

**«ΜΠΟΡΕΙ ΕΝΑ  
ΧΕΙΡΟΠΟΙΗΤΟ  
ΦΙΛΤΡΟ ΧΛΩΡΙΟΥ ΝΑ  
ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΙΔΙΟ  
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟ  
ΜΕ ΕΝΑ ΦΙΛΤΡΟ ΤΟΥ  
ΕΜΠΟΡΙΟΥ;»**

- Ηρακλέους Βασιλεία Γ32
- Σταυρινίδου Βαρβάρα Β31
- Ορφανού Χαρά Α23,
- Νικολάου Χριστίνα Α23,

**Λύκειο Αγίας Φυλάξεως  
ΜΑΪΟΣ 2024**



# Το πρόβλημα

- ▶ Το πρόβλημα είναι ότι κάποιες φορές εισάγονται αρχικά στο δίκτυο ύδρευσης τεράστιες ποσότητες χλωρίου για να σκοτώσουν τα μικρόβια
- ▶ Αυτό ελλοχεύει σοβαρούς κινδύνους για την υγεία μας, όπως καρκίνο
- ▶ Όλοι μας έτυχε να οσφρανθούμε και να γευτούμε το υπολειμματικό χλώριο που καταλήγει στα σπίτια μας σε ένα ποτήρι νερού της βρύσης

# Υπόθεση

- ▶ Το χλώριο που καταλήγει στα σπίτια μας (υπολειμματικό ή ελεύθερο χλώριο) είναι σε μεγαλύτερες από το επιτρεπόμενο όριο τιμές και τότε, αφού κινδυνεύει η υγεία μας, πρέπει να βρούμε τρόπους να το απομακρύνουμε
- ▶ Μπορούμε να δημιουργήσουμε χειροποίητο φίλτρο για ειδικές συνθήκες (π.χ. πολέμου, σεισμού, δύσκολης οικονομικής κατάστασης)

# Σκοπός της έρευνάς μας

- ▶ Να ερευνήσουμε αρχικά δύο περιπτώσεις οικονομικής λύσης για το πρόβλημα μας:
  - (α) Εάν με χειροποίητο φίλτρο που θα φτιάξουμε μπορεί να απομακρυνθεί το χλώριο
  - (β) Εάν με τον βρασμό μπορεί να απομακρυνθεί το χλώριο εξ' ίσου αποτελεσματικά
- ▶ Μετά να μάθουμε κατά πόσον οι νέοι της ηλικίας μας και κυρίως αυτοί με επιστημονική κατεύθυνση χημείας γνωρίζουν για τα φίλτρα νερού, την χρησιμότητά τους και κυρίως για την απομάκρυνση του χλωρίου

# Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Από τι αποτελείται ένα εμπορικό φίλτρο χλωρίου;

- ▶ Τα φίλτρα νερού αποτελούνται από τη φιλτροθήκη και το ανταλλακτικό φίλτρο
- ▶ Το ανταλλακτικό φίλτρο αποτελείται από ενεργό άνθρακα, ένα υλικό με πολυάριθμες εφαρμογές στη σύγχρονη ζωή

Άρα το βασικό χαρακτηριστικό ενός εμπορικού φίλτρου για να απομακρύνει το χλώριο είναι ο ενεργός άνθρακας

# Πειραματικό σκέλος στο εργαστήριο

## Πειραματική Διαδικασία:

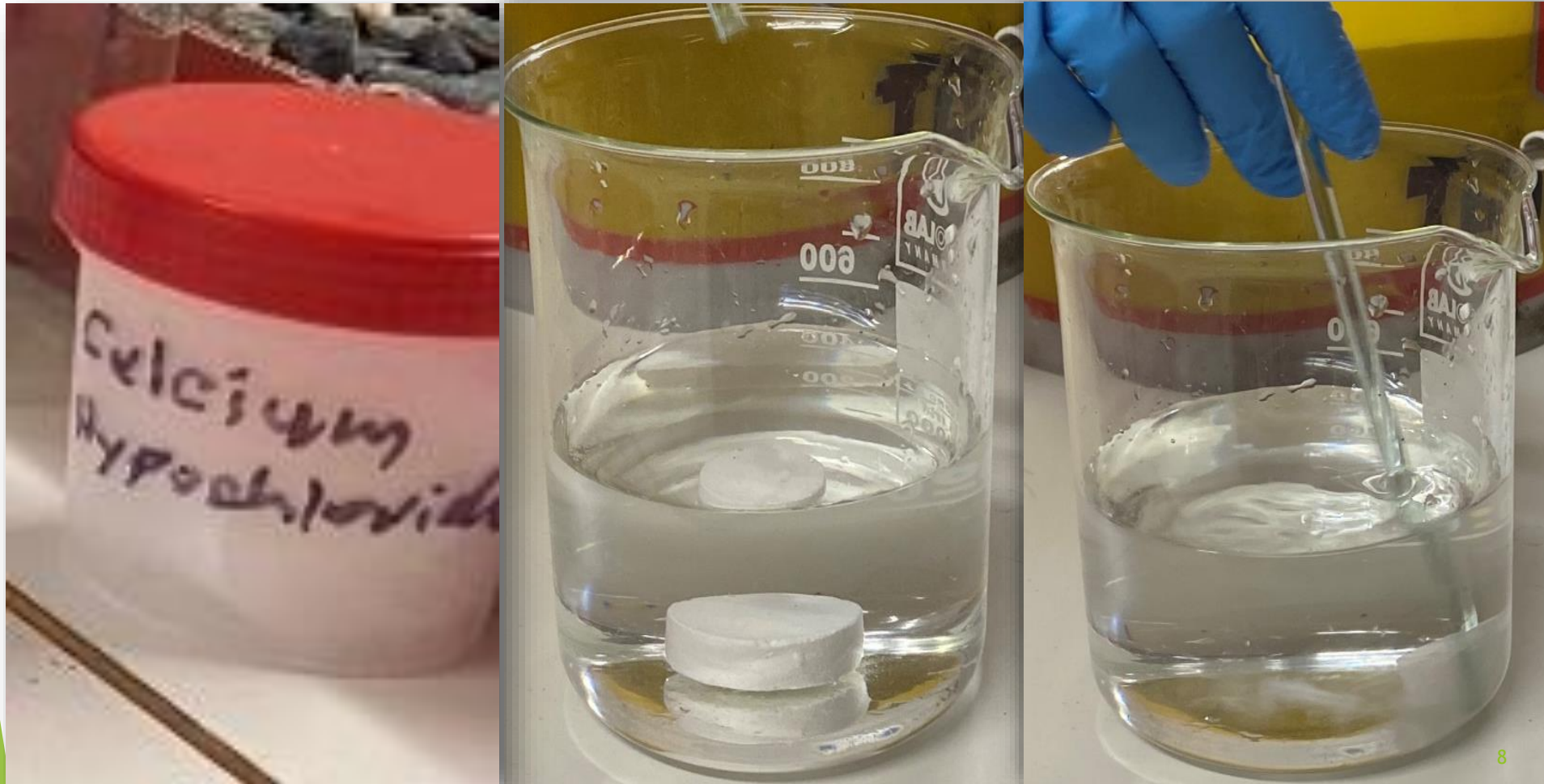
A) Μαζεύτηκαν τα υλικά για κατασκευή χειροποίητων φίλτρων

B) Κατασκευάστηκαν 12 διαφορετικά φίλτρα όπως αναγράφονται πιο κάτω:



α/α φίλτρου (κωδικός)	Βαμβάκι / ίνες / Βαμβακερή φανέλα	Διάφορες μορφές Άνθρακα	Άμμος ψιλή	Χαλίκια
1. (Φ1)	3,1g Βαμβάκι	10 g ενεργός	200g	200g μέτρια
2. (Φ2)	3,1g Βαμβάκι	10g στάχτη	200g	200g μέτρια
3. (Φ3)	3,1g Βαμβάκι	10g κάρβουνο σκόνη	200g	200g μέτρια
4. (Φ4)	3,1g Βαμβάκι	20 g ενεργός	200g	200g μέτρια
5. (Φ5)	3,1g Ίνες	10 g ενεργός	200g	200g μέτρια
6. (Φ6)	3,1g Ίνες	20 g ενεργός	200g	200g μέτρια
7. (Φ7)	3,1 g Ίνες	20 g στάχτη	200g	200g μέτρια
8. (Φ8)	3,1g Ίνες + Βαμβακερή φανέλα	20 g ενεργός	200g	200g μέτρια
9. (Φ9)	3,1g Ίνες + Βαμβακερή φανέλα	20 g στάχτη	200g	200g μέτρια
10. (Φ10)	10g Βαμβακερή φανέλα	20 g ενεργός	200g	200g μέτρια
11. (Φ11)	Μισή Βαμβακερή φανέλα	150 g ενεργός	500g	300g ψιλά + 170g μεγάλα
12. (Φ12)	Μισή Βαμβακερή φανέλα	150 g κάρβουνο ψημένο σκόνη	500g	300g ψιλά + 170g μεγάλα

