



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΡΑΚΗΣ

Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
Εργαστήριο Υδρολογίας και Υδραυλικών Έργων

Μάθημα: ΥΔΡΟΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

12^η & 13^η Διάλεξη : **Torrential - ΜΙΚ**

Φώτιος Π. Μάρης, Καθηγητής Δ.Π.Θ.

Πηγή:
Τίτλος Συγγράμματος: ΥΔΡΟΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ
Φ.Μάρης, Σπ.Παπαρρίζος, Γ.Καράτζιος
Εκδόσεις: ΔΙΣΙΓΜΑ

➤ Εισαγωγή

Ελεύθερο Πληροφοριακό Σύστημα Ολοκληρωμένης Μελέτης Διευθέτησης Λεκανών Απορροής (Torrential-MIK)

- Το **Torrential-MIK** δημιουργήθηκε από το Εργαστήριο Διευθέτησης Ορεινών Υδάτων & Διαχείρισης Κινδύνου, του Τμήματος Δασολογίας & Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων, του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης και χρησιμοποιεί τις γλώσσες προγραμματισμού JavaScript και Html καθώς και φύλλα στυλ CSS.
- Το συγκεκριμένο λειτουργικό δεν απαιτεί καμία εγκατάσταση και εκτελείται απευθείας από τον Browser του Η/Υ.
- Το τμήμα του προγράμματος που αφορά τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) βασίζεται στα Open Layers, τα οποία επίσης βασίζονται στην Java Script.

➤ Εισαγωγή

- Το Torrential-MIK είναι πρόγραμμα ανοιχτού κώδικα, που σημαίνει ότι ο πηγαίος κώδικας είναι άμεσα προσπελάσιμος και μπορεί να τροποποιηθεί από οποιονδήποτε το επιθυμεί.
- Το πρόγραμμα μπορεί να "τρέξει" στον Η/Υ τόσο με λειτουργικό σύστημα windows όσο και με linux.
- Όλες οι εργασίες του προγράμματος εκτελούνται απευθείας από τον Browser του χρήστη, με απλή σύνδεση στο διαδίκτυο (cloud computing).
- Για τη λειτουργία του, απαιτείται η χρήση Browser με πυρήνα Gecko και Webkit (Mozilla Firefox, Chrome, Opera, Safari, Sea Monkey, Lunascape, Epic, κ.λ.π).
- Στο πρόγραμμα μπορούν να εισαχθούν διανυσματικά αρχεία συσκευών G.P.S. (gpx) καθώς και αρχεία του προγράμματος Google Earth (kml).
- Από το πρόγραμμα εξάγονται αρχεία gpx, kml, atom καθώς και αρχεία scr (Autocad).

➤ Εισαγωγή


- Το πρόγραμμα Torrential-MIK συνεργάζεται με τα σημαντικότερα γνωστά προγράμματα GIS, όπως:
 - Quantum GIS
 - ArcGIS
 - AutoCAD Map
- Σκοπός του προγράμματος ανοικτού ανοιχτού λογισμικού Torrential-MIK είναι η διεκπεραίωση από τον χρήστη των σημαντικότερων υδραυλικών υπολογισμών και εργασιών χαρτογράφησης που απαιτούνται για την σύνταξη των μελετών διευθέτησης των λεκανών απορροής.

➤ Torrential - MIK



➤ Γλώσσα Προγραμματισμού

- Η δημιουργία του συγκεκριμένου προγράμματος βασίστηκε στον συνδυασμό δύο γλωσσών προγραμματισμού, της Html και της JavaScript.
- Στο τμήμα του προγράμματος που αφορά τις εργασίες χαρτογράφησης, χρησιμοποιήθηκαν πέραν των ανωτέρω γλωσσών και τα OpenLayers, τα οποία βασίζονται επίσης στην γλώσσα JavaScript.
- Το πρόγραμμα μπορεί να εκτελεστεί από όλους τους σύγχρονους browser, οι οποίοι βασίζονται σε μηχανή Gecko και Webkit, στους οποίους είναι ενεργοποιημένο το χαρακτηριστικό XMLHttpRequest.

➤ Torrential - ΜΙΚ



ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΡΕΙΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ




ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ - ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

--ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ--	ΤΥΠΟΙ ΠΑΡΟΧΩΝ	ΘΛΙΨΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ	ΕΙΔΙΚΑ ΒΑΡΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΩΝ
ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΔΑΦΩΝ			-ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ-	ΕΙΔΙΚΑ ΒΑΡΗ ΛΙΘΟΔΟΜΩΝ

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ

ΛΕΚΑΝΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ	ΠΑΡΟΧΗ ΛΕΚΑΝΗΣ	ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ	ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ	--ΔΙΑΡΡΟΥΣ--
--ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ--	--ΥΠΟΣΚΑΦΗ--	-ΤΟΜΗ ΚΟΙΤΗΣ-	ΓΕΙΣΣΟΣ ΦΡ/ΤΟΣ	ΣΤΑΤΙΚΑ ΦΡΑΓΜΑ
ΤΟΙΧΟΣ ΑΝΤΙΣΤ/ΗΣ	--ΣΑΡΖΑΝΕΤ--	---ΜΗΚΟΤΟΜΗ---	ΧΑΡΤΕΣ GOOGLE	ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ



Σχήμα 1: Το πρόγραμμα Torrential-ΜΙΚ

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

➤ **Οι λειτουργίες του προγράμματος**

- Στο πρόγραμμα διεκπεραιώνονται οι παρακάτω υπολογισμοί και εργασίες:

➤ **1. Υδραυλικοί Υπολογισμοί**

- Υπολογισμός των μορφολογικών στοιχείων των λεκανών απορροής (έκταση, περίμετρος, μέσο υψόμετρο, μέση κλίση, βαθμός στρογγυλομορφίας, κ.α.)
- Υπολογισμός της παροχής και της στερεοπαροχής χειμάρρου
- Υπολογισμός της ταχύτητας ροής
- Υπολογισμός της κλίσης αντιστάθμισης
- Υπολογισμός της στάθμης νερού του χειμάρρου (Στεφανίδης, 2007β)

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

- Υπολογισμός των γεωμετρικών στοιχείων του διάρρου φράγματος
- Υπολογισμός των γεωμετρικών στοιχείων και του οπλισμού του γείσου φράγματος
- Στατικός υπολογισμός φράγματος βαρύτητας
- Στατικός υπολογισμός τοίχου αντιστήριξης
- Στατικός υπολογισμός συρματοπλεκτων τοίχων (σαρζανέτ)

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

➤ **2. Σχεδιαστικές λειτουργίες -Συνεργασία με το AUTOCAD MAP**

- Σχεδίαση της μηκοτομής χειμάρρου
- Σχεδίαση της οριζοντιογραφίας του χειμάρρου
- Σχεδίαση των τομών της κοίτης χειμάρρου
- Σχεδίαση του διάρρου φράγματος
- Σχεδίαση της τομής φράγματος
- Σχεδίαση της τομής τοίχου αντιστήριξης
- Σχεδίαση της τομής συρματόπλεκτων τοίχων (σαρζανέτ)

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ 3. Χαρτογράφηση

- Αποτύπωση των ορίων της περιοχής ευθύνης υπηρεσίας
- Αποτύπωση του δασικού και επαρχιακού οδικού δικτύου
- Σχεδίαση ιδιοκτησιακού χάρτη
- Σχεδίαση χάρτη κλίσεων
- Σχεδίαση γεωλογικού χάρτη
- Αποτύπωση του υδρογραφικού δικτύου
- Αποτύπωση των υδροκριτών των λεκανών απορροής χειμάρρων

➤ **Torrential - MIK**

- Αποτύπωση των διαβρώσεων
- Αποτύπωση των υπαρχόντων τεχνικών έργων στις κοίτες των χειμάρρων
- Προβολή σε πίνακα όλων των υδραυλικών υπολογισμών καθώς και οποιουδήποτε επιπλέον χαρακτηριστικού μας ενδιαφέρει (attribute table) και η εκτέλεση επιπλέον υπολογισμών επί αυτών.
- Συνεργασία με γνωστά προγράμματα χαρτογράφησης και Γ.Σ.Π.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων η οποία ενσωματώνεται εντός του εξαγόμενου αρχείου kml, για την αποθήκευση και επεξεργασία των διανυσματικών στοιχείων.
- Χαρτογράφηση με την βοήθεια ορθοφωτοχαρτών ή γαιωδετημένων χαρτών που εισάγονται από το χρήστη (offline χρήση).

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Η χρήση του προγράμματος

- Το πρόγραμμα Torrential-ΜΙΚ μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην δημιουργία χαρτών που να αποτυπώνουν το υδρογραφικό δίκτυο, τα μορφομετρικά και υδρογραφικά στοιχεία των λεκανών απορροής, τις διαβρώσεις, το ιδιοκτησιακό καθεστώς των δασών και δασικών εκτάσεων, τις προστατευόμενες περιοχές, κ.α..
- Με το συγκεκριμένο πρόγραμμα γίνονται οι βασικότεροι υδραυλικοί υπολογισμοί που απαιτούνται κατά την διαδικασία της σύνταξης μελετών διευθέτησης των λεκανών απορροής χειμάρρων.
- Το πρόγραμμα Torrential-ΜΙΚ μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης και για άλλες εργασίες που απαιτούν τη χρήση Γ.Σ.Π. όπως η σύνταξη τοπογραφικών διαγραμμάτων, η διενέργεια φωτοερμηνείας σε οποιαδήποτε έκταση καθώς και σαν απλό Γ.Σ.Π. σε εργασίες που δεν έχουν καμία σχέση με τη διευθέτηση χειμάρρων.
- Όλα τα διανυσματικά αρχεία που παράγονται μπορούν να εξαχθούν σε γνωστά προγράμματα Γ.Σ.Π. όπως το ArcGIS, το Quantum GIS, το AutoCAD Map, κ.λ.π..

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

- **Εγκατάσταση και λειτουργία του προγράμματος**
- **Εγκατάσταση σε Η/Υ**
 - Κάνουμε επικόλληση του φακέλου “FRAGMA PROGRAM” που περιέχει όλα τα αρχεία του προγράμματος στον σκληρό δίσκο του Η/Υ (C:\:).
 - Στην επιφάνεια εργασίας του Η/Υ, δημιουργούμε φάκελο τον οποίο ονομάζουμε “TOR_MIK”.
 - Εντός του φακέλου “TOR_MIK” τοποθετούμε:
 - συντόμευση του αρχείου “ΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.html”
 - συντόμευση του φακέλου GIS ώστε να έχουμε άμεση πρόσβαση στα αρχεία του GIS.

➤ **Torrential - MIK**

➤ **Εκτέλεση από USB Flash Disc**

- Από το πρόγραμμα εκτελείται απ' ευθείας το αρχείο “ΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ .html”. Για την πρόσβαση στα αρχεία του GIS ακολουθείται η διαδρομή FRAGMA PROGRAM => OpenLayers 2.8 => GIS.

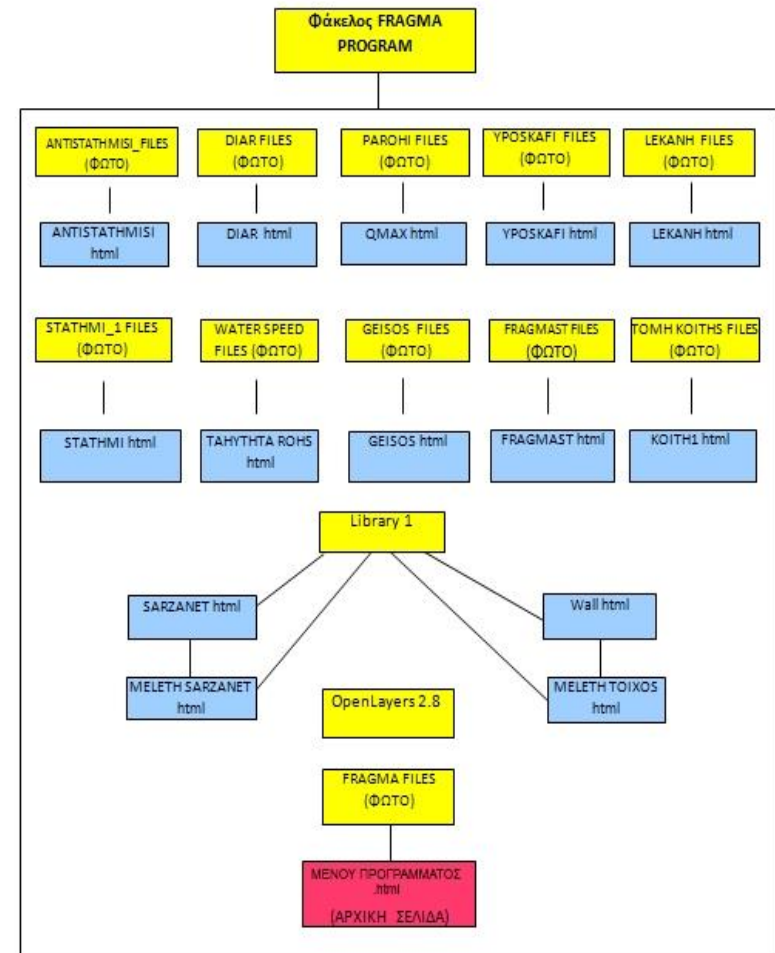
➤ **Αρχιτεκτονική του προγράμματος**

- Το αρχείο “ΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.html” είναι η ιστοσελίδα στην οποία εμφανίζεται το μενού του προγράμματος.
- Ο φάκελος “FRAGMA PROGRAM” περιέχει όλα τα αρχεία του προγράμματος.
- Ο φάκελος “OpenLayers 2.8” περιέχει όλα τα αρχεία του GIS.

➤ Torrential - MIK

➤ Δομή προγράμματος

- Η βασική αρχιτεκτονική δομή του προγράμματος παρουσιάζεται αναλυτικά σε δενδροειδές διάγραμμα στο σχήμα 2:



Σχήμα 2: Η δομή του προγράμματος Torrential-MIK

➤ Torrential - MIK

- Οι σημαντικότερες λειτουργίες του προγράμματος παρατίθενται στον πίνακα 1:

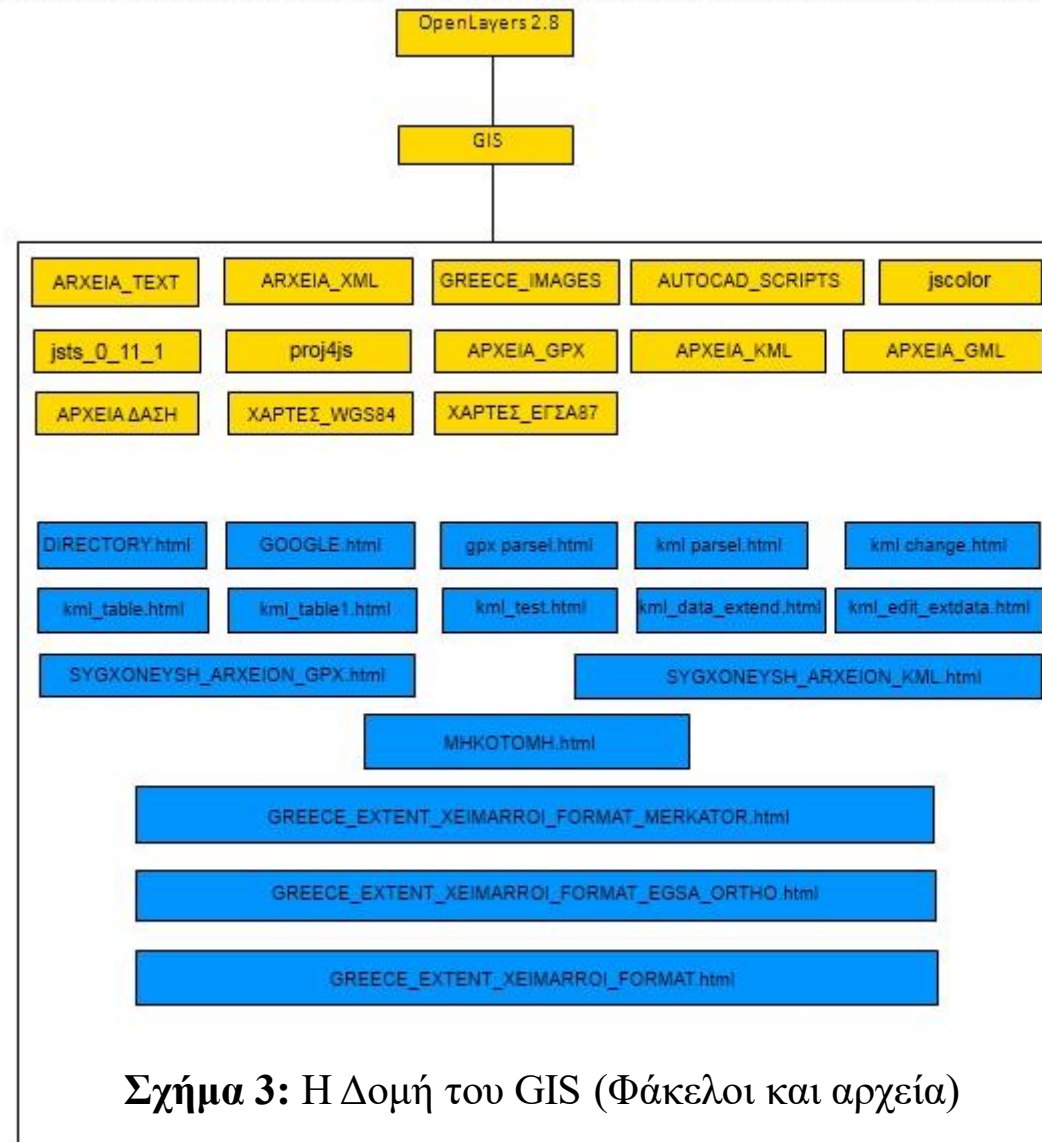
Πίνακας 1: Οι σημαντικότερες λειτουργίες του προγράμματος Torrential-MIK

A/A	Αρχείο html	Λειτουργία που εκτελείται
1	FRAGMA.html	Αρχική Σελίδα
2	ANTISTATMISI.html	Υπολογίζεται η κλίση αντιστάθμισης & ισοροπίας στην κοίτη χειμάρρου
3	DIAR.html	Υπολογίζονται οι διαστάσεις του διάρρου φράγματος και η τομή εξετάζεται στο AUTOCAD
4	QMAX.html	Υπολογίζονται η παροχή και η στερεοπαροχή χειμάρρου
5	YPOSKAFI.html	Υπολογίζονται το μήκος και το βάθος της υποσκαφής στο θεμέλιο φράγματος
6	LEKANH.html	Υπολογίζονται το μέσο υψόμετρο και η μέση κλίση λεκάνης απορροής
7	STATHMI.html	Υπολογίζεται η στάθμη του νερού στην κοίτη χειμάρρου
8	TAHYTHTA ROHS.html	Υπολογίζονται η ταχύτητα ροής και η μέση παροχή ρέματος με ομοιόμορφη ροή
9	GEISOS.html	Υπολογίζονται οι διαστάσεις φράγματος βαρύτητας. Σχεδιάζεται η τομή και εξάγεται στο AUTOCAD
10	FRAGMAST.html	Στατικός υπολογισμός φράγματος βαρύτητας. Σχεδιάζεται η τομή και εξάγεται στο AUTOCAD
11	KOITH1.html	Σχεδιάζεται η τομή της κοίτης χειμάρρου και εξάγεται στο AUTOCAD
12	Wall.html	Στατικός υπολογισμός τοίχου αντιστήριξης
13	SARZANET.html	Στατικός υπολογισμός συρματόπλεκτου τοίχου
14	MELETH TOIXOS.html	Υπολογίζονται οι ποσότητες των εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή του τοίχου αντιστήριξης
15	MELETH SARZANET.html	Υπολογίζονται οι ποσότητες των εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή συρματόπλεκτου τοίχου

➤ Torrential - MIK

➤ Η δομή GIS

- Η δομή του GIS βασίζεται στην λειτουργία που όλα τα αρχεία html αλληλεπιδρούν και φορτώνουν δεδομένα από τους φακέλους που αποτελούν τη βάση δεδομένων του προγράμματος.
- Η δομή του συγκεκριμένου λογισμικού παρουσιάζεται στο σχήμα 3.
- Τα περιεχόμενα των φακέλων και οι λειτουργίες του λογισμικού στους πίνακες 2 & 3.



➤ Torrential - MIK

Πίνακας 2: Τα περιεχόμενα φακέλων του GIS του προγράμματος Torrential-MIK.

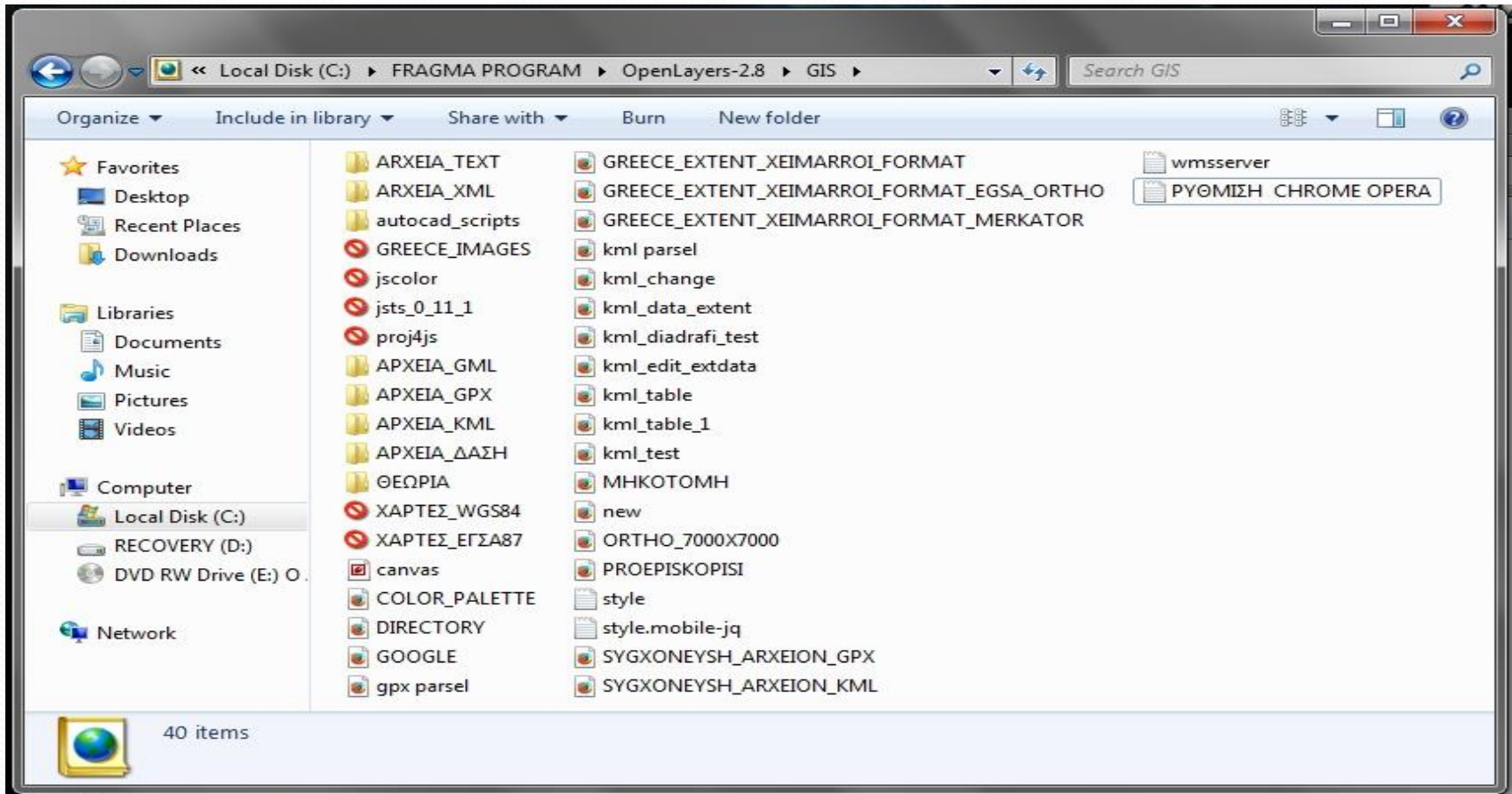
A/A	Φάκελος	Περιεχόμενα
1	ARXEIA_TEXT	Φάκελος στον οποίο μπορούμε να αποθηκεύσουμε αρχεία .txt (Well Known Text) τα οποία δημιουργούνται από τα Open Layers και περιέχουν γεωμετρικά στοιχεία - συντεταγμένες των σχημάτων του χάρτη
2	ARXEIA_XML	Φάκελος στον οποίο μπορούμε να αποθηκεύσουμε αρχεία .xml τα οποία μπορούν να "διαβαστούν" από τα Open Layers
3	GREECE_IMAGES	Περιέχονται όλες οι εικόνες που φορτώνονται από το GIS του προγράμματος. Τα περιεχόμενα του φακέλου δεν πρέπει να τροποποιούνται
4	AUTOCAD_SCRIPTS	Φάκελος στον οποίο μπορούμε να αποθηκεύσουμε αρχεία script (.scr) που δημιουργούνται από το GIS και περιέχουν διανυσματικά δεδομένα που φορτώνονται από το AUTOCAD
5	jscolor	Javascript βιβλιοθήκη που μας επιτρέπει να μετατρέπουμε οποιοδήποτε χρώμα σε κώδικα html. Τα περιεχόμενα του φακέλου δεν πρέπει να τροποποιούνται
6	jsts_011_1	Javascript βιβλιοθήκη που μας επιτρέπει να εκτελούμε πολύπλοκους γεωμετρικούς υπολογισμούς. Τα περιεχόμενα του φακέλου δεν πρέπει να τροποποιούνται
7	proj4js	Javascript βιβλιοθήκη που μας επιτρέπει να μετατρέπουμε τις συντεταγμένες σημείων σε οποιοδήποτε σύστημα συντεταγμένων χρησιμοποιούμε. Τα περιεχόμενα του φακέλου δεν πρέπει να τροποποιούνται
8	ARXEIA_GPX	Φάκελος στον οποίο μπορούμε να αποθηκεύσουμε αρχεία .gpx που θα φορτώσουμε στο χάρτη
9	ARXEIA_KML	Φάκελος στον οποίο μπορούμε να αποθηκεύσουμε αρχεία .kml που θα φορτώσουμε στο χάρτη
10	ARXEIA_GML	Φάκελος στον οποίο μπορούμε να αποθηκεύσουμε αρχεία .gml που θα φορτώσουμε στο χάρτη.
11	ARXEIA ΔΑΣΗ	Φάκελος στον οποίο μπορούμε να αποθηκεύσουμε αρχεία κάθε είδους που αφορούν δάση και δασικές εκτάσεις και θα φορτώσουμε στο χάρτη
12	XAPTEΣ_WGS84	Γαιωδετημένοι σε σύστημα WGS84 ορθοφωτοχάρτες και χάρτες που εισάγονται στο πρόγραμμα
13	XAPTEΣ_EΓΣΑ87	Γαιωδετημένοι σε σύστημα ΕΓΣΑ87 ορθοφωτοχάρτες και χάρτες που εισάγονται στο πρόγραμμα

Torrential - MIK

Πίνακας 3: Οι λειτουργίες του GIS του προγράμματος Torrential-MIK.

A/A	Αρχείο html	Λειτουργία που εκτελείται
1	DIRECTORY.html	Προβάλλει όλα τα αρχεία του φακέλου GIS
2	GOOGLE.html	Προβάλλονται, ο οδικός, ο τοπογραφικός, ο δορυφορικός και ο υβριδικός χάρτης της GOOGLE. Επίσης προβάλλονται οι ορθοφωτοχάρτες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. Γίνονται μετρήσεις αποστάσεων, εμβαδόν.
3	kml.parsel.html	Διαβάζονται από το πρόγραμμα τα περιεχόμενα οποιουδήποτε αρχείου kml.
4	gpx.parsel.html	Διαβάζονται από το πρόγραμμα τα περιεχόμενα οποιουδήποτε αρχείου gpx.
5	kml_change.html	Τροποποιούνται από το πρόγραμμα απλά αρχεία kml
6	kml_data_extent.html	Τροποποιούνται από το πρόγραμμα αρχεία kml με ιδιότητες (attributes) και δημιουργείται σχετικός πίνακας αυτών
7	kml_edit_extdata.html	Εισάγονται σε απλά αρχεία kml, ιδιότητες (attributes) και δημιουργείται σχετικός πίνακας αυτών
8	kml_table.html & kml_table1.html	Προβολή των χαρακτηριστικών απλών αρχείων kml σε πίνακες και εκτέλεση υπολογισμών.
9	kml_test.html	Προβολή και έλεγχος των χαρακτηριστικών κάθε αρχείου kml και ενημέρωση του χρήστη εάν πρόκειται για απλό αρχείο kml ή για αρχείο kml με ιδιότητες (attributes).
10	GRECCE_EXTENT_XEIMARROI_FORMAT.html	Σχεδιαστικό εργαλείο πολυγώνων, γραμμών, σημείων, κ.λ.π. σε Custom Map, με σύστημα συντεταγμένων WGS84. (offline χρήση)
11	GRECCE_EXTENT_XEIMARROI_FORMAT_MERKATOR.html	Σχεδιαστικό εργαλείο πολυγώνων, γραμμών, σημείων, κ.λ.π. στους χάρτες της Google και της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.
12	GREECE_EXTENT_XEIMARROI_FORMAT_EGSA_ORTHO.html	Σχεδιαστικό εργαλείο πολυγώνων, γραμμών, σημείων, κ.λ.π. σε Custom Map, με σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ87. (offline χρήση)
13	SYGXONEYSH_ARXEION_KML.html	Εργαλείο συγχώνευσης δύο αρχείων kml σε νέο αρχείο
14	SYGXONEYSH_ARXEION_GPX.html	Εργαλείο συγχώνευσης δύο αρχείων gpx σε νέο αρχείο
15	kml_diagrafi_test.html	Εργαλείο διαγραφής σχημάτων από αρχείο kml
16	MHKOTOMH.html	Εργαλείο εξαγωγής μηκοτομής χειμάρρου στο AUTOCAD

➤ Torrential - MIK



Σχήμα 4: Αρχεία και φάκελοι του GIS του προγράμματος

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Χαρτογράφηση

- Η σχεδίαση των χαρτών για την χαρτογράφηση των λεκανών απορροής βασίζεται στην σχεδίαση διανυσμάτων (πολυγώνων, γραμμών, σημείων) όπως φαίνεται στο σχήμα 9.
- Το εργαλείο της σχεδίασης που δημιουργήθηκε υποστηρίζει τα συστήματα συντεταγμένων τα ΕΓΣΑ 87, WGS84, UTM34N, UTM35N.
- Η μετατροπή μεταξύ των συστημάτων συντεταγμένων γίνεται αυτόματα. Σχεδιάζεται οποιοδήποτε πολύγωνο, γραμμή και σημείο.
- Υπολογίζεται το μήκος, το εμβαδόν και εκτυπώνονται οι συντεταγμένες στο σύστημα που χρησιμοποιούμε.

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

- Τα διανύσματα που σχεδιάζουμε αποθηκεύονται:
 - α) ως αρχεία kml (Google Earth),
 - β) ως αρχεία atom,
 - γ) ως αρχεία scr για την εισαγωγή τους στο AutoCAD και
 - δ) ως αρχεία wkt (well known text).
- Στο πρόγραμμα εισάγονται απευθείας:
 - α) αρχεία kml,
 - β) αρχεία gpx και
 - γ) αρχεία wkt.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Τα χαρτογραφικά υπόβαθρα του προγράμματος είναι:
- Ο τοπογραφικός και ο δορυφορικός χάρτης της Google
- Οι ορθοφωτοχάρτες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. με κάλυψη όλη την Ελλάδα
- Οι χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού
- Χάρτες που δημιουργούμε (Custom maps)

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

- Στους χάρτες είναι δυνατό να προβληθούν:
- Το επαρχιακό οδικό δίκτυο
- Το δασικό οδικό δίκτυο
- Τα όρια της περιοχής ευθύνης της υπηρεσίας
- Το υδρογραφικό δίκτυο
- Οι λεκάνες απορροής

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Οι διαβρώσεις
- Τα υφιστάμενα τεχνικά έργα
- Πληροφορίες που αφορούν τα μορφολογικά και υδρογραφικά στοιχεία των λεκανών απορροής
- Οι πληροφορίες των λεκανών απορροής που προβάλλονται στο χάρτη, αποθηκεύονται εντός του αρχείου kml με την μορφή EXTENDED DATA και είναι προσβάσιμα από το πρόγραμμα με την μορφή πινάκων για την εκτέλεση επιπλέον υπολογισμών.
- Επίσης στο χάρτη μπορούν να εισαχθούν εξωτερικά αρχεία gpx.

➤ Torrential - MIK

- Η προβολή των ανωτέρω πληροφοριών μπορεί να γίνει:
 - Στον τοπογραφικό, οδικό, δορυφορικό και υβριδικό χάρτη της Google
 - Στους ορθοφωτοχάρτες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε. με κάλυψη όλη την Ελλάδα
 - Στους χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού
 - Σε χάρτες που δημιουργούμε εμείς (custom maps)
 - Σε οποιονδήποτε ορθοφωτοχάρτη του οποίου είναι γνωστές οι συντεταγμένες του σε σύστημα συντεταγμένων WGS84 ή ΕΓΣΑ87

Torrential - ΜΙΚ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	ΒΟΥΡΜΠΙΑΝΠΙΚΟΣ	F(M2)(-1-)	102959594.9862	L(M)(-1-)	45629.546	Q(m3/sec)(-1-)	272.25	G(m3/sec)(-1-)	63.64	Sm%(-1-)	33.8	Hm(m)(-1-)	1467.78	F/L(-1-)	2.256	ΕΔΑΦΟΣ(-1-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
2	ΠΙΣΤΙΛΙΑΠΗ	F(M2)(-2-)	53362689.6957	L(M)(-2-)	34790.481	Q(m3/sec)(-2-)	179.16	G(m3/sec)(-2-)	46.07	Sm%(-2-)	33.50	Hm(m)(-2-)	1488.73	F/L(-2-)	1.534	ΕΔΑΦΟΣ(-2-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
3	ΝΤΙΒΟΙΚΑ	F(M2)(-3-)	27684586.5139	L(M)(-3-)	22608.246	Q(m3/sec)(-3-)	120.82	G(m3/sec)(-3-)	29.59	Sm%(-3-)	30.40	Hm(m)(-3-)	1374.77	F/L(-3-)	1.225	ΕΔΑΦΟΣ(-3-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
4	ΠΛΑΓΙΑ	F(M2)(-4-)	8738700.1862	L(M)(-4-)	12491.943	Q(m3/sec)(-4-)	59.72	G(m3/sec)(-4-)	15.64	Sm%(-4-)	32.0	Hm(m)(-4-)	1203.36	F/L(-4-)	0.70	ΕΔΑΦΟΣ(-4-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
5	ΔΡΟΣΟΠΗΓΗ	F(M2)(-5-)	14466232.987	L(M)(-5-)	15554.005	Q(m3/sec)(-5-)	81.17	G(m3/sec)(-5-)	20.14	Sm%(-5-)	25.80	Hm(m)(-5-)	1320.15	F/L(-5-)	0.93	ΕΔΑΦΟΣ(-5-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
6	ΛΑΓΚΑΔΑ	F(M2)(-6-)	12522925.2514	L(M)(-6-)	17730.966	Q(m3/sec)(-6-)	74.78	G(m3/sec)(-6-)	23.31	Sm%(-6-)	38.40	Hm(m)(-6-)	1226.91	F/L(-6-)	0.706	ΕΔΑΦΟΣ(-6-)	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ-ΦΛΥΣΧΗΣ
7	ΚΑΣΤΑΝΕΑ	F(M2)(-7-)	8672975.3471	L(M)(-7-)	13226.314	Q(m3/sec)(-7-)	60.72	G(m3/sec)(-7-)	15.07	Sm%(-7-)	34.90	Hm(m)(-7-)	1115.41	F/L(-7-)	0.656	ΕΔΑΦΟΣ(-7-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
8	ΠΥΡΣΟΓΙΑΝΝΗ	F(M2)(-8-)	2028438.337	L(M)(-8-)	6958.591	Q(m3/sec)(-8-)	24.41	G(m3/sec)(-8-)	6.06	Sm%(-8-)	31.60	Hm(m)(-8-)	1017.89	F/L(-8-)	0.292	ΕΔΑΦΟΣ(-8-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
9	ΑΜΑΡΑΝΤΟΣ	F(M2)(-9-)	39166798.1034	L(M)(-9-)	29256.034	Q(m3/sec)(-9-)	145.80	G(m3/sec)(-9-)	36.18	Sm%(-9-)	43.80	Hm(m)(-9-)	1156.64	F/L(-9-)	1.339	ΕΔΑΦΟΣ(-9-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
10	ΠΥΡΓΟΣ	F(M2)(-10-)	1739649.5057	L(M)(-10-)	7913.589	Q(m3/sec)(-10-)	23.84	G(m3/sec)(-10-)	5.91	Sm%(-10-)	30.70	Hm(m)(-10-)	968.0	F/L(-10-)	0.22	ΕΔΑΦΟΣ(-10-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
11	ΒΟΥΡΚΟΠΟΤΑΜΟΣ	F(M2)(-11-)	102763973.2125	L(M)(-11-)	42944.076	Q(m3/sec)(-11-)	271.63	G(m3/sec)(-11-)	79.78	Sm%(-11-)	37.70	Hm(m)(-11-)	1415.49	F/L(-11-)	2.393	ΕΔΑΦΟΣ(-11-)	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ-ΦΛΥΣΧΗΣ
12	ΝΙΚΑΝΩΡΑΣ	F(M2)(-12-)	27269136.0847	L(M)(-12-)	22353.637	Q(m3/sec)(-12-)	115.27	G(m3/sec)(-12-)	24.17	Sm%(-12-)	33.30	Hm(m)(-12-)	935.55	F/L(-12-)	1.22	ΕΔΑΦΟΣ(-12-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
13	ΕΞΟΧΗ	F(M2)(-13-)	3989620.1883	L(M)(-13-)	8225.051	Q(m3/sec)(-13-)	36.67	G(m3/sec)(-13-)	7.86	Sm%(-13-)	33.60	Hm(m)(-13-)	680.40	F/L(-13-)	0.485	ΕΔΑΦΟΣ(-13-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
14	ΗΛΙΟΡΑΧΗ	F(M2)(-14-)	9721033.2235	L(M)(-14-)	14702.751	Q(m3/sec)(-14-)	60.83	G(m3/sec)(-14-)	10.14	Sm%(-14-)	22.20	Hm(m)(-14-)	629.08	F/L(-14-)	0.661	ΕΔΑΦΟΣ(-14-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
15	ΤΟΠΟΛΤΣΑ	F(M2)(-15-)	24245683.9027	L(M)(-15-)	24176.038	Q(m3/sec)(-15-)	107.48	G(m3/sec)(-15-)	33.07	Sm%(-15-)	38.70	Hm(m)(-15-)	1057.94	F/L(-15-)	1.003	ΕΔΑΦΟΣ(-15-)	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ-ΦΛΥΣΧΗΣ
16	ΠΑΠΙΓΚΟ	F(M2)(-16-)	19667039.7945	L(M)(-16-)	19650.243	Q(m3/sec)(-16-)	98.30	G(m3/sec)(-16-)	31.76	Sm%(-16-)	39.90	Hm(m)(-16-)	1477.88	F/L(-16-)	0.998	ΕΔΑΦΟΣ(-16-)	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ
17	ΕΛΕΥΘΕΡΟ	F(M2)(-17-)	33299454.4806	L(M)(-17-)	30416.05	Q(m3/sec)(-17-)	134.38	G(m3/sec)(-17-)	41.48	Sm%(-17-)	41.0	Hm(m)(-17-)	1333.23	F/L(-17-)	1.095	ΕΔΑΦΟΣ(-17-)	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ-ΦΛΥΣΧΗΣ
18	ΠΑΛΑΙΟΣΕΛΙ	F(M2)(-18-)	2775977.7685	L(M)(-18-)	9018.48	Q(m3/sec)(-18-)	32.02	G(m3/sec)(-18-)	7.95	Sm%(-18-)	32.90	Hm(m)(-18-)	1192.48	F/L(-18-)	0.308	ΕΔΑΦΟΣ(-18-)	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ-ΦΛΥΣΧΗΣ
19	ΠΑΔΕΣ	F(M2)(-19-)	21054913.7078	L(M)(-19-)	20486.922	Q(m3/sec)(-19-)	104.79	G(m3/sec)(-19-)	33.86	Sm%(-19-)	39.30	Hm(m)(-19-)	1730.18	F/L(-19-)	1.028	ΕΔΑΦΟΣ(-19-)	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ-ΦΛΥΣΧΗΣ
20	ΑΣΠΡΟΠΟΤΑΜΟΣ	F(M2)(-20-)	10146755.9561	L(M)(-20-)	14829.33	Q(m3/sec)(-20-)	69.11	G(m3/sec)(-20-)	30.84	Sm%(-20-)	58.00	Hm(m)(-20-)	1555.63	F/L(-20-)	0.684	ΕΔΑΦΟΣ(-20-)	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ-ΦΛΥΣΧΗΣ
21	ΑΡΜΑΤΑ	F(M2)(-21-)	5884220.5242	L(M)(-21-)	10998.3	Q(m3/sec)(-21-)	49.80	G(m3/sec)(-21-)	16.09	Sm%(-21-)	36.40	Hm(m)(-21-)	1453.38	F/L(-21-)	0.535	ΕΔΑΦΟΣ(-21-)	ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ-ΦΛΥΣΧΗΣ
22	ΔΙΣΤΡΑΤΟ1	F(M2)(-22-)	2543136.4143	L(M)(-22-)	7239.404	Q(m3/sec)(-22-)	44.08	G(m3/sec)(-22-)	13.74	Sm%(-22-)	42.80	Hm(m)(-22-)	1445.24	F/L(-22-)	0.386	ΕΔΑΦΟΣ(-22-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
23	ΔΙΣΤΡΑΤΟ2	F(M2)(-23-)	1003774.8416	L(M)(-23-)	5208.509	Q(m3/sec)(-23-)	17.29	G(m3/sec)(-23-)	4.29	Sm%(-23-)	26.70	Hm(m)(-23-)	1088.38	F/L(-23-)	0.193	ΕΔΑΦΟΣ(-23-)	ΦΛΥΣΧΗΣ
24	ΔΙΣΤΡΑΤΟ3	F(M2)(-24-)	4724566.9257	L(M)(-24-)	12233.923	Q(m3/sec)(-24-)	29.75	G(m3/sec)(-24-)	9.28	Sm%(-24-)	39.40	Hm(m)(-24-)	1160.16	F/L(-24-)	0.351	ΕΔΑΦΟΣ(-24-)	ΦΛΥΣΧΗΣ

Σχήμα 7: Πίνακας που εμφανίζει όλες τις ιδιότητες που έχουμε εισάγει σε αρχείο kml που περιέχει λεκάνες απορροής. (kml με EXTENDED DATA)

Torrential - MIK

Σχήμα 8: Εισαγωγή ορθοφωτοχαρτών από το πρόγραμμα (offline χρήση).

