

Ενημερωτική Ημερίδα για την εφαρμογή του Νόμου 70(Ι)
του 2010 που προνοεί για την Αξιολόγηση, Διαχείριση και
Αντιμετώπιση των Κινδύνων Πλημμύρας

Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων
Πλημμύρας

Τρίτη

24

Ιανουαρίου
2012

Άγις Ι. Ιακωβίδης
(Πολ. Μηχ. - Μηχ. Περιβ/τος)
Διευθυντής

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ - ΠΑΚΠ

- Ανάθεση ΤΑΥ στην

I.A.CO Environmental & Water Consultants Ltd

- την ετοιμασία (α) της μελέτης ΠΑΚΠ και (β) προσδιορισμού των ΠΣΔΚΠ (Περιοχών Σημαντικού Δυνητικού Κινδύνου Πλημμύρας) στα πλαίσια εφαρμογής Άρθρων 5 & 6 του Νόμου 70 (Ι) του 2010, εναρμονιστικού της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ για τις Πλημμύρες (αντίστοιχα άρθρα 4 & 5 Οδηγίας).
- Υπογραφή Σύμβασης: 20/01/2011, Διάρκεια έργου: 12 μήνες, Π/Υ: 20.000€
- Η παρούσα παρουσίαση αφορά την Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας, και ασχολείται με τα εξής θέματα:
 - **A. Εισαγωγή – Υπόβαθρο**
 - **B. Διαθέσιμες Πληροφορίες που Υποστήριξαν την Αξιολόγηση**
 - **B. Αξιολόγηση Σοβαρότητας Ιστορικών Πλημμυρών**
 - **Γ. Επίδραση Κλιματικών Αλλαγών στην Εμφάνιση Πλημμυρών**
 - **Δ. Αποτίμηση Συνεπειών Μελλοντικών Πλημμυρών**

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ - ΠΑΚΠ (ΕΙΣΑΓΩΓΗ)

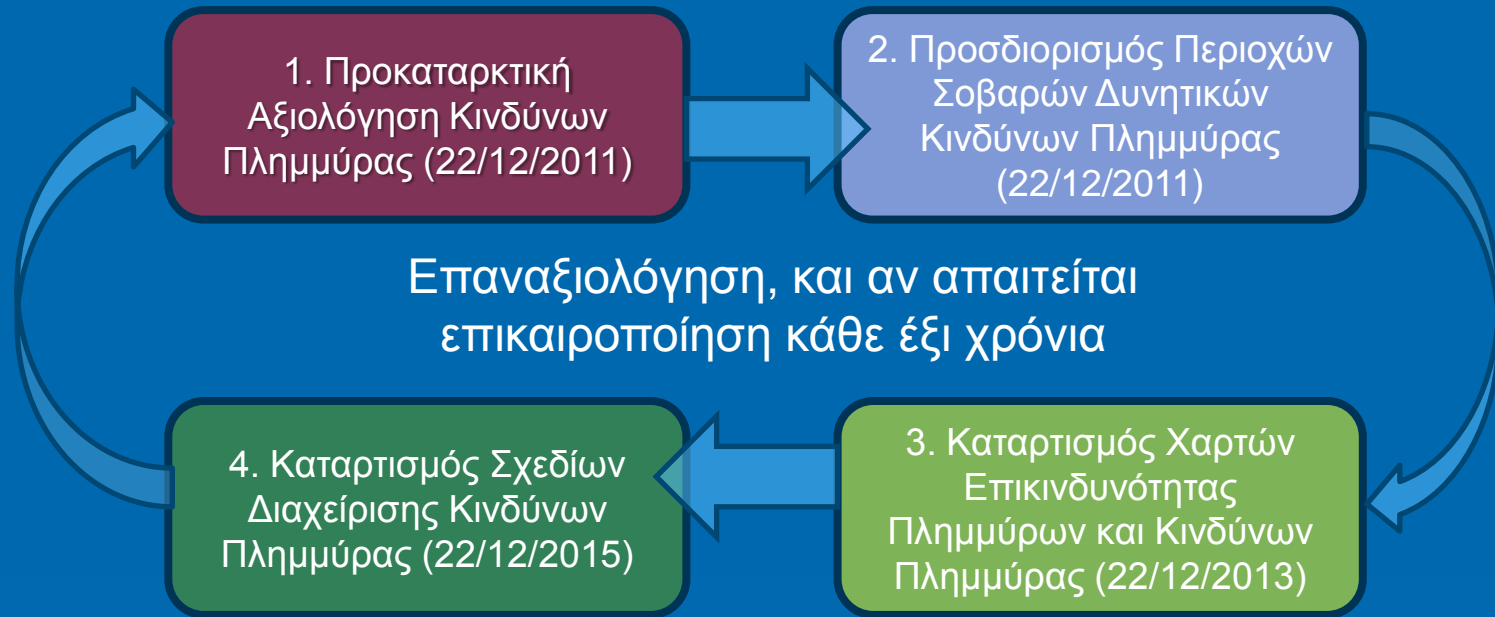
- **«πλημμύρα»:** η προσωρινή κάλυψη από νερό εδάφους το οποίο, υπό φυσιολογικές συνθήκες, δεν καλύπτεται από νερό. Αυτό περιλαμβάνει πλημμύρες από ποτάμια, ορεινούς χείμαρρους, εφήμερα ρέματα της Μεσογείου και πλημμύρες από τη θάλασσα σε παράκτιες περιοχές, δύναται δε να εξαιρεί πλημμύρες από συστήματα αποχέτευσης·
- **«κίνδυνος πλημμύρας»:** ο συνδυασμός της πιθανότητας να λάβει χώρα πλημμύρα και των δυνητικών αρνητικών συνεπειών για την ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες, που συνδέονται μ' αυτή την πλημμύρα.