Γ) Ετοιμάστηκε υδατικό διάλυμα ελεύθερου χλωρίου με συγκέντρωση μεγαλύτερη από 20 mg/L. Αυτό προήλθε από χρήση ταμπλέτας για χλωρίωση πισίνας με τη χημική ουσία υποχλωριώδες ασβέστιο,  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$





Δ) Αρχικά πλύθηκαν εσωτερικά όλα τα φίλτρα με νερό της βρύσης για να καθαρίσουν από τυχόν σκόνες που υπήρχαν στην άμμο και στα χαλίκια

Ε) Προστέθηκε η ίδια ποσότητα υδατικού διαλύματος ελεύθερου χλωρίου στο καθένα, όπως βλέπουμε πιο κάτω:



ΣΤ) Στη συνέχεια ελέχθηκαν τα φίλτρα μας για την αποτελεσματικότητά τους μετρώντας το χλώριο πριν και μετά το πέρασμα του χλωριωμένου υδατικού διαλύματος από τα φίλτρα, με χρωματικές λωρίδες με εύρος 0 - 20 mg/L ελεύθερου Cl<sub>2</sub>



Ζ) Δόθηκαν δείγματα σε διαπιστευμένο χημείο, από νερό βρύσης, νερό φράγματος και θάλασσας, πριν και μετά το πέρασμα τους από επιλεγμένα φίλτρα μας, για να μετρηθούν και άλλοι παράγοντες, όπως pH, ηλεκτρική αγωγιμότητα, ολικά άλατα, σκληρότητα και μικροβιολογικός έλεγχος για σκοπούς σύγκρισης με πόσιμο νερό

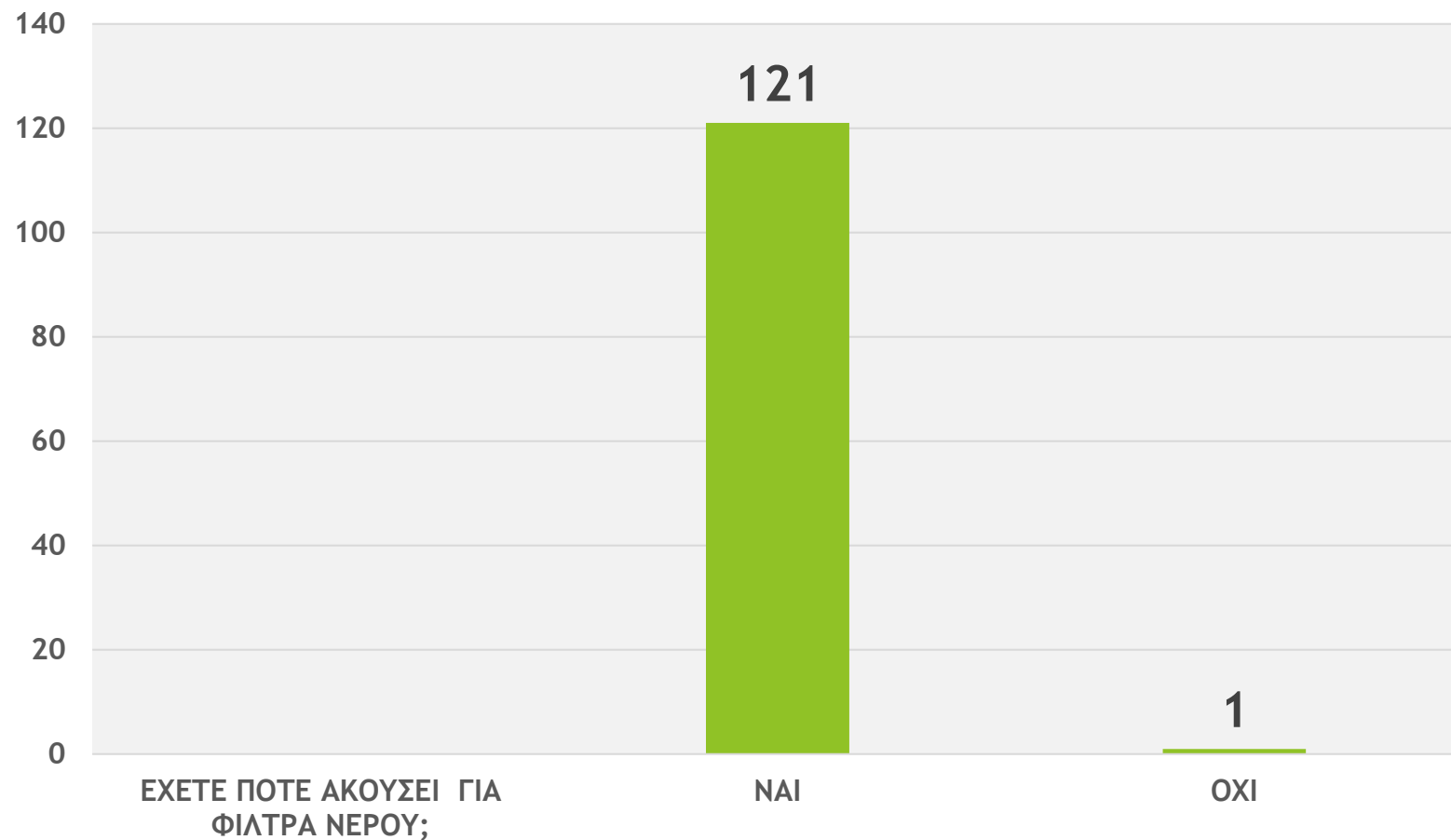
Η) Ετοιμάστηκε ερωτηματολόγιο και ερωτήθηκαν 122 συμμαθητές μας με θετικές κατευθύνσεις, από τμήματα της Α, Β και Γ λυκείου του σχολείου μας

#### ΑΝΩΝΥΜΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ PROJECT

1. Έχετε ποτέ ακούσει για φίλτρα νερού;	ΝΑΙ .....	ΟΧΙ .....
2. Εάν <u>ναι</u> γνωρίζετε ποιες βλαβερές ουσίες αφαιρούν τα φίλτρα από το νερό του δικτύου ύδρευσης;	ΝΑΙ .....	ΟΧΙ .....
3. Κυκλώστε ποιες ουσίες νομίζετε ότι αφαιρούν τα φίλτρα από το νερό του δικτύου ύδρευσης:	α. χρώμα β. χλώριο γ. βλαβερές οργανικές ουσίες δ. αρσενικό και βαρέα μέταλλα ε. οσμές στ. ίνες αμιάντου ζ. σκουριά η. κάποια βακτήρια και παράσιτα θ. αιωρούμενα σωματίδια ι. φυτοφάρμακα	
4. Γνωρίζετε γιατί τοποθετείται μεγάλη ποσότητα χλωρίου στο νερό του δικτύου ύδρευσης;	ΝΑΙ .....	ΟΧΙ .....
5. Γνωρίζετε γιατί το χλώριο πρέπει να αφαιρείται από το νερό, από το δίκτυο ύδρευσης πριν το καταναλώσουμε;	ΝΑΙ .....	ΟΧΙ .....
6. Κυκλώστε πιθανό/ούς λόγο/ους που πρέπει να αφαιρείτε το χλώριο από το νερό, από το δίκτυο ύδρευσης πριν το καταναλώσουμε.	α. έχει δυσάρεστη γεύση β. έχει δυσάρεστη οσμή γ. είναι τοξικό και καρκινογόνο δ. προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα	
7. Γνωρίζετε το κόστος για ένα απλό φίλτρο νερού;	ΝΑΙ .....	ΟΧΙ .....
8. Γνωρίζετε ότι σε έκτακτη περίπτωση μπορείτε να φτιάξετε από μόνοι σας ένα απλό φίλτρο νερού;	ΝΑΙ .....	ΟΧΙ .....
9. Γνωρίζετε ότι σε έκτακτη περίπτωση μπορείτε να αφαιρέσετε το χλώριο από το νερό με βρασμό;	ΝΑΙ .....	ΟΧΙ .....

# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

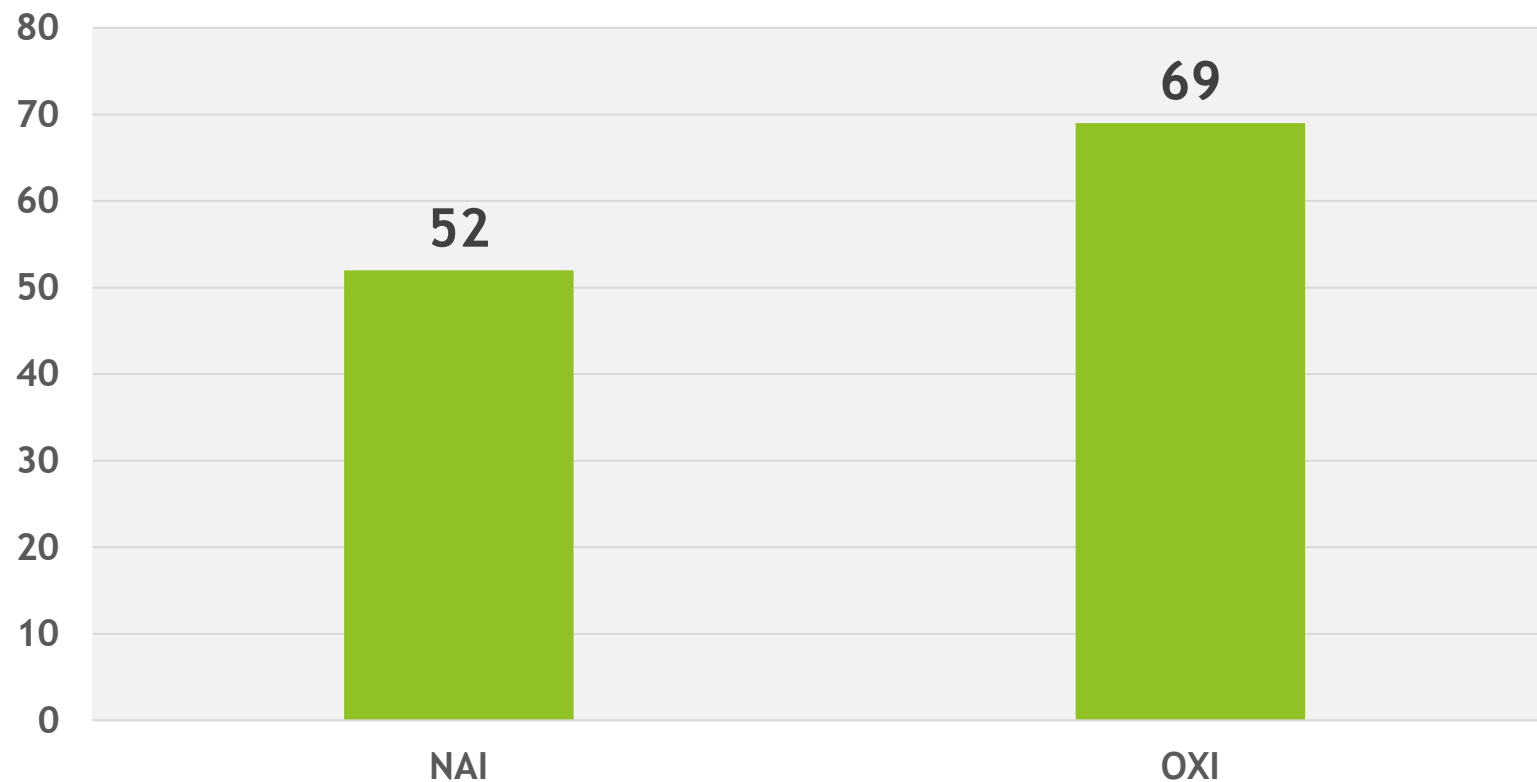
## ΕΡΩΤΗΣΗ 1: Έχετε ποτέ ακούσει για φίλτρα νερού;



Από τα 122 παιδιά μόνο ένα παιδί δεν είχε ποτέ ακούσει για φίλτρα νερού

## ΕΡΩΤΗΣΗ 2: Εάν ναι, γνωρίζετε ποιες βλαβερές ουσίες αφαιρούν τα φίλτρα από το νερό του δικτύου ύδρευσης;

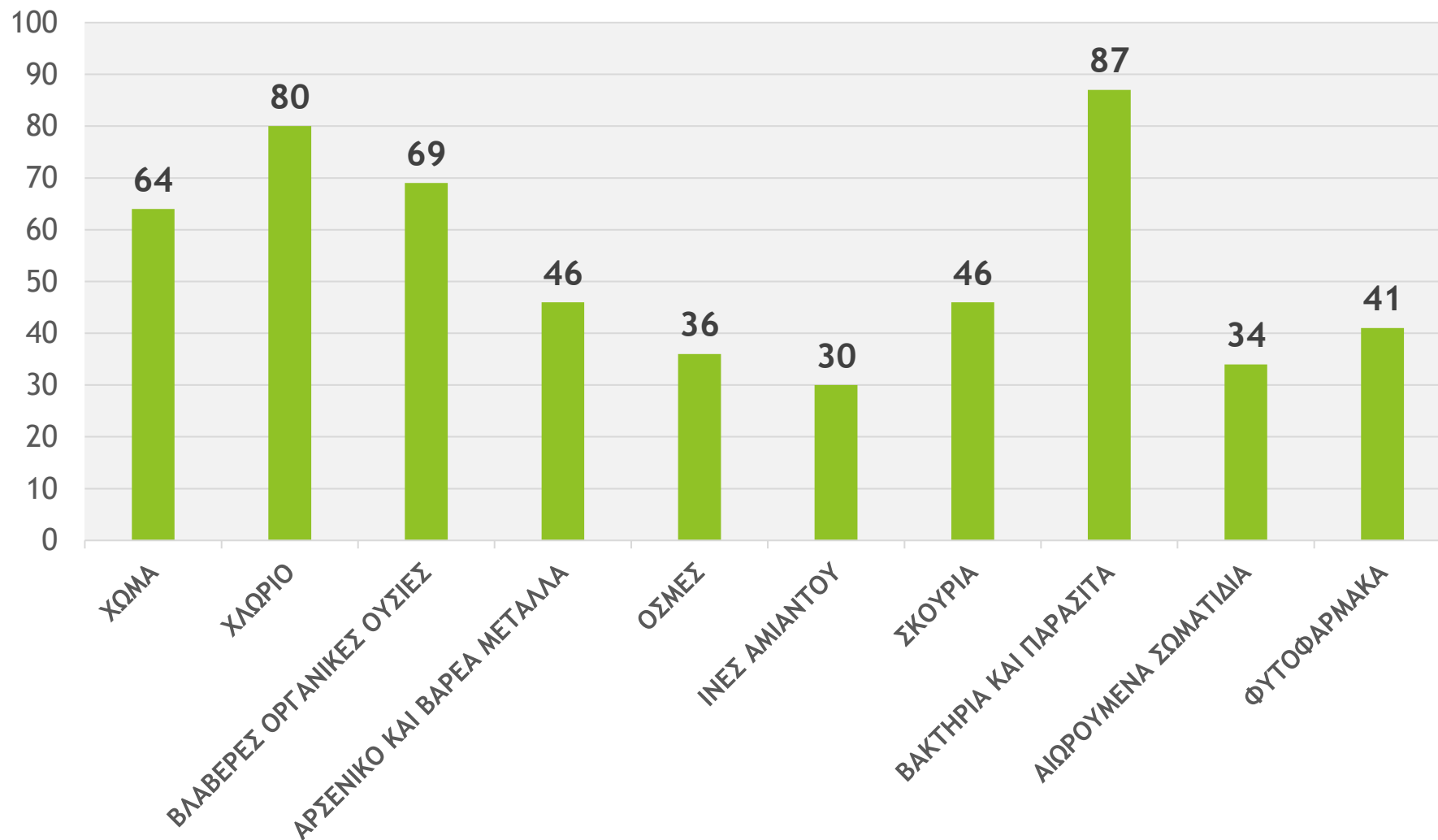
ΕΑΝ ΝΑΙ ΓΝΩΡΙΖΕΤΕ ΠΟΙΕΣ ΒΛΑΒΕΡΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΑΦΑΙΡΟΥΝ ΤΑ ΦΙΛΤΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ;



Τα 69 από τα από τα 121 παιδιά που απάντησαν, δεν γνώριζαν ποιες βλαβερές ουσίες αφαιρούν τα φίλτρα

