



National and Kapodistrian  
University of Athens

# Newsletter of **Environmental, Disaster, and Crises Management Strategies**

ISSN 2653-9454



Post Graduate Program  
**Environmental, Disaster, and  
Crises Management Strategies**

Issue No.14 | November 2019



## **The November 25, 2019 Kineta (Western Attica) Flood**

Prof. **Efthymis Lekkas**  
PhD c **Nafsika-Ioanna Spyrou**  
PhD c **Christos Filis**  
Dr. **Michalis Diakakis**  
Ass. Prof. **Emmanouil Vassilakis**  
PhD c **Kat.-Navs. Katsetsiadou**  
PhD c **Dimitrios Milios**  
Prof. **Margarita Arianoutsou**  
PhD c **Pavlos G. Faragitakis**  
Dr. **Anastasia Christopoulou**  
Dr. **Varvara Antoniou**



## About

Non-periodic publication of the Post-graduate Studies Program "Environmental Disasters & Crises Management Strategies" of the National & Kapodistrian University of Athens, issued after significant events for the immediate information of the scientific community and the general public. The publication includes also scientific data from various research teams from universities, organizations and research institutes.

## Copyrights

All copyrights of scientific data belong to their respective owners, while the copyrights of this publication belong to the publishers.

## Cited as

Lekkas, E., Spyrou N-I., Filis, Ch., Diakakis, M., Vassilakis, E., Katsetsiadou A-N., Milios D., Arianoutsou, M., Faragitakis, G.P., Christopoulou, A., Antoniou, V. (2019). **The November 25, 2019 Kineta (Western Attica) Flood**. Newsletter of Environmental, Disaster and Crises Management Strategies, 14, ISSN 2653-9454.

**This study was funded by the Environmental, Disaster and Crises Management Strategies Post graduate Program of the Department of Geology and Geoenvironment of the National and Kapodistrian University of Athens.**

### **Publishers:**

Dr. Efthymis Lekkas  
Dr. Nikolaos Voulgaris  
Dr. Stylianos Lozios

### **Technical Editing:**

PhD c. Spyridon Mavroulis

### **Communication:**

PhD c. Spyridon Mavroulis (smavroulis@geol.uoa.gr)  
MSc Alexia Grambas (agram@geol.uoa.gr)  
MSc Katerina-Nafsika Katsetsiadou (knavsika@geol.uoa.gr)

## Scientific Mission

Of the National and Kapodistrian University of Athens, Faculty of Geology and Geoenvironment, Department of Dynamic Tectonic Applied Geology

## Contributors

### **Dr. Efthymis Lekkas**

Professor of Dynamic, Tectonic & Applied Geology & Natural Disaster Management  
President of the Earthquake Planning and Protection Organization  
President of the Department of Geology and Geoenvironment of the National and Kapodistrian University of Athens

### PhD c **Nafsika-Ioanna Spyrou,**

Geographer, MSc Environmental, Disasters & Crises Management

### PhD c **Christos Filis,** MSc Geologist

Dr. **Michalis Diakakis,** MSc Geologist

Dr. **Emmanouil Vassilakis,** Assistant Professor of Geography and Climatology

PhD c **Aikaterini-Navsika Katsetsiadou,** MSc Disaster Prevention & Management

PhD c **Dimitrios Milios,** MSc Civil Engineer

Dr. **Margarita Arianoutsou,** Professor of Ecology and Ecosystems

PhD c **Pavlos G. Faragitakis,** MSc Geologist

Dr. **Anastasia Christopoulou,** MSc Biologist

Dr. **Varvara Antoniou,** MSc Geologist

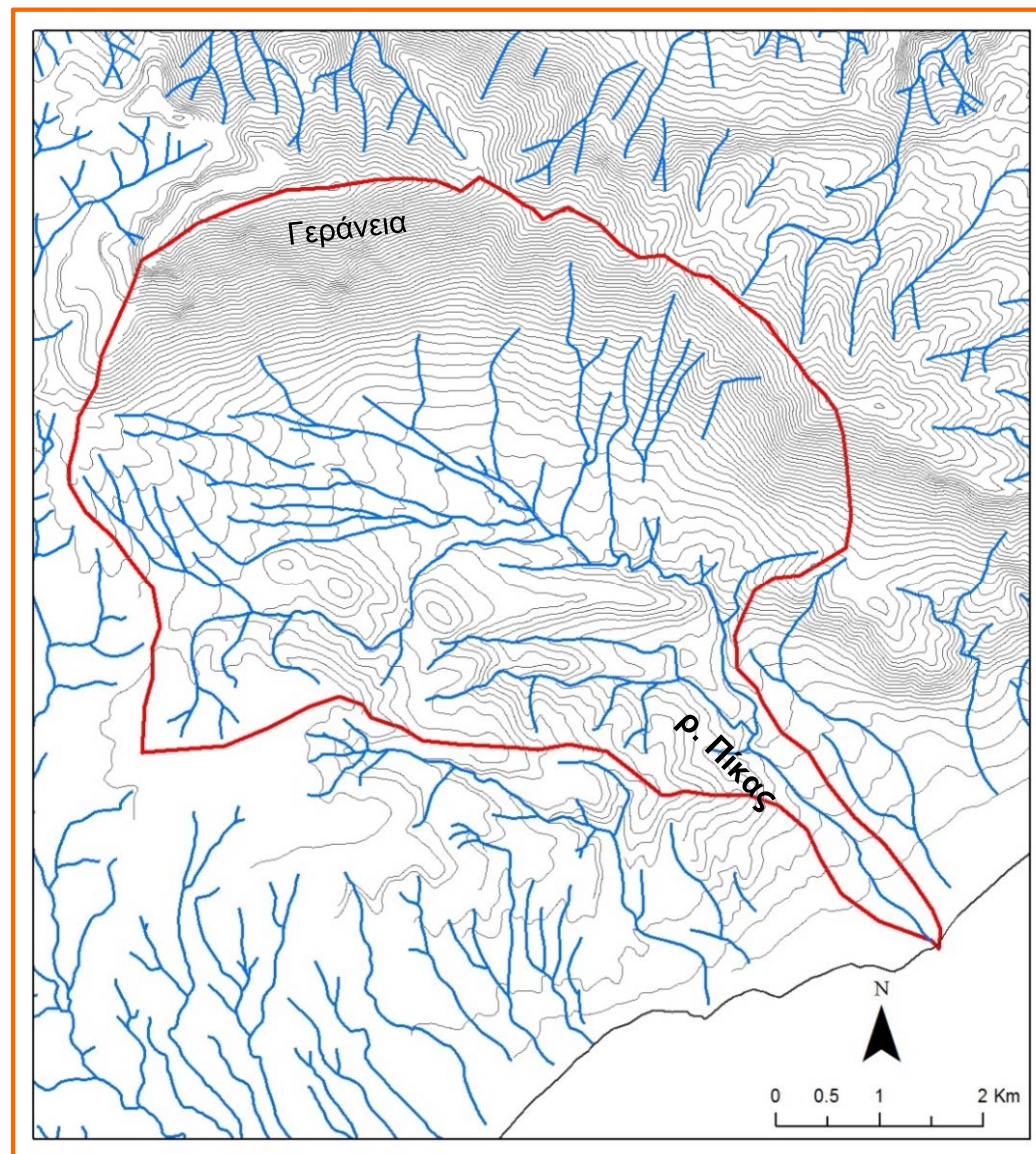
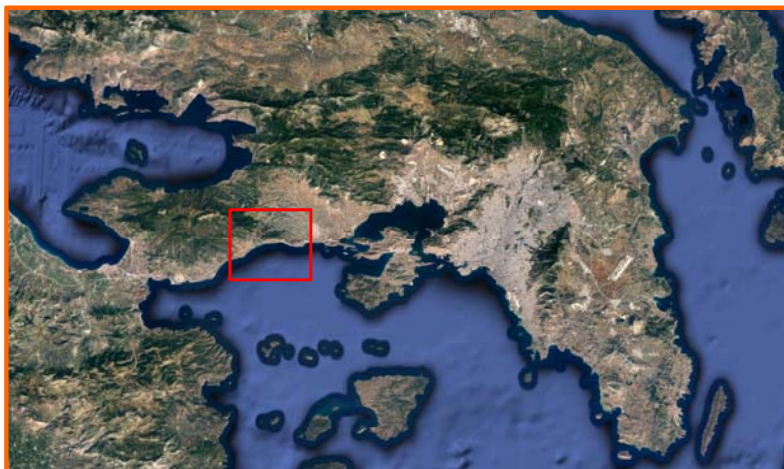


## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λεκάνη απορροής του ρ. Πίκας βρίσκεται στη Δυτική Αττική και αποστραγγίζει τα νότια πρανή των Γερανείων, εκβάλλοντας στην πεδινή έκταση που αναπτύσσεται ο οικισμός της Κινέτας. Το ρ. Πίκας διοχετεύεται προς τη θάλασσα σε διεύθυνση (NNA) κάθετη ή περίπου κάθετη με την κύρια διεύθυνση στην οποία αναπτύσσονται οι ανθρώπινες υποδομές και ο οικισμός.

Η λεκάνη απορροής καταγράφει υψηλά υψόμετρα, τα οποία εκτιμάται ότι δέχονται μεγάλα ποσά κατακρημνισμάτων κατά τη διάρκεια καταιγίδων.

Το σχήμα της λεκάνης απορροής, είναι σχετικά αμφιθεατρικό και κυκλικό στο ανάντη τμήμα, γεγονός που τείνει να ενισχύει τις παροχές αιχμής λόγω συντονισμού της απορροής των επιμέρους κλάδων.



Λεκάνη απορροής ρ. Πίκας στην Κινέτα – Έκταση = **33.8 km<sup>2</sup>**



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κύριος κλάδος του ρ. Πίκας ρέει σε ένα μήκος περίπου 2.8 χλμ του κατώτερου ρου, με ελάχιστους κλάδους του υδρογραφικού δικτύου να συρρέουν. Παρουσιάζει κατά βάθος διάβρωση και διαμορφώνει ένα αλλουβιακό ριπίδιο.

Το αλλουβιακό αυτό ριπίδιο που διαμορφώνεται με μορφή βεντάλιας, παίζει ιδιαίτερο ρόλο στην κίνηση των υδάτων και την λειτουργία του πλημμυρικού πεδίου στην περιοχή, κυρίως στο τελευταίο 1 χιλιόμετρο από την εκβολή στη θάλασσα και καθορίζει τη φύση και τη γεωγραφία των πλημμυρών στην περιοχή της Κινέτας.

Ο οικισμός της Κινέτας αναπτύσσεται πάνω στο χώρο αυτό του ριπίδιου.

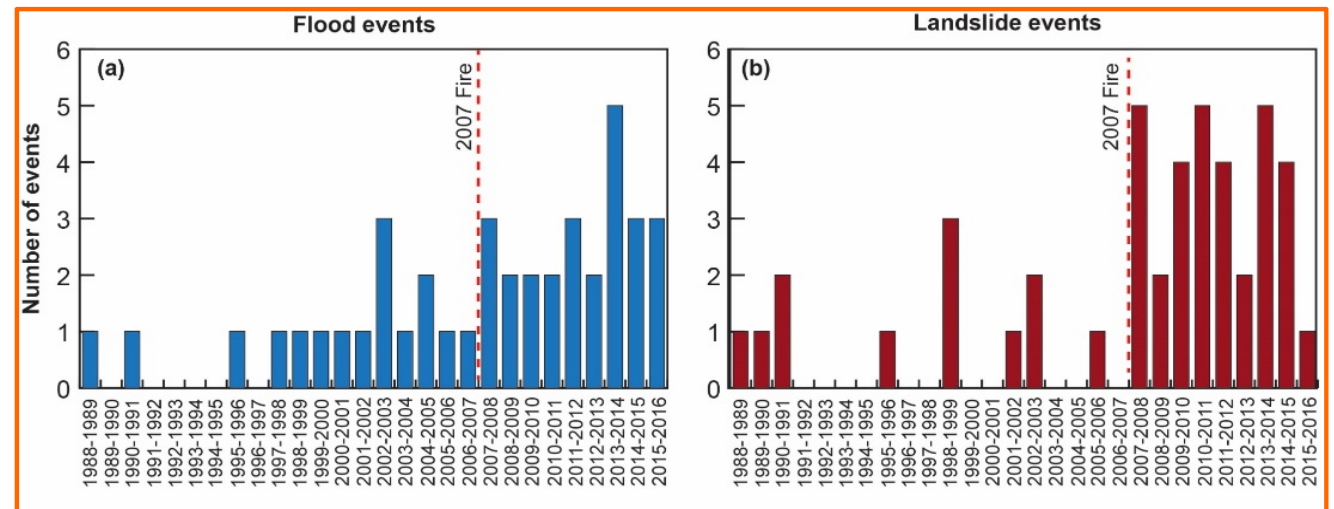
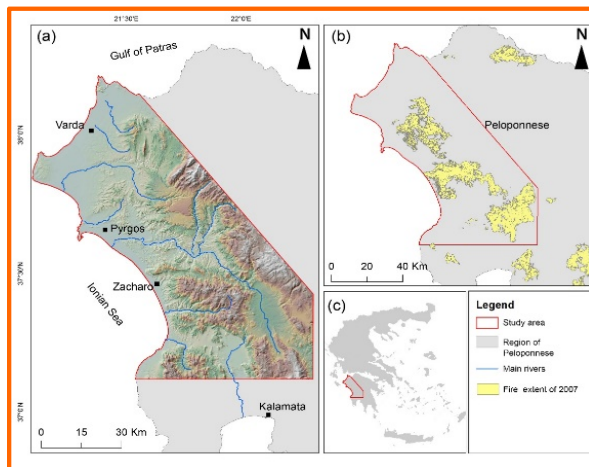
Τα Γεράνεια βρίσκονται στο Δυτικό άκρο της Αττικής και της Κορινθίας, με μέγιστο υψόμετρο 1351μ. Μέρος του ορεινού όγκου ανήκει σε περιοχή Natura 2000. Τα υψηλότερα υψόμετρα χαρακτηρίζονται από έντονες μορφολογικές κλίσεις με ανθρακικά πετρώματα και ένα κυμαινόμενου πάχους εδαφικό μανδύα. Η πυρκαγιά του Ιουλίου 2018, κατέκαψε σχεδόν ολοσχερώς τα νότια πρανή, καίγοντας πευκοδάσος (*Pinus Halapensis*) που είναι ο κύριος τύπος βλάστησης στην περιοχή.



## ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΣΤΙΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΙΣ

Σε μια περίπτωση που ερευνήθηκαν ιστορικά δεδομένα ο αριθμός πλημμυρών και κατολισθήσεων στην περιοχή της **Ηλείας αυξήθηκε περίπου 6 και 3 φορές αντιστοίχως** για μια δεκαετία μετά την πυρκαγιά του 2007.

Η εμπειρία από την πυρκαγιά του 2007 στην περιοχή της Πελοποννήσου, έδειξε ότι οι πυρκαγιές αυξάνουν σημαντικά τον κίνδυνο πλημμυρών και κατολισθήσεων για έως και 10 χρόνια μετά την καταστροφή, ανάλογα τα χαρακτηριστικά τους. Επιπλέον είναι γνωστό από την παγκόσμια έρευνα ότι ενισχύουν την αποσάθρωση των πετρωμάτων και τη μεταφορά ιζήματος προς τη θάλασσα.



Πηγή: Diakakis et al. 2017

Μέση συχνότητα  
**Πριν** την πυρκαγιά  
(συμβάντα / χρόνο)

Μέση συχνότητα  
**Μετά** την πυρκαγιά  
(συμβάντα / χρόνο)

**Αύξηση** της  
συχνότητας  
των φαινομένων

Πλημμύρες

0.8



2.8

**x 3.3 φορές**

Κατολισθήσεις

0.6



3.5

**x 5.6 φορές**

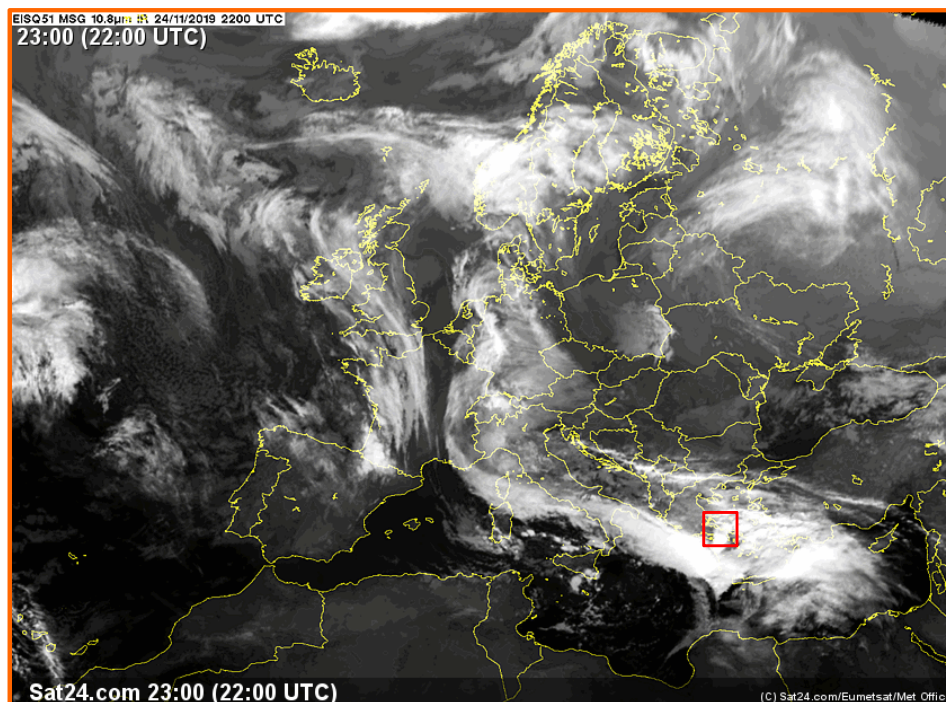


## ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

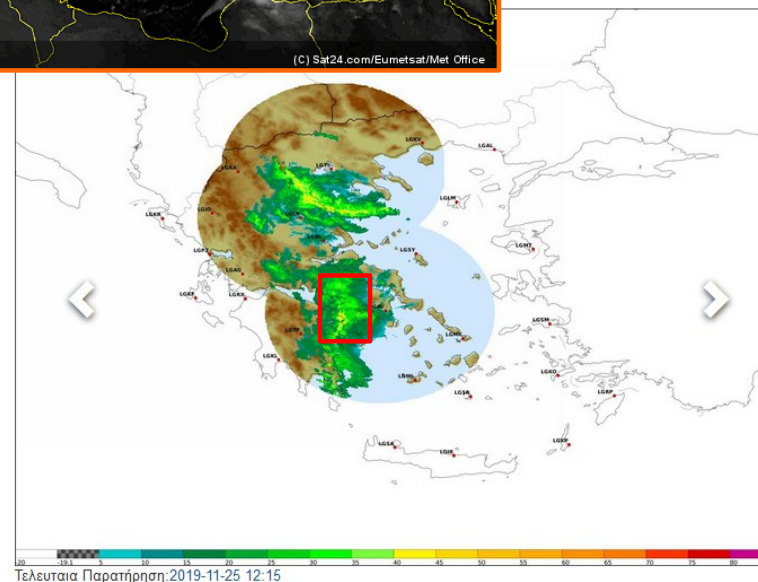
Τα υφιστάμενα δεδομένα δείχνουν μια καταιγίδα στις απογευματινές και βραδινές ώρες της 24<sup>ης</sup> Νοεμβρίου και τις πρώτες πρωινές ώρες της 25<sup>ης</sup> Νοεμβρίου.

Εκτίμηση του ύψους βροχής μπορεί να γίνει από σημειακές μετρήσεις σταθμών του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, (Ομάδα Meteo), με βάση τις οποίες εκτιμάται ότι κατά τόπους το κύριο σκέλος της καταιγίδας την 25<sup>η</sup> Νοεμβρίου κατά θέσεις πέρασε τα **110mm** και πιθανόν στα πιο ορεινά πέρασε αυτή την τιμή, ενώ το σύνολο της καταιγίδας ξεπέρασε τα **200mm** κατά θέσεις σε διάστημα περίπου 10 ωρών, με πιθανότητα σε θέσεις μεγαλύτερου υψομέτρου να ξεπέρασε αυτές τις τιμές.

Πηγή πληροφορίας: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ιστοσελίδα Μετεωρολογικού σταθμού Αγίων Θεοδώρων, Δίκτυο Σταθμών Meteo (Meteo.gr).



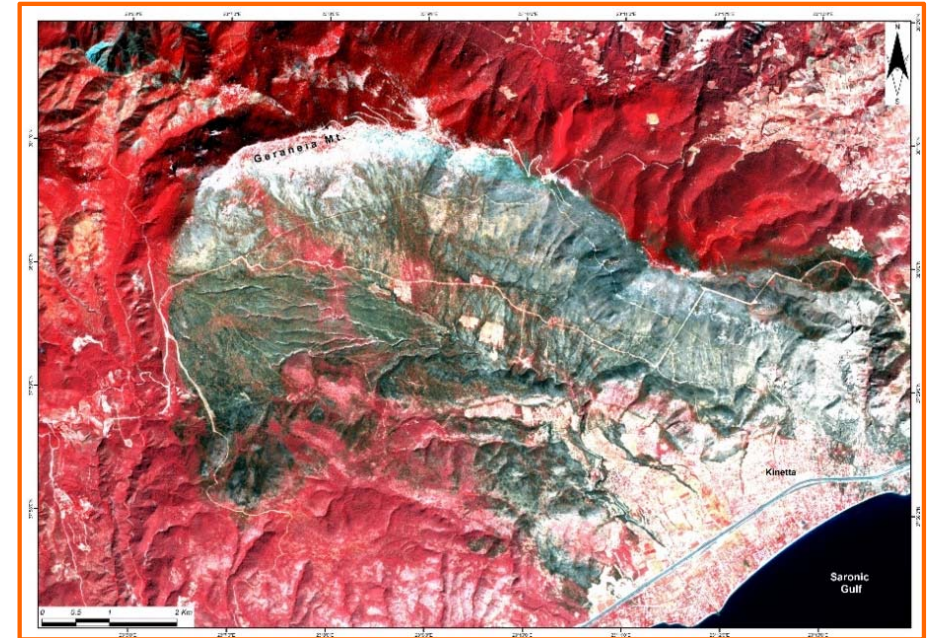
Πηγή Εικόνας: Sat24.com



Πηγή Εικόνας: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία



## ΔΑΣΙΚΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑ 2018



Καμμένη έκταση: 39.4 χλμ<sup>2</sup>, με μικρές άκαφτες νησίδες εντός της περιοχής (Πηγή: Vassilakis et al. 2019).



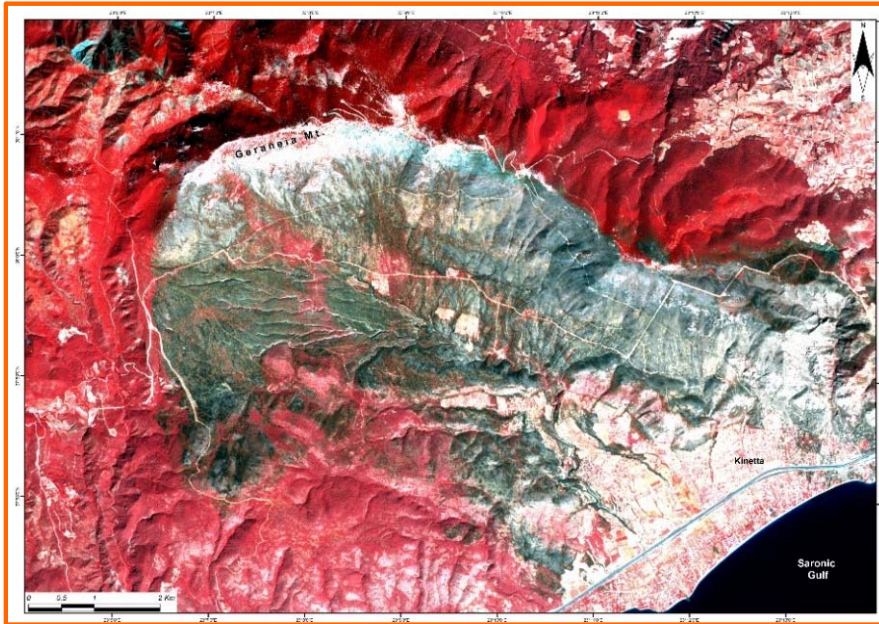


## ΔΑΣΙΚΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑ 2018





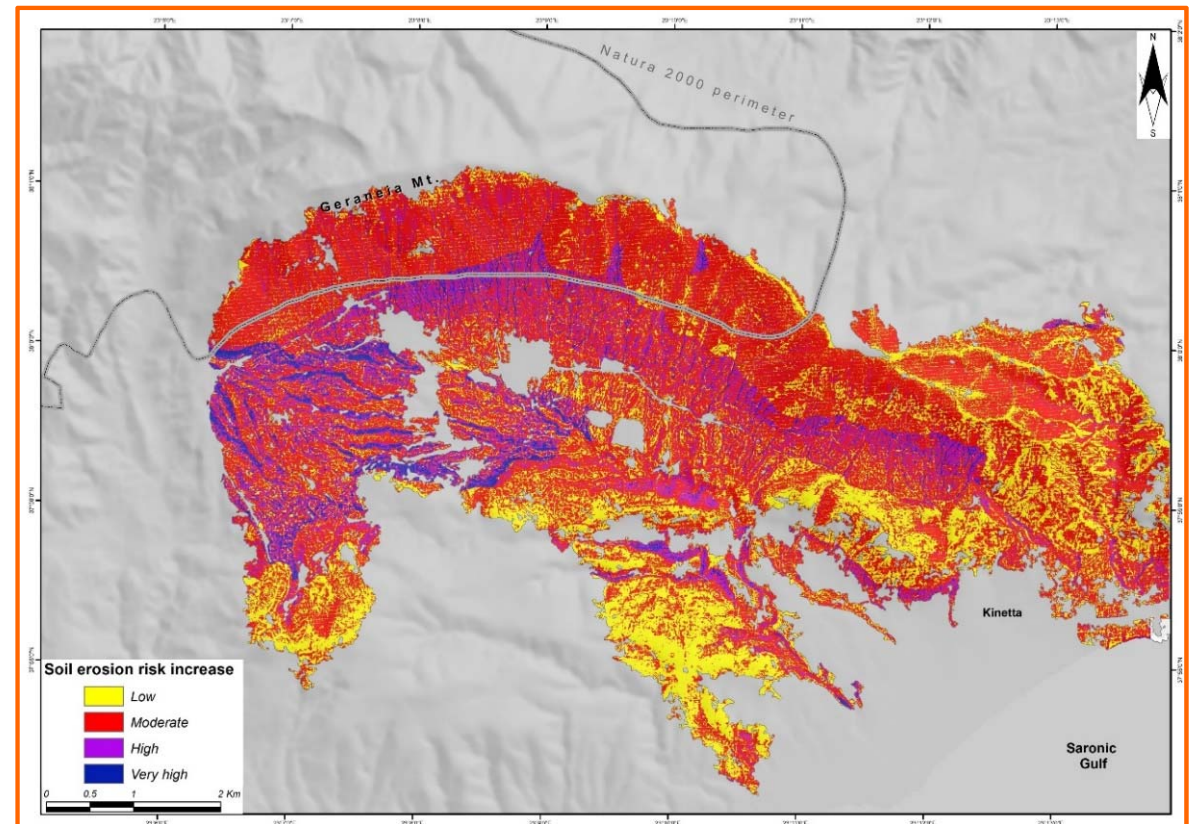
## ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ: ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ



Δορυφορική φωτογραφία της λεκάνης του ρ. Πίκας. Το κόκκινο χρώμα απεικονίζει τις εκτάσεις που καλύπτονται από βλάστηση, ενώ στο κέντρο παρουσιάζεται η καμμένη έκταση (γκρι χρώμα).

