

Open Schools Journal for Open Science

Vol 6, No 1 (2023)

Open Schools Journal for Open Science - Special Issue -Πρακτικά του «3ου Μαθητικού Συνεδρίου Έρευνας και Επιστήμης»



Η ΔΙΕΞΟΔΟΣ

Βασίλειος Αττιλάκος, Ελένη Γρηγορίου, Νικηφόρος Γκιζόπουλος, Βασιλική Θεοδωρακοπούλου, Μαρία Καμαρινού, Ηλίας Κολοβάτσιος, Μαρία Θωμαΐς Μπασμπαγιάννη, Νικόλαος Ντάγκας, Ιωάννης Παναγιώτης Παναγιωτόπουλος, Αναστασία Μαρία Στέρτσιοι, Petros Demenagas, Δήμητρα Χατζηδάκη, Ιωάννης Αποστολάκης, Χρήστος Γκικουδης, Μαρίνα Οικονόμου, Νίκος Τζαβάρας, Κυριακή Μακρυγιάννη

doi: [10.12681/osj.31947](https://doi.org/10.12681/osj.31947)

Copyright © 2023, Βασίλειος Αττιλάκος, Ελένη Γρηγορίου, Νικηφόρος Γκιζόπουλος, Βασιλική Θεοδωρακοπούλου, Μαρία Καμαρινού, Ηλίας Κολοβάτσιος, Μαρία Θωμαΐς Μπασμπαγιάννη, Νικόλαος Ντάγκας, Ιωάννης Παναγιώτης Παναγιωτόπουλος, Αναστασία Μαρία Στέρτσιοι, Petros Demenagas, Δήμητρα Χατζηδάκη, Ιωάννης Αποστολάκης, Χρήστος Γκικουδης, Μαρίνα Οικονόμου, Νίκος Τζαβάρας, Κυριακή Μακρυγιάννη



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

To cite this article:

Αττιλάκος Β., Γρηγορίου Ε., Γκιζόπουλος Ν., Θεοδωρακοπούλου Β., Καμαρινού Μ., Κολοβάτσιος Η., Μπασμπαγιάννη Μ. Θ., Ντάγκας Ν., Παναγιωτόπουλος Ι. Π., Στέρτσιοι Α. Μ., Demenagas, P., Χατζηδάκη Δ., Αποστολάκης Ι.,

Γκικούδης Χ., Οικονόμου Μ., Τζαβάρας Ν., & Μακρυγιάννη Κ. (2023). Η ΔΙΕΞΟΔΟΣ. *Open Schools Journal for Open Science*, 6(1). <https://doi.org/10.12681/osj.31947>

Διέξοδος

(Τεχνολογία, Προφορική παρουσίαση)

Αττιλάκος Βασίλειος¹, Γρηγορίου Ελένη¹, Γκιζόπουλος Νικηφόρος¹,
Θεοδωρακοπούλου Βασιλική¹, Καμαρινού Μαρία¹, Κολοβάτσιος Ηλίας¹,
Μπασμπαγιάννη Μαρία Θωμαΐς¹, Ντάγκας Νικόλαος¹, Παναγιωτόπουλος
Ιωάννης Παναγιώτης¹,
Στέρτσιου Αναστασία Μαρία¹

¹ Σχολή Ι.Μ.Παναγιωτόπουλου,
gymnasio@impanagiotopoulos.gr

Επιβλέποντες Καθηγητές: Σχολή Ι.Μ.Παναγιωτόπουλου

Δεμέναγας Πέτρος, Φυσικός MSc, pdemenagas@gmail.com

Χατζηδάκη Δήμητρα, Καθηγήτρια Πληροφορικής, chatzidaki.dimitra@gmail.com

Αποστολάκης Ιωάννης, Φυσικός, giannisapostolakis1@yahoo.com

Γκικουδής Χρήστος, Φυσικός MSc, gkikoudisChris@gmail.com

Οικονόμου Μαρίνα, Χημικός, oikonomoumarina@yahoo.com

Τζαβάρας Νίκος, Βιολόγος MEd, niktzk@msn.com

Μακρυγιάννη Κυριακή, Φυσικός, iria@impanagiotopoulos.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές, ευθύνονται για απώλειες ζωής και τραυματισμούς κάθε χρόνο. Η ανεπάρκεια στην πληροφόρηση και την εγρήγορση του κοινού καθώς και η πιθανή έλλειψη μέτρων ετοιμότητας, οδηγεί πολλές φορές τόσο στην αδυναμία απεγκλωβισμού του κόσμου από την πληγείσα περιοχή, όσο και στη δυσκολία προσέγγισης βοήθειας σε αυτήν.