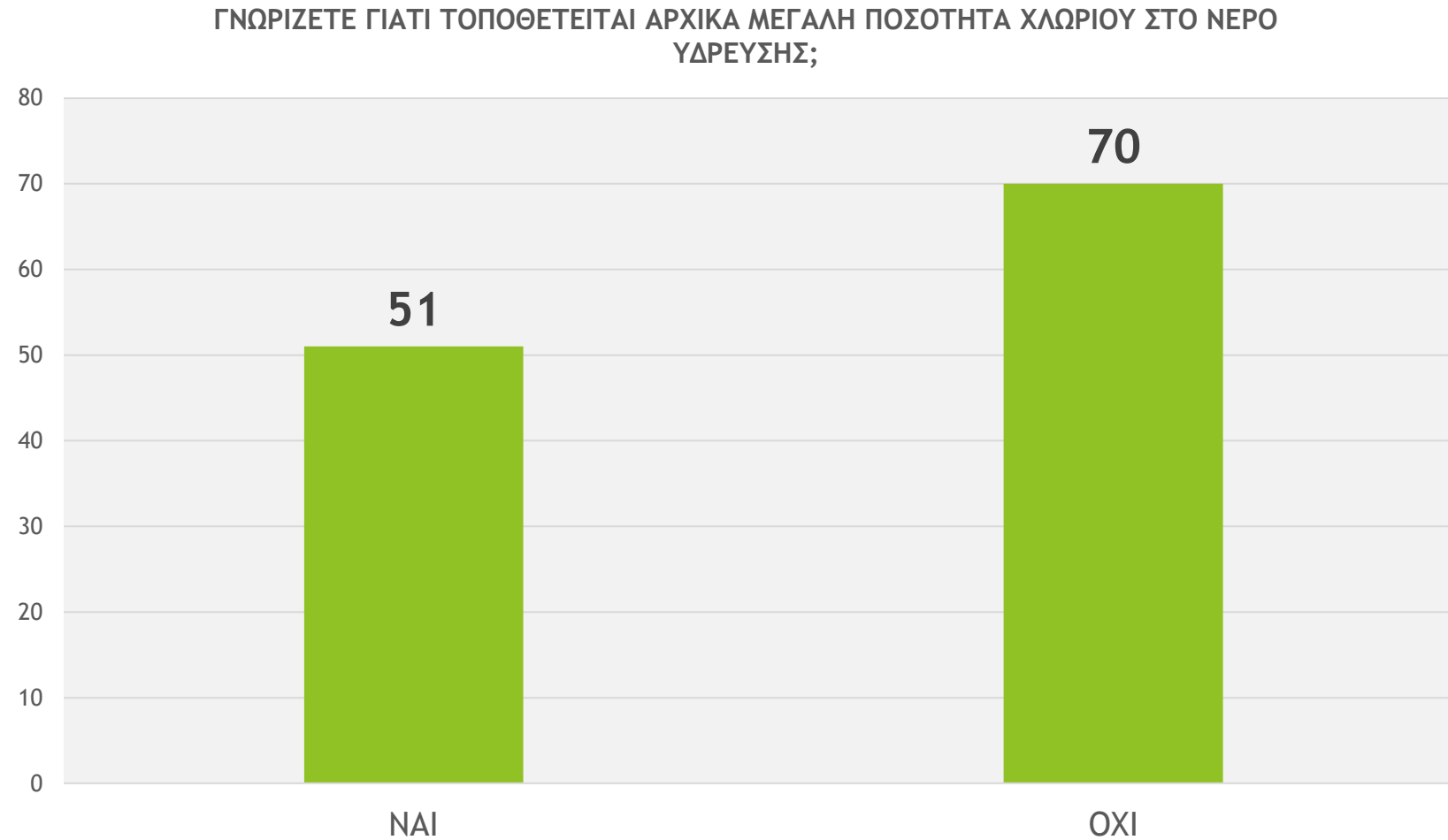
### ΕΡΩΤΗΣΗ 3: Κυκλώστε ποιες ουσίες νομίζετε ότι αφαιρούν τα φίλτρα από το νερό του δικτύου ύδρευσης;

ΚΥΚΛΩΣΤΕ ΠΟΙΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΝΟΜΙΖΕΤΕ ΟΤΙ ΑΦΑΙΡΟΥΝ ΤΑ ΦΙΛΤΡΑ ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ



80 παιδιά επέλεξαν το χλώριο και 87 παρασιτικούς οργανισμούς ότι αφαιρεί το φίλτρο. Πάνω από τους μισούς επέλεξαν επίσης βλαβερές οργανικές ουσίες και το χώμα

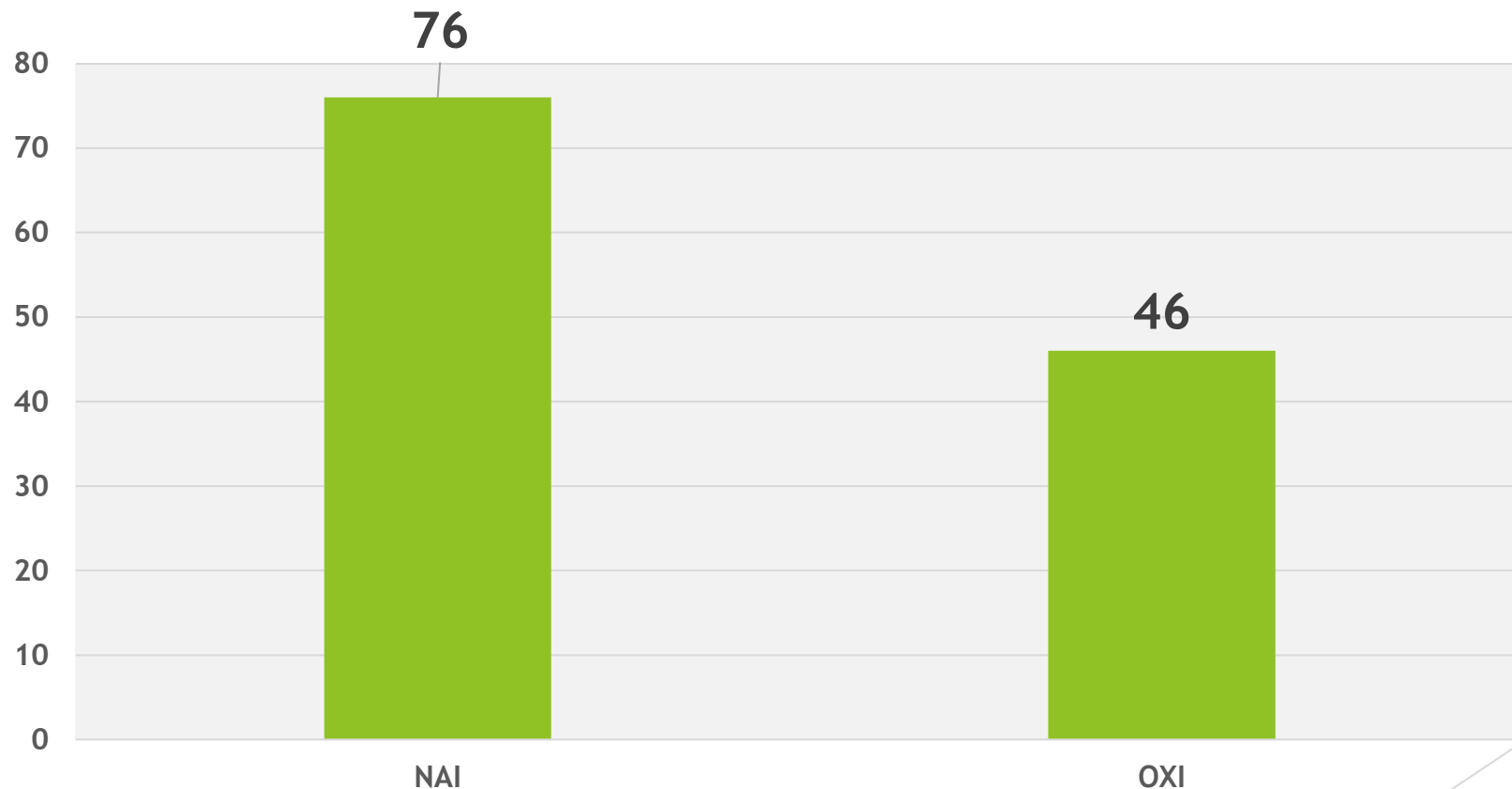
## ΕΡΩΤΗΣΗ 4: Γνωρίζετε γιατί τοποθετείται αρχικά μεγάλη ποσότητα χλωρίου στο νερό του δικτύου ύδρευσης;



