



Περιλήψεις Παρουσιάσεων

PhD Conference



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
TECHNICAL UNIVERSITY
OF CRETE

3^ο Συνέδριο
Υποψήφιων
Διδακτόρων

της Σχολής **ΧΗΜΗΠΕΡ**

School of Chemical and
Environmental Engineering

01.04

Αίθουσα
Κ2. Α1*

* Δυνατότητα για διαδικτυακή παρακολούθηση μέσω zoom



Looking forward to your
presence!

Η Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος (ΧΗΜΗΠΕΡ) του Πολυτεχνείου Κρήτης διοργάνωσε και φέτος, μετά από μια διακοπή λόγω πανδημίας, το Συνέδριο Διδακτορικών Φοιτητών της Σχολής. Σκοπός του συγκεκριμένου θεσμού, που λαμβάνει χώρα για 3η φορά, είναι να παρουσιαστούν τα πρωτοποριακά ερευνητικά θέματα των εν εξελίξει διδακτορικών διατριβών.

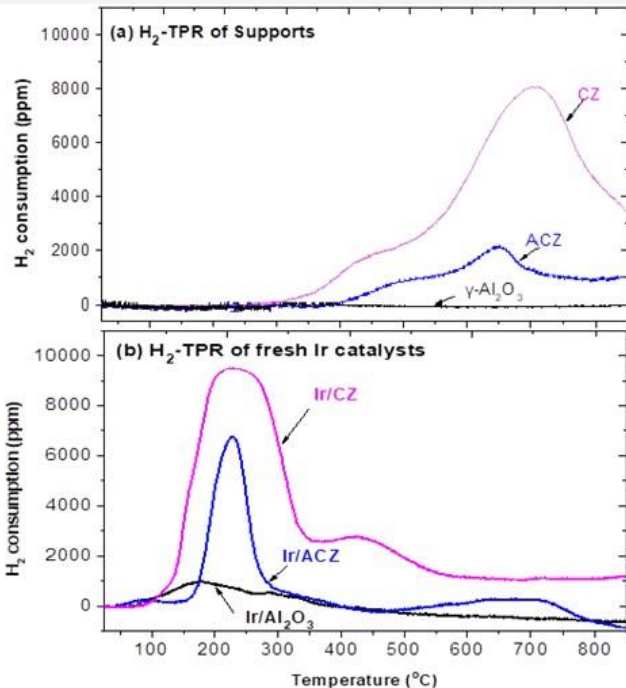
Στο συνέδριο συμμετείχαν με εισηγήσεις τους όλοι οι υποψήφιοι διδάκτορες (ΥΔ) της Σχολής ΧΗΜΗΠΕΡ, ενώ παρόντες ήταν τόσο οι ίδιοι οι ΥΔ όσο και μέλη της ευρύτερης Πολυτεχνικής Κοινότητας. Παρουσιάστηκαν εργασίες που εκπονούν οι ΥΔ σε συνεργασία με κορυφαίους ερευνητικούς φορείς και άλλα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα πάνω σε θέματα που έχουν ως στόχο την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων στις τρέχουσες σημαντικές περιβαλλοντικές προκλήσεις. Από τη διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων, την αντιμετώπιση των μελλοντικών ενεργειακών αναγκών έως τη διαχείριση των υδατικών πόρων και την κλιματική αλλαγή.

Η Οργανωτική Επιτροπή

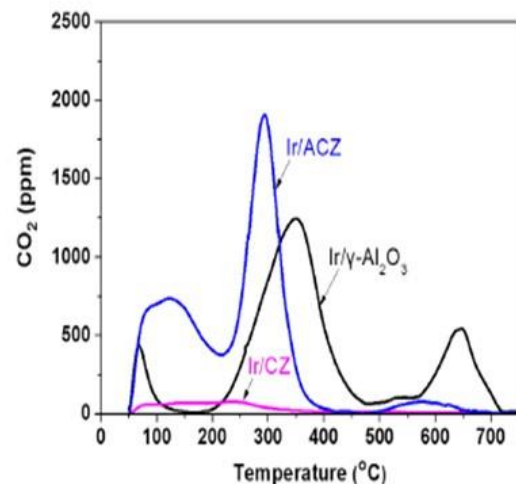
Αν. Καθηγητής Α.Βουλγαράκης, Διευθυντής Μεταπτυχιακών Σπουδών
Αν. Καθηγήτρια Π. Παναγιωτοπούλου
Επ. Καθηγητής Α Γιαννής

Υποστήριξη Διοργάνωσης: Λίνα Μαναρώλη.

Χαρακτηρισμός καταλυτών αντίδρασης DRM



Σχήμα 1: Διαγράμματα H₂-TPR (a) των φορέων γ -Al₂O₃, ACZ και CZ και (b) των αντίστοιχων φρέσκων καταλυτών



Σχήμα 2: Διάγραμμα θερμοπρογραμματιζόμενης οξείδωσης καταλυτών Ir/ γ -Al₂O₃, Ir/ACZ και Ir/CZ μετά από 3 ώρες λειτουργίας σε συνθήκες αντίδρασης DRM (CH₄:CO₂=50% ,F_{t,in}=100mL/min, T=750°C)

Επίδραση του φορέα στην απόδοση, εκλεκτικότητα και σταθερότητα υποστηριγμένων νανοσωματιδίων Ir κατά την αντίδραση της ξηρής αναμόρφωσης βιοαερίου.

Ε. Νικολαράκη, Ι. Γεντεκάκης

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου οδηγούν στην υπερθέρμανση του πλανήτη και την επακόλουθη κλιματική αλλαγή. Η ξηρή αναμόρφωση του CH₄ (Dry Reforming of Methane, DRM) είναι μια πολλά υποσχόμενη αντίδραση καθώς μετατρέπει δύο από τα σημαντικότερα αέρια του θερμοκηπίου (CH₄ και CO₂) σε αέριο σύνθεσης (syngas: CO+H₂) παρέχοντας έναν αποτελεσματικό τρόπο για την απευθείας χρήση του βιοαερίου αλλά και την ανακύκλωση εκπομπών CO₂ με ταυτόχρονη προηγμένη χρήση του φυσικού αερίου. Το αέριο σύνθεσης είναι μια σημαντική πρώτη ύλη για την πετροχημική βιομηχανία προς παραγωγή υγρών καυσίμων και χημικών προστιθέμενης αξίας (Fischer-Tropsch industry) καθώς και για την παραγωγή H₂ και αμμωνίας. Τα μεγαλύτερα εμπόδια που συναντά η αντίδραση DRM στην πρακτική της εφαρμογή είναι η σταδιακή απενεργοποίηση των καταλυτών λόγω συσσωμάτωσης κρυσταλλιτών του μετάλλου και η εναπόθεση άνθρακα. Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση του φορέα στην απόδοση και σταθερότητα υποστηριγμένων νανοσωματιδίων Ir και στην εναπόθεση άνθρακα υπό συνθήκες αντίδρασης αλλά και οξειδωτικής θερμικής γήρανσης. Οι φορείς που εναποτέθηκαν τα νανοσωματίδια Ir ήταν Αλούμινα (γ -Al₂O₃), Αλούμινα-Σύρια -Ζιρκόνια (ACZ) και Σύρια- Ζιρκόνια (CZ). Επιπρόσθετα, μελετήθηκαν τα φυσικοχημικά και δομικά χαρακτηριστικά των φορέων καθώς και των αντίστοιχων υποστηριγμένων καταλυτών ιριδίου με διάφορες μεθόδους χαρακτηρισμού όπως εκλεκτική χημειορρόφηση H₂ (H₂-chemisorption), θερμοπρογραμματιζόμενη αναγωγή με H₂ (H₂-TPR), τεχνική ρόφησης N₂ (BET) καθώς και θερμοπρογραμματιζόμενη οξείδωση (TPO). Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε συγκριτική μελέτη των φρέσκων και των γηρασμένων καταλυτών σε συνθήκες αντίδρασης της ξηρής αναμόρφωσης του μεθανίου. Τέλος, θα παρουσιαστούν νέες συνθέσεις υλικών, συγκεκριμένα οξειδίου της σύριας (CeO₂) και του μικτού οξειδίου σύριας-γαδολίνιου (GDC) καθώς και τα μελλοντικά βήματα που θα ακολουθήσουν.

The Power to Gas perspective

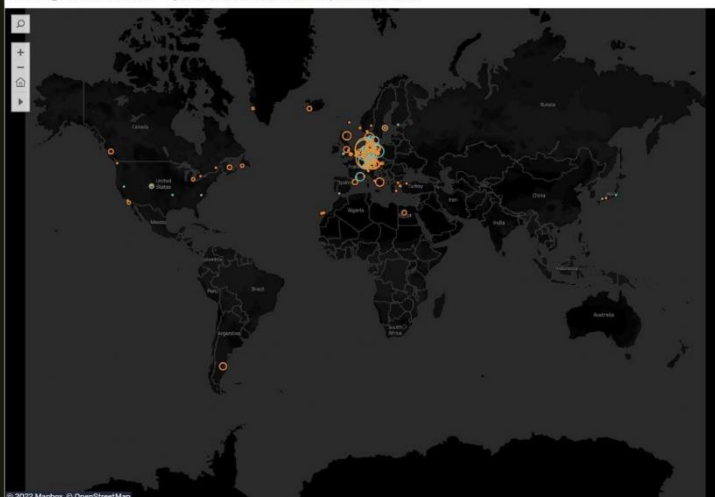
recycled CO₂ & renewable CH₄

The P2G is a three-step process which involves

- the generation of renewable electricity,
- renewable H₂ production by water electrolysis [using excess renewable electricity and using the renewable H₂ for the
- thermochemical conversion of CO₂ to methane via the Sabatier reaction.

Finally, the produced CH₄ can be introduced into the available natural gas infrastructure or storage services. It can be readily used in all other well-established natural gas facilities, for heating homes or transportation

Existing Power-to-Gas Projects Worldwide as of September 2019



PtG projects producing hydrogen (green) and/or methane (orange) have operated since 1988 in 22 countries.

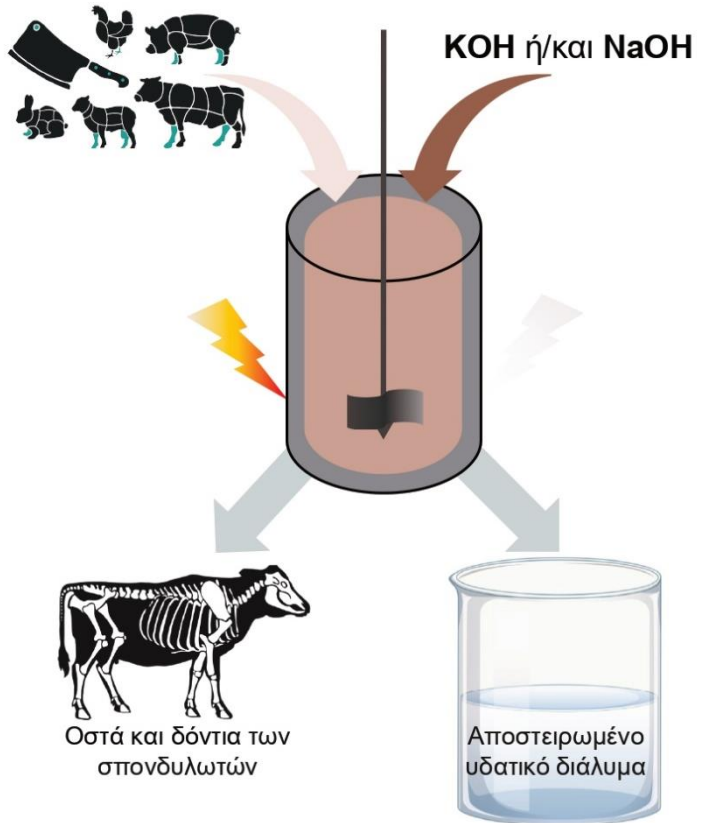
Αποτελεσματική αναβάθμιση βιοαερίου μέσω χημικής μεθανοποίησης υπό μεσοπορώδη καταλυτικά υλικά Ru-MCM41.

A. Ροντογιάννη, Ι. Γεντεκάκης

Είναι επιτακτικό ζητούμενο ο περιορισμός και η διαχείριση της κλιματικής κρίσης. Προς τούτο απαιτείται το παρόν ενεργειακό προφίλ να αλλάξει δραστικά περιορίζοντας τους εκπεμπόμενους αέριους ρύπους και δημιουργώντας ενεργειακά συστήματα μέσω της ενοποίησης ενός αναβαθμισμένου δικτύου βιοαερίου και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η αναβάθμιση του βιοαερίου προς βιομεθάνιο μέσω της αντίδρασης Sabatier αποτελεί μια κυκλική πολιτική διαχείρισης των επιβλαβών ρύπων CH₄ και CO₂ προς ένα χρήσιμο προϊόν ή εφαρμογή του οποίου σε μεγάλη κλίμακα δύναται να περιορίσει τις εκπομπές C. Η στρατηγική μεθανοποίησης (Power-to-Methane) θεωρείται ως μια από τις πλέον κατάλληλες τακτικές αποθήκευσης ενέργειας λόγω της μεγαλύτερης χωρητικότητας αποθήκευσης και της μεγαλύτερης διάρκειας ζωής της. Παράλληλα η δέσμευση, αποθήκευση και η χρήση του CO₂ προς χρήσιμα προϊόντα είναι ομοίως κρίσιμη για τον μετριασμό της επίδρασης αυτού του κεντρικού αερίου του θερμοκηπίου στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Προς την κατεύθυνση αυτή η αποτελεσματική αναβάθμιση του βιοαερίου μέσω της καταλυτικής μεθανοποίησης του CO₂ μπορεί να έχει άμεσα θετικό ενεργειακό αποτύπωμα στο ήδη υπάρχον δίκτυο. Η παρασκευή βιώσιμων καταλυτικών υλικών είναι κρίσιμης σημασίας για την ενεργειακή μετάβαση σε μια χαμηλή ή και μηδανικά ρυπογόνα τεχνολογία. Εδώ παρουσιάζουμε την υδρογόνωση CO₂ παρουσία CH₄. Η διεργασία διερευνήθηκε στο θερμοκρασιακό εύρος 100 έως 550°C σε σταθερό λόγο αντιδρώντων H₂/CO₂ = 4/1 v/v, και μεταβλητό λόγο CH₄/CO₂ στη τροφοδοσία που αντιστοιχεί στις τυπικές ακόλουθες ποσοστώσεις, 1.5/1, 1/1 & 1/1/5 v/v. Χρησιμοποιήσαμε μονομεταλλικούς καταλύτες με βάση το Ru που υποστηρίζονται σε μεσοπορώδη πυρίτια MCM-41 και ACZ-MCM41. Μελετήθηκε η δραστηριότητα μεθανοποίησης του CO₂, η απόδοση και εκλεκτικότητα σε μεθάνιο σε σχέση με τη θερμοκρασία και το χρόνο. Οι καταλύτες Ru-MCM41 ήταν σταθεροί με ικανοποιητικές αποδόσεις σε μεθάνιο σε χαμηλές σχετικά για τη διεργασία θερμοκρασίες (~300°C) και υπό GHSV ~24000 mL/gcath, ενώ η παρουσία μεθανίου στη τροφοδοσία δεν επηρέασε ουσιαστικά την μετατροπή του CO₂. Τέλος έγινε εκτενής φυσικοχημικός και μορφολογικός χαρακτηρισμός των καταλυτικών μας υλικών.

Αλκαλική υδρόλυση

- ❑ **Αλκαλική υδρόλυση:** υδρόλυση βιολογικών υλικών με χρήση υδροξειδίου σε υψηλή θερμοκρασία και πίεση
- ❑ **Μετατροπή ιστών και κυττάρων** (πρωτεΐνες, λιπίδια και νουκλεϊκά οξέα) σε μικρά πεπτίδια, αμινοξέα, σάπωνες και ηλεκτρολύτες
- ❑ **Δυνατή η ανάκτηση φωσφορικού ασβεστίου** από το αποστειρωμένο οστεάλευρο
- ❑ **Δεν παράγονται αέριοι ρύποι, συμβατή η απόρριψη του υγρού κλάσματος** στο δίκτυο αποχέτευσης



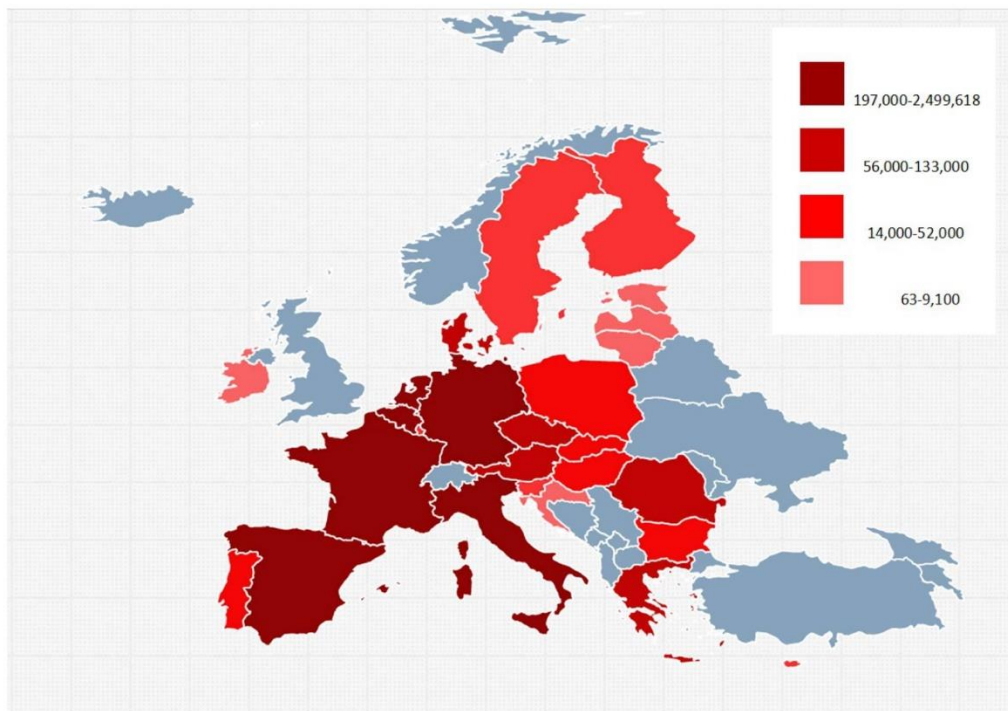
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΞΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Απόβλητα ζωικής προέλευσης: Χαρακτηριστικά και δυνατότητες αξιοποίησης.

I. Μουκαζής, Ε. Γιδάρacos

Η συνεχής πληθυσμιακή αύξηση, σε συνδυασμό με τις τάσεις των σύγχρονων διατροφικών προτιμήσεων έχουν πολλαπλασιάσει τη ζήτηση σε κτηνοτροφικά προϊόντα. Ως εκ τούτου, η εφαρμογή πρακτικών εντατικής κτηνοτροφίας για την κάλυψη των αναγκών αποτελεί μονόδρομο για τις σύγχρονες κοινωνίες. Παράλληλα όμως, η αύξηση τόσο της ζωικής παραγωγής, όσο και των παραγόμενων αποβλήτων αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση, καθώς κρίνεται επιτακτική η εφαρμογή κατάλληλων πρακτικών διαχείρισης προκειμένου να διασφαλιστούν τόσο η δημόσια υγεία, όσο και η προστασία του περιβάλλοντος. Γενικά, τα απόβλητα ζωικής προέλευσης μπορούν να διαχωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τα κτηνοτροφικά απόβλητα, δηλαδή τα απόβλητα που δημιουργούνται κατά την εκτροφή των ζώων και τα ζωικά υποπροϊόντα που προκύπτουν από τις διεργασίες μετατροπής που λαμβάνουν χώρα στη βιομηχανία παρασκευής και επεξεργασίας προϊόντων κρέατος. Στην πρώτη κατηγορία διακρίνεται κυρίως η κοπριά των ζώων, με εκτιμώμενη ετήσια παραγωγή που ξεπερνά τους 55 δισεκατομμύρια τόνους. Στη δεύτερη κατηγορία κατατάσσονται τα απόβλητα που προκύπτουν από τις διεργασίες σφαγής και καθαρισμού του κρέατος εντός των σφαγείων, αλλά και των χώρων επεξεργασίας κρέατος και ζωικών προϊόντων. Ανάλογα το σφάγιο, εκτιμάται ότι το ποσοστό της μάζας που αποτελεί μη βρώσιμο μέρος μπορεί να αποτελέσει έως και το 45% της συνολικής μάζας του ζωντανού ζώου. Τα χαρακτηριστικά και η σύνθεση των αποβλήτων ζωικής προέλευσης ποικίλουν σημαντικά, καθώς εξαρτώνται από το είδος του ζώου, την κτηνοτροφική πρακτική, τη βιομηχανική επεξεργασία κ.α.. Συνεπώς ο πλήρης χαρακτηρισμός κάθε κατηγορίας αποβλήτου αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ορθή διαχείριση του, καθώς επίσης και για την επιλογή της πιο ενδεδειγμένης μεθόδου επεξεργασίας, ώστε να διασφαλιστεί η οικονομική και η περιβαλλοντική βιωσιμότητα της σύγχρονης κτηνοτροφίας. Μεταξύ των μεθόδων επεξεργασίας και αξιοποίησης των προϊόντων ζωικής προέλευσης διακρίνονται η αποτέφρωση και συναποτέφρωση, η αερόβια επεξεργασία, η αδρανιοποίηση, η αλκαλική υδρόλυση, η αναερόβια χώνευση και η υδροθερμική επεξεργασία.

Accumulated waste PV (tonnes) in Europe by 2040 according to the Regular Loss Scenario.



Technical University of Crete

Energy decarbonisation in the European Union: Assessment of photovoltaic waste recycling potential.

[E. Kastanaki](#), [A. Giannis](#)

The Renewable Energy Directive delineates policies for energy production from renewable sources by at least 32% in European Union (EU) by 2030. All member states have established National Energy and Climate Plans (NECPs) for 2021-2030 to decipher how they will cover their energy needs from renewable sources. The present work considers the targets set by each of the EU-27 countries to implement, in particular, solar photovoltaic (PV) modules to cover their energy needs. Then, the future PV waste amounts are assessed considering the widely used Early Loss and Regular Loss scenarios, as well as the noteworthy scenario proposed by EU WEEE Directive. The study answers the questions “when will large amounts of panel waste be generated in the EU countries and what will their composition be?” Also, a timescale for starting an economically viable recycling industry for PV panel waste in EU is estimated based on the annual PV waste generated in each country. By 2050, 14.3-18.5 Mt PV waste will be generated in EU-27 while the profit of PV recovered materials will be 19.41-24.16 billion USD. The findings contribute to the efficient management of the forthcoming e-waste category, according to circular economy principles, ensuring the pathway to sustainability.

