



Ημερίδα με Θέμα

Σύστημα Δειγματοληψίας Ποταμών Υψηλής Συχνότητας για Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων (CYBERSENSORS)

Παρασκευή, 20 Νοεμβρίου 2015 - 17:00 - 20:00 μ.μ.

Πολυτεχνείο Κρήτης - Πολυτεχνειούπολη - Αμφιθέατρο Κτιρίου Επιστημών

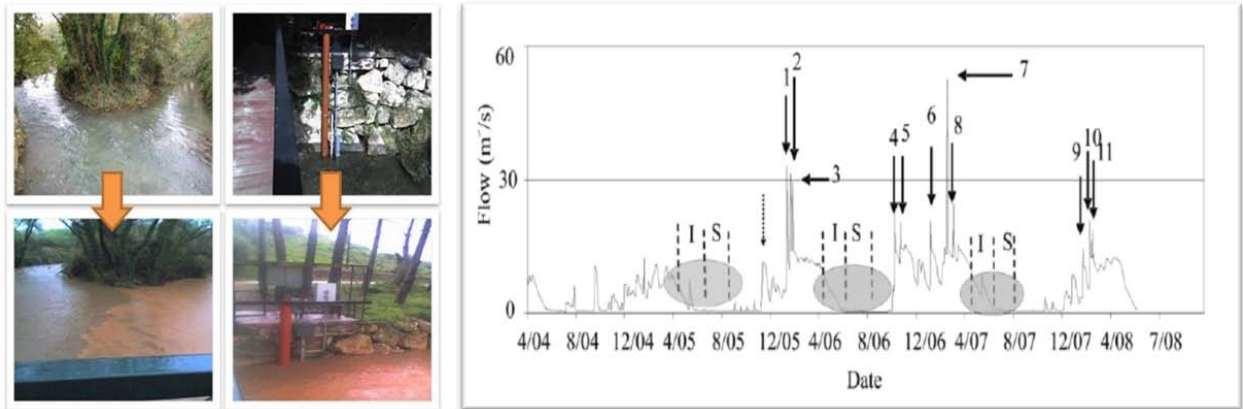
Πρόγραμμα Ημερίδας

- | | |
|---------------|--|
| 17:00 - | Έναρξη της Ημερίδας - Χαιρετισμοί |
| 17:15 - 17:30 | Παρουσίαση προγράμματος CYBERSENSORS - Νικόλαος Νικολαΐδης |
| 17:30 - 17:45 | Αρχιτεκτονική του συστήματος - Διονύσης Ευσταθίου |
| 17:45 - 18:00 | Υποσύστημα μέτρησης φυσικο-χημικών παραμέτρων - Γεώργιος Γιαννάκης |
| 18:00 - 18:15 | Υποσύστημα μέτρησης στερεοπαροχής - Σοφία Νεραντζάκη |
| 18:15 - 18:30 | Υποσύστημα οπτικών μετρήσεων παροχής - Κωνσταντία Μοιρογιώργου |
| 18:30 - 18:45 | Καινοτομία του συστήματος και μελλοντική ανάπτυξη - Μιχάλης Ζερβάκης |
| 18:45 - 19:00 | Παρουσίαση VIDEO εφαρμογής του συστήματος στον ποταμό Αχελώο |
| 19:00 - 20:00 | Κέρασμα και παρουσίαση του συστήματος |

