

Floods Directive (2007/60/EC) implementation in Cyprus



May 2012

Kostas Aristeidou - Hydrologist

1

- Overview of the Floods Directive
- Progress of implementation in Cyprus
- Historical flood events data collection and analysis
- The Preliminary Flood Risk Assessment methodology

Floods Directive Overview

- The Directive is divided into 3 major phases of implementation in the following order:

- 1. Preliminary Flood Risk Assessment

Using historical flood event data and other readily available information identify the areas of Potentially Significant Flood Risk (APSFR's).

- 2. Flood Hazard and Flood Risk Maps

Prepare Flood Hazard and Flood Risk maps for the APSFR's.

- 3. Flood Risk Management Plans

Prepare Flood Risk Management Plans for the APSFR's

Floods Directive Timeline

Ευρωπαϊκή Οδηγία για τις Πλημμύρες 2007/60/EC Σημαντικές Ημερομηνίες



Cyprus Implementation Progress

- 1. Preliminary Flood Risk Assessment (PFRA)

Completed in December 2011 (on time). 19 APSFR's identified.

- 2. Flood Hazard and Flood Risk Maps

Prepared terms of references and technical specifications. Open Bid. Offers are currently being evaluated. Contract to be awarded (hopefully) with next 2 months. Flood hazard maps will show 20, 100 and 500 year return period floodplains.

- 3. Flood Risk Management Plans

Preparation of terms of references and technical specification will begin soon. The input and help of the Civil Defense Service and other Departments of the ministry of interior will be required in the preparation of the bidding documents. Goal to award contract within first semester of 2013

Sources of information:

- Local Authorities
- District officers
- Civil Defense
- Fire service
- Insurance companies
- Water Development Department Archives
- Meteorological Service
- Newspapers Archives (1879-2011)

172 πλημμυρικά γεγονότα περίοδο 1859 - 2011

ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ 13 Ιαν 1934

ΚΥΠΡΙΑΚΟΣ ΦΥΛΑΞ 11 Δεκ 1918

...κίνησαν εις την Λάρνακα. Οί έτι του «'Αμερικο Β-σπύτιου» δόκιμοι κατάγονται από τας καλλιτέρες οικογενείας της 'Ιταλίας και αποτελούν ο,τι έχει να επιδείξη καλλιτέρον η νέα 'Ιταλική γενεή.

ΖΗΜΙΑΙ ΕΚ ΤΩΝ ΤΕΛΕΥΤΑΙΩΝ ΒΡΟΧΩΝ
ΚΑΤΕΡΡΕΥΣΑΝ ΤΕΣΣΑΡΕΣ ΟΙΚΙΑΙ ΚΑΙ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΙΚΟΣΙ ΕΤΟΙΜΟΡΡΟΠΟΙ

Αι συνεχείς χειμαρρώδεις βροχαί τής παρελθούσης Πέμπτης, όσον ώφέλιμοι ώπηξαν από γεωργικής άπόψεως, ώπηξαν όμως και δυσάρεστοι εις τινε χωρία, όπου τά ύδατα κατέκλυσαν τας οικίας, ώς συνέβη εις τό οχλί μακράν τής Λευκωσίας καίμων χωρίον Μιά Μηλιά, όπου περί τήν 1 μ.μ. ώραν τά ύδατα δύο χειμάρρων τής Βαρείου ώρεισε: καταβρόχθα με ώρυμν κατέκλυσαν πολλές οικίας και άπήνεγμον οχι μινάρς ζημίας.

Ειδιοποιηθείσασ από του άπογούματος τής προχθές τής άστυνομίας Λευκωσίας περί τής έπισυμβάσης πλημμύρας εις τό έν λόγω χωρίον, έσπευσαν άμέσως εις τό έν Δικιακή Λευκωσίας π. Χάρη Ντάβις, ό άστυνόμος π. Σιάλης, ό άστυνόμος Πατζ βήν, ό άνωτακασυνόμος Ρετζέβι έρ., ό μουδέρης Σαμ ή έρ. μετά 10 κατωτέρων άστυνομικών, αλίνας και κορρίσμον εις τούς πλημμυροπαθείς πάσαν δυνατήν βοήθειαν.

Επι τόπου άπεστάλη έγκαίρως φαση όγνησ διεμιράσθησαν εις τούς παθόντας, 1867η δέ έντελή εις τον μουδέρην Σαμ ή έρ. να παραμείνη εις τό χωρίον πρός παραρχην περαιτέρω βοήθειας, προμηθευόμενος, έν ανάγκη, και άλλας ζωστροφίας έκ Λευκωσίας πρός διακομήν εις τούς παθόντας.

Εκ τής εισροής των οδάτων εις τας οικίας, τέσσαρες κατέρρευσαν, άλλαι δέ αλίνας είναι έτοιμόρροποι. Επίσης εκ των οδάτων όπεσση βλάβην και η σιδηροδρομική γραμμή, ήτις όμως έπισκευάσθη άμέσως.

Αι βροχαί έσυνεχίσθησαν και χθές διαλείπουσαι, έν πολλοίς δέ συνοδευόμεναι ώς παγερού άνέμου. Αι πορφυά των Κυπριακών βουνών έκαλύφθησαν υπό χιόνων.

ΠΟΙΝΙΚΑΙ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΑΙ ΕΦΕΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΨΕΑΝ ΕΤΟΣ

Κατά τό λήξαν έτος 1933 κατεχωρίσθησαν και έξεδικασθησαν έν τή Ποινική Έφετετώ 83 έφέσεις: καί' άποφάσεων όλων των Πταισματοδικείων και Πλημμελειοδικείων τής νήσου. Έφέσεις κατά άποφάσεων όλων των Κακουργιοδικείων κατεχωρίσθησαν έν 57φ 33.

Επίσης έφέσεις κατά άποφάσεων άνωτικόν δικαστηρίον κατεχωρίσθησαν έν τή 'Ανωτάτω Δικαστηρίω, ώς Έφετετώ, 32 έν 57φ.

ΔΙΑΡΡΗΣΙΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΚΑΙ ΓΕΡΟΥΣΙΑ

Αγνωστοί τό έσπέρας τής παρελθούσης Τετάρτης διαρρηξαντες τό παράθυρον τής έν Σερφ άποθήκης του έμπορου Κλεάνθους Έγγλέζου, εισήλθον εις αυτήν και έκλεψαν τέσσαρα κιβώτια κοινά, έξιας τριών λωών.

