



2024/1441

21.5.2024

ΚΑΤ' ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2024/1441 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 11ης Μαρτίου 2024

για τη συμπλήρωση της οδηγίας (ΕΕ) 2020/2184 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τον καθορισμό μεθοδολογίας για τη μέτρηση των μικροπλαστικών σε νερό ανθρώπινης κατανάλωσης

[κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2024) 1459]

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη την οδηγία (ΕΕ) 2020/2184 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Δεκεμβρίου 2020, σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης ⁽¹⁾, και ιδίως το άρθρο 13 παράγραφος 6,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

- (1) Αναγνωρίζεται ευρέως ότι η ελευθέρωση πλαστικών στο περιβάλλον και ο κατακερματισμός τους έχουν ως αποτέλεσμα την πανταχού παρουσία μικροθραυσμάτων πολυμερικών υλικών, τα οποία είναι αδιάλυτα στο νερό, αποδομούνται πολύ αργά και μπορούν εύκολα να προσληφθούν από ζώντες οργανισμούς.
- (2) Αυτά τα μικρά πλαστικά σωματίδια, τα οποία είναι κοινώς γνωστά ως μικροπλαστικά, δεν είναι μόνο διαδεδομένα στο περιβάλλον, αλλά έχουν επίσης εντοπιστεί στα τρόφιμα και το νερό που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση και υπάρχει το ενδεχόμενο να προσληφθούν από τον άνθρωπο. Οι πιθανές επιπτώσεις των προσλαμβανόμενων μικροπλαστικών στην ανθρώπινη υγεία έχουν εγείρει ανησυχίες, ωστόσο τα τρέχοντα δεδομένα σχετικά με το ζήτημα αυτό παρέχουν περιορισμένα πειστικά επιστημονικά στοιχεία σχετικά με τις δυσμενείς επιπτώσεις των μικροπλαστικών στην ανθρώπινη υγεία, λόγω σημαντικών περιορισμών των διαθέσιμων πληροφοριών σχετικά με τις βιολογικές επιπτώσεις των μικροπλαστικών και την έκθεση σε αυτά.
- (3) Τα μικροπλαστικά είναι πολύ ετερογενή, καθώς έχουν διαστάσεις, συνθέσεις και σχήμα που ποικίλλουν ευρέως, μπορούν να αποτελούνται από ένα ή περισσότερα διαφορετικά πολυμερή, μπορούν να περιέχουν πρόσθετα, και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά τους επηρεάζονται από το ιστορικό αποδόμησής τους. Η ποικιλομορφία αυτή καθιστά πολύ περίπλοκη την ανίχνευση, την ταυτοποίηση και τον ποσοτικό προσδιορισμό των μικροπλαστικών.
- (4) Όσον αφορά την έκθεση σε μικροπλαστικά, είναι αναγκαίο να γίνει καλύτερα κατανοητή η παρουσία μικροπλαστικών σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού για το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, μέσω μεθόδων διασφάλισης της ποιότητας και εναρμονισμένων κριτηρίων υποβολής εκθέσεων, και να προσδιοριστεί η συγκέντρωση, το σχήμα, το μέγεθος και η σύνθεση των μικροπλαστικών.
- (5) Το άρθρο 13 παράγραφος 6 της οδηγίας (ΕΕ) 2020/2184 εξουσιοδοτεί την Επιτροπή να εγκρίνει μεθοδολογία για τη μέτρηση των μικροπλαστικών με σκοπό τη συμπερίληψή τους στον κατάλογο επιτήρησης που αναφέρεται στο άρθρο 13 παράγραφος 8 της εν λόγω οδηγίας, εφόσον πληρούνται οι προϋποθέσεις που ορίζονται στην εν λόγω διάταξη. Σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 8 πέμπτο εδάφιο της οδηγίας (ΕΕ) 2020/2184, τα κράτη μέλη οφείλουν να παρακολουθούν τις ουσίες που έχουν καταχωριστεί στον κατάλογο επιτήρησης.
- (6) Η Επιτροπή εξέτασε δημοσιευμένες μελέτες, στις οποίες γίνεται αναφορά σε μέτρηση των μικροπλαστικών στο πόσιμο νερό, με στόχο να προσδιοριστούν: 1) οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό και τη συλλογή μικροπλαστικών από τα δείγματα πόσιμου νερού· 2) οι αναλυτικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ταυτοποίηση και τον ποσοτικό προσδιορισμό των μικροπλαστικών στα συλλεγόμενα δείγματα· 3) οι ικανότητες και οι περιορισμοί των τεχνικών ανάλυσης που χρησιμοποιούνται, και 4) οι ποσότητες, το μέγεθος, η σύνθεση και το σχήμα των μικροπλαστικών που εντοπίζονται στα συλλεγόμενα δείγματα, με σκοπό τον προσδιορισμό της καταλληλότερης τεχνικής ανάλυσης.