ΤΟΡΜΙΚ MAP

ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΡΕΙΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

(ΠΡΟΒΟΛΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ - ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΩΝ ΣΕ ΕΓΧΑΣΤ)

ΕΥΡΕΣΗ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΣΕ KML, GPX LAYER | ΕΥΡΕΣΗ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗ | ΕΙΣΓΗ ΧΑΡΤΩΝ ΑΡΧΕΙΟΥ (MOZILLA FIREFOX -) | XMLHTTPReq : ok

URL KML-GPX-MAP(.txt) | Browse... | moulaids.txt | ΟΝΟΜΑ: moulaids.txt | ΟΔΗΓΙΕΣ | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΧΑΡΤΗ | ΑΡΙΘΜΩΣΗ LAYER | ΘΕΣΗ LAYER

ΕΓΓΡΑΦΩΣΗ ΣΕΛΙΔΑΣ | ΕΙΣΓΗ KML, GPX ΣΤΟ LAYER -ΣΧΕΔΙΑΣΗ- | ***** | KML LAYER | GPX LAYER | ΕΙΣΓΗ WKT GRS87 | ΕΙΣΓΗ WKT WGS84 | ΟΔΗΓΙΕΣ

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ | ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ | ΕΛΞΗ ΣΗΜΕΙΩΝ | --ΚΛΙΜΑΚΑ-- | ΣΗΜΕΙΑ TEXT | ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕ ΠΛΑΣΤΟ | ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΧΗΜΑΤΩΝ | ΔΙΑΓΡΑΦΗ LAYER

ΑΓΩΣΗ ΟΧΙ | ΑΓΩΣΗ ΟΧΙ | ΑΓΩΣΗ ΟΧΙ | ΑΓΩΣΗ ΟΧΙ | ΑΓΩΣΗ ΟΧΙ | ΑΓΩΣΗ ΟΧΙ | ΑΓΩΣΗ ΟΧΙ

ΕΒΑΓΩΓΗ ΣΥΝΤΕΤΝΩΝ ΠΑΡΑ- | ΓΡΑΜΜΗ | ΠΟΛΥ ΩΝΟ | ΣΗΜΕΙΟ | Φ. ΟΡΘΟΓΟΝΩΝ ΧΑΡΤΕΣ | ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ | ΜΕΤΑΤΡΟΓΗ ΣΥΝΤΕΤΝΩΝ ΜΕΝΩΝ | KML ΓΙΝΑΚΑΣ | KML -ΕΛΕΓΧΟΣ

ΖΟΥΜ ΟΔΩΝ | ΣΩΣΕ ΟΣ | ΜΕΤΡΗΣΗ | ΕΜΒΛΟ Μ: | ΜΗΚΟΣ Μ | ΛΕΙΟΥΡΓΙΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΗ | ΧΡΟΜΑ -> 1F0B03 | ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΧΑΡΤΗ | KML_EXTENDED_DATA

Base Layer
 ΧΟΡΕ ΑΡΧΙΚΟ ΧΑΡΤΗ
 Overlays
 ΣΧΕΔΙΑΣΗ
 ΚΕΙΜΕΝΟ
 1945_220_437.jpg
 1997_220_437.jpg
 2006_220_437.jpg

200 m
1000 ft

316210.1702, 755806.1102

ΕΠΙΒΕΒΑΩΣΙΑ ΑΡΧΕΙΩΝ KML & GPX

ΣΥΓΧΟΝΕΥΣΗ KML | ΣΥΓΧΟΝΕΥΣΗ GPX | ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ KML | ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΧΗΜΑΤΩΝ KML | ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ KML (ΟΤΑΝ ΕΒΑΓΩΓΜΕ ΚΕΝΤΡΟΕΙΔΗ)

ΑΛΛΑΞΕ ΧΡΩΜΑ ΣΕ KML | ΔΑΘΕΣΜΑΧΡΩΜΑΤΑ | ΧΡΩΜΑ ΤΟΥ ΕΒΑΓΩΜΕΝΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ KML | ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΑΡΧΕΙΟ KML ΜΕ EXTENDED DATA

ΤΥΠΟΙ ΑΡΧΕΙΩΝ ΠΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΝΤΑΙ & ΕΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ

ΤΥΠΟΣ ΕΒΑΓΩΜΕΝΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ: Well-Known Text (WKT) |

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΣ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ: GRS87 |

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΣ ΑΡΧΕΙΟΥ: WGS84 |

(ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ)

ΜΕΤΑΤΡΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ:

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΠΟΛΥ ΩΝΟΥ | ΕΝΟΣΗ ΔΥΟ ΠΟΛΥ ΩΝΩΝ | ΕΝΟΣΗ ΔΥΟ ΓΡΑΜΜΩΝ | ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΟΣ ΠΡΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ (EXCEL) |

ΣΥΝΘΕΤΑ ΣΕ ΑΓΩΣ ΣΧΗΜΑΤΑ -> | ΑΓΩΣ ΣΕ ΣΥΝΘΕΤΑ ΣΧΗΜΑΤΑ ->

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ:

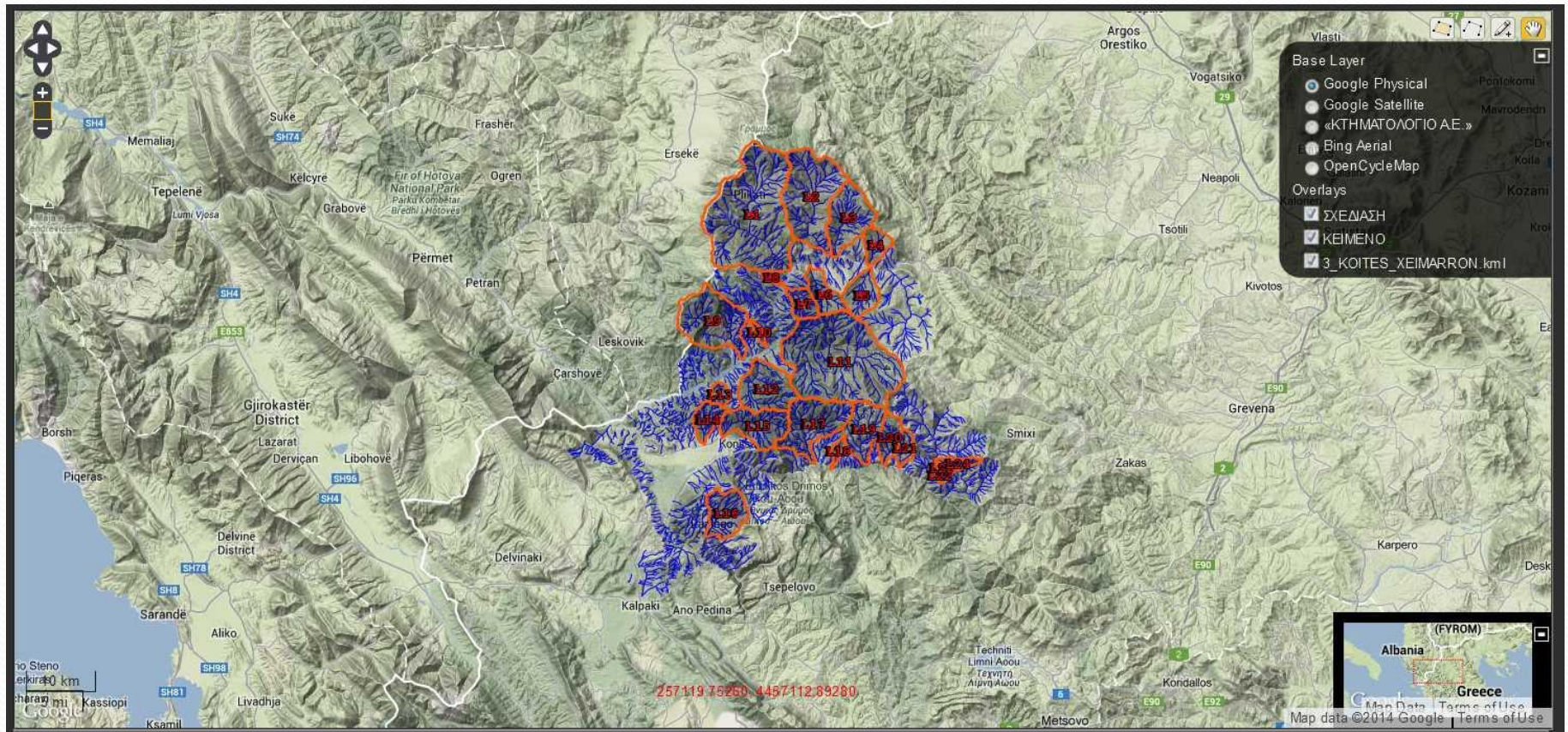
ΕΒΑΓΩΓΗ ΣΧΗΜΑΤΩΝ (WKT) ΑΠΟ ΑΡΧΕΙΟ TEXT | Browse... | No file selected. | ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΤΕ ΤΟ |

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΤΕ ΩΣ ΑΡΧΕΙΟ -.txt-.scr-.kml-.gpx-. (ΔΩΣΕ ΟΝΟΜΑ) | ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΤΕ ΤΟ |

ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ | ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΚΩΝ | ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΩΝ ΣΧΗΜΑΤΩΝ (.WKT) | ΣΗΜΑΝΣΗ ΠΟΛΥ ΩΝΟΥ - ΓΡΑΜΜΗ | ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΑΥΤΟΜΑΤΟ -> |

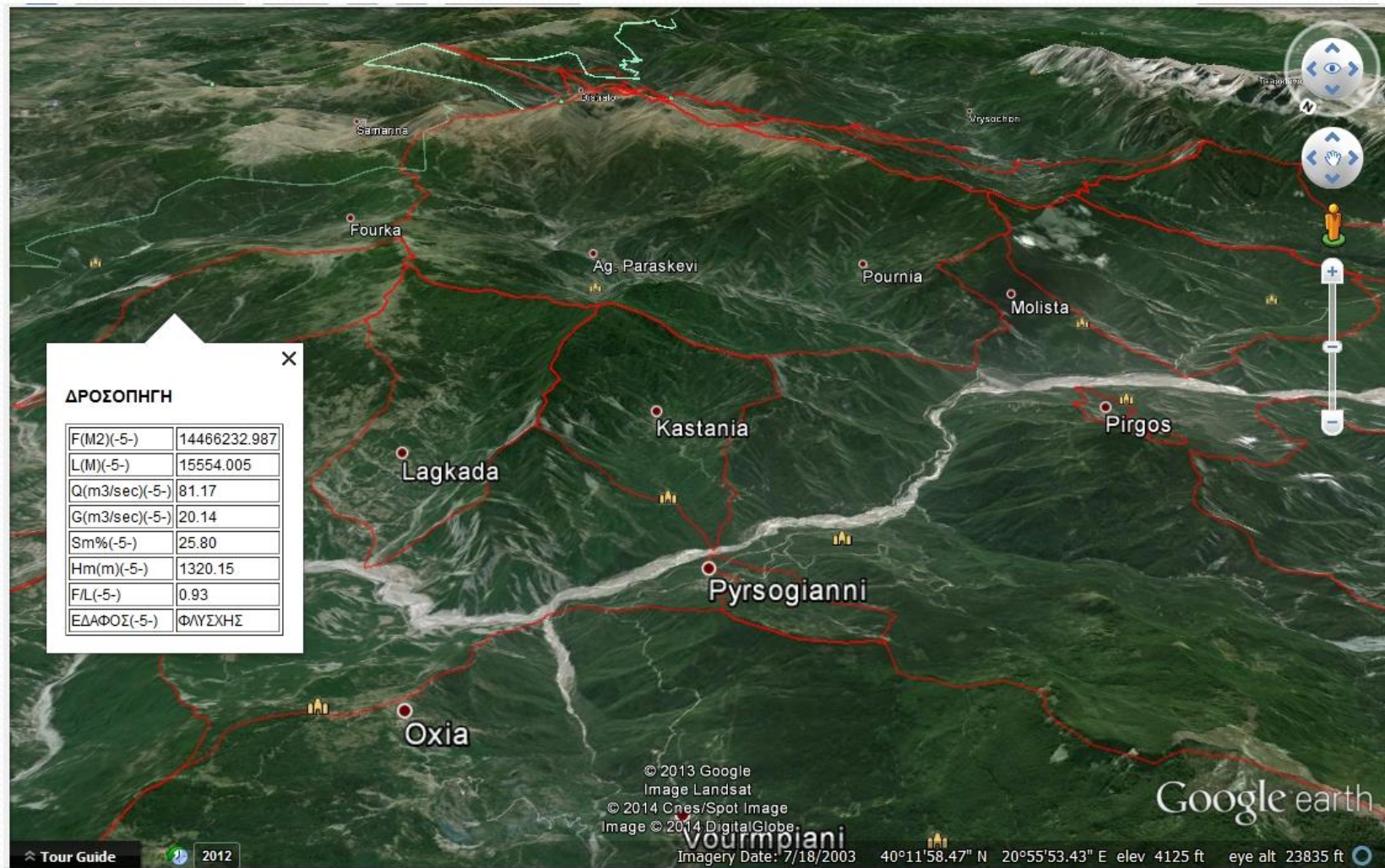
ΤΟ ΑΡΧΕΙΟ "TEXT" ΑΠΟΘΗΚΕΥΕΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΣΩΣΤΗ ΚΑΤΑΓΗΓΗ (Π.Χ. ".txt" ή ".scr") ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ UTF8

Torrential - MIK



Σχήμα 9: Υδρογραφικό δίκτυο, υδροκρίτες λεκανών, της περιοχής μελέτης, στον τοπογραφικό χάρτη της GOOGLE

➤ Torrential - MIK



Σχήμα 10: Τρισδιάστατη απεικόνιση στο GOOGLE EARTH, αρχείου kml που δημιουργήθηκε από το πρόγραμμα Torrential-MIK

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Υδραυλικοί Υπολογισμοί

➤ Υπολογισμός παροχής λεκάνης απορροής

- Ως **παροχή** ορίζεται η ποσότητα του νερού που διέρχεται στη μονάδα του χρόνου από συγκεκριμένη διατομή της κοίτης ενός ρεύματος.
- **Μέγιστη παροχή** είναι η παροχή με την μέγιστη τιμή που μπορεί να εμφανισθεί σε συγκεκριμένη διατομή χειμαρρικού ρεύματος.
- Ο προσδιορισμός του μεγέθους της μέγιστης υδατοπαροχής (Q_{\max} , ή $\max Q_{100}$), καθώς και της παροχής ορισμένης περιόδου επανάληψης (Q_N) στις ορεινές λεκάνες των μικρών χειμαρρικών ρευμάτων αποτελεί πάντοτε ένα δυσεπίλυτο πρόβλημα, λόγω της σχεδόν παντελούς έλλειψης σχετικών μετρήσεων ακόμη και σε χώρες με υψηλό τεχνολογικό επίπεδο.
- Στην χώρα μας ο αριθμός τέτοιων σταθμών είναι ακόμη πολύ μικρός, αλλά και η αξιοπιστία των μετρήσεων καθώς και η αξιοποίηση τους είναι αμφιλεγόμενη.

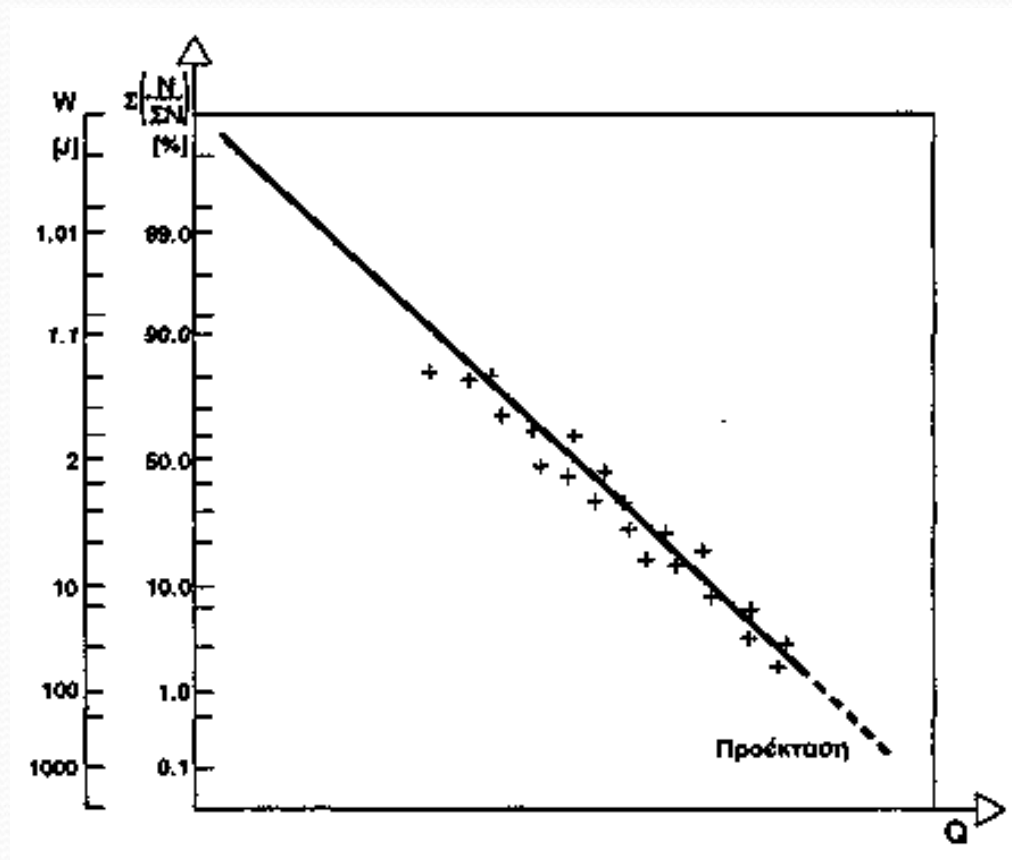
➤ Torrential - ΜΙΚ

- Για τον προσδιορισμό της μέγιστης παροχής ή άλλης παροχής συγκεκριμένης περιόδου επανάληψης με βάση υδρολογικές μετρήσεις, απαιτούνται παρατηρήσεις τουλάχιστον 50 ετών. Όπου υπάρχουν επαρκείς μετρήσεις παροχών (ή υψών βροχής) προηγείται η ανάλυση της συχνότητας των παροχών (ή των υψών βροχής), η οποία γίνεται ως εξής:
- Οι μέγιστες παροχές (ή τα ύψη βροχής) κάθε έτους ταξινομούνται κατά το μέγεθος (m^3/s).
- Στη συνέχεια τοποθετούνται τα μεγέθη αυτά στη τετμημένη του σχήματος 11, ενώ στη τεταγμένη του σημειώνεται η συχνότητα επανάληψης τους (w) δηλ. η πιθανότητα να επιτευχθεί ή να υπερβληθεί η δεδομένη παροχή εντός του έτους.
- Η παροχή που υπερβάλλεται κάθε χρόνο κατά την διάρκεια των μετρήσεων έχει συχνότητα επανάληψης 1:0.
- Η παροχή που εμφανίστηκε μόνο μια φορά έχει (συχνότητα) επανάληψης $w=1/N_j$ (όπου N_j = τα έτη μέτρησης).

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

- Ανάλογα υπολογίζονται και οι συχνότητες επανάληψης των ενδιάμεσων παροχών.
- Εφόσον για την σχηματική παράσταση χρησιμοποιείται χάρτης πιθανοτήτων, η σχέση εκφράζεται με ευθεία.
- Με τον τρόπο αυτό αντιστοιχεί κάθε ορισμένο γεγονός παροχής σε δεδομένη περίοδο επανάληψης π.χ. 10 ετών, 50 ετών, 100 ετών κλπ., πράγμα που σημαίνει, ότι η συχνότητα επανάληψης των παροχών αυτών είναι 10%, 2% και 1% αντίστοιχα.
- Κατά κανόνα οι μετρήσεις παροχών που διαθέτουμε, δεν υπερβαίνουν τα 30-50 έτη, ενώ η μέγιστη υδατοπαροχή για τη διαστασιολόγηση των έργων διευθέτησης γίνεται δεκτό, ότι αντιστοιχεί σε περίοδο επανάληψης 100 ή και πλέον ετών.
- Στην περίπτωση αυτή γίνεται προέκταση των διαπιστούμενων σχέσεων έως την επιθυμητή περίοδο επανάληψης.

➤ Torrential - MIK



Σχήμα 11: Ανάλυση συχνότητας παροχών

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Όπου υπάρχουν οι απαραίτητες προϋποθέσεις, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές από την υδρολογία μέθοδοι προσδιορισμού ή εκτίμησης της παροχής, π.χ. η **εκτίμηση της μέγιστης πλημμυρικής παροχής** μπορεί να γίνει με την βοήθεια της *κατανομής Gumbel*, η οποία παρέχει σε ειδικό ημιλογαριθμικό χάρτη τη σχέση μεταξύ της υδατοπαροχής (ή του ύψους βροχής) και του χρόνου επαναφοράς με βάση τα δεδομένα υπάρχοντος (ή παρακείμενου) στην ορεινή λεκάνη μετεωρολογικού σταθμού.
- Κατά κανόνα όμως δεν υπάρχουν τα κατάλληλα δεδομένα στις ορεινές λεκάνες απορροής για την εφαρμογή των μεθόδων προσδιορισμού που αναφέρθηκαν, οπότε η εκτίμηση της μέγιστης παροχής ορισμένης περιόδου επανάληψης γίνεται πολύ δυσχερής, αν όχι αδύνατη.
- Για να αντιμετωπισθεί η δυσχέρεια αυτή αναπτύχθηκαν διάφοροι τύποι έμμεσου προσδιορισμού (εμπειρικοί, αναλυτικοί), με τους οποίους γίνεται προσπάθεια να εκτιμηθεί η μέγιστη υδατοπαροχή έχοντας ως βάση δεδομένα, τα οποία προέρχονται από τις ορεινές λεκάνες και είναι άμεσα μετρήσιμα, όπως η έκταση της λεκάνης, το ετήσιο ύψος βροχής κλπ.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Οι υδρολόγοι **δεν** εκτιμούν ιδιαίτερα αυτούς τους **εμπειρικούς τύπους**, επειδή δεν υπάρχει εγγύηση για την ακρίβεια των αποτελεσμάτων τους, πράγμα αληθές.
- Είναι επίσης αληθές, ότι στους περισσότερους από αυτούς δεν δίνεται η περίοδος επανάληψης της υπολογιζόμενης υδατοπαροχής, ούτε διευκρινίζεται, κατά πόσο στα αποτελέσματα τους περιέχεται και η στερεοπαροχή.
- Στην υδρονομική πράξη πάντως γίνεται δεκτό, ότι με την εφαρμογή τους προσδιορίζεται η απόλυτα μέγιστη υδατοπαροχή, η οποία για τα χειμαρρικά ρεύματα αντιστοιχεί σε περίοδο επανάληψης 100 ετών και μάλιστα χωρίς στερεομεταφορά.
- Γενικά, θεωρείται, ότι οι αναλυτικοί (προσδιοριστικοί) τύποι είναι καλύτερα θεμελιωμένοι και πιο ακριβείς από τους εμπειρικούς (στοχαστικούς).

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Η αξιοπιστία τους αυξάνεται, όταν κατά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, παίρνονται υπόψη και δεδομένα παροχών από παρακείμενα ή από ανάλογα ρεύματα, για τα οποία υπάρχουν μετρήσεις ή και αξιόπιστες εκτιμήσεις.
- Εάν δεν υπάρχουν τέτοια δεδομένα, τα αποτελέσματα τους μπορούν να ελεγχθούν με πιθανόν σημαντικό σφάλμα, ως εξής:
- σε ρεύματα με στερεοπαροχή μικρότερη του 20% της υδατοπαροχής η μέγιστη υδατοπαροχή με περίοδο επανάληψης 50 - 100 έτη αντιστοιχεί περίπου σε:

$$Q = (4 \text{ έως } 12) \cdot F^{2/3}$$

Όπου:

F είναι η επιφάνεια της λεκάνης (km²)

- σε ρεύματα με στερεοπαροχή μεγαλύτερη του 20% της υδατοπαροχής, η μέγιστη παροχή του ρεύματος είναι τόσο πιο μεγάλη από τα παραπάνω όρια, όσο εντονότερη είναι η στερεομεταφορά.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Η μέγιστη παροχή των λεκανών απορροής υπολογίζεται λοιπόν με την χρήση των εμπειρικών τύπων:
- Κανόνας του Deuerling

$$\lambda = (F - F_1) / (F_2 - F_1)$$

$$q = [\lambda \cdot (q_2 - q_1)] + q_1$$

$$Q_{\max} = q \cdot F$$

Πίνακας 4: Ειδική παροχή λεκανών απορροής ανάλογα με την έκτασή τους

F(Km²)	1	2	3	5	10	20	30	50	100	200
q (m³/sec)	10	9	8	6	4	2,5	2	1,5	1,3	1,2

➤ Torrential - MIK

- Τύπος Klement

$$Q_{\max} = 5,5 \cdot F^{5/6}$$

- Τύπος Wundt

$$Q_{\max} = 13,8 \cdot F^{0,6}$$

- Τύπος Vallentini (Vallentini, 1930)

$$q = 30 / F^{0,5} \quad Q_{\max} = q \cdot F$$

➤ Torrential - MIK

- Τύπος Hoffbauer

$$q = a \cdot 60 / (100 \cdot F)^{0,16} \quad (F > 10\text{Km}^2) \quad Q_{\max} = q \cdot F$$

$a = 0,3 / 0,50$ (ημιορεινή περιοχή)

$a = 0,50 / 0,70$ (ορεινή περιοχή)

- Τύπος Friedrich

$$Q_{\max} = 24,12 \cdot F^{0,516}$$

- Τύπος Melli

$$q = a \cdot 40 / (100 \cdot F)^{0,6} \quad a = 0,4 \quad (F < 150\text{Km}^2) \quad Q_{\max} = q \cdot F$$

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Τύπος Muller

$$q = y_m \cdot 40/F^{1/3} \quad Q_{\max} = q \cdot F$$
$$y_m = \frac{(F_1 \cdot y_1) + (F_2 \cdot y_2)}{F}$$

F_1 : Δασοσκεπής έκταση

F_2 : Γυμνή έκταση (αγροί – λιβάδια), (ο y_1 αναφέρεται στην F_1 , ο y_2 αναφέρεται στην F_2 και επιλέγονται από τον πίνακα).

y_1, y_2 : Συντελεστές απορροής

Πίνακας 5: Τιμές συντελεστών y_1, y_2 του τύπου Muller, υπολογισμού της παροχής λεκανών απορροής

Περιοχή	Καλλιέργεια	Μικρή κλίση	Μέση κλίση	Μεγάλη κλίση
Περιοχές άνω των δασοορίων	Αγροί - λιβάδια	0,4	0,6	0,8
Μέσες περιοχές	Πυκνό δάσος	0,2	0,4	0,6
Χαμηλές περιοχές	Λιβάδια – γεωργικές καλλιέργειες	0,1	0,2	0,4

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Τύπος Iskowski
(Ισχύει για μέσο ετήσιο ύψος βροχής > 1000 mm)

$$q = ah \cdot m \cdot H \quad Q_{\max} = q \cdot F$$

H: το μέσο ετήσιο ύψος βροχής μόνο σε m

- Καθορισμός συντελεστή ah

Πίνακας 6: Καθορισμός τιμής του συντελεστή ah του Iszkowski

Κατηγορίες εδάφους	I	II	III	IV
Χαμηλές πεδινές εκτάσεις	0,03	0,06		
Λοφώδεις – ημιορεινές περιοχές	0,04	0,05	0,13	
Ορεινές περιοχές	0,04 – 0,05	0,082 – 0,140	0,155 – 0,290	0,40 – 0,55
Πολύ ορεινές περιοχές	0,06 – 0,08	0,16 – 0,21	0,36 – 0,60	0,60 – 0,80

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Οι κατηγορίες εδαφών είναι:

I: ισχυρά διαπερατά εδάφη με κανονική βλάστηση ή ανάμικτα εδάφη

II: εδάφη μέσης διαπερατότητας με κανονική βλάστηση

III: λίγο διαπερατά εδάφη με κανονική βλάστηση σε απότομες θέσεις

IV: αδιαπέρατα εδάφη με σποραδική βλάστηση και δυσμενείς γενικά μορφολογικές συνθήκες

- Ο καθορισμός του συντελεστή m γίνεται με την βοήθεια του πίνακα 7:

Πίνακας 7: Καθορισμός τιμής του συντελεστή m στον τύπο Iszkowski

F(Km²)	1	10 - 20	50	100	500
q (m³/sec)	10	9 - 9,5	7,95	7,4	5,9

➤ Torrential - MIK

- Τύπος Forti

$$Q = 2,35 \cdot F \cdot [500/(F+125) + 0,5]$$

F: Η έκταση της λεκάνης απορροής σε Km²

- Τύπος FANNING

$$Q = 10,26 \cdot F^{0,625}$$

F: Η έκταση της λεκάνης απορροής σε Km²

- Τύπος FULLER

$$Q=1,8 \cdot F^{0,8} \cdot [(1 + 0,8) \cdot \log T] \cdot 1 + \frac{2,66}{F^{0,3}}$$

F: Η έκταση της λεκάνης απορροής σε Km²

T: Η περίοδος επαναφοράς της καταιγίδας σχεδιασμού σε έτη

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Υπολογισμός στερεοπαροχής λεκάνης απορροής

- Η στερεοπαροχή υπολογίστηκε με τον τύπο των Stiny – Herheulidge:

$$G = (P_n \cdot m \cdot Q) / (Y_n \cdot (100 - P_n))$$

Πίνακας 8: Καθορισμός τιμής του συντελεστή P_n στον τύπο Stiny-Herheulidge

Κλίση λεκάνης απορροής	16 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65
P_n	25	30	35	40	45

Πίνακας 9: Καθορισμός τιμής του συντελεστή m στον τύπο Stiny – Herheulidge

Έντονη χειμαρρικήτητα	$m= 1,10 - 1,50$
Μέση χειμαρρικήτητα	$m= 0,9 - 1,10$
Μικρή χειμαρρικήτητα	$m= 0,7 - 0,9$
Ασήμαντη χειμαρρικήτητα	$m= 0,5 - 0,7$

- Ο συντελεστής Y_n κυμαίνεται από 1,5 (άμμος) έως 2,6 (κροκάλες γρανιτών)

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Υπολογισμός κλίσης αντιστάθμισης και ισορροπίας

- Τύπος Κωτούλα

$$J_a = \frac{1,18 \cdot d_m^{1,16} \cdot e^{0,385g_s}}{Q_{max}/b^{0,77}}$$

Q_{max} : Μέγιστη υδατοπαροχή

d_m : Καθοριστική διάμετρος

b : Πλάτος διατομής

g_s : Ειδική στερεομεταφορά G/b

- Τύπος Vallentini

$$J_a = 0,093 \cdot B/R$$

B : Μέση διάμετρος των μεγαλύτερων υλικών του κινητού πυθμένα

R : Υδραυλική ακτίνα F/U

F : Εμβαδόν διατομής

U : Διαβρεχόμενη περίμετρος

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Υπολογισμός στάθμης νερού στα κατάντη του φράγματος

- Το κρίσιμο βάθος στην περίπτωση που έχουμε ορθογωνική τομή δίνεται από τον τύπο:

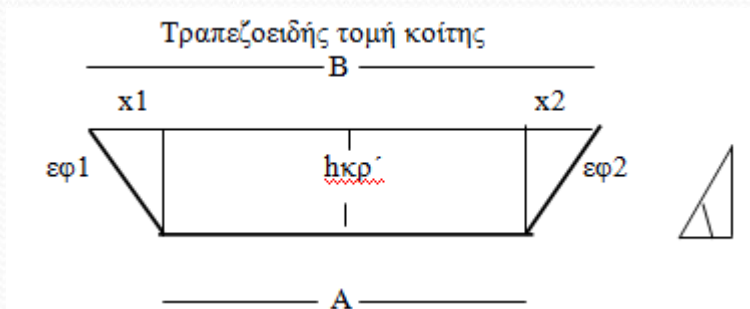
$$H = 3/2 \cdot h_{\text{κρ}} = 3/2 \cdot (q^2/g)^{1/3}$$

$$q = Q_{\text{max}}/A$$

- Στην περίπτωση που έχουμε τραπεζοειδή τομή υπολογίζουμε το $h_{\text{κρ}}$ για ορθογωνική τομή.
- Στην συνέχεια στην τραπεζοειδή τομή το $h_{\text{κρ}}'$ έχει τέτοια τιμή ώστε το εμβαδόν της τραπεζοειδούς τομής να είναι ίσο με αυτό της ορθογωνικής που έχει βάση A και ύψος $h_{\text{κρ}}$.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Με $\varepsilon\phi 1$, $\varepsilon\phi 2$, A και Q_{\max} γνωστά:
- $\varepsilon\phi 1 = h_{\kappa\rho}' / x_1 \Rightarrow x_1 = h_{\kappa\rho}' / \varepsilon\phi 1$ ομοίως $x_2 = h_{\kappa\rho}' / \varepsilon\phi 2$ και $B = A + x_1 + x_2$
- Εμβαδόν ορθογωνικής τομής $E_1 = h_{\kappa\rho} \cdot A$
- Εμβαδόν τραπεζοειδούς τομής $E_2 = [(A+B)/2] \cdot h_{\kappa\rho}'$
- Δίνουμε τιμές στο $h_{\kappa\rho}'$, μέχρι που $E_2 = E_1$.



Σχήμα 12: Τραπεζοειδής διατομή κόιτης

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Υπολογισμός διάρρου του φράγματος

- Ο υπολογισμός του διάρρου φράγματος γίνεται βάσει του γνωστού τύπου:

$$Q_{\max} = A \cdot H^{3/2} \cdot (3B_{\kappa} + 2B_{\alpha} / 5)$$

A: 1,47 (βυθισμένος εκχειλιστής)

1,90 (ελεύθερος εκχειλιστής)

- Έχοντας γνωστά τα κάτωθι: $\epsilon\phi\alpha$, $\epsilon\phi\beta$, B_{κ} , A και Q_{\max} :

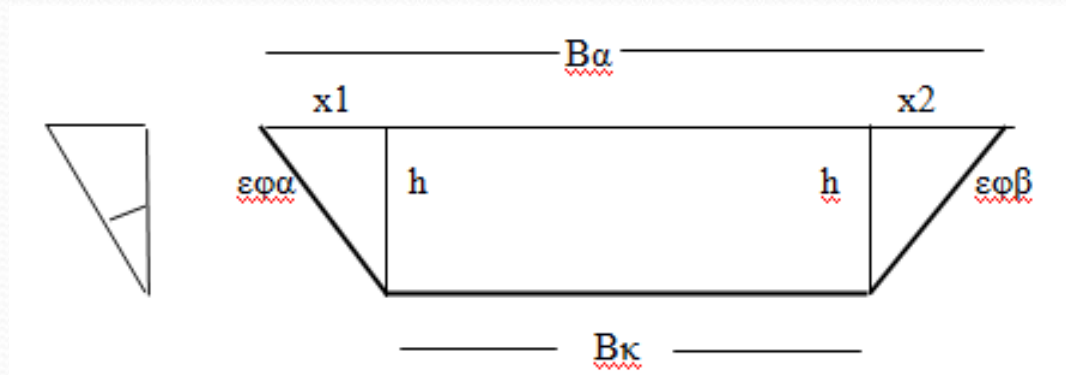
$$\epsilon\phi\alpha = x_1/h \Rightarrow x_1 = \epsilon\phi\alpha \cdot h \quad , \quad \epsilon\phi\beta = x_2/h \Rightarrow x_2 = \epsilon\phi\beta \cdot h$$

$$B_{\alpha} = B_{\kappa} + x_1 + x_2 \Rightarrow B_{\alpha} = B_{\kappa} + (\epsilon\phi\alpha \cdot h) + (\epsilon\phi\beta \cdot h)$$

$$Q_{\max}' = A \cdot h^{3/2} \cdot \{ 3B_{\kappa} + 2 \cdot [B_{\kappa} + (\epsilon\phi\alpha \cdot h) + (\epsilon\phi\beta \cdot h)] \} / 5$$

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Δίνουμε τιμές στο h μέχρι που το Q_{\max}' που υπολογίζεται, γίνεται ίσο με το Q_{\max} .



