

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΑΜΕΣΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΓΙΑΣ ΕΥΦΗΜΙΑΣ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η **Κεφαλονιά**, ή αλλιώς **Κεφαλληνία** είναι το έκτο μεγαλύτερο σε έκταση νησί στην Ελλάδα μετά την Κρήτη, την Εύβοια, τη Λέσβο, τη Ρόδο και τη Χίο.

Η Κεφαλονιά (Κεφαλληνία) είναι το μεγαλύτερο και πιο ορεινό νησί των Επτανήσων και το τρίτο σε πληθυσμό μετά την Κέρκυρα και τη Ζάκυνθο. Βρίσκεται απέναντι από την είσοδο του Πατραϊκού Κόλπου, βόρεια της Ζακύνθου, νότια της Λευκάδας και δυτικά της Ιθάκης.

Το νησί έχει έκταση περίπου 773 τ.χλμ. και σε αυτό κατοικούν περίπου 35.801 κάτοικοι. (απογραφή 2011)

. Η Κεφαλονιά είναι ιδιαίτερα ορεινή και έχει μεγάλο κάθετο διαμελισμό. Σπουδαιότερο όρος του νησιού είναι ο Αίνος (κορυφή Μεγάλος Σωρός, 1.628 μ., η ψηλότερη των Επτανήσων), ο οποίος εκτείνεται στο νοτιοδυτικό τμήμα του νησιού, με βορειοδυτική-νοτιοανατολική διεύθυνση. Την ίδια γενικά διεύθυνση ακολουθούν και οι προεκτάσεις του Αίνου στα Β: Ρούδι, Σέλλα, Βρόχωνας, Ξερακιάς, Μεροβίγλι, Αγία Δυνατή(1.131 μ.), , Καλόν Όρος. Οι προεκτάσεις του όρους τέμνουν τον κύριο κορμό του νησιού. Παράλληλα προς τον Αίνο (στα ανατολικά) υψώνεται η δεύτερη και χαμηλότερη οροσειρά, με τις κορυφές Αβγό, Κόκκινη Ράχη και Άτρος. Μεταξύ των δύο οροσειρών σχηματίζεται ένα επίμηκες βύθισμα, που ξεκινά από τον κάμπο της Σάμης, προχωρεί στο Πυργί (την ορεινότερη περιοχή της Κεφαλονιάς) και καταλήγει στο νότιο τμήμα του νησιού, στην κοιλάδα του Πόρου και στην πεδιάδα του Αρακλιού. Ο Αίνος είναι από τα όρη με τις πλέον έκτακτες καιρικές συνθήκες, δεχόμενο πρώτο στην Ελλάδα τα χαμηλά βαρομετρικά που έρχονται από Δυσμάς.

Αρκετές σεισμικές δονήσεις πλήττουν την περιοχή κάθε χρόνο. Το 1953 ένας τρομερός σεισμός σχεδόν κατέστρεψε το νησί, αφήνοντας «όρθιο» μόνο το βορειότερο μέρος της νήσου, τη χερσόνησο της Ερίσσου, όπου ο παραδοσιακός οικισμός του Φισκάρδου.

### **Κλιματολογικά δεδομένα**

Το κλίμα της Κεφαλονιάς είναι εύκρατο, με ήπιους χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια. Θερμοκρασίες 40°C ή και μεγαλύτερες παρατηρούνται μόνο σε ορισμένες κλειστές περιοχές στο εσωτερικό του νησιού.

Το φαινόμενο του παγετού δεν είναι συχνό και παρατηρείται μόνο κατά την περίοδο του χειμώνα, όχι με μεγάλη ένταση και σε περιορισμένη έκταση, ενώ δεν έχει σημειωθεί ποτέ ολικός παγετός. Η απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία στο Αργοστόλι έχει φτάσει μόλις τους -3°C. Το φθινόπωρο η θερμοκρασία είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την άνοιξη, λόγω της μεγάλης συχνότητας των υφέσεων και των θερμών ανέμων κατά την εποχή αυτή. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος φτάνει τους 15,6°C, με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο και θερμότερο τον Αύγουστο.

Γενικά, το Ιόνιο έχει ευνοϊκή επίδραση στις θερμομετρικές συνθήκες των νησιών του, γι' αυτό οι ισόθερμες καμπύλες, καθώς διέρχονται την ηπειρωτική Ελλάδα, κάμπτονται ισχυρά στα βόρεια, βαίνοντας σχεδόν παράλληλα προς τις ακτές. Η σχετική υγρασία είναι μεγάλη, ιδίως κατά την ψυχρή εποχή (άνω των 70 βαθμών της υγρομετρικής κλίμακας από τον Σεπτέμβριο μέχρι τον Μάιο), εξαιτίας των υγρών ανέμων του νότιου τομέα, οι οποίοι επικρατούν αυτούς τους μήνες. Η νέφωση είναι μικρή: 3,5 της κλίμακας 010, δηλαδή λίγο μικρότερη από τη νέφωση της Αθήνας.

Μεγάλος είναι ο αριθμός των αίθριων ημερών (167 ετησίως) και μικρός ο αντίστοιχος των νεφοσκεπών (περίπου 55 ετησίως), τιμές που κατατάσσουν την Κεφαλονιά μεταξύ των περιοχών με τη μεγαλύτερη ηλιοφάνεια σε όλη τη χώρα. Ως προς τους ανέμους, μεγάλη συχνότητα παρουσιάζουν ιδίως κατά την ψυχρή εποχή οι νοτιοδυτικοί, οι οποίοι ευθύνονται και για τις βροχοπτώσεις.

