

**ΕΘΙΑΓΕ**

ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

**PROSODOL: Strategies to improve and protect soil and water quality from the disposal of olive oil mills' wastes in the Mediterranean.**

# **Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την προστασία των εδαφών-Κίνδυνοι για τα εδάφη από τη διάθεση αποβλήτων ελαιοτριβείων**

**Δρ Σίδερης Π. ΘΕΟΧΑΡΟΠΟΥΛΟΣ**

Διευθυντής

Ινστιτούτο Εδαφολογίας Αθηνών

ΕΘΙΑΓΕ

14123 Λυκόβρυση, Αττική

E-mail: [Sid\\_Theo@nagref.gr](mailto:Sid_Theo@nagref.gr), [Sid\\_Theo@otenet.gr](mailto:Sid_Theo@otenet.gr)

<http://www.nagref.gr>

# Περιεχόμενα

- Ευρωπαϊκή Θεματική Στρατηγική για τα εδάφη
- Διεργασίες Υποβάθμισης των εδαφών
- Δυνητικοί ρύποι αποβλήτων ελαιοτριβείων
- Πιθανές Επιπτώσεις των ρύπων των αποβλήτων ελαιοτριβείων στα εδάφη
- Συζήτηση-Συμπεράσματα

# Ευρωπαϊκή Θεματική Στρατηγική για τα εδάφη (ΕΘΣΕ)

- 6ο ΚΠ Περιβάλλον (1600/2002/ΕΚ) προβλέπει την προστασία των Φυσικών πόρων (Έδαφος)
- **Κοινή Στρατηγική για την Προστασία των Εδαφών:**
  - Προστασία, αειφόρο χρήση, ενσωμάτωση της προστασίας στις άλλες πολιτικές, διατήρηση λειτουργιών, πρόληψη απειλών, μετριασμός συνεπειών, αντιστροφή διεργασιών υποβάθμισης, επαναφορά της λειτουργικότητας
- Πρόταση για οδηγία (COM(2006)0086 (COD)  
22.9.2006

# Αναγκαιότητα ΕΘΣΕ

- **Δραστηριότητες ανθρώπου εντείνουν την υποβάθμιση:**
  - Βιομηχανική δραστηριότητα
  - Ακατάλληλες γεωργικές και δασοκομικές πρακτικές
  - Τουρισμός
  - Αστική ανάπτυξη
- **Κλονίζεται αειφορία & Ανταγωνιστικότητα ΕΕ διότι επιδρά:**
  - Ύδατα, υγεία του ανθρώπου, αλλαγή κλίματος
  - Προστασία φύσης & βιοποικιλότητα
  - Ποιότητα και Ασφάλεια των Τροφίμων
  - Επάρκεια τροφίμων παγκοσμίως (2050 9δισ οι άνθρωποι)
- **Διαπιστωμένες απειλές των εδαφών της ΕΕ:**
  - Διάβρωση, μείωση Οργανικής Ουσίας, ρύπανση, αλάτωση, συμπάγεια, υποβάθμιση βιοποικιλότητας, στεγανοποίηση, κατολισθείσεις, πλημμύρες
- **Διάσπαρτες πτυχές προστασίας του εδάφους:**
  - Νερά, απόβλητα, χημικά, βιομηχανική ρύπανση, προστασία από αγροχημικά, κλπ.

# Ετήσιο κόστος υποβάθμισης των εδαφών στην ΕΕ

Though difficult to estimate, several studies demonstrate significant *annual* costs of soil degradation to society in the ranges of:

- Διάβρωση (erosion): €0.7 – 14.0 billion<sup>[1]</sup>,
- Μείωση Οργανικής Ουσίας (organic matter decline): €3.4 – 5.6 billion,
- Συμπάγεια (compaction): no estimate possible,
- Αλάτωση (salinisation): €158 – 321 million<sup>[2]</sup>,
- Κατολισθείσεις (landslides): up to €1.2 billion per event,
- Ρύπανση (contamination): €0.6 – 17.3 billion<sup>[3]</sup>,
- Στεγανοποίηση (sealing): no estimate possible,
- Υποβάθμιση βιοποικιλότητας (biodiversity decline): no estimate possible.

<sup>[1]</sup> This estimate covers only costs of erosion in 13 countries, including the major Member States where erosion occurs. Data is not available for the others.

<sup>[2]</sup> This estimate covers only the costs of salinisation in three countries, data is not available for others.

<sup>[3]</sup> An independent study estimated that the costs of soil contamination could amount annually to up to €208 billion. Nevertheless this estimate had a high degree of uncertainty, therefore the intermediate value of €17.3 billion per year was retained.

