



**ΑΝΘΕΚΤΙΚΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ,
ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΜΕΣΩ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΑΠΟ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΙΣ

Υλοποιήθηκε από: Metin Yamli και Huseyin Cakirca

KOCAELI PROVINCIAL DIRECTORATE OF DISASTER AND EMERGENCY

Υποστηρίχθηκε από: ΟΙΚΟΠΟΛΙΣ και LARES

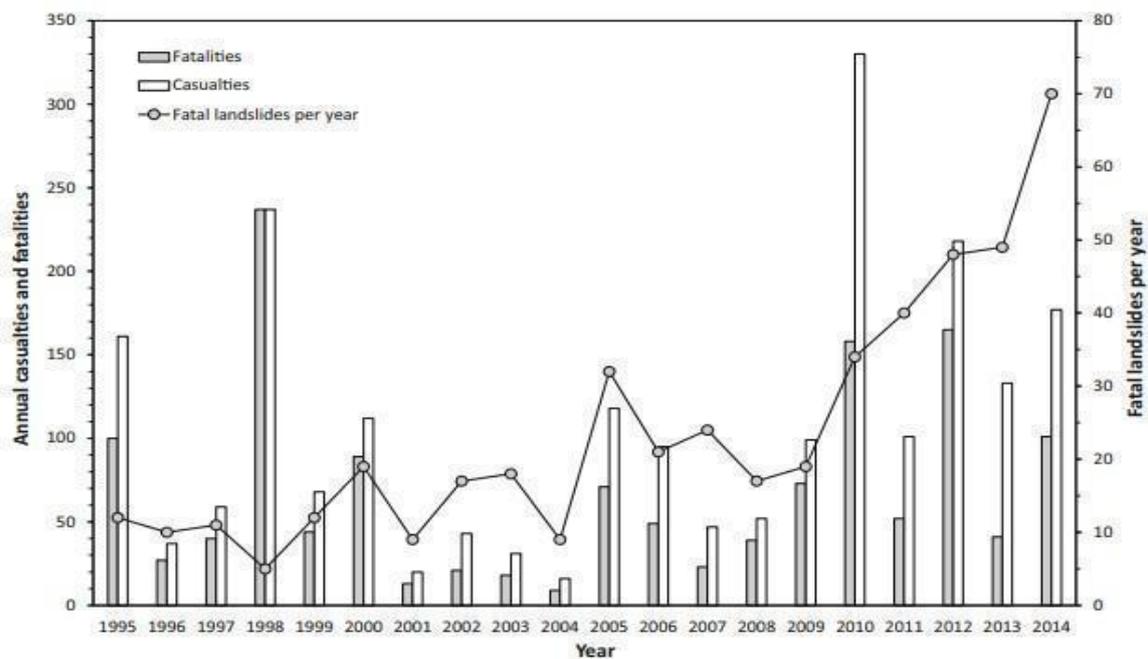


**Funded by
the European Union**

Πίνακας Περιεχομένων	2
3. Καταστροφές από κατολισθήσεις	3
3.1. Ετοιμότητα	5
3.1.1. Ανάπτυξη ενός σχεδίου ετοιμότητας κατολισθήσεων	8
3.1.2. Αναγνώριση ευάλωτων περιοχών σε κατολισθήσεις	9
3.1.3. Χάρτες κατολισθήσεων και συστήματα παρατήρησης	11
3.1.4. Ανάπτυξη σχεδίων εκκένωσης	13
3.1.5. Κατανόηση των συστημάτων προειδοποίησης	14
3.2. Ανάκαμψη και ανασυγκρότηση μετά την καταστροφή	15
3.2.1. Απολογισμός καταστροφών	16
3.2.2. Αναγνώριση άμεσων αναγκών	17
3.2.3. Συνεργασία με υπηρεσίες εκτάκτου ανάγκης και άλλους φορείς	18
3.2.4. Διαχείριση εθελοντών και πόρων	21
3.2.5. Σχεδιασμός για μελλοντικές καταστροφές	23
3.2.6. Καταφύγιο και εγκατάσταση	27
3.3. Μελέτες Περίπτωσης	30
3.3.1. Μελέτη περίπτωσης στο Thredbo (Αυστραλία)	30
3.3.2. Μελέτη περίπτωσης στη Yuvam Akarca (Τουρκία)	33
3.3.3. Μελέτη Περίπτωσης: Εξετάζοντας αστάθειες στη Διώρυγα της Κορίνθου χρησιμοποιώντας χαρτογράφηση με drones.	37
3.3.4. Μελέτη περίπτωσης στη Racha (Γεωργία)	39
Βιβλιογραφία	41

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΑΠΟ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΙΣ

Κατολίσθηση, είναι η κίνηση μιας πλαγιάς της οποίας η γεωλογική δομή αποτελείται από βράχο ή υλικό πλήρωσης λόγω της βαρύτητας, της κλίσης, του νερού και άλλους παρεμφερείς παράγοντες. Οι κατολισθήσεις ονομάζονται και μαζικές κινήσεις, όταν μάζες που αποτελούνται από βράχους και απομεινάρια υλικού αυτών των βράχων αποκολλώνται από τα σημεία όπου βρίσκονται υπό την επίδραση της βαρύτητας.



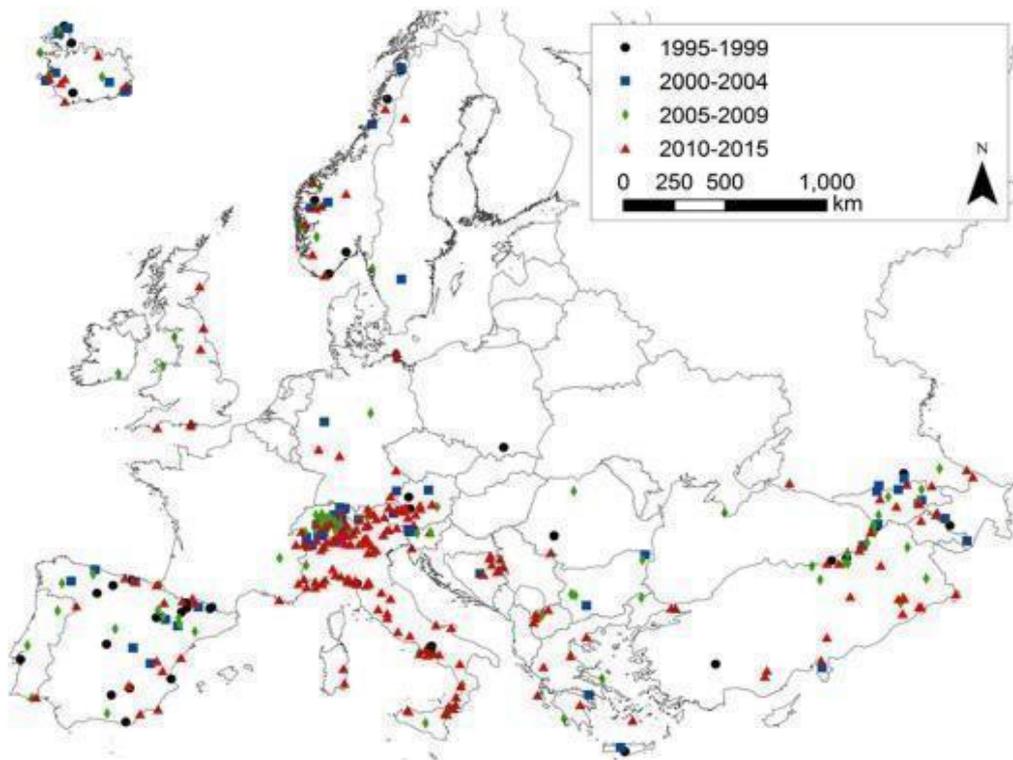
Σχήμα 3.1. Ετήσιοι τραυματισμοί και θάνατοι από κατολισθήσεις παγκοσμίως για την περίοδο 1995-2014.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, από το 2004 έως το 2010, καταγράφηκαν 2620 θανατηφόρες κατολισθήσεις, προκαλώντας 32.322 θανάτους, τον υψηλότερο καταγεγραμμένο αριθμό μέχρι σήμερα. Οι κατολισθήσεις προκαλούν επίσης δισεκατομμύρια ευρώ ζημιών σε υποδομές όπως δρόμοι, σιδηρόδρομοι, αγωγοί, αναχώματα, κτίρια και άλλες απώλειες

περιουσίας. Για παράδειγμα, στην Ιταλία, οι συνολικές ετήσιες απώλειες που προκαλούνται από κατολισθήσεις ανέρχονται σε 3,9 δισεκατομμύρια ευρώ. Αντιθέτως, στη Γερμανία, η συνολική ετήσια απώλεια είναι μόνο περίπου 0,3 δισεκατομμύρια ευρώ, από τα οποία περίπου 68 εκατομμύρια ευρώ προέρχονται από το κόστος ζημιών στους αυτοκινητόδρομους. (για κόστος του 2015). Για σύγκριση, οι παγκόσμιες συνολικές ετήσιες απώλειες που προκαλούνται από κατολισθήσεις ανέρχονται περίπου στα 18 δισεκατομμύρια ευρώ, ποσό που αντιστοιχεί περίπου στο 17% των ετήσιων μέσων παγκόσμιων απωλειών από φυσικές καταστροφές, οι οποίες ανέρχονται σε περίπου 110 δισεκατομμύρια ευρώ [1].



Σχήμα 3.2. Τυπικό γεγονός κατολίσθησης. (Η καταστροφή του Αμπερφαν, 1966, Μεγάλη Βρετανία).



Σχήμα 3.3. Χωρική κατανομή θανατηφόρων κατολισθήσεων (θάνατοι, τραυματισμοί και αγνοούμενοι) στην Ευρωπαϊκή Ήπειρο μεταξύ 1995 – 2015.

3.1 Προετοιμασία για Καταστροφές από Κατολισθήσεις

Η προετοιμασία για τις καταστροφές από κατολισθήσεις αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της διαχείρισης του κινδύνου καταστροφών. Για να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις των καταστροφών και να διασφαλιστεί η ανθρώπινη ασφάλεια, η διαχείριση του κινδύνου κατολίσθησης πρέπει να διεκπεραιώνεται ολοκληρωμένα. Αυτό απαιτεί μια πολυεπιστημονική προσπάθεια με τη συνεργασία των σχετικών ινστιτούτων, των τοπικών αρχών και του κοινού.

Η διαχείριση του κινδύνου καταστροφών προϋποθέτει ένα σύνολο αρχών και στρατηγικών που στοχεύουν να διασφαλίσουν ότι οι κοινότητες και οι περιοχές είναι προετοιμασμένες για πιθανές απειλές και ότι μπορούν να ανταποκριθούν αποτελεσματικά σε καταστροφές. Σύμφωνα με τον AFAD [2], η διαχείριση του κινδύνου καταστροφών είναι η διαδικασία καθορισμού και ανάλυσης των κινδύνων και των απειλών σε κλίμακα χώρας, περιφέρειας, πόλης ή οικισμού, καθορισμού των ευκαιριών, πόρων και προτεραιοτήτων για τη μείωση του κινδύνου, προετοιμασία και υλοποίηση των πολιτικών και των στρατηγικών σχεδίων και σχεδίων δράσης [3].

Για την προετοιμασία για καταστροφές από κατολισθήσεις, πρώτα πρέπει να καθοριστούν οι περιοχές αυξημένου κινδύνου κατολισθήσεων. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, οι περιοχές κινδύνου κατολισθήσεων μπορούν να χαρτογραφηθούν με τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών και τεχνολογιών απομακρυσμένης ανίχνευσης.

Οι χάρτες κατολίσθησης και τα συστήματα παρακολούθησης χρησιμοποιούνται για την ταυτοποίηση και τη συνεχή παρακολούθηση πιθανών περιοχών κινδύνου. Αυτοί οι χάρτες παρέχουν πληροφορίες για τον κίνδυνο καταστροφών στις τοπικές αρχές και στο κοινό. Επιπλέον, χάρη στα συστήματα παρακολούθησης, μπορούν να δημιουργηθούν συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης κατολισθήσεων, ώστε το κοινό να ενημερώνεται εκ των προτέρων και να λαμβάνονται οι απαραίτητα μέτρα.

Οι διαδικασίες εκκένωσης και διάσωσης κατά την προετοιμασία για καταστροφές από κατολισθήσεις είναι σχέδια που αναπτύσσονται για να μετακινήσουν γρήγορα τους ανθρώπους από τις περιοχές που επηρεάζονται από την καταστροφή σε ασφαλείς περιοχές και να προσφέρουν την απαραίτητη βοήθεια.

Οι κατολισθήσεις αποτελούν σοβαρό κίνδυνο, ιδίως σε κατοικημένες περιοχές, έτσι ο γρήγορος και αποτελεσματικός σχεδιασμός εκκένωσης και διάσωσης είναι ζωτικής σημασίας.

Τα πρωτόκολλα που ετοιμάζονται για κατολισθήσεις είναι οδηγίες που δημιουργούνται για τις ομάδες έκτακτης ανάγκης ώστε να δρουν με συντονισμένο τρόπο. Αυτά τα πρωτόκολλα πρέπει να περιλαμβάνουν στοιχεία όπως η ιατρική βοήθεια, η υποστήριξη και η επικοινωνία [4],[5].