Τήν αυτήν έσπέραν διεπράχθη έτέδ διαρρηξίς εις τό χωρίον Πεντάγια. Άγνοστοί διαρρηξαντες τό παράθυρον τής κλησίας του χωρίου έκλεψαν τό πενήχλο περιεχόμενον του κυρίου, συμποσούμενον εις 30 παράδες! Η άστυνομία καταναί πρός ανακάλυψιν των έφοσώνων.

8/622

ΚΥΠΡΙΑΚΑ

ΚΑΤΑΓΙΓΑΣ ΚΑΙ ΠΑΗΜΜΥΡΑΙ ΚΑΘ' ΟΛΗΝ ΤΗΝ ΝΗΣΟΝ
 Πλήν οράων εξαιρέσεων καταγίδας και πλημμυραί συνέδρσαν συγχρόνος η διαδοχικώς καθ' όλην την Νήσον κατά την προπαραλειδοσαν εβδομάδα και ίδια την προπαραλειδοσαν Κυριακήν, αλίνας, πλην των ιδιωτικών ζημιών και δυστοχημάτων, μεγάλας έπυρο-έστρήσαν καταστροφάς εις οδούς και εις γαρύρας, η έπισκενή και η άποκατάστασι των όποιων θα άπαιτήση άπάντας πολλών χιλιάδων έπιμ μυριάδιων λωών και τό ύπόμνημα θα δείξωσι τόν έξαιρέτων όλοσ βαθμόν τής ομφύσως και την ένκαιον αυτής καθ' όλην την Νήσον.

Η Κυβέρνησις θα έξακριβώση βεβαίως διά του τμήματος των Δημωσ. Έργων τας προεσθηθείσας ζημίας και θα καταρτίη έγκαίρως τόν ένκαιτον πρόπολογισμόν των άπαιτηθεισώνων άπατιών ίνα δοθί έσοχία κατά τό προσεχές έτος, οτε προσδοκείται οτι θα ύλάσθη, πολλοί χειρς άρμαί μετά την επάνοδον μιάς και ημισείας τώσ μυριάδος ήμισιοδημών.

ΤΑ ΑΝΤΙΠΑΗΜΜΥΡΙΚΑ ΕΡΓΑ
 Φοβούμεθα οτι η κατασκευή ύπονόμων διαπηρών εντός τής πόλεως και των τευχών έν Λευκωσία, θα άλιστα μάταλά διαπύν του τευχού άλλωλ' άημοι. Ταίεμοι, και έτι τούτους κίνδυνος εις την ύγείαν τής πόλεως.

Όπου ύπάρχον ύπόνομοι, πρέπει να ύπαρξη και έξοχον ύσπορ ίνα κλιθάνται ούτοι ύλοσφαρας, άλλως κλιθάνονται έστιαί και έσρα πάντως πολύσμος και μόνιμοσ, οδή δά είναι αβία έπαρκείς πρός άποσθρίσιν πλημμυρών έν τή μέλλοντι.

Η προσχή των άρμόδων άρχόντων πρέπει να στραφί πρός έργα άντιπλημμυρικά εις την κοίτην του ποταμού παρά την πόλιν.

ΦΙΛΑΝΘΡΩΠΙΚΑΙ ΔΟΡΕΑΙ

Τη π. Σαββάτω συμπολίτης άγνωστος πάντως όμοσ μετά γενναυδωρίας φιλέλθρωπος άπίστευην, άνευ δηλώσεως του όνόματος αυτου, τά έπέμοσα κατά τάξιν ποσά εις διάφορα έγκαυτευτηρια:

| | |
|---|---------|
| Δοτ. Σχολή 'Αγ. Σάββα / | £10.0.0 |
| 'Αγ. Αντωνίου > | 10.0.0 |
| Παρθενάγειον 'Αγ. Αντωνίου | 5.0.0 |
| Νηπιαγειον 'Αγ. Κασσιανού > | 5.0.0 |
| και πρός την Σχολ. Έπιτροπήαν διά άλλας ανάγκας άλλων | |
| Έγκαυτευτηρίων | >10.0.0 |
| έν 57φ | £40.0.0 |

Επιπρόσθετος

| | |
|---|---------|
| Εκ τής μνήμης του έν Μαγιστριώ άποθύσαντος Γ. Ν. Λοιζίδου προσέφερον εις τό 'Εκθετοστρετον: | |
| 'Η οικογένεια Ν. Λοιζίδου | £5.0.0 |
| 'Ο κ. Κώστας Χριστοδούλου | >5.0.0 |
| 'Ο κ. Σπύρος Χριστοδούλου | >3.0.0 |
| 'Η κ. Άμαλία 'Αγ. Μαρτίου | >3.0.0 |
| 'Η κ. Έλένη Χριστοδούλου | >1.0.0 |
| 'Η κ. Μαρία Χρ. Ξεκουμάκη | >1.0.0 |
| 'Η κ. Βερύβηλη Ρ. γ' Παύλου | >1.0.0 |
| 'Ο κ. Βεργύλιος έν τή φανάτω του δημοσπορφάου έν 'Αθήναις 'Αδ. Κύρου | >2.0.0 |
| έν 57φ | £23.0.0 |

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΑΝΔΟΛΙΝΑΤΑ «ΤΕΡΙΑΝΟΡΟΣ»

Προσεχώς θα κμή την πρώτην έμφροσί ένμέρισιν αυτής η 'Ελληνική Μανδολινατά α' Τετραπυρριών ή συσταθεία τή π. Αγοούστω υπό την διεύθυνση του Μουσικοδιδασκαλου κ. Χ. Πετροπούλου, έν έστρατεία πανηγυρική μετά πλουσιόματου μουσικοφιλολογικού προγράμματος έν καιρή δημοσιευθεισώνων.

ΜΙΚΡΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΒΟΡΤΑΖΟΝΤΑΣ κατά τόν ήμερολόγιον συμπληθίας τής μεγάλης και έξας έσπέρας τής τριτοκυττα Έμφροσίς εύχόμεθα αυτάς φαιράς και χεραρόνομοσ.

ΑΙ ΑΡΧΑΙΡΕΣΙΑΙ έν τή άρτιωτ' Αναγκωστηριώ 'Α. Ν. Ρ. Φ. Ο. Ι. Ε. έν Βαρσοβίω άναβάντα μιν τής διαμνηματώς έπιτροπείας.

