

**Δρ. Θ. Σ. Κουσουρής - Δρ. Ι. Ζ. Ζαχαρίας
- Κ. Π. Μαυρέλης**



Η Φύση και η Ζωή μας στη Λίμνη Τριχωνίδα

**Εγχειρίδιο Περιβαλλοντικής Αγωγής
και Εκπαίδευσης**

Αγρίνιο, 2 0 0 5

**Επιμέλεια Έκδοσης: Δρ Θ. Κουσουρής, Δρ. Ι. Ζαχαρίας &
Κ. Μαυρέλης**

Έκδοση: Δρ. Θεόδωρος Σ. Κουσουρής

ISBN: 960-7092-12-3

Ευχαριστίες: ευχαριστούμε για την πολλαπλή βοήθειά τους τον Καθηγητή Θ. Γεωργιάδη, Πανεπιστήμιο Πατρών και την ομάδα του (Βλάστηση και χλωριδική μελέτη), την Κ. Παπαδογιαννάκη (Περιβαλλοντικό παιχνίδι), το Δρ. Η. Δημητρίου (Στοιχεία για την υδρογεωλογία της Τριγωνίδας), τον Η. Μπερταχά (Στατιστικά στοιχεία της περιοχής), το Δ. Τραπεζιώτη, Δήμαρχο Θεσπιαίων Αιτωλοακαρνανίας (Ιστορικό κείμενο αντλιοστασίου), το Γ. Ρουσόπουλο και το Θ. Σιορίκη για τις φωτογραφίες που μας παραχώρησαν, το τεχνικό προσωπικό του ΕΛΚΕΘΕ για τη συμβολή του, αλλά και το Πρόγραμμα Life-ΦΥΣΗ '99 *“Δράσεις για την Προστασία των Ασβεστούχων Βάλτων της Τριγωνίδας”*, που στήριξε αυτή την προσπάθεια.

Εικονογράφηση: Ν. Μπλαζάκης, λαϊκός καλλιτέχνης.

Περιεχόμενα

<i>Εισαγωγή.....</i>	<i>.....Σελ. 5</i>
<i>1. Γνωριμία με τη λίμνη και την περιοχή (Περιβάλλον και Άνθρωπος).....</i>	<i>.....8</i>
<i>2. Οι περιβαλλοντικές αξίες της Τριχωνίδας (Δραστηριότητες, Άνθρωπος, Νερό, Τύποι Οικοτόπων).....</i>	<i>.....32</i>
<i>3. Οι ασβεστούχοι βάλτοι – Προστασία και Διαχείριση (Διαχείριση και Προοπτικές).....</i>	<i>.....106</i>
<i>4. Το Κέντρο Περιβάλλοντος Τριχωνίδας (ΚΕ.ΠΕ.ΤΡΙ.) (Ιστορική Αναδρομή και Προοπτικές).....</i>	<i>.....117</i>
<i>5. Η Τριχωνίδα ως πεδίο περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και αγωγής</i>	<i>.....125</i>
<i>- Υιοθεσία & Φροντίδα Οικολογικά Ευαίσθητων Περιοχών στην Τριχωνίδα</i>	
<i>- Το Περιβαλλοντικό Παιχνίδι για την προστασία & την οικονομία της φύσης</i>	
<i>- Περιβαλλοντικό παιχνίδι για την αειφορία.</i>	
<i>6. Φύλλα εργασίας για περιβαλλοντική αγωγή και εκπαίδευση....</i>	<i>.....156</i>
<i>Βιβλιογραφικές Πηγές</i>	<i>.....180</i>



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λίμνη Τριχωνίδα -ένας από τους μεγαλύτερους και σημαντικότερους υδάτινους αποδέκτες της Ελλάδας- φιλοξενεί στην ευρύτερη περιοχή της, πλήθος από αξιόλογα, ευαίσθητα και σημαντικής αξίας οικοσυστήματα.

Το πλούσιο υδάτινο δυναμικό της περιοχής, οι άριστες εδαφικές συνθήκες για τις γεωργικές καλλιέργειες, η μακρά πολιτιστική παράδοση με τα μνημεία και τους θρύλους, αλλά και το φυσικό περιβάλλον γενικότερα, αποτελούν πόλο έλξης για συμβατικές, αλλά και για εναλλακτικές δραστηριότητες, ενώ δημιουργούν ευοίωνες προοπτικές για περαιτέρω αξιοποίηση της περιοχής.

Σημειώνεται, ότι πριν από λίγες δεκαετίες, με την εντατικοποίηση των αγρο-κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων, δημιουργήθηκε σημαντικός αριθμός μεταποιητικών βιοτεχνιών και σημειώθηκε σημαντική αύξηση στην οικιστική ανάπτυξη της περιοχής.

Ωστόσο, αυτή η σχετικά γρήγορη οικονομική ανάπτυξη, φαίνεται ότι αρχίζει να έχει κάποιες επιπτώσεις στο περιβάλλον της περιοχής. Για παράδειγμα, η συχνότερη εμφάνιση του φαινομένου “της άνθησης του νερού” στη λίμνη και η μεγιστοποίηση της ανάπτυξης των καλαμώνων γύρω από αυτήν, δημιουργούν εν δυνάμει συνθήκες διαφοροποίησης στο τοπικό περιβάλλον.

Εξάλλου, και ο ρυθμός άντλησης νερού, κυρίως από τη λίμνη, αυξήθηκε σημαντικά τα τελευταία χρόνια, με αποτέλεσμα να δημιουργείται πολύ μεγάλη διακύμανση της στάθμης της λίμνης και κατ’ επέκταση να διαταράσσονται τα παραλίμνια οικοσυστήματα που εξαρτώνται από αυτήν, ενώ η υπεράντλησης των υδάτινων αποθεμάτων της περιοχής και οι ανεξέλεγκτες δραστηριότητες του

ανθρώπου, δημιουργούν έντονους προβληματισμούς ως προς τη μελλοντική υποβάθμιση της ποιότητας και της ποσότητας του νερού της περιοχής.

Στα μεγάλα περιβαλλοντικά ζητήματα της ευρύτερης περιοχής, συγκαταλέγονται τα στερεά αστικά απορρίμματα, η νιτρο-ρύπανση από τις γεωργικές καλλιέργειες και οι επιχωματώσεις των παραλίμνιων περιοχών. Έτσι, τα σκουπίδια αποτίθενται αλόγιστα, κατά ένα μεγάλο ποσοστό στα ρεύματα και στους χείμαρρους της περιοχής, στα κράσπεδα των αγροτικών οδών και άλλα στον παραλίμνιο χώρο της Τριχωνίδας. Το αποτέλεσμα είναι, αφενός να υποβαθμίζεται αισθητικά το περιβάλλον και να εμποδίζεται η ομαλή απορροή του νερού προς τη λίμνη, γεγονός που αποτελεί κίνδυνο εκδήλωσης πλημμυρικών συμβάντων και αφετέρου να απειλείται με άμεση ρύπανση η λίμνη, που θα έχει σοβαρές επιπτώσεις στα σημαντικά οικοσυστήματα, στη βιοποικιλότητα της περιοχής, αλλά και στη χρήση του νερού της λίμνης για υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες.

Εξάλλου, η κατάχρηση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στις εντατικοποιημένες γεωργικές καλλιέργειες είναι μια συνήθη πρακτική στην ελληνική γεωργία. Έτσι, και στην περιοχή της Τριχωνίδας, η νιτρο-ρύπανση και τα άλλα ανεπιθύμητα θρεπτικά και τοξικά συστατικά αποτελούν κινδύνους και απειλές για περιβαλλοντική και όχι μόνο υποβάθμιση της περιοχής.

Ωστόσο, η απουσία φορέα διαχείρισης της περιοχής και η έλλειψη σχεδίου διαχείρισης του νερού και της διάθεσης των παραπροϊόντων και υποπροϊόντων ανθρωπογενούς προέλευσης, αποτελούν

ανασταλτικούς παράγοντες για καλύτερη ποιότητα ζωής στην περιοχή.

Παρ' όλες αυτές τις αρνητικές εξελίξεις ως προς το τοπικό περιβάλλον, τα τελευταία χρόνια, η ποιότητα του νερού της λίμνης δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως ιδιαίτερος υποβαθμισμένη, εξαιτίας του μεγάλου όγκου της και του σχετικά σύντομου ρυθμού ανανέωσης των νερών της. Αυτό όμως δεν εξασφαλίζει και τη μελλοντική διατήρηση της ποιότητας και ποσότητας του νερού σε υψηλά επίπεδα αν συνεχιστούν οι ίδιες πρακτικές. Όπως είναι γνωστό, κάθε περιβάλλον έχει πεπερασμένη χωρητικότητα απορρόφησης των κάθε είδους "κραδασμών" που υφίσταται και επομένως αν συνεχιστούν οι σημερινές "οχλήσεις" με τους ίδιους ρυθμούς μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, αλλά και στη δημόσια υγεία, αφού τα αποθέματα της λίμνης Τριχωνίδας χρησιμοποιούνται και για την ύδρευση παραλίμνιων δήμων.

Η εκπόνηση της παρούσας συγγραφής πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος LIFE-ΦΥΣΗ '99 "Δράσεις για την Προστασία των Ασβεστούχων Βάλτων της Τριχωνίδας".

Εκφράζονται ευχαριστίες στους φορείς της περιοχής, στην Τοπική Αυτοδιοίκηση και στην τοπική κοινωνία που συνεργάστηκε στο πιο πάνω πρόγραμμα και είδε επιτέλους δράσεις περιβαλλοντικής διαχείρισης να εφαρμόζονται στην περιοχή στους. Ιδιαίτερος ευχαριστούμε τους φορείς χρηματοδότησης του έργου (Ευρωπαϊκή Επιτροπή- Life-Φύση, ΥΠΕΧΩΔΕ, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αιτωλοακαρνανίας, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών) και τους εταίρους του έργου -την Αναπτυξιακή Αιτωλοακαρνανίας (ANAIT)

και την Εταιρεία Προστασίας Τριχωνίδας (ΕΠΤ) -, που χωρίς τη συμβολή τους θα ήταν αδύνατη η ολοκλήρωση του έργου.

1. ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ



Η υδρολογική της λεκάνη της Τριχωνίδας -έκτασης 399 km² περίπου- βρίσκεται στη δυτική Ελλάδα, στο Νομό Αιτωλοακαρνανίας. Περιβάλλεται από τους ορεινούς όγκους του όρους Παναιτωλικού, με μέγιστο υψόμετρο τα 2319 μέτρα (από βορειοανατολικά έως και τα ανατολικά), του όρους Αράκυνθου, με μέγιστο υψόμετρο 984 μέτρα (νότιο-νοτιοδυτικά) και συνορεύει με τη λεκάνη της λίμνης Λυσιμαχείας στα δυτικά. Κυρίαρχο στοιχείο της περιοχής είναι η λίμνη Τριχωνίδα, η μεγαλύτερη σε έκταση ελληνική λίμνη.

Η λίμνη της Τριχωνίδας, μία από τις σημαντικότερες λίμνες της Ελλάδας, είναι τοποθετημένη περίπου 5 χιλιόμετρα νότιο-ανατολικά της πόλης του Αγρινίου. Το σχήμα της λίμνης είναι ανοικτό

νεφροειδές, η υδάτινη επιφάνειά της καλύπτει έκταση περίπου 97 km² και βρίσκεται σε υψόμετρο 16 μέτρα από τη μέση στάθμη της επιφάνεια της θάλασσας. Το μέγιστο βάθος της αναφέρεται ότι είναι περίπου 57 μέτρα και το μέσο βάθος της υπολογίζεται στα 29 μέτρα.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά της λίμνης Τριχωνίδας

<i>Γεωγραφική Θέση:</i>			
<i>Πλάτος Μήκος</i>	38° 35' 21° 30'		
<i>Επιφάνεια</i>	97 km ² (*)	<i>Σχετικό βάθος %</i>	50,86
<i>Εδαφική λεκάνη</i>	399 km ²	<i>Μέσο /Μέγιστο βάθος</i>	0,51
<i>Όγκος λίμνης</i>	2868 (x10 ⁶ m ³)	<i>Ανάπτυξη όγκου</i>	1,530
<i>Υψόμετρο</i>	16 m	<i>Ανάπτυξη ακτών</i>	1,462
<i>Μέσο βάθος</i>	29 m	<i>Μέγιστο μήκος</i>	18,1 km Δ-Α
<i>Μέγιστο βάθος</i>	57 m	<i>Μέγιστο πλάτος</i>	7,5 km Β-Ν
<i>Μήκος ακτών</i>	51 km		

(*) Σε υψόμετρο +16 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας.

Οι παραλίμνιες περιοχές και οι ακτές της λίμνης, στη πλειονότητα έχουν απλή ομαλή διάταξη, ενώ υπάρχουν και απότομες ακτές στη βορειοανατολική περιοχή και σε ένα μικρό μέρος στη νότια παράκτια περιοχή. Το υπόλοιπο των ακτών είναι ομαλό και καλύπτεται από εκτεταμένους καλαμιώνες, παραλίμνια υγρά λιβάδια, αλλά και παραλίμνια δάση στοές.

Η γεωμορφολογική εικόνα της περιοχής αναφέρεται ότι είναι αποτέλεσμα ενδογενών κυρίως δυνάμεων, αλλά και εξωγενών συνθηκών, όπως είναι οι διαλυτικές διεργασίες του νερού, καθώς και η δράση των πλημμυρών και της ιζηματογένεσης.



Η λίμνη της
Τριχωνίδας, με
τις άλλες τρεις
γειτονικές λίμνες
στο ίδιο
γεωλογικό
βύθισμα
(Λυσιμαχεία,
Οζερός,
Αμβρακία),

θεωρούνται ότι είναι τεκτονικής προέλευσης και πιθανότατα προήλθαν, κατά τη διάρκεια του τέλους της πλειόκαινης γεωλογικής περιόδου (πριν από 15-20 εκατομμύρια χρόνια), από μια εκτεταμένη λεκάνη η οποία κάλυπτε την περιοχή, την «Αιτωλοακαρνανία λίμνη». Σήμερα, οι λίμνες αυτές αντιπροσωπεύουν τα τελευταία υπολείμματα της άλλοτε μεγάλης Αιτωλοακαρνανίας λεκάνης που είχε μήκος 70 km και πλάτος περίπου 10 km.

Σήμερα, η λίμνη Τριχωνίδα κυριαρχεί ανάμεσα στις άλλες λίμνες στο γεωλογικό βύθισμα της λεκάνης του Αγρινίου. Είναι μία από τις λιγοστές λίμνες η οποία σχηματίζει «κρυπτοβύθισμα», δηλαδή το μεγαλύτερο βάθος της βρίσκεται γύρω στα 40,5 μέτρα κάτω από τη μέση στάθμη της επιφάνειας της θάλασσας.

Το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής αποτελείται από ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, σχηματισμούς φλύσχη και ιζηματογενείς αποθέσεις. Οι μεγαλύτερες κλίσεις παρατηρούνται στα βόρεια και στα ανατολικά της λίμνης, ενώ οι μικρότερες στα νότια και ανατολικά.

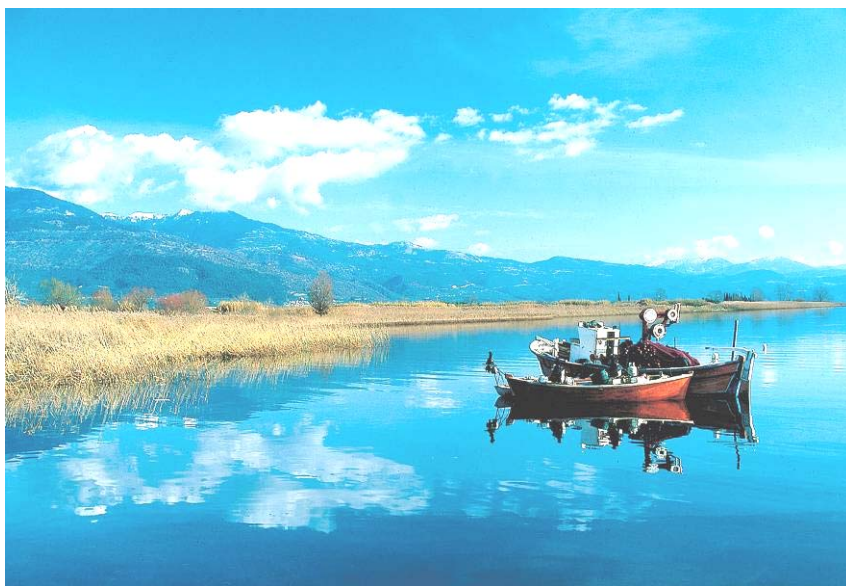
Οι επιφανειακοί γεωλογικοί σχηματισμοί της λεκάνης της Τριχωνίδας, συνολικής εδαφικής έκτασης 303 km^2 , αποτελούνται από:

- σχηματισμούς φλύσχη, (σχιστόλιθοι, ψαμμίτες με κροκαλοπαγή και μάργες) έκτασης 125 km^2 που αποτελούν το 40,4% της συνολικής εδαφικής λεκάνης. Οι σχηματισμοί αυτοί θεωρούνται γενικά αδιαπέραστοι σχηματισμοί, έχουν σχετικά μεγάλο συντελεστή επιφανειακής απορροής (35%) και μικρό συντελεστή κατείσδυσης του νερού (3-7%).

- ανθρακικά πετρώματα συνολικής έκτασης 98 km^2 που αποτελούν το 31,5% της εδαφικής λεκάνης. Είναι διερρηγμένα, καρστικοποιημένα ή και μικρο-κρυσταλλικά πλακοειδούς εμφάνισης. Στον ελληνικό χώρο έχει βρεθεί ότι αυτή η κατηγορία των πετρωμάτων παρουσιάζει πολύ μικρή επιφανειακή απορροή της τάξης του 0-6,5%, ενώ η τιμή του συντελεστή κατείσδυσης τους κυμαίνεται από 50-60%.

- τεταρτογενείς και προσχωσιγενείς σχηματισμοί, νεότερης ηλικίας, έκτασης 80 km^2 που αποτελούν το 28,1% της συνολικής εδαφικής λεκάνης και καλύπτουν τα πεδινά τμήματά της. Οι σχηματισμοί αυτοί επιδρούν σημαντικά στην απορροή της λεκάνης (κατακρημνίσματα, απορροές άρδευσης, απορροές αποχετεύσεων προς τη λίμνη) και έχουν ποικίλο συντελεστή επιφανειακής. Οι τοπικές κλιματικές συνθήκες της περιοχής, διαμορφώνονται λόγω

απορροής. του ανάγλυφου της και έχουν σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μεγάλου σχετικά εύρους μεγίστων και ελαχίστων θερμοκρασιών σε σχέση με τις παράκτιες περιοχές του νομού της Αιτωλοακαρνανίας (Ιόνιο πέλαγος), όπως επίσης και με τη δημιουργία ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων σε τοπική κλίμακα, εξ' αιτίας της παρουσίας των ορεινών όγκων και της μεγάλης εξάτμισης που παρατηρείται από την επιφάνεια της λίμνης.



Έτσι, το κλιματολογικό καθεστώς της περιοχής επηρεάζεται, τόσο από τις θαλάσσιες μάζες του Ιονίου πελάγους που βρίσκονται στα δυτικά της περιοχής, όσο και από τους ορεινούς όγκους που βρίσκονται στα βόρεια και τα ανατολικά της.

Από κλιματική άποψη, η περιοχή της Τριχωνίδας ως προς:

- τη συνολική υγρασία, ταξινομείται στην υγρή προς ημίυγρη περιοχή,

- την εποχιακή μεταβολή της υγρασίας, παρατηρείται μεγάλη έλλειψη υγρασίας το καλοκαίρι,
- το σύνολο της θερμικής ενέργειας σε ετήσια βάση, η περιοχή αντιστοιχεί στο μεσόθερμο τύπο και
- το ποσοστό της θερμικής ενέργειας, κατά τη θερινή περίοδο, η περιοχή ανήκει στο μεσόθερμο τύπο.

Τα κυριότερα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής σε μηνιαία βάση

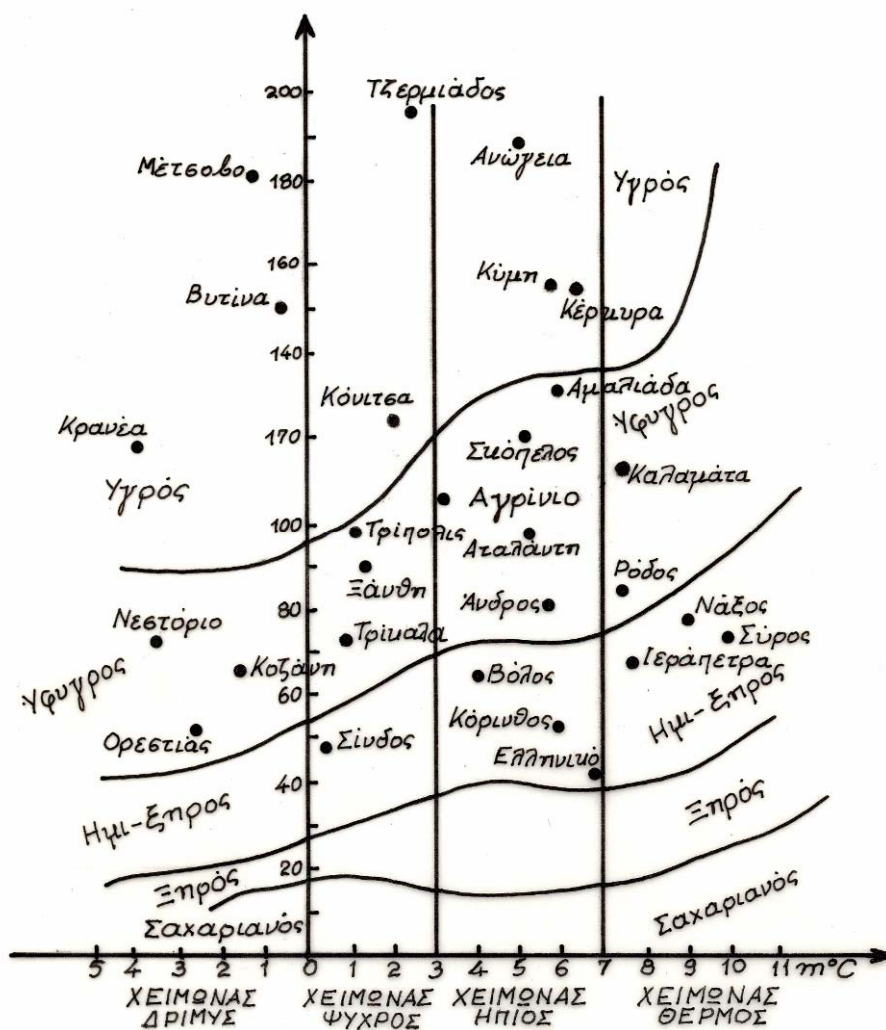
(Πηγή EMY, Αγρίνιο)

	Μέσο μηνιαίο και ετήσιο ύψος βροχής (mm)	Μέση μηνιαία και μέση ετήσια θερμοκρασία °C	Μέση μηνιαία και μέση σχετική υγρασία %	Απόλυτη ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία °C	Απόλυτη μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία °C
Ι	116.4	8.3	75.1	-7.3	21.4
Φ	109.3	9.2	72.8	-7.8	24.5
Μ	82.8	11.5	70	-5.2	28
Α	60.6	15.1	68	-2	30.3
Μ	42.9	20.3	68	3.2	38.6
Ι	22.1	24.7	57.5	6.6	40.4
Ι	14.2	27.1	55.1	11.4	42.3
Α	15.3	26.9	55.9	11	44.8
Σ	46.8	23	63	6.5	39.4
Ο	100.5	17.9	69.7	0.6	37.6
Ν	160	13.1	77.6	-2.8	26.9
Δ	160.3	9.6	78.4	-7.2	24.9
<i>Έτος</i>	<i>931.2</i>	<i>17.25</i>	<i>67.59</i>		

Σύμφωνα με τα υδρολογικά στοιχεία της περιοχής, από το Δεκέμβριο μήνα έως το Μάιο, υπάρχει πλεονάζουσα ποσότητα νερού για

απορροή, ενώ η περίοδος της ξηρασίας διαρκεί από το Μάιο μέχρι τα μέσα του Οκτωβρίου.

Εξάλλου, ως προς το βιοκλιματικό διάγραμμα των Μεσογειακών περιοχών κατά Emburger, η περιοχή της Τριχωνίδας τοποθετείται στην έφυγρη μεσογειακή περιοχή .



Η υδρολογική λεκάνη της Τριχωνίδας καλύπτει επιφανειακή έκταση 399 km². Από αυτά, τα 3/4 (302 km²) περίπου καταλαμβάνονται από το εδαφικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης, ενώ περίπου το 1/3 (97 km²) καταλαμβάνεται από την επιφάνεια της λίμνης Τριχωνίδας. Υδρολογικά, η περιοχή ανήκει σε ημίκλειστη λεκάνη απορροής με μία επιφανειακή ελεγχόμενη εκροή νερού από τη λίμνη Τριχωνίδα προς τη γειτονική λίμνη Λυσιμαχεία, ενώ εκτός των επιφανειακών εισροών νερού έχουν περιγραφεί και υπολίμνιες εισροές (υπολίμνιες αναβλύσεις νερού).

Αξίζει να σημειωθεί, ότι ένα μεγάλο μέρος όγκου νερού από τη λίμνη (περίπου $175 \times 10^6 \text{ m}^3$) χρησιμοποιείται για την άρδευση των καλλιεργειών. Η άντληση του νερού γίνεται με πέντε δημοτικά αντλιοστάσια και αρκετά ιδιωτικά. Πρόσθετα έργα για την άρδευση και ύδρευση της περιοχής από τη λίμνη προγραμματίζονται για τα αμέσως προσεχή χρόνια. Επομένως, για το υδατικό ισοζύγιο της περιοχής εκτιμάται, ότι ένα μέρος που απάγεται από τη λίμνη για αρδευτικούς σκοπούς, θα πρέπει μέσω υπογείων διαδρομών να εισρέει και πάλι σ' αυτή.

Ο υπολογισθείς όγκος νερού της λίμνης Τριχωνίδας πλησιάζει τα 3 δισεκατομμύρια m³ γεγονός που την καθιστά την μεγαλύτερη σε όγκο νερού λίμνη της Ελλάδος και συνεπώς ένα από τους σημαντικότερους ταμειυτήρες νερού για τη χώρα μας. Ο τεράστιος αυτός όγκος νερού απαιτεί μεγάλες εισροές νερού, με κυρίαρχο τροφοδότη τη βροχόπτωση, τις επιφανειακές, αλλά και τις υπόγειες εισροές.

Το υδρογραφικό δίκτυο της Τριχωνίδας μπορεί να χαρακτηριστεί πλούσιο σε υδρογραφικά στοιχεία, αφού περιλαμβάνει ρέματα

εποχιακής, αλλά και πηγές μόνιμης ροής και ένα μεγάλο υδάτινο αποδέκτη που είναι η λίμνη Τριχωνίδα. Παρόλα αυτά, οι επιμέρους ενότητες του είναι φτωχές, γεγονός το οποίο επιβεβαιώνεται από τους λίγους σχετικά χείμαρρους που διατρέχουν την περιοχή, οι οποίοι όμως κατά τόπους παρουσιάζουν σχετικά μεγάλες κλίσεις (έως και 40°). Η ιδιομορφία αυτή είναι σημαντική για τις μεγάλες πιθανότητες εκδήλωσης πλημμυρικών παροχών, αλλά και για τις περιορισμένες δυνατότητες κατείσδυσης του νερού και του εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφόρων. Γι' αυτό αποκτούν ιδιαίτερη σημασία για την Τριχωνίδα, τα έργα ορεινής υδρονομίας, αντιπλημμυρικής προστασίας και εμπλουτισμού των υδροφορέων, τα οποία θα βελτιώσουν τα μέγιστα τα υδροδυναμικά της αποθέματα.



Επίσης, υπάρχουν υδρορεύματα αξιόλογης παροχευτικής ικανότητας στο βόρειο και νότιο-ανατολικό τμήμα της λεκάνης απορροής με διεύθυνση Β-Ν, λόγω κυρίως της σημαντικής τροφοδοσίας νερού από καρστικές πηγές -αναπτύσσονται στα ανθρακικά πετρώματα της περιοχής-, αλλά και λόγω του υψηλού βαθμού διάβρωσης που χαρακτηρίζει τα πετρώματα της περιοχής και έτσι διευκολύνεται ο σχηματισμός χειμάρρων. Οι χείμαρροι αυτοί είναι περιοδικής κυρίως ροής, με σημαντικές παροχές μόνο κατά τους χειμερινούς μήνες και μικρές έως καθόλου παροχές κατά τους θερινούς μήνες.



Τα υδρορεύματα μόνιμης ροής αποστραγγίζουν πηγές που αναπτύσσονται στα ασβεστολιθικά πετρώματα του όρους

Παναιτωλικού και καλύπτουν σημαντικές ανάγκες νερού, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, για την ύδρευση παρακείμενων οικισμών, καθώς επίσης και για βιοτεχνικές χρήσεις, όπως είναι οι παραδοσιακοί νερόμυλοι και οι νεροτριβές της περιοχής. Τέτοια υδρορεύματα είναι ο Μοκεστιανός που αποστραγγίζει τις πηγές της Αγίας Σοφίας (ΒΑ τμήμα της υδρολογικής λεκάνης), το Διχαλόρεμα που εκφορτίζει τις πηγές της Μυρτιάς (ΒΑ τμήμα της λεκάνης απορροής) και ο Ξεριάς που τροφοδοτείται από τις πηγές της Κυρά Βγένας (Β τμήμα της υδρολογικής λεκάνης).

Αντιθέτως, στο δυτικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης της Τριγωνίδας -προς την πλευρά του Αγρινίου και της λίμνης Λυσιμαχείας-, αναπτύσσεται περιορισμένος αριθμός χειμάρρων με μικρότερες παροχές εποχιακής ροής, λόγω της φύσης των προσχωσιγενών υλικών που επικρατούν στην περιοχή τα οποία και δεν ευνοούν το σχηματισμό υδρο-ρεμάτων.

Εξάλλου, το νότιο και νοτιοδυτικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης καταλαμβάνεται από τους σχηματισμούς φλύσχη, γεγονός που υποβοηθά τη δημιουργία υδρορευμάτων μικρής παροχευτικής ικανότητας, αφενός λόγω της έλλειψης υπόγειας τροφοδοσίας -ο φλύσχος είναι αδιαπέραστος σχηματισμός για το νερό- και αφετέρου λόγω της μικρής διαβρωσιμότητας που παρουσιάζουν τα πετρώματα της περιοχής αυτής, δυσχεραίνοντας τη δημιουργία χειμάρρων μεγάλης διατομής. Επίσης, οι χείμαρροι του συγκεκριμένου τμήματος της υδρολογικής λεκάνης, είναι περιοδικής ροής αφού αποστραγγίζουν μόνο ένα ποσοστό της βροχόπτωσης και δεν δέχονται επιπλέον τροφοδοσίες από πηγές ή από τον υδροφόρο ορίζοντα.

Συνεπώς, μπορεί να θεωρηθεί ότι η τροφοδοσία επιφανειακού νερού από το νότιο-νοτιοδυτικό τμήμα της λεκάνης απορροής είναι σχετικά μικρή συγκρινόμενη με τις τροφοδοσίες των υδρορευμάτων του βόρειου τμήματος της υδρολογικής λεκάνης της Τριχωνίδας.

Τα σημαντικότερα υδρορεύματα της περιοχής δίδονται στον πιο κάτω πίνακα μαζί με την έκταση της λεκάνης απορροής τους .

Τα κυριότερα ρέματα της περιοχής

Χείμαρροι	Δήμος	Είδος ροής	Έκταση λεκάνης απορροής (km²)
Περιβολάρης	Θεσσιέων	Εποχιακή	17
Λαγκάδα	Παραβόλας	Εποχιακή	4.5
Κουβελόρεμα	Παραβόλας	Εποχιακή	13.65
Κουφόρεμα	Παραβόλας	Εποχιακή	5.9
Ξεριάς	Παραβόλας	Μόνιμη	20.82
Κρηνόρεμα	Παραβόλας	Εποχιακή	7.23
Μέγα Ρέμα	Παραβόλας	Εποχιακή	8.6
Διχαλόρεμα	Θέρμου	Μόνιμη	12.25
Μοκεστιανός	Θέρμου	Μόνιμη	20.25
Σιταράλωνα	Θέρμου	Εποχιακή	12.73
Βαθύρεμμα	Θέρμου	Εποχιακή	12.35
Μπουρλάς	Μακρυνείας	Εποχιακή	8.4
Γαβαλόρεμα	Μακρυνείας	Εποχιακή	20.13
Μπερδενίκος	Μακρυνείας	Εποχιακή	5.38
Πλατανιάς	Αρακύνθου	Εποχιακή	30.53
Τσερλής	Αρακύνθου	Εποχιακή	4.18

Όπως έχει επισημανθεί, κατά τη διάρκεια της χειμερινής κυρίως περιόδου, οι παροχές των υδρορευμάτων της υδρολογικής λεκάνης

της Τριχωνίδας αυξάνονται σημαντικά αφού εξαρτώνται άμεσα από τη βροχόπτωση, η οποία παρουσιάζεται αυξημένη τη συγκεκριμένη εποχή του έτους. Έτσι, όταν καταγράφονται μεγάλα ύψη βροχής σε σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα παρουσιάζονται αντίστοιχα και μεγάλες παροχές στα υδρορεύματα, οι οποίες ορισμένες φορές ξεπερνούν την παροχευτική ικανότητα των χειμάρρων και δημιουργούν πλημμυρικά επεισόδια. Σ' αυτό συντελούν πολλές φορές και οι ανθρώπινες δραστηριότητες, αφού μεγάλες ποσότητες σκουπιδιών, μπάζων και άχρηστων υλικών, συνήθως απορρίπτονται στις κοίτες των ρεμάτων και εμποδίζουν έτσι την ομαλή ροή του νερού, θέτοντας σε κίνδυνο τους οικισμούς και τις καλλιέργειες της περιοχής.

Το πρόβλημα των πλημμυρικών φαινομένων κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων οδηγεί σε πλημμύρισμα των γειτονικών προς τη λίμνη εκτάσεων, όπου οι κλίσεις του εδάφους είναι σχεδόν μηδενικές. Τα φαινόμενα αυτά είναι εντονότερα στο δυτικό και νοτιοδυτικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης, όπου οι καλλιέργειες αποτελούν σημαντικό τμήμα των τοπικών χρήσεων γης και οι κλίσεις του εδάφους είναι μικρές, με αποτέλεσμα να καλύπτονται σημαντικές εκτάσεις από νερά εποχιακά. Αντιθέτως, στο ανατολικό και βορειοανατολικό τμήμα της περιοχής, λόγω των μεγάλων κλίσεων του εδάφους, το πρόβλημα δεν εμφανίζεται τόσο έντονο και συνεπώς οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και οι οικισμοί της περιοχής δεν διατρέχουν σοβαρούς κινδύνους από πλημμύρες.

Επιπρόσθετα, το θυροφράγματος, Τριχωνίδας-Λυσιμαχείας κατασκευάστηκε ώστε να εξυπηρετεί τις αρδευτικές ανάγκες της ευρύτερης περιοχής ανάντι και κατάντι του θυροφράγματος, αλλά και

για να αποφορτίζει την περίσσεια νερού της λίμνης Τριχωνίδας προς την Λυσιμαχεία.



Τα τελευταία χρόνια το θυρόφραγμα λειτουργεί εμπειρικά, αφού δεν υπάρχει ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης του νερού της συγκεκριμένης υδρολογικής λεκάνης. Έτσι, απειλούνται με καταστροφές κατά την υγρή περίοδο οικισμοί και καλλιέργειες, ενώ κατά τις περιόδους ανομβρίας τα πολύ σημαντικά παραλίμνια οικοσυστήματα της περιοχής.

