



ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Πρόγραμμα ανακύκλωσης χαρτιού στο ΑΠΘ

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών
Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και
Περιβαλλοντικής Μηχανικής

Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής



- Ενεργειακά συστήματα και τεχνολογία
- Ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματολογικές μεταβολές
- **Διαχείριση αποβλήτων**
- Ολοκληρωμένη περιβαλλοντική διαχείριση.

Εκπαιδευτικό δίκτυο στον νεανική επιχειρηματικότητα στον τομέα του τουρισμού



*Partner participation in the Travel Academy - VI
Annual Tourism Conference in Sofia, Bulgaria.*



*Preview from Trans-Edu-Net homepage: 'Start your
Tourism Classes'*



AIO/
EMOIM



AUTH



LHTEE

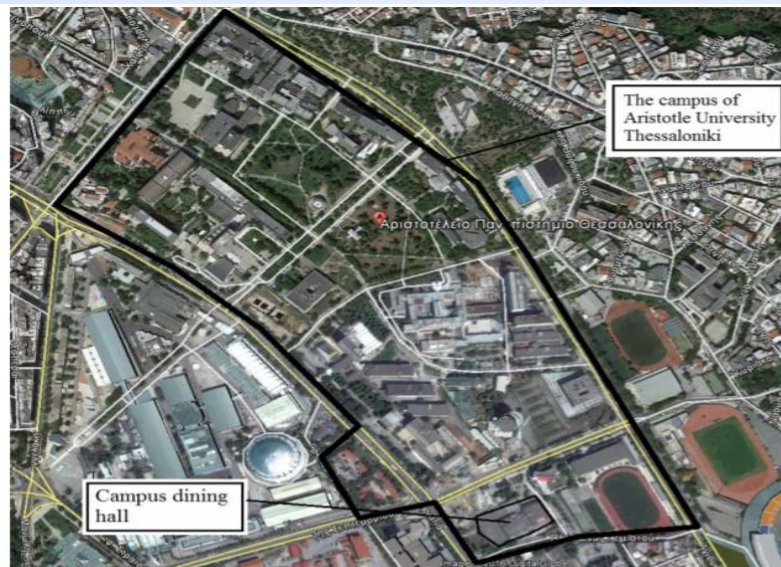
A technical assessment of different food waste treatment technologies in campus dining hall from the perspective of global warming and resource recovery: An implementation in the Aristotle University Thessaloniki

G. Perkoulidis, C. Karkanias, A. Malamakis, S. Kontogianni and N. Moussiopoulos

Laboratory of Heat Transfer and Environmental Engineering

Department of Mechanical Engineering

Aristotle University Thessaloniki



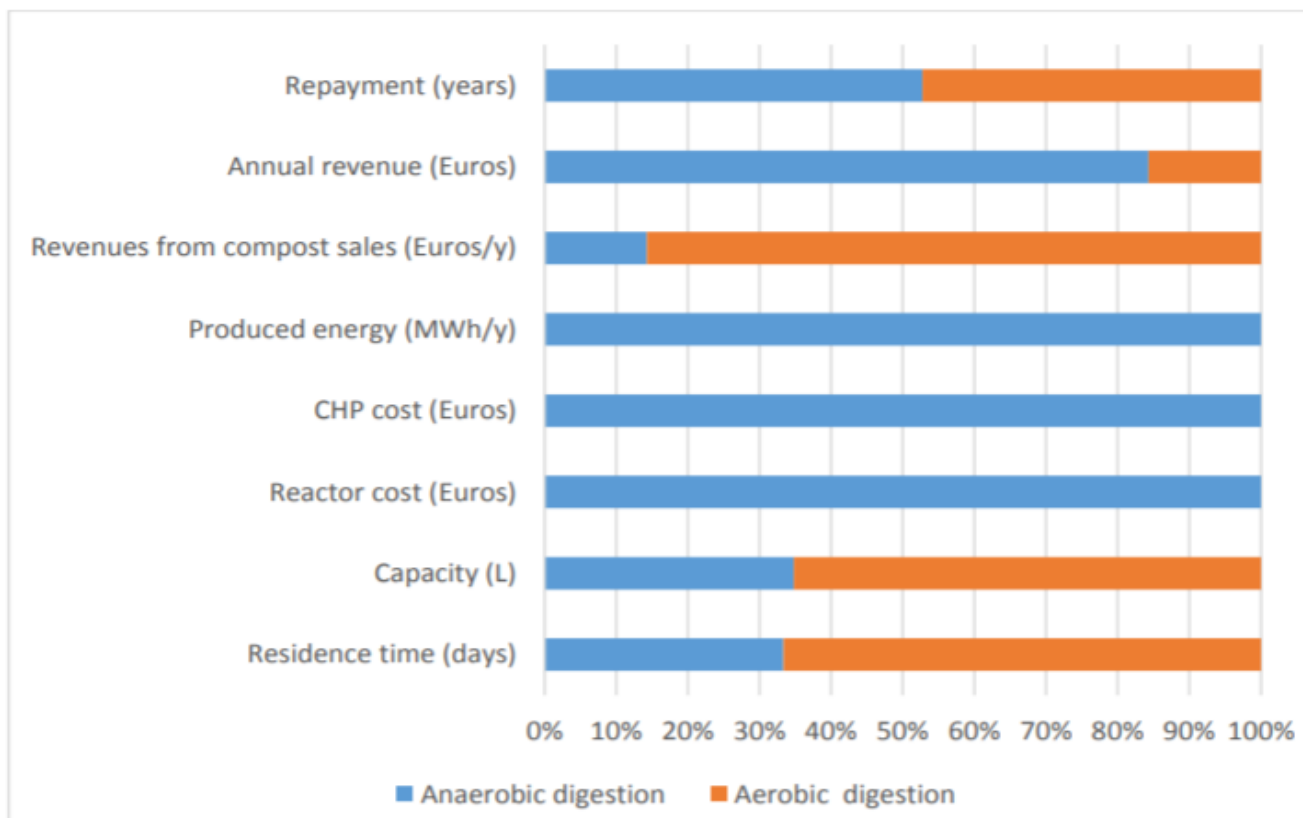
Source: Google earth, 28/8/2015



ΑΙΟ/
ΕΜΟΙΤΜ

	Anaerobic digestion	Aerobic digestion		Anaerobic digestion	Aerobic digestion
Residence time (days)	20	40	Produced energy (MWh/y)	25,55	0
Capacity (L)	400	750	Revenues from compost sales (€/y)	300	1800
Reactor cost (€)	31280	0	Annual revenue (€)	5921	1104
CHP* cost (€)	12420		Repayment (years)	7.0	6.6