Σχήμα 13: Υπολογισμός διάρρου φράγματος

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Υπολογισμός της υποσκαφής στο θεμέλιο του φράγματος

- Για την αποτροπή της υποσκαφής, γίνεται στα κατάντη του φράγματος διάστρωση λίθων, η διάμετρος των οποίων υπολογίζεται από τον τύπο των Meyer – Petter :

$$De > (Q_{\max} / A)^{2/3} \cdot (J/a)$$

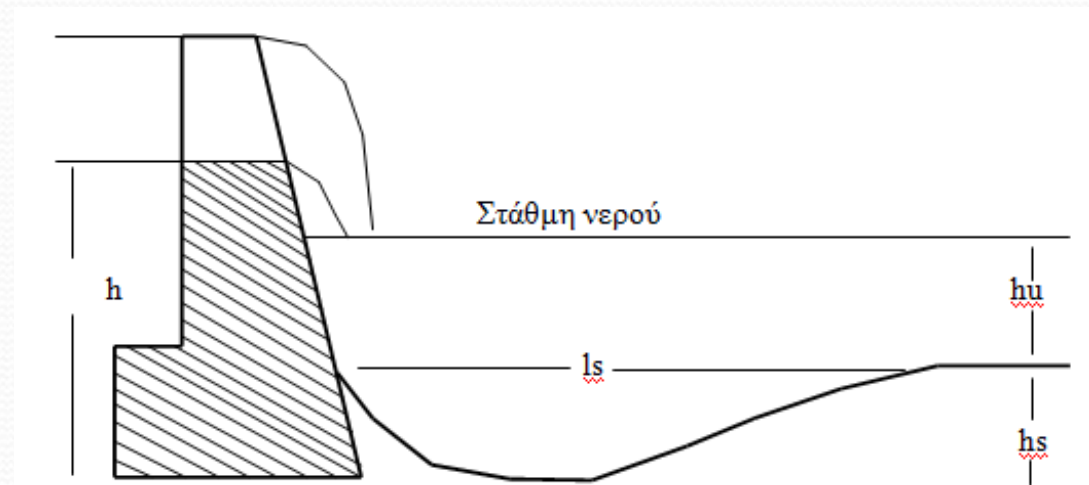
J: η κλίση αντιστάθμισης

Q_{\max} : Μέγιστη παροχή

A: το πλάτος της διατομής της κοίτης

$a = 0,17$

Σχήμα 14: Υποσκαφή θεμελίων



➤ Torrential - MIK

- Το μήκος και το βάθος της μέγιστης υποσκαφής δίνονται από τους παρακάτω τύπους:

Μήκος μέγιστης υποσκαφής	Βάθος μέγιστης υποσκαφής
$l_s = (W_e \cdot h^{0,45} \cdot q^{0,90}) / d_{90}^{0,80}$	$S_o = h_u + h_s = (W_s \cdot h^{0,35} \cdot q^{0,7}) / d_{90}^{0,4}$
l_s : Μήκος μέγιστης υποσκαφής	S_o : Βάθος μέγιστης υποσκαφής
W_e : 0,75 (Ελεύθεροι εκχειλιστές) 1,45 (Βυθισμένοι εκχειλιστές)	W_s : 0,78 (Ελεύθεροι εκχειλιστές) 0,70 (Βυθισμένοι εκχειλιστές)
h : Το ύψος του φράγματος (m)	$h_u = (3/2) (q^2/g)^{1/3}$, βάθος νερού στα κατάντη του φράγματος (m)
	h : Το ύψος του φράγματος (m)

➤ **Torrential - MIK**

➤ **Στατικός υπολογισμός φράγματος βαρύτητας**

- Ο υπολογισμός των διαστάσεων περιλαμβάνει τους στατικούς υπολογισμούς και ειδικότερα την ανάλυση των δυνάμεων, την εισαγωγή των δεδομένων και τα αποτελέσματα.

➤ **Ανάλυση δυνάμεων – λειτουργίες προγράμματος**

- Το πρόγραμμα κάνει τους εξής υπολογισμούς :

α) στατικό υπολογισμό του φράγματος ως προς τη βάση και κατά αρμό,

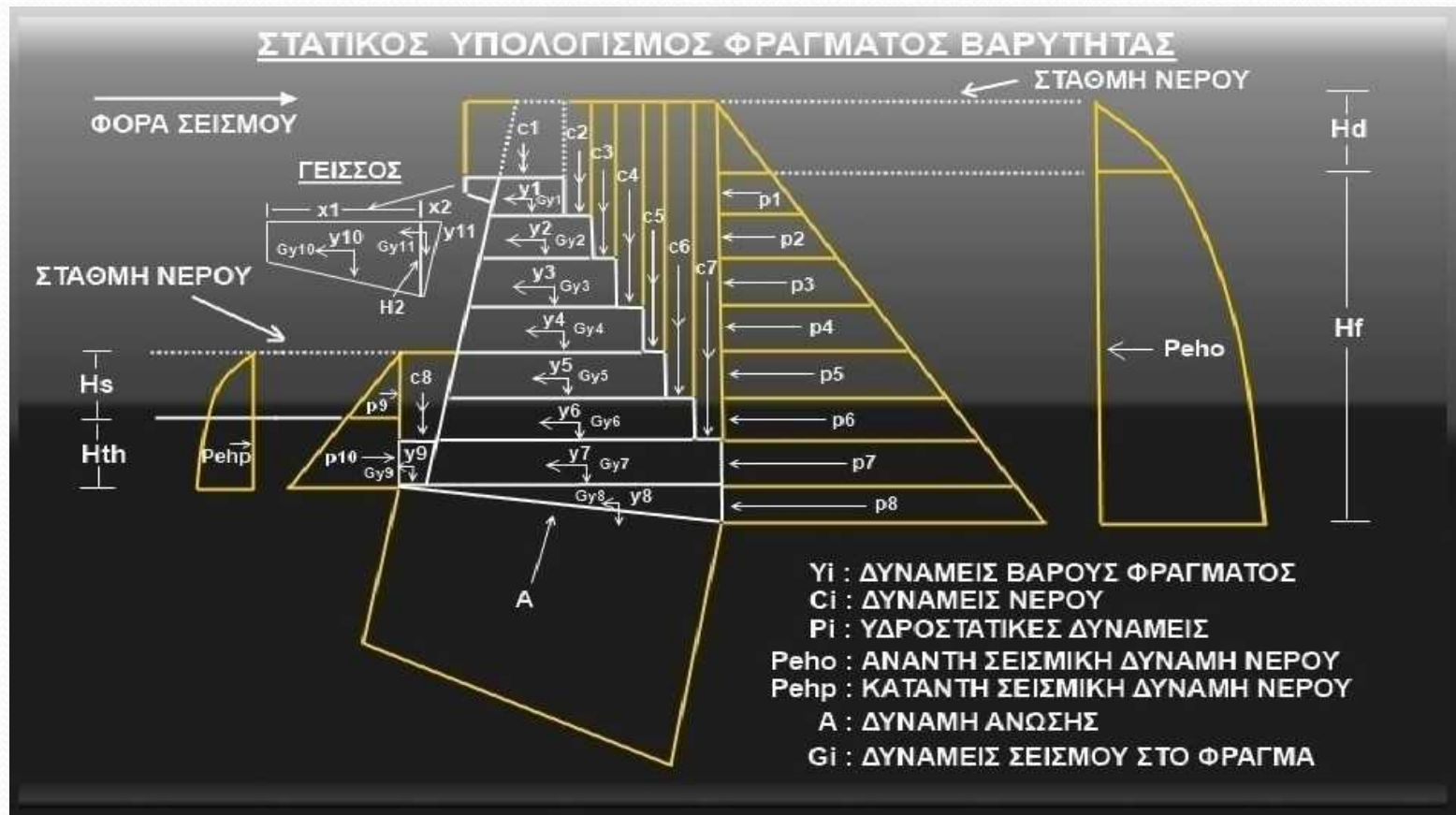
β) στατικό έλεγχο του περυγίου,

γ) σχεδιάζει την τομή και την εξάγει στο AutoCad,

δ) εμφανίζει τα αποτελέσματα στην επιφάνεια εργασίας και τα εξάγει στην μελέτη και τέλος

ε) υπολογίζει τον αναγκαίο οπλισμό.

➤ Torrential - ΜΙΚ



Σχήμα 15: Ανάλυση δυνάμεων κατά τον στατικό υπολογισμό φράγματος

➤ Torrential - MIK

- Στατικός υπολογισμός τοίχου αντιστήριξης
 - Ο υπολογισμός των διαστάσεων περιλαμβάνει τους στατικούς υπολογισμούς και ειδικότερα την ανάλυση των δυνάμεων, την εισαγωγή των δεδομένων και τα αποτελέσματα..
- Ανάλυση δυνάμεων – Εισαγωγή δεδομένων – Λειτουργίες προγράμματος
 - Το πρόγραμμα κάνει τους εξής υπολογισμούς :
 - Στατικό υπολογισμό του τοίχου ως προς τη βάση και κατά αρμό
 -
 - Σχεδιάζει την τομή του τοίχου και την εξάγει στο AutoCAD
 - Εμφανίζει τα αποτελέσματα στην επιφάνεια εργασίας και τα εξάγει στην μελέτη
 - Υπολογίζει τον αναγκαίο οπλισμό

➤ Torrential - ΜΙΚ

ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΤΑ COULOMB - RANKINE

1) G: ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΟΙΧΟΥ
 2) E: ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΩΘΗΣΗ ΓΑΙΩΝ
 3) E_p: ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΩΘΗΣΗ ΓΑΙΩΝ
 4) D: ΣΤΕΨΗ ΤΟΙΧΟΥ
 5) H1-H2-H3: ΥΨΗ ΑΡΜΩΝ
 6) Σκ : ΣΚΑΛΟΠΑΤΙ ΤΟΙΧΟΥ
 7) β : ΓΩΝΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ
 8) d: ΓΩΝΙΑ ΤΡΙΒΗΣ ΤΟΙΧΟΥ - ΓΑΙΩΝ ΣΥΝΗΘΩΣ 2f/3
 9) f: ΓΩΝΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΓΑΙΩΝ
 10) γt : ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΤΟΙΧΟΥ
 11) γε : ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΓΑΙΩΝ
 12) C : ΣΥΝΟΧΗ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
 13) P1,P2: ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ ΦΟΡΤΙΟ (P1=1,P2=0)
 14) K_a,K_b : ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΩΘΗΣΗΣ ΓΑΙΩΝ
 15) R1: ΒΑΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΟΤΑΝ Σκ=0

ΤΥΠΟΙ ΩΘΗΣΗΣ ΓΑΙΩΝ

$$E = [(P + 0,5 \cdot \gamma_e \cdot H) \cdot H \cdot K_a] - 2 \cdot c \cdot H \cdot K_a^{1/2}, \quad E_k = E \cdot \eta \mu d, \quad E_o = E \cdot \sigma \nu d$$

$$E_p = [(P + 0,5 \cdot \gamma_e \cdot H) \cdot H \cdot K_b] + 2 \cdot c \cdot H \cdot K_b^{1/2}, \quad E_{p'o} = E_p \cdot \eta \mu d, \quad E_{p'k} = E_p \cdot \sigma \nu d$$

$$K_a = \frac{\sigma \nu d^2}{\sigma \nu d \cdot [1 + \frac{\eta \mu(f+d) \cdot \eta \mu(f-\beta)}{\sigma \nu d \cdot \sigma \nu \beta}]^2}, \quad K_b = \frac{\sigma \nu d^2}{\sigma \nu d \cdot [1 - \frac{\eta \mu(f-d) \cdot \eta \mu(f+\beta)}{\sigma \nu d \cdot \sigma \nu \beta}]^2}$$

ΜΟΧΛΟΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΤΡΑΠΕΖΙΟΥ

$$x_o = h/3 + \frac{b_1 + 2b_2}{b_1 + b_2}$$

$$x_1 = b_1/2 - x_o + \frac{b_1 \cdot b_2}{2h}$$

ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΣΤΑΤΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΜΗΝ ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΩΘΗΣΗ ΤΩΝ ΓΑΙΩΝ ΠΡΟΣΔΙΔΟΝΤΑΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ

Σχήμα 17: Ανάλυση δυνάμεων κατά τον στατικό υπολογισμό τοίχου αντιστήριξης

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Στατικός υπολογισμός Συρματόπλεχτων Κιβωτίων (Σαρζανέτ)

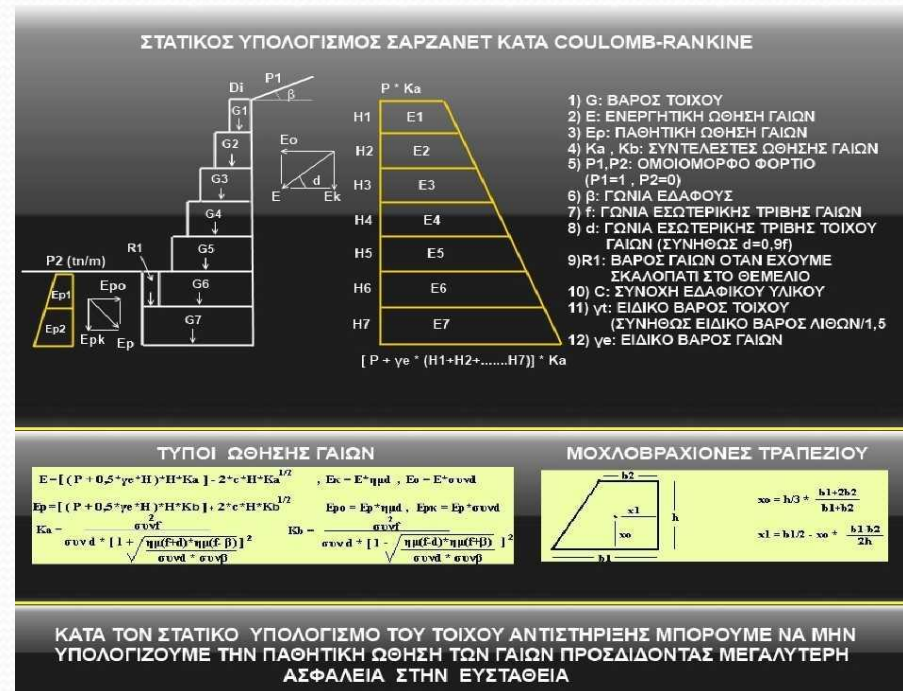
• Το πρόγραμμα κάνει τους εξής υπολογισμούς :

α) στατικό υπολογισμό του τοίχου ως προς τη βάση και κατά αρμό

β) σχεδιάζει την τομή του τοίχου και την εξάγει στο AutoCAD

γ) εμφανίζει τα αποτελέσματα στην επιφάνεια εργασίας και τα εξάγει στην μελέτη

Σχήμα 18: Ανάλυση δυνάμεων κατά τον στατικό υπολογισμό σαρζανέτ



Torrential - MIK

Εισαγωγή δεδομένων

Η εισαγωγή των δεδομένων γίνεται από συγκεκριμένη αναλυτική κάρτα του προγράμματος, παρόμοια με αυτήν του στατικού υπολογισμού συρματόπλεκτων τοιχείων (Σχήματα 19 – 20).

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΑΡΖΑΝΕΤ			
.1) ΠΛΑΤΟΣ ΣΤΕΦΗΣ ΣΑΡΖΑΝΕΤ		ΥΨΟΣ 1ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ	
.2) ΠΛΑΤΟΣ 2ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ		ΥΨΟΣ 2ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ	
.3) ΠΛΑΤΟΣ 3ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ		ΥΨΟΣ 3ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ	
.4) ΠΛΑΤΟΣ 4ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ		ΥΨΟΣ 4ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ	
.5) ΠΛΑΤΟΣ 5ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ		ΥΨΟΣ 5ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ	
.6) ΠΛΑΤΟΣ 6ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ		ΥΨΟΣ 6ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ	
.7) ΠΛΑΤΟΣ 7ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ		ΥΨΟΣ 7ου ΚΙΒΩΤΙΟΥ	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ		ΤΕΛΙΚΟ ΠΛΑΧΟΣ ΒΑΣΗΣ	

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ	ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΙΧΟΥ
-------------	---------------

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΥΣ - ΥΛΙΚΟΥ ΣΑΡΖΑΝΕΤ		
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΙΧΟΥ		
ΕΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΓΑΙΩΝ	ΕΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΤΟΙΧΟΥ	ΓΩΝΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (-φ-)
ΟΜΟΙΟΜ. ΦΟΡΤΙΟ (-P1-)	ΟΜΟΙΟΜ. ΦΟΡΤΙΟ (-P2-)	ΓΩΝΙΑ ΤΡ. ΤΟΙΧΟΥ-ΓΑΙΩΝ (-φ-)
ΓΩΝΙΑ ΕΣ. ΤΡΙΒΗΣ ΓΑΙΩΝ (-α-)	ΣΥΝΟΧΗ ΕΔΑΦΟΥΣ (-c-)	
ΟΡΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ		
Εφα(ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ή ΥΛΙΚΟΥ):		Ζμεγ(ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ή ΥΛΙΚΟΥ):

Σχήμα 19: Δεδομένα στατικού υπολογισμού σαρζανέτ

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ		εμφ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ	
ΘΕΣΗ ΤΗΣ R	B/3	B/3	B/3
Smin	Smax	(ΟΤΑΝ xR-B/6) Smax	
ΣΥΝΤ ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ	ΣΥΝΤ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ	ΣΥΝΤ ΒΥΘΙΣΗΣ	
ΣΥΝΤ. ΘΛΙΨΗΣ			

ΔΥΝΑΜΕΙΣ			
G1	G2	G3	G4
G5	G6	G7	R1
Eo1	Eo2	Eo3	Eo4
Eo5	Eo6	Eo7	Eo8
Eo9			
EK1	EK2	EK3	EK4
EK5	EK6	EK7	EK8
EK9			

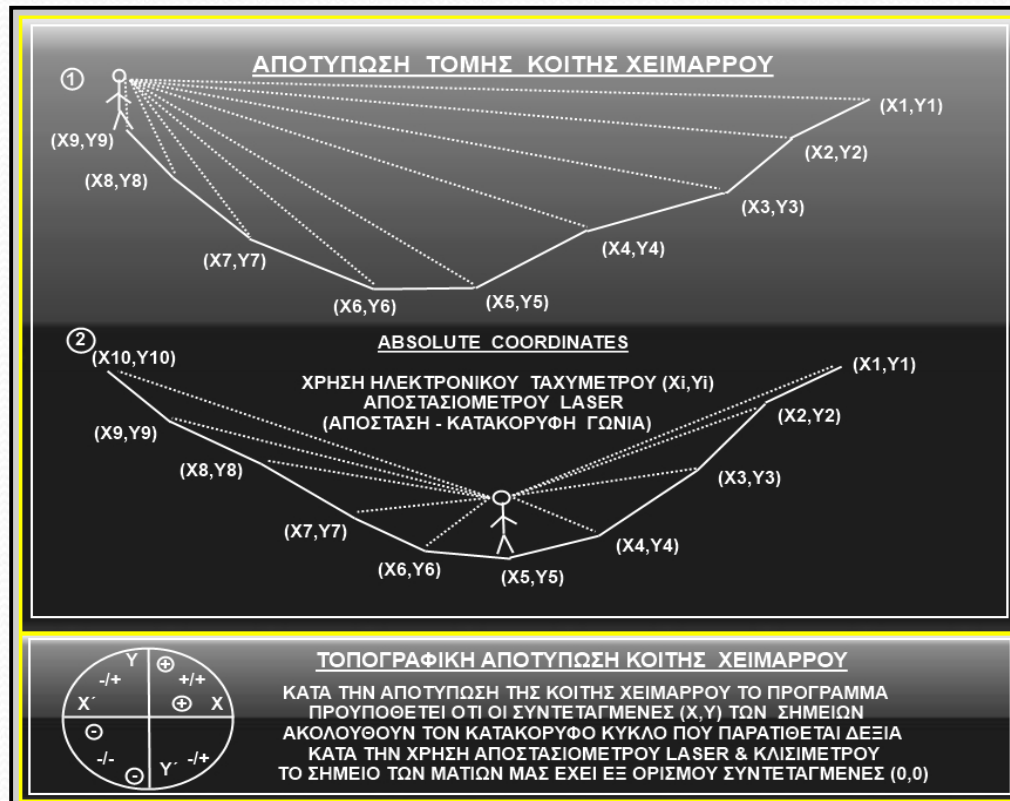
ΡΟΠΕΣ			
R_G1	R_G2	R_G3	R_G4
R_G5	R_G6	R_G7	R_R1
R_Eo1	R_Eo2	R_Eo3	R_Eo4
R_Eo5	R_Eo6	R_Eo7	R_Eo8
R_Eo9			
R_EK1	R_EK2	R_EK3	R_EK4
R_EK5	R_EK6	R_EK7	R_EK8
R_EK9			

Σχήμα 20: Αποτελέσματα του στατικού υπολογισμού

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Σχεδίαση τομής κοίτης χειμάρρου

- Το πρόγραμμα έχει την δυνατότητα να σχεδιάζει την τομή της κοίτης χειμάρρου και να την εξαγάγει απευθείας στο AutoCAD.



Σχήμα 21: Αποτύπωση της τομής κοίτης ρέματος

➤ Torrential - ΜΙΚ

ΣΗΜΕΙΟ Α/Α	---Χι---	---Υι---	ΚΕΚΛΙΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΚΑΤ/ΦΗ ΓΩΝΙΑ(ΒΑΘΜΟΙ)	ΚΑΤ/ΦΗ ΓΩΝΙΑ(ΜΟΙΡΕΣ)
ΣΗΜΕΙΟ 1					
ΣΗΜΕΙΟ 2					
ΣΗΜΕΙΟ 3					
ΣΗΜΕΙΟ 4					
ΣΗΜΕΙΟ 5					
ΣΗΜΕΙΟ 6					
ΣΗΜΕΙΟ 7					
ΣΗΜΕΙΟ 8					
ΣΗΜΕΙΟ 9					
ΣΗΜΕΙΟ 10					
ΣΗΜΕΙΟ 11					
ΣΗΜΕΙΟ 12					
ΣΗΜΕΙΟ 13					
ΣΗΜΕΙΟ 14					
ΣΗΜΕΙΟ 15					
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ			ΟΤΑΝ ΕΙΣΑΓΟΥΜΕ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ Χι,Υι ==>		ΕΜΒΑΔΟ
ΕΜΒΑΔΟ ΤΟΜΗΣ			1)ΒΑΘΜΟΙ ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ	2) Χι,Υι & ΕΜΒΑΔΟ	ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΟ AUTOCAD

ΣΧΕΔΙΑΖΕΤΑΙ Ο 2ος ΤΡΟΠΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ (ΕΙΝΑΙ Ο ΠΙΟ ΚΟΙΝΟΣ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ)

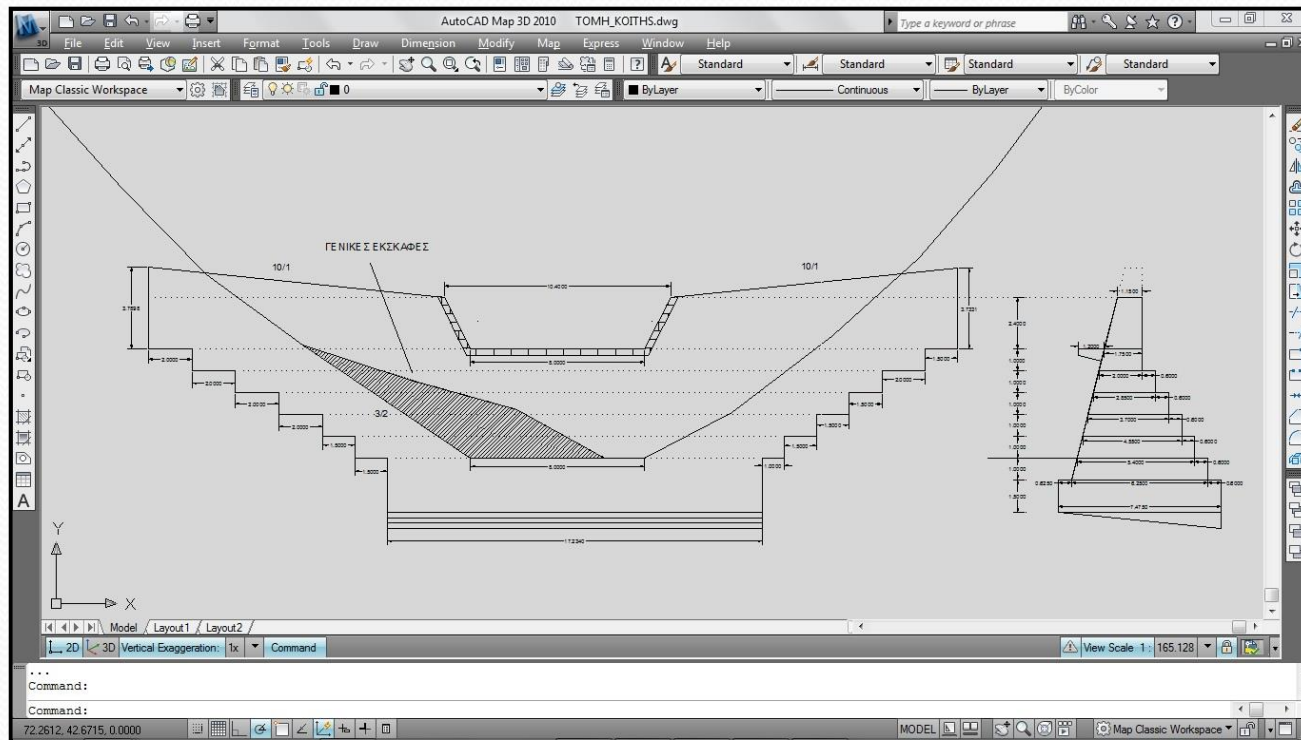
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΜΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ

Σχήμα 22: Πίνακας δεδομένων αποτύπωσης κοίτης ρέματος

➤ Torrential - MIK

➤ Σχεδίαση πρόσοψης και τομής φράγματος στο AutoCAD

- Το πρόγραμμα Torrential-MIK σχεδιάζει την πρόσοψη και την τομή φράγματος βαρύτητας ενώ μπορεί να την εξάγει στο AutoCAD (Σχήμα 23).



Σχήμα 23: Πρόσοψη και τομή φράγματος βαρύτητας στο AutoCAD, μετά από εξαγωγή από το πρόγραμμα Torrential-MIK της τομής της κοίτης, του διάρρου και της τομής του φράγματος.

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Υπολογισμός διαστάσεων και απαιτούμενου οπλισμού γείσου φράγματος

- Ο υπολογισμός των διαστάσεων του γείσου φράγματος γίνεται με τη βοήθεια του κανόνα Wehrman ο οποίος ισχύει σε φράγματα με κατακόρυφο άναντες μέτωπο.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΕΙΣΣΟΥ

ΚΑΝΟΝΑΣ WEHRMAN
ΟΤΑΝ ΤΟ ΑΝΑΝΤΗ ΜΕΤΩΠΟ ΚΑΤ/ΦΟ

$K_s = 0,25 \cdot \sqrt{H_s}$ $K_s = XD$

K_s : Η ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΡΟΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΠΕΡΑΝ ΤΗΣ ΣΤΕΨΗΣ ΣΤΟ ΦΡΑΓΜΑ
 $XD = S_{επ} \cdot H_s$

A: ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΓΕΙΣΣΟΥ
 L: ΠΑΧΟΣ ΤΟΥ ΓΕΙΣΣΟΥ ΣΤΟ ΑΚΡΟ ΤΗΣ ΣΤΕΨΗΣ
 XD: ΠΡΟΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΠΕΡΑΝ ΤΟΥ ΓΕΙΣΣΟΥ
 D: ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΨΗΣ

ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΟ ΜΗΚΟΣ ΓΕΙΣΣΟΥ ΠΡΟΣΑΥΞΑΝΕΤΑΙ ΓΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΚΛΙΣΗ $S_{επ}$

H_s

$H_s - L$

(ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΓΕΙΣΣΟΥ Ο ΓΕΙΣΣΟΣ + ΣΤΕΨΗ - ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ Η ΝΕΑ ΣΤΕΨΗ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ)

$-D-$ $-A-$ L

$-D-$ $-A-$ XD

ΔΕΔΟΜΕΝΑ :	
ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ H_s :	<input style="width: 80%;" type="text"/>
ΚΛΙΣΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ :	<input style="width: 80%;" type="text"/>
ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΨΗΣ D :	<input style="width: 80%;" type="text"/>
ΠΑΧΟΣ ΓΕΙΣΣΟΥ L :	<input style="width: 80%;" type="text"/>
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ :	
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΚΡΟΥ ΒΑΣΗΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΣΤΕΨΗ :	<input style="width: 80%;" type="text"/> XD :
ΜΗΚΟΣ ΓΕΙΣΣΟΥ :	<input style="width: 80%;" type="text"/> $S_{επ}$ (WEHRMAN) :

Σχήμα 24: Υπολογισμός διαστάσεων γείσου φράγματος

➤ Torrential - MIK

- Ο υπολογισμός του αναγκαίου οπλισμού κατά την κατασκευή του γείσου, περιγράφεται αναλυτικά σε κάρτα του προγράμματος Torrential-MIK (Σχήμα 25).

Σχήμα 25: Υπολογισμός αναγκαίου οπλισμού γείσου φράγματος

ΔΥΝΑΜΕΙΣ

$B = H\gamma \cdot \gamma w$
 $G = \frac{H\alpha + H\beta}{2} \cdot \gamma b$

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ K_h

$K_h = \frac{(H\alpha - 5) \cdot \sqrt{b}}{\sqrt{M}}$ (Hα σε cm)

σ _b (kg/cm ²)	30	40	45	50	60	70	80	90	100	110	120
K _h & K _e	17,3	13,6	12,4	11,4	9,9	8,8	8,0	7,4	6,8	6,4	6,0
K _e	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88

Σε γείσους φραγμάτων αντιστοιχεί σ_b < 60 kg/cm². Για K_h > 17,3 αντιστοιχεί K_e = 0,78
 Συνολική επιφάνεια αναγκαίου οπλισμού Fe = $\frac{M}{K_e \cdot H\alpha - 0,5}$ (cm²/m) . Ο οπλισμός διανομής = 0,20 Fe

ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΑΠΛΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ

(ΚΩΤΟΥΛΑΣ 1989)

ΣΤΑΤΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ

Ο γείσος λειτουργεί ως πακτωμένος πρόβλος. Επομένως σε κάθε σημείο του που απέχει από το άκρο του Ηβ απόσταση χ, η ροπή του φορτίου που ασκείται είναι :

$$M = q \cdot \frac{x^2}{2}$$

Θεωρούμε το ασημείο Α που βρίσκεται σε απόσταση (D1+0,2) από το άκρο Ηβ.

$$M = [H\gamma \cdot \gamma w + \frac{1}{2} \cdot (H\alpha + H\beta) \cdot \gamma b] \cdot \frac{(D1+0,2)^2}{2}$$

Ο αριθμός 5 εκφράζει την επικάλυψη του fe κατά 5 cm

B : Βάρος νερού
 G : Βάρος γείσους
 M : Συνολική ροπή δυνάμεων
 γ_w: Ειδικό βάρος νερού
 γ_b: Ειδικό βάρος γείσους
 b : Πάχος φέτας φράγματος 1,0m

ΔΕΔΟΜΕΝΑ...ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ k_h :

ΥΨΟΣ ΔΙΑΡΡΟΥ H _γ :	ΜΗΚΟΣ ΓΕΙΣΟΥ (D1+0.2m) :
ΠΑΧΟΣ ΓΕΙΣΟΥ ΣΤΗΝ ΑΚΡΗ Η _β :	ΠΑΧΟΣ ΓΕΙΣΟΥ ΣΤΟ ΦΡΑΓΜΑ H _α :
ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΝΕΡΟΥ γ _w :	ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ γ _b :

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k _h :	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K _h
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ...ΟΠΛΙΣΜΟΥ :	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ k _e :	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΑΝΑΓΚΑΙΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ Fe (cm ² /m) :	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΣΕ 1,0M :
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΑΒΔΟΥ(Π.Χ. 0,008 D=8,0) :	
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΔΙΚΟΥ ΜΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ(cm ² /m) :	

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Σχεδίαση μηκοτομής της κοίτης χειμάρρου

- Το πρόγραμμα μπορεί να επεξεργαστεί αρχεία .gpx τα οποία περιέχουν μόνο σημεία αποτύπωσης της κοίτης χειμάρρου και να σχεδιάσει την μηκοτομή απευθείας στο AUTOCAD.

ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΡΕΙΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

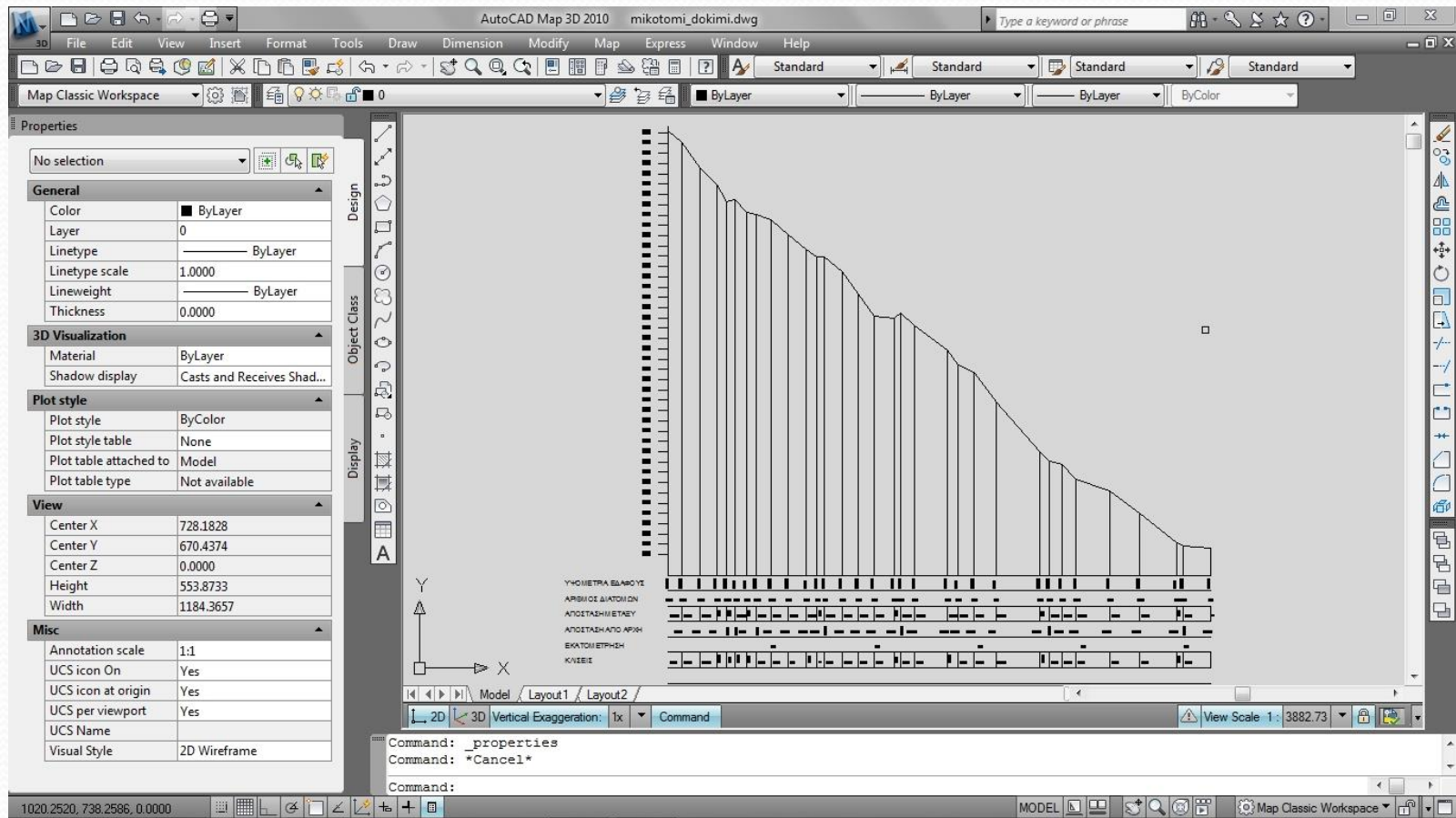
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ - ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΟ AUTOCAD

(-1-) URL GPX: <input type="text"/> Browse... No file selected.	ΟΝΟΜΑ: <input type="text"/>	ΟΔΗΓΙΕΣ
(-2-) ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΑΡΧΕΙΟΥ GPX		
ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ <input type="text"/>	ΑΡΧΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ <input type="text"/>	ΤΕΛΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ <input type="text"/>
(-3-) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΗΚΟΥΣ	ΜΗΚΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ <input type="text"/>	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ <input type="text"/>
(-5-) ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ	(-4-) ΚΑΤΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ <input type="text"/>	

(-6-) ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΞΟΝΩΝ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ (-7-) ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ (-8-) ΥΨΟΜΕΤΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (-9-) ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ
(-10-) ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΑΡΧΗ (-11-) ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΔΙΑΤΟΜΩΝ (-12-) ΕΚΑΤΟΜΕΤΡΗΣΗ (-13-) ΚΛΙΣΕΙΣ
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ ΑΡΧΕΙΟ -.scr- (ΔΩΣΕ ΟΝΟΜΑ) ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΕ ΤΟ

Σχήμα 26: Καρτέλα υπολογισμού των στοιχείων της μηκοτομής κοίτης χειμάρρου

Torrential - MIK



Σχήμα 27: Μηκοτομή της κοίτης χειμάρρου στο AutoCAD

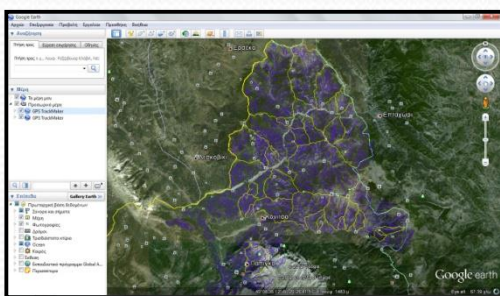
➤ **Torrential - MIK**

➤ **Συνεργασία προγράμματος Torrential-MIK με άλλα προγράμματα**

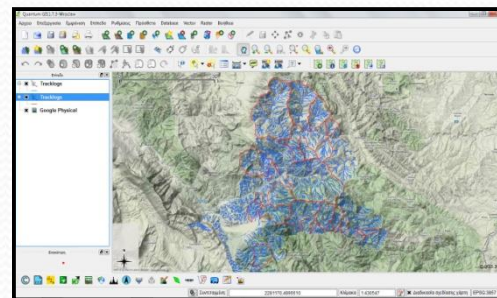
- Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα του ανοικτού προγράμματος Torrential-MIK είναι η συνεργασία του με πλήθος άλλων προγραμμάτων.
- Αυτό το καθιστά συμβατό με προγράμματα όπως:
 - Google Earth,
 - AutoCAD Map
 - Quantum GIS
 - Track Maker
 - κ.α.
- Δίνοντας την δυνατότητα στο χρήστη να κάνει όποιο συνδυασμό προγραμμάτων επιθυμεί.

➤ Torrential - ΜΙΚ

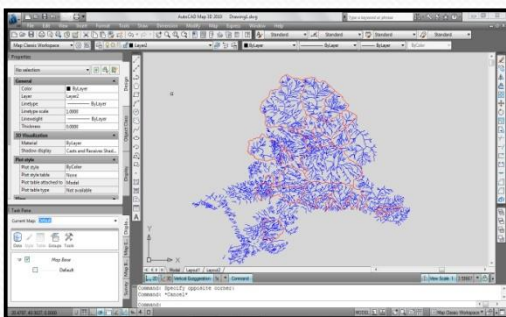
- Στα επόμενα σχήματα γίνεται προβολή του υδρογραφικού δικτύου και των λεκανών απορροής σε διάφορα προγράμματα (Σχήματα 28 – 29 – 30 – 31).



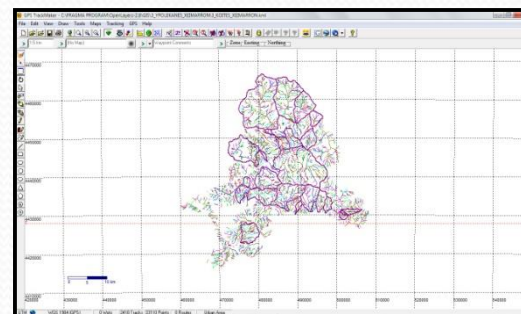
Σχήμα 28: Προβολή στο Google Earth.



Σχήμα 29: Προβολή στο AutoCAD MAP



Σχήμα 30: Προβολή στο Quantum GIS.



Σχήμα 31: Προβολή στο Track Maker.

➤ **Torrential - MIK**

➤ **Πλεονεκτήματα Προγράμματος Torrential - MIK**

- Το πρόγραμμα ανοικτού λογισμικού Torrential – MIK είναι το μοναδικό στην Ελλάδα που μπορεί να συνδυάζει υδραυλικούς υπολογισμούς και ολοκληρωμένη βάση δεδομένων γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών.
- Μπορεί να τροποποιηθεί από οποιονδήποτε έχει εμπειρία προγραμματισμού στις γλώσσες Html, JavaScript και φύλλα στυλ CSS.
- Εκτελείται απ' ευθείας από τον χρήστη, σε κάθε Η/Υ που διαθέτει λειτουργικό σύστημα windows και linux.
- Δεν έχει δοκιμαστεί σε λειτουργικό σύστημα Mac.
- Δεν απαιτείται καμία εγκατάσταση.
- Εκτελείται με απλή “αντιγραφή” και “επικόλληση” του φακέλου που περιέχει το πρόγραμμα “FRAGMA PROGRAM” οπουδήποτε στον Η/Υ που χρησιμοποιούμε.