Επομένως, για την βελτιστοποίηση των συνθηκών και την αποφυγή πλημμυρικών καταστάσεων θα πρέπει να υλοποιηθούν συγκεκριμένες

δράσεις, από τους αρμόδιους τοπικούς φορείς, που μεταξύ άλλων οφείλουν να περιλαμβάνουν:

- τη συνεχή απομάκρυνση σκουπιδιών και μάζων από τις κοίτες των υδρορευμάτων και των χειμάρρων,
- την ετήσια συντήρηση υδρορευμάτων και χειμάρρων, ως προς τα πρηνή τους και τους αναβαθμούς τους,
- πρόσθετα έργα ορεινής υδρονομίας, έργα συγκράτησης φερτών υλικών, επιδιορθώσεις υπαρχόντων αναβαθμών,
- εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων με τεχνικές παρεμβάσεις,
- εφαρμογή ορθολογικού σχεδίου διαχείρισης του θυροφράγματος Τριχωνίδας-Λυσιμαχείας και της στάθμης της λίμνης.

Εξάλλου, η σχετικά μικρή έκταση του χερσαίου τμήματος της υδρολογικής λεκάνης, αλλά και η σχετικά μικρή ετήσια παροχευτική ικανότητα των υδρορευμάτων της περιοχής δεν ευνοούν τη μεγάλη τροφοδοσία φερτών υλικών και ιζημάτων από τους χείμαρρους της περιοχής προς τη λίμνη Τριχωνίδα. Η μόνη σημαντική προσφορά φερτού υλικού και στερεοπαροχής πρέπει να συμβαίνει κατά τις περιόδους έντονων βροχοπτώσεων, οπότε εκδηλώνονται πλημμυρικά φαινόμενα τα οποία εξαιτίας της κλίσης των εδαφών, του βαθμού διαβρωσιμότητας τους, και της σχετικά μικρής έκτασης του χερσαίου τμήματος της υδρολογικής λεκάνης, πρέπει να έχουν άμεση επίπτωση προς τον υδάτινο αποδέκτη, τη λίμνη Τριχωνίδα.

Εξάλλου, βασιζόμενοι στις κλίσεις των πρηνών της λεκάνης απορροής και στο γεγονός ότι ένα σημαντικό τμήμα των υπολογισθέντων υλικών δεν καταλήγει στη λίμνη, αλλά παραμένει

στις κοίτες των χειμάρρων (χονδρόκοκκα υλικά), εκτιμήθηκε ότι το μόνο το 30% περίπου των διαβρωθέντων λεπτόκοκκων υλικών που – που ισοδυναμεί με όγκο υλικών της τάξης των 35.000 m³/yr- θα πρέπει να καταλήγουν στη λίμνη Τριχωνίδα ετησίως.

Συνεπώς, μπορεί να θεωρηθεί ότι ο όγκος των φερτών υλικών, που τελικά αποτίθενται στη λίμνη είναι σχετικά μικρός, σε σχέση με το μέγεθος της και έτσι δεν φαίνεται προς το παρόν ότι επηρεάζουν σημαντικά τη μορφολογία της, την ακτογραμμή της, την παράκτια και παράλια ζώνη, την οικολογική ισορροπία της, αλλά ούτε και το τεκτονικό καθεστώς της. Παρόλα αυτά, σημειώνεται ότι είναι εξαιρετικά σημαντικό για την υδρολογία της περιοχής να συντηρούνται σε τακτική βάση ή να κατασκευάζονται νέα έργα ορεινής υδρονομίας, αναβαθμοί και λεκάνες συγκράτησης των φερτών υλικών και ιζημάτων μέσα στις κοίτες των χειμάρρων της περιοχής, ώστε αυτά να συγκρατούνται μακριά της παραλίμνιας περιοχής. Ωστόσο, ανησυχητική είναι η ανεξέλεγκτη αμμοληψία και χαλικοληψία των χειμάρρων. Σημειώνεται όμως, ότι η πρακτική αυτή κάτω από διαχειριστικό έλεγχο της Τοπικής Αυτοδιοίκησης μπορεί να αποβεί ευεργετική για τον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφοριών και τη συγκράτηση των φερτών.

Η υδρογεωλογία της περιοχής μελέτης παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον, λόγω του ότι μέσα σε μια σχετικά περιορισμένης έκτασης υδρολογική λεκάνη βρίσκεται ένα μεγάλο υδάτινο σώμα, η λίμνη Τριχωνίδα.

Από υδρογεωλογική άποψη τον κυρίαρχο ρόλο στην υδρολογική λεκάνη της Τριχωνίδας έχουν τα ασβεστολιθικά “λέπη” που

καταλαμβάνουν ένα πολύ μεγάλο όγκο του όρους Παναιτωλικού και υπέρκειται του αδιαπέραστου φλύσχη. Τα έντονα ‘‘τεκτονισμένα’’ ανθρακικά πετρώματα του βόρειου και βορειοανατολικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης συνολικής έκτασης 98 Km² περίπου (32% της λεκάνης απορροής), ευνοούν σημαντικά την κατείδυση του νερού και την υπόγεια κυκλοφορία του προς τις περιοχές με τη χαμηλότερη υδραυλική κλίση και την τελική τους εκφόρτιση στη λίμνη Τριχωνίδα, μέσω υπολίμνιων και παράκτιων πηγών. Επίσης, η καρστικοποίηση είναι έντονη στη συγκεκριμένη περιοχή γεγονός που διευκολύνει ακόμη περισσότερο την υπόγεια κίνηση του νερού. Εξάλλου, σε περιορισμένη έκταση (περιοχή Θέρμου), υπάρχουν καταβόθρες που αποτελούν εναλλακτική δίοδο του νερού προς το κυρίαρχο υδάτινο σώμα της περιοχής ή και προς τις γειτονικές υδρολογικές λεκάνες (π.χ. λεκάνη Εύηνου ποταμού).

Ως προς την υδροφορία της περιοχής έχουν διατυπωθεί τα ακόλουθα: Στις περιοχές εμφάνισης του φλύσχη (στο νότιο και βορειοδυτικό τμήμα της περιοχής), οι υδρογεωλογικές συνθήκες είναι τέτοιες που δεν επιτρέπουν το σχηματισμό μεγάλης έκτασης και παροχευτικής ικανότητας υδροφόρων οριζόντων, λόγω της σχετικά χαμηλής υδατοπερατότητας τους. Αντιθέτως, ευνοείται η επιφανειακή απορροή, με αποτέλεσμα την ύπαρξη σημαντικού αριθμού υδρορευμάτων στην περιοχή και συνεπώς υπάρχουν υψηλοί συντελεστές απορροής.

Επίσης, μικρής σχετικά έκτασης υδροφορίες αναπτύσσονται μόνο στους ψαμμιτικούς ορίζοντες του φλύσχη που βρίσκονται στα ανώτερα στρωματογραφικά στρώματα και σε ορισμένες περιπτώσεις εκδηλώνονται εποχιακές πηγές, μικρής παροχής.

Μηνιαία εκτίμηση των εισροών – εκροών της λίμνης Τριχωνίδας

<i>Μήνας</i>	<i>Εισροές (X 10⁶ κυβικά μέτρα)</i>	<i>Εκροές (X 10⁶ κυβικά μέτρα)</i>	<i>Υδατικό Ισοζύγιο (αρνητικό ή θετικό X 10⁶ κυβικά μέτρα)</i>
1	31	25	6
2	33	20	13
3	33	22	11
4	38	26	12
5	44	45	-1
6	34	51	-17
7	44	55	-11
8	39	54	-15
9	15	29	-13
10	18	22	-5
11	48	35	13
12	53	43	10
Ετησίως	430	428	+ 2

Ως προς τις παροχές γεωτρήσεων της περιοχής έχουν καταγραφεί τα ακόλουθα:

- Οι ασβεστόλιθοι της Πίνδου παρουσίασαν σημαντικές παροχές που κυμαίνονταν από 40 m³/h μέχρι και πάνω από 100 m³/h, τοπικά (Παραβόλα).
- Ο φλύσχος της ενότητας Γαβρόβου έδωσε σχετικά χαμηλές παροχές, όπως και ήταν αναμενόμενο (3-18 m³/h).
- Τα πλειο-τεταρτογενή ιζήματα παρουσίασαν ποικιλία ως προς την αποθηκευτική τους ικανότητα, αφού τα κλαστικά ανθρακικά του βόρειου τμήματος της υδρολογικής λεκάνης έδωσαν μεγάλες παροχές (60-90 m³/h), ενώ τα λεπτόκοκα πλειο-τεταρτογενή του νότιου τμήματος της περιοχής, που προέρχονται κυρίως από τη διάβρωση του φλύσχη, έδωσαν πολύ μικρότερη παροχή (>15 m³/h).

Με στοιχεία της περιόδου 1987 μέχρι το 2003, το εκτιμώμενο υδατικό ισοζύγιο της λίμνης Τριχωνίδας έχει ως εξής:

Εισροές νερού (10 ⁶ κ.μέτρα)		Εκροές νερού (10 ⁶ κ.μέτρα)	
-Βροχόπτωση	92	-Εξάτμιση	107
-Επιφανειακή απορροή	148	-Επιπλέον εκροές	64
-Υπόγειο νερό	143	-Εκροές	257
-Επιπλέον νερό	45		
ΣΥΝΟΛΟ	428	ΣΥΝΟΛΟ	428

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ότι οι υδροφόροι ορίζοντες που σχηματίζονται σε περιοχές όπου κυριαρχεί ο φλύσχος, παρουσιάζουν μειωμένη αποθηκευτική ικανότητα, ενώ οι υδροφορίες που απαντώνται στα ανθρακικά πετρώματα, δίνουν σημαντικά αυξημένες ποσότητες νερού. Επίσης, οι περισσότεροι υδροφόροι ορίζοντες της περιοχής είναι ‘‘ελεύθεροι’’ (καρστικοί υδροφόροι ορίζοντες), αλλά υπάρχουν και ορισμένοι υπό πίεση υδροφόροι ορίζοντες, κυρίως στις προσχώσεις του δυτικού τμήματος της υδρολογικής λεκάνης. Τέλος, υπάρχουν σημαντικές πιθανότητες η λεκάνη της λίμνης Τριχωνίδας να δέχεται υπόγειες τροφοδοσίες από παρακείμενες υδρολογικές λεκάνες (π.χ. λεκάνη του Εύηνου ποταμού). Στην υπόθεση αυτή συνηγορούν και οι υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής, αφού ένα σημαντικό τμήμα του ορεινού όγκου του Παναιτωλικού είναι εκτός ορίων της λεκάνης απορροής, αλλά η υδραυλική κλίση του υδροφόρου και συγκεκριμένα η τεκτονική επαφή του ασβεστολιθικού όγκου της ενότητας Πίνδου με τον υποκείμενο φλύσχη του Γαβρόβου φαίνεται να έχει κατεύθυνση προς την υδρολογική λεκάνη της Τριχωνίδας.

Υδατικό ισοζύγιο της λίμνης Τριχωνίδας (x10⁶ m³).

	I	Φ	M	A	M	I	ΙΟΥΛ	A	Σ	O	N	Δ	ΕΤΗΣΙΩΣ
Απευθείας βροχόπτωση στην επιφάνεια λίμνης	7.7	8.4	8	8.4	5.4	1.2	1.7	2.8	3.4	7.3	20.5	18.4	93.2
Επιφανειακή απορροή προς τη λίμνη	17.2	20.3	20	16.3	8.5	1.1	0.4	0.2	0.6	5.5	24.8	33.4	148.3
Εισρέων όγκος νερού από τον Αχελώο στην Τριχωνίδα μέσω ΔΧΙ	-	-	-	3.4	7.5	9.2	11.5	11.5	4	-	-	-	47.1
ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣΡΟΩΝ ΣΤΗ ΛΙΜΝΗ ΤΡΙΧΩΝΙΔΑ	24.9	28.6	27.9	28.1	21.4	11.5	13.6	14.5	8	12.8	45.3	51.8	288.4
Εξάτμιση από τη λίμνη Τριχωνίδα	2	2.8	7.9	10.1	16.2	16.5	17	13.8	9.2	6.4	3.7	1.3	106.9
Υδρευση από τη λίμνη Τριχωνίδα	0.09	0.10	0.11	0.14	0.12	0.17	0.20	0.23	0.18	0.12	0.10	0.10	1.64
Αρδευτικές ανάγκες παραλίμνιων περιοχών	-	-	-	1.03	11.37	12.40	17.57	15.50	4.13	-	-	-	62.00
Αρδευτικές ανάγκες νοτίου περιοχής	-	-	-	2.64	19.52	20.88	27.36	27.36	16.32	-	-	-	114.09
Συνολικές αρδευτικές ανάγκες από τη λίμνη Τριχωνίδα	-	-	-	3.68	30.88	33.28	44.93	42.86	20.46	-	-	-	176.09
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΡΟΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΙΜΝΗ ΤΡΙΧΩΝΙΔΑ)	2.09	2.90	8.01	13.92	47.20	49.95	62.12	56.89	29.83	6.52	3.80	1.40	284.63
Όγκος νερού που απομένει στη λίμνη Τριχωνίδα	22.81	25.70	19.89	14.18	-25.80	-38.45	-48.52	-42.39	-21.83	6.28	41.50	50.40	
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΝΕΡΟΥ ΠΟΥ ΑΠΟΜΕΝΕΙ ΣΤΗ ΛΙΜΝΗ	121	147	167	181	155	117	68	26	4	10	52	102	

Έτσι, το αποτέλεσμα είναι να αποστραγγίζεται μια σημαντική έκταση εντός της περιοχής μελέτης, ενώ γεωγραφικά βρίσκεται εκτός των ορίων της συγκεκριμένης υδρολογικής λεκάνης, όπως έχουν διαπιστώσει σχετικές μελέτες

Μηνιαία διακύμανση της στάθμης της λίμνης Τριχωνίδας

Μήνας	Μέσο υψόμετρο στάθμης (μέτρα)	Μέσο ελάχιστο υψόμετρο στάθμης (μέτρα)	Μέσο μέγιστο υψόμετρο στάθμης (μέτρα)	Μέση διακύμανση στάθμης (μέτρα)
1	15.77	15.40	16.25	0.85
2	15.98	15.68	16.56	0.88
3	16.04	15.34	16.70	1.36
4	16.14	15.33	16.70	1.37
5	16.00	15.31	16.68	1.37
6	15.84	14.95	16.43	1.48
7	15.67	15.11	15.97	0.86
8	15.59	15.00	16.05	1.05
9	15.55	14.98	15.98	1.00
10	15.35	14.80	15.92	1.12
11	15.45	15.20	15.70	0.50
12	15.65	15.22	15.96	0.74
Μ.Ο. Ετησίως	15.75	15.19	16.24	1.05

Ως προς τις ανάγκες ύδρευσης, αλλά και άρδευσης των παραλίμνιων οικισμών και αγροτικών εκτάσεων της Τριχωνίδας, αυτές ικανοποιούνται κυρίως με επιφανειακές αντλήσεις νερού απ' ευθείας από τη λίμνη, μέσω αντλιοστασίων που έχουν κατασκευαστεί γύρω από αυτή. Παλαιότερα, η χρήση νερού από γεωτρήσεις και πηγές ήταν αρκετά διαδεδομένη πρακτική, αλλά σταδιακά διαπιστώθηκε ότι υπήρχαν προβλήματα τεχνικής και οικονομικής φύσεως και έτσι σήμερα, το νερό για άρδευση και ύδρευση, κατά κανόνα προέρχεται από τις επιφανειακές αντλήσεις από τη λίμνη. Οι μόνοι Δήμοι που χρησιμοποιούν ακόμη και σήμερα γεωτρήσεις για την ύδρευση τους

είναι ο Δήμος Θέρμου και ο Δήμος Παραβόλας. Στην περίπτωση του Θέρμου, η άντληση και μεταφορά του νερού από τη λίμνη είναι οικονομικά ασύμφορη. Όσον αφορά το Δήμο Παραβόλας, αυτός βρίσκεται σε πεδινή έκταση πλησίον της λίμνης, στο βόρειο τμήμα της και πάνω σε πλειο-τεταρτογενή κλαστικά υλικά τα οποία ευνοούν το σχηματισμό υπόγειας υδροφορίας. Επίσης, η συγκεκριμένη περιοχή βρίσκεται κοντά στην επαφή του φλύσχη με τα ανθρακικά πετρώματα και είναι πιθανό να εκφορτίζει σημαντικές ποσότητες νερού υπογείως. Συνεπώς, στη περιοχή της Παραβόλας, η ευκολία στην κατασκευή υδροληπτικών γεωτρήσεων μαζί με τη μεγάλη παροχευτική ικανότητα της συγκεκριμένης περιοχής, ενδεχομένως να καθιστούν τη χρήση γεωτρήσεων για ύδρευση, καλύτερη οικονομικά επιλογή.

Εξάλλου, σύμφωνα με στοιχεία των Δήμων Θέρμου και Παραβόλας από τις υπάρχουσες γεωτρήσεις και τις πηγές, αντλούνται 180,500 m³ και 560,530 m³ αντίστοιχα ετησίως, για την ύδρευση των συγκεκριμένων δήμων, ποσότητες που είναι σχετικά μικρές συγκρινόμενες με το συνολικό ποσό των αντλήσεων από τη λίμνη Τριχωνίδα. Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι στις συγκρινόμενες αυτές ποσότητες δεν συμπεριλαμβάνονται ιδιωτικές γεωτρήσεις και πηγάδια που δεν είναι καταγεγραμμένες από τους Δήμους Θέρμου, Παραβόλας και άλλες περιοχές. Παρόλα αυτά πρέπει να τονιστεί ότι λόγω της ευχέρειας για απευθείας αντλήσεις από τη λίμνη δεν χρησιμοποιούνται, ευρέως στην περιοχή, νερά από γεωτρήσεις.

**Προέλευση και συνολική κατανάλωση νερών ύδρευσης στην περιοχή
Τριγωνίδας (στοιχεία Δήμων περιοχής, 2000).**

	Επιφανειακή άντληση από τη λίμνη	Γεωτρήσεις	Πηγές	Συνολική κατανάλωση
ΔΗΜΟΙ	m ³ /έτος	m ³ /έτος	m ³ /έτος	m ³ /έτος
Αρακύνθου	511,730	-	-	511,730
Μακρυνείας	286,320	-	83,000	369,320
Θέρμου	-	150,500	30,000	180,500
Θεστιέων	18,000	-	-	18,000
Παραβόλας	-	560,530		560,530
ΣΥΝΟΛΟ	813,230	824,030		1,637,260

Το ποσοστό του νερού της βροχής που κατεισδύει στην περιοχή μελέτης και εκφορτίζεται μέσω πηγών για να εμπλουτίσει τα υδάτινα αποθέματα του υδροφόρου ορίζοντα ή και τα αποθέματα της λίμνης Τριγωνίδας φαίνεται ότι είναι σχετικά αυξημένο, λόγω των ευνοϊκών υδρογεωλογικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή. Αναλυτικότερα, στο ανατολικό και νότιο-ανατολικό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης υπάρχει σημαντικός αριθμός πηγών με ποικίλες παροχές. Κυριότερες πηγές είναι αυτές του Κεφαλόβρυσου – Θέρμου, Κεφάλια – Αγ. Σοφίας, Κάτω Κεφαλόβρυσος – Μυρτιάς, Αγ. Σωτήρα – Νερομάνας, που φαίνεται ότι εκφορτίζουν κυρίως τους ορεινούς όγκους του Όρους Παναίτωλικού. Οι συγκεκριμένες πηγές είναι καρστικές και βρίσκονται στα “τεκτονικά λήπη” της ενότητας Πίνδου, τα οποία κυριαρχούν στην περιοχή και παρουσιάζουν σημαντικές δυνατότητες μεταφοράς και εκφόρτισης των υπόγειων υδάτινων αποθεμάτων. Σύμφωνα με σχετική μελέτη οι παροχές των πηγών αυτών είναι της τάξεως των 18.000.000 m³ νερού ετησίως,

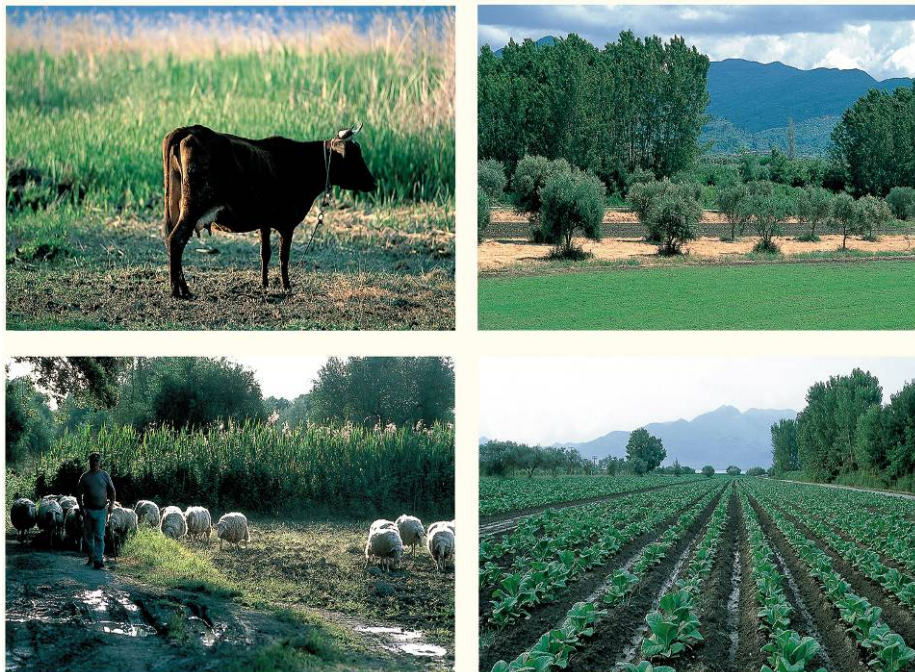
περίπου. Επιπρόσθετα, πρέπει να σημειωθεί ότι έχει καταγραφεί και ένας σημαντικός αριθμός υπολίμνιων πηγών που εκφορτίζονται μέσα στη λίμνη Τριχωνίδα για τις οποίες δεν υπάρχουν μετρήσεις των παροχών τους.



2.ΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΞΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΧΩΝΙΔΑΣ

(Δραστηριότητες, Άνθρωπος, Νερό, Τύποι Οικοτόπων)

Η περιοχή της Τριχωνίδας αποτελεί ένα σημαντικό αναπτυξιακό πόλο, όχι μόνο για τον Νομό Αιτωλοακαρνανίας αλλά και για



ολόκληρη την δυτική Ελλάδα. Η γεωργία, η μεταποίηση της πρωτογενούς παραγωγής, καθώς και η κτηνοτροφία σε μικρότερο βαθμό, αποτελούν τις κύριες ασχολίες των κατοίκων.

Οι δραστηριότητες αυτές έχουν ως αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό με πρόσθετα θρεπτικά, και όχι μόνο συστατικά της λίμνης, που οφείλονται κυρίως στη κατάχρηση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, στις ανεξέλεγκτες αποθέσεις στερεών απορριμμάτων, σε κτηνοτροφικά απόβλητα, καθώς και σε απόβλητα από τις μεταποιητικές βιοτεχνίες, όπως αυτή της λειτουργίας αρκετών ελαιοτριβείων γύρω από τη λίμνη.

Χρήσεις γης στην περιοχή της λίμνης Τριχωνίδας

Χρήσεις Γης	Έκταση (στρέμματα) (*)	Έκταση (στρέμματα) (**)
Δάση	137450	143500
Βοσκοτόπια	414634	350900
Καλλιεργήσιμες Εκτάσεις	150585	154406
Οικισμοί	11084	24600
Άγονες εκτάσεις	3834	-
Αναδασωτέες εκτάσεις	103	-
Λοιπές χρήσεις	27	52

(*) Εκτάσεις εντός της λεκάνης απορροής με εμβαδομέτρηση ArcView 3.2 ΕΚΘΕ

(**) Εκτάσεις σε όλη τη περιοχή των δήμων (Στοιχεία Τοπικής Αυτοδιοίκησης)

Ειδικότερα, η λίμνη Τριχωνίδα περιβάλλεται από μία εύφορη γεωργική περιοχή, μέσα στην οποία βρίσκονται αρκετοί οικισμοί κατανεμημένοι σε πέντε κυρίως δήμους με συνολικό πληθυσμό περίπου 34000 κάτοικοι από τους οποίους περίπου 29000 ζουν μέσα στην υδρολογική της λεκάνη.

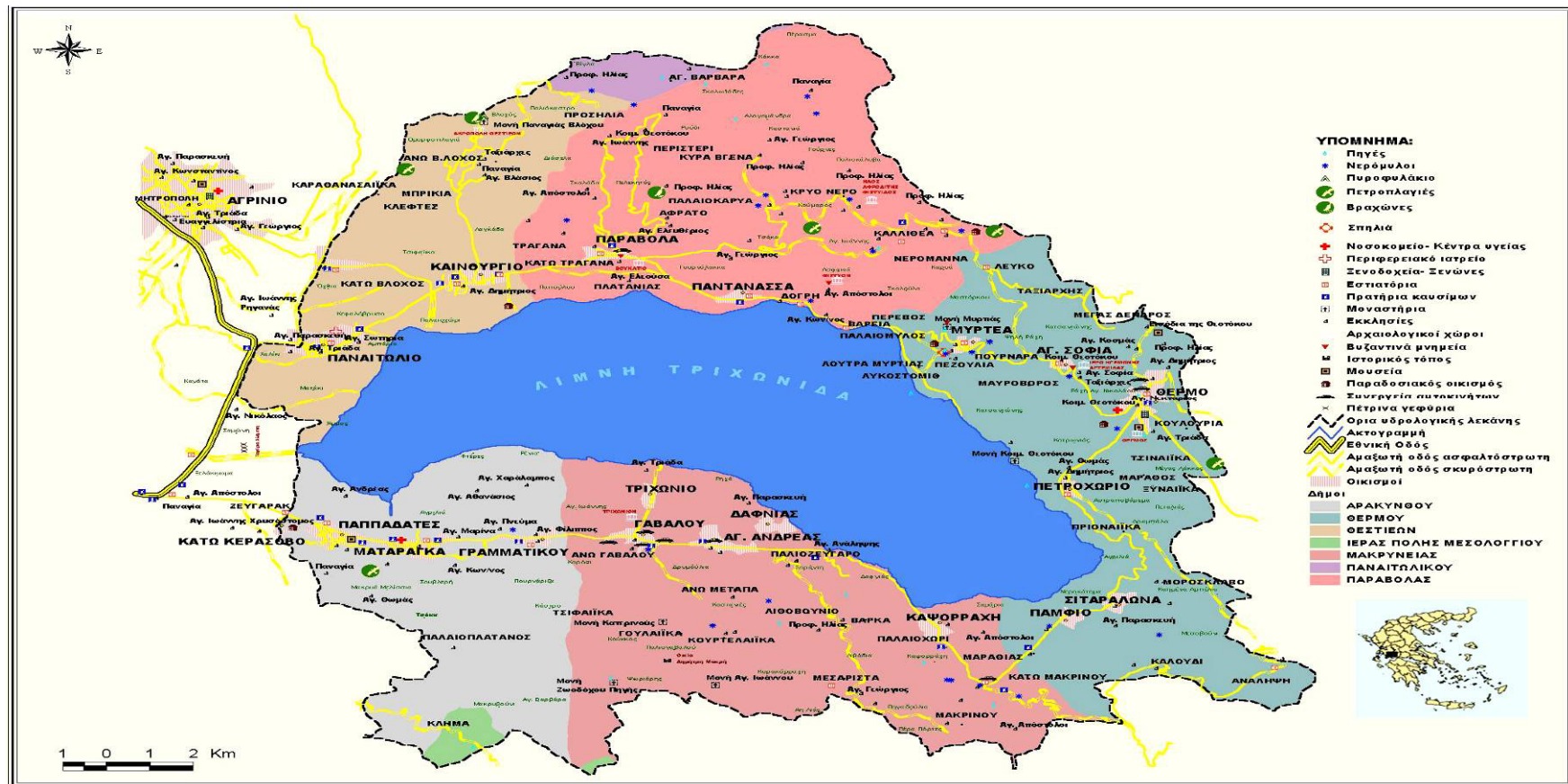
Δραστηριότητες που συνεισφέρουν περισσότερο ή λιγότερο στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος και στην επιβάρυνση με ρύπους της περιοχής γύρω από τη λίμνη έως και τη λίμνη, είναι μεταξύ άλλων :

- ◆ η εντατική αγροτική εκμετάλλευση,
- ◆ η ελεύθερη απόρριψη αστικών λυμάτων,
- ◆ τα απόβλητα μεταποιητικών αγροτικών βιοτεχνιών,
- ◆ τα απόβλητα κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων,
- ◆ οι ανεξέλεγκτες αποθέσεις στερεών απορριμμάτων,
- ◆ τα απόβλητα μικρών βιοτεχνιών,
- ◆ οι εκχερσώσεις της παραλίμνιας βλάστησης, των συστάδων δένδρων ή και των παραλιμνίων δασών,
- ◆ οι επιχωματώσεις υγροτοπικών περιοχών.

Γεωργο-κτηνοτροφικές και άλλες δραστηριότητες

Η γεωργική παραγωγή στην περιοχή γύρω από τη λίμνη, λόγω των ειδών και του τύπου των καλλιεργειών έχει πάρει εντατική μορφή εδώ και αρκετά χρόνια.

Οι κυριότερες καλλιέργειες από την άποψη της στρεμματικής καλλιέργειας είναι ο καπνός (25000 στρέμματα), οι ελιές με 30000 περίπου στρέμματα, άλλα και με περίπου 285000 διάσπαρτα δένδρα, ο αραβόσιτος (15000 στρέμματα), η μηδική και το τριφύλλι (15000 στρέμματα), τα κηπευτικά (5000 στρέμματα), τα εσπεριδοειδή με 8000 περίπου στρέμματα και άλλα 10000 περίπου δένδρα, τα αμπέλια με 2000 στρέμματα και τα δημητριακά με 7000 περίπου στρέμματα (Στοιχεία Τοπικής Αυτοδιοίκησης).



Λιπάσματα. Στην Τριχωνίδα οι ποσότητες των θρεπτικών συστατικών που καταλήγουν στη λίμνη και προέρχονται από τη χρήση των λιπασμάτων ή και των υπολειμμάτων των καλλιεργειών της περιοχής, διαμορφώνουν, τόσο τη σημερινή ποιότητα των υδάτων, όσο και τη μελλοντική μεταβολή τους.

Στην περιοχή χρησιμοποιούνται περί τους 44713 τόνοι λιπασμάτων από τις οποίες προκύπτουν 6625 τόνοι άζωτο, 8116 τόνοι φώσφορος και 703 τόνοι κάλιο (βλέπε στον πιο κάτω πίνακα).

Στις προαναφερθείσες ποσότητες αζώτου και φωσφόρου θα πρέπει να προστεθούν και εκείνες που προέρχονται από τα υπολείμματα της σοδειάς που φορτίζουν το έδαφος. Σύμφωνα με εκτιμήσεις παλαιότερων ερευνών, που έγινε στον ελληνικό χώρο, το ποσοστό αυτό εκτιμάται σαν μέρος της ποσότητας των λιπασμάτων που εφαρμόζεται κατ' έτος. Έτσι, λοιπόν εκτιμάται ότι οι συνολικές ποσότητες που φορτίζουν το έδαφος ως άθροισμα της ποσότητας που προέρχεται από τα λιπάσματα και αυτής που προέρχεται από τα υπολείμματα της σοδειάς, στη περιοχή της Τριχωνίδας, ανέρχονται συνολικά σε 7956 τόνους αζώτου και 8458 τόνους φωσφόρου. Με την παραδοχή ότι 12-25% και 3,8 % των φορτίων αυτών αντίστοιχα σε άζωτο και φώσφορο επηρεάζουν ετησίως τον υδάτινο αποδέκτη συμπεραίνεται ότι η φόρτιση η οφειλόμενη στη χρήση των λιπασμάτων που επιβαρύνει τη λίμνη Τριχωνίδα ανέρχεται σε 1193 τόνους άζωτο και 321 τόνους φώσφορο.

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι εκτιμήσεις των ποσοτήτων ανά είδος λιπάσματος και οι εξ αυτών προκύπτουσες ποσότητες αζώτου, φωσφόρου και καλίου.

**Είδη και ποσότητες χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων
(Στοιχεία Τοπικής Αυτοδιοίκησης).**

Είδος λιπάσματος	Ποσότητες Χρήσης (τόνοι)	Ποσότητες Εφαρμογής(τόνοι)		
		N	P	K
26-0-0	1521	395	-	-
33-10-0	564	186	56	-
21-0-0	595	125	-	-
0-48-0	8924	-	4283	-
8-16-24	1236	99	198	297
20-10-0	26590	5318	2659	-
11-15-15	2709	298	406	406
16-20-0	1273	204	254	-
0-20-0	1301	-	260	-
ΣΥΝΟΛΟ	44713	6625	8116	703

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι, σε γενικές γραμμές, λόγω του μεγάλου όγκου του νερού της λίμνης και του γρήγορου ρυθμού ανανέωσης των νερών της, η επίδραση της φόρτισης των θρεπτικών ουσιαστικών στην υδατοποιότητα της λίμνης φαίνεται να είναι προς το παρόν μικρή και αμελητέα, γιατί όπως έχει προαναφερθεί εδώ και μία δεκαετία η τροφική κατάσταση της λίμνης κυμαίνεται ανάμεσα στον ολιγο-μεσοτροφισμό. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε περιοχές όπου εκβάλλουν ρέματα που μεταφέρουν απορροές από τις καλλιέργειες ιδιαίτερα κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων.

Έτσι, λοιπόν εκτιμάται ότι, οι συνολικές ποσότητες που φορτίζουν το έδαφος -ως άθροισμα της ποσότητας που προέρχεται από τα λιπάσματα και αυτής που προέρχεται από τα υπολείμματα της σοδειάς-, στη περιοχή της Τριχωνίδας, ανέρχονται συνολικά σε 7956 τόνους αζώτου και 8458 τόνους φωσφόρου. Με την παραδοχή ότι 12-25% και 3,8 % των φορτίων αυτών αντίστοιχα σε άζωτο και φώσφορο επηρεάζουν ετησίως τον υδάτινο αποδέκτη, συμπεραίνεται ότι η φόρτιση που οφείλεται στη χρήση των λιπασμάτων και που επιβαρύνει τη λίμνη Τριχωνίδα ανέρχεται περίπου σε 1193 τόνους άζωτο και 321 τόνους φώσφορο.

Η πρακτική χρήσης της κοπριάς για λίπασμα και η εναπόθεση της στους αγρούς κατά τους χειμερινούς μήνες, πρέπει να τύχει ιδιαίτερης προσοχής, διότι ο κίνδυνος της ταχείας μεταφοράς της προς τους γειτονικούς υδατικούς αποδέκτες, είναι πολύ μεγάλος.

Φυτοφάρμακα. Τα φυτοφάρμακα είναι οι ουσίες εκείνες που χρησιμεύουν για την καταπολέμηση των διαφόρων ασθενειών και παρασίτων στις γεωργικές καλλιέργειες. Αποτελούν μία από τις

πλέον σοβαρές κατηγορίες ρυπαντών με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία των διαφόρων οργανισμών και του ανθρώπου.

Οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και στους διαφόρους οργανισμούς οφείλονται,

- Στη μεγάλη τοξικότητα τους σε πλήθος οργανισμών.
- Στη μακρόχρονη παραμονή τους στο περιβάλλον, είτε υπό την αρχική τους μορφή, είτε με την μορφή των διαφόρων μεταβολιτών τους που προκύπτουν από τις φυσικοχημικές διεργασίες στη φύση. Μάλιστα μερικές φορές είναι περισσότερο τοξικές από το ίδιο το φυτοφάρμακο στην αρχική του μορφή.
- Στην ιδιότητα τους να μεταφέρονται σε αποστάσεις πολύ μακριά από το σημείο εφαρμογής τους, εισερχόμενα στην τροφική αλυσίδα με πιθανότητα να προκαλέσουν μεταλλάξεις.

Οι κυριότερες κατηγορίες των φυτοφαρμάκων είναι τα εντομοκτόνα, τα μυκητοκτόνα, τα παρασιτοκτόνα, καθώς και τα διάφορα απολυμαντικά εδάφους.

Για την περιοχή της Τριχωνίδας δεν υπάρχουν έγκυρα στοιχεία για τις χρησιμοποιούμενες ποσότητες φυτοφαρμάκων, διότι οι γεωργοί τα αγοράζουν από πλήθος προμηθευτών στην ευρύτερη περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας, ανάλογα με την τιμή προσφοράς τους.

Σε παλαιότερες μελέτες αναφέρεται, όταν η προμήθεια των φυτοφαρμάκων γινόταν κατά κύριο λόγο από του τοπικούς γεωργικούς συνεταιρισμούς, ότι η ετήσια ποσότητα ανέρχονταν σε 26 τόνους. Ειδικότερα, μία σειρά αναλύσεων που έγινε τότε σε τρεις περιοχές της λίμνης από τον καθηγητή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων Τρ. Αλμπάνη έδωσε τα εξής αποτελέσματα :

- τα οργανοφωσφορικά παράγωγα μετρήθηκαν σε συγκεντρώσεις που κυμαίνονταν από το όριο ανίχνευσης μέχρι και 0.31 µg/l. Ειδικότερα τα Diazinon (0.03-0.14 µg/g), Azinphos ethyl (μη ανιχνευθέν μέχρι 0.31 µg/l), Fenthion (μη ανιχνευθέν μέχρι 0.23 µg/l), Parathion methyl (μη ανιχνευθέν μέχρι 0.26 µg/l), Chlorpyrifos (μη ανιχνευθέν μέχρι 0.31 µg/l). Μεγαλύτερες συγκεντρώσεις παρατηρήθηκαν κατά τα μέσα της θερινής περιόδου και ελάχιστες κατά τις δειγματοληψίες της χειμερινής περιόδου.
 - τα οργανοχλωριωμένα συνήθως βρίσκονταν κάτω από το όριο ανίχνευσης (Chloroneb) και μόνο κατά τη θερινή περίοδο αποκτούσαν συγκεντρώσεις που έφθαναν τα 0.21 µg/l.
 - τα καρβαμίδια Carbofuran και Pirimicarb δεν ανιχνεύθηκαν κατά τις δειγματοληπτικές περιόδους, εκτός από μία συγκέντρωση 0.04 µg/l του Carbofuran, κατά τη χειμερινή περίοδο.
 - οι τριαζίνες και τα αμιδικά (Atrazine, Simazine) κυμαίνονταν στις συγκεντρώσεις τους από, μη ανιχνευθέν μέχρι 3.53µg/l για το Atrazine και μέχρι 2.26 µg/l για το Simazine κατά τη θερινή περίοδο.
- τα παράγωγα των οξέων εμφανίζονταν με Metolachlor (μη ανιχνευθέν μέχρι 0.21 µg/l), 2,4-D 0.02 μέχρι 0.39 µg/l), ενώ δεν ανιχνεύθηκαν τα Alachlor και Trichlorpyr. Οι μέγιστες συγκεντρώσεις παρατηρήθηκαν κατά τη θερινή περίοδο και οι ελάχιστες τη χειμερινή.
- Στην εν λόγω μελέτη είχε εκτιμηθεί, ότι η συνολική δραστική ουσία των φυτοφαρμάκων στη γεωργική περιοχή της Τριχωνίδας έφτανε ετησίως γύρω στα 200 gr ανά στρέμμα. Η τιμή αυτή, είναι πολύ μικρή, σε σύγκριση με άλλες περιοχές της χώρας όπως αυτής των Ιωαννίνων, όπου η συνολική δραστική ουσία των φυτοφαρμάκων αναφέρεται ότι είναι της τάξης των 1.2 – 3.2 kg ανά στρέμμα .

**Συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων (μg/l) κατά τις δειγματοληψίες
στη λίμνη Τριχωνίδα (MA= Μη ανιχνευθέν).**

Φυτοφάρμακα	Μέγιστη μg/l	Ελάχιστη μg/l
Εντομοκτόνα		
Azinphos Ethyl	0.06	MA
Diazinon	0.14	0.03
Fenthion	0.27	MA
Parathion Methyl	0.26	MA
Endosulfan	0.21	MA
Dimethoste	MA	MA
Chlorpyrithos	0.31	MA
Pirimicard	MA	MA
Μυκητοκτόνα		
Carbofuran	0.04	MA
Chloroneb	MA	MA
Ζιζανιοκτόνα		
Atrazine	3.53	0.08
Amitrol	0.05	MA
Simazine	2.16	MA
Alachlor	MA	MA
Metalachlor	0.11	MA
2,4-D	0.39	0.02
Triclopyr	MA	MA

Ως προς την τοξικολογική εκτίμηση των φυτοφαρμάκων και σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, οι μέγιστες αποδεκτές καταναλώσεις για τον άνθρωπο είναι σε mg/kg βάρους, για

το azinphos 0,0025, για το parathion methyl 0,001, για το diazinon 0,002 και τα carbofuran και carbaryl 0,01. Τα όρια για τα οργανοφωσφορικά και τα καρβαμίδια στο πόσιμο νερό είναι 0,1 mg/l. Όλες οι μετρηθείσες τότε συγκεντρώσεις ήταν κατά πολύ κάτω από τα όρια ανοχής των οργανισμών και κάτω από τα όρια για το πόσιμο νερό, ως προς τις τριαζίνες (<5.0 µg/l).

Στον πιο κάτω πίνακα αναγράφονται οι μέγιστες και οι ελάχιστες τιμές που μετρήθηκαν στη λίμνη Τριχωνίδα

Σύμφωνα με παρατηρήσεις από τοπικούς παράγοντες, στην περιοχή Τριχωνίδας χρησιμοποιούνται οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα, είτε ως απολυμαντικά εδάφους, είτε υπό τη μορφή ψεκασμού. Η κατηγορία αυτή των ουσιών έχει εξαιρετικά καρκινογόνο δράση με επιπτώσεις στην τροφική αλυσίδα εάν χρησιμοποιηθούν στο έδαφος δύο μήνες ή και λιγότερο από τη συγκομιδή των καρπών, πρακτική που θεωρείται πολύ επικίνδυνο για την υγεία του ανθρώπου. Εξ' ίσου επικίνδυνοι είναι και οι ψεκασμοί διότι επηρεάζουν άμεσα την τροφική αλυσίδα και οπωσδήποτε τον άνθρωπο. Η πρακτική της χρήσης τους δείχνει ότι δεν τηρούνται τα όρια ασφαλείας κυρίως σε πατάτες και κηπευτικά.

Επίσης, η χρησιμοποίηση των οργανοφωσφορικών για την καταπολέμηση του δάκου στα ελαιόδενδρα κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου έχει ως πιθανό αποτέλεσμα, υπολείμματα των ουσιών αυτών να βρεθούν, είτε στα προϊόντα, είτε στο νερό και τους υδρόβιους οργανισμούς.

Ένα πρόβλημα που συνδέεται με την πρακτική χρήσης των φυτοφαρμάκων είναι και η απόρριψη των συσκευασιών τους

ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον μέσα σε ρυάκια, χείμαρρους ή ακόμη και στις άκρες των χωραφιών. Η πρακτική αυτή εγκυμονεί κινδύνους λόγω των συμπυκνωμένων υπολειμμάτων που παραμένουν στη συσκευασία και την έκπλυση τους σε χώρους που έχουν εύκολη πρόσβαση ζώα και άνθρωποι.

Κτηνοτροφία. Η κτηνοτροφία στη λεκάνη απορροής της Τριχωνίδας παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη και η κύρια μορφή της είναι η ελεύθερη βόσκηση των ζώων που αποτελεί και την πιο σημαντική κτηνοτροφική δραστηριότητα, για την οικονομία της περιοχής. Ο τρόπος αυτός της ελεύθερης βόσκησης έχει και τις ανάλογες επιπτώσεις του στο περιβάλλον της περιοχής. Τα ζώα αυτά, είναι κυρίως αιγοπρόβατα τα οποία παραμένουν στην περιοχή βόσκοντας, καθ' όλη σχεδόν τη διάρκεια του έτους. Ένας μεγάλος αριθμός πουλερικών βρίσκεται επίσης στην περιοχή, ως οικόσιτα ή ελεύθερα ζώα, ενώ περιορισμένα είναι τα βοοειδή και τα χοιρινά.

Να σημειωθεί ότι ο αριθμός των αιγοπροβάτων και των πουλερικών παρουσιάζει μία σταθερή αύξηση τα τελευταία χρόνια. Συνολικά στην περιοχή εκτρέφονται περί τα 119000 αιγοπρόβατα, 118000 πουλερικά, 500 περίπου βοοειδή και 10περίπου χοίροι

Οφείλουμε στο σημείο αυτό να επισημάνουμε τη ρύπανση που δημιουργείται από το μεγάλο αριθμό των πουλερικών τα οποία είναι οικόσιτα ή και βόσκουν ελεύθερα στην περιοχή. Εκτιμάται ότι τα περιττώματα των πουλερικών είναι τα πλουσιότερα σε συγκεντρώσεις αζωτούχων ενώσεων και ότι αν παραμείνουν εκτεθειμένα στο περιβάλλον για αρκετό διάστημα, τότε μόνο ολόκληρη η ποσότητα της αμμωνίας τους απομακρύνεται από αυτά .

Στο γενικότερο θέμα της ελεύθερης βόσκησης των ζώων, πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη γιατί συνήθως αυτά βρίσκονται πλησίον της λίμνης, αλλά και σε υγρά λιβάδια, ρυάκια και ρέματα. Έτσι, τα εδάφη που οποία κινούνται τα ζώα αυτά είναι πιο ευάλωτα στη διάβρωση, η οποία γίνεται εντονότερη με τα χρόνια, ενώ ταυτοχρόνως μειώνεται και η ικανότητα των εδαφών αυτών να απορροφούν νερό. Επίσης, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα ζώα πολλές φορές κοπρίζουν και μέσα στα ρυάκια και τα ρέματα, οπότε η μεταφορά στο νερό των θρεπτικών συστατικών που περιέχονται στα περιττώματά τους μπορεί να είναι ταχύτατη.

**Εκτίμηση της συνολική φόρτιση της περιοχής της Τριχωνίδας
από τα ζωικά της απόβλητα.**

	Συνολική Φόρτιση				
	Βοοειδή	Χοίροι	Αιγοπρόβατα	Πουλερικά	ΣΥΝΟΛΟ
	Τον. / έτος				
Υγρά απόβλητα	3981	1730	62450	5070	73233
B.O.D.5	112	74	1561	277	2025
C.O.D.	640	248	19949	1191	22028
Ολικά Στερεά	684	234	18561	1291	20770
Άζωτο	47	13	745	76	883
Φώσφορος	7	2,5	114	26	150
Κάλιο	11,3	2,8	451	22,3	487
Ισοδύναμο Πληθ.	2077	1391	28969	5147	37586

Από τις πιο πάνω παραγόμενες ποσότητες θρεπτικών, αλλά και από τον αριθμό των ζώων που βρίσκονται και βόσκουν στην περιοχή, υπολογίζεται ότι, ποσοστό 30% για το N και 15% για το P κατά μεγίστη εκτίμηση, θα φθάσει στη λίμνη. Επομένως, η ετήσια προσθήκη προς το λιμναίο αποδέκτη της Τριχωνίδας των θρεπτικών συστατικών των κτηνοτροφικών αποβλήτων θα είναι περίπου, 264 τόνοι άζωτο (14,1 , 4, 223,5 και 22,8 τόνοι αντίστοιχα για τα βοοειδή, χοιρινά, αιγοπρόβατα και πουλερικά) και 22,5 τόνοι φώσφορος (1,05, 0,38 , 17,1 και 3,9 τόνοι αντίστοιχα για τα βοοειδή, χοιρινά, αιγοπρόβατα και πουλερικά).

Γεωργο-κτηνοτροφικές μονάδες μεταποίησης. Στη περιοχή της Τριχωνίδας υπάρχουν αγροτο-βιοτεχνικές μονάδες, όπως ελαιοτριβεία, τυροκομεία και σφαγεία, καθώς και άλλες μικρές μονάδες. Το κυριότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα, που έχει ευρύτατες επιπτώσεις, προέρχεται από τα ελαιοτριβεία που αποτελούν και τη σπουδαιότερη οικονομική δραστηριότητα της περιοχής. Σημειώνεται, ότι στην ευρύτερη ή εγγύτερη περιοχή δεν υπάρχει μονάδα καθαρισμού των αποβλήτων τους.

Όπως είναι γνωστό, τα απόβλητα των ελαιοτριβείων έχουν υψηλό οργανικό φορτίο, συλλέγονται σε απορροφητικούς ή στεγανούς βόθρους, αλλά από μαρτυρίες των κατοίκων της Τριχωνίδας και δικές μας παρατηρήσεις, συνήθως αυτά ρίχνονται σε ρυάκια και ρέματα για να φτάσουν και στη λίμνη ακόμη. Μάλιστα επειδή η λειτουργία τους συμπίπτει με την περίοδο των βροχοπτώσεων η μεταφορά τους προς τη λίμνη γίνεται με ταχείς ρυθμούς.

Σφαγεία. Τα απόβλητα των σφαγείων παράγονται κατά τη διαδικασία της σφαγής των ζώων, καθώς και από το πλύσιμο του δαπέδου των εγκαταστάσεων. Συνήθως, δεν ακολουθείται καμία διαδικασία επεξεργασίας των αποβλήτων τους και όλα τα σφαγεία που βρίσκονται στην περιοχή της Τριχωνίδας χρησιμοποιούν για τα απόβλητα τους σηπτικούς βόθρους, ενώ τα στερεά υπόλοιπα απορρίπτονται μαζί με τα αστικά στη χωματερή του Αχελώου.

Στο πιο κάτω πίνακα φαίνεται η δυναμικότητα των σφαγείων στους διαφόρους δήμους γύρω από τη λίμνη .

**Αριθμός σφαγιαζομένων ζώων ανά έτος στη περιοχή της Τριχωνίδας
(ZB = Ζωντανό βάρος)**

	Αριθμός σφαγιαζομένων ζώων / έτος			Τόνοι ZB / έτος (*)
	Βοοειδή	Αιγοπρόβατα	Χοίροι	
Σύνολο	1654	41920	13580	3644

(*) Ο υπολογισμός έγινε με βάση τα ακόλουθα βάρη ζωντανών ζώων (ZB).Βοοειδή 450 Kg., αιγοπρόβατα 40 Kg., Χοίροι 90 Kg.

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων για σφαγείο γενικής χρήσεως, σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, καθώς και τα εκτιμώμενα ρυπαντικά φορτία για την περιοχή της Τριχωνίδας

**Χαρακτηριστικά αποβλήτων και εκτίμηση ρυπαντικών φορτίων
από τα σφαγεία της περιοχής Τριχωνίδας.**

	Χαρακτηριστικά αποβλήτων ανά τόνο σωματικού βάρους	Εκτίμηση συνολικής φόρτισης ανά είδος αποβλήτου
Υγρά απόβλητα	5,33 m ³	19419 m ³
BOD₅	6 Kg	21860 Kg
Αιωρούμενα σωματίδια	5,6 Kg	20402 Kg
Λίπος	2,1 Kg	7651 Kg
Ολικό N	0,68 Kg	2477 Kg
Ολικός P	0,05 Kg	182 Kg
Cl	2,6 Kg	9472 Kg

Τυροκομεία. Στη περιοχή της Τριχωνίδας υπάρχουν λίγα τυροκομεία που συνολικά επεξεργάζονται περίπου 1770 τόνους γάλακτος ετησίως. Σύμφωνα με την επικρατούσα πρακτική, ένα μέρος του τυρόγαλου χρησιμοποιείται, ενώ ένα άλλο απορρίπτεται στους βόθρους που χρησιμοποιούνται για τα υπόλοιπα λύματα των ελαιοτριβείων και σύμφωνα με την άδεια λειτουργίας τους. Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι επί μέρους ποσότητες επεξεργασίας του γάλακτος σε ετήσια βάση.

**Ετήσιες ποσότητες γάλακτος που επεξεργάζονται τα τυροκομεία
της περιοχής Τριχωνίδας.**

	Ετήσια επεξεργασία γάλακτος (τόνοι)
Σύνολο	1770

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων των τυροκομικών μονάδων και η εκτίμηση του φόρτου των λυμάτων που προκύπτει από την παραγωγή τους. Ο συνολικός φόρτος σε σύγκριση με τις άλλες δραστηριότητες είναι μικρός. Έτσι η επίπτωση τους στο περιβάλλοντα χώρο είναι περισσότερο τοπικής σημασίας.

**Ποσότητα αποβλήτων παραγόμενων από τη λειτουργία
των τυροκομείων στην περιοχή Τριχωνίδας.**

Είδος αποβλήτου	Χαρακτηριστικά αποβλήτου	Εκτίμηση συνολικής φόρτισης
Υγρά απόβλητα	2,42 m ³	4283 m ³
BOD5	5,3 Kg/ τόνο γάλακτος	9381 Kg
Αιωρούμενα σωματίδια	2,17 Kg/ τόνο Γάλακτος	3841 Kg
Αζωτο	0,62 Kg/ τόνο γάλακτος	1097 Kg

Ελαιοτριβεία. Στην περιοχή της Τριχωνίδας η καλλιέργεια των ελαιόδενδρων είναι αρκετά αναπτυγμένη και ένα μεγάλο μέρος της οικονομικής δραστηριότητας βασίζεται στη παραγωγή του λαδιού. Τα παραγόμενα απόβλητα έχουν υψηλό οργανικό φορτίο και κανένα από τα ελαιοτριβεία δεν διαθέτει βιολογικό καθαρισμό. Τα απόβλητα τους διατίθενται συνήθως σε βόθρους, όμως γενική είναι η εντύπωση ότι αργά ή γρήγορα τα απόβλητα αυτά καταλήγουν στο περιβάλλον, κυρίως σε γειτονικούς χείμαρρους, με αποτέλεσμα να δημιουργείται σοβαρό πρόβλημα ρύπανσης κατά μήκος των ρεμάτων αυτών. Επειδή μάλιστα η λειτουργία των ελαιοτριβείων συμπίπτει ως επί το πλείστον με την περίοδο των βροχών, η μεταφορά των ρυπαντών προς τη λίμνη γίνεται σχετικά γρήγορα. Μάλιστα, εάν τύχει κατά την περίοδο λειτουργίας των ελαιοτριβείων να παρατηρηθεί ξηρασία, τότε είναι χαρακτηριστικό το σκούρο χρώμα λάσπης που απομένει στις κοίτες λόγω εξάτμισης του υγρού μέρους των ρυπαντών. Η λάσπη αυτή η οποία περιέχει οργανικό φορτίο μπορεί να μεταφερθεί στη λίμνη με τη πρώτη νεροποντή και να προκαλέσει ανοξικές συνθήκες στα σημεία που τα ρέματα ή οι χείμαρροι εισέρχονται στη λίμνη.

Είναι πλέον γενική εντύπωση σε όλους τους κατοίκους της περιοχής Τριχωνίδας και στη τοπική αυτοδιοίκηση ότι το πρόβλημα των ελαιοτριβείων είναι σοβαρό και θα πρέπει να λυθεί σύντομα. Κατά καιρούς έχουν προταθεί λύσεις όπως αυτή της δημιουργίας μονάδων καθαρισμού που θα δέχονται τα απόβλητα των διαφόρων ελαιοτριβείων. Εάν δε μάλιστα το στερεό υπόλειμμα από τη κατεργασία των λυμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως λίπασμα στους ελαιώνες το όφελος θα είναι διπλό. Φυσικά οι λεπτομέρειες

ενός τέτοιου αντιρρυπαντικού σχεδίου θα πρέπει να τύχει και της κατάλληλης τεχνικοοικονομικής και περιβαλλοντικής μελέτης.

Συνολικά κατά το 1998-99 τα 8 κλασσικά και τα 25 φυγοκεντρικά ελαιοτριβεία της περιοχής Τριγωνίδας επεξεργάστηκαν 12674 τόνους ελαιοκάρπου και παρήγαγαν 4340 περίπου τόνους λαδιού. Από σύγκριση με παλαιότερες μελέτες φαίνεται ότι έχουν αυξηθεί τα φυγοκεντρικά ελαιοτριβεία και αυτό είναι ένα θετικό στοιχείο γιατί η παραγόμενη ρύπανση από τα φυγοκεντρικά είναι αισθητά μικρότερη, σε σύγκριση με εκείνη των κλασσικών ελαιοτριβείων. Ο όγκος των αποβλήτων τους ετησίως βασισμένος σε νεότερες μελέτες που υπολογίζεται σε $1,68 \text{ m}^3$ /τόνο ελιών για τα φυγοκεντρικά και σε $1,18 \text{ m}^3$ /τόνο ελιών για τα κλασσικά, εκτιμάται για την περιοχή της Τριγωνίδας ότι είναι :

-Για τα φυγοκεντρικά : 19423 τον. ελαιοκάρπου $\times 1,68 \text{ m}^3$ / τον.
ελαιοκάρπου = 15830 m^3

-Για τα κλασσικά : 3251 τον. ελαιοκάρπου $\times 1,18 \text{ m}^3$ / τον.
ελαιοκάρπου = 3836 m^3

Δηλαδή σε ετήσια βάση αποδίδονται στο περιβάλλον συνολικός όγκος 19693 m^3 αποβλήτων.

Θα πρέπει να σημειωθεί με έμφαση ότι το είδος των ρύπων των ελαιοτριβείων είναι ικανό να δημιουργήσει εκτός των τοξικών φαινομένων και την ανάπτυξη μικροοργανισμών. Οι οργανισμοί αυτοί, είτε μπορεί να είναι παθογόνοι και να παράγουν τοξικές ουσίες στο νερό, είτε να προκαλέσουν ακόμη και ασφυκτικές συνθήκες στο νερό λόγω κατανάλωσης μεγάλων ποσοτήτων οξυγόνου. Μία άλλη κατηγορία ρύπων των ελαιοτριβείων είναι οι πολυφαινόλες, οι πολυαλκοόλες και τα οργανικά οξέα, τα οποία έχουν μεγάλη

φυτοτοξικότητα και επηρεάζουν άμεσα την ανάπτυξη του φυτοπλαγκτού που αποτελεί τον πρώτο κρίκο της τροφικής αλυσίδας με απρόβλεπτες συνέπειες για το οικοσύστημα της λίμνης. Οι φαινόλες απ' ότι είναι γνωστό αποτελούνται από αρκετά σταθερά μόρια που έχουν μεγάλη τοξικότητα στους υδρόβιους ζωικούς οργανισμούς.

Τύπος και αριθμός ελαιοτριβείων στην περιοχή Τριχωνίδας

(Φ= Φυγοκεντρικό, Κ = Κλασσικό)

Δήμος	Αριθμός Ελαιοτριβείων	Τύπος Ελαιοτριβείου	Επεξεργασία Ελαίων (τόνοι)
Αρακύνθου			
Ματαράγκα	3	3Φ	2151
Γραμματικού	3	2Φ+1Κ	1151
Παπαδάτες	2	2Φ	2670
Ζευγαράκι	1	1Φ	1542
Κ. Κεράσοβο	1	1Φ	1234
Θέρμου			
Θέρμο	1	1Φ	500
Αγ. Σοφία	1	1Κ	400
Μυρτιά	2	2Κ	1000
Θεστιέων			
Καινούργιο	2	2Φ	1800
Παναιτώλιο	1	1Φ	850
Μακρυεΐας			
Γαβαλού	3	3Φ	3130
Μακρυνού	3	1Φ+2Κ	3345
Δαφνιάς	1	1Κ	375

Ακρες	1	1K	300
Παραβόλας			
Παραβόλα	3	3Φ	980
Παντάνασσα	2	2Φ	611
Νερομάνα	3	3Φ	635
Σύνολο	33	25Φ, 8K	22674

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι ποσότητες των παραγομένων ρύπων από τη λειτουργία των ελαιοτριβείων στην περιοχή της Τριγωνίδας.

Εκτίμηση των ποσοτήτων των παραγομένων ρύπων από τη λειτουργία των ελαιοτριβείων της περιοχής της Τριγωνίδας.

Είδος ρυπαντών	Κλασσικά (Τόνοι)	Φυγοκεντρικά (Τόνοι)	Σύνολα ανά ρύπο (Τόνοι)
Ολικά σωματίδια (TS)	382,47	2072,05	2454,5
Ολικά αιωρούμενα σωματίδια (TSS)	17,30	91,37	108,7
Ολικά πτητικά σωματίδια(TVS)	334,51	1872,02	2206,5
Στάχτη	37,17	200,03	237,2
Ολικός οργανικός άνθρακας(TOC)	245,94	1299,35	1545,3
Ολικό άζωτο (TKN)	4,41	24,80	29,2
Ολικός φώσφορος ως P₂O₅	3,34	17,29	20,6
PH	4,5	4,8	-
BOD₅	263,58	1484,69	1748,3
COD	606,81	3018,33	3625,1
Ολικά σάκχαρα	99,20	524,05	623,3
Λίπη και Έλαια	10,74	53,51	64,3
Πολυαλκοόλες	18,22	104,09	122,3

Γλυκερόλη	0,38	2,02	2,4
Ολικές Πρωτεΐνες	108,56	584,41	693,0
Οργανικά οξέα	18,72	104,74	123,5
Ολικές φαινολικές ενώσεις	65,79	347,52	413,3
Φαινολικά οξέα	1,84	9,14	11,0
Τανίνες	25,86	130,85	156,7
Πηκτίνες	12,47	70,16	82,6
Κάλιο ως K ₂ O	14,46	77,33	91,8
Νάτριο ως Na ₂ O	1,56	7,93	9,5
Ασβέστιο ως CaO	1,47	8,84	10,3
Σίδηρος ως FeO	0,18	1,04	1,2
Μαγνήσιο ως MgO	0,28	1,63	1,9
Πυρίτιο ως SiO ₂	0,11	0,59	0,7
Ολικό θείο	0,39	2,06	2,4
Ολικό χλώριο	0,84	4,05	4,9
Μαγγάνιο	0,07	0,39	0,5
Ψευδάργυρος	0,77	0,39	1,2
Χαλκός	0,04	0,20	0,2

Βιοτεχνικές μονάδες. Από την άποψη των βιοτεχνικών μονάδων στην περιοχή του Δήμου Θεσπιαίων υπάρχουν δύο μικρές βιοτεχνίες για την επεξεργασία και τυποποίηση επιτραπέζιων μαύρων και πράσινων ελιών. Από αυτές, 300 τόνοι είναι πράσινες και 3200 τόνοι μαύρες ελιές. Η διάθεση των αποβλήτων των μονάδων αυτών γίνεται σε απορροφητικούς βόθρους με άμεσο κίνδυνο ρύπανσης των υπογείων υδροφορέων. Σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων που φαίνονται στους πιο κάτω πίνακες για το είδος αυτό της δραστηριότητας ο συνολικός ρυπαντικός φόρτος που παράγεται εκτιμάται ότι είναι:

**Εκτίμηση της παραγωγής ρυπογόνων ουσιών από την κατεργασία μαύρων
ελιών στην περιοχή της Τριχωνίδας.**

(*) Ο υπολογισμός των ρυπαντικών φορτίων έγινε με βάση τις μεγαλύτερες τιμές
που αναφέρονται στον πιο πάνω πίνακα .

Χαρακτηριστικά	Συνολικός φόρτος (*)
pH	-
Αιωρούμενα σωματίδια g/l	1,74 τόνοι
Διαλυμένα σωματίδια g/l	188,5 τόνοι
BOD ₅ g/l	18,4 τόνοι
COD g/l	55,2 τόνοι
Cl g/l	122,2 τόνοι
NaCl g/l	201,8 τόνοι
Παραγωγή αποβλήτου	6080 m³

**Συνολικός φόρτος από την κατεργασία των πράσινων ελιών
στην περιοχή της Τριχωνίδας.**

(*) Ο υπολογισμός των ρυπαντικών φορτίων έγινε με βάση τις μεγαλύτερες τιμές
του πιο πάνω πίνακα

Χαρακτηριστικά αποβλήτου	Συνολικός φόρτος
PH	-
Αιωρούμενα σωματίδια	0,31 τόνοι
Διαλυμένα σωματίδια	78 τόνοι
BOD ₅	2,6 τόνοι
COD	26,3 τόνοι
Cl	11,6 τόνοι
NaCl	19,2 τόνοι

Παραγωγή αποβλήτου	3450 m ³
--------------------	---------------------

Επιχωματώσεις. Οι επιχωματώσεις δημιουργούνται με σκοπό την ευκολότερη πρόσβαση στη λίμνη, είτε για λόγους αναψυχής, είτε για τη δημιουργία κτισμάτων, αλλά και για την επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Αποτελούν για την Τριχονίδα, ένα σοβαρό πρόβλημα για τις παραλίμνιες περιοχές αποτελούν και οι επιχωματώσεις που αλλοιώνουν την ακτογραμμή της λίμνης, καταστρέφουν τα ενδιαιτήματα, τη βιοποικιλότητα και πιθανότατα αποτελούν και εστίες ρύπανσης, όταν τα υλικά τους δεν είναι αδρανή.

Η αστική ανάπτυξη εντοπίζεται κυρίως γύρω από τη λίμνη. Σήμερα, δεν υπάρχει ολοκληρωμένο δίκτυο αποχέτευσης, όπως επίσης δεν υπάρχουν και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων στους τέσσερις από τους πέντε δήμους της περιοχής.

Σε ορισμένους από τους δήμους υπάρχουν υποτυπώδη αυτοσχέδια δίκτυα που μεταφέρουν τα οικιακά λύματα μαζί με τα όμβρια ύδατα σε γειτονικούς προς τους οικισμούς χείμαρρους, μέσω των οποίων τελικά κατευθύνονται ανεπεξέργαστα προς στη λίμνη.

Πληθυσμός της υδρολογικής λεκάνης της Τριχονίδας

(στοιχεία Δήμων, απογραφή 1991/2001)

	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (απογραφή '91)	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (απογραφή 2001)	Μεταβολή (%)	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ (απογραφή '91)
--	-----------------------------	------------------------------	-----------------	---

ΔΗΜΟΣ				
Αρακύνθου	7,008	6,381	-8.95	4,827
Θέρμου	9,322	9,232	-0.97	6,567
Θεστιέων	7,594	7,042	-7.27	7,594
Μακρυνησίας	5,282	5,163	-2.25	5,231
Παραβόλας	5,119	4,460	-12.87	4,641
ΣΥΝΟΛΟ	34,325	32,278	-5.96	28,860

Το πρόβλημα των αστικών λυμάτων στην Τριχωνίδα δεν φαίνεται ότι έχει πάρει ακόμη οξυμμένη μορφή, όσον αφορά τη λίμνη, λόγω του μεγάλου όγκου νερού της και όπως φαίνεται, του σχετικά γρήγορου ρυθμού ανανέωσης των νερών της. Υπάρχουν σε εξέλιξη μελέτες για συλλεκτήρες λυμάτων, τόσο για το βόρειο άξονα της λίμνης, όσο και για το νότιο, αλλά η υλοποίηση των έργων καθυστερεί. Παρόλα αυτά οφείλουμε να τονίσουμε ότι, επειδή η υδρολογική λεκάνη της λίμνης είναι μικρή και οι κλίσεις των εδαφών σχετικά μεγάλες, η μεταφορά προς τη λίμνη υλικών και ουσιών είναι ταχύτατη. Εξάλλου, η πλειοψηφία των σπιτιών χρησιμοποιεί απορροφητικούς βόθρους, ενώ υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις, όπου παλαιά πηγάδια χρησιμοποιούνται ως βόθροι, δηλαδή η χειρότερη, από περιβαλλοντική διάσταση, απόρριψη ή διάθεση αστικών λυμάτων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω και τους σχετικούς πίνακες, ο όγκος των παραγομένων λυμάτων στην περιοχή της Τριχωνίδας, βασισμένος για χρήση νερού 250 lt/ άτομο/ ημέρα, που αντιστοιχεί σε 90 m³/ κάτοικο/ έτος περίπου -και ο οποίος θεωρείται πιο κοντά στην ελληνική πραγματικότητα -, εκτιμάται ότι θα είναι ετησίως :

$$90 \text{ m}^3/\text{κάτοικο}/\text{έτος} \times 28860 \text{ κάτοικοι} = 2.597.400 \text{ m}^3/\text{έτος}$$

Τα υπολογιζόμενα ρυπαντικά φορτία για την περιοχή της Τριγωνίδας είναι ενδεικτικά, γιατί μέσω της διήθησης των αστικών λυμάτων από τα εδαφικά στρώματα, μόνο ένα μέρος τους, είναι δυνατό να επηρεάσει το λιμναίο αποδέκτη, όπως αναφέρεται σε ανάλογες περιπτώσεις ελληνικών περιοχών.

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι εκτιμήσεις των παραγομένων ποσοτήτων ανά κατηγορία ρύπου, για τις περιπτώσεις ασθενούς και μεσαίας ισχύος λύματος.

Εκτίμηση ποσοτήτων παραγομένων ρύπων από αστικά λύματα ασθενούς ή μέσης ισχύος στην περιοχή Τριγωνίδας

Είδος	Ασθενούς ισχύος λύματα (Τόνοι/ έτος)	Μέσης ισχύος λύματα (Τόνοι/ έτος)
Στερεά, ολικά	909,09	1870,13
Διαλελυμένα, Ολικά	649,35	1298,70
Μη πτητικά	376,62	779,22
Πτητικά	272,73	519,48
Αιωρούμενα σωματίδια	259,74	571,43
Μη πτητικά	51,74	142,86
Πτητικά	207,79	428,57
BOD₅ (20 °C)	285,71	571,43
TOC	207,79	415,58
COD	649,35	1298,70
Αζωτο (Ολικό ως N)	51,95	103,90
Οργανικό	20,78	38,96
Ελεύθερη αμμωνία	31,17	64,94
Νιτρώδη	0,00	0,00
Νιτρικά	0,00	0,00
Φώσφορος (Ολικός ως P)	10,39	20,78
Οργανικός	2,60	7,79
Ανόργανος	7,79	12,99

Cl	77,92	129,87
SO ₄	51,95	77,92
Αλκαλικότητα	129,87	259,74
Λίπη	129,87	259,74

Ως προς τα στερεά απορρίμματα στην περιοχή των τεσσάρων δήμων πλησίον της λίμνης,, αυτά μεταφέρονται συνήθως σε χωματερή πλησίον του Αχελώου. Ο Δήμος Θέρμου χρησιμοποιεί χωματερές που βρίσκεται εντός των ορίων του δήμου, όπου και τα καίει. Όσον αφορά τα υπόλοιπα δημοτικά διαμερίσματα του συγκεκριμένου δήμου, λόγω του διάσπαρτου των πρώην οικισμών, η απόρριψη γίνεται σε πολλές, συνήθως μη εγκεκριμένες περιοχές δημιουργώντας έτσι ανεξέλεγκτες καταστάσεις απόρριψης στο περιβάλλον. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται και σε άλλες περιοχές γύρω από τη λίμνη, όπου κάθε είδους απορρίμματα απορρίπτονται στις κοίτες των χειμάρρων, στις πλαγιές, στους δρόμους, ακόμη και σε περιοχές στην ακτή της λίμνης.