Στην παρούσα εργασία, στο πλαίσιο της πρόληψης και του μετριασμού των κινδύνων από τις καταστροφές, διερευνάται η δυνατότητα κατασκευής μίας συσκευής που θα βοηθήσει εγκλωβισμένους ανθρώπους σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, κατευθύνοντάς τους-μέσω φωτεινών σημάτων-προς συγκεκριμένες οδικές εξόδους, η οποία συγχρόνως θα επιτρέπει σε οχήματα έκτακτης ανάγκης να προσεγγίσουν την πληγείσα περιοχή από διαφορετικές κατευθύνσεις, αλλάζοντας τη σηματοδότηση σε «πράσινο» στους δρόμους από τους οποίους αυτά περνούν.

Στην εργασία, αρχικά παρουσιάζονται οι κυριότερες φυσικές καταστροφές, οι απώλειες από αυτές που οφείλονται κυρίως στον εγκλωβισμό του πληθυσμού καθώς και οι περιπτώσεις έγκαιρης ειδοποίησης και πετυχημένης απομάκρυνσης του πληθυσμού από τις πληγείσες περιοχές. Κατόπιν περιγράφεται η διαδικασία δημιουργίας της συσκευής τηλεματικού ελέγχου καθώς και ο τρόπος σύνδεσής της με τους ρυθμιστές κυκλοφορίας, με σκοπό την απομάκρυνση του πληθυσμού και την έγκαιρη προσέγγιση βοήθειας.

Αναμένεται, να είναι υλοποιήσιμος ο τρόπος κατασκευής της συγκεκριμένης συσκευής και εφικτή η σύνδεση της με το σύστημα διαχείρισης κυκλοφορίας, με σκοπό την αποφυγή απωλειών ζωής και τραυματισμών ανθρώπων σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: ρομποτική, τεχνολογία, φυσικές καταστροφές

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι φυσικές καταστροφές περιλαμβάνουν εκρήξεις ηφαιστειών, σεισμούς, τσουνάμι, τυφώνες, κατολισθήσεις, πλημμύρες και πυρκαγιές. Οι ανθρωπογενείς καταστροφές προκαλούνται από βιομηχανικά και πυρηνικά ατυχήματα, τυχαίες χημικές διαρροές, στρατιωτικές δραστηριότητες και τρομοκρατικές ενέργειες.

Οι καταστροφές ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό ως προς τα χαρακτηριστικά τους. Ο χρόνος προειδοποίησης, η διάρκεια και ο τόπος, οι επιπτώσεις στον πληθυσμό και τις υποδομές είναι μερικά από αυτά. Για να ανταπεξέλθει η κοινωνία σε αυτούς τους κινδύνους, έχουν υιοθετηθεί διάφορες μέθοδοι ετοιμότητας. Η εκκένωση είναι μια κοινή πρακτική στην αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης, αφού η καλύτερη επιλογή είναι να εγκαταλείψει ο πληθυσμός την πληγείσα περιοχή και να οδηγηθεί σε ασφαλέστερη. Το σχέδιο εκκένωσης πρέπει να προβλέπει τη βέλτιστη χρήση του συγκοινωνιακού συστήματος ώστε, αφενός να πραγματοποιηθεί όσο το δυνατόν συντομότερα η εκκένωση του πληθυσμού και αφετέρου να γίνει δυνατή η αντίστροφη ροή μετακίνηση των οχημάτων έκτακτης ανάγκης.

Η επιτυχία της εκκένωσης εξαρτάται από το χρόνο πραγμάτωσής της. Κατά τη διάρκειά της, οι απαιτήσεις από το οδικό δίκτυο είναι τεράστιες. Οι καθυστερήσεις που θα υπάρξουν στην κυκλοφορία των οχημάτων μπορεί να έχουν καταστροφικά αποτελέσματα σε ανθρώπινες απώλειες και σε περιουσίες. Έτσι, η αναγκαιότητα τρόπων που θα κατευθύνουν έγκαιρα τον πληθυσμό μακριά από την πληγείσα περιοχή, συνδυάζοντας την αποδοτικότερη χρήση των υποδομών του οδικού δικτύου κατά τη διάρκεια της εκκένωσης, είναι προφανής.

