

ΠΜΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΛΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Εισηγητής: Δρ. Βασίλης Μαμαλούκας-Φραγκούλης

Ωκεανογράφος

Τεχνική Προστασίας Περιβάλλοντος Α.Ε. - BM Consultants

Επισκόπηση

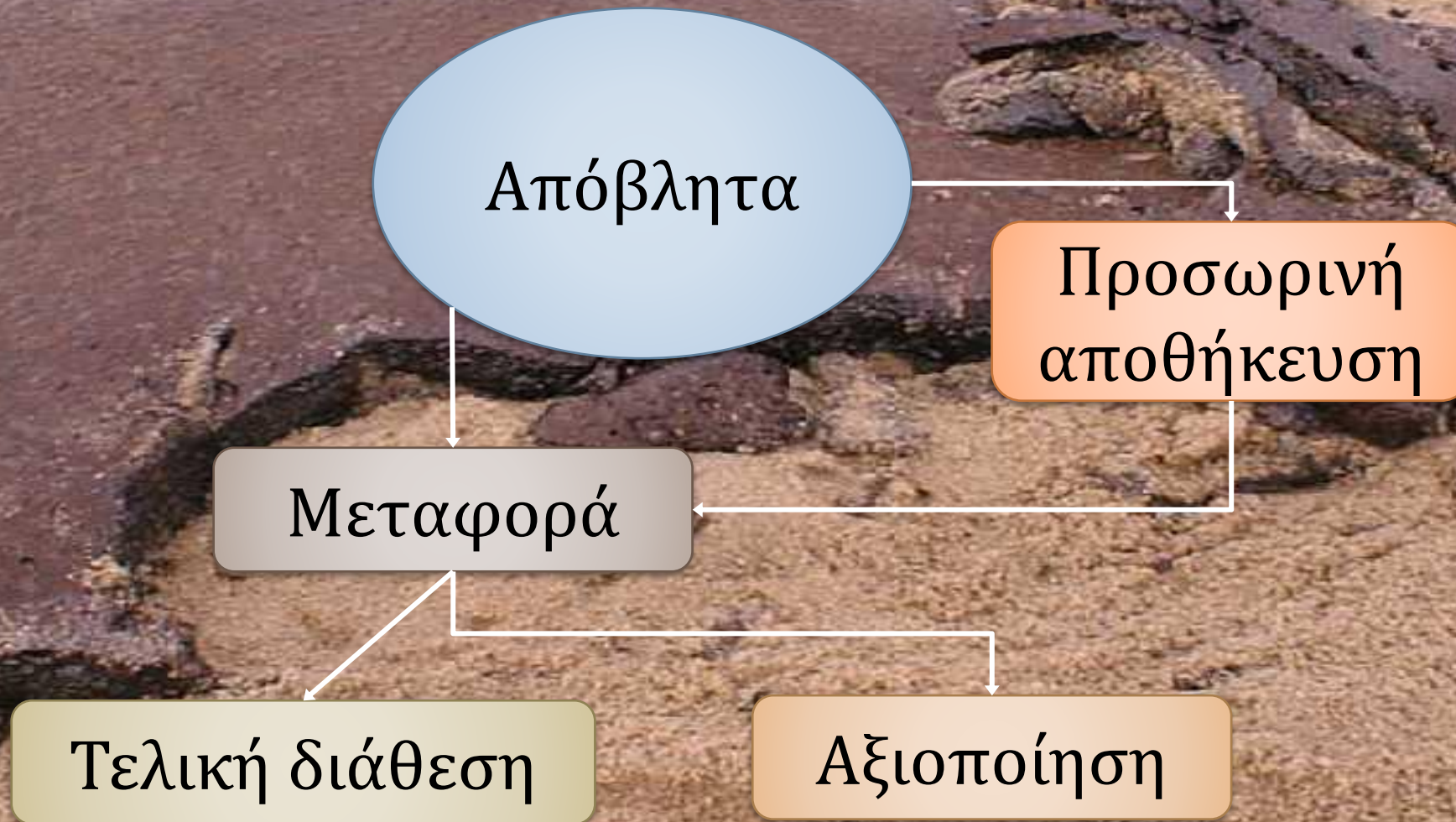
Σχεδιασμός

Βέλτιστες
πρακτικές

Προσωρινή
αποθήκευση

Επεξεργασία και
διάθεση

Σχεδιασμός



Γενικά

- Τα απόβλητα που παράγονται από μια ρύπανση αποτελούν ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα
- Η διαχείριση μπορεί να διαρκέσει μέχρι και χρόνια
- Ακόμα και μικρές ρυπάνσεις ενδέχεται να παράξουν μεγάλη ποσότητα αποβλήτων