ΠΕΡΙΤΤΕΥΟΥΣΑ ΑΠΑΝΤΗΣΙΣ
 Η δεύτερη έπιστολή του Πολύτου έν τή Φωνή τής Κύπρου πικροχολώτερα τής πρώτης έπιφάνει οτι κινούσι τόν γράφοντα ελατρία άλλα η η ένδιαστρον ύπέρ τής ύγείας των νηπιών.

Πάντα τα έγκαυτευτηρια τής ήμετέρας κοινότητος είναι οχλί πρόφωρα εις τόν σκοπόν αυτών και κοινή είναι η εύχη όπως άνεγερθώσι νέα τοιαύτα κατά πάντας τούς κανόνας τής ύγεινης και των έγκαυτευτωνών άναγκών, και πρός τούτο έγένετο έναρξίς άνεγέρσεως του γυμνασκακού κτηρίου έν τή τώ χωρο του γυμνασκαίου, ήν άνέκοψεν ό ύπερταρτάρω πόλεμοσ, άλλως σήμηρον θα είχε συντελεσθη τούτο και θα έγκυρωθίται βαρμηθών και των άλλων έγκαυτευτωνών καταστημάτων η άνακαινισίς.

Διά την εϊδικήν περίπτωσιν του Νηπιαγειού Φανερομένης η Πολίτης περιστρέφει προβάλλον τό άνηλίον μιάς τάξεως, και τόν λαττωματικόν φωτισμόν αυτής. Ούδένος καταστημάτος λούονται πάντα τά μέσση υπό του ήλιου, τό άνακαρτέμωνο δέ δωμάτιον είναι άνηλίον άλλ' έχει δύο εφύλακα παράθυρα έν τής έσπί, δια τόν ήλιον και άερατείτα διαφύλαξ άνεγόμενον κατά πέν διαλείματα.

Αι άλλαι πασαν οχθέν των οικιών πλημμυριστον υπό των βροχών έν Λευκωσία, άλλα και τάχιστα άποεπγαίνονται άμα τή καλοκαιρί, και χως εις τήν ούστασιν και τήν χαλάρωσιν συνοχήν του έδάφους τής πόλεως μας.

Αέν άγνωστί δέ ό Πολίτης οτι τό Νηπιαγειον έχει εύρες σχετικού διαδρόμου, όπου έδύναται τά νηπία να κινώνται κατά τα συγχρόνοσ διαλείματα, έφεσον η άλλή εινε ύγρή.

Άλλάξω πρέπει πάντως ν' άποσει η αίτια τής νόσου μιάς τόν δίδακασκαλόν του Νηπιαγειού και οχλί εις τό Νηπιαγειον αυτό, άποστράσι άλλαι συνάεργοι αυτέν έπαθων.

Αέν νομίζομεν δέ οτι εϊκοσεται η έπιτροπεία να διαδύη μετά τόσην έλευθεροτήτος τό χρέμα των φορολογουμένων πολιτών ίνα πληρυνύ άφρότητα έθνικιά δια σκλήμηνον τή ποία δέν θα ήσαν προσφορώτερα των υπό τήν κοινότητα αυτής εμποιεσθεισώνων.

Ας εύχόμεθα πάντως έντροπισ, όπως άνάτελλωσιν έν τή Νήσον ήμων καλλιτέροι ήμφραι, οτε δά όμων κίριον έν τή εύχη ήμων και θα δύ...

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΟΥ ΕΝ ΕΤΡ
 Έβάβαινον του άριστου ηγούσ Ούάναγτων ό πρόσμον άπερβόσθη εις την Γαλλία τή ποσπορ. Παγκο δέ εις Παρισιονς τής 11/4 Δεκεμβρίου.

Τα 'επιφροσία έλατρία έπιφάνισαν τούς έθνικους πρόδωκοσ τής Γαλλ. Δημοσφακιάς ύπεδύθη αυτέν σιδηροδρομική σταθμή έμφροσί αυτου έξω του δάσους Βουλώνης μετά Πουγκασθ, στρηθώμένης τήσ του, έγένετο δεκαχίλιου έθνοσασισρω οκάτους.

Ο Ούάλας έδύθη τού Βασιλέως τής Άγγλοσασκερβή του Λονδίνου.

