



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
Π.Σ.Ε. "ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ  
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
&  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ"**

**"ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ  
ΓΙΑ ΤΟ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ"**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
κ. Αθανάσιος Κούγκολος**

**ΚΑΛΛΙΟΠΗ Α. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ**

**ΒΟΛΟΣ 2003**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 2436/1  
Ημερ. Εισ.: 24-10-2003  
Δωρεά:  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΠΣΕ - ΔΑΠΦΠ  
2003  
ΜΙΧ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070355

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
Π.Σ.Ε. "ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ &  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ"**

**"ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ  
ΓΙΑ ΤΟ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ"**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
κ. Αθανάσιος Κούγκολος**

**ΚΑΛΛΙΟΠΗ Λ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ**

**Ν. ΙΩΝΙΑ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ 2003**

Στο σύντροφό μου Γιάννη



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής του Π.Σ.Ε. "Διαχείριση Αγροτικού Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων" του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Είναι το επιστέγασμα μιας προσπάθειας πέντε ετών για την ολοκλήρωση των σπουδών μου, που πέρα από επαγγελματικά εφόδια, ανέτρεψε πολλές πτυχές της προσωπικής μου κοσμοθεωρίας.

Επιβλέποντες της εργασίας ήταν οι διδάσκοντες καθηγητές του ΤΜΧΤΠΠΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, κ. Αθανάσιος Κούγκολος, Επίκουρος Καθηγητής Σχεδιασμού και Διαχείρισης Περιβάλλοντος, κ. Ηλίας Μπεριάτος, Αναπληρωτής Καθηγητής Ανθρωπογεωγραφίας και Χωρικού Σχεδιασμού και κ. Όλγα Χριστοπούλου, Επίκουρος Καθηγήτρια Ανάπτυξης Αγροτικού Χώρου και Προβληματικών Περιοχών, τους οποίους θα ήθελα να ευχαριστήσω για τις κατευθυντήριες αρχές, χωρίς τις οποίες η πραγμάτωση της εργασίας θα συναντούσε προβλήματα. Η συνεργασία με τους παραπάνω καθηγητές, ήταν πραγματικά πολύ εποικοδομητική για μένα, τόσο από άποψη αποκόμισης σημαντικών γνώσεων, όσο και από πλευράς ανάπτυξης της κριτικής μου σκέψης, τουλάχιστον σε σχέση με το σχεδιασμό των περιβαλλοντικών θεμάτων και όχι μόνον.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω από τα βάθη της καρδιάς μου τον υπεύθυνο της διπλωματικής μου κύριο Αθανάσιο Κούγκολο, για την εμπιστοσύνη και τη συμπαράσταση που με περιέβαλε, από την αρχή της συνεργασίας μας και επιπλέον γιατί μέσα από τα μαθήματά του, μου δόθηκε η ευκαιρία να ανακαλύψω ενδιαφέροντα θέματα, όπως αυτά με τα οποία στη συνέχεια ασχολήθηκα.

Τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες στον κύριο Πέτρο Σαμαρά για την συμβολή του στο μεγαλύτερο μέρος της εργασίας. Εύχομαι ολόψυχα σύντομη και πανηγυρική αναγνώριση των επιστημονικών και διδακτικών του ικανοτήτων.

Η διπλωματική μου εργασία με θέμα ' 'Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός για το Ν. Μαγνησίας' ' στηρίχθηκε κατά ένα μεγάλο μέρος στη συλλογή στοιχείων, που αφορούν τα περιβαλλοντικά δεδομένα της περιοχής της Μαγνησίας και στη βοήθεια πολλών ανθρώπων, που αμέριστα μου προσέφεραν τις γνώσεις τους. Χωρίς τη βοήθεια που μου προσφέρθηκε, η εργασία αυτή δεν θα είχε επιτευχθεί. Θεωρώ λοιπόν υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω όλους τους ανθρώπους που με βοήθησαν.

Και αρχικά τον καθηγητή της Αγρομετεωρολογίας στο Τμήμα της Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, και τέως πρόεδρο του Π.Σ.Ε. κ. Νίκο Δαλέζιο.

Τον κ. Θανάση Λουκά, διδάσκοντα, Επίκουρο Καθηγητή σήμερα, του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος στο Πολυτεχνείο της Κρήτης, που του χρωστάω τα μέγιστα, όχι μόνο για την ποιότητα των γνώσεων που μας προσέφερε, αλλά και για τις αιχμηρές παρατηρήσεις του, που πραγματικά με βελτίωσαν.

Τον κ. Στέργιο Θεοδωρίκα Καθηγητή Γεωλογίας - Ορυκτολογίας - Πετρολογίας & Γεωχημείας στο Τμήμα της Γεωπονίας, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, συνταξιούχο σήμερα, για την ιδέα που είχε, σχετικά με τη διπλωματική μου.

Την κ. Βασιλική Τρύφωνα - Παναγοπούλου, χημικό μηχανικό του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Τον τέως Νομάρχη και Αντινομάρχη Μαγνησίας κ. κ. Πάνο Σκοτεινιώτη, και Δημήτρη Μεργιαλή.

Τους κ.κ. Γιώργο Στεργιανό, Στέφανο Τζαβέλα, Νίκο Πουρνάρα και την κ. Ντίνα Τσιώλη της Διεύθυνσης ΠΕ.ΧΩ.Π.Ε. της Ν.Α.Μ.

Τον τέως Πρόεδρο της ΑΝ.Ε.Μ. κ. Δημήτρη Δερβένη, τη βιολόγο κ Βαρβάρα Φιλίππου, και το χημικό κ. Μάνο Αρκά-Κολέτσο.

Τον κ. Αντώνη Λιακόπουλο Καθηγητή και Πρόεδρο στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και το Λέκτορα κ. Ν. Μυλόπουλο, για τα τόσο χρήσιμα βοηθήματα.

Τον κ. Αθανάσιο Θεοδώρου Καθηγητή της Ωκεανογραφίας, στο Τμήμα της Γεωπονίας, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και τον κ. Νίκο Δαναλάτο, Επίκουρο Καθηγητή σήμερα στο Τμήμα Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου του Αιγαίου.

Τους Αναπληρωτές Καθηγητές κ.κ. Τάσο Σταματέλλο και Ερρίκο Σταπουντζή του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, που με μύησαν στις δύσκολες έννοιες των μετρήσεων της αέριας ρύπανσης.

Τους Αναπληρωτές Καθηγητές του ΤΜΧΠΠΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. κ. Γιώργο Πετράκο, Άγγελο Κότιο, και τον κ. Γιάννη Σαράτση του Εργαστηρίου Αξιολόγησης Πολιτικών & Προγραμμάτων Ανάπτυξης, για την προθυμία τους να με βοηθήσουν.

Την κ. Τασία Κολιού-Μήτσου Διευθύντρια της ΔΕΥΑΜΒ, για τα στοιχεία που μου παρείχε.

Το φίλο μου Στάθη Κουτσερή, γεωπόνο-χωροτάκτη, για τις ατέρμονες συζητήσεις μας.

Την κ. Ιφιγένεια Γκέσκου της Ν.Α.Μ.

Την κ. Ευτυχία Διομή, χημικό μηχανικό & βιολόγο, διευθύντρια του βιολογικού καθαρισμού Βόλου.

Τις συμφοιτήτριές μου Ελένη Αλεξίου και Σοφία Μπακοπούλου για τη βοήθειά τους και την ηθική τους συμπαράσταση στα δύσκολα που περάσαμε μαζί.

Τη φίλη μου Αννέτα Φαρμάκη πολιτικό μηχανικό, για τις τόσες εξυπηρετήσεις σε συγγράμματα.

Τις Αγγελική Μπουζιάνη, Μαρία Καραφάνταλου, μηχανικούς χωροτάκτες, και την Κατερίνα Παπαιοκονόμου, γεωλόγο, για τη βοήθειά τους.

Το φίλο μου Χάρη Αμμανατίδη μηχανικό χωροτάκτη της ΑΝ.Ε.Μ. για την ηθική

του συμπαράστασης.

Τους κ.κ. Βασίλη Μανιό μηχανικό - ηλεκτρονικό και Τάσο Κουκούλη φυσικό - ηλεκτρονικό, για τις σωτήριες απαντήσεις τους στις απορίες μου.

Και βέβαια δεν θα μπορούσα να ξεχάσω τους αγαπητούς διδάσκοντες, τεχνικούς, βοηθούς και διοικητικό προσωπικό του Π.Σ.Ε., το Λάμπρο Βασιλειάδη, το Χρήστο Δομενικιώτη, το Δημήτρη Μπαμζέλη, το Θανάση Γεωργίου, το Μάριο Σπηλιωτόπουλο, την Αμαλία Κριτσάκη και τη Χρυσούλα Μακρή, που σε κάθε ευκαιρία μου προσέφεραν τη βοήθειά τους.

Ένα από τα μεγαλύτερα μου ευχαριστώ ανήκει στον κουμπάρο μου Δώρο Παπαευσταθίου μηχανολόγο - ηλεκτρολόγο μηχανικό, που σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου με βοήθησε αδιαμαρτύρητα, οποιαδήποτε ώρα, στην επίλυση όλων των αποριών και προβλημάτων που προέκυπταν.

Ευχαριστώ τους γιους μου Μάνο και Λεωνίδα, για τις ατέλειωτες ώρες που τους ξέκλεψα, στη δυσκολότερη φάση της εφηβείας τους. Επιπρόσθετες ευχαριστίες στο Λεωνίδα για το χρόνο που αφιέρωσε στο σκανάρισμα των φωτογραφιών.

Τη μεγαλύτερη όμως ευγνωμοσύνη μου θέλω να την εκφράσω στο σύντροφό μου Γιάννη Νοταρά, γιατί χωρίς την υποστήριξή του, την υπομονή του και την αγάπη του, θα ήταν αδύνατον να ανταπεξέλθω στον δύσκολο ρόλο της φοιτήτριας-μάνας- συζύγου.

Τέλος ένα μεγάλο ' ' ευχαριστώ ' ' στους γονείς μου και στην πεθερά μου, για τη συμπαράστασή τους και στα πέντε χρόνια των σπουδών μου.

**Καλλιόπη Μιχαηλίδου**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b>	<b>4</b>
<b>ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ</b>	<b>13</b>
<b>ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ</b>	<b>15</b>
<b>Α' ΜΕΡΟΣ</b>	<b>16</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>17</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup></b>	<b>20</b>
<b>1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ</b>	<b>21</b>
1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ	21
1.2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	22
1.3 Η ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	22
1.3.1 Η Μαγνησία στο χθες και στο σήμερα	22
1.4 ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΑ & ΓΕΩΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ	26
1.4.1 Φυσικό τοπίο - Μορφολογία	26
1.4.2 Παλαιογεωγραφική εξέλιξη - Τεκτονική	30
1.4.3 Γεωλογία - Στρωματογραφία	30
1.4.4 Σεισμικότητα	32
1.5 ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	32
1.5.1 Παγασητικός κόλπος	32
1.5.2 Θαλάσσια ρεύματα και χρόνος ανανέωσης των υδάτων	33
1.5.3 Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά	34
1.5.4 Βιολογικά χαρακτηριστικά	35
1.5.5 Λιμάνι Βόλου	35
1.5.6 Ακτές στο Αιγαίο	37
1.6 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	37
1.6.1 Κλίμα	38
1.7 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	42
1.7.1 Μόνιμος πληθυσμός	42
1.7.2 Υπολογισμός Μελλοντικού Πληθυσμού	46
1.7.3 Εποχιακός πληθυσμός - Τουρισμός	47
1.8 ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΓΙΑ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΕΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ	49
1.8.1 Βιομηχανίες-βιοτεχνίες	49
1.8.2 Αγροτικός τομέας	52
1.8.3 Άλλες υποστηρικτικές υποδομές	53
1.9 ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	53
1.10 ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	56



1.11	ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΜΝΗΜΕΙΑ - ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ – ΥΓΡΟΒΙΟΤΟΠΟΙ – ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	59
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b>		<b>61</b>
2.	<b>ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΟ ΝΟΜΟ</b>	<b>62</b>
2.1	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>62</b>
2.2	<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΡΥΠΑΝΣΗΣ</b>	<b>62</b>
2.3	<b>ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΥΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥΣ ΡΥΠΟΥΣ</b>	<b>66</b>
2.4	<b>ΣΧΕΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>67</b>
2.5	<b>ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ</b>	<b>71</b>
2.5.1	Σταθμοί Μέτρησης Στο Νομό	71
2.5.1.1	Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μαγνησίας	71
2.5.1.2	Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β. Α.Ε.	77
2.5.1.3	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας	80
2.5.2	Εγκρίσεις Περιβαλλοντικών Όρων Λειτουργίας	82
2.5.2.1	ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ – ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΟΛΥΜΠΙΟΣ	82
2.5.2.2	Χαλυβουργία Θεσσαλίας	87
2.5.3	Εκπομπές Αερίων Ρύπων Από Οχήματα	88
2.5.4	Άλλες Πηγές Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης	88
2.6	<b>ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ</b>	<b>89</b>
2.6.1	Γενικά Περί Θορύβου	89
2.6.2	Οι Επιπτώσεις Του Θορύβου Στον Άνθρωπο	89
2.6.3	Η Ψυχοκοινωνική Διάσταση Του Θορύβου	91
2.6.4	Οι Κοινωνικές Έρευνες Στα Πλαίσια Του Προγράμματος Χαρτών Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου Ελληνικών Αστικών Κέντρων Του ΥΠΕΧΩΔΕ	91
2.6.5	Μέτρηση Και Αξιολόγηση Θορύβου Σταθερής Στάθμης	92
2.6.6	Δείκτες Θορύβου Οδικής Κυκλοφορίας Και Θορύβου Περιβάλλοντος (Θορύβου Βάθους)	93
2.6.7	Επιτρεπόμενα Όρια Θορύβου Στις Παρυφές Οδών	94
2.6.8	Σχετική Νομοθεσία	95
2.6.9	Υφιστάμενη Κατάσταση Της Ηχορύπανσης Στην Περιοχή	96
2.6.10	Πηγές Ηχορύπανσης	96
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup></b>		<b>99</b>
3.	<b>ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΝΕΡΩΝ</b>	<b>100</b>
3.1	<b>ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ</b>	<b>102</b>
3.1.1	Ποιότητα Και Ποσότητα Νερού	104
3.2	<b>ΡΥΠΑΝΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΝΕΡΩΝ</b>	<b>108</b>
3.2.1	Σήραγγα Κάρλας	108
3.2.2	Παγασητικός Κόλπος	112
3.2.2.1	Η οικολογική κατάσταση του Παγασητικού κόλπου 2001	112
3.2.2.2	Δράσεις και ενέργειες για την προστασία του Παγασητικού	113
3.2.3	Ποτάμια – Χείμαρροι	117

<b>3.3</b>	<b>ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ Ε.Ε.Λ.</b>	<b>120</b>
3.3.1	Εισαγωγή	120
3.3.2	Θεσμικό Πλαίσιο	121
3.3.3	Οι Ε.Ε.Λ. στο Νομό	129
<b>3.4</b>	<b>ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΛΥΜΑΤΑ</b>	<b>140</b>
3.4.1	Α' & Β' Βιομηχανική Περιοχή Βόλου	140
3.4.2	Εργοστάσιο Παραγωγής Τσιμέντου Όλυμπος (Α.Γ.Ε.Τ. Ηρακλής)	141
3.4.3	Λιμάνι Βόλου	142
3.4.4	Κονσερβοποιεία «ADELCAN»	145
3.4.5	Νοσοκομειακά Απόβλητα	146
3.4.6	Ξενοδοχειακές Μονάδες	146
<b>3.5</b>	<b>ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ</b>	<b>148</b>
3.5.1	Απόβλητα Ελαιοτριβείων	148
3.5.2	Το Νομικό Πλαίσιο Για Τα Ελαιοτριβεία	149
3.5.3	Τα Ελαιοτριβεία Στη Μαγνησία	151
3.5.4	Τελικοί Αποδέκτες	153
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup></b>		<b>154</b>
<b>4.</b>	<b>ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ</b>	<b>155</b>
<b>4.1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>155</b>
<b>4.2</b>	<b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ</b>	<b>156</b>
4.2.1	Στερεά Απόβλητα	156
4.2.2	Μέθοδοι Επεξεργασίας Αστικών Στερεών Αποβλήτων	156
4.2.2.1	Χ.Υ.Τ.Α.	157
4.2.2.2	Ανακύκλωση	161
<b>4.3</b>	<b>ΣΧΕΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>162</b>
<b>4.4</b>	<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ</b>	<b>165</b>
4.4.1	Υφιστάμενοι Χ.Υ.Τ.Α. Στο Νομό	165
4.4.2	Διάρθρωση Του Νομού Σε Διαχειριστικές Ενότητες	166
4.4.3	Φορείς Διαχείρισης	167
4.4.4	Τα Προτεινόμενα Έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων	167
4.4.5	Αποκομιδή	169
4.4.6	Τελική Διάθεση - Ανακύκλωση - Αξιοποίηση	169
4.4.7	Στερεά Απόβλητα Ειδικής Φύσης	169
4.4.7.1	Βιομηχανικά στερεά απόβλητα	169
4.4.7.2	Μολυσματικά απόβλητα	170
4.4.8	Άλλες Κατηγορίες Στερεών Αποβλήτων	170
4.4.9	Ανεξέλεγκτοι Χώροι Διάθεσης Απορριμμάτων Στο Νομό	170
4.4.10	Αποκατάσταση Υφιστάμενων Χώρων Διάθεσης	171
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup></b>		<b>175</b>
<b>5.</b>	<b>Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ</b>	<b>176</b>
<b>5.1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>176</b>
<b>5.2</b>	<b>Ο ΘΕΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ</b>	<b>176</b>



<b>5.3</b>	<b>Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΑΗΨΕΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ Π.Π.</b>	<b>177</b>
<b>5.4</b>	<b>Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b>	<b>178</b>
<b>5.5</b>	<b>ΣΧΕΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>178</b>
<b>5.6</b>	<b>ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ</b>	<b>183</b>
5.6.1	Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου-Βορείων Σποράδων, Ανατολική Σκόπελος	183
5.6.2	Όρος Πήλιο	187
5.6.3	Σκιάθος Κουκουναριές	192
5.6.4	Κουρί Αλμυρού	195
5.6.5	Αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικά μνημεία	197
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup></b>		<b>200</b>
<b>6.</b>	<b>ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ</b>	<b>201</b>
<b>6.1</b>	<b>ΛΑΤΟΜΕΙΑ</b>	<b>201</b>
6.1.1	Επιπτώσεις	201
6.1.2	Υφιστάμενη κατάσταση στο Νομό	202
6.1.3	Η Αισθητική Ρύπανση Στο Νομό	206
<b>Β' ΜΕΡΟΣ</b>		<b>209</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup></b>		<b>210</b>
<b>7.</b>	<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ</b>	<b>211</b>
<b>7.1</b>	<b>ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b>	<b>211</b>
7.1.1	Εισαγωγή	211
7.1.2	Κατανομή περιβαλλοντικών αρμοδιοτήτων σε κάθε διοικητικό επίπεδο	212
7.1.3	Περιβαλλοντική εκπαίδευση	214
7.1.4	Ευρωπαϊκό Μητρώο Ρυπογόνων Εκπομπών (EPER)	215
<b>7.2</b>	<b>ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ</b>	<b>219</b>
7.2.1	Η Μείωση Των Αέριων Ρύπων	219
7.2.2	Αρμόδιοι Φορείς Για Την Παρακολούθηση, Και Καταγραφή	219
7.2.3	Η Νομοθεσία	220
7.2.4	Οι Μετρήσεις Στο Νομό	220
7.2.5	Έλεγχος Της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης	221
7.2.5.1	Νομαρχία Μαγνησίας	221
7.2.5.2	ΔΕΥΑΜΒ	221
7.2.5.3	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας	221
7.2.5.4	Μετρήσεις από βιομηχανίες	221
7.2.6	Τελικές Προτάσεις - Κατευθύνσεις	224
<b>7.3</b>	<b>Η ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ</b>	<b>227</b>
<b>7.4</b>	<b>ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ</b>	<b>230</b>
7.4.1	Η Πολιτική Διαχείρισης Υδατικών Πόρων	230
7.4.2	Αποτελέσματα Από Τις Μετρήσεις Ποιότητας Υδάτων	233
7.4.3	Προτάσεις	234

7.4.3.1	Προτεινόμενες επεμβάσεις αντιμετώπισης ευτροφισμού στον Παγασητικό κόλπο	234
7.4.3.2	Προτεινόμενο σύστημα παρακολούθησης του Παγασητικού κόλπου	234
7.4.3.3	Λεκάνες απορροής Παγασητικού κόλπου	235
7.4.3.4	Έργα για τον Ξηριά Βόλου και Αλμυρού	235
7.4.3.5	Λίμνη Κάρλα	236
7.4.3.6	Αντιμετώπιση της υφαλμύρωσης	236
7.4.3.7	Παράκτιες βιομηχανίες	237
<b>7.5</b>	<b>ΜΕΙΩΣΗ ΚΑΙ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ</b>	<b>239</b>
7.5.1	Γενικά Συμπεράσματα – Παρατηρήσεις Για Τη Διαχείριση Απορριμμάτων Στο Νομό - Προτάσεις	240
7.5.2	Προτάσεις	247
<b>7.6</b>	<b>ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ</b>	<b>249</b>
7.6.1	Γενικές Κατευθύνσεις Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών	249
7.6.2	Φορείς Διαχείρισης Περιοχών Natura Και Spa	251
7.6.3	Προτάσεις	254
7.6.3.1	Όρος Πήλιο	254
7.6.3.2	Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου – Βορείων Σποράδων	256
7.6.3.3	Αισθητικό δάσος Κουρί Αλμυρού	257
<b>7.7</b>	<b>ΛΑΤΟΜΕΙΑ - ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ</b>	<b>258</b>
	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup></b>	<b>261</b>
<b>8.</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>262</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>266</b>
	<b>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>266</b>
	<b>ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>273</b>
	<b>ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ</b>	<b>276</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ</b>	<b>277</b>

## ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

<b>ANEM</b>	<i>Αναπτυξιακή Εταιρεία Μαγνησίας</i>
<b>ΑΓΕΤ</b>	<i>Ανώνυμη Γενική Εταιρία Τσιμέντου</i>
<b>B.O.D</b>	<i>Biochemical Oxygen Demand</i>
<b>C.O.D</b>	<i>Chemical Oxygen Demand</i>
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕ.ΧΩ.Π.Ε</b>	<i>Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Χωροταξίας &amp; Πολεοδομικών Εφαρμογών</i>
<b>ΕΑΠΤΑ</b>	<i>Ειδικό Αναπτυξιακό Πρόγραμμα Τοπικής Αυτοδιοίκησης</i>
<b>ΕΘΙΑΓΕ</b>	<i>Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικών Ερευνών</i>
<b>ΕΚΒΥ</b>	<i>Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων</i>
<b>ΕΚΠΠΟΛ</b>	<i>Εταιρεία Κοινωνικής Παρέμβασης και Πολιτισμού</i>
<b>ΕΟΤ</b>	<i>Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού</i>
<b>ΕΣΥΕ</b>	<i>Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας</i>
<b>ΖΟΕ</b>	<i>Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου</i>
<b>Ι.Π.</b>	<i>Ισοδύναμος Πληθυσμός</i>
<b>Κ.Υ.Α.</b>	<i>Κοινή Υπουργική Απόφαση</i>
<b>ΛΤΒ</b>	<i>Λιμενικό Ταμείο Βόλου</i>
<b>NAM</b>	<i>Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μαγνησίας</i>
<b>ΝΕΤΠ</b>	<i>Νομαρχιακή Επιτροπή Τουριστικής Προβολής</i>
<b>ΟΤΑ</b>	<i>Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης</i>
<b>ΠΕΠ</b>	<i>Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα</i>
<b>ΠΔ</b>	<i>Προεδρικό Διάταγμα</i>
<b>ΠΟΛ</b>	<i>Περιβαλλοντικοί όροι λειτουργίας</i>
<b>ΠΣ</b>	<i>Πολεοδομικό Συγκρότημα</i>
<b>ΣΑΝΑ</b>	<i>Συλλογική Απόφαση Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης</i>
<b>ΣΑΤΑ</b>	<i>Συλλογική Απόφαση Τοπικής Αυτοδιοίκησης</i>
<b>ΤΕΔΚ</b>	<i>Τοπική Ένωση Δήμων &amp; Κοινοτήτων</i>
<b>ΤΕΕ</b>	<i>Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας</i>

<b>ΤΜΧΠΠΑ</b>	<i>Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας &amp; Περιφερειακής Ανάπτυξης</i>
<b>Τ.Ο.С.</b>	<i>Total Organic Carbon</i>
<b>Τ.Ο.Д</b>	<i>Total Oxygen Demand</i>
<b>Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε</b>	<i>Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων</i>
<b>ΦΕΚ</b>	<i>Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως</i>

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Νομός Μαγνησίας	21
Εικόνα 3: Μηχανουργείο	23
Εικόνα 2: Ο Βόλος προπολεμικά	23
Εικόνα 4: Το λιμάνι του Βόλου 1910-1920	23
Εικόνα 5: Άποψη του Βόλου από τα Πευκάκια σήμερα	25
Εικόνα 6: Καλά Νερά	48
Εικόνα 7: Αγ.Γεώργιος Νηλείας	48
Εικόνα 8: Χάνια	48
Εικόνα 9: Βι.Πε. Βόλου	50
Εικόνα 10: ΑΓΕΤ ΟΛΥΜΠΟΣ	51
Εικόνα 11: Τροχός	51
Εικόνα 12: Ελλάδα (σύνδεση Μαγνησίας με Β-Ν-Α-Δ)	53
Εικόνα 13: Ελλάδα (σύνδεση Μαγνησίας με Β-Ν-Α-Δ)	54
Εικόνα 14: Λιμάνι Βόλου 2002	55
Εικόνα 15: Το λιμάνι του Βόλου το 1930	56
Εικόνα 16: Η ΑΕΚ	57
Εικόνα 17: Κτίρια & ιστιοπλοΐα στο Ν. Μαγνησίας	58
Εικόνα 18: Μονή Ευαγγελιστρίας στη Σκιάθο	59
Εικόνα 19: Μυλοπόταμος	60
Εικόνα 20: Άποψη ΑΓΕΤ από Γορίτσα	83
Εικόνα 21 : ΑΓΕΤ – Εργοστάσιο ΟΛΥΜΠΟΣ	85
Εικόνα 22: Άρδευση καλλιέργειας	103
Εικόνα 23: Κάρλα	109
Εικόνα 24: Red tide	113
Εικόνα 25: Χείμματος	117
Εικόνα 26: Λύματα	132
Εικόνα 27: Λύματα	132
Εικόνα 29: Ταυτόχρονη κροκίδωση καθίζηση	134
Εικόνα 30: Κλίνες διύλισης	134
Εικόνα 31: Κροκίδωση και καθίζηση	134
Εικόνα 32: Προκαθίζηση	135
Εικόνα 33: Δεξαμενές Καθίζησης	135
Εικόνα 34: Αντλίες Αρχιμήδη	135
Εικόνα 35: Διαχυτήρες αερισμού	136
Εικόνα 36: Παχυντής βαρύτητας	136
Εικόνα 37: Άποψη του λιμανιού του Βόλου	143
Εικόνα 38: Εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού Βόλου	147
Εικόνα 39: ΧΥΤΑ Βόλου	172
Εικόνα 40: Ψαθούρα - Αλόννησος	185
Εικόνα 41: Όρμος του πλανήτη - Αλόννησος	185
Εικόνα 42: Παιχνίδια στο νερό	186
Εικόνα 43: Γιοφύρι στο Πήλιο	189
Εικόνα 44: Πήλιο	190
Εικόνα 45: Πήλιο	190
Εικόνα 46: Πήλιο- Αρχοντικό	191
Εικόνα 47: Κουκουναριές Σκιάθου	194
Εικόνα 48: Κουρί Αλμυρού	196

## **Α΄ ΜΕΡΟΣ**

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη σύγχρονη εποχή, η δημιουργία μεγάλων αστικών κέντρων, η εντατικοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και οι νέες τεχνολογίες, δημιούργησαν πιέσεις για το φυσικό περιβάλλον. Οι υγρότοποι που παρέμεναν ανεκμετάλλευτοι, αποξηράνθηκαν για να αποδοθούν στη γεωργία ή για να ενταχθούν σε οικιστικές δομές. Το ίδιο έγινε και στη δασική βλάστηση. Η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων δημιούργησε επιπλέον αντίξοες συνθήκες για το έδαφος και τους υπόγειους υδροφορείς. Οι εκπομπές ρύπων (στερεά και υγρά απόβλητα, αέριες εκπομπές κ.λπ.), ο θόρυβος από τις αστικές και μεταποιητικές δραστηριότητες και την κυκλοφορία, και γενικότερα η έντονη ανθρώπινη παρουσία, δημιουργούν καταστάσεις και οχλήσεις, που διαταράσσουν τις φυσικές ισορροπίες.

Αποτέλεσμα της κατάστασης αυτής είναι η ένταση των πιέσεων στο φυσικό περιβάλλον, σε βαθμό που επηρεάζεται πλέον η ικανότητα του να ανατάξει τις διαταραχές. Όταν το περιβάλλον δεν μπορεί να αποκαταστήσει τις διαταραχές, δημιουργείται περιβαλλοντική κρίση. Η κρίση αυτή απειλεί και τον ίδιο τον άνθρωπο, ως βιολογική οντότητα, διότι η ύπαρξη του εξαρτάται από την κατάσταση, αλλά και από την ποιότητα του περιβάλλοντος.

Για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων, άρχισαν να εφαρμόζονται κάποιοι κανόνες υγιεινής και προστασίας του περιβάλλοντος. Οι κανόνες αυτοί εκφράστηκαν ως εθιμικό δίκαιο, ως νόμοι ή και ως θρησκευτικές πρακτικές. Στις μέρες μας, η κατανόηση της σπουδαιότητας της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, εκφράζεται ως δίκαιο υποχρεωτικής εφαρμογής σε διεθνές και εθνικό επίπεδο.

Η κορυφαία πράξη για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, στη χώρα μας, επιτελέστηκε το 1975 με την ψήφιση του Συντάγματος, το οποίο καθιέρωσε την υποχρέωση της Πολιτείας για προστασία σε όλη του την έκταση (χλωρίδα, πανίδα, φυσικά οικοσυστήματα) και ιδιαίτερα των δασών, ως οικοσυστημάτων. Καθόρισε επίσης τις αρχές, μέσα στις οποίες πρέπει να εκδίδονται οι Νόμοι, οποιαδήποτε διατάγματα και να συμπεριφέρονται όλα τα όργανα της Πολιτείας που ασκούν νομοθετική, εκτελεστική ή δικαστική λειτουργία.

Έκτοτε, το νομικό πλαίσιο εξειδικεύει την προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, ενώ συνεχώς νέους κανόνες αποτελεσματικότερης προστασίας,



δημιουργούν το δίκαιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης και οι διεθνείς συμφωνίες, που επικυρώνει η χώρα μας. Για την εξειδίκευση και εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας σημαντική είναι η συμβολή της πλούσιας νομολογίας, ιδίως του Συμβουλίου Επικρατείας (Σ.τ.Ε.), η οποία βασίζεται κυρίως στις συνταγματικές διατάξεις και στις διεθνείς συμβάσεις, που έχουν επικυρωθεί από την Ελλάδα.

Εκτός από θεσμοθετημένη υποχρέωση της Πολιτείας, η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί και κοινωνικό αίτημα, για τη διεκδίκηση του οποίου, δραστηριοποιούνται ομάδες πίεσης πολιτών. Οι ομάδες αυτές είναι διεθνές φαινόμενο και αποτελούν ένα κοινωνικό κίνημα, το οποίο εκφράζεται αυτοδύναμα ή μέσα από τα πολιτικά κόμματα. Το κίνημα αυτό επηρεάζει τη διεθνή και τις εθνικές νομοθεσίες, καθώς και τις κυβερνητικές πρακτικές. Η επίδραση του φαίνεται στις θέσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και τη διαχρονική τους διατύπωση, από διεθνείς οργανισμούς, εθνικές νομοθεσίες ή από πολιτικά κόμματα.

Στόχος της πολιτικής για την προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να είναι η λήψη των αναγκαίων μέτρων, τα οποία εφαρμόζονται διεθνώς, αλλά και στη χώρα μας. Συνίστανται στον έλεγχο των εκπομπών ρύπων και ανταποκρίνονται ιδίως στις οικολογικές, επιστημονικές και πολιτιστικές απαιτήσεις, συνυπολογίζοντας οικονομικές και ψυχαγωγικές απαιτήσεις.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή των μέτρων που προαναφέρθηκαν, είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μιας συνεπούς πολιτικής για το περιβάλλον.

Απαραίτητα στοιχεία για το σχεδιασμό και την εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής, είναι ο εντοπισμός των στοιχείων του περιβάλλοντος που απαιτούν προστασία, η προληπτική εκτίμηση των συνεπειών από τα έργα και τις δραστηριότητες του ανθρώπου στα προστατευτέα αντικείμενα, ο προσδιορισμός και ο προγραμματισμός των κατάλληλων παρεμβάσεων.

Ωστόσο, η ολοκληρωμένη διαχείριση και προστασία του περιβάλλοντος, μπορεί να επιτευχθεί μόνο στα πλαίσια αναπτυξιακών προγραμμάτων, που ενσωματώνουν την περιβαλλοντική διάσταση. Παρόλα αυτά, μέχρι σήμερα στη χώρα μας η περιβαλλοντική διάσταση δεν έχει τύχει της ανάλογης προσοχής, στην κατάρτιση των αναπτυξιακών προγραμμάτων και σχεδίων. Αυτό οφείλεται κυρίως στον τρόπο με τον οποίο γίνεται ο σχεδιασμός και στη στρατηγική που ακολουθείται από τους παράγοντες, που εμπλέκονται στις σχετικές διαδικασίες.

Ο σχεδιασμός πρέπει να συνδέεται με όλες τις πλευρές της οικονομικής και κοινωνικής ζωής, αποτελώντας οργανικό στοιχείο της αναπτυξιακής διαδικασίας και εξασφαλίζοντας συγχρόνως τη δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος, δομημένου και φυσικού, που συντελεί σε ανώτερη ποιότητα ζωής (Μπεριάτος, 2000).

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, με τίτλο “Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός στο Ν. Μαγνησίας”, αφού καταγράφει και αξιολογεί την υφιστάμενη κατάσταση της ρύπανσης στο νομό, προβαίνει σε συγκεκριμένες προτάσεις και κατευθύνσεις, για να επιτευχθεί μία πραγματικά υψηλού επιπέδου, ορθολογική διαχείριση και προστασία. Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αναλύεται σε μέτρα και δράσεις που αφορούν στην ορθολογική διαχείριση των στερεών αποβλήτων και των υδατικών πόρων, στη μείωση των αερίων ρύπων, και στην προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων. Εξάλλου η εργασία αυτή υπαγορεύθηκε από την ανάγκη να δώσει το έναυσμα, για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου περιβαλλοντικού προγράμματος σχεδιασμού, που θα προωθήσει τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και θα προστατεύσει τους φυσικούς πόρους, σύμφωνα πάντα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης.

Στο Α΄ μέρος της εργασίας γίνεται μία σύντομη παρουσίαση του νομού, και μία συνοπτική περιγραφή των σημαντικότερων περιβαλλοντικών προβλημάτων, εντοπίζοντας τις κυριότερες πηγές ρύπανσης. Παράλληλα επισημαίνονται τα κυριότερα νομοθετήματα, κοινοτικά και εθνικά, που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος. Στο Β΄ μέρος, με βάση την ανάλυση η οποία προηγήθηκε, προτείνονται κατευθύνσεις, γενικότερες και ειδικότερες, που αποσκοπούν στην κατοχύρωση μιας βιώσιμης διαχείρισης του περιβάλλοντος.

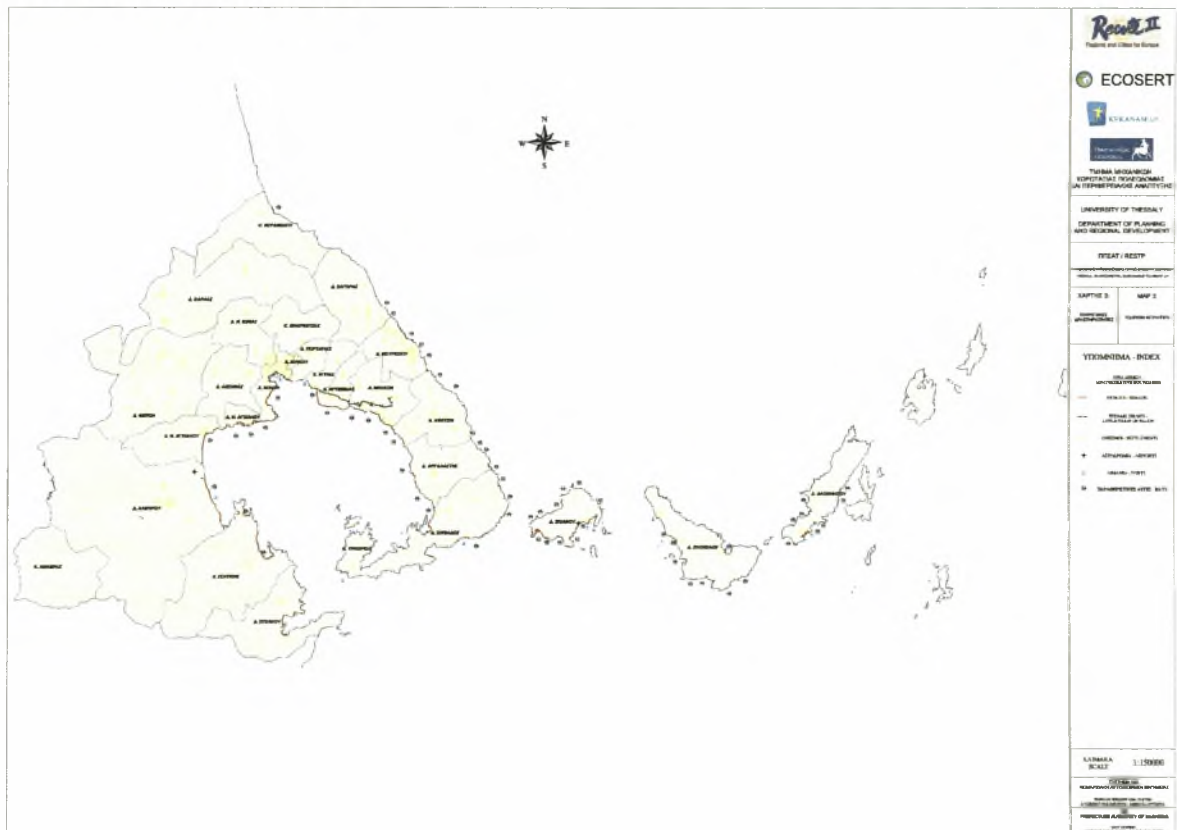
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## 1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

### 1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Ο Νομός Μαγνησίας καταλαμβάνει το βόρειο-ανατολικό τμήμα της Θεσσαλίας, συνορεύοντας βόρεια-βορειοδυτικά με το νομό Λάρισας και νότια με το νομό Φθιώτιδος. Το ανατολικό χερσαίο όριο του Νομού βρέχεται από το Αιγαίο Πέλαγος, ενώ η γεωγραφία της περιοχής διαμορφώνεται σε μεγάλο βαθμό από τον Παγασητικό Κόλπο. Επιπλέον ο Νομός συμπεριλαμβάνει τις νήσους Σκιάθο, Σκόπελο και Αλόνησο, καθώς και μια σειρά από μικρότερες νήσους και βραχονησίδες οι οποίες δεν κατοικούνται.

Εικόνα 1: Νομός Μαγνησίας



Πηγή: Γιάννης Σαράτσης, 2003

Χαρακτηριστικό στοιχείο της μορφολογίας του Νομού αποτελεί ο ορεινός όγκος του Πηλίου, ο οποίος διαμορφώνει τον ανατολικό βραχίονα του Παγασητικού Κόλπου. Μεγάλο μέρος του Νομού (45%) είναι ορεινό, καθώς εκτός από το Πήλιο, στα δυτικά του Νομού βρίσκεται το όρος Όθρυς και βορειότερα το όρος Μαυροβούνι, που αποτελεί το φυσικό όριο του Νομού.

## 1.2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι διεθνείς τάσεις παγκοσμιοποίησης των αγορών, η ελεύθερη διακίνηση ανθρώπων και εμπορευμάτων, η προοπτική της οικονομικής και νομισματικής ένωσης, καθώς και η δημιουργία του κοινού ευρωπαϊκού νομίσματος οριοθετούν το νέο περιβάλλον στο οποίο η Ελλάδα εισέρχεται δυναμικά, διεκδικώντας - ως ισότιμο μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης - την κατάκτηση μιας ισχυρής θέσης στη διεθνή σκηνή. Στην προσπάθεια αυτή συμμετέχει δυναμικά η Μαγνησία, ένας από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους ελληνικούς Νομούς προσελκύνοντας ελληνικά και διεθνή επενδυτικά κεφάλαια (ΑΝ.Ε.Μ., 2002).

Η Μαγνησία, ενταγμένη γεωγραφικά και διοικητικά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας, βρίσκεται στο μέσον του οδικού και σιδηροδρομικού άξονα Αθήνας - Θεσσαλονίκης και μελλοντικά θα διασχίζεται από την δρομολογημένη νέα οδική αρτηρία Ηγουμενίτσας - Βόλου.

Στη φυσική κατάληξη αυτού του άξονα Δύσης - Ανατολής βρίσκεται το λιμάνι του Βόλου, πύλη και σύνδεση της Ευρώπης με τις Βαλκανικές αγορές, τις αγορές της Τουρκίας, της Ασίας και της Β. Αφρικής.

## 1.3 Η ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

### 1.3.1 Η Μαγνησία στο χθες και στο σήμερα

Ο Αχιλλέας, ο Ιάσωνας, οι Αργοναύτες, οι Κένταυροι είναι χαρακτηριστικές μορφές της πλούσιας μυθολογίας της περιοχής, που συναντούν στην πορεία του χρόνου τους "σύγχρονους μύθους" του Ρήγα Φεραίου - Βελεστινλή, του ζωγράφου Θεόφιλου, του Ευαρίστο και του Τζόρτζιο ντε Κίρικο και άλλων πολλών επώνυμων και ανώνυμων μορφών της ελληνικής ιστορίας, επιστήμης και τέχνης.

Οι σημαντικότεροι - σε ευρωπαϊκό επίπεδο - νεολιθικοί οικισμοί του Σέσκλου και Διμηνίου, οι μυκηναϊκές θέσεις στα Παλιά και στα Πευκάκια του Βόλου, το αρχαίο θέατρο της Δημητριάδος, οι παλαιοχριστιανικές Βασιλικές των Φθιώτιδων Θηβών στην Νέα Αγχίαλο, αποτελούν ιστορικά μνημεία παγκόσμιου ενδιαφέροντος (Χουρμουζιάδου κ.ά., 1982).

Σ' αυτά έρχονται να προστεθούν βιομηχανικά κτίρια που χρονολογούνται από το τέλος του 19ου αιώνα και σηματοδοτούν την μακρά βιομηχανική και εμπορική παράδοση του Νομού.

Στη δεκαετία του 1880 έκαναν την εμφάνιση τους οι πρώτες βιομηχανίες, με αντικείμενο



τις μεταλλικές κατασκευές, τη μεταποίηση αγροτικών προϊόντων, την υφαντουργία και βυρσοδεψία. Στην περίοδο 1910-1920 το λιμάνι του Βόλου ήταν πρώτο σε εξαγωγές καπνού στην Ελλάδα (Κορδάτος, 1960).

*Εικόνα 2: Ο Βόλος προπολεμικά*



*Εικόνα 3: Μηχανουργείο*



Προπολεμικά ο Βόλος, συγκεντρώνοντας όλες τις προϋποθέσεις, κεφάλαια, εργατική δύναμη, διευρυμένη εσωτερική αγορά, πρόσβαση στις πρώτες ύλες, εξελίσσεται σε βιομηχανικό και εμπορικό κέντρο (Κολιού, 1988). Σ' αυτό συνετέλεσε σε πολύ μεγάλο βαθμό, η εγκατάσταση των προσφύγων από τη Μικρά Ασία. Με την εγκατάσταση των προσφύγων, ο Βόλος παίρνει μια νέα ώθηση. Γίνεται η μεγαλύτερη πόλη της Θεσσαλίας και μια από τις πιο μεγάλες της Ελλάδας. Παράλληλα διασφαλίζει μια νέα δύναμη για την οικονομική ανάπτυξη, ως κέντρο εμπορικό και βιομηχανικό.

*Εικόνα 4: Το λιμάνι του Βόλου 1910-1920*



από την παραποτάμια βλάστηση. Στο τοπίο αυτό εντάσσονται αρμονικά οι οικισμοί.

Το τυπικό αγροτικό τοπίο (ager και hortus) καταλαμβάνει μικρή σχετικά έκταση στη χερσόνησο της Μαγνησίας. Οι διαχωρισμένες με άνδρα καλλιέργειες (ager) επικρατούν στα επικλινή εδάφη και περιβάλλουν το σύνολο σχεδόν των οικισμών της περιοχής. Στις παραθαλάσσιες εκτάσεις οι διαχωρισμοί των αγροτεμαχίων οριοθετούνται με τεχνητούς φράκτες. Το αγροτικό τοπίο στις περιοχές αυτές χαρακτηρίζεται ακόμα από τις διελεύσεις του υδρογραφικού δικτύου με παραποτάμια βλάστηση. Οι χωρίς φυσικούς ή τεχνητούς διαχωρισμούς καλλιέργειες που αποτελούν τον τυπικό αγροτικό τύπο, αναπτύσσονται κυρίως στην περιοχή της Κάρλας, όπου μεταξύ των καλλιεργειών και των κήπων (hortus) παρεμβάλλονται το οδικό δίκτυο, οι τάφροι και οι διώρυγες του τεχνητού υδρογραφικού δικτύου (Χωροταξικό Σχέδιο Περιφέρειας Θεσσαλίας, 1998).

Οι τύποι των οικισμών της χερσονήσου της Μαγνησίας είναι κυρίως τρεις: ο απλός, ο σύνθετος και το επίνειο (Χωροταξική Μελέτη Πηλίου, 1980).

Ο απλός τύπος αποτελείται από ένα κύτταρο με κεντρικό πυρήνα την πλατεία. Τέτοιου είδους οικισμοί στη χερσόνησο της Μαγνησίας είναι ο Αγ. Βλάσιος, ο Αγ. Γεώργιος Νηλείας, Αγ.Λαυρέντιος, το Ανήλιο, η Αργαλαστή, οι Αφέτες, η Βυζίτσα, οι Γλαφυρές, η Δράκεια, τα Κανάλια, το Κατηχώρι, το Κεραμίδι, η Κερασιά, ο Λαύκος, η Μακρινίτσα, η Μακρυρράχη, οι Μηλιές, το Μούρεσι, οι Πινακάτες, η Πορταριά, το Πουρί, το Προμύρι, το Τρίκερι και άλλοι μικρότεροι. Ο σύνθετος τύπος αποτελείται από συνενωμένα κύτταρα, όπως η Ζαγορά, η Γατζέα, τα Άνω και Κάτω Λεχώνια κ.ά. Επίνεια είναι το Καμάρι, το Χορευτό, η Αγία Κυριακή, η Μηλίνα, το Χόρτο κ.ά.

Όλοι οι οικισμοί της χερσονήσου της Μαγνησίας χαρακτηρίζονται από την αρμονική ένταξη των κατασκευών στις κλίσεις, στο ανάγλυφο του εδάφους και το συνδυασμό του καλυμμένου με τους ακάλυπτους χώρους και τη βλάστηση.

Χαρακτηριστικό των κτισμάτων της χερσονήσου της Μαγνησίας ήταν οι στέγες με τις πλάκες σχιστόλιθου που σταδιακά εξαφανίζονται και αντικαθίστανται με κεραμίδια.

Αξίζει να σημειωθεί ότι αν και η αρχιτεκτονική της περιοχής κάθε εποχή χρησιμοποιούσε εξελιγμένες μορφές και δομές κτιρίων (π.χ. πυργόσπιτα, αρχοντικά Πορταριάς, νεοκλασικά Ζαγοράς κ.λπ.), σήμερα τείνει να επιβληθεί μια αρχιτεκτονική που ανάγεται στο τέλος του 19ου αιώνα (Κίζης, 1994). Στους οικισμούς της χερσονήσου της Μαγνησίας αρμονικά εντάσσονταν οι νέες αρχιτεκτονικές δομές τα σύγχρονα κατασκευαστικά υλικά κάθε εποχής. Η αρχιτεκτονική παράδοση της περιοχής, τα σύγχρονα οικοδομικά υλικά και οι νέες αρχιτεκτονικές μορφές, σε συνδυασμό με τις



δυνατότητες του τοπίου, επιτρέπουν τη χρήση στο σύνολο της χερσονήσου της Μαγνησίας, χωρίς περιορισμούς και προκαταλήψεις και άλλων αρχιτεκτονικών μορφών, από αυτές του 19ου αιώνα με κατάλληλη σύνθεση μορφών και όγκων. Απαιτούνται όμως ειδικές ρυθμίσεις για την ένταξη των κατασκευών στο τοπίο, που δεν μπορούν να είναι γενικής εφαρμογής.

### 1.4.2 Παλαιογεωγραφική εξέλιξη - Τεκτονική

Η γεωλογική και τεκτονική δομή της χερσονήσου της Μαγνησίας, είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη. Γεωτεκτονικά συντίθεται από την Πελαγονική ζώνη, που αποτελείται από (Μουντράκης, 1985):

- νεοπαλαιοζωϊκά ημιμεταμορφωμένα μέχρι μεταμορφωμένα πετρώματα (γνεύσιοι, μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι, μάρμαρα, κ.λπ.),
- μεσοζωϊκά οφιολιθικά, σχιστοκερατολιθικά και ασβεστολιθικά πετρώματα και φλύσχη και σχετικά πρόσφατες ποταμολιμναίες αποθέσεις του Πλειοκαίνου και του Τεταρτογενούς.

### 1.4.3 Γεωλογία - Στρωματογραφία

Από γεωλογικής - στρωματογραφικής πλευράς, η χερσόνησος της Μαγνησίας συνίσταται κυρίως από: α) ημιμεταμορφωμένα, μέχρι μεταμορφωμένα πετρώματα (γνεύσιοι, μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι, μάρμαρα, κ.λπ.), β) σποραδικές εμφανίσεις οφιολιθικών, σχιστοκερατολιθικών και ασβεστολιθικών πετρωμάτων και φλύσχη και γ) μικρές επιφάνειες από σχετικά πρόσφατες ποταμολιμναίες αποθέσεις του Τεταρτογενούς. Στη συνέχεια δίνεται αναλυτικότερα η περιγραφή των κυριότερων γεωλογικών σχηματισμών που εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, κατά σειρά από τα παλαιότερα προς τα νεότερα:

#### **Μεταμορφωσιγενή πετρώματα υποβάθρου**

Ο σχηματισμός αυτός αποτελεί κυρίως το υπόβαθρο της περιοχής και συνίσταται πετρογραφικά από πολυφασικό σύστημα ορθο-παραμεταμορφωμένων πετρωμάτων, γνευσιακών μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων, φυλλιτών και πρασινιτών, στους οποίους παρεμβάλλονται μάρμαρα, σιπολίνες και χαλαζίτες.

#### **Μάρμαρα**

Πρόκειται για σχηματισμό που είναι έντονα τεκτονισμένος και πτυχωμένος με άξονες πτυχών κυρίως ΒΑ-ΝΔ. Το πάχος του σχηματισμού φθάνει τα 800 m περίπου.

### **Σχιστόλιθοι - γνεύσιοι - γνευσιοσχιστόλιθοι**

Ο σχηματισμός αυτός απαντάται στη λεκάνη του Βόλου και το πάχος του δεν ξεπερνάει τα 200 m περίπου.

### **Σύμπλεγμα μεταμορφωμένων οφιολιθικών πετρωμάτων**

Πρόκειται για τεκτονικό κάλυμμα που αποτελείται από σύμπλεγμα πετρωμάτων και ειδικότερα από σερπεντινωμένους περιδοτίτες και σερπεντίνες, από αμφιβολιτικούς σχιστόλιθους και χλωρίτες, στους οποίους παρεμβάλλονται και ενστρώσεις μαρμάρων μικρού πάχους και τέλος από γνευσιοσχιστόλιθους έως οφθαλογνεύσιους. Το πάχος του σχηματισμού, εξαιτίας της τεκτονικής προέλευσης του, παρουσιάζει σημαντικές διαφορές από θέση σε θέση, είναι όμως της τάξης των 500 m περίπου.

### **Ασβεστόλιθοι**

Πρόκειται για αδροκρυσταλλικούς σκουρόχρωμους παχυστρωματώδεις, έως άστρωτους ασβεστόλιθους και δολομίτες. Το πάχος του σχηματισμού φθάνει τα 500 m περίπου με κυριότερη εμφάνιση στο Τρίκερι.

### **Φλύσχης**

Ο σχηματισμός αυτός στρωματογραφικά επικάθεται των ανωκρητιδικών ασβεστόλιθων και συνίσταται κυρίως από μεσόκοκκους έως αδρόκοκκους ψαμμίτες, στους οποίους παρεμβάλλονται ιλύολιθοι, πηλίτες και τοπικά ψαμμιτικοί ασβεστόλιθοι. Το πάχος του σχηματισμού ξεπερνάει τα 300 m περίπου, με κυριότερη εμφάνιση στο νησί Παλιό Τρίκερι.

### **Κώνοι κορημάτων**

Τα πλευρικά κορήματα οφείλουν τη δημιουργία τους στο απότομο ανάγλυφο, που εμφανίζεται σε πολλά σημεία της περιοχής, στα κλιματολογικά χαρακτηριστικά της, καθώς και στη φύση των πετρωμάτων. Αυτά αναπτύσσονται κατά μήκος των επιπλεύσεων, καθώς και των απότομων χαραδρών, όπου η αποσάθρωση των σχηματισμών ενισχύεται και από την τεκτονική καταπόνηση. Πρόκειται για συγκολλημένα ή χαλαρά και ασύνδετα γωνιώδη θραύσματα, ποικίλης σύστασης, που εξαρτάται από το μητρικό πέτρωμα προέλευσης. Καλύπτουν όλες τις κοκκομετρικές διαβαθμίσεις και φθάνουν το μέγεθος τεράστιων ογκόλιθων, έτσι ώστε να ανατρέχουμε ακόμη και σε αποκολλήσεις βράχων, ενώ το πάχος τους δεν ξεπερνά τα 20 m.

### **Ποταμοχειμάρρεις αποθέσεις**

Οι ποταμοχειμάρρεις αποθέσεις συνίστανται κυρίως από αποσαθρωμένα υλικά, που μεταφέρθηκαν από τα ψηλότερα τοπογραφικά σημεία σε μικρή ή μεγάλη απόσταση, έτσι ώστε η κοκκομετρία, η σύνθεση και σύστασή τους να εξαρτάται από την απόσταση, το είδος του μητρικού πετρώματος, κ.λ.π. Πρόκειται για ασύνδετες ή χαμηλής συνεκτικότητας αποθέσεις που αναπτύσσονται στις κοίτες των ποταμών, στους χώρους εκφόρτισης τους στη θάλασσα (περιοχή Βόλου) και στα πεδινά τμήματα (περιοχή Κάρλας). Καλύπτουν όλες τις κοκκομετρικές διαβαθμίσεις, από ιλύ, άμμο, χαλίκια μέχρι κροκάλες καθώς και τις ενδιάμεσες φάσεις, με διάφορες αναλογίες που ποικίλουν από θέση σε θέση. Το πάχος του σχηματισμού δεν ξεπερνάει τα 50 m περίπου.

### **Αποθέσεις λίμνης Κάρλας**

Στην περιοχή της πρώην λίμνης Κάρλας επικρατούν κυρίως αργιλομαργαϊκές αποθέσεις, πάχους μέχρι 60 m. Στη συνέχεια ακολουθούν λατυπο-κροκαλο-χαλικομιγείς αποθέσεις πάχους 40-50 m.

#### **1.4.4 Σεισμικότητα**

Από τα στοιχεία του σεισμοτεκτονικού χάρτη της Ελλάδας (1989), προκύπτει ότι η χερσόνησος της Μαγνησίας παρουσιάζει συγκριτικά αυξημένη σεισμική δραστηριότητα, με αβαθείς σεισμούς (βάθη εστιών  $L < 60$  km), μεγέθους  $5,5 \leq M \leq 6,9$  βαθμούς της κλίμακας Richter, στη χρονική περίοδο 1901-1986 (Παπαζάχος και Παπαζάχου, 1989).

Ο βαθμός σεισμικής επικινδυνότητας είναι υψηλός και η περιοχή κατατάσσεται στην ενδιάμεση υψηλή κατηγορία III. Η σεισμική επικινδυνότητα όμως αυξάνει ιδιαίτερα στις ιλυώδεις, χειμαρρικές και γενικότερα τις χαλαρές αλλουβιακές αποθέσεις, που συνδυάζονται με παρουσία υψηλής στάθμης υδροφόρου ορίζοντα, καθώς και στον αποσαθρωμένο μανδύα ή την κατακερματισμένη μάζα των σχιστολιθικών σχηματισμών.

Σύμφωνα με το χάρτη των εντάσεων που παρατηρήθηκαν στο χώρο κατά τη περίοδο 1700 έως 1981, η χερσόνησος της Μαγνησίας κατατάσσεται στη ζώνη VII, ενώ το πιο πιθανό μέγιστο μέγεθος που αναμένεται στα επόμενα 100 χρόνια θα είναι 7,0 βαθμοί της κλίμακας Richter.

## **1.5 ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

### **1.5.1 Παγασητικός κόλπος**

Ο Παγασητικός κόλπος έχει επιφάνεια περί τα 520 km<sup>2</sup>, όγκο 36 km<sup>3</sup> και επικοινωνεί με το Αιγαίο πέλαγος μέσω του διαύλου του Τρίκερι, που έχει άνοιγμα 5,5 km περίπου και

βάθος 70-80 m (μέγιστο βάθος 82 m). Μέσω του ίδιου στενού και του διαύλου των Ωραιών, ο Παγασητικός επικοινωνεί και με το Μαλιακό κόλπο (Theodorou, 1995).

Τα βάθη στο κεντρικό τμήμα του Παγασητικού κυμαίνονται από 60 έως 95 m, ενώ το μέγιστο βάθος είναι 112 m. Η λεκάνη του Παγασητικού παρουσιάζει μια ομαλή βαθυμετρία, η δε επικοινωνία μέσω του διαύλου του Τρικεριού δεν εμποδίζεται, λόγω του μεγάλου σχετικά βάθους του. Η βαθυμετρία αυτή δεν επιτρέπει την απομόνωση των βαθέων υδάτων του κόλπου (Theocharis and Friligos, 1985).

### 1.5.2 Θαλάσσια ρεύματα και χρόνος ανανέωσης των υδάτων

Η ανανέωση των υδάτων και η κυκλοφορία στα επιφανειακά και ενδιάμεσα στρώματα, είναι καλή, ενώ αντίθετα στα βαθιά ύδατα δεν είναι πάντα ικανοποιητική (Ε.Κ.Θ.Ε., 1986-1990). Στο βαθύτερο στρώμα η ανανέωση των υδάτων γίνεται με εισροές υδάτων από το Αιγαίο, μέσω του διαύλου του Τρικεριού και με κίνηση τους κατά μήκος των ανατολικών ακτών του Παγασητικού. Έξοδος βαθιών υδάτων παρατηρείται κατά μήκος της δυτικής ακτής. Στο ανώτερο στρώμα οι κινήσεις είναι αντίστροφες. Παρατηρείται δηλαδή είσοδος υδάτων κατά μήκος των δυτικών ακτών και έξοδος κατά μήκος των ανατολικών. Οι ταχύτητες είναι μέχρι 10 cm/s στο ανατολικό μέρος και μέχρι 6 cm/s στο δυτικό. Τα ρεύματα αυτά αποδίδονται στην επίδραση των ανέμων και τη βυθομετρική πίεση, ενώ τα παλιρροιακά ρεύματα είναι πολύ ασθενή (Μπαλόπουλος κ.ά., 1987). Οι χρόνοι παραμονής (ανανέωση) των υδάτων του Παγασητικού, που έχουν υπολογισθεί με βάση την κατανάλωση διαλυμένου οξυγόνου στα βαθύτερα στρώματα, είναι της τάξης των 400 ημερών (μέσος χρόνος), αλλά έχουν εκτιμηθεί και χρόνοι σε ορισμένες εποχές μόνο 29 ημερών (Λασκαράτος και Θεοχάρης, 1984). Αντίθετα, άλλοι μελετητές εξετάζοντας ως βασικό μηχανισμό ανανέωσης των υδάτων τα παλιρροιακά ρεύματα, έχουν εκτιμήσει το χρόνο ανανέωσης των υδάτων σε 6,5 -7,0 χρόνια (Κωτσοβίνος και Κωτσοβίνος, 1993).

Από μελέτες που έχουν γίνει από το 1975 μέχρι και το 1992, (Friligos et al., 1990: Theocharis and Friligos, 1985) συνάγεται ότι, με εξαίρεση το εσωτερικό (βόρειο) τμήμα του κόλπου που βρίσκεται κάτω από την άμεση επίδραση πηγών ρύπανσης, τα επιφανειακά ύδατα του κόλπου δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές αλατοτήτων και θερμοκρασιών, επομένως και πυκνοτήτων (Voutsinou-Taliadouri and Balopoulos, 1988).

Αντίθετα με τα επιφανειακά νερά, που λόγω των μικρών διαφορών των αλατοτήτων και θερμοκρασιών τους φαίνονται να είναι καλά αναμεμειγμένα, δεν παρατηρείται πάντα

ομοιογένεια μεταξύ επιφανειακών και βαθύτερων υδάτων. Στη διάρκεια του καλοκαιριού παρατηρείται ισχυρή στρωμάτωση με σημαντική διαφορά θερμοκρασίας και πυκνότητας. Έτσι δημιουργούνται 2 ή και 3 στρώματα υδάτων, το επιφανειακό από 0 έως 20 m το ενδιάμεσο, από 20 έως 30 m και το βαθύ από 30 έως 90 m. Οι κάθετες διακυμάνσεις των αλατοτήτων, θερμοκρασιών στην υδάτινη στήλη, έχουν ως εξής (Μπαρμπατσέας, 1993):

**Πίνακας2: Θερμοκρασίες – Αλατότητες**

Παράμετροι	
T	11,82 – 24,54 °C
S	36,3 - 38,49 ppt

Πηγή: Μπαρμπατσέας, 1993

Η στρωμάτωση αυτή δεν παραμένει σε όλη τη διάρκεια του έτους και στη διάρκεια του χειμώνα συνήθως καταστρέφεται και τα ύδατα εμφανίζονται να έχουν καλή κάθετη ανάμειξη.

### 1.5.3 Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά

Τα ύδατα στον Παγασητικό κόλπο, εμφανίζονται κορεσμένα σε οξυγόνο, με εξαίρεση το βόρειο τμήμα του κοντά στο Βόλο και τα βαθιά νερά του κεντρικού τμήματος, όπου στη διάρκεια του καλοκαιριού και του φθινοπώρου έχουν παρατηρηθεί ελαφρά μειωμένες τιμές, λόγω της ισχυρής στρωμάτωσης που παρατηρείται τις εποχές αυτές. Πάντως οι τιμές διαλυμένου οξυγόνου τόσο στα επιφανειακά όσο και στα βαθύτερα νερά, μπορούν να θεωρηθούν φυσιολογικές (ΔΕΥΑΜΒ, 2001).

Οι συγκεντρώσεις θρεπτικών συστατικών είναι μεγαλύτερες από τις συγκεντρώσεις των ολιγοτροφικών υδάτων του Αιγαίου, με σχετικά αυξημένες τιμές στο βόρειο τμήμα του Παγασητικού (Kolliou-Mitsou, 1999).

Όσον αφορά τη χημική ρύπανση, οι συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στα ιζήματα του Παγασητικού βρίσκονται σε φυσιολογικά επίπεδα και είναι συγκρίσιμες με ακτές μη ρυπασμένων θαλάσσιων περιοχών, ενώ οι συγκεντρώσεις χλωριωμένων υδρογονανθράκων σε θαλασσινούς οργανισμούς είναι μικρότερες από αυτές των καθαρών περιοχών του Σαρωνικού κόλπου.



#### 1.5.4 Βιολογικά χαρακτηριστικά

Από βιολογική άποψη η κατάσταση ενός θαλάσσιου οικοσυστήματος μπορεί να εκτιμηθεί με τη μελέτη κυρίως των βενθικών οργανισμών (Triantafyllou et al., 2000). Στον Παγασητικό εμφανίζονται υψηλές τιμές δεικτών ποικιλίας βενθικών οργανισμών, με εξαίρεση το ανατολικό τμήμα του κόλπου, όπου παρατηρούνται χαμηλότερες τιμές ποικιλότητας, που όμως οφείλονται στα μεγάλα βάθη, το λεπτόκοκκο ίζημα και στις σχετικά χαμηλότερες τιμές διαλυμένου οξυγόνου (Μπογδάνος, 1985).

##### Μικροβιολογική αναλύσεις των υδάτων

Σύμφωνα με μετρήσεις της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β η ποιότητα των υδάτων του Παγασητικού εμφανίζεται πολύ καλή ή ικανοποιητική. Η μόνη σταθερά επιβαρημένη περιοχή εντοπίζεται στο βόρειο τμήμα του κόλπου γύρω από το λιμάνι του Βόλου (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., 2001).

##### Οικοτοξικολογικές αναλύσεις των υδάτων

Από τη μελέτη της επίδρασης των νερών του Παγασητικού κόλπου, πάνω στον ευαίσθητο θαλάσσιο οργανισμό Artemia franciscana, προέκυψε ότι η κατάσταση των νερών του Παγασητικού κόλπου, απέχει από την ιδανική. Η ιδανική κατάσταση θα ήταν η θνησιμότητα του θαλάσσιου οργανισμού Artemia franciscana (και κατά συνέπεια και η τοξικότητα του θαλασσινού νερού) να ήταν μηδενική σε όλα τα δείγματα, ή έστω να ήταν μικρότερη του 10 %, ώστε να μπορεί να θεωρηθεί ότι βρίσκεται στα όρια του πειραματικού σφάλματος. Φαίνεται όμως ότι σε αρκετές περιοχές είχαμε τοξικότητα μεγαλύτερη από 10 %. Επίσης είναι σαφές ότι η ποιότητα των νερών του Παγασητικού ήταν καλύτερη κατά το Μάιο του 2000, από τον Οκτώβριο του 1999 (Kungolos et al., 2000).

#### 1.5.5 Λιμάνι Βόλου

Το λιμάνι του Βόλου, βρίσκεται στον μυχό του Παγασητικού Κόλπου, σε φυσικά προστατευμένο όρμο, ανοικτό μόνο στους ανέμους από νότιες και νοτιοανατολικές διευθύνσεις, από τους οποίους προστατεύεται με ένα κυματοθραύστη, μήκους 960 m περίπου. Η λιμενολεκάνη στην έκταση που σήμερα καταλαμβάνει προστατεύεται σχεδόν απόλυτα από τον υπάρχοντα κυματοθραύστη και έχει επιφάνεια περί τα 1.3 km<sup>2</sup>, με βάθη που φθάνουν τα -11.00 m. Μετά όμως την επέκταση του λιμανιού προς την νότια πλευρά του μυχού, με την κατασκευή των νέων εσωτερικών λιμενικών έργων και του προβλεπόμενου υπήνεμου μόλου, η ελλιμενισμένη έκταση θα φθάσει τα 1-8 km<sup>2</sup>

περίπου. Η είσοδος του λιμανιού έχει φυσικό πλάτος επαρκές για την άνετη διέλευση των σκαφών, που μπορεί να δεχθεί το σημερινό λιμάνι με τα βάθη και την έκταση που διαθέτει. Προς νότο περιορίζεται από το Ακρ. Ιωλκό και το Ακρ. Σέσκουλο (Σέσκλο), που αποτελεί το νοτιότερο άκρο του μυχού του όρμου, μέχρι το οποίο προβλέπεται να επεκταθεί το λιμάνι.

### **Διάταξη έργων στο Λιμάνι του Βόλου**

Τα υπάρχοντα εσωτερικά και εξωτερικά έργα παραβολής, στο λιμάνι του Βόλου είναι τα παρακάτω:

- Προσήνεμος μόλος (κυματοθραύστης).
- Κρηπίδωμα (προκυμαία Αργοναυτών).
- Κεντρικός προβλήτας.
- Κρηπίδωμα – Ιχθυόσκαλα.
- Προβλήτας Σιλό (No1).
- Νηοδόχος παλαιού Λ/Χ.
- Προβλήτας No2.
- Προβλήτας containers (Α΄ φάση υπό κατασκευή).
- Νέα ιχθυόσκαλα ((Α΄ φάση υπό κατασκευή).
- Προβλήτας σιδηροδρομικού πορθμείου.
- Κεκλιμένο επίπεδο.

### **Υφιστάμενα λιμενικά έργα εκτός κυρίου λιμένα**

Στην περιοχή υφίστανται και άλλες λιμενικές εγκαταστάσεις εντός της χερσαίας ζώνης, που εποπτεύεται από το Λιμενικό Ταμείο Βόλου, αλλά εκτός του κυρίου λιμένα. Οι εγκαταστάσεις είναι:

- Κρηπίδωμα ανατολικά του προσήνεμου μόλου.
- Μαρίνα Αγ. Κωνσταντίνου.
- Εγκαταστάσεις όρμου Τσιμέντων (ΑΓΕΤ): Είναι ιδιωτικές λιμενικές εγκαταστάσεις της παραπάνω βιομηχανίας, εντός όμως της λιμενικής ζώνης δικαιοδοσίας του Λιμενικού Ταμείου Βόλου. Αποτελούνται από τρεις προβλήτες παραβολής πλοίων, με κρηπιδώματα συνολικού μήκους 865 m. Το βάθος των κατακόρυφων μετώπων τους κυμαίνεται από -2 m., παρά τις βάσεις των προβλητών, έως -26 m., παρά τις κεφαλές τους. Οι εγκαταστάσεις αυτές εξυπηρετούν καθημερινά, πλοία, που φορτώνουν χύδην τσιμέντο (πλοία με air-



slides ή πνευματικά συστήματα φόρτωσης-εκφόρτωσης) και σακκευμένο τσιμέντο.

- Προβλήτας όρμου SHELL – BP: Ο προβλήτας αυτός βρίσκεται δίπλα στις λιμενικές εγκαταστάσεις της ΑΓΕΤ και αποτελεί ιδιωτικό λιμενικό έργο εξυπηρέτησης των αναγκών των εγκαταστάσεων των εταιριών SHELL – BP και είναι εντός της ζώνης δικαιοδοσίας του Λ.Τ.Β. Έχει μήκος 112 m. και το βάθος του κατακόρυφου μετώπου κυμαίνεται από –2 m. έως –10 m.
- Εγκαταστάσεις όρμου Αγριάς.

### 1.5.6 Ακτές στο Αιγαίο

Οι βόρειες και ανατολικές ακτές της χερσονήσου της Μαγνησίας περιβρέχονται από τα ύδατα του Αιγαίου πελάγους. Το Αιγαίο είναι μια θαλάσσια περιοχή χαρακτηριστικά oligotροφική, με πολύ ισχυρά ρεύματα και ταχύτατη ανανέωση υδάτων, σε σύγκριση πάντα με κλειστούς κόλπους, όπως ο Παγασητικός (Friligos, 1980).

Από τη γενικευμένη κυκλοφορία των υδάτων του βόρειου τμήματος του Αιγαίου που είναι αντικυκλωνική, προκύπτει ότι στην περιοχή των ακτών της χερσονήσου της Μαγνησίας η κίνηση των υδάτων είναι προς τα βόρεια (Νίττης και Λασκαράτος, 1993).

Συγκεκριμένα στοιχεία για τα παράκτια νερά του δυτικού Αιγαίου δεν υπάρχουν, και έτσι η περιοχή δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως ευαίσθητη. Με βάση όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω ο Παγασητικός Κόλπος και οι ακτές της Μαγνησίας στο Αιγαίο Πέλαγος κρίνονται κατάλληλες για κολύμβηση, αλιεία, υδατοκαλλιέργειες και κάθε άλλη χρήση, σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. Ε1β/221/1965 και ως λιγότερο ευαίσθητη θαλάσσια περιοχή, σύμφωνα με την Οδηγία 91/271 της Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

## 1.6 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το έντονο ανάγλυφο, οι σχετικά μεγάλες υψομετρικές διαφορές και οι διαφορετικές εκθέσεις διαμορφώνουν έντονες διαφοροποιήσεις στο κλίμα της χερσονήσου της Μαγνησίας, διαφορές, που εμφανίζονται εντονότερες στις μισγάγγειες των ρεμάτων, λόγω των μικροκλιματικών συνθηκών που επικρατούν στα σημεία αυτά (Καραπιπέρης, 1967).

Στη χερσόνησο της Μαγνησίας δεν λειτουργεί πυκνό δίκτυο σταθμών της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας. Έτσι, η ανάλυση των μετεωρολογικών δεδομένων γίνεται προσεγγιστικά από τα στοιχεία που προέρχονται από τους εξής σταθμούς:

α) Για τις βόρειες και ανατολικές εκθέσεις χρησιμοποιούνται τα στοιχεία από το μετεωρολογικό σταθμό Σκοπέλου της Ε.Μ.Υ. και από το μετεωρολογικό σταθμό της Ζαγοράς του Υπουργείου Γεωργίας.

β) Για τις νότιες και δυτικές εκθέσεις και για το ακρωτήριο Τρικεριού, χρησιμοποιούνται τα στοιχεία από το μετεωρολογικό σταθμό Βόλου της Ε.Μ.Υ. και το μετεωρολογικό σταθμό Λεχωνίων του Υπουργείου Γεωργίας, (που σήμερα δεν λειτουργεί).

### 1.6.1 Κλίμα

#### **Βόρειες και Ανατολικές Εκθέσεις προς το Θερμαϊκό**

Στη χερσόνησο της Μαγνησίας παρατηρούνται σημαντικές και απότομες μεταβολές του κλίματος, οι οποίες οφείλονται κατά κύριο λόγο στις μεγάλες μεταβολές του υψόμετρου, αλλά και των μικροκλιματικών συνθηκών που δημιουργούνται στις μισγάγγειες των πολλών ρεμάτων, που διατρέχουν την περιοχή. Το κλίμα που επικρατεί κυμαίνεται από παραθαλάσσιο ως ορεινό και καθορίζεται κύρια από τους επικρατούντες στο Αιγαίο, ανέμους.

Για την ανάλυση του κλίματος στο ανατολικό τμήμα της χερσονήσου χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μ.Σ. Σκοπέλου, διότι προσεγγίζουν πλησιέστερα τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στα χαμηλά υψόμετρα, ενώ για την ανάλυση του κλίματος στα μεγάλα υψόμετρα χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μ.Σ. Ζαγοράς.

#### **Θερμοκρασία**

Από τα μετεωρολογικά στοιχεία του Μ.Σ. Σκοπέλου φαίνεται ότι ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Δεκέμβριος, με μέση μηνιαία θερμοκρασία 8,4 °C και οι θερμότεροι μήνες ο Ιούλιος και Αύγουστος, με μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες 25,4 και 25,0 °C αντίστοιχα. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία τον Ιανουάριο (ψυχρότερος μήνας) είναι 11,2 °C, τον Ιούλιο 28,6 °C και τον Αύγουστο 28,4 °C. Η μέση ελάχιστη τον Ιανουάριο είναι 4,9 °C, τον Ιούλιο 19,5 °C και τον Αύγουστο 19,4 °C. Οι απολύτως μέγιστες τιμές τους μήνες Ιανουάριο, Ιούλιο και Αύγουστο είναι 21,8 °C, 42,4 °C και 37,2 °C αντίστοιχα, ενώ οι απολύτως ελάχιστες είναι -6,4 °C, 12,4 °C και 12,8 °C αντίστοιχα.

Σύμφωνα με στοιχεία του Μ.Σ. Ζαγοράς ως ψυχρότερος μήνας καταγράφεται ο Φεβρουάριος (5,0 °C) και ως θερμότερος μήνας ο Ιούλιος (22,6 °C).

#### **Σχετική υγρασία – Βροχόπτωση**

Η μέση σχετική υγρασία, σύμφωνα με στοιχεία του Μ.Σ. Σκοπέλου, κυμαίνεται από 65,1% το μήνα Ιούνιο και έως 79,3 % το μήνα Νοέμβριο. Ως ξηρότερος μήνας

εμφανίζεται ο Ιούλιος με συνολικό ύψος κατακρημνισμάτων 23,5 mm, ενώ ως υγρότερος ο Δεκέμβριος με 130,5 mm. Σύμφωνα με στοιχεία του Μ.Σ. Ζαγοράς ως ξηρότερος μήνας εμφανίζεται ο Ιούλιος με μέσο μηνιαίο ύψος κατακρημνισμάτων 31,36 mm και ως υγρότερος ο Νοέμβριος με 277,4 mm.

Το μέσο ετήσιο ύψος νετού, σύμφωνα με στοιχεία του Μ.Σ. Σκοπέλου ανέρχεται σε 790,5 mm και σύμφωνα με στοιχεία του Μ.Σ. Ζαγοράς 1.517,2 mm, δηλαδή εμφανίζεται σημαντική αύξηση των κατακρημνισμάτων, με την αύξηση του υψομέτρου.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

### Άνεμοι

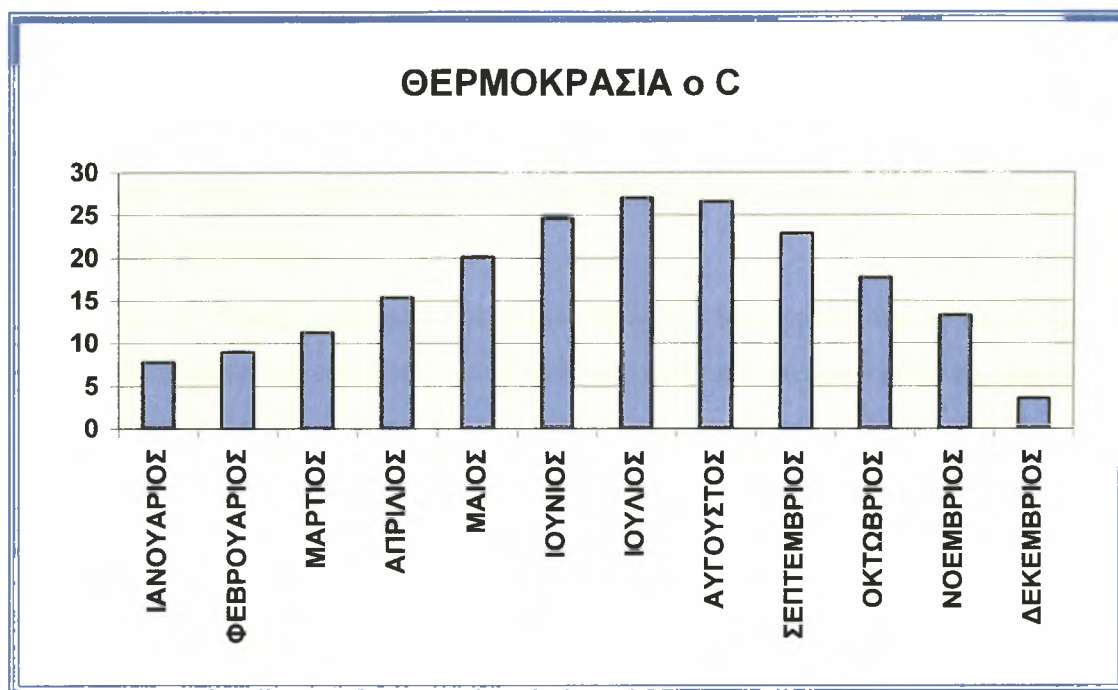
Η διεύθυνση των ανέμων που επικρατούν στο ανατολικό τμήμα της χερσονήσου, είναι σύμφωνα με τις μετρήσεις του Μ. Σ. Σκοπέλου, οι βόρειοι.