Βασικά σημεία σχεδιασμού

- Εκτίμηση καθημερινής ποσότητας αποβλήτων ανά τύπο (υγρά, γαλακτώματα, απορρίμματα, υλικό παραλίας)
- Καθορισμός χώρων και μέσων προσωρινής αποθήκευσης, μεταφοράς και τελικής διάθεσης
- Διασφάλιση απαιτούμενων αδειών
- Ασφαλής διαχείριση, παροχή ΜΑΠ
- Ελαχιστοποίηση κινδύνων από την αποθήκευση και μεταφορά
- Διαχωρισμός αποβλήτων κατά ποσοστό πετρελαίου

Τύποι αποβλήτων

- Υγρό πετρέλαιο
- Γαλακτώματα
- Υλικό παραλίας (άμμος, βότσαλα)
- Εξοπλισμός, μέσα (απορροφητικά, κατεστραμμένα φράγματα)
- Βλάστηση (θάμνοι, άλγη)
- Απορρίμματα
- ΜΑΠ



Τύποι αποβλήτων



Πετρελαιωμένος εξοπλισμός: Εφόσον είναι κατεστραμμένος αποστέλλεται προς διάθεση, αλλιώς καθαρίζεται παράγοντας νέες ποσότητες αποβλήτων.

Τύποι αποβλήτων

source: ITOPF



source: ITOPF



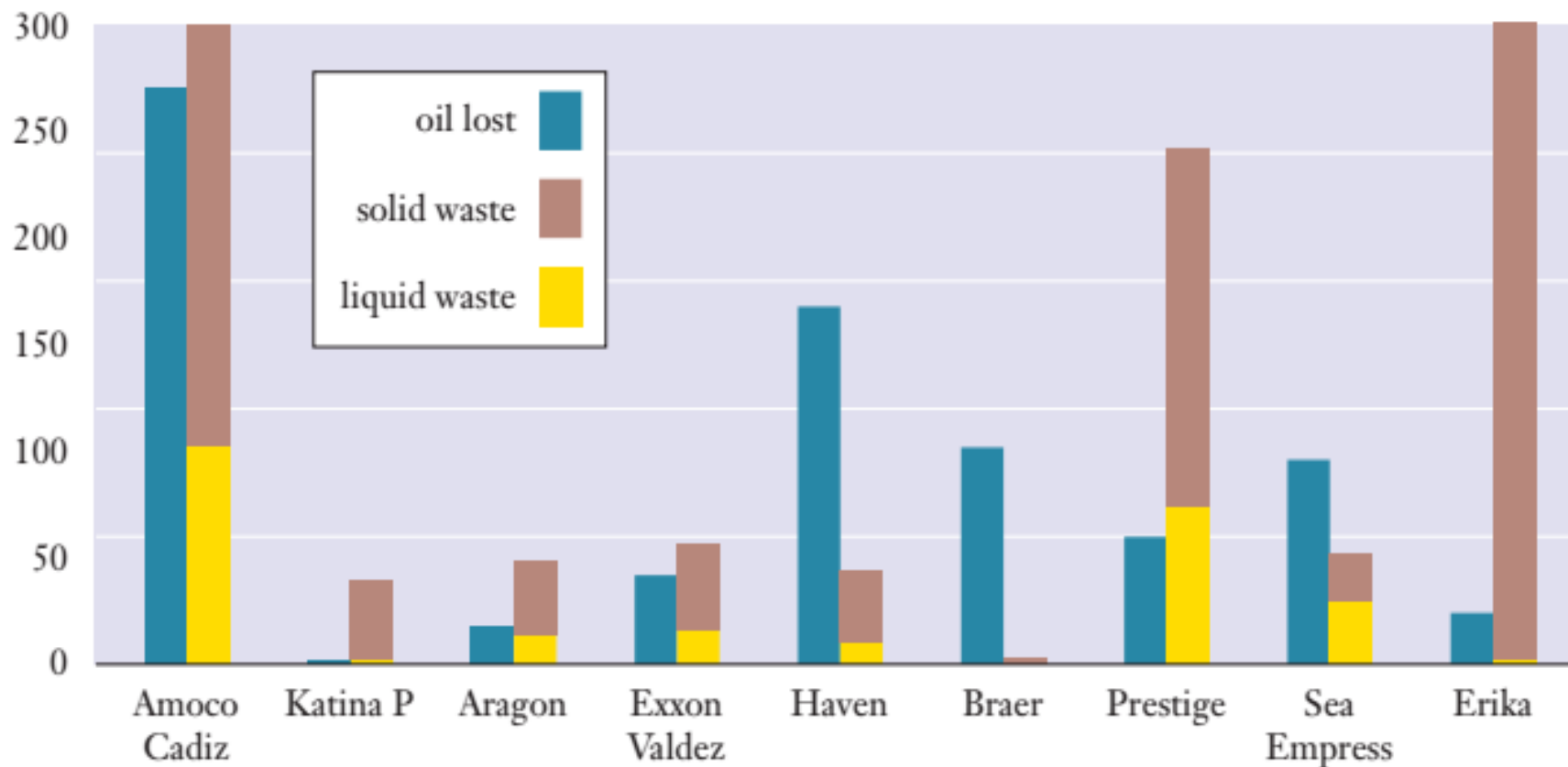
Προσωρινή αποθήκευση:
Εάν δεν ληφθούν τα μέτρα ασφαλείας, υπάρχει κίνδυνος δευτερογενούς ρύπανσης.