Περιγραφή Συστήματος CYBERSENSORS

Σύστημα Δειγματοληψίας Ποταμών Υψηλής Συχνότητας για Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Οι υδρολογικές και γεωχημικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε λεκάνες απορροής της Μεσογείου εκτυλίσσονται σε μεταβαλλόμενες χρονικές και χωρικές κλίμακες. Τα υδρογραφήματα της διαλείπουσας και μόνιμης ροής ποταμών παρουσιάζουν έντονες και απότομες αυξομειώσεις με χρόνους απόκρισης από μερικά λεπτά έως λίγες ώρες. Μετά από μεγάλες περιόδους ξηρασίας, οι έντονες βροχοπτώσεις προκαλούν πλημμύρες (first flood) που έχουν ως αποτέλεσμα τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων φερτών υλικών, λάσπης και ρύπων. Αυτή η μεταφορά υλικών είναι σύντομης διάρκειας, συμβαίνει σε ανύποπτο χρόνο και κάτω από αντίξοες συνθήκες, στερώνοντας τη δυνατότητα εξέτασης των παραμέτρων του φαινομένου. **Η ρύπανση δηλαδή περνάει και εμείς δεν είμαστε εκεί για να τη μετρήσουμε.**

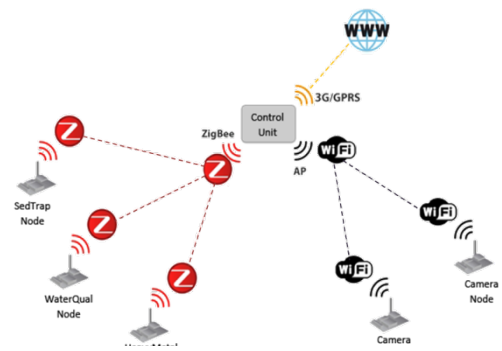


Σχήμα 1: Παράδειγμα πλημμυρικών φαινομένων στον ποταμό Κοιλιάρη. Όταν ο παραπόταμος Κεραμιανός έχει πλημμυρικά φαινόμενα, η στάθμη του ποταμού Κοιλιάρη ανεβαίνει μέσα σε λίγα λεπτά μέχρι και 2 μέτρα με σημαντική μεταφορά στερεών.

Στο πρόγραμμα CYBERSENSORS αναπτύξαμε και υλοποιήσαμε ένα ολοκληρωμένο σύστημα in-situ συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, υψηλής (προσαρμοζόμενης) δειγματοληψίας χωρίς να υποβαθμίζονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των δεδομένων που συλλέγονται, διατηρώντας παράλληλα την ενεργειακή αυτονομία και αξιοπιστία του συστήματος.

Η γενικότερη αρχιτεκτονική του συστήματος φαίνεται στο Σχήμα 2. Όλα τα επιμέρους υπο-συστήματα της πλατφόρμας συνδέονται στο Control Unit, το οποίο είναι υπεύθυνο για την αρχικοποίηση και γενικότερα τον έλεγχο των υπο-συστημάτων, την καταγραφή και επεξεργασία όλων των δεδομένων που συλλέγονται από αυτά και, τέλος, την αποστολή των τελικών αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την επεξεργασία των δεδομένων σε μια απομακρυσμένη βάση δεδομένων.

Το υποσύστημα των φυσικο-χημικών παραμέτρων επιτρέπει την παρακολούθηση και καταγραφή της φυσικής (παροχή, αιωρούμενα σωματίδια, θερμοκρασία) και χημικής (αγωγιμότητα, διαλυμένο οξυγόνο, νιτρικά, pH,) ποιότητας του ποταμού και αποτελείται από αισθητήρες που βασίζονται στις αρχές της ηλεκτροχημείας. Το υποσύστημα οπτικών μετρήσεων αποτελείται από οπτικούς αισθητήρες οι οποίοι με τη βοήθεια αλγορίθμων ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας προσδιορίζουν το πεδίο ταχυτήτων και, συνεπώς, και τη ροή του ποταμού, καθώς και την κατανομή της στερεοπαροχής μέσω της ανάλυσης των χρωματικών χαρακτηριστικών της εικόνας που απεικονίζει την επιφανειακή ροή του ποταμού. Το υποσύστημα μέτρησης στερεομεταφοράς (SedTrap) επιτρέπει τη συλλογή δειγμάτων



Σχήμα 2: Αρχιτεκτονική Συστήματος

αιωρούμενων στερεών αναλογικά με την παροχή του ποταμού και επιτρέπει τον υπολογισμό της παροχής της μάζας των στερεών σε όλο το υδρογράφημα.

