



2ο ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ FORUM ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ  
**ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ**  
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

2nd SCIENTIFIC FORUM FOR  
**DISASTER RISK REDUCTION**  
IN GREECE

## ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΣΕ ΜΕΓΑΛΑ ΥΠΑΙΘΡΙΑ ΟΡΥΧΕΙΑ

**Θ. ΒΛΑΧΟΣ**  
Βοηθός Διευθυντής

-

**Δρ. Χ. ΡΟΥΜΠΟΣ**  
Διευθυντής Κλάδου  
Μεταλλευτικών Μελετών

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΟΡΥΧΕΙΩΝ**

**Δ.Ε.Η Α.Ε**

[t.vlachos@dei.com.gr](mailto:t.vlachos@dei.com.gr)

[c.roumpos@dei.com.gr](mailto:c.roumpos@dei.com.gr)



## **ΛΙΓΝΙΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**


**ΟΡΥΧΕΙΟ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ - 2017**



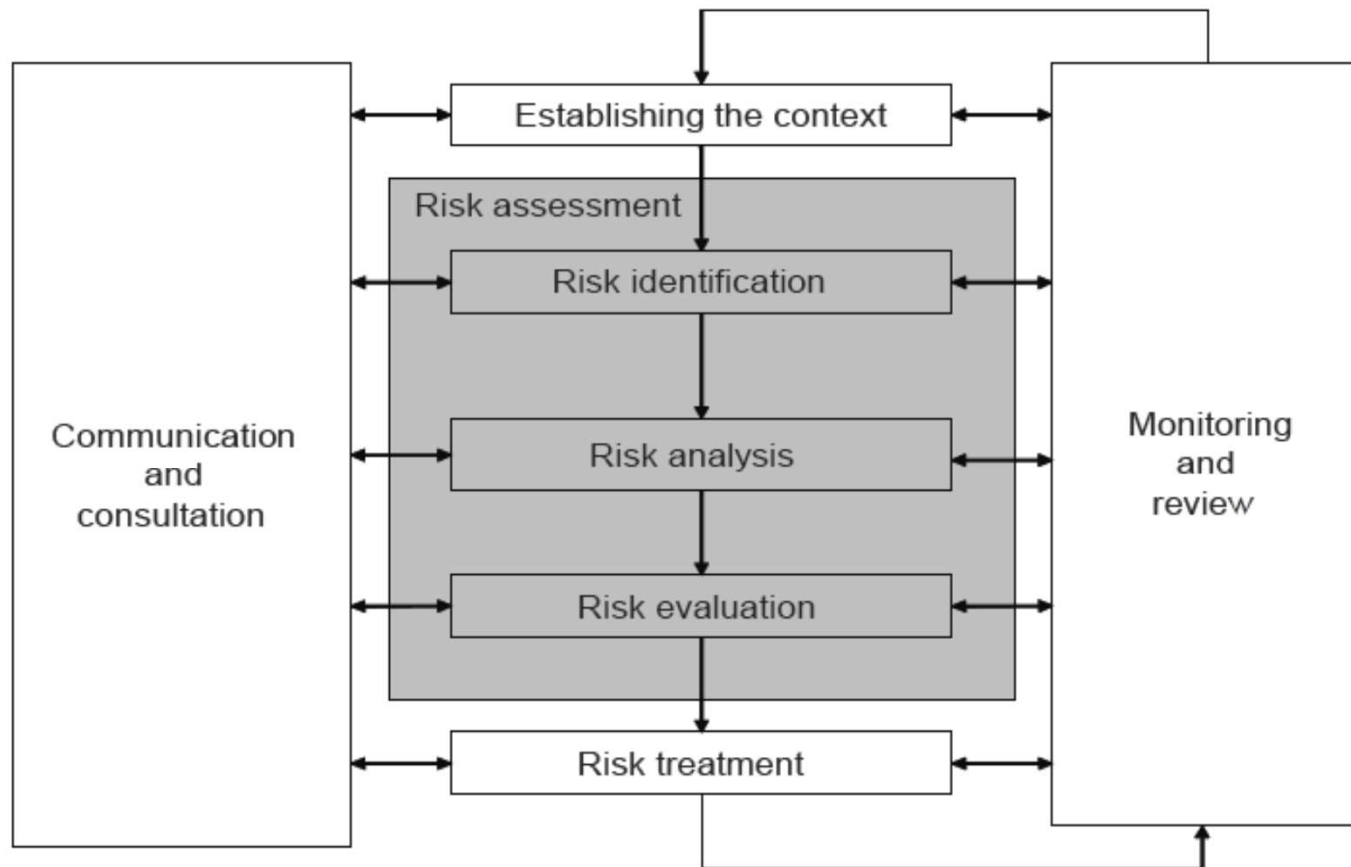
# ΛΙΓΝΙΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ

## ΟΡΥΧΕΙΟ ΧΩΡΕΜΙΟΥ - 2013



- 
- Οι κατολισθήσεις μεγάλης έκτασης στα υπαίθρια ορυχεία αποτελούν έναν από τους μεγαλύτερους κινδύνους που απειλούν την ασφάλεια των εργαζομένων, του εξοπλισμού και ενδεχομένως και παρακείμενων οικισμών και υποδομών.
  - Αποτέλεσμα σύνθετων γεωλογικών φαινομένων, τα οποία σχετίζονται με τις ιδιαίτερες συνθήκες λειτουργίας των ορυχείων
  - Όταν είναι αδύνατο να αποτραπούν, παρά τη λήψη όλων των μέτρων πρόληψης και την εφαρμογή όλων των διαθέσιμων τεχνικών, θα πρέπει να αντιμετωπισθούν με κατάλληλη και αποτελεσματική διαχείριση
  - Στα λιγνιτωρυχεία της Δ.Ε.Η Α.Ε για τη διαχείριση των κατολισθήσεων ακολουθούνται πρακτικές σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία, τόσο σε τεχνολογικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο διαχείρισης διακινδύνευσης (risk management)

# Διεργασία Διαχείρισης Κινδύνων σύμφωνα με το πρότυπο ISO 31000



# ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

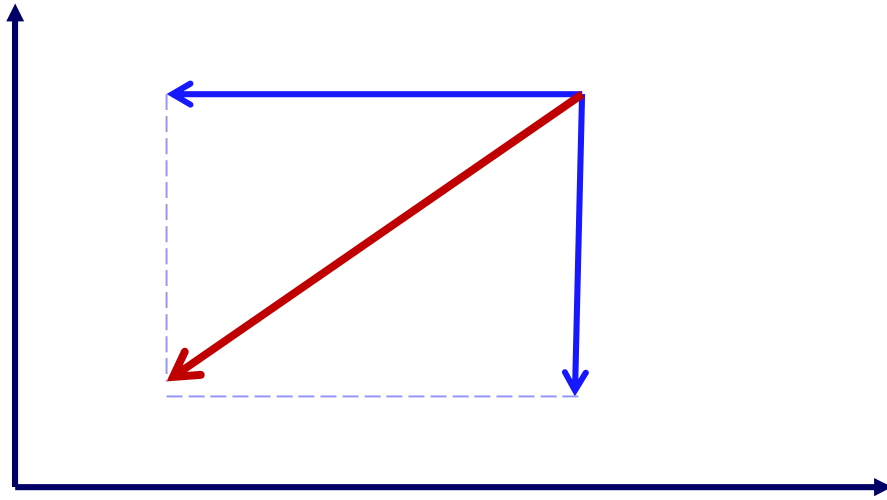
- Ένα επαπειλούμενο στοιχείο συνιστά : ΠΡΟΒΛΗΜΑ
- Καθυστέρηση στην αντιμετώπιση πυροδοτεί : ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ
- Αστοχία ενός στοιχείου δημιουργεί : ΔΙΑΚΟΠΗ
- Αστοχία δύο στοιχείων αποτελεί : DISASTER
- Αστοχία τριών στοιχείων αποτελεί : CATASTROPHE

# ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ (4Rs)

- Μείωση Επικινδυνότητας (**Risk Reduction**)
- Ετοιμότητα (**Readiness**)
- Αντιμετώπιση (**Response**)
- Ανάκαμψη - Αποκατάσταση (**Recovery**)

# ΜΕΙΩΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Επίπτωση



Πιθανότητα

- Μείωση κλίσης πρανών
  - Απομάκρυνση υδάτων από τα πρανή
  - Απομάκρυνση υπερκειμένων στρωμάτων
- } **Μείωση  
Πιθανότητας**
- Μετακίνηση μηχανημάτων σε ασφαλείς θέσεις
  - Απομάκρυνση εργαζομένων
- } **Μείωση  
Επιπτώσεων**



# ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ

$$\text{Επικινδυνότητα} = \text{Πιθανότητα} * \text{Επίπτωση} * \\ \text{Τρωτότητα} * \text{Ταχύτητα}$$