⁽¹⁾ ΕΕ L 435 της 23.12.2020, σ. 1, ELI: <http://data.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj>.

- (7) Οι τεχνικές ανάλυσης που αναφέρθηκαν ανήκαν σε δύο διακριτές κατηγορίες: 1) τις μεθόδους οπτικής μικροφασματοσκοπίας υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR) ή Raman, οι οποίες μπορούν να προσδιορίζουν το είδος του πολυμερούς σε μεμονωμένα σωματίδια και επιπλέον να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το μέγεθος και το σχήμα του, και 2) τις θερμοανλυτικές μεθόδους, οι οποίες μπορούν να ταυτοποιήσουν τα πολυμερή που περιέχονται σε ένα δείγμα και να ποσοτικοποιήσουν τη συνολική μάζα κάθε είδους πολυμερούς. Στην περίπτωση των μεθόδων οπτικής μικροφασματοσκοπίας IR ή Raman, ο προσδιορισμός των συνθέσεων πολυμερών απαιτεί σύγκριση των φασμάτων σωματιδίων με βιβλιοθήκη φασμάτων γνωστών πολυμερών. Το ελάχιστο ανιχνεύσιμο μέγεθος σωματιδίων που εξακολουθεί να επιτρέπει την ταυτοποίηση πολυμερών εξαρτάται από τη μέθοδο (IR ή Raman) και το χρησιμοποιούμενο όργανο. Στην περίπτωση θερμοανλυτικών μεθόδων, για τον προσδιορισμό των συνθέσεων πολυμερών απαιτείται σύγκριση των προϊόντων θερμικής αποσύνθεσης με βιβλιοθήκη φασμάτων μάζας προϊόντων πυρόλυσης από γνωστά πολυμερή. Ο ποσοτικός προσδιορισμός των αναγνωρισμένων πολυμερών απαιτεί βαθμονόμηση για κάθε πολυμερές. Οι θερμοανλυτικές μέθοδοι από μόνες τους δεν είναι σε θέση να παράσχουν πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των σωματιδίων, το μέγεθος ή το σχήμα. Οι θερμοανλυτικές μέθοδοι δεν έχουν εγγενές κατώτατο όριο ανίχνευσης για το μέγεθος των σωματιδίων, αλλά περιορίζονται από τα ελάχιστα επίπεδα ανίχνευσης μάζας.
- (8) Τα αναφερόμενα επίπεδα μικροπλαστικών στο πόσιμο νερό κυμαίνονταν από 0,0001 έως 440 σωματίδια ανά λίτρο, αλλά τα δεδομένα από ευρωπαϊκές μελέτες βρίσκονται κυρίως στο χαμηλότερο εύρος συγκεντρώσεων. Αυτά τα χαμηλά επίπεδα είναι ανιχνεύσιμα με μεγαλύτερη αξιοπιστία με μεθόδους οπτικής μικροφασματοσκοπίας IR ή Raman παρά με θερμοανλυτικές μεθόδους.
- (9) Ο προσδιορισμός των πολυμερών με τις τεχνικές που αναφέρονται στην αιτιολογική σκέψη 7 απαιτεί σύγκριση με φασματικές βιβλιοθήκες γνωστών πολυμερών. Τα μικροπλαστικά μπορεί να αποτελούνται από ένα πολύ ευρύ φάσμα πολυμερών, συμπολυμερών και προσθέτων· οι φασματικές βιβλιοθήκες δεν αποτελούν εγγύηση για τον περιορισμό όλων των πιθανών παραλλαγών. Ως εκ τούτου, μια ρεαλιστική προσέγγιση όσον αφορά την παρακολούθηση θα πρέπει να είναι η ανάλυση και η καταγραφή της παρουσίας μικρότερης ομάδας ειδικών πολυμερών, τα οποία είναι γνωστό ότι υπάρχουν συνήθως στο περιβάλλον και στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης. Επιπλέον, όταν η μέθοδος ανάλυσης εντοπίζει με βεβαιότητα σωματίδια άλλων συνθετικών πολυμερών, αυτά πρέπει επίσης να καταγράφονται.
- (10) Η Επιτροπή, κατόπιν διαβούλευσης με τα κράτη μέλη, όρισε εμπειρογνώμονες στον τομέα αυτόν για να συμπληρώσουν τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν από δημοσιευμένες μελέτες και να κατευθύνουν την ανάπτυξη της καταλληλότερης μεθοδολογίας για τη μέτρηση του εύρους των συγκεντρώσεων μικροπλαστικών που είναι πιθανότερο να αναμένονται στο ευρωπαϊκό πόσιμο νερό.
- (11) Τα δείγματα θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά του συστήματος παροχής νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και, όπου είναι δυνατόν, θα πρέπει να συλλέγονται σύμφωνα με τυποποιημένες διαδικασίες.
- (12) Υπό το πρίσμα των περιορισμών και των δυσκολιών στη συλλογή δεδομένων σχετικά με τα μικροπλαστικά στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης στο πλαίσιο του ευρέος φάσματος ειδών πολυμερών, μορφών και συγκεντρώσεων, και λαμβάνοντας υπόψη ότι η παρακολούθηση των μικροπλαστικών αποτελεί καινοτόμο διαδικασία και ότι υπάρχει διοικητική και οικονομική επιβάρυνση που συνδέεται με τη δειγματοληψία, την ανάλυση και την τεκμηρίωση των δεδομένων, η μεθοδολογία για τη μέτρηση των μικροπλαστικών θα πρέπει να είναι αναλογική, κατάλληλη και οικονομικά αποδοτική.
- (13) Ως εκ τούτου, η μεθοδολογία θα πρέπει να επιτρέπει ευελιξία στη χρήση ποικίλου εξοπλισμού δειγματοληψίας, οργάνων και τεχνικών ανάλυσης/επεξεργασίας δεδομένων, υπό την προϋπόθεση ότι πληρούν ορισμένες απαιτήσεις για τη συλλογή και την ταυτοποίηση μικροπλαστικών σωματιδίων και ινών εντός συγκεκριμένου εύρους μεγέθους.
- (14) Λαμβάνοντας υπόψη τον πολύπλοκο και πολύπλευρο χαρακτήρα των πληροφοριών που λαμβάνονται από την ανάλυση των μικροπλαστικών στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης (συγκέντρωση μικροπλαστικών, σύνθεση, μέγεθος και σχήμα), θα πρέπει να υιοθετηθεί μια ρεαλιστική προσέγγιση για τη μείωση του επιπέδου πολυπλοκότητας των δεδομένων, ταξινομώντας τα μικροπλαστικά βάσει προκαθορισμένων μεγεθών, κατηγοριών σχημάτων και κατηγοριών σύνθεσης,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΠΟΦΑΣΗ:

Άρθρο 1

Εγκρίνεται η μεθοδολογία για τη μέτρηση των μικροπλαστικών στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως ορίζεται στο παράρτημα.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Βρυξέλλες, 11 Μαρτίου 2024.

Για την Επιτροπή
Virginijus SINKEVIČIUS
Μέλος της Επιτροπής

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

ΣΕ ΝΕΡΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

1. Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος παραρτήματος, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

- 1) «μικροπλαστικό»: μικρό διακριτικό αντικείμενο που είναι στερεό, αδιάλυτο στο νερό και αποτελείται εν μέρει ή εξολοκλήρου από συνθετικά πολυμερή ή χημικώς τροποποιημένα φυσικά πολυμερή·
- 2) «σωματίδιο»: μικροσκοπικό τεμάχιο υλικού με καθορισμένα φυσικά όρια·
- 3) «μικροπλαστικό σωματίδιο»: μικροπλαστικό αντικείμενο του οποίου οι διαστάσεις είναι ίσες ή μικρότερες από 5 mm και του οποίου ο λόγος μήκους προς πλάτος είναι ίσος ή μικρότερος από 3·
- 4) «μικροπλαστική ίνα»: μικροπλαστικό αντικείμενο του οποίου το μήκος είναι ίσο ή μικρότερο από 15 mm και του οποίου ο λόγος μήκους προς πλάτος είναι μεγαλύτερος από 3·
- 5) «πολυμερές»: ουσία η οποία αποτελείται από μόρια χαρακτηριζόμενα από αλληλουχία ενός ή περισσότερων τύπων μονομερών μονάδων. Τα μοριακά βάρη των εν λόγω μορίων καλύπτουν κάποιο εύρος μέσα στο οποίο οι διαφορές μοριακού βάρους οφείλονται πρωτίστως στη διαφορά του αριθμού των μονομερών μονάδων που τα απαρτίζουν. Ένα πολυμερές περιλαμβάνει τα εξής:
 - i) μια απλή κατά βάρος πλειοψηφία μορίων που περιέχουν τρεις τουλάχιστον μονομερείς μονάδες συνδεδεμένες με ομοιοπολικούς δεσμούς με τουλάχιστον άλλη μία μονομερή μονάδα ή με άλλο αντιδρών συστατικό·
 - ii) λιγότερο από μια απλή κατά βάρος πλειοψηφία μορίων ενός και του αυτού μοριακού βάρους·
- 6) «μονομερές μονάδα»: η αντιδρώσα μορφή ενός μονομερούς σε ένα πολυμερές·
- 7) «συνθετικό πολυμερές»: πολυμερές που είναι ανθρωπογενές υλικό και προκύπτει από διεργασία πολυμερισμού που δεν έχει πραγματοποιηθεί στη φύση·
- 8) «συγκέντρωση μικροπλαστικών»: η ποσότητα μικροπλαστικών που περιέχονται στο νερό, εκφρασμένη ως ο αριθμός μικροπλαστικών αντικειμένων (σωματιδίων και/ή ινών) ανά κυβικό μέτρο νερού·
- 9) «φυσικό πολυμερές»: πολυμερές που προκύπτει από διεργασία πολυμερισμού που έχει λάβει χώρα στη φύση και δεν έχει τροποποιηθεί χημικώς·
- 10) «μέγεθος μικροπλαστικού σωματιδίου»: η ισοδύναμη με την επιφάνεια διάμετρος που προσδιορίζεται από οπτική ή χημική εικόνα του μικροπλαστικού·
- 11) «ισοδύναμη με την επιφάνεια διάμετρος»: η διάμετρος κύκλου που έχει την ίδια επιφάνεια με την προβολή 2 διαστάσεων της οπτικής ή υπερφασματικής χημικής εικόνας του σωματιδίου·
- 12) «μέγεθος μικροπλαστικής ίνας»: η μέση τιμή του προβαλλόμενου πλάτους της μικροπλαστικής ίνας·
- 13) «αδιάλυτο πολυμερές»: πολυμερές με διαλυτότητα μικρότερη από 2 g/L στο νερό υπό θερμικές και χημικές συνθήκες συναφείς με το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης·
- 14) «πολυμερή προτεραιότητας»: τα ακόλουθα πολυμερή που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ταυτοποίηση μικροπλαστικών:
 - i) πολυαιθυλένιο (PE)·
 - ii) πολυπροπυλένιο (PP)·
 - iii) τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο (PET)·
 - iv) πολυστυρόλιο (PS)·
 - v) πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)·
 - vi) πολυαμίδιο (PA)·
 - vii) πολουρεθάνη (PU)·
 - viii) πολυμεθακρυλικό μεθύλιο (PMMA)·
 - ix) πολυτετραφθοροαιθυλένιο (PTFE)·
 - x) πολυανθρακικό (PC)·

