



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ



εκδδα

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΚΖ' ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ
ΤΕΛΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ

Η σχέση της προστασίας του Περιβάλλοντος με τη
Δημόσια Υγεία: προκλήσεις και
τρόποι αντιμετώπισής τους

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ
ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Επιβλέπων:

Παύλος Σαράφης

Σπουδάστρια:

Όλγα Ουρλόγλου

ΑΘΗΝΑ – 2022

**Η σχέση της προστασίας του Περιβάλλοντος με τη
Δημόσια Υγεία: προκλήσεις και τρόποι αντιμετώπισής
τους**

Περίληψη

Το υγιές περιβάλλον διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στην καλή υγεία του ανθρώπου, όμως σήμερα το περιβάλλον εξαιτίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, δεχεται τεράστιες προκλήσεις, όπως η αύξηση παγκόσμιου πληθυσμού, η υπερανάπτυξη, η υπεράντληση πόρων, η αστικοποίηση. Οι προκλήσεις οδηγούν σε αύξηση των περιβαλλοντικών κινδύνων για την υγεία όπως είναι η ρύπανση της ατμόσφαιρας, οι παντός είδους ακτινοβολίες, η ρύπανση των υδάτων και των εδαφών, η κλιματική αλλαγή. Σύμφωνα με στοιχεία Διεθνών Οργανισμών, οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι επηρεάζουν αρνητικά τους δείκτες υγείας (μείωση προσδόκιμου επιβίωσης, αύξηση ετών ζωής με «ανικανότητα», αύξηση θνησιμότητας).

Στην παρούσα εργασία στόχος είναι η δημιουργία ενός καταλόγου καταγραφής των περιβαλλοντικών παραγόντων που επιδρούν αρνητικά στη Δημόσια Υγεία, των πηγών τους, των αντίστοιχων επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία και της ανάπτυξης προτάσεων για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών κινδύνων. Για τον σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση σε εκθέσεις διεθνών οργανισμών (π.χ. ΠΟΥ, ΕΟΠ, UN, FAO) και κρατικών φορέων χωρών. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι υπάρχει έλλειψη στοιχείων για συνήθεις περιβαλλοντικούς κινδύνους όπως η ηχορύπανση αλλά και αναδυόμενους, όπως οι φαρμακευτικές ουσίες σε ποτάμια.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι που απειλούν τη Δημόσια Υγεία, προτείνεται ο επανασχεδιασμός της δημόσιας πολιτικής και η υλοποίηση ενός 5ετούς ολοκληρωμένου ολιστικού σχεδίου δράσης. Η χρήση εργαλείων από τη Δημόσια Διοίκηση, όπως ο καταλογος περιβαλλοντικών παραγόντων, συνδράμει στη λήψη ορθολογικών αποφάσεων. Οι βασικοί άξονες του προτεινόμενου Σχεδίου Δράσης είναι η προώθηση της έρευνας και ανάπτυξης σε θέματα περιβαλλοντικής υγείας, η λήψη μέτρων για την μείωση του νοσολογικού φορτίου που αποδίδεται σε τροποποιήσιμους περιβαλλοντικούς παράγοντες, (συνεισφέρει στην αποφόρτιση του Συστήματος Υγείας και μείωση των αντίστοιχων δαπανών), η αξιολόγηση και παρακολούθηση των δράσεων και η εμφύσηση κουλτούρας προστασίας του περιβάλλοντος στον πληθυσμό και ειδικά στη νέα γενιά και συνειδητοποίησης της άρρηκτης σχέσης περιβάλλοντος - υγείας.

Λέξεις – Κλειδιά

δημόσια υγεία, περιβάλλον, περιβαλλοντικοί παράγοντες, περιβαλλοντικοί κίνδυνοι, προστασία, ρύπανση

Abstract

A healthy environment plays important role in good human health, but today the environment due to human activities, faces enormous challenges, such as global population growth, overdevelopment, resource depletion, urbanization. Challenges lead to increased environmental health risks such as air pollution, all kinds of radiation, water and soil pollution, climate change. According to International Organizations Reports, environmental hazards negatively affect health indicators (decrease in life expectancy, increase in life years with "disability", increase in mortality).

In the present work, the aim is to create a list of environmental factors that adversely affect Public Health, their sources, the corresponding effects on human health and the development of proposals to address environmental risks. For this purpose, a literature review was carried out at reports from international organizations (eg WHO, EEA, UN, FAO) and government agencies. The results showed that there is a lack of data on common environmental hazards such as noise pollution but also emerging ones, such as drugs in rivers.

In order to address the environmental risks that threaten Public Health, it is proposed to redesign the public policy and implement a 5-year comprehensive holistic action plan. The use of tools by the Public Administration, such as the list of environmental factors, helps in making rational decisions.

The main axes of the proposed Action Plan are to promote research and development on environmental health, to take measures to eliminate or reduce the disease burden attributable to modifiable environmental factors (contributes to the discharge of the Health System and the reduction of the expenses) to evaluate and monitor these actions, to raise the awareness of citizens and the younger generation on environmental protection issues and on issues related to the inextricable link between environment and Public Health.

Keywords

public health, environment, environmental factors, environmental hazards, protection, pollution

Περιεχόμενα

| | |
|--|----|
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 10 |
| 1.1. Γενικά | 10 |
| 1.2. Σκοπός εργασίας –Βασικές έννοιες..... | 11 |
| 2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ | 14 |
| 2.1. Περιβαλλοντικές Προκλήσεις | 14 |
| 2.2. Επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία – Δείκτες Υγείας..... | 14 |
| 3. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ - ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ | 21 |
| 3.1. Μεθοδολογία | 21 |
| 3.2. Περιβαλλοντικοί παράγοντες - Δημόσια υγεία: Ατμοσφαιρική ρύπανση... .. | 22 |
| 3.3. Περιβαλλοντικοί παράγοντες - Δημόσια υγεία: Ηχορύπανση & Ακτινοβολίες..... | 31 |
| 3.4. Περιβαλλοντικοί παράγοντες - Δημόσια υγεία: Ρύπανση υδάτων..... | 35 |
| 3.5. Περιβαλλοντικοί παράγοντες Δημόσια υγεία: Ρύπανση εδαφών..... | 41 |
| 3.6. Αποτελέσματα έρευνας..... | 48 |
| 4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΟΥ ΑΠΕΙΛΟΥΝ ΤΗΝ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ | 49 |
| 4.1. Σχεδιασμός Δημόσιας Πολιτικής..... | 49 |
| 4.2. Πρόταση Σχεδίου Δράσης Αντιμετώπισης Περιβαλλοντικών Κινδύνων ... | 51 |
| 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... | 55 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 57 |

Πίνακας Εικόνων

| | |
|--|----|
| Εικόνα 1. Επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου λόγω ατμοσφαιρικών ρύπων και αερίων θερμοκηπίου (European Environment Agency, 2014)..... | 24 |
| Εικόνα 2. Επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου λόγω ηχορύπανσης (Babisch, 2002, based on WHO 1972, προσαρμογή στην παρούσα εργασία)..... | 32 |
| Εικόνα 3. Επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου λόγω ρυπασμένου πόσιμου νερού (https://angelwater.com , προσαρμογή στην παρούσα εργασία)..... | 37 |
| Εικόνα 4. Κύριες επιπτώσεις των ρύπων του εδάφους στην ανθρώπινη υγεία, με ένδειξη των οργάνων ή συστημάτων που επηρεάζονται (FAO, 2021, προσαρμογή στην παρούσα εργασία)..... | 44 |

Πίνακας Πινάκων

| | |
|---|----|
| Πίνακας 1. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας εξωτερικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης. | 24 |
| Πίνακας 2. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας εσωτερικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης. | 29 |
| Πίνακας 3. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας λόγω ρύπανσης από ηχορύπανση και ακτινοβολίες. | 33 |
| Πίνακας 4. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας λόγω ρύπανσης υδάτων..... | 38 |
| Πίνακας 5. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας λόγω ρύπανσης εδαφών. | 45 |
| Πίνακας 6. Προτεινόμενες Δράσεις ανά Στρατηγικό Στόχο. | 53 |

Πίνακας Συντμήσεων και Συντομογραφιών

ΕΑΠ: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΕΑΕ: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας

ΕΟΠ: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος

ΗΝ: Ηνωμένα Έθνη

ΔΟΤΓ: Διεθνής Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας

ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

EC: European Commission

EEA: European Environment Agency

EPA: United States Environmental Protection Agency

EPC: Environmental Pollution Centers

DALYs: Disability Adjusted Life Years

FAO: Food and Agriculture Organization

NRDC: Natural Resources Defense Council

WHO: World Health Organization

ΕΣΔΔΑ

ΟΛΓΑ ΟΥΡΛΟΓΛΟΥ

©

2022

Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος

Δήλωση

«Δηλώνω ρητά ότι, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας, δεν παραβιάζει καθ' οιονδήποτε τρόπο πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής».

Αθήνα, 17/05/2022

Υπογραφή

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Γενικά

Η υγεία και η ευημερία του ανθρώπου είναι δύο έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες μέσα στους αιώνες. Η έννοια της υγείας διαφέρει σε κάθε ιστορική εποχή. Σήμερα ένας κοινά αποδεκτός ορισμός προέρχεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), σύμφωνα με τον οποίο «ως υγεία ορίζεται η κατάσταση πλήρους σωματικής αξίας πνευματικής και κοινωνικής τοιαύτης, δεν συνίσταται, δε μόνον εις την μή ύπαρξιν ασθενείας ή αναπηρίας» (Καταστατικό ΠΟΥ, κύρωση με το ν.δ.436/1947, Α' 238). Τομή για τον σημερινό πολιτισμό είναι η κατανόηση ότι η υγεία αποτελεί ανθρώπινο δικαίωμα και ως εκ τούτου κρίνεται απαραίτητη η προστασία της. Στην Ελλάδα η προστασία της υγείας αποτελεί θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα και κατοχυρώνεται από το ελληνικό Σύνταγμα. Παγκοσμίως, πέρα από τις νομικές δεσμεύσεις κάθε κράτους ξεχωριστά, τίθενται και συλλογικοί στόχοι μέσα από Διεθνείς Οργανισμούς, όπως ο Στόχος 3 της Ατζέντας 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (Ηνωμένα Έθνη, 2015) που αφορά στην «Καλή Υγεία και Ευημερία».

Τίθενται όμως το ερώτημα από τι εξαρτάται η υγεία του ανθρώπου. Καταρχάς ο άνθρωπος αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα ενός πολύπλοκου συστήματος που ονομάζεται περιβάλλον. Όπως και για την υγεία, ομοίως και για το περιβάλλον έχουν αποδοθεί διαφορες έννοιες. Σύμφωνα με τον περισσότερο διαδεδομένο ορισμό «Περιβάλλον ορίζεται ως το σύνολο των, σε μία δεδομένη στιγμή, φυσικών, χημικών, βιολογικών απόψεων και κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων που μπορούν να έχουν έμμεσο ή άμεσο αποτέλεσμα, στιγμιαίο ή με κάποια διάρκεια στους ζωντανούς οργανισμούς και στις ανθρώπινες δραστηριότητες» (Συνέδριο της Aix-en-Provence, 1972). Επομένως προκειμένου ο άνθρωπος να είναι υγιής, εφόσον αποτελεί άρρηκτο κομμάτι του περιβάλλοντος, απαιτείται και το περιβάλλον να είναι υγιές. Δυστυχώς όμως στην σημερινή εποχή το περιβάλλον δέχεται συνεχείς προκλήσεις που οφείλονται στη δράση του ανθρώπου. Από την εμφάνιση του στη γη, ο άνθρωπος προκάλεσε πρώιμη περιβαλλοντική υποβάθμιση, η οποία συνεχίστηκε, για χιλιάδες χρόνια στο ίδιο επίπεδο, παρουσιάζοντας μικρές εξάρσεις και υφέσεις σε διάφορες περιόδους έως την αρχή της 1ης βιομηχανικής επανάστασης. Η 1η βιομηχανική επανάσταση αποτελεί ορόσημο στην επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Ξεκίνησε με μηχανοποίηση της παραγωγής αγαθών, η οποία οδήγησε σταδιακά σε άνοδο του βιοτικού επιπέδου,

βελτίωση της υγείας του πληθυσμού, μείωση της θνησιμότητας, αύξηση του πληθυσμού. Σε πρώτο επίπεδο η βιομηχανική επανάσταση αύξησε την ευημερία του πληθυσμού και οδήγησε βελτίωση της υγείας του. Όμως οδήγησε επίσης σε υπεράντληση των πόρων και σταδιακά σε απαξίωση και αποξένωση του ανθρώπου από το περιβάλλον και τελικά σε εκτεταμένη ρύπανση του και επομένως σε επιβάρυνση της υγείας του.

Σήμερα η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ρύπανση και η μόλυνση των υδάτων, τα ρυπασμένα εδάφη, οι παντός είδους ακτινοβολίες από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, σε συνδυασμό, με την υπεράντληση των πόρων έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην σωματική και ψυχική υγεία του ανθρώπου. Περισσότεροι από 13 εκατομμύρια θάνατοι σε όλο τον κόσμο (περίπου 24%), προκαλούνται από περιβαλλοντικούς παράγοντες που μπορούν να αποφευχθούν, εκτιμά ο World Health Organization (WHO). Αυτός ο αριθμός λαμβάνει υπόψη την επιταχυνόμενη κλιματική κρίση, την ατμοσφαιρική ρύπανση, την ανεπαρκή αποχέτευση και το καθαρό νερό, την έκθεση σε χημικές ουσίες και ακτινοβολία και τα επισφαλή αστικά περιβάλλοντα (WHO, 2022). Η πανδημία της νόσου COVID-19 είναι μια περαιτέρω υπενθύμιση της αλληλένδετης σχέσης μεταξύ της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.

Επομένως τα πιο υγιή περιβάλλοντα θα μπορούσαν να αποτρέψουν σχεδόν το 1/4 της παγκόσμιας επιβάρυνσης των ασθενειών, άρα η απαίτηση για ένα υγιές περιβάλλον είναι πιο επίκαιρη από ποτέ.

1.2. Σκοπός εργασίας –Βασικές έννοιες

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα ανωτέρω, η κατανόηση του βαθμού επίδρασης των μηχανισμών του περιβάλλοντος στη δημόσια υγεία, είναι απαραίτητη προκειμένου η δημόσια διοίκηση να διαθέτει τα απαραίτητα δεδομένα για τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων σχετικά με τους τρόπους προστασίας της ανθρώπινης υγείας. Στην παρούσα εργασία σκοπός είναι η δημιουργία ενός καταλόγου καταγραφής των περιβαλλοντικών παραγόντων που επιδρούν αρνητικά στη Δημόσια Υγεία, των πηγών τους και των αντίστοιχων επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία και της ανάπτυξης προτάσεων για την μείωση της έκθεσης σε επιβαρυντικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες, ως εργαλείο για χρήση από τη δημόσια διοίκηση στη λήψη ορθολογικών αποφάσεων. Το πρώτο βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση είναι η αποσαφήνιση των

εννοιών που εμπλέκονται. Ακολούθως παρατίθενται οι ορισμοί των βασικών εννοιών που θα χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

Δημόσια Υγεία

- Η Δημόσια Υγεία μπορεί να ορισθεί ως: «Η συλλογική δράση για τη διαρκή αιεφόρο ανάπτυξη της Υγείας του πληθυσμού» (Beagleholeetal, 2004).
- Σύμφωνα με το αρ. 1, του ν.3370/2005 «Η δημόσια υγεία είναι επένδυση για τη διατήρηση και βελτίωση του ανθρώπινου κεφαλαίου της χώρας. Ως δημόσια υγεία ορίζεται το σύνολο των οργανωμένων δραστηριοτήτων της πολιτείας και της κοινωνίας, που είναι επιστημονικά τεκμηριωμένες και αποβλέπουν στην πρόληψη νοσημάτων, στην προστασία και την προαγωγή της υγείας του πληθυσμού, στην αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Η δημόσια υγεία έχει χαρακτήρα πολυτομεακό, απευθύνεται κυρίως σε πληθυσμούς και κοινότητες και, ως έννοια, είναι ευρύτερης υγιεινής και της πρόληψης ή της κοινωνικής ιατρικής ή της ιατρικής στη δημόσια υγεία. Η δημόσια υγεία περιλαμβάνει διατομεακές δραστηριότητες και ασκείται με διεπιστημονική μεθοδολογία και προσέγγιση. Η δημόσια υγεία είναι, πρωτίστως, άσκηση δημόσιας πολιτικής και γίνεται με την ευθύνη του κράτους».

Περιβάλλον

Το περιβάλλον διακρίνεται σε 2 κατηγορίες: το φυσικό και το ανθρωπογενές. Φυσικό περιβάλλον είναι ότι δημιουργήθηκε ανεξάρτητα από τον άνθρωπο και περιλαμβάνει όλους τους ζωντανούς οργανισμούς (έμβια ύλη) και την άβια ύλη που βρίσκονται με φυσικό τρόπο στη Γη. Το ανθρωπογενές περιβάλλον είναι τεχνητό και δημιουργείται από τον άνθρωπο (ΕΑΠ, 1999).

Περιβάλλον (στο πλαίσιο της υγείας)

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) ορίζει το περιβάλλον στα πλαίσια της υγείας ως «Περιβάλλον είναι όλοι εκείνοι οι φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί παράγοντες, εκτός του ανθρώπινου ξενιστή, και όλες οι σχετικές συμπεριφορές, εξαιρουμένων εκείνων των φυσικών περιβαλλόντων που δεν είναι δυνατόν ρεαλιστικά να τροποποιηθούν» (WHO, 2006)

Αυτός ο ορισμός αποκλείει τη συμπεριφορά που δεν σχετίζεται με το περιβάλλον, καθώς και τη συμπεριφορά που σχετίζεται με το κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον, τη γενετική και μέρη του φυσικού περιβάλλοντος.

Εξαιρούμενοι παράγοντες είναι (WHO, 2016):

- κατανάλωση αλκοόλ και καπνού,
- διατροφή (εκτός αν συνδέεται με περιβαλλοντική υποβάθμιση),
- τα φυσικά περιβάλλοντα που δεν μπορούν λογικά να τροποποιηθούν μέσα σε λογικά πλαίσια (π.χ. υγρότοποι, λίμνες),
- κουνουπιέρες εμποτισμένες με εντομοκτόνο ,
- ανεργία (η παροχή δεν σχετίζεται με περιβαλλοντική υποβάθμιση, επαγγελματική ασθένεια κ.λπ.),
- φυσικοί βιολογικοί παράγοντες, όπως η γύρη,
- μετάδοση από άτομο σε άτομο που δεν μπορεί εύλογα να προληφθεί με περιβαλλοντικές παρεμβάσεις, όπως η βελτίωση της στέγασης, η εισαγωγή αποχέτευσης ή βελτιώσεις στην εργασία περιβάλλον.

Τροποποιησιμοι Περιβαλλοντικοί παράγοντες

Ο ορισμός των «τροποποιήσιμων» περιβαλλοντικών παραγόντων περιλαμβάνει αυτούς που εύλογα επιδέχονται διαχείριση ή αλλαγή με βάση την τρέχουσα γνώση και τεχνολογία, των πόρων και της κοινωνικής αποδοχής (WHO, 2016).

Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι

Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι για την υγεία ορίζονται ως «όλοι οι φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί παράγοντες που είναι εξωτερικοί σε ένα άτομο και όλες οι σχετικές συμπεριφορές, αλλά εξαιρουμένων εκείνων των φυσικών περιβαλλόντων που δεν μπορούν εύλογα να τροποποιηθούν» (WHO, 2016).

Κλάσμα Αποδιδόμενου Κινδύνου στον Πληθυσμό (Population Attributable Fraction - PAF) για την εύρεση του νοσολογικού φορτίου

Το κλάσμα που αποδίδεται στον πληθυσμό, είναι η αναλογική μείωση του θανάτου ή της νόσου που θα συνέβαινε εάν η έκθεση σε κίνδυνο αφαιρούνταν ή μειωνόταν σε μια εναλλακτική κατανομή έκθεσης (Βελονάκης, 2010).

2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

2.1. Περιβαλλοντικές Προκλήσεις

Το υγιές περιβάλλον παρόλο που έχει ζωτική σημασία για τη δημόσια υγεία και τα οικοσυστήματα, δέχεται συνεχώς παγκόσμιες προκλήσεις. Καθώς αυξάνεται ο παγκόσμιος πληθυσμός και το βιοτικό επίπεδο, αυξάνονται και οι ανθρώπινες δραστηριότητες που μπορούν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και κατ' επέκταση στην υγεία και την ευημερία του ανθρώπου. Η υπερανάπτυξη, η υπεράντληση πόρων και η αστικοποίηση, οδήγησαν σε αύξηση των μεταφορών, του όγκου των αποβλήτων, σε αλλαγή χρήσεων γης, σε υπερβολική άρδευση για την γεωργία και κατανάλωση πόσιμου νερού, εκτεταμένη κτηνοτροφία, αποψίλωση των δασών. Ως αποτέλεσμα των ανωτέρω, οι πιέσεις που δέχεται το περιβάλλον είναι πιο έντονες από ποτέ: ρύποι και αέρια του θερμοκηπίου ρυπαίνουν και επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα, τα υδατικά οικοσυστήματα δέχονται διαρκώς απειλές σε σχέση με την ασφάλεια, την ποιότητα και την διαθεσιμότητα τους, η εδαφική ρύπανση οδηγεί σε επισιτιστική κρίση και σε μείωση της ασφάλειας των τροφίμων και η έκθεση σε διαφόρων ειδών ακτινοβολίες εγκυμονεί κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου.