51 από τα 121 παιδιά είπαν ότι γνώριζαν τον λόγο που τοποθετείται μεγάλη ποσότητα χλωρίου αρχικά στο νερό του δικτύου ύδρευσης

ΕΡΩΤΗΣΗ 5: Γνωρίζετε γιατί το υπολειμματικό χλώριο πρέπει να αφαιρείται από το νερό του δικτύου ύδρευσης πριν το καταναλώσουμε;

ΓΝΩΡΙΖΕΤΕ ΓΙΑΤΙ ΤΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ ΧΛΩΡΙΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΦΑΙΡΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΡΙΝ ΤΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΟΥΜΕ;

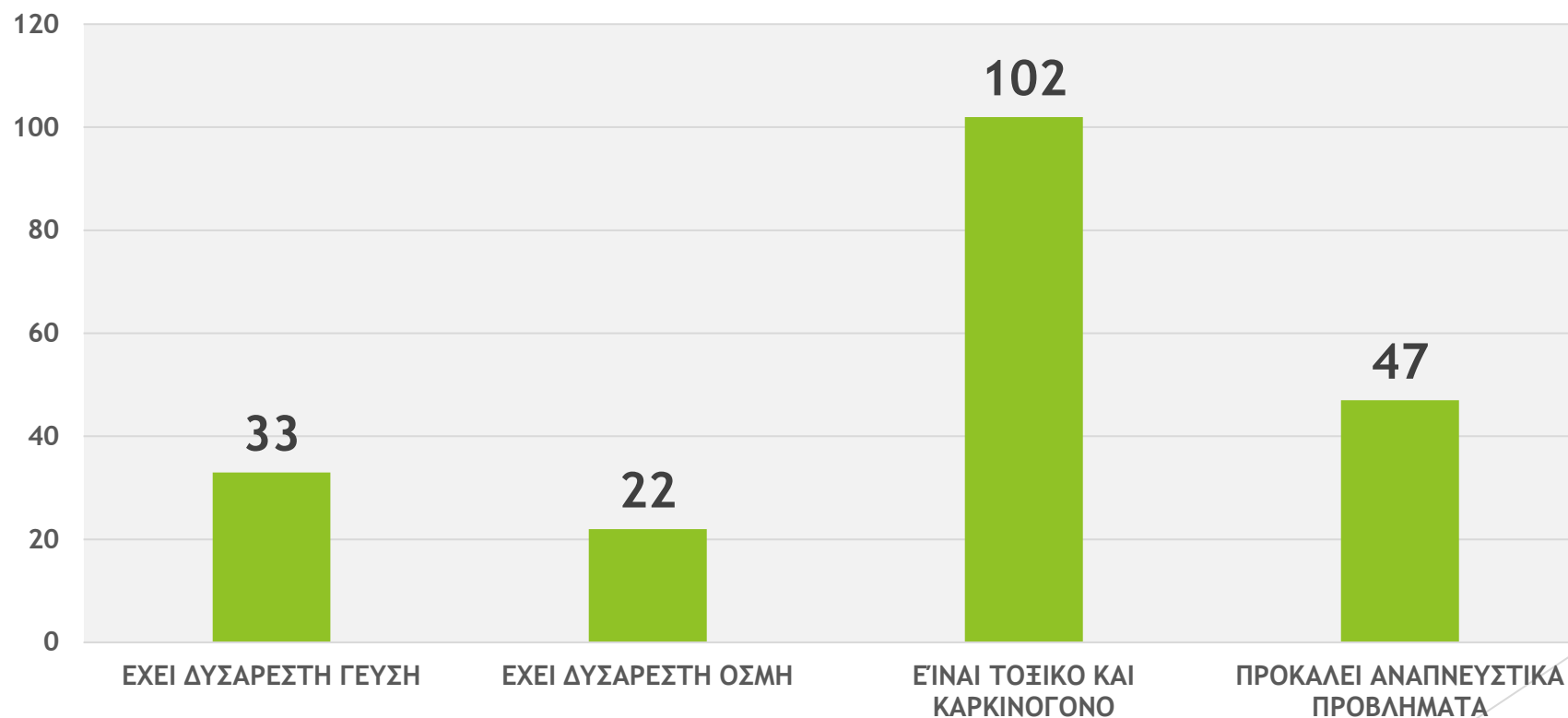


Τα 76 από τα 122 απάντησαν ότι γνωρίζουν γιατί πρέπει να αφαιρείται το υπολειμματικό χλώριο από το νερό πριν το καταναλώσουμε



## ΕΡΩΤΗΣΗ 6: Κυκλώστε πιθανούς λόγους που πρέπει να αφαιρείται το υπολειμματικό χλώριο από το νερό του δικτύου ύδρευσης πριν το καταναλώσουμε

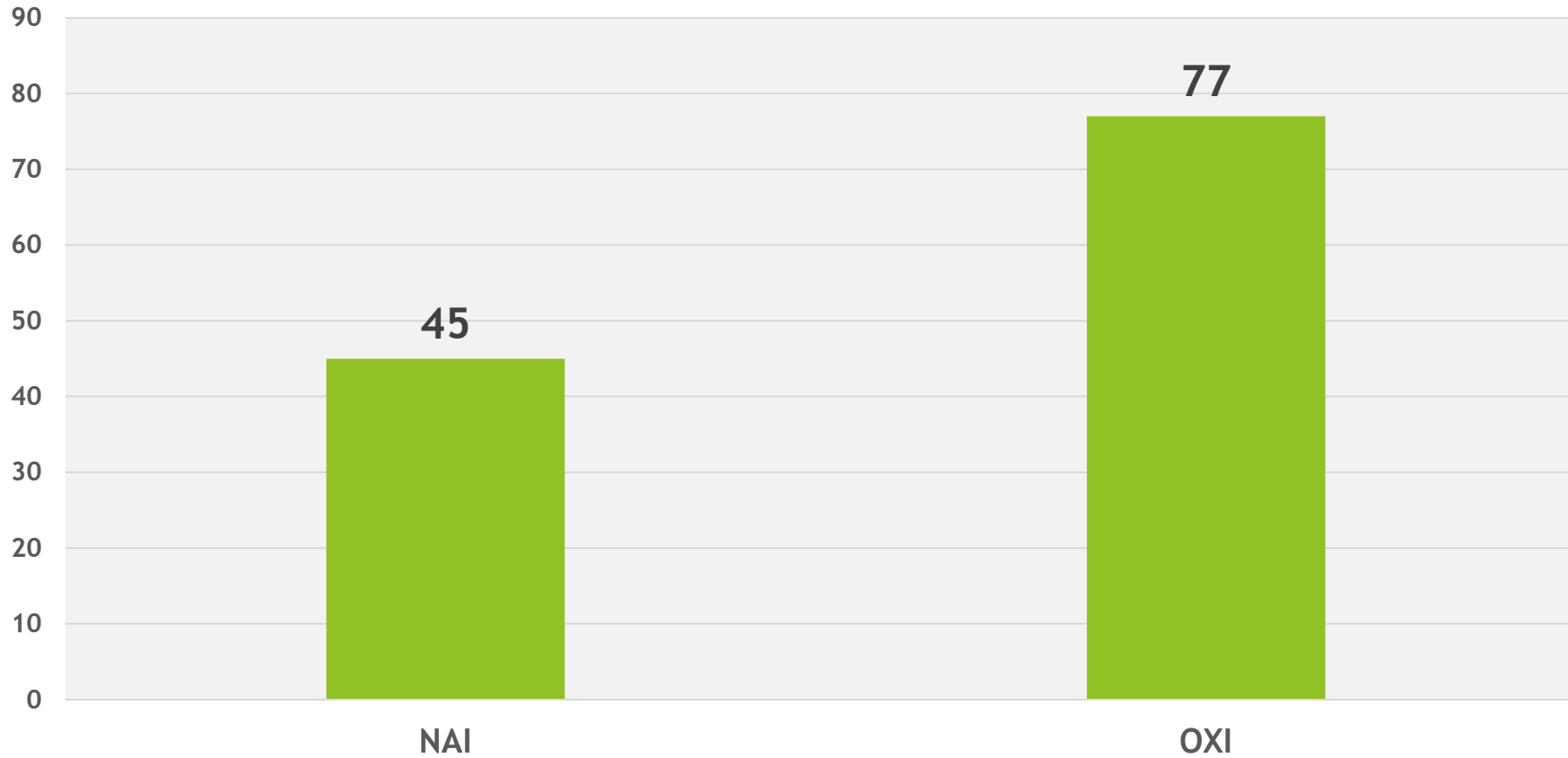
ΚΥΚΛΩΣΤΕ ΠΙΘΑΝΟΥΣ ΛΟΓΟΥΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΦΑΙΡΕΙΤΑΙ ΤΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ ΧΛΩΡΙΟ ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΡΙΝ ΤΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΟΥΜΕ



Τα 102 παιδιά από τα 122 επέλεξαν ως βασικό λόγο την τοξικότητα του χλωρίου

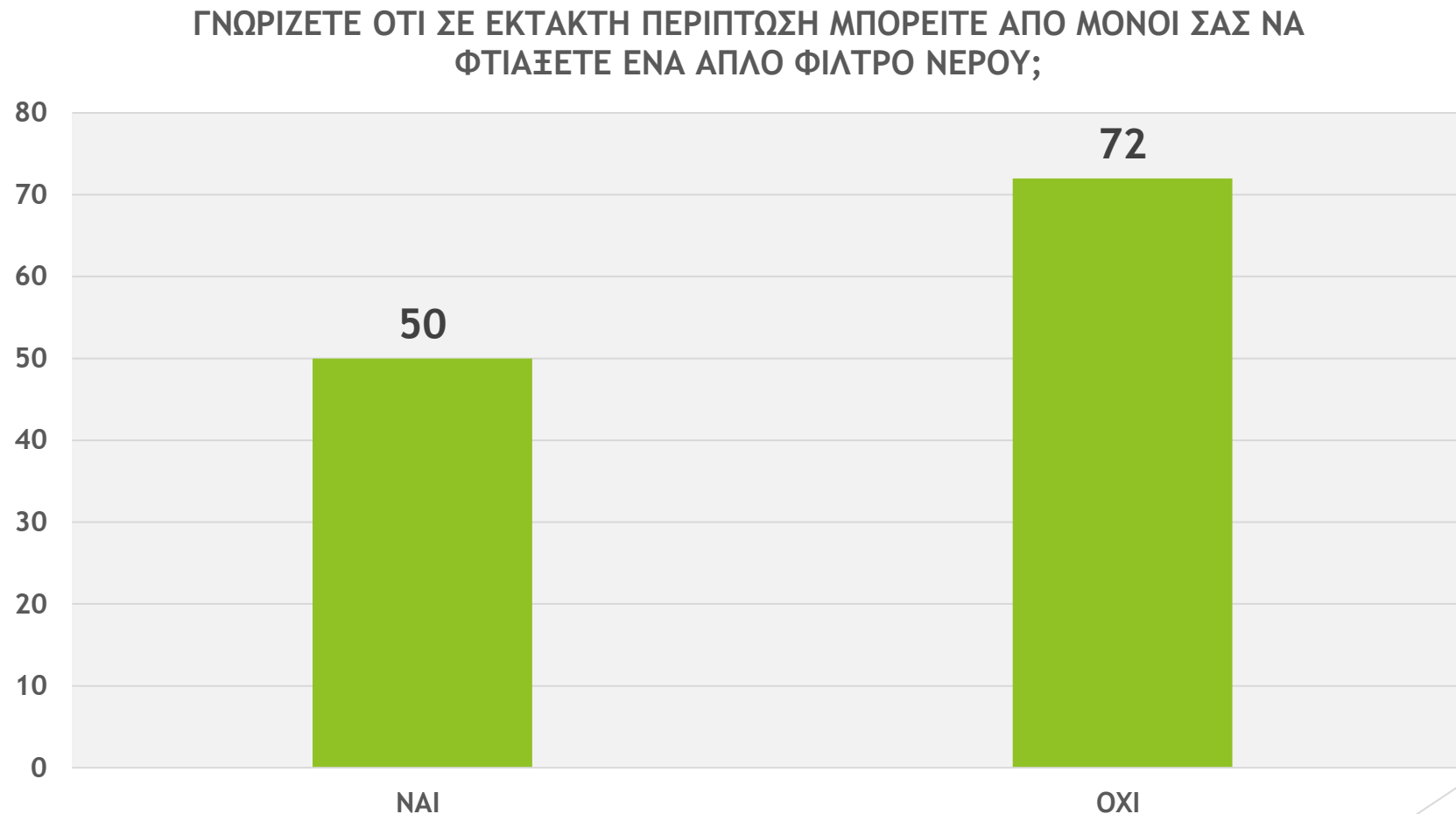
## ΕΡΩΤΗΣΗ 7: Γνωρίζετε το κόστος για ένα απλό φίλτρο νερού;

ΓΝΩΡΙΖΕΤΕ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΓΙΑ ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ;



45 παιδιά  
από τα 122  
γνώριζαν το  
κόστος ενός  
φίλτρου  
νερού

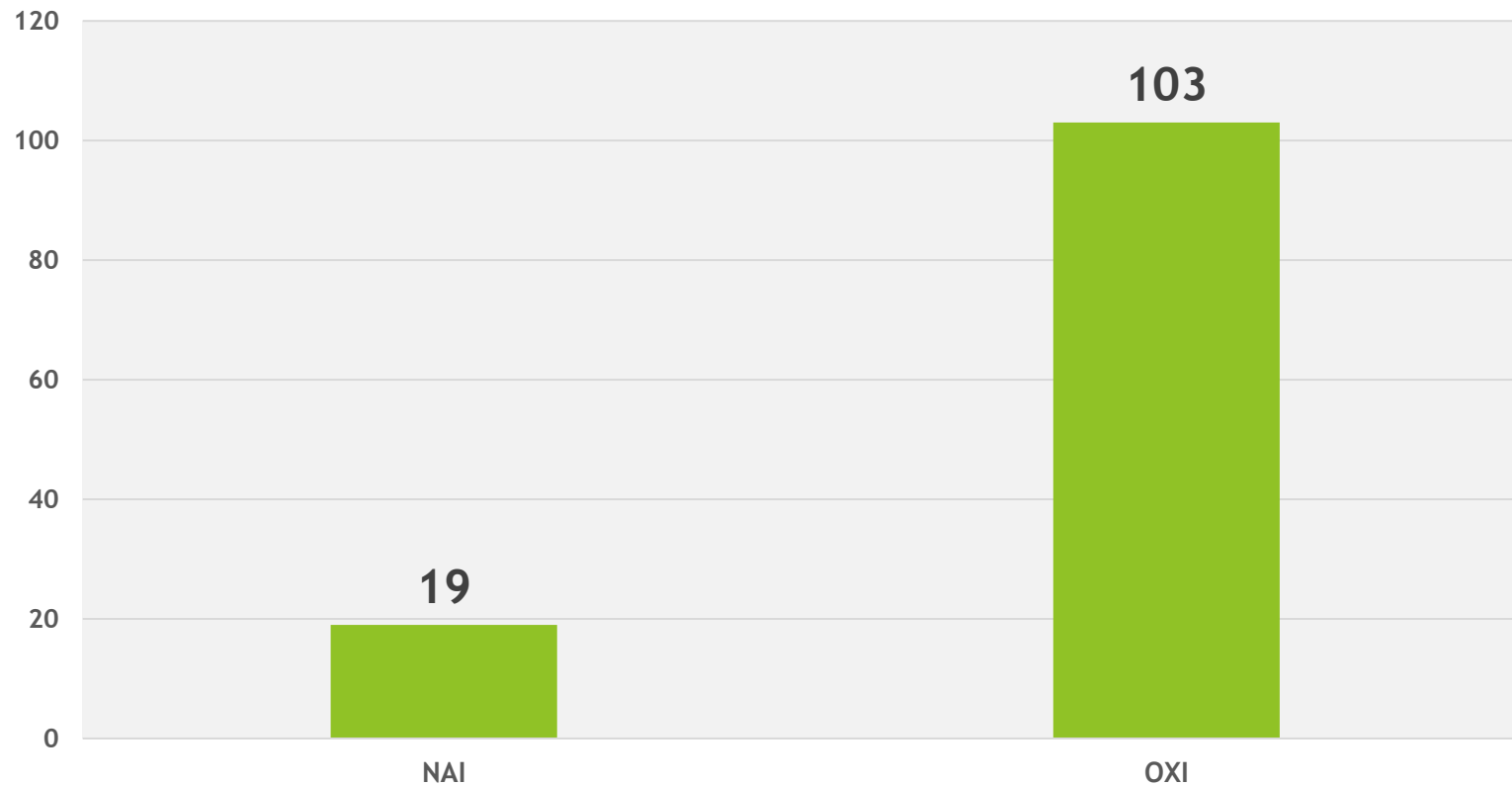
ΕΡΩΤΗΣΗ 8: Γνωρίζετε ότι σε έκτακτη περίπτωση μπορείτε από μόνοι σας να φτιάξετε ένα απλό φίλτρο νερού;



