

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΙΚΡΟΖΩΝΩΝ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ - Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΝΑΛΙΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ (ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ)

Ε. ΛΕΚΚΑΣ¹ & Δ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πολλές οικιστικές μονάδες χαρακτηρίζονται από υψηλή κατολισθητική επικινδυνότητα, λόγω της συσώρευσης πολλών δυσμενών παραμέτρων. Η εξεύρεση χώρων που προσφέρονται για ασφαλή οικιστική ανάπτυξη μέσα ή στα περιθώρια των οικισμών, μπορεί να πραγματοποιηθεί με ανάλυση των παραμέτρων που υπεισέρχονται στην εκδήλωση των φαινομένων και στη συνέχεια συνεκτίμηση και συναξιολόγησή τους. Το τελικό αποτέλεσμα είναι λεπτομερείς χάρτες με τις μικροζώνες – οικιστικά τμήματα διαφορετικής κατολισθητικής επικινδυνότητας. Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο χωριό Κανάλια Καρδίτσας (Κεντρική Ελλάδα) αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα ανάπτυξης της μεθοδολογίας αυτής. Συγκεκριμένα, αναλύθηκαν και λήφθηκαν υπόψη οι ακόλουθοι κρίσιμοι για την κατολισθητική επικινδυνότητα παράγοντες: (i) οι μορφολογικές συνθήκες, (ii) η ανάπτυξη, η κατανομή και η φύση των εδαφικών σχηματισμών, (iii) η κατανομή και η γεωμετρία των βραχωδών γεωλογικών σχηματισμών, (iv) τα επιφανειακά και υπόγεια νερά και (v) άλλοι παράγοντες, όπως οι ανθρώπινες παρεμβάσεις. Η επεξεργασία και η σύνθεση των δεδομένων έγινε με τη βοήθεια Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), με απότερο σκοπό τη χρήση του αποτελέσματος στον χωροταξικό σχεδιασμό για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων. Παράλληλα, προτείνονται ήπιες παρεμβάσεις για την ανάσχεση των φαινομένων και τη μείωση του υφιστάμενου κινδύνου.

1. ΘΕΣΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΟ

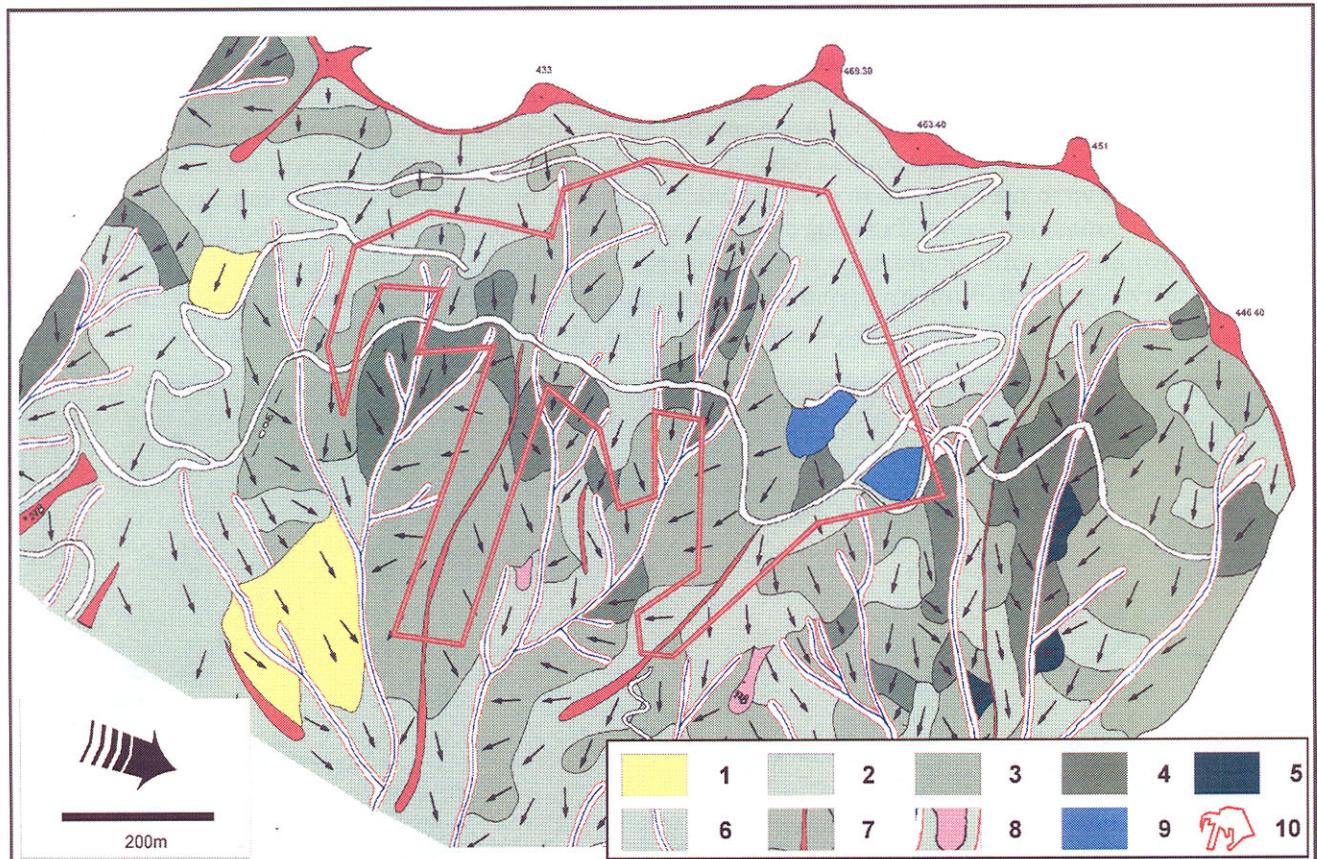
Η κοινότητα Καναλίων βρίσκεται στη βορειοδυτική περιοχή του Νομού Καρδίτσας, σε απόσταση 12 χιλιομέτρων δυτικά από την πόλη της Καρδίτσας (Κεντρική Ελλάδα). Ο χώρος της κοινότητας έχει πληγεί στο παρελθόν από κατολισθητικά φαινόμενα μικρού ή μεγάλου μεγέθους, τα οποία έχουν προξενήσει σημαντικές καταστροφές στην οικιστική μονάδα με χαρακτηριστικό παράδειγμα τα κατολισθητικά φαινόμενα του έτους 1982, οπότε σημειώθηκαν ολοκληρωτικές καταστροφές σε πολλές κατοικίες. Στα πλαίσια αυτά κρίθηκε σκόπιμο να εκτελεσθεί έρευνα η οποία μετά από την ανάλυση των παραγόντων που συμβάλλουν στην εκδήλωση των κατολισθήσεων, να οδηγήσει στη σχεδίαση ενός χάρτη επικινδυνότητας, ο οποίος θα βοηθήσει στον χωροταξικό σχεδιασμό στην πολεοδομική επέκταση και στην οικιστική ανάπτυξη της περιοχής.

2. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η κοινότητα Καναλίων αναπτύσσεται στα φυσικά πρανή μιας λοφοσειράς, η οποία ευρίσκεται στο δυτικό περιθώριο της πεδιάδας της Καρδίτσας. Το κύριο μέρος της οικιστικής μονάδας αναπτύσσεται στην ανατολική πλαγιά της λοφοσειράς, σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 300 μέτρων πάνω σε φυσικά μορφολογικά αντερείσματα.

Οι μορφολογικές κλίσεις (Εικ. 1) που αναπτύσσονται γενικά στην ευρύτερη οικιστική περιοχή είναι σχεδόν ομαλές, με εξαίρεση κάποιες κατά τόπους θέσεις κυρίως στα πρανή εκατέρωθεν των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου. Οι επικρατούσες γενικά κλίσεις στη περιοχή δεν ξεπερνούν το 40%, αλλά στα παραπάνω τμήματα απαντώνται κλίσεις της τάξεως του 60 έως 80%. Σημαντικό στοιχείο της μορφολογίας συνιστά η έντονη ανθρώπινη παρέμβαση μέσα στην οικιστική μονάδα, όπου παρουσιάζονται πολλές επιπεδωμένες περιοχές οι οποίες προήλθαν είτε από εκσκαφές είτε από επιχωματώσεις, μεταβάλλοντας δραστικά την πρωτογενή φυσικά διαμορφωμένη μορφολογία της περιοχής. Το υδρογραφικό δίκτυο που αναπτύσσεται αποτελείται από πολλούς κλάδους πρώτης τάξεως, αρκετούς δεύτερης και τρίτης οι οποίοι καταλήγουν τελικά σε δύο κλάδους τέταρτης τάξεως που αναπτύσσονται σε διεύθυνση Α-Δ στη περιοχή, και

κλάδους τέταρτης τάξεως που αναπτύσσονται σε διεύθυνση Α-Δ στη περιοχή, και απορρέουν στην πεδιάδα της Καρδίτσας, προς τον κατάντη ευρισκόμενο οικισμό Λοξάδα. Το κύριο χαρακτηριστικό της περιοχής είναι η έντονη κατά βάθος διάβρωση που εμφανίζουν οι κλάδοι, ενδεικτικό της υψηλής ενέργειας του υδρογραφικού δικτύου. Η μεγάλη ανάπτυξη του υδρογραφικού δικτύου, αφενός οφείλεται στις σημαντικές βροχοπτώσεις που επικρατούν στη περιοχή και αφετέρου στην ευδιάβρωτη φύση των πετρωμάτων που εμφανίζονται στην επιφάνεια.



