



ΣΥΜΠΟΣΙΟ  
ΤΟ Ε.Μ.Π. ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

3-4 Δεκεμβρίου 2007

Αποτίμηση & εσωτερίκευση  
περιβαλλοντικού κόστους  
Προϋπόθεση για Βιώσιμη Ανάπτυξη

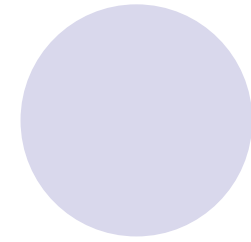
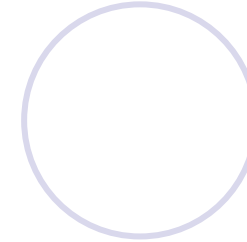
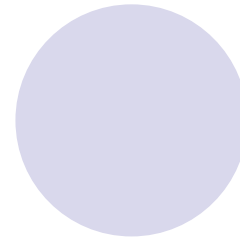
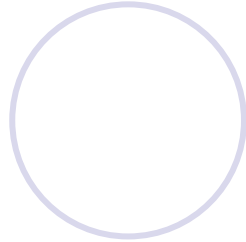
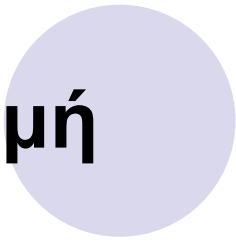
Δ. Διακουλάκη

*Εργ. Βιομηχανικής & Ενεργειακής Οικονομίας, ΧΜ*

Δ. Καλιαμπάκος, Δ. Δαμίγος

*Εργ. Μεταλλευτικής Τεχνολογίας & Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής, ΜΜΜ*

# Δομή



- Η επιστημονική περιοχή της ‘Περιβαλλοντικής Οικονομίας’
  - Βασικές έννοιες
  - Ενστάσεις
- Η συμβολή του ΕΜΠ
  - Εξωτερικό κόστος από:
    - την παραγωγή ενέργειας
    - την εκμετάλλευση ορυκτών πρώτων υλών
  - Εξωτερικό όφελος από:
    - τη δημιουργία αστικών χώρων πρασίνου και αναψυχής
    - την αναβάθμιση παλαιών βιομηχανικών και άλλων περιοχών
    - την υπογειοποίηση οχλουσών δραστηριοτήτων
- Συμπεράσματα



# Περιβαλλοντική Οικονομία

- Εισάγει αρχές και τεχνικές της οικονομικής επιστήμης στη μελέτη της χρήσης των φυσικών πόρων και οικοσυστημάτων
- Αντιμετωπίζει το περιβάλλον ως οικονομικό αγαθό → αγαθό σε συνθήκες στενότητας
- Θεωρεί ότι οι ανθρώπινες προτιμήσεις αποτελούν μέτρο της αξίας όλων των αγαθών.
- Αναγνωρίζει ότι η στρέβλωση των μηχανισμών της αγοράς οδηγεί στην υποβάθμιση και κατασπατάληση των φυσικών πόρων.
- Εισάγει τις αξίες των περιβαλλοντικών αγαθών στην αξιολόγηση έργων-τεχνολογιών και στη διαμόρφωση πολιτικών.



# Βασικές έννοιες και αρχές

- **Εξωτερικό κόστος / όφελος**

Είναι το κόστος / όφελος που υφίστανται / απολαμβάνουν μέλη της κοινωνίας και δεν καταγράφεται από το μηχανισμό της αγοράς

- **Δικαιώματα ιδιοκτησίας**

Η απουσία δικαιωμάτων ιδιοκτησίας σε πολλούς περιβαλλοντικούς πόρους ενθαρρύνει την καταστροφή τους

- **Ο ρυπαίνων πληρώνει**

Ο υπεύθυνος για την πρόκληση περιβαλλοντικής ζημιάς πρέπει να πληρώνει την αντίστοιχη δαπάνη

- **Άριστο επίπεδο ρύπανσης**

Η ρύπανση πρέπει να περιορίζεται μέχρι το σημείο που το κόστος περιορισμού εξισώνεται με το περιβαλλοντικό όφελος



# Ενστάσεις

ως προς:

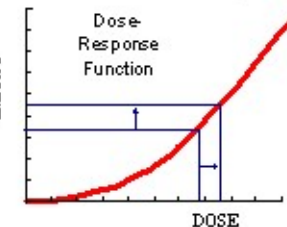
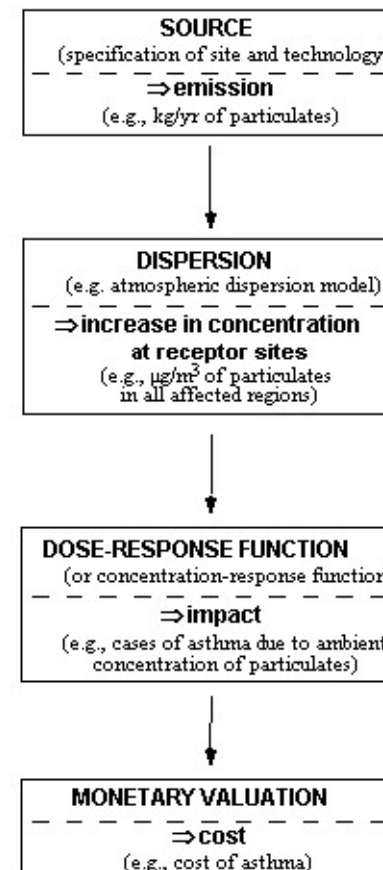
- Την ανάδειξη της αγοράς ως κυρίαρχου θεσμού
- Την καταλληλότητα - επάρκεια της οικονομικής επιστήμης να διαχειρισθεί περιβαλλοντικά ζητήματα
- Τον ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα της διαδικασίας αποτίμησης
- Την αποτελεσματικότητα των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας για την προστασία φυσικών πόρων
- Την αποτελεσματικότητα της αρχής 'ο ρυπαίνων πληρώνει'
- Την αποδοχή του 'άριστου' επιπέδου ρύπανσης
- Την ηθική της αποτίμησης μη εμπορεύσιμων αγαθών και ιδιαίτερα της ανθρώπινης ζωής

# Ερευνητικές δραστηριότητες στο ΕΜΠ στην περιοχή της περιβαλλοντικής οικονομίας

- **Αποτίμηση περιβαλλοντικού κόστους της ενέργειας**
  - Πρόγραμμα ExternE (ηλεκτροπαραγωγή, μεταφορές)
- **Αποτίμηση κοινωνικού κόστους-οφέλους ηλεκτροπαραγωγής**
  - Επιπτώσεις στην απασχόληση
  - Επιπτώσεις στην ασφάλεια ενεργειακής τροφοδοσίας
- **Αποτίμηση κοινωνικού οφέλους**
  - Παραγωγή ενέργειας από Α.Π.Ε.
  - Αποκατάσταση μεταλλευτικών / λατομικών χώρων
  - Δημιουργία χώρων πρασίνου και αναψυχής
  - Βελτίωση της ποιότητας αστικών τοπίων, κ.ά
- **Αναλύσεις κόστους-οφέλους**
  - Ενεργειακών σεναρίων και τεχνολογιών
  - Μεταλλευτικών έργων
  - Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνολογιών αντιρρύπανσης

# Η μεθοδολογία ExternE

1. Προσδιορισμός ρυπογόνων εκροών στην πηγή
2. Εκτίμηση της διασποράς των ρύπων
  - Μοντέλα διασποράς Gauss για ακτίνες μέχρι 50 - 100 km
  - Μοντέλα διασποράς Lagrange που λαμβάνουν υπόψη και χημικές αντιδράσεις μεταξύ ρυπαντών για μεγαλύτερες αποστάσεις.
3. Εκτίμηση φυσικών επιπτώσεων στον αποδέκτη με συναρτήσεις έκθεσης-απόκρισης που έχουν προκύψει π.χ. από επιδημιολογικές μελέτες
4. Αποτίμηση της φυσικής επίπτωσης σε χρηματικές μονάδες:
  - για τα εμπορεύσιμα αγαθά (π.χ. αγροτικά προϊόντα) με βάση τις τιμές αγοράς
  - για τα μη εμπορεύσιμα αγαθά (π.χ. ανθρώπινη υγεία) με τη βοήθεια τεχνικών αποτίμησης



# Ενδεικτικά αποτελέσματα – ExternE 1997

Table 9.1 Damage costs estimates for different fuel cycles in Greece (mECU/kWh).

