



2^ο Συνέδριο Διδακτορικών Φοιτητών
Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος

13 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ

9:00-18:00, Κτίριο Κ2

Πρόγραμμα και Περιλήψεις Εργασιών

13 Δεκεμβρίου 2019
Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά



**2^ο Συνέδριο Διδακτορικών Φοιτητών
της Σχολής Μηχανικών Περιβάλλοντος
Κ2, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης**

Αναλυτικό Πρόγραμμα

8:30-9:00	Εγγραφές–Υποδοχή
9:00-9:15	Έναρξη Συνεδρίου–Χαιρετισμοί
9:15-11:00	Συνεδρία 1^η– Αίθουσα Κ2.11 Προεδρείο: Νικόλαος Καλογεράκης, Δανάη Βενιέρη
9:15-9:30	Εφαρμογή νανοφουσαλίδων στην απολύμανση πόσιμου νερού και στη λειτουργία βιο-αντιδραστήρων Πετρούλα Σερίδου, Νικόλαος Καλογεράκης <i>Εργαστήριο Βιοχημικής Μηχανικής και Περιβαλλοντικής Βιοτεχνολογίας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
9:30-9:45	Τύχη των πλαστικών και μικροπλαστικών στο θαλάσσιο περιβάλλον Αικατερίνη Καρκανοραχάκη, Νικόλαος Καλογεράκης <i>Εργαστήριο Βιοχημικής Μηχανικής και Περιβαλλοντικής Βιοτεχνολογίας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
9:45-10:00	Παράγωγή προηγμένων προσροφητικών υλικών με βάση το βιοεξανθράκωμα Παναγιώτης Ρεγκούζας, Ευάγγελος Διαμαντόπουλος <i>Εργαστήριο Τεχνολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
10:00-10:15	Μοντελοποίηση της λειτουργίας μια Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού (EEN) Στυλιανός Γυπαράκης, Ευάγγελος Διαμαντόπουλος <i>Εργαστήριο Τεχνολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
10:15-10:30	Δειγματοληψία εκχύλισης υπερκείμενου χώρου υδατικών δειγμάτων υποβοηθούμενη από κενό: Θεωρητικές μελέτες και πειραματική επαλήθευση Νικολέτα Σολωμού, Ελευθερία Ψυλλάκη <i>Εργαστήριο Υδατικής Χημείας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
10:30-10:45	Βέλτιστη διαχείριση νερού στη γεωργία με χρήση καινοτόμων τεχνολογιών Γιασεμή Μοριανού, Νεκτάριος Κουργιαλάς, Γεώργιος Καρατζάς

	<i>Εργαστήριο Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
10:45-11:00	Επίδραση κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους και προσαρμογή στα ακραία γεγονότα <u>Σοφία Σαρχάνη, Ιωάννης Τσάνης</u> <i>Εργαστήριο Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και Παράκτιας Μηχανικής, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
11:00-11:30	Διάλειμμα
11:30-13:00	Συνεδρία 2^η – Αίθουσα Κ2.11 <i>Προεδρείο: Ιωάννης Τσομπανάκης, Ευπραξία Μαριά</i>
11:30-11:45	Σεισμική τρωτότητα και βέλτιστη αντιμετώπιση της σεισμικής διακινδύνευσης δεξαμενών αποθήκευσης υδρογονανθράκων <u>Αλέξανδρος Τσιπιανίτης, Ιωάννης Τσομπανάκης</u> <i>Εργαστήριο Υπολογιστικής Δυναμικής & Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
11:45-12:00	Αναλυτική προσέγγιση για την προσομοίωση της κινηματικής καταπόνησης υποθαλάσσιων αγωγών φυσικού αερίου <u>Διονύσιος Χατζηδάκης, Ιωάννης Τσομπανάκης</u> <i>Εργαστήριο Υπολογιστικής Δυναμικής & Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
12:00-12:15	Μελέτη της χρήσης διογκωμένης πολυστερίνης σε σιδηροδρομικά επιχώματα για τη μείωση των δυναμικών ταλαντώσεων <u>Αλέξανδρος Λυρατζάκης, Ιωάννης Τσομπανάκης</u> <i>Εργαστήριο Υπολογιστικής Δυναμικής & Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
12:15-12:30	Ανάλυση Βιωσιμότητας Κύκλου Ζωής της Κατανεμημένης Παραγωγής <u>Αικατερίνη Τρουλλάκη, Στυλιανός Ροζάκης</u> <i>Εργαστήριο Βιοοικονομίας και Οικονομικής Ανάλυσης Βιοσυστημάτων, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
12:30-12:45	Νέες τεχνολογίες παρακολούθησης, περιβαλλοντική πληροφόρηση και εφαρμογή του περιβαλλοντικού δικαίου <u>Μαρία Μανιαδάκη, Ευπραξία Μαριά</u> <i>Εργαστήριο Δικαίου του Περιβάλλοντος και Περιβαλλοντικής Διακυβέρνησης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
12:45-13:00	Κυριότητα, προστασία και αξιοποίηση των περιβαλλοντικών αγαθών <u>Αθανάσιος Παπαθανασόπουλος, Ευπραξία Μαριά</u> <i>Εργαστήριο Δικαίου του Περιβάλλοντος και Περιβαλλοντικής Διακυβέρνησης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>

13:00-14:00	Διάλειμμα
14:00-15:30	Συνεδρία 3^η– Αίθουσα K2.I1 <i>Προεδρείο: Ιωάννης Γεντεκάκης, Παρασκευή Παναγιωτοπούλου</i>
14:00-14:15	Ανάπτυξη καινοτόμων νανοδομημένων καταλυτών Ir και Ru υποστηριγμένων σε ενεργούς φορείς για την αποτελεσματική μετατροπή του CO ₂ σε μεθάνιο Γεωργία Μποτζολάκη, Ιωάννης Γεντεκάκης <i>Εργαστήριο Φυσικοχημείας & Χημικών Διεργασιών, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
14:15-14:30	Επίδραση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών υποστηριγμένων καταλυτών μετάλλων στην ενεργότητα τους για την αντίδραση αναμόρφωσης του προπανίου με ατμό Αλίκη Κόκκα, Παρασκευή Παναγιωτοπούλου <i>Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Κατάλυσης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
14:30-14:45	Προηγμένη ενεργειακή εκμετάλλευση αερίων του θερμοκηπίου (CH ₄ & CO ₂), με έμφαση στις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα και στο βιοαέριο, μέσω καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών διεργασιών Ανατολή Ροντογιάννη, Ιωάννης Γεντεκάκης <i>Εργαστήριο Φυσικοχημείας & Χημικών Διεργασιών, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
14:45-15:00	Λιμάνια Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης: Πραγματικότητα ή μύθος; Νικόλαος Σηφάκης, Θεοχάρης Τσούτσος <i>Εργαστήριο Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
15:00-15:15	Αξιολόγηση τεχνικών διαχείρισης της θερμοκρασίας με στόχο την αύξηση του βαθμού απόδοσης και την βελτίωση του οικολογικού αποτυπώματος των φωτοβολταϊκών συστημάτων Νικόλαος Σαββάκης, Θεοχάρης Τσούτσος <i>Εργαστήριο Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
15:15-15:30	Ποια μέτρα απαιτούνται για τη βελτίωση της βιωσιμότητας των λιμένων της Μεσογείου από την άποψη των εμπλεκόμενων. Περιοχή μελέτης: Λιμένας Σούδας, Χανιά Ιωάννης Αργυρίου, Νικόλαος Σηφάκης, Θεοχάρης Τσούτσος <i>Εργαστήριο Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i>
15:30-16:00	Διάλειμμα
16:00-17:30	Συνεδρία 4^η– Αίθουσα K2.I1

Προεδρείο: Ελευθερία Ψυλλάκη, Απόστολος Γιαννής	
16:00-16:15	<p>Αξιοποίηση βιοστερεών για την παράγωγη ηλεκτρικής ενέργειας με συνδυασμό των μεθόδων μικροκοσκίνισης-Αεριοποίησης</p> <p><u>Ανθή Μάναλη</u>, Πέτρος Γκίκας</p> <p><i>Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Διεργασιών, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i></p>
16:15-16:30	<p>Βελτιστοποίηση διεργασιών ανάπτυξης και διαχωρισμού μικροφυκών για την παραγωγή προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας</p> <p><u>Γεώργιος Μακάρογλου</u>, Πέτρος Γκίκας</p> <p><i>Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Διεργασιών, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i></p>
16:30-16:45	<p>Τύχη και συμπεριφορά φαρμάκων και νανοσωματιδίων στο υπέδαφος</p> <p><u>Θεοδοσία Φουντούλη</u>, Κωνσταντίνος Χρυσικόπουλος</p> <p><i>Εργαστήριο Τεχνολογίας του Περιβάλλοντος, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i></p>
16:45-17:00	<p>Νανοσωματίδια-γεωργικά φάρμακα: εφαρμογές και επίδραση στο αγρο-οικοσύστημα</p> <p><u>Αναστάσιος Μαλανδράκης</u>¹, Νεκτάριος Καβρουλάκης², Κωνσταντίνος Χρυσικόπουλος³</p> <p><i>¹Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιτήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργ. Γεωργικής Φαρμακολογίας</i> <i>²ΕΛΓΟ "Δήμητρα", Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου, Αγροκήπιο-Σούδα</i> <i>³Εργαστήριο Τεχνολογίας του Περιβάλλοντος, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i></p>
17:00-17:15	<p>Ανθρώπινη υγεία και ευημερία στο αστικό δομημένο περιβάλλον</p> <p><u>Ελισάβετ Τσέκερη</u>, Διονυσία Κολοκοτσά</p> <p><i>Εργαστήριο Δομημένου Περιβάλλοντος και Διαχείρισης Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i></p>
17:15-17:30	<p>Ολοκληρωμένος και ευφυής σχεδιασμός κτιρίων και κοινοτήτων</p> <p><u>Αγγελική Μαυριγιαννάκη</u>, Διονυσία Κολοκοτσά</p> <p><i>Εργαστήριο Δομημένου Περιβάλλοντος και Διαχείρισης Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i></p>
17:30-17:45	<p>Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υδρολογία και γεωλογία της Κρήτης και αξιολόγηση της αβεβαιότητας των προβλέψεων</p> <p><u>Σοφία Νεραντζάκη</u>, Νικόλαος Νικολαΐδης</p> <p><i>Εργαστήριο Υδρογεωχημικής Μηχανικής και Αποκατάστασης Εδαφών, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης</i></p>
17:45-18:15	<p>Ανοιχτή συζήτηση</p> <p>Διδακτορικές Σπουδές στη Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος: Μέλλον, Προκλήσεις, Ευκαιρίες</p>

Περίληψεις εργασιών

Εφαρμογή νανοφουσαλίδων στην απολύμανση πόσιμου νερού και στη λειτουργία βιο-αντιδραστήρων

Πετρούλα Σερίδου¹, Νικόλαος Καλογεράκης²

Εργαστήριο Βιοχημικής Μηχανικής και Περιβαλλοντικής Βιοτεχνολογίας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

¹ τηλ. 2821037796, pseridou@gmail.com

² τηλ. 2821037794, nicolas.kalogerakis@enveng.tuc.gr

Η έρευνα πάνω στην τεχνολογία των νανοφουσαλίδων αέρα (Nanobubbles, NBs) έχει παρουσιάσει σημαντική άνοδο τα τελευταία χρόνια λόγω του πλήθους των εφαρμογών τους, ειδικά στη επεξεργασία νερού και λυμάτων. Εκμεταλλευόμενοι την πιο κύρια ιδιότητα των νανοφουσαλίδων, η οποία είναι η μεγάλη παραμονή τους μέσα σε υγρά διαλύματα και την ισχυρή οξειδωτική και απολυμαντική δράση του όζοντος, κεντρικό αντικείμενο της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι ο μηχανισμός απολύμανσης με την εναλλακτική τεχνολογία των νανοφουσαλίδων όζοντος. Πιο αναλυτικά, η σύζευξη του όζοντος, με την τεχνολογία των νανοφουσαλίδων δύναται να ενισχύσει την απολυμαντική δράση του καθώς και την υπολειμματική του συγκέντρωση με σκοπό την αντικατάσταση της συμβατικής μεθόδου της οζόνωσης, η οποία παρουσιάζει χαμηλή υπολειμματική συγκέντρωση όζοντος. Στην συγκεκριμένη επιστημονική έρευνα μελετήθηκε η απολύμανση πέντε παθογόνων μικροοργανισμών *Escherichia Coli*, *Klebsiella Pneumoniae*, *Enterococci*, *Staphylococcus aureus* και *Bacillus cereus*, οι οποίοι αποτελούν μικροβιολογικοί δείκτες της ποιότητας του πόσιμου νερού και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα εξουδετέρωσης αυτών των παθογόνων μικροοργανισμών σε διάφορες συγκεντρώσεις διαλυμένου όζοντος. Τέλος, εξετάστηκε ο χρόνος ημι-ζωής του διαλυμένου όζοντος στην περίπτωση του οζονισμού με και χωρίς την ύπαρξη νανοφουσαλίδων.