source: ITOPF



Πετρελαιωμένη βλάστηση και απορρίμματα:
Αυξάνουν σημαντικά τις ποσότητες.

Παραγωγή αποβλήτων



Η ποσότητα αποβλήτων μπορεί να φτάσει έως και 30 φορές την ποσότητα διαρροής.

source: IPIECA, Report series, Vol.12



Erika: 19,800 t spilled

250,000 t oily waste

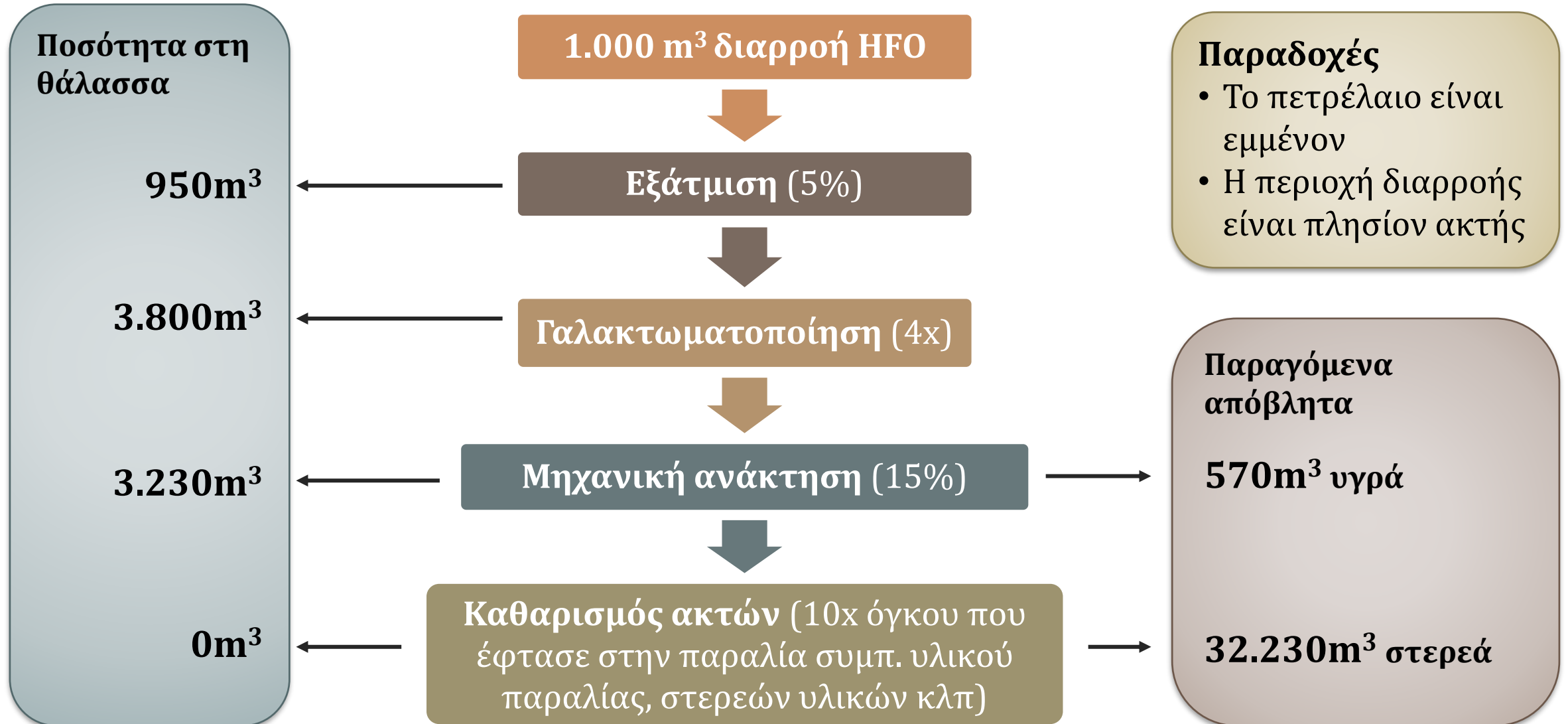
Erika – Διαρροή: 19.800tn / Απόβλητα: 250.000tn