Impact	Lignite	Oil	Natural Gas	Wind	Hydro	Biomass
Power generation stage						
Human health (YOLL-3% discount rate)	19.9	10	2.4	-	-	9.8
Occupational health accidents	0.12	0.12	0.12	-	0.26	0.12
Agriculture	0.38	0.49	0.19	-	0.11	1.1e-2
Timber	-	-	-	-	5.5e-2	-
Materials	0.27	9.6e-2	1.8e-2	-	-	1.6e-2
Monuments	1.9e-2	2.7e-2	1e-3	-	-	n.q.
Water resources	n.q.	n.q.	n.q.	-	n.q.	-
Noise	n.q.	n.q.	0.45	1.12	9.7e-2	n.q.
Land use	n.q.	n.q.	n.q.	0.14	n.q.	n.q.
Global warming phenomenon						
(mid 3%)	23.8	13.3	3.6	-	-	0.36
(mid 1%)	60.7	33.9	9.3	-	-	0.91
Biodiversity	n.q.	n.q.	n.q.	n.q.	3.6	n.q.
Other stages of the fuel cycle	1.18-2.6	1.82-2.9	8.6e-2-0.12	-	1	4e-2
Life Cycle Analysis	n.q.	n.q.	n.q.	1.09-1.3	n.q.	n.q.
Sub-Total	45.7-84.1	25.9-47.6	6.9-12.6	2.4-2.6	5.1	10.3-10.9



# Αξιολόγηση ενεργειακών σεναρίων

## Η περίπτωση της Κρήτης

Η ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας οδηγεί σε σημαντική μείωση του συνολικού κοινωνικού κόστους της ηλεκτροπαραγωγής

**Table 10.12** Cost of electricity generation in Crete by the year 2005 (mECU/kWh).

Action Plan	Private Cost	External Cost	Social Cost
Conventional	60.72	41.35	102.07
Renewable constrained	63.45	33.66	97.11
Renewable intensive	66.41	28.85	95.26

# Αξιολόγηση διάχυσης ηλιακών συλλεκτών

Το κοινωνικό όφελος από την ανάπτυξη ηλιακών συλλεκτών για θέρμανση νερού είναι ιδιαίτερα υψηλό αν υποκαθίσταται ηλεκτρική ενέργεια

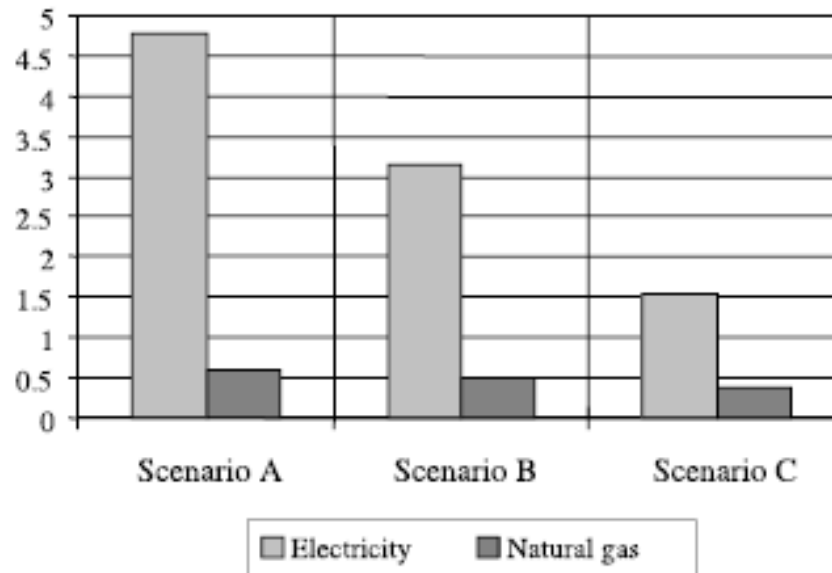
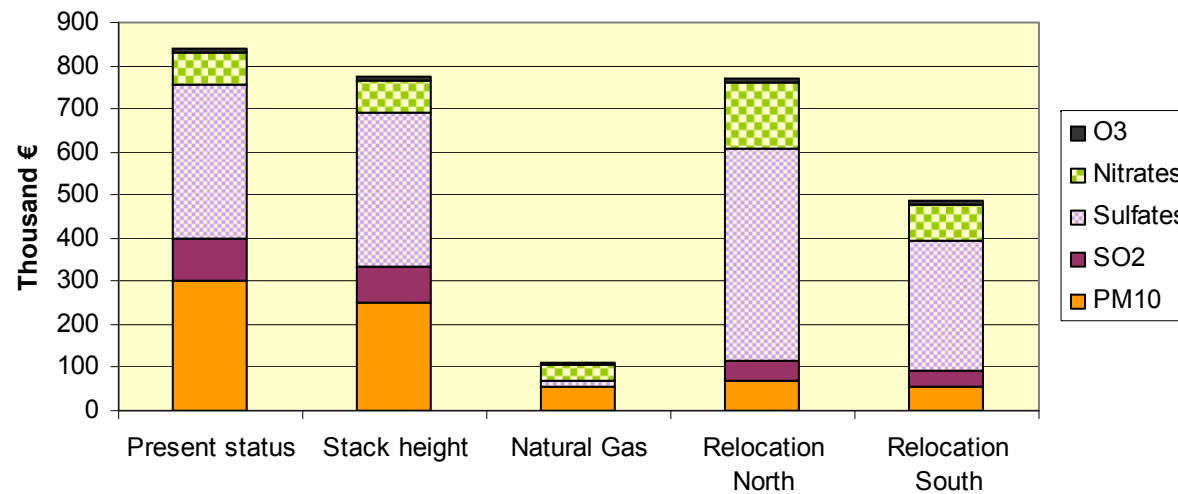


Fig. 2. Benefit cost ratio for a typical water heater system in the household sector.