Nano-bubbles in drinking water disinfection and the operation of bioreactors

The technology of nanobubbles (NBs) is attracting increasing attention and is considered a great breakthrough with many applications in wastewater treatment. Air NBs are tiny spherical bubbles with a diameter less than 1 μ m and exhibit notable properties in comparison to air macrobubbles (MBs). By exploiting the higher gaseous ozone half-life time (3 days versus 20min at 20°C) and the noteworthy property of NBs which is the long residence time thanks to their stability, the Ozone Nanobubbles technology (ONBs) is proposed for disinfection, which is expected to improve the disinfecting effect and even more the residual activity in a feasible way. This research is aimed at investigating the capability of the O₃-NBs-based disinfection compared to the conventional ozonation system. Moreover, the ozone NBs effect on the inactivation capacity of microorganisms is evaluated. Five harmful types of bacteria, *Escherichia Coli*, *Klebsiella Pneumoniae*, *Enterococci*, *Staphylococcus aureus* και *Bacillus cereus*, were selected for this research. Finally, the calculation of the ozone half-life with and without the presence of the nanobubbles was performed.

Τύχη των πλαστικών και μικροπλαστικών στο θαλάσσιο περιβάλλον

Καρκανοραχάκη Αικατερίνη¹, Νικόλαος Καλογεράκης²

Εργαστήριο Βιοχημικής Μηχανικής και Περιβαλλοντικής Βιοτεχνολογίας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

¹ τηλ. 2821037796, 6941650639, karkanorachaki@gmail.com

² τηλ. 2821037794, nicolas.kalogerakis@enveng.tuc.gr

Παρά τις προσπάθειες της επιστημονικής κοινότητας, η συσσώρευση γνώσης σχετικά με τη ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από πλαστικά απορρίμματα δεν αντιστοιχεί στις ολοένα αυξανόμενες εισροές τους σε αυτό. Προς την κατεύθυνση αυτή, η παρούσα διδακτορική διατριβή διερευνά τη γήρανση των πλαστικών πολυμερών από υπεριώδη ακτινοβολία και τη μεταβολή των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των γηρασμένων πολυμερών μετά από τη δράση αυτόχθονων μικροβιακών κοινοτήτων ικανών να τα αποδομήσουν. Μέσω πειραμάτων σε κλίμακα μεσόκοσμων αλλά και πεδίου, εξετάζεται η συνέργεια της βιοτικής και αβιοτικής αποδόμησης προς τη μεταβολή της πλευστότητας και την τελική κατάληξη διάφορων τύπων και μεγεθών πολυμερών σε κάποιο από τα συστατικά των περιβαλλοντικών συστημάτων (πελαγική ζώνη, υδάτινη στήλη, πυθμένας, ακτές). Τέλος, η αλληλεπίδραση των πλαστικών με το περιβάλλον και η διάσπασή τους σε μικρότερα τμήματα, που λόγω μεγέθους δεν δύναται να εντοπιστούν στα θαλάσσια οικοσυστήματα, θα διερευνηθούν και θα αντιμετωπιστούν καινοτόμα, μέσω της δημιουργίας και προσαρμογής ενός μαθηματικού μοντέλου.

The fate of plastics and microplastics in the marine environment

Despite the growing efforts of the scientific community, the accumulation of knowledge on the issue of plastic waste pollution of the marine environment does not chime with the ever-growing inputs of plastics in it. To this purpose, the weathering of plastic polymers from ultraviolet irradiation and the change in physicochemical properties of the weathered polymers following the effect of indigenous marine communities with the ability to degrade them are investigated with this thesis. A series of mesocosm-scale as well as field experiments are utilized for the examination of the synergy between biotic and abiotic degradation and their contribution towards the change of buoyancy and the final transfer of discrete types and sizes of polymers to one of the compartments of the marine environment (pelagic zone, water column, bottom, shores). Finally, the interaction of plastics with the environment and their fragmentation towards smaller particles, which cannot be detected in the marine ecosystems, will be examined and addressed innovatively, through the creation and optimization of a mathematical model.

Παραγωγή προηγμένων προσροφητικών υλικών με βάση το βιοεξανθράκωμα

Παναγιώτης Ρεγκούζας¹, Ευάγγελος Διαμαντόπουλος^{1*}

¹Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 73100, Χανιά, Κρήτη, Ελλάδα
(*diamad@dssl.tuc.gr)

Η θερμική αξιοποίηση της βιομάζας με τη διεργασία της πυρόλυσης, αποτελεί μία πολλά υποσχόμενη τεχνική για την παραγωγή οικονομικών, αλλά ταυτόχρονα αποδοτικών προσροφητικών υλικών. Το βιοεξανθράκωμα αποτελεί το στερεό υπόλειμμα της πυρόλυσης της βιομάζας και χαρακτηρίζεται από την ανθρακώδη δομή του, τις ευεργετικές του φυσικοχημικές ιδιότητες, καθώς και από τα πολλαπλά πεδία εφαρμογής του. Το βιοεξανθράκωμα αποτελεί μία σημαντικά φθηνότερη λύση συγκριτικά με τον βασικό του ανταγωνιστή, τον ενεργό άνθρακα, χωρίς όμως να είναι εξίσου αποδοτική. Με βάση τα παραπάνω, το αντικείμενο αυτής της διδακτορικής διατριβής επικεντρώνεται στη χρήση νανοϋλικών, όπως το οξειδίο του γραφενίου και οι νανοσωλήνες άνθρακα, ως μέσα ενίσχυσης για τη δημιουργία προηγμένων προσροφητικών υλικών με βάση το βιοεξανθράκωμα. Στον παρόντα πειραματικό κύκλο μελετήθηκε η παραγωγή τροποποιημένων βιοεξανθρακωμάτων με οξειδίο του γραφενίου, ο φυσικοχημικός τους χαρακτηρισμός και η εφαρμογή τους ως προσροφητικά υλικά για την απομάκρυνση έξι οργανικών μικρο-ρύπων από δείγματα επιτραπέζιου νερού και δευτεροβάθμιας εκροής.

Production of advanced adsorptive materials based on biochar

Thermal treatment of biomass by pyrolysis constitutes a promising technique for the production of inexpensive and efficient adsorptive materials. Biochar is the solid residue of biomass pyrolysis and it is characterized by its carbonaceous structure, its beneficial physicochemical properties and by its diverse applications. Biochar is much cheaper to produce, though it is not as efficient as its basic competitor, activated carbon. Based on the above, the goal of this PhD thesis is to use nano-materials, such as Graphene Oxide and Carbon Nanotubes, in order to produce advanced adsorptive materials, based on biochar. In this experimental cycle, graphene oxide-enriched biochars were produced, physicochemically characterized and applied as adsorptive materials for the removal of six organic micro-contaminants from samples of table water and secondary effluent.

Μοντελοποίηση της λειτουργίας μια Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού (ΕΕΝ)

Γυπαράκης Στυλιανός,¹ Ε. Διαμαντόπουλος¹

Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, ΤΚ73100, Ελλάδα,
E-mail: gyparis@yahoo.com

Ο κύριος σκοπός της διδακτορικής διατριβής είναι να μοντελοποιηθεί η λειτουργία μιας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού (ΕΕΝ) για την παραγωγή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (πόσιμο νερό). Το κύριο θέμα της έρευνας και της μελέτης της διδακτορικής διατριβής θα είναι η μοντελοποίηση της λειτουργίας μιας ΕΕΝ, η συσχέτιση των παραμέτρων ποιότητας του νερού και των λειτουργικών παραμέτρων, η αλληλεπίδραση των παραπάνω παραμέτρων μεταξύ τους και ο τρόπος και ο βαθμός που αυτές οι παράμετροι επηρεάζουν την ποιότητα του επεξεργασμένου νερού. Η έρευνα αυτή διαφοροποιείται από όσα έχουν διερευνηθεί στην υπάρχουσα διεθνή βιβλιογραφία, καθώς η μοντελοποίηση (με ανάλυση χρονοσειρών ή/ και νευρωνικών δικτύων) θα βασίζεται σε μεγάλο αριθμό δεδομένων από τα πρόσφατα έτη (2015-2018) από μία ΕΕΝ με μέγιστη δυναμικότητα 110.600 m³/ημέρα και δεν θα βασίζεται σε πειραματικά δεδομένα εργαστηριακής κλίμακας. Η μεθοδολογία που πρόκειται να ακολουθηθεί είναι η αρχική αξιολόγηση των παραμέτρων που επηρεάζουν την ποιότητα του νερού κατά την επεξεργασία του, η ανάλυση των χρονοσειρών για κάθε μία από αυτές τις παραμέτρους, η συσχέτιση αυτών των παραμέτρων και η τελική αξιολόγηση, εάν η μοντελοποίηση μπορεί να παραμείνει σε επίπεδο ανάλυσης χρονοσειρών ή ανάπτυξης νευρωνικών δικτύων. Αυτή η μεθοδολογία είναι κατάλληλη για να εξασφαλίσει μια ολοκληρωμένη και βέλτιστη μοντελοποίηση μιας ΕΕΝ.

Από τη δεκαετία του 1990, η μοντελοποίηση με χρήση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων (ΤΝΔ) έχει κερδίσει δημοτικότητα, για την πρόρρηση και την πρόβλεψη λόγω της ικανότητάς τους να αντιλαμβάνονται πολύπλοκες μη γραμμικές σχέσεις. Η εφαρμογή των ΤΝΔ στον τομέα της επεξεργασίας νερού ήταν κάπως περιορισμένη μέχρι σήμερα, αλλά η τεχνική αυτή θα μπορούσε να αποδειχθεί ένα ισχυρό εργαλείο για τη δημιουργία ακριβών μοντέλων για την πρόβλεψη της απόδοσης των μονάδων επεξεργασίας νερού.

Modelling of a Water Treatment Plant Operation

The main purpose of the doctoral dissertation is to model the operation of a Water Treatment Plant (WTP) for the production of human consumption water (potable water). The main subject of research and study of the PhD thesis will be the modelling of the operation of a WTP, the correlation of the water quality parameters and operational parameters, the interaction of the above parameters with each other and the way and degree that these parameters affect the quality of the treated water. This research differs from what has been studied in existing international literature, as modelling (with time series and/ or neural network analysis) will be based on a large number of data from recent years (2015-2018) from a WTP with a maximum capacity of 110,600 m³/day and will not be based on experimental laboratory scale data. The methodology that is going to be followed is the initial evaluation of the parameters that affect the quality of the water during its processing, the analysis of the time series for each of these parameters, the correlation of these parameters and the final evaluation if the modelling can remain in level of time series analysis or development of neural networks. This methodology is appropriate to ensure an integrated and optimal modelling of a WTP. Since the 1990s the Artificial Neural Network (ANN) modelling approach has gained popularity for prediction and forecasting due to its ability to capture complex nonlinear relationships. The application of ANNs in the field of water treatment has been somewhat limited to date but the technique could prove to be a powerful tool in creating accurate models for predicting the performance of water treatment plants.