50 από τα 122 παιδιά είπαν ότι γνώριζαν ότι σε έκτακτη περίπτωση μπορούν να φτιάξουν ένα απλό φίλτρο νερού

ΕΡΩΤΗΣΗ 9: Γνωρίζετε ότι σε έκτακτη περίπτωση μπορείτε να αφαιρέσετε το χλώριο από το νερό του δικτύου ύδρευσης με τον βρασμό πριν το καταναλώσουμε;

ΓΝΩΡΙΖΕΤΕ ΟΤΙ ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ ΧΛΩΡΙΟ ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΒΡΑΣΜΟ ΠΡΙΝ ΤΟ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΟΥΜΕ;



19 από τα 122 παιδιά γνώριζαν ότι μπορούμε να απομακρύνουμε το χλώριο από το νερό του δικτύου ύδρευσης με τον βρασμό πριν το καταναλώσουμε

# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

## Η ποσότητα ελεύθερου χλωρίου που καταλήγει στα σπίτια μας

- ▶ Πήραμε μετρήσεις από δύο οικίες της πόλης μας για το χλώριο που καταλήγει στα σπίτια μας:

Οικία 1 - Μάρτιος 2024 = 2mg/L

Οικία 2 - Μάρτιος 2024= 1mg/L

- ▶ Το ελεύθερο χλώριο που καταλήγει στα σπίτια μας είναι πάνω από το επιτρεπόμενο όριο των 0,2mg/L

# ΠΕΙΡΑΜΑ 1

## Περιεκτικότητα ελεύθερου Cl<sub>2</sub> μετά από τα φίλτρα μας

Φίλτρο κωδικός	Cl <sub>2</sub> σε mg/L	Ροή νερού	Χρώμα νερού	Θολότητα
Φ1	0	γρήγορη	λίγο κίτρινο	διαυγές
Φ2	0	γρήγορη	κίτρινο	λίγο θολό
Φ3	0	γρήγορη	λίγο κίτρινο	διαυγές
Φ4	0	γρήγορη	ελάχιστα κίτρινο	πολύ λίγο θολό
Φ5	0	αργή	άχρωμο	διαυγές
Φ6	0	γρήγορη	ελαφρώς κίτρινο με άνθρακα στον πάτο	διαυγές
Φ7	0	γρήγορη	άχρωμο	διαυγές
Φ8	0	γρήγορη	άχρωμο	διαυγές
Φ9	0	γρήγορη	ελάχιστα κίτρινο	λίγο θολό
Φ10	0	γρήγορη	άχρωμο	διαυγές
Φ11	0	γρήγορη	λίγο κίτρινο	λίγο θολό
Φ12	0	αργή	άχρωμο	διαυγές

## ΠΕΙΡΑΜΑ 2

### Περιεκτικότητα Cl<sub>2</sub> στο νερό μετά από βρασμό

Δείγματα διαλύματος χλωρίου	Αρχική ποσότητα χλωρίου πριν τον βρασμό	Όγκος διαλύματος χλωρίου	Χρόνος βρασμού	Ποσότητα χλωρίου μετά τον βρασμό
1ο Δείγμα	Cl <sub>2</sub> > 20 mg/L	200 mL	3 λεπτά	1 mg/L
2ο Δείγμα	Cl <sub>2</sub> > 20 mg/L	200 mL	5 λεπτά	0 mg/L
3ο Δείγμα	Cl <sub>2</sub> > 20 mg/L	200 mL	4 λεπτά	0 mg/L

Ο βρασμός τουλάχιστο 4 λεπτών μηδένισε το ελεύθερο χλώριο στο διάλυμα χλωρίου, με αρχική ποσότητα χλωρίου δεκαπλάσια από αυτή που καταλήγει στα σπίτια μας

ΝΕΡΟ ΘΑΛΑΣΣΑΣ	Πριν το φίλτρο	Μετά από το Φ5	Μετά από το Φ12	Αποδεκτά όρια πόσιμου νερού
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	-
pH ΣΤΟΥΣ 20 °C	7,69	7,63	7,22	6,5-9,5
ΟΛΙΚΑ ΑΛΑΤΑ (TDS)	21600	8160	1860	< 1500
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg/L	2800	1300	500	50 - 350
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (20 °C) $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	42700	16190	4010	< 2500
ΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΑΚΤΗΡΙΔΙΩΝ CFU/mL	80	70	50	50 - 350

Μετά από το πέρασμα του θαλασσινού νερού από το φίλτρο 5 μειώθηκαν τα ολικά άλατα, η σκληρότητα, η αγωγιμότητα και λίγο τα βακτηρίδια. Το pH δεν παρουσίασε σημαντική μεταβολή. Για το Φ12 βλέπουμε αισθητή μείωση στα ολικά άλατα, στην σκληρότητα και στην αγωγιμότητα όπως και για το pH ενώ για τα βακτηρίδια μικρότερη μείωση



# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΧΗΜΕΙΟ

## Νερό από φράγμα

ΝΕΡΟ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	Πριν το φίλτρο	Μετά από το Φ5	Μετά από το Φ12	Αποδεκτά όρια πόσιμου νερού
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	-
ρΗ ΣΤΟΥΣ 20 °C	8,2	8,5	8,4	6,5-9,5
ΟΛΙΚΑ ΑΛΑΤΑ (TDS)	348	380	250	< 1500
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ mg/L	180	150	120	50 - 350
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (20 °C) $\mu\text{S}/\text{cm}^2$	722	700	500	< 2500
ΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΑΚΤΗΡΙΔΙΩΝ CFU/mL	150	100	80	50 - 350

Μετά από το πέρασμα του νερού του φράγματος από το φίλτρο 5 μειώθηκαν λίγο η σκληρότητα, η αγωγιμότητα και τα βακτηρίδια, ενώ το pH και τα ολικά άλατα παρουσίασαν αύξηση. Για το Φ12 βλέπουμε μείωση στα ολικά άλατα, την σκληρότητα, την αγωγιμότητα και τα βακτηρίδια, ενώ για το pH υπήρξε μικρή αύξηση. Από το φίλτρο 12 υπήρξε μεγαλύτερη μείωση σε ολικό αριθμό βακτηριδίων μετά το πέρασμα από το φίλτρο, έμειναν σχεδόν τα μισά. Η κατάσταση του δείγματος του νερού ήταν ικανοποιητική πριν και μετά από τα δύο φίλτρα μας

# Συμπεράσματα

1. Όσον αφορά στον πρωταρχικό μας στόχο να δούμε εάν ένα χειροποίητο φίλτρο χλωρίου είναι το ίδιο αποτελεσματικό με ένα φίλτρο του εμπορίου η απάντηση είναι ναι γιατί μηδενίστηκε όλο το ελεύθερο χλώριο από όλα τα φίλτρα μας
2. Με τον βρασμό μπορεί να απομακρυνθεί πλήρως το ελεύθερο χλώριο από το νερό του δικτύου ύδρευσης (4 λεπτά για όγκο 200mL)
3. Από τις μετρήσεις που έγινε σε δύο οικίες στην πόλη μας, το υπολειμματικό χλώριο, που καταλήγει στη βρύση μας, είναι 1-2mg/L και άρα πενταπλάσιο ή ακόμη και δεκαπλάσιο από το επιτρεπτό όριο. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να βρίσκουμε τρόπους να το αφαιρούμε
4. Τα νιτρικά (από υπολείμματα λιπασμάτων) δεν είναι καθόλου πρόβλημα στα δείγματα των νερών που μετρήσαμε αφού δεν υπήρχαν ούτε στο νερό της βρύσης, ούτε στα άλλα δείγματα



# Συμπεράσματα

► 5. Για τα χειροποίητα φίλτρα μας τώρα έχουμε τα εξής συμπεράσματα:

- Τα καλύτερα υλικά ήταν ο ενεργός άνθρακας του εμπορίου στο Φ5 σε συνδιασμό με ίνες από υφάσματα που συλλέγονται από το στεγνωτήριο ρούχων γιατί εκεί χρειαστήκαμε τη μικρότερη ποσότητα άνθρακα (10g) για να πετύχουμε τον στόχο μας, να δώσει διαυγές νερό με μηδενική περιεκτικότητα σε χλώριο. Η λήψη μηδενικού χλωρίου επαναλήφθηκε και μετά από 10 L χλωριωμένου νερού.
- Το αξιοσημείωτο είναι ότι τόσο η στάχτη όσο και το αλεσμένο κάρβουνο έδωσαν καλά αποτελέσματα, όσον αφορά στο μηδενισμό του χλωρίου αλλά και στη διαύγεια του δείγματος που λήφθηκε(Φ7,Φ9 και Φ12)