Εικ.1: Χάρτης μορφολογικών κλίσεων της περιοχής Καναλίου Καρδίτσας (1: Κλίσεις πρανών 0-20%, 2: Κλίσεις πρανών 21-40%, 3: Κλίσεις πρανών 41-60%, 4: Κλίσεις πρανών 61-80%, 5: Κλίσεις πρανών 81-100%, 6: Κατά βάθος διάβρωση, 7: Υδροκρίτες, 8: Καταστροφικές επιφάνειες επιπέδωσης, 9: Επιφάνειες επιπεδωμένες από ανθρώπινη επέμβαση, 10: Περιοχή οικοδομικής δραστηριότητας).

3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

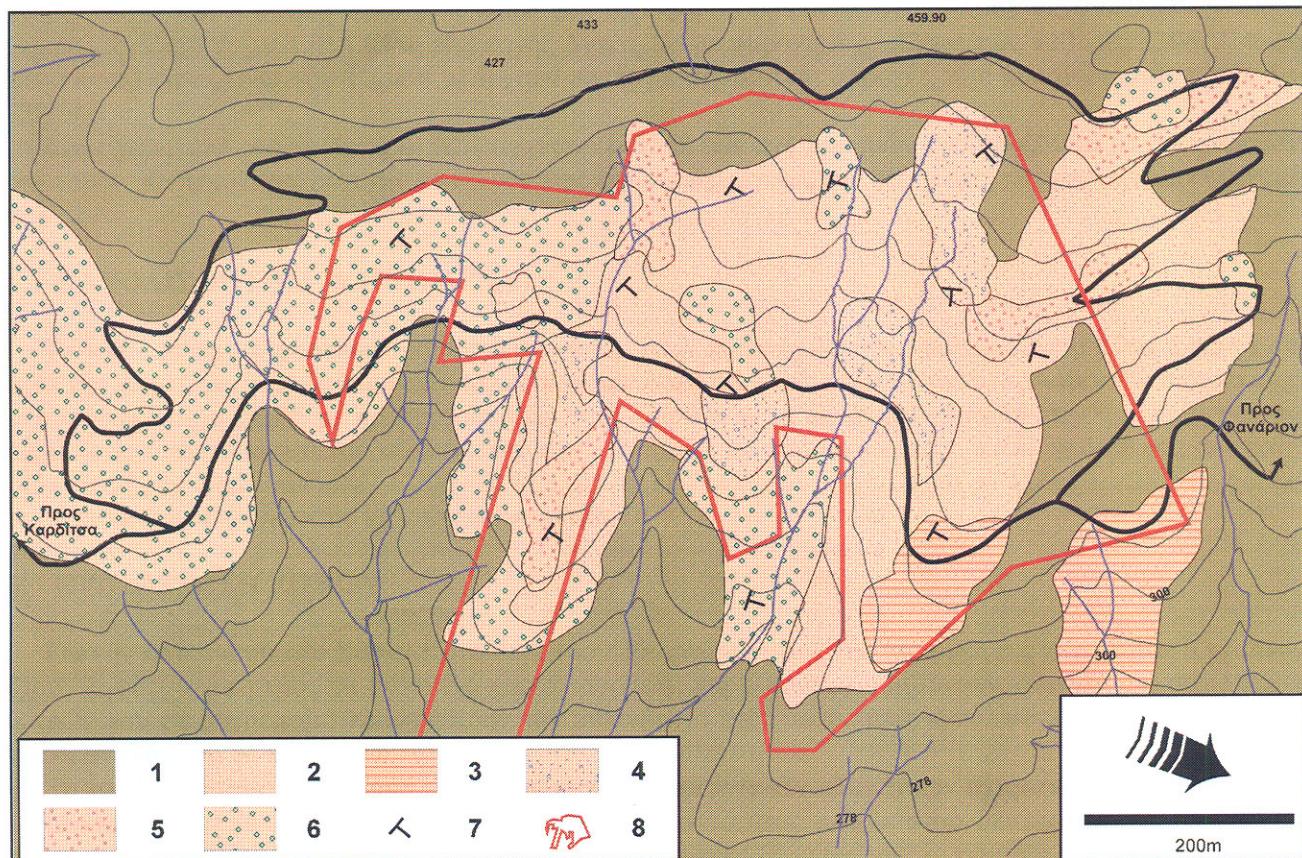
Η ευρύτερη περιοχή της Καρδίτσας δομείται γεωλογικά κυρίως από τους Τεταρτογενείς σχηματισμούς της Θεσσαλικής πεδιάδας καθώς και από τους Μολαστικούς σχηματισμούς της Μεσοελληνικής αύλακας. Το δυτικό περιθώριο των μολαστικών σχηματισμών αποτελούν πετρώματα του Αλπικού κύκλου της ενότητας της Δυτικής Θεσσαλίας (Παπανικολάου & Σίδερης, 1979, Λέκκας, 1989). Ιδιαίτερα στην περιοχή της Κοινότητας Καναλίου (Εικ.2), συναντώνται αποκλειστικά τα ανώτερα μέλη των μολαστικών σχηματισμών και ειδικότερα:

- Στο κεντρικό και στο βόρειο τμήμα της κοινότητας Καναλίου επικρατούν τα ψαμμιτικά στρώματα σε σχέση με τα κροκαλοπαγή. Παρεμβάλλονται κατά θέσεις πηλιτικές ενδιαστρώσεις, μικρού σχετικά πάχους και με μέση κλίση 40° προς τα βορειοανατολικά.
- Στο νότιο τμήμα της περιοχής επικρατούν μεγάλες εμφανίσεις κροκαλοπαγών. Κατά θέσεις παρατηρούνται εναλλαγές λεπτόκοκκων και χονδρόκοκκων κροκαλοπαγών με συνδετικό ψαμμιτικό υλικό.
- Ο εδαφικός μανδύας εμφανίζεται κυρίως στην περίμετρο της κοινότητας, γύρω από τους μολαστικούς σχηματισμούς της Κοινότητας Καναλίου. Το πάχος κυμαίνεται από λίγα εκατοστά έως, κατά θέσεις, 8-10

μέτρα, όπου και παρατηρείται πυκνή βλάστηση. Το εδαφικό κάλυμμα χρώματος συνήθως ερυθροκάστανου, προέρχεται κυρίως από την αποσάθρωση των κροκαλοπαγών των στρωμάτων.

Γενικά στην περιοχή εμφανίζεται μια στρωματογραφική αλληλουχία σχηματισμών που αποτελείται από κροκαλοπαγή, μικροκροκαλοπαγή, ψαμμίτες, ψαμμιτοπλίτες, η οποία εμφανίζεται ως μονοκλινική ακολουθία με γενική κλίση προς τα βορειοανατολικά. Οι μολαστικοί σχηματισμοί χαρακτηρίζονται από ανομοιογένεια, τόσο ως προς την κατακόρυφη, όσο και προς την ορίζοντια συνιστώσα η οποία δημιουργεί σημαντικές διαφοροποιήσεις στην γεωτεχνική συμπεριφορά, αφού εναλλάσσονται πετρολογικοί τύποι με πολύ διαφορετικούς γεωμηχανικούς δείκτες. Αποτελούνται γενικά από άμμους, αργύρους, μάργες, ασβεστολιθικές μάργες, ψαμμίτες και κυρίως κροκαλοπαγή σε εναλλαγές, με ταχείες αποσφηνώσεις και πλευρικές μεταβάσεις. Αποτελούν υλικά πλήρωσης κλειστών λεκανών-αυλακών, θαλάσσιας έως λιμναίας φάσης. Τα κροκαλοπαγή που έχουν την μεγαλύτερη εξάπλωση, αποτελούνται συνήθως από ευμεγέθεις κροκάλες 20 έως 30 εκατοστών, και είναι ισχυρά συγκολλημένα με ασβεστοψαμμιτικό κυρίως υλικό.

Η ετερογένεια των φάσεων συνεπάγεται ισχυρή ανομοιομορφία και ανισοτροπία στην συμπεριφορά των μικτών σχηματισμών. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά διαφέρουν σημαντικά στους επιμέρους ορίζοντες, ανάλογα με την λιθολογική σύσταση και την φυσική κατάσταση του σχηματισμού. Έτσι οι ψαμμίτες, οι μάργες και τα κροκαλοπαγή παρουσιάζουν συνήθως υψηλές αντοχές σε διάτμηση και θλίψη, ενώ αντίθετα οι τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών των άμμων και αργύρων παρουσιάζουν ευρύτατη κύμανση.



Εικ. 2: Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Καναλίων Καρδίτσας (1: Εδαφικός μανδύας, 2-6: Μολαστικοί σχηματισμοί, 2: ψαμμίτες, 3: ψαμμιτοπλίτες, 4: ψαμμιτοκροκαλοπαγή, 5: μικροκροκαλοπαγή, 6: κροκαλοπαγή, 7: κλίση στρωμάτων, 8: περιοχή οικοδομικής δραστηριότητας).

4. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Με βάση την εμφάνιση των γεωλογικών σχηματισμών όπως αυτή παρουσιάστηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο διακρίνονται τα εξής :

- Ο εδαφικός μανδύας που καλύπτει ένα μεγάλο μέρος, κυρίως περιφερειακά της κοινότητας, αποτελείται από υλικά που προέρχονται, από την αποσάθρωση και διάβρωση των κροκαλοπαγών στρωμάτων. Στον

εδαφικό μανδύα αναπτύσσεται ένας ελεύθερος υδροφόρος ορίζοντας μέτριας δυναμικότητας, εξαιτίας του ημιπερατού χαρακτήρα του ανωτέρω σχηματισμού.