➤ Torrential - MIK

- Το πρόγραμμα εκτελείται επίσης και χωρίς σύνδεση στο internet, με την προϋπόθεση ότι στις εργασίες χαρτογράφησης θα χρησιμοποιηθούν χάρτες που δημιουργούνται από τον χρήστη (custom maps).
- Η εκτεταμένη χρήση της γλώσσας JavaScript εξασφαλίζει αυξημένη ταχύτητα στην εκτέλεση του κώδικα που αφορά τους υδραυλικούς υπολογισμούς και την μεταφορά των χαρτών της Google και της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ, στην επιφάνεια εργασίας του χρήστη.
- Συνεργάζεται με γνωστά GIS προγράμματα και δωρεάν εφαρμογές όπως το Google Earth, το Track maker καθώς και με οποιαδήποτε συσκευή GPS.
- Διαθέτει απλή βάση δεδομένων ενσωματωμένη εντός του εξαγόμενου αρχείου .kml, στο οποίο αποθηκεύονται οι πληροφορίες που αφορούν τις λεκάνες απορροής που προβάλλονται στο χάρτη.

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Χαρτογράφηση με το Torrential-ΜΙΚ

- Από το ΜΕΝΟΥ επιλέγουμε “ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ” για να μπούμε στο εργαλείο σχεδίασης.

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΡΕΙΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ - ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

--ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ--	ΤΥΠΟΙ ΠΑΡΟΧΩΝ	ΘΛΙΨΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ	ΕΙΔΙΚΑ ΒΑΡΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΩΝ
ΦΟΡΤΙΣΗ ΕΔΑΦΩΝ			-ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ-	ΕΙΔΙΚΑ ΒΑΡΗ ΛΙΘΟΔΟΜΩΝ

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ

ΛΕΚΑΝΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ	ΠΑΡΟΧΗ ΛΕΚΑΝΗΣ	ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ	ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ	--ΔΙΑΡΡΟΥΣ--
--ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΟΗΣ--	--ΥΠΟΣΚΑΦΗ--	-ΤΟΜΗ ΚΟΙΤΗΣ-	ΓΕΙΣΣΟΣ ΦΡ/ΤΟΣ	ΣΤΑΤΙΚΑ ΦΡΑΓΜΑ
ΤΟΙΧΟΣ ΑΝΤΙΣΤ/ΞΗΣ	--ΣΑΡΖΑΝΕΤ--	---ΜΗΚΟΤΟΜΗ---	ΧΑΡΤΕΣ GOOGLE	ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ

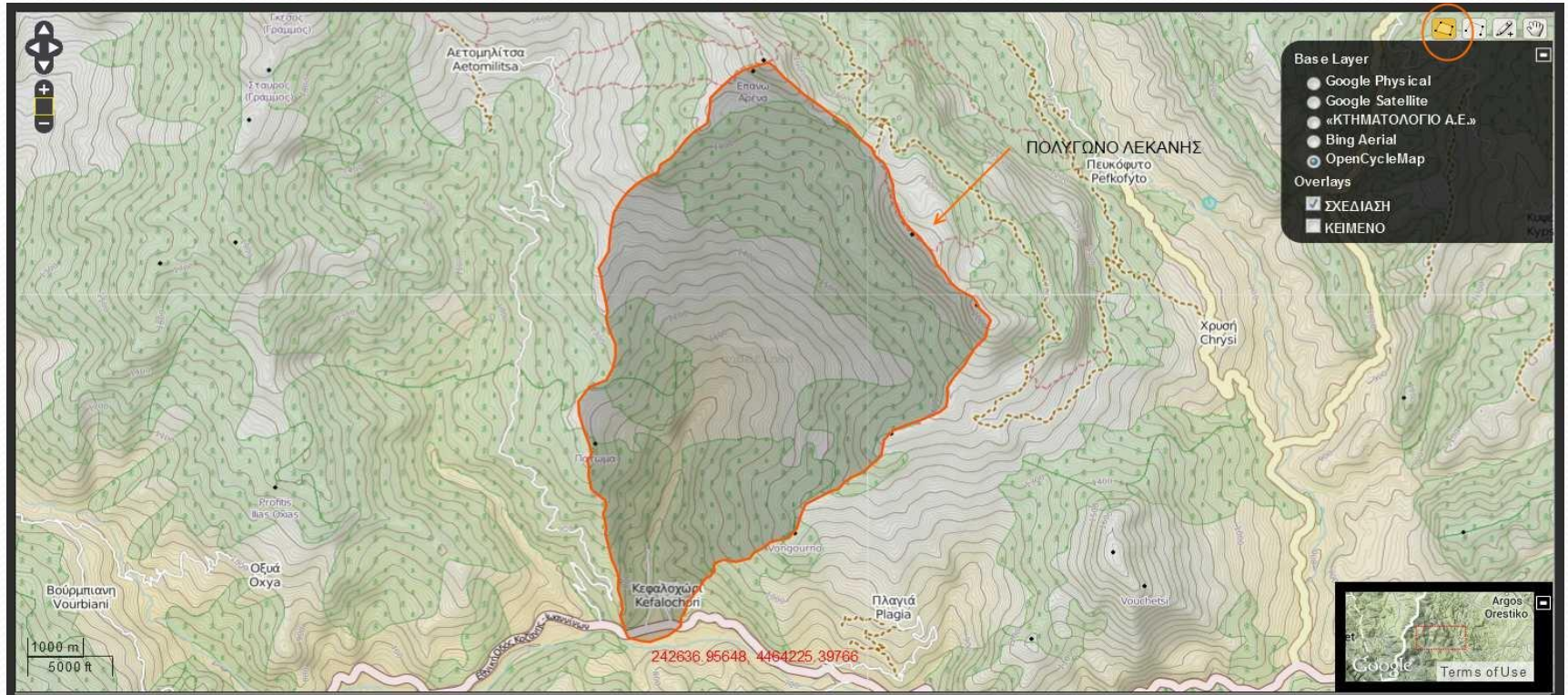
Σχήμα 32: Μενού Torrential-ΜΙΚ

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Σχεδίαση λεκάνης απορροής

- Η συγκεκριμένη εφαρμογή προϋποθέτει την ύπαρξη χάρτη με χωροσταθμικές GOOGLE PHYSICAL, OPENCYCLE MAP, τοπογραφικός χάρτης της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού ή χάρτη με χωροσταθμικές που φτιάξαμε μόνοι μας.
- Προτείνουμε την χρήση του OPENCYCLE MAP, ο οποίος περιέχει χωροσταθμικές μέχρι και ανά 10m.
- Η σχεδίαση ξεκινά αφού επιλέξουμε το εργαλείο σχεδίασης πολυγώνου πάνω δεξιά στο χάρτη.
- Μόλις σχεδιάσουμε το πολύγωνο κάνουμε διπλό κλικ για να αποθηκευτεί στο χάρτη το πολύγωνο.
- Στη συνέχεια πάνω δεξιά στο χάρτη επιλέγουμε το εικονίδιο μετακίνησης (χέρι) ώστε να απενεργοποιηθεί το πολύγωνο.

➤ Torrential - ΜΙΚ



Σχήμα 33: Σχεδίαση πολυγώνου (λεκάνη απορροής)

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Η εντολή “ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ” συνδυάζεται συνήθως με την εντολή “ΖΟΥΜ” δηλαδή μεγεθύνουμε αρκετά το χάρτη ώστε να διορθώσουμε σωστά το πολύγωνο.
- Η εντολή “ΖΟΥΜ” γίνεται με διπλό κλικ πάνω στο χάρτη (έξω από το σχήμα) ή από το εικονίδιο “ΖΟΥΜ”



Σχήμα 35: Εντολή “ΖΟΥΜ”

➤ Torrential - ΜΙΚ

The screenshot displays the Torrential software interface, which is used for processing KML and GPX files. The main window shows a topographic map with a polygon drawn over it. The interface is divided into several panels:

- Top Panel:** Contains various settings for file operations, including "ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΓΙΑ" (Selection of coordinates for), "ΕΙΣ/ΓΗ ΚΜΛ, GPX ΣΤΟ LAYER - ΣΧΕΔΙΑΣΗ" (KML, GPX to layer - design), "ΚΜΛ LAYER", "GPX LAYER", "ΕΙΣ/ΓΗ WKT GGRS87", "ΕΙΣ/ΓΗ WKT WGS84", and "ΟΔΗΓΙΕΣ" (Help).
- Second Panel:** Includes options for "ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ" (Projection), "ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ" (Move), "ΕΛΞΗ ΣΗΜΕΙΩΝ" (Delete points), "ΚΛΙΜΑΚΑ" (Scale), "ΣΗΜΕΙΑ ΤΕΧΤ" (Text points), "ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕ ΠΛΑΙΣΙΟ" (Selection with frame), "ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΧΗΜΑΤΩΝ" (Delete shapes), and "ΔΙΑΓΡΑΦΗ LAYER" (Delete layer).
- Third Panel:** Features "ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΓΙΑ" (Import coordinates for), "ΓΡΑΜΜΗ" (Line), "ΠΟΛΥΓΩΝΟ" (Polygon), "ΣΗΜΕΙΟ" (Point), "ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ" (Base data), "ΜΕΤΑΤΡΟΦΗ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ" (Conversion of coordinates), "ΚΜΛ ΠΙΝΑΚΑΣ" (KML table), "ΚΜΛ ΕΛΕΓΧΟΣ" (KML check), and "ΚΜΛ EXTENDED DATA" (KML extended data).
- Fourth Panel:** Contains "ΖΟΥΜ ΟΛΩΝ" (Zoom all), "ΣΩΣΕ ΟΣ" (Save as), "ΜΕΤΡΗΣΗ" (Measure), "ΕΜΒΑΔΟ.Μ2" (Area. m2), "ΜΗΚΟΣ.Μ" (Length. m), "ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ: ΣΧΕΔΙΑΣΗ" (Operation: design), "ΧΡΩΜΑ" (Color), and "ΕΚ ΤΥΠΩΣΗ ΧΑΡΤΗ" (Print map).
- Map Area:** Shows a topographic map with a polygon drawn over it. The polygon is highlighted in orange. A red circle with the number "3" is drawn around a point on the polygon. The map includes labels for various locations such as "Ακτομηλίτσα Aetomilitsa", "Πελεκόφυτο Perkalafyto", "Χρυσή Chrysi", and "Κραταχάσι Κεφαλόχρησι Krafachasi".
- Right Panel:** Contains a "Base Layer" section with options for "Google Physical", "Google Satellite", "«ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.»", "Bing Aerial", and "OpenCycleMap". Below this is an "Overlays" section with checkboxes for "ΣΧΕΔΙΑΣΗ" (Design) and "ΚΕΙΜΕΝΟ" (Text).
- Bottom Panel:** Contains a "ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΡΧΕΙΩΝ ΚΜΛ & GPX" (KML & GPX file processing) section. It includes options for "ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΗ ΚΜΛ" (Merge KML), "ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΗ GPX" (Merge GPX), "ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΚΜΛ" (Project KML), "ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΜΛ" (Delete shapes KML), and "ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΜΛ (ΟΤΑΝ ΕΙΣΑΓΟΥΜΕ ΚΕΝΤΡΟΕΙΔΗ)" (Create KML (when we import a center)). It also includes a "ΧΡΩΜΑ ΤΟΥ ΕΙΣΑΓΟΜΕΝΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ ΚΜΛ: 800000FF" (Color of the imported KML file) and "ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΑΡΧΕΙΟ ΚΜΛ ΜΕ EXTENDED DATA" (Project to KML file with extended data).
- Bottom Right Panel:** Contains a "ΤΥΠΟΙ ΑΡΧΕΙΩΝ ΠΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΝΤΑΙ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ" (Supported file types and coordinate systems) section. It includes a dropdown menu for "ΤΥΠΟΣ ΕΙΣΑΓΟΜΕΝΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ" (Import file type) set to "KML", a dropdown for "ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ" (Map coordinates) set to "GGRS87", and a dropdown for "ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΕΣ. ΑΡΧΕΙΟΥ" (Export file coordinates) set to "WGS84".

Σχήμα 36: Αποθήκευση αλλαγών τροποποίησης πολυγώνου

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στη συνέχεια ρυθμίζουμε το εξερχόμενο αρχείο σε KML και το σύστημα συντεταγμένων του εξερχόμενου αρχείου.
- Τέλος επιλέγουμε την εντολή “ΣΩΣΕ ΩΣ” για να αποθηκευτεί το αρχείο ως kml. Στην περιοχή κειμένου τυπώνεται το αρχείο kml (Σχήμα 36).
- Η εντολή “ΣΩΣΕ ΩΣ” αποθηκεύει αυτόματα όλα τα σχήματα που σχεδιάσαμε στο χάρτη στον τύπο εξερχόμενου αρχείου που επιλέγουμε.
- Γι’ αυτό όταν αποθηκεύουμε τα σχήματά μας, μια καλή τεχνική (όχι όμως αναγκαία) είναι να αποθηκεύουμε ομοειδή σχήματα.
- Δηλαδή στο χάρτη να έχουν σχεδιαστεί μόνο πολύγωνα (λεκάνες απορροής) ή μόνο γραμμές (υδρογραφικό δίκτυο).

Torrential - ΜΙΚ

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying a web application for KML file management. The address bar shows the file path: `file:///C:/FRAGMA PROGRAM/OpenLayers-2.8/GIS/GREECE_EXTENT_XEIMARROI_FORMAT_MERKATOR.html`. The main content area features a topographic map of Greece with a red rectangle indicating a selected area. Below the map are several control panels:

- ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΡΧΕΙΩΝ KML & GPX**: Includes buttons for `ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΗ KML`, `ΣΥΓΧΩΝΕΥΣΗ GPX`, `ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ`, `ΆΛΛΑΞΕ ΧΡΟΜΑ ΣΕ KML`, and `ΔΙΑΒΕΣΙΜΑ ΧΡΩΜΑΤΑ`. It also has a dropdown for `ΧΡΟΜΑ ΤΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΣ`.
- ΤΥΠΟΙ ΑΡΧΕΙΩΝ ΠΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΝΤΑΙ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ**: Includes a dropdown for `ΤΥΠΟΣ ΕΞΑΓΟΜΕΝΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ: KML`, a text input for `ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ: GGRS87`, and a dropdown for `ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΕΞ ΑΡΧΕΙΟΥ: WGS84`.
- ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ**: Includes buttons for `ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΠΟΛΥΓΩΝΟΥ` and `ΕΝΩΣΗ ΔΥΟ ΠΟΛΥΓΩΝΩΝ`.
- ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ**: Includes a `Browse...` button, a text input with `No file selected.`, and a `ΔΕΚΑΝΗ_ΝΤΙΒΟΙΚΑ_WGS84` button. Below this is a `ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ` button and a `ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΛΩΝ` button.

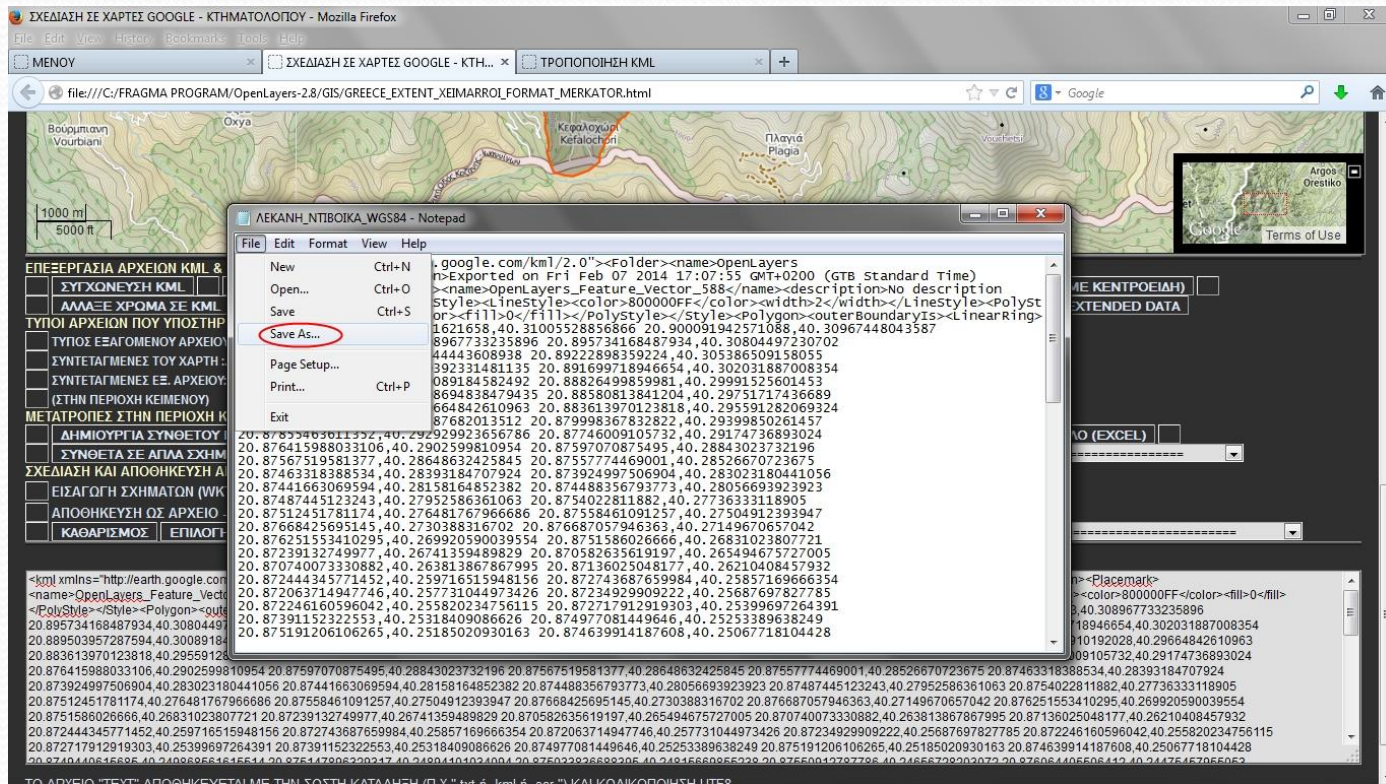
A dialog box titled "Opening ΛΕΚΑΝΗ_ΝΤΙΒΟΙΚΑ_WGS84" is open in the center, asking "What should Firefox do with this file?". The "Open with" option is selected, set to "Notepad (default)". The "OK" button is circled in red. In the browser interface, the file name "ΛΕΚΑΝΗ_ΝΤΙΒΟΙΚΑ_WGS84" in the text input and the "ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΕ ΤΟ" button are also circled in red. The text area at the bottom contains KML code, including a `<Folder>` element with a `<Placemark>` element containing a `<Polygon>` with `<coordinates>`.

Σχήμα 37: Διαδικασία αποθήκευσης αρχείου

➤ Torrential - ΜΙΚ

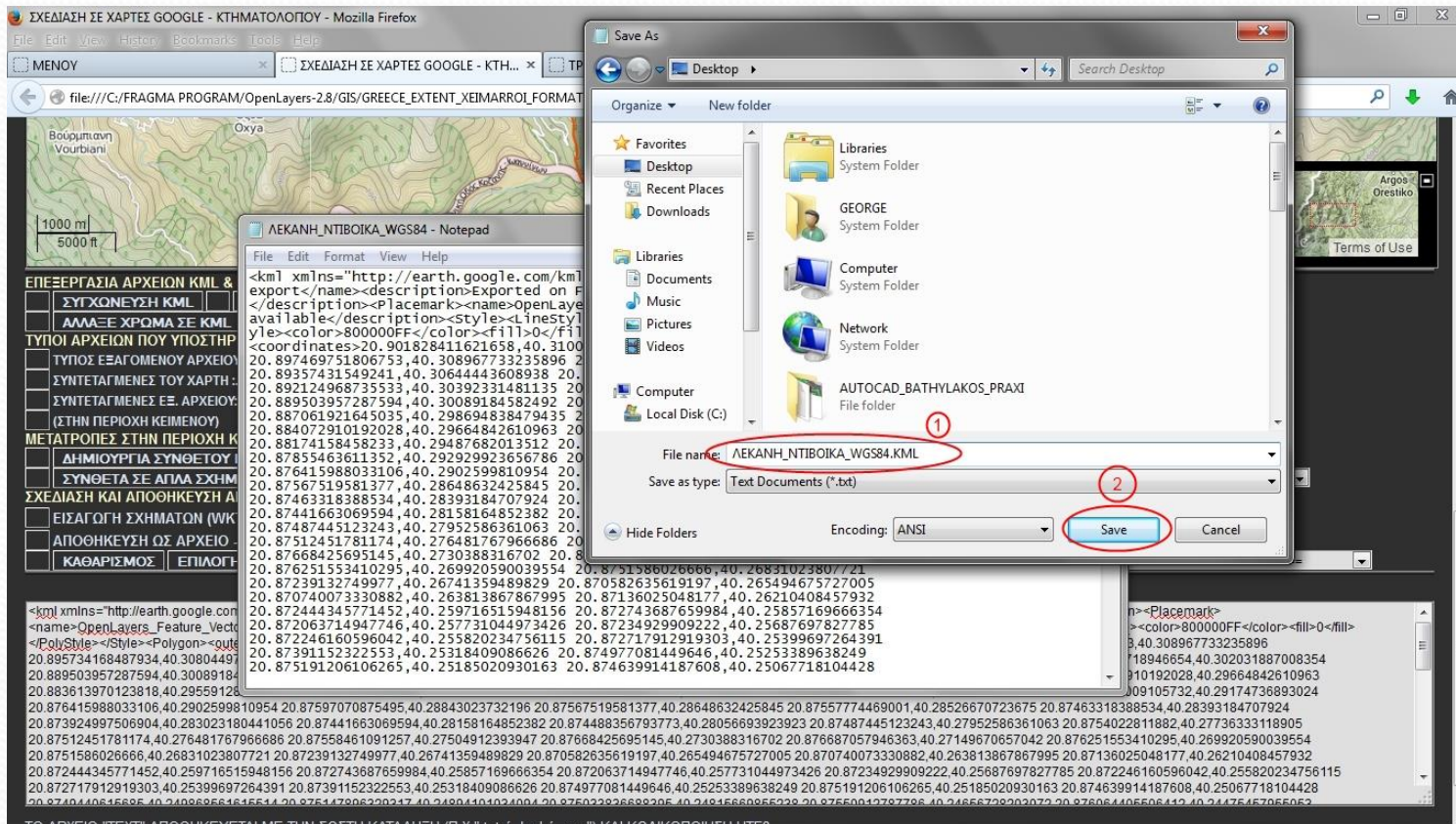
- Δώσαμε το όνομα αρχείου (1) και πατήσαμε “ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΕ ΤΟ” (2)
- Αυτόματα δημιουργήθηκε το αρχείο txt και επιλέξαμε “ΟΚ” (3) για να το ανοίξουμε.
- Επιλέγουμε “Save As” για να αποθηκεύσουμε το αρχείο

Σχήμα 38: Διαδικασία αποθήκευσης αρχείου



Torrential - ΜΙΚ

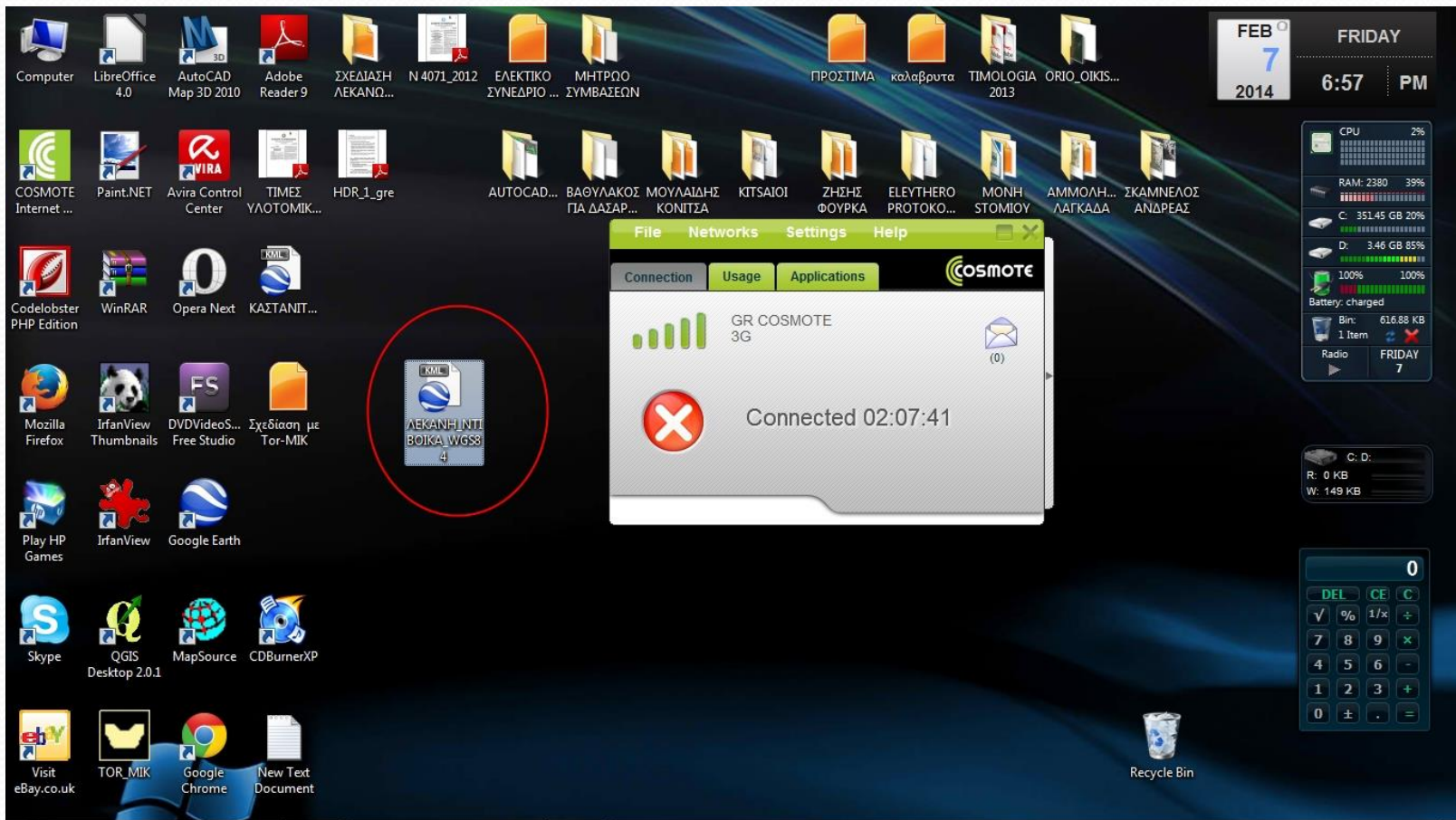
- Δίνουμε το όνομα του αρχείου με την κατάληξη kml (1) και επιλέγουμε “Save” για να ολοκληρωθεί η αποθήκευση (2)



Σχήμα 39: Αποθήκευση αρχείου

Torrential - MIK

- Το αρχείο kml εμφανίστηκε στην επιφάνεια εργασίας.

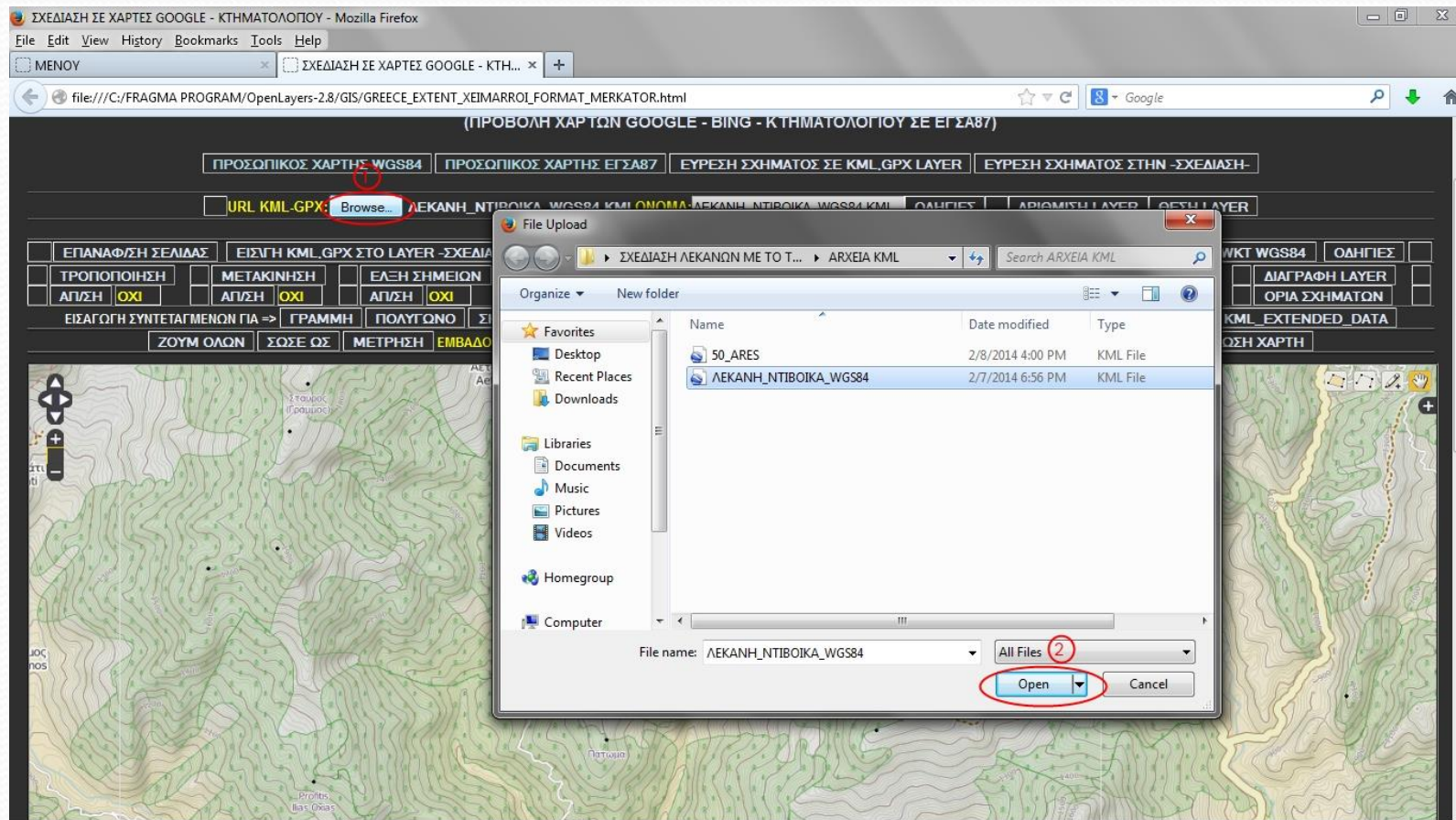


Σχήμα 40: Το αρχείο .kml αποθηκευμένο στην επιφάνεια εργασίας

➤ Torrential - ΜΙΚ

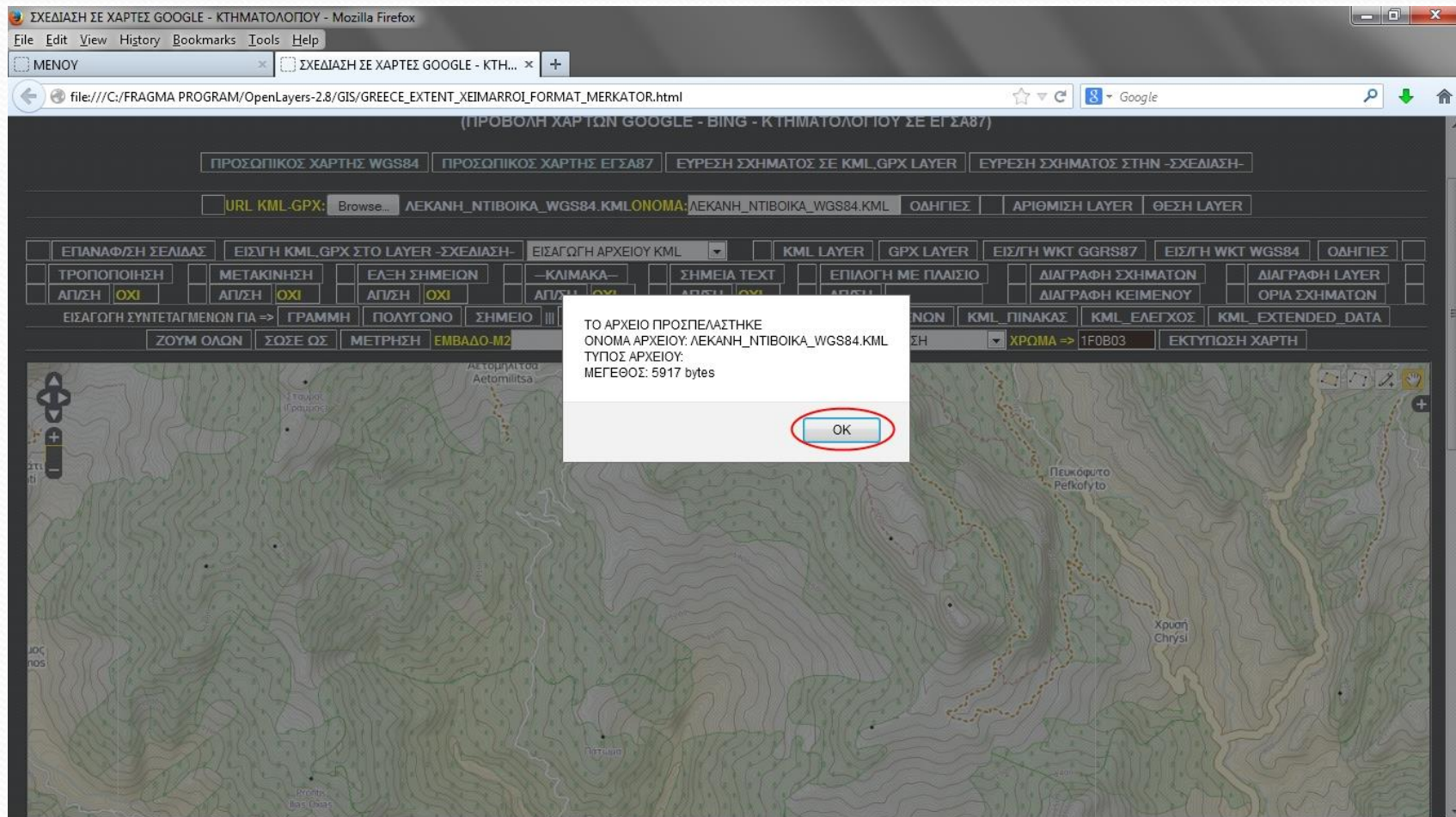
- Σχεδίαση χωροσταθμικών λεκάνης απορροής
- Εφόσον υπάρχει ψηφιακό μοντέλο εδάφους στο AUTOCAD MAP ή στο ARC GIS ή στο QUANTUM GIS δηλαδή αρχείο dxf ή shp, το μετατρέπουμε σε αρχείο kml για να εισαχθεί στο TORMIK.
- Εάν δεν υπάρχει θα το δημιουργήσουμε εμείς με το TORMIK. Από το “MENOY” του TORMIK επιλέγουμε “ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ” για να μπούμε στο εργαλείο σχεδίασης.
- Στη συνέχεια εισάγουμε την λεκάνη απορροής που έχουμε ήδη δημιουργήσει ως ξεχωριστό KML LAYER με την εξής διαδικασία: Επιλέγοντας “browse” βρίσκουμε το αρχείο kml της λεκάνης απορροής.
- Στη συνέχεια επιλέγουμε “open” (Σχήμα 41) και το TORMIK μας ενημερώνει ότι το αρχείο προσπελάστηκε (Σχήμα 42).

Torrential - MIK



Σχήμα 41: Άνοιγμα αρχείου λεκάνης απορροής

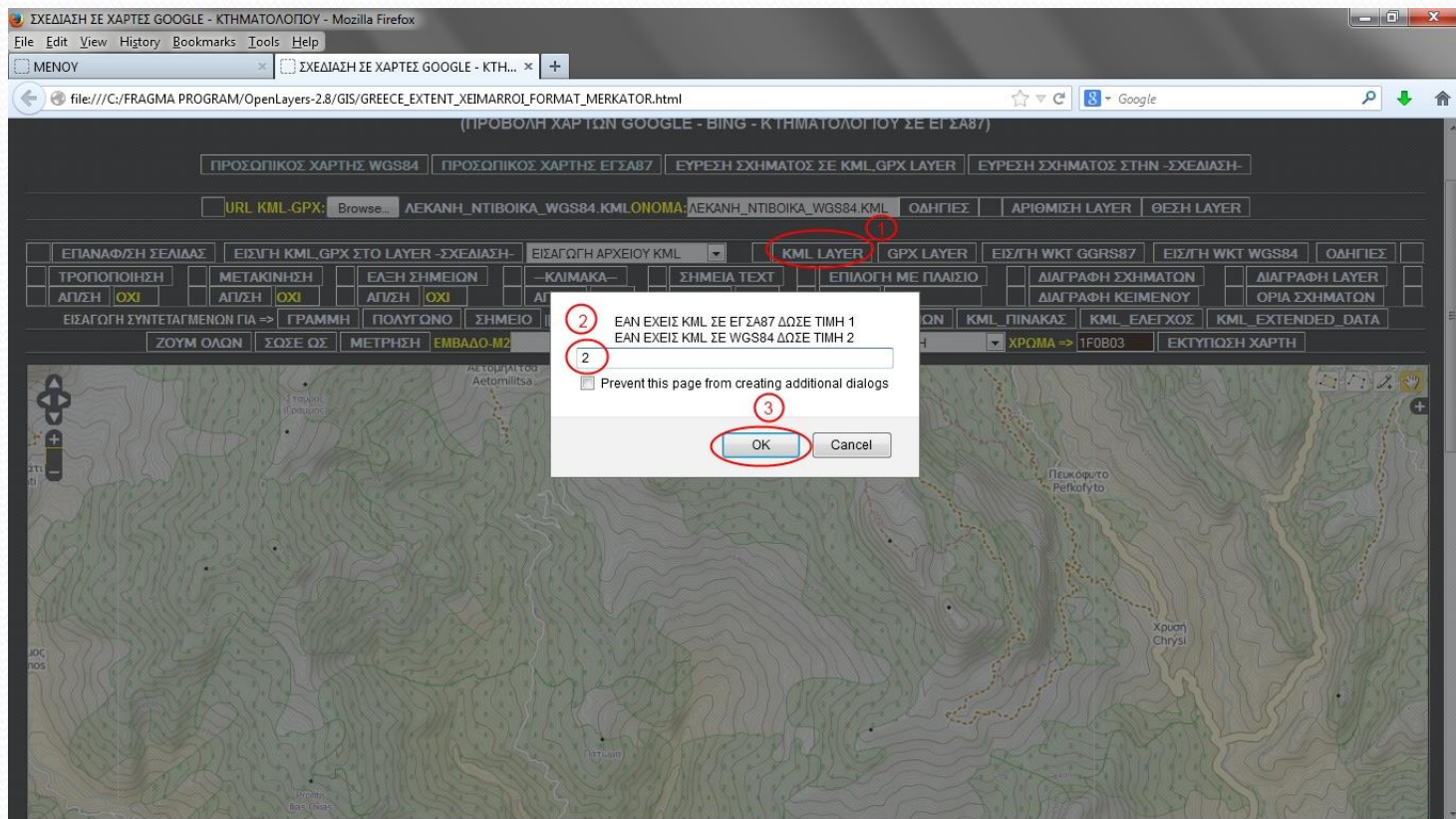
Torrential - ΜΙΚ



Σχήμα 42: Προσπέλαση αρχείου λεκάνης απορροής

➤ Torrential - ΜΙΚ

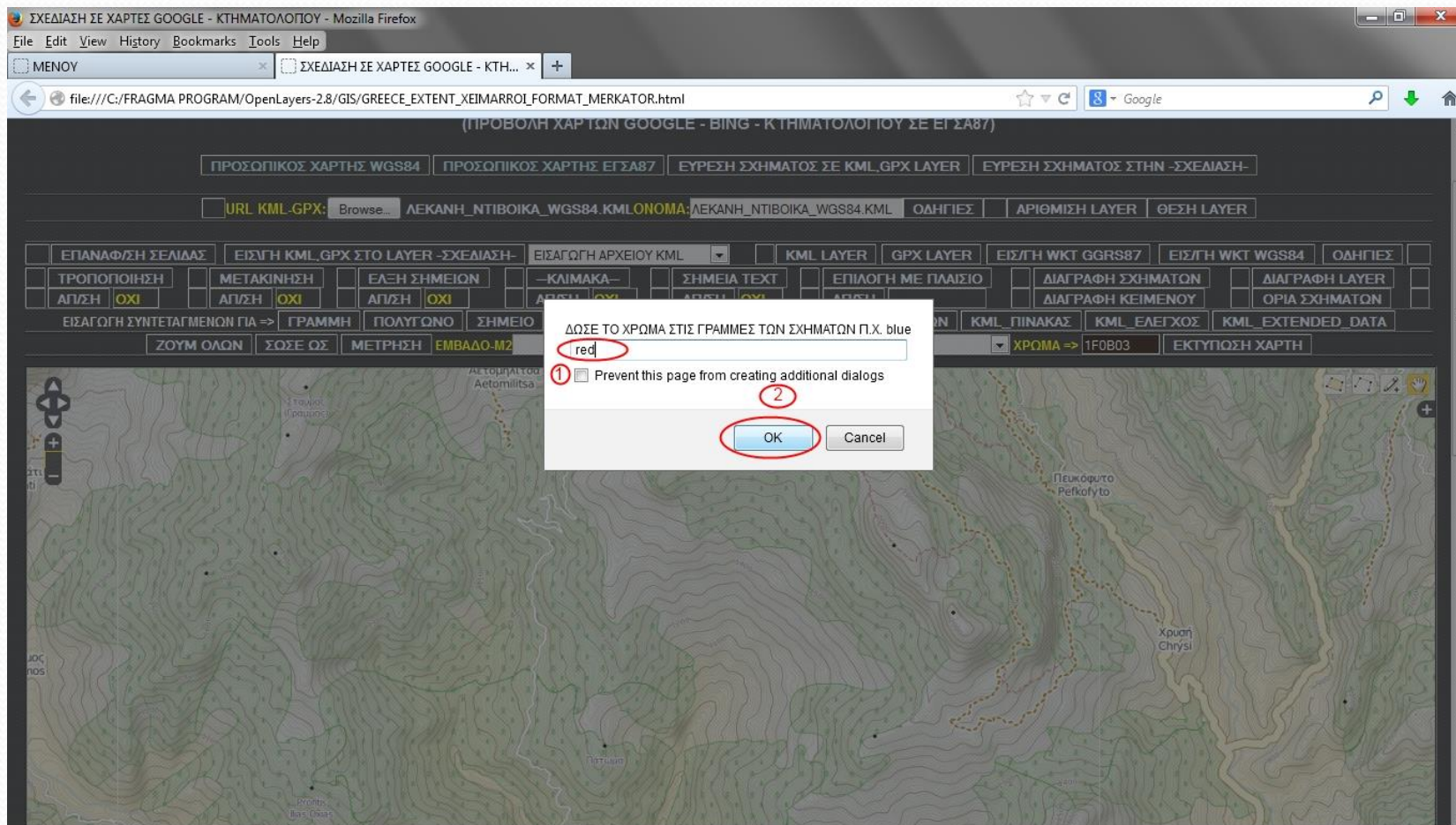
- Στη συνέχεια επιλέγουμε “KML LAYER” για να σχεδιαστεί η λεκάνη απορροής ως KML LAYER.
- Ορίζουμε το σύστημα συντεταγμένων και επιλέγουμε “OK” (Σχήμα 43).