## Πιθανότητα

Εμφάνισης κινδύνου

## Επίπτωση

Εκτίμηση απωλειών υλικών / λειτουργικών / οικονομικών / φήμης

## Τρωτότητα

Η τρωτότητα αναφέρεται στην ευαισθησία ενός Οργανισμού έναντι κινδύνων με κριτήρια την ετοιμότητα αντίδρασης και προσαρμοστικότητα. Είναι η ικανότητα:

- Σχεδιασμού σεναρίων
- Αποτροπής εμφάνισης κινδύνων
- Αντιμετώπισης και γρήγορης προσαρμογής κατά την εξέλιξη ενός συμβάντος

## Ταχύτητα

Αναφέρεται στην ταχύτητα επίδρασης ενός συμβάντος. Είναι ο χρόνος μεταξύ της εμφάνισης ενός συμβάντος και του σημείου έναρξης των επιπτώσεων

# ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

$$\text{Κίνδυνος Κατολισθήσεων} = \text{Πιθανότητα} * \text{Μέγεθος} * \\ \text{Τρωτότητα} * \text{Ταχύτητα}$$

## Πιθανότητα

Εμφάνιση συγκεκριμένου μεγέθους κατολίσθησης σε  
συγκεκριμένο χρονικό διάστημα

## Μέγεθος

Ο όγκος της κατολίσθησης σε  $M^3$

## Τρωτότητα

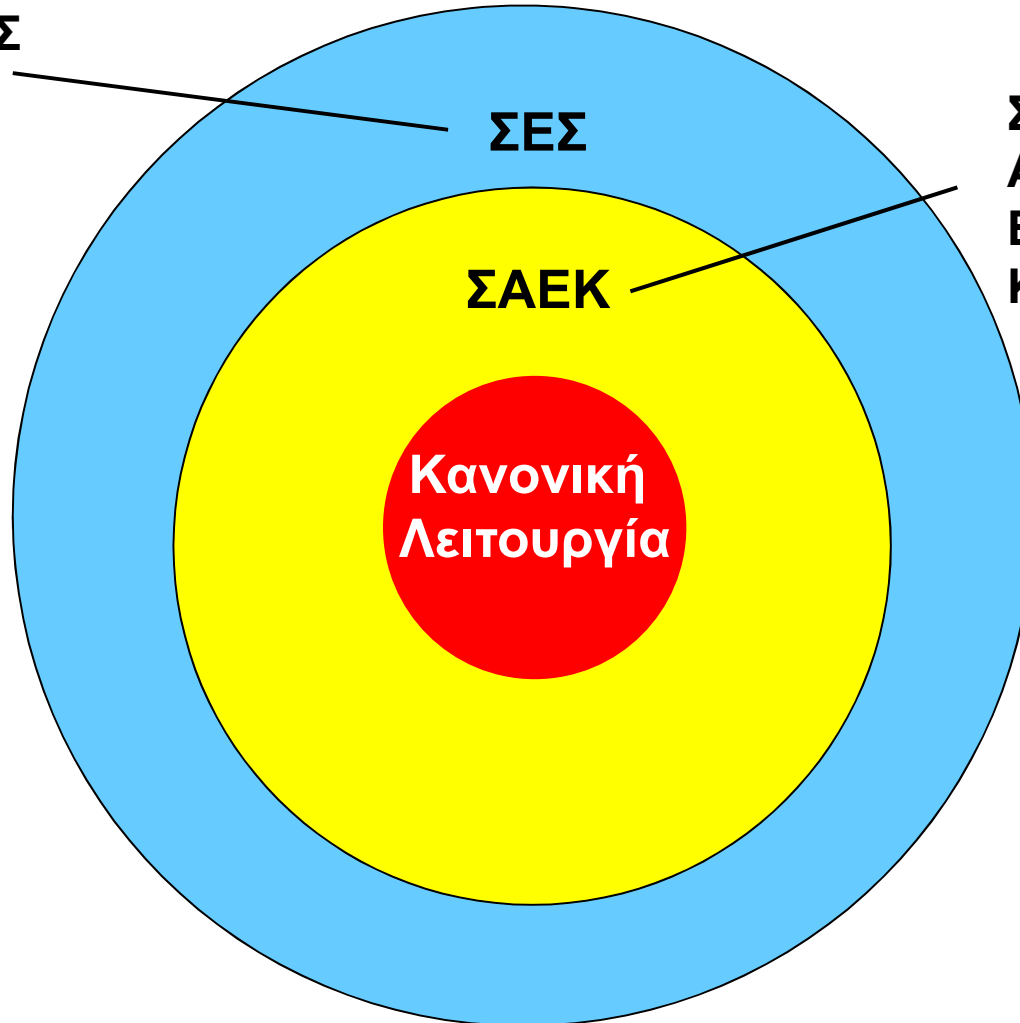
Ο βαθμός απώλειας ενός δεδομένου στοιχείου ή ενός συνόλου στοιχείων ως αποτέλεσμα της εμφάνισης ενός φυσικού φαινομένου δεδομένου μεγέθους