# Συμπεράσματα

- Για το θαλασσινό νερό από τη Λεμεσό, από το Φ12 μειώθηκαν αρκετά η αγωγιμότητα, τα ολικά άλατα, και η σκληρότητα, αλλά ακόμη δεν καθίσταται πόσιμο, εκτός από ανάγκη σε πάρα πολύ έκτακτες περιπτώσεις, που θα έπρεπε να περάσει ίσως για 2η φορά το νερό από το φίλτρο (αντικείμενο μελλοντικής μελέτης)
- Το νερό του φράγματος της Γερμασόγειας από το Φ12 θα μπορούσε να καταναλωθεί μετά από βρασμό -Τα βλαβερά E.Coli, pseudomonas και clostridium για να αδρανοποιηθούν χρειάζονται βρασμό στους 95 °C για μερικά λεπτά. Το αξιοσημείωτο είναι ότι το φίλτρο Φ12 με αρκετή ποσότητα κάρβουνου αλεσμένου μείωσε και τα βακτηρίδια σχεδόν κατά 50%!!



# Συμπεράσματα

5. Από την έρευνα μέσω ερωτηματολογίου συμπεραίνουμε τα ακόλουθα:

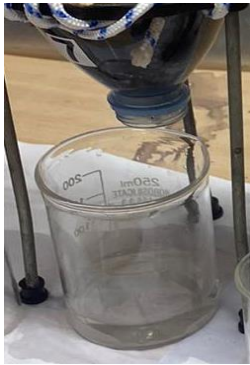
- ▶ Οι περισσότεροι συμμαθητές μας έχουν ακούσει για φίλτρα ίσως επειδή έχουν στα σπίτια τους, αλλά δεν γνωρίζουν ποιες βλαβερές ουσίες αφαιρούν τα φίλτρα στην ολότητά τους
- ▶ Στην ερώτηση 3 ορθά επέλεξαν 80 συμμαθητές μας ότι αφαιρούν χλώριο αλλά περισσότεροι έβαλαν κύριο λόγο τα βακτήρια και παράσιτα. Για αυτό τον λόγο στην επόμενη ερώτηση 4 οι περισσότεροι δεν ήξεραν τον λόγο που τοποθετείται στο δίκτυο ύδρευσης ΑΡΧΙΚΑ μεγάλη ποσότητα χλωρίου
- ▶ Δεν αντελήφθηκαν ότι ο λόγος που τοποθετείται το χλώριο αρχικά είναι για να σκοτώσει τα βακτήρια και τα παράσιτα στον υδροφορέα, αλλά και μέσα από τις σωλήνες μέχρι να φθάσει στα σπίτια μας για κατανάλωση
- ▶ Επίσης δεν αντελήφθηκαν ότι τα βακτήρια και τα παράσιτα δεν ήταν ο βασικός λόγος χρήσης του φίλτρου, αλλά η αφαίρεση του υπολειμματικού ή ελεύθερου χλωρίου

# Συμπεράσματα

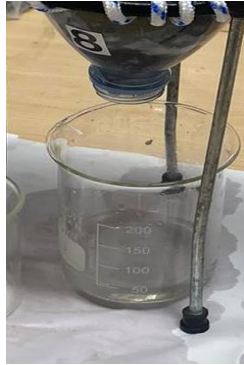
- ▶ Στην ερώτηση 5 οι περισσότεροι συμμαθητές μας κατάλαβαν ότι κάπου βλάπτει το υπολειμματικό χλώριο και ότι πρέπει να αφαιρείται από το νερό του δικτύου ύδρευσης, έτσι ορθά απάντησαν οι περισσότεροι μετά (ερώτηση 6) ότι είναι τοξικό, καρκινογόνο και προκαλεί και αναπνευστικά προβλήματα
- ▶ Στην 8 ερώτηση φαίνεται ενδιαφέρον ότι ένα ποσοστό γνωρίζουν πως να φτιάξουν ένα απλό φίλτρο νερού σε έκτακτη περίπτωση. Είτε έχουν γνώσεις προσκοπισμού και επιβίωσης, είτε υποθέτουν ότι ξέρουν
- ▶ Τέλος (ερώτηση 9) κατά πόσον γνωρίζουν εάν μπορεί να αφαιρεθεί το υπολειμματικό χλώριο με τον βρασμό, η μεγάλη πλειοψηφία των συμμαθητών μας απάντησαν πως όχι και εδώ έρχεται σε μελλοντικό στάδιο η πειραματική μας μελέτη να τους διαφωτίσει για να το πράττουν αυτό

# Εισηγήσεις

- ▶ Υπάρχουν αρκετά πράγματα που θα μπορούσαμε να δοκιμάσουμε στο μέλλον για τελειοποίηση των φίλτρων μας και με περισσότερες αναλύσεις σε διαπιστευμένο χημείο και για άλλους παράγοντες



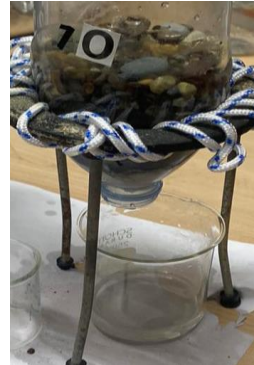
Εικόνα 15 Φ7



Εικόνα 16 Φ8



Εικόνα 16 Φ9



Εικόνα 17 Φ10



Εικόνα 18 Φ11



Εικόνα 19 Φ12

- ▶ Τώρα γενική εισήγηση για την καθημερινή χρήση του νερού στα σπίτια μας, για να αποφύγουμε την περιστασιακή οσμή και γεύση χλωρίου, είτε έχουμε φίλτρα είτε όχι, καλό θα ήταν να βράζουμε στον βραστήρα μας το νερό που πίνουμε και αφού κρυώσει το καταναλώνουμε, είτε να το βάζουμε στο ψυγείο το καλοκαίρι για να παγώσει και έτσι να το καταναλώνουμε χωρίς καμμία έγνοια, αφού πολύ εύκολα απομακρύνεται το χλώριο με τον βρασμό

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ  
ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ**

*Λύκειο Αγίας Φυλάξεως  
ΜΑΪΟΣ 2024*





# Βιβλιογραφία

- ▶ [Passive In-Line Chlorination for Drinking Water Disinfection: A Critical Review | Environmental Science & Technology \(acs.org\)](#)
- ▶ [Χλωρίνη το πιο δυνατό χημικό, που προκαλεί καρκίνο. Οι δραματικές επιπτώσεις στον οργανισμό. | MEDLABNEWS.GR / ΙΑΤΡΙΚΑ ΝΕΑ \(medlabgr.blogspot.com\)](#)
- ▶ <https://www.filtra.nerou.gr/>
- ▶ [Activated Carbon \(lenntech.com\)](#)
- ▶ [How To Make Activated Carbon From Coconut Shell | AGICO \(cementplantequipment.com\)](#)
- ▶ [Activated Carbon Filters: What Do They Remove from Water? - SpringWell Water Filtration Systems](#)
- ▶ [Πόσα micron \(μάρικρον\) πρέπει να είναι το φίλτρο νερού \(realwater.gr\)](#)
- ▶ [Αυτή είναι όλη η αλήθεια για τα φίλτρα νερού | OASIS \(psyktes.gr\)](#)
- ▶ [Πώς να φτιάξετε ένα φίλτρο νερού - Φίλτρα νερού Κύπρος \(waterfilternet.com\)](#)
- ▶ [Εγκύκλιος - Υπολειμματικό χλώριο στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης - Προστασία νερού Ανθρώπινης κατανάλωσης - Υπουργείο Υγείας \(moh.gov.gr\)](#)
- ▶ [Microsoft Word - Eleghos posimou nerou.doc \(moa.gov.cy\)](#)
- ▶ [Πληροφορίες για τον καταναλωτή - Γενικό Χημείο του Κράτους - Κυπριακή Δημοκρατία \(moh.gov.cy\)](#)
- ▶ [Homemade water filter : r/coolguides \(reddit.com\)](#)
- ▶ [Boil Water Response-Information for the Public Health Professional \(ny.gov\)](#)
- ▶ [Microsoft Word - 87\\_1\\_01.docx \(cylaw.org\)](#)
- ▶ [What is the burning temperature, maximum of wood, charcoal, coal, and Coke?](#)