### Νότιες και Δυτικές εκθέσεις χερσονήσου της Μαγνησίας-Ακρωτήριο Τρικεριού

Για τις περιοχές στις νότιες και δυτικές εκθέσεις της χερσονήσου της Μαγνησίας και για την περιοχή που διαμορφώνει το Τισαίο όρος και η χερσόνησος του Τρίκερι, χρησιμοποιούνται τα μετεωρολογικά στοιχεία του Μ.Σ. Βόλου της Ε.Μ.Υ. και του Μ.Σ. Λεχωνίων του Υπ. Γεωργίας.

### Θερμοκρασία

Από τα μετεωρολογικά στοιχεία του Μ.Σ. Βόλου φαίνεται ότι ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Ιανουάριος, με μέση μηνιαία θερμοκρασία 7,8 °C και θερμότερος ο Ιούλιος με 27,0 °C. Η μέση μέγιστη τιμή καταγράφεται τον Ιούλιο (31,0 °C) και η μέση ελάχιστη τον Ιανουάριο (4,5 °C). Η απόλυτη μέγιστη καταγράφεται τον Ιούλιο (44,2 °C), ενώ η απόλυτη ελάχιστη τον Ιανουάριο (-8,2 °C).



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Από στοιχεία του Μ.Σ. Λεχωνίων ως ψυχρότερος μήνας καταγράφεται ο Ιανουάριος (8,2 °C) και ως θερμότερος ο Ιούλιος (25,6 °C).

### Σχετική υγρασία – Βροχόπτωση

Η μέση σχετική υγρασία, από στοιχεία του Μ.Σ. Βόλου κυμαίνεται από 60,1 % τον Αύγουστο, έως 74,0 % το Νοέμβριο. Ως ξηρότερος μήνας εμφανίζεται ο Αύγουστος, με συνολικό ύψος κατακρημνισμάτων 10,8 mm και ως υγρότερος ο Νοέμβριος με συνολικό ύψος 53,8 mm. Τον ίδιο μήνα, εμφανίζεται και το μεγαλύτερο ύψος 24ώρου (190,0 mm).

Σύμφωνα με στοιχεία του Μ.Σ. Λεχωνίων, ως ξηρότερος μήνας εμφανίζεται ο Ιούλιος με 8,7 mm βροχής και ως υγρότερος ο Νοέμβριος με 63,8 mm βροχής.

Το μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων, από στοιχεία του Μ.Σ. Βόλου ανέρχεται σε 420,4 mm ενώ, από στοιχεία του Μ.Σ. Λεχωνίων σε 462,1 mm.

### Άνεμοι

Η διεύθυνση των ανέμων που επικρατούν στο νότιο τμήμα της χερσονήσου της Μαγνησίας και τη χερσόνησο του Τρικεριού, είναι οι βόρειοι, από Οκτώβριο έως και Απρίλιο και οι νότιοι κατά τους θερινούς μήνες.

Από τη συσχέτιση των μετεωρολογικών παραμέτρων προκύπτει ότι το κλίμα που επικρατεί στη χερσόνησο της Μαγνησίας επηρεάζεται από τους ανέμους που επικρατούν στο Αιγαίο και τις υψομετρικές διαφορές.

Στις βόρειες και ανατολικές εκθέσεις η χερσόνησος της Μαγνησίας δέχεται την επίδραση των ανέμων που επικρατούν στο Αιγαίο, βόρειοι ως επί το πλείστον, οι οποίοι κατά τη διάρκεια των ψυχρών μηνών, δίνουν το μεγαλύτερο ποσοστό των κατακρημνισμάτων στα μεγαλύτερα υψόμετρα.

Στις νότιες και δυτικές εκθέσεις της χερσονήσου της Μαγνησίας και το ακρωτήριο του Τρικεριού, δέχεται την επίδραση των βορείων ανέμων του Αιγαίου κατά τη διάρκεια των ψυχρών μηνών, αλλά δέχεται μέρος μόνο των κατακρημνισμάτων, που δεν έχουν αποτεθεί στο ανατολικό τμήμα της χερσονήσου. Οι νότιοι άνεμοι που επικρατούν κατά τη διάρκεια του θέρους δεν δημιουργούν βροχοπτώσεις. Με βάση την προαναφερθείσα ανάλυση, εξηγείται και η μεγάλη διαφορά στο μέσο ετήσιο ύψος νετού, ανάμεσα στους Μ. Σ. Βόλου (420,4 mm) και Σκοπέλου (790,5 mm), καθώς και η διαφορά ανάμεσα στους Μ.Σ. Σκοπέλου (790,5 mm) και Μ.Σ. Ζαγοράς (1.517,2 mm).



## 1.7 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 1.7.1 Μόνιμος πληθυσμός

Ο μόνιμος πληθυσμός του Νομού σύμφωνα με την τελευταία επίσημη απογραφή του 2001, ανέρχεται σε 206.995 κατοίκους.

Ο πληθυσμός αυτός είναι κατανεμημένος διοικητικά σε 22 πρωτοβάθμιους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ), και 4 κοινότητες, όπως διαμορφώθηκαν κατά τη διοικητική αναδιοργάνωση που έλαβε χώρα βάσει του Νόμου 2539/97, (ΕΣΥΕ, 2002).

Στον πίνακα καταγράφεται η διοικητική διάρθρωση του Νομού στους 22 Πρωτοβάθμιους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης μαζί με στοιχεία για την χωρική και πληθυσμιακή κατανομή.

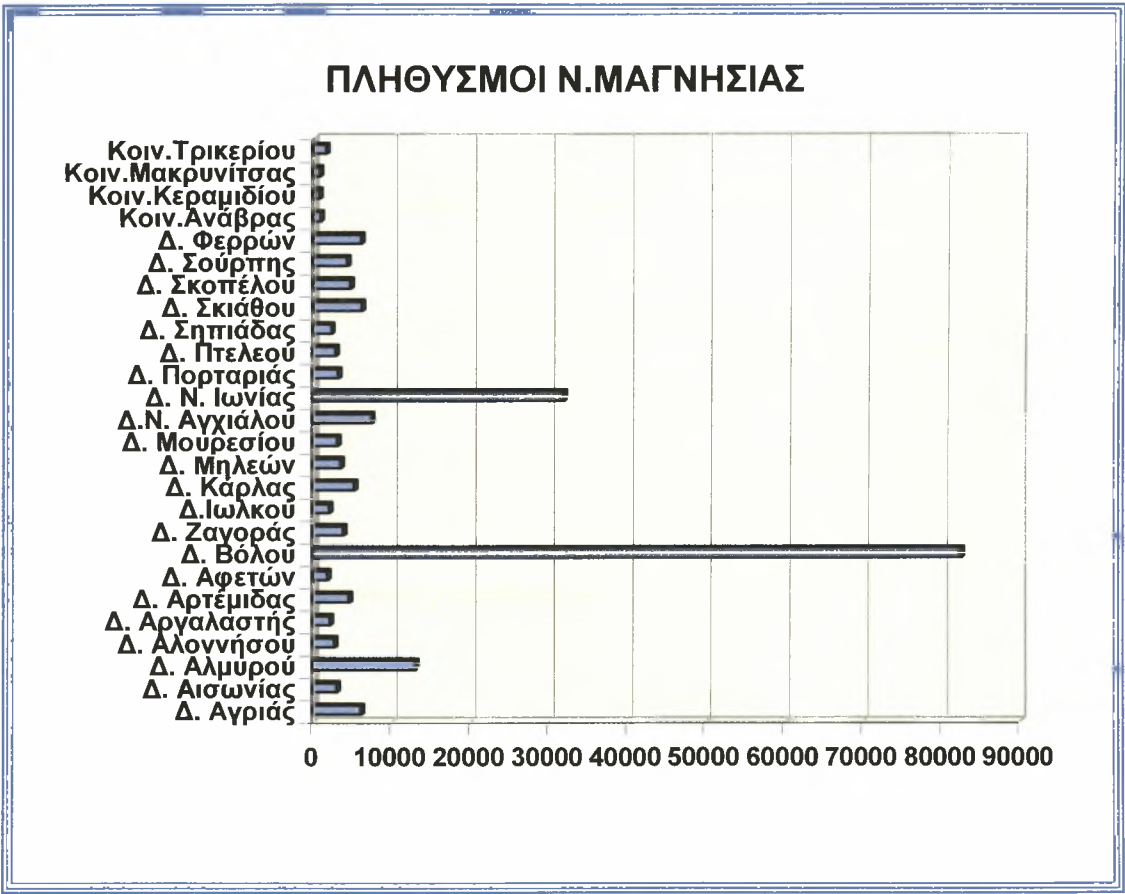
**Πίνακας 3: Πρωτοβάθμιοι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης Ν. Μαγνησίας**

Δήμος	Έκταση δήμου (km <sup>2</sup> )	Ποσοστό έκτασης (%)	Πληθυσμός δήμου
Αγριάς	25.2	1.0	6112
Αισωνίας	75.5	2.9	3031
Αλιευρού	473.9	18.0	12987
Αλοννήσου	129.6	4.9	2700
Αργαλαστής	74.8	2.8	2158
Αρτέμιδος	28.7	1.1	4583
Αωετών	80.8	3.1	1838
Βόλου	26.6	1.0	82439
Ζαγοράς	96.1	3.6	3829
Ιωλκού	2.7	0.1	2071
Κάρλας	223.6	8.5	5198
Μηλεών	63.8	2.4	3513
Μουρεσίου	54.2	2.1	3107
Νέας Αγγιάλου	80.5	3.1	7411
Νέας Ιωνίας	63.3	2.4	31929
Πορταριάς	23.2	0.9	3201
Πτελεού	118.2	4.5	2881
Σηπιάδος	122.4	4.6	2358
Σκιάθου	49.9	1.9	6160
Σκοπέλου	96.3	3.7	4696
Σούρπης	191.4	7.3	4314
Φερών	215.6	8.2	6116
Κοιν. Ανάβρας	121.9	4.6	987
Κοιν. Κεραμίδιου	111.5	4.2	782
Κοιν. Μακρινίτισης	59.9	2.3	898
Κοιν. Τρικεριού	26.8	1.0	1698
Σύνολο	2636.3	100.0	206995

Πηγή: ΕΣΥΕ (ΦΕΚ 715/Β/12.6.2002)



Από πληθυσμιακής απόψεως ο Δήμος Βόλου αποτελεί τον μεγαλύτερο Δήμο (82.439), ενώ πληθυσμό που υπερβαίνει τους 30.000 κατοίκους εμφανίζει ακόμη ένας μόνο Δήμος, αυτός της Νέας Ιωνίας (31.929), με τον αμέσως μεγαλύτερο Δήμο Αλμυρού να έχει 12.987 κατοίκους. Οι υπόλοιποι Ο.Τ.Α, κυμαίνονται πληθυσμιακά από 650 έως 6800 κατοίκους.



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Στους πίνακες 4 και 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των πληθυσμιακών απογραφών και τα αντίστοιχα ποσοστά μεταβολής πληθυσμών των ετών 1951, 1961, 1971, 1981, 1991 και 2001 για τον Νομό στο σύνολο του, αλλά και για τη πόλη του Βόλου.

Πίνακας 4: Μεταβολή πληθυσμών (απογραφές 1951 έως 2001)

Πληθυσμός	Έτος Απογραφής					
	1951	1961	1971	1981	1991	2001
Βόλος	53515	54833	58303	71378	77192	82.439
Λοιπή Περιοχή	100289	107452	102489	110844	121242	124.556
Σύνολο Νομού	153808	162285	161392	182222	198434	206.995

Πηγή: ΕΣΥΕ

Πίνακας 5: Ποσοστό μεταβολής πληθυσμών

Ποσοστό Μεταβολής	Περίοδος Μεταβολής					
	1951-61	1961-71	1971-81	1981-91	1991-01	1951-01
Βόλος	2,44	6,152	20,44	7,86	6,60	44,16
Λοιπή Περιοχή	6,92	-4,72	7,87	9,01	2,70	21,91
Σύνολο Νομού	5,38	-0,55	12,21	8,56	4,23	30,14

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ (2002), η Μαγνησία εμφανίζει σταθερή πληθυσμιακή αύξηση, το ποσοστό της οποίας για την τελευταία 50ετία από το 1951 έως το 2001 ανήλθε συνολικά σε 30,14%. Η δημογραφική ανάκαμψη της υπαίθρου, έπειτα από την περίοδο συρρίκνωσης της 10ετίας του '60, που ήταν περιορισμένη και ανήλθε σε ποσοστό μόλις 0,55%, ξεκινά τη 10ετία του '70 και εξελίσσεται κατά τις 10ετίες του '80 και '90. Ωστόσο, η ολική αύξηση του πληθυσμού του Νομού, οφείλεται κυρίως στην αύξηση του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα (Βόλος, Ν. Ιωνία), και οφείλεται στο ότι τα δύο πολεοδομικά συγκροτήματα, έπαιξαν ανασχετικό ρόλο στο φαινόμενο της εσωτερικής μετανάστευσης, με την απορρόφηση των τάσεων της αστυφιλίας, οι οποίες εμφανίστηκαν όχι μόνο σε τοπικό, αλλά και σε πανελλαδικό επίπεδο (Κοτζαμάνης, 2000).



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Από την κατανομή του πληθυσμού σε αστικές, ημιαστικές και αγροτικές περιοχές διαπιστώνεται ότι, το ποσοστό συμμετοχής του αγροτικού και του ημιαστικού πληθυσμού, κατά το χρονικό διάστημα 1961-1991 στο σύνολο βαίνει μειούμενο, με ταυτόχρονη αύξηση του αστικού πληθυσμού. Τα στοιχεία αυτά δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 6: Μεταβολή Αστικού, Ημιαστικού και Αγροτικού Πληθυσμού**

Πληθυσμός	Έτος 1961		Έτος 1971		Έτος 1981		Έτος 1991	
	Απόλυτες τιμές	Ποσοστ. Σύνθεση	Απόλυτες Τιμές	Ποσοστ. Σύνθεση	Απόλυτες Τιμές	Ποσοστ. σύνθεση	Απόλυτες Τιμές	Ποσοστ. Σύνθεση
Σύνολο	162285	100	161392	100	182222	100	198434	100
Αστικός	67424	41.6	88096	54.6	107407	58.9	116031	58.5
Ημιαστικός	32506	20	24384	15.1	26085	14.3	31189	15.7
Αγροτικός	62355	38.4	48912	30.3	48730	26.8	51214	25.8

Πηγή: ΕΣΥΕ

Συμπερασματικά, η εικόνα του Νομού από δημογραφικής απόψεως δεν διαφέρει απ' αυτή του συνόλου της χώρας, εμφανίζοντας όλα τα δημογραφικά προβλήματα που προέκυψαν κατά τη τελευταία 40ετία, με τη ρήξη του δημογραφικού ιστού της υπαίθρου υπέρ των μεγάλων αστικών κέντρων.

### 1.7.2 Υπολογισμός Μελλοντικού Πληθυσμού

#### Λογιστική – Σχέση αύξησης σχήματος S

Η σχέση αυτή περιγράφει πιο ολοκληρωμένα την εξέλιξη της αύξησης του πληθυσμού, διότι περιλαμβάνει όλα τα στάδια που έχουν παρατηρηθεί στην αύξηση ενός πληθυσμού και συγκεκριμένα τα στάδια της λογαριθμικής, της αριθμητικής και της μειούμενης αύξησης ( Λέκκας, 1996).

Τη χρησιμοποιήσαμε γιατί είναι η καταλληλότερη μέθοδος για μακροχρόνιες προβλέψεις (10-50 χρόνια).

Η σχέση (1) περιγράφει αυτή τη μορφή αύξησης του πληθυσμού:

$$P = \frac{S}{1 + me^{bt}} \quad (1)$$

Όπου S ο πληθυσμός κορεσμού

$$S = \frac{2P_o P_1 P_2 - P_1^2 (P_o + P_2)}{P_o P_2 - P_1^2} \quad (2)$$

m, b είναι οι εμπειρικές σταθερές συσχετισμού

$$m = \frac{S - P_o}{P_o} \quad (3)$$

$$b = 1/n * \ln \frac{P_o (S - P)}{P_1 (S - P)} \quad (4)$$

$P_o, P_1, P_2$  , πληθυσμοί στους χρόνους  $t_o, t_1, t_2$

n, το διάστημα μεταξύ  $t_o, t_1, t_2$

Από τη σχέση (1) είναι δυνατόν να εξάγουμε μία σχέση για το % ποσοστό του κορεσμού που έχει επιτευχθεί από την αύξηση του πληθυσμού κατά το χρόνο t:

$$P\% = \frac{100}{S} * \frac{S}{1 + me^{bt}} \quad (5)$$

$$P + Pme^{bt} = 100 \quad (6)$$

$$\ln \frac{100 - P}{P} = \ln m + bt \quad (7)$$

Ο εκτιμώμενος μελλοντικός πληθυσμός (2021), για ολόκληρο το νομό, με βάση την παραπάνω μέθοδο ανέρχεται σε 209.474 κατοίκους.

### 1.7.3 Εποχιακός πληθυσμός - Τουρισμός

Ο εποχιακός πληθυσμός στην περιοχή αφορά ως επί το πλείστον τους τουρίστες που δέχεται η περιοχή και σε ένα μικρότερο βαθμό τους αλλοδαπούς εποχιακούς εργάτες, που απασχολούνται σε αγροτικές κυρίως δραστηριότητες, κατά τη καλοκαιρινή περίοδο.

Η περιοχή της Μαγνησίας είναι μια περιοχή με εξαιρετικό φυσικό περιβάλλον, αλλά και σημαντικούς αρχαιολογικούς χώρους. Η τουριστική περίοδος στην περιοχή διαρκεί όλο το χρόνο, το καλοκαίρι κυρίως στα νησιά των Σποράδων, αλλά και το χειμώνα στο Πήλιο και το χιονοδρομικό κέντρο της περιοχής, (Ε.Ο.Τ., 2003).

Ο Νομός διαθέτει σε οργανωμένες μονάδες:



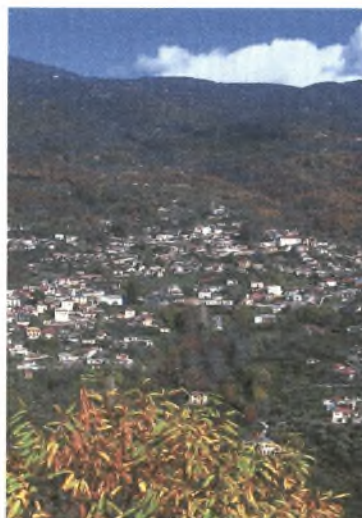
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Από στοιχεία του ΕΟΤ προκύπτει ότι περισσότερο από το 42% της δυναμικότητας του Νομού σε κλίνες, βρίσκεται κατανεμημένο στα νησιά των Σποράδων και συγκεκριμένα στη Σκιάθο στη Σκόπελο και την Αλόνησο, καθώς σημαντική υποδομή παρουσιάζουν επίσης οι περιοχές Μηλεών και Μουρεσίου με 7% και 5,9% της δυναμικότητας του Νομού σε κλίνες (ΚΕΚΑΝΑΜ, 2002).

Εικόνα 6: Καλά Νερά



Εικόνα 7: Αγ.Γεώργιος Νηλείας



Εικόνα 8: Χάνια





Ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής (MEPM) των καταγεγραμμένων διανυκτερεύσεων για το σύνολο της χώρας κατά τη περίοδο 1980-90 ήταν 1,1% και 2,3% για τους ημεδαπούς και αλλοδαπούς τουρίστες αντίστοιχα. Για την Μαγνησία είναι διαθέσιμα στοιχεία από την πιο πρόσφατη περίοδο 1993-2000 από τα οποία, προκύπτει ότι η εξέλιξη των διανυκτερεύσεων των ημεδαπών τουριστών είναι μεγαλύτερη από αυτή του συνόλου της χώρας (2,52%) ενώ η μεταβολή που αφορά τους αλλοδαπούς τουρίστες είναι σημαντικά μικρότερη (0,66%).

Σημαντική ώθηση για την περαιτέρω τουριστική ανάπτυξη της περιοχής αναμένεται να δώσουν μία σειρά από δράσεις, που έχουν προταθεί στα πλαίσια του “Σχεδίου οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης του Ν. Μαγνησίας” και αφορούν οργανωμένες μονάδες – υποδομές για εναλλακτικό τουρισμό (ΑΝ.Ε.Μ., 2002):

- Το Χιονοδρομικό Κέντρο Πηλίου.
- Τα μονοπάτια και λιθόστρωτα Πηλίου – εκτεταμένο δίκτυο πεζοπορίας 190 χλμ. με 29 διαδρομές.
- Το ατμοκίνητο τρενάκι του Πηλίου – διαδρομή Άνω Λεχωνίων – Μηλεών.
- Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Βορείων Σποράδων – ένας από τους σημαντικότερους βιότοπους Μεσογειακής φώκιας.
- Όμιλοι Ιππασίας.

## **1.8 ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΓΙΑ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΕΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ**

### **1.8.1 Βιομηχανίες-βιοτεχνίες**

Στο Νομό υπάρχουν οργανωμένες βιομηχανικές περιοχές (Α' και Β' Βι.Πε. ΕΤΒΑ) συνολικής έκτασης 4.500 στρεμμάτων, που διαθέτουν πλήρες εσωτερικό οδικό δίκτυο, δίκτυο ύδρευσης - φωτισμού - ηλεκτροδότησης (υποσταθμός μέσης & υψηλής τάσης ΔΕΗ), δίκτυο αποχέτευσης συνδεδεμένο με τον τριτοβάθμιο βιολογικό καθαρισμό του πολεοδομικού συγκροτήματος Βόλου, σταθμό πυροσβεστικής υπηρεσίας και λοιπές κοινόχρηστες υπηρεσίες (ΑΝ.Ε.Μ., 2002).

Αποστάσεις:

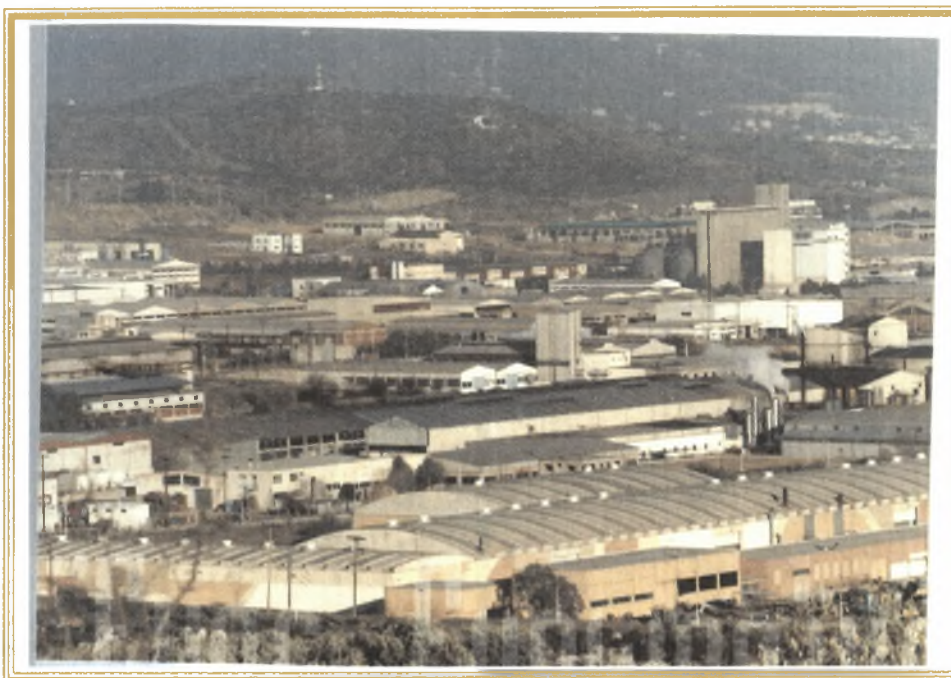
Λιμάνι Βόλου - Α' Βι.Πε. : 7 χλμ.

Α' Βι.Πε. - Β' Βι.Πε.: 7χλμ.

Β' Βι.Πε. - κόμβος Βελεστίνου επί ΠΑΘΕ : 4 χλμ.

Βιοτεχνικές Ζώνες: οριοθετημένες όμορα με την Α' Βι.Πε. Βόλου

*Εικόνα 9: Βι.Πε. Βόλου*



Οι κυριότεροι κλάδοι, με μακρά ιστορία ανάπτυξης και δραστηριοποίησης στο νομό είναι:

#### **Κλάδος μετάλλου**

Παραδοσιακά ο ισχυρότερος κλάδος βιομηχανικής δραστηριότητας στην περιοχή, απασχολεί σήμερα περίπου 6.000 εργαζόμενους, καταλαμβάνει μεγάλο τμήμα των βιομηχανικών περιοχών, καθώς και των αναπτυσσόμενων βιοτεχνικών ζωνών. Ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο αριθμός των επιχειρήσεων που σχεδιάζουν και αναπτύσσουν ευρεσιτεχνίες, νέα μηχανολογικά συστήματα, καθώς και εξειδικευμένη τεχνογνωσία στον τομέα κατασκευών και επεξεργασίας του μετάλλου.

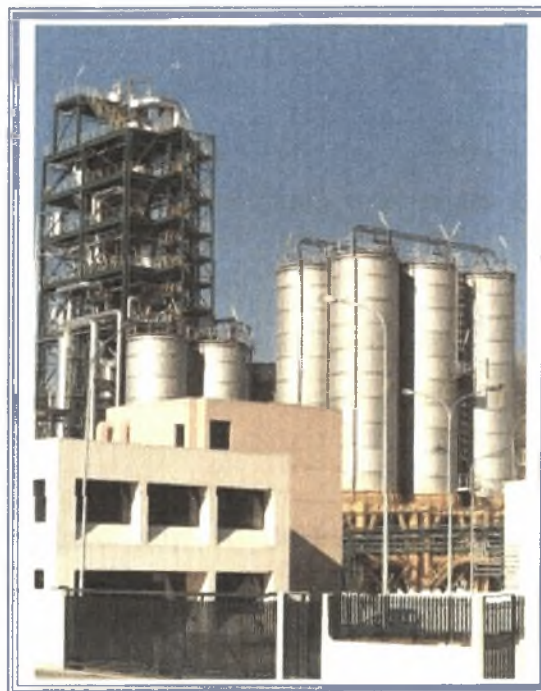
- Χαλυβουργίες
- Χυτήρια
- Συρματοουργίες

- Παραγωγή Καλωδίων
- Μεταλλικές κατασκευές
- Κατασκευές μηχανημάτων
- Μηχανουργεία

Εικόνα 11: Τροχός



Εικόνα 10: ΑΓΕΤ ΟΛΥΜΠΟΣ



### Άλλοι κλάδοι

- Χημική βιομηχανία
- Επεξεργασία πλαστικών ελαστικών
- Παραγωγή τσιμέντου
- Παραγωγή ειδών συσκευασίας
- Προϊόντα υψηλής τεχνολογίας – παραγωγή νημάτων και ενδυμάτων
- Κλάδος ξύλου
- Υπεργολαβικές δραστηριότητες
- Παροχή υπηρεσιών συμβούλων

### Κλάδος τροφίμων ποτών

Περίπου 100 επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται σήμερα στο νομό, με αντικείμενο την επεξεργασία και τυποποίηση προϊόντων του πρωτογενή τομέα – κυρίως παραγόμενα στην ευρύτερη περιφέρεια Θεσσαλίας – καθώς και την παραγωγή ποτών.

- Επεξεργασία, τυποποίηση & συσκευασία ελιών – ελαιόλαδου
- Παραγωγή αλεύρων, αρτοσκευασμάτων & ζαχαροπλαστικής
- Παραγωγή – τυποποίηση τυροκομικών & γαλακτοκομικών προϊόντων
- Παραγωγή αναψυκτικών και χυμών
- Παραγωγή οίνου και αλκοολούχων ποτών
- Παραγωγή – τυποποίηση αλιπάστων
- Εμφιάλωση νερού

**Βιομηχανικές εκτάσεις επαρχίας Αλμυρού**, με άμεση πρόσβαση στον οδικό άξονα Αθηνών - Θεσσαλονίκης (ΠΑΘΕ).

**EBETAM:** με εγκαταστάσεις στην Α' Βι.Πε. Βόλου, μοναδικό στην Ελλάδα εξειδικευμένο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου μετάλλων και κέντρο μεταλλουργικής έρευνας.

**Τεχνολογικό Πάρκο Θεσσαλίας:** εγκατεστημένο στην Α' Βι.Πε. Βόλου, αποτελεί κέντρο έρευνας και ανάπτυξης για επιχειρήσεις υψηλής τεχνολογίας καθώς και για την υποστήριξη Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων.

**Φυσικό Αέριο:** Ολοκληρωμένο δίκτυο με παροχές, που εξυπηρετούν τις δύο βιομηχανικές περιοχές, καθώς και το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου.

### 1.8.2 Αγροτικός τομέας

- Εγγειοβελτιωτικά έργα σε όλον τον Νομό.
- Ανασύσταση της λίμνης Κάρλας για τη βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών και για αντιπλημμυρική προστασία.
- Εκτεταμένο αγροτικό οδικό και υδρο-αρδευτικό δίκτυο.
- Πρόγραμμα δημιουργίας πιλοτικού κέντρου υποστήριξης αγροτικών επιχειρήσεων και πιλοτικής κατάρτισης γεωργών στην ολοκληρωμένη και βιολογική γεωργία.

### 1.8.3 Άλλες υποστηρικτικές υποδομές

- Έδρα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, με σχολές τεχνολογικών και ανθρωπιστικών – κοινωνιολογικών επιστημών.
- Ιδρύματα τεχνικής κατάρτισης νέων.
- Αναπτυξιακή Εταιρία Μαγνησίας (ΑΝ.Ε.Μ.).
- Γραφείο Βιομηχανικής Αλλαγής, με στόχο την υποστήριξη μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων.
- Διεθνές Ερευνητικό Κέντρο για Μεταφορές στην Ανατολική Μεσόγειο (ΔΕΚΑΜΜ).

## 1.9 ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Ο Νομός Μαγνησίας βρίσκεται στο κέντρο της Ελλάδας και προσεγγίζεται μέσω του εθνικού δικτύου, του σιδηροδρομικού άξονα Βορρά – Νότου, δια θαλάσσης και αεροπορικώς. Αναλυτικά (ΑΝ.Ε.Μ., 2002):

*Εικόνα 12: Ελλάδα (σύνδεση Μαγνησίας με Β-Ν-Α-Δ)*





Εικόνα 13: Ελλάδα (σύνδεση Μαγνησίας με Β-Ν-Α-Δ)



Πηγή: Εργαστήριο Αξιολόγησης Πολιτικών & Προγραμμάτων Ανάπτυξης, ΤΜΧΠΠΑ Π.Θ.

- Την υπό κατασκευή οδική αρτηρία Ηγουμενίτσας – Βόλου, τμήμα του διευρωπαϊκού δικτύου οδικών μεταφορών, που ενισχύει την ανάδειξη του λιμένος Βόλου σε πύλη της Ευρώπης προς την Ανατολή.



- Το ευρύτερο τοπικό οδικό δίκτυο που καλύπτει πλήρως αστικές, ημιαστικές, αγροτικές και ορεινές περιοχές.
- Τις σιδηροδρομικές συνδέσεις του Βόλου με την Αθήνα και την Θεσσαλονίκη.
- Τις εναέριες μεταφορές που εξυπηρετούνται από τα αεροδρόμια Ν. Αγχιάλου και Σκιάθου, καθώς και από τα ελικοδρόμια Σκοπέλου και Αλοννήσου.
- Τις θαλάσσιες μεταφορές που εξυπηρετούνται από τα οργανωμένα λιμάνια Βόλου, Σκιάθου, Σκοπέλου, Αλοννήσου, καθώς και από τα λοιπά αναπτυσσόμενα λιμάνια του Νομού.

Το λιμάνι του Βόλου διαθέτει, (Λιμενικό Ταμείο Βόλου, 2002):

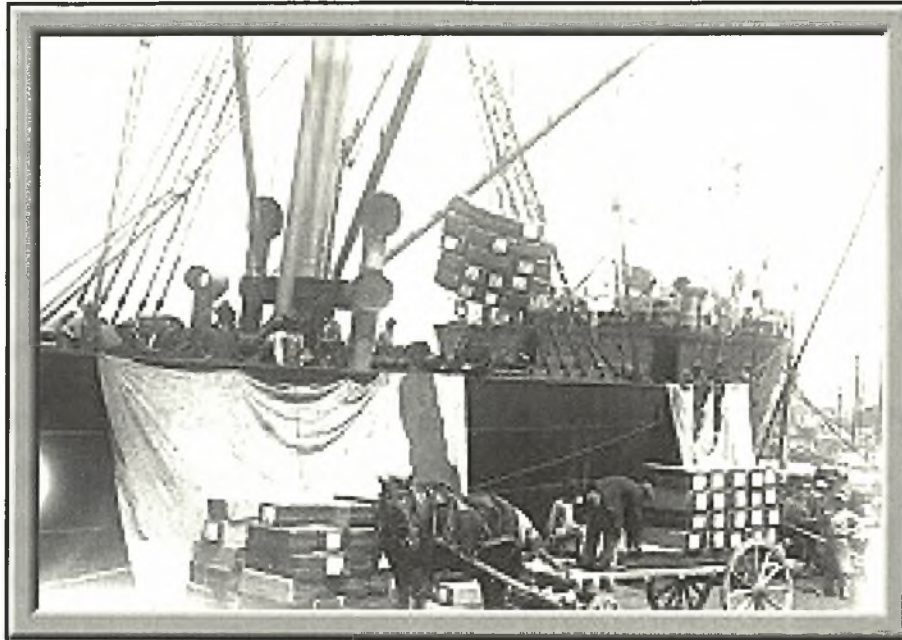
*Εικόνα 14: Λιμάνι Βόλου 2002*



- Υποδομές υποδοχής κρουαζιερόπλοιων, συμβατικών επιβατικών πλοίων, ταχύπλοων, υδροπτερύγων σκαφών. Λειτουργούν τακτικές θαλάσσιες συνδέσεις με τα νησιά των Β. Σποράδων, τη Μυτιλήνη και την Κρήτη.
- Διακινεί εμπορεύματα και επιβάτες προς ελληνικά και ξένα λιμάνια, διαθέτοντας όλες τις απαιτούμενες υποδομές για υποδοχή, αποθήκευση και συνδυασμένες μεταφορές κάθε είδους φορτίου: Ro/Ro (Roll on – Roll off), εμπορευματοκιβώτια (containers), αδρανή φορτία, κλπ.

- Επίσης διαθέτει ως μοναδικό ελληνικό λιμάνι, υποδομές για λειτουργία σιδηροδρομικού πορθμείου.

Εικόνα 15: Το λιμάνι του Βόλου το 1930



### 1.10 ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Στο Νομό αναπτύσσονται ποικίλες επαγγελματικές δραστηριότητες από τους 65.000 εργαζόμενους, (ΑΝ.Ε.Μ., 2002).



Πηγή: Ιδία επεξεργασία από πίνακες ΑΝΕΜ

### Εκπαίδευση

Ο Νομός Μαγνησίας προσφέρει πολύ καλές ευκαιρίες για ποιοτική εκπαίδευση και κατάρτιση. Η περιοχή διαθέτει όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες: ανώτατη εκπαίδευση, τεχνικές σχολές, πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, καθώς και διάφορα ιδιωτικά, δημοτικά και δημόσια εκπαιδευτικά κέντρα.

Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, με έδρα το Βόλο και περίπου 5.000 φοιτητές, αναπτύσσεται με γρήγορους ρυθμούς διαθέτοντας αξιόλογο διδακτικό και ερευνητικό δυναμικό.

### Κόστος ζωής – Βιοτικό επίπεδο

Το κόστος ζωής σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη κατατάσσει τον νομό Μαγνησίας στην 32η θέση, μεταξύ των 52 ελληνικών νομών, καθιστώντας την ιδιαίτερα ανταγωνιστική, δεδομένου και του υψηλού βιοτικού επιπέδου που προσφέρει στους κατοίκους της (ΑΝ.Ε.Μ., 2002).

Η φυσική ομορφιά, το πολιτιστικό παρελθόν και παρόν, οι καλλιτεχνικές και αθλητικές δραστηριότητες, η ποιοτική στέγαση καθώς και οι ποικίλες δυνατότητες ψυχαγωγίας για κάθε ηλικία, είναι μερικά από τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του Νομού.

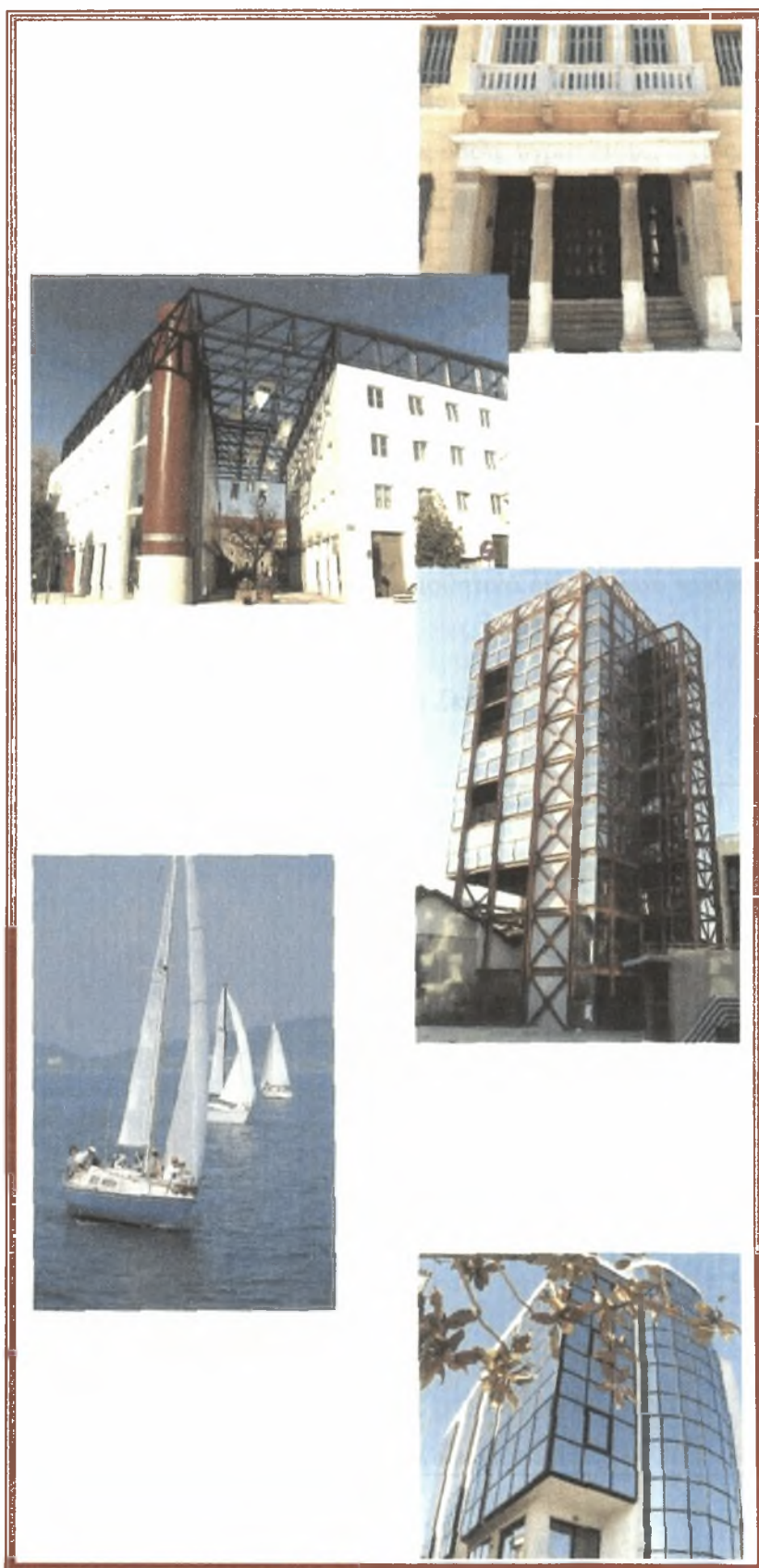
*Εικόνα 16: Η ΑΕΚ*



### Αθλητισμός

Οργανωμένες επαγγελματικές και ερασιτεχνικές αθλητικές δραστηριότητες, σε σύγχρονες εγκαταστάσεις πολλαπλές επιλογές για άθληση: κολύμβηση, ιστιοπλοΐα, συγχρονική κολύμβηση, κωπηλασία, ορειβασία, σκι, τένις, σκοποβολή, ιππασία, κλασσικός αθλητισμός, ενόργανη και ανόργανη γυμναστική, διάφορες αθλοπαιδιές (ποδόσφαιρο, μπάσκετ και βόλεϊ).

*Εικόνα 17: Κτίρια & ιστιοπλοΐα στο Ν. Μαγνησίας*





## 1.11 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΜΝΗΜΕΙΑ - ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ – ΥΓΡΟΒΙΟΤΟΠΟΙ – ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Στο Ν. Μαγνησίας, υπάρχει ένα πλήθος τόπων που παρουσιάζουν μεγάλη αξία, ως βιότοποι ή ως φυσικά τοπία. Περιλαμβάνουν βουνά, δάση, υγροτόπους, ακτές, νησιά και βραχονησίδες, θαμνότοπους, ποτάμια, πηγές, σπήλαια κλπ.

Η περιοχή χαρακτηρίζεται επιπλέον από ένα εξαιρετικό πολιτιστικό πλούτο, που συνδέεται στενά με την ποικιλία της ελληνικής φύσης, αλλά επίσης, συντελεί με τη σειρά του στη δημιουργία πολλών αξιόλογων τοπίων, που κατά κανόνα, συνδυάζουν φυσικό κάλλος και πολιτιστική αξία.

Τα ιστορικά μνημεία τόσων διαφορετικών εποχών, η παραδοσιακή αρχιτεκτονική, τα ήθη, οι παραδόσεις και γενικώς όλα τα πολιτιστικά χαρακτηριστικά, μαζί με τα φυσικά και βιολογικά στοιχεία, συνθέτουν την έννοια του αισθητικά σημαντικού τοπίου.

*Εικόνα 18: Μονή Ευαγγελιστρίας στη Σκιάθο*



*Εικόνα 19: Μυλοπόταμος*





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

## 2. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΟ ΝΟΜΟ

### 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ατμοσφαιρικός ρύπος είναι κάθε ουσία, που βρίσκεται στην ατμόσφαιρα σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια ικανή να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς, στα αγαθά ή στην οικολογική ισορροπία γενικότερα. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας οφείλεται σε φυσικές διεργασίες (έδαφος, ηφαίστεια, πυρκαγιές, ωκεανοί κ.α.) και σε ανθρώπινες δραστηριότητες (βιομηχανία, θέρμανση, παραγωγή ενέργειας, αυτοκίνητα κ.α.). Παράλληλα έχουμε και έκτακτα επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης όπως τις καπνομίχλες, τα φωτοχημικά νέφη, την όξινη βροχή και περιπτώσεις ρύπανσης από ατυχήματα (Σεβέζο, Μποάλ, Τσερνομπίλ κ.α.).

### 2.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

#### Γενικά

Οι αέριοι ρύποι εκπέμπονται και παραμένουν στην ατμόσφαιρα με διάφορες μορφές (αέρια, ατμοί, σκόνες, καπνός κ.α.). Κάθε αέριος ρύπος χαρακτηρίζεται από το χρόνο παραμονής του στην ατμόσφαιρα (residence time) ή την ημιπερίοδο ζωής (Κούγκολος, 2000). Οι κυριότερες παράμετροι που καθορίζουν την έκταση της καθημερινής ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι:

- Οξείδια του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ).
- Οξείδια του θείου ( $\text{SO}_x$ ).
- Μονοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}$ ).
- Υδρογονάνθρακες ( $\text{HC}$ ).
- Αιωρούμενα σωματίδια ( $\text{TSP}$ ).

#### Οξείδια του αζώτου

Οξείδια του αζώτου είναι το μονοξείδιο ( $\text{NO}$ ), το διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}_2$ ), το υποξείδιο του αζώτου ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Επίσης υπάρχει και η αμμωνία ( $\text{NH}_3$ ) ως ένωση του αζώτου (Κούγκολος, 2000).

Τα οξείδια του αζώτου είναι τοξικές ενώσεις, με δυσμενείς επιπτώσεις στα ζώα, στους ανθρώπους και στα φυτά. Συμμετέχουν σε μεγάλο αριθμό φωτοχημικών αντιδράσεων, όπως στη δημιουργία φωτοχημικής καπνομίχλης. Το μεγαλύτερο μέρος αυτών

Φυσικά, υπήρχε ήδη μια αξιόλογη παράδοση στο Βιομηχανικό τομέα και είχε αποκτήσει σημαντικές μονάδες στη Βιομηχανία, ιδιαίτερα στη μηχανουργία, τις κατασκευές και σε άλλους κλάδους. Με τη λήξη του πρώτου παγκοσμίου πολέμου, όταν η Ελλάδα πέρασε στην ανάπτυξη, στο Βόλο αναπτύσσονται ραγδαία η υφαντουργία και άλλοι κλάδοι, οι οποίοι έχουν ανάγκη από πολλά εργατικά χέρια, κυρίως εργάτριες. Την ανάγκη αυτή καλύπτουν οι πρόσφυγες της Νέας Ιωνίας (Κέντρο Μικρασιατικών Σπουδών, 1993). Μόνο τα εργοστάσια Παπαγεωργίου και Μουρτζούκου απορροφούν 2.000 εργάτες, βρίσκοντας στο προσφυγικό στοιχείο τα απαραίτητα εκείνα χέρια να αναπτύξουν την παραγωγή, σε τέτοιο σημείο, ώστε να καταλάβουν εξέχουσα θέση στην ελληνική υφαντουργία. Κάτι παρόμοιο συνέβη και σε άλλους κλάδους που είχαν ανάγκη πολλά χέρια, όπως τα καπνεργοστάσια, οι καπναποθήκες, κλπ. (Κατσιρέλος, 1985). Χωρίς όμως τους πρόσφυγες, ασφαλώς θα ήταν δύσκολο να εξασφαλισθούν χιλιάδες εργάτες και προπαντός υφάντριες και καπνεργάτριες, γιατί από τη μια οι Ελληνίδες των πόλεων δεν είχαν χειραφετηθεί να δίνουν σε τέτοιο μαζικό βαθμό εργάτριες, και από την άλλη, ήταν αδύνατο να τροφοδοτηθεί ο Βόλος με χέρια εργατικά από τη Θεσσαλία, γιατί και εκεί υπήρξε καθυστέρηση. Δεν είχε πραγματοποιηθεί ακόμα η απαλλοτρίωση των τσιφλικιών, οι αγρότες ήταν δεμένοι ακόμα με τον τσιφλικά, όπως την περίοδο της τουρκοκρατίας (Πανταζοπούλου, 1969). Με λίγα λόγια τον αστικό μετασχηματισμό που συντελούνταν στις πόλεις και ειδικά στο Βόλο, μέσω της ιδιωτικής πρωτοβουλίας δεν τον ακολουθούσε και η απαραίτητη διαφοροποίηση της Θεσσαλικής κοινωνίας, γιατί το κράτος δεν λάμβανε μέτρα, όπως η απαλλοτρίωση των τσιφλικιών (Καταφυγιώτου, 1947). Το κενό αυτό που δεν επέτρεπε να μεγαλώσει το γηγενές εργατικό δυναμικό, το κάλυψε το προσφυγικό στοιχείο, που έδωσε χιλιάδες χέρια στην αναπτυσσόμενη Βιομηχανία του Βόλου να πραγματοποιήσει το άλμα, όπως και το πραγματοποίησε. Έτσι, η Βιομηχανία του Βόλου στο προσφυγικό στοιχείο βρήκε την ακένωτη πηγή εργατικής δύναμης που ήταν απαραίτητη για την απρόσκοπτη ανάπτυξή της (Λεφούσης, 1985). Και αν ο Βόλος στο διάστημα του μεσοπολέμου εξελίχθηκε σε ένα αυτοδύναμο βιομηχανικό - εμπορικό κέντρο από τα μεγαλύτερα της Ελλάδος, μετά την Αθήνα-Πειραιά- Θεσσαλονίκη, σ' αυτό συνέβαλε ανάλογα και το προσφυγικό στοιχείο. Σύμφωνα με τη βιομηχανική απογραφή του 1930, την περίοδο εκείνη λειτουργούσαν στο Βόλο 984 βιομηχανικές επιχειρήσεις με περίπου 6.000 εργαζόμενους.

Μετά από μια μακρά περίοδο κρίσης και προσαρμογής στα νέα τεχνολογικά και οικονομικά δεδομένα, το 1960 ξεκινάει νέα φάση ανάκαμψης της τοπικής βιομηχανίας,

που σηματοδοτείται από τη δημιουργία της πρώτης βιομηχανικής περιοχής. Η πορεία αυτή συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

*Εικόνα 5: Αποψη του Βόλου από τα Πευκάκια σήμερα*



Με βάση τις αναλύσεις που έχουν προηγηθεί για το αναπτυξιακό προφίλ της Μαγνησίας, στην αναπτυξιακή μελέτη που έχει εκπονήσει το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας για το Νομό, καθώς και την ευρύτερη συζήτηση που διεξάγεται στην Ελληνική και διεθνή επιστημονική κοινότητα, για τους δρόμους της ανάπτυξης και τις αναπτυξιακές πολιτικές σε τοπική κλίμακα, προκύπτει (Πετράκος και Σκάγιαννης, 1999):

Η πρώτη διαπίστωση της ανάλυσης είναι ότι η Μαγνησία κατέχει σε πολλούς δείκτες εισοδήματος και ευημερίας, μια από τις υψηλές θέσεις στην γενική κατάταξη των Νομών, αφού συμπεριλαμβάνεται πάντα στις πρώτες 20 θέσεις. Η διαχρονική εξέλιξη όμως δεν είναι ευνοϊκή, καθώς παρατηρείται μια στασιμότητα ως προς τον εθνικό μέσο όρο ή μια διολίσθηση, ως προς την θέση που κατέχει στη γενική κατάταξη. Σε σχέση με τις υποδομές, θα λέγαμε ότι η Μαγνησία κινείται σε μέσα επίπεδα, καθώς από ποσοτική άποψη, παρατηρείται μια σχετική υστέρηση στο επαρχιακό δίκτυο, στις τηλεπικοινωνίες

και ενδεχομένως στις υποδομές εκπαίδευσης. Με δεδομένη την εξέλιξη της τεχνολογίας και των αναγκών, η γενική εντύπωση που σχηματίζεται είναι ότι ο Νομός Μαγνησίας θα πρέπει σταδιακά να ιεραρχεί με τέτοιο τρόπο τις προτεραιότητες του, ώστε να δίνει μεγαλύτερη έμφαση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υποδομών, και κυρίως αυτών που έχουν μεγαλύτερη σχέση με τις ανάγκες των επιχειρήσεων και των κατοίκων. Υλικές και άλλες υποδομές, όπως για παράδειγμα τα εργαστήρια και ο εξοπλισμός του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, αλλά και η τεχνογνωσία και κατάρτιση των καθηγητών, των ερευνητών, των μεταπτυχιακών φοιτητών και των αποφοίτων που είναι εγκατεστημένοι στην περιοχή, συμβάλλουν στη βελτίωση του ανθρώπινου κεφαλαίου της και θα πρέπει να ενισχυθούν.

Συνολικά, θα λέγαμε ότι το παραγωγικό προφίλ του Νομού διαθέτει μια σειρά προϋποθέσεις, για ευνοϊκή εξέλιξη στο μέλλον. Ταυτόχρονα όμως παρουσιάζει μια σειρά προβλήματα που συνδέονται, όχι τόσο με τοπικά χαρακτηριστικά, αλλά με τις γενικότερες αδυναμίες του Ελληνικού μοντέλου οργάνωσης της οικονομίας. Καθώς ο εκσυγχρονισμός της οικονομίας που προωθείται στο μακρο-επίπεδο από τις δυναμικές των αγορών και τις ενταξιακές πολιτικές (δημιουργώντας, διευκολύνοντας ή καταστρέφοντας παραγωγικές δομές και σχέσεις), θα γίνεται περισσότερο ή λιγότερο αισθητός στο τοπικό επίπεδο, ανάλογα με τις υπάρχουσες ιδιαιτερότητες, είναι απόλυτα απαραίτητη η ύπαρξη συμπληρωματικών ή αντισταθμιστικών τοπικών πολιτικών. Ο στόχος αυτών των πολιτικών θα είναι η αξιοποίηση των θετικών πλευρών της αναδιάρθρωσης, και των ευκαιριών που παρουσιάζονται, αλλά και η προστασία του τοπικού δυναμικού και κυρίως του ανθρώπινου από τις αρνητικές της πλευρές, αλλά και τους νέους κινδύνους που δημιουργεί η διεθνοποίηση των αγορών.

## **1.4 ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΑ & ΓΕΩΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ**

### **1.4.1 Φυσικό τοπίο - Μορφολογία**

Το ανάγλυφο στη χερσόνησο της Μαγνησίας χαρακτηρίζεται ως ορεινό και ημιορεινό, με εξαίρεση τις εκτάσεις της πεδιάδας της Κάρλας. Το τοπίο εμφανίζεται ποικιλόμορφο, ακολουθώντας τις μεταβολές του ανάγλυφου και επηρεάζεται από τις ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Οι μεταβολές του ανάγλυφου και οι μεγάλες υψομετρικές διαφορές της περιοχής διαμορφώνουν 4 μεγάλες κατηγορίες τοπίου (Βαβίζος κ.ά., 1997):

- Ορεινό τοπίο, με κυρίαρχη τη δασική βλάστηση (silva).



- Ημιορεινό, με ιδιαίτερο χαρακτηριστικό τη μίξη της χαμηλής και αραιής δασικής φυσικής βλάστησης με φρυγανότοπους και με καλλιέργειες (saltus και ager). Η χωρική κατανομή των χρήσεων γης, δεν ακολουθεί το συνήθη κανόνα διαχωρισμού των γεωργικών καλλιεργειών, από τις περιοχές με φυσική βλάστηση. Οι καλλιέργειες π.χ. της μηλιάς όπως και οι καστανιές, που κυριαρχούν στην περιοχή της Ζαγοράς, αποτελούν εκχερσωμένα τμήματα δάσους, τα οποία εμπλέκονται χωρικά με τις καλλιέργειες. Αυτό το μωσαϊκό της βλάστησης, δημιουργεί μια μοναδική τοπολογική εικόνα, χαρακτηριστική των ημιορεινών περιοχών της χερσονήσου της Μαγνησίας.
- Αγροτικό τοπίο, με κυρίαρχες τις διαχωρισμένες από άνθηρα δενδρώδεις κυρίως καλλιέργειες (περίφρακτα ager).
- Αγροτικό τοπίο, με κυρίαρχες τις χωρίς διαχωρισμούς (φυσικούς ή τεχνητούς) αροτριάες κυρίως καλλιέργειες (πεδινό ager).

**Πίνακας 1: Εκτάσεις στο Ν. Μαγνησίας**

Εκτάσεις στο Νομό Μαγνησίας	
Καλλιεργήσιμες εκτάσεις	865.406 στρέμματα
Δάση	407.930 στρέμματα
Βοσκότοποι	837.300 στρέμματα
Αστικές περιοχές	554.900 στρέμματα
Σύνολο	2.665.536 στρέμματα
Μήκος ακτών	320 χλμ.

Πηγή: ΑΝ.Ε.Μ. & ίδια επεξεργασία





Πηγή: ΕΣΥΕ και ίδια επεξεργασία

Η χερσόνησος της Μαγνησίας, με την Υπουργική Απόφαση 54512/1858/3-5-76 (ΦΕΚ 652 Β713-5-76), χαρακτηρίζεται ως περιοχή ιδιαίτερου φυσικού κάλλους. Ο χαρακτηρισμός αυτός αναφέρεται κυρίως στο ορεινό τοπίο και προκύπτει από τις όμορφες όψεις των εδαφικών εξάρσεων και από τις οπτικές εντυπώσεις, που δημιουργεί η σύνθεση των επιμέρους τοπίων της περιοχής καθώς και από την ύπαρξη στο αγροτικό και το δασικό τοπίο μνημείων, λιθόστρωτων μονοπατιών, γεφυριών κ.λπ.

Στις εδαφικές εξάρσεις της χερσονήσου της Μαγνησίας επικρατούν η πυκνή φυσική βλάστηση, το έντονο ανάγλυφο, οι μεγάλες κλίσεις του εδάφους και η παραποτάμια βλάστηση, που αναπτύσσεται στις κοίτες και τις όχθες του πυκνού υδρογραφικού δικτύου της περιοχής. Στις όψεις αυτές εντάσσονται αρμονικά τα αγροτεμάχια (ager), οι μικρής έκτασης βοσκότοποι (saltus), οι κήποι (hortus) και οι διάσπαρτοι οικισμοί (Αθανασιάδης, 1986).

Το τοπίο των ημιορεινών περιοχών χαρακτηρίζεται από τη θαμνώδη ή ημιθαμνώδη φυσική βλάστηση (saltus), τις μέσες και ομαλές κλίσεις του εδάφους, καθώς και από την εναλλαγή της φυσικής βλάστησης με τις καλλιέργειες (κυρίως ελιάς και αμπέλου αλλά και με μικρά αγροτεμάχια με αροτριάιες καλλιέργειες). Στις κοίτες και τις όχθες του υδρογραφικού δικτύου υπάρχουν σύνολα μεγάλης αισθητικής αξίας, που δημιουργούνται

μεταφέρεται στο έδαφος μέσω διαφόρων μηχανισμών, με κυριότερους την ξηρή και υγρή απόθεση. Ο χρόνος παραμονής τους στην ατμόσφαιρα ανέρχεται σε μερικές ημέρες και απομακρύνονται από την ατμόσφαιρα, είτε ως νιτρικό οξύ και νιτρικά άλατα, είτε με χημικές αντιδράσεις, που οδηγούν σε δευτερογενείς ρύπους ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ).

Το  $\text{NO}$  προκαλεί παράλυση και σπασμούς του νευρικού συστήματος. Το  $\text{NO}_2$ , είναι ερεθιστικό για τα μάτια και τους πνεύμονες, δημιουργεί ερεθισμούς, πνευμονικό οίδημα και σε συγκέντρωση μεγαλύτερη των 150 ppm προκαλεί το θάνατο (Κούγκολος, 2000). Αποτελεί δευτερογενή ρύπο, που προέρχεται από οξείδωση στην ατμόσφαιρα του  $\text{NO}$ , το οποίο εκπέμπεται κυρίως από οχήματα, μηχανές εσωτερικής καύσεως, εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής και γενικότερα μεγάλες μονάδες καύσεως. Στην ατμόσφαιρα μπορεί να αντιδράσει με υδρατμούς σχηματίζοντας νιτρικό οξύ, το οποίο αποτελεί θεμελιώδες συστατικό της όξινης βροχής. Τέλος,  $\text{NO}$  και  $\text{NO}_2$  προκαλούν νέκρωση στον περίγραμμα των φύλλων και ελαττώνουν την ανάπτυξη των φυτών (Κούγκολος, 2000).

### Οξείδια του θείου, $\text{SO}_x$

Οι κυριότερες μορφές του θείου στην ατμόσφαιρα είναι το διοξείδιο του θείου, το τριοξείδιο του θείου, το θειικό οξύ και το υδρόθειο. Οι κυριότερες φυσικές πηγές παραγωγής τους είναι τα ηφαίστεια, οι ωκεανοί και η αποσύνθεση οργανικών ενώσεων. Από ανθρωπογενείς πηγές παράγεται κατά κύριο λόγο  $\text{SO}_2$ , που οφείλεται σε ένα ποσοστό μεγαλύτερο του 90% σε κάρβουνο, (60%) και πετρέλαιο (30%), ενώ το υπόλοιπο 10% αποδίδεται στις καύσεις ορυκτού θείου, πυριτών, ξύλου, κ.ά. (Κούγκολος, 2000).

Το διοξείδιο του θείου έχει δυσάρεστη και πνιγνή οσμή. Σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 20 ppm προκαλεί πνευμονικό οίδημα και σε συγκεντρώσεις 0.1-0.7 ppm αναπνευστικά νοσήματα, ενώ με παρουσία καπνού και ομίχλης αυξάνει τη θνησιμότητα. Επιπλέον δεν πρέπει να ξεχνάμε το φαινόμενο της όξινης βροχής, το οποίο μπορεί να εμφανιστεί σε περιοχές, όπου υπάρχουν σημαντικές εκπομπές οξειδίων του θείου και αζώτου, ή σε περιοχές που το μέτωπο κακοκαιρίας που προκαλεί τη βροχή πέρασε από περιοχές με σημαντικές εκπομπές των παραπάνω (Κούγκολος, 2000).

Ο περιορισμός των εκπομπών των οξειδίων του θείου επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας καύσιμα, που περιέχουν μικρά ποσοστά θειούχων ενώσεων. Το φυσικό αέριο είναι το πιο καθαρό καύσιμο, ενώ ως δεύτερη καλύτερη επιλογή καθαρότερου καυσίμου θεωρείται η αποθειωμένη βενζίνη (Κούγκολος, 2000).

### **Μονοξείδιο του άνθρακα**

Το CO προέρχεται σχεδόν αποκλειστικά από τα βενζινοκίνητα οχήματα και σε πολύ μικρότερο ποσοστό, από βιομηχανικές δραστηριότητες. Επίσης εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα από τα ηφαίστεια και τις πυρκαγιές των δασών, ή σχηματίζεται από την οξείδωση των υδρογονανθράκων, κυρίως του μεθανίου. Σε μεγάλες συγκεντρώσεις (>100 ppm) είναι θανατηφόρο (Κούγκολος, 2000).

### **Υδρογονάνθρακες (HC)**

Οι υδρογονάνθρακες προέρχονται κυρίως από τα οχήματα και διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: τους πτητικούς και τους πολυαρωματικούς. Σε μικρότερες ποσότητες παράγονται από βιομηχανικές δραστηριότητες και τη διάθεση στερεών αποβλήτων. Συμμετέχουν στη δημιουργία φωτοχημικού νέφους και τα προϊόντα των αντιδράσεων τους στην ατμόσφαιρα, και ορισμένοι από αυτούς είναι ισχυρά μεταλλαξιογόνοι και καρκινογόνοι (Γεντεκάκης, 1999).

### **Τα αιωρούμενα σωματίδια (TSP)**

Τα αιωρούμενα σωματίδια προέρχονται κυρίως από τις βιομηχανίες και τα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα. Ο καπνός, η σκόνη, η ιπτάμενη τέφρα και η ομίχλη, θεωρούνται από τα πιο γνωστά. Η τοξική τους δράση συνίσταται στον ερεθισμό των αναπνευστικών οδών, καθώς και σε ειδικές δράσεις που οφείλονται στις ουσίες που είναι προσκολλημένες στα σωματίδια, όπως η περίπτωση των καρκινογόνων πολυαρωματικών υδρογονανθράκων (Κούγκολος, 2000).

### **Το όζον (O<sub>3</sub>)**

Το όζον αποτελεί δευτερογενή ρύπο, που προέρχεται από φωτοχημικές αντιδράσεις πρωτογενών ρύπων. Αποτελεί βασικό παράγοντα του φωτοχημικού νέφους και προκαλεί άσθμα και πνευμονική δυσλειτουργία.

Το σύνολο των ατμοσφαιρικών ρύπων που ακινητοποιείται στην ατμόσφαιρα πάνω από μια περιοχή, με τη βοήθεια της θερμοκρασιακής αναστροφής, της άπνοιας και άλλων μετεωρολογικών συνθηκών, χαρακτηρίζεται ως νέφος και μπορεί να είναι δύο ειδών: α) νέφος καπνομίχλης ή τύπου Λονδίνου με κυριότερους ρύπους τα στερεά σωματίδια και το διοξείδιο του θείου και β) φωτοχημικό νέφος ή τύπου Λος Άντζελες, που εμφανίζεται με ηλιοφάνεια και συνίσταται σε δευτερογενείς φωτοχημικά παραγόμενους ρύπους (Γεντεκάκης, 1999).

Πολλά κράτη και διεθνείς οργανισμοί έχουν θεσπίσει ανώτατα επιτρεπτά όρια συγκέντρωσης των ρύπων αυτών στην ατμόσφαιρα των κατοικημένων περιοχών. Όταν ξεπερασθούν τα όρια αυτά λαμβάνονται ειδικά μέτρα για τον περιορισμό της ρύπανσης (Κούγκολος, 1999).

**Πίνακας 7: Χαρακτηρισμός επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης**

Χαρακτηρισμός Επιπέδων ρύπανσης	CO, 8ωρες Τιμές, mg/m <sup>3</sup>	Καπνός 24ωρες Τιμές, mg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> , 24ωρες Τιμές, mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> , Ωριαίες Τιμές, mg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> , Ωριαίες Τιμές, mg/m <sup>3</sup>
Χαμηλά	<ή=15	< ή =250	< ή =200	<ή=180	< ή =200
Μέτρια	>15 <ή =20	>250 < ή =275	>200 < ή =250	>180 < ή =250	>200 <ή=350
Υψηλά	>20 <ή=25	>275 < ή =300	>250 < ή =300	>250 < ή= 360	>350 <ή=500
Πολύ υψηλά	>25	>300	>300	>360	>500

Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ- ΓΕΝ.Δ/ΝΣΗ ΠΕΡ/ΝΤΟΣ -Δ/ΝΣΗ Ε.Α.Ρ.Θ

### Διαστάσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Η αντιμετώπιση τοπικών περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως είναι το φωτοχημικό νέφος, το κυκλοφοριακό, η βιομηχανική ρύπανση κ.τ.λ., απαιτούν λύσεις που ταυτόχρονα αντιμετωπίζουν περιφερειακά και παγκόσμια προβλήματα όπως είναι η όξινη βροχή, η τρύπα του όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Και αυτό γιατί οι λύσεις των τοπικών επηρεάζουν τα περιφερειακά και παγκόσμια, αλλά και γιατί η εξέλιξη των περιφερειακών και παγκοσμίων καθορίζει την εξέλιξη των τοπικών (Νικολάου, 1997).

Έτσι για τη μελέτη των διαφόρων μορφών ρύπανσης μπορούμε να επισημάνουμε τις εξής διαστάσεις (Κούγκολος, 2000):

- Φαινόμενα με παγκόσμια διάσταση, όπως είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η τρύπα του όζοντος.
- Φαινόμενα με διεθνείς- διακρατικές διαστάσεις, όπως είναι η όξινη βροχή.

- Φαινόμενα με τοπικές-περιφερειακές διαστάσεις, όπως είναι το φαινόμενο της καπνομίχλης.
- Ρύπανση εργασιακού χώρου.
- Ρύπανση οικιακού χώρου.

## 2.3 ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΥΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥΣ ΡΥΠΟΥΣ

Τα πρότυπα ποιότητας για το διοξείδιο του θείου είναι συνάρτηση με τη συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων, όπως μετρούνται με τη μέθοδο του μαύρου καπνού. Με βάση την οδηγία 80/779/ΕΟΚ του συμβουλίου των Ευρωπαϊκών κοινοτήτων της 15/7/1980 και την πράξη 99 του υπουργικού συμβουλίου 10/7/87 (ΦΕΚ 135/28,7,87) οι οριακές τιμές για το SO<sub>2</sub> καθορίζονται σε 80 µg/m<sup>3</sup> (διάμεσος των ημερησίων τιμών) όταν η ετήσια διάμεσος των αιωρούμενων σωματιδίων είναι >40 µg/m<sup>3</sup> και σε 120 µg/m<sup>3</sup>, όταν η ετήσια διάμεσος των αιωρούμενων σωματιδίων είναι <40 µg/m<sup>3</sup>. Κατά το χειμώνα (από 1/10 έως 31/3) τα πρότυπα ποιότητας αλλάζουν και γίνονται 130 µg/m<sup>3</sup> (διάμεσος των ημερησίων τιμών) όταν η διάμεσος των αιωρούμενων σωματιδίων του χειμερινού εξαμήνου είναι > 60 µg/m<sup>3</sup> και σε 180 µg/m<sup>3</sup>, όταν η διάμεσος των αιωρούμενων σωματιδίων είναι < 60 µg/m<sup>3</sup>. Οι κατευθυντήριες τιμές για διοξείδιο του θείου από Ελλάδα και Ε.Ε. είναι 40 έως 60 µg/m<sup>3</sup> και από Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας 50 µg/m<sup>3</sup>. Το όριο επιφυλακής Αθήνας είναι 250 µg/m<sup>3</sup>, το όριο συναγερμού 400 µg/m<sup>3</sup> και το όριο έκτακτης ανάγκης 500 µg/m<sup>3</sup>. Το αμερικανικό ΕΡΑ έχει ορίσει ως όρια 80 µg/m<sup>3</sup> (0,03 ppm - για τον ετήσιο αριθμητικό μέσο) και 365 µg/m<sup>3</sup> (0,14 ppm) για τη μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση (Κούγκολος, 1999).

Για τα αιωρούμενα σωματίδια το πρότυπο ποιότητας με βάση την οδηγία 80/779/ΕΟΚ του συμβουλίου των Ευρωπαϊκών κοινοτήτων της 15/7/1980 και την πράξη 99 του υπουργικού συμβουλίου 10/7/87 (ΦΕΚ 135/28.7.87) καθορίστηκε σε 80 µg/m<sup>3</sup> με μέθοδο αναφοράς τη μέθοδο του μαύρου καπνού (το χειμώνα το πρότυπο ποιότητας αέρα αυξάνει και γίνεται 130 µg/m<sup>3</sup>) και σε 150 µg/m<sup>3</sup> με μέθοδο αναφοράς την αναρρόφηση μεγάλου όγκου αέρα. Οι κατευθυντήριες τιμές είναι 40 µg/m<sup>3</sup> έως 60 µg/m<sup>3</sup>. Το όριο επιφυλακής Αθήνας είναι 250 µg/m<sup>3</sup>, το όριο συναγερμού 400 µg/m<sup>3</sup> και το όριο έκτακτης ανάγκης 600 µg/m<sup>3</sup> (Κούγκολος, 1999).

Για το CO το πρότυπο ποιότητας του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) είναι 10 mg/m<sup>3</sup> (9 ppm) για διάρκεια μετρήσεων οκτώ ωρών. Το ίδιο όριο έχει θεσπίσει και το



Αμερικανικό EPA. Το όριο επιφυλακής Αθήνας είναι  $15 \text{ mg/m}^3$ , το όριο συναγερμού  $25 \text{ mg/m}^3$  και το όριο έκτακτης ανάγκης  $35 \text{ mg/m}^3$ . Για το υδρόθειο η κατευθυντήρια τιμή του ΠΟΥ είναι  $150 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (Κούγκολος, 1999).

Για το  $\text{NO}_2$  η κατευθυντήρια τιμή σε Ελλάδα και Ε.Ε. έχει ορισθεί σε  $50 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . Το 50% όλων των μέσων ωριαίων τιμών δεν πρέπει να ξεπερνά την τιμή αυτή. Το όριο επιφυλακής Αθήνας είναι  $200 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  το όριο συναγερμού  $500 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  και το όριο έκτακτης ανάγκης  $700 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (Κούγκολος, 1999).

Για το όζον ( $\text{O}_3$ ) το πρότυπο ποιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι  $110 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  για διάρκεια μετρήσεων οκτώ ωρών. Το κατώφλι ενημέρωσης πληθυσμού είναι  $180 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (μέση ωριαία τιμή) και το κατώφλι συναγερμού πληθυσμού  $360 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  (μέση ωριαία τιμή).

## 2.4 ΣΧΕΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι υπολογίζοντας τις εκπομπές κάθε πηγής σε μια περιοχή, δεν μπορεί να εξαχθεί απευθείας συμπέρασμα, για την ποσοστιαία συμμετοχή των πηγών στη ρύπανση της περιοχής, γιατί μεσολαβούν η τοπογραφία και οι μετεωρολογικές συνθήκες. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο με κατάλληλη επεξεργασία των τιμών των συγκεντρώσεων των ρύπων (Νικολάου, 1997).

Η νομοθεσία σχετικά με την παρεμπόδιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι η εξής:

**Προεδρικό Διάταγμα (ΠΔ) 1180/81 (ΦΕΚ 293Α /81) "Περί ρυθμίσεως θεμάτων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει".** Στο άρθρο 2 του παραπάνω νόμου καθορίζονται επιτρεπόμενα όρια εκπομπής διαφόρων ρύπων που προέρχονται από εγκαταστάσεις. Προβλέπονται όρια εκπομπής στην ατμόσφαιρα για τον καπνό, το φθόριο, το υδροφθόριο και τις φθοριούχες ανόργανες ενώσεις, για το μόλυβδο, κ.α. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε αυτή την περίπτωση παρουσιάζουν τα όρια που προβλέπονται για τις εκπομπές TSP από παλιές εγκαταστάσεις καύσης, τα οποία καλύπτουν τα κενά της οδηγίας 88/609/ΕΟΚ:

- $150 \text{ mg/m}^3$  για εγκαταστάσεις προ του 1981
- $100 \text{ mg/m}^3$  για εγκαταστάσεις μετά το 1981

**Ο νόμος 1650/86 ( ΦΕΚ 160Α): "Για την προστασία του περιβάλλοντος".** Σύμφωνα με το άρθρο 7 του νόμου 1650/86, (παράγραφος 1), με Υπουργική Πράξη και ύστερα από



εισήγηση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ και του Υπουργού Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων καθορίζονται οι οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας, της ατμόσφαιρας, οι μέθοδοι δειγματοληψίας, χρονοδιάγραμμα για την επίτευξη των στόχων αυτών και οτιδήποτε άλλο σχετικό με την ποιότητα του αέρα. Στην 3<sup>η</sup> παράγραφο επισημαίνεται ότι το ΥΠΕΧΩΔΕ εγκαθιστά σε αντιπροσωπευτικές θέσεις δίκτυο σταθμών, στο οποίο μπορεί να εντάσσονται σταθμοί και άλλου φορέα (4<sup>η</sup> παράγραφος), οι οποίοι ελέγχονται από το Δημόσιο και λειτουργούν σύμφωνα με τις προϋποθέσεις, που καθορίζονται με Υπουργική Πράξη. Τέλος, στην παράγραφο 6 τονίζεται ότι το ΥΠΕΧΩΔΕ είναι υπεύθυνο, για το συντονισμό των διαφόρων φορέων λειτουργίας του δικτύου και γενικότερα υπεύθυνο για τη σωστή λειτουργία του.

Στο άρθρο 8 επισημαίνεται ότι με κοινή απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ και των κατά περίπτωση αρμόδιων υπουργών καθορίζονται μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος, τα οποία μπορούν να διαφοροποιούνται ανάλογα με την περίπτωση. Ωστόσο, στην 3<sup>η</sup> παράγραφο τονίζεται ότι οι οριακές τιμές καθορίζονται με κριτήριο την εφαρμογή της κατά το δυνατόν καλύτερης και οικονομικότερης τεχνολογίας και είναι δυνατό να αφορούν οποιοδήποτε τύπο.

Για την εφαρμογή του νόμου 1650/86 σχετικά με την ποιότητα της ατμόσφαιρας έχουν ψηφιστεί οι παρακάτω Υπουργικές Πράξεις:

**Η Υπουργική Πράξη 98/87** σχετικά με την οριακή τιμή της ατμόσφαιρας σε μόλυβδο, (ΦΕΚ 135Α/28.7.87).

**Η Υπουργική Πράξη 99/87** σχετικά με τις οριακές τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας για το διοξείδιο του θείου και τα αιωρούμενα σωματίδια (ΦΕΚ 135Α/28.7.87).

**Η Υπουργική Πράξη 25 της 18<sup>ης</sup> Μαρτίου 1988** σχετικά με τις οριακές και κατευθυντήριες τιμές σε διοξείδιο του αζώτου και σχετικά με την τροποποίηση των πιο πάνω πράξεων, (ΦΕΚ 52Α/22.3.1988).

Οι παραπάνω πράξεις βασίζονται σε αντίστοιχες κοινοτικές και πιο συγκεκριμένα:

- Στην κοινοτική οδηγία 82/884/ΕΟΚ της 3.12.82.
- Στην κοινοτική οδηγία 80/779/ΕΟΚ της 15.7.1980 και στην τροποποίηση αυτής 89/427/ΕΟΚ της 21.6.1989 και τέλος γ) στην κοινοτική οδηγία 85/203/ΕΟΚ της 7.3.85.

**Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) 58751/2370/15-04-93** (ΦΕΚ 264Β/15-04-93)

*"καθορισμός μέτρων και όρων για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, που προέρχεται από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης".* Σκοπός της παραπάνω Υπουργικής Απόφασης, (βάσει του άρθρου 8, παράγραφος 2<sup>α</sup> και 3 του νόμου 1650/86), είναι η εφαρμογή μέτρων, για τον περιορισμό εκπομπών στην ατμόσφαιρα ορισμένων ρύπων, από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης, ώστε να περιορισθούν οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα, διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου και σωματιδίων.

**Οδηγία 88/609/ΕΟΚ της 24ης Νοεμβρίου 1988 "για τον περιορισμό των εκπομπών στην ατμόσφαιρα από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης",** (και η οδηγία 94/66/ΕΚ για την τροποποίηση της) και η ελληνική εναρμόνιση της ΚΥΑ 58751/2370 (ΦΕΚ 264Β/15.4.1993) όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 76802/1033 (ΦΕΚ 596Β/19.7.96).

Σκοπός της ΚΥΑ 58751/2370 είναι η εφαρμογή των όσων προβλέπονται από τις αντίστοιχες Κοινοτικές Οδηγίες και το Νόμο 650/86 (άρθρο 8, παρ.2Α και 3). Έτσι, καθορίζονται μέτρα που αποσκοπούν στον περιορισμό στην ατμόσφαιρα εκπομπών, που αφορούν το διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου και σωματίδια και που προέρχονται από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης. Αναφέρεται σε εγκαταστάσεις καύσης με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη ή ίση των 50 MW, ανεξάρτητα από το είδος του καυσίμου που χρησιμοποιείται. Ωστόσο δεν εφαρμόζεται σε συγκεκριμένες περιπτώσεις.