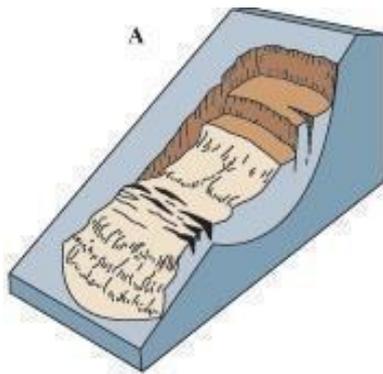
Η αξιολόγηση της ζημιάς από κατολισθήσεις και η ταυτοποίηση των κινδύνων είναι σημαντικές στη μετά την καταστροφή διαδικασία. Η έκταση και ο τύπος της ζημιάς χρησιμοποιούνται ως οδηγός για τις προσπάθειες ανάκαμψης και ανασυγκρότησης. Η ταυτοποίηση των κινδύνων είναι κρίσιμο βήμα για καλύτερη προετοιμασία για μελλοντικές καταστροφές. Σε αυτό το στάδιο, αξιολογούνται παράγοντες όπως η ασφάλεια των υποδομών και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Οι τύποι κατολισθήσεων και οι απαραίτητες προφυλάξεις ορίζονται στο ακόλουθο μέρος.

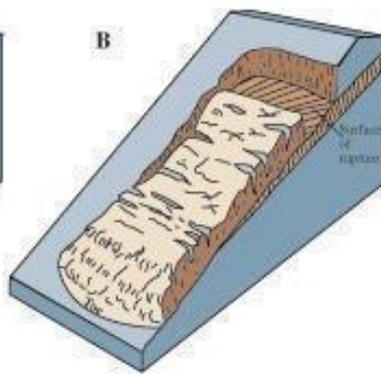
Τύποι κατολισθήσεων και αστοχίες πλαγιάς:

- ✓ Πτώσεις: Οι πτώσεις είναι απότομες κινήσεις μαζών γεωλογικού υλικού, όπως βράχια, που αποκολλώνται από απότομες πλαγιές ή γκρεμούς. (Εικ. 3.4-Δ)
- ✓ Ανατροπές: Η ανατροπή είναι η περιστροφική κίνηση των μαζών του εδάφους ή των βράχων κατάντη της πλαγιάς κατά μήκος ενός σημείου ή άξονα πάνω από το κέντρο βάρους. (Εικ. 3.4-Ε)
- ✓ Μεταφορικές Ολισθήσεις: Είναι η κίνηση των μαζών του εδάφους και των βράχων που προκύπτει από την διατμητική παραμόρφωση σε μία ή περισσότερες επιφάνειες. (Εικ. 3.4-Α)
- ✓ Περιστροφικές ολισθήσεις: Είναι η εξάπλωση των συνεκτικών εδαφών και των μαζών βράχων σε ένα πιο μαλακό έδαφος στο κάτω μέρος τους. (Εικ. 3.4-Ι)
- ✓ Ροές: Είναι η κίνηση του εδάφους και των πλήρως αποσυντεθημένων βράχων, ακόμα και σε πολύ μικρή κλίση, εάν είναι κορεσμένα με νερό. (Εικ. 3.4-Φ,Ι)

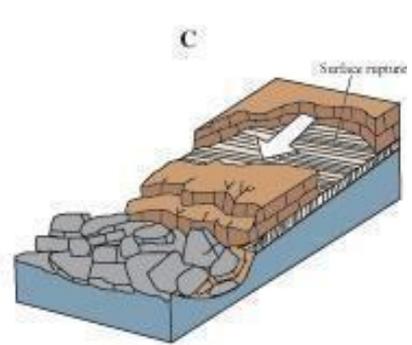
Οι τύποι κατολισθήσεων που εξηγούνται παραπάνω παρουσιάζονται κατωτέρω (Εικ. 3.4 και Πίνακας 3.1).



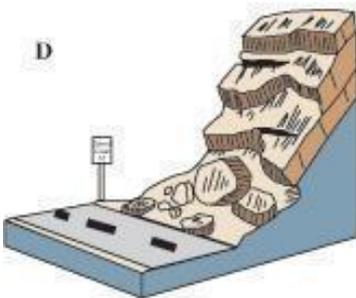
Rotational landslide



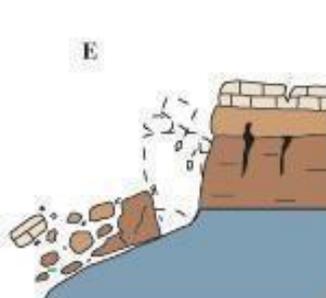
Translational landslide



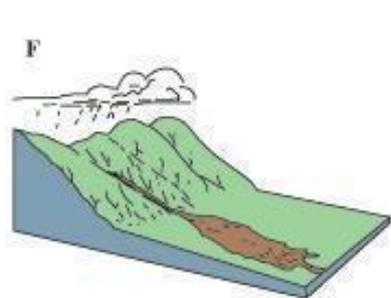
Block slide



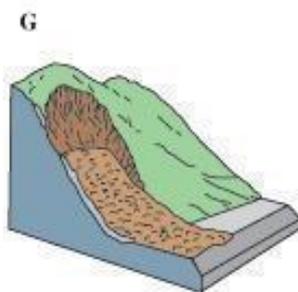
Rockfall



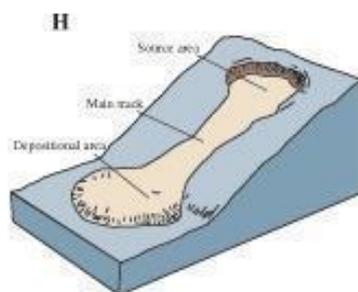
Topple



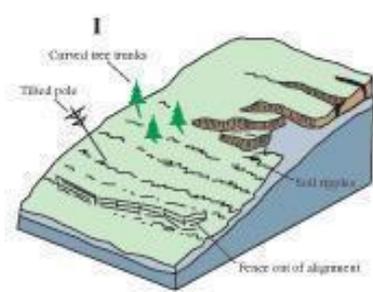
Debris flow



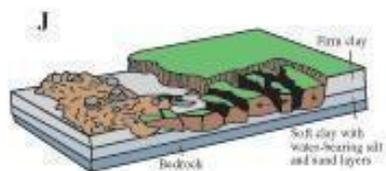
Debris avalanche



Earthflow



Creep



Lateral spread

Εικόνα 3.4. Γενικοί τύποι κατολισθήσεων

Πίνακας 3.1. Τύποι κατολισθήσεων. Συνοπτική έκδοση της ταξινόμησης των κινήσεων πλαγιάς του Varnes (Varnes, 1978).

Είδος κίνησης	Υπόβαθρο	Είδος υλικού	
		Μηχανικά Εδάφη	
		Κυρίως χονδρόκοκκα	Κυρίως λεπτόκοκκα
Πτώσεις	Πτώση Βράχων	Πτώση χονδρόκοκκων υλικών	Πτώση λεπτόκοκκων υλικών
Ανατροπές	Ανατρ. Βράχων	Ανατρ. Χονδρ.	Ανατρ. Λεπτοκ.
Ολισθήσεις	Ολίσθηση Βράχων	Ολίσθηση Χονδρόκοκκων	Ολίσθηση Λεπτόκοκκων
		Εξαπλώσεις	Εξαπλ. Βράχων
Ροές	Ροή Βράχων	Ροή Χονδρ.	Ροή Λεπτόκ.
Σύνθετες	Συνδυασμός δύο ή περισσότερων βασικών τύπων κίνησης		

Τι πρέπει να κάνετε πριν από μια κατολίπηση:

- ✓ Μην κτίζετε το σπίτι/επιχείρησή σας κοντά σε απότομες πλαγιές, ρέματα ή φυσικές κοιλάδες διάβρωσης σε περιοχές όπου υπάρχει προδιάθεση για κατολισθήσεις ή όπου έχουν ήδη συμβεί κατολισθήσεις.
- ✓ Προβείτε στην κατασκευή του σπιτιού σας ύστερα από εγκεκριμένη μελέτη γεωτεχνική μελέτη από ειδικό γεωτεχνικό επιστήμονα.
- ✓ Μάθετε τα σημεία συνάθροισης και τα σχέδια εκκένωσης της περιοχής σας.
- ✓ Αναπτύξτε το δικό σας σχέδιο έκτακτης ανάγκης για την οικογένεια ή την επιχείρησή σας.
- ✓ Για να αποτρέψετε τον κίνδυνο κατολίπησης, καλύψτε πλαγιές με βλάστηση, φυτέψτε δέντρα και χτίστε τοίχους στήριξης.
- ✓ Αποφύγετε την κατασκευή σπιτιών στη βάση πλαγιών που είναι επιρρεπείς σε κατολισθήσεις.

3.1.1 Ανάπτυξη ενός σχεδίου αντιμετώπισης κατολισθήσεων

Το σχέδιο έκτακτης ανάγκης για κατολισθήσεις είναι ένα έγγραφο που περιλαμβάνει τις προφυλάξεις και τις μεθόδους παρέμβασης που πρέπει να ληφθούν ενάντια σε τέτοιες φυσικές καταστροφές σε περιοχές όπου είναι δυνατή η μαζική κίνηση ή κινήσεις πλαγιάς όπως οι κατολισθήσεις. Ο σκοπός του είναι να εξασφαλίσει ότι οι πληθυσμοί και οι περιουσίες τους είναι ασφαλείς σε τέτοιες επικίνδυνες καταστάσεις, να ανταποκριθούν αποτελεσματικά σε μια έκτακτη ανάγκη και να ελαχιστοποιήσουν τις ζημιές. Γενικά, τα στοιχεία που μπορεί να περιλαμβάνει ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης για κατολισθήσεις είναι:

- ✓ Το σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομερείς πληροφορίες (διαδικασία ή πρωτόκολλο) για το πώς θα εκτελεστούν οι επιχειρήσεις εκκένωσης και διάσωσης σε περίπτωση κατολίσθησης ή μαζικής κίνησης εδαφών. Στο σχέδιο πρέπει να αναφέρεται ποια καθήκοντα θα αναλάβουν οι θεσμικοί φορείς ή ομάδες και πώς θα συντονιστούν.
- ✓ Το σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει ασφαλείς διαδρομές εκκένωσης σε περίπτωση κινδύνου κατολίσθησης και λεπτομέρειες για το πώς να χρησιμοποιηθούν αυτές τις διαδρομές. Θα πρέπει να υπάρχουν οι απαραίτητες σημάνσεις, οδηγίες και εναλλακτικοί δρόμοι.
- ✓ Το σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει γενικές στρατηγικές για το πώς να διαχειριστείτε και να μειώσετε τους κινδύνους κατολίσθησης. Θέματα όπως τα προληπτικά μέτρα και η σταθεροποίηση του εδάφους πρέπει να περιλαμβάνονται σε αυτές τις στρατηγικές.
- ✓ Οι περιοχές που εκτίθενται σε κατολισθήσεις στην περιοχή πρέπει να καθοριστούν με την χρήση των χαρτών επικινδυνότητας κατολίσθησης. Αυτές οι περιοχές πρέπει να έχουν προτεραιότητα και να δημιουργηθεί για αυτές ένας πιο λεπτομερής χάρτης.
- ✓ Το σχέδιο πρέπει να εξηγεί ποιους τύπους κινδύνου κατολίσθησης αντιμετωπίζει η περιοχή και τι είδους επιπτώσεις μπορεί να προκαλέσουν αυτοί οι κίνδυνοι. Παράγοντες όπως οι ιδιότητες του εδάφους, η κλίση και η ποσότητα της βροχόπτωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Η συνεχής ενημέρωση του σχεδίου έκτακτης ανάγκης για κατολισθήσεις, οι τακτικές εκπαιδεύσεις και οι ασκήσεις (έκτακτη ή προγραμματισμένη άσκηση προετοιμασίας) θα αυξήσουν την αποτελεσματικότητα του σχεδίου.

3.1.2 Προσδιορισμός περιοχών επιρρεπών σε κατολισθήσεις

Σύμφωνα με την έκθεση της Παγκόσμιας Τράπεζας (2005), 3.7 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα της επιφάνειας της γης είναι επιρρεπή σε κατολισθήσεις παγκοσμίως, και σχεδόν 300 εκατομμύρια άτομα ζουν σε περιοχές πιθανού κινδύνου κατολίστεσης. [6]

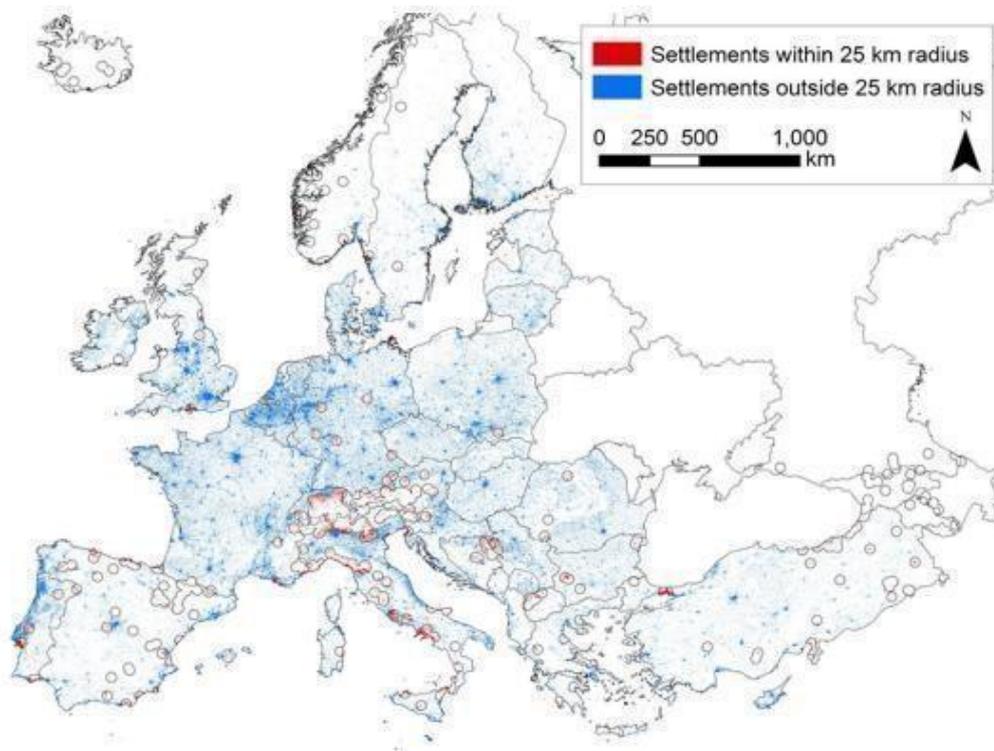
Ο προσδιορισμός των περιοχών που είναι επιρρεπείς σε κατολισθήσεις είναι πολύ σημαντικός για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του κινδύνου κατολισθήσεων από καταστροφές. Αυτή η διαδικασία απαιτεί μια επιστημονική και τεχνική προσέγγιση με βάση δεδομένων για την εκτίμηση της ζημιάς από τις καταστροφές και τον προσδιορισμό των πιθανών κινδύνων. Αυτή η διαδικασία εξηγείται βήμα προς βήμα παρακάτω:

Αξιολόγηση Ζημιών Καταστροφών και Προσδιορισμός Κινδύνων:

✓ Για να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα των καταστροφών, πρέπει πρώτα να καθοριστεί ο τύπος και το μέγεθος της ενδεχόμενης καταστροφής. Με τις εκτιμήσεις που γίνονται μπορεί να καθοριστεί ποιο είδος κινδύνων θα προκαλέσει η πιθανή κατολίστεση.

