



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Χημεία Περιβάλλοντος

Ενότητα 1: Γενικές Αρχές Περιβαλλοντικής Χημείας

Εμμανουήλ Δασενάκης

Σχολή Θετικών Επιστημών

Τμήμα Χημείας

Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο Περιβαλλοντικές Επιστήμες
(**Environmental Sciences**) νοούνται οι επιστημονικοί
κλάδοι οι οποίοι έχουν ως αντικείμενό τους το
ευρύτερο γήινο περιβάλλον.

Μέσω των επιστημών αυτών αναπτύσσονται:

➤ η Έρευνα

➤ η Προστασία

➤ η Αξιοποίηση και

➤ η Διαχείριση

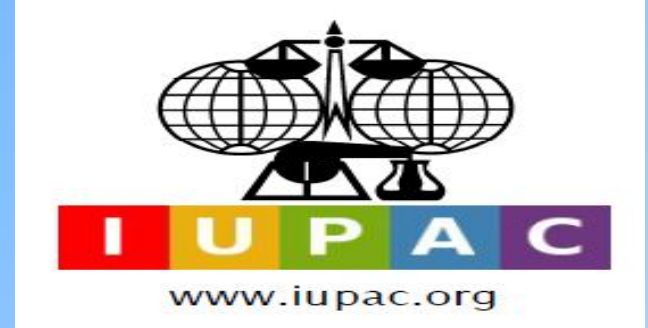
του περιβάλλοντος με γνώμονα την αιεφορία

(*sustainability*)

Ο κλάδος της Χημείας που συνεισφέρει την αντίληψη της λειτουργίας του κόσμου και την ερμηνεία των κύκλων της ύλης και χημικών (βιοχημικών ή γεωχημικών) μηχανισμών του πλανήτη Γη και συμβάλλει στη λύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων ονομάζεται «Χημεία Περιβάλλοντος» ή «Περιβαλλοντική Χημεία». Κάποτε χρησιμοποιείται ο όρος «Περιβαλλοντολογική» Χημεία που δεν είναι λανθασμένος ποτέ όμως «Περιβαντολογική» που είναι αδόκιμος και τελείως αδικαιολόγητος.

Πρέπει να γίνει σαφές από την αρχή ότι η χημική περιβαλλοντική γνώση δεν αφορά μόνο την "ρύπανση" που αποτελεί παραβίαση των ισορροπιών που διέπουν το φυσικό περιβάλλον του πλανήτη Γη σε τοπική ή παγκόσμια κλίμακα. Καλύπτει πρωταρχικά τη γνώση της λειτουργίας των φυσικών συστημάτων και επικεντρώνει το ενδιαφέρον της στη μελέτη υπαρκτών συνθηκών και φάσεων συχνά μη "καθαρών".

International Union of Pure and Applied Chemistry



- [Analytical Chemistry Division \(V\)](#)
- [Chemical Nomenclature/Structure Representation Division \(VIII\)](#)
- [Chemistry and Human Health Division \(VII\)](#)
- [Inorganic Chemistry Division \(II\)](#)
- [Organic and Biomolecular Chemistry Division \(III\)](#)
- [Physical and Biophysical Chemistry Division \(I\)](#)
- [Polymer Division \(IV\)](#)
- [Chemistry and the Environment Division \(VI\)](#)

[Subcommittees and Commissions](#)

- [Subcommittee on Food Chemistry](#)
- [Subcommittee on Bio-Pysico-Geo-Chemical Processes in Environmental Systems](#)
- [Subcommittee on Chemistry of Environmental Compartments](#)
- [Subcommittee on Crop Protection Chemistry](#)

6. ΧΗΜΕΙΑ

- 6.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ
- 6.2 ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ
- 6.3 ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ
- 6.4 ΧΗΜΕΙΑ ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΩΝ
- 6.5 ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ
- 6.6 ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ
- 6.7 ΧΗΜΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

8. ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

- 8.1 ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ
- 8.2 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ
- 8.3 ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ
- 8.4 ΓΕΩΔΑΙΣΙΑ
- 8.5 ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ
- 8.6 ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ
- 8.8 ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ

8.9 ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

8.10 ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ

8.11 ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ

8.12 ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

8.13 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ

8.14 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

8.14.1 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

8.14.2 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

8.15 ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

8.15.1 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

8.15.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

8.15.3 ΧΗΜΙΚΗ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

8.15.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

8.15.5 ΦΥΣΙΚΗ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

8.15.6 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

- Η Περιβαλλοντική Χημεία Environmental Chemistry διακρίνεται σε βασική και εφαρμοσμένη.
- Στη βασική μελετούνται τα χημικά φαινόμενα που συμβαίνουν στο περιβάλλον, π.χ. οι κύκλοι του αζώτου, φωσφόρου, άνθρακα, σίδηρου κλπ σε τυπικές ή ειδικές συνθήκες.
- Στην εφαρμοσμένη προσεγγίζονται συγκεκριμένα προβλήματα π.χ. ευτροφισμός μιας συγκεκριμένης λίμνης, ρύπανση ενός ποταμού από συγκεκριμένες πηγές κ.λπ.
- Με χρήση της χημείας, της τεχνολογίας και αρχών διαχείρισης επιχειρούνται οι λύσεις των περιβαλλοντικών προβλημάτων μέσω της Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας και της Περιβαλλοντικής Διαχείρισης π.χ. ο προσδιορισμός του ρυπαντικού φορτίου που δέχεται ένας αποδέκτης, η επεξεργασία των στερεών αποβλήτων κλπ

• Η αναλυτική χημεία του περιβάλλοντος **Environmental Analytical Chemistry** σήμερα είναι ιδιαίτερος επιμέρους κλάδος που πέρα από τη καθαρά αναλυτική σκοπιά έχει να αντιμετωπίσει και να λύσει δυσκολότατα προβλήματα για αντικειμενικά ορθή και αντιπροσωπευτική στο χώρο, χρόνο και τύπο, δειγματοληψία, συντήρηση, μεταφορά και ανάλυση δειγμάτων και αποφυγή επιμολύνσεων.

• Η στενή σύνδεση νομοθεσίας, επιτρεπτών ορίων εκπομπών ή περιβαλλοντικών όρων με συγκεκριμένες συγκεντρώσεις ρύπων, ενισχύει την ανάγκη για αντικειμενικά άμεμπτες περιβαλλοντικές αναλύσεις και τακτικούς περιοδικούς ελέγχους και σχετικά προγράμματα περιβαλλοντικής παρακολούθησης (**environmental monitoring**).

Παράλληλα μια άλλη κατεύθυνση, περιφερειακή της περιβαλλοντικής χημείας είναι η προσπάθεια για εντοπισμό ή παρασκευή νέων “καθαρών” προϊόντων, ή αβλαβών υποκατάστατων παλαιών ενώσεων που έχουν αποδειχθεί επιβλαβείς για το περιβάλλον και την υγεία έτσι ώστε από την παρασκευή, την χρήση ή την απόθεση τους μετά την χρήση τους, να μην προκαλούνται δυσμενείς επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και στον άνθρωπο. Η Χημεία αυτή που περιορίζει τα ανεπιθύμητα υπο- και παράπροϊόντα συχνά αναφέρεται ως *Πράσινη Χημεία (Green Chemistry)*.

Η Χημεία του Περιβάλλοντος άμεσα και μέσω της Περιβαλλοντικής διαχείρισης και της Πράσινης Χημείας συμβάλλει αποφασιστικά στην επίτευξη της Αειφόρου Ανάπτυξης (Sustainable Development), της ανάπτυξης, δηλαδή, που επιτρέπει στην παρούσα γενεά να αντιμετωπίσει τις ανάγκες της χωρίς να υποθηκεύει την δυνατότητα και των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες.

