

«Γαλιλαίος Γαλιλέι»



Στο χώρο του Μουσείου του Παλαιού Πανεπιστημίου στην Πλάκα, οργανώθηκε από το Παν/μιο Αθηνών διεθνές Συμπόσιο με θέμα

«Γαλιλαίος Γαλιλέι - Αιρετικές φωνές» που απέβλεπε να φωτίσει την προσωπικότητα του μεγάλου αυτού επιστήμονα, μια προσωπικότητα που διέθετε πολλές διαφορετικές πτυχές. Εμπνευστής του Συμποσίου ο καθηγητής Φιλοσοφίας κ. Θεοδόσης Πελεγρίνης που κάνει

πράξη την πίστη του ότι τα Πανεπιστήμια δεν πρέπει να παράγουν μόνο επιστήμονες αλλά να δημιουργούν τις προϋποθέσεις διαλόγου με την κοινωνία.

Στα πλαίσια του Συμποσίου, παρουσιάστηκε με μεγάλη επιτυχία το έργο «Γαλιλαίος» του Μπ. Μπρεχτ σε μουσική Χ. Άισλερ σκηνοθετημένο άρτια από τον ηθοποιό Κώστα Καζάκο που κράτησε και το βασικό ρόλο του Γαλιλαίου. Στην πα-

ράσταση μετείχε ακόμη ο Άγγελος Αντωνόπουλος, ο οποίος έδωσε το κλίμα της εποχής σε μια σπουδαία ερμηνεία και ο νεαρός Κωνσταντίνος Καζάκος που στάθηκε επάξια δίπλα στους μεγάλους αυτούς ερμηνευτές. Το μουσικό μέρος της παράστασης διηύθυνε ένας πραγματικά μεγάλος μουσικός ο Θανάσης Νικόπουλος. Την παράσταση προλόγισε ο σημαντικός κριτικός θεάτρου κ. Κώστας Γεωργουσόπουλος.



Φοιτητικό Βήμα

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στο Ρέικιαβικ

του Κων/νου Χατζηγεωργίου

Εισαγωγή

Το Ρέικιαβικ είναι η πρωτεύουσα της Ισλανδίας. Βρίσκεται στο νοτιοδυτικό άκρο της χώρας και είναι το κυριότερο εμπορικό λιμάνι. Ο πληθυσμός του ανέρχεται στις 102.000 κατοίκους και της μητροπολιτικής του περιοχής στις 155.000 κατοίκους, το 60% του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Είναι μια μεγάλη σε έκταση πόλη σε σχέση με τον πληθυσμό γιατί μόνο το 25% της έκτασης είναι πλήρως αστική. Υπάρχουν πολλοί αδόμητοι χώροι,

χώροι πρασίνου, πάρκα, λίμνες ποτάμια και μικρές βιομηχανικές μονάδες, έτσι η συνολική έκταση της πόλης φτάνει τα 114 τετραγωνικά χιλιόμετρα.

Η πόλη του Ρέικιαβικ αντιμετώπιζε προβλήματα στη συλλογή και διαχείριση των πληροφοριών που γίνονταν εντονότερα με την αύξηση του όγκου των πληροφοριών. Προβλήματα όπως:

1) Διεσπαρμένες πληροφορίες στις διάφορες υπηρεσίες με διαφορετικούς τρόπους απόδοσης και αρχειοθέτησης. Έτσι χρειάζεται αρκετός χρόνος για ανάκτηση των πληροφοριών.

2) Πολλές από τις πληροφορίες αναπαράγονται εις διπλούν - συλλογή και αποθήκευση - με συνέπεια την αύξηση του κόστους.

3) Ελλιπής ενημέρωση των αρχείων εξαιτίας διαφορετικών χρήσεων που συνεπάγονται συλλογή και επιβεβαίωση διαφορετικών δε-

δομένων.

Αυτές οι δυσκολίες επηρέαζαν την οργάνωση και ομαλή λειτουργία των Δημοτικών υπηρεσιών και οδήγησαν τις αρχές της πόλης του Ρέικιαβικ στην εγκατάσταση Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών.