* CHP: Combined Heat and Power





ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Ανακύκλωση Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού





ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Ιστορικό μελέτης προγράμματος ανακύκλωσης χαρτιού

- 07/03/2000: Έγκριση χρηματοδότησης της μελέτης εφαρμογής προγράμματος ανακύκλωσης χαρτιού, αλουμινίου και πλαστικού στους χώρους του ΑΠΘ
- 08/03-10/04/2000: Διάρκεια μελέτης
- 11/04/2000: Υποβολή τελικής έκθεσης
- 30/08/2001: Αποδοχή προγράμματος ανακύκλωσης από τη Σύγκλητο του ΑΠΘ

Κατηγοριοποίηση κτιρίων με βάση το ποσοστό απορριπτόμενου χαρτιού



Κατηγορία Ι

(Υψηλό ποσοστό χαρτιού)

Φιλοσοφική
Θεολογική
Κτίριο Διοίκησης
Κεντρική Βιβλιοθήκη
Νομική

Κατηγορία ΙΙ

(Μέσο ποσοστό χαρτιού)

Πολυτεχνική
Θετικών Επιστημών
Χημείο
Ιατρική
Κτηνιατρική
Γεωπονοδασολογική
Παιδαγωγική

Κατηγορία ΙΙΙ

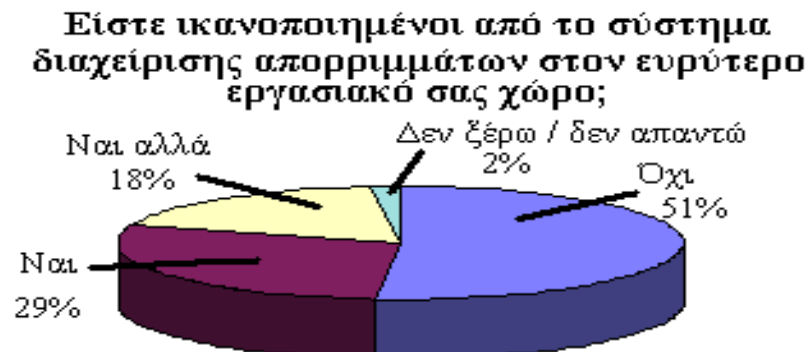
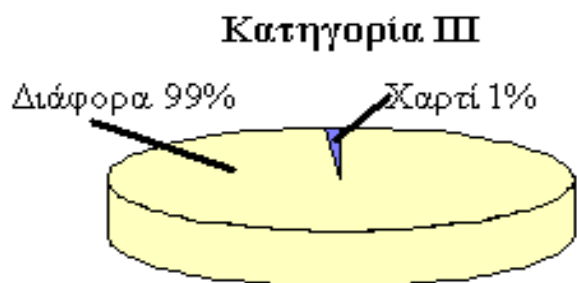
(Χαμηλό ποσοστό χαρτιού)

ΑΧΕΠΑ
Φοιτητική λέσχη
Πανεπιστημιακό
Γυμναστήριο



ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Ποσοτικά (% κ.β.) και ποιοτικά στοιχεία ανακύκλωσης