# Αξιολόγηση πολιτικών στον τομέα της βιομηχανίας (υποκατάσταση ή μετεγκατάσταση?)

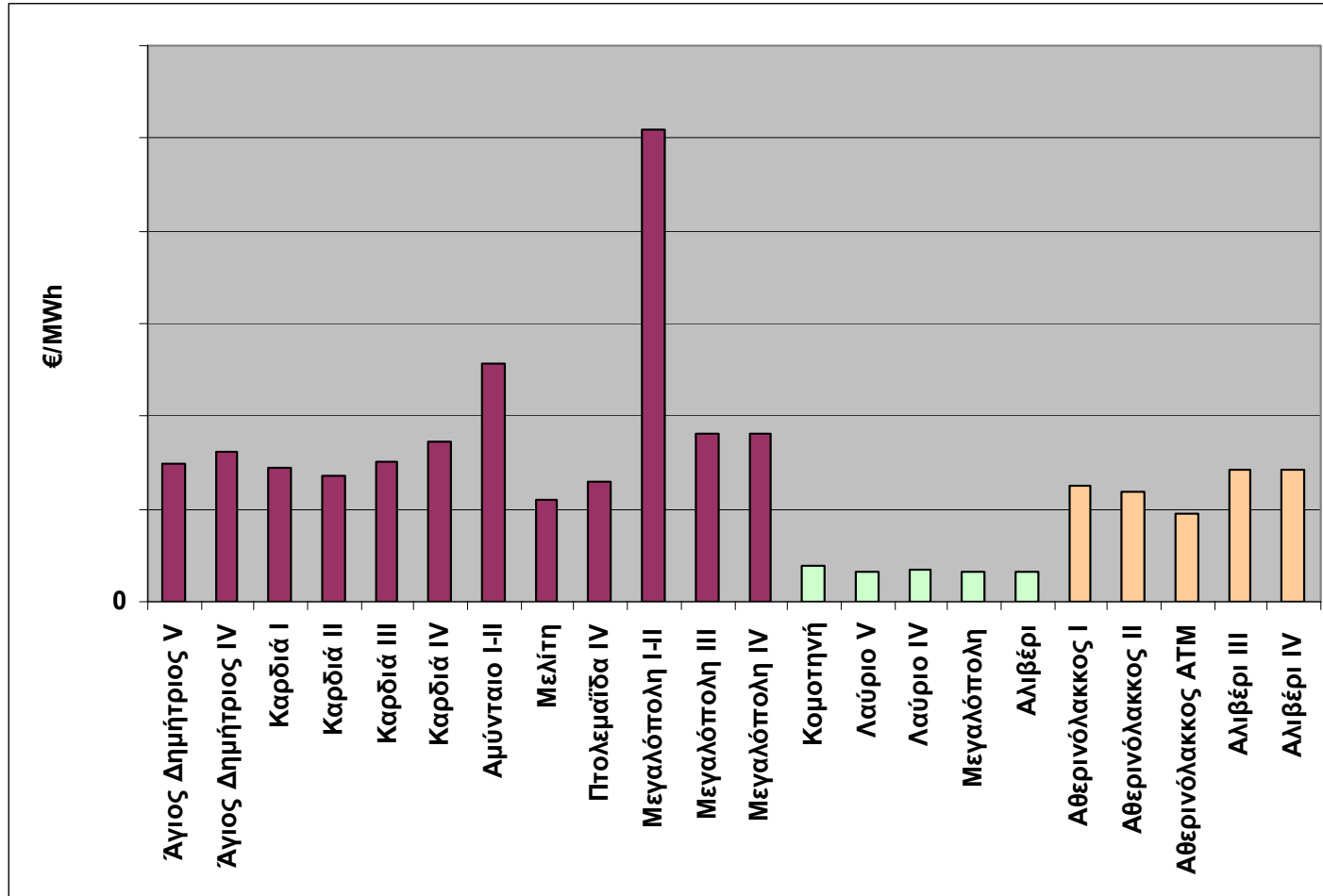
- **Μελέτη περίπτωσης:** Για βιομηχανίες εγκατεστημένες στην Αττική, η υποκατάσταση πετρελαίου με φυσικό αέριο αποδεικνύεται περιβαλλοντικά πιο ενδεδειγμένη σε σχέση με την μετεγκατάστασή τους



