

Κωνσταντίνος Παναγόπουλος  
Ομότιμος Καθηγητής Ε.Μ.Π.  
Τεχ. Διευθυντής Τεχνολογικού γραφείου Λαυρίου

## Η συμβολή του Νεότερου Λαυρίου στη σημερινή Ελλάδα

Να ενδιαφερόμαστε και να φροντίζουμε την τεχνολογία,  
είναι δημιούργημά μας

«Love Your Monsters», Bruno Latour,  
Winter 2012, The Breakthrough Institute

### **Θέματα:**

- I. Οι μεταλλουργικές εγκαταστάσεις της Γαλλικής Εταιρίας Μεταλλείων Λαυρίου (ΓΕΜΛ).
- II. Η εγκατάσταση (ίδρυση) του Τεχνολογικού Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου (ΤΠΠΛ).
- III. “Η συμβολή του Νεότερου Λαυρίου στη σημερινή Ελλάδα”.

### ***I. Οι μεταλλουργικές εγκαταστάσεις της Γαλλικής Εταιρίας Μεταλλείων Λαυρίου (ΓΕΜΛ).***

- Μπορούμε να παρουσιάσουμε τις εγκαταστάσεις της ΓΕΜΛ ως ένα σύστημα δύο παράλληλων σειρών
- Οι δύο σειρές
  1. αυτό που ρέει, (μετακινείται με συνεχή τρόπο) ο περιεχόμενος στο μέταλλευμα αργυρούχος μόλυβδος, ο οποίος διατρέχει το σύνολο των εγκαταστάσεων και καταλήγει στην έξοδο της καμίνου με τη μορφή του μεταλλικού αργυρούχου μολύβδου

2. αυτό που επιτρέπει και διαχειρίζεται τη μετακίνηση, δηλαδή, η σύνθετη σειρά των στοιχείων που στηρίζουν τη ροή (το σύστημα θραύσης, λειοτριβήσης, τη μονάδα επίπλευσης, το καμίνι). Όλα τα συνδεδεμένα μέρη ανήκουν σε διαφορετικές περιοχές, αλλά ο τρόπος σύνδεσής τους είναι πλήρως εξειδικευμένος.
- Για έναν παρατηρητή η κίνηση είναι ασυνεχής, για τον μηχανικό είναι συνεχής.

Η περίπτωση του Λαυρίου περιλαμβάνει το

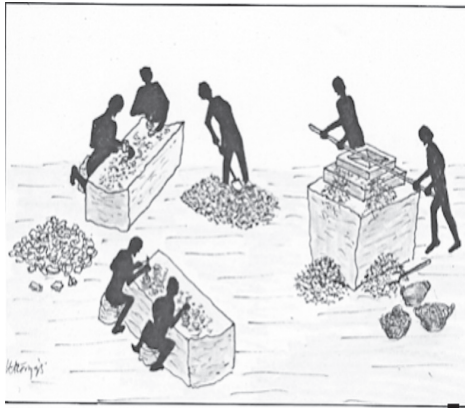
1. Αρχαίο Λαύριο και το
2. Νεότερο Λαύριο.

Και στις δύο περιπτώσεις έχουμε δύο πλήρη βιομηχανικά συγκροτήματα, τα οποία:

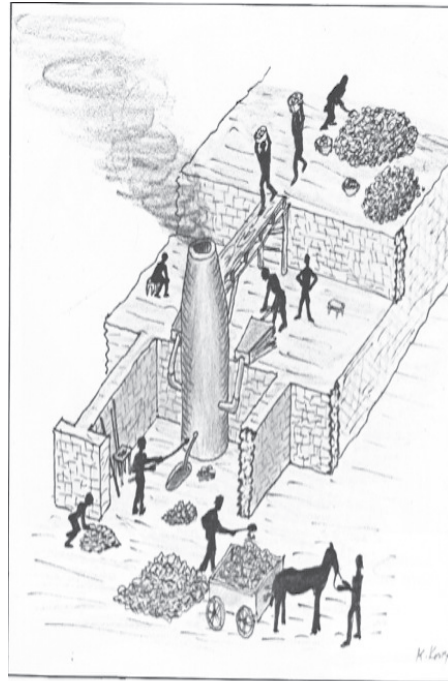
- έχουν αφετηρία και πρώτη ύλη το ίδιο κοίτασμα (μεικτών θειούχων μεταλλευμάτων μολύβδου, ψευδαργύρου και σιδήρου)
- εφαρμόζουν την ίδια μέθοδο (αναγωγική τήξη) και
- παράγουν το ίδιο προϊόν (μεταλλικός αργυρούχος μόλυβδος).