Στο άρθρο 4 καθορίζονται τα όρια που πρέπει να τηρούνται, όσον αφορά το SO<sub>2</sub> και τα NO<sub>x</sub>, τα οποία προέρχονται από υφιστάμενες εγκαταστάσεις καύσης, (πριν την 1η Ιουλίου το 1987), ενώ στο άρθρα 5, 6, 7 και 8 καθορίζονται τα όρια που πρέπει να τηρούνται όσον αφορά το SO<sub>2</sub> τα NO<sub>x</sub> και τα TSP, τα οποία προέρχονται από νέες εγκαταστάσεις καύσης (μετά την 1<sup>η</sup> Ιουλίου 1987).

Σύμφωνα με την Οδηγία 88/609 άρθρο 13 της ΕΟΚ, οι μέθοδοι ή και οι συσκευές μέτρησης των συγκεντρώσεων ρύπων, πρέπει να ανταποκρίνονται στην καλύτερη δυνατή τεχνολογία βιομηχανικών μετρήσεων και να εγκρίνονται από τις αρμόδιες αρχές. Στα άρθρα 9 και 12 της αντίστοιχης ΚΥΑ καθορίζεται το πώς πρέπει να τηρούνται τα προβλεπόμενα όρια και πώς πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων Λειτουργίας (ΠΟΛ), ελεγχόμενη απόρριψη των καυσαερίων, όπου κρίνεται αναγκαίο αυστηρότερες οριακές τιμές εκπομπής, πλήρες σύστημα παρακολούθησης, πληροφορίες για τα κριτήρια που απαιτείται να πληρούν οι μέθοδοι και οι συσκευές μετρήσεις κ.ά.

**Η Κοινοτική Οδηγία 96/62/ΕΚ της 27ης Σεπτεμβρίου 1996 "για την εκτίμηση και τη**

*διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος*”. Βασικός στόχος της παραπάνω Κοινοτικής Οδηγίας, (άρθρο 1), είναι ο καθορισμός βασικών αρχών μιας κοινής στρατηγικής, έτσι ώστε η εκτίμηση της ποιότητας του αέρα στα κράτη μέλη να γίνεται βάση κοινών μεθόδων και κριτηρίων, να πραγματοποιείται ενημέρωση του κοινού, ειδικότερα στην περίπτωση ορίων συναγερμού, διατήρηση της ποιότητας του αέρα και γενικότερα να προλαμβάνονται, ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο σύνολο του περιβάλλοντος.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το άρθρο 4, σύμφωνα με το οποίο η Επιτροπή έχει υποβάλει στο Συμβούλιο προτάσεις, (χωρίς να αγνοούνται οι υπάρχουσες Κοινοτικές Οδηγίες), σχετικά με τον καθορισμό οριακών τιμών και ορίων συναγερμού για τους παρακάτω αέριους ρύπους, οι οποίοι πρέπει οπωσδήποτε να λαμβάνονται υπόψη για την εκτίμηση και τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα:

- Διοξείδιο του θείου,
- διοξείδιο του αζώτου,
- λεπτά σωματίδια όπως είναι οι αιθάλες,
- αιωρούμενα σωματίδια,
- μόλυβδος,
- όζον,
- βενζόλιο,
- μονοξείδιο του άνθρακα,
- πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες,
- κάδμιο,
- αρσενικό,
- νικέλιο,
- υδράργυρος.

Επίσης, προκειμένου να είναι συγκρίσιμες οι εκτιμήσεις της ποιότητας του αέρα, πρέπει εκτός από τις παραπάνω τιμές, να καθορίζονται και οι μέθοδοι μετρήσεως, η θέση και ο αριθμός των δειγματοληψιών.

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι τα θεσμοθετημένα όρια, για την αξιολόγηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: α) στις οριακές τιμές, δηλαδή στις τιμές εκείνες που δεν πρέπει να τις υπερβαίνουν οι σημερινές συγκεντρώσεις ενός ρύπου και β) στις κατευθυντήριες τιμές, δηλαδή στις τιμές εκείνες που πρέπει να τεθούν ως στόχος, ώστε στο μέλλον να μην τις υπερβαίνουν οι συγκεντρώσεις ενός ρύπου. Οι κατευθυντήριες τιμές είναι αυστηρότερες και στις περισσότερες των περιπτώσεων, συμπίπτουν με τα προτεινόμενα όρια από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (ΠΟΥ) (Νικολάου, 1997).

## **2.5 ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ**

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι στην πόλη προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία, την ναυσιπλοΐα, τη θέρμανση των κτιρίων καθώς και τη βιομηχανία της περιοχής. Πρέπει από την αρχή να επισημανθεί ότι η γεωμορφολογική θέση της πόλης, σε συνδυασμό με την ύπαρξη ρευμάτων καθαρού αέρα, είναι μια καθοριστική παράμετρος στη διασπορά των ατμοσφαιρικών ρύπων και τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η επικλινή θέση της πόλης, η ύπαρξη του ορεινού όγκου του Πηλίου και ο Παγασητικός κόλπος επηρεάζουν την κατεύθυνση των ανέμων, που είναι κυρίως Β-ΒΑ και Ν-ΝΔ και έντονοι (ΑΝ.Ε.Μ., 1998).

### **2.5.1 Σταθμοί Μέτρησης Στο Νομό**

Στο νομό λειτουργούν 2 σταθμοί μέτρησης των αέριων ρύπων. Οι αέριοι ρύποι που μετρούνται είναι το διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ), τα οξειδία του αζώτου ( $\text{NO}$ ), ( $\text{NO}_2$ ), ( $\text{NO}_x$ ), το όζον ( $\text{O}_3$ ), τα αιωρούμενα σωματίδια (TSP), και το μονοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}$ ). Επίσης λειτουργεί ένας σταθμός μέτρησης  $\text{PM}_{10}$ , στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας – Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας, στο Βόλο.

#### **2.5.1.1 Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μαγνησίας**

Ένας σταθμός λειτουργεί με ευθύνη της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας, από το 1987, σε ένα κεντρικό σημείο του Βόλου. Ο σταθμός λειτουργεί με ευθύνη του Τμήματος Περιβάλλοντος της Διεύθυνσης Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Πολεοδομικών Εφαρμογών (ΠΕ.ΧΩ.Π.Ε.) της Νομαρχίας Μαγνησίας. Η μέτρηση των ρύπων πραγματοποιείται σε συνεχή βάση, στη διάρκεια του 24ώρου και του έτους. Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων τα όργανα στέλνουν τις καταγραφείσες τιμές μέτρησης σε ένα data logger, με το οποίο είναι συνδεδεμένα. Η λήψη των στοιχείων γίνεται σε τακτά

διαστήματα και μετά από επίσκεψη στο σταθμό (Διεύθυνση Περιβάλλοντος Ν.Α.Μ., 2003). Επίσης ο σταθμός είναι συγχρόνως συνδεδεμένος με το ΥΠΕΧΩΔΕ – Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος – Διεύθυνση Ε.Α.Ρ.Θ., Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, ελέγχεται on line από την κεντρική υπηρεσία του, και καταγράφει εκτός των αέριων ρύπων και τη θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία, την κατεύθυνση του ανέμου, την πίεση και την ηλιακή ακτινοβολία (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001).

Ο σταθμός καταγράφει τις συγκεντρώσεις των παρακάτω ρύπων:

**Πίνακας 8: Ρύποι & μονάδες μέτρησης**

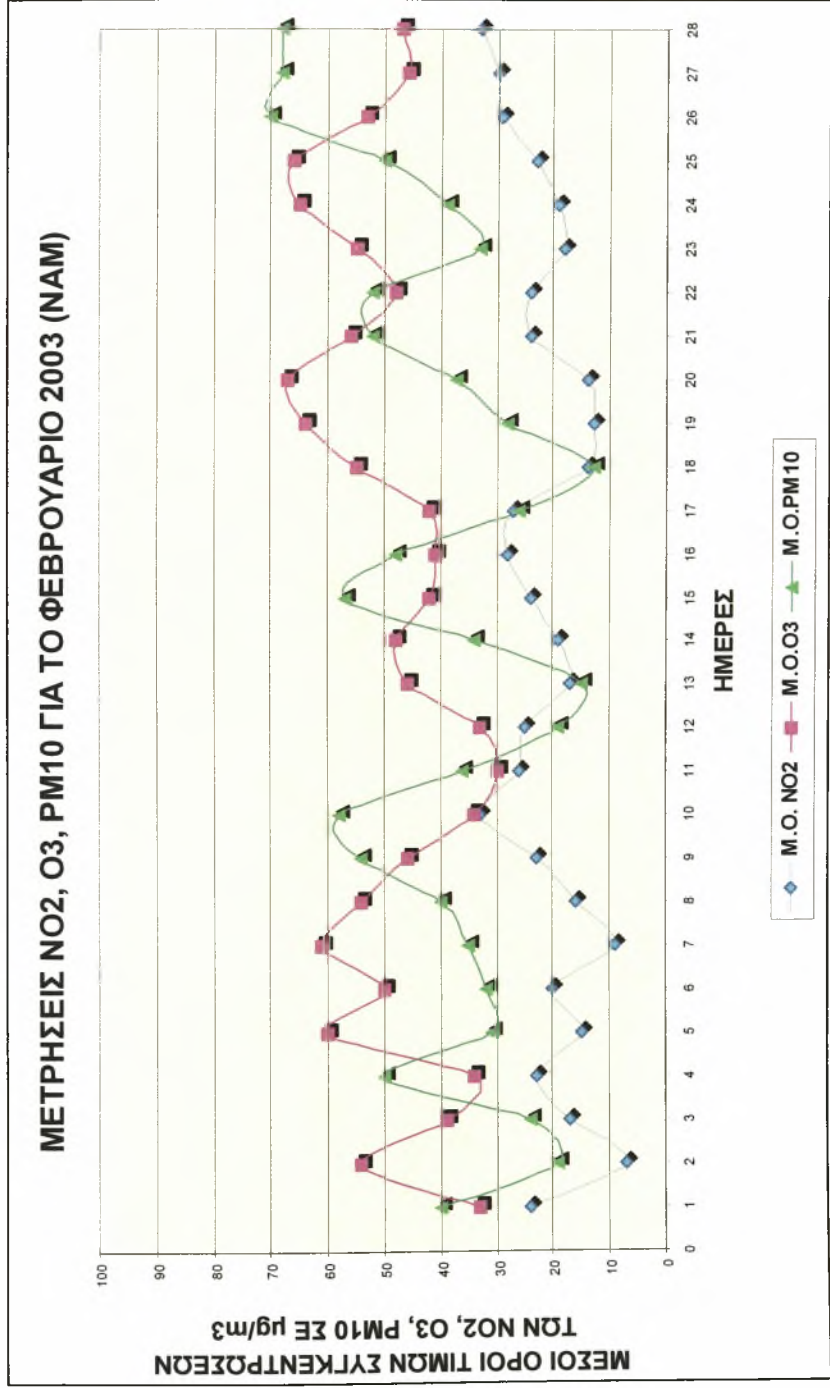
ΡΥΠΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
CO	mg/m <sup>3</sup>
NO	μg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	μg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> -C	μg/m <sup>3</sup>

Επίσης, καταγράφει:

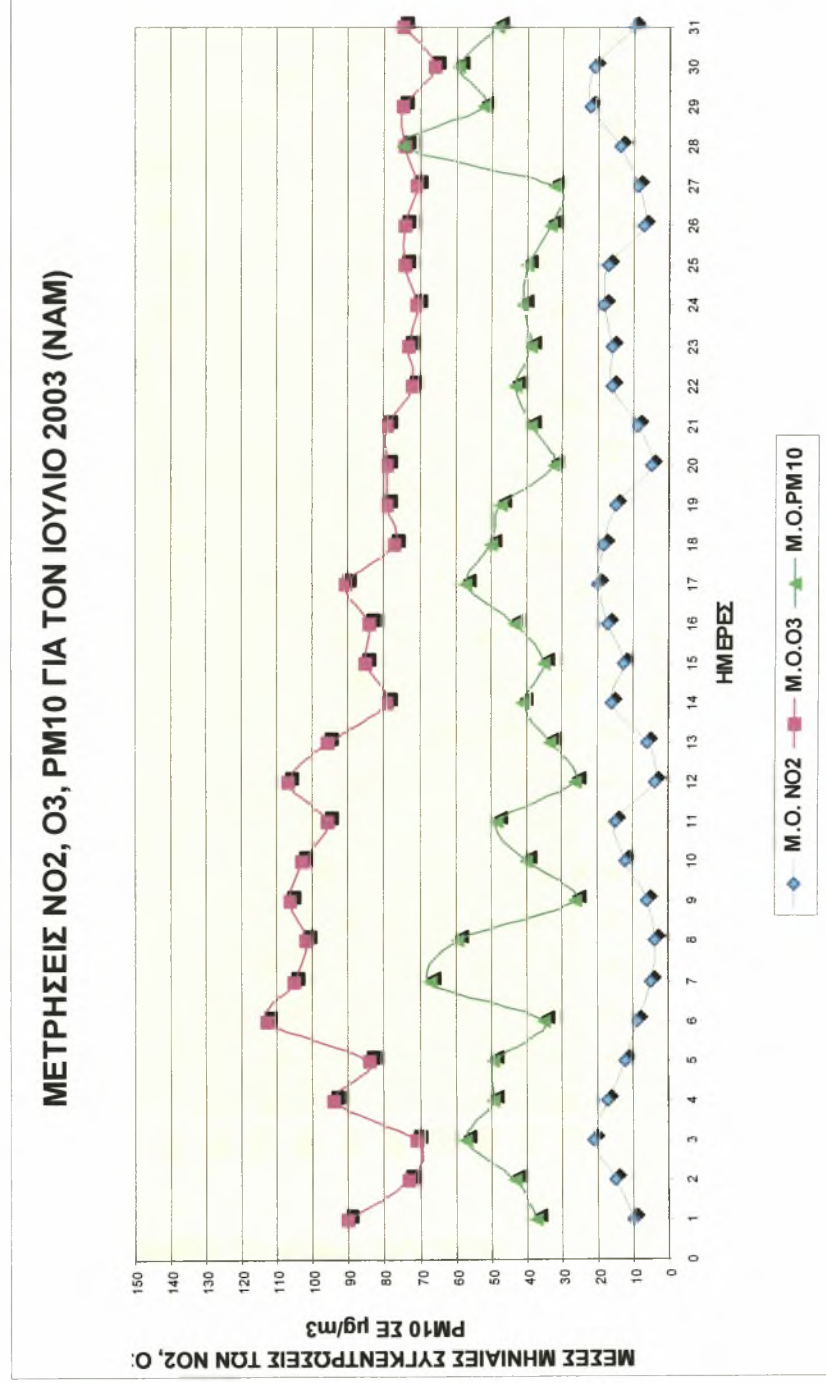
**Πίνακας 9: Παράμετροι & μονάδες μέτρησης**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
Ta	° C
RH	%
WS	m/s
WD	

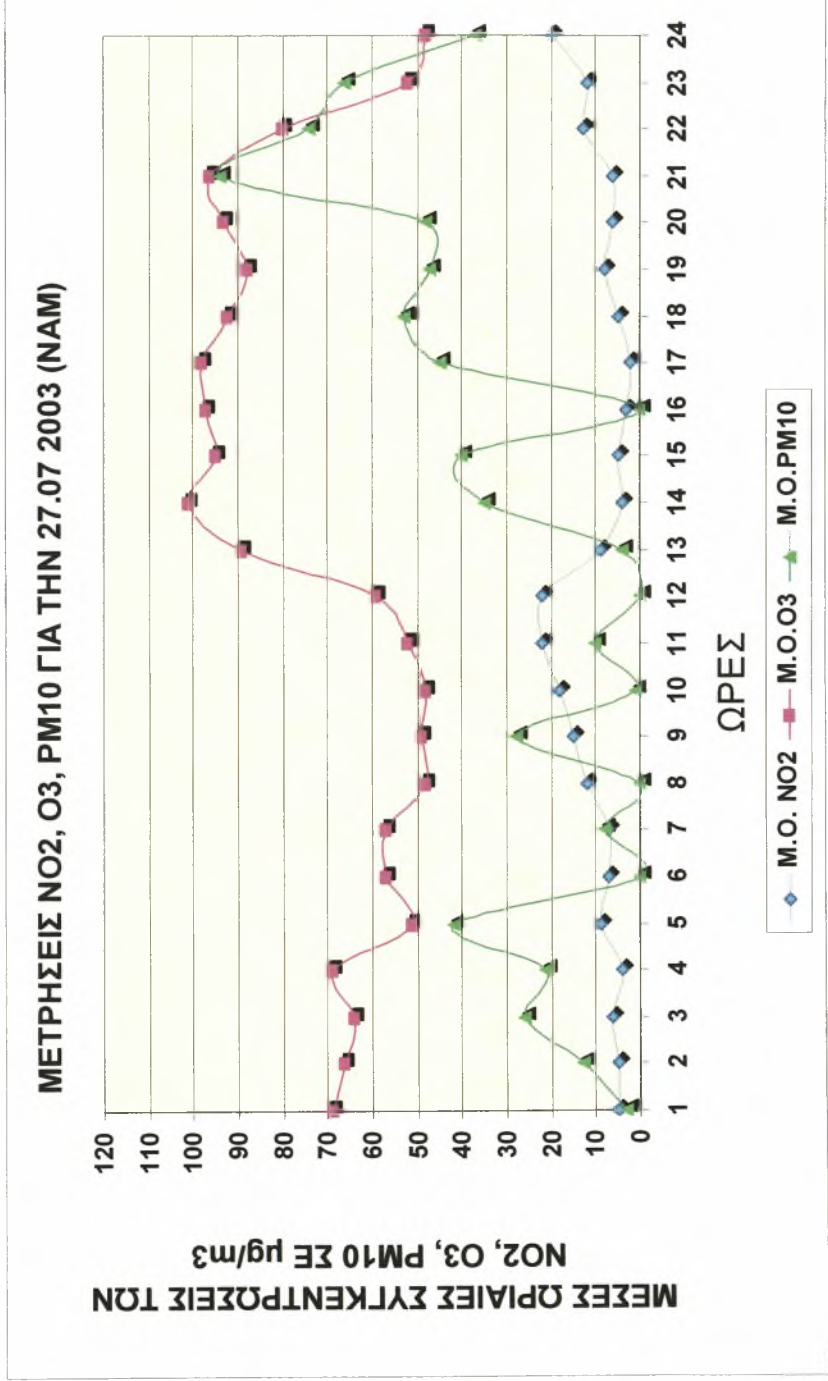




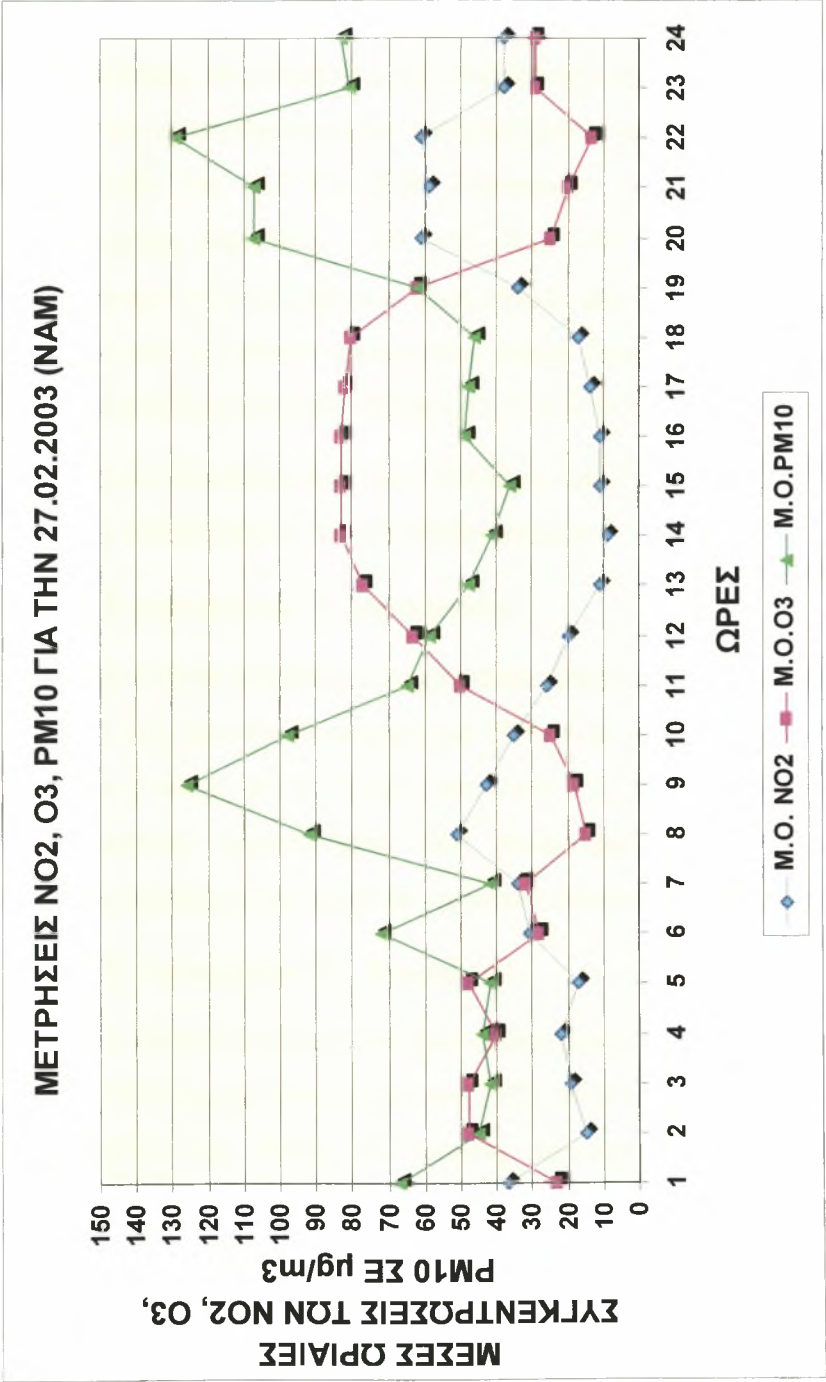
Πηγή: Ιδία επεξεργασία από πίνακα τιμών της NAM



Πηγή: Ιδία επεξεργασία από πίνακα τιμών της NAM



Πηγή: Ιδία επεξεργασία από πίνακα τιμών της ΝΑΜ



Πηγή: Ιδία επεξεργασία από πίνακα τιμών της NAM

### 2.5.1.2 Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β. Α.Ε.

Ένας αυτοκινούμενος σταθμός ελέγχου αερίων ρύπων λειτουργεί με ευθύνη της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.. Από το 1995 ο κινητός σταθμός εγκαθίσταται σε διάφορα σημεία της πόλης, ανά τακτά χρονικά διαστήματα και περιέχει αυτόματους αναλυτές για τη συνεχή μέτρηση των αερίων ρύπων, καθώς και αισθητήρα, για την συνεχή καταγραφή της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της διεύθυνσης και της ταχύτητας του ανέμου. Οι τιμές των ρύπων καταγράφονται και επεξεργάζονται από την κεντρική μονάδα, που λειτουργεί στο χημείο της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β. Σημειωτέον ότι ο σταθμός δεν καταγράφει  $PM_{10}$  (αναπνεύσιμα σωματίδια  $\leq 10 \mu m$ ), αλλά TSP (ολικά αιωρούμενα σωματίδια, δηλαδή αναπνεύσιμη σκόνη). Από την επεξεργασία των μετρήσεων προκύπτουν συμπεράσματα, που αφορούν τις συγκεντρώσεις των ρύπων (ανά ώρα, ημέρα, μήνα και έτος), τα οποία καταγράφονται σε ετήσιες εκθέσεις (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., 2001).

Στο χρονικό διάστημα από τον Οκτώβριο του 1995 έως και τον Δεκέμβριο του 2000 ο σταθμός τοποθετήθηκε στα παρακάτω σημεία:

- **Η περιοχή της Ν. Δημητριάδας**

Ο κινητός σταθμός ελέγχου αέριας ρύπανσης λειτούργησε από τον Οκτώβριο του 1995, έως τον Οκτώβριο του 1996, στην περιοχή της Ν. Δημητριάδας, στην έξοδο της πόλης για το Πήλιο, και κοντά στο εργοστάσιο της ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ. Οι γενικές παρατηρήσεις που προέκυψαν είναι ότι, παρατηρήθηκαν κάποιες υπερβάσεις των θεσμοθετημένων οριακών τιμών (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., 1996).

- **Η περιοχή των Αγ. Αναργύρων**

Ο κινητός σταθμός ελέγχου αέριας ρύπανσης λειτούργησε από το Νοέμβριο του 1996, έως το Δεκέμβριο του 1997, στην περιοχή των Αγ. Αναργύρων, στο δυτικό άκρο της πόλης. Οι γενικές παρατηρήσεις που προέκυψαν είναι, ότι οι συγκεντρώσεις των αερίων που μετρήθηκαν δεν υπερβαίνουν τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια, που θέτει η ελληνική ή ξένη νομοθεσία. Είναι μάλιστα πολύ μικρότερες των ορίων (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., 1998).

- **Περιοχές Πάρκο Καλλιθέας και Κουφόβουνο Ν. Ιωνίας**

Ο σταθμός λειτούργησε στο πάρκο Καλλιθέας, από τον Ιανουάριο του 1999 έως τον Απρίλιο του ιδίου έτους και από τον Μάιο έως τον Δεκέμβριο του 1999, στο Κουφόβουνο της Ν. Ιωνίας. Οι συγκεντρώσεις των ρύπων που μετρήθηκαν ήταν



πολύ χαμηλότερες από τα επιτρεπόμενα όρια(Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.,2003).

- **Περιοχές Κουφόβουνο Ν. Ιωνίας και Υγειονομικό κέντρο**

Ο σταθμός λειτούργησε στο Κουφόβουνο της Ν. Ιωνίας, από τον Ιανουάριο έως τον Σεπτέμβριο του 2000 και από Οκτώβριο έως τον Δεκέμβριο του ιδίου έτους στο Υγειονομικό κέντρο. Δεν παρατηρήθηκαν αυξημένες τιμές (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., 2003).

- **Περιοχή Υγειονομικό κέντρο**

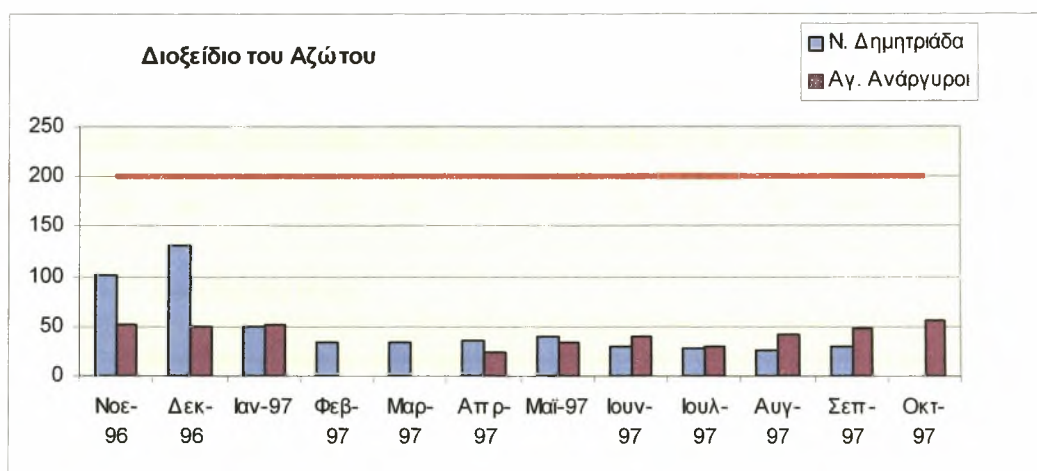
Ο κινητός σταθμός ελέγχου αέριας ρύπανσης λειτούργησε από τον Ιανουάριο του 2001, έως τον Δεκέμβριο του 2001 στην περιοχή του Υγειονομικού κέντρου. Δεν παρατηρήθηκαν αυξημένες τιμές (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., 2003).

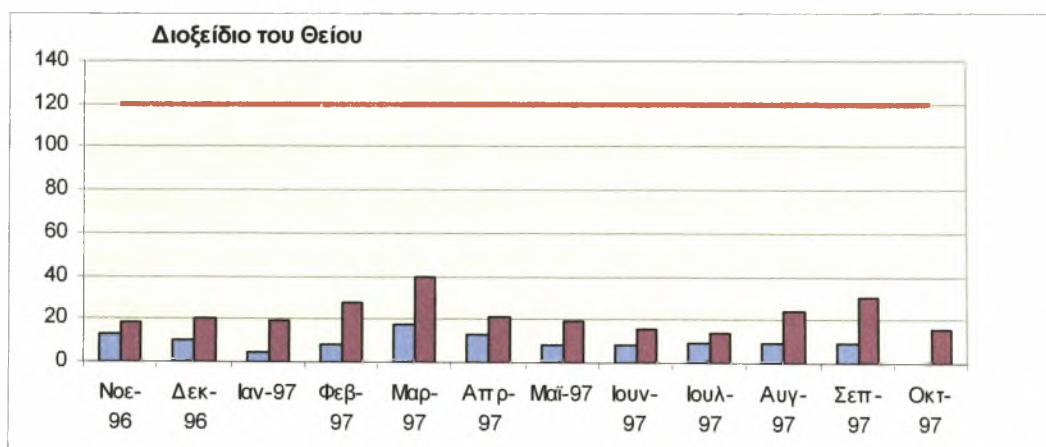
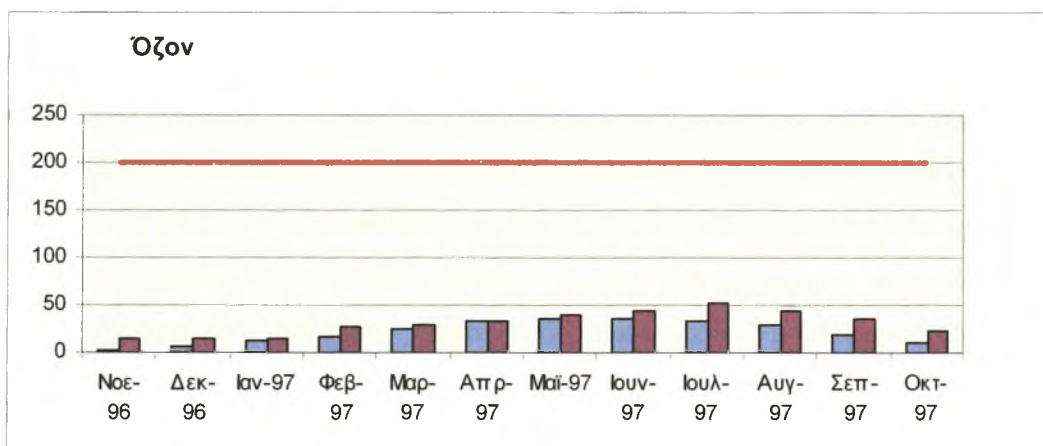
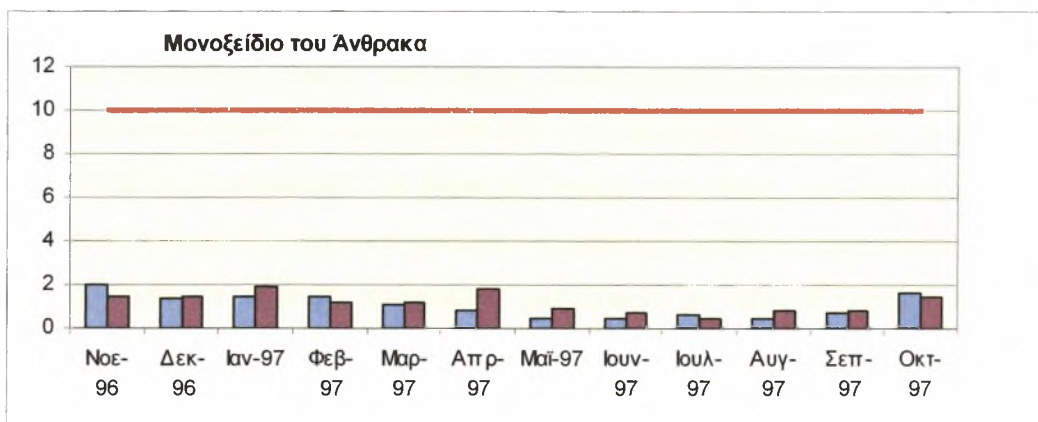
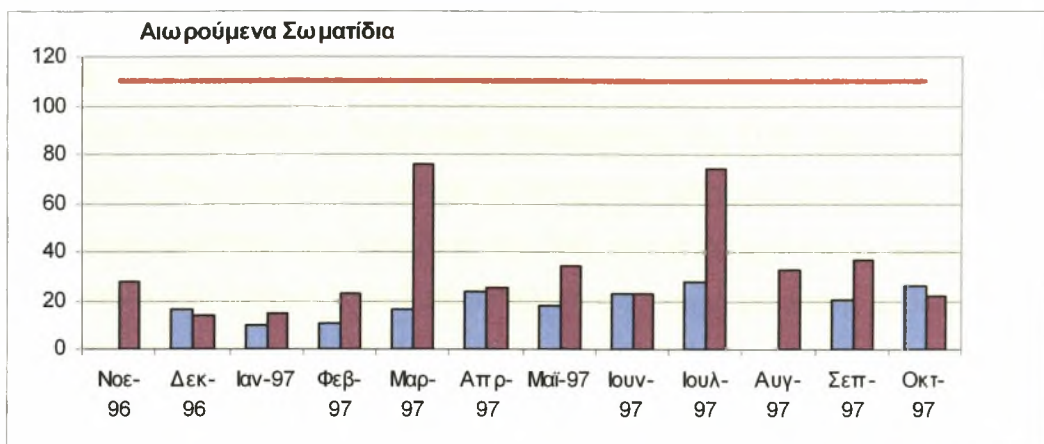
- **Περιοχές του Υγειονομικού κέντρου και Ν. Δημητριάδας**

Ο κινητός σταθμός ελέγχου αέριας ρύπανσης λειτούργησε από τον Ιανουάριο του 2002, έως τον Απρίλιο του 2002 στην περιοχή του Υγειονομικού κέντρου και από Μάιο έως και Δεκέμβριο του 2002 στην περιοχή της Ν. Δημητριάδας. Η συγκέντρωση των αέριων ρύπων διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., 2003).

- **Γραφήματα από πίνακες αερίων ρύπων της ΔΕΥΑΜΒ**

Πηγή: Ιδία επεξεργασία από μετρήσεις ΔΕΥΑΜΒ





### 2.5.1.3 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας του Π.Θ. έχει ξεκινήσει μετρήσεις σωματιδίων  $PM_{10}$  στην ατμόσφαιρα, με το όργανο μέτρησης Dust Trak της TSI Inc. Οι καταγραφές ξεκίνησαν τον Νοέμβριο του 2002, και ολοκληρώνονται με χρονική σταθερά ενός λεπτού. (Το όργανο Dust Trak βασίζεται στην αρχή μέτρησης με laser). Ο σταθμός μέτρησης ευρίσκεται στο Πεδίον του Άρεως και γίνονται ταυτόχρονα μετρήσεις των κύριων μετεωρολογικών δεδομένων, με στόχο μελλοντικές συσχετίσεις με χρήση ρευστομηχανικών μοντέλων (υπεύθυνος Καθηγητής κ.Ερρίκος Σταπουντζής).

Επί του παρόντος γίνεται μία πρώτη επεξεργασία των μετρήσεων στα πλαίσια διπλωματικών εργασιών, παρακολουθείται η διακύμανση της μέσης ημερήσιας τιμής συγκεντρώσεως σωματιδίων σε διάφορες εποχές του έτους, και διερευνάται η πιθανή ύπαρξη συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ημερήσιας μεταβολής της ωριαίας μέσης τιμής. Επίσης, είναι σε εξέλιξη πρόγραμμα μετρήσεων με κινητό σταθμό σε διαδρομές κεντρικές αρτηρίες του Βόλου και στη βιομηχανική ζώνη.

#### Συμπεράσματα

- **Νομαρχία Μαγνησίας:** Ιδιαίτερα αξιόπιστα είναι τα αποτελέσματα μετρήσεων του σταθμού μέτρησης της Νομαρχίας, που ελέγχεται από το ΥΠΕΧΩΔΕ (1<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο). Από την ετήσια διακύμανση του όζοντος, παρατηρείται ότι οι μέγιστες τιμές εμφανίζονται κατά τη θερινή περίοδο. Αυτό οφείλεται στο ότι η παραγωγή του όζοντος γίνεται μέσω φωτοχημικών αντιδράσεων, όπου συμμετέχουν διάφοροι πρωτογενείς ρύποι (κυρίως υδρογονάνθρακες και το διοξείδιο του αζώτου) και οι οποίες ευνοούνται από την ηλιακή ακτινοβολία. Κατά τους χειμερινούς μήνες παρατηρούνται αυξημένες τιμές του διοξειδίου του θείου, σε σχέση με το καλοκαίρι και αυτό οφείλεται στη χρήση της κεντρικής θέρμανσης. Κατά τη διάρκεια της ημέρας παρατηρείται αυξημένη ρύπανση τις πρωινές ώρες (από 7:00 π.μ. έως 10:00 π.μ. περίπου) κυρίως για τους ρύπους οξείδια του αζώτου, μονοξείδιο του άνθρακα και διοξείδιο του θείου. Αυτό οφείλεται στο ότι το πρωί τίθενται σε λειτουργία οι καυστήρες, οι βιομηχανικοί λέβητες και υπάρχει επίσης αυξημένη κυκλοφοριακή κίνηση.
- **Μετρήσεις ΔΕΥΑΜΒ:** Στους περισσότερους αέριους ρύπους, οι τιμές που έχουν μετρηθεί δεν ξεπερνούν τα όρια που έχουν τεθεί από τη Νομοθεσία. Έχουν

παρατηρηθεί όμως κάποιες υπερβάσεις των ορίων για το διοξείδιο του αζώτου και τα αιωρούμενα σωματίδια στο σταθμό μέτρησης της Νέας Δημητριάδος.

- **Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας:** Είναι ενδιαφέρον ότι η συγκέντρωση σωματιδίων παρουσιάζει καθημερινές σχεδόν αιχμές, οι οποίες εντοπίζονται κυρίως τις βραδινές ώρες. Οι μετρούμενες ημερήσιες μέσες τιμές είναι γενικά υψηλές για τα Ελληνικά δεδομένα, αλλά και για τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές, αφού γίνεται υπέρβαση του ορίου των  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  για πολλές ημέρες του έτους (εκτιμάται υπέρβαση για 270 ημέρες από τις 365 συνολικά του έτους, ενώ η Ευρωπαϊκή οδηγία 1999/30/EC, μετά το πέρας της περιόδου προσαρμογής επιτρέπει μέγιστο 35 ημέρες το χρόνο υπέρβαση του ορίου).

## 2.5.2 Εγκρίσεις Περιβαλλοντικών Όρων Λειτουργίας

### 2.5.2.1 ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ – ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΟΛΥΜΠΟΣ

Το εργοστασιακό συγκρότημα της ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ – ΟΛΥΜΠΟΣ- βρίσκεται στο 5<sup>ο</sup> χιλ. της οδού Βόλου – Αγριάς, στο Βόλο. Αποτελεί το μεγαλύτερο εργοστάσιο στην Ευρώπη, με ημερήσια παραγωγική ικανότητα < 10.000 tn κλίνκερ και ετήσια παραγωγή τσιμέντου  $\cong 3.000.000$  tn.

Η έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων Λειτουργίας (ΠΟΛ) του Εργοστασίου ΟΛΥΜΠΟΣ δόθηκε στις 29.01.02 από τη Διεύθυνση Περιβάλλοντος της ΝΑΜ και οι περιβαλλοντικοί όροι που περιγράφονται ισχύουν για πέντε χρόνια.

**Οι οριακές τιμές εκπομπής αέριων ρύπων** είναι σύμφωνες με το Π.Δ 1180/81, άρθρο 2, παράγραφος 1α & 1ε:

- **Όριο εκπομπής καπνού:** Βαθμός 1 της κλίμακας Ringelmann.
- **Όριο εκπομπής σκόνης:**  $100 \text{ mg/Nm}^3$  (για όλες τις εγκαταστάσεις).

**Απόφαση ΥΒΕΤ Ι- 1<sup>η</sup>/Φ.6.Τ29.2/1/31.7.81 και Ν 1650/86 άρθρο 8:**

- **Επιτρεπόμενες υπερβάσεις ορίου εκπομπής σκόνης** (συνεχείς μετρήσεις):

**Μέγιστη διάρκεια :** 100 h/έτος

**Μέσος όρος εκπομπής διάρκειας 48 ωρών:**  $350 \text{ mg/Nm}^3$

**Μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις ρυπαντικών φορτίων στους αποδέκτες,** σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις:

- **Ποιότητα ατμόσφαιρας:** όπως καθορίζονται στις Π.Υ.Σ. 99/10-7-87 (ΦΕΚ 135 Α) και Π.Υ.Σ 25/18-3-88 (ΦΕΚ 52 Α) και μέχρι τη σταδιακή αντικατάστασή τους από τα νέα όρια της Οδηγίας 99/30/ΕΕ (οριακές τιμές  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}/\text{NO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$  Pb).

Το εργοστάσιο παραγωγής Clinker και Τσιμέντου ΟΛΥΜΠΟΣ της ΑΓΕΤ δεν έχει υγρά βιομηχανικά ή χημικά απόβλητα. Η βιομηχανική ρύπανση που προκαλεί προέρχεται από:

- Την εκπομπή καυσαερίων από τις καμινάδες των περιστροφικών κλιβάνων (ΠΚ ) και των Μύλων Τσιμέντου (ΜΤ) από τις χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες καύσης μαζούτ ( heavy oil ) και γαιάνθρακα ή pet-coke.
- Την εκπομπή σκόνης με τα καυσαέρια ή τα απαέρια ψύξης, κατά την διεργασία παραγωγής clinker ή τσιμέντου.

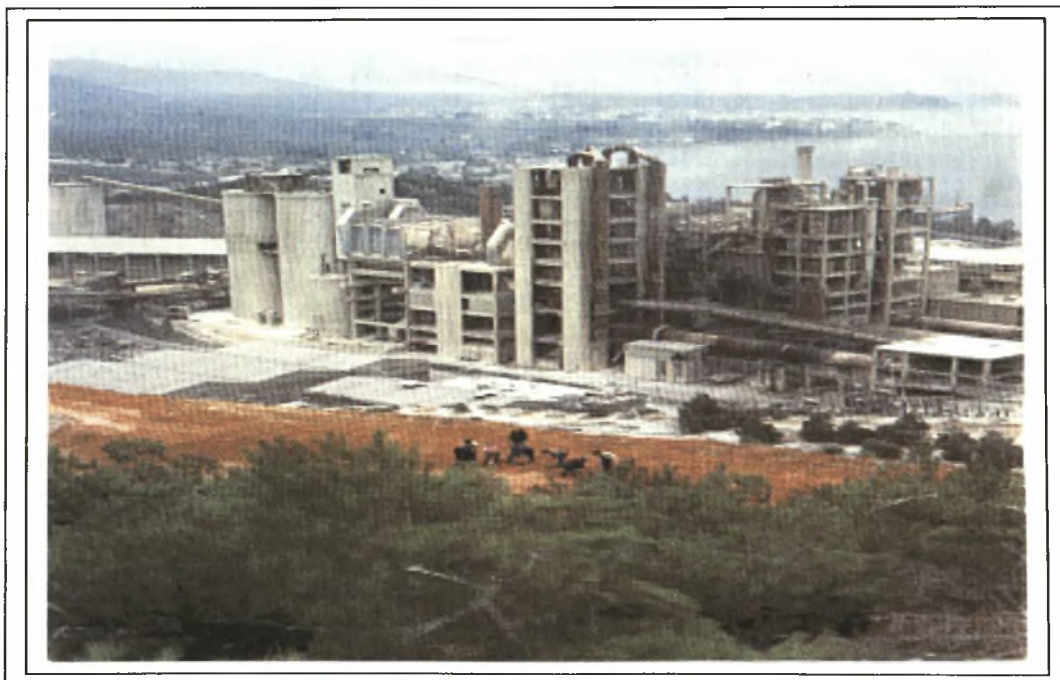


- Τη σκόνη που παράγεται κατά την διαδικασία υπαίθριας αποθήκευσης και διακίνησης των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται, αλλά και των τελικών προϊόντων ( αποθέματα clinker ).
- Την τοπικού χαρακτήρα σκόνη που προέρχεται από την διακίνηση των ενδιάμεσων προϊόντων και των εσωτερικών μεταφορών (βαρέα οχήματα και μεταφορικές ταινίες).

Αναλυτικότερα η αέρια ρύπανση στο εργοστάσιο παραγωγής τσιμέντου χαρακτηρίζεται σε υψηλή και χαμηλή, ή τοπική, ανάλογα με την προέλευσή της.

Η υψηλή ρύπανση προέρχεται από τις ψηλές καμινάδες των ΠΚ και ΜΤ, με ταχύτητα εκπομπής 17 m/s και με μεγάλο κώνο διασποράς, με συνέπεια να επηρεάζει άμεσα τις γειτονικές οικιστικές περιοχές. Η χαμηλή ή τοπική ρύπανση προέρχεται κυρίως από εσωτερικές διακινήσεις των χύδην υλικών (bulk materials ) και του clinker, την υπαίθρια απόθεση των πρώτων υλών. Η παραγόμενη σκόνη παραμένει εντός του Εργοστασίου, αλλά κατά την διάρκεια ισχυρών ανέμων μεταφέρεται στην παρακείμενη Εθνική Οδό και σε γειτονικές οικιστικές περιοχές επίσης.

*Εικόνα 20: Άποψη ΑΓΕΤ από Γορίτσα*



### **Πρόγραμμα παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων**

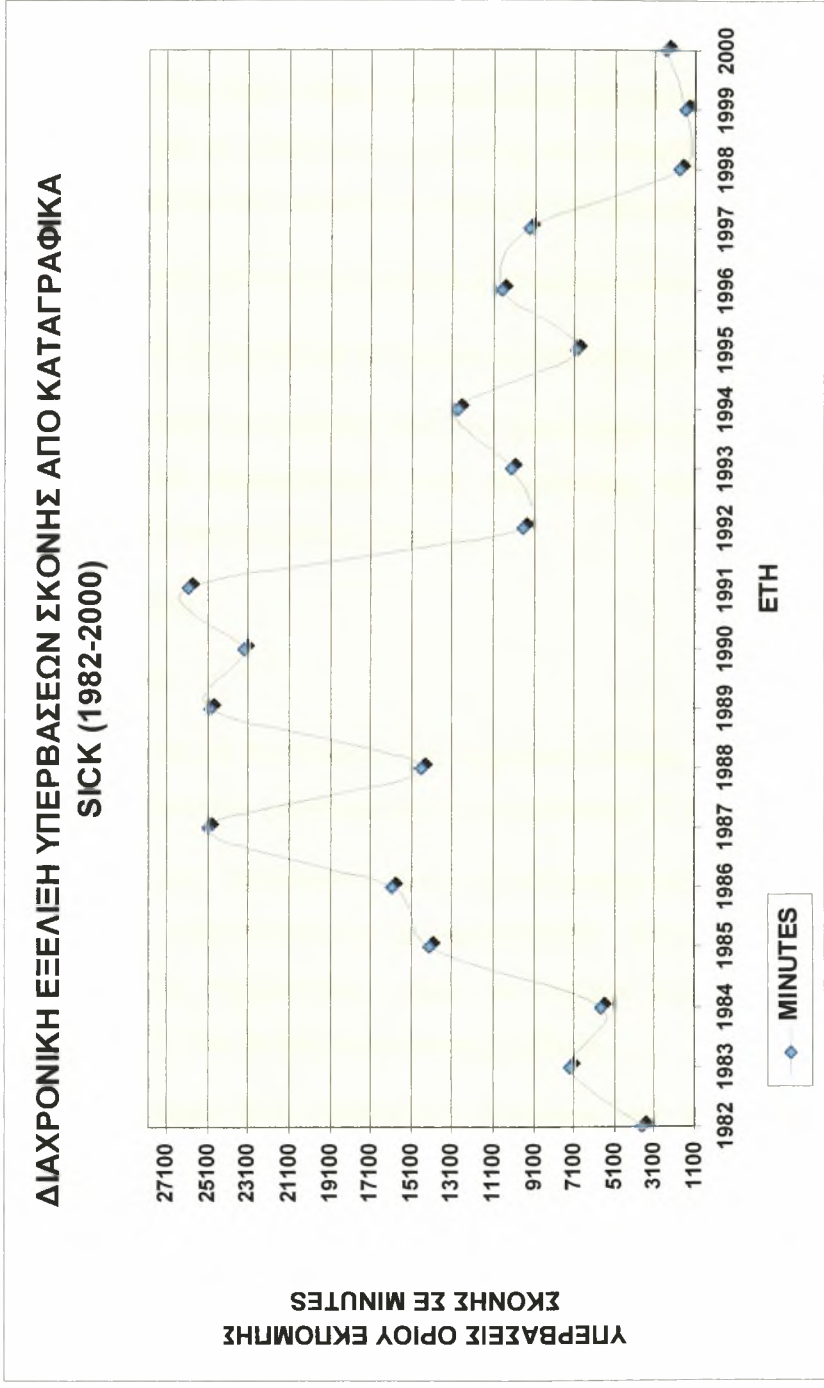
Για τη συγκράτηση της σκόνης που περιέχεται στα καυσαέρια ή απαέρια ψύξης, όλες οι καμινάδες των ΠΚ του Εργοστασίου (ΠΚ1, ΠΚ2, ΠΚ4 και ΠΚ5) φαρίνας και ψυγείων clinker, όπως και οι καμινάδες των ΜΤ ( ΜΤ8 , ΜΤ7 , ΜΤ6 , ΜΤ5 , ΜΤ4 ) είναι εφοδιασμένες με ηλεκτροστατικά φίλτρα (ΕΡ), ενώ οι ΜΤ-3 και ΜΦ-2 με σακκόφιλτρα (ΣΦ). Στα σταθερά σημεία μετρήσεων είναι εγκατεστημένα ειδικά καταγραφικά όργανα τύπου Sick, οι μετρήσεις των οποίων καταγράφονται συνεχώς και αξιολογούνται από εξειδικευμένο προσωπικό, τόσο του εργοστασίου, όσο και της τοπικής Επιθεώρησης Βιομηχανίας. Η άριστη λειτουργία των εγκαταστάσεων αποκονίωσης, παρακολουθείται συνεχώς, επί 24ώρου βάσης, από ειδικό συνεργείο φίλτρων. Η επάρκεια ανταλλακτικών για τα μέσα αποκονίωσης ελέγχονται από computer, τα δε ανταλλακτικά αυτά χαρακτηρίζονται ως "άπαραίτητα, πρώτης ανάγκης".

Η περιεκτικότητα των εξερχόμενων απαερίων είναι κατά ετήσια μέση τιμή  $50 \text{ mg/Nm}^3$ , δηλαδή πολύ μικρότερη της προβλεπόμενης από τους ελληνικούς κανονισμούς. Τα συστατικά των καυσαερίων, που είναι δυνατόν να δημιουργήσουν ρύπανση, είναι το διοξείδιο του θείου  $\text{SO}_2$ , το μονοξείδιο του άνθρακα  $\text{CO}$  και τα οξείδια του αζώτου  $\text{NO}_x$ . Το  $\text{SO}_2$  που προέρχεται από την καύση του κάρβουνου ή του μαζούτ, δεσμεύεται από το κλίνκερ το οποίο παράγεται, υπό τη μορφή θεικού άλατος, κυρίως του ασβεστίου και των άλλων αλκαλιμετάλλων. Μια ελάχιστη ποσότητα  $\text{SO}_2$  μόνον εκπέμπεται, μέσω των απαερίων στην ατμόσφαιρα, η οποία είναι αμελητέα.

Η τοπική ρύπανση εντός του εργοστασίου, οι πηγές της οποίας αναφέρθηκαν παραπάνω, αντιμετωπίζεται με διαβροχή των αποθέσεων, με χρήση μηχανοκίνητων σαρώθρων, αναρροφητικών οχημάτων και τοπικών καθαρισμών με ανειδίκευτο προσωπικό.

*Εικόνα 21 : ΑΓΕΤ – Εργοστάσιο ΟΛΥΜΠΟΣ*





Πηγή: Ιδία επεξεργασία από πίνακες τιμών

Βάσει του Ν1650 άρθρο 8, έως το 1992 η μέγιστη διάρκεια χρονικής υπέρβασης ήταν 150 h/έτος ή 9.000 min.ανά μονάδα παραγωγής.

Από το 1993 έως σήμερα η μέγιστη διάρκεια χρονικής υπέρβασης είναι 100 h/έτος ή 6.000 min.



### 2.5.2.2 Χαλυβουργία Θεσσαλίας

Η Χαλυβουργία Θεσσαλίας βρίσκεται στο 4<sup>ο</sup> χιλιόμετρο της εθνικής οδού Βόλου – Λάρισας. Οι δραστηριότητες της αφορούν την εξέλαση εν θερμώ σιδηρών πρισμάτων, για την παραγωγή ράβδων οπλισμού σκυροδέματος. Η πρώτη ύλη που χρησιμοποιείται είναι σκραπ (διάφορα σιδηρά υπολείμματα) και πρίσματα σιδήρου (μπιγιέτες), τα οποία αποθηκεύονται σε υπαίθριο χώρο, εντός του οικοπέδου του εργοστασίου, το δε τελικό προϊόν διατίθεται υπό μορφή κουλούρας ή ευθύγραμμων ράβδων, κατόπιν παραγγελίας.

Η βιομηχανική ρύπανση που προκαλεί προέρχεται από:

- Την τήξη του σκραπ στους δύο ηλεκτρικούς κλιβάνους.
- Φόρτωση και απόχυση των δύο ηλεκτρικών κλιβάνων (δευτερεύουσες εκπομπές), και τα παραπροϊόντα που παράγονται, κατά την παραγωγική διαδικασία, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:
- Σκουριά.
- Σκόνη.

Σύμφωνα πάντα με τα στοιχεία των εγγράφων (κυρίως υποτυπώδεις και ελλιπείς μελέτες) που έχουν κατατεθεί κατά καιρούς στη Διεύθυνση ΠΕΧΩΠΕ, προκύπτει ότι:

Τα απαέρια που παράγονται κατά τη διαδικασία τήξης του σκραπ, υπολογίζονται σε 33.000 Nm<sup>3</sup>, αποκονιώνονται με σακκόφιλτρα. Επίσης πιθανόν να εγκαταστάθηκε και κλίβανος νέας τεχνολογίας, χωρίς να γίνεται σαφές αν θα εξακολουθήσουν να λειτουργούν οι δύο παλιάς τεχνολογίας κλίβανοι.

Από την εταιρία δεν εκτελούνται μετρήσεις της περιεκτικότητας σε σκόνη των απαερίων, που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα, κατά τη φάση τήξεως στους δύο κλιβάνους, όπως προβλέπεται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, της ΝΑΜ (1993). Ως εκ τούτου δεν υπάρχει δυνατότητα αντικειμενικού προσδιορισμού της απόδοσης του συστήματος αποκονίωσης με σακκόφιλτρα.

Δεν έχει εγκατασταθεί από την αρχή της λειτουργίας του εργοστασίου σύστημα δέσμευσης – αποκονίωσης των αέριων εκπομπών, που δημιουργούνται κατά τις φάσεις φόρτωσης – απόχυσης των δύο ηλεκτρικών κλιβάνων. Από αυτές τις φάσεις εκπέμπονται αρκετές ποσότητες αερίων ρύπων στην ατμόσφαιρα, που γίνονται ορατές ανά μία ώρα



περίπου, με αποτέλεσμα την έντονη υποβάθμιση της (Διεύθυνση ΠΕΧΩΠΕ, 1998).

### 2.5.3 Εκπομπές Αερίων Ρύπων Από Οχήματα

Μετρήσεις για εκπομπές από οχήματα δεν υπάρχουν. Γραμμικές πηγές εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων σημειώνονται κυρίως στην πόλη του Βόλου - είσοδος, έξοδος, κέντρο - από την αυξημένη κυκλοφορία των οχημάτων. Ο κυκλοφοριακός φόρτος συντελεί στην επιβάρυνση της περιοχής με απαέρια. Τα προβλήματα κυκλοφορίας επιδεινώνονται:

- Εξαιτίας της μονοσήμαντης προσπέλασης προς Πήλιο.
- Της αυξημένης κυκλοφορίας στο κέντρο (ελλείπει εναλλακτικών οδικών αρτηριών και περιφερειακής αρτηρίας) και της ζήτησης χώρων στάθμευσης.
- Των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των οδικών δικτύων, που συντελούν στην επιβράδυνση ή και στη συμφόρηση της κυκλοφορίας, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες.
- Της κυκλοφορίας βαρέως τύπου οχημάτων (HGVs) προς το λιμάνι και τις βιομηχανίες, με πρώτες ύλες και εμπορεύματα.

### 2.5.4 Άλλες Πηγές Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης

Σημειακές πηγές εκπομπών αέριας ρύπανσης αποτελούν επίσης και οι καύσεις για θέρμανση (κεντρική θέρμανση, τζάκια). Από τις καύσεις αυτές, (και ιδίως από την καύση ξύλων) εκτιμάται ότι σημειώνεται υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων εκπομπών αερίων ρύπων, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τις εκπομπές αιθάλης, που είναι μικροσκοπικά ορατές.

Άλλες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι οι εκπομπές από τους κοπροσωρούς των κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων (κυρίως μεθάνιο), από την καύση ή αυτανάφλεξη απορριμμάτων και από τη χρήση χημικών καλλιεργητικών μέσων (ψεκασμοί). Στην περιοχή γίνεται ακόμη παραγωγή ξυλάνθρακα σε τμήματα συστάδων του δάσους οξιάς (το μικρό δυναμικό των παραδοσιακών εγκαταστάσεων, δεν δημιουργεί προβλήματα).

Η ατμοσφαιρική ρύπανση από τη χρήση χημικών καλλιεργητικών μέσων, αφορά κυρίως στις δενδρώδεις καλλιέργειες (κυρίως μηλιές και ελιές). Ειδικά, στις μηλιές, εφαρμόζονται περίπου 15 ψεκασμοί το χρόνο. Οι καλλιέργειες όμως των μηλιών είναι εδαφικά περιορισμένες (κυρίως στην περιοχή της Ζαγοράς). Επίσης οι μήνες εφαρμογής των ψεκασμών δεν είναι ξηροί (σύμφωνα με τα ομβροθερμικά διαγράμματα), με αποτέλεσμα να είναι περιορισμένη σχετικά η ρύπανση της ατμόσφαιρας (Ν.Α.Μ., 2003).

## 2.6 ΟΔΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

### 2.6.1 Γενικά Περί Θορύβου

Ο θόρυβος είναι ένας από τους πιο σοβαρούς λόγους υποβάθμισης του αστικού και φυσικού περιβάλλοντος, διότι εκτός από την άμεση ενόχληση στον άνθρωπο, αλλά και σε ζωικούς οργανισμούς, δημιουργεί ενόχληση στην εργασιακή απόδοση, ενόχληση στην επικοινωνία, ενόχληση στην ξεκούραση, ενόχληση στη βίωση της πόλης και του φυσικού περιβάλλοντος. Ο θόρυβος είναι επομένως από εκείνες τις επιπτώσεις της μηχανοποίησης της ζωής μας, που προκαλούν σοβαρές κοινωνικοοικονομικές συνέπειες.

Ο θόρυβος και ο ήχος:

- Γίνεται ενοχλητικός, ιδιαίτερα όταν είναι ασύμβατος με το χώρο στον οποίο επικρατεί.
- Προσβάλλει την ιδιωτικότητα, διότι ισοδυναμεί με αυθαίρετη και απροειδοποίητη είσοδο της δραστηριότητας ενός ξένου, στον προσωπικό μας χώρο.
- Ταυτίζεται με την ενοχλητική παρουσία των αυτοκινήτων και σε αισθητικό επίπεδο, όταν αυτά προκαλούν φόρτους δυσανάλογα υψηλούς σε σχέση με τις περιβαλλοντικές αντοχές του δρόμου από τον οποίο διέρχονται, ή όταν γίνονται επικίνδυνα με τις ταχύτητες που αναπτύσσουν.
- Είναι μια "ύπουλη" επίπτωση, γιατί δεν προσβάλλει άμεσα την υγεία, αλλά έμμεσα τη ψυχολογία του «δέκτη».

Ως προς το θόρυβο, το σύγχρονο κοινωνικό περιβάλλον αναπτύσσει απαιτήσεις που μπορούν δύσκολα να ικανοποιηθούν. Ζώντας σε κοινωνίες και πόλεις, όλο και πιο μεγάλες σε όγκο και πληθυσμό, γινόμαστε όλο και πιο ευαίσθητοι στην προστασία της ατομικότητας μας (Βογιατζής, 1999).

### 2.6.2 Οι Επιπτώσεις Του Θορύβου Στον Άνθρωπο

Σε γενικές γραμμές ο θόρυβος δημιουργεί μια όχληση ποικίλης μορφής. Η πιθανότητα ότι ο θόρυβος έχει καθοριστικά δυσμενείς επιπτώσεις σε ανθρώπινη υγεία, ήταν για πολλά χρόνια ένα από τα βασικά πεδία έρευνας και μελέτης. Για ό,τι αφορά τις επιπτώσεις βιομηχανικών θορύβων σε αντίστοιχους εργασιακούς χώρους, το θέμα είναι πολύ καλά τεκμηριωμένο και θεωρείται δεδομένο. Όμως όσον αφορά τις επιπτώσεις στην υγεία από το θόρυβο των μέσων μεταφοράς και ιδίως αυτόν του αεροπλάνου, υπάρχουν ακόμη

αρκετές αμφιβολίες και αντικρουόμενες απόψεις. Τα πιο σοβαρά προβλήματα θορύβου πηγάζουν κυρίως από τα διάφορα μεταφορικά μέσα - οδική κυκλοφορία (κυρίως μοτοσικλέτες), αεροσκάφη, σιδηρόδρομοι - και από τις υπό δόμηση περιοχές. Βέβαια είναι φανερό ότι σύμφωνα με τις στάθμες του θορύβου, που έχουν καταμετρηθεί σε μεγάλες οδικές αρτηρίες, ή στην ευρύτερη περιοχή αεροδρομίων, δεν υπάρχει σοβαρός κίνδυνος απωλειών της ακουστικής ικανότητας των κατοίκων των γειτονικών αστικών περιοχών. Ο θόρυβος είναι συνεπώς η «αστική μορφή ρύπανσης» και επηρεάζει δυσμενώς τόσο την υγεία, όσο και την ποιότητα ζωής των πολιτών (Carter, 1998).

Ιδιαίτερα σε ότι αφορά την επίπτωση του θορύβου στην υγεία θα πρέπει να επισημανθεί, ότι πολλές διαφορές υπάρχουν και σε ότι αφορά τον ορισμό της υγείας. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, ως "υγεία" δεν θεωρείται μόνο η απουσία αρρώστιας, αλλά γενικότερα η φυσική και ψυχολογική ευημερία.

Τρεις υποθετικές περιπτώσεις που συνδέουν το θόρυβο με την υγεία είναι αναγνωρισμένες πλέον διεθνώς και είναι οι ακόλουθες (Berglund et al., 1988):

α) Η πρώτη περίπτωση είναι ότι ο θόρυβος επιδρά δυσμενώς επί του συστήματος ακοής του ανθρώπου (*AUDITORY SYSTEM*). Υπάρχει αποδεδειγμένα ένας βιολογικός μηχανισμός, που υποστηρίζει το γεγονός ότι ο θόρυβος, προκαλεί ή περιορισμένη χρονικά ακουστική απώλεια (*temporary hearing loss*) ή μόνιμη ακουστική απώλεια (*permanent hearing loss*).

β) Η δεύτερη περίπτωση είναι ότι ο θόρυβος επιδρά δυσμενώς στην υγεία, μέσω μεταβατικών διαδικασιών. Συγκεκριμένα η πλέον διαδεδομένη είναι η περίπτωση του "άγχους" (*stress*), δηλαδή ο θόρυβος δημιουργεί άγχος το οποίο στη συνέχεια έχει επιπτώσεις στην υγεία.

γ) Η τρίτη περίπτωση υποθέτει ότι ο θόρυβος έχει καθοριστική επίπτωση στους ανθρώπους, που ήδη έχουν κάποια αρρώστια ή μη ομαλή φυσιολογία, δηλαδή ότι ορισμένα μέρη του πληθυσμού είναι περισσότερο ευπαθή στις υψηλότερες στάθμες θορύβου, παραδείγματος χάριν αυτοί που πάσχουν από υπέρταση ή τμήμα του πληθυσμού με ψυχιατρικά προβλήματα κλπ.

**Καρδιοαγγειακό σύστημα:** Ο θόρυβος προωθεί την υπέρταση, η οποία με τη σειρά της αυξάνει την πιθανότητα καρδιοαγγειακών επιπτώσεων. Και εδώ όμως υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν σχέση μεταξύ θορύβου και υπέρτασης (Thompson, 1981).

**Αναπαραγωγικό σύστημα:** Η πιθανότητα ότι οι υψηλές στάθμες θορύβου επηρεάζουν

τη μητέρα και το έμβρυο, υπήρξε θέμα αρκετών μελετών. Οι περισσότερες από αυτές αναφέρουν ως πιθανές επιπτώσεις την πρόωρη γέννηση, ελλιποβαρή νεογέννητα, μεταγεννητική προσαρμογή κλπ. Μελέτες που έγιναν για το θέμα αυτό, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι όσο πιο υψηλός ο θόρυβος, τόσο πιο μεγάλη η πιθανότητα να παρουσιασθούν τα προβλήματα που αναφέρθηκαν.

### 2.6.3 Η Ψυχοκοινωνική Διάσταση Του Θορύβου

Το αστικό ακουστικό περιβάλλον είναι ουσιαστικά ένας χώρος "ελευθερίας", που υποδέχεται και επιτρέπει σε όλους τους κατοίκους την δυνατότητα να δημιουργήσουν ήχο, που αποτελεί μία φυσική μορφή έκφρασης, ενώ παράλληλα τους επιτρέπει να απολαύσουν την ησυχία, που άλλωστε αποτελεί και αναφαίρετο δικαίωμα τους.

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι, ο έλεγχος και η καταπολέμηση όλων των ήχων, που τουλάχιστον από νομική πλευρά αξιολογούνται ως θόρυβοι στο χώρο και το χρόνο, εμπεριέχουν ένα μεγάλο κίνδυνο: τον περιορισμό κάθε αστικής ακουστικής έκφρασης, τόσο στο εξωτερικό περιβάλλον, όσο και στο εσωτερικό με μόνο κριτήριο μία ποσοτικά εκφρασμένη στάθμη θορύβου, ενώ η τήρηση απλά και μόνο κάποιου τεθέντος ορίου δεν σημαίνει ότι επιτυγχάνει την αποτελεσματική μείωση του ανεπιθύμητου ήχου, δηλαδή του θορύβου.

### 2.6.4 Οι Κοινωνικές Έρευνες Στα Πλαίσια Του Προγράμματος Χαρτών Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου Ελληνικών Αστικών Κέντρων Του ΥΠΕΧΩΔΕ

Στα πλαίσια της προσπάθειας του ΥΠΕΧΩΔΕ να διαμορφώσει μία βάση δεδομένων χαρτών περιβαλλοντικού κυκλοφοριακού θορύβου, για όλες τις μεγάλες και μεσαίες Ελληνικές πόλεις έχουν μέχρι τώρα διαμορφωθεί (πάνω από 33). Η προσπάθεια αυτή έχει αποφέρει καρπούς και έχει ήδη δημιουργήσει χάρτες θορύβου από την οδική κυκλοφορία για το κέντρο της Αθήνας (περιοχή Δακτυλίου - 1987 και Δήμος Αθήνας 1997) Θεσσαλονίκη (κεντρική περιοχή), την Ρόδο, την Καβάλα, το Βόλο, τον Πειραιά, την Πάτρα, τη Λάρισα, το Ηράκλειο Κρήτης, τα Ιωάννινα τη Ν. Φιλαδέλφεια, το Περιστέρι, τις Σέρρες, την Χαλκίδα, την Λαμία, τα Χανιά κλπ.

Σύμφωνα με τις μελέτες αυτές σκοπός είναι αφενός η χαρτογράφηση του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου με διενέργεια ακουστικών μετρήσεων σε επιλεγμένες περιοχές των αστικών κέντρων στα πλαίσια και της ισχύουσας νομοθεσίας περί ανωτάτων επιτρεπόμενων ορίων θορύβου από την οδική κυκλοφορία σε νέα έργα (Απόφαση

ΥΠΕΧΩΔΕ 17259) και αφετέρου “η αξιολόγηση των σχετικών επιπτώσεων” στη βάση μιας συγκριτικής διερεύνησης ενός αριθμού κατοίκων, που διαμένουν σε συγκεκριμένες συνθήκες αστικού ακουστικού περιβάλλοντος.

Επίσης προβλέπεται, η ολοκλήρωση, μια μεσαίας κλίμακας κοινωνική έρευνα θορύβου μέσω συνεντεύξεων, με την βοήθεια 600 ερωτηματολογίων, που ως στόχο έχει την προσπάθεια εξακρίβωσης των επιπτώσεων του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου στους κατοίκους των Ελληνικών αστικών κέντρων που διαμένουν σε οδούς της κάθε χρωματικής ζώνης του μετρούμενου ακουστικού περιβάλλοντος (6 χρωματικές ακουστικές ζώνες που αναλύονται παρακάτω X 100 άτομα ανά ζώνη). Οι χρωματικές ενδείξεις ακουστικού περιβάλλοντος καθορίστηκαν ως ακολούθως:

- Ζώνη 1 μαύρο = >78 dB(A),
- Ζώνη 2 κόκκινο = 75-77 dB(A),
- Ζώνη 3 καφέ = 72-74 dB(A),
- Ζώνη 4 γαλάζιο = 69-71 dB(A),
- Ζώνη 5 κίτρινο = 66-68 dB(A) και
- Ζώνη 6 πράσινο = <66 dB(A).

Επίσης σε συνεννόηση με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία δρομολογήθηκε η απόκτηση στοιχείων υποβάθρων οικοδομικών τετραγώνων και πληθυσμού των πόλεων και περιοχών της μελέτης, που χρησιμοποιήθηκαν μετά τις ακουστικές μετρήσεις του χάρτη, για την εξακρίβωση του αριθμού των κατοίκων που διαμένουν στην κάθε χρωματική ζώνη ακουστικού περιβάλλοντος. Τα αποτελέσματα των ανωτέρων διερευνήσεων είναι ιδιαίτερα σημαντικά και εισαγάγουν για πρώτη φορά στην Ελλάδα την ταυτόχρονη ποσοτική (αντικειμενική) και ποιοτική (υποκειμενική) διάσταση του αστικού θορύβου στα Ελληνικά αστικά κέντρα (Βογιατζής, 1999).

## 2.6.5 Μέτρηση Και Αξιολόγηση Θορύβου Σταθερής Στάθμης

Η πλέον σημαντική παράμετρος για την περιγραφή του θορύβου (και γενικότερα του ήχου) είναι το μέγεθος της ακουστικής πίεσης. Η ακουστική πίεση που αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο αυτί, κυμαίνεται μεταξύ του κατωφλίου ακουστότητας και του ορίου μονίμου βλάβης στο αυτί. Ο λόγος των δύο παραπάνω πιέσεων είναι 1 προς 5.000.000 και για να αποτυπωθεί αυτό το μεγάλο εύρος χρησιμοποιείται μία λογαριθμική κλίμακα. Εξάλλου το ανθρώπινο αυτί αντιδρά σε αλλαγές της ακουστικής πίεσης μάλλον αναλογικά παρά απόλυτα. Έτσι για τη μέτρηση του ήχου (και επομένως του θορύβου)



έχει καθιερωθεί η μονάδα ντεσιμπέλ dB. Η στάθμη ηχητικής πίεσης (SPL, Sound Pressure Level) σε dB ορίζεται ως το δεκαπλάσιο του δεκαδικού λογάριθμου του λόγου της εντάσεως του ήχου, που εξετάζουμε, προς την ένταση ενός ήχου αναφοράς.

Ο θόρυβος δεν είναι ένας σταθερός ήχος, αλλά έχει μία ακανόνιστα κυμαινόμενη στάθμη, ηχητικής πίεσης. Γι' αυτό έχουν καθιερωθεί δείκτες, που λαμβάνουν υπόψη τους αυτό το γεγονός, για την περιγραφή της ενόχλησης από το θόρυβο.

Ο οδικός κυκλοφοριακός θόρυβος αποτελείται από ήχους διαφόρων εντάσεων και συχνοτήτων. Όμως το ανθρώπινο αυτί έχει διαφορετική ευαισθησία στις διάφορες συχνότητες. Γι' αυτό οι θόρυβοι που καταγράφονται από ένα μικρόφωνο φιλτράρονται και προσαρμόζονται με τον ίδιο τρόπο, που το ανθρώπινο αυτί φιλτράρει και προσαρμόζει τους ήχους που δέχεται. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι προσομοίωσης του ανθρώπινου αυτιού που δίνουν λιγότερη έμφαση σε κάποιες συχνότητες και περισσότερη σε άλλες. Για τον περιβαλλοντικό θόρυβο χρησιμοποιείται η κλίμακα A που δίνει έμφαση στις συχνότητες γύρω στα 2000 Hz και τότε ο θόρυβος που καταγράφεται εκφράζεται σε dB(A). Πρέπει να λεχθεί ότι οι μονάδες μετρήσεως θορύβου δεν χρησιμοποιούνται με την ίδια μέθοδο, που χρησιμοποιούνται οι λοιπές μονάδες μήκους. Η απλή άθροιση των decibels είναι αδύνατη λόγω του ότι η κλίμακα dB(A) είναι λογαριθμική και όχι γραμμική. Γι' αυτό και το άθροισμα δύο θορύβων του ίδιου ακουστικού επιπέδου  $L_0$  σε dB(A) θα έχει ως αποτέλεσμα, ασχέτως του επιπέδου, μία αύξηση 3 dB(A) δηλαδή ένα συνολικό επίπεδο  $L_0+3\text{dB(A)}$ . Έτσι η άθροιση 10 θορύβων του ίδιου επιπέδου  $L_0$  θα δώσει ένα συνολικό θόρυβο  $L_0 + 10\text{dB(A)}$ , ενώ η διαφορά των 3 dB(A) στην άθροιση δύο θορύβων είναι πολύ δύσκολο να γίνει αντιληπτή από το αυτί. Μία αύξηση 10dB(A) αυξάνει σημαντικά την ηχητική εντύπωση ή γενικότερα την ακουστική όχληση. Ανάλογα μία μείωση κατά 10 dB(A) βελτιώνει αισθητά αυτή την εντύπωση (Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 1990).

#### 2.6.6 Δείκτες Θορύβου Οδικής Κυκλοφορίας Και Θορύβου Περιβάλλοντος (Θορύβου Βάθους)

Η γενική μορφή δείκτη κυκλοφοριακού θορύβου  $L_n$ , είναι η στάθμη, η οποία υπερβαίνεται κατά το η%, μίας ορισμένης χρονικής περιόδου. Σε μία μεγάλη σειρά μετρήσεων κυκλοφοριακού θορύβου είναι δυνατός ο υπολογισμός μίας μέσης τιμής, η οποία ονομάζεται μέση στάθμη ή στάθμη  $L_{50}$  και η οποία είναι η στάθμη, που έχει ξεπεράσει το 50% του σημείου παρατήρησης. Με βάση την στατιστική ανάλυση δημιουργούνται και άλλοι ποσοστομετρικοί δείκτες αξιολόγησης, με κυριότερη τη μέση

στάθμη κορυφής (Mean Peak Noise Level)  $L_{10}$  ξεπεράστηκε κατά το 10% του χρόνου παρατήρησης. Στους Βρετανικούς κανονισμούς ο δείκτης  $L_{10}$  (18 h), που είναι η αριθμητική μέση τιμή των 18 ξεχωριστών ωριαίων τιμών του  $L_{10}$  (καλύπτοντας την χρονική περίοδο από 06:00 π.μ. έως 24:00 μ.μ. κατά τις εργάσιμες ημέρες) έχει αποδειχτεί ότι εκφράζει καλή συσχέτιση του κυκλοφοριακού θορύβου με την όχληση στους ανθρώπους. Επίσης καλή συσχέτιση εκφράζει και η στάθμη  $L_{eq}$  (08:00h-20:00h) των Γαλλικών Κανονισμών. Οι ανωτέρω στάθμες έχουν ενσωματωθεί στην ισχύουσα Ελληνική νομοθεσία.

Τέλος με τον ίδιο τρόπο προσδιορίζεται η στάθμη κορυφής (Peak Noise Level) που ξεπεράστηκε κατά το 1% του χρόνου παρατήρησης ( $L_1$ ) καθώς και η μέση στάθμη θορύβου βάθους (background noise level) που ξεπεράστηκε κατά το 90% (κατ' άλλους ερευνητές κατά το 95%) του χρόνου παρατήρησης ( $L_{90}$  ή  $L_{95}$ ), πάντα σε dB(A). Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ο συχνά χρησιμοποιούμενος δείκτης αξιολόγησης θορύβου, η ισοδύναμη συνεχής στάθμη ήχου (Equivalent Continuous Sound Level)  $L_{eq}$ , που εκφράζει την συνεχή εκείνη στάθμη θορύβου, η οποία σε ορισμένη χρονική περίοδο έχει το ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο με αυτό του πραγματικού θορύβου σταθερού ή μεταβαλλόμενου κατά την ίδια περίοδο (Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 1990).

## 2.6.7 Επιτρεπόμενα Όρια Θορύβου Στις Παρυφές Οδών

Στα πλαίσια της Συνδιάσκεψης για την Πρόληψη του θορύβου, που έλαβε χώρα στις 7-9 Μαΐου 1980 στο Παρίσι, διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο θορύβου στο εσωτερικό των σπιτιών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 40-45 dB (A) και αυτό στην περίοδο της ημέρας (για την νύχτα το επίπεδο αυτό καθορίστηκε στα 35 dB (A)).

Για να περιοριστεί ο θόρυβος σε αυτά τα επίπεδα στο εσωτερικό των σπιτιών, θεωρήθηκε ότι το ανώτατο επιτρεπτό όριο θορύβου πλησίον της ζώνης κατοικίας δεν πρέπει να ξεπερνά το 60-65 dB (A) κατά την διάρκεια της ημέρας και τα 50-55 dB (A) κατά την διάρκεια της νύκτας.

Σύμφωνα με τις βρετανικές ισχύουσες προδιαγραφές (United Kingdom Land Compensation Act του 1973) καθορίστηκε ότι το επίπεδο θορύβου  $L_{10}$  για κυκλοφορία 18 ωρών, δεν πρέπει να ξεπερνά τα 68 dB (A) στάθμη η οποία αντιστοιχεί περίπου σε  $L_{eq} = 65$  dB (A).