- 15) «ταξινόμηση πολυμερών»: αναλυθέντα σωματίδια που ταξινομούνται σύμφωνα με τις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:
- προσδιορισθέν ως πολυμερές προτεραιότητας·
 - προσδιορισθέν ως συνθετικό πολυμερές ή χημικός τροποποιημένο φυσικό πολυμερές που δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο των πολυμερών προτεραιότητας·
 - άλλο (π.χ. ορυκτό, φυσικό πολυμερές, άλλο) ή μη ταυτοποιηθέν.
- 16) «ταξινόμηση βάσει μεγέθους»: ταξινόμηση σύμφωνα με την ισοδύναμη με την επιφάνεια διάμετρο μικροπλαστικών σωματιδίων σε ένα από τα ακόλουθα εύρη:
- $20 \leq$ ισοδύναμη με την επιφάνεια διάμετρος < 50 μm ·
 - $50 \leq$ ισοδύναμη με την επιφάνεια διάμετρος < 100 μm ·
 - $100 \leq$ ισοδύναμη με την επιφάνεια διάμετρος < 300 μm ·
 - $300 \leq$ ισοδύναμη με την επιφάνεια διάμετρος $< 1\,000$ μm ·
 - $1\,000 \leq$ ισοδύναμη με την επιφάνεια διάμετρος $< 5\,000$ μm ·
- 17) «αλληλουχία φίλτρων»: ακολουθία φίλτρων τοποθετημένων σε σειρά για τη συλλογή σωματιδίων από υγρό που ρέει μέσα από τα φίλτρα·
- 18) «τυφλό δείγμα διαδικασίας»: δείγμα που έχει υποβληθεί σε όλη τη διαδικασία δειγματοληψίας, επεξεργασίας και μέτρησης και αναλύεται με τον ίδιο τρόπο όπως ένα κανονικό δείγμα, χωρίς όμως να έχει εκτεθεί στην προσδιοριζόμενη ουσία·
- 19) «δονητική φασματοσκοπία»: τεχνική που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της αλληλεπίδρασης της ορατής και υπέρυθρης ακτινοβολίας με την ύλη μέσω απορρόφησης, διασποράς ή ανάκλασης·
- 20) «φασματοσκοπία Raman»: φασματοσκοπική τεχνική που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των τρόπων δόνησης μορίων σε στερεά, υγρά και αέρια και βασίζεται στον φωτισμό δείγματος με ισχυρή μονοχρωματική φωτεινή πηγή και στη συνέχεια στη μέτρηση του τμήματος του φωτός που είναι ανελαστικώς σκεδαζόμενο από το υλικό·
- 21) «φασματοσκοπία υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR)»: φασματοσκοπική τεχνική που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των τρόπων δόνησης μορίων σε στερεά, υγρά και αέρια και βασίζεται στη μέτρηση της αλληλεπίδρασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας με την ύλη μέσω απορρόφησης ή ανάκλασης·
- 22) «μικροφασματοσκοπία υπέρυθρης ακτινοβολίας (μ-FTIR) με μετασχηματισμό Fourier»: παραλλαγή φασματοσκοπίας υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR), η οποία συνδυάζει φασματομετρητή FTIR με μικροσκόπιο για την απόκτηση φασμάτων IR με χωρική ανάλυση και την εκτέλεση χημικής απεικόνισης·
- 23) «μικροφασματοσκοπία Raman (μ-Raman)»: παραλλαγή φασματοσκοπίας Raman, η οποία συνδυάζει φασματομετρητή Raman με μικροσκόπιο για την απόκτηση φασμάτων με χωρική ανάλυση και την εκτέλεση χημικής απεικόνισης·
- 24) «μικροσκοπία λέιζερ κβαντικής αλληλουχίας [(QCL) -IR]»: παραλλαγή της μικροσκοπίας υπέρυθρων ακτίνων (IR), η οποία χρησιμοποιεί ρυθμιζόμενο QCL ως πηγή IR για την απόκτηση χωρικά διαχωρισμένων φασμάτων IR και την εκτέλεση χημικής απεικόνισης.