ΧΗΜΕΙΑ

Μέτρηση

Διερεύνηση

Ατμόσφαιρα

**Εκτίμηση
επιπτώσεων**

Γη-Εδαφος

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Προστασία

Νερά-Θάλασσα

**Διαχείριση-
Αξιοποίηση**

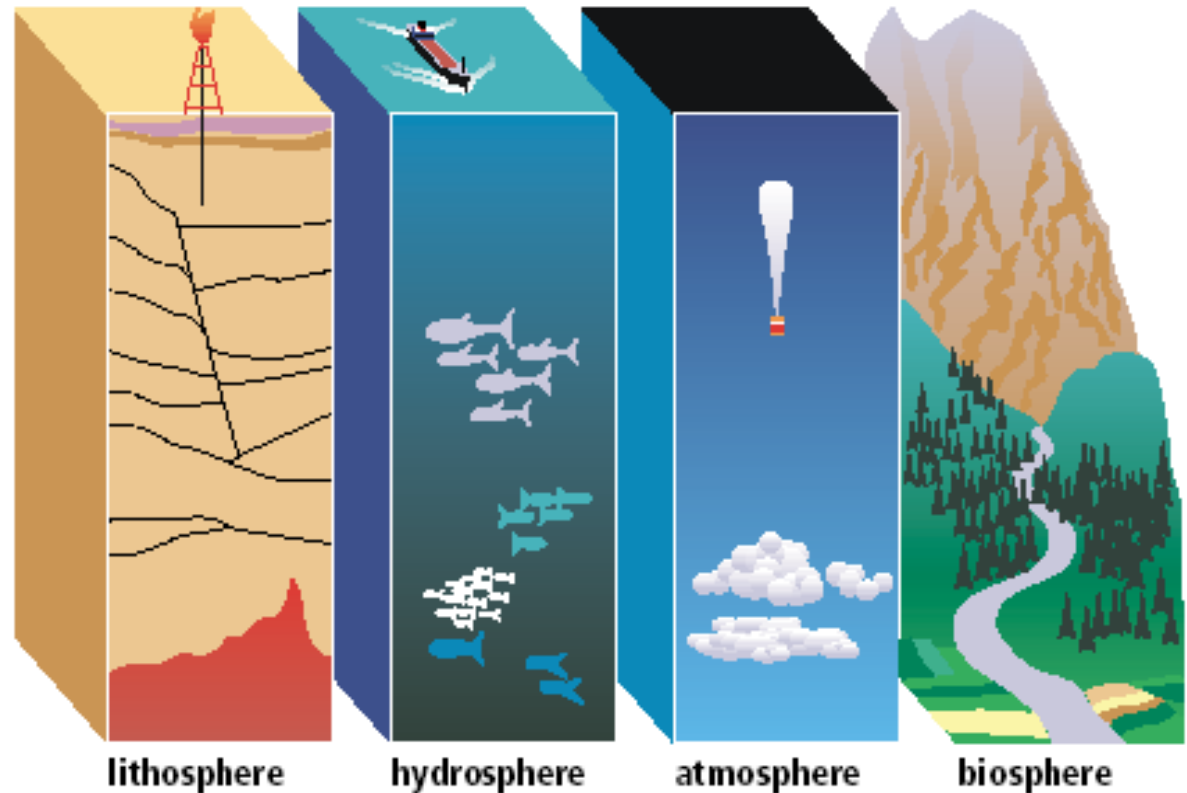
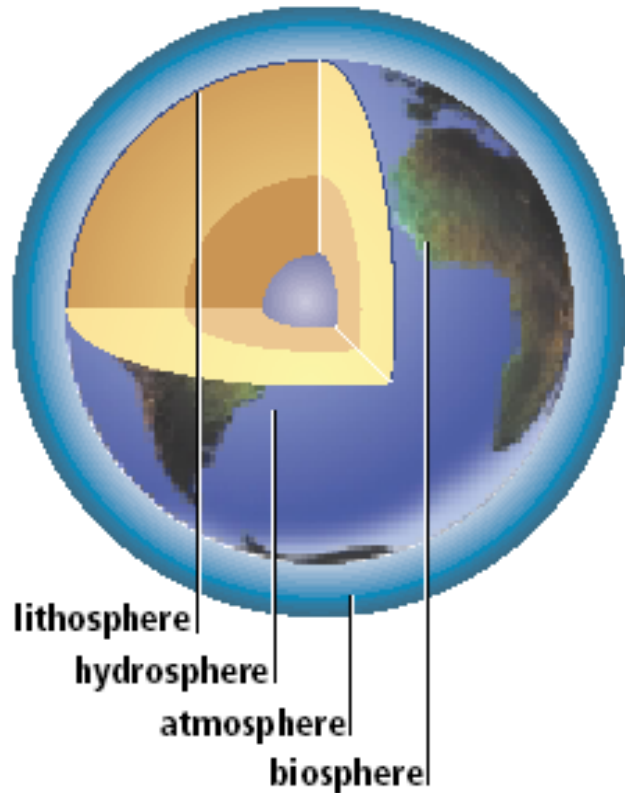
Αειφόρος Ανάπτυξη

Η ρύπανση του περιβάλλοντος μπορεί να οριστεί ως η κάθε δυσμενής μεταβολή στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά ή την βιόσφαιρα η οποία μπορεί να προκαλέσει βραχυπρόθεσμη ή μακροχρόνια βλάβη στον άνθρωπο-άτομο ή στην κοινωνία και στις δραστηριότητές τους, στην υλική ή πολιτιστική τους περιουσία στους φυσικούς πόρους ή στις ευκαιρίες ανάπτυξης ή αναψυχής.

Η θαλάσσια ρύπανση έχει οριστεί ως εξής από ομάδα του ΟΗΕ

"Η άμεση ή έμμεση προσθήκη από τον άνθρωπο στο θαλάσσιο περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένων των εκβολών ποταμών), ουσιών ή ενέργειας, που έχουν αρνητικά αποτελέσματα όπως: βλάβες στους ζωντανούς οργανισμούς, δυσάρεστες επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία, παρεμπόδιση θαλάσσιων δραστηριοτήτων όπως το ψάρεμα και γενικότερη υποβάθμιση της ποιότητας του θαλασσινού νερού."

**ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ
ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ
ΤΩΝ ΡΥΠΑΝΤΩΝ
ΤΩΝ ΡΥΠΩΝ**



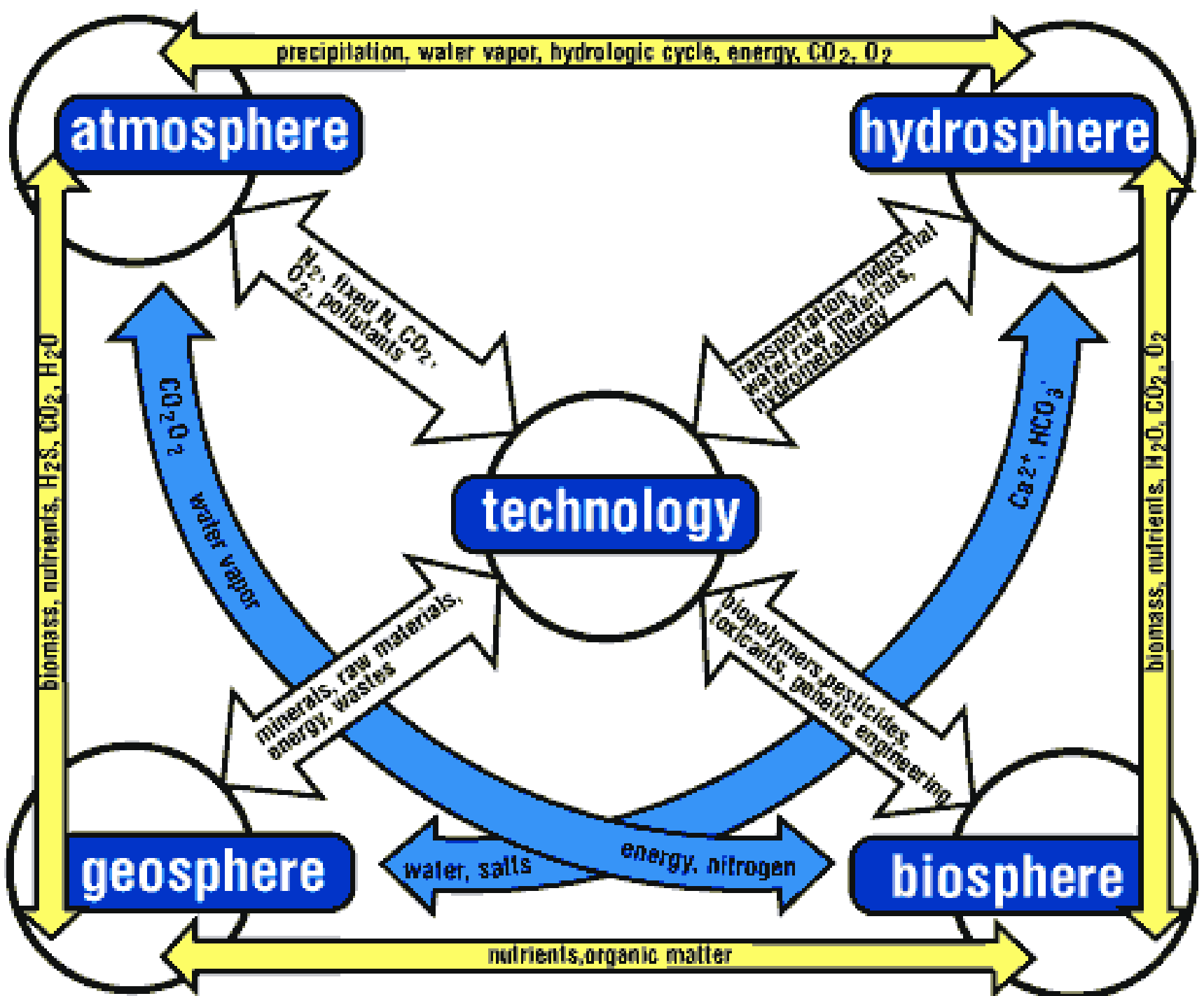
The Earth is divided into 4 spheres:

The Lithosphere: this consist of the solid rock and soil component of the crust and upper mantle;

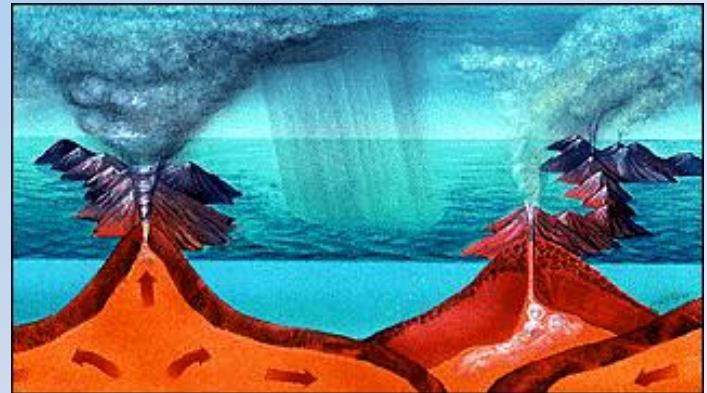
the Hydrosphere: the water on, in and around the earth;

the Atmosphere: the gases surrounding the earth; and

the Biosphere: the living things on the earth



ΦΥΣΙΚΕΣ ΑΙΤΙΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ





ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΡΥΠΑΝΣΕΙΣ





ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ – AIR POLLUTION





ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ – MARINE POLLUTION

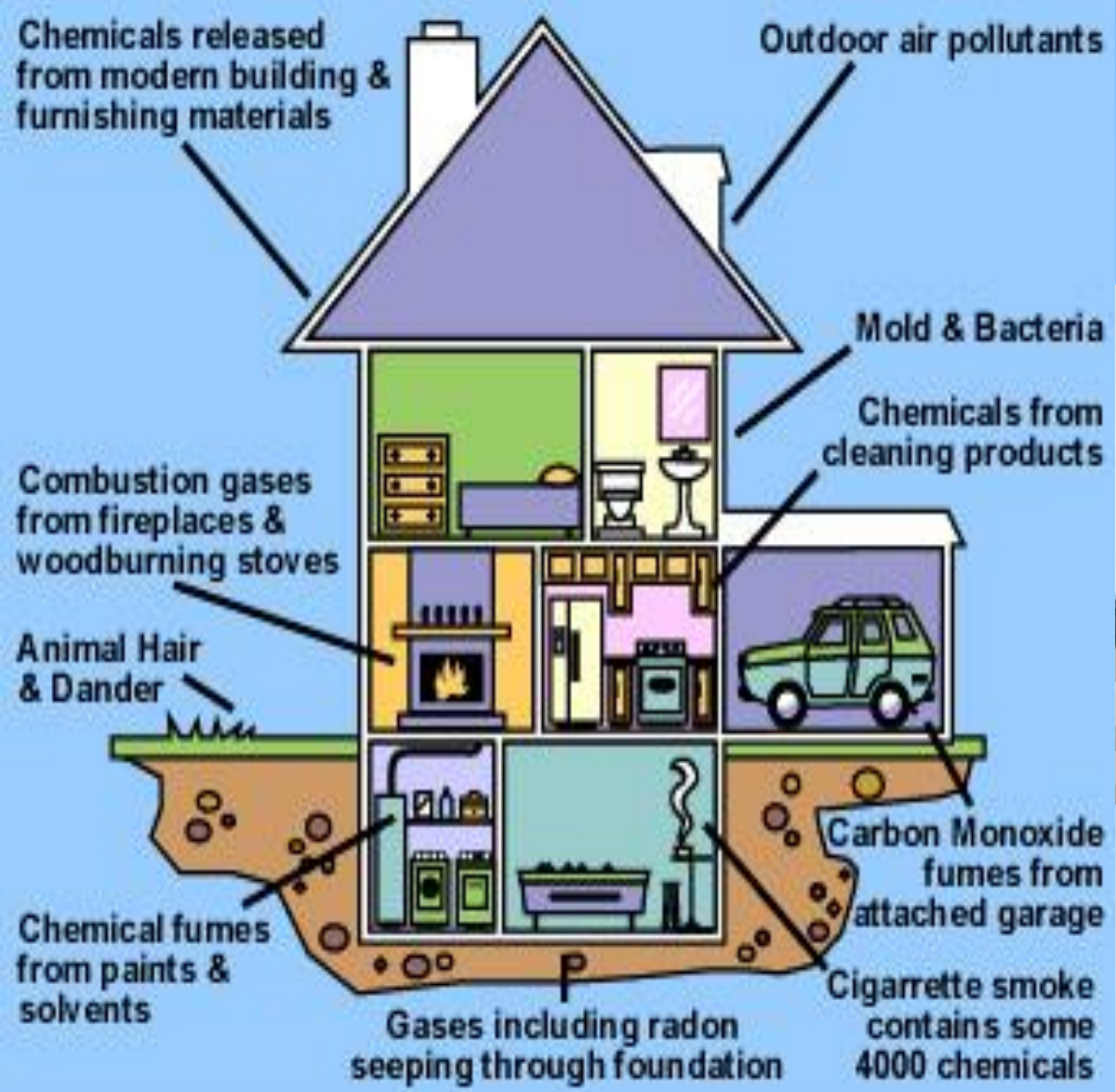




ΡΥΠΑΝΣΗ ΕΔΑΦΩΝ – SOIL POLLUTION



ΡΥΠΑΝΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ INDOOR POLLUTION



ΑΣΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ – URBAN POLLUTION



Αγροτική ρύπανση

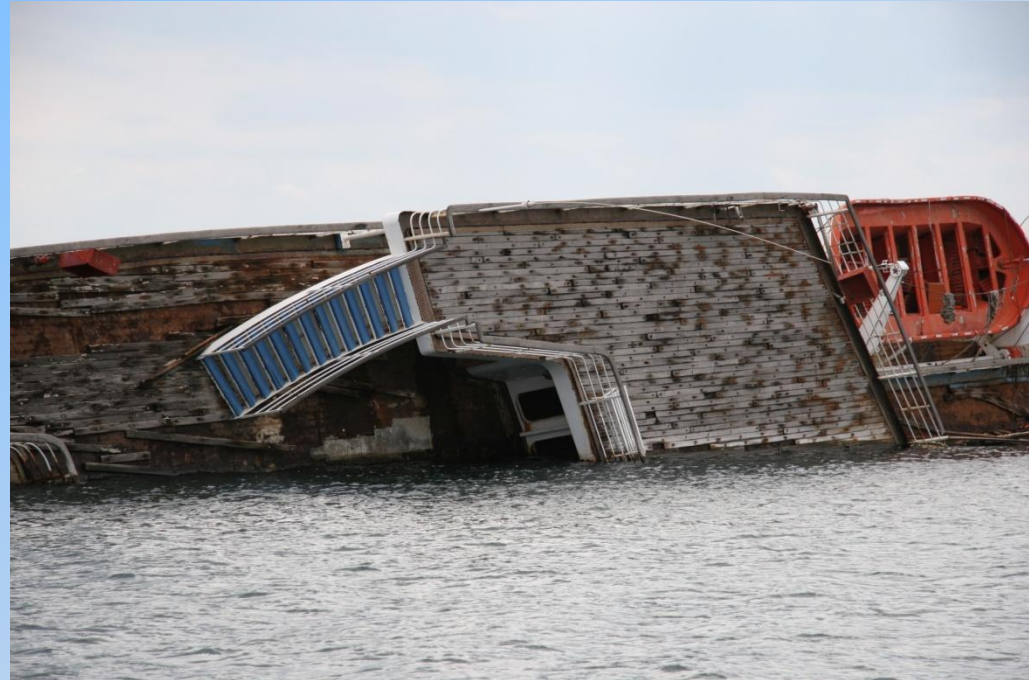




Βιομηχανική ρύπανση



Πλοία – Ατυχήματα



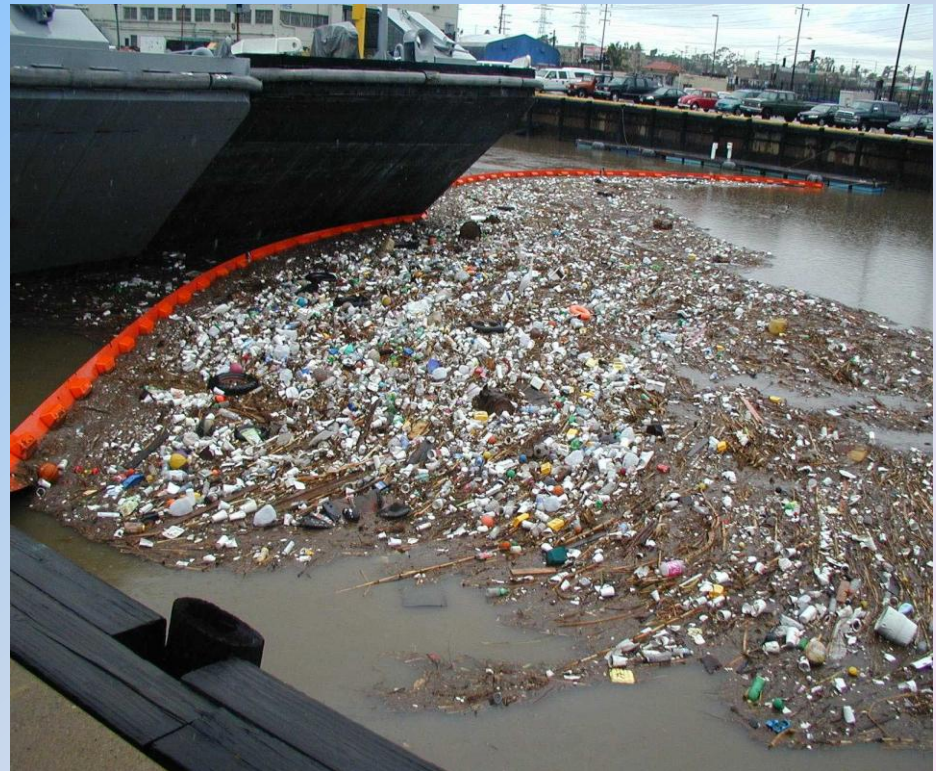
Αμεση ρύπανση - αγωγοί



ΔΙΑΧΥΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ DIFFUSED POLLUTION