Οργάνωση - Δομή

Οι Σκανδιναβικές χώρες ίδρυσαν μια Κοινότητα για ανάπτυξη των ψηφιακών χωρικών πληροφοριών (Nordic KVANTIF) η οποία υποστηρίζεται από δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς. Η Κοινότητα αυτή συνεργάζεται και με άλλες βόρειες χώρες μεταξύ των οποίων και η Ισλανδία.

Με αυτή την ιδιότητα η πόλη του Ρέικιαβικ συνεργάστηκε με πόλεις της Σκανδιναβικής Χερσονήσου (Οσλο, Στοκχόλμη) που είχαν ήδη εγκαταστήσει Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στις Δημοτικές τους υπηρεσίες. Για το σχεδιασμό

Ο Κωνσταντίνος Χατζηγεωργίου είναι φοιτητής στο 4ο έτος στο Τμήμα Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών. Εργάστηκε στην Εταιρεία Προμήθειας Κρύου Νερού του Ρέικιαβικ μέσω του προγράμματος της I.A.E.S.T.E.

του συστήματος δεν έγινε πιλοτική εφαρμογή αλλά ένας αντίστοιχος σχεδιασμός με τα συστήματα των παραπάνω πόλεων προσαρμοσμένος στα δεδομένα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της πόλης του Ρέικιαβικ.

Ο σχεδιασμός προβλέπει την εγκατάσταση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε όλες τις δημοτικές υπηρεσίες που χρησιμοποιούν χωρικά δεδομένα. Όλα τα συστήματα θα συνδέονται μεταξύ τους, ώστε να υπάρχει συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών. Οι υπηρεσίες που οργανώνουν το δίκτυο είναι το Τμήμα Επεξεργασίας Δεδομένων και Γ.Σ.Π. που διευθύνει και ελέγχει το δίκτυο και το Τμήμα Υπολογιστών που είναι υπεύθυνο για τον εξοπλισμό, λογισμικό και παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών. Θεωρείται σκόπιμο να αναφερθούν όλες οι υπηρεσίες που συμμετέχουν στο δίκτυο, ώστε να υπάρχει μια ολοκληρωμένη εικόνα της εφαρμογής του συστήματος. Οι υπηρεσίες μέλη του δικτύου Γ.Σ.Π. είναι η Υπηρεσία Κτηματολογίου, το Τμήμα Πολεοδομίας, η Εταιρεία Ηλεκτρισμού, το Τμήμα Διαχείρισης Οδών, Οδοποιίας και Αποχετευτικού Συστήματος, το Τμήμα Γεωδεσίας, το Τμήμα Τροχαίας, η Εταιρεία Προμήθειας Κρύου Νερού και η Εταιρεία Προμήθειας Ζεστού Νερού. Στο δίκτυο συμμετέχουν και δύο κυβερνητικές υπηρεσίες, η Εταιρεία Τηλεπικοινωνιών και οι Ταχυδρομικές Υπηρεσίες με τις τοπικές τους υπηρεσίες στην πόλη του Ρέικιαβικ.

Στο Τμήμα Υπολογιστών υπάρχει μια κεντρική υπολογιστική μονάδα που συνδέεται με τα συστήματα των υπηρεσιών με καλώδια οπτικών ινών προσφέροντας άμεση προσπέλαση στις πληροφορίες κάθε υπηρεσίας από τις υπολογιστικές μονάδες των επί μέρους υπηρεσιών που είναι συνδεδεμένες στο δίκτυο. Το σύστημα προσφέρει επίσης προσπέλαση σε διεθνείς τράπεζες πληροφοριών με τη σύνδεσή του με το δίκτυο του Πανεπιστημίου Ισλαν-

δίας.