Ποιοι είναι οι λόγοι
που οδήγησαν σε
αυτές τις
ποσότητες
αποβλήτων?



Παραγωγή αποβλήτων – Απεικόνιση



Βέλτιστες πρακτικές



Ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων

Μείωση

Μέθοδοι για τη χρήση των ελάχιστων δυνατών υλικών

Επαναχρησιμοποίηση

Επαναχρησιμοποίηση εξοπλισμού (π.χ. φράγματα, απορροφητικά, ΜΑΠ)

Ανάκτηση

Ανάκτηση (παραγωγή ενός εμπορικού προϊόντος π.χ. δευτερογενές καύσιμο)

Τελική
διάθεση

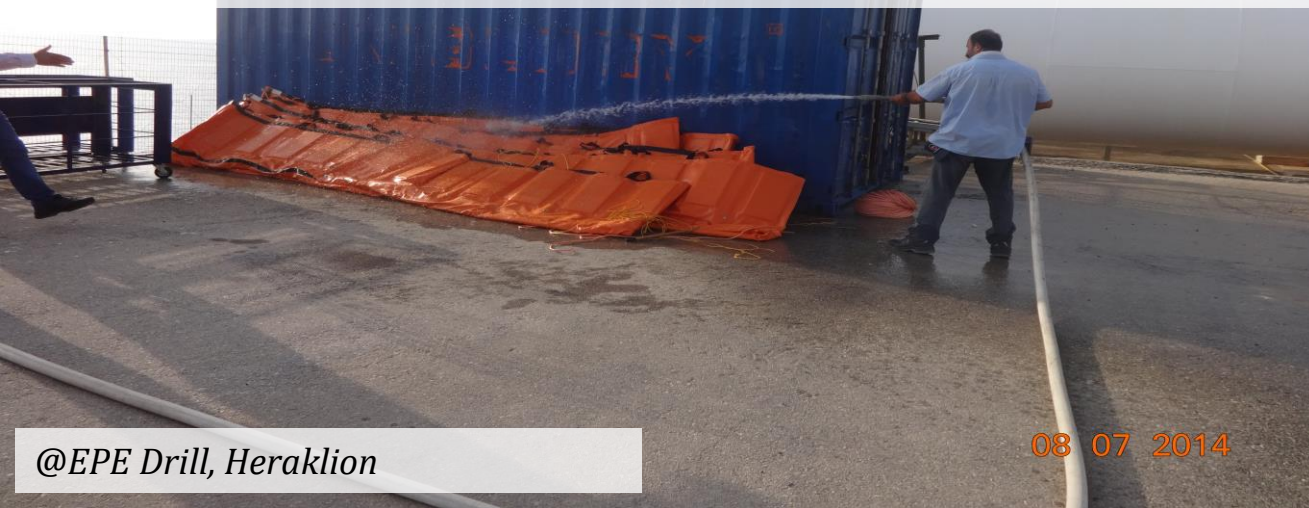
Τελική διάθεση σύμφωνα με προδιαγραφές

Ελαχιστοποίηση αποβλήτων

- Διαχωρισμός αποβλήτων στην πηγή
- Προστασία εδάφους στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης
- Προληπτικός καθαρισμός παραλιών
- Αδιαβροχοποίηση αποβλήτων
- Καθαρισμός/επαναχρησιμοποίηση όπου είναι εφικτό
- Αποφυγή απομάκρυνσης καθαρού υλικού



