



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Μελέτη : Μελέτες αποκατάστασης κατολίσθησης στην Τ.Κ.  
Αράχωβας της Δ.Ε. Πλατάνου Δήμου Ναυπακτίας

Πηγή Χρηματοδότησης: Πιστώσεις Δήμου Ναυπακτίας  
(13.000,00 Ευρώ)  
(8.300 Ευρώ Κ.Α. : 30-7413.036 &  
4.700,00 Ευρώ Κ.Α. : 30-7413.037)

Προεκτιμώμενη Αμοιβή : 12.629,20€  
CPV : 71320000-7 «Υπηρεσίες εκπόνησης τεχνικών  
μελετών»

Αριθμός Μελέτης : 10 / 2019

# 1. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ

---

# 2. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

---

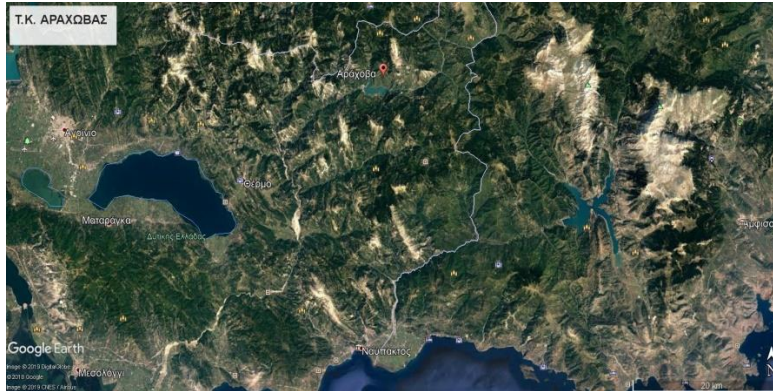
Πίνακας Περιεχομένων  
Τεύχους Τεχνικών Δεδομένων

Άρθρο 1<sup>ο</sup>. Περιοχή  
Άρθρο 2<sup>ο</sup>. Πρόταση - αντικείμενο

## Άρθρο 1<sup>ο</sup>. Περιοχή

### **1. Γεωμορφολογικά στοιχεία**

Η Τοπική Κοινότητα Αράχωβας βρίσκεται στο ορεινό όγκο του Δήμου Ναυπακτίας, στις Νοτιοδυτικές πλαγιές του όρου Κοκκινιάς, σε υψόμετρο 960 μέτρα και βόρεια της Ναυπάκτου, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.

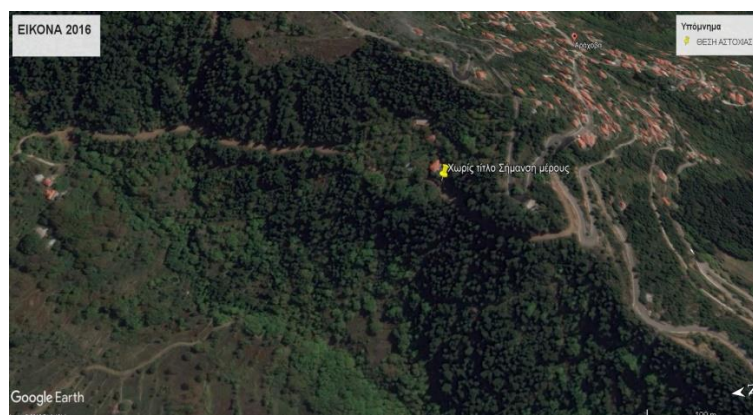


**Εικόνα 1.** Εικόνα Google Earth, στην οποία φαίνεται η θέση της Τ. Κ. Αράχωβας.

Η θέση εκδήλωσης του φαινομένου της κατολίσθησης εντοπίζεται βόρεια του οικοδομικού χώρου της Αράχωβας και έχει καταστρέψει τον χωμάτινο δημοτικό δρόμο που τη συνδέει τους οικισμούς Πολιάνα της Τοπικής Κοινότητας Αράχωβας και Πετρωτό ή Παλιονέχωρο της Τοπικής Κοινότητας Νεοχωρίου (Εικόνα 2).

Ο δημοτικός δρόμος διέρχεται με διεύθυνση προς βορρά από πρανές βοριοδυτικής διεύθυνσης, το οποίο κατάντη του χώρου όπου εκδηλώθηκε η κατολίσθηση χαρακτηρίζεται από μέτριες ως έντονες κλίσεις. Το ανάντη του δρόμου πρανές είναι μετρίων κλίσεων και διαμορφωμένο σε αναβαθμούς, με ξερολιθιές. Ανατολικά και ανάντη της πληγείσας οικίας έχουν κατασκευασθεί δύο ακόμα οικίες, η πρόσβαση προς την ανώτερη από τις δύο γίνεται με εναλλακτική διαδρομή από την ανώτερη στροφή της κεντρικής οδοποιίας.