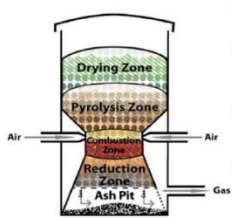
Διαχείριση βιοστερεών

Σταθεροποίηση και ανάκτηση ενέργειας από βιοστερεά

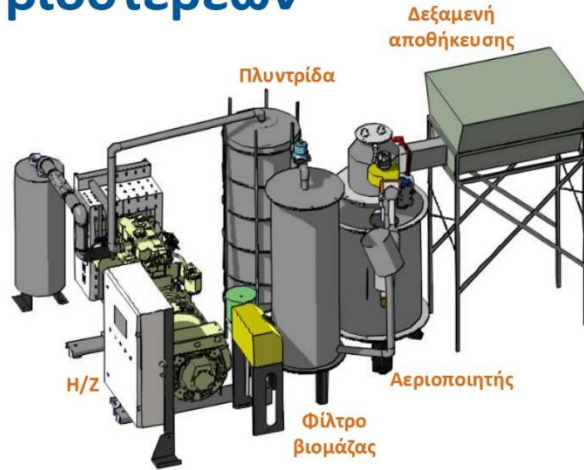
- ❖ Παραγωγή αερίου σύνθεσης (syngas) αποτελούμενο κυρίως από CO - H₂, καύσιμο για παραγωγή θερμικής & ηλεκτρικής ενέργειας.
- ❖ Ανάκτηση θερμικής ενέργειας & χρήση για μερική ξήρανση των βιοστερεών πριν την αεριοποίηση.
- ❖ Δεν είναι απαραίτητη η πλήρης ξήρανση των βιοστερεών (βέλτιστη επιθυμητή υγρασία 10-15%).

Περιγραφή συστήματος αεριοποίησης – παραγωγής ενέργειας:

Downdraft Gasifier



- Δεξαμενή αποθήκευσης μπρικοποιημένων βιοστερεών.
- Αεριοποιητής καθοδικής ροής για παραγωγή αερίου σύνθεσης.
- Καθαρισμός και συντήρηση αερίου σύνθεσης.
- Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για καύση αερίου σύνθεσης και παραγωγή ενέργειας.



3^ο στάδιο: Αεριοποίηση – παραγωγή ενέργειας

Σχεδιασμός – Επίβλεψη – Κατασκευή:
Πολυτεχνείο Κρήτης



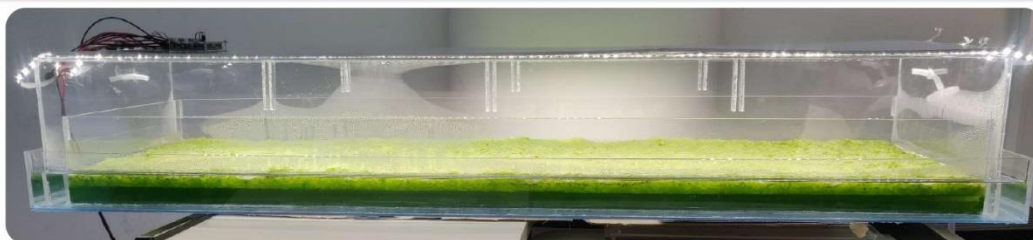
A. Μάναλη, Π. Γκίκας

3^ο ΣΔΦ-ΧΗΜΗΠΕΡ 01/04/2022

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

A. Μάναλη, Π. Γκίκας

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, είναι υπό κατασκευή στην ΕΕΛ Ρεθύμνου, αποτελούμενο 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.



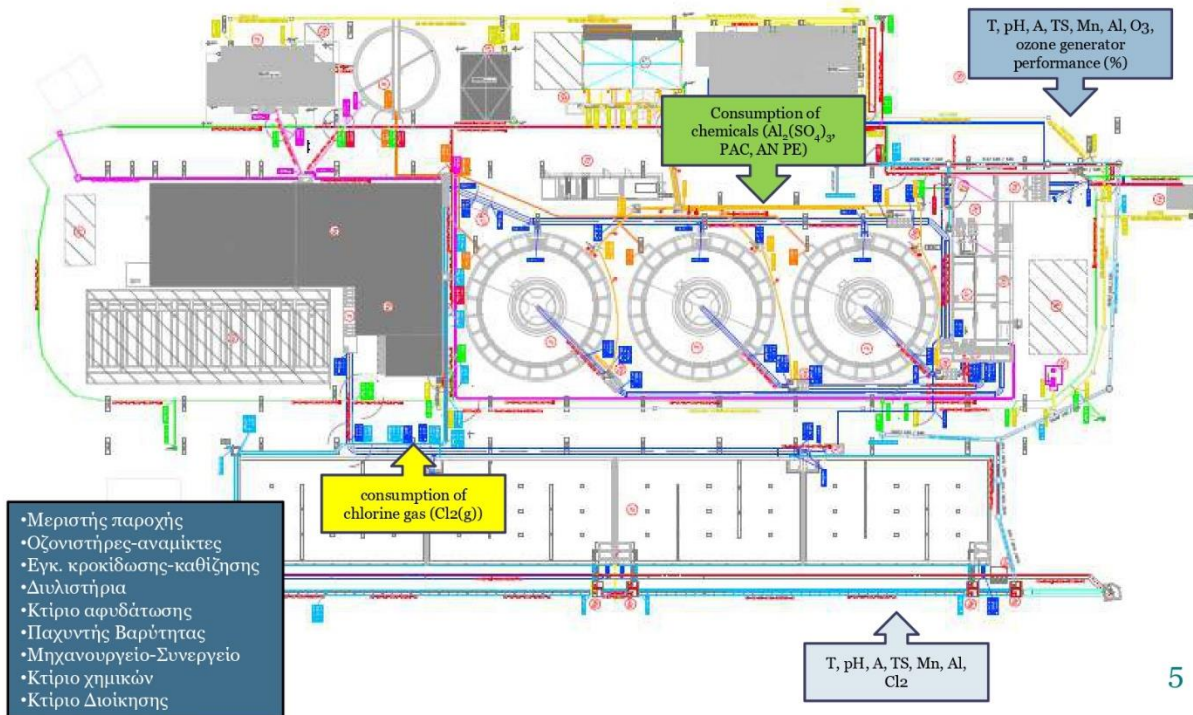
Ανάπτυξη μικροφυκών σε φωτο-βιοαντιδραστήρα

- Όγκος καλλιέργειας: 15 L
- Ρυθμιζόμενος ρυθμός αερισμού, συγκέντρωση CO₂, φωτισμός, θερμοκρασία
- Εφαρμογή καλλιέργειας ακινητοποιημένων κυττάρων σε οριζόντια επιφάνεια γυαλιού αμμοβολής

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

[Γ. Μακάρογλου](#), Π. Γκίκας

Τα μικροφύκη είναι μια πολλά υποσχόμενη πηγή βιοκαυσίμων και βιοχημικών ουσιών υψηλής προστιθέμενης αξίας, όπως πρωτεΐνες, λιπίδια, υδατάνθρακες, χρωστικές ουσίες κ.λπ. Οι καλλιέργειες μικροφυκών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καταβόθρες CO₂, για τη μείωση των εκπομπών καυσαερίων από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, με την ταυτόχρονη εκμετάλλευση των παραγόμενων προϊόντων. Στην παρούσα έρευνα, καλλιεργήθηκαν δύο στελέχη (άγριο και μεταλλαγμένο) *Stichococcus* sp., αρχικά σε εργαστηριακή κλίμακα (ποτήρια ζέσεως, 150 ml καλλιέργειας) και στη συνέχεια ακολούθησε κλιμάκωση σε φωτο-βιοαντιδραστήρα 15 L. Ως παράμετροι ανάπτυξης εξετάστηκαν, η συγκέντρωση CO₂, η αλατότητα, η συγκέντρωση και πηνία αζώτου, καθώς και ο τύπος φωτισμού. Και στις δύο κλίμακες, τα στελέχη αναπτύχθηκαν προσκολλημένα σε γυαλιά αμμοβολής, τοποθετημένα στον πυθμένα των δοχείων και του φωτο-βιοαντιδραστήρα. Τα στελέχη *Stichococcus* sp. καλλιεργήθηκαν σε ατμόσφαιρα με εμπλουτισμένο αέριο CO₂ (5% v/v), παράγοντας βιομάζα έως και 62.24 g m⁻² για το άγριο στέλεχος και 53.94 g m⁻² για το μεταλλαγμένο, σε συνθήκες σταθερού φωτισμού και υψηλής συγκέντρωσης αζώτου. Ως προς τα βιο-προϊόντα, όταν εφαρμόστηκαν συνθήκες πλούσιες σε άζωτο, παρατηρήθηκε αύξηση της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, ολική χλωροφύλλη και β-καροτένιο, κατά 33-238%, 39-184%, 43-154%, 320-569% και 166-609%. Οι αντίστοιχες μέγιστες περιεκτικότητες είναι: 20.24 g m⁻², 13.95 g m⁻², 10.40 g m⁻², 0.33 g m⁻² και 0.09 g m⁻². Η μέγιστη συνολική περιεκτικότητα βιο-προϊόντων ήταν 42.00 και 44.00 g m⁻² για το άγριο και μεταλλαγμένο στέλεχος, αντίστοιχα. Η πηνία αζώτου τριών ημερών που εφαρμόστηκε πριν από τη συγκομιδή βιομάζας, αύξησε την παραγωγή λιπιδίων κατά 20-108%. Από την κλιμάκωση καλλιεργειών, παράχθηκαν 49.17 g m⁻² βιομάζας και 41.70 g m⁻² βιο-προϊόντων. Συμπερασματικά, το στέλεχος *Stichococcus* sp. καλλιεργήθηκε επιτυχώς, τόσο σε εργαστηριακή όσο και σε πιλοτική κλίμακα φωτοβιοαντιδραστήρων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το προαναφερθέν στέλεχος μικροφυκών μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε βιοδιυλιστήρια 3ης γενιάς, για την παραγωγή βιο-προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας (δηλαδή, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, χρωστικές ουσίες), με την ταυτόχρονη δέσμευση CO₂ από την ατμόσφαιρα ή από καυσαέρια.

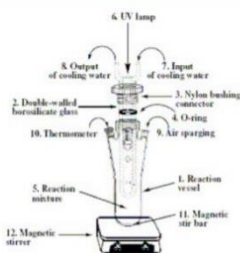


Μοντελοποίηση της λειτουργίας μιας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού.

Σ. Γυπαράκης, Ε. Διαμαντόπουλος

Στο 3^ο Συνέδριο ΥΔ θα παρουσιαστεί η πορεία εκπόνησης της Διδακτορικής μου Διατριβής έως σήμερα. Μέχρι σήμερα έχει πραγματοποιηθεί η αρχική ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας και έχουν συλλεχθεί τα υπό επεξεργασία δεδομένα. Τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί προέρχονται από το SCADA της EEN Αποσελέμη και από τις καθημερινές αναλύσεις στα 5 στάδια επεξεργασίας του νερού. Επίσης, έχει πραγματοποιηθεί στατιστική ανάλυση των χρονοσειρών και εύρεση των κύριων στατιστικών παραμέτρων, όπως και της κατανομής που ακολουθούν. Ωστόσο, συνεχίζεται η στατιστική ανάλυση των χρονοσειρών με χρήση της εφαρμογής TSAF της Matlab. Τέλος, επιλέγησαν οι πιο σημαντικές μεταβλητές εισόδου: (1) ημερήσια μεταβολή ύψους νερού στον ταμιευτήρα, (2) παροχή νερού στην είσοδο της EEN, (3) θολότητα νερού εισόδου, (4) τιμή pH νερού εισόδου, (5) θολότητα επεξεργασμένου νερού, (6) τιμή pH, (7) συγκέντρωση ελεύθερου υπολειμματικού χλωρίου, (8) συγκέντρωση υπολειμματικού αργιλίου επεξεργασμένου νερού και (9) κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εγκατάστασης και μεταβλητές εξόδου: (10) συγκέντρωση υπολειμματικού όζοντος, (11) δόση ανιονικού πολυηλεκτρολύτη, (12) δόση χλωριούχου πολυαργιλίου και (13) παροχή κατανάλωσης αερίου χλωρίου, συνδυάστηκαν στο ANN Tool της Matlab με διαφορετικό αριθμό κρυφών νευρώνων, με χρήση αλγορίθμου εκπαίδευσης: Levenberg-Marquardt, με 70% των δεδομένων για εκπαίδευση, 15% για επικύρωση, 15% για έλεγχο και υπολογίστηκαν οι κύριες παράμετροι των αναπτυσσόμενων νευρωνικών δικτύων: επαναλήψεις, χρόνος, απόδοση, βαθμίδα, έλεγχοι επικύρωσης, μέσο τετραγωνικό σφάλμα εκπαίδευσης, επικύρωσης, ελέγχου, όπως και η βέλτιστη απόδοση επικύρωσης και ο συντελεστής συσχέτισης της εκπαίδευσης, της επικύρωσης, του ελέγχου του αναπτυσσόμενου ANN και ο συνολικός συντελεστής συσχέτισης.

Φωτοκατάλυση



➤ Διήθηση 1 μ m.

Πείραμα προσδιορισμού προϊόντων φωτοκατάλυσης

Όγκος	300ml
Μήτρα	Νερό
Συγκέντρωση TiO ₂	200mg/l

Πείραμα φωτοκατάλυσης

Όγκος	350ml
Μήτρα	Συμπυκνωμένη 2βάθμια εκροή
Συγκέντρωση TiO ₂	500mg/l

Πείραμα παραγοντικού σχεδιασμού 2³ φωτοκατάλυσης

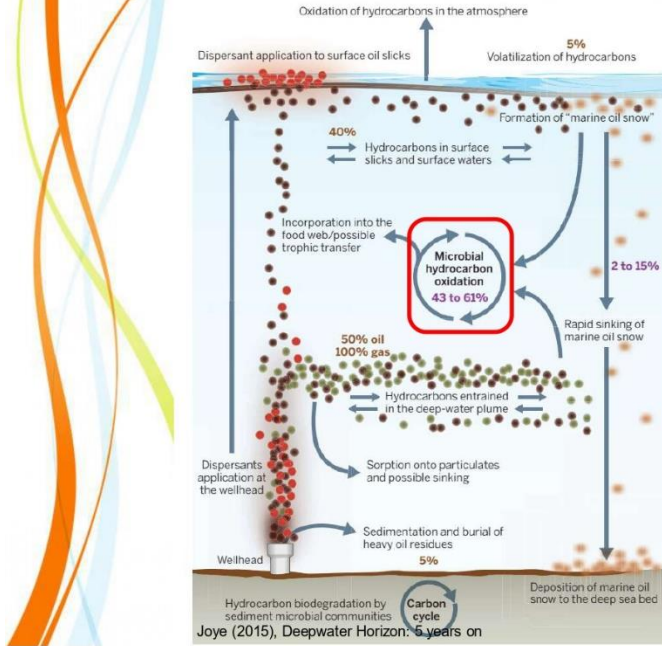
Όγκος	300ml
Μήτρα	Συμπυκνωμένη 2βάθμια εκροή
Παράμετροι:	
- t	2.5 & 7.5min
- C(TiO ₂)	150 & 450 mg/l
- Ένταση ακτιν/λίας	7 & 11W
3 επαναλήψεις σε	5min, 300mg/l, 9W

Απομάκρυνση ενδοκρινικών διαταρακτών από επεξεργασμένα αστικά λύματα και Ιλύ.

N. I. Βακόνδιος, E. Διαμαντόπουλος

Οι ενδοκρινικοί διαταράκτες (ΕΔ) αποτελούν μέρος των λεγόμενων «μικρορύπων». Είναι μία ετερογενής κατηγορία χημικών ουσιών που αποτελούνται από φυσικές και συνθετικές χημικές ουσίες. Γενικά κάθε ουσία που διαταράσσει το ενδοκρινολογικό σύστημα ενός οργανισμού ονομάζεται ΕΔ. Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει προσπάθεια καταγραφής αλλά και μελέτης των επιπτώσεών τους, διότι ένα μέρος ΕΔ που είτε καταναλώνονται από τους ανθρώπους, είτε παράγονται από τον οργανισμό φυσικά, καταλήγουν στις αποχετεύσεις. Οι πιο πολικές από αυτές τις ουσίες, εξ αιτίας και της μεγάλης ανθεκτικότητάς τους, καταφέρνουν να περάσουν από τις μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και να φτάσουν οι ίδιοι ή οι μεταβολίτες τους μέχρι την εκροή αυτών. Σε μερικές περιπτώσεις έχει ερευνηθεί η παρουσία τους στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας καθώς και στους υδατικούς φορείς που καταλήγουν οι εκροές αυτών καθώς και η επίδραση συγκεκριμένων δόσεων σε οργανισμούς. Στην περίπτωση των λιγότερο πολικών και υδρόφοβων ουσιών έχει παρατηρηθεί η προσρόφησή τους στην ενεργό ιλύ. Η απομάκρυνση των ΕΔ από το νερό ή τα λύματα έχει μελετηθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια. Παρόλα αυτά αν συλλογιστούμε τον αριθμό των διαφορετικών ΕΔ, των διαφορετικών συγκεντρώσεων εντοπισμού, τις διαφορετικές μήτρες, τις διαφορετικές μεθόδους επεξεργασίας και τις συνθήκες αυτών, αρκετή έρευνα πρέπει ακόμα να πραγματοποιηθεί. Γενικός στόχος της εν λόγω διατριβής αποτελεί η μελέτη και σύγκριση διαφορετικών τεχνικών για την απομάκρυνση των ενδοκρινικών διαταρακτών από τις εκροές των εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Συγκεκριμένα μελετήθηκε: - Η συμπεριφορά των ενδοκρινικών διαταρακτών κατά τη συμπύκνωση της δευτεροβάθμιας εκροής με χρήση αντίστροφης όσμωσης - Η επεξεργασία του συμπυκνώματος τόσο με κλασικές μεθόδους, όπως η προσρόφηση σε ενεργό άνθρακα και η κροκίδωση, αλλά και με μεθόδους προηγμένης οξειδωσης, όπως η φωτοκατάλυση και η ηλεκτροχημική οξειδωση. - Η απομάκρυνση των ενδοκρινικών διαταρακτών από την ενεργό ιλύ κατά την αερόβια επεξεργασία της, με ή χωρίς προεπεξεργασία αυτής.

Βιοεξυγίανση στη βαθιά θάλασσα



Ο μόνος τρόπος απομάκρυνσης του πετρελαίου είναι μέσω της **ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗΣ**

Η πλειοψηφία των μελετών μετά το DWH: Σε ατμοσφαιρική πίεση ή με επαναπιεσμένες κοινότητες αφού έχουν αποσυμπιεστεί κατά την δειγματοληψία

Περιβαλλοντικές συνθήκες και υψηλή πίεση επηρεάζουν την μικροβιακή ανάπτυξη και τις μεταβολικές διεργασίες των μικροβιακών κοινοτήτων

Απαιτείται έρευνα σε συνθήκες πεδίου και *in situ* πίεσης!

Microbial communities of the Eastern Mediterranean and their hydrocarbon degradation capability.

Γ. Χαραλάμπος, Νικόλαος Καλογεράκης, Ευαγγελία Γοντικάκη, Ελευθερία Αντωνίου, Ευσεβία Φράγκου

Η Ανατολική Μεσόγειος (AM) έχει προσελκύσει μεγάλο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια λόγω των ταμιευτήρων πετρελαίου και φυσικού αερίου που έχουν ανακαλυφθεί σε βαθιά νερά. Η αντιμετώπιση, από τους αυτόχθονες μικροοργανισμούς, ενός πιθανού ατυχήματος διαρροής πετρελαίου στα βαθιά νερά, δεν έχει μελετηθεί σε *in situ* πίεση. Στη μελέτη αυτή, παρατηρήθηκε η επίδραση της πίεσης, των πετρελαίου και διασκορπιστικού σε μικροβιακές κοινότητες της AM χρησιμοποιώντας μη-αποσυμπιεσμένο (HP) και αποσυμπιεσμένο (REPRESS) νερό βαθιάς θάλασσας. Το συμπιεσμένο θαλασσινό νερό συλλέχθηκε με δειγματολήπτη υψηλής-πίεσης από εύρος 600-1000m και ανασύρθηκε χωρίς διαταραχή της πίεσης ενώ το αποσυμπιεσμένο συλλέχθηκε από τα 1000m σε μπουκάλια Niskin. Οι μικροβιακές κοινότητες (HP, REPRESS) εγκλιματίστηκαν σε δοχεία υψηλής-πίεσης παρουσία πετρελαίου (WAF) ή διασκορπισμένου πετρελαίου (CEWAF; 1:25 COREXIT 9500A) για 7 ημέρες στα 10MPa. Στη συνέχεια, οι εγκλιματισμένες κοινότητες HP εμβολιάστηκαν, μέσω αντλίας υψηλής-πίεσης, σε δοχεία με θρεπτικό ONR7 και πετρέλαιο με ή χωρίς διασκορπιστικό για εμπλουτισμό σε πιεζοανθεκτικούς αποικοδομητές υδρογονανθράκων. Πραγματοποιήθηκαν συνολικά τρεις μεταφορές χωρίς αποσυμπίεση με την κάθε μια να επωάζεται για 10 μέρες (14°C, 10MPa). Ένα δεύτερο σετ δοχείων υψηλής-πίεσης ετοιμάστηκε με τις εγκλιματισμένες κοινότητες REPRESS και επωάστηκε όπως παραπάνω με την διαφορά ότι σε κάθε μεταφορά το δείγμα αποσυμπιεζόταν και επανασυμπιεζόταν. Τα αποτελέσματά μας τόνισαν τον κεντρικό ρόλο της πίεσης στη φυσική ποικιλότητα της μικροβιακής κοινότητας αλλά όχι στην εμπλουτισμένη. Παρατηρήθηκαν υψηλότερα επίπεδα διαφοροποίησης της εγκλιματισμένης κοινότητας HP σε σχέση με την REPRESS. Τα είδη *Pseudoalteromonas*, *Halomonas* και *Alcanivorax* κυριάρχησαν στις εμπλουτισμένες κοινότητες και στις 2 συνθήκες πίεσης. Παρατηρήθηκε αυξημένη ικανότητα της κοινότητας HP-CEWAF, κατά την 1η μεταφορά, να διασπά τα πιο ανθεκτικά συστατικά του πετρελαίου, ενώ στις επακόλουθες μειώθηκε συνοδευόμενη από την μείωση της σχετικής αφθονίας του είδους *Halomonas* προς όφελος του *Alcanivorax*. Τέλος, η απομόνωση μεμονομένων στελεχών και η αξιολόγηση συνεργιστικών επιδράσεων θα μπορούσε να οδηγήσει στην ανάπτυξη βιοενισχυτικών πρωτοκόλλων στο πλαίσιο μιας στρατηγικής βιοαποκατάστασης στην AM.

Β. Διαδικασία πειραματισμού υπό Υψηλή Πίεση

Μέσω εμβολοφόρου αντλίας ΥΨ, μεταφέρθηκε ισοβαρώς το δείγμα από τον δειγματολήπτη στον αντιδραστήρα.

Ο αντιδραστήρας είχε προπληρωθεί με 200 mL φιλτραρισμένου θαλασσινού νερού (φίλτρο 0.2 μm) και πετρέλαιο σε συγκεντρώσεις πλουμίου και είχε πρεσαριστεί στα 100 bar πριν την προσθήκη του δείγματος.

~ 400 mL πέρασαν από τον δειγματολήπτη στον αντιδραστήρα.