✓ Προσδιορισμός Περιοχών Καταστροφών και Κινδύνων Καταστροφών:

Για τον προσδιορισμό του επιπέδου κινδύνου καταστροφής μιας περιοχής λαμβάνονται υπόψη γεωγραφικά, γεωλογικά και μετεωρολογικά δεδομένα. Για παράδειγμα, περιοχές που κινδυνεύουν από κατολίστεση μπορεί να βρίσκονται σε μία απότομη και γυμνή (χωρίς δέντρα) περιοχή. Οι περιοχές που κινδυνεύουν από πλημμύρες μπορεί να βρίσκονται κοντά σε υδάτινα σώματα. Χρησιμοποιώντας αυτά τα δεδομένα, δημιουργούνται χάρτες επικινδυνότητας καταστροφών και καθορίζεται ποιες περιοχές κινδυνεύουν περισσότερο. Οι κατοικίες που δυνητικά κινδυνεύουν από θανατηφόρες κατολισθήσεις φαίνονται στην Εικ. 3.5.



Εικόνα 3.5. Οικισμοί που δυνητικά κινδυνεύουν από θανατηφόρες κατολισθήσεις [6].

✓ Προσδιορισμός Περιοχών Εκτεθειμένων στον Κίνδυνο Κατολισθήσεων:

Οι κατολισθήσεις συχνά πραγματοποιούνται σε έντονες πλαγιές, σε περιοχές με χαμηλή αντοχή εδάφους και σε περιοχές με έντονη βροχόπτωση. Για αυτό τον λόγο, κατά τον προσδιορισμό των περιοχών που εκτίθενται σε κατολισθήσεις, λαμβάνονται υπόψιν παράγοντες όπως τα γεωγραφικά δεδομένα, η δομή του εδάφους και η βλάστηση.

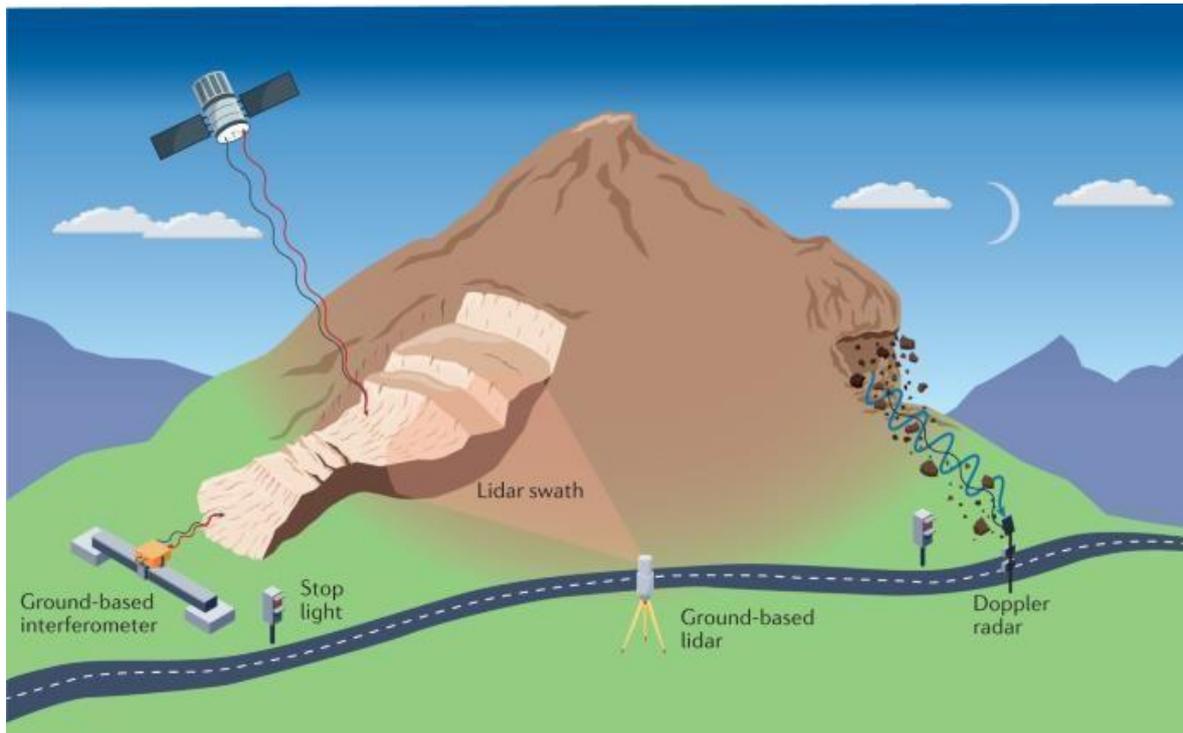
✓ Αξιολόγηση Ζημιών από Κατολισθήσεις και Προσδιορισμός Επικινδυνότητας:

Αξιολογείται η έκταση και οι επιπτώσεις των ζημιών που προκάλεσε η κατολίσθηση. Αυτές οι αξιολογήσεις περιλαμβάνουν τις ζημιές σε υποδομές, κατοικίες, πρόσβαση σε δρόμους. Επίσης λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικά επιπτώσεις. Σε αυτό το στάδιο, προσδιορίζονται στοιχεία για μελλοντικούς κινδύνους, καθορίζοντας τη σχέση μεταξύ της έκτασης της τρέχουσας ζημιάς και της πιθανής επικινδυνότητας.

Ο εντοπισμός των περιοχών που είναι εκτεθειμένες σε κατολισθήσεις και ο προσδιορισμός της επικινδυνότητας είναι ζωτικό βήμα για τη μείωση των επιπτώσεων από καταστροφές και την προστασία του κοινωνικού συνόλου. Αυτή η διαδικασία υποστηρίζεται από επιστημονικά δεδομένα και γνώμες ειδικών και αποτελεί τη βάση για μια βιώσιμη στρατηγική διαχείρισης καταστροφών.

3.1.3 Χάρτες Κατολισθήσεων και Συστήματα Παρακολούθησης

- ✓ Οι χάρτες κατολισθήσεων χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν την επικινδυνότητα κατολίσθησης. Σύμφωνα με τους χάρτες κατολισθήσεων, με τη βοήθεια παραγόντων όπως τα γεωλογικά και τα υδρολογικά χαρακτηριστικά, η κλίση, ο τύπος εδάφους και η ποσότητα της βροχόπτωσης προσδιορίζονται περιοχές επικινδυνότητας κατολίσθησης. Αυτοί οι χάρτες χρησιμοποιούνται στους τομείς της οικοδομής, των υποδομών και της διαχείρισης εκτάκτων αναγκών [7].
- ✓ Συστήματα Παρακολούθησης: Τα συστήματα παρακολούθησης κατολισθήσεων χρησιμοποιούνται για τη συνεχή παρακολούθηση των υφιστάμενων κατολισθήσεων και για τον εντοπισμό πιθανών κινδύνων. Αυτά τα συστήματα παρακολουθούν παράγοντες όπως η υγρασία, η κλίση, τα επίπεδα του υπόγειου νερού και σεισμούς. Οι αισθητήρες, οι σταθμοί παρατήρησης και η απομακρυσμένη παρατήρηση παρέχουν δεδομένα για την παρακολούθηση των κινήσεων κατολίσθησης και για τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης.
- ✓ Απομακρυσμένη Ανίχνευση: Τα συστήματα απομακρυσμένης ανίχνευσης χρησιμοποιούνται ευρέως σε μελέτες παρακολούθησης και χαρτογράφησης κατολισθήσεων. Δεδομένα από δορυφορικές καταγραφές και αεροφωτογραφίες, σύμφωνα με την Εικ. 3.6, λαμβανόμενα από το Copernicus χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση κινήσεων κατολισθήσεων και τον εντοπισμό κατολισθήσεων. Αυτές οι τεχνικές κατανόησης των κατολισθήσεων, όπως παρουσιάζονται στην Εικ. 3.6, αποτελούν ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τη χαρτογράφηση και τη μετρίαση της επικινδυνότητας κατολίσθησης σε μεγάλες περιοχές.



Εικόνα 3.6. Σύστημα ανίχνευσης με συνδυασμό απομακρυσμένων και επίγειων συστημάτων με δυνατότητα από κοινού ψηφιακής ανίχνευσης κατολισθήσεων ή κινήσεων εδάφους που επηρεάζουν οικισμούς και μπορούν να ενσωματωθούν σε συστήματα προειδοποίησης για να επιτρέπουν την εκκένωση των ανθρώπων που ζουν στην περιοχή [9].

Χρήση του Copernicus

Το Copernicus, γνωστό και ως αποστολές Copernicus Sentinel, είναι ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα παρατήρησης της γης που παρέχει μια ευρεία ποικιλία πληροφοριών και δεδομένων σχετικά με το περιβάλλον.

Το πρόγραμμα Copernicus περιλαμβάνει ένα σύστημα δορυφόρων, γνωστών ως δορυφόροι Sentinel, οι οποίοι καταγράφουν διάφορα είδη δεδομένων όπως εικόνες, ραντάρ και ατμοσφαιρικές μετρήσεις. Αυτοί οι δορυφόροι είναι εξοπλισμένοι με προηγμένους αισθητήρες και όργανα που παρακολουθούν διάφορες πτυχές του περιβάλλοντος, περιλαμβάνοντας την ξηρά, τους ωκεανούς, την ατμόσφαιρα και το κλίμα.

Τα δεδομένα που συλλέγονται από τους δορυφόρους Copernicus είναι διαθέσιμα δωρεάν στο κοινό, τους επιστήμονες, τους πολιτικούς υπεύθυνους και τις επιχειρήσεις. Αυτή η πολιτική ανοικτών δεδομένων ενθαρρύνει την καινοτομία και την ανάπτυξη εφαρμογών σε διάφορους τομείς όπως η γεωργία, η δασοπονία, ο σχεδιασμός αστικών περιοχών, η διαχείριση καταστροφών και η έρευνα για το κλίμα.

Οι πληροφορίες που παρέχει το Copernicus βελτιώνουν την ασφάλεια των κοινοτήτων, π.χ. παρέχοντας πληροφορίες για φυσικές καταστροφές όπως κατολισθήσεις, δασικές πυρκαγιές ή πλημμύρες και έτσι βοηθούν στην πρόληψη της απώλειας ζωών και περιουσίας και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος.

Οι αποστολές Copernicus Sentinel διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην κατανόηση της επικινδυνότητας των κατολισθήσεων παρέχοντας πολύτιμα δεδομένα για την παρακολούθηση, την προειδοποίηση και την αξιολόγηση μετά το γεγονός. Οι δορυφόροι αυτοί προσφέρουν τα απαραίτητα εργαλεία για να ανιχνευθούν και να αξιολογηθούν πιθανές περιοχές επιρρεπείς σε κατολισθήσεις, συμβάλλοντας στη μείωση των επιπτώσεων των καταστρεπτικών αυτών φυσικών φαινομένων [8].

3.1.4 Ανάπτυξη Σχεδίων Εκκένωσης

Τα σχέδια εκκένωσης δημιουργούνται για να μεταφέρουν με ασφάλεια τους ανθρώπους από την τοποθεσία του συμβάντος στην προκαθορισμένη ασφαλή ζώνη εκκένωσης. Τα σημεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη δημιουργία ενός σχεδίου εκκένωσης παρατίθενται παρακάτω.

- ✓ Θα πρέπει να αξιολογηθεί η πιθανότητα να επηρεαστούν οι προσπάθειες διάσωσης και εκκένωσης λόγω κατολίσθησης.
- ✓ Είναι απαραίτητο να καθοριστούν οι ζώνες συνάθροισης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης και οι προσωρινοί οικισμοί.
- ✓ Η εκπαίδευση των ανθρώπων που μπορούν να βοηθήσουν το προσωπικό διάσωσης με ασκήσεις (τακτικές ή έκτακτες) πριν από την καταστροφή θα μειώσει τον χρόνο εκκένωσης πριν και κατά τη διάρκεια της καταστροφής.
- ✓ Να καθοριστούν οι περιοχές που υπόκεινται σε κατολισθήσεις και να επιβληθούν περιορισμοί στην εγκατάσταση και παραμονή σε αυτές τις περιοχές.



Εικόνα 3.7. Προετοιμαστείτε για όλες τις έκτακτες ανάγκες μετά από κατολισθήσεις.

