



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

Το σχέδιο στρατηγικής ενάντια στις πλημμύρες

Θέμα: διαχείριση, πλημμύρες, καταστροφές, οικολογία, βιωσιμότητα, λύσεις που βασίζονται στη φύση, κτίρια

Εισαγωγή

Ήδη ο μισός παγκόσμιος πληθυσμός ζει σε αστικές περιοχές. Μία από τις κύριες προκλήσεις που σχετίζονται με το νερό είναι ο αυξανόμενος αριθμός καταστροφών που σχετίζονται με το νερό, όπως πλημμύρες και ξηρασίες. Η μη βιώσιμη αστικοποίηση και η κλιματική αλλαγή οδηγούν σε ξηρασία και πλημμύρες, διότι στις πόλεις υπάρχει πολύ λιγότερη ευκαιρία το νερό της βροχής να φιλτραριστεί φυσικά στο έδαφος λόγω της ποσότητας σκληρών επιφανειών, όπως στέγες, δρόμοι, δρόμοι κ.λπ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μεγάλο όγκο από επιφανειακά ύδατα κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων που ασκούν πίεση στις υπάρχουσες αποχετεύσεις και υπονόμους και οδηγούν σε πλημμύρες και ρύπανση. Έτσι, υπάρχει ανάγκη να εντοπιστούν και να εφαρμοστούν τρόποι αποκατάστασης αστικών οικοσυστημάτων. Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η διαχείριση των αστικών υδάτων χρειάζονται επειγόντως νέες στρατηγικές. Η χρήση οικοσυστημικών υπηρεσιών μέσω λύσεων που βασίζονται στη φύση, έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα οικονομικά αποδοτικό μέτρο για την προσαρμογή των πόλεων στην κλιματική αλλαγή και για τη μείωση του κινδύνου από τρέχοντα και μελλοντικά ακραία καιρικά φαινόμενα με το πρόσθετο πλεονέκτημα να φέρει πολλαπλά συν-οφέλη, για παράδειγμα, αυξημένη βιοποικιλότητα και περισσότερους χώρους πρασίνου για αναψυχή.

Περιεχόμενο

Είναι ευρέως αναγνωρισμένο ότι η αντιμετώπιση μεγάλων ποσοτήτων νερού και η αποφυγή πλημμυρών είναι αδύνατη και πολύ δαπανηρή μέσω της διεύρυνσης του αποχετευτικού συστήματος ή της κατασκευής φραγμάτων και τσιμεντένιων καναλιών για την ανακατεύθυνση των φυσικών διαδρομών ροής του νερού. Υπάρχουν αρκετές αβεβαιότητες στις κλιματικές προβλέψεις, αλλά το γενικό μοτίβο υποδεικνύει τους αυξανόμενους κινδύνους για ακραία γεγονότα. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν με συμβατικά συστήματα σωλήνων και η εμφάνισή τους καθίσταται

Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

δυσκολότερη στην πρόβλεψη. Η εξάλειψη κάθε πλημμύρας δεν είναι ρεαλιστικός στόχος. Ωστόσο, οι συνέπειες μπορεί να μειωθούν και οι κίνδυνοι για υλικές ζημιές και δημόσια υγεία να ελαττωθούν.

Η κυβερνητική πολιτική διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αύξηση της ποσότητας και του ρυθμού οικολογικής καινοτομίας στην παροχή αστικών υδάτων που είναι κρίσιμης σημασίας για τη βελτιωμένη διαχείριση του αστικού

νερού. Οι αυστηροί περιβαλλοντικοί και οικονομικοί κανονισμοί, οι συνεχώς αναπτυσσόμενες πόλεις και η γενική ανάγκη προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, ασκούν πίεση στις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας για να βρουν νέους τρόπους βελτιστοποίησης των συστημάτων ύδρευσης και αποχέτευσης. Η ολοκληρωμένη διαχείριση των αστικών υδάτων είναι το βασικό στοιχείο για τη μείωση των δυσμενών επιπτώσεων στα επιφανειακά ύδατα και την ελαχιστοποίηση των μελλοντικών επενδυτικών δαπανών. Οι πόλεις μπορούν να συμβάλουν στη διαχείριση των υδάτινων πόρων και στα οικοσυστήματα και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, μέσω του σχεδιασμού τους και καθιστώντας την υποδομή τους πιο οικολογική με τη βοήθεια λύσεων που βασίζονται στη φύση.