## Ταχύτητα

Ρυθμός εξέλιξης φαινομένου  
(mm-cm-m / sec-hr-ημέρα-μήνα)

# ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑ

ΣΧΕΔΙΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ  
ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ

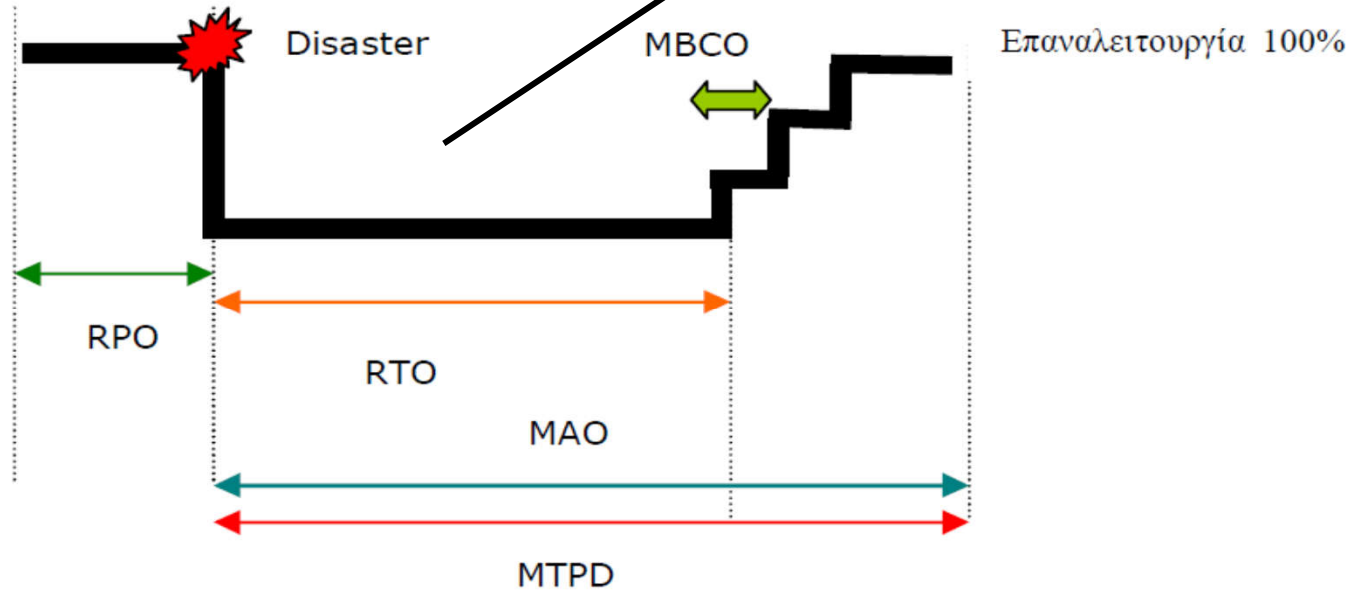


ΣΧΕΔΙΑ  
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ  
ΕΚΤΑΚΤΩΝ  
ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