Integrated Approach for hydrocarbon degradation in Deep Sea Environments using different bioremediation agents.

E. Φράγκου, E. Αντωνίου, Γ. Χαραλάμπους, E. Γοντικάκη, Δ. Μαρινάκης, N. Καλογεράκης

Οι πετρελαιοκηλίδες στη βαθιά-θάλασσα έγιναν ευρέως γνωστές μετά το ατύχημα του Deepwater Horizon. Δεδομένου ότι δεν είχαν αναπτυχθεί στρατηγικές αντιμετώπισης για τέτοια περιστατικά, οι ελπίδες εναποτέθηκαν στους αυτόχθονες μικροοργανισμούς για την καταπολέμηση της πετρελαϊκής ρύπανσης. Σε μια προσπάθεια να αποφευχθεί η έκπλυση πετρελαίου παράκτια και να υποβοηθηθεί η μικροβιακή αποδόμηση, εφαρμόστηκε μια άνευ προηγουμένου ποσότητα διασκορπιστικών προκειμένου να διασπαστεί το πετρέλαιο σε μικρότερα σταγονίδια. Έκτοτε, οι ρυθμοί βιοαποδόμησης του πετρελαίου έχουν μελετηθεί εκτενώς για να χρησιμοποιηθούν στη μοντελοποίηση της τύχης πετρελαιοκηλίδων βαθιάς-θάλασσας, ωστόσο οι αυτόχθονες μικροβιακές κοινότητες μελετώνται κυρίως υπό ατμοσφαιρική πίεση, προσφέροντας μη-αντιπροσωπευτικούς ρυθμούς βιοαποδόμησης. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε ένα νέο σύστημα για δειγματοληψία και πειραματισμό με θαλασσινό νερό υπό υψηλή-πίεση, το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για την εξομίωση πετρελαιοκηλίδων βαθιάς-θάλασσας. Ένας δειγματολήπτης εξοπλισμένος με ανεπίστροφη βαλβίδα, έχει ρυθμιστεί να ανακτά θαλασσινό νερό σε ένα συγκεκριμένο εύρος βάθους και να διατηρεί την πίεση κατά την ανάκτηση. Έπειτα γνωστός όγκος δείγματος μεταφέρεται ισοβαρώς από το δειγματολήπτη σε αντιδραστήρα υψηλής-πίεσης μέσω εμβολοφόρου αντλίας. Αυτή η διάταξη χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη της αποδόμησης υδρογονανθράκων σε συγκεντρώσεις πλουμίου από μικροβιακές κοινότητες που συλλέχθηκαν από τη Μεσόγειο Θάλασσα, με και χωρίς εφαρμογή διασκορπιστικών. Το μη-αποσυμπιεσμένο θαλασσινό νερό ανακτήθηκε από βάθος μεταξύ 600 – 1,000m και επωάστηκε για 77 ημέρες στον αντιδραστήρα (*in situ* συνθήκες: 10MPa, 14°C). Στο πρώτο μέρος του πειράματος, προστέθηκε αργό πετρέλαιο το οποίο αναπληρωνόταν τακτικά μέχρι την ημέρα 35. Το δεύτερο μέρος του πειράματος, περιλάμβανε την εβδομαδιαία προσθήκη διασκορπισμένου αργού πετρελαίου (1:25 v/v COREXIT-9500). Η ανάλυση GC-MS έδειξε υψηλή ικανότητα των αυτόχθονων κοινοτήτων για αποδόμηση αλειφατικών ενώσεων ανεξάρτητα από την εφαρμογή διασκορπιστικού. Η διασπορά του πετρελαίου έδωσε υψηλότερες αποδόσεις βιοαποδόμησης στα βαρύτερα αλκάνια και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες. Οι ρυθμοί αποδόμησης αυτής της μελέτης διαφέρουν από τα περισσότερα δημοσιευμένα δεδομένα, δείχνοντας έτσι ότι η υψηλή-πίεση είναι σημαντικός παράγοντας και δεν πρέπει να αμελείται.

Πειραματικό μέρος

I. Είδη σπόγγων



Agelas oroides



Axinella cannabina



Chondrosia reniformis



Sarcotragus foetidus



3 μήνες



Συλλογή από φυσικούς πληθυσμούς στη Σούδα και στον Σταυρό Χανίων

Μεταφορά και τεμαχισμός στο Υποθαλάσσιο Βιοτεχνολογικό Πάρκο του ΕΛΚΕΘΕ

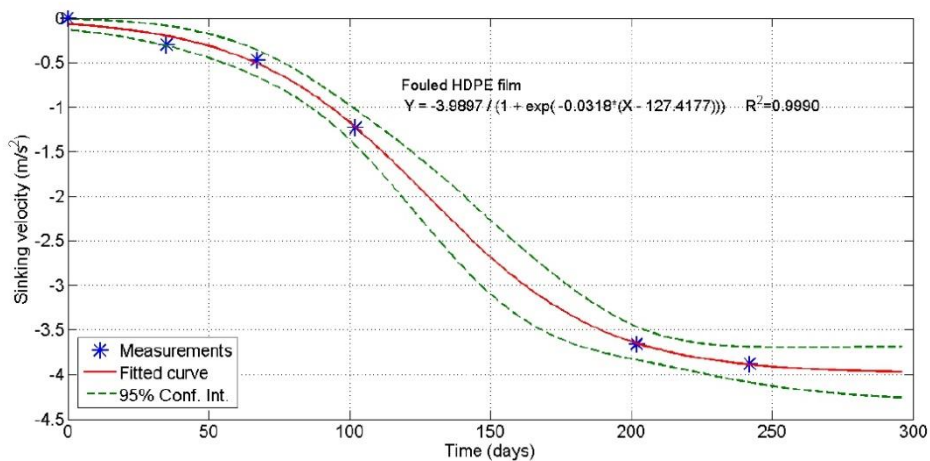
Εγκλιματισμός σε ενυδρεία του ΕΛΚΕΘΕ υπό ελεγχόμενες συνθήκες

Σπόγγοι: Δυνητικά βιοφίλτρα για την αποκατάσταση ρυπασμένων ιχθυοκαλλιεργητικών μονάδων.

Δ. Βαραμογιάννη-Μαμάτση, Θ. Ι. Αναστασίου, Ε. Βερνάδου, Ν. Κουβαράκης, Ε. Καγιαμπάκη, Ν. Καλογεράκης, Θ. Νταϊλιάνης, Μ. Μανδαλάκης

Οι εντατικές πρακτικές ιχθυοκαλλιέργειας συνοδεύονται από την απελευθέρωση μεγάλης ποσότητας οργανικής ύλης στο θαλάσσιο περιβάλλον. Επί του παρόντος, ένα ευρύ φάσμα επιβλαβών χημικών ουσιών χρησιμοποιείται είτε για τη συντήρηση του εξοπλισμού (π.χ. βιοκτόνα) ή την πρόληψη/ καταπολέμηση ασθενειών των εκτρεφόμενων ειδών (π.χ. αντιβιοτικά). Υψηλά επίπεδα τέτοιων ενώσεων στο περιβάλλον μπορούν περιστασιακά να οδηγήσουν σε προβλήματα ρύπανσης με ζημιογόνες επιπτώσεις τόσο για τα παράκτια οικοσυστήματα όσο και την ίδια την παραγωγικότητα της ιχθυοκαλλιέργειας. Λόγω της έμφυτης ικανότητας τους να φιλτράρουν, οι θαλάσσιοι σπόγγοι θα μπορούσαν να μετριάσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούνται από τέτοιου είδους ρύπους, υπό σενάρια ολοκληρωμένης πολυτροφικής υδατοκαλλιέργειας. Στην εν λόγω μελέτη, διερευνήθηκε το καθαριστικό δυναμικό τεσσάρων ευρέως διαδεδομένων μεσογειακών σπόγγων (*Agelas oroides*, *Axinella cannabina*, *Chondrosia reniformis* και *Sarcotragus foetidus*) έναντι τριών χημικών ρυπαντών που αναμένονται στις υδατοκαλλιέργειες. Αυτοί περιλάμβαναν δύο βιοκτόνα (*Diuron* και *Irgarol 1051*) και ένα αντιβιοτικό (οξυτετρακυκλίνη) που κάλυπταν διαφορετικά επίπεδα λιποφιλίας. Εργαστηριακής κλίμακας πειράματα καθαρισμού διεξήχθησαν σε γυάλινα βάζα πληρωμένα με 1L φυσικού θαλασσινού νερού, εκθέτοντας μικρά μοσχεύματα σπόγγων στους διαφορετικούς τύπους ρύπων. Παραπλήσια συγκέντρωση, της τάξης των 100 $\mu\text{g/L}$, εφαρμόστηκε σε όλες τις περιπτώσεις και αξιολογήθηκε η ικανότητα φιλτραρίσματος των σπόγγων για κάθε ρύπο ξεχωριστά, καθώς και σε μείγμα αυτών. Η συγκέντρωση των χημικών ουσιών στο θαλασσινό νερό μετρήθηκε σε τακτά χρονικά διαστήματα σε βάθος 10,5 ωρών χρησιμοποιώντας Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Απόδοσης. Όλοι οι σπόγγοι έδειξαν μια διακριτή προτίμηση για τα λιπόφιλα υποστρώματα, ενώ υψηλότερα ποσοστά κατακράτησης παρατηρήθηκαν όταν το θαλασσινό νερό περιείχε έναν ρύπο, και όχι πολλούς. Το καλύτερο «βιοφίλτρο» μας, το *S. foetidus*, κατάφερε να καθαρίσει $1,8 \pm 0,4$ mL θαλασσινού νερού ανά ώρα και ανά γραμμάριο σπόγγου, απομακρύνοντας το 82 ± 3 % της ποσότητας του βιοκτόνου *Irgarol 1051* εντός 10,5 ωρών. Παρά τη μειωμένη αποτελεσματικότητα καθαρισμού των σπόγγων έναντι του μίγματος ρύπων, το *Irgarol 1051* παρέμεινε το πιο ευκόλως κατακρατούμενο χημικό. Τα αποτελέσματά μας θα χρησιμεύσουν ως βάση για την ανάπτυξη συστημάτων βιοαποκατάστασης επιβαρυσμένων μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας με τη χρήση θαλάσσιων σπόγγων.

Field Experiment Results - Sinking Velocity Modelling



Karkanorachaki, K.; Syranidou, E.; Kalogerakis, N.
Sinking characteristics of microplastics in the marine environment.
Science of the Total Environment, 2021, 148526

Fate of plastics and microplastics in the marine environment.

A. Καρκανοραχάκη, N. Καλογεράκης, E. Συρανίδου

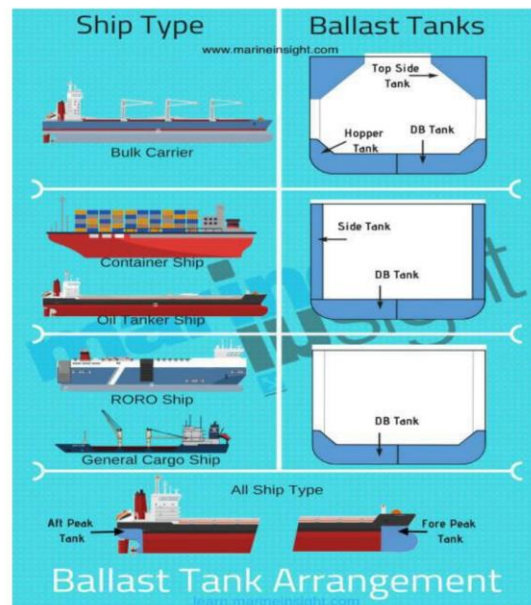
Η ρύπανση του περιβάλλοντος από πλαστικά απορρίμματα έχει αναδειχθεί σε ένα από τα κρισιμότερα προβλήματα της εποχής μας. Η παρουσία των πλαστικών στο θαλάσσιο περιβάλλον επηρεάζει αρνητικά τα οικοσυστήματα, ενώ και όσον αφορά τον άνθρωπο εμφανίζονται επιπτώσεις σε επίπεδο υγείας, αλλά και κοινωνικές και οικονομικές. Η παρούσα διδακτορική διατριβή αποσκοπεί στην ολοκληρωμένη διερεύνηση της αλληλεπίδρασης των πλαστικών με το θαλάσσιο περιβάλλον, μέσα από μια σειρά κλιμακούμενων πειραμάτων (μικρόκοσμοι, μεσόκοσμοι, πεδίο). Δευτερογενή μικροπλαστικά πολυαιθυλενίου χαμηλής και υψηλής πυκνότητας (LDPE, HDPE) επώαστηκαν σε μικρόκοσμους με δυο αυτόχθονες κοινότητες διαφορετικού βαθμού εγκλιματισμού. Μέσω ανάλυσης των κατανομών των μεγεθών πλαστικών σωματιδίων με δυναμική σκέδαση φωτός (DLS), διαπιστώθηκε η συνδυασμένη δράση της υπεριώδους ακτινοβολίας και των θαλάσσιων κοινοτήτων προς το βιοθρυμματισμό των ορυκτής προέλευσης πλαστικών πολυμερών σε μικρότερα κομμάτια (μικροπλαστικά, νανοπλαστικά). Η παραμονή πρωτογενών σφαιριδίων πολυπροπυλενίου (PP) σε πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες (μεσόκοσμοι) οδήγησε στον καθορισμό των περιβαλλοντικών, πολυμερικών και βιολογικών παραμέτρων που καθορίζουν την τύχη των πλαστικών στη θάλασσα και των μεταξύ τους συσχετίσεων. Εξετάστηκε ακόμα η μεταβολή της πλευστότητας των πλαστικών κατά την μακροχρόνια παραμονή στο πεδίο 5 τύπων πλαστικών φιλμ (LDPE, HDPE, PP, PS, PET) και τριών τύπων πλαστικών σφαιριδίων (LDPE, HDPE, PP) σε δυο βαθμούς γήρανσης, συναρτήσει της παρουσίας βιολογικών επικαθίσεων. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ανέδειξαν την κρισιμότητα της επίδρασης των τυχαίων γεγονότων (πχ καιρικά φαινόμενα) στην τύχη των πλαστικών στο περιβάλλον. Πραγματοποιήθηκε παρατήρηση του μικροβιακού βιοφίλμ που αναπτύχθηκε στην πολυμερική επιφάνεια μέσω ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM), ενώ η αλληλούχιση νέας γενιάς (NGS) βακτηρίων (αλληλούχιση του 16s rRNA γονιδίου) και μυκήτων (αλληλούχιση της ITS2 περιοχής) επέτρεψε τον εντοπισμό των οργανισμών με την ικανότητα επιβίωσης πάνω στην επιφάνεια των πλαστικών. Όλα τα παραπάνω συντελούν στην καλύτερη κατανόηση του προβλήματος της ρύπανσης από πλαστικά και οδηγούν προς την ταχύτερη και αποτελεσματικότερη επίλυση του.

ΈΡΜΑ

Έρμα (Ballast)- θαλασσινό νερό που χρησιμοποιείται ως αντίβαρο με σκοπό να αποφέρει την απαιτούμενη ευστάθεια.

Κατά τον ερματισμό τα πλοία γεμίζουν με θαλασσινό νερό τις δεξαμενές έρματος.

Κατά την διάρκεια του αφερματισμού το έρμα μπορεί να καταλήξει σε διαφορετικά θαλάσσια οικοσυστήματα με διαφορετική βιοποικιλότητα.

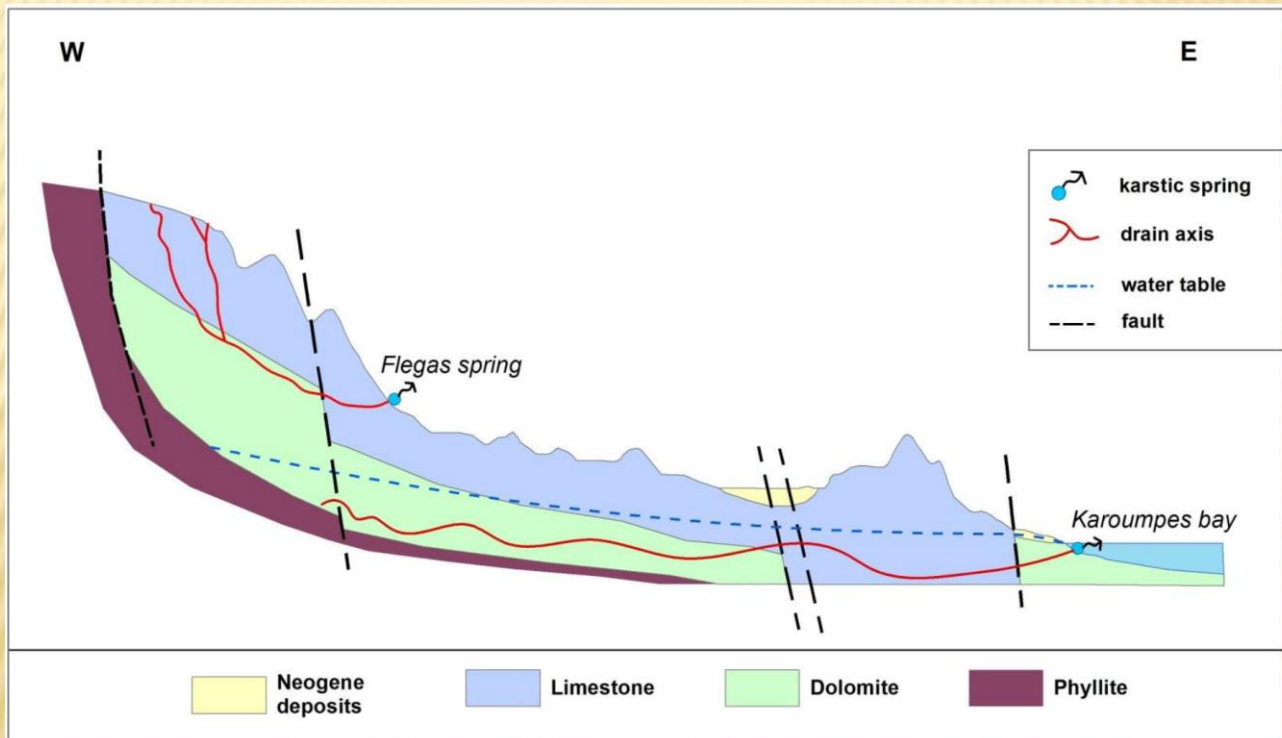


Εφαρμογή νανοφουσαλίδων στην απολύμανση θαλάσσιου έρματος.

Π. Σερίδου, Ν. Καλογεράκης

Εδώ και πολλές δεκαετίες το μεγαλύτερο μέρος του παγκοσμίου εμπορίου και διεθνών μεταφορών βασίζεται στην Ναυτιλία. Το υδάτινο έρμα (ballast water) είναι θαλασσινό νερό που αντλείται σε ειδικές δεξαμενές επί του πλοίου για την ρύθμιση της σταθερότητας, του βυθίσματος και των καταπονήσεων, κυρίως όταν αυτό είναι άφορτο. Η απόρριψη του σε ανεπεξέργαστη μορφή αποτελεί μεγάλη απειλή για την θαλάσσια βιοποικιλότητα καθώς μεταφέρονται μέσω αυτού αλλόχθονοι οργανισμοί. Κατά συνέπεια, η επεξεργασία του θαλάσσιου έρματος αποτελεί μείζον ζήτημα για την ναυτιλιακή βιομηχανία, καθώς η θέσπιση διεθνών ναυτιλιακών κανονισμών, με ενιαία εφαρμογή παγκοσμίως, έχει επιβάλλει συγκεκριμένα όρια ποιότητας πριν την απόρριψη του στη θάλασσα. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) αποτέλεσε πυλώνα για την ρύθμιση του προβλήματος, αφού θέσπισε με την Διεθνή Σύμβαση του 2004 αλλά και το 2017 με τις τελευταίες τροποποιήσεις αυτής, περιβαλλοντικά όρια για τον έλεγχο και την διαχείριση του νερού έρματος και των ιζημάτων του. Αναγνωρίζοντας λοιπόν την ανάγκη για μεθόδους επεξεργασίας, έχει αναπτυχθεί μεγάλος αριθμός συστημάτων για την αδρανοποίηση των μικροοργανισμών μέσω φυσικών, χημικών ή βιολογικών διεργασιών. Η μέθοδος της οζόνωσης του νερού αποτελεί ένα επίσης διαδεδομένο σύστημα απολύμανσης, καθώς το όζον θεωρείται ισχυρό οξειδωτικό και αποδοτικό λόγω της ισχυρής του οξειδωτικής δράσης ενάντια σε μικροοργανισμούς και ιούς [2]. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η απολύμανση του θαλασσινού νερού με χρήση Νανοφουσαλίδων Όζοντος. Πραγματοποιείται ανάλυση για το κατά πόσο αποδίδει στην απολύμανση έναντι του συμβατικού οζονισμού με μακροφουσαλίδες, καθώς επίσης και για το ποσοστό εξουδετέρωσης των βακτηρίων που αναφέρεται στον περιβαλλοντικό κανονισμό D2 του IMO. Επιπλέον, μελετήθηκε η επίδραση της αλατότητας, της αρχικής βακτηριακής συγκέντρωσης (*Escherichia coli*) και της αρχικής συγκέντρωσης όζοντος στη διαδικασία οζονισμού, ελέγχοντας τον σχηματισμό των βρωμικών και χλωρικών ιόντων κατά τον οζονισμό του θαλασσινού νερού. Η χρήση νανοφουσαλίδων όζοντος φαίνεται να αποδίδει καλύτερα καθώς επιτυγχάνεται μεγαλύτερη απόδοση απολύμανσης (CFU-inactivated/mg ozone) στις διαφορετικές αλατότητες.

ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ



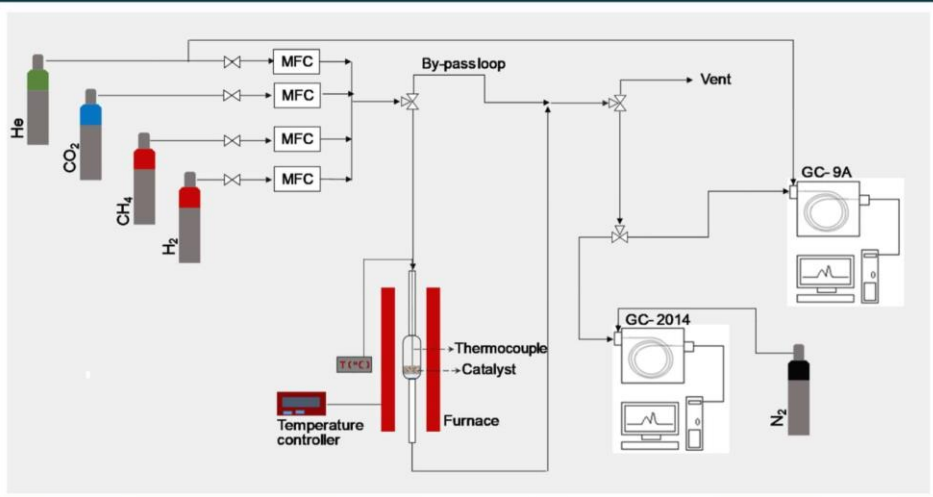
Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την προσομοίωση υπογείων υδάτων και τη βέλτιστη διαχείριση καρστικού υδροφορέα χρησιμοποιώντας χάρτες τρωτότητας και χημικό χαρακτηρισμό με εφαρμογή πεδίου στον υδροφορέα Ζάκρου Λασιθίου Κρήτης.