Με βάση έρευνα του Πανεπιστημίου Αθηνών (Vassilakis et al. 2019) που δημοσιεύθηκε σε διεθνές συνέδριο, προκύπτει αύξηση στον κίνδυνο διάβρωσης στην καμένη περιοχή, κατά θέσεις ισχυρή μετά την πυρκαγιά του Ιουλίου 2018.

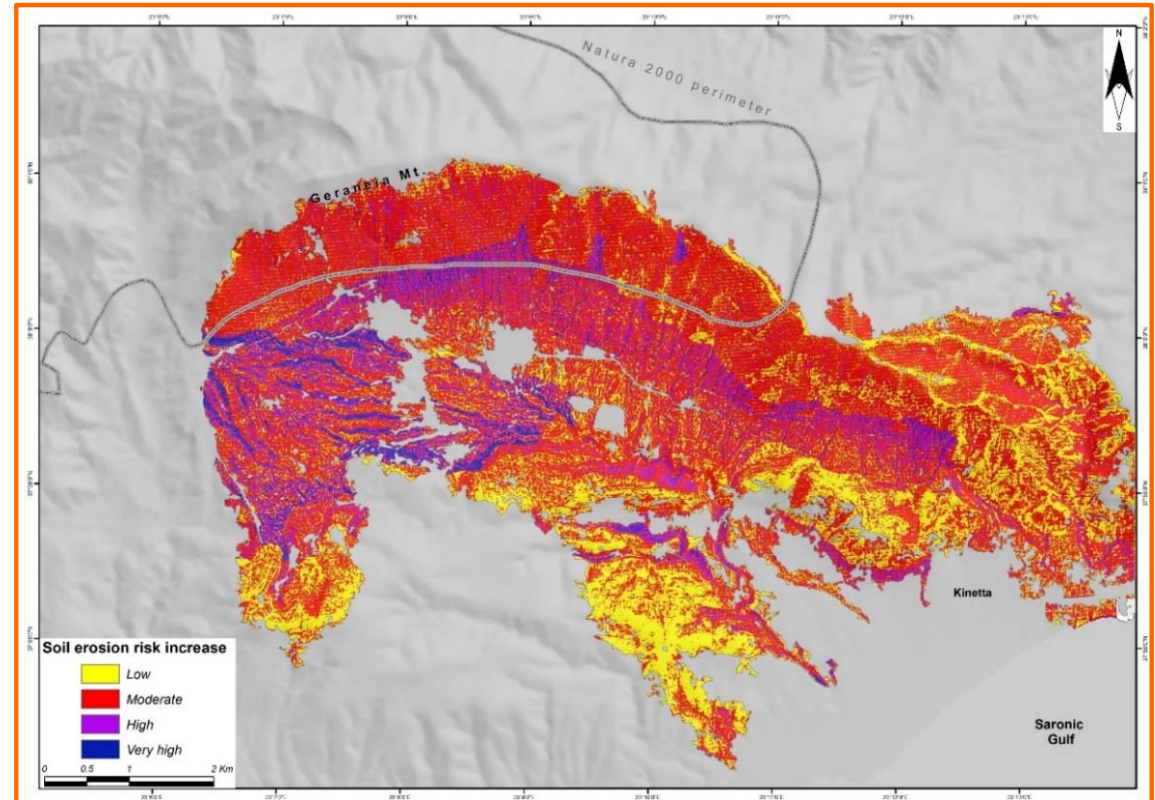
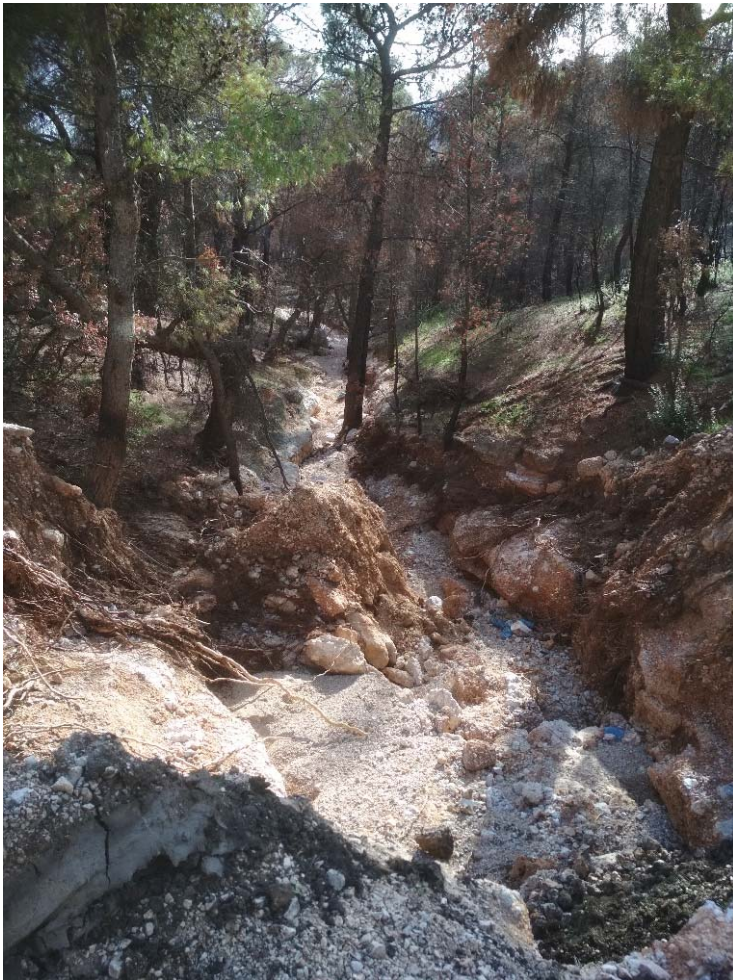
Χρωματικός χάρτης που δείχνει την αύξηση του Κινδύνου Διάβρωσης στην λεκάνη του ρ. Πίκας μετά την πυρκαγιά του 2018 στην Κινέτα. Με μπλέ και μοβ χρώματα απεικονίζονται οι υψηλότερες τιμές αύξησης στον κίνδυνο διάβρωσης.



## ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ: ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Κατά θέσεις διαπιστώνεται ότι πράγματι καταγράφεται εδαφικό υλικό έτοιμο προς μεταφορά προς τη θάλασσα εντός του υδρογραφικού δικτύου.

Στην παρακάτω φωτογραφία από το Νοέμβριο του 2018, από αυτοψία των Η. Τζιρίτη και Μ. Αθανασίου, παρουσιάζονται χαλαρά ιζήματα σε μεγάλη ποσότητα εντός κοίτης ρέματος.



Πηγή: Η. Τζιρίτης (προσωπική επικοινωνία)



## ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ



Τοποθέτηση κορμοδεμάτων (ανάντη της γέφυρας της οδού Γερανείων) ως έργα ανάσχεσης των διαβρωτικών και πλημμυρικών φαινομένων έπειτα από την πυρκαγιά του 2018 που εκδηλώθηκε στην περιοχή των Γερανείων. Τα κορμοδέματα είναι τοποθετημένα παράλληλα στις ισοϋψείς, ώστε να αποτελούν συνεχόμενη γραμμή.



## ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ



Τοποθέτηση κορμοδεμάτων κατά μήκος των πρανών του ρ. Πίκας στην ευρύτερη περιοχή Γαλήνης Κινέτας.



## ΠΛΗΜΜΥΡΑ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2019

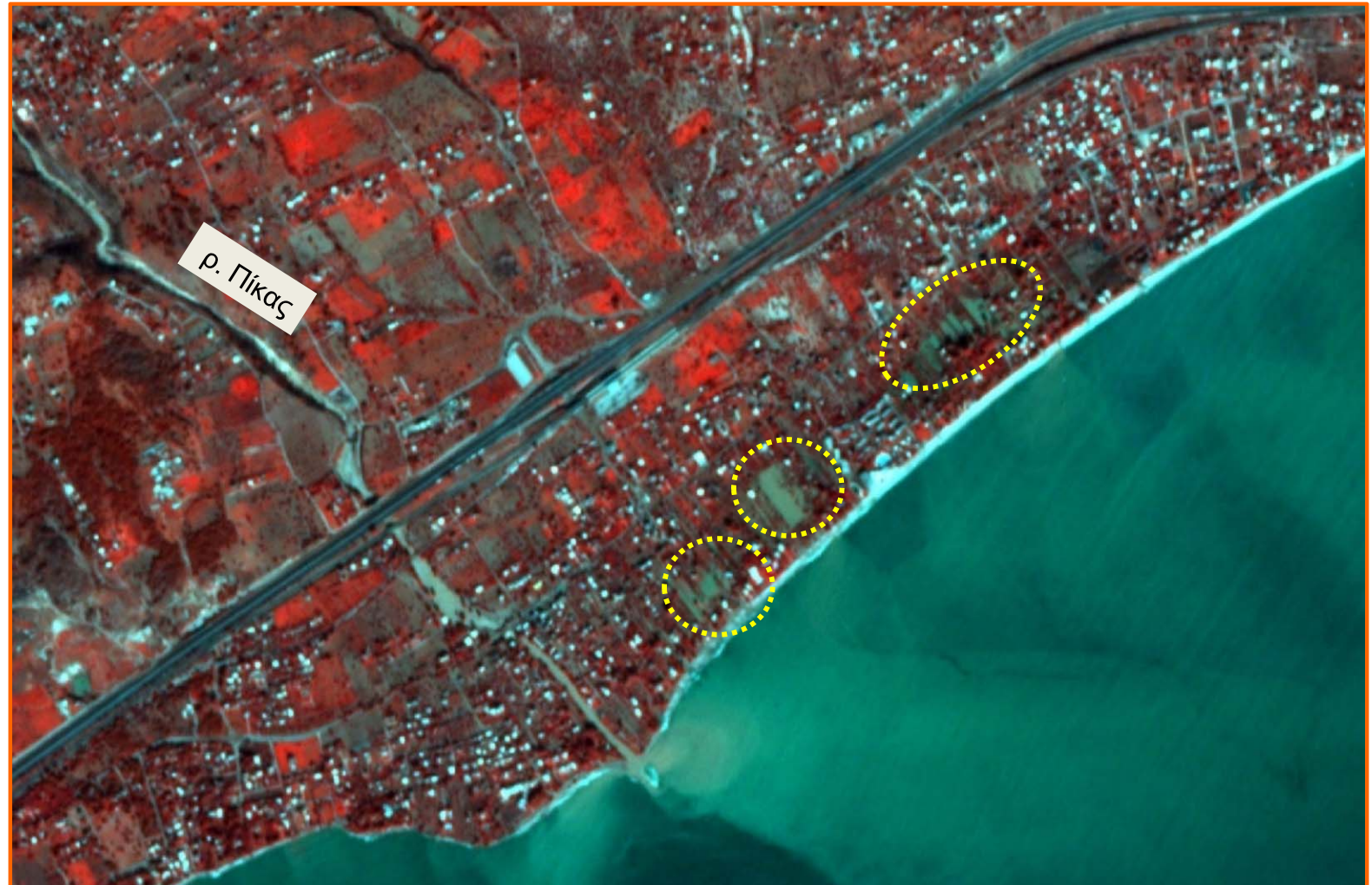
Επεξεργασμένη δορυφορική φωτογραφία από τις 09.00 πμ της 25<sup>ης</sup> Νοεμβρίου που απεικονίζει τα αιωρούμενα φερτά υλικά στο θαλάσσιο χώρο ΝΑ της Κινέτας και τμήμα της πλημμυρισμένης περιοχής (inundated area) με χρώμα λαδί.