Σπανιότερα, στις αρχές του καλοκαιριού, πνέει ένας τοπικός, θερμός και ξηρός άνεμος, η λαμπαδίτσα.

Οι βροχοπτώσεις είναι σχετικά συχνές (περίπου 900 χιλιοστά ετησίως στις πεδινές και παράκτιες περιοχές), εξαιτίας των κινουμένων από τα δυτικά προς τα ανατολικά υφέσεων και των συχνών υγρών ανέμων του νότιου τομέα. Η πορεία της βροχής στη διάρκεια του έτους είναι απλή, με μέγιστο όριο τον Δεκέμβριο και ελάχιστο τον Ιούλιο. Αντίστοιχα απλή ετήσια πορεία παρουσιάζουν και οι βροχερές ημέρες. Το χιόνι δεν είναι συχνό και περιορίζεται μόνο κατά τους μήνες Νοέμβριο-Φεβρουάριο· το χαλάζι εμφανίζεται συχνότερα σε σχέση με άλλες

περιοχές· οι μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζονται άλλες περιοχές· οι μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζονται τον Δεκέμβριο και τον Ιανουάριο, ενώ τους θερινούς μήνες η χαλαζόπτωση είναι πολύ σπάνια.







#### Μετεωρολογικά Δεδομένα:

Μηνιαίες και ετήσιες τιμές υετού													
Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Έτος
Μέσο ύψος	160,4	122,4	85,5	52,5	35,7	13,3	3,9	9,	56,5	127,2	175,5	242,4	108,47
Μέσο ημερ.	16,0	12,5	11,8	8,3	5,8	2,8	1,0	1,8	5,5	10,1	14,1	18,0	10,78

Το μέσο ύψος βροχής είναι 1.084,7 mm, σύμφωνα με τα στοιχεία του Μετεωρολογικού Σταθμού Φαρακλάτων. Το μηνιαίο ύψος υετού παρουσιάζει μέγιστο το Δεκέμβριο και ελάχιστο τον Ιούλιο. Η μέση ετήσια βροχόπτωση στο Ν. Κεφαλληνίας είναι περίπου 842 mm.

Καταιγίδες στο νησί εκδηλώνονται έντονα τους μήνες Οκτώβριο έως Μάρτιο και συνοδεύονται με την κίνηση των ψυχρών μετώπων που διασχίζουν τη Μεσόγειο. Ο ορεινός χαρακτήρας της Κεφαλονιάς ενισχύει το φαινόμενο αυτό.

#### Ιστορικό των κυριότερων πλημμυρικών καταστροφικών από τα έτη 2014 έως 2019:

ΕΤΗ	2014	2015	2016
<b>ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ</b>			
ΕΤΗ	2017	2018	2019
<b>ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ</b>			

## 2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ-ΖΗΜΙΩΝ

Με δεδομένο ότι η Κεφαλονιά, ως ορεινό νησί με έντονα επικλινές έδαφος και πολλές χαραδρώσεις και σε συνδυασμό με την πληθώρα ισχυρών βροχοπτώσεων που δέχεται, παράγοντες οι οποίοι συμβάλλουν στην ανάπτυξη μεγάλου αριθμού ρεμάτων που έχουν μικρές σχετικά λεκάνες απορροής.

Οι μεγάλες κλίσεις των ρεμάτων αυτών, συντελούν στη γρήγορη αποστράγγισή τους και στη δημιουργία πλημμυρικών καταστροφικών φαινομένων, όταν εκδηλώνονται καταιγίδες, ισχυρές μεγάλης διάρκειας βροχοπτώσεις, ή/και στην περίπτωση του Σεπτεμβρίου 2020 μεσογειακού κυκλώνα.

Τα πλημμυρικά φαινόμενα έχουν κατά το πρόσφατο παρελθόν (2015, 2016, 2017, 2018) προκαλέσει πληθώρα σημαντικών καταστροφών σε κατοικημένες και μη περιοχές, σε τεχνικά έργα και αγροτικές εκμεταλλεύσεις και έχουν θέσει σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές.

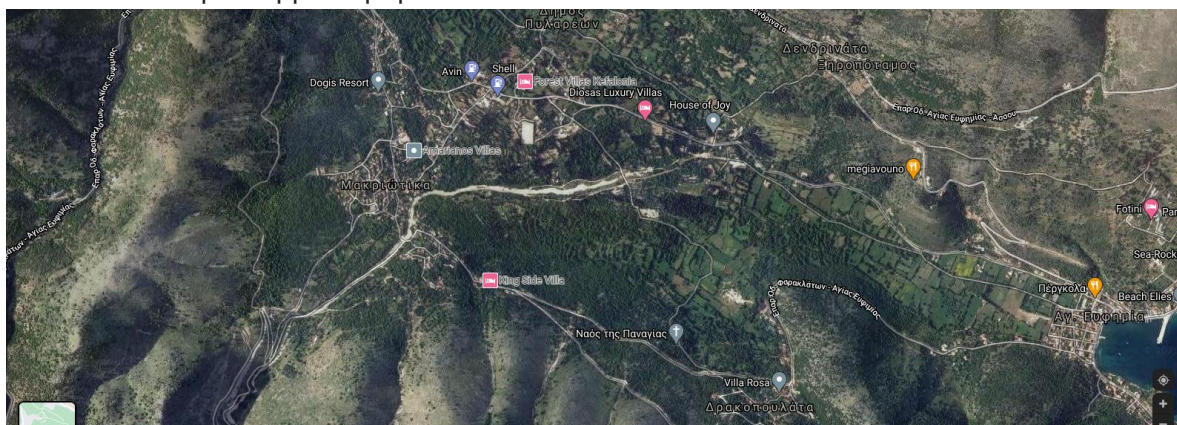
Ως συνέπεια των πλημμυρών υπάρχει μεγάλος όγκο φερτών υλών (χαλικorroές, βράχοι κλπ), που μεταφέρονται ακόμα και σε σχετικά μακρινές αποστάσεις και φαινόμενα έντονης διάβρωσης, κατολισθήσεις και καθιζήσεις εδαφών ή/και οδοστρωμάτων.