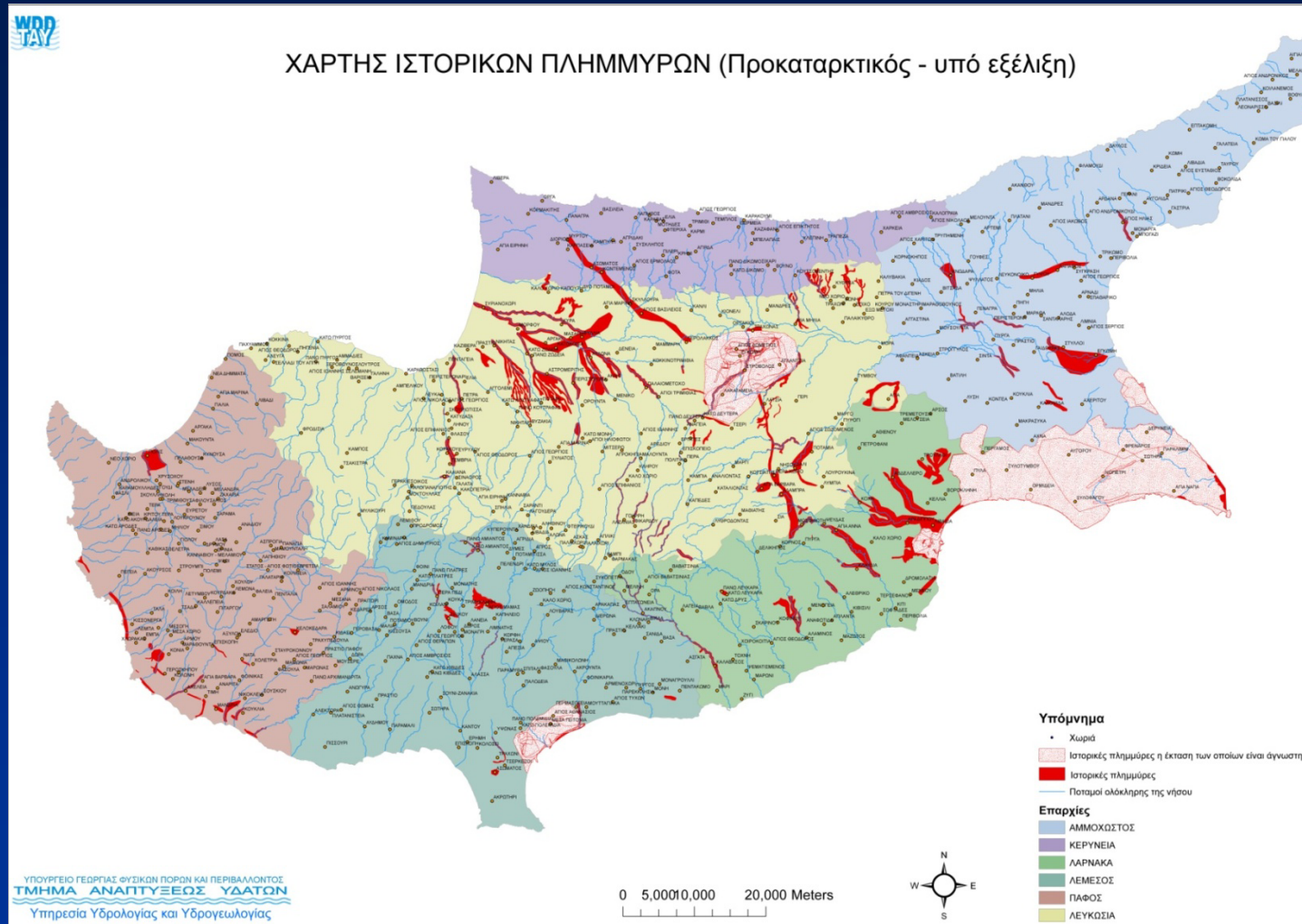
Κατά τό γέμισ εις τή Πουγκασθ κηρύσσον Ό σονοσ έπέδω τό ήγρόμονον ύσοσασισρω των Άμεροσφακίω εις τας έθνιακοσ οσασθ δά άνακαυτοσ Γερμανικών άσφραγιών όδύλας, τας οσασθίς μισροσφά τούτας. Έών τσοσασισρωσιν άτιμόνη τής Γαλλίας θα άποβιά Άποκαυεσθίσησμον όμοσ θα έμπεδύθη την άνακαυεσθίσησμον πρός οσοκοσ, ήτις θα έπαυοθώ και τάς θλίψεις τής θα είναι έγρήψις και τής κομμένης πάντως τή δικαιοσύνης και να έξλη τήνα νομιομύσος. Η 'ουσθή μισ' ομιώμ μετό έμπίστοσσησ ησος έντ ποσού τοσούτο.

Ο πρόδωκοσ Ούάλα εις Λονδίον ένοστροσ έφίληστος προσοδοκία κεί τή 13/26 Δέμβριον προφωτοσφωρής Λούδ Πφουρ και οί άλλοι άνεσφαινον οί εις Γαλλία.

Ο Ούάλας και ό θά σφασθίσησιν έν τσοσασισρωσιν αυτέν έμποιεσθίσησιν αυτέν τσοσάσισρωσιν έθνοσασισρωσιν έν Παρισιονς.

ΔΙΑΦΟΡΟΙ Ε

172 significant flood events recorded for the period 1859-2011



Historical flood data collection and analysis

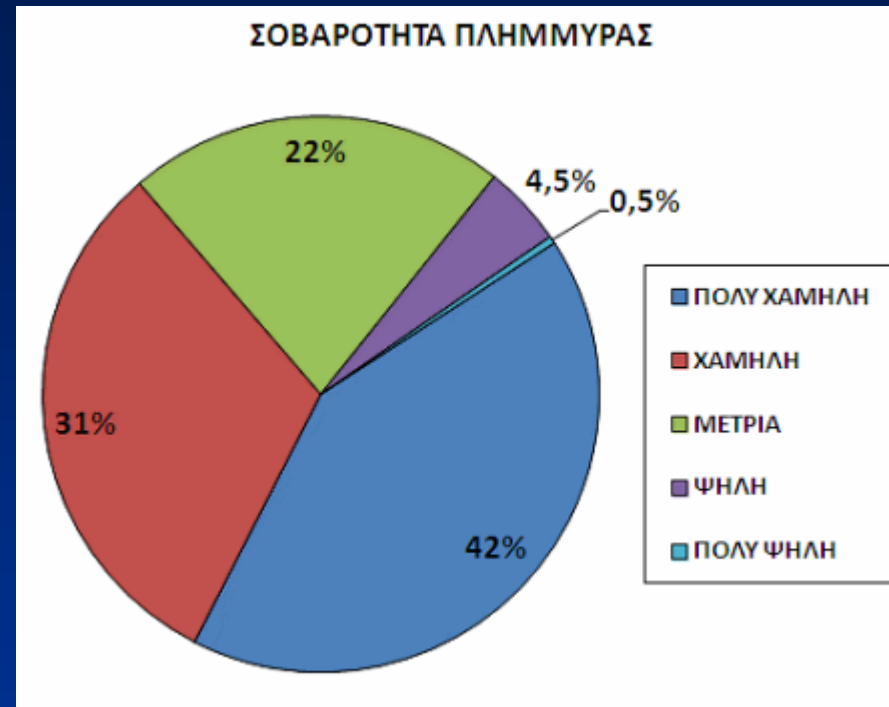
The severity of historical flood events was assessed (IACO) using the following methodology:

| Αποδέκτης | Βάρος (β) | Επίπτωση (ε) * | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|------------|----------|
| | | Χαμηλή (1) | Μέτρια (2) | Ψηλή (3) |
| Θ = Θύματα | 5 | 5 | 10 | 15 |
| Υ= Υγεία Ανθρώπινη - ρύπανση | 4 | 4 | 8 | 12 |
| Ο= Οικονομικές επιπτώσεις | 3 | 3 | 6 | 9 |
| Μ= Μνημεία Πολιτιστικά - Επιπτώσεις | 2 | 2 | 4 | 6 |
| Π= Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις | 1 | 1 | 2 | 3 |

* Αν δεν υπάρχει αναφορά για πρόκληση επίπτωσης στον αποδέκτη, τότε αυτή βαθμολογείται με «0»

$$\text{Σοβαρότητα Πλημμύρας} = [\Theta(\beta\chi\epsilon) + \Upsilon(\beta\chi\epsilon) + \text{Ο}(\beta\chi\epsilon) + \text{Μ}(\beta\chi\epsilon) + \text{Π}(\beta\chi\epsilon)]$$

Results of historical flood event evaluation (IACO).