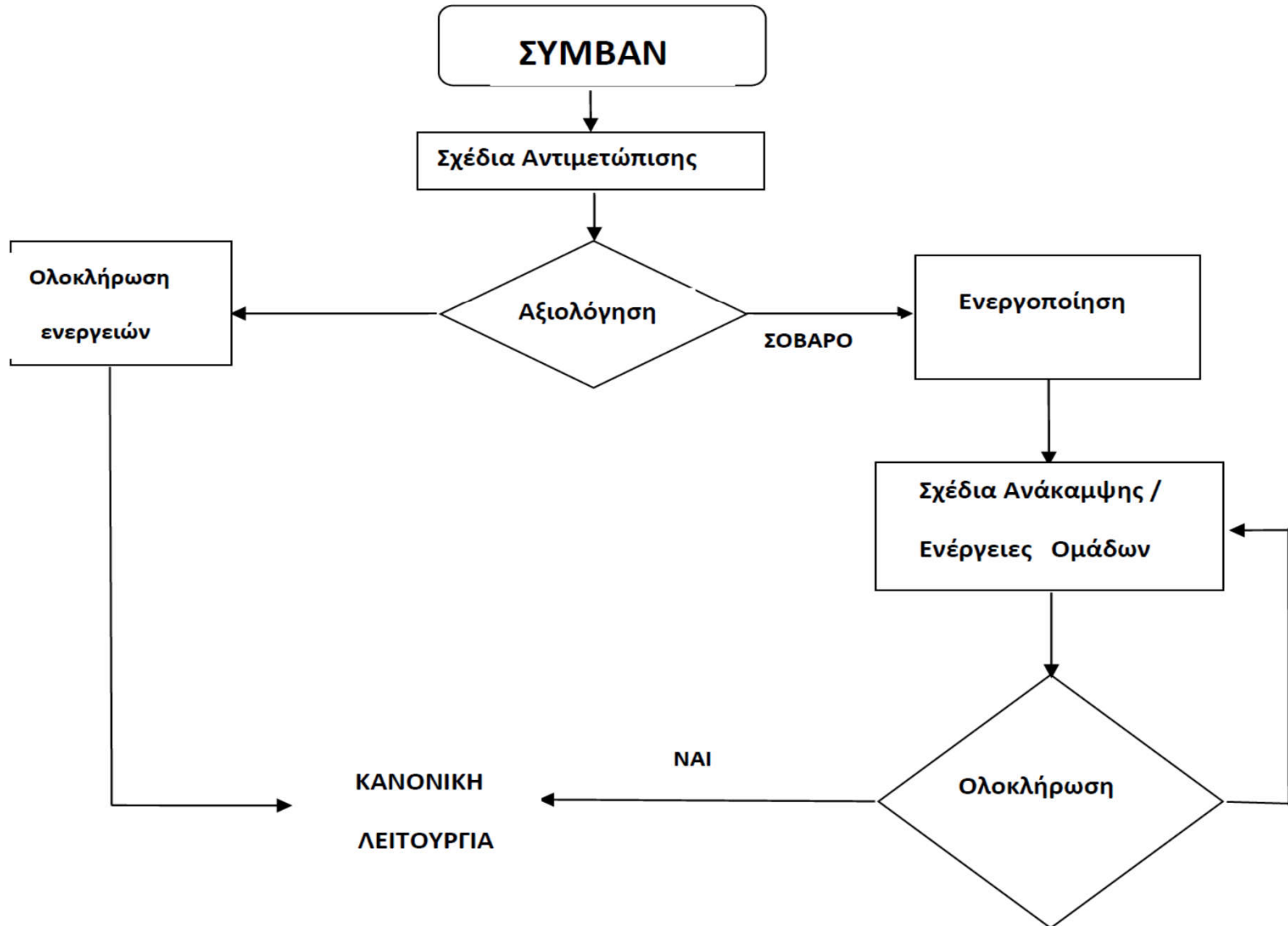
# Απόθεμα Ασφαλείας στις Αυλές Λιγνίτη

Λειτουργία 100%



|  |   |   |
|--|---|---|
| RPO<br>Στόχος<br>Σημείου<br>Αποκατα-<br>στασης | RTO<br>Χρονικός Στόχος<br>Αποκατάστασης | MTPD<br>Μέγιστη ανεκτή<br>περίοδο διάσπασης |
| MAO<br>Μέγιστη αποδεκτή διακοπή λειτουργίας    |   |   |

# ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ





- Γεωτεχνική ανάλυση της τρέχουσας θέσης του μετώπου εκσκαφής
- Τοποθέτηση τοπογραφικών στόχων-μαρτύρων στην επίμαχη περιοχή, αμέσως μετά την εμφάνιση των πρώτων ρωγματώσεων
- Συνεχής καταγραφή των μετρήσεων (π.χ ανά 4 ώρες) με τις οποίες παρακολουθείται η ταχύτητα μετακίνησης
- Απομάκρυνση των Καδοφόρων Εκσκαφέν που μπορούν να μετακινηθούν σε ασφαλείς περιοχές και του λοιπού βοηθητικού εξοπλισμού (προωθητές γαιών, φορτωτές κλπ)
- Αποξήλωση ταινιοδρομικού και ηλεκτρολογικού υλικού και μεταφορά του σε ασφαλείς θέσεις

- Διακοπή όλων των εργασιών όταν αυξηθεί σημαντικά η ταχύτητα μετακίνησης
- Ασφάλιση όλων των διόδων προς την επικίνδυνη περιοχή που περιλαμβάνει:
  - ✓ Κλείσιμο με αναχώματα
  - ✓ Σήμανση με ειδικές πινακίδες, ταινίες ασφαλείας και φωτισμό νυκτός
  - ✓ Ενημέρωση της Αστυνομίας για τη λήψη μέτρων φύλαξης του χώρου
- Συνεχής επιτήρηση της περιοχής σε 24ωρη βάση από το προσωπικό φύλαξης του Λιγνιτικού Κέντρου
- Πλήρης ετοιμότητα πριν και μετά την εξέλιξη του φαινομένου του νοσηλευτικού προσωπικού, των ασθενοφόρων οχημάτων και του προσωπικού πυρασφάλειας του Λιγνιτικού Κέντρου.