Αν και η Περιφέρεια και οι τοπικές Αρχές προβαίνουν σε συνεχείς συντηρήσεις των αντιπλημμυρικών έργων στα πλαίσια του εφικτού και στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργούνται μετά από έντονες βροχοπτώσεις, είναι απόλυτα επιτακτική η ανάγκη λήψης τόσο προσωρινών μέτρων, όσο και μόνιμων επεμβάσεων προκειμένου να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον και τις περιουσίες των κατοίκων.



Σύμφωνα με παλαιότερες καταγραφές (βλ. ενότητα «Πηγές») οι καταστροφές που δημιουργούνται μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις οφείλονται, συνήθως, στα εξής:

- Στις παρεμβάσεις που έχουν γίνει στην κοίτη και στα πρανή των φυσικών ρεμάτων και στην πλημμυλή συντήρηση των τεχνικών τους έργων,
- Στην απόρριψη μπαζών κι σκουπιδιών στις όχθες τους,
- Στις ελλείψεις έργων απορροής των ομβρίων υδάτων στο οδικό δίκτυο
- Στις πυρκαγιές σε δασωμένες εκτάσεις που η φυσική τους βλάστηση πρόσφατα έχει καταστραφεί,
- Στην υπερβόσκηση



Λεκάνη Αγίας Ευφημίας

(Πηγη: Googlemaps)

### Οι φυσικές καταστροφές που προξένησε ο μεσογειακός κυκλώνας “Ιανός”

Από τις 17 έως 20/09/2020, έπληξε την περιοχή του Νοτίου Ιονίου και ιδιαίτερα την Κεφαλονιά, ο μεσογειακός κυκλώνας “Ιανός”. Το φαινόμενο προξένησε ισχυρές βροχές, έντονες καταιγίδες και δυνατούς ανέμους που κατά τόπους ξεπερνούσαν τα 10BF.

Οι καταστροφές που προξένησε ο «Ιανός» ήταν πρωτόγνωρες και σε μεγάλη έκταση. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, αναφέρονται παρακάτω:

- Καταστροφές σε κατοικίες και καταστήματα (στέγες, στέγαστρα, περιφράξεις, περιτοιχίσεις, ζημιές από πτώσεις δέντρων, ζημιές σε κατοικίες από φερτά υλικά, κλπ)
- Καταστροφές στο επαρχιακό οδικό δίκτυο από κατολισθήσεις, από συγκεντρώσεις φερτών υλικών, από υποχωρήσεις οδοστρωμάτων, από τμήματα αποκολληθέντων βράχων κλπ.
- Καταστροφές πρανών
- Καταστροφές τεχνικών έργων (τοιχοί αντιστήριξης, γέφυρες κλπ)
- Καταστροφές στο δασικό και αγροτικό οδικό δίκτυο (καταστροφές οδοστρωμάτων, τάφρων, καθιζήσεις τμημάτων οδών, υποχωρήσεις τοιχοδομών και περιτοιχίσεων κλπ.)
- Καταστροφές από πλημμύρες σε γεωργικές εκτάσεις
- Καταστροφές στο δίκτυο ύδρευσης και ηλεκτροδότησης με συνέπεια –εκτός των άλλων- και ζημιές στις περιουσίες κατοίκων
- Απώλειες ζωικού κεφαλαίου και καταστροφές ποιμνιοστασίων κλπ

Οι σημαντικότερες ζημιές παρουσιάστηκαν στο Βόρειο τμήμα της Κεφαλονιάς και ειδικότερα στις περιοχές της Αγίας Ευφημίας, της Φάλαρης και της Ασσου και των γειτονικών περιοχών και οικισμών.

### **3. ΣΚΟΠΟΣ –ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΡΟΣΩΡΙΝΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Προκειμένου να προστατευτούν ΑΜΕΣΑ οι ήδη πληγείσες περιοχές πέριξ της Αγίας Ευφημίας και η ίδια η κωμόπολη, επιβάλλεται και είναι απαραίτητη η λήψη προσωρινών μέτρων προστασίας με την διεξαγωγή των αντιστοίχων προσωρινών έργων.

Με την παρούσα, θα εξεταστούν τα προσωρινά έργα αντιπλημμυρικής προστασίας του οικισμού της Αγίας Ευφημίας.

Πινακοποιημένες παρατίθενται ενδεικτικά κάποιες προτάσεις, για μεγαλύτερη ευκολία σύγκρισης και αξιολόγησης των προσωρινών μέτρων έργων προστασίας, στις οποίες αναγράφονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους.