Τα δεδομένα που καταλήγουν στην απομακρυσμένη βάση δεδομένων, αξιολογούνται και με τη χρήση περιβαλλοντικών μοντέλων γίνεται εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης της ευρύτερης περιοχής δειγματοληψίας.



α) Control Unit



β) Camera node



γ) WaterQual node & SedTrap node



δ) φορητό όργανο μέτρησης βαρέων μετάλλων

Σχήμα 3: Σύστημα δειγματοληψίας CYBERSENSORS: α) το Control Unit, β) το υποσύστημα οπτικών μετρήσεων παροχής, γ) τα υποσυστήματα φυσικο-χημικών παραμέτρων και μέτρησης στερεομεταφοράς και δ) το φορητό όργανο μέτρησης βαρέων μετάλλων.

Στο υποσύστημα φυσικο-χημικών παραμέτρων χρησιμοποιήθηκε το φορητό όργανο μέτρησης βαρέων μετάλλων Trace20, Metalyser, HM1000 που στηρίζεται στις αρχές της ανοδικής βολταμετρίας. Έχει την ικανότητα μέτρησης 9 βαρέων μετάλλων (Cu, As, Hg, Cd, Pb, Zn, Mn, CrVI and Ni) με επίπεδο ανίχνευσης ppb.



Σχήμα 4: Το εσωτερικό του SedTrap node

Το υποσύστημα μέτρησης στερεομεταφοράς (SedTrap) επιτρέπει την συλλογή δειγμάτων αιωρούμενων στερεών αναλογικά με την παροχή του ποταμού.

Το σύστημα δειγματοληψίας ενεργοποιείται όταν η στάθμη του ποταμού και η θολρότητα του νερού ξεπερνούν προεπιλεγμένα όρια (συνθήκες που συναντώνται συνήθως κατά τη διάρκεια πλυμμηρικών φαινομένων). Το Control Unit ενεργοποιεί όλα τα υποσυστήματα για δειγματοληψία υψηλής συχνότητας, όταν

δηλαδή οι συνθήκες είναι τέτοιες που να την επιβάλλουν, και παράλληλα εκτελεί επιτόπου ανάλυση των δεδομένων που συλλέγει.

Η βασική καινοτομία του έργου στηρίζεται στην υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου αυτόνομου συστήματος που ενσωματώνει νέες μεθοδολογίες και αισθητήρες (optical, non-intrusive sensors) για την παρακολούθηση υδρολογικών παραμέτρων και με δυνατότητες in-situ επεξεργασίας των συλλεχθέντων δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα επιτυγχάνεται πρόοδος στη:

- χρήση οπτικών αισθητήρων για την ταυτόχρονη ανάλυση της ποιότητας, χημικής περιεκτικότητας και της εμφάνισης των φερτών και της ροής του ποταμού
- ανάπτυξη και επιβεβαίωση μοντέλων ροής και διαβρωσιμότητας ποταμών
- χρησιμοποίηση μοντέλων παράλληλα με τα δεδομένα μετρήσεων για πρόβλεψη και οπτικοποίηση της πληροφορίας για την στερεοπαροχή από τους αισθητήρες
- σύζευξη (fusion) χημικών και οπτικών δεδομένων για καλύτερη μοντελοποίηση

Το έργο υλοποιήθηκε στα πλαίσια του χρηματοδοτικού προγράμματος ΘΑΛΗΣ από τα εργαστήρια

- Υδρογεωχημικής Μηχανικής και Αποκατάστασης Εδαφών της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης
- Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος και Εικόνας της Σχολής Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πολυτεχνείου Κρήτης και
- Τεχνολογίας Ηλεκτροτεχνικών και Ηλεκτρονικών Υλικών του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης.

Η παρούσα έρευνα έχει συγχρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο – ΕΚΤ) και από εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς (ΕΣΠΑ) – Ερευνητικό Χρηματοδοτούμενο Έργο: ΘΑΛΗΣ. Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης μέσω του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου.

