



# FRAMME

**LIFE 08 NAT/GR/000533**



**ΑΘΗΝΑ 2013**

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΕΥΑΡ

“FRAMME” - LIFE08 NAT/GR/000533

ΡΟΔΟΣ



Το FRAMME, "*Μεθοδολογία Αποκατάστασης Πυρόπληκτων Μεσογειακών Δασών - Ασφάλεια & Αποδοτικότητα 4 Παρεμβάσεων στην NATURA 2000 της Ρόδου*", με Αριθ. Σύμβασης LIFE08 NAT/GR/000533, χρηματοδοτείται κατά 50% από τον μηχανισμό LIFE+ (Nature & Biodiversity) της Γενικής Δ/σης Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και έχει συνολικό προϋπολογισμό 1.544.355 €. Την συνολική διαχείριση του FRAMME έχει η **Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού** σε συνεργασία με το **Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών** και τον **Δήμο Ρόδου**

FRAMME , "*Fire Restoration Methodology for Mediterranean Forests - environmental safety & sustainability of 4 interventions in the Rhodes NATURA 2000 site*" with contract number LIFE08 NAT/GR/000533 is a project co-financed by 50% by the European Commission's LIFE+ Programme and has a total budget of 1.544.355€. The management of the project is carried out by **Elliniki Etairia Society for Environment & Cultural Heritage** acting as Coordinating Beneficiary. Associate Beneficiaries to the Project are **The Agricultural University of Athens** and the **Municipality of Rhodes**.

## **Επικοινωνία**

### **Εργαστήριο Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος**

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Καθηγητης Γεράσιμος Αράπης

Ιερά Οδός 75, Βοτανικός

Τηλ: 210 5294465

## **EXECUTIVE SUMMARY**

The aim of this study is to evaluate analyses made of the sludge from the Wastewater Treatment Plant in Rhodes and to reach a conclusion as to whether the sludge produced is safe enough to be applied in a protected area of NATURA 2000 without risking causing pollution.

The reason for applying sludge on a number of experimental parcels in the area of interest is to examine the effects of fertilisation with treated sewage sludge on the soil, and more specifically the levels of organic matter within it.

The treatment plant of choice is a second degree plant which uses the method of nitrification and denitrification for its treatment. The waste it treats is urban waste from areas with no industrial activity.

To mitigate the possibility of pollution of the soil from the use of sewage sludge, the analysis conducted by the Laboratory of the plant on the sludge were evaluated. Additionally due to the lack of analysis on organic pollutants, samples of the sludge were tested both by the Benaki Phytopathological Institute as well as from the Laboratory of Ecology of AUA with the use of Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GCMS) (see: Sludge Analysis Report – Organic Pollutants).

Results on the heavy metal content of the sludge showed that the levels are such that no negative impact is expected by the application of sludge on the area of interest as part of the FRAMME project.

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ**  
**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΡΟΔΟΥ (ΔΕΥΑΡ)**

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Μία από τις δράσεις που προβλέπονται να εφαρμοστούν σε μερικά από τα πειραματικά τεμάχια του Προγράμματος FRAMME είναι η εναπόθεση ιλύος από την επεξεργασία των αστικών αποβλήτων στις εγκαταστάσεις του Βιολογικού Σταθμού επεξεργασίας λυμάτων του δήμου Ρόδου.

Η προσθήκη ιλύος αποσκοπεί στην αποκατάσταση στο έδαφος του ισοζυγίου σε οργανική ύλη και άνθρακα, το οποίο ισοζύγιο συνήθως μεταβάλλεται σημαντικά μετά από μια πυρκαγιά.

Στις εγκαταστάσεις Βιολογικού καθαρισμού της Ρόδου εντάσσονται δύο (2) μονάδες επεξεργασίας λυμάτων. Η πρώτη μονάδα αφορά στην επεξεργασία βοθρολυμάτων και η δεύτερη στην επεξεργασία αστικών λυμάτων. Αφυδατωμένη λάσπη παράγεται και από τις δύο μονάδες. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται παρακάτω αφορούν μόνο στη λάσπη από την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, γιατί τέτοια χρησιμοποιήθηκε στα πειραματικά τεμάχια του Προγράμματος.

## **1. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ**

Το είδος της επεξεργασίας των λυμάτων είναι αυτό της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας με νιτροποίηση- απονιτροποίηση. Κατά την τεχνολογία αυτή παράγεται σε ένα πρώτο σημείο παραγωγής η πρωτοβάθμια λάσπη, δηλ. η λάσπη που προέρχεται από την πρωτοβάθμια καθίζηση. Ακολούθως, παράγεται η ενεργός λάσπη, δηλ. αυτή που προέρχεται από τη βιολογική επεξεργασία των λυμάτων στις δεξαμενές αερισμού και στην τελική καθίζηση. Τα δύο είδη ιλύος αναμιγνύονται σε ειδική δεξαμενή και η λάσπη προς επεξεργασία είναι μικτού τύπου.