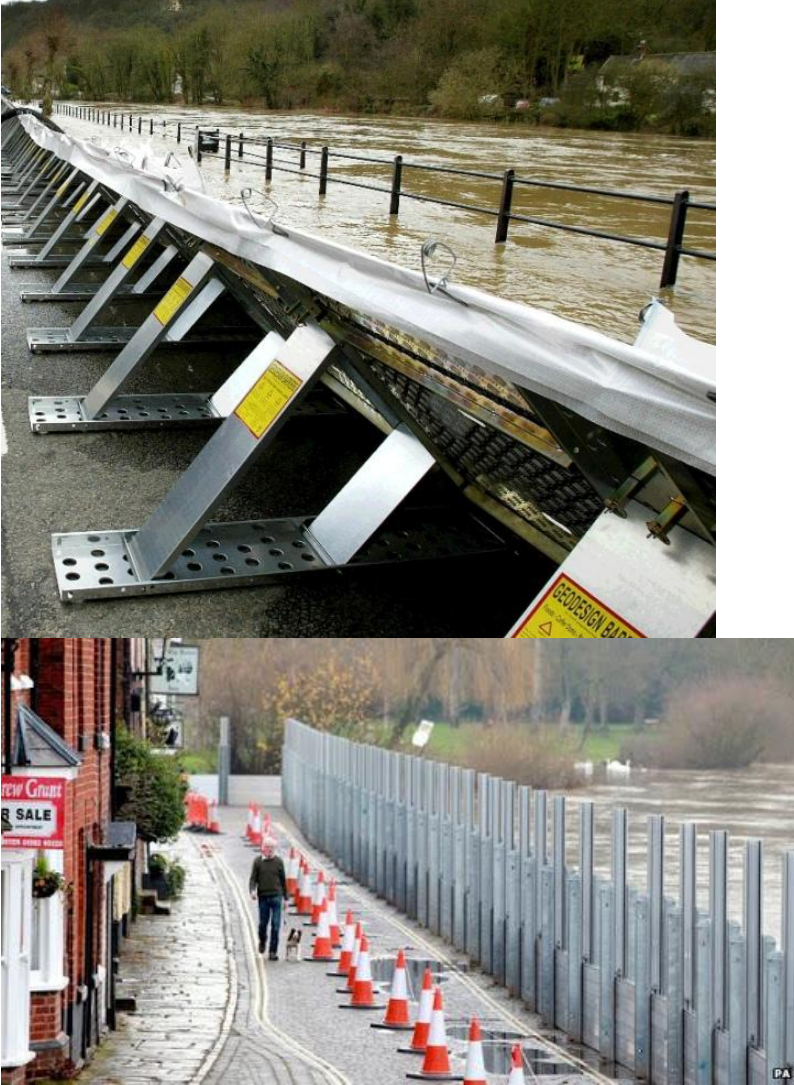
Επισημαίνεται ότι πέραν των παρακάτω αναφερόμενων, υπάρχει έπειτα- από ενδελεχή μελέτη- η δυνατότητα συνδυασμού κάποιων εκ των προτεινομένων λύσεων.

Μετά από συσκέψεις με εξειδικευμένους επιστήμονες (Υδραυλικούς Μηχανικούς, Πολιτικούς Μηχανικούς, Γεωλόγους κλπ.), όπου παρατέθηκαν διάφορες προτάσεις, προκρίθηκε ως η πλέον καλύτερη μια μικτή λύση (βλ. Παράρτημα).


Σε αυτή την πρόταση, οργανώνονται οι παρακάτω δράσεις:

- Δημιουργία λεκανών και φραχτών ανάσχεσης στερεών υλών και όγκων νερού
- Καθαρισμός ρεμάτων από υλικά που προήλθαν από την θεομηνία
- Κατασκευή φρακτών ανάσχεσης στερεών (ιλύες, κορμοί δένδρων κλπ) από συρματοκιβώτια («σαραζανέτια») πλησίον και ανάντη της Αγίας Ευφημίας
- Κατασκευή μεταλλικών φρακτών επί των πεζοδρομίων στην οδό Διαδόχου Κων/νου ή/και στην Λεωφ. Πυλάρου , ούτως ώστε να οδηγηθεί το νερό προς την θάλασσα
- Έργο εξόδου των νερών προς την θάλασσα, με ειδικούς φουσκωτούς σωλήνες από την συμβολή των παραπάνω οδών με την επαρχιακή οδό Σάμης-Αγ. Ευφημίας

**ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ-ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ-  
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ & ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**


Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
1	Κατασκευή και τοποθέτηση μεταλλικών θυροφραγμάτων σε επιλεγμένα σημεία στην αρχή της κωμό-πολης της Αγίας Ευφημίας (*, **)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στιβαρή κατασκευή, μεγάλης αντοχής εφόσον έχει διαστασιολογηθεί σωστά</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεγάλο συγκριτικά κόστος αγοράς και τοποθέτησης</li> <li>• Χρονοβόρα εγκατάσταση</li> <li>• Εγκατάσταση με εξειδικευμένο προσωπικό και εξοπλισμό</li> <li>• Χρειάζεται μεγάλο χώρο αποθήκευσης</li> </ul>



Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
2	<p>Κατασκευή και τοποθέτηση φραγμάτων με σάκκους άμμου ή αργιλικού υλικού ή μίγματος αμμοσιμέντου σε επιλεγμένα σημεία στην αρχή της κωμόπολης της Αγίας Ευφημίας</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατασκευή εύκολη, γρήγορη και αποτελεσματική στην τοποθέτηση</li> <li>• Χαμηλό σχετικά κόστος</li> <li>• Στιβαρή κατασκευή, μεγάλης αντοχής εφόσον έχει διαστασιολογηθεί σωστά</li> <li>• Η τοποθέτηση και η πλήρωση των σάκκων μπορεί να γίνει με εθελοντική εργασία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χώροι αποθήκευσης</li> <li>• Μεταφορά γεμάτων σάκκων</li> </ul>