2. Μεθοδολογία για τη μέτρηση των μικροπλαστικών στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης

Χρησιμοποιείται αλληλουχία φίλτρων για τη συλλογή σωματιδίων και ινών από νερό ανθρώπινης κατανάλωσης. Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται εικόνες από οπτική μικροσκοπία ή χημική χαρτογράφηση για τον προσδιορισμό του μεγέθους και του σχήματος των επιμέρους σωματιδίων, ενώ η δονητική μικροφασματοσκοπία χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της σύνθεσης των σωματιδίων. Η μεθοδολογία περιορίζεται σε σωματίδια με διαστάσεις μεταξύ 20 μm και 5 mm , και σε ίνες με μήκος μεταξύ 20 μm και 15 mm . Η μεθοδολογία χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης μικροπλαστικών εκφρασμένης ως τον αριθμό μικροπλαστικών ανά κυβικό μέτρο νερού, και των συγκεντρώσεων μικροπλαστικών ταξινομημένων σύμφωνα με προκαθορισμένες κατηγορίες μεγεθών, σχημάτων και σύνθεσης.

- Τα δείγματα συλλέγονται με διήθηση με τη διέλευση νερού ανθρώπινης κατανάλωσης μέσω αλληλουχίας τεσσάρων φίλτρων. Τα φίλτρα θα πρέπει να τοποθετούνται σε υποδοχείς φίλτρων κατάλληλους για λειτουργία υπό θετική πίεση. Το πρώτο φίλτρο, εκφρασμένο ως στοιχείο α), έχει αποκοπή 100 μm και το δεύτερο φίλτρο, εκφρασμένο ως στοιχείο β), έχει αποκοπή 20 μm . Το τρίτο φίλτρο, εκφρασμένο ως στοιχείο γ), έχει αποκοπή 100 μm και το τέταρτο φίλτρο, εκφρασμένο ως στοιχείο δ), έχει αποκοπή 20 μm . Τα φίλτρα α) και β) χρησιμεύουν για τη συλλογή της αιωρούμενης ύλης από το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης. Τα φίλτρα γ) και δ) χρησιμοποιούνται, κατά περίπτωση, για την παραγωγή τυφλών δειγμάτων διαδικασίας για την εκτίμηση των επιπέδων μόλυνσης από μικροπλαστικά, ιδίως από εργαστηριακό εξοπλισμό, αντιδραστήρια και την περιβάλλουσα ατμόσφαιρα, που προκύπτουν κατά τα στάδια της δειγματοληψίας, της επεξεργασίας και της ανάλυσης. Για να ελαχιστοποιηθεί η ατμοσφαιρική μόλυνση των δειγμάτων, ο απαιτούμενος όγκος νερού θα πρέπει να διοχετεύεται απευθείας από το σημείο δειγματοληψίας μέσω της αλληλουχίας φίλτρων χωρίς τη χρήση ενδιάμεσου δοχείου συλλογής ή αποθήκευσης. Τα δοχεία ενδιάμεσης συλλογής/αποθήκευσης μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνο όταν η άμεση, απευθείας διαδοχική διήθηση στο σημείο δειγματοληψίας είναι αδύνατη ή ανέφικτη, ιδίως για τεχνικούς λόγους ή λόγους ασφαλείας.

