



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Σ.Τ.Ε.Φ**



**ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ:**

**“Σύστημα Συλλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών σε Οικισμό, μέσω GSM και Χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών”**



**Επιβλέπων καθηγητής: ΧΡΗΣΤΟΣ Κ.ΜΑΝΑΒΗΣ**

**Επιμέλεια: ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Κ.Α.Σ:504066  
ΝΤΙΟΥΔΗΣ ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ Κ.Α.Σ:504543**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2010**

(Ημερ. Ανάληψης : Φεβρουάριος 2010, Ημερ. παράδοσης: Ιούνιος 2010)  
Κωδικός πτυχιακής εργασίας: 09307EM

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία μας αναφέρεται σε ένα σύστημα αυτομάτου ελέγχου συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών σε έναν οικισμό, μέσω δικτύου GSM(**Global System for Mobile communications** -Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών) και την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών(GIS) για την οπτική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων.

Πιο συγκεκριμένα είναι ένα σύστημα το οποίο αποτελείται από έναν αισθητήρα, ο οποίος ελέγχει πότε ένας κάδος είναι γεμάτος, στην συνέχεια τα δεδομένα μας μεταφέρονται με την χρήση του δικτύου GSM σε μια κεντρική συσκευή η οποία κάνει συλλογή των δεδομένων και τέλος κάνει την οπτική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων με την εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

## ABSTRACT

Our work refers to a system of automatic control about the collection of recyclable materials in a settlement, by using wide network technologies as GSM(**Global System for Mobile communications**) and the use of Geographic Information System(GIS) for the optical representation of results.

More concretely it is a system which is constituted from sensor, which checks when a bucket is full, then data is transported with the use of network GSM in a central appliance which makes the collection of given data and finally makes the optical representation of results with the application of Geographic Information System.

## **Περιεχόμενα**

<b>Περίληψη</b> .....	2
<b><u>1<sup>ο</sup>Κεφάλαιο</u></b>	
1.1 Εισαγωγή .....	4
<b><u>2<sup>ο</sup>Κεφάλαιο</u></b>	
2.1 Έννοια της ανακύκλωσης.....	5
2.2 Αισθητήρια .....	6
2.2.1 Δυναμοκυψέλη .....	8
2.3 Ασύρματα Δίκτυα .....	12
2.4 GIS(Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών) .....	18
<b><u>3<sup>ο</sup>Κεφάλαιο</u></b>	
3.1 Γενικά .....	26
3.2 Σχόλια μπλοκ διαγράμματος .....	27
3.2.1 Κατασκευή Κάδου .....	27
3.3 Αισθητήριο.....	27
3.3.1 Δυναμοκυψέλη ενός σημείου(Single Point Cell) .....	27
3.4 Ενδείκτης Ζύγισης(Weighing Indicator).....	30
3.5 GSM modem.....	37
3.5.1 Εγκατάσταση GSM module .....	39
3.5.2 Πίνακας Ελέγχου-Συνδέσεις.....	40
3.5.3 Προγραμματισμός SD3 Gsm Module.....	40
3.6 Συγχρονισμός Κινητού-Υπολογιστή.....	42
3.7 Εφαρμογή GIS .....	45
<b><u>4<sup>ο</sup>Κεφάλαιο</u></b>	
4.1 Υλοποίηση στην πραγματικότητα .....	50
<b>Συμπεράσματα</b> .....	52
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	53

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### **1.1 Εισαγωγή**

Στην σύγχρονη εποχή η ανακύκλωση υλικών είναι μείζον θέμα και βοηθάει στην εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων. Πλέον στις περισσότερες χώρες γίνεται συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών. Είναι ένα θέμα που είναι συνυφασμένο με την έννοια της περιβαλλοντικής συνείδησης όλων, από τα κράτη και τους πολίτες, την τοπική αυτοδιοίκηση, τον επιχειρηματικό τομέα, το σύνολο της κοινωνίας μας και αν το σκεφτούμε καλά είναι συνυφασμένο με την έννοια της επιβίωσης μας.

Στην παρακάτω εργασία θα ασχοληθούμε με ένα σύστημα και θα ήταν καλό να ξεκαθαρίσουμε την έννοια του συστήματος από την αρχή. Η λέξη σύστημα έχει πολλές έννοιες, γι' αυτό θα ήταν χρήσιμο στην αρχή να δώσουμε έναν γενικό ορισμό. Σύστημα ονομάζουμε ένα οργανωμένο σύνολο αλληλεπιδρώντων στοιχείων σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να εκπληρώσει ειδικούς σκοπούς. Τα συστήματα ελέγχου που λειτουργούν χωρίς την ανάμειξη του ανθρώπου, ονομάζονται συστήματα αυτόματα έλεγχου.

Στην εργασία αυτή θα ασχοληθούμε με την μελέτη και τον αυτόματο έλεγχο συστήματος συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών σε έναν οικισμό μέσω δικτύων ευρείας περιοχής και την χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) για την οπτική αναπαράσταση του.

Στην αρχή γίνεται ο έλεγχος της κατάστασης των κάδων ανακύκλωσης μέσω αισθητηρίων, τα αποτελέσματα του οποίου στέλνονται μέσω δικτύου ευρείας περιοχής και στην συνέχεια με την χρήση του προγράμματος των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (ArcMap) πραγματοποιείτε η οπτική αναπαράσταση των σημείων πάνω στον χάρτη στα οποία πρέπει να γίνει συλλογή και η ελάχιστη διαδρομή που θα ακολουθήσει το απορριμματοφόρο.

Για όλα τα παραπάνω θα γίνει αναλυτική περιγραφή της κάθε λειτουργίας στα επόμενα κεφάλαια.

Σε όλα τα μέρη της εργασίας, μας ενδιαφέρει η καλή λειτουργία και η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής, καθώς και η μέγιστη απόδοση με όσα καλύτερα και οικονομικότερα υλικά γίνεται.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### **2.1 Έννοια της ανακύκλωσης**

Η ανακύκλωση είναι η επανεπεξεργασία ήδη επεξεργασμένων υλικών, ιδιαίτερα απορριμάτων, σε νέα προϊόντα. Η ανακύκλωση μειώνει την κατανάλωση πρώτων υλών και την χρήση ενέργειας και ως εκ τούτου τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Η ανακύκλωση είναι μια βασική έννοια της σύγχρονης διαχείρισης των αποβλήτων. Τα ανακυκλώσιμα υλικά που αποκαλούνται επίσης “recyclables”, μπορούν να προέλθουν από πολλές πηγές, συμπεραλαμβανομένων των σπιτιών, των δημοσίων υπηρεσιών και των βιομηχανιών.

Περιλαμβάνουν το γυαλί, το χαρτί, το αλουμίνιο και άλλα μέταλλα όπως ο χαλκός και ο σίδηρος, την άσφαλτο, κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και τα πλαστικά. Οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές είναι ανακυκλώσιμες όχι μόνον γιατί επιβαρύνουν το περιβάλλον αλλά και γιατί βλάπτουν την υγεία μας.

Τα βιοδιασπάσιμα απόβλητα, όπως τα υπολείμματα τροφίμων ή τα απόβλητα κήπων και καλλιεργειών, είναι επίσης ανακυκλώσιμα με τη βοήθεια μικροοργανισμών μέσω της λιπασματοποίησης (κομποστοποίησης) ή της αναερόβιας χώνευσης.

Η Ελλάδα κατέχει την τελευταία θέση στην Ευρωπαϊκή Ένωση ως προς την ανακύκλωση. Ένας λόγος είναι ότι δεν υπάρχουν για τους πολίτες και τις εταιρίες αρκετά κίνητρα για να συμμετέχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης.



**Εικόνα 1 : Διεθνές σήμα ανακύκλωσης**

Παρακάτω αναφέρονται κάποιοι λόγοι που μας δείχνουν την σημασία της ανακύκλωσης:

- Μειώνονται τα απορρίματα και τα προβλήματα διαχείρισής τους.
- Εξοικονομούνται ενέργεια και φυσικοί πόροι, που λαμβάνονται συνεχώς από τη φύση.

- Μειώνεται η ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους και των υπόγειων υδάτων (ελαφρύνεται, έτσι, η επιβάρυνση του περιβάλλοντος).
- Εξοικονομείται η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή όλων των προαναφερθέντων αντικειμένων.
- Επιτυγχάνεται μακροπρόθεσμη πτώση (ή μη αύξηση) των τιμών των προϊόντων, καθώς δεν απαιτείται εκ νέου παραγωγή πρώτης ύλης.
- Σώζεται η υγεία όλων των κατοίκων του πλανήτη και διασφαλίζεται το καλύτερο μέλλον των παιδιών.
- Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας σε τομείς θετικών ενεργειών για την διάσωση του πλανήτη.
- Δημιουργείται ευχάριστη αίσθηση και ικανοποίηση για την συμμετοχή στην βελτίωση του περιβάλλοντος και των συνθηκών ζωής.

## 2.2 Αισθητήρια

Ο αισθητήρας είναι μια συσκευή που δέχεται και ανταποκρίνεται σε ένα σήμα ή ερέθισμα. Εδώ, ο όρος "ερέθισμα" νοείται μια ιδιότητα ή μια ποσότητα(μετρούμενο μέγεθος).

Για τη μετατροπή αυτή το αισθητήριο απορροφά ενέργεια από το φυσικό σύστημα, η οποία πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή, έτσι ώστε να μην διαταράσσεται η κατάσταση του φυσικού συστήματος που πρέπει να μετατρέπεται σε ηλεκτρική μορφή. Ως εκ τούτου, αισθητήρας μπορεί να οριστεί ως μια συσκευή που λαμβάνει ένα σήμα και το μετατρέπει σε ηλεκτρική μορφή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί περαιτέρω για τις ηλεκτρονικές συσκευές.

Με το πέρασμα των χρόνων, με την καλύτερη κατανόηση των φυσικών φαινομένων, με την πρόοδο της τεχνολογίας και την εμφάνιση νέων υλικών έγινε εφικτή η ανάπτυξη πολλών διαφορετικών τύπων αισθητηρίων τα οποία χαρακτηρίζονται από μεγάλη ακρίβεια, ταχύτητα απόκρισης και ευρεία περιοχή μέτρησης.



Εικόνα 2 : Διάφοροι τύποι αισθητηρίων

Τα αισθητήρια διακρίνονται σε **ενεργά** , όταν για την μετατροπή του φυσικού μεγέθους σε αντίστοιχο ηλεκτρικό (τάση, ρεύμα, φορτίο) δεν απαιτείται εξωτερική πηγή τροφοδοσίας.

Και στα **παθητικά** αισθητήρια όπου το μετρούμενο φυσικό μέγεθος μεταβάλλει την τιμή της αντίστασης , της αυτεπαγωγής ή της χωρητικότητας, επομένως απαιτείται η τροφοδοσία του αισθητηρίου από εξωτερική πηγή για την λήψη του σήματος εξόδου.

Η λειτουργία των παθητικών αισθητηρίων στηρίζεται στην μεταβολή της ωμικής αντίστασης της αυτεπαγωγής ή της χωρητικότητας από την επίδραση του φυσικού μεγέθους είτε στις διαστάσεις του υλικού είτε απευθείας στις ηλεκτρικές ιδιότητες του υλικού. Υπάρχουν αισθητήρια με μεταβολή της ειδικής αντίστασης η οποία μπορεί να οφείλεται:

A)Στη θερμοκρασία

B)Στη φωτεινή ακτινοβολία

Γ)Στην υγρασία

Δ)Στη μεταβολή των γεωμετρικών διαστάσεων του υλικού

Η αρχή λειτουργίας των ενεργών αισθητηρίων βασίζεται:

A) Στο φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής

B)Στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο

Γ)Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο

Δ)Στο θερμοηλεκτρικό φαινόμενο (seebeck)

E)Στο φαινόμενο Hall

Τα είδη των αισθητήρων, ανάλογα με το μετρούμενο μέγεθος, είναι πάρα πολλά. Ενδεικτικά αναφέρονται αισθητήρες για τη μέτρηση θερμοκρασίας, ταχύτητας, επιτάχυνσης, μετατόπισης, παρουσίας, εγγύτητας, πίεσης, ροής ρευστών, μαγνητικοί, οπτικοί κλπ.

Ένας αισθητήρας εμφανίζει το μετρούμενο αποτέλεσμα στην έξοδό του με μία σειρά από διαφορετικούς τρόπους:

α) διακοπτικά (ON-OFF) με έξοδο τύπου “τρανζίστορ”.

β) με αναλογική τάση και ρεύμα, όπου οι στάθμες αναπαριστούν τις τιμές.

γ) ως συχνότητα του σήματος εξόδου.

δ) ψηφιακά (προηγείται μετατροπή από αναλογικό σε ψηφιακό).

## 2.2.1 Δυναμοκυψέλη

Η δυναμοκυψέλη είναι ένας μετατροπέας που μετατρέπει ισχύ σε μια μετρήσιμη ηλεκτρική ισχύ. Η μετατροπή αυτή επιτυγχάνεται με τη φυσική παραμόρφωση των gage στελεχών, τα οποία έχουν συνδεθεί με το φορτίο cell beam και την καλωδίωση σε μια διαμόρφωση γέφυρας Wheatstone.

Πριν οι strain gage-based δυναμοκυψέλες γίνουν μέθοδος για βιομηχανικές εφαρμογές ζύγισης, οι μηχανικοί μοχλοί χρησιμοποιούνταν ευρέως. Οι μηχανικές κλίμακες μπορούσαν να ζυγίσουν τα πάντα, από τα χάπια μέχρι αυτοκίνητα, σιδηρόδρομους και μπορούσαν να το κάνουν με ακρίβεια και αξιοπιστία αν ήταν κατάλληλα βαθμονομημένοι και διατηρημένοι.

Ο τρόπος λειτουργίας μπορεί να αφορά είτε τη χρήση ενός μηχανισμού εξισορρόπησης βάρους ή την ανίχνευση της δύναμης που αναπτύχθηκε από μηχανικούς μοχλούς. Οι πρώτοι, προ-στελέχη αισθητήρες δύναμης διαμετρήματος περιλάμβαναν υδραυλικά και πνευματικά σχέδια.

Το 1843, ο άγγλος φυσικός Sir Charles Wheatstone επινόησε ένα κύκλωμα γέφυρας που θα μπορούσε να μετράει ηλεκτρικές αντιστάσεις. Το κύκλωμα γέφυρας Wheatstone είναι ιδανικό για τη μέτρηση των αλλαγών των αντιστάσεων που συμβαίνουν σε gage στελέχοι. Αν και το πρώτο συνδετικό καλώδιο αντίστασης δυναμοκυψέλης αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1940, δεν ήταν μέχρι τη σύγχρονη ηλεκτρονική όπου πρόφθασε η νέα τεχνολογία και έγινε τεχνικά και οικονομικά εφικτή.

Σήμερα, εκτός από ορισμένα εργαστήρια όπου εξακολουθούν να χρησιμοποιούν παλαιότερη τεχνολογία, οι δυναμοκυψέλες κυριαρχούν στην βιομηχανία ζύγισης. Οι Πνευματικές δυναμοκυψέλες χρησιμοποιούνται μερικές φορές όπου η φυσική ασφάλεια και η υγιεινή είναι επιθυμητή, και οι υδραυλικές δυναμοκυψέλες χρησιμοποιούνται σε απομακρυσμένες περιοχές, καθώς δεν απαιτούν παροχή ηλεκτρικού ρεύματος.



Εικόνα 3 : Διάφορες δυναμοκυψέλες



Load Cell Performance Comparison					
Type	Weight Range	Accuracy (FS)	Apps	Strength	Weakness
<b>Mechanical Load Cells</b>					
Hydraulic Load Cells	Up to 10,000,000 lb	0.25%	Tanks, bins and hoppers. Hazardous areas.	Takes high impacts, insensitive to temperature.	Expensive, complex.
Pneumatic Load Cells	Wide	High	Food industry, hazardous areas	Intrinsically safe. Contains no fluids.	Slow response. Requires clean, dry air
<b>Strain Gage Load Cells</b>					
Bending Beam Load Cells	10-5k lbs.	0.03%	Tanks, platform scales,	Low cost, simple construction	Strain gages are exposed, require protection
Shear Beam Load Cells	10-5k lbs.	0.03%	Tanks, platform scales, off-center loads	High side load rejection, better sealing and protection	
Canister Load Cells	to 500k lbs.	0.05%	Truck, tank, track, and hopper scales	Handles load movements	No horizontal load protection
Ring and Pancake Load Cells	5- 500k lbs.		Tanks, bins, scales	All stainless steel	No load movement allowed
Button and washer Load Cells	0-50k lbs 0-200 lbs. typ.	1%	Small scales	Small, inexpensive	Loads must be centered, no load movement permitted
<b>Other Load Cells</b>					
Helical	0-40k lbs.	0.2%	Platform, forklift, wheel load, automotive seat weight	Handles off-axis loads, overloads, shocks	
Fiber optic		0.1%	Electrical transmission cables, stud or bolt mounts	Immune to RFI/EMI and high temps, intrinsically safe	
Piezo-resistive		0.03%		Extremely sensitive, high signal output level	High cost, nonlinear output

**Πίνακας 1 : Τεχνικά χαρακτηριστικά δυναμοκυψέλης**

Οι δυναμοκυψέλες διαμετρήματος πίεσης προσφέρουν ακρίβεια από 0,03% έως 0,25% της πλήρους κλίμακας και είναι κατάλληλα για όλες σχεδόν τις βιομηχανικές εφαρμογές.

Παρακάτω θα δούμε κάποια είδη δυναμοκυψελών:



### Compression Load Cells

Τα κύτταρα φορτίων συμπίεσης έχουν συχνά ένα ακέραιο σχέδιο κουμπιών. Είναι ιδανικοί για να τοποθετηθούν όπου το διάστημα είναι περιορισμένο. Προσφέρουν άριστη μακροπρόθεσμη σταθερότητα.



