



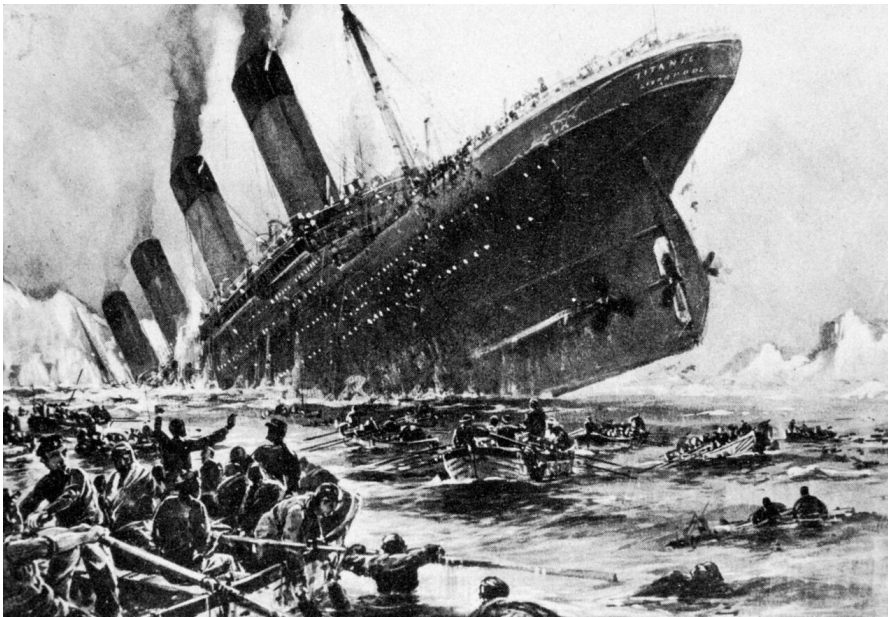
Ο ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΟΣ

Το άρθρο του μήνα

Μηνιαία ενημερωτική έκδοση

Έτος 3ο, Τεύχος 2 – Φεβ. 2019

Διανέμεται δωρεάν



Επικοινωνίες Έκτακτης Ανάγκης

Η τεχνολογία στην
υπηρεσία της
προστασίας της
ανθρώπινης ζωής

Χάρης Β. Γεωργίου,
Ερευνητής Πληροφορικής (M.Sc, Ph.D)

► Εικόνα 1: Ένα από τα πρώτα σκίτσα του ναυαγίου του “Τιτανικού” στον Ατλαντικό, τα ξημερώματα της 15ης Απριλίου 1912. (Πηγή: bustle.com).

Φυσικές καταστροφές, μαζικά ατυχήματα, σεισμοί και τυφώνες που ισοπεδώνουν ολόκληρες περιοχές, εκτεταμένες πυρκαγιές, πληθυσμοί που εκτοπίζονται ξαφνικά λόγω ξηρασίας, έλλειψης τροφίμων, πολεμικών συγκρούσεων. Σε κάθε παρόμοιο περιστατικό όπου ανθρώπινες ζωές τίθενται μαζικά σε σοβαρό κίνδυνο, η απόσταση μεταξύ επιβίωσης ή θανάτου συχνά απέχει ελάχιστα. Η μεγαλύτερη πρόκληση σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η επικοινωνία και η πληροφόρηση - ποιος κινδυνεύει, που ακριβώς βρίσκεται, ποιο είναι το χρονικό περιθώριο, ποιος μπορεί να συνδράμει. Όταν, όμως, μετά την καταστροφή χάνεται κάθε συμβατική δυνατότητα και υποδομή, ειδικά στα αστικά κέντρα όπου η καθημερινότητα βασίζεται σχεδόν εξ' ολοκλήρου με τον έναν ή τον άλλο τρόπο σε αυτές, μαζί χάνονται και οι βασικές δυνατότητες παροχής των πιο απαραίτητων αγαθών και πόρων για την ίδια την επιβίωση. Μπορεί η τεχνολογία και τα σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά μέσα να ανταποκριθούν σε αυτή την πρόκληση;

Ο σύγχρονος πολιτισμός βασίζεται όλο και περισσότερο σε τεχνολογικά εργαλεία και προηγμένα μέσα για τη συντήρηση και την εξέλιξή του. Η επιβίωση των σημερινών κοινωνιών, κατά το μεγαλύτερο πλεόν ποσοστό τους αστικών, εξαρτάται από τις δυνατότητες παροχής των βασικών αγαθών διαβίωσης (τροφή, νερό, ενέργεια, στέγαση), αλλά και από τα διαθέσιμα μέσα επικοινωνίας και ανταλλαγής πληροφοριών, σε ολόένα και μεγαλύτερες γεωγραφικές εκτάσεις.

Σε όλη τη διάρκεια της ανθρώπινης Ιστορίας και ειδικότερα μέχρι πριν τη βιομηχανική επανάσταση οι τοπικές κοινωνίες ήταν κυρίως αγροτικού τύπου, ενώ οι μεγαλύτερες πόλεις στην Ευρώπη και στην Ασία για πολλούς αιώνες δεν ξεπερνούσαν σε πληθυσμό τις μερι-

κές δεκάδες χιλιάδες κατοίκων. Τους τελευταίους δύο αιώνες, όμως, τόσο ο πληθυσμός σε απόλυτα νούμερα όσο και η γεωγραφική κατανομή του στις χώρες με υψηλή τεχνολογία και οικονομική ανάπτυξη, έχει διαφοροποιηθεί εντελώς. Τα αστικά κέντρα καλύπτουν οικοδομημένες εκτάσεις εκατοντάδων χιλιομέτρων, ενώ ο αστικός πληθυσμός αποτελεί πλέον τη συντριπτική πλειοψηφία των κατοίκων του πλανήτη. Η πληθυσμιακή αυτή επέκταση και ταυτόχρονα η γεωγραφική ανισοκατανομή του με υπερσυγκέντρωση σε αστικά κέντρα έχει δημιουργήσει αντίστοιχα σημαντικές απαιτήσεις διακίνησης και διανομής πόρων, όπως για παράδειγμα τροφίμων, νερό, καυσίμων, αλλά και πληροφοριών.

Το αποτέλεσμα της σύγχρονης αυτής μορφής διαβίωσης σε μεγάλα αστικά κέντρα έχει καταστήσει τις κοινωνίες αυτές ευάλωτες σε οποιαδήποτε σοβαρή έκτακτη κατάσταση που πιθανόν να επηρεάσει το δίκτυο τροφοδοσίας και διανομής των αγαθών αυτών. Σε μια μεγάλη φυσική καταστροφή, όπως για παράδειγμα ένα πολύ ισχυρό σεισμό ή μια μεγάλης έκτασης πυρκαγιά, ο πληθυσμός που επηρεάζεται άμεσα και που ίσως τίθεται σε άμεσο κίνδυνο επιβίωσης μπορεί μερικές φορές να αγγίζει τα πολλά εκατομμύρια ανθρώπων. Εκτός, όμως, από τον άμεσο κίνδυνο τη στιγμή της εκδήλωσης του περιστατικού, η αστική δομή και η υπερ-συγκέντρωση του πληθυσμού σε μικρές σχετικά γεωγραφικές περιοχές, πυκνά δομημένες, καθιστά εξαιρετικά δύσκολη και κρίσι-

μη τη σταθερή παροχή των απαραίτητων αγαθών διαβίωσης για τον πληθυσμό που πλήττεται άμεσα. Δεν είναι ασυνήθιστο, μετά από έναν πολύ ισχυρό τυφώνα στις νότιες πολιτείες των ΗΠΑ ή κατά την περίοδο των μουσώνων στη νότια Ινδία, πολλές χιλιάδες ανθρώπων να βρίσκονται ξαφνικά χωρίς τροφή, νερό και στέγη, ενώ φυσικά οποιαδήποτε δυνατότητα άμεσης ιατρικής βοήθειας στους πληγέντες να είναι εξαιρετικά δύσκολη ως και αδύνατη λόγω μη προσβασιμότητας ή μη ενημέρωσης.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, ο πιο κρίσιμος ίσως παράγοντας και το «αγαθό» που συχνά κάνει τη διαφορά μεταξύ απώλειας ζωής ή επιβίωσης είναι η πληροφόρηση. Για τους ανθρώπους που βρίσκονται σε ένα σκηνικό απόλυτης καταστροφής, χωρίς κανένα μέσο διαβίωσης, εκτεθειμένοι σε κινδύνους και ακραία καιρικά φαινόμενα, η δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας με κάποιο κέντρο, η ενημέρωση για την κατάσταση και η κλήση βοήθειας αποτελεί την πρώτη και την πιο κρίσιμη προτεραιότητα για την ελαχιστοποίηση των απωλειών σε ανθρώπινες ζωές. Είτε πρόκειται για μια ολόκληρη πόλη υπό κατάρρευση, είτε για ένα ναυάγιο στη μέση του ωκεανού, ο συντονισμός και η διαχείριση της κατάστασης με τον καλύτερο δυνατό τρόπο έγκειται σε μεγάλο βαθμό στην αποτελεσματικότητα της διακίνησης της πληροφορίας. Επιπλέον, η εκτεταμένη γεωγραφική έκταση και συχνά ο αποκλεισμός της πρόσβασης στις πληγείσες αστικές περιοχές λόγω κατάρρευσης δρόμων και κτιρίων καθιστούν αναγκαία τη δυνατότητα χρή-

σης εύχρηστων, φορητών και ανθεκτικών τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών, ειδικά σχεδιασμένων για παρόμοιες επιχειρήσεις.