- 2) Κατά τη διάρκεια όλων των σταδίων συλλογής, επεξεργασίας, αποθήκευσης και ανάλυσης των δειγμάτων λαμβάνονται όλες οι εύλογες προφυλάξεις ώστε να αποφεύγεται η επιμόλυνση των δειγμάτων από ξένα πλαστικά σωματίδια από το περιβάλλον, μέσα ατομικής προστασίας ή εργαστηριακό εξοπλισμό. Όλα τα υγρά που χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία δειγμάτων πρέπει να φιλτράρονται (0,45 μm ή λιγότερο) πριν από τη χρήση.
- 3) Λαμβάνεται δείγμα ελάχιστου όγκου 1 000 (χιλίων) λίτρων νερού. Ο συνολικός όγκος του νερού που διέρχεται από την αλληλουχία φίλτρων μετράται και καταγράφεται.
- 4) Η ανάλυση δείγματος με δονητική μικροφασματοσκοπία μπορεί να πραγματοποιηθεί απευθείας στα αρχικά φίλτρα συλλογής, εφόσον είναι συμβατά με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο ανάλυσης. Η ασυμβατότητα του αρχικού φίλτρου συλλογής μπορεί να οφείλεται στην ανεπαρκή εξομάλυνση της επιφάνειας του φίλτρου, στην παρεμβολή από σκεδασμένα σήματα από το φίλτρο, στον φθορισμό ή στην απορρόφηση οπτικών σημάτων όταν χρησιμοποιούνται στη μετάδοση.
- 5) Εάν η ανάλυση του δείγματος δεν μπορεί να γίνει απευθείας στο φίλτρο συλλογής, τα σωματίδια μπορούν να τεθούν σε επαναιώρηση σε υγρό και να μεταφερθούν σε εναλλακτικό υπόθεμα για επακόλουθες αναλύσεις. Εάν είναι αναγκαίο, μπορούν να εφαρμόζονται μέτρα διαχωρισμού με βάση την πυκνότητα και/ή χημική/ενζυμική επεξεργασία για τη μείωση της παρουσίας μη πλαστικών υλικών, όπως ορυκτά, οξειδία μετάλλων και φυσική οργανική ύλη.
- 6) Διενεργούνται πειραματικές επαληθεύσεις για την αξιολόγηση της ανάκτησης υλικού σε καθένα από τα φίλτρα α) και β) κατά την εφαρμογή της χρησιμοποιούμενης από τον χρήστη μεθοδολογίας. Αυτό μπορεί να γίνει με εμβολιασμό της ροής νερού στο δείγμα αλληλουχίας φίλτρων με γνωστή ποσότητα σαφώς αναγνωρίσιμων μικροπλαστικών και επαληθεύση της ποσότητας που ανακτάται σύμφωνα με τη διαδικασία ανάλυσης. Το εμβολιαζόμενο υλικό περιλαμβάνει σωματίδια με μεγέθη, πυκνότητες και αριθμούς κατάλληλους για την αξιολόγηση της ανάκτησης στα φίλτρα α) και β). Συνιστάται η χρήση εμβολιαζόμενων σωματιδίων με εύρος μεγέθους από 120 έως 200 μm για την αξιολόγηση της ανάκτησης στο φίλτρο α). Για την εκτίμηση της ανάκτησης στο φίλτρο β) συνιστάται η χρήση σωματιδίων σε εύρος μεγέθους από 30 μm έως 70 μm. Η ανάκτηση αξιολογείται με τη χρήση σωματιδίων από τουλάχιστον δύο από τα πολυμερή προτεραιότητας. Τα χρησιμοποιούμενα πολυμερή περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα με μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό (π.χ. PET) και τουλάχιστον ένα με μικρότερη πυκνότητα από το νερό (π.χ. PE). Σε κάθε περίπτωση, ο αριθμός των εμβολιαζόμενων σωματιδίων πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 50 και 150. Η διαδικασία ανάλυσης θεωρείται αποδεκτή εάν το ποσοστό ανάκτησης κυμαίνεται μεταξύ 100 % και ± 40 %.