Οι παρακάτω ρόλοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την έκθεση των μαθητών στο σενάριο:

Ρόλος 1: Διαχειριστής πόλης

Ο διαχειριστής της πόλης διασφαλίζει ότι η πόλη διαθέτει κατάλληλη υποδομή και ότι είναι σε θέση να διαχειριστεί πλημμύρες. Ο διαχειριστής πρέπει επίσης να διαχειριστεί τον προϋπολογισμό της



Εικόνα 1. Το σενάριο εισάγει έννοιες για τη διαχείριση πλημμυρών σε μια πόλη.



Εικόνα 1. Η πόλη περιλαμβάνει χαρακτηριστικά όπως στέγαση, χώρο υγειονομικής ταφής, αγροκτήματα και κινηματογράφους.

Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

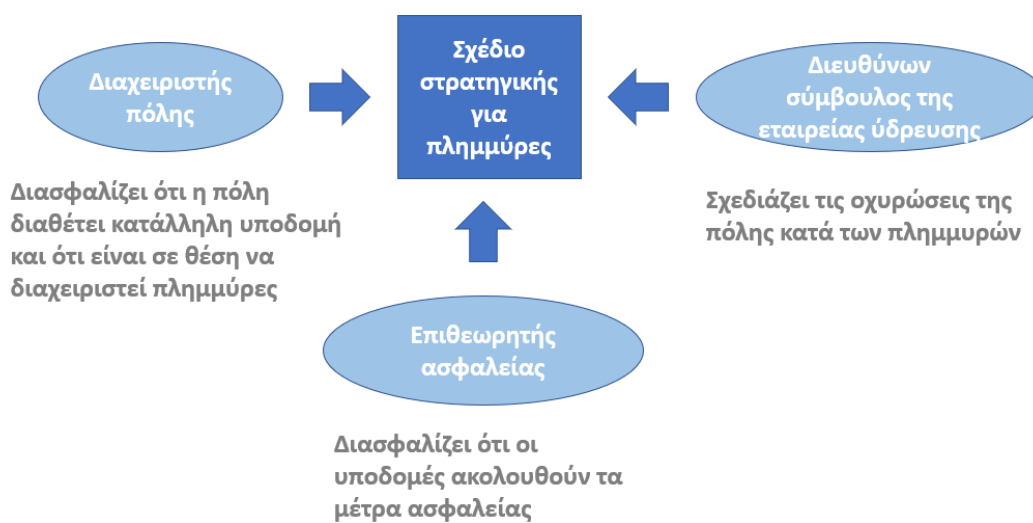
πόλης και να δημιουργήσει εισόδημα προκειμένου να επεκτείνει την πόλη. Ο διαχειριστής είναι επίσης υπεύθυνος για την ευτυχία των πολιτών. Αυτός ο ρόλος μπορεί να χτίσει και να κάνει μπουλντόζα τα πάντα εκτός από τη στέγαση.

Ρόλος 2: Διευθύνων Σύμβουλος της εταιρείας ύδρευσης

Ο διευθύνων σύμβουλος της εταιρείας ύδρευσης σχεδιάζει τις οχυρώσεις της πόλης ενάντια στις πλημμύρες. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την υλοποίηση έργων που αλλοιώνουν το τοπίο, ώστε να επιτρέπεται η ροή νερού μέσα στην πόλη χωρίς να προκαλείται ζημιά ή να χρησιμοποιείται ήδη υπάρχον τοπίο για έξυπνο σχεδιασμό. Ο Διευθύνων Σύμβουλος πρέπει επίσης να παρακολουθεί τα επίπεδα ρύπανσης των υδάτων και του εδάφους. Αυτός ο ρόλος μπορεί να μεταμορφώσει, να δημιουργήσει και να κάνει κατεδαφίσεις σε υποδομές, βιομηχανίες και δημόσιες υπηρεσίες.

Ρόλος 3: Επιθεωρητής ασφαλείας

Ο επιθεωρητής ασφαλείας διασφαλίζει ότι η υποδομή ακολουθεί μέτρα και ανάγκες ασφαλείας. Ο επιθεωρητής έχει τη δυνατότητα να καταστρέψει επικίνδυνες ή ψευδώς κατασκευασμένες υποδομές. Θα πρέπει επίσης να παρέχουν στους πολίτες στέγη και να διασφαλίζουν την υγεία τους. Ο επιθεωρητής μπορεί να χτίσει στέγαση, δημόσιες υπηρεσίες και πολιτισμό και να τα κατεδαφίσει όλα.