- Οι μικροκρακαλοπαγείς και κροκαλοπαγείς ορίζοντες που αναπτύσσονται χαρακτηρίζονται από υψηλή υδροπερατότητά τους, γεγονός που ευνοεί την ανάπτυξη μεγάλης δυναμικότητας υδροφόρων ορίζοντων. Οι τελευταίοι κατά θέσεις εμφανίζονται είτε ως ελεύθεροι, είτε ως υπό πίεση, ανάλογα με την γεωμετρία των ορίζοντων που αναπτύσσονται, και ανάλογα με το αν υπόκεινται αδιαπεράτων στρωμάτων.
- Οι ψαμμιτικοί ορίζοντες χαρακτηρίζονται από μέτρια έως υψηλή υδροπερατότητά, και ισχύουν σε γενικές γραμμές όσα προαναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, φυσικά με χαμηλότερες τιμές όσον αφορά τους δείκτες που καθορίζουν τον υδρογεωλογικό χαρακτήρα ενός λιθολογικού σχηματισμού.
- Οι ψαμμιτοπηλιτικοί ορίζοντες χαρακτηρίζονται ως σχεδόν αδιαπέρατοι σχηματισμοί και αποτελούν φράγμα στην κίνηση των υπογείων υδάτων, δημιουργώντας τις συνθήκες εκείνες που ευνοούν την ανάπτυξη υπό πίεση υδροφόρων ορίζοντων στους υποκείμενους σχηματισμούς.

Η στάθμη του ελεύθερου υδροφόρου ορίζοντα στην οικιστική περιοχή παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις εξαιτίας της ιδιομορφίας της μόλαισσας, που παρουσιάζει μεγάλες λιθολογικές διαφοροποιήσεις, τόσο κατά την οριζόντια, όσο και κατά την κατακόρυφη συνιστώσα. Στην περιοχή υπάρχουν τρία πηγάδια, που βρίσκονται βορειοανατολικά της κατολίσθησης του 1982, ανοιγμένα σε ευθεία γραμμή και σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Το κύριο χαρακτηριστικό των τελευταίων, είναι το μικρό βάθος διάνοιξης (περίπου 10 μ.), καθώς και η υψηλή στάθμη ηρεμίας του υδροφόρου ορίζοντα. Το 1962-63 κατασκευάσθηκε το αντλιοστάσιο του χωριού στη θέση της πηγής Δισκαριά, με παροχή της τάξεως των 120 έως 130m³/24ωρο. Στην κεντρική πλατεία του χωριού υπάρχουν πηγές με σημαντικές παροχές, που κυμαίνονται από 430 έως 720 lit/h.

Στην στενή περιοχή έρευνας οι γεωμηχανικοί δείκτες των σχηματισμών υποβιβάζονται με την παρουσία του νερού, προκαλώντας έτσι την αστάθεια τους και επιταχύνοντας την εκδήλωση κατολισθητικών φαινομένων.

5. ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Τα κατολισθητικά φαινόμενα που εκδηλώνονται στην περιοχή έρευνας εκδηλώνονται μέσα ή κοντά στα όρια της μάζας των ψαμμιτοκρακαλοπαγών και των ψαμμιτών που είναι οι πλέον ευδιάβρωτοι σχηματισμοί στο συγκεκριμένο χώρο, με προτιμητέα επιφάνεια ολίσθησης τη στρωματογραφική επαφή μεταξύ των παραπάνω σχηματισμών και του υποκείμενου σχηματισμού των ψαμμιτομαργών. Κατά τη διάρκεια των εργασιών υπαίθρου διαπιστώθηκαν 12 θέσεις στις οποίες είτε υπάρχουν φαινόμενα σε εξέλιξη, είτε υπάρχει σοβαρή πιθανότητα εκδήλωσης κάποιου φαινομένου.

6. ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΖΩΝΩΝ

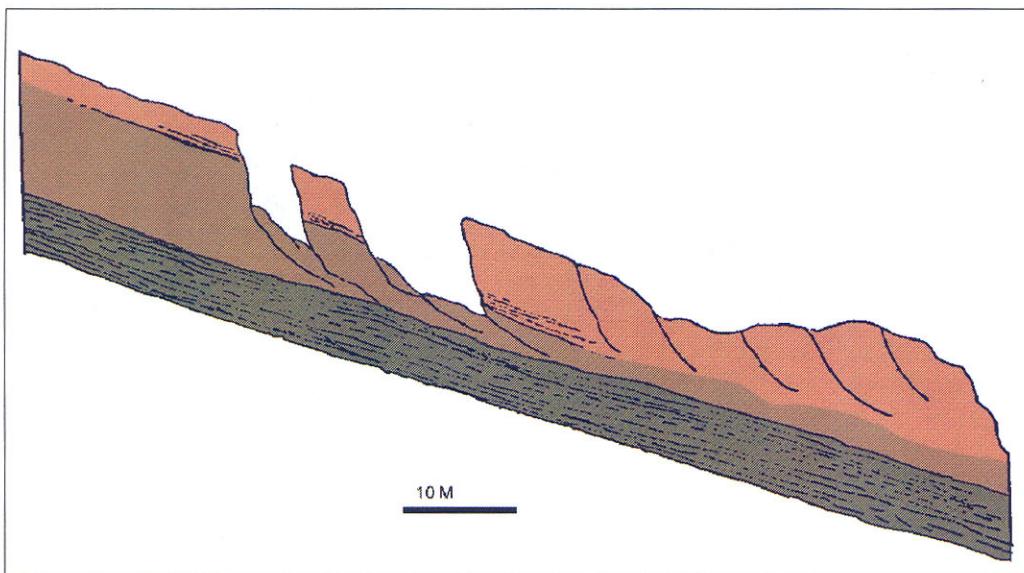
Για την κατασκευή του Χάρτη Κατολισθητικής Επικινδυνότητας της περιοχής της κοινότητας Καναλίων, έχουν ληφθεί υπόψη τόσο τα δεδομένα της καταγραφής παρελθόντων συμβάντων, όσο και μια σειρά παραμέτρων που σε συνδυασμό προσεγγίζουν την πιθανότητα εκδήλωσης μιας κατολίσθησης σε συγκεκριμένο χώρο, αναλύονται δε παρακάτω.

- Το υπόβαθρο αποτελείται από μια **αλληλουχία ιζηματογενών κλαστικών σχηματισμών** με σημαντική υδροφορία και με ορίζοντες μικρής ως μηδενικής περατότητας, που λειτουργούν ως στεγανά διαφράγματα στην κίνηση του νερού προς το βάθος. Το γεγονός αυτό δίνει αυξημένη σημασία στη **σχέση της τιμής και της διεύθυνσης της μορφολογικής κλίσης** ενός πρανούς με τη στρωματογραφική κλίση των σχηματισμών που το δομούν, αφού αυξάνονται οι πιθανότητες ολίσθησης πάνω σε μια “στεγανή” και “λιπασμένη” επιφάνεια, όπως η οροφή κάποιου πηλιτικού ορίζοντα.
- Η λιθολογία αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση του κατολισθητικού κινδύνου αφού στην περιοχή απαντώνται πολύ ευδιάβρωτοι σχηματισμοί, όπως οι τεταρτογενείς αποθέσεις και τα ψαμμιτοκρακαλοπαγή και κυρίως ο παχύς εδαφικός μανδύας που προέρχεται από τα αποσαθρώματά τους.
- Η **παρουσία υπόγειας υδροφορίας** αποτελεί για τους χαλαρούς κλαστικούς σχηματισμούς παράγοντα αστάθειας καθώς υποβαθμίζει τους γεωμηχανικούς δείκτες του πετρώματος και διευκολύνει την απαρχή του φαινομένου, αλλά και την εξέλιξή του.
- Η **ανάπτυξη των υδρογραφικού δικτύου** και η αναμενόμενη διαβρωτική ενέργεια του κάθε κλάδου ανάλογα με την τάξη αλλά και την κλίση της κοίτης επιβαρύνει την αστάθεια ενός πρανούς, ειδικά όταν

βρίσκεται σε υδραυλική επικοινωνία με τον υδροφόρο ορίζοντα που τυχόν αναπτύσσεται εντός του ή όταν, διαβρώνοντας τον πόδα του πρανούς, προκαλεί απώλεια στήριξης για την ανάντη μάζα.

- Το **βεβαρυμένο ιστορικό** ενός πρανούς που έχει παρουσιάσει στο παρελθόν ερπυστικά ή ακόμα και κατολισθητικά φαινόμενα, συνιστά ικανό παράγοντα χαρακτηρισμού του ίδιου αλλά και των παρακειμένων του ανάντη και κατάντη πρανών ως επικίνδυνων, ενώ είναι πιθανόν οι θεωρητικοί δείκτες να μην συνηγορούν σ' αυτό το συμπέρασμα, συνήθως λόγω ανεπαρκών στοιχείων.
- Η **φυτοκάλυψη** ενός πρανούς διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ανάσχεση ή την επιτάχυνση κάποιου φαινομένου, ανάλογα με τη λιθολογία του υποβάθρου. Έτσι στα πρανή που δομούνται από χαλαρά ιζήματα ή εδαφικό μανδύα η φυτοκάλυψη λειτουργεί ανασταλτικά για την εξέλιξη του φαινομένου, ενώ στα βραχώδη λειτουργεί ως διαβρωτικός παράγοντας.
- Η **παρουσία πρόσθετου φορτίου από ανθρώπινη επέμβαση**, συνήθως οικοδομική δραστηριότητα, αφ' ενός επιβαρύνει τις συνθήκες σε ένα ασταθές πρανές και αφ' ετέρου αυξάνει την ευαισθησία της μεθόδου όσον αφορά τον χαρακτηρισμό μιας περιοχής ως επικίνδυνης ή ακίνδυνης.