- 7) Όταν το υλικό μεταφέρεται από τα φίλτρα συλλογής α) ή β) σε εναλλακτικό υπόθεμα ανάλυσης (δευτερεύον φίλτρο ή άλλη κατάλληλη επιφάνεια), αυτό γίνεται κατά προτίμηση χωρίς επιμέρους δειγματοληψία. Εάν η διαδικασία ανάλυσης περιλαμβάνει στάδια επιμέρους δειγματοληψίας, τότε το τελικό αναλυθέν δείγμα αντιπροσωπεύει τουλάχιστον το 10 % του υλικού που ανακτήθηκε από τον αρχικό όγκο του νερού από το οποίο ελήφθη δείγμα. Η ανάλυση πραγματοποιείται χωριστά σε υλικά που συλλέγονται σε καθένα από τα φίλτρα α) και β).
- 8) Τα φίλτρα γ) και δ) χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τυφλών δειγμάτων διαδικασίας. Το τυφλό δείγμα διαδικασίας που παράγεται με το φίλτρο γ) αποτελείται από φίλτρο 100 μm και υποβάλλεται στα ίδια στάδια επεξεργασίας και ανάλυσης με το φίλτρο συλλογής α). Το τυφλό δείγμα διαδικασίας που παράγεται με το φίλτρο δ) αποτελείται από φίλτρο 20 μm και υποβάλλεται στα ίδια στάδια επεξεργασίας και ανάλυσης με το φίλτρο συλλογής β). Για τον ποσοτικό προσδιορισμό των τυπικών επιπέδων βασικής μόλυνσης που προκύπτουν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των διαδικασιών ανάλυσης, συνιστάται η συλλογή, η επεξεργασία και η ανάλυση τουλάχιστον δέκα τυφλών δειγμάτων διαδικασίας από κάθε είδος φίλτρου. Οι τιμές αυτές χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της μέσης (μ) και της τυπικής απόκλισης (σ) της βασικής μόλυνσης από μικροπλαστικά. Στη συνέχεια συλλέγονται περιοδικά περαιτέρω τυφλά δείγματα διαδικασίας και αναλύονται για την παρακολούθηση των διακυμάνσεων του επιπέδου βασικής μόλυνσης. Εάν οποιοδήποτε περιοδικό τυφλό δείγμα υπερβαίνει τη μέση βασική μόλυνση (μ) κατά το τριπλάσιο και πλέον της τυπικής απόκλισης (σ), τότε το εργαστήριο διερευνά την πηγή της αυξημένης μόλυνσης και λαμβάνει μέτρα για τη μείωσή της.
- 9) Πριν από την πραγματοποίηση αναλύσεων με δονητική φασματοσκοπία, χρησιμοποιείται οπτική μικροσκοπία ή χημική χαρτογράφηση για τη μέτρηση ή την εκτίμηση του αριθμού των γενικών σωματιδίων (≥ 20 μm) στο πλήρες φίλτρο ή στην υποστήριξη δείγματος. Όταν ο συνολικός αριθμός των γενικών σωματιδίων στο φίλτρο είναι υπερβολικά υψηλός για να μετρηθεί σε πρακτικό χρονικό διάστημα, ο χειριστής μπορεί να περιορίσει την ανάλυση σε ένα ή περισσότερα μικρότερα υποτιμήματα του φίλτρου: η επιλογή της περιοχής ακολουθεί κατάλληλες στρατηγικές επιμέρους δειγματοληψίας που διατηρούν το δείγμα αντιπροσωπευτικό. Η επιμέρους δειγματοληψία καλύπτει τουλάχιστον το 20 % της έκτασης της υποστήριξης του δείγματος ή του φίλτρου. Όταν χρησιμοποιούνται υποπεριοχές του φίλτρου, ο χειριστής αναλύει όλα τα σωματίδια και τις ίνες στην περιοχή μεγέθους ≥ 20 μm.