Υποβοηθούμενη από κενό απορροφητική εκχύλιση σε υπερκείμενο χώρο: Θεωρητικές εκτιμήσεις και απόδειξη της έννοιας με αποτελέσματα εκχύλισης πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων από δείγματα νερού

Nicoleta Solomou^a, Carlo Bicchi^b, Barbara Sgorbini^b, Eleftheria Psillakis^a

^a Laboratory of Aquatic Chemistry, School of Environmental Engineering, Technical University of Crete, GR-73100, Chania, Crete, Greece (tel. 28210 37806, nicoletasolwmou@hotmail.com, tel. 28210 37810, elia@enveng.tuc.gr)

^b, Dipartimento di Scienza e Tecnologia di Farmaco, Università degli Studi di Torino, Via Pietro Giuria 9, I-10125, Torino, Italy (tel. 0116707160, carlo.bicchi@unito.it, barbara.sgorbini@unito.it)

Σε αυτό το έργο προτείνουμε δειγματοληψία HSSE (απορροφητική εκχύλιση με χρήση παχιάς επίστρωσης προσροφητικού υλικού) υπό συνθήκες κενού για να μειώσουμε τους χρόνους ισορροπίας. Ένα θεωρητικό μοντέλο προτείνεται που περιγράφει την εξάρτηση της πίεσης της υποβοηθούμενης από κενό HSSE (Vac-HSSE) μεθόδου, και το οποίο προβλέπει τη μείωση των χρόνων ισορροπίας με τη μείωση της πίεσης στην οποία γίνεται η δειγματοληψία. Οι θεωρητικές προβλέψεις επαληθεύτηκαν πειραματικά με τη χρήση υδατικών διαλυμάτων στα οποία είχαν προστεθεί ναφθαλένιο, ακεναφθένιο και φλουορανθένιο ως πρότυπες ενώσεις. Οι επιδράσεις της θερμοκρασίας δειγματοληψίας και του χρόνου εκχύλισης τόσο υπό συνθήκες κενού όσο και υπό κανονικές συνθήκες μελετήθηκαν ενδελεχώς. Τα προφίλ χρόνου εκχύλισης που κατασκευάστηκαν στους 25 και 55°C κατέγραψαν την ουσιαστική βελτίωση των κινητικών της εκχύλισης με Vac-HSSE. Η ανεξάρτητη βελτιστοποίηση της μεθόδου HSSE σε κάθε κατάσταση πίεσης απέδωσε μικρότερο χρόνο δειγματοληψίας για τη Vac-HSSE σε σύγκριση με την κανονική HSSE διαδικασία. Οι αναλυτικές επιδόσεις των δύο βελτιστοποιημένων μεθόδων αξιολογήθηκαν και συνήχθη το συμπέρασμα ότι η Vac-HSSE απέδιδε παρόμοια ή καλύτερα από την κανονική HSSE εντός του μισού χρόνου δειγματοληψίας που απαιτείται.

Vacuum-assisted headspace sorptive extraction: Theoretical considerations and proof-of-concept extraction of polycyclic aromatic hydrocarbons from water samples

In this work we propose HSSE (headspace sorptive extraction with the use of thick sorbent coating) sampling under vacuum conditions to reduce equilibration times. A theoretical model is presented that describes the pressure dependence of the so-called vacuum-assisted HSSE (Vac-HSSE) method. The theoretical predictions were experimentally verified using water solutions spiked with naphthalene, acenaphthene and fluoranthene as model compounds. The effects of sampling temperature under vacuum and regular pressure conditions were investigated. The extraction time profiles built at 25 and 55°C visualized the substantial improvement in extraction kinetics with Vac-HSSE. Independent method optimization of HSSE under each pressure condition yielded a shorter sampling time for Vac-HSSE. The analytical performances of the two optimized methods were evaluated and it was concluded that Vac-HSSE was performing similar or better than regular HSSE within half the sampling time needed.

Βέλτιστη διαχείριση νερού στη γεωργία με χρήση καινοτόμων τεχνολογιών

Γιασεμή Μοριανού , Νεκτάριος Κουργιαλάς, Γεώργιος Καρατζάς

Εργαστήριο Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

Οι υδάτινοι πόροι υπόκεινται σε αυξανόμενη πίεση λόγω των ταχέως αυξανόμενων αναγκών και της αλλαγής του κλίματος. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού, με ποσοστό χρήσης σχεδόν 70%. Στις μέρες μας, η αποδοτικότητα της χρήσης νερού στην γεωργία έχει αυξηθεί με την υιοθέτηση προηγμένων τεχνολογιών παρακολούθησης και πιο αποτελεσματικών τεχνικών άρδευσης (π.χ. στάγδην άρδευση). Ωστόσο, η απλή υιοθέτηση από τους καλλιεργητές νέων τεχνολογιών άρδευσης δεν εγγυάται πάντα υψηλές αποδόσεις, καθώς μελέτες δείχνουν ότι πάνω από το 30% του νερού που εφαρμόζεται μπορεί να διηθηθεί κάτω από την ριζική ζώνη. Η βελτιστοποίηση μεταξύ της εφαρμογής αρδευτικού νερού και του διαθέσιμου στο φυτό νερού, είναι σημαντική τόσο επειδή οι υδάτινοι πόροι είναι περιορισμένοι, όσο και από την ανάγκη μετριασμού των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως είναι οι πιθανές απειλές για τα υπόγεια ύδατα που προκαλούνται από την έκπλυση νιτρικών. Στόχος της παρούσας διατριβής είναι η εκτίμηση και η πρόβλεψη της κίνησης του νερού και του ρύπου (νιτρικά) στην ακόρεστη ζώνη κατά την περίοδο της άρδευσης σε σπρωμένα με εσπεριδοειδή για να εξεταστεί η αποδοτικότητα διαφορετικών αρχιτεκτονικών άρδευσης και καλλιεργητικών πρακτικών προς την επίτευξη μείωσης της απώλειας νερού με βαθιά διήθηση. Ταυτόχρονα πραγματοποιείται λεπτομερής χωροχρονική παρακολούθηση της κίνησης νερού και ρύπου στο έδαφος με χρήση αισθητήρων εδαφικής υγρασίας και σωλήνων συλλογής εδαφικού διαλύματος με στόχο την μετέπειτα προσομοίωση νερού και ρύπου στην ακόρεστη ζώνη με χρήση αναλυτικού μοντέλου (HYDRUS 2D/3D). Επίσης, στόχος της παρούσας διατριβής είναι να κατανοηθεί η σχέση ανάμεσα στην άρδευση, στην ανάπτυξη-καρποφορία και στην ποιότητα του καρπού σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο αγρού και σε δεύτερο στάδιο σε επίπεδο λεκάνης απορροής. Μέχρι σήμερα έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που αφορούν την 1^η αρδευτική περίοδο με δοκιμή κυκλικής στάγδην άρδευσης.

Optimal water management in agriculture using innovative technologies

Water resources are under increasing pressure from rapidly growing demands and climate change. Globally, agriculture is the largest user of water, with nearly 70% of withdrawals worldwide. Nowadays, irrigation efficiency has been increased by adopting advanced and more efficient irrigation techniques. However, the mere adoption by growers of this irrigation technologies does not always guarantee high irrigation efficiencies, studies show that around 30% of the applied water drained out of the root zone. Maintaining high irrigation efficiencies, i.e. optimizing the match between water applied and water actually available to plants, is important because water resources are limited, but also arises from the need to mitigate the negative environmental impacts, such as the potential threats to groundwater caused by leaching of nitrates. The purpose of this thesis is to evaluate and predict the movement of water and pollutants (nitrates) in the unsaturated zone during irrigation period in a citrus orchard in order to examine the efficiency of different irrigation architectures and cultivation practices in achieving reduction of water loss by deep percolation. At the same time, detailed spatio-temporal monitoring of soil water content and N-leaching is carried out in order to subsequently simulate water and soil movement in the unsaturated zone using an analytical model (HYDRUS 2D/3D). Also, the purpose of this thesis is to understand the relationship between irrigation, fruit development and fruit quality in combination with water saving at field and river basin level. So far, the 1st irrigation period has been completed by testing circular drip irrigation.

Επίδραση κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους και προσαρμογή στα ακραία γεγονότα

Σοφία Σαρχάνη, Ιωάννης Τσάνης

Εργαστήριο Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και Παράκτιας Μηχανικής, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 73100 Χανιά, Ελλάδα

sofia.sarchani@hydromech.gr, tsanis@hydromech.gr, Τηλ.:28210-37799

Περίληψη: Η κλιματική αλλαγή θα έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στη σοβαρότητα των αιφνίδιων πλημμυρών, καθώς η ένταση της βροχόπτωσης αναμένεται να αυξηθεί, ακόμα και σε περιοχές που είναι δυνατή η μείωση των βροχοπτώσεων. Αυτή η αλλαγή του κλίματος αναμένεται να αυξήσει την ταχύτητα των πλημμυρικών κυμάτων και την έκταση των πλημμυρών. Η επίδραση αυτή εξετάζεται μέσω της μελέτης περίπτωσης μιας μικρής λεκάνης στην Κρήτη, έπειτα από βαθμονόμηση και επικύρωση του υδρογραφήματος ροής ενός αιφνίδιου πλημμυρικού συμβάντος, ώστε να επιτευχθεί επαλήθευση του μοντέλου με δεδομένα στο πέρας της πλημμύρας. Σε άλλες περιοχές γύρω από τη λεκάνη ενδιαφέροντος, ισχυρές καταιγίδες που διασχίζουν την Κρήτη, γνωστές ως Medicanes, μπορούν να παράγουν υψηλότερη βροχόπτωση σε συντομότερο χρόνο. Η επίδραση σεναρίων κλιματικής αλλαγής έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της απορροής αιχμής εξαιτίας της βροχόπτωσης υψηλότερης έντασης, καθώς και υψηλότερα πλημμυρικά ύψη, μεγαλύτερη έκταση πλημμύρας, και υψηλότερες ταχύτητες πλημμυρικού κύματος.

Climate change impact on water resources and adaptation to climate extremes

Sofia Sarchani, Ioannis Tsanis

Water Resources Management and Coastal Engineering Laboratory, School of Environmental Engineering, Technical University of Crete, 73100 Chania, Greece

sofia.sarchani@hydromech.gr, tsanis@hydromech.gr; Tel.: +30-28210-37799

Abstract: Climate change will have a greater impact on the severity of flash floods, since precipitation intensity is expected to increase, even in areas where a reduction of precipitation is possible. This change in climate is expected to increase flood wave speed and its flood wave area extent. A case study of a small basin in the island of Crete was conducted to examine this effect, following the calibration and validation of the flow hydrograph of a flash flood event, in order to achieve model verification with the post-flood data. In other areas around the basin of interest, severe storms known as Medicanes that pass over Crete can produce higher precipitation in shorter time intervals. The impact of climate change scenarios results in an increase on the peak discharge by creating precipitation of higher intensity, as well as higher flood depths, greater flooded area extent and higher wave velocities.

Σεισμική τρωτότητα και βέλτιστη αντιμετώπιση της σεισμικής διακινδύνευσης δεξαμενών αποθήκευσης υδρογονανθράκων

Αλέξανδρος Τσιπιανίτης¹, Ιωάννης Τσομπανάκης²

¹Εργαστήριο Υπολογιστικής Δυναμικής & Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

Τηλέφωνο: +30 2821036191, e-mail: altsipianitis@gmail.com

²Εργαστήριο Υπολογιστικής Δυναμικής & Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

Τηλέφωνο: +30 2821037634, e-mail: jt@science.tuc.gr

Για την αποθήκευση υγρών καυσίμων (πετρελαίου και υγροποιημένου φυσικού αερίου) χρησιμοποιούνται μεγάλες δεξαμενές. Για την αντισεισμική προστασία τους υιοθετούνται είτε σχετικά απλά μέτρα αποφυγής φαινομένων λυγισμού (αύξηση του πάχους, περιμετρικοί δακτύλιοι δυσκαμψίας, κ.α.), ή κυρίως εξελιγμένα συστήματα σεισμικής μόνωσης μεταξύ της ανωδομής και της θεμελίωσης για την αποφυγή των τυπικών μορφών αστοχίας. Σε λογισμικά δυναμικής ανάλυσης κατασκευών χρησιμοποιούνται ειδικά μη-γραμμικά στοιχεία για τη προσομοίωση των εφεδράνων σεισμικής μόνωσης. Η προσομοίωση της καθολικής απόσβεσης σεισμικά μονωμένων κατασκευών είναι ένα σημαντικό ζήτημα, αφού εάν καθοριστεί με λανθασμένο τρόπο, τότε τα αποτελέσματα των δυναμικών αναλύσεων δεν θα είναι αντιπροσωπευτικά λόγω του φαινομένου της «διαρροής απόσβεσης». Για τον λόγο αυτό, η εργασία αυτή εξετάζει την επιρροή της προσομοίωσης της καθολικής απόσβεσης στη δυναμική απόκριση δεξαμενών αποθήκευσης υδρογονανθράκων μέσω εφεδράνων μονής καμπύλης επιφάνειας ολίσθησης υπό διεγέρσεις κοντινού πεδίου.