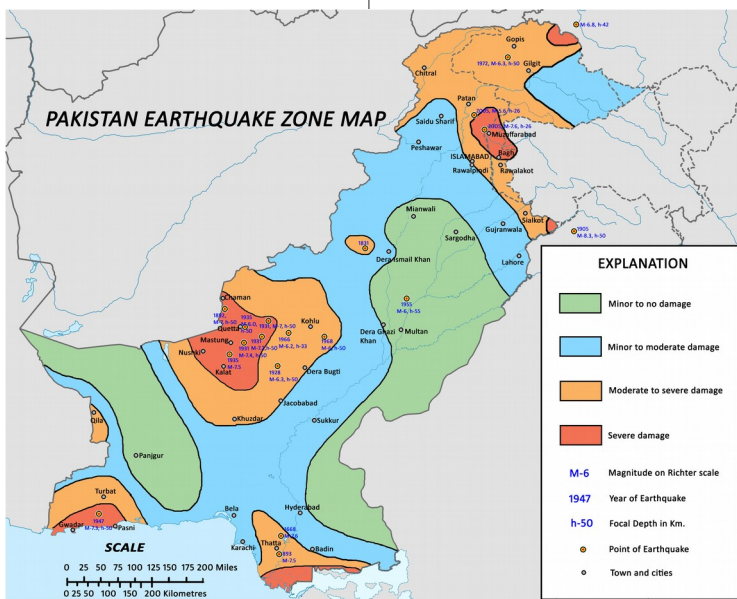
► Εικόνα 3: Φωτογραφία του πολεμικού ναυτικού των ΗΠΑ από ένα ισοπεδωμένο χωριό κοντά την ακτή της Σουμάτρας μετά το τσουνάμι που έπληξε τις ακτές στο νοτιοανατολικό Ινδικό ωκεανό το 2004. Το μεγαλύτερο πρόβλημα στις επιχειρήσεις άμεσης βοήθειας σε παρόμοιες καταστάσεις αποτελεί η παντελής έλλειψη οποιασδήποτε υποδομής, όπως ηλεκτρικού ρεύματος, για την εγκατάσταση σταθερών βάσεων επικοινωνιών και συντονισμού (Emergency Response Center – ERC).

Τηλεπικοινωνιακά μέσα έκτακτης ανάγκης

Ανάλογα με το είδος και την έκταση του έκτακτου περιστατικού, σήμερα υπάρχει διαθέσιμο ένα πλήθος τεχνολογικών μέσων για επικοινωνία σε μικρές, μέσες και μεγάλες αποστάσεις, με αναλογικές ή ψηφιακές δυνατότητες. Η καταλληλότητα και η αποτελεσματικότητά κάθε μέσου σχετίζεται πάντα με μια σειρά κρίσιμων παραγόντων που συνδέονται με τη φύση του περιστατικού.

Ένας από τους βασικότερους παράγοντες είναι η γεωγραφική έκταση της περιοχής ενδιαφέροντος. Ως γνωστό, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένες ιδιότητες σε σχέση με τη διάδοσή της στον αέρα ή στο νερό, διαμέσου κτιρίων και ορεινών όγκων, τα φασματικά της χαρακτηριστικά, το αν ανακλάται ή όχι στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας, το πόσο εύκολα απορροφάται ή διαχέεται σε κακές καιρικές συνθήκες, κτλ. Ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές χαμηλών συχνοτήτων (μεγάλα μήκη κύματος) διαπερνούν σχετικά εύκολα ορεινούς όγκους, ενώ καθώς η συχνότητα αυξάνεται το σήμα αρχίζει να ανακλάται μεταξύ της ατμόσφαιρας και της επιφάνειας της Γης, επιτρέποντας λήψη σε αποστάσεις πολλών εκατοντάδων ή και χιλιάδων χιλιομέτρων (βραχεία κύματα). Όμως, λόγω του περιορισμένου εύρους του φάσματος (bandwidth), το πληροφοριακό περιεχόμενο που μεταφέρει το διαμορφωμένο σήμα εκπομπής είναι μικρό σε χωρητικότητα. Αντίθετα, σε υψηλές και πολύ υψηλές συχνότητες το διαθέσιμο εύρος μετάδοσης είναι υψηλό, όμως το σήμα εκπομπής είναι πλέον ευαίσθητο σε φαινόμενα απορρόφησης, διάθλασης, θορύβου, κτλ, ενώ συχνά είναι απαραίτητη η ευθεία (οπτική) επαφή μεταξύ πομπού και δέκτη, κάτι που λόγω του γεωγραφικού ανάγλυφου και της καμπυλότητας της Γης περιορίζει σημαντικά τη μέγιστη απόσταση μετάδοσης. Τις τελευταίες δεκαετίες η διαστημική τεχνολογία έχει επιτρέψει τη χρήση νέων επαναστατικών δυνατοτήτων επικοινωνίας σε παγκόσμιο επίπεδο μέσω τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων, οι οποίοι λειτουργούν είτε μεμονωμένα για μεταδόσεις από σημείο σε σημείο (point-to-point) είτε σε διαμόρφωση δικτύου με αναμετάδοση των σημάτων προς οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη (relay network).

Ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας είναι η επιλογή αναλογικής ή ψηφιακής διαμόρφωσης. Οποιοδήποτε σχεδόν μέσο μετάδοσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά αναλογικού ή ψηφιακού σήματος, ανάλογα με τον τρόπο διαμόρφωσης και «χρήσης» του διαθέσιμου σήματος-φορέα. Έτσι, μια ραδιοφωνική μετάδοση μπορεί να μεταφέρει φωνή με αναλογική διαμόρφωση όπως στο κλασικό ραδιόφωνο (π.χ. διαμόρφωση AM, FM, κτλ), είτε να μεταφέρει ψηφιακά δεδομένα με κατάλληλη κωδικοποίηση των ψηφιακών συσκευών (π.χ. διαμόρφωση GSM ή DCS στην κινητή τηλεφωνία). Παρόμοια, σε εντελώς διαφορετικά μέσα μετάδοσης, κατάλληλη χρήση του διαθέσιμου φορέα επιτρέπει αντίστοιχα την ανταλλαγή πληροφοριών με αναλογικό ή ψηφιακό τρόπο, όπως για παράδειγμα τα συστήματα υποβρύχιου



► Εικόνα 2: Σεισμικές ζώνες και σοβαρότητα καταστροφών στο Πακιστάν, βάσει των μεγαλύτερων σεισμών που έχουν συμβεί εκεί τις τελευταίες δεκαετίες. Οι κόκκινες περιοχές είναι αυτές που πλήττονται βαρύτερα, με ολική καταστροφή πόλεων, πολλά θύματα και μεγάλες μετατοπίσεις πληθυσμών. Σε παρόμοιας έκτασης καταστροφές, οι αυτόνομες φορητές συσκευές επικοινωνίας και η κεντρική οργάνωση-επισκόπηση των πληροφοριών αποτελούν τον κρίσιμότερο παράγοντα στην επιτυχή διάσωση ανθρώπινων ζωών.

εντοπισμού ή τηλεπικοινωνίας που βασίζονται σε ηχητικά σήματα (sonar).

Οι επικοινωνίες έκτακτης ανάγκης χαρακτηρίζονται επιπρόσθετα από προδιαγραφές και απαιτήσεις που καθιστούν κάποιες από τις παραπάνω τεχνολογίες καταλληλότερες και άλλες λιγότερο χρήσιμες σε πρακτικό επίπεδο. Μερικοί από τους παράγοντες αυτούς είναι οι εξής:

► Διαθεσιμότητα & ταχύτητα:

Αφορά στο κατά πόσο το συγκεκριμένο μέσο μπορεί να είναι διαθέσιμο τη στιγμή που πρέπει, στο σημείο που πρέπει, καθώς και το χρόνο ενεργοποίησής του (αν απαιτείται ειδική διαδικασία).

► Απόδοση & Αξιοπιστία:

Σύμφωνα με τις παραπάνω επισημάνσεις σχετικά με τα ηλεκτρομαγνητικά μέσα επικοινωνίας, η απόδοση και η αξιοπιστία μετάδοσης εξαρτώνται από ένα πλήθος φυσικών και τεχνολογικών παραγόντων.

► Φορητότητα:

Αφορά στη δυνατότητα διάθεσης και μεταφοράς της συγκεκριμένης συσκευής ή μέσου, κυρίως σε σχέση με το φυσικό μέγεθος και το αν αποτελεί μέρος ατομικού εξοπλισμού ή εκτεταμένης εγκατάστασης.