## ΠΛΗΜΜΥΡΑ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2019

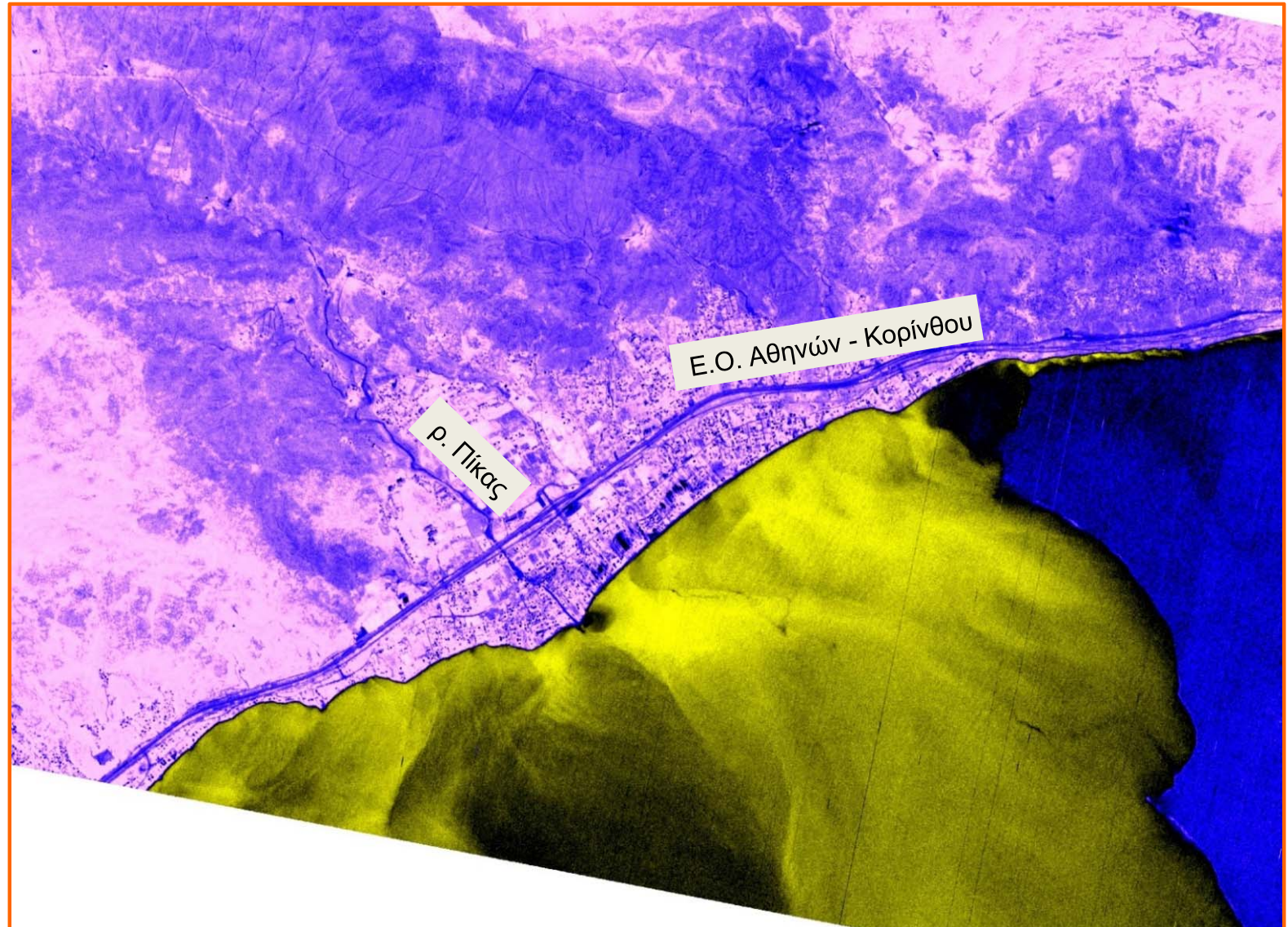
Επεξεργασμένη δορυφορική φωτογραφία από τις 09.00 πμ της 25<sup>ης</sup> Νοεμβρίου που απεικονίζει τα αιωρούμενα φερτά υλικά στο θαλάσσιο χώρο ΝΑ της Κινέτας και τμήμα της πλημμυρισμένης περιοχής (inundated area) με χρώμα λαδί.





## ΦΕΡΤΑ ΥΛΙΚΑ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΧΩΡΟ

Επεξεργασμένη δορυφορική φωτογραφία από τις 09.00 πμ της 25<sup>ης</sup> Νοεμβρίου που απεικονίζει με κίτρινο χρώμα τα αιωρούμενα φερτά υλικά στο θαλάσσιο χώρο ΝΑ της Κινέτας.





## ΟΡΙΟ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ





## ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ



Βλάβες σε κτίρια (οικίες και επιχειρήσεις) και μαντρότοιχους του οικισμού της Κινέτας εξαιτίας της εκδήλωσης του πλημμυρικού φαινομένου, λόγω συγκέντρωσης υδάτων, απόθεσης φερτών υλικών (λασπορροές) και παρασυρόμενων κορμών δέντρων από τα ανάντη της υδρολογικής λεκάνης.

## ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ (ΛΗΨΕΙΣ DRONE)



Βλάβες σε κτίρια (οικίες) στον οικισμό της Κινέτας, εκατέρωθεν της κοίτης του ρέματος Πίκας εξαιτίας της εκδήλωσης του πλημμυρικού φαινομένου, λόγω συγκέντρωσης υδάτων, απόθεσης φερτών υλικών (λασπορρές, κορήματα, ογκόλιθοι) και παρασυρόμενων κορμών δέντρων από τα ανάντη της υδρολογικής λεκάνης.



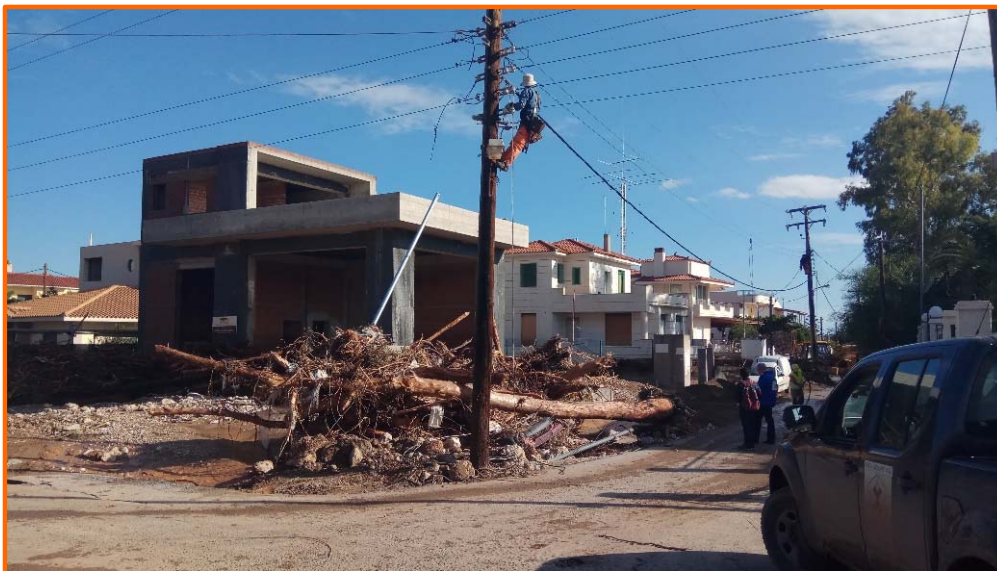
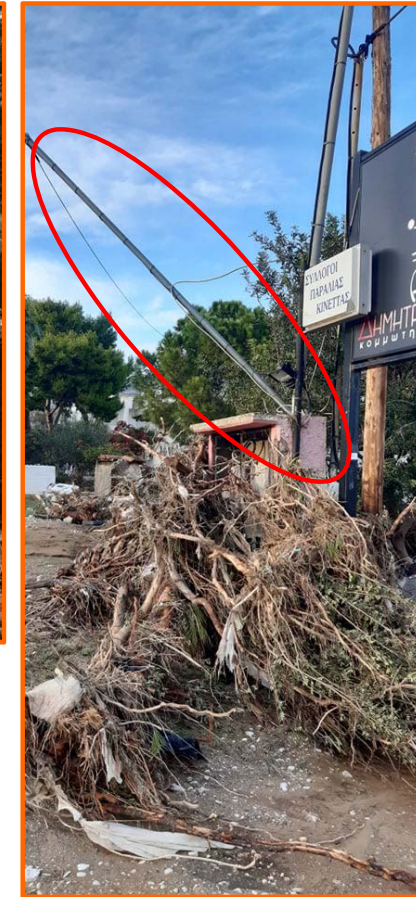
## ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΥΠΟΔΟΜΕΣ



Βλάβες σε υποδομές, δίκτυα κινητής και σταθερής τηλεφωνίας κλπ. (μαύροι αγωγοί), υπαίθριους καταναμητές (KV) (κάτω αριστερά), αγωγούς ύδρευσης (μπλε αγωγός επάνω δεξιά) και ταχυδρομικές θυρίδες (κάτω δεξιά) εντός του οικισμού της Κινέτας εξαιτίας της εκδήλωσης της πλημμύρας και των συνοδών φαινομένων.



## ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΥΠΟΔΟΜΕΣ



Βλάβες σε υποδομές, κολώνες ΔΕΗ (απώλεια στήριξης εξαιτίας διάβρωσης και υποσκαφών) (επάνω αριστερά), καταστροφή συνδέσεων παροχής ηλεκτροδότησης σε επιχειρήσεις και οικίες (επάνω δεξιά) και εργασίες αποκατάστασης της ηλεκτροδότησης εντός του οικισμού της Κινέτας.



## ΣΤΑΘΜΗ ΥΔΑΤΩΝ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΕΣ



Άποψη της καταγραφείσας στάθμης κατά τη διάρκεια του πλημμυρικού φαινομένου σε κτίρια και υποδομές εντός του οικισμού της Κινέτας, η οποία κυμάνθηκε κατά θέσεις από 0,6m έως 2,0m.

## ΣΤΑΘΜΗ ΥΔΑΤΩΝ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΕΣ



Άποψη της καταγραφείσας στάθμης κατά τη διάρκεια του πλημμυρικού φαινομένου στο εσωτερικό κτιρίων και υποδομών εντός του οικισμού της Κινέτας, η οποία κυμάνθηκε κατά θέσεις από 0,8m έως 1,8m.

## ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ



Βλάβες στο οδικό δίκτυο (αγροτικό, δημοτικό και εθνικό) στην ευρύτερη περιοχή και εντός του οικισμού της Κινέτας. Κάτω αριστερά διακρίνεται η Παλαιά εθνική οδός Αθηνών-Κορίνθου (ΠΕΟΑΚ) στη γέφυρα του ρέματος Πίκας, όπως διαμορφώθηκε μετά την εκδήλωση του πλημμυρικού φαινομένου.

## ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (ΛΗΨΕΙΣ DRONE)



Βλάβες στο οδικό δίκτυο (δημοτικό και εθνικό) από λήψεις drone στην ευρύτερη περιοχή και εντός του οικισμού της Κινέτας.

Άποψη της Παλαιάς εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου στη γέφυρα του ρέματος Πίκας (κάτω), μετά την εκδήλωση του πλημμυρικού φαινομένου.





## ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΟΧΗΜΑΤΑ



Βλάβες σε οχήματα εντός του οικισμού της Κινέτας κατά την εκδήλωση της πλημμύρας και των συνοδών φαινομένων.