3.1.5 Κατανόηση των συστημάτων προειδοποίησης και των σημάτων συναγερμού

Το Oxford Learner's English Dictionary ορίζει την "έγκαιρη προειδοποίηση" ως "κάτι που σε ειδοποιεί εκ των προτέρων ότι πρόκειται να συμβεί κάτι σοβαρό ή επικίνδυνο". Αρχικά χρησιμοποιημένος στον στρατιωτικό τομέα, ο όρος "σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης" είναι "ένα σύστημα ή σειρά διαδικασιών που δείχνουν ένα πιθανό αναπτυσσόμενο γεγονός ή επερχόμενο πρόβλημα" ή "οποιαδήποτε σειρά από βήματα που έχουν στηθεί για να εντοπίσουν πιθανά προβλήματα" [10].

Τα συστήματα προειδοποίησης κατολισθήσεων χρησιμοποιούνται για να ενημερώνουν τους ανθρώπους για πιθανούς κινδύνους κατολισθήσεων. Αυτά τα συστήματα παρακολουθούν την επικινδυνότητα κατολίσθησης χρησιμοποιώντας προγνώσεις καιρού, μετρήσεις εδαφικής υγρασίας και άλλα δεδομένα.

Είναι σημαντικό να κατανοηθούν τα σήματα συναγερμού και να υπάρξει σωστή αντίδραση. Όταν φτάνουν προειδοποιήσεις για κατολισθήσεις, είναι απαραίτητο να μετακινηθούν οι πολίτες αμέσως σε ασφαλές μέρος, να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους ή να ακολουθήσουν τις οδηγίες που παρέχουν οι αρχές. Οι περιοχές που μπορεί να είναι επικίνδυνες ως προς τις κατολισθήσεις μπορούν να εντοπιστούν με τις δορυφορικές εικόνες.

Υπάρχει η δυνατότητα οι περιοχές με κατολισθήσεις να παρατηρηθούν και να σταλούν μηνύματα sms στους κατοίκους της περιοχής σχετικά με οποιονδήποτε κίνδυνο κατολίσθησης μέσω των βάσεων που βρίσκονται στην περιοχή.

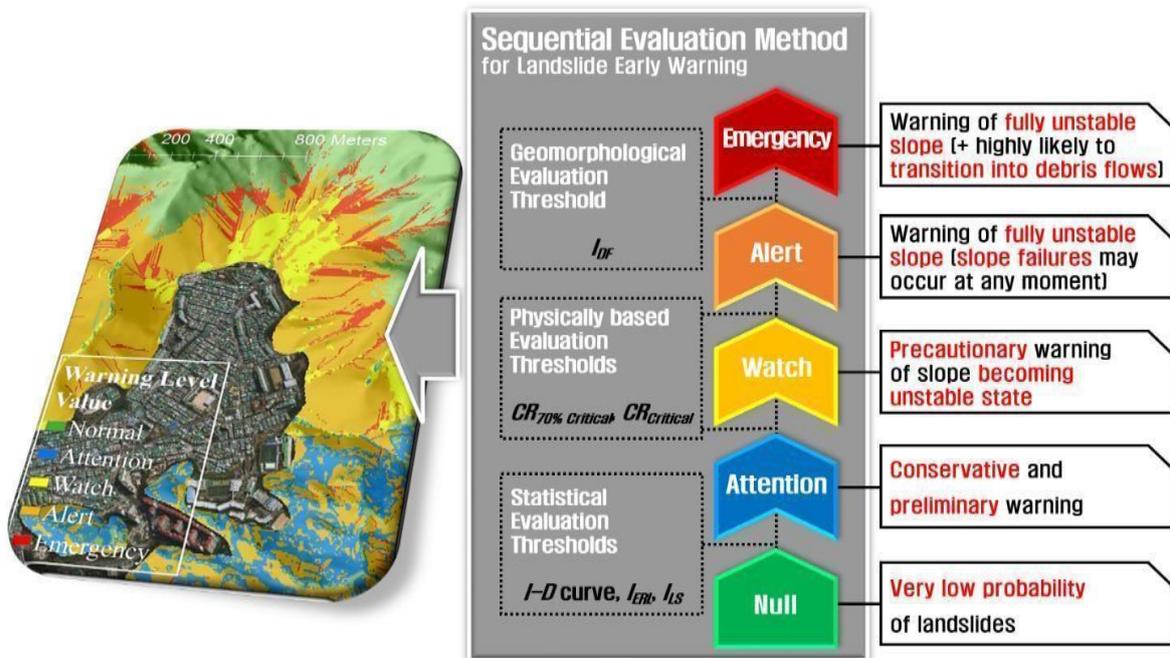
Σε περίπτωση που το σύστημα sms έχει πρόβλημα στην ειδοποίηση ή γίνει ανενεργό, είναι δυνατή η παροχή ειδοποίησης με ανακοινώσεις συνδέοντας τα τοπικά συστήματα ανακοινώσεων με το κεντρικό σύστημα ελέγχου (Οι κινήσεις εδάφους παρακολουθούνται άμεσα ψηφιακά μέσω του συστήματος χαρτών με το σύστημα Copernicus, LEWSs κτλ.)

✓ Έγκαιρη Προειδοποίηση και Παρακολούθηση Copernicus EMS:

Προσφέρει κρίσιμες γεωχωρικές πληροφορίες σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο μέσω συνεχών παρατηρήσεων και προβλέψεων για πλημμύρες, ξηρασίες και δασικές πυρκαγιές.

- ✓ Συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης κατολισθήσεων (LEWSs):

Είναι ειδικές διατάξεις που έχουν σχεδιαστεί για να ανιχνεύουν σημάδια πιθανών κατολισθήσεων και να εκδίδουν προειδοποιήσεις εκ των προτέρων.



Εικόνα 3.8. Μέθοδος αξιολόγησης για κατολισθήσεις [11].

3.2 Ανάκαμψη και Ανασυγκρότηση μετά από Κατολίσηση

Οι κατολισθήσεις είναι γεγονότα που προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις στις φυσικές καταστροφές, και η διαδικασία ανάκαμψης και αποκατάστασης που ακολουθεί είναι περίπλοκη και απαιτεί συλλογική προσπάθεια. Σε αυτό το στάδιο, παράγοντες όπως η επικοινωνία, η συλλογή δεδομένων, η ηγεσία και η ταχεία αξιολόγηση στο πεδίο είναι άκρως σημαντικοί.

- ✓ **Εργαλεία και Δεξιότητες Επικοινωνίας:** Τα αποτελεσματικά εργαλεία και οι δεξιότητες επικοινωνίας είναι ζωτικής σημασίας στη διαδικασία αποκατάστασης μετά από κατολίσηση. Πρέπει να δημιουργηθούν κανάλια επικοινωνίας για να διασφαλιστεί η ροή των πληροφοριών και να ξεκινήσει η διαδικασία ενημέρωσης. Η αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ των ομάδων διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στον προσδιορισμό των αναγκών και στην αποτελεσματική κατεύθυνση των πόρων.

- ✓ **Εργαλεία και Τεχνικές Συλλογής Δεδομένων:** Η συλλογή των σωστών δεδομένων για αξιολογήσεις είναι ουσιώδης για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και την κατανομή των πόρων. Πρέπει να συλλέγονται αξιόπιστα δεδομένα μέσω τεχνικών όπως επιτόπιες επιθεωρήσεις, έρευνες και γεωτεχνικές αναλύσεις. Αυτά τα δεδομένα βοηθούν να κατανοηθεί καλύτερα η κατάσταση των ζημιών, τα επίπεδα κινδύνου και οι προτεραιότητες συνολικά.

✓ **Ηγεσία και Ομαδική Απόδοση:** Οι διαδικασίες μετά από μια κατολίσθηση απαιτούν ισχυρή ηγεσία και ομαδικό πνεύμα. Οι ηγέτες παίζουν κρίσιμο ρόλο στην αντιμετώπιση της αβεβαιότητας, στον προσανατολισμό των πόρων και στη διατήρηση υψηλού ηθικού. Ο συντονισμός μεταξύ των μελών της ομάδας, οι σαφείς ρόλοι και η ενθάρρυνση της συμμετοχής όλων είναι σημαντικά.

✓ **Ταχεία Εκτίμηση του Πεδίου:** Η γρήγορη αξιολόγηση της περιοχής μετά από κατολίσθηση είναι απαραίτητη για να κατανοηθεί εγκαίρως το μέγεθος της ζημιάς και η επείγουσα ανάγκη. Αυτή η αξιολόγηση είναι το πρώτο βήμα που απαιτείται στις προσπάθειες αποκατάστασης. Οι ομάδες πρέπει να εντοπίσουν τις πληγείσες περιοχές, τις επείγουσες ανάγκες και να αναγνωρίσουν τις περιπτώσεις όπου απαιτείται άμεση αντίδραση. Η διαδικασία αποκατάστασης μετά από κατολίσθηση είναι περίπλοκη αλλά μπορεί διεκπεραιωθεί με επιτυχία εφόσον υπάρχει αποτελεσματική επικοινωνία, ακριβής συλλογή δεδομένων, σταθερή ηγεσία και ταχεία αξιολόγηση της τοποθεσίας. Ο συνδυασμός αυτών των παραγόντων βοηθά τις κοινότητες να ανακάμψουν πιο γρήγορα και να είναι καλύτερα προετοιμασμένες σε μελλοντικά συμβάντα.

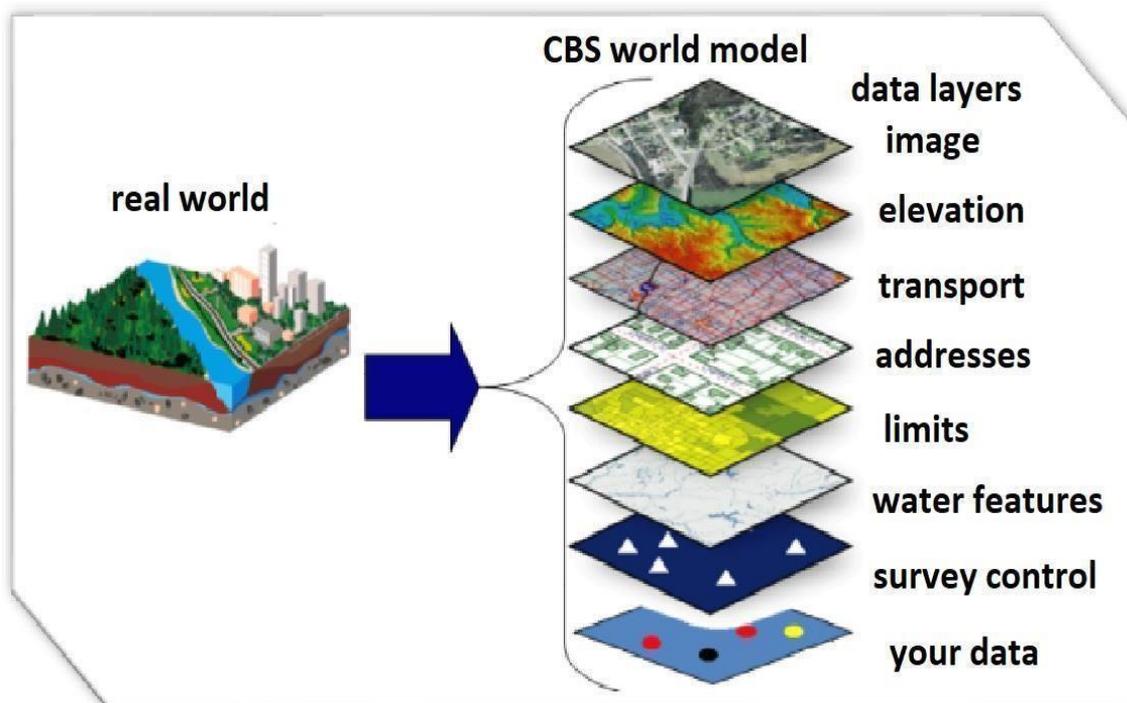
3.2.1 Απολογισμός Ζημιών από Κατολισθήσεις

Ανάμεσα στις φυσικές καταστροφές Οι κατολισθήσεις αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για τη ζωή και την περιουσία των ανθρώπων. Επομένως, είναι σημαντικό να αξιολογηθούν οι ζημιές από αυτές. Η αξιολόγηση των ζημιών από κατολισθήσεις είναι ένα πολύπλοκο ζήτημα που απαιτεί πολυεπιστημονική προσέγγιση μεταξύ των ειδικών. Είναι σημαντικό να συγκεντρώσουμε τη γνώση της μηχανικής, της γεωλογίας, της γεωγραφίας, της μετεωρολογίας και άλλων σχετικών επιστημών. Επιπρόσθετα, είναι μια διαδικασία όπου η γνώση και η εμπειρία ενημερώνονται συνεχώς με νέες έρευνες και τεχνολογικές εξελίξεις. Η αξιολόγηση των ζημιών από κατολισθήσεις γίνεται σύμφωνα με τα παρακάτω.

✓ Περιλαμβάνει το σύνολο διεργασιών κατά το οποίο καθορίζεται η περιοχή που καλύπτεται από την καταστροφή, ως αποτέλεσμα της επιτόπιας σάρωσης από το εξειδικευμένο προσωπικό και τα δεδομένα που λαμβάνονται, όπως η επικάλυψη της περιοχής κατολισθήσεων, από τα συστήματα απομακρυσμένης ανίχνευσης και Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) (Εικ. 3.9).

✓ **Δομική Αξιολόγηση:** Εξετάζονται οι κατασκευές και τα στοιχεία υποδομής στην περιοχή που έχει εκτεθεί σε κατολισθήσεις. Αξιολογείται η έκταση της ζημιάς ως προς την ακεραιότητα, τη σταθερότητα και την ασφάλεια. Πρόκειται για τη διαδικασία κατά την οποία αναλύονται θέματα όπως η αντοχή των κτιρίων και οι τρόποι ενίσχυσής τους.