Η μορφολογία της στενής περιοχής υποδηλοί την διαμόρφωση μισγάγγειας, με αποτέλεσμα όλα τα επιφανειακά νερά να καταλήγουν στη θέση εκδήλωσης της κατολίσθησης.



**Εικόνα 2.** Εικόνα Google Earth, του 2016, όπου φαίνεται η θέση εκδήλωσης της αστοχίας.

Στα αριστερά της θέσης της αστοχίας και προς τα βόρεια απεικονίζεται ο αποκοπείς οικισμός Πολιάνα.

## 2. Τεχνικογεωλογικές συνθήκες

Όπως αναφέρθηκε η κατολίσθηση εκδηλώθηκε επί χωμάτινου δημοτικού δρόμου που συνδέει την Αράχωβα με τους οικισμούς Πολιάνα της Τοπικής Κοινότητας Αράχωβας και Πετρωτό ή Παλιονέχωρο της Τοπικής Κοινότητας Νεοχωρίου (Εικόνα 3). Κατάντη του δρόμου εκδήλωσης της κατολίσθησης, διαμορφώνεται πρανές βοριοδυτικής διεύθυνσης, μέτριων ως εντόνων κλίσεων, ενώ στα ανάντη του δρόμου μετρίων. Το ανάντη του δρόμου πρανές είναι διαμορφωμένο σε αναβαθμούς, με ξερολιθιές. Ακριβώς στην κεφαλή της αστοχίας βρίσκεται οικία κατασκευής προ 30 ετών, με φερόμενο ιδιοκτήτη τον κ. Ι.Κοτοπούλη. Ανατολικά και ανάντη της πληγείσας οικίας έχουν κατασκευασθεί δύο ακόμα οικίες, η πρόσβαση προς την ανώτερη από τις δύο γίνεται με εναλλακτική διαδρομή από την ανώτερη στροφή της κεντρικής οδοποιίας. Η έκταση πέριξ και των τριών οικιών είναι καλλιεργημένη, ενώ από το άνω μορφολογικά άκρο της ανώτερης υψομετρικά οικίας αρχίζει δασική κάλυψη (Φωτογραφία 1 & 2).



**Εικόνα 3.** Γενική άποψη από το Google Earth της κατολίσθησης (ερυθρά πεταλλοειδής σήμανση) και των τριών θέσεων που εξετάσθηκαν εναλλακτικές προσωρινές λύσεις πρόσβασης προς τους δύο αποκομμένους οικισμούς.

Όπως αναφέρθηκε, στην περιοχή που εντοπίζεται η αστοχία επικρατεί η λεπτοστρωματώδης φάση του φλύσχη (ιλυόλιθοι με πηλίτες και μαργαίικούς ορίζοντες), που καλύπτεται στα ανατολικά και ανάντη της κεφαλής της κατολίσθησης από ψαμμιτικούς πάγκους πάχους 0,5 - 1,0 m και στην επαφή των αδρομερών ψαμμιτών με τη λεπτομερή φάση εντοπίσθηκε η εκδήλωση πηγών (Φωτογραφία 2).

Τα επιφανειακά στρώματα της λεπτομερούς φάσης εμφανίζουν μέτρια ως ισχυρή αποσάθρωση και πυκνό δίκτυο ασυνεχειών (επίπεδα στρώσεως και διακλάσεων), που προκαλούν έντονη δευτερογενή χαλάρωση, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μανδύα

αποσάθρωσης σημαντικού πάχους (άνω των 3 m). Σημειώνεται ότι στο δρόμο είχαν αποτεθεί και υλικά επιχωμάτωσης πάχους 1 m περίπου. Η μηχανική συμπεριφορά γενικότερα των υλικών αυτών, παρουσιάζει σαφή ανισοτροπία και ταχείες μεταβολές που ελέγχονται από το βαθμό χαλάρωσης των στρωμάτων (αποσάθρωση- κερματισμός), τον προσανατολισμό των ασυνεχειών, την κλίση του πρανούς, καθώς και τη δράση του νερού.