ΟΡΙΣΜΟΙ-ΕΝΝΟΙΕΣ

Ο νόμος 4662 του 2020: «Εθνικός Μηχανισμός Διαχείρισης Κρίσεων και Αντιμετώπισης Κινδύνων» αναφέρει στο άρθρο 1, μεταξύ άλλων, τις εξής έννοιες-ορισμούς:

1. Κίνδυνος (Hazard): ένα δυνητικά καταστροφικό γεγονός, φαινόμενο ή ανθρώπινη δραστηριότητα που μπορεί να προκαλέσει απώλειες ζωής ή τραυματισμούς, ζημιές σε περιουσίες, κοινωνικές και οικονομικές διαταραχές ή περιβαλλοντική υποβάθμιση.

5. Καταστροφή (Disaster): η σοβαρή διαταραχή της λειτουργίας της κοινωνίας, που προκαλεί εκτεταμένες ανθρώπινες, υλικές και περιβαλλοντικές απώλειες, οι οποίες ξεπερνούν την ικανότητα της πληγείσας κοινωνίας να τις αντιμετωπίσει με ίδια μέσα και πόρους.

6. Έγκαιρη προειδοποίηση (Early Warning): η παροχή έγκαιρης ειδοποίησης και επαρκούς πληροφόρησης, μέσω των αρμόδιων Φορέων, που δίνει τη δυνατότητα δρομολόγησης συγκεκριμένων δράσεων για την αποφυγή, ή τη μείωση των επιπτώσεων του κινδύνου και την προετοιμασία για αποτελεσματική αντιμετώπιση.

7. Συντονισμός (Coordination): η οργάνωση, προτεραιοποίηση και παρακολούθηση των απαιτούμενων δράσεων, καθώς και η εξασφάλιση της διαλειτουργικότητας, της εφαρμογής των κανόνων επιχειρησιακής δράσης και της συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων Φορέων για τη επίτευξη κοινού σκοπού.

8. Πρόληψη (Prevention): το σύνολο των δράσεων και μέτρων που στοχεύουν στην απόλυτη αποφυγή των δυνητικών επιπτώσεων των κινδύνων και στην ελαχιστοποίηση των φυσικών, τεχνολογικών καταστροφών και λοιπών απειλών.

9. Ετοιμότητα (Preparedness): το σύνολο δράσεων και μέτρων που λαμβάνονται εκ των προτέρων για να διασφαλίσουν αποτελεσματική αντίδραση σε περιπτώσεις καταστροφών.

10. Αντιμετώπιση (Response): περιλαμβάνει τις δράσεις, κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά την καταστροφή, για την προστασία της ζωής και της υγείας των ανθρώπων, για

την αντιμετώπιση άμεσων αναγκών διαβίωσης του και για τη διασφάλιση παροχής αρωγής και υποστήριξης για τη μετρίαση των επιπτώσεων της καταστροφής.

13. Οργανωμένη προληπτική απομάκρυνση πολιτών (Evacuation): περιλαμβάνει το σύνολο των ενεργειών για την προληπτική απομάκρυνση των πολιτών που βρίσκονται σε κίνδυνο εξαιτίας της παραμονής τους πλησίον περιοχής που απειλείται από ένα καταστροφικό φαινόμενο που είναι σε εξέλιξη.

17. Εθνική Πολιτική Μείωσης Κινδύνου Καταστροφών (National Hazard Mitigation Policy): σχέδιο ενεργειών που καθορίζει σε εθνικό επίπεδο τους τελικούς και ενδιάμεσους στόχους για τη μείωση της διακινδύνευσης από καταστροφές, καθώς και τους αντίστοιχους δείκτες αξιολόγησης και τα χρονοδιαγράμματα. Περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες, διαδικασίες και τα προγράμματα που αφορούν όλες τις φάσεις του κύκλου καταστροφών και ειδικότερα την πρόληψη, ετοιμότητα, αντιμετώπιση, αποκατάσταση, καθώς και την ανατροφοδότηση του σχεδιασμού σε τοπικό και εθνικό επίπεδο για τη μείωση του κινδύνου και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ

Σύμφωνα με στοιχεία της Διεθνούς Στρατηγικής του ΟΗΕ για τη μείωση του κινδύνου των καταστροφών, ο συνολικός απολογισμός των φυσικών καταστροφών της 30-ετίας (1980-2008) είναι:

- 2,1 εκατομμύρια νεκροί
- 5,3 δισεκατομμύρια πληγέντες
- 1,6 τρισεκατομμύρια \$ Η.Π.Α. οικονομική ζημιά