✓ **Οικονομική Αξιολόγηση:** Οι οικονομικές συνέπειες της ζημιάς που προκλήθηκε από κατολισθήσεις. Το κόστος της ζημιάς καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη την αξία της χαμένης περιουσίας και ευρύτερους οικονομικούς παράγοντες.



Εικόνα 3.9. Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (G.I.S) [12].

3.2.2 Εντοπισμός Επειγουσών Αναγκών

Ο εντοπισμός των επειγουσών αναγκών σε περίπτωση καταστροφής από κατολίσθηση είναι ένα από τα κυριότερα θέματα που πρέπει να συμπεριληφθούν στην ανάκαμψη. Οι παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη διαδικασία αυτή, η οποία ξεκινά με την εκκένωση σε ασφαλή περιοχή μετά από μια κατολίσθηση, είναι οι ακόλουθοι:

- ✓ Καθορισμός των συνόρων μιας περιοχής που επηρεάστηκε από την κατολίσθηση, ώστε να εξασφαλιστεί ότι η βοήθεια που θα παρασχεθεί θα είναι αποτελεσματική.
- ✓ Καθορισμός του αριθμού των τραυματιών κατά τη διάρκεια μιας κατολίσθησης και διάσωσή τους είναι απαραίτητα για να ζητηθεί ασθενοφόρο.
- ✓ Η γνώση του αριθμού των πολιτών που επηρεάστηκαν από την καταστροφή είναι σημαντική για το μέγεθος των αναγκών που θα απαιτηθούν μετά τη στέγαση και για την αποστολή πόρων στην περιοχή.
- ✓ Με την έναρξη της διαδικασίας επανεγκατάστασης, η καταμέτρηση των ατόμων που επηρεάστηκαν από την καταστροφή είναι αναγκαία για την εγκατάσταση σκηνών ή κοντέινερ για τη στέγαση τους.

3.2.3 Συνεργασία με Υπηρεσίες Έκτακτης Ανάγκης και Άλλους Οργανισμούς

Η συνεργασία με υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης και άλλους οργανισμούς στο πλαίσιο των καταστροφών από κατολισθήσεις περιλαμβάνει συντονισμένες προσπάθειες για την προετοιμασία, την αντίδραση και την ανάκαμψη από κατολισθήσεις. Οι κατολισθήσεις είναι φυσικές καταστροφές που μπορούν να έχουν καταστροφικές συνέπειες, επομένως η συνεργασία μεταξύ διαφόρων φορέων είναι κρίσιμη για την μετρίαση των επιπτώσεων. Ακολουθούν παραδείγματα:

Ετοιμότητα:

Συστήματα Έγκαιρης Προειδοποίησης: Η συνεργασία μεταξύ μετεωρολογικών υπηρεσιών, γεωλόγων και υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης που μπορούν να προειδοποιούν το κοινό για επικείμενες κατολισθήσεις. Για παράδειγμα, στην Ιαπωνία, η Ιαπωνική Μετεωρολογική Υπηρεσία συνεργάζεται με τις τοπικές κυβερνήσεις για την έκδοση προειδοποιήσεων κατολισθήσεων βάσει της βροχόπτωσης και των συνθηκών του εδάφους.

Εκπαίδευση Κοινότητας: Τοπικές κυβερνήσεις, ΜΚΟ και υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης μπορούν να συνεργαστούν για να ενημερώσουν τις κοινότητες σε περιοχές επιρρεπείς σε κατολισθήσεις για τους κινδύνους και για την αναγκαία προετοιμασία. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη διεξαγωγή ασκήσεων προσομοίωσης και τη διανομή εκπαιδευτικού υλικού. Για παράδειγμα, στις Ηνωμένες Πολιτείες, η Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Διαχείρισης Έκτακτων Αναγκών (FEMA) παρέχει οδηγίες και πόρους για την προετοιμασία κατά των κατολισθήσεων, τις οποίες οι τοπικές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να ενημερώσουν τις κοινότητές τους.

Ανταπόκριση:

Επιχειρήσεις Έρευνας και Διάσωσης: Κατά τη διάρκεια ενός συμβάντος κατολίσθησης, οι υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης όπως πυροσβεστική, αστυνομία και εξειδικευμένες ομάδες έρευνας και διάσωσης συνεργάζονται για να διασώσουν αποκλεισμένα άτομα. Για παράδειγμα, μετά την κατολίσθηση του Oso το 2014 στην πολιτεία της Ουάσιγκτον, διάφορες τοπικές και πολιτειακές αρχές συνεργάστηκαν για να αναζητήσουν επιζώντες και να παρέχουν άμεση ιατρική βοήθεια [13].

Στέγαση και Εκκένωση: Οργανισμοί όπως ο Αμερικανικός Ερυθρός Σταυρός συχνά συνεργάζονται με τις τοπικές κυβερνήσεις για να στήσουν έκτακτα καταφύγια για τους εκτοπισμένους κατοίκους. Συντονίζουν ενέργειες με τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης και εξασφαλίζουν ασφαλείς εκκενώσεις. Παρόμοια προσέγγιση ακολουθήθηκε κατά την κατολίσθηση της Σιέρα Λεόνε το 2017, όπου ο Ερυθρός Σταυρός παρείχε καταφύγιο και βοήθεια στον πληγέντα πληθυσμό [14].



Εικόνα 3.10. Κατολίσθηση λάσπης, Sierra Leone [14].

Η Ερυθρά Ημισέληνος είναι μια ανθρωπιστική οργάνωση που αντιδρά σε διάφορες καταστροφές και κρίσεις. Παρέχει βοήθεια σε φυσικές καταστροφές όπως σεισμοί, κατολισθήσεις, πλημμύρες και δασικές πυρκαγιές, καθώς και σε ανθρωπογενείς καταστροφές όπως συγκρούσεις και πανδημίες. Παρέχουν ιατρική φροντίδα, εφόδια ανακούφισης και υποστήριξη στις επηρεαζόμενες κοινότητες. Η οργάνωση εργάζεται επίσης για την προετοιμασία ενάντια στις καταστροφές και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας της κοινότητας. Οι ενέργειές τους καθοδηγούνται από ανθρωπιστικές αρχές, συμπεριλαμβανομένων της αμεροληψίας και της ουδετερότητας, εξασφαλίζοντας ότι η βοήθεια φτάνει σε όσους την έχουν ανάγκη.

Ανασυγκρότηση:

Αποκατάσταση Υποδομών: Η συνεργασία μεταξύ τοπικών αρχών, μηχανικών εταιριών και ομοσπονδιακών υπηρεσιών είναι κρίσιμη για την αποκατάσταση κρίσιμων υποδομών όπως δρόμοι, γέφυρες και δίκτυα υπηρεσιών μετά την κατολίσθηση. Οι εργασίες επισκευής αποτελούν σημαντικό μέρος της διαδικασίας ανάκαμψης, όπως φάνηκε στην αποκατάσταση του Πολιτειακού Δρόμου 1 της Καλιφόρνιας μετά από σοβαρή κατολίσθηση το 2017 [15].

Ψυχοκοινωνική Υποστήριξη: Οργανισμοί ψυχικής υγείας και τοπικές υγειονομικές υπηρεσίες μπορούν να συνεργαστούν για να προσφέρουν ψυχοκοινωνική υποστήριξη στους επιζώντες. Για παράδειγμα, στις κατολισθήσεις του 2014 στη Χιροσίμα της Ιαπωνίας, επαγγελματίες ψυχικής υγείας συνεργάστηκαν με τις τοπικές αρχές για να παρέχουν συμβουλευτική στα επηρεαζόμενα άτομα.

Κοινή Χρήση Δεδομένων και Έρευνα:

Γεωλόγοι, μετεωρολόγοι και υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης συνεργάζονται στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων που σχετίζονται με κατολισθήσεις. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της πρόγνωσης και των στρατηγικών ανταπόκρισης. Για παράδειγμα, η Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ (USGS) συλλέγει δεδομένα για κατολισθήσεις προκειμένου να κατανοήσει καλύτερα τις αιτίες και τις επιπτώσεις τους, πράγμα το οποίο είναι ουσιώδες για την ενημερωμένη λήψη αποφάσεων από τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης και τις τοπικές αρχές [16].

Συνοψίζοντας, η συνεργασία με υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης και άλλους οργανισμούς στο πλαίσιο των καταστροφών από κατολισθήσεις απαιτεί μια πολυεπίπεδη προσέγγιση που καλύπτει τις φάσεις προετοιμασίας, ανταπόκρισης και ανάκαμψης. Η αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ διαφόρων φορέων μπορεί να σώσει ζωές, να μειώσει τις ζημιές και να επιταχύνει τη διαδικασία ανάκαμψης όταν συμβαίνουν κατολισθήσεις (Παράδειγμα συνεργασίας στην Εικόνα 3.11).



Εικόνα 3.11. Ένα παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ επίσημων φορέων και ΜΚΟ κατά τη διάρκεια συμβάντος (Κέντρο Διαχείρισης Καταστροφών AFAD, 2021).

3.2.4. Διαχείριση εθελοντών και πόρων

Οι εθελοντές που έχουν λάβει κατάλληλη εκπαίδευση είναι πιο αποτελεσματικοί σε καταστάσεις καταστροφών. Χρειάζεται να κατανοούν τα πρωτόκολλα ασφαλείας και τα συγκεκριμένα καθήκοντα που θα εκτελέσουν.

Η ανάπτυξη και η διαχείριση των εθελοντών δεν αφορά μόνο την αύξηση του ηθικού των θυμάτων, αλλά και τη δημιουργία μιας δύναμης που μπορεί να συνεισφέρει αποτελεσματικά στην ανταπόκριση στις καταστροφές. Για αυτό απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός, εκτενής εκπαίδευση και συνεχής υποστήριξη. Επικεντρώνοντας στην προσέλκυση, την εκπαίδευση, την εποπτεία και την συντήρηση, τα προγράμματα εθελοντών μπορούν να διασφαλίσουν ότι οι εθελοντές θα προσφέρουν αντί να επιβαρύνουν κατά την έκτακτη ανάγκη.

Οργανισμοί όπως η Διεθνής Ομοσπονδία Ερυθρού Σταυρού και Ερυθράς Ημισελήνου (IFRC), το Κέντρο Συντονισμού Ανταπόκρισης σε Έκτακτες Ανάγκες (ERCC), το Εθνικό Δίκτυο Κέντρων Εθελοντών, η Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Διαχείρισης Έκτακτων Αναγκών (FEMA), και η Κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου (HM Government) διαδραματίζουν ρόλο στη διαχείριση των εθελοντών πόρων κατά τις περιόδους εκτάκτων αναγκών, καταστροφών.

Διεθνής Ομοσπονδία Ερυθρού Σταυρού και Ερυθράς Ημισελήνου (IFRC):

Η Διεθνής Ομοσπονδία Ερυθρού Σταυρού και Ερυθράς Ημισελήνου (IFRC) είναι το μεγαλύτερο ανθρωπιστικό δίκτυο στον κόσμο. Η γραμματεία αυτή υποστηρίζει την τοπική δράση του Ερυθρού Σταυρού και της Ερυθράς Ημισελήνου σε περισσότερες από 191 χώρες, ενώνοντας περισσότερα από 16 εκατομμύρια εθελοντές για το καλό της ανθρωπότητας [17].

Κέντρο Συντονισμού Ανταπόκρισης σε Έκτακτες Ανάγκες (ERCC):

Για να βελτιωθεί η προετοιμασία και η ανταπόκριση σε καταστροφές σε επίπεδο ΕΕ, υπάρχει το ERCC που λειτουργεί 24 ώρες το 24ωρο και διαχειρίζεται η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις Βρυξέλλες. Το ERCC είναι κέντρο συντονισμού και το λειτουργικό σκέλος του μηχανισμού [18].



Εικόνα 3.12. Μηχανισμός Πολιτικής Προστασίας της Ε.Ε. [19].

Η Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Διαχείρισης Έκτακτων Αναγκών (FEMA):

- ✓ Η διαχείριση εθελοντών και πόρων από την FEMA περιλαμβάνει το συντονισμό προσπαθειών για ανταπόκριση και αποκατάσταση από καταστροφές και έκτακτες ανάγκες. Η FEMA διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διαχείριση καταστροφών στις Ηνωμένες Πολιτείες [20].
- ✓ Το Πρόγραμμα Εκτίμησης Βασικής Διαχείρισης Έκτακτων Αναγκών (EMBAG), που είναι ανεπτυγμένο από τη FEMA, υποστηρίζει πρότυπα εθνικού επιπέδου σχετικά με τη διαπίστευση προγραμμάτων διαχείρισης έκτακτων αναγκών ή

επαγγελματικής πιστοποίησης, από φορείς όπως το American National Standards Institute (ANSI) [21].

✓ Το γραφείο του προγράμματος EMBAG χρησιμοποιεί το Μοντέλο Λογικής EMBAG για να περιγράψει οπτικά την παρέμβαση του προγράμματος EMBAG και τον τρόπο χρήσης των παρεχόμενων πόρων για την επίτευξη των βραχυπρόθεσμων, μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων στόχων της Federal Emergency Management Agency (FEMA).