Σε μια διαδρομή 2.500 χρόνων αυτό που αλλάζει είναι η τεχνική. Το Λαύριο επομένως παρέχει την ευκαιρία για έρευνα επί της ουσίας και της εξέλιξης της τεχνικής. Στις δύο επόμενες αναπαραστάσεις παρουσιάζονται οι λειτουργίες του Νεότερου Λαυρίου και του Αρχαίου Λαυρίου.

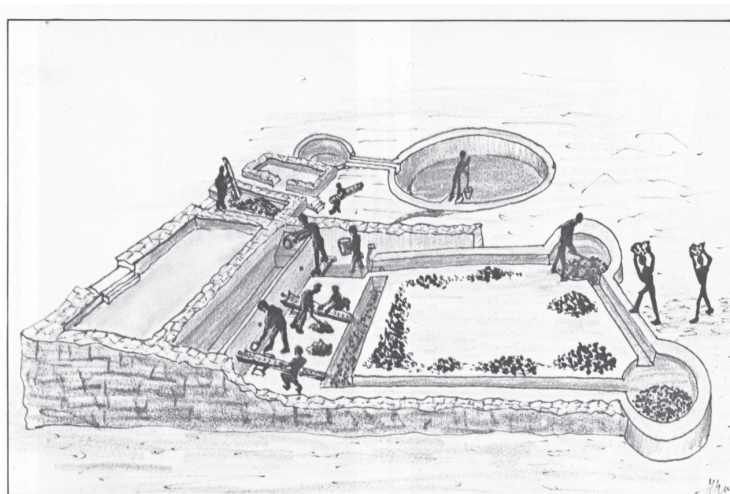
1ο. Μέρος Λειτουργίες (Μέσο)	2ο. Μέρος Μετάλλευμα (Υλη)
α. Θραύση	α. Κατάτμηση
β. Λειοτριβήση	β. Αποδέσμευση (κόκκοι: PbS, ZnS, FeS <sub>2</sub> ...)
γ. Επίπλευση - Διαχωρισμός	γ. Κόκκοι PbS
δ. Αποθείωση - Συσσωμάτωση Dwight Loyd	δ. Συσσωματώματα PbO
ε. Αναγωγική τήξη Water Jacket	ε. Μεταλλικός αργυρούχος μόλυβδος



10 - 15. Αναπαράσταση εργαστηρίου θραύσεως και λειοτριβήσεως στο Λαύριο. Η λειοτριβήση γίνεται με τούς επίπεδους μύλους, όπως φαίνεται στο σχήμα. Κωνικοί μύλοι δέν χρησιμοποιήθηκαν στο Λαύριο γιά μετάλλευμα.



11 - 1. Αναπαράσταση της οργανώσεως της εργασίας της τήξεως γύρω από μιά καμίνου. Η αναπαράσταση αποδίδει την περίπτωση της αρχαίας καμινεύας τήξεως στά ανασκαφένια εργαστήρια στο Πάνορμο (Πουνταβέζα). Υπάρχουν τρία επίπεδα, των πρώτων υλών και τροφοδοσίας της καμίνου, τό επίπεδο πού είναι πιθανόνια και τό επίπεδο των φυσικών και τό χαμηλότερο επίπεδο υποδοχής τού ρευστού μολύβδου και τής σκουριάς. Η σκουριά άφου σπαστεί σέ κομμάτια μεταφέρεται σάν άπόρριμμα σέ σωρό. Ο άργυρούχος μολύβδος μεταφέρεται στίς καμίνους κυπελλώσεως.