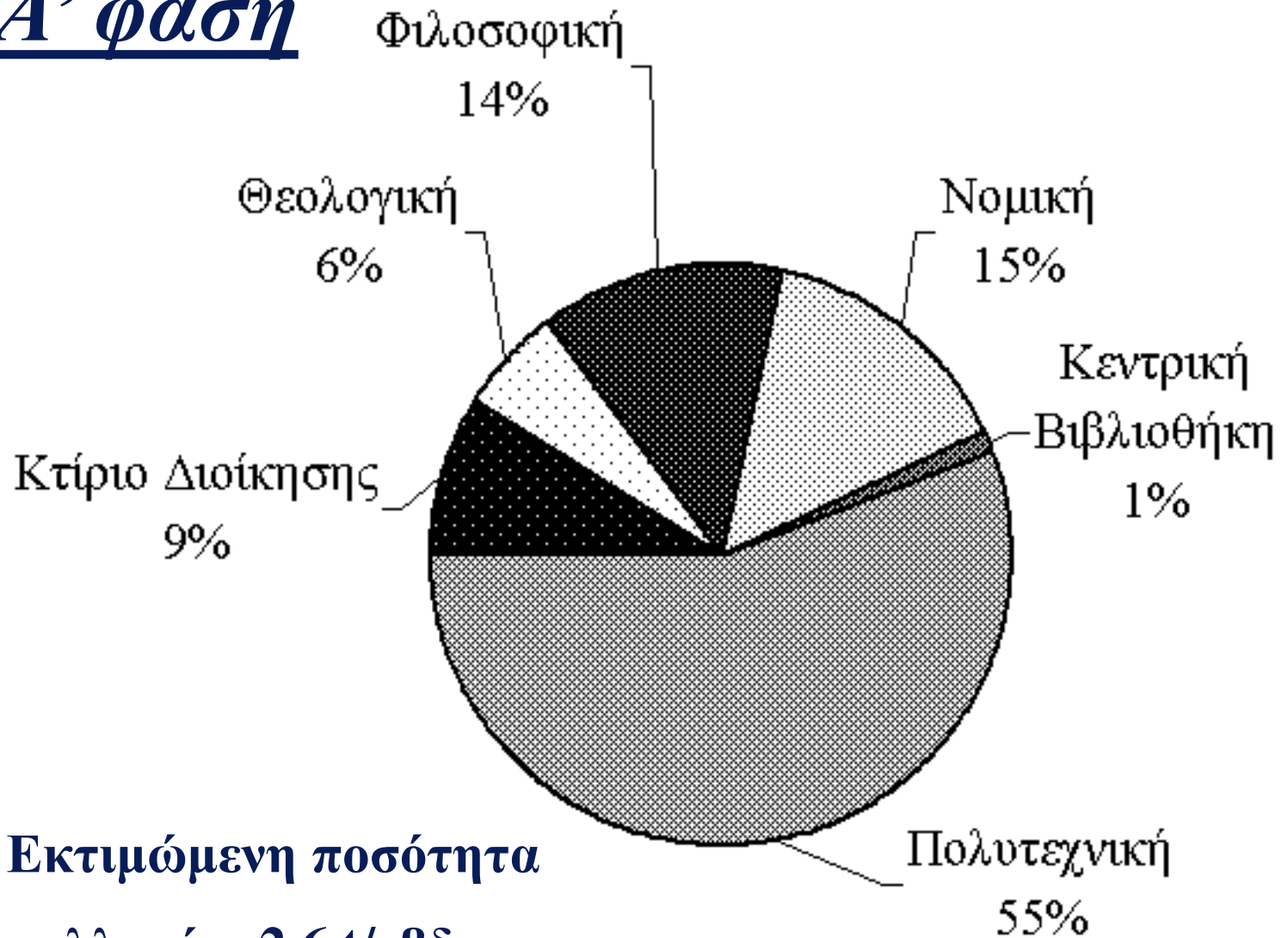




ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Ποσοτικά στοιχεία χαρτιού (1/2)

Α' φάση



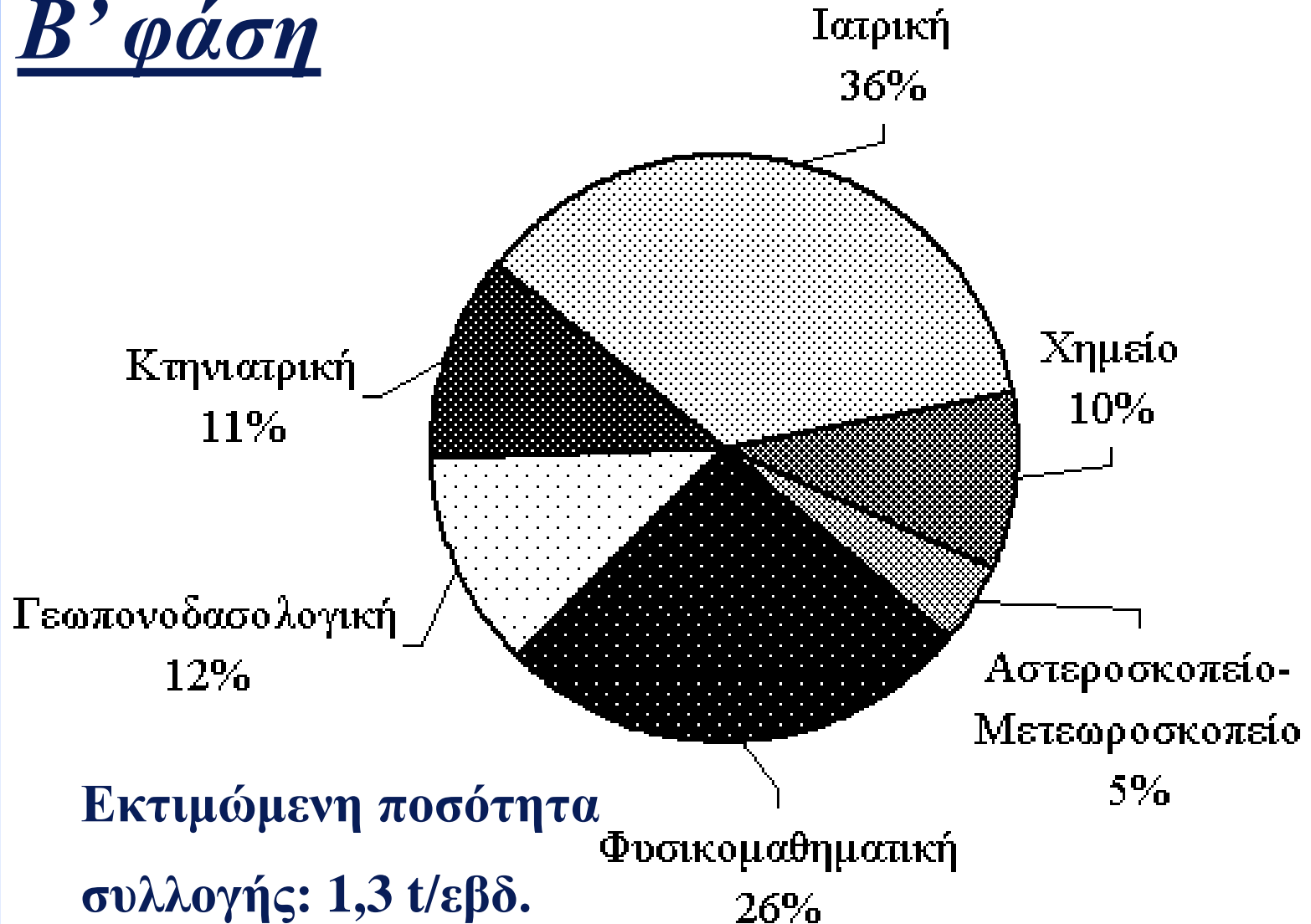
Εκτιμώμενη ποσότητα
συλλογής: 2,6 t/εβδ.



ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Ποσοτικά στοιχεία χαρτιού (2/2)

Β' φάση



Γενικοί στόχοι / πλαίσιο λειτουργίας

- Προσωρινή αποθήκευση χαρτιού σε κάδους ανακύκλωσης 35 και 50 λίτρων
- Παρακολούθηση της πλήρωσης των κάδων
- Εκκένωση των κάδων σε σακούλες
- Εκκένωση σακουλών σε κάδους 1.100 λίτρων του ΣΟΤΑΜΘ
- Αποκομιδή χαρτιού από ΣΟΤΑΜΘ





ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Ανακύκλωση χαρτιού: ειδικότεροι στόχοι και μεθοδολογία

Η ανακύκλωση χαρτιού έχει ως στόχους:

- Τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την τελική διάθεσή του
- Την ανάκτηση υλικών και ενέργειας