3.2.5 Σχεδιασμός για μελλοντικές καταστροφές

Αυτό το κεφάλαιο εμβαθύνει στις πολυπλοκότητες του σχεδιασμού για μελλοντικές καταστροφές από κατολισθήσεις, εξετάζοντας τα κύρια συστατικά που είναι ουσιώδη για την αποτελεσματική μετρίαση, προετοιμασία, ανταπόκριση και ανασυγκρότηση. Το πλαίσιο περιλαμβάνει Αξιολόγηση Κινδύνου, Προετοιμασία και Μετρίαση, Συστήματα Έγκαιρης Προειδοποίησης, Συντονισμό & Ανταπόκριση και Διεθνή Συνεργασία. Η αυστηρή αξιολόγηση κινδύνου που συμπεριλαμβάνει γεωλογικές και γεωτεχνικές αναλύσεις αποτελεί τη βάση, προσδιορίζοντας περιοχές επιρρεπείς σε κατολισθήσεις. Οι στρατηγικές προετοιμασίας και μετρίασης, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού χρήσης γης και των κανονισμών ζωνών, συμβάλλουν στην ανθεκτικότητα των τοπικών κοινοτήτων. Τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης παρέχουν ειδοποιήσεις, διευκολύνοντας την άμεση εκκένωση. Οι προσπάθειες συντονισμού και ανταπόκρισης είναι κρίσιμες, τονίζοντας τον σχεδιασμό υποδομών, τις εκστρατείες ενημέρωσης του κοινού και τα εκτενή σχέδια έκτακτης ανάγκης. Επιπλέον, η διεθνής συνεργασία ενισχύει τη συλλογική ικανότητα αντιμετώπισης της παγκόσμιας πρόκλησης των κατολισθήσεων. Οι προσπάθειες ανάκαμψης και αποκατάστασης μετά την καταστροφή επικεντρώνονται στη βιώσιμη ανάπτυξη. Οι κυβερνητικές πολιτικές και οι κανονισμοί πρέπει να είναι ολοκληρωμένοι, ενθαρρύνοντας τις υπεύθυνες πρακτικές χρήσης γης και την κατασκευή υποδομών που λαμβάνουν υπόψη τους κινδύνους των κατολισθήσεων. Αυτή η συνολική προσέγγιση περιλαμβάνει κυβερνητικούς φορείς, επιστήμονες, μηχανικούς και τοπικές κοινότητες για να σχεδιάσουν και να μετριάσουν αποτελεσματικά τον αντίκτυπο μελλοντικών καταστροφών από κατολισθήσεις.

3.2.6 Καταφύγιο και Στέγαση

Η έννοια "Καταφύγιο και Στέγαση" μετά από κατολισθήσεις αναφέρεται στις κρίσιμες πτυχές της παροχής κατοικίας, διαμονής και υποδομών για τα άτομα και τις κοινότητες που επηρεάζονται από κατολισθήσεις. Η διαχείριση των αναγκών για καταφύγιο και στέγαση μετά από μια καταστροφή από κατολίπηση είναι ένα κρίσιμο στοιχείο των προσπαθειών ανασυγκρότησης από την καταστροφή. Ακολουθούν κρίσιμες πτυχές προς εξέταση:

Έκτακτο Καταφύγιο: Οι άμεσες προσπάθειες ανακούφισης συχνά περιλαμβάνουν την παροχή έκτακτου καταφυγίου σε όσους εκτοπίζονται από κατολισθήσεις. Αυτό ίσως περιλαμβάνει την εγκατάσταση προσωρινών καταφυγίων, όπως σκηνές, πρόχειροι καταυλισμοί ή δημόσια κτήρια που παραμένουν δομικά άθικτα (σχήμα 3.13). Ο σκοπός είναι να διασφαλιστεί ότι τα πληγέντα άτομα έχουν ένα ασφαλές και στεγνό μέρος για να κοιμηθούν, προστασία από τις καιρικές συνθήκες και πρόσβαση σε βασικές ανέσεις όπως καθαρό νερό, υποδομές υγιεινής και τροφή.



Figure 3.13. «Σκηνούπολη» εγκατεστημένη από την AFAD. Αποτελεί την πιο γρήγορη και εύκολη λύση σε περιπτώσεις όπου απαιτείται άμεση στέγαση μετά από καταστροφές.

Εκτίμηση Ζημιών στις Κατοικίες:

Μετά από ένα συμβάν κατολίπησης, οι αρχές και οι οργανισμοί ανακούφισης αξιολογούν τον βαθμό ζημιάς στις κατοικίες, συμπεριλαμβανομένων της αξιολόγησης της ασφάλειας των υπάρχουσών κατασκευών και του εντοπισμού των κατοικιών που είναι ακατοίκητα λόγω ζημιάς ή κινδύνου περαιτέρω κατολισθήσεων.

Προσωρινές Λύσεις Στέγασης:

Για όσους οι κατοικίες τους εμφανίζουν σοβαρές ζημιές ή είναι κατεστραμμένες, απαιτούνται προσωρινές λύσεις στέγασης, όπως η παροχή προκατασκευασμένων καταφυγίων (Σχήμα 3.14), φορητών κατοικιών ή τη διαμονή σε περιοχές που δεν έχουν επηρεαστεί ή έχουν επηρεαστεί λιγότερο.

Αυτές οι προσωρινές λύσεις θα πρέπει να είναι εξοπλισμένες με τις βασικές ανέσεις και σχεδιασμένες ώστε να καλύπτουν τις ειδικές ανάγκες του επηρεαζόμενου πληθυσμού, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως το κλίμα, τα πολιτισμικά χαρακτηριστικά και την προσβασιμότητα.



Σχήμα 3.14: Παράδειγμα πόλης από κοντέινερ που προετοίμασε η AFAD. Η κατασκευή μιας νέας πόλης από κοντέινερ θεωρείται η καλύτερη λύση για να ανταποκριθεί στις ανάγκες στέγασης των θυμάτων.

Προγραμματισμός Μακροχρόνιου Οικισμού:

Ένα ζωτικό στάδιο της ανάκαμψης αποτελεί ο προγραμματισμός για μακροχρόνιους οικισμούς. Αυτό συνεπάγεται την ανακατασκευή των σπιτιών και των τοπικών κοινοτήτων με τρόπο που μειώνει τον κίνδυνο μελλοντικών κατολισθήσεων.

Ανάμεσα στις παραμέτρους προς εξέταση περιλαμβάνονται η αξιολόγηση των γεωλογικών και περιβαλλοντικών παραγόντων που οδήγησαν στην κατολίπηση, η υλοποίηση κανονισμών πολεοδομικών χρήσεων της γης, και η προώθηση βιώσιμων μεθόδων κατασκευής.



Σχήμα 3.15: Μόνιμες κατοικίες χτισμένων από την AFAD.

Ανακατασκευή Υποδομών:

Οι κατολισθήσεις μπορούν να προκαλέσουν ζημιές σε κρίσιμες υποδομές όπως οδοί, γέφυρες και δίκτυα παροχών. Η επιδιόρθωση αυτών είναι ουσιώδης για την επάνοδο στη φυσιολογική ζωή στις επηρεαζόμενες περιοχές. Αυτό συμπεριλαμβάνει την επισκευή ή ανοικοδόμηση των κατεστραμμένων υποδομών για την απαραίτητη αύξηση της προσβασιμότητας και της συνδεσιμότητας.

Συμμετοχή της Κοινωνίας

Η συμμετοχή της πληγείσας κοινότητας στον σχεδιασμό καταλυμάτων και οικισμών είναι ζωτικής σημασίας. Η συμβολή τους μπορεί να βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι τα έργα κατοικίας και υποδομής είναι κατάλληλα από πολιτιστικής άποψης, ανθεκτικά και εκπληρώνουν τις ανάγκες τους. Η αλληλεπίδραση με τις τοπικές κοινότητες μπορεί επίσης να συμβάλει στον εντοπισμό ασφαλών και κατάλληλων τοποθεσιών για τους νέους οικισμούς.

Μείωση Κινδύνων και Ετοιμότητα:

Για να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση από μελλοντικές καταστροφές λόγω κατολισθήσεων, πρέπει να γίνουν προσπάθειες για την εφαρμογή μέτρων μείωσης του κινδύνου, όπως η σταθεροποίηση πλαγιών, τα συστήματα πρόωρης προειδοποίησης και η εκπαίδευση της κοινότητας στην αντιμετώπιση των κατολισθήσεων.

Συντονισμός Κυβερνητικών Φορέων και ΜΚΟ:

Κυβερνητικοί φορείς, Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις (ΜΚΟ), εθελοντές και διεθνείς ανθρωπιστικές αρχές συχνά συνεργάζονται για να παρέχουν υποστήριξη στέγασης μετά από

καταστροφές λόγω κατολισθήσεων. Ο συντονισμός ανάμεσα σε αυτούς τους φορείς είναι απαραίτητος για να διασφαλιστεί μία αποδοτική ανταπόκριση.

Συνοψίζοντας, η διαχείριση των αναγκών στέγασης και οικισμού μετά από μια καταστροφή λόγω κατολισθήσεων είναι μια πολύπλοκη και πολυεπίπεδη διαδικασία που απαιτεί συντονισμένη προσπάθεια μεταξύ διαφόρων ενδιαφερομένων. Ο στόχος είναι να παρασχεθεί άμεση ανακούφιση, να διασφαλιστεί η ασφάλεια των επηρεαζόμενων πληθυσμών και να προωθηθεί η μακροπρόθεσμη ανασυγκρότηση παράλληλα με τη μείωση των μελλοντικών κινδύνων από κατολισθήσεις.

3.3 Μελέτη Περίπτωσης

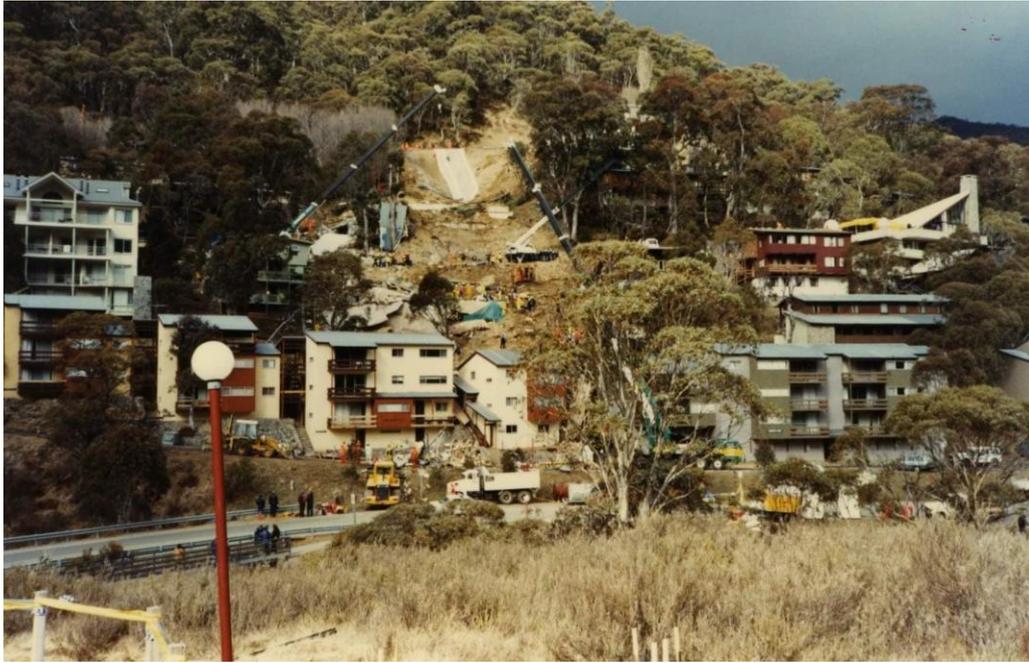
3.3.1 Μελέτη Περίπτωσης 1: Η περίπτωση της κατολίθησης στο Thredbo.

Η αναζήτηση και διάσωση στην κατολίθηση του Thredbo ήταν μία από τις μεγαλύτερες και πιο επικίνδυνες προκλήσεις που αντιμετώπισαν ποτέ οι αυστραλιανές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης [25]. Αυτή η μελέτη περίπτωσης αναλύει τις ηρωικές προσπάθειες της ομάδας διάσωσης αντιμετωπίζοντας αυτή την καταστροφή.

Περίληψη Περίπτωσης: Η κατολίθηση στο Thredbo συνέβη στις 30 Ιουλίου 1997, όταν ένα τμήμα του δρόμου Alpine Way κατέρρευσε, προκαλώντας την κύλιση δύο ξενώνων για σκι κάτω από το βουνό. Δέκα οκτώ άνθρωποι σκοτώθηκαν και μόνο ένας άνθρωπος, ο δάσκαλος σκι, επέζησε.

Ορισμένες Υπηρεσίες: Η διάσωση διεξήχθη από μια σειρά υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης, αποτελούμενες από την Αστυνομία της NSW, ΕΚΑΒ και Πυροσβεστική, την Υπηρεσία Κατάσβεσης Δασικών Πυρκαγιών, την Εθελοντική Ομάδα Διάσωσης της NSW και την Υπηρεσία Εκτάκτων Αναγκών.

Διαχείριση Εθελοντών ή Άλλων ΜΚΟ: Μέχρι την 4η Αυγούστου, 600 διασώστες εργάζονταν στον τόπο, περιλαμβανομένων έως και 300 εθελοντών της SES. Υπήρχαν επίσης άτομα από τη μονάδα Ταυτοποίησης Θυμάτων Καταστροφών, την Αυστραλιανή Ομοσπονδιακή Αστυνομία, αξιωματικοί του Στρατού της Σωτηρίας, εργαζόμενοι του Ερυθρού Σταυρού, σύμβουλοι θρήνου και ιερείς.



Σχήμα 3.16. Το τοπίο της κατολίσθησης στο Thredbo.