Ο μεγαλύτερος αριθμός καταστροφών της 30-ετίας καταγράφεται στην Ασία (3.341 συμβάντα) και, ακολούθως, στην Αμερική (2.101 συμβάντα), την Αφρική (1.699 συμβάντα), την Ευρώπη (1.190 συμβάντα) και την Ωκεανία (380 συμβάντα). Οι υδρολογικές (πλημμύρες) και οι μετεωρολογικές καταστροφές (καταιγίδες) είναι -με διαφορά- οι επικρατέστερες φυσικές καταστροφές παγκοσμίως (2.887 και 2.381 συμβάντα), με κύρια περιοχή εμφάνισης την Ασία και την Αμερική. Ακολουθούν οι βιολογικές καταστροφές (επιδημίες) (1.039 συμβάντα), με κυριότερη περιοχή εμφάνισης την Αφρική, οι γεωφυσικές καταστροφές (σεισμοί, ηφαίστεια) με κύρια περιοχή εμφάνισης την Ασία και οι κλιματολογικές καταστροφές (ακραίες θερμοκρασίες, ξηρασίες, πυρκαγιές).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΚΚΕΝΩΣΕΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ

Πυρκαγιές

- **Μάτι Αττικής 23 Ιουλίου 2018:** Η πυρκαγιά ξεκίνησε από την Πεντέλη στις 16:50 στις και βγήκε εκτός ελέγχου λόγω των ισχυρών ανέμων. Δεν υπήρξε ειδοποίηση στους κατοίκους των περιοχών και έτσι η καταστροφή στοίχισε τη ζωή σε 102 ανθρώπους.
- **Ηλία 2007:** Η πυρκαγιά στην Ηλεία είχε σαν αποτέλεσμα να χάσουν τη ζωή τους 63 άνθρωποι, να καούν περίπου 60.000 ζώα και να καταστραφούν περίπου 1.500 κατοικίες. Υπήρξε οργανωμένη εκκένωση χωριών της περιοχής, κάποια από τα οποία ήταν σχετικά δυσπρόσιτα.
- **Καλιφόρνια, 2007:** οι φωτιές στην Καλιφόρνια οδήγησαν τις αρχές να εκκενώσουν την περιοχή περισσότερο από 900.000 άτομα.
- **Πόλη Nantes Γαλλία, 1987:** Μετά από πυρκαγιά σε αποθήκες νιτρικής αμμωνίας, εκλύθηκε τοξικό νέφος μήκους 15km και πλάτους 5km και οι αρχές αναγκάστηκαν να εκκενώσουν περιοχή με 20.000 άτομα.

Τυφώνες

- **Ονδούρα, 1998:** Ο τυφώνας Mitch, προκαλώντας μεγάλες καταστροφές στην Κεντρική Αμερική. Η χώρα που επλήγη περισσότερο ήταν η Ονδούρα, όπου πάνω από

7.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους, 8.000 δηλώθηκαν αγνοούμενοι, 12.000 τραυματίστηκαν και 2 εκατ. εκκενώθηκαν.

- **Νέας Ορλεάνη, 2005:** Ο τυφώνας Κατρίνα, οδήγησε στη μαζική εκκένωση της πόλης της Νέας Ορλεάνης με αποτέλεσμα να μετακινηθεί το 80% του πληθυσμού της πόλης πριν την έξαρση του φαινομένου.
- **Λουιζιάνα, 2008:** Εξαιτίας του τυφώνα Γκούσταβ τουλάχιστον 1.9 εκατομμύρια άνθρωποι εγκατέλειψαν της ακτές της περιοχής.

Σεισμοί-Τσουνάμι

- **Ινδονησία, 2004:** Εκδηλώθηκε μετά τον σεισμό με μέγεθος 9,2 ρίχτερ και είχε ως αποτέλεσμα τον θάνατο 250.000 ανθρώπων αλλά και τεράστιες υλικές ζημιές. Πριν την εκδήλωση του τσουνάμι υπήρξε προειδοποίηση των αρχών της χώρας για την έλευσή του, χωρίς όμως την παροχή πληροφοριών για το πού θα έπρεπε να μετακινηθεί ο πληθυσμός.
- **Ιαπωνία, 2011:** Σημειώθηκε μεγάλος σεισμός ανατολικά των ακτών της Ιαπωνίας, μεγέθους 9 Ρίχτερ. Ο σεισμός μαζί με το τσουνάμι που έπληξε τις βορειοανατολικές ακτές της Ιαπωνίας, προκάλεσαν τον θάνατο περισσότερων από 20.000 ανθρώπων και την καταστροφή περίπου 2.000 σπιτιών. Οι προειδοποιήσεις που εκδόθηκαν σε πάνω από 20 χώρες, αμέσως μετά τη δημιουργία του τσουνάμι, είχαν σαν αποτέλεσμα να απομακρυνθούν και να σωθούν χιλιάδες άνθρωποι από γειτονικές παράκτιες περιοχές. Χαρακτηριστικά, περισσότεροι από 10.000 άνθρωποι απομακρύνθηκαν μόνο στη Ρωσία.
- **Σάμος, 2020:** Στην Ελλάδα, ο σεισμός των 6,6 ρίχτερ στη Σάμο στις 30 Οκτωβρίου 2020 είχε ως αποτέλεσμα τον θάνατο 2 παιδιών από την Ελλάδα και 93 ανθρώπων από την Σμύρνη. Τότε, υπήρξε προειδοποίηση του πληθυσμού για το τσουνάμι, αλλά και ενημέρωση για την μετάβασή του σε ασφαλέστερο μέρος.