Types of Flooding

- EU has grouped the types of flooding into the following basic categories:
 - Fluvial (river) Floods
 - Coastal Floods
 - Pluvial Floods
 - Urban Floods
 - Flash Floods

According to the analysis of the historical flood event data:

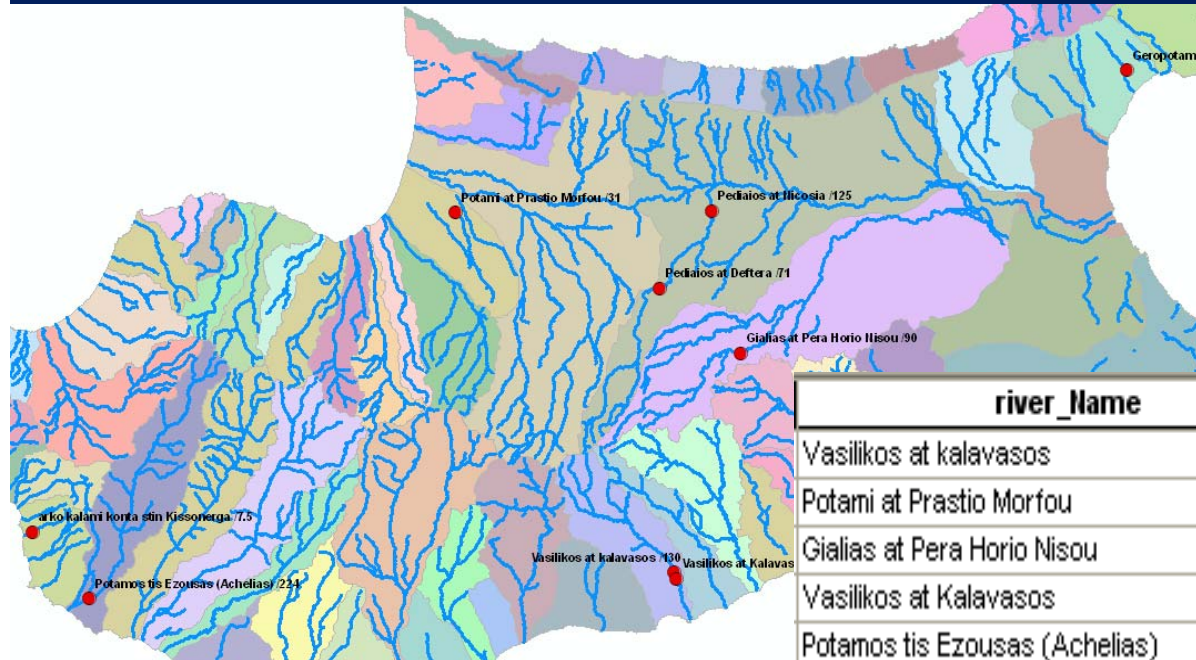
- ~~Fluvial Floods~~
 - ~~Coastal Floods~~
 - ~~Pluvial Floods~~
 - Urban Floods
 - Flash Floods
- Since 1859 Cyprus has suffered 35 fatalities due to floods. All 35 victims as well as the highest damages were caused by Flash Floods.
 - Urban Floods are the most frequent floods occurring in Cyprus. Their impact though is less severe than Flash Floods and is limited to basements flooding, ponding water on streets blocking traffic for a few hours etc.)

Methodology for identifying APSFR's

- The methodology is focused on identifying areas exposed to Flash Flood Risk but is not excluding other types of flooding.
- The number of rivers/streams that can cause Flash Flooding is very large but the severity of problems that these rivers/streams can cause is proportional to the peak flow, volume of water and velocity of water they can carry during extreme storm events.
- An indicator for the volume of water and peak flow a stream can carry is its catchment area size.
- Due to the lack of other available data it was decided to use the catchment area size as an objective and uniform criterion for preliminary identifying streams that can pose a significant flood hazard.

Historical Flood events with Fatalities

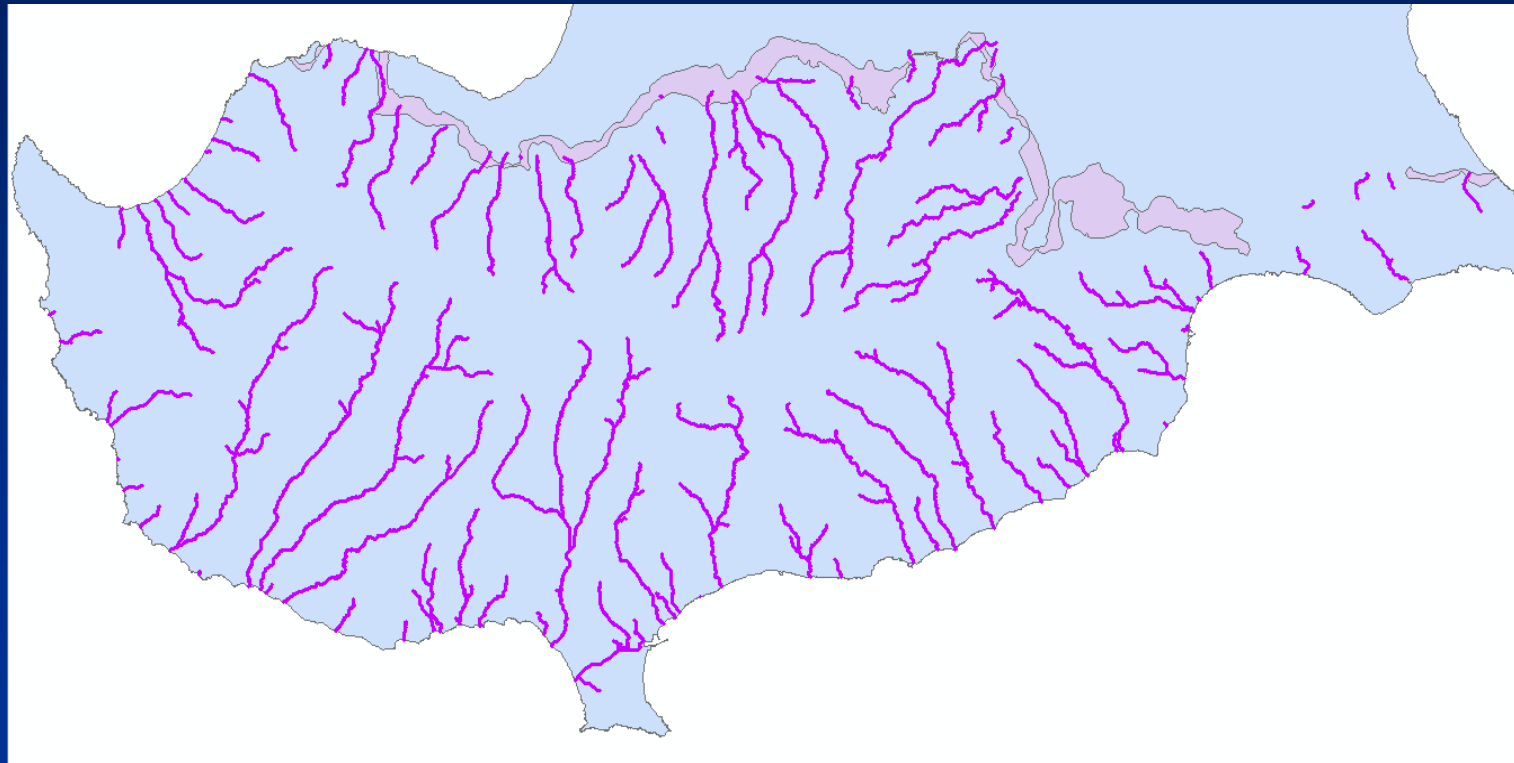
- By analyzing the historical flood events that have caused the 35 fatalities in Cyprus it was determined that the smallest of the streams had a catchment size of 8 km² while the average catchment size was 91 km².