10 - 20. Αναπαράσταση της εργασίας σέ ένα άρχαίο πλυντήριο τής Λαυρεωτικής. Τό νερό άνακυκλοφορεί. Στά ξύλινα ρείθρα παραμένει τό συμπύκνωμα ενώ τό στέιρο παραούρεται άπό τό νερό στά κανάλια και στίς δύο δεξαμενές καθίζσεως. Τό συμπύκνωμα άποθηκεύεται σέ κοντινή άποθήκη. Τό στέιρο άπομακρύνεται σέ σωρούς.

## II. Η εγκατάσταση (ίδρυση) του ΤΠΠΛ

Πρόκειται για την αποκατάσταση και μετατροπή των μεταλλουργικών εγκαταστάσεων της Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου (ΓΕΜΛ) σε Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο.

Κατά τη φάση ίδρυσης του “πάρκου” παρατηρούμε:

- Διαπραγματεύσεις για την αγορά των χώρων από το ελληνικό δημόσιο· πολιτικές παρεμβάσεις, ανάμιξη κρατικών παραγόντων.
- Διαπραγματεύσεις, οικονομικές διατησίες και εκτιμήσεις από ομάδες ειδικών για την παραχώρηση των εγκαταστάσεων στο ΕΜΠ.
- Και πάλι πολιτικές αποφάσεις και νομική διερεύνηση.
- Ίδρυση του σχετικού φορέα διοίκησης του ΤΠΠΛ σε πλήθος από κλάδους επιστημών.
- Προδιαγραφές χρήσεων.

Για την κατασκευή του πάρκου απαιτήθηκαν:

- Εκτίμηση των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών και των σχετικών επιπτώσεων. Μελέτη της σχετικής νομοθεσίας.
- Έρευνα για τις διεθνείς προδιαγραφές και σχετικές δοκιμές. Μελέτη της σχετικής με τα πάρκα τεχνολογίας νομοθεσίας. Εντοπισμός των κενών και προτάσεις θεραπείας.
- Δίκτυο ή δίκτυα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Αρχιτεκτονικές μελέτες.
- Τοπικό ρυμοτομικό σχέδιο.
- Έρευνα για επιχειρηματικά ενδιαφέροντα.
- Μελέτες σκοπιμότητας με εναλλακτικούς επιχειρηματικούς προσανατολισμούς.

Παρατηρούμε ότι η σειρά αυτή των δράσεων που απαιτήθηκαν για την ίδρυση και κατασκευή του “πάρκου τεχνολογίας” περιελάμβανε δραστηριότητες, που κάθε άλλο είχαν παρά αποκλειστική σχέση με την τεχνολογία.

Μια σειρά αντιθέσεων	
Βεβαιότητα → Εμπιστοσύνη	
Αξία (αντικειμενικότητα) ↔ Λογική που δίνει την Αξία	
Εμπιστοσύνη	
Στηρίζεται στον τρόπο που λαμβάνονται οι αποφάσεις	Θεμελιώνεται στις δυνατότητες του φορέα

Οι εγκαταλειμμένες εγκαταστάσεις της Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου την εποχή της αγοράς τους από το ελληνικό δημόσιο ήταν πιθανότατα μία από τις πλέον μολυσμένες περιοχές της χώρας.

*Για ποιο λόγο να αναμειχθούμε;*

- Υπάρχει ένα στοιχείο ενσωματωμένο στη μη αναγώγιμη ουσία του μηχανικού και του μάστορα που υπερβαίνει το προνόμιο της κληρονομιάς, τις όποιες κοινωνικές και οικονομικές σκοπιμότητες.
- Ο μηχανικός και ο μάστορας δεν μπορεί να ερευνούν, να σχεδιάζουν, να κατασκευάζουν, να εγκαθιστούν, να καινοτομούν, να παράγουν έργο και μετά να φεύγουν μακριά από το δημιούργημά τους, από φόβο γι' αυτό που έχουν διαπράξει.
- Οι απρόβλεπτες αρνητικές συνέπειες είναι μέρος της τεχνολογίας. Δημιουργούν νέα προβλήματα. Δεν μπορούμε να δημιουργήσουμε τέλειες νέες τεχνολογίες. Για το λόγο αυτό ο μηχανικός και ο μάστορας πρέπει να φέρουν ακέραια την ευθύνη για τη βελτίωσή τους.