# ΠΡΟΤΑΣΗ ΟΔΗΓΙΑΣ

- I. Γενικές Διατάξεις
- II. Πρόληψη κινδύνων , μετριασμός & αντιστροφή
  - Χαρακτηρισμός περιοχών κινδύνου
  - Καθορισμός στόχων και κατάρτιση προγραμμάτων μέτρων
- III. Ρύπανση Εδάφους
  - Πρόληψη απογραφή
  - Αποκατάσταση
- IV. Ευαισθητοποίηση, εκθέσεις ανταλλαγή πληροφοριών
- V. Τελικές Διατάξεις

# Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης?

- Υιοθέτηση της Οδηγίας από την Ευρωβουλή και το Συμβούλιο (2 χρόνια)
- Μετά τα κράτη Μέλη να διαμορφώσουν:
  - Νομοθετικό Πλαίσιο ώστε:
    - **Εντός 5 ετών**: οριοθέτηση περιοχών σε κίνδυνο (risk areas)
    - **Στα 2 επόμενα χρόνια**: Εθνικά Σχέδια δράσης-μέτρα-κοινοποίηση στην ΕΕ
    - **Κάθε 5 χρόνια** : Εκθέσεις (monitoring)

# Προβλήματα...

- 20/12/2007 παρά τις προσπάθειες της Πορτογαλίας δεν υιοθετήθηκε από το Συμβούλιο Υπουργών
- **Αντίθετες Χώρες** ( minority): DE,FR, UK, NL, AT
  - Λόγοι:
    - Subsidiarity: DE,AT, NL
    - Proportionality/Cost: UK, FR
- Προεδρία Γαλλίας, Τσεχίας,..... Σουηδίας  
.....προσπάθησαν.....**αλλά**.....