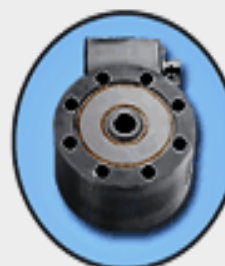
### S-Beam Load Cells

Οι S-Beam δυναμοκυψέλες παίρνουν το όνομά τους από τη μορφή του S έχουν. Οι S-Beam δυναμοκυψέλες μπορούν να παρέχουν μια έξοδο ακόμα και κάτω από ένταση ή συμπίεση. Οι εφαρμογές περιλαμβάνουν το επίπεδο δεξαμενών, τις χοάνες και τις κλίμακες φορτηγών. Παρέχουν την ανώτερη δευτερεύουσα απόρριψη φορτίων.



### Platform and Single Point Load Cells

Οι δυναμοκυψέλες ενός σημείου χρησιμοποιούνται στα εμπορικά και βιομηχανικά ζυγίστικα συστήματα. Παρέχουν ακριβείς αναγνώσεις ανεξάρτητα από τη θέση του φορτίου στην πλατφόρμα.



### Low Profile Load Cells

Κύτταρα φορτίων συμπίεσης και έντασης-συμπίεσης. Τοποθετώντας οπές μαζί με θηλυκά νήματα παρέχεται εύκολη εγκατάσταση. Συχνά χρησιμοποιούμενος στο ζύγισμα της έρευνας και του ευθύγραμμου ελέγχου δύναμης.

### Compression/Tension Load Cells



Οι δυναμοκυψέλες συμπίεσης-έντασης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις εφαρμογές όπου το φορτίο μπορεί να πάει από την ένταση στη συμπίεση και αντίστροφα. Είναι ιδανικοί για διαστήματα περιορισμένου περιβάλλονταλος.

### Bending Beam Load Cells



Χρησιμοποιούνται στις πολλαπλάσιες δυναμοκυψελικές εφαρμογές, στο ζύγισμα δεξαμενών και τον έλεγχο βιομηχανικής διεργασίας. Χαρακτηρίζουν την μικρής ακτινοβολίας κατασκευή για την ένταξη στις περιορισμένες περιοχές.

### Canister Load Cells



Οι δυναμοκυψέλες canister χρησιμοποιούνται για τις ενιαίες και τις πολυζυγιστικές εφαρμογές. Πολλές χαρακτηρίζουν όλα ένα σχέδιο ανοξείδωτου χάλυβα και σφραγίζονται ερμητικώς και τις υγρές περιοχές

Εικόνα 4 : Είδη δυναμοκυψελών

## 2.3 Ασύρματα δίκτυα

Τα ασύρματα δίκτυα είχαν σημαντικό αντίκτυπο στον κόσμο ήδη από τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Με την χρήση των ασύρματων δικτύων, οι πληροφορίες θα μπορούσαν να αποσταλούν σε υπερπόντιες χώρες ή πίσω από τις εχθρικές γραμμές εύκολα, αποτελεσματικά και πιο αξιόπιστα.

Από τότε, τα ασύρματα δίκτυα συνέχισαν να εξελίσσονται και οι χρήσεις τους έχουν αυξηθεί σημαντικά. Η κινητή τηλεφωνία αποτελεί μέρος των ασύρματων συστημάτων δικτύου. Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν αυτά τα τηλέφωνα καθημερινά για να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Η αποστολή πληροφοριών στο εξωτερικό είναι δυνατή μέσω ασύρματων συστημάτων δικτύων που χρησιμοποιούν δορυφόρους και άλλα σήματα για να επικοινωνούν σε όλο τον κόσμο. Οι υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, όπως το αστυνομικό τμήμα χρησιμοποιούν ασύρματα δίκτυα για να επικοινωνούν γρήγορα.

Οι άνθρωποι και οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ασύρματα δίκτυα για να στέλνουν και να μοιράζονται τα δεδομένα γρήγορα, είτε είναι σε ένα μικρό κτίριο γραφείων ή σε ολόκληρο τον κόσμο. Μπορεί να προκύψουν θέματα συμβατότητας με διαφορετικά ασύρματα δίκτυα. Τα ασύρματα δίκτυα είναι συνήθως πιο αργά από ό, τι εκείνα που είναι άμεσα συνδεδεμένα μέσω Ethernet καλώδιο.



**Εικόνα 5 : Σύμβολο ασύρματης κεραίας**

Τα Δίκτυα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών φέρουν τους εξής χαρακτηρισμούς, που καθορίζουν και την κατηγορία τους :

- Ανάλογα με το φυσικό μέσο διασύνδεσής τους χαρακτηρίζονται ως **Ενσύρματα** ή **Ασύρματα**.
- Ανάλογα με τον τρόπο πρόσβασης, αυτά χαρακτηρίζονται ως **Δημόσια** ή **Ιδιωτικά δίκτυα**.
- Ανάλογα με την γεωγραφική κάλυψη του δικτύου χαρακτηρίζονται ως **Τοπικά** (LAN και WLAN), **Μητροπολιτικά** (MAN και WMAN), **Ευρείας κάλυψης** (WAN και WWAN) και **Προσωπικά** (PAN και WPAN).

Υποσημείωση: οι χαρακτηρισμοί με το πρόσθετο W ανταποκρίνονται στον ασύρματο (Wireless) τρόπο σύνδεσης.

Ένα ασύρματο δίκτυο αναφέρεται σε κάθε είδους δίκτυο υπολογιστών που είναι ασύρματο, και συνήθως συνδέεται με ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο του οποίου οι διασυνδέσεις μεταξύ των κόμβων υλοποιούνται χωρίς τη χρήση καλωδίων.

Τα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα Wireless γενικά εφαρμόζονται με κάποιο είδος συστήματος εξ αποστάσεως για μετάδοση πληροφοριών που χρησιμοποιούν ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Όπως τα ραδιοκύματα για το μεταφορέα και η εφαρμογή συνήθως λαμβάνει χώρα σε φυσικό επίπεδο ή «στρώμα» του δικτύου.

## **Είδη ασύρματων δικτύων**

### **Wireless PAN:**

Σημαίνει ασύρματη σύνδεση Personal Area Networks (WPANs) δηλαδή διασύνδεση συσκευών εντός μιας σχετικά μικρής περιοχής και σε γενικές γραμμές σε σημείο προσιτό σε πρόσωπο.

Για παράδειγμα, το Bluetooth παρέχει μια WPAN σύνδεση. Για τη διασύνδεση με ακουστικά και φορητό υπολογιστή ένα αρχείο ZigBee υποστηρίζει επίσης WPAN εφαρμογές. Οι εταιρίες έχουν ξεκινήσει την ενσωμάτωση Wi-Fi σε καταναλωτικές ηλεκτρονικές συσκευές. Τα Intel My WiFi και Windows 7 εικονικών-Fi έχουν Wi-Fi PAN απλούστερο και πιο εύκολο να δημιουργηθεί και να διαμορφωθεί.

### **Wireless LAN:**

Τα τοπικά δίκτυα, τα ονομαζόμενα LAN (local area networks), είναι δίκτυα που συνδέουν υπολογιστές σε κοντινές αποστάσεις, π.χ. από υπολογιστές που βρίσκονται σε ένα δωμάτιο μέχρι υπολογιστές που απέχουν μερικά χιλιόμετρα μεταξύ τους.

Χρησιμοποιούνται συνήθως για να συνδέουν προσωπικούς υπολογιστές και σταθμούς εργασίας σε γραφεία εταιρειών, εργοστάσια, πανεπιστήμια κ.λπ. Υπάρχουν σε αυτή τη κατηγορία και τα: WLAN

Τα WLAN ασύρματα τοπικά δίκτυα δηλαδή συνδέσεις συσκευών μέσω ενός ασύρματου δικτύου διανομής. Συνήθως παρέχουν μια σύνδεση μέσω ενός σημείου πρόσβασης στο ευρύτερο Διαδίκτυο. Αυτό δίνει στους χρήστες την κινητικότητα να μετακινούνται εντός μιας περιοχής κάλυψης και εξακολουθεί να είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο.

Τα ασύρματα τοπικά δίκτυα έχουν γίνει δημοφιλής στο σπίτι λόγω ευκολίας της εγκατάστασης τους και της αυξανόμενης δημοτικότητας των υπολογιστών laptop. Δημόσιες επιχειρήσεις, καφετέριες και εμπορικά κέντρα άρχισαν να προσφέρουν ασύρματη πρόσβαση στους πελάτες τους, ορισμένες φορές και δωρεάν.

### **Wireless MAN:**

Τα μητροπολιτικά δίκτυα ή MAN (metropolitan area network) είναι μια μεγαλύτερη εκδοχή ενός τοπικού δικτύου καθώς καλύπτει μεγαλύτερες αποστάσεις, π.χ. μια ομάδα γειτονικών γραφείων μιας εταιρείας, μια πόλη ή μια μεγάλη πανεπιστημιούπολη.

Τα MAN συνήθως είναι μια σειρά τοπικών δικτύων(LAN) χρησιμοποιώντας μεγάλες χωρητικότητες και συνδέονται μέσω οπτικών ινών. Το WiMAX είναι ο όρος που χρησιμοποιείται για να δηλώσει ασύρματο MAN και καλύπτεται από το IEEE 802.16d/802.16e

## **Wireless WAN:**

Τα δίκτυα ευρείας περιοχής ή WAN (wide area network) καλύπτουν μεγάλες γεωγραφικές περιοχές, π.χ. σύνδεση μεταξύ διαφορετικών πόλεων μέχρι μιας ολόκληρης ηπείρου και μπορούν να συνδέσουν ακόμη και περισσότερα από ένα τοπικά δίκτυα καθώς και ομάδες τοπικών δικτύων. Τα περισσότερα δίκτυα ευρείας περιοχής χρησιμοποιούν τηλεφωνικά δίκτυα ή τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους.

Η WWAN δηλαδή ασύρματη σύνδεση Wide Area Networks είναι ασύρματα δίκτυα που καλύπτουν συνήθως μεγάλους υπαίθριους χώρους. Τα δίκτυα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των υποκαταστημάτων της επιχείρησης ή του δημόσιου συστήματος πρόσβαση στο internet.

Χρησιμοποιούνται συνήθως για τη ζώνη 2,4 GHz. Όταν συνδυάζονται με συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως φωτοβολταϊκούς ηλιακούς συλλέκτες ή συστήματα αιολικής ενέργειας μπορούν να είναι αυτόνομα συστήματα.

## **Κινητές συσκευές δικτύων:**

GSM (Global System κινητών επικοινωνιών, η αρχική ονομασία του οποίου είναι από την *Groupe Special Mobile*) είναι το πιο δημοφιλές πρότυπο για την κινητή τηλεφωνία στον κόσμο.

Η GSM Association (το εμπόριο της οργάνωσης προώθησης του κλάδου παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας) και κατασκευαστές τηλεφώνων υπολογίζουν ότι το 80% της παγκόσμιας αγοράς κινητής τηλεφωνίας χρησιμοποιεί το πρότυπο. Η GSM χρησιμοποιείται από 3 δισεκατομμύρια ανθρώπους σε περισσότερες από 212 χώρες.

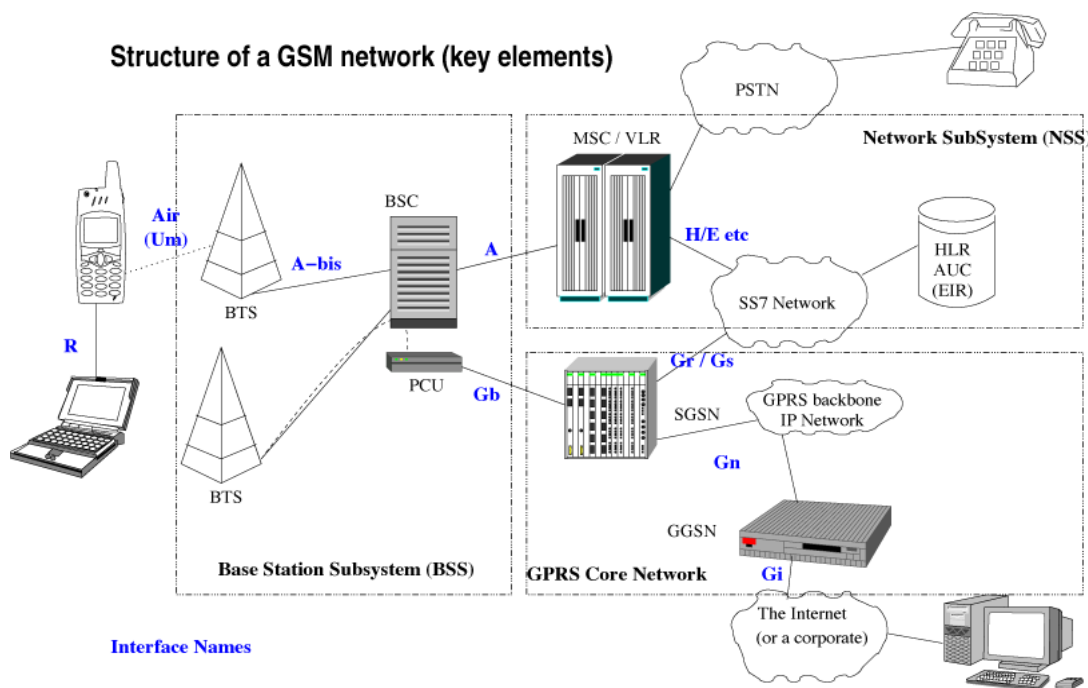
Η παρουσία της παντού, της δίνει τη δυνατότητα ρυθμίσεων διεθνούς περιαγωγής μεταξύ φορέων εκμετάλλευσης κινητής τηλεφωνίας, παρέχοντας στους συνδρομητές τη χρήση των τηλεφώνων τους σε πολλά μέρη του κόσμου.

Η GSM διαφέρει από τις τεχνολογίες προκατόχων της, τόσο στη σηματοδότηση όσο και στα κανάλια ομιλίας που είναι ψηφιακά, και έτσι η GSM θεωρείται δεύτερης γενιάς (2G) σύστημα κινητής τηλεφωνίας. Αυτό διευκολύνει επίσης την ευρεία υλοποίηση δεδομένων των εφαρμογών επικοινωνίας στο σύστημα.

Η πανταχού παρουσία της εφαρμογής του προτύπου GSM έχει ένα πλεονέκτημα τόσο στους καταναλωτές οι οποίοι μπορούν να μην αντικαταστήσουν τα τηλέφωνα τους, καθώς επίσης και για τους φορείς εκμετάλλευσης δικτύων, οι οποίοι μπορούν να επιλέξουν εξοπλισμό από πολλούς προμηθευτές.

ΤΟ GSM δίκτυο είναι χαμηλού κόστους εφαρμογή με την υπηρεσία σύντομων μηνυμάτων (SMS), που ονομάζεται επίσης ανταλλαγή μηνυμάτων κειμένου, η οποία έκτοτε έχει υποστηριχθεί σε άλλο κινητό τηλέφωνο.

Το πρότυπο περιλαμβάνει ένα παγκόσμιο τηλεφωνικό αριθμό έκτακτης ανάγκης.



**Εικόνα 6 :Δομή ενός GSM δικτύου**

## GSM modem

Το GSM modem είναι ένα ασύρματο μόντεμ που λειτουργεί με ένα ασύρματο δίκτυο GSM. Ένα ασύρματο μόντεμ συμπεριφέρεται σαν dial-up modem. Η κύρια διαφορά μεταξύ τους είναι ότι η dial-up modem στέλνει και λαμβάνει δεδομένα μέσω σταθερής τηλεφωνικής γραμμής, ενώ ένα ασύρματο μόντεμ στέλνει και λαμβάνει δεδομένα μέσω ραδιοκυμάτων.

Το GSM modem μπορεί να είναι μια εξωτερική συσκευή ή μια pc card/pcmcia καρτα. Συνήθως ένα εξωτερικό μόντεμ GSM είναι συνδεδεμένο με ένα υπολογιστή μέσω ενός σειριακού καλωδίου ή ένα καλώδιο USB. Το GSM modem με τη μορφή μιας pc card/pcmcia κάρτας έχει σχεδιαστεί για χρήση με ένα φορητό υπολογιστή. Θα πρέπει να προστεθεί σε μια από τις pc card/pcmcia card slots ενός φορητού υπολογιστή.



Σ ένα GSM κινητό τηλέφωνο, ένα μόντεμ GSM απαιτεί μια κάρτα SIM από ένα ασύρματο μεταφορέα για να λειτουργήσει. Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν εντολές AT για τον έλεγχο μόντεμ. Και τα δύο μόντεμ GSM και dial-up modems υποστηρίζουν ένα κοινό σύνολο τυποποιημένων εντολών AT. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα μόντεμ GSM ακριβώς όπως μια dial-up modem.

Εκτός από τις τυποποιημένες εντολές AT, το GSM μόντεμ υποστηρίζει ένα εκτεταμένο σύνολο των AT εντολών. Οι εντολές αυτές ορίζονται στα πρότυπα GSM.

Με τις εκτεταμένες εντολές AT, μπορούμε να κάνουμε πράγματα όπως:

- Ανάγνωση, γραφή και διαγραφή μηνυμάτων SMS.
- Αποστολή μηνυμάτων SMS.
- Παρακολούθηση της ισχύος του σήματος και της φόρτισης.
- Ανάγνωση, γραφή και αναζήτηση καταχωρήσεων τηλεφωνικού καταλόγου.

Ο αριθμός των μηνυμάτων SMS που μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία από ένα μόντεμ GSM ανά λεπτό είναι πολύ χαμηλός - μόνο περίπου έξι έως δέκα μηνύματα SMS ανά λεπτό.

### **Μόντεμ GPRS**

Ένα μόντεμ GPRS είναι ένα μόντεμ GSM που υποστηρίζει επιπλέον την τεχνολογία GPRS για μετάδοση δεδομένων. GPRS σημαίνει General Packet Radio Service. Είναι μια μεταγωγή πακέτων τεχνολογίας που είναι μια επέκταση του GSM. (GSM είναι ένα κύκλωμα μεταγωγής της τεχνολογίας).

Ένα βασικό πλεονέκτημα του GPRS μέσω GSM είναι ότι το GPRS έχει μεγαλύτερη ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων. Το GPRS μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως φορέας του SMS. Αν ένα SMS μέσω GPRS χρησιμοποιεί, μια μετάδοση ταχύτητας περίπου 30 SMS μηνύματα ανά λεπτό μπορεί να επιτευχθεί.