Σχήμα 43: Ορισμός συστήματος συντεταγμένων

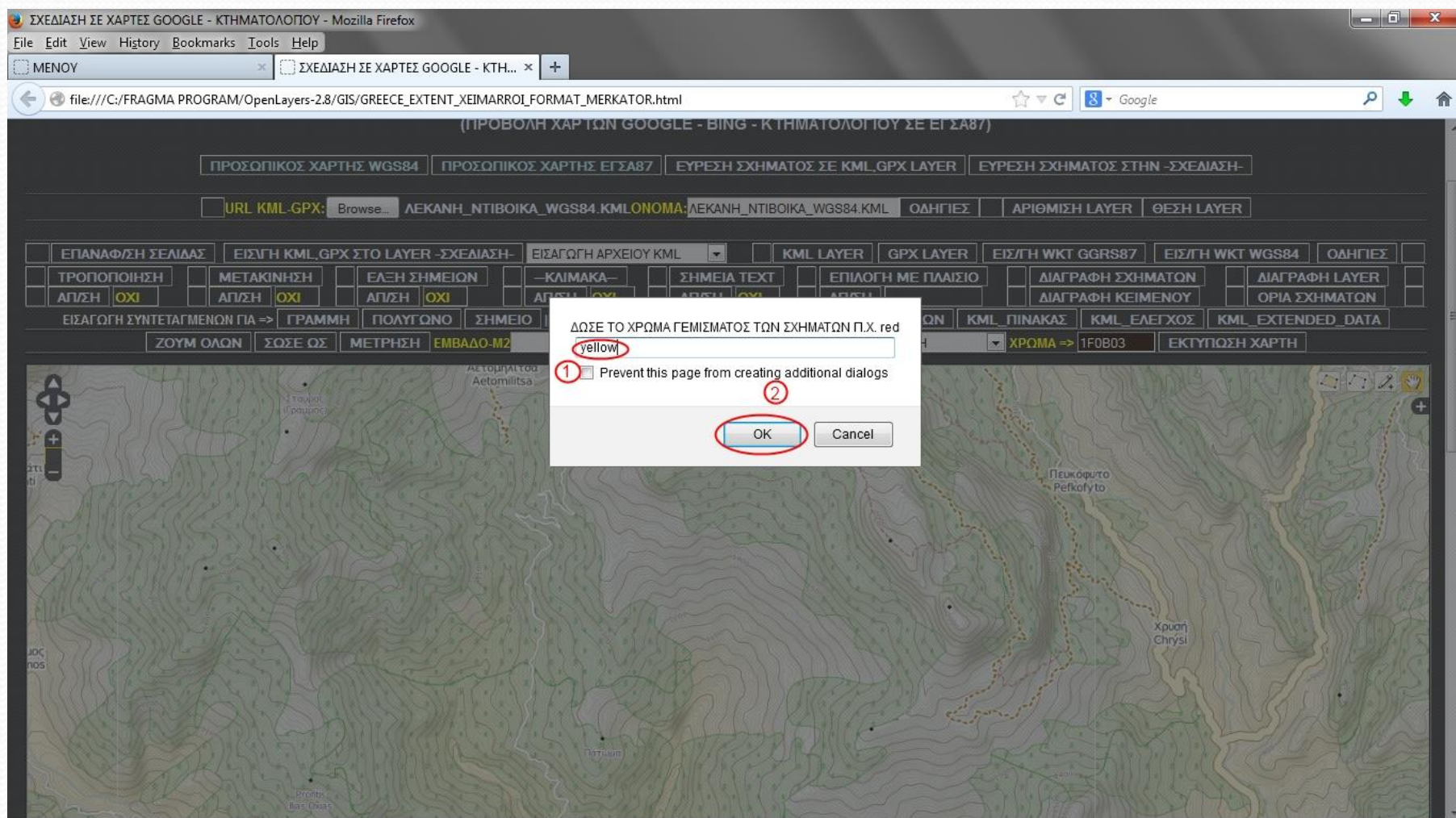
➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στην συνέχεια ορίζουμε το χρώμα της γραμμής της λεκάνης απορροής καθώς και το εσωτερικό της χρώμα (Σχήματα 44 και 45).



Σχήμα 44: Ορισμός χρώματος περιγράμματος λεκάνης απορροής

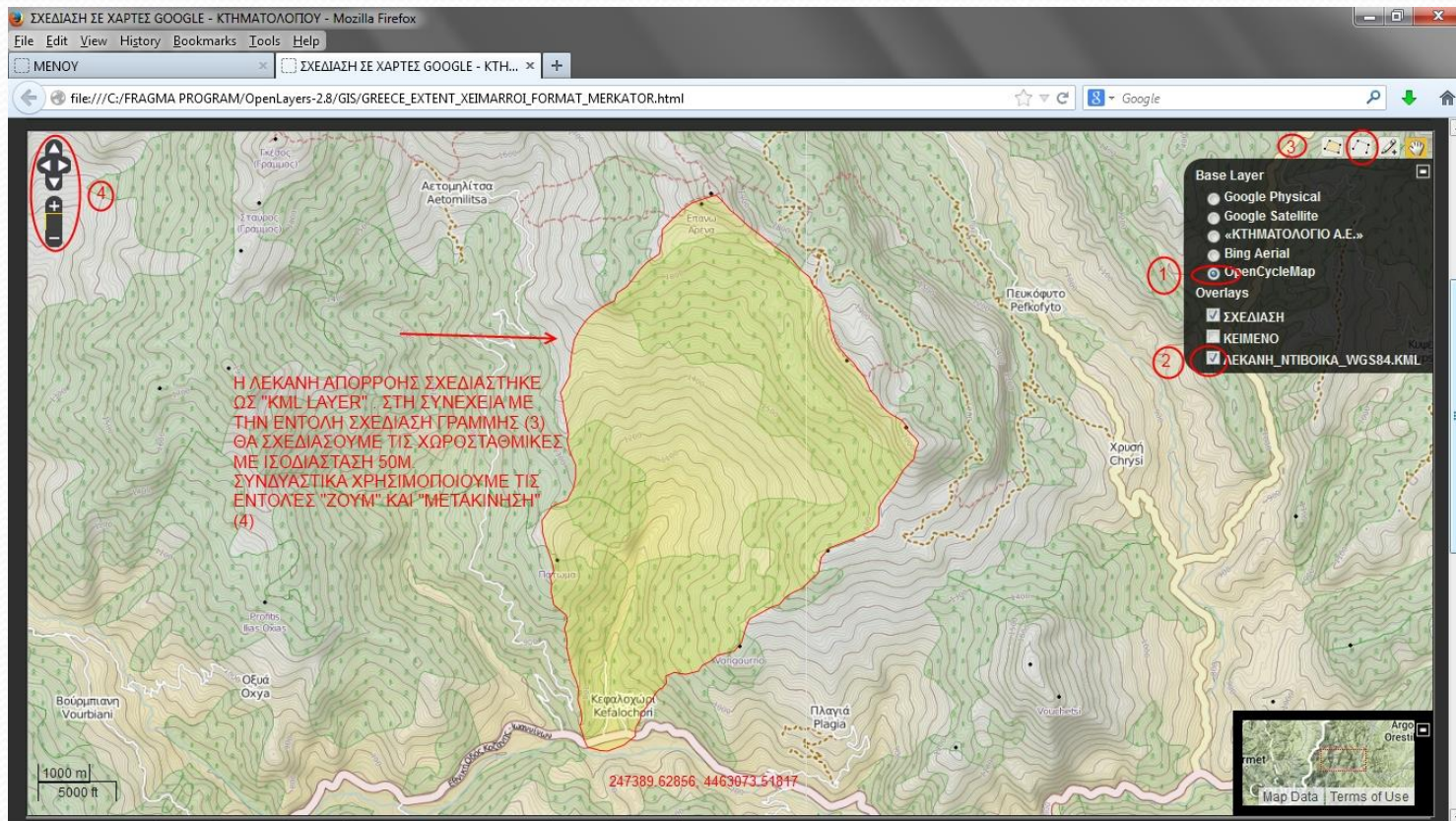
Torrential - ΜΙΚ



Σχήμα 45: Ορισμός χρώματος γεμίματος λεκάνης απορροής

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Η λεκάνη απορροής σχεδιάστηκε ως ξεχωριστό KML LAYER.
- Στη συνέχεια θα προχωρήσουμε στη σχεδίαση των χωροσταθμικών.

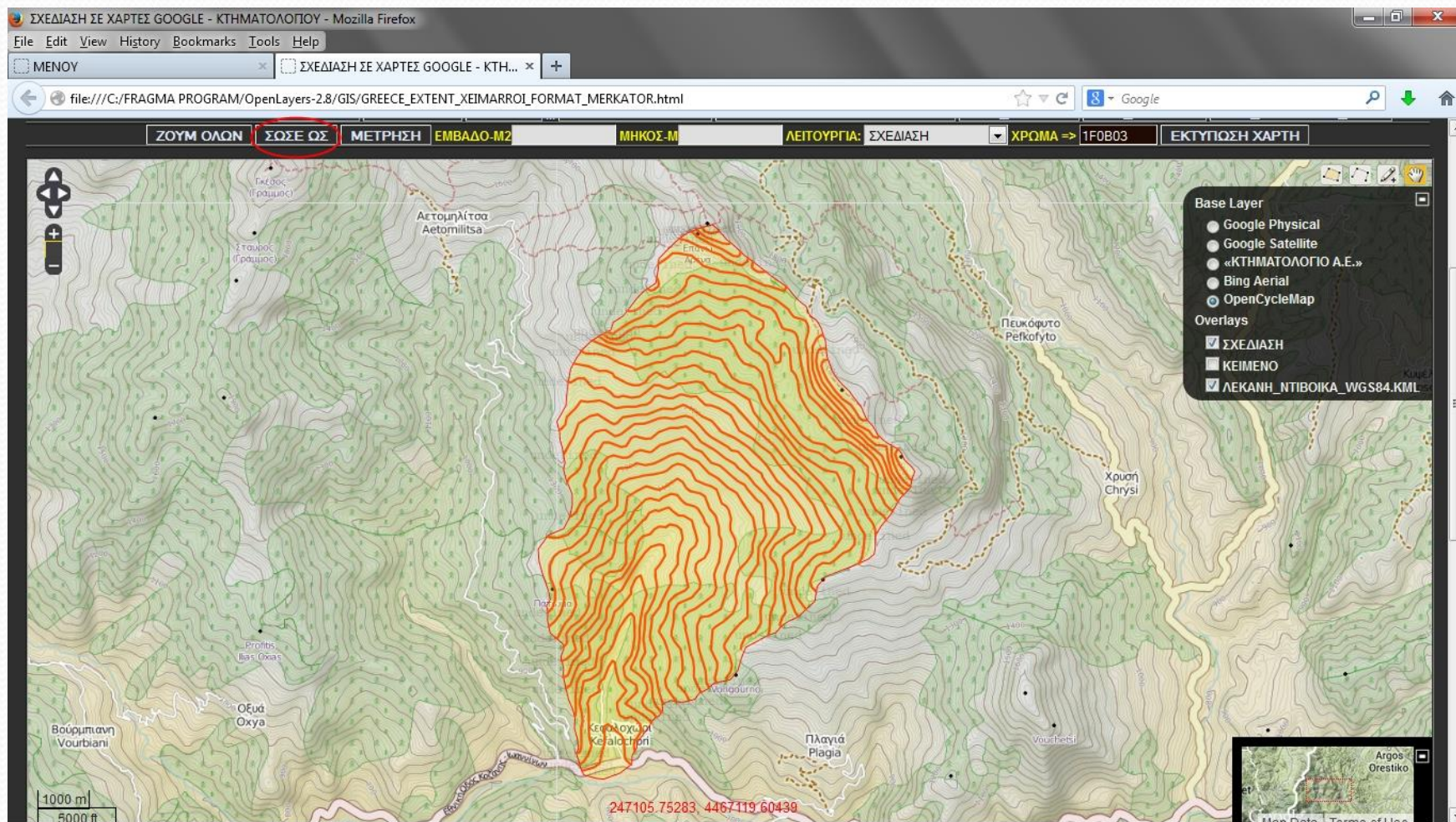


Σχήμα 46: Σχεδίαση λεκάνης απορροής

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Με την εντολή σχεδίαση γραμμών (3) θα σχεδιαστούν οι χωροσταθμικές ισοδιάστασης 50μ. Χρησιμοποιούμε συνδυαστικά τις εντολές “ΖΟΟΜ” και “ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ” (4)
- Σχεδιάστηκαν όλες οι χωροσταθμικές της λεκάνης απορροής , οι οποίες θα αποθηκευτούν ως αρχείο kml με την εντολή “ΣΩΣΕ ΩΣ”, η οποία περιγράφηκε αναλυτικά κατά την σχεδίαση της λεκάνης απορροής.
- Ότι λάθη έχουμε κάνει κατά το σχεδιασμό των χωροσταθμικών, μπορούν να διορθωθούν με την εντολή “ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ” όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω και μετά να προχωρήσουμε στην αποθήκευση ως αρχείο kml.

➤ Torrential - ΜΙΚ



Σχήμα 47: Σχεδίαση χωροσταθμικών ισοδιάστασης 50μ. και αποθήκευση ως αρχείο .kml

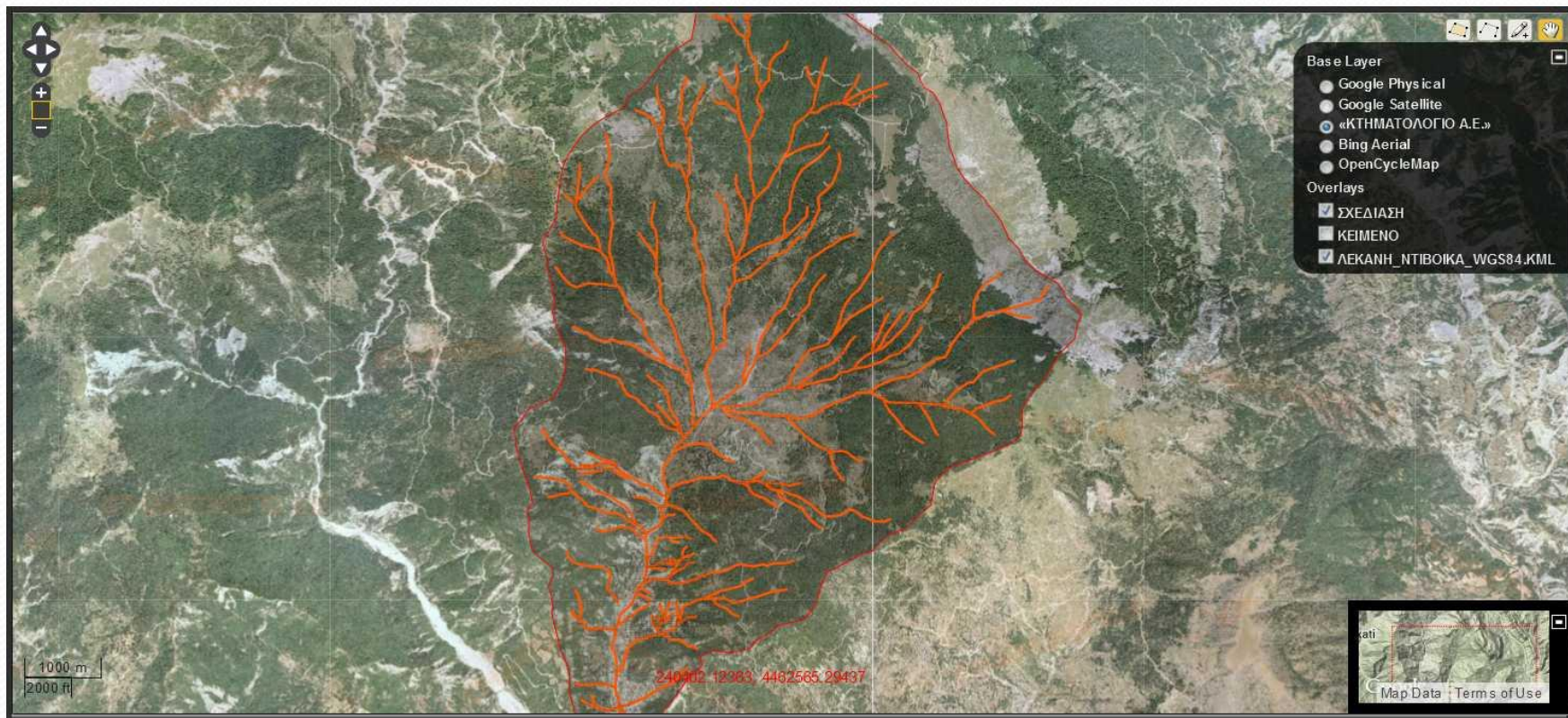
➤ Torrential - ΜΙΚ

- Σχεδίαση υδρογραφικού δικτύου λεκάνης απορροής
 - Για να προχωρήσουμε στην αποτύπωση των ρεμάτων της λεκάνης απορροής, αρχικά εισάγουμε την λεκάνη απορροής (το αρχείο kml) ως ξεχωριστό “KML LAYER” με τη διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω.
 - Δηλαδή χρησιμοποιούμε τη λεκάνη απορροής ως βοηθητικό σχήμα.
 - Στην συνέχεια με το εργαλείο σχεδίασης γραμμών αποτυπώνουμε όλο το υδρογραφικό δίκτυο του χάρτη.
 - Κατά την σχεδίαση εναλλασσόμαστε μεταξύ του “δορυφορικού χάρτη της GOOGLE”, των “ορθοφωτοχαρτών της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.” και των τοπογραφικών χαρτών GOOGLE και OPENCYCLE MAP ώστε να επιτύχουμε την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια σχεδίασης.

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

- Για την διόρθωση του υδρογραφικού δικτύου χρησιμοποιούμε την εντολή “ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ” όπως περιγράφηκε παραπάνω.
- Τέλος το υδρογραφικό δίκτυο αποθηκεύεται ως αρχείο kml με την εντολή “ΣΩΣΕ ΩΣ” κατά τα γνωστά.
- Το αρχείο kml του υδρογραφικού δικτύου φορτώνεται σε γεωδαιτημένους χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού για να ελεγχθεί και να γίνουν οι τελικές διορθώσεις.
- Η διαδικασία απαιτεί να γνωρίζει ο χρήστης πως εισάγουμε γεωδαιτημένους χάρτες.

➤ Torrential - MIK

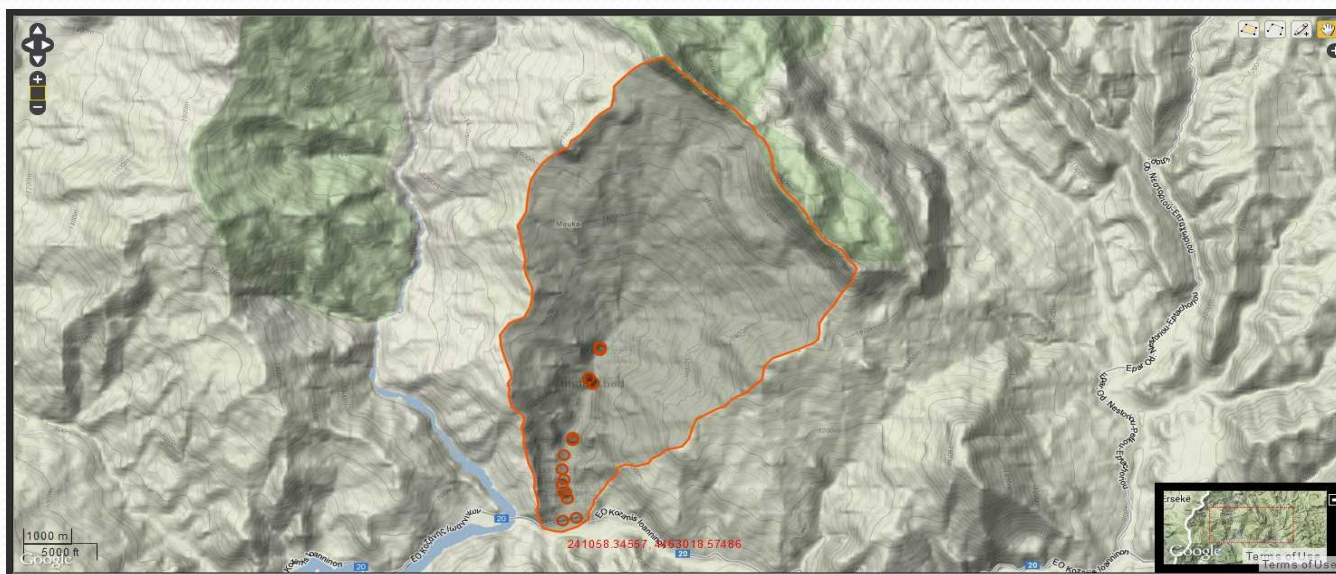


Σχήμα 48: Υδρογραφικό δίκτυο λεκάνης απορροής

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Αποτύπωση υφιστάμενων τεχνικών έργων σε λεκάνη απορροής

- Με το εργαλείο σχεδίασης “σημείων” αποτυπώνονται ως σημεία όλα τα υφιστάμενα τεχνικά έργα στην λεκάνη απορροής.
- Στην συνέχεια με την εντολή “ΣΩΣΕ ΩΣ” αποθηκεύονται τα υφιστάμενα τεχνικά έργα ως ξεχωριστό αρχείο kml κατά τα γνωστά.

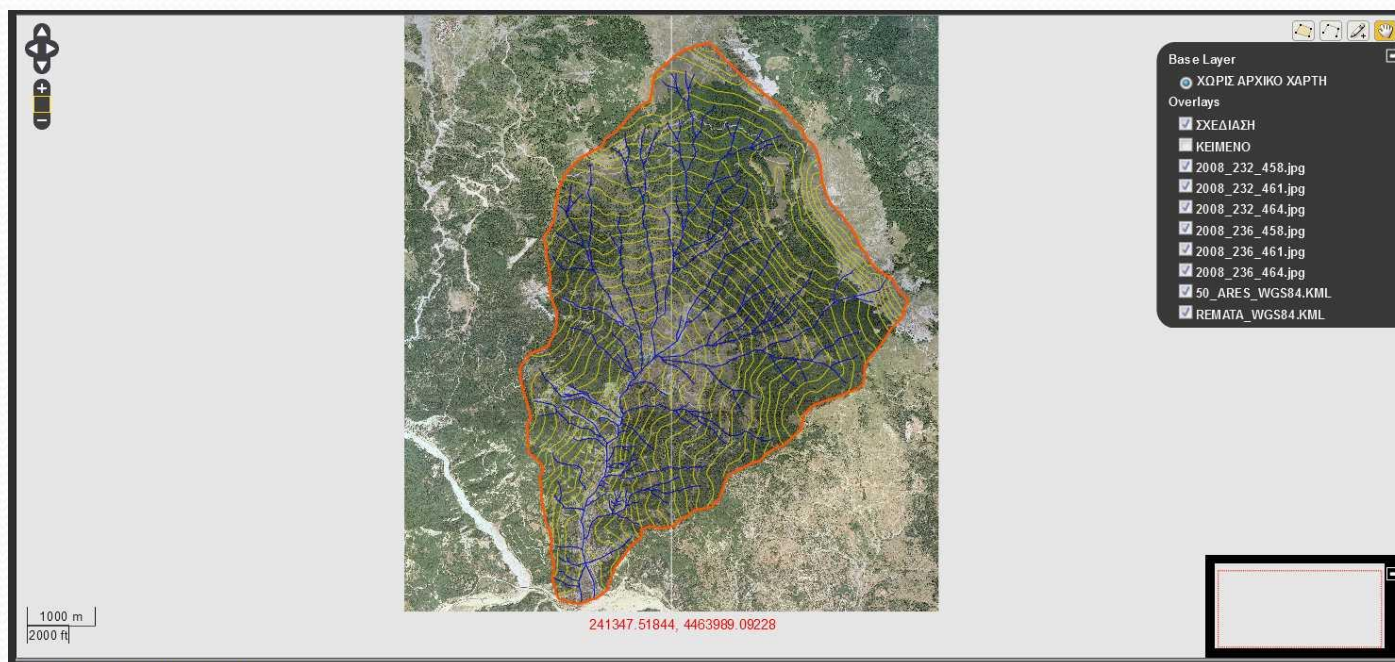


Σχήμα 49: Υφιστάμενα τεχνικά έργα σε λεκάνη απορροής

➤ Torrential - MIK

➤ Γεωδαισία ορθοφωτοχαρτών στο TORMIK (Offline χρήση)

- Το TORMIK έχει τη δυνατότητα να εισάγει γεωδαιτημένους ορθοφωτοχάρτες και χάρτες.
- Η λειτουργία αυτή χρησιμοποιείται κατά τη σχεδίαση offline (χωρίς σύνδεση στο internet).



Σχήμα 50: Εισαγωγή ορθοφωτοχαρτών και διαφόρων χαρακτηριστικών

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Έχουμε εισάγει έξι ορθοφωτοχάρτες που καλύπτουν τη λεκάνη απορροής που μελετάμε.
- Επίσης έχουμε εισάγει την λεκάνη απορροής, τις χωροσταθμικές και το υδρογραφικό δίκτυο τα οποία έχουμε ήδη σχεδιάσει και αποθηκεύσει ως αρχεία kml).
- Η εισαγωγή ορθοφωτοχαρτών της μορφής .jpeg στον browser του χρήστη προϋποθέτει ότι αυτές έχουν εξαρχής μικρό μέγεθος.
- Υπάρχουν πολλά σχετικά προγράμματα τα οποία συμπιέζουν το μέγεθος των εικόνων που εισάγουμε στον browser με σκοπό τη μείωση της μνήμης RAM του συστήματος που καταναλώνεται από αυτόν.
- Εμείς χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα IRFAN VIEW το οποίο διαθέτει σχετικό plugin για την εργασία αυτή και είναι ελεύθερο (δωρεάν).
- Επιτύχαμε την συμπίεση του μεγέθους των ορθοφωτοχαρτών από 32MB σε 6MB περίπου, χωρίς σημαντική μείωση της ευκρίνειας.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Για την εισαγωγή ορθοφωτοχαρτών στο ΤΟRΜΙΚ πρέπει να γνωρίζουμε το μέγεθος του και τις συντεταγμένες των κορυφών του:
 - ύψος ορθοφωτοχάρτη σε pixel $A(X1, \Psi1)$
 - πλάτος ορθοφωτοχάρτη σε pixel $B(X2, \Psi2)$

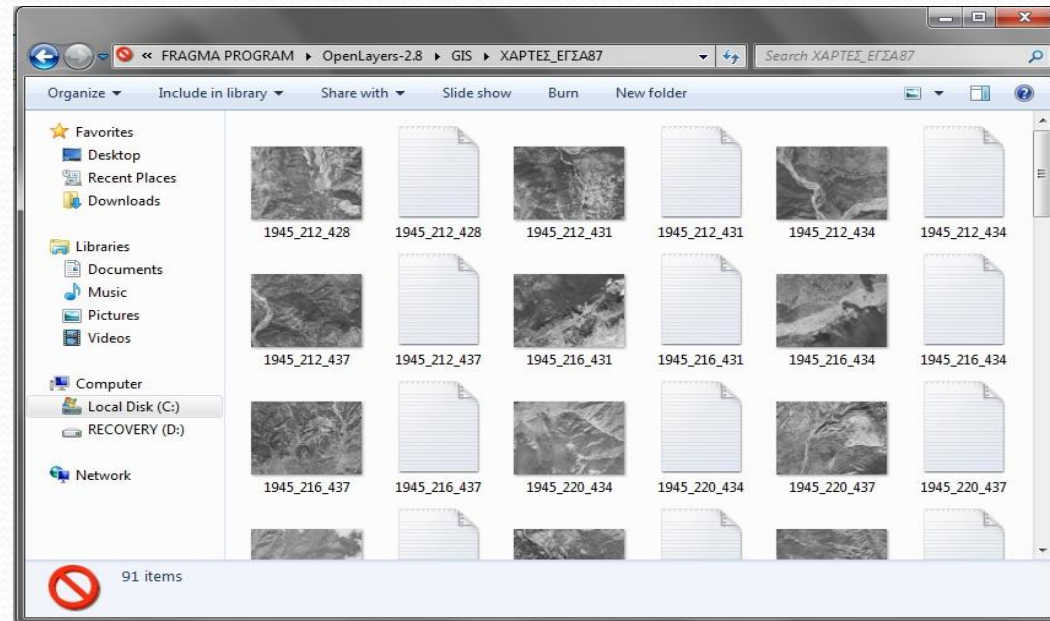


Σχήμα 51: Ορθοφωτοχάρτης

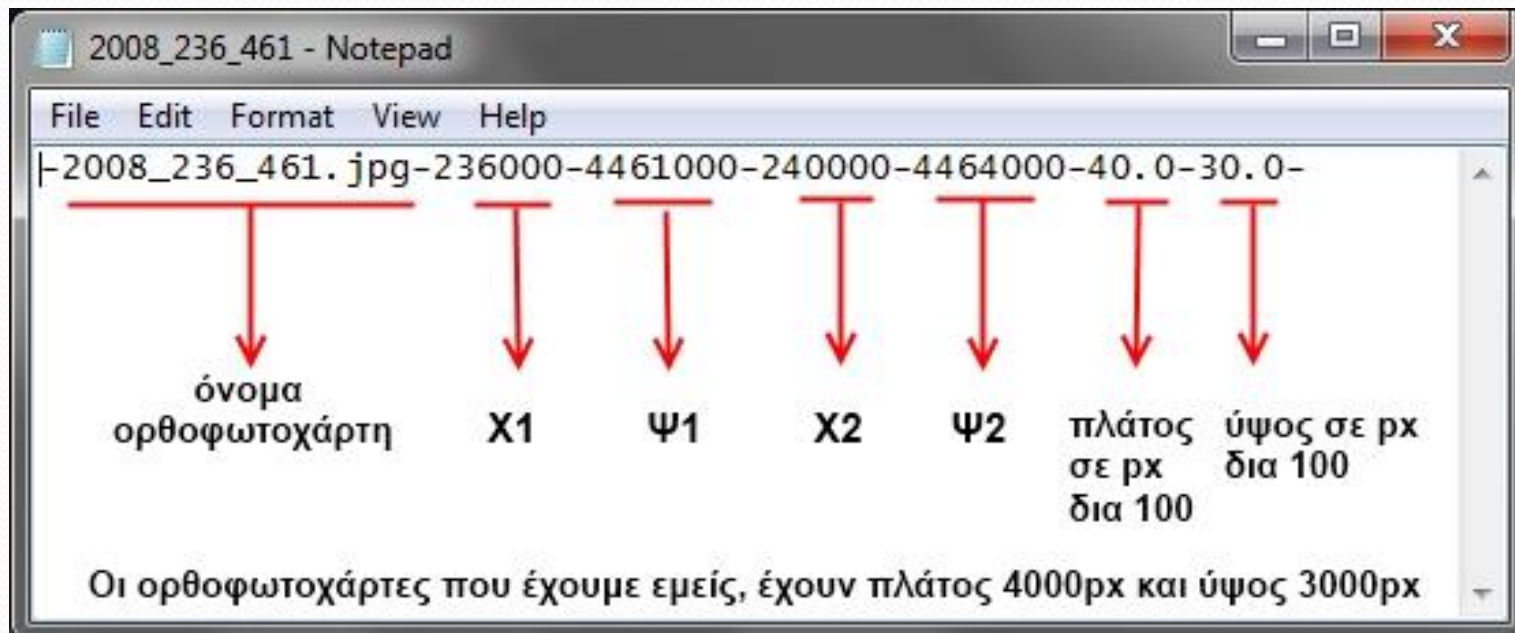
➤ Torrential - ΜΙΚ

- Κάθε ορθοφωτοχάρτης που εισάγεται στο ΤΟRΜΙΚ συνοδεύεται επίσης από ένα **αρχείο txt με ίδιο όνομα** που περιέχει τις πληροφορίες γεωαναφοράς του χάρτη.
- Εάν ο ορθοφωτοχάρτης έχει γεωαναφορά σε σύστημα ΕΓΣΑ87 τότε μαζί με το συνοδευτικό αρχείο .txt αποθηκεύεται στο φάκελο “ΧΑΡΤΕΣ_ΕΓΣΑ87” που βρίσκεται εντός του φακέλου GIS του προγράμματος.
- Εάν ο ορθοφωτοχάρτης έχει γεωαναφορά σε σύστημα WGS84 τότε μαζί με το συνοδευτικό αρχείο .txt αποθηκεύεται στο φάκελο “ΧΑΡΤΕΣ_WGS84” που βρίσκεται εντός του φακέλου GIS του προγράμματος.

Σχήμα 52: Περιεχόμενα φακέλου
“ΧΑΡΤΕΣ_ΕΓΣΑ87”



➤ Torrential - ΜΙΚ



Σχήμα 53: Περιεχόμενα αρχείου .txt γεωαναφοράς ορθοφωτοχάρτη

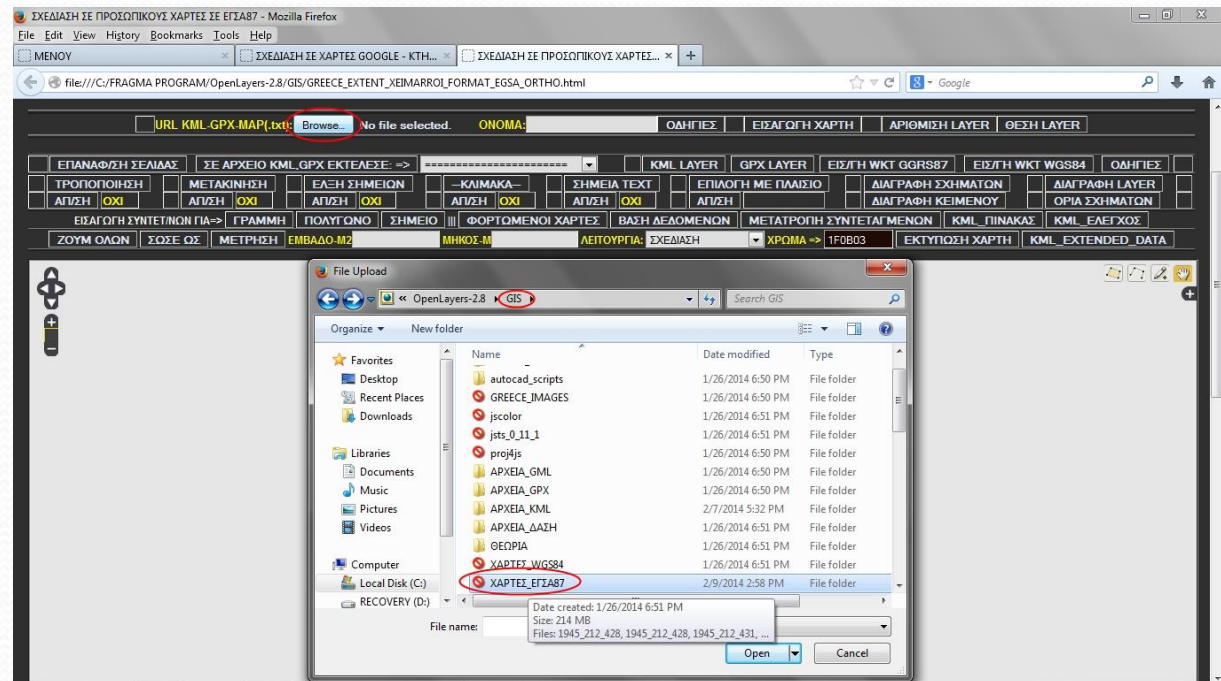
- Όλη η διαδικασία που περιγράφηκε αναλυτικά παραπάνω, πρέπει να ακολουθείται επακριβώς για την σωστή εισαγωγή των ορθοφωτοχαρτών στο TORMIK.