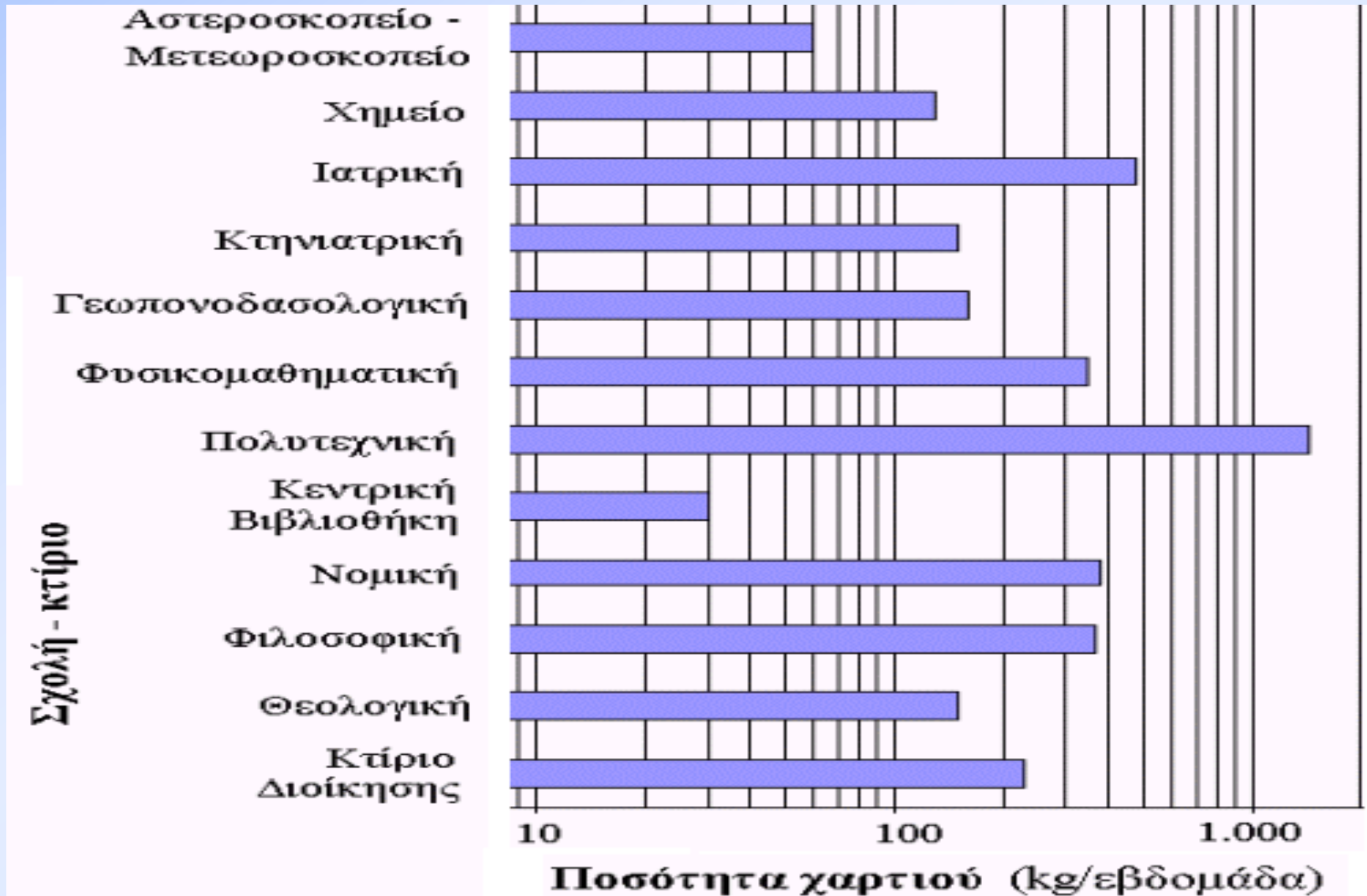
Για την εφαρμογή της ανακύκλωσης απαιτείται :

- Κατηγοριοποίηση των κτιριακών συγκροτημάτων με βάση το ποσοστό του απορριπτόμενου χαρτιού
- Υπολογισμός των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των στερεών αποβλήτων ανά κτίριο
- Έλεγχος και συντήρηση του προγράμματος



ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Εκτιμούμενες εβδομαδιαίες ποσότητες παλαιοχάρτου ανά κτίριο





ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Παράδειγμα χωροθέτησης κάδων 35 και 50 λίτρων σε ορόφους κτιρίου

ΚΤΙΡΙΟ	ΟΡΟΦΟΣ	ΧΩΡΟΣ	ΚΑΔΟΙ
Διοίκησης	ισόγειο	Ταχυδρομείο	1 των 35 λίτρων
		Φωτοτυπείο (ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ)	1 των 50 λίτρων
	ανώγειο	Τμήμα Δημοσίων Σχέσεων, Δ/ση Επιτ. Ερ.	2 των 35 λίτρων
		Διεκπεραίωση	1 των 35 λίτρων
	1ος	Τμήμα Δημοσιευμάτων	2 των 35 λίτρων
	2ος	Υπηρ. Κληροδοτημάτων, γραμματείες τμημάτων και εσωτ. διάδρομος (Φωτ.μηχ.)	4 των 35 λίτρων
			1 των 50 λίτρων
	3ος	Τμήμα προμηθειών και γραμματείες	5 των 35 λίτρων
			1 των 50 λίτρων
	4ος	Γραφεία Τεκμηρίωσης και Μηχανογρ/σης	3 των 35 λίτρων
			2 των 50 λίτρων
	5ος	Μισθοδοσία, Εντάλματα, Εκτυλώσεις και εσωτ. διάδρομος (Φωτ. μηχ.)	4 των 35 λίτρων
1 των 50 λίτρων			
6ος	Αρχείο, Διεκπεραίωση, πρωτόκολλο	3 των 35 λίτρων	
		2 των 50 λίτρων	
7ος	Γραμματείες	1 των 35 λίτρων	
8ος	Τεχνική Υπηρεσία, χώρος εκτυπωτών και φωτοτ. μηχανημάτων	4 των 35 λίτρων 1 των 50 λίτρων	
ΣΥΝΟΛΟ			30 των 35 λίτρων 9 των 50 λίτρων



ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

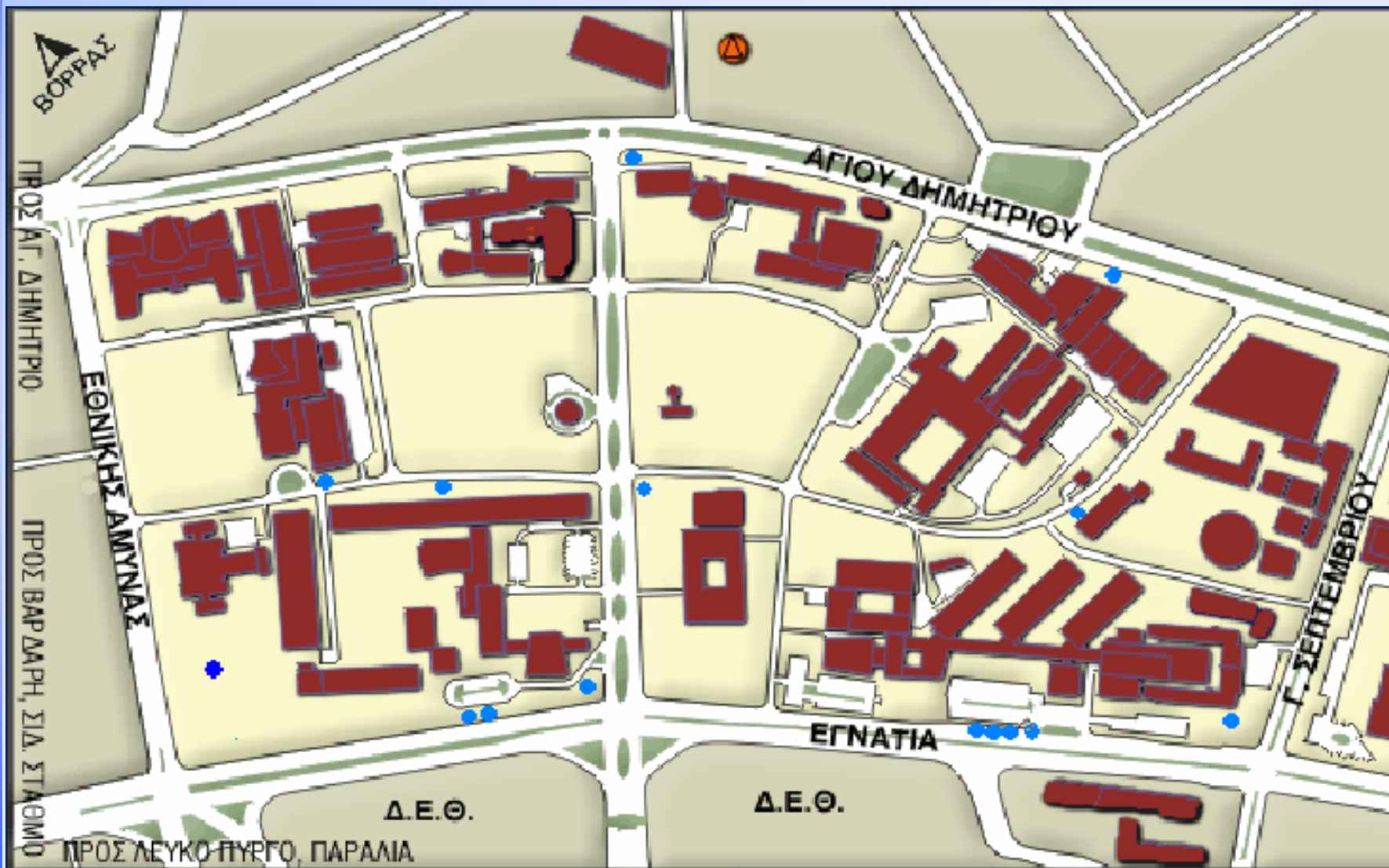
Προτεινόμενο σχήμα λειτουργίας

- Απόρριψη του χαρτιού εντός των κτιρίων σε ειδικά καδάκια των 35 και 50 λίτρων
- Μεταφορά του χαρτιού από τα ειδικά καδάκια εντός των κτιρίων, στους κάδους των 1.100 λίτρων του ΣΟΤΑΜΘ εκτός των κτιρίων
- Εκκένωση των κάδων των 1.100 λίτρων από απορριμματοφόρο του ΣΟΤΑΜΘ



ΑΠΘ/
ΕΜΟΠΜ

Χωροθέτηση κάδων ΣΟΤΑΜΟ





ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Υπολογισμός χρόνου και συχνότητας αποκομιδής χαρτιού ανά κτίριο

Χρόνος αποκομιδής ξεχωριστής συλλογής χαρτιού

$$t_f = a_d * t_e + t_m + n * t_c$$

t_f = χρόνος αποκομιδής για κάθε όροφο κτιρίου

a_d = συντελεστής καθυστέρησης

t_e = χρόνος ανελκυστήρα

t_m = χρόνος μετακίνησης ανά όροφο

t_c = χρόνος αδειάσματος κάδου

n = αριθμός κάδων 35 και 50 λίτρων ανά όροφο

Χωροθέτηση κάδων ανά όροφο κτιρίου

Κτίριο	Όροφος	Χώρος	Κάδοι
Νομική	ισόγειο	Γραμματείες Οικονομικού, Πολ. Επιστημών	2 ταν 35 λίτρων, 2 ταν 50 λίτρων
		Γραμματεία Νομικής, Γραφείο Διασύνδεσης	3 ταν 35 λίτρων, 2 ταν 50 λίτρων
	1ος	Βιβλιοθήκη Οικονομικού	1 ταν 50 λίτρων
		Τομείς	3 ταν 35 λίτρων, 3 ταν 50 λίτρων
	2ος	Τομείς	4 ταν 35 λίτρων, 3 ταν 50 λίτρων
	3ος	Αναγνωστήριο, Κοσμητεία	1 ταν 35 λίτρων, 1 ταν 50 λίτρων
		Βιβλιοθήκη Νομικής	2 ταν 35 λίτρων, 1 ταν 50 λίτρων
	4ος	Τομείς	7 ταν 35 λίτρων, 3 ταν 50 λίτρων