Αυτό είναι πολύ ταχύτερο από τη χρήση του κοινού μέσω SMS μέσω GSM, του οποίου SMS ταχύτητα μετάδοσης είναι περίπου 6 έως 10 μηνυμάτων SMS ανά λεπτό. Ένα μόντεμ GPRS στέλνει και λαμβάνει SMS μέσω GPRS.

Σημειώνουμε ότι ορισμένοι ασύρματοι μεταφορείς δεν υποστηρίζουν την αποστολή και λήψη μηνυμάτων SMS μέσω GPRS.

Εάν πρέπει να στείλουμε ή να λάβουμε μηνύματα MMS, ένα μόντεμ GPRS είναι συνήθως απαραίτητο.



**Εικόνα 7 :Ένα GPRS δίκτυο.**



## 2.4 GIS(Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών)

Ο όρος Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) αναφέρεται σε κάθε σύστημα υπολογιστή, που έχει τη δυνατότητα να χειρίζεται γεωγραφικά δεδομένα. Δεν περιλαμβάνει μόνο λογισμικό και υλικό αλλά και ειδικές συσκευές για εισαγωγή και δημιουργία χαρτών, καθώς και τα συστήματα επικοινωνιών που απαιτούνται για να συνδέσουν τα διάφορα συστατικά από τα οποία αποτελούνται.



Εικόνα 8 :Υδρόγειος σφαίρα

Ποιά είναι η οικονομικά και χρονικά βέλτιστη διαδρομή για τα τεράστια φορτηγά-ψυγεία, που καθημερινά διανύουν αποστάσεις εκατοντάδων χιλιομέτρων σε όλη την ελληνική επικράτεια, μεταφέροντας τόνους γάλακτος, κρεάτων και άλλων νωπών ή κατεψυγμένων προϊόντων σε κάθε γωνιά της χώρας, αλλά και (η από) το εξωτερικό;

Πώς (θα έπρεπε να) έχουν διαλέξει οι υπεύθυνοι καθαριότητας κάθε δήμου τις δαιδαλώδεις τροχιές που διαγράφει ο στόλος των χιλιάδων απορριμματοφόρα οχήματα σε όλο το λεκανοπέδιο της Αττικής, στην προσπάθειά τους να συλλέξουν τους τόνους των σκουπιδιών;

Πώς πιστεύουμε ότι ο δήμαρχος και οι αρμόδιοι υπάλληλοι γνωρίζουν καλά ποια από τα οικόπεδα της πόλης είναι στην ιδιοκτησία του δήμου και ποια σε ιδιώτες, ή πόσα παιδιά ηλικίας κάτω των 5 ετών κατοικούν σε ακτίνα 300 μέτρων γύρω από ένα άκτιστο οικόπεδο, ώστε να ληφθεί η απόφαση για ανέγερση σε αυτό ενός νέου σχολικού συγκροτήματος;



Εικόνα 9 : Φορτηγό κατεψυγμένων προϊόντων

Ίσως δεν μας έχουν απασχολήσει ποτέ μέχρι σήμερα τέτοιου είδους ερωτήματα. Ας σκεφτούμε όμως ότι μερικοί μόνο άσκοποι κύκλοι των απορριμματοφόρων της Αττικής κάθε μέρα κοστίζουν πολλές χιλιάδες ευρώ ετησίως.

Και ο εκάστοτε δήμαρχος θα δυσκολευόταν πολύ να μας απαντήσει αμέσως για την ιδιοκτησιακή κατάσταση των οικοπέδων του δήμου του, αφού δεκάδες υπάλληλοι θα ψάχνουν απεγνωσμένα σε στοίβες φακέλων για να «ξεμπερδέψουν το κουβάρι» συνεχών αγοραπωλησιών που έχουν καταγραφεί μόνο σε χαρτί! Η λύση στα παραπάνω (και χιλιάδες άλλα) προβλήματα βρίσκεται στα GIS - Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ).

Ο όρος Geographic Information Systems (GIS) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του '60 από τον Roger Tomlinson για να περιγράψει ένα Σύστημα Ανάλυσης Χαρτογραφικών Δεδομένων, που είχε αναπτυχθεί για την καναδική κυβέρνηση, καθώς και από τον Duane Marble για να περιγράψει ένα Σύστημα Μελέτης Αστικών Κυκλοφοριακών Προβλημάτων.

Αλλά στην ουσία τους, τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών αναπτύχθηκαν και εξελίχθηκαν κατά τη διάρκεια πολλών αιώνων, βασικά μέσω της δημιουργίας χαρτών, καθώς και της συλλογής γεωγραφικών πληροφοριών και της αποθήκευσής τους σε υλικά μέσα της εκάστοτε εποχής.

Οι πρώτοι γνωστοί χάρτες σχεδιάστηκαν πάνω σε περγαμινές για να δείξουν τα χρυσωρυχεία του Κοπτές κατά τη διάρκεια της βασιλείας του Ραμσή II της Αιγύπτου (1292-1225 π.Χ.), ενώ αργότερα οι αρχαίοι Έλληνες συνέταξαν τους πρώτους πραγματικούς χάρτες, χρησιμοποιώντας ένα ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων γύρω στο 300 π.Χ. Μάλιστα, ήταν ο Έλληνας μαθηματικός, αστρολόγος και γεωγράφος Ερατοσθένης (276-194 π.Χ.), ο οποίος έθεσε τα θεμέλια της επιστημονικής χαρτογραφίας.



**Εικόνα 10 : Ναυτιλιακός χάρτης**

Σημαντική ήταν και η συμβολή των Ρωμαίων, που πρώτοι εισήγαγαν την έννοια της καταγραφής των ιδιοκτησιών, αλλά και των Αράβων, των μεγάλων χαρτογράφων του Μεσαίωνα. Στους τελευταίους αιώνες, οι εξερευνήσεις του Μάρκο Πόλο, του Χριστόφορου Κολόμβου, του Βάσκο Ντε Γκάμα κ.ά., εκτός από την ανάπτυξη του εμπορίου, οδήγησαν και στη δημιουργία καινούργιων, καλύτερων και ακριβέστερων χαρτών. Αλλά, όπως αναφέραμε προηγουμένως, ΓΣΠ δεν είναι (μόνο) χάρτες.....

Ως Σύστημα Πληροφοριών (Information System) μπορεί να οριστεί μια «αλυσίδα λειτουργιών συλλογής, αποθήκευσης, και ανάλυσης δεδομένων» (Calkins και Tomlinson, 1977). Κατ' επέκταση, ως Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ) μπορεί να οριστεί συνοπτικά ένα σύνολο εργαλείων συλλογής, αποθήκευσης, ανάκτησης, ανάλυσης και εμφάνισης χωρικών δεδομένων. Σύμφωνα με το Γιάννη Ν. Κωστάρα (MSc in Telecommunications & Information Systems, MA in Management Studies), ο όρος Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αναφέρεται σε κάθε σύστημα υπολογιστή, που έχει τη δυνατότητα να χειρίζεται γεωγραφικά δεδομένα.

Δεν περιλαμβάνει μόνο λογισμικό και υλικό αλλά και ειδικές συσκευές για εισαγωγή και δημιουργία χαρτών, καθώς και τα συστήματα επικοινωνιών που απαιτούνται για να συνδέσουν τα διάφορα συστατικά από τα οποία αποτελούνται.

Σε σύγκριση με τους απλούς χάρτες που ξέρουμε και χρησιμοποιούμε όλοι, ένα σύστημα GIS έχει το σημαντικότερο πλεονέκτημα ότι η αποθήκευση των δεδομένων γίνεται χωριστά από την αναπαράστασή τους, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα τα ίδια δεδομένα να μπορούν να αναπαρασταθούν με διαφορετικούς τρόπους. Π.χ. μπορούμε να μεγεθύνουμε τον (ψηφιακό πλέον) χάρτη, να εμφανίσουμε συγκεκριμένες μόνο περιοχές, να κάνουμε υπολογισμούς αποστάσεων μεταξύ τοποθεσιών, να δημιουργήσουμε πίνακες που να δείχνουν τα διάφορα χαρακτηριστικά του χάρτη, να υπερθέσουμε επιπλέον πληροφορία πάνω στο χάρτη, ακόμα και να αναζητήσουμε ποιές είναι οι καλύτερες τοποθεσίες για να ιδρύσουμε τα επόμενα υποκαταστήματα της επιχείρησής μας.

Φυσικά, επιπλέον όλων αυτών, ένα σύστημα GIS έχει όλα τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των υπολογιστών, όπως διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων εύκολα και γρήγορα κ.λπ. Σήμερα, πλέον, με τις τεράστιες δυνατότητες που παρέχουν οι σύγχρονοι, εξελιγμένοι υπολογιστές, η χαρτογράφηση περνά σε μια νέα εποχή.

Τα υπολογιστικά δίκτυα, οι εξομοιωτές, ακόμη και η εικονική πραγματικότητα αποτελούν τη τελευταία «μόδα» στην εξέλιξη των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών, τα εμπλουτίζουν και τα βελτιώνουν σημαντικά.

Όλα τα δεδομένα σε ένα ΓΣΠ είναι «γεωκαταχωρισμένα», βρίσκονται δηλαδή άμεσα συνδεδεμένα με μια συγκεκριμένη γεωγραφική τοποθεσία της επιφάνειας της Γης μέσω ενός συστήματος συντεταγμένων. Ένα από τα πιο συνηθισμένα συστήματα γεωγραφικών συντεταγμένων είναι αυτό του γεωγραφικού μήκους και γεωγραφικού πλάτους.

Σ' αυτό το σύστημα συντεταγμένων, κάθε τοποθεσία προσδιορίζεται σχετικά με τον Ισημερινό και τη γραμμή μηδενικού γεωγραφικού μήκους που περνά από το φημισμένο αστεροσκοπείο Γκρίνουιτς, στο Λονδίνο. Υπάρχουν, όμως, και πολλά άλλα γεωγραφικά συστήματα συντεταγμένων, συνεπώς κάθε GIS σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση να μετατρέπει τις συντεταγμένες από το ένα σύστημα στο άλλο.

Η χωρική πληροφορία αναπαρίσταται με δυο τρόπους: ως διανυσματικά δεδομένα με τη μορφή σημείων, γραμμών και πολυγώνων, ή ως δικτυωτά (raster) δεδομένα, οργανωμένα συστηματικά σε κελιά (όπως π.χ. μια ψηφιακή εικόνα).

Από όλα όσα αναφέραμε μέχρι τώρα, είναι προφανές ότι βασικό χαρακτηριστικό γνώρισμα ενός ΓΣΠ είναι ότι χρησιμοποιεί τη γεωγραφία (το χώρο) ως κοινό στοιχείο μεταξύ των διαφόρων ομάδων δεδομένων, συνδυάζοντας ισότιμα τη γεωγραφική (χαρτογραφική) και την αναλυτική (στατιστική) πληροφορία.

Ένα ΓΣΠ μπορεί να είναι αναλογικό ή ψηφιακό. Τα δεδομένα ενός αναλογικού ΓΣΠ επεξεργάζονται με το χέρι, χρησιμοποιώντας γνωστές μεθόδους, όπως επίθεση χαρτών, σχεδιασμένων σε ριζόχαρτο, κ.ά. Αντίθετα, το ψηφιακό ΓΣΠ βασίζεται στην επεξεργασία μέσω υπολογιστή.

Είναι σημαντικό να τονιστεί πως τα διάφορα συστήματα σχεδίασης (Αυτόματη Χαρτογράφηση (Automated Mapping), Χαρτογράφηση με τη Βοήθεια Υπολογιστή (Computer Assisted Mapping), Σχεδίαση με τη Βοήθεια Υπολογιστή (Computer Aided Design)) μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για τη σχεδίαση ενός χάρτη είτε ως υπόβαθρο ενός πληροφοριακού συστήματος, αλλά σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν τα ίδια ένα GIS.

### **Οι 5 βασικές συνιστώσες ενός ΓΣΠ είναι:**

- Αναγνώριση και συλλογή των απαραίτητων δεδομένων για τη συγκεκριμένη εφαρμογή (Data Acquisition)
- Προεπεξεργασία, δηλ. προετοιμασία των συλλεχθέντων στοιχείων, έτσι ώστε να μπορούν να εισαχθούν στον υπολογιστή, και εισαγωγή τους σ'αυτόν (Preprocessing)
- Διαχείριση Δεδομένων με τη δημιουργία της Βάσης Δεδομένων (Data Management)
- Επεξεργασία και Ανάλυση Δεδομένων (Manipulation and Analysis) με διάφορες μεθόδους
- Παραγωγή Αποτελεσμάτων σε έντυπη (hard copy) ή μη έντυπη (soft copy) μορφή (Product Generation)



**Εικόνα 11 : Υδρόγειος σφαίρα με επεξεργασία ΓΣΠ**

Τα χωρικά δεδομένα ενός ΓΣΠ μπορούν να χωριστούν σε 2 μεγάλες κατηγορίες: Περιγραφικά (Στατιστικά) Δεδομένα (Attribute Data) και Γεωγραφικά (Χαρτογραφικά) Δεδομένα (Chartographic Data).

Ως Περιγραφικά (Στατιστικά) Δεδομένα μπορούν να οριστούν αυτά που περιγράφουν φαινόμενα τα οποία συμβαίνουν στο χώρο ή παραμέτρους, οι οποίες χαρακτηρίζουν το χώρο (π.χ. χρήση γης, ή κατάσταση ενός κτιρίου κ.λπ.).

Τα δεδομένα αυτά κωδικοποιούνται, αποθηκεύονται σε Βάσεις Δεδομένων (Data Bases) και αποτελούν ένα πληροφοριακό σύστημα για το χώρο, με τη βοήθεια του οποίου είναι δυνατή η στατιστική ανάλυση και επεξεργασία των στοιχείων καθώς και η Μη Χωρική Αναζήτηση Πληροφοριών (Aspatial Query) (π.χ. πόσος είναι ο πληθυσμός ηλικίας 12-18 χρόνων σε ακτίνα 200 μέτρων γύρω από ένα σχολείο).

Ως Γεωγραφικά (Χαρτογραφικά) Δεδομένα μπορούν να οριστούν αυτά, που προσφέρουν τη δυνατότητα μιας υπό κλίμακα απεικόνισης του χώρου πάνω σε ένα επίπεδο (την οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή ή το χαρτί σχεδίασης).

Τα δεδομένα αυτά μπορούν να αποθηκευτούν με δύο τρόπους (Τεχνολογία Διανύσματος (Vector) ή Τεχνολογία Πλέγματος (Raster)) και μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: σε αυτά, που περιγράφουν τη Γεωμετρία (Geometry) του χώρου και σε αυτά, που περιγράφουν την Τοπολογία (Topology) του χώρου, δηλ. τη σχέση που χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει τη σύνδεση, τη συνέχεια και τη γειτνίαση των δομικών στοιχείων ενός χάρτη.

Τα δεδομένα που περιγράφουν τη Γεωμετρία του χώρου είναι αυτά τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα εντοπισμού ενός φαινομένου στο έδαφος και ταυτόχρονα προσδιορισμού του σχήματός του. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη βοήθεια Σημειακών (Σημείων (Points)), Γραμμικών (Γραμμών ή Τόξων (Arcs ή Lines)) ή Επιφανειακών (Πολυγώνων ή Επιφανειών (Polygons ή Areas)) Στοιχείων.

Βασική έννοια για την οργάνωση ενός ΓΣΠ είναι η Διαστρωμάτωση της Πληροφορίας (Layers of Information, Overlay Technique). Ως Διαστρωμάτωση μπορεί να οριστεί η λογική οργάνωση της Πληροφορίας σε Επίπεδα (Layers) ομοιογενών πληροφοριών. Κατ' αυτό τον τρόπο ένας χάρτης μπορεί να χωριστεί σε πολλά επίπεδα, καθένα από τα οποία δίνει ένα είδος πληροφορίας, περιλαμβάνοντας τα απαραίτητα, για το σκοπό αυτό, στοιχεία (π.χ. οικοδομικές γραμμές, δίκτυα υποδομής κ.λπ.).

Τα συστήματα GIS αποτελούν μια καθ' όλα ενεργό περιοχή της σύγχρονης, ψηφιακής τεχνολογίας με ετήσια ανάπτυξη 20% και τζίρους πολλών εκατομμυρίων ευρώ. Η ικανότητα των συστημάτων αυτών να αποθηκεύουν σχέσεις ανάμεσα στα χαρακτηριστικά, πέρα από τα ίδια τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές τους, είναι ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά ισχύος και ευελιξίας αυτής της τεχνολογίας.

Τα ΓΣΠ έχουν πολλές και ενδιαφέρουσες εφαρμογές στην ανάλυση του χώρου και την επεξεργασία γεωγραφικά προσδιορισμένων πληροφοριών. Με τη βοήθεια τεχνικών, όπως: Περιγραφική Χωροθέτηση, Αναλυτική Χωροθέτηση, Οριοθέτηση, Βελτιστοποίηση, Ανάλυση Γειτνίασης, Υπολογισμός Ελάχιστης Διαδρομής, Τοπογραφική Ανάλυση και Ανάλυση Διαδρόμου ή Παραθύρου, τα ΓΣΠ αποτελούν σήμερα το βασικό εργαλείο μελέτης σε πάρα πολλούς τομείς, όπως: Κτηματολόγιο, Μεταφορές, Κινητή Τηλεφωνία, Δίκτυο Διανομών, κ.ά.

Τυπικές εφαρμογές των συστημάτων GIS βρίσκονται στη διαχείριση του περιβάλλοντος και των πόρων του, στο σχεδιασμό και ανάπτυξη νέας υποδομής για οικισμούς, στις θαλάσσιες και επίγειες μεταφορές, στην ασφάλεια στη θάλασσα, στις βιομηχανίες τηλεπικοινωνιών, ύδατος και ηλεκτρικού (όπου η έμφαση δίνεται στη συντήρηση και λειτουργία των δικτύων τους), ακόμα και για στρατιωτικές εφαρμογές.

Στον τομέα των στρατιωτικών εφαρμογών μάλιστα (αλλά και στις προηγούμενες), τα ΓΣΠ συνεργάζονται άψογα με το σύστημα GPS, το στρατιωτικό δορυφορικό σύστημα πλοήγησης που αναπτύχθηκε από το υπουργείο άμυνας των ΗΠΑ, αλλά σήμερα πλέον αποτελεί το «ευαγγέλιο» της πλοήγησης σε Ευρώπη και ΗΠΑ.