► Ευκολία χρήσης:

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας είναι η πιθανή απαίτηση ειδικής εκπαίδευσης των χρηστών της συγκεκριμένης συσκευής ή μέσου, καθώς κάτι τέτοιο όχι μόνο δεν μπορεί πάντα να διασφαλιστεί σε πραγματικές συνθήκες, αλλά επιπλέον σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης η ικανότητα ανταπόκρισης ακόμα και εκπαιδευμένων ατόμων συχνά υποβαθμίζεται λόγω φυσικών παραγόντων (τραυματισμοί), πίεσης χρόνου ή ψυχολογικών παραγόντων.

► Κόστος προμήθειας/εγκατάστασης:

Αποτελεί τον κρισιμότερο ίσως σχεδιαστικό παράγοντα σε επίπεδο κεντρικής διοίκησης, πολιτικής ή άλλης, όταν καταρτίζονται τα αντίστοιχα σχέδια αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών (π.χ. Πολιτική Προστασία).

► Κόστος χρήσης:

Σε πρακτικό επίπεδο, η χρησιμότητα οποιαδήποτε τεχνολογίας για επικοινωνίες έκτακτης ανάγκης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το κατά πόσο μπορεί να είναι σε κατάσταση διαθεσιμότητας ή πλήρους λειτουργίας για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

► Ανθεκτικότητα/Βλαβοανοχή:

Εκτός από την απόδοση και την αξιοπιστία σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα έκτακτης ανάγκης οφείλει να διατηρεί κάποια στοιχειώδη λειτουργικότητα ακόμα και όταν υπόκειται σε βλάβη, όταν βρίσκεται εκτός των βέλτιστων προδιαγραφών λειτουργίας, όταν θα πρέπει να παρέχει εναλλακτικές κατα-

στάσεις (modes) λειτουργίας ως εφεδρικές, κτλ.

► Λειτουργικότητα & διασυνδέσεις:

Αφορά στη δυνατότητα λειτουργίας και διασύνδεσης με όσο το δυνατό μεγαλύτερο σύνολο συμβατών τεχνολογιών, συχνά «ανακαλύπτοντας» τη διαθεσιμότητά τους με δυναμικό τρόπο, έτσι ώστε να διαφοραστούν στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό ή δυνατότητα επικοινωνίας σε οποιοδήποτε συνθήκη.

► Ενεργειακή οικονομία/αυτονομία:

Εκτός από τη φορητότητα και το κόστος χρήσης, ένας τρίτος εξίσου σημαντικός παράγοντας σε συστήματα ευρείας χρήσης αποτελεί η βέλτιστη χρήση των ενεργειακών αποθεμάτων ή (ιδανικά) η πλήρη αυτονομία μέσω φορητών συσκευών τροφοδοσίας/φόρτισης, καθώς δεν είναι καθόλου βέβαιο πώς και σε ποιο σημείο είναι διαθέσιμες οι απαραίτητες υποδομές (παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ή καυσίμων για γεννήτριες).



► Εικόνα 4: Τυπικό πακέτο εξοπλισμού ασύρματης εκπομπής-λήψης βραχέων (SW: 2-26 kHz), ο οποίος τυπικά χρησιμοποιείται σε στρατιωτικές και πολιτικές επικοινωνίες μέσης και μεγάλης απόστασης (ως και 10.000 χλμ), αλλά και από ραδιοερασιτέχνες. Σε συνδυασμό με τεχνικές ψηφιακής κωδικοποίησης όπως π.χ. το ραδιο-τηλέτυπο (Radio-Teletype - RTTY), είναι δυνατή η μεταφορά δεδομένων χαμηλού ρυθμού μετάδοσης, από αυτόματους μετεωρολογικούς σταθμούς, αναγγελία έκτακτων μέτρων πολιτικής προστασίας, κτλ.

Η παραπάνω λίστα είναι ενδεικτική και περιλαμβάνει μερικούς από τους σημαντικότερους σχεδιαστικούς και τεχνολογικούς παράγοντες που καθορίζουν κατά περίπτωση ποιες επιλογές είναι διαθέσιμες και ποιες όχι σε επίπεδο κεντρικού σχεδιασμού.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για το ενδεχόμενο κυματισμού μεγάλης έντασης (τσουνάμι), σαν αυτό που υπάρχει εγκατεστημένο στον Ειρηνικό ωκεανό για την προστασία των δυτικών ακτών των ΗΠΑ και του συμπλέγματος της Χαβάης. Το σύστημα αυτό, το οποίο αποτελεί τη βάση λειτουργίας του Κέντρου Προειδοποίησης Τσουνάμι του Ειρηνικού (Pacific Tsunami Warning Center - PTWC) της υπηρεσίας NOAA

των ΗΠΑ, μπορεί να χαρακτηριστεί ως σύστημα επικοινωνιών έκτακτης ανάγκης - βρίσκεται μόνιμως σε κατάσταση αναμονής και ενεργοποιείται όταν υπάρχει αντίστοιχη καταγραφή για εν δυνάμει επικίνδυνο κυματισμό μετά από υποβρύχιο σεισμό ή κατολίσθηση. Ως κύριο χαρακτηριστικό του έχει φυσικά την πολύ μεγάλη γεωγραφική έκταση που πρέπει να καλύψει, καθώς επίσης και την βέλτιστη ενεργειακή απόδοση, καθώς είναι εξαιρετικά δύσκολη και δαπανηρή οποιαδήποτε πρόσβαση τοπικά στις ποντισμένες συσκευές καταγραφής. Το δίκτυο αποτελείται από επιπλέοντες σημαντήρες (DART buoys) με προηγμένο τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό, αλλά σχετικά χαμηλού κόστους. Η καταγραφή πιθανά επικίνδυνων κυματισμού συνδυάζεται με τα χαρακτηριστικά του (μεμονωμένα κύματα μεγάλου ύψους/μήκους), καθώς και υποβρύχιες μετρήσεις πίεσης. Μόλις καταγραφεί κάποιο εν δυνάμει επικίνδυνο περιστατικό, η συσκευή τίθεται αυτόματα σε κατάσταση πλήρους λειτουργίας, στέλνοντας συνεχείς μετρήσεις θερμοκρασίας, πίεσης και κυματισμού. Τα ψηφιακά δεδομένα αποστέλλονται μέσω δορυφορικής σύνδεσης στο κέντρο ελέγχου, ενώ επίσης υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας με γειτονικούς σημαντήρες σε μορφή δικτύου αισθητήρων (Wireless Sensor Network - WSN), για ανταλλαγή πληροφοριών και ως εναλλακτικό μέσο προώθησης των δεδομένων σε περίπτωση βλάβης της δορυφορικής ζεύξης. Η πρώτη γενιά των αισθητήρων (DART I) επέτρεπε μονόδρομη επικοινωνία, από το σημαντήρα προς το κέντρο ελέγχου, ενώ η πιο σύγχρονη δεύτερη γενιά αισθητήρων (DART II) επιτρέπει αμφίδρομη επικοινωνία (bi-directional) και απομακρυσμένο έλεγχο του συστήματος, ώστε να μπορεί να τίθεται σε κατάσταση πλήρους λειτουργίας κατευθείαν από το κέντρο ελέγχου εν αναμονή κάποιου πιθανού περιστατικού, όπως π.χ. αμέσως μετά την καταγραφή κάποιου πολύ ισχυρού σεισμού.

Ένα αντίστοιχο μέσο έγκαιρης προειδοποίησης με αυτό του PTWC για τα τσουνάμι στον Ειρηνικό ωκεανό αποτελεί το παγκόσμιο σύστημα ασφάλειας και έκτακτης ανάγκης για τα πλοία (Global Maritime Distress and Safety System - GMDSS). Το σύστημα αυτό αποτελείται στην πραγματικότητα από ένα σύνολο συσκευών, πρωτοκόλλων και διαδικασιών, με στόχο την έγκαιρη και αυτοματοποιημένη ειδοποίηση σε περιπτώσεις ναυαγίου, πειρατείας, σοβαρής βλάβης, σοβαρού ιατρικού περιστατικού, κτλ. Ήδη από την εισοχή του τηλεγράφου τα πλοία είχαν τη δυνατότητα να επικοινωνούν με τα κέντρα ελέγχου και τις λιμενικές αρχές από αποστάσεις εκατοντάδων μιλίων, μέσω σημάτων Μορς και μετάδοσης σε μέσες-

υψηλές συχνότητες (MF/HF, 3-30 MHz). Μια από τις βασικές μονάδες του GMDSS είναι ο ραδιοφάρος μετάδοσης θέσης (Emergency Position-Indicating Radio Beacon - EPIRB), ο οποίος ενεργοποιείται αυτόματα σε περίπτωση ναυαγίου. Διαθέτει δέκτες GPS για τον ακριβή εντοπισμό της γεωγραφικής θέσης παγκοσμίως με ακρίβεια περίπου 20μ, πολύ πιο βελτιωμένη από την ακρίβεια του αρχικού συστήματος (COSPAS/SARSAT) που προσέφερε ακρίβεια 5-6 χιλιομέτρων. Το γεωγραφικό στίγμα της ενεργοποιημένης συσκευής EPIRB μεταδίδεται μέσω ασύρματης ζεύξης στα 406 MHz στο πλησιέστερο κέντρο δορυφορικής αναμετάδοσης, προσφέροντας έτσι παγκόσμια κάλυψη. Επιπλέον, κάθε σύστημα GMDSS συμπληρώνεται με μία ή δύο πρόσθετες συσκευές εντοπισμού για επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης (Search and Rescue Locating Device / Transponder - SART), οι οποίες ενεργοποιούνται αυτόματα σε περίπτωση ναυαγίου και δημιουργούν ειδικό εξαγωγικό ίχνος στο ναυτικό ραντάρ των πλοίων σε απόσταση ως και 15 χιλιομέτρων.