Η βελτίωση της υλικοτεχνικής υποδομής των δήμων, όπως είναι περισσότεροι κάδοι απορριμμάτων και κατάλληλα εξοπλισμένα αυτοκίνητα συνδυασμένα με ένα επαρκές σύστημα αποκομιδής με την ταυτόχρονη ενημέρωση των κατοίκων, θα αποτελούσε μια καλή αρχή για τον περιορισμό της ανεξέλεγκτης απόρριψης στο περιβάλλον σκουπιδιών, μπαζών και παλαιών αντικειμένων οικιακής χρήσης.

Στο πιο κάτω πίνακα φαίνεται ο ετήσιος όγκος των στερεών απορριμμάτων που παράγονται στην περιοχή γύρω από τη λίμνη.

Ετήσια ποσότητα παραγωγής στερεών απορριμμάτων ανά Δήμο

(πληροφορίες από τις αρμόδιες υπηρεσίες των Δήμων)

Δήμος	Ετήσιος Όγκος απορριμμάτων (τόνοι)
Αρακύνθου	2111
Θέρμου	3860 (*)
Θεστιέων	3010
Μακρυονείας	771

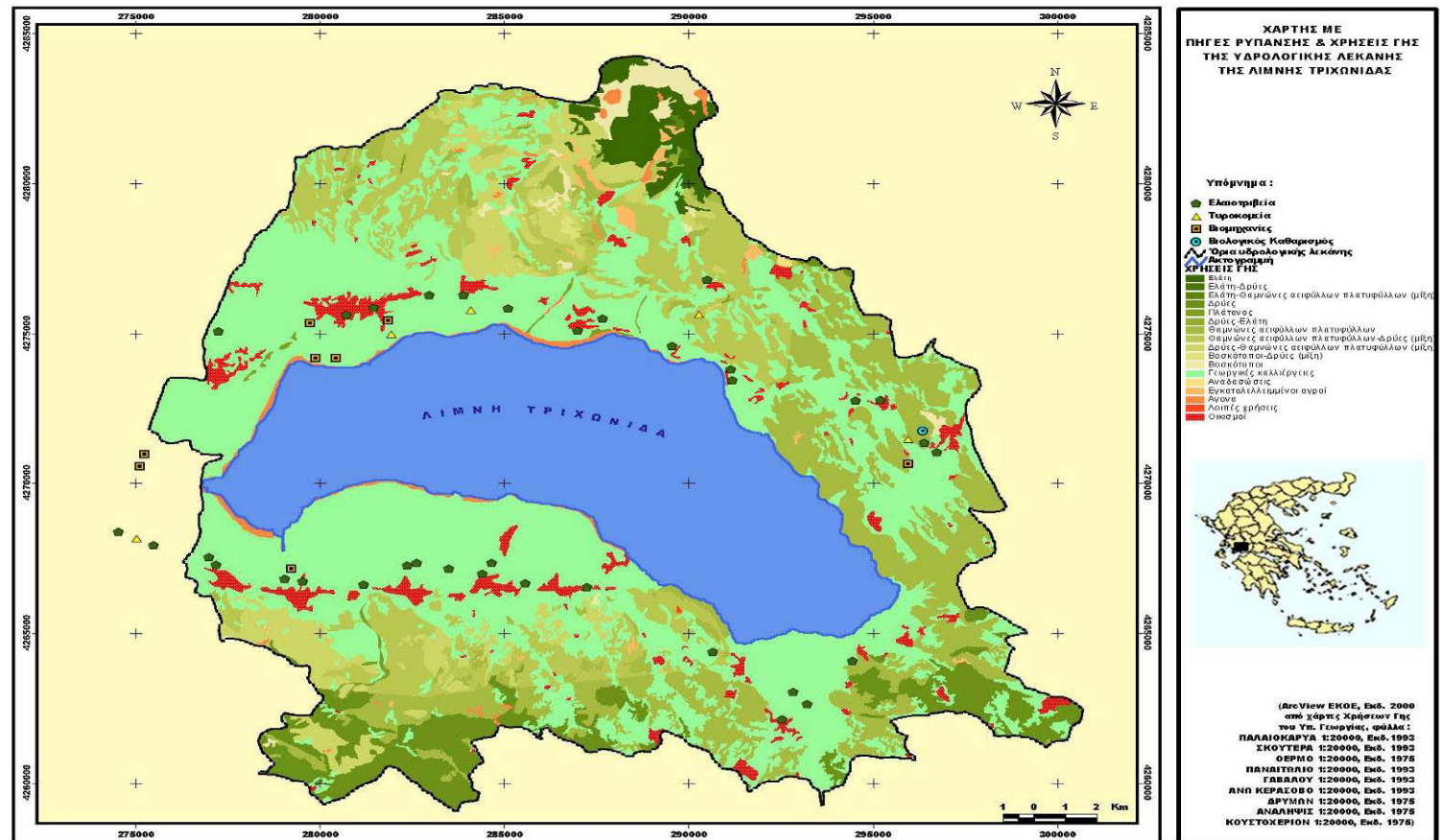
Παραβόλας	1569
Σύνολο	11321

(*) Από αυτά 360 περίπου τόνοι διατίθενται σε πρόχειρες μη εγκεκριμένες υγειονομικά περιοχές.

Η ανεξέλεγκτη απόρριψη των στερεών απορριμμάτων δημιουργεί πέρα από την αισθητική υποβάθμιση του τοπίου και κινδύνους πυρκαγιών και πλημμυρών, στη περίπτωση που απορρίπτονται αυτά σε χείμαρρους. Σ' αυτά πρέπει να προστεθεί και η δημιουργία εστιών μόλυνσης, όπως πυκνή συγκέντρωση εμφάνιση τρωκτικών και εντόμων, σε περιοχές μάλιστα που βρίσκονται πλησίον οικισμών.

Οι συνήθειες δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα (γεωργικές καλλιέργειες, κτηνοτροφία, αλιεία) εμπλουτισμένες από ποικίλες ανθρωπογενείς τάσεις και συμπεριφορές, παρεμβαίνουν στο φυσικό περιβάλλον της Τριγωνίδας και στη μεγαλύτερη ή μικρότερη αλλοίωση των χαρακτηριστικών του.

Ειδικότερα, η υπερβολική χρήση λιπασμάτων έχει οδηγήσει, -ευτυχώς μόνο κατά περιόδους -, σε αυξανόμενο ευτροφισμό της λίμνης, ενώ οι καλαμώνες οι οποίοι δρουν ως φίλτρα, πρέπει να προστατευθούν, αλλά και να διαχειριστούν με κατάλληλη πρακτική και οικολογικά αποδεκτή μεθοδολογία, ώστε να αποδίδουν τα μέγιστα και ως αξιόλογα ενδιαιτήματα της περιοχής και τις φυσικές τους λειτουργίες.





Στην ευρύτερη περιοχή της Τριχωνίδας η καλλιέργεια των ελαιοδέντρων είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη και ένα μεγάλο μέρος της οικονομικής δραστηριότητας της περιοχής βασίζεται στην παραγωγή του λαδιού. Συνολικά υπάρχουν 33 ελαιοτριβεία στην περιοχή, τα παραγόμενα απόβλητα των οποίων, έχουν υψηλό οργανικό φορτίο. Συνήθως, τα απόβλητα αυτά διατίθεται σε βόθρους, όμως γενική είναι η εντύπωση – και πολλές οι μαρτυρίες - ότι τα απόβλητα αυτά καταλήγουν στο περιβάλλον, κυρίως σε γειτονικούς χείμαρρους και στη συνέχεια στη λίμνη. Έτσι, δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα ρύπανσης κατά μήκος των ρεμάτων της λίμνης. Πρέπει να σημειωθεί, ότι τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί τα φυγοκεντρικά ελαιοτριβεία στην περιοχή και επομένως αυτό το γεγονός είναι ιδιαίτερα θετικό, γιατί η παραγόμενη ρύπανση από τέτοιου είδους ελαιοτριβεία είναι

αισθητά μικρότερη σε σύγκριση με εκείνη των παλαιότερων κλασικών ελαιοτριβείων.

Σημαντικό επίσης είναι και το γεγονός ότι σήμερα στην περιοχή δεν υπάρχει ολοκληρωμένο δίκτυο αποχέτευσης, τα στερεά απορρίμματα απορρίπτονται οπουδήποτε, όπως επίσης ότι δεν υπάρχουν και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων στους τέσσερις από τους πέντε δήμους της περιοχής. Ο Δήμος Θέρμου είναι ο μόνος Δήμος που διαθέτει βιολογικό καθαρισμό.

Παρά τα όσα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα το περιβάλλον της Τριχωνίδας - αστικά λύματα, απόβλητα των κτηνοτροφικών μονάδων, των ελαιοτριβείων και των βιοτεχνιών, αλόγιστη κατάχρηση του νερού (ύδρευση- άρδευση), των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων, αποξήρανση παραλίμνιων περιοχών, επέκταση καλλιεργειών σε βάρος της λίμνης, παράνομο κυνήγι και ψάρεμα -, το ζητούμενο είναι να αντιληφθεί ο ντόπιος πληθυσμός ότι από αυτόν και τις δραστηριότητές του εξαρτάται το μέλλον της Τριχωνίδας και επομένως πρέπει να συνειδητοποιήσουν οι ντόπιοι, ότι «ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΦΥΣΗ» θα πρέπει να επικοινωνούν και να συνυπάρχουν αρμονικά και στην Τριχωνίδα.

Η διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας – στο νερό και στο έδαφος - είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρηση του συνολικού περιβάλλοντος – φυσικό και ανθρωπογενές - της περιοχής της Τριχωνίδας με τις παραγωγικές της δραστηριότητες. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικά περιβαλλοντικά θέματα στην περιοχή τα οποία απασχολούν την Τοπική Αυτοδιοίκηση και επιζητείται η επίλυση τους, όπως είναι μεταξύ των άλλων:

- ✓ η ανεξέλεγκτη ρίψη σκουπιδιών και μπάζων, οπουδήποτε και ιδιαιτέρως, στις ευαίσθητες παραλίμνιες περιοχές, στους χείμαρρους και στα ρυάκια,
 - ✓ η μεγάλη διακύμανση της στάθμης της λίμνης, ιδιαίτερα τη θερινή περίοδο,
 - ✓ η ανεξέλεγκτη ρίψη των αποβλήτων των ελαιοτριβείων, σε ρυάκια, χείμαρρους και μέσα στη λίμνη, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους.
 - ✓ η ελεύθερη βόσκηση, κυρίως από αιγοπρόβατα, στα παραλίμνια υγρά λιβάδια καθ' όλη τη διάρκεια του έτους,
- Ο έλεγχος των επιπτώσεων-παρεμβάσεων αυτών στο περιβάλλον της περιοχής δεν μπορεί να προωθηθεί, εφόσον δεν υπάρχει αρμόδιος φορέας διαχείρισης.

Το νερό στην Τριχωνίδα

Όπως είναι γνωστό:

- Το νερό είναι **φυσικό αγαθό** και δεν υπάρχουν πλέον περιθώρια για ανεξέλεγκτη και σπάταλη χρήση του πουθενά, ακόμη και στην περιοχή της Τριχωνίδας που φαίνεται ότι διαθέτει μεγάλα αποθέματα σε νερό.
- Το νερό **συνεχώς περιορίζεται**, όταν οι ρυθμοί χρήσης του ξεπερνούν τους ρυθμούς της ανανέωσης του και όταν **απουσιάζει η σωστή διαχείριση**, γεγονός που παρατηρείται και στην Τριχωνίδα.
- Η ποιότητα του νερού **απειλείται από τη ρύπανση** - απευθείας απόρριψη λυμάτων, αποβλήτων σκουπιδιών και μπάζων στους χείμαρρους, στα ρυάκια και στις παράκτιες ζώνες, υπερβολική χρήση

των λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων- και οφείλουμε να το διατηρούμε σε **υψηλά ποιοτικά επίπεδα**.

- Τα δάση, οι θαμνώνες, τα υγρά λιβάδια, τα παραλίμνια δάση, οι καλαμώνες και οι υγρότοποι **προστατεύουν** το φυσικό περιβάλλον, **ρυθμίζουν** το κλίμα της περιοχής, **συντηρούν** τον κύκλο του νερού και **ανανεώνουν** το επιφανειακό και το υπόγειο νερό της περιοχής και επομένως όλα αυτά τα οικοσυστήματα και στην Τριχωνίδα πρέπει να διατηρηθούν.
- Η **σωστή διαχείριση** του νερού και οι **προτεραιότητες** στις χρήσεις του, σε καμία περίπτωση δεν περιορίζουν την ορθολογική ανάπτυξη μιας περιοχής και έτσι οφείλουν να βλέπουν την ανάπτυξη οι τοπικοί φορείς στην Τριχωνίδα.

Αρδευση

Όπως έχει προαναφερθεί ένα μεγάλο τμήμα της οικονομίας της περιοχής Τριχωνίδας, στηρίζεται κυρίως στις αγρο-κτηνοτροφικές δραστηριότητες, αφού η εδαφική έκταση της υδρολογικής λεκάνης της Τριχωνίδας καλύπτεται από βοσκότοπους (42%), καλλιεργούμενες εκτάσεις (19%), δάση (17%), ενώ οι καλυπτόμενες από νερό εκτάσεις καταλαμβάνουν το 13% της συνολικής έκτασης της περιοχής μελέτης. Ειδικότερα, ως προς τις καλλιεργούμενες εκτάσεις (154.406 στρέμματα) οι αρδευόμενες εκτάσεις ανέρχονται σε 96.839 στρέμματα (63%).

Από τις αρδευόμενες εκτάσεις το μεγαλύτερο τμήμα αποτελούν τα καπνά (26% του συνόλου των αρδευόμενων εκτάσεων), ακολουθούν οι ελιές (21% του συνόλου των

αρδευόμενων εκτάσεων), η μηδική (12 % του συνόλου των αρδευόμενων εκτάσεων) και το καλαμπόκι (11% του συνόλου των αρδευόμενων εκτάσεων).

Η κατανάλωση νερού για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών είναι ιδιαίτερα αυξημένη στην περιοχή μελέτης. Το καθεστώς άρδευσης στην περιοχή περιλαμβάνει εγκαταστάσεις κοινοτικών και ιδιωτικών αντλητικών συγκροτημάτων τα οποία αντλούν νερό από τη λίμνη Τριχωνίδα και μέσω ανοικτών αρδευτικών καναλιών διανέμεται το νερό σε ολόκληρη την περιοχή. Συγκεκριμένα, απευθείας από τη λίμνη Τριχωνίδα αντλείται νερό για άρδευση από 5 συγκροτήματα συνολικής μέγιστης παροχής 20,136 m³/h τα οποία εξυπηρετούν άμεσα 46,000 στρέμματα καλλιεργειών. Επιπρόσθετα, υπάρχουν άλλα 6 αντλητικά συγκροτήματα που διανέμουν το νερό που έχει ήδη αντληθεί από τα παραλίμνια αντλιοστάσια (Χάρτης 5), αλλά και μέρος αυτού που έρχεται από την περιοχή του Αχελώου μέσω της αρδευτικής διώρυγας ΔΧΙ σε περιοχές περισσότερο απομακρυσμένες από τη λίμνη Τριχωνίδα, εξυπηρετώντας έτσι 32,000 στρέμματα περίπου. Επίσης, υπάρχουν ορισμένες εκτάσεις που ικανοποιούν τις αρδευτικές τους ανάγκες απευθείας από τις διακλαδώσεις της διώρυγας ΔΧΙ και συμπληρώνεται τελικά ο αριθμός των αρδευόμενων εκτάσεων της ευρύτερης περιοχής (96,839 στρέμματα).

Με βάση τα στοιχεία των αντλιοστασίων της περιοχής και από σχετική μελέτη του ΤΟΕΒ Παραβόλας (1998) για την αναμόρφωση των αρδευτικών δικτύων της Παραβόλας και της Παμφίας προκύπτει, εάν θεωρηθεί ότι απαιτούνται 650 m³ νερού ανά στρέμμα ετησίως, ότι απευθείας από τη λίμνη αντλούνται για άρδευση των παραλίμνιων περιοχών περί τα **30x10⁶ m³** ετησίως (650 m³/στρέμμα ετησίως x

46,000 στρέμματα). Περίπου η ίδια τιμή προκύπτει και αν χρησιμοποιηθούν οι παροχτευτικές ικανότητες των αντλιοστασίων της λίμνης Τριχωνίδας με δεδομένο ότι τα αντλητικά συγκροτήματα λειτουργούν μόνο κατά την αρδευτική περίοδο (Απρίλιος-Σεπτέμβριος) και κατά μέσο όρο 12 ώρες ημερησίως.

Εξάλλου, με την ίδια μέθοδο μπορούν να υπολογιστούν και οι συνολικές αρδευτικές ανάγκες των καλλιεργούμενων παραλίμνιων περιοχών. Έτσι, γνωρίζοντας ότι οι αρδεύμενες εκτάσεις στην υδρολογική λεκάνη της Τριχωνίδας είναι 96.839 στρέμματα και θεωρώντας σαν ετήσια κατανάλωση 650 m^3 ανά στρέμμα προκύπτει ότι οι συνολικές ετήσιες αρδευτικές ανάγκες των παραλίμνιων καλλιεργούμενων εκτάσεων είναι περίπου $63 \times 10^6 \text{ m}^3$. Συνεπώς, όπως φαίνεται από τα ανωτέρω δεδομένα οι αντλήσεις απευθείας από τη λίμνη Τριχωνίδα δεν ικανοποιούν τις συνολικές αρδευτικές ανάγκες για ολόκληρη την υδρολογική λεκάνη, αφού υπολείπονται περί τα $33 \times 10^6 \text{ m}^3$ τα οποία προέρχονται από το σύστημα του Αχελώου μέσω της διώρυγας ΔΧΙ.

Επίσης, από το σύστημα Τριχωνίδας-Λυσιμαχείας αρδεύονται και περιοχές που βρίσκονται εκτός της υδρολογικής λεκάνης Τριχωνίδας μέσω της αρδευτικής διώρυγας Σ1 που καλύπτει το νοτιοδυτικό τμήμα της Λυσιμαχείας και τροφοδοτεί τις περιοχές Ευηνοχωρίου, Μεσολογγίου, Νεοχωρίου, Κατοχής και Λεσινίου. Οι αρδεύμενες αυτές εκτάσεις καταλαμβάνουν 175,000 στρέμματα περίπου και συνεπώς απαιτούνται περί τα $114 \times 10^6 \text{ m}^3$ νερού ετησίως από το σύστημα Τριχωνίδας-Λυσιμαχείας για την άρδευση τους.

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ότι το υδάτινο δυναμικό της λίμνης Τριχωνίδας μαζί με τη συνεισφορά ποσότητας νερού από το σύστημα

του Αχελώου, μέσω της διώρυγας ΔΧΙ, αρδεύουν εκτάσεις καλλιεργειών που φτάνουν συνολικά τα 273,000 στρέμματα περίπου και επομένως καταναλώνεται, μέσω αρδευτικών έργων, ποσότητα νερού που ανέρχεται στα **178x10⁶ m³** ετησίως.

Καλλιεργούμενες και αρδευόμενες εκτάσεις (στρεμμ.) στην υδρολογική λεκάνη της Τριγωνίδας (Στοιχεία Παραλίμνιων Δήμων, 2000).

* δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία για τις αρδευόμενες ή μη εκτάσεις

	ΑΡΑΚΥΝΘΟΥ		ΜΑΚΡΥΝΕΙΑΣ		ΘΕΡΜΟΥ		ΠΑΡΑΒΟΛΑΣ		ΘΕΣΤΙΕΩΝ		ΣΥΝΟΛΟ	
Είδη Καλλιέργειών	ΚΑΛΛΙΕΡΓ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΑΡΔΕΥΟΜ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΚΑΛΛΙΕΡΓ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΑΡΔΕΥΟΜ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΚΑΛΛΙΕΡΓ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΑΡΔΕΥΟΜ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΚΑΛΛΙΕΡΓ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΑΡΔΕΥΟΜ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΚΑΛΛΙΕΡΓ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΑΡΔΕΥΟΜ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΚΑΛΛΙΕΡΓ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΑΡΔΕΥΟΜ. ΕΚΤΑΣΕΙΣ
Σύνολο Καλλιεργ. Εκτάσεων	21,706	21,706*	34,800	34,800*	43,400	13.280 (30,6)	20,200	6567 (32,5)	20,540	20,540		100
Καπνά (%)	44	44	19	19	3	9	14	44	23	23	18	26
Κηπευτικά (%)	2	2	2	2	4	12	7	23	5	4	4	5
Ελιές (%)	24	24	33	33	10	10	23	4	47	9	25	21
Αμπέλια (%)	2	2	2	2	2	1	1	3	0	0	1	1
Μηδική (%)	9	9	10	10	7	0	4	12	24	24	10	12
Καλαμπόκι (%)	6	6	3	3	8	0	8	0	39	39	11	11
Εσπεριδοειδή (%)	1	1	1	1	16	31	4	14	1	1	6	6
Δημητριακά (%)	0	0	6	6	12	38	0	0	0	0	5	7
Λοιπές Καλλιέργειες (%)	12	12	25	25	20	0	15	0	0	0	16	12
Αγρανάπαυση (%)	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	4	0

	ΑΡΑΚΥΝΘΟΥ		ΜΑΚΡΥΝΕΙΑΣ		ΘΕΡΜΟΥ		ΠΑΡΑΒΟΛΑΣ		ΘΕΣΤΙΕΩΝ		ΣΥΝΟΛΟ	
	ΚΑΛΛ. ΕΚΤ	ΑΡΔ. ΕΚΤ	ΚΑΛ. ΕΚΤ	ΑΡΔ. ΕΚΤ	ΚΑΛ. ΕΚΤ	ΑΡΔ. ΕΚΤ	ΚΑΛ. ΕΚΤ	ΑΡΔ. ΕΚΤ	ΚΑΛ. ΕΚΤ	ΑΡΔ. ΕΚΤ	ΚΑΛ. ΕΚΤ	ΑΡΔ. ΕΚΤ
<i>Σύνολο Καλλιεργ. Εκτάσεων</i>	21,706	21,706*	34,800	34,800*	43,400	13,280	20,200	6,567	20,540	20,540	140,646	96,893
Καπνά	9,452	9,452	6,542	6,542	1,177	1,177	2,910	2,910	4,720	4,720	24,801	24,801
Κηπευτικά	496	496	600	600	1,587	1,587	1,479	1,479	975	875	5,137	5,037
Ελιές	5,120	5,120	11,466	11,466	4,416	1,309	4,704	262	9,625	1,750	35,331	19,907
Αμπέλια	450	450	529	529	795	86	243	224	40	25	2,057	1,314
Μηδική	2,045	2,045	3,468	3,468	2,847	-	802	802	5,000	5,000	14,162	11,315

Αντλούμενο νερό από τη λίμνη Τριχωνίδα για άρδευση των παραλίμνιων καλλιεργειών.

Μεγάλες Εγκαταστάσεις άντλησης νερού από τη λίμνη	Μέγιστη παροχή	Σύνολο αρδευομένων εκτάσεων	Αντλούμενο νερό από την
	m ³ /h	(στρέμματα)	Τριχωνίδα ετησίως (m ³)
A1	2,300	7,500	4,875,000
A4	1,500	3,000	1,950,000
A7	2,446	7,500	4,875,000
A12	4,050	8,000	5,200,000
A13	9,840	20,000	13,000,000
Σύνολο	20,136	46,000	29,900,000

Η μέχρι σήμερα έλλειψη εφαρμογής κάποιου διαχειριστικού σχεδίου για το νερό της λίμνης, έχει σαν αποτέλεσμα τη χρησιμοποίηση του, κυρίως για αρδευτικούς σκοπούς. Επιπρόσθετα, η μέθοδος της άρδευσης που συνήθως χρησιμοποιείται (κατάκλιση) έχει σαν αποτέλεσμα εκτός της σπατάλης του νερού, που σύμφωνα με εκτιμήσεις των αρμοδίων υπηρεσιών μπορεί να φθάνει και το 40% και στην ταχεία έκπλυση των εδαφών από λιπάσματα και φυτοφάρμακα. Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια στην περιοχή για την αλλαγή του παλαιού συστήματος άρδευσης με καταιονισμό.

Εξάλλου, επειδή η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού στην Τριχωνίδα, οφείλουν οι αρμόδιοι φορείς να επισημαίνουν προς τους γεωργούς συνεχώς ότι:

Ο Μόνο η σωστή άρδευση για κάθε καλλιέργεια,

- βελτιστοποιεί την ανάπτυξη των φυτών και την παραγωγή,
- εξοικονομεί νερό,
- προφυλάσσει τα υπόγεια νερά από τη νιτρο-ρύπανση (λιπάσματα),
- δημιουργεί καλύτερες προϋποθέσεις για αποτελεσματικότερη λίπανση,
- περιορίζει τη διάβρωση των εδαφών,
- κ.ά.

Ο Κάθε καλλιέργεια χρειάζεται συγκεκριμένο τρόπο ποτίσματος για τη βελτιστοποίηση της παραγωγής, για την προστασία του εδάφους και την εξοικονόμηση του νερού.

Ο Για την εξοικονόμηση του νερού στις γεωργικές καλλιέργειες να συμβουλευέστε πάντοτε τους αρμόδιους τοπικούς φορείς.

Επομένως, η εξοικονόμηση του νερού και η ορθολογική διαχείρισή του σημαίνει για την Τριγωνίδα ζωή, **ανάπτυξη και φροντίδα** για το φυσικό περιβάλλον.

Το νερό στις Γεωργικές Καλλιέργειες

ΑΡΔΕΥΣΗ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
<u>με Κατάκλιση</u> 	• Μικρό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας. • Κατάλληλη για πολλές καλλιέργειες.	• Κατάχρηση νερού και μεγάλες οι απώλειές του. • Αναποτελεσματική άρδευση. • Αργός ρυθμός άρδευσης. • Κίνδυνος αλάτωσης και υποβάθμισης των εδαφών.
<u>με Τεχνητή Βροχή</u> 	• Αποτελεσματική άρδευση. • Κατάλληλη για πολλά είδη καλλιεργειών. • Προσαρμόζεται σε ποικίλα εδάφη και τοπογραφικές συνθήκες. • Εξοικονόμηση γεωργικής γης.	• Υψηλό κόστος εγκατάστασης & λειτουργίας. • Δυσκολίες άρδευσης όταν φυσάει άνεμος. • Δυσκολίες μετακίνησης σε πηλώδη εδάφη.

με Σταγόνες



- Εξοικονόμηση νερού και υψηλή απόδοση άρδευσης.
- Βελτιστοποίηση της ανάπτυξης των καλλιεργειών.
- Αποτελεσματικότερη λίπανση.
- Κατάλληλη για οπωροφόρα και λαχανικά.
- Δυνατότητες άρδευσης και με μικρές παροχές νερού.

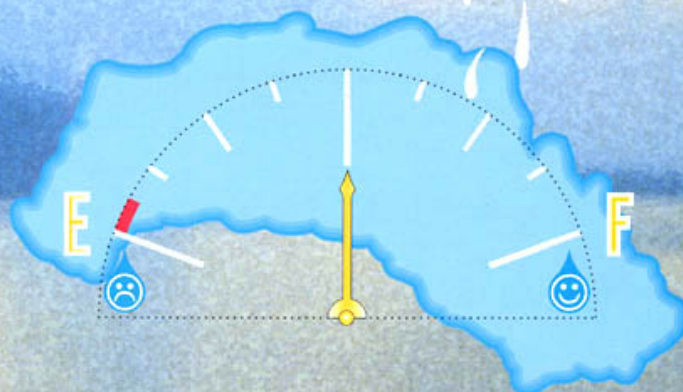
- Υψηλό κόστος εγκατάστασης.
- Συχνός έλεγχος λειτουργίας.
- Κίνδυνος συγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος όταν η περιεκτικότητα του νερού είναι υψηλή σε αυτά.





το ΝΕΡΟ

... και στην Τριχωνίδα είναι πολύτιμο



Αρκετό και καθαρό ΝΕΡΟ στην Τριχωνίδα σημαίνει :

**ΖΩΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**

Η περιοχή της Τριγωνίδας, πέρα από το σημαντικό παραγωγικό δυναμικό (καλλιέργειες, μεταποίηση, νερά κ.ά) που διαθέτει, περιλαμβάνει και ανεκτίμητους περιβαλλοντικούς πόρους (νερό, έδαφος, δάση, πανίδα, χλωρίδα κ.ά), ενώ το φυσικό κάλλος και το σκηνικό του περιβάλλοντος είναι απaráμιλλο.

Ειδικότερα, αποτελείται από ένα αξιόλογο πλήθος τύπων οικοτόπων, - τόσο μέσα στο νερό, όσο και στον παραλίμνιο χώρο, αλλά και μακρύτερα στην πεδινή, λοφώδη και ορεινή περιοχή της - από τους πλέον σπάνιους και μοναδικούς σε ποικιλότητα της Μεσογειακής λεκάνης. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι:

- Ασβεστούχοι βάλτοι (με *Cladium mariscus* και *Carex spp*).





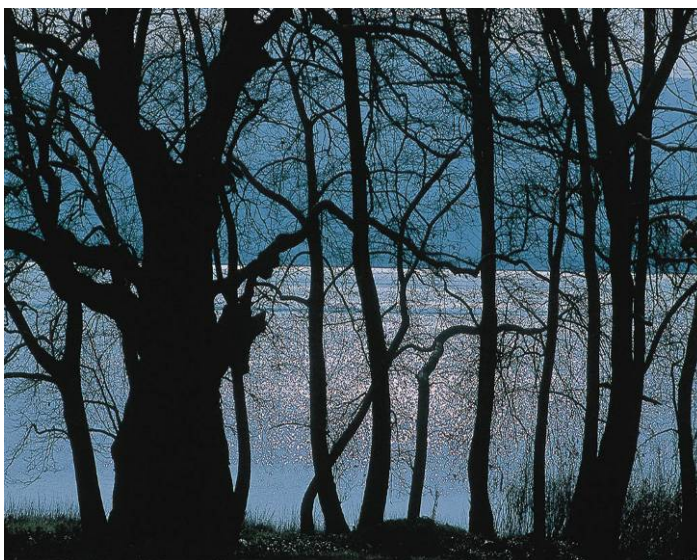
- Θερμο-Μεσογειακά παραλίμνια δάση στοές (με *Salix alba*, *Populus alba* και *Nerio-Tamariceteae*).
- Παραλίμνια υγρά λιβάδια με ποώδη ετήσια και πολυετή βλάστηση.
- Φυσικές λιμναίες περιοχές με καλαμώνες (Νεροκάλαμο-*Phragmites australis*, *Ψαθί-Typha domingensis*, *Κοψιάς-Cladium mariscus*, *Carex spp.*, *Scirpus spp.*).
- Φρυγανότοποι .
- Σκληρόφυλλες κοινωνίες με μακκία βλάστηση (Πουρνάρια, Κουμαριές, Κοκκορεβιθιές, Αγριελιές, Μυρτιές, Κουτσουπιές κ.ά).
- Κωνοφόρα δάση (με Έλατα, Πεύκα κ.α.).
- Δάση Φράξου (κυρίως με το Φράξο - *Fraxinus angustifolia*).



Η βιοποικιλότητα σε χλωρίδα και πανίδα που συναντά κανείς στους πιο πάνω οικοτόπους είναι ιδιαίτερα υψηλή, ενώ αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι

παρουσιάζει σημαντικό ενδημισμό σε ζώα και φυτά.

Στις ρηχές παράκτιες περιοχές, οι καλαμώνες



προσφέρουν καταφύγιο στην άγρια πανίδα, ενώ λειτουργούν και ως «φίλτρα» για τις κάθε είδους απορροές που έρχονται προς τη λίμνη από τα

γειτονικά εδάφη, τις καλλιέργειες και τις κάθε είδους απορρίψεις στερεών απορριμμάτων (σκουπίδια και μπάζα),



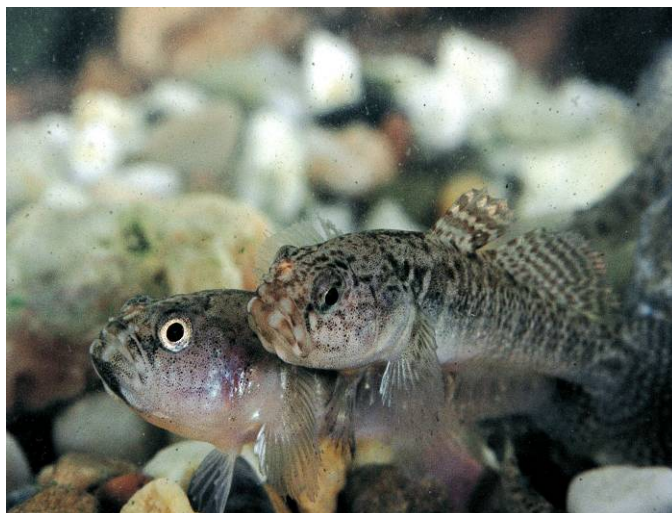
αλλά και υγρών λυμάτων και αποβλήτων.

Η περιοχή της Τριχωνίδας διαθέτει αξιόλογα κριτήρια που της προσδίδουν πολύ μεγάλη οικολογική σημασία και τούτο γιατί εκεί:

- Φιλοξενείται μεγάλος αριθμός από απειλούμενα ή τρωτά είδη ζώων και φυτών.
- Η ποιότητα και οι ιδιαιτερότητες της χλωρίδας και της πανίδας έχουν ιδιαίτερη αξία ως προς τη βιοποικιλότητα και τα γενετικά αποθέματα.
- Η αξία της για επιστημονική έρευνα, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του κοινού είναι σημαντική, ενώ διαθέτει την απαιτούμενη υποδομή (Κέντρο Περιβάλλοντος Τριχωνίδας, Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Θέρμου, κ.ά).

Η λίμνη Τριχωνίδα είναι μια από τις σημαντικότερες σε ψάρια, λίμνες της Ελλάδας. Τα είδη των ψαριών της διακρίνονται σε:





➤ **Ενδημικά της Ελλάδος:** Ψάρια που εμφανίζονται και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας όπως είναι η Δρομίτσα (*Rutilus yliciensis*), η Γουρνάρα (*Tropidophoxinellus hellenicus*), το Στρωσίδι (*Barbus albanicus*), Ντάσκα (*Pseudophoxinus stymphalicus*), Μπριάνα (*Barbus peloponnesius*), Λιάρα ή Τροχιός (*Phoxinellus pleurobipunctatus*), και ο Λουρογωβιός (*Economidichthys pygmaeus*).



➤ **Ενδημικά της Αιτωλοακαρνανίας:** Ψάρια που εμφανίζονται μόνο στις λίμνες

και στα ποτάμια του νομού, όπως είναι το Γλανίδι (*Silurus aristotelis*), η Τσερούκλα (*Scardinius acarnanicus*), και η Τριχωβελονίτσα (*Cobitis trichonica*).

➤ **Ενδημικά της Τριχωνίδας:** Ψάρια που ζουν μόνο στα νερά της λίμνης Τριχωνίδας και πουθενά αλλού στον κόσμο. Τέτοιο ψάρι είναι ο Νανογωβιός (*Economidichthys trichonis*). Ονομάστηκε έτσι λόγω του ότι αποτελεί το μικρότερο ψάρι στην Ευρώπη και ένα από τα μικρότερα σπονδυλωτά στον κόσμο (ενηλικιώνεται σε μέγεθος μικρότερο από 2cm).

➤ **Κοινά Ψάρια του γλυκού νερού:** Δηλαδή πληθυσμοί από ποικιλία ψαριών όπως είναι Κέφαλοι (*Leusiscus cephalus*), Χέλια (*Anguilla anguilla*), Γλήνια (*Tinca tinca*), Κυπρίνους ή Γριβάδια (*Cyprinus carpio*), Πεταλούδες (*Carassius auratus gibelio*), Ποντογωβιούς (*Knipowitschia caucasica*), Ποταμοσαλιάρες ή Σγουδιούς (*Salaria fluviatilis*), Κουνουπόψαρα (*Gambusia affinis*), καθώς και Αθερίνες (*Atherina boyeri*).