- 10) Η ανάλυση της σύνθεσης των μικροπλαστικών σωματιδίων και ινών διενεργείται με τη χρήση μεθόδων δονητικής φασματοσκοπίας, όπως η μ-FTIR, η μ-Raman ή ισοδύναμες παραλλαγές, όπως η QCL-IR. Τα όργανα είναι ικανά να αποκτούν φάσματα IR/Raman από σωματίδια εντός εύρους μεγέθους των 20 μm ή λιγότερο. Για τον προσδιορισμό του μεγέθους των μικροπλαστικών σωματιδίων και ινών χρησιμοποιούνται οπτικές εικόνες ή χημικοί χάρτες. Οι οπτικές εικόνες αποκτώνται με στόχο τη μεγέθυνση κατά τουλάχιστον 4 φορές. Η ταξινόμηση του μεγέθους των σωματιδίων βασίζεται σε ισοδύναμη με την επιφάνεια διάμετρο κάθε φορά που η επιλογή αυτή είναι διαθέσιμη στον χειριστή του οργάνου. Εναλλακτικά μέτρα διαμέτρου χρησιμοποιούνται μόνο εάν η επιλογή αυτή δεν είναι διαθέσιμη. Αναφέρεται το είδος της εναλλακτικής διαμέτρου.
- 11) Η ταυτοποίηση σωματιδίων και ινών από αποκτηθέντα φάσματα πραγματοποιείται με σύγκριση με φάσματα γνωστών υλικών που περιέχονται σε φασματική βιβλιοθήκη. Η φασματική βιβλιοθήκη που χρησιμοποιείται για την ταυτοποίηση πρέπει να περιέχει παραδείγματα όλων των πολυμερών προτεραιότητας και επιπλέον πρέπει να περιέχει παραδείγματα πρωτεϊνών και ορυκτών και φυσικών πολυμερών, όπως κυτταρίνης, τα οποία ενδέχεται να υπάρχουν συνήθως στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης.
- 12) Όταν χρησιμοποιούνται αυτοματοποιημένες διαδικασίες ταυτοποίησης, διενεργείται πειραματική επαλήθευση για την αξιολόγηση των κατάλληλων θετικών κριτηρίων αποδοχής για την αντιστοίχιση φάσματος. Η επαλήθευση λαμβάνει υπόψη τα ειδικά χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων οργάνων, της φασματικής βιβλιοθήκης και της στρατηγικής ταυτοποίησης. Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρήση μικροσωματιδίων καθαρών πολυμερών, αλλά η αξιολόγηση πρέπει να καλύπτει τα σχετικά εύρη μεγέθους που πρέπει να διατηρούνται από τα φίλτρα δειγματοληψίας, ιδίως α) > 100 μm και β) 20-100 μm. Μόλις καθοριστεί το ελάχιστο επίπεδο ποιότητας που εφαρμόζεται για τη θετική φασματική ταυτοποίηση, το επίπεδο αυτό παραμένει σταθερό για το πρωτόκολλο που εφαρμόζει το εργαστήριο ανάλυσης.
- 13) Τα δεδομένα καταγράφονται χωριστά από τα υλικά που συλλέγονται σε καθένα από τα δύο φίλτρα συλλογής (αποκοπή 100 μm και 20 μm). Όταν συλλέγονται τυφλά δείγματα διαδικασίας, τα δεδομένα καταγράφονται χωριστά από τα υλικά που συλλέγονται σε καθένα από τα τυφλά φίλτρα (αποκοπή 20 μm ή 100 μm).
- 14) Απαιτήσεις για τις μετρήσεις: το φίλτρο ή η υποπεριοχή του φίλτρου αναλύεται κατά τρόπο ώστε να εξετάζονται όλα τα μικροπλαστικά σωματίδια και ίνες, όπως ορίζονται στο εύρος μεγεθών που περιγράφονται λεπτομερώς στην ενότητα 1 σημεία 3) και 4).
- 15) Τα δεδομένα που αποκτώνται για σωματίδια και ίνες μικροπλαστικών αναλύονται για την κατηγοριοποίηση κάθε αντικειμένου με βάση το μέγεθος, τον αριθμό, το σχήμα και τη σύνθεσή του ως εξής:
- α) σχήμα: σωματίδιο ή ίνα σύμφωνα με τους ορισμούς της ενότητας 1 σημεία 3) και 4)
 - β) μέγεθος (εάν πρόκειται για σωματίδιο): την κατηγορία μεγέθους που αναφέρεται στην ενότητα 1 σημείο 16)
 - γ) σύνθεση (εάν πρόκειται για σωματίδιο): προσδιορισθέν ως πολυμερές προτεραιότητας, όπως ορίζεται στην ενότητα 1 σημείο 14), ή προσδιορισθέν ως πολυμερές μη προτεραιότητας σύμφωνα με την ενότητα 1 σημείο 15) υποσημείο ii), ή προσδιορισθέν ως άλλο υλικό σύμφωνα με την ενότητα 1 σημείο 15) υποσημείο iii).
 - δ) είδος πολυμερούς (εάν πρόκειται για ίνα): όταν οι διαστάσεις των ινών και οι ικανότητες των οργάνων επιτρέπουν τη θετική ταυτοποίηση του είδους του πολυμερούς, αυτό ταυτοποιείται σύμφωνα με τις κατηγορίες που ορίζονται στην ενότητα 1 σημεία 14) και 15) διαφορετικά πρέπει να αναφέρεται ως αταυτοποιητή ίνα.
- 16) Εάν η ανάλυση των υλικών στα φίλτρα ή στην υποστήριξη δείγματος δεν καλύπτει όλα τα συλλεχθέντα σωματίδια (π.χ., λόγω επιμέρους δειγματοληψίας) στο σχετικό εύρος μεγέθους, τα δεδομένα πρέπει να κλιμακώνονται κατάλληλα ώστε να αντιπροσωπεύουν σωστά τη συγκέντρωση μικροπλαστικών στο αρχικό δείγμα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Η περιεκτικότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε μικροπλαστικά εκφράζεται ως ο αριθμός μικροπλαστικών σωματιδίων ή ινών ανά κυβικό μέτρο.
- 17) Οι χρήστες αυτής της μεθοδολογίας διασφαλίζουν ότι καταγράφονται όλες οι ακόλουθες πρόσθετες πληροφορίες σε σχέση με κάθε δείγμα που συλλέγεται και μετράται:
- α) συνολικός όγκος του νερού από το οποίο ελήφθησαν δείγματα·
 - β) τοποθεσία και χρόνος δειγματοληψίας και ανάλυσης δείγματος·
 - γ) λεπτομέρειες της επεξεργασίας του δείγματος·
 - δ) η φασματοσκοπική μέθοδος και το όργανο που χρησιμοποιήθηκαν·
 - ε) λεπτομέρειες για κάθε επιμέρους δειγματοληψία κατά τη διάρκεια της ανάλυσης ή της προετοιμασίας του δείγματος·
 - στ) χημική φύση οποιουδήποτε πλαστικού συστατικού/-ων στη διάταξη δειγματοληψίας ή στον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται κατά την προετοιμασία του δείγματος·
 - ζ) κάθε απόκλιση από τη μεθοδολογία, συμπεριλαμβανομένης της αιτιολόγησης.
- 18) Κατά τη χρήση αυτής της μεθοδολογίας εφαρμόζονται τυποποιημένοι εργαστηριακοί κανόνες και κανόνες περιβαλλοντικής ασφάλειας.