Η κατολίσθηση σύμφωνα με επιτόπου μαρτυρίες εκδηλώθηκε τη νύχτα της 23<sup>ης</sup> προς 24<sup>η</sup> Ιανουαρίου, ήτοι μετά τις έντονες βροχοπτώσεις του μετώπου Φοίβος (οι βροχοπτώσεις στην Ορεινή Ναυπακτία τον Ιανουάριο 2019, σύμφωνα με την ΕΜΥ, ήταν συνολικά 436 Km.)



**Φωτογραφία 1.**

*Η μορφολογία ανάντη της οικίας Κοτοπούλη, όπου φαίνεται η διαμόρφωση σε αναβαθμούς με ξερολιθιές για τη δημιουργία καλλιεργήσιμων εκτάσεων.*



**Φωτογραφία 2.**

*Η δασική κάλυψη από το άνω μορφολογικά άκρο της ανώτερης υψομετρικά οικίας και μια από τις ξερολιθιές που διαμορφώνουν το ανάντη του δρόμου πρανές, με σωλήνες για τη εκφόρτιση υπογείων υδάτων στην επαφή φαμιτιών με τη λεπτοστρωματώδη φάση του φλύσχη.*

Η θέση εκδήλωσης του φαινομένου οριοθετείται από τις γεωγραφικές, σε ΕΓΣΑ 87, συντεταγμένες  $X=313940$  και  $\Psi=4284153$ . Πρόκειται για πεταλοειδούς μορφής, περιστροφική κατολίσθηση με εύρος 27 m και μήκος 45 m περίπου (η κατολίσθηση σημειώνεται στην Εικόνα 3), που κατέστρεψε το δημοτικό δρόμο σε όλο το πλάτος του αποκόπτοντας τους οικισμούς Πολιάνα και Πετρωτό ή Παλιονέχωρο, ενώ αποκάλυψε τη θεμελίωση της οικίας Ι.Κοτοπούλη (Φωτογραφία 3 & 4). Για την προστασία της οικίας είχε κατασκευασθεί στη βάση αυτή και στο άνω τμήμα του δημοτικού δρόμου, πέτρινος τοίχος αντιστήριξης που καταστράφηκε επίσης (Φωτογραφία 5). Η οικία δεν έχει εμφανίσει ρωγμές στο εσωτερικό παρά μόνο στον εξώστη, η αποκάλυψη όμως τμήματος των θεμελίων την καθιστά επικίνδυνη για κατοίκηση. Μετά την ολοκλήρωση των έργων αποκατάστασης του δρόμου πρέπει να γίνει από Πολ. Μηχανικό διερεύνηση της στατικής επάρκειας και του τρόπου θεμελίωσης, προκειμένου να εξαχθούν αν είναι εφικτό τα μέτρα αντιστήριξης και υποθεμελίωσης της.



**Φωτογραφία 3.**

*Η κατολίσθηση από νότια του δρόμου που αποκόπηκε. Φαίνεται ο σημαντικού πάχους μανδύας αποσάθρωσης της λεπτομερούς φάσης του φλύσχη και τα υλικά επιχωμάτωσης.*



**Φωτογραφία 4.**

*Η κεφαλή της κατολίσθησης, καθώς και η αποκαλυφθείσα θεμελίωση της οικίας Κοτοπούλη, που έχει πραγματοποιηθεί στην αποσαθρωμένη ζώνη του φλύσχη.*

Στη έκταση ανάντη της οικίας και προς τις δύο υπερκείμενες οικίες δεν εντοπίστηκαν ρωγματώσεις στο έδαφος σχετιζόμενες με επέκταση του φαινομένου.



**Φωτογραφία 5.**

*Η κατολίσθηση από τα ανάντη, όπου διακρίνεται και ο καταστραφείς πέτρινος τοίχος αντιστήριξης της οικίας.*

Τα αίτια της αστοχίας αποδίδονται στην κλίση του πρανούς, στα πτωχά γεωμηχανικά χαρακτηριστικά των εδαφικών υλικών που επηρεάσθηκαν (επιχωμάτωσης και μανδύα αποσάθρωσης της λεπτομερούς φάσης του φλύσχη) και που μειώθηκαν περαιτέρω από τα νερά των τοπικών υπόγειων υδροφόρων (από τους υπερκείμενους ψαμμίτες), αλλά κύρια από την κατείσδυση των επιφανειακών νερών, που συγκεντρώνονται στη συγκεκριμένη θέση λόγω της διαμόρφωσης μισγάνγειας, κατά τη διάρκεια των έντονων μετεωρολογικών