Ιδιαίτερα πλούσια είναι η πανίδα από θηλαστικά που συναντά κανείς στη λίμνη Τριχωνίδα. Η Βίδρα (*Lutra lutra*), που απειλείται με εξαφάνιση σε ολόκληρη την Ευρώπη, βρίσκει καταφύγιο στην περιοχή της Τριχωνίδας. Στην ευρύτερη περιοχή βρίσκεται επίσης και το Τσακάλι, ο Σκαντζόχοιρος, η Αλεπού, η Νυφίτσα, ο λαγός και ο Ασβός. Στις τριγύρω ορεινές περιοχές εμφανίζεται και ο Αγριόγατος, ο Σκίουρος και το Αγριογούρουνο, ενώ υπάρχουν ανεπιβεβαιώτες αναφορές ότι στην περιοχή ζούσε και το σπάνιο θηλαστικό Λύγκας (*Lynx lynx*).

Η περιοχή είναι πλούσια και ερπετά και σε αμφίβια. Μπορούμε να συναντήσουμε το Δεντροβάτραχο (*Hyla arborea*) και άλλα είδη βατράχων, όπως *Rana graeca*, *Rana dalmatina*, καθώς και το Φρύνο (*Bufo bufo*) και τον Πρασινόφρυνο (*Bufo viridis*).





Το περιβάλλον της Τριχωνίδας έχει μεγάλη ορνιθολογική σημασία και τούτο γιατί αποτελεί μεταξύ των άλλων, χώρο διαχείμασης υδρόβιων πουλιών και σημαντικό σταθμό κατά τη διάρκεια της αποδημίας τους, καθώς και χώρο φωλιάσματος για υδρόβια και αρπακτικά πουλιά. Έχουν παρατηρηθεί πάνω από 200 είδη πουλιών, τα περισσότερα από τα οποία είναι απειλούμενα και προστατεύονται. Μεταξύ αυτών είναι ο Πορφυροτσικνιάς (*Ardea purpurea*), ο Σταχτοτσικνιάς (*Ardea cinerea*), ο Κρυπτοτσικνιάς (*Ardea ralloides*), το Τσικνάκι (*Ixobrychus minutus*), η Εγκρέτα (*Egratta garzetta*). Επίσης, κατά την αποδημητική περίοδο έχουν παρατηρηθεί ο Νυχτοκόρακας (*Nycticorax nycticorax*) και η Χαλκόκοτα (*Plegadis falcinellus*), ενώ το χειμώνα ο σπάνιος Αργυροτσικνιάς (*Egreta alba*).

Επίσης, το χειμώνα εμφανίζονται μερικά είδη από πάπιες, όπως είναι το Σφυριχτάρι (*Anas penelope*), το Κιρκίρι (*Anas crecca*), η Πρασινοκέφαλη (*Anas platyrhynchos*), η Βαλτόπαπια (*Aythya nyroca*) και η



Ροπαλόπαπια (*Netta rufina*). Έντονη είναι και η παρουσία Φαλαρίδων (*Fulica atra*) σε μεγάλους πληθυσμούς. Λόγω της αφθονίας της λίμνης σε μικρά ψάρια, υδρόβια σπονδυλωτά και ασπόνδυλα παρατηρούνται, κατά τη χειμερινή περίοδο, μεγάλοι πληθυσμοί από Σκουφοβουτηχάρια (*Podiceps cristatus*), Μαυροβούτια (*Podiceps nigricolis*) και Κορμοράνους

(*Phalacrocorax cabro*), τα οποία βρίσκουν με ευκολία την τροφή τους .

Ανάμεσα στις καλάμιες και την υδρόβια βλάστηση φωλιάζουν το χειμώνα Νερόκοτες (*Gallinula chloropus*) και Νεροκατσέλες (*Rallus aquaticus*).

Η παρουσία σπάνιων αρπακτικών στην περιοχή της λίμνης και στα γύρω βουνά δηλώνει ισορροπημένα οικοσυστήματα πλούσια σε ζωή.



Στις καλάμιες φωλιάζει ο Καλαμόκιρκος (*Circus aeruginosus*) ο οποίος πλανάται τους χειμερινούς μήνες πάνω από τους βάλτους ψάχνοντας για άρρωστα και τραυματισμένα πουλιά, βατράχια κ.α. Στα γύρω βουνά φωλιάζουν αρπακτικά όρνια, όπως ο Γύπας (*Gyps fulvus*), ο Χρυσαιτός (*Aquila chrysaetos*), ο Πετρίτης (*Falco peregrinus*), ο Φιδαετός (*Circaetus gallicus*) κ.α.

Η Τριχωνίδα αποτελεί τον παράδεισο της Αλκυόνης (*Alcedo atthis*), καθώς και του Κούκου (*Cuculus canorus*), ενώ σημαντική είναι και η παρουσία διαφόρων ειδών γλάρων.

Δείκτης αξιολόγησης ποιότητας των υγροτοπικών οικοσυστημάτων αποτελούν οι Πελαργοί (*Ciconia ciconia*), όπου στην περιοχή της Τριχωνίδας εμφανίζονται με περίπου 15 ζευγάρια.

Όπως σε κάθε υγρότοπο, έτσι και στην Τριχωνίδα, οι προνύμφες και οι νύμφες διαφόρων εντόμων αποτελούν ένα σημαντικό δείκτη για την οικολογική ‘‘στάθμη’’ της περιοχής.



Σημαντικοί είναι οι πληθυσμοί από κολεόπτερα, λιβελούλες, εφημερόπτερα, πλεκόπτερα, δίπτερα, κ.α. Στην περιοχή Μόκιστα της Αγίας Σοφίας εμφανίζεται και η γνωστή ως ‘‘Πεταλούδα της Ρόδου’’ (*Panaxia quardipunctaria*).

Τα σαλιγκάρια, τόσο τα υδρόβια είδη (*Valvata cristata*, *V. piscinalis*, *V. Klemmi*, *Theodoxus danubialis*, *Viviparus ater* *hellenicus*, *V.*



fasciatus, *Planorbis carinatus*, *Gyraulus laevis*, *Lymnaea* κ.ά), όσο

και τα χερσαία είναι άφθονα. Επίσης, σε σημαντικούς πληθυσμούς συναντώνται τα “Μύδια του γλυκού νερού” (*Dreissena polymorpha*), αλλά και άλλα δίθυρα ελασματοβράγχια όπως, *Unio pictorum*, *Anodonta cygnala*, *Potomoda littoralis* v. *acarnanicus*.

Εξάλλου, στις βενθικές βιοκοινωνίες της λίμνης συμμετέχουν και ολιγόχαιτα σκουλίκια (*Euclyodrilus* spp, *Psammoryctew barbatus*, *Limnodrilus* spp., *Tubifex tubifex*, *Lubriculus* sp.), καρκινοειδή (*Atyaephyra desmarestii*, *Potamon fluviatilis*, *Gammarus* spp., *Niphargus* sp., *Asellus aquatica*), βδέλλες (*Erpobdella octoculata*, *Helobdella stagnalis*, *Glossiphonia complanata*, *Hemiclepis marginata*, *Haementeria costata*) και αραχνοειδή.

Από την άποψη της πλαγκτονικής χλωρίδας (φυτοπλαγκτόν) της λίμνης, αυτή κυριαρχείται από πολυπληθείς πληθυσμούς ορισμένων ειδών διατόμων που είναι και ενδημικά της περιοχής (*Cyclotella trichonidea*, *C.t.parva*, κ.ά), από πλούσιο αριθμό ειδών χλωροφυκών (*Pediastrum* spp., *Scenedesmus* spp., *Ankistrodesmus* spp., κ.ά) και χρυσοφυκών (*Dinobryon divergens*, *D. sociale*), από κυανοβακτήρια (*Anabaena* spp., *Aphnizomenon* spp., *Chroococcus* spp., κ.ά), από δινοφύκη (*Ceratium hirundinella*, *Gonyaulax* sp., *Gymnodinium* sp., *Peridinium* spp., κ.ά), κρυπτοφύκη (*Cryptomonaw erosa*, *Rhodomonas* sp.,), κ.ά.

Ως προς την πλαγκτική πανίδα (ζωοπλαγκτόν) η λίμνη Τριχωνίδα κυριαρχείται από τροχοφόρα (*Ploesoma hudsoni*, *Keratella cochlearis*, *Trichocerca* spp., κ.ά), κωπήποδα (*Arctodiaptomus* spp., *Cyclops* spp., *Eudiaptomus* spp.,), κλαδοκεραιωτά (*Bosmina* spp., *Daphnia* spp., *Alona affinis*), και με χαρακτηριστική αφθονία από βλεφαριδωτά πρωτόζωα (*Tintinopsis lacustris*,).



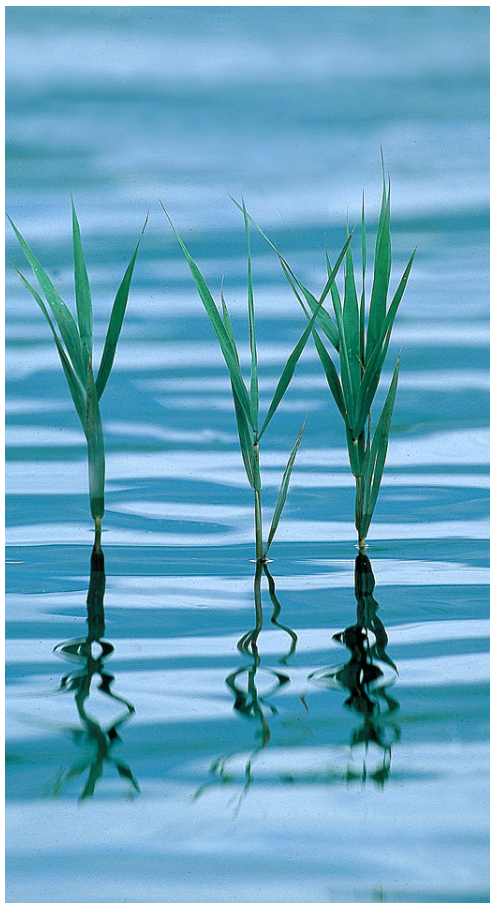
Τέλος, στην
περιοχή της
Τριγωνίδας
βρίσκουν
ιδανικούς
βιότοπους για
διατροφή και
αναπαραγωγή

οι Νεροχελώνες (*Emys orbicularis* και *Mauremys caspica*) και τα Νερόφιδα (*Natrix natrix* και *Natrix tessellata*).

Η περιοχή της Τριγωνίδας παρουσιάζει επίσης και αυξημένη βιοποικιλότητα και σε επίπεδο χερσαίας και υδρόβιας μακροχλωρίδας. Από την άνοιξη μέχρι και το τέλος του φθινοπώρου στα δάση, στα φρύγανα, στη μακκία βλάστηση, στους ελαιώνες και στα υγρολίβαδα, φυτρώνουν σπάνιες ορχιδέες, όπως *Ophrys sphegodes*, *Ophrys lutea*, *Ophrys oestrifera*, *Limodorum abortivum*, *Barbia robertiana*, *Orchis italica*, *Orchis palustris* κ.α., καθώς και το σπάνιο Ορχεοειδές (*Ophrys argolica*). Άλλα σπάνια φυτά είναι: η Φρυτιλάρια (*Fritillaria graeca*), και ο Λευκός Κρίνος *Lillium candidum*.

Στα υγρά λιβάδια εμφανίζονται Ίριδες (*Iris cretica*, *Iris pseudacorus*, *Iris germanica*), Γλαδιόλες (*Gladiolus illyricus*) και Ανεμώνες (*Anemone coronaria* και *Anemone pavonica*), καθώς επίσης και Αγριονεραγκούλες (*Ranunculus sp.*), τα *Allium*, *Geranium*,

Convolvulus, Καμπανούλες (*Campanula sp.*). Κάτω από τα μεγάλα δέντρα θα συναντήσουμε Κυκλάμινα (*Cyclamen graecum*, *Cyclamen persicum*), ενώ μέσα στη μακία βλάστηση φυτρώνουν Αγριοτριανταφυλλιές (*Rosa sp.*), οι Ασφάκες (*Phlomis sp.*) και οι Έρικες (*Erica sp.*). Στην ευρύτερη περιοχή φύεται και το ενδημικό φυτό της Ελλάδας *Centaurea aetolica*.



Οι Απειλές στο Περιβάλλον και Προτάσεις Αναβάθμισής του

Μεταξύ των παραγομένων θρεπτικών συστατικών στη περιοχή της Τριγωνίδας, πρωταρχικού ενδιαφέροντος, είναι το άζωτο και ο φώσφορος, διότι αφενός μεν είναι οι κύριοι παραγόμενοι ρύποι από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες και αφετέρου η κύρια αιτία δημιουργίας ευτροφικών καταστάσεων για το υδάτινο περιβάλλον.

Στον πιο κάτω πίνακα και στις εικόνες, φαίνονται οι κυριότερες δραστηριότητες στην περιοχή της λίμνης, η παραγωγή του αζώτου και του φωσφόρου που προκύπτει από αυτές, καθώς και η συμμετοχή τους (%) στο συνολικό ρυπαντικό φορτίο των θρεπτικών ουσιών. Έτσι, εκτιμάται ότι για το άζωτο, η γεωργική δραστηριότητα συμμετέχει με ποσοστό 89,1% ακολουθούμενη από τη κτηνοτροφική που συμμετέχει με 9,9%. Τα αστικά λύματα και τα ελαιοτριβεία συμμετέχουν με 0,7% και 0,3% αντιστοίχως. Για το φώσφορο, τη μεγαλύτερη μερίδα κατέχει η γεωργική δραστηριότητα που συμμετέχει με ποσοστό 97,9% με όλες τις άλλες κύριες πηγές δημιουργίας φωσφόρου, όπως αυτή της κτηνοτροφίας των αστικών λυμάτων και των ελαιοτριβείων να συμμετέχουν με ποσοστά 1,7%, 0,2% και 0,1% αντιστοίχως.

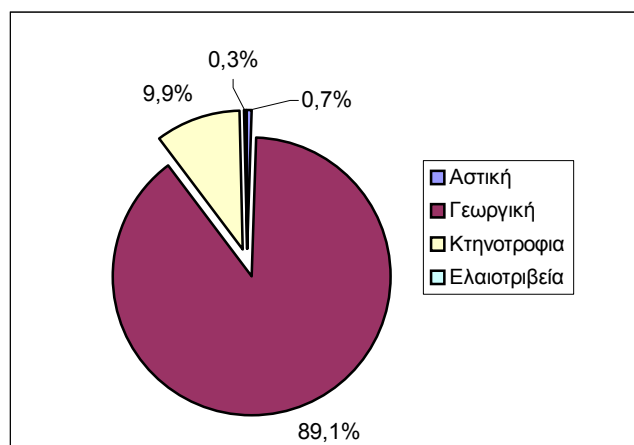
**Εκτίμηση της συνολικής ποσότητας αζώτου και φωσφόρου που παράγονται
στη περιοχή της Τριγωνίδας κατά είδος δραστηριότητας.**

Είδος Δραστηριότητας	Ποσότητα Αζώτου (τόνοι)	Ποσοστό Συμμετοχής N (%)	Ποσότητα Φωσφόρου (τόνοι)	Ποσοστό Συμμετοχής P (%)
Αστικά Λύματα	59,5	0,7	12	0,1

Γεωργία	784	89,1	840	97,9
Κτηνοτροφία	883	9,9	150	1,7
Ελαιοτριβεία	29,2	0,3	20,6	0,2

Φαίνεται λοιπόν η συντριπτική συμμετοχή της γεωργίας στο συνολικό φόρτο του αζώτου και του φωσφόρου. Σημειώνεται ότι θα πρέπει να τονισθεί, ότι η μεγαλύτερη συμμετοχή μίας δραστηριότητας στο συνολικό ρυπαντικό φορτίο του αζώτου και του φωσφόρου δεν σημαίνει και απαραίτητα αντίστοιχη προτεραιότητα της στη δημιουργία ευτροφικών καταστάσεων στη λίμνη.

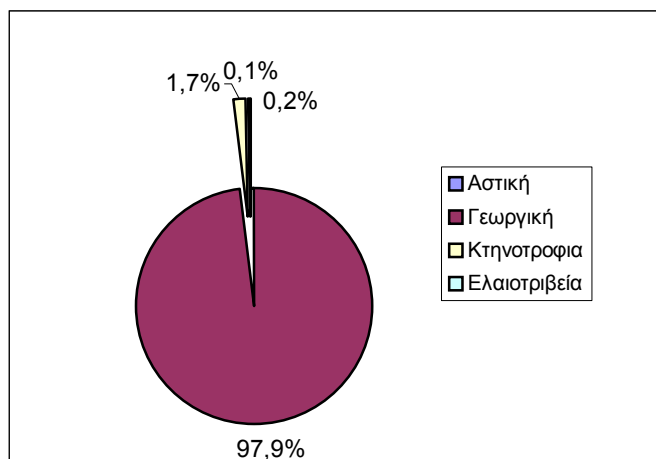
Συμμετοχή των διαφόρων δραστηριοτήτων στην παραγωγή αζωτούχων ρύπων στην περιοχή της Τριχωνίδας



Επίσης, όπως ήδη προαναφέρθηκε για την κάθε ποσότητα ρύπου που παράγεται, υπάρχει και διαφορετική εκτίμηση για το ποσοστό αυτού του ρύπου το οποίο θα φθάσει στη λίμνη. Εν τούτοις όμως είναι μία

ένδειξη για τις ποσότητες που παράγονται και τις σχετικές ενέργειες που πρέπει να γίνουν προς τις ανάλογες κατευθύνσεις, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση των θρεπτικών και άλλων ουσιών και οι εξ' αυτών προκύπτουσες δυσμενείς περιβαλλοντικές καταστάσεις.

Συμμετοχή των διαφόρων δραστηριοτήτων στην παραγωγή φωσφορούχων ρύπων στην περιοχή της Τριχωνίδας



Ένα άλλο σημείο που πρέπει να τύχει της ανάλογης προσοχής είναι αυτό της τοξικότητας των αποβλήτων των ελαιοτριβείων, τα οποία για να σταθεροποιηθούν και απενεργοποιηθούν στο περιβάλλον απαιτούν και μεγάλες ποσότητες οξυγόνου γεγονός που τα κάνει βλαβερά, επειδή προκαλούν ανοξικές συνθήκες. Επιπλέον των απαιτήσεων σε οξυγόνο τα απόβλητα των ελαιοτριβείων περιέχουν και μία σειρά άλλων τοξικών συστατικών όπως φαινόλες, φαινολικά οξέα, οργανικά οξέα, τανίνες κλπ, τα οποία είναι ιδιαίτερα επιβλαβή.

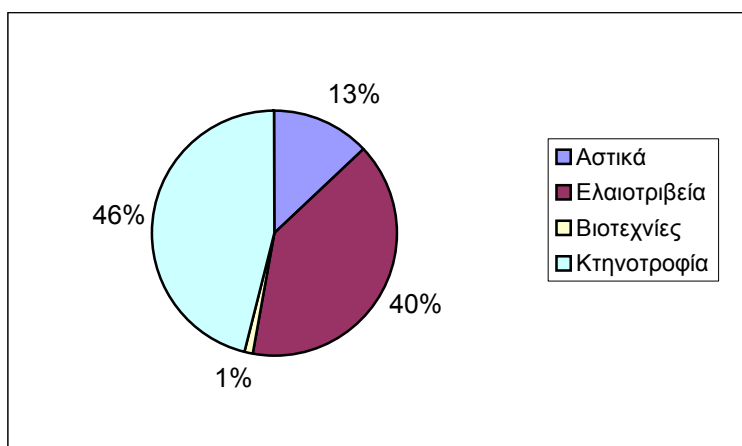
Στον πιο κάτω πίνακα και στην εικόνα φαίνεται η συνολική ποσότητα του BOD, δηλαδή του οξυγόνου που απαιτείται από τους

μικροοργανισμούς για τη σταθεροποίηση του αποβλήτου, για κάθε μία από τις δραστηριότητες που απαντώνται στην περιοχή της λίμνης. Όπως είναι φανερό, τα απόβλητα των ελαιοτριβείων και η κτηνοτροφία κατέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό. Η διαφορά μεταξύ των δύο δραστηριοτήτων έγκειται στο ότι τα απόβλητα της κτηνοτροφίας διασπείρονται σε όλη την περιοχή γύρω από τη λίμνη και ένα μέρος τους αποικοδομείται στο έδαφος, ενώ ένα μόνο μέρος του ρυπαντικού τους φορτίου καταλήγει σ' αυτή. Αντίθετα, τα απόβλητα των ελαιοτριβείων, ως σημειακή πηγή ρύπανσης, κατευθύνονται ταχύτερα προς τη λίμνη και δημιουργούν δυσμενής καταστάσεις, ενώ η τοξικότητά τους είναι δεδομένη.

Ποσότητα παραγομένου BOD₅ ανά είδος δραστηριότητας.

Είδος αποβλήτων	BOD₅ τον/ έτος	Ποσοστό (%)
Αστικά	571	13
Βιοτεχνικά	52	1
Ελαιοτριβείων	1748	40
Κτηνοτροφικά	2025	46

**Συμμετοχή των διαφόρων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων
στην παραγωγή του BOD₅.**



Για την περιοχή της Τριγωνίδας, που αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους υδάτινους πόρους της χώρας, αλλά και ένα σπουδαίο βιότοπο πρέπει να ληφθούν υπόψη οι διεθνείς εμπειρίες και οι τοπικές πρακτικές και να βγουν χρήσιμα συμπεράσματα για την προστασία της, χωρίς να παρεμποδίζονται οι αναπτυξιακές δραστηριότητες που υπάρχουν σήμερα και εκείνες που προγραμματίζονται για το μέλλον.

Όσον αφορά το φώσφορο που αποτελεί και τον κύριο παράγοντα ευτροφισμού των υδατοσυλλογών, η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι η συγκέντρωση του στα ανώτερα στρώματα των καλλιεργουμένων εδαφών συνεχώς αυξάνεται και ίσως η σοβαρότητα της κατάστασης έχει υποεκτιμηθεί. Πρέπει να λάβουμε υπόψη τα τελευταία επιστημονικά συμπεράσματα που μιλούν για μία σοβαρή απειλή στα υδάτινα συστήματα, γιατί όταν το έδαφος υπερβεί την ικανότητα του να συγκρατεί τα φωσφορικά συστατικά, ένα μεγάλο μέρος τους καταλήγει γρήγορα στους υδάτινους αποδέκτες.

Είναι φυσικό ότι, για τη προστασία της λίμνης και της περιοχής γύρω από αυτή, πρέπει να ληφθούν συγκεκριμένα μέτρα τα οποία θα πρέπει να γίνουν κατανοητά και αποδεκτά από τους κατοίκους της περιοχής, ώστε με τη συμβολή όλων να προστατευθεί επαρκώς το περιβάλλον. Για το λόγο αυτό, πρέπει να εφαρμοσθεί ένα πρόγραμμα ενημέρωσης των κατοίκων που θα αρχίσει από τα σχολεία και θα επεκταθεί σε όλη τη περιοχή με τη βοήθεια των Δήμων.

Μεταξύ των προτεινόμενων μέτρων, που θα πρέπει να ληφθούν το ταχύτερο δυνατό, ώστε να περιοριστούν οι εισροές ρυπαντικών ουσιών προς τον υδάτινο αποδέκτη της Τριχωνίδας και να προστατευθεί το περιβάλλον της περιοχής, μεταξύ άλλων είναι και οι ακόλουθες δράσεις ανά κατηγορία :

Αστικά Λύματα

- Άμεση δημιουργία βιολογικού καθαρισμού για τα αστικά λύματα της περιοχής, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η επιβάρυνση επιφανειακών και υπογείων υδάτων.
- Προτείνεται η κατασκευή ξεχωριστών συλλεκτηρίων αγωγών για τα αστικά λύματα, ενός για το βόρειο και ενός για το νότιο παραλίμνιο άξονα της λίμνης με σύγκλιση τους σε κεντρική μονάδα καθαρισμού, όπως προτείνεται και στη μελέτη του Πανεπιστημίου Πατρών.
- Η διάθεση των αστικών λυμάτων σε απορροφητικούς βόθρους είναι το χειρότερο μέσο διάθεσης και είναι εξαιρετικά επιβλαβής για την ποιότητα των υπογείων νερών. Παρόλο που η λύση είναι πρόσφορη για τους πολλούς διάσπαρτους οικισμούς που υπάρχουν, πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή επειδή η μεγάλη διαπερατότητα των προσχωσιγενών πετρωμάτων που απαντώνται στη περιοχή δημιουργεί

κινδύνους για τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Η λύση των βόθρων μπορεί να θεωρηθεί ανεκτή, εάν ο βιολογικός φόρτος στη περιοχή χρήσης δεν είναι μεγάλος και οι φυσικές διεργασίες της αποικοδόμησης των λυμάτων επαρκούν. Η κατασκευή μικρών λεκανών σταθεροποίησης για μικρούς οικισμούς, όπου αυτό είναι εφικτό, μπορεί να αποτελέσει λύση δεδομένου ότι το νερό αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για αρδευτικούς σκοπούς.

- Να αποφεύγεται η χρήση πηγαδιών για χρήση απόρριψης αστικών και άλλων λυμάτων και αποβλήτων.

Απορρίμματα

- Η ανεξέλεγκτη απόρριψη απορριμμάτων και μπαζών στην περιοχή είναι μία γενικευμένη τακτική. Η Τοπική Αυτοδιοίκηση καλείται να ενεργοποιηθεί δραστικά για τη βελτίωση του περιβάλλοντος. Η καλυτέρευση της υλικοτεχνικής υποδομής των δήμων μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της υπάρχουσας εικόνας με τη συστηματική αποκομιδή, αλλά και ο ενταφιασμός τους κάτω από υγειονομικές συνθήκες, σε ειδικές χωροθετημένες περιοχές (ΧΥΤΑ).

- Προτείνεται η δημιουργία ΧΥΤΑ ανά ευρύτερη περιοχή με κατάλληλες προδιαγραφές ώστε να προστατευθεί και ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας από τα στραγγίσματα τους τα οποία θα πρέπει να τύχουν ειδικής επεξεργασίας.
- Ενημέρωση των κατοίκων της περιοχής, ώστε να εξαλειφθεί το φαινόμενο της ανεξέλεγκτης απόρριψης σκουπιδιών και μπαζών οπουδήποτε.

- Απομάκρυνση των απορριμμάτων από τους χείμαρρους τους δρόμους μονοπάτια και κανάλια.

Ειδικότερα προτείνεται να δοθεί προτεραιότητα για τον καθαρισμό των ρεμάτων.

- Η πρακτική της ανακύκλωσης μπορεί να αποτελέσει μία ακόμη μέθοδο, τόσο για την ελάττωση του όγκου των στερεών απορριμμάτων, όσο και για την οικονομική εκμετάλλευσή τους. Έτσι, με κατάλληλη ενημέρωση του κοινού, πρέπει να ενθαρρυνθεί η διαλογή του πλαστικού, γυαλιού, χαρτιού και μετάλλων και με την τεχνική πάντοτε βοήθεια των δήμων.
- Να σταματήσουν άμεσα οι επιχωματώσεις, να δενδροφυτευθούν οι ήδη υπάρχουσες με φυτά της περιοχής και να καθαριστούν τα ρέματα.

Λιπάσματα και Φυτοφάρμακα.

- Να ελεγχθούν ή και να αναθεωρηθούν οι εφαρμοζόμενες ποσότητες των χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων, από τις αρμόδιες γεωργικές υπηρεσίες. Πιο συγκεκριμένα :
- Να εκτιμηθούν οι απαιτήσεις σε φώσφορο και άζωτο σε συνδυασμό με τις εδαφικές απαιτήσεις κάθε περιοχής και είδος καλλιέργειας.
- Να εκτιμηθούν οι πραγματικές ανάγκες των φυτών σε φυτοφάρμακα, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι βλαβερές επιδράσεις των πολύ τοξικών δραστικών ουσιών τους.
- Να εντατικοποιηθεί η ενημέρωση των γεωργών σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

- Να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στο ότι η εφαρμογή του λιπάσματος σε περιόδους υψηλής βροχόπτωσης απομακρύνει ένα μεγάλο μέρος του λιπάσματος και θέτει σε κίνδυνο το γειτονικό υδάτινο αποδέκτη και τη ζωή του.
- Να ελαχιστοποιείται η χρήση της κοπριάς την περίοδο των βροχοπτώσεων.
 - Να ληφθεί μέριμνα, ώστε η απόρριψη των άδειων κιβωτίων συσκευασίας των διαφόρων ειδών γεωργικών φαρμάκων να γίνεται σε ειδικούς κάδους και όχι ανεξέλεγκτα στους αγρούς, ώστε να περιορισθεί η τοξική τους επίδραση στο περιβάλλον.
 - Να ελεγχθούν ή και να αναθεωρηθούν οι μέθοδοι άρωσης, όπου αυτό θεωρείται αναγκαίο. Σε περιοχές που το έδαφος έχει κλήση η άρωση πρέπει να γίνεται κάθετα προς την κλήση του εδάφους, ώστε να ελαχιστοποιείται η απόπλυση των εδαφών και η μεταφορά των θρεπτικών συστατικών.
 - Να αποφεύγεται το όργωμα χορτολιβαδικών εκτάσεων, ιδιαίτερα την περίοδο έντονων βροχοπτώσεων.

Κτηνοτροφία

- Να γίνει σχετική ενημέρωση από τις αρμόδιες υπηρεσίες, ότι ορισμένες περιοχές γύρω από τη λίμνη είναι ιδιαίτερα ευπαθείς (υγρά λιβάδια, υγραντοπικές περιοχές). Ειδικότερα :
 - Να αποφεύγεται η βόσκηση πλησίον υδρορευμάτων ιδίως κατά την βροχερή περίοδο, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η ταχεία μεταφορά των συστατικών των περιττωμάτων των ζώων στη λίμνη.

- Οι περιοχές βόσκησης να εναλλάσσονται τακτικά, ώστε να ελαττώνεται η κονιορτοποίηση του εδάφους και η ως εκ τούτου ταχύτερη διάβρωση του.
- Να αποφεύγεται η βόσκηση σε υγροτοπικές περιοχές με αραιή ανάπτυξη υγροφυτικής ή ελόβιας βλάστησης.

Γεωργο-κτηνοτροφικές – Βιοτεχνικές Μονάδες

➤ Να ενημερωθούν και να γίνει κατανοητό, τόσο από τους αρμοδίους, όσο και από τους κατοίκους της περιοχής, ότι τα απόβλητα των γεωργο-κτηνοτροφικών μονάδων και ιδιαίτερα αυτά των ελαιοτριβείων έχουν μεγάλη τοξικότητα. Έτσι προτείνεται :

- Η χωριστή συλλογή και η επεξεργασία των αποβλήτων των γεωργο-κτηνοτροφικών μονάδων (ελαιοτριβεία, τυροκομεία, σφαγεία) σε μονάδες καθαρισμού αποβλήτων, διότι τα απόβλητα τους είναι ισχυρά με άμεση επίπτωση στο υδάτινο περιβάλλον της λίμνης. Ειδικότερα, για τα ελαιοτριβεία χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, καθότι η λειτουργία τους συμπίπτει με περιόδους βροχών και έτσι μπορούν να εισέλθουν ευκολότερα προς τη λίμνη τοξικά και επιβλαβή απόβλητα. Για τα ελαιοτριβεία, ιδιαίτερα μία πρώτη επεξεργασία του αποβλήτου τους επιβάλλεται να γίνεται από κάθε μονάδα ή και από ομάδα ελαιοτριβείων. Το απόβλητο πρέπει να οδηγείται σε δεξαμενές, όπου θα εξουδετερώνεται η οξύτητα του (χρήση $\text{Ca}(\text{OH})_2$) και να υφίσταται κροκίδωση για την καλύτερη απομάκρυνση των στερεών υπολειμμάτων του. Η χρήση δεξαμενών σταθεροποίησης για το αερισμό του υγρού αποβλήτου είναι μία ακόμη ενέργεια για την καλύτερη σταθεροποίηση του αποβλήτου πριν καταλήξει στη λίμνη. Η περίπτωση διάθεσης του στερεού υπολείμματος σε αγρούς,

πρακτική που εφαρμόζεται και σε άλλες χώρες, θα πρέπει να γίνεται μετά από συνεννόηση με τους γεωπόνους, ώστε να κρίνονται κατάλληλα οι υπάρχουσες ανάγκες σε λιπαντικά στοιχεία. Συνήθως, τα στερεά κατάλοιπα των ελαιοτριβείων επιδρούν θετικά σε ελαιώνες και σε εσπεριδοειδή, κάτω από ορισμένες συνθήκες. Ιδιαίτερα θετική επίδραση έχει σε εδάφη με έλλειψη σε ασβέστιο, όπως είναι τα αργιλικά.

- Για τις υπάρχουσες μικρές μονάδες μεταποίησης συνιστάται η δημιουργία μικρών μονάδων καθαρισμού, πριν τη διάθεση τους σε στεγανούς βόθρους. Σε καμμία περίπτωση δεν θα πρέπει να γίνεται ανάμιξη των αποβλήτων αυτών με τα αστικά λύματα.

Διαχείριση καλαμιώνων και άλλων υδροβίων φυτών

➤ Είναι γνωστό ότι η ανάπτυξη ελόφυτων, υδροβίων και άλλων φυτών γύρω από υδάτινους αποδέκτες ενεργεί ως ζώνη φίλτρανσης των διαφόρων θρεπτικών ουσιών που κατευθύνονται προς τους αποδέκτες. Το σύστημα του εδάφους, των ριζών των φυτών και των μικροοργανισμών δεσμεύει ένα μέρος του αζώτου και του φωσφόρου χρησιμοποιώντας τα για την ανάπτυξη τους. Έτσι, για την Τριχωνίδα η διαχείριση των καλαμιώνων επί ενός συγκεκριμένου σχεδίου δράσης, με την ταυτόχρονη οικονομική εκμετάλλευση των ποσοτήτων που θα κόπτονται (προσθήκη σε ζωοτροφές, διάφορα ξυλουργικά κατασκευάσματα), θα αποτελέσει μία επιπρόσθετη ζώνη άμυνας της λίμνης από την είσοδο ρύπων σ' αυτήν.

Επιχωματώσεις, και επέκταση των καλλιεργειών σε βάρος των υγροτοπικών περιοχών

➤ Η πρακτική των επιχωματώσεων για δημιουργία προσβάσεων στο υδάτινο περιβάλλον ή και αλιευτικών καταφυγίων, τα τελευταία χρόνια έχει πάρει ανησυχητικές διαστάσεις. Έτσι, εάν τα υλικά των επιχωματώσεων είναι αδρανή ή ζημιιά στην περιοχή είναι και αισθητική και οικολογική, γιατί αλλοιώνεται το φυσικό υπόστρωμα και η φυσική δομή της περιοχής. Εάν όμως τα υλικά εμπεριέχουν επιβλαβή ή τοξικά συστατικά, τότε η αλλοίωση του περιβάλλοντος παίρνει επικίνδυνες διαστάσεις.

- Μόλοι, αλιευτικά καταφύγια ή και προσβάσεις στο υδάτινο περιβάλλον επιβάλλεται όπως γίνονται με πλωτές ξύλινες κατασκευές, που και αισθητικά είναι η καλύτερη επιλογή, αλλά και περιβαλλοντικά η ηπιότερη. Επιπλέον, οι πλωτές ξύλινες κατασκευές ακολουθούν τη διακύμανση της στάθμης της λίμνης, προσφέροντας έτσι πάντοτε ευκολότερη πρόσβαση στο υγρό στοιχείο.