Η περιβαλλοντική υγεία ασχολείται με τους φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες εξωτερικούς ενός ατόμου και όλες τις σχετικές συμπεριφορές με εστίαση στα περιβάλλοντα που μπορούν να τροποποιηθούν βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα. Αυτός ο ορισμός εξετάζει ένα περιβάλλον που μπορεί να τροποποιηθεί με σκοπό την εξάλειψη ενός επικρατούντος κινδύνου, χωρίς να βλάψει άλλες λειτουργίες του οικοσυστήματος. Οι κίνδυνοι για την υγεία στην εργασία που σχετίζονται άμεσα με φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες στο περιβάλλον και τη σχετική συμπεριφορά, περιλαμβάνονται στον ανωτέρω ορισμό (WHO, 2016).

2.2. Επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία – Δείκτες Υγείας

Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι επηρεάζουν τους δείκτες υγείας και συγκεκριμένα μειώνουν το προσδόκιμο επιβίωσης, αυξάνουν την θνησιμότητα και αυξάνουν τα χρόνια ζωής με «ανικανότητα». Με τον όρο θνησιμότητα ορίζεται η αναλογία θανάτων (μονάδα μέτρησης: αριθμός θανάτων), ενώ ως προσδόκιμο ζωής ο αριθμός των ετών

που υπολογίζεται ότι θα ζήσει κάποιος που έχει μια συγκεκριμένη ηλικία όταν γεννιέται (μονάδα μέτρησης: έτη). Τα χρόνια ζωής με «ανικανότητα» (Disability Adjusted LifeYears- DALYs) εκφράζουν τα χρόνια ζωής που χάνονται από πρόωρο θάνατο (Years of Life Lost) και χρόνια ζωής με «ανικανότητα» ειδικής βαρύτητας και διάρκειας (Years Lived in Disability/Disease) (Θεοφίλου, 2022).

Σύμφωνα με την έκθεση του ΠΟΥ «PREVENTING PREVENTING DISEASE THROUGH HEALTHY ENVIRONMENTS: A global assessment of the burden of disease from environmental risks» για το έτος 2016, που διενεργείται κάθε 10 έτη, το 24% των θανάτων παγκοσμίως με περισσότερους από 12,6 εκατομμύρια θανάτους σε όλο τον κόσμο (και το 28% των θανάτων σε παιδιά κάτω των πέντε ετών), οφείλονται σε τροποποιήσιμους περιβαλλοντικούς παράγοντες ως αποτέλεσμα της διαβίωσης ή της εργασίας σε ένα ανθυγιεινό περιβάλλον. Στην Ευρώπη οι παράγοντες περιβαλλοντικού κινδύνου ευθύνονται για τουλάχιστον το 12-18 % της θνησιμότητας στις 53 χώρες της ευρωπαϊκής περιφέρειας του ΠΟΥ, με περίπου 1,4 εκατομμυρίων θανάτων το χρόνο, θα μπορούσαν να αποφευχθούν (WHO, 2022). Οι μη μεταδοτικές ασθένειες συμβάλλουν στο μεγαλύτερο ποσοστό θανάτων που σχετίζονται με το περιβάλλον. Τα μη μεταδιδόμενα νοσήματα, όπως το εγκεφαλικό επεισόδιο, οι καρδιακές παθήσεις, οι καρκίνοι και οι χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις, αποτελούν πλέον σχεδόν τα 2/3 των συνολικών θανάτων που προκαλούνται από ανθυγιεινό περιβάλλον. Ταυτόχρονα, οι θάνατοι από μολυσματικές ασθένειες, όπως η διάρροια και η ελονοσία, που συχνά σχετίζονται με την κακή διαχείριση νερού, αποχέτευσης και απορριμμάτων, έχουν μειωθεί. Η αύξηση της πρόσβασης σε ασφαλές νερό και αποχέτευση, η χρήση κουνουπιερών επεξεργασμένων με εντομοκτόνα και βασικά φάρμακα στις αναπτυσσόμενες χώρες είναι οι βασικοί συντελεστές που οδηγούν στη μείωση της θνησιμότητας (WHO, 2016).

Ενδεικτικά της σημερινής κατάστασης σχετικά με τη δημόσια υγεία και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, είναι τα ακόλουθα δεδομένα από την έκθεση του ΠΟΥ (2016) και τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) (2022):

- 1 στους 4 από τους συνολικούς παγκόσμιους θανάτους συνδέεται με τις περιβαλλοντικές συνθήκες,
- 1 στους 8 θανάτους στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) συνδέεται με την περιβαλλοντική ρύπανση,
- 90 % των θανάτων στην ΕΕ λόγω περιβαλλοντικών παραγόντων οφείλονται σε χρόνιες ασθένειες.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία ανά κατηγορία ρύπανσης οικοσυστήματος προκειμένου να αξιολογηθεί ο βαθμός που επηρεάζεται η ανθρώπινη υγεία από τους περιβαλλοντικούς κινδύνους.

Δείκτες Υγείας και Ατμοσφαιρική ρύπανση

Ένας ενήλικας χρειάζεται περισσότερα από 10.000 λίτρα αέρα κάθε μέρα, αναπνέοντας περίπου 20.000 φορές. Άρα, η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην υγεία και επηρεάζει την ποιότητα ζωής. Η ατμοσφαιρική ρύπανση θεωρείται υπεύθυνη για μεγάλο αριθμό θανάτων, αλλά και ασθενειών του αναπνευστικού/ καρδιαγγειακού συστήματος, σε παγκόσμιο επίπεδο. Σήμερα, η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει σημαντικά την υγεία και την ποιότητα ζωής των ανθρώπων, ειδικά των κατοίκων αστικών κέντρων (<https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/health-effects>).

Σύμφωνα με τον ΠΟΥ (2022), 9 στα 10 άτομα παγκοσμίως ζουν σε μέρη όπου τα επίπεδα ποιότητας του αέρα υπερβαίνουν τα κατευθυντήρια όρια που θέτει ο οργανισμός. Από την αιθαλομίχλη που κρέμεται πάνω από τις πόλεις μέχρι τον καπνό μέσα στο σπίτι, η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί σημαντική απειλή για την υγεία και το κλίμα. Ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει εξίσου τις ανεπτυγμένες και τις αναπτυσσόμενες χώρες, οι χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος αντιμετωπίζουν τη μεγαλύτερη επιβάρυνση, με τη μεγαλύτερη απώλεια στις περιοχές του Δυτικού Ειρηνικού και της Νοτιοανατολικής Ασίας του ΠΟΥ. Περίπου 90% του ευρωπαϊκού αστικού πληθυσμού εκτίθεται σε συγκεντρώσεις ρύπων που υπερβαίνουν τα όρια ποιότητας του αέρα τα οποία κρίνονται επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία.

Ακολούθως παρουσιάζονται ενδεικτικά στατιστικά στοιχεία σχετικά με την θνησιμότητα παγκοσμίως και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, σύμφωνα με την έκθεση του ΠΟΥ (2016) και τα στοιχεία του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος:

- 4,2 εκατομμύρια θάνατοι κάθε χρόνο παγκοσμίως, προκύπτουν ως αποτέλεσμα της έκθεσης σε ατμοσφαιρική ρύπανση του περιβάλλοντος (εξωτερικού χώρου),
- 3,8 εκατομμύρια θάνατοι κάθε χρόνο παγκοσμίως προκύπτουν ως αποτέλεσμα της έκθεσης των νοικοκυριών στον καπνό από ανθυγιεινές εστίες μαγειρέματος και καύσιμα,
- εγκεφαλικό επεισόδιο, καρδιακές παθήσεις, καρκίνος του πνεύμονα, καρκίνος του πνεύμονα, οξείες και χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις, είναι οι συχνότερες αιτίες θανάτου λόγω ατμοσφαιρικής ρύπανσης,

- 400.000 πρόωροι θάνατοι στην ΕΕ οφείλονται ετησίως από την έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση,
- οι πιο επιβλαβείς επιπτώσεις της ρύπανσης στην ανθρώπινη υγεία πλήττουν κατά κανόνα τις πλέον ευάλωτες ομάδες, ιδίως τα παιδιά, τα άτομα με ιατρικές παθήσεις, τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, τα άτομα με αναπηρία και τα άτομα που ζουν σε χειρότερες κοινωνικοοικονομικές συνθήκες, δημιουργώντας έτσι περαιτέρω ανισότητες (European Commission, 2021),
- 307.000 πρόωροι θάνατοι αποδίδονται στα σωματίδια (PM2.5) στα 27 κράτη μέλη της ΕΕ (2019),
- 40.400 πρόωροι θάνατοι αποδίδονται στο διοξείδιο του αζώτου (NO2) στα 27 κράτη μέλη της ΕΕ (2019),
- 16.800 πρόωροι θάνατοι αποδίδονται στο όζον στα 27 κράτη μέλη της ΕΕ (2019).

Δείκτες Υγείας και Ηχορύπανση

Οι συστάσεις του ΠΟΥ είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την ηχορύπανση καθώς οι πληθυσμοί που εκτίθενται σε παρατεταμένα ή υψηλά επίπεδα θορύβου μπορεί να παρουσιάσουν αντιδράσεις στρες, αλλαγές σταδίου ύπνου και κλινικά συμπτώματα όπως υπέρταση και καρδιαγγειακές παθήσεις. Η ηχορύπανση μπορεί επίσης να οδηγήσει σε σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία, όπως διαταραχή ύπνου, ενόχληση (αίσθημα δυσφορίας που επηρεάζει τη γενική ευημερία) και προβλήματα ψυχικής υγείας. Μπορεί επίσης να προκαλέσει άμεσες επιπτώσεις όπως εμβοές. Όλες αυτές οι επιπτώσεις μπορούν να συμβάλουν στην πρόωρη θνησιμότητα (European Commission).

Στην συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικά στατιστικά στοιχεία σχετικά με τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία εξαιτίας της ηχορύπανση σε ευρωπαϊκό επίπεδο (EEA, 2014):

- 20 εκατομμύρια Ευρωπαίοι ενοχλούνται από τον περιβαλλοντικό θόρυβο,
- 8 εκατομμύρια Ευρωπαίοι αντιμετωπίζουν διαταραχές ύπνου λόγω περιβαλλοντικού θορύβου,
- 43.000 εισαγωγές σε νοσοκομεία στην Ευρώπη ετησίως οφείλονται στην ηχορύπανση.
- Η ηχορύπανση προκαλεί υπέρταση και καρδιαγγειακές παθήσεις, οδηγώντας σε περίπου 10.000 πρόωρους θανάτους στην Ευρώπη.

Δείκτες Υγείας και Ακτινοβολίες

Η έκθεση σε δόσεις ιοντίζουσας και μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας μπορεί να επηρεάσει την υγεία και την ευημερία του ανθρώπου ως συνέπεια, για παράδειγμα, των παρενεργειών της ακτινοθεραπείας (θεραπευτική έκθεση σε ακτίνες X) και της επιταχυνόμενης γήρανσης του δέρματος ανάλογα με τα έτη χρόνια έκθεσης σε υπεριώδη ακτινοβολία (Tuieng et al., 2021). Στην Ευρώπη, η μεγαλύτερη ανθρωπογενής πηγή ακτινοβολίας είναι οι ιατρικές εξετάσεις, ιδίως όσον αφορά τη διάγνωση προβλημάτων υγείας. Ακολουθούν στατιστικά στοιχεία ενδεικτικά του βαθμού επίδρασης των ακτινοβολιών στην ανθρώπινη υγεία:

- ο ετήσιος μέσος όρος ακτινοβολίας από ιατρικές εξετάσεις στην Ευρώπη υπολογίζεται σε περίπου 1-2 mSv/πολίτη, ανάλογα με τον αριθμό των ιατρικών εξετάσεων (International Agency for Research on Cancer, 2022),
- πάνω από 84.000 θάνατοι από καρκίνο του πνεύμονα προκλήθηκαν από οικιακό ραδόνιο το 2019, παγκοσμίως (International Agency for Research on Cancer, 2019),
- πάνω από 15.000 θάνατοι που σχετίζονται με το μελάνωμα του δέρματος προκαλούνται από την ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία ετησίως στην ΕΕ (Ευρωπαϊκή Δερματολογική Εταιρεία, 2009),
- 20.000 θάνατοι από καρκίνο του θυρεοειδούς, προκλήθηκαν από το ατύχημα του Τσερνομπίλ (έως το 2015) στις πληγείσες περιοχές της πρώην Σοβιετικής Ένωσης (ΑΠΕ-ΜΠΕ, 2020).

Δείκτες Υγείας και Ρύπανση υδάτων

Το ασφαλές και άμεσα διαθέσιμο νερό είναι σημαντικό για τη δημόσια υγεία, είτε χρησιμοποιείται ως πόσιμο, οικιακή χρήση, παραγωγή τροφίμων ή ψυχαγωγικούς σκοπούς. Όμως πάνω από 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι ζουν σε χώρες με πιέσεις στους υδατικούς πόρους, κάτι που αναμένεται να επιδεινωθεί σε ορισμένες περιοχές ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής και της πληθυσμιακής αύξησης. Το μη ασφαλές νερό σκοτώνει περισσότερους ανθρώπους κάθε χρόνο από τον πόλεμο και όλες τις άλλες μορφές βίας μαζί.

Ενώ οι πιο σημαντικοί χημικοί κίνδυνοι στο πόσιμο νερό προέρχονται από το αρσενικό, το φθόριο ή το νιτρικό άλας, ενώ οι αναδυόμενοι ρύποι όπως τα φαρμακευτικά προϊόντα, τα φυτοφάρμακα, τα πολυφθοροαλκυλίου (PFAS) και τα

μικροπλαστικά προκαλούν ανησυχία στο κοινό. Επίσης η μικροβιακή μόλυνση του πόσιμου νερού ως αποτέλεσμα της μόλυνσης με περιττώματα ενέχει τον μεγαλύτερο κίνδυνο για την ασφάλεια του πόσιμου νερού αφού μπορεί να μεταδώσει ασθένειες όπως η διάρροια, η χολέρα, η δυσεντερία, ο τύφος και η πολιομυελίτιδα. Το ασφαλές και επαρκές νερό διευκολύνει την άσκηση της υγιεινής, η οποία αποτελεί βασικό μέτρο για την πρόληψη όχι μόνο διαρροϊκών ασθενειών, αλλά και οξέων αναπνευστικών λοιμώξεων και πολυάριθμων παραμελημένων τροπικών ασθενειών. Σύμφωνα με το Natural Resources Defence Council:

- 1% του γλυκού νερού της γης είναι πραγματικά προσβάσιμο στον κόσμο
- 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι τουλάχιστον χρησιμοποιούν μια πηγή πόσιμου νερού μολυσμένη με περιττώματα σε παγκόσμιο επίπεδο,
- 1,8 εκατομμύρια θάνατοι προκλήθηκαν από ρύπανση του νερού το 2015, σύμφωνα με μελέτη που δημοσιεύτηκε στο The Lancet,
- 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι κάθε χρόνο νοσούν από το μη ασφαλές νερό
- 485.000 θάνατοι από διάρροια κάθε χρόνο προκαλούνται από μικροβιολογικά μολυσμένο πόσιμο νερό,
- 220 εκατομμύρια άνθρωποι το 2017, χρειάστηκαν προληπτική θεραπεία για τη σχιστοσωμίαση – μια οξεία και χρόνια ασθένεια που προκαλείται από παρασιτικά σκουλήκια - που προσβλήθηκαν μέσω της έκθεσης σε μολυσμένο νερό,
- 50% των εγκαταστάσεων το 2019, στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες διαθέτει βασικές υπηρεσίες ύδρευσης, 37% βασικές υπηρεσίες υγιεινής και 30% βασικές υπηρεσίες διαχείρισης απορριμμάτων,
- 3,5 εκατομμύρια Αμερικανοί προσβάλλονται από προβλήματα υγείας εξαιτίας της κολύμβησης σε μολυσμένα ύδατα (δερματικά εξανθήματα, ροζ μάτια, λοιμώξεις του αναπνευστικού και ηπατίτιδα από παράκτια ύδατα γεμάτα λύματα).

Δείκτες Υγείας και Ρύπανση εδαφών

Τα εδάφη παγκοσμίως, παρέχουν το 95% της τροφής της ανθρωπότητας, όμως βρίσκονται «υπό τεράστια πίεση» (Διεθνής Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας). Η εκβιομηχάνιση, ο πόλεμος, η εξόρυξη και η εντατικοποίηση της γεωργίας έχουν επηρεάσει σοβαρά τα εδάφη παγκοσμίως, ενώ η ανάπτυξη των πόλεων σήμαινε ότι το έδαφος χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως χωματερή για μεγάλες ποσότητες

αστικών απορριμμάτων, προειδοποιεί η έκθεση αναφέροντας ότι «η ρύπανση του εδάφους επηρεάζει τα τρόφιμα που τρώμε, το νερό που πίνουμε, τον αέρα που αναπνέουμε και την υγεία των οικοσυστημάτων μας». Παρά ταύτα δεν υπάρχει μετρήσιμος δείκτης για τη ρύπανση του εδάφους και οφείλεται στην πολυπλοκότητα της συσχέτισης της ρύπανσης του εδάφους με τα αποτελέσματα της υγείας (Food and Agriculture Organization (FAO), 2018). Σύμφωνα με την έκθεση του FAO για το έτος 2018:

- 95% των τροφίμων παράγεται άμεσα ή έμμεσα από το έδαφος, συμπεριλαμβανομένων των φυτικών και ζωικών προϊόντων που εξαρτώνται από τα θρεπτικά συστατικά που παρέχονται από το έδαφος (FAO, 2015b),
- 1/10 του παγκόσμιου πληθυσμού αρρωσταίνει κάθε χρόνο από την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων,
- 420.000 άνθρωποι πεθαίνουν ετησίως από ασθένειες που προέρχονται από οξεία ή χρόνια δηλητηρίαση λόγω ρυπασμένων εδαφών (WHO & FAO, 2018).

3. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ - ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

3.1. Μεθοδολογία

Όπως γίνεται κατανοητό από την παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων του προηγούμενου κεφαλαίου, σχετικά με τους δείκτες υγείας και πώς επηρεάζονται από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, ανα κατηγορία υποσυστήματος, οι συνέπειες της υποβάθμισης του περιβάλλοντος από την ανθρώπινη δραστηριότητα είναι ιδιαίτερα επιβλαβείς για την ίδια την υγεία του ανθρώπου. Επομένως η δημόσια διοίκηση πρέπει να στραφεί σε πολιτικές υγείας με σκοπό την εξάλειψη ή μείωση του νοσολογικού φορτίου που αποδίδεται σε τροποποιήσιμους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Όμως για τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων από τη δημόσια διοίκηση σχετικά με τους τρόπους αντιμετώπισης των αρνητικών επιδράσεων εξαιτίας των περιβαλλοντικών παραγόντων, απαιτείται η παροχή αξιόπιστων δεδομένων. Σήμερα υπάρχουν πληθώρα μελετών αναφορικά με την σχέση της περιβαλλοντικής ρύπανσης, της ποσότητας και του τρόπου επίδρασης της στον άνθρωπο. Όμως απουσιάζει από την ελληνική αλλά και τη διεθνή βιβλιογραφία η ολοκληρωμένη και συστηματική καταγραφή όλων των επιβαρυντικών περιβαλλοντικών παραγόντων ανα κατηγορία περιβαλλοντικού υποσυστήματος (ατμόσφαιρα, υδατινα υποσυστήματα, έδαφος) και οι αντίστοιχες επιπτώσεις στη δημόσια υγεία. Στην παρούσα εργασία συγκεντρώθηκαν στοιχεία των περιβαλλοντικών παραγόντων, των πηγών τους και των επιπτώσεων στην υγεία από εκθέσεις διεθνών οργανισμών (π.χ. WHO, European Environment Agency, United Nations, FAO, Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας) και κρατικών φορέων διαφόρων χωρών, προκειμένου να δημιουργηθεί ένας κατάλογος ως εργαλείο για χρήση από τη δημόσια διοίκηση. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά οι ρυπαντές, οι ρύποι και οι επιπτώσεις στη δημόσια υγεία εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της ηχορύπανσης, των ακτινοβολιών, της ρύπανσης των υδάτων και των εδαφών σε έναν κατάλογο. Στο επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν προτάσεις για τους τρόπους μείωσης στην έκθεση σε επιβαρυντικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες και μείωσης της ίδιας της εκπομπής των περιβαλλοντικών παραγόντων.

3.2. Περιβαλλοντικοί παράγοντες - Δημόσια υγεία:

Ατμοσφαιρική ρύπανση

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η ρύπανση του εσωτερικού ή εξωτερικού περιβάλλοντος από οποιονδήποτε χημικό, φυσικό ή βιολογικό παράγοντα που τροποποιεί τα φυσικά χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας (<https://www.who.int>). Η ρύπανση του αέρα αποτελεί παγκόσμια απειλή για την υγεία του ανθρώπου και τα οικοσυστήματα και η αντιμετώπιση της αποτελεί πρόκληση που χρήζει διασυνοριακής συνεργασίας αφού έχει επίδραση σε μεγάλες αποστάσεις από την πηγή εκπομπής της.

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι μπορεί να είναι αέριοι, στερεοί ή υγροί και προέρχονται από πηγές (ρυπαντές) φυσικές ή από την ανθρωπογενή δραστηριότητα (ΕΑΠ, 1999). Επίσης η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί διακριθεί σε εξωτερικών ή εσωτερικών χώρων (οικιακή). Οι ρύποι που εκπέμπονται απευθείας από μίας πηγή χαρακτηρίζονται ως πρωτογενείς ενώ εκείνοι που σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από πρωτογενείς ρύπους έπειτα από χημικές αντιδράσεις χαρακτηρίζονται ως δευτερογενείς.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση προκαλεί 7 εκατομμύρια πρόωρους θανάτους ετησίως παγκοσμίως (WHO, 2021) ενώ αποτελεί τον σοβαρότερο περιβαλλοντικό κίνδυνο για την υγεία στην ΕΕ (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2018). Η ρύπανση του αέρα αποτελεί απειλή για την υγεία σε όλες τις χώρες, ωστόσο πλήττει κυρίως τους πληθυσμούς χωρών χαμηλού ή μεσαίου εισοδήματος καθώς οι αναπτυσσόμενες χώρες είναι αντιμέτωπες με αυξανόμενα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η οποία εντείνεται από μια αστικοποίηση μεγάλης κλίμακας και μια οικονομική ανάπτυξη που βασίζεται κυρίως στη χρήση ορυκτών καυσίμων (WHO, 2021).

Οι ρύποι αλλά και οι κυριότερες πηγές τους (ρυπαντές) είναι οι ακόλουθοι:

Επιβλαβείς πηγές ρύπανσης του αέρα (Ανθρωπογενούς προέλευσης ρυπαντές) (European Environment Agency)

- Καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Μεταφορές
- Θέρμανση/ψύξη
- Βιομηχανία
- Νοικοκυριά
- Γεωργία/κτηνοτροφία
- Απόβλητα

- Αποψίλωση δασών/αλλαγή χρήσεων γης

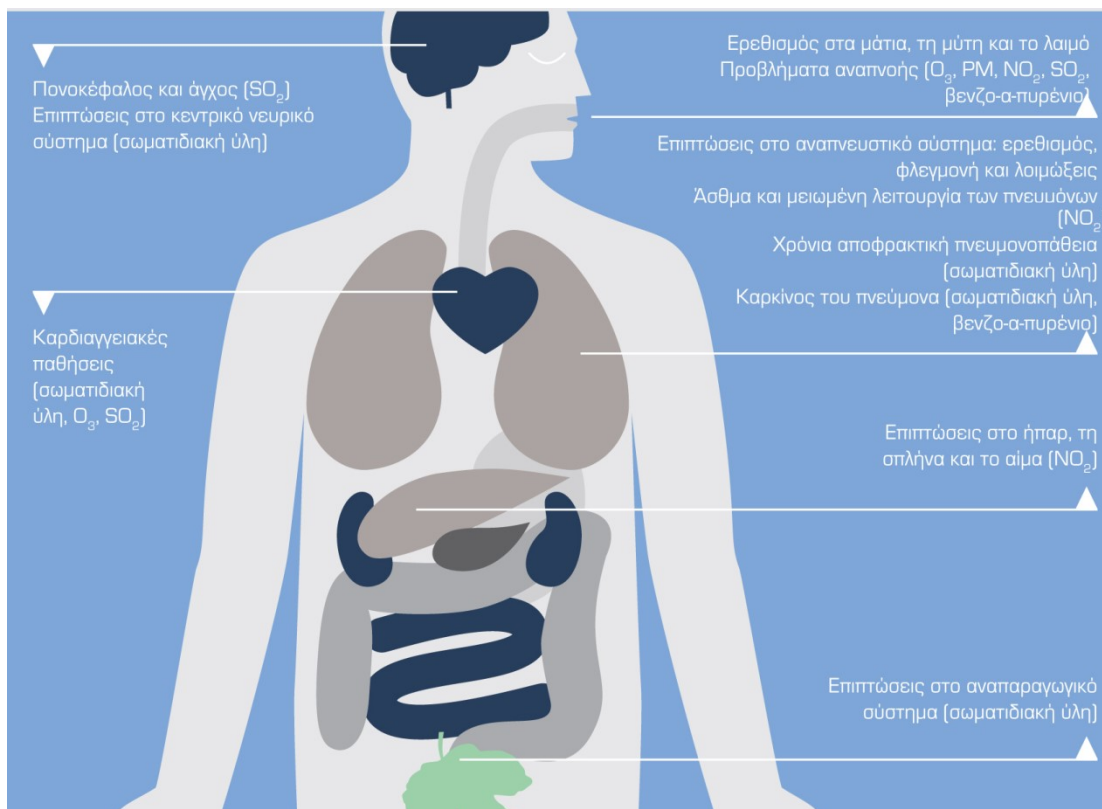
Ρύποι στον αέρα που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία (Natural Resources Defense Council, 2022):

- Οξείδια του θείου
- Οξείδια του αζώτου
- Μονοξείδιο του άνθρακα
- Μη μεθανικές πτητικές οργανικές ενώσεις (NMVOCs). Κύριος εκπρόσωπος Βενζόλιο
- Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs). Κύριοι εκπρόσωποι βενζο(α)πυρένιο, Φλουορανθένιο, Ναφθαλίνιο, Ανθρακένιο
- Όζον (O₃)
- Έμμονοι οργανικοί ρύποι (POPs). Κύριοι εκπρόσωποι: διοξίνες, φουράνια, πολυχλωριωμένα διφαινύλια
- Αιωρούμενα Σωματίδια (Particulate matter)
- Βαρέα Μέταλλα: Αρσενικό, Κάδμιο, Υδράργυρος, Νικέλιο, Μόλυβδος
- Βιολογικοί ρύποι (Βιολογικά σωματίδια)
- Χημικά (π.χ. Φορμαλεΐδη και βενζόλιο)
- Ραδόνιο
- Αμίαντος

Τρόποι έκθεσης του ανθρώπου

- Εισπνοή
- Επαφή με το δέρμα

Η ατμοσφαιρική ρύπανση πλήττει όλα τα μέρη του σώματος (Εικόνα 1) τόσο των ενηλίκων αλλά και των παιδιών (ακόμα και του εγκεφάλου των εμβρύων κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης) και φυσικά ευάλωτων ομάδων όπως είναι οι ηλικιωμένοι και άτομα με χρόνιες παθήσεις (WHO, 2021). Επίσης πρέπει να τονιστεί ότι η έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση επιδρά αρνητικά και στην ψυχική υγεία των πολιτών αφού σχετίζεται με αυξημένη χρήση υπηρεσιών ψυχικής υγείας (Newbury et al., 2021).






Εικόνα 1. Επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου λόγω ατμοσφαιρικών ρύπων και αερίων θερμοκηπίου (European Environment Agency, 2014).




Στη συνέχεια ακολουθεί πίνακας όπου παρουσιάζονται οι πηγές ρύπανσης της εξωτερικής ατμόσφαιρας, οι ρύποι και οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Πίνακας 1. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας εξωτερικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης.


(Πηγές: European Environment Agency - Air Quality Report 2013, <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy>)

| ΑΕΡΙΑ | |
|---|---|
| Οξειδία του θείου (SO_x) | |
| Ρυπαντής  | Μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (καύσεις ορυκτών καυσίμων με περιεκτικότητα σε θείο για παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας). Το διοξείδιο του θείου (SO_2) συνεισφέρει στην σωματιδιακή ρύπανση, δημιουργώντας δευτερογενή θειούχα σωματίδια στην ατμόσφαιρα. |
| Επίπτωση | Μακροχρόνια έκθεση στο διοξείδιο του θείου μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα, να τροποποιήσει τον αμυντικό μηχανισμό των πνευμόνων και να επιδεινώσει τυχόν υπάρχουσες καρδιαγγειακές παθήσεις. Άτομα ιδιαίτερα ευπαθή σε τέτοιες συνθήκες είναι αυτά που πάσχουν από καρδιαγγειακές και χρόνιες πνευμονολογικές παθήσεις (όπως η βρογχίτιδα ή το εμφύσημα), τα άτομα που πάσχουν από άσθμα, καθώς και τα μικρά παιδιά και οι ηλικιωμένοι. |

| Οξειδία του αζώτου (NO_x) | |
|---|--|
| <p>Ρυπαντής</p>  | <p>Οδικές μεταφορές (κινητήρες αυτοκινήτων) και εργοστάσια παραγωγής ενέργειας.</p> <p>Ως οξειδία του αζώτου (NO_x) χαρακτηρίζεται το μονοξείδιο (NO) και διοξείδιο (NO₂) του αζώτου. Τα NO_x συνεισφέρουν στη δημιουργία όζοντος και αιωρούμενων σωματιδίων.</p> |
| <p>Επίπτωση</p> | <p>Το NO₂ είναι ένας ατμοσφαιρικός ρύπος που επηρεάζει κυρίως το αναπνευστικό σύστημα. Η βραχυπρόθεσμη έκθεση στο NO₂ μπορεί να οδηγήσει σε δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία, όπως αλλαγές στην πνευμονική λειτουργία σε ευαίσθητες ομάδες πληθυσμού, ενώ η μακροχρόνια έκθεση μπορεί να οδηγήσει σε πιο σοβαρές επιπτώσεις, όπως αυξημένη ευαισθησία σε λοίμωξη του αναπνευστικού. Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα συμπτώματα της βρογχίτιδας σε ασθματικά παιδιά αυξάνονται σε σχέση με τη μακροχρόνια έκθεση στο NO₂. Η μειωμένη πνευμονική λειτουργία συνδέεται επίσης με το NO₂ σε συγκεντρώσεις που βρίσκονται επί του παρόντος σε πόλεις στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική (WHO, 2008). Στις επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία περιλαμβάνονται οι δυσκολίες στην αναπνοή και οι παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος, οι βλάβες στον ιστό των πνευμόνων, και η μείωση του προσδόκιμου ζωής. Τα μικρά σωματίδια διαπερνούν τα ευαίσθητα μέρη των πνευμόνων και μπορούν να προκαλέσουν ή να επιδεινώσουν καρδιοαναπνευστικές ασθένειες, όπως το εμφύσημα και η βρογχίτιδα.</p> <p>Επίσης η υπερβολική έκθεση στα οξειδία του αζώτου μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στο αίμα, το ήπαρ και τον σπλήνα. Σε συνδυασμό δε με το διοξείδιο του θείου μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της βλαπτικότητας για τον άνθρωπο, σε σχέση με τις επιπτώσεις των δύο ρύπων ξεχωριστά. Τα οξειδία του αζώτου αντιδρούν με την αμμωνία, την υγρασία, και άλλες ενώσεις για να δημιουργήσουν το νιτρικό οξύ που πολλές φορές λαμβάνει τη μορφή σωματιδίων στην ατμόσφαιρα. Τα οξειδία του αζώτου αντιδρούν εύκολα με τις κοινές οργανικές χημικές ουσίες και το όζον και διαμορφώνουν ένα ευρύ σύνολο ουσιών που είναι τοξικές και μπορούν να προκαλέσουν βιολογικές μεταλλάξεις.</p> |
| Μονοξείδιο του άνθρακα (CO). | |
| <p>Ρυπαντής</p>  | <p>Προϊόν ατελούς καύσης ορυκτών καυσίμων και βιοκαυσίμων.</p> <p>Σε αστικές περιοχές: οδική κυκλοφορία (βενζινοκίνητα οχήματα), βιομηχανία. Οι εκπομπές από τις μεταφορές έχουν μειωθεί με την εισαγωγή καταλύτη στα αυτοκίνητα.</p> <p>Στις αναπτυσσόμενες χώρες: καύση ορυκτών καυσίμων (π.χ. χρήση ξύλων και άλλων βιομαζών) για μαγείρεμα, θέρμανση και ηλεκτροδότηση σπιτιών.</p> |
| <p>Επίπτωση</p> | <p>Η υπερβολική έκθεση στο μονοξείδιο του άνθρακα μπορεί να έχει επιπτώσεις στο αίμα, τον εγκέφαλο, την καρδιά. Το μονοξείδιο του άνθρακα αντιδρά με άλλους ρύπους με αποτέλεσμα τη δημιουργία όζοντος στο επίπεδο του εδάφους, το οποίο μπορεί να βλάψει την ανθρώπινη υγεία. Επίσης μειώνει την ικανότητα του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο σε βασικούς ιστούς του οργανισμού, επιδρώντας κυρίως στο καρδιαγγειακό και νευρικό σύστημα. Υψηλές συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα προκαλούν ζαλάδες, πονοκεφάλους και κόπωση. Υγιή</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>άτομα εκτεθειμένα σε υψηλά επίπεδα, μπορεί να υποστούν προσωρινή μείωση της πνευματικής τους διαύγειας καθώς και της όρασης τους. Η έκθεση σε κλειστό χώρο όπου ο αέρας δεν ανανεώνεται, δύναται να οδηγήσει στην απώλεια αισθήσεων και στο θάνατο.</p> |
| <p>Μη μεθανικές πτητικές οργανικές ενώσεις (NMVOCs: Non Methane Volatile Organic Compounds)</p> <p>Κύριος εκπρόσωπος Βενζόλιο</p> | |
| <p>Ρυπαντής</p>  | <p>Προϊόν ατελούς καύσης ορυκτών καυσίμων και βιοκαυσίμων.</p> <p>Σε αστικές περιοχές: οδική κυκλοφορία (το βενζόλιο αποτελεί συστατικό της βενζίνης)</p> <p>Στις αναπτυσσόμενες χώρες: καύση ξύλων για μαγείρεμα, θέρμανση.</p> |
| <p>Επίπτωση</p> | <p>Το βενζόλιο είναι καρκινογόνος ρύπος. Η πιο σημαντική αρνητική επίδραση από την παρατεταμένη έκθεση είναι η βλάβη στο γενετικό υλικό των κυττάρων. Αυτή η βλάβη μπορεί να προκαλέσει καρκίνο. Η χρόνια έκθεση \ μπορεί να βλάψει τον μυελό των οστών και να προκαλέσει αιματολογικές επιδράσεις, όπως μειωμένο αριθμό ερυθρών και λευκών αιμοσφαιρίων.</p> |
| <p>Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs: Polycyclic aromatic hydrocarbons)</p> <p>Κύριοι εκπρόσωποι: βενζο(α)πυρένιο (BaP), Φλουορανθένιο, Ναφθαλίνο, Ανθρακένιο</p> | |
| <p>Ρυπαντής</p>  | <p>Το βενζο(α)πυρένιο προέρχεται από ατελή καύση διαφόρων καυσίμων (αργού πετρελαίου ή ορυκτών καυσίμων, από μηχανές εσωτερικής καύσης και από διαδικασίες παραγωγής πετρελαιοειδών).</p> <p>Οι κύριες πηγές BaP είναι η καύση απορριμμάτων, η παραγωγή οπτάνθρακα και χάλυβα (χυτήρια σιδήρου, βιομηχανίες παραγωγής αλουμινίου), οικιακή θέρμανση, μαγείρεμα με καύση ξύλου φθορά ελαστικών από καουτσούκ, διεργασίες παραγωγής επεξεργασίας και χρήσης ασφαλτικών μιγμάτων.</p> |
| <p>Επίπτωση</p> | <p>Ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) θεωρεί το BaP καρκινογόνο. Η προγεννητική έκθεση σε PAHs έχει συνδεθεί με σημαντικά μειωμένο βάρος γέννησης και προτείνεται ότι η προγεννητική έκθεση επηρεάζει επίσης αρνητικά τη γνωστική ανάπτυξη σε μικρά παιδιά (European Environment Agency, Air Quality Report ,2013).</p> |
| <p>Όζον (O3)</p> | |
| <p>Ρυπαντής</p>  | <p>Είναι δευτερογενής ρύπος που σχηματίζεται από πολύπλοκες χημικές αντιδράσεις μετά από εκπομπές NOX, NMVOCs, μεθάνιο (CH4), CO (European Environment Agency, Air Quality Report ,2013).</p> |
| <p>Επίπτωση</p> | <p>Το όζον σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα αναπνευστικής υγείας, όπως αναπνευστικά προβλήματα, άσθμα, μειωμένη πνευμονική λειτουργία και άλλες πνευμονικές παθήσεις, δυσφορία, ιδιαίτερα σε συνδυασμό με υψηλές θερμοκρασίες (φαινόμενο που συναντάται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού). Επίσης οδηγεί σε μείωση της ποσότητας του οξυγόνου που αναπνέει το άτομο, γεγονός που επιβαρύνει όσους πάσχουν από καρδιαγγειακά ή αναπνευστικά νοσήματα και μπορεί να οδηγήσει σε εξασθένηση και κίνδυνο θανάτου. Τα μέτρια επίπεδα όζοντος μπορεί να ενοχλήσουν τα μάτια, τη μύτη, το λαιμό, και τους πνεύμονες. Τα παιδιά, ιδιαίτερα αυτά που υποφέρουν</p> |

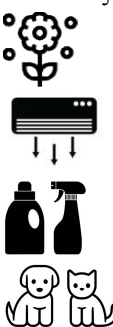

| | |
|--|---|
| | <p>από άσθμα, τίθενται περισσότερο σε κίνδυνο από την έκθεση στο όζον. Η έκθεση σε χαμηλές συγκεντρώσεις όζοντος έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί σημαντική προσωρινή μείωση στην ικανότητα των πνευμόνων να λειτουργήσουν κανονικά, ακόμη και σε υγιείς ενήλικες.</p> <p>Η βραχυπρόθεσμη έκθεση στο όζον μπορεί να προκαλέσει αυξανόμενη ευαισθησία στα αερομεταφερόμενα αλλεργιογόνα και άλλους ερεθιστικούς παράγοντες, επιτείνοντας την επίδρασή τους στον οργανισμό, και μπορεί επίσης να εξασθενήσει το ανοσοποιητικό σύστημα.</p> <p>Η μακροπρόθεσμη έκθεση σε χαμηλού επιπέδου συγκεντρώσεις όζοντος δείχνουν ότι ο ρύπος αυτός μπορεί να οδηγήσει στη μόνιμη μείωση της ικανοποιητικής λειτουργίας των πνευμόνων.</p> |
| <p>Έμμονοι οργανικοί ρύποι (POPs: persistent organic pollutants) Κύριοι εκπρόσωποι: διοξίνες, φουράνια, πολυχλωριωμένα διφαινόλια</p> | |
| <p>Ρυπαντής</p>  | <p>Διοξίνες: βιομηχανική παραγωγή χλωρίου και χλωριωμένων πλαστικών PVC, καύση αποβλήτων που περιέχουν χλωριωμένες ενώσεις (οικιακών, οικοδομικών, βιομηχανικών, γεωργικών, κτηνοτροφικών, κλπ.)</p> |
| <p>Επίπτωση</p> | <p>Οι διοξίνες είναι οργανικές ουσίες με τοξικά χαρακτηριστικά. Οι έμμονοι οργανικοί ρύποι συσσωρεύονται στους ζωντανούς οργανισμούς.</p> <p>Οι επιδράσεις των διοξινών στον άνθρωπο περιλαμβάνουν αύξηση των περιστατικών του καρκίνου των γεννητικών οργάνων και μείωση της γονιμότητας, αύξηση περιστατικών καρκίνου του στήθους και ενδομητρίωσης, ενίσχυση του αριθμού των περιστατικών διαβήτη στον πληθυσμό, επίδραση στο ανοσοποιητικό σύστημα, ανωμαλίες στη μαθησιακή ικανότητα και τη συμπεριφορά των νέων.</p> |
| <p>ΜΗ ΑΕΡΙΟΙ ΡΥΠΟΙ (ΣΥΝΟΛΟ ΣΤΕΡΕΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΓΟΝΙΔΙΩΝ)</p> | |
| <p>Αιωρούμενα Σωματίδια (Particulate matter PM)</p> | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | <p>Είναι μείγμα σωματιδίων (στερεών και υγρών) αιωρούμενων στον αέρα, με ένα ευρύ φάσμα μεγεθών και χημικών συνθέσεων. Το PM_{2.5} αναφέρεται σε «λεπτά σωματίδια» που έχουν διάμετρο 2,5 μικρόμετρα ή μικρότερη. Τα PM₁₀ αναφέρονται σε σωματίδια με διάμετρο 10 μικρομέτρων ή μικρότερη.</p> <p>Στερεα: κόκκοι φυσικής σκόνης, χώμα, θαλασσινό αλάτι, κόκκοι άνθρακα (προϊόντων καύσης), κόκκοι από μεταλλουργικές ή άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες.</p> <p>Υγρά: συμπυκνώματα ατμών, κυρίως νερού (υδρατμών) και άλλων ουσιών.</p> <p>Πρωτογενή PM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βιομηχανικές εκπομπές (πλην αιθάλης) • Αιθάλη • Καύση βιομάζας <p>Δευτερογενή PM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Θεικά από SO₂ • Νιτρικά από NO_x |






| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Οργανικά από ανθρωπογενή VOC |
| Επιπτώση | <p>Τα PM εναποτίθενται κυρίως στους πνεύμονες και με την πάροδο του χρόνου επιφέρουν σοβαρές βλάβες στην υγεία.</p> <p>Επιδημιολογικές μελέτες αποδίδουν τις πιο σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία από την ατμοσφαιρική ρύπανση στα PM και, σε μικρότερο βαθμό, στο όζον. Ακόμη και σε συγκεντρώσεις κάτω από τις τρέχουσες κατευθυντήριες γραμμές για την ποιότητα του αέρα, τα PM ενέχουν κίνδυνο για την υγεία.</p> <p>Πρόσφατες μακροπρόθεσμες μελέτες δείχνουν συσχετίσεις μεταξύ PM και θνησιμότητας σε επίπεδα πολύ χαμηλότερα από το τρέχον ετήσιο κατευθυντήριο επίπεδο ποιότητας αέρα του ΠΟΥ για τα PM_{2.5} (10 μg/m³) (WHO, 2006a, 2006b, 2013).</p> <p>Οι επιπτώσεις των PM στην υγεία προκαλούνται μετά την εισπνοή και τη διείσδυσή τους στους πνεύμονες και στην κυκλοφορία του αίματος, οδηγώντας σε δυσμενείς επιπτώσεις στο αναπνευστικό, το καρδιαγγειακό, το ανοσοποιητικό και το νευρικό σύστημα. Τα εξαιρετικά λεπτά σωματίδια (με διαμέτρους 0,1 μικρομέτρων ή μικρότερη) μπορούν επίσης να διεισδύσουν στον εγκέφαλο μέσω της μύτης (Breysse et al., 2013). Τόσο οι χημικές όσο και οι φυσικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ PM και ιστών των πνευμόνων μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμό ή βλάβη. Όσο μικρότερα είναι τα σωματίδια, τόσο πιο βαθιά διεισδύουν στους πνεύμονες. Οι επιπτώσεις της θνησιμότητας των PM συνδέονται σαφώς με το κλάσμα PM_{2.5}, το οποίο στην Ευρώπη αντιπροσωπεύει το 40–80% της συγκέντρωσης μάζας PM₁₀ στον ατμοσφαιρικό αέρα. Ωστόσο, το «χονδρότερο» κλάσμα 2,5–10 μm των PM₁₀ έχει επίσης επιπτώσεις στην υγεία και επηρεάζει τη θνησιμότητα.</p> |
| Βαρέα Μέταλλα: Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd), Υδράργυρος (Hg), Νικέλιο (Ni), Μόλυβδος (Pb) | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | <p>Εξόρυξη μετάλλων, μεταλλουργία, καύση ορυκτών καυσίμων, υγρών καυσίμων, απορριμμάτων και βιομάζας, φυτοφάρμακα - λιπάσματα (τόσο ορυκτά όσο και οργανικά) εκπομπές οχημάτων, βιομηχανίες ηλεκτρονικών, χρωμάτων, χρωστικών, υφασμάτων, χάρτου.</p> |
| Επιπτώση | <p>Οι μη καρκινικές επιδράσεις της εισπνοής αέρα με υψηλά επίπεδα αρσενικού περιλαμβάνουν αυξημένη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα, νευροπάθεια και γάγγραινα των άκρων. Υπάρχουν ενδείξεις ότι το ανόργανο αρσενικό προκαλεί καρκίνο του δέρματος και των πνευμόνων στον άνθρωπο. Ο καρκίνος του πνεύμονα είναι το κρίσιμο αποτέλεσμα μετά από έκθεση με εισπνοή. Το αρσενικό είναι πολύ τοξικό για την υδρόβια ζωή και επίσης πολύ τοξικό για τα ζώα γενικά.</p> <p>Τα νεφρά και τα οστά είναι τα κρίσιμα όργανα που επηρεάζονται από τη χρόνια περιβαλλοντική έκθεση στο Cd. Οι κύριες επιπτώσεις αυτής της έκθεσης περιλαμβάνουν τη διαταραχή της νεφρικής λειτουργίας και τον αυξημένο κίνδυνο οστεοπόρωσης. Έχει επίσης αναφερθεί αυξημένος κίνδυνος καρκίνου του πνεύμονα μετά από έκθεση με εισπνοή σε Cd. Το κάδμιο είναι τοξικό για την υδρόβια ζωή καθώς απορροφάται άμεσα από τους οργανισμούς στο νερό.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Αλληλεπιδρά με κυτταρικά συστατικά, προκαλώντας τοξικές επιδράσεις στα κύτταρα όλων των οργανισμών.</p> <p>Ο μόλυβδος είναι ένα νευροτοξικό μέταλλο που επίσης συσσωρεύεται στο σώμα και βλάπτει όργανα, όπως τα νεφρά, το συκώτι, τον εγκέφαλο και τα νεύρα. Η έκθεση σε υψηλά επίπεδα Pb προκαλεί σοβαρές εγκεφαλικές βλάβες, συμπεριλαμβανομένης της νοητικής καθυστέρησης, των διαταραχών συμπεριφοράς, των προβλημάτων μνήμης και των αλλαγών στη διάθεση. Η διαταραχή της νευροανάπτυξης στα παιδιά είναι το πιο κρίσιμο αποτέλεσμα. Η έκθεση στη μήτρα, κατά τη διάρκεια του θηλασμού ή στην πρώιμη παιδική ηλικία μπορεί να οδηγήσει σε τέτοια προβλήματα υγείας. Ο μόλυβδος συσσωρεύεται στον σκελετό που είναι δυνητικά επικίνδυνος κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Ως εκ τούτου, η προηγούμενη έκθεση σε μια γυναίκα πριν μείνει έγκυος είναι σημαντική για τον καθορισμό της υγείας του παιδιού της (European Environment Agency, Air Quality Report 2013).</p> |
|--|--|

Στη συνέχεια ακολουθεί πίνακας όπου παρουσιάζονται οι πηγές ρύπανσης της εσωτερικής ατμόσφαιρας (οικιακή), οι ρύποι και οι επιπτώσεις στην υγεία.

Πίνακας 2. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας εσωτερικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

| | |
|---|---|
| <p>Βιολογικοί ρύποι (Βιολογικά σωματίδια): Υγρασία, Αλλεργιογόνα, γύρης, Παθογόνοι παράγοντες, (ιοί, βακτήρια), Βακτήρια μη παθογόνα, Μύκητες, Τοξίνες & άλλα προϊόντα μικροβίων (π.χ. μικροβιακές πτητικές οργανικές ουσίες- MVOCs), Άλη και αμοιβάδες κ.λπ., Ακάρεα, Αλλεργιογόνα από κατοικίδια, Αλλεργιογόνα από παρασιτικούς οργανισμούς (π.χ. κατσαρίδες, έντομα, ποντικοί), Αλλεργιογόνα μυκήτων (AlterOXIaria, Cladosporium)</p> | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | <p>Κατοικίδια (πιτυρίδα), άνθρωποι (σκόνη από μικρές νιφάδες δέρματος και αποσυντιθέμενα μαλλιά), ακάρεα σκόνης (ένζυμα και κόπρανα μεγέθους μη περιττώματα), κάτοικοι (μεθάνιο), τοίχος και αεραγωγός (μούχλα), χημική υποβάθμιση, υγιεινή και απώλεια καθαριότητας, κακή χρήση απορρυπαντικών, σπρέι ανανέωσης αέρα, κλιματιστικά</p> |
| <p>Επιπτώση</p> | <p>Είναι δυνατή η ανάπτυξη εκατοντάδων ειδών βακτηρίων, μυκήτων και μούχλας σε εσωτερικούς χώρους όταν υπάρχει αρκετή υγρασία. Η έκθεση σε αυτά μπορεί να προκαλέσει ή να επιδεινώσει υπάρχοντα αναπνευστικά προβλήματα και να προκαλέσουν βήχα, σφίξιμο στο στήθος, αναπνευστικά προβλήματα, ερεθισμό των ματιών και δερματικά εξανθήματα. Αυξάνουν τον κίνδυνο για άτομα με αναπνευστικά προβλήματα, όπως πάσχοντες από άσθμα και σε κίνδυνο ή υπανάπτυκτο ανοσοποιητικό σύστημα.</p> |
| <p>Μη Βιολογικοί ρύποι σωματίδια συνδυασμός στερεών και υγρών σωματιδίων</p> | |
| <p>Διοξείδιο του θείου (SO₂), Διοξείδιο του αζώτου (NO₂), Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)</p> | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | <p>Τζάκι, καύση ξύλων για μαγείρεμα, θέρμανση (σε αναπτυσσόμενες χώρες κυρίως), εξωτερικός αέρας</p> |

| | |
|---|--|
|  | |
| Επιπτώση | <p>Το SO₂ επιφέρει διαταραχή της αναπνευστικής λειτουργίας</p> <p>Το NO₂ μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό στα μάτια και στο λαιμό, δύσπνοια και αναπνευστική λοίμωξη. Ερεθίζει τους πνεύμονες και μειώνει την αντίσταση στο αναπνευστικό μόλυνση.</p> <p>Το CO μπορεί να είναι θανατηφόρο σε υψηλές συγκεντρώσεις και να προκαλέσει πονοκέφαλο, ίλιγγο και ναυτία. Ιδιαίτερα τοξικό και θανατηφόρο σε συγκέντρωση 700 ppm.</p> |
| Χημικά (π.χ. Φορμαλεΐδη και βενζόλιο) | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | Καθαριστικά - απορρυπαντικά καλλυντικά, εντομοκτόνα, απορρυπαντικά, απολυμαντικά, προϊόντα καθαρισμού, χαλιά και έπιπλα |
| Επιπτώση | Μπορούν να βλάψουν το ήπαρ, τα νεφρά και το νευρικό σύστημα, να προκαλέσουν καρκίνο, πονοκεφάλους και ναυτία, καθώς και ερεθισμό σε μάτια, μύτη και λαιμό. |
| Ραδόνιο | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | Εκπέμπεται από γη και πετρώματα όπως ο γρανίτης, σε ορισμένες τοποθεσίες με χαμηλό αεριζόμενο αέρα και παγιδεύεται μέσα σπίτια. |
| Επιπτώση | Η εισπνοή αυτού του ραδιενεργού αερίου μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες και καρκίνο του πνεύμονα (κύρια αιτία καρκίνου του πνεύμονα σε μη καπνιστές). |
| Αμιάντος | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | Παλιό οικοδομικό υλικό, κατασκευή σωληνώσεων, μονώσεις |
| Επιπτώση | Όταν εισπνέεται κατακάθεται στους πνεύμονες και προκαλεί το μεσοθηλίωμα, ένα είδος καρκίνου της θωρακικής κοιλότητας. Επίσης προκαλεί αμιάντωση, που οδηγεί στο θάνατο από ασφυξία. |
| Αιωρούμενα Σωματίδια PM (PM_{2.5}, PM₁₀) | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | <p>Τζάκι, εστίες μαγειρέματος σε αναπτυσσόμενες χώρες, εξωτερικός αέρας, κάπνισμα οικιακές συσκευές καύσης και θέρμανσης.</p> <p>Τα PM είναι ένας από τους κύριους δράστες της ρύπανσης του αέρα σε εσωτερικούς χώρους. Είναι κατασκευασμένο από μικροσκοπικά στερεά, υγρά σταγονίδια ή μπορεί επίσης να αναφέρεται σε ένα μείγμα υγρών και στερεών σταγονιδίων που αιωρούνται στον αέρα. Οξέα όπως θειικό και νιτρικό οξύ, μέταλλα, οργανικές χημικές ουσίες, σωματίδια εδάφους ή σκόνης και βιολογικοί ρύποι συμβάλλουν συλλογικά στη ρύπανση από σωματίδια.</p> |
| Επιπτώση | Διαταραχή της αναπνευστικής λειτουργίας, αναπνευστικές και καρδιαγγειακές παθήσεις, ερεθισμός στο ρινικό σύστημα και στα μάτια, βρογχίτιδα, καρκίνος του |

| | |
|--|---|
| | <p>πνεύμονα. (καπνισμα: η έκθεση μπορεί να επιδεινώσει τα αναπνευστικά προβλήματα π.χ. άσθμα, να προκαλέσει ερεθισμό των ματιών και καρκίνο του πνεύμονα, πονοκεφάλους, βήχα και πονόλαιμο)</p> |
|--|---|

3.3. Περιβαλλοντικοί παράγοντες - Δημόσια υγεία: Ηχορύπανση & Ακτινοβολίες

Ηχορύπανση

Η ηχορύπανση αποτελεί ολοένα μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα, το οποίο προκύπτει από διάφορες πηγές. Οι αρνητικές συνέπειες της ηχορύπανσης εντοπίζονται στην ευεξία των πληθυσμών που εκτίθενται σε αυτές, στην υγεία και την κατανομή των μορφών άγριας ζωής, καθώς και στις μαθησιακές ικανότητες των παιδιών στο σχολείο (European Environment Agency, 2021). Ο θόρυβος, και ιδίως ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία, εξακολουθεί να αποτελεί μείζον περιβαλλοντικό πρόβλημα που επηρεάζει την υγεία και την ευημερία εκατομμυρίων ανθρώπων στην Ευρώπη και σε όλον τον κόσμο (European Environment Agency, 2022). Οι κυριότερες πηγές ηχορύπανσης, οι τρόποι που επηρεάζουν την υγεία ακολουθούν στην συνέχεια, ενώ στην εικόνα 2 παρουσιάζονται οι επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου από την έκθεση σε ηχορύπανση πάνω από τα επιτρεπτά όρια.

Επιβλαβείς πηγές ηχορύπανσης

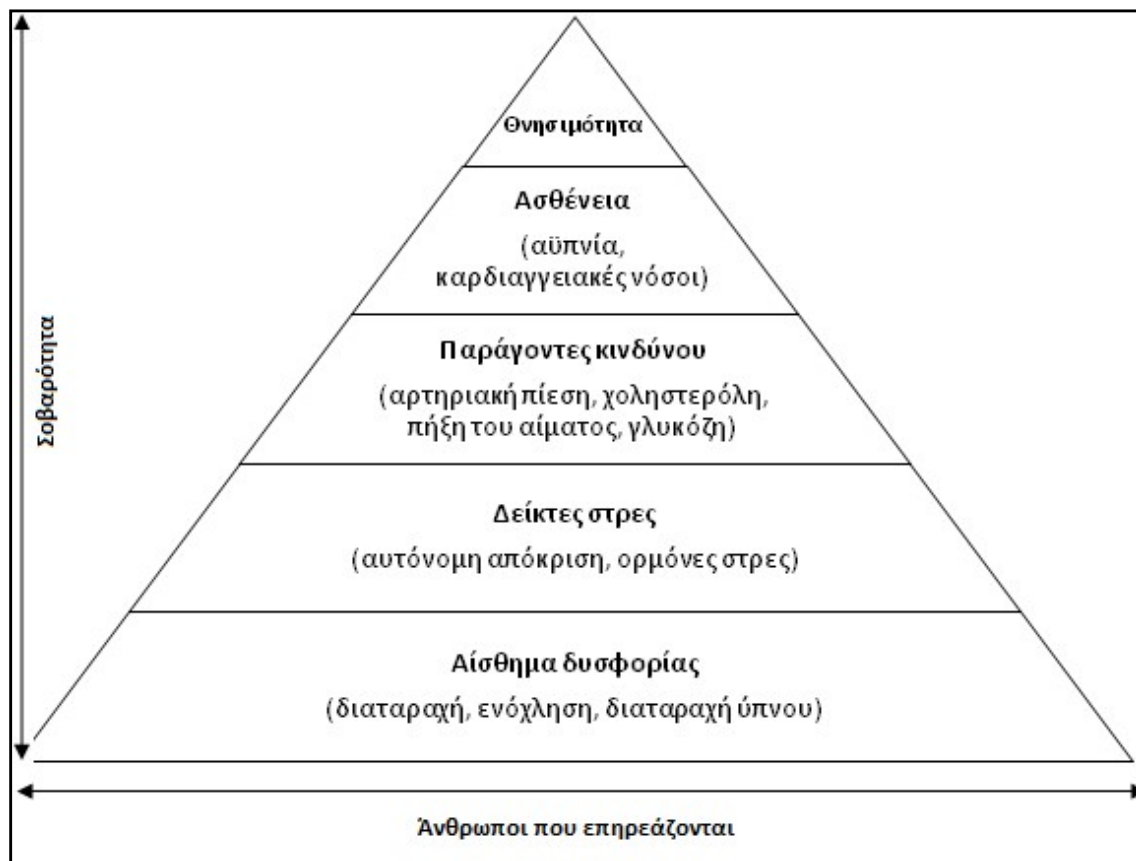
- σιδηροδρομικές οδικές και αεροπορικές μεταφορές
- βιομηχανίες
- αστικές δραστηριότητες

Τρόποι που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία

- Επίπεδα ήχου πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια

Τρόποι έκθεσης του ανθρώπου

- Ηχητικά κύματα



Εικόνα 2. Επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου λόγω ηχορύπανσης (Babisch, 2002, based on WHO 1972, προσαρμογή στην παρούσα εργασία).

Ακτινοβολίες

Ως ακτινοβολία περιγράφεται η διάδοση ενέργειας στο χώρο είτε με τη μορφή σωματιδίων (π.χ. ηλεκτρόνια) είτε με τη μορφή κυμάτων π.χ. ραδιοκύματα. Η δημιουργία και μετάδοση ακτινοβολιών, που σήμερα είναι ιδιαίτερα διαδεδομένες λόγω της πολλαπλότητας και ποικιλίας των τεχνολογικών εφαρμογών, έχουν σημαντικές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία και ασφάλεια καθώς και στο περιβάλλον. Ακόμη και η φυσική ηλιακή ακτινοβολία και ειδικότερα στην υπεριώδη περιοχή του φάσματος, έχει γνωστές επιπτώσεις, οι οποίες έχουν συζητηθεί με αφορμή την απομείωση των στρωμάτων του όζοντος, ως αποτέλεσμα της αέριας ρύπανσης (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας). Οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από την έκθεση σε ακτινοβολία, εξαρτάται από το είδος της ακτινοβολίας, την διάρκεια της έκθεσης και την ποσότητα. Οι κυριότερες πηγές εκπομπής ακτινοβολιών και οι αντίστοιχες ακτινοβολίες είναι οι κάτωθι:

Επιβλαβείς πηγές εκπομπής ακτινοβολιών

- Τεχνητά μέσα (μηχανήματα, εξοπλισμός, διεργασίες), τα οποία έχουν κατασκευαστεί από τον άνθρωπο και μπορεί να παράγουν και να διαδίδουν, διάφορα είδη ακτινοβολίας στον χώρο, είτε με σκοπό την εκμετάλλευση των άμεσων ιδιοτήτων των ακτινοβολιών (π.χ. ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα, ιατρικές εφαρμογές), είτε των έμμεσων (φωτισμός, επικοινωνία κ.ά.) (<https://www.elinyae.gr/>)
- Ήλιος

Ακτινοβολίες που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία


- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ή Μη ιοντίζουσα (ηλεκτρομαγνητικά πεδία (ΗΜΠ))
- Ιοντίζουσα Ακτινοβολία (Ακτινοβολία α, Ακτινοβολία β, Ακτινοβολία Χ ή γ)
- Υπεριώδης ακτινοβολία (οπτική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, εντοπίζεται στο όριο ιοντιζουσών - μη ιοντιζουσών ακτινοβολιών)



Τρόποι έκθεσης του ανθρώπου


- Ραδιενεργά στοιχεία που εισέρχονται στον οργανισμό του ανθρώπου μέσω της μεταφορά ενέργειας ικανή να εισχωρήσει στην ύλη

Στη συνέχεια ακολουθεί πίνακας όπου παρουσιάζονται οι πηγές ηχορύπανσης και ακτινοβολιών και οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Πίνακας 3. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας λόγω ρύπανσης από ηχορύπανση και ακτινοβολίες.

| Ηχορύπανση | |
|---|--|
| Ρυπαντές  | Οδική κυκλοφορία, μεταφορές, αστική ηχορύπανση, βιομηχανικές και βιοτεχνικές εγκαταστάσεις, εγκαταστάσεις αναψυχής και διασκέδασης, οικιακές συσκευές. |

| | |
|---|--|
| Επίπτωση | <p>Η μακροχρόνια έκθεση στο θόρυβο μπορεί να προκαλέσει διάφορες επιπτώσεις στην υγεία συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης, των διαταραχών ύπνου, των αρνητικών επιπτώσεων στο καρδιαγγειακό και στο μεταβολικό σύστημα, καθώς και της γνωστικής δυσλειτουργίας των παιδιών. Ο περιβαλλοντικός θόρυβος συμβάλλει στην εμφάνιση περιπτώσεων ισχαιμικής καρδιοπάθειας και πρόωρων θανάτων. Εξαιτίας του θορύβου των αεροσκαφών παιδιά σχολικής ηλικίας παρουσιάζουν αναγνωστική ανεπάρκεια στο σχολείο.</p> <p>Πολλοί άνθρωποι δεν συνειδητοποιούν ότι η ηχορύπανση αποτελεί σημαντικό πρόβλημα και έχει αντίκτυπο στην υγεία. Η διαρκής στάθμη θορύβου, π.χ. από την οδική κυκλοφορία, μπορεί να έχει άλλες συνέπειες, οι οποίες δεν συνδέονται με βλάβες της ακοής αλλά είναι πολύ σοβαρές, όπως η παχυσαρκία, ο διαβήτης, κλπ.</p> <p>Ο θόρυβος φαίνεται να έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στους δείκτες που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής και την ψυχική υγεία (ΕΕΑ, 2021, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας).</p> |
| Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ή Μη ιοντίζουσα (ηλεκτρομαγνητικά πεδία (ΗΜΠ)) | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | <p>Ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, κεραιές τηλεπικοινωνιών, κεραιές ραδιοφωνίας και τηλεόρασης, συστήματα ασύρματης επικοινωνίας, laser, φούρνοι μικροκυμάτων, ραντάρ κινητής τηλεφωνία, υποσταθμοί, γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, wifi, Bluetooth (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, International Agency for Research on Cancer)</p> |
| Επίπτωση | <p>Η ρύπανση που παράγεται από τον ηλεκτρομαγνητισμό μεταφέρει σχετικά μικρή ενέργεια, που δεν προκαλεί ιοντισμό, είναι ικανή όμως να προκαλέσει ηλεκτρικές, χημικές και θερμικές επιδράσεις στον οργανισμό. Προκαλεί ασθένειες και επηρεάζει διαφορετικές συνήθειες των ζωντανών όντων. Οι βιολογικές επιδράσεις, τα χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία επιδρούν στο ανθρώπινο σώμα, επάγοντας πεδία και ρεύματα στο εσωτερικό του, ενώ τα ραδιοκύματα και τα μικροκύματα θερμαίνοντας τα κύτταρα και τους ιστούς. Οι επιδράσεις της μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας εξαρτώνται από την ένταση και τη συχνότητά της (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας).</p> |
| Ιοντίζουσα Ακτινοβολία (Ακτινοβολία α, Ακτινοβολία β, Ακτινοβολία Χ ή γ) | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | <p>ΙΑτρικές εξετάσεις (κυρίως διαγνωστικές και θεραπείες), ραδόνιο από το έδαφος στις κατοικίες, πυρηνική ενέργεια, ραδιενεργά κατάλοιπα από δοκιμές πυρηνικών όπλων.</p> |
| Επίπτωση | <p>Μεταφέρουν ενέργεια ικανή να εισχωρήσει στην ύλη, να προκαλέσει ιοντισμό των ατόμων, να διασπάσει βίαια χημικούς δεσμούς και να προκαλέσει βιολογικές βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό.</p> <p>Η έκθεση σε πολύ μεγάλες δόσεις ακτινοβολίας μπορεί να επιφέρει άμεση καταστροφή κυττάρων, οργάνων και συστημάτων και να οδηγήσει ενίοτε στο θάνατο. Δόσεις που οδηγούν σε άμεσα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν μόνο σε μεγάλα ραδιολογικά ή πυρηνικά ατυχήματα. Για σχετικά χαμηλές δόσεις, μικρότερες από αυτές που οδηγούν σε άμεσα αποτελέσματα, υπάρχει στατιστικά η πιθανότητα μελλοντικής εμφάνισης καρκίνου, της οποίας το μέτρο είναι ανάλογο της δόσης. Ιδιαίτερη σημασία έχουν οι βλάβες εκείνες που προκαλούνται στο γενετικό υλικό του κυττάρου, διότι αυτές συνδέονται τόσο με τη μεταβίβαση κληρονομικών ανωμαλιών στους απογόνους όσο και με τη διαδικασία της καρκινογένεσης. Η αποκτηθείσα γνώση επιτρέπει με βεβαιότητα την κατάταξη</p> |

| | |
|--|--|
| | των ακτινοβολιών στους 4.000 και πλέον καταγεγραμμένους καρκινογόνους παράγοντες, - κατά κανόνα χημικά και φαρμακευτικά προϊόντα της σύγχρονης τεχνολογίας - που υπονομεύουν καθημερινά τη ζωή μας. Στην κλίμακα επικινδυνότητας, οι ακτινοβολίες κατατάσσονται στους σχετικά ήπιους καρκινογόνους παράγοντες (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, International Agency for Research on Cancer). |
| Υπεριώδης ακτινοβολία (οπτική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, εντοπίζεται στο όριο ιοντιζουσών - μη ιοντιζουσών ακτινοβολιών) | |
| Ρυπαντές  | Ήλιος |
| Επίπτωση | Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει χαρακτηριστεί από τη Διεθνή Επιτροπή για την Έρευνα στον Καρκίνο (IARC) του ΠΟΥ ως καρκινογενής για τον άνθρωπο. |

3.4. Περιβαλλοντικοί παράγοντες - Δημόσια υγεία:

Ρύπανση υδάτων

Το καθαρό νερό έχει ζωτική σημασία για τη δημόσια υγεία και τα οικοσυστήματα και παρόλο που είναι κρίσιμο για τις φυσικές και ανθρώπινες κοινότητες, σήμερα αυξάνονται συνεχώς οι παγκόσμιες προκλήσεις σχετικά με τα αποθέματα του νερού, την ποιότητα και την ασφάλεια του. Η ρύπανση του νερού συμβαίνει όταν επιβλαβείς ουσίες -συχνά χημικές ουσίες ή μικροοργανισμοί- ρυπαίνουν ποτάμια, λίμνες, ωκεανό, υδροφόρο ορίζοντα ή άλλο υδάτινο σώμα, υποβαθμίζοντας την ποιότητα του νερού και καθιστώντας το τοξικό για τον άνθρωπο ή το περιβάλλον. Η μόλυνση υδάτων είναι ειδική κατηγορία ρύπανσης με παθογόνους οργανισμούς.

Πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες μπορούν να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην ποιότητα των ποταμών μας, των λιμνών, των θαλασσών και του υδροφόρου ορίζοντα. Η ποιότητα των υδάτων επηρεάζεται άμεσα από απορρίψεις αποβλήτων, από εργοστάσια ή σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων (σημειακές πηγές ρύπανσης). Μπορεί επίσης να επηρεαστεί από ρύπανση που προέρχεται από διάχυτες πηγές, όπως θρεπτικά συστατικά και φυτοφάρμακα από γεωργικές δραστηριότητες και ρύπους που αποδεσμεύονται από τη βιομηχανία (μονάδες παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα) στην ατμόσφαιρα και οι οποίοι στη συνέχεια πέφτουν στη γη και στη θάλασσα (διάχυτη ρύπανση) (European Environment Agency).

Πάνω από 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι ζουν σε χώρες με πιέσεις νερού, κάτι που αναμένεται να επιδεινωθεί σε ορισμένες περιοχές ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής και της πληθυσμιακής αύξησης.

Οι ρύποι αλλά και οι κυριότερες πηγές τους (ρυπαντές) είναι οι ακόλουθοι (Natural Resources Defense Council (NRDC), 2022):

Επιβλαβείς πηγές ρύπανσης των υδάτων

- Αγροτικές – κτηνοτροφικές δραστηριότητες
- Ανεπεξέργαστα αστικά λύματα
- Απόβλητα βιομηχανιών
- Αστικά απορρίμματα και πλαστικά
- Ραδιενεργά απόβλητα στο νερό
- Πετρελαιοκηλίδες
- Fracking (εξόρυξη αερίου διοχετεύοντας υγρό υπό πίεση σε σχιστολιθικά πετρώματα)
- Εξόρυξη, γεώτρηση

Ρύποι στο νερό που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία

Αναδυόμενοι ρύποι

- Φάρμακα - φαρμακευτικά προϊόντα
- Ουσίες Πολυφθοροαλκυλίου (PFAS) (φθοριούχες ενώσεις)
- Μικροπλαστικά (συνήθως μεγέθους μικρότερου των 5 mm)

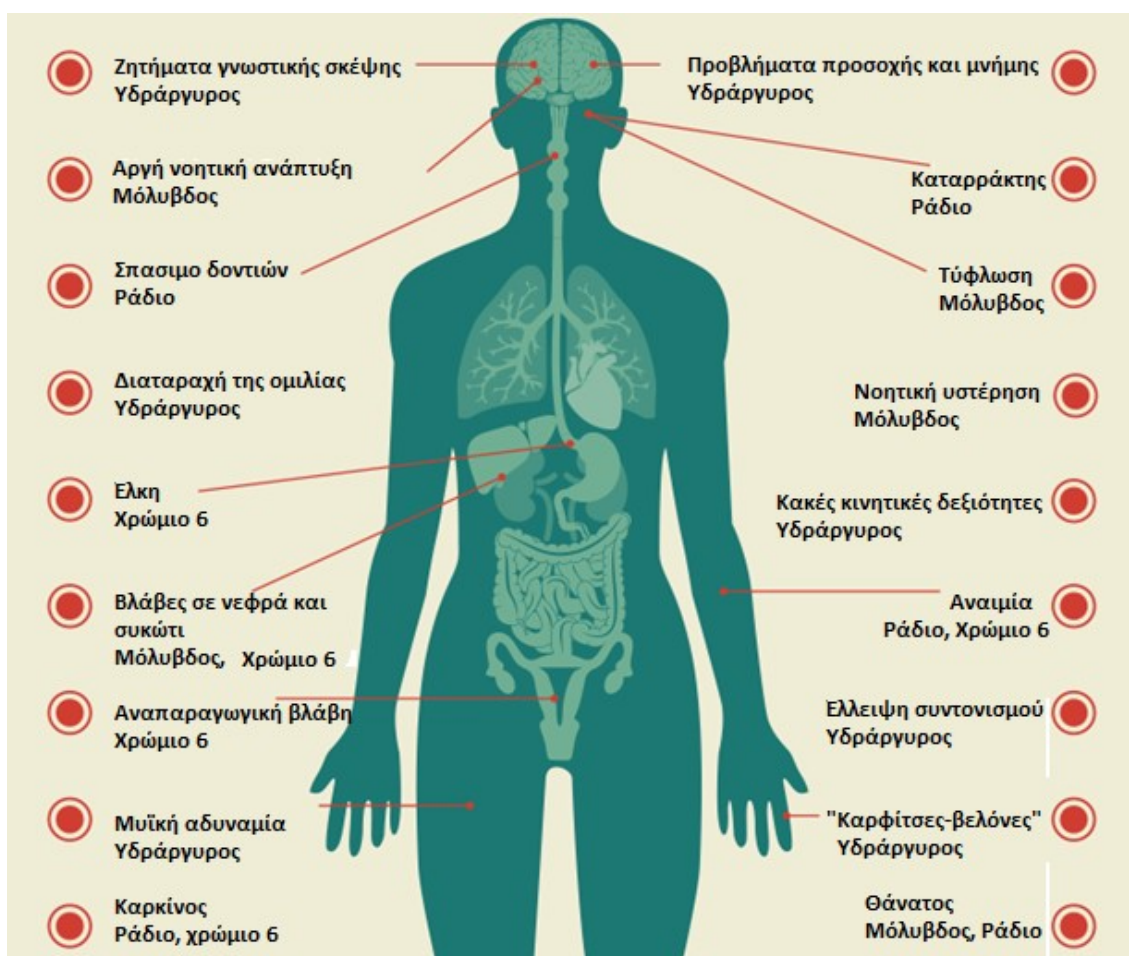
Συνήθεις ρύποι

- Νιτρορυπανση (άμεση ή έμμεση απόρριψη στο υδάτινο περιβάλλον αζωτούχων ενώσεων), οργανικό φορτίο (ευτροφισμός των νερών λόγω αζωτούχων και φωσφορικών ενώσεων)
- Μόλυνση (Μικροβιολογικό φορτίο π.χ. βακτήρια Coliform και E. Coli)
- Βαρέα μέταλλα μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο, αρσενικό, αλουμίνιο, εξασθενες χρωμιο
- Υποπροϊόντα απολύμανσης (Disinfection By-Products: DBPs)
- Ραδιενεργά υλικά (ράδιο, ραδόνιο, ουράνιο, τρίτιο, θόριο)
- Υπερχλωρικό άλας

Τρόποι έκθεσης του ανθρώπου

- Πόσιμο νερό
- Κολύμβηση
- Τρόφιμα




Η ρύπανση και η μόλυνση των υδάτων επιδρά στον ανθρώπινο οργανισμό άμεσα, μέσω του πόσιμου νερού (Εικόνα 3) και των κολυμβητικών υδάτων και έμμεσα μέσω της τροφικής αλυσίδας (φυτά, φυτοφάγα ζώα, ψάρια – οστρακοειδή).







Εικόνα 3. Επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου λόγω ρυπασμένου πόσιμου νερού (<https://angelwater.com>, προσαρμογή στην παρούσα εργασία).




Στη συνέχεια ακολουθεί πίνακας όπου παρουσιάζονται οι πηγές ρύπανσης των υδάτων, οι ρύποι και οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Πίνακας 4. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας λόγω ρύπανσης υδάτων.

| Αναδύμενοι ρύποι | |
|---|---|
| Φάρμακα - φαρμακευτικά προϊόντα | |
| Ρυπαντές  | Παρακεταμόλη, νικοτίνη, καφεΐνη, φάρμακα για επιληψία και διαβήτη παρουσιάζονται σε ποτάμια. Συγκεκριμένα τα δύο πιο κοινά φαρμακευτικά που ανιχνεύονται στα ποτάμια νερά είναι η καρβαμαζεπίνη, που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της επιληψίας και του νευροπαθητικού πόνου και η μετφορμίνη για τη θεραπεία του διαβήτη (Wilkinson et al., 2022) |
| Επίπτωση | Οι επιπτώσεις μερικών από τα πιο κοινά φαρμακευτικά σκευάσματα στα ποτάμια είναι ακόμη άγνωστες σε μεγάλο βαθμό. Ωστόσο, αυτό που είναι ήδη γνωστό είναι πως για παράδειγμα τα διαλυμένα ανθρώπινα αντισυλληπτικά μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη και την αναπαραγωγή των ψαριών. |
| Ουσίες Πολυφθοροαλκυλίου (PFAS:Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances) - φθοριούχες ενώσεις | |
| Ρυπαντές  | <ul style="list-style-type: none"> -Υλικά συσκευασίας τροφίμων και μαγειρικά σκεύη -Πόσιμο νερό, σε δημόσια συστήματα πόσιμου νερού και ιδιωτικά πηγάδια πόσιμου νερού. -Έδαφος και νερό σε ή κοντά σε τοποθεσίες απορριμμάτων σε χώρους υγειονομικής ταφής, χώρους απόρριψης και χώρους επικίνδυνων αποβλήτων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή). |
| Επίπτωση | Η έκθεση σε υψηλά επίπεδα ορισμένων PFAS μπορεί να οδηγήσει σε δυσμενή αποτελέσματα για την υγεία: <ul style="list-style-type: none"> -Επιδράσεις στην αναπαραγωγή όπως μειωμένη γονιμότητα ή αυξημένη υψηλή αρτηριακή πίεση σε έγκυες γυναίκες. -Αναπτυξιακές επιδράσεις ή καθυστερήσεις στα παιδιά, συμπεριλαμβανομένου του χαμηλού βάρους γέννησης, της επιτάχυνσης της εφηβείας, των παραλλαγών των οστών ή των αλλαγών στη συμπεριφορά. -Αυξημένος κίνδυνος ορισμένων μορφών καρκίνου, συμπεριλαμβανομένων των καρκίνων του προστάτη, των νεφρών και των όρχεων. -Μειωμένη ικανότητα του ανοσοποιητικού συστήματος του σώματος να καταπολεμά τις λοιμώξεις, συμπεριλαμβανομένης της μειωμένης απόκρισης του εμβολίου. -Παρεμβολή με τις φυσικές ορμόνες του σώματος. -Αυξημένα επίπεδα χοληστερόλης και/ή κίνδυνος παχυσαρκίας. Επειδή τα παιδιά εξακολουθούν να αναπτύσσονται, μπορεί να είναι πιο ευαίσθητα στις βλαβερές επιπτώσεις χημικών ουσιών όπως τα PFAS. (United States Environmental Protection Agency) |
| Μικροπλαστικά (συνήθως μεγέθους μικρότερου των 5 mm) | |
| Ρυπαντές  | Είναι στερεά σωματίδια πλαστικού τα οποία αποτελούνται από μείγματα πολυμερών και λειτουργικά πρόσθετα. Μπορούν επίσης να περιέχουν κατάλοιπα προσμείξεων. Τα μικροπλαστικά μπορούν να σχηματιστούν ακούσια μέσω της φυσιολογικής φθοράς μεγαλύτερων κομματιών πλαστικού, όπως ελαστικά αυτοκινητών ή συνθετικά υφάσματα, πλαστικές σακούλες, τα μπουκάλια και τα δίχτυα αλιείας ή προστίθενται σκόπιμα σε προϊόντα για συγκεκριμένο σκοπό, για παράδειγμα, ως κόκκοι σε προϊόντα απολέπισης προσώπου ή σώματος. Καταλήγουν στα επιφανειακά, υπόγεια ύδατα και στις θάλασσες. Τα μικροπλαστικά που βρίσκονται στη θάλασσα συχνά αποτελούν τροφή για τα |

| | |
|---|---|
| | ψάρια, τα οποία μετά καταλήγουν στο τραπέζι των καταναλωτών και στο ανθρώπινο σώμα. Έχουν βρεθεί μικροπλαστικά σε φαγητά και ποτά, όπως είναι οι μπύρες, το μέλι αλλά και το πόσιμο νερο, ανθρώπινα κόπρανα (European Chemical Agency, Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο) |
| Επίπτωση | Όταν απελευθερώνονται στο περιβάλλον, τα μικροπλαστικά δεν βιοδιασπώνται. Συσσωρεύονται σε ζώα, μεταξύ άλλων σε ψάρια και οστρακοειδή και καταναλώνονται ως τροφή από τον άνθρωπο. Τα πλαστικά περιέχουν συχνά πρόσθετα, όπως σταθεροποιητές ή επιβραδυντικά φλόγας και άλλες τοξικές χημικές ουσίες που μπορεί να είναι επιβλαβείς για το ζώο ή τον άνθρωπο που τα καταναλώνει (European Chemical Agency) |
| Συνήθεις ρύποι | |
| Νιτρορυπανση (άμεση ή έμμεση απόρριψη στο υδάτινο περιβάλλον αζωτούχων ενώσεων), Οργανικό φορτίο (ευτροφισμός των νερών λόγω αζωτούχων και φωσφορικών ενώσεων) | |
| Ρυπαντές  | Γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, όπου γίνεται εντατική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων, εντομοκτόνων, παρασιτοκτόνων, καθώς και σε περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση ζωικών αποβλήτων (επιβάρυνση των υδάτων με σύνθετες οργανικές ενώσεις, ανόργανες φωσφορικές και νιτρικές ενώσεις). Τα νιτρικά, που κυρίως βρίσκονται σε λιπάσματα, κοπριάς, κομπόστες κτλ, είναι ευδιάλυτα και ευκολοκίνητα μέσα στο έδαφος και, είναι δυνατό, να καταλήγουν στα επιφανειακά και υπόγεια νερά και εισέρχονται στο σώμα του ανθρώπου μέσω των διαφόρων τροφίμων που καταναλώνει ή μέσω του πόσιμου νερού (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Υπουργείο Γεωργίας Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος Κύπρου) |
| Επίπτωση | Το πόσιμο νερό που έχει υψηλά επίπεδα νιτρικών αλάτων μπορεί να προκαλέσει επιπτώσεις στην υγεία όπως: μεθαιμοσφαιριναιμία ή «σύνδρομο του μπλε μωρού». Πιθανός κίνδυνος για: επαναλαμβανόμενες λοιμώξεις του αναπνευστικού, δυσλειτουργία του θυρεοειδούς, αρνητικά αναπαραγωγικά αποτελέσματα (αποβολή) και ορισμένοι καρκίνοι συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του στομάχου ή της ουροδόχου κύστης (Oregon Health Authority) |
| Μόλυνση (Μικροβιολογικό φορτίο π.χ. βακτήρια Coliform και E. Coli) | |
| Ρυπαντές  | Περιτώματα από κτηνοτροφικά απόβλητα, απουσία, ανεπαρκής ή ακατάλληλη διαχείριση των εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης, αστικά λύματα που αποχετεύονται παρανομα στις θαλάσσιες και στα επιφανειακά ύδατα. |
| Επίπτωση | Το μικροβιολογικά μολυσμένο πόσιμο νερό μπορεί να μεταδώσει ασθένειες όπως διάρροια, χολέρα, δυσεντερία, τύφο και πολιομυελίτιδα συνδέονται με τη μετάδοση ασθενειών όπως η χολέρα, η διάρροια, η δυσεντερία, η ηπατίτιδα Α, ο τύφος και η πολιομυελίτιδα. Επηρεάζεται η ποιότητα των νερών κολύμβησης σε περιοχές νερών κολύμβησης, κατά την κολυμβητική περίοδο (εντερόκοκκοι Escherichia-coli) (Natural Resources Defense Council). |
| Βαρέα μέταλλα μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο, αρσενικό, αλουμίνιο, εξασθενές χρωμιο | |
| Ρυπαντές  | Τα βαρέα μέταλλα καταλήγουν στην θάλασσα και στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα από -δυλιστήρια πετρελαίου, βιομηχανίες, πετροχημικών, λιπασμάτων, διαλυτικών ως υγρά απόβλητα |

| | |
|---|---|
|  | <p>-εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, καύσης απορριμμάτων από την ατμόσφαιρα ως κατακρημνίσεις</p> <p>-αστικά λύματα (απορρυπαντικά, χρώματα, μπαταρίες, διαλυτικά κλπ)</p> <p>Μόλυβδος: παλαιά δίκτυα ύδρευσης, πρόσθετο σε μπογιές, καλλυντικά, βενζίνη</p> <p>Υδράργυρος: χρώματα, μπαταρίες</p> <p>Αρσενικό: κατεργασία ξύλου, παρασιτοκτόνο</p> <p>Εξασθενές χρώμιο: βιομηχανία σιδηρου, αλουμινιου, επιστρώσεις μετάλλων</p> <p>Κυάνιο: εξόρυξη χρυσού</p> <p>Ανιχνεύονται στα τρόφιμα και το πόσιμο νερό.</p> <p>Καταλήγουν</p> <p>-σε θάλασσες, λίμνες, ποτάμια και εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα μέσω των ψαριών</p> <p>-σε επιφανειακά και υπόγεια νερά και εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα μέσω των φυτών και των ζώων</p> <p>- στο πόσιμο νερό από σωληνώσεις (ΕΟΔΥ)</p> |
| Επίπτωση | <p>Τα βαρέα μέταλλα δεν αποικοδομούνται, συσσωρεύονται στο έδαφος και τα νερά (γλυκά και αλμυρά), με αποτέλεσμα να περνούν στην τροφική αλυσίδα από επίπεδο σε επίπεδο έως τον άνθρωπο, ενώ αποτελούν τοξικά στοιχεία. Στα τρόφιμα εμφανίζονται:</p> <p>-υδράργυρος: κυρίως ψάρια ξιφίας, καρχαρίας, τόνος, σκουμπρί</p> <p>-αρσενικό: τρόφιμα όπως ρύζι, δημητριακά</p> <p>-μόλυβδος: κυρίως πόσιμο νερό (από σωληνώσεις)</p> <p>-κάδμιο: φρούτα, λαχανικά</p> <p>Αρσενικό: συγκεντρώνεται στους μύς, τον εγκέφαλο, τον σπλήνα, τους νεφρούς, την καρδιά, τα μαλλιά και τα νύχια. Δηλητηρίαση από αρσενικό προκαλεί παράλυση του νευρικού συστήματος, κώμα και θάνατο, ενώ χρόνια έκθεση προκαλεί μυϊκή ατονία, απώλεια όρεξης, απώλεια βάρους, τριχόπτωση και καρκινογένεση.</p> <p>Κάδμιο: σε τοξικές συγκεντρώσεις και χρόνια έκθεση, είναι δυνατόν να προκαλέσει νεφρικές και ηπατικές βλάβες, υπογονιμότητα στους άνδρες, και καρκινογένεση.</p> <p>Μόλυβδος: προκαλεί βλάβες στο νευρικό σύστημα (και κυρίως στον παιδικό πληθυσμό σχετίζεται με προβλήματα πνευματικής καθυστέρησης), ηπατικές και νεφρικές βλάβες, ευνοεί την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων, και καρκινογένεση.</p> <p>Υδράργυρος: ανιχνεύεται κατά κύριο λόγο στα αλιεύματα που προέρχονται από ρυπασμένες περιοχές, και συγκεντρώνεται στο ήπαρ και τους νεφρούς προκαλώντας αντιστοίχως βλάβες, προσβάλλει το κεντρικό νευρικό σύστημα και προκαλεί προβλήματα που σχετίζονται με την πνευματική ανάπτυξη των παιδιών, και καρκινογένεση.</p> <p>Χρώμιο: το εξασθενές χρώμιο προκαλεί καρκινογένεση, ηπατικές και νεφρικές διαταραχές, δερματίτιδες, και όταν εισέρχεται από την αναπνευστική οδό είναι δυνατόν να προκαλέσει εκτός από καρκίνο των πνευμόνων και χρόνια βρογχίτιδα.</p> <p>Χαλκός: είναι απαραίτητο στον ανθρώπινο οργανισμό, όμως αν την ημερήσια διαιτητική πρόσληψη σε χαλκό είναι δυνατόν να εμφανιστούν νεφρικές και ηπατικές διαταραχές.</p> <p>(https://www.iatronet.gr/)</p> |

| Υποπροϊόντα απολύμανσης (Disinfection By-Products: DBPs) | |
|---|--|
| Ρυπαντές  | Χημικές ουσίες όπως το χλώριο και το όζον προστίθενται συχνά στο πόσιμο νερό ως απολυμαντικοί παράγοντες που σκοτώνουν επιβλαβή βακτήρια, πρωτόζωα και ιούς. Ωστόσο, παρουσία οργανικού υλικού, όπως φυτών ή άλγης σε αποσύνθεση, σχηματίζονται δυνητικά τοξικά υποπροϊόντα απολύμανσης όταν προστίθεται χλώριο στο νερό. |
| Επίπτωση | Τα DBPs έχουν συνδεθεί με επιπτώσεις στην υγεία, συμπεριλαμβανομένης της αναιμίας, καθώς και με τοξικότητα στο ηπατικό, το νεφρό και το κεντρικό νευρικό σύστημα. Ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο έχει ταξινομήσει τα DBPs, όπως χλωροφόρμιο, βρωμοδιχλωρομεθάνιο, διβρωμοοξικό οξύ, διχλωροξικό οξύ ως πιθανώς καρκινογόνα καθώς έχουν βρεθεί συσχετίσεις μεταξύ αυτών των χημικών ουσιών στο νερό και καρκίνους της ουροδόχου κύστης και του γαστρεντερικού σωλήνα. Καθώς το μεγαλύτερο μέρος του πόσιμου νερού επεξεργάζεται με απολυμαντικά για να σκοτώσει τα παθογόνα, τα DBPs υπάρχουν σχεδόν σε όλο το πόσιμο νερό στις ανεπτυγμένες χώρες (https://svalbardi.com/blogs/water/pollution-effect). |
| Ραδιενεργά υλικά (ράδιο, το ραδόνιο, το ουράνιο, το τρίτιο, το θόριο) | |
| Ρυπαντές  | Τα ραδιενεργά υλικά ρυπαίνουν τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα και αναφέρονται ως ραδιονουκλίδια ως αποτέλεσμα βιομηχανικής ρύπανσης ή από διάβρωση φυσικών κοιτασμάτων. |
| Επίπτωση | Οι αυξημένες συγκεντρώσεις ραδιονουκλεϊδίων που μεταδίδονται στο νερό έχουν συνδεθεί με αυξημένα ποσοστά παιδικής λευχαιμίας καθώς και με συνολικό αυξημένο κίνδυνο καρκίνου. Μια μελέτη του 2021 από το USGS για την ποιότητα των υπόγειων υδάτων σε υδροφόρους ορίζοντες στο Κολοράντο, τη Νεμπράσκα, το Κάνσας και την Οκλαχόμα διαπίστωσε ότι τα ραδιενεργά συστατικά υπήρχαν σε υψηλές συγκεντρώσεις στο 12% της περιοχής που μελετήθηκε και σε μέτρια επίπεδα στο 17% της περιοχής. |
| Υπερχλωρικό άλας | |
| Ρυπαντές  | Βιομηχανία ως οξειδωτικό σε στερεά προωθητικά πυραύλων, εκρηκτικά πολτού, φωτοβολίδες δρόμου και συστήματα φουσκώματος αερόσακων. |
| Επίπτωση | Η ρύπανση του νερού με υπερχλωρικό αναστέλλει την πρόσληψη ιωδίου από τον θυρεοειδή αδένα. Μια μελέτη από το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας των Ηνωμένων Πολιτειών διαπίστωσε ότι οι μειωμένες ορμόνες του θυρεοειδούς κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και της πρώιμης παιδικής ηλικίας οδηγούν σε μειωμένη γνωστική ανάπτυξη και IQ (Natural Resources Defense Council). |

3.5. Περιβαλλοντικοί παράγοντες Δημόσια υγεία:

Ρύπανση εδαφών

Το έδαφος στηρίζει την παραγωγή του 90% του συνόλου των τροφίμων, ζωοτροφών, ιών και καυσίμων και παρέχει πρώτες ύλες για δραστηριότητες που εκτείνονται από τη φυτοκομία μέχρι τα δομικά έργα. Το έδαφος έχει επίσης καθοριστική σημασία για την υγεία των οικοσυστημάτων: καθαρίζει και ρυθμίζει τα

ύδατα και αποτελεί ένα είδος κινητήριας δύναμης για τους κύκλους των θρεπτικών συστατικών, καθώς και δεξαμενή γονιδίων και ειδών που στηρίζει τη βιοποικιλότητα. Είναι μια παγκόσμια δεξαμενή απορρόφησης άνθρακα με σημαντικότερο ρόλο στη δυνητική επιβράδυνση της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της (European Environment Agency, 2019). Το έδαφος που ρυπαίνεται είναι έδαφος στο οποίο έχουν προστεθεί οποιεσδήποτε ουσίες ως αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας ή διαφορετικά υποδηλώνει την παρουσία στο έδαφος μιας χημικής ουσίας ή μιας ουσίας εκτός τόπου και/ή παρούσας σε συγκέντρωση υψηλότερη από την κανονική που έχει δυσμενείς επιπτώσεις σε οποιονδήποτε μη στοχευόμενο οργανισμό (FAO, 2018). Αυτό μπορεί να συμβαίνει άμεσα ή έμμεσα και μπορεί η ρύπανση να προέκυψε πάρα πολύ καιρό πριν ή να βρίσκεται σε εξέλιξη ακριβώς αυτήν τη στιγμή. Οι διάφοροι ρύποι προέρχονται από διαφορετικές πηγές με σημαντικότερες τις βιομηχανικές δραστηριότητες (European Environment Agency, 2021).

Οι άνθρωποι μπορούν να επηρεαστούν από τη ρύπανση του εδάφους μέσω της εισπνοής αερίων που εκπέμπονται από τα εδάφη που κινούνται προς τα πάνω ή μέσω της εισπνοής ύλης που διαταράσσεται και μεταφέρεται από τον άνεμο λόγω των διαφόρων ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο έδαφος. Η ρύπανση του εδάφους μπορεί να προκαλέσει ποικίλα προβλήματα υγείας, ξεκινώντας με πονοκεφάλους, ναυτία, κόπωση, δερματικό εξάνθημα, ερεθισμό των ματιών και ενδεχομένως να οδηγήσει σε πιο σοβαρές καταστάσεις όπως νευρομυϊκή απόφραξη, νεφρική και ηπατική βλάβη και διάφορες μορφές καρκίνου (Environmental Pollution Centers).

Οι ρύποι αλλά και οι κυριότερες πηγές τους (ρυπαντές) είναι οι ακόλουθοι (NRDC 2022):

Επιβλαβείς πηγές ρύπανσης των εδαφών

- Αγροτικές δραστηριότητες
- Κτηνοτροφικές δραστηριότητες
- Ανεπεξέργαστα αστικά λύματα
- Απόβλητα βιομηχανιών
- Αστικά απορρίμματα
- Νοσοκομειακά απόβλητα
- Ραδιενεργά απόβλητα
- Κτηνοτροφική Ατμοσφαιρική Ρύπανση
- Εξόρυξη

- ΧΥΤΑ
- Αλλαγές χρήσης γης
- Όξινη βροχή

Ρύποι στο έδαφος που επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία

- Βαρέα Μέταλλα
- Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs)
- Φθαλικοί εστέρες (PAEs)
- Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs)
- Ραδιονουκλεΐδια
- Πολυβρωμιωμένοι διφαινυλαιθέρες (PBDEs)

Τρόποι έκθεσης του ανθρώπου

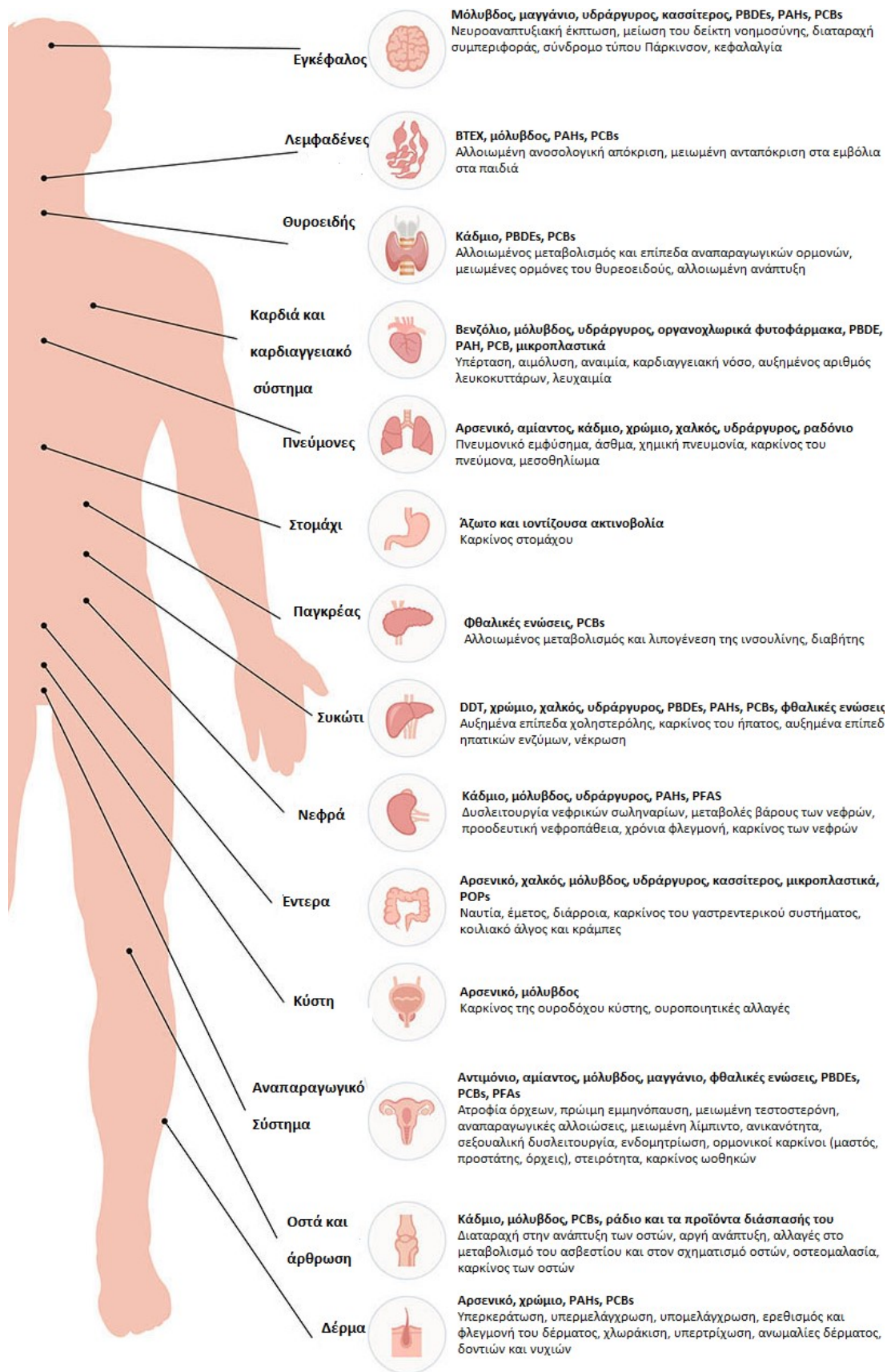
Άμεσα

- Εισπνοή σωματιδίων εδάφους, ρυπασμένης σκόνης και ατμών, σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους
- Δερματική επαφή
- Γεωφαγία από παιδιά κυρίως (σκόπιμη κατάποση εδάφους)

Έμμεσα


- Κατανάλωση κτηνοτροφικών ζώων
- Κατανάλωση ρυπασμένων τροφίμων
- Πόσιμο νερό

Η ρύπανση των εδαφών επιδρά στον ανθρώπινο οργανισμό και επηρεάζει πληθώρα οργάνων όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.




Εικόνα 4. Κύριες επιπτώσεις των ρύπων του εδάφους στην ανθρώπινη υγεία, με ένδειξη των οργάνων ή συστημάτων που επηρεάζονται (FAO, 2021, προσαρμογή στην παρούσα εργασία).

**Πίνακας 5. Ρυπαντές, ρύποι, επιπτώσεις υγείας λόγω ρύπανσης εδαφών.
(Πηγή: FAO, 2021)**

| Βαρέα Μέταλλα Μόλυβδος (Pb), Υδράργυρος (HG), Ψευδαργυρος (Zn), Νικελιο (Ni), Αρσενικο (As), Χαλκος (Cu), Κάδμιο (Cd) | |
|--|--|
| <p>Ρυπαντές</p>  | <p>Βιομηχανικές δραστηριότητες.</p> <p>Μόλυβδος: βαφή μολύβδου, εξόρυξη, δραστηριότητες χυτηρίου, εξάτμιση οχημάτων, κατασκευαστικές δραστηριότητες, γεωργικές δραστηριότητες</p> <p>Υδράργυρος : εξόρυξη, καύση άνθρακα, επεξεργασία αλκαλίων και μετάλλων, ιατρικά απόβλητα, συσσώρευση σε φυτά και λαχανικά που καλλιεργούνται σε μολυσμένα εδάφη</p> <p>Ψευδαργυρος: νικελιο εξόρυξη, δραστηριότητες χυτηρίου, κατασκευαστικές δραστηριότητες</p> <p>Αρσενικο: εξόρυξη, σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα, εγκαταστάσεις ξυλείας, βιομηχανία ηλεκτρονικών ειδών, δραστηριότητες χυτηρίου, γεωργία, φυσική συσσώρευση</p> <p>Χαλκος: ορυχεία, δραστηριότητες χυτηρίου. κατασκευαστικές δραστηριότητες</p> <p>Κάδμιο: Στην Ευρώπη, η ατμοσφαιρική ρύπανση και τα λιπάσματα (τόσο ορυκτά όσο και οργανικά) συμβάλλουν σχεδόν εξίσου στην ετήσια έκθεση. Και τα δύο αυτά αυξάνουν τις σχετικά μεγάλες συσσωρεύσεις Cd στο φυτικό έδαφος, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο μελλοντικής έκθεσης μέσω των τροφίμων. (Environmental Pollution Centers, 2021).</p> |
| <p>Επίπτωση</p> | <p>Τα νεφρά και τα οστά είναι τα κρίσιμα όργανα που επηρεάζονται από τη χρόνια περιβαλλοντική έκθεση στο Cd. Οι κύριες επιπτώσεις αυτής της έκθεσης περιλαμβάνουν τη διαταραχή της νεφρικής λειτουργίας και τον αυξημένο κίνδυνο οστεοπόρωσης. Έχει επίσης αναφερθεί αυξημένος κίνδυνος καρκίνου του πνεύμονα μετά από έκθεση με εισπνοή σε Cd. Το κάδμιο είναι τοξικό για την υδρόβια ζωή καθώς απορροφάται άμεσα από τους οργανισμούς στο νερό. Αλληλεπιδρά με κυτταρικά συστατικά, προκαλώντας τοξικές επιδράσεις στα κύτταρα όλων των οργανισμών.</p> <p>Το αρσενικό είναι πολύ τοξικό για την υδρόβια ζωή και επίσης πολύ τοξικό για τα ζώα γενικά. Η ανάπτυξη των φυτών και οι αποδόσεις των καλλιεργειών μπορεί να μειωθούν όπου η περιεκτικότητα του εδάφους σε αρσενικό είναι υψηλή. Οι οργανικές ενώσεις αρσενικού είναι πολύ ανθεκτικές στο περιβάλλον (δεν διασπώνται με την πάροδο του χρόνου από περιβαλλοντικές διεργασίες) και βιοσυσσωρεύονται στην τροφική αλυσίδα.</p> <p>Ο μόλυβδος είναι ένα νευροτοξικό μέταλλο που επίσης συσσωρεύεται στο σώμα και βλάπτει όργανα, όπως τα νεφρά, το συκώτι, τον εγκέφαλο και τα νεύρα. Η έκθεση σε υψηλά επίπεδα Pb προκαλεί σοβαρές εγκεφαλικές βλάβες, συμπεριλαμβανομένης της νοητικής καθυστέρησης, των διαταραχών συμπεριφοράς, των προβλημάτων μνήμης και των αλλαγών στη διάθεση. Η διαταραχή της νευροανάπτυξης στα παιδιά είναι το πιο κρίσιμο αποτέλεσμα. Η έκθεση στη μήτρα, κατά τη διάρκεια του θηλασμού ή στην πρώιμη παιδική ηλικία μπορεί να οδηγήσει σε τέτοια προβλήματα υγείας. Ο μόλυβδος συσσωρεύεται στον σκελετό που είναι δυνητικά επικίνδυνος κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Ως εκ τούτου, η προηγούμενη έκθεση σε μια γυναίκα πριν μείνει έγκυος είναι</p> |

| | |
|---|--|
| | σημαντική για τον καθορισμό της υγείας του παιδιού της. Επίσης, η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην περιεκτικότητα σε Pb των καλλιεργειών, μέσω της άμεσης εναπόθεσης. Αν και η πρόσληψη μέσω των ριζών των φυτών είναι σχετικά περιορισμένη, η αύξηση των επιπέδων Pb στα εδάφη μακροπρόθεσμα αποτελεί θέμα ανησυχίας και θα πρέπει να αντιμετωπιστεί λόγω των πιθανών κινδύνων για την υγεία από την έκθεση σε χαμηλό επίπεδο στο Pb. Ο μόλυβδος βιοσυσσωρεύεται και επηρεάζει δυσμενώς τόσο τα χερσαία όσο και τα υδάτινα συστήματα. Όπως και στους ανθρώπους, οι επιπτώσεις στη ζωή των ζώων περιλαμβάνουν αναπαραγωγικά προβλήματα και αλλαγές στην εμφάνιση ή τη συμπεριφορά |
| Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs: Polycyclic aromatic hydrocarbons) | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | Σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της ατελούς καύσης οργανικών υλών: καύση άνθρακα, εκπομπές οχημάτων, δασικές πυρκαγιές καύση γεωργικών προϊόντων-ξύλων που οδηγούν σε συσσώρευση σε φυτά και λαχανικά που καλλιεργούνται σε ρυπασμένα εδάφη, επεξεργασία τροφίμων (ξήρανση και κάπνισμα) ή μαγείρεμα (π.χ. ψήσιμο, ψήσιμο στη σχάρα, τηγάνισμα) |
| Επίπτωση | Μειωμένη νευροανάπτυξη και αλλαγές συμπεριφοράς (διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας - όπως συμπεριφορές), καρκίνος, ερεθισμός και φλεγμονή του δέρματος, μειωμένη ανοσοποιητική λειτουργία, καταρράκτης, βλάβες στα νεφρά και στο ήπαρ, αναπνευστικά προβλήματα και αιμόλυση. |
| Φθαλικοί εστέρες (PAEs: Phthalates) | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | Η αστικοποίηση, η εκβιομηχάνιση, η εφαρμογή πλαστικής μεμβράνης (ειδικά η επικάλυψη πλαστικού φιλμ σε γεωργικό έδαφος) και τα λιπάσματα είναι οι κύριες πηγές PAEs στο έδαφος. Η απορρόφηση των PAEs συντελείται από τις καλλιέργειες και η ανθρώπινη έκθεση σε PAEs μέσω της κατάποσης εδάφους και λαχανικών. |
| Επίπτωση | Αλλοιωμένη λιπογένεση και αντίσταση στην ινσουλίνη, καρκίνος του ήπατος και ατροφία των όρχεων. |
| Πολυχλωρωμένα διφαινύλια (PCBs: Polychlorinated biphenyls) | |
| Ρυπαντές | Τα PCB έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλές βιομηχανικές εφαρμογές όπως μετασχηματιστές, ψυκτικά και λιπαντικά, σε πυκνωτές και άλλο ηλεκτρικό εξοπλισμό. Αν και δεν επιτρέπεται πλέον η παραγωγή τους, εξακολουθούν να υπάρχουν παντού. Εντοπίζονται σε τρόφιμα όπως βοδινό κρέας, γαλακτοκομικά, λαχανικά. |
| Επίπτωση | Καρδιαγγειακές παθήσεις, διαβήτης, καρκίνος, πορφυρία, ενδομητρίωση, πρόωμη εμμηνόπαυση, μειωμένη τεστοστερόνη και θυρεοειδικές ορμόνες, αλλοιωμένη ανοσολογική απόκριση, ανωμαλίες δέρματος, δοντιών και νυχιών, αλλοιωμένη σηματοδότηση αυξητικού παράγοντα και μεταβολισμός |
| Ραδιονουκλεΐδια | |
| Ρυπαντές | Τα εδάφη μπορεί να περιέχουν φυσικά ραδιονουκλεΐδια (π.χ. πολώνιο-210, μόλυβδο-210, κάλιο-40, ράδιο-226/228, θόριο ή ουράνιο) ή ραδιονουκλεΐδια που προέρχονται από ανθρωπογενή δραστηριότητα (καίσιο-137 και στρόντιο-90), όπως απόβλητα πυρηνικής ενέργειας και ατυχήματα, εξόρυξη ουρανίου, χαλκού, χρυσού και πολυμεταλλικών, δοκιμές και χρήση πυρηνικών όπλων ή ραδιολογικά ιατρικά απόβλητα. Τα ραδιονουκλεΐδια μπορούν να εισέλθουν στο σώμα ως οποιοσδήποτε άλλος μολυσματικός παράγοντας, με εισπνοή ραδιενεργών αερίων ή μολυσμένων |

| | |
|---|---|
| | <p>σωματιδίων, με κατάποση μολυσμένων τροφίμων και νερού και με δερματική επαφή με μολυσμένο έδαφος. Οι άνθρωποι εκτίθενται σε ραδιονουκλεΐδια που υπάρχουν στο έδαφος μέσω της κατάποσης μολυσμένων φυτών και ζώων.</p> <p>Η ρύπανση του εδάφους από ραδιονουκλεΐδια προέρχεται είτε από φυσικές διεργασίες είτε από ανθρωπογενείς δραστηριότητες όπως η ιστορική βελτίωση του ραδίου (για τη θεραπεία του καρκίνου) και του ουρανίου, η χρήση ραδιενεργών φωσφορικών αλάτων και κοβαλτόρων, δοκιμές πυρηνικών όπλων ή πυρηνικά ατυχήματα. Τα ραδιονουκλεΐδια στο έδαφος που προσλαμβάνονται από τα φυτά γίνονται διαθέσιμα για περαιτέρω ανακατανομή εντός της τροφικής αλυσίδας.</p> |
| Επίπτωση | <p>Τα ραδιονουκλεΐδια μεταφέρονται σε βρώσιμα μέρη και παρουσιάζουν καρκινογόνο κίνδυνο.</p> <p>Η μεταφορά ανθρωπογενών ραδιονουκλεϊδίων από το έδαφος στα φυτά και τα ζώα αντιπροσωπεύει μια σημαντική πηγή κινδύνου καρκινογένεσης. Ωστόσο, οι επιπτώσεις στην υγεία που αποδίδονται στην ιονιζόμενη ραδιενέργεια από τα τρόφιμα είναι πολύ ποικίλες μεταξύ των πληθυσμών, επειδή αυτό εξαρτάται από το υπόβαθρο, τις ανθρωπογενείς συγκεντρώσεις ραδιονουκλεϊδίων και τις διατροφικές συνήθειες. Φυσικά και ανθρωπογενή ραδιονουκλεΐδια εκπέμπουν ιοντίζουσα ακτινοβολία που προκαλεί αλλοιώσεις στο DNA, που οδηγεί σε μεταλλάξεις και αλλοιώσεις των κυττάρων.</p> |
| Πολυβρωμιωμένοι διφαινυλαιθέρες (PBDEs: Polybrominated diphenyl ethers) | |
| <p>Ρυπαντές</p>  | <p>Τα PBDE μπορούν να φτάσουν στα εδάφη μέσω χωματερών, στραγγισμάτων χωματερής και εφαρμογής λύος καθαρισμού λυμάτων ως θρεπτική τροποποίηση. Σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις έχουν αναφερθεί ειδικά σε χώρους αποξήλωσης και ανακύκλωσης ηλεκτρονικών απορριμμάτων. Στα εδάφη, τα PBDEs μπορούν να συνδεθούν με οργανική ύλη, να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα (εκτιμώμενος χρόνος ημιζωής 28 ετών), να επηρεάσουν τη χλωρίδα του εδάφους με βιοσυσσώρευση και βιομεγέθυνση σε όλη την τροφική αλυσίδα και να μεταφερθούν σε υδάτινα οικοσυστήματα (γλυκά και θαλάσσια νερά) με καθίζηση.</p> |
| Επίπτωση | <p>Τα PBDEs έχουν συσχετιστεί με νευροτοξικότητα και αρκετές μελέτες έχουν βρει βάσιμες ενδείξεις για τη σχέση μεταξύ της προγεννητικής έκθεσης σε PBDEs και των μειωμένων κινητικών, γνωστικών και συμπεριφορικών ικανοτήτων σε μικρά παιδιά, που παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα νοημοσύνης (IQ) ή επιθετική συμπεριφορά μεταξύ άλλων επιπτώσεων. Αυτές οι επιδράσεις μπορεί να σχετίζονται με την επίδραση των PBDEs στην παραγωγή και ρύθμιση της θυρεοειδικής ορμόνης, με τα PBDE να είναι ενδοκρινικοί διαταράκτες. Αρκετοί καρκίνοι έχουν επίσης συσχετιστεί με την επιβάρυνση του σώματος των PBDE, συμπεριλαμβανομένων των καρκίνων του μαστού, του παχέος εντέρου, του θηλώδους θυρεοειδούς και των ωοθηκών και του τραχήλου της μήτρας ή του καρκίνου του ενδομητρίου.</p> |

3.6. Αποτελέσματα έρευνας

Η αναλυτική καταγραφή των περιβαλλοντικών κινδύνων ανάλογα με το οικοσύστημα στο οποίο παρατηρούνται και των αντιστοιχων πηγών τους και επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία, κατέδειξε ότι υπάρχουν πληθώρα περιβαλλοντικών παραγόντων που επιδρούν αρνητικά στη Δημόσια Υγεία, επιβαρύνοντας τους αρνητικούς δείκτες υγείας, αλλά και πληθώρα ανθρωπογενών δραστηριοτήτων που επιβαρύνουν το περιβάλλον. Πιο αναλυτικά αναδείχθηκαν τα εξής:

- υπάρχει έλλειψη μελετών και δεδομένων για τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από συνήθεις περιβαλλοντικούς κινδύνους όπως η ηχορύπανση και αναδύομενους όπως οι φαρμακευτικές ουσίες στα ποτάμια,
- οι ρυπαντές δεν βρίσκονται μόνο στο εξωτερικό περιβάλλον αλλά και στους χώρους κατοικίας και εργασίας,
- το μη υγιές περιβάλλον μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες τόσο στην σωματική όσο και ψυχική υγεία.
- δεν υπάρχουν ολοκληρωμένοι καταλογοι με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες και τις επιπτώσεις στην υγεία, που να καλύπτουν όλα τα οικοσυστήματα με επικαιροποιημένα στοιχεία. Η έκθεση του ΠΟΥ «PREVENTING DISEASE THROUGH HEALTHY ENVIRONMENTS: A global assessment of the burden of disease from environmental risks» αποτελεί την εγκυρότερη και περισσότερο ολοκληρωμένη προσπάθεια καταγραφής των επιπτώσεων στην υγεία εξαιτίας των περιβαλλοντικών παραγόντων. Η έκθεση δημοσιεύεται κάθε 10 έτη με τελευταία δημοσίευση το 2016, όμως ήδη τα τελευταία 6 έτη έχουν αναδειχθεί νέοι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι για την υγεία, οι οποίοι δεν περιέχονται σε αυτήν.

4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΟΥ ΑΠΕΙΛΟΥΝ ΤΗΝ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

4.1. Σχεδιασμός Δημόσιας Πολιτικής

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι που απειλούν τη Δημόσια Υγεία, κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία ενός 5ετούς ολοκληρωμένου ολιστικού σχεδίου δράσης από το Υπουργείο Υγείας με σκοπό την προστασία της Δημόσιας Υγείας, από την απειλή περιβαλλοντικών παραγόντων.

Στη συνέχεια ακολουθεί η παρουσίαση των βασικών αρχών της δημόσιας πολιτικής που προτείνεται για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών παραγόντων κινδύνου.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονιστεί ότι, ο σχεδιασμός της εν λόγω δημόσιας πολιτικής, προϋποθέτει την συμμετοχή πολλαπλών εμπλεκόμενων μερών λόγω της πολυπλοκότητας και διεπιστημονικότητας του πολυδιάστατου θέματος των περιβαλλοντικών κινδύνων γι' αυτό και είναι απαραίτητη η άμεση συνεργασία με το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Επίσης για την κατάρτιση του σχεδίου δράσης προτείνεται να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Στόχος 3 της Ατζέντας 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (Ηνωμένα Έθνη, 2015) που αφορά στην «Καλή Υγεία και Ευημερία».
- Εθνικό Σχέδιο Δράσης Δημόσιας Υγείας 2021 - 2025 του Υπουργείου Υγείας
- Εθνική Στρατηγική Υγείας και Δράσεις του Τομέα Υγείας στο ΕΣΠΑ της Επιτελικής Δομής ΕΣΠΑ του Υπουργείου Υγείας
- Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Αντιμετώπιση των Περιβαλλοντικών Κινδύνων που Απειλούν την Υγεία 2008 - 2012
- Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία για την προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής για κλιματικά ουδέτερη οικονομία έως το έτος 2050.
- Ευρωπαϊκή νομοθεσία για το περιβάλλον
- EU4Health 2021-2027
- Διεθνείς συμβάσεις για την υγεία και το περιβάλλον
- Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΔΕΚ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2019)

- Εθνική Στρατηγική για τη Βιώσιμη και Δίκαιη Ανάπτυξη 2030 του Υπουργείου Ανάπτυξης
- Μακροχρόνια στρατηγική για το 2050 του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας
- Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού (ΒΨΜ) 2020-2025 του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης
- Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας Ελλάδα 2.0

Οι στρατηγικοί στόχοι πρέπει να κινούνται σε 3 άξονες, αυτόν της προώθησης της έρευνας και ανάπτυξης, της ευαισθητοποίησης των πολιτών και της αξιολόγησης- παρακολούθησης των δράσεων. Πρέπει να τονιστεί ότι δεν αρκεί η λήψη μέτρων για την μείωση της έκθεσης σε περιβαλλοντικούς κινδύνους, αλλά απαιτείται ο σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου σχεδίου με σκοπό την τροποποίηση των περιβαλλοντικών παραγόντων που επιβαρύνουν τη Δημόσια Υγεία με απώτερο στόχο την εξάλειψη τους. Η τροποποίηση των περιβαλλοντικών παραγόντων θα συνδράμει στην πρόληψη εμφάνισης νοσημάτων που σχετίζονται με τους περιβαλλοντικούς κινδύνους, επομένως θα μειωθεί το νοσογόνο φορτίο στον πληθυσμό, αλλά θα υπάρξουν και επιπλέον οφέλη όπως μείωση του αριθμού των ασθενών που χρειάζονται νοσοκομειακή περίθαλψη και επομένως μείωση των δαπανών υγείας, αλλά και αύξηση του χρόνου για περίθαλψη ασθενών νοσούντων εξαιτίας άλλων ασθενειών. Πρέπει να τονιστεί ότι ο άνθρωπος έρχεται σε επαφή με τους περιβαλλοντικούς κινδύνους κατα την παραμονή του τόσο σε εξωτερικό περιβάλλον όσο και σε εσωτερικό περιβάλλον όπως οι οικίες, οι χώροι εργασίας, οι δημόσιοι χώροι, τα νοσοκομεία. Επομένως το σχέδιο δράσης θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ευρεία δέσμη μέτρων προκειμένου να μειωθεί η έκθεση του ανθρώπου σε όλους τους περιβαλλοντικούς κινδύνους με τους οποίους έρχεται σε επαφή.

4.2. Πρόταση Σχεδίου Δράσης Αντιμετώπισης Περιβαλλοντικών Κινδύνων

Όραμα

Η βελτίωση της Δημόσιας Υγείας μέσω της μείωσης των τροποποιήσιμων περιβαλλοντικών κινδύνων.

Αποστολή

Ανάπτυξη και υλοποίηση ενός ολιστικού σχεδίου δράσης που αποσκοπεί στην εξάλειψη των επιβαρυντικών περιβαλλοντικών παραγόντων και την μείωση της έκθεσης του πληθυσμού σε περιβαλλοντικούς κινδύνους για την υγεία.

Στρατηγικοί Στόχοι

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ 1: Προώθηση Έρευνας και Ανάπτυξης

Ένας από τους βασικούς άξονες του προτεινόμενου Σχεδίου Δράσης είναι η προώθηση της έρευνας και της ανάπτυξης. Οι δράσεις που περιλαμβάνονται θα έχουν σκοπό την βαθύτερη κατανόηση τους προβλήματος και τον εντοπισμό της έκτασης του, την συστηματοποίηση των περιβαλλοντικών κινδύνων, την συλλογή και παροχή έγκυρων δεδομένων/πληροφοριών στη δημόσια διοίκηση για τη λήψη βέλτιστων αποφάσεων και ορθολογικής διαμόρφωσης δημοσίων πολιτικών, την κατάρτιση περιβαλλοντικών δεικτών και την εκπαίδευση μελλοντικών επιστημόνων που θα λάβουν στρατηγικές θέσεις στη δημόσια διοίκηση σε θέματα περιβαλλοντικής υγείας. Η σύσταση του Παρατηρητηρίου Περιβαλλοντικής Υγείας ως εποπτευόμενου φορέα από το Υπουργείο Υγείας και το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, με αρμοδιότητες όπως περιγράφονται ανωτέρω, αποτελεί τον πυρήνα του Στρατηγικού Στόχου 1.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ 2: Ευαισθητοποίηση πολιτών σε θέματα περιβαλλοντικής υγείας

Οι Στρατηγικοί Στόχοι 1 και 2 αποτελούν τα θεμέλια του σχεδιασμού μιας επιτυχημένης πολιτικής υγείας. Καμία δράση δεν μπορεί να είναι επιτυχής δίχως την ουσιαστική συμμετοχή των πολιτών. Ένα από τα βασικά αίτια διόγκωσης του περιβαλλοντικού προβλήματος, είναι η αποσύνδεση του ανθρώπου από την φύση, που οδηγεί σε αδυναμία κατανόησης των μηχανισμών της και επομένως σε ανεξέλεγκτη

καταστροφή του. Κρίνεται απαραίτητο ο σχεδιασμός δράσεων που θα εμφυσήσουν στον πληθυσμό κουλτούρα, όχι μόνο προστασίας του περιβάλλοντος, αλλά και ενημέρωσης για την σχέση εξάρτησης περιβάλλοντος - υγείας. Οι δράσεις που προτείνονται είναι διαφημιστική εκστρατεία σε συνεργασία με το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, αλλά και με τους φορείς της Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας, σε θέματα πρόληψης των περιβαλλοντικών κινδύνων (διαφημιστικά σποτ, χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης, ενημέρωση από τις ΤΟΜΥ σε θέματα πρόληψης περιβαλλοντικών κινδύνων). Επίσης με γνώμονα την ενημέρωση των μελλοντικών γενεών, σε θέματα προστασίας και μηχανισμών περιβάλλοντος, ασφάλειας τροφίμων και υδατικών πόρων, προτείνονται δράσεις και στον σχολικό πληθυσμό όπως ο σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού προγράμματος για όλα τα σχολικά έτη, επισκέψεις σε αρμόδιους φορείς περιβάλλοντος και υλοποίηση περιβαλλοντικών εθελοντικών δράσεων από τους ίδιους τους μαθητές.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ 3: Λήψη μέτρων για την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης

Ο σχεδιασμός ορθολογικής πολιτικής περιβαλλοντικής υγείας, προϋποθέτει την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης σε κάθε στάδιο της υλοποίησης της δημόσιας πολιτικής. Προτείνεται η εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου των επιπέδων ρύπανσης για κάθε έναν από τους τους ρύπους που είναι εφικτή η παρακολούθησή του, σε επιλεγμένα εξωτερικά σημεία σε όλη την Ελλάδα και σε δημόσιους χώρους, αλλά και εθελοντικά σε ιδιωτικούς χώρους. Τα δεδομένα θα αξιολογούνται από τον Φορέα Περιβαλλοντικής Υγείας (βλ. Στρατηγικό Στόχο 4).

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ 4: Λήψη μέτρων για τη εξάλειψη ή μείωση στην έκθεση σε περιβαλλοντικούς κινδύνους

Ο στόχος των δράσεων είναι η μείωση του νοσολογικού φορτίου που αποδίδεται σε τροποποιήσιμους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Οι δράσεις αυτού του στόχου, περιλαμβάνουν την ενίσχυση της υφιστάμενης νομοθεσίας σε θέματα περιβαλλοντικής υγείας, την αυστηροποίηση των ελέγχων σε χώρους εργασίας, σε θέματα τήρησης των πρωτοκόλλων που αφορούν στην ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων αλλά σε θέματα συμμόρφωσης με την νομοθεσία του περιβάλλοντος π.χ. σε βιομηχανίες που απορρίπτουν απόβλητα στο περιβάλλον. Επίσης ειδική μέριμνα απαιτείται και για την διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων.

Μία από τις σημαντικότερες δράσεις του Σ.Σ.4 είναι η σύσταση του Φορέα Περιβαλλοντικής Υγείας με σκοπό την συλλογή αξιόπιστων και αξιοποιησιμων δεδομένων από το Παρατηρητήριο Περιβαλλοντικής Υγείας και από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, την αξιολόγηση των στοιχείων, την συνεχή παρακολούθηση των δεικτών περιβαλλοντικής υγείας και τέλος την κατάρτιση προτάσεων για τη λήψη μέτρων από τα αρμόδια Υπουργεία (Υπουργείο Υγείας και Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας).

Πίνακας 6. Προτεινόμενες Δράσεις ανά Στρατηγικό Στόχο.

| Στρατηγικός Στόχος 1: Προώθηση Έρευνας και Ανάπτυξης | |
|---|--|
| Δράσεις | |
| | Σύσταση Παρατηρητηρίου Περιβαλλοντικής Υγείας με αρμοδιότητες σε θέματα περιβαλλοντικής υγείας |
| | Κατάρτιση καταλόγου περιβαλλοντικών κινδύνων για τη Δημόσια Υγεία και αντίστοιχων επιπτώσεων |
| | Έρευνα για τις επιπτώσεις στην υγεία ανάλογα με τον περιβαλλοντικό κίνδυνο |
| | Κωδικοποίηση περιβαλλοντικών κινδύνων σύμφωνα με τα πρότυπα του ΠΟΥ |
| | Κατάρτιση δεικτών περιβαλλοντικής υγείας |
| | Εκπαίδευση επιστημόνων σε θέματα περιβαλλοντικής Υγείας |
| | Έρευνα σχετικά με τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στη Δημόσια Υγεία |
| Στρατηγικός Στόχος 2: Ευαισθητοποίηση πολιτών σε θέματα περιβαλλοντικής υγείας | |
| Δράσεις | |
| | Διαφημιστική εκστρατεία σε συνεργασία με το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας για την ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα περιβαλλοντικής συνείδησης, προστασίας του περιβάλλοντος και ενημέρωσης των περιβαλλοντικών κινδύνων για την υγεία, εμφύσησης κουλτούρας περιβαλλοντικής υγείας (διαφημιστικά σποτ, χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης, εξωστρεφείς δράσεις TOMY, κοινές περιβαλλοντικές εθελοντικές δράσεις με το Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας) |
| | Δράσεις ευαισθητοποίησης σε σχολεία σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος (εκπαιδευτικά προγράμματα, επισκέψεις, υλοποίηση περιβαλλοντικών εθελοντικών δράσεων) |

| |
|---|
| Δράσεις ευαισθητοποίησης σε σχολεία σε θέματα υγιεινής διατροφής |
| Στρατηγικός Στόχος 3: Λήψη μέτρων για την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης |
| Δράσεις |
| Σύστημα μέτρησης σε όλη την Ελλάδα των επιπέδων αέριων ρύπων |
| Σύστημα ελέγχων της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων |
| Σύστημα ελέγχων των ακτινοβολιών που εκπέμπονται |
| Σύστημα ελέγχων της ποιότητας των εδαφών |
| Σύστημα ελέγχου της ηχορύπανσης |
| Καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης νοσοκομειακών αποβλήτων |
| Στρατηγικός Στόχος 4: Λήψη μέτρων για τη εξάλειψη ή μείωση στην έκθεση σε περιβαλλοντικούς κινδύνους |
| Δράσεις |
| Σύστημα προειδοποίησης πολιτών όταν υπάρχει κίνδυνος έκθεσης σε περιβαλλοντικούς κινδύνους (π.χ. σύστημα προειδοποίησης στο κινητό όταν ξεπεραστούν τα ανώτατα όρια επιτρεπόμενων ρύπων στην ατμόσφαιρα) |
| Σύσταση Φορέα Περιβαλλοντικής Υγείας, εποπτευόμενου από το Υπουργείο Υγείας και το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας με σκοπό την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών κινδύνων και πρόταση λήψης μέτρων προς τα αντίστοιχα Υπουργεία |
| Εντατικοποίηση ελεγχων σε βιομηχανίες για την τήρηση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας |
| Ενίσχυση της νομοθεσίας για την προστασία της υγείας των εργαζομένων |
| Παρακολούθηση των συστημάτων ελέγχων των επιπέδων ρύπανσης στο περιβάλλον και εφαρμογή ποινών σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία σε παραβάτες |
| Δημιουργία υποδομών για την διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων |
| Συνεργασία με φορείς της ΕΕ σε θέματα περιβαλλοντικής υγείας |
| Παρακολούθηση δεικτών υγείας |
| Αυστηροποίηση της ισχύουσας περιβαλλοντικής νομοθεσίας σε περιπτώσεις περιβαλλοντικών παραβάσεων |

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο άνθρωπος ως αδιάρρηκτο κομμάτι του περιβάλλοντος, επηρεάζεται από αυτό και το επηρεάζει με τις δραστηριότητες του. Φυσικό επακόλουθο της ανωτέρω αλληλεπίδρασης, είναι οι δυσμενείς επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία εξαιτίας της καταστροφής του περιβάλλοντος από τον άνθρωπο. Όπως παρουσιάστηκε, οι επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία από την ρύπανση του περιβάλλοντος είναι πολλαπλές με πολλές εκφάνσεις, σχετίζονται τόσο με μεταδοτικές και μη μεταδοτικές ασθένειες και επηρεάζουν εξίσου τον πληθυσμό στις αναπτυσσόμενες χώρες αλλά και στις αναπτυγμένες αστικές περιοχές. Παράλληλα η κλιματική αλλαγή ως αποτέλεσμα της υπερεκμεταλευσης του περιβάλλοντος συνηγορεί στην επιβάρυνση της Δημόσιας Υγείας. Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι για την υγεία όπως η ρύπανση της ατμόσφαιρας, οι παντός είδους ακτινοβολίες, η ρύπανση των υδάτων και των εδαφών προέρχονται από πληθώρα πηγών και αποτελούν επιβλαβείς παράγοντες για την σωματική και ψυχική υγεία όχι μόνο των ευάλωτων ομάδων, αλλά ολόκληρου του πληθυσμού.

Παρά τα διεθνή δεδομένα που αναφέρουν ότι το 24% των θανάτων παγκοσμίως οφείλονται σε τροποποιημένους περιβαλλοντικούς παράγοντες, οι παγκόσμιες πολιτικές που σχεδιάζονται και υλοποιούνται σχετικά με την καταστροφή του περιβάλλοντος, δίνουν έμφαση κυρίως στην ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους και όχι εξίσου στη Δημόσια Υγεία. Όμως η πανδημία της νόσου COVID-19 αποτελεί μία ισχυρή υπενθύμιση και απόδειξη της σχέσης εξάρτησης της Δημόσιας Υγείας από το περιβάλλον. Ο καθαρός αέρας, το σταθερό κλίμα, το επαρκές νερό, η αποχέτευση και υγιεινή, η ασφαλής χρήση χημικών, η προστασία από την ακτινοβολία, οι υγιείς και ασφαλείς χώροι εργασίας, οι ορθές γεωργικές πρακτικές, οι πόλεις που υποστηρίζουν την υγεία και τα δομημένα περιβάλλοντα και μια διατηρημένη φύση είναι όλα προαπαιτούμενα για την υγεία (WHO, 2022), ενώ θα οδηγήσουν και σε αποφόρτιση του Συστήματος Υγείας και μείωση των αντίστοιχων δαπανών.

Επομένως προτείνεται ο επανασχεδιασμός της δημόσιας πολιτικής για την Υγεία και η υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου Σχεδίου Δράσης Αντιμετώπισης των Περιβαλλοντικών Κινδύνων για τη Δημόσια Υγεία με μία ολιστική προσέγγιση, με στόχο την εξάλειψη ή μείωση του νοσολογικού φορτίου που αποδίδεται σε τροποποιήσιμους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Η δημόσια διοίκηση θα πρέπει να στραφεί σε πολιτικές υγείας με στόχο την προώθηση της έρευνας και ανάπτυξης σε

θέματα περιβαλλοντικής υγείας και της εμφύσησης κουλτούρας προστασίας του περιβάλλοντος, στον πληθυσμό, ενώ εργαλεία όπως ο καταλογος καταγραφής των περιβαλλοντικών παραγόντων που δημιουργήθηκε στην παρούσα εργασία, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τη Δημόσια Διοίκηση στη λήψη ορθολογικών αποφάσεων, αφού προσφέρουν ισχυρή επιχειρηματολογία στους διοικούντες, μειώνουν τον κίνδυνο λήψης λανθασμένων πολιτικών και μειώνουν το κόστος και το χρόνο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Εν κατακλείδι θα πρέπει να τονιστεί ότι ο άνθρωπος, ως αναπόσπαστο κομμάτι της φύσης, πρέπει να αντιληφθεί ότι η καλή του υγεία εξαρτάται από τα υγιή περιβάλλοντα. Η καταστροφή και η υπερεκμετάλλευση του περιβάλλοντος, θα πρέπει να αντικατασταθούν από τον σεβασμό και την επανασύνδεση με το φυσικό κεφάλαιο, αφού μόνο τότε θα οδηγηθεί ο άνθρωπος στην ευημερία. Η προστασία του περιβάλλοντος διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην προστασία της υγείας των ανθρώπων, γι' αυτό και το καθαρό περιβάλλον πρέπει να αποτελεί ανθρώπινο δικαίωμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Νομοθεσία

Νόμος 4675/2020, Πρόληψη, προστασία και προαγωγή της υγείας ανάπτυξη των υπηρεσιών δημόσιας υγείας και άλλες διατάξεις (ΦΕΚ 54/Α’/11-3-2020)

Άρθρα

Beaglehole R., Bonita, R., Horton, R., Adams, O., McKee, M. (2004). *Public health in the new era: improving health through collective action*. Lancet, 2004, Jun 19;363(9426):2084-6. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16461-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16461-1).

Newbury, J., Stewart, R., Fisher, H., Beevers, S., Dajnak, D., Broadbent, M., Pritchard, M., Shiode, N., Heslin, M., Hammoud, R., Hotopf, M., Hatch, S., Mudway I., Bakolis, I. (2021). *Association between air pollution exposure and mental health service use among individuals with first presentations of psychotic and mood disorders: retrospective cohort study*. The British Journal of Psychiatry, 2021, 219, 678–685. <https://doi.org/10.1192/bjp.2021.119>.

Tuieng, R. Cartmell, S., Kirwan, C., Sherratt, M. (2021). *The Effects of Ionising and Non-Ionising Electromagnetic Radiation on Extracellular Matrix Proteins*. Cells, 2021, Nov 5;10(11):3041. <https://doi.org/10.3390/cells10113041>.

Wilkinson, J., Boxall, A., Kolpin, D. (2022). *Pharmaceutical pollution of the world's rivers*. Proceedings of the National Academy of Sciences journal, 119 (8) e2113947119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119>.

Βιβλία

Ανδρεάδης, Α., Βάρφη, Α., Γιαννακούρου, Γ., Κοιμτζόγλου, Ι., Νικολάου, Κ. Χριστούλας, Δ. (1999). *Φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον*. Πάτρα, ΕΑΠ.

Μπαμίδης, Π., Σαράφης, Π. (2020). *Υπηρεσίες Υγείας - Συστήματα και Πολιτικές*. Κύπρος, Broken Hill Publishers LTD.

Εκθέσεις- Reports

ΕΟΔΥ. (2014). *Ποιότητα Νερών: Ο ρόλος του Περιφερειακού Εργαστηρίου Υγείας*. <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2018/12/poiotita-nerwn-rolos-perifereiakou-ergastiriou.pdf>

- Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο. (2018). *Ατμοσφαιρική ρύπανση: Η προστασία της υγείας μας παραμένει ανεπαρκής*, (Ειδική Έκθεση αριθ.23/2018).
<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/el/>
- Υπουργείο Υγείας. (2021). *Εθνική Στρατηγική Δημόσιας Υγείας 2021-2025*.
- Υπουργείο Υγείας. (2019). *Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο για τη Δημόσια Υγεία 2019-2022*.
- Υπουργείο Υγείας. (2008). *Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τη Δημόσια Υγεία - Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Αντιμετώπιση των Περιβαλλοντικών Κινδύνων που Απειλούν την Υγεία 2008 – 2012*.
- European Environment Agency. (2020). *Air quality in Europe: 2020 report*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>.
- European Environment Agency. (2019). *Air quality in Europe: 2019 report*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2019-report>.
- European Environment Agency. (2018). *Air quality in Europe: 2018 report*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018-report>.
- European Environment Agency. (2017). *Air quality in Europe: 2017 report*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017-report>.
- European Environment Agency. (2016). *Air quality in Europe: 2016 report*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016-report>.
- European Environment Agency. (2015). *Air quality in Europe: 2015 report*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015-report>.
- European Environment Agency. (2014). *Air quality in Europe: 2014 report*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014-report>.
- European Environment Agency. (2013). *Air quality in Europe: 2013 report*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2013-report>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *Global assessment of soil pollution: Report*. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4894en>.
- World Health Organization. (2006). *Preventing Disease Through Healthy Environments: Towards an estimate of the environmental burden of disease*.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43457>.
- World Health Organization. (2016). *Preventing Disease Through Healthy Environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565196>.
- World Health Organization. (2022). *WHO launches fact sheet series on environmental health inequalities in Europe*. The WHO Regional Office for Europe.

Ιστοσελίδες

- European Environment Agency. (2021). *Air quality in Europe 2021*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021>
- European Environment Agency. (2021). *Air quality and COVID-19*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-and-covid19#:~:text=Last%20modified-,11%20May%202021,-2%20min%20read>
- European Environment Agency. (2021). *Air pollution: how it affects our health*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/themes/air/health-impacts-of-air-pollution>
- European Environment Agency. (2021). *Air quality index map*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index>
- European Environment Agency. (2021). *Europe's air quality status 2021- update*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/air-quality-status-briefing-2021>
- European Environment Agency. (2021). *Sources and emissions of air pollutants in Europe*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/sources-and-emissions-of-air>
- European Environment Agency. (2021). *Health impacts of air pollution in Europe, 2021*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution>
- Environmental Pollution Centers. (2021). *Soil Pollution Causes*. Ανακτήθηκε από <https://www.environmentalpollutioncenters.org/soil/causes/>
- European Commission. *PFAS*. Ανακτήθηκε από https://ec.europa.eu/food/safety/chemical-safety/contaminants/catalogue/pfas_en
- European Space Agency. (2020). *Ατμοσφαιρική ρύπανση*. Ανακτήθηκε από https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_Global_GR/SEM3T4SZLG_0.html
- Eurostat. *Στατιστικές αιτιών θανάτου*. Ανακτήθηκε από <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics>
- Free Vector Images. (2022). Ανακτήθηκε από <https://www.vectorstock.com/>
- Frontiers . (2022). *Outdoor-indoor air pollution in urban environment: challenges and opportunity*. Ανακτήθηκε από <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2014.00069/full#T1>

- Natural Resources Defense Council. (2022). *Water Pollution: Everything You Need to Know*. Ανακτήθηκε από <https://www.nrdc.org/stories/water-pollution-everything-you-need-know#causes>
- PurpleAir Community, Map. (2022). Ανακτήθηκε από <https://map.purpleair.com/1/mPM25/a0/p604800/cC0?key=BT4W3K9E6LNW264K#11.18/37.9881/23.7162>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2022). *PFAS Explained*. Ανακτήθηκε από <https://www.epa.gov/pfas/pfas-explained>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2022). *Types of Drinking Water Contaminants*. Ανακτήθηκε από <https://www.epa.gov/ccl/types-drinking-water-contaminants>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2022). *Our Current Understanding of the Human Health and Environmental Risks of PFAS*. Ανακτήθηκε από <https://www.epa.gov/pfas/our-current-understanding-human-health-and-environmental-risks-pfas>
- Water pollution, Health Impacts. (2022). Ανακτήθηκε από <https://angelwater.com/>
- WHO Collaborating Centre for Environmental Health Inequalities. (2022). Ανακτήθηκε από <https://www.uni-bremen.de/en/who-collaborating-centre-for-environmental-health-inequalities>
- World Health Statistics report. (2022). Ανακτήθηκε από <https://www.who.int/data/stories/world-health-statistics-2021-a-visual-summary>
- WHO Regional Office for Europe. (2022). *WHO launches fact sheet series on environmental health inequalities in Europe*. Ανακτήθηκε από <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-andhealth/pages/news/news/2022/2/who-launches-fact-sheet-series-on-environmental-health-inequalities-in-europe>
- WHO Regional Office for Europe. (2022). Ανακτήθηκε από <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/news/news/2022/4/health-on-earth-a-healthy-planet-benefits-us-all-world-health-day-2022>
- World Health Organization.. (2022). *Air pollution*. Ανακτήθηκε από https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_2
- World Health Organization.. (2022). *How air pollution is destroying our health*. Ανακτήθηκε από <https://www.who.int/news-room/spotlight/how-air-pollution-is-destroyingourhealth>

- World Health Organization.. (2021). *Ambient (outdoor) air pollution*. Ανακτήθηκε από [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- World Health Organization..(2022). *Air Pollution Data Portal*. Ανακτήθηκε από <https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution>
- World Health Organization. (2022). *Global Health Estimates* Ανακτήθηκε από <https://www.who.int/data/global-health-estimates>
- World Health Organization.. (2022). *Mortality Data- Country Profile*. Ανακτήθηκε από <https://www.who.int/data/mortality/country-profile>
- World Health Organization. (2020). *The top 10 causes of death*. Ανακτήθηκε από <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- World Health Organization. (2022). *Drinking-water*. Ανακτήθηκε από <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- World Health Organization. (2022). *Health on Earth: a healthy planet benefits us all – World Health Day 2022*. Ανακτήθηκε από <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/news/news/2022/4/health-on-earth-a-healthy-planet-benefits-us-all-world-health-day-2022>
- World Health Organization. (2021). *Disability-adjusted life years (DALYs)*. Ανακτήθηκε από <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/158>
- World Health Organization. (2022). *Environmental health*. Ανακτήθηκε από https://www.who.int/health-topics/environmental-health#tab=tab_2
- Βαρέα Μέταλλα. (2021). Ανακτήθηκε από <https://www.neron.gr/content/157/barea-metalla-sto-potiri-mas!>
- Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας. (2021). *Ακτινοβολία*. Ανακτήθηκε από <https://eeae.gr/>
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (2021). *Μικροπλαστικά: πηγές, επιπτώσεις, λύσεις*. Ανακτήθηκε από <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20181116STO19217/mikroplastika-piges-epiptoseis-luseis>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2021). *Τι είναι η ρύπανση*; Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/simata-2020/grafikes-plirofories/ti-einai-i-rypansi/view>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2020). *Περιβάλλον και υγεία*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/themes/human/intro>

- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2020). *Ατμοσφαιρική ρύπανση*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/themes/air/intro>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2021). *Πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ευρώπη*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/simata-2013/grafikes-plirofories/piges-atmosfairikis-rypansis-stin-eyropi-1/view> 17/06/2013
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2022). *Πώς επηρεάζει η ατμοσφαιρική ρύπανση την υγεία μου*. Ανακτήθηκε από https://www.eea.europa.eu/el/help/sychnes-erotiseis/pos-epireazei-i-atmosfairiki-rypansi?utm_source=EEASubscriptions&utm_medium=RSSFeeds&utm_campaign=Generic
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2020). *Περιβάλλον και υγεία*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/themes/human/intro>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2013). *Επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία*. <https://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/simata-2013/grafikes-plirofories/epiptoseis-tis-atmosfairikis-rypansis-stin-ygeia-1/view>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2013). *Ρύπανση του αέρα εσωτερικών χώρων*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/simata-2013/grafikes-plirofories/rypansi-toy-aera-esoterikon-choron-1/view>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2020). *Μεταφορές*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/themes/transport/intro>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2022). *Με καθαρότερο αέρα θα μπορούσαν να είχαν σωθεί τουλάχιστον 178 000 ζωές σε ολόκληρη την ΕΕ το 2019*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/highlights/me-katharotero-aera-tha-mporoysan>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2021). *Το νέο παρατηρητήριο της ποιότητας του αέρα των ευρωπαϊκών πόλεων σας προσφέρει τη δυνατότητα να ελέγχετε το επίπεδο της μακροχρόνιας ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή σας*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/highlights/to-neo-paratiritirio-tis-roioutitas>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2022). *Ποιες είναι οι κύριες πηγές της ρύπανσης των υδάτων*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/help/sychnes-erotiseis/poies-einai-oi-kyries-piges>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2021). *Μηδενική ρύπανση: τα ευρωπαϊκά ύδατα κολύμβησης πληρούν, στη συντριπτική τους πλειονότητα, τα υψηλότερα*

- πρότυπα ποιότητας. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/highlights/mideniki-ryransi-ta-eyropaika-ydata>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2022). *Σημαντικές ευκαιρίες να αποσυνδεθεί η παραγωγή αποβλήτων στην Ευρώπη από την οικονομική ανάπτυξη*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/highlights/simantikes-eykairies-na-aposyndethei-i>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2016). *Ηχορύπανση στην Ευρώπη*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/pressroom/grafikes-plirofories/ichoryransi-stin-eyropi/view>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2020). *Η ηχορύπανση αποτελεί μείζον πρόβλημα, τόσο για την υγεία του ανθρώπου όσο και για το περιβάλλον*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/articles/i-ichoryransi-apotelei-meizon-problima>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2021). *Υγεία και περιβάλλον, ατμοσφαιρική ρύπανση και ηχορύπανση — Η ανάδειξη του έργου του ΕΟΠ*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/articles/ygeia-kai-periballon-atmosfairiki-ryransi>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2019). *Έδαφος*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/themes/soil>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2019). *Ρύπανση του εδάφους: η κληρονομιά της βιομηχανοποίησης που προκαλεί ανησυχία*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/simata-2019/arthra/synenteyksi-2014-ryransi-toy-edafoy>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (2014). *Από την παραγωγή στα απόβλητα: το σύστημα τροφίμων*. Ανακτήθηκε από <https://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/simata-2014/arthra/apo-tin-paragogi-sta-apoblita>
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Χημικών Προϊόντων. (2022). *Μικροπλαστικά*. Ανακτήθηκε από <https://echa.europa.eu/el/hot-topics/microplastics>
- Ελληνικό Περιοδικό της Νοσηλευτικής Επιστήμης. (2022). *Συμπεριφορικοί Παράγοντες Κινδύνου για την Υγεία. Προκλήσεις και Προτάσεις για τους Νοσηλευτές*. Ανακτήθηκε από <http://journalene.gr>
- Κίνδυνος από βαρέα μέταλλα. (2021). Ανακτήθηκε από <https://www.iatronet.gr/ygeia/perivallon-ygeia/article/16752/kindynos-apo-varea-metalla.html>
- Παγκόσμια ρύπανση του αέρα: Δείκτης ποιότητας αέρα σε πραγματικό χρόνο. (2022). Ανακτήθηκε από <https://waqi.info/el/#/c/38.007/23.748/11z>

- ΠΟΥ. (2022). *Ευρωπαϊκός Κώδικας κατά του καρκίνου Τι είναι η «ακτινοβολία»; Ποια είδη ακτινοβολίας υπάρχουν;* Ανακτήθηκε από <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/el/12-ways/radiation/5526-7>
- ΠΟΥ. (2022). *Ευρωπαϊκός Κώδικας κατά του καρκίνου ως αλλιώς εκτίθεται στην ιοντίζουσα ακτινοβολία, πέρα από το ραδόνιο.* Ανακτήθηκε από <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/el/12-ways/radiation/5526-7>
- Υ.ΠΕ.ΘΕ. (2022). *Υδάτινοι Πόροι και Περιβάλλον Θεσσαλίας. Ρύπανση Υδάτων.* Ανακτήθηκε από <https://www.yperthe.gr/archive/tyransi-ydaton>
- Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος Κύπρου/Τμήμα Περιβάλλοντος. (2020). *Έλεγχος της Ρύπανσης των Νερών και του Εδάφους.* Ανακτήθηκε από <http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/F237046D3268AFC9C2257F6200327704?OpenDocument>
- Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων Κύπρου. (2020). *Ατμοσφαιρική Ρύπανση.* Ανακτήθηκε από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution>
- Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων Κύπρου. (2020). *Επιπτώσεις στην Υγεία.* Ανακτήθηκε από <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/health-effects>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2020). *Θόρυβος – Ακτινοβολίες.* Ανακτήθηκε από <https://ypen.gov.gr/perivallon/thoryvos-aktinovolies/>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2020). *Νιτρορύπανση.* Ανακτήθηκε από <https://ypen.gov.gr/perivallon/ydatikoi-poroi/nitroyransi/>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2020). *Ακτές Κολύμβησης.* Ανακτήθηκε από <https://ypen.gov.gr/perivallon/ydatikoi-poroi/aktes-kolymvisis/>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2020). *Περιβάλλον.* Ανακτήθηκε από <https://ypen.gov.gr/perivallon/>
- Υπουργείο Υγείας. (2022). Ανακτήθηκε από <https://www.moh.gov.gr/>



Ε.Π.
ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΣΙΟΥ
ΤΟΜΕΑ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης (Ε.Σ.Δ.Δ.Α.)

Πειραιώς 211, ΤΚ 177 78, Τάυρος

τηλ: 2131306349 , fax: 2131306479

www.ekdd.gr