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Εισαγωγή ορθοφωτοχαρτών στο TORMIK

- Για να εισάγουμε ορθοφωτοχάρτη στο TORMIK κάνουμε την παρακάτω διαδικασία:

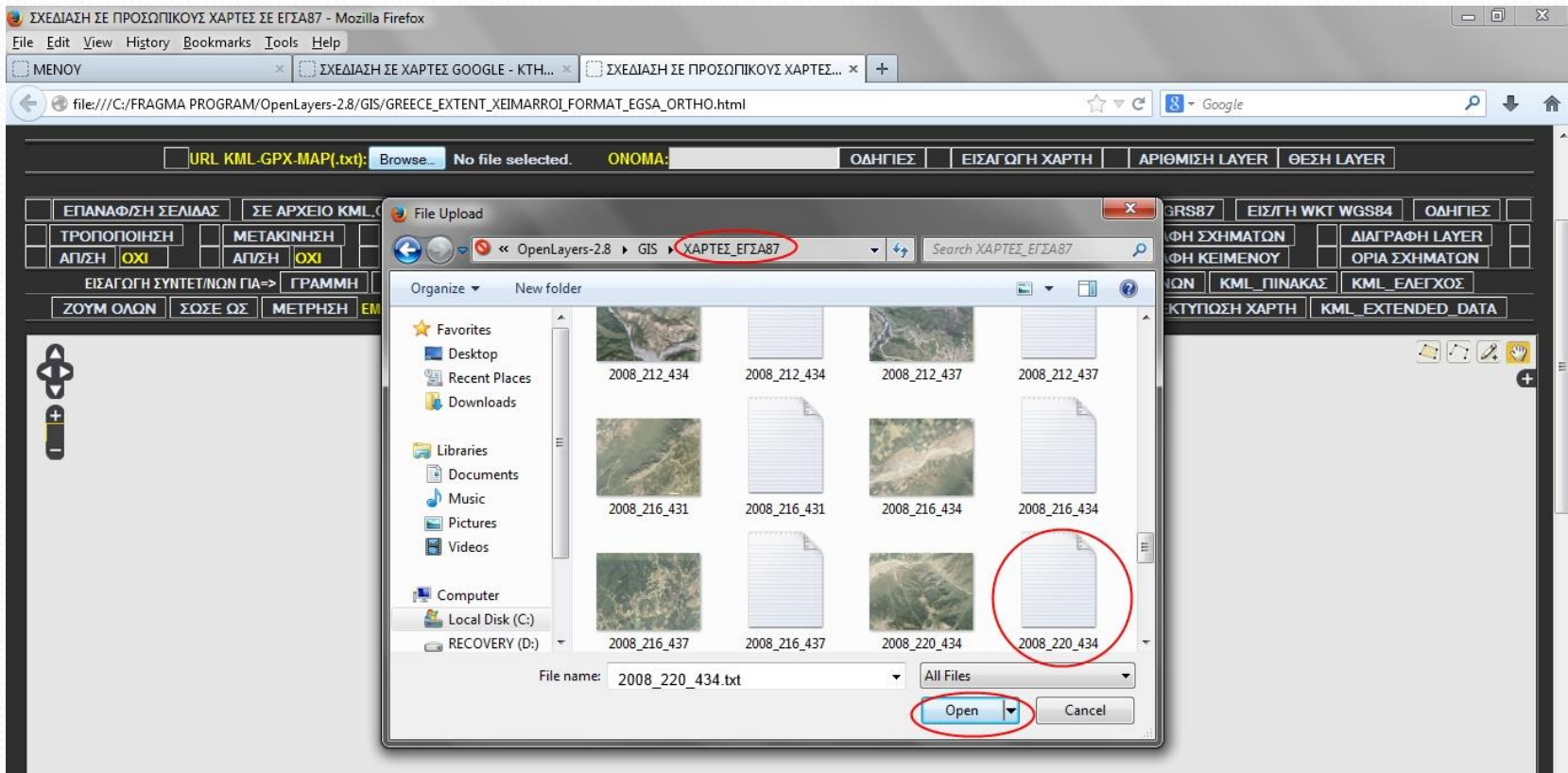
- Στην εντολή “URL KML , GPX, MAP .txt” πατάμε “Browse” και πηγαίνουμε εντός του φακέλου GIS , στο φάκελο “ΧΑΡΤΕΣ ΕΓΣΑ87” όπου έχουμε αποθηκευμένους τους ορθοφωτοχάρτες (Σχήμα 54).



Σχήμα 54: Διαδικασία εισαγωγής ορθοφωτοχαρτών

➤ Torrential - ΜΙΚ

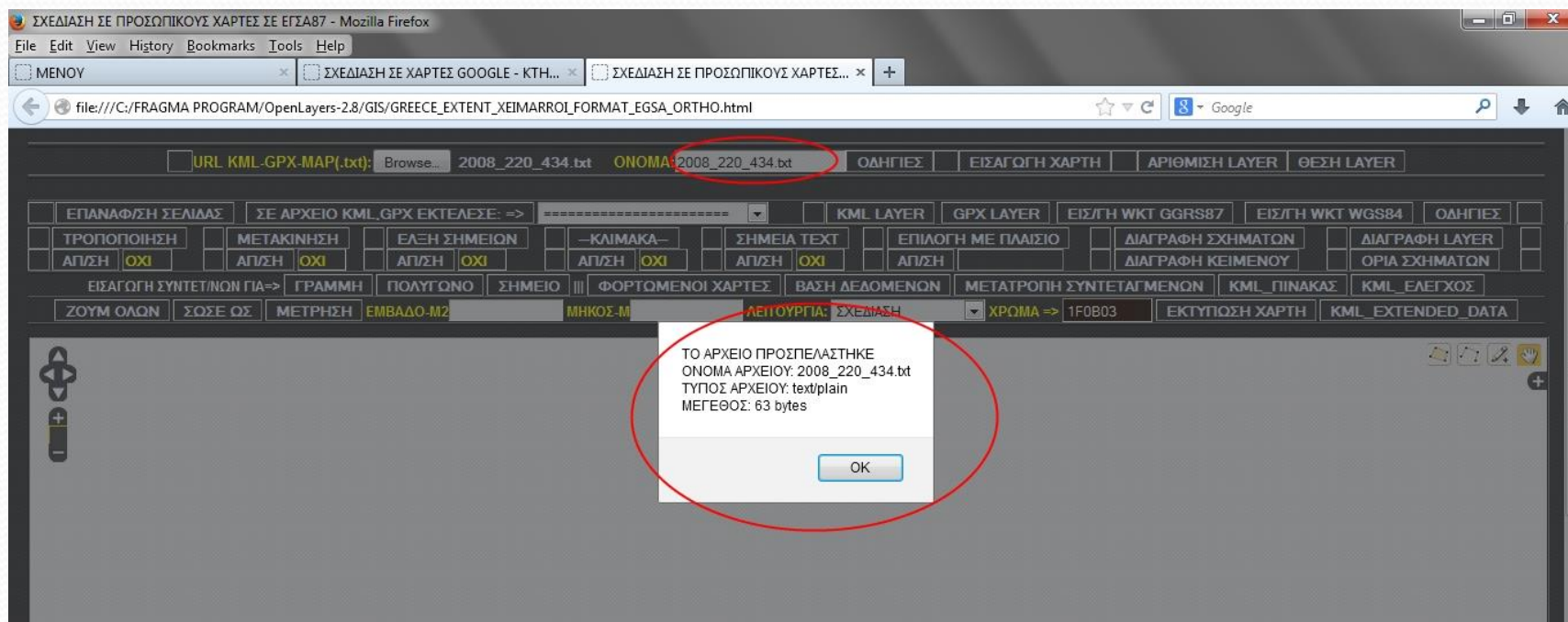
- Στη συνέχεια επιλέγουμε το αρχείο .txt με ίδιο όνομα με αυτό του ορθοφωτοχάρτη που θέλουμε να εισάγουμε (Σχήμα 55).



Σχήμα 55: Επιλογή ορθοφωτοχάρτη για εισαγωγή

➤ Torrential - ΜΙΚ

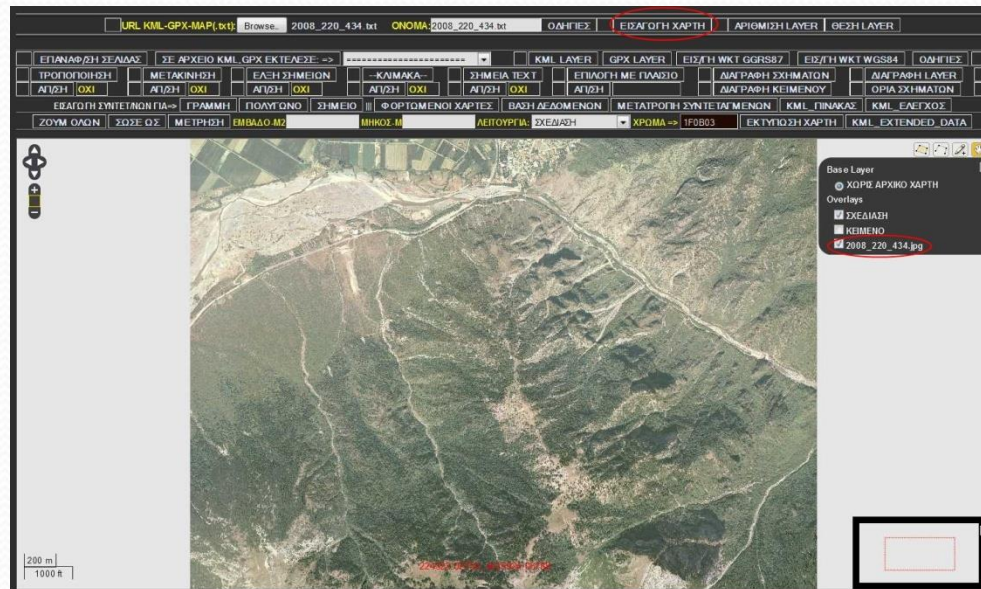
- Στη συνέχεια το TORMIK μας ενημερώνει ότι έγινε η προσπέλαση του αρχείου txt (Σχήμα 56).



Σχήμα 56: Προσπέλαση του ορθοφωτοχάρτη

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στη συνέχεια πατάμε την εντολή “ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΧΑΡΤΗ” και ο ορθοφωτοχάρτης εισάγεται στο πρόγραμμα. Επίσης το όνομα του ορθοφωτοχάρτη εγγράφεται στα OVERLAYS του TORMIK.(Σχήμα 57).



Σχήμα 57: Ορθοφωτοχάρτης στο TORMIK

- Ακολουθούμε την ίδια διαδικασία για όσους ορθοφωτοχάρτες θέλουμε να φορτώσουμε.
- Ο αριθμός τους εξαρτάται από το μέγεθος της RAM του Η/Υ του χρήστη.

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Δημιουργία μηκοτομής χειμάρρου

- Ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο δασολόγος, περιβαλλοντολόγος, μηχανικός, κα.ή ο εκάστοτε μελετητής στην πράξη είναι η μεταβολή των γεωμετρικών (μορφολογικών) χαρακτηριστικών της κοίτης των χειμάρρων με το πέρασμα του χρόνου.
- Γι' αυτό το λόγο η δημιουργία της μηκοτομής χειμάρρου απευθείας από ψηφιακό μοντέλο εδάφους είναι επισφαλής, ιδιαίτερα εάν αυτό δημιουργήθηκε αρκετά χρόνια πριν.
- Κατά την γνώμη μας, όταν συντάσσουμε μελέτη διευθέτησης χειμάρρου, η αποτύπωση της κοίτης χειμάρρου πρέπει να γίνεται επί τόπου από τον μελετητή ώστε να υπάρχουν διαθέσιμα προς επεξεργασία πραγματικά στοιχεία.
- Το πρόγραμμα μπορεί να εξάγει την μηκοτομή της κοίτης χειμάρρου απευθείας στο AUTOCAD ή το DRAFT SIGHT.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Χρησιμοποιήσαμε συσκευή χειρός GPS GARMIN για την αποτύπωση, την οποία είχαμε ρυθμίσει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποθηκεύονται μόνο σημεία (POINTS) κατά μήκος της κοίτης του χειμάρρου.
- Στη συνέχεια χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα της συσκευής MAPSOURCE και αποθηκεύσαμε το αρχείο gpx που περιέχει τα σημεία της κοίτης.
- Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα προγράμματα GPS TRACKMAKER και GPS BABEL τα οποία είναι δωρεάν.
- Για να εισάγουμε το αρχείο gpx στο TORMIK στο ΜΕΝΟΥ πατάμε “ΜΗΚΟΤΟΜΗ” ώστε να εμφανιστεί η σχετική καρτέλα.
- Στη συνέχεια την εντολή “URL GPX” πατάμε “Browse” ώστε να φορτώσουμε το σχετικό αρχείο .gpx (Σχήμα 58).
- Το πρόγραμμα μας ενημερώνει ότι το αρχείο gpx προσπελάστηκε.

➤ Torrential - ΜΙΚ

ΜΗΚΟΤΟΜΗ - Mozilla Firefox
File Edit View History Bookmarks Tools Help

MENΟΥ ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΕ ΧΑΡΤΕΣ GOOGLE - ΚΤΗ... +

file:///C:/FRAGMA PROGRAM/OpenLayers-2.8/GIS/ΜΗΚΟΤΟΜΗ.html

TORMIK ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΡΕΙΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ - ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΟ AUTOCAD

ΤΟ ΑΡΧΕΙΟ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΤΗΚΕ
ΟΝΟΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ: apotyposi.gpx
ΤΥΠΟΣ ΑΡΧΕΙΟΥ:
ΜΕΓΕΘΟΣ: 13988 bytes

OK

(-1-) URL GPX: Browse... apotyposi.gpx	ΟΝΟΜΑ: apotyposi.gpx	ΟΔΗΓΙΕΣ
(-2-) ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΑΡΧΕΙΟΥ GPX		
ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ	ΑΡΧΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ	ΤΕΛΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ
(-3-) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΗΚΟΥΣ	ΜΗΚΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ
(-5-) ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ	(-4-) ΚΑΤΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ (ΑΚΕΡΑΙΑ ΤΙΜΗ)	

Σχήμα 58: Δημιουργία μηκοτομής κοίτης χειμάρρου

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στην συνέχεια πατάμε την εντολή “ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΑΡΧΕΙΟΥ GPX” και το πρόγραμμα ενημερώνει αυτόματα τα πεδία “ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ”, “ΑΡΧΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ”, “ΤΕΛΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ” και “ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ”. Επίσης στην περιοχή κειμένου εμφανίζονται όλα τα δεδομένα του αρχείου gpx (Σχήμα 59).

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ - ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΟ AUTOCAD



(-1) URL GPX: <input type="text" value="Browse..."/> apotyposi.gpx	ΟΝΟΜΑ: apotyposi.gpx	ΟΔΗΓΙΕΣ
(-2) ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΑΡΧΕΙΟΥ GPX		
ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ <input type="text" value="ΚΑΘΟΔΙΚΗ"/>	ΑΡΧΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 488.2316000	ΤΕΛΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 447.6162000
(-3) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΗΚΟΥΣ	ΜΗΚΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ 32
(-5) ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ	(-4) ΚΑΤΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ (ΑΚΕΡΑΙΑ ΤΙΜΗ)	

```
1_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6987005 40.0515102) ΥΨΟΜΕΤΡΟ:488.2316000 ΟΝΟΜΑ:032 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ_ΩΡΑ:30-ayg-13 8:33:17am ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:30-ayg-13 8:33:17am ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ:ΣΥΜΒΟΛΟ_ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΣΤΡΑ:
2_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6987018 40.0513921) ΥΨΟΜΕΤΡΟ:487.0299000 ΟΝΟΜΑ:033 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ_ΩΡΑ:30-ayg-13 8:33:35am ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:30-ayg-13 8:33:35am ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ:ΣΥΜΒΟΛΟ_ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΣΤΡΑ:
3_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6986554 40.0512369) ΥΨΟΜΕΤΡΟ:484.6267000 ΟΝΟΜΑ:037 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ_ΩΡΑ:30-ayg-13 8:34:28am ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:30-ayg-13 8:34:28am ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ:ΣΥΜΒΟΛΟ_ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΣΤΡΑ:
```

Σχήμα 59: Πλαίσιο δημιουργίας μηκτομής κοίτης χειμάρρου

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στη συνέχεια πατάμε την εντολή “ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΗΚΟΥΣ” και το πρόγραμμα ενημερώνει αυτόματα το πεδίο “ΜΗΚΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ”.
- Μετά συμπληρώνουμε υποχρεωτικά το πεδίο “ΚΑΤΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ (ΑΚΕΡΑΙΑ ΤΙΜΗ)”, με την ακέραια τιμή προς τα κάτω του μικρότερου υψομέτρου της αποτύπωσης (Σχήμα 60).

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ - ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΟ AUTOCAD

(-1-) URL GPX: Browse... apotyposi.gpx	ΟΝΟΜΑ: apotyposi.gpx	ΟΔΗΓΙΣ
(-2-) ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΑΡΧΕΙΟΥ GPX		
ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΚΑΘΟΔΙΚΗ	ΑΡΧΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 488.2316000	ΤΕΛΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ 447.6162000
(-3-) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΗΚΟΥΣ ①	ΜΗΚΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ 525.267	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ 32
(-5-) ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ	(-4-) ΚΑΤΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ (ΑΚΕΡΑΙΑ ΤΙΜΗ) 447	

1_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6987005 40.0515102) ΥΨΟΜΕΤΡΟ:488.2316000 ΟΝΟΜΑ:032 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ_ΩΡΑ:30-ayg-13 8:33:17am ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:30-ayg-13 8:33:17am ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ:ΣΥΜΒΟΛΟ_ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΣΤΡΑ:

2_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6987018 40.0513921) ΥΨΟΜΕΤΡΟ:487.0299000 ΟΝΟΜΑ:033 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ_ΩΡΑ:30-ayg-13 8:33:35am ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:30-ayg-13 8:33:35am ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ:ΣΥΜΒΟΛΟ_ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΣΤΡΑ:

3_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6986554 40.0512369) ΥΨΟΜΕΤΡΟ:484.6267000 ΟΝΟΜΑ:037 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ_ΩΡΑ:30-ayg-13 8:34:28am ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:30-ayg-13 8:34:28am ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ:ΣΥΜΒΟΛΟ_ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΣΤΡΑ:

Σχήμα 60: Χαρακτηριστικά μηκотоμής κοίτης χειμάρρου

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Συνεχίζουμε πατώντας την εντολή “ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ” με την οποία τροποποιείται το περιεχόμενο στην περιοχή κειμένου (Σχήμα 61).
- Μετά την εντολή αυτή είμαστε έτοιμοι να εξάγουμε τα αρχεία στο AUTOCAD που θα σχεδιάσουν τη μηκοτομή.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ ΚΟΙΤΗΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ - ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΟ AUTOCAD

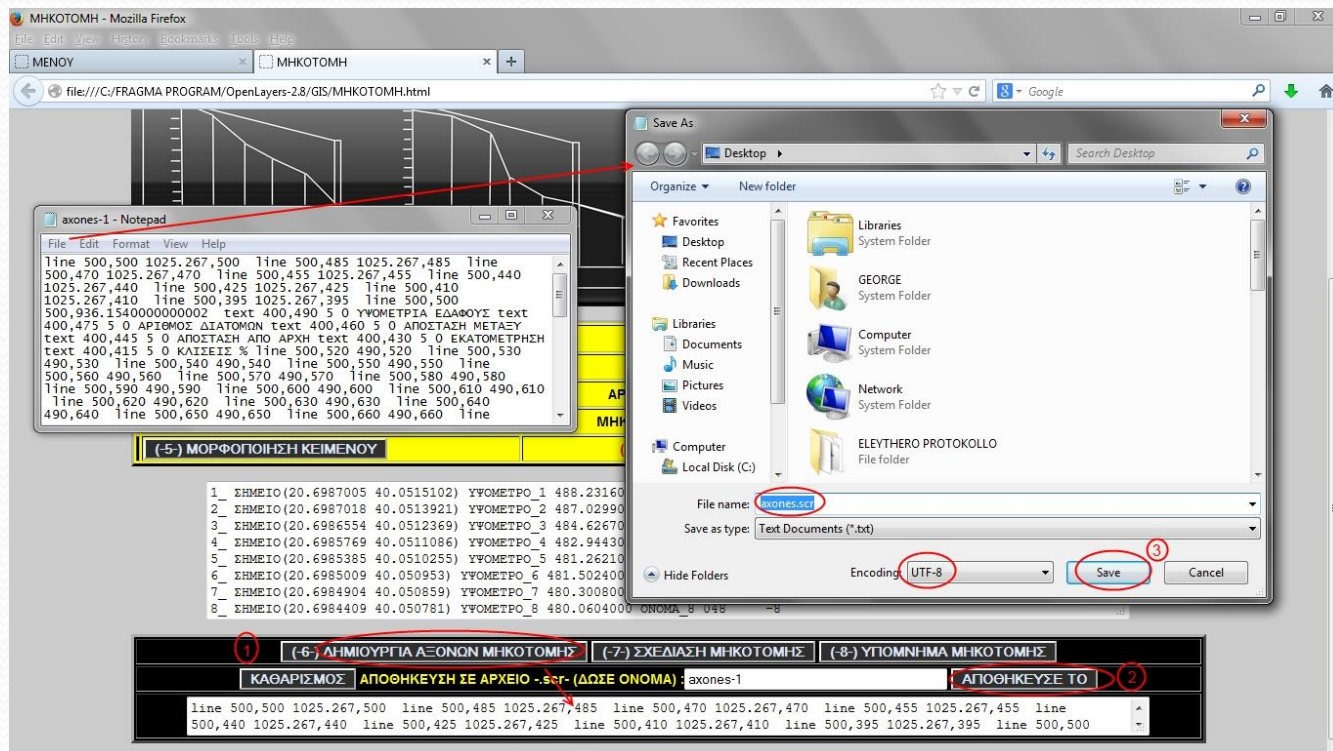
(-1-) URL GPX: <input type="text" value="apotyposi.gpx"/>	ΟΝΟΜΑ: <input type="text" value="apotyposi.gpx"/>	ΟΔΗΓΙΕΣ
(-2-) ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΑΡΧΕΙΟΥ GPX		
ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ: <input type="text" value="ΚΑΘΟΔΙΚΗ"/>	ΑΡΧΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ: <input type="text" value="488.2316000"/>	ΤΕΛΙΚΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ: <input type="text" value="447.6162000"/>
(-3-) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΗΚΟΥΣ	ΜΗΚΟΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ: <input type="text" value="525.267"/>	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ: <input type="text" value="32"/>
(-5-) ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ	(-4-) ΚΑΤΩΤΑΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ (ΑΚΕΡΑΙΑ ΤΙΜΗ): <input type="text" value="447"/>	

1_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6987005 40.0515102) ΥΨΟΜΕΤΡΟ_1 488.2316000 ΟΝΟΜΑ_1 032	-1
2_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6987018 40.0513921) ΥΨΟΜΕΤΡΟ_2 487.0299000 ΟΝΟΜΑ_2 033	-2
3_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6986554 40.0512369) ΥΨΟΜΕΤΡΟ_3 484.6267000 ΟΝΟΜΑ_3 037	-3
4_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6985769 40.0511086) ΥΨΟΜΕΤΡΟ_4 482.9443000 ΟΝΟΜΑ_4 038	-4
5_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6985385 40.0510255) ΥΨΟΜΕΤΡΟ_5 481.2621000 ΟΝΟΜΑ_5 042	-5
6_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6985009 40.050953) ΥΨΟΜΕΤΡΟ_6 481.5024000 ΟΝΟΜΑ_6 043	-6
7_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6984904 40.050859) ΥΨΟΜΕΤΡΟ_7 480.3008000 ΟΝΟΜΑ_7 047	-7
8_ ΣΗΜΕΙΟ(20.6984409 40.050781) ΥΨΟΜΕΤΡΟ_8 480.0604000 ΟΝΟΜΑ_8 048	-8

Σχήμα 61: Μορφοποίηση χαρακτηριστικών μηκοτομής κοίτης χειμάρρου

➤ Torrential - ΜΙΚ

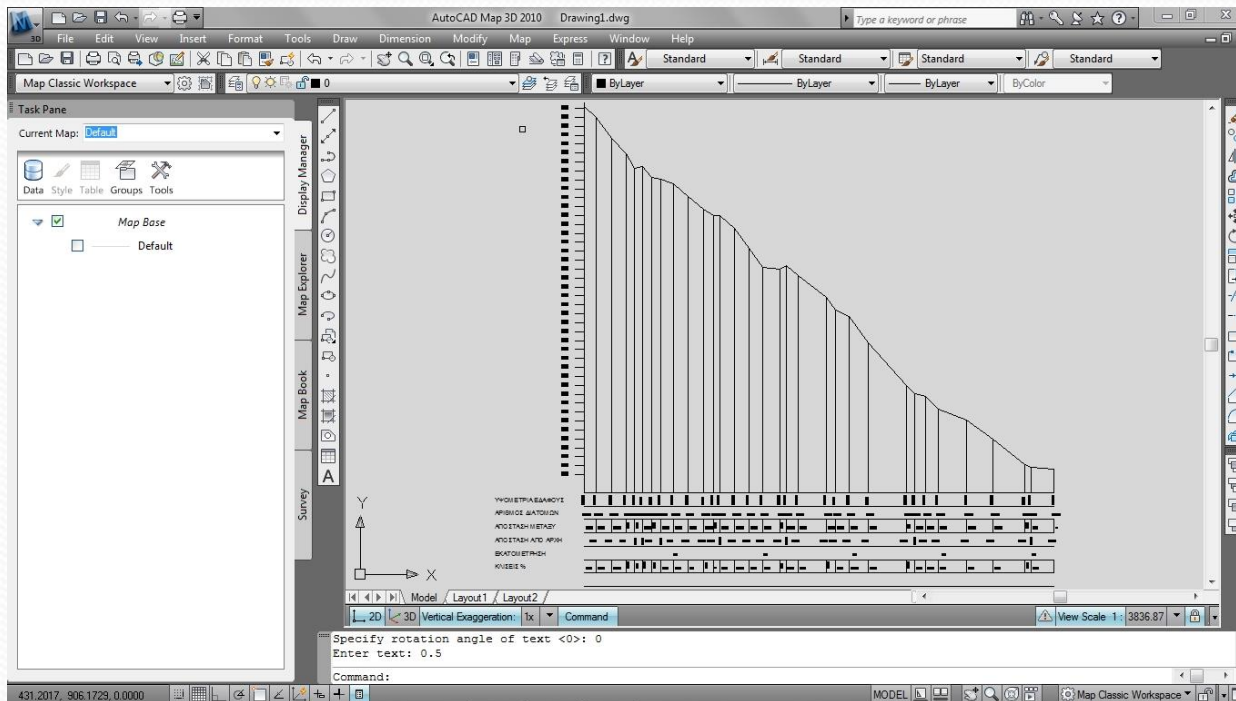
- Με την εντολή “ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΞΟΝΩΝ ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ” δημιουργείται στην περιοχή κειμένου το αρχείο που θα σχεδιάσει στο AUTOCAD τους άξονες της μηκοτομής.
- Το αρχείο αυτό αποθηκεύεται με την κατάληξη .scr και με κωδικοποίηση UTF8 (π.χ. axones.scr).



Σχήμα 62: Δημιουργία αρχείου .scr με τους άξονες της μηκοτομής για την σχεδίαση στο AUTOCAD

➤ Torrential - MIK

- Με την ίδια διαδικασία δημιουργούμε ξεχωριστά αρχεία .scr α) με το σχέδιο της μηκοτομής και β) με το υπόμνημα της μηκοτομής.
- Τα τρία παραπάνω αρχεία .scr εισάγονται διαδοχικά στο AUTOCAD με την εντολή Tools->Run script (Σχήμα 63).



Σχήμα 63: Μηκοτομή κοίτης χειμάρρου στο AUTOCAD

➤ **Torrential - MIK**

➤ **Σχεδίαση οριζοντιογραφίας κοίτης χειμάρρου**

- Η σχεδίαση της οριζοντιογραφίας της κοίτης χειμάρρου γίνεται με την εφαρμογή -ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ-.
 - Χρησιμοποιούμε αποκλειστικά την εντολή -Σχεδίαση Γραμμών- ή -Σχεδίαση Πολυγώνου- (δηλαδή ενεργοποιούμε το εικονίδιο -γραμμές- ή -πολύγωνα- πάνω αριστερά στο χάρτη).
- Για την σχεδίαση της οριζοντιογραφίας αποτυπώνουμε:
- Τον άξονα της κεντρικής κοίτης του χειμάρρου με όλες τις εσωτερικές διακλαδώσεις.
 - Τα υφιστάμενα όρια της κοίτης του χειμάρρου.
 - Τα ευρύτερα όρια της κοίτης του χειμάρρου εφόσον είναι ευδιάκριτα στους ορθοφωτοχάρτες που φορτώνονται από το πρόγραμμα.

➤ **Torrential - MIK**

- Τα όρια των πρανικών διαβρώσεων ή ολισθήσεων αριστερά και δεξιά της κοίτης χειμάρρου.
- Τα υφιστάμενα τεχνικά έργα και άλλες κατασκευές εντός της κοίτης (π.χ. σταύλοι, αποθήκες, κτίρια κ.λ.π.)
- Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο
- Όταν τελειώσουμε την αποτύπωση αποθηκεύουμε την οριζοντιογραφία ως αρχείο kml κατά τα γνωστά.
- Επίσης το πρόγραμμα έχει την δυνατότητα να εξαχθεί η οριζοντιογραφία στο AUTOCAD MAP ως αρχείο scr και η διαδικασία θα περιγραφεί στη συνέχεια.

➤ Torrential - ΜΙΚ

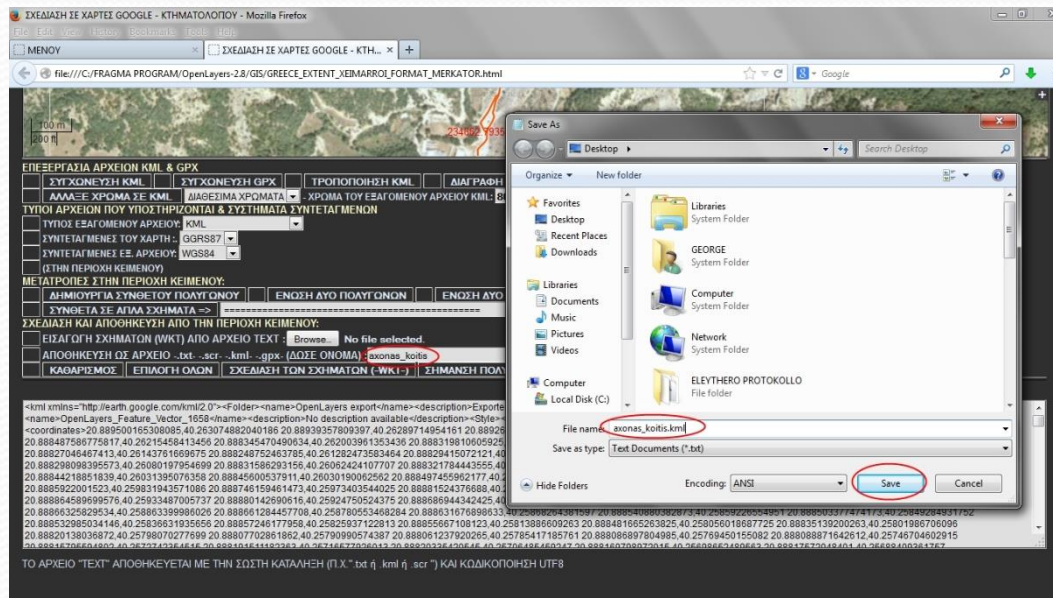
➤ α) Αποτύπωση άξονα κεντρικής κοίτης χειμάρρου



Σχήμα 64: Αποτύπωση του άξονα της κεντρικής κοίτης χειμάρρου μαζί με όλες τις διακλαδώσεις

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Χρησιμοποιήθηκαν οι ορθοφωτοχάρτες της Κτηματολόγιο Α.Ε.
- Ο κεντρικός άξονας με τις διακλαδώσεις της κοίτης του χειμάρρου αποθηκεύτηκε ως αρχείο kml με την εντολή -ΩΩΣΕ ΩΣ- κατά γνωστά (Σχήμα 65).
- Στην συνέχεια το αρχείο αυτό εισάγεται ως βοηθητικό σχήμα στο χάρτη, δηλαδή ως -KML LAYER- για να αποτυπωθούν τα όρια της κοίτης του χειμάρρου.



Σχήμα 65: Αποθήκευση του άξονα της κεντρικής κοίτης ως αρχείο .kml

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ β) Αποτύπωση ορίων κεντρικής κοίτης χειμάρρου

- Στην συνέχεια θα αποτυπωθούν τα όρια της κεντρικής κοίτης του χειμάρρου, αφού εισαχθεί ως -KML LAYER- ο άξονας της κοίτης.

Σχήμα 66: Αποτύπωση ορίων και άξονα κεντρικής κοίτης



- Τα όρια της κεντρικής κοίτης του χειμάρρου αποτυπώνονται με κόκκινο χρώμα. Ο άξονας της κεντρικής κοίτης του χειμάρρου αποτυπώνεται με μπλε χρώμα.
- Τα όρια της κεντρικής κοίτης του χειμάρρου αποθηκεύτηκαν ως αρχείο kml με την εντολή -ΣΩΣΕ ΩΣ- κατά τα γνωστά.

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ γ) Αποτύπωση ευρύτερων ορίων της κοίτης χειμάρρου



Σχήμα 67: Σχεδίαση ευρύτερων ορίων της κοίτης του χειμάρρου (εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα) και αποθήκευση ως αρχείο kml

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ δ) Αποτύπωση των υφιστάμενων τεχνικών έργων και κτιρίων

- Η αποτύπωση των υπαρχόντων κτιρίων γίνεται με απλή γραμμή.
- Τα υφιστάμενα τεχνικά έργα αποτυπώνονται με γραμμή και στην συνέχεια γραμμοσκιάζονται.



Σχήμα 68: Αποτύπωση φραγμάτων – προφράγματος

➤ Torrential - MIK



Σχήμα 69: Αποτύπωση υφισταμένων κτιρίων πλησίον της κοίτης χειμάρρου

➤ Torrential - MIK



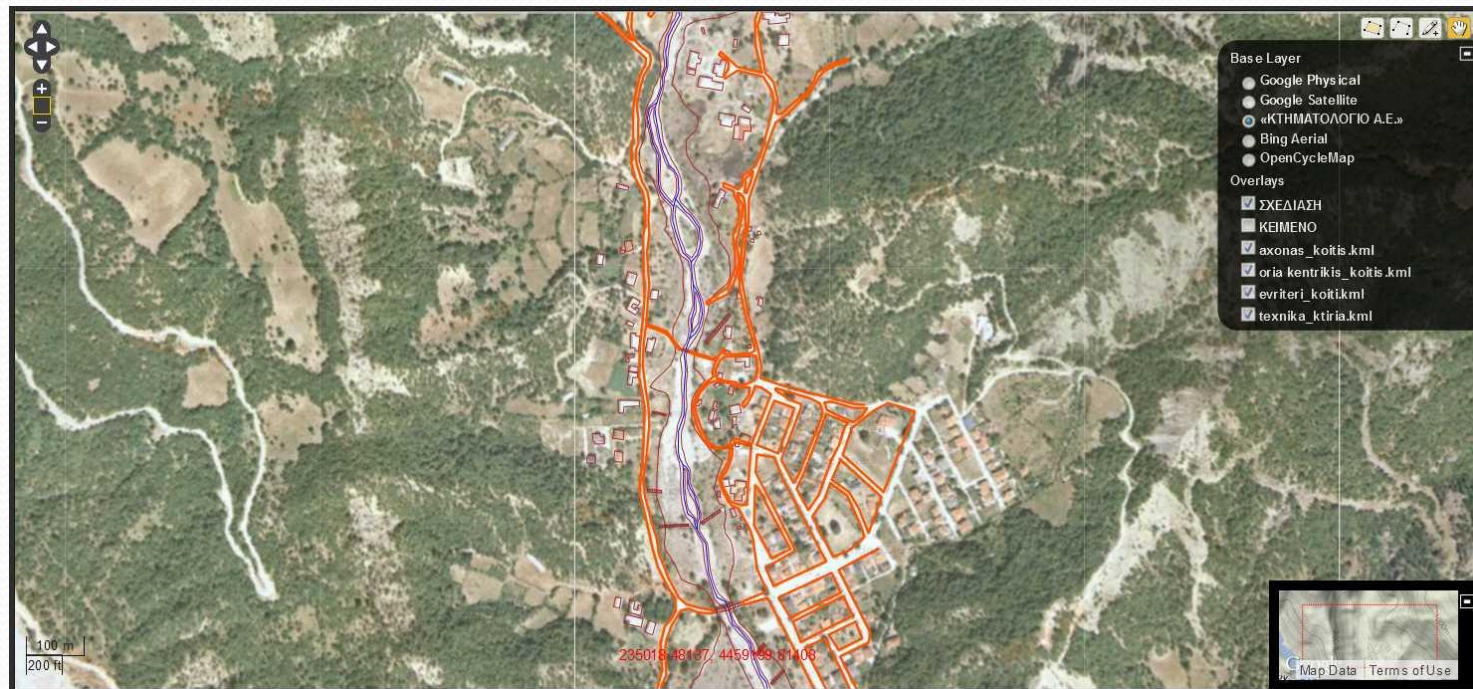
Σχήμα 70: Αποτύπωση τεχνικών έργων (πρόβολοι – γέφυρα) και κτιρίων πλησίον της κοίτης

- Τα υφιστάμενα τεχνικά έργα και κτίρια αποθηκεύονται κατά τα γνωστά ως αρχείο kml

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ ε) Αποτύπωση υφιστάμενου οδικού δικτύου

- Το οδικό δίκτυο σχεδιάζεται χρησιμοποιώντας γραμμή.
- Στην συνέχεια αποθηκεύεται με την εντολή -ΣΩΣΕ ΩΣ- ως αρχείο kml κατά τα γνωστά.

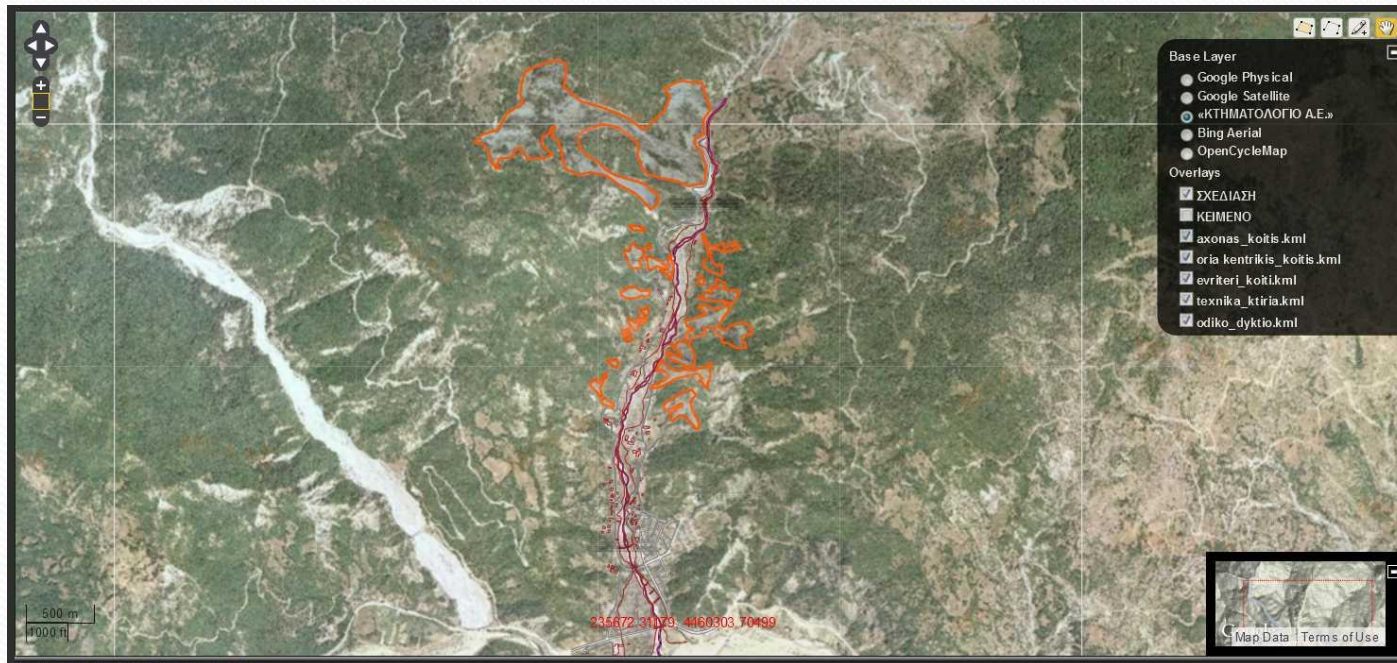


Σχήμα 71: Αποτύπωση οδικού δικτύου

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ στ) Αποτύπωση ολισθήσεων και διαβρώσεων

- Η αποτύπωση των ολισθήσεων και διαβρώσεων γίνεται με την χρήση πολυγώνου.