Να αναμειχθούμε ακριβώς γι' αυτόν τον λόγο. Γιατί το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο ανέλαβε το έργο της αποκατάστασης των εγκαταστάσεων της “Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου”;

1. Ίδρυση μουσείου μεταλλείας - μεταλλουργίας.
2. Εγκατάσταση τεχνολογικού και πολιτιστικού πάρκου.

Μέσα στη διπλή αυτή πρόταση ήταν ξεκάθαρες οι ακόλουθες επιδιώξεις:

- Διάσωση ενός μοναδικού μνημείου βιομηχανικής κληρονομιάς (κτίρια, κατασκευές, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, όργανα, συσκευές, κάθε είδους τεχνικά αντικείμενα στη διαχρονική τους εξέλιξη).
- Δημιουργία ενός νέου κέντρου έρευνας και ανάπτυξης σε σύνδεση με τα εργαστήρια του ΕΜΠ.
- Ενίσχυση του προγράμματος σπουδών του ΕΜΠ.

### ***III. “Η συμβολή του Νεότερου Λαυρίου στη σημερινή Ελλάδα”***

Πριν αναφερθούμε στη συμβολή του βιομηχανικού Λαυρίου στη σημερινή Ελλάδα ενδιαφέρει να προσεγγίσουμε το θέμα με αναφορά τις ανεπάρκειες της ελληνικής πραγματικότητας όσον αφορά το ερώτημα για ανάπτυξη μέσα από τη τεχνολογία. Κάποιες από τις σοβαρές ανεπάρκειες, όπως παρουσιάζονται από την πολιτική και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, είναι οι ακόλουθες:

1. Συγκεκριμένη έως αρνητική εντύπωση για την τεχνική.
2. Αδυναμία συγκρότησης ενιαίου γενικού σκοπού.
3. Αδυναμία κατάρτισης εθνικού προγράμματος ανάπτυξης.

4. Τάσεις αποσυναρμολόγησης των προσπαθειών λόγω:
  - Αναχρονιστικών εμμονών και αρνητικών νοοτροπιών.
  - Πελατειακών σχέσεων, διάχυτου λαϊκισμού και παρασιπισμού.
5. Εμπλοκή της τεχνολογίας με το περιβάλλον και τη φύση.
6. Κυρίως, περιορισμένη αίσθηση της μελλοντικής διάστασης του χρόνου, η οποία, εκτός των άλλων, δυσχεραίνει τη λογική της επένδυσης.

Απέναντι σε όλα αυτά ποια μπορεί να είναι:

Η συμβολή του Νεότερου Λαυρίου στη σημερινή Ελλάδα;

1. *Σχετικά με το ερώτημα για την τεχνική ή την τεχνολογία.*

- Γενικώς υπάρχει η τεχνική και η τεχνική όπως παρουσιάζεται. Η κοινή γνώμη, μια σημαντική μερίδα του τύπου και άλλοι παράγοντες της χώρας έχουν συγκεχυμένες απόψεις.
- Για πάνω από 300 χρόνια έχει αποκρυσταλλωθεί, διεθνώς, η πεποίθηση ότι έχει μπει ένα τέλος στις δεισιδαιμονίες και έχει αποκαλυφθεί η αποτελεσματικότητα της τεχνικής. Αναφερόμαστε στα εργαλεία, στις μηχανές, στα αυτόματα αλλά και στα τεράστια συστήματα παραγωγής, στις αλλαγές στον τρόπο ζωής μας.
- Παρόλα αυτά, ελάχιστα έχουν γραφεί για το περί τίνος πρόκειται όταν πρόκειται για την τεχνολογία
- Η κοινή εντύπωση είναι ότι η τεχνολογία είναι ένα σύνολο από μέσα (μεθόδους) κατάλληλα για τους στόχους μας.
- Στο θέμα αυτό το Λαύριο, ως “πάρκο” και ως “μουσείο”, είναι μια καλή ευκαιρία για να αποκαταστήσουμε την πραγματικότητα. Να νικήσουμε την απροθυμία του κοινού να δείξει το ενδιαφέρον του για την τεχνική. Να δείξουμε πώς παράγεται το νόημα που αφορά ένα σημαντικό μέρος της ζωής μας.
- Εδώ έχουμε τη συμβολή του Λαυρίου στην αποκατάσταση του κύρους της τεχνολογίας.
- Η έννοια του δικτύου κάνει κατανοητή την πραγματικότητα της τεχνολογίας.
- Ως προς τη μεταλλευτική και μεταλλουργική τεχνολογία το σχήμα της διπλής σειράς, από συνέχεια και ασυνέχειες προσεγγίζει την ουσία τους
- Η σειρά των ασυνεχειών, των ετερογενών στοιχείων, εξηγεί πώς γίνεται κοιτάσματα, που ανταποκρίνονται πλήρως στις προδιαγραφές της εκμετάλλευσης, να παραμένουν ανεκμετάλλευτα ή εν λειτουργία αποδοτικές εκμεταλλεύσεις να διακόπτονται ή ακόμη τεχνολογίες και εκμεταλλεύσεις που εφαρμόζονται σε πολλά μέρη του κόσμου να μην εφαρμόζονται στην Ελλάδα.