Seismic vulnerability assessment and minimization of seismic risk of fuels storage tanks

Liquid fuels tanks consist crucial infrastructure for the storage of hazardous chemicals, oil and liquefied natural gas (LNG). Many such large-scale tanks are located in seismic prone regions. Therefore, very frequently base isolation technology has to be adopted to reduce the dynamic distress of storage tanks, preventing the structure from typical modes of failure, such as elephant-foot buckling, diamond-shaped buckling, and roof damage caused by liquid sloshing. In structural analysis software, base isolators are modeled utilizing special nonlinear isolator elements. Global damping of seismically isolated structures is a crucial issue, since improperly defined damping may worsen significantly the dynamic analysis results, mainly due to the so-called “damping leakage” phenomenon. For this purpose, the work is focused on the impact of damping modeling approach in the dynamic response of liquid storage tanks isolated via single friction pendulum bearings (SFPBs) under strong near-fault ground motions.

Μελέτη της χρήσης διογκωμένης πολυστερίνης σε σιδηροδρομικά επιχώματα για τη μείωση των δυναμικών ταλαντώσεων

Αλέξανδρος Λυρατζάκης¹, Ιωάννης Τσομπανάκης²

¹Εργαστήριο Υπολογιστικής Δυναμικής & Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

Τηλέφωνο: +30 28210 36191 e-mail: alyratzakis@isc.tuc.gr

²Εργαστήριο Υπολογιστικής Δυναμικής & Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

Τηλέφωνο: +30 2821037634 e-mail: jt@science.tuc.gr

Τα τελευταία χρόνια, οι σιδηροδρομικές γραμμές υψηλής ταχύτητας (High-Speed Railways ή HSR) αναπτύσσονται διαρκώς και τα τρένα υψηλής ταχύτητας (High-Speed Trains ή HST) χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλές χώρες. Η μέγιστη αναπτυσσόμενη ταχύτητα των HST αυξάνεται συνεχώς και πλέον ξεπερνάει τα 450 km/h, ενώ αναμένεται να αυξηθεί προσεχώς. Εξαιτίας των πολλών πλεονεκτημάτων έναντι των οδικών και αεροπορικών μεταφορών, πολλές νέες γραμμές HSR πρόκειται να κατασκευαστούν παγκοσμίως, καθιστώντας τον 21^ο αιώνα ως την εποχή των HST. Στην Ελλάδα -παρά τις μεγάλες οικονομικο-τεχνικές δυσκολίες λόγω του έντονου τοπογραφικού αναγλύφου- γίνεται σοβαρή προσπάθεια να αναβαθμιστεί το σιδηροδρομικό δίκτυο και να εναρμονιστεί όσο γίνεται περισσότερο με τα σύγχρονα δεδομένα. Από την άλλη πλευρά, όπως όλες οι καινοτόμες ιδέες, έτσι και τα HST χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής για την αντιμετώπιση διάφορων θεμάτων, όπως η εξασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας, η ανθεκτικότητα των αμαξωμάτων και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον και στον άνθρωπο. Υπό αυτό το πρίσμα, η παρούσα έρευνα στοχεύει στη διερεύνηση εναλλακτικών προτάσεων απόσβεσης των κραδασμών από τη διέλευση με τη χρήση ελαφροβαρών υλικών πληρώσεως. Στο πλαίσιο αυτό, θα διερευνηθεί η χρήση διογκωμένης πολυστερίνης (EPS) ως "φράγμα" των δονήσεων που προκαλούνται στα σιδηροδρομικά επιχώματα από τη διέλευση των HST με στόχο τη μείωση της τρωτότητας και τον βέλτιστο τεchnο-οικονομικό σχεδιασμό τους, αλλά και τη μείωση των δυσμενών επιδράσεων σε παρακείμενες κατασκευές.

Using expanded polystyrene in railway embankments as mitigation measure against dynamic vibrations

The rapid growth of High-Speed Railways (HSR) over the last decades worldwide is due to their advantages compared to other popular transportation means (cars and airplanes). Ongoing research related to aerodynamics, construction materials and motor technology has enabled the development of lightweight High-Speed Trains (HST) capable of reaching increasingly higher speeds (over 450 km/h). One negative side-effect of HST is the increased level of ground-borne vibrations generated during their passage. These vibrations can cause significant negative effects to structures and infrastructures located close to the rail lines. Efforts have been made in order to reduce the vibrations generated by the vehicle while, at the same time, improving the passengers' comfort. The main aim of this research is to investigate the use of expanded polystyrene (EPS) as a "barrier" that can mitigate the vibrations caused by the passage of HST, firstly to the railway embankments and then to adjacent structures.

Αναλυτική προσέγγιση για την προσομοίωση της κινηματικής καταπόνησης υποθαλάσσιων αγωγών φυσικού αερίου

Διονύσιος Χατζηδάκης¹, Ιωάννης Τσομπανάκης²

¹Εργαστήριο Υπολογιστικής Δυναμικής & Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

Τηλέφωνο: +30 28210 36191 e-mail: chatzidakis_d@hotmail.com

²Εργαστήριο Υπολογιστικής Δυναμικής & Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης

Τηλέφωνο: +30 2821037634 e-mail: jt@science.tuc.gr

Οι υποθαλάσσιοι αγωγοί φυσικού αερίου αποτελούν υποδομές υψηλής σπουδαιότητας, καθώς πιθανή αστοχία τους μπορεί να προκαλέσει καταστροφικές οικονομικές και περιβαλλοντικές συνέπειες. Μία από τις μεγαλύτερες απειλές που καλούνται να αντιμετωπίσουν είναι οι γεωκίνδυνοι, όπως η ισχυρή εδαφική κίνηση, κατολισθήσεις, λασπορροές, ή μετακινήσεις ρηγμάτων. Στόχος της παρούσας έρευνας είναι η ανάπτυξη ενός αναλυτικού προσομοιώματος για τη μελέτη της κινηματικής καταπόνησης αγωγού λόγω υποθαλάσσιας κατολίθησης ή λασπορροής. Για την ανάπτυξη του αναλυτικού προσομοιώματος χρησιμοποιήθηκε ελαστική θεωρία δοκών για μεγάλες παραμορφώσεις των Euler-Bernoulli. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην επιρροή της αλληλεπίδρασης εδάφους-αγωγού, όπου και εφαρμόζεται ένα ρεαλιστικό τριγραμμικό προσομοίωμα, σύμφωνο με τους νεότερους κανονισμούς. Αρχικά, το προτεινόμενο αναλυτικό προσομοίωμα συγκρίνεται με αριθμητικό προσομοίωμα πεπερασμένων στοιχείων και αντίστοιχο αναλυτικό προσομοίωμα όπου η εδαφική αντίσταση προσομοιώνεται με δι-γραμμικό τρόπο. Στη συνέχεια, διερευνώνται διάφοροι συνδυασμοί εδαφικών παραμέτρων και συνθηκών φόρτισης λαμβάνοντας υπόψη ρεαλιστικά δεδομένα από το υπεράκτιο τμήμα του αγωγού φυσικού αερίου TAP (TransAdriaticPipeline). Τέλος, προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την εφαρμοσιμότητα και την ακρίβεια της προτεινόμενης μεθοδολογίας.

An analytical approach for simulating the kinematic distress of offshore natural gas pipelines

Offshore natural gas pipelines are critical infrastructures since any possible damage may cause devastating financial and environmental consequences. Geohazards, such as strong ground motion, active faults, landslides, debris flows, consist crucial threats that an offshore pipeline has to overcome. The aim of the current study is to examine analytically a surface laid offshore pipeline subjected to kinematic distress due to a submarine landslide or a debris flow. The analytical model was constructed based on the elastic beam theory of Euler-Bernoulli for large deflections. Extra emphasis is given on the impact of pipe-soil interaction, where a realistic tri-linear model is utilized, according to the latest guidelines. Firstly, the proposed analytical model is compared with a numerical model utilizing the finite-element method and a relevant analytical model where soil resistance is modeled in a bi-linear manner. Subsequently, various combinations of soil parameters and loading conditions that affect the examined problem are investigated with realistic input data taken from the offshore section of the natural-gas pipeline TAP (Trans Adriatic Pipeline). Finally, useful conclusions are drawn regarding the applicability and the efficiency of the proposed approach.

Ανάλυση Βιωσιμότητας Κύκλου Ζωής της Κατανεμημένης Παραγωγής

Αικατερίνη Τρουλλάκη, Στυλιανός Ροζάκης

Εργαστήριο Βιοοικονομίας και Οικονομικής Ανάλυσης Βιοσυστημάτων, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2821036204, atroullaki@isc.tuc.gr

Σε αυτή την εργασία, μελετάται ο τρόπος παραγωγής «DesignGlobal, ManufactureLocal» (DGML) από την άποψη της βιωσιμότητας του κύκλου ζωής. Το πρότυπο DGML, που συγκλίνει τα παγκόσμια ψηφιακά κοινά και τις τοπικές πρακτικές παρασκευής, έχει υποστηριχθεί ως μια βιώσιμη εναλλακτική έναντι της συμβατικής βιομηχανικής παραγωγής, αλλά το επιχείρημα αυτό δεν έχει αξιολογηθεί εμπειρικά. Ηπαρούσα έρευνα βασίζεται και αναπτύσσει περαιτέρω την μεθοδολογία Ανάλυσης Βιωσιμότητας Κύκλου Ζωής (ABKZ), και την εφαρμόζει σε συγκριτικές μελέτες περιπτώσεων DGML και συμβατικών προϊόντων. Ως πρώτο βήμα, εκπονείται μία μελέτη Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (AKZ) για δύο συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο DGML: μια μικρή ανεμογεννήτρια και ένα μικρό υδροηλεκτρικό. Τα δύο συστήματα μοντελοποιήθηκαν βάσει πραγματικών δεδομένων από μελέτες περίπτωσης, ενώ λήφθηκαν υπόψη παραμέτροι που επηρεάζουν την επίδοσή τους, όπως ο αριθμός των βλαβών και το αιολικό δυναμικό στην περίπτωση των μικρών ανεμογεννητριών. Οι επιπτώσεις κύκλου ζωής για τα δύο συστήματα παρουσιάζονται και συγκρίνονται με αυτές μίας μικρής γεννήτριας πετρελαίου, ως αναφορά. Στα επόμενα βήματα της έρευνας, θα διεξαχθεί συγκριτική AKZ μεταξύ των DGML και των συμβατικών εναλλακτικών, και θα αναπτυχθούν και θα τεθούν σε εφαρμογή οι μεθοδολογίες για τη διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής από την AKZ στην ABKZ.

Life Cycle Sustainability Assessment of Distributed Manufacturing

Aikaterini Troullaki, School of Environmental Engineering, Technical University of Crete, 2821036204, atroullaki@isc.tuc.gr

In this work, the mode of production under the name 'Design Global, Manufacture Local' (DGML) is studied from a life cycle sustainability perspective. The DGML paradigm, converging the global digital commons and local manufacturing practices, has been argued as a sustainable alternative to conventional manufacturing practices but this argument has not been empirically assessed. To address that, this PhD research is building on the evolving Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) methodology, and applying it in comparative case studies of DGML and conventional products. As a first step, an environmental Life Cycle Assessment (LCA) is performed for two renewable energy systems, manufactured according to the DGML paradigm: a small wind turbine and a pico-hydro plant. A life cycle model and inventory has been implemented, based on actual data from two case studies. Variations in parameters that influence the performance of these systems, such as the number of failures and the availability of wind resource in the case of small wind turbines, have been considered in the modelling. Life cycle impacts for the two systems are presented and compared with the impacts of a small generator set, as a reference. Overall, the study shows that both renewable energy systems have significantly lower impacts than the small generator set, with the pico-hydro plant having the lowest impacts due to its high capacity factor, while the impacts of the small wind turbine are found to depend heavily on the average wind speed of the installation site. In the next research steps, a comparative LCA between the DGML and the conventional alternatives will be performed, and the methodologies to broaden the scope from LCA to LCSA will be elaborated and set into action.