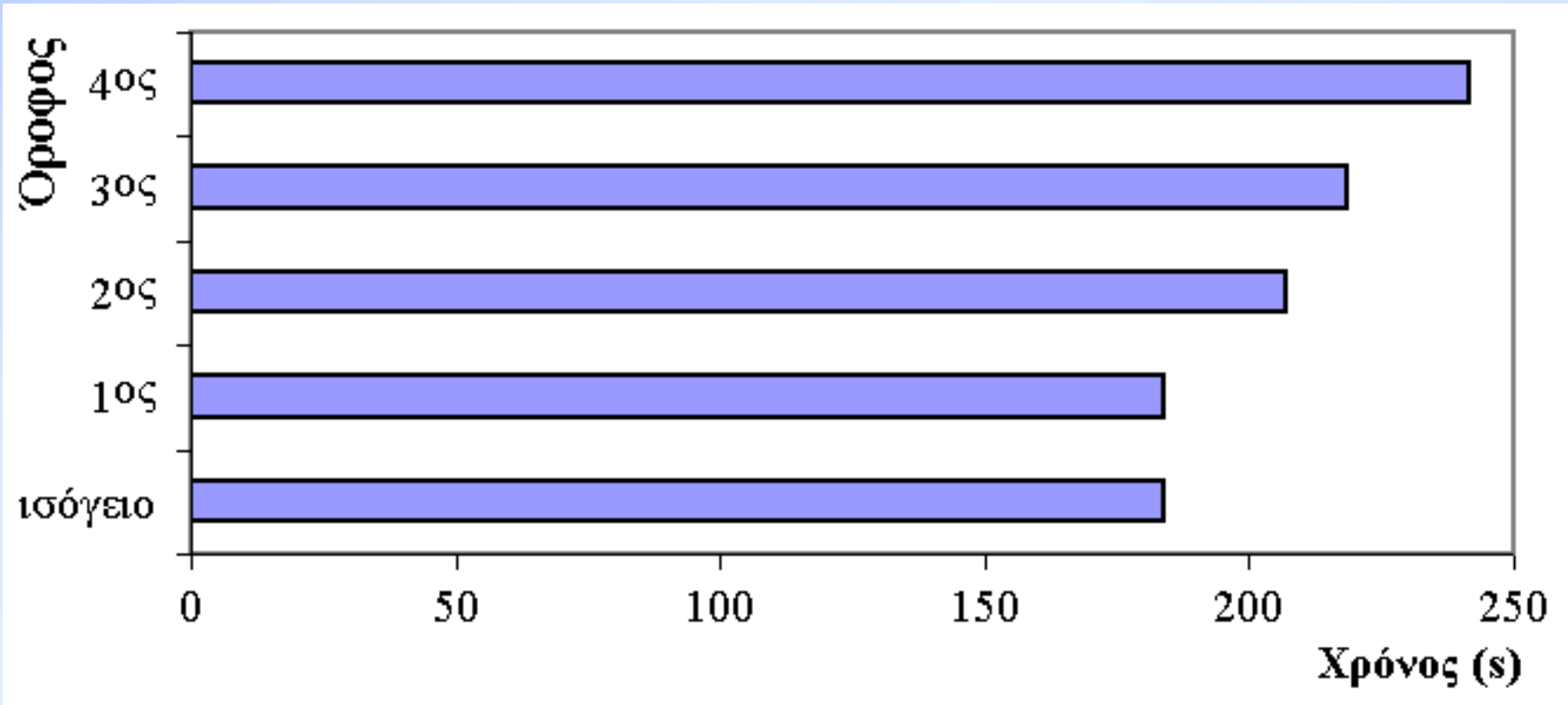
Συνολικός χρόνος για την αποκομιδή του χαρτιού ανά κτίριο