Καθαρισμός και αδιαβροχοποίηση



@EPE Drill, Heraklion

08 07 2014



@EPE, Agia Zoni II, Salamina, 2017



@EPE, Agia Zoni II, Salamina, 2017

Δευτερογενής ρύπανση

- Καθορισμός καθαρής και ρυπασμένης ζώνης
- Μέσα, εξοπλισμός και προσωπικό πρέπει να καθαρίζονται στο τέλος της ημέρας
- Αδιαβροχοποίηση αποβλήτων
- Καθορισμός ζωνών εργασιών και δημιουργία διαδρόμων προσπέλασης



Διάδρομοι προσπέλασης



Ζώνες αποβλήτων



Καθαρισμός ΜΑΠ



Κάλυψη καθαρών περιοχών



Προσωρινή αποθήκευση



Μέσα προσωρινής αποθήκευσης

Θάλασσα

- Μπάριζες
- Δεξαμενές πλωτών μέσων
- Πλωτές δεξαμενές

Στεριά

- Δεξαμενές IBC
- Πτυσσόμενες δεξαμενές
- Βαρέλια
- Πλαστικές σακούλες/Big bags
- Κάδοι
- Λάκκοι

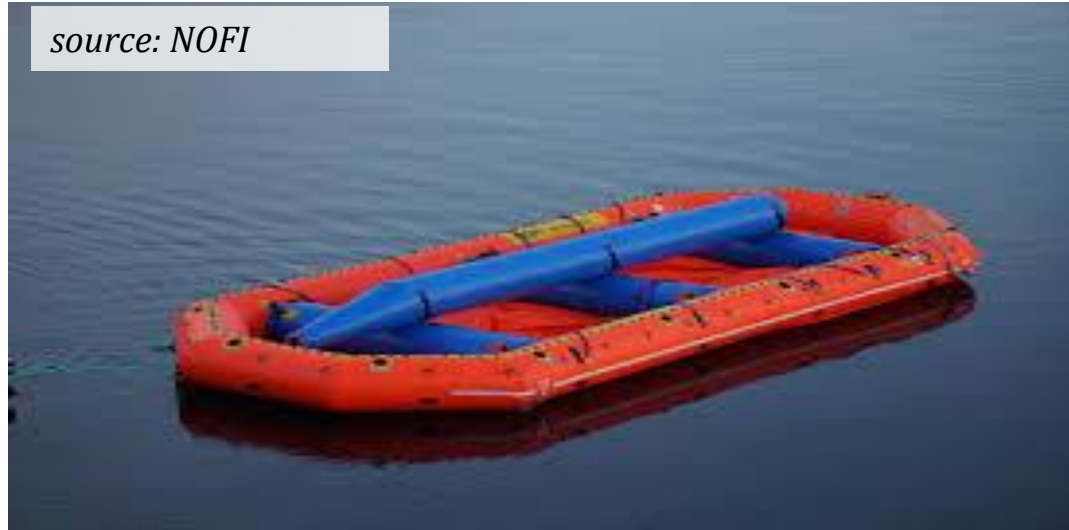
Προσωρινή αποθήκευση – Θάλασσα



- Αντιρρυπαντικά σκάφη/δεξαμενόπλοια
- Μπάριζες < 2000 m³
- Πλωτές ή εύκαμπτες δεξαμενές < 1000m³
 - μεγάλες δεξαμενές → ανάλογη δυνατότητα έλξης
 - δυσκολία απομάκρυνσης πετρελαίων υψηλού ιξώδους