Στην επεξεργασία της λάσπης ακολουθεί η φάση της χώνευσης, κατά την οποία η μικτή λάσπη αφού προπαχυνθεί σε δεξαμενές προπάχυνσης, χωνεύεται σε αναερόβιους χωνευτές και οδεύει προς μεταπάχυνση και αφυδάτωση.

Κατά την αφυδάτωση, πραγματοποιείται φυγοκέντριση από μονάδα φυγοκέντρων, όπου η χωνεμένη λάσπη αφυδατώνεται στον επιθυμητό βαθμό με τη βοήθεια διαλύματος πολυηλεκτρολύτη.

Για την εναπόθεση της λάσπης στα πειραματικά τεμάχια επιλέχθηκε ένας ενδιάμεσος βαθμός αφυδάτωσης, έτσι ώστε η ιλύς να μην είναι στερεά και να είναι εφικτή η

εφαρμογή της επί του εδάφους, μέσω της ειδικής αντλίας που προσαρμόστηκε στο σχετικό όχημα-βυτίο του Δήμου Ρόδου.

Πριν από την εναπόθεση της ιλύος ζητήθηκε από την Υπηρεσία ποιοτικού ελέγχου του Βιολογικού Σταθμού της Νήσου Ρόδου και απεστάλησαν από αυτήν τα αποτελέσματα των σχετικών αναλύσεων, τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω. Παράλληλα, επειδή στις εν λόγω αναλύσεις δεν συμπεριλαμβάνονταν συγκεντρώσεις οργανικών ρύπων, υλοποιήθηκαν οι σχετικές αναλύσεις αρχικά στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο και ακολούθως στο Εργαστήριο Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος του Γ.Π.Α., τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται σε ξεχωριστή Αναφορά (Βλ. GCMS - Sludge Analysis Report – Organic Organic Pollutants).

## 2. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΜΕΤΡΗΘΗΚΑΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα που έχουν αποσταλεί από το Γραφείο Αναλυτικού Εργαστηρίου της ΔΕΥΑΡ αφορούν σε μία μόνο λεπτομερή ανάλυση που πραγματοποιήθηκε σε ανεξάρτητο εξωτερικό Εργαστήριο κατά το έτος 2006. Κατά την ανάλυση αυτή έγινε δειγματοληψία αφυδατωμένης ιλύος και μετρήθηκαν οι παρακάτω παράμετροι: Ποσοστό (%) στερεών και υγρασίας, Πυκνότητα λάσπης, Αναλογία (%) Πτητικών / Ολικών στερεών (TVS)/(TS) και επίσης, σύμφωνα με την μέθοδο απόπλυσης (leaching) ΕΛΟΤ EN 12457.04, pH, Conductivity, Dissolved Organic Carbon, Concentration of Arsenic, Barium, Copper, Mercury, Molybdenum, Antimony, Selenium, Nickel, Cadmium, Chromium and Lead.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων αυτών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας1 : Ποιοτικά χαρακτηριστικά αφυδατωμένης ιλύος από το Βιολογικό Σταθμό επεξεργασίας λυμάτων του δήμου Ρόδου.

<b>Παράμετροι μετρήθηκαν</b>	<b>Μετρηθείσα Ποσότητα</b>
Ποσοστό στερεών	21 (%)
Ποσοστό υγρασίας	79 (%)
Πυκνότητα λάσπης	1.02 kg/lt
Αναλογία Πτητικών / Ολικών στερεών	(TVS)/(TS) 69.56(%)
pH	7.5
Conductivity	19.3 $\mu$ S/cm
Dissolved Organic Carbon	3.3 mg C/lt
Arsenic concentration	<0.01 mg/lt
Barium concentration	<0.01 mg/lt
Copper concentration	<0.02 mg/lt

Mercury concentration	<0.001 mg/l
Molybdenum concentration	<0.02 mg/l
Antimony concentration	<0.02 mg/l
Selenium concentration	<0.03 mg/l
Nickel concentration	<0.03 mg/l
Cadmium concentration	<0.01 mg/l
Chromium concentration	<0.04 mg/l
Lead concentration	<0.05 mg/l

Οι παραπάνω μετρήσεις δείχνουν σε ότι αφορά κυρίως στις συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων, ότι στη μεγάλη πλειονότητα οι τιμές είναι χαμηλές και, υπό την προϋπόθεση ότι δεν θα υλοποιηθούν διαδοχικά πολλαπλές εναποθέσεις λυματολάσπης προκειμένου να αποφευχθεί το φαινόμενο της συγκέντρωσης των βαρέων μετάλλων στο χώμα, δεν αναμένεται σημαντική επιβάρυνση της ποιότητας των εδαφών από την προβλεπόμενη στο Πρόγραμμα εφαρμογή σε αυτά της ιλύος.