| river_name | DAsize | fatalities | date_ |
|-----------------------------------|--------|------------|------------|
| Vasilikos at kalavastos | 130 | 2 | 11/12/1887 |
| Potami at Prastio Morfou | 31 | 5 | 11/12/1987 |
| Gialias at Pera Horio Nisou | 90 | 1 | 12/02/2003 |
| Vasilikos at Kalavastos | 130 | 2 | 1936 |
| Potamos tis Ezousas (Achelis) | 224 | 5 | 1936 |
| Geropotamos at Agios Ilias | 14 | 1 | 20/10/1897 |
| Pediaios at Deftera | 71 | 1 | 21/10/1918 |
| Pediaios at Nicosia | 125 | 18 | 29/10/1859 |
| arko kalami korta stin Kissonerga | 8 | 2 | 30/10/2006 |

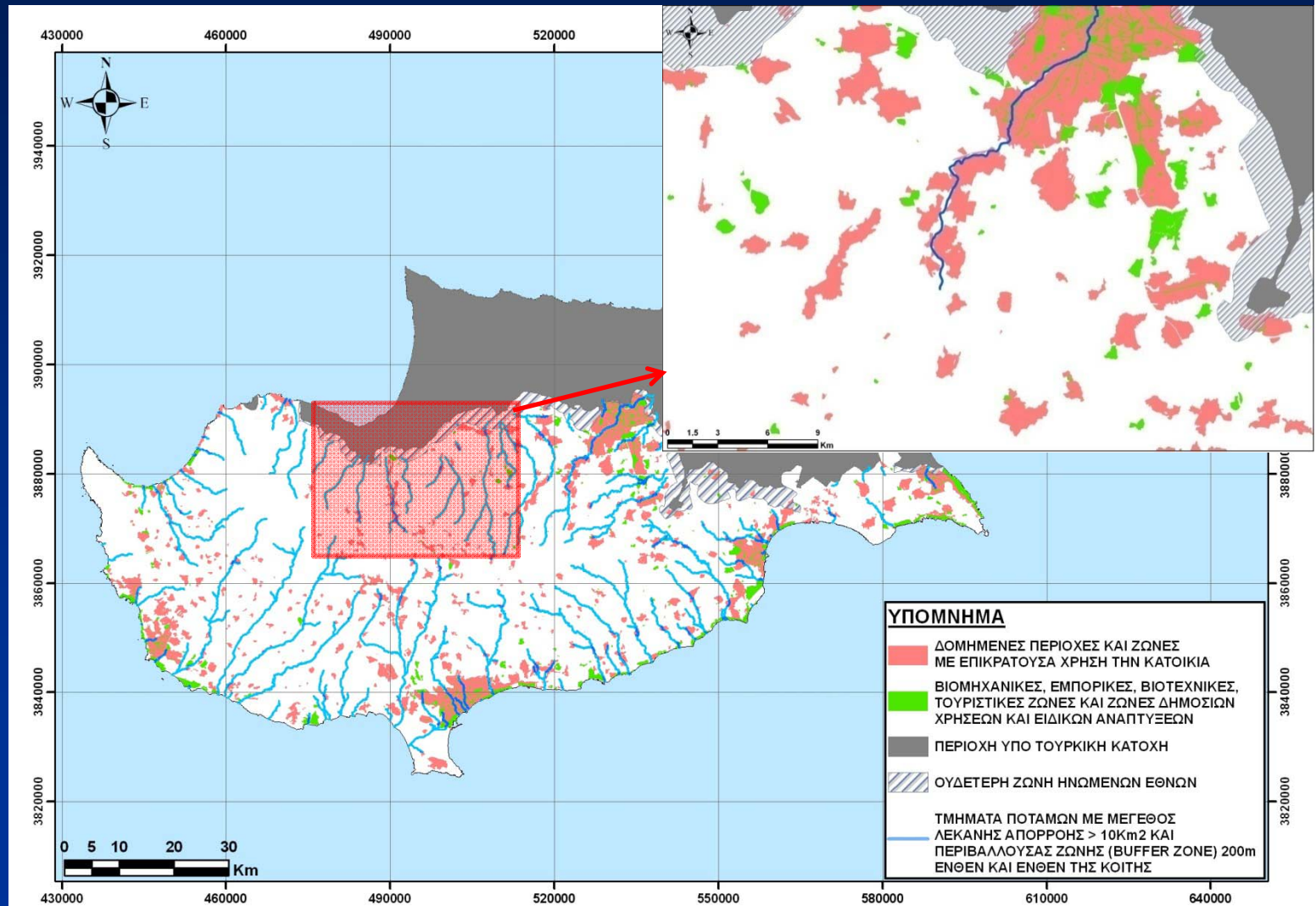
According to the above the following methodology was proposed

Step 1- Using Geographical information systems(GIS) all stream segments that have a catchment area larger that 10 km² were identified.