**Εικόνα 12 : Δορυφόρος μεγάλης ακριβείας**

Το GPS (Global Positioning System, Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού) ελέγχει 24 δορυφόρους μεγάλης ακριβείας που τους επιτρέπουν να εκπέμπουν ραδιοσήματα με μεγάλη ακρίβεια.

Σύμφωνα με αυτό, η ακριβής θέση ενός σημείου που βρίσκεται επάνω στην επιφάνεια της γης προσδιορίζεται από τη λήψη και σύγκριση των σημάτων τριών τέτοιων δορυφόρων, η οποία μεταφράζεται στη μοναδική τομή τριών κώνων των οποίων οι κορυφές είναι οι τρεις δορυφόροι.

Η τυπική ακρίβεια μέτρησης του GPS είναι  $\pm 100\text{m}$  και μπορεί να φθάσει τα  $\pm 10\text{m}$  με τη βοήθεια διαφορικού GPS. Το σύστημα GPS επιτρέπει τον προσδιορισμό της θέσης σημείων σε όλο τον κόσμο 24 ώρες το 24ωρο κάτω υπό οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες και μπορεί να συνδυαστεί άμεσα με συστήματα GIS καθώς και με συστήματα ηλεκτρονικών χαρτών και πληροφοριακών συστημάτων ECDIS (Electronic Chart Display and Information System).

Η ακρίβεια που παρέχεται από το GPS είναι καλύτερη από αυτή των ναυτικών χαρτών και άρα χρησιμότερη και ακριβέστερη για εισαγωγή σε έναν ηλεκτρονικό χάρτη πλοήγησης, που συνδυάζει ναυτική με υδρογραφική πληροφορία για απεικόνιση στον ψηφιακό χάρτη και παρέχει ένα πλήρες σύστημα πλοήγησης και προειδοποίησης που απεικονίζει τη θέση του πλοίου και άλλη πληροφορία βασική για την ασφαλή πλοήγησή του, ακουστικά και οπτικά σήματα προειδοποίησης

στην περίπτωση που το πλοίο ξεφύγει της πορείας του, περνά από αβαθή νερά, επίκειται σύγκρουση με άλλα αντικείμενα κ.λπ.

Άλλη εφαρμογή του GPS είναι στις επίγειες μεταφορές. Τα συστήματα πλοήγησης αυτοκινήτων, που ήδη χρησιμοποιούνται σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες, χρησιμοποιούν απλές λειτουργίες ΓΣΠ με ψηφιακούς χάρτες και παρεμφερή πληροφορία.

Σε περιοχές με αυξημένο κυκλοφοριακό, τέτοια συστήματα παρέχουν στους οδηγούς τις απαραίτητες πληροφορίες για να αποφύγουν τα μπουτιλιαρίσματα και να οδηγούν με ασφάλεια. Αποτελούν ένα σύνολο από ερευνητικά προγράμματα σε Ευρώπη και ΗΠΑ, γνωστά ως Έξυπνα Συστήματα Μεταφοράς (Intelligent Transportation Systems - ITS).

Ένα καλά οργανωμένο δίκτυο διανομών, με τη βοήθεια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, παρέχει τη δυνατότητα σε κάθε επιχείρηση που διαθέτει στόλο οχημάτων να ελαχιστοποιήσει τόσο το συνολικό χρόνο μεταφοράς των προϊόντων της όσο και το αντίστοιχο κόστος.

Οι διάφορες τεχνικές υπολογισμού ελάχιστης διαδρομής, μέσω των ΓΣΠ, παρέχουν αυτή τη δυνατότητα άμεσα και εύκολα. Και αυτό αποτελεί μόλις ένα παράδειγμα εφαρμογής των GIS, από τα χιλιάδες, που θα μπορούσαν να αναφερθούν και να αξιοποιηθούν από επιχειρήσεις, ανεξαρτήτως μεγέθους, που δραστηριοποιούνται σε τομείς που -με τον ένα ή τον άλλο τρόπο- σχετίζονται με το χώρο και την καταγραφή του ή την κίνηση σε αυτόν.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

#### 3.1 Γενικά

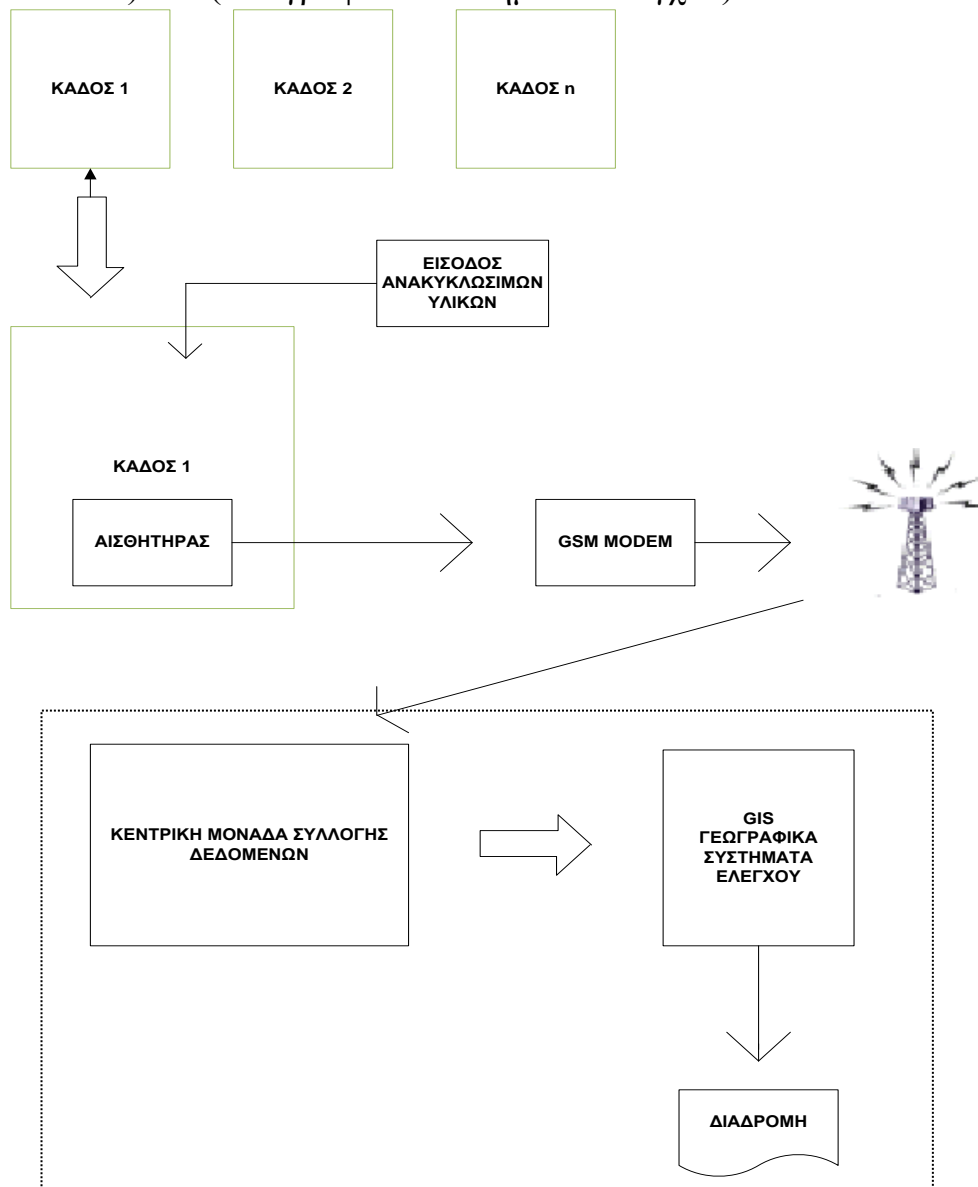
Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάσουμε τη φιλοσοφία, τη λειτουργία, τα υλικά και τα κυκλώματα που χρησιμοποιήσαμε. Την κατασκευή της εργασίας μας τη χωρίσαμε σε τέσσερις επιμέρους θεματικές ενότητες :

A) κατασκευη κάδου

B) Αισθητήριο

Γ) GSM

Δ) GIS(Γεωγραφικά Συστήματα Ελέγχου)



**Μπλοκ διάγραμμα**

## 3.2 Σχόλια μπλοκ διαγράμματος

Για την καλύτερη απεικόνιση της λειτουργίας της πτυχιακής μας, προβήκαμε στην κατασκευή ενός κάδου. Η κατασκευή μας αποτελείται από :

- A) Τον κάδο ανακυκλώσιμων υλικών
- B) Το αισθητήριο δυναμοκυψέλη βάρους που τοποθετείτε στην βάση του κάδου για την μέτρηση του βάρους του
- Γ) Ένας ενδείκτης βάρους, με έγχρωμη οθόνη για ένδειξη του μετρούμενου βάρους, που χρησιμοποιείτε για την αλλαγή της τάσης εξόδου της δυναμοκυψέλης
- Δ) Ένα GSM modem

### 3.2.1 Κατασκευή κάδου

Στο κάτω μέρος του κάδου ανακυκλώσιμων υλικών τοποθετήθηκε μία βάση από ένα κομμάτι νοβοπάν διαστάσεων 27cm \* 27cm, επάνω στο οποίο τοποθετήθηκε η δυναμοκυψέλη με την χρήση βιδών.

Στο επάνω μέρος του αισθητηρίου μας τοποθετήθηκε ένα κομμάτι plexiglass πάχους 3mm.

Στην συνέχεια ο ενδείκτης που είναι συνδεδεμένος με το αισθητήριο τοποθετήθηκε στο μπροστινό μέρος του κάδου για την απεικόνιση της μέτρησης του βάρους από την δυναμοκυψέλη .

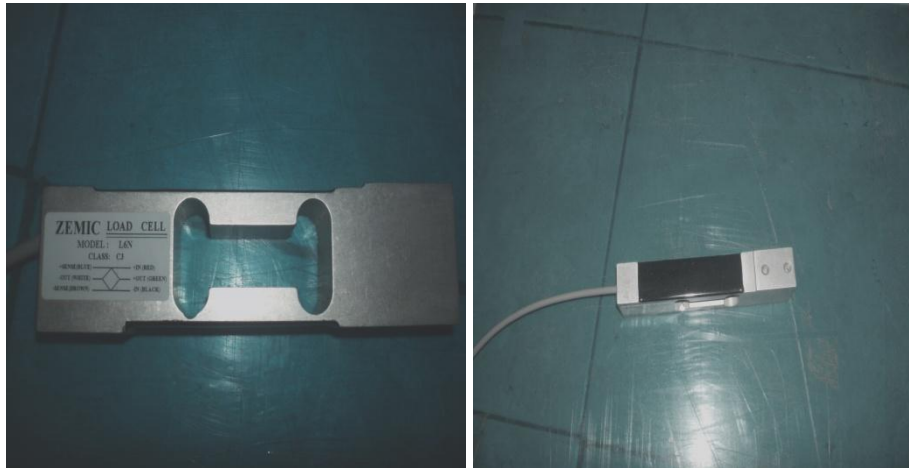
Τέλος στο εξωτερικό μέρος του κάδου υπάρχει το GSM modem που είναι συνδεδεμένο με τον ενδείκτη.

## 3.3 Αισθητήριο

Η χρήση των αισθητήρων, καθώς και η σωστή διαχείριση των εξόδων τους είναι επιτακτική για τη δημιουργία ενός σύγχρονου και αξιόπιστου αυτοματισμού. Έτσι και εμείς θεωρήσαμε απαραίτητη τη χρήση κάποιου. Το αισθητήριο που χρησιμοποιήθηκε αναφέρεται παρακάτω αναλυτικά.

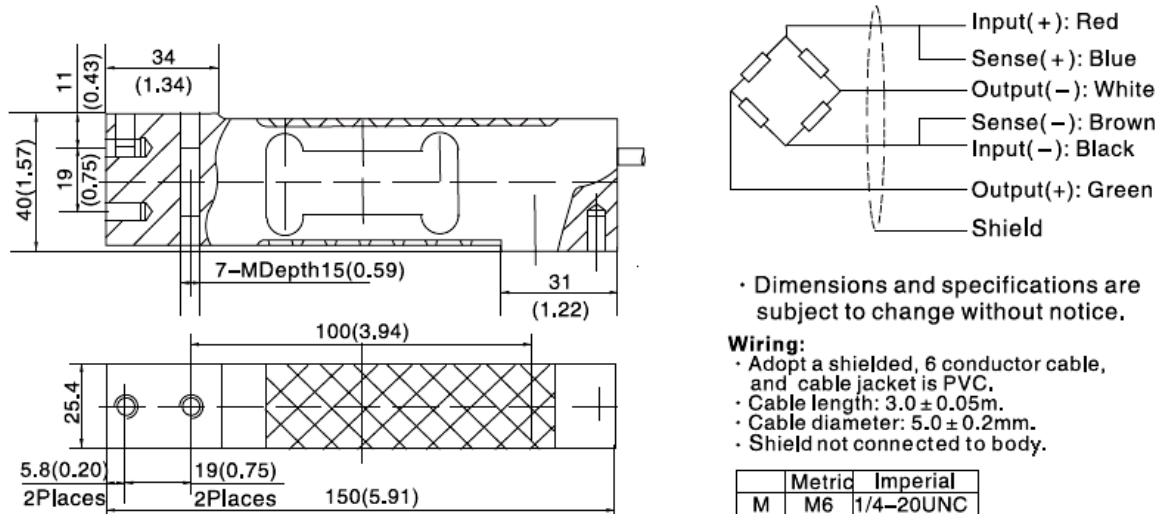
### 3.3.1 Δυναμοκυψέλη ενός σημείου (Single point cell)

Για την μέτρηση του βάρους του κάδου ανακυκλώσιμων υλικών χρησιμοποιούμε μία δυναμοκυψέλη ενός σημείου χωρητικότητας 10 kg. Το μοντέλο που χρησιμοποιούμε στην συγκεκριμένη εργασία είναι το L6N-C3-10Kg-3B6 (εικόνα 13) της εταιρίας ZEMIC. Το αισθητήριο είναι από κράμα αλουμινίου, έγχρωμο και ανοξείδωτο.



Εικόνα 13 : Μοντέλο αισθητήρα L6N-C3-10Kg-3B6 της εταιρίας ZEMIC

Το συγκεκριμένο μοντέλο είναι αναλογικό και μας δίνει μια τάση εξόδου 0-200mV. Τις διαστάσεις του μπορούμε να τις δούμε στην εικόνα 14



Εικόνα 14 : Διαστάσεις δυναμοκυψέλης

Στον πίνακα 2 και στην εικόνα 14 μπορούμε να δούμε και τις ηλεκτρικές συνδέσεις.

ΚΑΛΩΔΙΑ	ΣΗΜΑΣΙΑ
ΚΟΚΚΙΝΟ	+ΔΙΕΓΕΡΣΗ
ΜΑΥΡΟ	-ΔΙΕΓΕΡΣΗ
ΠΡΑΣΙΝΟ	+ΣΗΜΑ
ΑΣΠΡΟ	-ΣΗΜΑ
ΜΠΛΕ	+ΑΙΣΘΗΣΗ
ΚΑΦΕ	-ΑΙΣΘΗΣΗ
BARE(ΓΥΜΝΟ)	ΑΣΠΙΔΑ

Πίνακας 2 : Καλώδια ηλεκτρικών συνδέσεων.

Παρακάτω, στον πίνακα 3 βλέπουμε τις προδιαγραφές του αισθητηρίου

**Προδιαγραφές**

Accuracy Class	OIML R60 C3
Rated output (mV/V)	2.0 ± 0.2
Combined Error (%FS)	0.02
Non-linearity (%FS)	0.017
Non-repeatability (%FS)	0.01
Creep (%FS/30min)	0.02
Input Resistance (Ω)	409 ± 6
Output Resistance (Ω)	350 ± 3
Insulation Resistance (MΩ)	≥5000(50VDC)
Zero Balance (%FS)	2.0
Off center load error (% per OIML R76)	0.02
Temperature effect on span (%FS/10oC)	0.014
Temperature effect on zero (%FS/10oC)	0.017
Temperature, compensated (oC)	-10 ~+40
Temperature, operating (oC)	-35 ~+65
Excitation, recommended (V)	5~12(DC)
Excitation, Max. (V)	18(DC)
Safe Overload (%FS)	150
Ultimate Overload (%FS)	300
Protection Class	IP 65
Cable length (m)	3
Cable Spec 6-wire shielded cable	5.0 mm

**Πίνακας 3 : Προδιαγραφές του αισθητηρίου.**

Η δυναμοκυψέλη που χρησιμοποιούμε στην εργασία μας επειδή βγάζει έξοδο 0-200mV δεν μπορεί να συνδεθεί απευθείας με το GSM modem γιατί το τελευταίο δεν θα μπορούσε να διαβάσει τόσο μικρή έξοδο.

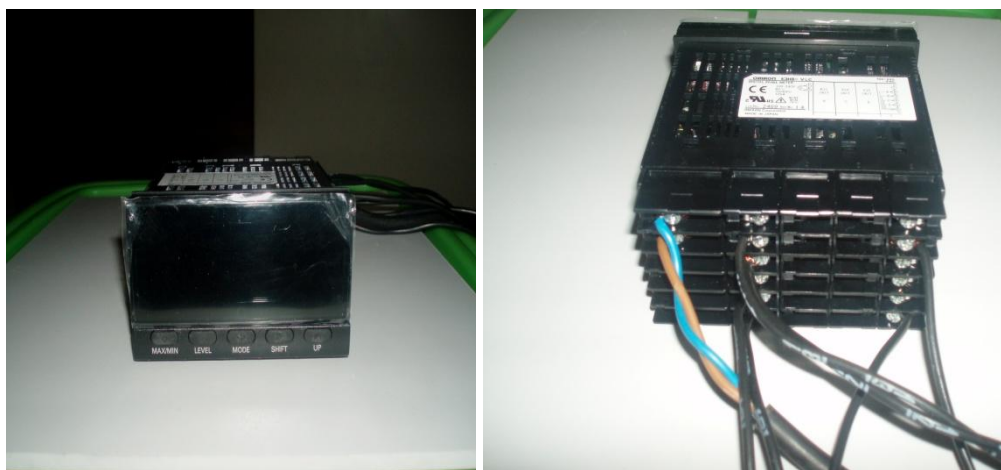
Λόγω του παραπάνω χρησιμοποιείται όπως θα δούμε παρακάτω ένας ενδείκτης ζύγισης, στον οποίο τοποθετείτε μία κάρτα που μετατρέπει την έξοδο του αισθητηρίου σε 0-10Volt.