Σχήμα 72: Αποτύπωση διαβρώσεων και ολισθήσεων

- Οι διαβρώσεις πέριξ της κοίτης που αποτυπώθηκαν, αποθηκεύονται ως αρχείο kml κατά τα γνωστά.

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

➤ **Σχεδίαση της οριζοντιογραφίας στο AUTOCAD MAP**

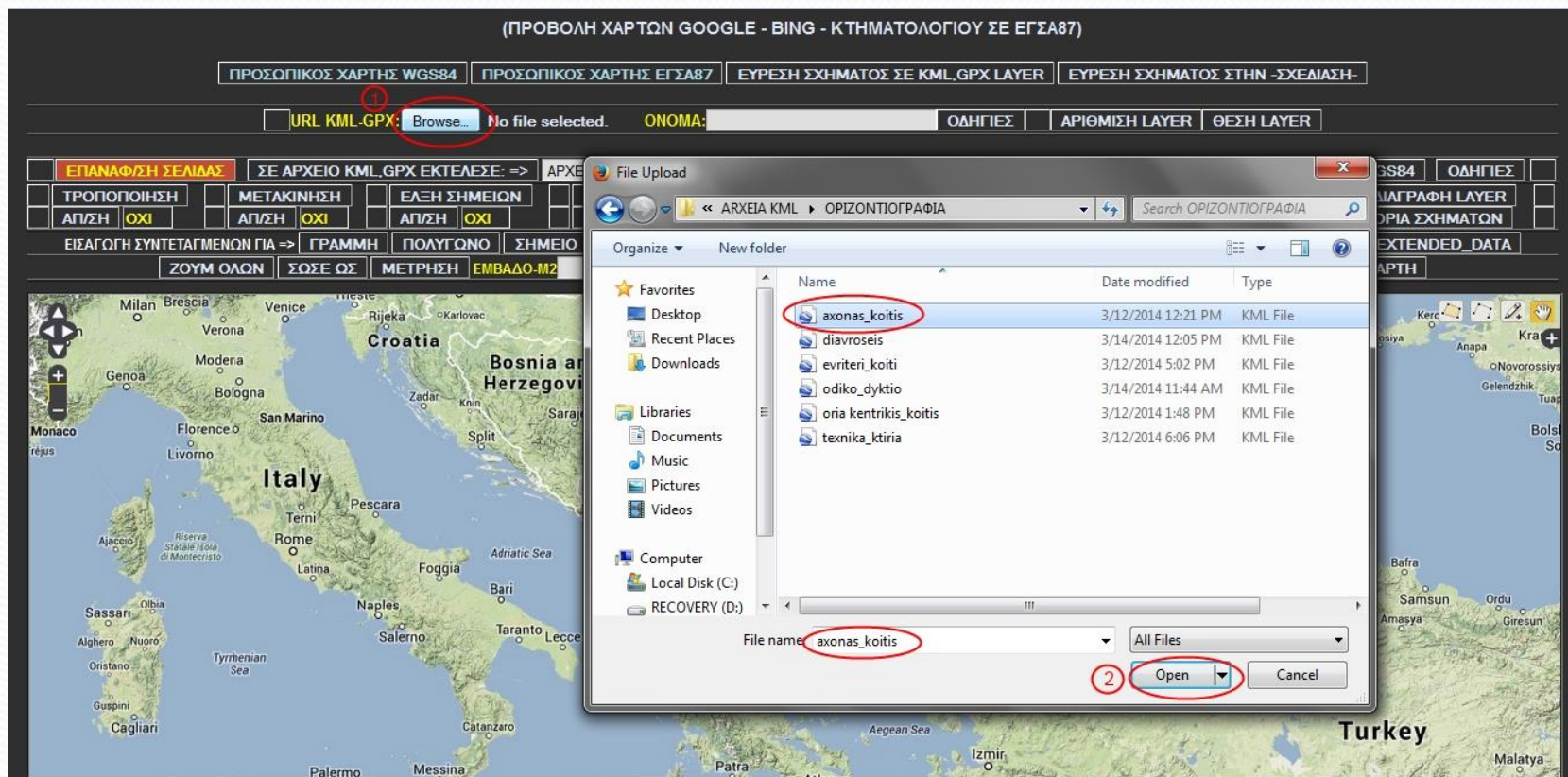
- Στην προηγούμενη ενότητα έγινε η αποτύπωση της κοίτης χειμάρρου και δημιουργήσαμε τα παρακάτω αρχεία kml:
- Τον άξονα της κεντρικής κοίτης του χειμάρρου με όλες τις εσωτερικές διακλαδώσεις.
- Τα υφιστάμενα όρια της κοίτης του χειμάρρου.
- Τα ευρύτερα όρια της κοίτης του χειμάρρου.
- Τα όρια των πρηνικών διαβρώσεων ή ολισθήσεων αριστερά και δεξιά της κοίτης χειμάρρου.
- Τα υφιστάμενα τεχνικά έργα και άλλες κατασκευές εντός της κοίτης (π.χ. σταύλοι, αποθήκες, κτίρια κ.λ.π.).
- Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Μέθοδος 1η (απλοποιημένη)

- Όλα τα ανωτέρω αρχεία .kml που αποτελούνται από γραμμές πλην των διαβρώσεων που αποτυπώθηκαν ως πολύγωνα θα εισαχθούν στον χάρτη του προγράμματος και θα αποθηκευτούν ως αρχείο scr.
- Το αρχείο scr που θα δημιουργηθεί θα εισαχθεί στο τέλος στο Autocad Map.
- Με την εντολή -Browse- το πρόγραμμα διαβάζει το αρχείο kml που εισάγουμε.
- Στην συνέχεια γίνεται η εισαγωγή του αρχείου χάρτη με την εντολή -ΣΕ ΑΡΧΕΙΟ KML, GPX ΕΚΤΕΛΕΣΕ => - αφού προηγουμένως ρυθμίσουμε το διπλανό πεδίο σε -ΑΡΧΕΙΟ KML ΣΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ-.
- Με την εντολή αυτή το αρχείο kml εισάγεται στο layer -ΣΧΕΔΙΑΣΗ- και μπορούμε να προχωρήσουμε σε οποιοσδήποτε τροποποιήσεις.

Torrential - ΜΙΚ



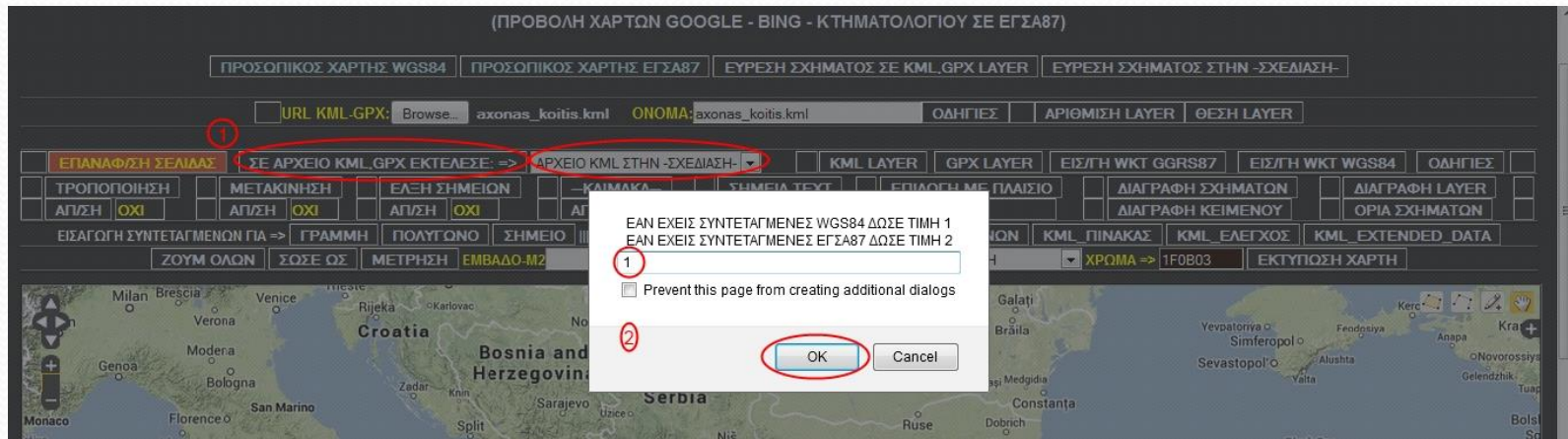
Σχήμα 73: Προφόρτωση του αρχείου axonas_koitis.kml στο πρόγραμμα

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στη συνέχεια το αρχείο σχεδιάζεται στο χάρτη με την εντολή:

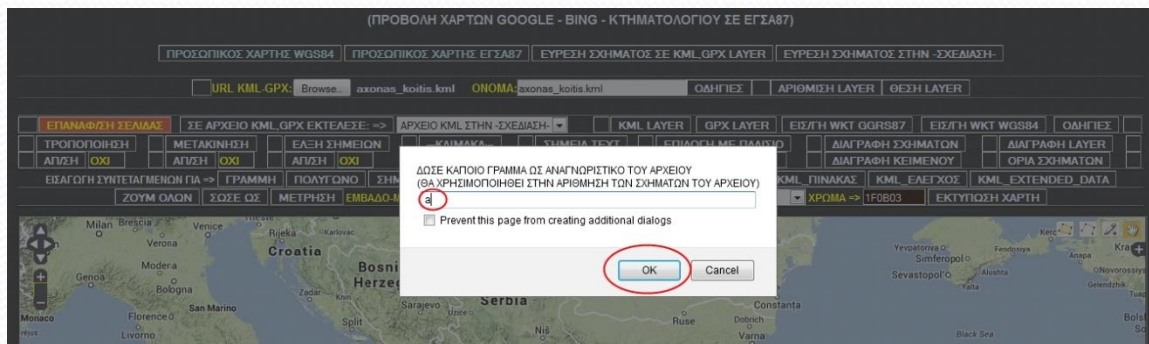


Σχήμα 74: Εντολή «διαβάσματος» αρχείου

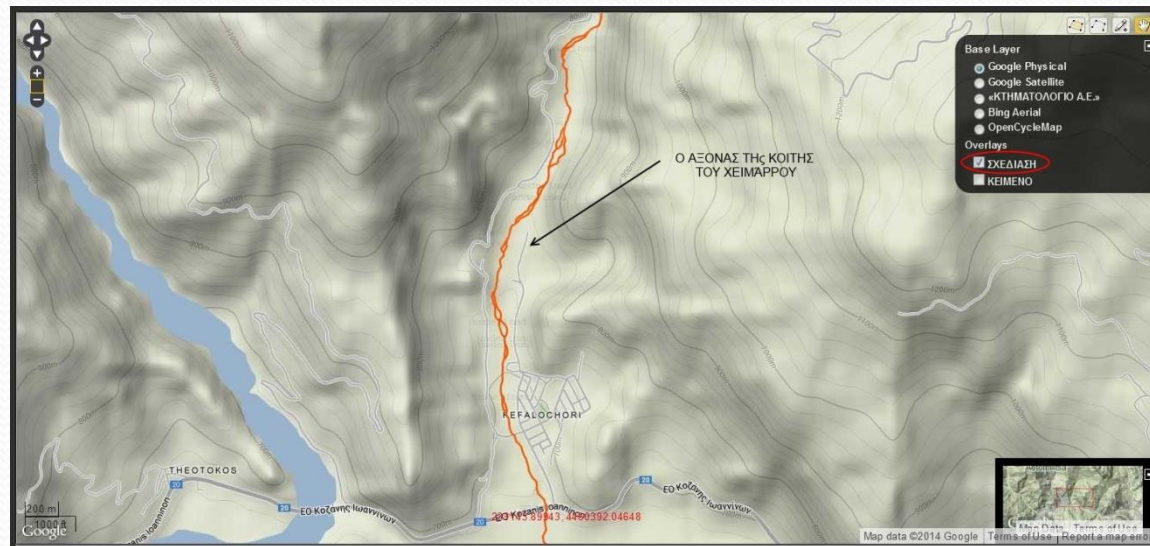


Σχήμα 75: Διαδικασία «διαβάσματος» αρχείου

Torrential - ΜΙΚ



Σχήμα 76: Διαδικασία «διαβάσματος» αρχείου



Σχήμα 77: Ο άξονας της κοίτης του χειμάρρου έχει εισαχθεί στη σχεδίαση

➤ Torrential - ΜΙΚ

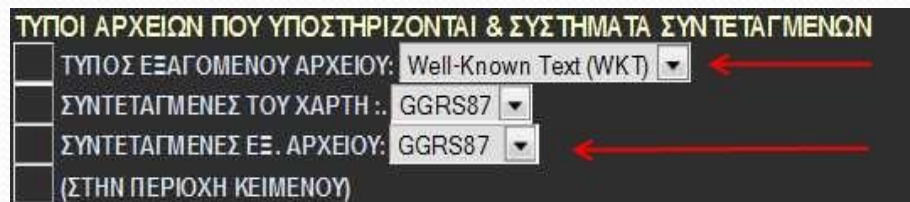
- Με την ίδια διαδικασία σχεδιάζουμε στο χάρτη όλα τα υπόλοιπα αρχεία .kml που έχουμε δημιουργήσει.
- Το τελικό αποτέλεσμα είναι εντυπωσιακό και φαίνεται στο επόμενο Σχήμα, όπου όλα τα αρχεία .kml έχουν σχεδιαστεί στο layer -ΣΧΕΔΙΑΣΗ-.



Σχήμα 78: Μεγέθυνση τμήματος της οριζοντιογραφίας της κοίτης του χειμάρρου

➤ Torrential - ΜΙΚ

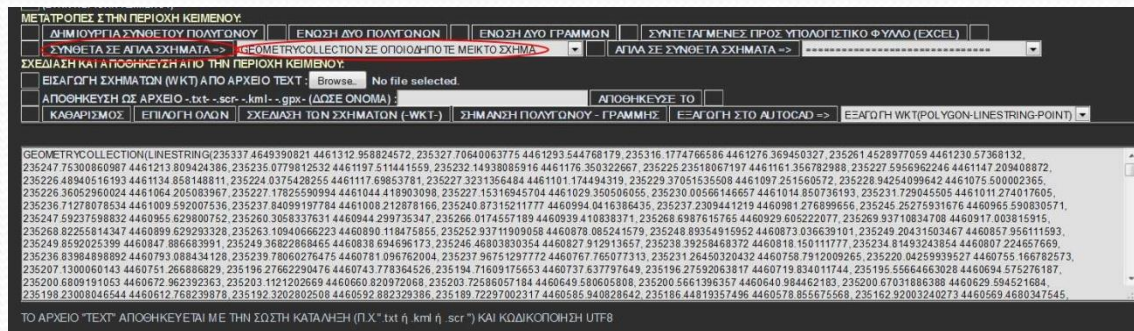
- Στην συνέχεια ρυθμίζουμε το εξερχόμενο αρχείο σε -WKT (Well Known text) (1), τις συντεταγμένες του εξερχόμενου αρχείου σε ΕΓΣΑ87 (2) και με την εντολή -ΣΩΣΕ ΩΣ- τυπώνουμε όλα τα δεδομένα της οριζοντιογραφίας του χάρτη στην περιοχή κειμένου.



Σχήμα 79: Ρύθμιση συντεταγμένων αρχείου



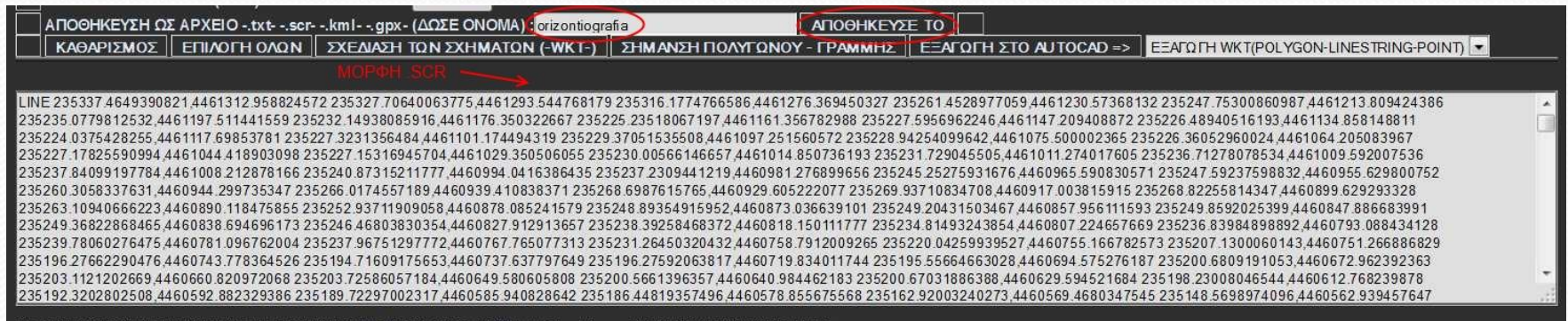
Σχήμα 80: Αποθήκευση συντεταγμένων αρχείου



Σχήμα 81: Τα δεδομένα της οριζοντιογραφίας τυπώθηκαν στην περιοχή κειμένου

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Με την εντολή -ΣΥΝΘΕΤΑ ΣΕ ΑΠΛΑ ΣΧΗΜΑΤΑ- -GEOMETRY COLLECTION ΣΕ ΟΠΟΙΟΔΗΠΟΤΕ ΜΕΙΚΤΟ ΣΧΗΜΑ- τα δεδομένα της περιοχής κειμένου μετατρέπονται σε μορφή έτοιμη να εξαχθεί στο AUTOCAD.
- Στη συνέχεια με την εντολή -ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΟ AUTOCAD- - ΕΞΑΓΩΓΗ WKT (POLYGON-LINESTRING-POINT)- τα δεδομένα στην περιοχή κειμένου μετατρέπονται σε μορφή scr του AUTOCAD.



The screenshot shows a software interface with a file name field containing 'orizontiografia'. Below it, a list of coordinates is displayed in WKT format. The coordinates are listed as follows:

```
LINE 235337.4649390821,4461312.958824572 235327.70640063775,4461293.544768179 235316.1774766586,4461276.369450327 235261.4528977059,4461230.57368132 235247.75300860987,4461213.809424386
235235.0779812532,4461197.511441559 235232.14938085916,4461176.350322667 235225.23518067197,4461161.356782988 235227.5956962246,4461147.209408872 235226.48940516193,4461134.858148811
235224.0375428255,4461117.69853781 235227.3231356484,4461101.174494319 235229.37051535508,4461097.251560572 235228.94254099642,4461075.500002365 235226.36052960024,4461064.205083967
235227.17825590994,4461044.418903098 235227.15316945704,4461029.350506055 235230.00566146657,4461014.850736193 235231.729045505,4461011.274017605 235236.71278078534,4461009.592007536
235237.84099197784,4461008.212878166 235240.87315211777,4460994.0416386435 235237.2309441219,4460981.276899656 235245.25275931676,4460965.590830571 235247.59237598832,4460955.629800752
235260.3058337631,4460944.299735347 235266.0174557189,4460939.410838371 235268.6987615765,4460929.605222077 235269.93710834708,4460917.003815915 235268.82255814347,4460899.629293328
235263.10940666223,4460890.118475855 235252.93711909058,4460878.085241579 235248.89354915952,4460873.036639101 235249.20431503467,4460857.956111593 235249.8592025399,4460847.886683991
235249.36822868465,4460838.694696173 235246.46803830354,4460827.912913657 235238.39258468372,4460818.150111777 235234.81493243854,4460807.224657669 235236.83984898892,4460793.088434128
235239.78060276475,4460781.096762004 235237.96751297772,4460767.765077313 235231.26450320432,4460758.7912009265 235220.04259939527,4460755.166782573 235207.1300060143,446075.1266886829
235196.27662290476,4460743.778364526 235194.71609175653,4460737.637797649 235196.27592063817,4460719.834011744 235195.55664663028,4460694.575276187 235200.6809191053,4460672.962392363
235203.1121202669,4460660.820972068 235203.72586057184,4460649.580605808 235200.5661396357,4460640.984462183 235200.67031886388,4460629.594521684 235198.23008046544,4460612.768239878
235192.3202802508,4460592.882329386 235189.72297002317,4460585.940828642 235186.44819357496,4460578.856675568 235162.92003240273,4460569.4680347545 235148.5698974096,4460562.939457647
```

Σχήμα 82: Μετατροπή δεδομένων της οριζοντιογραφίας σε μορφή έτοιμη να εξαχθεί στο AUTOCAD

Torrential - ΜΙΚ

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying a GIS application. The address bar shows the file path: `file:///C:/FRAGMA PROGRAM/OpenLayers-2.8/GIS/GREECE_EXTENT_XEIMARROI_FORMAT_MERKATOR.html`. The main content area features a map with a scale bar (20m / 100ft) and a dialog box with the following text:

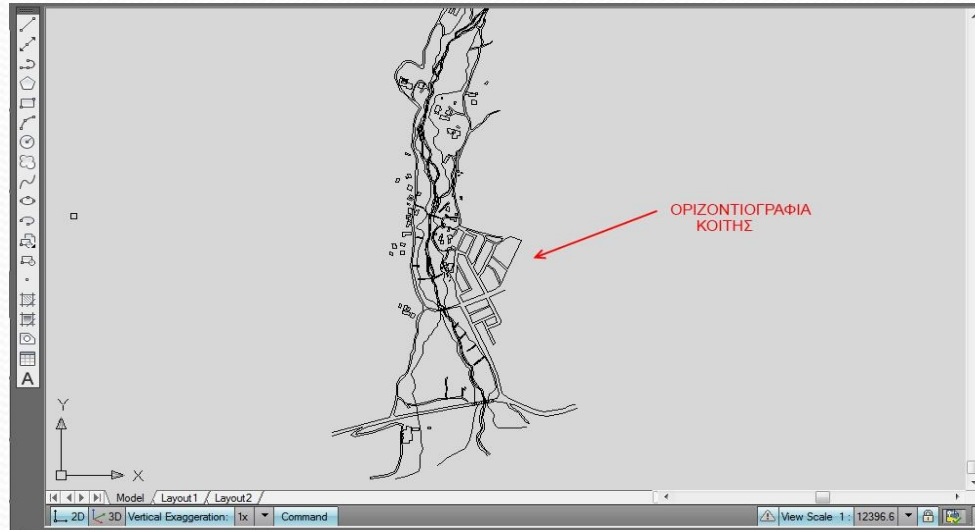
ΕΑΝ ΕΞΑΓΕΙΣ ΠΟΛΥΓΩΝΟ ΔΩΣΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ 1
ΕΑΝ ΕΞΑΓΕΙΣ ΓΡΑΜΜΗ ΔΩΣΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ 2
ΕΑΝ ΕΞΑΓΕΙΣ ΣΗΜΕΙΑ ΔΩΣΕ ΤΗΝ ΤΙΜΗ 3

The dialog box has a "Prevent this page from creating additional dialogs" checkbox and "OK" and "Cancel" buttons. The "OK" button is circled in red. Below the dialog box, the application interface includes several menu options, with "ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΟ AUTOCAD" and "ΕΞΑΓΩΓΗ WKT (POLYGON-LINESTRING-POINT)" circled in red. The bottom of the page displays a long list of coordinates in a text area.

Σχήμα 83: Αποθήκευση της οριζοντιογραφίας ως αρχείο .scr κατά τα γνωστά

➤ Torrential - MIK

- Ανοίγουμε το AUTOCA , απενεργοποιούμε την εντολή snap και με την εντολή Tools->Run Script και εισάγουμε την οριζοντιογραφία στο AUTOCAD MAP:



Σχήμα 84: Η οριζοντιογραφία της κοίτης χειμάρρου στο AUTOCAD

- Με τον ίδιο τρόπο γίνεται η μετατροπή του αρχείου .kml με τις διαβρώσεις σε αρχείο .scr και εισάγεται στο AUTOCAD.
- Η διαδικασία γίνεται ξεχωριστά επειδή οι διαβρώσεις σχεδιάστηκαν ως πολύγωνα και όχι ως γραμμές.

➤ **Torrential - MIK**

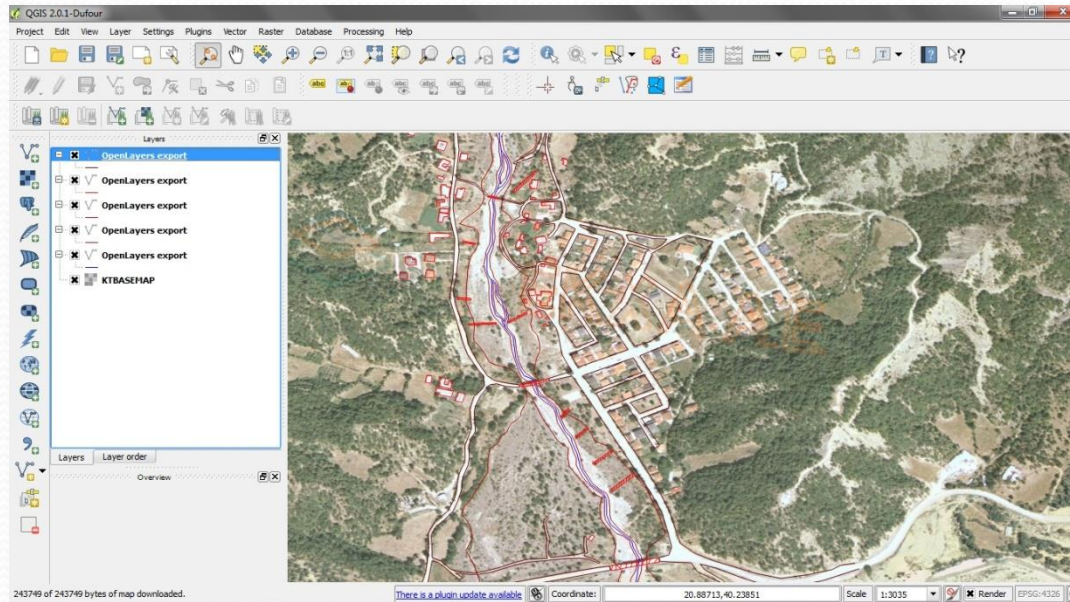
➤ Μέθοδος 2η (σύνθετη)

- Κατά την μέθοδο αυτή κάθε ένα από τα αρχεία .kml που δημιουργήσαμε μετατρέπεται ξεχωριστά σε αρχείο .scr, με τις εντολές που περιγράψαμε παραπάνω.
- Με την μέθοδο αυτή κάθε αρχείο .scr μπορεί να εισαχθεί στο AUTOCAD , σε ξεχωριστό LAYER.

➤ Torrential - MIK

➤ Σχεδίαση της οριζοντιογραφίας στο Quantum GIS – ArcGIS

- Η σχεδίαση της οριζοντιογραφίας στο QUANTUM GIS είναι πολύ εύκολη με την εισαγωγή διαδοχικά όλων των αρχείων .kml που σχεδιάσαμε.



Σχήμα 85: Η οριζοντιογραφία της κοίτης χειμάρρου στο Quantum GIS σε ορθοφωτοχάρτη της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.

- Ακριβώς το ίδιο αποτέλεσμα εμφανίζεται όταν εισάγουμε την οριζοντιογραφία στο ArcGIS

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Οι δυνάμεις αυτές είναι:

- Οι κατακόρυφες δυνάμεις του βάρους του φράγματος Y_i
- Οι κατακόρυφες δυνάμεις του βάρους του νερού C_i
- Οι υδροστατικές δυνάμεις του νερού ανάντη και κατόντη του φράγματος P_i
- Η δύναμη της ανώσεως A
- Η δύναμη του σεισμού από την επίδραση του νερού ανάντη και κατόντη του φράγματος P_{eh} , P_{ehp}
- Οι δυνάμεις του σεισμού στο φράγμα G_i

➤ Torrential - MIK

- Από πλευράς στατικής θεώρησης, η δυσμενέστερη περίπτωση είναι αυτή κατά την οποία το φράγμα δεν έχει προσχωθεί στα ανάντη και προσκρούει σε αυτό το νερό της μέγιστης παροχής Q_{\max} .
- Εάν ταυτόχρονα εκδηλωθεί και σεισμός, τότε στο φράγμα ασκούνται οι μεγαλύτερες δυνατές πιέσεις.
- Αυτή η περίπτωση πρέπει πάντα να εξετάζεται κατά τον στατικό υπολογισμό του φράγματος βαρύτητας.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Τότε οι δυνάμεις που επιδρούν στο φράγμα είναι οι εξής:
- Οι κατακόρυφες δυνάμεις του βάρους του φράγματος Y_i .
 - Οι κατακόρυφες δυνάμεις του βάρους του νερού C_i πλην αυτής κατάντη (στο Σχήμα 12.86 η C8).
 - Οι υδροστατικές δυνάμεις του νερού ανάντη του φράγματος P_i .
 - Η δύναμη της ανώσεως A .
 - Η δύναμη του σεισμού από την επίδραση του νερού ανάντη του φράγματος P_{eho} .
 - Οι δυνάμεις του σεισμού στο φράγμα G_i .

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Διαστασιολόγηση και στατικός υπολογισμός φράγματος

- Αφού επιλεγθεί η θέση στην κοίτη του χειμάρρου στην οποία θα κατασκευαστεί το φράγμα, στην συνέχεια καθορίζεται το υπέργειο ύψος του φράγματος, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στην κοίτη του χειμάρρου στα ανάντη της θέσης κατασκευής του φράγματος.
- Δηλαδή όσο ψηλότερο είναι το φράγμα που θα κατασκευάσουμε τόσο μεγαλύτερο είναι το μήκος της κοίτης του χειμάρρου που θα προσχωθεί πίσω από το φράγμα, λαμβάνοντας υπόψη και την κλίση αντιστάθμισης.
- Η θέση του επόμενου προς τα ανάντη φράγματος είναι το σημείο της κοίτης που τέμνεται από την νοητή γραμμή που ξεκινά από το διάρρου του φράγματος με κλίση ίση με αυτή της κλίσης αντιστάθμισης.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στην πράξη συνήθως ως θέση ίδρυσης φράγματος επιλέγεται διατομή της κοίτης χειμάρρου στην οποία το έδαφος είναι βραχώδες – ημιβραχώδες.
- Αποφεύγονται ρητά θέσεις στις οποίες τα εδάφη είναι χαλαρά και παρουσιάζουν έντονες διαβρώσεις και ολισθήσεις.
-
- Το βάθος των θεμελίων του φράγματος δίνεται στην πράξη περίπου ίσο με το μισό του υπέργειου ύψους και αυξάνεται ανάλογα με την φύση του εδάφους θεμελίωσης.
-
- Το συνολικό ύψος του φράγματος (υπέργειο ύψος + βάθος θεμελίων) δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 7,5μ.
-
- Το φράγμα κατά τον στατικό υπολογισμό διαιρείται σε αρμούς ύψους 1,0μ. έως 2,0μ.
-
- Στο θεμέλιο του φράγματος μπορούμε να προσθέσουμε τριγωνική προεξοχή (δες Σχήμα 86).

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στην πράξη ως ύψος της τριγωνικής προεξοχής μπορεί να τίθεται το συνολικό ύψος φράγματος δια δέκα.
-
- Επίσης στο σώμα του φράγματος μπορεί στα κατάντη να προστεθεί ποδιά τραπεζοειδούς μορφής (δες Σχήμα 86).
- Στην πράξη το πλάτος της μικρής βάσης της ποδιάς δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,25μ.
- Η ανάντη πλευρά της τομής του φράγματος στην ελληνική πράξη συνήθως διαμορφώνεται βαθμιδωτή.
- Αυτό σημαίνει ότι στα ανάντη η τομή του φράγματος διαμορφώνεται με σκαλιά. Οι διαστάσεις των σκαλιών καθορίζονται βάσει του στατικού υπολογισμού.
- Δηλαδή αυξομειώνονται γύρω από μια αρχική τιμή μέχρι να επιτύχουμε το άριστο στατικό αποτέλεσμα.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στον στατικό υπολογισμό του φράγματος θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται και ο γείσος του.
- Στα φράγματα βάρους με συνολικό ύψος μέχρι 5,0μ., η κλίση του κατάντη μετώπου ορίζεται ίση με 20% .
- Στα φράγματα βάρους με συνολικό ύψος μεταξύ 5,0μ. και 7,5μ., η κλίση του κατάντη μετώπου τίθεται ίση με 25%.
- Το πάχος της στέψης του φράγματος ορίζεται πάντα μεγαλύτερο από 1,30μ. και η τιμή του επηρεάζεται άμεσα από το τελικό πάχος του πτερυγίου στο διάρρου, το οποίο κατά την άποψή μας πρέπει πάντα να είναι μεγαλύτερο από 1,0μ. (δηλαδή με δεδομένο πάχος στέψης και κλίση κατάντη του φράγματος, το πάχος του πτερυγίου στο πέρας του ύψους του διάρρου πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 1,0μ..
- Καλόν είναι να γίνεται στατικός υπολογισμός του πτερυγίου ως προς την ανάντη υδροστατική δύναμη και σεισμό ώστε να διαμορφώνεται κατάλληλα το πάχος του πτερυγίου και συνακόλουθα και η στέψη του φράγματος).

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Κατά τον στατικό υπολογισμό θα πρέπει επίσης να ελέγχεται η τομή του φράγματος κατά αρμό.
- Κατά το στατικό υπολογισμό φράγματος βάρους ο συντελεστής άνωσης ρ τίθεται 0,20.
- Η σεισμική επιτάχυνση ορίζεται βάσει της περιοχής της Ελλάδας που βρίσκεται ο μελετώμενος χείμαρρος (δες συνημμένο χάρτη στο πρόγραμμα).
- Το ειδικό βάρος νερού συνήθως επιλέγεται 1,1.
- Το ειδικό βάρος του υλικού κατασκευής του φράγματος δίνεται σε πίνακα του “ΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ” .
- Σε σκυρόδεμα C16/20 είναι 2,4 .
- Σε σκυρόδεμα C20/25 είναι 2,5.

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

- Η μέγιστη αντοχή σε θλίψη του εδάφους δίνεται σε πίνακα στο “MENOY ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ”.
- Η εφφ (ολίσθησης εδάφους) υπολογίζεται ως εξής:
- Στο -MENOY ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ- επιλέγουμε -ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΛΑΦΩΝ-. Στον πίνακα που εμφανίζεται βρίσκουμε σε ποιά κατηγορία εδάφους πλησιάζει το έδαφος θεμελίωσης του δικού μας φράγματος.
- Κάνοντας κλικ στο είδος εδάφους που είναι παρόμοιο με το δικό μας εμφανίζεται το εύρος τιμών της γωνίας εσωτερικής τριβής του εδάφους.
- Η εφαπτομένη της γωνίας αυτής είναι η εφφ (ολίσθησης εδάφους).
- Η εφφ (ολίσθησης σκυροδέματος) ισούται με 0,65.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Παράδειγμα στατικού υπολογισμού φράγματος βαρύτητας
- Στατικός υπολογισμός με όλες τις δυνάμεις

• ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		ΟΔΗΓΙΕΣ
ΕΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ: 2.4	ΕΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΝΕΡΟΥ: 1.1	ΣΥΝΤ. ΑΝΩΣΗΣ: 0.2
ΥΨΟΣ ΔΙΑΡΡΟΥ: 2.5	ΚΛΙΣΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ: 0.25	ΣΤΕΨΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ: 2
ΚΛΙΣΗ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ: 0.25	ΒΑΣΗ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ: 2	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΤ/ΝΣΗ (αεη) : 0.16

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΡΜΩΝ			ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΥΨΟΣ 1ου ΑΡΜΟΥ: 1	ΥΨΟΣ 2ου ΑΡΜΟΥ: 1	ΥΨΟΣ 3ου ΑΡΜΟΥ: 1		
ΥΨΟΣ 4ου ΑΡΜΟΥ: 1	ΥΨΟΣ 5ου ΑΡΜΟΥ: 1	ΥΨΟΣ 6ου ΑΡΜΟΥ: 1		
ΥΨΟΣ 7ου ΑΡΜΟΥ: 1.5				

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΚΑΛΙΩΝ			ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΠΑΧΟΣ 1ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6	ΠΑΧΟΣ 2ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6	ΠΑΧΟΣ 3ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6		
ΠΑΧΟΣ 4ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6	ΠΑΧΟΣ 5ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6	ΠΑΧΟΣ 6ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6		

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΤΡΙΓΩΝΟΥ - ΠΟΔΙΑΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ			ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΚΑΤΩ ΒΑΣΗ ΠΟΔΙΑΣ: 0.25	ΥΨΟΣ ΠΟΔΙΑΣ: 1.5	ΥΨΟΣ ΤΡΙΓΩΝΟΥ: 0.75		

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΓΕΙΣΟΥ			ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΜΗΚΟΣ ΓΕΙΣΟΥ Χ1: 1.05	ΜΗΚΟΣ ΓΕΙΣΟΥ Χ2: 0.15			
ΠΑΧΟΣ ΓΕΙΣΟΥ Η1: 0.3	ΠΑΧΟΣ ΓΕΙΣΟΥ Η2: 0.6			

ΚΑΤΑΝΤΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ & ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ		ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ : 1.5	ΒΑΦΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ: 2.5		

ΟΡΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ		ΟΔΗΓΙΕΣ
εφα(ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ή ΥΛΙΚΟΥ): 0.55	zμεγ(ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ή ΥΛΙΚΟΥ): 40	

Σχήμα 87: Πατήσαμε την εντολή -ΣΤΑΤΙΚΑ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)- και δώσαμε όπου μας ζητήθηκε πάντα την τιμή -ΟΚ-. Συμπληρώθηκαν έτσι όλοι οι πίνακες.

➤ Torrential - ΜΙΚ

• ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ	ΕΜΒΑΔΟ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 40.5019	Εφφ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ 0.48
ΘΕΣΗ ΤΗΣ R 2.74052	B/3= 2.587	B/6 = 1.294
Smin 1.99203	Smax 31.60084	(ΟΤΑΝ xR>B/6) Sμεγ 31.60084
ΣΥΝΤ.ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ 2.41685	ΣΥΝΤ. ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ 1.14583	ΣΥΝΤ. ΒΥΘΙΣΗΣ 1.26579
ΣΥΝΤ. ΘΛΙΨΗΣ 1.26579		ΟΔΗΓΙΕΣ

Σχήμα 88: Αποτελέσματα στατικού υπολογισμού φράγματος

- Η συνισταμένη των δυνάμεων R περνά από το μέσο τρίτο τμήμα της βάσης.
- Δεν εμφανίζονται εφελκυστικές δυνάμεις (δες smin-smax-sμεγ), γ οι συντελεστές όλοι είναι μεγαλύτεροι από 1,05 που κατά τη γνώμη μας πρέπει να ισχύει στην περίπτωση που υπολογίζεται και η σεισμική δύναμη.
- Όταν δεν υπολογίζεται η σεισμική δύναμη οι συντελεστές πρέπει να είναι μεγαλύτεροι από 1.2

Torrential - MIK

- **Συμπέρασμα:** Το φράγμα είναι επαρκές από στατικής πλευράς.