- Η **Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας** αφορά τη συλλογή, αντιπαραβολή και αξιολόγηση διαθέσιμων ιστορικών και άλλων, καθώς και ευκόλως υπολογιζόμενων πληροφοριών με στόχο τον προσδιορισμό περιοχών μελλοντικών **πλημμυρών** που παρουσιάζουν δυνητικούς **κινδύνους πλημμύρας**, προς περαιτέρω αξιολόγηση.

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ - ΠΑΚΠ (ΕΙΣΑΓΩΓΗ)

- Η ΠΑΚΠ και ο προσδιορισμός ΠΣΔΚΠ είναι τα δύο πρώτα βήματα μιας εξαετούς κυκλικής διαδικασίας διαχείρισης :



- Η ΠΑΚΠ αποτελεί απαραίτητο βήμα:
 - Στην εκτίμηση των δυνητικών κινδύνων σοβαρών πλημμυρών
 - Στον προσδιορισμό των περιοχών όπου υπάρχουν αυτοί οι κίνδυνοι, έτσι ώστε να εκτελεστούν οι επόμενες δράσεις, όπως επίσης και οι περιοχές όπου δεν υπάρχει σοβαρός κίνδυνος μελλοντικής πλημμύρας έτσι ώστε να μην εκτελεστούν οι επόμενες δράσεις

ΠΑΚΠ – ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΑΝ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Στην αξιολόγηση που έγινε περιλήφθηκαν και λήφθηκαν υπόψη:

(α) τα εξής διαθέσιμα στοιχεία:

- χάρτες της περιοχής της λεκάνης απορροής του ποταμού στην κατάλληλη κλίμακα, οι οποίοι περιλάμβαναν τη θέση των υδατορρευμάτων και υφιστάμενων τεχνητών υποδομών προστασίας από τις πλημμύρες, τα όρια των λεκανών και των υπολεκανών απορροής ποταμών,
- τοπογραφικά χαρακτηριστικά λεκανών απορροής, όπως υψομετρικό ανάγλυφο και ισοϋψείς καμπύλες
- Χάρτης χρήσης γης με σημειωμένη τη θέση των κατοικημένων περιοχών και των περιοχών οικονομικής δραστηριότητας καθώς και χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς
- Χάρτες περιβαλλοντικού πλούτου
- ..και άλλα.