Σύμφωνα με την Απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ 17252/20.5.92 (ΦΕΚ Β395/13.6.92) που έχει επεξεργαστεί η Δ/ση Ελέγχου Ατμ. Ρύπανσης και θορύβου, μέσα στα πλαίσια των

ΜΠΕ Α' κατηγορίας για οδικά συγκοινωνιακά έργα, είναι απαραίτητη η διερεύνηση των αναμενόμενων τιμών στάθμης θορύβου των δεικτών  $L_{10}$  (18 h) ή  $L_{eq}(8-20\text{ h})$  και η διαπίστωση εάν αυτοί οι δείκτες παρουσιάζουν στάθμες που υπερβαίνουν τις ανώτατες οριακές τιμές, δηλ. τους περιβαλλοντικούς όρους λειτουργίας που είναι αντίστοιχα 67 και 70 dB(A). Στην μεγάλη τους πλειοψηφία οι Ευρωπαϊκές χώρες έχουν θεσπίσει νομοθετικά, ανώτατα εξωτερικά επιτρεπόμενα όρια κυκλοφοριακού θορύβου (OUTDOOR NOISE LEVELS), σε σχέση με τις υπό προστασία χρήσεις και ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο δείκτη ( $L_{10}$ ,  $L_{eq}$ ) και την χρονική περίοδο στην οποία αναφέρεται. Στην Ελλάδα η ανωτέρω νομοθετική ρύθμιση καθορίζει την ανώτατη επιτρεπόμενη τιμή των ανωτέρω δεικτών, για τα νέα οδικά συγκοινωνιακά έργα.

### 2.6.8 Σχετική Νομοθεσία

Στη διαμόρφωση του ανάλογου νομοθετικού πλαισίου για την προστασία από κάθε μορφής θορύβους, έχουν συμβάλλει τα ακόλουθα νομοθετήματα:

**Ο Νόμος 1650/86 (Φ.Ε.Κ. 160Α/18.10.86) "Για την προστασία του περιβάλλοντος".**

Στο άρθρο 14 του συγκεκριμένου νόμου καθορίζονται οι φορείς που οφείλουν να αναλάβουν αρμοδιότητες για τον καθορισμό οριακών τιμών θορύβου και την τήρηση των συγκεκριμένων ορίων, τον καθορισμό προδιαγραφών ποιότητας για την παραγωγή, εισαγωγή και εμπορία υλικών και εξαρτημάτων που προορίζονται για την καταπολέμηση του θορύβου και τέλος τον ορισμό αντιθορυβικών ζωνών γύρω από ζώνες κατοικιών, ανάπαυσης, νοσηλείας, εκπαίδευσης και πολιτιστικών εκδηλώσεων.

**Το Προεδρικό Διάταγμα 85/91 (Φ.Ε.Κ. 38Α/18.3.91) σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 86/188/Ε.Ο.Κ. "Για την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία".** Ενδιαφέρον παρουσιάζει το παράρτημα Ι του συγκεκριμένου Προεδρικού Διατάγματος, στο οποίο καθορίζονται οι προδιαγραφές του τεχνικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του θορύβου, καθώς και η ακρίβεια των μετρήσεων και ο προσδιορισμός της ηχοέκθεσης.

**Η Υπουργική Απόφαση 17252/92 (Φ.Ε.Κ. 395Β/19.6.92): "Καθορισμός δεικτών και ανώτατων ορίων θορύβου που προέρχεται από την κυκλοφορία σε οδικά και συγκοινωνιακά έργα".** Στο άρθρο 3 ορίζονται ως δείκτες κυκλοφοριακού θορύβου η ισοδύναμη συνεχής στάθμη θορύβου  $L_{eq}$  (Equivalent Continuous Sound Level) και ο δείκτης  $L_{10}$  (18 ώρες), ενώ στο άρθρο 4 ορίζονται ως όρια δεικτών κυκλοφοριακού

θορύβου τα 67 dB(A) για τον δείκτη  $L_{eq}$  (8-20 ώρες) και τα 70 dB(A) για τον δείκτη  $L_{10}$  (18 ώρες) μετρούμενα σε απόσταση 2 m από την πρόσοψη των πλησιέστερων, προς το οδικό έργο, κτιρίων.

Επίσης σημαντικές είναι οι ακόλουθες Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις:

**Η Κ.Υ.Α. 56206/1613/86 (Φ.Ε.Κ. 570B/9.9.86):** *"Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου"* σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 79/113/E.O.K., 81/1051/E.O.K. και 85/405/E.O.K. της 19<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 1978, της 7<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 1981 και της 11<sup>ης</sup> Ιουλίου 1985 αντίστοιχα,

**Η Κ.Υ.Α. 69001/1921/88 (Φ.Ε.Κ. 751B/18.10.88):** *"Έγκριση τύπου Ε.Ο.Κ. για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών"*.

Επίσης σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των Η.Π.Α. και άλλους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς, ως μέγιστος αποδεκτός θόρυβος θεωρείται η στάθμη των 55 dB. Όταν το επίπεδο του θορύβου ξεπεράσει τα 65 dB θεωρείται ότι διαταράσσεται η επικοινωνία του λόγου, η ακρόαση μουσικής, κ.λ.π. Όταν μάλιστα ο θόρυβος ξεπεράσει τα 75 dB, τότε θεωρείται αδύνατη η πραγματοποίηση συνομιλίας.

### 2.6.9 Υφιστάμενη Κατάσταση Της Ηχορύπανσης Στην Περιοχή

Το 1989 (08.08 – 16.08.1989) δημιουργήθηκε για πρώτη και μάλλον τελευταία φορά ο χάρτης θορύβου της πόλης του Βόλου. Τα συνεργεία κατέγραψαν τις στάθμες θορύβου με τους δείκτες  $L_{eq}$ ,  $L_1$ ,  $L_{19}$ ,  $L_{30}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{95}$  και  $L_{99}$ , καλύπτοντας όλες τις περιοχές στο Βόλο, αλλά και στη Ν. Ιωνία, από τις δύο εισόδους της πόλης (από Λάρισα και Αλμυρό), το εμπορικό κέντρο, τις εξόδους προς Πήλιο (προς Αγριά και προς Χάνια) και όλες τις πολυσύχναστες οδικές αρτηρίες. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν απεικονίζονται παρακάτω.

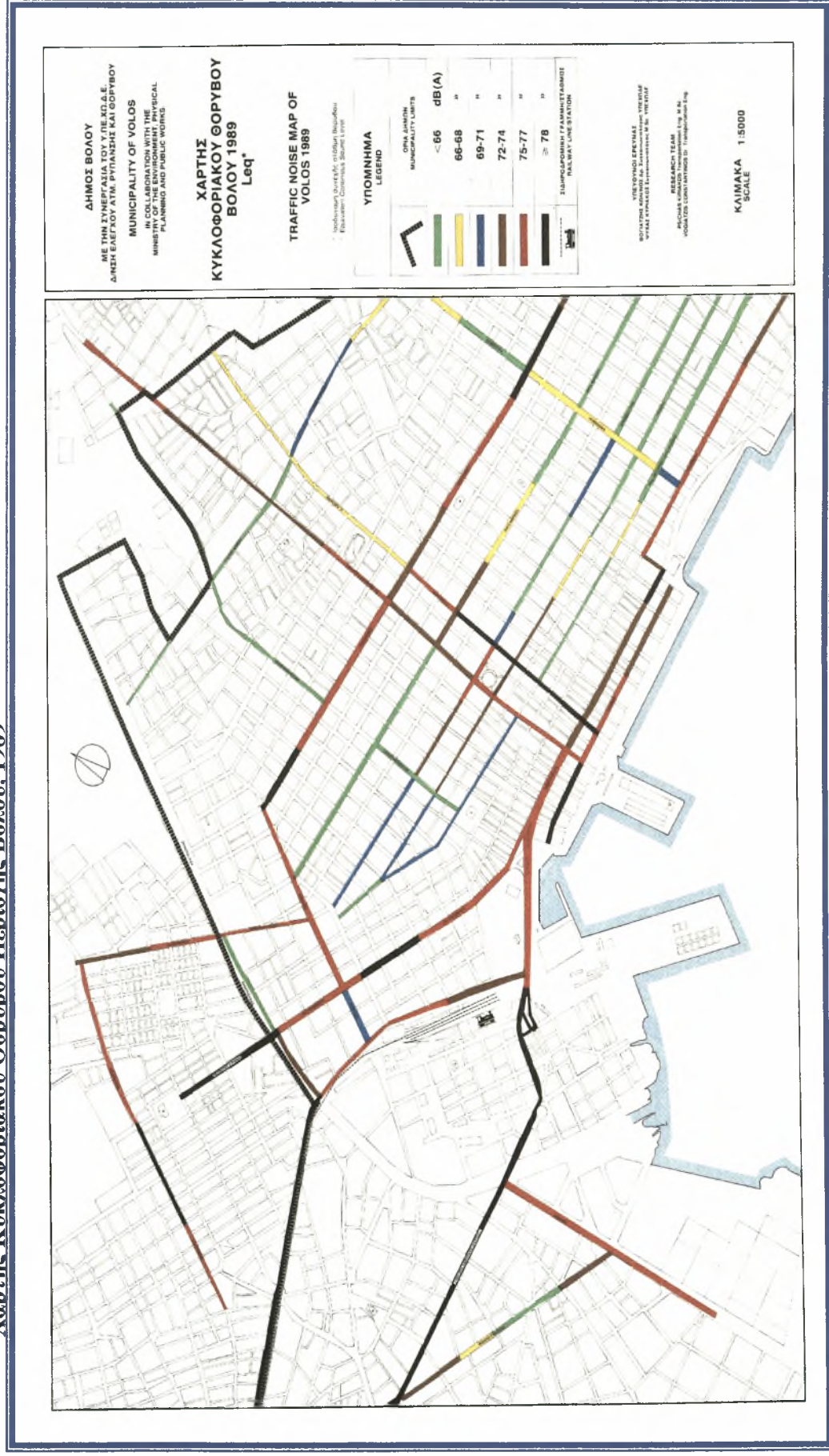
### 2.6.10 Πηγές Ηχορύπανσης

Η γεωγραφία της κατανομής των πηγών του θορύβου είναι ιδιαίτερα περίπλοκη: θόρυβος μπορεί να προκληθεί παντού όπου υπάρχει άνθρωπος ή ανθρώπινη δραστηριότητα. Η χωροταξία του θορύβου είναι ουσιαστικά η γεωγραφία των οδικών

συστημάτων. Συμπληρωματικά με τους δρόμους υπάρχουν χρήσεις, που σχετίζονται με το αυτοκίνητο, τις μοτοσικλέτες, τα συνεργεία και τα βενζινάδικα. Πολλές άλλες χρήσεις αποδεικνύονται επίσης θορυβώδεις, οδικά έργα, νυκτερινά κέντρα, σιδηρόδρομος, συνεργεία επισκευών, κλπ.



## Χάρτης Κυκλοφοριακού Θορύβου Περιοχής Βόλου, 1989



Πηγή: Δήμος Βόλου, 2003

Καλλιόπη Μιχαηλίδου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### 3. ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΝΕΡΩΝ

Ο μεταπολεμικός τρόπος ανάπτυξης (αστικοποίηση, ανάπτυξη της βιομηχανίας, της γεωργίας, και του τουρισμού), σε συνδυασμό με τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, έχει ως αποτέλεσμα την όλο και μεγαλύτερη κατανάλωση νερού. Τα υπόγεια νερά είναι ίσως οι μόνες ικανές πηγές να αντιμετωπίσουν τις αυξανόμενες ανάγκες, γεγονός που τα κάνει να θεωρούνται ως ένα από τα πολυτιμότερα και περισσότερο αναζητούμενα αγαθά στον κόσμο (ANEM, 1999).

#### Τα υπόγεια νερά

Τα υπόγεια νερά προέρχονται βασικά από νερά ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, τα οποία διαπερνούν το έδαφος και πληρώνουν τους εδαφικούς πόρους. Κατά την κατείσδυσή τους φτάνουν μέχρι ένα ορισμένο σημείο, κι εκεί συγκεντρώνονται μέσα σε γεωλογικούς σχηματισμούς, που αποτελούν τους λεγόμενους υδροφόρους ορίζοντες. Μικρά ποσοστά των υπόγειων νερών βέβαια, είναι πιθανό να έχουν και άλλη προέλευση, όπως για παράδειγμα τα νερά που εγκλωβίστηκαν σε σχηματισμούς, κατά την περίοδο της ιζηματογενέσεώς τους, κι εκείνα που απελευθερώθηκαν κατά τη μετατροπή ένυδρων ορυκτών σε άνυδρα (era.gov).

#### Η υφαλμύρωση του γλυκού νερού

Οι υδροφόροι ορίζοντες είναι υδροπερατοί σχηματισμοί. Έχουν δηλαδή τέτοια δομή, ώστε να είναι δυνατή η κίνηση του νερού μέσα στη μάζα τους υπό την επίδραση της βαρύτητας και πιέσεων. Παρά την περατότητα των γεωλογικών σχηματισμών, στις παράκτιες περιοχές τα αποθέματα γλυκών υδάτων βρίσκονται συνήθως σε ισορροπία πιέσεων με τη θάλασσα έτσι ώστε να μην αναμειγνύεται το θαλασσινό με το γλυκό νερό, παρά μόνο σε μια μικρή σχετικά ζώνη ανάμειξης.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η πίεση του γλυκού νερού είναι αυξημένη, με αποτέλεσμα να διαπιστώνονται «ρεύματα» γλυκού νερού μέσα στη θάλασσα. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται για παράδειγμα στις ακτές του Ανατολικού Πηλίου.

Σε άλλες πάλι περιοχές παρατηρείται ακριβώς το αντίθετο φαινόμενο. Δηλαδή, μειωμένη πίεση των αποθεμάτων του γλυκού νερού έχει οδηγήσει σε μετακίνηση της ζώνης ανάμειξης, προς την ενδοχώρα. Παρατηρείται δηλαδή, εισροή θαλασσιών υδάτων στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα και κατά συνέπεια έχουμε υφαλμύρωση του γλυκού νερού. Η πτώση της πίεσης του γλυκού νερού και η επερχόμενη επίδραση της θάλασσας στις παράκτιες γεωτρήσεις, οφείλεται συνήθως σε ανθρωπογενείς επιδράσεις. Όταν δηλαδή το

ποσοστό άντλησης ενός υδροφόρου ορίζοντα ξεπερνά το ποσοστό φυσικής αναπλήρωσης (υπεράντληση), το επίπεδο του υδροφόρου στην γύρω περιοχή πέφτει. Συγκεκριμένα δημιουργείται ένας κώνος πτώσης γύρω από τη θέση υπεράντλησης. Εφόσον δεν παρεμβάλλονται άλλα φυσικά εμπόδια (σκληρά πετρώματα, υψομετρική διαφορά, κατάλληλος προσανατολισμός των γεωλογικών στρωμάτων) μεταξύ των γλυκών υδάτων και της θάλασσας, ευνοείται η εισροή αλμυρού νερού, λόγω διαφοράς πιέσεων. Στην περίπτωση αυτή η προκαλούμενη υφαλμύρωση ονομάζεται ανθρωπογενής.

Υπάρχει όμως και το ενδεχόμενο η αυξημένη συγκέντρωση ιόντων στο νερό ενός υδροφόρου ορίζοντα να οφείλεται σε κατάλοιπα αλάτων, που υπάρχουν στα γειτονικά πετρώματα και διαλύονται στο νερό. Οπότε στην περίπτωση αυτή πρόκειται για φυσική υφαλμύρωση των αποθεμάτων γλυκού νερού.

### **Τα όρια της υφαλμύρωσης**

Για να καθοριστούν κάποια συγκεκριμένα όρια συγκεντρώσεων, που να είναι ενδεικτικά της υφαλμύρωσης και κατά συνέπεια της ακαταλληλότητας του νερού, θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να λαμβάνεται υπόψη η χρήση για την οποία προορίζεται.

### **Ύδρευση**

Με βάση την υπάρχουσα εθνική νομοθεσία, ως όριο που καθορίζει τη μετάβαση από γλυκό σε υφάλμυρο νερό, θα μπορούσε να θεωρηθεί η προτεινόμενη ανώτατη τιμή συγκέντρωσης χλωρίου ( $\text{Cl}^-$ ) που καθορίζεται στην Υπουργική Απόφαση Α5/288/25.1.86, περί ποιότητας του πόσιμου νερού, σε συμμόρφωση προς την 80/778 οδηγία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου. Σύμφωνα με την παραπάνω απόφαση, κατά προσέγγιση η συγκέντρωση ιόντων  $\text{Cl}^-$ , πάνω από την οποία υπάρχει κίνδυνος να προκληθούν συνέπειες είναι τα 200 mg/L.

### **Αρδευση**

Δεν υπάρχουν συγκεκριμένα νομοθετικά όρια που να προβλέπουν την ποιότητα του νερού, που προορίζεται για αρδευτική χρήση. Το κάθε είδος καλλιεργούμενου φυτού εμφανίζει διαφορετική ευαισθησία στην συγκέντρωση αλάτων. Εμπειρικά μόνο είναι γνωστό ότι τα περισσότερα φυτά αντέχουν μέχρι συγκεντρώσεις χλωρίου της τάξης των 1500 mg/L.



αυτών στηρίζεται κυρίως στην εκμετάλλευση του υπόγειου υδροφορέα, ενώ η αξιοποίηση των επιφανειακών νερών δεν έχει προσχωρήσει στον ίδιο βαθμό (Αλμυρός).

*Εικόνα 22: Άρδευση καλλιέργειας*



- **Στην ανάπτυξη του τουρισμού**

Ο τουρισμός αποτελεί βασική οικονομική δραστηριότητα για τις παράκτιες περιοχές του Νομού και την σημαντικότερη για τα νησιά των Β. Σποράδων. Η κατακόρυφη αύξηση του πληθυσμού τους καλοκαιρινούς μήνες, έχει ως αποτέλεσμα την υπεράντληση των αποθεμάτων του γλυκού νερού, αφού το χρησιμοποιούμενο για οικιακή χρήση γλυκό νερό εξασφαλίζεται σχεδόν αποκλειστικά από γεωτρήσεις.

- **Στα ιδιαίτερα γεωλογικά χαρακτηριστικά της κάθε υπο-περιοχής του Νομού**

Στις θέσεις όπου επικρατούν ανθρακικά πετρώματα, τα οποία διαβρώνονται εύκολα (Αγριά), η έλλειψη ψηλών βουνών στα νησιά των Β. Σποράδων, με συνέπεια το χαμηλό επίπεδο του υπόγειου υδροφορέα και τέλος οι παλαιότερες εναποθέσεις αλάτων που υπάρχουν στα πετρώματα (περιοχή Σούρπης και Κάρλας), οδηγούν σε φαινόμενα φυσικής υφαλμύρωσης.

- **Νιτρορύπανση**

Οι υψηλές συγκεντρώσεις των νιτρικών ιόντων που ανιχνεύθηκαν σε δείγματα νερού, σχετίζονται με φαινόμενα υπερλίπανσης και παρατηρούνται σε περιοχές με



### Συνέπειες

Το νερό των γεωτρήσεων της Μαγνησίας χρησιμοποιείται για ύδρευση ή άρδευση. Δεδομένου ότι οι αντλούμενες ποσότητες νερού διαρκώς αυξάνονται, με την πάροδο του χρόνου υπάρχει κίνδυνος όξυνσης του φαινομένου της υφαλμύρωσης, με τις ακόλουθες επιπτώσεις:

- **Νερό ακατάλληλο για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών.** Η αύξηση της συγκεντρώσεως των αλάτων στο πόσιμο νερό έχει αρνητικές συνέπειες στην υγεία των καταναλωτών και πρέπει να αποφεύγεται.
- **Νερό ακατάλληλο για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών.** Οι υψηλές συγκεντρώσεις ιόντων στο νερό, που χρησιμοποιείται για άρδευση έχουν ως επακόλουθο:
  - την καταστροφή της δομής του εδάφους, ένα φαινόμενο μη αντιστρεπτό, που σταδιακά οδηγεί στην ερημοποίηση,
  - και τη μείωση της παραγωγικότητας ορισμένων καλλιεργειών (π.χ. οπωροφόρα), μιας και λόγω οσμωτικών φαινομένων, επιβραδύνεται η ανάπτυξη των φυτών.

### Συνολική επιβάρυνση του περιβάλλοντος

Δεδομένης της αλληλεπίδρασης μεταξύ των βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων σε ένα οικοσύστημα, είναι αναμενόμενο οι επιδράσεις του θαλασσινού νερού στον υδροφόρο ορίζοντα μιας περιοχής να επιφέρουν σταδιακά ευρύτερες αλλαγές στις βιοκοινωνίες (χλωρίδα και πανίδα) αυτών των θέσεων.

### 3.1 ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ

Στην ευρύτερη περιοχή της Μαγνησίας έχουν εντοπισθεί ορισμένες θέσεις, οι οποίες αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα ποιότητας και ποσότητας νερού, εξαιτίας της εισροής θαλασσιών υδάτων. Οι λόγοι που οδήγησαν στην υφαλμύρωση των παράκτιων γεωτρήσεων εστιάζονται (ΑΝ.Ε.Μ., 1999):

- **Στην αναδιάρθρωση των καλλιεργειών:** Η μετάβαση από την εκτατική στην εντατική γεωργία στηρίζεται κατά βάση στη χρήση του νερού. Το ποσοστό των αρδευόμενων εκτάσεων, έχει σημειώσει αισθητή αύξηση στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών σε ολόκληρη τη Θεσσαλία. Η άρδευση των εκτάσεων

εντατικές καλλιέργειες. Εκεί δηλαδή όπου χρησιμοποιείται μεγάλη ποσότητα αζωτούχων λιπασμάτων, η περίσσεια των νιτρικών ιόντων περνάει στον υπόγειο υδροφόρο. Η ένταση και η εποχικότητα του φαινομένου σχετίζονται άμεσα με την γεωλογικό υπόβαθρο κάθε περιοχής. Η παρουσία καρστικών ασβεστολιθικών πετρωμάτων ευνοεί την άμεση κατείδυση (Αγριά), ενώ στα συμπαγή πετρώματα (Σούρπη) παρατηρείται έμμεση κατείδυση των ιόντων.

### 3.1.1 Ποιότητα Και Ποσότητα Νερού

Το νερό με το οποίο υδροδοτείται η μείζων περιοχή Βόλου, παρουσιάζει επί σειρά ετών πρόβλημα υφαλμύρωσης, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Το νερό του δικτύου είναι μίγμα νερών 4 πηγών και 11 γεωτρήσεων περιμετρικά του Βόλου και της Ν. Ιωνίας καθώς και 9 γεωτρήσεων του κάμπου (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., 2001).

Εξαιτίας της συνεχούς εκμετάλλευσης τους προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες του Πολεοδομικού Συγκροτήματος, έχει υποχωρήσει ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας, με συνέπεια την αλλοίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών.

Το νερό από τις πηγές και τις γεωτρήσεις οδηγείται σε δεξαμενές, όπου σχηματίζεται μίγμα, το οποίο εξυγιαίνεται με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου, ώστε να είναι απόλυτα υγιεινό, πριν διατεθεί στο υδρευτικό δίκτυο του Πολεοδομικού Συγκροτήματος.

Οι ανάγκες της Μείζονος Περιοχής Βόλου κυμαίνονται από 30.000-40.000 m<sup>3</sup> την ημέρα. Κατά την περίοδο του χειμώνα και ανάλογα με τις χιονοπτώσεις και βροχοπτώσεις, το νερό έχει σκληρότητα 8-12 γαλλικούς βαθμούς και 10-17 mg/L χλωριόντα. Τους υπόλοιπους μήνες η σκληρότητα του μίγματος κυμαίνεται από 15-35 γαλλικούς βαθμούς και χλωριόντα από 100-300 mg/L.

Ήδη από το 2000 εκπονήθηκε προκαταρκτική καταγραφή των υδατικών πόρων της μείζονος υδρολογικής λεκάνης Βόλου και των αντίστοιχων αναγκών σε νερό, της ίδιας περιοχής (Μυλόπουλος κ.ά., 2000).

#### **Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων χημικών αναλύσεων νερού**

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων, που έγιναν σε δείγματα νερού, έδειξαν στο σύνολο τους χαμηλότερα επίπεδα συγκέντρωσης αλάτων, από τα αναμενόμενα. Παρόλα αυτά, το πρόβλημα της υφαλμύρωσης ήταν ορατό σε κάποιες περιοχές της Μαγνησίας, (ΑΝ.Ε.Μ., 1999).

Συγκεκριμένα, αυξημένα επίπεδα ηλεκτρικής αγωγιμότητας και ιόντων Cl,

παρατηρήθηκαν στα δείγματα που συλλέχθηκαν από τις ευρύτερες περιοχές της Σούρπης, της Χρυσής Ακτής Παναγίας, του Διμηνίου, της Αγριάς, της Μηλίνας και των Βορείων Σποράδων. Οι λόγοι που έχουν οδηγήσει στην υφαλμύρωση του υπόγειου υδροφορέα, διαφοροποιούνται σε κάθε μία από τις περιοχές αυτές, με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται και η κρισιμότητα της κατάστασης, σε κάθε περίπτωση.

### **Περιοχή Σούρπης**

Στην ευρύτερη περιοχή νότια του Αλμυρού (μεταξύ Σούρπης -Δρυμών) υπάρχουν φυσικά κατάλοιπα αλάτων στα πετρώματα, από παλαιότερες εισροές της θάλασσας στην ενδοχώρα. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα την φυσική υφαλμύρωση των αποθεμάτων γλυκού νερού. Παράλληλα όμως, η αύξηση των αναγκών σε νερό για αρδευτικούς λόγους και η επακόλουθη υπεράντληση, συντελούν στην επιβάρυνση της φυσικής αυτής κατάστασης.

Στο σύνολο της η περιοχή παρουσιάζει μια σταθερή κατάσταση τα τελευταία χρόνια. Στο νερό των περισσότερων γεωτρήσεων η συγκέντρωση των ιόντων Cl δεν έχει αυξηθεί. Αυτό οφείλεται:

- Αφενός στο γεγονός ότι η κύρια πηγή της υφαλμύρωσης είναι φυσική,
- κι αφετέρου στην παρουσία φυσικών εμποδίων (χαλαρές αποθέσεις και μεταμορφωμένα πετρώματα) στη διέλευση του νερού.

Υπάρχουν όμως και γεωτρήσεις, στις οποίες έχει οξυνθεί το φαινόμενο της υφαλμύρωσης. Δεδομένου ότι στην περιοχή υπάρχουν και ανθρακικά πετρώματα, τα οποία είναι επιρρεπή στο σχηματισμό διόδων από το θαλασσινό νερό, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή και να αποφεύγεται η υπεράντληση.

### **Περιοχή Χρυσής Ακτής Παναγίας**

Στην ευρύτερη περιοχή της Χρυσής Ακτής Παναγίας το φαινόμενο της υφαλμύρωσης, ουσιαστικά εμφανίστηκε τα τελευταία 5 χρόνια. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη ενός επιφανειακού στρώματος χαλαρών αποθέσεων μικρού πάχους, το οποίο μέχρι πρόσφατα λειτουργούσε ως φυσικό εμπόδιο στην επίδραση της θάλασσας στις παράκτιες γεωτρήσεις.

Η επέκταση των οικισμών και η απότομη αύξηση των υδρευτικών αναγκών, οδήγησαν στην ανάγκη αναζήτησης νερού σε βαθύτερα στρώματα. Στις βαθύτερες θέσεις βρέθηκαν να επικρατούν μεταμορφωμένα πετρώματα, τα οποία είχαν υποστεί ρηγμάτωση, με

αποτέλεσμα τη δημιουργία διόδων επικοινωνίας μεταξύ του θαλασσινού και του γλυκού νερού. Έτσι, το φυσικό εμπόδιο που υπήρχε στην εισροή του θαλασσινού νερού έπαψε να υφίσταται και το φαινόμενο της υπεράντλησης οδήγησε στην υφαλμύρωση των υπόγειων αποθεμάτων.

### **Περιοχή Διμηνίου**

Τα δείγματα που συλλέχθηκαν από την ευρύτερη περιοχή του Διμηνίου έδειξαν έντονη υφαλμύρωση και στις δύο δειγματοληψίες. Οι θέσεις που εξετάστηκαν βρίσκονται σε απόσταση από το μέτωπο της θάλασσας. Στο διάστημα αυτό όμως παρεμβάλλονται ανθρακικά πετρώματα, τα οποία λειτουργούσαν κατά το παρελθόν ως δίοδοι του θαλασσινού νερού. Έτσι δημιουργήθηκαν αποθέσεις αλάτων στα πετρώματα της περιοχής και με τη διάλυση τους στο νερό αυξάνεται και η αλατότητα των αποθεμάτων του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Πιστεύεται δηλαδή, ότι οι λόγοι για την υψηλή συγκέντρωση αλάτων στο νερό αυτών των γεωτρήσεων είναι φυσικοί.

### **Περιοχή Αγριάς**

Η περιοχή της Αγριάς χαρακτηρίζεται από ασβεστολιθικά πετρώματα, τα οποία διαβρώνονται εύκολα από το νερό. Κατά συνέπεια, το πρόβλημα της υφαλμύρωσης ήταν πάντα υπαρκτό, στις συγκεκριμένες παράκτιες γεωτρήσεις. Το φαινόμενο αμβλύνεται τους χειμερινούς μήνες, όταν λόγω των καιρικών συνθηκών, αυξάνονται τα υπόγεια αποθέματα γλυκού νερού και το νερό της θάλασσας υποχωρεί. Στη διάρκεια του καλοκαιριού όμως, η υπεράντληση του υδροφόρου ορίζοντα για αρδευτικούς κυρίως, αλλά και για υδρευτικούς λόγους, οδηγεί σε πτώση της πίεσης του γλυκού νερού. Έτσι ευνοείται η διείσδυση του θαλασσινού νερού προς την ενδοχώρα, κι επέρχεται αύξηση της αλατότητας του γλυκού νερού.

### **Περιοχή Μηλίνας**

Η περιοχή της Μηλίνας χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη ασβεστολιθικών πετρωμάτων, τα οποία έρχονται σε άμεση επαφή με τη θάλασσα και επιτρέπουν τη διέλευση του νερού, λόγω της εύκολης διάβρωσής τους. Για την ποιότητα του αντλούμενου νερού της περιοχής δεν υπάρχουν στοιχεία από προηγούμενα έτη. Πιστεύεται ότι η αύξηση των υδρευτικών αναγκών οδήγησε σε υπεράντληση και κατ' επέκταση σε φαινόμενα υφαλμύρωσης.

Περιοχή Βορείων Σποράδων

Τα νησιά των Βορείων Σποράδων έχουν το μειονέκτημα της χαμηλής δυναμικότητας σε αποθέματα υπόγειου νερού. Είναι σημαντικό το γεγονός ότι στις περιοχές αυτές δεν υπάρχουν ψηλά βουνά, ώστε η υψομετρική διαφορά να αυξήσει την πίεση του γλυκού νερού. Η παρουσία ανθρακικών πετρωμάτων, που επιτρέπουν την εισροή της θάλασσας, δυσχεραίνει την κατάσταση.

Η κατακόρυφη άνοδος του πληθυσμού των Σποράδων κατά τους θερινούς μήνες, εξαιτίας της τουριστικής κίνησης, και κατ' επέκταση η αύξηση των αναγκών σε νερό, έχουν ως αποτέλεσμα την εποχιακή μεταβολή της ποιότητας του αντλούμενου νερού. Θετικά επιδρά το γεγονός ότι δεν καταναλώνεται νερό για αρδευτικούς λόγους, στα νησιά αυτά.

Πίνακας 10:Περιοχές με πρόβλημα υφαλμύρωσης

	Ανθρωπογενής επίδραση		Γεωλογία			Υφαλμύρωση	
	Αύξηση υδρευτικών αναγκών	Αύξηση αρδευτικών αναγκών	Φυσικά εμπόδια στην εισροή της θάλασσας	Περατά πετρώματα (ανθρακικά)	Φυσικές εναποθέσεις αλάτων	Ανθρωπογενής	Φυσική
Σούρπη		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Χρυσή Ακτή Παναγίας	✓		✓	✓		✓	
Διμήνι		✓	✓	✓	✓		✓
Αγριά	✓	✓		✓		✓	
Μηλίνα	✓			✓		✓	
Β. Σποράδες	✓		✓	✓		✓	

Πηγή: ΑΝ.Ε.Μ. & ίδια επεξεργασία



## 3.2 ΡΥΠΑΝΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΝΕΡΩΝ

Κατά τη διάρκεια συλλογής στοιχείων, με σκοπό την αρτιότερη διεξαγωγή αυτής της μελέτης, φάνηκε πως το πρόβλημα της ποιότητας τόσο του αρδευτικού νερού, όσο και η ποιότητα νερού σε ποτάμια, ταμιευτήρες ή έλη, έχει προβληματίσει την κοινή γνώμη, αλλά και την πολιτεία. Παρ' όλα αυτά δεν έχει ακόμα λειτουργήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα μόνιμης παρακολούθησης της ποιότητας του νερού, δεν έχουν θεσπιστεί στόχοι ποιότητας ανά αποδέκτη και φυσικά δεν υπάρχει αποτελεσματικός έλεγχος της ρύπανσης, τόσο σημειακών όσο και διάχυτων πηγών. Αποτέλεσμα αυτών όλων είναι τα στοιχεία που παρατίθενται πιο κάτω και που είναι ενδεικτικά, και μόνο μιας σημειακής, μέσα στο χρόνο, κατάστασης της ποιότητας των νερών. Τα αποτελέσματα αυτά των μετρήσεων, δεν έχουν τη διάρκεια και τη συνέχεια, η οποία απαιτείται για τη διεξαγωγή αναντίρρητων συμπερασμάτων.

### 3.2.1 Σήραγγα Κάρλας

Στο κλίμα επίτευξης αυτάρκειας σε σίτο, και όχι μόνον, που επικρατεί κατά την περίοδο του 1960 στην Ελλάδα, αποξηραίνεται η λίμνη Κάρλα (αρχαία Βοιβής), προκειμένου να αποδοθούν οι εκτάσεις στους ακτήμονες για καλλιέργεια. Η τελική αποστράγγιση της λίμνης το 1962, πραγματοποιήθηκε με την κατασκευή σήραγγας αποστράγγισης. Την ίδια περίπου εποχή κατασκευάστηκαν οι τάφροι Ασμακίου ή 1Τ, 2Τ και διάφορες άλλες δευτερεύουσες τάφροι, που αποχετεύουν προς τη σήραγγα αυτή. Η σήραγγα της Κάρλας αποτελεί τη μοναδική διέξοδο για τα νερά της κλειστής λεκάνης της πεδιάδας Λάρισας – Κάρλας, τα οποία αποχετεύονται στον Παγασητικό κόλπο (Ζαλίδης, 1995).

Οι επιπτώσεις των εισροών αυτών, επηρεάζουν τον Παγασητικό κόλπο, όπως φαίνεται από τη μεταβολή της θάλασσας στο σημείο εκβολής του αγωγού της Κάρλας, όπου παρατηρούνται αποθέσεις φερτών υλικών, που μεταφέρει ο αγωγός και τα οποία συνδυάζονται με υψηλά ρυπαντικά φορτία. Αυτό συμβαίνει για τους παρακάτω λόγους (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001):

- Στη λεκάνη απορροής της Κάρλας κυριαρχούν οι λεγόμενες δυναμικές καλλιέργειες, που απαιτούν διαρκώς αυξανόμενες ποσότητες λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, γεγονός που επιτείνει το ήδη υπάρχον πρόβλημα της ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων νερών.
- Βιοτεχνίες (τυροκομείο, χοιροστάσιο, κλπ.) και πιθανόν βιομηχανίες (τουλάχιστον παλαιότερα η οινοπνευματοποιία Χατζηδήμα) που

δραστηριοποιούνται στην ευρύτερη περιοχή, έχουν ως αποδέκτη, για τα υγρά απόβλητά τους, το ρέμα Βελεστίνου και Ξηριά, τα οποία αποχετεύουν στη σήραγγα της Κάρλας.

Λιγοστές είναι οι μετρήσεις που υπάρχουν σήμερα, σχετικά με την ποιότητα του νερού στη σήραγγα της Κάρλας. Οι σχετικές μετρήσεις υλοποιήθηκαν από την Νομαρχία Λάρισας και την Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., κατά τα έτη 1991, 1992, 1993, 1994 στην είσοδο και την έξοδο της σήραγγας, και παρουσιάζουν τις παρακάτω τιμές.

*Εικόνα 23: Κάρλα*



**Πίνακας 11: Ποιότητα νερού στην είσοδο της σήραγγας Κάρλας**

Χρόνος Δειγματοληψίας	BOD <sub>5</sub> mg/L	COD mg/L	pH	Αιωρούμενα στερεά mg/L
Νοέμβριος 91	45	62	8,12	12
Δεκέμβριος 91	38	69	7,45	22
Ιανουάριος 92	48	104	8,2	9,5
Μάρτιος 92	16	37	7,9	18

Πηγή: Νομαρχία Λάρισας

**Πίνακας12 : Ποιότητα νερού στην έξοδο της σήραγγας Κάρλας**

Χρόνος Δειγματοληψίας	COD mg/L	pH	NH <sub>3</sub> mg/L	NO <sub>3</sub> mg/L	P mg/L	SO <sub>4</sub> mg/L	DO mg/L
ΕΤΟΣ 1991							
Μάιος	86,4-384	6,8 - 7					
Αύγουστος	73	7,6	2,16		0,16	300	
Σεπτέμβριος	240	6,8	1,04		0,36		
Νοέμβριος	173	6,8	3,25		0,3		
ΕΤΟΣ 1992							
Ιανουάριος	112	8					
Φεβρουάριος	137	7,2					
Μάρτιος	87,36-115	6,9-7	6,9-7	3,05-3,6			
Απρίλιος	56,18-84,3	6,8-7	1,04-1,71		0,5	100-150	11,6
Ιούλιος	61	7	10,98		0,75	240	
ΕΤΟΣ 1993							
Ιανουάριος	30-40	7,87	1,69-3,1		0,37-0,4	118-472	
Μάρτιος	30	8,53		6,16	0,42	1025	
Απρίλιος	26	8,32		1,76	0,17	175	
Μάιος	21	8,21	1,33	7,04	0,19	375	
Ιούνιος	20	7,8	1,3	0	0,19	162	
ΕΤΟΣ 1994							
Μάρτιος	11,5-14,5	7,99-8,28		8,96-12,32	0,04-0,05	700-1300	
Οκτώβριος	17,5	7,74-7,92		0	0,17-0,2	75-225	

Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.

### 3.2.2 Παγασητικός Κόλπος

#### 3.2.2.1 Η οικολογική κατάσταση του Παγασητικού κόλπου 2001

Στην περιφέρεια του αναπτύσσονται μία σειρά από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, με κυριότερες τη γεωργία, τον τουρισμό, την αλιεία και τη βιομηχανία. Αν και στην ευρύτερη περιοχή δεν υπάρχει κανένα σημαντικό ποτάμι, με εξαίρεση τους μικρούς χειμάρρους, σημαντικές ποσότητες μολυσμένων υδάτων εισάγονται στο σύστημα του κόλπου, σε μόνιμη ή περιστασιακή βάση (Triantafyllou et al., 2001).

Με βάση αυτές τις δραστηριότητες και την πενταετή λειτουργία του τριτοβάθμιου βιολογικού καθαρισμού της πόλης, που επεξεργάζεται τα αστικά λύματα και τα υγρά βιομηχανικά απόβλητα της μείζονος περιοχής Βόλου, οι παράμετροι που συνεχίζουν να επιδρούν στο θαλάσσιο οικοσύστημα του Παγασητικού είναι (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001):

- Η έμμεση απόρριψη αποβλήτων από βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες, εκτός μείζονος περιοχής Βόλου και Βιομηχανικής Περιοχής, οι οποίες δε συνδέονται με το βιολογικό καθαρισμό και περιστασιακά εκρέουν επιβαρημένα απόβλητα.
- Η απόρριψη αποβλήτων από ελαιοτριβεία των λεκανών απορροής της περιοχής, γύρω από τον κόλπο, που δεν τηρούν πάντα τα προβλεπόμενα από τις άδειες τους, μέτρα.
- Οι απορροές χειμάρρων που μεταφέρουν θρεπτικά και ρυπογόνα στοιχεία, καθώς και υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων, τα οποία προέρχονται από τις γεωργικές δραστηριότητες, στις λεκάνες απορροής. Η εντατική γεωργία των δημητριακών και του βαμβακιού εφαρμόζεται με τη χρησιμοποίηση σημαντικών ποσοτήτων λιπασμάτων, που περιέχουν υψηλά ποσοστά αζώτου, φωσφορικού άλατος και θείου.
- Η έντονη αλιευτική δραστηριότητα, νόμιμη και παράνομη.
- Δραστηριότητες στην παράκτια ζώνη (κυρίως τουριστικές μονάδες και αστικά λύματα οικισμών, που διατίθενται παράνομα άμεσα ή έμμεσα στη θάλασσα).
- Απόρριψη στερεών και υγρών αποβλήτων, όπως οι αντιρρυπαντικές τοξικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στις βάρκες και τα υπολείμματα πετρελαιοειδών που προέρχονται από τα πλωτά μέσα, που κινούνται στον Παγασητικό κόλπο (Theodorou, 1998).



Το έντονο ευτροφικό πρόβλημα (εμφάνιση γλοιωδών αφρών), που εμφανίστηκε περιστασιακά την περασμένη δεκαετία (1983-87) και επίσης με ιδιαίτερη έξαρση την άνοιξη του 1997 (red tide), στον Παγασητικό κόλπο, δημιούργησε ερωτηματικά για την οικολογική του κατάσταση. Πρόκειται για συσσωματώματα που αποτελούνται από οργανικές και ανόργανες ουσίες παγιδευμένες σε ένα ζελατινώδες οργανικό υλικό, που παράγεται από εκχύσεις πολυσακχαριτών του φυτοπλαγκτού. Με την πάροδο του χρόνου, όλο και περισσότεροι και μεγαλύτεροι οργανισμοί παγιδεύονται, με αποτέλεσμα η μάζα αυτή να καταβυθίζεται, με τον κίνδυνο, πέραν του αισθητικού προβλήματος, να προκαλέσει ποιοτικές και ποσοτικές αλλοιώσεις στους οργανισμούς που κατοικούν στο βυθό και παροδικά στους πελαγικούς οργανισμούς της περιοχής (Ingrid et al., 1996).

Εικόνα 24: Red tide



### 3.2.2.2 Δράσεις και ενέργειες για την προστασία του Παγασητικού

- Υλοποίηση του προγράμματος «Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού κόλπου» Ε.Π.ΠΕΡ II.

Με γνώμονα την αναγκαιότητα ανάπτυξης ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού αναπτύχθηκε μια συντονισμένη έρευνα, με σκοπό τη συγκέντρωση στοιχείων για τη μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης των λεκανών απορροής και της οικολογικής κατάστασης του κόλπου, την υδρολογική δομή και κυκλοφορία του, την αλιευτική δραστηριότητα καθώς και τη μικροβιολογική μελέτη στις υπάρχουσες μονάδες υδατοκαλλιεργειών. Επίσης κατασκευάστηκαν επιχειρησιακά ομοιώματα, που αποδίδουν ικανοποιητικά τη δυναμική συμπεριφορά και τις οικολογικές διεργασίες της υδάτινης στήλης στον

κόλπο.

- «Ανάπτυξη και εκτέλεση προγράμματος LIFE "Διαχείριση Χερσαίας Ζώνης"», το οποίο υλοποιήθηκε από τη Ν.Α.Μ. σε συνεργασία με την ΑΝ.Ε.Μ. Α.Ε., το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και διακρατικούς εταίρους, από την Ιταλία και τη Γαλλία.

### 3.2.2.3 Αποτελέσματα από τις δειγματοληψίες και τις μετρήσεις πεδίου

Πιο αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις δειγματοληψίες στον Παγασητικό, είναι:

#### 1. Υδάτινη στήλη

- **Θερμοαλατική δομή**

Παρουσία δύο στρωμάτων την άνοιξη και το φθινόπωρο, και τριών το καλοκαίρι.

Σαφής εισροή νερού στο σύστημα στις περιοχές Αλμυρού και Βόλου καθώς και, είσοδος επιφανειακών νερών χαμηλής αλατότητας από το Αιγαίο.

Το σύστημα του Παγασητικού είναι καλά οξυγονωμένο σε όλα τα βάθη.

- **Κυκλοφορία Ρευμάτων**

Παρατηρούνται μικρά μεγέθη ταχυτήτων, γεγονός που οφείλεται στην ύπαρξη ασθενών ανέμων.

Παρουσία αντικυκλώνα στον Ανατολικό Παγασητικό και παρουσία κυκλώνα στον κεντρικό-δυτικό Παγασητικό.

Η ανανέωση των υδάτων του κόλπου κυμαίνεται μεταξύ 43 και 199 ημερών, με μέση τιμή 105 ημέρες και σταθερή απόκλιση 51 ημέρες.

- **Θρεπτικά**

Δεν παρουσιάστηκαν ιδιαίτερα αυξημένες συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων, που να υποδεικνύουν την αιτία της έξαρσης του ευτροφισμού, όπως εμφανίστηκε το καλοκαίρι του 1997.

- **Αιωρούμενο Σωματιδιακό Υλικό**

Μικρές σχετικά συγκεντρώσεις, δείχνοντας ότι ο Παγασητικός κόλπος, σε σχέση με άλλες περιοχές της Ελλάδας, έχει χαρακτηριστικά ανοιχτής θάλασσας και, αυξημένες τιμές στον πυθμένα του λιμανιού του Βόλου.

- **Υπολείμματα παρασιτοκτόνων**

Οι μόνες θετικές περιπτώσεις ανίχνευσης έμμονων οργανοχλωριωμένων αφορούν το μεταβολίτη DDE, (μεταβολίτης του DDT), με συγκεντρώσεις σαφέστατα χαμηλότερες των ορίων για τα θαλάσσια ύδατα.

- **Φυτοπλαγκτό - Πρωτογενής παραγωγή**

Παρόμοια με άλλες παράκτιες περιοχές της χώρας, αλλά και με του ανοικτού Αιγαίου. Εκτός από την περιοχή του λιμανιού του Βόλου, όπου οι υψηλότερες τιμές καταδεικνύουν την ανθρωπογενή επίδραση, το οικοσύστημα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως олиγοτροφικό.

Επιβεβαιώνουν την βελτίωση τόσο της ποσοτικής, όσο της ποιοτικής σύνθεσης του φυτοπλαγκτού, στην περιοχή του αγωγού και γενικά στον εσωτερικό κόλπο, σε σχέση με προηγούμενες εργασίες, γεγονός που αποδίδεται στη λειτουργία του Βιολογικού Καθαρισμού

Βακτήρια, κυανοβακτήρια και μικροζωοπλαγκτό. Οι τιμές που καταγράφηκαν είναι παρόμοιες με άλλες олиγοτροφικές περιοχές της Μεσογείου.

- **Μεσοζωοπλαγκτό**

Παρόμοια με άλλες παράκτιες περιοχές και κόλπους του ελλαδικού χώρου.

## 2. Βένθος

- **Γεωχημικά χαρακτηριστικά**

Τα ιζήματα της ανατολικής λεκάνης είναι στην πλειοψηφία τους λεπτόκοκκα και στη δυτική λεκάνη περιέχουν μεγαλύτερο ποσοστό άμμου.

- **Θρεπτικά**

Η περιεκτικότητες σε οργανικό άνθρακα στα ιζήματα της περιοχής ήταν ψηλές σχεδόν σε όλους τους σταθμούς που εξετάστηκαν. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στην επικράτηση των ιλυωδών ιζημάτων, που ευνοούν την προσρόφηση του οργανικού άνθρακα, σε αντίθεση με τα αμμώδη υποστρώματα.

- **Πρωτογενής παραγωγή**

Οι τιμές των φυτικών χρωστικών, έκφραση της βενθικής πρωτογενούς παραγωγής του ιζήματος, κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα, ειδικά σε σύγκριση με άλλους

κλειστούς κόλπους.

- **Φυτοβένθος**

Μικρή αφθονία θαλάσσιων μακροφυκών.

Η σύνθεση των φυτοβενθικών φυτοκοινωνιών αντανακλά την απουσία ανθρωπογενούς όχλησης στο μεγαλύτερο μέρος του κόλπου.

- **Ζωοβένθος**

Παρατηρήθηκαν συνθήκες ευτροφισμού στην περιοχή του λιμανιού του Βόλου και χαμηλή βιοποικιλότητα στην κεντρική περιοχή του κόλπου.

### 3. Οικοτοξικολογία

- **Βαρέα μέταλλα**

Τα βαρέα μέταλλα στα ιζήματα των σταθμών του Παγασητικού Κόλπου είναι συγκρίσιμα με αυτά άλλων μη ρυπασμένων περιοχών.

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις σε Fe, Mn, Cu, Cr, Pb και Al παρατηρήθηκαν στο βαθύτερο σημείο του κόλπου και είναι γεωχημικής προέλευσης.

- **Οργανοχλωριωμένα παρασιτοκτόνα**

Οι παρατηρούμενες συγκεντρώσεις έμμονων οργανοχλωριωμένων παρασιτοκτόνων είναι χαμηλές.

### 4. Βιοσυσσώρευση

Οι συγκεντρώσεις των μετάλλων και των έμμονων οργανοχλωριωμένων παρασιτοκτόνων δεν θεωρούνται επικίνδυνες για την κατανάλωση τους.

Οι συγκεντρώσεις των περισσότερων μετάλλων αυξάνονται από το ένα τροφικό επίπεδο στο άλλο, είναι όμως γενικά χαμηλές τόσο στους πρωτογενείς παραγωγούς όσο και στους πρωτογενείς, δευτερογενείς και τελικούς καταναλωτές όπως και τους διηθητές.

Οι βενθικοί οργανισμοί στη θέση "Πευκάκια" ήταν γενικά πιο επιβαρημένοι σε μέταλλα, σε σχέση με τη θέση "Μηλίνα".

Στην περιοχή "Μηλίνα" παρατηρήθηκαν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις Cd και Cr. Το αίτιο είναι κατά πάσα πιθανότητα φυσικό (λόγω θαλάσσιων ιζημάτων - πετρωμάτων, διάβρωση εδαφών κλπ.).

### 3.2.3 Ποτάμια – Χείμαρροι

Το υδρολογικό δίκτυο του Νομού δεν είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένο, λόγω της ιδιαίτερης μορφολογίας της περιοχής. Ο ορεινός όγκος του Πηλίου καταλήγει απότομα στο Αιγαίο Πέλαγος και τον Παγασητικό κόλπο, με αποτέλεσμα οι απορροές του να αποχετεύονται σχεδόν απευθείας στη θάλασσα. Το Πλατανόρεμα Κορώπης, ο Βρύχωνας και βορειότερα ο Κραυσίδωνας και ο Ξηριάς, που διασχίζουν την πόλη του Βόλου, αποτελούν τις κυριότερες διόδους της επιφανειακής απορροής του Πηλίου προς τον Παγασητικό κόλπο. Ειδικότερα ο Ξηριάς Βόλου αποτελεί την διέξοδο των υδάτων του αποστραγγιστικού δικτύου του κάμπου της πρώην λίμνης της Κάρλας και της ευρύτερης περιοχής του κάμπου της Λάρισας, καθώς δέχεται τα νερά της αποστραγγιστικής σήραγγας της Κάρλας. Στον Ξηριά καταλήγει επίσης το ρέμα Σεσκλιώτης, το οποίο διασχίζει την Βιομηχανική περιοχή του Βόλου (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001).

*Εικόνα 25: Χείμαρρος*





Στα δυτικά του Νομού, το όρος Όθρυς αποχετεύεται από μικρούς ποταμο – χείμαρρους, οι οποίοι συγχρόνως αποτελούν και το αποστραγγιστικό δίκτυο της πεδιάδας του Αλμυρού και καταλήγουν στον όρμο του Αλμυρού (Χολόρεμα, Ξηριάς Αλμυρού) και στον όρμο της Σούρπης (Κακόρεμα, Πλατανόρεμα Αλμυρού).Στοιχεία για την ποιότητα των υδάτων των κυριότερων ποταμοχειμάρρων του Νομού (Πλατανόρεμα Κορώπης, Βρύχωνας, Κραυσίδωνας, Ξηριάς Βόλου, Χολόρεμα, Ξηριάς Αλμυρού, Κακόρεμα Σούρπης, Πλατανόρεμα Αλμυρού), υπάρχουν από πρόσφατες μετρήσεις (1998-2000) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2001).

Πιο αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις δειγματοληψίες και τις μετρήσεις πεδίου είναι:

Από την ανάλυση των νερών των χειμάρρων (Πλατανόρεμα Κορώπης, Βρύχωνας Λεχωνίων, Άναυρος, Κραυσίδωνας, Ξηριάς Βόλου, Λιγαρόρεμα, Λαχανόρεμα, Χολόρεμα, Ξηριάς Αλμυρού, Πλατανόρεμα Αλμυρού, Κακόρεμα Σούρπης), που καταλήγουν στον Παγασητικό Κόλπο προέκυψε ότι υπάρχει πρόβλημα σημειακής ρύπανσης εποχιακού χαρακτήρα, στον Ξηριά Βόλου και στον Ξηριά Αλμυρού:

Τα νιτρικά ιόντα αποτελούν πρόβλημα ρύπανσης στη σήραγγα που συνδέει τη λίμνη Κάρλα με τον Ξηριά Βόλου καθώς και στους χείμαρρους της περιοχής του Αλμυρού, ιδιαίτερα στον Ξηριά Αλμυρού.

- Οι συγκεντρώσεις τους εμφανίζονται σε υψηλά επίπεδα, με αυξητικές τάσεις κατά τη χειμερινή και εαρινή περίοδο. Η πεδιάδα του Αλμυρού είναι μια περιοχή όπου καλλιεργείται εντατικά και εφαρμόζονται, αλόγιστα πολλές φορές.
- Μεγάλες ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων και σημαντικές ποσότητες χημικών ουσιών, όπως νιτρικών και νιτρωδών, να ρυπαίνουν το περιβάλλον και ειδικότερα τα νερά και τα εδάφη.
- Τα βαρέα μέταλλα κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα.
- Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις εντοπίζονται στα νερά του Ξηριά Βόλου, στη θέση βιομηχανική περιοχή και στη σήραγγα της λίμνης Κάρλας.
- Ο Ξηριάς Βόλου αποτελεί τη κύρια δίοδο μεταφοράς φθοριόντων στον Παγασητικό κόλπο.

Περισσότερο αναλυτικά:

- Ρύπανση από νιτρικά ιόντα με αυξητική τάση εντοπίζεται στα ρέματα της περιοχής Αλμυρού (Χολόρεμα, Ξηριάς) και ειδικότερα στον Ξηριά Αλμυρού, όπου σε αρκετές περιπτώσεις μετρήθηκαν συγκεντρώσεις νιτρικών υψηλότερες από 50 mg/L. Η σημαντική αυτή επιβάρυνση αποδίδεται στην υπέρμετρη χρήση λιπασμάτων, από την εντατική καλλιέργεια των εκτάσεων της πεδιάδας του Αλμυρού.
- Σημαντική επιβάρυνση σε νιτρικά ιόντα παρατηρήθηκε επίσης στον Ξηριά Βόλου, καθώς σε αρκετές περιπτώσεις μετρήθηκαν συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 50 mg/L.

Επιπλέον, ο Ξηριάς Βόλου φαίνεται να αντιμετωπίζει πρόβλημα από την ύπαρξη υψηλών συγκεντρώσεων βρωμιούχων ιόντων, η προέλευση των οποίων δεν έχει προσδιοριστεί. Τόσο στην εκβολή του ρέματος όσο, και σε θέσεις ανάντη (βιομηχανική περιοχή και περιοχή Κάρλας) μετρήθηκαν συγκεντρώσεις βρωμιόντων, που κυμαίνονται συστηματικά πάνω από τα διεθνώς αποδεκτά όρια (1 mg/L για τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας), με μέγιστη μετρηθείσα τιμή 45,6 mg/L.

- Σε άλλα ρέματα όπου έγιναν μετρήσεις (Πλατανόρεμα Κορώπης, Βρύχωνας, Κραυσίδωνας, Πλατανόρεμα Αλμυρού και Κακόρεμα Σούρπης) η ποιοτική κατάσταση των υδάτων είναι καλή, καθώς δεν παρατηρήθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις ρυπαντικών ουσιών.
- Σε ότι αφορά τα βαρέα μέταλλα Cd, Pb, Cu, Mn, Ni και το αργίλιο, μετρήθηκαν σε χαμηλές συγκεντρώσεις όπου ανιχνεύθηκαν, (το νικέλιο δεν ανιχνεύθηκε σε κανένα από τα εξεταζόμενα ρέματα), όπως επίσης δεν ανιχνεύθηκε κανένα από τα φυτοφάρμακα, που καθορίστηκαν ως στόχοι ανίχνευσης (Atrazine, Simazine, Prometryde, Alacmor, Propachlor, Propyzamide, Pendimethalin, Lindane, Trifluralin, Chlorpyrifos, Carbofuran, Phention, Phosphamidon, Methidathion, Carbaryl, Dimethoate, Diazinon, Parathion methyl, Phosalone, Propargite, Methomyi, Primiphos methyl, Malathion, Azinphos ethyl).

### 3.3 ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ Ε.Ε.Λ.

#### 3.3.1 Εισαγωγή

Μέχρι το 1970 που ο Οργανισμός Ύδρευσης του Δήμου Βόλου, με το Β.Δ. 236/1970 μετονομάστηκε Δημοτικός Οργανισμός Ύδρευσης και Αποχέτευσης – ΔΟΥΑΒ - με σκοπό να επεκτείνει τις δραστηριότητές του και στον τομέα της αποχέτευσης, στο Βόλο δεν υπήρχε δίκτυο αποχέτευσης. Στα χαμηλότερα τμήματα μόνο της πόλης, περίπου 3.000 οικίες και διαμερίσματα πολυκατοικιών, που χτίστηκαν μετά τους σεισμούς, ήταν συνδεδεμένες με αγωγούς ομβρίων, που χύνονται στη θάλασσα. Οι βιοτεχνίες στις όχθες του Κραυσίδωνα ρίχνουν τα απόβλητά τους στο λιμάνι και οι βιομηχανίες της βιομηχανικής περιοχής αποχετεύουν, χωρίς καμία επεξεργασία, στο χείμαρρο Ξηριά. Οι κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία, από τη μόλυνση ακτών και υπόγειου υδροφορέα αυξάνουν και το Υπουργείο Δημοσίων Έργων αναθέτει το 1974, στο μελετητικό γραφείο ΜΑΧΑΙΡΑΣ την εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας έργων αποχέτευσης ακαθάρτων Βόλου, (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β., 1998).

Το 1977, το Ελληνικό Δημόσιο συνάπτει Συμφωνία Δανείου με την Διεθνή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης, για την πιλοτική κατασκευή έργων αποχέτευσης στη Θεσσαλονίκη και το Βόλο, που επικυρώνεται με τον Ν. 775/78. Τμήμα της συμφωνίας αυτής αποτελεί η δέσμευση του Κράτους να ιδρύσει την Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Μείζονος Περιοχής Βόλου, (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.), της οποίας οι δραστηριότητες θα περιλαμβάνουν τους Δήμους Βόλου και Ν. Ιωνίας, την Κοινότητα Διμηνίου και τη Βιομηχανική Περιοχή.

Με τη λειτουργία δικτύου αποχέτευσης και εγκατάστασης, η ρύπανση από τους υπονόμους στην κεντρική παραλία υποχωρεί και το λύμα, μεταφέρεται στο Αγκίστρι (Παγασητικός). Η λάσπη που παράγεται, χωρίς καμία επεξεργασία, διατίθεται στη χωματερή. Το 1987 τίθεται σε ισχύ ο Κανονισμός Αποχέτευσης της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β. – Π.Δ. 177/87. Οι βιομηχανίες, όμως εξακολουθούν να αποχετεύουν ακόμη σε βόθρους ή στον Ξηριά και ο Παγασητικός δέχεται μεγάλα ρυπαντικά φορτία, συμπεριλαμβανομένων και αυτών της σήραγγας της Κάρλας, των γεωργικών αποπλύσεων της εσωτερικής λεκάνης απορροής του Κόλπου, των παραθαλάσσιων οικισμών και των βιοτεχνικών μονάδων, εκτός διοικητικών ορίων της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.

### 3.3.2 Θεσμικό Πλαίσιο

#### • ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 1991 η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε την Οδηγία 271, με την οποία αντιμετωπίστηκε συνολικά, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, το θέμα της διαχείρισης των υγρών αποβλήτων και της προστασίας του περιβάλλοντος. Καθορίστηκαν, σ' αυτή την Οδηγία (που υιοθετήθηκε από το Ελληνικό Δημόσιο το 1997), τόσο χρονικά όρια για την κατασκευή και ολοκλήρωση των δικτύων αποχέτευσης, όσο και συγκεκριμένα επίπεδα επεξεργασίας των αποβλήτων.

#### • ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ

Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσον αφορά τη διαχείριση των υγρών και αστικών λυμάτων, ισχύει η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ της 21<sup>ης</sup> Μαΐου 1991, με λήξη ισχύος την 31/12/2005. Τα βασικότερα σημεία της εν λόγω Οδηγίας αναφέρονται παρακάτω:

**Άρθρο 3:** «Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε όλοι οι οικισμοί να διαθέτουν δίκτυα αποχέτευσης αστικών λυμάτων» στις εξής περιπτώσεις:

- Για όλους τους οικισμούς με ι.π. (ισοδύναμο πληθυσμό) μεγαλύτερο των 15.000 κατοίκων, και το αργότερο ως 31/12/2000.
- Για όλους τους οικισμούς με ι.π. μεταξύ 2.000 - 15.000 κατοίκων, και το αργότερο ως 31/12/2005.
- Για τους οικισμούς, που ανήκουν σε «ευαίσθητες ζώνες», με ι.π. μεγαλύτερο των 10.000 κατοίκων, και το αργότερο ως 31/12/1998. Όπου η εγκατάσταση τέτοιων δικτύων δεν είναι εφικτή, χρησιμοποιούνται μεμονωμένα συστήματα ή άλλα κατάλληλα συστήματα, που επιτυγχάνουν το ίδιο επίπεδο προστασίας».

**Άρθρο 4:** «Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε τα αστικά λύματα να υποβάλλονται πριν από την απόρριψη τους σε δευτεροβάθμια ή σε ισοδύναμη επεξεργασία» στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Για όλες τις απορρίψεις λυμάτων από οικισμούς με ι.π. μεγαλύτερο των 15.000 κατοίκων, μέχρι 31/12/2000.
- Για όλες τις απορρίψεις λυμάτων από οικισμούς με ι.π. μεταξύ 10.000 - 15.000 κατοίκων, μέχρι 31/12/2005.
- Για τα λύματα που αποβάλλονται σε γλυκά ύδατα και σε εκβολές ποταμών, από

οικισμούς με ι.π. μεταξύ 2.000 - 10.000 κατοίκων, μέχρι 31/12/2005.

Εξαίρεση αποτελούν τα αστικά λύματα που απορρίπτονται σε ύδατα ορεινών περιοχών, με υψόμετρο άνω των 1.500 μ. (όπου η βιολογική επεξεργασία είναι δύσκολο να εφαρμοστεί λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών), τα οποία μπορούν να υποβάλλονται σε λιγότερο αυστηρή επεξεργασία και με την προϋπόθεση ότι δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον.

**Άρθρο 5:** «Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε, πριν από την απόρριψη τους σε ευαίσθητες περιοχές, τα αστικά λύματα που διοχετεύονται σε αποχετευτικά δίκτυα, να υποβάλλονται, το αργότερο μέχρι 31.12.1998, σε επεξεργασία αυστηρότερη από εκείνη που περιγράφεται στο άρθρο 4, για όλες τις απορρίψεις από οικισμούς με ι.π. άνω των 10.000. Οι απαιτήσεις για μεμονωμένες εγκαταστάσεις δεν χρειάζεται να εφαρμόζονται σε ευαίσθητες περιοχές, όταν μπορεί να αποδειχθεί ότι το ελάχιστο ποσοστό μείωσης του συνολικού φορτίου από όλους τους σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων στην περιοχή αυτή είναι τουλάχιστον 75% για τον ολικό φώσφορο και τουλάχιστον 75% για το ολικό άζωτο. Επίσης, θα πρέπει ο κατάλογος των ευαίσθητων περιοχών να επανεξετάζεται, τουλάχιστον, ανά τετραετία».

**Άρθρο 6:** «Τα αστικά λύματα που απορρίπτονται σε παράκτια ύδατα από οικισμούς με 10.000 έως 150.000 ι.π. ή σε ύδατα εκβολών ποταμών από οικισμούς με 2.000 έως 10.000 ι.π. μπορούν, εάν οι απορρίψεις γίνονται στις περιγραφόμενες περιοχές, να υποβάλλονται σε επεξεργασία λιγότερο αυστηρή από την επεξεργασία που περιγράφεται στο άρθρο 4, υπό την προϋπόθεση ότι:

- Οι απορρίψεις υποβάλλονται τουλάχιστον σε πρωτοβάθμια επεξεργασία.
- Ολοκληρωμένες μελέτες δείχνουν ότι οι απορρίψεις αυτές δεν επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον.
- Για τα κράτη μέλη θα πρέπει ο κατάλογος των λιγότερο ευαίσθητων περιοχών να επανεξετάζεται ανά τετραετία τουλάχιστον.

**Άρθρο 7:** «Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε, μέχρι τις 31.12.2005 το αργότερο, τα διοχετευόμενα στα αποχετευτικά δίκτυα αστικά λύματα, προτού απορριφθούν, να υφίστανται κατάλληλη επεξεργασία, στις ακόλουθες περιπτώσεις»:

- Όταν απορρίπτονται σε γλυκά ύδατα και σε εκβολές ποταμών από οικισμούς με λιγότερο από 2.000 ι.π..



- Όταν απορρίπτονται σε παράκτια ύδατα από οικισμούς με λιγότερο από 10.000 ι.π.».

**Άρθρο 11:** «Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε, μέχρι τις 31.12.1993 το αργότερο, τα βιομηχανικά λύματα που διοχετεύονται στα αποχετευτικά δίκτυα και στους σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων να υπόκεινται σε κανόνες ή, και στην παροχή ειδικών αδειών από τις αρμόδιες αρχές ή σε κατάλληλα όργανα».

**Άρθρο 12:** «Τα επεξεργασμένα λύματα πρέπει να επαναχρησιμοποιούνται, όποτε είναι σκόπιμο, ενώ ο τρόπος διάθεσης τους πρέπει να μειώνει στο ελάχιστο τις αρνητικές επιδράσεις στο περιβάλλον. Οι κανόνες και οι ειδικές άδειες, που αφορούν τη διαχείριση των αστικών λυμάτων, πρέπει να επανεξετάζεται και να επαναπροσδιορίζεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα».

**Άρθρο 13:** «Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε, μέχρι τις 31.12.2000 το αργότερο, τα βιοαποικοδομήσιμα βιομηχανικά λύματα που προέρχονται από εγκαταστάσεις που ανήκουν στους βιομηχανικούς τομείς και δεν διοχετεύονται στους σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων, πριν απορριφθούν στα ύδατα υποδοχής, να πληρούν, πριν από την απόρριψη τους, τους όρους που θεσπίζονται, στα πλαίσια προηγούμενων κανόνων ή, και ειδικών αδειών, από οι αρμόδιες αρχές ή τα κατάλληλα όργανα, για όλες τις απορρίψεις από εγκαταστάσεις με 4.000 ι.π.. ή περισσότερες».

**Άρθρο 14:** «Η λυματολάσπη που παράγεται κατά την επεξεργασία των λυμάτων πρέπει να επαναχρησιμοποιείται, όποτε είναι σκόπιμο. Ο τρόπος διάθεσης πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μειώνει στο ελάχιστο τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον».

**Άρθρο 15:** «Η ποσότητα και η σύνθεση της λυματολάσπης, που διατίθεται σε επιφανειακά νερά, πρέπει να παρακολουθείται από τις αρμόδιες αρχές ή τα κατάλληλα όργανα».

Πιο συγκεκριμένα, οι απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναφορικά με τα αστικά λύματα, μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των αποχετευτικών δικτύων πρέπει να επικεντρώνεται κυρίως στον όγκο και τα χαρακτηριστικά των αστικών λυμάτων, στην πρόληψη των διαρροών, στον περιορισμό της ρύπανσης των υδάτων υποδοχής λόγω υπερχειλίσεων από νεροποντές.
- Ο σχεδιασμός ή η μετασκευή των σταθμών επεξεργασίας γίνεται έτσι, ώστε να

μπορούν να λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα των εισερχόμενων και των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων, πριν από την απόρριψη τους στα ύδατα υποδοχής.

- Η επεξεργασία των βιομηχανικών λυμάτων, που διοχετεύονται σε αποχετευτικά δίκτυα και σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων, πρέπει να γίνεται έτσι ώστε, να εξασφαλίζεται ότι δεν προκαλείται ζημιά στα αποχετευτικά δίκτυα, στους σταθμούς επεξεργασίας και στο συναφή εξοπλισμό, ότι δεν εμποδίζεται η λειτουργία του σταθμού επεξεργασίας λυμάτων και η επεξεργασία της λυματολάσπης. Επίσης ότι οι απορρίψεις από τους σταθμούς επεξεργασίας δεν επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον, ότι η διάθεση της λυματολάσπης γίνεται με ασφαλή και περιβαλλοντικά αποδεκτό τρόπο.
- Ο ελάχιστος ετήσιος αριθμός δειγμάτων καθορίζεται ανάλογα με το μέγεθος του σταθμού επεξεργασίας και συλλέγεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια του έτους. Πιο αναλυτικά, προβλέπονται τα εξής:
- 2.000 - 9.999 ι.π.: 12 δείγματα τον πρώτο χρόνο, 4 δείγματα τα επόμενα χρόνια, εφόσον αποδειχθεί ότι τον πρώτο χρόνο το νερό πληροί τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας. Αν κανένα από τα 4 αυτά δείγματα δεν είναι ικανοποιητικό τον επόμενο χρόνο λαμβάνονται 12 δείγματα.
- 10.000-49.999 ι.π: 12 δείγματα. άνω των 50.000 ι.π: 24 δείγματα.
- Ως «ευαίσθητες περιοχές» μπορούν να χαρακτηριστούν: φυσικές λίμνες γλυκών υδάτων, εκβολές ποταμών και παράκτια ύδατα, όπου παρουσιάζεται ευτροφισμός, ή όπου μπορεί να παρουσιαστεί ευτροφισμός στο εγγύς μέλλον.
- Ως λιγότερο «ευαίσθητη περιοχή» μπορεί να χαρακτηριστεί μια θαλάσσια υδάτινη μάζα ή μια περιοχή, όταν τα απορριπτόμενα λύματα δε θίγουν το περιβάλλον λόγω της μορφολογίας, της υδρολογίας ή των ειδικών υδραυλικών συνθηκών, που επικρατούν στην περιοχή. Κατά τον προσδιορισμό των περιοχών αυτών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα στοιχεία: ανοικτοί όρμοι, εκβολές ποταμών και άλλα παράκτια ύδατα με καλή εναλλαγή ύδατος και στα οποία δεν παρουσιάζεται ευτροφισμός ή εξάντληση οξυγόνου ή στα οποία θεωρείται απίθανο να παρουσιαστεί ευτροφισμός ή εξάντληση οξυγόνου, εξαιτίας της απόρριψης αστικών λυμάτων (Οδηγία 91/271/ΕΟΚ).

• **ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ**

Σε εθνικό επίπεδο, η διαχείριση των υγρών και αστικών λυμάτων ακολουθεί την ΚΥΑ αριθ. 5673/400/97 (ΦΕΚ 192Β/14/3/1997), που με τη σειρά της αποτελεί την εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας προς την Κοινοτική Οδηγία 91/271/ΕΟΚ της 21/05/1991.

Όσον αφορά το περιεχόμενο της, αυτό εναρμονίζεται πλήρως με το αντίστοιχο της Κοινοτικής Οδηγίας. Βέβαια, λόγω του επιπέδου αναφοράς (εθνικά όρια), η ΚΥΑ σε ορισμένα σημεία είναι πιο λεπτομερής. Πιο συγκεκριμένα, για την απ' ευθείας διάθεση των βιομηχανικών αποβλήτων απαιτείται: 1) καθορισμός των χρήσεων του υδάτινου αποδέκτη από τον οικείο Νομόρχη 2) έγκριση περιβαλλοντικών όρων, 3) οριστική άδεια από τον οικείο Νομόρχη, 4) μελέτη σχεδιασμού και λειτουργίας της σχετικής εγκατάστασης, 5) έλεγχος της οργάνωσης, 6) κατασκευής και λειτουργίας την συγκεκριμένης εγκατάστασης από τις αρμόδιες αρχές, 7) παράβολο 147 - 294 ευρώ. Τα εν λόγω εφαρμόζονται σε περιπτώσεις απορρίψεων από εγκαταστάσεις με τουλάχιστο 4.000 ι.π..

Για τη διάθεση λυμάτων, από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων, προβλέπονται τα ακόλουθα:

- 1) Να έχουν καθοριστεί από τον οικείο Νομόρχη, οι χρήσεις του υδάτινου αποδέκτη των λυμάτων.
- 2) Να υπάρχει έγκριση των προβλεπόμενων (βάσει του Ν. 1650/86 άρθρο 4) περιβαλλοντικών όρων.
- 3) Να έχει χορηγηθεί άδεια διάθεσης ή επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων.

Για τη διάθεση ιλύος, από σταθμούς επεξεργασίας αστικών λυμάτων, απαιτούνται:

- 1) Έγκριση περιβαλλοντικών όρων, καθώς και σχετική άδεια από τον οικείο Νομόρχη,
- 2) απαγόρευση της διάθεσης της, σε περίπτωση που η ιλύς εξαιτίας των υλικών που περιέχει εντάσσεται στον κατάλογο των επικίνδυνων αποβλήτων, σύμφωνα με τα κοινοτικά πρότυπα.

Προβλέπει, επίσης, έλεγχο και παρακολούθηση των υδάτων υποδοχής. Αναλυτικότερα, οι έλεγχοι διενεργούνται α) από εκπρόσωπο του οικείου ΟΤΑ, β) από τον οικείο Νομόρχη, μέσω των αρμόδιων υπηρεσιών και γ) από τις αρμόδιες Νομαρχιακές

υπηρεσίες των Υπουργείων ΠΕΧΩΔΕ, Υγείας και Πρόνοιας. Ο εκπρόσωπος του οικείου ΟΤΑ συμμετέχει στους ελέγχους τήρησης των περιβαλλοντικών όρων.

Ο οικείος Νομάρχης, μέσω των αρμόδιων νομαρχιακών υπηρεσιών, είναι υπεύθυνος για τη διεξαγωγή τακτικών και έκτακτων ελέγχων ως προς: 1) την τήρηση των όρων και απαιτήσεων, σύμφωνα με τα όσα προβλέπονται στην άδεια διάθεσης των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων, των βιομηχανικών λυμάτων και της ιλύος, 2) την ποσότητα και τη σύνθεση της ιλύος που διατίθεται στα επιφανειακά νερά.

Οι νομαρχιακές υπηρεσίες των Υπουργείων ΠΕΧΩΔΕ, Υγείας και Πρόνοιας είναι υπεύθυνες, με τη σειρά τους, για: 1) την παρακολούθηση, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, της ποιότητας των νερών υποδοχής των απορρίψεων των λυμάτων, 2) την κατάρτιση σχετικής μελέτης, προκειμένου να εξεταστεί αν οι απορρίψεις λυμάτων, σε λιγότερο ευαίσθητες περιοχές, ή λυματολάσπης, σε επιφανειακά νερά, επηρεάζουν ή όχι αρνητικά το περιβάλλον. Συμμετοχή στους εν λόγω ελέγχους είναι δυνατό να έχει και το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που είναι υπεύθυνο για τη διάθεση των λυμάτων ή της ιλύος, ταυτόχρονα με την υποχρέωση γνωστοποίησης, στις αρμόδιες υπηρεσίες, των τυχόν προβλημάτων (ΦΕΚ, αρ. 192, 14/3/1997).

### • Νομοθεσία Σε Νομαρχιακό Επίπεδο

Σε επίπεδο Νομού, υπάρχει η Νομαρχιακή Απόφαση αρ. 8440 της 21ης Δεκεμβρίου 1995, (ΦΕΚ ΑΡ. 53, 26.01.1996), όπου διατυπώνονται οι όροι διάθεσης λυμάτων και υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στον Παγασητικό Κόλπο και τους λοιπούς υδάτινους αποδέκτες του Ν. Μαγνησίας. Όσον αφορά τα αστικά λύματα, η διαχείριση τους ακολουθεί τις προηγούμενες διατάξεις της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας. Πιο συγκεκριμένα, λοιπόν, η εν λόγω απόφαση αποφαινεται τα ακόλουθα:

1. Επιτρέπεται, με βάση τις ισχύουσες Νομαρχιακές Αποφάσεις, η διάθεση των υγρών αποβλήτων στις ακτές του Ν. Μαγνησίας.
2. Απαγορεύεται η κολύμβηση σε ακτίνα 800 m. από το σημείο εκκίνησης του υποθαλάσσιου αγωγού απόρριψης των λυμάτων, από το σύστημα της μείζονος περιοχής του Βόλου, στη θέση «Αγκίστρι», καθώς και η αλιεία οστρακοειδών και εχινόδερμων στη γύρω περιοχή.
3. Καθορίζονται ανώτατα επιτρεπτά όρια διάθεσης των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων. Τα όρια αυτά έχουν ως εξής:

- pH:6-8,5
- BOD<sub>5</sub>: 30 mg/L
- COD = 90 mg/L
- Θερμοκρασία 38° C (με την προϋπόθεση ότι σε ακτίνα 20 μαπό το σημείο εκβολής η θερμοκρασία του αποδέκτη δεν επηρεάζεται πάνω από 2°C).
- Χρώμα μη ορατό σε διαλύτη 1:20 και σε στιβάδα πάχους 10 cm.
- Επιπλέοντα υλικά μεγαλύτερα από 0,5 cm.

4. Τα πάσης φύσεως λύματα, που περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς, πριν από τη διάθεση τους, πρέπει να υφίστανται απολύμανση.

5. Τα προαναφερθέντα ανώτατα επιτρεπτά όρια, πρέπει να επιτυγχάνονται μέσω επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων και όχι μέσω αραίωσης τους.

6. Οι διαθέτοντες λύματα και υγρά απόβλητα οφείλουν να τηρούν βιβλία αναλύσεων, με σκοπό την παρακολούθηση της ποιότητας αυτών.

7. Απαγορεύεται η διοχέτευση υποπροϊόντων βιομηχανίας ή λάσπης, από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων και λυμάτων, είτε άμεσα είτε έμμεσα στη θάλασσα. Η λάσπη αυτή πρέπει να συγκεντρώνεται και ανάλογα με τη φύση της να διατίθεται ή να διαχειρίζεται σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις.

8. Οι παραβάτες τιμωρούνται με τις ποινικές και διοικητικές κυρώσεις του Ν. 1650/86, περί «προστασίας του περιβάλλοντος» και του Ν. 743/77, περί «προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος». Παράλληλα, ο Νομάρχης διατηρεί το δικαίωμα ανάκλησης της άδειας διάθεσης λυμάτων, σε περιπτώσεις δραστηριοτήτων που δε συμμορφώνονται με τη σχετική νομοθεσία.

9. Εξαίρεση στα παραπάνω αποτελούν όσες βιομηχανίες του Ν. Μαγνησίας είναι συνδεδεμένες με το αποχετευτικό δίκτυο της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β, η οποία έχει θεσπίσει δικά της ανώτατα επιτρεπτά όρια εκπομπών.