2. *Σχετικά με το ερώτημα για εμπειρία επί της τεχνικής.*

- Η χώρα δεν διαθέτει σχετική συλλογική εμπειρία.

- Με εξαίρεση κάποιες μεμονωμένες περιοχές - το Λαύριο, τη Δυτική Αττική, τη Δυτική Θεσσαλονίκη, την Πτολεμαΐδα, την Πάτρα (λιμάνι), τον Βόλο, κάποτε το Μαντούδι.
  - Δεν πρόκειται να έχουμε ελεύθερη σχέση με την τεχνολογία αν δεν καλλιεργήσουμε τη σχετική εμπειρία.
  - Ένα πρόγραμμα ανάπτυξης με βάση την τεχνολογία μπορεί να έχει αφετηρία τις παραπάνω περιοχές. Οι αντίστοιχες κοινωνίες έχουν οικειωθεί τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της τεχνολογικής ανάπτυξης· και για τον λόγο αυτόν εύκολα μπορεί να προσαρμοσθούν στις συνθήκες λειτουργίας σύγχρονης τεχνολογίας.
3. *Σχετικά με την εμπλοκή τεχνικής, περιβάλλοντος, πολιτικής.* Το κριτήριο της αντικειμενικότητας δεν επαρκεί. Με χίλιους τρόπους διατυπώνεται το αίτημα για διεύρυνση και με το κριτήριο της εμπιστοσύνης. Σχετικός συλλογικά διοικούμενος οργανισμός.
  4. *Σχετικά με τη σχέση τεχνολογίας και Φύσης.* Τα περιβαλλοντικά έργα του βιομηχανικού Λαυρίου και ιδιαίτερα οι πρωτοβουλίες των Κορδέλλα, Νέγη, Κονοφάγου και άλλων Ελλήνων και ξένων τεχνικών δείχνουν ότι δεν υπάρχει σχέση κυριαρχίας ή λεηλασίας της Φύσης αλλά, σχέση οικείωσης και αυξανόμενης σύνδεσης.
  5. *Σχετικά με τον ρόλο του “προσωπικού παραδείγματος” στην αντιμετώπιση των αναχρονιστικών νοοτροπιών και του λαϊκισμού.*
    1. Το βιομηχανικό Λαύριο είναι ο τόπος στον οποίο το προσωπικό παράδειγμα στην εργασία είχε αποφασιστική σημασία.  
Αναφερόμαστε στην ανάληψη πρωτοβουλιών, στην πειθαρχία, στις επινοήσεις, στον σχεδιασμό, στις συνεργασίες, στην αλληλεγγύη.
    2. Ήταν ο μόνος τρόπος να αποκολληθούν οι εργαζόμενοι από αναχρονιστικές εμμονές και νοοτροπίες άρνησης μπροστά στο νέο.
    - Ανέφερα παραπάνω τους τρεις ξεχωριστούς μεταλλειολόγους του Λαυρίου: Ανδρέα Κορδέλλα, Φωκίωνα Νέγη και Κωνσταντίνο Κονοφάγο.
    - Ο πρώτος ήταν ο μεταλλειολόγος ο οποίος κατασκεύασε αυτοσχέδιο πειραματικό καμίνι και πέτυχε την πρώτη παραγωγή μολύβδου από τις σκουριές του Λαυρίου,
    - Ο δεύτερος ήταν ο μεταλλειολόγος ο οποίος πειραματίστηκε ο ίδιος τον εμπλουτισμό των εκβολάδων και πέτυχε τις μεγάλες επιδόσεις της Ελληνικής Εταιρείας,
    - Ο τρίτος ήταν ο μεταλλουργός ο οποίος κατά τη διάρκεια της Γερμανικής κατοχής, τις νύχτες, με ελάχιστους συνεργάτες πραγματοποιούσε παραγωγή αργύρου για τη χρηματοδότηση των συσσιτών των κατοίκων.
    - Και οι τρεις τους υπηρέτησαν την πολιτική του προσωπικού παραδείγματος.