Το Γ.Σ.Π. διαιρείται σε δύο κύρια μέρη, τους χάρτες και τα δίκτυα. Οι πληροφορίες που αφορούν τη γεωγραφική θέση των γραμμών κάθε υπηρεσίας αποθηκεύονται σε διαγράμματα, με αντίστοιχες πληροφορίες και σύμβολα για κάθε γραμμή και χαρακτηριστικό σημείο του δικτύου (Εικ. 1)

Η εγγραφή των γραμμών είναι μια περιγραφική βάση δεδομένων, που περιέχει λεπτομερείς πληροφορίες που αφορούν κάθε γραμμή του δικτύου. Κάθε υπηρεσία είναι υπεύθυνη για την οργάνωση και δομή των πληροφοριών που αφορούν άμεσα τις λειτουργικές της ανάγκες.

Σκοπός της εγκατάστασης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών αποτελεί η εύκολη σχεδίαση χαρτών (Εικ. 2), η αποτελεσματική αποθήκευση πληροφοριών που σχετίζονται με το φάσμα εργασιών



κάθε υπηρεσίας και την εύκολη προσπέλαση στις πληροφορίες.

Οφέλη Γ.Σ.Π. Δημοσίων Υπηρεσιών

Τα οφέλη από τη δημιουργία των Γ.Σ.Π. με ανταλλαγή των πληροφοριών μεταξύ των υπηρεσιών, είναι σημαντική. Σύμφωνα με στοιχεία από έρευνα (Nordic KVANTIF, 1987) η αναλογία κέρδους/κόστους με την εφαρμογή Γ.Σ.Π. εξαρτάται από τον τρόπο διαχείρισης του συστήματος.

- Αν τα αυτοματοποιημένα Γ.Σ.Π. χρησιμοποιούνται μόνο για παραγωγή και ενημέρωση χαρτών, η αναλογία κέρδους/κόστους είναι 1/1.

- Αν το σύστημα χρησιμοποιείται για επιπλέον εσωτερικές εργασίες όπως ανάπτυξη και σχεδιασμό, η αναλογία κέρδους/κόστους είναι 2/1.

- Αν το σύστημα χρησιμοποιείται πλήρως για εσωτερικές εργασίες με ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων δημοτικών υπηρεσιών, τότε η αναλογία κέρδους/κόστους είναι 4/1.

Είναι φανερό ότι η επένδυση στην εγκατάσταση Γ.Σ.Π. μπορεί να συγκριθεί με τις πιο κερδοφόρες επενδύσεις. Το μεγαλύτερο ποσοστό στο κόστος εγκατάστασης Γ.Σ.Π. έχει η συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων. Έτσι μεγάλη σημασία πρέπει να δίνεται στην αξιοπιστία και ποιότητα των δεδομένων. Τα δεδομένα έχουν μέσο χρόνο χρήσης 15-20 χρόνια ή και παραπάνω, ενώ οι άλλοι παράγοντες λειτουργίας των Γ.Σ.Π. πολύ λιγότερο. Το λογισμικό έχει μέσο χρόνο χρήσης 3-6 χρόνια και ο εξοπλισμός 2-5 χρόνια (Nordic KVANTIF, 1987).

Εταιρεία Προμήθειας Κρύου Νερού

Η Εταιρεία Προμήθειας Κρύου Νερού (Vastveita Reykjavik) προμηθεύει και διανέμει το κρύο νερό στην πόλη του Ρέικιαβικ και στην ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή. Η ίδια εταιρεία εξάγει επίσης εμφιαλωμένο νερό.

Το νερό αντλείται από μια περιοχή νοτιοανατολικά του Ρέικιαβικ (Εικ. 3) που είναι απαγορευμένη για το κοινό, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης του εδάφους. Γεωλογικά η περιοχή βρίσκεται σε πλαγιά ενός βουνού και καλύπτεται από ένα στεγανό στρώμα λάβας που προστατεύει τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Το νερό που αντλείται είναι υψηλής ποιότητας χωρίς βακτηρίδια με εξαιρετικά χαμηλή περιεκτικότητα σε μεταλλικά άλατα (60-70 mg/l). Το νερό διοχετεύεται κατευθείαν στον καταναλωτή χωρίς φιλτράρισμα και διαδικασίες καθαρισμού.