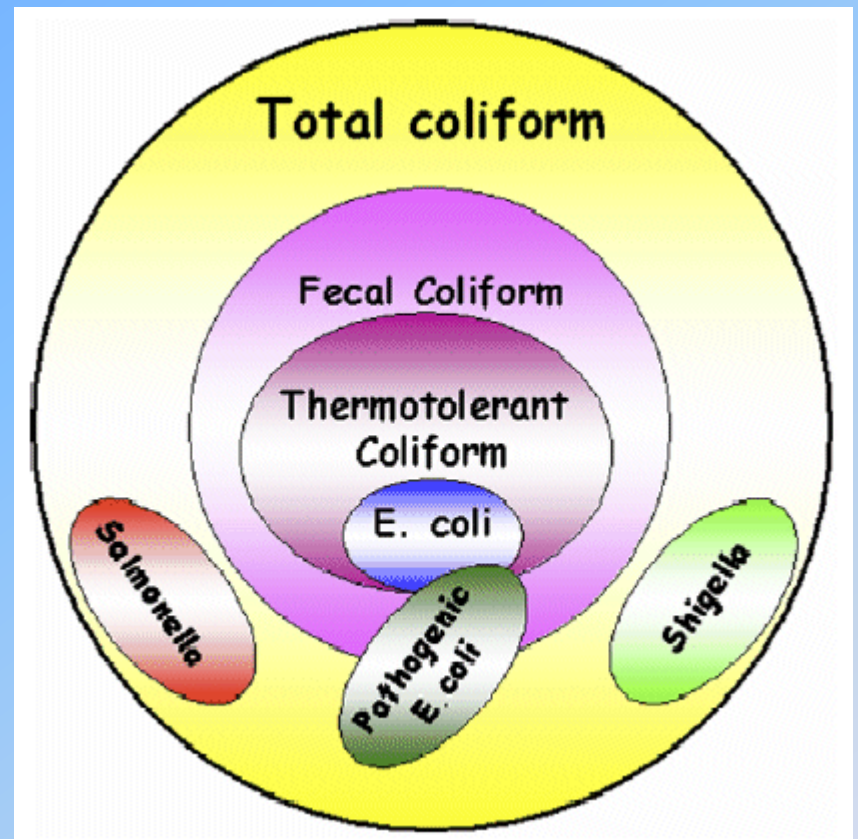
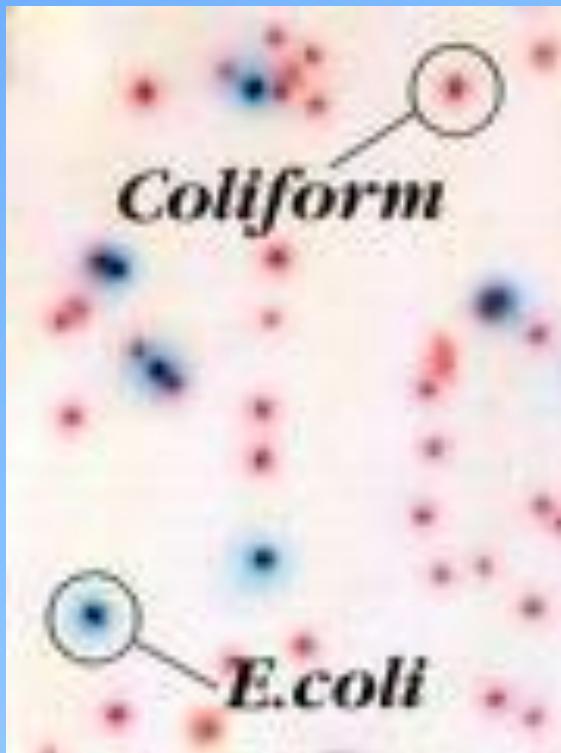
Σκουπίδια σε θάλασσες και ακτές



Ευτροφισμός- Δευτερογενής ρύπανση



Μικροβιακή μόλυνση



Ραδιενεργός ρύπανση





Ενεργειακή ρύπανση





ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ



Main-group Elements		Transition Metals										Main-group Elements					
H																	
Li	Be															H	He
Na	Mg											B	C	N	O	F	Ne
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Fr	Ra	Ac	Rf	Ha	106	107	108	109				Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

Lanthanides	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Actinides	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Ο όρος “βαρέα μέταλλα” χρησιμοποιείται για μια μεγάλη ομάδα στοιχείων, μετάλλων και μεταλλοειδών, με πυκνότητα μεγαλύτερη από 6 g/cm³. Ειδικότερα εφαρμόζεται στα στοιχεία Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb και Zn που σχετίζονται με προβλήματα ρύπανσης και τοξικότητας. Ένας εναλλακτικός και περισσότερο αποδεκτός όρος για αυτά τα στοιχεία, είναι “ιχνημέταλλα” αλλά χρησιμοποιείται λιγότερο.

ΟΡΓΑΝΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ

Φυτοφάρμακα

ΟΡΓΑΝΟΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ

ΟΡΓΑΝΟΦΩΣΦΟΡΙΚΑ

ΚΑΡΑΒΜΙΔΙΚΑ

ΤΡΙΑΖΙΝΕΣ κλπ etc

ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ

ΦΑΙΝΟΛΕΣ

ΟΡΓΑΝΟΚΑΣΣΙΤΕΡΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

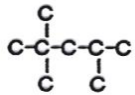
ΠΟΛΥΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ ΔΙΦΑΙΝΥΛΙΑ

HYDROCARBONS

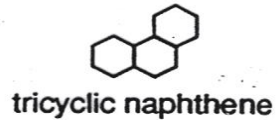
ALIPHATICS

AROMATICS

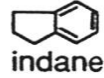
ISOALKANES



CYCLOALKANES



NAPHTHENO-AROMATICS



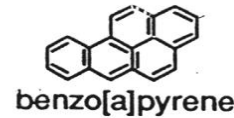
MONO-



DI-

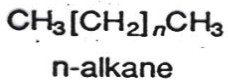


POLY-



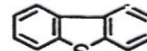
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΗ

n-ALKANES

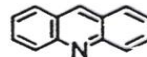


NON-HYDROCARBONS

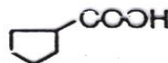
SULPHUR COMPOUNDS



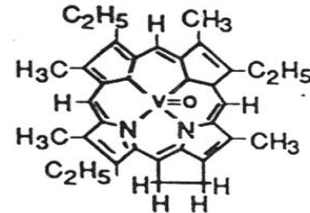
NITROGEN COMPOUNDS



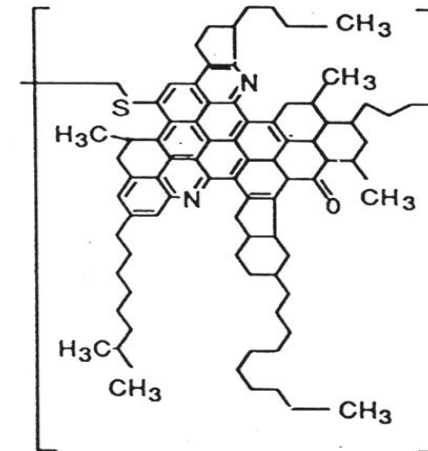
OXYGEN COMPOUNDS



METALLO-PORPHYRINS



ASPHALTENES



Μιχαήλ Σκούλλος

Παναγιώτης Σίσκος

ΧΗΜΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ**

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Έδρα UNESCO για την Διαχείριση & Εκπαίδευση για την

Αειφόρο Ανάπτυξη στη Μεσόγειο

Διευθυντής: Καθηγ. Μιχαήλ Σκούλλος



Εργαστήριο Χημείας
Περιβάλλοντος

Καθηγητής Μ. Σκούλλος -Διευθυντής
Καθηγητής Δ. Νικολέλης,
Καθηγητής Μ. Δασενάκης,

Ομοτ. Καθηγητής Π.Σίσκος
Ομοτ. Καθηγητής Α. Βαλαβανίδης,
Επικ. Καθηγητής Ε. Μπακέας,

Δρ Σ. Καράβολτσος
Δρ. Φ. Μπότσου,
Δρ Β. Παρασκευοπούλου,
Δρ Α. Σακελλάρη,
Δρ Ε. Σταθοπούλου,
Β. Μαντζάρα (M.Sc.)

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- 1980: Εισαγωγή μαθήματος Περιβαλλοντικής Χημείας στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα του τμήματος Χημείας
- 1975: Ίδρυση Επαγγελματικού Ενδεικτικού Ωκεανογραφίας, το οποίο μετεξελίχθηκε σε Διατμηματικό ΠΜΣ Ωκεανογραφίας
- 1982: Ίδρυση Τομέα Ανοργάνου και Περιβαλλοντικής Χημείας και Τεχνολογίας του Τμήματος Χημείας
- 2003: Ίδρυση αυτόνομου Εργαστηρίου Χημείας Περιβάλλοντος
- 2007: Μεταφορά του εργαστηρίου στον σημερινό του χώρο
- 2011: UNESCO Chair and Network on Management and Education for Sustainable Development in the Mediterranean

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Χημεία Περιβάλλοντος

Χημική Ωκεανογραφία

Χημεία Ατμόσφαιρας

Τεχνολογία – Διαχείριση
Περιβάλλοντος

Τοξικολογία -
Οικοτοξικολογία

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

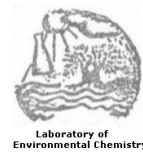
ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ -ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΧΗΜΕΙΑ,ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ,
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ



LEC's COLLABORATIONS WITH OTHER INSTITUTES



National Institutes

Hellenic Centre for Marine Research (H.C.M.R.)

General State Chemical Laboratory

“Democritus” Research Centre

National Agricultural Research Foundation (N.AG.RE.F.)

Universities

Harokopio University

Univ. of Liverpool

Univ. of Dresden

Agricultural University of Carthagen, Spain

International Organizations

GWP-MED

MIO-ECSDE

IUPAC

EFMS

UNEP-MAP

International Institutes

European Environment Agency (EEA)

Ruder Boskovic Institute of Zagreb

PAP/RAC

Marine Environmental Laboratory of Monaco

Bulgarian Academy of Science, Institute of Inorganic Chemistry

LEC's AVAILABLE EQUIPMENT AND INFRASTRUCTURE



Inductively coupled plasma mass spectrometer
(ICP-MS, Thermo ICAP-Qc)



Electrochemical Analyser
(Ecochemie)



Flame Atomic Absorption Spectrometer
(Varian SpectrAA 200)



Graphite Furnace Atomic Absorption
Spectrometer (Varian SpectrAA 640Z)

LEC's AVAILABLE EQUIPMENT AND INFRASTRUCTURE



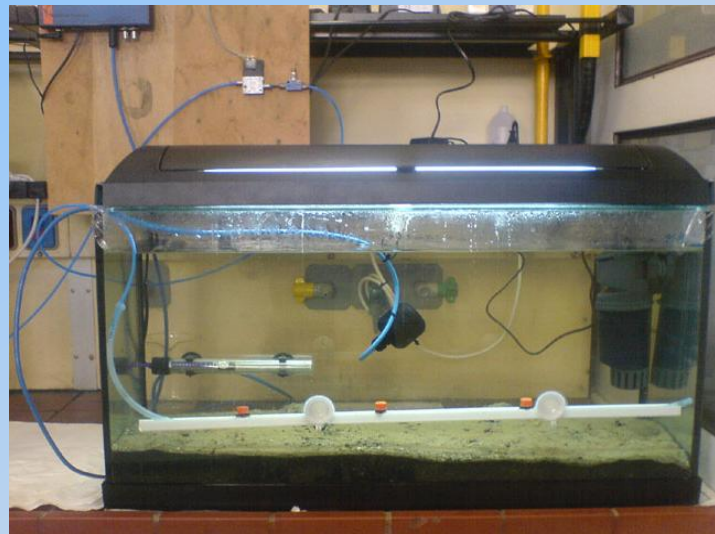
TOC Analyser
(Schimadzu 5000A)



Microwave digester
(MARS 240/50, CEM, Matthews)



Freeze Dry System
(Freezone / LABCONCO)



Equipment for mesocosm experiments

LEC's AVAILABLE FIELD EQUIPMENT

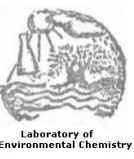




LEC's staff in action...