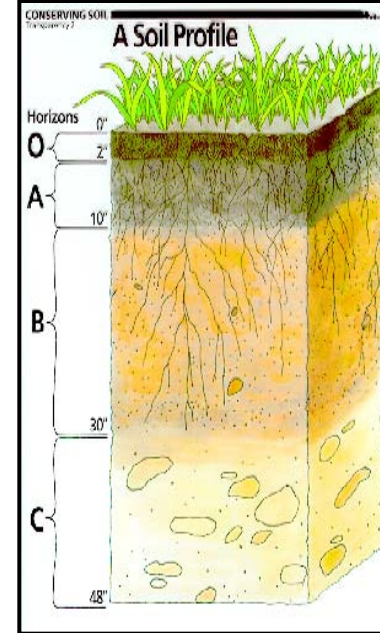


# Οι πυλώνες της Προστασίας των εδαφών



## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

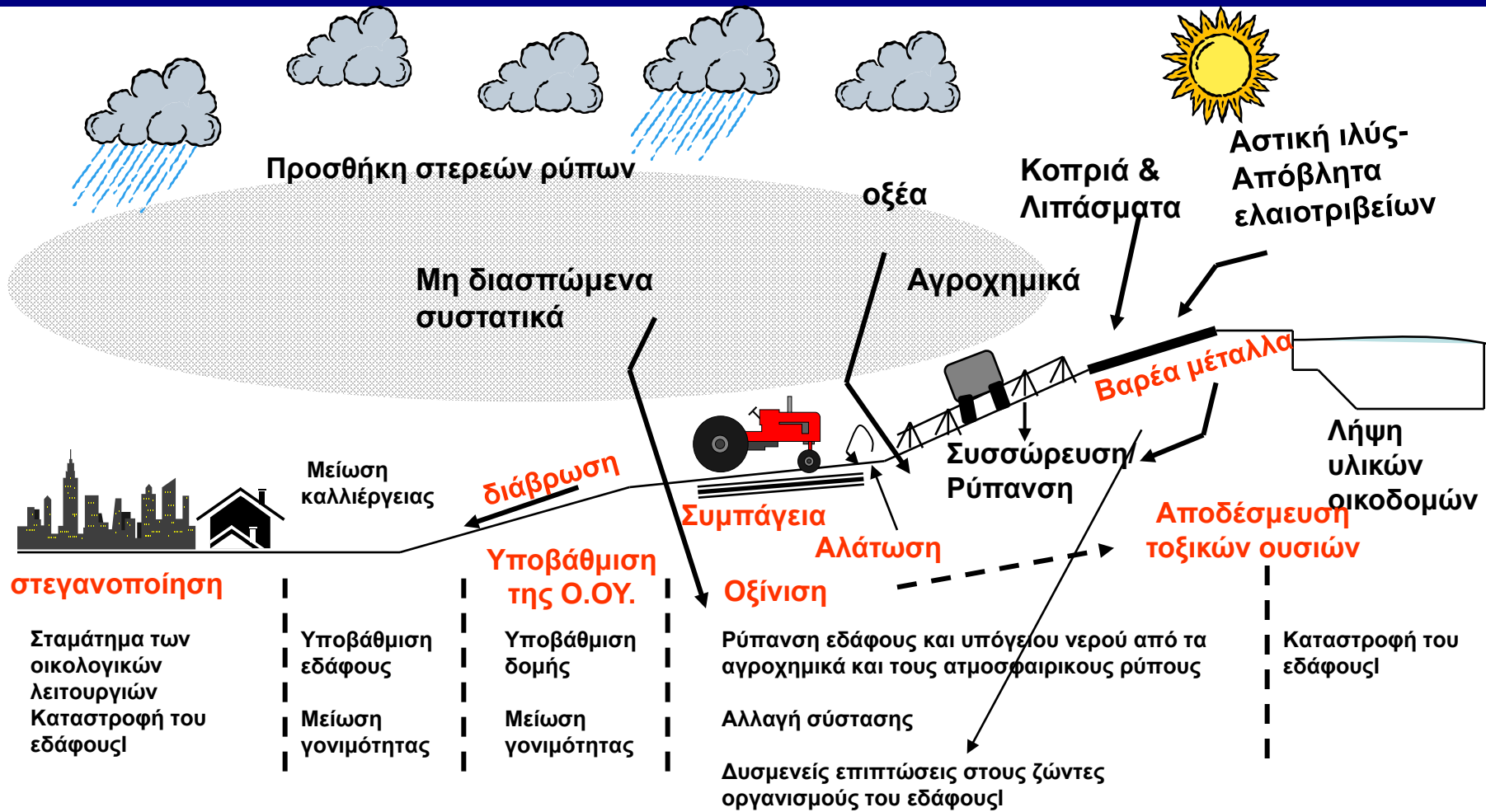
- Παραγωγή τροφής και Βιομάζας (9B-2050)
  - Γεωργία-Δασοπονία
- Αποθήκευση, φιλτράρισμα, αποδόμηση, μετασχηματισμούς
  - Προστασία νερού
- Ενδιαίτημα και αποθήκη γενετικού υλικού
  - Προστασία της Φύσης-Οικοσυστημάτων
- Υποδομές-Ανθρώπινες δραστηριότητες
- Δεξαμενή-Αποθήκη C-Κλιματική Αλλαγή
- Φυσικό και Πολιτισμικό περιβάλλον για τον άνθρωπο
  - Αρχαιολογία και Πολιτισμική Κληρονομιά
- Πηγή υλικών
  - Άμμος, άργιλος, τύρφη κλπ



# ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

- Προσδιορισμένες Διεργασίες (απειλές) Υποβάθμισης:
  - Διάβρωση
  - Μείωση της Οργανικής Ουσίας
  - Αλάτωση-Αλκαλίωση
  - Υποβάθμιση της Βιοποικιλότητας
  - Ρύπανση
  - Συμπάγεια
  - Στεγανοποίηση
  - Πλημμύρες και κατολισθήσεις

# Επιπτώσεις από τις ανθρώπινες δραστηριότητες



πηγή : JRC-IES

# ΥΛΙΚΟ ΠΡΟΣ: ΔΙΑΘΕΣΗ-ΑΠΟΡΡΙΨΗ-ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ

Πίν.2 : Σύσταση στερεών αποβλήτων ελαιοτριβείου

Parameter (%)	Press	3-phase
Moisture	27,21	50,23
Fats and Oils	8,72	3,89
Proteins	4,77	3,43
Total Sugars	1,38	0,99
Cellulose	24,14	17,37
Ash	2,36	1,70
Lignin	14,18	10,21
Kjeldahl Nitrogen	0,71	0,51
Phosphorous (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,07	0,05
Total Phenols	1,146	0,326
Potassium (K <sub>2</sub> O)	0,54	0,39
Calcium (CaO)	0,61	0,44
Total Carbon	42,90	29,03
C/N ratio	60,79	57,17
C/P ratio	588,0	552,9

Πίν. 3. : Παραγωγή από 1000 kg ελαιοκάρπου

Product	Press	3-phase	2-phase
Olive oil	214	212	200
Wastewaters	920	1.670	-
Solid residues	323	462	800