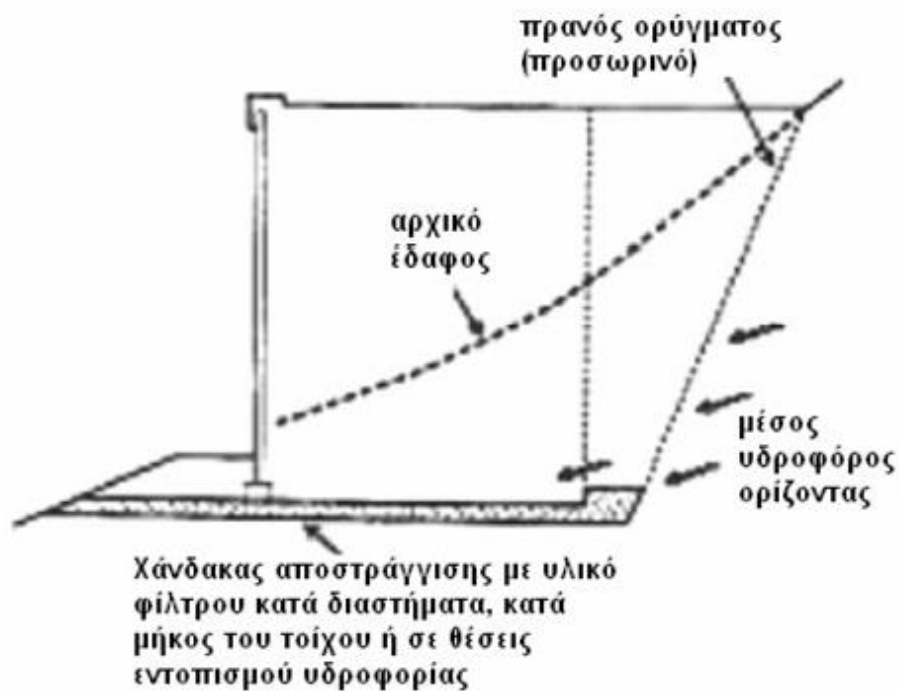
φαινομένων (κατακρημνισμάτων) που προηγήθηκαν αυτής.

Επί τόπου προτάθηκε από κλιμάκιο βάσης της υπ' αριθμόν Τ-2970 έκθεσης του Ι.Γ.Μ.Ε. ο τρόπος ανακατασκευής του δρόμου, όπως περιγράφεται στο άρθρο 2.

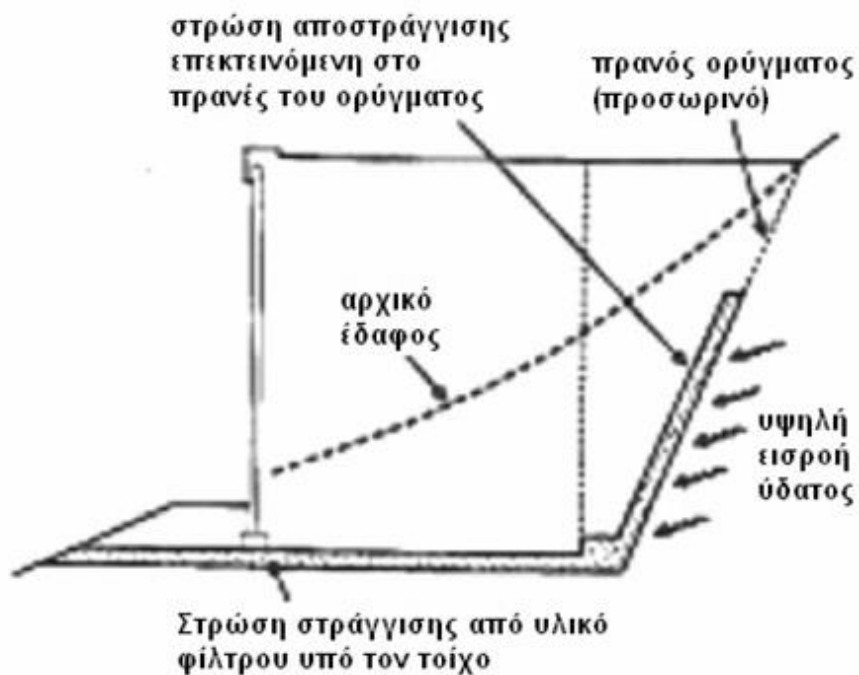
## **Άρθρο 2<sup>ο</sup>. Πρόταση - αντικείμενο**

Για την αποκατάσταση της λειτουργικότητας του δημοτικού δρόμου, προτείνονται τα παρακάτω :