10. Για τις τουριστικές εγκαταστάσεις ισχύουν τα παρακάτω:

- Η εκβολή των λυμάτων στη θάλασσα γίνεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 250 μ από την ακτή και σε βάθος τουλάχιστον 8 μ.
- Τα χαρακτηριστικά των απορριπτέων λυμάτων είναι: α) BOD<sub>5</sub> ≤ 25 mg/L και



αιωρούμενα στερεά  $\leq 40 \text{ mg/L}$ , για μονάδες με δυναμικότητα μεγαλύτερη των 300 ατόμων και β)  $\text{BOD}_5 \leq 25 \text{ mg/L}$  και αιωρούμενα στερεά  $\leq 50 \text{ mg/L}$ , για μονάδες με δυναμικότητα μικρότερη των 300 ατόμων.

- Τα λύματα, σε κάθε περίπτωση, υφίστανται κατάλληλη απολύμανση, (ΦΕΚ αρ. 53, 26/1/1996).

### 3.3.3 Οι Ε.Ε.Λ. στο Νομό

- **Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων Βόλου (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β)**

Η Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β ιδρύθηκε το 1979 με τον Ν. 860/79, αποτελώντας την πρώτη Δημοτική Επιχείρηση-Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου. Σήμερα, αποδίδονται στους πολίτες του Πολεοδομικού Συγκροτήματος ολοκληρωμένα, οι υπηρεσίες της αποχέτευσης και επεξεργασίας των ακαθάρτων. Η εγκατάσταση επεξεργασίας μοιάζει με έναν λαβύρινθο από μηχανές, αντλίες, αγωγούς, δεξαμενές και πύργους. Αυτό το πολύπλοκο σχήμα είναι σχεδιασμένο να πραγματοποιεί δύο βασικούς στόχους:

- Να επιταχύνει τις αυθόρμητες διαδικασίες καθαρισμού, που συμβαίνουν στη φύση και στη θάλασσα και,
- να μειώσει τους τοξικούς ρυπαντές, οι οποίοι, διαφορετικά, μπορούν να αναχαιτίσουν τις φυσικές διεργασίες του υδάτινου οικοσυστήματος.

Το αποχετευτικό δίκτυο της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β συλλέγει και μεταφέρει μόνο τα οικιακά λύματα και τα βιομηχανικά απόβλητα, ενώ τα νερά της βροχής οδηγούνται στη θάλασσα με το δίκτυο όμβριων. Τα αστικά λύματα του Πολεοδομικού Συγκροτήματος με ένα δίκτυο αγωγών αποχέτευσης, μήκους 400.000 μέτρων, συγκεντρώνονται στο Κεντρικό Αντλιοστάσιο, που βρίσκεται στη συμβολή των οδών Αθήνας-Λάρισας και αντλούνται στην εγκατάσταση επεξεργασίας.

Τα βιομηχανικά απόβλητα των Α' και Β' ΒΙ.ΠΕ. οδηγούνται με βαρύτητα στην Ιδία εγκατάσταση με ξεχωριστό δίκτυο, μήκους 40.000 m. Επίσης, στην εγκατάσταση υπάρχει μονάδα υποδοχής βαθρολυμάτων, στην οποία με βυτιοφόρα μεταφέρονται βαθρολύματα περιοχών της πόλης, που δεν έχουν ακόμη συνδεθεί με το δίκτυο.

Ο ισοδύναμος πληθυσμός στον οποίο αντιστοιχεί το σύνολο των αποβλήτων που καταλήγουν στις εγκαταστάσεις του βιολογικού καθαρισμού είναι 135.000 άτομα. Επίσης, τα είδη των λυμάτων που δέχεται η μονάδα ανά ημέρα είναι 20.000 m<sup>3</sup> αστικά λύματα και 1.000-2.000 m<sup>3</sup> βιομηχανικά λύματα, τα οποία προέρχονται από το Π.Σ, την Α' και Β' ΒΙ.ΠΕ.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τρία μεγάλα στάδια στη σειρά, την προκαταρκτική, την χημική και την βιολογική επεξεργασία, στα οποία βήμα-βήμα αποχωρίζονται από το λύμα και απομακρύνονται τα στερεά περιεχόμενα υλικά.

- Τα λύματα, με την είσοδό τους στην εγκατάσταση, υφίστανται την πρωτογενή επεξεργασία. Σ' αυτή τη φάση, με μια σειρά από διαδικασίες, απομακρύνονται τα περισσότερα στερεά που μπορούν, να συγκρατηθούν από σχάρες, να επιπλεύσουν ή να καθιζάνουν.
- Στη φάση της χημικής επεξεργασίας, με την προσθήκη στο λύμα, χημικών, απομακρύνεται ένα μεγάλο ποσοστό αιωρούμενων στερεών, κολλοειδή υλικά, μικρές ποσότητες βαρέων μετάλλων, που πιθανόν υπάρχουν στα βιομηχανικά απόβλητα και πάνω απ' όλα οι ενώσεις φωσφόρου.
- Το λύμα, στην έξοδό του από την καθίζηση, περιέχει ακόμη μερικά αιωρούμενα και άλλα στερεά, τα οποία είναι διαλυμένα στο νερό. Με τη διαδικασία «της ενεργούς ιλύος», λύμα και μικροοργανισμοί αναμειγνύονται, έρχονται και παραμένουν σε επαφή μερικές ώρες, σε μεγάλες δεξαμενές – αερισμού – νιτροποίησης – από-νιτροποίησης, που αποτελούν την καρδιά της βιολογικής επεξεργασίας. Ολοκληρώνοντας το λύμα την πορεία του στις δεξαμενές αυτές έχει απαλλαγεί από το διαλυμένο οργανικό ρυπαντικό φορτίο, καθώς έχει μετατραπεί σε αιωρούμενους μικροοργανισμούς και σωματίδια. Αυτό το «μεικτό υγρό» οδηγείται στις δεξαμενές τελικής καθίζησης, όπου συντελείται η τελευταία πράξη της επεξεργασίας του λύματος. Από τις δεξαμενές τελικής καθίζησης, το επεξεργασμένο λύμα οδηγείται στο αντλιοστάσιο εκροής και απομακρύνεται, μέσω καταθλιπτικού αγωγού, 8 χλμ., που εκβάλλει στην εγκατάσταση διάθεσης, στο ακρωτήρι Αγκίστρι. Η θέση του αγωγού Αγκίστρι, σε μια θαλάσσια περιοχή εκτός εσωτερικού κόλπου, με πολύ καλή κυκλοφορία και ανανέωση μαζών, διευκολύνει αποτελεσματικά τη διάχυση των επεξεργασμένων λυμάτων.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται, με τον πιο σαφή τρόπο, η ολοκλήρωση της εγκατάστασης με την κατασκευή της βιολογικής βαθμίδας και διαπιστώνεται εύκολα ο καθοριστικός ρόλος της εγκατάστασης συνολικά στην προστασία του Παγασητικού Κόλπου.

**Πίνακας 13: Απόδοση της εγκατάστασης ανά φάση κατασκευής**

	BOD <sub>5</sub>	COD	SS	N	P
A' ΦΑΣΗ	265	480	210	40	10
Προκαταρκτική Επεξεργασία 1987-1992	25%	20%	40%	0%	0%
B' ΦΑΣΗ	200	350	70	38	2,5
Χημική Επεξεργασία 1992-1998	45%	40%	80%	5%	75%
Γ' ΦΑΣΗ	25	125	27	10	1
Βιολογική Επεξεργασία 1988	92%	80%	92%	75%	90%
Οδηγία 271/91 της Ε.Ε.	25	125	35	10	1

Πηγή: Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β, 2001

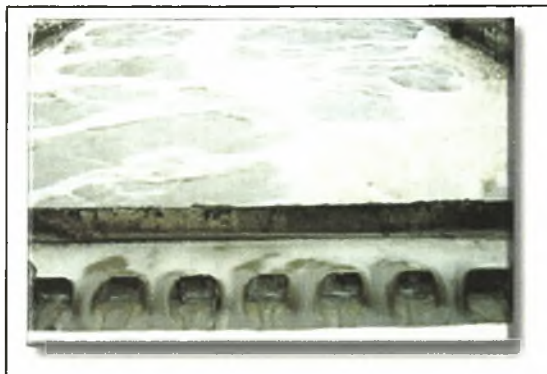
Πρέπει να αναφέρουμε ότι ο παραπάνω πίνακας έγινε με δεδομένα: α) ο ισοδύναμος πληθυσμός αντιστοιχεί σε 135.000 άτομα, β) η παροχή σχεδιασμού αντιστοιχεί σε 32.000 m<sup>3</sup>/ημέρα και, γ) η παροχή αιχμής αντιστοιχεί σε 907 l/sec.

- Καθώς το λύμα οδεύει στις διάφορες μονάδες επεξεργασίας, διάφοροι τύποι από «στερεά» απομακρύνονται, ώστε να απαλλαγεί από τα ρυπαντικά φορτία και να αποκτήσει ξανά την καθαρότητα του. Οι μέθοδοι που ακολουθούνται για την επεξεργασία της λάσπης είναι πάχυνση, χώνευση, αφυδάτωση και διάθεση. Το τελικό προϊόν που προκύπτει είναι «χώμα στη φυσική του υγρασία», με περιεκτικότητα σε στερεά από 250-300 kg/m<sup>3</sup>. Υπολογίζεται ότι θα παράγεται 40 m<sup>3</sup> αφυδατωμένη λάσπη την ημέρα, με πλήρη παροχή λυμάτων, η οποία με container μεταφέρεται στο χώρο για την τελική της διαχείριση.

Κατά την επεξεργασία των αποβλήτων παράγονται δύο «παραπροϊόντα», το βιοαέριο και η αφυδατωμένη λάσπη.

- Το βιοαέριο παράγεται στην διαδικασία της χώνευσης 2.000-3.000 κυβικά μέτρα την ημέρα και αποτελείται από 50-60% μεθάνιο, 45-35% διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αδρανή αέρια. Συγκεντρώνεται στο θόλο των χωνευτών και, στη συνέχεια, αποθηκεύεται στο αεριοφυλάκιο, απ' όπου με σταθερή παροχή τροφοδοτείται η μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. αναμένεται παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 2.500.000 KWH το χρόνο, η οποία θα διοχετεύεται στο δίκτυο της ΔΕΗ. Σε περίπτωση που η σύσταση του βιοαερίου δεν είναι η κατάλληλη, έχει προβλεφθεί διάταξη μίξης του βιοαερίου με φυσικό αέριο.
- Η λάσπη, χωνευμένη και αφυδατωμένη, συνδιατίθεται σήμερα με τα οικιακά απορρίμματα στην οργανωμένη χωματερή υγειονομικής ταφής του Δήμου. Παράλληλα, εδώ και τρία χρόνια, έχει ανατεθεί στο Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικών Ερευνών (ΕΘΙΑΓΕ) ερευνητικό πρόγραμμα, που συνεχίζεται και αφορά την καταλληλότητα της λάσπης για γεωργική χρήση. Μέχρι στιγμής, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ποιότητα της είναι καλή, σύμφωνη με τους περιορισμούς της Ε.Ε και ότι η εφαρμογή της στην καλλιέργεια αυξάνει σημαντικά την απόδοση του βαμβακιού, ενώ βελτιώνει παράλληλα ορισμένες ιδιότητες του εδάφους.

Εικόνα 26: Λύματα

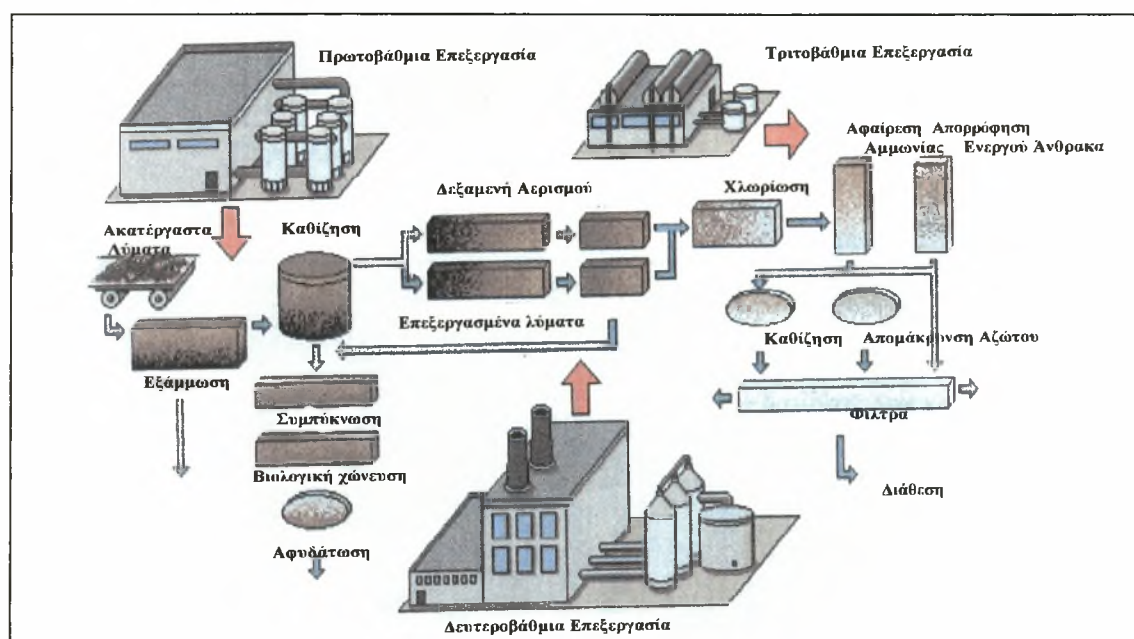


Εικόνα 27: Λύματα





Εικόνα 28: Σκίτσο βιολογικού καθαρισμού



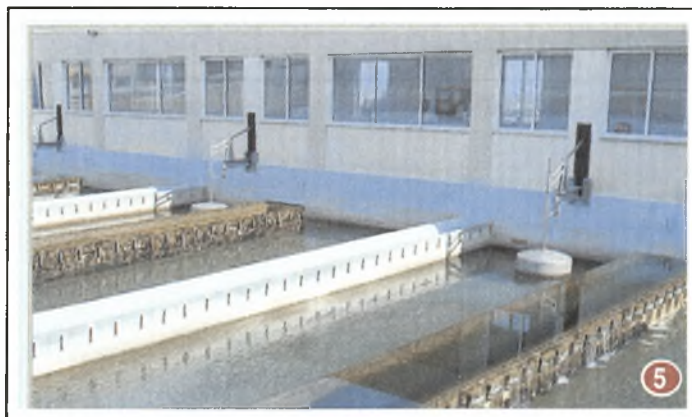
Παραδείγματα διαφόρων τμημάτων των εγκαταστάσεων επεξεργασίας

*Εικόνα 29: Ταυτόχρονη κροκίδωση και καθίζηση*



*Πηγή: Envitec, 2001*

*Εικόνα 30: Κλίνες διύλισης*



*Πηγή: Envitec, 2001*

*Εικόνα 31: Κροκίδωση και καθίζηση*



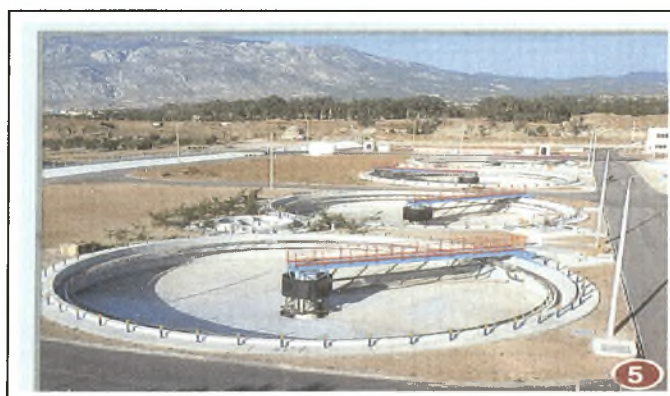
*Πηγή: Envitec, 2001*

Εικόνα 32: Προκαθίζηση



Πηγή: Envitec, 2001

Εικόνα 33: Δεξαμενές Καθίζησης



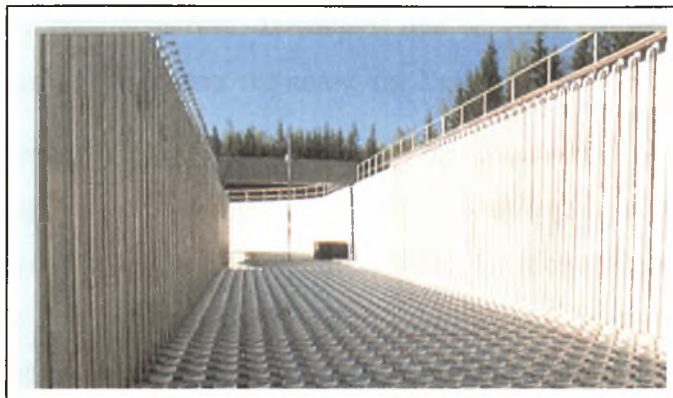
Πηγή: Envitec, 2001

Εικόνα 34: Αντλίες Αρχιμήδη



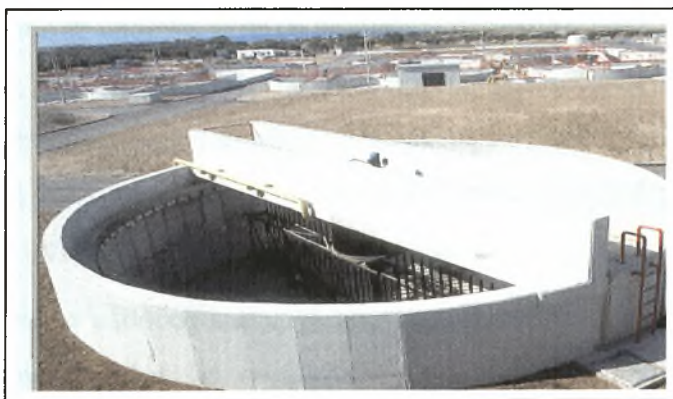
Πηγή: Envitec, 2001

Εικόνα 35: Διαχυτήρες αερισμού



Πηγή: Envitec, 2001

Εικόνα 36: Παχυντής βαρύτητας



Πηγή: Envitec, 2001



- *Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων Σκιάθου*

Η μονάδα επεξεργασίας λυμάτων - βοθρολυμάτων του Δήμου Σκιάθου έχει πρόσφατα κατασκευαστεί, λειτουργεί από το 1994 και επεξεργάζεται τα αστικά λύματα και βοθρολύματα της πόλης της Σκιάθου.

Η εγκατάσταση έχει σχεδιαστεί για 26.000 ισοδύναμο πληθυσμό, που καλύπτει τις ανάγκες εικοσαετίας, ενώ έχει μικρή δυνατότητα επέκτασης, λόγω έλλειψης χώρου εντός του υφιστάμενου οικοπέδου. Τα λύματα που συγκεντρώνονται με βαρύτητα στην παραλιακή ζώνη, οδηγούνται μέσω αντλιοστασίων και καταθλιπτικού αγωγού προς το Βιολογικό Καθαρισμό.

Η θέση της μονάδας είναι τέτοια ώστε δεν καθίσταται άμεσα ορατή από κατοικίες της περιοχής, ούτε από τη γειτονική βραχώδη ακτή. Γύρω από τη θέση της εγκατάστασης υπάρχει χαμηλή θαμνώδης βλάστηση προς την πλευρά της ακτής, ενώ προς το εσωτερικό του νησιού υπάρχουν αγροτικές εκτάσεις που καλύπτονται κυρίως από ελαιώνες ή αμπέλια. Αποδέκτης των καθαρισμένων λυμάτων είναι η γειτονική θαλάσσια περιοχή, μέσω υποθαλάσσιου αγωγού μήκους 310 μ. από την ακτή και σε βάθος θάλασσας περίπου 14 μ.

Η επιλεγείσα μέθοδος επεξεργασίας της υφιστάμενης μονάδας είναι η μέθοδος της ενεργούς ιλύος με συμβατικό αερισμό και αερόβια σταθεροποίηση της παραγόμενης λάσπης. Παράλληλα επιτυγχάνεται σημαντικό ποσοστό νιτροποίησης, χωρίς όμως να προβλέπεται απονιτροποίηση. Η αερόβια σταθεροποιημένη λάσπη μετά από πάχυνση αφυδατώνεται σε ταινιοφιλτρόπρεσσα και διατίθεται μαζί με τα αστικά απορρίμματα. Ακόμα η εγκατάσταση περιλαμβάνει μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων της ευρύτερης περιοχής, που δεν εξυπηρετούνται από αποχετευτικό δίκτυο.

Από την εγκατάσταση δεν παράγονται αέρια απόβλητα, που θα μπορούσαν να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Τα μόνα απόβλητα προς την ατμόσφαιρα μπορούν να θεωρηθούν τα σταγονίδια (aerosols) που παράγονται από την ανάδευση των λυμάτων στις δεξαμενές αερισμού. Η χρήση βαθύστροφων επιφανειακών αεριστήρων μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης αιωρούμενων σταγονιδίων στο ελάχιστο, σε συνδυασμό με εγκατάσταση περιμετρικής



βλάστησης με ενδημικά είδη, τα οποία εκτός από το ότι δημιουργούν φυσικά εμπόδια που δεν επιτρέπουν τη μεταφορά των σταγονιδίων θα προσφέρουν και οπτική απόκρυψη της μονάδας και επανένταξη του έργου στο φυσικό τοπίο.

Ο μόνιμος πληθυσμός της πόλης της Σκιάθου, που εξυπηρετείται από τη μονάδα βιολογικού καθαρισμού, ανέρχεται σε περίπου 6.000 άτομα το χειμώνα και περίπου 21.000 άτομα το καλοκαίρι. Ο πληθυσμός σχεδιασμού της μονάδας, όπως έχει κατασκευαστεί στην παρούσα φάση για να καλύψει τις ανάγκες του 2010 είναι 26.000 ι.π. Παράλληλα το μικρότερο εν λειτουργία μέρος της μονάδας είναι τέτοιο ώστε να επεξεργάζεται ευχερώς τα μειωμένα σε ποσότητα λύματα της χειμερινής περιόδου, που εκτιμώνται σε 7000 ι.π. για το έτος σχεδιασμού. Επιπλέον η εγκατάσταση δέχεται και επεξεργάζεται τα βοθρολύματα του Δήμου Σκιάθου, που προέρχονται, τόσο από το τμήμα της πόλης που δεν έχει συμπεριληφθεί στο δίκτυο αποχέτευσης, όσο και από παραλιακές και τουριστικές περιοχές, για τις οποίες δεν προβλέπεται η εγκατάσταση δικτύου αποχέτευσης. Έτσι η εγκατάσταση διαθέτει μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων, τα οποία στη συνέχεια υφίστανται συνεπεξεργασία με τα αστικά λύματα.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία και εκτιμώντας την παροχή λυμάτων σε 210 λίτρα/ κάτοικο/ ημέρα, η εγκατάσταση έχει σχεδιαστεί για την αιχμή της θερινής περιόδου, ώστε μπορεί να επεξεργαστεί ονομαστικό υδραυλικό φορτίο λυμάτων μέχρι  $5500 \text{ m}^3$  ημέρα και μέχρι  $1.560 \text{ kg BOD}_5$  /ημέρα ονομαστικό οργανικό φορτίο.

- Όλοι οι υπόλοιποι δήμοι του Νομού Μαγνησίας, δεν διαθέτουν αποχετευτικό σύστημα, και ασφαλώς ούτε μονάδες βιολογικών καθαρισμών. Τα λύματα σε μεγάλο ποσοστό διατίθενται σε απορροφητικούς βόθρους, που προτιμούνται από τα παλαιότερα χρόνια, γιατί είναι ευκολότερη η κατασκευή τους και επίσης έχουν μικρότερο κόστος κατασκευής και καμία συντήρηση. Οι βόθροι αυτοί απορροφούν τα αστικά λύματα και τα διαθέτουν στο υπέδαφος μολύνοντας έτσι τον υπόγειο υδροφόρο. Όταν αυτοί ξεχειλίζουν λόγω της μικρής διαπερατότητας των εδαφών, τα λύματα ρέουν επιφανειακά και καταλήγουν στον υδροφόρο ορίζοντα της περιοχής. Υδάτινοι αποδέκτες της περιοχής είναι ο Παγασητικός Κόλπος, τα διάφορα ποτάμια και οι χείμαρροι. Κατά καιρούς έχουν εκπονηθεί μελέτες σχετικές με δίκτυα αποχέτευσης & εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων σε περιοχές του Νομού, και ιδιαίτερα στους παράκτιους οικισμούς (από την

πλευρά του Παγασητικού κόλπου). Αυτές είναι:

**Πίνακας 14: Μελέτες σχετικές με δίκτυα αποχέτευσης & εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων**

Δήμοι – Κοινότητες Οικισμοί	Τίτλος μελέτης	Παρατηρήσεις
Δήμος Αλμυρού	Προμελέτη & Τεύχη Δημοπράτησης Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων	Βρίσκεται σε εξέλιξη η κατασκευή του έργου εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου και της ευρείας περιοχής ι.π. 12.000 κατοίκων
Δήμος Σούρπης (συμπεριλαμβάνονται οι οικισμοί Αμαλιάπολης, και Αγ. Τριάδας)	Προκαταρκτική Μελέτη Δικτύων Αποχέτευσης και Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (2001)	
Δήμος Πτελεού	Μελέτη Δικτύων Αποχέτευσης και Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων	
Δήμοι Αρτέμιδας – Αφετών - Μηλεών	Μελέτη Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (από Αγριά- Άφυσσο)(1997)	
	Μελέτη Δικτύων Αποχέτευσης Βυζίτσας (1997)	Αφορά την επέκταση του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης
	Μελέτη Δικτύων Αποχέτευσης για τα Κ.Λεχώνια – Περιοχή Τσικάρι Δήμου Αρτέμιδας	
Δήμος Φερών	Προμελέτη Δικτύων Αποχέτευσης Δήμου Βελεστίνου (1986)	
Δήμος Σκοπέλου	Μελέτη Δικτύων Αποχέτευσης και Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων	

Πηγή: Μελέτη διαχείρισης υγρών λυμάτων Ν. Μαγνησίας, 2002

### 3.4 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΛΥΜΑΤΑ

Σε ότι αφορά τα βιομηχανικά λύματα, σήμερα τηρείται και εφαρμόζεται η υπάρχουσα κοινοτική-εθνική νομοθεσία, δηλαδή τα μεν λύματα προσωπικού των βιομηχανιών και τα λύματα με οργανικό φορτίο από την παραγωγική διαδικασία υφίστανται βιολογική επεξεργασία (αερόβια, αναερόβια ή συνδυασμό τους) και όταν βρίσκονται εντός ΒΙ.ΠΕ. οδηγούνται στο βιολογικό καθαρισμό της πόλης με τις κατάλληλες παραμέτρους για την οριστική τους επεξεργασία και όταν βρίσκονται εκτός ΒΙ.ΠΕ. καταλήγουν στον πλησιέστερο αποδέκτη, τηρώντας τις προδιαγραφές αυτού του αποδέκτη.

Για ότι αφορά τα θεωρούμενα επικίνδυνα, αυτά φυλάσσονται σε ασφαλή χώρο εντός των βιομηχανικών εγκαταστάσεων και εν συνέχεια οδηγούνται σε ειδικές μονάδες επεξεργασίας του εξωτερικού, από εταιρίες που διαθέτουν την ανάλογη άδεια. Κλασσικό παράδειγμα, οι πυκνωτές που περιέχουν PCBs, οι οποίοι τοποθετούνται σε μεταλλικά δοχεία και μέσα σε άμμο, σφραγίζονται στεγανά και κατόπιν ενημέρωσης των κατάλληλων υπηρεσιών, παραλαμβάνονται από τις προαναφερθείσες εταιρίες. Σύμφωνα με τον εθνικό σχεδιασμό, προβλέπεται η κατασκευή μιας ή δύο μονάδων, εντός ελληνικής επικράτειας (1 Βόρεια Ελλάδα και 1 Νότια Ελλάδα) για την επεξεργασία και αδρανοποίηση των θεωρούμενων «επικίνδυνων» βιομηχανικών αποβλήτων.

Από Δήμο Βόλου έχει προκηρυχθεί μελέτη και βρίσκεται σε διαδικασία επιλογής αναδόχου, στα πλαίσια του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης αστικών-βιομηχανικών λυμάτων. Η μελέτη αφορά τη διαχείριση αστικών-βιομηχανικών λυμάτων σε επίπεδο Νομού, θα υλοποιηθεί σύντομα και βάσει αυτής θα αναπτυχθούν κλασσικές ή εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης των λυμάτων, που θα χρηματοδοτηθούν από το Γ' ΚΠΣ στην προγραμματική περίοδο 2000-2006 (Νομαρχία Μαγνησίας, 2001).

#### 3.4.1 Α' & Β' Βιομηχανική Περιοχή Βόλου

Σύμφωνα με τον Κανονισμό, οι βιοτεχνίες και βιομηχανίες του Πολεοδομικού Συγκροτήματος και τη Α' ΒΙ.ΠΕ. (που ανήκει στα διοικητικά όρια της Κοινότητας Διμηνίου) αποχετεύουν τα απόβλητα τους στο δίκτυο, από το καλοκαίρι του '92. Το Νοέμβριο του '96, με την ολοκλήρωση των έργων υποδομής στη ζώνη του Βελεστίνου, άρχισαν να συνδέονται και οι βιομηχανίες της περιοχής αυτής (Β' ΒΙ.ΠΕ.).

Σύνδεση με το αποχετευτικό δίκτυο της Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β σημαίνει ότι, τα βιομηχανικά απόβλητα έχουν έναν ενδιάμεσο αποδέκτη, την εγκατάσταση επεξεργασίας, πριν

οδηγηθούν στον Παγασητικό Κόλπο.

Τα βιομηχανικά απόβλητα διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες, αυτά που περιέχουν βαρύ οργανικό φορτίο, όπως από βιομηχανίες τροφίμων και αυτά που περιέχουν κυρίως βαριά μέταλλα, όπως από μεταλλουργικές. Κανένα από τα είδη των βιομηχανικών αποβλήτων δεν πρέπει να επιβαρύνει αυτούσιο την εγκατάσταση επεξεργασίας αστικών λυμάτων. Για αυτό το λόγο, όλες οι βιομηχανίες είναι υποχρεωμένες να προ-επεξεργάζονται τα απόβλητα τους στον τόπο παραγωγής.

Μετά από έγκριση περιβαλλοντικών όρων, κατασκευάζουν ειδικά σχεδιασμένες και διαστασιολογημένες μονάδες επεξεργασίας, ανάλογα με τα φορτία και το είδος των ρύπων, που περιέχουν. Η προ-επεξεργασία καθιστά τα βιομηχανικά απόβλητα συμβατά με τα οικιακά λύματα, σύμφωνα με τον Κανονισμό Αποχέτευσης, που καθορίζει το είδος και τη συγκέντρωση των ρύπων για διάθεση σε δίκτυο, θέτει όρια δηλαδή, αλλά κατά πολύ υψηλότερα από αυτά που απαιτεί η οποιαδήποτε Νομαρχιακή Απόφαση για απευθείας διάθεση στον αποδέκτη.

Έτσι διευκολύνεται η λειτουργία και η ανάπτυξη των βιομηχανικών περιοχών, ελέγχεται η διάθεση των βιομηχανικών αποβλήτων, που μπορεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα για το περιβάλλον, ενώ παράλληλα διασφαλίζεται η προστασία δικτύου, εγκατάστασης και εργαζομένων.

Για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των βιομηχανικών αποβλήτων, η Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β. έχει εγκαταστήσει αυτόματους δειγματολήπτες σε φρεάτια εξόδου των βιομηχανιών, έτσι ώστε σε 24ωρη βάση να επιβλέπει την τήρηση του Κανονισμού και την προστασία του Παγασητικού Κόλπου. Επιπλέον, στην είσοδο της εγκατάστασης, τα βιομηχανικά απόβλητα οδηγούνται σε δεξαμενή εξισορρόπησης παροχής φορτίων, πριν αναμειχθούν με τα αστικά λύματα (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β, 2001).

#### 3.4.2 Εργοστάσιο Παραγωγής Τσιμέντου Όλυμπος (Α.Γ.Ε.Τ. Ηρακλής)

Δεν υπάρχουν υγρά απόβλητα λόγω της φύσης και της λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Το νερό ψύξης των εδράνων των περιστροφικών καμίνων (ΠΚ) και των μύλων τσιμέντου – φαρίνας, κυκλοφορεί ή και ανακυκλώνεται μέσω των εγκαταστάσεων ψύξης, είναι δε καθαρό χωρίς βιολογικές αλλοιώσεις. Όσον αφορά στα λύματα του προσωπικού συγκεντρώνονται σε σηπτικούς βόθρους και κατόπιν μέσω δικτύου μεταφέρονται στη μονάδα βιολογικού καθαρισμού η οποία λειτουργεί εντός του εργοστασίου από το 1996,

σύμφωνα με τις κείμενες υγειονομικές διατάξεις και την έγκριση της αρμόδιας νομαρχιακής υπηρεσίας. Όλα τα νερά διαβροχών, όμβριων κλπ. πριν πέσουν στη θάλασσα συγκεντρώνονται με δίκτυο αγωγών, σε δεξαμενές καθίζησης φερτών υλών και διαχωρισμού λαδιών και πετρελαϊκών καταλοίπων.

Συνολικά για τα λύματα προσωπικού υπάρχουν 7 σηπτικοί και μονάδα βιολογικού καθαρισμού, ενώ για τα συλλεγόμενα όμβρια και την υπερχείλιση των νερών ψύξεως μηχανημάτων υπάρχουν 3 διαχωριστές ρύπων (Μ.Π.Ε ΑΓΕΤ Ηρακλής, 2002).

### 3.4.3 Λιμάνι Βόλου

Οι λιμενικές εγκαταστάσεις δεν δημιουργούν σημαντικές ποσότητες πρωτογενών αποβλήτων, με εξαίρεση το προβλεπόμενο έργο υποδοχής και διαχωρισμού καταλοίπων πλοίων. Τα πλοία παράγουν και πρέπει να εκφορτώνουν στα λιμάνια, ορισμένα υγρά απόβλητα (κατάλοιπα), που περιέχουν σημαντικές ποσότητες πετρελαίου και μηχανέλαιων. Στα κατάλοιπα αυτά συμπεριλαμβάνονται τα σεντινόνερα (slops), οι απώλειες υγρών από το λιπαντικό σύστημα του άξονα της προπέλας, υγρά από εκκένωση των μηχανών και λιπαντικών συστημάτων, λυμάτων, κ.α.(Αλεξάνδρου, 2003).

Το λιμάνι του Βόλου, αν και λειτουργεί από τον προηγούμενο αιώνα, δεν διαθέτει 'ευκολίες υποδοχής', σύμφωνα με το Ν. 743/77 άρθρο 1, που προβλέπει «πάσης φύσεως, μορφής και είδους χερσαίες ή πλωτές εγκαταστάσεις, που προορίζονται ή χρησιμοποιούνται για την παραλαβή και παραπέρα διάθεση από τα πλοία και δεξαμενόπλοια, καταλοίπων και πετρελαιοειδών μιγμάτων, τοξικών και δηλητηριωδών ουσιών, υπολειμμάτων φορτίου, απορριμμάτων, λυμάτων και κάθε ουσίας ή αντικειμένου, η εκβολή ή η διαφυγή των οποίων στη θάλασσα όπως και αν προκαλείται, μπορεί να προκαλέσει ρύπανση». Για τις σοβαρές μορφές ρύπανσης με πετρελαιοειδή υλικά, που αποτελούν οι διαρροές πετρελαίου ως αποτέλεσμα κάποιου "ναυτικού ατυχήματος", το Λιμενικό Ταμείο Βόλου, διαθέτει το ειδικό πλοίο 'ΑΚΤΑΙΑ' (Λ.Τ.Β., 2003).

#### **Εγκαταστάσεις όρμου "Τσιμέντων" (ΑΓΕΤ)**

Και εδώ ισχύει ότι και στο λιμάνι του Βόλου.

#### **Εγκαταστάσεις όρμων - Αποθήκες υγρών καυσίμων**

Από τις μονάδες αυτές δεν παράγονται απόβλητα μέσω κάποιας παραγωγικής διαδικασίας. Το καθάρισμα των δεξαμενών είναι δυνατόν να επιφέρει φαινόμενα ρύπανσης, καθώς και ατυχήματα λόγω διαρροής υγρών καυσίμων. 7 συνολικά αποθήκες



καυσίμων κατεγράφησαν, με 4 συγκεντρωμένες κοντά στην πόλη του Βόλου (ANEM, 2001).

Οι ποσότητες πετρελαίου που μπορούν να διαρρεύσουν από τις δεξαμενές των πλοίων, που επισκέπτονται τις εγκαταστάσεις αυτές, μπορούν να δημιουργήσουν σοβαρές καταστροφές στο θαλάσσιο περιβάλλον του Παγασητικού και του κόλπου του Βόλου ειδικότερα, εξαιτίας του περιορισμένου μεγέθους και κλειστού σχήματος του. Από τα περιστατικά των έξι τελευταίων ετών που κατέληξαν σε ρύπανση της θαλάσσιας περιοχής μελέτης, στην μεγάλη τους πλειοψηφία αφορούσαν την επιβάρυνση της θαλάσσιας περιοχής, με ρύπους πετρελαϊκής προέλευσης (Λιμεναρχείο Βόλου, 2003). Από τα διαλυτά συστατικά του πετρελαίου ιδιαίτερα τοξικοί για τους θαλάσσιους οργανισμούς είναι οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Η παρουσία διαλυμένων αρωματικών κλασμάτων στο νερό, έστω και σε πάρα πολύ μικρές συγκεντρώσεις, είναι δυνατόν να έχει καταστρεπτικές συνέπειες για τα διάφορα θαλάσσια είδη (Ο.Η.Ε. 1982). Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 6 του Ν.743/77 (άρθρο 9 του Ν.1147/81 και 15<sup>ο</sup> του Ν. 2252/94), περί μεταγίσεων πετρελαίου, πρέπει να υπάρχει σε άμεση ετοιμότητα πλωτό φράγμα, και μέσα αναρρόφησης, για τυχόν διαρροές.

*Εικόνα 37: Αποψη του λιμανιού του Βόλου*



### 3<sup>ος</sup> Προβλήτας – Εγκαταστάσεις πλοίων (Πευκάκια)

Είναι οι περιοχές «αναπνοής» από το λιμάνι, όπου εκτελούνται: συντηρήσεις μηχανών πλοίων (αντικατάσταση λαδιών), καθαρισμός των πτερυγίων των υδροπτερύγων με  $H_2Cl$ , αμμοβολές, κ.λ.π. Επίσης ιδιαίτερη πηγή μόλυνσης αποτελούν τα υφαλοχρώματα των πλοίων. Τα χρώματα αυτά συνήθως περιέχουν χαλκό, ενώ τα χρώματα της ανωδομής των πλοίων ενδέχεται να περιέχουν μόλυβδο ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)). Βέβαια η μόλυνση από τα χρώματα αυτά είναι πολύ περιορισμένης έκτασης, εφόσον δεν εκτελούνται εργασίες αμμοβολής, σε σημαντική έκταση, των πλοίων.

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 5 του Ν.743/77 (άρθρο 1 Π.Δ. 347/86), περί των υποχρεώσεων των εγκαταστάσεων, θα πρέπει οι λουτρικές εγκαταστάσεις να λειτουργούν κατόπιν έκδοσης αδείας, και να διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό, ώστε να μπορούν, αφενός μεν να εξασφαλίζουν σε κάθε περίπτωση υγειονομικά επαρκή καθαρισμό των παραγομένων λυμάτων, αφετέρου να αντιμετωπίζουν περιστατικά ρύπανσης μικρής έκτασης.

### Ιχθυόσκαλα

Το έργο ακόμη δεν έχει αποπερατωθεί. Λειτουργούν όμως εδώ εγκαταστάσεις ιχθυαγοράς. Μέχρι σήμερα δεν έχουν συνδεθεί με το βιολογικό του Βόλου, και τα νερά έκπλυσης των δαπέδων (μικρά ιχθύδια, αίμα) διοχετεύονται στη θάλασσα.

**Ναυπηγεία:** Η ρύπανση που μπορεί να προκληθεί από ναυπηγεία οφείλεται κυρίως στη χρήση τοξικών χρωμάτων και συντηρητικών ξύλων. Στην περιοχή της Μαγνησίας κατεγράφησαν 5 ναυπηγεία, τα οποία εντοπίζονται 3 στην ΝΑ και 2 στην ΝΔ πλευρά του Παγασητικού (ANEM, 2001).

**Κτηνοτροφικές μονάδες:** Από τις μονάδες αυτές προκύπτουν απόβλητα σφαγείων με υψηλό οργανικό φορτίο και στερεά απόβλητα τα οποία αν δεν διατεθούν σωστά μπορούν να προκαλέσουν αύξηση των νιτρικών ιόντων στα υπόγεια νερά (ANEM, 2001).

**Μονάδες επεξεργασίας τροφίμων:** Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται τα κονσερβοποιεία, τα τυροκομεία και οι μονάδες παραγωγής και συσκευασίας ποτών, αλίπαστων και κρεατοσκευασμάτων. Κατεγράφησαν 28 μονάδες που κυρίως είναι μονάδες συσκευασίας ελιών και τυροκομεία. Τα απόβλητά τους είναι κυρίως οργανικά, ενώ σε πολλά από αυτά πιθανόν να υπάρχουν συντηρητικές ουσίες (ANEM, 2001).

### 3.4.4 Κονσερβοποιεία «ADELCAN»

Οι εγκαταστάσεις της επιχείρησης «Adelcan, Αφοί Κανακάρη» χρησιμοποιούνται για την κατεργασία και κονσερβοποιεία νωπής τομάτας, καθώς και μικρής ποσότητας ροδάκινου (συνήθως κατά την περίοδο από 20-27/7 ως 5-10/8). Σε καθημερινή βάση, στο εργοστάσιο πραγματοποιείται η επεξεργασία 1.500 τόνων νωπής τομάτας. Κατά συνέπεια είναι λογικό να παράγονται μεγάλες ποσότητες αποβλήτων, που εξαιτίας της σύστασης τους απαιτούν εξειδικευμένη επεξεργασία, πριν από οποιαδήποτε απόρριψη τους.

#### Σύσταση Υγρών Αποβλήτων

Η παραγωγή του εργοστασίου δημιουργεί υγρά απόβλητα της τάξης των 350 m<sup>3</sup>/h. Τα απόβλητα αυτά κατανέμονται σε (2) φάσεις: α) στα απόβλητα της 1ης φάσης, που ανέρχονται σε 210 m<sup>3</sup>/h και προέρχονται από την εκφόρτωση της τομάτας, τη διακίνηση και το πλύσιμο της (στα κανάλια και αναβατόρια μεταφοράς και διαλογής), 3 θερμοστήριο, το πλυντήριο δαπέδων και από γενικές χρήσεις, β) στα απόβλητα της 2ης φάσης, που ανέρχονται σε 140 m<sup>3</sup>/h, και προέρχονται από τη συμπύκνωση του φυσικού τοματοχυμού και την ψύξη των λευκοσιδηρών δοχείων και των ασεπτικών γραμμών. Από τις (2) φάσεις, τα πιο «επιβαρημένα» απόβλητα είναι εκείνα της 1ης φάσης. Τα υπόλοιπα είναι, κυρίως, νερά ψύξης, που περιέχουν μικρή ποσότητα ρυπαντών.

Τα «επιβαρημένα» απόβλητα, λόγω κατεργασίας, μεταφοράς, αποθήκευσης, πλύσης, αποφλοιώσης και καθαρισμού, φέρουν ρυπαντικές ουσίες, ιδιαίτερα οργανικές, ως αιωρήματα ή διαλυμένες ουσίες, καθώς και ανόργανα υπολείμματα, που προέρχονται από το χώρο του εργοστασίου και φλοιούς τομάτας. Ως αποτέλεσμα, χαρακτηρίζονται από σχετικά υψηλό BOD<sub>5</sub>. Επιπλέον, στερούνται θρεπτικών συστατικών, αζώτου και φωσφόρου, που είναι απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών της ενεργούς ιλύος. Συνεπώς, πρέπει να διοχετεύονται σε ξεχωριστή δεξαμενή με όξινη φωσφορική αμμωνία.

Αρχικός αποδέκτης των επεξεργασμένων αποβλήτων, της συγκεκριμένης εργοστασιακής μονάδας, είναι ο παραπόταμος «Πλατανόρεμα» και τελικός αποδέκτης η θάλασσα, όπου καταλήγουν τα απόβλητα με φυσική ροή. Όσον αφορά τους όρους διάθεσης, αυτοί ακολουθούν τις προδιαγραφές της Νομαρχιακής απόφασης 11973/15-2-78, σχετικά με τον Παγασητικό Κόλπο, δηλαδή:

BOD<sub>5</sub> = 30 mg/L, COD = 90 mg/L, SS = 40 mg/L και pH = 6,5 - 8,5.

### Σύστημα Επεξεργασίας

Το σύστημα καθαρισμού των αποβλήτων της κονσερβοποιίας αποτελεί συνδυασμό προκαταρκτικής, χημικής και βιολογικής επεξεργασίας.

#### 3.4.5 Νοσοκομειακά Απόβλητα

Από τα νοσοκομειακά απόβλητα του Νοσοκομείου Βόλου, τα μεν αστικά λύματα οδηγούνται μέσω αποχετευτικού δικτύου στο βιολογικό καθαρισμό της πόλης (Δ.Ε.Υ.Α.Μ.Β.), τα δε θεωρούμενα «μολυσματικά» (σύριγγες, γάζες, rumpers, πλάκες πετρί, κ.λπ) αποστειρώνονται και διατίθενται στο ΧΥΤΑ του Βόλου.

Το πρόβλημα εντοπίζεται στις ιδιωτικές κλινικές και ιατρεία, όπου παρά την υφιστάμενη νομοθεσία, κατά πάσα πιθανότητα, οδηγούνται στο ΧΥΤΑ της πόλης, μαζί με τα στερεά απορρίμματα, ενώ τα υγρά καταλήγουν στο αποχετευτικό δίκτυο (Νομαρχία Μαγνησίας, 2002).

#### 3.4.6 Ξενοδοχειακές Μονάδες

Ο Νομός Μαγνησίας, γενικά, χαρακτηρίζεται από έντονη τουριστική κίνηση κατά τους θερινούς μήνες, με επίκεντρο κυρίως τα νησιά των Βορείων Σποράδων (Σκιάθο, Σκόπελο, Αλόνησο). Έτσι, συνολικά, σε όλο το νομό καταγράφονται περίπου (404) τουριστικές - ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις. Ωστόσο, μόλις (3) από αυτές ξεπερνούν τις 300 κλίνες, σε χωρητικότητα, και κατά συνέπεια εμπίπτουν στις προδιαγραφές της Νομαρχιακής Απόφασης (αρ. 8440 της 21ης Δεκεμβρίου 1995), αναφορικά με τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων. Πρόκειται για τις ακόλουθες ξενοδοχειακές μονάδες, που σημειωτέον βρίσκονται και οι τρεις τους στη Σκιάθο: α) «Σκιάθος Παλλάς», με χωρητικότητα 424 κλίνες, β) «Νόστος», με χωρητικότητα 350 κλίνες και γ) «Εσπερίδες», με χωρητικότητα 338 κλίνες. Πιο συγκεκριμένα, η εικόνα των εν λόγω ξενοδοχειακών μονάδων δύναται να περιγραφεί ως εξής:

**«Σκιάθος Παλλάς»:** Είναι η μεγαλύτερη ξενοδοχειακή μονάδα του νησιού και ολόκληρου του Νομού Μαγνησίας, χωρητικότητας 424 κλινών, που βρίσκεται στην περιοχή «Κουκουναριές» Σκιάθου. Η συγκεκριμένη μονάδα δε διαθέτει βιολογικό καθαρισμό, εξαιτίας της μικρής απόστασης της από το βιολογικό, που ήδη λειτουργεί στο νησί. Διαθέτει μόνο αποχετευτικό δίκτυο (σειρά βόθρων) από το 1972, χρονιά λειτουργίας του ξενοδοχείου, που συνδέεται με την υπάρχουσα μονάδα επεξεργασίας στην περιοχή της «Αγίας Ελένης» (Διεύθυνση του Ξενοδοχείου).

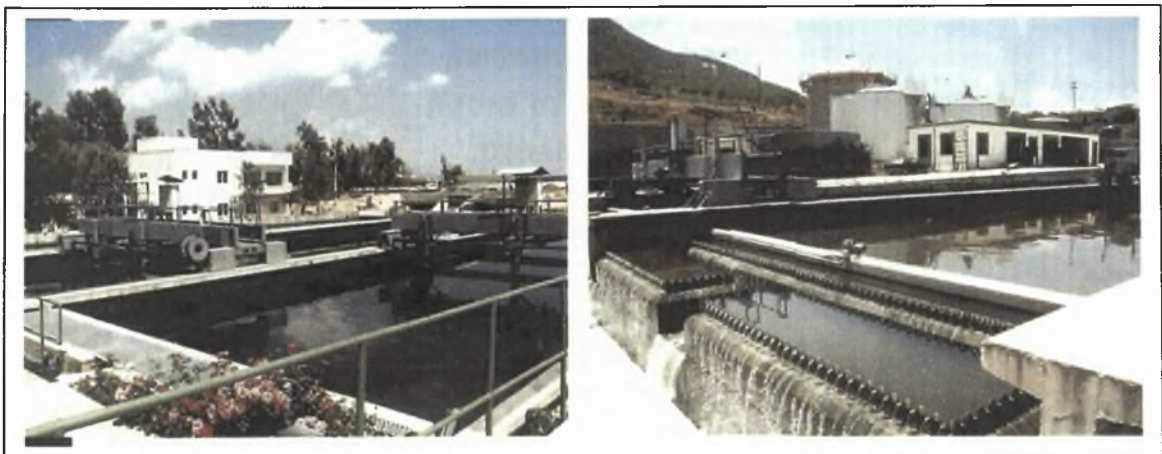
**«Νόστος»:** Πρόκειται για ξενοδοχειακή μονάδα, χωρητικότητας 350 κλινών, στην



περιοχή «Τζανεριά» Σκιάθου. Η συγκεκριμένη εγκατάσταση, σε αρμονία με τη σχετική νομοθεσία, διαθέτει βιολογικό καθαρισμό, μάλιστα από τη χρονολογία κατασκευής της, το 1973. Μέχρι στιγμής, στον εν λόγω βιολογικό πραγματοποιείται μόνο επεξεργασία, σε (1) στάδιο δηλαδή πρωτοβάθμιος καθαρισμός των λυμάτων του ξενοδοχείου, δηλαδή επεξεργασία, με φυσικές και χημικές μεθόδους. Ωστόσο, εντός του τρέχοντος έτους, η εγκατάσταση καθαρισμού των λυμάτων προβλέπεται να αναβαθμιστεί σε επεξεργασία (3) σταδίων (τριτοβάθμιος βιολογικός), (Διεύθυνση του Ξενοδοχείου, 2002).

**«Εσπερίδες»:** Είναι η τρίτη σε μέγεθος ξενοδοχειακή μονάδα του Νομού, χωρητικότητας 338 κλινών, που βρίσκεται στην περιοχή «Αχλαδιές». Το ξενοδοχείο λειτούργησε για πρώτη φορά το 1971 και μέχρι την παρούσα, η διαχείριση των λυμάτων του έχει αντιμετωπιστεί με τρία διαφορετικά συστήματα. Με το πρώτο σύστημα, που λειτούργησε από την κατασκευή, τα λύματα αντιμετωπιζόταν με δεξαμενές υδροχαρών φυτών. Στο δεύτερο σύστημα η διαχείριση γινόταν, επίσης, με δεξαμενές, αλλά όχι υδροχαρών φυτών. Εδώ και 5 χρόνια το ξενοδοχείο διαθέτει βιολογικό καθαρισμό επεξεργασίας (3) σταδίων (σύστημα ενεργούς ιλύος). Το επεξεργασμένο νερό, μάλιστα, χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών του ξενοδοχείου, το οποίο έχει ιδιότητα 80 στρέμματα με ελιές και πορτοκαλιές (Διεύθυνση του Ξενοδοχείου).

*Εικόνα 38: Εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού Βόλου*





### 3.5 ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ

#### 3.5.1 Απόβλητα Ελαιοτριβείων

Η καλλιέργεια της ελιάς αποτελεί την κατεξοχήν παραδοσιακή καλλιέργεια του Νομού Μαγνησίας. Συμβάλει σημαντικά στην διαμόρφωση του αγροτικού εισοδήματος, συμπληρωματικά προς άλλες δραστηριότητες ή αποκλειστικά (μονοκαλλιέργεια) στο νότιο Πήλιο και στα νότια παράλια της Επαρχίας Αλμυρού. Παρά τα προβλήματα στην καλλιέργεια και διάθεση του προϊόντος, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις παρουσιάζουν διαχρονικά μια αξιοσημείωτη βάση ολόκληρων περιοχών και προσδίδοντας στο τοπίο τα μοναδικά χαρακτηριστικά δάσους ελαιοδέντρων.

Ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα των χωρών παραγωγής ελαιολάδου εξακολουθεί να είναι η επεξεργασία και η διάθεση των υγρών αποβλήτων των ελαιοτριβείων (που είναι γνωστά και ως λιοζούμια ή κατσίγαροι).

Μέχρι πριν από λίγα χρόνια τα απόβλητα αυτά κατέληγαν ακατέργαστα στη θάλασσα, χωρίς αυτού του είδους η διαχείριση να προκαλεί ιδιαίτερες ανησυχίες. Οι αυξανόμενες ανθρώπινες παρεμβάσεις όμως στο φυσικό περιβάλλον και τα υψηλά επίπεδα ρύπανσης στα υδάτινα οικοσυστήματα, είχαν ως συνέπεια τη μείωση της ικανότητας αυτοκαθαρισμού των θαλασσών (ΑΝ.Ε.Μ., 1999).

Η διαχείριση των ελαιο-αποβλήτων παρουσιάζει δυσεπίλυτα προβλήματα για τους ακόλουθους λόγους:

Είναι ιδιαίτερα βεβαρημένα από πλευράς οργανικού ρυπαντικού φορτίου. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία το BOD<sub>5</sub> του κατσίγαρου κυμαίνεται μεταξύ 13.000 και 62.000 mg/L, ενώ το COD παίρνει τιμές από 39.000 έως 162.000 mg/L. Ενδεικτικά δίνεται τιμή του BOD<sub>5</sub> για τα μη επεξεργασμένα αστικά απόβλητα, που είναι περίπου 300 mg/L. Γίνεται επομένως σαφές ότι δεν είναι εύκολο να υποβληθούν τα έλαιο - απόβλητα στις ίδιες μεθόδους διαχείρισης, με τα αστικά απόβλητα.

- Είναι φυτοτοξικά.
- Το pH του ελαιο-αποβλήτου είναι γύρω στο 5,0 με αποτέλεσμα να προκαλούνται ζημιές, όταν πέσει σε καλλιέργειες.
- Τα οργανικά οξέα του κατσίγαρου σε συνδυασμό με τις φαινόλες που περιέχονται στο απόβλητο εμφανίζουν, φυτοτοξική δράση, ιδιαίτερα όταν βρίσκονται σε

υψηλές συγκεντρώσεις.

- Δεν έχει βρεθεί μέχρι σήμερα οικονομική μέθοδος διαχείρισης αποβλήτων, η οποία να μην ενέχει κινδύνους για το περιβάλλον, παρά το γεγονός ότι έχουν επιτευχθεί υψηλά επίπεδα τεχνογνωσίας.
- Η αποτελεσματικά αντιμετώπιση του προβλήματος απαιτεί μεγάλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας, οι οποίες είναι ιδιαίτερα δαπανηρές.
- Η λειτουργία των ελαιοτριβείων είναι εποχιακή από το Νοέμβριο έως το Φεβρουάριο. Αυτό έχει ως συνέπεια την παραγωγή μεγάλης ποσότητας αποβλήτων σε περιορισμένο χρονικό διάστημα, γεγονός που καθιστά ακόμη πιο δύσκολη τη διαχείριση τους.
- Μικρής δυναμικότητας ελαιουργεία με αποτέλεσμα το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας μονάδων επεξεργασίας του κασιόγαρου να είναι απαγορευτικό.
- Ελαιοτριβεία διάσπαρτα και σε μεγάλες αποστάσεις το ένα από το άλλο. Έτσι περιορίζονται οι δυνατότητες για ενιαία αντιμετώπιση του προβλήματος της διαχείρισης των αποβλήτων τους (Παυλίδης, 1994).

### 3.5.2 Το Νομικό Πλαίσιο Για Τα Ελαιοτριβεία

Προκειμένου να χορηγηθεί άδεια λειτουργίας σε ελαιοτριβείο, διακρίνονται δύο περιπτώσεις: α) διάθεση αποβλήτων ελαιοτριβείων σε υγρό επιφανειακό αποδέκτη και β) διάθεση αποβλήτων ελαιοτριβείων στο έδαφος (επιφανειακά, και σε έδαφος με ρωγμές, οπές ή μέσα σε πηγάδια). Για κάθε μια από αυτές απαιτούνται τα ακόλουθα:

- **Διάθεση ελαιο-αποβλήτων σε υγρό επιφανειακό αποδέκτη**

1. Έκδοση Νομαρχιακής Απόφασης.
2. Υποβολή μελέτης διάθεσης αποβλήτων.
3. Έλεγχος και έγκριση της παραπάνω μελέτης από τις αρμόδιες υπηρεσίες της Νομαρχίας.
4. Χορήγηση προσωρινής άδειας διάθεσης (διάρκεια ως 6 μήνες) από τον Νομάρχη.
5. Χορήγηση οριστικής άδειας από τον Νομάρχη.
6. Διενέργεια τακτικών ελέγχων από τις αρμόδιες υπηρεσίες της Νομαρχίας, προκειμένου να διαπιστωθεί η «νόμιμη» λειτουργία της εγκατάστασης.

- **Διάθεση ελαιο-αποβλήτων στο έδαφος**

1. Για τη διάθεση αποβλήτων ελαιοτριβείων επιφανειακά στο έδαφος ακολουθούνται τα παραπάνω 1, 2, 3, 4, 5 στάδια.

2. Η διάθεση αποβλήτων ελαιοτριβείων σε έδαφος με ρωγμές, οπές ή μέσα σε πηγάδια, γενικά, απαγορεύεται. Επιτρέπονται μόνο κατόπιν χορήγησης ειδικής άδειας από τον Νομάρχη και εφόσον διαπιστωθεί (από υδρογεωλογική μελέτη) ότι δεν υφίσταται κανένας κίνδυνος για αλλοίωση των χαρακτηριστικών των υπόγειων υδάτων. Σ' αυτή την περίπτωση ακολουθούνται τα 2, 3, 4, 5 προαναφερθέντα στάδια (Παυλίδης, 1994).

Με βάση την Υπουργική Απόφαση 8440/26.1.96 (βλέπε πιο αναλυτικά παραπάνω στο «Θεσμικό Πλαίσιο»), τα ανώτατα επιτρεπτά όρια, διάθεσης ρυπαντικού φορτίου στους υδάτινους αποδέκτες, του Νομού Μαγνησίας είναι: BOD<sub>5</sub> 30 mg/L και COD 90 mg/L. Τα όρια αυτά είναι κοινά με τα αντίστοιχα όρια διάθεσης στο Αιγαίο Πέλαγος. Ωστόσο, εξαιτίας της μορφολογίας του - πρόκειται για κλειστό κόλπο με μικρό βάθος και χαμηλούς ρυθμούς ανανέωσης των υδάτων του - ο Παγασητικός Κόλπος, συνιστά ένα σαφώς πιο ευαίσθητο υδάτινο αποδέκτη. Συνεπώς, είναι λογικό τα μέτρα που λαμβάνονται να είναι «ιδιαίτερα» (Παυλίδης, 1994).

Πιο συγκεκριμένα, κανένα ελαιοτριβείο της περιοχής δεν επιτρέπεται να διαθέτει τα απόβλητα του στον Παγασητικό Κόλπο. Επιπρόσθετα, με βάση την Νομαρχιακή Απόφαση 29/18.4.95, τα ελαιουργικά απόβλητα του Νομού διατίθενται σε χωμάτινες δεξαμενές, όπου οδηγούνται είτε μέσω κλειστού αγωγού, είτε μεταφέρονται με βυτίο.

Ωστόσο, εκείνο που πρέπει να επισημανθεί, είναι το γεγονός ότι το υπάρχον νομικό πλαίσιο παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα. Καταρχήν, για να επιτευχθούν, τα εν λόγω όρια, στην περίπτωση των αποβλήτων των ελαιοτριβείων, και με δεδομένο ότι οι τιμές προσεγγίζονται μέσω επεξεργασίας και όχι μέσω αραίωσης, απαιτείται καθαρισμός της τάξης του 99,9%. Μια τέτοια υποβάθμιση είναι δυνατό να προκύψει μόνον κατόπιν διαδοχικών κατεργασιών, που εξαιτίας του χαρακτήρα τους (ανυπολόγιστο κόστος και πολύ υψηλός βαθμός εφαρμογής) κρίνονται ασύμφορες.

Επιπλέον, οι δεξαμενές εξάτμισης, που έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν, δεν επαρκούν για τις ποσότητες των παραγόμενων αποβλήτων, εξαιτίας των ανακριβών εκτιμήσεων, που υπάρχουν στις μελέτες των ελαιοτριβείων. Αυτό που παρατηρείται, είναι ότι μέρος των αποβλήτων διατίθενται, κατά παράβαση της άδειας, σε παρακείμενα ρέματα ή μεταφέρονται σε ιδιωτικό χώρο, που δε διαθέτει τις απαιτούμενες άδειες και

εγκρίσεις. Ανεπαρκείς κρίνονται, επίσης, και οι εγκαταστάσεις, των ελαιοτριβείων, που προβλέπονται για την προ-επεξεργασία των αποβλήτων, πριν αυτά διατεθούν στις δεξαμενές εξάτμισης (ΑΝ.Ε.Μ., 1999).

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, το κόστος κατασκευής μονάδων επεξεργασίας των αποβλήτων των ελαιοτριβείων, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Υπουργικής Απόφασης 8440/96, κρίνεται ιδιαίτερα υψηλό ακόμα και για τις περιπτώσεις των ελαιουργείων μεγάλης δυναμικότητας. Για το λόγο αυτό, είναι σκόπιμη η θέσπιση των όρων λειτουργίας των ελαιοτριβείων κατά την έκδοση της άδειας τους και η παρακολούθηση της εφαρμογής, των εν λόγω όρων, από τη Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Νομαρχίας Μαγνησίας. Σημαντική είναι, επίσης, και η διερεύνηση των δυνατοτήτων για συμπληρωματική επεξεργασία και ορθολογικότερη διάθεση των ελαιοαποβλήτων, προκειμένου, από τη μια, να αντιμετωπιστεί η ανεπάρκεια των τωρινών δεξαμενών εξάτμισης και, από την άλλη, να μειωθεί το ρυπαντικό φορτίο που διοχετεύεται (με παράνομο τρόπο) στους φυσικούς αποδέκτες του Νομού (Παυλίδης, 1994).

### 3.5.3 Τα Ελαιοτριβεία Στη Μαγνησία

Η Μαγνησία συγκεντρώνει το μεγαλύτερο αριθμό ελαιοτριβείων (46 συνολικά) από όλους τους Νομούς της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας. Στην πλειοψηφία τους είναι φυγοκεντρικού τύπου (34), ενώ υπάρχουν ακόμη 7 οικολογικά και 5 κλασικά. Η αντικατάσταση των κλασικών ελαιουργείων από φυγοκεντρικά, είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας των αποβλήτων κατά 8-10%, ταυτόχρονα όμως και τη μείωση του οργανικού φορτίου του κατσίγαρου ανά μονάδα όγκου.

Σε ότι αφορά τα οικολογικά ελαιοτριβεία του Νομού, υπερτερούν μεν σε όγκο επεξεργασίας και ποιότητας λαδιού, δημιουργούν όμως μια λάσπη-πυρήνα που δεν είναι δυνατόν να αξιοποιηθεί εύκολα από τα πυρηνελαιουργεία, λόγω υψηλής υγρασίας. Το πρόβλημα επομένως δεν λύνεται με τα οικολογικά ελαιοτριβεία, αλλά απλώς μετατίθεται στα πυρηνελαιουργεία.

Τα περισσότερα ελαιοτριβεία της Μαγνησίας βρίσκονται στην πλευρά του Παγασητικού Κόλπου, όπου και διοχέτευαν μέχρι πριν από λίγα χρόνια έμμεσα ή άμεσα τα απόβλητα τους. Πιο συγκεκριμένα, έχουν καταγραφεί ελαιοτριβεία στις ευρύτερες περιοχές Αγριάς-Αφήσσου, Νέας Αγχιάλου-Αλμυρού (Αχίλλειο), στην περιοχή Νοτίου Πηλίου, στην περιοχή Βόλου και στην περιοχή Σκοπέλου. Συνεπώς, προκύπτει ότι περιοχή με ιδιαίτερα οξυμένο πρόβλημα από πλευράς συγκέντρωσης ελαιοτριβείων είναι η ανατολική ακτή του Παγασητικού (μεταξύ Αγριάς-Αφήσσου). Αντίθετα, στις ανατολικές ακτές του

Πηλίου όπως και στα νησιά των Βορείων Σποράδων το πρόβλημα των ελαιοτριβείων φαίνεται να είναι μικρό έως ανύπαρκτο.

Εκτιμάται ότι η ετήσια παροχή υγρών αποβλήτων από το σύνολο των ελαιοτριβείων του Νομού Μαγνησίας ανέρχεται γύρω στα 125.000 m<sup>3</sup>, ή 1.730 τόνους BOD<sub>5</sub>. Το φορτίο αυτό ισοδυναμεί με τα ετήσια απόβλητα μιας πόλης 88.000 κατοίκων. Τα παραπάνω ελαιουργικά απόβλητα διατίθενται κατά ένα μέρος σε χωμάτινες δεξαμενές εξάτμισης, σύμφωνα με τις άδειες που έχουν χορηγηθεί από τη Νομαρχία. Ένα σημαντικό ποσοστό των αποβλήτων, ωστόσο, καταλήγει- κατά παράβαση των αδειών σε παρακείμενους και έμμεσα στη θάλασσα, όπου μπορεί να προκαλέσει ή να επιτείνει ήδη υπάρχοντα προβλήματα.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων, των ελαιοτριβείων, συνοψίζονται ακολούθως:

1. Βιολογικό φορτίο: 18.000-22.000 BOD<sub>5</sub>. Είναι ιδιαίτερα υψηλό, με αποτέλεσμα να απαιτεί δυσβάσταχτο κόστος επεξεργασίας.
2. Χρωστικές ουσίες: ο κατσίγαρος (δηλαδή τα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων) περιέχει ισχυρές χρωστικές ουσίες (π.χ ανθοκυανίνες, ξανθοκυανίνες, κ.λπ), που οξειδώνονται γρήγορα προκαλώντας αισθητική μόλυνση.
3. Οξύτητα: το pH κυμαίνεται μεταξύ 5,5-6,5.
4. Θερμοκρασία φρεατίου συγκέντρωσης: κυμαίνεται μεταξύ 25°C-32°C, με μέγιστη επιτρεπόμενη τους 35°C.

Οι επιπτώσεις που είναι δυνατό να προκύψουν από τη μερική, αλλά ανεξέλεγκτη, έστω, διάθεση ελαιουργικών αποβλήτων στο περιβάλλον συνοψίζεται ως εξής:

1. Η διάθεση σε υγρούς αποδέκτες δημιουργεί ένα στρώμα ελαίων στην επιφάνεια του νερού. Το ελαιώδες αυτό στρώμα εμποδίζει τη διάλυση του οξυγόνου στο νερό και μπορεί, κατά συνέπεια, να προκαλέσει ασφυξία στα ψάρια.
2. Το οργανικό φορτίο που προσθέτουν τα απόβλητα των ελαιοτριβείων στη θάλασσα, μπορεί να επιτείνει φαινόμενα ευτροφισμού, που κατά καιρούς παρατηρούνται σε κλειστούς κόλπους όπως ο Παγασητικός. Θα πρέπει βέβαια να τονισθεί ότι κύρια αιτία του ευτροφισμού δεν είναι τα ελαιο-απόβλητα, αλλά τα νιτρικά και φωσφορικά ιόντα που προέρχονται από τα λιπάσματα και τα αστικά λύματα.
3. Η οπτική ρύπανση δημιουργεί προβλήματα σε περιοχές με τουριστική ανάπτυξη, όπως



είναι για παράδειγμα η Μαγνησία. Από την άλλη, είναι ιδιαίτερα θετικό το γεγονός ότι η παραγωγή των συγκεκριμένων αποβλήτων, όντας εποχιακή, γίνεται κατά τους χειμερινούς μήνες που η τουριστική κίνηση είναι μειωμένη.

4. Καταστροφές σε καλλιέργειες. Η ανεξέλεγκτη διάθεση ανεπεξέργαστου κατσίγαρου σε καλλιέργειες έχει δυσμενείς επιπτώσεις στα περισσότερα φυτά, κυρίως λόγω της περιεκτικότητας του σε φαινόλες και του όξινου χαρακτήρα του συγκεκριμένου αποβλήτου.

5. Σοβαρός είναι και ο κίνδυνος για μόλυνση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Ο κίνδυνος αυτός είναι ιδιαίτερα έντονος, όταν τα απόβλητα διατίθενται σε χωμάτινες δεξαμενές που δεν έχουν στεγανοποιηθεί (Παυλίδης, 1994).

Τα ελαιουργεία του Ν. Μαγνησίας, όσον αφορά την επεξεργασία του κατσίγαρου, ακολουθούν, γενικά, τις εξής διαδικασίες:

1. Διαθέτουν κάποιο σύστημα καθαρισμού, σύμφωνα με τις δοθείσες προδιαγραφές (δηλαδή: σύστημα επικοινωνούντων δεξαμενών καθίζησης, διήθησης, ηρεμίας, ανάδευσης, κ.λπ. Η χωρητικότητα των εν λόγω δεξαμενών κυμαίνεται μεταξύ 6,8 - 85 m<sup>3</sup>). Παρ' όλα αυτά, στην πράξη, διαπιστώνεται ότι η αναβάθμιση του οργανικού φορτίου γίνεται περισσότερο στο δίκτυο μεταφοράς, παρά στις δεξαμενές αποφόρτισης.

2. Διαθέτουν συστήματα ασβέστωσης, δηλαδή βελτίωσης του pH. Δυστυχώς, η συγκεκριμένη διαδικασία, ενίοτε, προκαλεί προβλήματα.

3. Αραιώνουν τον κατσίγαρο με νερό, με αποτέλεσμα να προκύπτει ένα αραιωμένο απόβλητο, σημαντικά βελτιωμένο.

Ως αποδέκτες, των ελαιο-αποβλήτων, του Ν. Μαγνησίας, «λειτουργούν»: η θάλασσα (Αιγαίο Πέλαγος, Παγασητικός Κόλπος), διάφοροι χείμαρροι (μόνιμης, συνεχούς, περιοδικής ή περιστασιακής ροής), και το έδαφος (Παυλίδης, 1994).

### 3.5.4 Τελικοί Αποδέκτες

Στο Νομό Μαγνησίας με βάση την γεωγραφική διασπορά των ελαιουργείων, οι τελικοί αποδέκτες είναι:

- Το έδαφος.
- Τα υδάτινα ρεύματα (χείμαρροι).
- Η θάλασσα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

## 4. ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

### 4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πολλές από τις ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η διατροφή, η άσκηση εμπορικής, βιομηχανικής ή οικοδομικής δραστηριότητας παράγουν στερεά απόβλητα. Η διάθεση αυτών των αποβλήτων κατά τρόπο που αφενός να είναι οικονομικός και αφετέρου να μη δημιουργεί προβλήματα στο περιβάλλον είναι από τα πιο δύσκολα προβλήματα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι σύγχρονες κοινωνίες. Η εδαφική μόλυνση είναι το αποτέλεσμα της λαθμενής απόθεσης των απορριμμάτων σε χώρους όπου δεν πληρούνται οι απαραίτητες προϋποθέσεις.

Η αύξηση της ποσότητας των στερεών αποβλήτων οφείλεται στους εξής παράγοντες:

- Η αύξηση του επιπέδου ζωής έφερε μια αλλαγή των καταναλωτικών και διαιτολογικών συνηθειών.
- Για λόγους προωθήσεως πωλήσεων ή «αισθητικούς» ή πρακτικούς χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερα υλικά συσκευασίας τα οποία τελικά απορρίπτονται.
- Σήμερα σε πολλές περιπτώσεις ειδικά στις βιομηχανικά προηγμένες χώρες είναι πιο φθηνό να αγοράσει κανείς ένα καινούριο προϊόν παρά να επισκευάσει το παλιό. Κάποτε οι άνθρωποι επισκεύαζαν τα παπούτσια, τα ρούχα, τα έπιπλα, τα ραδιόφωνα κτλ. Σήμερα είναι πιο συνηθισμένο να τα πετούν και να αγοράζουν καινούρια.
- Η αστικοποίηση έφερε τον άνθρωπο μακριά από το φυσικό περιβάλλον, όπου υπήρχαν πολλές οικολογικές λύσεις για τη διάθεση πολλών στερεών αποβλήτων. Για παράδειγμα στα χωριά τα αποφάγια ρίχνονταν στις κότες, στα γουρούνια και άλλα οικιακά ζώα, ενώ στις πόλεις πηγαίνουν στα σκουπίδια.
- Η βιομηχανοποίηση έχει αυξήσει τα στερεά απόβλητα των βιομηχανιών.
- Η αύξηση του πληθυσμού και η υπέρ-συγκέντρωση αυτού σε ορισμένα μεγάλα αστικά κέντρα κάνουν το πρόβλημα ακόμα πιο οξύ (Κούγκολος, 2000).

## 4.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

### 4.2.1 Στερεά Απόβλητα

Με τον όρο "στερεά απόβλητα" νοούνται οι ουσίες ή τα αντικείμενα που εμφανίζονται σε στερεή κατάσταση και ο κάτοχος τους θέλει ή πρέπει να απαλλαγεί από αυτά (Κόλλιας, 1993). Τα απορρίμματα παράγονται από διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες, και δημιουργούν προβλήματα στο περιβάλλον.

Οι κυριότεροι τύποι απορριμμάτων είναι οι εξής (Κούγκολος, 2000):

- Χαρτιά και χαρτόνια.
- Πλαστικά.
- Υπολείμματα τροφών.
- Λοιπά απορρίμματα νοικοκυριού.
- Γυαλιά.
- Λοιπά απορρίμματα μη καύσιμα.
- Στάχτες.
- Ογκώδη απορρίμματα.

### 4.2.2 Μέθοδοι Επεξεργασίας Αστικών Στερεών Αποβλήτων

Στην ελληνική υγειονομική διάταξη Ε1Β/301/64 εμφανίζεται ως εγκεκριμένη και εφαρμόσιμη μέθοδος διαχείρισης απορριμμάτων, η διάθεση με απλή ή ανεξέλεγκτη απόρριψη, που συνίσταται στην απλή εκφόρτωση των απορριμμάτων πάνω στο έδαφος ή μέσα στις φυσικές κοιλότητες ή εκσκαφές, χωρίς να λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα, ώστε να αποφεύγονται επίκαιρες ή μελλοντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Βέβαια με την έκδοση των ΚΥΑ 69728/1996 και 114218/1997 και 113944/1997, η υγειονομική διάταξη Ε1Β/301/64 έπαψε να έχει ισχύ, αλλά η τακτική της απλής απόρριψης εξακολουθεί να αποτελεί δυστυχώς τη λύση που εφαρμόζεται ακόμα και σήμερα κατά κύριο λόγο στην Ελλάδα από τους περισσότερους δήμους και κοινότητες.

Οι περιβαλλοντικά αποδεκτές μέθοδοι διάθεσης απορριμμάτων είναι οι παρακάτω (Παναγιωτακόπουλος, 2002):

- Ο διαχωρισμός στην πηγή.

- Η συλλογή και μεταφορά.
- Ανακύκλωση (ανάκτηση και αξιοποίηση υλικών).
- Η βιολογική επεξεργασία (με ή χωρίς ανάκτηση κομπόστ και ενέργειας).
- Η θερμική επεξεργασία (με ή χωρίς ανάκτηση ενέργειας)
- Υγειονομική ταφή απορριμμάτων (κατόρυξη), (με ή χωρίς ανάκτηση ενέργειας).

### 4.2.2.1 Χ.Υ.Τ.Α.

Στην Ελλάδα, η υγειονομική ταφή χρησιμοποιείται περισσότερο από κάθε άλλη μέθοδο, ενώ πιστεύεται ότι θα εξακολουθήσει να παραμένει η κυριότερη μέθοδος διαχείρισης απορριμμάτων για τις προσεχείς δεκαετίες (Κόλλιας, 1993).

Η υγειονομική ταφή ορίζεται ως η μέθοδος με την οποία τα απορρίμματα αποτίθενται κατά στρώσεις, συμπίεζονται και καλύπτονται με χώμα. Μετά το τέλος της λειτουργίας ενός χώρου διάθεσης, ολόκληρη η επιφάνεια καλύπτεται με χώμα πάχους 1,5-2,0 μέτρα (Φραντζής, 1989).

Τα είδη των απορριμμάτων που μπορούν να γίνουν δεκτά σε ένα χώρο υγειονομικής ταφής, είναι τα οικιακά απορρίμματα (ή παρεμφερή από εμπορικές δραστηριότητες), η τέφρα και η σκουριά (εφόσον δεν έχουν βαρέα μέταλλα πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια), τα μπάζα, οι σταθεροποιημένες λάσπες από εγκαταστάσεις καθαρισμού του νερού, οι σταθεροποιημένες και αφυδατωμένες λάσπες από μονάδες βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων. Από τους χώρους υγειονομικής ταφής εξαιρούνται τα ραδιενεργά, τα ειδικά απορρίμματα και τα τοξικά και επικίνδυνα. Τα απορρίμματα αυτά απαιτούν οργάνωση ειδικών χώρων διάθεσης (Κόλλιας, 1993).

Για την επιλογή του χώρου υγειονομικής ταφής υπάρχουν δύο ειδών κριτηρίων:

- Τα κριτήρια καταλληλότητας του χώρου και,
- τα κριτήρια επιλεξιμότητας.

Τα πρώτα δεν πρέπει να συγχέονται με τα δεύτερα. Πιο συγκεκριμένα, τα κριτήρια καταλληλότητας αναφέρονται σε βασικές προδιαγραφές που πρέπει να καλύπτει ένας χώρος, προκειμένου να γίνει καταρχήν αποδεκτός για παραπέρα διερεύνηση (π.χ. να μην είναι δασωμένος, να μη διασχίζεται από ρέμα, να απέχει τουλάχιστον 500m από το πλησιέστερο οικισμό, κλπ.).