Χρόνος προσωπικού καθαριότητας από είσοδο κτιρίου έως πλησιέστερο κάδο ΣΟΤΑΜΘ



ΑΠΘ/
ΕΜΟΠΜ

Χρόνος αποκομιδής χαρτιού ανά όροφο του Κτιρίου της Νομικής





ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

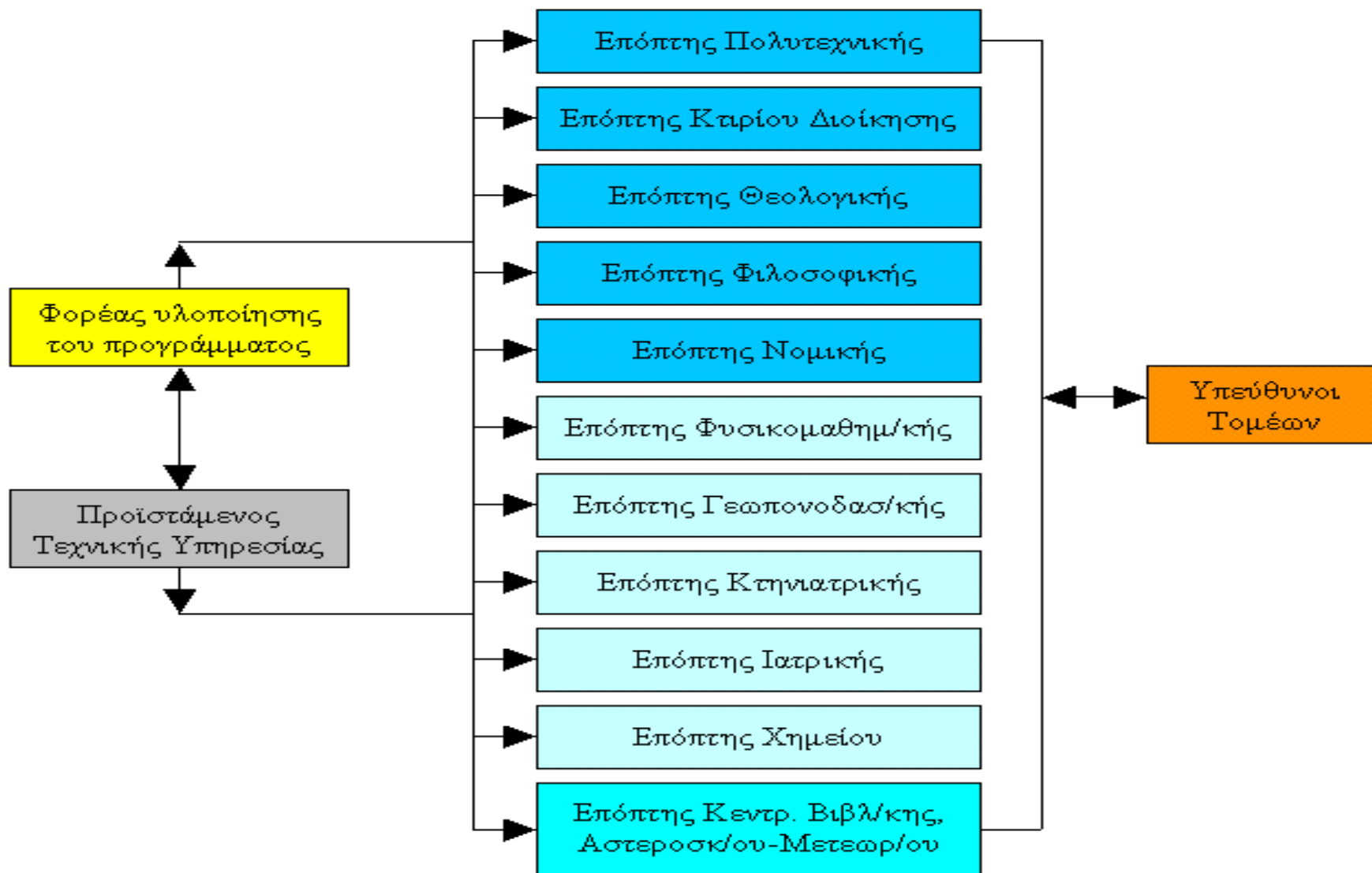
Εποπτεία και συντονισμός

- Ο προϊστάμενος της Τεχνικής Υπηρεσίας θα έχει το συντονισμό και την εποπτεία του προγράμματος
- Ο υπεύθυνος Τμημάτων θα συνεργάζεται με τον επόπτη κτιρίου για θέματα του προγράμματος
- Από το μόνιμο προσωπικό καθαριότητας του κτιρίου, θα καθορισθεί υπεύθυνος λειτουργίας - συντονισμού
- Οι καθαρίστριες θα αδειάζουν τους μικρούς εσωτερικούς κάδους και θα μεταφέρουν το χαρτί στους εξωτερικούς κάδους των 1.100 λίτρων
- Ο επόπτης κάθε κτιρίου θα επιβλέπει τη συλλογή του χαρτιού από τους κάδους των 1.100 λίτρων



ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Οργανόγραμμα συστήματος εποπτείας και συντονισμού





ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Προϋποθέσεις επιτυχίας

- Συνεχής και οργανωμένη ενημέρωση του προσωπικού του προγράμματος:
 - Διανομή πληροφοριακού εντύπου στους Διευθυντές Εργαστηρίων και στις Γραμματείες
 - Ανάρτηση ενημερωτικής αφίσας για την έναρξη του προγράμματος ανακύκλωσης χαρτιού
- Ανάληψη των καθηκόντων του προγράμματος από τους Διευθυντές Εργαστηρίων
- Ενημέρωση του προσωπικού καθαριότητας των κτιρίων κατά την έναρξη του προγράμματος



ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Έλεγχος και συντήρηση προγράμματος ανακύκλωσης

Ανάπτυξη λογισμικού για την οργάνωση και παρακολούθηση του προγράμματος (Γεωγραφικό Σύστημα Λήψης Αποφάσεων - ΓΣΛΑ):

- Καθημερινή παρακολούθηση διεργασιών ανακύκλωσης
- Προσαρμογή συστήματος (customization) στο συγκεκριμένο αντικείμενο και χώρο
- Επέκταση συστήματος και σε άλλους τομείς



ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

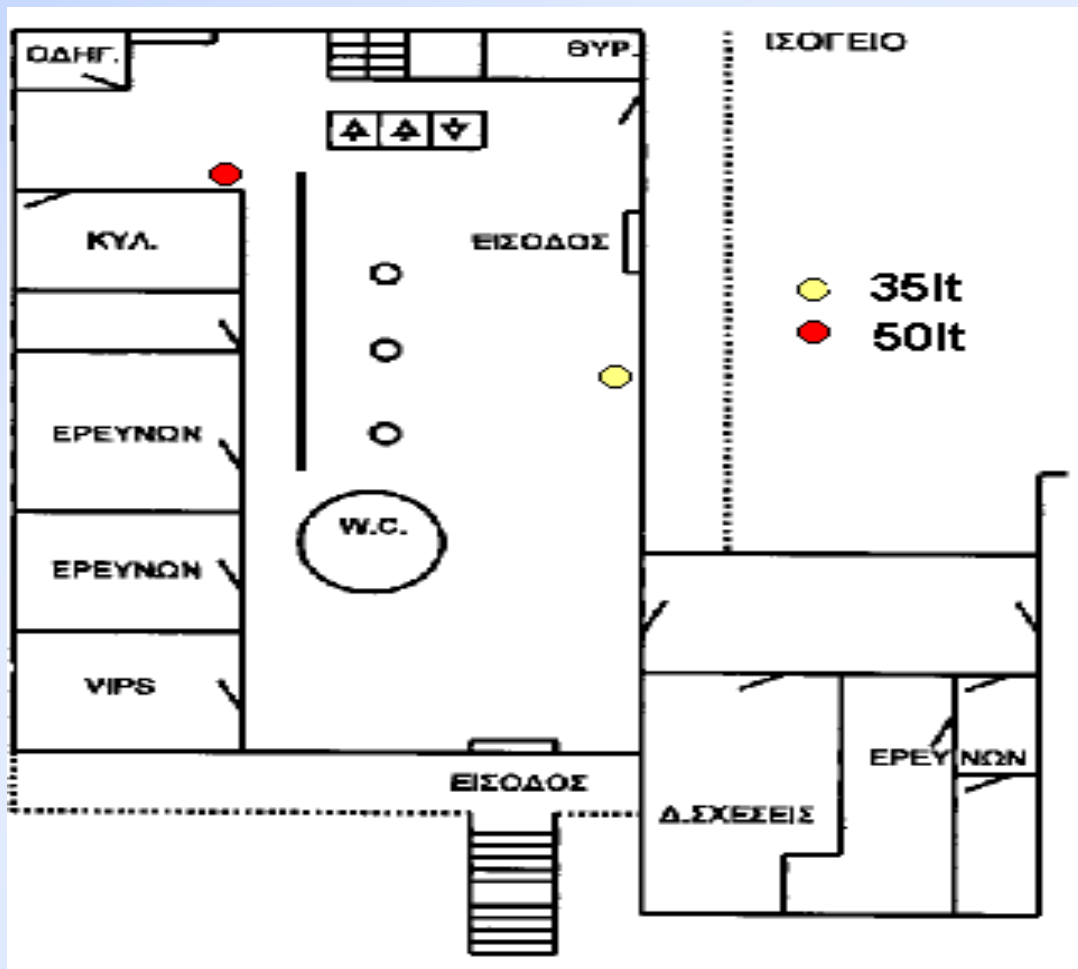
Χωροθέτηση μικρών κάδων ανακύκλωσης





ΑΠΘ/
ΕΜΟΠ

Εφαρμογή ΓΣΛΑ για τη χωροθέτηση κάδων 35 και 50 λίτρων σε όροφο κτιρίου (2/2)