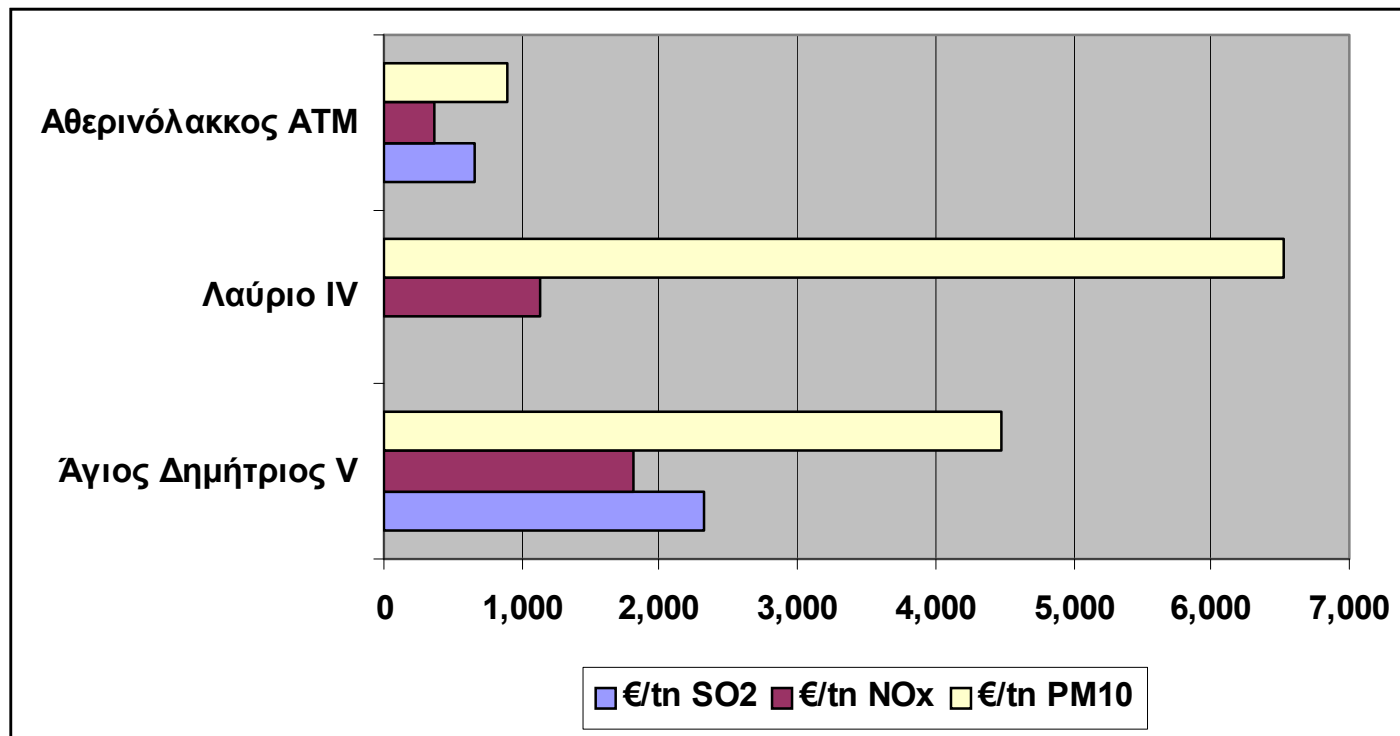
# Αποτίμηση του Εξωτερικού Κόστους και Οφέλους στο Ελληνικό Σύστημα Ηλεκτροπαραγωγής (ΔΕΗ, 2005-07)

- Σύγκριση παλαιάς και αναθεωρημένης μεθοδολογίας ExternE για την αποτίμηση **περιβαλλοντικού κόστους**
- Αποτίμηση του οφέλους από τη συμβολή στην **απασχόληση** (σύγκριση λιγνίτη-φυσικού αερίου)
- Αποτίμηση του οφέλους από την **εξασφάλιση ενεργειακής τροφοδοσίας** (σύγκριση λιγνίτη-φυσικού αερίου)