Προσωρινή αποθήκευση – Θάλασσα

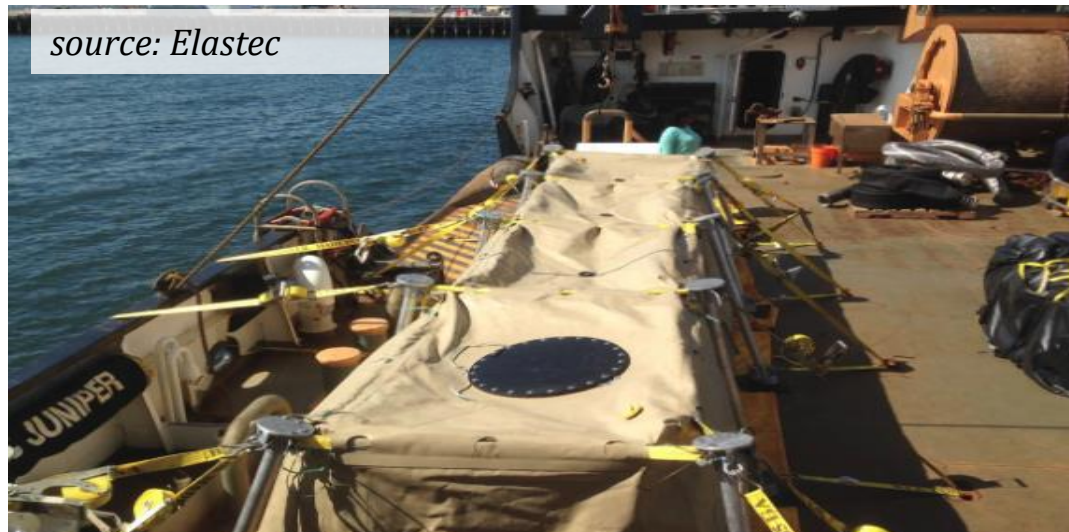
source: NOFI



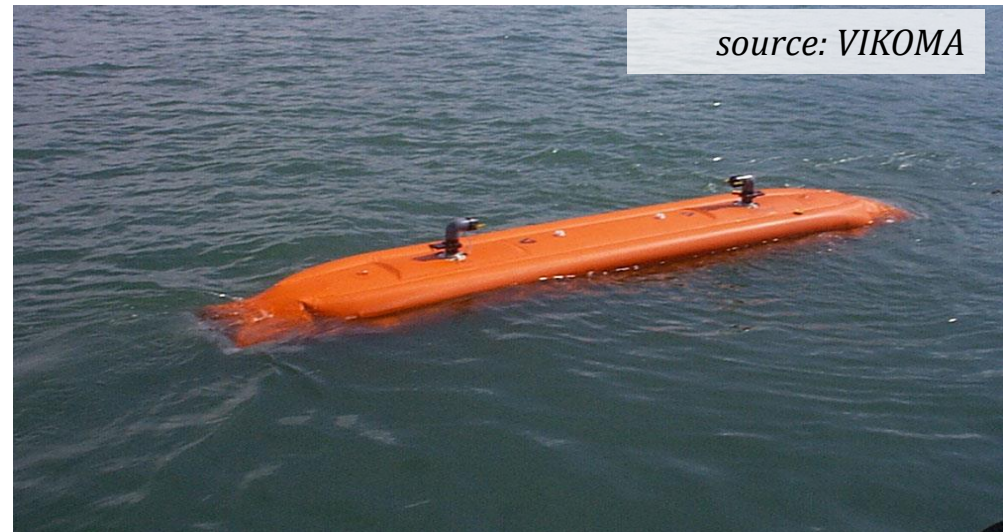
@ EPE



source: Elastec



source: VIKOMA



Προσωρινή αποθήκευση – Στεριά 1/2



- Δεξαμενές ‘μαξιλάρια’ < 200m³
- Πτυσσόμενες δεξαμενές < 100m³ (δεν μετακινούνται όταν γεμίσουν)
- Πλαστικές σακούλες → Big Bags → Κάδοι (πιθανότητα δευτερογενούς ρύπανσης λόγω φθοράς)