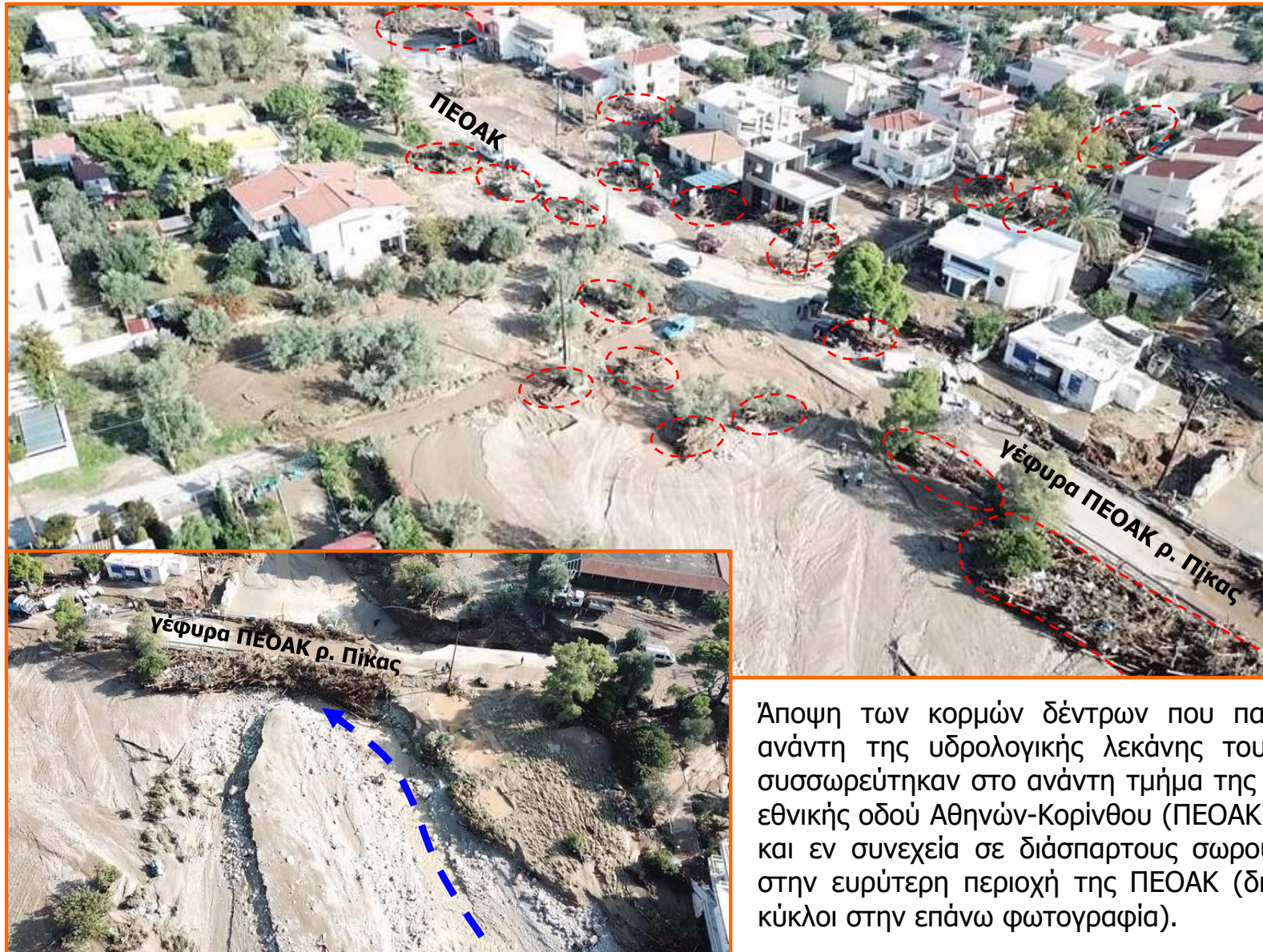


## ΦΕΡΤΑ ΥΛΙΚΑ (ΚΟΡΜΟΙ ΔΕΝΤΡΩΝ)



Άποψη των κορμών δέντρων που παρασύρθηκαν από τα ανάντη της υδρολογικής λεκάνης του ρέματος Πίκας και συσσωρεύτηκαν στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού της Κινέτας δημιουργώντας εκτεταμένα προβλήματα, κυρίως στο ύψος της Παλαιάς εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου (ΠΕΟΑΚ).

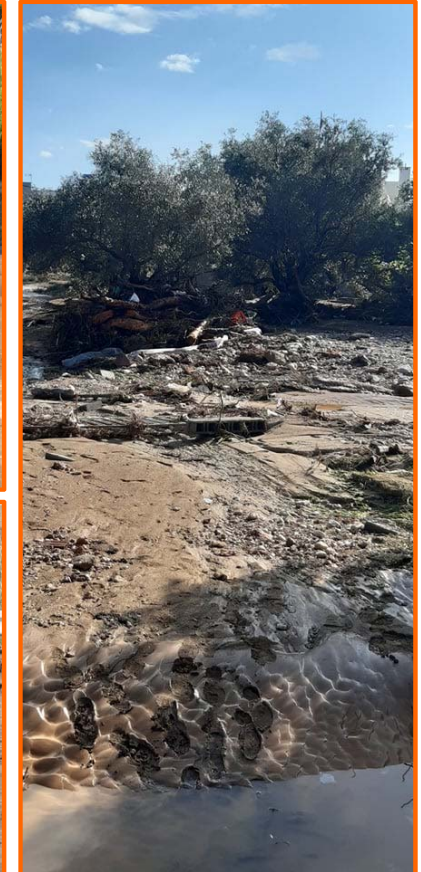
## ΦΕΡΤΑ ΥΛΙΚΑ (ΚΟΡΜΟΙ ΔΕΝΤΡΩΝ) (ΛΗΨΕΙΣ DRONE)



Άποψη των κορμών δέντρων που παρασύρθηκαν από τα ανάντη της υδρολογικής λεκάνης του ρέματος Πίκας και συσσωρεύτηκαν στο ανάντη τμήμα της γέφυρας της Παλαιάς εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου (ΠΕΟΑΚ) (κάτω φωτογραφία) και εν συνεχεία σε διάσπαρτους σωρούς μικρότερου όγκου στην ευρύτερη περιοχή της ΠΕΟΑΚ (διακεκομμένοι κόκκινοι κύκλοι στην επάνω φωτογραφία).



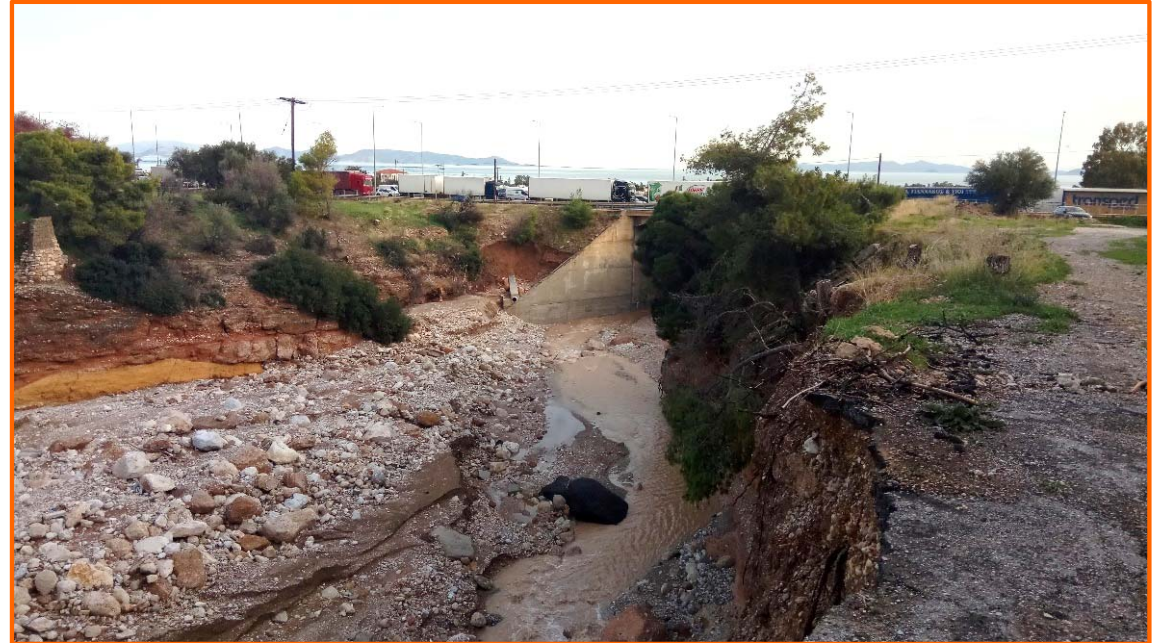
## ΦΕΡΤΑ ΕΔΑΦΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (ΙΛΥΣ & ΛΑΣΠΟΡΡΟΕΣ)



Άποψη των φερτών εδαφικών υλικών (ιλύος και λασπορροών) που αποτέθηκαν στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού της Κινέτας στις περιοχές με ομαλό ανάγλυφο (μικρή μορφολογική κλίση) κατά την εκδήλωση του πλημμυρικού φαινομένου.



## ΦΕΡΤΑ ΥΛΙΚΑ (ΚΟΡΗΜΑΤΑ & ΒΡΑΧΟΙ)



Άποψη των φερτών υλικών (κορημάτων, βράχων κλπ.) που αποτέθηκαν στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού της Κινέτας κατά την εκδήλωση του πλημμυρικού φαινομένου.





## ΦΕΡΤΑ ΥΛΙΚΑ (ΚΟΡΗΜΑΤΑ & ΒΡΑΧΟΙ)



Μετακίνηση ογκολίθου διαμέτρου 6 μέτρων





## ΦΕΡΤΑ ΥΛΙΚΑ (ΚΟΡΗΜΑΤΑ & ΒΡΑΧΟΙ)

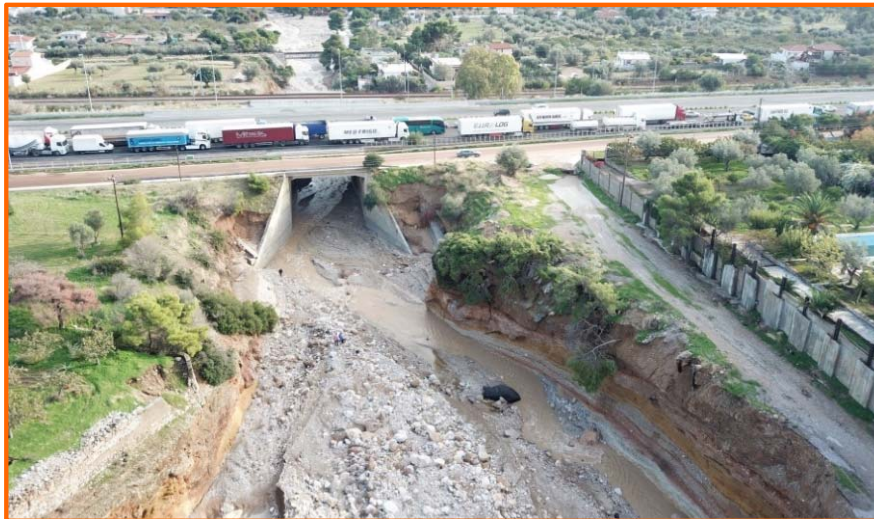


Φαινόμενα διάβρωσης εκτός του υδρογραφικού δικτύου

Μετακίνηση ογκολίθων εντός του ρέματος, μετά από κατολίσθηση στα πρανή της κοίτης του ρ. Πίκας



## ΦΕΡΤΑ ΕΔΑΦΙΚΑ ΥΛΙΚΑ (ΛΗΨΕΙΣ DRONE)



Άποψη των φερτών εδαφικών υλικών (ιλύος και λασπορροών) που αποτέθηκαν εντός της κοίτης του ρέματος Πίκας στη γέφυρα της οδού Γερανείων (επάνω αριστερά), στη γέφυρα της Παλαιάς εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου (επάνω δεξιά) και ανάντη της γέφυρας του Παραδρόμου της Ολυμπίας οδού (κάτω).



## ΣΥΝΟΔΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ – ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΙΣ (ΛΗΨΕΙΣ DRONE)



Συνοδά φαινόμενα, εκδήλωση περιστροφικών κατολισθήσεων ως αποτέλεσμα της έντονης βροχόπτωσης και διάβρωσης, στο ανατολικό πρηνές του ρέματος Πίκας ανάντη της γέφυρας της οδού Γερανείων.

## ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ (ΛΗΨΕΙΣ DRONE)



Επιπτώσεις στην ακτογραμμή της παράκτιας ζώνης της Κινέτας από την εκδήλωση της πλημμύρας και των συνοδών φαινομένων και κυρίως εκδήλωση έντονων φαινομένων διάβρωσης. Αποκάλυψη πλακοσκεπούς αγωγού (επάνω αριστερά). Έξοδος ρέματος Πίκας στη θάλασσα (κάτω δεξιά).