[Κ. Καβούρη](#), Γ. Καρατζάς, Ν. Νικολαΐδης, V. Plagnes

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας που συνδυάζει την χαρτογράφηση της τρωτότητας των καρστικών υδροφορέων με την ανάπτυξη μοντέλων υπόγειας ροής. Αρχικά αναπτύχθηκε ένα τρισδιάστατο μοντέλο (FEFLOW), με την προσέγγιση της ενσωμάτωσης της ροής σε αγωγό μέσα σε ισοδύναμο πορώδες μέσο. Στη συνέχεια εξετάστηκαν διαφορετικά σενάρια για την χωρική κατανομή της τροφοδοσίας του υδροφορέα που προέρχεται από την απευθείας κατείσδυση. Για την ανάπτυξη των σεναρίων χρησιμοποιήθηκαν οι χάρτες των κριτηρίων τρωτότητας της μεθόδου PaPRIKa (Kavouri et al., 2011), η οποία εξειδικεύεται στα καρστικά υδατικά συστήματα και λαμβάνει υπόψη τόσο τα δομικά όσο και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των καρστικών υδροφόρων. Η μεθοδολογία εφαρμόστηκε στον καρστικό υδροφορέα Παλαΐκαστρο-Χοχλακίων στην Ανατολική Κρήτη, για την περίοδο 2010-2012.

Πειράματα καταλυτικής ενεργότητας

Σχηματικό διάγραμμα της συσκευής διεξαγωγής των καταλυτικών πειραμάτων



Συνθήκες αντίδρασης

Θερμοκρασιακή περιοχή: 300 – 750°C

Μάζα καταλύτη: 50 mg

Μέγεθος σωματιδίων: $0.18 < d_p < 0.25 \text{ mm}$

Συνολική ροή: 100 cm³/min

Σύσταση τροφοδοσίας:

50%CH₄-50%CO₂

Ξηρή αναμόρφωση μεθανίου για παραγωγή υδρογόνου σε υποστηριγμένους μεταλλικούς καταλύτες: Επίδραση της φύσης του μετάλλου και του φορέα.

A. Ανδρουλάκης, Π. Παναγιωτοπούλου, Ι. Γεντεκάκης

Η αντίδραση της ξηρής αναμόρφωσης του μεθανίου (Dry Methane Reforming, DRM) παρουσιάζει ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια παρέχοντας πλεονεκτήματα όπως η ελαχιστοποίηση των εκπομπών CH₄ και CO₂, και η αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου. Παράλληλα, το παραγόμενο αέριο σύνθεσης αποτελεί καύσιμο για παραγωγή ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (SOFCs) ή μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων (PEM-FCs) μετά την ελαχιστοποίηση του CO για την αποφυγή δηλητηρίασης των ηλεκτροδίων Pt. Μειονέκτημα της αντίδρασης αποτελεί η εναπόθεση άνθρακα στην καταλυτική επιφάνεια εξαιτίας της διάσπασης του μεθανίου ή/και της αντίδρασης Boudouard οδηγώντας σε καταλυτική απενεργοποίηση. Επομένως, είναι επιτακτική η ανάγκη ανάπτυξης ενεργών και εκλεκτικών καταλυτών με ανθεκτικότητα στην εναπόθεση άνθρακα ικανών να οδηγούν στην παραγωγή αερίου σύνθεσης με αναλογία H₂/CO κοντά στη μονάδα. Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση της φύσης του μετάλλου (Rh, Ru, Pt, Ir, Ni, Pt, Re) και του φορέα (Al₂O₃, CeO₂, TiO₂, YSZ, ZrO₂) στην καταλυτική συμπεριφορά και τη σταθερότητα για την αντίδραση DRM. Οι καταλύτες παρασκευάστηκαν με τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού και χαρακτηρίστηκαν με τεχνικές φυσικής ρόφησης αζώτου (BET) και εκλεκτικής χημειορόφησης με H₂. Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν στη θερμοκρασιακή περιοχή 400-750°C με σύσταση τροφοδοσίας 50%CO₂+50%CH₄. Βρέθηκε ότι η καταλυτική ενεργότητα επηρεάζεται από τη φύση του μετάλλου με τον εγγενή ρυθμό της αντίδρασης (TOF) να αυξάνεται έως και δύο τάξεις μεγέθους ακολουθώντας τη σειρά Re<Pt<Ni<Ir<Rh.

Πειραματικό μέρος

Παρασκευή καταλύτη 0.5%Rh/TiO₂

Μέθοδος υγρού εμποτισμού:

- Υδατικό διάλυμα Rh(NO₃)
- TiO₂ σε σκόνη (Aeroxide P25) ή πελλέτες (Aerolyst)

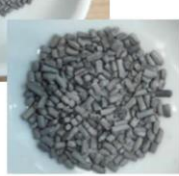
Ξήρανση στους 110 °C και αναγωγή στους 300 °C για 2h υπό ροή 100% H₂



Σκόνη



Πέλλετ



Χαρακτηρισμός 0.5%Rh/TiO₂

- Φυσική ρόφηση N₂ σε θερμοκρασία υγρού N₂ (BET)
- Περίθλαση ακτίνων X (XRD)
- Εκλεκτική χημειορρόφηση H₂

Καταλυτικά Πειράματα

- Θερμοκρασιακό εύρος: 350- 750 °C
- Ωριαία ταχύτητα χώρου, GHSV: 16800- 78200 h⁻¹
- Λόγος H₂O/C: 2.0 – 7.0
- Σύσταση τροφοδοσίας:
4.5%C₃H₈ + 0.15% Ar + 44%H₂O (σε He)
4.27%C₃H₈ + 0.23%C₄H₁₀ + 0.15%Ar + 44%H₂O (σε He)

Επίδραση των λειτουργικών παραμέτρων στην ενεργότητα και σταθερότητα καταλύτη 0.5%Rh/TiO₂ σε δομημένη ή μη μορφή για την αντίδραση αναμόρφωσης του LPG με ατμό.

A. Κόκκα, Π. Παναγιωτοπούλου

Η χρήση του υδρογόνου σε συνδυασμό με τις κυψέλες καυσίμου, αποτελεί μία περιβαλλοντικά και οικονομικά ωφέλιμη μέθοδο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ανάμεσα στις τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί, η αναμόρφωση του υδροποιημένου αερίου του πετρελαίου (LPG) με ατμό, θεωρείται από τις πιο αποδοτικές και οικονομικές μεθόδους για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με ενδιάμεση παραγωγή υδρογόνου, ειδικά σε απομακρυσμένες περιοχές με προβλήματα στα υπάρχοντα ηλεκτρικά δίκτυα. Βασικό μειονέκτημα της αντίδρασης είναι η εναπόθεση άνθρακα, η οποία οδηγεί σε καταλυτική απενεργοποίηση. Η εναπόθεση άνθρακα μπορεί να περιοριστεί χρησιμοποιώντας κατάλληλους καταλύτες ή/και ελέγχοντας τις λειτουργικές συνθήκες αντίδρασης. Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση των λειτουργικών παραμέτρων (θερμοκρασία, χρόνος, λόγος H₂O/C, GHSV) στην συμπεριφορά καταλύτη 0.5%Rh/TiO₂, καθώς και η δυναμική απόκρισή του σε απότομες αλλαγές των συνθηκών αντίδρασης, τόσο απουσία όσο και παρουσία βουτανίου στη τροφοδοσία, με στόχο την αύξηση της απόδοσης της διεργασίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η καταλυτική συμπεριφορά βελτιώνεται σημαντικά αυξάνοντας τη θερμοκρασία, τον λόγο H₂O/C ή/και μειώνοντας την ταχύτητα χώρου. Η παρουσία βουτανίου στην τροφοδοσία βρέθηκε ότι παρεμποδίζει την αναμόρφωση του προπανίου με ατμό. Η επίδραση του λόγου H₂O/C στην καταλυτική ενεργότητα ενισχύεται παρουσία βουτανίου, ενώ η επίδραση της ταχύτητας χώρου βρέθηκε σημαντικά μεγαλύτερη υπό συνθήκες αναμόρφωσης του προπανίου με ατμό. Απότομες αλλαγές του λόγου H₂O/C μεταξύ 2 και 7 αφήνουν τη καταλυτική συμπεριφορά πρακτικά ανεπηρέαστη. Ο καταλύτης παρουσιάζει εξαιρετική σταθερότητα στους 500 και 650°C. Ωστόσο, όταν η αντίδραση πραγματοποιείται στους 600°C λαμβάνει χώρα μία αντιστρεπτή απενεργοποίηση του καταλύτη, η ενεργότητα του οποίου ανακάτται πλήρως αυξάνοντας ή μειώνοντας την θερμοκρασία στους 650°C ή 500°C, αντίστοιχα. Πειράματα μακροχρόνιας σταθερότητας, που πραγματοποιήθηκαν σε καταλύτη 0.5%Rh/TiO₂ σε μορφή πελλετών υπό πραγματικές συνθήκες αντίδρασης, έδειξαν ότι είναι εξαιρετικά ενεργός, εκλεκτικός και σταθερός, και κατά συνέπεια πολλά υποσχόμενος για την αντίδραση αναμόρφωσης του LPG με ατμό.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ). (Κωδικός έργου: T1ΕΔΚ-02442).

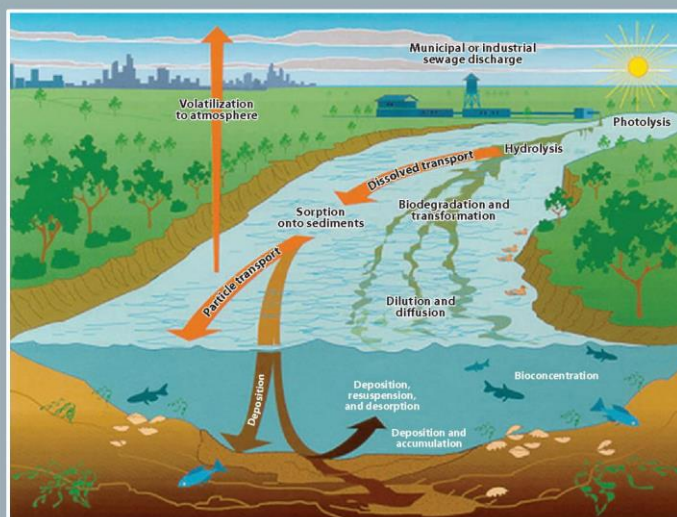
BIOTIC AND ABIOTIC PROCESSES

SORPTION: The main phenomena which explain the sorption mechanisms are cation exchange, surface complexation, cation bridging, and hydrogen bonding. It has been exploited for the removal of antibiotics in advanced WWTPs. Activated carbon can be used for removing hydrophobic and charged particles from the wastewater.

OXIDATION: It involves the use of strong oxidizing agents such as hydroxyl radicals, ozone and chlorine. It promotes the formation of free radicals known as AOPs (advanced oxidized processes) i.e. ozonation, heterogeneous catalysis with TiO₂ etc.

HYDROLYSIS: It affects pharmaceuticals in surface or wastewater. The products formed out of this process are more polar thus more water soluble and lipophilic than parent compound.

BIODEGRADATION: It is the major pathway of the degradation by enzymatic transformation under aerobic and anaerobic conditions by bacteria, algae, or fungi.



Pharmaceuticals/antibiotics in the environment

Gothwall, R. et al., *Clean-Soil, Air, Water*, 2015, 43(4), 479-489; Solomou, N. et al., *Chemosphere*, 2021, 280; Bavumirajira, J. P. et al., *Science of the Total Environment*, 2022, 153635

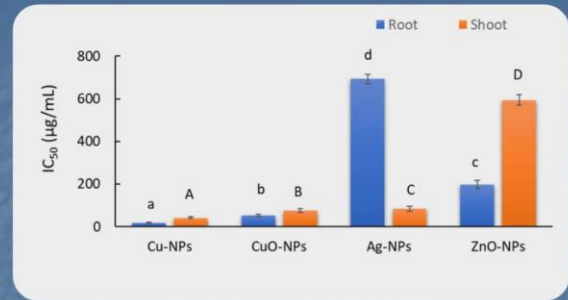
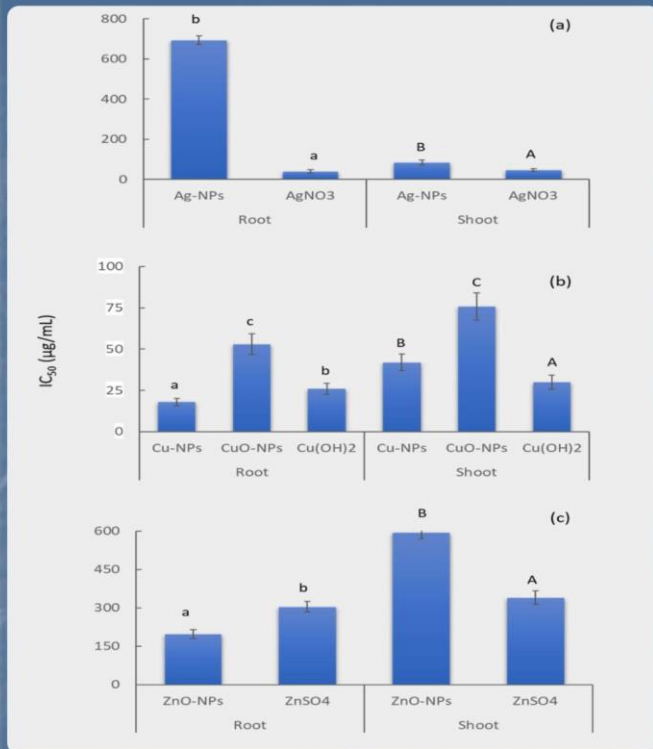


UVC-induced degradation of cilastatin in natural water and treated wastewater.

N. Solomou, E. Psillakis, M. Minella, D. Vione

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζεται για πρώτη φορά η UVC φωτοαποδόμηση της σιλαστατίνης (cilastatin), μίας ουσίας που δρα ως νεφρικός αφυδροπεπτιδικός αναστολέας και χορηγείται μαζί με το αντιβιοτικό ιμιπενέμη (imipenem). Αρχικά, παρασκευάστηκαν διαλύματα σιλαστατίνης σε διάφορες συγκεντρώσεις σε υπερκάθαρο νερό και παρακολούθηθηκε η άμεση φωτόλυση της υπό ακτινοβολία 254 nm. Η αποικοδόμηση βρέθηκε πιο αργή σε υψηλότερες αρχικές συγκεντρώσεις σιλαστατίνης, λόγω του κορεσμού απορρόφησης. Από τα διάφορα εκλουόμενα φωτοπροϊόντα, μόνο ένα αναγνωρίστηκε δοκιμαστικά ως οξειδωμένη σιλαστατίνη φερόμενο μια ομάδα σουλφοξειδίου. Η φωτόλυση UV-254 έγινε πιο γρήγορα σε χαμηλότερες τιμές pH, επειδή οι πρωτονιωμένες μορφές του μορίου (H_3A^+ , H_2A) έχουν υψηλότερους συντελεστές απορρόφησης και υψηλότερες κβαντικές αποδόσεις φωτόλυσης από τις μη πρωτονιωμένες (HA^- , A_2^-). Η άμεση φωτόλυση της σιλαστατίνης δεν περιλαμβάνει OH , όπως αποκλείστηκε από πειράματα στα οποία η t-βουτανόλη προστέθηκε ως παράγοντας δέσμευσης OH , ενώ η παρουσία χουμικών οξέων ανέστειλε τη φωτόλυση λόγω του ανταγωνισμού για απορρόφηση ακτινοβολίας. Η ίδια εξήγηση εξηγεί εν μέρει την παρατήρηση ότι η κινητική φωτόλυσης της σιλαστατίνης ήταν πιο αργή σε δείγματα νερού βρύσης, ποταμού και επεξεργασμένων λυμάτων σε σύγκριση με το υπερκάθαρο νερό. Επιπλέον, η κβαντική απόδοση άμεσης φωτόλυσης ήταν επίσης χαμηλότερη σε μήτρες νερού σε σύγκριση με το υπερκάθαρο νερό που χρησιμοποιήθηκε. Παρόμοια ευρήματα προηγούμενων μελετών που αναφέρθηκαν στο triclosan και στο ζιζανιοκτόνο 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid υποδηλώνουν ότι τα συστατικά της μήτρας του νερού θα μπορούσαν να πραγματοποιήσουν είτε φυσική απόσβεση των διεγερμένων καταστάσεων της σιλαστατίνης είτε εκ νέου μείωση της σιλαστατίνης των μερικώς οξειδωμένων ενδιάμεσων προϊόντων αποικοδόμησης. Συνολικά, τα αποτελέσματα προς παρουσίαση καταδεικνύουν ότι η ακτινοβολία UVC είναι μια γρήγορη και αποτελεσματική διαδικασία για την αποδόμηση της σιλαστατίνης σε φυσικό και επεξεργασμένο νερό λυμάτων.

Επίδραση NPs στην ανάπτυξη φυτών τομάτας



- Cu-NPs > CuONPs > ZnONPs > AgNPs (Ρίζα)
- Cu-NPs > CuONPs > AgNPs > ZnONPs (βλαστός)

- Cu-NPs > Cu(OH)₂, ZnO > ZnSO₄ (Ρίζα)
- Bulk > NPs (βλαστός)

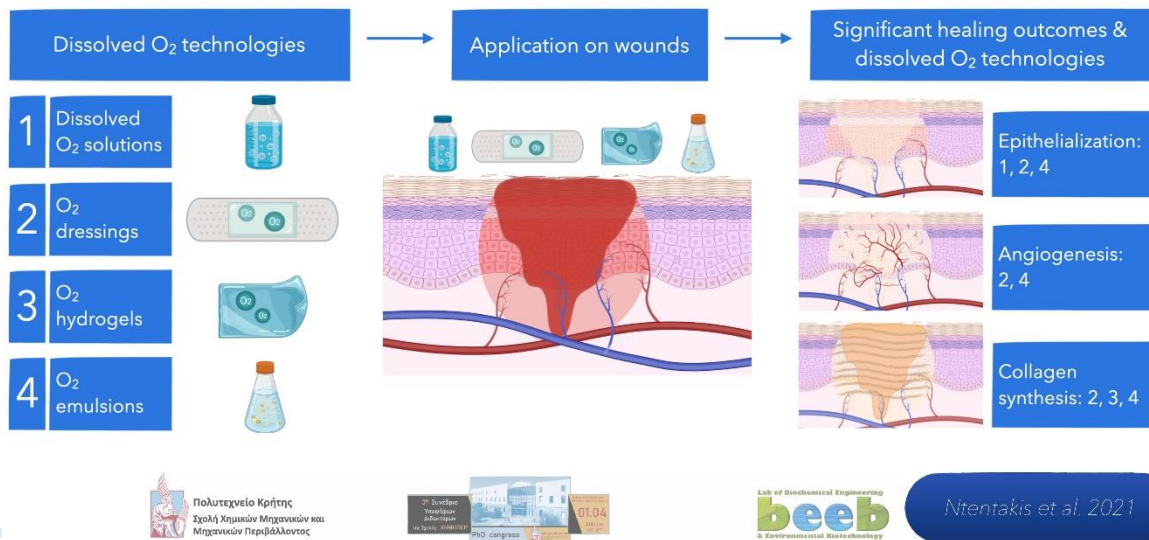


Νανοσωματίδια-γεωργικά φάρμακα: εφαρμογές και επίδραση στο αγρο-οικοσύστημα.

A. Μαλανδράκης, N. Καβρουλάκης, M. Αβραμίδου, K. K. Παπαδοπούλου, Γ. Τσανικλίδης, K. Χρυσικόπουλος

Πραγματοποιήθηκε διερεύνηση της χρήσης των μεταλλικών NPs ως εναλλακτικά μυκητοκτόνα και της δυνατότητάς τους να καταπολεμούν ανθεκτικά στα φυτοφάρμακα παθογόνα. Τα αποτελέσματα των βιοδοκιμών επιβεβαίωσαν την ικανότητα των υπο εξέταση νανοσωματιδίων να ελέγχουν τόσο ευαίσθητα όσο και ανθεκτικά φυτοπαθογόνα τόσο μόνα τους όσο και σε συνδιασμό με συμβατικά μυκητοκτόνα. Ακολούθησε διερεύνηση των πιθανών τοξικών επιδράσεων των NPs σε φυτά και οργανισμούς μη στόχους. Η επίδραση των μεταλλικών νανοσωματιδίων (Cu-NPs, CuO-NPs, Ag-NPs και ZnO-NPs) σε μορφολογικές και βιοχημικές παραμέτρους μελετήθηκε σε φυτά τομάτας. Η εφαρμογή των NPs με ριζοπότισμα επηρέασε αρνητικά την ανάπτυξη, την φωτοσυνθετική ικανότητα αλλά και τα επίπεδα οξειδωτικού στρες των φυτών. Διαπιστώθηκαν διαφορές μεταξύ των NPs και των αντίστοιχων ιονικών μορφών τους, ενώ η παρουσία του ενδοφυτικού μύκητα FSK στο ριζικό σύστημα των φυτών τομάτας φαίνεται να παρείχε αμοιβαία προστασία έναντι στα NPs.

Τεχνολογίες DO



Υδατικά διαλύματα νανοφουσαλίδων οξυγόνου σε ζωικό μοντέλο τραύματος εκτομής.