Η Εταιρεία εξυπηρετεί 128.000 καταναλωτές και η ετήσια κατανάλωση φτάνει τα 27,5 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Το συνολικό μήκος του δικτύου είναι 500 km. Στο

Ρέικιαβικ υπάρχει άλλη μια εταιρεία που προμηθεύει την πόλη με ζεστό νερό από γεωθερμικές πηγές. Το ζεστό νερό χρησιμοποιείται για την θέρμανση των κλειστών χώρων, για οικιακές χρήσεις και για καθαρισμό των κύριων οδικών αρτηριών από τους πάγους.

Το Ρέικιαβικ είναι μια νέα πόλη που αναπτύχθηκε μετά το 1945. Το 75% των κτιρίων κατασκευάστηκαν μετά το 1950. Στην Εταιρεία υπάρχουν ολοκληρωμένα αρχεία για κάθε δρόμο και σχεδόν για κάθε σπίτι. Στα αρχεία αυτά περιλαμβάνονται περιγραφικά δεδομένα και η γεωγραφική θέση των σωλήνων, των διασταυρώσεων, των σημείων ελέγχου, των πυροσβεστικών σημείων και των σημείων που έγιναν επιδιορθώσεις. Κύριο στάδιο για την εγκατάσταση του συστήματος ήταν ο σχεδιασμός του συστήματος, ώστε να εξυπηρετεί στο βέλτιστο βαθμό τις ανάγκες της Εταιρείας και η μετατροπή των οικειών προς το προσωπικό αναλυτικών πληροφοριών σε ψηφιακές με τον καθορισμό του κατάλληλου συμβολισμού και μεθοδολογίας.

Ο εξοπλισμός για την εγκατάσταση και λειτουργία του Γ.Σ.Π. περιλαμβάνει ένα κεντρικό υπολογιστή (Hewlett Packard 715/75 (apollo), 64 kb RAM, 2 GB Hard Disc, 2 GB δίσκο για backup) με τρεις θέσεις εργασίας, έναν ψηφιοποιητή (Summargraphics Microgrid II, Hewlett Packard SketchPro), έναν αυτόματο σχεδιαστή (Hewlett Packard, DesignJet 650C). Το λογισμικό που χρησιμοποιείται είναι το ARC/INFO V.6.1 και η βάση δεδομένων ORACLE.

Η περιοχή του Ρέικιαβικ χωρίστηκε σε 5 τομείς και κάθε τομέας σε υποτομείς, ώστε να καθορίζεται η γεωγραφική περιοχή κάθε κτιρίου και δρόμου. Όρια κάθε τομέα είναι κύριες οδικές αρτηρίες. Ο χάρτης υπόβαθρο είναι τα διαγράμματα 1/500 του Τμήματος Κτηματολογίου. Η εισαγωγή τους στο σύστημα της Εταιρείας έγινε με αντιγραφή των αντίστοιχων επιπέδων (coverages)

από το σύστημα του Τμήματος Κτηματολογίου. Κάθε ενημέρωση στους χάρτες υπόβαθρο, γίνεται από το Τμήμα Κτηματολογίου και μεταβιβάζεται αυτόματα στα συστήματα των άλλων εταιρειών.

Η εισαγωγή των στοιχείων για το δίκτυο των σωλήνων που ήδη υπήρχε πριν την εγκατάσταση του συστήματος, γίνεται μέσω πληκτρολογίου και ποντικίου για καλύτερη ακρίβεια στη γεωγραφική θέση των σωλήνων, σε σχέση με τη μέθοδο της ψηφιοποίησης. Τα γραφικά δεδομένα σε σχετικό σύστημα αναφοράς βρίσκονται στα διαγράμματα 1/500 της εταιρείας μαζί με πληροφορίες για τους σωλήνες. Οι πληροφορίες που εισάγονται είναι ο τύπος σωλήνα (πλαστικός ή μεταλλικός), μέγεθος σωλήνα (εσωτερική διάμετρος), χρόνος τοποθέτησης, χρήση σωλήνα (σύνδεση σπιτιών, κεντρικός αγωγός, σύνδεση πυροσβεστικών κρουστών), χρόνος επιδιόρθωσης, είδος επιδιόρθωσης και αν δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία για τη γεωγραφική θέση των σωλήνων ο τρόπος εντοπισμού τους (συσκευή sonar). Πρόσθετες πληροφορίες, όπως είδος παρόδιας δόμησης, χρήσεις γης, παρατηρήσεις πεδίου κ.λπ. εισάγονται στη βάση δεδομένων ORACLE.