Τα κριτήρια επιλεξιμότητας αναφέρονται σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του χώρου



που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και είναι τα εξής:

#### **Κριτήρια Λειτουργικότητας Χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων**

- Κλιματολογικές συνθήκες: Εδώ περιλαμβάνονται τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής, όπως, το ύψος των βροχοπτώσεων (το μεγάλο ύψος βροχοπτώσεων εμποδίζει την ομαλή λειτουργία του χώρου), η συχνότητα και η διάρκεια των χιονοπτώσεων και του παγετού, (δυσχεραίνουν την κίνηση των ελκυστήρων), η ένταση και η διεύθυνση των ανέμων.
- Χωρητικότητα: Η μεγάλη χωρητικότητα ενός χώρου υγειονομικής ταφής δρα ευνοϊκά για τη λειτουργικότητα του.
- Διέλευση - συρροή όμβριων: Ένας χώρος που διασχίζεται από ρέμα ή κατακλύζεται από τα βρόχινα νερά, δημιουργεί πρόσθετες δυσκολίες στη λειτουργία του χώρου.
- Λήψη υλικού επικάλυψης: Η δυνατότητα λήψης του υλικού επικάλυψης από τον ίδιο χώρο διευκολύνει πολύ τις εργασίες.
- Ευχέρεια απόκτησης του χώρου: Το κριτήριο αυτό εξαρτάται κυρίως από το ιδιοκτησιακό καθεστώς και το χαρακτήρα του. Μια δημόσια έκταση αποκτάται πιο εύκολα από μια ιδιωτική.
- Μορφολογία Χώρου - Τοπογραφικό Ανάγλυφο.
- Συλλογή -Επεξεργασία και Διάθεση Στραγγισμάτων.
- Δυνατότητα Διάθεσης Ενέργειας από Βιοαέριο.
- Πυρασφάλεια.
- Δίκτυα ύδρευσης ΔΕΗ-ΟΤΕ.

#### **Χωροθέτηση Χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων**

Η χωροθέτηση ενός καινούριου ΧΥΤΑ, είναι από τα σημαντικά στάδια για μια βιώσιμη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Η επιλογή του κατάλληλου χώρου για την υγειονομική ταφή απορριμμάτων, μπορεί να γίνει μόνο μετά από μια Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, η οποία θα καταρτισθεί από ειδικούς. Οι κύριες παράμετροι οι οποίες θα εξετασθούν είναι οι παρακάτω:

- Η περιοχή πρέπει να είναι ελεύθερη από ρέον ή στάσιμο νερό.

- Να είναι κοντά στο πολεοδομικό συγκρότημα, του οποίου τα σκουπίδια θέλουμε να αποθέσουμε.
- Να είναι υδρογεωλογικά αποδεκτή. Συγκεκριμένα καλό είναι τα πετρώματα που βρίσκονται εκεί, να μην έχουν διαπερατότητα στο νερό και να μην υπάρχει υδροφόρος ορίζοντας από κάτω.
- Ο χώρος της υγειονομικής ταφής να απέχει τουλάχιστον 500 m από το πλησιέστερο σπίτι.
- Ο χώρος να έχει καλή προσπελασιμότητα για τα απορριμματοφόρα, να υπάρχουν δηλαδή οι κατάλληλοι δρόμοι ή να είναι εύκολο να χαραχθούν.
- Να υπάρχουν κοντά στο χώρο, νερό, ρεύμα και αποχέτευση.
- Οι χρήσεις γης έχουν μεγάλη σημασία. Δεν είναι λογικό να χρησιμοποιηθεί γη μεγάλης αξίας (π.χ. γεωργική γη με μεγάλες αποδόσεις σε καλλιέργειες ή τουριστική).
- Αποκλείονται περιοχές: α) αρχαιολογικού ενδιαφέροντος για λόγους οπτικής ρύπανσης και αποφυγής δυσοσμίων, β) ιδιαίτερου φυσικού κάλους για τους ίδιους περίπου λόγους, γ) που είναι κοντά σε αεροδρόμια γιατί οι γλάροι που πολλές φορές μαζεύονται σε ΧΥΤΑ δημιουργούν προβλήματα στους κινητήρες των αεροπλάνων.
- Τέλος σημαντικό ρόλο παίζει και το ιδιοκτησιακό καθεστώς της γης. Η γη που ανήκει στο κράτος είναι προτιμότερη, από αυτή που ανήκει στους ιδιώτες. (Κούγκολος, 2000).

#### **Κριτήρια Περιβαλλοντικής Προστασίας Χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων**

Αυτά περιλαμβάνουν:

- Ύπαρξη υδροβιοτόπου.
- Επιδράσεις σε χλωρίδα –πανίδα.
- Ανεμολόγια – Οσμές - Αέριοι Ρύποι: Τα ανεμολόγια εξετάζονται για την πιθανή μεταφορά ρύπων και οσμών στην ευρύτερη περιοχή. Αν, για παράδειγμα, οι επικρατούντες άνεμοι φυσούν από το ΧΥΤΑ προς τον οικισμό, έχουμε δυσμενή ανεμολογικά δεδομένα.

- Τεκτονική δομή υποκείμενου πετρώματος.
- Φυσική προστασία υπόγειων υδάτων: Το κριτήριο αυτό εξετάζεται σε σχέση με την απόσταση του πλησιέστερου σημείου ύπαρξης υπόγειων υδάτων (Ζιώγας, 1989).
- Υδροφόρος ορίζοντας.
- Πλημμυροπαθής περιοχή.
- Περιβαλλοντική κατάσταση περιοχής (Κούγκολος, 2000).

### **Κριτήρια Κόστους Χώρων Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων**

- Μεταφορά απορριμμάτων.
- Διαμόρφωση χώρου.
- Έργα υποδομής.
- Έργα αποκατάστασης.

Δεν υπάρχει ένας αυτόματος μηχανισμός, που να μπορεί να λύσει το πρόβλημα της επιλογής των κατάλληλων χώρων για ΧΥΤΑ. Είναι αλήθεια ότι η επιλογή του κατάλληλου χώρου για ΧΥΤΑ, ενέχει σε μεγάλο βαθμό την υποκειμενικότητα. Η υποκειμενικότητα αυτή, εστιάζεται τόσο στην επιλογή των κριτηρίων, και στο ειδικό τους βάρος, όσο και στη βαθμολόγηση του χώρου για τη δημιουργία ΧΥΤΑ (Κούγκολος, 2000).

### **Μεθοδολογία και στόχοι για την αποκατάσταση των χώρων διάθεσης**

Η επιλογή των ενεργειών για την απορρύπανση των εγκαταλειμμένων χώρων διάθεσης περιλαμβάνει την εξής μεθοδολογία (Κόλλιας, 1993):

- Προσδιορισμός της φύσης και της έκτασης της ρύπανσης, μέσω μετρήσεων, δειγματοληψιών και αναλύσεων.
- Συλλογή ειδικών στοιχείων, όπως χαρακτηριστικά του υλικού κάλυψης, μετεωρολογικά και υδρολογικά στοιχεία, καθώς και της υφιστάμενης χρήσης γης.
- Προσδιορισμός του είδους των θεραπευτικών ενεργειών.
- Σύγκριση των θεραπευτικών ενεργειών με τα ειδικά στοιχεία του χώρου διάθεσης.
- Προετοιμασία της διαδικασίας για την προώθηση των θεραπευτικών ενεργειών.

- Εφαρμογή των ενεργειών απορρύπανσης.

Η μελέτη αποκατάστασης του χώρου, πρέπει να αποτελεί ένα ολοκληρωμένο μέρος σχεδιασμού της λειτουργίας του χώρου διάθεσης των απορριμμάτων και να ικανοποιεί τις περιβαλλοντικές ανάγκες της περιοχής. Αντικείμενο της μελέτης αποκατάστασης πρέπει να είναι η τελική μορφή και οι χρήσεις του χώρου διάθεσης. Μερικοί στόχοι που πρέπει να τεθούν είναι (Κόλλιας, 1993):

- Η αποκατάσταση του τοπίου και η επιδίωξη βελτίωσης της αρχικής κατάστασης.
- Η δημιουργία ευελιξίας για μελλοντικές χρήσεις.
- Η δημιουργία ενός τοπίου, που να μην βρίσκεται σε ασυμφωνία με το υπόλοιπο τοπίο.
- Η δημιουργία ενός ισορροπημένου οικοσυστήματος, ανάπτυξη χλωρίδας και πανίδας.

### 4.2.2.2 Ανακύκλωση

Ανακύκλωση ονομάζεται η επαναφορά χρήσιμων υλικών στο φυσικό και οικονομικό κύκλο. Περιλαμβάνει όλα τα μέτρα που σκοπό έχουν την ανάκτηση των υλικών και την προώθηση τους για την παρασκευή νέων προϊόντων.

Η ανακύκλωση είναι μια μέθοδος που μπορεί να μειώσει σημαντικά τον όγκο των απορριμμάτων. Με την ανακύκλωση, επίσης, περιορίζεται ο όγκος της κατόρυξης και έτσι απαιτείται λιγότερη γη για ΧΥΤΑ, εξοικονομούνται πρώτες ύλες, δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας, βελτιώνεται το ισοζύγιο πληρωμών και ικανοποιείται η περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών. Τα απορρίμματα που μπορούν να ανακυκλωθούν περιλαμβάνουν: χαρτιά, γυαλιά, PVC, PET ή άλλα πλαστικά, μέταλλα, παλιά υφάσματα, ορυκτέλαια, βιομηχανικά απόβλητα και μεγάλα απορρίμματα (Κούγκολος, 2000).

Η ανακύκλωση γίνεται με δύο τρόπους:

- Διαλογή στην πηγή, η οποία εφαρμόζεται εκτεταμένα σε πολλές χώρες του κόσμου και αποσκοπεί στο διαχωρισμό και ανάκτηση υλικών από τα απορρίμματα, πριν αυτά αναμειχθούν με τα υπόλοιπα συστατικά των απορριμμάτων.
- Μηχανικό διαχωρισμό, όπου τα στερεά απορρίμματα, πρώτα συγκεντρώνονται όλα μαζί και ύστερα διαχωρίζονται με μηχανικά μέσα.

### 4.3 ΣΧΕΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Υγειονομική διάταξη Ε1Β/301/64 "Περί συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης απορριμμάτων" (ΦΕΚ 63 Β/64). Στην διάταξη αυτή προβλέπονται γενικότεροι όροι αλλά και ειδικά μέτρα για τη συλλογή, μεταφορά και τελική διάθεση των απορριμμάτων.

Η ΚΥΑ 69728/824/ 17.5.1996 (ΦΕΚ 358Β/96) και η αντίστοιχη κοινοτική οδηγία του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991 (91/156/ΕΟΚ τροποποίηση της 75/442/ΕΟΚ) περί: "Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων". Σύμφωνα με το άρθρο 4 του παραπάνω νόμου, η διαχείριση των στερεών αποβλήτων γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη τίθεται σε κίνδυνο η υγεία του ανθρώπου. Επιπλέον επιλέγονται μέθοδοι διαχείρισης, φιλικές προς το περιβάλλον.

Με το άρθρο 5 ορίζεται ότι από τη δημοσίευση της παρούσας απόφασης, απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των στερεών αποβλήτων. Στον παραβάτη επιβάλλονται κυρώσεις, οι οποίες προβλέπονται στο άρθρο 20 του ίδιου Νόμου.

Με το άρθρο 9 ορίζεται ότι ο σχεδιασμός της διαχείρισης των αποβλήτων πραγματοποιείται με βάση τις συγκεκριμένες χωροταξικές, περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες της υπό μελέτη περιοχής, εφαρμόζοντας ειδικότερα τις γενικές κατευθύνσεις διαχείρισης των αποβλήτων που περιγράφονται στο άρθρο 7.

Σύμφωνα με το άρθρο 11, κάθε φορέας διαχείρισης των στερεών αποβλήτων οφείλει, μετά την παύση λειτουργίας του χώρου διάθεσης των απορριμμάτων να εξυγιάνει και να αποκαταστήσει κάθε ζημιά, που προφανώς έχει προκληθεί στο περιβάλλον και στη δημόσια υγεία. Το άρθρο 12 αναφέρεται ειδικότερα στην αποκατάσταση των ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης και προβλέπει ότι οι φορείς, οι οποίοι την τελευταία δεκαετία λειτουργούν με ανεξέλεγκτο τρόπο χώρους διάθεσης, ή αξιοποίησης αποβλήτων, τους οποίους και έχουν εγκαταλείψει, είναι υποχρεωμένοι μέσα σε 8 μήνες από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης, να υποβάλλουν αίτηση στην αρμόδια υπηρεσία Περιβάλλοντος της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης για τη χορήγηση άδειας αποκατάστασης των παραπάνω χώρων.

Ο έλεγχος τήρησης πραγματοποιείται σύμφωνα με αυτά που προβλέπει ο νόμος 1650/86 (άρθρο 6) και στους ελέγχους είναι δυνατό να συμμετέχει και εκπρόσωπος του Ο.Τ.Α. με την προϋπόθεση ότι ο Ο.Τ.Α. δεν προβαίνει σε ενέργειες διαχείρισης απορριμμάτων.

Σύμφωνα με το άρθρο 5 της αντίστοιχης κοινοτικής οδηγίας, τα κράτη μέλη πρέπει να λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα, σε συνεργασία με άλλα κράτη μέλη, εφόσον αυτό είναι



αναγκαίο, ώστε να δημιουργηθεί ολοκληρωμένο και κατάλληλο δίκτυο εγκαταστάσεων διάθεσης των αποβλήτων, που θα λαμβάνει υπόψη τις καλύτερες διαθέσιμες τεχνολογίες, οι οποίες δεν συνεπάγονται υπερβολικό κόστος.

Τέλος, σύμφωνα με το άρθρο 7 της ίδιας Κοινοτικής Οδηγίας, οι αρμόδιες αρχές του κάθε κράτους-μέλους, που είναι επιφορτισμένες με την εφαρμογή των όσων προβλέπονται για τη διαχείριση των απορριμμάτων, είναι υποχρεωμένες να συντάξουν, το ταχύτερο δυνατό, ένα ή περισσότερα σχέδια διαχείρισης απορριμμάτων τα οποία αφορούν τα εξής:

- Τον τύπο, την ποσότητα και την προέλευση των αποβλήτων.
- Τις γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
- Όλες τις ειδικές διατάξεις που αφορούν συγκεκριμένους τύπους αποβλήτων.
- Τις κατάλληλες τοποθεσίες ή εγκαταστάσεις διάθεσης των αποβλήτων.
- Την εκτίμηση του κόστους των εργασιών αξιοποίησης.
- Τα κατάλληλα μέτρα για την ενθάρρυνση της ορθολογικής οργάνωσης της συλλογής, της διαλογής και της επεξεργασίας των αποβλήτων.
- Τα κράτη μέλη μπορούν να συνεργαστούν μεταξύ τους για την εκπόνηση των σχεδίων αυτών, τα οποία γνωστοποιούν στην Επιτροπή.

Για την εφαρμογή της παραπάνω ΚΥΑ ισχύουν οι εξής Υπουργικές Αποφάσεις:

Η ΚΥΑ 113944/1944/1997 (ΦΕΚ 1016Β/1997) με θέμα: "Εθνικός Σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων)".

Η ΚΥΑ 114218 (ΦΕΚ 1016Β/1997) με θέμα: "Κατάρτιση Πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων".

Η ΚΥΑ 14312/1302 (ΦΕΚ 723Β/2000) με σκοπό τη συμπλήρωση και εξειδίκευση της ΚΥΑ 113944/1944/1997.

Η 86/278/ΕΟΚ οδηγία της 12/6/1996 σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος και ιδίως του εδάφους κατά τη χρησιμοποίηση της ιλύος των λυμάτων στη γεωργία και η αντίστοιχη ΚΥΑ 80568/4225. Οι οριακές τιμές για τις ποσότητες βαρέων μετάλλων, που μπορούν να εισάγονται κατά έτος στα καλλιεργήσιμα εδάφη, με βάση ένα μέσο όρο 10 ετών είναι:

- Κάδμιο: 0,15 kg/ha/y
- Χαλκός: 12 kg/ha/y
- Νικέλιο: 3 kg/ha/y
- Μόλυβδος: 15 kg/ha/y
- Ψευδάργυρος: 30 kg/ha/y
- Υδράργυρος: 0,1 kg/ha/y

Τα κράτη-μέλη μπορούν να υπερβούν τα παραπάνω όρια, στην περίπτωση χρησιμοποίησης της ιλύος σε εδάφη, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη διάθεση της ιλύος, αλλά και στα εδάφη που καλλιεργούνται προϊόντα, που προορίζονται αποκλειστικά για ζωοτροφές.

Η Κοινοτική Οδηγία της 12ης Δεκεμβρίου 1991 (91/689/ΕΟΚ) και η ελληνική εναρμόνιση της ΚΥΑ 19396/1546 της 18.7.1997 (ΦΕΚ 604Β/1997) "Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων". Σύμφωνα με το άρθρο 3, παράγραφος 2 της παραπάνω ΚΥΑ για τα επικίνδυνα απόβλητα που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι του άρθρου 20 πρέπει να ισχύουν για τη διαχείριση τους ειδικές νομοθετικές διατάξεις.

## **4.4 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ**

### **4.4.1 Υφιστάμενοι Χ.Υ.Τ.Α. Στο Νομό**

#### **Χ.Υ.Τ.Α. ΒΟΛΟΥ**

Ο Χ.Υ.Τ.Α. Βόλου χωροθετήθηκε στη θέση «Κάκαβος» του Δημοτικού Διαμερίσματος Διμηνίου, σε γήπεδο που εντάσσεται στη ΒΙ.ΠΕ. Βόλου.

Ο συγκεκριμένος χώρος χρησιμοποιείται από το 1982 για τη διάθεση των απορριμμάτων της ευρύτερης περιοχής του Βόλου και ειδικότερα των Δήμων Βόλου, Ν. Ιωνίας και άλλων Δήμων και Κοινοτήτων, που περιλαμβάνονται στην 6η διαχειριστική ενότητα.

Από το 1999 ο χώρος λειτουργεί ως Χ.Υ.Τ.Α. μετά την ολοκλήρωση των απαραίτητων έργων αναβάθμισης (στεγανοποίηση πυθμένα, δίκτυο συλλογής στραγγισμάτων, δίκτυο διαχείρισης βιοαερίου), σύμφωνα με τους από 2-8-1995 εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου.

Οι υφιστάμενες απορριμματικές αποθέσεις εκτιμώνται σε 912.000 tn περίπου (για το διάστημα 1982-1999), ενώ σύμφωνα με στοιχεία του Συνδέσμου Απορριμμάτων Π.Σ. Βόλου, το 2002 διατέθηκαν περίπου 77.890 tn αστικών απορριμμάτων, καθώς και 10.725 tn βιομηχανικών αποβλήτων, προσομοιάζοντα με τα αστικά.

Ο Χ.Υ.Τ.Α. Βόλου δεν δέχεται επικίνδυνα βιομηχανικά και νοσοκομειακά απόβλητα. Σχεδιάστηκε έτσι ώστε να λειτουργήσει σε δύο φάσεις, οι οποίες θα καταλαμβάνουν συνολική έκταση 160 στρεμμάτων. Η Α' Φάση που αφορά τα 100 στρέμματα έχει ολοκληρωθεί και λειτουργεί κανονικά. Η Β' Φάση αφορά τα υπόλοιπα 60 στρέμματα και αναμένεται η υλοποίηση των έργων στεγανοποίησης του πυθμένα και της επέκτασης του δικτύου συλλογής των στραγγισμάτων και του βιοαερίου. Συνολικά, η διάρκεια ζωής του εν λόγω Χ.Υ.Τ.Α. μετά την ολοκλήρωση των έργων επέκτασής του εκτιμάται σε περίπου 20 έτη.

#### **ΧΥΤΑ ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ**

Ο υπό κατασκευή χώρος του ΧΥΤΑ βρίσκεται στη θέση «Ρούδες» σε απόσταση 4 Km βόρεια της Αργαλαστής και μέχρι το 1998, λειτουργούσε ως χώρος ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων.

Στόχος του έργου είναι η περιβαλλοντικά ασφαλής διάθεση των αστικών απορριμμάτων

της ευρύτερης περιοχής και η διακοπή της ανεξέλεγκτης διάθεσης.

Η έκταση του προτεινόμενου χώρου ανέρχεται σε περίπου 53 στρέμματα. Ο Χ.Υ.Τ.Α. θα αναπτυχθεί σε δύο φάσεις. Η Α' φάση θα καταλάβει έκταση 17,7 στρέμματα περίπου και βάσει του διαθέσιμου όγκου για ταφή, που ανέρχεται σε 123.000 m<sup>3</sup>, η διάρκεια ζωής του ΧΥΤΑ εκτιμάται σε 28 έτη.

Ο Χ.Υ.Τ.Α. θα δέχεται οικιακά και όμοια προς αυτά απορρίμματα, από τους Δήμους Αργαλαστής, Σηπιάδος, Αφειτών, Ζαγοράς, Μουρεσίου και την Κοινότητα Τρικεριού. Η μέση ετήσια ποσότητα των παραγόμενων απορριμμάτων της περιοχής εκτιμήθηκε σε 2.500 tn.

Η κατασκευή του Χ.Υ.Τ.Α. έχει ξεκινήσει από το 1998 και αναμένεται να ολοκληρωθεί άμεσα.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις για τα αστικά απορρίμματα της περιοχής, θεωρείται ότι η ετήσια παραγωγή απορριμμάτων λόγω μόνιμου- εποχιακού πληθυσμού, θα ανέρχεται σε 4.700 tn ετησίως περίπου.

### 4.4.2 Διαίρεση Του Νομού Σε Διαχειριστικές Ενότητες

Για τη διαίρεση του νομού σε Διαχειριστικές Ενότητες εξετάστηκαν τα εξής:

- Μορφολογία και υφιστάμενο οδικό δίκτυο.
- Πολεοδομική ανάπτυξη και παραγωγικές δραστηριότητες.
- Ποσότητες και συγκεντρώσεις οικιακών απορριμμάτων.
- Υφιστάμενη υποδομή και προγράμματα διαχείρισης απορριμμάτων.
- Κοινωνική αποδοχή των προτεινόμενων έργων.

Για τον ακριβή καθορισμό των ορίων των Διαχειριστικών Ενοτήτων, ελήφθη υπόψη και η Διοικητική διαίρεση σε Δήμους, ώστε τα Δημοτικά Διαμερίσματα του ίδιου Δήμου να διαχειρίζονται από τον ίδιο φορέα. Με βάση τα παραπάνω, προτείνεται η διαίρεση του νομού σε έξι (6) Διαχειριστικές Ενότητες, όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 15: Διαχειριστικές ενότητες νομού Μαγνησίας**

Διαχειριστικές ενότητες	Δήμοι και Κοινότητες
1η Δ.Ε.	Δήμος Αλοννήσου
2η Δ.Ε.	Δήμος Σκοπέλου
3η Δ.Ε.	Δήμος Σκιάθου
4η Δ.Ε.	Δήμοι Αφетών, Αργαλαστής, Σηπιάδος, Ζαγοράς, Μουρεσίου και Κοινότητα Τρικεριού
5η Δ.Ε.	Δήμοι Αλμυρού, Σούρπης, Πτελεού και Κοινότητα Ανάβρας
6η Δ.Ε.	Δήμοι Βόλου, Νέας Ιωνίας, Αισωνίας, Νέας Αγχιάλου, Φερών, Κάρλας, Ιωλκού, Πορταριάς, Αγριάς, Ζαγοράς, Αρτέμιδος, Μηλεών, Μουρεσίου και Κοινότητες Μακρυνίτσας και Κεραμιδιού

Πηγή: Διαχειριστικό Σχέδιο Ν. Μαγνησίας, 2003.

#### 4.4.3 Φορείς Διαχείρισης

Για την επιτυχή εφαρμογή του Σχεδίου Διαχείρισης, πέρα από τα ζητήματα της εξεύρεσης των αναγκαίων πόρων, της έγκαιρης υλοποίησης προγραμμάτων ευαισθητοποίησης και συμμετοχής των πολιτών και δημιουργίας των κατάλληλων υποδομών, καθοριστικής σημασίας ζήτημα αποτελεί και η σύσταση των κατάλληλων Φορέων Διαχείρισης.

Φορείς διαχείρισης των απορριμμάτων είναι στις περισσότερες των περιπτώσεων οι ίδιοι οι Δήμοι. Σε κάποιες των περιπτώσεων έχουν γίνει συμβάσεις με υπεργολάβους καθαριότητας, ενώ σε άλλες έχουν συσταθεί Επιχειρήσεις (Σύνδεσμοι) καθαριότητας, που εξυπηρετούν έναν ή περισσότερους Δήμους. Υπάρχουν ωστόσο και κοινότητες που εναποθέτουν ανεξέλεγκτα τα απορρίμματα τους σε γειτονικούς και μη αυστηρά καθορισμένους χώρους.

#### 4.4.4 Τα Προτεινόμενα Έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

##### Χ.Υ.Τ.Α. Βόλου

- Ολοκλήρωση έργων, ύψους 5.000.000 ευρώ περίπου, τα οποία αφορούν (Ζάννης, 2003):

Δίκτυο στραγγιδίων και δημιουργία βιολογικού καθαρισμού για τον καθαρισμό τους, σε τέτοιο στάδιο, που να μπορούν οι εγκαταστάσεις του βιολογικού



καθαρισμού του Βόλου, να τα δεχθεί.

Επέκταση του Χ.Υ.Τ.Α. για την αξιοποίηση όλου του δυναμικού του (έως σήμερα διατίθενται για απορρίψεις τα 100 στρέμματα μόνον, ενώ υπάρχει ο σχεδιασμός να χρησιμοποιηθούν τα 20 στρέμματα καθαρού χώρου, και τα 40 που αποτελούν τον παλιό λόφο απόρριψης) με συμπληρωματικά έργα στεγάνωσης, κλπ.

Λοιπά έργα υποδομής (γεφυροπλάστιγγες, κλπ.).

Βιοέριο: Δεν προβλέπεται κάποια αλλαγή και δεν προτάθηκε στην καινούρια μελέτη. Η εκμετάλλευση του βιοαερίου ήδη από το 1999, ανατέθηκε στη ΔΕΜΕΚΑΒ, η οποία θα αποδίδει ποσοστό επί των ακαθαρίστων εισπράξεων της στο Σύνδεσμο Διάθεσης Απορριμμάτων Βόλου. Η ΔΕΜΕΚΑΒ έχει προχωρήσει στην επαναπροκήρυξη του έργου για την εκδήλωση ενδιαφέροντος και αναμένονται οι εξελίξεις (Γκάγκας, 2003).

### **ΧΥΤΑ Αλμυρού**

Με το νέο διαχειριστικό σχέδιο, προτείνεται η δημιουργία στον Αλμυρό, Σταθμού Μεταφόρτωσης, αντί του ΧΥΤΑ που είχε προταθεί. Προφανώς τα δυσβάστακτα για την περιοχή, κόστη υλοποίησης και λειτουργίας του ΧΥΤΑ, επέφερε αυτήν την τροποποίηση. Ο Σ.Μ.Α. θα εξυπηρετήσει όλους τους οικισμούς που αναφέρονται στην 5<sup>η</sup> διαχειριστική ενότητα, θα χρηματοδοτηθεί από το Ταμείο Συνοχής, τα δε απορρίμματα θα απορρίπτονται στο ΧΥΤΑ Βόλου. Τη διαχείριση του Σ.Μ.Α. Αλμυρού θα αναλάβει κατά πάσα πιθανότητα η ΝΑΜ.

### **ΧΥΤΑ Αργαλαστής**

Τελικά μετά από πολλές προστριβές με τους όμορους δήμους, προτάθηκε και εγκρίθηκε η υλοποίηση του έργου του ΧΥΤΑ Αργαλαστής, στη θέση Ρούδες. Ο ΧΥΤΑ θα δέχεται τα απορρίμματα των δήμων που ανήκουν στην 4<sup>η</sup> διαχειριστική ενότητα (Δ. Αφειτών, Αργαλαστής, Σηπιάδος και Κοινότητα Τρικεριού). Ο διαχειριστικός φορέας θα είναι ο Δήμος Αργαλαστής, ενώ ακόμη δεν έχουν βρεθεί οι πόροι υλοποίησης του έργου. Διαφαίνεται όμως πως η διερεύνηση της χρηματοδότησης πραγματοποιείται ανάμεσα στο Ταμείο Συνοχής, το ΕΠΠΕΡ ή την Περιφέρεια Θεσσαλίας.

### **Σταθμός Μεταφόρτωσης Πηλίου**

Με την ίδια ως παραπάνω Νομαρχιακή απόφαση, εγκρίθηκε η δημιουργία Σταθμού Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων στο Πήλιο και συγκεκριμένα στη θέση ΄΄Τσικρί Παπά

Λάκκες'' του Δήμου Ζαγοράς. Ο ΣΜΑ θα εξυπηρετεί τις ανάγκες των δήμων Ζαγοράς και Μουρεσίου, ενώ τα απορρίμματα θα μεταφέρονται στον ΧΥΤΑ Βόλου. Τη διαχείριση του Σ.Μ.Α. Πηλίου θα αναλάβει κατά πάσα πιθανότητα η ΝΑΜ.

### **ΧΥΤΑ Σκιάθου**

Η υλοποίηση του ΧΥΤΑ Σκιάθου ήδη βρίσκεται σε καλό δρόμο, εφόσον ο Διαχειριστικός Φορέας, που είναι ο Δήμος Σκιάθου, έχει ήδη εξασφαλίσει τους οικονομικούς πόρους (2.800.000 ευρώ), για την αναβάθμιση του ΧΥΤΑ. Το έργο θα υλοποιηθεί σύμφωνα με την παλιά χωροθέτηση, στη θέση Ζορμπάδες.

### **ΧΥΤΑ Σκοπέλου και Αλοννήσου**

Οι παραπάνω δήμοι θα υλοποιήσουν το έργο της κατασκευής ΧΥΤΑ, όπως είχε προ εγκριθεί, στις θέσεις Κεντριάς και Λάκκες, αντίστοιχα, εφόσον μπορέσουν να εξασφαλίσουν τους οικονομικούς πόρους.

#### **4.4.5 Αποκομιδή**

Στις προτεινόμενες Διαχειριστικές Ενότητες επιλέγεται το **Σύστημα της Μηχανικής Αποκομιδής** των απορριμμάτων. Η μηχανική αποκομιδή αποτελεί το πλέον καθιερωμένο και σύγχρονο σύστημα αποκομιδής των απορριμμάτων.

Εκτιμάται με χρήση μοντέλου ο ελάχιστος απαιτούμενος εξοπλισμός προσωρινής αποθήκευσης και αποκομιδής των απορριμμάτων, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε Διαχειριστικής Ενότητας. Οι κάδοι που προτείνονται είναι χωρητικότητας 1100 L για τα Δημοτικά Διαμερίσματα με πληθυσμό μεγαλύτερο των 1.000 κατοίκων και 660 L για τα Διαμερίσματα με πληθυσμό μικρότερο των 1.000 κατοίκων, ως οι πλέον αποτελεσματικοί.

#### **4.4.6 Τελική Διάθεση - Ανακύκλωση - Αξιοποίηση**

Σε ότι αφορά στην τελική διάθεση επιλέγεται για το σύνολο του νομού συνδυασμένη χρήση υγειονομικής ταφής και ανακύκλωσης.

#### **4.4.7 Στερεά Απόβλητα Ειδικής Φύσης**

##### **4.4.7.1 Βιομηχανικά στερεά απόβλητα**

Οι βιομηχανικές μονάδες που είναι εγκατεστημένες στις δύο ΒΙ.ΠΕ. Βόλου, και παράγουν στερεά απόβλητα, τα επεξεργάζονται σύμφωνα με την άδεια διαχείρισης στερεών βιομηχανικών αποβλήτων, η οποία χορηγείται από τη Ν.Α.Μ. (Διεύθυνση ΠΕ.ΧΩ.Π.Ε., 2003).

#### 4.4.7.2 Μολυσματικά απόβλητα

Από τις 13.09.2002, κατόπιν έγκρισης από το ΥΠΕΧΩΔΕ, των Περιβαλλοντικών Όρων του Αχιλλοπούλειου Νοσοκομείου Βόλου, η επεξεργασία των μολυσματικών απορριμμάτων πραγματοποιείται με το σύστημα της αποστείρωσης Hydroclave. Η κινητή μονάδα επεξεργασίας προβαίνει σε αποστείρωση με ατμό – ξήρανση και κατατεμαχισμό των μολυσματικών αποβλήτων. Τα αποστειρωμένα απορρίμματα μετά την έξοδο τους από τον κλίβανο, μπορούν να διαχειρισθούν ως οικιακά, από το κεντρικό σύστημα συλλογής των απορριμμάτων του Νοσοκομείου, τα οποία στη συνέχεια εναποτίθενται στο Χ.Υ.Τ.Α. Βόλου. Έχει υπολογισθεί ότι η ημερήσια παραγόμενη ποσότητα μολυσματικών απορριμμάτων ανέρχεται σε 105 έως 130 kg ημερησίως (Μ.Π.Ε. Αχιλλοπούλειου Νοσοκομείου Βόλου, 2002).

Τα μικρά νοσηλευτικά ιδρύματα (μαιευτήρια, χειρουργικές κλινικές) και τα ιατρεία, παράγουν σχετικά μικρές ποσότητες απορριμμάτων, τα οποία διαθέτουν στους κάδους των αστικών απορριμμάτων, χωρίς πρότερη επεξεργασία (Νοταράς, 2003).

#### 4.4.8 Άλλες Κατηγορίες Στερεών Αποβλήτων

##### Ιλεις από ελαιοτριβεία

Τα ελαιοτριβεία του νομού, παράγουν περίπου 1.000.000 m<sup>3</sup> στερεής ιλύος, η οποία προκύπτει κάθε χρόνο, από τις εξατμισοδεξαμενές. Λόγω της υψηλής τοξικότητάς τους, απαιτούν ειδική επεξεργασία, η οποία όμως δεν πραγματοποιείται, διότι είναι ασύμφορη μέθοδος. Δεν υπάρχουν στοιχεία για την περαιτέρω διάθεσή της.

##### Ιλεις από ΕΕΛ

Η ιλύς από τη Μονάδα Βιολογικού Καθαρισμού του Βόλου, μετά από την αφυδάτωση, διατίθεται κατά πάσα πιθανότητα στο Χ.Υ.Τ.Α. Βόλου.

Για τις υπόλοιπες κατηγορίες των παραγομένων στο νομό στερεών αποβλήτων (κτηνοτροφικά, γεωργικά, αδρανή, κλπ.) δεν υπάρχει οργανωμένο δίκτυο συλλογής και αποθήκευσης, ούτε φυσικά μονάδες επεξεργασίας, με αποτέλεσμα να διατίθενται ανεπεξέργαστα.

#### 4.4.9 Ανεξέλεγκτοι Χώροι Διάθεσης Απορριμμάτων Στο Νομό

Οι ανεξέλεγκτοι και ημιελεγχόμενοι χώροι διάθεσης στερεών απόβλητων είτε λειτουργούν ακόμη, είτε έχει παύσει η λειτουργία τους τα τελευταία χρόνια, εξακολουθούν να δημιουργούν σημαντικά προβλήματα στο περιβάλλον. Μια χωματερή

μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στο περιβάλλον έως και 30 χρόνια ακόμα μετά την παύση της λειτουργίας της (Κόλλιας,1993).

Περισσότερες από 100 χωματερές υπάρχουν σήμερα στο Ν. Μαγνησίας. Με βάση μια έρευνα που έγινε στο νομό με χρηματοδότηση του ΥΠΕΧΩΔΕ, διαπιστώθηκε ότι από 58 χωματερές που ελέγχθηκαν, οι 19 ήταν μέσα σε ρέματα ή χείμαρρους και άλλες 10 ήταν σε απόσταση μικρότερη από 200 m από ρέματα ή χείμαρρους. Επίσης 47 από τις 58 ήταν μέσα σε δασικές εκτάσεις ή συνόρευαν με αυτές. Είναι γνωστό ότι ένα σημαντικό ποσοστό από τις πυρκαγιές που ξεσπούν κάθε χρόνο στην Ελλάδα, ξεκινούν από χωματερές. Οι 34 από τις 58 χωματερές που ελέγχθηκαν στο Ν. Μαγνησίας ήταν ορατές από οικισμούς ή ασφαλτοστρωμένους δρόμους. Πέντε χωματερές ήταν σε απόσταση μικρότερη των 3 km από χώρους αρχαιολογικής αξίας (Κούγκολος, 2000).

#### 4.4.10 Αποκατάσταση Υφιστάμενων Χώρων Διάθεσης

Τέλος, θεωρείται επιβεβλημένη η εξυγίανση και **αποκατάσταση των υφιστάμενων χώρων διάθεσης**, αμέσως μετά την έναρξη λειτουργίας των ΧΥΤΑ και προτείνεται σχέδιο αποκατάστασης ανάλογο με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά καθενός εκ των υφιστάμενων χώρων διάθεσης.





Εικόνες 39: ΧΥΤΑ Βόλου











## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

## **5. Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

### **5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η καταστροφή των δασών, των υγροτόπων και άλλων φυσικών οικοσυστημάτων, καθώς και η ρύπανση της ατμόσφαιρας, των νερών και του εδάφους είναι αποτέλεσμα της αλόγιστης συμπεριφοράς του ανθρώπου προς τη φύση. Οι συνέπειες από την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων γίνονται όλο και πιο αισθητές. Η εξαφάνιση των ειδών χλωρίδας και πανίδας, οι αποδασώσεις που οδηγούν σε ερημοποίηση, η υποβάθμιση του υδάτινου περιβάλλοντος και της ποιότητας της ατμόσφαιρας, οδηγούν όλο και περισσότερους στην αναγνώριση του κινδύνου διατάραξης της οικολογικής ισορροπίας και της αναγκαιότητας λήψης μέτρων, για αντιστροφή της πορείας υποβάθμισης και καταστροφής του φυσικού περιβάλλοντος.

Όλα αυτά και κυρίως ο ορατός κίνδυνος εξαφάνισης πολλών ειδών αυτοφυούς χλωρίδας και Αγριάς πανίδας, καθώς και ο κίνδυνος υποβάθμισης πολλών οικοτόπων, είχε ως αποτέλεσμα την κινητοποίηση για τη λήψη μέτρων, με σκοπό την προστασία και διατήρηση της φυσικής κληρονομιάς.

Η προσπάθεια για τη διατήρηση της φύσης ξεκίνησε ήδη πριν από ενάμισι περίπου αιώνες, μέσα από τη δημιουργία προστατευόμενων περιοχών (Μπεριάτος, 1999).

### **5.2 Ο ΘΕΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ**

Η πρώτη προσπάθεια για τη θεσμοθέτηση των προστατευόμενων περιοχών θεωρείται σε παγκόσμιο επίπεδο η ίδρυση του Εθνικού Πάρκου Yellowstone στις Η.Π.Α., το 1872.

Από τότε έως σήμερα, έχουν κηρυχθεί σε όλον τον κόσμο χιλιάδες προστατευόμενες περιοχές οι οποίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, είναι διαφορετικών ειδών και έχουν πολλές και διάφορες ονομασίες (περιοχές απόλυτης προστασίας, φυσικά καταφύγια, θαλάσσια καταφύγια, φυσικά πάρκα, εθνικά πάρκα, προστατευόμενα τοπία, κ.λπ.).

Αυτό που διαφοροποιεί τις προστατευόμενες περιοχές, από άλλες σημαντικές εκτάσεις με ιδιαίτερα οικολογικά χαρακτηριστικά, οι οποίες δεν χαρακτηρίζονται ως προστατευόμενες, είναι ότι αυτές διέπονται από ιδιαίτερο νομικό καθεστώς προστασίας και διαχείρισης.

Όμως, η προστασία της φύσης δεν μπορεί να επιτευχθεί μόνο με την κήρυξη προστατευόμενων περιοχών.

Είναι αναγκαία η ενσωμάτωση της αειφορικής χρήσης των φυσικών πόρων στην πολιτική της ανάπτυξης, αφού οι πιέσεις που δέχονται τα φυσικά οικοσυστήματα προέρχονται από όλους τους τομείς της ανάπτυξης (γεωργία, βιομηχανία, τουρισμός, μεταφορές, κ.λπ.) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999).

### 5.3 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΛΗΨΕΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ Π.Π.

Αρχικά, η προσπάθεια για την προστασία της φύσης επικεντρωνόταν στη διατήρηση μεμονωμένων φυτικών ή ζωικών ειδών, ενώ στη συνέχεια στράφηκε στη διατήρηση βιοτόπων και οικοσυστημάτων, με αποτέλεσμα ένας μεγάλος αριθμός προστατευόμενων περιοχών να απλώνεται σε όλο τον κόσμο. Στα πρώτα στάδια του θεσμού των προστατευόμενων περιοχών, επικρατούσε η αντίληψη ότι οι περιοχές αυτές τελούν υπό καθεστώς "απόλυτης προστασίας" αποκλείοντας έτσι, κάθε ανθρώπινη παρέμβαση.

Στην πορεία έγινε φανερό ότι η απομόνωση των προστατευόμενων περιοχών, όχι μόνο δεν εξασφαλίζει τη διατήρηση των ιδιαίτερων οικολογικών αξιών τους, αλλά μπορεί να έχει και αντίθετα αποτελέσματα (Christopoulou and Tsachalidis, 2002). Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τις αλλαγές των κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών, οδήγησε στην εγκατάλειψη της ιδέας της "απόλυτης προστασίας" και στην ανάγκη ενσωμάτωσης της προστατευόμενης περιοχής στον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο.

Σε συνέχεια των αρχών για τον αειφόρο τρόπο ζωής, όπως αυτές εκφράστηκαν το 1991 στην έκθεση "Φροντίζοντας τη γη : Στρατηγική για τη ζωή βασιζόμενη στην αειφόρο ανάπτυξη" των τριών πιο σημαντικών οργανισμών για τη διατήρηση της φύσης (Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης, Οργάνωση των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση) και των αποφάσεων που λήφθηκαν στην παγκόσμια συνδιάσκεψη του Ρίο το 1992, η νέα αντίληψη που σήμερα κυριαρχεί τοποθετεί τις προστατευόμενες περιοχές στο επίκεντρο της στρατηγικής για την αειφόρο ανάπτυξη και εστιάζεται στο οφέλη που μπορούν να εξασφαλίσουν οι περιοχές αυτές στις τοπικές κοινωνίες.

Ο συνδυασμός της προστασίας με την ανάπτυξη μπορεί να επιτευχθεί μέσω της διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών. Δηλαδή του συνόλου των ενεργειών και μέτρων, που είναι απαραίτητα για την προστασία, οργάνωση και λειτουργία των προστατευόμενων περιοχών. Έτσι, η αντίληψη που κυριαρχεί σήμερα υποστηρίζει την ενεργό διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών, με στόχο την ανάδειξη όλων των αξιών και λειτουργιών τους (οικολογικές, αισθητικές, ιστορικές, πολιτιστικές,



οικονομικές, κλπ), χωρίς όμως να παραγνωρίζεται ο κύριος στόχος της προστασίας (Μπεριάτος, 1998).

#### **5.4 Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Η Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής της θέσης (σταυροδρόμι 3 ηπείρων και βιογεωγραφικών περιοχών), της μεγάλης ποικιλίας κλιματικών συνθηκών, του γεωλογικού υπόβαθρου και της γεωμορφολογίας (έντονο ανάγλυφο, κοιλάδες, κατακερματισμός ακτών, νησιά) παρουσιάζει -σε σχέση με την έκταση της-μεγάλη βιοποικιλότητα. Η ελληνική φύση χαρακτηρίζεται από πλούσια αυτοφυή χλωρίδα και άγρια πανίδα, από αντιπροσωπευτικούς βιότοπους, ιδιαίτερους φυσικούς, γεωμορφολογικούς σχηματισμούς και από τοπία μοναδικής ομορφιάς. Αυτή η αξία χρειάζεται ιδιαίτερες προσπάθειες για να προστατευθεί και να διατηρηθεί.

Η ανάγκη προστασίας της ελληνικής φύσης αναγνωρίστηκε και εκφράστηκε με την κήρυξη του πρώτου Εθνικού Δρυμού στον Όλυμπο το 1938. Πριν από αυτό, οι προσπάθειες για την προστασία της φύσης περιορίζονταν σε νομοθετικά μέτρα, κυρίως στα πλαίσια της δασικής νομοθεσίας.

Η έννοια της προστασίας της φύσης στην Ελλάδα ακολούθησε την πορεία άλλων χωρών του κόσμου, με τη θέσπιση κυρίως προστατευόμενων περιοχών και την αντιμετώπιση τους ως περιοχών "απαγορευμένων" για τον άνθρωπο. Η πρακτική αυτή εγκαταλείπεται στην πορεία, υπακούοντας στα διδάγματα της διεθνούς εμπειρίας, δίνοντας σιγά - σιγά τη θέση της στη διαχείριση των περιοχών αυτών, με στόχο την ανάπτυξη του ευρύτερου περιβάλλοντος χώρου (Λαζαρέτου, 1994).

#### **5.5 ΣΧΕΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ**

##### **Θεσμικό πλαίσιο**

Ο Ν.1650/86, νόμος-πλαίσιο για την προστασία του περιβάλλοντος, περιέχει ιδιαίτερο κεφάλαιο για την "Προστασία της φύσης και του τοπίου" και δίνει τη δυνατότητα θεσμοθέτησης προστατευόμενων περιοχών. Εκτός όμως από το νόμο αυτό, στα πλαίσια της δασικής νομοθεσίας ιδρύονται Εθνικοί Δρυμοί, Αισθητικά Δάση, Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης καθώς και καταφύγια θηραμάτων, ελεγχόμενες κυνηγετικές περιοχές και εκτροφεία θηραμάτων. Επίσης, στα πλαίσια του Ν. 1465/1950 υπάρχει η δυνατότητα ανακήρυξης ορισμένων περιοχών ως "Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους". Οι σημαντικότερες ρυθμίσεις του Νόμου 1650/86 είναι η κατηγοριοποίηση των προστατευόμενων περιοχών σε 5 κατηγορίες (περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης, εθνικά πάρκα, προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί, προστατευόμενα τοπία και

στοιχεία του τοπίου, περιοχές οικοανάπτυξης), καθώς και ο καθορισμός ειδικής διαδικασίας κήρυξης και διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών (άρθρα 18, 19, 21, 22).

Με την εφαρμογή του υπάρχοντος θεσμικού πλαισίου δημιουργήθηκε ένα σύστημα προστατευόμενων περιοχών, το οποίο όμως δεν έχει διαμορφωθεί οριστικά. Είναι πλέον εμφανής η ανάγκη ένταξης των προστατευόμενων περιοχών σε ενιαίο καθεστώς προστασίας, διαχείρισης, παρακολούθησης και φύλαξης, καθώς και ο καθορισμός των επιμέρους στοιχείων λειτουργίας τους, των στόχων διαχείρισης, των αρμοδιοτήτων και του τρόπου άσκησης τους. Στα σημεία αυτά ο Ν. 1650/86 είναι ασαφής, και για το λόγο αυτό το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. προωθεί ήδη την τροποποίηση και συμπλήρωση του νόμου με θεσμικές ρυθμίσεις, που θα απαντούν στις παραπάνω ανάγκες (Κασιούμης, 1994).

#### **Διεθνής Νομοθεσία - Συμβάσεις**

Εκτός από την εθνική νομοθεσία, η Ελλάδα έχει αναλάβει ειδικές υποχρεώσεις για την προστασία της φύσης και για τις προστατευόμενες περιοχές στα πλαίσια διεθνών συμβάσεων και αντίστοιχων Οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.).

Σημαντική σύμβαση είναι η "*Συμφωνία επί των Διεθνούς ενδιαφέροντος Υγροτόπων*", γνωστή ως *Σύμβαση Ramsar*, η οποία τέθηκε σε ισχύ το 1974 με το Ν.Δ. 191/1974 (ΦΕΚ 350/Α/20.11.1974) και στην οποία έχουν περιληφθεί 11 υγρότοποι της χώρας (Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, 1994).

Άλλες σημαντικές συμβάσεις είναι:

*Η Σύμβαση της Βέρνης* (Συμβούλιο της Ευρώπης, 1979) για τη διατήρηση της άγριας χλωρίδας και πανίδας, των απειλούμενων με εξαφάνιση ειδών και των μεταναστευτικών ειδών.

*Η Σύμβαση Cites* για το διεθνές εμπόριο άγριων ειδών πανίδας και χλωρίδας που απειλούνται με εξαφάνιση (Ουάσιγκτον, 1973).

*Η Σύμβαση για τη βιολογική ποικιλότητα του Ο.Η.Ε. (Ρίο, 1992)* για τη διατήρηση και προστασία της βιολογικής ποικιλότητας.

*Η Σύμβαση της Βόννης για τη διατήρηση των μεταναστευτικών ειδών της Αγριάς πανίδας (Βόννη, 1979)* τέθηκε σε ισχύ το 1983. Σκοπός της είναι η προστασία των πουλιών, θηλαστικών, ψαριών και ασπόνδυλων.

### Κοινοτικές οδηγίες

Στα πλαίσια της Ε.Ε. δύο είναι οι πιο σημαντικές Οδηγίες για την προστασία της φύσης:

- **Η Οδηγία 79/409/ΕΟΚ** για "τη διατήρηση των άγριων πτηνών", η οποία έχει ως σκοπό τη λήψη αναγκαίων μέτρων από τα κράτη - μέλη, ώστε να διατηρηθεί ο πληθυσμός των ειδών της άγριας ορνιθοπανίδας σε τέτοιο επίπεδο, που να ανταποκρίνεται στις οικολογικές και επιστημονικές απαιτήσεις, λαμβάνοντας υπόψη ταυτόχρονα τις οικονομικές δραστηριότητες.

Η εναρμόνιση της Οδηγίας με το ελληνικό δίκαιο έγινε με την Υπουργική Απόφαση 414885/1985 (ΦΕΚ 757/Β), η οποία ορίζει τα είδη για τα οποία επιτρέπεται το κυνήγι, τα μέσα, το χρόνο και τις περιοχές κυνηγιού και ρυθμίζει το εμπόριο των ειδών. Στα πλαίσια της Οδηγίας έχουν δηλωθεί 110 περιοχές ως "Περιοχές Ειδικής Προστασίας" (SPA - Special Protected Areas). Η αρμοδιότητα για την εφαρμογή της Οδηγίας ανήκει στο Υπουργείο Γεωργίας.

- **Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ** "για τη διατήρηση των οικοτόπων καθώς και της Αγριάς πανίδας και χλωρίδας", στα πλαίσια της οποίας προβλέπεται η δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Ειδικών Ζωνών Διατήρησης, του Δικτύου **Natura 2000**.

Η οδηγία 79/409/ΕΟΚ θεσπίστηκε με σκοπό "την μακροπρόθεσμη προστασία και διαχείριση όλων των ειδών της ορνιθοπανίδας", και των ενδιαιτημάτων τους, που ζουν σε άγρια κατάσταση, στην κοινοτική επικράτεια. Με βάση αυτή την οδηγία έχουν καθορισθεί οι Ζώνες Ειδικής Προστασίας, (ΖΕΠ). Η οδηγία 92/43/ΕΟΚ θεσπίστηκε για την προστασία βιολογικής ποικιλομορφίας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της Αγριάς χλωρίδας και πανίδας και μέχρι τον Ιούνιο του 2004 θα καθορισθούν Ειδικές Ζώνες Διατήρησης, για κάθε χώρα της Ε.Ε. Οι Ζώνες Ειδικής Προστασίας και οι Ειδικές Ζώνες Διατήρησης, θα αποτελέσουν τις περιοχές που θα ενταχθούν στο δίκτυο NATURA 2000 (Χριστοπούλου, 2003).

Το δίκτυο Natura 2000 έχει ως σκοπό να εξασφαλίσει καθεστώς προστασίας για τους φυσικούς οικοτόπους και για τα είδη φυτών και ζώων που έχουν ενδιαφέρον για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο ελληνικός εθνικός κατάλογος περιλαμβάνει 264 περιοχές, από τις οποίες 110 έχουν δηλωθεί ως "Ζώνες Ειδικής Προστασίας", σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1998).

Οι διεθνείς συμβάσεις, οι κοινοτικές οδηγίες και η εθνική νομοθεσία αποτελούν μια

ισχυρή βάση για τη διεθνή συνεργασία με σκοπό την προστασία των φυσικών πόρων. Στη συνέχεια περιγράφεται εν συντομία το διεθνές και το εθνικό νομοθετικό πλαίσιο που αφορά την προστασία της φύσης και της βιοποικιλότητας.

**Πίνακας 40: Εθνικό Καθεστώς Προστασίας**

Κανονιστική πράξη	Τίτλος	Κατηγορία προστατευόμενης περιοχής
N.856/1937	Περί Εθνικών Δρυμών	Εθνικός Δρυμός
N.5351/1932	Περί Αρχαιοτήτων	Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους
N.86/1969, όπως τροποποιήθηκε με τον N.2637/1998	Δασικός Κώδικας	Εθνικός Δρυμός, Αισθητικό Δάσος, Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης
N.177/75, όπως τροποποιήθηκε με τον N.2637/1998	Περί της ρύθμισης της Θήρας	Ελεγχόμενη Κυνηγετική Περιοχή, Εκτροφείο Θηραμάτων, Καταφύγιο Αγριάς Ζώνης
N.1650/1986	Για την Προστασία του Περιβάλλοντος	Περιοχή Απόλυτης Προστασίας, Περιοχή Προστασίας της Φύσης, Εθνικό Πάρκο, Προστατευόμενος Φυσικός Σχηματισμός και Προστατευόμενο Τοπίο, Περιοχή Οικοανάπτυξης
ΚΥΑ 33318/3028/28-12- 98	Ενσωμάτωση της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ)
ΚΥΑ 414985/1985	Ενσωμάτωση της Οδηγίας 74/409/ΕΟΚ	Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)

Πηγή: Λαζαρίδου κ.α., 2001



## 5.6 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

### 5.6.1 Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου-Βορείων Σποράδων, Ανατολική Σκόπελος

Οι Βόρειες Σποράδες είναι ένα σύμπλεγμα νησιών που βρίσκεται στο ΒΔ Αιγαίο, βόρεια της Εύβοιας και ανατολικά του Πηλίου. Η περιοχή περιλαμβάνει το νοτιοανατολικό τμήμα της Σκοπέλου και την Αλόννησο, που είναι τα μόνα κατοικούμενα τμήματα της, και μικρότερα νησιά και νησίδες που δεν κατοικούνται, με εξαίρεση κάποιους φύλακες και περιστασιακούς βοσκούς. Το μεγαλύτερο τμήμα της προτεινόμενης περιοχής (94%) καλύπτεται από θάλασσα. Όσον αφορά στη γεωλογία τους, στα περισσότερα νησιά επικρατούν τα ασβεστολιθικά πετρώματα με εξαίρεση τη Ψαθούρα, που έχει καθαρά ηφαιστειογενή προέλευση. Κοντά στη Ψαθούρα βρίσκεται ένα ανενεργό ηφαίστειο. Στη Σκόπελο σχηματίζονται κοιλάδες με απότομες πλαγιές και χείμαρροι. Η βλάστηση αποτελείται κυρίως από δάση χαλεπίου πεύκης, μακκί *Quercus coccifera*, ένα μικρό δάσος *Quercus ilex*, μακκία *Oleo-Ceratonion*, οπωροφόρα δέντρα και ελαιώνες. Η βλάστηση στην Αλόννησο αποτελείται κυρίως από πυκνό μακκί με *Quercus coccifera*, *Q. ilex*, *Arbutus unedo*, *Juniperus phoenicea*, δάση χαλεπίου πεύκης και φρύγανα (*Sarcopoterium spinosum*). Το πευκοδάσος στη Σκόπελο και στην Αλόννησο έχει αντικαταστήσει τα είδη βελανιδιάς που επικρατούσαν παλαιότερα. Αυτό ήταν αποτέλεσμα της ευνόησης των πευκοδασών, γιατί το ξύλο τους χρησιμοποιείται στην κατασκευή πλοίων.

#### Τύποι οικοτόπων

Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες). Αβαθείς κολπίσκοι και κόλποι. Ύφαλοι. Απόκρημνες βραχώδεις ακτές με βλάστηση στη Μεσόγειο (με ενδημικά *Limonium* spp.). Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες. Μεσογειακά εποχικά τέλματα. Υψηλοί θαμνώνες με *Juniperus phoenicea*. Χαμηλές διαπλάσεις με *Euphorbia* κοντά σε απόκρημνες βραχώδεις ακτές. Διαπλάσεις ή σχηματισμοί ή θαμνώδεις φυτοκοινωνίες με *Euphorbia dendroides*. Φρύγανα *Sarcopoterium spinosum*. Ψευδοστέπα με αγρωστώδη και μονοετή φυτά (Thero-Brachypodietea). Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*. Ασβεστολιθικά βράχια του Αιγαίου. Σπήλαια των οποίων δεν γίνεται τουριστική εκμετάλλευση, θαλάσσια σπήλαια εξ' ολοκλήρου ή κατά το ήμισυ κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (Nerio-Tamaricetea). Δάση με *Quercus ilex*. Μεσογειακά πευκοδάση με

ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου με *Pinus halepensis*.

### Είδη φυτών

Δεν υπάρχουν πληροφορίες για τα είδη φυτών της περιοχής.

### Είδη ζώων

*Rhinolophus euryale*, *Tursiops truncatus*, *Monachus monachus*, *Capra aegagrus*, *Testudo marginata*, *Testudo graeca*, *Caretta caretta*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*.

### Καθεστώς προστασίας

Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο: εθνικό θαλάσσιο πάρκο, ελεγχόμενη κυνηγετική περιοχή, καταφύγιο θηραμάτων.

Διεθνές επίπεδο: περιοχή Σύμβασης Βαρκελώνης, ΣΠΠ.

### Σπουδαιότητα

Το τμήμα των Βορείων Σποράδων που συμπεριλαμβάνεται στην περιοχή, περιλαμβάνει το Εθνικό θαλάσσιο Πάρκο και αντιπροσωπεύει ένα μοναδικό σύμπλεγμα χερσαίων και θαλάσσιων μεσογειακών οικοτόπων. Περιλαμβάνει πολλούς τύπους βλάστησης μεταξύ των οποίων θαλάσσιους οικοτόπους προτεραιότητας με άριστη αντιπροσωπευτικότητα. Επίσης, φιλοξενεί πολλά είδη φυτών και ζώων μεταξύ των οποίων και ενδημικά, σπάνια ή προστατευόμενα είδη καθώς επίσης και ταχα στο νοτιότερο ή βορειότερο άκρο εξάπλωσης τους. Το νησί Πιπέρι είναι περιοχή προστατευόμενη από τη Σύμβαση της Βαρκελώνης. Εκτός από το επιστημονικό και εκπαιδευτικό της ενδιαφέρον, η προτεινόμενη περιοχή έχει και μεγάλο αρχαιολογικό ενδιαφέρον, καθώς στα νησιά υπάρχουν ευρήματα και μνημεία των προϊστορικών, κλασικών και βυζαντινών χρόνων (σπηλαιολογικά ευρήματα, ναυάγια πλοίων, παλιά μοναστήρια και εκκλησίες). Οι πολυάριθμες σπηλιές και οι παραλίες που σχηματίζονται μεταξύ των απότομων βραχωδών ακτών αποτελούν ιδανικά καταφύγια της μεσογειακής φώκιας, της οποίας ο πληθυσμός στην περιοχή εκτιμάται ως ο σημαντικότερος της Μεσογείου. Το Πιπέρι, η πιο σημαντική περιοχή αναπαραγωγής της μεσογειακής φώκιας, αποτελεί και τον πυρήνα του θαλάσσιου πάρκου των Β Σποράδων. Ένας απομονωμένος πληθυσμός του *Capra aegagrus ssp. dorcas* ζει αποκλειστικά στη Πούρα. Επίσης αξιόλογη είναι η ερπετοπανίδα της περιοχής που περιλαμβάνει σπάνια και προστατευόμενα είδη. Η ορνιθοπανίδα είναι πλούσια σε είδη και περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό μεταναστευτικών πουλιών καθώς και πολλά είδη που αναπαράγονται στην προτεινόμενη περιοχή. Η πανίδα των ασπόνδυλων

είναι επίσης σημαντική καθώς περιλαμβάνει πολλά ενδημικά είδη ισοπόδων, ιδιαίτερα στη σπηλιά του Κύκλωπα, στη Πούρα. Η θαλάσσιοι βιότοποι χαρακτηρίζονται από αφθονία ειδών σε καλούς πληθυσμούς. Η υψηλή ποικιλότητα των θαλάσσιων ειδών οφείλεται κατά ένα μέρος στην ποικιλότητα των θαλάσσιων οικοτόπων (όπως τα άριστα λιβάδια *Posidonia*, οι ύφαλοι κ.λπ.) και στην έλλειψη ρύπανσης. Το γεγονός αυτό κάνει την προτεινόμενη περιοχή σημαντική από συστηματική και ζωογεωγραφική άποψη. Εδώ, έχουν επίσης καταγραφεί 170 είδη ψαριών, 70 είδη αμφιπόδων και 40 είδη σπόγγων. Η πλούσια χασμοφυτική βλάστηση που περιλαμβάνει πολλά ενδημικά είδη, έχει μεγάλο φυτογεωγραφικό και οικολογικό ενδιαφέρον. Υπάρχουν είδη που εξαπλώνονται στο Ν Αιγαίο, για τα οποία η Γιούρα αποτελεί το βορειότερο άκρο εξάπλωσης τους (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003).

*Εικόνα 40: Ψαθούρα - Αλόνησος*



*Εικόνα 41: Όρμος του πλανήτη - Αλόνησος*





Εικόνα 42: Παιχνίδια στο νερό



### 5.6.2 Όρος Πήλιο

Το όρος Πήλιο (μέγιστο υψόμετρο 1.624 m, Πουριανός Σταυρός) βρίσκεται στην ανατολική Θεσσαλία και εκτείνεται με κατεύθυνση ΒΔ προς ΝΑ μεταξύ του Αιγαίου πελάγους ανατολικά και του Παγασητικού κόλπου προς τον νότο. Τα όρια της προτεινόμενης περιοχής καθορίζονται από την ισοϋψή των 400-500 m στον νότο, πάνω από την πόλη του Βόλου και τον Παγασητικό, με νότιο όριο το ρέμα Πλατανόρεμα και από την ισοϋψή των 500 m προς τον βορά, φτάνοντας ως τα όρια Πηλίου-Μαυροβουνίου, ενώ οι βορειοανατολικές πλαγιές πέφτουν στο Αιγαίο. Το θαλάσσιο τμήμα καλύπτει 6% της προτεινόμενης περιοχής. Το Πήλιο έχει έντονο ανάγλυφο και η μορφολογία του χαρακτηρίζεται και από τη γειτνίαση του με το Αιγαίο. Τα πετρώματα του μεγαλύτερου τμήματος της περιοχής (περίπου το 70%) είναι σχιστόλιθοι (φυλλίτες και γνεύσιοι), ενώ στο νοτιοανατολικό τμήμα υπάρχουν σερπεντίνες και τρεις θέσεις με ασβεστόλιθους (περίπου 30% της περιοχής). Στο κεντρικό τμήμα του ορεινού όγκου εκτείνεται πυκνό δάσος οξιάς (*Fagus moesiaca*), με άριστη δομή και κατάσταση διατήρησης, που αποτελεί την επικρατούσα βλάστηση στα μεγαλύτερα υψόμετρα. Υπάρχουν επίσης σχηματισμοί με λεύκες *Populus tremula* και ιτιές (*Salix caprea*). Τα παράλια στο Αιγαίο είναι δαντελωτά και σχηματίζουν πολλούς κολπίσκους και όρμους. Οι βραχώδεις ακτές, συχνά γκρεμνώδεις ή με θαλάσσια σπήλαια, εναλλάσσονται με τις αμμώδεις παραλίες. Η ανθρώπινη παρουσία είναι φανερή σε όλη την προτεινόμενη περιοχή, με εξαίρεση τον κεντρικό ορεινό όγκο στα μεγάλα υψόμετρα και τις απότομες ακτές στο Αιγαίο, αλλά είναι πιο έντονη στο εύκολα προσπελάσιμο νότιο τμήμα. Υπάρχουν γραφικά χωριά που συνδέονται με αραιό οδικό δίκτυο (σε πολλά τμήματα υποτυπώδες) και έχουν ποικίλες καλλιέργειες. Οι πιο εκτεταμένες καλλιεργούμενες περιοχές βρίσκονται κυρίως πάνω από τον Παγασητικό και στις πλαγιές που βλέπουν στο Αιγαίο, ενώ μικρότερες στο κεντρικό τμήμα αλλά πάντα σε εντοπισμένες περιοχές ανάμεσα στη φυσική βλάστηση. Κυρίως καλλιεργούνται οπωροφόρα, μηλιές (που αποτελούν μία κύρια πηγή εισοδήματος), αχλαδιές, κερασιές, ροδακινιές, καρυδιές και αμυγδαλιές και, τα τελευταία χρόνια, ακτινίδια. Απαντούν επιπλέον αμπέλια και ελαιώνες. Η χρήση της γης ακολουθεί βασικά τον παραδοσιακό τρόπο, ακόμη και όταν είναι εντατική και εφαρμόζονται σύγχρονες μέθοδοι καλλιέργειας, λόγω του ανάγλυφου της περιοχής.



### Τύποι οικοτόπων

Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους. Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες). Ύφαλοι. Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπώτιδας. Απόκρημνες βραχώδεις ακτές με βλάστηση στη Μεσόγειο (με ενδημικά *Limonium* spp.). Οι ποταμοί της Μεσογείου με μόνιμη ροή: *Paspalo-Agrostidion* και πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από *Salix* και *Populus alba* κατά μήκος των ακτών τους. Ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή. Διαπλάσεις με *Juniperus communis* σε ασβεστούχους χερσότοπους ή λειμώνες. Συστάδες δάφνης. Χαμηλές διαπλάσεις με *Euphorbia* κοντά σε απόκρημνες βραχώδεις ακτές. Διάσπαρτοι υποβαθμισμένοι πουρναρότοποι (*garrigues*). Φρύγανα *Sarcopoterium spinosum*. Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (*dehesas*) με *Quercus ilex*. Θαλάσσια σπήλαια εξολοκλήρου ή κατά το ήμισυ κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Δάση οξιάς της φυτοκοινωνίας *Luzulo-Fagetum*. Δάση καστανιάς. Δάση με *Quercus frainetto*. Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion orientalis*). Δάση με *Quercus ilex*.

### Είδη φυτών

Δεν υπάρχουν πληροφορίες για τα είδη φυτών της περιοχής

### Είδη ζώων

*Monachus monachus*, *Testudo hermanni*, *Testudo marginata*, *Emys orbicularis*, *Elaphe situla*, *Lucanus cervus*.

### Καθεστώς προστασίας

Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο: καταφύγιο θηραμάτων.

Διεθνές επίπεδο.

### Σπουδαιότητα

Η ποιότητα και η σημασία της περιοχής "Όρος Πήλιο" καθορίζονται από οικολογικές, οικονομικές, ιστορικές και αισθητικές παραμέτρους. Η οικολογική αξία έγκειται στην ποικιλία βιοτόπων με καλή έως άριστη δομή και κατάσταση διατήρησης που υποστηρίζουν πλούσιες σε είδη κοινωνίες. Η περιοχή συνδυάζει την πυκνή δασική βλάστηση -φυλλοβόλα και παραποτάμια δάση- και την αναπτυγμένη μακκία, με τους παράκτιους και θαλάσσιους βιότοπους του Αιγαίου. Η χλωρίδα του Πηλίου είναι πλούσια

σε κοινά είδη (γεγονός γνωστό από την αρχαιότητα, ιδιαίτερα όσον αφορά στα φαρμακευτικά βότανα και κατά τη μυθολογία στο Πήλιο ζούσε ο σοφός θεραπευτής Κένταυρος Χείρων), αλλά περιλαμβάνει και ενδημικά και σπάνια είδη. Η πανίδα είναι επίσης ενδιαφέρουσα. Έχουν καταγραφεί πολλά είδη ασπόνδυλων, μεταξύ αυτών ενδημικά και σπάνια είδη, όπως τα *Lucanus cervus* και *Cordulegaster heros*. Επιπλέον, η περιοχή φιλοξενεί σπάνια και προστατευόμενα είδη αμφιβίων και ερπετών. Τέλος, τα θαλάσσια σπήλαια στο Αιγαίο αποτελούν καταφύγια και τόπο αναπαραγωγής για έναν σημαντικό πληθυσμό της μεσογειακής φώκιας (*Monachus – Monachus*). Η οικονομική αξία της περιοχής συνίσταται σε δύο πλουτοπαραγωγικές πηγές, τον τουρισμό και την καλλιέργεια, κυρίως ελιάς, μήλων και άλλων οπωροφόρων, καθώς και ανθών. Οι δύο αυτές δραστηριότητες ενισχύουν τα χωριά και τις τοπικές κοινότητες και αποτελούν πόλο έλξης για τους νέους. Το Πήλιο και η γύρω περιοχή κατοικούνται συνεχώς από τα αρχαία χρόνια. Η ιστορία και η πολιτιστική τους παράδοση, με ρίζες που κρατάνε από πολύ παλιά και τα ίχνη τους βρίσκονται στη μυθολογία, εξελίσσονται ενεργά μέχρι σήμερα. Στα γραφικά χωριά διατηρείται η τοπική παραδοσιακή αρχιτεκτονική, που αποτελεί κομμάτι του φυσικού περιβάλλοντος. Η σπάνια αισθητική αξία της περιοχής συνίσταται σε αυτή την αρμονία ανθρώπινης παρουσίας και περιβάλλοντος και στον συνδυασμό του καταπράσινου βουνού με τα γαλανά αιγαιακά παράλια. Συμπερασματικά, η προτεινόμενη περιοχή είναι ένας τόπος όπου διατηρείται σε καλή κατάσταση το φυσικό περιβάλλον και ταυτόχρονα συντηρείται ένας σημαντικός αριθμός κατοίκων. Για τον λόγο αυτό αποτελεί ιδανικό υποψήφιο για την εφαρμογή της αειφόρου ανάπτυξης. Χρειάζεται σφαιρικός σχεδιασμός, με ευαισθησία στη διατήρηση της φύσης, που θα λαμβάνει ωστόσο υπόψη τον άνθρωπο ως μέρος του περιβάλλοντος, για να εξασφαλιστεί η συνέχεια της ζωής στο Πήλιο.

Εικόνα 43: Γιοφύρι στο Πήλιο



Εικόνα 44: Πήλιο



Εικόνα 45: Πήλιο





Εικόνα 46: Πήλιο- Αρχοντικό



### 5.6.3 Σκιάθος Κουκουναριές

Η Σκιάθος είναι το δυτικότερο νησί των Βορείων Σποράδων. Η περιοχή Κουκουναριές βρίσκεται στο νότιο τμήμα της Σκιάθου και περιλαμβάνει: α) ένα μικτό δάσος εκτάσεως 14,5 ha με *Pinus halepensis*, *P. pinea* και έναν υποόροφο σκληρόφυλλων θάμνων που εκτείνεται μέχρι την ακτογραμμή, β) τη λίμνη Στροφυλιά, με επιφάνεια 9,5 ha προς βορρά, και γ) μία θαλάσσια ζώνη που καλύπτει σε έκταση τη μισή περιοχή. Η συνολική περιοχή οριοθετείται από βορρά, ανατολή και δύση από το δρόμο, και φθάνει μέσα στη θάλασσα μέχρι την ισοβαθή των 20 m. Η Στροφυλιά επικοινωνεί με τη θάλασσα μέσω ενός φυσικού, στενού και συχνά χωρίς νερό διαύλου, στην ανατολική πλευρά του δάσους. Η περιοχή βρίσκεται σχεδόν στο ίδιο επίπεδο με τη θάλασσα, με μέγιστο υψόμετρο 1,50 m. Το πευκοδάσος έχει προέλθει μέσω δευτερογενούς διαδοχής, αντικαθιστώντας βλάστηση κυριαρχούμενη από *Quercus ilex*.

#### Τύποι Οικοτόπων

Αμμοσύρσεις που καλύπτονται διαρκώς από θαλασσινό νερό μικρού βάθους. Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση (Ποσειδώνιες). Λιμνοθάλασσες. Μονοετής βλάστηση με *Salicornia* και άλλα είδη των λασπωδών και αμμοδών ζωνών. Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*). Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemetalia fruticosae*). Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες. Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες). Εκτάσεις θινών με *Malcolimietalia*. Θίνες με βλάστηση σκληρόφυλλων θάμνων (*Cisto-Lavenduletalia*). Θίνες με δάση από *Pinus pinea*. Μεσογειακά εποχικά τέλματα. Δάση με *Quercus ilex*. Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου.

#### Είδη φυτών

Δεν υπάρχουν πληροφορίες για τα είδη φυτών της περιοχής

#### Είδη ζώων

*Elaphe quatuorlineata*.

#### Καθεστώς προστασίας

Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο: αισθητικό δάσος,

Διεθνές επίπεδο: περιοχή Σύμβασης Βαρκελώνης.



### Σπουδαιότητα

Στην περιοχή έχει ήδη απαγορευθεί κάθε δραστηριότητα, με εξαίρεση την ύπαρξη του γηπέδου γκολφ, τη διεξαγωγή επιστημονικών ερευνών και τη δυνητική κατασκευή μικρών τουριστικών μονάδων, με την προϋπόθεση ότι θα εξασφαλίζουν υψηλό βαθμό προστασίας του περιβάλλοντος και θα βρίσκονται εκτός των ορίων του δάσους. Το δάσος καλύπτει μία περιοχή 500- 600 m σε μήκος και 200-250 m σε πλάτος, οριοθετούμενη από την ανατολική της πλευρά από έναν φυσικό -πλην όμως τεχνητά εκβαθυμένο και διαπλατυσμένο- δίαυλο. Ο πλούσιος υπόροφος των αείφυλλων πλατύφυλλων, η συσσώρευση ξηρού υλικού (στρωμνή), η έλλειψη φωτός και οι ανθρωπογενείς επιδράσεις, χειροτερεύουν αφενός τις υδατικές συνθήκες για την ανάπτυξη της κουκουναριάς και αφετέρου καθιστούν ουσιαστικά αδύνατη τη φυσική της αναγέννηση.

Εικόνα 47: Κουκουναριές Σκιάθου



#### 5.6.4 Κουρί Αλμυρού

Η περιοχή περιλαμβάνει έναν παράκτιο υγρότοπο ανάμεσα στις κοινότητες Πλάτανος και Σούρπη και ένα πεδινό μικτό δρυοδάσος κοντά στον Αλμυρό Μαγνησίας. Ειδικότερα, σε αυτή την περιοχή ανήκει ελώδης έκταση 280 στρ., θαλάσσια έκταση 750 στρ. και υπόλειμμα πεδινού δρυοδάσους 1.000 στρ. Συνολικά το χερσαίο τμήμα αποτελεί το 79% της έκτασης, το έλος το 6% και το θαλάσσιο το 15%. Το έλος καλύπτεται κυρίως από καλάμια (*Phragmites australis*) και αρμυρίκια (*Tamarix* sp.). Τροφοδοτείται με γλυκό νερό από μια πηγή και ένα ρέμα, με περιοδική ροή. Το θαλασσινό νερό που εισέρχεται στο έλος κάνει το νερό υφάλμυρο έως αλμυρό. Τμήμα της περιοχής καλύπτεται από καλλιέργειες, οπωρώνες και υποβαθμισμένη υγροτοπική βλάστηση που χρησιμοποιείται για βόσκηση. Υπάρχει επίσης βιομηχανική δραστηριότητα. Στη σύνθεση του δρυοδάσους συμμετέχουν τρία είδη δρυός τα *Quercus macrolepis*, *Q. pubescens* και *Q. pendunculiflora*. Μικρό τμήμα του δάσους χρησιμοποιείται ως χώρος αναψυχής.

##### Τύποι Οικοτόπων

Λασπώδεις και αμμώδεις επίπεδες εκτάσεις που αποκαλύπτονται κατά την αμπώτιδα. Αβαθείς κολπίσκοι και κόλποι. Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων της πλημμυρίδας και αμπώτιδας. Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*). Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemum fruticosae*). Μεσογειακά εποχικά τέλματα. Ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή. Θεριζόμενοι λειμώνες χαμηλού υψομέτρου. Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamaricetea*). Δάση με *Quercus macrolepis*.

##### Είδη φυτών

Δεν υπάρχουν πληροφορίες για τα είδη φυτών της περιοχής.

##### Είδη ζώων

*Bombina variegata*, *Testudo hermanni*, *Testudo marginata*, *Elaphe situla*.

##### Καθεστώς προστασίας

Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο: αισθητικό δάσος.

Διεθνές επίπεδο: βιογενετικό απόθεμα.

### Σπουδαιότητα

Η σπουδαιότητα της περιοχής στηρίζεται σε σημαντικά στοιχεία. Το έλος είναι από τους λίγους υγρότοπους της ανατολικής ηπειρωτικής Ελλάδας και στο Κουρί υπάρχει το σπάνιο πεδινό δρυοδάσος (αισθητικό δάσος). Η περιοχή έχει ιδιαίτερη αξία για τα μεταναστευτικά και διαχειμάζοντα πουλιά, όπως ο βουβόκυκνος, η χουλιαρομούτα, η χαλκόκοτα, ο ήταυρος και διάφορα είδη ερωδιών. Το *Barbus cyclolepis chlorematicus* είναι ενδημικό ψάρι του Χολορέματος, που ρέει κοντά στα όρια της περιοχής.

*Εικόνα 48: Κουρί Αλμυρού*



### 5.6.5 Αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικά μνημεία

Ο νομός χαρακτηρίζεται επιπλέον από ένα εξαιρετικό πολιτιστικό πλούτο, που συνδέεται στενά με την ποικιλία της ελληνικής φύσης, αλλά, επίσης, συντελεί με τη σειρά του στη δημιουργία πολλών αξιόλογων τοπίων, που, κατά κανόνα, συνδυάζουν φυσικό κάλλος και πολιτιστική αξία. Τα ιστορικά μνημεία τόσων διαφορετικών εποχών, η παραδοσιακή αρχιτεκτονική, τα ήθη, οι παραδόσεις και γενικώς όλα τα πολιτιστικά χαρακτηριστικά, μαζί με τα φυσικά και βιολογικά στοιχεία, συνθέτουν την έννοια του αισθητικά σημαντικού τοπίου.

Με τη σύσταση του Ν 3028/2002 "για την προστασία των αρχαιοτήτων και εν γένει της πολιτιστικής κληρονομιάς", προστατεύονται:

Χώροι, σύνολα και μνημεία από την ΙΓ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασσικών Αρχαιοτήτων Νεολιθικός οικισμός Διμηνίου

- Ύψωμα Σωρός
- Λόφος Γκορίτσας
- Λόφος Κάστρου (Παλαιά)
- Καπακλί - Νότιο τμήμα Νέας Ιωνίας
- Παγασές - Δημητριάδα
- Παιδόπολη - MOBIL

Χώροι, σύνολα και μνημεία, που προστατεύονται από την 7<sup>η</sup> Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων.

Είναι κηρυγμένοι και απαλλοτριωμένοι- από την Αρχαιολογική Υπηρεσία, οι παρακάτω αρχαιολογικοί χώροι της Παλαιοχριστιανικής περιόδου:

- Βασιλική στη Δημητριάδα, τέλους του 4<sup>ου</sup> μ.Χ. αιώνα και άλλη μία βασιλική, νότια από τον λόφο του Προφήτη Ηλία.
- Βασιλική με διατηρημένο ψηφιδωτό δάπεδο, στα ερείπια της αρχαίας Ιωλκού πάνω στο Κάστρο.