- Καθαρισμός και απομάκρυνση των μετακινηθέντων υλικών από το σώμα της κατολίσθησης.
- Ανακατασκευή του δρόμου στη θέση της κατολίσθησης μέσω επίχωσης με εδαφικά υλικά, με την ενσωμάτωση υλικών οπλισμού από χάλυβα ή γεωσυνθετικά υλικά (δηλ. μεταλλικές λωρίδες, μεταλλικά πλέγματα, γεωϋφάσματα και γεωπλέγματα) κατά τη διάρκεια της κατασκευής των στρώσεων της επίχωσης. Πρόκειται για μέση κατηγορία έργων αντιστηρίξεως με οπλισμένη γη (σύμφωνα με BS 8006:1995). Δεδομένου του μεγάλου πάχους του μανδύα αποσάθρωσης αλλά και της επεκόλουθης ζώνης ισχυρού κερματισμού και αποσάθρωσης της λεπτοστρωματώδους φάσης του φλύσχη στην οποία αξιολογείται ότι θα εδρασθεί η επίχωση, προτείνεται επιπλέον βελτίωση του εδάφους θεμελίωσης με την τοποθέτηση γεωπλέγματος ή εξυγιαντικής στρώσης. Επίσης, δεδομένου ότι αναμένεται διήθηση υπόγειου νερού από το φυσικό έδαφος (πίσω από το επίχωμα) προς το οπλισμένο επίχωμα, στη μελέτη θα πρέπει να προβλέπεται η κατασκευή διαχωριστικής αποστραγγιστικής στρώσης στην παρειά και στη βάση του επιχώματος που έρχεται σε επαφή με το φυσικό έδαφος ώστε να αποστραγγίζονται οι τυχόν υπόγειες διηθήσεις και να απάγονται ασφαλώς σε κάποιον αποδέκτη (Σχήμα 1). Η υλοποίηση της επίχωσης θα υλοποιηθεί κατόπιν εξιδικευμένης γεωτεχνικής μελέτης, όπου θα αξιολογηθούν και η ποιότητα των υλικών επίχωσης και οπλισμού, καθώς και η συμπεριφορά των κατά την τοποθέτηση και τη χρήση και ακολούθως θα προτείνεται η μέθοδος κατασκευής.
- Κατασκευή επιφανειακής τάφρου περιμετρικά και ανάντη της κατολίσθησης με σκοπό την απαγωγή των επιφανειακών νερών που καταλήγουν στη συγκεκριμένη θέση, λόγω της μορφολογίας.



α. Στραγγιστικός χάνδακας για μέση εισροή ύδατος



β. Στραγγιστική στρώση για υψηλή εισροή ύδατος

Σχήμα 1.

Απεικονίζεται η προτεινόμενη κατασκευή διαχωριστικής αποστραγγιστικής στρώσης στην παρειά και στη βάση του επιχώματος που έρχεται σε επαφή με το φυσικό έδαφος ώστε να αποστραγγίζονται οι υπόγειες διηθήσεις, με επικρατέστερη τη (β) προσέγγιση (Έργα Αντιστηρίξεως από Οπλισμένη Γή, ΠΕΤΕΠ 11-02-05-00, ΥΠΕΧΩΔΕ)

Τέλος, όσον αφορά στην οικία Κοτοπούλη που βρίσκεται στην κεφαλή της κατολίσθησης, διαπιστώθηκε ότι δεν έχει εμφανίσει ρωγμές στο εσωτερικό παρά μόνο στον εξώστη, η αποκάλυψη όμως τμήματος των θεμελίων την καθιστά επικίνδυνη για κατοίκηση. Μετά την ολοκλήρωση των έργων αποκατάστασης του δρόμου πρέπει να γίνει από Πολιτικό Μηχανικό διερεύνηση της στατικής επάρκειας και του τρόπου θεμελίωσης, προκειμένου να εξαχθούν αν είναι εφικτό τα μέτρα αντιστήριξης και υποθεμελίωση της.

Ναύπακτος 05 / 04 / 2019  
Οι Τεχνικοί

Αθανάσιος Λαουρδέκης  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

Νικόλαος Βελαώρας  
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.

Ναύπακτος 05 / 04 / 2019  
Ο Προϊστάμενος Τμήματος  
Μελετών & Τεχνικών Έργων

Μαγδαληνή Καζανά  
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.

Ναύπακτος 05 / 04 / 2019  
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο Διευθυντής  
Διεύθυνσης Τεχνικών  
Υπηρεσιών

Γεώργιος Κέστος  
Αρχιτέκτονας Μηχανικός Π.Ε.