Για τους νέους σωλήνες ο τρόπος εισαγωγής των δεδομένων είναι αυτοματοποιημένος. Οι μετρήσεις πεδίου εγγράφονται και επεξεργάζονται στην καταγραφική μονάδα του οργάνου ολοκληρωμένων δυνατοτήτων (Total Station) μαζί με τα περιγραφικά δεδομένα. Γίνεται φιλτράρισμα των σημείων σε λογισμικό πακέτο και τα χρήσιμα σημεία εισάγονται στο σύστημα, με τις απόλυτες συντεταγμένες στο Κρατικό Σύστημα Αναφοράς και τα περιγραφικά τους δεδομένα, μέσω ενός AML προγράμματος που αναπτύχθηκε στην Εταιρεία.

Το Γ.Σ.Π. περιλαμβάνει όλα τα σημαντικά στοιχεία και πληροφορίες που χρειάζονται για το σχεδιασμό, ανάλυση, έλεγχο και ανάπτυξη του δικτύου κρύου νερού. Ο

διευθυντής κάθε τμήματος έχει την ευχέρεια λήψης ολοκληρωμένης εικόνας πληροφοριών για μια συγκεκριμένη περιοχή ή για ένα συγκεκριμένο θέμα (π.χ. μεταλλικές σωλήνες άνω των 25 χρονών). Έτσι μπορεί να λάβει αποφάσεις σε μικρό χρονικό διάστημα.

Εφαρμογές του συστήματος

Ο τρόπος διαχείρισης του συστήματος υπόκειται στη δυναμική των απαιτήσεων για αποτελεσματική λειτουργία της εταιρείας. Παρακάτω αναφέρονται μερικές εφαρμογές, ενδεικτικές, των δυνατοτήτων του συστήματος.

- Ο χρόνος ζωής των σωλήνων μπορεί να υπολογισθεί με τη χρήση γεωλογικού υποβάθρου σε συνδυασμό με τις πληροφορίες για κάθε αγωγό. Μπορούν έτσι, να προληφθούν ζημιές στο δίκτυο με την αντικατάσταση των σωλήνων σε κατάλληλο χρόνο.

- Για επεμβάσεις στη διάρθρωση του δικτύου μπορούν να υπολογιστούν οι μεταβολές στη ροή μέσα στους αγωγούς (αύξηση, μείωση της πίεσης).

- Όταν υπάρχει βλάβη σε ένα αγωγό και παρουσιάζονται εναλλακτικές λύσεις, όπως αντικατάσταση του αγωγού ή μέρους του ή επιδιόρθωση της βλάβης, το σύστημα μπορεί να δώσει μετρητικά στοιχεία για τις συνέπειες κάθε ενέργειας ώστε να ληφθεί η σωστή απόφαση.

- Το σύστημα μπορεί να υπολογίσει τη συντομότερη διαδρομή μεταξύ δύο ή περισσότερων σημείων. Η Εταιρεία προσανατολίζεται να χρησιμοποιήσει το σύστημα για να καθορίσει τη βέλτιστη διαδρομή για τους υπαλλήλους της που παρακολουθούν την κατανάλωση νερού από τους μετρητές στα σπίτια.

Αναφορές

- Bernhansen T. *Geographic Information Systems*, VIAK IT and Norwegian Mapping Authority, Arendal, 1992.

- Nordic KVANTIF *Community Benefit of Digital Spatial Information*, Final Report, 1987.