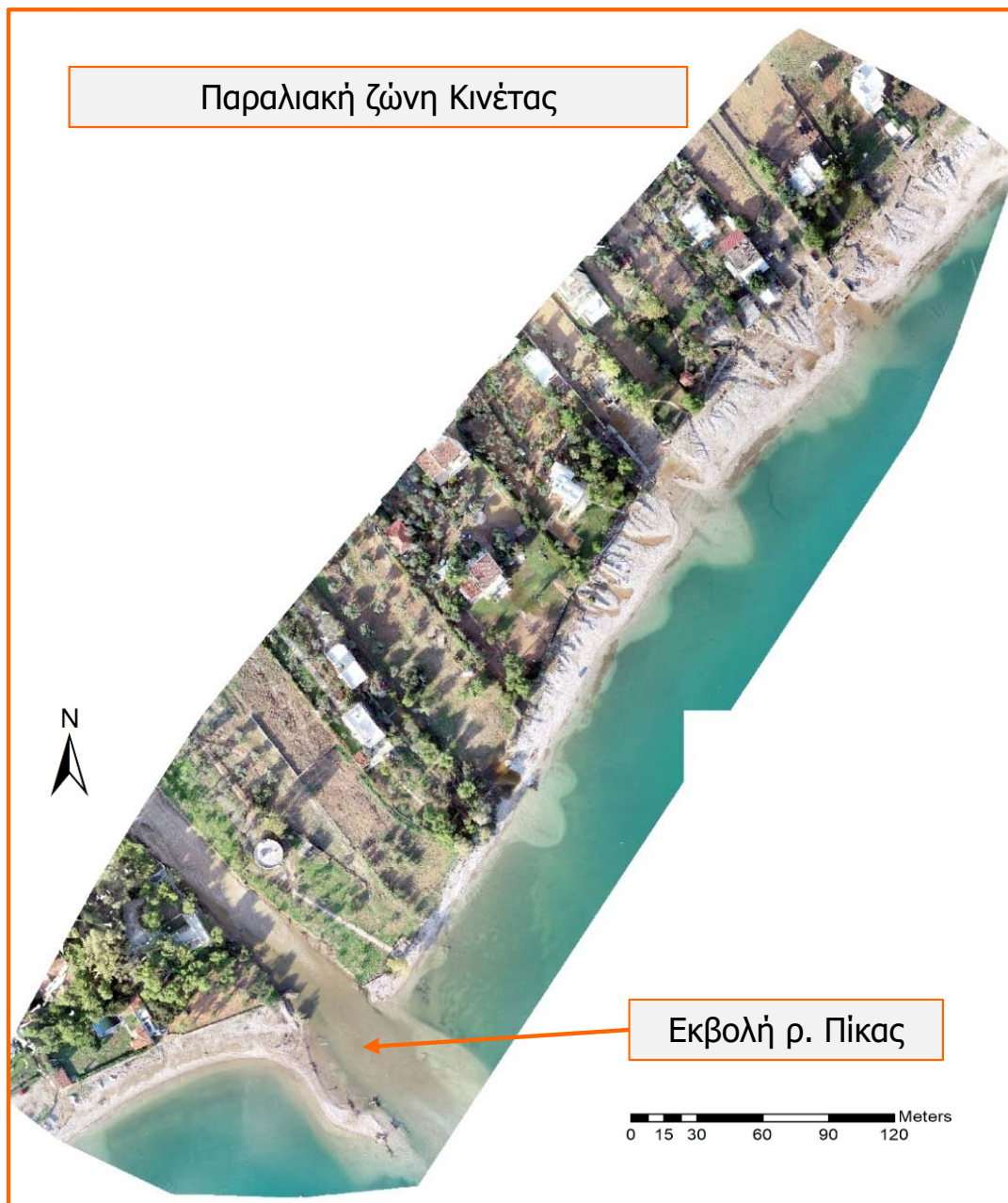
## ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ (ΛΗΨΕΙΣ DRONE)



Επιπτώσεις στην ακτογραμμή της παράκτιας ζώνης της Κινέτας από την ροή του νερού με τη διεύθυνση που δείχνουν τα βέλη. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η μειωμένη διάβρωση κατά μήκος τοιχίων τα οποία μειώνοντας την ταχύτητα του νερού, προστάτεψαν τα ιζήματα της παραλίας από την εκσκαφή. Κατά μήκος των διαφόρων τοιχίων, ανοίγματα (π.χ. Πόρτες κ.α.) επέτρεψαν την πιο έντονη διάβρωση, όπως αποτυπώνεται στην παραπάνω εικόνα.



## ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ (ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ)

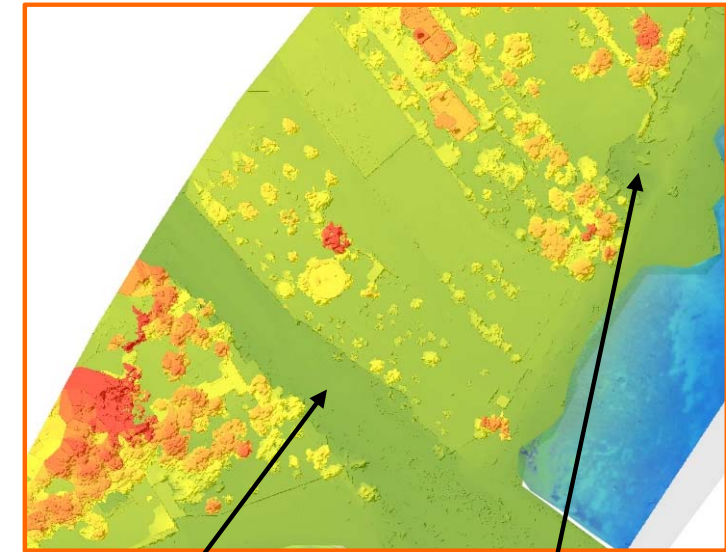
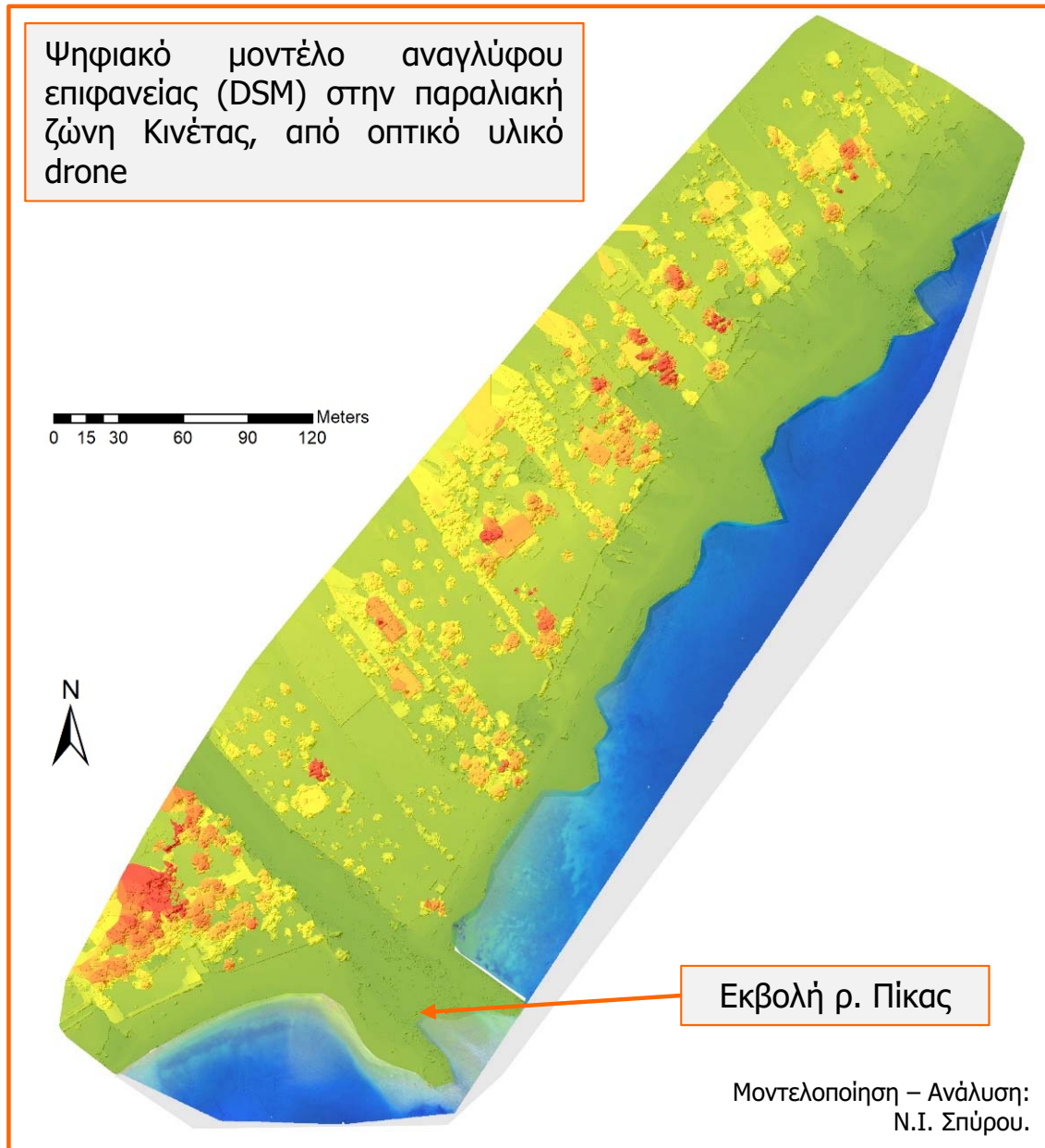


Εκβάθυνση παραλίας και απομάκρυνση ιζημάτων

Ορθομωσαϊκό της παραλιακής ζώνης της Κινέτας, κατασκευασμένο με τη χρήση του λογισμικού Pix4D από οπτικό υλικό drone.

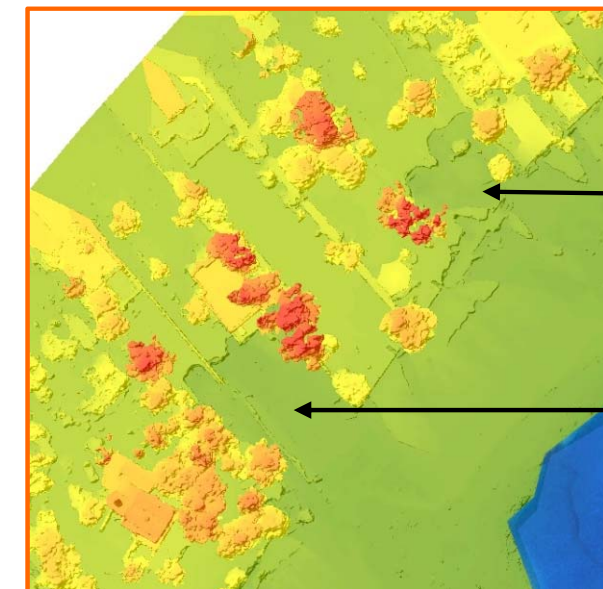


## ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ (ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ)



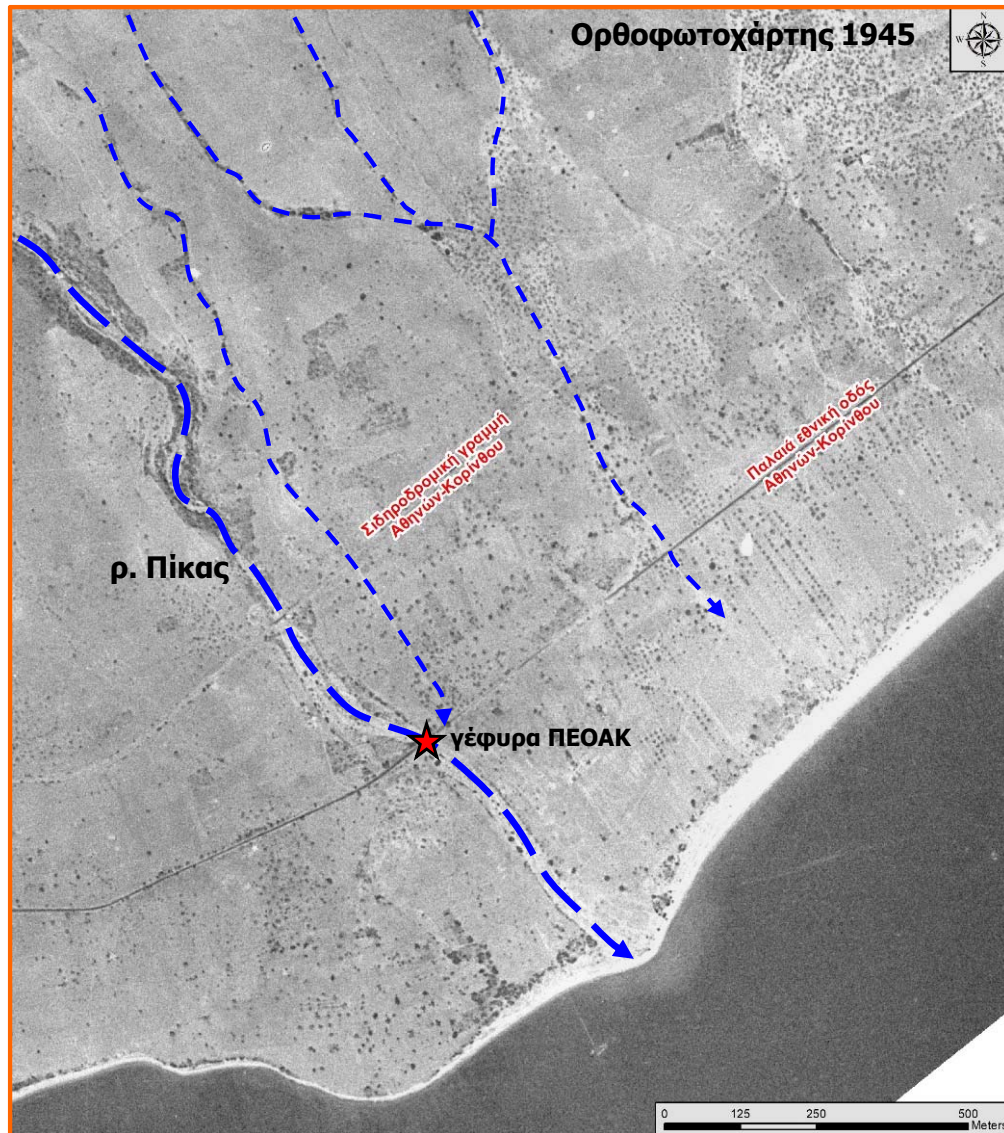
Κοίτη ρ. Πίκας

Χώροι διάβρωσης





## ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ (1945-2007)



Οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στην περιοχή περιλαμβάνουν την κατασκευή μεγάλων έργων υποδομής (Ολυμπία οδός, Προαστιακός σιδηρόδρομος κλπ.), καθώς και έντονη οικιστική ανάπτυξη.



## ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΟΔΟΣ ΠΑΛΙΑΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ & ΟΛΥΜΠΙΑΣ ΟΔΟΥ



Φερτά υλικά όλων των διαστάσεων (λεπτόκοκκο υλικό έως τεμάχια βράχων μεγάλης διαμέτρου έως  $\approx 0,6\text{m}$ ) στη συμβολή των οδών Φιλελλήνων και Ελευθερίας (κόκκινη έλλειψη). Έξοδος του πλακοσκεπούς αγωγού στη θάλασσα (περιοχή ταβέρνας Κοχύλι).





## ΓΕΦΥΡΑ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΑΣ ΣΤΗΝ ΟΔΟ ΓΕΡΑΝΕΙΩΝ (ΕΓΚΑΤΑΛΕΛΙΜΜΕΝΗ)



Ογκόλιθος διαστάσεων  $\approx(5 \times 5) \text{m}$  έχει φράξει σχεδόν εξολοκλήρου το πλαινό άνοιγμα (ανατολικό) της γέφυρας της οδού Γερανείων.





## ΓΕΦΥΡΕΣ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΑΣ ΟΛΥΜΠΙΑΣ ΟΔΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΡΟΜΟΥ ΑΥΤΗΣ





## ΓΕΦΥΡΑ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΑΣ ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΥ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΥ





## ΓΕΦΥΡΑ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΑΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΑΘΗΝΩΝ-ΚΟΡΙΝΘΟΥ (ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ)





## ΓΕΦΥΡΑ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΑΣ ΠΑΛΙΑΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΑΘΗΝΩΝ-ΚΟΡΙΝΘΟΥ





## ΓΕΦΥΡΑ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΑΣ ΠΑΛΙΑΙΑΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΑΘΗΝΩΝ-ΚΟΡΙΝΘΟΥ (ΑΝΑΝΤΗ)



Συσσώρευση κορμών δέντρων  
ανάτη της γέφυρας  
συνολικού μήκους  $\approx 52\text{m}$



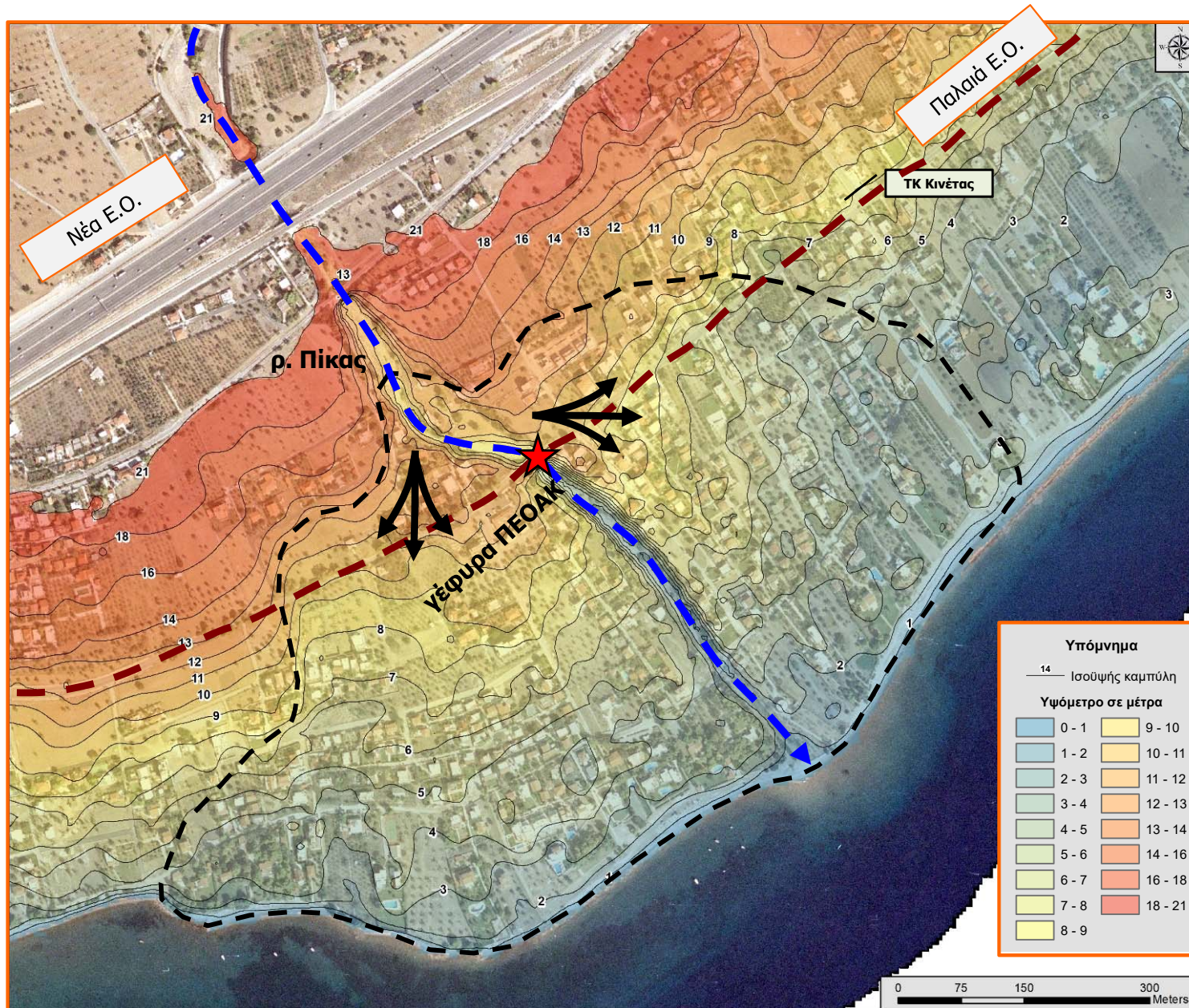


## ΓΕΦΥΡΑ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΑΣ ΠΑΛΙΑΙΑΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΑΘΗΝΩΝ-ΚΟΡΙΝΘΟΥ (ΚΑΤΑΝΤΗ)



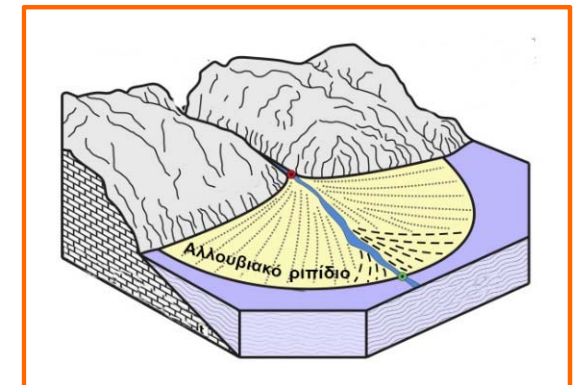


## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΛΛΟΥΒΙΑΚΟΥ ΡΙΠΙΔΙΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ ΠΙΚΑΣ

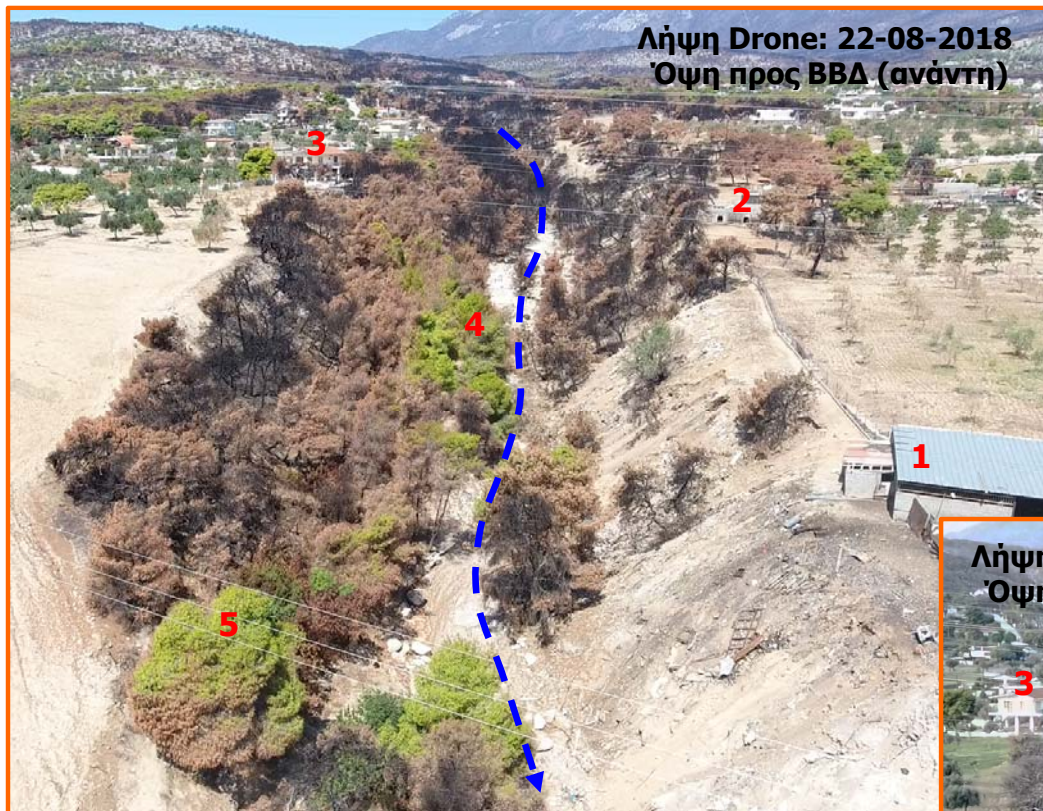


Αριστερα: Η ιδιαίτερη μορφολογία του αλλουβιακού ριπιδίου που διαμορφώνεται στη θέση της γέφυρας της Παλαιάς Ε.Ο. Αθηνών Κορίνθου, στο οποίο η κλίση υποχρεώνει το νερό να κινηθεί σε ένα σχήμα «βεντάλιας».

Κάτω: Σχηματική απεικόνιση ενός «αλλουβιακού ριπιδίου». Με το κίτρινο χρώμα παρουσιάζονται οι αποθέσεις του ρέματος, οι οποίες δημιουργούνται κατά τη διάρκεια πλημμυρικών φαινομένων. Η ιδιαίτερη μορφολογία περιλαμβάνει μορφολογικές κλίσεις που διοχετεύουν το νερό μακριά από την κύρια κοιτή του ρέματος.



## ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ



Λήψη Drone: 22-08-2018  
Όψη προς ΒΒΔ (ανάντη)

Άποψη της κοίτης του ρέματος Πίκας ανάντη της γέφυρας της οδού Γερανείων αμέσως μετά την πυρκαγιά του Ιουλίου 2018 (επάνω αριστερά) και αμέσως μετά την πλημμύρα του Νοεμβρίου 2019 (κάτω δεξιά).

1-5: Οικίες, αγροτικές εγκαταστάσεις και δέντρα.