ΠΑΚΠ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

Στην αξιολόγηση που έγινε περιλήφθηκε και λήφθηκε υπόψη:

(β) περιγραφή σημαντικών ιστορικών πλημμυρών από τις οποίες ενδεχόμενα μπορούν να προβλεφθούν σημαντικές αρνητικές συνέπειες από παρόμοια φαινόμενα στο μέλλον

«ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ»: Πλημμύρες που συνέβηκαν στο παρελθόν και είχαν σημαντικές επιπτώσεις και συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία, στο περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και στις οικονομικές δραστηριότητες και για τις οποίες το ενδεχόμενο παρόμοιων μελλοντικών συμβάντων εξακολουθεί να ισχύει.

ΠΑΚΠ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

- Βάση του ορισμού για το τι αποτελεί «Σημαντικές Πλημμύρες» εξετάστηκε η σημαντικότητα της **ΕΠΙΠΤΩΣΗΣ** (χαμηλή = 1, μέτρια = 2, και ψηλή = 3) πάνω σε **ΘΕΜΑΤΑ** Ανθρώπινης Υγείας, Περιβάλλοντος, Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Οικονομικών Δραστηριοτήτων.
- Η **ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ** εκτιμάται σαν το άθροισμα των δεικτών που προκύπτουν από το γινόμενο του συντελεστή **βαρύτητας (β)** του εξεταζόμενου θέματος (Θύματα = 5, Υγεία = 4, Οικονομία = 3, Μνημεία = 2, και Περιβάλλον = 1) **με την επίπτωση (ε)** (χαμηλή = 1, μέτρια = 2, και ψηλή = 3)

Δηλαδή:

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

ΠΑΚΠ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ - ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

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»

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

ΠΑΚΠ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ 468 ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

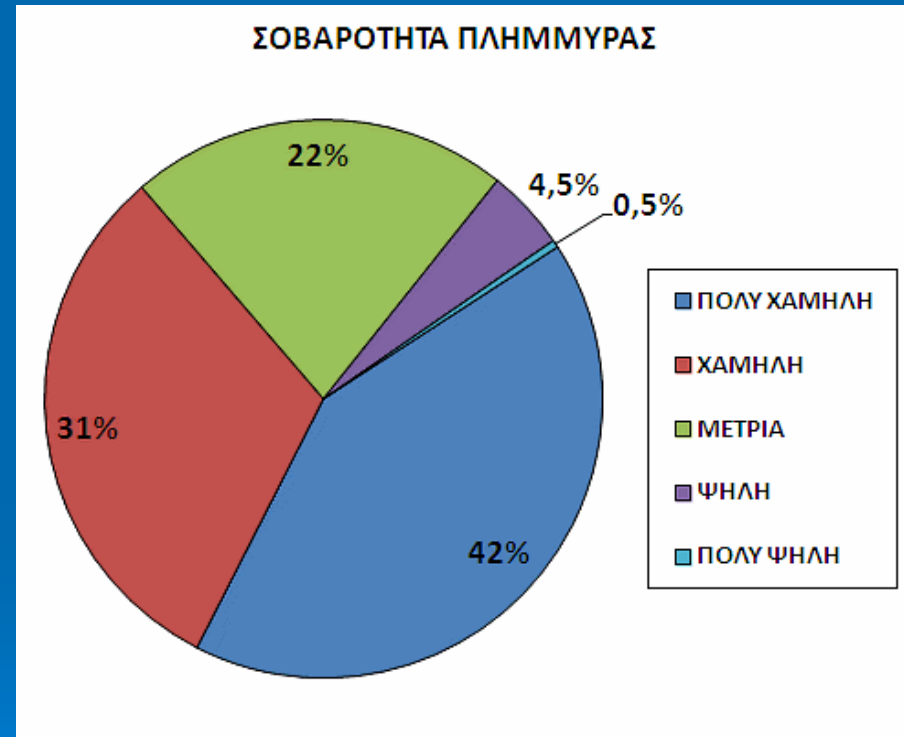
Η «Σοβαρότητα Πλημμύρας» κρίνεται σαν «πολύ Χαμηλή» για άθροισμα δείκτη από 1-9, «Χαμηλή» για 10-18, «Μέτρια» για 19-27, «Ψηλή» για 28-36 και «πολύ Ψηλή» μεγαλύτερο από 36.