ΑΠΘ/
ΕΜΟΠΜ

Απεικόνιση γενικών χαρακτηριστικών κτιρίου της Πανεπιστημιούπολης

The screenshot displays a GIS application window with a menu bar (File, Edit, View, Theme, Graphics, Window, Help) and a toolbar. The main map area shows a campus layout with green areas for vegetation and yellow areas for buildings. An 'Identify Results' window is open, displaying the following data for a selected building:

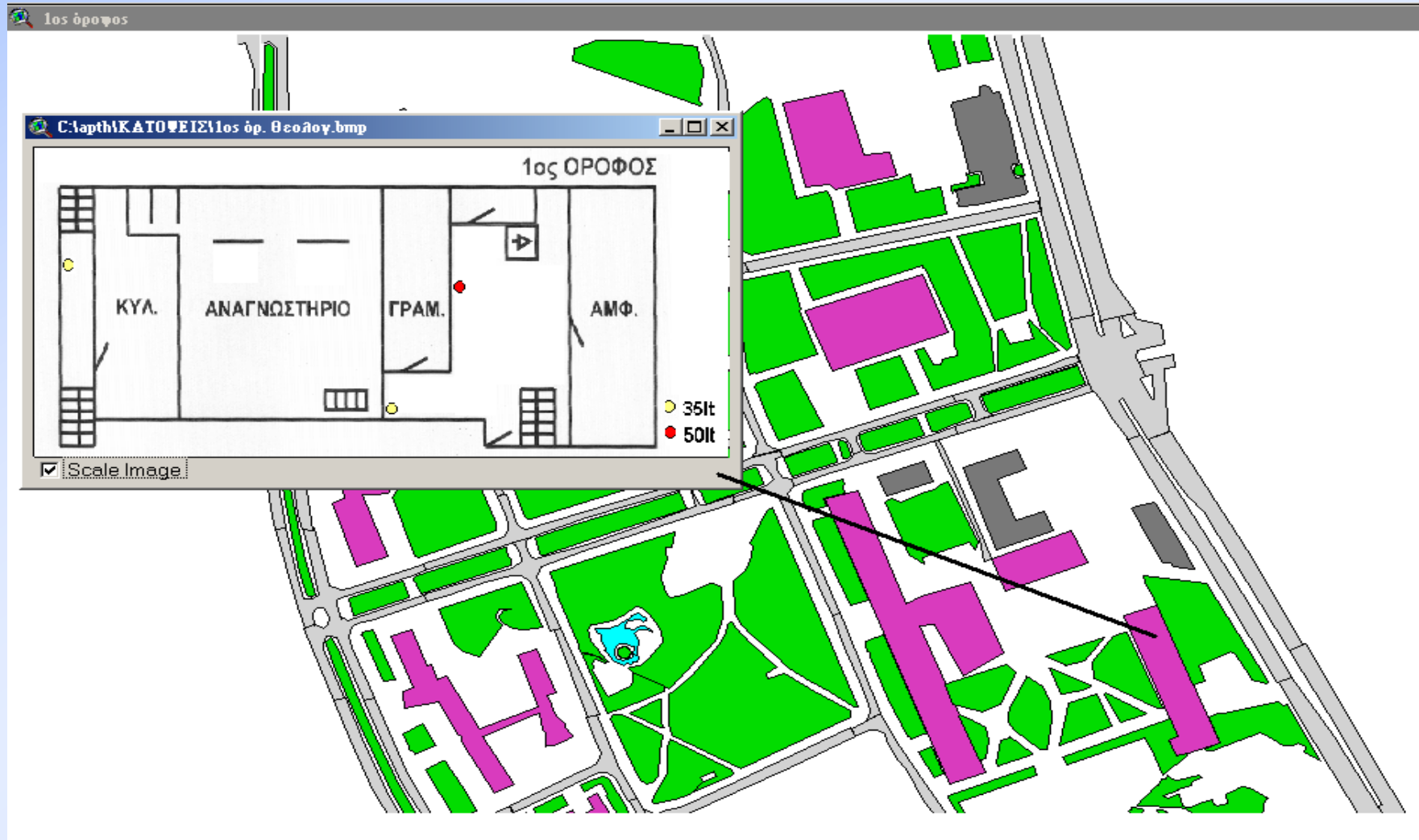
Property	Value
σύνολο κώδ	12/35lt & 7/50lt
συνολή χωρη	770
ποσοτητα κ	61.60
ημ εκκένωσ	
υπόγειο χώ	
ισόγειο χώ	Εσώτ διαδρ. χώροι
ανώγειο χώ	
α όρ.χώρος	Κοσμητεία, Βιβλιόθ.
β όρ.χώρος	Τομείς
γ όρ.χώρος	Τομείς
δ όρ.χώρος	Τομείς

The 'Identify Results' window includes 'Clear' and 'Clear All' buttons at the bottom.



ΑΠΘ/
ΕΜΟΠΜ

Απεικόνιση ειδικών χαρακτηριστικών ενός ορόφου κτιρίου της Πανεπιστημιούπολης





ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Συμπεράσματα - ΓΣΛΑ

- Εξειδικευμένη εφαρμογή, βασισμένη σε δόκιμες πλατφόρμες ανάπτυξης ΓΣΠ
- Εφαρμογή σε άλλα ανακυκλώσιμα συστατικά των στερεών αποβλήτων που παράγονται στο ΑΠΘ (μέταλλα, πλαστικό, γυαλί, ζυμώσιμα, κ.λπ.)
- Αξιοποίηση του λογισμικού σε παρεμφερείς εφαρμογές που αφορούν στη διάχυση της πληροφορίας σχετικά με τα χαρακτηριστικά του ΑΠΘ



ΑΠΘ/
ΕΜΘΠΜ

Σας ευχαριστώ πολύ
για την προσοχή σας!