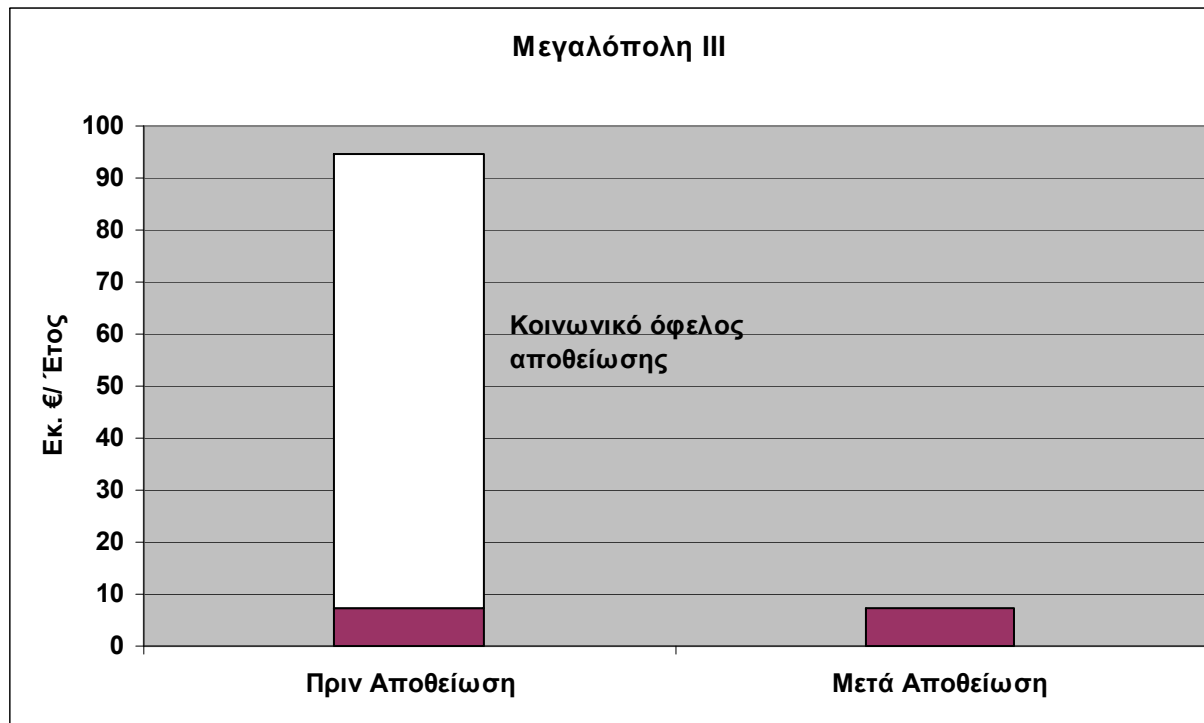
# Εξωτερικό κόστος μονάδων ηλεκτροπαραγωγής με την αναθεωρημένη μεθοδολογία ExternE



# Εξωτερικό κόστος ανά τόνο ρυπαντή



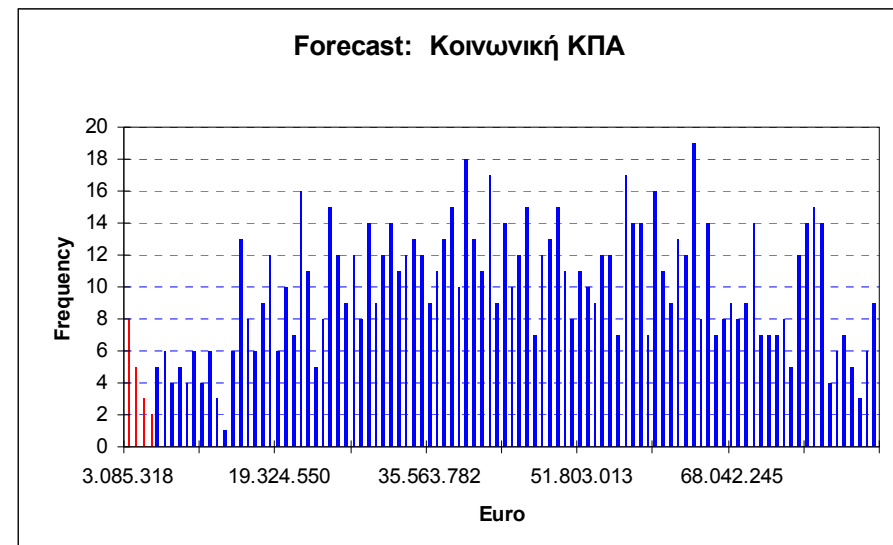
# Εξωτερικό κόστος και όφελος περιβαλλοντικών μέτρων