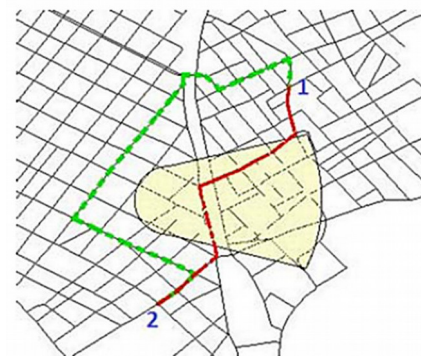
Τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης (emergency alerting) αποτελούν κατά κανόνα «ευκολότερα» προβλήματα προς επίλυση, καθώς συνήθως βασίζονται σε τηλεπικοινωνίες μίας κατεύθυνσης (από το σημείο του περιστατικού προς κάποιο κέντρο διαχείρισης) και επιπλέον μπορούν να είναι μέσης ή μικρής ακτίνας δράσης, αν μπορούν να είναι σε επαφή με τουλάχιστον ένα σημείο κάποιας σταθερής υποδομής αναμετάδοσης. Οι δύο αυτοί παράγοντες δεν μπορούν να διασφαλιστούν σε περιπτώσεις, αντίστοιχα, όπου απαιτείται αμφίδρομη επικοινωνία (για απομακρυσμένη έλεγχο ή συνομιλία) και όπου η έκτακτη κατάσταση δεν είναι εστιασμένη αλλά εκτείνεται σε πολύ μεγάλη γεωγραφική περιοχή (απουσία εντοπισμού ή/και διαθέσιμης σταθερής υποδομής). Συνήθως σε παρόμοιες καταστάσεις υπάρχουν αυξημένες απαιτήσεις φορητότητας και δυναμικής διασυνδεσιμότητας, έτσι ώστε μεμονωμένα άτομα που βρίσκονται σε ανάγκη ή ολόκληρες ομάδες που επιχειρούν εκεί να είναι σε θέση να δημιουργήσουν προσωρινές τηλεπικοινωνιακές ζεύξεις με κάθε δυνατό μέσο.

Η πιο συνηθισμένη επιλογή σε καταστάσεις αναγκών υψηλής φορητότητας ή γενικά μη εστιασμένου/σταθερού σημείου ενδιαφέροντος είναι αυτή των αυτόνομων ασύρματων συσκευών, οι οποίες επικοινωνούν σε συχνότητες HF, VHF ή UHF και που μπορούν να μεταφέρονται ως μέρος του βασικού ατομικού εξοπλισμού. Τα τελευταία χρόνια στον ατομικό εξοπλισμό έχουν προστεθεί «έξυπνες» φορητές συσκευές κινητής τηλεφωνίας, οι οποίες όχι μόνο προσφέρουν τηλεφωνική σύνδεση σχεδόν

από και προς οποιοδήποτε σημείο (τουλάχιστον σε αστικές και ημι-αστικές περιοχές), αλλά επιπλέον προσφέρουν πρόσθετες δυνατότητες, όπως π.χ. εντοπισμού γεωγραφικής θέσης (GPS) και σύνδεσης στο διαδίκτυο (Internet-enabled). Παρόλα αυτά, τόσο οι τυπικές ασύρματες συσκευές, όσο και οι «έξυπνες» συσκευές (smartphones), δεν συνήθως είναι κατασκευασμένες για χρήση σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, δηλαδή σύμφωνα με τις ειδικές προδιαγραφές-απαιτήσεις που περιγράφονται παραπάνω (βλ. λίστα). Ως εκ τούτου, απαιτούνται ειδικές σχεδιαστικές επιλογές και ειδική κατασκευή, που συχνά δεν είναι συμβατές με την τυπική εμπορική τους χρήση. Μερικές από αυτές τις ειδικές απαιτήσεις αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες δορυφορικές επικοινωνίες παγκόσμιας κάλυψης, όπως για παράδειγμα τα δορυφορικά τηλέφωνα νέας γενιάς, με μέγεθος λίγο μεγαλύτερο από μια απλή συσκευή κινητής τηλεφωνίας και ενσωματωμένη μη κατευθυντική (omni-directional) κεραία. Και αυτές όμως οι τεχνολογίες, αν και εν δυνάμει σωτήριες ως «φορητά» δορυφορικά μέσα, θεωρούνται όχι ιδιαίτερα αξιόπιστες ως προς τη διαθεσιμότητα σύνδεσης (στις μη στρατιωτικού τύπου εκδόσεις τους), ειδικά σε κακές καιρικές συνθήκες ή μέσα σε απότομους ορεινούς όγκους, ενώ κατά κανόνα συνοδεύονται από υψηλό κόστος προμήθειας και χρήσης.

Είναι φανερό από την παραπάνω ανάλυση ότι η δυνατότητα επικοινωνίας σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, όπως για παράδειγμα μια φυσική καταστροφή ή σε ένα ναυάγιο, αποτελεί μια σημαντική πρόκληση σε επίπεδο κεντρικού σχεδιασμού και τεχνολογικών δυνατοτήτων των απαραίτητων συστημάτων. Σε ιδανικές συνθήκες, ειδικά συστήματα σχεδιάζονται, εγκαθίστανται και δοκιμάζονται σε προγενέστερο χρόνο, από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό και χωρίς πίεση χρόνου. Η προεγκατεστημένη τηλεπικοινωνιακή υποδομή προσφέρει τα απαραίτητα μέσα πληροφόρησης, εντοπισμού επιζώντων και διαχείρισης πόρων με το βέλτιστο δυνατό τρόπο από τα κέντρα πολιτικής προστασίας, προσφέροντας το πλεονέκτημα του κεντρικού συντονισμού και της συνολικής επισκόπησης της κατάστασης. Στην πραγματικότητα όμως, οι συνθήκες συχνά περιορίζουν σημαντικά τις παραπάνω δυνατότητες, λόγω κακών καιρικών συνθηκών, ελλιπούς εκπαίδευσης των χρηστών που δεν είναι ειδικοί στα τεχνικά αυτά μέσα, καθώς και τη μη διαθεσιμότητα κανενός είδους παρόμοιας τηλεπικοινωνιακής υποδομής. Ως εκ τούτου, η προσαρμοστικότητα, η διαλειτουργικότητα και η εύκολη χρήση των οποιοδήποτε μέσων διασφαλίζει ένα ελάχιστο επίπεδο αξιοπιστίας, ειδικότερα σε ότι αφο-

ρά την επαφή με κάποιο κεντρικό σύστημα διαχείρισης της κρίσης (Emergency Response Center - ERC) που συντονίζει τις προσπάθειες στην περιοχή επιχειρήσεων. Σε αυτή η νέα σχετικά προσέγγιση στο σχεδιασμό παρόμοιων επιχειρήσεων οι ψηφιακές τεχνολογίες και τα δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών (H/Y) έχουν αποκτήσει πρωταρχικό ρόλο, ειδικότερα στον τομέα της διοικητικής μέριμνας (logistics).

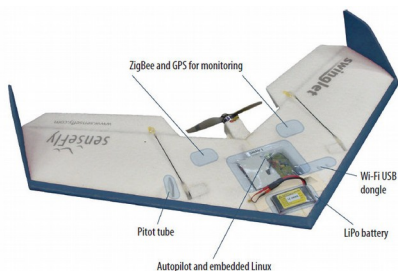


► Εικόνα 5: Τα σύγχρονα συστήματα H/Y και δικτύωσης προσφέρουν σημαντικές αναβαθμισμένες δυνατότητες στα κέντρα συντονισμού των δυνάμεων που επιχειρούν σε μια πληγείσα περιοχή, αλλά και στον πληθυσμό που βρίσκεται εντός αυτής. Στην παραπάνω εικόνα, ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών καταγράφει την περιοχή που επηρεάζεται από διαρροή τοξικών αερίων και σχεδιάζει εναλλακτικές διαδρομές πρόσβασης (από σημείο 1 προς σημείο 2), τις οποίες προωθεί μέσω του διαδικτύου.