### 3.4 Ενδείκτης ζύγισης (weighing indicator)

Όπως αναφέραμε και παραπάνω λόγω της αδυναμίας απευθείας σύνδεσης του gsm modem με την δυναμοκυψέλη λόγω μικρής τάσης εξόδου της τελευταίας χρησιμοποιούμε στην εργασία μας έναν ενδείκτη ζύγισης, επάνω στον οποίο συνδέουμε μία κάρτα που μετατρέπει την έξοδο του αισθητηρίου σε 0-10Volt.

Η συσκευή που αναφέρουμε παραπάνω είναι η K3HB-V της εταιρίας OMRON(εικόνα 15). Με τον συγκεκριμένο ενδείκτη έχουμε εύκολη αναγνώριση των μετρήσεων χρησιμοποιώντας την έγχρωμη θόνη που μπορεί και μεταστρέφεται ανάμεσα σε κόκκινο και πράσινο.

Η εξωτερική εισαγωγή γεγονόςτος επιτρέπει τη χρήση στις διάφορες εφαρμογές μέτρησης και διάκρισης. Είναι σχετικά μικρό σε μέγεθος, πίσω από τον κεντρικό του πίνακα έχει βάθος 95 χιλιοστά. Τέλος είναι ικανό να κάνει δειγματοληψία σε μεγάλες ταχύτητες, ίση με 50 φορές ανά δευτερόλεπτο, δηλαδή ανά 20ms.



Εικόνα 15 : Ενδείκτης ζύγισης K3HB-V της εταιρίας OMRON

Οι προδιαγραφές και τα χαρακτηριστικά παρατίθενται στους παρακάτω 3 πίνακες (πίνακας 4 – 5 – 6).

#### RATINGS

<b>Power supply voltage</b>	100 to 240 VAC (50/60 Hz), 24 VAC/VDC, DeviceNet power supply: 24 VDC
<b>Allowable power supply voltage range</b>	85% to 110% of the rated power supply voltage, DeviceNet power supply: 11 to 25 VDC

<b>Power consumption</b> (See note 1.)	100 to 240 V: 18 VA max. (max. load) 24 VAC/DC: 11 VA/7 W max. (max. load)	
<b>Current consumption</b>	DeviceNet power supply: 50 mA max. (24 VDC)	
<b>Input</b>	DC voltage	
<b>A/D conversion method</b>	Delta-Sigma method	
<b>External power supply</b>	10 VDC $\pm$ 5%, 100 mA (models with external power supply only) or 5 VDC, 100 mA (models with external power supply only)	
<b>Event inputs</b> (See note 2.)	<b>Timing input</b>	NPN open collector or no-voltage contact signal ON residual voltage: 3 V max. ON current at 0 $\Omega$ : 17 mA max. Max. applied voltage: 30 VDC max. OFF leakage current: 1.5 mA max.
	<b>Startup compensation timer input</b>	NPN open collector or no-voltage contact signal ON residual voltage: 2 V max. ON current at 0 $\Omega$ : 4 mA max. Max. applied voltage: 30 VDC max. OFF leakage current: 0.1 mA max.
	<b>Hold input</b>	
	<b>Reset input</b>	
	<b>Forced-zero input</b>	
	<b>Bank input</b>	
<b>Output ratings</b> (depends on the model)	<b>Relay output</b>	250 VAC, 30 VDC, 5 A (resistive load) Mechanical life expectancy: 5,000,000 operations, Electrical life expectancy: 100,000 operations
	<b>Transistor output</b>	Maximum load voltage: 24 VDC, Maximum load current: 50 mA, Leakage current: 100 $\mu$ A max.
	<b>Linear output</b>	Linear output 0 to 20 mA DC, 4 to 20 mA DC: Load: 500 $\Omega$ max, Resolution: Approx. 10,000, Output error: $\pm$ 0.5% FS Linear output 0 to 5 VDC, 1 to 5 VDC, 0 to 10 VDC: Load: 5 k $\Omega$ max, Resolution: Approx. 10,000, Output error: $\pm$ 0.5% FS (1 V or less: $\pm$ 0.15 V; no output for 0 V or less)
<b>Display method</b>	Negative LCD (backlit LED) display 7-segment digital display (Character height: PV: 14.2 mm (green/red); SV: 4.9 mm (green))	
<b>Main functions</b>	Scaling function, measurement operation selection, averaging, previous average value comparison, forced-zero, zero-limit, output hysteresis, output OFF delay, output test, teaching, display value selection, display color selection, key protection, bank selection, display refresh period, maximum/minimum hold, reset	
<b>Ambient operating temperature</b>	-10 to 55 $^{\circ}$ C (with no icing or condensation)	

<b>Ambient operating humidity</b>	25% to 85%
<b>Storage temperature</b>	-25 to 65 ° C (with no icing or condensation)
<b>Altitude</b>	2,000 m max.
<b>Accessories</b>	Watertight packing, 2 fixtures, terminal cover, unit stickers, operation manual. DeviceNet models also include a DeviceNet connector (Hirose HR31-5.08P-5SC(01)) and crimp terminals (Hirose HR31-SC-121) (See note 3.)

**Πίνακας 3: Προδιαγραφές και τα χαρακτηριστικά**

**Σημειώσεις:**

1. Τα πρότυπα παροχής dc ρεύματος απαιτούν μια ικανότητα παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ίσο περίπου με 1A ανά μονάδα όταν είναι ανοιχτή η συσκευή. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται όταν χρησιμοποιούνται δύο ή περισσότερα πρότυπα συνεχούς ρεύματος. Συστήνεται η μονάδα οκτώ σειρών της omron.

2. Οι PNP τύποι εισαγωγής είναι επίσης διαθέσιμοι.

3. Για τα K3HB μοντέλα χρησιμοποιούμε μόνο τον deviceNet connector.

**ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

<b>Display range</b>	-19,999 to 99,999
<b>Sampling period</b>	20 ms (50 times/second)
<b>Comparative output response time</b>	100 ms max.
<b>Linear output response time</b>	150 ms max.
<b>Insulation resistance</b>	20 MΩ min. (at 500 VDC)
<b>Dielectric strength</b>	2,300 VAC for 1 min between external terminals and case
<b>Noise immunity</b>	100 to 240 VAC models: ± 1,500 V at power supply terminals in normal or common mode (waveform with 1-ns rising edge and pulse width of 1 μs/100 ns) 24 VAC/VDC models: ±1,500 V at power supply terminals in normal or common mode (waveform with 1-ns rising edge and pulse width of 1 μs/100 ns)
<b>Vibration resistance</b>	Frequency: 10 to 55 Hz; Acceleration: 50 m/s <sup>2</sup> , 10

		sweeps of 5 min each in X, Y, and Z directions
<b>Shock resistance</b>		150 m/s <sup>2</sup> (100 m/s <sup>2</sup> for relay outputs) 3 times each in 3 axes, 6 directions
<b>Weight</b>		Approx. 300 g (Base Unit only)
<b>Degree of protection</b>	<b>Front panel</b>	Conforms to NEMA 4X for indoor use (equivalent to IP66)
	<b>Rear case</b>	IP20
	<b>Terminals</b>	IP00 + finger protection (VDE0106/100)
<b>Memory protection</b>		EEPROM (non-volatile memory) Number of rewrites: 100,000
<b>Applicable standards</b>		UL61010C-1, CSA C22.2 No. 1010.1 (evaluated by UL) EN61010-1 (IEC61010-1): Pollution degree 2/Overvoltage category II EN61326: 1997, A1: 1998, A2: 2001
<b>EMC</b>		EMI: EN61326 industrial applications Electromagnetic radiation interference CISPR 11 Group 1, Class A Terminal interference voltage CISPR 11 Group 1, Class A EMS: EN61326 industrial applications Electrostatic Discharge Immunity EN61000-4-2: 4 kV (contact), 8 kV (in air) Radiated Electromagnetic Field Immunity EN61000-4-3: 10 V/m 1 kHz sine wave amplitude modulation (80 MHz to 1 GHz, 1.4 to 2 GHz) Electrical Fast Transient/Burst Immunity EN61000-4-4: 2 kV (power line), 1 kV (I/O signal line) Surge Immunity EN61000-4-5: 1 kV with line (power line), 2 kV with ground (power line) Conducted Disturbance Immunity EN61000-4-6: 3 V (0.15 to 80 MHz) Power Frequency Magnetic Immunity EN61000-4-8: 30 A/m (50 Hz) continuous time Voltage Dips and Interruptions Immunity EN61000-4-11: 0.5 cycle, 0 ° /180 °, 100% (rated voltage)

**Πίνακας 4 : Χαρακτηριστικά**



### Input Ranges (Measurement Range and Accuracy)

Input type	Range	Set value	Measurement range	Input impedance	Accuracy	Allowable instantaneous overload (30 s)
K3HB-VLC Load Cell, mV	A	0.00	0.00 to 199.99 mV	1 MΩ min.	±0.1% rdg ±1 digit max.	±200 V
	B	0.000	0.000 to 19.999 mV		±0.1% rdg ±5 digits max.	
	C	±100.00	±100.00 mV		±0.1% rdg ±3 digits max.	
	D	±199.99	±199.99 mV		±0.1% rdg ±1 digit max.	

Πίνακας 5 : Σειρές εισαγωγής και ακρίβεια μέτρησης

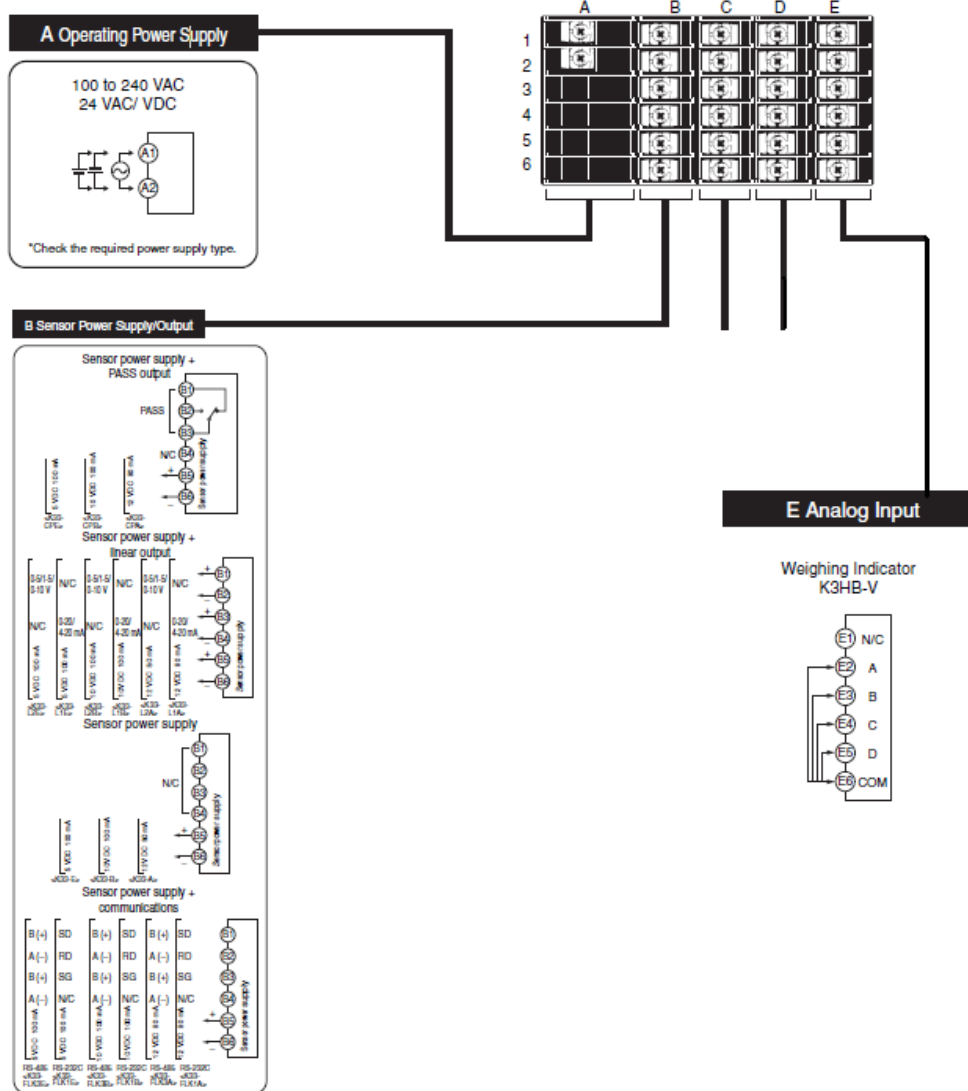
#### Σημείωση

1. Η ακρίβεια είναι για μια περιβαλλοντική θερμοκρασία  $23 \pm 5^\circ$  C. Για όλες τις σειρές, 10% ή μικρότερο του μέγιστου. είσοδος  $\pm 0.1\%$  FS.

2. Τα γράμματα "rdg" σημαίνουν "διάβασμα."

Όπως έχουμε αναφέρει παραπάνω επάνω στον ενδείκτη έχει τοποθετηθεί μια κάρτα, πιο συγκεκριμένα μια μικρή πλακέτα η οποία μετατρέπει την είσοδο που λαμβάνει σε 0-10Volt. Το συγκεκριμένο unit είναι το K33 της εταιρίας Omron.

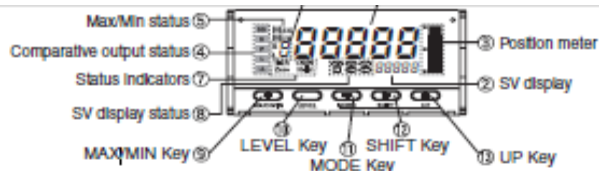
Τη συνδεσμολογία μπορούμε να την δούμε στην εικόνα 16



**Εικόνα 16 : Συνδεσμολογία**

Αφού γίνει η σύνδεση με τον τρόπο που δείξαμε παραπάνω πρέπει να προγραμματίσουμε τον ενδείκτη έτσι ώστε όταν θα γίνεται μέτρηση του βάρους του κάδου, σε μια τιμή που εμείς θα καθορίσουμε θα βγάλει έξοδο η οποία θα συνδέεται με το GSM modem.

Για την καλύτερη κατανόηση του προγραμματισμού στον πίνακα 6 βλέπουμε την οθόνη του και τα ονόματα των λειτουργιών της.



No.	Name	Function
①	PV display	Displays PVs, maximum values, minimum values, parameter names, and error names.
②	SV display	Displays SVs and monitor values.
③	Position meter	Displays the position of the PV with respect to a desired scale.
④	Comparative output status indicators	Display the status of comparative outputs.
⑤	Max/Min status indicator	Turns ON when the maximum value or minimum value is displayed in the RUN level.
⑥	Level/bank display	In RUN level, displays the bank if the bank function is ON. (Turns OFF if the bank function is OFF.) In other levels, displays the current level.
⑦	Status indicators	T-ZR: Turns ON when the tare zero function is executed. Turns OFF if it is not executed or is cleared. Zero: Turns ON when the forced-zero function is executed. Turns OFF if it is not executed or is cleared. (Excluding the K3HB-H.) Hold: Turns ON/OFF when hold input turns ON/OFF.
⑧	SV display status indicators	TG: Turns ON when the timing signal turns ON. Otherwise OFF. T: Turns ON when parameters for which teaching can be performed are displayed. HH, H, L, LL: In RUN level, turn ON when the comparative set values HH, H, L, and LL are displayed.
⑨	MAX/MIN Key	Used to switch the display between the PV, maximum value, and minimum value and to reset the maximum and minimum values.
⑩	LEVEL Key	Used to switch level.
⑪	MODE Key	Used to switch the parameters displayed.
⑫	SHIFT Key	Used to change parameter settings. When changing a set value, this key is used to move along the digits.
⑬	UP Key	When changing a set value, this key is used to change the actual value. When a measurement value is displayed, this key is used to execute or clear the forced-zero function or to execute teaching.

**Πίνακας 6 : Λειτουργίες προγραμματισμού.**

Τώρα μπορούμε να δείξουμε και να γίνει πιο κατανοητό πως γίνεται ο προγραμματισμός μας. Τα βήματα έχουν ως εξής:

A) Ελέγχουμε την καλωδίωση και ανάβουμε το power. Εάν το display μας δείχνει "S. err", αυτό δείχνει ότι η εισαγωγή είναι έξω από το προκαθορισμένο όριο, και δεν δείχνει την αποτυχία του προϊόντος.

B) Ρυθμίζουμε την είσοδο A από 0 μέχρι 19.999mV

i) Πηγαίνουμε στο αρχικό στάδιο προγραμματισμού πατώντας για 3s το level key

ii) Ρυθμίζουμε τον τύπο A σε "b LC" και πατάμε το κουμπί mode δύο φορές.

Γ) Ρυθμίζουμε την μετρούμενη τιμή

i) 1. Ρυθμίζουμε την είσοδο A1 "CnP.A1" to "0. 000" και πατάμε το κουμπί MODE

ii).Ρυθμίζουμε την τιμή A1 “dSP.A1”σε “0” και πατάμε το κουμπί MODE

iii).Ρυθμίζουμε την τιμή A2 “CnP.A2”σε “19. 999” και πατάμε το κουμπί MODE

iv).Ρυθμίζουμε την τιμή A2 “dSP.A2 σε “1000” και πατάμε το κουμπί MODE.

Δ) Ρυθμίζουμε την θέση του δεκαδικού

i) Ρυθμίζουμε την παράμετρο “dP” σε “00.000” και πατάμε το κουμπί MODE.

Ε) Ρυθμίζουμε την συγκρινόμενη τιμή H μέσω του Run level στο οποίο πηγαίνουμε κρατώντας πατημένο το κουμπί level για ένα second και μετά στο SV display θα μας δείχνει H. Πατώντας το shift και βελάκια πάνω-κάτω βάζουμε για ανώτατη τιμή μέτρησης τα 8kg. Έτσι μόλις η δυναμοκυψέλη μετρήσει βάρος μεγαλύτερο των 8 κιλών, η μέτρηση στην οθόνη του ενδείκτη θα κοκκινίσει και θα ενεργοποιηθεί η έξοδος μας.

