http://www.ecn.nl/phyllis/>)



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

Ι. Ελευθεριάδης
Τμήμα βιομάζας, ΚΑΠΕ
Email: joel@cres.gr
Τηλ. 210 6603384
Fax. 210 66 0301



<http://www.eubionet.net>