Δ. Ντεντάκης, Π. Σερίδου, Δ. Βενιέρη, Ν. Αρκαδόπουλος, Ν. Καλογεράκης

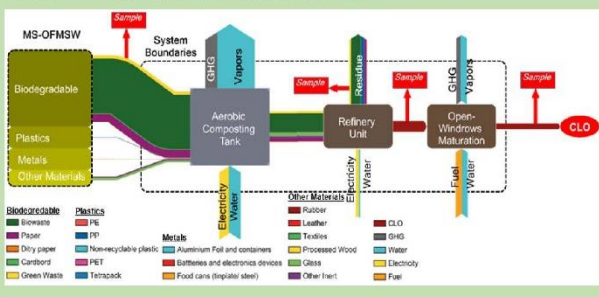
Τα επιπλεγμένα τραύματα συγκαταλέγονται στα πλέον ανερχόμενα ζητήματα που θα απασχολήσουν τη Δημόσια Υγεία παγκοσμίως, κατά την επόμενη εικοσαετία. Παρά τα ευεργετικά τους αποτελέσματα, οι διαθέσιμες τεχνολογίες οξυγόνωσης εξακολουθούν να μην αποτελούν μία ευρείας κλίμακας θεραπευτική παρέμβαση. Υδατικά διαλύματα εμπλουτισμένα με νανοφουσαλίδες οξυγόνου (ONBW) εισάγουν μία καινοτόμο προσέγγιση στο συγκεκριμένο πεδίο. Για το λόγο αυτό, το ενδεχόμενο βιοϊατρικών εφαρμογών τους μελετάται εντατικά κατά την τελευταία πενταετία. Όπως πρόσφατα δημοσιεύσαμε, τα ONBW αναδεικνύονται ως η πλέον υποσχόμενη μεταξύ των τεχνολογιών παροχής διαλυμένου οξυγόνου, για περαιτέρω εργαστηριακές και μετέπειτα κλινικές δοκιμές στο πεδίο των επιλεγμένων τραυμάτων. Επιπρόσθετα, αναλύθηκαν συστηματικά τα βέλτιστα χρονικά σημεία χορήγησης, το εύρος των επιθυμητών επιπέδων οξυγόνου για ομαλή ιστική ανάπτυξη, και το εκτιμώμενο προφίλ ασφάλειας κατά την in vivo χορήγηση ONBW. Με τα in vivo πειράματά μας, μελετάμε την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα κατά τη χορήγηση ONBW σε μοντέλο τραύματος εκτομής. Μετά την προκαταρκτική εφαρμογή του αρχικού μας πρωτοκόλλου σε ποντίκια C57Bl6 με 6 τραύματα διαμέτρου 5mm, στοιχειοθετήσαμε το νέο μας πρωτόκολλο σε άτριχα αρσενικά ποντίκια SKH1, μέσης ηλικίας 10 εβδομάδων, με 2 τραύματα εκτομής μεγαλύτερης διαμέτρου (10mm). Η διαδικασία της ιστικής αναγέννησης θα μελετηθεί ποσοτικά βάσει μικροσκοπικής και μικροσκοπικής παρακολούθησης, ενώ η σχετική ασφάλεια θα αξιολογηθεί ποιοτικά και ποσοτικά για τρεις οδούς χορήγησης: τοπικά επί του τραύματος, συστηματικά (ενδοφλέβια ένεση), και από του στόματος (per os).

Σκοπός και Στόχος

- Σκοπός της έρευνας είναι η κατασκευή ενός ευέλικτου μοντέλου της μονάδας κομποστοποίησης του μηχανικά ανακυκλώμενου οργανικού κλάσματος των στερεών αστικών απορριμμάτων, που να αποτυπώνει την αλληλεπίδραση των εισερχομένων υλικών και πόρων με τις παραγόμενες εκπομπές σε αέρα, νερό, έδαφος.
- Στόχος η αποτύπωση της ροής και της μεταβολής των συστατικών υλικών που συνθέτουν το οργανικό κλάσμα και των αλληλεπιδράσεων κάθε μια από αυτές με το υπό μελέτη σύστημα.

Μεθοδολογία

- Όρια του συστήματος
Μονάδα Μηχανικής κομποστοποίησης ΕΜΑΚ-ΧΥΤ Χανίων
- Λειτουργική μονάδα
1000 kg Μηχανικά ανακτημένο οργανικό κλάσμα αστικών στερεών απορριμμάτων
- Καταγραφή αποτύπωση Ροών: μάζας, ενέργειας, καυσίμων
- Παρακολούθηση συστήματος
Δορυφολιστικές δύο ετών 2018-2019
- Συλλογή και ανάλυση δεδομένων που συλλέχθηκαν από αρχείο λειτουργίας και κατατάξης πόρων του φορέα λειτουργίας της μονάδας



3^ο Συνέδριο Υποψήφιων Διδασκόντων Σχολής ΧΗΜΗΠΕΡ 01.Απριλίου.2022

Αποτελέσματα

Υλικό	Οργανικό κλάσμα Σύσταση (%)	Οργανικό κλάσμα Υγρασία (%)	TS (%)	VS (%)	Ash (%)	C Bio (%)	C Fossil (%)	N (%)
Βιοδιασπώμενα								
Βιο-απόβλητα	76.49 ± 10.55	56.04	37.4	90	10	54.6	0.6	3.72
Χαρτί	11.40 ± 10.91	33.29	87	72.3	27.7	37.6	0.2	0.18
Χαρτί μη ανακυκλώσιμο	0.29 ± 0.63	53.3	75.5	91.1	8.9	44.6	0.91	0.3
Χαρτόκουτα	1.24 ± 17.06	39.33	89.5	84.9	15.1	41.1	0.3	0.24
Πράσινα απόβλητα	4.64 ± 1.62	47	53	93	7	43.02	0	0.15
Πλάστικά								
Πλαστικό φιλμ (PE)	0.30 ± 2.90	28.25	85.89	95.6	4.4	0.41	81.6	0.2
Εκτετατό πλαστικό (PP)	0.29 ± 2.05	22.83	96.8	97.8	2.2	0.4	79.5	5.5
Πλαστικό μη-ανακυκλώσιμο	0.30 ± 3.90	0	92.9	94.5	5.5	0.36	70.6	0.5
Μέταλλα								
Αλουμίνιο	0.14 ± 0.47	24.95	81.2	23.9	76.1	13.7	1.52	0.4
Μπαταρίες και ηλεκτρονικές συσκευές	0.14 ± 0.93	9.72	91.1	14.2	85.8	4.35	4.35	0.1
Μεταλλο μαγνητικά Άλλα υλικά								
Λάσπη	0.11 ± 3.58	34.42	92.3	90.3	9.7	52.3	13.1	0.6
Άμμο	0.11 ± 3.58	34.42	93.3	87.4	12.6	30.7	30.7	0.3
Ύφασμα	0.11 ± 3.58	34.42	94	96.4	3.6	39.1	13	3.2
Κατεργασμένο ξύλο	0.11 ± 3.58	34.42	84.6	96.3	3.7	49.4	0	0
Γυαλί	3.17 ± 2.05	2.23	99.7	1.2	98.8	0	0	0.1
Άλλα αδρανή	1.81 ± 2.87	34.71	63.4	2.3	97.7	0.65	0.65	0

Συμπεράσματα

- Τα ετερογενή υλικά που συνθέτουν το μηχανικά-ανακυκλώμενο οργανικό κλάσμα των αστικών στερεών απορριμμάτων, καθιστούν δύσχερη τόσο την αποτύπωση όσο και την σύνθεση γενικών μοντέλων.
- Η χρήση λογισμικών Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) επιτρέπουν το σχεδιασμό και την αποτύπωση ευέλικτων απογραφικών βάσεων δεδομένων (Life Cycle Inventories)
- Το μοντέλο που αναπτύχθηκε επιτρέπει την πρόβλεψη συμπεριφοράς παρεμφερών υλικών.
- Χρήση του μοντέλου σε LCC (Life Cycle Costing)



Chazirakis, P.; Giannis, A.; Gidarakos, E.
Modeling the Life Cycle Inventory of a Centralized
Composting Facility in Greece.
Appl. Sci. 2022, 12, 2047.
<https://doi.org/10.3390/app12042047>



Μοντελοποίηση συστημάτων διαχείρισης αστικών στερεών απορριμμάτων, χρησιμοποιώντας εξειδικευμένα εργαλεία ανάλυσης κύκλου ζωής (ΑΚΖ).

Π. Χαζιράκης, Α. Γιαννής, Ε. Γιδάρακος

Τις τελευταίες δεκαετίες η παραγωγή απορριμμάτων έχει αυξηθεί σημαντικά. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2020 παρήχθησαν 225 εκατομμύρια τόνοι αστικών στερεών απορριμμάτων. Η διαχείρισή τους, αποτελεί μια δύσκολη διαδικασία που όμως έχει σημαντικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Οι μεταβολές και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι εμφανείς ενώ είναι επιτακτική η επιλογή συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης που θα στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την αειφορία. Η εφαρμογή της ανάλυσης κύκλου ζωής στα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης στερεών απορριμμάτων, αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο που μας επιτρέπει να συγκρίνουμε και να προβλέπουμε τη συμπεριφορά και τις επιπτώσεις από την εφαρμογή εναλλακτικών σχεδίων διαχείρισης απορριμμάτων, αλλά και την αξιολόγηση των ήδη υπαρχόντων. Στην παρούσα έρευνα πραγματοποιείται η μελέτη και η ανάλυση ενός συστήματος διαχείρισης στερεών απορριμμάτων που βασίζεται στην ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών και το μηχανικό διαχωρισμό και κομποστοποίηση του οργανικού κλάσματος των στερεών αστικών απορριμμάτων. Ως σύστημα αναφοράς χρησιμοποιείται το σύστημα διαχείρισης στερεών απορριμμάτων της περιφέρειας Χανίων. Οι διεργασίες του παραπάνω συστήματος κατηγοριοποιούνται σε υποδιεργασίες και κάθε μια από αυτές αποτυπώνεται ως ένα κλειστό σύστημα εισρών και εκρμών, υλικών, στοιχείων και ενέργειας. Αρχικά πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες και συλλέχθηκαν στοιχεία λειτουργίας δύο ετών. Με τη χρήση των κατάλληλων λογισμικών ανάλυσης ροών αποτυπώθηκε η αρχική σύνθεση των παραγόμενων αστικών στερεών απορριμμάτων της περιοχής ενώ οι 19 κατηγορίες υλικών που τα συνθέτουν, παρακολούθηθηκαν ξεχωριστά διαμέσου όλων των υποδιεργασιών. Στην συνέχεια ακολουθώντας τυποποιημένες μεθοδολογίες ΑΚΖ, οι παραπάνω ροές ποσοτικοποιήθηκαν και μεταφράστηκαν σε μεσοπρόθεσμες και βραχυπρόθεσμες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις ή οφέλη για περιβαλλοντικές κατηγορίες επιπτώσεων. Στα επόμενα στάδια της εργασίας σχεδιάστηκαν εναλλακτικά σενάρια διαχείρισης και ακολουθώντας την παραπάνω μεθοδολογία αξιολογήθηκαν τα περιβαλλοντικά οφέλη ή οι επιπτώσεις και συγκρίθηκαν με το αρχικό σύστημα διαχείρισης. Τέλος εντοπίστηκαν και αξιολογήθηκαν οι κρίσιμες παράμετροι που επηρεάζουν την απόδοση του κάθε σεναρίου.

Μελέτη φωτοχημικών διεργασιών για την απομάκρυνση φαρμακευτικών ουσιών από υδατικές μήτρες.

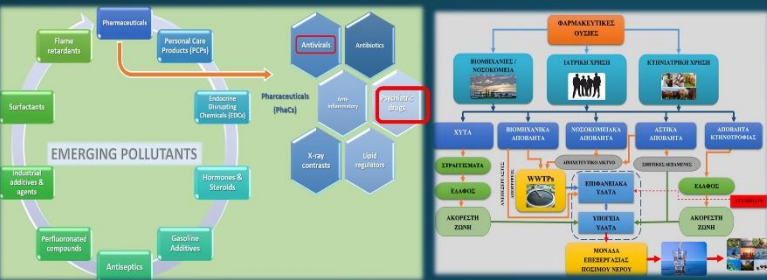
Αικατερίνη Αρβούση

Επιβλέπων Καθηγητής: Νικόλαος Ξεκουκουλωτάκης

A. Εισαγωγή

- Περισσότερα από 700 είδη αναδυόμενων οργανικών ρύπων (Emerging Organic Contaminants, EOCs), οι μεταβολίτες τους και τα προϊόντα μετασχηματισμού τους έχουν ανιχνευθεί σε εκροές WWTPs, σε ποτάμια, λίμνες και υπόγεια ύδατα.
- Οι φαρμακευτικές ουσίες, PhACs, παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον καθώς θεωρούνται ιδιαίτερα ανθεκτικές ενώ η παρουσία τους στο υδατικό περιβάλλον σχετίζεται με σοβαρές επιπτώσεις στο οικοσύστημα και την δημόσια υγεία.
- Η κύρια πηγή των PhACs είναι οι εκροές των WWTPs εξαιτίας της ατελούς επεξεργασίας τους.

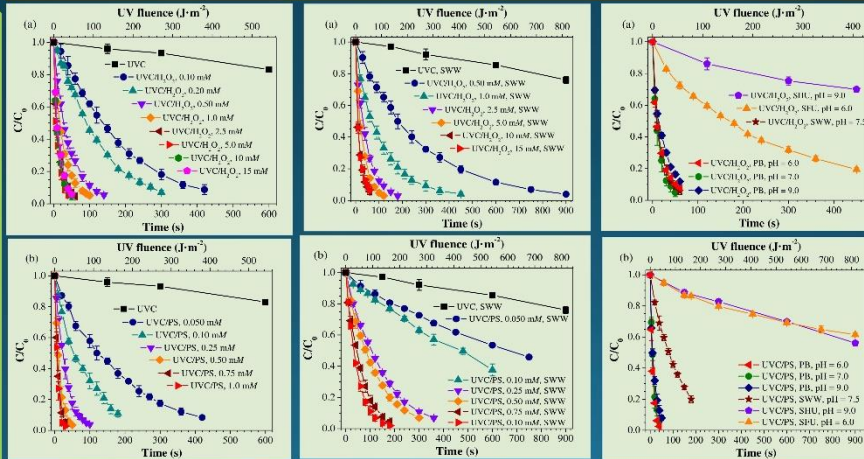
- Οι Προηγμένες Διεργασίες Οξειδωσης (AOPs) αποτελεσματικές μέθοδοι για απομάκρυνση PhACs.
- In situ* σχηματισμός ριζών (π.χ. $\cdot\text{OH}$ & $\text{SO}_4^{\cdot-}$)



B. Πειραματικό Μέρος

- Μελέτη της διάσπασης του αντικαταθλιπτικού, SSRIs σερατραλίνη (SER, CAS No 79559-97-0, MW=342,69).
- Πειράματα φωτολύσης UVC ($\lambda_{max} = 254$ nm).
- Φωτοχημικά πειράματα UVC/H₂O₂ & UVC/PS
- Μελέτη της επίδρασης διαφόρων παραμέτρων:
 - Αρχική συγκέντρωση οξειδωτικού (H₂O₂ ή PS)
 - Αρχική τιμή pH διαλύματος
 - Υδατική μήτρα
 - (i) Υπερκάθαρτο νερό, με ρύθμιση του pH σε διάφορες τιμές (φωσφορική ρυθμιστικά διαλύματα, 10 mM)
 - (ii) Συνθετικά φρέσκα ούρα (SFU, pH = 6.0)
 - (iii) Συνθετικά υδρολυμένα ούρα (SHU, pH = 9.0)
 - (iv) Συνθετικό υγρό απόβλητο (SWW)
- Αντιδραστήρας διαλείποντος έργου, ακτινοβόλα UVC (11 W, low-pressure mercury lamp, Philips TUV, PL-S, G23, $\lambda_{max} = 254$ nm).
- Ποσοτικοποίηση της SER, με HPLC, DAD ανιχνευτή ($\lambda_{max} = 220$ nm, $t_R = 6.4$ min).

Γ. Αποτελέσματα



Σχ. 1 Επίδραση της αρχικής συγκέντρωσης του οξειδωτικού στη φωτοχημική διάσπαση της SER υπό την επίδραση UVC ακτινοβολίας. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε PB συγκέντρωσης 10 mM και pH=7.0. Η αρχική συγκέντρωση της SER ήταν (α) 9,72±0,29 μM και (β) 9,50±0,46 μM για τα συστήματα UVC/H₂O₂ και UVC/PS, αντίστοιχα.

Δ. Συμπεράσματα

- Η προσθήκη H₂O₂ και PS μειώνει το χρόνο επεξεργασίας των PhACs
- Η αύξηση της συγκέντρωσης του οξειδωτικού αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης.
- Στην περίπτωση των SWW η ταχύτητα της αντίδρασης μειώνεται, με το UVC/PS να επηρεάζεται σε μεγαλύτερο βαθμό.
- Όμοιος, στην περίπτωση των SFU & SHU, τα συστατικά τους δρουν ανταγωνιστικά ως προς τις ριζές OH^{\cdot} & $\text{SO}_4^{\cdot-}$ μειώνοντας σημαντικά τον ρυθμό διάσπασης της SER.
- Η επίδραση του pH και της υδατικής μήτρας στη φωτοχημική διάσπαση της SER είναι σημαντική.
- Οι μέθοδοι UVC/H₂O₂ & UVC/PS είναι αποτελεσματικές μέθοδοι στη διάσπαση PhACs.

Μελέτη φωτοχημικών διεργασιών για την απομάκρυνση φαρμακευτικών ουσιών από υδατικές μήτρες.

A. Δρόσου, Ν. Ξεκουκουλωτάκης

Τη τελευταία δεκαετία, η παρουσία οργανικών ρύπων στο περιβάλλον έχει προκαλέσει μεγάλο ενδιαφέρον καθώς υπάρχει μία γενικευμένη ανησυχία για τις πιθανές ανεπιθύμητες επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και στους ζωντανούς οργανισμούς. Οι ρύποι αυτοί, γνωστοί και ως Αναδυόμενοι Οργανικοί Ρύποι (Emerging Organic Contaminants, EOCs), ανιχνεύονται στο περιβάλλον σε ίχνη. Οι EOCs περιλαμβάνουν μία ομάδα από τεχνητές ουσίες όπως είναι τα φαρμακευτικά και τα προϊόντα προσωπικής υγιεινής (Pharmaceuticals and Personal Care Products, PPCPs), τα φυτοφάρμακα, οι πλαστικοποιητές καθώς και τα προϊόντα μετασχηματισμού ή μεταβολισμού τους. Μεταξύ αυτών, οι φαρμακευτικές ουσίες (PhACs) παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς έχουν αρνητικό αντίκτυπο στο οικοσύστημα και τη δημόσια υγεία. Η κυριότερη πηγή εισόδου τους στο περιβάλλον είναι οι εκροές από μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (Wastewater treatment plant, WWTPs) καθώς η επεξεργασία τους είναι ατελής με αποτέλεσμα να απορρίπτονται στους υδάτινους αποδέκτες και να παραμένουν στα επιφανειακά νερά. Ενδεικτική είναι η ανίχνευση περισσότερων από 160 διαφορετικών φαρμακευτικών ουσιών σε επιφανειακά ύδατα, υπόγεια ύδατα, εκροές WWTPs και πόσιμο νερό, σε συγκεντρώσεις που κυμαίνονται από λίγα ng/L έως mg/L. Η εφαρμογή Προηγμένων Διαδικασιών Οξειδωσης (AOPs) είναι μια πολλά υποσχόμενη λύση για την αποτελεσματική απομάκρυνση των PhACs.

Πρόκειται για διεργασίες που βασίζονται στη δράση ελευθέρων δραστικών ριζών όπως HO^{\cdot} , $\text{SO}_4^{\cdot-}$, O_2^{\cdot} και HO_2^{\cdot} . Η δραστικότητα αυτών των ριζών ευνοεί την οξείδωση διαφόρων οργανικών και ανόργανων ρύπων ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνει την απομάκρυνση μικροοργανισμών.

Στην παρούσα μελέτη, διερευνήθηκε η φωτοχημική διάσπαση δύο φαρμακευτικών σκευασμάτων, του αντικαταθλιπτικού σερατραλίνης και του ανιπικού ακικλοβίρη, με εφαρμογή των διεργασιών UVC/H₂O₂ και UVC/PS σε υδατικά διαλύματα. Συγκεκριμένα, μελετήθηκε η επίδραση σημαντικών παραμέτρων, όπως η συγκέντρωση του οξειδωτικού και η υδατική μήτρα, ενώ πραγματοποιήθηκε η κινητική μελέτη της διάσπασής τους.

Introduction

Honey is a natural product, well known for its nutritional, health and medicinal benefits [1]. The unique aroma of honey is owing to a complicated mixture of volatile components belonging to different chemical families, which is dependent on the floral origin of the nectar extracted by bees. Over the last years, several studies have been focused on the volatile fingerprinting of different honey varieties in order to assist the determination of honey origin. The characterization of the volatiles is carried out using the solid phase microextraction (SPME) coupled with GC, mainly due to its easy operation, high sensitivity, limited risk of artifacts and because of the integration of sampling, extraction, concentration and injection into a single solvent-free step prior to instrumental analysis [1]. In this study, the volatile profiling of Greek thyme honey sample was investigated by applying for the first time the technique of vacuum-assisted headspace solid phase microextraction. The application of low sampling pressure conditions, during headspace sampling was found to accelerate the extraction rates of semi volatiles and resulted in improved extraction efficiencies at mild sampling temperature and/or short sampling times [2].

Experimental



Results and Discussion

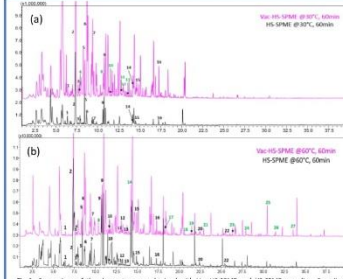


Fig. 1. Comparison of the chromatograms obtained with Vac-HS-SPME and HS-SPME sampling. Sampling conditions: (a) 10 min of extraction time and 30°C of extraction temperature; (b) 10 min of extraction time and 60°C of extraction temperature. Compounds are represented in the chromatograms with peak numbers as follows: 1. Linalool, 2. Benzeneacetaldehyde, 3. Linalyl acetate, 4. trans-β-ionone, 5. neral, 6. phenethyl alcohol, 7. Hex aldehyde, 8. 2-(2-hydroxyphenyl)ethanol, 9. decanal, 10. 1-(2-hydroxy-1-methylhexan-2-yl)propan-1-ol, 11. Hyacinthol, 12. vanillin, 13. 2,6-dimethylphenol, 14. Methyl salicylate, 15. 2-(4-methylphenyl)ethanol, 16. 2-decanone, 17. Indole, 18. 4-ethylphenol, 19. Methyl allylpropylcarbamate, 20. hexadecane, 21. pentadecane, 22. 2-pentadecanone, 23. 1-hexadecanol, 24. hexadecanoic acid, 25. 1-octadecanol, 26. linolic acid, 27. D-β-Tosamine

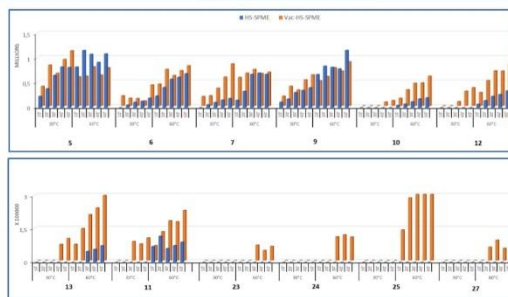


Fig. 2. Extraction time profiles (10-60 min) of sampling of selected compounds in thyme honey obtained under regular (HS-SPME; blue bars) and reduced total pressure (Vac-HS-SPME; orange bars) at different sampling temperatures (30 and 60 °C). Coding of compounds as in Fig. 1. Analytes are grouped based on analytical signals rather than shown in increasing coding numbers.

Richer volatile profiles were obtained and improvement in the extraction efficiency of the most markers was recorded by applying the Vac-HS-SPME approach. In total, 26 markers were detected when sampling at mild extraction temperature (30°C) and 27 markers at higher temperature (60°C) under vacuum conditions. The compounds belong to different chemical categories (aldehydes, alcohols, acids, ketones, phenols and terpenoids) and their identification was based on the similarity match with commercial databases and an experimental URI having a 10 units compared to the URI reported in the commercial databases.