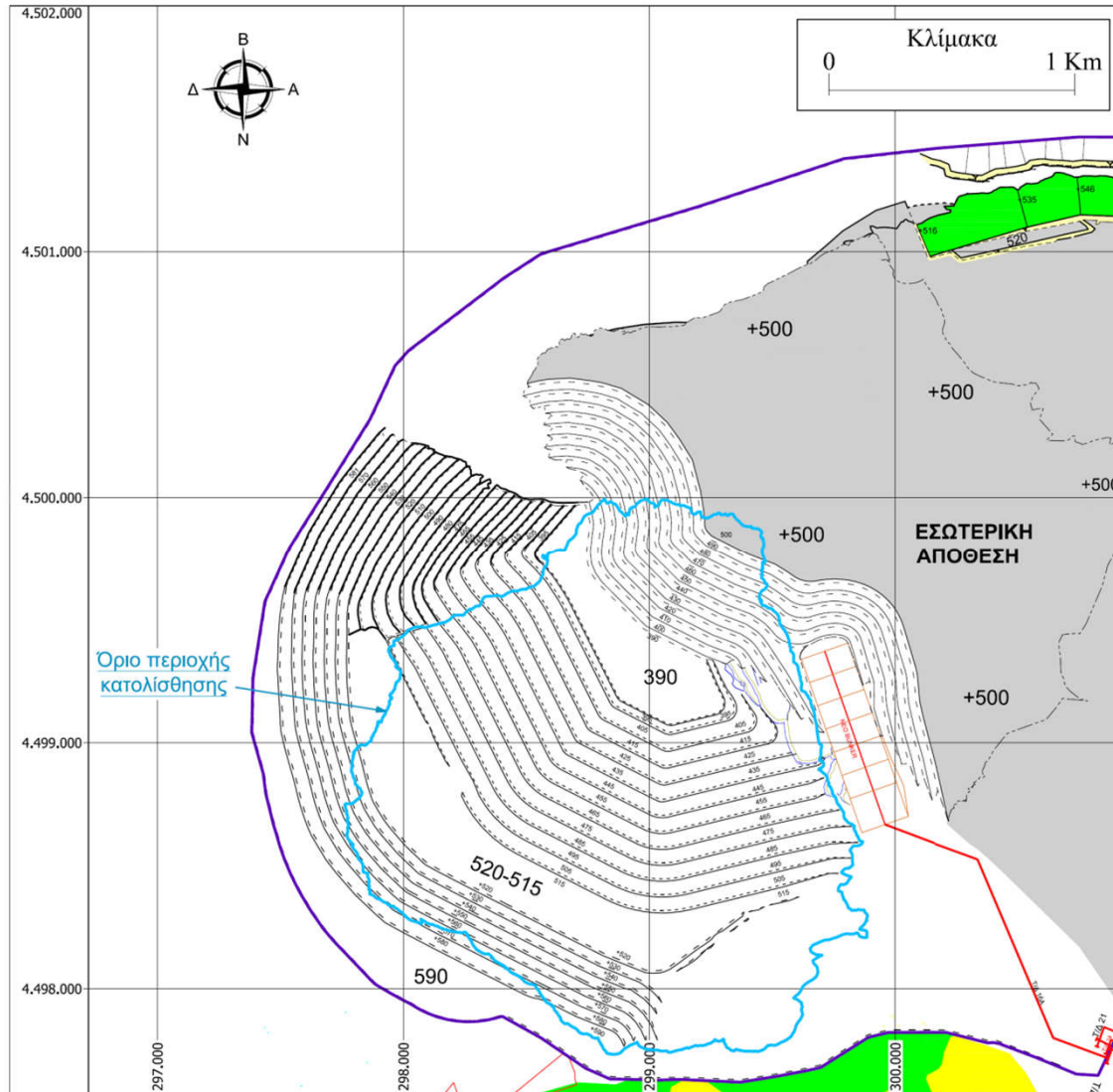
# ΑΝΑΚΑΜΨΗ

## Εργασίες Ανάκαμψης

- Απεγκλωβισμός εξοπλισμού
- Χωματοургικές εργασίες διαμόρφωσης δαπέδων
- Αποκατάσταση ηλεκτροδότησης πάγιου εξοπλισμού
- Επανατοποθέτηση & ευθυγράμμιση πλαισίων ταινιοδρόμων
- Διευθέτηση βαθμίδων εξόρυξης και μόνιμων πρανών