Ένα επιπρόσθετο στοιχείο που μπορούμε να προσθέσουμε στον προγραμματισμό είναι να ρυθμίσουμε το 0(zero point) μας. Αυτό είναι απαραίτητο γιατί για παράδειγμα στην εργασία μας ο κάδος έχει ένα βάρος .... Κιλών, επομένως πρέπει να βάλουμε για αρχική τιμή, δηλαδή το 0 , το βάρος του κάδου διαφορετικά η δυναμοκυψέλη θα μετράει πάντα το συνολικό βάρος(βάρος κάδου + βάρος περιοχόμενων του κάδου) που αυτό θα είναι απώλεια για το σύστημα μας.

### 3.5 GSM MODEM

Σε αυτό το κομμάτι της εργασίας παίρνουμε την μέτρηση από τον ενδείκτη βάρους και την αποστέλλουμε μέσω του gsm modem και την χρήση του δικτύου GSM σε ένα κινητό τηλέφωνο.

Στην εργασία μας χρησιμοποιούμε το SD3 GSM Module της εταιρίας Menvier(εικόνα 17).Το συγκεκριμένο modem χρησιμοποιεί την τελευταία τεχνολογία dialer της Menvier και εκμεταλλεύεται την δύναμη του gsm, αφήνοντας στα χέρια των καταναλωτών τον προγραμματισμό, τον έλεγχο και την αντίδραση.

Το SD3 μπορεί να επικοινωνήσει μέσω γραμμής PSTN, μέσω δικτύου GSM ή και με τα δύο ταυτόχρονα. Στην μονάδα μπορούν να αποθηκευτούν έως και 10 τηλεφωνικοί αριθμοί και μπορείς επίσης να επιλέξεις τον τύπο του μηνύματος (γραπτό μήνυμα ή φωνητικό μήνυμα) ανάλογα με την προτίμηση σου.

Με το SD3 μπορείς να επικοινωνήσεις με την μονάδα σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου και μπορείς να αλλάξεις τις εξόδους από μακρινή απόσταση. Επιπλέον έχει ακόμα ένα χαρακτηριστικό, όταν μία είσοδος ενεργοποιείται ,ένα αυτόματο όργανο καταγραφής, γράφει για 15 με 30 δευτερόλεπτα με ένα ενσωματωμένο μικρόφωνο και αποθηκεύει το υλικό.



**Εικόνα 17 : GSM MODEM SD3 GSM Module της εταιρίας Menvier**

Στον πίνακα 7 βλέπουμε κάποια τεχνικά χαρακτηριστικά του SD3

## TECHNICAL SPECIFICATION

Supply voltage	10.5 – 28vDC
Current Consumption (@12vDC)	50mA (standby) 170mA (active)
Trigger Inputs	8: positive/negative applied or positive/negative removed (5 – 24vDC)
Outputs	4 x Open-collector (OC) switched –ve @ 100mA
Telecommunications Approval	CTR21
REN Rating for PSTN connection	1
Dialling Format	DTMF
Dimensions ( H x W x D )	140mm x 115mm x 30mm
Operating Environment	-10° C to + 55° C
SIM Card	Accepts any standard GSM/GPRS mobile telephone network SIM card

**Πίνακας 7 :Τεχνικά χαρακτηριστικά**

### 3.5.1 Εγκατάσταση GSM module

Σε αυτό το σημείο εισάγουμε μία κάρτα SIM στο εσωτερικό του SD3. Η κάρτα sim δίνει την δυνατότητα στο SD3 να επικοινωνήσει μέσω του δικτύου τηλεφωνίας. Έτσι το modem μας επιτρέπει να στέλνουμε γραπτά ή φωνητικά μηνύματα.

Για να εισάγουμε την κάρτα κάνουμε τα παρακάτω:

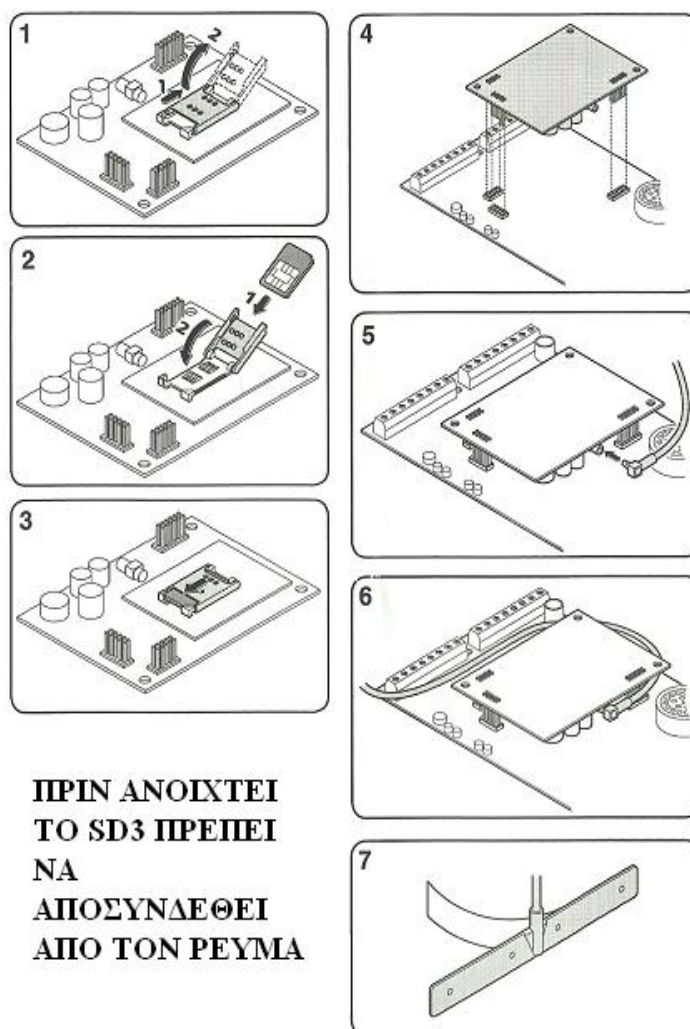
1) Ανοίγουμε το modem και βγάζουμε το κομμάτι στο οποίο βρίσκεται η «θήκη» για την sim

2) Τοποθετούμε την κάρτα sim

3) Επανατοποθετούμε το συγκεκριμένο κομμάτι στο σημείο που ήταν επάνω στην πλακέτα

4) Συνδέουμε το καλώδιο στην υποδοχή της μονάδας

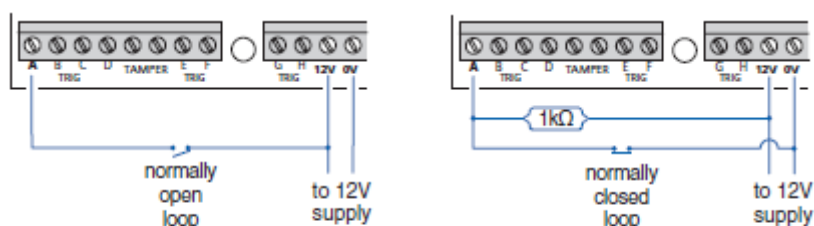
Τα παραπάνω μπορούμε να τα δούμε και στην εικόνα 18.



Εικόνα 18 : Βήματα για την εισαγωγή της κάρτας SIM

### 3.5.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Πριν κάνουμε οποιαδήποτε σύνδεση απομονώνουμε το modem από την παροχή ρεύματος. Στην συνέχεια κάνουμε την συνδεσμολογία στις εξόδους του modem όπως βλέπουμε στην εικόνα 19.



Εικόνα 19 : Συνδεσμολογία εξόδων του modem

### 3.5.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ SD3 GSM MODULE

Σε αυτό το σημείο θέλουμε να προγραμματίσουμε την συσκευή μας έτσι ώστε όταν η έξοδος του ενδείκτη βάρους ενεργοποιηθεί να σταλεί γραπτό μήνυμα σε ένα νούμερο τηλεφώνου όπου εμείς ορίζουμε. Στο προηγούμενο κομμάτι της εργασίας μας είχαμε ορίσει μία ανώτατη τιμή στον ενδείκτη στα 8 κιλά.

Όταν ο αισθητήρας μετρήσει παραπάνω από την ανώτατη τιμή, τότε ενεργοποιείται η έξοδος του ενδείκτη η οποία συνδέεται στο gsm modem, το οποίο θα μας ενημερώσει ότι ο κάδος είναι γεμάτος μέσω γραπτού μηνύματος.

Όταν το SD3 είναι σε standby mode τότε η οθόνη δείχνει την θερμοκρασία, την ώρα και την ημερομηνία. Για να μεταβούμε από το standby mode στο βασικό μενού πληκτρολογούμε τον κωδικό 1234. Στην συνέχεια με τα πλήκτρα ↑ ↓ μπορούμε να περιηγηθούμε στο μενού.

Οι επιλογές που έχει είναι οι εξής:

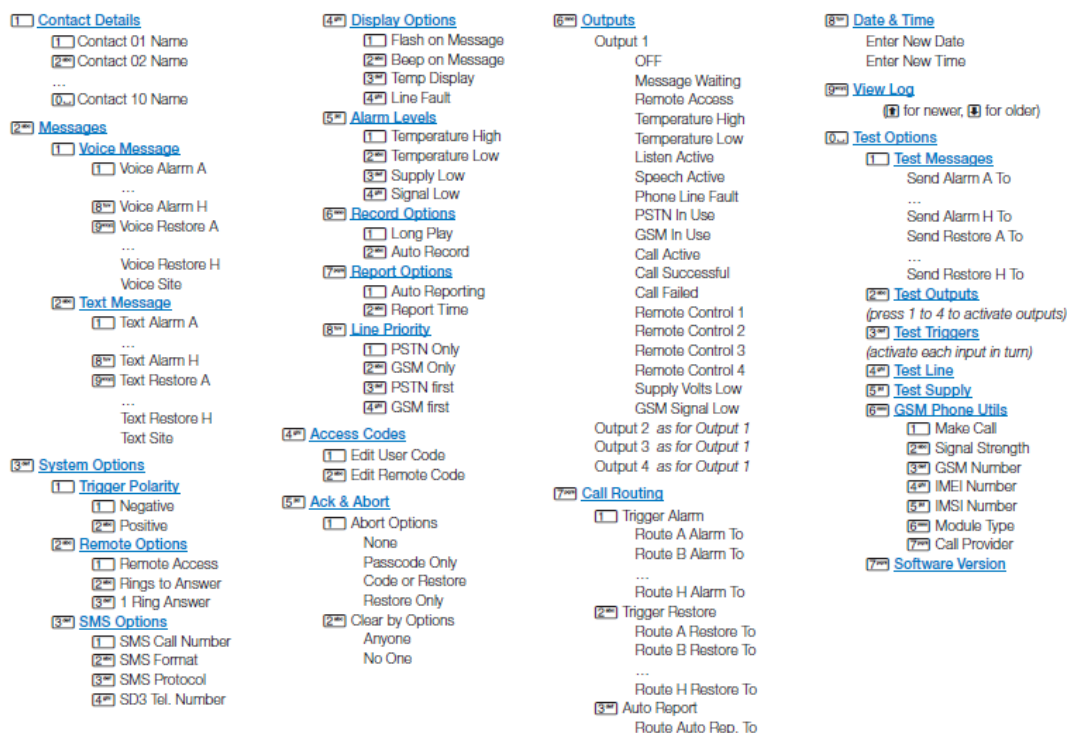
- α) Contact details-σε αυτό το μενού μπορείς να αποθηκεύσεις μέχρι και δέκα επαφές και τον τύπο μηνύματος που θες να στείλεις
- β) Messages- μπορείς να δημιουργήσεις και να αποθηκεύσεις τα μηνύματα που θες να στείλεις
- γ) System Options-διαχειρίζεσαι τις επιλογές της συσκευής
- δ) Access codes-αλλάζεις τους κώδικες
- ε) Ack & Abort- αλλάζεις τις επιλογές αναγνώρισης και απόρριψης
- ζ) Outputs- διαχειρίζεσαι τις δύο εξόδους της συσκευής
- η) Call routing- επιλογές δρομολόγησης



θ)Date & Time- αλλάζεις την ημερομηνία και την ώρα

ι)View log

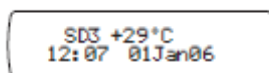
κ)Test options-βλέπεις και ελέγχεις τα χαρακτηριστικά της συσκευής



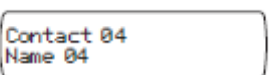
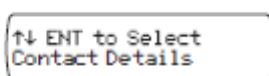
Εικόνα 20 : Μενού SD3

Στην εργασία μας ο προγραμματισμός της συσκευής έγινε με τα παρακάτω βήματα:

1)Από το standby menu πληκτρολογήσαμε τον κωδικό 1234 και μπήκαμε στο βασικό μενού



2)Από το μενού Contact Details ορίσαμε έναν αριθμό κινητού τηλεφώνου, στο οποίο θα πηγαίνει το μήνυμα μας μόλις ενεργοποιηθεί η είσοδος της συσκευής και τον τύπο του μηνύματος μας που θα είναι γραπτό μήνυμα





Message 04 Type:  
VOICE

3) Στην συνέχεια από το μενού Text messages δημιουργήσαμε το μήνυμα το οποίο θα αποστέλλεται στο νούμερο τηλεφώνου που ορίσαμε στο προηγούμενο βήμα. Το μήνυμα είναι το εξής: «FULL»

↕ ENT to Select  
Messages

Text Alarm A  
Alarm A

4) Στο μενού Trigger polarity το ρυθμίζουμε στο positive trigger.

↕ ENT to Select  
System Options

Trigger Polarity

Με την ρύθμιση που κάναμε με τις παραπάνω εντολές μόλις ενεργοποιηθεί η έξοδος του ενδείκτη και αντίστοιχα η είσοδος του gsm τότε θα στέλνεται ένα γραπτό μήνυμα σε έναν αριθμό κινητού τηλεφώνου και θα μας ειδοποιεί ότι ο κάδος είναι γεμάτος.

### 3.6 Συγχρονισμός κινητού-υπολογιστή

Σε αυτό το σημείο της εργασίας μας και αφού έχει σταλεί γραπτό μήνυμα στο νούμερο τηλεφώνου που έχουμε ορίσει, πρέπει να συγχρονίσουμε τις επαφές και τα εισερχόμενα μηνύματα της τηλεφωνικής συσκευής με τον υπολογιστή. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση ενός καλωδίου usb και την εφαρμογή Phone Explorer.

Η διαδικασία είναι η εξής, συνδέουμε το κινητό τηλέφωνο μέσω του καλωδίου usb με τον υπολογιστή. Στην συνέχεια ανοίγουμε το πρόγραμμα Phone Explorer και μέσω της επιλογής Συγχρονισμός από το μενού επιλογών του προγράμματος μεταφέρουμε στο πρόγραμμα τις επαφές (contacts) και τα εισερχόμενα μηνύματα (inbox) .

Το Phone Explorer μας δίνει την δυνατότητα να εξάγουμε τα δεδομένα του σε αρχείο excel. Στην εργασία μας κάνουμε εξαγωγή των εισερχομένων μηνυμάτων σε έναν πίνακα excel ο οποίος θα ενημερώνει όπως θα αναφέρουμε παρακάτω έναν πίνακα στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, μέσω του οποίου θα γίνεται οπτική αναπαράσταση πάνω στον χάρτη της περιοχής που μελετάμε για το ποιοι και σε ποια σημεία συγκεκριμένα είναι γεμάτοι οι κάδοι και ποια είναι η συντομότερη διαδρομή για να κάνει την συλλογή το απορριμματοφόρο.

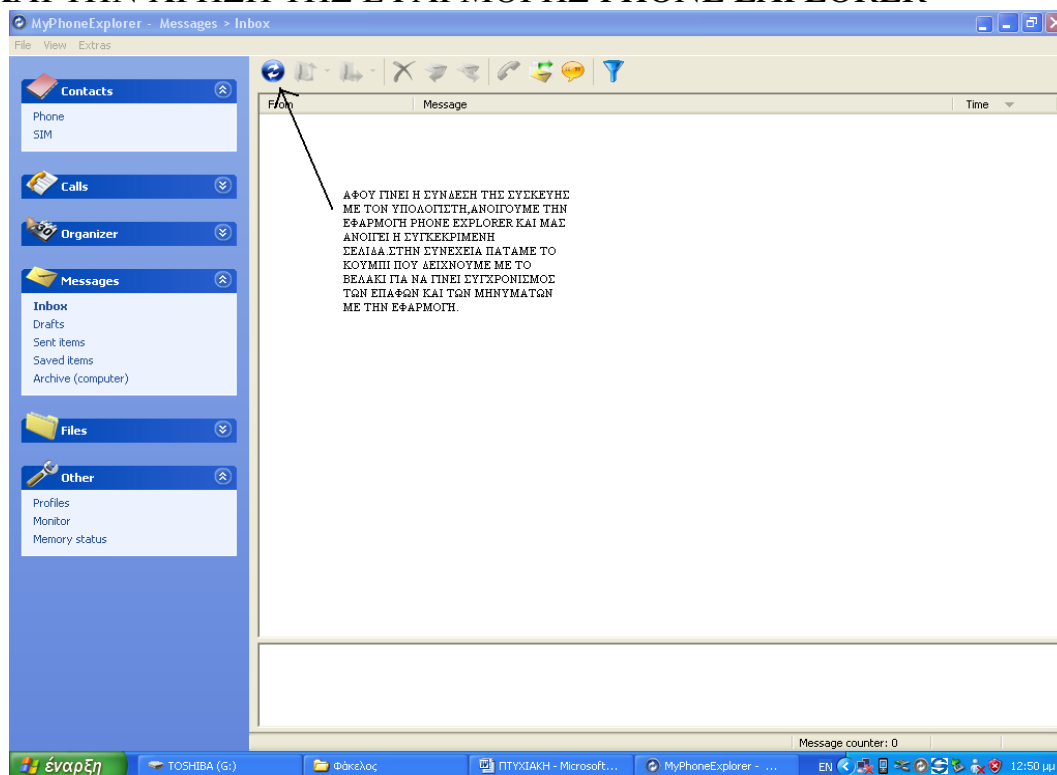
Παρακάτω παραθέτουμε την διαδικασία συγχρονισμού και εξαγωγής των δεδομένων με την χρήση εικόνων.