Ομαδική Εργασία και Συνεργασίες: Η ομάδα διάσωσης κατάφερε να εντοπίσει και να διασώσει τον μοναδικό επιζώντα, τον δάσκαλο σκι Stuart Diver, κόβοντας μέσα από σκυρόδεμα και επικοινωνώντας μαζί του. Ειδικοί διασώστες εκπαιδευμένοι στην ανάσυρση ατόμων από σπήλαια και στενούς χώρους κλήθηκαν στο Thredbo, αλλά δεν εμπλόκηκαν άμεσα στη διάσωση του Diver. Αντίθετα, τους ανατέθηκε ο καθαρισμός των συντριμμιών και η παρακολούθηση των κινήσεων ανάμεσα στα ερείπια. Η επιχείρηση διάσωσης ήταν τεράστια, με τους διασώστες να εργάζονται 24 ώρες το 24ωρο σε βάρδιες των τεσσάρων ωρών εναλλάξ, αργότερα των οκτώ ωρών και στη συνέχεια δέκα ωρών ακολουθούμενες από διάλειμμα 16 ωρών.

Εξοπλισμός Έρευνας και Διάσωσης: Η ανθρώπινη προσπάθεια συνδυάστηκε με μια εκτενή γκάμα εξοπλισμού που παρασχέθηκε για τη διάσωση, περιλαμβανομένου εξοπλισμού για την μετακίνηση γης, Bobcats, φορητά των 12 και 14 τόνων, μηχανικό εξοπλισμό, συμπιεστές και φωτισμό. Μικρότερα αντικείμενα περιλάμβαναν θερμικές κάμερες, σκληρά κράνη και λάμπες, κινητά τηλέφωνα, υπολογιστές και φωτοτυπικές μηχανές.

Σχεδιασμός για Μελλοντικές Καταστροφές: Η επιχείρηση διάσωσης δεν ήταν χωρίς προκλήσεις. Ο τόπος ήταν ασταθής και υπήρχε κίνδυνος περαιτέρω κατολισθήσεων. Οι καιρικές συνθήκες αποτέλεσε επίσης δυσμενή παράγοντα, με την έντονη βροχή και το χιόνι να δυσχεραίνουν τις προσπάθειες διάσωσης. Οι διασώστες έπρεπε να εργαστούν κάτω από

δύσκολες συνθήκες, με περιορισμένη πρόσβαση στον τόπο και με συνεχή κίνδυνο τραυματισμού ή θανάτου. Παρά τις προκλήσεις αυτές, η ομάδα διάσωσης ποτέ δεν το έβαλε κάτω. Εργάστηκαν ακατάπαυστα για να καθαρίσουν τα ερείπια και να αναζητήσουν επιζώντες, ακόμα και όταν οι πιθανότητες να βρεθεί κάποιος ζωντανός φαίνονταν αμφίβολες.

Η βροχόπτωση αποτέλεσε μεγάλη απειλή για την επιχείρηση διάσωσης, καθώς θα μπορούσε να γεμίσει το δίκτυο των σηράγγων που είχαν δημιουργήσει, καθιστώντας αδύνατη την εύρεση επιζώντων. Για την αντιμετώπιση αυτού του κινδύνου, τοποθετήθηκε ένα "υψηλής τεχνολογίας" πανί πάνω από τον τόπο του συμβάντος, επιτρέποντας τη συνέχιση των εργασιών ακόμη και σε χειμωνιάτικο καιρό.

Μηχανικοί εργάστηκαν επίσης για να σταθεροποιήσουν το κοντινό Schuss Lodge, του οποίου τα θεμέλια είχαν υποστεί βλάβη κατά την κατολίσθηση. Ο φόβος ήταν ότι αν έφτανε η βροχή και το χιόνι, το ακάλυπτος έδαφος θα μπορούσε να μετατραπεί σε λάσπη, προκαλώντας δυνητικά μια δεύτερη κατολίσθηση. Οι προσπάθειες ενίσχυσης του καταφυγίου ήταν κρίσιμες για την ασφάλεια της εν εξελίξει επιχείρησης διάσωσης. Η ομάδα διάσωσης αντιμετώπισε πολύ ισχυρούς ανέμους και βροχή, και τελικά αφίχθη δύο ημέρες αργότερα, στις 6 Αυγούστου.

Οι βάρδιες μειώθηκαν για να αποτραπεί η υποθερμία των εργαζομένων. Παρά τις δύσκολες καιρικές συνθήκες, η ομάδα επέμεινε. Μέχρι το τέλος της επόμενης ημέρας, το Thredbo είχε καλυφθεί από μια κουβέρτα χιονιού, ταυτόχρονα με την ανάκτηση των τελευταίων σωμάτων.

Έρευνα και διάσωση: Ήταν εντυπωσιακό, ότι ο καιρός διατηρήθηκε καθ'όλη τη διάρκεια της επιχείρησης αναζήτησης και διάσωσης. Η επιχείρηση ολοκληρώθηκε με την ανάκτηση των τελευταίων θυμάτων, τα οποία είχαν εντοπιστεί εγκλωβισμένα σε μια συγκεκριμένη περιοχή καλυμμένη από σκυρόδεμα.

Προτάσεις και Αξιολόγηση:

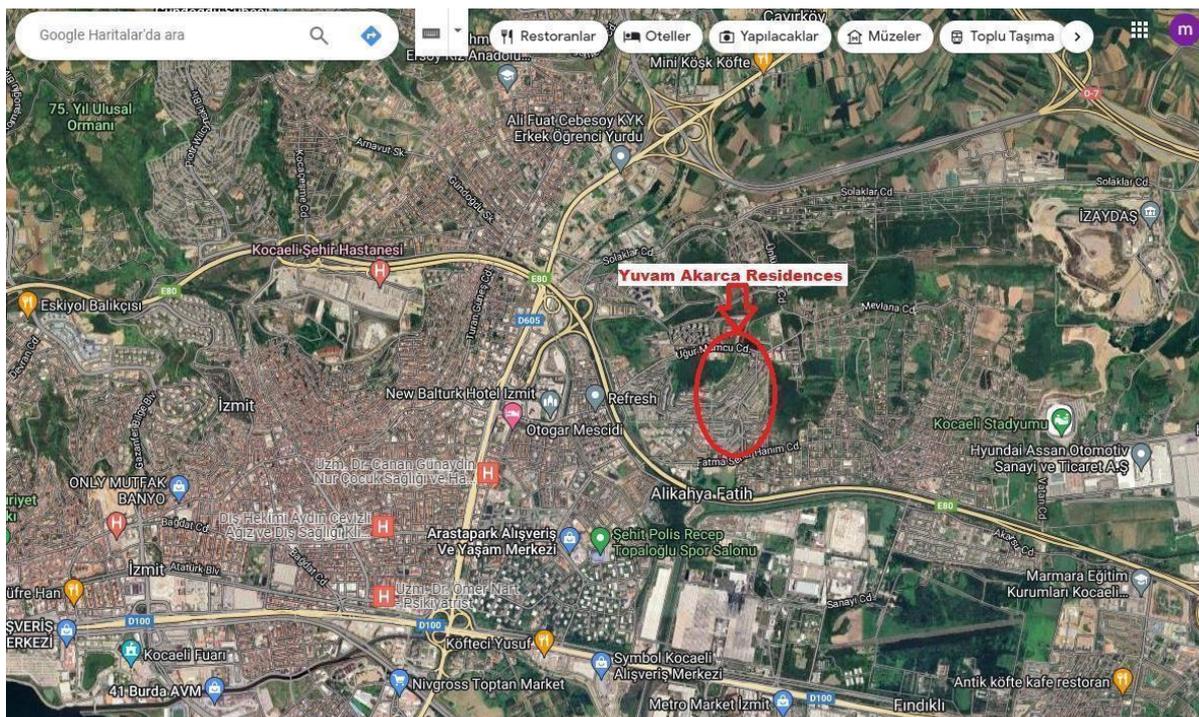
- ✓ Η συνεργασία και η σημασία της αναζήτησης & διάσωσης των εθελοντών και των ΜΚΟ στα συμβάντα της κατολίσθησης στο Thredbo έχουν γίνει κατανοητές.
- ✓ Πριν την κατολίσθηση, κατανοήθηκε πως θα έπρεπε να γίνει η κατανομή των καθηκόντων σε περίπτωση καταστροφής λόγω κατολίσθησης μεταξύ των τοπικών αρχών, των ομάδων διάσωσης και των μη κυβερνητικών οργανώσεων.

✓ Η αξιολόγηση της ζημιάς κατολίσθησης και η ταυτοποίηση της επικινδυνότητας είναι σημαντικές στη διαδικασία μετά την καταστροφή. Το μέγεθος και ο τύπος της ζημιάς χρησιμοποιούνται ως οδηγός για τις προσπάθειες ανασυγκρότησης και επισκευής.

Η ταυτοποίηση κινδύνων είναι ένα κρίσιμο βήμα για την καλύτερη προετοιμασία για μελλοντικές καταστροφές. Σε αυτό το στάδιο, αξιολογούνται παράγοντες όπως η ασφάλεια των κατασκευών, η ζημιά των υποδομών και οι περιβαλλοντικές επιδράσεις. Καθώς η διαδικασία που εξηγήθηκε παραπάνω ακολουθήθηκε στην κατολίσθηση του Thredbo, δεν σημειώθηκαν επικίνδυνα γεγονότα μετά την καταστροφή.

3.3.2 Μελέτη Περίπτωσης 2: Η περίπτωση της κατολίσθησης στο Yuvam Akarca

13.04.2023, σημειώθηκε κατολίσθηση στην πόλη του Kocaeli της επαρχίας İzmit (Νικομήδειας), οι κατοικίες Yuvam Akarca επί της οδού Yakutlu (Σχήμα 3.17).



Σχήμα 3.17. Δορυφορική εικόνα της περιοχής.

Σύνοψη Περίπτωσης:

Το συμβάν κατολίσθησης πραγματοποιήθηκε στις κατοικίες Yuvam Akarca, που βρίσκονται στην οδό Yakutlu, στη συνοικία Fevzi Çakmak. Βάσει των πληροφοριών, ο τοίχος αντιστήριξης που βρισκόταν πίσω από τα κτίρια κατέρρευσε πάνω στις κατοικίες μετά από

ισχυρή βροχόπτωση, προκαλώντας επιπτώσεις και σε άλλα κτίρια (Σχήμα. 3.18 και 3.19). Οι πολίτες, που ταραχτήκαν από το ξαφνικό γεγονός, βγήκαν στους δρόμους από φόβο και ανέφεραν την κατάσταση στο Κέντρο Έκτακτης Ανάγκης 112 [26, 27].

Εμπλεκόμενες Υπηρεσίες:

Ομάδες έκτακτης ανάγκης 112, του AFAD, του Αστυνομικού Τμήματος, τους Πυροσβεστικής και των Δημοτικών αρχών κλήθηκαν στην περιοχή τους κατολίσθησης αμέσως μετά τις κλήσεις.



Σχήμα 3.18. Κατεστραμμένος τοίχος αντιστήριξης και μετακίνηση εδάφους



Σχήμα 3.19. Τοίχος δωματίου μετά από κατάρρευση εξαιτίας κατολίσθησης

Ομαδική Εργασία και Συνεργασία:

Η περιοχή τους κατολίσθησης ελέγχθηκε από τους ομάδες του 112 (Εκτακτης Ανάγκης) για τραυματίες, από το Τμήμα τους Πυροσβεστικής για κίνδυνο πυρκαγιάς και από το AFAD για κίνδυνο κατολίσθησης. Μετά τους ελέγχους, η περιοχή γύρω από τον χώρο τους κατολίσθησης αποκλείστηκε με ταινία μέχρι να ληφθούν μέτρα πρόληψης τους κατολίσθησης.

Συνεργασία με Υπηρεσίες Έκτακτης Ανάγκης και Τους Οργανισμούς:

Μετά από το συμβάν, 4 διαμερίσματα που υπέστησαν ζημιές λόγω τους κατάρρευσης του τοίχου αντιστήριξης έχουν σφραγιστεί από τους δημοτικές αρχές.

Σχεδιασμός για Μελλοντικές Καταστροφές:

24 διαμερίσματα σε 3 ζώνες υπέστησαν ζημιές και τα κτίρια αυτά εκκενώθηκαν. Μία επιπλέον ζώνη που περιλάμβανε 8 πτέρυγες, κοντά στην περιοχή τους κατολίσθησης, εκκενώθηκε με σκοπό την πρόληψη. Αποφασίστηκε η διεξαγωγή τους «έργου πρόληψης κατολισθήσεων» λόγω τους κατολίσθησης που εκδηλώθηκε στο τείχος αντιστήριξης τους κατοικίες Yuvam Akarca τους οδού Yakutlu. Στα πλαίσια αυτού του έργου, πάρθηκαν προφυλάξεις κατά των κατολισθήσεων μέσω τους κατασκευής 2039 μέτρων (86 τεμάχια)

διπλών σειρών στύλων διαμέτρου 120 εκατοστών με μήκη 25 μέτρων και 23.50 μέτρων και 432.50 τόνων ενίσχυσης (Σχ. 3.20).

Καταφύγια και Εγκαταστάσεις:

Τα θύματα κατολισθήσεων φιλοξενήθηκαν σε στέγαστρα που οργανώθηκαν, και τους δόθηκε προσωρινή στέγη σε κοινωνικές εγκαταστάσεις που ανήκουν στον Μητροπολιτικό Δήμο του Kocaeli.

Αναζήτηση και Διάσωση:

Ένα άτομο που διέμενε στο ισόγειο, τραυματίστηκε όταν μια σωρός χώματος κατέρρευσε πάνω στον τοίχο του δωματίου του. Η ζωή του ατόμου δεν κινδύνευσε, και μεταφέρθηκε στο νοσοκομείο αφού έλαβε τις πρώτες βοήθειες από τις ιατρικές ομάδες.