Vac-HS-SPME method led to the identification of six more compounds when sampling at mild temperature (30°C) and at extended time (60 min), compared to the standard HS-SPME method. Respectively, eleven more markers were identified when sampling at higher temperature (60°C) for 60 min and under vacuum relative to atmospheric pressure conditions. Among the analytes, vacuum affected positively the later eluting compounds, corresponding to the least volatile markers. Thymol (11) and carvacrol (12) are important botanical markers of thyme honey and their extraction were successful at mild temperature (30°C) only under low pressure conditions. Concluding, the Vac-HS-SPME approach provided a more realistic snapshot of the analytes emitted from thyme honey sample when sampling at mild temperature.

The extraction time profiles in Fig. 2 demonstrate the improvement in the extraction efficiency of the analytes by increasing the sampling temperature and time, as expected. At 30°C sampling temperature, the early eluting compounds were extracted in less time (10-20 min) and their extraction kinetics were not affected by vacuum, since these analytes have a high k_d value and reach equilibrium fast. On the contrary, vacuum conditions combined with longer extraction time (40-60 min) were more efficient for the later eluting compounds, which have a low affinity for the gas-phase. By lowering the total pressure, the analyte transfer rate was enhanced due to the reduction of their gas-phase resistance.

At higher temperature (60°C) the performance of Vac-HS-SPME method was even better, yielded for some markers signals that were up to 4 times larger than those obtained under regular pressure. An optimum sampling time, for all compounds and especially for the later eluting, was considered 30-60 min of extraction time.

Conclusions

- Vac-HS-SPME method is reported for the first time for the analysis of honey samples.
- The low sampling pressure conditions raised the number of the total markers at 30°C and 60°C.
- Vacuum had a positive impact on the extraction efficiency of semi volatiles.
- Botanical markers' identification was possible at mild temperature only under vacuum.
- Sampling under low pressure conditions is a new powerful preparation tool for the successful analysis of complicated food matrices.

Acknowledgments

The authors are grateful to Millipore Sigma, The life science business of Merck KGaA for providing the SPME fibers and ThermoGreen septa. This research work was sponsored by the Hellenic Foundation of Research and Innovation (HFRI).

References

- [1] L. Vargiu, M. Celineo, M. Serganina, T. Dagnac, M. Usonpar, Optimization of a miniaturized solid-phase microextraction method followed by gas chromatography mass spectrometry for the determination of twenty-four volatile and semivolatile compounds in honey from Galicia (NW Spain) and foreign countries, *Sustain. Chem. Pharm.* 23 (2021) 100451.
- [2] E. Psillakis, Vacuum-assisted headspace solid-phase microextraction: A tutorial review, *Anal. Chim. Acta.* 986 (2017) 12–24.

Enhanced extraction of volatiles from Greek thyme honey samples using vacuum-assisted headspace solid phase microextraction.

A. Pateraki, M. A. Koutsospyrou, E. Psillakis

Το μέλι είναι διεθνώς αναγνωρισμένο ως ένα τρόφιμο υψηλής διατροφικής αξίας. Το μοναδικό άρωμα του οφείλεται σε ένα περίπλοκο μίγμα πτητικών ενώσεων, το οποίο σχετίζεται με την μελισσοκομική χλωρίδα του κάθε τόπου. Η ανάπτυξη μιας αξιόπιστης και οικονομικά προσιτής αναλυτικής μεθοδολογίας κρίνεται απαραίτητη προκειμένου να αποφευχθούν θέματα νοθείας και αναληθής επισήμανσης προέλευσης. Τα τελευταία χρόνια αρκετές έρευνες έχουν εστιάσει στον προσδιορισμό του πτητικού προφίλ των μελιών για τον καθορισμό της προέλευσης τους. Οι φαινολικές ενώσεις, οι νορισοπρενοειδή και τερπενοειδή ενώσεις καθώς επίσης και τα αλιφατικά δικαρβοξυλικά οξέα αποτελούν χημικές κατηγορίες που έχουν προταθεί ως πιθανοί βοτανικοί δείκτες. Η παρούσα έρευνα είχε ως αντικείμενο την διερεύνηση του πτητικού προφίλ ενός δείγματος θυμαρίσιου μελιού ελληνικής προέλευσης, εφαρμόζοντας για πρώτη φορά την τεχνική μικροεκχύλισης στερεής φάσης στον υπερκείμενο χώρο υπό συνθήκες κενού (Vac-HS-SPME). Η παρουσία του κενού κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας στον υπερκείμενο χώρο έχει διαπιστωθεί ότι βελτιστοποιεί το ρυθμό εκχύλισης των ημιπτητικών ενώσεων κατά την επικράτηση τόσο ήπιας θερμοκρασίας όσο και κατά την ελάττωση του χρόνου δειγματοληψίας. Η απόδοση της εκχυλιστικής ικανότητας 27 επιλεγμένων ενώσεων μελετήθηκε σε χρονικά διαστήματα (10-60min) κατά την εφαρμογή ήπιας και υψηλής θερμοκρασίας (30 και 60°C) και υπό συνθήκες κενού (Vac-HS-SPME) και ατμοσφαιρικής πίεσης (reg-HS-SPME). Η παρουσία του κενού βελτίωσε τον ρυθμό εξάτμισης όλων σχεδόν των ενώσεων στον υπερκείμενο χώρο κατά την επικράτηση και των δυο θερμοκρασιών. Παρουσία συνθηκών χαμηλής πίεσης και ήπιας θερμοκρασίας, έξι παραπάνω ενώσεις ανιχνεύτηκαν σε σχέση με συνθήκες ατμοσφαιρικής πίεσης. Αντίστοιχα, κατά την εφαρμογή υψηλής θερμοκρασίας, το κενό οδήγησε στην ανίχνευση 11 παραπάνω ενώσεων. Συμπερασματικά, η μέθοδος Vac-HS-SPME αποδεικνύεται μια τεχνική κατάλληλη για την ανάλυση μελιού, με μελλοντική εφαρμογή σε έρευνες σχετικές με τον ποιοτικό έλεγχο και την γνησιότητα τροφίμων.

Σχεδιασμός ενός Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ) για τη Βιώσιμη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων

I. Ανυφαντή, Π. Διακοπαρασκευάς, Α. Λυρώνης, Ε. Βαρουχάκης, Γ. Καρατζάς

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάπτυξη ενός Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ) με σκοπό τη βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων, δίνοντας έμφαση στους υπόγειους παράκτιους υδροφορείς. Ο σχεδιασμός βασίζεται στην ανάπτυξη ενός καινοτόμου ΣΥΑ με χρήση της ασαφούς λογικής στη διαδικασία της βελτιστοποίησης, καθώς και του συνδυασμού των διαφορετικών κριτηρίων. Τα κριτήρια αξιολόγησης που λαμβάνονται υπόψη είναι κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά. Βασίζόμενοι στις βέλτιστες λύσεις που προκύπτουν για τα παραπάνω κριτήρια θα εκπαιδευτεί ένα ασαφές σύστημα (Fuzzy Inference System – FIS) ώστε να καταστεί δυνατή η έκφραση των επιδόσεων τους σε ένα καθολικό μέτρο επίδοσης με κοινή κλίμακα. Σύμφωνα με την τρέχουσα πρόοδο, χρησιμοποιώντας τη διαδικασία προσομοίωσης – βελτιστοποίησης και με χρήση της τεχνικής της τμηματικά γραμμικής βελτιστοποίησης (piece-wise linear optimization technique) έχουν προκύψει κάποια πρωταρχικά αποτελέσματα που αφορούν την εύρεση των βέλτιστων παροχών άντλησης στον παράκτιο υδροφόρα του Τυμπακίου Κρήτης, υπό τον περιορισμό τήρησης της στάθμης του υδροφόρα σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο, προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο της υφαλμύρισης. Συνέχεια της έρευνας θα αποτελέσει η προσέγγιση του ίδιου προβλήματος μέσω της ασαφούς λογικής και η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας μιας μεθόδου που χρησιμοποιείται για πλήρως ασαφή προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού (fully fuzzy linear programming - FFLP), της μεθόδου “bound and decomposition”.

Τμηματικά Γραμμική Βελτιστοποίηση

Αποτελέσματα υδραυλικού ύψους για τις αρχικές και τις διαταραγμένες παροχές άντλησης

Δημιουργία του Πίνακα Απόκρισης A

$$A = \begin{matrix} \frac{\partial H_1}{\partial Q_1} & \dots & \frac{\partial H_1}{\partial Q_{20}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial H_{11}}{\partial Q_1} & \dots & \frac{\partial H_{11}}{\partial Q_{20}} \end{matrix}$$

max $\sum_{i=1}^{20} q_i$

Subjected to

$$h_j \geq h_{ref} \quad j = 1, \dots, 11$$

$$well \ i: 0 \leq q_i \leq UB$$

$$H_o + A * \Delta Q \geq h_{ref}$$

$$\Rightarrow H_o + A * (Q - Q_o) \geq h_{ref}$$

Επανάληψη της διαδικασίας

- Χρήση της τρέχουσας βέλτιστης λύσης ως αρχική για την επόμενη επανάληψη

• Η βέλτιστη λύση έχει βρεθεί

• Είναι η τρέχουσα βέλτιστη λύση (όλα με την προηγούμενη)

• ΟΧΙ

• ΝΑΙ

Βέλτιστες τιμές παροχών άντλησης ξηρής περιόδου

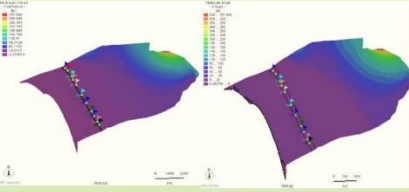
$h_{ref} = 6.5 \text{ m}$

Παροχή άντλησης Q (l0/m³/day)

Τέλευση

1η επαν. 2η επαν. 3η επαν.

Αποτελέσματα

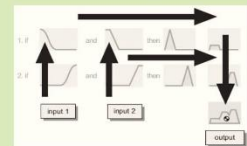


	Παροχή άντλησης ξηρής περιόδου (m³/day)	Παροχή άντλησης υγρής περιόδου (m³/day)
Αρχικές τιμές	$3.7485 \cdot 10^4$	$3.1254 \cdot 10^4$
Βέλτιστες τιμές	$3.7390 \cdot 10^4$	$3.1254 \cdot 10^4$

35.000 m³/γ εξοικονόμηση νερού

Επόμενες Ενέργειες

- Εφαρμογή της μεθόδου “bound and decomposition”
- Εξέταση του κριτηρίου της ποιότητας των υπογείων υδάτων
- Ενσωμάτωση κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων
- Διερεύνηση κλιματικών σεναρίων
- Εκπαίδευση του ασαφούς συστήματος με σκοπό το συνδυασμό όλων των κριτηρίων



Σχεδιασμός ενός Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ) για τη Βιώσιμη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων.

I. Ανυφαντή, Π. Διακοπαρασκευάς, Α. Λυρώνης, Ε. Βαρουχάκης, Γ. Καρατζάς

Θέμα της εν λόγω παρουσίασης αποτελεί ο σχεδιασμός που επιτελείται για την ανάπτυξη ενός Συστήματος Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ) με σκοπό τη βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων, δίνοντας έμφαση στους υπόγειους παράκτιους υδροφορείς. Ο σχεδιασμός βασίζεται στην ανάπτυξη ενός καινοτόμου ΣΥΑ με χρήση της ασαφούς λογικής στη διαδικασία της βελτιστοποίησης. Ακόμη, βασίζόμενοι στις βέλτιστες λύσεις που προκύπτουν για τα κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη θα εκπαιδευτεί ένα ασαφές σύστημα (Fuzzy Inference System – FIS) προκειμένου να αποδοθεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων. Προκειμένου να καταστεί δυνατή η έκφραση των επιδόσεων κάθε λύσης στα διαφορετικά κριτήρια, η δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος θεωρείται κατάλληλη έτσι ώστε να διευκολυνθεί η κανονικοποίηση και ο συνδυασμός των κριτηρίων αυτών σε ένα καθολικό μέτρο επίδοσης με κοινή κλίμακα. Σύμφωνα με την έως τώρα πρόοδο, χρησιμοποιώντας τη διαδικασία προσομοίωσης – βελτιστοποίησης και με χρήση της τεχνικής της τμηματικά γραμμικής βελτιστοποίησης (piece-wise linear optimization technique) έχουν προκύψει κάποια πρωταρχικά αποτελέσματα που αφορούν την εύρεση των βέλτιστων παροχών άντλησης στον παράκτιο υδροφόρα του Τυμπακίου Κρήτης, υπό τον περιορισμό τήρησης της στάθμης του υδροφόρα σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο, προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο της υφαλμύρισης. Συνέχεια της έρευνας θα αποτελέσει η προσέγγιση του ίδιου προβλήματος μέσω της ασαφούς λογικής και η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας μιας μεθόδου που χρησιμοποιείται για πλήρως ασαφή προβλήματα γραμμικού προγραμματισμού (fully fuzzy linear programming - FFLP), της μεθόδου “bound and decomposition”.

On the impact of nature-based solutions on citizens' health & well being.

A. Λιλλή, E. Τσέκερη, Δ. Κολοκοτσά

Υπολογίζεται ότι έως το 2050 το 70% του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει σε αστικές περιοχές. Όπως αποδεικνύεται από πληθώρα επιστημονικών δημοσιεύσεων η αστικοποίηση επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία και ευημερία μέσω της έλλειψης φυσικής δραστηριότητας και διαφόρων παραγόντων όπως η έκθεση σε ρύπους, στρεσογόνους παράγοντες και ασθένειες. Οι δημόσιοι χώροι διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην αστική αλληλεπίδραση και τη συστημική αστική καινοτομία και πρέπει να σχεδιάζονται και να διαχειρίζονται έτσι, ώστε να διασφαλίζεται ότι ο τρόπος αλληλεπίδρασης των πολιτών εντός του αστικού ιστού έχει θετικό αντίκτυπο στην υγεία και στην ποιότητά ζωής τους. Ο σχεδιασμός τους πρέπει παράλληλα να ενισχύει την ανθεκτικότητα στις καταστροφές και την κλιματική αλλαγή και να μειώνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των πόλεων. Η συστημική ενσωμάτωση της κοινωνικής, πολιτιστικής, ψηφιακής και βασισμένη στη φύση καινοτομίας στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη του δημόσιου χώρου μπορεί να μετατρέψει αυτούς τους χώρους σε υψηλής ποιότητας προσβάσιμους και ασφαλείς χώρους πρασίνου που βελτιώνουν την υγεία και την ευημερία και προσφέρουν κοινωνικά δίκαιη κατανομή των σχετικών οφελών. Δεδομένου ότι πρόκειται για ένα νέο αναπτυσσόμενο πεδίο, η δυνατότητα εφαρμογής του είναι ανάγκη να διερευνηθεί μέσω των ακόλουθων ερωτήσεων: • Ποια είναι η μεθοδολογία για τη δημιουργία υψηλής ποιότητας δημόσιων χώρων για την ενίσχυση της υγείας και της ευημερίας; • Πώς μπορεί να αναπτυχθεί μια πιο ολοκληρωμένη αξιολόγηση της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας των πόλεων χρησιμοποιώντας κατάλληλους δείκτες; • Ποια είναι τα χαρακτηριστικά εκείνα που επηρεάζουν την ποιότητα του χώρου πρασίνου και ως εκ τούτου τα οφέλη για την υγεία των πολιτών (πχ το μέγεθος του χώρου πρασίνου, δείκτης βλάστησης, περιβαλλοντικές συνθήκες, χρήσεις, αίσθημα ασφάλειας).

Human health and wellbeing in the urban built environment

Elisavet Tsekeri, Katerina Lilli, Dionysia Kolokotsa

Energy Management in the Built Environment Research Lab, Technical University of Crete

Abstract-State of the art

In the coming decades, the impact of climate change is expected to have significant effects on human health, affecting the whole society, both domestically and globally. Exposure to extreme heat causes health problems and can lead to death. Chronic diseases such as cardiovascular and respiratory diseases are particularly aggravated in the elderly. The current situation and future challenges require a transformation in the way we manage our environment with respect for health and well-being. Citizens' health and well-being are determined by aspects of their daily lives, including the economic, social, and environmental conditions of a society. Sustainable urban development and smart cities are two notable examples that represent the push of cities to increasingly align with the needs of citizens, offering conditions that promote a better quality of life. Nature-based interventions (NBSS) aim to become a web of an entire ecosystem of fully connected intelligent sensors and devices, capable of offering many benefits, transforming the daily lives of European citizens. Through the integration of smart technologies in the urban landscape:

- Nature-based solutions contribute to the shaping of future cities and the well-being of citizens.
- The sustainability and impact of interventions are monitored and evaluated through performance indicators for health and well-being.

Health & Wellbeing

Health and wellbeing are not synonym, and their meanings should not be confused. According to the World Health Organization (WHO) in 1940, health is referred to as, "a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity"(Kelley, 2008). Also, from the other hand, wellbeing is people's satisfaction with life, an overall balance of physical, social, spiritual, emotional, environmental, and occupational status of living, that make people feel comfortable and happy with.



On the association of ambient temperature and elderly mortality in a Mediterranean island - Crete

To determine the association between the mortalities and the high temperatures, the total deaths of Chania Prefecture is collected from the Hellenic Statistical Authority. Meteorological data are taken from the Hellenic National Meteorological Service. The data used are:

- Year, date and day of week
- Daily deaths from 2007 to 2015
- Maximum and minimum daily temperature (°C)
- Relative humidity (%)
- Wind speed (m/s)

Temperature (2007–2015)	Number of days	Number of other days	Mean fatalities in these days	Mean fatalities in other days	t	p
$T_{max} \leq 10^{\circ}C$	55	3244	19.57	17.31	9.55	0.007
$T_{max} \geq 30^{\circ}C$	768	2728	16.92	18.28	0.12	0.729
$10^{\circ}C \leq T_{max} \leq 30^{\circ}C$	2464	3117	17.43	17.19	1.34	0.265
$T_{min} \leq 7^{\circ}C$	127	3193	19.62	17.42	4.62	0.047
$T_{min} \geq 20^{\circ}C$	851	3144	16.45	17.96	1.66	0.216
$7^{\circ}C \leq T_{min} \leq 20^{\circ}C$	2309	2168	17.81	16.96	2.04	0.172
$T_{min} \geq 20^{\circ}C$ & $T_{max} \geq 35^{\circ}C$	95	2318	21.01	17.29	5.8	0.028

Health & Wellbeing



Green public spaces: Public spaces as people-centred areas supporting creativity, inclusivity, health, and happiness.

Future-city: Solutions fostering a healthier, sustainable and resilient urban future.

Human-centred: Putting citizens and the human communities at the centre of the cities' vision.

Smart and resilient: Nature-based Solutions integrated with smart devices and exploited digitally.

VS1: A mobile urban living room (MULR) is a convertible construction that can travel to various public spaces creating events so that they are socially revitalised. Educational and social awareness activities and pop-up cultural events will take place in and around the MULR, addressing all ages, designed, and implemented to be fully accessible. Through sensors installed in the MULR to monitor air pollution, noise exposure, microclimate conditions, etc., data are gathered from diverse urban neighbourhoods.



VS2: Sensors are installed on public bikes and bike stations in Chania to collect environmental and health data combined with weather station data and prediction models as well as a, while such data are transferred to the H&WB platform. Sensors' data are bike-sharing usage data, citizens' answers to questionnaires, apps, and data from statistical services, offering an overview of real-time environmental monitoring to citizens aiming that such awareness will improve their H&WB by individual and group actions



Health & Wellbeing Indicators –QoL



Acknowledgment

This work was conducted as part of the VISIONARY NATURE BASED ACTIONS FOR HEALTH, WELL-BEING & RESILIENCE IN CITIES (VARCITIES) has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 869505.

Ανθρώπινη υγεία και ευημερία στο αστικό δομημένο περιβάλλον.

Ε. Τσέκρη, Κ. Λιλλή, Δ. Κολοκοτσά

Τις επόμενες δεκαετίες, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, επηρεάζοντας ολόκληρη την κοινωνία, τόσο σε εγχώριο όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Η έκθεση σε ακραίες συνθήκες ζέστης δημιουργεί προβλήματα υγείας και μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο. Οι χρόνιες παθήσεις όπως καρδιαγγειακά και αναπνευστικά νοσήματα επιδεινώνονται ιδιαίτερα στους ηλικιωμένους. Η τρέχουσα κατάσταση και οι μελλοντικές προκλήσεις απαιτούν έναν μετασχηματισμό στον τρόπο με τον οποίο διαχειριζόμαστε το περιβάλλον μας με σεβασμό στην υγεία και την ευημερία. Η υγεία και η ευημερία των πολιτών καθορίζονται από πτυχές της καθημερινής τους ζωής, συμπεριλαμβανομένων των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών συνθηκών μιας κοινωνίας. Η βιώσιμη αστική ανάπτυξη και οι έξυπνες πόλεις είναι δύο αξιοσημείωτα παραδείγματα που αντιπροσωπεύουν την ώθηση των πόλεων να ευθυγραμμιστούν όλο και περισσότερο με τις ανάγκες των πολιτών, προσφέροντας συνθήκες που προάγουν καλύτερη ποιότητα ζωής. Οι παρεμβάσεις που βασίζονται στη φύση (NBS) στοχεύουν στο να γίνουν ένας ιστός ενός ολόκληρου οικοσυστήματος πλήρως συνδεδεμένων ευφυών αισθητήρων και συσκευών, ικανών να προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα, μεταμορφώνοντας την καθημερινή ζωή των Ευρωπαίων πολιτών. Μέσω της ενσωμάτωσης των έξυπνων τεχνολογιών στο αστικό τοπίο: • Οι λύσεις που βασίζονται στη φύση συμβάλλουν στη διαμόρφωση των μελλοντικών πόλεων και στην ευημερία των πολιτών. • Πραγματοποιείται παρακολούθηση και αξιολόγηση της βιωσιμότητας και του αντίκτυπου των παρεμβάσεων μέσω δεικτών απόδοσης για την υγεία και την ευημερία.

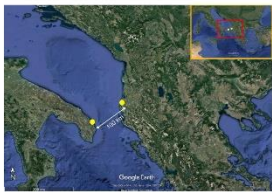
Περιγραφή Προβλήματος

Σεισμικοί Γεωκίνδυνοι και Επίδρασή τους σε ΔΚΩ



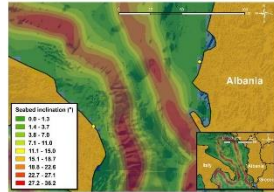
Εφαρμογή «Εξυπνου» Υπολογιστικού Εργαλείου

Επιλογή Περιοχής Ενδιαφέροντος



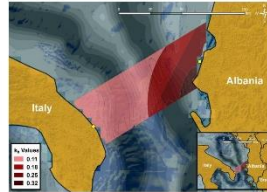
(i)

Εισαγωγή Γεω-Δεδομένων – Κριτήρια 1^{ης} Τάξης

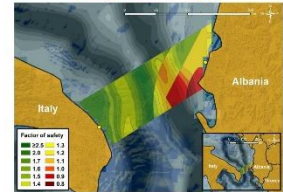


(ii)

Αναλυτικές Σχέσεις – Συντελεστές Ασφαλείας Κριτήρια 2^{ης} Τάξης

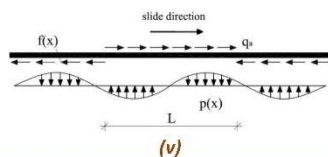


(iii)

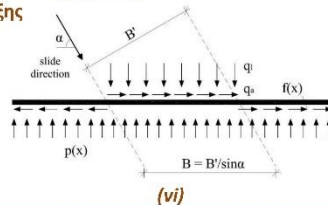


(iv)

Αναλυτικά προσομοιώματα – Καταπόνηση Αγωγού Κριτήρια 2^{ης} Τάξης

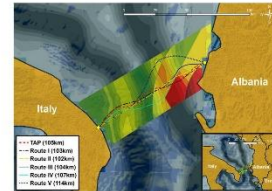


(v)



(vi)

Προτεινόμενες Χαράξεις



(vii)

Γεωκίνδυνοι και βελτιστοποίηση της χάραξης ενεργειακών έργων μεγάλου μήκους.