Πλημμύρες

- **Μάνδρα, 2017:** Στην περίπτωση δεν υπήρξε καμία ειδοποίηση στους κατοίκους. Η εξαιρετικά έντονη βροχόπτωση αλλά και η ανθρώπινη παρέμβαση στη γεωμορφολογία της περιοχής οδήγησε στο θάνατο 24 ανθρώπους.
- **Εύβοια, 2020:** Η πολιτική προστασία, βασιζομένη στα μετεωρολογικά δεδομένα, πρότεινε μετρά αυτοπροστασίας στους κατοίκους, ενημερώνοντας τις τοπικές αρχές να είναι σε ετοιμότητα. Οι κάτοικοι της περιοχής είχαν ενημερωθεί για την κακοκαιρία όμως δεν προβλεπόταν ότι θα ήταν τόσο έντονη (η πρόβλεψη ήταν 63 χιλιοστά βροχής σε 24 ώρες, αλλά κατέληξε να ήταν 350 χιλιοστά σε 6 ώρες).
- **Θεσσαλικός κάμπος, 2020:** Ο κυκλώνας Ιανός κατευθύνθηκε προς τον Θεσσαλικό κάμπο και στον νομό Καρδίτσας και Τρικάλων πλημμύρησαν σχεδόν 200.000 στρέμματα. Υπήρξαν 3 νεκροί. Ζημιές καταγράφηκαν σύμφωνα με τεχνικές υπηρεσίες σε δρόμους, γέφυρες, δημόσια κτίρια και αγροτικές καλλιέργειες. Οι πολίτες δεν είχαν ενημερωθεί.

Τεχνολογικά ατυχήματα

- **Κορδελιό, 2017:** Το Χειμώνα του 2017 στη Θεσσαλονίκη, τέθηκε σε εφαρμογή σχέδιο οργανωμένης μετακίνησης πληθυσμού, το μεγαλύτερο που έγινε ποτέ σε περίοδο ειρήνης στην σύγχρονη Ελλάδα. Το περιστατικό είναι πρωτοφανές για τα ελληνικά δεδομένα καθώς ποτέ δεν επιχειρήθηκε κάτι αντίστοιχο σε κατοικημένη περιοχή. Ο λόγος της εκκένωσης ήταν ο εντοπισμός στην περιοχή Κορδελιού-Ευόσμου, «ξεχασμένης βόμβας» από το 2^ο παγκόσμιο πόλεμο για περισσότερα από επτά δεκαετίες, η οποία για λόγους ασφαλείας θα έπρεπε να απενεργοποιηθεί. Συνολικά μετακινήθηκαν περίπου 72.000 κατοίκων της δυτικής Θεσσαλονίκης.

- **Πόλη Bhopal Ινδίες, 1984:** Ένα από τα μεγαλύτερα ατυχήματα στη χημική βιομηχανία συνέβη στο Bhopal, στις εγκαταστάσεις παραγωγής παρασιτοκτόνων της εταιρείας Union Carbide. Το ατύχημα αυτό προκλήθηκε από διαφυγή μεγάλης ποσότητας τοξικής ουσίας (μεθυλικό ισοκυάνιο) στην ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα να βρουν τραγικό θάνατο πάνω από 3.800 άτομα και να προκληθούν σοβαρές βλάβες στην υγεία 11.000 ατόμων. Ενώ υπήρχε επαρκής χρόνος για την αντιμετώπιση του ατυχήματος, δε λήφθηκε κανένα προστατευτικό μέτρο (π.χ. εκκένωση πληθυσμού),
- **Πόλη Enschede Ολλανδίας, 2000:** Στην πόλη Enschede της Ολλανδίας προκλήθηκε μια μικρή πυρκαγιά σε μια εταιρία κατασκευής πυροτεχνημάτων αιτίας. Στις εγκαταστάσεις της εταιρίας στεγάζονταν μια υπερπλήρης αποθήκη πυροτεχνημάτων και ακόμα 23 μεγάλα εμπορευματοκιβώτια επίσης γεμάτα με πυροτεχνήματα. Η φωτιά μεγάλωσε, προκαλώντας δυο ακόμη εκρήξεις και την πυροδότηση όλων των πυροτεχνημάτων. Ο απολογισμός ήταν 22 νεκροί, ενώ 10.000 περίπου άνθρωποι εκκένωσαν την περιοχή.