## ΒΗΜΑ 1<sup>ο</sup>- ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ



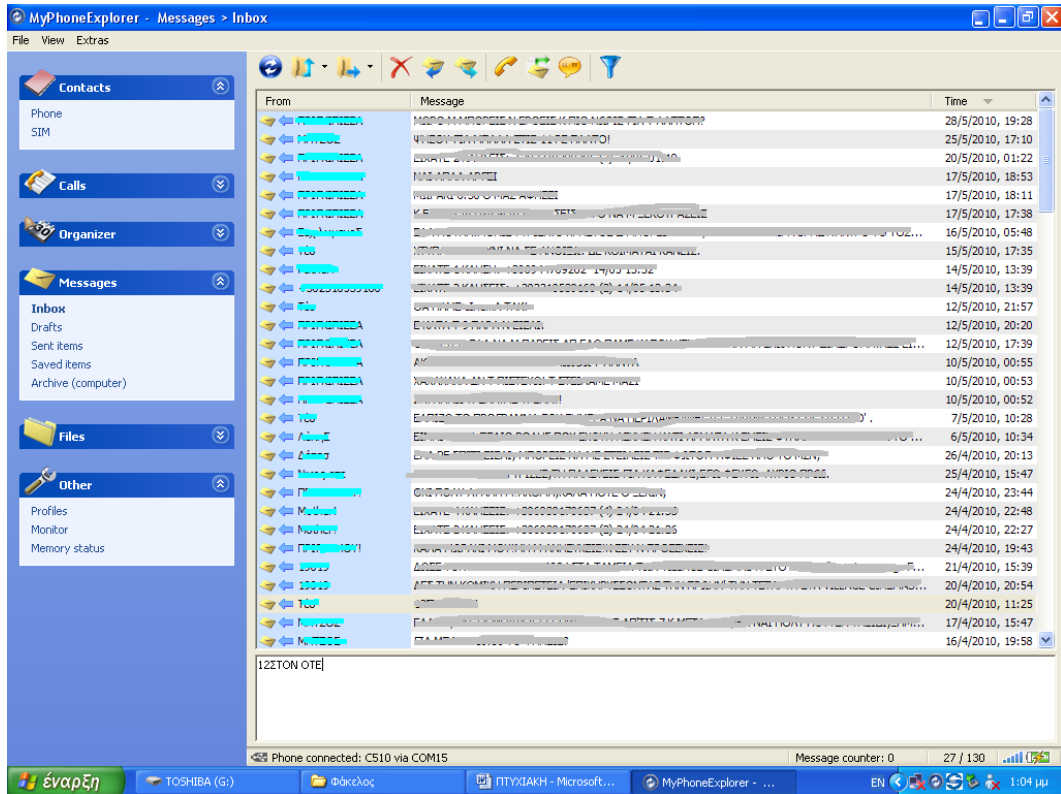
Εικόνα 21 : Σύνδεση υπολογιστή

## ΒΗΜΑ 2<sup>ο</sup>-ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ PHONE EXPLORER



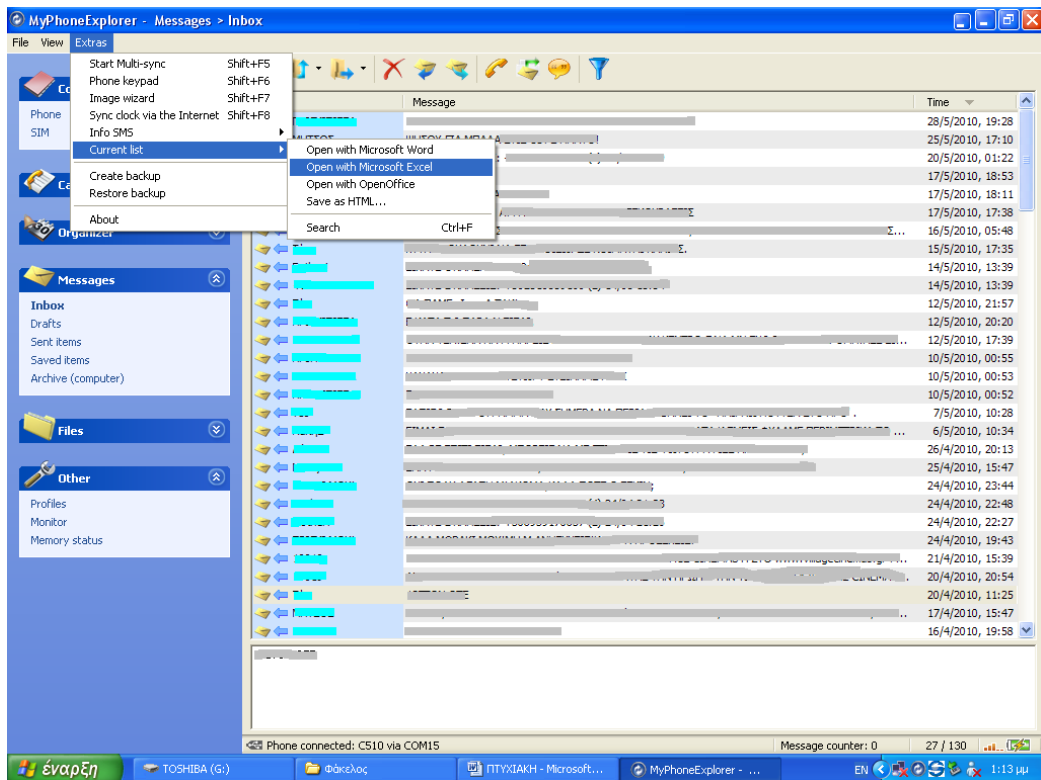
Εικόνα 22 : Συγχρονισμός συσκευής

ΣΤΗΝ ΚΑΤΩ ΕΙΚΟΝΑ ΒΛΕΠΟΥΜΕ ΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΑΦΟΥ ΕΧΕΙ ΓΙΝΕΙ Ο ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ.



Εικόνα 23 : Συγχρονισμός συσκευής

### ΒΗΜΑ 3<sup>ο</sup>-ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΑΡΧΕΙΟ EXCEL



Εικόνα 24 : Συγχρονισμός συσκευής

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	From	Message	Time								
2	Kados 1	FULL	26/5/2010 19:28								
3	Kados 2	FULL	25/5/2010 17:10								
4	Kados 3	FULL	20/5/2010 1:22								
5	Kados 4	FULL	17/5/2010 18:53								
6	Kados 5	FULL	17/5/2010 18:11								
7	Kados 6	FULL	17/5/2010 17:38								
8	Kados 7	FULL	16/5/2010 5:48								
9	Kados 8	FULL	15/5/2010 17:35								
10	Kados 9	FULL	14/5/2010 13:39								
11	Kados 10	FULL	14/5/2010 13:39								
12	Kados 11	FULL	12/5/2010 21:57								
13	Kados 12	FULL	12/5/2010 20:20								
14	Kados 13	FULL	12/5/2010 17:39								
15	Kados 14	FULL	10/5/2010 0:55								
16	Kados 15	FULL	10/5/2010 0:53								
17	Kados 16	FULL	10/5/2010 0:52								
18	Kados 17	FULL	7/5/2010 10:28								
19	Kados 18	FULL	6/5/2010 10:34								
20	Kados 19	FULL	26/4/2010 20:13								
21	Kados 20	FULL	25/4/2010 15:47								
22	Kados 21	FULL	24/4/2010 23:44								
23	Kados 22	FULL	24/4/2010 22:48								
24	Kados 23	FULL	24/4/2010 22:27								
25	Kados 24	FULL	24/4/2010 19:43								
26	Kados 25	FULL	21/4/2010 15:39								
27	Kados 26	FULL	20/4/2010 20:54								
28	Kados 27	FULL	20/4/2010 11:25								
29	Kados 28	FULL	17/4/2010 15:47								
30	Kados 29	FULL	16/4/2010 19:58								
31	Kados 30	FULL	15/4/2010 11:35								
32	Kados 31	FULL	14/4/2010 20:10								
33	Kados 32	FULL	14/4/2010 19:02								

Εικόνα 25 : Εξαγόμενο αρχείο σε μορφή excel

### 3.7 GIS(ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ)

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ή αλλιώς G.I.S χρησιμοποιούνται στο τελευταίο κομμάτι της εργασίας και μας βοηθάει στην οπτική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων και πιο συγκεκριμένα της διαδρομής που θα κάνει κάθε φορά το απορριμματοφόρο στην περιοχή που μελετάμε.

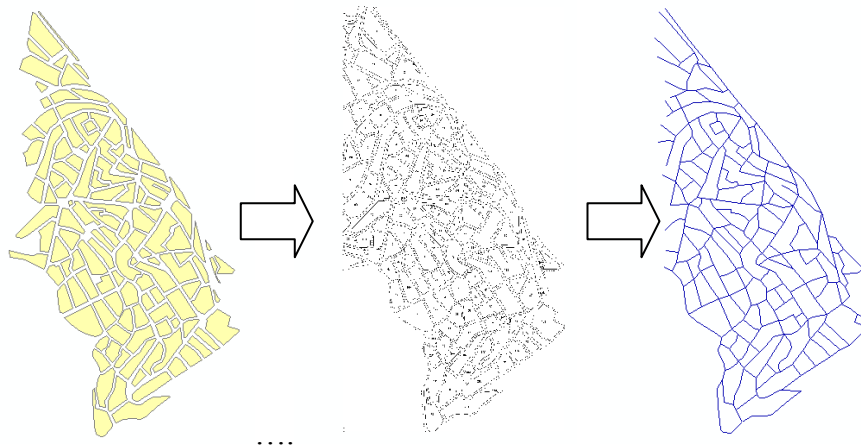
Σε αυτό το σημείο θα κάνουμε ανάλυση σε βήματα το πώς δημιουργήσαμε το κομμάτι χάρτη επάνω στο οποίο δουλεύουμε και θα δείξουμε πως συσχέτισαμε τον πίνακα excel, που βγάλαμε στο προηγούμενο κομμάτι της εργασίας, με τον attribute table στην εφαρμογή του GIS

Οι εφαρμογές GIS που δουλεύουμε είναι ο ArcCatalogue και ο ArcMap. Στην αρχή χρειάζεται να δημιουργήσουμε ένα κομμάτι χάρτη. Για να απεικονιστεί ένας χάρτης θέλει διαφορετικής πληροφορίας χωρικά δεδομένα(δρόμοι,οικοδομικά τετράγωνα).

Αυτό γίνεται με την ένωση κάποιων shape file τα οποία τοποθετούνται το ένα επάνω στο άλλο με τέτοιο τρόπο ώστε να αναπαριστώνται όλα μας τα στοιχεία.

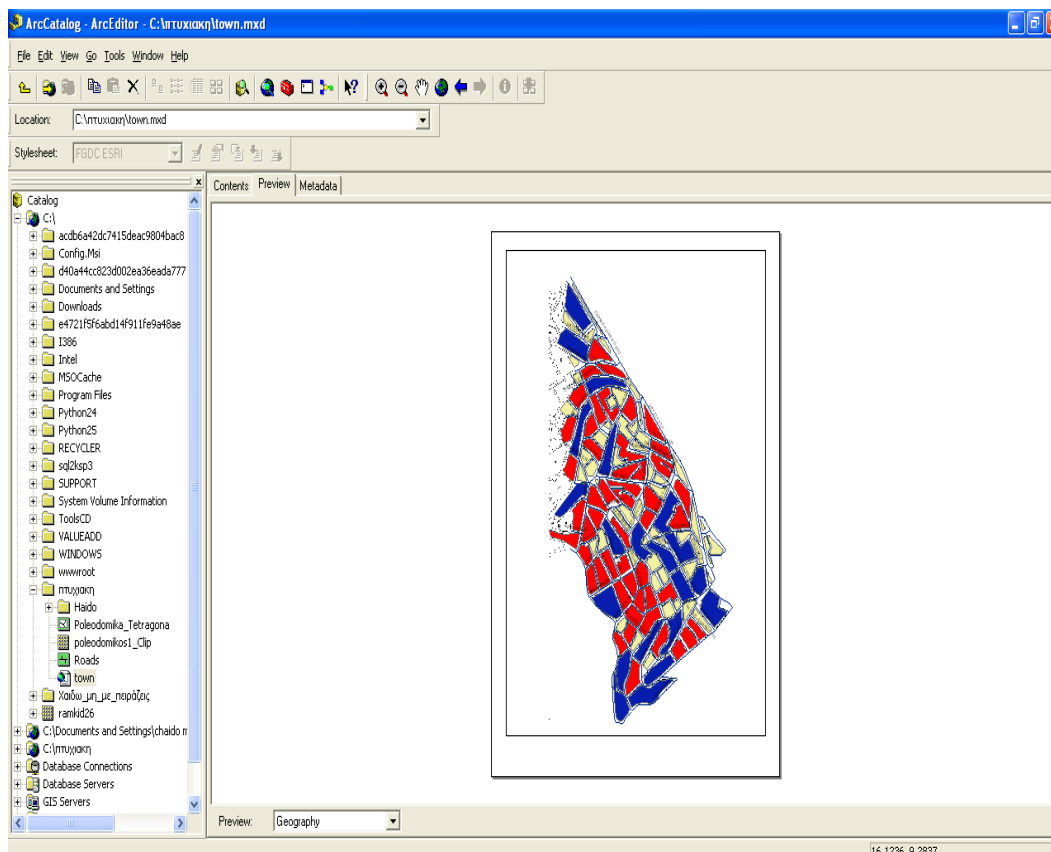
Ένα shape file είναι ουσιαστικά geospatial διανύσματα τα οποία περιέχουν πολύγωνα και γραμμές.

Εμείς χρησιμοποιούμε shape file για τα οικοδομικά τετράγωνα και για τους δρόμους. Ανοίγουμε την εφαρμογή ArcCatalogue και φορτώνουμε τα shape file για να δημιουργήσουμε τον χάρτη μας. Στις παρακάτω εικόνες δείχνουμε την μορφή των shape files.



**Εικόνα 26 : Μορφή των shape files**

Τοποθετώντας το ένα πάνω στο άλλο μας δημιουργείται ο παρακάτω χάρτης πάνω στον οποίο θα δουλέψουμε.

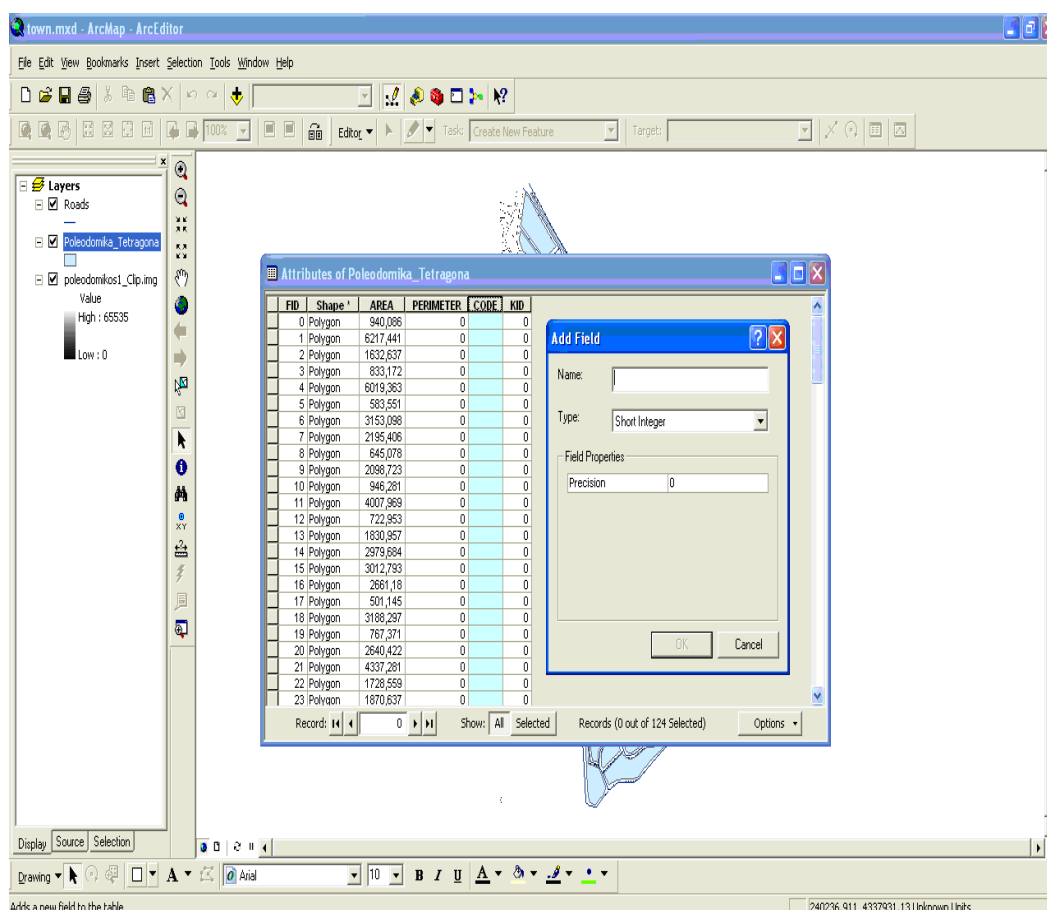


**Εικόνα 27 : Χάρτης στον οποίο θα δουλέψουμε**

Στην συνέχεια ανοίγουμε την δεύτερη εφαρμογή την οποία χρησιμοποιούμε, το ArcMap. Φορτώνουμε στα layer μας τα shape file που έχουμε και με δεξί κλικ επάνω στο layer των οικοδομικών τετραγώνων και πηγαίνουμε στην επιλογή Attribute table.

Στον συγκεκριμένο πίνακα προσθέτουμε ένα καινούριο πεδίο το οποίο ονομάζουμε KID, που είναι ουσιαστικά το όνομα του κάθε κάδου. Στην συγκεκριμένη εργασία θεωρούμε ότι έχουμε έναν κάδο ανά οικοδομικό τετράγωνο και επίσης το κομμάτι του χάρτη που έχουμε έχει 124 πολεοδομικά τετράγωνα.