Στερεά απορρίμματα και ανεξέλεγκτες απορρίψεις

➤ Όπως και στο κεφάλαιο ‘ΎΑστική Ανάπτυξη’ επισημάνθηκε τα σκουπίδια, τα μπάζα, τα ογκώδη παλαιά αντικείμενα, αλλά και κάθε είδους απορρίψεις αχρήστων αντικειμένων, είναι ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα στην περιοχή. Όπως τονίσθηκε και πιο πάνω, η έκταση του προβλήματος έχει πάρει τέτοιες διαστάσεις που μπορούν να αντιμετωπισθούν μόνο σε συλλογική βάση από την Τοπική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων της περιοχής. Είμαστε στη διάθεση κάθε δημοτικής αρχής ώστε να συνδράμουμε να τεκμηριώσουν την επίλυση της πιο πάνω κατάστασης, καθότι το πρόγραμμα LIFE-φύση στην περιοχή έχει αποτυπώσει τις ευαίσθητες υδροτοπικές και άλλες περιοχές, όπου συνήθως απορρίπτονται ανεξέλεγκτα τα πιο πάνω υλικά.







3. ΟΙ ΑΣΒΕΣΤΟΥΧΟΙ ΒΑΛΤΟΙ – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Οι “*ασβεστούχοι βάλτοι*” είναι υγροτοπικές περιοχές. Έχουν σημαντική περιβαλλοντική και οικονομική αξία, χαρακτηρίζονται από υγρά, σπογγώδη, δύσκολα αποστραγγιζόμενα εδάφη και αποτελούν τύπους οικοτόπων, υψηλής προτεραιότητας για προστασία, όπως αναφέρεται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η γεωγραφική τους εξάπλωση είναι πλατιά, από τις τροπικές, τις εύκρατες μέχρι και τις βόρειες περιοχές.

Ανάλογα, με τα μορφολογικά και υδρολογικά χαρακτηριστικά και το είδος της βλάστησης που φιλοξενούν, διακρίνονται σε ορεινούς, ατλαντικούς, βαλτικούς και ηπειρωτικούς.



Οι “ασβεστούχοι βάλτοι” αναπτύσσονται σε ασβεστούχες περιοχές, όπου η προσφορά νεκρού φυτικού υλικού ήταν από πολύ παλιά και εξακολουθεί να είναι άφθονη. Λόγω, των ιδιότυπων συνθηκών τους στο έδαφος, στο νερό και στη βλάστηση, φιλοξενούνται εκεί σπάνια είδη χλωρίδας και πανίδας και έχουν την ανάγκη μεγάλης υγρασίας και υγρών συνθηκών. Επηρεάζονται δηλαδή οι ασβεστούχοι βάλτοι, από τα **υπόγεια νερά**, τη **στάθμη του υδροφόρου** ορίζοντα, την **επιφανειακή απορροή** και τη **βροχόπτωση**, αλλά και από τις **ανθρώπινες δραστηριότητες** (αποστράγγιση, καλλιέργειες, άρδευση, επιχωματώσεις, μπάζα, σκουπίδια κ.ά).

Από την άποψη της πανίδας και ανάλογα με τις επικρατούσες τοπικές συνθήκες διαβιούν ή φωλιάζουν στις πιο πάνω περιοχές αμφίβια, ερπετά, τρωκτικά, πτηνά, ψάρια, έντομα, αράχνες, σκουλήκια, κ.ά.

Οι ασβεστούχοι βάλτοι και γενικότερα όλοι οι υγρότοποι, προσφέρουν σημαντικά οφέλη, όπως είναι:

- Ρύθμιση του τοπικού κλίματος.
- Εμπλουτισμός των υπόγειων νερών.
- Προστασία από τις πλημμύρες.
- Προστασία από τη διάβρωση .
- Καθαρισμός και φίλτρανση των νερών.
- Αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας.
- Διατήρηση ισχυρών τροφικών πλεγμάτων.
- Διατήρηση της βιοποικιλότητας.
- Καταφύγιο και τόπο διαβίωσης πουλιών, ψαριών, αμφιβίων, εντόμων κ.ά.
- Ευκαιρίες για οικότουρισμό, έρευνα, αναψυχή και εκπαίδευση.

Γνωριμία: Οι Ασβεστούχοι Βάλτοι της Τριχωνίδας χαρακτηρίζονται φυσιογνωμικά κυρίως από την παρουσία των φυτών “*Κλάδιο ο Μαρίσκος* ” (κοινώς Κοψιάς) και “*Κάρεξ*”, έχουν υψηλό βαθμό ευαισθησίας και η ύπαρξή τους στηρίζεται σε λεπτές υδρολογικές και περιβαλλοντικές ισορροπίες.

Οι μοναδικοί και ευαίσθητοι αυτοί τύποι οικοτόπων, δημιουργήθηκαν κυρίως μέσα από τις διαδικασίες της συνεχούς απόθεσης οργανικού φυτικού υλικού (νεκρό φυτικό υλικό σε ημι-αποσύνθεση = **τύρφη**) και της απόθεσης ιζημάτων σε αβαθή τμήματα της παράκτιας και παραλίμνιας περιοχής της λίμνης. Έτσι, η εκεί δημιουργία της τύρφης (οργανικός φυτικός άνθρακας) και η διατήρησή-προστασία της, εμποδίζει τη γρήγορη κίνηση του νερού, ενώ παγιδεύεται εκεί ένα

σημαντικό τμήμα του, το οποίο μπορεί και αποδίδεται τμηματικά προς τον περιβάλλοντα χώρο (έδαφος, υπόγειοι υδροφορείς, ατμόσφαιρα) με βέλτιστα αποτελέσματα στο περιβάλλον γενικότερα.

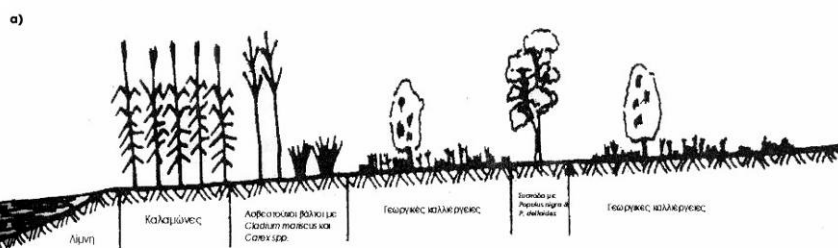
Οι ασβεστούχοι βάλτοι, επειδή είναι ευαίσθητα και ασταθή οικοσυστήματα, επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τις μεταβολές της στάθμης του νερού. Έτσι, ανάλογα με τις υδρολογικές συνθήκες, τη σύσταση του εδάφους και τις κυρίαρχες φυτοκοινότητες, οι ασβεστούχοι βάλτοι της Τριχωνίδας διακρίνονται σε βάλτους με:

- **Χαμηλό υδροφόρο και μάλλον στέρεο έδαφος.** Εδώ, η σύνθεση της κοινωνίας περιλαμβάνει κυρίως τα φυτά Κλάδιο (*Cladium mariscus*), Νεροκάλαμο (*Phragmites australis*), είδη Κάρεξ (*Carex distans*, *C. Pseudocyperus*), Καλυστέγη (*Calystegia sepium*), Κίρσιο (*Cirsium arvense*), Αγριοτριανταφυλλιά (*Rubus sanctus*), Πλαντάγκο (*Plantago major*), Δορύκνιο (*Dorycnium rectum*), Λύθρο (*Lythrum junceum*), Ευπατόριο (*Eupatorium cannabinum*), κ.ά.

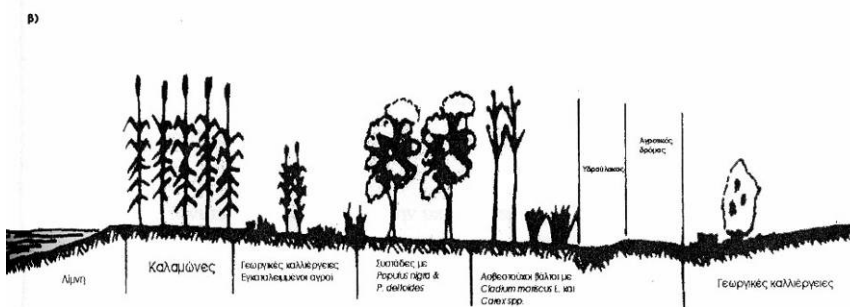
Υψηλό υδροφόρο και μάλλον καλή κάλυψη τους από νερά για μεγάλες περιόδους. Σ' αυτές τις συνθήκες η σύνθεση των φυτών περιλαμβάνει κυρίως το Κλάδιο, είδη Κάρεξ, Νεροκάλαμο, Καλυστέγη, Γάλιο (*Galium debile*), Σκίρπο (*Schoenoplectus lacustris*), Νεροϊριδα (*Iris pseudacorous*), Πλαντάγκο, Περίπλοκα (*Periploca graeca*), Σάκχαρο (*Saccharum ravennae*), κ.ά.



Η διαδοχή της βλάστησης στην περιοχή των ασβεστούχων βάλτων της Τριχωνίδας



Υψηλός υδροφόρος, ρυάκια, τοπογραφικό ανάγλυφο βαθμιαία ανοδικό



Αποστραγγιζόμενες περιοχές με χαμηλό υδροφόρο

Οι ασβεστούχοι βάλτοι της Τριχωνίδας με το “Κλάδιο ο μαρίσκος” ή κοινώς “Κοψιάς” και είδη “Κάρεζ” αποτελούν δείκτη διατήρησης των υδρολογικών και περιβαλλοντικών συνθηκών της περιοχής.

Ωστόσο, σήμερα, οι περιοχές με τους ασβεστούχους βάλτους στην Τριχωνίδα έχουν περιοριστεί σημαντικά – συναντώνται ανάμεσα στην Αγ. Τριάδα και στο Δαφνιά – εξαιτίας της υποβάθμισης των περιοχών, όπου κάποτε προϋπήρχαν, παρότι η περιοχή εξακολουθεί

να διαθέτει υψηλά ποιοτικά χαρακτηριστικά ως προς τους φυσικούς της πόρους.

Οι σημαντικότερες **απειλές** και τα **προβλήματα** που υφίστανται οι ασβεστούχοι βάλτοι για την ύπαρξη και διατήρηση τους προέρχονται από:

1. τη διακύμανση της στάθμης του νερού. Λόγω των εποχιακών αρδευτικών αναγκών της περιοχής, οι διακυμάνσεις της στάθμης του νερού της λίμνης και του υπόγειου υδροφορέα είναι πολύ μεγάλες. Με κατάλληλη διαχείριση, γενικά του νερού, μπορούν να συνυπάρχουν άρδευση και προστασία των ασβεστούχων υγροτόπων, ενώ τα υπόγεια νερά είναι κριτικός παράγοντας για την περιοχή.

2. την επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων, την ανεξέλεγκτη βόσκηση, τις επιχωματώσεις και το κάψιμο/ κόψιμο των καλαμιώνων.

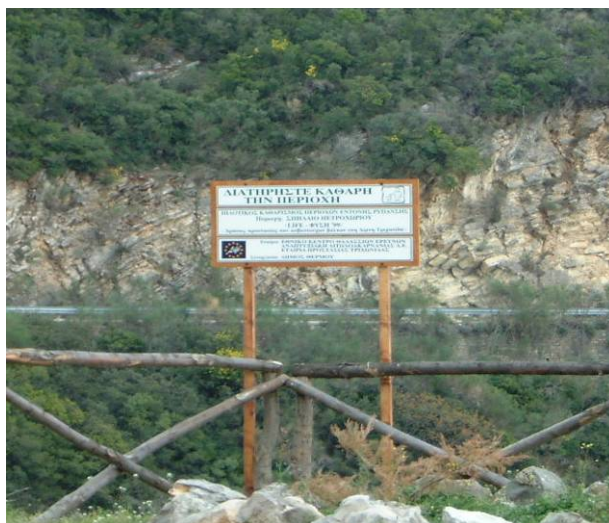
Οι ιδιοκτήτες παραλίμνιων περιοχών, οι αγρότες και οι κτηνοτρόφοι επεκτείνουν σταδιακά τις δραστηριότητές τους προς τη λίμνη και τους ασβεστούχους βάλτους. Ειδικότερα, όταν αποσύρονται τα νερά, εντατικοποιούνται οι ανθρώπινες δραστηριότητες, με αποτέλεσμα να καταστρέφονται οι ασβεστούχοι βάλτοι. Ο καθένας οφείλει να αντιληφθεί ότι οι ιδιοκτησίες είναι δεδομένες, ενώ δεδομένη είναι και η ύπαρξη της λίμνης, των υγρών λιβαδιών και οι παραλίμνιες περιοχές που ανήκουν στο φυσικό περιβάλλον, ανήκουν σε όλους και δεν μπορούν να διεκδικηθούν από ιδιοκτήτη.

3. την υποβάθμιση της ποιότητας του νερού. Οι μεγάλες μεταβολές της ποιότητας του νερού (αστική και αγροχημική ρύπανση) προξενούν δυσμενείς επιπτώσεις στους ασβεστούχους βάλτους και στο περιβάλλον γενικότερα. Οφείλουν όλοι - Τοπική Αυτοδιοίκηση,

οι τοπικοί φορείς και ο ντόπιος πληθυσμός - να αντιληφθούν ότι το νερό ως κυρίαρχος φυσικός πόρος της περιοχής, είναι απαραίτητο να διατηρηθεί και ως προς τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά αναλλοίωτος και για τις επόμενες γενεές.

4. την άγνοια ή και την περιορισμένη περιβαλλοντική ευαισθησία. Η ευρύτερη περιοχή διαθέτει σημαντικούς φυσικούς πόρους οι οποίοι απειλούνται εξαιτίας της αλόγιστης εκμετάλλευσής τους, της έλλειψης γνώσης και ενημέρωσης για τα αγαθά, τα οφέλη και τις αξίες που περικλείουν και μπορούν να αποδώσουν, καθώς και από την απουσία τοπικού πυρήνα-φορέα ενημέρωσης, πληροφόρησης και έρευνας περιβάλλοντος.

Δράσεις Προστασίας: Οι κύριες δράσεις για την προστασία των ασβεστούχων υγροτόπων της Τριχωνίδας και τη διαχείρισή τους, μέσω του προγράμματος ‘‘LIFE-Φύση’’ περιλάμβαναν μεταξύ των άλλων:



1. Σταθεροποίηση της στάθμης του νερού με την εφαρμογή ενός εφικτού διαχειριστικού σχεδίου που θα ικανοποιεί και θα εξασφαλίζει τις αρδευτικές και όχι μόνο ανάγκες (περιβαλλοντική, υδρευτική, αναψυχή κ.ά.) της περιοχής.
2. Διασφάλιση και προστασία των ασβεστούχων βάλτων με ενημέρωση, κοινωνική συναίνεση, οριοθέτηση και με διαχείριση. Η έρευνα για το λειτουργικό και όχι μόνο ρόλο τους στο περιβάλλον της περιοχής είναι μέσα στις προτεραιότητες προστασίας τους. Προώθηση της περιβαλλοντικής ευαισθησίας μεταξύ του ντόπιου πληθυσμού, μέσα από την περιβαλλοντική αγωγή και εκπαίδευση, με σχετικές ομιλίες, ημερίδες, φυλλάδια, έντυπα κ.α.
3. Έλεγχος της ποιότητας του νερού με συνεχή παρακολούθηση των χαρακτηριστικών του, από τοπικό όργανο ελέγχου του υδάτινου περιβάλλοντος.
4. Συνεχή επίδειξη πρακτικών για καθαρότερο περιβάλλον στις τοπικές κοινωνίες με επίκαιρες παρεμβάσεις για τα κυριότερα περιβαλλοντικά ζητήματα, με πιλοτικές συλλογές σκουπιδιών από θέσεις επίδειξης, με τοποθέτηση ενημερωτικών και αποτρεπτικών πινακίδων, με εκστρατείες ενημέρωσης των αγροτών και των μαθητών για την ανεξέλεγκτη απόρριψη σκουπιδιών, την αλόγιστη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και τη σημασία της σωστής κατανάλωσης και χρήσης του νερού.

Οι πιο πάνω δραστηριότητες αποτελούν τις ελάχιστες δυνατές απλές πρακτικές οι οποίες έχουν πολύ σημαντικό ρόλο για τη διαχείριση του οικοτόπου των ασβεστούχων βάλτων με *Cladium mariscus* και *Carex spp.* Οι πληθυσμοί του “Κοψιά” (*Cladium mariscus*) δείχνουν

ένα δυναμικό φυτικό είδος του οποίου όμως η εξάπλωση έχει περιοριστεί, λόγω ανθρωπογενών επεμβάσεων (κοπή και καύση των συστάδων του ή αλλαγών των υδρολογικών συνθηκών), ή και μεταβολής των μικρο- και μέσο- κλιματικών συνθηκών της ευρύτερης περιοχής.

Εάν ελαχιστοποιηθούν οι επεμβάσεις του ανθρώπου και διατηρηθεί ανεπηρέαστη η αναγέννηση αυτών των φυτών, θα αναπτυχθούν και πάλι οι πληθυσμοί του στην προηγούμενη κατάσταση, ενώ θα είναι ασφαλής η δημιουργία του τυρφώδους υποβάθρου τους.

Εξάλλου, ο ‘Κοψιάς’ με το τυρφώδες υπόστρωμα αποτελούν σημαντικό δείκτη διατήρησης των υδρολογικών συνθηκών της περιοχής, γεγονός που αποβαίνει προς όφελος των υπόγειων υδροφορέων της περιοχής γενικότερα.

Από αεροφωτογραφίες των προηγούμενων δεκαετιών, φαίνεται ότι στη νότια περιοχή της Τριχωνίδας οι ασβεστούχοι βάλτοι κάλυπταν μεγαλύτερη έκταση και αναπτύσσονταν σε περισσότερες θέσεις. Επίσης, υπάρχουν ίχνη και στοιχεία εδαφομορφολογικά που μαρτυρούν την καταστροφή των ασβεστούχων βάλτων και των εκεί καλαμώνων, είτε με προσπάθειες αποστράγγισης, είτε με καύση, είτε με επέκταση των καλλιεργειών προς τη λίμνη. Σε άλλες περιοχές της Ελλάδας (έλος Σαλτίνης και λιμνοθάλασσα Κορυσιών) όπου τα εδάφη είναι αλατούχα, περιορίζονται οι επεκτάσεις των καλλιεργειών, ενώ οι ασβεστούχοι βάλτοι και οι πληθυσμοί του *Cladium mariscus* έχουν μεγάλη ανάπτυξη, διότι προστατεύονται λόγω της αλμυρότητας των εδαφών από γεωργική χρήση.

Στην περιοχή της Τριχωνίδας, οφείλουν οι αρμόδιοι φορείς να υιοθετήσουν και θεσμοθετήσουν σε τοπικό επίπεδο, όλα εκείνα τα

απαραίτητα διαχειριστικά μέσα με τα οποία, μεταξύ άλλων να γίνει κοινή πεποίθηση ότι :

- η καύση των καλαμώνων αποτελεί επιβλαβή πρακτική και για το έδαφος και την πανίδα του, αλλά και για την επέκταση της πυρκαγιάς σε γειτονικές δασικές περιοχές,
- η οριοθέτηση των περιοχών με ασβεστούχους βάλτους αποτελεί αναγκαιότητα για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και των ευεργετικών μηχανισμών του, αλλά και πόλο έλξης για τον “ειδικό” – υψηλού επιπέδου - οικο-τουρισμό,
- η ιδιοκτησία είναι σεβαστή όταν υπάρχει, αλλά είναι ανεπίτρεπτη η καταπάτηση δημόσιων εκτάσεων ή και εκτάσεων που ανήκουν αποκλειστικά σε όλους μας και στη φύση,
- η διατήρηση της υγρασίας στο έδαφος είναι ωφελιμιστική παράμετρος και για το μικρό-κλίμα της περιοχής και για τους υπόγειους υδροφορείς της,
- η ενίσχυση της παρουσίας του “Κοψιά” σε νέες ευνοϊκές θέσεις που θα πρέπει να επιλεγούν προσεκτικά για να έχουν άμεσα αποτελέσματα ως προς τις απαιτούμενες οικολογικές συνθήκες,
- κ.ά.

Το σύστημα βιο-παρακολούθησης που προτείνεται θα αφορά την ήδη υπάρχουσα κατάσταση, αλλά και τις επιφάνειες στις οποίες θα εγκατασταθεί το *Cladium mariscus* με σκοπό την επέκτασή του στην ευρύτερη περιοχή της τοποθεσίας που έχει καταγραφεί, αλλά και σε άλλες τοποθεσίες της περιοχής. Οι επιφάνειες αυτές αφορούν την περιοχή που υπάρχει σήμερα το *Cladium mariscus* και τις παραλίνιες περιοχές Γραμματικού, Τριχωνίου, Δαφνιά και Παππαδάτων.



4. ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΤΡΙΧΩΝΙΔΑΣ (ΚΕ.ΠΕ.ΤΡΙ.)

Το παροπλισμένο για χρόνια Αντλιοστάσιο του Παναιτωλίου στη θέση Αμπάρια, με πρωτοβουλία της Εταιρίας Προστασίας Τριχωνίδας (Ε.Π.Τ.) και τη συγκατάθεση της Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Δήμος Θεσπιαίων) μετατράπηκε σε **Κέντρο Περιβάλλοντος Τριχωνίδας (ΚΕ.ΠΕ.ΤΡΙ.)**, με χρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα *LIFE-ΦΥΣΗ' 99*.



Ωστόσο, έχει ιστορικό ενδιαφέρον να αναπτυχθεί πιο κάτω η παλαιότερα κατάσταση ως προς την άρδευση της περιοχής, αλλά και για τα μέσα που άλλοτε χρησιμοποιούσαν, για την εκμετάλλευση του νερού (πληροφοριακό υλικό από Δ. Τραπεζιώτη).

Οι νεροφόροι και τα μαγγανοπήγαδα.

Ολόκληρη η πεδιάδα του Παναιτωλίου αρδευόταν παλαιότερα από τα νερά του χειμάρρου της Ερημίτσας. Για τη δίκαιη διανομή του νερού στους δικαιούχους διορίζονταν υδρονομείς, οι λεγόμενοι “**νεροφόροι.**” Το νερό αυτό όμως δεν επαρκούσε, καθώς τους καλοκαιρινούς μήνες το νερό της Ερημίτσας λιγόστευε και οι ανάγκες των γεωργών ήταν περισσότερες και αυξημένες.

Με την πάροδο των χρόνων, πολλοί κάτοικοι του Παναιτωλίου αναγκάστηκαν να ανοίξουν πηγάδια που λειτουργούσαν με μαγγάνια τα “**μαγγανοπήγαδα**”. Αυτά κινούνταν με άλογα, τα οποία γύριζαν γύρω από το πηγάδι και με την κατάλληλη υποδομή ανέβαζαν το

νερό στην επιφάνεια και το έρριχναν σε κεντρικό αυλάκι, απ'όπου με διακλαδούμενα μικρότερα αυλάκια ποτίζονταν οι καλλιέργειες.

Αργότερα τα πηγάδια αυτά εκσυγχρονίστηκαν και το νερό αντλούταν με πετρελαιομηχανές. Τα πηγάδια ανήκαν όμως σε λίγους ιδιώτες, οι οποίοι πουλούσαν το νερό στους υπόλοιπους αγρότες για να ποτίσουν τις καλλιέργειές τους.

Η Παράδοση (*Το νερό μας, προίκα του Ομάρ Αγά στις τρεις θυγατέρες του*).



Επειδή, το νερό του χειμάρρου της Ερημίτσας ήταν γενικά λιγοστό, ίσχυε από πολύ παλιά η εκ περιτροπής διάθεσή του στις διάφορες περιοχές, Έτσι, το Παναιτώλιο έπαιρνε νερό μόνο 6 ημέρες την εβδομάδα, ενώ το Αγρίνιο μόνο μία.

Η πιο πάνω διανομή του νερού στην περιοχή στηριζόταν σε παλιά παράδοση – επί Τουρκοκρατίας - η οποία διατηρήθηκε μέχρι πριν

από αρκετά χρόνια. Δηλαδή,” ο Ομάρ Αγάς που είχε τα παλάτια του στη θέση Μέραγκα, έχοντας τρεις θυγατέρες της παντρειάς, τις προίκισε ως εξής: Στην πρώτη - που την έδωσε στον Αγά του Αγγρινίου -, της έδωσε προίκα ολόκληρη την ποσότητα του νερού της Ερημίτσας, αλλά μόνο για ένα 24ωρο την εβδομάδα. Στην δεύτερη - που την έδωσε στον Ερμή Αγά- , εγκαταστημένο δίπλα στα παλάτια του πεθερού του, της έδωσε προίκα το ένα τέταρτο του νερού της Ερημίτσας, αλλά για 6 ημέρες την εβδομάδα και μέχρι τις 26 Ιουλίου κάθε έτους, οπότε διακόπτονταν κάθε παροχή νερού προς την Περιφέρεια της Ερημίτσας. Στην τρίτη θυγατέρα του -που παντρεύτηκε τον Ντέμ Αγά ο οποίος κατοικούσε το σημερινό Καινούργιο -, της έδωσε μικρή ποσότητα νερού, αλλά αυτή η ποσότητα διακόπηκε μετά από λίγο, λόγω διαφωνίας γαμπρού και πεθερού”. Παρόλα αυτά το αυλάκι παροχέτευσης του νερού προς το σημερινό Καινούργιο παρέμεινε μέχρι και σήμερα.

Η Ίδρυση του ΑΣΕΒ

Το αυλάκι που άνοιξε ο Ντέμ Αγάς προς το Καινούργιο χρησιμοποιήθηκε από τον ΑΣΕΒ (Αναγκαστικός Συνεταιρισμός Εγγείων Βελτιώσεων), που ιδρύθηκε το 1938. Ο Συνεταιρισμός αυτός ανέλαβε τη διοίκηση για την άρδευση της περιοχής από τα νερά της Ερημίτσας, με σκοπό τη βελτίωση και επέκταση, χρησιμοποιώντας το νερό και άλλων πηγών, καθώς και την κατασκευή και άλλων αρδευτικών έργων.

Έκτοτε και μέχρι το 1947, ο Συνεταιρισμός αυτός αδράνησε, λόγω του Β’ Παγκοσμίου Πολέμου και της γερμανικής Κατοχής. Το 1947, με επιχορήγηση του κράτους κατά 60%, ξεκίνησε η υλοποίηση αρδευτικών έργων στη θέση Αμπάρια. Έτσι, κατασκευάστηκε το

Αντλιοστάσιο του Παναιτωλίου, το οποίο με τις καινούργιες τότε αντλίες - και που υπάρχουν σήμερα ως μουσειακά εκθέματα στο ΚΕΠΕΤΡΙ - αντλούσαν το νερό από τη λίμνη Τριχωνίδα και το διοχέτευαν προς τη βόρεια περιοχή. Εκεί υπήρχε αυλάκι, όπου το διοχέτευε δυτικά στα αρδευτικά αυλάκια του Παναιτωλίου. Η κατασκευή αυτή έγινε επί υπουργού Γεωργίας Α. Παπαθανάση. Με δικές του τότε ενέργειες χαρτογραφήθηκε ακόμη και ολόκληρη η περιοχή της κοινότητας Παναιτωλίου και μάλιστα συντάχθηκε τότε σχετικό κτηματολόγιο της περιοχής.

Ο ΑΣΕΒ μετατρέπεται σε ΤΟΕΒ

Αργότερα (1960), ο ΑΣΕΒ μετατρέπεται σε ΤΟΕΒ (Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων), που είχε ως σκοπό τη βελτίωση της παραγωγικότητας των αρδευόμενων αγροκτημάτων, τα οποία βρίσκονταν μέσα στην περιοχή δικαιοδοσίας του.

Από το έτος 1960 μέχρι το έτος 1972 ο Τ.Ο.Ε.Β. Παναιτωλίου εξυπηρετούσε για άρδευση την κοινότητα Παναιτωλίου, ενώ τα 1962, με την ολοκλήρωση των έργων στην περιοχή του Κάτω Αχελώου, το αντλιοστάσιο λειτούργησε πλέον με τα νερά του Αχελώου.

Οι νέες ανάγκες δημιουργούν αλλαγές

Με την πάροδο των χρόνων, οι νέες αρδευτικές ανάγκες αυξάνονται και στον Τ.Ο.Ε.Β. Παναιτωλίου εντάσσονται (1972) για άρδευση οι κοινότητες Καινούργιου, Νέας Αβώρανης και ένα τμήμα του Δήμου Αγρινίου στη θέση Μαύρικας.



Πριν από λίγα χρόνια, η κύρια άρδευση της ευρύτερης περιοχής γίνεται από τη λίμνη Τριχωνίδα, τον ποταμό Αχελώο και από τον χείμαρρο Ερημίτσας, ενώ αρδεύονται επιπλέον από το υπάρχον αρδευτικό δίκτυο 22.000 στρέμματα, τα οποία υδροδοτούνται από συγκεκριμένες διώρυγες και δίκτυο ζωνών, μέσω του νέου Αντλιοστασίου Α4 που βρίσκεται στην περιοχή του Καινούργιου.

Έτσι, το παλαιό αντλιοστάσιο του Παναιτωλίου παροπλίστηκε, μέχρις ότου με πρωτοβουλία της Εταιρείας Προστασίας Τριχωνίδας και με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Life-Φύση) , επισκευάστηκε και μετατράπηκε σε “Κέντρο Περιβάλλοντος της Τριχωνίδας”



Το *Κέντρο Περιβάλλοντος Τριχωνίδας (ΚΕ.ΠΕ.ΤΡΙ.)*, αποτελεί τον πυρήνα για την προστασία και τη διατήρηση του περιβάλλοντος της Τριχωνίδας. Διαθέτει την κατάλληλη υποδομή για τη συνεχή ενημέρωση, πληροφόρηση και έρευνα για την περιοχή της Τριχωνίδας, τους ασβεστούχους βάλτους, αλλά και για συναφή θέματα που συνδέονται και σχετίζονται με το περιβάλλον γενικότερα. Το ΚΕ.ΠΕ.ΤΡΙ., ως κύριο στόχο έχει την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού και κυρίως του τοπικού πληθυσμού σε περιβαλλοντικά θέματα.

Εξάλλου, η δημιουργία και λειτουργία του αποβλέπει, εκτός από την προστασία και διαχείριση των “**Ασβεστούχων Βάλτων**” και της λίμνης Τριχωνίδας, να προωθήσει προτάσεις που αφορούν στο επίπεδο ζωής, την ευημερία και το μέλλον των κατοίκων, μέσα από τους κανόνες και τις υλοποιήσιμες πρακτικές της “**Βιώσιμης Ανάπτυξης**”.





5. Η ΤΡΙΧΩΝΙΔΑ ΩΣ ΠΕΛΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ

Υιοθεσία και Φροντίδα Οικολογικά Ευαίσθητων Περιοχών στην Τριχωνίδα

Στα πλαίσια του Προγράμματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης LIFE-Φύση, “Δράσεις Προστασίας των Ασβεστούχων Βάλτων της Τριχωνίδας” προωθήθηκαν σε επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και δράσεις περιβαλλοντικής αγωγής που στόχευαν στην προστασία των ευαίσθητων τύπων οικοτόπων του υγροτοπικού περιβάλλοντος της περιοχής, στην ευαισθητοποίηση της

τοπικής κοινωνίας πάνω στα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής και στην **"Υιοθεσία και Φροντίδα "** **οικολογικά ευαίσθητων περιοχών** από τα σχολεία της παρα-Τριχωνίας περιοχής.

Ειδικότερα, οι προσπάθειες απέβλεπαν να γίνει η 'Περιβαλλοντική Αγωγή και Εκπαίδευση' εργαλείο αποτελεσματικότερης ανάδειξης της τοπικής περιβαλλοντικής προβληματικής, αλλά και ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του ντόπιου πληθυσμού και βάση για την προστασία και διαχείριση των ευαίσθητων τύπων οικοτόπων της Τριχωνίδας. Ωστόσο, μέσα από παρόμοιες δραστηριότητες, προσφέρονται δυνατότητες και προοπτικές, τόσο για τη διερεύνηση των τοπικών περιβαλλοντικών ζητημάτων, όσο και για τη προσέγγιση-επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με το τοπικό περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Τούτο όμως δεν είναι απλό και οφείλει να διαρκή για αρκετά χρόνια. Είναι πολυσύνθετη διαδικασία η οποία με τη βοήθεια της μάθησης και της ενεργούς συμμετοχής σε πρακτικό ή και σε θεωρητικό πλαίσιο, θα επιδιώξει να προωθήσει σε μακροχρόνια βάση, μεταξύ των άλλων:

- την ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας για τις αξίες και τη σημαντικότητα της προστασίας των οικολογικά ευαίσθητων περιοχών,
- τη δημιουργία κινήτρων, μέσων και μηχανισμών για τη σταδιακή βελτίωση του τοπικού περιβάλλοντος, με ενεργό συμμετοχή της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, των φορέων της περιοχής και της εθελοντικής εργασίας του ντόπιου πληθυσμού,
- την ενεργό συμμετοχή των μαθητών μέσα από προσιτές και εύκολες περιβαλλοντικές δραστηριότητες που μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσα και γύρω από το σχολείο (υιοθεσία και συνεχή φροντίδα

περιοχών, προτάσεις και πρωτοβουλίες αναβάθμισης υποβαθμισμένων περιοχών, υποστηρικτικές δραστηριότητες, ομιλίες, εκθέσεις φωτογραφίας και ζωγραφικής, δρώμενα κ.ά.),

- την αλλαγή των παραδοσιακών στάσεων και αντιλήψεων του ντόπιου πληθυσμού ως προς το περιβάλλον, την προστασία και την ανάπτυξη.

Για να επιτευχθούν τα πιο πάνω, σε πρώτο στάδιο επιδιώκεται η ενεργός συμμετοχή των παρα-Τριγωνίων σχολείων σε δραστηριότητες υιοθεσίας και φροντίδας οικολογικά ευαίσθητων περιοχών (παραλίμνια περιοχή, ρέματα, χείμαρροι, ασβεστούχοι βάλτοι, κ.ά.) που αφορούν:

- στην προστασία των ασβεστούχων βάλτων της περιοχής,
- στην επιτήρηση και περιφρούρηση οικολογικά ευαίσθητων περιοχών, όπου παρά τις εκκλήσεις και παραινέσεις συνεχίζονται να απορρίπτονται σκουπίδια και μπάζα και
- στην ευαισθητοποίηση και στην ενημέρωση του ντόπιου πληθυσμού ως προς τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που έχουν επιπτώσεις στα ευαίσθητα οικοσυστήματα της περιοχή και στη βιώσιμη ανάπτυξη.

Υιοθετώ και Φροντίζω - Παραλίμνιες Περιοχές, - Ρέματα και - τους Ασβεστούχους Βάλτους της Τριγωνίδας.