# Ανάλυση κόστους – οφέλους εκμετάλλευσης κοιτάσματος χρυσού

- Αποτίμηση περιβαλλοντικού κόστους από την εξορυκτική δραστηριότητα και από την πιθανότητα εκδήλωσης μεγάλου περιβαλλοντικού ατυχήματος
- Αποτίμηση του οφέλους από τη συμβολή στην απασχόληση και στην τόνωση της οικονομικής δραστηριότητας σε τοπικό και εθνικό επίπεδο

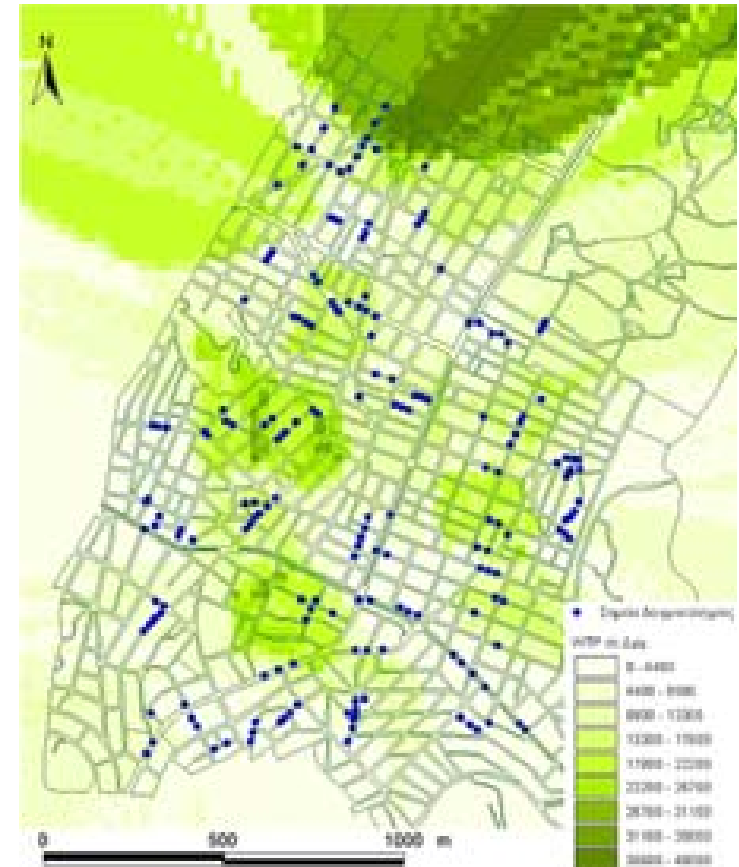
Ιστόγραμμα  
συχνοτήτων των  
τιμών της  
προσομοίωσης για  
την Κοινωνική ΚΠΑ





# Ανάλυση κόστους – οφέλους αποκατάστασης ανενεργού λατομείου

- Αποτίμηση του κοινωνικού οφέλους βάσει:
  - ➔ της προθυμίας των νοικοκυριών να συνεισφέρουν οικονομικά στα έργα αποκατάστασης (μέθοδος CVM)
  - ➔ της αξίας αναψυχής του αποκατεστημένου χώρου (μέθοδος TCM)
  - ➔ της επίδρασης του αποκατεστημένου χώρου στην αξία των κατοικιών της περιβάλλουσας περιοχής (μέθοδος Delphi)