Methodology for identifying APSFR's

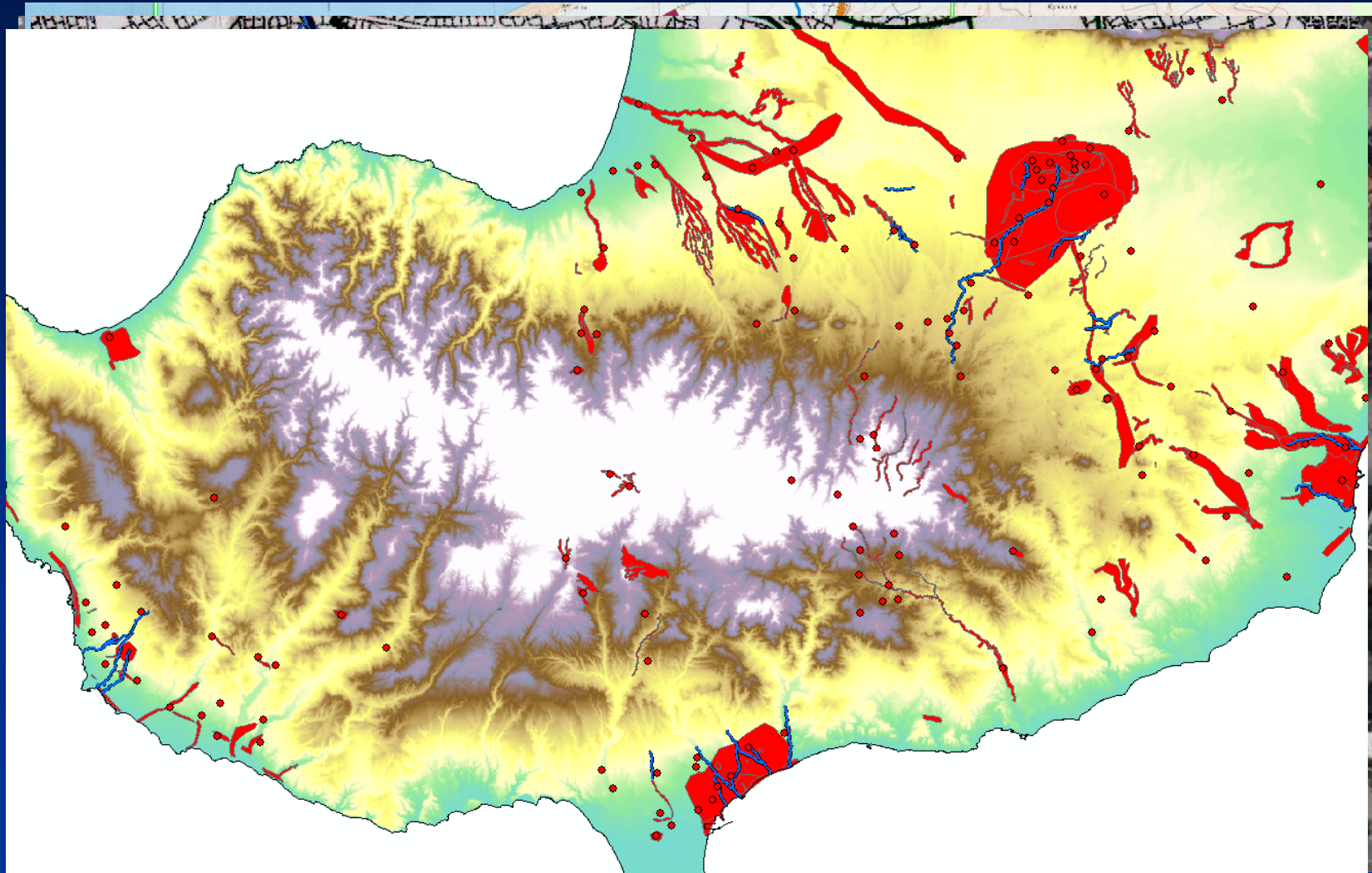
Step 2 a- From the stream segments of step 1 the ones that intersect developed areas are identified using GIS. Developed areas are identified using TP zoning.



Step 2 b- The stream segments of step 2a are evaluated one by one using all available information and a decision is made whether the specific river segment should be included in the Potentially Significant Flood Risk Areas.

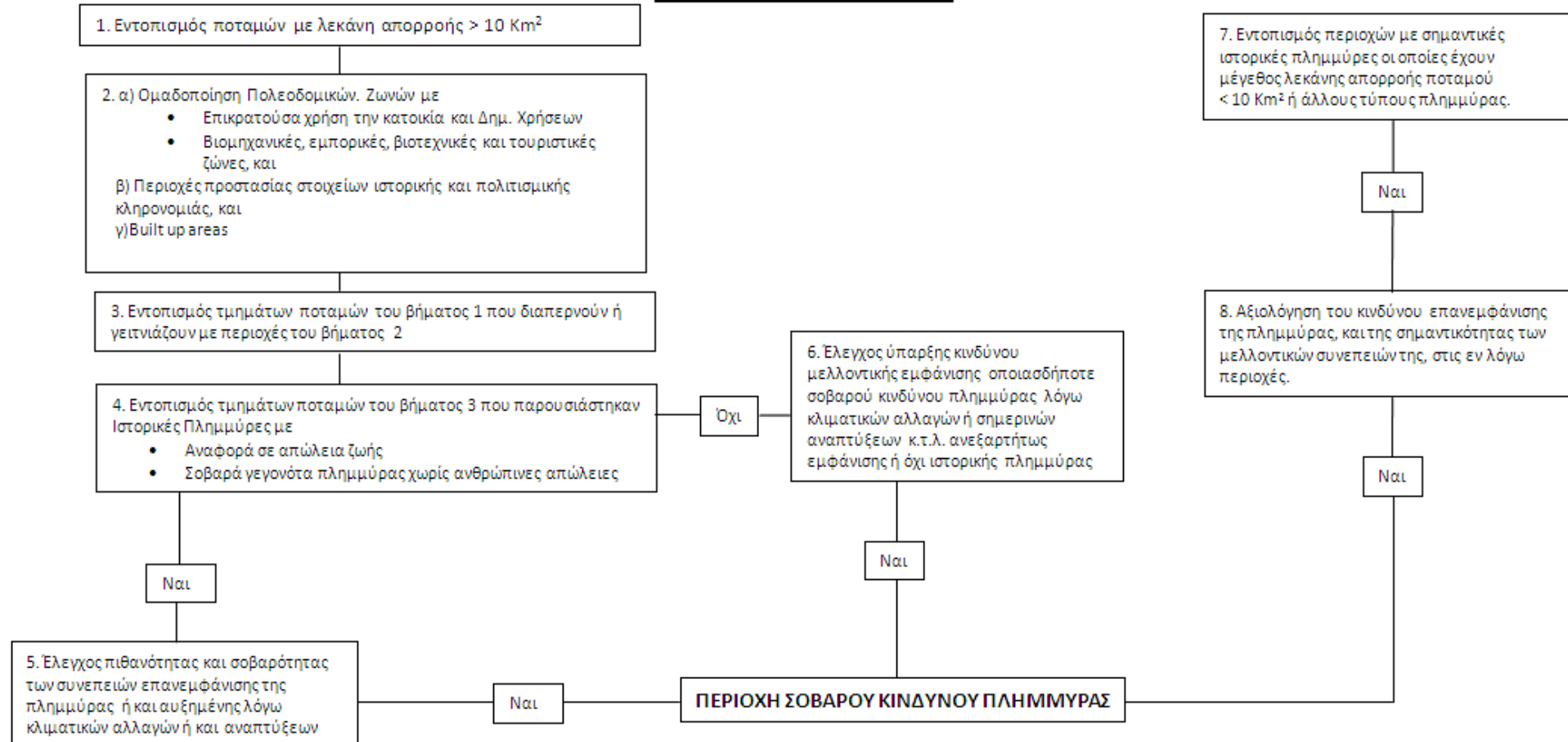
Example of information that was used in the evaluation are the following.