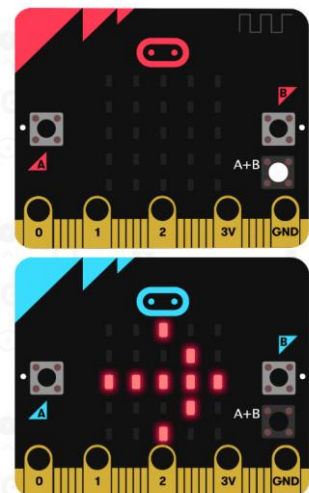
Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ-Ο ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕ ΤΟΥΣ ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Το micro:bit είναι ένας μικροϋπολογιστής που σχεδιάστηκε από το BBC με σκοπό τη χρήση του στην εκπαίδευση και το κόστος του ανέρχεται στα €18.9. Η πλακέτα περιλαμβάνει τον επεξεργαστή, διάφορους αισθητήρες, όπως τον αισθητήρα κλίσης και μία μικρή οθόνη που αποτελείται από 5x5 leds. Στις αμέτρητες δυνατότητές του περιλαμβάνεται και η ασύρματη επικοινωνία μέσω ραδιοκυμάτων που φτάνει μέχρι και τα 70 μέτρα. Τα micro:bits παρέχουν την επιλογή τόσο οπτικού, όσο και κειμενικού προγραμματισμού.

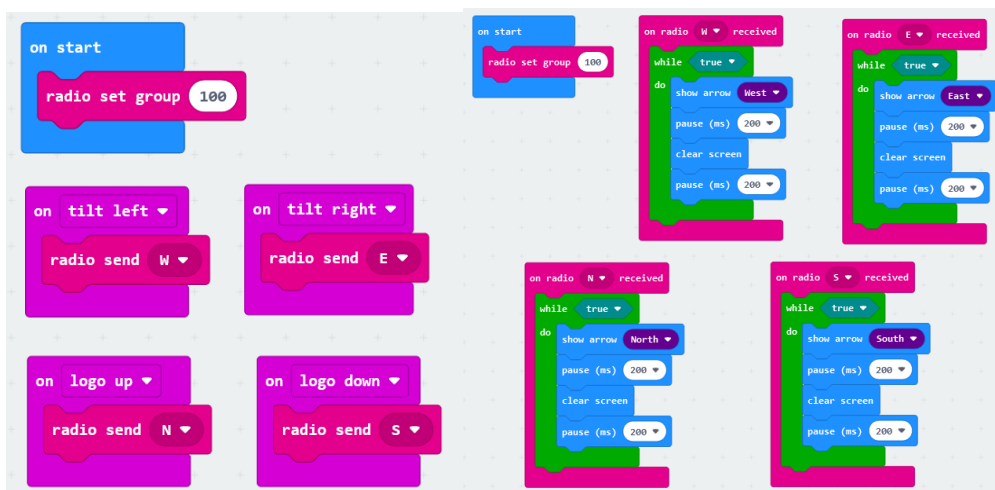
Για τα παρακάτω σενάρια επίλυσης του προβλήματος απαιτούνται micro:bits, σηματοδότες νέας τεχνολογίας, καθώς και φωτεινές πινακίδες στα κατάλληλα σημεία της περιοχής. Να σημειωθεί ότι οι σηματοδότες νέας τεχνολογίας παρέχονται από την εταιρεία Siemens και τοποθετούνται σταδιακά σε όλη την επικράτεια, ενώ έχουν συνδεθεί επιτυχώς σε δοκιμές μας με το micro:bit για τον έλεγχο των ακολουθούμενων σεναρίων.