Νέες τεχνολογίες παρακολούθησης, περιβαλλοντική πληροφόρηση και εφαρμογή του περιβαλλοντικού δικαίου

Μαρία Μανιαδάκη¹, Ευπραξία Μαριά²

¹ Εργαστήριο Δικαίου του Περιβάλλοντος και Περιβαλλοντικής Διακυβέρνησης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης e-mail: mmaniadaki@isc.tuc.gr, τηλ. 28210-37753

² Εργαστήριο Δικαίου του Περιβάλλοντος και Περιβαλλοντικής Διακυβέρνησης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, efmaria@enveng.tuc.gr, τηλ. 28210 - 37753

Ο συσχετισμός των νέων τεχνολογιών με την περιβαλλοντική πληροφόρηση και την εφαρμογή του περιβαλλοντικού δικαίου αποτελεί το ευρύτερο πεδίο έρευνας της παρούσας διδακτορικής διατριβής, καθόσον ειδικά οι τεχνολογίες παρακολούθησης και παρατήρησης της γης έχουν τεράστιες δυνατότητες εφαρμογής στους ανωτέρω τομείς. Αφενός έχουν αποδειχτεί εξαιρετικά αποτελεσματικές για τη διασφάλιση της περιβαλλοντικής συμμόρφωσης, και για τον λόγο αυτό τα τελευταία χρόνια προωθείται η ολοένα ευρύτερη χρήση τους. Αφετέρου, οι συγκεκριμένες τεχνολογίες μπορούν να χρησιμεύσουν και για τη διασφάλιση νέων μορφών δικαιωμάτων και δημοκρατικών διαδικασιών κατά τη λήψη αποφάσεων για περιβαλλοντικά θέματα, ενώ ιδιαίτερα ενδιαφέρονσα είναι η συσχέτιση των νέων τεχνολογιών παρακολούθησης με το περιεχόμενο και την άσκηση του δικαιώματος της πληροφόρησης. Εν προκειμένω, αντικείμενο της διδακτορικής διατριβής είναι η διαμόρφωση ενός θεωρητικού υποβάθρου όσον αφορά τα νομικά ζητήματα της ορθής χρήσης των ανωτέρω τεχνολογιών για τους παραπάνω σκοπούς καθώς και η πρακτική αντιμετώπισή τους σε επίπεδο διοικητικής πρακτικής. Έτσι, γίνεται αρχικώς προσέγγιση των τομέων του δικαίου που αφορούν την έρευνα και ακολούθως τίθενται επί τάπητος τα νομικά ζητήματα που έχουν εγερθεί διεθνώς σχετικά με τη χρήση των εν λόγω τεχνολογιών, όπως είναι πιθανές συγκρούσεις με άλλα δικαιώματα, ενώ ερευνώνται και νομικά εργαλεία για την επίλυση των διαφαινόμενων συγκρούσεων.

New monitoring technologies, environmental information and environmental law implementation

This dissertation deals with earth monitoring and observation technologies as tools to provide environmental information and improve environmental law implementation. New monitoring technologies have been proved to be effective for ensuring environmental law compliance as well as for ensuring new types of rights and democratic procedures in public participation in environmental decision making. However, their legal framework is still unclear. This dissertation aims to systemize the theoretical background of the proper use of monitoring technologies as well to define their practical use in administration. Initially, relevant fields of law are approached and subsequently legal issues such as conflict with other rights are examined. Possible solutions are also pursued.

Κυριότητα, προστασία και αξιοποίηση των περιβαλλοντικών αγαθών

Αθανάσιος Παπαθανασόπουλος¹, Ευπραξία Μαριά²

¹Εργαστήριο Δικαίου του Περιβάλλοντος και Περιβαλλοντικής Διακυβέρνησης,
Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, apapathanasopoul@isc.tuc.gr, τηλ.
28210 - 37753

²Εργαστήριο Δικαίου του Περιβάλλοντος και Περιβαλλοντικής Διακυβέρνησης,
Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, efmaria@enveng.tuc.gr,
τηλ. 28210 - 37753

Τα στοιχεία του περιβάλλοντος παραδοσιακά αντιμετωπίζονταν ως αντικείμενο οικονο-μικής εκμετάλλευσης (δάση, παράκτιος χώρος, ιαματικοί φυσικοί πόροι κλπ). Το άρθρο 24 του Συντάγματος του 1975 υπήγαγε το περιβάλλον σε καθεστώς αυστηρής προστασίας, περιορίζοντας δραστικά την οικονομική διάστασή του. Ωστόσο, η οικονομική κρίση ανέδειξε την ανάγκη εκ νέου εντατικοποίησης της οικονομικής εκμετάλλευσης των περιβαλλοντικών αγαθών, με αποτέλεσμα την ευρεία σύγκρουση μεταξύ των ιδιωτικών δικαιωμάτων (κυριότητα) επί των περιβαλλοντικών αγαθών και της ανάγκης οικολογικής προστασίας τους. Παρά ταύτα παρατηρείται διεθνώς η τάση ενεργοποίησης των σημαντικών εξουσιών της κυριότητας ως εργαλείου προστασίας του περιβάλλοντος. Με την παρούσα μελέτη ερευνάται πώς η κυριότητα δύναται να επιδράσει στην προστασία και την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών αγαθών στο πλαίσιο του προορισμού τους ως κοινωνικών και οικολογικών αγαθών. Στο πρώτο τμήμα του πρώτου μέρους της έρευνας στόχος είναι ο καθορισμός του ιδιοκτησιακού καθεστώτος των περιβαλλοντικών αγαθών, ώστε να αναδειχθεί ο εκάστοτε φορέας του δικαιώματος κυριότητας και οι εξουσίες του. Μελλοντικοί στόχοι είναι ο καθορισμός του γενικού νομικού καθεστώτος των περιβαλλοντικών αγαθών, της συμβολής της κυριότητας στην αξιοποίηση και προστασία τους, του συνδυασμού της προστασίας και της αξιοποίησης και η ανάδειξη των ιδιαιτεροτήτων των επί μέρους περιβαλλοντικών αγαθών που απαιτούν προσαρμογή των γενικών κανόνων στις ειδικότερες απαιτήσεις τους.

Property, protection and exploitation of environmental goods

The elements of the environment have traditionally been treated as economically exploited goods (forests, coastal areas, thermal natural resources, etc.). Article 24 of the 1975 Constitution placed the environment in a strict protection regime, drastically reducing its economic dimension. However, the economic crisis has highlighted the need to re-intensify the economic exploitation of environmental goods, resulting in a widespread conflict between private rights (property) over environmental goods and the need for environmental protection. Nevertheless, there is a worldwide trend of activating the important powers of property as a tool for environmental protection. In the first part of the research, the objective is to determine the property status of environmental goods in order to identify the right holder and his powers. Future objectives are to define the general legal status of environmental goods, to contribute to their use and protection, to combine protection and exploitation, and to highlight the specificities of individual environmental goods that require the general rules to be adapted to their specific requirements.

Ανάπτυξη καινοτομώννανοδομημένων καταλυτών Ir και Ru υποστηριγμένων σε ενεργούς φορείς για την αποτελεσματική μετατροπή του CO₂ σε μεθάνιο

Γεωργία Μποτζολάκη¹, Ιωάννης Γεντεκάκης²

¹Εργαστήριο Φυσικοχημείας & Χημικών Διεργασιών (www.pccplab.tuc.gr), Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2821037720, gmpotzolaki@isc.tuc.gr

² Εργαστήριο Φυσικοχημείας & Χημικών Διεργασιών (www.pccplab.tuc.gr), Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2821037752, yyentek@isc.tuc.gr

Η ενεργειακή εκμετάλλευση του CO₂ μέσω της μετατροπής του σε ανανεώσιμα καύσιμα (μεθάνιο και μεθανόλη) συγκαταλέγεται στις προσπάθειες μείωσης της συγκέντρωσης CO₂ στην ατμόσφαιρα και βρίσκει σήμερα έντονο ερευνητικό και τεχνολογικό ενδιαφέρον.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα πρωτόκολλα σύνθεσης και κάποια βασικά χαρακτηριστικά φορέων και καινοτόμων καταλυτών, με βάση νανοσωματίδια, διαφόρων μετάλλων (Rh, Ir, Ru, Ni) σε οξειδοαναγωγίμους φορείς γ-Al₂O₃ (AL), 80wt%Al₂O₃-10wt%CeO₂-10wt%ZrO₂ (ACZ) και 50wt%CeO₂-50wt%ZrO₂ (CZ), με σκοπό να μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά και τη συμπεριφορά τους κατά την αντίδραση υδρογόνωσης του CO₂. Η μορφολογία των υλικών αναλύθηκε με τεχνικές φυσικής ρόφησης N₂ (B.E.T.), ενώ η οξειδοαναγωγικότητα/χωρητικότητα σε ευμετάβλητο οξυγόνο (OSC) μελετήθηκε με θερμοπρογραμματιζόμενη αναγωγή (TPR). Πραγματοποιήθηκαν πειράματα Εκλεκτικής Χημειορρόφησης Υδρογόνου (H₂-titrations/H₂-chemisorption) για τον υπολογισμό της διασποράς του μετάλλου στο φορέα καθώς και της μέσης διαμέτρου των σφαιρικών σωματιδίων. Το μέσο αυτό μέγεθος των κρυσταλλιτών επιβεβαιώθηκε και με την τεχνική της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας υψηλής ανάλυσης (HRTEM).

Τα αποτελέσματα της μελέτης μας έδειξαν ότι οι φορείς AL και ACZ έχουν μεγάλη ολική επιφάνεια. Από τα πειράματα H₂-TPR βρέθηκε ότι το OSC των φορέων AL, ACZ και CZ είναι αντίστοιχα 0, 101 και 557 μmolO₂/g. Η προσθήκη του μετάλλου στον φορέα επιφέρει ασήμαντες αλλαγές τόσο στην ολική επιφάνεια όσο και στα χαρακτηριστικά του πορώδους. Ακόμα, οι καταλύτες που βασίζονται στους φορείς ACZ και CZ εμφανίζουν μεγαλύτερη OSC. Οι τεχνικές HRTEM και H₂-titrations έδωσαν παρόμοια αποτελέσματα όσον αφορά στο μέσο μέγεθος των κρυσταλλιτών Rh.

Development of innovative nano-structured catalysts of Ir and Ru supported on active phases for the effective conversion of CO₂ to methane

Hydrogenation of CO₂ has gathered great scientific and technical interest, as an effective way of reducing concentration of CO₂ in the atmosphere. In our study, we present the synthesis protocols, as well as important characteristics of the supports and some of the catalysts prepared for CO₂ hydrogenation experiments.

Επίδραση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών υποστηριγμένων καταλυτών μετάλλων στην ενεργότητα τους για την αντίδραση αναμόρφωσης του προπανίου με ατμό

Αλίκη Κόκκα*, Παρασκευή Παναγιωτοπούλου**

Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 73100, Χανιά

* Τηλέφωνο: +302821006256, e-mail: akokka@isc.tuc.gr

**Τηλέφωνο: +302821037770, e-mail: ppanagioutopoulou@isc.tuc.gr

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από κυψέλες καυσίμου με ενδιάμεση παραγωγή H_2 αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη και φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογία. Ανάμεσα στις διεργασίες παραγωγής H_2 , η αναμόρφωση του υγροποιημένου αερίου του πετρελαίου (LPG) με ατμό παρουσιάζει ενδιαφέρον κυρίως σε απομακρυσμένες περιοχές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες με τα υπάρχοντα ηλεκτρικά δίκτυα. Βασικό μειονέκτημα της αντίδρασης αποτελεί η εναπόθεση άνθρακα, λόγω διάσπασης των παραπροϊόντων CH_4 , C_2H_4 και C_2H_6 , η οποία οδηγεί σε σταδιακή απενεργοποίηση του καταλύτη. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη ενεργών και σταθερών καταλυτών ικανών να μετατρέπουν εκλεκτικά το LPG σε H_2 παρεμποδίζοντας ταυτόχρονα την ανεπιθύμητη εναπόθεση άνθρακα. Για τον σκοπό αυτό μελετήθηκε η επίδραση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των υλικών στην καταλυτική συμπεριφορά και συγκεκριμένα της φύσης (Ni, Rh, Ru, Pt, Re, Ir), της φόρτισης (0.1-5 wt.%) και του μεγέθους των κρυσταλλιτών (0.9-13.6 nm) του μετάλλου, καθώς και της φύσης του φορέα (Al_2O_3 , CeO_2 , YSZ, TiO_2 , ZrO_2 , SiO_2). Βρέθηκε ότι η φύση της διεσπαρμένης μεταλλικής φάσης επηρεάζει σημαντικά την καταλυτική ενεργότητα, η οποία αυξάνεται ακολουθώντας τη σειρά $Re < Ni < Pt < Ir \sim Ru < Rh$. Αύξηση της φόρτισης σε μέταλλο οδηγεί σε σημαντική βελτίωση της μετατροπής του C_3H_8 . Ο ειδικός ρυθμός της αντίδρασης αυξάνεται σημαντικά με αύξηση του μεγέθους των σωματιδίων του Ru, ενώ παραμένει πρακτικά ανεπηρέαστος από το μέγεθος των σωματιδίων του Rh. Η φύση του φορέα επηρεάζει σημαντικά την καταλυτική συμπεριφορά, με τους καταλύτες Rh/ TiO_2 και Rh/YSZ να παρουσιάζουν βέλτιστα αποτελέσματα.