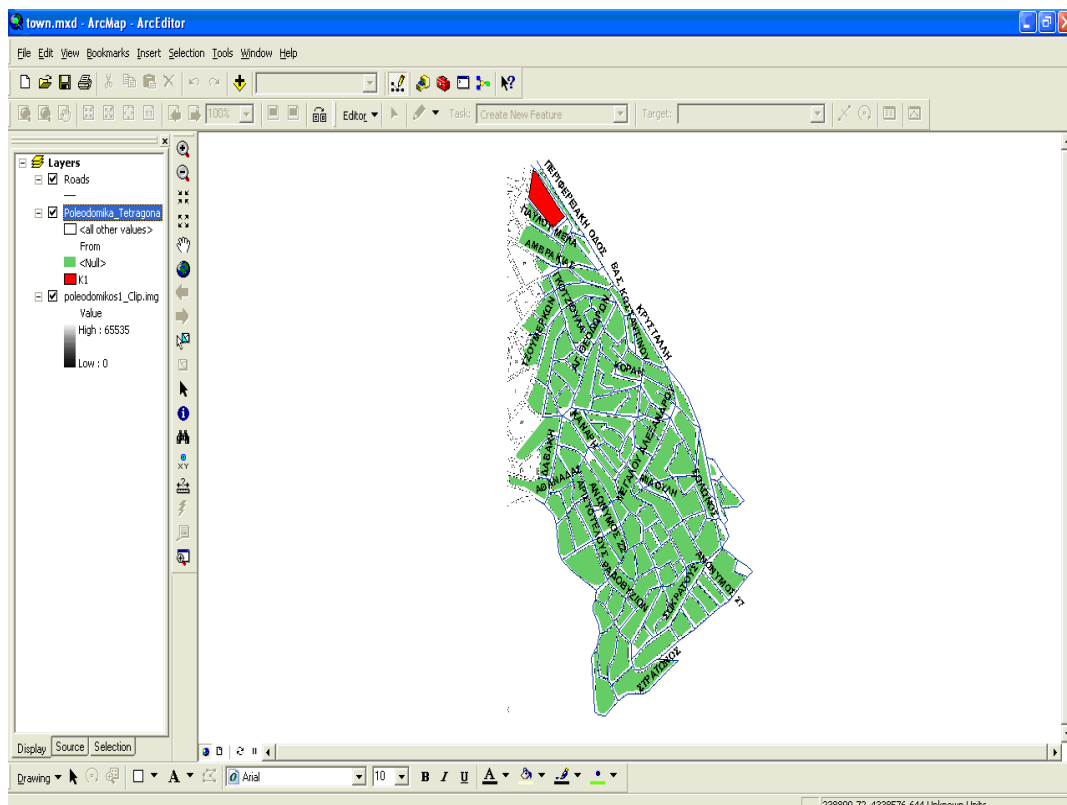
Αυτό γίνεται διότι δεν είχαμε τον αριθμό των κατοίκων ανά οικοδομικό τετράγωνο στην συγκεκριμένη περιοχή. Επομένως ο αριθμός των κάδων που έχουμε είναι 124( K0-K123).



Εικόνα 28 : Πίνακας KID

Το επόμενο βήμα είναι να κάνουμε join and relate τους δύο πίνακες, πρώτον τον πίνακα excel τον οποίο εξαγάγαμε στο προηγούμενο κομμάτι της πτυχιακής, από τον συγχρονισμό της συσκευής με τον υπολογιστή, ο οποίος μας δείχνει ποιοι κάδοι ανακύκλωσης έχουν στείλει γραπτό μήνυμα για να μας ειδοποιήσει ότι είναι γεμάτος, το περιεχόμενο του μηνύματος και την ημερομηνία και ώρα που ήρθε το κάθε μήνυμα.

Δεύτερον τον attribute table των πολεοδομικών τετραγώνων. Όταν συσχετιστούν και οι δύο πίνακες κάθε φορά που αλλάζουμε τον πρώτο, επάνω στο κομμάτι χάρτη μας θα χρωματίζεται η περιοχή από την οποία θα πρέπει να περάσει το απορριμματοφόρο για να αδειάσει τον κάδο. Στην συγκεκριμένη εργασία μόλις μας στέλνει μήνυμα ένας κάδος ουσιαστικά θα χρωματίζεται ένα οικοδομικό τετράγωνο. Η παρακάτω εικόνα μας δείχνει πως θα είναι η οπτική αναπαράσταση όταν ένας κάδος ανακύκλωσης είναι γεμάτος.

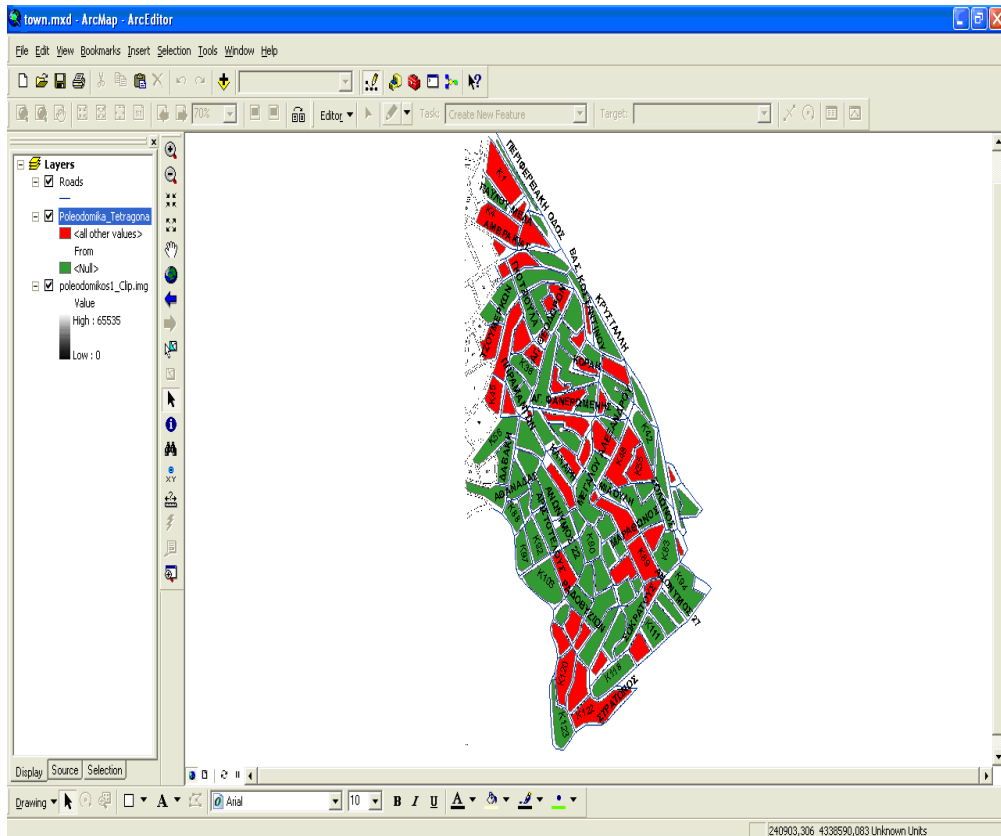


**Εικόνα 29 : Χάρτης με κάδο ανακύκλωσης όταν είναι γεμάτος.**

Το κοκκινισμένο οικοδομικό τετράγωνο μας δείχνει ποιος κάδος είναι γεμάτος και που βρίσκεται. Τα χρωματισμένα πράσινα οικοδομικά τετράγωνα είναι τα σημεία στα οποία οι κάδοι δεν έχουν γεμίσει και επομένως δεν έχουμε ειδοποιηθεί.







**Εικόνα 31 : Χάρτης με 50 γεμάτους κάδους**



**Εικόνα 32 : Χάρτης με 50 γεμάτους κάδους σε μεγένθυση**

Τέλος, μπορούμε να πούμε ότι κάθε φορά που ένας εργαζόμενος θα κάνει εξαγωγή των δεδομένων ο attribute table του ArcMap θα ενημερώνεται αυτόματα και έτσι δεν θα χρειάζεται να γίνετε κάθε φορά η συσχέτιση των δύο πινάκων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### **4.1 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Ολόκληρη η κατασκευή που αναλύσαμε παραπάνω ήταν πειραματική. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν δεν θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε μία μεγάλη εφαρμογή στην πραγματικότητα. Στην εργασία μας προσπαθήσαμε να βρούμε τα καλύτερα υλικά με όσο πιο μικρό κόστος γίνεται.

Στην πραγματικότητα για την εφαρμογή της ιδέας σε κάποιο νομό, δήμο ή περιοχή θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές τεχνολογίες και εφαρμογές για την βέλτιστη εφαρμογή και την μέγιστη αποτελεσματικότητα του project.

Πιο συγκεκριμένα και αν ξεκινήσουμε από την αρχή, στο κομμάτι των αισθητηρίων θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αισθητήρια ανάλογα ακόμα και με τον τύπο των ανακυκλώσιμων υλικών.

Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε αισθητήρια όγκου, βάρους, πίεσης κτλ. Ανάλογα την εφαρμογή και τον τύπο των υλικών θα χρησιμοποιούσαμε συγκεκριμένο τύπου αισθητηρίων για την μέγιστη αποτελεσματικότητα και ακρίβεια του συστήματος μας.

Επίσης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αισθητήρια όχι μόνο για την ένδειξη του πότε είναι γεμάτος ο κάδος αλλά και για άλλες ενδείξεις όπως η πιθανή φωτιά στον κάδο, ο χαλασμένος ή σπασμένος κάδος κτλ.

Κάποια από τα αισθητήρια βγάζουν ψηφιακή έξοδο και όχι αναλογική και μικρή όπως είδαμε στην εργασία μας, με αποτέλεσμα να μην χρειάζεται η χρήση κάποιας ενδιάμεσης συσκευής που είτε θα μετατρέπει την έξοδο από αναλογική σε ψηφιακή είτε θα μετατρέπει κάποια μικρή έξοδο τάσης του αισθητηρίου σε μεγαλύτερη για να την διαβάσει το gsm modem.

Στην συνέχεια, το gsm modem παίρνει την πληροφορία και μας την μεταβιβάζει μέσω γραπτού μηνύματος σε μία κεντρική μονάδα που θα δέχεται και θα συλλέγει τις πληροφορίες για το ποιοι κάδοι ανακύκλωσης είναι γεμάτοι.

Εμείς στην εργασίας μας χρησιμοποιήσαμε το SD3 gsm modem. Υπάρχουν επίσης εταιρίες(π.χ όπως η Siemens, Telemecanique και η Elpro) που διαθέτουν στην αγορά συγκεκριμένες μονάδες οι οποίες συνδέονται κατευθείαν με τα αισθητήρια και με την χρήση ασυρμάτων δικτύων στέλνουν τις πληροφορίες που λαμβάνουν από αυτά με μεγάλες ταχύτητες και με ασφάλεια.

Μετά, και αφού η κεντρική μονάδα θα έχει συλλέξει τα μηνύματα από του κάδους ανακύκλωσης που θα είναι γεμάτοι, με την χρήση κάποιας εφαρμογής, με τα χαρακτηριστικά του προγράμματος Phone explorer που χρησιμοποιήσαμε εμείς στην κατασκευή μας, θα

συγχρονίζεται με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και με την χρήση της εφαρμογής θα επεξεργάζεται τα μηνύματα και θα μπορεί να τα εξάγει σε έναν τύπο αρχείου ο οποίος θα μπορεί να είναι συμβατός και θα ενημερώνει το attribute table για τα GIS(Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών) ώστε το τελευταίο να μπορεί να απεικονίσει επάνω στον χάρτη ποιοι κάδοι είναι γεμάτοι, σε ποια σημεία βρίσκονται και ποια είναι η συντομότερη διαδρομή που θα πρέπει να κάνει το απορριμματοφόρο.

Τέτοια προγράμματα μας παρέχουν μεγάλες εταιρίες κινητής τηλεφωνίας(π.χ Wind ). Κάποιες εταιρίες μπορούν και παρέχουν κάποιες data κάρτες sim και ένα λογισμικό το οποίο μόλις φεύγει το γραπτό μήνυμα από το gsm modem μας κάνει εξαγωγή των δεδομένων σε τέτοια τύπου αρχεία τα οποία είναι συμβατά και μπορούν να συσχετιστούν με τον attribute table της εφαρμογής GIS.

Τέλος στο τελευταίο κομμάτι θα γίνετε χρήση προγραμμάτων GIS, όπως είναι το ArcMap και ArcCatalogue όπως εφαρμόσαμε και στην εργασία μας. Θα δημιουργείται ένας attribute table ο οποίος θα ενημερώνεται από το εξαγόμενο αρχείο μηνυμάτων και αυτόματα θα κάνει την αναπαράσταση επάνω στον χάρτη.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν να μας βοηθήσουν να βγάλουμε μια πληθώρα πληροφοριών. Κάποια παραδείγματα είναι τα παρακάτω:

- 1)συνδυασμός στοιχείων πληθυσμού ανά οικοδομικό τετράγωνο
- 2)στατιστική ανάλυση χρήσης των κάδων ανακύκλωσης
- 3)απεικόνιση των βλαβών στους κάδους
- 4)πιθανές επεκτάσεις στο δίκτυο των κάδων

Στην σημερινή εποχή πολλοί δήμοι και εταιρίες χρησιμοποιούν τις εφαρμογές των GIS. Παρακάτω δίνουμε κάποια link από δήμους και τοπικές αυτοδιοικήσεις οι οποίοι χρησιμοποιούν τον GIS Server.

<http://gis.thessaloniki.gr/>

<http://gis.kalamaria.gr/>

<http://www.rethymno.gr/e-polis/>

<http://gis.stavroupoli.gr/>

**Τοπική αυτοδιοίκηση - case studies**

[http://www.esri.com/industries/localgov/business/case\\_studies.html](http://www.esri.com/industries/localgov/business/case_studies.html)

**Ύδρευση /αποχέτευση**

<http://www.esri.com/industries/water/index.html>

**Δημόσια έργα - Δρόμοι**

<http://www.esri.com/industries/public-works/business/roads-streets.html>

**Πάρκα και χώροι αναψυχής**

<http://www.esri.com/industries/public-works/business/parks.html>

**Απορρίμματα - ΧΥΤΑ**

<http://www.esri.com/industries/public-works/business/solid-waste.html>

**Διαχείριση στόλου οχημάτων**

<http://www.esri.com/industries/public-works/business/fleets.html>

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά το τέλος της υλοποίησης της εργασίας και την ανάλυση των επιμέρους κομματιών μπορούμε να βγάλουμε χρήσιμα και πολύτιμα συμπεράσματα.

Με την εφαρμογή της ιδέας που αναλύσαμε παραπάνω μπορούμε να έχουμε εξοικονόμηση ενέργειας, χρημάτων και εργατοωρών. Καθημερινά, οι περισσότεροι δήμοι στην χώρα σπαταλούν αρκετά μεγάλα ποσά για την συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών.

Τα απορριμματοφόρα κάνουν μεγάλες και αρκετές φορές άσκοπες μετακινήσεις για να περάσουν από όλους τους δρόμους και να ελέγξουν όλους τους κάδους για το εάν είναι γεμάτοι. Με την εφαρμογή της ιδέας μας μπορούμε να εξοικονομήσουμε καύσιμα και ενέργεια, γιατί τα απορριμματοφόρα θα βγαίνουν για συλλογή μόνο όταν χρειάζεται και θα κάνουν την συντομότερη διαδρομή.

Ακόμα περισσότερο θα εξοικονομηθούν χρήματα γιατί θα ελαττωθούν τα εργατικά χέρια και οι ώρες εργασίας κάτι το οποίο στη εποχή μας είναι αναγκαίο. Ένα παράδειγμα μεγάλης και άσκοπης σπατάλης με πραγματικά στοιχεία αναφέραμε στο κομμάτι της θεωρίας των GIS.

Μπορεί εκ πρώτης όψεως το κόστος του συστήματος ανά κάδο να φαίνεται μεγάλο αλλά μακροπρόθεσμα γίνεται απόσβεση του αρχικού κεφαλαίου που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή και γίνεται μεγάλη οικονομία σε όλα τα επίπεδα.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Ηλεκτρικές μετρήσεις, Κιοσκερίδης Ιορδάνης, Σημειώσεις στο μάθημα Ηλεκτρικών μετρήσεων

Ηλεκτρονικές μετρήσεις, Κιοσκερίδης Ιορδάνης, Σημειώσεις στο μάθημα Ηλεκτρονικών μετρήσεων

Δίκτυα ευρείας ζώνης, 2η Έκδοση , Βενιέρης Ι., Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ

Αισθητήρες μέτρησης και ελέγχου, Elgar.P, *Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ*

Εισαγωγή στο ArcGis, έκδοση 2009, Marathon data

## **ΣΕΛΙΔΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ**

[www.gis.com/](http://www.gis.com/)

[www.esri.com/](http://www.esri.com/)

[www.geo.ed.ac.uk/agidict/welcome.html](http://www.geo.ed.ac.uk/agidict/welcome.html)

[www.hellasgi.gr/](http://www.hellasgi.gr/)

[www.infosoc.gr/infosoc/e1-GR/services/leksiko/380.htm](http://www.infosoc.gr/infosoc/e1-GR/services/leksiko/380.htm)

[www.teiser.gr/geoplir/mathima401.htm](http://www.teiser.gr/geoplir/mathima401.htm)

[www.demography-lab.prd.uth.gr/DDAoG/edu/case/4/webGIS.htm](http://www.demography-lab.prd.uth.gr/DDAoG/edu/case/4/webGIS.htm)

[www.sourcesecurity.com](http://www.sourcesecurity.com)

[www.ia.omron.com](http://www.ia.omron.com)

[www.zemic.nl](http://www.zemic.nl)

[www.marathondata.gr](http://www.marathondata.gr)

Κατά την διάρκεια των μέχρι τώρα σπουδών μας παρακολουθήσαμε τις θεωρίες των μαθημάτων Σ.Α.Ε (Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου) και Ψ.ΣΑΕ(Ψηφιακά Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου) καθώς και τα εργαστήρια αυτών.

Το κέρδος που αποκομίσαμε από τα συγκεκριμένα μαθήματα είναι πολύ μεγάλο και σημαντικό και μας βοήθησε στον μέγιστο βαθμό στην διεκπεραίωση της πτυχιακής μας εργασίας.

Ευχαριστούμε  
για την πολύτιμη βοήθεια τους  
τον κ.Χρήστο Μανάβη  
& την κ.Χαίδω Μιζέλη