Στην περίπτωση θανάτου από πλημμύρα τότε η επίπτωση στον δείκτη Θ (Θύματα) βαθμολογείται σαν «ψηλή» (3).

ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ	Πολύ Χαμηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Ψηλή	Πολύ Ψηλή
	1-9	10-18	19-27	28-36	37-45
Αρ. Πλημμυρών	195	146	103	22	2
Ποσοστό (%)	42	31	22	4,5	0,5

ΠΑΚΠ - ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ 468 ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

- «Πολύ Χαμηλή» με επιπτώσεις κυρίως οικονομικής φύσεως για 42% ή 195 γεγονότα.
- «Χαμηλή» με επιπτώσεις κυρίως οικονομικής φύσεως και μικρής έντασης επίπτωσης στην ανθρώπινη υγεία – ρύπανση για 31% ή 146 γεγονότα
- «Μέτρια» με αυξημένη επίπτωση στην ανθρώπινη υγεία και οικονομία και ενδείξεις επίπτωσης σε πολιτιστικά μνημεία και περιβάλλον για 22% ή 103.
- «Ψηλή» κυρίως λόγω ύπαρξης θυμάτων και επιπτώσεων στην οικονομία, καθώς επίσης και επιπτώσεις σε μνημεία και περιβάλλον μόλις για το 4,5% ή 22 γεγονότα
- Μόλις το 0,5% ή 2 γεγονότα έχουν χαρακτηριστεί σαν «Πολύ Ψηλής» σοβαρότητας λόγω κυρίως θανάτων και πολύ σοβαρών οικονομικών, περιβαλλοντικών επιπτώσεων και επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία.



ΠΑΚΠ - ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

Στην αξιολόγηση που έγινε :

(γ) λήφθηκαν υπόψη επιπτώσεις από την αλλαγή του κλίματος στην περίπτωση πλημμυρών

Η IPCC (Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές) - σύμφωνα με Τέταρτη Έκθεση Αξιολόγησης (AR4 - Working Group, 2007) για περιοχές που εμπίπτει και η Κύπρος, προβλέπει ότι:

«Μέχρι τα μέσα του αιώνα η ετήσια μέση επιφανειακή ροή και διαθεσιμότητα νερού αναμένεται να μειωθεί κατά 10 - 30% σε μερικές ξηρές περιοχές στα μεσαία πλάτη και στις ξηρές τροπικές περιοχές, μερικές από τις οποίες υποφέρουν και σήμερα από λειψυδρία. Οι περιοχές που υποφέρουν από ανομβρία θα αυξηθούν.



Βαριές βροχοπτώσεις, που αναμένεται να αυξηθούν σε συχνότητα, θα επαυξήσουν τον κίνδυνο πλημμυρών».

ΠΑΚΠ - ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

Πιο συγκεκριμένα και πάντοτε σύμφωνα με την IPCC:

- Η μέση αύξηση της θερμοκρασίας τα τελευταία 100 χρόνια ήταν 0,74 °C.
- Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας ανήλθε κατά 1,8 mm/έτος από το 1961 μέχρι το 2003. Ο ρυθμός αύξησης την περίοδο 1993-2003 ήταν 3,1 mm/έτος.
- Παρατηρήθηκε αύξηση της βροχόπτωσης στα Βόρεια Γεωγραφικά πλάτη ενώ, αντίθετα, έχει παρατηρηθεί ξηρασία στη Μεσόγειο.
- Η συχνότητα ακραίων καιρικών φαινομένων έχει αυξηθεί.
- Η συχνότητα (ή ποσοστό από το σύνολο της βροχής) ψηλών βροχοπτώσεων αυξάνεται στις περισσότερες περιοχές.