Effect of physicochemical properties of supported metal Catalysts on their activity for the propane steam reforming reaction

The use of H_2 , in combination with fuel cells, is one of the most environmentally sound methods for the production of electricity. Among various processes proposed for H_2 production, steam reforming of LPG is of special interest, especially in remote areas, where the existing power grids address serious problems. The major issue of the LPG steam reforming reaction is carbon deposition due to decomposition of side products C_2H_6 , C_2H_4 and CH_4 , resulting in progressive catalyst deactivation. The aim of the present study is to develop active and stable catalysts, able to convert LPG selectively to H_2 , suppressing the deposition of carbon on the catalyst surface. Thus, the effect of physicochemical properties on catalytic performance was investigated, including the nature (Ni, Rh, Ru, Pt, Re, Ir), loading (0.1-5 wt.%) and crystallite size (0.9-13.6 nm) of the metal, as well as the nature of the support (Al_2O_3 , CeO_2 , YSZ, TiO_2 , ZrO_2 , SiO_2). Results showed that the nature of dispersed metallic phase affects significantly catalytic performance, which increases following the order of $Re < Ni < Pt < Ir \sim Ru < Rh$. Catalytic performance can be improved with increasing metal loading. Specific reaction rate increases substantially with increasing Ru particles, whereas is practically independent on Rh crystallite size. The nature of the support affects significantly catalytic performance, with Rh/YSZ and Rh/ TiO_2 catalysts exhibiting optimum results.

Προηγμένη ενεργειακή εκμετάλλευση αερίων του θερμοκηπίου (CH₄ & CO₂), με έμφαση στις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα και στο βιοαέριο, μέσω καταλυτικών και ηλεκτροκαταλυτικών διεργασιών

Ανατολή Ροντογιάννη, Ιωάννης Γεντεκάκης

Πολυτεχνείο Κρήτης, Εργαστήριο Φυσικοχημείας & Χημικών Διεργασιών
Γραφείο: Εργαστήριο Φυσικοχημείας και Χημικών Διεργασιών,
κτίριο : Κτίριο Επιστημών/ΗΜΜΥ Γραφείο 137Α-24, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 73100

Τηλ.: 0030 693 697 2969

Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο : anatolirontogianni@protonmail.com

Οι επιστημονικοί στόχοι αυτής της διατριβής περιλαμβάνουν τη μετατροπή της εκλεκτικότητας του CO₂ σε CH₄ και του CH₄ σε C₂H₄ προς χρήσιμα προϊόντα, και για το σκοπό αυτό αναπτύσσονται καινοτόμα σύνθετα νανο-δομημένα υλικά με συγκεκριμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά όσον αφορά την επιφάνεια, υφή και δομή τους καθώς και στοχευόμενες φυσικοχημικές ιδιότητες. Αυτές οι ιδιότητες θα προσδιορίζονται από τον τρόπο παρασκευής των υλικών και την ελεγχόμενη νανο-δομή / μορφολογία τους. Αυτοί οι στόχοι σχετίζονται επίσης με άλλες τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένων των εφαρμογών στη βιομηχανική χημεία, την παραγωγή και αποθήκευση ενέργειας και την αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

The scientific goals of this thesis include the selectivity conversion of CO₂ to CH₄ and CH₄ to C₂H₄ using innovative composite nano-structured materials with targeted properties to exploit the catalytic phenomena for the benefit of the processes. These properties will be determined by the way the materials are prepared and their controlled nano-structure/morphology. These goals are also relevant to other technologies, including applications in industrial chemistry, energy production and storage, and environmental restoration.

Λιμάνια Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης: Πραγματικότητα ή μύθος;

Νικόλαος Σηφάκης¹, Θεοχάρης Τσούτσος¹

¹Εργαστήριο Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα
Email: theocharis.tsoutsos@enveng.tuc.gr

Τα λιμάνια ανά τον κόσμο βρίσκονται σε ευαίσθητες, κλιματικά, περιοχές λόγω της πολύ συγκεκριμένης γεωγραφικής τους θέσης. Η συνεχής τεχνολογική πρόοδος στην παγκόσμια αγορά καθώς κι η ανάπτυξη των εμπορικών τους δραστηριοτήτων, τα υποχρεώνουν να βρουν και να ενσωματώσουν νέους τρόπους ανταγωνιστικότητας και εναρμόνισης με τη «νομοθεσία» που σχετίζεται με την βιώσιμη ανάπτυξη. Συγκεκριμένα, αυτό σημαίνει ότι αξιολογούνται πρακτικά όλες οι πιθανές ενέργειες κι οι μέσες λύσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη κάποιας βέλτιστης ενεργειακής αναβάθμισης. Ο κύριος στόχος της παρούσας ερευνητικής δραστηριότητας, είναι η διερεύνηση, ανάλυση και αξιολόγηση μέσω μιας προτεινόμενης μεθοδολογίας, συγκεκριμένων ενεργειακών δεδομένων του λιμανιού του Ρεθύμνου καθώς κι η πρόταση ενός υποθετικού μοντέλου για την επίτευξη της έννοιας του Λιμένα σχεδόν Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης(ΛΜΕΚ). Επίσης, παρουσιάζονται τα κριτήρια που πρέπει να πληρούνται για να επιτευχθεί ένας τέτοιος καινοτόμος σκοπός. Παρουσιάζεται η μεθοδολογία για την αξιολόγηση ενός λιμένα ως ΛΜΕΚ, συμπεριλαμβανομένων διαφόρων κρίσιμων κατευθυντήριων γραμμών και κριτηρίων για τον ορισμό ενός λιμένα ως ΛΜΕΚ. Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό, τα αποτελέσματα της έρευνας απέδειξαν ότι υπάρχουν σημαντικά κενά όσον αφορά την ερευνητική δραστηριότητα στον συγκεκριμένο κλάδο και κατ'επέκταση ερευνητικές ευκαιρίες. Έτσι, καθιερώνεται ένα εκπαιδευτικό και καινοτόμο εγχειρίδιο για μια αρχική προσπάθεια εξομάλυνσης ενός μεσογειακού λιμανιού και την προσαρμογή του στην λογική των ΛΜΕΚ, χρησιμοποιώντας περιβαλλοντικά-φιλικές και ουσιαστικές πρακτικές και παρεμβάσεις / υλοποιήσεις για την επίτευξη αυτής της πρόθεσης.

Towards nearly Zero Energy Ports: Reality or Myth?

N Sifakis¹, T Tsoutsos^{1*}

¹Renewable and Sustainable Energy Systems Lab, School of Environmental Engineering, Technical University of Crete, Chania, Greece
Email: theocharis.tsoutsos@enveng.tuc.gr

Ports are situated in susceptible, to climate change, areas. The continuous technological advances on the global market and the growth of the trade activities are forcing ports to find new ways to be both competitive and harmonize with sustainable development's "legislation". Specifically, this means to practically evaluate all the possible actions and the mean which can be utilized to achieve their optimization and greenification. The main objective of this paper is to investigate, analyze and evaluate, through the proposed methodology, various energy-related data of the port of Rethymno and propose a hypothetic model to achieve the near Zero Energy Port (nZEP) concept and the criteria that have to be fulfilled to accomplish such an innovative purpose. The methodology to assess a port into the nZEP's concept is presented, including various crucial guidelines and criteria to define a port as nZEP. Last but not least, the research outcomes specify that there are some curtain gaps and opportunities. Thus, this paper establishes an educational and innovative handbook about an initial attempt to greenify a Mediterranean port and adapt it to nZEP's concept, utilizing good and essential practices and interventions/implementations to achieve this intention.

Αξιολόγηση τεχνικών διαχείρισης της θερμοκρασίας με στόχο την αύξηση του βαθμού απόδοσης και την βελτίωση του οικολογικού αποτυπώματος των φωτοβολταϊκών συστημάτων

Νικόλαος Σαββάκης¹, Θεοχάρης Τσούτσος¹

Εργαστήριο Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων,
Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 731 00 Χανιά,
Τηλέφωνο: +30 2821037825, e-mail: nsavvakis87@gmail.com , nsavvakis@enveng.tuc.gr,

Η θερμοκρασία λειτουργίας των φωτοβολταϊκών στοιχείων/πλαίσιων χαρακτηρίζεται ως βασική παράμετρος ελέγχου, που καθορίζει την ενεργειακή τους απόδοση κατά τη φάση λειτουργίας. Συνεπώς, η διαχείριση της καθίσταται απαραίτητη, ιδιαίτερα σε χώρες με υψηλό ηλιακό δυναμικό και θερμό κλίμα. Στη διεθνή βιβλιογραφία, έχουν παρουσιαστεί αρκετές τεχνικές ψύξης των φωτοβολταϊκών πλαισίων, οι οποίες μπορούν να ταξινομηθούν σε παθητικές και ενεργητικές. Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην ανάπτυξη και την πειραματική μελέτη ενός τροποποιημένου φωτοβολταϊκού συστήματος, στο οποίο είχε ενσωματωθεί ειδική διάταξη παθητικής ψύξης με χρήση διαφορετικών υλικών αλλαγής φάσης - PCMs (με θερμοκρασία τήξης 27°C, 31°C και 35°C). Η ενεργειακή και περιβαλλοντική απόδοση του προτεινόμενου συστήματος PV-PCM αξιολογήθηκε υπό τις πραγματικές συνθήκες της Μεσογείου στην περιοχή της Κρήτης, προκειμένου να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα και να διαμορφωθούν σημεία αναφοράς για τα οφέλη εφαρμογής του. Επιπλέον, τα αποτελέσματα που προέκυψαν καλύπτουν το κενό στη βιβλιογραφία, όσον αφορά την εμπειρία πεδίου.

Evaluation of thermal management techniques with the aim to increase efficiency and improve the ecological footprint of photovoltaic systems

The operating temperature of photovoltaics (PVs) is amongst the most important parameters affecting their energy output, efficiency and life cycle. Consequently, the cooling of PV modules during operation is essential, particularly in countries with high solar potential and warm climate. In literature, various methods proposed to mitigate the temperature effect on PV performance, which can be classified into passive and active approaches. This study focused on the design, development and experimental evaluation of a modified PV system, combining a commercially available PV module with different Phase Change Materials - PCMs (melting temperatures of 27°C, 31°C and 35°C). The energy and environmental performance of the proposed PV-PCM system has been evaluated under actual Mediterranean climate conditions on the island of Crete. The results provide safe estimates and information about the benefits of the PV-PCM system and fill in the gap that exists in the literature in terms of real-field experience of this PV configuration's operation under high-temperature Mediterranean conditions systems.