Κιβωτιόσχημοι παλαιοχριστιανικοί τάφοι, στις Νέες Παγασές στο οικόπεδο Τσιτσιγιάννη και στη θέση Μπουρμπουλήθρα. Επίσης παλαιοχριστιανικοί τάφοι εντοπίστηκαν και στο νεκροταφείο "Καπακλί - Νέα Ιωνία", όπως προαναφέρθηκε και προστατεύονται με τον ίδιο τρόπο.



Είναι κηρυγμένα και προστατεύονται τα παρακάτω βυζαντινά και μεταβυζαντινά μνημεία:

- Στον λόφο της Επισκοπής, στον Άνω Βόλο, ο Ι.Ν. Κοιμήσεως Θεοτόκου, τρίκλιτη Βασιλική με τοιχογραφίες του 18<sup>ου</sup> αιώνα και πλήθος εντοιχισμένων γλυπτών (Φ.Ε.Κ. 265 Α/28.06.39).
- Στον Άνω Βόλο: ο Ι.Ν. Αγίας Τριάδος.
- Στον Άνω Βόλο: ο Ι.Ν. Εισοδίων Θεοτόκου.
- Στο Βόλο: ο Ι.Ν. Τιμίου Προδρόμου (Φ.Ε.Κ. 204 Β-/21.09.53).
- Στο Βόλο: ο Βυζαντινός Ναός των Ταξιάρχων (στο Νεκροταφείο, στη Νέα Ιωνία).
- Στο Διμήνι: ο Ι.Ν. Υπαπαντής Χριστού (στην πλατεία του χωριού).
- Στο Διμήνι: στη θέση Σαμπάναγα ο Ι.Ν. Κοιμήσεως Θεοτόκου.

Παραδοσιακά σύνολα και μνημεία, που προστατεύονται από την 5<sup>η</sup> Εφορεία Νεωτέρων Μνημείων:

- Οι οικισμοί Αγριάς, Άλλης Μεριάς, Αγίου Ονούφριου, Ανακασιάς και Άνω Βόλου, που είναι χαρακτηρισμένοι ως "ιδιαίτερου φυσικού κάλλους" με την Υ.Α. Φ31/24512/Ι858/03.05.76 (Φ.Ε.Κ.. 652 Β/13.05.76).
- Η οικία Τσικρίκη στη συμβολή των οδών Ιάσονος και Γαμβέτα στο Βόλο, που έχει χαρακτηριστεί ως "έργον τέχνης" με την Υ.Α. ΔΙ.ΛΑ.Π/Γ/473/12107/26.03.82. (Φ.Ε.Κ. 164 Β'/ 13.04.82).
- Ο φούρνος Βελέντζα, ιδιοκτησίας Α. Μελίνη, στον οικισμό Άλλης Μεριάς, που είναι τοιχογραφημένος από τον λαϊκό ζωγράφο Θεόφιλο και έχει χαρακτηριστεί ως "έργον τέχνης" με την Υ.Α. 16033/16.10.65 (Φ.Ε.Κ.. 174 Β'/29.10.65).
- Η οικία Κοντού, γνωστή ως Μουσείο Θεόφιλου. ιδιοκτησίας ΥΠ.ΠΕ., στην Ανακασιά, της οποίας ο όροφος είναι καταγραφές από τοιχογραφίες του Θεόφιλου, έχει χαρακτηριστεί ως "έργον τέχνης" με την Υ.Α. 7998/01.08.62 (Φ.Ε.Κ. 7790 Β'/09.08.62).

Διατηρητέα Νεοκλασικά Κτίσματα στην πόλη του Βόλου:

- Οικία Τσικρίκη

- Καπναποθήκη Σπήρερ
- Οικία Κατσέμη
- Κτίριο Αδαμόπουλου (Ε.Τ.Β.Α.)
- Κτίριο Λυκείου Ελληνίδων
- Μουσείο Βόλου
- Οικία Παπαθανασίου
- Πρώην Κινηματογράφος «Αχίλλειο» (μόνο η πρόσοψη)
- Οικία Επιφανειάδη (Διμήνι)
- Οικία Αλπάκη
- Κτίριο Αγροτικής Τράπεζας
- Κίτρινη Αποθήκη
- Κτίριο Ηγουμενίδη (στεγάστηκε το πρώτο Εργατικό Κέντρο της Χώρας)
- Κτίριο Παλαιάς Ηλεκτρικής Εταιρίας
- Κτίριο Εργοστάσιου Τσαλαπάτα στα Παλιά
- Χάνι Βατσαρέα στα Παλιά
- Κτίριο Εξωραϊστικής (και ο κινηματογράφος)
- Κτίρια Εργοστάσιου Μουρτζούκου
- Νεκροταφείο Βόλου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

## 6. ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

### 6.1 ΛΑΤΟΜΕΙΑ

Οι επιφανειακές εκμεταλλεύσεις στον νομό Μαγνησίας αποτελούνται σχεδόν στο σύνολο τους, από λατομεία μαρμάρων, πλάκας Πηλίου και λατομεία των αδρανών υλικών. Η περιοχή είναι πλούσια σε κοιτάσματα μαρμάρου, σε βαθμό που να καθιστά το νομό, τρίτο στην παραγωγή μαρμάρου σε επίπεδο χώρας, καθώς και πλακών επιστρώσεως, που χρησιμοποιείται ευρύτατα. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα μάρμαρα του Τισαίου όρους, γνωστά σαν μάρμαρα Ζάστενης, έτυχαν μεγάλης εκμετάλλευσης, ήδη από τους Ρωμαϊκούς χρόνους (Βαβίζος, κ.ά., 1997).

Η ύπαρξη της λατομικής δραστηριότητας είναι αναγκαία, αφού είναι συνδεδεμένη με την ικανοποίηση της ζήτησης πρώτων υλών για την οικοδομική, αλλά και οδοποιητική δραστηριότητα.

Η αλλοίωση του περιβάλλοντος μιας περιοχής, από την ύπαρξη μιας επιφανειακής εκμετάλλευσης έχει δύο όψεις:

- Την αρνητική, η οποία απορρέει από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις,
- και τη θετική, καθώς η επιφανειακή εκμετάλλευση είναι η μοναδική ίσως βιομηχανική δραστηριότητα που δεσμεύει μία έκταση κατά τρόπο προσωρινό, παρέχοντας έτσι την δυνατότητα μετά το πέρας των εργασιών της επιφανειακής εκμετάλλευσης, να αποδοθεί στην έκταση αυτή μία χρήση, ίσως και αποδοτικότερη από την αρχική, εάν φυσικά έχουν προβλεφθεί και μεθοδευτεί οι κατάλληλες ενέργειες.

#### 6.1.1 Επιπτώσεις

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούνται από τις εργασίες ενός λατομείου αφορούν τόσο το φυσικό, όσο και το ανθρώπινο (κοινωνικό) περιβάλλον (Αργυρίου & Παπούλιας, 1989). Οι επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρώπινο περιβάλλον έχει τις εξής μορφές :

- Αλλοίωση της μορφολογίας του εδάφους και καταστροφή του φυσικού τοπίου, που συνοδεύεται από ερήμωση των επιφανειακών εδαφών.
- Ανατροπή της σχέσης μεταξύ υπογείων και επιφανειακών νερών (με την καταστροφή υδροφόρων οριζόντων, την αποστράγγιση νερού, κ.τ.λ.).
- Ρύπανση υπογείων και επιφανειακών νερών (λόγω όξινων απορροών, κ.τ.λ.).

- Ρύπανση της ατμόσφαιρας, κυρίως λόγω της σκόνης (που παράγεται κατά την εξόρυξη και μεταφορά, καθώς και από αιολική αποσάθρωση των αποθέσεων).
- Καταστροφή πλουτοπαραγωγικών πόρων. Το πρόβλημα αυτό συνδέεται τόσο με τις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, όσο και με την εξάντληση των αποθεμάτων, λόγω αυτής καθυστερημένης της εκμετάλλευσης.
- Αισθητική αλλοίωση του τοπίου.
- Πρόκληση θορύβου και δονήσεων (λόγω των εκρήξεων, της λειτουργίας βαρέων μηχανημάτων κ.τ.λ.).
- Ρύπανση του νερού και του αέρα.

Οι παραπάνω περιβαλλοντικές επιπτώσεις οδηγούν σε υποβάθμιση της ποιότητας ζωής, σε βλάβες στην υγεία των εργαζομένων και των περιοίκων, καθώς και σε γενικότερη αναστάτωση της ζωής μιας περιοχής.

6.1.2 Υφιστάμενη κατάσταση στο Νομό

Στην περιοχή του νομού Μαγνησίας υπάρχουν περίπου 48 λατομεία, τα οποία είναι, είτε αδρανών υλικών είτε λατομεία μαρμάρων - βιομηχανικών ορυκτών.

Πίνακας 40: Λατομεία μαρμάρων - βιομηχανικών ορυκτών Ν. Μαγνησίας

A/A/	Τόπος εγκατάστασης λατομείου	Κατηγορία λατομείου	Εμβαδόν (στρέμματα)
1	"Αρκουδόρεμα" Σωρού	Λατομείο βιομηχανικού ορυκτού (σχιστόλιθος)	229,6
2	"Χανδάκια" Σέσκλου	Λατομείο βιομηχανικού ορυκτού (άργιλος)	164,3
3	"Μπορέικα - Λαιμός" Κερασιάς	Λατομείο μαρμάρων	25,9
4	"Σπηλιά" Καναλίων	Λατομείο μαρμάρων	34,5
5	"Αγία Παρασκευή" Γλαφυρών	Λατομείο μαρμάρων	27,15



6	"Χλωμούτσικο" Σούρπης	Λατομείο μαρμάρων	44,1
7	"Παλιούρι" Σούρπης	Λατομείο μαρμάρων	83,83
8	"Μπρηνιώτισα" Πτελεού	Λατομείο μαρμάρων	34,73
9	"Μπρηνιώτισα" Πτελεού	Λατομείο μαρμάρων	16,5
10	"Μπρηνιώτισα" Πτελεού	Λατομείο μαρμάρων	13,32
11	"Μπρηνιώτισα" Πτελεού	Λατομείο μαρμάρων	14,72
12	"Σπηλιά" Συκής	Λατομείο μαρμάρων	27,55
13	"Γιούρτσα" Νεοχωριού	Λατομείο σχιστολιθικών πλακών	4,2
14	"Γιούρτσα" Νεοχωριού	Λατομείο σχιστολιθικών πλακών	9,01
15	"Γιούρτσα" Νεοχωριού	Λατομείο σχιστολιθικών πλακών	6
16	"Αγ. Παρασκευή" Καναλίων	Λατομείο σχιστολιθικών πλακών	6,25
17	"Γιαλαμάς" Καναλίων	Λατομείο σχιστολιθικών πλακών	55,06
18	"Παγουρτζή" Κεραμιδίου	Λατομείο μαρμάρων	96,1

19	"Βρυσίδα" Βένετο Κεραμιδιού	Λατομείο μαρμάρων	95,07
20	"Μακρυχώραφο" Βένετο Κεραμιδιού	Λατομείο μαρμάρων	31
21	"Μέγα Δένδρο" Ανάβρας	Λατομείο βιομηχανικών ορυκτών (κερατόλιθος)	47,94
22	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	96,39
23	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	91,11
24	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	866
25	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	21,11
26	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	20,5
27	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	17,15
28	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	81,87
29	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	32,79
30	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	96,75
31	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	96,97

32	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	87,51
33	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	97,83
34	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	91,15
35	"Σαρακήνικο" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	45
36	"Μπρινιώτισσα" Πτελεού	Λατομείο μαρμάρων	20,37
37	"Χλομούτσικο" Σούρπης	Λατομείο μαρμάρων	72
38	"Μονόξυλο" Νεοχωρίου	Λατομείο σχιστολιθικών πλακών	83
39	" Παλιούρι" Σούρπης	Λατομείο μαρμάρων	89,44
40	"Χούνες" Συκής	Λατομείο μαρμάρων	42,3
41	"Πανουκλιάρα" Λαύκου	Λατομείο μαρμάρων	97,82

Πηγή: Νομαρχία Μαγνησίας, 2002.

Σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες συμπεραίνουμε ότι η περιοχή του νομού, δεν αντιμετωπίζει περιβαλλοντικά προβλήματα από εκμετάλλευση συμπαγών κοιτασμάτων (όπως σιδηρομεταλλεύματα, βωξίτης, χαλκός κ.τ.λ.), που σημαίνει ότι δεν υπάρχουν ούτε τα τεράστια ορύγματα, ούτε οι μεγάλοι όγκοι αποθέσεων, όπως ακόμη ερήμωση της γης, ρύπανση αέρα και νερού, θόρυβος και δονήσεις, επιπτώσεις που αντιμετωπίζουν άλλες περιοχές, όπως π.χ. ο νομός Χαλκιδικής.

Επίσης, ο νομός δεν αντιμετωπίζει περιβαλλοντικές επιπτώσεις που απορρέουν από την εκμετάλλευση στρωματοειδών κοιτασμάτων (όπως π.χ. άνθρακας, λιγνίτες κ.τ.λ.), που

σημαίνει ότι δεν υπάρχουν οι πολύ μεγάλες εκτεταμένες επιφάνειες εκμετάλλευσης ,ούτε η μεγάλη ρύπανση του αέρα, επιπτώσεις που αντιμετωπίζουν άλλες περιοχές, όπως ο νομός Κοζάνης.

**Πίνακας41: Λατομεία αδρανών υλικών Ν. Μαγνησίας**

A/A	Τόπος εγκατάστασης λατομείου	Κατηγορία λατομείου	Εμβαδόν (στρέμματα)
1	Αγ. Γεώργιος Φερών	Αδρανή υλικά	271,04
2	Αγ. Γεώργιος Φερών	Αδρανή υλικά	80,5
3	Ριζόμυλος	Αδρανή υλικά	428
4	Πλάτανος Αλμυρού	Αδρανή υλικά	500,3
5	Άλλη Μεριά & Δράκεια	Αδρανή υλικά	869,4
6	Αλόννησος	Αδρανή υλικά	49
7	Σκόπελος	Αδρανή υλικά	

Πηγή: Νομαρχία Μαγνησίας

### 6.1.3 Η Αισθητική Ρύπανση Στο Νομό

Η λατομική εκμετάλλευση (μάρμαρο, ασβεστόλιθος, σχιστόλιθος κ.τ.λ.) έχει σαν κυριότερες επιπτώσεις την **αισθητική αλλοίωση**, την σκόνη που παράγεται κατά την εξόρυξη και μεταφορά, το θόρυβο και τις δονήσεις, όπως επίσης και καταστροφή της χλωρίδας -πανίδας στην οποία λαμβάνει χώρα η εκμετάλλευση.

Στην περιοχή του Βόλου ο κάτοικος ή ο επισκέπτης συναντά προς όλες σχεδόν τις κατευθύνσεις και στους γύρω λόφους, θέσεις απογυμνωμένες και τομές στις πλαγιές, φαινόμενο που αφαιρεί ένα σημαντικό μέρος αισθητικής αξίας της πόλης του Βόλου, η οποία και λόγω της θέσης της και λόγω της ρυμοτομίας της, έχει τον χαρακτήρα μιας αρκετά όμορφης πόλης.

Πολλά από τα λατομεία είναι ορατά από δρόμους μεγάλης κυκλοφορίας ή οικισμούς, ενώ άλλα είναι ορατά και από τη θάλασσα καθώς προσεγγίζει κανείς τον Παγασητικό Κόλπο από το Αιγαίο.

Από τα λατομεία που βρίσκονται στη γύρω περιοχή της πόλης του Βόλου και που προκαλούν άμεση αισθητική ρύπανση, για δύο μόνο, έχουν συνταχθεί μελέτες αποκατάστασης. Τα υπόλοιπα είχαν εγκαταλειφθεί πριν από τη θέσπιση του Ν. 998/1979

για την υποχρεωτική αποκατάσταση διαταραχθέντος περιβάλλοντος και εξαιτίας της δυσκολίας στην ανεύρεση των εκμεταλλευτών τους παρέμειναν όπως είναι.

- Το πρώτο, για το οποίο έχει συνταχθεί μελέτη αποκατάστασης είναι ιδιοκτησία της ΑΓΕΤ-ΗΡΑΚΛΗΣ . Βρίσκεται στο 5ο χλμ της οδού Βόλου - Αγριάς, είναι λατομείο ασβεστόλιθου και έχει σαν βασικό αντικείμενο τον εφοδιασμό της βιομηχανίας με πρώτη ύλη. Τροφοδοτεί περίπου 4.000.000 tn το χρόνο ασβεστόλιθο, ο οποίος μετά από ανάμιξη με αργιλοπυριτικά πετρώματα, χρησιμοποιείται για την παραγωγή τσιμέντου. Λειτουργεί από το 1947 και είναι ορατό από το δρόμο Αγριάς-Βόλου (απέχει περίπου 500 m ), ο οποίος αποτελεί μία από τις δύο εισόδους προς το Πήλιο. Η έκταση του λατομείου είναι 869,4 στρ. και χαρακτηρίζεται ως δασική. Στο συγκεκριμένο χώρο δεν υπάρχουν υδροφόρα ρεύματα ή πηγές, τα οποία θα μπορούσαν να επηρεασθούν από τη λειτουργία του λατομείου, το οποίο αξίζει να αναφερθεί ότι δεν παράγει απόβλητα.
- Το δεύτερο λατομείο, για το οποίο έχει συνταχθεί μελέτη αποκατάστασης, είναι ιδιοκτησία της εταιρίας "Κ. & Β. ΝΤΑΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ ΑΒΕΕ" .Βρίσκεται σε απόσταση 15 km από το κέντρο του Βόλου, ανήκει διοικητικά στην κοινότητα Αγ. Γεωργίου Φερών, και είναι ορατό από το δρόμο Βόλου – Βελεστίνου. Η έκταση της εκμετάλλευσης χαρακτηρίζεται ως δασική, ενώ τα αδρανή υλικά που προέκυπταν, χρησιμοποιούνταν για οικοδομικές δραστηριότητες, τεχνικά έργα, κ.τ.λ.

Επίσης στην ευρύτερη περιοχή της πόλης του Βόλου ανήκουν λατομεία που προκαλούν άμεσα αισθητική ρύπανση (Βαβίζος, κ.ά., 1987)

- Τα λατομεία στις θέσεις " Μπουρμπουλήθρα " και Προφήτης Ηλίας απέχουν 50 και 100 m αντίστοιχα από τον δρόμο Βόλου - Αλυκών και είναι επομένως εμφανέστατα από τον παραπάνω δρόμο.
- Απέναντι από το λατομείο στην θέση Προφήτης Ηλίας, βρίσκονται άλλα δύο λατομεία αδρανών υλικών, σε απόσταση 70 m από το δρόμο Βόλου Αλυκών.
- Στην περιοχή "Ξηρόκαμπος" υπάρχει το ανενεργό λατομείο αδρανών υλικών, το οποίο απέχει περίπου 500 m από το δρόμο και βρίσκεται πολύ κοντά στις εργατικές κατοικίες Ξηροκάμπου.



- Στην κοινότητα Μακρυνίτσας και κοντά στον οικισμό Ανωμαλιά, βρίσκονται τρία ανενεργά λατομεία αδρανών υλικών, τα οποία είναι ορατά από το δρόμο Βόλου Πορταριάς.
- Το λατομείο αδρανών υλικών στη θέση "Κακαβάς" Διμηνίου, το οποίο είναι ορατό από το δρόμο Βόλου Λάρισας και απέχει 16 km από το Βόλο.
- Το παλιό λατομείο αδρανών υλικών στο 15 km Βόλου – Λάρισας, πολύ κοντά στο δρόμο στη θέση "Μαγούλα".
- Το λατομείο αδρανών υλικών στη θέση "Οβριά" που βρίσκεται στο 16 km της οδού Βόλου - Λάρισας και είναι ορατό από μεγάλη απόσταση.
- Το λατομείο αδρανών υλικών που ανήκει στην κοινότητα Αγ. Γεωργίου Φερών και είναι ορατό από το δρόμο Βόλου - Λάρισας (Χριστοπούλου, 1989).
- Τα λατομεία μαρμάρων που ανήκουν στην κοινότητα Λαύκου, τα οποία προκαλούν έντονη αισθητική ρύπανση, αφού είναι ορατά ακόμη και από τη θάλασσα καθώς προσεγγίζει κανείς τον Παγασητικό από το Αιγαίο.

## **Β΄ ΜΕΡΟΣ**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

## **7. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ**

### **7.1 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

#### **7.1.1 Εισαγωγή**

Πριν προβούμε σε προτάσεις με σκοπό τον ολοκληρωμένο περιβαλλοντικό σχεδιασμό στο νομό Μαγνησίας, θεωρούμε σκόπιμο να επισημάνουμε, τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει γενικότερα η χώρα μας στον τομέα αυτό. Τα προβλήματα αυτά είναι:

- Η πληθώρα και ο διάσπαρτος χαρακτήρας των νομοθετημάτων.
- Η απουσία συντονισμού και συνεργασίας μεταξύ των αρμόδιων αρχών.
- Η απουσία βούλησης και ουσιαστικής προσπάθειας, για την ενίσχυση του ρόλου φορέων, επιφορτισμένων ειδικά με θέματα που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.
- Η απουσία ουσιαστικής συμμετοχής σε περιβαλλοντικά ζητήματα (και όχι μόνον) της Τοπικής Αυτοδιοίκησης.
- Η απουσία συμμετοχής του κοινού και η έλλειψη περιβαλλοντικής ευαισθησίας.
- Η ανεπάρκεια κατάλληλης τεχνογνωστικής υποδομής και εξειδικευμένων επιστημόνων.
- Η προχειρότητα της εκπόνησης μελετών.

Επιπλέον, όσον αφορά τον Ν. 1650/86, ο οποίος αποτελεί το Νόμο-Πλαίσιο, στη χώρα μας, **για την προστασία του περιβάλλοντος**, είναι ένα σχετικά άρτιο νομοθέτημα από άποψη περιεχομένου, λόγω της συσσωρευμένης εμπειρίας που προηγήθηκε από νόμους άλλων κρατών. Ωστόσο, η έλλειψη των κατάλληλων διοικητικών δομών και συντονισμένων προσπάθειών στη χώρα μας οδηγούν στη μη εφαρμογή του, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τη μη υλοποίηση του Ενιαίου Φορέα Περιβάλλοντος (ΕΦΟΠ), (Μπεριάτος, 2000).

Βασισμένοι λοιπόν στα παραπάνω, προκειμένου να υπάρχει αποτελεσματικότητα στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών θεμάτων και προβλημάτων, γενικότερα απαιτείται:

- Συντονισμός και ορθολογικός καθορισμός στόχων και προτεραιοτήτων.
- Παρακολούθηση και έλεγχος εφαρμογής της νομοθεσίας σε κάθε διοικητικό επίπεδο: εθνικό (1<sup>ο</sup> επίπεδο), περιφερειακό (2<sup>ο</sup> επίπεδο), νομαρχιακό (3<sup>ο</sup> επίπεδο).
- Ενίσχυση τόσο της Τοπικής Αυτοδιοίκησης όσο και των διαφόρων φορέων που ασχολούνται με την προστασία του περιβάλλοντος.
- Συμμετοχή και ενημέρωση του κοινού.
- Υπέρβαση της αναποτελεσματικότητας του δημόσιου τομέα με την αξιοποίηση τοπικών, κοινωνικών, καθώς και μη κρατικών φορέων που ασχολούνται με την προστασία του περιβάλλοντος.
- Διεπιστημονική προσέγγιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων από εξειδικευμένες επιστημονικές ομάδες.
- Δημιουργία κατάλληλης τεχνογνωσίας.
- Απλούστευση και ενοποίηση των διεσπαρμένων νομοθετημάτων.

Οι παραπάνω προτάσεις - κατευθύνσεις δεν αγνοούν τον πολυδιάστατο χαρακτήρα των θεμάτων, που σχετίζονται με την ολοκληρωμένη διαχείριση του περιβάλλοντος. Ο πολυδιάστατος αυτός χαρακτήρας έχει να κάνει αφενός με την τοπικότητα, η οποία χαρακτηρίζει πολλά περιβαλλοντικά ζητήματα και αφετέρου με το γεγονός ότι πολλά περιβαλλοντικά θέματα δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν σε τοπικό επίπεδο (π.χ. η διαχείριση των υδάτων).

### 7.1.2 Κατανομή περιβαλλοντικών αρμοδιοτήτων σε κάθε διοικητικό επίπεδο

Στην Ελλάδα οι περιβαλλοντικές αρμοδιότητες κατανέμονται σε τρία διοικητικά επίπεδα:

- 1<sup>ο</sup> Επίπεδο: Κεντρική Διοίκηση (Υπουργεία, Οργανισμοί).
- 2<sup>ο</sup> Επίπεδο: Περιφερειακή Διοίκηση (Περιφέρειες).
- 3<sup>ο</sup> Επίπεδο: Νομαρχιακή και Τοπική Αυτοδιοίκηση (Νομαρχίες, Δήμοι, Κοινότητες).

Το ΥΠΕΧΩΔΕ σχεδιάζει και παρακολουθεί την εφαρμογή, τόσο της περιβαλλοντικής πολιτικής, όσο και τις περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Επίσης, στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων του, ασκεί τον συντονισμό με όλους τους συναρμόδιους φορείς, σε όλα τα διοικητικά επίπεδα. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι είναι και ο αποδέκτης των καταγγελιών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που αφορούν περιπτώσεις πλημμελούς εφαρμογής του Κοινοτικού



Περιβαλλοντικού Δικαίου. Το 1996 και 1997 είχε στείλει στις Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις δυο εγκυκλίους που αφορούσαν τις διαδικασίες ελέγχου της εφαρμογής του Κοινοτικού Περιβαλλοντικού Δικαίου (Ελευθεριάδου, 1998).

Ωστόσο, η κατοχύρωση στην πράξη μιας βιώσιμης και ορθολογικής διαχείρισης του περιβάλλοντος, δεν μπορεί παρά να προκύπτει ως αποτέλεσμα των συντονισμένων προσπαθειών σε όλα τα επίπεδα της διοίκησης, αλλά και των πολιτών. Η ουσιαστική όμως συμμετοχή των πολιτών μπορεί να επιτευχθεί μόνο με σωστή ενημέρωση και πληροφόρηση. Έτσι, η ενίσχυση του ρόλου της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, η οποία εξ' ορισμού βρίσκεται πιο κοντά στον πολίτη, θεωρείται καθοριστικός παράγοντας στην προσπάθεια αυτή. Άλλωστε, κρίνοντας από την μέχρι σήμερα εμπειρία, βασικό πρόβλημα στην προώθηση μέτρων που λαμβάνει η Διοίκηση, με σκοπό την επίλυση διαφόρων ζητημάτων, όπως για παράδειγμα η εξεύρεση χώρου για την κατασκευή Χώρων Υγειονομικής Ταφής, είναι η έλλειψη της απαραίτητης κοινωνικής αποδοχής.

Η κύρια ευθύνη όμως, για την επίτευξη ολοκληρωμένου περιβαλλοντικού σχεδιασμού ανήκει στην πολιτική ηγεσία του ΥΠΕΧΩΔΕ, η οποία θα πρέπει:

- Να ενεργοποιεί τις αρμοδιότητες του Υπουργείου και των υπηρεσιών του.
- Να προωθεί τις διαδικασίες δραστηριοποίησης των Κεντρικών, Περιφερειακών και Νομαρχιακών Υπηρεσιών.
- Να προωθεί την κατάρτιση κατευθυντήριων γραμμών περιβαλλοντικής πολιτικής.
- Να αποκεντρώνει αρμοδιότητες προς τις Περιφερειακές και Νομαρχιακές Υπηρεσίες.
- Να προωθεί την συμμετοχή των κοινωνικών φορέων και των ΟΤΑ.
- Να συνδέει τον χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό με μέτρα και προγράμματα για την προστασία του περιβάλλοντος.

Για τη διευκόλυνση του έργου του ΥΠΕΧΩΔΕ και την ενιαία αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, κρίνεται αναγκαία η δημιουργία ενός φορέα επιφορτισμένου ειδικά με περιβαλλοντικά θέματα, εφόσον μόνον έτσι μπορεί να είναι αποτελεσματική η διαχείριση του περιβάλλοντος. Δηλαδή, είναι σημαντικό να λειτουργήσει στη χώρα μας ένας οργανισμός, όπως ο ΕΦΟΠ, που δυστυχώς ποτέ δεν λειτούργησε.

Τέλος, για τη διευκόλυνση του έργου της Τοπικής Αυτοδιοίκησης πρέπει να ενισχυθεί ο ρόλος των ΚΕΠΠΕ (Κλιμάκια Ελέγχου Ποιότητας Περιβάλλοντος), τα οποία συγκροτούνται με απόφαση του Νομάρχη, από το προσωπικό της Νομαρχίας, ενώ στη σύνθεσή τους

συμπεριλαμβάνονται πάντοτε και υπάλληλοι της αρμόδιας υπηρεσίας του ΥΠΕΧΩΔΕ. Σε αυτήν την προσπάθεια μπορεί να συνεισφέρει κάθε άλλος φορέας που ασχολείται με την προστασία του περιβάλλοντος.

### 7.1.3 Περιβαλλοντική εκπαίδευση

Οι τοπικές και περιφερειακές αρχές, είναι ίσως ο σημαντικότερος παράγοντας για τη διαμόρφωση και λήψη αποφάσεων που αφορούν το σχεδιασμό, ανάπτυξη και εφαρμογή ορθολογικών μοντέλων διαχείρισης του περιβάλλοντος. Δεν πρέπει όμως, όπως ήδη αναφέρθηκε, να παραλείπουμε ή να υποτιμούμε τη συμμετοχή και ενεργό ανάμειξη των πολιτών στις διαδικασίες αυτές, καθώς η επιτυχία ενός προγράμματος εξαρτάται στο μεγαλύτερο μέρος του από την-αποδοχή του από τους πολίτες και τη συμμετοχή τους σε αυτό.

Είναι λοιπόν αναγκαίο να συνειδητοποιήσουμε ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα αντιμετωπίζονται μόνο με συλλογική συμμετοχή, καθώς όλοι αποτελούμε μέρος του προβλήματος και επομένως πρέπει να αποτελούμε και μέρος της λύσης. Συνεπώς, για την υπέρβαση των δυσκολιών που σχετίζονται με την προώθηση προγραμμάτων και έργων, σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος, η περιβαλλοντική εκπαίδευση των πολιτών αποτελεί το πρώτο και σημαντικότερο βήμα.

Οι δύο βασικότεροι και αλληλοσυμπληρώμενοι στόχοι της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης πρέπει να είναι οι εξής:

- Η διαμόρφωση πολιτών με οικολογική συνείδηση, έτσι ώστε το άτομο να κατανοεί τα οικολογικά προβλήματα, τα αίτια που τα προκαλούν, να ενδιαφέρεται για την ευημερία του πλανήτη και την αειφορία των οικοσυστημάτων.
- Τη διαμόρφωση πολιτών με ενεργό συμμετοχή στην κοινωνία, έτσι ώστε να υπάρξουν υπεύθυνοι πολίτες, ικανοί να συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων.

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση πρέπει να ξεκινάει στα σχολεία και να συνεχίζεται κλιμακωτά σε όλες τις βαθμίδες του εκπαιδευτικού συστήματος της χώρας μας. Επιπλέον, η οργάνωση εκδηλώσεων, σεμιναρίων και γενικότερα κάθε προσπάθεια πληροφόρησης, με σκοπό την ενίσχυση της περιβαλλοντικής ευαισθησίας των πολιτών κρίνεται εξίσου απαραίτητη και σημαντική (ενημερωτικά φυλλάδια, ΜΜΕ. κ.τ.λ).

Σε αυτό τον τομέα, επίσης καθοριστικός είναι και ο ρόλος των διοικητικών αρχών. Πρέπει να συνειδητοποιήσουμε ότι η πρόσβαση του κοινού στις πληροφορίες για το περιβάλλον, τις οποίες διαθέτουν οι Δημόσιες Αρχές, θα συμβάλλει ουσιαστικά στην προστασία του.

Επομένως, η εφαρμογή της νομοθεσίας που προωθεί τη διάδοση πληροφοριών σχετικά με το περιβάλλον πρέπει να αρχίσει να εφαρμόζεται πιστά στη χώρα μας, (Κοινοτική Οδηγία 90/313 (L 158/23-6-90) και ΚΥΑ 77921/1440/6.9.95 (ΦΕΚ 795. Β/14.9.95).

Η προστασία του περιβάλλοντος δεν επιτυγχάνεται μόνο με μέτρα κατασταλτικού χαρακτήρα, αλλά πρώτιστα με την ενημέρωση, την ευαισθητοποίηση και την εκπαίδευση, που οδηγούν στην αλλαγή των συμπεριφορών, και κατά δεύτερο λόγο με την επιβράβευση φιλοπεριβαλλοντικών πρωτοβουλιών (Ιωαννίδου, 1998).

#### 7.1.4 Ευρωπαϊκό Μητρώο Ρυπογόνων Εκπομπών (EPER)

Με το άρθρο 3 της απόφασης της Επιτροπής της 17<sup>ης</sup> Ιουλίου 2000 (2000/479/ΕΚ) “*περί υιοθέτησης ενός ευρωπαϊκού μητρώου ρυπογόνων εκπομπών (EPER)*” σύμφωνα με το άρθρο 15 της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (IPPC)”, ζητείται από τα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας να καταγράψουν και να παρέχουν δεδομένα, σχετικά με τις κυριότερες εκπομπές και τις πηγές, από συγκεκριμένες ρυπογόνες βιομηχανίες ([www.jrc.es](http://www.jrc.es)).

##### **Στόχος Και Χρήση Του Ευρωπαϊκού Μητρώου Ρυπογόνων Εκπομπών**

Σύμφωνα με το άρθρο 15 της οδηγίας IPPC ο κύριος σκοπός του ευρωπαϊκού καταλόγου εκπομπών είναι η συγκέντρωση και η αποθήκευση συγκρίσιμων στοιχείων για τις εκπομπές από συγκεκριμένες ρυπογόνες βιομηχανικές πηγές και δραστηριότητες, σε μια ολοκληρωμένη βάση δεδομένων ή σε ένα μητρώο και η παροχή πρόσβασης στο κοινό στα καταγεγραμμένα δεδομένα. Το μητρώο αφορά μόνο τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα και στα νερά. Η απόφαση EPER δεν αναφέρεται ούτε στις απορρίψεις στο έδαφος ούτε στα απόβλητα.

Το όνομα του εν λόγω μητρώου θα είναι “Ευρωπαϊκό μητρώο ρυπογόνων εκπομπών (EPER)”. Τα στοιχεία που προορίζονται για το EPER θα παραδίδονται στην Επιτροπή από τις εθνικές κυβερνήσεις των κρατών μελών και θα ενημερώνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Ανά τριετία η Επιτροπή θα δημοσιεύει έκθεση για τις καταχωρισμένες στο μητρώο εκπομπές και τις συγκεκριμένες πηγές τους. Το EPER θα χρησιμοποιείται ως δημόσιο μητρώο και θα παρέχει πληροφορίες σε θέματα περιβάλλοντος, τα οποία σχετίζονται με τις βιομηχανικές δραστηριότητες που καλύπτει η οδηγία IPPC. Ανάλογα με την κατηγορία χρηστών στην οποία απευθύνεται, το EPER έχει διαφορετικούς στόχους:

- Προώθηση της ευαισθητοποίησης του κοινού σε θέματα ρύπανσης του περιβάλλοντος και βελτίωση της σύγκρισης των εκπομπών συγκεκριμένων μονάδων

παραγωγής ή βιομηχανικών τομέων. Η δυνατότητα πρόσβασης στα στοιχεία αυτά μέσω ιστοθέσης, θα αυξήσει τη δημόσια χρήση του EPER από μη κυβερνητικές οργανώσεις και ερευνητικούς φορείς ή ενδιαφερόμενους πολίτες (δημόσια χρήση).

- Παρότρυνση της βιομηχανίας να βελτιώσει την απόδοση της σε περιβαλλοντικά θέματα και να εφαρμόσει καινοτόμες βιομηχανικές μεθόδους. Έτσι, θα επιτευχθεί μείωση των εκπομπών βιομηχανικών ρύπων, η οποία είναι δυνατό να παρακολουθηθεί και να καταδειχθεί μέσω του μητρώου EPER (βιομηχανική χρήση).
- Αξιολόγηση της προόδου που έχει σημειωθεί, όσον αφορά την πλήρωση των συναφών με το περιβάλλον στόχων, τους οποίους έχουν θέσει εθνικές και διεθνείς συμφωνίες. Το EPER επιτρέπει στην Επιτροπή να προσδιορίζει τις κύριες εκπομπές και τις βιομηχανικές πηγές, να αξιολογεί τα αναφερόμενα δεδομένα των κρατών μελών σε σχέση με ορισμένες διεθνείς συμφωνίες, και να δημοσιεύει τα αποτελέσματα ανά τακτά χρονικά διαστήματα (κρατική χρήση).

Η αναμενόμενη δημόσια χρήση των δεδομένων του EPER ενδέχεται να επηρεάσει τη συχνότητα υποβολής εκθέσεων εκ μέρους της βιομηχανίας και των εθνικών κυβερνήσεων. Καθώς τόσο το κοινό όσο και οι κυβερνήσεις έχουν ανάγκη από πρόσφατα δεδομένα, προκειμένου να εκτιμήσουν την τρέχουσα κατάσταση των εκπομπών βιομηχανικών ρύπων, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να λαμβάνουν οι χρήστες ενημερωμένες πληροφορίες ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

### **Στόχοι Και Οφέλη Των Εθνικών Μητρώων Ρυπογόνων Εκπομπών**

Ο γενικός στόχος της οδηγίας IPPC, είναι να επιτύχει την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης, που οφείλεται στις βιομηχανικές δραστηριότητες του παραρτήματος 1 της οδηγίας. Οι εν λόγω δραστηριότητες, εφεξής «δραστηριότητες του παραρτήματος Ι», αφορούν μεγάλης κλίμακας βιομηχανικές μονάδες παραγωγής που οφείλουν να υποβάλλουν εκθέσεις για τις εκπομπές ή τις απορρίψεις. Το μητρώο ρυπογόνων εκπομπών θεωρείται αποτελεσματικό εργαλείο, για την παρακολούθηση των απορρίψεων των εν λόγω μονάδων παραγωγής και για τη σύγκριση των απορρίψεων από συναφείς βιομηχανικές πηγές ή τομείς.

Η λειτουργία ενός εθνικού μητρώου ρυπογόνων εκπομπών - βάσει της εμπειρίας που έχει αποκτηθεί από χώρες, που ήδη διαθέτουν παρόμοια μητρώα - μπορεί να έχει τους ακόλουθους στόχους και οφέλη:

- Είναι μια ολοκληρωμένη βάση δεδομένων, με πληροφορίες χρήσιμες για την περιβαλλοντική διαχείριση, που μπορούν να αξιοποιηθούν τόσο από την κυβέρνηση, κατά το σχεδιασμό της περιβαλλοντικής πολιτικής της, όσο και από τη βιομηχανία, για τη βελτίωση της οικολογικής αποδοτικότητας της.
- Είναι ένα δημόσιο εργαλείο με το οποίο η κυβέρνηση μπορεί να παρακολουθεί την πρόοδο των περιβαλλοντικών πολιτικών που εφαρμόζει, τα στοιχεία εκπομπών μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ώστε να ελεγχθεί η πρόοδος που έχει σημειωθεί σε σχέση με τους περιβαλλοντικούς στόχους διεθνών συμφωνιών, ή με τους σκοπούς των σχεδίων εθνικής πολιτικής.
- Είναι ένα εργαλείο που προωθεί την ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα ρύπανσης του περιβάλλοντος, ενημερώνει το κοινό για τις εκπομπές από συγκεκριμένες πηγές και του επιτρέπει να συγκρίνει τις εκπομπές από διάφορες πηγές, σε διάφορες τοποθεσίες κατά περίπτωση.
- Επιτρέπει στις συγκεκριμένες μονάδες παραγωγής, να συγκρίνουν την απόδοση τους σε θέματα περιβάλλοντος, με την απόδοση άλλων μονάδων παραγωγής που εκτελούν παρόμοιες βιομηχανικές δραστηριότητες, διευκολύνοντας έτσι την υλοποίηση προγραμμάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης εκ μέρους των εν λόγω μονάδων παραγωγής και της βιομηχανίας γενικότερα.
- Παρέχει τη δυνατότητα στα κράτη μέλη, να εναρμονίσουν τους όρους υποβολής εκθέσεων και στη βιομηχανία, να αποφύγει την περιττή υποβολή πανομοιότυπων εκθέσεων.
- Παρέχει πρόσθετες πληροφορίες, που επιτρέπουν την ιεράρχηση των προτεραιοτήτων, όσον αφορά την επιβολή της συμμόρφωσης με τους όρους της άδειας.

### Απόρρητο Των Δεδομένων

Η οδηγία IPPC και η απόφαση EPER καλούν τα κράτη μέλη να υποβάλλουν εκθέσεις, για συγκεκριμένες εκπομπές επιμέρους ρύπων των μονάδων παραγωγής. Τα αναφερόμενα δεδομένα δεν θεωρούνται σε καμιά περίπτωση απόρρητα. Επίσης, όλες οι πρόσθετες και συναφείς πληροφορίες, που παρέχονται στην Επιτροπή θα τίθενται στη διάθεση του κοινού σύμφωνα με την οδηγία 90/313/ΕΚ του Συμβουλίου, σχετικά με την ελεύθερη πληροφόρηση για θέματα περιβάλλοντος (1990) (παραπομπή 7). Επομένως, δεν θεωρούνται απόρρητα, ούτε τα αναφερόμενα δεδομένα εκπομπής ούτε οι συνοδευτικές πληροφορίες που παρέχουν



τα κράτη μέλη, σύμφωνα με το παράρτημα Α2 της απόφασης EPER.

## 7.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ

### 7.2.1 Η Μείωση Των Αέριων Ρύπων

Η Εθνική Στρατηγική αποδίδει ιδιαίτερη έμφαση στον περιορισμό των αέριων ρύπων, καθώς η αύξηση των συγκεντρώσεων τους είναι υπεύθυνη για τα φαινόμενα της όξινης εναπόθεσης και ευτροφισμού, που απειλούν την ισορροπία των οικοσυστημάτων, ενώ έχει διαπιστωθεί η άμεση συσχέτισή τους με την ανθρώπινη υγεία. Παρά τη μερική αποσύνδεση από την οικονομική μεγέθυνση, που έχει καταγραφεί τα τελευταία 3 χρόνια, ιδιαίτερα στην περίπτωση των εκπομπών  $\text{NO}_x$  και  $\text{SO}_2$ , πρέπει να καταβληθούν σημαντικές ακόμη προσπάθειες, προκειμένου να διασφαλισθεί μια μόνιμη πτωτική τους πορεία και να επιτευχθούν οι στόχοι, που έχουν τεθεί στο πλαίσιο της ΕΕ.

Ειδικότερα, η ΕΕ υιοθέτησε το 2001 μια ολοκληρωμένη (multi-pollutant – multi-effect) στρατηγική για την ουσιαστική καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η οποία προβλέπει δραστική μείωση των αέριων εκπομπών μέχρι το 2010, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Τα όρια αυτά είναι ελαφρά αυστηρότερα από εκείνα που προέβλεπε το Πρωτόκολλο των Ηνωμένων Εθνών του Γκέτεμποργκ του 1999, για την αντιμετώπιση της διασυννοριακής ρύπανσης, και εξειδικεύονται σε εθνικούς στόχους για τα κράτη μέλη της ΕΕ στην Οδηγία 2001/81/EC “National Emissions Ceilings Directive” (NECD).

Αν και τα όρια για την Ελλάδα είναι αρκετά χαμηλότερα από τα αντίστοιχα για το σύνολο της ΕΕ, αντανakλώντας και τις ιδιαιτερότητες της Ελλάδας, ως προς το επίπεδο ανάπτυξης, και τη διάρθρωση του ενεργειακού της συστήματος, η συμμόρφωση προς αυτά προϋποθέτει την προώθηση ενός συνεκτικού Προγράμματος Δράσης, με εξειδικευμένα μέτρα ανά τομέα. Μεγαλύτερη προσοχή θα δοθεί στις εκπομπές των μη μεθανιούχων πτητικών ενώσεων (NMVOCs), για τις οποίες, οι σημερινές τάσεις δείχνουν τη μεγαλύτερη απόκλιση από το στόχο που τίθεται για το 2010.

Παράλληλα η ΕΕ έχει προωθήσει την Οδηγία 1999/30/EC θεσπίζοντας ανώτατες τιμές συγκεντρώσεων για τους ρύπους που απειλούν τη δημόσια υγεία, όπως το  $\text{SO}_2$ , τα  $\text{NO}_x$ , τα αιωρούμενα σωματίδια ( $\text{PM}_{10}$ ) και το όζον και ο μόνυβδος.

### 7.2.2 Αρμόδιοι Φορείς Για Την Παρακολούθηση, Και Καταγραφή

Από την ανάλυση της σχετικής νομοθεσίας, που αφορά τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθίσταται σαφές ότι το ΥΠΕΧΩΔΕ είναι υπεύθυνο για την εγκατάσταση και λειτουργία του δικτύου παρακολούθησης του ατμοσφαιρικού αέρα και για την εφαρμογή των νόμων και των κανονισμών, που σχετίζονται με τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα.

Επίσης, το ΥΠΕΧΩΔΕ είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή πολιτικής διαχείρισης της ποιότητας της ατμόσφαιρας, ενώ το Υπουργείο Ανάπτυξης είναι υπεύθυνο για την προώθηση εξοικονόμησης ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Τα δύο Υπουργεία συνεργάζονται με σκοπό τη ρύθμιση των μεγάλων πηγών καύσης, συνυπογράφοντας όλες τις άδειες λειτουργίας.

Σε νομαρχιακό επίπεδο, σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση 84498/95 η παρακολούθηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας ανατίθεται στις Διευθύνσεις Περιβάλλοντος, των αντιστοίχων Νομαρχιών.

### 7.2.3 Η Νομοθεσία

Όπως προκύπτει από την ανάλυση που προηγήθηκε, για τον έλεγχο των εκπομπών αέριων ρύπων ισχύουν τα εξής νομοθετήματα: α) το ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ 293 Α/81) και β) η ΚΥΑ 58751/2370 (ΦΕΚ 264Β/15.4.1993), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 76802/1033 (ΦΕΚ 596Β/19.7.96).

Το ΠΔ 1180/81 προβλέπει όρια εκπομπής τόσο από παλιές, όσο και από νέες εγκαταστάσεις καύσης για τον καπνό, το φθόριο, το υδροφθόριο και γενικά τις φθοριούχες ενώσεις, για τον ανόργανο μόλυβδο, το αρσενικό, το κάδμιο, τα αιωρούμενα στερεά, το υδροχλώριο, το υδροχλωρικό οξύ, το διοξείδιο του αζώτου, το διοξείδιο του θείου, το υδρόθειο και για τον αμίαντο.

### 7.2.4 Οι Μετρήσεις Στο Νομό

Ένα από τα βασικότερα συμπεράσματα είναι ότι, οι διαθέσιμες μετρήσεις δεν επαρκούν για την παρουσίαση μιας αξιόπιστης και συνολικής εικόνας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης του νομού.

Πιο συγκεκριμένα, οι αέριοι ρύποι που μετρούνται από τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση, είναι το διοξείδιο του θείου, το μονοξείδιο του άνθρακα, τα PM-10, και τα οξείδια του αζώτου. Με τη συλλογή των μετρήσεων των ρύπων, δεν συντάσσονται ετήσιες εκθέσεις, που να αναλύουν τις συγκεντρώσεις τους και να αξιολογούν τα προβλήματα της ατμόσφαιρας της περιοχής, που προκύπτουν από τις υπερβάσεις τους. Φυσικά ούτε αποσκοπούν στην ενημέρωση του κοινού. Έτσι επικρατεί συνήθως μία σύγχυση, σχετικά με την επικρατούσα στο νομό κατάσταση, η οποία εντείνεται με τις παρεμβάσεις των οικολογικών οργανώσεων και άλλων θερμόαιμων παρατηρητών.

Από τον αυτοκινούμενο σταθμό μέτρησης της αέριας ρύπανσης, που την ευθύνη του έχει η ΔΕΥΑΜΒ, καταγράφονται από το 1996, το διοξείδιο του θείου, το μονοξείδιο του άνθρακα,

τα TSP, και τα οξείδια του αζώτου. Στο τέλος της περιόδου καταγραφής συντάσσονται τεχνικές εκθέσεις με παρατηρήσεις.

Τέλος σχετικά με τις μετρήσεις των TSP από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, και παρότι ο χρόνος μέτρησης των PM<sub>-10</sub> είναι πολύ μικρός, έχουν προκύψει κάποια στοιχεία, τα οποία όμως δεν έχουν ολοκληρωθεί.

### 7.2.5 Έλεγχος Της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης

#### 7.2.5.1 Νομαρχία Μαγνησίας

Ιδιαίτερα αξιόπιστα είναι τα αποτελέσματα μετρήσεων του σταθμού μέτρησης της Νομαρχίας, που ελέγχεται από το ΥΠΕΧΩΔΕ (1<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο). Απαιτείται όμως μια λεπτομερής αξιολόγηση των δεδομένων, ώστε να προκύψουν ασφαλή συμπεράσματα, που θα αφορούν την εικόνα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

#### 7.2.5.2 ΔΕΥΑΜΒ

Από την αξιολόγηση των ετήσιων εκθέσεων και ειδικότερα για τα έτη 1996-1998, προκύπτει ότι έχουν γίνει πιθανά λάθη στην ολοκλήρωση (δεν χρησιμοποιείται το ίδιο χρονικό διάστημα). Επίσης για τα υπόλοιπα έτη, διαπιστώθηκαν βλάβες από την κακή συντήρηση του σταθμού. Ως εκ τούτου τα αποτελέσματα, ίσως δεν παρουσιάζουν την πραγματική κατάσταση της αέριας ρύπανσης.

#### 7.2.5.3 Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Επί του παρόντος γίνεται μία πρώτη επεξεργασία των μετρήσεων στα πλαίσια διπλωματικών εργασιών, παρακολουθείται η διακύμανση της μέσης ημερήσιας τιμής συγκεντρώσεως σωματιδίων σε διάφορες εποχές του έτους, και διερευνάται η πιθανή ύπαρξη συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ημερήσιας μεταβολής της ωριαίας μέσης τιμής. (π.χ. είναι ενδιαφέρον ότι η συγκέντρωση σωματιδίων παρουσιάζει καθημερινές σχεδόν αιχμές, οι οποίες εντοπίζονται κυρίως τις βραδινές ώρες).

Επίσης, είναι σε εξέλιξη πρόγραμμα μετρήσεων με κινητό σταθμό σε διαδρομές κεντρικές αρτηρίες του Βόλου και στη βιομηχανική ζώνη.

#### 7.2.5.4 Μετρήσεις από βιομηχανίες

##### ΑΓΕΤ

Όσον αφορά τη ρύπανση της ατμόσφαιρας, που οφείλεται αποκλειστικά στην εταιρία παραγωγής τσιμέντου, μπορούμε να πούμε ότι είναι συνυφασμένη, για τους περισσότερους τουλάχιστον κατοίκους αυτής της πόλης, μόνο με την εκπομπή σκόνης, από τις καμινάδες.

μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, δηλαδή του αερίου που είναι κατ' εξοχήν υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, μείωσαν την τελευταία δεκαετία την κατανάλωση θερμικής ενέργειας ανά τόνο παραγόμενου κλίνκερ κατά 6%. Για τον ίδιο στόχο αξιοποιούνται κατά την παραγωγή των προϊόντων του τσιμέντου, παραπροϊόντα ή κατάλοιπα διεργασιών, προερχόμενα από εσωτερικές ή εξωτερικές πηγές, αποδίδοντας την αναγκαία προσοχή στην ποιότητα της παραγωγής και τη συνολική περιβαλλοντική επίπτωση κλίνκερ και μειώνουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 10-20%, ανάλογα με τον τύπο του παραγόμενου τσιμέντου.

Συνοπτικά η πολιτική της ΑΓΕΤ, τμήμα πλέον της πολυεθνικής LAFARGE, στα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος κινείται στους εξής άξονες:

- Μείωση των εκπομπών σκόνης στο επίπεδα των 30 mg/Nm<sup>3</sup>, με βελτίωση των ηλεκτροστατικών φίλτρων και των πύργων ψεκασμού των εκπεμπόμενων αερίων. Τοποθέτηση σακκόφιλτρων για τη μείωση των τοπικών εκπομπών σκόνης.
- Μείωση της ειδικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας KWh/ton clinker και KWh/ton τσιμέντου με νέες σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές (νέος εξοπλισμός και λογισμικά ασαφούς λογικής - fuzzy logic).
- Σταδιακή κάλυψη των χώρων αποθήκευσης πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή του clinker και του τσιμέντου.
- Αντικατάσταση μέρους των κλασικών καυσίμων που χρησιμοποιούνται στους κλιβάνους (γαιάνθρακας) με καύσιμα “υποπροϊόντα” άλλων χημικών διεργασιών που ρυπαίνουν, αν δεν αξιοποιηθούν, το περιβάλλον. Σε εργοστάσια της LAFARGE στην Ευρώπη και στην Αμερική εφαρμόζονται προγράμματα καύσης παλαιών λιπαντικών και ελαίων, ελαστικών αυτοκινήτων, παλαιάς ξυλείας, πλαστικών μετά από συμπίεση και τεμαχισμό, στερεών υπολειμμάτων βιολογικών καθαρισμών κλπ.
- Αντικατάσταση ορυκτών πρώτων υλών με κατάλοιπα άλλων βιομηχανιών στην παραγωγή clinker τσιμέντου. Ήδη από ετών χρησιμοποιείται η ιπταμένη τέφρα των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της ΔΕΗ, ως υδραυλικό υλικό στο τσιμέντο σε αντικατάσταση της ποζουλάνης και τελευταία η συνθετική γύψος (FDG), που παράγεται ως υποπροϊόν των μονάδων αποθείωσης των καυσαερίων, των παραπάνω σταθμών. Σε στάδιο ερευνητικής εφαρμογής βρίσκεται η αξιοποίηση των εμπλουτισμένων σε αλουμίνιο, υπολειμμάτων των εργοστασίων παραγωγής αλουμινίου (red-mud).



### **Χαλυβουργία Θεσσαλίας**

Η παραπάνω εταιρία δεν διαθέτει όργανα για τη μέτρηση των απαερίων, που εκλύονται από τις καμινάδες της. Ο λόγος προφανώς είναι η θεώρηση ότι δεν παράγουν αέριους ρύπους, λόγω της διαδικασίας της παραγωγής τους. Βεβαίως είναι απορίας άξιον, πως είναι δυνατόν μια εταιρία επεξεργασίας χάλυβα, που όπως προκύπτει από τη διεθνή βιβλιογραφία, είναι αρκούντως ρυπογόνος, να συνεχίζει να λειτουργεί υπό παρόμοιες συνθήκες. Ασφαλώς, υπό τις κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες (Διεύθυνση ανέμου), οι περισσότεροι κάτοικοι της περιοχής, μπορούν να διακρίνουν το τεράστιο κίτρινο σύννεφο καπνού (<http://www.ea.gov.au/industry/eecp/case-studies/index.html>).

### **7.2.6 Τελικές Προτάσεις - Κατευθύνσεις**

Με γνώμονα τις παραπάνω παρατηρήσεις, συμπεραίνουμε ότι η περιοχή, παρουσιάζει προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, που συνδέονται με τις εκπομπές ρύπων από διάφορες πηγές, καθώς επίσης και τη γενικότερη τοπογραφία και κλιματολογία της περιοχής. Οι τελικές προτάσεις που θα προκύψουν πάντως στη συνέχεια, οπωσδήποτε στηρίζονται σε παραδοχές, εφόσον ακόμη δεν έχουν τεκμηριωθεί τα αποτελέσματα των μετρήσεων των σταθμών ελέγχου.

Με βάση τα παραπάνω, οι τελικές προτάσεις – κατευθύνσεις, για μια ορθολογική αντιμετώπιση του προβλήματος είναι οι παρακάτω:

#### **Μέτρα για τη βιομηχανία:**

- Έλεγχος της ρύπανσης στις μεγάλες βιομηχανίες, ιδιαίτερα στις μεγάλης κλίμακας μονάδες παραγωγής, με μόνιμους σταθμούς μέτρησης των ρύπων.
- Υποκατάσταση πετρελαίου και pet-choke με φυσικό αέριο ή άλλων υποκατάστατων.
- Υποκατάσταση πρώτων υλών, με υποκατάστατα.

**Μέτρα για τον τομέα των μεταφορών**, με απώτερο στόχο τον περιορισμό των εκπομπών NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, καθώς και την περαιτέρω μείωση των αιωρουμένων σωματιδίων και του μολύβδου:

- Ανανέωση του στόλου των οχημάτων.
- Προώθηση αεριοκίνησης.
- Βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων.

- **Επανακυκλοφορία των ποδηλάτων** και άρση του εκτοπισμού τους, με δίκτυα ειδικών λωρίδων ή διαδρόμων κυκλοφορίας.
- **Εκσυγχρονισμός του σιδηρόδρομου**, με κατάργηση της S γραμμής μέσω Μελισσατικών και χρήση της ευθύγραμμης γραμμής προς Παλιοφάρσαλο (που έχει ήδη ακυρωθεί), για συντομότερες διαδρομές προς Λάρισα. Αντικατάσταση των παλιών τρένων, ακόμη και αγορά ηλεκτροκίνητων. Τέλος, διακοπή της λειτουργίας του μέσω της Ν. Ιωνίας, μετάθεση του σταθμού πλησίον της αφετηρίας των λεωφορείων, δίπλα στο Πανεπιστήμιο, και σχεδιασμός ασφαλών ανισόπεδων διαβάσεων. Διατήρηση του εκπληκτικής ομορφιάς κτιρίου του παλιού σταθμού και του περιβάλλοντα χώρου, και χρήση του ως αξιοθέατου.
- **Αντικατάσταση των λεωφορείων** και κυκλοφορία τρόλεϊ ή τραμ, τουλάχιστον στο εμπορικό κέντρο του Βόλου.
- **Διαχείριση της κυκλοφορίας**, με σχεδιασμό νέων αρτηριών κυκλοφορίας και χώρων στάθμευσης σε πολυώροφα parking στο κέντρο του Βόλου.

### **Ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα:**

- **Χρήση φυσικού αερίου** και εφαρμογή νέων τεχνολογιών καύσης (π.χ. βιομάζα), που είναι φιλικότερα προς το περιβάλλον.

**Θεσμικά και οργανωτικά μέτρα:** Ο άξονας αυτός περιλαμβάνει δράσεις για την πλήρη εναρμόνιση, με τις κοινές πολιτικές και τα μέτρα που επεξεργάζεται η ΕΕ.

- **Επέκταση του δικτύου σταθμών** μέτρησης των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων.
- **Αναβάθμιση των ελεγκτικών μηχανισμών.**
- **Εύκολη πρόσβαση στα δεδομένα των μετρήσεων** των σταθμών ελέγχου αέριας ρύπανσης.
- Για την καλύτερη παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης απαιτείται η **εγκατάσταση ενός δικτύου σταθμών** σε επιλεγμένες θέσεις, λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη σημειακών πηγών ρύπανσης, την κατεύθυνση των επικρατούντων ανέμων, την ύπαρξη θέσεων ειδικών λειτουργιών, χρησιμοποιώντας κινητές μονάδες, οι οποίες μπορούν να καλύψουν μεγάλο πλήθος σημείων.
- **Καλύτερη κατάρτιση του προσωπικού** που χειρίζεται τον αυτοκινούμενο σταθμό της ΔΕΥΑΜΒ και συντονισμός με άλλους φορείς, όπως είναι το Πανεπιστήμιο

(Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας).

- **Συντονισμός και συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων υπηρεσιών.**

### 7.3 Η ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

Ο σχεδιασμός των μεταφορών, ιδιαίτερα των αστικών, σε σχέση και με τη χωροθέτηση των οικιστικών περιοχών, αποτελεί ένα σημαντικό προληπτικό μέτρο για τη μείωση του θορύβου, στις τελευταίες. Η στρατηγική σ' αυτόν τον τομέα πρέπει να επικεντρωθεί στις ακόλουθες ενέργειες:

- **Ορθή και σαφής λειτουργική ιεράρχηση και διάταξη του οδικού δικτύου**, ώστε να διαχωρίζεται η περισσότερο οχλούσα κύρια κυκλοφορία ( βαρέων οχημάτων) από την περιορισμένη κυκλοφορία πρόσβασης.
- **Κατάλληλη χωροθέτηση και διάταξη των ζωνών κατοικίας**, κατά προτίμηση σε οδούς πρόσβασης ή πεζόδρομους και γενικότερα μακριά από θορυβώδη μέσα μεταφορών (αεροδρόμια, σιδηροδρομικές γραμμές κλπ.). Στις περιπτώσεις κατοικιών η άλλων ευαίσθητων χρήσεων, σε κύριες οδούς υψηλής κυκλοφορίας, σιδηροδρομικές γραμμές κλπ., κατάλληλη διάταξη των δωματίων στις λιγότερο θορυβώδεις πλευρές των κτιρίων.
- **Πρόβλεψη οδών ήπιας κυκλοφορίας και πεζοδρόμων καθώς και ειδικών λωρίδων ή οδών για ποδήλατα**, ώστε να ευνοηθούν και ενισχυθούν οι μη οχλούσες μετακινήσεις με ανθρώπινη ενέργεια (πράσινες μετακινήσεις - green transport) και να μειωθεί η χρήση επιβατικών αυτοκινήτων και μοτοσικλετών.
- **Πρόβλεψη εκτεταμένου και υψηλής ποιότητας συστήματος Μέσων Μαζικών Μεταφορών (MMM) και χώρων στάθμευσης μετεπιβίβασης (park and ride)**, ώστε να ευνοούνται οι μετακινήσεις με τα μέσα αυτά και να αποθαρρύνεται η χρήση των επιβατικών αυτοκινήτων και μοτοσικλετών.

#### Διαχείριση της οδικής κυκλοφορίας

Πέρα από την πρόληψη που πρέπει να επιδιώκεται κατά το σχεδιασμό των μεταφορών, η διαχείριση της κυκλοφορίας, επιτρέπει, συνήθως με μικρό κόστος κατασκευής και σε περιορισμένο χρονικό διάστημα, τη βελτίωση της υφισταμένης κυκλοφοριακής κατάστασης και του επιπέδου θορύβου. Από τα γνωστά μέτρα διαχείρισης της κυκλοφορίας που εφαρμόζονται για τη βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών αναφέρονται τα παρακάτω τα οποία συμβάλλουν και στη μείωση του θορύβου στις αστικές περιοχές. Η εφαρμογή τους θα πρέπει να εξετάζεται για όλες τις οικιστικές περιοχές.

- **Ευνόηση μετακινήσεων με ανθρώπινη ενέργεια** (ποδήλατα, πεζοί).

Ποδηλατοδρόμοι και λωρίδες ποδηλάτων, χώροι στάθμευσης ποδηλάτων (ιδιαίτερα για μετεπιβίβαση σε ΜΜΜ), πεζόδρομοι και πεζοδρόμια, διαβάσεις πεζών, στοές φωτισμός κλπ.

- **Προνομιακή μεταχείριση και βελτίωση Μαζικών Μεταφορών.** Ειδικές λωρίδες ή οδοί για λεωφορεία, προτεραιότητα λεωφορείων στη σηματοδότηση, πληροφόρηση κοινού, δημιουργία χώρων στάθμευσης για μετεπιβίβαση κλπ.
- **Περιορισμοί κυκλοφορίας οχημάτων,** παρεμπόδιση διαμπερούς κυκλοφορίας, περιορισμός κυκλοφορίας φορτηγών, όσον αφορά τις διαδρομές και τις ώρες κίνησης και φορτοεκφόρτωσης, απαγόρευση – μόνιμη - περιοδική ή κατά περίπτωση της κυκλοφορίας σε ορισμένες περιοχές κλπ.
- **Βελτίωση της ροής των οχημάτων.** Βελτίωση - συντονισμός σηματοδότησης, μονοδρομήσεις, απαγόρευση στάθμευσης στην οδό, διοχετευτικές διαρρυθμίσεις κόμβων, απαγορεύσεις κινήσεων κλπ.
- **Προνομιακή μεταχείριση οχημάτων υψηλής πλήρωσης.** Ενίσχυση από εργοδότες, χρήση ειδικών λωρίδων, μείωση ή κατάργηση διοδίων στους σχεδιαζόμενους αυτοκινητόδρομους κλπ.
- **Μείωση μετακινήσεων σε περιόδους αιχμής,** με αλλαγή ωραρίων κλπ.
- **Διαχείριση της στάθμευσης.** Πολιτική τελών, περιορισμοί προσφοράς και διάρκειας, οργάνωση και έλεγχος στάθμευσης στην οδό, δημιουργία χώρων στάθμευσης για μετεπιβίβαση.

### Αντιθορυβικά οδοστρώματα

Σήμερα είναι πλέον αποδεδειγμένη η επιρροή των επιφανειακών χαρακτηριστικών της οδού στην στάθμη του παραγόμενου θορύβου, σε συνδυασμό με το είδος των ελαστικών και την ταχύτητα των οχημάτων. Μάλιστα συχνά ο θόρυβος που παράγεται από το σύστημα ελαστικό-οδόστρωμα, είναι κατά πολύ υψηλότερης στάθμης από τον αντίστοιχο που παράγεται από τις λοιπές (κυκλοφοριακές) πηγές θορύβου (π.χ. κινητήρας οχήματος κ.λ.π.).

Συγκεκριμένα πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι η σχέση του παραγόμενου θορύβου και της ταχύτητας των οχημάτων είναι λογαριθμική και από αυτή υπολογίζεται ότι, κατά τον διπλασιασμό της ταχύτητας ενός οχήματος, η αύξηση της στάθμης του παραγόμενου από το οδόστρωμα θορύβου είναι της τάξης των 8-12 dB(A). Δεδομένου ότι η αντίστοιχη αύξηση του θορύβου από τις λοιπές (κυκλοφοριακές) πηγές είναι πρακτικά ασήμαντη, υπάρχει ένα



επίπεδο ταχύτητας, πέραν του οποίου η επιφανειακή υφή του οδοστρώματος επηρεάζει αποφασιστικά την στάθμη παραγόμενου θορύβου και αποτελεί τη βασική πηγή του. Αντίθετα στην περίπτωση που η ταχύτητα είναι κάτω από αυτό το επίπεδο, η επιρροή των χαρακτηριστικών του οδοστρώματος είναι πρακτικά ασήμαντη. Το κρίσιμο αυτό επίπεδο ταχύτητας έχει προσδιοριστεί και κυμαίνεται από 30 έως 50 Km/h για τα επιβατηγά και από 40 έως 70 Km/h για τα φορτηγά οχήματα.

Για τις εκπομπές αυτές, όπως έχει ήδη αναφερθεί, γίνονται συνεχείς μετρήσεις από τα όργανα Sick. Η παύση οριστικά της ΠΚ3, (1997), ασφαλώς και περιόρισε σημαντικά την εκπομπή των TSP, όπως έδειξε και το διάγραμμα σε άλλη σελίδα. Τα δε αποτελέσματα από την εξέταση των καταγραφικών των μετρήσεων των συσκευών Sick, δείχνουν ότι δεν υφίστανται υπερβάσεις σκόνης και μάλιστα οι τιμές βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, από αυτά που οι ειδικές διατάξεις για την εταιρία, ορίζει. Όμως τα σύννεφα σκόνης, ιδιαίτερα όταν φυσούν και οι κατάλληλοι άνεμοι, καλύπτουν την περιοχή της Γκορίτσας και της Ν. Δημητριάδας, και προκαλούν την μήνη των περιοίκων. Η σκόνη αυτή προέρχεται κυρίως από τη μεγάλη κυκλοφορία των βαρέως τύπου οχημάτων και από τις υπαίθριες αποθήκες, και ασφαλώς δεν μπορεί να καταγραφεί από συσκευές.

Όμως από μια τόσο μεγάλης παραγωγής, μονάδα, ασφαλώς και υπάρχουν εκπομπές και από άλλους ρύπους, όπως είναι τα οξείδια του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ) και το διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ), που μέχρι σήμερα δεν μετρώνται από συσκευές συνεχούς μέτρησης. Συνήθως πραγματοποιούνται κατά καιρούς δειγματοληπτικές μετρήσεις της περιεκτικότητας σε οξείδια του αζώτου και σε διοξείδιο του θείου, των καυσαερίων των περιστροφικών καμίνων.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που έχουμε συλλέξει, και την προσωπική μου άποψη, αφού υπήρξα εργαζόμενη επί σειρά ετών, στο εργοστάσιο τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει μεγάλα βήματα στην περιβαλλοντική διαχείριση και απόδοση. Όλες οι διαδικασίες που ακολουθούνται, εξασφαλίζουν ότι δίνεται υψηλή προτεραιότητα στα θέματα περιβάλλοντος και ότι αυτά μελετώνται παράλληλα με κάθε άλλο παράγοντα, κατά τη λήψη αποφάσεων. Για την επίτευξη αυτού του στόχου τα τελευταία 10 χρόνια το 15% κατά μέσο όρο των επενδύσεων του Ομίλου Ηρακλής διατέθηκε για την προστασία του περιβάλλοντος. Το 45% περίπου των έργων της περιόδου 2001-2003 είναι περιβαλλοντικά, με ιδιαίτερη έμφαση στην αντιμετώπιση της χαμηλής ρύπανσης από τη διαφυγή σκόνης, με την κατασκευή κλειστών αποθηκών κλίνκερ και πρώτων υλών. Η μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα αποτελεί αποφασιστικό παράγοντα για την επιχειρηματική επιτυχία του ομίλου και τη συνεισφορά του στην αειφόρο ανάπτυξη. Για το σκοπό αυτό έχουν τεθεί σκληροί στόχοι και κριτήρια, οι οποίοι αποτελούν και τη βάση για περαιτέρω βελτίωση. Σε όλες τις μονάδες ο περιορισμός της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, επιτυγχάνεται με σύγχρονα μέσα κατακράτησης και οι εκπομπές έχουν μειωθεί δραστικά. Στο εργοστάσιο παραγωγής τσιμέντου έχουν τοποθετηθεί ηλεκτροστατικά φίλτρα και σακκόφίλτρα με υψηλή απόδοση. Το εργοστάσιο τσιμέντου, συμμετέχοντας στη προσπάθεια διατήρησης μη ανανεώσιμων ορυκτών πόρων και στη

## 7.4 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ

### 7.4.1 Η Πολιτική Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

Με την πίεση που ασκείται στους υδατικούς πόρους, λόγω της αύξησης της ζήτησης, αλλά και λόγω της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, διαφαίνεται ότι βρισκόμαστε μπροστά σε προβλήματα, τα οποία θα έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην οικονομική, κοινωνική και πολιτισμική εξέλιξη της χώρας.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών, αλλά και πολλών άλλων που σχετίζονται έμμεσα με τους υδατικούς πόρους, η δημιουργία και εφαρμογή Συστημάτων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων αποτελεί μονόδρομο.

Με τον όρο Διαχείριση Υδατικών Πόρων (ΔΥΠ) (με την ευρύτερη δυνατή έννοια) εννοούμε τη συστηματική χωροχρονική παρακολούθηση και πρόβλεψη δύο βασικών πολυδιάστατων παραμέτρων (οι διαστάσεις των παραμέτρων διαθεσιμότητας υδατικών πόρων και αναγκών, αναφέρονται στην ποσότητα, την ποιότητα, τη διακύμανση κ.λπ), της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων και των αναγκών σε νερό, καθώς και τη λήψη των αναγκαίων μέτρων (δομικών και μη) για την κάλυψη των αναγκών κατά τον ευνοϊκότερο, από άποψη οικονομίας και περιβάλλοντος, τρόπο, τώρα αλλά και στο μέλλον.

Βασικές λειτουργίες της ΔΥΠ σύμφωνα με τα παραπάνω είναι:

- Στρατηγική Διαχείριση (Planning).
- Σχεδιασμός (Design).
- Κατασκευή (Construction).
- Λειτουργική Διαχείριση (Operational Management).

Η Στρατηγική Διαχείριση που αποτελεί τη βασικότερη λειτουργία της ΔΥΠ, εμπεριέχει τις εξής διαδικασίες:

- Εκτίμηση των διαθέσιμων υδατικών πόρων.
- Εκτίμηση των αναγκών σε νερό (ποσότητα και ποιότητα).
- Πρόβλεψη της εξέλιξης των αναγκών σε νερό.
- Τεχνικοοικονομική και περιβαλλοντική διερεύνηση έργων και μέτρων για την αύξηση των διαθέσιμων πόρων.

- Τεχνικοοικονομική και περιβαλλοντική διερεύνηση τεχνολογικών και διαχειριστικών μέτρων για τη μείωση της ζήτησης.
- Βέλτιστη επιλογή μέτρων και έργων.
- Χρονοδιάγραμμα εφαρμογής των μέτρων ή κατασκευής των έργων.

Η Στρατηγική Διαχείριση είναι μια συνεχής διαδικασία που εκτείνεται σε μεγάλο χρονικό ορίζοντα και ανανεώνει τις πληροφορίες και τις προβλέψεις σε τακτά χρονικά διαστήματα. Για παράδειγμα, το Πρόγραμμα Στρατηγικής Διαχείρισης μιας χώρας αναπτύσσεται για διάρκεια 20-30 χρόνια, ενώ ανά πενταετία γίνεται μια γενική αναπροσαρμογή, αλλά και αξιολόγηση του διαστήματος που παρήλθε, θεωρητικά, το Πρόγραμμα Στρατηγικής Διαχείρισης από τη στιγμή υλοποίησης του μπορεί να ακολουθείται χωρίς χρονικούς περιορισμούς.

Η ΔΥΠ (αλλά και ειδικότερα η Στρατηγική Διαχείριση) αποτελεί συνεπώς ένα τριτογενή επιστημονικό και τεχνολογικό κλάδο που στηρίζεται κυρίως στις επιστήμες:

- Υδρολογία.
- Γεωλογία.
- Τοπογραφικές επιστήμες (Γεωδαισία, Τηλεπισκόπηση, Γεωπληροφορική).
- Χωροταξία.
- Οικονομία.
- Επιχειρησιακή έρευνα, κ.α.

Από τις διεθνείς εμπειρίες, αλλά και τις λίγες εφαρμογές στον ελληνικό χώρο, εκτιμάται ότι η προσπάθεια για τη δημιουργία Συστημάτων Στρατηγικής Διαχείρισης θα συναντήσει σημαντικά προβλήματα, από την υπέρβαση των οποίων θα εξαρτηθεί και η προσφορά της. Τα σημαντικά αυτά προβλήματα εντοπίζονται σε τρεις περιοχές:

- α) Στην εκτίμηση της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων.
- β) Στην εκτίμηση και την πρόβλεψη της εξέλιξης των αναγκών.
- γ) Στην υιοθέτηση βαρών στα επιμέρους κριτήρια.

Βέβαια η εφαρμογή της διαχείρισης και της υλοποίησης των προτάσεων που θα προκύπτουν ορθολογικά, αποτελεί και τη δυσκολότερη πτυχή της ΔΥΠ.

Αναλυτικότερα:

### **α) Διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων**

Η εκτίμηση των υδατικών πόρων θα συναντήσει μεγάλες δυσκολίες, λόγω:

- Των μη επαρκών υδρομετεωρολογικών στοιχείων (μεγάλη έλλειψη σε μετρήσεις παροχών).
- Των αναξιόπιστων μετρήσεων.
- Της ανισοκατανομής των υδρομετεωρολογικών σταθμών, λόγω και των πολλών υπηρεσιών που εμπλέκονται.
- Της μεγάλης αβεβαιότητας στις εκτιμήσεις του υπόγειου δυναμικού.
- Της αδυναμίας χρήσης προηγμένων μοντέλων κατανεμημένης βάσης, αφού δεν μπορεί να γίνει βαθμονόμηση.
- Της ανυπαρξίας Εθνικής Τράπεζας επεξεργασμένων στοιχείων.

Θα είναι πολύ χρήσιμο και αποτελεί την πρώτη ίσως προτεραιότητα για την ΔΥΠ, αν στο πρώτο επίπεδο μπουν τα θεμέλια για αναδιάρθρωση - επέκταση - ορθολογικοποίηση και ενοποίηση των υδρομετεωρολογικών "δικτύων" της χώρας.

### **β) Εξέλιξη των αναγκών**

Πέρα από τη γενική δυσκολία εκτίμησης, αλλά κυρίως πρόβλεψης των μελλοντικών αναγκών ανά περιοχή και τομέα χρήσης, υπάρχουν οι εξής ιδιαίτερες δυσκολίες:

- Η επίδραση άλλων τομέων της οικονομίας στη χρήση του νερού.
- Ο προσδιορισμός του "αντικειμενικού" σχεδίου γεωργικής ανάπτυξης.
- Η εκτίμηση του βαθμού αξιοποίησης κάθε έργου.
- Ο προσδιορισμός του βαθμού εκπαίδευσης και προσαρμογής στους κανόνες χρήσης του νερού.
- Η μεταβαλλόμενη τιμολογιακή πολιτική στη χρήση του νερού.
- Η μεταβλητότητα των συνιστωσών των αναγκών.

### **γ) Υιοθέτηση βαρών στα κριτήρια της πολυκριτηριακής ανάλυσης**

Είναι προφανές ότι ο Τομέας της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων δεν μπορεί να αυτονομηθεί από τους άλλους τομείς της εθνικής οικονομίας. Κρίσιμο και δύσκολο επομένως θέμα είναι η σύνδεση του τομέα αυτού με το Μακροοικονομικό Μοντέλο της χώρας.

Είναι επίσης προφανές ότι, αν ακολουθηθεί η σύγχρονη άποψη πολυστοχικής προσέγγισης, θα πρέπει να υπάρξει σταθερότητα στις πολιτικές απόψεις, ή συμφωνία



ιθυνόντων για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα, θα πρέπει επίσης να υπάρξει εξ αρχής συμφωνία για τα βάρη μεταξύ των κριτηρίων που θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και θαρραλέα αποδοχή των αποτελεσμάτων όταν προκύψουν.

Η ΔΥΠ αποτελεί ουσιαστικά μια δημοκρατική διαδικασία οργάνωσης και χρήσης των υδατικών πόρων, που δεν πρέπει να αλλοιώνεται με άλλα κριτήρια των εκάστοτε υπευθύνων. Αποτελεί επίσης και δέσμευση με σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις που δεν πρέπει να αγνοείται ή να υποβαθμίζεται. Η ΔΥΠ έρχεται να αντικαταστήσει τον παραγοντισμό, την ευνοιοκρατία, τη μυωπική "λογική" και τον τοπικό σωβινισμό.

Στην πορεία δημιουργίας του Σχεδίου Στρατηγικής Διαχείρισης Υδατικών Πόρων, ενός τόσο σημαντικού έργου για τη χώρα, θα πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για την πιο αποδοτική, ορθολογική και σύγχρονη αντίληψη που στηρίζεται στην ολοκληρωμένη πολυκριτηριακή προσέγγιση.