Προσωρινή αποθήκευση – Στεριά 2/2

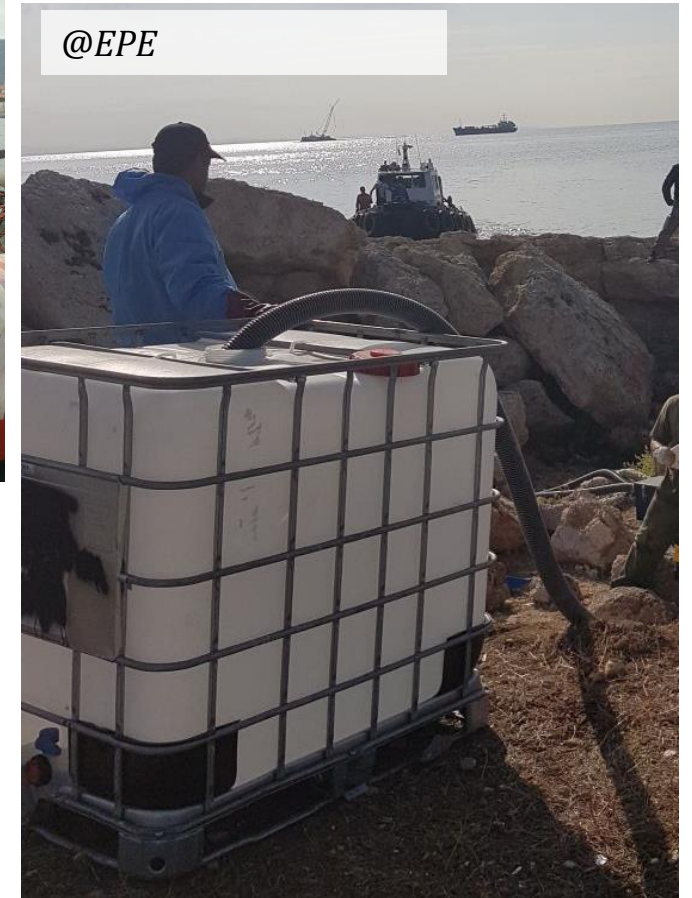
source: ITOPF



@EPE



@EPE



- IBC Δεξαμενές : απόβλητα από εργασίες κοντά σε ακτή
- Βαρέλια ανοιχτού τύπου $< 0.2\text{m}^3$ (δύσκολη η μεταφορά τους)
- Λάκκοι προσωρινής αποθήκευσης: στρωμένοι με νάυλον

Μεταφορά αποβλήτων

All photos @EPE

Πρόκληση:

Πρόσβαση στο πεδίο
εργασιών



Μέσα μεταφοράς Γερανοφόρα οχήματα



All photos @EPE



Μέσα μεταφοράς Βυτιοφόρα οχήματα

Χρήση:

Πετρέλαιο
υψηλού ιξώδους

Πρόκληση:

Διαχωρισμός
νερού



Μέσα μεταφοράς Πλοίο στερεών αποβλήτων

Πρόκληση:

- Φόρτωση αποβλήτων
- Ειδικά δρομολόγια



Μέσα μεταφοράς Πλοίο υγρών αποβλήτων



@EPE

Αποθήκευση στο πεδίο



Incident No1: Cruise Ship



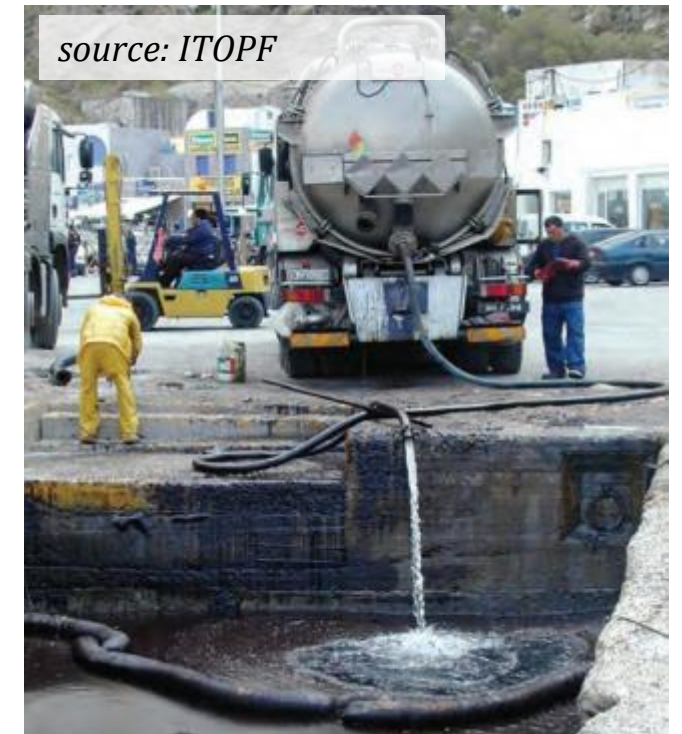
Επεξεργασία και τελική διάθεση



Επεξεργασία και τελική διάθεση

Μέθοδοι

- Επανεπεξεργασία υγρών πετρελαιοειδών
- Διαχωρισμός πετρελαίου/νερού/στερεών
- Πλύσιμο υλικού παραλίας
- Σταθεροποίηση
- Βιολογική αποκατάσταση
- Θερμική επεξεργασία
- Ταφή