Ποια μέτρα απαιτούνται για τη βελτίωση της βιωσιμότητας των λιμένων της Μεσογείου από την άποψη των εμπλεκομένων. Περιοχή μελέτης: Λιμένας Σούδας, Χανιά

Ιωάννης Αργυρίου¹, Νικόλαος Σηφάκης¹, Θεοχάρης Τσούτσος¹

¹Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος / Εργαστήριο Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων

Οι επιπτώσεις της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και της εξάντλησης των φυσικών πόρων, καθώς και η αυξανόμενη πολυπλοκότητα των περιβαλλοντικών, οικονομικών και αναπτυξιακών θεμάτων, οδήγησαν σε αυξημένο ενδιαφέρον για τη διεθνή κοινότητα για την αλλαγή των υφιστάμενων πολιτικών. Η λειτουργία των λιμενικών εγκαταστάσεων έχει επίσης σημαντικό αντίκτυπο σε αυτά τα ζητήματα. Ο επείγον χαρακτήρας της προστασίας του περιβάλλοντος οδήγησε τις διοικήσεις πολλών λιμένων να εισαγάγουν στη διαχείρισή τους, την περιβαλλοντική διάσταση με διάφορους τρόπους. Η αύξηση της περιβαλλοντικής συνείδησης δημιουργεί νέες προκλήσεις για την ανάπτυξη των λιμένων. Η πολυπλοκότητα των ενεργειακών και περιβαλλοντικών συστημάτων, παράλληλα με τη σοβαρότητα των επιπτώσεων στη υγεία των ανθρώπων, καθιστά αναγκαία τη λήψη αποφάσεων μέσω μοντέλων που λαμβάνουν υπόψη διάφορα κριτήρια και ενσωματώνουν λειτουργικά τις φιλοδοξίες/προσδοκίες όλων των ενδιαφερομένων. Αυτές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη βελτιστοποίηση της χρήσης των διαθέσιμων πόρων, την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, τη μείωση του συνολικού κόστους, την ενίσχυση της επιχειρησιακής ασφάλειας και την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. Μέσω της αξιοποίησης της πολυκριτηριακής ανάλυσης, επιχειρήθηκε η αποτελεσματική βελτιστοποίηση του ενεργειακού και περιβαλλοντικού σχεδιασμού αναλύοντας αποτελέσματα που προέκυψαν από ένα δείγμα ερωτηθέντων που είχαν άμεση ή έμμεση σχέση με τις δραστηριότητες του λιμένα Σούδας.

What measures are needed to improve the sustainability of the Mediterranean ports from the stakeholder's viewpoint: A case study of Souda port, Chania, Crete

The impact of environmental degradation and the depletion of natural resources, as well as the increasing complexity of environmental, economic and development issues, have led to increased international community interest in changing existing policies. The operation of port facilities has a significant impact on these issues, as well. The urgency of protecting the environment has led international administrations of many ports to introduce the environmental dimension into their management in a number of ways. Increasing environmental awareness creates new challenges for port development. The complexity of energy and environmental systems alongside with the severity of the impact of human-related actions that affect the planet makes it necessary to make decisions through models that take into account various criteria and functionally integrate the ambitions of all stakeholders. These include, among other things, optimizing the use of available resources, minimizing environmental impacts, reducing overall costs, enhancing operational safety and meeting energy needs. Through the utilization of the multi-criteria analysis, it was attempted to efficiently optimize energy and environmental planning.

Αξιοποίηση βιοστερεών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με συνδυασμό των μεθόδων μικροκοσκίνισης-αεριοποίησης

Ανθή Μάναλη, Πέτρος Γκίκας

Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Διεργασιών, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

Διευθύνσεις αλληλογραφίας: amanali@isc.tuc.gr, petros.gikas@enveng.tuc.gr

Τηλέφωναεπικοινωνίας: +30 28210 37839, +30 28210 37836

Η μη αποτελεσματική λειτουργία των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) λόγω της υπερφόρτωσης, σε συνδυασμό με τις υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις των εγκαταστάσεων παρατεταμένου αερισμού, αλλά και την μη ικανοποιητική διαχείριση των βιοστερεών αποτελούν σημαντικά προβλήματα, που θα μπορούσαν να επιλυθούν μέσω ενός καινοτομικού συστήματος αξιοποίησης βιοστερεών. Ένα τέτοιο σύστημα με δυναμικότητα 5000 m³/d αποβλήτων, θα εγκατασταθεί στην ΕΕΛ Ρεθύμνου και θα αποτελείται κατά σειρά από: διαχωρισμό βιοστερεών μέσω μικροκοσκίνισης, ξήρανση, αεριοποίηση προς αέριο σύνθεσης και παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας μέσω μιας μηχανής εσωτερικής καύσης για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του συστήματος. Η πιλοτική αυτή μονάδα θα εξεταστεί ώστε να βελτιστοποιηθεί, να υπολογιστεί το κρίσιμο μέγεθος πάνω από το οποίο θα έχει θετικό ενεργειακό ισοζύγιο, να γίνει χαρακτηρισμός της ιλύος, να προσδιοριστούν τα παραπροϊόντα και να προταθεί τρόπος διαχείρισής τους σε περίπτωση που αποδειχθούν τοξικά, και να γίνει αξιολόγηση του κύκλου ζωής. Τα αναμενόμενα αποτελέσματα είναι: αύξηση των επιδόσεων της ΕΕΛ μέσω της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αξιοποίηση ιλύος με ταυτόχρονη μείωση του όγκου της, και μείωση των ενεργειακών αναγκών της δεξαμενής αερισμού.

Valorization of biosolids for the production of electric energy by the microsieving-gasification methods

The insufficient performance of WWTPs due to excess loading, the high energy requirements of extended aeration plants and the poor management of biosolids are significant issues of concern. A complete system (with capacity of about 5000 m³/d of raw wastewater) for the separation of solids will be installed at WWTP of Rethymno, followed by drying, gasification and production of electric and thermal energy through an internal combustion co-generation engine for the energy requirements of the pilot plant. The system will be optimized, the sludge and the by-products will be characterized, and the critical size over which the plant will have a positive energy balance will be calculated, and a Life Cycle Assessment will be done. The expected results are: production of electric energy, sludge utilization, reduction of sludge volume, increase of the performance of the WWTP and reduction of the energy requirements of the aeration tank.

Βελτιστοποίηση διεργασιών ανάπτυξης και διαχωρισμού μικροφυκών για την παραγωγή προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας

Γεώργιος Μακάρογλου, Πέτρος Γκίκας

Πολυτεχνείο Κρήτης
Γραφείο Κ3.Α12, Κτίριο Κ3, Α' Όροφος
2821006163
gmakaroglou@isc.tuc.gr

Σκοπός της παρούσας διδακτορικής διατριβής, είναι αρχικά η επιλογή και η ανάπτυξη ενός στελέχους μικροφυκών του γένους *Stichococcus* sp., με μειωμένη παραγωγή χλωροφύλλης, καθόσον υψηλές συγκεντρώσεις χλωροφύλλης προκαλούν σκίαση και μειώνουν την διαπερατότητα του φωτός στην βιοκαλλιέργεια. Ακολούθως, θα εξεταστεί η ανάπτυξη του επιλεγμένου στελέχους σε φωτοβιοαντιδραστήρα, με την παροχή αερίου μίγματος που προσομοιώνει εκπομπές εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση φυσικού αερίου. Επίσης, θα βελτιστοποιηθεί η παραγωγή βιομάζας και λιπιδίων από το επιλεγμένο στέλεχος μικροφύκους. Από τα πειράματα μετάλλαξης που διεξάχθηκαν, προέκυψαν δύο μεταλλαγμένα στελέχη, τα οποία ονομάστηκαν EMS1 και EMS3 και παρουσιάζουν μειωμένη χλωροφύλλη, υψηλότερη βιομάζα και λιπίδια, σε σχέση με το άγριο στέλεχος. Για τη σύγκριση τους, πραγματοποιούνταν καθημερινά μετρήσεις βιομάζας, χλωροφύλλης και λιπιδίων. Επίσης, έγινε εξέταση του χρώματος κυττάρων των εξεταζόμενων στελεχών, σε οπτικό μικροσκόπιο. Με βάση τα πειραματικά δεδομένα, το EMS1 είχε τη χαμηλότερη χλωροφύλλη, με τιμή 0.27 μg/mg βιομάζας, έναντι των Wild και EMS3, με τιμές 0.25 ± 0.03 μg/mg βιομάζας και 0.21 ± 0.06 μg/mg βιομάζας, αντίστοιχα. Το EMS1 σημείωσε την πιο σύντομη ανάπτυξη, με μέγιστη παραγωγή βιομάζας 8.4 ± 0.6 mg/ml. Ακολούθως ήταν το EMS3 (8.1 ± 0.6 mg/ml) και Wild (8.3 ± 0.3 mg/ml).

Optimization of microalgae growth and separation processes for the production of high added value products

The scope of this doctoral thesis, is initially the selection and cultivation of a microalgae strain of genus *Stichococcus* sp. with reduced chlorophyll production, since high concentrations of chlorophyll causes shading and reduces light permeability in the bioculture. Subsequently, the growth of the selected strain in a photobioreactor will be examined, by supplying a gas mixture that simulates emissions from a natural gas power plant. The production of biomass and lipids from the selected microalgae strains, will be also optimized. From the mutation experiments carried out, two mutant strains, named EMS1 and EMS3, showed reduced chlorophyll content, higher biomass and lipids compared to the wild-type strain. Biomass, chlorophyll content, and lipid extraction experiments were performed daily. The color of test strain cells was also examined under an optical microscope. Based on the experimental data, EMS1 had the lowest chlorophyll content, at 0.27 μg/mg of biomass, compared to Wild and EMS3, 0.25 ± 0.03 μg/mg of biomass and 0.21 ± 0.06 μg/mg of biomass, respectively. EMS1 marked the shortest growth, with a maximum biomass production of 8.4 ± 0.6 mg/ml, followed by EMS3 (8.1 ± 0.6 mg / ml) and Wild (8.3 ± 0.3 mg / ml).

Τύχη και συμπεριφορά φαρμάκων και νανοσωματιδίων στο υπέδαφος

Θεοδοσία Φουντούλη, Κωνσταντίνος Χρυσικόπουλος

Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος
τηλ.: 2821037684/ 6972276487, E-mail: thfountouli@gmail.com

Τα κολλοειδή μπορούν να δεσμεύουν μια ποικιλία μολυσματικών ουσιών και να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη μεταφορά αυτών μέσα στους υπόγειους σχηματισμούς. Σε αυτή τη μελέτη εξετάστηκε η επίδραση δύο αντιπροσωπευτικών σωματιδίων αργίλου μεγέθους κολλοειδών (καολινίτη, μοντμοριλλονίτης) στη μεταφορά φορμαλδεΰδης (FA) σε ακόρεστα πορώδη μέσα. Η φορμαλδεΰδη απελευθερώνεται συχνά σε συστήματα εδάφους προκειμένου να αδρανοποιηθούν ή να καταστραφούν παθογόνα βακτήρια και μύκητες. Μελετήθηκε η μεταφορά της φορμαλδεΰδης με και χωρίς την παρουσία αιωρούμενων σωματιδίων αργίλου σε διάφορες ταχύτητες ροής και διάφορα επίπεδα κορεσμού σε ακόρεστα πορώδη μέσα. Υπολογίστηκαν επίσης η ενέργεια αλληλεπίδρασης DLVO και η δυναμική τριχοειδής ενέργεια που σχετίζεται με τη συγκράτηση κολλοειδών στη διεπιφάνεια αέρα-νερού και στερεού-νερού. Τα πειραματικά αποτελέσματα υποδηλώνουν σαφώς ότι η παρουσία αιωρούμενων σωματιδίων αργίλου παρεμπόδισε τη μεταφορά FA σε ακόρεστες στήλες. Επιπλέον, όπως αναμενόταν, δείχθηκε ότι η συγκράτηση των σωματιδίων αργίλου στη στήλη, αυξήθηκε με τη μείωση του κορεσμού του νερού.

Fate and behavior of pharmaceuticals and nanoparticles in the subsoil.

Colloids can bind a variety of contaminants and play an important role in their transport within subsurface formations. The objective of this study is to investigate the effects of two representative colloid-sized clay particles (kaolinite, montmorillonite) on the transport of formaldehyde (FA) in unsaturated porous media. Formaldehyde is often released into soil systems in order to inactivate or destroy pathogenic bacteria and fungi. Transport experiments were performed in columns packed with quartz sand, under unsaturated conditions. The transport of FA was examined with and without the presence of suspended clay particles under various flow rates and various levels of saturation. DLVO interaction energies and the capillary potential energy associated with colloid retention at air-water and solid-water interfaces were calculated. The experimental results clearly suggested that the presence of suspended clay particles hindered the transport of FA in unsaturated packed columns. Moreover, as expected, it was shown that clay particle retention in the packed column increased with decreasing level of water saturation.