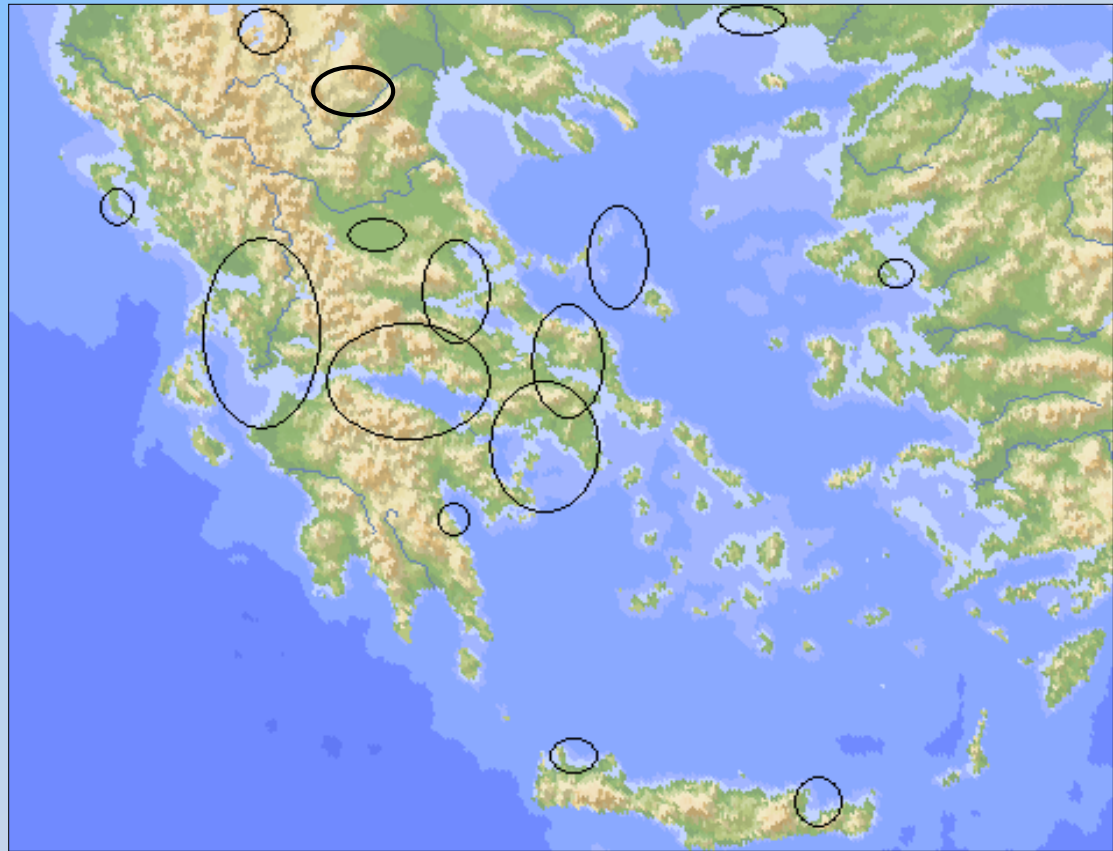


MAJOR RESEARCH PROGRAMS OF LEC ARE BASED ON:



- Marine pollution in waters and sediments mainly in coastal areas of limited circulation
- Chemical oceanography in pelagic areas
- Aquaculture-marine environment
- Study of specific “microenvironments”
- Determination of heavy metals in environmental matrices
- Determination of PAHs and PCBs in various environmental samples

**GREEK AREAS
STUDIED BY LEC**



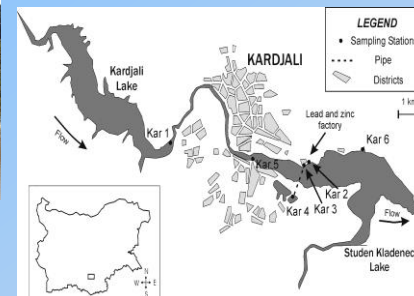
INTERNATIONAL AREAS STUDIED BY LEC

Mar Menor lagoon (SE Spain)



Collaboration with:
Agricultural Science and Technology Department Soil
Science and Agricultural Chemistry Unit
Technical University of Cartagena Spain

Kamchiya and Ropotamo rivers (Bulgaria)



Collaboration with:
Bulgarian Academy of Sciences
Institute of General and Inorganic Chemistry
Laboratory of Inorganic Salts

Lagares river (Vigo, Spain)



Collaboration with: University of Vigo

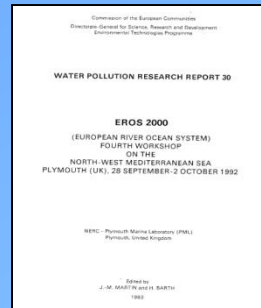
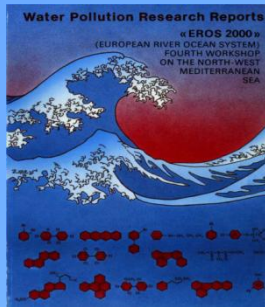
Kubitskali river and Lake Paliastomi, Georgia



Collaboration with:
Department of Hydrometeorology
National Centre of Environmental Monitoring
Tbilisi, Georgia, INTAS Project

INTERNATIONAL AREAS STUDIED BY LEC

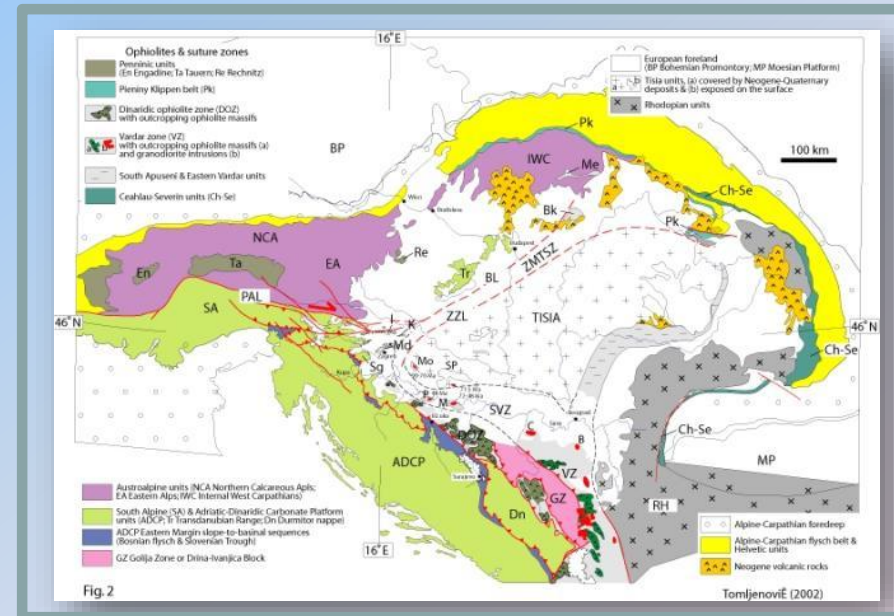
European River Ocean Systems



Active participation to the International Research Programme European River Ocean Systems (EROS 2000)
Study of the estuaries of rivers Rodan (France) and Ebro (Spain)

Bouna-Boyana delta as pilot case (Montenegro, Albania). Cooperation with UNEP, PAP-RAC, UNESCO

Global Environment Facility (GEF) Programme for the Protection and Sustainable Use of the Dinaric Arc Aquifer System (Albania, Montenegro, Croatia, Bosnia and Herzegovina)



LEC'S STATISTICS (since 1980)

32 PhD

200 MSc

>180* Peer-reviewed research publications

>2200* Citations (excluding self citations)

20 University publications/books

>70 Environmental education publications

>15 Monographs/books

>350 Publications in Conference Proceedings

**(source: www.scopus.com)*

HAZARDOUS CHEMICAL WASTES MANAGEMENT OF NKUA

Faculties Including Hazardous Waste Producing Laboratories:

Biology

Chemistry

Dentistry

Geology & Geoenvironment

Pharmacy

Management of Hazardous Chemical Wastes of the University of Athens comprises two distinctive phases:

- **Classification, collection and destruction of the total of laboratory wastes collected in the past**
- **Classification, collection and destruction of currently produced wastes**

Management in the laboratory



Collection by an external specialized company



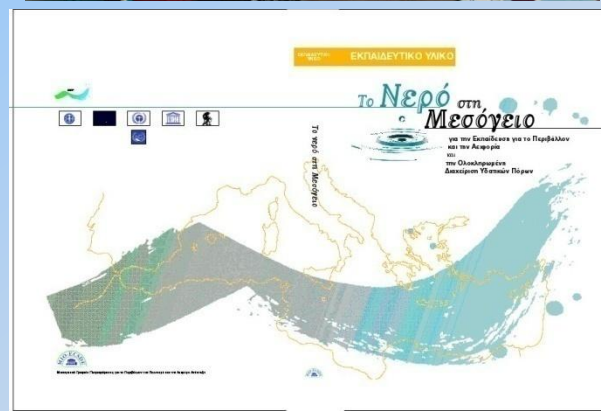
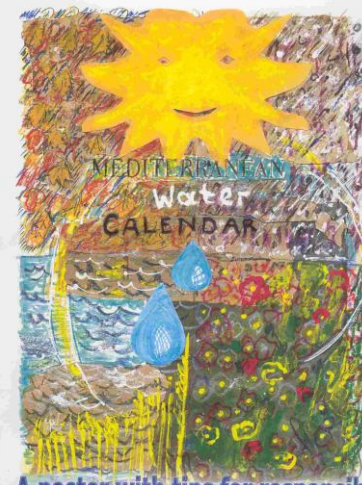
Final disposal



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ



Adjust your Water Behaviour to the Season



Handbook on Methods used in Environmental Education and Education for Sustainable Development



M. Scoullou, V. Malotidi

DIRECTIVES

DIRECTIVE 2008/56/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

of 17 June 2008

establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive)

(Text with EEA relevance)

Marine regions and subregions

ΚΑΛΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ !!!!



Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Εμμανουήλ Δασενάκης 2015. Εμμανουήλ Δασενάκης. «Χημεία Περιβάλλοντος. Εισαγωγή». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/CHEM3>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/14)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 1: [διαφάνεια 13] Λιθόσφαιρα, Υδρόσφαιρα, Ατμόσφαιρα και Βιόσφαιρα. Copyrighted. Σύνδεσμος:

http://www.bounford.com/illustrations_port1.html. Πηγή: www.bounford.com.

Εικόνα 2: [διαφάνεια 14] Illustration of Relationships between the air, water, and earth environments. Copyright Lewis Publishers, an imprint of CRC Press, Boca Raton, Florida, Environmental Chemistry, 6th Edition.

Σύνδεσμος: http://www2.nau.edu/~doetqp-p/courses/env440/env440_2/lectures/lec6/lec6.html. Πηγή: <http://www2.nau.edu>.

Εικόνα 3: [διαφάνεια 15 άνω αριστερά] Black "smoke" from entrained particles flowing from Monolith Vent at North Clef. Copyrighted. Σύνδεσμος:

<http://www.pmel.noaa.gov/eoi/chemistry/particle.html>. Πηγή: www.pmel.noaa.gov.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/14)

Εικόνα 4: [διαφάνεια 15 άνω δεξιά] The Mississippi River Delta, showing the sediment plumes from the Mississippi and Atchafalaya Rivers, 2001. Public Domain. Σύνδεσμος: https://en.wikipedia.org/wiki/Mississippi_River_Delta.

Πηγή: en.wikipedia.org

Εικόνα 5: [διαφάνεια 15 κάτω αριστερά] Tsunami wave. Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://www.ncl.ac.uk/alumni/news/page.htm?maths-could-provide-tsunami-warnings>. Πηγή: www.ncl.ac.uk

Εικόνα 6: [διαφάνεια 15 κάτω δεξιά] Copyrighted.

Εικόνα 7: [διαφάνεια 16 άνω αριστερά] Copyrighted.

Εικόνα 8: [διαφάνεια 16 άνω δεξιά] Copyrighted. Σύνδεσμος: http://www.enn.com/top_stories/article/22075. Πηγή: www.enn.com.

Εικόνα 9: [διαφάνεια 16 κάτω αριστερά] Anacortes Refinery, Washington. CC BY 2.5. Σύνδεσμος: https://en.wikipedia.org/wiki/Oil_refinery. Πηγή: en.wikipedia.org.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/14)

Εικόνα 10: [διαφάνεια 16 κάτω δεξιά] Copyrighted.

Εικόνα 11: [διαφάνεια 17 άνω] Pollution in Beirut. Copyright bloggingbeirut.com. Σύνδεσμος:

<https://thisisbeirut.wordpress.com/tag/pollution-in-beirut>. Πηγή: thisisbeirut.wordpress.com

Εικόνα 12: [διαφάνεια 17 κάτω αριστερά] Ατμοσφαιρική ρύπανση εργοστασίων. Copyrighted. Σύνδεσμος:

<http://www.ecoexpress.com/category/news>. Πηγή: www.ecoexpress.com

Εικόνα 13: [διαφάνεια 17 κάτω δεξιά] A hazy mist hangs over the City of London in September 2006. Copyrighted. Σύνδεσμος:

<http://www.theguardian.com/environment/2011/jan/28/europe-air-quality-pollution>. Πηγή: www.theguardian.com.

Εικόνα 14: [διαφάνεια 18 άνω αριστερά] A point source of industrial pollution along the Calumet River. Copyrighted. Σύνδεσμος:

http://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_pollution/03pointsource.html.

Πηγή: oceanservice.noaa.gov.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/14)

Εικόνα 15: [διαφάνεια 18 άνω δεξιά] Copyrighted.

Εικόνα 16: [διαφάνεια 18 κάτω αριστερά]. Copyrighted. Σύνδεσμος:
<http://www.wired.co.uk/news/archive/2012-06/07/gulf-of-mexico-microbes>.

Πηγή: www.wired.co.uk.

Εικόνα 17: [διαφάνεια 18 κάτω δεξιά] Copyrighted.

Εικόνα 18: [διαφάνεια 19 άνω αριστερά] Copyrighted.

Εικόνα 19: [διαφάνεια 19 άνω δεξιά] Copyrighted.

Εικόνα 20: [διαφάνεια 19 κάτω αριστερά] Excavation showing soil contamination at a disused gasworks. CC-SA. Σύνδεσμος:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soilcontam.JPG>. Πηγή:
commons.wikimedia.org

Εικόνα 21: [διαφάνεια 19 κάτω δεξιά] Copyrighted.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/14)

Εικόνα 22: [διαφάνεια 20 αριστερά] Indoor air quality. Copyrighted.

Σύνδεσμος: <http://publichealth.lacounty.gov/eh/TEA/ToxicEpi/indoorair.htm>.

Πηγή: publichealth.lacounty.gov.

Εικόνα 23: [διαφάνεια 20 δεξιά] Copyrighted. Σύνδεσμος:

<http://www.imerisia.gr/article.asp?catid=26515&subid=2&pubid=113185953>.

Πηγή: www.imerisia.gr.

Εικόνα 24: [διαφάνεια 21 αριστερά] Οι εγκαταστάσεις στην Ψυττάλεια.

Copyrighted. Σύνδεσμος:

http://www.medsos.gr/medsos/EliefsinaDOCS/elefsina_dasenakis.pdf. Πηγή:
www.medsos.gr.

Εικόνα 25: [διαφάνεια 21 άνω δεξιά] Urban pollution. Copyrighted.

Σύνδεσμος: <http://www.wsmv.com/story/20965554/nashville-has-11th-worst-traffic-in-us-says-study>. Πηγή: www.wsmv.com

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/14)

Εικόνα 26: [διαφάνεια 21 κάτω δεξιά] The night of Sham Shui Po.

Copyrighted. Σύνδεσμος:

http://www.panoramio.com/photo_explorer#view=photo&position=1&with_photo_id=32631859&order=date_desc&user=3465973. Πηγή:

www.panoramio.com.

Εικόνα 27: [διαφάνεια 22 άνω αριστερά] Copyrighted.

Εικόνα 28: [διαφάνεια 22 άνω δεξιά] Copyrighted.

Εικόνα 29: [διαφάνεια 22 κάτω αριστερά] Διάβρωση. Copyrighted.

Σύνδεσμος:

<http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/landuse/crops/erosion>. Πηγή: www.nrcs.usda.gov.

Εικόνα 30: [διαφάνεια 22 κάτω δεξιά] Φυτοφάρμακα. Copyrighted.

Σύνδεσμος: <https://www.popularresistance.org/over-half-of-foods-tested-in-the-u-s-contain-pesticides>. Πηγή: www.popularresistance.org.

Εικόνα 31: [διαφάνεια 23 άνω αριστερά] Copyrighted.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/14)

Εικόνα 32: [διαφάνεια 23 κάτω αριστερά] Copyrighted.

Εικόνα 33: [διαφάνεια 23 δεξιά] Copyrighted.