Επεξεργασία και τελική διάθεση 1/2

Επανεπεξεργασία

- Μόνο ελάχιστο νερό ή σκουπίδια (διυλιστήριο, εγκατάσταση ανακύκλωσης)
- Σε υγρά απόβλητα
- Μη αποδεκτά όταν υπάρχει μεγάλη περιεκτικότητα σε αλάτι

Διαχωρισμός πετρελαίου/ νερού/ στερεών

- Διαχωρισμός με: καθίζηση, φυγοκέντρωση, φιλτράρισμα, απογαλακτωματοποιητές, θερμότητα
- Σε βαριά ρύπανση. Στερεά υλικά όχι πάνω από 15%
- Περαιτέρω επεξεργασία των ανακτηθέντων μετά τη διεργασία

Πλύσιμο υλικού παραλίας

- Μεταφορά ρυπασμένου υλικού για εκπλύσεις στο κύμα (surfwashing)
- Χρήση μηχανημάτων υψηλής πίεσης σε βράχια και πέτρες
- Μπετονιέρες για το πλύσιμο υλικού παραλίας. Η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από κοκκομετρία, όχι λεπτή άμμος ή μεγάλες πέτρες (> Ø 20 cm)

Επεξεργασία και τελική διάθεση 2/2

Σταθεροποίηση

- Μίξη με οξείδιο ασβεστίου στο πεδίο/ειδικές μονάδες (αντίδραση με νερό → απελευθέρωση θερμότητας)
- Σε στερεά απόβλητα
- Παράγεται ένα κοκκώδες μείγμα το οποίο οδηγείται προς τελική διάθεση

Βιολογική αποκατάσταση

- Βιολογική αποκατάσταση: Επιταχύνει τη φυσική διάσπαση πετρελαίου
- Βιοδιέγερση: Εμπλουτισμός αποβλήτων με οξυγόνο και νιτρικά ιόντα
- Αγροκαλλιέργεια: Διασπορά των αποβλήτων και ανάμειξη με το χώμα
- Για ελαφριά ρύπανση (λιγότερο από 5%), σύμφωνο με εθνική νομοθεσία

Θερμική επεξεργασία

Αποτεφρωτήρας, παραγωγή στάχτης και απελευθέρωση τοξικών χημικών
Χρήση ως καύσιμο και εναλλακτικών πρώτων υλών (ρυπασμένη άμμος) σε τσιμεντοκλιβάνους. Έλεγχος των ορίων αέριων εκπομπών.
Σε περιορισμένες ποσότητες

Ταφή

- Ταφή σε αδειοδοτημένες περιοχές επικινδύνων αποβλήτων
- Συμμόρφωση με εθνική νομοθεσία και κριτήρια χώρου ταφής. Περαιτέρω επεξεργασία παρακολουούθηση απαιτείται για την αποφυγή στράγγισης.

Μέθοδοι ανά τύπο αποβλήτου

source: IPIECA

	Επανεπεξεργασία	Διαχωρισμός	Πλύσιμο	Σταθεροποίηση	Βιολογική αποκατάσταση	Θερμική επεξεργασία	Ταφή
Καθαρό πετρέλαιο	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗
Μίγμα πετρελαίου νερού	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Υλικό παραλίας	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Οργανικά απόβλητα	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
ΜΑΠ, μέσα	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓

Μέτρα πρόληψης και παρακολούθησης

- Ελαχιστοποίηση κινδύνου επέκτασης ρύπανσης κατά τη μεταφορά
- Παροχή δευτερογενούς μέσου προφύλαξης (νάυλον)
- Καταγραφή “πριν & μετά” της κατάστασης του εδάφους και του υπόγειου υδροφόρου
- Καθημερινή καταγραφή εργασιών μεταφοράς αποβλήτων
- Ασφάλιση περιοχών προσωρινής αποθήκευσης