ΠΑΚΠ - ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

Στην Κύπρο έχουν παρατηρηθεί τα εξής:

- Μέση ετήσια **Βροχόπτωση** 1901-1930 ήταν 559 mm ενώ στην περίοδο 1971-2000 ήταν 463mm. Δηλαδή υπήρξε μείωση κατά περίπου 100 mm ή 17% σε σχέση με την πρώτη περίοδο.

Σαν αποτέλεσμα παρατηρήθηκε μείωση της επιφανειακής απορροής κατά 35%.

Στην τελευταία τριακονταετία παρατηρούνται μεγαλύτερες εντάσεις στην βροχόπτωση αλλά λιγότερες βροχοπτώσεις.

- Η συχνότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων στην τελευταία τριακονταετία αυξήθηκε (Ξηρασίες, Πλημμύρες, Καύσωνες, κλπ.)
- Η μέση ετήσια θερμοκρασία για την περίοδο 1901-1991 παρουσιάζει ανοδική τάση για ολόκληρη την Κύπρο με συνολική αύξηση στα επίπεδα των 1,6°C και 1,7°C για τη Λευκωσία.

ΠΑΚΠ - ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

- Οι βροχοπτώσεις (1971-2007) στη Λευκωσία είναι σε **μεγαλύτερες ποσότητες και επομένως εντάσεις**. Το ποσοστό αύξησης (σε σύγκριση με 1930-70) ήταν 37 - 49% για διάρκειες από 5 λεπτά μέχρι 6 ώρες.

Δηλαδή υπάρχει μια σημαντική αύξηση στην ένταση της βροχόπτωσης.

- Οι μέγιστες ποσότητες βροχόπτωσης (1971-2007) διάρκειας 1 ώρας, (που ισοδυναμεί με τον χρόνο συγκέντρωσης για τις πλείστες λεκάνες μέτριου μεγέθους στην Κύπρο), παρουσιάζουν σημαντική αύξηση για ίδιες περιόδους επαναφοράς (σε σχέση με 1930-70).

Αύξηση από 33,9% για επαναφορά 10 χρόνια μέχρι 30,1% για 500 χρόνια

- Προσομοίωση για το 2021-2050 δείχνει μείωση της βροχόπτωσης (σε σχέση με 1961-90) από 6 – 18% ανάλογα με τις περιοχές της νήσου ενώ για το 2071-2100 η μείωση κυμαίνεται από 20 ως 35%.

ΠΑΚΠ - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

Πιο συγκεκριμένα για τον Μ.Σ. Λευκωσίας 1970-2007:

- Μείωση μέσης βροχόπτωσης κατά 15 - 25%
 - Αύξηση στις εντάσεις βροχόπτωσης ~44% για διάρκειες 5 λεπτών μέχρι 6 ωρών
 - Αύξηση στη μέγιστη ποσότητα για επαναφορά 50 και 100 χρόνων ~ 31%
- Επομένως θα πρέπει να αναμένεται (χωρίς τα πιο πάνω να εκληφθούν σαν «τάση») πιο συχνή εμφάνιση ακραίων γεγονότων πλημμύρας με δυσμενέστερες επιπτώσεις και σε περιοχές που προηγουμένως πλημμύρες δεν θεωρήθηκαν σαν σοβαρά συμβάντα.
- Εκτιμάται ότι η επίδραση κλιματικών αλλαγών στην ένταση βροχών, σε χρονικό ορίζοντα 50 και 100 χρόνια, αυξημένων κατά 50% των τιμών 1930-2007 προσφέρει ικανοποιητικό βαθμό ασφαλείας μέχρι που μελέτες και δεδομένα δώσουν καλύτερες εκτιμήσεις.
 - Για την Αγγλία αναφέρονται οι εξής προβολές μεγεθών αλλαγής των εντάσεων: +5% μέχρι το 2025, +10% (2025 -2085) και +30% (2085 -2115).
Αυτά τα μεγέθη θεωρούνται αρκετά ρεαλιστικά όσον αφορά την προληπτική αντίδραση ενόψει της αβεβαιότητας των μελλοντικών επιπτώσεων από κλιματικές αλλαγές.