Εικόνα 2. Ρόλοι και δραστηριότητες

Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

Μαθησιακοί στόχοι

Με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας οι μαθητές θα:

- Έχουν κατανοήσει τις συνδέσεις μεταξύ περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών πτυχών της καθημερινής ζωής.
- Έχουν βιώσει πώς να επιτύχουν συνεργασία μεταξύ διαφορετικών μερών με διαφορετικούς στόχους και ανάγκες.
- Έχουν ενισχυμένη ικανότητα στην υιοθέτηση μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης στην έρευνα της διαχείρισης της πόλης και των σχετικών περιβαλλοντικών ζητημάτων.
- Έχουν δημιουργήσει αναγκαίες συνθήκες για την πλοήγηση στις προκλήσεις που δημιουργεί η σύγχρονη κοινωνία και οι περιβαλλοντικές αλλαγές για τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα.

Προαπαιτούμενα

Κατανόηση της έννοιας της πλημμύρας και της απορρόφησης νερού.

Κοινό

Το σενάριο είναι σχετικό τόσο για τους φοιτητές μηχανικών όσο και για του οικονομικού, καθώς κάθε λύση για τη διαχείριση φυσικών καταστροφών, όπως οι πλημμύρες, πρέπει να λαμβάνει υπόψη τόσο την τεχνολογική πρόοδο όσο και τις οικονομικές αρχές για την εφαρμογή μιας λύσης εντός ρεαλιστικών ορίων.



Εικόνα 3. Τα κτίρια γραφείων παρέχουν χώρο εργασίας για οικονομικές δραστηριότητες της πόλης.

Βασικές έννοιες

- **Βιωσιμότητα:** Ενθάρρυνση λήψης αποφάσεων όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος και τον αντίκτυπο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον τους, βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

- **Λύσεις βασισμένες στη φύση:** Λύσεις σε πραγματικές προκλήσεις που βασίζονται σε διαδικασίες της λειτουργίας της φύσης.
- **Υπηρεσίες οικοσυστήματος:** Υπηρεσίες και συστήματα που ωφελούν άμεσα ή έμμεσα τις κοινότητες.
- **Διαχείριση αστικών υδάτων:** Διαχείριση ή/και εξοικονόμηση γλυκού νερού, λυμάτων και νερού από καταιγίδες μιας περιοχής με βιώσιμες μεθόδους.
- **Διαχείριση πόλεων:** Διαχείριση υπηρεσιών, εσόδων και εξόδων μιας πόλης.
- **Συστήματα επεξεργασίας νερού:** Συστήματα που ελέγχουν την ποιότητα του πόσιμου νερού στο σπίτι ή στις επιχειρήσεις.
- **Εγκάρσιες δεξιότητες:** Συνεργασία, κριτική σκέψη.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Ο γενικός στόχος είναι να διασφαλιστεί η παροχή νερού και η επεξεργασία λυμάτων για τον πληθυσμό και να βοηθηθεί η πόλη να αντιμετωπίσει ακραία φαινόμενα βροχής και πλημμύρες.

Η πλημμύρα δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά από την κυβέρνηση της πόλης ενεργώντας μόνη της. Όλα τα μέρη πρέπει να συνεργαστούν προκειμένου να διαχειριστούν τους κινδύνους πλημμύρας με βιώσιμο τρόπο.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω του σχεδιασμού για ένα βιώσιμο σύστημα αποστράγγισης. Η επιλογή της λύσης θα καθοριστεί από τα τοπικά χαρακτηριστικά του τόπου, συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους, της τοπογραφίας, του εδάφους, του κινδύνου πλημμύρας από τη γη και των διαθέσιμων σημείων εκροής, όπως ποταμών, αποχετεύσεων ή υπονόμων. Ένας συνδυασμός μέτρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην πραγματική ζωή: πράσινες στέγες, διαπερατά πλακόστρωτα, βιολογικές υδάτινες επιφάνειες, απορροφητικά νερά, λεκάνες, λίμνες, υγροβιότοποι, δεξαμενές εξασθένησης νερών από καταιγίδες και ανακύκλωση βρόχινου νερού.



Εικόνα 4. Η πόλη είναι χτισμένη δίπλα σε ποτάμι και ορεινή περιοχή.

**Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA**

Οι μαθητές πρέπει να κατανοήσουν ότι το κλειδί είναι να μειωθεί η ποσότητα του νερού της βροχής που εισέρχεται στα συνδυασμένα συστήματα αποχέτευσης από την αποχέτευση δρόμου και εδάφους. Στις περισσότερες αστικές περιοχές τα λύματα και το νερό της βροχής εξακολουθούν να συλλέγονται σε συνδυασμένους υπονόμους. Με αυτόν τον τρόπο το νερό της βροχής μπορεί να υπερφορτώσει τους υπονόμους προκαλώντας πλημμύρες και ρύπανση και κοστίζει δισεκατομμύρια κάθε χρόνο για τη συλλογή, άντληση και επεξεργασία.

Μια λύση είναι η αναπλήρωση των συστημάτων αποστράγγισης σε μεγάλα εμπορικά κτίρια, όπως εμπορικά κέντρα και βιομηχανικά κτήματα, καθώς και η κρατική περιουσία, συμπεριλαμβανομένων σχολείων, νοσοκομείων και άλλων κτιρίων παροχής υπηρεσιών. Αντικαταστήστε το κανονικό πεζοδρόμιο σε στρατηγικά τοποθετημένους χώρους στάθμευσης με φυσικά ή καλλιεργημένα λιβάδια και δημιουργήστε συστήματα αποστράγγισης επιφανειακών υδάτων που βασίζονται στη φύση, όπως λίμνες, υγρά τοπία και υγρά δάση για να καλύψουν τις μελλοντικές ανάγκες αποστράγγισης. Αυτό το νερό μπορεί επίσης να προσφέρει περιβαλλοντική και ψυχαγωγική αξία, όπως για περπάτημα, πεζοπορία ή απλώς χαλάρωση με οικογένεια και φίλους.

Προτεινόμενη δραστηριότητα στην τάξη

1. Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το πρόβλημα στην τάξη και εισάγει το σενάριο και το παιχνίδι. Ο δάσκαλος έχει προ-σχεδιάσει μια πόλη που οι μαθητές πρέπει να ενισχύσουν και να σχεδιάσουν εκ νέου ενάντια στις πλημμύρες.
2. Οι μαθητές πρέπει να κατανοήσουν το πρόβλημα και να ορίσουν πιθανές λύσεις.
3. Ο δάσκαλος σχηματίζει ομάδες και δίνει στους μαθητές τους ρόλους τους στο παιχνίδι.
4. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να καταλήξουν σε όσο το δυνατόν περισσότερες ιδέες μέσω καταιγισμού ιδεών. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν τεχνικές σχεδιαστικής σκέψης.
5. Τα μέλη της ομάδας αξιολογούν τις ιδέες, τις συνδυάζουν και δίνουν προτεραιότητα στο σχεδιασμό των καλύτερων δυνατών λύσεων.
6. Οι μαθητές επικυρώνουν τις ιδέες τους παίζοντας το παιχνίδι σύμφωνα με τον ρόλο που ανατίθεται στον καθένα.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Πνευματικό αποτέλεσμα 3. Υποστηρικτικό περιεχόμενο για διδάσκοντες
Φύλλα εργασίας για μαθησιακές δραστηριότητες HERA

7. Οι μαθητές συζητούν τα αποτελέσματα του παιχνιδιού, τις εμπειρίες τους και τις γνώσεις που ανέπτυξαν και ο δάσκαλος παρέχει ανατροφοδότηση.

Μέθοδοι αξιολόγησης

Πρόκειται για μια συνεργατική, ανοιχτού τύπου δραστηριότητα που στοχεύει στην ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με τους αναδυόμενους κινδύνους που σχετίζονται με την προστασία από πλημμύρες ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής, καθώς και την αποτελεσματική διαχείριση των αστικών υδάτων. Οι μαθητές σχεδιάζουν τις πόλεις τους και τις βελτιώνουν, όσον αφορά τον έξυπνο σχεδιασμό που επιτρέπει στο νερό να ρέει μέσα στην πόλη χωρίς πλημμύρες. Οι μαθητές παρουσιάζουν τις λύσεις τους για μια συγκεκριμένη πόλη και συζητούν εναλλακτικές λύσεις στην τάξη. Αυτό επιτρέπει στους μαθητές να βασίζονται στις ιδέες του άλλου και να κατανοούν θέματα που σχετίζονται με τη βελτιστοποίηση των πιθανών προσεγγίσεων διαχείρισης πλημμυρών.

Επιπλέον υλικό

UN Water and cities: https://www.un.org/waterforlifedecade/water_cities.shtml

Sustainable Water: <https://www.aquatechtrade.com/news/water-treatment/sustainable-water-essential-guide/>

Cloudburst Management Plan: <https://oppla.eu/casestudy/18017>

Urban Green-Blue Grids: <https://www.urbangreenbluegrids.com/measures/bioswales/>