Πίν. 4.: Επιτρεπόμενα όρια περιβαλλοντικής προστασίας

Parameter	Public sewer network	Streams rivers	Sea	Soil
pH	6-9	6-9	6-9	6-9
Temperature (°C)	35	28	35	35
Dissolved Oxygen(mg/l)	-	3	-	3
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	500	20	40	40
COD (mg/l)	1000	120	150	120
Suspended Solids (mg/l)	500	50	40	40
Fats and Oils (mg/l)	40	5	20	2
Kjeldahl Nitrogen (mg/l)	25	10	15	7
Nitrates (mg/l)	20	4	20	5
Phosphorous (mg/l)	10	0,2	2	2
Total dissolved solids (mg/l)	3000	1000	1500	3000

Πίνακας 1 : Σύσταση Αποβλήτων Ελαιοτριβείου

Parameter	Press	3-phase
Total solids, g/l	99,7	63,5
Total Suspended Solids,g/l	4,51	2,80
Total Volatile solids, g/l	87,2	57,4
Ash, g/l	9,69	6,13
Total Organic Carbon, g/l	64,1	39,8
Total Kjeldahl Nitrogen, g/l	1,15	0,76
Phosphorous (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), g/l	0,87	0,53
pH	4,50	4,80
BOD <sub>5</sub> , mg/l	68.700	45.500
COD, mg/l	158.000	92.500
Specific Weight, g/cm <sup>3</sup>	1,05	1,05
Conductivity, mmhos/cm	18,0	12,0
Total Sugars, g/l	25,9	16,1
Fats and Oils, g/l	2,80	1,64
Polyalcohols, g/l	4,75	3,19
Total Phenols, g/l	17,2	10,6
Tannins, g/l	6,74	4,01
Potassium (K <sub>2</sub> O), g/l	3,77	2,37
Sodium (Na <sub>2</sub> O), mg/l	406	243
Calcium (CaO), mg/l	382	271
Fe (FeO), mg/l	48,3	32,0
Magnesium (MgO), mg/l	74,0	50,0
Silicon (SiO <sub>2</sub> ), mg/l	28,6	18,0
Total Sulfur, mg/l	101	63,0
Total Chlorine, mg/l	219	124
Mn, mg/l	18,2	12,0
Zn, mg/l	19,7	12,0
Cu, mg/l	10,50	6,00

Source : Vlyssides et al., (1989-2002)

# Υγρά Απόβλητα Ελαιοτριβείων

- Χρώμα-Οσμή
- Υψηλή περιεκτικότητα σε στερεή ουσία
- Οργανικοί ρύποι-Υψηλό BOD, COD (up 220g/l)
- Υψηλή περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες (0.5-24 g/l):
  - Αντιβακτηριακές, φυτοτοξικές δράσεις
- pH (3.0-6.0)
- Υψηλή Ηλεκτρική αγωγιμότητα

# Πιθανές Επιπτώσεις στο έδαφος

- Οσμή, (πιθανώς) Παθογόνα, (όχι σωστή αποδόμηση των οργανικών που προστίθενται λόγω υπερβολικής ή/και συχνής εφαρμογής)
- Φυσικές Ιδιότητες:
  - Πορώδες:
    - Μείωση πορων (<50 μm)/Αύξηση πορών (>50μm)
    - Δόσεις μεγάλες (>200m<sup>3</sup>/ha) μειώνουν το πορώδες
  - Συσσωματώματα:
    - Σταθεροποίηση για μηνες(πολυσακχαρίτες)
  - Υδραυλικές Ιδιότητες:
    - Αύξηση υδατοϊκανότητας, κορεσμένης υδραυλικής αγωγιμότητας
    - Μείωση ακόρεστης ροής
- Χημικές Ιδιότητες
  - Οξύνιση:
    - Αλκαλικά (διαλυτότητα P)
  - Αλατότητα:
    - Ανταλλαγή K, Na
    - CaCO<sub>3</sub> >>>>CaH CO<sub>3</sub> (ευδιάλυτο, μετακινούνται)
    - Αύξηση HA σε βαθύτερα στρώματα
- Ανόργανα Συστατικά
  - Μείωση νιτροποιητικής ικανότητας
  - Μείωση (οξειδοαναγωγικού δυναμικού) οξειδωσης S>>>>SO<sub>4</sub>
  - Επίδραση στην εκχύλιση : K, Mg, Mn:
    - Αύξηση εκχυλίσιμου K, και Mn
    - Αύξηση εναλλακτικού, οργανικού και ανθρακικού Mg
    - Αύξηση ιόντων Mn<sup>2+</sup> ,
    - Μείωση του προσροφημένου στα οξείδια Fe-Mn και του προσροφημένου στην οργανική ουσία Mn