3	<p>Κατασκευή χωμάτων αναχωμάτων προς ανάσχεση των υδάτινων μαζών σε επιλεγμένα σημεία με ταυτόχρονη δημιουργία λεκανών ανάσχεσης εντός των κοιτών των ρεμάτων, αλλά και σε ιδιοκτησίες-χωράφια-ακαλλιέργητες εκτάσεις πλησίον του οικισμού της Αγίας Ευφημίας</p>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Κατασκευή χρονοβόρα και ενδεχομένως μη αποτελεσματική (π.χ. σε περίπτωση ισχυρής καταιγίδας με μεγάλη συγκέντρωση ομβρίων υδάτων)</li><li>• Υψηλό σχετικώς κόστος</li><li>• Χρειάζεται εξειδικευμένο προσωπικό και μηχανήματα</li></ul>	
---	---	--	---	--

4	<p>Προμήθεια και τοποθέτηση αντιπλημμυρικών συστημάτων με διάταξη φουσκωτών κυλινδρικών ή μη μπαλονιών τα οποία γεμίζουν με το νερό της πλημμύρας δημιουργώντας ένα φράγμα («μπάρα υδατοφραγής»)</p>			<ul style="list-style-type: none"><li>• Πολύ καλή σχέση ποιότητας-τιμής</li><li>• Γρήγορη εφαρμογή</li><li>• Πλήρωση με υλικό (δηλ. νερό πλημμύρας ή θαλασσινό)</li><li>• Ευκολη τοποθέτηση και αποθήκευση</li><li>• Η τοποθέτηση μπορεί να γίνει με εθελοντική εργασία (δηλ. μη εξειδικευμένο προσωπικό)</li><li>• Το σύστημα παράγεται και στην Ελλάδα</li></ul>	
---	--	--	--	--	--

5	<p>Προμήθεια και τοποθέτηση αντιπλημμυρικών συστημάτων με διάταξη ειδικών πλαστικών δεξαμενών οι οποίες καλύπτονται με μεμβράνη και γεμίζουν με αδρανή υλικά δημιουργώντας ένα φράγμα κατά του νερού της πλημμύρας (τεχνολογία "Jackbox")</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το σύστημα παράγεται και στην Ελλάδα</li> <li>• Μπορεί να τοποθετηθεί και σε συνδυασμό με άλλα αντιπλημμυρικά συστήματα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απαιτείται πλήρωση των πτυσσόμενων δεξαμενών με αδρανή (δια χειρός ή λόγω όγκου των «δεξαμενών» με μηχανήματα)</li> <li>• Χρειάζεται μηχανικό εξοπλισμό</li> </ul>

### Βιβλιογραφία-Πηγές

1. [https://www.meteoblue.com/el/%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%82/historyclimate/climatemodelled/%CE%9A%CE%B5%CF%86%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%AC%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%AF%CE%B1\\_7290409](https://www.meteoblue.com/el/%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%82/historyclimate/climatemodelled/%CE%9A%CE%B5%CF%86%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%AC%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%AF%CE%B1_7290409)
2. <http://diocles.civil.duth.gr/links/home/database/kefalonias/pr26ge.pdf>
3. Φωτογραφίες από drone από το Kefalonia Press
4. Τεχνικό Δελτίο καταστροφών από το φαινόμενο του μεσογειακού κυκλώνα «Ιανός» προς το ΥΠ.Ες. -Δήμος Αργοστολίου



5. [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CE%A0%CE%AC%CF%81%CE%BA%CE%BF\\_%C2%AB%CE%91%CE%B3%CE%AF%CE%B1\\_%CE%94%CF%85%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%AE%C2%BB](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%A0%CE%AC%CF%81%CE%BA%CE%BF_%C2%AB%CE%91%CE%B3%CE%AF%CE%B1_%CE%94%CF%85%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%AE%C2%BB)
6. (\*) <http://www.hydroresponse.com/image/geo2lg.jpg>
7. (\*\*) <http://pearl-kb.hydro.ntua.gr/d/ResilientMeasure/1028>
8. <https://www.kcrg.com/content/news/Concert-to-benefit-Davenport-flood-relief-efforts-509370261.html> Davenport Iowa flood (2019)