N. Μακράκης, Ιωάννης Τσομπανάκης

Οι χερσαίοι και υποθαλάσσιοι αγωγοί μεταφοράς υδρογονανθράκων και τα καλώδια διασύνδεσης αποτελούν σημαντικά τεχνικά έργα. Συνήθως, διασχίζουν εκτεταμένες περιοχές με έντονη παρουσία γεωκινδύνων, τόσο υπό στατικές, όσο και υπό σεισμικές συνθήκες. Για την αποφυγή ενδεχόμενων αστοχιών σχετιζόμενων με τους γεωκινδύνους, κρίνεται υψίστης σημασίας η βελτιστοποίηση της χάραξης ενός αγωγού (ή καλωδίου), λαμβάνοντας υπόψη την ποιοτική και ποσοτική εκτίμηση των γεωκινδύνων μιας περιοχής και των επιπτώσεών τους. Η βελτιστοποίηση της χάραξης δύναται, από τα αρχικά στάδια της μελέτης, να δράσει καθοριστικά για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την κατασκευή και τη λειτουργία του έργου. Η παρούσα εργασία, ύστερα από μία σύντομη περιγραφή των κυριότερων γεωκινδύνων σε ξηρά και θάλασσα, παρουσιάζει (μέσω συγκεκριμένων εφαρμογών) ένα υπολογιστικό εργαλείο που αναπτύχθηκε με στόχο την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων αναφορικά με τη βελτιστοποίηση της χάραξης των αγωγών μεταφοράς υδρογονανθράκων μέσω της: (α) ποιοτικής εκτίμησης των κυριότερων γεωκινδύνων κατά μήκος μιας πιθανής διαδρομής χάραξης (εντοπισμός των «προβληματικών περιοχών»), (β) ποσοτικής εκτίμησης των γεωκινδύνων και των πιθανών επιπτώσεων στις κατασκευές (εντοπισμός των «κρίσιμων περιοχών»), και (γ) την επιλογή της βέλτιστης διαδρομής χάραξης που προκύπτει ύστερα από τη μελέτη των ανωτέρω.



ΣΕΙΣΜΟΣ

Αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών: σχεδιασμός, εκπαίδευση παιδιών και πολιτική προστασία στα σχολεία.

A. Dimitroulia, N. Kalligeris, V. Skanavis, N. S. Melis, E. A. Oka M. Charalampakis, P.J. Lynett and C.E. Synolakis, T. Daras

Η παρουσίαση βασίζεται:

- Στη μέτρηση ενός φυσικού φαινομένου και πιο συγκεκριμένα ενός μίνι τσουνάμι σαν συνέπεια σεισμού $M_w = 6,6$ - που θα μπορούσε να εξελιχθεί σε φυσική καταστροφή με κίνδυνο απώλειας ανθρώπινων ζώων και περιουσίας.
- Στη συσχέτιση του παραπάνω φυσικού φαινομένου (και ανάλογων τέτοιων φαινομένων που έχουν σαν συνέπεια φυσικές καταστροφές) με την ανθρώπινη συμπεριφορά.

Μια ομάδα πέντε επιστημόνων πραγματοποίησε έρευνα πεδίου τρεις ημέρες μετά τον σεισμό $M_w = 6,6$ και το τσουνάμι της νότιας Κρήτης της 2ας Μαΐου 2020 στην Ιεράπετρα για να συλλέξει περιγραφές αυτόπτων μαρτύρων και ποσοτικές μετρήσεις των επιπτώσεων του τσουνάμι, σύμφωνα με τυπικές μεθόδους (Synolakis & Oka, 2005). Η ομάδα μετα-αναγνώρισης επισκέφτηκε επίσης το νησί Χρυσή, το οποίο βρίσκεται ~ 14 χλμ. νότια της πόλης της Ιεράπετρας και είναι η κοντινότερη παραλιακή τοποθεσία στο επίκεντρο του σεισμού της 2ας Μαΐου, 2020. Οι συνεντεύξεις αυτόπτων μαρτύρων έδειξαν ότι οι περισσότεροι κάτοικοι της περιοχής δυστυχώς έμειναν κοντά στην ακτή για να παρατηρήσουν και να κινηματογραφήσουν την ασυνήθιστη συμπεριφορά της θάλασσας, ενώ λιγότεροι απάντησαν ότι μετακινήθηκαν σε υψηλότερα σημεία. Ωστόσο, οι κάτοικοι της περιοχής είχαν δει επίσης το μικρό τσουνάμι που προκλήθηκε από το σεισμό της 1ης Ιουλίου 2009 και ορισμένοι αυτόπτες μάρτυρες παραδέχτηκαν ότι είχαν κάνει τη συσχέτιση με τον σεισμό, αλλά παρ' όλα αυτά αποφάσισαν να μείνουν κοντά στην ακτή.

Κατά τη διάρκεια της έρευνας που πραγματοποιήθηκε σε 600 μαθητές, τον Νοέμβριο και τον Μάιο του 2020, πριν και μετά από δίωρα εργαστήρια στις φυσικές καταστροφές, συλλέξαμε 1200 δομημένα ερωτηματολόγια. Θέλουμε να διαπιστώσουμε τη γνώση και τη συμπεριφορά των μαθητών Α, Β, και Γ τάξης Γυμνασίου της Αθήνας σχετικά με την προϋπάρχουσα γνώση και τη συμπεριφορά τους σε περίπτωση σεισμού, πυρκαγιάς και πλημμύρας που οδηγούν σε φυσικές καταστροφές. Η έρευνα θα συνεχιστεί με αντίστοιχο τρόπο σε 600 μαθητές των Χανίων Α, Β και Γ τάξης Λυκείου.

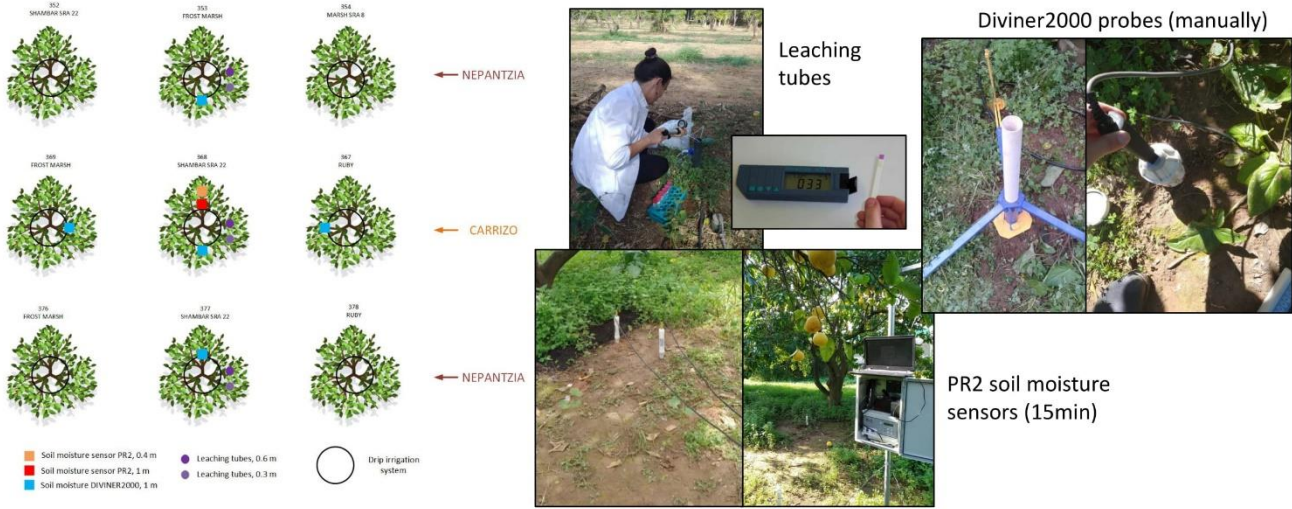


Στοχαστικά μοντέλα μετεωρολογίας.

A. Κονιδιτσιώτης, Τ. Δάρας

Τις τελευταίες δεκαετίες, μία από τις σπουδαιότερες προκλήσεις του πλανήτη είναι η κλιματική αλλαγή. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα έχουν αυξηθεί σε συχνότητα, ένταση και μέγεθος απειλώντας και αυξάνοντας την ευπάθεια των βιοποριστικών πόρων της υπαίθρου, ιδιαίτερα στις ξηρές και ημίξηρες περιοχές. Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της μεταβολής μετεωρολογικών παραμέτρων όπως η Θερμοκρασία, η Σχετική Υγρασία η Ταχύτητα Ανέμου και η ποσότητα του Υετού σε τέσσερις διαφορετικές πόλεις : Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Καλαμάτα και Σούδα που συντελούν καθοριστικά στο μικροκλίμα της κάθε περιοχής και η σύνδεσή τους με την κλιματική αλλαγή. Βασικά στοιχεία εξάλλου στη κλιματική αλλαγή και στα έντονα καιρικά φαινόμενα είναι η άνοδος θερμοκρασίας, έντονες βροχοπτώσεις κλπ . Γίνεται κυρίως προσπάθεια πρόβλεψης των παραμέτρων αυτών με τη βοήθεια μεθόδων ανάλυσης χρονοσειρών (διάσπαση, μέθοδοι εξομάλυνσης των πρωτογενών δεδομένων που ελήφθησαν από τα εξεταζόμενα αεροδρόμια σε διάστημα τριανταετίας 1988-2018 και συνεχίζεται έως και εκτεταμένα με στοχαστική ανάλυση.Απο την ανάλυση των δεδομένων μέχρι στιγμής προέκυψαν μικρές μεταβολές των μετεωρολογικών παραμέτρων που δε συνιστούν σημαντική επίδραση του μικροκλίματος.

Λεπτομερής καταγραφή εδαφικής υγρασίας και νιτρικών



Βέλτιστη διαχείριση νερού στη γεωργία με χρήση καινοτόμων τεχνολογιών.

Γ. Μοριανού, Ν. Κουργιαλάς, Γ. Καρατζάς

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, κατάλληλων καλλιεργητικών πρακτικών και πιο αποτελεσματικών τεχνικών άρδευσης (π.χ. στάγδην άρδευση). Ωστόσο, η απλή υιοθέτηση από τους καλλιεργητές νέων τεχνολογιών άρδευσης δεν εγγυάται πάντα υψηλές αποδόσεις άρδευσης, καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες σχεδιασμού και διαχείρισης που μπορεί να επηρεάσουν την απόδοση άρδευσης. Η διατήρηση των υψηλών αποδόσεων των αρδευτικών συστημάτων, δηλαδή 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. Σημαντική κρίνεται επομένως η παρακολούθηση της κίνησης νερού και ρύπου στο έδαφος (με αισθητήρες) σε συνδυασμό με την αριθμητική μοντελοποίησή τους. Ένα από τα πληρέστερα πακέτα για την προσομοίωση της κίνησης νερού και ρύπου στην ακόρεστη ζώνη είναι το HYDRUS 2D/3D. Το μοντέλο έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς για το σχεδιασμό, τη βελτιστοποίηση και τη διαχείριση συστημάτων στάγδην άρδευσης υπό διαφορετικές συνθήκες εδάφους και καλλιέργειας. 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 οπωρώνα με εσπεριδοειδή (grapefruit) για να εκτιμηθεί η αποδοτικότητα διαφορετικών πρακτικών. Επίσης, στόχος είναι να κατανοηθεί η σχέση ανάμεσα στην άρδευση, στην ανάπτυξη-καρποφορία και στην ποιότητα του καρπού.

Legal Framework on Satellite technologies

- **International Space Law (Outer Space Treaty and the four follow- on treaties)**
- **The Resolution 41/65 on the Principles of Remote Sensing of the Earth from Outer Space-** Principle X: Remote sensing shall promote the protection of the Earth's natural environment.
- **Council Decision of 29 April 2004 on the conclusion of the Framework Agreement between the European Community and the European Space Agency (2004/578/EC).** According to Article 3 the fields of cooperation involve also *earth observation*.
- **Copernicus programme (former Global Monitoring for Environment and Security)-Regulation (EU) 377/2014 of the European Parliament and of the Council.** According to Article 4 Copernicus shall contribute amongst others to the *protection of the environment* and to *autonomous access to environmental knowledge*. Copernicus programme is now under the umbrella of the “Union Space Programme” as it is ruled in Regulation (EU) 2021/696 of the European Union and of the Council.

Νέες τεχνολογίες παρακολούθησης, περιβαλλοντική πληροφόρηση και εφαρμογή του περιβαλλοντικού δικαίου.

[M. Μανιαδάκη](#), Ε. Μαριά

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. 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. Πρόκειται για ζητήματα που δεν έχουν συζητηθεί ακόμα επαρκώς (θεωρητικά ή και νομολογιακά) και είναι βέβαιο ότι θα απασχολήσουν τη νομική κοινότητα στο μέλλον, δεδομένης της διάδοσης της χρήσης των τεχνολογιών παρακολούθησης και παρατήρησης της γης.

Μεικτή περιβαλλοντική λειτουργία

Κρατική πρωτοβουλία (παθητική λειτουργία) και ενεργή συμμετοχή των ιδιοκτητών (ενεργητική λειτουργία)

- Πολιτικές πρόσβασης στο Περιβάλλον
(π.χ. Αγγλία: πρόγραμμα Θαλάσσιας - Παράκτιας Πρόσβασης – *English Coast path*: υποχρέωση παράκτιων ιδιοκτητών να παραχωρούν δικαίωμα διέλευσης και παράλληλα δυνατότητα διαχείρισης και οικονομικής αξιοποίησης της υποχρέωσής τους)
- Πολιτικές Διαχείρισης Γης
Αντί των χρονοβόρων αναγκαστικών μηχανισμών (απαλλοτρίωση), το Κράτος διαπραγματεύεται με τους ιδιοκτήτες ώστε να εξευρεθεί συμβατική οδός που διασφαλίζει τον περιβαλλοντικό σκοπό και ικανοποιεί τους ιδιοκτήτες (π.χ. μακροχρόνια ή απλή μίσθωση, χρησιδάνειο, σύμβαση διαχείρισης)
- Πολιτική Κινήτρων
Το Κράτος θεσπίζει κίνητρα για περιβαλλοντικές δράσεις και οι ιδιοκτήτες οικειοθελώς πραγματοποιούν τη δράση.
Στην Ελλάδα η θέσπιση κινήτρων προβλέπεται ειδικώς για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, άρθρο 22 παρ. 9 του ν. 1650/1986, όμως η νομοθετική πρόβλεψη παραμένει ανενεργής ελλείψει του προεδρικού διατάγματος που προβλέπεται από τον νόμο για τον καθορισμό των κινήτρων.

Η ιδιοκτησία των περιβαλλοντικών αγαθών ως κοινωνικό δικαίωμα.

A. Παπαθανασόπουλος, Ε. Μαριά

Η αρχή της κοινωνικής λειτουργίας του δικαιώματος της ιδιοκτησίας διαπνέει τη σύγχρονη διεθνή και την ευρωπαϊκή έννομη τάξη και ειδικότερα την ελληνική έννομη τάξη.

Από τον συνδυασμό της ιδιοκτησίας και του περιβάλλοντος ως κοινωνικών δικαιωμάτων παράγονται ιδιαίτερα αποτελέσματα τόσο στο πεδίο της σύγκρουσης όσο και σε αυτό της συνέργιας μεταξύ τους.

Η σύγκρουση μεταξύ των δύο δικαιωμάτων επιλύεται με βάση την αρχή της αναλογικότητας, όμως ο περιορισμός της ιδιοκτησίας δύναται να προσεγγίζει περισσότερο τον πυρήνα του δικαιώματος, εν όψει του κοινωνικού χαρακτήρα της ιδιοκτησίας, φτάνοντας μέχρι την αναγκαστική απαλλοτρίωση, που άγει στην πλήρη στέρηση της ιδιοκτησίας.

Η συνέργια μεταξύ των δύο δικαιωμάτων γίνεται είτε με παθητικό είτε με ενεργητικό τρόπο για τον ιδιοκτήτη.

-Παθητική περιβαλλοντική λειτουργία της ιδιοκτησίας: Η νομοθεσία επιβάλλει στον ιδιοκτήτη τη διενέργεια συγκεκριμένων πράξεων για τη διασφάλιση του κοινωνικού δικαιώματος στο περιβάλλον. Στη χώρα μας η λειτουργία αυτή απαντάται στη νομοθεσία προστασίας τόσο του φυσικού όσο και του πολιτιστικού περιβάλλοντος.

-Ενεργητική περιβαλλοντική λειτουργία της ιδιοκτησίας: Ο ιδιοκτήτης δύναται να παραχωρήσει την έκτασή του προς ιδιωτικό ή δημόσιο φορέα, ο οποίος αναλαμβάνει την περιβαλλοντική προστασία ή βελτίωσή της. Όταν ιδιοκτήτης είναι το Δημόσιο, δύναται να προβαίνει σε παραχωρήσεις επί των περιβαλλοντικών αγαθών που του ανήκουν ακόμη και προς ιδιώτες, με σκοπό την ανάδειξη, την προστασία και την ορθολογική διαχείρισή τους (π.χ. το άρθρο 23 του ν. 3028/2002).

-Μεικτή περιβαλλοντική λειτουργία της ιδιοκτησίας: Η πολιτεία θεσπίζει ένα υποχρεωτικό νομικό πλαίσιο, εισάγοντας όμως το δικαίωμα επιλογής του ιδιοκτήτη μεταξύ περισσότερων εναλλακτικών λύσεων ή ακόμη και κινήτρων. Η πρακτική των κινήτρων στη χώρα μας συνδέεται την ενεργειακή αναβάθμιση των αστικών ακινήτων αλλά και με την προστασία των διατηρητέων κτηρίων.

Διεπιστημονικό πλαίσιο αξιολόγησης ριζικής καινοτομίας

Ερευνητικό πεδίο	Επίκεντρο της ανάλυσης	Εργαλεία / Μεθοδολογίες	Σημείο επιρροής (Leverage point) για συστημική αλλαγή
Βιώσιμα προϊόντα	Προϊόν / αντικείμενο	Περιβαλλοντική (ISO 14040/14044) και Κοινωνικο-οικονομική Ανάλυση Κύκλου Ζωής (impacts-based), Matrix of Convivial Technology (values-based)	Οφέλη/κόστη του καινοτόμου προϊόντος
Βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα	Επιχείρηση, οργανισμός	Αξιολόγηση επιχειρηματικού μοντέλου	Πρωώθηση της καινοτομίας στην αγορά <i>(«Any innovation has to be successfully marketed to unfold its sustainability potential»)</i>
Βιώσιμες μεταβάσεις	Κοινωνικό δίκτυο δρώντων (actors), έργων και ενεργειών	Strategic Niche Management, Multi-Level Perspective, Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων	Διάχυση της καινοτομίας στην κοινωνία

Αξιολόγηση του δυναμικού της ριζικής καινοτομίας να επηρεάσει συστημική αλλαγή (leveraging system change)

Αξιολόγηση βιωσιμότητας ριζικής καινοτομίας.

A. Τρουλλάκη, Σ. Ροζάκης

Η τεχνολογία -και οι τεράστιες επιπτώσεις της- είναι πανταχού παρούσα στη ζωή μας σήμερα. Αποτελεί ταυτόχρονα μοχλό των κοινωνικοοικολογικών προκλήσεων που αντιμετωπίζουμε, και πιθανή λύση σε αυτές. Ο προσανατολισμός της τεχνολογικής καινοτομίας προς αρχές βιωσιμότητας είναι επομένως πρωταρχικής σημασίας. Για το σκοπό αυτό, πολλοί επιστημονικοί κλάδοι έχουν τονίσει την ανάγκη για ριζικές καινοτομίες που θα μεταμορφώσουν δομικά και αξιακά τις τρέχουσες πρακτικές παραγωγής και κατανάλωσης μας. Σε ευθυγράμμιση με τέτοιες εκκλήσεις, αυτή η έρευνα μελετά έναν αναδυόμενο τρόπο παραγωγής τεχνολογίας που έχει τα χαρακτηριστικά ριζικής καινοτομίας, και διερευνά πώς τέτοιες καινοτομίες μπορούν να αξιολογηθούν και να προσανατολιστούν προς τη βιωσιμότητα - ένα θέμα που δεν έχει ερευνηθεί επαρκώς στη βιβλιογραφία, τόσο της αξιολόγησης βιωσιμότητας όσο και της καινοτομίας. Προτείνεται ένα διεπιστημονικό πλαίσιο που έχει στον πυρήνα του τη σκέψη κύκλου ζωής (life cycle thinking) και αξιολογεί τη ριζική καινοτομία σε τρία επίπεδα: προϊόν, οργανωσιακό μοντέλο και κοινωνικο-τεχνικό σύστημα. Το πλαίσιο σκιαγραφείται εννοιολογικά και μεθοδολογικά και παρουσιάζεται η εφαρμογή του σε μια μελέτη περίπτωσης του Κοσμοτοπικισμού (Cosmolocalism ή 'Design global, Manufacture local').

Κοινωνικο-τεχνικές μεταβάσεις και η θεωρητική προσέγγιση της Πολυεπίπεδης Προοπτικής / ΠΕΠ (Socio-technical Transitions and the Theoretical Approach of Multilevel Perspective / MLP) (2)

Increasing structuration of activities in local practices

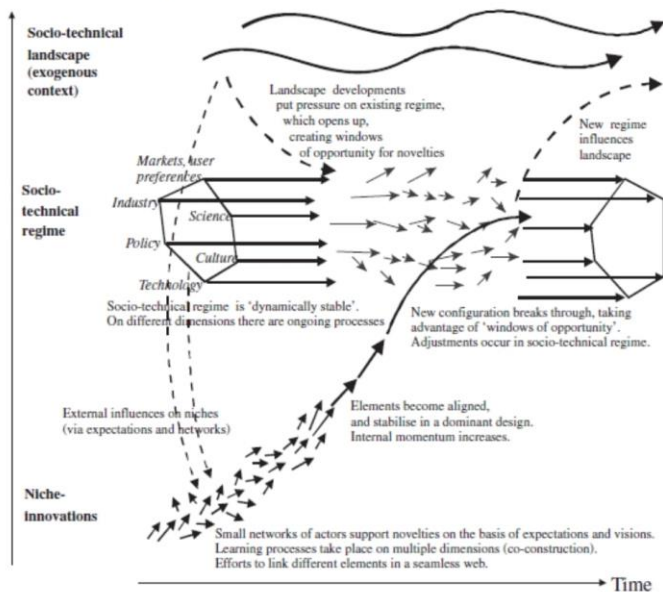


Fig. 2. Multi-level perspective on transitions (adapted from Geels, 2002, p. 1263).