Methodology for identifying APSFR's



Step 3- By evaluation of the historical flood event data and other available information additional areas not recognized in step 2 that had significant floods in the past and continue to have a significant flood risk are identified. (i.e urban floods and flash floods with catchment area less than 10 km²)

Προσδιορισμός περιοχών για τις οποίες υπάρχουν ή μπορεί να υπάρξουν σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας

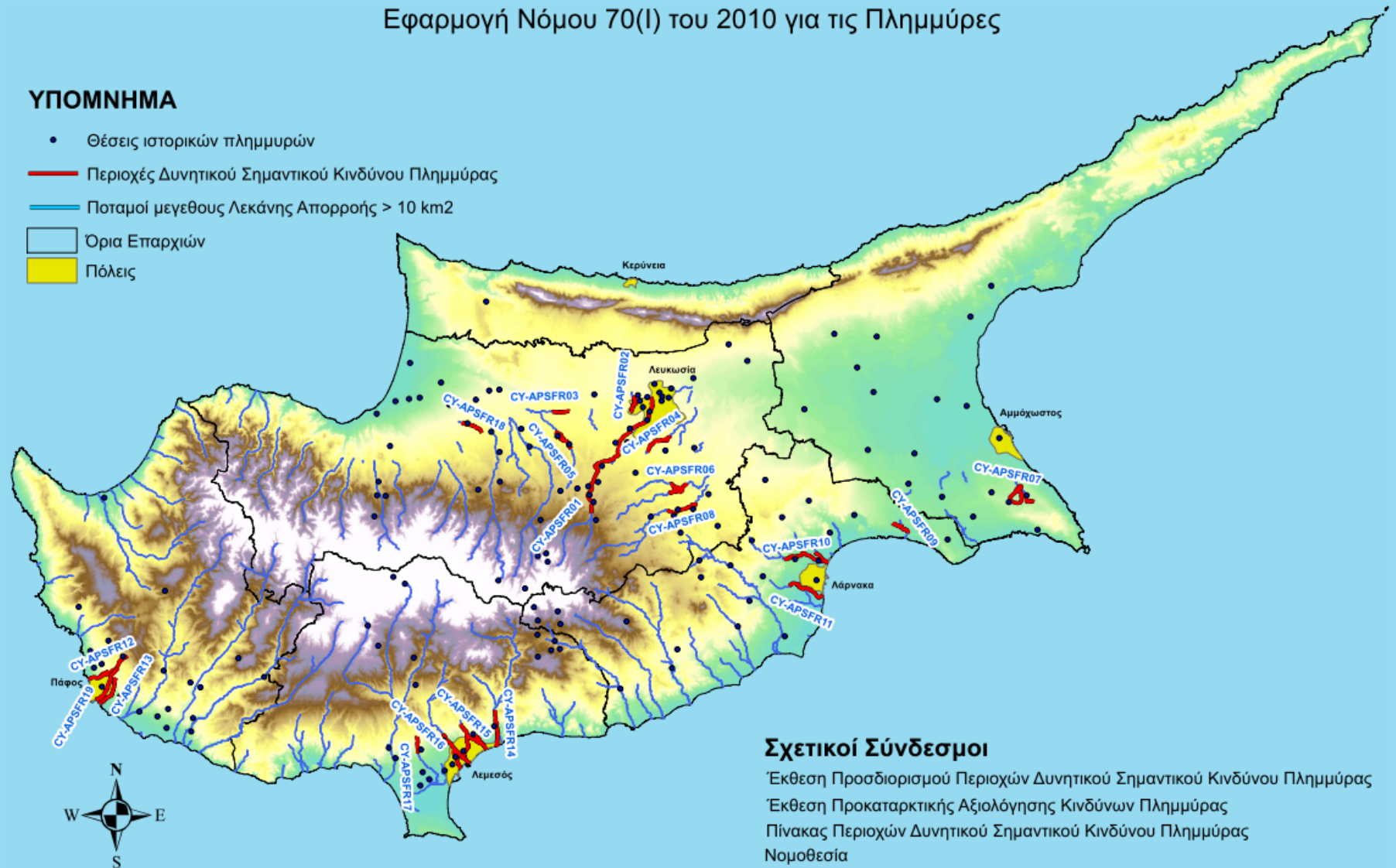


19 Areas of Potential Significant Flood Hazard

Εφαρμογή Νόμου 70(Ι) του 2010 για τις Πλημμύρες

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Θέσεις ιστορικών πλημμυρών
- Περιοχές Δυνητικού Σημαντικού Κινδύνου Πλημμύρας
- Ποταμοί μεγεθους Λεκάνης Απορροής > 10 km²
- Όρια Επαρχιών
- Πόλεις



Σχετικοί Σύνδεσμοι

- Έκθεση Προσδιορισμού Περιοχών Δυνητικού Σημαντικού Κινδύνου Πλημμύρας
- Έκθεση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας
- Πίνακας Περιοχών Δυνητικού Σημαντικού Κινδύνου Πλημμύρας
- Νομοθεσία

More info at our website : <http://www.moa.gov.cy>

Thank you for your attention.

Questions?