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

**ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ,**

**ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ/ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΤΕΧΝΙΚΗΣ**

**ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΣΩΡΙΝΑ**

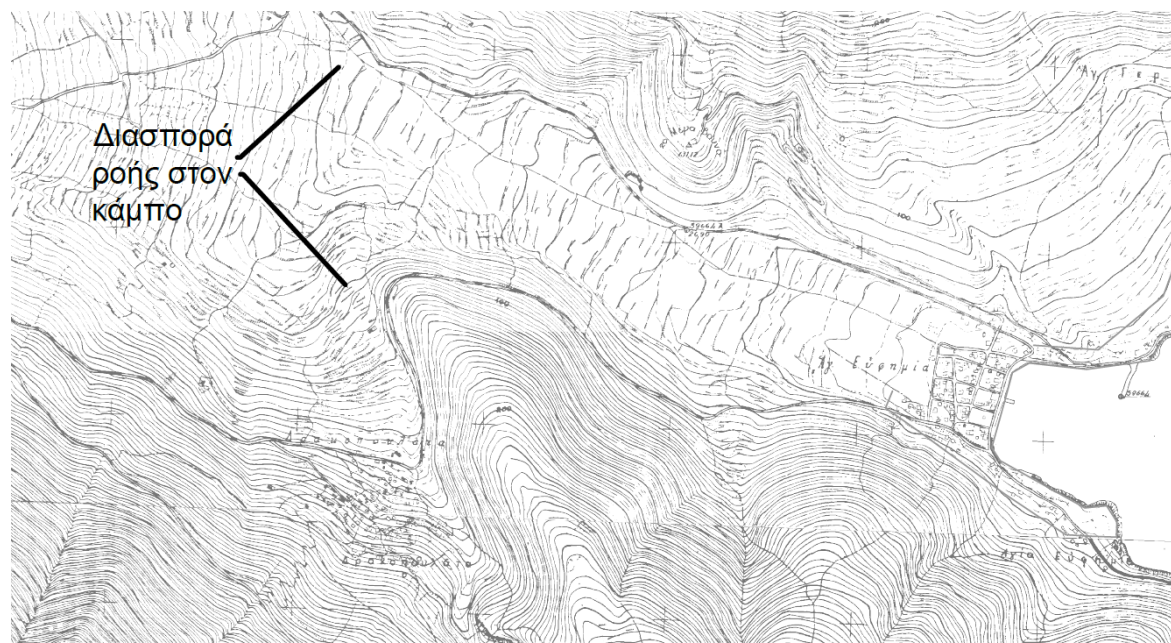
**ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΑ ΕΡΓΑ ΣΤΗΝ ΑΓΙΑ**

**ΕΥΦΗΜΙΑ**



## Προσωρινά έργα αντιπλημμυρικής προστασίας οικισμού Αγίας Ευφημίας στην Κεφαλονιά

Η Αγία Ευφημία είναι παραθαλάσσιο χωριό της Α. Κεφαλονιάς, στον όρμο της Σάμης, στο μυχό του φερώνυμου όρμου και στη νότια είσοδο του Στενού της Ιθάκης. Βρίσκεται ΒΑ του Αργοστολίου σε απόσταση περίπου 35 km. Ο οικισμός βρίσκεται στα κατάντη της λεκάνης απορροής της Πυλάρου, η οποία έχει έκταση περίπου 63,81 km<sup>2</sup>.



Ο οικισμός της Αγίας Ευφημίας αναπτύχθηκε χωρίς καμία πρόβλεψη αντιπλημμυρικής προστασίας. Περιοδικά στο παρελθόν συνέβαιναν κάποια πλημμυρικά επεισόδια ήπιας κυρίως μορφής. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια παρατηρούνται τακτικά και πολύ έντονα πλημμυρικά συμβάντα, με απορροή των ομβρίων μέσα από τον συνεκτικό ιστό της Αγ. Ευφημίας, με σημαντική στερεοπαροχή, ενίοτε δε και με χαρακτηριστικά χειμαρικής λάβας (μίγμα από τεμάχια αδρομερών στερεών υλικών, λεπτόκοκκων υλικών και χειμαρικού νερού σε διάφορες αναλογίες).

Τα υφιστάμενα έργα αποχέτευσης ομβρίων περιορίζονται σε μερικούς εμπειρικά τοποθετημένους αγωγούς, εγκάρσια στην κύρια παραλιακή οδό, μήκους 10 m περίπου έκαστος.

Εν όψει αυτών η Περιφερειακή Ενότητα Κεφαλληνίας της Περιφέρειας Ιονίων Νήσων ανέθεσε μετά από διαγωνισμό το έργο "ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΤΟΥ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΑΓ. ΕΥΦΗΜΙΑΣ" στην εταιρεία "Ιωάννης Κουγιανός και Συνεργάτες Ε.Ε."

Στο πλαίσιο της σύμβασης αυτής επικαιροποιήθηκε η εγκεκριμένη οριστική μελέτη "ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΓ. ΕΥΦΗΜΙΑΣ - ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ - ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ" του έτους 2007 με βάση τα νεώτερα υδρολογικά κλπ δεδομένα.

Ο νέος σχεδιασμός βασίστηκε σε παροχή υπολογισμού 115 m<sup>3</sup>/sec που αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς T = 10 έτη και προβλέπει την κατασκευή ορθογωνικού αγωγού μεταβαλλόμενης προς τα κατάντη διατομής, υπό την οδό Διαδόχου Κωνσταντίνου, συνολικού μήκους 534 m, από το ανάντη τεχνικό έργο εισόδου, έως την εκβολή του στη θάλασσα.

Το έργο αυτό είναι προϋπολογισμού 3.900.000 € (με το ΦΠΑ) και υλοποίησή του (δημοπράτηση-ανάθεση-εκτέλεση) θα χρειαστεί τουλάχιστον 18-24 μήνες. Κατά το διάστημα

αυτό ο οικισμός παραμένει ευάλωτος στα πλημμυρικά φαινόμενα ακόμη και αυτά με περίοδο επαναφοράς 1 - 2 έτη (  $T=1 \Rightarrow Q \approx 20 \text{ m}^3/\text{sec}$ ,  $T=2 \Rightarrow Q \approx 45 \text{ m}^3/\text{sec}$ ,  $T=5 \Rightarrow Q \approx 80 \text{ m}^3/\text{sec}$ ,  $T=10 \Rightarrow Q \approx 115 \text{ m}^3/\text{sec}$ ).