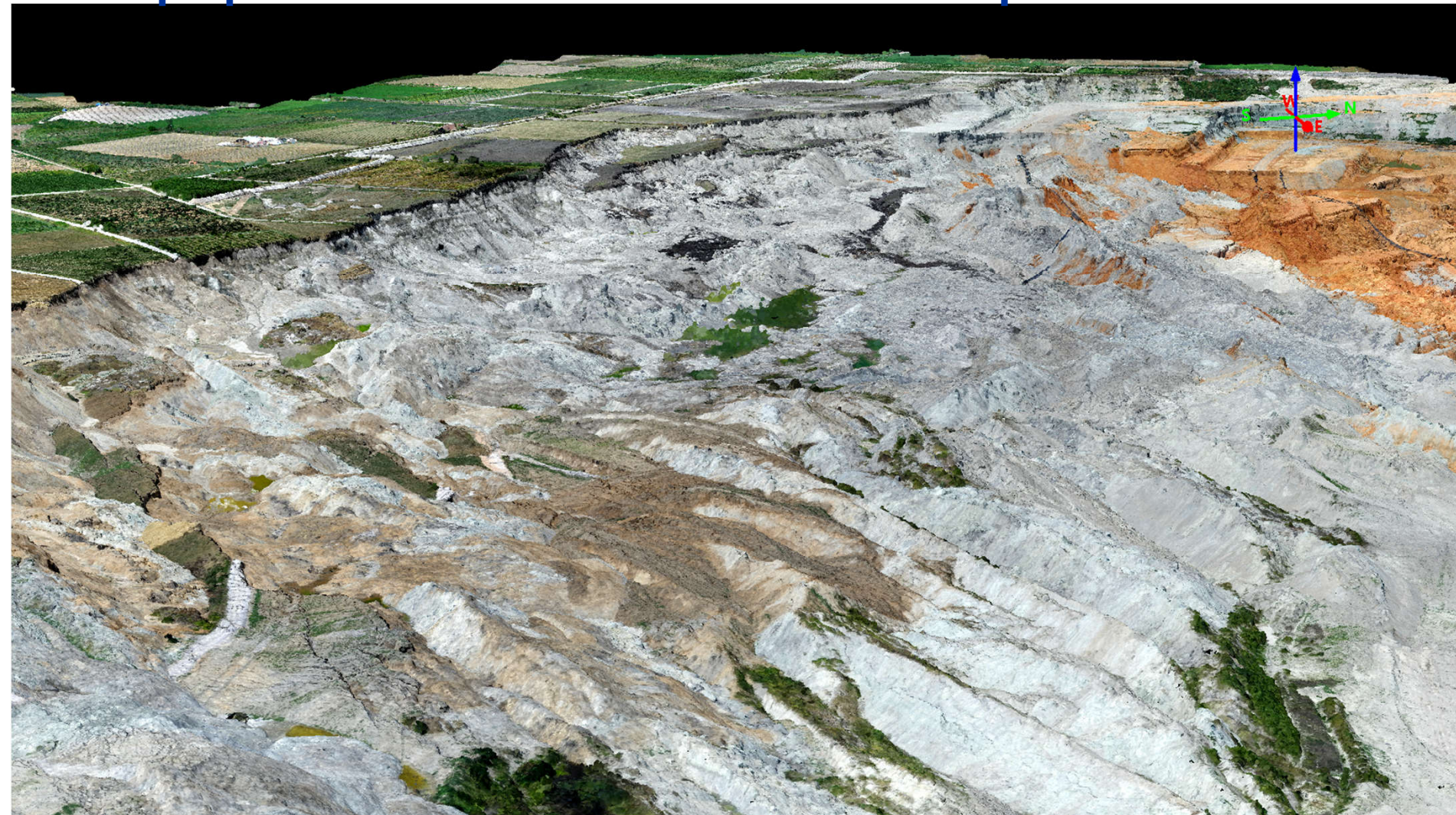
# ΟΡΥΧΕΙΟ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ

## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΗΣ



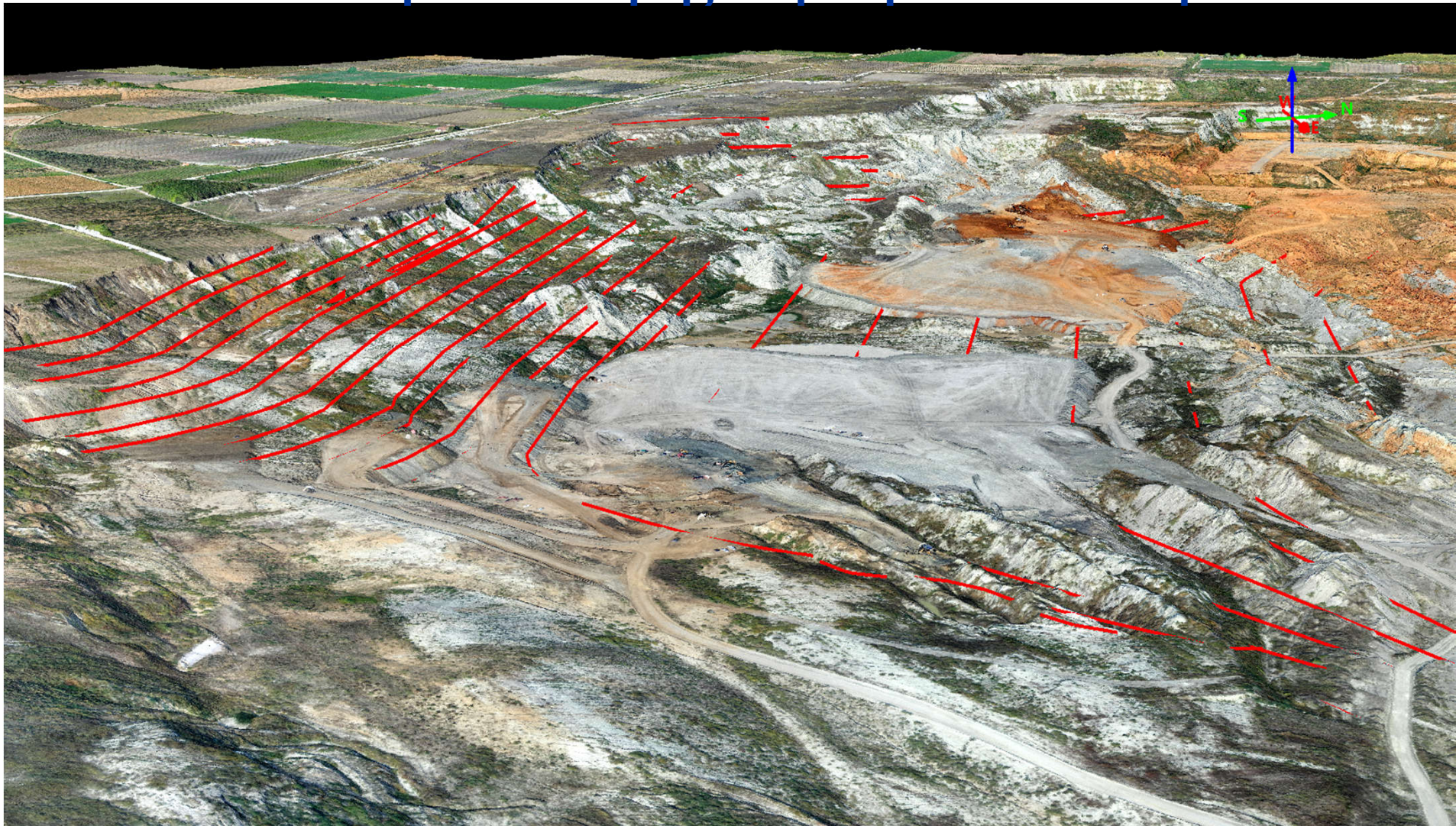
**Ορ.Αμυνταίου**

**Αυγ. 2017**



# Αποκατάσταση Κατολίσθησης-Α' φάση

Αυγ. 2018



# ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ



Horizon 2020

**Raw materials innovation actions:  
exploration and Earth observation in  
support of sustainable mining**

Topic identifier: SC5-10-2019-2020

**PPC/Mines Business Unit**

Associate Partner

- CzechGS – CZ, the Czech Geological Survey, Coordinator
- GAF AG - DE
- MinPol GmbH- AT, International Agency for Mineral Policy
- BGR – DE, the German Federal Geological Survey
- BRGM – FR, the French Geological Survey
- VTT – FI, the Technical Research Centre of Finland
- GTK – FI, the Finnish Geological Survey
- University of Geneva- CH
- UNEP/GRID Geneva - UN
- TRE-Altamira - IT
- ITC – NL, University of Twente, faculty of Geo-Information Science and Earth Observation
- WUELS – PL, Wroclaw University of Environmental and Life Sciences