A. Εγκατάσταση φωτεινών σημάτων που κατευθύνουν τον πληθυσμό προς άμεσες εξόδους

Στην περίπτωση αυτή, απαιτείται ένα micro:bit στο κέντρο διαχείρισης κυκλοφορίας και ένα micro:bit σε κάθε φωτεινή πινακίδα. Το πρώτο θα αποστέλλει κατάλληλο σήμα στο δεύτερο, ανάλογα με την κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθήσουν οι πεζοί. Συγκεκριμένα, το κέντρο διαχείρισης κυκλοφορίας θα κατευθύνει κάνοντας χρήση του αισθητήρα κλίσης και ανάλογα θα εμφανίζεται το αντίστοιχο βέλος στη φωτεινή πινακίδα που συνδέεται με το απομακρυσμένο micro:bit. Για παράδειγμα, εάν οι πεζοί πρέπει να κινηθούν προς την Ανατολή το πρώτο micro:bit θα κλίνει προς τα δεξιά και το δεύτερο, όταν λάβει το μήνυμα μέσω των ραδιοκυμάτων, θα αναβοσβήνει δείχνοντας ένα βέλος προς την Ανατολή (εικόνα 1). Φυσικά, και τα δύο micro:bits συγχρονίζονται στην ίδια συχνότητα για να μπορούν να επικοινωνούν (εικόνα 2).



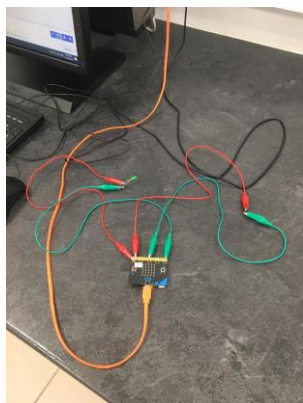
Εικόνα 1. Προσομοίωση των micro:bits του κέντρου διαχείρισης κυκλοφορίας και της φωτεινής πινακίδας.



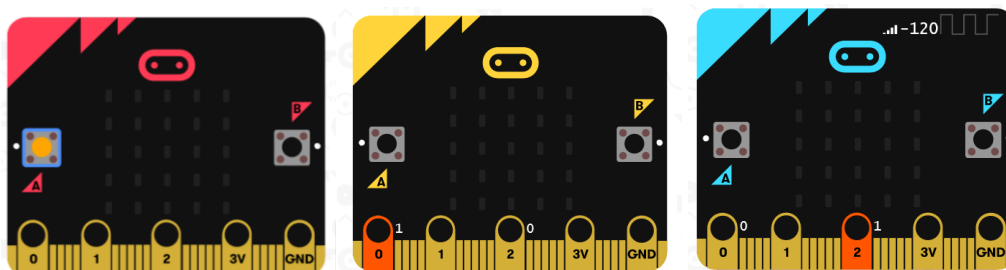
Εικόνα 2. Κώδικες των micro:bits του κέντρου διαχείρισης κυκλοφορίας και της φωτεινής πινακίδας.

Β. Αλλαγή σηματοδότησης για εκκένωση πληθυσμού και άμεση πρόσβαση οχημάτων έκτακτης ανάγκης

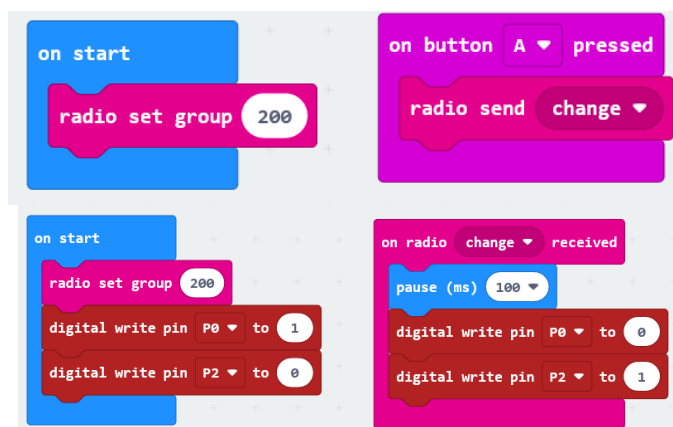
Στην δεύτερο σενάριο, απαιτείται ένα micro:bit στο κέντρο διαχείρισης κυκλοφορίας και ένα micro:bit σε κάθε σηματοδότη. Τα micro:bits που βρίσκονται σε κάθε σηματοδότη θα είναι συνδεδεμένα με τον κόκκινο και τον πράσινο λαμπτήρα (εικόνα 3). Το πρώτο micro:bit θα αποστέλλει κατάλληλο σήμα στο δεύτερο όταν πρέπει να αλλάξει χρώμα ο σηματοδότης, από «κόκκινο» σε «πράσινο» ή το αντίστροφο. Πιο συγκεκριμένα, το κέντρο διαχείρισης κυκλοφορίας θα στέλνει μήνυμα «αλλαγής», χρησιμοποιώντας τα ραδιοκύματα και τον αισθητήρα αφής (κουμπί A). Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε ότι στη θύρα 0 είναι συνδεδεμένος ο κόκκινος λαμπτήρας και στη θύρα 2 ο πράσινος λαμπτήρας κάποιου σηματοδότη. Στην αρχική κατάσταση, ο σηματοδότης έχει αναμμένο τον κόκκινο λαμπτήρα και σβηστό τον πράσινο, αφού δίνει ρεύμα μόνο στην πρώτη θύρα. Όταν πατηθεί το κουμπί A του micro:bit που βρίσκεται στο κέντρο διαχείρισης κυκλοφορίας, στέλνεται το μήνυμα αλλαγής, το micro:bit του σηματοδότη το λαμβάνει και ο λαμπτήρας με κόκκινο χρώμα σβήνει για να ανάψει ο πράσινος και να περάσει άμεσα το όχημα (εικόνες 4 και 5).



Εικόνα 3. Κύκλωμα ενός σηματοδότη με πράσινο και κόκκινο led.



Εικόνα 4. Προσομοίωση των micro:bits του κέντρου διαχείρισης κυκλοφορίας και του σηματοδότη, πριν και μετά την λήψη έκτακτου σήματος.



Εικόνα 5. Κώδικες των micro:bits του κέντρου διαχείρισης κυκλοφορίας και του σηματοδότη

ΛΟΓΟΙ ΔΥΣΚΟΛΙΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος αρωγής σε περίπτωση εκκένωσης έχει δυσκολίες εφαρμογής. Οι λόγοι είναι:

- Μετά την εκδήλωση ενός καταστροφικού φαινομένου, οι ενέργειες εκκένωσης της πληγείσας περιοχής από τον πληθυσμό χαρακτηρίζονται από πανικό. Έτσι, η συμπεριφορά των οδηγών στο οδικό δίκτυο να είναι πολύ διαφορετική, προκαλώντας κυκλοφοριακή αναρχία μέσω τροχαίων ατυχημάτων ή και των αναπόφευκτων μπουτιλιαρισμάτων.
- Χωρίς προηγούμενη εμπειρία και χωρίς την κατάλληλη εκπαίδευση το πλήθος δε γνωρίζει πώς να αντιδράσει. Έτσι, η πιθανή ταυτόχρονη κίνηση πεζών και οχημάτων σε δρόμους ή και σε πεζοδρόμους ή η άσκοπη μετακίνηση χωρίς συγκεκριμένο προορισμό εντείνει το κυκλοφοριακό χάος.

- Είναι πιθανό, εξαιτίας της έντασης της καταστροφής, ορισμένα τμήματα του οδικού δικτύου να έχουν καταστεί μη λειτουργικά και οι δρόμοι διαφυγής να έχουν περιοριστεί.
- Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να απαιτείται η ταυτόχρονη μετακίνηση των οχημάτων έκτακτης ανάγκης προς την πληγείσα περιοχή, με την απομάκρυνση του πλήθους από αυτήν.
- Σε όλες τις καταστάσεις κρίσεων, υπάρχει αυξημένη δυσκολία στον συντονισμό και στην κατεύθυνση της εκκένωσης.
- Ο σχεδιασμός για τη διαδικασία μιας πιθανής εκκένωσης απαιτεί ασκήσεις του πληθυσμού σε αυτήν, χρηματοδότηση και συνεργασία των εμπλεκόμενων φορέων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Γκιόλα, Π. Α. (2015). *Διαχείριση κινδύνου αστικών περιοχών από φυσικές καταστροφές σε περιβάλλον GIS: χωροθετικός σχεδιασμός σε περίπτωση σεισμού στην Αθήνα* (Bachelor's thesis).

Λέκκας, Ε. (2000). *Φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές. Β' έκδοση, Εκδόσεις.*

Σαουντζάκη, Κ., & Δανδουλάκη, Μ. (2016). *Κίνδυνοι και Καταστροφές.*

Χαλδούπης, Χ. (2015). *Εισαγωγή στην Ατμοσφαιρική Φυσική. ΣΕΑΒ, ΕΜΠ.*

Χρυσανθοπούλου, Π. (2019). *Διαχείριση πληθυσμού σε περιπτώσεις εκκένωσης περιοχών*

https://www.hellenicparliament.gr/Nomothetiko-Ergo/Anazitisi-Nomothetikou-Ergou?law_id=6f81fab1-8f70-478f-9ab6-ab4c00fa5d8a

<http://www.firesecurity.gr/dasikespol.html>

<https://www.civilprotection.gr/el/entona-kairika-fainomena>

<https://www.cnn.gr/ellada/story/67186/vomva-kordelio-mia-epikindyni-apostoli-me-mia-apsogi-katalixi>

<https://www.mirc.ntua.gr/natural-disasters-metsovo/natural-disasters>