Σχήμα 89: Συνολικά αποτελέσματα στατικού υπολογισμού φράγματος και σχηματική απεικόνιση.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ:			
1. ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ=2.4	2. ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΝΕΡΟΥ =1.1	3. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΔΙΣΤΗ =0.2	4. ΕΦΗ(ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (ή ΥΛΙΚΟΥ) =0.55
5. ΔΙΕΚ(ΜΕΓΕΤΗ ΘΛΩΝΗ ΕΔΑΦΟΥΣ (ή ΥΛΙΚΟΥ) =40	6. ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤΑΠΗΤΗ =4	7. ΒΑΘΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ =2.5	8. ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΥΝΙΣΗ =0.16

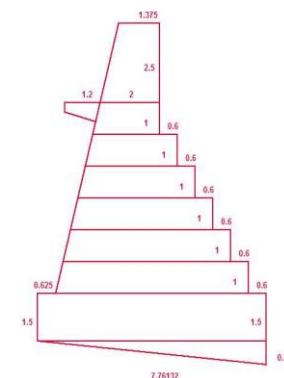
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ			
Α. ΟΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΕΙΝΑΙ:			
1) y1=5.1	2) y2=7.14	3) y3=9.18	4) y4=11.22
5) y5=13.26	6) y6=15.3	7) y7=26.235	8) y8= 9525
9) y9=1.575	10) y10=1.134	11) y11=0.108	
Β. ΟΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΣΕΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΕΙΝΑΙ:			
1) GY1=0.816	2) GY2=1.1424	3) GY3=1.4688	4) GY4=1.7952
5) GY5=2.1216	6) GY6=2.448	7) GY7=4.1916	8) GY8=1.1124
9) GY9=0.252	10) GY10=0.1814	11) GY11=0.0173	
Γ. ΟΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΣΕΙΣΜΟΥ ΑΓΙΟΤΟ ΝΕΡΟΥ ΕΙΝΑΙ:			
1) Peth=10.6776	2) Pethp=1.5629		
Δ. ΟΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΕΙΝΑΙ:			
1) c1=9.504	2) c2=2.4948	3) c3=3.2076	4) c4=3.9204
5) c1=4.6332	6) c6=5.346	7) c7=6.0588	8) c8=2.76438
Ε. ΟΙ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΑΡΙΘΜΟ ΕΙΝΑΙ:			
1) p1=1.3	2) p2=1.4	3) p3=1.5	4) p4=1.6
5) p5=7.7	6) p6=8.8	7) p7=15.2625	8) p8=8.55638
9) p9=1.2375	10) p10=7.5625		
ΣΤ. Η ΑΝΔΙΣΤΗ ΕΙΝΑΙ: 1.50177			

Ζ. ΜΟΧΛΟΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ			
1) mox1_y1=3.06127	2) mox1_y2=3.23662	3) mox1_y3=3.41182	4) mox1_y4=3.58694
5) mox1_y5=3.76194	6) mox1_y6=3.93709	7) mox1_y7=4.08845	8) mox1_y8=5.15
9) mox1_y9=0.23214	10) mox1_y10=1.50633	11) mox1_y11=1.55633	12) mox1_c1=2.525
13) mox1_c2=4.425	14) mox1_c3=6.025	15) mox1_c4=6.525	16) mox1_c5=6.225
17) mox1_c6=6.825	18) mox1_c7=7.425	19) mox1_c8=6.48611	20) mox1_p1=6.97222
21) mox1_p2=5.97917	22) mox1_p3=4.98333	23) mox1_p4=3.98611	24) mox1_p5=2.9881
25) mox1_p6=1.98958	26) mox1_p7=0.72973	27) mox1_p8=0.37952	28) mox1_p9=3
29) mox1_p10=1.06061	30) mox1_A=4.47263	31) mox1_peth=4.125	32) mox1_pethp=1.7
33) mox1_G1=6.9902	34) mox1_G2=5.995	35) mox1_G3=4.9946	36) mox1_G4=3.9955
37) mox1_G5=2.9962	38) mox1_G6=1.9967	39) mox1_G7=0.1436	40) mox1_G8=0.26
41) mox1_G9=0.8571	42) mox1_G10=7.2667	43) mox1_G11=7.3	

Η. ΡΟΠΕΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ			
1) rop1_y1=15.61248	2) rop1_y2=23.10947	3) rop1_y3=31.32051	4) rop1_y4=40.24547
5) rop1_y5=49.88332	6) rop1_y6=60.23748	7) rop1_y7=107.05061	8) rop1_y8=36.80538
9) rop1_y9=0.35562	10) rop1_y10=1.71043	11) rop1_y11=1.6683	12) rop1_c1=23.9676
13) rop1_c2=11.03949	14) rop1_c3=16.11819	15) rop1_c4=22.05225	16) rop1_c5=28.84167
17) rop1_c6=36.48645	18) rop1_c7=44.98659	19) rop1_c8=1.35351	20) rop1_p1=23.00833
21) rop1_p2=26.30835	22) rop1_p3=27.40832	23) rop1_p4=26.30833	24) rop1_p5=23.00837
25) rop1_p6=17.5083	26) rop1_p7=11.1375	27) rop1_p8=3.24846	28) rop1_p9=3.7125
29) rop1_p10=8.02086	30) rop1_A=51.44316	31) rop1_peth=44.0451	32) rop1_pethp=2.6569
33) rop1_G1=5.704	34) rop1_G2=6.8464	35) rop1_G3=7.3361	36) rop1_G4=7.1727
37) rop1_G5=6.3567	38) rop1_G6=4.8879	39) rop1_G7=3.1213	40) rop1_G8=0.2781
41) rop1_G9=0.216	42) rop1_G10=1.3162	43) rop1_G11=0.1263	

Θ. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ	
ΟΙ ΡΟΠΕΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΕΙΝΑΙ 609.41176	ΟΙ ΡΟΠΕΣ ΑΝΑΡΤΗΡΗΣΗΣ ΕΙΝΑΙ 252.15126
Movst/Movstp=2.41685	PREPEI >1.2
H R ΠΕΡΙΛ ΑΓΙΟ ΤΟ ΑΚΡΟ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 2.74052	
Ο ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΕΙΝΑΙ 1.144583	PREPEI >1.2 (ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ >1.05)
οmax=1.99203	ΕΠΙΘΥΝΗ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΕΙΝΑΙ
	οmax=31.60084
ΙΟΤΑΝ Η R ΒΡΕΚΕΤΑΙ ΜΕΤΑΞΥ Β/6 & Β/3) ο μιν=31.60084	
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΥΣΙΩΣΗΣ =1.26579	PREPEI >1.2 (ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ >1.05)
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΛΩΣΗΣ =1.26579	PREPEI >1.2 (ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ >1.05)

ΤΟΜΗ : 1ο ΦΡΑΓΜΑ ΣΤΟ ΡΕΜΑ ΠΙΣΤΙΛΙΑΗ



➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στατικός υπολογισμός χωρίς κατάντη υδροστατική και σεισμική δύναμη (Δυσμενέστερη περίπτωση)

• ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		ΟΔΗΓΙΕΣ
ΕΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ: 2.4	ΕΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΝΕΡΟΥ: 1.1	ΣΥΝΤ. ΑΝΩΣΗΣ: 0.2
ΥΨΟΣ ΔΙΑΡΡΟΥ: 2.5	ΚΛΙΣΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ: 0.25	ΣΤΕΨΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ: 2
ΚΛΙΣΗ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ: 0.25	ΒΑΣΗ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ: 2	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΤ/ΝΣΗ (aeh): 0.16

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΡΜΟΝ			ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΥΨΟΣ 1ου ΑΡΜΟΥ: 1	ΥΨΟΣ 2ου ΑΡΜΟΥ: 1	ΥΨΟΣ 3ου ΑΡΜΟΥ: 1		
ΥΨΟΣ 4ου ΑΡΜΟΥ: 1	ΥΨΟΣ 5ου ΑΡΜΟΥ: 1	ΥΨΟΣ 6ου ΑΡΜΟΥ: 1		
ΥΨΟΣ 7ου ΑΡΜΟΥ: 1.5				

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΚΑΛΙΩΝ			ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΠΑΧΟΣ 1ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6	ΠΑΧΟΣ 2ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6	ΠΑΧΟΣ 3ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6		
ΠΑΧΟΣ 4ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6	ΠΑΧΟΣ 5ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6	ΠΑΧΟΣ 6ου ΣΚΑΛΙΟΥ: 0.6		

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΤΡΙΓΩΝΟΥ - ΠΟΔΙΑΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ			ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΚΑΤΩ ΒΑΣΗ ΠΟΔΙΑΣ: 0.25	ΥΨΟΣ ΠΟΔΙΑΣ: 1.5	ΥΨΟΣ ΤΡΙΓΩΝΟΥ: 0.75		

ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΓΕΙΣΟΥ			ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΜΗΚΟΣ ΓΕΙΣΟΥ Χ1: 1.05	ΜΗΚΟΣ ΓΕΙΣΟΥ Χ2: 0.15			
ΠΑΧΟΣ ΓΕΙΣΟΥ Η1: 0.3	ΠΑΧΟΣ ΓΕΙΣΟΥ Η2: 0.6			

ΚΑΤΑΝΤΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ & ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ		ΟΔΗΓΙΕΣ	RESET
ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ: <input type="text"/>	ΒΑΘΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ: <input type="text"/>		

ΟΡΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ		ΟΔΗΓΙΕΣ
εφα(ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ή ΥΛΙΚΟΥ): 0.55	zμεγ(ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ή ΥΛΙΚΟΥ): 40	

Σχήμα 90: Μη συμπλήρωση πεδίων που αφορούν την κατάντη υδροστατική και σεισμική δύναμη

➤ Torrential - ΜΙΚ

The image shows a software interface for dam analysis. At the top, there is a diagram of a dam cross-section with various parameters labeled: x_1, x_2 for horizontal dimensions; y_1, y_2, \dots, y_{11} for vertical dimensions; $G_{y1}, G_{y2}, \dots, G_{y11}$ for seismic forces; c_5, c_6, c_7, c_8 for vertical forces; p_1, p_2, \dots, p_6 for horizontal forces; H_s, H_{th}, H_f for water levels; P_{ehp} for seismic force; and A for uplift force. A dialog box is open in the center with the text "2) ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΙ Η ΔΥΝΑΜΗ C8;" and two buttons: "OK" and "Cancel". The "Cancel" button is circled in red. Below the diagram, there is a legend: "Pehp : ΚΑΤΑΝΤΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΝΕΡΟΥ", "A : ΔΥΝΑΜΗ ΑΝΩΣΗΣ", and "Gi : ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΣΕΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΦΡΑΓΜΑ". At the bottom, there is a menu with several options: "—ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΟ ΠΤΕΡΥΓΙΟ—", "— ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ —", "—ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ—", "— ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ —", "ΣΤΑΤΙΚΑ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)", "ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ", and "ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ". The "ΣΤΑΤΙΚΑ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)" option is circled in red.

1)

2)

ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΙ Η ΔΥΝΑΜΗ C8;

OK Cancel

—ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΟ ΠΤΕΡΥΓΙΟ— — ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ —

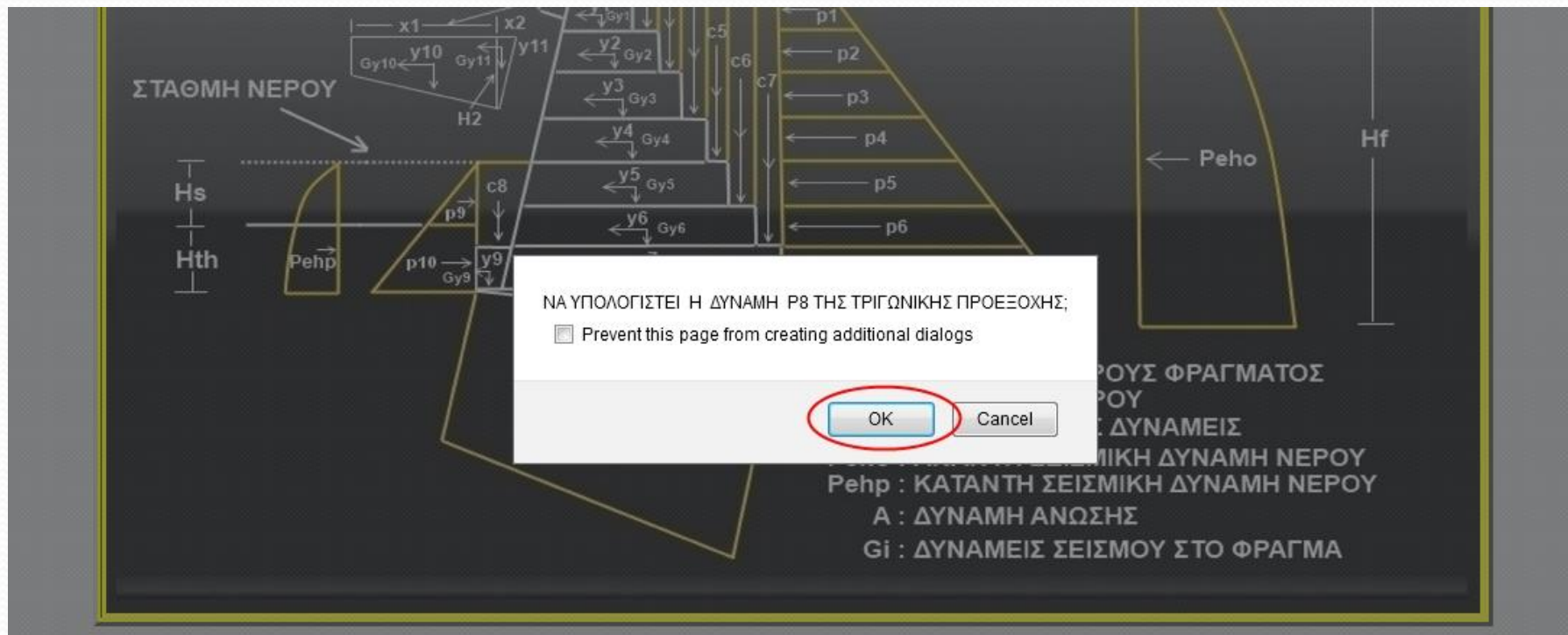
—ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ— — ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ —

ΣΤΑΤΙΚΑ (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σχήμα 91: Μη υπολογισμός της δύναμης C8 που είναι κατάντη του φράγματος

➤ Torrential - ΜΙΚ



Σχήμα 92: Υπολογισμός της δύναμης P8 της τριγωνικής προεξοχής

➤ Torrential - ΜΙΚ

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ	ΕΜΒΑΔΟ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 40.5019	Εμφ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ 0.55543
ΘΕΣΗ ΤΗΣ R 2.69452	B/3= 2.587	B/6 = 1.294
Smin 1.40917	Smax 32.53137	(ΟΤΑΝ xR>B/6) Sμεγ 32.53137
ΣΥΝΤ.ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ 2.47002	ΣΥΝΤ. ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ 0.99022	ΣΥΝΤ. ΒΥΘΙΣΗΣ 1.22958
ΣΥΝΤ. ΘΛΙΨΗΣ 1.22958		ΟΔΗΓΙΕΣ

Σχήμα 93: Αποτελέσματα στατικού υπολογισμού φράγματος

- Το φράγμα “ολισθαίνει”.
- Επομένως πρέπει να αυξήσουμε ελαφρώς τις διαστάσεις του (στέψη ή κάποιο από τα σκαλιά) ώστε ο συντελεστής ολίσθησης να είναι πάνω από 1,05.
- Αυξήσαμε την τιμή του πάχους στέψης σε 2,55:

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ	ΕΜΒΑΔΟ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 44.8331	Εμφ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ 0.52262
ΘΕΣΗ ΤΗΣ R 3.02402	B/3= 2.77	B/6 = 1.385
Smin 3.15664	Smax 31.21227	(ΟΤΑΝ xR>B/6) Sμεγ 31.21227
ΣΥΝΤ.ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ 2.702	ΣΥΝΤ. ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ 1.05239	ΣΥΝΤ. ΒΥΘΙΣΗΣ 1.28155
ΣΥΝΤ. ΘΛΙΨΗΣ 1.28155		ΟΔΗΓΙΕΣ

Σχήμα 94: Αποτελέσματα στατικού υπολογισμού φράγματος (όλες οι συνθήκες πληρούνται)

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Στατικός υπολογισμός τοίχου αντιστήριξης – Στατική θεώρηση (Δεν περιλαμβάνεται ο υπολογισμός της σεισμικής δύναμης)

• Για το στατικό υπολογισμό τοίχου αντιστήριξης απαιτείται η γνώση των δυνάμεων που επιδρούν στον τοίχο και παρουσιάζονται αναλυτικά στο Σχήμα 96:

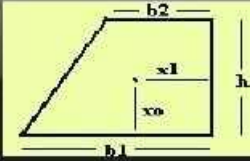


Σχήμα 96: Δυνάμεις που επιδρούν στο στατικό υπολογισμού τοίχου αντιστήριξης

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Οι δυνάμεις που επιδρούν στον τοίχο αντιστήριξης είναι:

- Το βάρος του τοίχου G_i
- Η ενεργητική ώθηση γαιών E
- Η παθητική ώθηση γαιών E_p
- Το ομοιόμορφο φορτίο P
- Για τον υπολογισμό της E και E_p απαιτείται προηγουμένως ο υπολογισμός των αντίστοιχων συντελεστών K_a και K_b αντίστοιχα (Σχήμα 97):

ΤΥΠΟΙ ΩΘΗΣΗΣ ΓΑΙΩΝ		ΜΟΧΛΟΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΤΡΑΠΕΖΙΟΥ	
$E = [(P + 0,5 \gamma_e H) + H K_a] - 2c + H K_a^{1/2}$	$E_k = E \cdot \eta_{\mu d}, \quad E_o = E \cdot \sigma_{\mu d}$		$x_o = h/3 + \frac{b_1 + 2b_2}{b_1 + b_2}$ $x_1 = b_1/2 - x_o + \frac{b_1 b_2}{2h}$
$E_p = [(P + 0,5 \gamma_e H) + H K_b] + 2c + H K_b^{1/2}$	$E_{p0} = E_p \cdot \eta_{\mu d}, \quad E_{pk} = E_p \cdot \sigma_{\mu d}$		
$K_a = \frac{\sigma_{\mu f}}{\sigma_{\mu d} \cdot \left[1 + \frac{\eta_{\mu(f+d)} \cdot \eta_{\mu(f-\beta)}}{\sigma_{\mu d} \cdot \sigma_{\mu \beta}} \right]^2}$	$K_b = \frac{\sigma_{\mu f}}{\sigma_{\mu d} \cdot \left[1 - \frac{\eta_{\mu(f-d)} \cdot \eta_{\mu(f+\beta)}}{\sigma_{\mu d} \cdot \sigma_{\mu \beta}} \right]^2}$		

Σχήμα 97: Υπολογισμός συντελεστών K_a και K_b

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Απαιτείται επίσης κατά τον στατικό υπολογισμό η γνώση των επομένων στοιχείων:
- Ειδικό βάρος τοίχου γτ.
- Δίνεται σε πίνακα του “ΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ”. Σε σκυρόδεμα C16/20 είναι 2,4. Σε σκυρόδεμα C20/25 είναι 2,5.
- Γωνία εσωτερικής τριβής γαιών f.
- Στο -ΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ- επιλέγουμε -ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΩΝ-.
- Στον πίνακα που εμφανίζεται βρίσκουμε σε ποιά κατηγορία εδάφους πλησιάζει το έδαφος θεμελίωσης - αντιστήριξης του δικού μας τοίχου.
- Κάνοντας κλικ στο είδος εδάφους που είναι παρόμοιο με το δικό μας εμφανίζεται το εύρος τιμών της γωνίας εσωτερικής τριβής του εδάφους.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Το ειδικό βάρος των γαιών γ_e .
- Στο -ΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ- επιλέγουμε -ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΩΝ-.
- Στον πίνακα που εμφανίζεται βρίσκουμε σε ποιά κατηγορία εδάφους πλησιάζει το έδαφος θεμελίωσης - αντιστήριξης του δικού μας τοίχου.
- Κάνοντας κλικ στο είδος εδάφους που είναι παρόμοιο με το δικό μας εμφανίζεται το ειδικό βάρος γαιών.
- Η γωνία τριβής τοίχου – γαιών.
- Συνήθως είναι $2f/3$.

➤ **Torrential - ΜΙΚ**

- Η συνοχή του εδάφους C.
- Στο -ΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ- επιλέγουμε -ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΩΝ-.
- Στον πίνακα που εμφανίζεται βρίσκουμε σε ποιά κατηγορία εδάφους πλησιάζει το έδαφος θεμελίωσης - αντιστήριξης του δικού μας τοίχου.
- Κάνοντας κλικ στο είδος εδάφους που είναι παρόμοιο με το δικό μας εμφανίζεται η συνοχή του εδάφους C.
- Επειδή συνήθως η τιμή της είναι πολύ μικρή, κατά το στατικό υπολογισμό μπορεί να παραλείπεται ο υπολογισμός της.
- Η επιτρεπόμενη τάση θλίψης του εδάφους παίρνεται από πίνακες του προγράμματος.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Διαστασιολόγηση και στατικός υπολογισμός τοίχου αντιστήριξης
 - Αρχικά γίνεται ο εντοπισμός της θέσης που θα κατασκευαστεί ο τοίχος αντιστήριξης.
 - Συνήθως επιλέγουμε θέσεις όπου το έδαφος θεμελίωσης είναι συνεκτικό έως ημιβραχώδες.
 - Δεν επιλέγονται βραχώδεις θέσεις, διότι ο στατικός υπολογισμός προϋποθέτει ότι ο τοίχος με την επίδραση της ώθησης γαιών μπορεί να μετακινηθεί ελάχιστα.
 - Στην περίπτωση που ο τοίχος που κατασκευάζουμε είναι αμετακίνητος τότε εφαρμόζεται στατικός υπολογισμός κατά Terzaghi που δεν περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα.
 - Στην περίπτωση που η θέση κατασκευής του τοίχου είναι σταθερή τότε κατασκευάζουμε τοίχο αντιστήριξης από σκυρόδεμα ή αργολιθοδομή (π.χ. τοίχοι επένδυσης των πρανών της κοίτης όταν δεν έχουμε φαινόμενα ολισθήσεων και γαιω-κατακρημνίσεων).

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στην περίπτωση που θέλουμε να αντιμετωπίσουμε φαινόμενα ολισθήσεων, επιλέγουμε την κατασκευή τοίχων από συρματοπλεκτα κιβώτια (sarzanet) επειδή οι τοίχοι αυτοί εμφανίζουν πλαστικότητα, μπορούν να παραμορφωθούν και να ακολουθήσουν το ανάγλυφο του εδάφους χωρίς να καταστραφούν.
- Ο στατικός υπολογισμός είναι ίδιος με αυτόν των τοίχων από σκυρόδεμα ως ανωτέρω.
- Το υπέργειο ύψος του τοίχου επιλέγεται επιτόπου στη διατομή κατασκευής του.
- Το βάθος θεμελίωσης του τοίχου επιλέγεται περίπου ίσο με το μισό του υπέργειου ύψους.
- Μπορεί να προστεθεί τριγωνική προεξοχή στη βάση του τοίχου, το ύψος της οποίας εμπειρικά είναι ίσο με το συνολικό ύψος του τοίχου δια δέκα.
- Το συνολικό ύψος του τοίχου δεν πρέπει να ξεπερνά τα 7,5 μ. γιατί τότε απαιτείται ειδικός στατικός υπολογισμός.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Η κλίση του κατάντη μετώπου του τοίχου συνήθως επιλέγεται 20%.
- Σε ειδικές περιπτώσεις π.χ. τοίχοι μεγάλου ύψους, μπορεί να επιλέγεται κλίση 25%.
- Το πάχος της βάσης του τοίχου προκύπτει μετά την εφαρμογή των ανωτέρω.

➤ Η στέψη του τοίχου

- Η στέψη του τοίχου συνήθως επιλέγεται πάνω από 0,60μ. και προσαρμόζεται ανάλογα κατά τον στατικό υπολογισμό.
-

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στο κατάντη μέτωπο
 - Στο κατάντη μέτωπο του τοίχου μπορεί να δημιουργείται σκαλοπάτι ώστε το τμήμα του τοίχου στο θεμέλιο να αποκτά ορθογώνια ή τραπεζοειδή μορφή.
- Η γωνία τριβής
 - Η γωνία τριβής μεταξύ αρμών τοίχου π.χ. υπέργειου τμήματος και τμήματος θεμελίωσης όταν το υλικό κατασκευής είναι σκυρόδεμα ανέρχεται σε 0,65 .
 - Η γωνία του εδάφους β ποτέ δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από την γωνία εσωτερικής τριβής γαιών.
- Ο τοίχος
 - Ο τοίχος στατικά είναι επαρκής όταν δεν ανατρέπεται, δεν ολισθαίνει, δεν βυθίζεται και οι αντίστοιχοι συντελεστές ευστάθειας είναι μεγαλύτεροι από 1,2.

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Διαστασιολόγηση

- Η διαστασιολόγηση συρματόπλεκτου τοίχου προϋποθέτει ότι αυτός κατασκευάζεται με επάλληλα κιβώτια, ορθογώνιας διατομής.
- Συνήθως το ύψος των κιβωτίων είναι 1,0 έως 1,5μ.
- Το πλάτος των σκαλοπατιών συνήθως επιλέγεται 0,5μ και άνω.
- Το ελάχιστο πάχος κιβωτίων πρέπει να επιλέγεται μεγαλύτερο από 1,20μ.
- Το βάθος θεμελίων επιλέγεται περίπου ίσο με το μισό του υπέργειου ύψους.

➤ Torrential - ΜΙΚ

➤ Στατικός υπολογισμός τοίχου από σκυρόδεμα

• ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΙΧΟΥ		ΟΔΗΓΙΣ
ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΨΗΣ ΤΟΙΧΟΥ 0.95	ΚΛΙΣΗ ΤΟΙΧΟΥ 0.2	ΥΠΕΡΓΕΙΟ ΥΨΟΣ (H1) 3
ΒΑΘΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ (H2) 1.5	ΥΨΟΣ ΤΡΙΓΩΝΟΥ ΒΑΣΗΣ (H3) 0.5	ΣΚΑΛΟΠΑΤΙ ΤΟΙΧΟΥ 0.35
ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΓΑΙΩΝ 2	ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΤΟΙΧΟΥ 2.4	ΓΩΝΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (-β-) 20
ΟΜΟΙΟΜ. ΦΟΡΤΙΟ (-P1-) 1	ΟΜΟΙΟΜ. ΦΟΡΤΙΟ (-P2-) 0	ΓΩΝΙΑ ΤΡ. ΤΟΙΧΟΥ-ΓΑΙΩΝ (-d-) 19.33
ΓΩΝΙΑ ΕΣΩΤ. ΤΡΙΒΗΣ ΓΑΙΩΝ (-f-) 29	ΣΥΝΟΧΗ ΕΔΑΦΟΥΣ (-c-) 0	

ΟΡΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ	ΟΔΗΓΙΣ
Εφα(ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ή ΥΛΙΚΟΥ): 0.55	Ζμεγ(ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΛΙΨΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ή ΥΛΙΚΟΥ): 40

Σχήμα 98: Το έδαφος που επιλέχθηκε περιέχει αργιλλώδεις χάλικες με πολλά λεπτά υλικά

Torrential - ΜΙΚ

ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΙΧΟΥ
—ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΣΤ/ΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΙΧΟΥ—
-ΣΤ/ΚΟΣ ΥΠ/ΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ-

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ		εμφ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ 0.0857	
ΘΕΣΗ ΤΗΣ R	0.5464	B/6	0.2793
Smin	-0.501	B/3	0.5587
ΣΥΝΤ. ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ	8.16803	(ΟΤΑΝ xR>B/6) Sμεγ	23.324
ΣΥΝΤ. ΘΛΙΨΗΣ	1.71585	ΣΥΝΤ.ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ	2.065

ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΙ Η ΔΥΝΑΜΗ R1;
(ΟΤΑΝ ΔΕΝ ΕΧΟΥΜΕ ΣΚΑΛΟΠΑΤΙ ΣΤΟ ΘΕΜΕΛΙΟ)
 Prevent this page from creating additional dialogs

OK Cancel

ΔΥΝΑΜΕΙΣ			
G1	6.84	Eo2	3.0873
Eo1	2.9057	Eo3	1.2712
EK1	1.6776	EK2	1.7825
		EK3	0.734

ΡΟΠΕΣ			
R_G1	7.5869	R_G2	4.608
R_Eo1	7.6275	R_Eo2	2.1793
R_EK1	2.6842	R_EK2	2.852
		R_EK3	1.1744
		R_R1	0
		R_Epo	0
		R_Epk	0

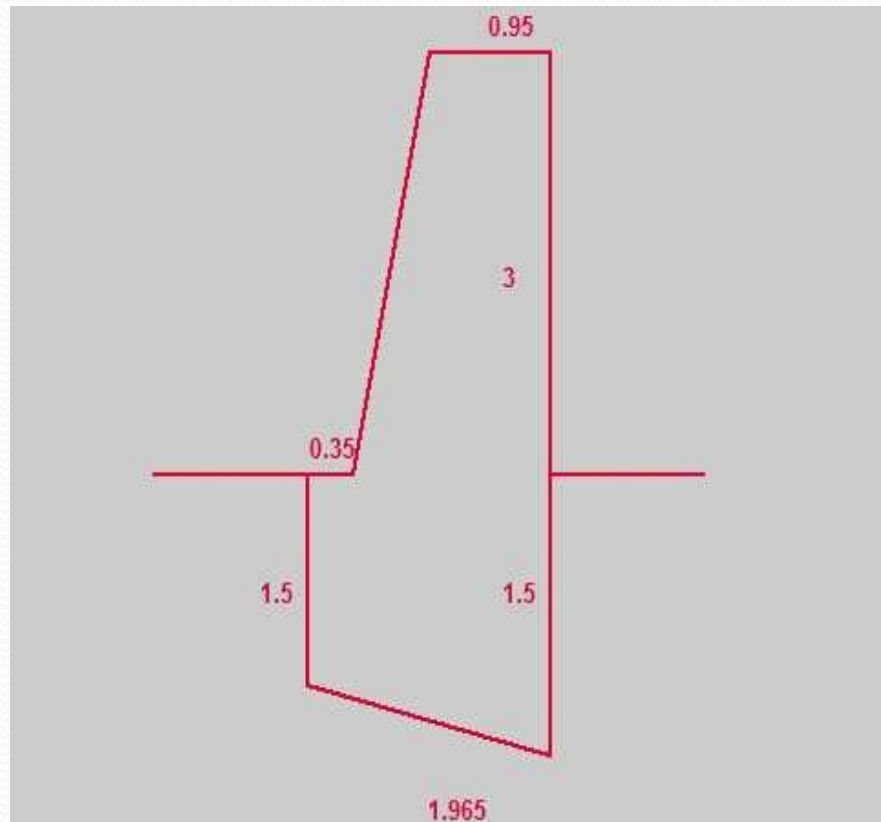
ΟΠΛΙΣΜΟΣ/Μ	
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ Fe (ST I 1400kg/cm2)	1400
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΑΓΚΑΙΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (cm2)	0.0063092439
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Φ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (π.χ 0.008 Φ8)	0.006

Σχήμα 99: Υπολογισμός δύναμης R1

- Πατήσαμε -ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ-.

➤ Torrential - ΜΙΚ

- Στη συνέχεια στο ερώτημα να υπολογιστεί η δύναμη R1 πατήσαμε – Cancel - διότι στην τομή που ελέγχουμε υπάρχει σκαλοπάτι 0,35μ.



Σχήμα 100: Η τομή που ελέγχουμε

Torrential - ΜΙΚ

ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΙΧΟΥ

—ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΣΤ/ΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΙΧΟΥ—

-ΣΤ/ΚΟΣ ΥΠ/ΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ-

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ		εμφ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ 0.0857			
ΘΕΣΗ ΤΗΣ R	0.5464	B/6 :	0.2793	B/3 :	0.5587
Smin	-0.501	(ΟΤΑΝ xR>B/6) Sμεγ	23.324		
ΣΥΝΤ. ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ	8.16803	ΣΥΝΤ.ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ	2.065		
ΣΥΝΤ. ΘΛΙΨΗΣ	1.71585	ΟΔΗΓΙΕΣ			

ΔΥΝΑΜΕΙΣ							
G1	6.84	G2	5.76	G3	0.96	R1	0
Eo1	2.9057	Eo2	3.0873	Eo3	1.2712	Epo	0
Ek1	1.6776	Ek2	1.7825	Ek3	0.734	Epk	0

ΡΟΠΕΣ							
R_G1	7.5869	R_G2	4.608	R_G3	1.024	R_R1	0
R_Eo1	7.6275	R_Eo2	2.1793	R_Eo3	0.3229	R_Epo	0
R_Ek1	2.6842	R_Ek2	2.852	R_Ek3	1.1744	R_Epk	0

ΟΠΛΙΣΜΟΣ/Μ	
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ Fe (ST I 1400kg/cm ²)	1400
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΑΓΚΑΙΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (cm ²)	0.0063092439
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Φ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (π.χ 0.008 Φ8)	0.006

ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΙ Η ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΩΘΗΣΗ ΓΑΙΩΝ;

Prevent this page from creating additional dialogs

OK Cancel

Σχήμα 101: Υπολογισμός παθητικής δύναμης γαιών

➤ Torrential - ΜΙΚ

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ	εμφ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ	0.1196			
ΘΕΣΗ ΤΗΣ R	0.5466	B/6	0.3275	B/3	0.655
Smin	-4.05	Smax	28.521	(ΟΤΑΝ $xR > B/6$) Σμεγ	29.324
ΣΥΝΤ. ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ	4.59866	ΣΥΝΤ. ΒΥΘΙΣΗΣ	1.36407	ΣΥΝΤ. ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ	1.788
ΣΥΝΤ. ΘΛΙΨΗΣ	1.40248				ΟΔΗΓΙΕΣ

Σχήμα 102: Αποτελέσματα στατικού υπολογισμού

- Ο τοίχος επαρκεί στατικά αφού όλοι οι συντελεστές ευστάθειας είναι μεγαλύτεροι από 1,2.

Torrential - ΜΙΚ

The screenshot shows a web browser window displaying the 'ΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΙΧΟΣ' (Static Wall) application. The browser address bar shows the file path: file:///C:/FRAGMA PROGRAM/wall.html. The application interface is in Greek and features several data tables. A dialog box is open in the center, titled 'ΔΩΣΤΕ ΤΟ ΟΝΟΜΑ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ' (Give the wall name). The dialog box contains a text input field with the value '1ος Τοίχος στο ρέμα Πισίνας' and a checkbox labeled 'Prevent this page from creating additional dialogs'. The 'OK' button is circled in red, and a red circle with the number '2' is next to it. Another red circle with the number '1' is next to the menu option 'ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΣΤ/ΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΙΧΟΥ' in the top navigation bar.

ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΙΧΟΥ			
—ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΣΤ/ΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΙΧΟΥ—			
-ΣΤ/ΚΟΣ ΥΠ/ΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ-			

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΙΑΣ	εμφ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ
ΘΕΣΗ ΤΗΣ R	B/6
Smin	(ΟΤΑΝ xR>B/6) Sμεγ
ΣΥΝΤ. ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ	ΣΥΝΤ.ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ
ΣΥΝΤ. ΘΛΙΨΗΣ	ΟΔΗΓΙΕΣ

ΔΥΝΑΜΕΙΣ			
G1	G2	G3	R1
Eo1	Eo2	Eo3	Epo
EK1	EK2	EK3	Epk

ΡΟΠΕΣ			
R_G1	R_G2	R_G3	R_R1
R_Eo1	R_Eo2	R_Eo3	R_Epo
R_Ek1	R_Ek2	R_Ek3	R_Epk

ΟΠΛΙΣΜΟΣ/Μ	
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ Fe (ST I 1400kg/cm2)	1400
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΑΓΚΑΙΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (cm2)	
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Φ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (π.χ 0.008 Φ8)	0.006

Σχήμα 103: Εκτύπωση αποτελεσμάτων στατικού υπολογισμού

Torrential - MIK

ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΤΑ COULOMB - RANKINE

- 1) G: ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΟΙΧΟΥ
- 2) E: ΕΠΕΡΓΗΤΙΚΗ ΔΩΣΗ ΓΑΙΩΝ
- 3) Ep: ΠΛΗΘΤΙΚΗ ΔΩΣΗ ΓΑΙΩΝ
- 4) C: ΣΤΕΦΗ ΤΟΙΧΟΥ
- 5) H1-H2-H3: ΕΦΗ ΑΡΜΟΝ
- 6) K: ΣΥΝΟΧΙΑΤΟ ΤΟΙΧΟΥ
- 7) β: ΓΩΝΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ
- 8) α: ΓΩΝΙΑ ΤΡΙΒΗΣ ΤΟΙΧΟΥ - ΓΑΙΩΝ
- 9) φ: ΓΩΝΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΓΑΙΩΝ
- 10) γ: ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΤΟΙΧΟΥ
- 11) γs: ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΓΑΙΩΝ
- 12) C: ΣΥΝΟΧΗ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
- 13) P1, P2: ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ ΦΟΡΤΙΟ (P1=1, P2=0)
- 14) Ks, Kc: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΔΩΣΗΣ ΓΑΙΩΝ
- 15) R1: ΒΑΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ ΟΤΑΝ Σs=0

ΤΥΠΟΙ ΔΩΣΗΣ ΓΑΙΩΝ

$$E = \frac{1}{2} (K_a \cdot \gamma \cdot H^2 + 2 \cdot C \cdot H + K_a \cdot P \cdot H)$$

$$E_k = \frac{1}{2} (K_a \cdot \gamma \cdot H^2 + 2 \cdot C \cdot H + K_a \cdot P \cdot H) \cdot \cos(\alpha - \beta)$$

$$K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} \cdot \frac{\cos^2(\alpha - \beta)}{\cos^2(\alpha - \phi)}$$

$$K_c = \frac{\cos^2(\alpha - \beta)}{\cos^2(\alpha - \phi)}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$$

ΜΟΧΛΟΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΤΡΑΠΕΖΙΟΥ

$$x_1 = x_2 + \frac{h}{2} \cdot \frac{x_1 - x_2}{h}$$

Σχήμα 104: Συνολικά αποτελέσματα στατικού υπολογισμού

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ			
Α. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΔΩΣΗΣ ΓΑΙΩΝ			
1) ΕΠΕΡΓΗ ΔΩΣΗ ΓΑΙΩΝ $K_a = 0.4363$ 2) ΠΛΗΘΤΙΚΗ ΔΩΣΗ ΓΑΙΩΝ $K_b = 1.6253$			
Β. ΔΥΝΑΜΕΙΣ :			
1) $G1 = 9$	2) $G2 = 6.84$	3) $G3 = 1.14$	4) $R1 = 0$
5) $E1 = 5.2356$	6) $E2 = 5.5628$	7) $E3 = 2.2006$	8) $Ep1 = 3.6569$
Β1. ΚΑΘΕΤΕΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΣΤΗΝ ΔΩΣΗ ΓΑΙΩΝ :			
1) $E_{k1} = 1.733$	2) $E_{k2} = 1.8413$	3) $E_{k3} = 0.7582$	4) $Ep_{k1} = 1.2105$
Β2. ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΣΤΗΝ ΔΩΣΗ ΓΑΙΩΝ :			
1) $E_{o1} = 4.9405$	2) $E_{o2} = 5.2492$	3) $E_{o3} = 2.1615$	4) $Ep_{o1} = 3.4508$
Γ. ΜΟΧΛΟΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ :			
1) $m_{G1} = 1.263$	2) $m_{G2} = 0.95$	3) $m_{G3} = 1.2667$	4) $m_{R1} = 0$
5) $m_{E1} = 2.625$	6) $m_{E2} = 0.7059$	7) $m_{E3} = 0.254$	8) $m_{E_{p1}} = 0.5$
9) $m_{E_{k1}} = 1.9$	10) $m_{E_{k2}} = 1.9$	11) $m_{E_{k3}} = 1.9$	12) $m_{E_{p_{k1}}} = 0$
Δ. ΡΟΠΕΣ :			
1) $m_{G1} = 11.367$	2) $m_{G2} = 6.498$	3) $m_{G3} = 1.444$	4) $m_{R1} = 0$
Δ1. ΡΟΠΕΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΔΩΣΕΩΝ ΓΑΙΩΝ :			
1) $m_{E_{o1}} = 12.9688$	2) $m_{E_{o2}} = 3.7054$	3) $m_{E_{o3}} = 0.549$	4) $m_{E_{p_{o1}}} = 1.7254$
Δ2. ΡΟΠΕΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΔΩΣΕΩΝ ΓΑΙΩΝ :			
1) $m_{E_{k1}} = 3.2927$	2) $m_{E_{k2}} = 3.4985$	3) $m_{E_{k3}} = 1.4406$	4) $m_{E_{p_{k1}}} = 0$

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ	
ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ : 2.8749	ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ : 24.0427
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ : 4.59866	ΠΡΕΠΕΙ > 1.2
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ (Μευσί/Μονωπ) : 1.788	ΠΡΕΠΕΙ > 1.2
H R ΠΕΡΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΑΚΡΟ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΧR: 0.5466	
H ΘΛΨΗ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΕΙΝΑΙ :	
1) $S_{min} = -4.05$	2) $S_{max} = 28.521$
3) (ΟΤΑΝ $xR > B/6$) $S_{μεγ} = 29.324$	
1) ΣΥΝΤ. ΘΛΨΗΣ = 1.40248	ΠΡΕΠΕΙ > 1.2
2) ΣΥΝΤ. ΒΥΘΙΣΗΣ = 1.36407	ΠΡΕΠΕΙ > 1.2

ΤΟΜΗ : 1ος Τοίχος στο ρέμα Πισίλαπη