Eik. 3: Μηχανισμός γένεσης κατολισθητικών φαινομένων. Εδαφικά υλικά και αποσάθρωμένα τμήματα των οριζόντων ψαμμιτών και ψαμμιτοκροκαπαγών ολισθαίνουν πάνω στο συμπαγή ορίζοντα των ψαμμιτοπηλιτών.



Η κατασκευή του **χάρτη κατολισθητικής επικινδυνότητας** (Εικ.4) βασίστηκε στο χάρτη μορφολογικών κλίσεων, καθώς τα μεγέθη των περιοχών στις οποίες διαχωρίζεται ο υπό εξέταση χώρος κρίθηκαν στην πλειοψηφία τους αρκετά μικρά ώστε να χρησιμοποιηθούν ως στοιχειώδη τμήματα επιφάνειας όπου οι συνθήκες μπορούν να θεωρηθούν σταθερές. Στη συνέχεια, για κάθε τέτοιο τμήμα συνδυάστηκαν οι πληροφορίες από τον γεωλογικό και τον υδρολιθολογικό χάρτη, η σχέση με κλάδους του υδρογραφικού δικτύου, η γειτνίαση με βεβαρυμένους χώρους αλλά και το ιστορικό του ίδιου του πρανούς και τέλος η εκτίμηση της ερευνητικής ομάδας με βάση τις παρατηρήσεις που έγιναν επιτόπου σε σχέση με το βαθμό αποσάθρωσης, τη φυτοκάλυψη, την ανθρώπινη επέμβαση κ.ά., καθώς και την εμπειρία από άλλες περιπτώσεις. Τέλος, αξιολογήθηκαν τα υπάρχοντα τεχνικά έργα ως προς τη σκοπιμότητα, τη λειτουργικότητα και την αποτελεσματικότητά τους.

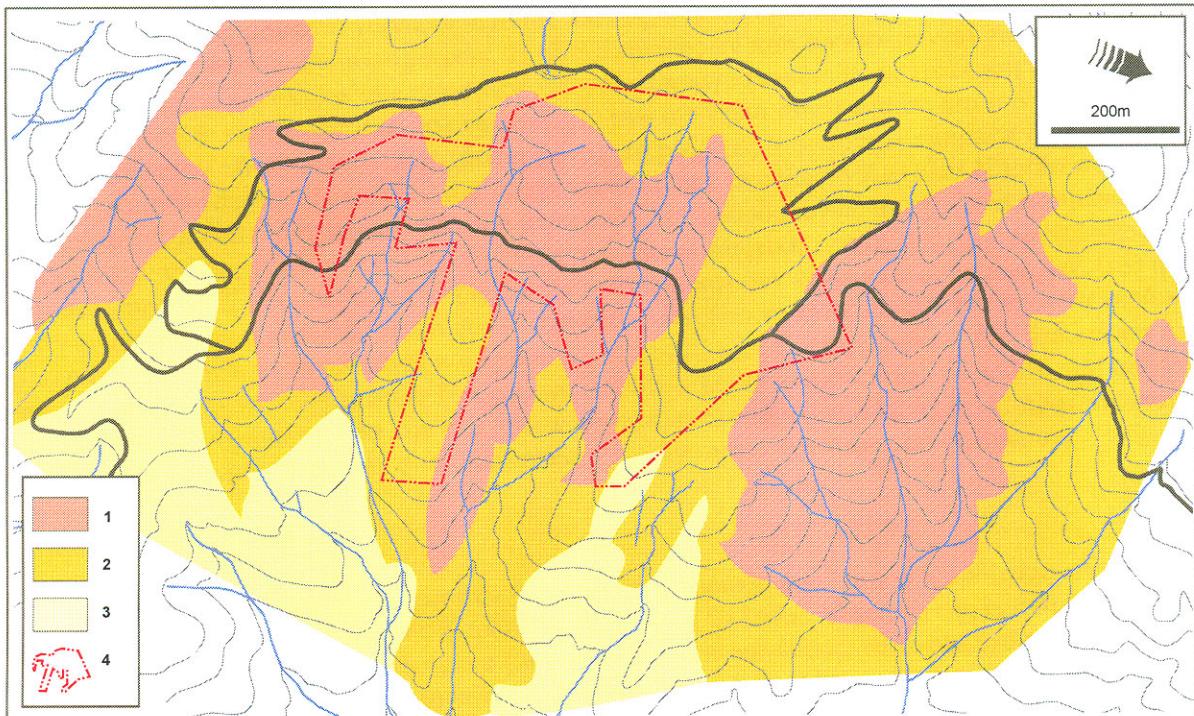
Η βαθμονόμηση και ο συνδυασμός των ανωτέρω παραγόντων και η επεξεργασία σε G.I.S. (LEKKAS, 1995) οδήγησε σε μια ομαδοποίηση των τμημάτων σε τρεις κατηγορίες περιοχών υψηλής, μέσης και χαμηλής κατολισθητικής επικινδυνότητας που απεικονίζονται στο χάρτη κατολισθητικής επικινδυνότητας.