Η “υιοθεσία” στην περίπτωση του προγράμματος LIFE-Φύση στην Τριγωνίδα, αφορά οικολογικά ευαίσθητες περιοχές, όπως είναι οι ασβεστούχοι βάλτοι, οι παραλίμνιες περιοχές και τα ρέματα της περιοχής. Στο πλαίσιο αυτής της δραστηριότητας υλοποιείται ένα καθορισμένο σχέδιο δράσης το οποίο δεν περιορίζεται μέσα στο

σχολικό έτος, αλλά έχει συνέχεια - και συνέπεια σε βάθος χρόνου και για τις επόμενες χρονιές. Δεν είναι ένα πλαίσιο δραστηριοτήτων με ημερομηνία λήξης. Είναι τρόπος ζωής και συνολικότερης συμπεριφοράς προς τον περιβάλλοντα - γειτονικό χώρο στον οποίο ζουν οι μαθητές, οι δάσκαλοι, οι γονείς και οι συντοπίτες μας. Δεν αφορά μόνο στο τώρα, αλλά και στο αύριο. Όχι "τύποις" αλλά "επί της ουσίας". Γι' αυτό το λόγο, είναι ένα πλαίσιο δραστηριοτήτων που δεν καλύπτει μία μόνο σχολική χρονιά ή για μία μόνο τάξη

Ξεκινώντας τις δραστηριότητες από το δημοτικό ή ακόμα από τις πρώτες τάξεις του γυμνασίου δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι τα παιδιά είναι το αύριο, αλλά και οι καλύτεροι "μεταφορείς-κομιστές" των περιβαλλοντικών ζητημάτων μέσα στο κοινωνικό πλαίσιο που ζουν. Προσπαθούμε δηλαδή με οδηγό τα παιδιά να ευαισθητοποιήσουμε αυτή την κοινωνία συνολικότερα για ένα θέμα που μας αφορά όλους. Τα παιδιά υιοθετώντας, φροντίζοντας και προστατεύοντας οικολογικά ευαίσθητες περιοχές, τα παιδιά που ζουν εδώ, το περιβάλλον τους, είναι μία εγγύηση για το μέλλον, το μέλλον τους.

Αντικείμενο της δραστηριότητας αυτής είναι η υιοθεσία και φροντίδα οικολογικά ευαίσθητων περιοχών στο πλαίσιο της υλοποίησης τοπικών ή και δια-τοπικών περιβαλλοντικών σχεδίων δράσης. "Υιοθετώ και Φροντίζω" μία περιοχή σημαίνει ότι:

- Καταρτίζεται περιβαλλοντικό σχέδιο δράσης που καθορίζει ποιές δραστηριότητες και με ποιό τρόπο και μέσα θα υλοποιηθούν σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση από τις μαθητικές κοινότητες.
- Συνυπογράφεται "οικολογικό συμφωνητικό" μεταξύ του σχολείου και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, αλλά και φορέων που μπορούν να

συνεισφέρουν στη δραστηριότητα. Κατά κάποιο τρόπο με τη συμφωνία αυτή, υποχρεώνεται το σχολείο να εκπληρώσει τις ανειλημμένες υποχρεώσεις και τους φορείς να υποστηρίξουν τις δραστηριότητες παρέχοντας τα μέσα και τα υλικά για την πραγματοποίηση του σχεδίου δράσης. Σημαντικό δε, στην όλη υπόθεση, είναι να πραγματοποιηθεί η δραστηριότητα αυτή, δηλαδή το πρόγραμμα της υιοθεσίας, και όχι να μείνει στα χαρτιά ως σχέδιο δράσης. Το συγκεκριμένο περιβάλλον που υιοθετούμε και φροντίζουμε αφορά όλους μας. Η ``υιοθεσία `` για παράδειγμα μπορεί να αφορά:

- Επιτήρηση και φροντίδα οικολογικά ευαίσθητων περιοχών,
- Συμμετοχή στην εκστρατεία για το καθάρισμα και την περιφρούρηση περιοχών με ρύπανση και ανεξέλεγκτη απόρριψη σκουπιδιών μπάζων και άχρηστων ογκωδών αντικειμένων σε ρέματα, χείμαρρους, κανάλια, αλλά και παραλίμνιες περιοχές.
- Προτάσεις αισθητικής και ουσιαστικής αναβάθμισης μιας υποβαθμισμένης περιοχής
- Δημιουργία προτύπων ``φυτωρίων`` (με παρεχόμενους από το φορέα σπόρους) μέσα στο χώρο του σχολείου, των φυτών της παραλίμνιας ζώνης που χρειάζονται προστασία με σκοπό τη μεταφύτευσή τους σε συγκεκριμένες περιοχές.
- Δημιουργία έντυπου πληροφοριακού υλικού με στόχο την ενημέρωση της κοινωνίας σε συνεργασία με την ομάδα εργασίας για τα θέματα της προστασίας των συγκεκριμένων οικολογικά ευαίσθητων περιοχών.

Η Περιβαλλοντική Προβληματική στην Τριγωνίδα

Για την ενημέρωση, την ευαισθητοποίηση, αλλά και την προσέγγιση-επίλυση των προβλημάτων που σχετίζονται με το τοπικό περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη, έγινε προσπάθεια να ιεραρχηθούν τα κυριότερα



προβλήματα τα οποία έχουν επιπτώσεις στις οικολογικά ευαίσθητες περιοχές της Τριχωνίδας. Επισημαίνεται, ότι είναι αναγκαία η ενεργός συμμετοχή της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και των φορέων της περιοχής, ενώ σημαντική θέση κατέχει η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) μέσα από την οποία είναι δυνατό να προωθηθούν δραστηριότητες και ενέργειες που θα συμβάλλουν ουσιαστικά στην ευαισθητοποίηση και ενημέρωση. Έτσι, παρατίθενται πιο κάτω, τόσο οι απαιτούμενες δραστηριότητες και ενέργειες που θα αναληφθούν από την Τοπική Αυτοδιοίκηση και τους τοπικούς φορείς, όσο και προτάσεις, ιδέες και πρωτοβουλίες υποστήριξης μέσα από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση των σχολείων της περιοχής, ώστε να επιτευχθεί το προσδοκούμενο, δηλαδή η προστασία και η διατήρηση των οικολογικά ευαίσθητων περιοχών της Τριχωνίδας.

Πρόβλημα Α' : Ανεξέλεγκτη απόρριψη σκουπιδιών, μπάζων και ογκωδών αντικειμένων σε ρέματα, χείμαρρους, κράσπεδα δρόμων, κανάλια, αλλά και στις παραλίμνιες περιοχές.

Απαιτούμενες Ενέργειες των Τοπικών Φορέων:

- Απομάκρυνση σκουπιδιών, μάζων και ογκωδών αντικειμένων από ορισμένες θέσεις πιλοτικής επίδειξης.
- Μεταφορά των απορριμμάτων σε νόμιμη χωματερή.
- Διευθέτηση χώρου όπου έγινε η αποκομιδή.
- Περισσότεροι κάδοι σκουπιδιών και κοντέινερς.
- Μέσα αποτροπής για επαναπόρριψη απορριμμάτων.
- Ευαισθητοποίηση κατοίκων για τα απορρίμματα και τις απορρίψεις.
- Μέσα και μέτρα ανατροπής της σημερινής κατάστασης ως προς τα απορρίμματα (π.χ. σήμανση, πινακίδες, δενδροφύτευση, οικολογική περίφραξη, και άλλες λύσεις).
- Άλλα.

Προτάσεις, Ιδέες & Πρωτοβουλίες Υποστήριξης από τα Σχολεία (ΠΕ).

- Προτάσεις κατάλληλης διαμόρφωσης χώρου.
- Προτάσεις για αποτρεπτικές πινακίδες.
- Συμμετοχή στη δενδροφύτευση.
- Σχέδια οικολογικής περίφραξης.
- Υιοθεσία και φροντίδα οικολογικά ευαίσθητων περιοχών.
- Επιστολές προς τοπικούς φορείς και υπευθύνους.
- Προτάσεις για τυχόν αξιοποίηση των απορριμμάτων και η διεθνής εμπειρία.
- Κατασκευή και ανάρτηση πόστερς, κολάζ, αυτοκόλλητα στο μικροκοινωνικό περίγυρο (δημαρχείο, καφενείο, παντοπωλείο, τοπικοί σύλλογοι, ταβέρνα κλπ).

- Ανοιχτές συζητήσεις στις τάξεις, στο σύλλογο διδασκόντων, στο δημοτικό συμβούλιο κλπ.
- Κοινοποίηση της δουλειά στο ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο (σχολείο, γονείς, κοινωνικός περίγυρος).
- Ανάλυση πρωτοβουλιών για:
 - Υιοθεσία και φροντίδα περιοχών.
 - Τακτική και περιοδική επίσκεψη και επιτήρηση της περιοχής.
 - Ημερολόγιο επισκέψεων και καταγραφή της κατάστασης μέσα από φωτογραφίες πριν-κατά και μετά.
 - Ημερολόγιο περιβαλλοντικών ενεργειών.
 - Άλλα.
- Συνεχή ανατροφοδότηση και διαρκές ενδιαφέρον (επισκέψεις, επιτήρηση, φωτογράφιση, καταγραφή κατάστασης, φροντίδα, ενημέρωση κλπ).
- Άλλα

Πρόβλημα Β' : Συρρίκνωση των περιοχών με τους ασβεστούχους βάλτους και η απουσία ορθολογικής διαχείρισης των νερών της περιοχής.

Απαιτούμενες Ενέργειες των Τοπικών Φορέων



- Μέσα και μέτρα άμεσης παύσης της παράνομης επέκτασης των καλλιεργούμενων εκτάσεων σε δημόσιες

περιοχές (παραλίμνιες περιοχές).

- Διαρκής έλεγχος της διακύμανσης της στάθμης της λίμνης και του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, τα οποία μπορεί να έχουν καταστροφικές επιπτώσεις στους ασβεστούχους βάλτους.
- Έλεγχος των κάθε είδους απορρίψεων (απορρίμματα, μπάζα, λύματα, απόβλητα) τα οποία εξασκούν καταστροφικές επιπτώσεις στο περιβάλλον της περιοχής.
- Μέσα και μέτρα άμεσης παύσης των αποστραγγίσεων σε υγρά και τυρφώδη εδάφη που υπάρχουν οι βάλτοι. Σημειώνεται ότι η όλη διαδικασία αποστράγγισης τέτοιων περιοχών δεν αποδίδει ως καλλιεργήσιμη γη, είναι επίπονη, πολυέξοδη και αντιπεριβαλλοντική, τόσο για το νερό της περιοχής, όσο και για την πανίδα και τη χλωρίδα της.
- Μέσα και μέτρα για την όσο το δυνατό διασφάλιση μικρότερης διακύμανσης της στάθμης του νερού τόσο στη λίμνη, όσο και στον υδροφόρο ορίζοντα.
- Τοπικός έλεγχος των κάθε είδους απορρίψεων στη λίμνη και στην περιβάλλουσα περιοχή.
- Άλλα. Προτάσεις, Ιδέες & Πρωτοβουλίες Υποστήριξης από τα Σχολεία (ΠΕ).
- Προτάσεις οικολογικής σήμανσης.
- Προτάσεις κατάλληλης οικολογικής περίφραξης.

- Σχέδια και προτάσεις για τη στάθμευση των οχημάτων στις οικοτουριστικού ενδιαφέροντος περιοχές.
- Ενεργός συμμετοχή και ενίσχυση για την επανάκαμψη της χλωρίδας της περιοχής.

· Άλλα.

Πρόβλημα Γ' : Η απουσία διαχείρισης των καλαμιώνων και η ανεξέλεγκτη επέκτασή τους.

Απαιτούμενες Ενέργειες των Τοπικών Φορέων

· Διαχείριση των καλαμιώνων με οικολογικά κριτήρια προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα α) ανεξέλεγκτης επέκτασή τους και β) πρόωρης γήρανσης και χερσοποίηση της περιοχής των βάλτων και των άλλων υγροτοπικών περιοχών.

· Μέσα και μέτρα αποφυγής της ανεξέλεγκτης καύσης και κοπής των καλαμιώνων.

· Άλλα.

Προτάσεις, Ιδέες & Πρωτοβουλίες Υποστήριξης από τα Σχολεία (ΠΕ).

· Προτάσεις περιοδικής διαχείρισης των καλαμιώνων.

· Ενεργός συμμετοχή και ενίσχυση για την επανάκαμψη της χλωρίδας της περιοχής.

· Επιτήρηση και έλεγχος της ανεξέλεγκτης καύσης και κοπής των καλαμιώνων.

· Άλλα.

Πρόβλημα Δ' : Η ανεξέλεγκτη χρήση των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων. Απαιτούμενες Ενέργειες των Τοπικών Φορέων

· Έρευνα για το είδος και την ποσότητα των λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται στην περιοχή και ανά καλλιέργεια.

- Μελέτη για τους τρόπους καλύτερης χρήσης και εφαρμογής των αγροχημικών που χρησιμοποιούνται στην περιοχή.
- Μελέτη για το ρόλο που παίζει η φυσική βλάστηση και τα υπολείμματα της σοδιάς ως προς τη φυσική λίπανση των εδαφών.
- Έδαφος, καλλιέργεια & λίπανση το τρίπτυχο της επιτυχίας, αλλά και της αποτυχίας για αποδοτικότερες σοδειές.
- Άλλα. Προτάσεις, Ιδέες & Πρωτοβουλίες Υποστήριξης από τα Σχολεία (ΠΕ).
- Αναζήτηση πληροφοριών και ενημερωτικές συζητήσεις από αρμόδιους φορείς για το είδος ελάχιστης "ενίσχυσης" που χρειάζεται το έδαφος της περιοχής, ανά καλλιεργούμενο είδος και περίοδοι εφαρμογής.
- Επίσημη ενημέρωση για το πόσο μπορεί να ζημιωθεί - σε βάθος χρόνου - η περιοχή από την αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων.
- Άλλα.



Μερικές Ιδέες για να Μοιραστούμε τη Φύση με τα Παιδιά

(κείμενο από το βιβλίο: Πως να Οδηγήσετε Σωστά τα Παιδιά στη Φύση. J. Cornell, "Sharing Nature with Children" Ελλην. Έκδοση 1994, 'Παρατηρητής'.

" Προτού ξεκινήσουμε την εξερεύνηση της φύσης με τα παιδιά, ας σκεφθούμε για ένα λεπτό το ρόλο μας σαν δάσκαλοι ή σαν υπεύθυνοι κάποιας ομάδας παιδιών. Ποιοι είναι οι βασικοί κανόνες ώστε και τα παιδιά και εμείς, να περάσουμε χαρούμενα και εποικοδομητικά το χρόνο μας.

Θα ήθελα να μοιραστώ μαζί σας τις πέντε αρχές της διδασκαλίας στη φύση, που με βοήθησαν να δουλέψω με ζωντανά και πολύ ενεργητικά παιδιά, μετατρέποντας τη διάθεση τους για σκανδαλιές σε εποικοδομητικές και επιμορφωτικές αναζητήσεις. Η βάση των αρχών αυτών, είναι ο σεβασμός στα παιδιά και στη φύση. Μία τέτοια συμπεριφορά κερδίζει σίγουρα την ανταπόκριση των παιδιών.

α). Διδάξτε λιγότερο και μοιραστείτε περισσότερο.

Πέρα από τη διδασκαλία των αντικειμενικών γνωρισμάτων της φύσης, μου αρέσει να μιλάω στα παιδιά για το πως νιώθω για αυτήν. Για παράδειγμα, δεν λέω μόνο "αυτό είναι μία ερυθρελάτη". Τους μιλώ για το δέος και το σεβασμό που αισθάνομαι για τον τρόπο με τον οποίο ένα τέτοιο δέντρο κατόρθωσε να επιβιώσει σε υποαλπικές συνθήκες. Για το νερό που είναι σπάνιο το καλοκαίρι και παγωμένο τις περισσότερες μέρες του χειμώνα, για τους σκληρούς και χειμωνιάτικους αέρηδες που λυγίζουν και τσακίζουν τα κλαδιά του. Ακόμη τους λέω πως πάντα αναρωτιέμαι, πως κατορθώνουν οι ρίζες του να βρουν αρκετά θρεπτικά στοιχεία για να επιζήσουν σ' αυτές τις βραχώδεις σχισμές. Τα παιδιά ανταποκρίνονται στις παρατηρήσεις μου πολύ πιο εύκολα, απ' ότι θα ανταποκρίνονταν στις εξηγήσεις ενός βιβλίου. Πάρετε την περίπτωση ενός ελάτου που μεγάλωσε δίπλα στη κατασκήνωση που δούλευα. Είχε φυτρώσει ανάμεσα σε δύο τεράστιους βράχους και έτσι έπρεπε να στείλει τις ρίζες του 8

μέτρα βαθιά για να φτάσουν στο χώμα. Ήταν τουλάχιστον διακοσίων χρόνων και μόνο τρία μέτρα ψηλό. Πολύ συχνά τα παιδιά βγαίνουν από το δρόμο τους μόνο και μόνο για να αδειάσουν τα παγούρια τους στις ρίζες του. Πολλά από αυτά τα παιδιά επέστρεφαν κάθε χρονιά στην κατασκήνωση, για να παρακολουθήσουν τον πεισματικό αγώνα του δένδρου να ζήσει σ' ένα τόσο αφιλόξενο περιβάλλον. Μόλις έφταναν στη κατασκήνωση έτρεχαν να δουν αν είχε καταφέρει να επιβιώσει κατά τη διάρκεια του ξηρού φθινοπώρου και του κρύου χειμώνα. Το γεμάτο αγάπη ενδιαφέρον τους, προκάλεσε μέσα μου ένα ακόμη μεγαλύτερο σεβασμό γι' αυτό το δένδρο. Πιστεύω ότι είναι πολύ σημαντικό για έναν ενήλικα να μοιραστεί τον εσωτερικό του κόσμο μ' ένα παιδί. Μόνο αν μοιραστούμε τις βαθύτερες σκέψεις και τα συναισθήματά μας, μπορούμε να επικοινωνήσουμε και να εμπνεύσουμε στους άλλους αγάπη και σεβασμό για τη φύση. Όταν μοιραζόμαστε τις ιδέες μας μ' ένα παιδί, το ενθαρρύνουμε να εξερευνήσει τα δικά του συναισθήματα και να δημιουργήσει τις δικές του απόψεις. Τότε, μία θαυμάσια αμοιβαία εμπιστοσύνη αναπτύσσεται ανάμεσα στον ενήλικα και στο παιδί.

β). Να είστε δεκτικοί

Δεκτικότητα σημαίνει ν' ακούτε και να είστε πάντα σ' εγρήγορση. Είναι μία αρετή που ανταμείβεται πλούσια όταν δουλεύει κανείς με παιδιά. Η ύπαιθρος δημιουργεί ένα αυθόρμητο ενθουσιασμό στα παιδιά, που μπορείτε με επιδεξιότητα να κατευθύνεται προς τη μάθηση. Να είστε ευαίσθητοι: Κάθε σχόλιο, κάθε γέλιο, κάθε επιφώνημα, είναι μία ευκαιρία για επικοινωνία. Ανταποκριθείτε στη διάθεση των παιδιών και στα συναισθήματά τους. Μιλήστε τους για πράγματα που τους κινούν την περιέργεια. Θα δείτε ότι όταν σέβεστε

τις σκέψεις τους, ο χρόνος κυλά εύκολα και ευχάριστα. Να είστε σ' εγρήγορση και να παρατηρείτε τι συμβαίνει στη φύση γύρω σας κάθε λεπτό, γιατί σχεδόν πάντα ξετυλίγεται κάτι ενδιαφέρον και συναρπαστικό. Αν συντονισθείτε μαζί της, το μάθημα σας θα κυλήσει μόνο του, σαν να το είχατε προσχεδιάσει με ακρίβεια.

γ). Κεντρίστε την προσοχή των παιδιών χωρίς καθυστέρηση

Καθορίστε το θέμα της εξόδου σας από την αρχή. Προκαλέστε όσο γίνεται την προσοχή όλων, κάνοντας ερωτήσεις και επισημαίνοντας ενδιαφέρουσες εικόνες και ήχους. Πολλά παιδιά δεν έχουν συνηθίσει να παρατηρούν τη φύση από κοντά, γι' αυτό βρείτε πράγματα που τα ενδιαφέρουν και βήμα-βήμα εμψύσηστε τα το πνεύμα της παρατηρητικότητας. Δείξτε τους πως οι ανακαλύψεις τους είναι και για σας ενδιαφέρουσες.

δ). Δείτε και γνωρίστε πρώτα, μιλήστε αργότερα

Υπάρχουν στιγμές που οι εικόνες της φύσης τραβούν την προσοχή των παιδιών. Μία "λιβελούλα" που μόλις βγήκε από το κουκούλι της και ξεδιπλώνει ακόμη τα τρυφερά φτερά της, μία μοναχική χελώνα που τρώει χορταράκι, μία παπαδίτσα που τσιμπολογά τους καρπούς κάποιου δένδρου. Αλλά ακόμη και αν λείπουν τέτοιες σκηνές, το παιδί μπορεί να νιώσει θαυμασμό και έκπληξη, παρακολουθώντας απλά συνηθισμένα πράγματα με προσοχή. Τα παιδιά έχουν μία καταπληκτική ικανότητα να απορροφώνται τελείως σ' αυτό που κοιτούν. Κατανοούν πολύ καλύτερα τα πράγματα που τους περιβάλλουν, όταν γίνονται ένα μαζί τους και όχι όταν τα μαθαίνουν έμμεσα από τρίτους. Σπάνια ξεχνούν μια άμεση εμπειρία. Μην ανησυχείτε αν δεν ξέρουν τα ονόματα. Τα ονόματα των φυτών και των ζώων είναι απλά ετικέτες. Όπως το είναι σας δεν αποδίδεται

από το όνομά σας ή ακόμη από το παρουσιαστικό σας, έτσι και μία βελανιδιά, είναι κάτι πολύ περισσότερο από το όνομα και κάποια χαρακτηριστικά της. Θα την εκτιμήσετε περισσότερο αν παρακολουθήσετε τις αλλαγές της στο φως σε διαφορετικές ώρες της ημέρας. Παρατηρήστε το δένδρο αυτό από ασυνήθιστες οπτικές γωνίες. Αισθανθείτε και μυρίστε τον κορμό και τα φύλλα του. Καθίστε ήσυχα πάνω ή κάτω από τα κλαριά και παρατηρήστε όλα τα είδη που ζουν μέσα και γύρω από το δένδρο και εξαρτώνται από αυτό.

"Κοιτάζετε, αναρωτηθείτε, μαντέψτε. Διασκεδάστε το! "

Επίλογος

Η "υιοθεσία" δεν περιορίζεται μόνο στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση, αλλά εμπλέκεται, έχει "λόγο" και ενεργό συμμετοχή στη διαχείριση και στην προστασία του τοπικού περιβάλλοντος. Μεταξύ των άλλων επιδιώκεται, τόσο η ανάδειξη και η ζύμωση του προβλήματος στο σχολείο, στην οικογένεια, στην τοπική κοινωνία, όσο και η ενεργός συμμετοχή τους σε σχέδια πολλαπλών δράσεων. Αυτά τα σχέδια δράσης αφορούν κάθε μορφή συμμετοχής των μαθητών στην προστασία και φροντίδα των περιοχών που υιοθετούνται και δεν περιορίζονται μόνο σε ενέργειες ενημέρωσης, πληροφόρησης και ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινωνίας, αλλά και στην ένταξη του ντόπιου πληθυσμού στη διαχείριση της περιοχής, στην εθελοντική εργασία, σε προτάσεις προς τους αρμόδιους φορείς και στην άσκηση πίεσης προς αυτούς και για την τήρηση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Εξάλλου, είναι σήμερα αποδεκτό ότι: "Δεν είναι σκόπιμο το θέμα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης να μετατραπεί σε μάθημα, εξέλιξη που πρέπει να θεωρείται σαν σχεδόν σίγουρη, τη στιγμή που θα προκριθεί η υποχρεωτικότητά της. Ως μέση λύση, μπορεί να ζητείται η ελεύθερη χρησιμοποίηση των εγκαταστάσεων των σχολείων και ίσως κάποια μικρά κονδύλια για την ανετότερη εκπόνηση προγραμμάτων

ή απλώς δραστηριοτήτων. Η επίσημη - μέσα από ωρολόγιο πρόγραμμα - ένταξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στην εκπαίδευση, θα σημάνει τη μετατροπή της, σ' ένα όμοιο με τα ήδη υπάρχοντα, παραδοσιακά μαθήματα, με τα γνωστά λυπηρά αποτελέσματα., Ο εθελοντισμός των συντελεστών ως εγγύηση μη αφομοίωσης από τους θεσμούς, προσφέρεται για την καλύτερη και βιωσιμότερη πορεία της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης."

(κείμενο από το βιβλίο: Α. Γεωργόπουλος & Ε. Τσαλίκη, 1993, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση-Αρχές, Φιλοσοφία, Μεθοδολογία, Παιχνίδια, Ασκήσεις. Εκδ. Gutenberg).

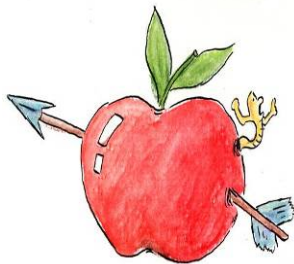


Περιβαλλοντικό Παιχνίδι για την Αειφορία

“ Η Αειφορία των Φυσικών Πόρων”

(Για την Προστασία και την Οικονομία της Φύσης)

(το παιχνίδι αυτό δημιουργήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος *Life-Φύση –Τριχωνίδα*, για τις ανάγκες της “ *Green Days, NATURA 2000 - 13th to 21th of April 2002* –” και παίχτηκε σε σχολεία της περιοχής και σε άλλα σχολεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Βλέπε και <http://www.life-trichonis.gr>)



1. Παιδαγωγικός Στόχος

- Τα παιδιά αντιλαμβάνονται βιωματικά την ανάγκη της σωστής και συνετής χρήσης των φυσικών πόρων και της ελαχιστοποίησης των ανθρώπινων επιπτώσεων προς το φυσικό περιβάλλον, ώστε και οι μελλοντικές γενεές να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν αυτούς τους φυσικούς πόρους.



2. Προυποθέσεις Παιχνιδιού

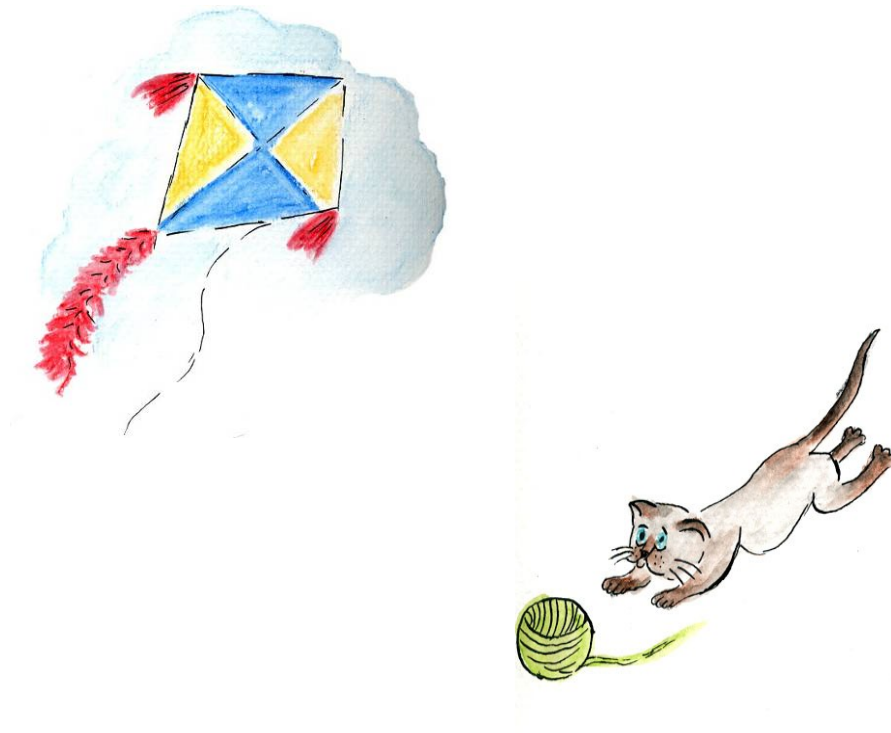
- Κατάλληλο από 9 ετών και για μεγαλύτερα παιδιά.
- Τρεις (3) ισάριθμες ομάδες παιδιών (έως 7 παίκτες η κάθε ομάδα).
- Τρεις (3) μαθητές κριτές- αξιολογητές (ένας για κάθε ομάδα).
- Ένας (1) δάσκαλος – οδηγός – εμψυχωτής.



3. Απαραίτητα Υλικά – Μέσα

- Καλάθια ή δοχεία, συνολικά τρία (3), ένα για κάθε ομάδα.
- Καρύδια ή φουντούκια ή αμύγδαλα (ξηροί καρποί με κέλυφος), τουλάχιστον σαράντα (40) για κάθε ομάδα, ήτοι συνολικά 3 ομάδες X 40= 120 τεμάχια (ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων ξηρών καρπών εξαρτάται από τον αριθμό των παικτών).
- Πλαστικά άδεια μπουκάλια νερού $\frac{1}{2}$ λίτρο ή άδεια κουτιά αναψυκτικών, ή άχρηστα χαρτιά, τουλάχιστον σαράντα (40) για κάθε ομάδα, ήτοι συνολικά 3 ομάδες X 40=120 τεμάχια (ο αριθμός των πλαστικών μπουκαλιών εξαρτάται από τον αριθμό των παικτών).
- Μη τοξικά χρώματα, για τη βαφή των πλαστικών μπουκαλιών με ξεχωριστό χρώμα για κάθε ομάδα. Η βαφή γίνεται από τον εμψυχωτή, πριν από την έναρξη του παιχνιδιού σε προεπιλεγμένο χρώμα για κάθε ομάδα.
- Κιμωλία για την οριοθέτηση του κύκλου, όπου πρέπει να κάθονται οι παίκτες κάθε ομάδας εξωτερικά.
- Οι ξηροί καρποί αντιπροσωπεύουν τους φυσικούς πόρους, τα αγαθά που προσφέρει το φυσικό περιβάλλον.

-Τα πλαστικά μπουκάλια ή τα κουτιά των αναψυκτικών ή άλλα άχρηστα υλικά, αντιπροσωπεύουν το βαθμό των επιπτώσεων προς το φυσικό περιβάλλον που δημιουργούν οι δραστηριότητες του ανθρώπου (σκουπίδια, ρύπανση κ.ά).



4. Διεξαγωγή του Παιχνιδιού

α. Γενικές οδηγίες

-Τα παιδιά χωρίζονται σε τρεις (3) ισάριθμες ομάδες, από πέντε (5) έως επτά (7) παίκτες η κάθε ομάδα.

-Χαράσσουμε τρεις (3) κύκλους στο πάτωμα ή στο έδαφος και κάθε ομάδα κάθεται στο δικό της κύκλο περιμετρικά.

-Στο κέντρο κάθε κύκλου τοποθετείται ένα καλάθι ή δοχείο με ξηρούς καρπούς 4πλάσιους σε αριθμό, σε σχέση με τον αριθμό των παιδιών της ομάδας (π.χ. 7 παιδιάX4 = 28 καρύδια ή 5παιδιάX4=20 καρύδια).

- Ο δάσκαλος-εμπνηχωτής, μοιράζει, πλαστικά μπουκάλια (με διαφορετικό χρώμα για κάθε ομάδα), έως 4 στο καθένα παιδί κι εξηγεί ότι κάθε χρησιμοποιούμενος-μεταφερόμενος καρπός παράγει δημιουργεί αντίστοιχα “σκουπίδια” δηλαδή “επιπτώσεις στο περιβάλλον” που αντιπροσωπεύονται από τα μπουκάλια ή άλλα άχρηστα υλικά.

- ο δάσκαλος, εξηγεί, ότι σύμφωνα με το παιχνίδι κάθε παιδί μπορεί να πάρει 1 έως 4 καρύδια (ή άλλους ξηρούς καρπούς) από το καλάθι (που αποτελεί τη “δεξαμενή”), ενώ υποχρεώνεται να αφήνει κάθε φορά σε σωρό μέσα στον κύκλο, ισάριθμο αριθμό μπουκαλιών (που αποτελούν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον).

-Μετά από κάθε γύρο, οι ξηροί καρποί μπορεί να “αναπαράγονται-ανανεώνονται” στο διπλάσιο (εφόσον υπάρχουν διαθέσιμοι καρποί στο καλάθι μετά από κάθε γύρο) κάτω από προϋποθέσεις, όπως και τα μπουκάλια.

-Κάθε παιδί επιτρέπεται να πάρει από το καλάθι κάθε ομάδας 1-4 καρπούς (Α’ ομάδα), 1-3 καρπούς (Β’ ομάδα) και 1-2 καρπούς (Γ’ ομάδα) σε κάθε γύρο, ενώ υποχρεώνεται να αφήνει μέσα στον κύκλο σε σωρό, ισάριθμα πλαστικά μπουκάλια.

-Τα παραπάνω πρέπει να γίνονται επιδεικτικά, ώστε όλα τα παιδιά που συμμετέχουν, να γνωρίζουν την ποσότητα των καρπών που παίρνει ο κάθε παίκτης.

-Οι καρποί δεν πρέπει να τρώγονται, αλλά να “αποθηκεύονται” μπροστά σε κάθε παιδί, φανερά, ενώ ενιαίος είναι ο σωρός των μπουκαλιών.

-Μετά από κάθε γύρο, διπλασιάζουμε τους εναπομείναντες καρπούς, αυτούς δηλαδή που έμειναν μετά τη συλλογή από τα παιδιά (π.χ. αν μείνουν στο καλάθι 3, τότε βάζουμε άλλους 3 για να έχουμε τελικά 6), ενώ μοιράζουμε σε μερικούς ή σε όλους τους παίκτες, ισάριθμα πλαστικά μπουκάλια.

-Τα παιδιά παίρνουν, από το καλάθι της ομάδας τους, τους καρπούς, με σειρά (δεξιόστροφη ή αριστερόστροφη) που καθορίζεται εκ των προτέρων από τον οδηγό-δάσκαλο.

-Ο αρχικός αριθμός των καρπών που βρίσκεται σε κάθε καλάθι, καθορίζεται ανάλογα με τον αριθμό των συμμετεχόντων ατόμων επί τέσσερα (X4), ενώ ισάριθμος είναι και ο αριθμός των πλαστικών μπουκαλιών.

-Τα μουσικά θέματα που ακούγονται, καθορίζουν την αρχή και το τέλος κάθε γύρου και έχουν διάρκεια ανάλογη του αριθμού των παικτών, ώστε να επαρκούν για την ολοκλήρωση ενός γύρου παιχνιδιού.



β. Ειδικές οδηγίες

Στις τρεις (3) ομάδες (Α,Β,Γ) που συμμετέχουν στο παιχνίδι, δίνονται κάθε φορά διαφορετικές οδηγίες, ενώ κάθε γύρος ολοκληρώνεται με την λήξη του μουσικού θέματος.

Α' Γύρος

-Δεν επιτρέπεται η επικοινωνία μεταξύ των παικτών.

-Οι παίκτες μπορούν να παίρνουν από 1-4 καρπούς κάθε φορά. Οι περισσότεροι όμως παίκτες, επειδή έχουν τη δυνατότητα (γιατί συνήθως έχουν διαθέσιμους καρπούς στο καλάθι τους), παίρνουν από 2-4 καρπούς κάθε φορά, με αποτέλεσμα να μην περισσεύουν καρποί στο καλάθι για διπλασιασμό μετά το τέλος του γύρου.

-Ο αριθμός από μπουκάλια σημαίνει βαθμούς "επιδείνωσης των επιπτώσεων στο περιβάλλον" (για κάθε καρπό που παίρνουμε, αφήνουμε στο κέντρο του κύκλου από 1 μπουκάλι).

-Μετά τη λήξη του Α' γύρου δίνεται σε όλες τις ομάδες η εξής πληροφορία: *"Τώρα καταλαβαίνεται το νόημα του παιχνιδιού. Αν οι άνθρωποι παίρνουν από τη "δεξαμενή" καρπούς σε περιορισμένες ποσότητες, η "δεξαμενή" προλαβαίνει να τους "αναπληρώσει-αναπαράγει-ανανεώσει" και έτσι μακροπρόθεσμα θα υπάρχουν περισσότεροι καρποί διαθέσιμοι. Αν όμως οι άνθρωποι παίρνουν (δρέπουν) καρπούς σε μεγάλες ποσότητες και τόσο γρήγορα, ώστε η "δεξαμενή" να μην προλαβαίνει να τους "αναπληρώσει-αναπαράγει-ανανεώσει", τότε σύντομα η ποσότητά τους θα μηδενιστεί". "Εξάλλου, όσους περισσότερους καρπούς παίρνουμε από το περιβάλλον, άλλα τόσα πλαστικά μπουκάλια είμαστε υποχρεωμένοι να αφήσουμε στο*

περιβάλλον (βαθμοί επιδείνωσης των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον)''.