Προτάσεις και Αξιολόγηση:

- ✓ Μετά την κατολίπηση που συνέβη στις Κατοικίες Yuvam Akarca, αποκαλύφθηκε ότι δεν τηρήθηκαν τα "Οικιστικά Σχέδια" από τον εργολάβο σε μια περιοχή όπου είχε χορηγηθεί άδεια δόμησης κτιρίων.
- ✓ Κατά την κατασκευή των συγκεκριμένων τοίχων αντιστήριξης, ο έλεγχος της εποπτεύουσας υπηρεσίας ήταν ατελής.
- ✓ Διαπιστώθηκε ότι η κατανομή των καθηκόντων αποκατάστασης από κατολίπηση των τοπικών αρχών, των ομάδων διάσωσης και των μη κυβερνητικών οργανώσεων έπρεπε να γίνει πριν από την κατολίπηση.
- ✓ Αφού λήφθηκαν αυτά τα μέτρα προφύλαξης απέναντι στην κατολίπηση, οι πολίτες επέστρεψαν στις κατοικίες τους και η ζωή επέστρεψε στην κανονικότητα. (Εικ. 3.21)



Σχήμα 3.20. Νεόκτιστος τοίχος αντιστήριξης



Σχήμα 3.21. Οι πολίτες επέστρεψαν στην καθημερινότητα

3.3.3 Μελέτη Περίπτωσης 3: Ανάλυση ασταθειών πλαγιάς στη Διώρυγα της Κορίνθου χρησιμοποιώντας χαρτογράφηση με drones/ προετοιμασία από Βασιλόπουλο Βασίλειο.

Η μελέτη εστιάζει στην ανάλυση της σταθερότητας πλαγιάς της Διώρυγας της Κορίνθου χρησιμοποιώντας μη επανδρωμένα αεροσκάφη (ΑΧΠ) για σκοπούς χαρτογράφησης. Σκοπός

των συγγραφέων είναι η αξιολόγηση των γεωλογικών κινδύνων και των πιθανών απειλών λόγω αστάθειας πλαγιάς στο κανάλι. Για να το πετύχουν αυτό, οι ερευνητές υιοθέτησαν μια μεθοδολογία που περιελάμβανε την απόκτηση δεδομένων χρησιμοποιώντας drones εξοπλισμένα με κάμερες υψηλής ανάλυσης. Κατέγραψαν αεροφωτογραφίες των πλαγιών του καναλιού, τις οποίες στη συνέχεια επεξεργάστηκαν για να παράγουν ορθομοσαϊκά και ψηφιακά μοντέλα υψομέτρου (DEM). Τα δεδομένα που προέκυψαν παρείχαν μια λεπτομερή τοπογραφική αναπαράσταση των πλαγιών του καναλιού.



Εικόνα 3.22. Η αστοχία που συνέβη στις 26/2/2018 στη νότια πλαγιά της Διώρυγας της Κορίνθου

Εκτός από την αεροπορική έρευνα, οι ερευνητές διεξήγαγαν επιτόπιες έρευνες πεδίου, περιλαμβανομένου γεωλογική χαρτογράφηση και γεωτεχνική δειγματοληψία, για να κατανοήσουν τις υπόγειες συνθήκες και τις ιδιότητες του υποβάθρου του βράχου. Ανέλυσαν επίσης ιστορικές καταγραφές αποτυχιών πλαγιών και κατέγραψαν τα χαρακτηριστικά τους. Ενοποιώντας τα δεδομένα που λήφθηκαν από τα drones, τις γεωλογικές έρευνες και τις ιστορικές καταγραφές, οι ερευνητές κατάφεραν να εντοπίσουν και να περιγράψουν διάφορα φαινόμενα αστάθειας πλαγιών κατά μήκος του καναλιού. Κατέταξαν τις καταρρεύσεις των πλαγιών βάσει του μεγέθους, του μηχανισμού και της τοποθεσίας τους. Οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι ο πιο συνηθισμένος τύπος αποτυχίας ήταν η επιφανειακή ολίσθηση, εξαιτίας της ρηγματωμένης φύσης των πετρωμάτων στην περιοχή.



Εικόνα 3.23. Σημεία αποτυχίας πλαγιάς της Διώρυγας της Κορίνθου στις 26 Φεβρουαρίου και στις 9 Μαρτίου από το Pix4d.



Εικόνα 3.24. Τρισδιάστατο μοντέλο από το ShapeMetriX UAV που απεικονίζει ρήγματα και τις κύριες επιφάνειες διακοπής που ελέγχουν την αποτυχία πλαγιάς της 26ης Φεβρουαρίου (επιφάνειες ρήγματος σε κόκκινο, επιφάνειες αρμών σε μπλε, επιφάνειες στρωμάτων σε μαύρο).

Επιπλέον, η μελέτη ποσοτικοποίησε τη σταθερότητα της πλαγιάς αναλύοντας τον παράγοντα ασφαλείας μέσω μεθόδων οριακής ισορροπίας. Οι ερευνητές λαμβάνοντας υπόψη τις παραμέτρους αντοχής σε τέμνουσα δύναμη των βραχωδών μαζών με βάση εργαστηριακές δοκιμές και προηγούμενες μελέτες, συνέκριναν τις τιμές ασφαλείας με το κρίσιμο κατώφλι της τιμής, εντοπίζοντας περιοχές όπου οι πλαγιές ήταν πιο ευάλωτες σε καταστροφή. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι ορισμένα τμήματα των πλαγιών του καναλιού είχαν χαμηλότερους τιμές ασφαλείας, υποδεικνύοντας αυξημένο κίνδυνο για αποτυχία της πλαγιάς. Οι συγγραφείς έκαναν προτάσεις για την μετρίαση της αστάθειας των πλαγιών, όπως η

εφαρμογή μέτρων υποστήριξης (βραχόβιδες και δίκτυα), η παρακολούθηση των πλαγιών με τη χρήση γεωτεχνικών οργάνων και οι περιοδικοί έλεγχοι των τοίχων του καναλιού. Συνολικά, η μελέτη προσφέρει σημαντική χρησιμότητα για το χαρακτηρισμό και την ανάλυση των ασταθειών πλαγιάς στη Διώρυγα της Κορίνθου χρησιμοποιώντας τη χαρτογράφηση μέσω drones. Τα ευρήματα μπορούν να συμβάλλουν σε καλύτερη κατανόηση και διαχείριση των γεωλογικών κινδύνων που συνδέονται με τις πλαγιές του καναλιού, εξασφαλίζοντας εν τέλει την ασφάλεια και τη σταθερότητα αυτής της κρίσιμης υποδομής.

3.3.4 Μελέτη περίπτωσης στη Racha (Γεωργία)

Στις 3 Αυγούστου, στις 3 μ.μ., κατολίσθηση έπληξε το δημοφιλές ορεινό θέρετρο Σοβί στη Γεωργία. Μέσα σε λίγα λεπτά, ολόκληρη η περιοχή της καταστροφής, συμπεριλαμβανομένων των εξοχικών όπου οι άνθρωποι ξεκουράζονταν, κατακλύστηκε από αρκετά μέτρα λάσπης. Ο πλημμυρισμένος ποταμός παρέσυρε γέφυρες, αυτοκίνητα, τεράστια δέντρα.

Τα θύματα κάλεσαν τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης. Οι διασώστες έφτασαν σύντομα στον τόπο του περιστατικού, αλλά η κλίμακα της καταστροφής έκανε δύσκολο το έργο τους. Ένα ελικόπτερο διάσωσης έφτασε στην περιοχή το βράδυ, τρεις ώρες μετά το περιστατικό, και εκκένωσε 210 άτομα από τη ζώνη καταστροφής μέσα στη νύχτα. Περισσότεροι από 20 από αυτούς (σύμφωνα με τα μέσα ενημέρωσης) είχαν παγιδευτεί σε αρκετά μέτρα λάσπης από την κατολίσθηση και πάλεψαν για τις ζωές τους για σχεδόν τρεις ώρες. Σώθηκαν χάρη στους ντόπιους. 32 άτομα πέθαναν στην τραγωδία. Στις 29 Αυγούστου, ένας στρατιωτικός σκοτώθηκε κατά τη διάρκεια της διάσωσης στη ζώνη της φυσικής καταστροφής.

Landslide in Shovi

On August 3, a landslide has occurred in Shovi, Oni Municipality in the Racha region of Georgia.



Source: Netgazeti Drone footage

civil.ge

Σχήμα 3.25. Περιοχή κατολίσθησης στο Σοβί

Αιτίες της Κατολίσθησης: Περίπου 24 ώρες πριν από την τραγωδία στο Σοβί, δημοσιεύτηκε ένα βίντεο στο κοινωνικό δίκτυο 'Facebook' το οποίο παρουσίαζε μια ξαφνική πλημμύρα στην κοίτη του ποταμού Γαμούλι στο χωριό Τζινχβίσι, κοντά στην περιοχή της καταστροφής. Επιπλέον, οι κάτοικοι ανέφεραν ότι το νερό του ποταμού Μπούμπι είχε εξαφανιστεί δύο ημέρες πριν από την τραγωδία και στην συνέχεια κατευθύνθηκε προς το χωριό.

Σύμφωνα με έκθεση του Εθνικού Υπηρεσίας Περιβαλλοντικής Προστασίας (NEPA), η φυσική καταστροφή εκδηλώθηκε 'ταχύτατα' λόγω της ομοιόμορφης κατάρρευσης μίας μάζας πάγου που ήταν 5 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Οι ειδικοί στον τομέα σημειώνουν ότι απαιτείται τουλάχιστον 1 εκατομμύριο τετραγωνικά μέτρα νερού για να μετακινηθεί αυτή η ποσότητα μάζας."



Σχήμα 3.26. Φωτογραφίες της κατολίσθησης στο Σοβί.

Επιχειρήσεις Έρευνας & Διάσωσης

Στις 3 Αυγούστου, περίπου στις 16:00, διαδόθηκε η πληροφορία ότι είχαν εκδηλωθεί κατολισθήσεις στη Ράτσα, στο Σοβί. Η επιχείρηση διάσωσης ξεκίνησε περίπου 3 ώρες μετά από τις κλήσεις έκτακτης ανάγκης. Στις 4 Αυγούστου, ο στρατός ενεπλάκη στις επιχειρήσεις αναζήτησης και διάσωσης.

Σύμφωνα με την έκθεση της 04-09-2023, οι επιχειρήσεις αναζήτησης συνεχίζονται στο Σοβί για πάνω από ένα μήνα. Οι διασώστες δεν κατάφεραν να βρουν 2 αγνοούμενα άτομα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] <https://civil.ge/archives/555818>
- [2] <https://afad.gov.tr>
- [3] <https://kocaeli.afad.gov.tr/kurumlar/kocaeli.afad/Kocaeli-IRAP.pdf>
- [4] <https://www.afad.gov.tr/aydes-uzaktan-algilama-uzal55>
- [5] [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/ Genelge/2019_1_ARAS_ Genelge.pdf](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/Genelge/2019_1_ARAS_Genelge.pdf) (7) etc.
- [6] <https://www.researchgate.net/publication/301202359>

- [7] irap.afad.gov.tr
- [8] https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/The_Sentinel_missions
- [9] <https://www.copernicus.eu/en>
- [10] Dictionary.com
- [11] <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/17/5788>
- [12] <https://vahaptecim.com.tr/cografi-bilgi-sistemleri-cbs/>
- [13] https://en.wikipedia.org/wiki/2014_Oso_mudslide
- [14] https://en.wikipedia.org/wiki/2017_Sierra_Leone_mudslides
- [15] <https://dot.ca.gov/-/media/dot-media/programs/risk-strategic-management/documents/mile-marker/mm-2018-q2-big-sur-slide-a11y.pdf>
- [16] usgs.gov
- [17] <https://www.ifrc.org/>
- [18] https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/emergency-response-coordination-centre-ercc_en#:~:text=The%20centre%20ensures%20the%20rapid,The%20ERCC%20operates%2024%2F7.
- [19] https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/eu-civil-protection-mechanism_en
- [20] fema.gov
- [21] <https://www.fema.gov/grants/preparedness/emergency-management-baseline-assessment>
- [22] undrr.org
- [23] who.org
- [24] unocha.org
- [25] https://en.wikipedia.org/wiki/1997_Thredbo_landslide
- [26] <https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/kocaelide-istinat-duvari-coktu-4-apartman-tahliyedildi,SdiAHyTmnkOIYrTv1B-m-Q/yGOfJKBMCUmEvTFc-xJxLA>
- [27] <https://sonkalekocaeli.com/haber/14748586/yuvamda-duvar-goz-gore-gore-coktu>

- [28] Manousakis, John & Zekkos, Dimitrios & Saroglou, Harry & Kallimogiannis, V. & Bar, N.. (2019). Analysis of slope instabilities in the Corinth Canal using UAV-enabled mapping.
- [29] Government Officials' Remarks on Shovi Tragedy Cause Public Outcry
- [30] UPDATED: Rescuers recover 21st body in Shovi landslide area
- [31] <https://agenda.ge/en/news/2023/3030>.
- [32] Two weeks after the Shovi landslide. What do we know so far?
- [33] <https://jam-news.net/tragedy-in-shovi-3/>
- [34] Landslide in Racha: Live Blog
- [35] <https://civil.ge/archives/554327>
- [36] <https://info.parliament.ge/file/1/BillReviewContent/337702>
- [37] <https://nea.gov.ge/Ge/News/1178>
- [38] <https://www.primetime.ge/news/sazogadoeb/garemos-erovnuli-saagento-shovshiganvitarebuli-stiqiuri-movlenebis-shesakheb-pirvelad-shefasebas-aqveynebs>
- [39] <https://sakartvelosambebi.ge/ge/akhali-ambebi/rachshi-metsqershi-16-adamiani-mohqva-mat-gadaubebeli-dakhmareba-schirdebat>
- [40] <https://www.radiotavisupleba.ge/a/32536555.html>
- [41] <https://accentnews.ge/ka/article/93062-shovshi-momxdari-stikiuri-ubedurebis-gamo-sakartvelo>
- [42] <https://rustavi2.ge/ka/news/263687>
- [43] https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/The_Sentinel_missions
- [44] Dictionary.com
- [45] <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/17/5788>