Απαιτείται κατά συνέπεια η εξασφάλιση ετοιμότητας των τοπικών αρχών για την λήψη μέτρων προστασίας για την μερική τουλάχιστον αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων και τον περιορισμό των επιπτώσεών τους στον οικισμό.



Πηγή φωτογραφιών: Kefalonia Press

Μια από τις προσιτές προσωρινές λύσεις είναι η εγκατάσταση κινητών φρακτών κατά μήκος επιλεγμένων οδών, εκατέρωθεν αυτών, για την δημιουργία κοιτών διόδευσης προς την θάλασσα.

Οι φράχτες αυτοί μπορεί να είναι μεταλλικοί ή κύλινδροι από ενισχυμένο ειδικό ύφασμα, οι οποίοι γεμίζουν με νερό.



Τα συστήματα αυτά μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα και γρήγορα σε θέσεις που έχουν προεπιλεχθεί όταν οι μετεωρολογικές προγνώσεις είναι δυσμενείς για την περιοχή. Η χρήση τους είναι αρκετά διαδεδομένη στις ΗΠΑ, την Ολλανδία κλπ χώρες.

Η παροχευτικότητα των προσωρινών αυτών "διωρύγων" εξαρτάται από το διαθέσιμο πλάτος της οδού, το ύψος του φράχτη και την κατά μήκος κλίση. Κατά κανόνα δεν είναι σε θέση να παρέχουν πλήρη προστασία σε περιπτώσεις πλημμυρικών συμβάντων μεγάλης περιόδου επαναφοράς ( $T > 5$  έτη).

Για παράδειγμα η "διώρυγα" κατά μήκος της οδού Διαδόχου Κωνσταντίνου, η οποία έχει πλάτος 5,0 m και μέγιστο βάθος ροής (φράχτης + κράσπεδο)  $\approx 1,70$  m, στο τμήμα της με μηκοτομική κλίση 0,5% μπορεί να παροχευτεί με βαθμό πληρότητας 70%, ήτοι βάθος ροής  $t = 1,20$  m (τύπος Manning):

$$Q = (1/0,016) \times (5,0 \times 1,2) \times (5,0 + 2 \times 1,20)^{2/3} \times (0,005)^{1/2} \approx 65 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Στην περίπτωση της Αγ. Ευφημίας τέτοιοι κινητοί φράχτες μπορούν να τοποθετηθούν κατά μήκος της οδού Διαδόχου Κωνσταντίνου και της Λεωφόρου Πυλάρου, αφού εξασφαλισθούν οι απαιτούμενες υδραυλικές συνθήκες διόδευσης της εισερχόμενης παροχής από τον ανάντη του οικισμού χείμαρο (με χωματοουργική διαμόρφωση και τοποθέτηση αμμοσάκκων ή συρματοκιβωτίων).

Στο πλαίσιο αυτό μελετήθηκε ένα απλό στην κατασκευή σύστημα τυποποιημένων κινητών μεταλλικών φρακτών με τα εξής χαρακτηριστικά:

- μήκος στοιχείου 5,00 m
- ύψος στοιχείου: 1,60 m από την στάθμη του πεζοδρομίου
- ορθοστάτες από κοιλοδοκό SHS 100/100/4 ανά 2,50 m, δύο τεμάχια ανά στοιχείο
- πλαίσιο από κοιλοδοκούς RHS 100/50/3,2, αποτελούμενο από συνεχές άνω πέλμα, κάτω πέλμα μεταξύ των ορθοστατών, κατακόρυφα μέλη μεταξύ των ορθοστατών ανά 1,25 m (δημιουργούνται φατνώματα αξονικών διαστάσεων 1,25 x 1,50 m)
- επένδυση με επίπεδη λαμαρίνα πάχους 1,5 mm ηλεκτροπονταρισμένη στις κοιλοδοκούς.
- στερέωση των ορθοστατών εντός οπών βάθους 70 cm στο πεζοδρόμιο, πίσω από το κράσπεδο, τα τοιχώματα των οποίων προστατεύονται με χαλυβδοσωλήνα εσωτερικής διαμέτρου 163 mm και πάχους 4 mm
- πάκτωση των σωλήνων εντός της οπής ( $\Phi 200$  mm) με αριάνι, αφού κατακορυφωθούν
- κάλυμμα σωλήνων ορθογωνικό 250x250 mm, το οποίο έρχεται "περασιά" με την στάθμη του πεζοδρομίου και στερεώνεται στον σωλήνα με δύο φρεζάτες βίδες Allen που βιδώνονται σε δύο ωτίδες με σπείρωμα ηλεκτροσυγκολλημένες στην κορυφή του σωλήνα (εξωτερικά)
- συναρμογή των τυποποιημένων στοιχείων μεταξύ τους με κατάλληλη, απλής κατασκευής διαμόρφωση των άκρων των οριζοντίων κοιλοδοκών RHS 100/50, χωρίς χρήση προσθέτων εξαρτημάτων ή κοχλιών
- οριζόντια στεγανοποίηση με την τοποθέτηση ταινίας αφρώδους ελαστικού στο κάτω πέλμα της κάτω οριζόντιας κοιλοδοκού, η οποία παραμορφώνεται με το ίδιο βάρος του στοιχείου και προσαρμόζεται στο ανάγλυφο του πεζοδρομίου.
- κατακόρυφη στεγανοποίηση μέσω πτερυγίου από λαμαρίνα  $d=1,5$  mm ηλεκτροπονταρισμένη στην απόληξη της λαμαρίνας επένδυσης του στοιχείου κατά την φορά της ροής.