Ψηφιακές τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών: Ο ρόλος των σύγχρονων δικτύων H/Y

Όπως αναλύθηκε παραπάνω, συχνά οι καταστάσεις έκτακτης ανάγκης εξελίσσονται όχι εστιασμένα σε ένα σημείο (π.χ. πυρκαγιά σε ένα κτίριο) αλλά εκτεταμένα, εμπλέκοντας μεγάλες γεωγραφικές περιοχές και μεγάλους πληθυσμούς ανθρώπων. Ειδικότερα όταν κάποια μεγάλη φυσική καταστροφή συμβαίνει σε αστική περιοχή, όπως για παράδειγμα ένας μεγάλος σεισμός σε μια πόλη εκατομμυρίων κατοίκων, η κατάρρευση των δικτύων παροχής ρεύματος και η ξαφνική υπερφόρτωση των τηλεπικοινωνιακών δικτύων με κλήσεις για βοήθεια προκαλεί σε μικρό χρονικό διάστημα ολική κατάρρευση όλων σχεδόν των διαθέσιμων μέσων πληροφόρησης και συντονισμού, σε αποστάσεις πολύ μεγαλύτερες από τις άμεσα πληγείσες περιοχές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μεγάλοι πληθυσμοί να βρίσκονται ξαφνικά χωρίς ουσιαστικά καμία παροχή των απαραίτητων αγαθών, όπως πόσιμο νερό, τροφίμων, πρόσθετου ρουχισμού και καταλύματος (ειδικά το χειμώνα), χωρίς ιατρική βοήθεια και φάρμακα πρώτης ανάγκης. Η κατάσταση επιδεινώνεται ακόμα πε-

ρισσότερο όταν αφορά αστικές περιοχές, αφού πιθανές καταρρεύσεις κτιρίων ή εκτεταμένες πυρκαγιές δημιουργούν σοβαρότατα προβλήματα προσβασιμότητας, η καταστροφή ενεργειακών δικτύων (ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου) δημιουργούν πρόσθετους κινδύνους για την ανθρώπινη ζωή, ενώ παράλληλα η απουσία σχεδόν οποιουδήποτε φυσικού περιβάλλοντος δημιουργεί μια «φυλακή» για τους πληθυσμούς που βρίσκονται χωρίς καμία βοήθεια παγιδευμένοι μέσα σε κατεστραμμένες πόλεις.



► Εικόνα 6: Ερευνητές στο εργαστήριο έξιπλων συστημάτων του Πολυτεχνείου της Λωζάνης (Laboratory of Smart Systems, ECOLE Polytechnic Federale de Lausanne) έχουν προτείνει την κατασκευή ιπτάμενων μηχανών ασύρματης δικτύωσης για την εγκατάσταση «δυναμικών» δικτύων Wi-fi πάνω από πληγείσες περιοχές. Ένας στόλος παρόμοιων συσκευών μπορεί να πετά πάνω από τις περιοχές και να προσφέρει πρόσβαση στο διαδίκτυο για πληροφόρηση των κατοίκων και συντονισμό των δυνάμεων.

Σε παρόμοιες περιπτώσεις, όπου η έκταση της καταστροφής και το πλήθος των ανθρώπων που πλήττονται είναι μεγάλος, σημαντικότερο ρόλο στη διάσωση ζωών διαδραματίζει η διοικητική μέριμνα και η δυνατότητα συντονισμού των δυνάμεων που επιχειρούν στην περιοχή. Ακόμα και όταν υπάρχει διαθέσιμη η φυσική πρόσβαση στην πληγείσα περιοχή, όπως π.χ. με εναέρια μέσα διάσωσης, οι δυνάμεις αυτές μπορεί να αποδειχθούν πρακτικά άχρηστες αν δεν υπάρχει σαφής πληροφόρηση ως προς το ακριβές σημείο, τη σοβαρότητα και το είδος της εκάστοτε ανάγκης. Από την άλλη μεριά, ακριβώς λόγω της κατάρρευσης των βασικών ενεργειακών και τηλεπικοινωνιακών υποδομών σε μεγάλες εκτάσεις, ουσιαστικά ο πληθυσμός που βρίσκεται παγιδευμένος εντός της πληγείσας περιοχής θα πρέπει να βασιστεί αναγκαστικά σε μικρά, φορητά, ενεργειακά αυτόνομα μέσα επικοινωνίας, τα οποία φυσικά είναι μικρής ακτίνας και κατά κανόνα προσωπικής χρήσης, δηλαδή χωρίς κεντρική υπηρεσία συντονισμού. Πως, λοιπόν, μπορούν να συμβαδίσουν οι ανάγκες του κεντρικού επιχειρησιακού συντονισμού και διοικητικής μέριμνας με τις πραγματικές δυνατότητες των

ομάδων πληθυσμών όπου πρέπει να φτάσει εγκαίρως η βοήθεια;

Την απάντηση στο παραπάνω ιδιαίτερα κρίσιμο πρόβλημα σε όλες σχεδόν τις καταστάσεις έκτακτης ανάγκης έχει αρχίσει να δίνει τα τελευταία χρόνια η ψηφιακή τεχνολογία και ειδικότερα τα ασύρματα δίκτυα Η/Υ. Ενώ τα τυπικά φορητά μέσα επικοινωνίας, όπως π.χ. ο ασύρματος, συχνά προσφέρουν τέτοιες δυνατότητες φορητότητας και αυτονομίας, εντούτοις δεν είναι ευρέως διαθέσιμα παρά μόνο σε υπηρεσίες πολιτικής προστασίας (διασώστες) και σε στρατιωτικές μονάδες - δηλαδή κατά κανόνα σε αυτούς που επιχειρούν, όχι σε αυτούς που περιμένουν βοήθεια. Επιπλέον, δεν είναι πάντα εύκολο παρόμοιες συσκευές να ρυθμιστούν κατάλληλα ώστε να έχουν την απαραίτητη συμβατότητα και διαλειτουργικότητα, γεγονός που επιδεινώνεται όταν δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες κοινές διαδικασίες και πρωτόκολλα συνεργασίας μεταξύ ετερογενών μονάδων. Έτσι, είναι συχνό το φαινόμενο μονάδες διασωστών και στρατού να επιχειρούν στην ίδια περιοχή αλλά να χρησιμοποιούν διαφορετικές συσκευές ή/και ζώνες συχνότητας, με αποτέλεσμα να απαιτείται διαμεσολάβηση τρίτου (του κέντρου επικοινωνίας) για την μεταβίβαση μηνυμάτων μεταξύ τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, αλλά και μελέτη περίπτωσης (case study) για τις υπηρεσίες Πολιτικής Προστασίας παγκοσμίως, αποτελεί η τρομοκρατική επίθεση στο Κέντρο Εμπορίου της Νέας Υόρκης (World Trade Center) το 2001, όπου η έλλειψη πρωτοκόλλων και συμβατών τηλεπικοινωνιακών μέσων μεταξύ στρα-

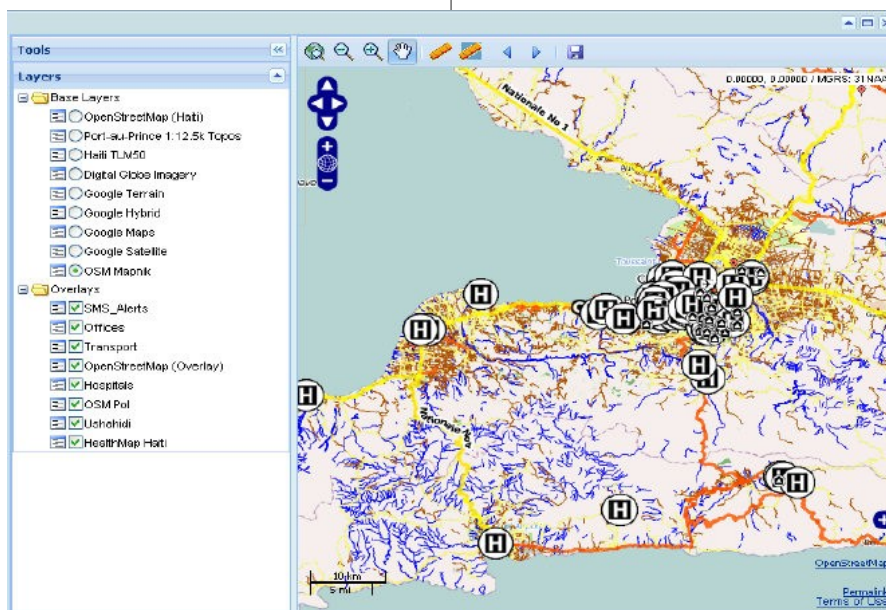
τού, πολιτικής προστασίας και πολιτικής αεροπορίας συνέβαλλε καθοριστικά στη μη έγκαιρη αντιμετώπιση της κατάστασης.

Ένα ακόμα σημαντικότερο μειονέκτημα των συμβατικών αυτών τεχνολογιών είναι ότι κατά κανόνα μεταφέρουν φωνή - όχι ψηφιακά δεδομένα Η/Υ. Η δυνατότητα μετάδοσης πληροφοριών σε ψηφιακή μορφή αποτελεί στην ουσία την κατάλληλη μέθοδο «ενδιάμεσης» αναπαράστασης, ικανή να μεταφέρει φωνή, εικόνα, βίντεο, αριθμητικά και γεωγραφικά δεδομένα, ψηφιοποιημένους χάρτες και γενικά οτιδήποτε προσφέρει σημαντικό πλεονέκτημα και εργαλείο, τόσο για το κέντρο συντονισμού, όσο και για τις μονάδες που επιχειρούν στην περιοχή.

Ανεξάρτητα από τη μορφή των δεδομένων που μεταδίδονται, το σημαντικότερο ίσως πλεονέκτημα της χρήσης ψηφιακής τεχνολογίας στα τηλεπικοινωνιακά μέσα έκτακτης ανάγκης είναι το ότι, με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, στο «κανάλι» διαμεσολάβησης εμπλέκεται κάποιος μορφής Η/Υ.