Ουσιαστικά εντοπίζονται δύο κύριες περιοχές υψηλής κατολισθητικής επικινδυνότητας, ακριβώς βόρεια της οικιστικής μονάδας και στο κέντρο της. Γύρω από αυτές εντοπίζονται περιοχές με μέση επικινδυνότητα, ενώ στα κατάντη (ανατολικά και νοτιοανατολικά) αναπτύσσονται περιοχές με χαμηλή κατολισθητική επικινδυνότητα.

Στην βόρεια περιοχή υψηλής επικινδυνότητας έχουν σημειωθεί τρεις κατολισθήσεις με επιφάνεια ολισθητικής την επαφή μεταξύ εδαφικού καλύμματος και ψαμμιτοπηλιτών, καθώς και ερπυστικά φαινόμενα στον εδαφικό μανδύα. Το γεωλογικό υπόβαθρο συντίθεται από εδαφικό μανδύα ως επί το πλείστον, ψαμμίτες και ψαμμιτοπηλίτες και κατά δεύτερο από μικρές εμφανίσεις κροκαλοπαγών. Οι μορφολογικές κλίσεις σε όλη την περιοχή είναι μεγαλύτερες από 40%, κατά θέσεις δε και από 80% και σε μεγάλο ποσοστό είναι παραληληλες ή υποπαράλληλες με την βορειοανατολική στρωματογραφική κλίση των σχηματισμών.

Στην κεντρική περιοχή υψηλής επικινδυνότητας έχουν σημειωθεί τρεις θραύσεις, με κυριότερη την παλιά κατολίσθηση του 1982, καθώς και ερπυστικά φαινόμενα, κυρίως σε αποσαθρωμένο ψαμμίτη και αποσαθρωμένα κροκαλοπαγή. Το γεωλογικό υπόβαθρο συντίθεται από το σύνολο σχεδόν των σχηματισμών που δομούν την περιοχή, εκτός από ψαμμιτοπηλίτες, με επικρατούσα λιθολογία τα κροκαλοπαγή νοτιότερα και τους ψαμμίτες βορειότερα. Οι μορφολογικές κλίσεις στο πλείστο της περιοχής ξεπερνούν το 40%, ενώ κατά θέσεις ξεπερνούν το 60%.

Στις δύο ανωτέρω περιοχές κατά πρώτο λόγο πρέπει να θεωρείται πιθανότατη η εμφάνιση νέων ή εξέλιξη των παλαιότερων φαινομένων, αν δεν ληφθούν τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι ακραίες συνθήκες όπως έντονα καρστικά φαινόμενα ή σεισμικά γεγονότα, είναι δυνατό να θέσουν σε κίνηση όχι μόνο ασταθείς μάζες των περιοχών αυτών, αλλά και μάζες σε περιοχές της δεύτερης κατηγορίας και συνεπώς κρίνεται επιβεβλημένη η συνεχής και στενή παρακολούθηση της κατάστασης.



Εικ. 4: Χάρτης Μικροζωνών Κατολισθητικής Επικινδυνότητας της περιοχής Καναλίων Καρδίτσας (1: Υψηλή κατολισθητική επικινδυνότητα, 2: Μέση κατολισθητική επικινδυνότητα, 3: Χαμηλή κατολισθητική επικινδυνότητα, 4: Όρια οικιστικής μονάδας).

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΛΕΚΚΑΣ, Ε. (1988). Γεωλογική δομή και γεωδυναμική εξέλιξη της οροσειράς του Κόζιακα, Δυτική Θεσσαλία. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας Πανεπιστημίου Αθηνών, ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ Νο 1, Τομέας Δυν. Τεκτ. Εφαρμ. Γεωλογίας Παν/μίου Αθηνών, 281σ., Αθήνα.

LEKKAS, E., LOZIOS, S., BERTAKIS, G. & VASSILOPOULOU, S. (1995). Management of geoenvironmental problems (Natural Hazards). A method for landslide hazard assessment using Geographical Information Systems (G.I.S.). XV Congress of the Carpatho-Balcan Geological Association, Sp. Publ. of the Geol. Soc. Greece, No 4/3, 998-1001, Athens.

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ. & ΣΙΔΕΡΗΣ, Χ. (1977). Συμβολή εις την γνώσιν της Μολάσσης του Ελλαδικού χώρου. I. Προκαταρκτική έρευνα εις την περιοχήν Καναλίων Καρδίτσης. Ann. Geol. Pays Hellen., 28, 387-417.