Εικόνα 34: [διαφάνεια 24 άνω αριστερά] Copyrighted.

Εικόνα 35: [διαφάνεια 24 κάτω αριστερά] Copyrighted.

Εικόνα 36: [διαφάνεια 24 δεξιά] Copyrighted.

Εικόνα 37: [διαφάνεια 25 αριστερά] Άμεση ρύπανση-αγωγοί. Copyrighted.

Σύνδεσμος:

<http://www.comune.torino.it/ambiente/scarichi>. Πηγή: www.comune.torino.it.

Εικόνα 38: [διαφάνεια 25 δεξιά] Άμεση ρύπανση-αγωγοί. Copyrighted.

Σύνδεσμος: <http://www.noaanews.noaa.gov/stories2005/s2519.htm>. Πηγή:
www.noaanews.noaa.gov.

Εικόνα 39: [διαφάνεια 26 άνω αριστερά] Copyrighted.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (8/14)

Εικόνα 40: [διαφάνεια 26 κάτω αριστερά] Diffused pollution. Copyrighted.
Σύνδεσμος: <http://www.dutchwatersector.com/solutions/projects/20-preventing-and-managing-diffuse-pollution.html>. Πηγή:
www.dutchwatersector.com.

Εικόνα 41: [διαφάνεια 26 δεξιά] Diffused pollution. Public Domain.
Σύνδεσμος: https://en.wikipedia.org/wiki/Nonpoint_source_pollution. Πηγή:
en.wikipedia.org.

Εικόνα 42: [διαφάνεια 27 αριστερά] Σκουπίδια σε θάλασσες και ακτές.
Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://www.innovateus.net/climate/what-are-bioplastics>. Πηγή: www.innovateus.net.

Εικόνα 43: [διαφάνεια 27 δεξιά] Σκουπίδια σε θάλασσες και ακτές.
Copyrighted. Σύνδεσμος:
http://earthguide.ucsd.edu/eoc/teachers/t_wind_and_currents/p_garbagepatch.html. Πηγή: earthguide.ucsd.edu.

Εικόνα 44: [διαφάνεια 28 αριστερά] Copyrighted.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (9/14)

Εικόνα 45: [διαφάνεια 28 κέντρο] Ευτροφισμός- Δευτερογενής ρύπανση. Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://www2.epa.gov/nutrientpollution/effects-economy>. Πηγή: www2.epa.gov.

Εικόνα 46: [διαφάνεια 28 δεξιά] Copyrighted.

Εικόνα 47: [διαφάνεια 29 αριστερά] Copyrighted.

Εικόνα 48: [διαφάνεια 29 άνω δεξιά] Μικροβιακή μόλυνση. Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://aqua-elite.com/problems-with-water/bacteria-in-drinking-water>. Πηγή: aqua-elite.com.

Εικόνα 49: [διαφάνεια 29 κάτω δεξιά] Escherichia coli. Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=1099591>. Πηγή: news.in.gr.

Εικόνα 50: [διαφάνεια 30 αριστερά] Fukushima. Copyright AP. Σύνδεσμος: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-1366055/Japan-earthquake-tsunami-America-nuclear-alert-Fukushima-explosion.html>. Πηγή: www.dailymail.co.uk.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (10/14)

Εικόνα 51: [διαφάνεια 30 άνω δεξιά] Πυρηνική έκρηξη. Copyrighted.
Σύνδεσμος: <http://www.tovima.gr/world/article/?aid=533473>. Πηγή:
www.tovima.gr.

Εικόνα 52: [διαφάνεια 30 κάτω δεξιά] Chernobyl nuclear power plant.
Copyright AP. Σύνδεσμος: <http://www.dailymail.co.uk/sport/football/article-2126779/Bulgarian-doctor-claims-Stiliyan-Petrov-Chernobyl-victim.html>.
Πηγή: www.dailymail.co.uk.

Εικόνα 53: [διαφάνεια 31 άνω] New York City Skyline. Copyright National
Geographic Society. Σύνδεσμος:
<http://photography.nationalgeographic.com/wallpaper/photography/photo-tips/color-palette-simply-beautiful-photos/new-york-skyline-richardson>. Πηγή:
photography.nationalgeographic.com.

Εικόνα 54: [διαφάνεια 31 κάτω αριστερά] Power plant. Copyrighted.
Σύνδεσμος: <http://engineersindia.eil.co.in/image-gallery/m-111>. Πηγή:
engineersindia.eil.co.in.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (11/14)

Εικόνα 55: [διαφάνεια 31 κάτω δεξιά] Power plant. Copyright National Geographic Society. Σύνδεσμος:

<http://ngm.nationalgeographic.com/2011/10/hothouse-earth/block-photography#/06-unnatural-carbon-surge-power-plant-670.jpg>. Πηγή: ngm.nationalgeographic.com.

Εικόνα 56: [διαφάνεια 32 άνω αριστερά] Αισθητική ρύπανση. Copyrighted. Σύνδεσμος:

<http://www.kathimerini.gr/821810/article/epikairothta/ellada/eftase-h-wra-twn-eyrw-prostimwn-gia-ta-astika-lymata>. Πηγή: www.kathimerini.gr.

Εικόνα 57: [διαφάνεια 32 άνω δεξιά] Λυκαβηττός. CC BY-SA. Σύνδεσμος: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Athina_Akropol_Lykavittos_2.jpg. Πηγή: commons.wikimedia.org.

Εικόνα 58: [διαφάνεια 32 κάτω] Graffiti. Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://vounisios.pblogs.gr/2013/06/flwrina-tehnh-se-toihoys-kai-gkrafiti-teratoyrghmata.html>. Πηγή: vounisios.pblogs.gr.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (12/14)

Εικόνα 59: [διαφάνεια 33] Περιοδικός πίνακας. Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/bp/ch12/trans.php>.

Πηγή: www.purdue.edu.

Εικόνα 60: [διαφάνεια 36] «Χημεία Περιβάλλοντος», Μιχαήλ Σκούλος, Παναγιώτης Σίσκος, εκδόσεις Συμμετρία. Copyrighted.

Εικόνες 61,62,63: [διαφάνεια 39] Copyrighted.

Εικόνες 64,65,66,67: [διαφάνεια 41] LEC's available equipment and infrastructure. Copyrighted.

Εικόνες 68,69,70,71: [διαφάνεια 42] LEC's available equipment and infrastructure. Copyrighted.

Εικόνες 72,73,74,75,76,77: [διαφάνεια 43] LEC's available field equipment. Copyrighted.

Εικόνες 78,79,80,81,82: [διαφάνεια 44] LEC's staff in action. Copyrighted.

Εικόνα 83: [διαφάνεια 45] Greek areas studied by LEC. Copyrighted.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (13/14)

Εικόνες 84,85,86,87,88,89,90,91,92: [διαφάνεια 46] International areas studied by LEC. Copyrighted.

Εικόνα 93: [διαφάνεια 47 άνω αριστερά] European River Ocean Systems - Water Pollution Research Reports, «Eros 2000». Copyrighted.

Εικόνα 94: [διαφάνεια 47 άνω δεξιά] European River Ocean Systems - Water Pollution Research Report 30, «Eros 2000». Copyrighted.

Εικόνα 95: [διαφάνεια 47 κάτω δεξιά] Bouna-Boyana delta as pilot case (Montenegro, Albania), from Tomljenović, 2002. Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://www.devonkarst.org.uk/karstography%20of%20dinaric%20karst%20in%20bih.html>. Πηγή: www.devonkarst.org.uk.

Εικόνες 96,97,98,99,100: [διαφάνεια 49] Hazardous Chemical Wastes Management of NKUA. Copyrighted.

Εικόνες 101,102,103,104,105,106,107: [διαφάνεια 50] Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Copyrighted. Σύνδεσμος: <http://www.medies.net/staticpages.asp?aID=352>. Πηγή: www.medies.net

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (14/14)

Εικόνες 108,109,110,111,112,113,114,115,116,117: [διαφάνεια 51]

Dissemination of scientific knowledge. Copyrighted.

Εικόνα 118: [διαφάνεια 52] Marine regions and subregions. Copyrighted.

Σύνδεσμος: http://www.coastalwiki.org/wiki/European_sea_basins. Πηγή:
www.coastalwiki.org.

Εικόνα 119: [διαφάνεια 53] Copyrighted.