# Πιθανές Επιπτώσεις στο έδαφος/2

- **Επίδραση στα Οργανικά Συστατικά του εδάφους**
  - βιοαποδώμιση (περιέχει 6% Οργανικό Υλικό + 0.4% άλατα)
  - Αύξηση νιτροποίησης (NO<sub>3</sub>)
  - Φαινόλες (Φυτοτοξικότητα)
  - Υψηλό C/N
- **Επίδραση στη Βιολογία του εδάφους:**
  - Μεταβολισμός των αποβλήτων στο έδαφος γίνεται από:
    - Μικροοργανισμούς,(πανίδα, χλωρίδα), έντομα, κάμπιες, σκουλίκια,
  - **Θετική επίδραση:**
    - σε μικροοργανισμούς, αναπνοή, μανιτάρια, ακτινοβακτήρια, N-δέσμευση, κυταρολυτικά βακτήρια, ζύμωση, αερισμός
  - **Αρνητική επίδραση:**
    - Φαινόλες, Οικολογική ισορροπία λόγω (ανώμαλης) αποδόμησης
- **Εκπλυση σε Δεξαμενή Εξάτμισης για 15 χρόνια**
  - 6μ βάθος
  - 50 μ πλευρικά
  - Έκλυση βαρέων μετάλλων:
    - Διαλυτότητα (F(ph)), Pb, Cu, Fe, Ni, Cd, Zn, Mn
  - Προσρόφηση, αποδόμηση, μείωση κινητικότητας Αgroχημικών



# Πιθανές Επιπτώσεις σε Φυτά/Καλλιέργειες

- Εμποδίζει την **βλάστηση** των σπόρων:
  - Αλατότητα, οξύτητα, πολυφαινόλες
- **Φυτοτοξικότητα** :(Πτώση φύλλων & καρπών)
  - Φαινόλες (επιλεκτικότητα)
  - Οργανικά οξέα (οξικό ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), Μυρμηγκικό ( $\text{HCOOH}$ ))
- **Φυτοτοξικότητα στην ελιά??????:**
  - όχι υπό προϋποθέσεις (έδαφος, χρόνο, ποσότητα, στάδιο ανάπτυξης, ποικιλία)

# Πιθανές Επιπτώσεις σε Νερό-Ατμόσφαιρα

- **Επίδραση στο νερό**
  - Στους ποταμούς μειώνεται το διαλυμένο οξυγόνο
  - Χρώμα, (πολυμερισμός ταννινών σε πολυφαινόλες)
  - Αύξηση μικροοργανισμών (ανηγμένα σάκχαρα)-μεταβολή της ισοροπίας
  - Προσθήκη P (ευτροφισμός)
  - Πολλαπλασιασμός των παθογόνων του νερού
- **Επίδραση στη Ατμόσφαιρα**
  - Έκλυση αερίων (οσμή):
  - Μεθάνιο, υδρόθειο, προϊόντα αποδόμησης λιπών, εστέρων κλπ
  - CO<sub>2</sub> (κλιματική αλλαγή)

# Συζήτηση - Συμπεράσματα

- Περιβαλλοντικά Φιλική: Αξιοποίηση-Ανακύκλωση-Απόρριψη-Μείωση Εισροών:
  - Αξιοποίηση:
    - Οργανικής ουσίας
    - Θρεπτικών Στοιχείων:
      - N, P, Fe, Ca, Mg, S, Cl, Mn, K, Cu, Zn, κλπ
  - Αντιμετώπιση
    - Οξύτητας
    - Πολυφαινολών
    - Ηλεκτρικής αγωγιμότητας (αλάτων)
  - **Soil Resilience (Αντίσταση, αυτορρύθμιση)**

# Συζήτηση Συμπεράσματα/2

- Επιλογή **κατάλληλων εδαφών** (land suitability)
- Επιλογή **κατάλληλων** καλλιεργειών
- **Ορθολογική Εφαρμογή** (χρόνος, τρόπος , ποσότητα, συχνότητα ανά καλλιέργεια)
- Προσδιορισμός **Σύστασης** των Αποβλήτων του Ελαιοτριβείου
- **Παρακολούθηση** (monitoring) εδάφους & Νερού

# Ευχαριστώ για την προσοχή σας