Αυτό συνοδεύεται από μια σειρά πρόσθετες δυνατότητες, όπως:

1. Ακρίβεια και ταχύτητα στην επεξεργασία των μεταδιδόμενων δεδομένων.
2. Συμπύεση των δεδομένων για οικονομία φάσματος (bandwidth).
3. Τεχνικές δυνατότητες βελτίωσης της ποιότητας των δεδομένων, με κατάλληλους αλγορίθμους εντοπισμού και διόρθωσης σφαλμάτων.
4. Αποθήκευση, αντιγραφή, αναπαραγωγή και αυτόματη αναζήτηση του περιεχομένου.



► Εικόνα 7: Ένα από τα πιο σημαντικά ζητήματα στη διοικητική μέριμνα και στην έγκαιρη παροχή ιατρικής βοήθειας στις πληγείσες περιοχές αποτελεί η δυνατότητα λεπτομερούς καταγραφής των διαθέσιμων πόρων και σημείων διάθεσης αγαθών. Στην παραπάνω εικόνα, παράδειγμα γεωγραφικού συστήματος πληροφόρησης (Geographical Information System - GIS) με χάρτη των νοσοκομειακών κέντρων και των εθελοντικών ιατρικών ομάδων στην περιοχή (Αϊτή, 2010).

5. Εύκολη διασύνδεση και εξεργασία από προγράμματα και αυτοματισμούς, δηλαδή χωρίς απαραίτητα την παρουσία εκπαιδευμένου προσωπικού.

6. Εύκολη προώθηση και διάθεση μέσω δικτύων Η/Υ, αυξάνοντας σημαντικά τη διαθεσιμότητα και τη διαλειτουργικότητα χωρίς ειδικά πρωτόκολλα ή διαδικασίες.

Οι παραπάνω δυνατότητες, όπως υλοποιούνται από τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες, αποτελούν πραγματική επανάσταση στον τρόπο επισκόπησης και συντονισμού των επιχειρήσεων σε μεγάλης έκτασης έκτακτα περιστατικά. Η ακρίβεια, η ταχύτητα και η αξιοπιστία των ψηφιακών τηλεπικοινωνιών αποτελεί εγγενές χαρακτηριστικό των ψηφιακών μέσων μετάδοσης, καθώς φαινόμενα θορύβου, εξασθένησης, ανάκλασης, κτλ, των μεταδιδόμενων σημάτων μπορούν σχετικά εύκολα να υποστούν κατάλληλη επεξεργασία και επανόρθωση (restoration).



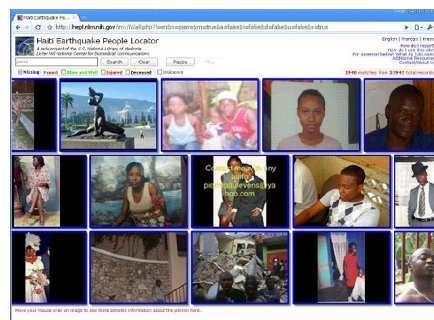
► Εικόνα 8: Οι σύγχρονες συσκευές κινητής τηλεφωνίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την άμεση πληροφόρηση σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (π.χ. εκκένωση κτιρίου λόγω πυρκαγιάς) μέσω απλών μηνυμάτων κειμένου (SMS text messaging). Παρόλα αυτά, παρόμοιες εφαρμογές απαιτούν πολύ προσεκτική σχεδίαση και υλοποίηση, καθώς εμπεριέχουν τον κίνδυνο κακής ή μη εξουσιοδοτημένης χρήσης που μπορεί να προκαλέσει γενικό πανικό.

Από τις επικοινωνίες με διαστημικά οχήματα όπως τα Voyager I και II, που συνεχίζουν να επικοινωνούν με τη Γη ενώ βρίσκονται στο διαστημικό χώρο έξω από το ηλιακό μας σύστημα, μέχρι τα ψηφιακά μέσα αποθήκευσης, όπως οι οπτικοί δίσκοι τύπου CD και DVD που συνεχίζουν να διατηρούν την ίδια ποιότητα στα δεδομένα ακόμα και όταν η επιφάνειά τους είναι ημι-κατεστραμμένη, ειδικοί αλγόριθμοι διόρθω-

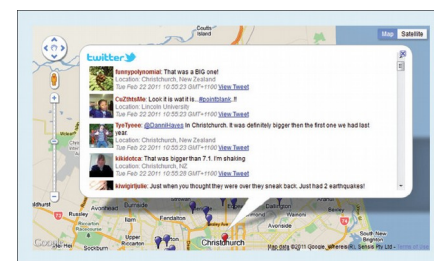
σης σφαλμάτων (Reed-Solomon, Turbo codes, κτλ) επιτρέπουν την ανάκτηση των μεταδιδόμενων πληροφοριών υπό εξαιρετικά αντίξοες συνθήκες. Επιπλέον, η συμπίεση των ψηφιακών δεδομένων, χωρίς απώλεια ως προς το πληροφοριακό τους περιεχόμενο ή με απώλειες σε αποδεκτά επίπεδα (π.χ. πρότυπα MPEG3 για ήχο, JPEG για εικόνες, MPEG4 για βίντεο), επιτρέπει την καλύτερη εκμετάλλευση του διαθέσιμου φάσματος, με περισσότερα διαθέσιμα κανάλια μετάδοσης ανά ζώνη συχνοτήτων, καθώς και δυνατότητες δυναμικής ανάθεσης «χρονοθυρίδων» μετάδοσης για καλύτερο έλεγχο της υπερφόρτωσης του δικτύου (π.χ. πρότυπα GSM/DCS στην κινητή τηλεφωνία).

Φυσικά το βασικό πλεονέκτημα κάθε ψηφιακής τεχνολογίας αποτελεί η δυνατότητα αποθήκευσης, αντιγραφής, αναπαραγωγής και αναζήτησης του ψηφιακού περιεχομένου - πολύ ευκολότερα από ότι σε αντίστοιχες αναλογικές τεχνολογίες (π.χ. κλασικές μαγνητικές κασέτες ήχο ή βίντεο). Επιπλέον, εφόσον η διαχείριση των δεδομένων αυτών γίνεται μέσω προγραμμάτων σε κάποιο Η/Υ, είναι πολύ πιο εύκολη η διασύνδεση των προγραμμάτων αυτών με αντίστοιχους αυτοματισμούς, δηλαδή λειτουργικότητα όχι μόνο σε επίπεδο διαχείρισης δεδομένων και απόφασης-ενημέρωσης κάποιου χειριστή, αλλά επιπρόσθετα και εκτέλεσης της αντίστοιχης διεργασίας μέσω κατάλληλων μηχανισμών αυτόματου ελέγχου. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή σήμερα η κατασκευή αξιόπιστων και φθηνών ιατρικών συσκευών παρακολούθησης και έγκαιρης ειδοποίησης (monitoring & alerting devices), οι οποίες παρακολουθούν βιομετρικά και άλλα χαρακτηριστικά π.χ. ηλικιωμένων ατόμων στο σπίτι τους, όπως τον καρδιακό παλμό, την οξυγόνωση του αίματος, πιθανή λιποθυμία και πτώση στο έδαφος, κτλ, και αυτόματα ειδοποιούν με μήνυμα μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας κάποιο συγγενικό πρόσωπο, το γιατρό τους ή κάποιο νοσοκομείο.

Αν και οι συγκεκριμένες εφαρμογές αφορούν «έκτακτη κατάσταση» μεμονωμένων ατόμων, εντούτοις παρόμοιες τεχνολογίες και μέσα επικοινωνίας εφαρμόζονται και σε συστήματα ευρείας κλίμακας, ειδικότερα όταν μπορούν να βασίζονται σε φορητές συσκευές ευρείας χρήσης, όπως τα κινητά τηλέφωνα και οι φορητοί Η/Υ με ασύρματη δικτύωση. Δεν είναι λίγες οι φορές που η ύπαρξη και μόνο προσωπικού κινητού τηλεφώνου εν λειτουργία στην τσέπη κάποιου θύματος σεισμού εγκλωβισμένου κάτω από ερείπια είναι ικανή να προσφέρει το απαραίτητο «στίγμα» εντοπισμού του από της ομάδες διάσωσης, ακόμα και όταν το θύμα είναι αναίσθητο ή δεν μπορεί να επικοινωνήσει αλλιώς.



► Εικόνα 9: Το διαδίκτυο και οι δυνατότητες δικτύωσης των σύγχρονων «έξυπνων» συσκευών και φορητών Η/Υ αποτελούν σημαντικό εργαλείο στη διαχείριση μεγάλων φυσικών καταστροφών. Στην παραπάνω εικόνα, ο ιστότοπος της Εθνικής Ιατρικής Βιβλιοθήκης των ΗΠΑ με τη δοκιμαστική εφαρμογή εντοπισμού αγνοουμένων που τέθηκε σε λειτουργία αμέσως μετά το μεγάλο σεισμό του 2010 στην Αϊτή.