- Την ίδια πολιτική υπηρέτησαν πολλοί από τους εργοδηγούς, τους επιστάτες και αρκετοί από τους συνδικαλιστές. Θέλω να ξεχωρίσω τρία σημαντικά στελέχη του βιομηχανικού Λαυρίου που δεν ήταν μηχανικοί: τον Κώστα Πόγκα, τον Βαγγέλη Μπριασούλη και τον Παπαθανασίου από την Κερατέα. Σε κρίσιμες στιγμές τόλμησαν το προσωπικό παράδειγμα. Γνωρίζω ότι αδικώ πολλούς. Όμως όταν μιλάμε για το Λαύριο, δε γίνεται, πάντα κάποιους θα αδικούμε.
6. *Σχετικά με το επίκαιρο ερώτημα τεχνολογικής ανάπτυξης της χώρας.*
- Η συνηθισμένη απάντηση είναι: επενδύσεις, κίνητρα, πάταξη της γραφειοκρατίας. Η λύση όμως αυτή είναι απέξω και από πάνω.
  - Από μέσα τι γίνεται; Υπάρχει αυτό που στηρίζει και διευκολύνει την οικείωση με τη χρήση της τεχνικής; Υπάρχει υπόβαθρο που επιτρέπει ψυχολογικές και πνευματικές ευχέρειες που οδηγούν σε δυνατότητες τεχνικού έργου σύγχρονων απαιτήσεων;
  - Το βιομηχανικό Λαύριο μπορεί να ανταποκριθεί σε αιτήματα αυτού του τύπου. Οι προσπάθειες ξεκινούσαν από τα πράγματα και για να έχουν συνέχεια, δημιουργούσαν ιδέες, τεχνάσματα, σωτήριες διακλαδώσεις. Δεν ξεκινούσαν από ιδέες. Ο σχεδιασμός ήταν προσαρμογή και ανταπόκριση στα αιτήματα της πραγματικότητας.
  - Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα μηχανουργεία. Οι βλάβες, οι μετατροπές, οι προσαρμογές ενός μηχανήματος, μεταθέτουν το ενδιαφέρον, από το πεδίο του χειρισμού, στο πεδίο της λειτουργικής σύστασης του μηχανήματος. Όταν η βλάβη αφορούσε σε αστοχία της συνέχειας των αιτιακών σχέσεων που καθόριζε την εσωτερική λειτουργία του μηχανήματος, ο τεχνίτης ερχόταν σε επαφή με την ουσία της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Εκεί έπαιρνε το μάθημα των γεγονότων της τεχνικής. Τα σχέδια του αρχείου και το περιεχόμενο του μηχανουργείου της Γαλλικής αποδεικνύουν την ποιότητα ανταπόκρισης του τεχνίτη.
  - Μέσα σε δύο γενεές, οι αγρότες της Σαντορίνης και της Μάνης στήριζαν μια από τις προωθημένες βιομηχανίες της Ευρώπης

Το Λαύριο υπερχειλίζει από σημασίες. Ανταποκρίνεται σε πολλά περισσότερα από όσα το ρωτάμε. Αυτό που κληρονομούμε από το βιομηχανικό Λαύριο είναι ορατό, μας το δείχνουν με χίλιους τρόπους οι σημερινοί κάτοικοι της πόλης και της περιοχής: η ίδια η σημερινή εκδήλωση. Για έναν κληρονόμο όμως το μεγάλο ερώτημα είναι, από αυτό που κληρονόμησε, τι μπορεί να μεταδώσει!