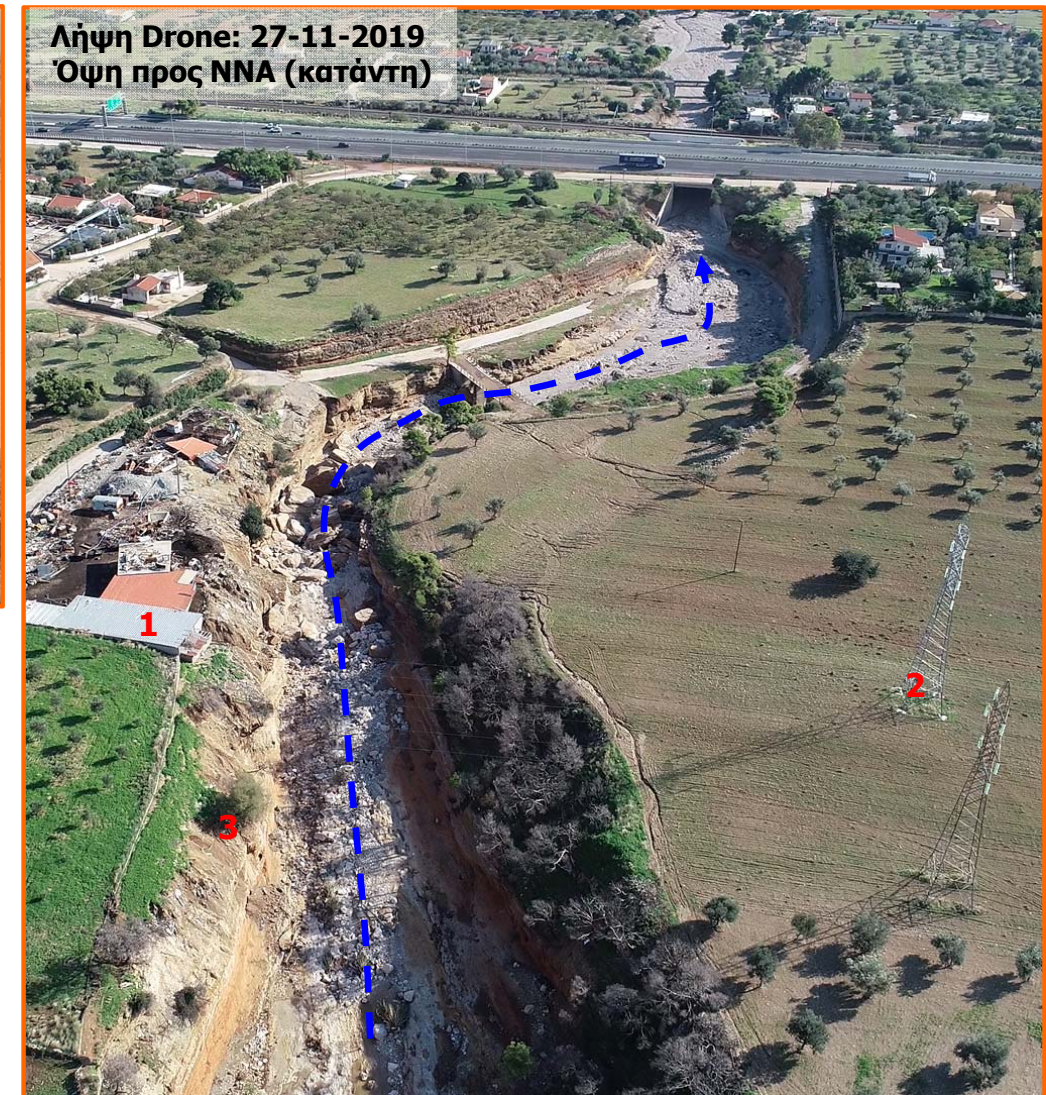
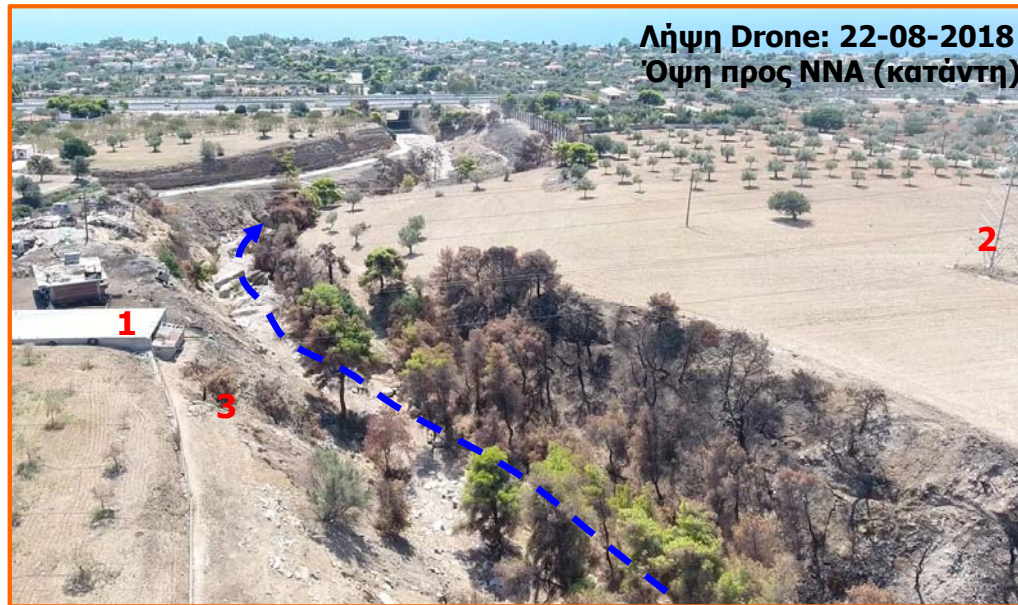
1. Διακρίνονται πολλές περιοχές κυρίως στο ανατολικό πρηνές, οι οποίες κατά την πρόσφατη πλημμύρα παρουσίασαν εκτεταμένα φαινόμενα διάβρωσης.
2. Μεγάλος όγκος στερεοπαροχής και κορμών δέντρων παρασύρθηκε προς τα κατόντη.



Λήψη Drone: 25-11-2019  
Όψη προς ΒΒΔ (ανάντη)



## ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ



Άποψη της κοίτης του ρέματος Πίκας ανάντη της γέφυρας της οδού Γερανείων αμέσως μετά την πυρκαγιά του Ιουλίου 2018 (επάνω αριστερά) και αμέσως μετά την πλημμύρα του Νοεμβρίου 2019 (κάτω δεξιά).

1-3: Αγροτικές εγκαταστάσεις, θάμνοι και πυλώνες.

1. Διακρίνονται πολλές περιοχές κυρίως στο ανατολικό πρηνές, οι οποίες κατά την πρόσφατη πλημμύρα παρουσίασαν εκτεταμένα φαινόμενα διάβρωσης.
2. Μεγάλος όγκος στερεοπαροχής και κορμών δέντρων παρασύρθηκε προς τα κατάντη.

## ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ



Εκτεταμένα φαινόμενα διάβρωσης στο ανατολικό πρηνές του ρέματος Πίκας (περιοχή εντός κόκκινης διακεκομμένης γραμμής), ακριβώς ανάντη της γέφυρας της οδού Γερανείων, ως αποτέλεσμα του πλημμυρικού φαινομένου της 25-11-2019. Με κόκκινη αρίθμηση διακρίνονται ταυτοποιημένοι ογκόλιθοι. Χαρακτηριστική περίπτωση αποτελεί ο ογκόλιθος (7) που αποκολλήθηκε από το πρηνές και έφραξε σχεδόν εξολοκλήρου το πλαϊνό άνοιγμα (ανατολικό) της εγκαταλελειμμένης πλέον γέφυρας της οδού Γερανείων. Εντός κίτρινης διακεκομμένης γραμμής αποτυπώνονται περιοχές από τις οποίες εκχερσώθηκαν και εν συνεχεία παρασύρθηκαν, προς τα κατάντη, κορμοί δέντρων.



## ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ

Λήψη Drone: 22-08-2018



Ογκόλιθος διαστάσεων  $\approx(6 \times 6)\text{m}$  έχει φράξει σχεδόν εξολοκλήρου το πλαϊνό άνοιγμα (ανατολικό) της εγκαταλελειμμένης πλέον γέφυρας της οδού Γερανείων, ως αποτέλεσμα του πλημμυρικού φαινομένου της 25-11-2019.



## ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ



Εκτεταμένα φαινόμενα διάβρωσης στα πρανή του ρέματος Πίκας (περιοχή εντός κόκκινης διακεκομμένης γραμμής), ακριβώς ανάντη της γέφυρας του Παραδρόμου της Ολυμπίας οδού εξαιτίας του πλημμυρικού φαινομένου της 25-11-2019. Διακρίνονται περιοχές στις οποίες έχουν εκχερσωθεί και εν συνεχεία παρασυρθεί, προς τα κατάντη, κορμοί δέντρων.

Λήψη Drone: 25-11-2019



## ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ



Φαινόμενα διάβρωσης στο υλικό πλήρωσης των ανάντη πτερυγότοιχων της γέφυρας του Παραδρόμου της Ολυμπίας οδού εξαιτίας του πλημμυρικού φαινομένου της 25-11-2019. Διακρίνονται περιοχές στις οποίες έχουν εκχερωθεί και εν συνεχεία παρασυρθεί, προς τα κατόντη, κορμοί δέντρων (εντός κίτρινης διακεκομμένης γραμμής).



## ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ



Άποψη της διευθετημένης κοίτης του ρέματος Πίκας ανάντη της τοξωτής γέφυρας 3 ανοιγμάτων της Παλαιάς εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου (ΠΕΟΑΚ) στο ύψος του οικισμού της Κινέτας (μπλε διακεκομμένη γραμμή).  
Διευθέτηση δυτικού πρानούς με τοίχια από οπλισμένο σκυρόδεμα (κόκκινη διακεκομμένη γραμμή).  
Διευθέτηση ανατολικού πρानούς με ανάχωμα.  
1-5: Οικίες και αγροτικές εγκαταστάσεις.



## ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ



Άποψη της κοίτης του ρέματος Πίκας ανάντη της γέφυρας της Παλαιάς εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου (ΠΕΟΑΚ) στο ύψος του οικισμού της Κινέτας αμέσως μετά την εκδήλωση του πλημμυρικού φαινομένου στις 25-11-2019. Παρατηρήσεις:

1. Τα τοιχία από οπλισμένο σκυρόδεμα του δυτικού πρानούς έχουν καταρρεύσει πλήρως και οι οικίες (1, 2 & 3) έχουν πλημμυρίσει ολοσχερώς. Σημειώθηκαν καταρρεύσεις σε βοηθητικούς χώρους και αποθήκες.
2. Η αγροτική εγκατάσταση 4 έχει εξαφανιστεί τελείως.
3. Η οικία 5 έχει πλημμυρίσει ολοσχερώς.
4. Τα ανοίγματα της γέφυρας της Παλαιάς εθνικής οδού Αθηνών-Κορίνθου έχουν φράξει από κορμούς δέντρων.



## 10 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- 1. Ο ρόλος της πυρκαγιάς 2018:** Η πυρκαγιά του 2018, αναμφίβολα συνετέλεσε στη δραματική αύξηση των φερτών υλικών. Η έντονη παρουσία φερτών υλικών: (α) αύξησε τον όγκο των υδάτων και (β) μείωσε τις διατομές του ρέματος Πίκας.
- 2. Προέλευση φερτών υλικών:** Τα φερτά που έπαιξαν το σημαντικότερο ρόλο εκτιμάται ότι είναι κατά κύριο λόγο καμμένα δέντρα που εκχερσώθηκαν κατά τη διάρκεια της καταιγίδας λόγω και της κίνησης εδαφικών μαζών (κατολισθήσεων κλπ.), μαζί με τα κλαδιά και το ριζικό τους σύστημα.
- 3. Παρουσία εδαφικού υλικού:** Υπάρχει ισχυρή παρουσία εδαφικού υλικού και κροκαλών, από τον εδαφικό μανδύα της λεκάνης απορροής, ο οποίος λόγω της απομάκρυνσης της βλάστησης διαβρώθηκε σε πολύ μεγάλο βαθμό. Τέλος, από την αυτοψία κρίνεται πιθανή η παρουσία ορισμένων τεμαχίων (κορμών) που είχαν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή αντιδιαβρωτικών έργων, σε μικρό όμως ποσοστό του συνόλου. Κατά τα άλλα τα αντιδιαβρωτικά έργα κρίνεται ότι λειτούργησαν θετικά σε σχέση με τη διάβρωση κατά την καταιγίδα της 25<sup>ης</sup> Νοεμβρίου.
- 4. Η κρίσιμη διατομή:** Η κρίσιμη διατομή της γέφυρας του ρ. Πίκας μειώθηκε σε ποσοστό 70-80% με αποτέλεσμα ο κύριος όγκος των πλημμυρικών υδάτων να διοχετευθεί εκατέρωθεν του ρέματος, αυξάνοντας σημαντικά τις επιπτώσεις που είχε η εν λόγω πλημμύρα στον οικισμό.
- 5. Ιδιαίτερη μορφολογία:** Με την υπερχειλίση του ρέματος, τα ύδατα κινήθηκαν προς τον οικισμό σε μεγάλο ποσοστό. Ο λόγος είναι η ιδιαίτερη μορφολογία του αλλουβιακού ριπιδίου που διαμορφώνεται στη θέση της γέφυρας της Παλαιάς Ε.Ο. Αθηνών Κορίνθου, στο οποίο η κλίση υποχρεώνει το νερό να κινηθεί σε ένα σχήμα «βεντάλιας».
- 6. Έντονη βροχόπτωση:** Η βροχόπτωση υψηλής έντασης που σημειώθηκε τοπικά στην περιοχή κυρίως από τα μεσάνυχτα της 25/11 και μέχρι τις 06.00 το πρωί περίπου ήταν ο γενεσιουργός παράγοντας της απορροής μεγάλου όγκου.
- 7. Μορφολογία της λεκάνης απορροής:** Οι έντονες μορφολογικές κλίσεις της λεκάνης ενίσχυσαν τον όγκο της απορροής και τον ρυθμό της διάβρωσης ενισχύοντας το αποτέλεσμα της ήδη έντονης βροχόπτωσης.
- 8. Εγκύτητα κατοικιών στο ρέμα:** Η κατασκευή κατοικιών εφραπτομενικά με τα πρηνή / τις όχθες του ρέματος οδήγησε στην αύξηση της τρωτότητας και σε βλάβες (ακόμα και δομικές) σε πολλές κατοικίες. Οι ζημιές βαθμιαία είναι μικρότερες όσο απομακρυνόμαστε από την κοίτη του ρέματος.
- 9. Κρίνεται απαραίτητη** η λεπτομερής αποτίμηση της απόδοτικότητας των αντιδιαβρωτικών έργων, καθώς και η διερεύνηση του κινδύνου μελλοντικών καταστροφών στην περιοχή, καθώς διαπιστώνεται ότι τμήμα των φερτών υλικών εξακολουθεί να παραμένει στα ανάντη τμήματα της λεκάνης απορροής.
- 10. Εκτιμάται** ότι η περιοχή χρήζει εκπόνησης σχεδίου ολοκληρωμένης διαχείρισης περιβαλλοντικών επιπτώσεων και άμεσων επεμβάσεων στην υδρολογική λεκάνη του ρ. Πίκας.