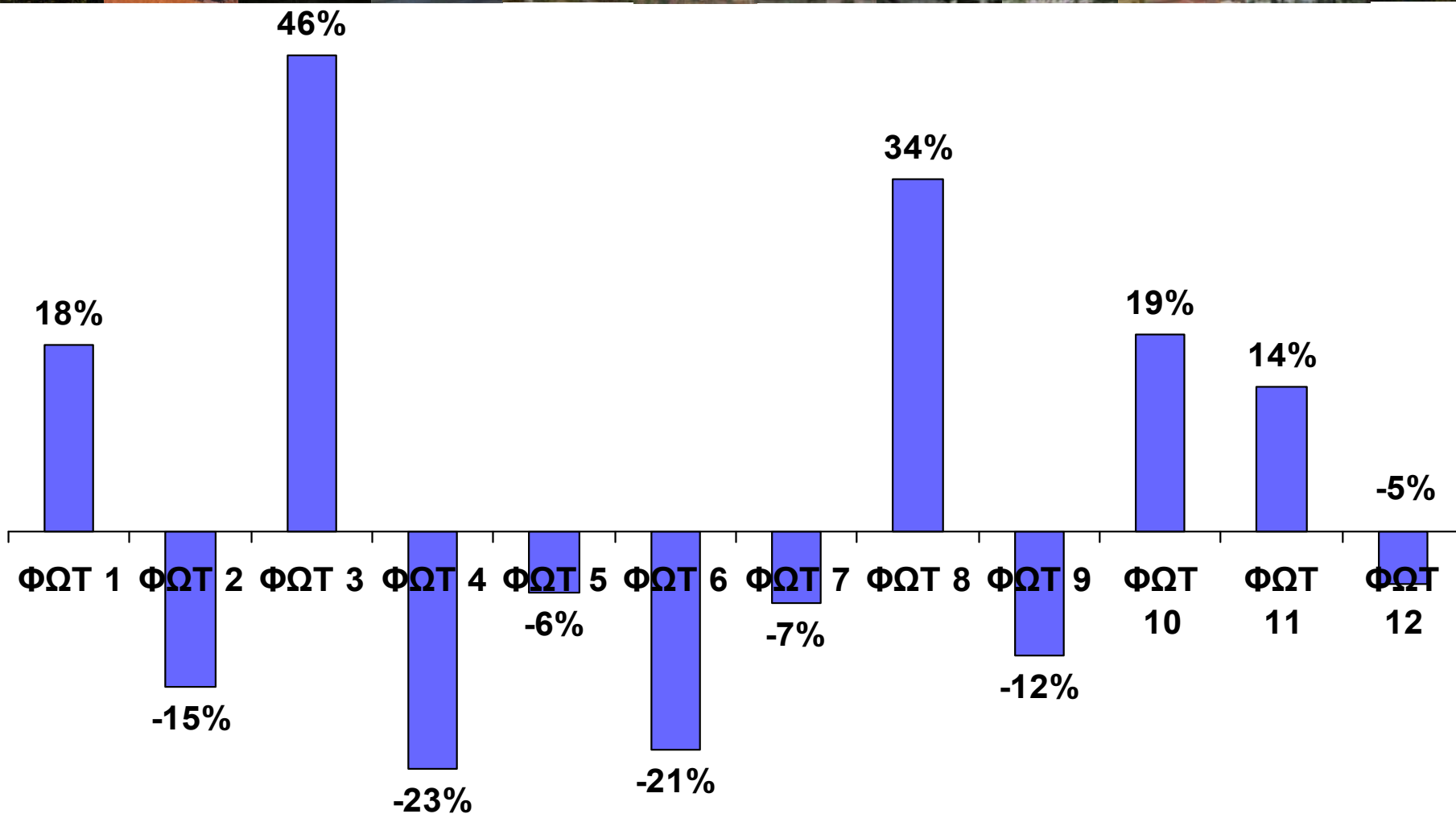


Εκτίμηση της παραγόμενης αξίας αποκατεστημένου λατομικού χώρου

# Αποτίμηση της αξίας του αστικού πρασίνου και της θέας

- **Αποτίμηση της αξίας του πρασίνου και της θέας βάσει:**
  - ➔ της προθυμίας των νοικοκυριών πληρώσουν για την αγορά / ενοίκιαση κατοικίας κοντά σε πράσινο (μέθοδος CVM)
  - ➔ της προθυμίας των νοικοκυριών να συνεισφέρουν οικονομικά για τη δημιουργία Φορέα Διαχείρισης των χώρων Πρασίνου (μέθοδος CVM)
  - ➔ της επίδρασης των χώρων πρασίνου στην αξία των κατοικιών της περιβάλλουσας περιοχής (μέθοδος Delphi)
  - ➔ της επίδρασης διαφόρων τύπων τοπίου στην αξία των κατοικιών (μέθοδος Delphi)

# Μέση ποσοστιαία μεταβολής στη αξία της κατοικίας σε σχέση με τα στοιχεία θέασης της κατοικίας





# Συμπεράσματα

- Η ανάπτυξη - εφαρμογή μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας παρέχουν:
  - ➔ πολύτιμες πληροφορίες για την επιβάρυνση που προκαλεί η υποβάθμιση του περιβάλλοντος στο κοινωνικό σύνολο.
  - ➔ την τεκμηρίωση για την προώθηση μέτρων και πολιτικών ενσωμάτωσης του εξωτερικού κόστους στο μηχανισμό της αγοράς
- Στο βαθμό που οι στρεβλώσεις της αγοράς αίρονται η ανάπτυξη μπορεί να γίνει:
  - ➔ Περιβαλλοντικά βιώσιμη
  - ➔ Κοινωνικά δικαιότερη
- Άρα και ΑΞΙΟΒΙΩΤΗ!