-Ξαναπαίζουμε το παιχνίδι, ενώ η επικοινωνία μεταξύ των παικτών απαγορεύεται και πάλι.

Β' Γύρος

-Απαγορεύεται η επικοινωνία μεταξύ των παικτών.

-Κάθε παίκτης έχει τη δυνατότητα να παίρνει 1-3 καρπούς από το καλάθι της ομάδας του. Σ' αυτό το γύρο, μπορεί να ανακοινωθεί στους παίκτες εκ των προτέρων η εξής στρατηγική: *''Θα σας βοηθήσει στο παιχνίδι σας να παίρνετε λιγότερους καρπούς κάθε φορά, ώστε η ''δεξαμενή'' σας να μπορεί να ''αναπληρώνει-αναπαράγει-ανανεώνει'' τους καρπούς για περισσότερο χρόνο, ενώ και οι ''επιπτώσεις'' (πλαστικά μπουκάλια) στο περιβάλλον θα είναι στον ίδιο μικρό βαθμό (1-2 πλαστικά μπουκάλια θα αφήνει κάθε παίκτης). Βέβαια εσείς θ' αποφασίσετε αν θα παίρνετε ακόμα περισσότερους καρπούς (πάντοτε όμως 1-3 καρπούς)''*.

- Ο δάσκαλος-οδηγός απλά ανακοινώνει την πιο πάνω στρατηγική η οποία μπορεί και να μην υιοθετηθεί από τα παιδιά.

-Τα μπουκάλια – ''βαθμοί επίπτωσης στο περιβάλλον'', αφήνονται σε ενιαίο σωρό μέσα στον κύκλο, ανάλογα με τους καρπούς που πήρε ο κάθε παίκτης της ομάδας .

-Ξαναπαίζουμε το παιχνίδι, ενώ η επικοινωνία μεταξύ των παικτών απαγορεύεται και πάλι ή είναι κατεθυνόμενη.

Γ' Γύρος

-Επιτρέπεται η επικοινωνία μεταξύ των παικτών.

-Επιτρέπεται στους συμμετέχοντες να συζητούν και να επικοινωνούν μεταξύ τους για τον τρόπο με τον οποίο θα παίξουν (πριν και κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού).

-Υιοθετείται για παράδειγμα η τακτική, ότι κάθε παίκτης πρέπει να παίρνει από 1-2 καρπούς από το καλάθι και να αφήνει ισάριθμα μπουκάλια στο κέντρο του κύκλου.

- Ο αριθμός των μπουκαλιών που αφήνονται σ' αυτό το γύρο, θα είναι σαφώς μικρότερος από προηγούμενους γύρους. Έτσι, επισημαίνεται ότι και ο 'βαθμός των αρνητικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον' θα είναι ελάχιστος έως μηδενικός, εφόσον το περιβάλλον με τους μηχανισμούς του, κατορθώνει να αντιπαρέρχεται τις μικρές ενοχλήσεις (επιπτώσεις).



5. Διαπιστώσεις από το Παιχνίδι

-Διαπιστώνεται ότι στον Α' γύρο είχαμε 'κατάρρευση' (δηλαδή το καλάθι άδειασε εντελώς από καρπούς), λόγω υπερβολικής συλλογής καρπών από τους παίκτες (υπερεκμετάλλευση), ενώ μεγάλος ήταν και ο αριθμός των πλαστικών μπουκαλιών που συγκεντρώθηκαν στο κέντρο του κύκλου.

-Επίσης, παρατηρούμε τους σωρούς των μπουκαλιών που συγκεντρώθηκαν, ως “βαθμοί επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον” ανά άτομο, ανά παιχνίδι, ανά γύρο και για όλες τις ομάδες μαζί και ανάλογα σχολιάζουμε.

-Συζητάμε με τα παιδιά, την πιο πάνω προβληματική των επιπτώσεων στο περιβάλλον και με ποια μέσα μπορεί αυτή να ελαχιστοποιηθεί.

-Συζητάμε με τα παιδιά, κατά πόσο η επικοινωνία μεταξύ τους βοήθησε να παίξουν καλύτερα το παιχνίδι και να μην πέσουν στην “παγίδα” να συλλέγουν, όσο το δυνατό περισσότερους καρπούς.

-Μετράμε μαζί με τα παιδιά, πόσοι καρποί, σε κάθε γύρο, “αναγεννήθηκαν-αναπληρώθηκαν-ανανεώθηκαν” .

-Μετράμε μαζί με τα παιδιά, πόσα πολλά πλαστικά μπουκάλια συσσωρεύτηκαν στο κέντρο του κύκλου.

-Ειδικότερα παρατηρούμε ότι στον,

- Α’ Γύρο: Οι καρποί τελειώνουν γρήγορα, γιατί ο καθένας παίκτης προσπαθεί να πάρει, όσους περισσότερους καρπούς μπορεί, χωρίς να σκέφτεται τους άλλους συμπαίκτες του, καθώς και την “ανανέωση-αναπλήρωση- αναπαραγωγή” του υπολοίπου των καρπών της ομάδας. Έτσι, το παιχνίδι τους τελειώνει σχετικά γρήγορα.

- Β’ Γύρο: Το παιχνίδι διαρκεί περισσότερο, γιατί οι παίκτες μπορούν να πάρουν έως 3 καρπούς, οπότε παραμένουν καρποί για “ανανέωση-αναγέννηση-αναπαραγωγή”, ενώ και ο αριθμός των πλαστικών μπουκαλιών είναι λογικός.

- Γ’ Γύρος: Τα παιδιά επικοινωνούν και συνεννοούνται μεταξύ τους κι έτσι κάνουν λογική συλλογή (χρήση) των καρπών, ώστε αυτοί να

“ανανεώνονται-αναγεννώνται-αναπαράγονται” μετά από κάθε γύρο. Το αποτέλεσμα, είναι να υπάρχουν περισσότεροι καρποί στο καλάθι τους. Εξάλλου, και ο αριθμός των πλαστικών μπουκαλιών που έχουν συσσωρευτεί είναι μικρός, δηλαδή οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τις ανθρώπινες δραστηριότητες είναι ελαχιστοποιημένες.



6.Και Πάμε Ακόμη Πιο Πέρα.....

-Αρχίζουμε μια οργανωμένη συζήτηση, καθοδηγούμενη, έτσι ώστε να δείξουμε πως μακροπρόθεσμα υπάρχει περισσότερο όφελος, αν το κάθε άτομο αυτό-περιορίζει τις ανάγκες του και συγχρόνως ποια στάση χρειάζεται να κρατούν τα άτομα, ώστε να επιτυγχάνεται ο σκοπός του μεγαλύτερου οφέλους για όλους μας και το περιβάλλον ειδικότερα.

-Αναρωτιόμαστε αν υπάρχει σχέση ανάμεσα στην βραχυπρόθεσμη και κοντόθωρη ικανοποίηση διαφόρων αναγκών του ανθρώπου και των ελλείψεων που θα παρατηρηθούν σε βάθος χρόνου, όταν δεν υπάρχει σωστή διαχείριση των φυσικών πόρων, των αγαθών που μας προσφέρει το φυσικό περιβάλλον.

-Επισημαίνουμε ότι εκείνο το οποίο είναι καλό για ένα άτομο, ίσως δεν συμφέρει την ομάδα και την κοινωνία ολόκληρη.

-Κάνουμε παραλληλισμό μεταξύ καρπών και υπερ-εκμετάλλευσης των δασών, της υπερ-αλίευσης, της υπερ-βόσκησης, της εντατικής

καλλιέργειας των αγρών, της υπερ-θήρευσης, της κατασπατάλησης του νερού κλπ.

-Κάνουμε παραλληλισμό μεταξύ πλαστικών μπουκαλιών και απορριμμάτων, αποβλήτων, λυμάτων, τοξικών συστατικών και συζητάμε προσφορότερους τρόπους ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων τους προς το περιβάλλον, τόσο σε ατομικό, όσο και σε συλλογικό επίπεδο .

-Σε μεγαλύτερες τάξεις, συζητάμε ακόμα για τις αποφάσεις που πήραν τα παιδιά στις διάφορες ομάδες τους, ποιές ήταν άστοχες, λογικές, κερδοφόρες για ποιόν και γιατί;

-Εξηγούμε τη διαφορά μεταξύ ανανεώσιμων, ανανεούμενων και μη φυσικών πόρων.

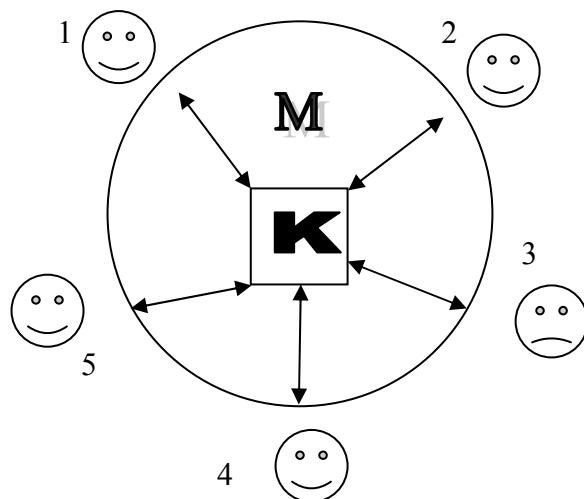
-Συζητάμε, ποιά είναι τα "κοινά" αγαθά τα οποία πρέπει να διαχειριζόμαστε "συνετά"; (στην οικογένεια, στην πόλη, στον κόσμο.....).

-Συζητάμε, ακόμα, το πρόβλημα της παγκόσμιας διανομής-κατανομής και εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων (π.χ. χώρες όπως οι ΗΠΑ καταναλώνουν το 40% της παγκόσμιας ενέργειας, ενώ έχουν μόνο το 6% του παγκόσμιου πληθυσμού κλπ).



“ Για την Προστασία και την Οικονομία της Φύσης”

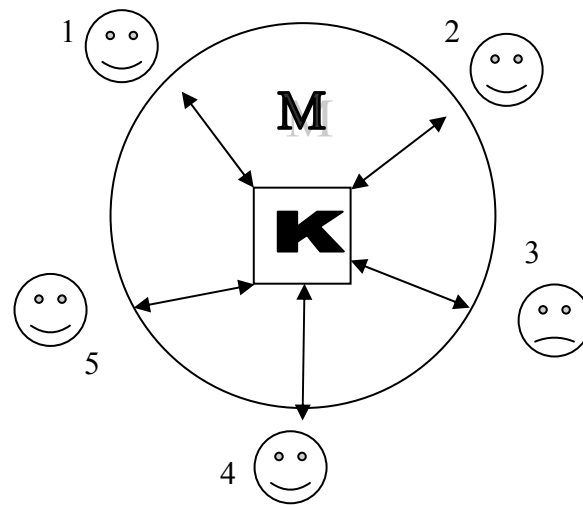
Α' Γύρος (Απαγορεύεται η επικοινωνία - συζήτηση μεταξύ των παικτών).



- 5-7 παίκτες.
- **Κ**= Ξηροί καρποί σε καλάθι (Φυσικοί Πόροι).
- Κάθε παίκτης με τη σειρά του, παίρνει 1-4 καρπούς από το καλάθι.
- Διπλασιάζονται οι καρποί που μένουν στο καλάθι μετά από κάθε γύρο δηλαδή “Ανανεώνονται”.
- **Μ**= Πλαστικά μπουκάλια ή άλλα άχρηστα υλικά σε σωρό (Επιπτώσεις στο Περιβάλλον).
- Κάθε παίκτης τοποθετεί στο σωρό ισάριθμα μπουκάλια σε σχέση με τους καρπούς που πήρε.
(Σε σύντομο χρόνο δεν θα υπάρχουν καρποί προς ανανέωση).

Διαπίστωση: Πάρα πολλά μπουκάλια στο σωρό **Μ** = Πολλές επιπτώσεις στο περιβάλλον

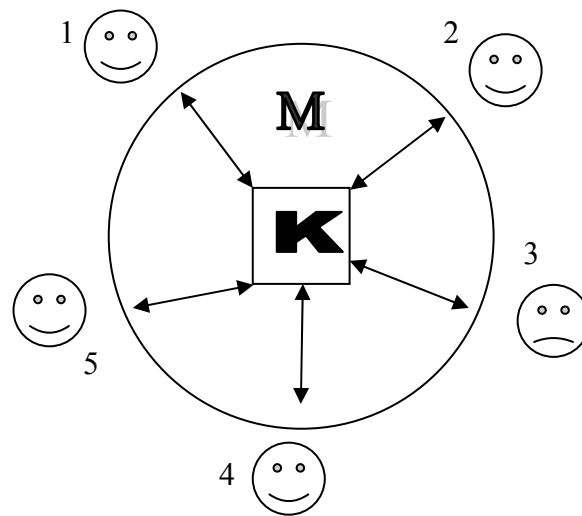
Β' Γύρος (Απαγορεύεται η επικοινωνία - συζήτηση μεταξύ των παικτών).



- 5-7 παίκτες.
- **K**= Ξηροί καρποί σε καλάθι (Φυσικοί Πόροι).
- Κάθε παίκτης με τη σειρά του, παίρνει 1-3 καρπούς από το καλάθι.
- Διπλασιάζονται οι καρποί που μένουν στο καλάθι μετά από κάθε γύρο δηλαδή "Ανανεώνονται".
- **M**= Πλαστικά μπουκάλια ή άλλα άχρηστα υλικά σε σωρό (Επιπτώσεις στο Περιβάλλον).
- Κάθε παίκτης τοποθετεί στο σωρό ισάριθμα μπουκάλια σε σχέση με τους καρπούς που πήρε.
(Οι καρποί δεν εξαντλούνται, αλλά επαρκούν για ανανέωση).

Διαπίστωση: Αρκετά μπουκάλια στο σωρό M = Αρκετές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Γ' Γύρος (Επιτρέπεται η επικοινωνία - συζήτηση μεταξύ των παικτών).



- 5-7 παίκτες.
 - **K**= Ξηροί καρποί σε καλάθι (Φυσικοί Πόροι).
 - Κάθε παίκτης με τη σειρά του, παίρνει 1-2 καρπούς από το καλάθι.
 - Διπλασιάζονται οι καρποί που μένουν στο καλάθι μετά από κάθε γύρο δηλαδή "Ανανεώνονται".
 - **M**= Πλαστικά μπουκάλια ή άλλα άχρηστα υλικά σε σωρό (Επιπτώσεις στο Περιβάλλον).
 - Κάθε παίκτης τοποθετεί στο σωρό ισάριθμα μπουκάλια σε σχέση με τους καρπούς που πήρε.
(Οι καρποί δεν εξαντλούνται ποτέ-έως το τέλος του παιχνιδιού-διαρκώς υπάρχουν αποθέματα προς ανανέωση-λόγω της επικοινωνίας-σωστής διαχείρισης).
- Διαπίστωση: Λίγα μπουκάλια στο σωρό M = Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον.**
- (Ως γενικότερη περιβαλλοντική στάση μπορούμε να αποφεύγουμε τα πλαστικά μπουκάλια και αντ' αυτών να χρησιμοποιούνται άλλα υλικά, όπως για παράδειγμα τα άχρηστα χαρτιά της τάξης).

**Φύλλα Εργασίας
Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
& Αγωγής**

‘Περιβαλλοντική Ευαισθητοποίηση και Δράση’

6. ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ (ευαισθητοποίηση και δράση)

(Οικοδόμηση γνώσεων, Βιωματικές δραστηριότητες, Ευαισθητοποίηση και Συμμετοχικότητα)

Τα φύλλα εργασίας απαντώνται μετά από τη μελέτη του σχετικού υποστηρικτικού υλικού, αλλά και μετά τη συζήτηση του θέματος με την ομάδα μας. Παίρνουμε από κοινού τις αποφάσεις για να συμπληρώσουμε τα φύλλα εργασίας.



Φύλλο εργασίας Αρ. 1

1. Γιατί η λίμνη Τριχωνίδα είναι σημαντική τόσο από περιβαλλοντική άποψη, όσο και από τις παραγωγικές της δραστηριότητες;

Η λίμνη Τριχωνίδα: α) επιτελεί χαρακτηριστικές φυσικές λειτουργίες (ΦΛ) β) διαθέτει σημαντικές αξίες (ΑΞ) και γ) προσφέρει αγαθά στον άνθρωπο (ΑΓ). (αφού διαβάσετε προσεκτικά τα παρακάτω, συμπληρώστε τρία μόνο άδεια κουτιά ως προς τα α), β) και γ) με τον κατάλληλο κάθε φορά αριθμό κατά σειρά σπουδαιότητας τους-φορά βέλους).

1. Τροφή (ΑΓ)
2. Βελτίωση μικροκλίματος (ΑΞ)
3. Ψυχαγωγία - Αναψυχή (ΑΞ)
4. Αλιεύματα (ΑΓ)
5. Εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων (ΦΛ)
6. Βιοποικιλότητα (ΑΞ)
7. Τροποποίηση πλημμυρικών φαινομένων (ΦΛ)
8. Επιστημονική έρευνα & Εκπαίδευση (ΑΞ)
9. Δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας (ΦΛ)
10. Πολιτισμός (ΑΞ)

α)	β)	γ)

2. Τα υγρά λιβάδια γύρω από μια λίμνη ή δίπλα σε ένα ποταμό είναι σημαντικά τμήματα των υγροτόπων. Απαντήστε α) για τις αξίες που διαθέτουν (ΑΞ), αλλά και για τις απειλές που δέχονται από την υπερβόσκηση (ΑΠ).

(συμπληρώστε τρία μόνο άδεια κουτιά ως προς τα α) και β) με τον κατάλληλο κάθε φορά αριθμό που δηλώνει τη σειρά σπουδαιότητας τους-φορά βέλους).

	α)	β)
1. Αποσταθεροποίηση Ακτών και Οχθων (ΑΠ)	□	□
2. Βιολογική Ποικιλότητα (ΑΞ)	□	□
3. Βόσκηση Ζώων (ΑΞ)	□	□
4. Προστασία από Πλημμύρες (ΑΞ)	□	□
5. Βελτίωση Ποιότητας Νερού (ΑΞ)	□	□
6. Βελτίωση Μικροκλίματος (ΑΞ)	□	□
7. Διατάραξη Ενδιαιτημάτων (ΑΠ)	□	□
8. Εκλεκτική Βόσκηση (ΑΠ)	□	□
9. Υποβάθμιση Δομής Εδάφους (ΑΠ)	□	□
10. Ρύπανση Νερού (ΑΠ)	□	□





3. Από ποιες δραστηριότητες απειλείται να υποβαθμιστεί το περιβάλλον της περιοχής Τριχωνίδας;

Επιλέξτε από πέντε δραστηριότητες οι οποίες κατά την άποψή σας απειλούν το περιβάλλον της Τριχωνίδας, κατά σειρά σημαντικότητας ως προς: α) τις χρήσεις του νερού, β) τις χρήσεις του εδάφους και γ) την αστική ανάπτυξη,.

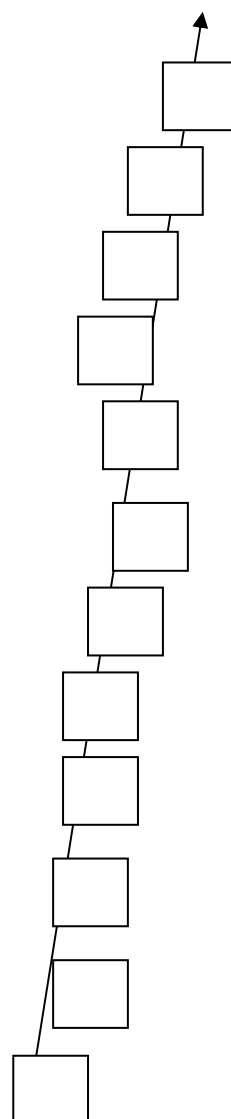
	α) ↑	β) ↑	γ) ↑
1. Απόθεση μπάζων κοντά στη λίμνη	☐	☐	☐
2. Επέκταση των καλλιεργειών	☐	☐	☐
3. Απόβλητα οικισμών	☐	☐	☐
4. Απόβλητα ελαιοτριβείων	☐	☐	☐
5. Κατάχρηση λιπασμάτων	☐	☐	☐
6. Κατάχρηση φυτοφαρμάκων	☐	☐	☐
7. Σπατάλη γενικά του νερού	☐	☐	☐
8. Εποχική μεγάλη διακύμανση της στάθμης	☐	☐	☐
9. Σκουπίδια και σκουπιδοσωροί	☐	☐	☐
10. Ψάρεμα εξαντλητικό και παράνομο	☐	☐	☐
11. Εντατικές καλλιέργειες	☐	☐	☐
12. Υπερ-Βόσκηση ζώων κοντά στη λίμνη	☐	☐	☐
13. Αμμοληψίες - Χαλικοληψίες	☐	☐	☐
14. Χείμαρροι και αποστραγγιστικά	☐	☐	☐
15. Υλοτόμηση δένδρων	☐	☐	☐
16. Κάψιμο και κάψιμο καλαμιώνων	☐	☐	☐



4. Με ποιες ενέργειες και δράσεις θα προστατευτούν οι ασβεστούχοι βάλτοι της Τριχωνίδας;

Επιλέξτε πέντε ενέργειες και δραστηριότητες που πρέπει να προωθηθούν, ώστε να προστατευθούν οι ασβεστούχοι βάλτοι της Τριχωνίδας

1. Έλεγχος ποιότητας νερού
2. Σταθεροποίηση στάθμης
3. Διαχείριση καλαμιώνων
4. Διαχείριση υγρών λιβαδιών
5. Διαχείριση σκουπιδιών
6. Αμμοληψίες - χαλικοληψίες
7. Κεντρικό σύστημα αποχέτευσης
8. Αποφυγή αποστραγγίσεων
9. Έλεγχος ποιότητας εδαφών
10. Ευαισθητοποίηση της κοινωνίας
11. Προώθηση προγραμμάτων Π.Ε.
12.





Φύλλο εργασίας Αρ. 2

Η αξιολόγηση του περιβάλλοντος ως βιωματική ευαισθητοποίηση.

Αξιολογούμε το περιβάλλον της περιοχής που επισκεπτόμαστε (ή γύρω από το σχολείο, τη γειτονιά μας, το αλσύλλιο κλπ) με τη βοήθεια των αισθήσεων, της φυσικής, της χημείας και της βιολογίας. Έτσι, :

1. Με τις αισθήσεις:

- Παρατηρούμε και σημειώνουμε

- χρώμα νερού.....
- διαύγεια νερού: καλή....., μέτρια....., κακή.....
- σκουπίδια & μπάζα: ΝΑΙ ΟΧΙ.....ΑΡΑΙΑ.....
- πατημασιές από ζώα: ΝΑΙ..... ΟΧΙ.....
- πατημασιές από πουλιά
- » » Θηλαστικά που βόσκουν
- » » άνθρωπο

- Μυρίζουμε και σημειώνουμε

οσμή ευχάριστη, οσμή δυσάρεστη..... , άοσμο.....

- Ακούμε και σημειώνουμε

φυσικούς ήχους, ραδιόφωνο....., άλλους ήχους.....

ομιλίες....., ήχους από εργαλεία, μηχανήματα,
αυτοκίνητα.....

Συμπέρασμα:
.
.
.

2. Με τη βοήθεια της φυσικής και της χημείας

- μετράμε τη θερμοκρασία του αέρα $^{\circ}\text{C}$, ή και του νερού $^{\circ}\text{C}$
- μετράμε το πεχά (pH) του εδάφους ή και του νερού.....

- Θρεπτικά άλατα

στο νερό

(ppm)

Νιτρικά	Φωσφορικά	Αμμωνιακά

- Σκληρότητα νερού

(ppm)

Ολική	Ασβεστίου

- Διαλυμένο οξυγόνο (ppm).....

- Άλλα

- Άλλα

•

Συμπέρασμα:

.

.

.



3. Με τη βοήθεια της βιολογίας (απλή παρατήρηση ή μέσα από μεγεθυντικό φακό ή με τη βοήθεια μικροσκοπίου) παρατηρούμε και μελετούμε:

α) το Έδαφος

• Μέσα στο γυμνό έδαφος υπάρχει ζωή; ΝΑΙ..... , ΟΧΙ.....

-Αν υπάρχει ζωή, τι είδους είναι;.....

.....

.....

.....

-Σχεδιάζω ότι βλέπω και που το βρήκα.

- Μέσα σε καλλιεργούμενο χωράφι υπάρχει ζωή;

ΝΑΙ.....,ΟΧΙ.....

-Αν υπάρχει ζωή, τι είδους είναι;

.....

.....

.....

.....

-Σχεδιάζω ότι βλέπω και που το βρήκα.

- Στο πάρκο της γειτονιάς υπάρχει ζωή; ΝΑΙ..... , ΟΧΙ

.....

-Σκιαγραφούμε πως είναι και πως θα θέλαμε να είναι.

β) το Νερό

- Κάτω από τις πέτρες, μέσα στα υδρόβια φυτά και μέσα στη

λάσπη υπάρχει ζωή; ΝΑΙ....., ΟΧΙ.....

- Αν υπάρχει ζωή σχεδιάζω τα είδη της.

- Συλλέγουμε συνήθεις μορφές μικρών ζώων (ασπόνδυλα) που βρίσκονται στα τρεχούμενα ή στα λιμνάζοντα νερά (κάτω από πέτρες, μέσα στα χόρτα,, μέσα στη λάσπη) και που είναι ευαίσθητα στο διαλυμένο οξυγόνο του νερού (σημειώνουμε τον αριθμό των ζώων που βρήκαμε για τρεις κατηγορίες οργανισμών, τα ζωγραφίζουμε, ενώ μετά το τέλος της εργασίας ρίχνουμε τα ζώα πάλι στο νερό)..

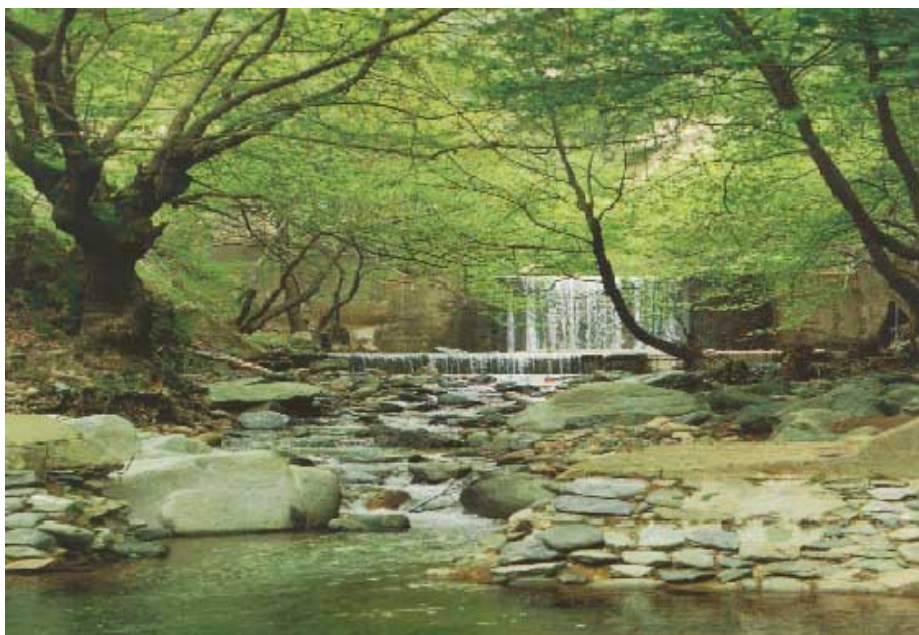
A 3x9 grid is shown. The bottom row consists of 9 cells, the first 3 of which are blue, the next 3 are green, and the last 3 are yellow. The two rows above are white.

καθαρό	καθαρό	καθαρό	σχετικά καθαρό	σχετικά καθαρό	σχετικά καθαρό	σχετικά βρώμικο	σχετικά βρώμικο	σχετικά βρώμικο
--------	--------	--------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------



(διαβάθμιση από καθαρά σε σχετικά βρώμικα έως βρώμικα νερά)





γ) Πάνω στο έδαφος (μέσα στο δάσος ή και σε ξέφωτα αναζητούμε και σημειώνουμε βιοδηλωτικά ίχνη ή και ζώα, όπως για παράδειγμα:

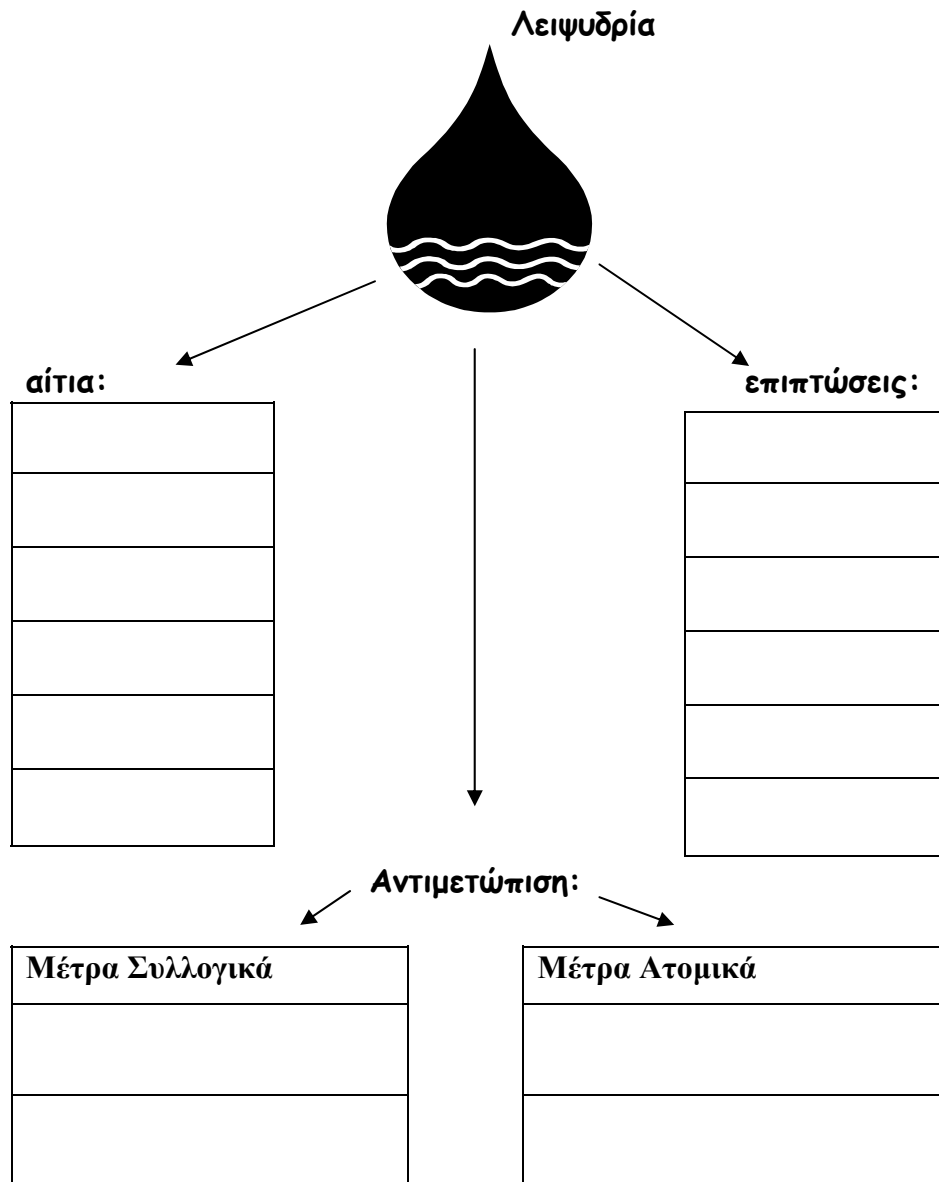
	ΝΑΙ	ΟΧΙ		ΝΑΙ	ΟΧΙ
-ακαθαρσίες ζώων			- μυρμήγκια		
- φτερά πουλιών			- σκουλήκια		

- πατημασιές			- μέλισσες & σφίγγες		
- μισοφαγωμένους καρπούς			- κάμπιες		
- ιστούς από αράχνες			- πεταλούδες		
- φωλιές πουλιών			- άλλα		

(* Σημείωση: Άλλη αξιολόγηση μπορεί να βασιστεί για παράδειγμα σε πολιτιστικά και κοινωνικο-οικονομικά στοιχεία).

Φύλλο εργασίας Αρ. 3

. . . μετά από συζήτηση μεταξύ των μελών κάθε ομάδας, αποφασίστε και συμπληρώστε τα αίτια και τις επιπτώσεις της λειψυδρίας, αλλά και τα μέτρα αντιμετώπισης της σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο.



	↔	



Φύλλο εργασίας Αρ. 4

Διασχίζοντας ένα οικολογικό μονοπάτι, μια καθορισμένη διαδρομή μέσα στο δάσος, στην πόλη, στο αλσύλλιο ή στη γειτονιά μας, αναγνωρίζουμε και σημειώνουμε με το κοινό τους όνομα:

α) αειθαλή δένδρα (σημειώνουμε ανάλογα με τη σπουδαιότητά τους στην περιοχή ή και ανάλογα με τον πληθυσμό τους)

β) φυλλοβόλα δένδρα

γ) θάμνοι

δ) αναρριχόμενα

ε) ποώδη

στ) κατώτερα φυτά

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Βρύα		
Λειχήνες		
Μανιτάρια		
Φτέρες		

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- Ανώνυμο, 1999.- Λίμνη Τριχωνίδα. Η Θεά της Φύσης. Τριχωνίδα Α.Ε., Παναιτώλιο.
- Ανώνυμο, 2004.- Οικοτουριστικός Οδηγός Λίμνης Τριχωνίδας. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Εταιρία Προστασίας Τριχωνίδας, ΥΠΕΧΩΔΕ, Δήμος Θεσπιαίων.
- Καλλέργης και συν., 1993.- Οικολογική, χωροταξική μελέτη των χαρακτηριστικών οικοσυστημάτων λιμνών Αιτωλοακαρνανίας. ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ/ση Περιβ. Σχεδιασμού.
- Καρράς Γ., 1973.- Κλιματική ταξινόμηση της Ελλάδας κατά Thornthwaite. Διδακτ. Διατρ. Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Ζαχαρίας Ι., Θ. Κουσουρής (επ. έκδ.), 1999-2003.- Δράσεις για την Προστασία των Ασβεστούχων Βάλτων της Λίμνης Τριχωνίδας. Πρόγρ. Life-Φύση/ 1999, ΕΚΘΕ, ΕΠΤ, ΑΝΑΙΤ. Αθήνα.
- Τσούνης Γρ., 1997.- Τριχωνίδα: Υδάτινες Ανταύγειες. Αθήνα.
- Τσούνης Γρ., 1997.- Αιτωλοακαρνανία: Το Φυσικό Πάρκο της Ελλάδας. Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αιτωλοακαρνανίας.
- Νταουλάς Χ., 1993.- Η Ιχθυοπανίδα της λίμνης Τριχωνίδας. ΕΚΘΕ/Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων, Αθήνα.
- Τραπεζιώτης Δ., 2000.- Το Πέλαγος της Αιτωλίας. Παναιτώλιο.
- Ψιλοβίκος και συν., 1995.- Ερευνα εκτίμησης και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της λεκάνης του κάτω Αχελώου για την ανάπτυξη και την περιβαλλοντική αναβάθμιση του δέλτα, των λιμνοθαλασσών και του συνόλου της περιοχής. ΥΠΕΧΩΔΕ, ΓΓΔΕ.