► Εικόνα 10: Το 2011 στο Christchurch της Νέας Ζηλανδίας έγινε ισχυρότατος σεισμός. Οι κάτοικοι της πληγείσας περιοχής, αλλά και των πληγέστερων πόλεων, ήταν σε θέση να «βλέπουν» σε πραγματικό χρόνο τις αναρτήσεις των χρηστών της διαδικτυακής υπηρεσίας Twitter, οι οποίες με την αυτόματη προσθήκη γεωγραφικών πληροφοριών (geo-tagging) έδιναν μια οπτική επισκόπηση των αναφορών για βοήθεια.

Οι δυνατότητες ασύρματης δικτύωσης μέσω «έξυπνων» συσκευών και φορητών Η/Υ αποτελούν εν γένει το βασικότερο πλεονέκτημα και τον κρίσιμο παράγοντα έγκαιρης πληροφόρησης και επαφής με τα κεντρικά σημεία συντονισμού και παροχής βοήθειας. Προσβασιμότητα στο διαδίκτυο, με οποιοδήποτε επικοινωνιακό μέσο και συσκευή, σημαίνει αυτομάτως διασύνδεση με το σύνολο των πληροφοριών που αφορούν την πληγείσα περιοχή, ενώ ταυτόχρονα ο χρήστης της συσκευής μπορεί ο ίδιος να γίνει πηγή συλλογής πληροφοριών για την κατάσταση στο σημείο που βρίσκεται. Οι σύγχρονες συσκευές κινητής τηλεφωνίας παρέχουν πλέον δυνατότητες σύνδεσης σε ασύρματα τοπικά δίκτυα (Wi-fi), τα οποία εγκαθίστανται δυναμικά μέσω ενός κόμβου πρόσβασης (access point / hotspot), ενώ τα ίδια τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, που εν γένει μπορούν μέσω διαμεταγωγής (roaming) να προσφέρουν ουσιαστικά παγκόσμια κάλυψη, δίνουν πλέον πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω υπηρεσιών μεταγωγής δεδο-

μένων τρίτης και τέταρτης γενιάς (3G/4G). Έτσι, μια απλή φορητή συσκευή ευρείας χρήσης και μεγάλης διείσδυσης στο γενικό πληθυσμό μπορεί να καταστεί το βασικό εργαλείο αμφίδρομης και μαζικής μεταφοράς κρίσιμων πληροφοριών σε έκτακτες καταστάσεις, όπως για παράδειγμα σε μεγάλες φυσικές καταστροφές.

❖ Διοικητική μέριμνα και συντονισμός σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης

Σε ότι αφορά την κεντρική οργάνωση και διαχείριση των πληροφοριών σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, οι σύγχρονες τεχνολογίες δικτύωσης και ειδικότερα οι διαδικτυακές εφαρμογές μπορούν να καλύψουν με τον καλύτερο τρόπο τις ανάγκες τις διοικητικής μέριμνας και της διανομής πόρων και υπηρεσιών. Συγκεκριμένα, τα ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης πληροφοριών για επιχειρήσεις έκτακτης ανάγκης (Emergency Management Information System - EMIS) προσφέρουν δυνατότητες για:

► Προετοιμασία (Preparedness):

Οργάνωση και επικαιροποίηση σχεδίων δράσης, διατήρηση σημείων και πρωτοκόλλων επικοινωνίας για το συντονισμό υπηρεσιών, διαχείριση διαθέσιμων πόρων έκτακτης ανάγκης (καταγραφή/αποθήκευση).

► Διαχείριση/μείωση ρίσκου (Risk Mitigation):

Επίσημανση απειλών, καταγραφή περιοχών και πληθυσμών που πλήττονται σε κάθε πιθανό περιστατικό, ενημέρωση πληθυσμού για μέτρα προστασίας.

► Δράση-συντονισμός (Response):

Οργάνωση ομάδων και πόρων σε επίπεδο συντονισμού της δράσης, προτεραιοποίηση αναγκών και διαθέσιμων μέσων, γενική επισκόπηση και κεντρικός σχεδιασμός, άμεση προώθηση κρίσιμων πληροφοριών.

► Επανάκαμψη (Recovery):

Σχεδιασμός δράσεων σε μεσο-μακροπρόθεσμο χρονικό πλαίσιο για την ανασυγκρότηση των περιοχών που επλήγησαν, πληροφόρηση κοινού, διαχείριση διαθέσιμων πόρων και προγραμματισμός συστηματικής διάθεσής τους.

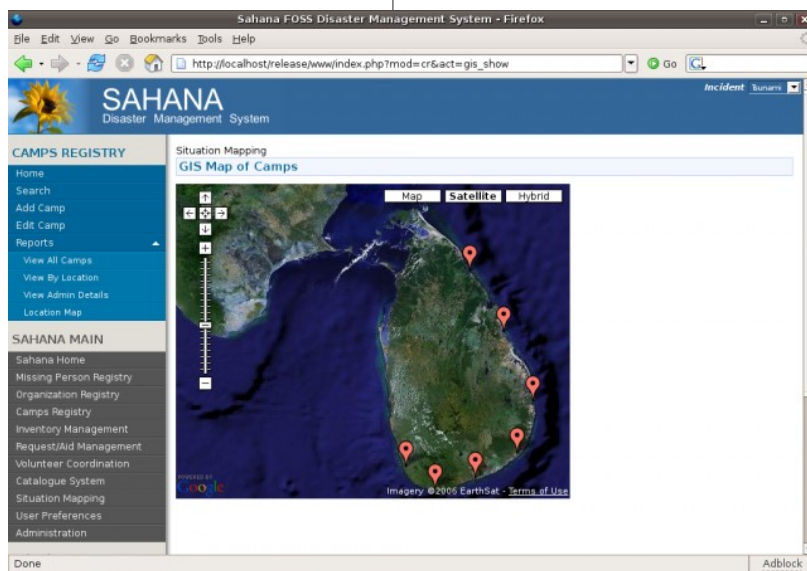
Όλα τα παραπάνω αποτελούν ουσιαστικά τις κύριες προτεραιότητες της Πολιτείας για την προετοιμασία, αντιμετώπιση και επανάκαμψη σε περιστατικά έκτακτης ανάγκης ευρείας κλίμακας, στα οποία συνδράμουν και άλλες δυνάμεις και οργανώσεις από το εσωτερικό ή το εξωτερικό. Ως εκ τούτου, ένα πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης όλων αυτών των πληροφοριών, και μάλιστα με δυνατότητες ευρείας διάχυσής τους στο ευρύ κοινό μέσω του διαδικτύου, είναι εξαιρετικά χρήσιμο ως εργαλείο, σε πρώτη φάση στα κατά τόπους κέντρα συντονισμού των επιχειρήσεων (ERC) και σε δεύτερη φάση στις κεντρικές υπηρεσίες της Πολιτείας.

Τα συστήματα που προσφέρουν παρόμοιες δυνατότητες βασίζονται σε ειδικό λογισμικό διαχείρισης εκτάκτων περιστατικών (Emergency Management Software - EMS) και σήμερα πλέον προσφέρονται κυρίως ως πλατφόρμες-ιστότοποι για πρόσβαση μέσω του διαδικτύου. Το σύστημα Sahana αποτελεί μια πρότυπη διαδικτυακή πλατφόρμα διαχείρισης πληροφοριών για επιχειρήσεις έκτακτης ανάγκης (web-based EMIS). Έχει αναπτυχθεί εξ' αρχής ως ανοικτού κώδικα, ελεύθερης διάθεσης λογισμικό για ανθρωπιστικές κρίσεις (Humanitarian Free & Open Source Software - H-FOSS) από κοινότητες προγραμματιστών και έχει χρησιμοποιηθεί επιχειρησιακά με μεγάλη επιτυχία σε περιπτώσεις μεγάλων φυσικών καταστροφών, όπως το τσουνάμι του 2004 στην Ινδονησία.

❖ Επίλογος

Η ανθρώπινη Ιστορία είναι γεμάτη από φυσικές καταστροφές, τραγικά δυστυχήματα, μαζικές μετακινήσεις πληθυσμών λόγω πολέμων. Σε παρόμοιες συνθήκες, η προστασία της ανθρώπινης ζωής αποτελεί την πρώτη προτεραιότητα, καθώς απειλείται τόσο άμεσα από το εκάστοτε περιστατικό, όσο και μεταγενέστερα λόγω έλλειψης βασικών αγαθών, πόρων, ιατρικής βοήθειας και προστασίας από περιβαλλοντικές αντιξοότητες. Πρωταρχικό παράγοντα για την αποτελεσματική βοήθεια των πληθυσμών που τίθενται σε κίνδυνο διαδραματίζει η έγκαιρη, ακριβής και αξιόπιστη διακίνηση πληροφοριών. Η επικοινωνία μεταξύ των κέντρων συντονισμού, των ομάδων που επιχειρούν, καθώς και των ιδίων των ατόμων που βρίσκονται εντός της πληγείσας περιοχής, συχνά καθορίζει και ελαχιστοποιεί την έκταση της απώλειας σε ανθρώπινες ζωές.