Νανοσωματίδια-γεωργικά φάρμακα: εφαρμογές και επίδραση στο αγρο-οικοσύστημα

Αναστάσιος Μαλανδράκης ⁽²⁾, Νεκτάριος Καβρουλάκης ⁽³⁾, Κωνσταντίνος Χρυσικόπουλος ⁽¹⁾

(1) Πολυτεχνείο Κρήτης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Χανιά, Κρήτη (cvc@enveng.tuc.gr, τηλ.: 28210-37797)

(2) Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιτήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργ. Γεωργικής Φαρμακολογίας, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα (tasmal@aua.gr, τηλ.: 28210-06228)

(3) ΕΛΓΟ “Δήμητρα”, Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών & Αμπέλου, Αγροκήπιο-Σούδα, 73164 Χανιά, Κρήτη (nkavroulakis@nagref-cha.gr, τηλ.: 28210-83419)

Οι εφαρμογές αλλά και οι επιπτώσεις των νανοσωματιδίων (NPs) σε συνδυασμό με τα γεωργικά φάρμακα στο αγροοικοσύστημα και κατά προέκταση στο περιβάλλον αποτελεί το αντικείμενο της παρούσας διδακτορικής Διατριβής. Μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα 4 NPs (Cu, CuO, ZnO και Ag) στην αντιμετώπιση 7 φυτοπαθογόνων μυκήτων αλλά και η δυνατότητα των CuNPs να καταστέλλουν στελέχη του μύκητα *B. cinerea* ανθεκτικά σε μυκητοκτόνα. Τα πιο αποτελεσματικά NPs ενάντια στην μυκηλιακή αύξηση των φυτοπαθογόνων ήταν τα Cu-NPs ακολουθούμενα από τα ZnO-NPs ενώ περιορισμένη αποτελεσματικότητα εμφάνισαν τα CuO-NPs και Ag-NPs. Τα περισσότερα NPs και ήταν πιο αποτελεσματικά σε πειράματα *in vivo* ενάντια στο παθογόνο *Botrytis cinerea* σε σχέση με το Cu(OH)₂. Παρατηρήθηκε συνεργιστική δράση μεταξύ των CuNPs και των μυκητοκτόνων thiophanate methyl και fluazinam έναντι στο μύκητα *Botrytis cinerea* τόσο *in vitro* όσο και *in vivo*. Για την εκτίμηση τυχόν αρνητικών επιπτώσεων στο αγροοικοσύστημα, θα πραγματοποιηθεί διερεύνηση της επίδρασης των NPs στην ανάπτυξη και φυσιολογία του ψυχανθούς *Lotus japonicus*. Επίσης, θα πραγματοποιηθεί μελέτη της πιθανής τοξικής δράσης των NPs στο αζωτοδεσμευτικό βακτήριο *M. loti* καθώς και στην συμβιωτική σχέση του με το *L. japonicus*. Τέλος, η τύχη των NPs στο περιβάλλον θα προσεγγιστεί με πειράματα κινητικής επιλεγμένων NPs σε πορώδη μέσα, μεμονωμένα ή μαζί με γεωργικά φάρμακα.

Nanoparticles vs Pesticides: applications and impact on agro-ecosystems

The efficacy of 4 NPs (Cu, CuO, ZnO and Ag) against of 7 phytopathogenic fungi was studied while the ability of CuNPs to suppress *B. cinerea* strains resistant to conventional fungicides was studied. The most effective NPs against mycelial growth of the plant pathogens were those of Cu-NPs followed by ZnO-NPs, whereas CuO-NPs and Ag-NPs showed limited efficacy. Most NPs were more effective in *in vivo* experiments against the pathogen *Botrytis cinerea* than Cu(OH)₂. Synergistic activity was observed between CuNPs and the fungicides thiophanate methyl and fluazinam against *Botrytis cinerea* both *in vitro* and *in vivo*. The effect of NPs on the development and physiology of the legume *Lotus japonicus* will be investigated. A study of the potential toxic effect of NPs on the nitrogen-binding bacterium *M. loti* as well as on its symbiotic relationship with *L. japonicus* will be carried out. Finally, the fate of NPs in the environment will be investigated by kinetic experiments of selected NPs on porous media, individually or in combination with pesticides.

Ανθρώπινη υγεία και ευημερία στο αστικό δομημένο περιβάλλον

Ελισάβετ Τσέκερη, Διονυσία Κολοκοτσά

Εργαστήριο Δομημένου Περιβάλλοντος και Διαχείρισης Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης Πολυτεχνείο Κρητης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος
Τηλ: 6979059814, Email: etsekeri@isc.tuc.gr

Οι ακραίες καιρικές συνθήκες επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία. Η παρούσα μελέτη αναλύει τη σύνδεση ακραίων καιρικών συνθηκών με θανάτους που οφείλονται σε καρδιακά και αναπνευστικά νοσήματα σε ανθρώπους άνω των 65 ετών στην πόλη των Χανίων. Η θνησιμότητα εξετάστηκε με ανάλυση χρονοσειρών και διερευνήθηκε περαιτέρω με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων, με κατανομή Poisson και με αρνητική διωνυμική κατανομή. Τα αποτελέσματα επίσης έδειξαν ότι η αυξημένη θερμοκρασία επιδρά αρνητικά μια μέρα αργότερα στην υγεία των ηλικιωμένων. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε ανάλυση συμπλέγματος για την περίοδο Μάη έως και Οκτώβρη, για να εξεταστεί η συσχέτιση μεταξύ θνησιμότητας, υγρασίας και θερμοκρασίας.

Human health and wellbeing in the urban built environment

Extreme weather conditions effect human health. This study analyses the association of high and low temperature with cardiovascular and respiratory diseases on people under 65 years old for the years 2007 to 2015, in the region of Chania in Greece. The mortality was examined by time series analysis and further investigated by OLS, Poisson and Negative Binomial regression, showing that one-lag in maximum temperature strongly affect the health of elderly. Finally, cluster analysis was used from May to October, discover the associations between mortality, temperature and humidity, which was confirmed by discriminant analysis.

Ολοκληρωμένος και ευφυής σχεδιασμός κτιρίων και κοινοτήτων

Αγγελική Μαυριγιαννάκη, Διονυσία Κολοκοτσά

Εργαστήριο Δομημένου Περιβάλλοντος και Διαχείρισης Ενέργειας, Σχολή Μηχανικών
Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης
Tel: 0030 28210 37838, E-mail: amavrigiannak@isc.tuc.gr

Ο σχεδιασμός κτιρίων υπόκειται μια μεταβολή αντίληψης με την εμφάνιση της έννοιας του Ολοκληρωμένου Σχεδιασμού. Ο Ολοκληρωμένος Σχεδιασμός προϋποθέτει τη συμμετοχή πολλών και ποικίλων ειδικοτήτων από την αρχή του έργου και επίσης ακολουθεί πορεία ανατροφοδότησης ανάμεσα στα στάδια εξέλιξής του. Επίσης ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός σε αντίθεση με τη συνήθη πρακτική ακολουθεί το έργο και κατά τη «φάση ζωής» του με σκοπό τον έλεγχο, μέτρηση και επαλήθευση της απόδοσής του και κατά συνέπεια την αξιολόγηση των στρατηγικών εξοικονόμησης ενέργειας, την αναγνώριση προβλημάτων και την εφαρμογή μέτρων για βελτίωση της απόδοσης. Για το συντονισμό και την εφαρμογή μέτρησης και επαλήθευσης ενός έργου απαιτείται ένα ευρύ σύνολο ενεργειών, οι οποίες καταγράφονται στο Σχέδιο Μέτρησης και Επαλήθευσης. Η εμπειρία από το έργο Experience αποκάλυψε ότι η δημιουργία ενός Σχεδίου Μέτρησης και Επαλήθευσης σχετίζεται στενά με τα βήματα του Ολοκληρωμένου Σχεδιασμού. Η παρούσα εργασία εντοπίζει αυτό το συσχετισμό, ο οποίος μπορεί να υποστηρίξει τη δημιουργία αξιόπιστων Σχεδίων Μέτρησης και Επαλήθευσης που μακροπρόθεσμα ωφελούν τον έλεγχο και την αξιολόγηση της ενεργειακής συμπεριφοράς ενός έργου κατά τη διάρκεια ζωής του.

Integrated and Smart design for Buildings and settlements

Building design is undergoing a paradigm shift with the introduction of the IDP. The IDP is an inclusive and iterative design process that requires involvement and collaboration of various professionals from the start of a project. The IDP in contrast to the conventional design process follows through the operational phase of the project with the intention to monitor, measure and verify the project's in use performance and subsequently assess the implemented sustainable design strategies and energy conservation measures, identify weaknesses and as far as possible improve performance. A variety of actions has to be coordinated before and during the actual implementation of a project's the measurement and verification. These actions are specified and documented in an M&V Plan. Experience from the Zero-Plus project has revealed that the development of an M&V plan is closely related to the steps and development of the IDP. The present paper identifies this correlation which will support the development of solid M&V plans that in the long-term will benefit the projects' in-use performance monitoring and assessment.

Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υδρολογία και γεωλογία της Κρήτης και αξιολόγηση της αβεβαιότητας των προβλέψεων

Σοφία Νεραντζάκη, Νικόλαος Νικολαΐδης

Εργαστήριο Υδρογεωχημικής Μηχανικής και Αποκατάστασης Εδαφών, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα. Email: sofia_ner@hotmail.com, τηλ: +306973475458

Οι μεσογειακές καρστικές λεκάνες (π.χ η Κρήτη) αναμένεται να επηρεαστούν από την κλιματική αλλαγή που προβλέπει μείωση της βροχόπτωσης και επιδείνωση της ξηρασίας. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, η παροχή των ποταμών της Κρήτης προέρχεται σχεδόν αποκλειστικά από καρστικές πηγές. Η εκτίμηση της αβεβαιότητας των υδρολογικών προβλέψεων τέτοιων λεκανών απορροής μπορεί να αποκαλύψει πιθανά ελλείμματα νερού που δεν μπορούν διαφορετικά να ληφθούν υπόψη. Η μελέτη αυτή παρουσιάζει μια συνδυαστική εκτίμηση της αβεβαιότητας λόγω των παραμέτρων του υδρολογικού μοντέλου επιφανειακής παροχής, των παραμέτρων του μοντέλου καρστικής παροχής, των σεναρίων κλιματικής αλλαγής και της εσωτερικής μεταβλητότητας της βροχόπτωσης, σε καρστικές λεκάνες απορροής. Χρησιμοποιούμε το υδρολογικό μοντέλο SWAT σε συνδυασμό με τοκαρστικό μοντέλο Karst-SWAT για να αξιολογήσουμε τη σύνθετη παροχή πηγών και επιφανειακής απορροής. Η αβεβαιότητα των παραμέτρων τόσο του υδρολογικού μοντέλου επιφανειακής απορροής όσο και του μοντέλου καρστικής παροχής εκτιμώνται χρησιμοποιώντας ένα συνδυασμό του λογισμικού SUFI2 και του λογισμικού ανάλυσης κινδύνου @RISK της PALISADE. Οι χρονοσειρές βροχόπτωσης εισόδου τριών κλιματικών σεναρίων προσομοιώνονται στοχαστικά χρησιμοποιώντας τη γεννήτρια καιρικών συνθηκών LARS. Επίσης, ο δείκτης ξηρασίας SDAT εφαρμόζεται στη ροή τριών καρστικών πηγών με διαφορετικούς χρόνους παραμονής νερού και η μελλοντική ξηρασία συγκρίνεται με την ξηρασία της περιόδου αναφοράς. Είναι η πρώτη φορά που εφαρμόζεται μια σύνθετη εκτίμηση αβεβαιότητας σε καρστική μεσογειακή λεκάνη και η μεθοδολογία που παρουσιάζεται εδώ μπορεί να εφαρμοστεί στις καρστικές περιοχές σε όλο τον κόσμο.

Impact of climate change on the hydrology and geochemistry of Crete and estimation of uncertainty

Mediterranean karstic watersheds (e.g. Crete) are expected to be affected by climate change which suggests a decrease in rainfall and a worsening of drought. During the summer, the flows in Crete almost exclusively originate from karstic springs. Uncertainty estimation of the hydrologic projections of such watersheds may reveal possible water deficits that cannot otherwise be taken into account. This study provides a combined assessment of surface and karstic flow model parameters uncertainty, climate change scenario uncertainty and uncertainty due to the internal variability of rainfall in karstic watersheds. We use the SWAT model along with a karstic model (Karst-SWAT) to assess the composite flow of springs and surface runoff. The parameter uncertainty of both the hydrologic surface runoff and the karstic flow model are estimated, using a combination of the SUFI2 interface and the @RISK by PALISADE risk analysis software. The input rainfall time series of three emission scenarios are stochastically modeled using the LARS weather generator. Also, the SDAT drought index is applied on the flow of three karstic springs with different retention times and future drought is compared to the reference period drought.