Η ΠΕΠ διακρίνει 3 επίπεδα ευρετικών ,αναλυτικών εννοιών σε ένα κοινωνικοτεχνικό σύστημα:

- το μικρο-επίπεδο (micro level) των niche-innovations,
- το μέσο επίπεδο (meso level) των sociotechnical regimes
- και το μάκρο-επίπεδο (macro level) του sociotechnical landscape.

Κάθε επίπεδο μπορεί να θεωρηθεί ως μια ετερογενή κοινωνικο-τεχνική διαμόρφωση/συνάθροιση (configuration). Τα τρία επίπεδα διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά το μέγεθος, την δομή και την σταθερότητα. Η βασική ιδέα της ΠΕΠ είναι ότι η αλλαγή/μετάβαση μεταξύ ενός κοινωνικοτεχνικού καθεστώτος (regime) σε ένα άλλο συμβαίνει μέσω διαδικασιών (processes) συν-εξέλιξης (co-evolution) και αμοιβαίας προσαρμογής (adaptation) στο εσωτερικό κάθε επιπέδου (οριζόντιες κινήσεις) καθώς και ενδιάμεσα σε αυτά (κατακόρυφες κινήσεις)

Κοινωνικοτεχνολογικές μεταβάσεις και αστικός μετασχηματισμός: από την Ιστορία σε σύγχρονες προκλήσεις αιφορικών μεταβάσεων στην πόλη των Χανίων (Κρήτη). Αστική αιφορική/βιώσιμη μετάβαση στον τομέα της κινητικότητας/μεταφορών.

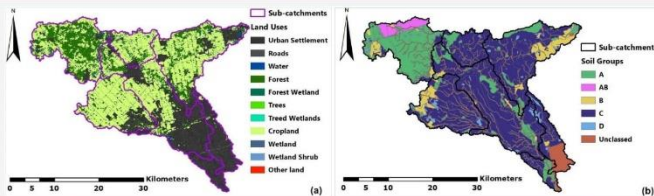
I. Κανάκης, Σ. Ροζάκης

Η ομιλία θα περιέχει ένα βασικό περίγραμμα του θεωρητικού πλαισίου της έρευνας που θα διεξαχθεί στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής. Συγκεκριμένα θα παρουσιαστούν:

- Η εποχή μας ως εποχή της μετάβασης από τις μη-ανανεώσιμες στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- Η έννοια της αιφορικής ενεργειακής μετάβασης
- Η έννοια της αιφορικής αστικής μετάβασης (sustainable urban transition)
- Αιφορική/Βιώσιμη ενεργειακή μετάβαση και αστική αιφορική/βιώσιμη μετάβαση στον τομέα της κινητικότητας/μεταφορών (Sustainable energy transition and urban sustainable mobility/transport transition)
- Κοινωνικοτεχνικές μεταβάσεις και η θεωρητική προσέγγιση της Πολυεπίπεδης Προοπτικής (Socio-technical Transitions and the Theoretical Approach of Multilevel Perspective /MLP).
- Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την βιώσιμη αστική κινητικότητα . Ο ρόλος των Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ).
- Η σημασία της διέγερσης, έλξης και δέσμευσης των πολιτών για την αιφορική μετάβαση. Ο σημαντικός ρόλος της διακυβέρνησης (The importance of stimulating, attracting and engaging citizens for sustainable transition. The important role of governance)
- Ο βασικός στόχος/σκοπός της διατριβής

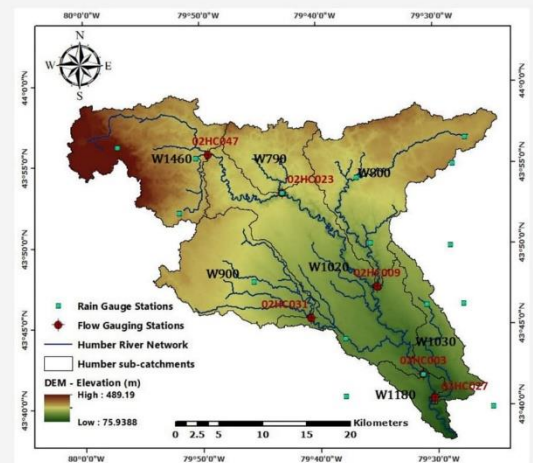
Λεκάνη απορροής ποταμού Humber

- DEM 30 m x 30 m
- Έκταση: 889 km²
- 7 υπολεκάνες, οι 6 διαθέτουν μετρητές ροής (δεδομένα απορροής)
- 16 βροχόμετρα: πολύγωνα Thiessen → μέση περιοχική βροχόπτωση
- Χρονικό βήμα 1 h
- 10 διαφορετικές χρήσεις γης
- 5 διαφορετικές κατηγορίες εδάφους



Υπολεκάνη	Αστικές ιστός ^{1,2}
W1460	35% υψηλά οικιστική + 60% οικιστικά αγροκτήματα + 5% γήπεδα γκολφ
W790	50% υψηλά οικιστική + 50% οικιστικά αγροκτήματα
W800	70% υψηλά οικιστική + 30% οικιστικά αγροκτήματα
W900	50% υψηλά οικιστική + 45% οικιστικά αγροκτήματα + 5% γήπεδα γκολφ
W1030	70% υψηλά οικιστική + 30% βιομηχανική
W1020	60% υψηλά οικιστική + 40% βιομηχανική

¹ CIVICA and TRCA, 2015
² TRCA, 2008



Υπολεκάνη	Δρόμοι ¹
W1460, W790, W800, W900	χωμάτινοι
W1030	άσφαλτος
W1020	50% χωμάτινοι + 50% άσφαλτος

¹ CIVICA and TRCA, 2015

4

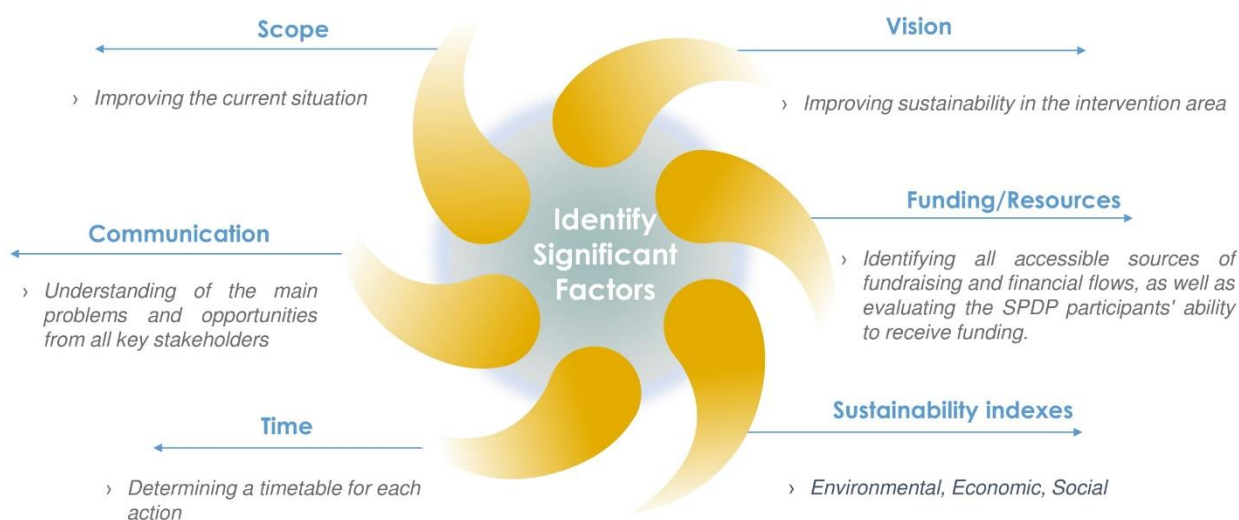
Υδρολογική ανάλυση ακραίων βροχοπτώτικων γεγονότων σε μια μεσαίου μεγέθους λεκάνη απορροής.

Σ. Σαρχάνη, Ι. Τσάνης

Η υδρολογική απόκριση μιας λεκάνης απορροής μεσαίου μεγέθους με αγροτικά και αστικά χαρακτηριστικά διερευνήθηκε μέσω της μοντελοποίησης μεμονωμένων βροχοπτώτικων γεγονότων. Εξετάστηκαν έξι γεγονότα με διαφορετικές μετεωρολογικές συνθήκες, όπως γεγονότα υψηλής έντασης βροχόπτωσης, διπλής υδρολογικής αιχμής, και κανονικές κατά κύριο λόγο προηγούμενες συνθήκες υγρασίας έως υγρές. Ομαδοποιήθηκαν τα γεγονότα βροχόπτωσης με παρόμοιες συνθήκες σε ζεύγη, για τα οποία έγινε βαθμονόμηση παραμέτρων και επικύρωση υδρογραφημάτων, προκειμένου να επαληθευτούν δύο υδρολογικά μοντέλα, το συγκεντρωτικό HEC-HMS, και το ημικαταμεμημένο HBV-light, στην έξοδο έξι υπολεκάνων με μετρητές απορροής. Η επαλήθευση των μοντέλων επιτεύχθηκε με χρήση του συντελεστή απόδοσης Nash-Sutcliffe και του δείκτη σφάλματος του συνολικού όγκου βροχής. Διαφορετικές εξισώσεις υπολογισμού του χρόνου συγκέντρωσης (T_c) εφαρμόζονται καλύτερα στις διάφορες υπολεκάνες, αναφορικά με τις κυρίαρχες χρήσεις γης, κατατάσσοντας το T_c ανάμεσα στις πιο ευαίσθητες παραμέτρους που επηρεάζουν το χρόνο εμφάνισης και το μέγεθος της μέγιστης μοντελοποιημένης απορροής με το μοντέλο HEC-HMS. Η παράμετρος που επηρεάζει περισσότερο τη μέγιστη απορροή μέσω του μοντέλου HBV-light είναι η μέγιστη εδαφική ικανότητα αποθήκευσης νερού (FC), ενώ η παράμετρος MAXBAS έχει τη μεγαλύτερη επίδραση στο χρόνο εμφάνισης της απορροής αιχμής. Τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης δείχνουν ότι το HBV-light απέδωσε καλύτερα στα γεγονότα που είχαν μικρότερο ύψος υετού σε σύγκριση με τα ζεύγη τους. Το γεγονός με το μεγαλύτερο συνολικά ύψος κατακρήμνισης παρήγαγε καλύτερα αποτελέσματα με το μοντέλο HEC-HMS, ενώ τα υπόλοιπα δύο γεγονότα υψηλής βροχόπτωσης απέδωσαν ικανοποιητικά και με τα δύο μοντέλα. Από τον Απρίλιο έως τον Ιούλιο είναι μια περίοδος πλημμυρικής επικινδυνότητας που θα επιδεινωθεί με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής. Οι προτεινόμενες βαθμονομημένες παράμετροι που αφορούν ισχυρά γεγονότα βροχόπτωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη απορροής μελλοντικών γεγονότων με παρόμοια χαρακτηριστικά, συμβάλλοντας στη διαχείριση των υδατικών πόρων της λεκάνης.



Significant Factors Identification



Ανάπτυξη διαδικασιών μετάβασης προς την αειφορία στα ευρωπαϊκά λιμάνια: Σχέδιο ανάπτυξης βιώσιμου λιμένα.

I. Αργυρίου, Θ. Τσούτσος

Αν και οι θαλάσσιες μεταφορές έχουν σημειώσει σημαντική περιβαλλοντική πρόοδο, ωστόσο εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών άνθρακα και των ρύπων. Ως μέρος της ουσιαστικής στροφής προς μια γαλάζια οικονομία τα αποτελέσματα της έρευνας που θα παρουσιαστούν έχουν ως βασικό στόχο να δημιουργήσουν νέες προοπτικές για την ευρωπαϊκή βιομηχανία μεταφορών. Βασικό στοιχείο είναι να προταθούν κατευθυντήριες οδηγίες οι οποίες θα υποστηρίξουν τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής της ναυτιλιακής βιομηχανίας να αντιμετωπίσουν διάφορα ζητήματα μέσω του σχεδίου βιώσιμης ανάπτυξης λιμένων. Με αυτόν τον τρόπο, οι θαλάσσιες μεταφορές θα μπορούν να συνεχίσουν να αναπτύσσονται και να ικανοποιούν την αυξανόμενη καθημερινή ζήτηση των πολιτών, παραμένοντας παράλληλα ανταγωνιστικές και δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας. Το προτεινόμενο Σχέδιο Ανάπτυξης Βιώσιμου Λιμένα βασίζεται στην υπάρχουσα μεθοδολογία για τη δημιουργία Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας, τα οποία έχει υποστηρίξει η Ευρωπαϊκή Ένωση την τελευταία δεκαετία και τα οποία έχουν υιοθετηθεί από πολλές ευρωπαϊκές πόλεις με πολύ θετικά αποτελέσματα.

Offshore wind potential in Greece and Mediterranean

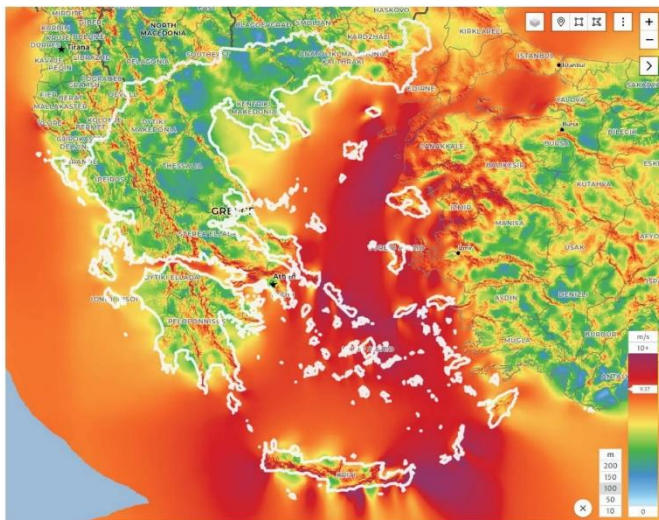


Figure 7: Offshore wind potential in Greece.



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)
SCHOOL OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY
SYSTEMS LABORATORY

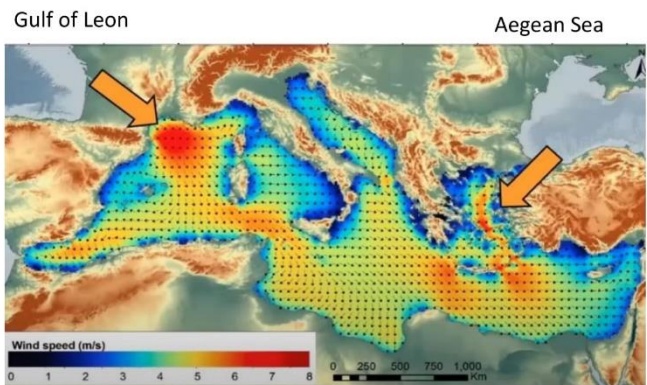


Figure 8: Offshore wind potential in Mediterranean.

Source: Global Wind Atlas, <https://globalwindatlas.info/>.
HCMR <https://www.hcmr.gr/en/>.

Μεθοδολογικό πλαίσιο για τη βέλτιστη χωροθέτηση υπεράκτιων αιολικών πάρκων: Μελέτη περίπτωσης στο νησί της Κρήτης.

Π. Γκέκα-Σερπετσιδάκη, Θ. Τσούτσος

Οι αυξανόμενες συγκρούσεις χρήσεων γης, μαζί με την αυξανόμενη ζήτηση για πράσινη ενέργεια, παράλληλα και με το ανεκμετάλλευτο υπεράκτιο αιολικό δυναμικό, εντείνουν την αναγκαιότητα ανάπτυξης των υπεράκτιων αιολικών πάρκων (Offshore Wind Farms-OWFs). Η βιώσιμη χωροθέτησή τους είναι ένα ερευνητικό πεδίο που πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω, κυρίως για τα νησιώτικα περιβάλλοντα λόγω: (i) της ανάγκης τους για ενεργειακή αυτονομία (ii) των μεγάλων αποστάσεων από την ηπειρωτική χώρα, (iii) της ανάγκης για απελευθέρωση της γης και (iv) του υψηλού ανεκμετάλλευτου υπεράκτιου αιολικού δυναμικού. Όσον αφορά τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, αρχικά επιλέχθηκαν 14 κριτήρια αποκλεισμού, λαμβάνοντας υπόψη και τα ιδιαίτερα νησιώτικα χαρακτηριστικά της Κρήτης. Στη συνέχεια επιλέχθηκαν ακόμα 16 κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία αξιολογήθηκαν από ένα ευρύ φάσμα τοπικών φορέων και ειδικών με το θέμα, όπου έπειτα από επεξεργασία με βάση την πολυκριτηριακή μέθοδο της Αναλυτικής Ιεραρχικής Διαδικασίας (Analytic Hierarchy Process-AHP) προέκυψαν τα ειδικά βάρη των κριτηρίων αυτών. Ακολούθως, με τη βοήθεια του των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (Geographic Information System-GIS) προέκυψαν οι τελικοί χάρτες με τις διαθέσιμες περιοχές. Τέλος, οι καταλληλότερες θαλάσσιες περιοχές αξιολογήθηκαν σύμφωνα με την ενεργειακή τους χωρητικότητα, λαμβάνοντας υπόψη επτά διαφορετικά εμπορικά διαθέσιμα μοντέλα ανεμογεννητριών. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι περισσότεροι ερωτηθέντες εκτιμούν ότι η απόσταση από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος είναι το πιο σημαντικό κριτήριο. Η ανάλυση επίσης έδειξε ότι οι διαθέσιμες περιοχές για την χωροθέτηση των OWFs είναι 205,5 km², από τα οποία τα 126,25 km² είναι υψηλής καταλληλότητας με χωρητικότητα εγκατεστημένης ισχύος 620–900 MW. Δεδομένου ότι η μέγιστη ετήσια ενεργειακή ζήτηση του νησιού ανήλθε στα 676 MW (2019), η ζήτηση αυτή θα μπορούσε να καλυφθεί από τέσσερα υπεράκτια αιολικά πάρκα (OWFs) κοντά στο νησί.

Το έργο H2TRANS

- Ο σταθμός βρίσκεται στις εγκαταστάσεις του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος
- Έχει τη δυνατότητα κάλυψης των ημερησίων αναγκών 2 scooter και 1 golf cart
- Επιδεικνύεται η δυνατότητα κατασκευής και λειτουργίας ενός ολοκληρωμένου συστήματος παραγωγής, συμπίεσης και αποθήκευσης υδρογόνου για χρήση σε μεταφορικά μέσα
- Επιδεικνύεται επίσης η ενσωμάτωση ενός καινοτόμου συμπιεστή μεταλλοϋδριδίων σε σταθμό ανεφοδιασμού υδρογονοκίνητων οχημάτων



Ανάπτυξη Αυτόνομου Υβριδικού Συστήματος Ενσωμάτωσης ΑΠΕ-Η2 για Χρήση σε Τοπικά Συστήματα Μεταφοράς-H2TRANS.

N. Χαλκιαδάκης, Θ. Τσούτσος

Η ανάγκη για μείωση στις εκπομπές ρύπων στον τομέα των μεταφορών, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί από την ΕΕ για το 2030, οδηγούν αναπόφευκτα στην ανάγκη για την εφαρμογή καθαρότερων λύσεων. Μία από αυτές τις λύσεις είναι η μεγάλης κλίμακας χρήση υδρογονοκίνητων οχημάτων. Το έργο H2TRANS στοχεύει στην κατασκευή του πρώτου ελληνικού σταθμού ανεφοδιασμού τέτοιων οχημάτων, αποτελώντας ένα ολοκληρωμένο σύστημα στο οποίο θα παράγεται και θα αποθηκεύεται υδρογόνο, το οποίο στη συνέχεια θα χρησιμοποιείται για τον ανεφοδιασμό οχημάτων που θα αναπτυχθούν για τους σκοπούς του έργου. Το τελικό σύστημα θα περιλαμβάνει τη μονάδα παραγωγής υδρογόνου (ηλεκτρόλυση), τη μονάδα παραγωγής ενέργειας για την τροφοδοσία της ηλεκτρόλυσης, τη μονάδα συμπίεσης και αποθήκευσης του υδρογόνου, τη μονάδα ανεφοδιασμού των οχημάτων καθώς και τα υδρογονοκίνητα οχήματα. Η υλοποίηση του έργου αυτού θα οδηγήσει αφενός στην απόκτηση τεχνογνωσίας για την ανάπτυξη σταθμών υδρογόνου και υδρογονοκίνητων οχημάτων, αφετέρου στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την δυνατότητα εφαρμογής της τεχνολογίας υδρογόνου στην ανάπτυξη ενεργειακά αυτόνομων συστημάτων.

Μετατροπείς κυματικής ενέργειας στη Μεσόγειο Θάλασσα



Κυματική ενέργεια στη Μεσόγειο Θάλασσα: κυματικό δυναμικό, εγκατεστημένοι μετατροπείς κυματικής ενέργειας και προοπτικές.

Ε. Διαλυνά, Θ. Τσούτσος

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση των ερευνών εκτίμησης του κυματικού δυναμικού και των εγκατεστημένων μετατροπών κυματικής ενέργειας (ΜΚΕ, wave energy converters) σε πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες στη Μεσόγειο Θάλασσα. Η εγκατεστημένη ισχύς των ΜΚΕ που έχουν αναπτυχθεί στη Μεσόγειο Θάλασσα κυμαίνεται μεταξύ 3-2500 kW. Πιο συγκεκριμένα, στη μελέτη παρουσιάζονται οι δέκα περιπτώσεις ΜΚΕ που έχουν εγκατασταθεί στη Μεσόγειο και αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Ήδη πέντε διαφορετικοί τύποι ΜΚΕ έχουν δοκιμαστεί σε πραγματικές περιβαλλοντικές συνθήκες στην Ιταλία, την Ελλάδα, το Ισραήλ και το Γιβραλτάρ, με την Ιταλία να είναι η χώρα της Μεσογείου με τους περισσότερους εγκατεστημένους ΜΚΕ. Τα σημαντικότερα ζητούμενα των σχετικών μελετών ήταν οι σύγχρονες τάσεις, η αξιοποίηση των ΜΚΕ σε συνδυασμό με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η χρήση των ΜΚΕ για αφαλάτωση και οι προοπτικές της κυματικής ενέργειας στα νησιά και τα λιμάνια της Μεσογείου. Η παρούσα έρευνα αποτελεί την πρώτη ολοκληρωμένη μελέτη που επικεντρώνεται και συνοψίζει τις πιο πρόσφατες σημαντικές εξελίξεις στον τομέα της κυματικής ενέργειας στις χώρες της Μεσογείου. Η έρευνα καταλήγει σε κρίσιμα συμπεράσματα για την πρόοδο της κυματικής τεχνολογίας στη Μεσόγειο Θάλασσα ώστε η εκμετάλλευση της κυματικής ενέργειας να καταστεί βιώσιμη, οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά.