

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

Εισαγωγή

Το περιβάλλον αποτελεί το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες (Ν. 1650/1986). Στην αναπόσπαστη σχέση που συνδέει τον άνθρωπο με το περιβάλλον και στην αμοιβαία επίδραση του ενός πάνω στον άλλο, η διαφύλαξη της ποιότητας του περιβάλλοντος αποτελεί προϋπόθεση για την προστασία της ανθρώπινης υγείας. Από τη δεκαετία του 70', λόγω των ιδιαίτερα αυξημένων επιπέδων ρύπανσης, της μείωσης των φυσικών πόρων και της συνακόλουθης ενεργειακής κρίσης, η προστασία του περιβάλλοντος αποτέλεσε από τα φλέγοντα θέματα της πολιτικής σε διεθνές και ευρωπαϊκό επίπεδο και τυγχάνει πλέον αξιοσημείωτης νομικής προστασίας.

Η διασφάλιση της ποιότητας του περιβάλλοντος συνδέεται άμεσα με την προστασία της ανθρώπινης υγείας, καθότι οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι για την υγεία σχετίζονται με τις παθογόνες επιδράσεις βιολογικών, χημικών και φυσικών παραγόντων. Χαρακτηριστικό διεθνές κείμενο που συνδέει την ανθρώπινη υγεία με το περιβάλλον είναι η Σύμβαση του Άρχους που αναγνωρίζει ως στόχο «την προστασία του δικαιώματος κάθε πολίτη, της παρούσας και των επερχόμενων γενεών να ζει σε ένα περιβάλλον κατάλληλο για τη υγεία του και τη σωστή του διαβίωση». Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), το περιβάλλον είναι καθοριστικός παράγοντας για την υγεία που εκτιμάται ότι συντελεί στο 20% της θνησιμότητας στην Ευρώπη. Βασικοί περιβαλλοντικοί κίνδυνοι που έχουν αναγνωριστεί ως επιδρώντες στην υγεία είναι η κλιματική αλλαγή, η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα, το μη ασφαλές πόσιμο νερό και χαμηλό επίπεδο υγιεινής, η ρύπανση του εδάφους και ο θόρυβος. Ταυτόχρονα, πρόσφατα έχουν αναλυθεί οι θετικές επιπτώσεις του περιβάλλοντος στην ανθρώπινη υγεία, μέσω των οικοσυστημικών υπηρεσιών και των δασών.

Ο όρος «οικοσυστημικές υπηρεσίες» αναφέρεται στα οφέλη που παρέχει το φυσικό περιβάλλον στον άνθρωπο, συμβάλλοντας στη διατήρηση της υγείας και της ευημερίας του καθώς και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Οι υπηρεσίες αυτές κατατάσσονται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες ζωτικής σημασίας και είναι οι εξής: α) οι υπηρεσίες παροχής, μέσω των οποίων απολαμβάνουμε αγαθά όπως τροφή, νερό, ξυλεία και υφαντικές ίνες, β) οι υπηρεσίες ρύθμισης, οι οποίες ρυθμίζουν το κλίμα και τις βροχοπτώσεις, τα ύδατα (π.χ. πλημμύρες), τα απόβλητα και την εξάπλωση ασθενειών, γ) οι πολιτιστικές υπηρεσίες, οι οποίες καλύπτουν τη φυσική ομορφιά, την έμπνευση και την αναψυχή, και συμβάλλουν στην πνευματική μας ευημερία και δ) οι υποστηρικτικές υπηρεσίες, όπως η εδαφογένεση, η φωτοσύνθεση και ο κύκλος των θρεπτικών ουσιών, που υποστηρίζουν την ανάπτυξη και παραγωγή. Η βιοποικιλότητα, ως συστατικό στοιχείο των λειτουργιών των οικοσυστημάτων, παίζει πρωταρχικό ρόλο στην ικανότητά τους να παρέχουν αυτές τις υπηρεσίες (ΕΕ, 2009).

Τα δάση, ιστορικά αποτελούν φυσικό οικοτόπο, ο οποίος εκτείνεται σε μεγάλο τμήμα του εδάφους της Ευρώπης και επιτελεί λειτουργίες ζωτικής σημασίας για το περιβάλλον και την ευημερία μας. Ειδικότερα, συμβάλλουν στη ρύθμιση του κλίματος και στη διατήρηση των λεκανών απορροής, εξασφαλίζοντας έτσι καθαρό νερό, το οποίο διαδραματίζει ζωτικής σημασίας ρόλο σε ένα οργανισμό. Επίσης, φιλτράρουν και καθαρίζουν τον αέρα που αναπνέουμε. Η αύξηση της δασικής κάλυψης αυξάνει και τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Συμβάλλουν επίσης στη διατήρηση και την προστασία της βιοποικιλότητας, καθώς πολλά είδη ζουν και εξαρτώνται από αυτά και αποτελούν σημαντικό οικονομικό πόρο, όχι μόνο λόγω της υλοτομίας, αλλά και ως πηγή πρώτων υλών για φάρμακα και άλλα προϊόντα. Τα δάση επηρεάζουν σημαντικά τομείς όπως η ανθρώπινη ευημερία και η αναψυχή, με ποικίλους τρόπους. (ΕΟΠ)

Η έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος σχετικά με τους περιβαλλοντικούς κινδύνους στις ευάλωτες ομάδες στην Ευρώπη (ΕΕΑ, 2018) αναφέρει χαρακτηριστικά ότι στην Ευρώπη οι κίνδυνοι που έχουν μεγαλύτερες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία είναι οι επιπτώσεις των ακραίων θερμοκρασιών στη ζωή των ανθρώπων λόγω της κλιματικής αλλαγής, η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα και η ηχορρύπανση από την οδική κυκλοφορία. Στην πρόσφατη έκθεσή του για την κατάσταση του περιβάλλοντος στην Ευρώπη (ΕΕΑ, 2019), ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος σημειώνει ότι απαιτείται επείγοντως αλλαγή κατεύθυνσης για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της κλιματικής αλλαγής, την αντιστροφή της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και τη διασφάλιση της μελλοντικής ευημερίας. Στο μέλλον, οι προοπτικές μείωσης των περιβαλλοντικών κινδύνων για την υγεία θα βελτιωθούν μόνο μέσω της κατά το δυνατόν μεγαλύτερης ολοκλήρωσης των πολιτικών για το περιβάλλον και την υγεία.

Όπως παρουσιάζεται αναλυτικότερα στα παρακάτω κεφάλαια, η παρούσα έκθεση περιλαμβάνει τις επιπτώσεις στην υγεία που προέρχονται από την κλιματική αλλαγή και τη ρύπανση της ατμόσφαιρας.

Κλιματική αλλαγή

Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι ήδη ορατές και αναμένεται να ενταθούν τις επόμενες δεκαετίες, λόγω της υψηλότερης ταχύτητας με την οποία συντελείται τα τελευταία χρόνια (IPCC, 2019). Ειδικότερα, η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης, η τήξη των πάγων, η άνοδος της στάθμης των θαλασσών, η μεγαλύτερη συχνότητα των ακραίων καιρικών φαινομένων και των έντονων βροχοπτώσεων σε ορισμένες περιοχές, αλλά και οι μεγάλης έντασης καύσωνες και ξηρασίες σε άλλες περιοχές, έχουν αρνητικό αντίκτυπο σε όλους τους ζώντες οργανισμούς και τα οικοσυστήματα. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να συνεπάγεται έως και την κατάρρευση των οικοσυστημάτων, την εξαφάνιση πολλών ειδών και τη μείωση της βιοποικιλότητας, ενώ παράλληλα επηρεάζεται άμεσα η υγεία του ανθρώπου (Γκογκόση Π., 2014, Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) η κλιματική αλλαγή επιφέρει σοβαρές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, οι οποίες σχετίζονται κυρίως με τις ακραίες θερμοκρασίες καθώς και στις αλλαγές στην κατανομή ορισμένων ασθενειών που μεταδίδονται με το νερό καθώς και φορέων νόσων. Ο οργανισμός προβλέπει ότι, από το 2020 και μετά, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να προκαλέσει 250.000 πρόσθετους θανάτους ετησίως που οφείλονται σε υποσιτισμό, ελονοσία, διάρροια και θερμική καταπόνηση (WHO, 2018). Οι υγειονομικές αρχές στις Ηνωμένες Πολιτείες διακρίνουν επισήμως τις κάτωθι κατηγορίες επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην ανθρώπινη υγεία (CDC, 2010), οι οποίες αναφέρονται αλφαβητικά, ανεξάρτητα από τη συχνότητα εμφάνισης και τη σοβαρότητα των επιδράσεων στην υγεία.

- Ασθένειες που προκαλούνται από το νερό
- Ασθένειες που προκαλούνται από φορείς (π.χ κουνούπια και άλλα έντομα)
- Άσθμα, αναπνευστικές αλλεργίες και ασθένειες
- Διαταραχές ψυχικής υγείας και άγχος
- Επιπλοκές στην ανθρώπινη ανάπτυξη
- Καρδιοαναπνευστικά προβλήματα και εμφράγματα
- Νεοπλάσματα
- Νευρολογικές ασθένειες και διαταραχές
- Νοσηρότητα και θνησιμότητα από ακραία καιρικά φαινόμενα (τυφώνες, πλημμύρες, ξηρασία, κλπ)
- Νοσηρότητα και θνησιμότητα από τη ζέστη
- Τροφιμογενείς ασθένειες και λοιμώξεις

Η Νότια Ευρώπη αλλά και η περιοχή της Μεσογείου συνολικότερα αναμένεται να είναι από τις περιοχές του πλανήτη που θα πληγούν ιδιαίτερα από τα ισχυρά κύματα ζέστης με δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και ευημερία, στους τομείς της γεωργίας, της ενέργειας, των μεταφορών και του τουρισμού, με σαφή αντίκτυπο στην οικονομία και στο ΑΕΠ (JRC PESETA II Project, 2014). Οι κάτοικοι των πόλεων θα υφίστανται όλο και πιο έντονα τις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής μέσω της αύξησης των ημερών καύσωνα, της συνολικής μείωσης της βροχόπτωσης, αλλά συγχρόνως της αύξησης των ακραίων βροχοπτώσεων, με αποτέλεσμα την αύξηση του κινδύνου τόσο για πλημμυρικά επεισόδια όσο και για εξάπλωση πυρκαγιών στα περιστασιακά δάση. Επιπλέον, έχει εξακριβωθεί μέσα από μελέτη του WWF Ελλάς σε συνεργασία με το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών ότι θα

επηρεαστούν σημαντικά και οι τουριστικοί προορισμοί της χώρας μας με την καταγραφή περισσότερων ημερών καύσωνα και ελάχιστης θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της νύχτας μεγαλύτερης των 20°C. Κατά συνέπεια, η Ελλάδα είναι από τις χώρες οι οποίες θα πρέπει να βρίσκονται σε επιφυλακή για την αντιμετώπιση πιθανών ακραίων καιρικών φαινομένων με τη διαμόρφωση κατάλληλης στρατηγικής περιβαλλοντικής πολιτικής.

Οι προβλεπόμενες αυξήσεις της έντασης και της συχνότητας των καυσώνων στην Ελλάδα μπορούν να επιδράσουν αρνητικά την ανθρώπινη υγεία, δεδομένου ότι η αύξηση των ημερών καύσωνα αναμένεται να συμβάλλει στην αύξηση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας, καθώς η έκθεση του οργανισμού σε πολύ υψηλή περιβαλλοντική θερμοκρασία μπορεί να οδηγήσει σε θερμικές κακώσεις όπως η θερμική εξάντληση και η θερμοπληξία. Τα συμπτώματα της θερμικής εξάντλησης είναι η κόπωση, η ζάλη, ο εμετός, η ναυτία, η ταχυκαρδία και η υπόταση. Αντιθέτως, η θερμοπληξία μπορεί να προκαλέσει το θάνατο καθώς και μόνιμες βλάβες στον οργανισμό εάν δεν ληφθεί άμεσα ιατρική βοήθεια (Theoharatos et al., 2010).

Επιπρόσθετα, ο κίνδυνος προσβολής των πολιτών από ασθένειες (π.χ. ιός του Δυτικού Νείλου, δάγκειος πυρετός, ελονοσία, ιός Chikungunya, σπλαχνική λεισμανίαση) που μεταδίδονται μέσω φορέων διαβιβαστών (π.χ. κουνουπιών), αναμένεται να είναι ενισχυμένος μελλοντικά λόγω της παγκοσμιοποίησης και της κλιματικής αλλαγής. Η Ελλάδα είναι μια χώρα που το γεωμορφολογικό της περιβάλλον και οι μικροκλιματικές συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξη πληθυσμών μιας πληθώρας ειδών κουνουπιών, καθώς και την ύπαρξη την ύπαρξη μεγάλου αριθμού αστικών εστιών αναπαραγωγής κουνουπιών (Kokkotis et al, 2014). Αξίζει ακόμη να σημειωθεί ότι, στην Ελλάδα, ξεχωρίζει η επιδημία του ιού του Δυτικού Νείλου η οποία ξέσπασε το 2010 στα βόρεια τμήματα της χώρας, ενώ κρούσματα του ιού εξακολουθούν να παρατηρούνται, καθιστώντας τον ιό ενδημικό στην περιοχή μας (Mavrouli et al, 2015, Hernández-Triana et al, 2014, Bezirtzoglou et al, 2011).

Τα κουνούπια του γένους *Culex*, τα οποία είναι ενδημικά στην Ελλάδα, αποτελούν τον κύριο διαβιβαστή του ιού του Δυτικού Νείλου. Ήπια συμπτώματα λοιμώξεων από των ιό του Δυτικού Νείλου είναι πυρετός, πονοκέφαλος, μυαλγία, ναυτία, κούραση, αδυναμία, εμετοί και διάρροιες, ωστόσο ο ιός μπορεί να προσβάλει το κεντρικό νευρικό σύστημα κυρίως σε ηλικιωμένα άτομα, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη νευροδιεσδυτικής νόσου που εκδηλώνεται ως εγκεφαλίτιδα, μηνιγγίτιδα, οξεία χαλαρή παράλυση ή θάνατο σε ποσοστό που προσεγγίζει το 10% (Blitvich et al, 2008, Mavrouli et al, 2015).

Παράλληλα, μεταξύ των διαφόρων ειδών κουνουπιών του γένους *Aedes*, τα οποία δεν είναι ενδημικά στην Ευρώπη και χαρακτηρίζονται ως κουνούπια εισβολείς, εκείνο το οποίο αποτελεί απειλή για την Ελλάδα είναι το *Aedes albopictus*, ευρύτερα γνωστό και ως Ασιατικό κουνούπι «τίγρης», το οποίο αποτελεί τον κύριο διαβιβαστή των ιών Zika, Chikungunya και του Δάγκειου πυρετού με σταθερή παρουσία, η οποία ευνοείται από τις κλιματικές συνθήκες στη χώρα (Cnopors, 2015, ECDC, 2015).

Ατμοσφαιρική ρύπανση

Η ατμοσφαιρική ρύπανση συνδέεται άμεσα με την επίδραση στην ανθρώπινη υγεία, δεδομένου ότι έχει πλέον πλήρως τεκμηριωθεί η σαφής συσχέτιση των αυξημένων συγκεντρώσεων των ατμοσφαιρικών ρύπων με προβλήματα υγείας του πληθυσμού. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), εκτιμάται ότι κάθε χρόνο οι πρόωροι θάνατοι που συνδέονται με την ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα ανέρχονται στα 4,2 εκατομμύρια άτομα παγκοσμίως, με προβλήματα υγείας όπως εγκεφαλικό επεισόδιο, καρδιοπάθειες, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, καρκίνο του πνεύμονα και οξείες αναπνευστικές λοιμώξεις (WHO, 2016). Ο ΟΟΣΑ προβλέπει αντίστοιχα ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να προκαλεί από 3 έως 9 εκατομμύρια πρόωρους θανάτους ετησίως έως το 2060 λόγω και της προβλεπόμενης αύξησης του πληθυσμού σε αστικές περιοχές (ΟΟΣΑ, 2016). Επιπλέον, η WHO σημειώνει ότι η κακή ποιότητα του αέρα επιδρά στα έμβρυα (κάνει πιθανότερο τον πρόωρο τοκετό και μειώνει το βάρος γέννησης) και συνδέεται άμεσα με προβλήματα στη σωματική και γνωστική ανάπτυξη των παιδιών, ενώ αντίστοιχα, τα παιδιά, επηρεάζονται περισσότερο από τη ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα, αφού αναπνέουν ταχύτερα από τους ενήλικους και έτσι εκτίθενται σε μεγαλύτερο όγκο ρύπων από τους πιο μεγάλους σε ηλικία (WHO, 2005).

Οι ανθρωπογενείς εκπομπές είναι κυρίως υπεύθυνες για τα προβλήματα υγείας του πληθυσμού στις αστικές πόλεις, με καθοριστική τη συμβολή του τομέα μεταφορών, της κεντρικής θέρμανσης και της βιομηχανίας (EEA, 2017). Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι διακρίνονται στους πρωτογενείς, οι οποίοι εκλύονται στην ατμόσφαιρα απευθείας από την πηγή παραγωγής τους και στους δευτερογενείς που σχηματίζονται από μετατροπές των πρωτογενών ρύπων μέσω χημικών ή φωτοχημικών αντιδράσεων. Οι κυριότεροι πρωτογενείς ρύποι είναι το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), που είναι προϊόν ατελούς καύσης ορυκτών καυσίμων κυρίως από την κυκλοφορία οχημάτων, το διοξείδιο του θείου (SO₂), που εκπέμπεται κυρίως από τη χρήση ορυκτών καυσίμων που περιέχουν θείο, τα αιωρούμενα σωματίδια (PM) που εκλύονται από τις βιομηχανικές δραστηριότητες και πηγές καύσης ορυκτών καυσίμων, το βενζόλιο (C₆H₆) που είναι παραπροϊόν καύσης κλασμάτων του πετρελαίου και ιδίως από τις εκπομπές των οχημάτων, καθώς και τα βαρέα μέταλλα τα οποία περιέχονται κυρίως σε εκπομπές από την παραγωγή ενέργειας και τη βιομηχανική δραστηριότητα. Οι κυριότεροι δευτερογενείς ρύποι είναι το διοξείδιο του αζώτου (NO₂), που παράγεται από την οξείδωση του μονοξειδίου του αζώτου (NO) που είναι προϊόν καύσης ορυκτών καυσίμων κυρίως του τομέα μεταφορών και της κεντρικής θέρμανσης, καθώς και το όζον (O₃) που παράγεται από φωτοχημικές αντιδράσεις μεταξύ του οξυγόνου, των πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs) και το διοξείδιο του αζώτου (NO₂). (ΥΠΕΝ 2018, ΕΚΠΑΑ 2018)

Αν και η ποιότητα της ατμόσφαιρας της Ευρώπης, αλλά και της χώρας μας, έχει βελτιωθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, η ατμοσφαιρική ρύπανση παραμένει ο κύριος περιβαλλοντικός παράγοντας που συνδέεται με ασθένειες που μπορούν να προληφθούν αλλά και με πρόωρη θνησιμότητα. Οι εκπομπές των περισσότερων πρωτογενών ατμοσφαιρικών ρύπων έχουν περιοριστεί σημαντικά κι αυτό έχει οδηγήσει σε σαφείς βελτιώσεις της ποιότητας του αέρα και κατά συνέπεια της δημόσιας υγείας. Όμως, σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού κατοικεί σε περιοχές, ιδιαίτερα σε πόλεις, όπου

παρουσιάζονται υπερβάσεις στα πρότυπα ποιότητας του αέρα για τα αιωρούμενα σωματίδια (PM), το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) και το τροποσφαιρικό όζον (O₃). Η μακροχρόνια και οξεία έκθεση σε αυτούς τους ρύπους ενδέχεται να προκαλέσει επιπτώσεις κυμαινόμενης βαρύτητας για την υγεία, από προσβολή του αναπνευστικού συστήματος έως πρόωρο θάνατο. Σύμφωνα με την πρόσφατη έκθεση κατάστασης περιβάλλοντος του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, περίπου το 20% του ευρωπαϊκού αστικού πληθυσμού ζει σε περιοχές με συγκεντρώσεις αέριων ρύπων οι οποίες υπερβαίνουν τουλάχιστον ένα πρότυπο ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα της ΕΕ για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (ΕΟΠ, 2019). Αντίστοιχα, με βάση τα επίσημα στοιχεία του 2016, η έκθεση κατάστασης περιβάλλοντος για την Ελλάδα αναφέρει για τον αστικό πληθυσμό της χώρας ότι το 21% εκτίθεται σε συγκεντρώσεις PM₁₀ που υπερβαίνουν την 24-ωρη οριακή τιμή, το 2% εκτίθενται σε συγκεντρώσεις NO₂ που υπερβαίνουν την ετήσια οριακή τιμή, και το 55% εκτίθενται σε επίπεδα O₃ που υπερβαίνουν την τιμή στόχο της ΕΕ για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (ΕΚΠΑΑ, 2018).

Αναλυτικότερα, τα αιωρούμενα σωματίδια (PM) αποτελούν μείγμα στερεών και υγρών σωματιδίων με διαφοροποιημένες ιδιότητες και μέγεθος, τα οποία μπορούν να αιωρούνται στην ατμόσφαιρα για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Είναι επιστημονικά αποδεδειγμένο ότι οι επιδράσεις των αιωρούμενων σωματιδίων στην ανθρώπινη υγεία εξαρτώνται από το μέγεθος και τη σύστασή τους. Σημαντικό ρόλο στη μελέτη των επιπτώσεων στην υγεία έχουν τα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 10 μm (PM₁₀) και ιδίως τα σωματίδια με πολύ μικρή διάμετρο (PM_{2.5}), καθώς όσο μικρότερη είναι η διάμετρός τους τόσο βαθύτερα εισχωρούν στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Ειδικότερα, είναι δυνατό να ερεθίσουν τη μύτη και το φάρυγγα, να προκαλέσουν άσθμα, εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος, αύξηση ευαισθησίας σε λοιμώξεις, φλεγμονές των αναπνευστικών οδών, οξεία βρογχίτιδα ή πνευμονία, καρκίνο του πνεύμονα, αρρυθμίες, ισχαιμικά συμπτώματα και καρδιακή ανεπάρκεια.

Αντίστοιχα, το διοξείδιο του αζώτου (NO₂), ένα τοξικό φαιοκόκκινο αέριο με οξεία, διαπεραστική οσμή που αποτελεί σημαντική πηγή αιθαλομίχλης, είναι υπεύθυνο για αναπνευστικές νόσους, με πλέον χαρακτηριστική την ασθματική αντίδραση. Συγκεκριμένα, αυξάνει τη συχνότητα άσθματος, μπορεί να επιφέρει αλλαγές στη δομή των πνευμόνων αλλά και στη λειτουργία τους προκαλώντας εμφύσημα και χρόνια βρογχίτιδα, αυξάνοντας τις εισαγωγές σε νοσοκομεία για πνευμονικές παθήσεις και αναπνευστικές λοιμώξεις. Η πιθανή σύνδεση του με μη αναπνευστικά συμπτώματα παραμένει υπό διερεύνηση.

Το όζον(O₃) είναι ένα άχρωμο αέριο, με χαρακτηριστική οσμή, το οποίο είναι το κύριο συστατικό του φωτοχημικού νέφους στην τροπόσφαιρα. Το O₃ επιδρά στην ανθρώπινη υγεία ερεθίζοντας τα μάτια, τη μύτη και τον φάρυγγα, προκαλώντας συριγμό, βήχα, και πόνο κατά την εισπνοή, δυσκολίες στην αναπνοή κατά την άσκηση ή τις υπαίθριες δραστηριότητες, μειώνοντας τη χωρητικότητα των πνευμόνων (ποσότητα αέρα που μπορούν να συγκρατήσουν), επιδεινώνει το άσθμα και κατά επέκταση αυξάνει τη χρήση βρογχοδιασταλτικών, μπορεί να προκαλέσει διαταραχή στο κεντρικό νευρικό σύστημα, στο συκώτι, στο αίμα και στο ενδοκρινικό σύστημα, εντείνει την ευπάθεια σε αναπνευστικές ασθένειες όπως πνευμονία και βρογχίτιδα, τις εισαγωγές σε νοσοκομεία για πνευμονικές παθήσεις και τον κίνδυνο θανάτου από πνευμονικές και καρδιακές παθήσεις (ELF).

Ηχορρύπανση

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) κατατάσσει τον θόρυβο στη δεύτερη θέση των περιβαλλοντικών παραγόντων που προκαλούν προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία, αμέσως μετά από την επίδραση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα, καθώς η υγεία ορίζεται ως μια κατάσταση πλήρους σωματικής, πνευματικής και κοινωνικής ευεξίας και δε σχετίζεται απλά με απουσία ασθένειας ή αναπηρίας. Έτσι, τα υψηλά επίπεδα ενόχλησης που προέρχονται από περιβαλλοντικούς θορύβους αποτελούν περιβαλλοντικό βάρος για την υγεία και κατά συνέπεια πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην εκτίμηση των επιπτώσεων του θορύβου στην υγεία.

Η έκθεση στον θόρυβο είναι μια «ύπουλη» διαδικασία της οποίας οι άμεσες και μακροπρόθεσμες συνέπειες δεν είναι ορατές, ωστόσο υποσκάπτουν συστηματικά την υγεία και διογκώνουν τα μη υγιή προσδόκιμα χρόνια ζωής των ανθρώπων. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, περισσότερα από ένα εκατομμύριο προσδόκιμα χρόνια ζωής χάνονται στις χώρες της δυτικής Ευρώπης εξαιτίας της έκθεσης στον περιβαλλοντικό θόρυβο (WHO, 2011).

Η διαρκής και μακροχρόνια έκθεση των ανθρώπων σε θορυβώδη περιβάλλοντα έχει βλαπτικές επιπτώσεις στην υγεία, επηρεάζοντας τον άνθρωπο τόσο σωματικά, όσο και ψυχολογικά, και διαταράσσοντας βασικές δραστηριότητες όπως ο ύπνος, η ανάπαυση, η μελέτη και η επικοινωνία. Ηπρόσκαιρη ή παραμένουσα βλάβη στο σύστημα ακοής του ανθρώπου είναι η πρώτη επιβεβαιωμένη αρνητική επίδραση. Άλλα προβλήματα είναι οχλήσεις (ναυτία, ζάλη, πονοκέφαλοι), διαταραχές ύπνου, μαθησιακές δυσλειτουργίες και καρδιολογικά προβλήματα.

Τα άτομα που εκτίθενται σε μεγαλύτερης έντασης ήχο στη διάρκεια του νυχτερινού ύπνου κατά μέσο όρο για ένα έτος υποφέρουν από διαταραχές ύπνου και αφυπνίσεις. Με βάση μελέτες του ΠΟΥ ο ετήσιος μέσος όρος νυχτερινής έκθεσης σε θόρυβο δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 40 dB. Ειδικότερα, όταν ο μέσος όρος ξεπερνά τα 55 dB, μακροπρόθεσμα είναι δυνατό να προκληθεί αύξηση στην αρτηριακή πίεση και εν συνεχεία ισχαιμική καρδιακή νόσος, προβλήματα στο καρδιαγγειακό σύστημα, υπέρταση, ακόμη και εγκεφαλικό επεισόδιο.

Άλλες μελέτες αποδεικνύουν ότι ο θόρυβος προκαλεί επιπλέον αύξηση της χοληστερίνης, διαταραχές της προσωπικότητας, κόπωση και διαταραχές του πεπτικού συστήματος. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι κατασκευάζονται κανόνια θορύβου και σούπερ μεγάφωνα που χρησιμοποιούνται από την αστυνομία και τον στρατό, για να αντιμετωπίζονται διαδηλωτές, κ.α. Η εκπομπή ισχυρότατων ήχων προκαλεί φόβο και κατά αυτό τον τρόπο το μεγάφωνο λειτουργεί σαν όπλο, εξαναγκάζοντας κάποιον να κλείσει τα αυτιά του για να μην πονέσει.

Συμπληρώνοντας τα παραπάνω, οι επιπτώσεις του θορύβου εντείνονται αλληλεπιδρώντας με άλλους περιβαλλοντικούς στρεσογόνους παράγοντες, όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση και οι χημικές ουσίες. Αυτό εμφανίζεται κυρίως στις αστικές περιοχές, όπου συνυπάρχουν οι περισσότεροι από αυτούς τους στρεσογόνους παράγοντες. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο θόρυβος αποτελεί πλέον ένα συνεχώς επιδεινούμενο πρόβλημα δημόσιας υγείας, με τα παιδιά και τους νέους να βρίσκονται στο επίκεντρο, καθώς ο κίνδυνος για αυτά μεγαλώνει αφού η έκθεσή τους ξεκινά σε πολύ μικρότερη ηλικία σε σχέση με παλαιότερα έτη.

Ωστόσο, οι επιπτώσεις δεν περιορίζονται μόνο στον άνθρωπο, αλλά έχουν αντίκτυπο και στην άγρια πανίδα. Η έκταση των μακροπρόθεσμων επιπτώσεων αυτού του φαινομένου, π.χ. η αλλαγή των οδών αποδημίας και η απομάκρυνση των ζώων από τις προτιμώμενες ζώνες διατροφής και αναπαραγωγής, βρίσκεται ακόμη προς περαιτέρω διερεύνηση.

Ο εξωτερικός περιβαλλοντικός θόρυβος ποικίλλει ως προς τη διάρκεια και τη γεωγραφική του θέση. Οι βασικές πηγές ηχορρύπανσης είναι οι οδικές, σιδηροδρομικές και αεροπορικές μεταφορές, η βιομηχανία και οι κατασκευές καθώς και άλλες υπαίθριες δραστηριότητες. Οι σοβαρότερες επιπτώσεις προκαλούνται από τον κυκλοφοριακό θόρυβο και αυτό είναι πρόβλημα ιδιαιτέρως για το αστικό περιβάλλον. Περίπου το 75 % του πληθυσμού της Ευρώπης κατοικεί στις πόλεις και ο όγκος της κυκλοφορίας συνεχίζει να αυξάνεται. Το κοινό αντιλαμβάνεται το θόρυβο ως ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα, με το πλήθος των καταγγελιών σχετικά με τον περιβαλλοντικό θόρυβο να αυξάνεται συνεχώς σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει διαμορφώσει μια κοινή προσέγγιση για την αποφυγή, την πρόληψη και τον κατά προτεραιότητα περιορισμό των επιβλαβών επιπτώσεων της έκθεσης στον περιβαλλοντικό θόρυβο. Με βάση το 7^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον (7^ο ΠΔΠ) και σε όλα γενικά τα πρόσφατα κείμενα της ΕΕ, ως ελάχιστα αποδεκτά επίπεδα θορύβου θεωρούνται τα 55 dB σε ημερήσια βάση και τα 50 dB στη διάρκεια της νύχτας.

Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, η μακροχρόνια έκθεση σε περιβαλλοντικό θόρυβο εκτιμάται ότι προκαλεί 16.600 πρόωρους θανάτους στην Ευρώπη, με περίπου 32 εκατομμύρια άτομα να πάσχουν από οχλήσεις και 13 εκατομμύρια άτομα από διαταραχές ύπνου. Ο θόρυβος που προκαλείται από την οδική κυκλοφορία αποτελεί το κύριο αίτιο των παραπάνω περιπτώσεων. Ειδικότερα, έχει εκτιμηθεί ότι το 26% περίπου του αστικού πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης (100 εκατομμύρια άτομα) εκτίθεται σε υψηλά επίπεδα κυκλοφοριακού θορύβου, ενώ περισσότερο από το 18% (70 εκατομμύρια άτομα) εκτίθεται σε επίπεδα νυχτερινού θορύβου από την οδική κυκλοφορία που έχουν συχνά δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία. (ΕΕΑ, 2019)

Για την Ελλάδα, σύμφωνα με την Έκθεση Κατάστασης Περιβάλλοντος (2018), διαπιστώθηκε ότι σημαντικό ποσοστό κατοίκων μεγάλων πόλεων εκτίθενται σε υψηλά επίπεδα θορύβου, ως επί το πλείστον κατά τις νυχτερινές ώρες. Περίπου ένας στους πέντε κατοίκους στις πόλεις κατοικεί σε ζώνες με ημερήσιο θόρυβο που ξεπερνά τα ανώτερα εθνικά επιτρεπτά όρια, ενώ ένας στους τέσσερις κατοικεί σε ζώνες με νυχτερινό θόρυβο που ξεπερνά τα ανώτερα εθνικά επιτρεπτά όρια για τη νύχτα. Μόνο το 8% του αστικού πληθυσμού διαμένει σε ζώνες με επίπεδα κάτω του ημερήσιου ορίου του 7^{ου} ΠΔΠ της ΕΕ και μόνο το 25% σε ζώνες με επίπεδα κάτω του νυχτερινού ορίου του 7^{ου} ΠΔΠ της ΕΕ (ΕΚΠΑΑ, 2018).

Ρύπανση υδάτων

Το νερό είναι φυσικός πόρος ζωτικής σημασίας και στρατηγικής σημασίας αγαθό, συντελώντας στην ομαλή λειτουργία όλων των βιολογικών διεργασιών. Αν και η επιφάνεια της γης καλύπτεται κατά 70% από νερό, μόλις το 3% του νερού είναι γλυκό, εκ των οποίων πάνω από τα δύο τρίτα βρίσκεται σε παγετώνες και στα πολικά παγοκαλύμματα. Διεθνώς αναγνωρίζεται το δικαίωμα της πρόσβασης σε καθαρό νερό και η σημασία της διασφάλισης

της βιώσιμης χρήσης των υδάτων για τη διαβίωση και ευημερία του ανθρώπου. Η πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό έχει βελτιωθεί τις τελευταίες δεκαετίες σχεδόν σε ολόκληρο τον κόσμο, αλλά σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι ακόμη καταναλώνουν πόσιμο νερό ρυπασμένο με περιττώματα, 785 εκατομμύρια άνθρωποι εξακολουθούν να μην έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες ασφαλούς πόσιμου νερού, ενώ 2 δισεκατομμύρια δεν έχουν πρόσβαση σε βασικές εγκαταστάσεις αποχέτευσης.(WHO, 2019)

Η ρύπανση του υδάτων αποτελεί ένα πρόβλημα μείζονος σημασίας καθώς η άμεση ή έμμεση εισαγωγή ουσιών ή ενέργειας στο υδάτινο περιβάλλον έχει βλαβερή επίδραση στους οργανισμούς, είναι επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία και τέλος υποβαθμίζει τις δυνατότητες χρήσης του. Η ρύπανση των υδάτων δημιουργείται με την απελευθέρωση στο υδάτινο περιβάλλον ουσιών οι οποίες είτε διαλύονται είτε κατακάθονται στον πυθμένα και οι οποίες επιφέρουν αλλαγή στα φυσικά, χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά των υδάτων. Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση του ΠΟΥ, 1,9 εκατομμύρια θάνατοι και 123 εκατομμύρια σταθμισμένα λόγω αναπηρίας έτη ζωής θα μπορούσαν να αποφευχθούν μέσω της πρόσβασης σε καθαρό πόσιμο νερό, σε υπηρεσίες αποχέτευσης και κατάλληλες συνθήκες υγιεινής. (WHO, 2019).

Οι σημαντικότερες πηγές ρύπανσης των υδάτων είναι τα αστικά λύματα, οι βιομηχανικές εκροές και η εκτεταμένη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων στη γεωργία. Η απόρριψη ανεπαρκώς επεξεργασμένων αποβλήτων από τις ανθρώπινες δραστηριότητες προκαλεί την υποβάθμιση της ποιότητας του νερού με οργανικό και μικροβιακό φορτίο αλλά και με ανόργανες ενώσεις, βαρέα μέταλλα, εντομοκτόνα, πλαστικά, απορρυπαντικά και άλλες επικίνδυνες ουσίες.

Η αύξηση του πληθυσμού και η αστικοποίηση δημιουργεί διάφορα θέματα προς επίλυση συνεισφέροντας μεταξύ άλλων στη ρύπανση των υδάτων και τις ανθυγιεινές συνθήκες διαβίωσης. Ειδικότερα, αυξάνει την παραγωγή αστικών λυμάτων τα οποία εναποτίθενται σε ποτάμια κι άλλους υδάτινους αποδέκτες. Η ελλιπής επεξεργασία τους ρυπαίνει τα ύδατα με οργανικό και ανόργανο φορτίο καθώς και παθογόνους οργανισμούς, προκαλώντας κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. Επιπλέον, οι βιομηχανικές εκροές, άνευ ή ανεπαρκούς επεξεργασίας, επιβαρύνουν σημαντικά την ποιότητα των υδάτων με οργανικές ενώσεις, θερμικό φορτίο και βαρέα μέταλλα και άλλα τοξικά στοιχεία και ενώσεις που αποτελούν επιβλαβείς παράγοντες για την ανθρώπινη υγεία. Στις ανεπτυγμένες χώρες η υπερφόρτιση των υδάτων με αστικά και βιομηχανικά απόβλητα αντιμετωπίζεται μέσω καθορισμένου νομικού πλαισίου και την εγκατάσταση κατάλληλων μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

Η χρήση πλαστικών, όπως σακούλες πολυαιθυλενίου, και η ανεξέλεγκτη διάθεσή τους ως απορρίμματα επιβαρύνουν τα υδάτινα οικοσυστήματα. Η μεγάλη παραμονή τους στο νερό σε συνδυασμό με την πολύ αργή βιοαποικοδόμησή τους, αλλά και τη μετατροπή τους σε μικροπλαστικά (συνήθως μικρότερα από 5 mm), έχουν ως αποτέλεσμα τη βιοσυσσώρευση τους στους οργανισμούς (ψάρια, οστρακοειδή κλπ.). Με αυτό τον τρόπο εκτός από το νερό, τα μικροπλαστικά καταλήγουν στον άνθρωπο μέσω της τροφικής αλυσίδας. Σε μια πρόσφατη έρευνα που διενεργήθηκε από τον WWF υπολογίστηκε ότι κατά μέσο όρο ο άνθρωπος καταναλώνει 5 γραμμάρια μικροπλαστικών την εβδομάδα. Η ίδια έρευνα βρήκε ότι η μεγαλύτερη πηγή κατανάλωσης μικροπλαστικών είναι πράγματι το νερό (πολύ

περισσότερο δε για όσους καταναλώνουν εμφιαλωμένο νερό και αναψυκτικά σε πλαστική συσκευασία) και ακολουθούν τα οστρακοειδή (Senathirajah et al, 2019. Βέβαια σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, ενώ τα πλαστικά σωματίδια στο νερό έχουν εγείρει ανησυχίες για τη δημόσια υγεία, τα υφιστάμενα ερευνητικά δεδομένα δεν επιβεβαιώνουν έως τώρα αυτό τον κίνδυνο και δείχνουν πως τα μεγάλα σωματίδια και τα περισσότερα από τα μικρά σωματίδια που βρίσκονται στο νερό δεν απορροφώνται από το ανθρώπινο σώμα (WHO, 2019).

Η ευρύτατη και ανεξέλεγκτη χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων συνεισφέρει και αυτή στη γενικότερη υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων. Σημαντικό ρόλο για τη σοβαρότητα της ρύπανσης από τα αγροχημικά αποτελεί η τοξικότητα, η ποσότητα και ο χρόνος παραμονής της ουσίας στο έδαφος καθώς και ο τρόπος εφαρμογής τους στο έδαφος. Σημειώνεται ότι οι βλαβερές χημικές ουσίες των φυτοφαρμάκων καταλήγουν στον άνθρωπο και μέσω της τροφικής αλυσίδας, αν και σύμφωνα με την τελευταία έκθεση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) επιβεβαιώνεται το υψηλό επίπεδο συμμόρφωσης στα τρόφιμα στην Ευρώπη.

Οι υδατογενείς ασθένειες προκαλούνται κυρίως από την παρουσία παθογόνων οργανισμών. Ειδικότερα εμφανίζονται ασθένειες που προκαλούνται από βακτήρια, ιούς και παράσιτα όπως η χολέρα, η σαλμονέλα, η ηπατίτιδα, η γαστρεντερίτιδα, η γιαρδίαση κ.ά, που σχετίζονται στην πλειονότητά τους με εντερικές και κοιλιακές διαταραχές. Άλλες υδατογενείς ασθένειες που συνδέονται με τη ρύπανση των υδάτων προκαλούν αναπνευστική ασθένεια, καρκίνο, νευρολογικές διαταραχές και καρδιαγγειακές νόσους κ.ά. Το ρυπασμένο νερό έχει αρνητικό αντίκτυπο στις γυναίκες όταν αυτές εκτίθενται κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, αφού επηρεάζει την υγεία του εμβρύου.

Επιπρόσθετα, το ακατάλληλης ποιότητας νερό δύναται να καταστρέψει τις καλλιέργειες και να μολύνει το φαγητό. Οι ρύποι διαταράσσουν την τροφική αλυσίδα όπως και τα βαρέα μέταλλα, ειδικά ο σίδηρος, που επηρεάζει το αναπνευστικό σύστημα των ψαριών. Σε περιπτώσεις κατανάλωσής τους από τον άνθρωπο δημιουργούνται σημαντικά ζητήματα υγείας. Η δηλητηρίαση από βαρέα μέταλλα οδηγεί σε απώλεια μαλλιών, κίρρωση του ήπατος, νεφρική ανεπάρκεια και διαταραχές του νευρικού συστήματος.

Οι περισσότεροι άνθρωποι στην ΕΕ έχουν καλή πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας πόσιμο νερό. Σύμφωνα με την έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος, περισσότερο από το 98,5% των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν σε δείγματα πόσιμου νερού, μεταξύ 2011 και 2013, κάλυπταν τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Αντίστοιχα στην Ελλάδα η ποιότητα του πόσιμου νερού είναι σε πολύ υψηλά επίπεδα (EEA 2016). Αξίζει να σημειωθεί ότι το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε τον Μάρτιο 2019 την ανανέωση των κανόνων, προκειμένου να παρέχει ακόμα μεγαλύτερη προστασία στους καταναλωτές αλλά και για να ενθαρρύνει την κατανάλωση του πόσιμου νερού. Η νέα νομοθεσία στοχεύει στη βελτίωση της ποιότητας του πόσιμου νερού με τη θέσπιση αυστηρότερων ορίων σε ορισμένους ρυπαντές, όπως ο μόλυβδος ή βλαβερά βακτήρια και εισάγει νέα όρια για τις πιο ρυπογόνες ουσίες. Επίσης, θα παρακολουθούνται πλέον και τα επίπεδα των μικροπλαστικών.

Αναφορικά με τα κολυμβητικά ύδατα, οι τρόποι ρύπανσής τους είναι παρόμοιοι με του πόσιμου ύδατος, ωστόσο διαφέρουν οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, καθώς αυτές προέρχονται συνήθως από τη δερματική επαφή. Ενδεικτικές ασθένειες είναι ο ερεθισμός

του δέρματος που προκαλείται από την επαφή με μικρές προνύμφες που ονομάζονται «cercariás» που βρίσκονται σε ορισμένες λίμνες, η γαστρεντερίτιδα, οι μολύνσεις ματιών, αυτιών και λαιμού, προβλήματα υγείας που προκαλούνται από τα μπλε-πράσινα φύκια και η λεγιονέλλωση, μια λοίμωξη που προκαλείται από το βακτήριο *Legionella* sp., το οποίο είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο στα ιαματικά λουτρά (Quebec University, 2019).

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη ετήσια ευρωπαϊκή έκθεση για την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης, περίπου το 85% των περιοχών κολύμβησης σε ολόκληρη την Ευρώπη πληρεί τα υψηλότερα και πιο αυστηρά πρότυπα ποιότητας για την καθαρότητα των υδάτων, ενώ το 95,4 % πληρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας (EEA, 2019). Ειδικά για την Ελλάδα τα κολυμβητικά ύδατα είναι στο σύνολό τους καλής και κατά 98,85% εξαιρετικής ποιότητας (Έκθεσης Κατάστασης Περιβάλλοντος 2018 και Επικαιροποίηση 2019 του Κεφαλαίου Διαχείριση Υδατικών Πόρων, ΕΚΠΑΑ).

Ρύπανση εδαφών

Το έδαφος αποτελεί ένα δυναμικό σύστημα, το οποίο επιτελεί πολλές λειτουργίες και προσφέρει υπηρεσίες ζωτικής σημασίας για τις δραστηριότητες του ανθρώπου και των οικοσυστημάτων. Ωστόσο δέχεται αυξανόμενες περιβαλλοντικές πιέσεις, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητάς του. Τα ρυπασμένα εδάφη αναφέρονται πλέον συχνά ως ένα από τα θέματα προτεραιότητας για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία, που είναι κυρίως απόρροια της ανεπαρκούς περιβαλλοντικής διαχείρισης. Η ρύπανση του εδάφους επηρεάζει την ασφάλεια των τροφίμων και του νερού και δρα αρνητικά στα οικοσυστήματα και την υγεία του ανθρώπου, ενώ η δυναμική των εδαφών για την αντιμετώπιση της ρύπανσης είναι περιορισμένη. Οι βιομηχανικές και εμπορικές δραστηριότητες, η υπερβολική χρήση αγροχημικών και η ανεπαρκής διάθεση αποβλήτων είναι οι βασικές αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν τοπική και διάχυτη συσσώρευση περιβαλλοντικών παραγόντων επιβάρυνσης του εδάφους, κυρίως με χημικές ουσίες. Επίσης τα βιομηχανικά ατυχήματα και τα απόβλητα εξόρυξης είναι μερικές άλλες αιτίες ρύπανσης εδαφών. Τόσο οι επιστημονικοί όσο και οι πολιτικοί κύκλοι εκφράζουν την ανησυχία τους για τις καθιερωμένες ή ύποπτες επιπτώσεις των ρυπασμένων περιοχών στη δημόσια υγεία. (EE, 2012 & WHO, 2013).

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) και τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO), υφίστανται σημαντικές ελλείψεις πληροφόρησης σχετικά με την πληρότητα και την έκταση προβλήματος, καθώς δεν έχει πραγματοποιηθεί συστηματική αξιολόγηση της κατάστασης της ρύπανσης των εδαφών. Συχνά η ρύπανση δεν μπορεί να γίνει αντιληπτή οπτικά ή να εκτιμηθεί άμεσα, γεγονός που την καθιστά κρυφό κίνδυνο με σοβαρές συνέπειες. Οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί μέχρι στιγμής περιορίζονται σε μεγάλο βαθμό στις ανεπτυγμένες οικονομίες. Αξίζει να σημειωθεί ότι με βάση τις εκτιμήσεις του 2011 υπάρχουν περίπου 3 εκατομμύρια δυνητικά ρυπασμένες περιοχές στον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο και τα Δυτικά Βαλκάνια (FAO, 2018). Οι δημοσιευμένες μελέτες συσχέτισης της ρύπανσης των εδαφών με την ανθρώπινη υγεία είναι ελάχιστες και δύσκολο να συγκριθούν, οπότε η έκταση του συνολικού προβλήματος είναι ασαφής, καθώς οι συνθήκες της ρύπανσης έχουν πολυπαραγοντική αιτιολογία. Όταν μάλιστα οι ρυπασμένες περιοχές βρίσκονται σε εγγύτητα με τον αστικό ιστό, τα πρότυπα έκθεσης του πληθυσμού γίνονται όλο και πιο περίπλοκα. (WHO, 2013 & FAO, 2018).

Μολονότι οι κύριες αιτίες ρυπάνσεως των εδαφών ποικίλλουν στην Ευρώπη, η ανεπαρκής διαχείριση των αποβλήτων αναφέρεται ως μία από τις πλέον σημαντικές πηγές τοπικής ρύπανσης. Ειδικότερα η μη σύννομη εδαφική διάθεση μη επεξεργασμένων αποβλήτων βιομηχανικής ή αστικής προέλευσης μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα υγείας στους πληθυσμούς που κατοικούν σε εγγύτητα με την περιοχή διάθεσης. Τα απόβλητα ρυπαίνουν το έδαφος με βιολογικό και χημικό φορτίο και οι ρυπογόνες ουσίες δύνανται να διασκορπιστούν σε μεγάλες αποστάσεις. Εξαιρετικό κίνδυνο στη ρύπανση των εδαφών είναι τα απόβλητα που περιέχουν ανθεκτικούς οργανικούς ρύπους και βαρέα μέταλλα, τα οποία εμφανίζονται σε μικρές ποσότητες, όμως η είσοδός τους στις τροφικές αλυσίδες και η βιολογική τους συσσώρευση αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για κάθε είδους ζωντανό οργανισμό. Τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα αποτελούν με την σειρά τους σοβαρή απειλή για την υγεία εάν αφεθούν, διότι παράγουν ένζυμα, δημιουργώντας συνθήκες ευνοϊκές για την επιβίωση και την ανάπτυξη μικροβιακών παθογόνων παραγόντων. Η άμεση επαφή με τα απόβλητα μπορεί να οδηγήσει σε διάφορους τύπους μολυσματικών και χρόνιων ασθενειών, ενώ οι εργαζόμενοι στον τομέα των αποβλήτων είναι οι πλέον ευάλωτοι. (WHO, 2016 & FAO, 2018).

Μια άλλη πτυχή της τοξικότητας που προκύπτει από την ανεπαρκή διάθεση των αποβλήτων είναι η απόρριψη νοσοκομειακών και άλλων ιατρικών αποβλήτων. Τα απόβλητα που παράγονται από τα νοσοκομεία, τα κέντρα υγειονομικής περίθαλψης, τα ιατρικά εργαστήρια και τα ερευνητικά κέντρα, όπως βελόνες απορριπτόμενης σύριγγας, επίδεσμοι, επιχρίσματα, σοβάδες και άλλα είδη μολυσματικών αποβλήτων, συχνά διατίθενται με τα αστικά απόβλητα. Η απόρριψη των νοσοκομειακών αποβλήτων απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, καθώς μπορεί να δημιουργήσει σημαντικούς κινδύνους για την υγεία, όπως η ηπατίτιδα Β και C, μέσω τραυμάτων που προκαλούνται από απορριπτόμενες σύριγγες (WHO, 2016).

Η μη αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων οφείλεται στην εφαρμογή χαμηλότερων επιπέδων ιεράρχησης αποβλήτων και τη διάθεση του μεγαλύτερου μέρους των παραγόμενων αποβλήτων, συχνά μη επεξεργασμένων, σε χώρους ταφής ή και σε παράνομη διαχείρισή τους. Παράλληλα, ανεπαρκώς διαχειριζόμενοι και σχεδιασμένοι χώροι ταφής προσελκύουν μύγες, αρουραίους και άλλους ζωντανούς οργανισμούς, οι οποίοι δύνανται να μεταφέρουν και να μεταδώσουν μολυσματικές ασθένειες. Ένας χώρος ταφής που δε συμμορφώνεται με τη νομοθεσία αποτελεί κίνδυνο για την υγεία των κατοίκων, διότι μπορεί να εκτίθενται σε ρύπους μέσω διαφόρων οδών: την εισπνοή οσίων που εκπέμπεται από τον χώρο ταφής, την επαφή με τορυσασμένο έδαφος ή νερό, απευθείας ή μέσω της κατανάλωσης προϊόντων. Οι μεγαλύτερες ανησυχίες επικεντρώνονται στους χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων, που δέχονται απόβλητα ανεξαρτήτως προέλευσης, με αποτέλεσμα η ρύπανση του εδάφους, αλλά και η πιθανή ρύπανση του αέρα και του νερού, να αυξάνεται ραγδαία. Οι πιθανές επιπτώσεις στην υγεία που σχετίζονται με την εγγύτητα με τους χώρους αυτούς αναφέρονται κυρίως για τον καρκίνο και τα γεννητικά αποτελέσματα καθώς και για τις αναπνευστικές νόσους. Ιδανικά αυτές οι τοποθεσίες πρέπει να βρίσκονται σε ασφαλή απόσταση από τους οικισμούς και οι χώροι ταφής να είναι κατάλληλα σχεδιασμένοι και διαμορφωμένοι ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν υφίστανται επιπτώσεις στο περιβάλλον (WHO, 2016).

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του 2017, στην Ελλάδα έχουν καλυφθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό οι βασικές υποδομές για την ασφαλή διάθεση των αστικών στερεών αποβλήτων, οι οποίες εξυπηρετούν το 96,5% του πληθυσμού μέσω χώρων υγειονομικής ταφής. Όμως

παραμένει ένα ποσοστό διάθεσης σε ΧΑΔΑ, οι οποίοι λειτουργούν χωρίς προδιαγραφές υγειονομικής διάθεσης, κυμαίνονται δε από τοπικές αποθέσεις αποβλήτων έως εκτάσεις δεκάδων στρεμμάτων με στοιχειώδεις υποδομές και ημι-οργανωμένη διαχείριση. Η χώρα μας έχει καταβάλει ως πρόστιμο για τις ΧΑΔΑ έως και το β' εξάμηνο του 2019 ποσό ίσο με 58,88 εκ. €, ενώ σύμφωνα με την τελευταία αξιολόγηση της Επιτροπής για το 9ο Εξάμηνο (2/12/2019) εξακολουθούσαν να υπάρχουν 60 παραβάσεις (από αρχικό σύνολο 363).

Εκτός από τα αστικά στερεά απόβλητα, θέματα παραβατικότητας στην Ελλάδα σχετικά με την εδαφική διάθεση παρουσιάζουν και τα απόβλητα βιομηχανικής προέλευσης. Η έλλειψη υποδομών διαχείρισης των βιομηχανικών αποβλήτων στη χώρα έχει προκαλέσει τη συσσώρευση τους στους χώρους των εγκαταστάσεων που κάποιες φορές μετατρέπεται σε μόνιμη, καθώς και τη μη σύννομη διαχείριση τους που μπορεί να οδηγήσει στην ανεξέλεγκτη διάθεση και δημιουργία ρυπασμένων χώρων όπως συνέβη στην περιοχή του Ασωπού ποταμού) με βιομηχανικά απόβλητα. Μάλιστα, σε ότι αφορά τα επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα, η Ελλάδα καταδικάστηκε το Σεπτέμβριο του 2016 από το Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΔΕΕ, υπόθεση C-584/14) με χρηματική ποινή, μετά τη διαπίστωση, μεταξύ άλλων, ότι η συνήθης πρακτική είναι η προσωρινή αποθήκευση των επικίνδυνων αποβλήτων η οποία, ελλείψει κατάλληλων χώρων υγειονομικής ταφής, έχει μετατραπεί σε μόνιμη.

Στο παρόν ειδικό τεύχος για το Περιβάλλον και Υγεία περιγράφονται οι πιθανοί κίνδυνοι στην υγεία του πληθυσμού της Ελλάδας τους οποίους μπορεί να επιφέρει η κλιματική αλλαγή και η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα, καθώς οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις σε μεγάλα τμήματα του ελληνικού πληθυσμού.

Βιβλιογραφία

Blitvich, B.J., (2008). "Transmission dynamics and changing epidemiology of West Nile virus.", *Animal health research reviews / Conference of Research Workers in Animal Diseases*, vol. 9, no. 1, pp. 71-86.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2010). The Interagency Working Group on Climate Change and Health (IWGCCH), "A Human Health Perspective on Climate Change: A report outlining the research needs on the human health effects on climate change, Environmental Health Perspectives, National Institute of Environmental Health Sciences" https://www.niehs.nih.gov/health/materials/a_human_health_perspective_on_climate_change_full_report_508.pdf

Conops, (2015). "Η παρουσία του *Aedes albopictus* (Ασιατικό κουνούπι τίγρης) στην Ελλάδα", LIFE CONOPS: Ανάπτυξη και επίδειξη διαχειριστικών σχεδίων έναντι των ενισχυόμενων από την κλιματική αλλαγή χωροκατακτητικών κουνουπιών στη Νότια Ευρώπη. <https://www.conops.gr/parousia-aedes-ellada1/>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Ε.Ε.), (2009). «Προϊόντα και υπηρεσίες οικοσυστήματος» https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_EL.pdf

EEA (2019). The European environment —state and outlook 2020 (SOER 2020), <https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020>

EEA (2019). Environmental noise, <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/environmental-noise>

EEA Report No 3/2019 (2019), European Bathing Water Quality in 2018, <https://www.eea.europa.eu/publications/european-bathing-water-quality-in-2018>

EEA (2017). Ατμοσφαιρική ρύπανση, <https://www.eea.europa.eu/el/themes/air/intro>

EEA Report No 32/2016 (2016). European water policies and human health, <https://www.eea.europa.eu/publications/public-health-and-environmental-protection>

EEA (2016). Σχετικά με το θόρυβο <https://www.eea.europa.eu/el/themes/noise/about-noise>

EEA Report No 22/2018 (2018). Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe, <https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020>

EEA (2014), Progress in management of contaminated sites, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/progress-in-management-of-contaminated-sites-3/assessment>

EFSA (2019). <https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/190626>

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), (2015). <http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/mosquitoes/Pages/aedes-albopictus.aspx>

European Lung Foundation (ELF). “Ατμοσφαιρική ρύπανση και πνεύμονες”, <https://www.europeanlung.org/assets/files/el/publications/outdoor-pollution-el.pdf>

FAO (2016). Soil contamination, <http://www.fao.org/3/a-i6475e.pdf>

FAO (2018). Soil pollution: a hidden reality, <http://www.fao.org/3/I9183EN/i9183en.pdf>

Hernández-Triana, L.M., Jeffries, C.L., Mansfield, K.L., Carnell, G., Fooks, A.R. & Johnson, N., (2014). “Emergence of West Nile virus lineage 2 in Europe: A review on the introduction and spread of a mosquito-borne disease”, *Frontiers in Public Health*, vol. 2, no. DEC.

Intergovernmental Panel on Climate Change, (IPCC), “Climate Change”, https://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_c.html

JRC PESETA II Project, (2014). “Climate Impacts in Europe, The JRC PESETA II Project” [reqno_jrc87011_final_report_ready_final3.pdf](http://ec.europa.eu/jrc/reports/reqno_jrc87011_final_report_ready_final3.pdf)

Kala Senathirajah and Thava Palanisami (2019). How Much Microplastics Are We Ingesting?: Estimation of the Mass of Microplastics Ingested., The University of Newcastle, Australia

Kokkotis, A., Tsaknis, J. & Protopapa, E., (2014). “Climate changes and mosquitoes”, *ΕπιθεωρησεΚlinikesFarmakologias kai Farmakokinetikes*, vol. 32, no. 2, pp. 65-72.

Mehtab Haseena, Muhammad Faheem Malik, Asma Javed, Sidra Arshad, Nayab Asif, Sharon Zulfiqar and Jaweria Hanif, (2017). Water pollution and human health, *Environ Risk Assess Remediat*, Volume 1 Issue 3

OECD (2016). The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/Policy-Highlights-Economic-consequences-of-outdoor-air-pollution-web.pdf>

Paraskevi Begou, Pavlos Kassomenos, Apostolos Kelessis, (2020). Effects of road traffic noise on the prevalence of cardiovascular diseases: The case of Thessaloniki, Greece, *Science of The Total Environment*, Volume 703, 134477

Quebec University, (2019). Health problems associated with bathing waters, <https://www.quebec.ca/en/health/health-issues/a-z/health-problems-associated-with-bathing-waters/>

Theoharatos, G., Pantavou, K., Mavrakis, A., Spanou, A., Katavoutas, G., Efstathiou, P., Mpekas, P. & Asimakopoulos, D., (2010). "Heat waves observed in 2007 in Athens, Greece: synoptic conditions, bioclimatological assessment, air quality levels and health effects", Environ. Res., vol. 110, pp. 152-161.

WHO (2019). Drinking water, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

WHO (2019). Water, sanitation, hygiene and health, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330100/WHO-CED-PHE-WSH-19.149-eng.pdf>

WHO (2019). Microplastics in drinking-water, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/326499/9789241516198-eng.pdf?ua=1>

WHO (2018). Climate change and health, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

WHO (2016). Ambient (outdoor) air pollution, [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)

WHO (2016). Waste and human health: evidence and needs, http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/317226/Waste-human-health-Evidence-needs-mtg-report.pdf

WHO (2013). Contaminated sites and health, http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/186240/e96843e.pdf?ua=1

WHO Regional Office for Europe (2011). Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe, https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888.pdf?ua=1

WHO (2005). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, [WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf](#)

WHO, Regional Office for Europe. Environment and health, <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health>

WWF Ελλάς (2009). "Το αύριο της Ελλάδας: επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά το άμεσο μέλλον", https://www.wwf.gr/images/pdfs/wwf-to_avrio_tis_elladas.pdf

Γκογκόση Π., (2014). «Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία», Τεύχος 7, Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ), COM(2017) 151 final, (2017). Σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας για τον περιβαλλοντικό θόρυβο σύμφωνα με το άρθρο 11 της οδηγίας 2002/49/ΕΚ, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0151&from=EN>

Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος & Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ), (2018). Ελλάδα - Έκθεση Κατάστασης Περιβάλλοντος

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ), (2014). Έργο LIFE 11 ENV/ES/000584 "AIRUSE" «Ανάπτυξη και αξιολόγηση μέτρων ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη Ν. Ευρώπη».

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ), Ηχορρύπανση στην ΕΕ, https://ec.europa.eu/environment/basics/health-wellbeing/noise/index_el.htm

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ), (2012) Έργο Life Project LIFE07 ENV/GR/00278- Soil Sustainability (So.S), http://www.lifesos.eu/images/stories/pdf/deliverables/22_03.pdf

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ), Δράση για το Κλίμα, Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_el

Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο (ΕΕΣ), (2018). Ειδική έκθεση αριθ. 23/2018: Ατμοσφαιρική ρύπανση: Η προστασία της υγείας μας παραμένει ανεπαρκής. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_23/SR_AIR_QUALITY_EL.pdf

ΥΠΕΝ (2019), Ετήσια έκθεση ποιότητας της ατμόσφαιρας 2018, <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=490&language=el-GR>

ΥΠΕΝ (2018), Ποιότητα των υδάτων κολύμβησης στην Ελλάδα, <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=2i76mQwOef8%3d&tabid=253&language=el-GR>

Έκθεση Κατάστασης Περιβάλλοντος 2018, ΕΚΠΑΑ, <https://ekpaa.ypeka.gr/tag/%ce%ad%ce%ba%ce%b8%ce%b5%cf%83%ce%b7-%ce%ba%ce%b1%cf%84%ce%ac%cf%83%cf%84%ce%b1%cf%83%ce%b7%cf%82-%cf%80%ce%b5%cf%81%ce%b9%ce%b2%ce%ac%ce%bb%ce%bb%ce%bf%ce%bd%cf%84%ce%bf%cf%82/>
https://ekpaa.ypeka.gr/wp-content/uploads/2019/10/181019_Book-YPEKA_LOW.pdf

Διαχείριση Υδατικών Πόρων 2019 – Επικαιροποίηση ΕΚΠ 2019, ΕΚΠΑΑ <https://ekpaa.ypeka.gr/perivallontikes-thematikes/diaxeirish-ydatikwn-porwn/dedomena-ekthesewn-katastasis-ydata/>