ΠΑΚΠ - ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΣΥΝΕΠΕΙΩΝ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

ΑΠΩΤΕΡΟ ΜΕΛΛΟΝ (50-100 χρόνια), προτείνεται αξιολόγηση μελλοντικών πλημμυρών με **αυξημένη ένταση μέχρι και 50%** σε σύγκριση με την περίοδο 1930-2007.

Στην απουσία εκτιμήσεων, έστω και ενδεικτικά, προβολών της αλλαγής των εντάσεων της βροχόπτωσης στην Κύπρο, προτείνονται τα μεγέθη όπως ισχύουν στο Ηνωμένο Βασίλειο δηλαδή: +5% μέχρι το 2025, 10% (2025 -2085) και +30% (2085 - 2115).

ΑΜΕΣΟ ΜΕΛΛΟΝ: προτείνεται να γίνει χρήση των όμβριων καμπυλών των δεδομένων μετά το 1970 ώστε να λαμβάνεται υπόψη η αύξηση στις εντάσεις βροχόπτωσης.

Με την προσέγγιση αυτή οι χάρτες επικινδυνότητας θα δείχνουν τον σημερινό κίνδυνο για τον πρώτο διαχειριστικό κύκλο των 6 χρόνων.

Όλες οι παραδοχές και εκτιμήσεις παραμέτρων στη δημιουργία των υδρολογικών και υδραυλικών μοντέλων να γίνονται υπέρ της ασφαλείας.

ΠΑΚΠ - ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΣΥΝΕΠΕΙΩΝ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ

Αξιολογώντας τα διαθέσιμα στοιχεία, το αρχείο ιστορικών πλημμυρών, συνεκτιμώντας τις εκτιμήσεις των κλιματικών αλλαγών, και λαμβάνοντας υπόψη:

- Παλαιότερες και πρόσφατες διαφοροποιήσεις στις κοίτες των ποταμών (φράγματα, εκτροπές κ.λ.π.),
- Αύξηση οικιστικής κάλυψης/ διαφοροποίηση / εντατικοποίηση χρήσης γης της λεκάνης απορροής
- Εντοπισμός τμημάτων ποταμών εντός πολεοδομικών ζωνών (σημερινή και μελλοντική οικιστική κάλυψη)
- Ύπαρξη φυσικής πλημμυρικής ζώνης ικανοποιητικού πλάτους
- Ύπαρξη ζώνης προστασίας της κοίτης (στη Δήλωση Πολιτικής και Τοπικά Σχέδια).
- Αύξηση της έντασης γεγονότων βροχής (όπως διαγράφεται πιο πάνω λόγω κλιματικών αλλαγών).
- Αυξανόμενη εμφάνιση πλημμυρών σε αριθμό, διάρκεια, επιπτώσεις (σενάρια κλιματικών αλλαγών).

-καταρτίστηκε η Μεθοδολογία Προσδιορισμού των Περιοχών Δυνητικού Σημαντικού Κινδύνου Πλημμύρας, η Εφαρμογή και τα Αποτελέσματα Εφαρμογής της οποίας που κατέληξαν σε Δεκαεννέα (19) Περιοχές, αποτελούν τα αντικείμενα των Παρουσιάσεων που ακολουθούν στη συνέχεια της Ημερίδας

Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!



I.A.CO Ltd
Environmental & Water Consultants

Διεύθυνση Γραφείου:

Λεωφ. Σταυρού 3, Γραφείο 202, Στρόβολος 2035, Λευκωσία, Κύπρος

Διεύθυνση Επικοινωνίας:

P.O.Box 28401, Λευκωσία 2094, Κύπρος

Τηλ: (+) 357 - 22 429444 • Φαξ: (+) 357 - 22 519904

Email: iaco@cytanet.com.cy

Web Address (under construction): www.iaco.com.cy