Η σύγχρονη τεχνολογία προσφέρει πλέον τα μέσα και τους τρόπους διαχείρισης όλων αυτών των πληροφοριών, με τρόπο που επιτρέπει τη διάχυση και την αξιοποίησή τους από όλο και μεγαλύτερο πλήθος ανθρώπων, είτε βρίσκονται στην πλευρά του θύματος είτε του διασώστη. Φυσικά καμία τεχνολογία από μόνη της δεν μπορεί να διασφαλίσει την επιβίωση μεγάλων πληθυσμών ή για μεγάλο χρονικό διάστημα - ο ανθρώπινος παράγοντας και η εξειδικευμένη βοήθεια αποτελεί πάντοτε το τελικό κρίσιμο συστατικό για την (κατά το δυνατό) επιτυχή έκβαση οποιασδήποτε δράσης. Σε αυτό το επίπεδο, οι ψηφιακές επικοινωνίες, η εκτεταμένη χρήση Η/Υ σε παρόμοιες επιχειρήσεις και η πρόσβαση μέσω διαδικτύου σε κεντρικές υπηρεσίες πληροφόρησης, συχνά χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά από το σημείο που πλήττεται, είναι δυνατότητες που μόλις τώρα αρχίζουμε να ανακαλύπτουμε και να αξιοποιούμε στην πράξη.



► Εικόνα 11: Παράδειγμα εικόνας χρήσης από το σύστημα Sahana, όπως εγκαταστάθηκε για την υποστήριξη των επιχειρήσεων παροχής βοήθειας στην Αϊτή το 2010 μετά το μεγάλο σεισμό. Η ίδια η πλατφόρμα λογισμικού του Sahana είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε να εγκαθίσταται πολύ εύκολα και γρήγορα σε οποιοδήποτε φορητό Η/Υ, ακόμα και όταν δεν υπάρχει πρόσβαση στο διαδίκτυο, απλά και μόνο ως εφαρμογή διαχείρισης πόρων και διοικητικής μέριμνας (logistics). Με την πρόσβαση στο διαδίκτυο, οποιοσδήποτε μπορεί να εισέλθει ως απλός χρήστης (guest) στο σύστημα και να πληροφορηθεί για τη γενική κατάσταση, τα σημεία πρόσβασης και περιθάλψης, καθώς και για αγνοούμενους.

► Η αρχική έκδοση του άρθρου δημοσιεύτηκε το Φεβρουάριο του 2014 στο τεύχος 383 του περιοδικού "Περικσόπιο της Επιστήμης" - <https://www.gnomonpublications.gr/Product.asp?ID=1292>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) TSUNAMI WARNING SYSTEM (article), Wikipedia, 25 Oct 2013 - http://en.wikipedia.org/wiki/Tsunami_warning_system
- (2) GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GMDSS) (article), Wikipedia, 5 Nov 2013 - http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Maritime_Distress_and_Safety_System
- (3) UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS (UNOCHA) - <http://www.unocha.org>
- (4) STANDARDIZATION FOR EMERGENCY COMMUNICATIONS, New York (2008) - ANSI Homeland Security Standards.
- (5) J. Brito, SENDING OUT AN S.O.S.: PUBLIC SAFETY COMMUNICATIONS INTEROPERABILITY AS A COLLECTIVE ACTION PROBLEM, Mercatus Publ., April 2012.
- (6) Ελληνική Ομάδα Διάσωσης (ΕΟΔ) - ΑΣΥΡΜΑΤΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ (ενημερωτική ημερίδα), 12 Νοεμβρίου 2010.
- (7) R. Miller, HURRICANE KATRINA: COMMUNICATIONS & INFRASTRUCTURE IMPACTS, Threats at our Threshold, 20 Apr. 2012.
- (8) PLANNING AND DEVELOPING EFFECTIVE EMERGENCY MASS NOTIFICATION STRATEGIES FOR HAZARDOUS INDUSTRIAL APPLICATIONS IN THE POST-9/11 ERA - Federal Signal Corporation, 2009.
- (9) EMERGENCY MANAGEMENT SOFTWARE (article), Wikipedia, 6 Nov 2013 - http://en.wikipedia.org/wiki/Emergency_management_software
- (10) EMERGENCY MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (article), Wikipedia, 18 Apr 2012 - http://en.wikipedia.org/wiki/Emergency_Management_Information_System
- (11) I.A. Tondel, M.G. Jaatun, A.A. Nyre, SECURITY REQUIREMENTS FOR MANETS USED IN EMERGENCY AND RESCUE OPERATIONS, Open Advanced System for disaster and emergency management (EU/FP6 project) - <http://www.oasis-fp6.org>
- (12) T. Fujiwara, T. Watanabe, AN AD-HOC NETWORKING SCHEME IN HYBRID NETWORKS FOR EMERGENCY COMMUNICATIONS, Ad Hoc Networks 3 (2005) 607-620.
- (13) A. Meisser, T. Luckenbach, T. Risse, T. Kirste, H. Kirchner, DESIGN CHALLENGES FOR AN INTEGRATED DISASTER MANAGEMENT COMMUNICATION AND INFORMATION SYSTEM, Proc. IEEE DIREN2002, New York (2002).
- (14) FLYING ROBOTS DESIGNED TO FORM EMERGENCY NETWORK, News briefs, IEEE Computer, May 2011.
- (15) M.A. Nef, I. Filippopoulos, E. Voumvourakis, A. Aggelis, L. Perlepes, G. Stamoulis, P. Kikiras, I-PROTECT: AN OPEN SOURCE EMERGENCY MANAGEMENT FRAMEWORK, 2011 Panhellenic Conference on Informatics.
- (16) M. Asplund, S. Nadjm-Tehrani, J. Sigholm, EMERGING INFORMATION INFRASTRUCTURES: COOPERATION IN DISASTERS, in: R. Setola, S. Geretshuber (eds.) Critical Information Infrastructures Security, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 5508, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
- (17) D. McLoughlin, A FRAMEWORK FOR INTEGRATED EMERGENCY MANAGEMENT, Public Administration Review, Vol. 45, Special Issue: Emergency Management: A Challenge for Public Administration, pp. 165-172, Jan. 1985.
- (18) C. de Silva, M. Prustalis, THE SAHANA FREE AND OPEN SOURCE DISASTER MANAGEMENT SYSTEM IN HAITI, ICTD Case Study 2, ICT for Disaster Risk Reduction, Asian and Pacific Training Center for Information and Communication Technology for Development (APCICT), May 2010.
- (19) FREE & OPEN SOURCE DISASTER MANAGEMENT PROJECTS (brochure, 2010), Sahana Software Foundation - <http://sahanafoundation.org>
- (20) J. Yin, A. Lampert, M. Cameron, B. Robinson, R. Power, USING SOCIAL MEDIA TO ENHANCE EMERGENCY SITUATION AWARENESS, IEEE Intelligent Systems, Nov/Dec 2012.

Μηνιαία ενημερωτική έκδοση της
Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας.

Το "άρθρο του μήνα" φιλοξενεί κάθε μήνα ένα θέμα από την ευρύτερη επιστήμη & τεχνολογία και επιστήμονες που καθόρισαν την εξέλιξη της ανθρωπότητας.

Δείτε όλα τα τεύχη:

<https://www.epe.org.gr/index.php?id=10>



ΕΝΩΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΑΣ
pliroforikos@epe.org.gr

Ο ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΟΣ

Το περιοδικό της Ένωσης Πληροφορικών Ελλάδας

www.epe.org.gr
info@epe.org.gr



Επισκεφθείτε μας στο web
www.epe.org.gr

Γίνετε μέλος της ΕΠΕ

Για την ανάδειξη της
Πληροφορικής στη χώρα

Η Ένωση Πληροφορικών Ελλάδος υπάρχει για να δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την προαγωγή της Πληροφορικής, αξιοποιώντας τις δυνάμεις των Πληροφορικών και ικανοποιώντας τις εργασιακές και επιστημονικές τους ανάγκες όπου και αν εργάζονται ή διαμένουν. Είναι η κατάληξη της αναζήτησης όλων των Πληροφορικών για ένα ισχυρό φορέα του κλάδου που να αναδεικνύει αξιόπιστα τον κοινωνικό τους ρόλο και να τους εκπροσωπεί αυθεντικά σε όλα τα πεδία των ενδιαφερόντων τους.

Είναι η αφετηρία μιας μεγαλόπνοης προσπάθειας που επιδιώκει να κινητοποιήσει όλες τις ζωντανές δυνάμεις της κοινωνίας και να πορευτεί, μαζί μ' αυτές, προς έναν καλύτερο κόσμο για όλους.

Σταθμός σε αυτή την πορεία και στρατηγικός στόχος της ΕΠΕ είναι η δημιουργία του Επιμελητηρίου Πληροφορικής. Η δράση και οι παρεμβάσεις της είναι ο καταλύτης για την ωρίμανση των αναγκαίων κοινωνικών και πολιτικών συνθηκών.

Οι αξίες που καλλιεργεί θα αποτελέσουν την κληρονομιά και το όραμα του θεσμικού αυτού φορέα. Για να μπορέσουν όλοι οι πληροφορικοί να βρουν τη θέση που τους αξίζει στον κόσμο που όλοι μας οραματιζόμαστε.



<https://www.facebook.com/EnosiPliroforikonElladas>



<https://www.linkedin.com/groups?gid=66328>



https://twitter.com/epe_gr



<https://www.youtube.com/user/hiuaccount>



<http://www.epe.org.gr/index.php?id=7&type=100>