Ο σχεδιασμός αυτός του φράχτη έγινε με κριτήριο την αποφυγή μηχανουργικής επεξεργασίας των χρησιμοποιούμενων διατομών δομικού χάλυβα. Η διαμόρφωση των στοιχείων γίνεται με απλή κοπή και συγκολλήσεις, με εξαίρεση τις ωτίδες στερέωσης των καπακιών που απαιτούν διάτρηση και διαμόρφωση σπειρώματος.

Οι λαμαρίνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γαλβανισμένες, στα δε λοιπά εξαρτήματα (κοιλοδοκούς, λάμες, καλύμματα οπών), αφού διέλθουν από αμμοβολή, ώστε να προκύψουν επιφάνειες καθαρότητας Sa 2 1/2, θα εφαρμοσθεί διπλή αντισκωριακή επάλειψη με υλικό ψευδαργυρικής βάσης (rust primer υδατικής διασποράς) και βαφή με χρώμα βάσης χλωριωμένου καουτσούκ (υψηλής ανθεκτικότητας στις καιρικές συνθήκες).

Τα τυποποιημένα στοιχεία του φράχτη διακρίνονται σε αριστερά και δεξιά κατά την ροή. Η μόνη διαφορά τους είναι η πλευρά τοποθέτησης του κατακορύφου στοιχείου στεγανοποίησης (πτερυγίου), το οποίο πρέπει να βρίσκεται κατά την φορά της ροής.

Η στεγανότητα του φράχτη εξασφαλίζεται από την κάτω ταινία αφρώδους ελαστικού και την υδροστατική πίεση που αναπτύσσεται υπό συνθήκες λειτουργίας, η οποία ωθεί το πτερύγιο επί της λαμαρίνας επένδυσης του στοιχείου.

Η τοποθέτησή τους είναι ευχερής με την χρήση ελαφρού υδραυλικού γερανοβραχίονα επί αυτοκινήτου (παπαγαλάκι), αφού αφαιρεθούν τα καλύμματα των οπών. Η τοποθέτηση γίνεται κατά την κατακόρυφη έννοια και τα στοιχεία "κλειδώνουν" σταδιακά μεταξύ τους. Η ανοχή μεταξύ της διαγωνίου των ορθοστατών SHS 100/100 και της εσωτερικής διαμέτρου του σωλήνα επιτρέπει την απρόσκοπτη τοποθέτηση των στοιχείων με την επενέργεια μόνον του ίδιου βάρους τους.

Κρίσιμος παράγοντας για την εγκατάσταση ενός τέτοιου μεταλλικού συστήματος φράχτη είναι η τήρηση της αξονικής απόστασης των οπών τοποθέτησης των σωλήνων στερέωσης των στοιχείων. Οι οπές αυτές συνεχίζονται και στο κατάστρωμα των καθέτων οδών, με τήρηση της αποστάσεως των 2,50 m (σταθερά σε ολόκληρο το μήκος εφαρμογής).

Στις θέσεις των διασταυρώσεων με τους κάθετους δρόμους δημιουργείται διάκενο μεταξύ του κάτω πέλματος του στοιχείου και του καταστρώματος της οδού, του οποίου το ύψος ποικίλει (ανάλογα με το ύψος του κρασπέδου κλπ). Στις θέσεις αυτές μπορούν να τοποθετηθούν παρεμβύσματα από αφρολέξ ή αμμόσακκο πίσω από τον φράχτη.

Πλησιάζοντας την κεντρική παραλιακή οδό οι μεταλλικοί φράχτες συνεχίζονται με σωλήνες πληρωμένους με νερό σε θυσσανοειδή διάταξη. Με τον τρόπο αυτό μειώνονται σταδιακά τόσο το βάθος ροής, όσο και η ταχύτητά του για τον μετριασμό των επιπτώσεων της απορροής στον θαλάσσιο πυθμένα.

Ο σωληνωτός φραγμός, αμέσως κατόπιν του μεταλλικού, ξεκινάει με τρεις σωλήνες Φ80 cm (δύο στην βάση και έναν επ' αυτών) και πλησιάζοντας στην θάλασσα (εκεί που η διατομή απορροής έχει διευρυνθεί σημαντικά) περιορίζεται σε έναν απλό σωλήνα.

Επισημαίνεται ότι κατά το διάστημα που οι φράχτες βρίσκονται σε λειτουργία ο οικισμός αποκόπτεται πλήρως (βόρεια και νότια περιοχή).

Για την αποκατάσταση της επικοινωνίας (λ.χ. για την διέλευση ενός ασθενοφόρου ή την διακίνηση πολιτών) προτείνεται η κατασκευή μιας τουλάχιστον κινητής γέφυρας. Πρόκειται για απλή μεταλλική κατασκευή αποτελούμενη από δύο ρυμουλκούμενα στοιχεία, τα οποία κλειδώνουν μεταξύ τους στο μέσον του ανοίγματος. Το πλάτος των δρόμων που θα εγκατασταθούν οι φράχτες είναι περιορισμένο και μια τέτοια κατασκευή είναι μικρού βάρους (και κόστους).

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Αεροφωτογραφίες περιοχής ετών 1945-2020
- [www.e-archimedes.gr](http://www.e-archimedes.gr) Πρωτότυπες λύσεις αντιπλημμυρικής προστασίας

Αποτελέσματα Έργου : "ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΤΟΥ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΑΓ. ΕΥΦΗΜΙΑΣ" στην εταιρεία "Ιωάννης Κουγιανός και Συνεργάτες Ε.Ε.

