

Μάθετε STEM

Καινοτόμο μοντέλο
της μάθησης STEM
στα σχολεία της
δευτεροβάθμιας
εκπαίδευσης

Σχολική εκπαίδευση
ERASMUS+

KA220-SCH -
Συμπράξεις συνεργασίας στη
σχολική εκπαίδευση

Αριθμός αναφοράς:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Διάρκεια:
31.12.2022 έως 30.12.2024 (24 μήνες)



LearnSTEM

Καινοτόμο μοντέλο μάθησης STEM
στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Πόροι μάθησης

Θέμα II: «Ρύπανση»

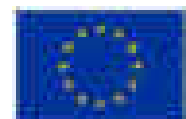
**Μαθησιακή Ενότητα: «Όξινη βροχή – Έλεγχος
της οξύτητας και των τιμών pH των λιμνών και
των απόνερων της κουζίνας και του νερού της
βρύσης»**

Από Ελλάδα



ΙΕΚ Καβάλας, Καβάλα, Ελλάδα
Καλλιόπη Ντόλου

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Cofunded by
the European Union





-2-

Περιεχόμενο

1. Τι είναι το pH?
2. Οξέα και Βάσεις
3. Γιατί είναι σημαντικό το pH?
4. Τι είναι η όξινη βροχή?
5. Αιτίες όξινης βροχής
6. Αποτελέσματα της όξινης βροχής
7. Τί μπορεί να γίνει?





-3-

Τι είναι το pH;

Το pH είναι μια προκαθορισμένη τιμή που βασίζεται σε μια καθορισμένη κλίμακα, παρόμοια με της θερμοκρασίας.

Αυτό σημαίνει ότι το pH του νερού δεν είναι μια φυσική παράμετρος που μπορεί να μετρηθεί ως συγκέντρωση ή σε μια ποσότητα.

Αντί αυτού, είναι ένας αριθμός μεταξύ 0 και 14 που ορίζει πόσο όξινο ή βασικό είναι ένα υδάτινο σώμα κατά μήκος μιας λογαριθμικής κλίμακας.

Όσο μικρότερος είναι ο αριθμός, τόσο πιο όξινο είναι το νερό.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός, τόσο πιο βασικό είναι. Ένα pH 7 θεωρείται ουδέτερο.

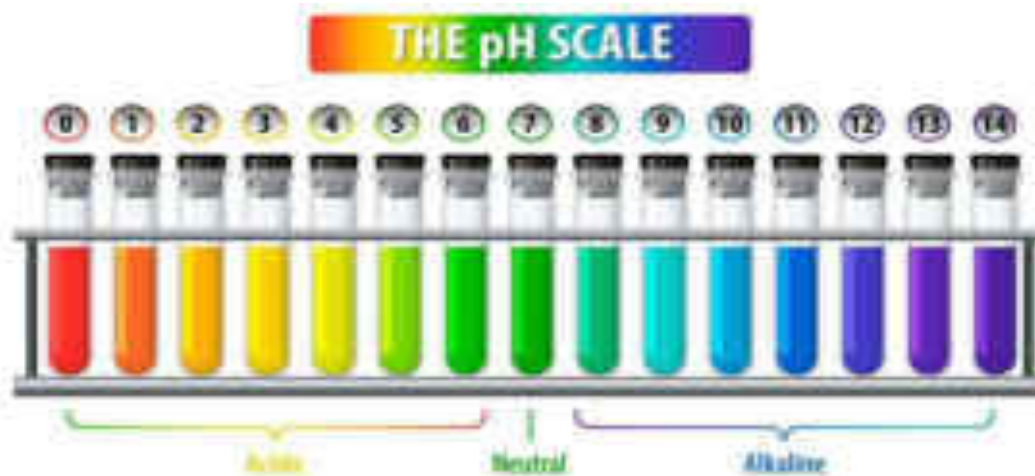


https://www.freepik.com/free-vector/gradient-ph-scale-infographic_40478218.htm#fromView=search&page=1&position=10&uuid=85107a62-e912-4690-a43f-5afd6d0f227e



Οξέα και Βάσεις

Τα ζεύγη οξέος-βάσης μπορούν να εξουδετερώσουν το ένα το άλλο όπως το H^+ και το OH^- σε αυτή την εξίσωση.



https://www.freepik.com/free-vector/ph-scale-white-background_12869029.htm#fromView=search&page=1&position=7&uuid=85107a62-e912-4690-a43f-5afd6d0f227e

Ως λειτουργικός ορισμός, ένα οξύ είναι μια ουσία που θα μειώσει το pH όταν προστεθεί σε καθαρό νερό. Με τον ίδιο τρόπο, μια βάση είναι μια ουσία που θα αυξήσει το pH του νερού.

Για να ορίσει περαιτέρω αυτές τις ουσίες, ο Arrhenius καθόρισε το 1884 ότι ένα οξύ θα απελευθερώσει ένα ιόν υδρογόνου (H^+) καθώς διαλύεται στο νερό και μια βάση θα απελευθερώσει ένα ιόν υδροξυλίου (OH^-) στο νερό.



Οξέα και Βάσεις

Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες ουσίες που ταιριάζουν με τον λειτουργικό ορισμό (μεταβολή του pH), χωρίς να ταιριάζουν με τον ορισμό Arrhenius (απελευθερώνοντας ένα ιόν).

Για να εξηγηθεί αυτό, οι Bronsted και Lowry επαναπροσδιόρισαν τα οξέα και τις βάσεις. Ένα οξύ απελευθερώνει ένα ιόν ή πρωτόνιο υδρογόνου (ισοδύναμο με H^+) και μια βάση δέχεται ένα ιόν ή πρωτόνιο υδρογόνου.

Αυτό σημαίνει ότι τα οξέα και οι βάσεις μπορούν να αλληλοεξουδετερωθούν, όπως φαίνεται στην εξίσωση του νερού στα δεξιά.

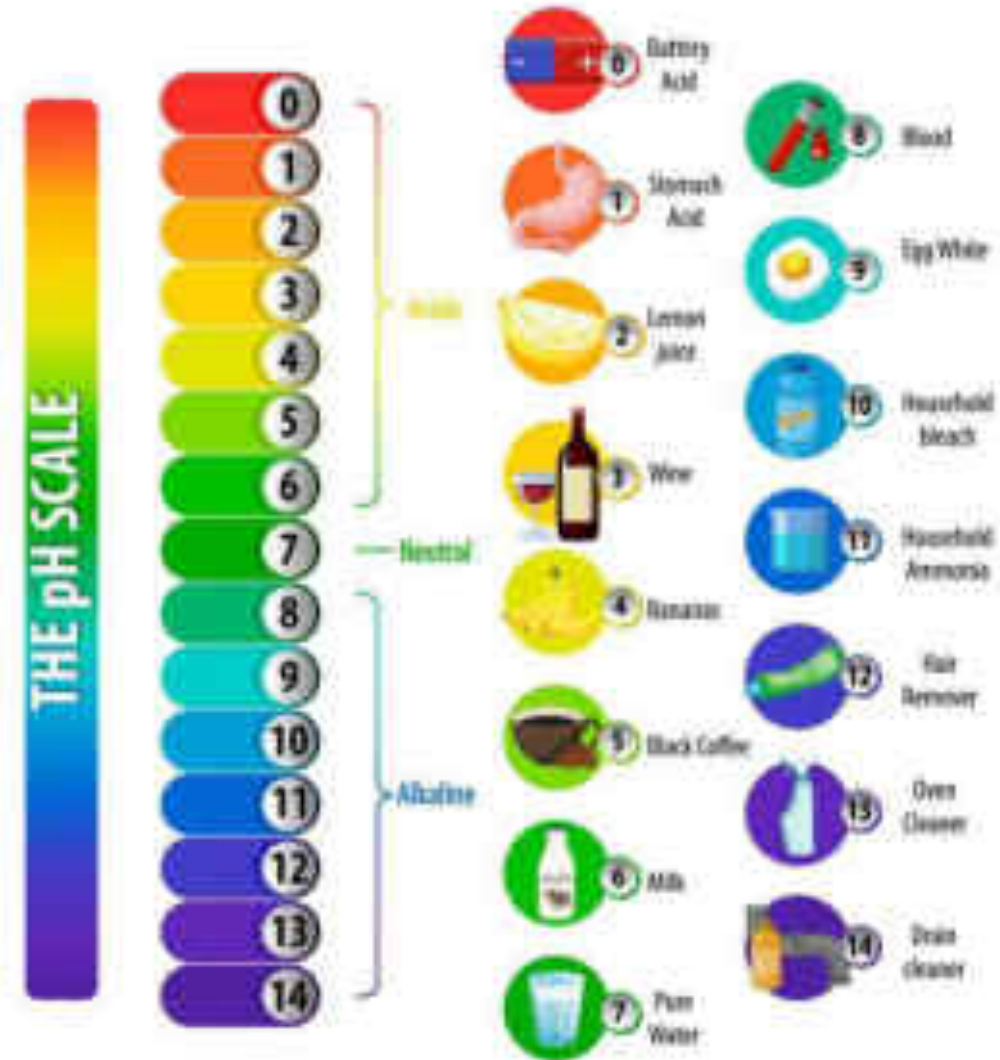


Photo by <https://stockcake.com/s?q=pH%20acids%20bases> Stockcake

Γιατί είναι σημαντικό το pH;

Αν το pH του νερού είναι πολύ υψηλό ή πολύ χαμηλό, οι υδρόβιοι οργανισμοί που ζουν μέσα σε αυτό θα πεθάνουν. Το pH μπορεί επίσης να επηρεάσει τη διαλυτότητα και την τοξικότητα των χημικών ουσιών και των βαρέων μετάλλων στο νερό.

Τα περισσότερα υδρόβια πλάσματα προτιμούν ένα εύρος pH 6,5-9,0, αν και μερικά μπορούν να ζήσουν σε νερό με επίπεδα pH εκτός αυτού του εύρους.



https://www.freepik.com/free-vector/ph-scale-white-background_20771739.htm#fromView=search&page=1&position=14&uuid=85107a62-e912-4690-a43f-5afd6d0f227e



Γιατί είναι σημαντικό το pH;

https://www.freepik.com/search?format=search&last_filter=selection&last_value=1&query=ph+scale&selection=1#uuid=85107a62-e912-4690-a43f-5afd6d0f227e

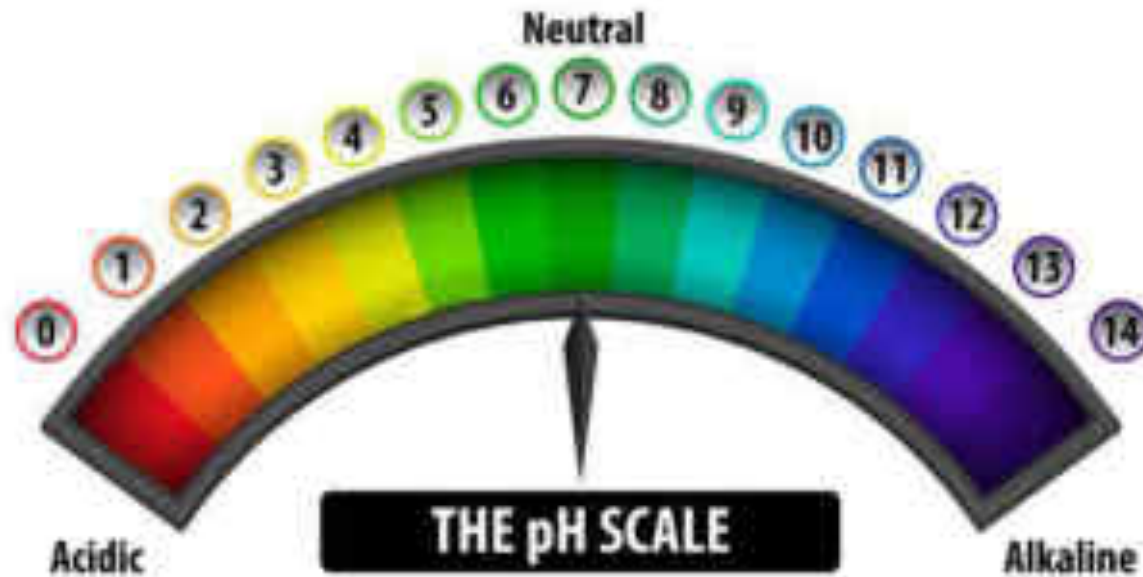




-8-

Γιατί είναι σημαντικό το pH

https://www.freepik.com/free-vector/ph-scale-diagram-white-background_13753824.htm#fromView=search&page=1&position=28&uuid=85107a62-e912-4690-a43f-5afd6d0f227e



Καθώς τα επίπεδα του pH απομακρύνονται από αυτό το εύρος (πάνω ή κάτω), μπορεί να στρεσάρει τα συστήματα των ζώων και να μειώσει τα ποσοστά εκκόλαψης και επιβίωσης. Όσο πιο έξω από το βέλτιστο εύρος pH είναι μια τιμή, τόσο υψηλότερα είναι τα ποσοστά θνησιμότητας.

Όσο πιο ευαίσθητο είναι ένα είδος, τόσο περισσότερο επηρεάζεται από τις αλλαγές pH. Εκτός από τις βιολογικές επιδράσεις, τα ακραία επίπεδα pH συνήθως αυξάνουν τη διαλυτότητα των στοιχείων και των ενώσεων, καθιστώντας τις τοξικές χημικές ουσίες πιο «ευκίνητες» και αυξάνοντας τον κίνδυνο απορρόφησης από την υδρόβια ζωή.



Γιατί είναι σημαντικό το pH;

Τα υδρόβια είδη δεν είναι τα μόνα που επηρεάζονται από το pH. Ενώ οι άνθρωποι έχουν υψηλότερη ανοχή στα επίπεδα pH (τα επίπεδα πόσης κυμαίνονται από 4-11 με ελάχιστο γαστρεντερικό ερεθισμό), εξακολουθούν να υπάρχουν ανησυχίες.

Τιμές pH μεγαλύτερες από 11 μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμούς στο δέρμα και τα μάτια, όπως και ένα pH κάτω από 4. Μια τιμή pH κάτω από 2,5 θα προκαλέσει μη αναστρέψιμη βλάβη στο δέρμα και σε επενδύσεις οργάνων.

Τα πιο χαμηλά επίπεδα pH αυξάνουν τον κίνδυνο κινητοποιημένων τοξικών μετάλλων που μπορούν να απορροφηθούν, ακόμη και από τον άνθρωπο, και σε επίπεδα πάνω από 8,0 δεν μπορεί να γίνει απολύμανση αποτελεσματικά με χλώριο, προκαλώντας άλλους έμμεσους κινδύνους.

Επιπλέον, σε επίπεδα pH εκτός 6,5-9,5 μπορεί να προκληθεί βλάβη και διάβρωση σωλήνων και άλλων συστημάτων, αυξάνοντας περαιτέρω την τοξικότητα των βαρέων μετάλλων.



-10-

Γιατί είναι σημαντικό το pH;

https://www.freepik.com/free-vector/gradient-ph-scale-infographic_40478220.htm#fromView=search&page=1&position=19&uuid=ac2886b7-dca5-432b-95ab-b938c6e3d42e



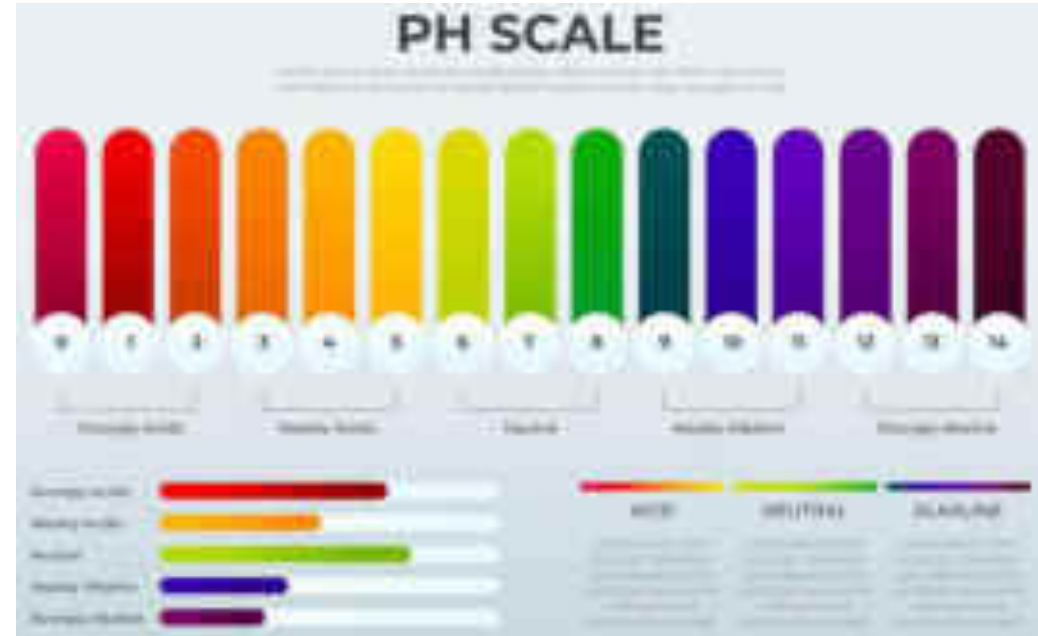
Ακόμη και μικρές αλλαγές στο pH μπορεί να έχουν μακροπρόθεσμες επιπτώσεις. Μια μικρή αλλαγή στο pH του νερού μπορεί να αυξήσει τη διαλυτότητα του φωσφόρου και άλλων θρεπτικών συστατικών – καθιστώντας το πιο προσιτό για την ανάπτυξη των φυτών. Σε μια oligοτροφική λίμνη ή μια λίμνη χαμηλή σε θρεπτικά συστατικά φυτών και υψηλή σε διαλυμένα επίπεδα οξυγόνου, αυτό μπορεί να προκαλέσει μια αλυσιδωτή αντίδραση.





Γιατί είναι σημαντικό το pH;

https://www.freepik.com/free-vector/gradient-ph-scale-infographic_40478228.htm#fromview=search&page=1&position=9&uuid=72ca6bf4-b1b4-408c-8f54-02a177cfd3fc



Με πιο προσιτά θρεπτικά συστατικά, τα υδρόβια φυτά και τα φύκια ευδοκιμούν, αυξάνοντας τη ζήτηση για διαλυμένο οξυγόνο.

Αυτό δημιουργεί μια ευτροφική λίμνη, πλούσια σε θρεπτικά συστατικά και φυτική ζωή αλλά χαμηλή σε συγκεντρώσεις διαλυμένου οξυγόνου.

Σε μια ευτροφική λίμνη, άλλοι οργανισμοί που ζουν στο νερό θα υποστούν πίεση, ακόμα κι αν τα επίπεδα του pH παραμένουν εντός του βέλτιστου εύρους.



Παράγοντες που επηρεάζουν το pH του Νερού

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν το pH του νερού, τόσο φυσικοί όσο και ανθρωπογενείς. Οι περισσότερες φυσικές αλλαγές συμβαίνουν λόγω αλληλεπιδράσεων με τα γύρω πετρώματα (ιδιαίτερα τις ανθρακικές μορφές) και άλλα υλικά. Το pH μπορεί επίσης να μεταβάλεται με τις κατακρημνίσεις (ιδιαίτερα την όξινη βροχή) και τις απορρίψεις λυμάτων ή εκκενώσεων εξόρυξης. Επιπλέον, οι συγκεντρώσεις CO₂ μπορούν να επηρεάσουν τα επίπεδα pH.



-12-

https://www.freepik.com/free-vector/gradient-neutral-ph-labels_40477809.htm#fromView=search&page=1&position=33&uuid=4eaa9429-ec62-487b-8b1c-3f74c7103d85





Διοξείδιο του άνθρακα και pH

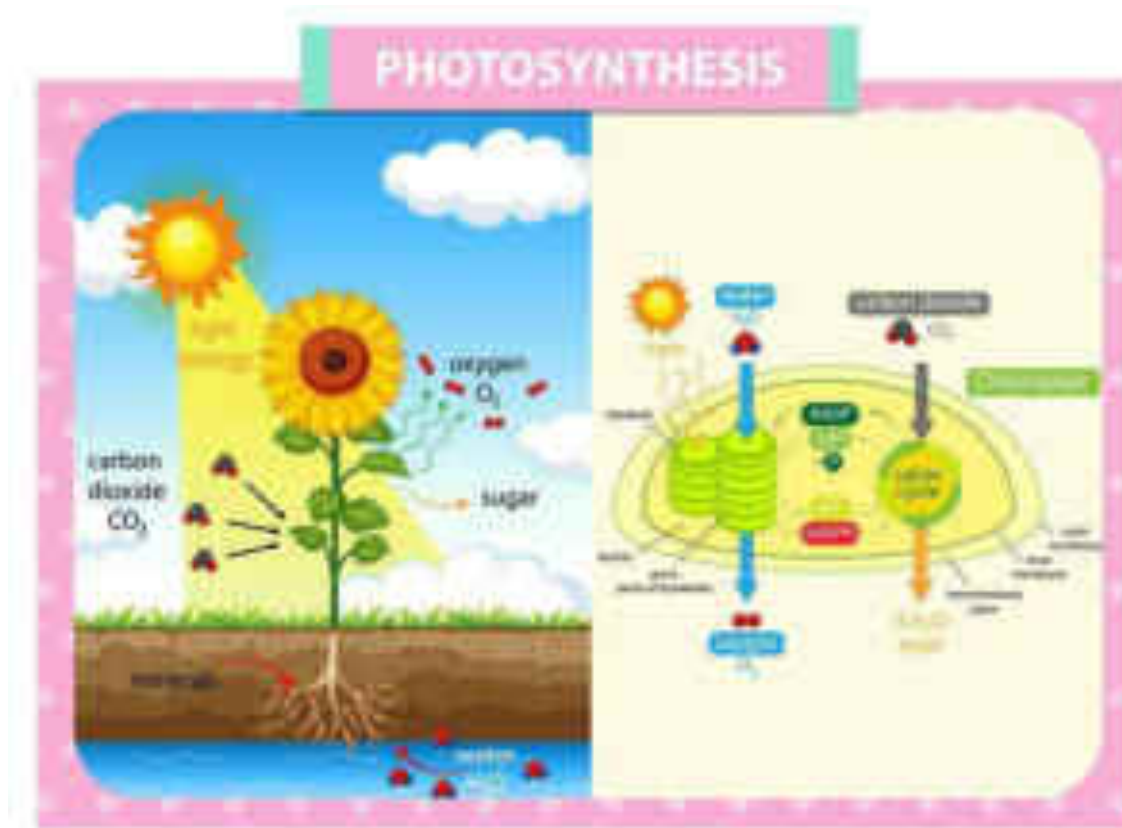
Τα επίπεδα pH μπορεί να κυμαίνονται καθημερινά λόγω της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής στο νερό. Ο βαθμός μεταβολής εξαρτάται από την αλκαλικότητα του νερού.

Το διοξείδιο του άνθρακα είναι η πιο κοινή αιτία οξύτητας στο νερό. Η φωτοσύνθεση, η αναπνοή και η αποσύνθεση συμβάλλουν όλες στις διακυμάνσεις του pH λόγω των επιρροών τους στα επίπεδα CO₂. Η ακρότητα αυτών των αλλαγών εξαρτάται από την αλκαλικότητα του νερού, αλλά συχνά υπάρχουν αισθητές ημερήσιες (καθημερινές) διακυμάνσεις. Αυτή η επίδραση είναι πιο μετρήσιμη σε υδάτινα σώματα με υψηλούς ρυθμούς αναπνοής και αποσύνθεσης.



Τα επίπεδα του pH μπορεί να κυμαίνονται καθημερινά λόγω της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής στο νερό

-14-



https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-process-photosynthesis-plant_20500151.htm#fromView=search&page=1&position=48&uuid=29b71067-67be-4fbc-aa24-171890682678

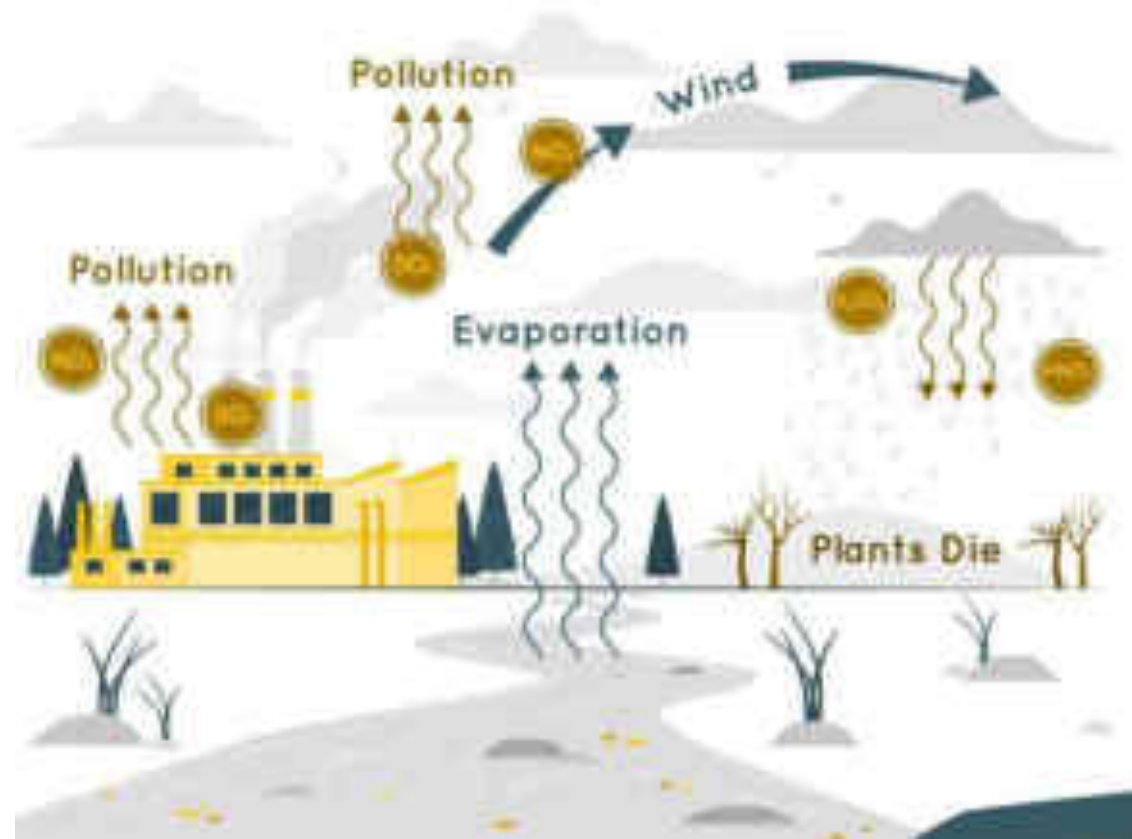


Τι είναι η όξινη βροχή;

Η όξινη βροχή περιγράφει κάθε μορφή βροχόπτωσης που περιέχει υψηλά επίπεδα νιτρικού και θειικού οξέος. Μπορεί επίσης να εμφανιστεί με τη μορφή χιονιού, ομίχλης και μικροσκοπικών κομματιών ξηρού υλικού που κατακάθονται στη Γη.

Η όξινη βροχή έχει οξύτητα περίπου 4, η οποία είναι 1000 φορές πιο όξινη από την κανονική βροχή.

Η κανονική βροχή είναι ελαφρώς όξινη, με pH 5,6, ενώ η όξινη βροχή έχει γενικά pH μεταξύ 4,2 και 4,4.



https://www.freepik.com/free-vector/acid-rain-concept-illustration_24372251.htm#fromView=search&page=3&position=5&uuid=2b8d3db8-551d-4fa3-b2a1-b5e4d2fa3e8e



Τι είναι η όξινη βροχή;

Η βροχή λοιπόν έχει pH περίπου 5,65. Καθώς οι σταγόνες βροχής πέφτουν στον αέρα, αλληλεπιδρούν με τα μόρια του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Αυτό δημιουργεί H_2CO_3 στις σταγόνες βροχής, μειώνοντας την τιμή του pH της βροχής.

Επίπεδο pH 5,65, αν και όξινο, δεν θεωρείται όξινη βροχή.

Η φυσική, αμόλυντη βροχή ή το χιόνι αναμένεται να έχουν επίπεδα pH κοντά στο 5,6, υποθέτοντας μια τυπική ατμοσφαιρική συγκέντρωση CO_2 0,0355%.

Για όξινη βροχή απαιτείται pH χαμηλότερο από 5.0.

5,65 είναι επίσης το pH του νερού που έχει εξισορροπηθεί με τον αέρα και δεν έχει έρθει σε επαφή με ανθρακικά υλικά ή ασβεστόλιθο.



https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-acid-rain-pathway-white-background_11575347.htm#fromView=search&page=1&position=6&uuid=ec6a3eae-4ba0-40e6-b312-bbab23de09a7



Αιτίες όξινης βροχής

Η σάπια βλάστηση και τα ηφαίστεια που εκρήγνυνται απελευθερώνουν ορισμένες χημικές ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν όξινη βροχή, αλλά η -17- περισσότερη όξινη βροχή είναι προϊόν ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Οι μεγαλύτερες πηγές είναι οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα, τα εργοστάσια και τα αυτοκίνητα.

Όταν οι άνθρωποι καίνε ορυκτά καύσιμα, το διοξείδιο του θείου (SO_2) και τα οξείδια του αζώτου (NO_x) απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Αυτοί οι ατμοσφαιρικοί ρύποι αντιδρούν με το νερό, το οξυγόνο και άλλες ουσίες για να σχηματίσουν στον αέρα θειικό και νιτρικό οξύ.

Οι άνεμοι μπορεί να μεταφέρουν αυτές τις όξινες ενώσεις στην ατμόσφαιρα και εκατοντάδες μίλια μακριά. Όταν η όξινη βροχή φτάνει στο έδαφος, ρέει σε όλη την επιφάνεια ως νερό απορροής, εισέρχεται σε συστήματα νερού και βυθίζεται στο έδαφος.





Αιτίες όξινης βροχής

Το παρακάτω infographic μπορεί να βοηθήσει να κατανοήσετε καλύτερα τι είναι όξινη βροχή και ποιες είναι οι επιπτώσεις της.

-18-



https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-acid-rain-pathway_5983929.htm#fromView=search&page=1&position=7&uid=395d6cbd-2edd-4d70-8618-b9f4f0bbc0a5

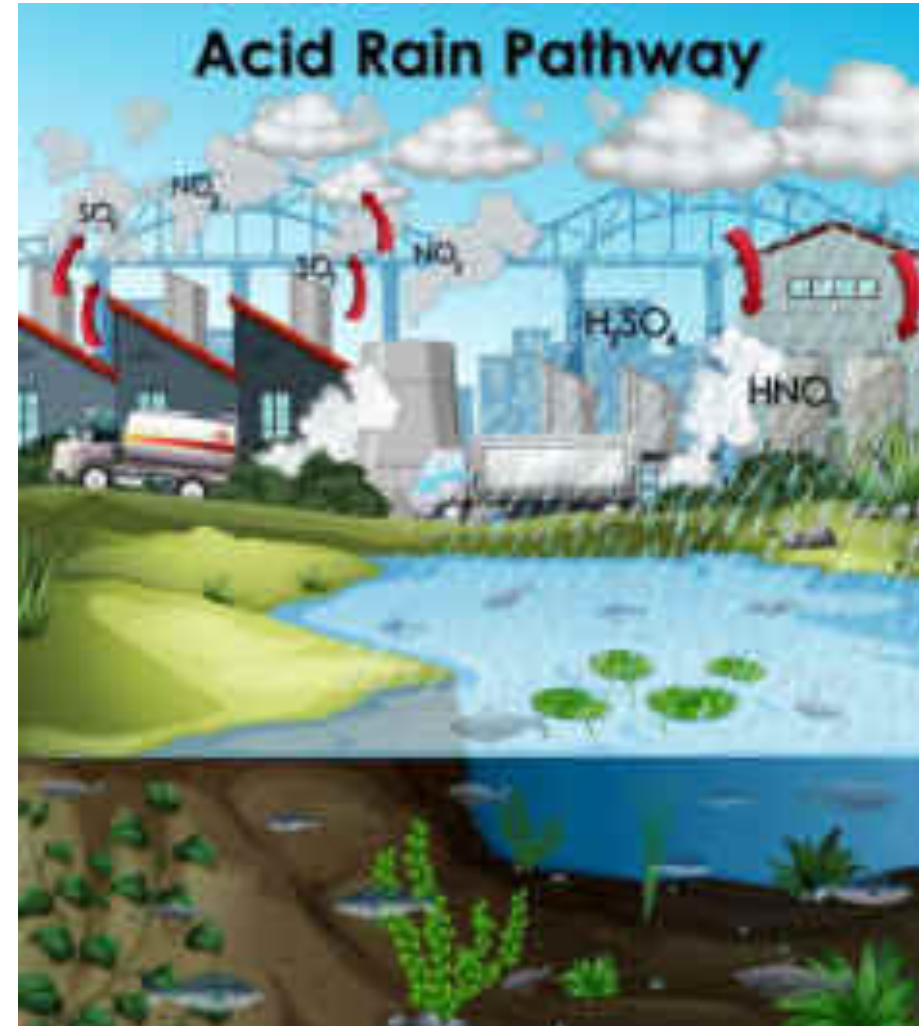


Επιπτώσεις όξινης βροχής

Το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου δεν είναι πρωτογενή αέρια του θερμοκηπίου που συμβάλλουν στην υπερθέρμανση του πλανήτη, μια από τις κύριες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Στην πραγματικότητα, το διοξείδιο του θείου έχει μια ψυκτική επίδραση στην ατμόσφαιρα.

Αλλά τα οξείδια του αζώτου συμβάλλουν στο σχηματισμό του όζοντος στο επίπεδο του εδάφους, ενός σημαντικού ρύπου που μπορεί να είναι επιβλαβής για τους ανθρώπους.

Και τα δυο αέρια προκαλούν ανησυχίες για το περιβάλλον και την υγεία, επειδή μπορούν να εξαπλωθούν εύκολα μέσω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της όξινης βροχής.

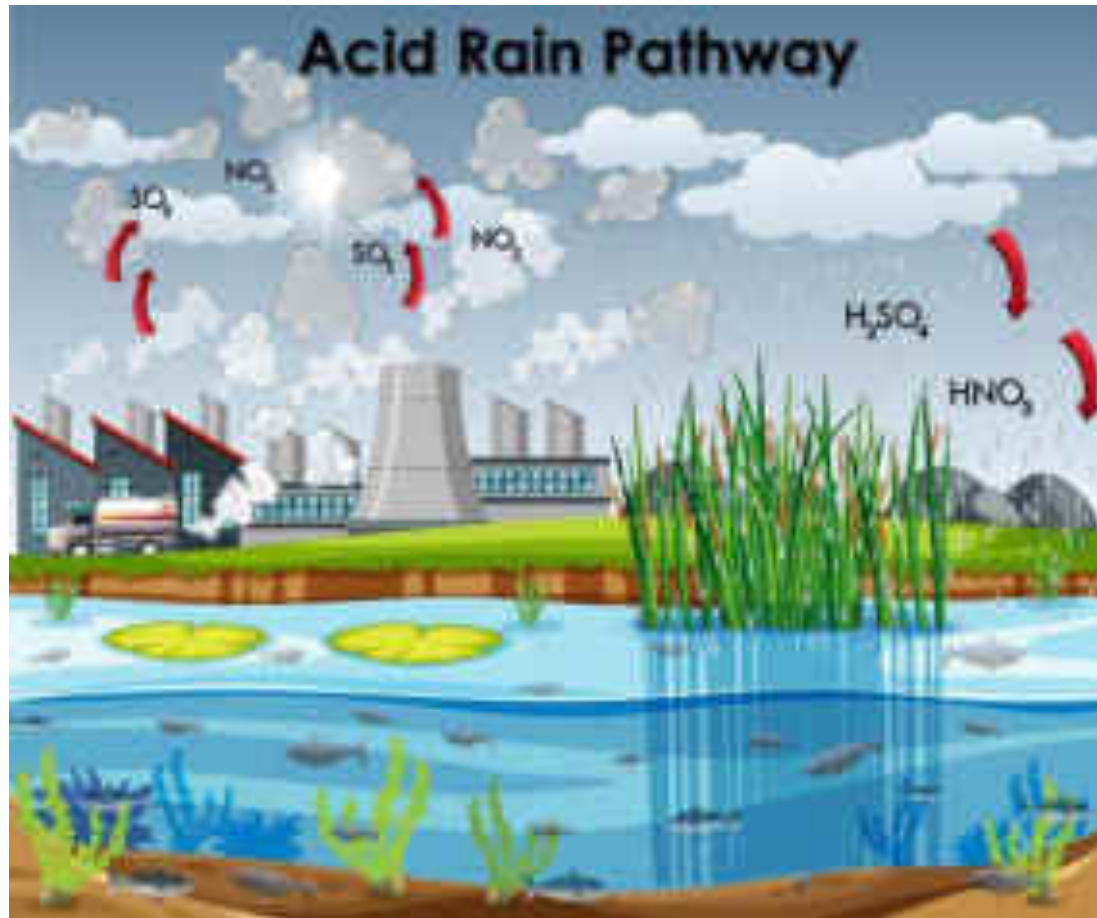


https://www.freepik.com/free-vector/acid-rain-diagram-with-buildings-water_5768054.htm#fromView=search&page=1&position=5&uuid=2a61f708-0056-4ea3-8e7e-23b9e9868150



-20-

Επιπτώσεις όξινης βροχής



https://www.freepik.com/free-vector/acid-rain-pathway-diagram-with-water-factory_19023149.htm#fromView=search&page=1&position=45&uuiid=2a61f708-0056-4ea3-8e7e-23b9e9868150

Η όξινη βροχή έχει πολλές οικολογικές επιπτώσεις, ιδιαίτερα σε λίμνες, ρυάκια, υγροτόπους και άλλα υδάτινα περιβάλλοντα.

Η όξινη βροχή κάνει αυτά τα νερά πιο όξινα, με αποτέλεσμα περισσότερη απορρόφηση αλουμινίου από το έδαφος, το οποίο μεταφέρεται σε λίμνες και ρυάκια. Αυτός ο συνδυασμός κάνει τα νερά τοξικά για καραβίδες, μύδια, ψάρια και άλλα υδρόβια ζώα.



Επιπτώσεις όξινης βροχής

https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-acid-rain-pathway-white-background_11575347.htm#fromView=search&page=1&position=32&uuid=090f99b9-93f8-4a57-a985-37b523c1b71e



Οι ωκεανοί μπορεί να χάσουν τη βιοποικιλότητα και την παραγωγικότητα τους. Η μείωση του pH των θαλάσσιων νερών βλάπτει το φυτοπλαγκτόν, μια πηγή τροφής για διαφορετικούς οργανισμούς και ζώα, που μπορεί να τροποποιήσει την τροφική αλυσίδα και να οδηγήσει στην εξαφάνιση διαφορετικών θαλάσσιων ειδών.



Επιπτώσεις όξινης βροχής



Photo by Stockcake

Τα εσωτερικά ύδατα οξινίζονται επίσης με πολύ γρήγορους ρυθμούς, κάτι που είναι ιδιαίτερα ανησυχητικό καθώς αν και μόνο το 1% του νερού του πλανήτη είναι γλυκό, το 40% των ψαριών ζει σε αυτό.

Αυτή η οξίνιση αυξάνει τη συγκέντρωση μεταλλικών ιόντων — κυρίως ιόντων αλουμινίου — τα οποία θα μπορούσαν να οδηγήσουν στο θάνατο πολλών ψαριών, αμφιβίων και υδρόβιων φυτών σε όξινες λίμνες. Επιπλέον, τα βαρέα μέταλλα μεταφέρονται σε υπόγεια ύδατα, τα οποία γίνονται ακατάλληλα για κατανάλωση.



Επιπτώσεις όξινης βροχής



Ορισμένα είδη μπορούν να
ανεχθούν τα όξινα νερά
καλύτερα από άλλα.

-23-

Ωστόσο, σε ένα διασυνδεδεμένο
οικοσύστημα, αυτό που
επηρεάζει ορισμένα είδη
επηρεάζει τελικά πολλά
περισσότερα σε όλη την τροφική
αλυσίδα, συμπεριλαμβανομένων
των μη υδρόβιων ειδών όπως τα
πουλιά.

https://www.freepik.com/free-vector/acid-rain-depletion-concept-illustration_23846693.htm#fromView=search&page=1&position=50&uuiid=1377a129-35fa-4086-b6a5-ff0315b1ec26



Επιπτώσεις όξινης βροχής

Η όξινη βροχή και ομίχλη βλάπτουν επίσης τα δάση, ειδικά εκείνα που βρίσκονται σε υψηλότερα υψόμετρα.

Οι εναποθέσεις οξέων κλέβουν από το έδαφος βασικά θρεπτικά συστατικά όπως το ασβέστιο και προκαλούν την απελευθέρωση αλουμινίου στο έδαφος, γεγονός που καθιστά δύσκολο για τα δέντρα να απορροφήσουν νερό.

Τα φύλλα των δέντρων και οι βελόνες βλάπτονται επίσης από τα οξέα.

Στα δάση, το χαμηλό επίπεδο pH του εδάφους και η συγκέντρωση μετάλλων όπως π.χ αλουμινίου εμποδίζουν τη βλάστηση να απορροφά σωστά το νερό και τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζεται. Αυτό καταστρέφει τις ρίζες, επιβραδύνει την ανάπτυξη και κάνει τα φυτά πιο αδύναμα και πιο ευάλωτα σε ασθένειες και παράσιτα.



https://www.freepik.com/free-photo/high-angle-shot-field-with-partially-gone-dry-because-changes-weather_9076535.htm#fromView=search&page=1&position=6&uuid=a7aeb70-0054-4644-80f6-138688b354ce



Επιπτώσεις όξινης βροχής



https://www.freepik.com/free-vector/lovely-ecosystem-background_3345499.htm#fromView=search&page=1&position=18&uuid=1a6740be-b31b-458b-9c6f-19a340ec17df

Οι επιπτώσεις της όξινης βροχής, σε συνδυασμό με άλλους περιβαλλοντικούς στρεσογόνους παράγοντες, αφήνουν τα δέντρα και τα φυτά λιγότερο υγιή, πιο ευάλωτα στις χαμηλές θερμοκρασίες, τα έντομα και τις ασθένειες. Οι ρύποι μπορεί επίσης να εμποδίσουν την ικανότητα αναπαραγωγής των δέντρων.

Μερικά εδάφη εξουδετερώνουν καλύτερα τα οξέα από άλλα. Αλλά σε περιοχές όπου η «ρυθμιστική ικανότητα» του εδάφους είναι χαμηλή, οι βλαβερές συνέπειες της όξινης βροχής είναι πολύ μεγαλύτερες.



Επιπτώσεις όξινης βροχής



https://www.freepik.com/free-photo/beautiful-vertical-shot-taj-mahal-building-agra-india-clear-sky_11063235.htm#fromView=search&page=1&position=42&uuid=69a0e723-57ea-45ca-a986-9e7fd46e4249



https://www.freepik.com/free-photo/mesmerizing-shot-famous-historic-taj-mahal-agra-india_10399340.htm#fromView=search&page=1&position=38&uuid=69a0e723-57ea-45ca-a986-9e7fd46e4249

Η όξινη βροχή επηρεάζει επίσης την καλλιτεχνική, ιστορική και πολιτιστική κληρονομιά. Εκτός από τη διάβρωση των μεταλλικών στοιχείων των κτιρίων και των υποδομών, αλλοιώνει την εξωτερική εμφάνιση των μνημείων.

Η μεγαλύτερη ζημιά συμβαίνει σε ασβεστολιθικές κατασκευές, όπως το μάρμαρο, που σταδιακά διαλύονται λόγω της επίδρασης των οξέων και του νερού.



Επιπτώσεις όξινης βροχής

https://www.freepik.com/free-photo/statue-liberty-closeup-new-york-city-manchattan_26743957.htm#fromView=search&page=1&position=13&uuid=4c2dbdd2-f703-4a87-bb6c-4d5e4f897983



Το άγαλμα της Ελευθερίας που είναι κατασκευασμένο από χαλκό έχει επίσης καταστραφεί από τη αθροιστική δράση της όξινης βροχής και της οξειδωσης για πάνω από 30 χρόνια και, ως εκ τούτου, γίνεται πράσινο.



Επιπτώσεις όξινης βροχής



https://www.freepik.com/free-photo/closeup-shot-rust-mossy-stone-statue-female_9076603.htm#fromView=search&page=1&position=26&uuid=c9fc53ad-3c28-45d2-97d5-6c85f577de1a

Οι αποθέσεις οξέος καταστρέφουν φυσικές κατασκευές όπως ασβεστολιθικά κτίρια και αυτοκίνητα.

Και όταν παίρνει τη μορφή εισπνεόμενης ομίχλης, η όξινη κατακρήμνιση μπορεί να προκαλέσει προβλήματα υγείας, όπως ερεθισμό των ματιών και άσθμα.



Τι μπορεί να γίνει?

Ο μόνος τρόπος για την καταπολέμηση της όξινης βροχής είναι ο περιορισμός της απελευθέρωσης των ρύπων που την προκαλούν. Αυτό σημαίνει την καύση λιγότερων ορυκτών καυσίμων και τον καθορισμό προτύπων ποιότητας του αέρα.

Δεδομένου ότι είμαστε η κύρια αιτία της, η λύση στο πρόβλημα της οξίνισης του περιβάλλοντος βρίσκεται στα χέρια των ανθρώπων: για να μετριαστεί η όξινη βροχή, είναι απαραίτητο να μειωθούν οι εκπομπές ρύπων. Για αυτό, πρέπει να υπάρξει δέσμευση σε κυβερνητικό και επίπεδο συνεργασίας για την καθοδήγηση μιας σειράς μέτρων:



https://www.freepik.com/free-vector/flat-design-carbon-neutral-illustration_26408501.htm#fromView=search&page=4&position=20&uuid=c341364b-2afc-4a6d-bad9-84f91a93e170



Τι μπορεί να γίνει?

- Φιλτράρισμα και αποτοξίνωση του νερού που χρησιμοποιούν τα εργοστάσια πριν το επιστρέψουν στα ποτάμια.
- Μείωση των εκπομπών ρυπογόνων αερίων από τη βιομηχανία.
- Ενθάρρυνση της παραγωγής και χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αντί ορυκτών καυσίμων.
- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε εργοστάσια και εταιρείες.
- Προώθηση της καινοτομίας και των νέων τεχνολογιών με στόχο τη βελτιστοποίηση κατανάλωσης ενέργειας και ανάπτυξης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Φύτεμα δέντρων για να απορροφηθεί ο μολυσμένος αέρας.
- Ενημέρωση του πληθυσμού για τη σημασία της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας στα νοικοκυριά.
- Ενθάρρυνση χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων και άλλων μη ρυπογόνων οχημάτων, όπως τα ποδήλατα.

-30-





Πηγές

- ❖ <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/acid-rain>
- ❖ https://www.activesustainability.com/climate-change/what-is-acid-rain/?_adin=02021864894
- ❖ <https://www.iberdrola.com/sustainability/acid-rain>
- ❖ <https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/ph/>
- ❖ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8789185/>



Επικοινωνία ΙΕΚ Καβάλας

Τηλέφωνο: +30 2510233202

Αριθμός φαξ: +30 2510233202

Διεύθυνση email: ropintol@yahoo.gr

<http://iek-kaval.kav.sch.gr>

Όνομα παρουσιαστή:

Καλλιόπη Ντόλου

Μηχανολόγος Μηχανικός / Εκπαιδεύτρια

Τηλ: +30 6937222697

ηλ-Ταχυδρομείο: ropintol@yahoo.gr



Μάθετε STEM

Καινοτόμο μοντέλο
της μάθησης STEM
στα σχολεία της
δευτεροβάθμιας
εκπαίδευσης

Σχολική εκπαίδευση
ERASMUS+

KA220-SCH -
Συμπράξεις συνεργασίας στη
σχολική εκπαίδευση

Αριθμός αναφοράς:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Διάρκεια:

31.12.2022 έως 30.12.2024 (24 μήνες)



LearnSTEM

Καινοτόμο μοντέλο μάθησης STEM
σε σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Πόροι μάθησης

Θέμα II: «Ρύπανση»

Μαθησιακή Ενότητα:

"Λιπάσματα, όξινη βροχή και ανάπτυξη
φυκιών»

από Ελλάδα



ΙΕΚ Καβάλας, Καβάλα, Ελλάδα
Καλλιόπη Ντόλου

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Cofunded by
the European Union



Περιεχόμενο

1. Τι είναι φύκια;
2. Ρύπανση από θρεπτικά συστατικά
3. Ευτροφισμός: Πεδίο εφαρμογής, Αιτίες και Συνέπειες
4. Ανθρωπογενής Ευτροφισμός
5. Επιβλαβείς ανθίσεις φυκιών
6. Όξινη βροχή και ανάπτυξη φυκιών
7. Πώς μπορούμε να μειώσουμε τη ρύπανση από θρεπτικά συστατικά;





Τι είναι φύκια;

Φύκια υπάρχουν σε περιβάλλοντα που κυμαίνονται από ωκεανούς, ποτάμια και λίμνες έως έλη, υφάλμυρα νερά, ακόμη και χιόνι.

Τα φύκια είναι συνήθως πράσινα, αλλά μπορούν να βρεθούν σε μια ποικιλία διαφορετικών χρωμάτων.

Για παράδειγμα, τα φύκια που ζουν στο χιόνι περιέχουν καροτενοειδή χρωστικές επιπλέον από τη χλωροφύλλη, δίνοντας έτσι στο γύρω χιόνι μια χαρακτηριστική κόκκινη απόχρωση.



-3-

Photo by Stockcake



Τι είναι φύκια;

Λοιπόν, τα φύκια είναι μια ποικιλόμορφη ομάδα μονοκύτταρων, φυτοειδών οργανισμών που εμφανίζονται σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών οικοτόπων. Είναι φωτοαυτοτροφικά κύτταρα που περιέχουν χλωροφύλλη, έχουν απλές αναπαραγωγικές δομές και ο ιστός τους δεν διαφοροποιείται σε ρίζες, μίσχους ή φύλλα.

Ο όρος φύκια καλύπτει μια ποικιλία οργανισμών που παράγουν οξυγόνο μέσω της φωτοσύνθεσης. Υπολογίζεται ότι περίπου το 70-80% του οξυγόνου που αναπνέουμε παράγεται από αυτούς τους οργανισμούς. Εξάλλου, τα φύκια παρέχουν τροφή για ψάρια και άλλα υδρόβια ζώα.



Photo by <https://stockcake.com/s/sea-algae/2> Stockcake



Εύρος μεγεθών και ποικιλομορφία δομής

Το εύρος μεγεθών των φυκιών εκτείνεται σε επτά τάξεις μεγέθους.

Πολλά από τα φύκια αποτελούνται από ένα μόνο κύτταρο, ενώ τα μεγαλύτερα έχουν εκατομμύρια κύτταρα. Στα μεγάλα, μακροσκοπικά φύκια, οι ομάδες κυττάρων είναι εξειδικευμένες για συγκεκριμένες λειτουργίες, όπως η αγκύρωση, η μεταφορά, η φωτοσύνθεση και η αναπαραγωγή. Μια τέτοια εξειδίκευση υποδηλώνει ένα μέτρο πολυπλοκότητας και εξελικτικής προόδου.



Photo by Stockcake



Εύρος μεγεθών και ποικιλομορφία δομής

Τα φύκια μπορούν να χωριστούν σε διάφορους τύπους με βάση τη μορφολογία της βλαστικής ή αναπτυσσόμενης κατάστασής τους. Οι νηματώδεις μορφές έχουν κύτταρα διατεταγμένα σε αλυσίδες σαν χορδές από χάντρες. Ορισμένα νήματα (π.χ. *Σπυρόγυρα*) είναι μη διακλαδισμένα, ενώ άλλα (π.χ. *Stigeoclonium*) διακλαδίζονται και είναι σαν θάμνος. Σε πολλά κόκκινα φύκια (π.χ. *Παλμαρία*), πολυάριθμα γειτονικά νημάτια που ενώνονται πλευρικά δημιουργούν τη χονδροειδή μορφολογική μορφή του φυκιού. Παρεγχυματικές (ως ιστός) μορφές, όπως το γιγάντιο φύκι (*Μακροκύστης*), μπορεί να μετρηθούν σε πολλά μέτρα μήκος. Κοινοκυτταρικές μορφές φυκιών, όπως τα πράσινα φύκια *Codium*, μεγαλώνουν σε αρκετά μεγάλα μεγέθη χωρίς να σχηματίζουν ξεχωριστά κύτταρα. Τα κοινοκυτταρικά φύκια είναι ουσιαστικά μονοκύτταρα, πολυπύρρηνα φύκια στα οποία το πρωτόπλασμα (κυτταροπλασματικό και πυρηνικό περιεχόμενο ενός κυττάρου) δεν υποδιαιρείται σε κυτταρικά τοιχώματα. Μερικά φύκια έχουν μαστίγια και κολυμπούν μέσα στο νερό.



-6-

Photo by Stockcake





Κατάταξη και αφθονία

Τα φύκια είναι σχεδόν πανταχού παρόντα σε όλο τον κόσμο και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν οικολογικά με βάση το βιότοπο τους.

- ❖ Τα Πλαγκτονικά φύκια είναι μικροσκοπικά και αναπτύσσονται αιωρούμενα στο νερό, ενώ τα Νευστονικά φύκια αναπτύσσονται στην επιφάνεια του νερού και μπορεί να είναι μικρο- ή μακροσκοπικά.
- ❖ Τα Κρυόφιλα φύκια εμφανίζονται στο χιόνι και στον πάγο (βλέπε κόκκινο χιόνι).
- ❖ Τα Θερμόφιλα φύκια ζουν σε θερμές πηγές.
- ❖ Τα Εδαφικά φύκια ζουν μέσα ή πάνω στο έδαφος. Τα Επιζωικά φύκια αναπτύσσονται σε ζώα, όπως οι χελώνες και οι βραδύποδες.



Photo by <https://stockcake.com/s?q=algae%20snow> Stockcake



Κατάταξη και αφθονία

- ❖ Τα Επίφυτα φύκια αναπτύσσονται σε μύκητες, φυτά της γης ή άλλα φύκια.
- ❖ Τα Φλοιώδη φύκια αναπτύσσονται στο φλοιό των δέντρων.
- ❖ Τα Επιλιθικά φύκια ζουν σε βράχους.
- ❖ Τα Ενδολιθικά φύκια ζουν σε πορώδεις βράχους ή κοράλλια.
- ❖ Και τα Χασμολιθικά φύκια αναπτύσσονται σε σχισμές βράχων.

Μερικά φύκια ζουν μέσα σε άλλους οργανισμούς, και κατά γενική έννοια ονομάζονται ενδοσυμβίοντες. Συγκεκριμένα, τα ενδοζωικά ενδοσυμβίοντα ζουν σε πρωτόζωα ή ζώα όπως γαστερόποδα με κέλυφος, ενώ τα ενδοφυτικά με ενδοσυμβίωση ζουν σε μύκητες, φυτά ή άλλα φύκια.



Photo by <https://stockcake.com/s?q=red%20algae%20>>Stockcake



Διανομή και αφθονία

Η αφθονία και η ποικιλομορφία των φυκών ποικίλλουν από το ένα περιβάλλον στο άλλο, όπως η αφθονία και η ποικιλομορφία των φυτών της γης ποικίλλουν από τροπικά δάση σε ερήμους. Η χερσαία βλάστηση (φυτά και φύκια) επηρεάζεται περισσότερο από τη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία, ενώ η υδρόβια βλάστηση (κυρίως τα φύκια) επηρεάζεται περισσότερο από το φως και τα θρεπτικά συστατικά.

Όταν τα θρεπτικά συστατικά είναι άφθονα, όπως σε ορισμένα μολυσμένα νερά, ο αριθμός των κυττάρων φυκιών μπορεί να γίνει αρκετά μεγάλος ώστε να παράγει εμφανείς κηλίδες φυκιών που ονομάζονται «ανθίσσεις» ή «κόκκινες παλίρροιες», που μπορεί να εξαντλήσουν την περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο νερό και να δηλητηριάσουν τα υδρόβια ζώα και υδρόβια πτηνά.



Photo by Stockcake



Ρύπανση από θρεπτικά συστατικά

Η ρύπανση από θρεπτικά συστατικά είναι η διαδικασία όπου πάρα πολλά θρεπτικά συστατικά, κυρίως άζωτο και φώσφορος, προστίθενται στα υδάτινα σώματα και μπορούν να λειτουργήσουν σαν λίπασμα, προκαλώντας υπερβολική ανάπτυξη φυκιών.

Τα θρεπτικά συστατικά μπορούν να απομακρυνθούν από τη γη σε αστικές περιοχές όπου χρησιμοποιούνται λιπάσματα γκαζόν και κήπου.

Ρύπανση από θρεπτικά συστατικά είναι ένα από τα πλέον διαδεδομένα, δαπανηρά και προκλητικά περιβαλλοντικά προβλήματα.

ΘΡΕΠΤΙΚΕΣ ουσίες είναι χημικά στοιχεία που όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί—φυτά και τα ζώα — έχουν ανάγκη για να μεγαλώσουν. Όταν πάρα πολύ άζωτο και φώσφορος εισάγεται στο περιβάλλον — συνήθως από ένα ευρύ φάσμα ανθρώπινων δραστηριοτήτων — ο αέρας και το νερό μπορεί να γίνουν μολυσμένα.



Πηγές ρύπανσης από θρεπτικά συστατικά

Οι πρωταρχικές πηγές ρύπανσης από θρεπτικά συστατικά είναι τα λιπάσματα, η ζωική κοπριά, οι απορροές μονάδας επεξεργασίας λυμάτων, τα απορρυπαντικά, τα αυτοκίνητα και τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής, οι μη σωστά λειτουργούσες σηπτικές δεξαμενές και τα απόβλητα κατοικίδιων ζώων.

Σε ορισμένα σημεία θρεπτικά συστατικά από καλλιέργειες σειρών, μεγάλες φάρμες και λειτουργίες συγκεντρωμένης διατροφής ζώων συμβάλλουν στη μεγαλύτερη ρύπανση από θρεπτικά συστατικά.



Photo by Stockcake



Πηγές ρύπανσης από θρεπτικά συστατικά

Για όσο καιρό οι άνθρωποι έχουν ζήσει κοντά σε πλωτές οδούς, τις έχουν επίσης χρησιμοποιήσει για ξεπλύνουν και να αποπλύνουν τα απόβλητα και τους ρύπους των κοινωνιών.

Αλλά με την ανάπτυξη του πληθυσμού και αυξημένη παραγωγή και κατανάλωση, αυτή η μακρά παράδοση της έκπλυσης των απορριμμάτων στο ρεύμα έχει αρχίσει να κατακλύζει τις ικανότητες καθαρισμού των υδάτων της Γης.

Οι εισροές ρύπων έχουν αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες, και το αποτέλεσμα ήταν η υποβάθμιση της ποιότητας του νερού σε πολλούς ποταμούς, λίμνες και παράκτιους ωκεανούς.



-12-

Photo by Stockcake



Πηγές ρύπανσης από θρεπτικά συστατικά

Η συχνότερη βλάβη των επιφανειακών υδάτων είναι ο ευτροφισμός που προκαλείται από υπερβολικές εισροές φωσφόρου (P) και αζώτου (N).

Υποβαθμισμένα νερά ορίζονται εκείνα που δεν είναι κατάλληλα για καθορισμένες χρήσεις όπως η πόση, η άρδευση, η βιομηχανία, η αναψυχή ή η αλιεία.

Ο Ευτροφισμός αντιπροσωπεύει την ευθύνη για περίπου το ήμισυ του υποβαθμισμένων περιοχών λιμνών και το 60% του υποβαθμισμένων ποταμών. Είναι δε, επίσης το πιο διαδεδομένο πρόβλημα ρύπανσης.



Photo by Stockcake



Ευτροφισμός: Πεδίο εφαρμογής και αιτίες

Ο ευτροφισμός σημαίνει τη λίπανση των επιφανειακών υδάτων από θρεπτικά συστατικά που προηγουμένως ήταν σπάνια.

Σήμερα οι ανθρώπινες δραστηριότητες επιταχύνουν πολύ τη διαδικασία.

Ο ευτροφισμός των γλυκών υδάτων είναι ένα αυξανόμενο πρόβλημα εδώ και δεκαετίες.

Και οι δύο προμήθειες P και N συμβάλλουν σε αυτό, αν και για πολλές λίμνες οι υπερβολικές εισροές P είναι η κύρια αιτία.



-14-

Photo by <https://stockcake.com/s?q=polluted%20lake>>Stockcake



Ευτροφισμός: Πεδίο εφαρμογής και αιτίες

Τα τελευταία 50 χρόνια, ο ευτροφισμός - ο υπερβολικός εμπλουτισμός του νερού με θρεπτικά συστατικά όπως ο φώσφορος και το άζωτο - έχει αναδειχθεί ως μία από τις κύριες αιτίες μείωσης της ποιότητας του νερού.

Τα δύο πιο οξεία συμπτώματα ευτροφισμού είναι η υποξία (ή η εξάντληση οξυγόνου) και οι επιβλαβείς ανθίσεις φυκιών, που μεταξύ άλλων μπορούν να καταστρέψουν την υδρόβια ζωή στις πληγείσες περιοχές.



Photo by <https://stockcake.com/s?q=algae%20pollution%20process> Stockcake

-15-

Συνέπειες

Ο ευτροφισμός έχει πολλές αρνητικές επιπτώσεις σε υδρόβια οικοσυστήματα. Ο ευτροφισμός έχει πολλές αρνητικές επιπτώσεις στα υδάτινα οικοσυστήματα.

Ίσως η πιο ορατή συνέπεια είναι ο πολλαπλασιασμός των φυκιών, τα οποία μπορούν να μετατρέψουν το νερό σε θολό πράσινο και να καλύψει πιο ρηχές επιφάνειες με αφρούς λιμνών. Αυτή η αυξημένη ανάπτυξη των φυκών και των υδρόβιων ζιζανίων μπορεί να υποβαθμίσει την ποιότητα του νερού και να επηρεάσει τη χρήση του νερού για την αλιεία, την αναψυχή, τη βιομηχανία, τη γεωργία και την κατανάλωση.



Photo by <https://stockcake.com/s?q=algae%20dead%20fish> >Stockcake





ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

Καθώς πεθαίνουν τα επιπλέον ενοχλητικά φυτά, πολλαπλασιάζονται οι βακτηριακοί αποικοδομητές.

Καθώς εργάζονται για τη διάσπαση αυτής της φυτικής ύλης, τα βακτήρια καταναλώνουν περισσότερο διαλυμένο οξυγόνο από το νερό.

Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι ελλείψεις οξυγόνου που προκαλούν θανάτωση ψαριών. Ο ευτροφισμός μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια οικοτόπων όπως των στρωμάτων υδρόβιων φυτών σε γλυκά και θαλάσσια νερά και κοραλλιογενείς υφάλους κατά μήκος των τροπικών ακτών.

Έτσι, ο ευτροφισμός παίζει ρόλο στην απώλεια της υδάτινης βιοποικιλότητας.



Photo by <https://stockcake.com/s?q=algae%20dead%20fish> Stockcake



Ανθρωπογενής Ευτροφισμός

Ο ανθρωπογενής ευτροφισμός προκαλείται από την ανθρώπινη δραστηριότητα – Οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις, τα γήπεδα γκολφ, οι χλοοτάπητες κ.λπ. τροφοδοτούνται με θρεπτικά συστατικά από τον άνθρωπο με τη μορφή λιπασμάτων. Αυτά τα λιπάσματα ξεπλένονται από τις βροχές και τελικά βρίσκουν το δρόμο τους σε υδάτινα σώματα όπως λίμνες και ποτάμια.

Όταν εισάγονται σε ένα υδατικό οικοσύστημα, τα λιπάσματα παρέχουν άφθονα θρεπτικά συστατικά στα φύκια και το πλαγκτόν, με αποτέλεσμα τον ευτροφισμό του υδατικού συστήματος.



-18-

Photo by <https://stockcake.com/s?q=algae%20bloom>>Stockcake



Ανθρωπογενής Ευτροφισμός

Ο υπερπληθυσμός δημιουργεί τεράστια ζήτηση για βιομηχανική και γεωργική επέκταση, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε αποψίλωση των δασών. Όταν συμβαίνει αυτό, το έδαφος διαβρώνεται πιο εύκολα, με αποτέλεσμα αυξημένες εναποθέσεις εδάφους σε υδάτινα σώματα. Εάν το έδαφος είναι πλούσιο σε φώσφορο, μπορεί να οδηγήσει σε ευτροφισμό και να βλάψει σοβαρά το οικοσύστημα μέσα και γύρω από το υδάτινο σώμα.

Όταν οι σωλήνες αποχέτευσης και τα βιομηχανικά απόβλητα κατευθύνονται σε υδάτινα σώματα, τα θρεπτικά συστατικά που υπάρχουν στα λύματα και άλλα απόβλητα αυξάνουν τον ρυθμό με τον οποίο εμφανίζεται ο ευτροφισμός.



Photo by Stockcake



Επιβλαβείς ανθίσεις φυκιών

-20-

Επιβλαβείς ανθίσεις φυκιών προκαλούν θανάτωση ψαριών, ανθρώπινη ασθένεια μέσω δηλητηρίασης από οστρακοειδή και θάνατο θαλάσσιων θηλαστικών και πτηνών της ξηράς. Οι επιβλαβείς ανθίσεις φυκιών αναφέρονται συχνά ως «κόκκινες παλίρροιες» ή «καφέ παλίρροιες» λόγω της εμφάνισης του νερού όταν εμφανίζονται αυτές οι ανθίσεις.

Το συμβάν της κόκκινης παλίρροιας, που συνέβη κοντά στο Χονγκ Κονγκ το 1998, εξάλειψε το 90 τοις εκατό του συνόλου των ιχθυοκαλλιεργειών του Χονγκ Κονγκ και είχε ως αποτέλεσμα μια εκτιμώμενη οικονομική απώλεια 40 εκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ.



Photo by Stockcake

Υποξία



Photo by Stockcake

Η υποξία, που θεωρείται το πιο σοβαρό σύμπτωμα ευτροφισμού, λαμβάνει χώρα όταν τα φύκια και άλλοι οργανισμοί πεθαίνουν, βυθίζονται στον πυθμένα και αποσυντίθενται από βακτήρια, χρησιμοποιώντας το διαθέσιμο διαλυμένο οξυγόνο.





Υποξία

-22-

Οι διαφορές αλατότητας και θερμοκρασίας μεταξύ επιφανειακών και υπόγειων υδάτων οδηγούν σε στρωματοποίηση, περιορίζοντας την αναπλήρωση οξυγόνου από τα επιφανειακά ύδατα και δημιουργώντας συνθήκες που μπορούν να οδηγήσουν στο σχηματισμό μιας υποξικής ή «νεκρής» ζώνης.

Ο σχηματισμός των νεκρών ζωνών μπορεί να οδηγήσει σε θανάτωση ψαριών και βενθική θνησιμότητα. Επειδή οι βενθικοί οργανισμοί κατοικούν στον πυθμένα και δεν μπορούν εύκολα να ξεφύγουν από ζώνες χαμηλής περιεκτικότητας σε οξυγόνο, είναι συχνά οι πιο σοβαροί αντίκτυποι.





Από πού προέρχονται τα θρεπτικά συστατικά;

Η ρύπανση από θρεπτικά συστατικά που απελευθερώνεται στα γλυκά νερά και τις παράκτιες περιοχές προέρχεται από πολλές διαφορετικές πηγές, όπως η γεωργία, η υδατοκαλλιέργεια, οι σηπτικές δεξαμενές, τα αστικά λύματα, τη βιομηχανία και καύση ορυκτών καυσίμων.

Τα θρεπτικά συστατικά εισέρχονται στα υδάτινα οικοσυστήματα μέσω του αέρα, των επιφανειακών υδάτων ή υπόγεια ύδατα.



Photo by Stockcake



Αγροτικές Πηγές

Οι γεωργικές πηγές θρεπτικών συστατικών περιλαμβάνουν την έκπλυση λιπασμάτων και την απορροή από γεωργικά χωράφια, κοπριά και δραστηριότητες υδατοκαλλιέργειας.



Photo by <https://stockcake.com/s?q=fertilizers%20agriculture> >Stockcake



Χημικά λιπάσματα

Μεταξύ 1960 και 1990, η παγκόσμια χρήση συνθετικών αζωτούχων λιπασμάτων αυξήθηκε περισσότερο από ποτέ, σχεδόν επταπλασιάστηκε, ενώ η χρήση φωσφόρου υπερτριπλασιάστηκε. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα λιπάσματα εφαρμόζονται συχνά σε καλλιέργειες σε περίσσεια των αναγκών των. Η περίσσεια θρεπτικών συστατικών χάνεται μέσω της εξάτμισης (όταν το άζωτο εξατμίζεται στην ατμόσφαιρα με τη μορφή αμμωνίας), της επιφανειακής απορροής και της έκπλυσης στα υπόγεια ύδατα.

-25-

Κατά μέσο όρο, περίπου το 20 τοις εκατό του αζωτούχου λιπάσματος χάνεται μέσω της επιφανειακής απορροής ή της έκπλυσης στα υπόγεια ύδατα. Το συνθετικό αζωτούχο λίπασμα και το άζωτο στην κοπριά που διαχέεται στα χωράφια υπόκεινται επίσης σε εξάτμιση. Κάτω από ορισμένες συνθήκες, έως και 60 τοις εκατό του αζώτου που εφαρμόζεται στις καλλιέργειες μπορεί να χαθεί στην ατμόσφαιρα με την εξάτμιση, πιο συχνά, οι απώλειες εξάτμισης είναι 40 τοις εκατό ή λιγότερο.

Ένα μέρος της εξατμισμένης αμμωνίας επαναεναποτίθεται σε υδάτινες οδούς μέσω της ατμοσφαιρικής εναπόθεσης. Ο φώσφορος, ο οποίος συνδέεται με το έδαφος, χάνεται γενικά μέσω της διάβρωσης του εδάφους από τις γεωργικές εκτάσεις.





Υδατοκαλλιέργεια

Η υδατοκαλλιέργεια (ιχθυοκαλλιέργεια) είναι μια άλλη αυξανόμενη πηγή ρύπανσης από θρεπτικά συστατικά. Η ετήσια παραγωγή υδατοκαλλιέργειας παγκοσμίως αυξήθηκε κατά 600 τοις εκατό σε είκοσι χρόνια. Σήμερα, σχεδόν το 43 τοις εκατό της συνολικής παραγωγής υδατοκαλλιέργειας είναι σε θαλάσσια ή υφάλμυρα περιβάλλοντα, με το υπόλοιπο σε λίμνες γλυκού νερού, ρυάκια και ανθρωπογενείς λιμνούλες. Αυτά τα αγροκτήματα παράγουν συγκεντρωμένες ποσότητες αζώτου και φωσφόρου από περιττώματα, τρόφιμα που δεν καταναλώνονται και άλλα οργανικά απόβλητα.

Η κακή διαχείριση, οι εργασίες υδατοκαλλιέργειας μπορεί να έχουν σοβαρές επιπτώσεις στα υδάτινα οικοσυστήματα, καθώς τα απόβλητα θρεπτικών συστατικών απορρίπτονται απευθείας στα γύρω ύδατα.



Photo by Stockcake



Αστικές και Βιομηχανικές Πηγές

Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων και απορρίψεις βιομηχανικών λυμάτων, έκπλυση αζώτου από υπόγειες σηπτικές δεξαμενές και απορροή καταιγίδων είναι μερικές από τις αστικές και βιομηχανικές πηγές ρύπανσης από θρεπτικά συστατικά.

Αστικές και οι βιομηχανικές πηγές θεωρούνται «σημειακές πηγές» ρύπανσης από θρεπτικά συστατικά επειδή απορρίπτουν θρεπτικά συστατικά απευθείας στα επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα μέσω ενός σωλήνα ή άλλης διακριτής μεταφοράς.

Αυτές είναι συνήθως οι πιο ελεγχόμενες πηγές θρεπτικών ουσιών και συχνά ρυθμίζονται σε ανεπτυγμένες χώρες.



Photo by Stockcake



Αστικές και Βιομηχανικές Πηγές



Photo by <https://stockcake.com/s?q=infographic%20industrial%20water%20pollution>>Stockcake

Η πιο διαδεδομένη αστική πηγή ρύπανσης από θρεπτικά συστατικά είναι τα ανθρώπινα λύματα, αν και η σημασία τους ποικίλλει ανά περιοχή και χώρα.

Η απορροή Καταιγίδας είναι μια άλλη σημαντική πηγή θρεπτικών ουσιών από τις αστικές περιοχές. Τα φαινόμενα βροχοπτώσεων ξεπλένουν θρεπτικά συστατικά από γκαζόν κατοικιών και αδιαπέραστες επιφάνειες σε κοντινά ποτάμια και ρυάκια.



Αστικές και Βιομηχανικές Πηγές



Photo by Stockcake

Για τις βιομηχανικές πηγές ρύπανσης από θρεπτικά συστατικά, ορισμένες βιομηχανίες είναι μεγαλύτερες πηγές από άλλες. Τα εργοστάσια χαρτοπολτού και χαρτιού, επεξεργασίας τροφίμων και κρέατος, οι αγροβιομηχανίες και η άμεση απόρριψη λυμάτων από θαλάσσια πλοία είναι μερικές από τις μεγαλύτερες πηγές βιομηχανικής ρύπανσης με θρεπτικά συστατικά.



Αστικές και Βιομηχανικές Πηγές

Όπως έχει ήδη εξηγηθεί, τα φύκια μεγαλώνουν φυσικά μέσα σε λιμνούλες, λίμνες, θάλασσες και τα λοιπά και αποτελούν φυσιολογικό μέρος του οικοσυστήματός τους.



Photo by https://stockcake.com/i/underwater-seaweed-serenity_1064231_620425>Stockcake



Αστικές και Βιομηχανικές Πηγές



Photo by <https://stockcake.com/s?q=underwater%20seaweeds> Stockcake

Ωστόσο, ορισμένοι ρύποι μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη των φυκιών. Ο φώσφορος είναι ένα από τα πιο σημαντικά θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη των φυτών, αλλά εάν πάρα πολύς φώσφορος εισέλθει σε μια λίμνη, ποτάμι ή λίμνη, μπορεί να προκαλέσει έκρηξη στα φύκια και άλλα υδρόβια φυτά κατά την ανάπτυξη. Καταναλώνουν όλο το οξυγόνο στο νερό και πνίγουν άλλες μορφές ζωής όπως βατράχια και ψάρια.



Αστικές και Βιομηχανικές Πηγές

Η όξινη βροχή είναι ένας άλλος προβληματικός ρύπος. Εάν το επίπεδο του pH είναι εκτός του φυσιολογικού εύρους του νερού, τότε σκοτώνει τα φύκια και άλλα ζωντανά όντα.

Η όξινη βροχή αυξάνει την οξύτητα του νερού της λίμνης. Αυτό προκαλεί αλλαγές στις συναθροίσεις φυτών και ζώων που εμφανίζονται φυσικά στη λίμνη.

Η όξινη λίμνη είναι συνήθως πολύ καθαρή, με νηματώδη φύκια κατά μήκος του βυθού και μειωμένο πληθυσμό ψαριών.



-32-

Photo by https://stockcake.com/i/contrasted-natural-harmony_259470_51034>Stockcake



Αστικές και Βιομηχανικές Πηγές

Η όξινη βροχή θα μειώσει τον διαθέσιμο άνθρακα σε ένα υδάτινο οικοσύστημα και θα κάνει το σώμα του νερού πιο όξινο. Αυτό μετατοπίζει τη σύσταση των ειδών των φυκών σε μόνο οξεόφιλες μορφές (ανεκτικές σε οξύ).

Η αύξηση της οξύτητας του νερού προκαλεί αρχικά μια γενική αύξηση των φυκιών.

Ωστόσο, τα υψηλά επίπεδα οξύτητας του νερού λόγω της ρύπανσης από χημικές ουσίες που σχηματίζουν οξύ ή όξινες βροχές έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση των πλαγκτονικών φυκών στο υδάτινο σώμα.



Photo by Stockcake

Αστικές και Βιομηχανικές Πηγές



Photo by <https://stockcake.com/s?q=fertilizer%20growth>>Stockcake

Οι αγρότες βάζουν λιπάσματα στα χωράφια τους για να βοηθήσουν τις καλλιέργειές τους να αναπτυχθούν. Αλλά εάν τα χωράφια έχουν υπερβολική απορροή νερού, τότε αυτό το λίπασμα γίνεται ρύπος σε κοντινά ρέματα και ποτάμια.



Πώς μπορούμε να μειώσουμε τη ρύπανση από θρεπτικά συστατικά;

Μια σημαντική λύση στο πρόβλημα του ευτροφισμού έγκειται στην υιοθέτηση πιο βιώσιμων γεωργικών πρακτικών. Εφαρμογή λιπασμάτων στη σωστή ποσότητα, τη σωστή εποχή του χρόνου και με τη σωστή μέθοδο μπορούν να μειώσουν σημαντικά την ποσότητα του λιπάσματος που φτάνει στα υδάτινα σώματα. Διατήρηση των ζώων και των αποβλήτων τους έξω από τα ρέματα κρατούν το άζωτο και τον φώσφορο έξω από το νερό και προστατεύουν τις όχθες των ρεμάτων.



Photo by Stockcake





Πηγές

<https://layers-of-learning.com/algae-and-pollution/>

<https://www.wri.org/initiatives/eutrophication-and-hypoxia/learn>

<https://www.esa.org/wp-content/uploads/2013/03/issue3.pdf>

<https://byjus.com/chemistry/eutrophication/>

<https://www.epa.gov/>

<https://www.biologyonline.com/dictionary/algae>



Επικοινωνία ΙΕΚ Καβάλας

Τηλέφωνο: +30 2510233202

Αριθμός φαξ: +30 2510233202

Διεύθυνση email: ropintol@yahoo.gr

<http://iek-kaval.kav.sch.gr>

Όνομα παρουσιαστή:

Καλλιόπη Ντόλου

Μηχανολόγος Μηχανικός / Εκπαιδεύτρια

Τηλ: +30 6937222697

ηλ-Ταχυδρομείο: ropintol@yahoo.gr



Μάθετε STEM

Καινοτόμο μοντέλο
της μάθησης STEM
στα σχολεία της
δευτεροβάθμιας
εκπαίδευσης

Σχολική εκπαίδευση
ERASMUS+

KA220-SCH -
Συμπράξεις συνεργασίας στη
σχολική εκπαίδευση

Αριθμός αναφοράς:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Διάρκεια:
31.12.2022 έως 30.12.2024 (24μήνες)



LearnSTEM

Καινοτόμο μοντέλο μάθησης STEM
στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Πόροι μάθησης

Θέμα II: «Ρύπανση»

**Μαθησιακή Ενότητα: «Το διοξείδιο του
Θείου καταστρέφει Φυτά και Κτίρια»**

από Ελλάδα



ΙΕΚ Καβάλας, Καβάλα, Ελλάδα
Καλλιόπη Ντόλου

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Cofunded by
the European Union



-2-

Περιεχόμενα

1. Τι είναι το διοξείδιο του θείου?
2. Από πού προέρχεται το διοξείδιο του θείου;
3. Πού είναι οι υψηλότερες συγκεντρώσεις SO₂ στον κόσμο;
4. Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του διοξειδίου του θείου;
5. Ποιες είναι οι επιπτώσεις του διοξειδίου του θείου στην υγεία;
6. Πώς μπορεί οι άνθρωποι να εκτεθούν στο διοξείδιο του θείου?
7. Επιδράσεις του SO₂ στη βλάστηση
8. Επιπτώσεις της όξινης βροχής στα κτίρια
9. Πώς μπορούν να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του θείου;





Τι είναι το διοξείδιο του θείου;

Το διοξείδιο του θείου (SO_2) είναι βαρύ, άχρωμος, και δηλητηριώδες αέριο με δριμεία και ερεθιστική οσμή. Η μυρωδιά του περιγράφεται συχνά παρόμοια με αυτή ενός καμένου σπύρτου. Το αέριο σχηματίζει δευτερεύοντα σωματίδια όταν οξειδώνεται σε θειικό οξύ (H_2SO_4) σε συνδυασμό με υδρατμούς. Αντιδρά επίσης με την αμμωνία (NH_3) για να δημιουργήσει μια άλλη επικίνδυνη ένωση που ονομάζεται θειικό αμμώνιο ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$). Το SO_2 συμβάλλει επίσης στο θειούχο νέφος, το οποίο προκύπτει από την υψηλή συγκέντρωση οξειδίων του θείου (SO_x) στην ατμόσφαιρα και επιδεινώνεται από την υγρασία και τα σωματίδια.



https://www.freepik.com/free-vector/diagram-air-pollution-molecules_18921612.htm#fromView=search&page=1&position=5&uuid=a4c9cc91-a1c1-4a73-8a25-9d4259696f79



Από πού προέρχεται το διοξείδιο του θείου?

Το διοξείδιο του θείου μπορεί να είναι επικίνδυνο και δηλητηριώδες και η έρευνα έχει δείξει ότι μπορεί να είναι επιβλαβές για τους ανθρώπους και το περιβάλλον. Ωστόσο, βρίσκεται φυσικά στο περιβάλλον και το χρησιμοποιούμε με μεγάλη ποικιλία τρόπων — από τη διατήρηση των νόστιμων φρέσκων φρούτων μέχρι τον καθαρισμό της τουαλέτας μας με λευκαντικό!



https://www.freepik.com/free-photo/delicious-dry-fruit-market-sale_5500330.htm#fromView=search&page=3&position=8&uuid=57acada8-69cc-4ce9-b9f9-6e807ca9040a



Τι γίνεται με το φυσικό περιβάλλον;

Το διοξείδιο του θείου μπορεί να εμφανιστεί φυσικά στο περιβάλλον μέσω της γεωθερμικής δραστηριότητας, η οποία είναι ενέργεια από τη θερμότητα της γης, όπως από θερμές πηγές και ηφαίστεια. Το διοξείδιο του θείου παράγεται επίσης όταν η βλάστηση στην ξηρά, στους υγροτόπους και στους ωκεανούς αποσυντίθεται ή διασπάται.



https://www.freepik.com/free-photo/beautiful-scenery-fountain-paint-pot-yellowstone-wyoming_15327651.htm#fromView=search&page=1&position=3&uuid=c76526ae-c5f1-4fbb-8883-8764a0df1d5e



Τι γίνεται με τη βιομηχανία?

Οι βιομηχανίες που ασκούν δραστηριότητες όπως η ξυλοπολτοποίηση, η χαρτοβιομηχανία, η διύλιση πετρελαίου και μετάλλων και η τήξης μετάλλων, ειδικά μεταλλευμάτων που περιέχουν θειούχα, όπως ο μόλυβδος, ο άργυρος και ο ψευδάργυρος, εκπέμπουν διοξείδιο του θείου στον αέρα. Η καύση ορυκτών καυσίμων, όπως σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα, εκπέμπει επίσης διοξείδιο του θείου.



Photo by Stockcake



Τι γίνεται με τις μεταφορές?

Διοξείδιο του θείου μπορεί να υπάρχει στα καυσαέρια που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα από αυτοκίνητα, λεωφορεία και φορτηγά.

Δεν θα ήταν υπέροχο αν όλοι περπατούσαν ή έκαναν ποδήλατο για να μετακινηθούν;

Μόνο φανταστείτε πόσο λιγότερο διοξείδιο του θείου θα υπήρχε στην ατμόσφαιρά μας!



Photo by Stockcake

"Το διοξείδιο του θείου καταστρέφει φυτά και κτίρια», μαθησιακές ενότητες από την ΕΛΛΑΔΑ, «Ρύπανση», ΙΕΚ Καβάλας, Ελλάδα



-8-



Photo by Stockcake

Τι γίνεται με τα προϊόντα που αγοράζουμε;

Τα κοινά προϊόντα που περιέχουν διοξείδιο του θείου περιλαμβάνουν τρόφιμα, όπως αποξηραμένα φρούτα, κονσερβοποιημένα φρούτα, συντηρητικά τροφίμων, καθώς και κρασί, λευκαντικά, απολυμαντικά και υποκαπνιστικά που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των παρασίτων.



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



"Το διοξείδιο του θείου καταστρέφει φυτά και κτίρια», μαθησιακές ενότητες από την ΕΛΛΑΔΑ, «Ρύπανση», ΙΕΚ Καβάλας, Ελλάδα



-9-



https://www.freepik.com/free-vector/workers-providing-cleaning-service-public-spaces_8399915.htm#fromView=search&page=1&position=27&uuid=7cb18778-e9b1-4cc6-9265-1b41afcfc269

Ποιες είναι μερικές από τις άλλες πηγές;

Η λεύκανση υφασμάτων, τα οινοποιεία και ο υποκαπνισμός, όπου οι καλλιεργητές φρούτων και οι αγρότες ψεκάζουν τις καλλιέργειές τους για να κρατήσουν μακριά τα έντομα, είναι επίσης πηγές διοξειδίου του θείου.





Ποιες είναι μερικές από τις άλλες πηγές;

Συνοψίζοντας, διοξείδιο του θείου απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα από την:

- Καύση ορυκτών καυσίμων (άνθρακα, πετρελαίου) για οικιακή θέρμανση, μεταφορά (ατμομηχανές, πλοία), σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και άλλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις
- Τήξη ορυκτών μεταλλευμάτων που περιέχουν θείο (σιδηροπυρίτης, χαλκόπυρίτης)
- Φυσική ηφαιστειακή δραστηριότητα



Photo by Stockcake



Πού είναι οι υψηλότερες συγκεντρώσεις SO₂ στον κόσμο;

-11-

Τα hotspot διοξειδίου του θείου στον κόσμο είναι:

- Η Ινδία είναι ο μεγαλύτερος εκπομπός SO₂ στον κόσμο, συνεισφέροντας περισσότερο από το 21% των παγκόσμιων εκπομπών που προέρχονται κυρίως από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με βάση τον άνθρακα.
- Η Ρωσία είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος εκπομπός SO₂, προκαλώντας περίπου το 12% των παγκόσμιων εκπομπών. Οι περισσότερες από τις εκπομπές SO₂ προέρχονται από τα μεταλλουργεία (75%), ακολουθούμενα από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο (15%) και το κάρβουνο (10%).
- Η Κίνα εξέπεμψε περίπου το 8% των παγκόσμιων εκπομπών SO₂ – που προέρχονται κυρίως από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με καύση γαιάνθρακα, η οποία έχει τη μεγαλύτερη δυναμικότητα στον κόσμο.

Υπάρχει μια σχέση μεταξύ του πλούτου των εθνών και των τάσεων εκπομπών τους: Οι λιγότερο πλούσιες χώρες τείνουν να έχουν ταχύτερους ρυθμούς αύξησης των εκπομπών διοξειδίου του θείου ενώ οι χώρες υψηλού εισοδήματος τείνουν να έχουν πιο αργούς ρυθμούς ανάπτυξης.





Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του διοξειδίου του θείου;

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το διοξείδιο του θείου μπορεί να μετατραπεί σε θειικό οξύ (H_2SO_4), το οποίο είναι κύριο συστατικό της όξινης βροχής. Η όξινη βροχή έχει πολλές επιβλαβείς επιπτώσεις, όπως:

-12-

- Οξίνιση υδάτινων οικοσυστημάτων (λίμνες, ρυάκια, υγρά τοπία), που μειώνει τη βιοποικιλότητα σκοτώνοντας φυτά και ζώα
- Αποψίλωση των δασών μέσω της καταστροφής της βλάστησης
- Στέρξη του εδάφους από βασικά θρεπτικά συστατικά (ασβέστιο, αλουμίνιο, μαγνήσιο)
- Διάβρωση κτιρίων και υλικών





Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του διοξειδίου του θείου;

Το SO₂ το οποίο ταξινομείται ως ρύπος από την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος είναι ένα τοξικό αέριο που αποτελεί απειλή τόσο για το περιβάλλον όσο και για την ανθρώπινη υγεία.

Το διοξείδιο του θείου μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Απορροφάται από τα εδάφη και τα φυτά, επηρεάζοντας χερσαία και υδάτινα οικοσυστήματα, και μπορεί ακόμη και να εγκλωβιστεί μέσα και κάτω από τα σύννεφα, γεγονός που αυξάνει την πιθανότητα σχηματισμού όξινης βροχής.

Ακόμη και μικρές ποσότητες διοξειδίου του θείου μπορούν να βλάψουν τα φυτά και τα δέντρα και να επιβραδύνουν την ανάπτυξή τους, έτσι ώστε οι αγρότες να έχουν λιγότερες καλλιέργειες για συγκομιδή.



-13-

Photo by https://stockcake.com/i/damaged-leaf-closeup_1151701_947816>Stockcake



Ποιότητα αέρα και ορατότητα

Το SO₂ είναι μόνο ένα από τα πολλά οξείδια του θείου που μπορούν να αντιδράσουν με άλλες ατμοσφαιρικές ενώσεις για να σχηματίσουν λεπτά σωματίδια. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει μια χαμηλή ομίχλη που μπορεί να μειώσει την ορατότητα, να εμποδίσει το ηλιακό φως και να θέσει σε κίνδυνο την ανάπτυξη των φυτών. Δεν είναι μόνο οι πόλεις που υποφέρουν από την ομίχλη που σχετίζεται με το SO₂, καθώς πολλές περιοχές άγριας φύσης και εθνικά πάρκα στις Ηνωμένες Πολιτείες μαστίζονται επίσης από την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις του ατμοσφαιρικού SO₂ είναι ορατές με γυμνό μάτι, με τους ειδικούς να προειδοποιούν ότι το Ταζ Μαχάλ στην Ινδία αποκτά μια κίτρινη απόχρωση λόγω της υπερβολικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης.



Photo by Stockcake



Ποιες είναι οι επιπτώσεις του διοξειδίου του θείου στην υγεία;

Ως ερεθιστικό, το διοξείδιο του θείου μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία των πνευμόνων και να προκαλέσει και να επιδεινώσει αναπνευστικές ασθένειες σε ανθρώπους και ζώα. Μερικές από τις άμεσες επιπτώσεις του SO₂ στην υγεία περιλαμβάνουν:

- ❖ Ερεθισμό των ματιών
- ❖ Συριγμό, δύσπνοια, σφίξιμο στο στήθος
- ❖ Επιδείνωση του άσθματος και της χρόνιας βρογχίτιδας
- ❖ Φλεγμονή της αναπνευστικής οδού (βήχα, έκκριση βλέννας)

Μακροπρόθεσμα, η έκθεση σε SO₂ οδηγεί σε συνολική αύξηση των ποσοστών νοσηλείας για καρδιακές παθήσεις και συνολικά υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας.



Ποιες είναι οι επιπτώσεις του διοξειδίου του θείου στην υγεία;

Πιο αναλυτικά, το Θεικό οξύ σε συμπυκνωμένη μορφή είναι πολύ διαβρωτικό για όλους τους ιστούς με τους οποίους έρχεται σε επαφή. Απλά, ισχυρές δόσεις από θειικό οξύ που εισπνέεται, καταπίνεται ή απορροφάται από το δέρμα μπορεί να είναι θανατηφόρο. Εισπνοή ισχυρού νέφους ανόργανου οξέος, που μπορεί να περιέχει θειικό οξύ, προκαλεί καρκίνο του λάρυγγα. Η έρευνα δείχνει ότι η έκθεση συνδέεται επίσης με τον καρκίνο του πνεύμονα στους ανθρώπους. Η εισπνοή μπορεί να προκαλέσει δυσφορία στην αναπνευστική οδό και στα μάτια, δακρύρροια, ρινόρροια, βήχα και σφίξιμο στο στήθος. Μετά από μία μόνο βραχυπρόθεσμη έκθεση, μπορεί να προκληθεί σοβαρή βλάβη στους πνεύμονες όπως χημική πνευμονία, συμφόρηση, ίνωση, βρογχεκτασίες και φλεγμονή.



https://www.freepik.com/free-vector/vector-human-lungs-with-green-leaves-chemical-factory_11061279.htm#fromView=search&page=1&position=9&uuid=a793d97a-288d-4bbe-8325-846b97830684



Ποιες είναι οι επιπτώσεις του διοξειδίου του θείου στην υγεία;

Η κατάποση μπορεί να οδηγήσει σε οίδημα, απόφραξη των αεραγωγών και προβλήματα καθαρισμού των βρογχικών εκκρίσεων, καθώς και οξέα εγκαύματα στο στόμα, το λαιμό, τον λάρυγγα, τον οισοφάγο και το στομάχι. Σιελόρροια, δυσφαγία, έμετος, αιμορραγία, αιματέμεση, διάρροια και η κοιλιακή δυσφορία είναι όλα πιθανά συμπτώματα. Κυκλοφορική κατάρρευση, μεταβολική οξέωση, υποξία, αναπνευστική ανεπάρκεια, οξεία νεφρική ανεπάρκεια, αιμόλυση και η διάχυτη ενδαγγειακή πήξη, καθώς και ο θάνατος, είναι όλα πιθανά αποτελέσματα. Πόνος, βλεφαρόσπασμος, δακρύρροια, επιπεφυκίτιδα, φωτοφοβία, παλμικό οίδημα, γλαύκωμα, καταρράκτης και βλάβη του κερατοειδούς είναι όλες πιθανές παρενέργειες της οφθαλμικής έκθεσης. Χημικά εγκαύματα μπορεί να προκύψουν ως αποτέλεσμα της έκθεσης σε συμπυκνωμένα διαλύματα με θειικό οξύ.



Photo by Stockcake



Ποιες είναι οι επιπτώσεις του διοξειδίου του θείου στην υγεία;

Η έκθεση σε Θεικό οξύ στο δέρμα μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό, ερύθημα και εγκαύματα. Σοβαρά χημικά εγκαύματα από την επαφή με Θεικό οξύ μπορεί να είναι θανατηφόρα.

Η δηλητηρίαση από Θεικό οξύ προκαλείται κυρίως από επιδράσεις στο σημείο αρχικής επαφής, ενώ συστηματικά συμπτώματα όπως κυκλοφορική κατάρρευση, μεταβολική οξέωση, υποξία, αναπνευστική ανεπάρκεια, οξεία νεφρική ανεπάρκεια, αιμόλυση και διάχυτη ενδαγγειακή πήξη έχουν αναφερθεί.

Το Θεικό οξύ δεν θεωρείται ότι συνιστά αναπτυξιακό κίνδυνο.

Σε ανθρώπους, η επαφή θεικού οξέος με το δέρμα δεν θεωρείται αλλεργία.



https://www.freepik.com/free-vector/people-living-city-full-pollution_4816973.htm#fromView=search&page=1&position=0&uuid=b9876357-06ae-4ea1-a568-b44f8dc1c1e1



Πώς μπορεί να εκτεθούν οι άνθρωποι στο διοξείδιο του θείου;

Οι άνθρωποι που ζουν στις πόλεις εκτίθενται καθημερινά σε χαμηλά επίπεδα διοξειδίου του θείου. Μπορείτε να εκτεθείτε στο διοξείδιο του θείου με τους ακόλουθους τρόπους:

- ❖ Αναπνέοντας μολυσμένο αέρα.
- ❖ Ζώντας σε, ή κοντά, σε βιομηχανικές περιοχές.
- ❖ Ζώντας σε πόλεις, κοντά σε αυτοκινητόδρομους και πολυσύχναστους δρόμους.
- ❖ Τρώγοντας διατηρημένα τρόφιμα και πίνοντας κρασί.
- ❖ Εργασία σε χώρους εργασίας όπου χρησιμοποιείται ή παράγεται διοξείδιο του θείου, όπως οινοποιεία, μεταλλουργεία και σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα.



Πώς βλάπτει η ατμοσφαιρική ρύπανση τη Βλάστηση?

Ενώ η όξινη βροχή είναι μια κύρια αιτία βλάβης της βλάστησης, οι ατμοσφαιρικοί ρύποι μπορούν επίσης να είναι άμεσα επιβλαβείς. Σε αυτούς περιλαμβάνονται το διοξείδιο του θείου και το όζον.

Το διοξείδιο του θείου, ένα από τα κύρια συστατικά της όξινης βροχής, έχει άμεσες επιπτώσεις στη βλάστηση. Οι αλλαγές στη φυσική εμφάνιση της βλάστησης αποτελούν ένδειξη ότι ο μεταβολισμός των φυτών επηρεάζεται από τη συγκέντρωση διοξειδίου του θείου. Βλάβη που προκαλείται από το διοξείδιο του θείου γίνεται πρώτα αντιληπτή στα φύλλα των φυτών. Για ορισμένα φυτά, ο τραυματισμός μπορεί να συμβεί εντός ωρών ή ημερών από την έκθεση σε υψηλά επίπεδα διοξειδίου του θείου. Τα φύλλα στη μέση της ανάπτυξης είναι τα πιο ευάλωτα, ενώ τα μεγαλύτερα και τα νεότερα φύλλα είναι πιο ανθεκτικά. Μπορείτε να δείτε τη ζημιά στις βελόνες των κωνοφόρων παρατηρώντας τη διαφορά χρώματος μεταξύ της πράσινης βάσης και των φωτεινών πορτοκαλοκόκκινων άκρων.





Πώς βλάπτει η ατμοσφαιρική ρύπανση τη Βλάστηση?

-21-

Οι επιδράσεις του διοξειδίου του θείου επηρεάζονται από άλλους βιολογικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως ο τύπος του φυτού, η ηλικία, τα επίπεδα ηλιακού φωτός, η θερμοκρασία, η υγρασία και η παρουσία άλλων ρύπων (όζον και οξείδια του αζώτου).

Έτσι, παρόλο που τα επίπεδα διοξειδίου του θείου μπορεί να είναι εξαιρετικά υψηλά, τα επίπεδα μπορεί να μην επηρεάσουν τη βλάστηση λόγω των περιβαλλοντικών συνθηκών.

Είναι επίσης πιθανό τα φυτά και τα εδάφη να αποθηκεύουν προσωρινά ρύπους. Με την αποθήκευση των ρύπων εμποδίζουν τους ρύπους να αντιδράσουν με άλλες ουσίες στα φυτά ή στο έδαφος.





Επιδράσεις του SO₂ στη βλάστηση

Οι υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου μπορεί να προκαλέσουν οξεία βλάβη στα φυτά με τη μορφή νέκρωσης των φυλλωμάτων, ακόμη και μετά από έκθεση σχετικά μικρής διάρκειας. Ωστόσο, αυτές οι επιδράσεις είναι μικρότερης σημασίας από τους χρόνιους τραυματισμούς, οι οποίοι προκύπτουν από μακροχρόνια έκθεση σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις αερίων και έχουν σωρευτικό χαρακτήρα και έχουν ως αποτέλεσμα μειωμένη ανάπτυξη και απόδοση και αυξημένη γήρανση, συχνά χωρίς ορατά συμπτώματα ή βαθμού χλώρωσης.



https://www.freepik.com/free-vector/reduction-gas-emissions-abstract-concept-vector-illustration-co2-reduction-program-zero-carbon-footprint-reduce-greenhouse-gas-international-measures-industrial-emission-abstract-metaphor_24070774.htm#fromView=search&page=2&position=47&uuid=81bd4496-7ca2-455c-85d7-38bdf8bd5f

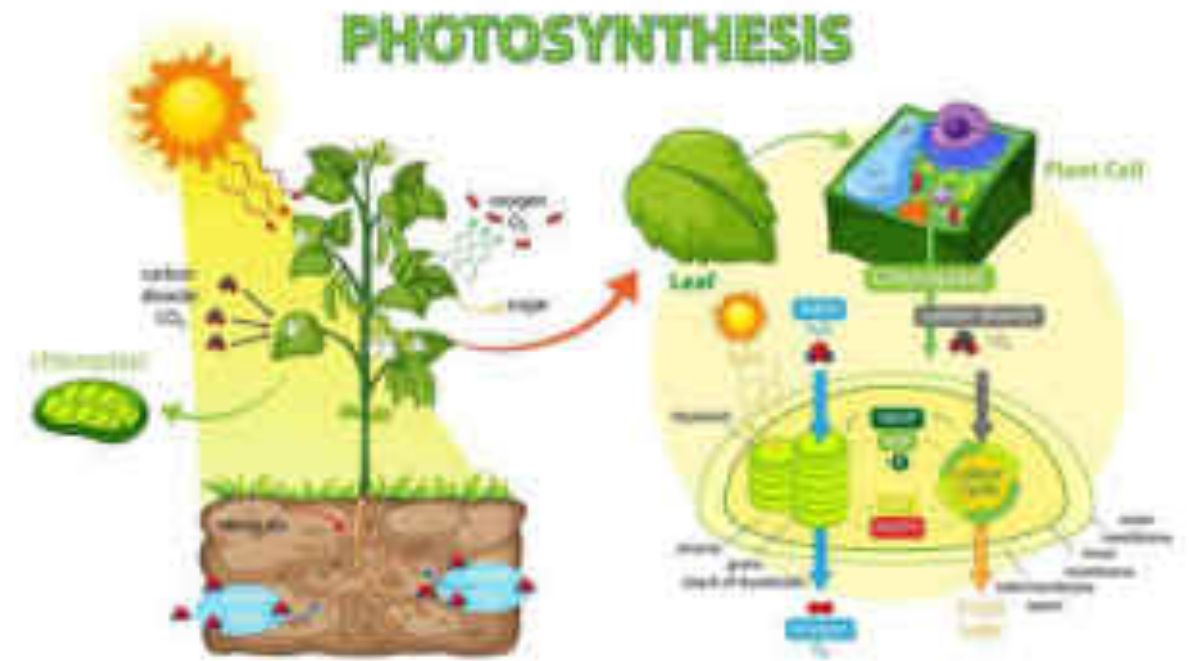


Επιδράσεις του SO₂ στη βλάστηση

Τα φυτά είναι ευαίσθητα στο διοξείδιο του θείου και επηρεάζονται από αυτό τόσο άμεσα όσο και έμμεσα.

Οι άμεσες επιπτώσεις μπορεί να είναι οξείες ή χρόνιες, ανάλογα με τη διάρκεια και την ένταση της έκθεσης. Το διοξείδιο του θείου αναστέλλει τη φωτοσύνθεση διαταράσσοντας τον φωτοσυνθετικό μηχανισμό.

Το άνοιγμα των στομάτων ευνοείται από το διοξείδιο του θείου, με αποτέλεσμα την υπερβολική απώλεια νερού.



https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-process-photosynthesis-plant_19747910.htm#fromView=search&page=1&position=0&uuiid=bd69d5b5-d365-4332-b8b4-b9ee12776fda



Επιδράσεις του SO₂ στη βλάστηση

Μια άλλη έμμεση επίδραση προκύπτει από την όξινη βροχή η οποία εκπλένει θρεπτικά συστατικά από το φυτικό θόλο και το έδαφος. Η όξινη απορροή αλλάζει το pH των νερών που την παραλαμβάνουν και προσθέτει μεγάλες ποσότητες θρεπτικών συστατικών που διαταράσσουν την ισορροπία των υδρόβιων κοινοτήτων.

Τα φυτά διαφέρουν ευρέως ως προς την ανοχή τους στο διοξείδιο του θείου. Οι λειχήνες και τα βρυόφυτα είναι από τα πιο ευαίσθητα και έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία ως δείκτες ρύπανσης από διοξείδιο του θείου.



https://www.freepik.com/free-photo/closeup-shot-wet-green-moss-growing-stone_16224880.htm#fromView=search&page=1&position=3&uuid=f1b294cd-11f2-4491-8b75-323911acbefb



Ζημιά στο φύλλωμα

Σε υψηλές συγκεντρώσεις, το διοξείδιο του θείου της ατμόσφαιρας μπορεί να προκαλέσει οξεία βλάβη στο φύλλωμα.

Το τοξικό αέριο μπορεί να λευκάνει ή να σχηματίσει σκούρα μελάγχρωση στα φύλλα των πλατύφυλλων φυτών, καθώς και να προκαλέσει καφέ χρώμα και μαρασμό των βελόνων των κωνοφόρων.



https://www.freepik.com/free-photo/sustainable-development-goals-still-life_38687449.htm#fromView=search&page=1&position=3&uuid=cec9e086-4784-4cf7-84c5-a83779a78cec



Ζημιά στο φύλλωμα

Το σωρευτικό αποτέλεσμα της θειώδους ρύπανσης είναι η μείωση της ποσότητας και της ποιότητας της απόδοσης των φυτών. Γενικά, η επίδρασή του είναι πιο σοβαρή όταν συνδυάζεται με άλλους ρύπους όπως οξείδια του αζώτου, φθοριούχα και όζον.

Σε επίπεδο οικοσυστήματος, το διοξείδιο του θείου επηρεάζει τη σύνθεση των ειδών εξαλείφοντας τα πιο ευαίσθητα είδη. Αυτό μειώνει την πρωτογενή παραγωγικότητα και μεταβάλλει τις τροφικές σχέσεις που έχουν εκτεταμένες επιπτώσεις για τους ζωικούς και μικροβιακούς πληθυσμούς στην κοινότητα.



https://www.freepik.com/free-photo/flat-lay-dry-leaves_12688955.htm#fromView=search&page=2&position=41&uuid=4611a130-1246-4ecb-a02d-eac003315aed



-27-

Επιπτώσεις της όξινης βροχής στα κτίρια

Από την αρχή της Βιομηχανικής Επανάστασης, η ρύπανση και η υποβάθμιση των κτιρίων στις αστικές περιοχές είναι αισθητή. Η αιτία αυτού έχει συχνά αποδοθεί στις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Παρά τη μείωση των εκπομπών τον τελευταίο καιρό δεν είναι σαφής απόδειξη ότι ο καθαρότερος αέρας έχει επιφέρει μείωση της υποβάθμισης των κτιρίων. Στην πραγματικότητα, τα κτίρια που έχουν αντέξει χιλιάδες χρόνια στις καιρικές συνθήκες, τα τελευταία 25 περίπου χρόνια έχουν αρχίσει να φθείρονται γρήγορα. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στη μόνιμη αλλοίωση των πέτρινων επιφανειών από θείωση, μια διαδικασία κατά την οποία η εκτεθειμένη επιφάνεια του ασβεστόλιθου διαλύεται καθώς η βροχόπτωση ξεπλένει τα θειωμένα στρώματα.



https://www.freepik.com/free-photo/close-up-rusty-metal-background_12336119.htm#fromView=search&page=1&position=33&uuid=5da359ef-8c52-43da-addf-7b1f1c4ca161



Υλικά που επηρεάζονται

Ο κατάλογος των υλικών που επηρεάζονται από την εναπόθεση οξέος είναι πολύ μεγάλος, καθώς τα περισσότερα υλικά υπόκεινται σε κάποιο βαθμό ζημιάς.

-28-

Εκείνα που είναι πιο ευάλωτα είναι: ασβεστόλιθος, μάρμαρο, ανθρακούχος χάλυβας, ψευδάργυρος, νικέλιο, χρώματα και μερικά πλαστικά.

Η αποσύνθεση των λίθων μπορεί να λάβει διάφορες μορφές, συμπεριλαμβανομένης της αφαίρεσης λεπτομερειών από τη λαξευμένη πέτρα και της συσσώρευσης μαύρων κρουστών γύψου σε προστατευμένες περιοχές.

Η διάβρωση μετάλλων προκαλείται κυρίως από το οξυγόνο και την υγρασία, αν και το SO₂ επιταχύνει τη διαδικασία.

Οι περισσότερες κατασκευές και τα κτίρια επηρεάζονται από την εναπόθεση οξέος σε κάποιο βαθμό επειδή λίγα υλικά είναι ασφαλή από αυτές τις επιπτώσεις. Εκτός από την ατμοσφαιρική επίθεση, οι κατασκευές που είναι βυθισμένες σε οξινισμένα νερά, όπως θεμέλια και σωλήνες, μπορούν επίσης να διαβρωθούν.





Πώς το διοξείδιο του θείου επηρεάζει τα κτίρια;

Οι ρυπαντές μπορεί να επιταχύνουν τη διάβρωση σιδηρούχων και μη σιδηρούχων μετάλλων, να μειώσουν την ανθεκτικότητα των χρωμάτων, να μειώσουν την αντοχή των ινών ορισμένων υφασμάτων, να προκαλέσουν ξεθώριασμα ορισμένων βαφών, να διεγείρουν την πρόιμη αλλοίωση δερμάτινων και χάρτινων ειδών και να προσβάλλουν ασβεστόλιθο, μάρμαρο και άλλα οικοδομικά υλικά. Συμβάλλουν επίσης στη φθορά των οικοδομικών υλικών και χρωμάτων, συμπεριλαμβανομένων μνημείων και αγαλμάτων.

Τα υλικά που είναι πιο ευαίσθητα στους ρύπους είναι οι ασβεστούχοι οικοδομικοί λίθοι και τα σιδηρούχα μέταλλα.

Οι εκδηλώσεις της βλάβης περιλαμβάνουν απώλειες μάζας, αλλαγές στο πορώδες, αποχρωματισμό και ευθραυστότητα.



https://www.freepik.com/free-photo/grayscale-shot-stone-sculptures-garden_13319585.htm#fromView=search&page=2&position=40&uuiid=152eb6b3-b851-4c0c-8e03-78b8fa43e3c8



Παραδείγματα Ζημιών

Οι επιπτώσεις της εναπόθεσης οξέος στα σύγχρονα κτίρια είναι πολύ λιγότερο καταστροφικές από τις επιπτώσεις στα αρχαία μνημεία. Οι ασβεστόλιθοι που χρησιμοποιούνται στα περισσότερα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς είναι οι πιο ευάλωτοι στη διάβρωση και χρειάζονται συνεχή συντήρηση.

Στοιχεία της καταστροφικής επίδρασης της εναπόθεσης οξέος μπορούν να φανούν σε όλο τον κόσμο. Για παράδειγμα, παγκοσμίου φήμης κατασκευές όπως το Ταζ Μαχάλ, ο Καθεδρικός Ναός της Κολωνίας, η Παναγία των Παρισίων, το Κολοσσαίο και το Αβαείο του Γουέστμινστερ έχουν επηρεαστεί.



https://www.freepik.com/free-photo/beautiful-view-colosseum-rome-italy_18813150.htm#fromView=search&page=1&position=42&uuid=24886f7a-00a6-4553-a335-4cb9accd27ea



Πώς μπορούν να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του θείου?

Μόνο η εφαρμογή στοχευμένων μέτρων μπορεί να μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του θείου. Κάποιοι από αυτούς είναι:

- Μετάβαση από στερεά καύσιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο (άνθρακας) και υγρά (βαρύ μαζούτ) σε καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (φυσικό αέριο)
- Εγκατάσταση τεχνολογίας αύξησης της αποθείωσης των καυσαερίων σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις
- Περιορισμός της περιεκτικότητας σε θείο των καυσίμων μεταφορών (π.χ. αυτοκινήτου).
- Κλείσιμο παλαιότερων, λιγότερο αποδοτικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής.



https://www.freepik.com/free-photo/ecology-environment-save-planet-concept_17096223.htm#fromView=search&page=1&position=39&uuid=304c95d7-3444-4a96-956e-8abe085ac409

Πηγές



-32-

- ❖ <https://www.breeze-technologies.de/blog/sulphur-dioxide-so2/>
- ❖ <https://www.petro-online.com/news/biofuel-industry-news/22/breaking-news/why-is-sulphur-bad-for-the-environment/56891>
- ❖ <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/sulphur-dioxide>
- ❖ <https://www.air-quality.org.uk/12.php>
- ❖ <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-royal-society-of-edinburgh-section-b-biological-sciences/article/abs/effects-of-air-pollutants-on-buildings-and-υλικά/8F75F984DF1A00FBFA7A7B6E63760671>
- ❖ <https://edepot.wur.nl/216727>
- ❖ <https://www.missouribotanicalgarden.org/gardens-gardening/your-garden/help-for-the-home-gardener/advice-tips-resources/pests-and-problems/environmental/sulphur-dioxide>





Επικοινωνία

ΙΕΚ Καβάλας

Τηλέφωνο: +30 2510233202

Αριθμός φαξ: +30 2510233202

Διεύθυνση email: popintol@yahoo.gr

<http://iek-kaval.kav.sch.gr>

Όνομα παρουσιάστη:

Καλλιόπη Ντόλου

Μηχανολόγος Μηχανικός / Εκπαιδεύτρια

Τηλ: +30 6937222697

ηλ-Ταχυδρομείο: popintol@yahoo.gr



Μάθετε STEM

Καινοτόμο μοντέλο
της μάθησης STEM
στα σχολεία της
δευτεροβάθμιας
εκπαίδευσης

Σχολική εκπαίδευση
ERASMUS+

KA220-SCH -
Συμπράξεις συνεργασίας στη
σχολική εκπαίδευση

Αριθμός αναφοράς:

2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Διάρκεια:

31.12.2022 έως 30.12.2024 (24 μήνες)



LearnSTEM

Καινοτόμο μοντέλο μάθησης STEM
στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Πόροι μάθησης

Θέμα II: «Ρύπανση»

Μαθησιακή Ενότητα: «Τα δεξαμενόπλοια διαρρέουν πετρέλαιο»

από Ελλάδα



ΙΕΚ Καβάλας, Καβάλα, Ελλάδα
Καλλιόπη Ντόλου



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Cofunded by
the European Union



-2-

Περιεχόμενα

1. Τι σημαίνει πετρελαιοκηλίδα δεξαμενόπλοιων;
2. Τι είναι το πετρέλαιο; Φυσικές ιδιότητες του πετρελαίου
3. Πώς συμβαίνουν πετρελαιοκηλίδες?
4. Πού συμβαίνουν πετρελαιοκηλίδες?
5. Πώς οι πετρελαιοκηλίδες βλάπτουν ή σκοτώνουν τη ζωή των ωκεανών?
6. Επιδράσεις του πετρελαίου σε φυτά και ζώα
7. Ευαισθησία υδρόβιων οικοτόπων
8. Ποιος καθαρίζει μια πετρελαιοκηλίδα — και πώς;





Τι σημαίνει πετρελαιοκηλίδα δεξαμενόπλοιων?



Photo by Stockcake

Μια πετρελαιοκηλίδα είναι η απελευθέρωση υγρού υδρογονάνθρακα πετρελαίου στο περιβάλλον, ιδιαίτερα στο θαλάσσιο οικοσύστημα, λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας, και είναι μια μορφή ρύπανσης. Ο όρος συνήθως αναφέρεται σε θαλάσσιες πετρελαιοκηλίδες, όπου το πετρέλαιο απελευθερώνεται στους ωκεανούς ή στα παράκτια ύδατα, αλλά μπορεί επίσης να σημειωθούν διαρροές στην ξηρά.

-3-



Τι είναι πετρέλαιο;



<https://www.vecteezy.com/photo/25300850-raindrop-circle-reflects-beauty-in-nature-perfection-generated-by-ai>

Το αργό πετρέλαιο, τα υγρά υπολείμματα αρχαίων φυτών και ζώων, είναι ένα ορυκτό καύσιμο που χρησιμοποιείται για την παραγωγή μεγάλης ποικιλίας καυσίμων και προϊόντων. Το πετρέλαιο βρίσκεται κάτω από το έδαφος ή κάτω από τον πυθμένα του ωκεανού σε δεξαμενές, όπου σταγονίδια πετρελαίου βρίσκονται σε «πόρους» ή τρύπες στα πετρώματα. Μετά τη γεώτρηση και την άντληση του αργού πετρελαίου, οι εταιρείες πετρελαίου το μεταφέρουν με σωλήνες, πλοία, φορτηγά ή τρένα σε μονάδες επεξεργασίας που ονομάζονται διυλιστήρια. Εκεί διυλίζεται ώστε να μπορεί να μετατραπεί σε διάφορα προϊόντα πετρελαίου, συμπεριλαμβανομένης της βενζίνης και άλλων καυσίμων, καθώς και προϊόντων όπως η άσφαλτος, τα πλαστικά, τα σαπούνια και τα χρώματα.



-5-

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Ο όρος πετρέλαιο περιγράφει ένα ευρύ φάσμα ουσιών με βάση τους υδρογονάνθρακες. Οι υδρογονάνθρακες είναι χημικές ενώσεις που απαρτίζονται από τα στοιχεία υδρογόνο και άνθρακα. Αυτοί περιλαμβάνουν ουσίες που συνήθως θεωρούνται έλαια, όπως το αργό πετρέλαιο και τα εξευγενισμένα προϊόντα πετρελαίου, αλλά περιλαμβάνει επίσης ζωικά λίπη, φυτικά έλαια και άλλα μη πετρελαϊκά έλαια. Κάθε είδος πετρελαίου έχει ξεχωριστές φυσικές και χημικές ιδιότητες. Αυτές οι ιδιότητες επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο θα εξαπλωθεί και θα διασπαστεί το πετρέλαιο, τον κίνδυνο που μπορεί να θέσει για την υδρόβια και την ανθρώπινη ζωή και την πιθανότητα να αποτελέσει απειλή για τους φυσικούς και ανθρωπογενείς πόρους.

Ο ρυθμός με τον οποίο εξαπλώνεται μια πετρελαιοκηλίδα θα καθορίσει το αποτέλεσμα για το περιβάλλον. Τα περισσότερα πετρέλαια τείνουν να εξαπλωθούν οριζόντια σε μια λεία και ολισθηρή επιφάνεια, που ονομάζεται κηλίδα, πάνω από το νερό. Παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα εξάπλωσης μιας πετρελαιοκηλίδας περιλαμβάνουν την επιφανειακή τάση, το ειδικό βάρος και το ιξώδες.



Photo by Stockcake



Πετρελαιοκηλίδες



https://stockcake.com/i/oil-spill-crisis_236913_45323

Όπως έχουμε αναφέρει, το πετρέλαιο είναι ένα αρχαίο ορυκτό καύσιμο που χρησιμοποιούμε για τη θέρμανση των σπιτιών μας, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και την τροφοδοσία μεγάλων τομέων της οικονομίας μας. Αλλά όταν το πετρέλαιο χυθεί κατά λάθος στον ωκεανό, μπορεί να προκαλέσει μεγάλα προβλήματα. Οι πετρελαιοκηλίδες μπορούν να βλάψουν τα θαλάσσια πλάσματα, να καταστρέψουν μια μέρα στην παραλία και να κάνουν τα θαλασσινά μη ασφαλή για κατανάλωση. Χρειάζεται καλή επιστήμη για να καθαρίσει το πετρέλαιο, να μετρήσει τις επιπτώσεις της ρύπανσης και να βοηθήσει τον ωκεανό να ανακάμψει.





Πώς συμβαίνουν οι πετρελαιοκηλίδες;

Οι πετρελαιοκηλίδες είναι πιο συχνές από ό,τι νομίζετε και συμβαίνουν με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Χιλιάδες πετρελαιοκηλίδες συμβαίνουν στα νερά κάθε χρόνο. Οι περισσότερες από αυτές τις διαρροές είναι μικρές, για παράδειγμα όταν δημιουργούνται πετρελαιοκηλίδες κατά τον ανεφοδιασμό ενός πλοίου. Αλλά αυτές οι διαρροές μπορούν να προκαλέσουν ζημιά, ειδικά εάν συμβαίνουν σε ευαίσθητα περιβάλλοντα, όπως παραλίες, μαγγρόβια και υγροτόπους.

Οι μεγάλες πετρελαιοκηλίδες είναι μεγάλες, επικίνδυνες καταστροφές. Αυτές τείνουν να συμβαίνουν όταν σπάνε οι αγωγοί, τα μεγάλα πετρελαιοφόρα βυθίζονται ή οι εργασίες γεώτρησης πάνε στραβά. Οι συνέπειες στα οικοσυστήματα και τις οικονομίες μπορούν να μείνουν αισθητές για δεκαετίες μετά από μια μεγάλη πετρελαιοκηλίδα.



Πώς συμβαίνουν οι πετρελαιοκηλίδες;



Photo by Stockcake

-8-

Σημειώστε ότι όχι όλες οι πετρελαιοκηλίδες προέρχονται από δεξαμενόπλοια. Μπορούν επίσης να προέρχονται από άλλες τοποθεσίες, όπως υπεράκτιες εξέδρες άντλησης πετρελαίου και κατεστραμμένους αγωγούς. Η μεγαλύτερη (και πιο γνωστή) περίπτωση στον κόσμο ήταν η *Deerwater Horizon* στον Κόλπο του Μεξικού το 2010. Αυτή η καταστροφή προκλήθηκε από έκρηξη σε γεωτρύπανο.

Η κυβέρνηση των ΗΠΑ εκτιμά ότι απελευθερώθηκαν 4,9 εκατομμύρια βαρέλια πετρελαίου (που ισοδυναμούν με περίπου 700.000 τόνους).



Πού συμβαίνουν πετρελαιοκηλίδες?



Photo by <https://stockcake.com/s?q=oil%20spill%20prevention>>Stockcake

Οι πετρελαιοκηλίδες μπορούν να συμβούν οπουδήποτε γίνεται διάτρηση, μεταφορά ή χρήση πετρελαίου. Όταν συμβαίνουν πετρελαιοκηλίδες στον ωκεανό, στις λίμνες, στην ακτή ή σε ποτάμια που εκβάλλουν σε αυτά τα παράκτια ύδατα, οι ειδικοί επιστήμονες πρέπει να εμπλακούν.



Πώς οι πετρελαιοκηλίδες βλάπτουν ή σκοτώνουν τη ζωή των ωκεανών;

Γενικά, οι πετρελαιοκηλίδες βλάπτουν τη ζωή των ωκεανών με δύο τρόπους:



Photo by Stockcake

Ρύπανση ή λίπανση: Η ρύπανση ή η λίπανση συμβαίνει όταν το πετρέλαιο βλάπτει σωματικά ένα φυτό ή ζώο. Το πετρέλαιο μπορεί να καλύψει τα φτερά ενός πουλιού και να το αφήσει ανίκανο να πετάξει ή να αφαιρέσει τις μονωτικές ιδιότητες της γούνας μιας θαλάσσιας βίδρας, θέτοντας την σε κίνδυνο υποθερμίας. Ο βαθμός λίπανσης συχνά επηρεάζει τις πιθανότητες επιβίωσης του ζώου.



Πώς οι πετρελαιοκηλίδες βλάπτουν ή σκοτώνουν τη ζωή των ωκεανών;



Photo by Stockcake

-11-

Τοξικότητα πετρελαίου: Το πετρέλαιο αποτελείται από πολλές διαφορετικές τοξικές ενώσεις. Αυτές οι τοξικές ενώσεις μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα υγείας, όπως καρδιακή βλάβη, καθυστερημένη ανάπτυξη, επιδράσεις στο ανοσοποιητικό σύστημα, ακόμη και θάνατο.

Η κατανόηση της τοξικότητας του πετρελαίου έχει διευρυνθεί με τη μελέτη των επιπτώσεων της πετρελαιοκηλίδας του Deepwater Horizon το 2010.

Η ανάκτηση, ο καθαρισμός και η αποκατάσταση της άγριας ζωής είναι συχνά σημαντικό μέρος της αντιμετώπισης της πετρελαιοκηλίδας. Ωστόσο, η άγρια ζωή είναι δύσκολο να βρεθεί και να πιαστεί, πετρελαιοκηλίδες μπορεί να συμβούν σε μεγάλες περιοχές και ορισμένα ζώα (όπως οι φάλαινες) είναι πολύ μεγάλα για να ανακτηθούν. Δυστυχώς, δεν είναι εφικτό να διασώσουμε όλη την άγρια ζωή που επηρεάζεται κατά τη δημιουργία πετρελαιοκηλίδων.



ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΖΩΑ

Μερικές τοξικές ουσίες σε μια πετρελαιοκηλίδα μπορεί να εξατμιστούν γρήγορα. Επομένως, η έκθεση φυτών, ζώων και ανθρώπων στις πιο τοξικές ουσίες μειώνεται με το χρόνο και συνήθως περιορίζονται στην αρχική περιοχή διαρροής.

Αν και ορισμένοι οργανισμοί μπορεί να τραυματιστούν σοβαρά ή να πεθάνουν πολύ σύντομα μετά την επαφή με το πετρέλαιο σε μια διαρροή, οι μη θανατηφόρες τοξικές επιδράσεις μπορεί να είναι πιο ύπουλες και συχνά μεγαλύτερης διάρκειας. Για παράδειγμα, η υδρόβια ζωή στους υφάλους και τις ακτές είναι να κινδυνεύει να πνιγεί από πετρέλαιο που ξεβράζεται στην ξηρά.

Μπορεί επίσης να δηλητηριάζεται αργά από τη μακροχρόνια έκθεση στο παγιδευμένο πετρέλαιο σε ρηχά νερά ή επάνω σε παραλίες.



Photo by Stockcake



Ευαισθησία υδρόβιων οικοτόπων

Τα υδάτινα περιβάλλοντα αποτελούνται από πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ φυτικών και ζωικών ειδών και του φυσικού τους περιβάλλοντος.

Η βλάβη στο φυσικό περιβάλλον συχνά οδηγεί στο να βλάψει ένα ή περισσότερα είδη σε μια τροφική αλυσίδα, που μπορεί να οδηγήσει σε ζημιές για άλλα είδη πιο ψηλά στην αλυσίδα. Εκεί που ένας οργανισμός ξοδεύει το μεγαλύτερο μέρος της ώρας του—σε ανοιχτά νερά, κοντά σε παράκτιες περιοχές ή στην ακτογραμμή—θα καθορίσει τις επιπτώσεις που πιθανόν να έχει μια πετρελαιοκηλίδα σε αυτόν τον οργανισμό.



Photo by Stockcake

-13-



Ευαισθησία υδρόβιων οικοτόπων

Σε ανοιχτά νερά, τα ψάρια και οι φάλαινες έχουν την ικανότητα να κολυμπούν μακριά από μια διαρροή πηγαίνοντας βαθύτερα στο νερό ή μακρύτερα στη θάλασσα, μειώνοντας την πιθανότητα να υποστούν βλάβη ακόμη και από μια μεγάλη διαρροή.

Τα υδρόβια ζώα που γενικά ζουν πιο κοντά στην ακτή, όπως οι χελώνες, οι φώκιες και τα δελφίνια, κινδυνεύουν να μολυνθούν από πετρέλαιο που ξεβράζεται σε παραλίες ή καταναλώνοντας τροφή μολυσμένη με πετρέλαιο. Σε ρηχά νερά, το πετρέλαιο μπορεί να βλάψει τα θαλάσσια χόρτα και τα φύκια, που χρησιμοποιούνται για τροφή, καταφύγιο και χώρους φωλιάς από πολλά διαφορετικά είδη.

-14-



Photo by Stockcake



Ποιος καθαρίζει μια πετρελαιοκηλίδα — και πώς;

Συνήθως το Λιμενικό Σώμα είναι κυρίως υπεύθυνο για τον καθαρισμό πετρελαιοκηλίδων, ενώ οι ειδικοί παρέχουν επιστημονική υποστήριξη για τη λήψη έξυπνων αποφάσεων που προστατεύουν τους ανθρώπους και το περιβάλλον. Υπάρχει διαφορετικός εξοπλισμός και τακτικές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν εκπαιδευμένοι ειδικοί για να περιορίσουν ή να αφαιρέσουν πετρέλαιο από το περιβάλλον όταν συμβεί διαρροή. Τα μπουμ είναι επιπλέοντα φυσικά εμπόδια στο πετρέλαιο, τα οποία βοηθούν στο να το κρατήσουν περιορισμένο και μακριά από ευαίσθητες περιοχές, όπως παραλίες, μαγγρόβια και υγροτόπους. Τα skimmers χρησιμοποιούνται έξω από τα σκάφη και μπορούν να «ξεβγάλουν» το πετρέλαιο από την επιφάνεια της θάλασσας. Η επί τόπου καύση ή η πυρπόληση σε μια πετρελαιοκηλίδα, μπορεί να κάψει το πετρέλαιο μακριά στη θάλασσα και τα χημικά διασκορπιστικά μπορούν να διαλύσουν τις πετρελαιοκηλίδες από την επιφάνεια.

Ωστόσο, οι δραστηριότητες καθαρισμού δεν μπορούν ποτέ να αφαιρέσουν το 100% του πετρελαίου που χύθηκε και οι επιστήμονες πρέπει να είναι προσεκτικοί ώστε οι ενέργειές τους να μην προκαλέσουν πρόσθετη βλάβη. Μετά την πετρελαιοκηλίδα της Exxon Valdez το 1989, οι επιστήμονες έμαθαν ότι οι σωλήνες υψηλής πίεσης και ζεστού νερού που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό των παραλιών προκάλεσαν μεγαλύτερη ζημιά από το πετρέλαιο. Τα ευαίσθητα ενδιαφέροντα χρειάζονται επιπλέον προσοχή κατά τον καθαρισμό της πετρελαιοκηλίδας.





Το χυμένο πετρέλαιο και οι εργασίες καθαρισμού μπορεί να απειλήσουν διαφορετικά τύπους υδρόβιων οικοτόπων, με διαφορετικά αποτελέσματα.

•οι κοραλλιογενείς ύφαλοι

Οι κοραλλιογενείς ύφαλοι είναι σημαντικά φυτώρια για γαρίδες, ψάρια και άλλα ζώα καθώς και αξιοθέατα αναψυχής για δύτες. Οι Κοραλλιογενείς ύφαλοι και οι υδρόβιοι οργανισμοί που ζουν μέσα και γύρω τους κινδυνεύουν από την έκθεση στις τοξικές ουσίες του πετρελαίου καθώς επίσης και της πρόκλησης ασφυξίας.



Photo by Stockcake



Το χυμένο πετρέλαιο και οι εργασίες καθαρισμού μπορεί να απειλήσουν διαφορετικά τύπους υδρόβιων οικοτόπων, με διαφορετικά αποτελέσματα.

Εκτεθειμένες παραλίες με άμμο, χαλίκι ή κροκάλες

-17-

συνήθως καθαρίζονται με χειροκίνητες τεχνικές. Αν και το λάδι μπορεί να μουλιάσει την άμμο και το χαλίκι, λίγοι οργανισμοί ζουν με πλήρη απασχόληση σε αυτόν τον βιότοπο, άρα ο κίνδυνος για τη ζωή των ζώων ή την τροφική αλυσίδα είναι λιγότερος από ό,τι σε άλλα ενδιαιτήματα, όπως παλιρροϊκές πεδιάδες.



Photo by Stockcake



Το χυμένο πετρέλαιο και οι εργασίες καθαρισμού μπορεί να απειλήσουν διαφορετικά τύπους υδρόβιων οικοτόπων, με διαφορετικά αποτελέσματα

-18-

- Οι **Προφυλαγμένες παραλίες** έχουν πολύ λίγη κυματική δράση ώστε να ενθαρρύνουν τη φυσική διασπορά. Εάν δεν ξεκινήσουν έγκαιρα οι προσπάθειες καθαρισμού, το πετρέλαιο μπορεί να παραμείνει κολλημένο σε αυτές τις παραλίες για χρόνια.
- Τα **Παλιρροιακά επίπεδα** είναι ευρείες ζώνες χαμηλής παλίρροιας, που συνήθως περιέχουν πλούσιες κοινότητες φυτών, ζώων και πουλιών. Το πετρέλαιο που κατακάθεται μπορεί να εισχωρήσει στο λασπωμένο κάτω μέρος αυτών των περιοχών, δημιουργώντας δυνητικά επιβλαβείς επιπτώσεις στην οικολογία της περιοχής.





Το χυμένο πετρέλαιο και οι εργασίες καθαρισμού μπορεί να απειλήσουν διαφορετικά τύπους υδρόβιων οικοτόπων, με διαφορετικά αποτελέσματα

- Οι **αλυκές** βρίσκονται σε απάνεμα νερά σε ψυχρές και εύκρατες περιοχές. Φιλοξενούν ποικιλία φυτών, πουλιών και θηλαστική ζωή. Ελώδης βλάστηση, ιδιαίτερα ριζικά συστήματα, που καταστρέφονται εύκολα από φρέσκα ελαφριά πετρέλαια.
- Τα **μαγκρόβια δάση** βρίσκονται σε τροπικές περιοχές και είναι σπίτι μιας ποικιλίας φυτικής και ζωικής ζωής. Τα μαγκρόβια δέντρα έχουν μακριές ρίζες, που ονομάζονται ρίζες στηρίγματος, που προεξέχουν καλά πάνω από τη στάθμη του νερού και βοηθούν στη συγκράτηση του μαγκρόβιου δέντρου στη θέση του. Μια επίστρωση λαδιού σε αυτές τις ρίζες στήριξης μπορεί να είναι μοιραία για το μαγκρόβιο δέντρο, και επειδή μεγαλώνουν έτσι σιγά σιγά, η αντικατάσταση ενός μαγκρόβιου δέντρου μπορεί να πάρει δεκαετίες.



Το χυμένο πετρέλαιο και οι εργασίες καθαρισμού μπορεί να απειλήσουν διαφορετικά τύπους υδρόβιων οικοτόπων, με διαφορετικά αποτελέσματα

- Τα **έλη και οι βάλτοι** με μικρή κίνηση νερού είναι πιθανόν να έχουν πιο σοβαρές επιπτώσεις από μέρη που το νερό που ρέει.

-20-

Σε συνθήκες ήρεμου νερού, ο επηρεασμένος βιότοπος μπορεί να πάρει χρόνια για αποκατάσταση.

- **Άλλα στάσιμα υδάτινα σώματα**, όπως λίμνες στην ενδοχώρα φιλοξενούν μια ποικιλία από πουλιά, θηλαστικά και ψάρια. Η ανθρώπινη τροφική αλυσίδα μπορεί να επηρεαστεί από διαρροές σε αυτά τα περιβάλλοντα.





Το χυμένο πετρέλαιο και οι εργασίες καθαρισμού μπορεί να απειλήσουν διαφορετικά τύπους υδρόβιων οικοτόπων, με διαφορετικά αποτελέσματα

-21-

- Τα **ενδιαίτηματα των ποταμών** ενδέχεται να επηρεαστούν λιγότερο σοβαρά από διαρροές από ό,τι τα στάσιμα υδάτινα σώματα λόγω της κίνησης του νερού. Ωστόσο, οι διαρροές σε αυτά τα υδάτινα σώματα μπορούν να επηρεάσουν φυτά, χόρτα και βρύα που αναπτύσσονται στο περιβάλλον. Όταν τα ποτάμια χρησιμοποιούνται ως πηγές πόσιμου νερού, οι διαρροές πετρελαίου σε ποτάμια μπορούν να αποτελέσουν άμεσες απειλές για την ανθρώπινη υγεία.



Photo by Stockcake



Ευαισθησία πτηνών και θηλαστικών

Μια πετρελαιοκηλίδα μπορεί να βλάψει τα πουλιά και τα θηλαστικά με διάφορους τρόπους:

-22-

άμεση σωματική επαφή, τοξική μόλυνση, καταστροφή τροφίμων πηγές και ενδιαιτήματα, καθώς και αναπαραγωγικά προβλήματα.

- **Φυσική επαφή**— Όταν έρχονται σε επαφή η γούνα ή τα φτερά με το πετρέλαιο, κολλάνε. Αυτή η λίπανση προκαλεί στη γούνα και στα φτερά χάσιμο των μονωτικών τους ιδιοτήτων, βάζοντας σε κίνδυνο ζώα που κινδυνεύουν να παγώσουν μέχρι θανάτου. Για τα πουλιά, ο κίνδυνος πνιγμού αυξάνει, καθώς η πολύπλοκη δομή των φτερών τους που τους επιτρέπει να επιπλέουν ή να πετάνε κατεστρέφεται.



Photo by Stockcake



Ευαισθησία πτηνών και θηλαστικών

Τοξική μόλυνση– Ορισμένα είδη είναι ευαίσθητα στις τοξικές επιδράσεις των ατμών εισπνεόμενου πετρελαίου. Οι ατμοί πετρελαίου μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στο κεντρικό νευρικό σύστημα του ζώου, στο συκώτι και στους πνεύμονες. Τα ζώα κινδυνεύουν επίσης από την κατάποση πετρελαίου, που μπορεί να μειώσει την ικανότητα του ζώου να τρώει ή να χωνεύει την τροφή καταστρέφοντας τα κύτταρα του εντερικού σωλήνα.



-23-

Photo by Stockcake



Καταστροφή διατροφικών πόρων και οικοτόπων

-24-

Ακόμη και είδη τα οποία δεν έρχονται σε άμεση επαφή με τη πετρελαιοκηλίδα μπορεί να ζημιωθούν από μια διαρροή. Αρπακτικά που καταναλώνουν μολυσμένα θηράματα μπορεί να εκτεθούν σε πετρέλαιο μέσω της κατάποσης της τροφής τους. Επειδή η μόλυνση από το πετρέλαιο κάνει τα ψάρια και άλλα ζώα δυσάρεστα σε γεύσεις και μυρωδιές, τα αρπακτικά μερικές φορές αρνούνται να φάνε τη λεία τους και θα αρχίσουν να λιμοκτονούν. Μερικές φορές ένας τοπικός πληθυσμός θηραμάτων καταστρέφεται, χωρίς να αφήνει πόρους τροφής για τα αρπακτικά.

Ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες, το χυμένο πετρέλαιο μπορεί να παραμείνει στο περιβάλλον για μεγάλες χρονικές περιόδους, αυξάνοντας τις επιβλαβείς επιπτώσεις. Σε συνθήκες ήρεμου νερού, το πετρέλαιο που αλληλοεπιδρά με πετρώματα ή ιζήματα μπορεί να παραμείνει στο περιβάλλον επ' αόριστον.



Αναπαραγωγικά προβλήματα



Photo by Stockcake

Το πετρέλαιο μπορεί να μεταφερθεί από το φτέρωμα πουλιών στα αυγά που εκκολάπτονται. Το πετρέλαιο μπορεί να πνίξει τα αυγά σφραγίζοντας τους πόρους στα αυγά και εμποδίζοντας την ανταλλαγή αερίων. Οι επιστήμονες παρατήρησαν επίσης αναπτυξιακές επιδράσεις σε έμβρυα πουλιών που εκτέθηκαν σε πετρέλαιο. Επίσης, ο αριθμός των ζώων αναπαραγωγής και των ενδιαιτημάτων φωλιάς μπορεί να μειωθεί από την πετρελαιοκηλίδα. Μακροχρόνια προβλήματα αναπαραγωγής έχουν επίσης αποδειχθεί σε ορισμένες μελέτες σε ζώα που έχουν εκτεθεί σε πετρέλαιο.





Πώς βοηθούν οι ειδικοί μετά από τη δημιουργία πετρελαιοκηλίδας?

Όταν ένα άτομο αρρωσταίνει, ένας γιατρός αξιολογεί τα συμπτώματά του, διαγιγνώσκει ένα πρόβλημα και στη συνέχεια συνταγογραφεί μια θεραπεία για να τον βοηθήσει να βελτιωθεί. Αυτό είναι και αυτό που οι ειδικοί κάνουν μετά από τη δημιουργία μιας πετρελαιοκηλίδας: αξιολογούν τι συνέβη, αξιολογούν τις επιπτώσεις και στη συνέχεια σχεδιάζουν έργα αποκατάστασης για να βοηθήσουν τον ωκεανό να ανακάμψει. Η αποκατάσταση δεν είναι το ίδιο με τον καθαρισμό. Απαιτεί έργα όπως η οικοδόμηση ελών ή η προστασία του οικοτόπου φωλιάσματος πουλιών για την ενεργή ενίσχυση του περιβάλλοντος.

Τα έργα αποκατάστασης είναι σημαντικά επειδή επιταχύνουν το χρόνο που απαιτείται για την ανάκτηση διαφορετικών ειδών και οικοτόπων. Εκτός από την αποκατάσταση των οικοτόπων, η ομάδα που είναι υπεύθυνη για τη διαρροή μπορεί επίσης να θεωρηθεί υπεύθυνη για την αποκατάσταση της πρόσβασης σε φυσικούς χώρους με την κατασκευή πάρκων, ραμπών σκαφών και προβλητών αλιείας.



Photo by Stockcake



Δυο κύρια βήματα που εμπλέκονται στον έλεγχο των πετρελαιοκηλίδων είναι ο περιορισμός και η ανάκτηση.

Εδώ είναι μερικές από τις τεχνικές και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιούνται για τη διεξαγωγή προσπαθειών ελέγχου πετρελαιοκηλίδων.

-27-



Photo by <https://stockcake.com/s?q=oil%20spill>>Stockcake



ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ

Όταν μια πετρελαιοκηλίδα συμβαίνει στο νερό, είναι σημαντικό να περιοριστεί η διαρροή όσο το δυνατόν γρηγορότερα για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος και πιθανές ζημιές σε πρόσωπα, περιουσίες και φυσικούς πόρους.

Ο εξοπλισμός περιορισμού χρησιμοποιείται για τον περιορισμό της εξάπλωσης του πετρελαίου και για την ανάκτηση, την αφαίρεση ή τη διασπορά του.

Ο πιο κοινός τύπος εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της εξάπλωσης του πετρελαίου είναι τα πλωτά φράγματα, που ονομάζονται μπουμ.



Photo by Stockcake



ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Μόλις περιορισθεί μια πετρελαιοκηλίδα, μπορούν να ξεκινήσουν οι προσπάθειες για την απομάκρυνση του πετρελαίου από το νερό. Τρεις διαφορετικοί τύποι εξοπλισμού - booms, skimmers και ροφητές - χρησιμοποιούνται συνήθως για την ανάκτηση πετρελαίου από την επιφάνεια.



Photo by <https://stockcake.com/s/oil-skimmers/2>>Stockcake



Μπουμ

Όταν χρησιμοποιούνται στην ανάκτηση πετρελαίου, οι βραχίονες συχνά υποστηρίζονται από έναν οριζόντιο βραχίονα που εκτείνεται απευθείας από τη μία ή και τις δύο πλευρές ενός σκάφους. Πλέοντας μέσα από τα βαρύτερα τμήματα της διαρροής με χαμηλές ταχύτητες, ένα σκάφος συλλέγει το πετρέλαιο και το παγιδεύει μεταξύ της γωνίας του βραχίονα και του κύτους του σκάφους. Σε μια άλλη παραλλαγή, ένας βραχίονας είναι αγκυροβολημένος στα άκρα σημεία του άκαμπτου βραχίονα που εκτείνεται από το σκάφος, σχηματίζοντας μια θήκη σε σχήμα "U" ή "J" στην οποία μπορεί να συγκεντρωθεί πετρέλαιο. Σε κάθε περίπτωση, το παγιδευμένο πετρέλαιο μπορεί στη συνέχεια να αντληθεί σε δεξαμενές συγκράτησης και να επιστραφεί στην ακτή για σωστή απόρριψη ή ανακύκλωση.

-30-



«Τα δεξαμενόπλοια διαρρέουν πετρέλαιο», μαθησιακές ενότητες από την ΕΛΛΑΔΑ, «Ρύπανση», ΙΕΚ Καβάλας, Ελλάδα

Skimmers



Photo by Stockcake

Το skimmer είναι μια συσκευή για την ανάκτηση του χυμένου λαδιού από την επιφάνεια του νερού.

Τα skimmers μπορούν να είναι αυτοκινούμενα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την ακτή ή να λειτουργούν από σκάφη.

Η αποτελεσματικότητα των skimmers εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες.



-31-





Ροφητικά

Τα ροφητικά είναι υλικά που απορροφούν υγρά. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάκτηση πετρελαίου μέσω των μηχανισμών απορρόφησης, προσρόφησης ή και των δύο. Τα απορροφητικά επιτρέπουν στο πετρέλαιο να διεισδύσει σε χώρους πόρων του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένα, ενώ τα προσροφητικά προσελκύουν πετρέλαιο στις επιφάνειές τους αλλά δεν του επιτρέπουν να διεισδύσει στο υλικό. Για να είναι χρήσιμα στην καταπολέμηση των πετρελαιοκηλίδων, τα ροφητικά πρέπει να είναι τόσο ελαιοφιλά όσο και υδρόφοβα (υδατοαπωθητικά). Αν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως η μοναδική μέθοδος καθαρισμού σε μικρές διαρροές, τα ροφητικά χρησιμοποιούνται συχνότερα για την αφαίρεση των τελικών ιχνών λαδιού ή σε περιοχές που δεν είναι προσβάσιμες από skimmers.

Μόλις χρησιμοποιηθούν ροφητικά για την ανάκτηση πετρελαίου, πρέπει να αφαιρεθούν από το νερό και να απορριφθούν σωστά στο έδαφος ή να καθαριστούν για επαναχρησιμοποίηση. Το πετρέλαιο που αφαιρείται από ροφητικά υλικά πρέπει επίσης να απορριφθεί ή να ανακυκλωθεί σωστά.



Τέλος γιατί είναι κακό το πετρέλαιο που χύνεται;



Photo by Stockcake

Όταν το πετρέλαιο χύνεται σε ένα υδάτινο περιβάλλον, μπορεί να βλάψει τους οργανισμούς που ζουν πάνω ή γύρω από την επιφάνεια του νερού και αυτούς που ζουν κάτω από το νερό. Το χυμένο πετρέλαιο μπορεί επίσης να βλάψει μέρη της τροφικής αλυσίδας, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπινων διατροφικών πόρων.



Πηγές

- ❖ <https://www.sciencedirect.com/science/>
- ❖ <https://oceanservice.noaa.gov/>
- ❖ <https://www.whoi.edu/oceanus/feature/reassessing-guidelines-for-oil-spill-cleanups/>
- ❖ <https://applicationsciences.nasa.gov/what-we-do/disasters/oil-spills>
- ❖ <https://ourworldindata.org/oil-spills>

-34-





Επικοινωνία ΙΕΚ Καβάλας

Τηλέφωνο: +30 2510233202

Αριθμός φαξ: +30 2510233202

Διεύθυνση email: popintol@yahoo.gr

<http://iek-kaval.kav.sch.gr>

Όνομα παρουσιαστή:

Καλλιόπη Ντόλου

Μηχανολόγος Μηχανικός / Εκπαιδεύτρια

Τηλ: +30 6937222697

ηλ-Ταχυδρομείο: popintol@yahoo.gr