### 7.4.2 Αποτελέσματα Από Τις Μετρήσεις Ποιότητας Υδάτων

Οι δράσεις και ενέργειες για την προστασία των υδατικών πόρων του νομού, με την υλοποίηση του προγράμματος «Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού κόλπου» και η ανάπτυξη και εκτέλεση προγράμματος Life «Διαχείριση Χερσαίας Ζώνης», που αναπτύχθηκαν την τελευταία δεκαετία, ήταν πραγματικά ένα πολύ μεγάλο βήμα, για την περιοχή.

Από την ολοκλήρωση του προγράμματος αυτού, προέκυψαν πολύτιμα εργαλεία ανάπτυξης πολιτικής, με κυριότερο αυτού του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS), το οποίο είναι ήδη εγκατεστημένο και λειτουργεί πλήρως στην Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μαγνησίας. Το Γ.Σ.Π. περιλαμβάνει ποσοτικά, ποιοτικά και χαρτογραφικά δεδομένα που καλύπτουν όλο το νομό, αλλά κυρίως τις παράκτιες ζώνες. Μελέτες πλαίσιο για τουρισμό και μεταφορές στο νομό και εκθέσεις από ομάδες εργασίας για ποιότητα νερού, ελαιοτριβεία, βιομηχανίες εκτός ΒΙ.ΠΕ. Επίσης δημιουργήθηκε οδηγός για τη διαχείριση του παράκτιου χώρου.

Επίσης στα πλαίσια συνέχισης του παραπάνω προγράμματος, θα συνταχθεί Πρόγραμμα εγκατάστασης του συστήματος διαχείρισης, με τη δημιουργία της απαραίτητης τεχνικής και διοικητικής υποδομής, για τη λειτουργία του ολοκληρωμένου σχεδίου προστασίας και ανάπτυξης του Παγασητικού κόλπου και της άμεσης και ευρύτερης περιοχής του.

### 7.4.3 Προτάσεις

#### 7.4.3.1 Προτεινόμενες επεμβάσεις αντιμετώπισης ευτροφισμού στον Παγασητικό κόλπο

Για τις περιπτώσεις που οι φυσιολογικές εποχιακές ανθήσεις του φυτοπλαγκτού εξελιχθούν σε φαινόμενα «γλοιωδών αφρών» (mucilage events) προτείνεται:

- Ανάπτυξη σχεδίου δράσης για την αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών.
- Εξοπλισμός σκάφους με βασική υποδομή, για τη μηχανική συλλογή των γλοιωδών αφρών στην εμφάνιση τους.

#### 7.4.3.2 Προτεινόμενο σύστημα παρακολούθησης του Παγασητικού κόλπου

- Συνεχής παρακολούθηση των θρεπτικών (ανόργανων - οργανικών), στις απορροές των χειμάρρων, στη στήλη του νερού και τα επιφανειακά ιζήματα.
- Συνεχής παρακολούθηση της χλωροφύλλης και του φυτοπλαγκτού στη στήλη του θαλασσινού νερού και τα επιφανειακά ιζήματα.
- Παρακολούθηση του κόλπου, ειδικά κατά την περίοδο τέλη χειμώνα-άνοιξη, μέσω δορυφορικών φωτογραφιών ή και υπέρυθρων αεροφωτογραφιών, για την καταγραφή τόσο της αύξησης της θερμοκρασίας του νερού όσο και της εισροής ρυπαντών - ουσιών στη θάλασσα και την ποσότητα της χλωροφύλλης.
- Συνεχής παρακολούθηση του φυτοβένθους την άνοιξη και το φθινόπωρο.
- Συνεχής παρακολούθηση του ζωοβένθους σε "ευαίσθητα" σημεία του κόλπου.
- Συνεχής παρακολούθηση τόσο του ιζήματος σε δύο σημεία (μέσον - εκβολή) των χειμάρρων και των ταμιευτήρων, όσο και των παράκτιων ιζημάτων σε επιλεγμένα παρασιτοκτόνα στους μόνιμους σταθμούς.
- Παρακολούθηση των επιπέδων επιβάρυνσης μιας περιοχής σε ξενοβιοτικές οργανικές ουσίες και μέταλλα (με χημικές αναλύσεις και βιολογικούς δείκτες).
- Παρακολούθηση των αλιευτικών αποθεμάτων μέσω των δεικτών αφθονίας των και της κατάστασης των πληθυσμών των κυριοτέρων ειδών.

#### 7.4.3.3 Λεκάνες απορροής Παγασητικού κόλπου

- Είσοδος νερών της λίμνης Κάρλας στον Παγασητικό Κόλπο μόνο σε περίπτωση έντονων καταστροφικών φαινομένων (πλημμύρες).
- Μελέτη της οικολογικής κατάστασης των χειμάρρων για λήψη συγκεκριμένων μέτρων.
- Συγκεκριμενοποίηση και ποσοτικοποίηση των πηγών ρυπογόνων φορτίων, που καταγράφηκαν στον Ξηριά Βόλου και δημιουργία μόνιμου συστήματος παρακολούθησης.
- Ενεργοποίηση και πιο εκτεταμένη εφαρμογή των επιδοτούμενων και μη προγραμμάτων μείωσης της νιτρορύπανσης.
- Ενημέρωση των παραγωγικών τάξεων και παράλληλη εφαρμογή μεθόδων με τη χρήση υψηλής τεχνολογίας λιπασμάτων και τεχνικών στις καλλιέργειες.
- Ανάπτυξη και εφαρμογή προγραμμάτων ενημέρωσης:

Των υπηρεσιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας και των Ο.Τ.Α.

Των γεωργών για τις λιπαντικές ανάγκες των καλλιεργειών.

Των γεωργών και των γεωπόνων για την ανάπτυξη καλλιεργειών φιλικών προς το περιβάλλον.

- Να εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα και να εφαρμοστεί η αστυνόμευση από τους Ο.Τ.Α, για την αποφυγή απόρριψης σκουπιδιών στις όχθες των χειμάρρων.

#### 7.4.3.4 Έργα για τον Ξηριά Βόλου και Αλμυρού

- Διαμόρφωση των πρανών, σε σημεία όπου παρατηρούνται έντονα διαβρωτικά φαινόμενα
- Δενδροφύτευση κατά τη διαμόρφωση, με φυτά μεγάλης αντι-διαβρωτικής ικανότητας και προσαρμοσμένων στις οικολογικές συνθήκες της περιοχής.
- Δημιουργία αναβαθμίδων, από φυσικά κυρίως υλικά της περιοχής, που θα δημιουργήσουν μικρές λίμνες, οι οποίες θα έχουν άμεσα ευεργετικά αποτελέσματα στο περιβάλλον της περιοχής.
- Εγκατάσταση μόνιμων σταθμών παρακολούθησης βασικών παραμέτρων (κυρίως θρεπτικών αλάτων) στις εκβολές των χειμάρρων Ξηριά Βόλου και Αλμυρού.

#### 7.4.3.5 Λίμνη Κάρλα

- Τήρηση της θεσμικής κατοχύρωσης του μέγιστου επιτρεπόμενου ύψους στάθμης των νερών στη νέα λίμνη, ανάλογα με τους υδραυλικούς και στατικούς υπολογισμούς του έργου.
- Εγκατάσταση αυτόματου συστήματος παρακολούθησης της στάθμης των νερών της υπό κατασκευής λίμνης Κάρλας, με δυνατότητα συνεχούς τηλε-μετάδοσης της στάθμης στο Φορέα διαχείρισης και λειτουργίας του έργου, όπως επίσης και στην βάση επιχειρήσεων των δύο νομών Μαγνησίας και Λάρισας.

#### 7.4.3.6 Αντιμετώπιση της υφαλμύρωσης

Δεδομένου ότι οι επιπτώσεις από την υφαλμύρωση των νερών είναι πολλαπλές και ιδιαίτερα κρίσιμες για την διατήρηση της ισορροπίας ενός οικοσυστήματος, είναι σαφές ότι επιβάλλεται η ορθολογική διαχείριση των υπογείων υδάτων.

##### Τεχνικά έργα

Σε ό,τι αφορά την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών, η λύση διαφαίνεται στην κατά το δυνατόν ταχύτερη, κι αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των επιφανειακών υδάτων. Με τη δημιουργία φραγμάτων και λιμνοδεξαμενών αφενός, συλλέγεται μια ποσότητα νερού που είναι πιθανό να μπορέσει να αξιοποιηθεί στη συνέχεια, για την κάλυψη και υδρευτικών αναγκών, κι αφετέρου δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για την αύξηση του αποθεματικού και της πίεσης του υπόγειου νερού.

##### Ολοκληρωμένη διαχείριση

Αν και το νερό δεν αποτελεί ένα ιδιαίτερα οξύ πρόβλημα στη Μαγνησία, η ολοκληρωμένη διαχείριση του παραμένει βασική προϋπόθεση, για την αποφυγή μελλοντικών κρίσεων ή και μη αναστρέψιμων καταστάσεων.

Η ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων παραπέμπει:

- Στην επιλογή εναλλακτικών χρήσεων (π.χ. γεωργική ή τουριστική χρήση), που θα μεγιστοποιούν το συνολικό οικονομικό όφελος μιας περιοχής και θα αξιοποιούν ορθολογικά, τους πλουτοπαραγωγικούς της πόρους.
- Στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας των προβληματικών περιοχών, από την άποψη της ποσότητας και της ποιότητας του νερού, για την περαιτέρω ανάπτυξη δραστηριοτήτων, που απαιτούν αυξημένη κατανάλωση νερού.
- Στη συστηματική ενημέρωση των κατοίκων, σε θέματα διαχείρισης των

αποθεμάτων νερού της περιοχής τους.

- Στον ορθολογικό σχεδιασμό των υδρευτικών και αρδευτικών υποδομών, για την πλήρη αξιοποίηση των υδάτινων πόρων (επιφανειακών - υπογείων) και για την ελαχιστοποίηση της κατασπατάλησης τους.
- Στην συνέργια του Περιφερειακού, του Νομαρχιακού αλλά και του τοπικού επιπέδου (επίπεδο Δήμου και Ο.Τ.Α.), για τη σύλληψη και εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης πολιτικής για το νερό.
- Προστασία από επικίνδυνες ουσίες, με ελέγχους για την ύπαρξη τοξικών στα νερά.

### **Αναγκαιότητα παρακολούθησης του φαινομένου**

Για να προκύψει μια πιο ολοκληρωμένη και αξιόπιστη εικόνα της εξέλιξης του φαινομένου της υφαλμύρωσης στη Μαγνησία, είναι αναγκαία η παρακολούθηση της ποιότητας του αντλούμενου νερού για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (2 έως 3 χρόνια). Θα πρέπει επίσης το διευρυνθεί το δίκτυο των σταθμών δειγματοληψίας, ώστε να προκύψει μεγαλύτερος αριθμός δειγμάτων και τα αποτελέσματα να είναι στατιστικά πιο σημαντικά. Θα ήταν εξαιρετικά σκόπιμο η διαδικασία που έχει ξεκινήσει από το Πρόγραμμα Life να συνεχισθεί, δεδομένου ότι μπορεί να κινηθεί από στελέχη της Ν.Α.Μ. και ότι το ετήσιο κόστος της είναι ιδιαίτερα χαμηλό.

### **7.4.3.7 Παράκτιες βιομηχανίες**

Κατά την εκπόνηση της διπλωματικής αυτής μελέτης, παρουσιάστηκαν ιδιαίτερα προβλήματα, τα οποία περιόρισαν το αρχικό εύρος της και επηρέασαν σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα:

- Το γεγονός ότι δεν υπάρχουν καταγεγραμμένες όλες οι βιομηχανίες του νομού από κάποιο φορέα, αλλά αντίθετα τα στοιχεία της κάθε μονάδας είναι καταγεγραμμένα σε διαφορετικά διεύθυνση, ανάλογα με το αντικείμενο δραστηριότητας της, δημιούργησε σοβαρά προβλήματα στην προσπάθεια του εντοπισμού και αποτύπωσης των βασικών χαρακτηριστικών τους.
- Για ορισμένες κατηγορίες (π.χ. κτηνοτροφικές μονάδες) δεν ήταν δυνατή η πλήρης καταγραφή των αντίστοιχων βιομηχανιών, εξαιτίας παράνομων μονάδων.



### Ελαιοτριβεία

Είναι η μοναδική κατηγορία, από τις παράκτιες βιομηχανίες, η οποία διατηρεί Σύλλογο, στο νομό.

Λόγω του διάσπαρτου χαρακτήρα τους – Ανατολικό και Δυτικό Πήλιο – αποτελεί άθλο ένα σύστημα ολικής διαχείρισης αποβλήτων από ελαιοτριβεία.

- Υλοποίηση μεγάλου επενδυτικού έργου, που θα είναι η κατασκευή εγκαταστάσεων κεντρικού λυματοστασίου (Πρόεδρος Συλλόγου Ελαιοτριβέων, 2003).

Ειδικό κοντέινερ ημερήσιας χωρητικότητας, έξω από κάθε ελαιοτριβείο, με δυνατότητα εύκολης μεταφόρτωσης.

Βυτιοφόρα για τη μεταφορά του κατσίγαρου, από κάθε ελαιοτριβείο στο χώρο κεντρικής επεξεργασίας.

Εγκαταστάσεις κεντρικού λυματοστασίου, με γραφεία και εργαστήριο.

Οι εγκαταστάσεις θα περιλαμβάνουν ανοικτές λυματοδεξαμενές 75.000 m<sup>3</sup> και κλειστές 1.000 m<sup>3</sup> με τον αντίστοιχο μηχανολογικό εξοπλισμό.

Το ίζημα, μετά την εξάτμιση, θα χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη, (για την παραγωγή διαφόρων αγροτικών προϊόντων – λιπαντικά. Αυτά αποτελούν βιολογικά προϊόντα, σύμφωνα με την εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία.

- Δεξαμενές εξάτμισης με ειδική επίστρωση, για την πρόληψη των διαρροών, για κάθε ελαιοτριβείο.
- Δημιουργία 2 ειδικών εγκαταστάσεων επεξεργασίας κατσίγαρου, μία για το ανατολικό και άλλη για το δυτικό Πήλιο, με σύνδεση των ελαιοτριβείων με αγωγούς. Μεταφορά των ελαιοαποβλήτων με βυτιοφόρα, από τα πολύ απομακρυσμένα (π.χ. Προμύρι).
- Μη ανανέωση των περιβαλλοντικών όρων λειτουργίας σε ελαιοτριβεία που δεν πληρούν τις προδιαγραφές (π.χ. κατεστραμμένοι και άθλιοι χώροι δίπλα στο χειμέριο κύμα).
- Συγκέντρωση των ελαιοτριβείων (για αυτά που οι άδειές τους λήγουν) σε χώρο ειδικά διαμορφωμένο. Με το χρόνο θα εκλείψει ο διάσπαρτος χαρακτήρας τους και θα δημιουργηθεί ένα υπό τύπου βιοτεχνικό πάρκο, ενώ θα παραμείνουν σε λειτουργία μόνον τα απομακρυσμένα, π.χ. Προμύρι.

## 7.5 ΜΕΙΩΣΗ ΚΑΙ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η παραγωγή στερεών αποβλήτων αποτελεί στις σύγχρονες κοινωνίες ένα – σε μεγάλο βαθμό αναπόφευκτο – επακόλουθο της παραγωγικής διαδικασίας και της κατανάλωσης. Η μείωση της παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων αποτελεί κατά συνέπεια, το σταθερό μακροπρόθεσμο στόχο προς τον οποίο θα πρέπει να κατατείνουν οι προσπάθειες της πολιτείας, μέσα από τη σταδιακή αναδιάρθρωση των πρακτικών και συμπεριφορών παραγωγών και καταναλωτών. Βραχυπρόθεσμα όμως και παράλληλα προς το στόχο αυτό, θα πρέπει να ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα για την ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων, έτσι ώστε να εξοικονομηθούν φυσικοί πόροι και να αποφευχθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις της διάθεσής τους στο φυσικό περιβάλλον.

Στο 6<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον, η ΕΕ θέτει ως στόχο τη μείωση της συνολικής ποσότητας των απορριμμάτων προς διάθεση κατά 20% μέχρι το 2010 και κατά 50% μέχρι το 2050, σε σχέση με τα επίπεδα του 2000. Παράλληλα υπογραμμίζεται η ανάγκη:

- Το μεγαλύτερο ποσοστό των στερεών αποβλήτων να επανεισάγεται στο οικονομικό κύκλωμα, μέσω της επανάχρησης και της ανακύκλωσης.
- Η ποιότητα των αποβλήτων που οδεύουν προς διάθεση να μην περικλείει κινδύνους για το περιβάλλον.
- Τα απορρίμματα να επεξεργάζονται ή να διατίθενται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην πηγή, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρνητικές επιπτώσεις κατά τη μεταφορά τους.

Παράλληλα, με την Οδηγία 1994/62/EC η ΕΕ δίνει προτεραιότητα στην παραγωγή και διαχείριση των υλικών συσκευασίας, με στόχο τη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης, ενώ στην Οδηγία 1999/31/EC τίθενται αυστηρές προδιαγραφές, για τις μεγάλες μονάδες Ταφής.

Στο πλαίσιο αυτό η Ελλάδα έχει προωθήσει μέτρα για την επέκταση και οργάνωση των σχετικών υποδομών, ενώ προβλέπει την ανάληψη σχεδιασμού και της διαχείρισης των αποβλήτων από τις αρχές των Περιφερειών, κάτι που αναμφισβήτητα διευκολύνει την ολοκληρωμένη προσέγγιση του προβλήματος. Τέλος, έχει πρόσφατα προχωρήσει στη διαμόρφωση ενός Εθνικού Σχεδιασμού Ολοκληρωμένης και Εναλλακτικής Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, με βάση τις αρχές της πρόληψης, της αξιοποίησης και της ασφαλούς διαχείρισης και σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της Ευρωπαϊκής πολιτικής. Στο

σχεδιασμό αυτόν καταγράφονται οι αρχές, καθορίζονται οι προτεραιότητες, με βάση και τις αδυναμίες που χαρακτηρίζουν τη σημερινή κατάσταση και αποτυπώνονται οι στόχοι – ποιοτικοί και σε ορισμένες περιπτώσεις ποσοτικοί (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2002).

Οι στόχοι της Εθνικής μας Στρατηγικής για τη διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων, όπως συμπυκνώνονται στον Εθνικό Σχεδιασμό Ολοκληρωμένης Διαχείρισης, αποσκοπούν κυρίως στην ασφαλή τους διάθεση και στη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης. Παράλληλα, προωθούνται δράσεις περισσότερο μακροπρόθεσμου χαρακτήρα, για τη μείωση της συνολικής παραγόμενης ποσότητας των στερεών αποβλήτων.

#### 7.5.1 Γενικά Συμπεράσματα – Παρατηρήσεις Για Τη Διαχείριση Απορριμμάτων Στο Νομό - Προτάσεις

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, στα πλαίσια της Οδηγίας 91/156/ΕΟΚ, με την οποία τροποποιήθηκε η Οδηγία 75/442/ΕΟΚ “Περί στερεών αποβλήτων” και τη σχετική Εθνική Νομοθεσία, η χώρα μας εκπόνησε ήδη αναλυτικό “Εθνικό σχεδιασμό ολοκληρωμένης και εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων και αποβλήτων”. Σύμφωνα δε με το “Πλαίσιο προδιαγραφών εκπόνησης μελέτης ολοκληρωμένου σχεδιασμού διαχείρισης στερεών αποβλήτων” του ΥΠΕΧΩΔΕ, η Περιφέρεια Θεσσαλίας ανέθεσε την εκπόνηση της μελέτης του Διαχειριστικού Σχεδίου Στερεών Αποβλήτων του Ν. Μαγνησίας, σε γνωστό μελετητικό γραφείο της Αθήνας, του οποίου και ενεκρίθη η Α’ φάση στις 15.01.2001, από το Νομαρχιακό Συμβούλιο της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας. Στη συνέχεια, και για άγνωστους λόγους, ανατέθηκε νέος σχεδιασμός του νομού, του οποίου η Α’ φάση ενεκρίθη. Στο νέο σχεδιασμό διατηρούνται οι ίδιες διαχειριστικές ενότητες και οι ίδιοι διαχειριστικοί φορείς, ενώ προτάθηκαν και εγκρίθηκαν κάποιες αλλαγές (Χατζόπουλος, 2003).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, πρέπει να επισημανθεί, πως πιθανόν απουσιάζει συντονισμός των ενεργειών, στα πλαίσια του Περιφερειακού Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων στη Μαγνησία. Ιδιαίτερα για την επέκταση του ΧΥΤΑ Βόλου, που κρίνεται ένα έργο πρώτης προτεραιότητας, εφόσον θα πρέπει να δέχεται τόνους απορριμμάτων από τις γύρω περιοχές. Αλλά και κατ’ επέκταση για την αποκατάσταση των χωματερών, όπου υπάρχουν καθυστερήσεις, με αποτέλεσμα την επιπλέον επιβάρυνση του περιβάλλοντος, από την ανεξέλεγκτη απόρριψη. Θεωρούμε ότι το πρόβλημα δεν εντοπίζεται τόσο στη μεταφορά των όσων προβλέπονται στη νομοθεσία σε μελέτες, προγραμματισμούς και σχεδιασμούς, όσο σε πιο άμεσες και αποτελεσματικότερες ενέργειες, για την εφαρμογή τους. Και ασφαλώς είναι δύσκολο να

δικαιολογηθούν οι καθυστερήσεις, από το ανεφάρμοστο διαχειριστικό σχέδιο του 2001, εφόσον το νέο ολοκληρωμένο σχέδιο, προτείνει ακριβώς τις ίδιες θέσεις στις χωροθετήσεις, τους ίδιους διαχειριστικούς φορείς, τις ίδιες μεθόδους διαχείρισης, με μοναδική εξαίρεση τη μετατροπή ενός ΧΥΤΑ σε ΣΜΑ.

Το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει σήμερα ο νομός, αφορά τα δεκάδες σύνθετα προβλήματα, που δημιουργούνται από τη λειτουργία ανεξέλεγκτων χωματερών. Συχνά διατυπώνονται καταγγελίες και από δημάρχους ακόμη, για χωρίς άδεια εναποθέσεις, ακόμη και στερεών αποβλήτων (σκουριά) από εργοστάσια επεξεργασίας χάλυβα, ή πυρκαγιές από την παράνομη καύση πλαστικών υπολειμμάτων (Δήμος Φερών, 2003). Δυστυχώς θα πρέπει να κατανοήσουμε ότι παρόμοια προβλήματα δεν λύνονται με απλές συστάσεις προς τους ρυπαίνοντες, αλλά πρέπει να λαμβάνονται δραστικά μέτρα με συχνούς ελέγχους, πρόστιμα από την αντίστοιχη υπηρεσία της Νομαρχίας και ενέργειες από τους δήμους για αποκατάσταση των ανεξέλεγκτων χωματερών της περιοχής τους και στη συνέχεια τη διαφύλαξη τους.

Όσον αφορά τα προτεινόμενα έργα, που αναφέρονται στο νέο διαχειριστικό σχέδιο, επισημαίνουμε τα παρακάτω:

- Η χρηματοδότηση των έργων να γίνει από Κοινοτικούς πόρους και ειδικότερα από το 3ο Κ.Π.Σ., ώστε να μην επιβαρύνονται τα έργα αυτά με κόστη αποσβέσεων και αποπληρωμής δανείων, που θα πρέπει να αποπληρώσουν οι φορείς διαχείρισης (συνήθως οι Δήμοι) και ασφαλώς θα επιβαρύνουν τους κατοίκους.
- Η κατασκευή ΧΥΤΑ στην Αργαλαστή και όχι ΣΜΑ, όπως προτείνεται από το διαχειριστικό σχέδιο, πιθανόν να δημιουργήσει προβλήματα. Θεωρούμε πως τα κόστη που θα αναγκασθούν να πληρώσουν οι κάτοικοι του Ν. Πηλίου, θα είναι δυσβάσταχτα. Και τούτο διότι οι περιοχές που θα εξυπηρετηθούν από το ΧΥΤΑ, δεν αποτελούν ιδιαίτερο πόλο έλξης για τουρίστες και όπως είναι φυσικό, όσοι δραστηριοποιούνται στον τουρισμό (ξενώνες, καταστήματα, εστιατόρια, κλπ.), εμφανίζουν μέτρια εισοδήματα, και αυτά μόνον το καλοκαίρι. Οι υπόλοιποι κάτοικοι είναι ψαράδες και γεωργοί, με μέτρια έως χαμηλά εισοδήματα.

Η κατασκευή ενός ολοκληρωμένου έργου ΧΥΤΑ, με μονώσεις, επεξεργασία στραγγιδίων και βιοαερίου, σαφώς και αποτελεί την καλύτερη λύση, απαιτεί όμως πολλά χρήματα για την κατασκευή του, και ασφαλώς αρκετά για την εύρυθμη

λειτουργία του. Είναι δυνατόν λοιπόν, για να αποφευχθούν οι πολύ μεγάλες δαπάνες, το έργο να λειτουργεί υπό τύπον ΧΥΤΑ, όπως λειτουργεί μέχρι σήμερα.

Ο κυρίαρχος στόχος της στρατηγικής για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων θα πρέπει να αποσκοπεί κυρίως στην **ασφαλή τους διάθεση** και στη **μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης**. Παράλληλα θα πρέπει να προωθηθούν δράσεις περισσότερο μακροπρόθεσμου χαρακτήρα για τη **μείωση της συνολικής παραγόμενης ποσότητας** των στερεών αποβλήτων.

### **Κίνητρα - Αντικίνητρα**

Ένας από τους κύριους στόχους του Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων, αφορά στη μείωση της παραγωγής των αποβλήτων αλλά και στη μείωση των διατιθεμένων απορριμμάτων, στους χώρους τελικής διάθεσης.

Η μείωση της ποσότητας των παραγόμενων ή διατιθέμενων απορριμμάτων, βασικά γίνεται με τρεις τρόπους (Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, 2003):

- Με τη χρησιμοποίηση καθαρών τεχνολογιών στην διαδικασία παραγωγής ενός προϊόντος διότι γίνεται έτσι ηπιότερη χρήση φυσικών πόρων. Στην περίπτωση αυτή κυρίαρχος παράγων είναι ο παραγωγός, δηλαδή αυτός που παράγει τα στερεά απόβλητα.
- Με την παραγωγή προϊόντων που είναι πρόσφορα για επαναχρησιμοποίηση, ή ανάκτηση. Στην περίπτωση αυτή κυρίαρχος παράγων είναι ο παραγωγός των προϊόντων, αλλά και ο χρήστης αυτών.
- Με την αξιοποίηση των στερεών αποβλήτων και κυρίως με την ανακύκλωση και κατά προτίμηση με διαλογή στη πηγή. Στην περίπτωση αυτή ο κυρίαρχος παράγων είναι ο χρήστης.

Για να υπάρχουν αποτελέσματα στον αγώνα μείωσης των αποβλήτων, δεν φτάνει μόνο η καλή διάθεση των πολιτών, ούτε και η προσπάθεια αφύπνισης οικολογικής συνείδησης και περιβαλλοντικής ευαισθησίας. Πρέπει να θεσπιστούν ισχυρά κίνητρα και αυστηρά αντικίνητρα, για να έχουν απόδοση τα προγράμματα μείωσης των αποβλήτων. Κύριος υπεύθυνος για την επιβράβευση όσων πειθαρχούν στην προσπάθεια μείωσης, αλλά και στην επιβολή κυρώσεων όσων ρυπαίνουν, είναι το ίδιο το Κράτος. Τα περισσότερα από τα κίνητρα και τα αντικίνητρα που πιο κάτω αναφέρονται, αποτελούν προτάσεις, που η υλοποίησή τους ξεφεύγει από τις αρμοδιότητες των Φορέων Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων, καθ' όσον τις περισσότερες φορές για την εφαρμογή τους απαιτούνται



νομοθετικές ρυθμίσεις ή υπουργικές αποφάσεις. Όμως και οι φορείς διαχείρισης έχουν την αρμοδιότητα, αλλά και την ευκαιρία να θεσπίσουν στο χώρο ευθύνης τους σχετικά κίνητρα, όπως διαπιστώνεται πιο κάτω.

### **Κίνητρα**

Ενδεικτικά αναφέρονται μερικές προτάσεις που στοιχειοθετούν μία σειρά από κίνητρα, μέσω των οποίων μπορεί να γίνεται μείωση στην παραγωγή απορριμμάτων, αλλά και στροφή της κοινωνίας στη χρήση ανακυκλωμένων προϊόντων (Plant management, 2002).

- Παρ' ότι το χαρτί ανακύκλωσης κοστίζει περίπου 10% ακριβότερα από το αρχικό υλικό, θα πρέπει να προωθηθεί η χρήση του από τις Κρατικές Υπηρεσίες για Εφημερίδες (ΦΕΚ), εκθέσεις και άλλα έντυπα.
- Να δημιουργηθεί ειδική αγορά ανακυκλωμένων προϊόντων και υλικών και να παρέχονται φορολογικές ελαφρύνσεις σε όσους τα αγοράζουν.
- Να επιδοτούνται όσοι χρησιμοποιούν καθαρές τεχνολογίες στην διαδικασία παραγωγής.
- Να έχουν φορολογικές ελαφρύνσεις ή άλλου είδους άμεσης επιδότησης, οι βιομηχανίες που παράγουν προϊόντα πρόσφορα για επαναχρησιμοποίηση ή ανάκτηση.
- Να υπάρξει ένα είδος ανταλλαγής κατά την παράδοση ανακυκλώσιμων υλικών. Θα μπορούσε ενδεχομένως παραδίδοντας ο χρήστης ανακυκλούμενο χαρτί προς ανακύκλωση, να παίρνει π.χ. χαρτί τουαλέτας.
- Να δημιουργηθούν θέσεις ή και αυτόματα μηχανήματα όπου παραδίδοντας π.χ. ένα κουτί αλουμινίου, μία γυάλινη ή πλαστική φιάλη, να παίρνεις ένα χρηματικό ποσό.
- Να προωθηθούν ειδικά προγράμματα έρευνας, που να έχουν σχέση με το σχεδιασμό χρήσεως ειδικών υλικών και σύνθεσης προϊόντων, με στόχο την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση.
- Να προβλεφθούν ειδικές βραβεύσεις ή και οικονομικά κίνητρα σε Δήμους, που παρουσιάζουν ετήσια μείωση παραγόμενων αποβλήτων. Στην περίπτωση αυτή θα υπάρξει και μείωση των ανταποδοτικών τελών.
- Να υπάρξουν από πλευράς διαφόρων φορέων (Υπουργείων, Νομαρχιών, Περιφέρειες, Δήμων κ.α.) ηθικά βραβεία προς άτομα, σχολεία, συλλόγους, κλπ.,

που προωθούν την ιδέα της αξιοποίησης των αποβλήτων και της προστασίας του περιβάλλοντος γενικότερα.

- Να καθιερωθεί ειδικό καθεστώς για το combost. Ειδικές επιδοτήσεις για τους Δήμους που το παράγουν, αλλά και για τους χρήστες. Εάν χρησιμοποιείται ως εδαφοβελτιωτικό, τα παραγόμενα αγροτικά προϊόντα να θεωρούνται οικολογικά.

### **Αντικίνητρα**

Τα αντικίνητρα απαιτούνται για την περίπτωση των παραγωγών, που ο σχεδιασμός των προϊόντων τους δεν επιτρέπει την ανακύκλωση τους και για την περίπτωση των παραγωγών, που η διάθεση των αποβλήτων τους ρυπαίνει το περιβάλλον.

Είναι γεγονός βέβαια πως ο πρόσφατος νόμος 2939/2001 “Για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών στη βιομηχανία”, είναι ένα μεγάλο βήμα.

Τα αντικίνητρα πρέπει να είναι ισχυρά και να θίγουν άμεσα την αιτία του κακού, που πάντα είναι το κέρδος ή η αδιαφορία. Η επιβολή τους πρέπει να είναι αυστηρή και η διαδικασία επιβολής απόλυτα καθορισμένη.

Στην περίπτωση της ρύπανσης, που μπορεί να προέρχεται από άτομα ή και βιομηχανίες, εάν είναι πρόστιμο, δεν πρέπει να είναι συμβολικό, αλλά να είναι πλήρως ανάλογο της αξίας των φυσικών πόρων που καταστράφηκαν και της δαπάνης αποκατάστασης του περιβάλλοντος, από την ζημία που του προξένησαν.

Γενικότερα τα αντικίνητρα μπορούμε να τα κατατάξουμε σε δύο κατηγορίες:

- Στην κατηγορία παραγωγής μη ανακυκλώσιμων προϊόντων, που στην περίπτωση αυτή το αντικίνητρο θα είναι, να μη χορηγούνται άδειες λειτουργίας στις μονάδες παραγωγής.
- Στην κατηγορία ρύπανσης του περιβάλλοντος από την κακή διάθεση των αποβλήτων, που το αντικίνητρο θα είναι οικονομικό πρόστιμο, ή αν είναι μονάδες παραγωγής μέχρι και διακοπή της λειτουργίας τους.

**Από τα παραπάνω προκύπτει πως τα κίνητρα εύκολα θεσπίζονται και σχετικά εύκολα λειτουργούν. Τα αντικίνητρα όμως απαιτούν θαρραλέα παρέμβαση της κρατικής εξουσίας ή της Τοπικής Αυτοδιοίκησης.**

Βρισκόμαστε μπροστά σε ένα περίεργο φαινόμενο. Αφενός αφήνουμε τον καταναλωτή να βομβαρδίζεται με προτάσεις σειράς προϊόντων, πολλά από τα οποία είναι μίας χρήσης, και αφετέρου προσπαθούμε να μειώσουμε την παραγωγή αποβλήτων.

Έχουμε δημιουργήσει και έχουμε επιτρέψει να δημιουργηθεί μία μεγάλη σειρά καταναλωτικών αγαθών μιας χρήσης. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να είναι μιας ανακυκλώσιμης χρήσης, αλλιώς δεν πρέπει να επιτρέπεται η παραγωγή τους.

### **Αντισταθμιστικά Οφέλη**

Τα αντισταθμιστικά οφέλη ως διαδικασία, αναφέρονται γενικά σε δύο φορείς (Plant management, 2002).

Τον φορέα (ή τους φορείς) που τα παρέχει και τον φορέα (ή τους φορείς), που τα ωφελείται.

Ως προς τον φορέα που δικαιούται τα αντισταθμιστικά οφέλη, μπορεί να λεχθεί πως είναι εκείνος που επιβαρύνεται, είτε οικονομικά είτε περιβαλλοντικά, είτε άλλως, κατά την εφαρμογή της επιλεγμένης μεθόδου διαχείρισης.

Από τις προτεινόμενες μεθόδους διαχείρισης διαφαίνεται, πως υπάρχουν συνολικά τρεις διαφορετικές καταστάσεις και περιπτώσεις φορέων, που πρέπει να εξεταστούν. Υπάρχει ο φορέας ΟΤΑ, στην περιοχή του οποίου θα εγκατασταθεί, ή έχει εγκατασταθεί χώρος διάθεσης απορριμμάτων, ΧΥΤΑ ή Σταθμός Μεταφόρτωσης.

Στην περίπτωση αυτή υπάρχουν ενδεχόμενες δυσμενείς περιβαλλοντικές, ή άλλες οχλήσεις στην περιοχή του.

Υπάρχει ο φορέας, που θα λειτουργήσει τον χώρο διάθεσης και σαφώς έχουμε στην περίπτωση αυτή, οικονομικές επιβαρύνσεις.

Τέλος έχουμε τον φορέα που θα λειτουργήσει τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Αποβλήτων, που σε τελική μορφή θα αποτελούνται από Μονάδα Ανακύκλωσης και μονάδα Κομποστοποίησης. Και στην περίπτωση αυτή έχουμε οικονομικές επιβαρύνσεις.

Στις περιπτώσεις διάθεσης των αποβλήτων, οι δαπάνες λειτουργίας καλύπτονται από τα ανταποδοτικά τέλη, τα οποία επιβαρύνουν τους εξυπηρετούμενους πολίτες, άρα στις περιπτώσεις αυτές δεν υπάρχουν αντισταθμιστικά οφέλη.

Αντιμετωπίζονται τελικά δύο περιπτώσεις αντισταθμιστικών οφελών, που εξετάζονται αναλυτικά πιο κάτω.

- Αντισταθμιστικά οφέλη για τον ΟΤΑ, στην περιοχή του οποίου εγκαθίσταται χώρος διάθεσης απορριμμάτων. Στην περίπτωση αυτή ο αποδέκτης των αντισταθμιστικών οφελών είναι ο ΟΤΑ, που στην περιοχή του εγκαθίσταται

χώρος διάθεσης απορριμμάτων. Φορείς απόδοσης αντισταθμιστικών οφελών, δύναται να είναι ο φορέας διαχείρισης και λειτουργίας του χώρου διάθεσης, η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση, η Περιφέρεια ή συναρμόδια Υπουργεία όπως ΥΠΕΧΩΔΕ, ΥΠΕΘΟ, Υπουργείο Υγείας ή και Γεωργίας κλπ. Τα αντισταθμιστικά οφέλη μπορεί να είναι έργα ή άλλου είδους παροχές, με στόχο την αναβάθμιση της περιοχής, ανάλογα προς την εκτιμώμενη περιβαλλοντική ή και οικονομική απαξίωση που υφίσταται.

- Μπορεί να είναι να είναι ευνοϊκές ρυθμίσεις, στην τιμή διάθεσης των απορριμμάτων του ΟΤΑ, ή και η δωρεάν διάθεση αυτών, με άμεσο αποτέλεσμα την μικρότερη επιβάρυνση των κατοίκων της περιοχής.

#### **Αντισταθμιστικά οφέλη για τον φορέα λειτουργίας των Ε.Ε.Α**

Είναι γνωστό ότι οι Ε.Ε.Α, είτε πρόκειται για μονάδες ανακύκλωσης, είτε πρόκειται για εγκαταστάσεις κομποστοποίησης, εκτιμώμενες με οικονομικά δεδομένα είναι ζημιογόνες.

Όμως εκτιμώμενες με περιβαλλοντικά δεδομένα, που τελικά αποτιμώνται σε μείωση χρήσης φυσικών πόρων και μείωσης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, έχουν υψηλού βαθμού θετικά αποτελέσματα.

Στην περίπτωση αυτή πρέπει οι φορείς διαχείρισης των ΕΕΑ να τύχουν ευνοϊκής μεταχείρισης, είτε με επιδοτήσεις, είτε με άλλου είδους ενισχύσεις, ώστε να μπορούν να λειτουργούν.

Τα αντισταθμιστικά οφέλη πρέπει να καθορίζονται και να παραχωρούνται από το κράτος και να χορηγούνται προς τους φορείς διαχείρισης και λειτουργίας των ΕΕΑ.

Σε απλή βάση μπορεί να είναι επιδότηση ανά τόνο επεξεργαζόμενου βάρους απορριμμάτων, ώστε η μείωση του ανά τόνο, κόστος λειτουργίας της μονάδας να εξασφαλίζει την βιωσιμότητα της. Το απαιτούμενο ποσό μπορεί, σε πανελλήνια βάση, να προέρχεται από ειδική φορολογία των εταιρειών που προκαλούν ρύπανση, εξαιτίας του τρόπου συσκευασίας των προϊόντων τους, ή εταιριών παραγωγής προϊόντων με δυσκολίες ανακύκλωσης, (π.χ. Εταιρίες παραγωγής προϊόντων μιας χρήσης, εταιρίες εμφιάλωσης, εταιρίες υλικών συσκευασίας, εταιρίες ελαστικών κλπ.), όπως ο νόμος 2939/2001 ορίζει. Γενικά τα αντισταθμιστικά οφέλη, από όπου και αν προέρχονται ή ποιας μορφής είναι, πρέπει να έχουν σαφή στόχο και αποτέλεσμα. Πρέπει να έχουν στόχους την αναβάθμιση της περιοχής που φιλοξενεί το χώρο διάθεσης των αποβλήτων και την εξασφάλιση της βιωσιμότητας των φορέων λειτουργίας και συντήρησης των

ΕΕΑ.

Από όλα τα παραπάνω διαφαίνεται ότι κύριος αρμόδιος είναι η πολιτεία, που πρέπει να χαράξει και να εφαρμόσει τη συγκεκριμένη πολιτική των αντισταθμιστικών οφελών στα πλαίσια της εφαρμογής των Γενικών Κατευθύνσεων της Πολιτικής Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων.

#### **Αντισταθμιστικά οφέλη για τους φορείς που συμμετέχουν**

Η τρίτη αυτή περίπτωση αναφέρεται ως παράδειγμα αλλά και ως πρόταση, για την καλή λειτουργία των μονάδων κομποστοποίησης. Αναφέρθηκε πως οι μονάδες αυτές θα λειτουργούν με οργανικά απορρίμματα, που θα συλλέγονται από ορισμένους χώρους και κατά κάποιο τρόπο επιλεκτικά. Αυτό μπορεί να δημιουργεί μεγαλύτερα κοστολόγια αποκομιδής στον Δήμο που τα συλλέγει και ο οποίος θα πρέπει να αποζημιώνεται. Θα μπορούσε λοιπόν να υπάρχει για τα συγκεκριμένα απορρίμματα μειωμένο ή και μηδενικό κοστολόγιο διάθεσης στον ΕΕΑ.

#### **7.5.2 Προτάσεις**

- **Ανακύκλωση με διαλογή στην πηγή** και ανάπτυξη χωριστών ρευμάτων συλλογής.
- Μεγιστοποίηση του ποσοστού αξιοποίησης αδρανών στερεών αποβλήτων και ανάκτηση πρώτων υλών, (εκσκαφές, κατεδαφίσεις), για την αποκατάσταση περιοχών με τραυματισμένο ανάγλυφο.
- Συλλογή και αξιοποίηση κτηνοτροφικών στερεών αποβλήτων.
- Μέτρα για τη λειτουργία βιώσιμων φορέων διαχείρισης, με εφαρμογή της αρχής **“Ο ρυπαίνων πληρώνει”**, μέσα από θεσμοθέτηση σύγχρονων κανόνων τιμολόγησης.
- Εναλλακτικά να εξετασθεί η δυνατότητα, τουλάχιστον για την περιοχή του Πηλίου, όπου η δυναμικότητα το επιτρέπει, κατασκευής **Μονάδας Ανακύκλωσης – Composting (Μήλα Ζαγοράς)**.
- Τα βιομηχανικά στερεά απόβλητα προτείνεται να διατίθενται στο **Χώρο Υγειονομικής Ταφής** στη βόρεια Ελλάδα, ο οποίος είναι κατασκευασμένος κατάλληλα, ώστε να μπορεί να τα δεχτεί διασφαλίζοντας την προστασία του περιβάλλοντος.



- Τα μολυσματικά ιατρικά απόβλητα, που παράγονται στα Κέντρα Υγείας του νομού, στις ιδιωτικές χειρουργικές κλινικές – μαιευτήρια και στα ιδιωτικά ιατρεία, προτείνεται να μεταφέρονται στον αποστειρωτήρα του Νοσοκομείου του Βόλου.

## 7.6 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

### 7.6.1 Γενικές Κατευθύνσεις Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών

Αρχικά, είναι σκόπιμο να αναφέρουμε ότι ο Νόμος Πλαίσιο "Για την προστασία του περιβάλλοντος" (Ν. 1650/86) αποτέλεσε σημαντικό βήμα στη προσπάθεια ορθολογικής διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών. Ο νόμος αυτός προβλέπει την κατηγοριοποίηση των προστατευόμενων περιοχών σε πέντε νέες επιμέρους κατηγορίες και συγχρόνως καθορίζει τη διαδικασία κήρυξης και διαχείρισης των νέων προστατευόμενων περιοχών.

Παράλληλα, οι Κοινοτικές Οδηγίες και οι Διεθνείς Συμβάσεις αυξάνουν τον αριθμό των προστατευόμενων περιοχών. Η αύξηση αυτή, καθώς επίσης και οι υποχρεώσεις που απορρέουν από τις Κοινοτικές Οδηγίες και τις Διεθνείς Συμβάσεις για την ορθολογική διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών, έδειξαν τα κενά που έχει ο Ν. 1650/86 ως προς την οργάνωση, διοίκηση και διαχείριση των περιοχών. Το 1999 με την ψήφιση του Ν.2742 "Χωροταξικός Σχεδιασμός, αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις" συμπληρώνεται ο Ν. 1650/86, εφόσον καθορίζεται πλέον το πλαίσιο της διοίκησης και διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών (Λαζαρίδου κ.α., 2001).

Ωστόσο, αποτελεί αναμφισβήτητο γεγονός ότι το σύστημα προστασίας των περιοχών ιδιαίτερου ενδιαφέροντος στη χώρα μας, δεν λειτουργεί ικανοποιητικά. Το πρόβλημα δεν εντοπίζεται τόσο στην ένταξη μιας περιοχής σε κάποιο δίκτυο προστασίας, αλλά στο πως αυτή προστατεύεται. Παρατηρούνται γενικότερα σημαντικά προβλήματα, όπως:

- Ανεπάρκεια διοικητικού και εξειδικευμένου προσωπικού.
- Ελλείψεις σε τεχνικές και άλλες υποδομές.
- Προβλήματα εξεύρεσης πόρων χρηματοδότησης.
- Περιορισμένη συμμετοχή του κοινού.
- Σημαντικοί κίνδυνοι από τις ανθρώπινες δραστηριότητες

Επίσης, στην Ελλάδα εκτός από τα "σημαντικά" οικοσυστήματα, υπάρχουν και άλλα με αξιόλογο φυσικό περιβάλλον και σημαντική πολιτιστική σημασία, που δεν προστατεύονται από την ελληνική νομοθεσία. Οι φυσικοί οικότοποι καθώς και τα διάφορα είδη πανίδας και χλωρίδας είναι μέρος της φυσικής μας κληρονομιάς και έτσι είναι αναγκαίο να ληφθούν κάποια μέτρα για τη διατήρηση και την προστασία τους.

Έτσι, ορισμένες γενικότερες κατευθύνσεις - αρχές που θα έπρεπε να εφαρμοστούν για την προστασία και την ανάδειξη των περιοχών ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, είναι οι εξής:

- Προστασία όλων των οικοσυστημάτων σύμφωνα με την υπάρχουσα ελληνική, κοινοτική και διεθνή νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος.
- Δικτύωση των προστατευόμενων περιοχών. Είναι αναγκαίο να εντάξουμε τις προστατευόμενες περιοχές σε ένα ενιαίο δίκτυο, ώστε να μιλάμε για ένα πλέγμα προστατευόμενων περιοχών και όχι για μεμονωμένες "νησίδες" (Μπεριάτος, 2000).
- Διεπιστημονική προσέγγιση. Η όσμωση των επιστημονικών ειδικοτήτων και η συνεργασία των διαφόρων φορέων και υπηρεσιών είναι απαραίτητα στοιχεία για την αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος (Μπεριάτος, 2000).
- Βελτίωση των επιστημονικών και τεχνικών γνώσεων, καθώς και συστηματική καταγραφή των ειδών πανίδας και χλωρίδας από εξειδικευμένους επιστήμονες.
- Συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών στη διαδικασία της προστασίας.

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τη λήψη μέτρων προστασίας μιας περιοχής, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές απαιτήσεις της περιοχής, καθώς και οι περιφερειακές και τοπικές της ιδιομορφίες. Πολλές τοπικές κοινωνίες είναι δυνατόν να διατηρούν παραδοσιακές μεθόδους παραγωγής ή άλλες δραστηριότητες, που είναι συμβατές με την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, της χλωρίδας και της πανίδας. Αντίθετα, όταν οι δραστηριότητες της τοπικής κοινωνίας έρχονται σε σύγκρουση με την προστασία και τη διατήρηση του φυσικού της πλούτου, θα πρέπει να λαμβάνονται κάποια μέτρα για την ενίσχυση των παραδοσιακών τρόπων παραγωγής, που προάγουν την διατήρηση της βιοποικιλότητας και γενικότερα του φυσικού πλούτου μιας περιοχής.

Επίσης, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στον εκσυγχρονισμό του υπάρχοντος θεσμικού πλαισίου για την προστασία της φύσης, λόγω σημαντικών δυσλειτουργιών και περιορισμών που υπάρχουν στο τωρινό θεσμικό πλαίσιο. Η δημιουργία ενός νέου θεσμικού πλαισίου, που θα ενσωματώσει την Ελληνική Νομοθεσία και την Κοινοτική, είναι ένα απαραίτητο εργαλείο, για την προστασία και ταυτόχρονα την ανάδειξη των περιοχών ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, (περιβαλλοντικού, ιστορικού, πολιτιστικού, κ.ά.). Ήδη με το Χωροταξικό Ν. 2742/99 έγιναν τα πρώτα βήματα προς την προσπάθεια αυτή.

### 7.6.2 Φορείς Διαχείρισης Περιοχών Natura Και Spa

Για την επίτευξη του σκοπού της προστασίας είναι αναγκαία η ανάληψη πλέγματος δράσεων, οι οποίες θα στηρίζονται στις κατευθυντήριες γραμμές, στο γενικό προσανατολισμό και στις ειδικές προτάσεις της Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (Ε.Π.Μ). Ενδεικτικά οι δράσεις αυτές μπορεί να είναι:

- Η εφαρμογή από τις αρμόδιες υπηρεσίες των όρων και μέτρων προστασίας και η άσκηση των καθηκόντων φύλαξης και ελέγχου της προστατευόμενης περιοχής.
- Η μόνιμη παρακολούθηση των περιβαλλοντικών παραμέτρων και η καταγραφή και αξιολόγηση των ποιοτικών και ποσοτικών στοιχείων του περιβάλλοντος.
- Η εφαρμογή προγραμμάτων περιβαλλοντικής ενημέρωσης με σκοπό την ευαισθητοποίηση του κοινού για τις αξίες της περιοχής, την αναγκαιότητα διατήρησής τους, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη για τους κατοίκους της περιοχής.
- Η διατήρηση και ενίσχυση των εκτατικών καλλιεργειών στην προστατευόμενη περιοχή, μέσω της ένταξής τους στον Κανονισμό της ΕΕ (ΕΚ) αριθ. 1257/17-5-99 του Συμβουλίου *«για τη στήριξη της αγροτικής ανάπτυξης από το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (ΕΓΤΠΕ) και την τροποποίηση και κατάργηση ορισμένων κανονισμών (L.160).*
- Η άμεση παύση λειτουργίας όλων ανεξαιρέτως των υφιστάμενων δραστηριοτήτων, που υποβαθμίζουν την περιοχή και βλάπτουν τις φυσικές και πολιτισμικές της αξίες. Για μεν τις νομίμως λειτουργούσες αμέσως μετά τη λήξη της άδειας λειτουργίας τους, ενώ για τις παρανόμως λειτουργούσες αμέσως μόλις δημοσιευθεί και ισχύσει το Προεδρικό Διάταγμα.
- Η συνεργασία των καθ' ύλη αρμοδίων υπηρεσιών με μη κυβερνητικούς φορείς, με σκοπό την παροχή γνώμων και απόψεων στον τομέα του καταστατικού τους σκοπού. Η συνεργασία αυτή μπορεί να λαμβάνει και τη μορφή σύμβασης διαχείρισης σύμφωνα με το άρθρο 15 του Ν. 2742/1999 «Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» (Α' 207).
- Η Αειφόρος Τουριστική Ανάπτυξη της περιοχής και ανάδειξη του λιμναίου πολιτισμού.
- Το σύνολο των επιβαλλόμενων διαχειριστικών μέτρων οφείλει να εναρμονίζεται

προς τις αρχές της πρόληψης της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, της βιώσιμης ανάπτυξης καθώς και της συμμετοχής και πληροφόρησης των πολιτών, ώστε οι λαμβανόμενες αποφάσεις να είναι τόσο εφαρμόσιμες, όσο και αποτελεσματικές.

- Ειδικότερα, ως προς την κυρίως περιοχή οικοανάπτυξης, οι πάσης φύσεως ανθρωπογενείς δραστηριότητες και τα έργα οφείλουν να υπηρετούν, εκτός των προαναφερόμενων, και την ανάγκη διαμόρφωσης ενός βιώσιμου και ποιοτικού οικιστικού περιβάλλοντος.
- Γενικά είναι απαραίτητο να εναρμονισθούν πολλές υπαρκτές αλλά και μελλοντικές-προτεινόμενες χρήσεις μέσα στο χώρο, κάτι για το οποίο αρμόδιο όργανο θα είναι ο Φορέας διαχείρισης του βιοτόπου.

Οι αναγκαίες υποστηρικτικές ρυθμίσεις, οι οποίες θα πρέπει να ακολουθηθούν είναι:

- Θεωρείται απαραίτητο κατ' αρχήν να γίνουν ολοκληρωμένες παρεμβάσεις στον τομέα του οικολογικού και αγροτικού τουρισμού, με επίκεντρο τον βιότοπο. Ασφαλώς θα πρέπει να καταβληθεί φροντίδα έτσι ώστε ο βιότοπος να ενταχθεί σε ευρύτερο επίπεδο περιβαλλοντικού τουριστικού σχεδιασμού, με άλλους πόλους έλξης, οι οποίοι είτε υπάρχουν και λειτουργούν, είτε προγραμματίζονται (αγροτουριστικές μονάδες κ.ά.).
- Ενίσχυση του ρόλου του τοπικού παράγοντα, δια μέσω των μαζικών φορέων (Δήμου, Επιμελητήρια, Επαγγελματικοί Συνεταιρισμοί, Σύλλογοι κλπ). Επίσης εξασφάλιση της ουσιαστικής και ενεργητικής συμμετοχής των πολιτών στα παραπάνω σχήματα.
- Προσέλκυση ιδιωτικών επενδύσεων στο χώρο του εναλλακτικού τουρισμού, με ελκυστικούς όρους για την εγκατάσταση και τη λειτουργία τους στην περιοχή π.χ. παραχώρηση κοινόχρηστων εκτάσεων.
- Ενίσχυση περιβαλλοντικών προγραμμάτων, με σκοπό την ευαισθητοποίηση των κατοίκων σε θέματα φυσικού περιβάλλοντος, οικοτουρισμού κλπ. με σεμινάρια κλπ.
- Απαραίτητο συντονιστικό και διοικητικό όργανο για τη ρύθμιση όλων των παραπάνω λειτουργιών στον βιότοπο, αποτελεί η ύπαρξη του Φορέα Διαχείρισης. Σ' αυτόν θα εκπροσωπούνται όλοι οι μέχρι σήμερα ενδιαφερόμενοι, αλλά και όποιος άλλος νομίζει πως έχει έννομο συμφέρον.



Οι επεμβάσεις και δραστηριότητες, καθώς και οι όροι και οι περιορισμοί που προτείνονται για να ισχύσουν στον αναφερόμενο βιότοπο αιτιολογούνται ως κατωτέρω:

- Οι δραστηριότητες που ασκούνται στην περιοχή έχουν άμεση σχέση με την παραδοσιακή αγροτική οικονομία, η οποία όχι μόνο δεν ανταγωνίζεται, αλλά απεναντίας βοηθά αρκετά στη διαχείριση και προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων, ως Περιοχών Ειδικής Προστασίας (ΠΕΠ).
- Η ανάδειξη της περιοχής και των αξιών της πιστεύεται ότι θα προσφέρει θετικά στην οικοτουριστική, οικολογική και αγροτουριστική ανάπτυξη της περιοχής, αρκεί οι δραστηριότητες αυτές να γίνουν λελογισμένα και πάντοτε υπό το πνεύμα της συνύπαρξής τους με τις λοιπές δραστηριότητες και κυρίως με την ανάγκη διατήρησης και προστασίας των φυσικών και πολιτισμικών αξιών της περιοχής.
- Είναι προφανές πως προκειμένου να εφαρμοσθούν τα μέτρα και οι αρχές που προαναφέρθηκαν, απαιτείται η ύπαρξη και η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου διαχειριστικού σχεδίου.
- Ο όρος «ολοκληρωμένη διαχείριση» εκφράζει ακριβώς την αρχή της αειφορίας και επιδιώκει των ισόρροπη εκμετάλλευση των παραγωγικών και ευαίσθητων φυσικών πόρων ώστε να διασφαλίζεται η διατήρησή τους και η χρήση τους και από τις επόμενες γενιές. Όργανα για την εφαρμογή αυτών των παραμέτρων στις προστατευόμενες περιοχές είναι οι φορείς διαχείρισης.
- Η δημιουργία των φορέων αυτών αποτελεί Εθνική Πολιτική επιλογή από εικοσαετίες και η μορφή τους, ο ρόλος τους και ο τρόπος λειτουργίας προβλέπεται από σειρά νόμων (Ν.1650/86, Ν.2742/99, Ν.3044/02).
- Οι αρμοδιότητες του φορέα όπως και όλων των σχετικών φορέων ορίζονται από τις διατάξεις του άρθρου 15 παρ.2 του Ν.2742/99 και από τις ΚΥΑ που έχουν εκδοθεί στα πλαίσια των Κοινοτικών υποχρεώσεων της Ελλάδας.
- Οι Φορείς Διαχείρισης είναι νομικά πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου και ο αριθμός των μελών του Δ.Σ. και η ακριβής συγκρότησή του κατά φορέα ορίζεται, με Προεδρικό Διάταγμα, που προβλέπεται στο άρθρο 21 παρ.1&2 του Ν.1650/86.

### 7.6.3 Προτάσεις

#### 7.6.3.1 Όρος Πήλιο

Το μωσαϊκό του Πηλίου και οι δυσκολίες προσπέλασης επέβαλαν φυσικές απαγορεύσεις στους κατοίκους του τόπου αυτού. Οι δυσκολίες αυτές καθόρισαν το βαθμό και τρόπο χρήσης των επιμέρους περιοχών και οδήγησαν στο βιολογικό, πολιτιστικό και τοπιολογικό αποτέλεσμα το οποίο κατέγραψε ο Νομοθέτης και χαρακτήρισε το Πήλιο, ως περιοχή «ιδιαίτερου φυσικού κάλλους» το έτος 1976 - εποχή που οι περισσότερες από τις σημερινές δεσμεύσεις δεν υπήρχαν.

Παράλληλα εξελίσσονται την τελευταία χρονική περίοδο, ως αποτέλεσμα των «Προτάσεων χωροταξικής οργάνωσης του Ν. Μαγνησίας» του 1984 και της Ειδικής Χωροταξικής Μελέτης Πηλίου, Βορείων Σποράδων Α΄ και Β΄ φάση» του 1987 και η Γ΄ φάση της Ε.Χ.Μ. Πηλίου του 1997. Στο ενδιαμέσο των ετών επειδή προέκυψαν αντιρρήσεις της ΤΕΔΚ Ν. Μαγνησίας του 1995 (έγγραφο 649/22.06.95), “ως προς τα κριτήρια οριοθέτησης και χαρακτηρισμού των ζωνών προστασίας”, θεωρήθηκε ότι “η μελέτη δεν είχε καλύψει τους στόχους που οι συντάκτες της έθεταν εκ προοιμίου και ζητήθηκε μια πλήρη χωροταξική μελέτη, που να απαντούσε σε ειδικότερους στόχους που αναφέρονταν στην εισηγητική έκθεση του σχεδίου Π.Δ., που προωθούσε το Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ” (Κουτσερής, 2003).

Η υποστήριξη των ειδικότερων στόχων θα γινόταν από ειδικές μελέτες. Οι οποίες, όμως, δεν έγιναν. Δηλαδή:

- Μελέτες τοπίου για την καταγραφή και οριοθέτηση των τοποθεσιών ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και ενδιαφέροντος.
- Μελέτες καταγραφής και εντοπισμού φυσικών σχηματισμών (πηγές, σπηλιές, βιότοποι).
- Μελέτες διερεύνησης δυνατοτήτων προστασίας για λόγους ιδιαιτερότητας, σπανιότητας ή μοναδικότητας (όπως π.χ. έγινε μόνο για την φώκια στο θαλάσσιο πάρκο Β. Σποράδων).

Και αντί για:

- Μελέτη χλωρίδας, πανίδας και ιχθυοπανίδας και χαρτογράφηση - οριοθέτηση και,

- μελέτη καθορισμού ζωνών φυσικής προστασίας (αισθητικά δάση, επιστημονικού ενδιαφέροντος αναψυχής, παραγωγικά και όλα τα παραπάνω), που επιζητούσε και η ΤΕΔΚ.

Εκπονήθηκε μια μελέτη - έρευνα για τα «Χωροταξικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της χερσονήσου Μαγνησίας» του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας & το Γραφείο Μελετών του Βαβίζου που ολοκληρώθηκε το 1997 και αποτέλεσε την βάση της Γ' φάσης της Ε.Χ.Μ. Πηλίου. (ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε.Ο.Ε. Μομ, 1997).

Συγχρόνως η πρόσφατη μελέτη του ΕΠΠΕΡ (ΥΠΕΧΩΔΕ) “Αναγνώριση οικοτόπων και περιγραφή των τόπων”(2001) προβλέπει για τους Τόπους Κοινοτικού Ενδιαφέροντος ορισμένους οικοτόπους, όπως οξιά, καστανιά, κ.λ.π.

Το Πήλιο αποτελεί όμως έναν ορεινό όγκο με σημαντικότετη παρουσία ανθρώπου και το αντιπροσωπευτικότερο ίσως παράδειγμα μακροχρόνιας αειφορικής διαχείρισης φυσικών πόρων. Οι μικτοί αυτοί, λοιπόν μηχανισμοί (φυσικοί – ανθρωπογενείς) εγγυώνται τη διατήρηση, προστασία και αειφορική ανάπτυξη της περιοχής, σύμφωνα με τα σύγχρονα πρότυπα και τις ισχύουσες δεσμεύσεις και οφείλουμε όλοι μας να τους γνωρίσουμε να τους αναδείξουμε και να τους υιοθετήσουμε, εφόσον επιθυμούμε τη διατήρηση όλων των συντελεστών (άνθρωποι και οικοσυστήματα).

Η θεσμοθέτηση Φορέα Διαχείρισης του Natura Πηλίου, με τη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και ειδικών επιστημόνων, αποτελεί αναγκαιότητα για την ουσιαστική προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

Η προοπτική του Πηλίου, ως ειδική ζώνη διατήρησης, εντάσσεται στη φιλοσοφία της πληροφόρησης και της λύσης των προβλημάτων που εντοπίζονται, όπως η πληθώρα νομοθετημάτων, που δεν έχουν ολοκληρωθεί.

Η ένταξη του Πηλίου στο Natura δεν πρέπει να προκαλεί φόβο στους τοπικούς φορείς, γιατί δεν συνεπάγεται απαγορεύσεις. Οι όποιες παρεμβάσεις πρέπει να βρίσκονται σε αρμονία με το Χωροταξικό Σχέδιο Θεσσαλίας, ενώ τα έργα που θα υλοποιηθούν στις περιοχές Natura θα έχουν το χαρακτήρα ήπιων παρεμβάσεων και θα σχετίζονται με την ανάδειξη του φυσικού περιβάλλοντος (Σφουγγάρης, 2003).

Πρωταρχικό άρα στόχο αποτελεί η εκπόνηση ειδικής περιβαλλοντικής μελέτης, μόνο για την περιοχή που υπόκειται σε προστασία, για τον ακριβή καθορισμό των χρήσεων γης και σύσταση ενός φορέα διαχείρισης.

### 7.6.3.2 Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου – Βορείων Σποράδων

Η Ελλάδα έχει υπογράψει τη συνθήκη Ραμσάρ το 1974 για τους υγρότοπους, τη σύμβαση της Βέρνης (άγρια ζωή και οικοτόποι) το 1983, το πρωτόκολλο της Βαρκελώνης (ρύπανση της Μεσογείου) το 1986, τη Σύμβαση της Ουάσιγκτον για το εμπόριο ειδών το 1992, τη Σύμβαση του Ρίο για τη βιοποικιλότητα το 1992, τη Σύμβαση της Βόννης για τα μεταναστευτικά είδη το 1999 και για την προστασία της Μεσογειακής Φώκιας.

Το θαλάσσιο πάρκο παρόλο που η οικολογική σημασία του είναι σπουδαιότερη από το Πήλιο και που εμπίπτει στις παραπάνω συνθήκες και συμβάσεις, δεν περιλαμβάνει τόσο αυστηρό καθεστώς όσο το Πήλιο, ενώ προετοιμάζεται εκεί και ο Φορέας Διαχείρισης (ήδη στις 19-20.09.03 πραγματοποιήθηκε η πρώτη γενική συνέλευση των μελών του φορέα διαχείρισης).

Περιέχει δύο ζώνες: Α΄ ζώνη υψηλής προστασίας και Β΄ περιφερειακή ζώνη. Η Α΄ ζώνη περιέχει τη νήσο Πιπέρι και τα ερημόνησα και η Β΄ ζώνη τη νήσο Περιστέρα και Αλόννησο. Όλη αυτή η περιοχή είναι Natura 2000, ενώ συγχρόνως έχει και χαρακτηριστικά ως S.P.A., δηλαδή “Ζώνη προστασίας για την πανίδα”. Αν και τα δύο (Β. Σποράδες-Πήλιο) ξεκίνησαν μαζί περίπου το 1980, το Θαλάσσιο Πάρκο προπορεύεται ως προς τις μελέτες και την αξιοποίηση του, παρόλο που δεν δόθηκε και εκεί η δέουσα σημασία στους κοινωνικούς φορείς (ψαράδες), ενώ την αστυνόμευση ανέλαβε το Λιμεναρχείο μαζί με μια οικολογική οργάνωση για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Προσφάτως δε, το 2001, μελέτη της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας (ΚΕΚΑΝΑΜ), που συνέταξε το εργαστήριο Τουρισμού του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, με θέμα «Ανάδειξη θαλάσσιου πάρκου Βορείων Σποράδων και ένταξή του στον κοινωνικό ιστό», αξιολόγησε, πρότεινε και στα φυσικά και στα ανθρώπινα στοιχεία τρόπους και μεθόδους αξιοποίησής τους στον τουρισμό. Σε ανάλογη σύσκεψη, που έγινε στο Δημαρχείο Αλοννήσου, όπου εκφράστηκαν διάφοροι φορείς (Δήμαρχοι, ψαράδες, αρχαιολόγοι, τουριστικοί φορείς, οικολογικές οργανώσεις), αποφασίσθηκε η προβολή του θαλάσσιου πάρκου και η επισκεψιμότητά του ακόμη και στη νήσο Πιπέρι (για επιστημονικούς λόγους) ή ακόμη και στις απομονωμένες αρχαιολογικές σπηλιές και ευαίσθητους οικολογικούς τόπους των άλλων νήσων, μέσω ελεγχόμενων τουριστικών διαδρομών.

Δεδομένου ότι για την περιοχή του θαλάσσιου πάρκου δεν υφίστανται μελέτες για τους φυσικούς πόρους, θα πρέπει μελλοντικά να εκπονηθούν οι παρακάτω μελέτες:

- Πλήρης καταγραφή – χαρτογράφηση της δομής των θαλάσσιων οικοσυστημάτων.
- Παρακολούθηση (monitoring) των αβιοτικών και βιοτικών παραμέτρων των θαλάσσιων οικοσυστημάτων της ευρύτερης περιοχής. Οι μελέτες παρακολούθησης του περιβάλλοντος σε προστατευόμενες περιοχές, είναι ιδιαίτερα σημαντικές και για την ανίχνευση των κλιματικών αλλαγών και των διακυμάνσεων των φυσικών χαρακτηριστικών.
- Μελέτες παρακολούθησης των υδρογραφικών χαρακτηριστικών της περιοχής.
- Μελέτες παρακολούθησης της ρύπανσης από μη-εστιακές πηγές (πετρέλαιο, φυτοφάρμακα, βαρέα μέταλλα, οργανοχλωριωμένες ενώσεις, κλπ.).

#### **7.6.3.3 Αισθητικό δάσος Κουρί Αλμυρού**

Για το μοναδικό στο είδος του πεδινό δάσος δρυός, που είναι υποβαθμισμένο, απαιτείται μελέτη ανόρθωσης.

Ήδη εκπονείται από το Δήμο Αλμυρού σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας απογραφή πανίδας και χλωρίδας, η οποία θα παραδοθεί τον Απρίλιο του 2004.



## 7.7 ΛΑΤΟΜΕΙΑ - ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Το ενδιαφέρον για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των επιφανειακών εκμεταλλεύσεων δεν εμφανίστηκε τελευταία. Ήδη από την αρχαιότητα γίνονται αναφορές για την καταστροφή του περιβάλλοντος στην περιοχή της Αττικής από τα λατομεία της περιοχής, ενώ στο πρώτο μεταλλευτικό σύγγραμμα του κόσμου "DA METALLICA" του Agricola στα 1556, δίνεται μια έξοχη περιγραφή της καταστροφής που προκαλεί η μεταλλευτική δραστηριότητα στο περιβάλλον, ενώ θίγεται και το θέμα της αποκατάστασης (Αργυρίου και Παπούλιας, 1989).

Το ζητούμενο σήμερα είναι η εξασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος μέσα από την ορθολογική αξιοποίηση του ορυκτού πλούτου, έχοντας πάντα υπ' όψη μας, ότι εκτός του θέματος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, υπάρχει και το πρόβλημα της εξάντλησης των ορυκτών πόρων, που προβάλλει στη σημερινή εποχή με ιδιαίτερη οξύτητα.

Είναι φανερό ότι η λατομική δραστηριότητα στον νομό Μαγνησίας είναι υπεύθυνη για μία σειρά σημαντικών αλλαγών στο περιβάλλον. Καταστρέφει τη βλάστηση μιας περιοχής και γενικά τα διάφορα οικοσυστήματα, με αποτέλεσμα να προκαλούνται αλυσιδωτές δυσμενείς επιδράσεις στην πανίδα, αλλά και στην υδάτινη οικονομία της περιοχής (Χριστοπούλου και Σφουγγάρης, 1989).

Το κυριότερο πρόβλημα όμως, ίσως είναι, η μακρόχρονη προσβολή της αισθητικής του τοπίου και η οπτική ρύπανση του περιβάλλοντος, που στην ευρύτερη περιοχή της πόλης του Βόλου αλλά και της θάλασσας, καθώς προσεγγίζει κανείς τον Παγασητικό Κόλπο από το Αιγαίο, παρουσιάζεται ιδιαίτερα έντονη.

Καταλύτες που οξύνουν τις επιπτώσεις των επιφανειακών εκμεταλλεύσεων είναι και οι εξής:

- Ο συχνά ανορθολογικός ή και ληστρικός τρόπος με τον οποίο έγιναν αλλά και γίνονται οι εκμεταλλεύσεις.
- Η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου νομικού και θεσμικού πλαισίου, πάνω στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Η συνύπαρξη των λατομικών δραστηριοτήτων με άλλες δραστηριότητες (αναψυχή, τουρισμός κ.λ.π).

Γίνεται επομένως επιτακτική η ανάγκη της ουσιαστικής αποκατάστασης της βλάστησης, σε όλους τους λατομικούς χώρους, που βρίσκονται κοντά σε δρόμους μεγάλης

κυκλοφορίας ή είναι ορατοί από απόσταση, καθώς και η αξιοποίηση τους, ανάλογα με τις υπάρχουσες συνθήκες, όπου αυτή είναι δυνατή (Χριστοπούλου και Σφουγγάρης, 1989).

Η αντιμετώπιση των επιπτώσεων πρέπει να γίνεται σε τρία επίπεδα:

- Ένταξη της λατομικής δραστηριότητας μέσα στο συνολικό πλαίσιο ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής.
- Σχεδιασμός της εκμετάλλευσης παίρνοντας υπόψη και τις περιβαλλοντικές παραμέτρους με στόχο την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων.
- Γρήγορη επαναφορά των αλλοιωμένων εκτάσεων σε μορφή και χρήση κοινωνικά αποδεκτή και ωφέλιμη.

Το τελευταίο επίπεδο αποτελεί τη φάση της καθ' αυτό αποκατάστασης του περιβάλλοντος (Αργυρίου και Παπούλιας, 1989).

Το πρώτο και απαραίτητο μέτρο για κάθε προσπάθεια προστασίας και αποκατάστασης του περιβάλλοντος, θα πρέπει να είναι ο έγκαιρος και ορθολογικός σχεδιασμός της εκμετάλλευσης. Ένας σημαντικός όρος για την διενέργεια του σχεδιασμού είναι η τοπιολογική ανάλυση του προς εκμετάλλευση χώρου. Με αυτήν επιδιώκεται :

- Να εκτιμηθεί η τοπιολογική αξία του χώρου σήμερα και ιδιαίτερα όπως αυτή δίδεται από τα σημεία ή θέσεις ευαισθησίας (οικισμοί, δρόμοι, τουριστικά μέρη, κτλ), έτσι ώστε κατά τον σχεδιασμό να προσεχτούν ιδιαίτερα τα χαρακτηριστικά εκείνα του τοπίου που πρέπει και μπορούν να διατηρηθούν.
- Να επιτευχθεί στη φάση της αποκατάστασης η δημιουργία μιας συνέχειας στο τοπίο που έχει θιγεί και η σύνδεση του με το γύρω περιβάλλον.

Η τοπιολογική ανάλυση απαιτεί πληροφορίες πάνω στα εξής στοιχεία:

- Χαρακτήρας του τοπίου.
- Τοπογραφία της περιοχής.
- Οικολογικά στοιχεία.
- Κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής.
- Υδρολογία της περιοχής.
- Συγκοινωνίες και οικισμοί.
- Όρια ιδιοκτησιών.

Όσον αφορά τις διαδικασίες αποκατάστασης, αυτές αφορούν εργασίες πάνω στα εξής θέματα:

- Δρόμοι προσπέλασης και μεταφοράς.

- Συλλογή φυτικής γης και επανατοποθέτηση.
- Διαμόρφωση της εκσκαφής.
- Διαμόρφωση των αποθέσεων.
- Αποκατάσταση των υδρολογικών συνθηκών.
- Εγκατάσταση οικισμών, δρόμων ,κλπ.
- Η επαναβλάστηση είναι συνέχεια και απαραίτητο συμπλήρωμα της αποκατάστασης στην συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων.

Ένας τέτοιος σχεδιασμός θα αποβλέπει στην ελαχιστοποίηση των ανεπιθύμητων περιβαλλοντικών επιπτώσεων και στην οικονομική και αποτελεσματική αποκατάσταση του χώρου, μετά το τέλος της εκμετάλλευσης, έτσι ώστε να επαναχρησιμοποιηθούν προς παραγωγική χρήση (Αργυρίου και Παπούλιας, 1989).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup>

## 8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ως γενικό συμπέρασμα των όσων προηγήθηκαν, μπορούμε να πούμε ότι για την ολοκληρωμένη διαχείριση και προστασία του περιβάλλοντος στο νομό και γενικότερα στην Ελλάδα, απαιτείται, αφενός, περισσότερη συμμετοχή του κοινού και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης (αποκέντρωση) και αφετέρου, καθορισμός στόχων και προτεραιοτήτων σε εθνικό επίπεδο (συγκέντρωση). Επιπλέον, η ανάληψη συντονισμένων δράσεων, είναι επιτακτική ανάγκη. Χρειάζεται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή μίας ολοκληρωμένης πολιτικής, με οριζόντιες, διατομεακές δράσεις, μίας πολιτικής για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Μία σύγχρονη, ολοκληρωμένη περιβαλλοντική προστασία προϋποθέτει επομένως ότι οι περιβαλλοντικές στρατηγικές και τα αντίστοιχα εργαλεία και μέτρα, τελούν σε άμεση συνάρτηση. Με τη διαμόρφωση της οικολογικής συνείδησης στους πολίτες, την ενδυνάμωση της κοινωνίας, την ανάπτυξη της συνεργασίας μεταξύ των αρμόδιων φορέων, την ανάπτυξη της περιβαλλοντικά φιλικής τεχνολογίας και των νέων, βιώσιμων τρόπων για τη διαχείριση των φυσικών πόρων, με τη συνεκτίμηση των περιβαλλοντικών παραμέτρων και επιπτώσεων, κατά το σχεδιασμό και την εφαρμογή αναπτυξιακών πολιτικών, η πολιτική για το περιβάλλον έχει προσλάβει πλέον, σαφώς, προληπτικό χαρακτήρα και έχει αναχθεί σε κύρια συνιστώσα της γενικότερης πολιτικής, για τη βιώσιμη ανάπτυξη της κοινωνίας.

Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει συμβάλει καθοριστικά στη διαμόρφωση του νέου αυτού μοντέλου, ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής πολιτικής. Σημαντικές κοινοτικές οδηγίες, όπως η οδηγία πλαίσιο για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων, η οδηγία για τη στρατηγική εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, η οδηγία για την ολοκληρωμένη διαχείριση των απορριμμάτων, η οδηγία για την ολοκληρωμένη πρόληψη και των έλεγχου της ρύπανσης, σηματοδοτούν το πέρας από τη μάλλον αποσπασματική στη συνεκτική πολιτική και νομοθεσία για το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Η Ελλάδα, λαμβάνοντας υπόψη τις διεθνείς και κυρίως βέβαια τις κοινοτικές αναφορές και στρατηγικές κατευθύνσεις, υιοθέτησε την Εθνική Στρατηγική για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη.

Η Μαγνησία, ακολουθώντας τα πρότυπα της Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, προσπαθεί να προωθήσει πολιτικές, και να θεσπίσει μακροπρόθεσμα σχέδια δράσης, προκειμένου να αγγίξει το στόχο, που δεν είναι άλλος, από μια



ανθρώπινη, τόπος ευημερίας για μας και τα παιδιά μας.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να τονίσουμε ότι σε αυτή τη διαδικασία, συμμετέχουν οι τοπικές αρχές, οι φορείς, ο ιδιωτικός τομέας, οι πολίτες εν μέρει, και έχουν κάνει αρκετά βήματα, χωρίς ωστόσο να έχουν επιτύχει μέχρι σήμερα το ζητούμενο, τον ολοκληρωμένο περιβαλλοντικό σχεδιασμό.

Με την εκπόνηση της πτυχιακής αυτής εργασίας, που αποτέλεσε πρόκληση για μας, να συνεισφέρουμε στο ελάχιστο, ως βοήθεια, στον ολοκληρωμένο περιβαλλοντικό σχεδιασμό του τόπου που γεννηθήκαμε και αγαπάμε, προέκυψαν:

Ένα από τα βασικότερα συμπεράσματα, ειδικότερα για το νομό είναι ότι, οι διαθέσιμες μετρήσεις που πραγματοποιούνται για την ποιότητα της ατμόσφαιρας, δεν επαρκούν για την παρουσίαση μιας αξιόπιστης και συνολικής εικόνας. Για την αποσαφήνιση της εικόνας σύγχυσης, που επικρατεί τα τελευταία χρόνια, σχετικά με τις πηγές προέλευσης των ρύπων, απαιτούνται, η συνεχής παρακολούθηση και καταγραφή της ποιότητας της ατμόσφαιρας, καθώς επίσης ο εκσυγχρονισμός του υπάρχοντος δικτύου μέτρησης των ρύπων, και ο συντονισμός μεταξύ των εμπλεκόμενων υπηρεσιών.

Με την υιοθέτηση του μητρώου ρυπογόνων εκπομπών στην ΕΕ, και την παρότρυνση της βιομηχανίας, να βελτιώσει την απόδοση της σε περιβαλλοντικά θέματα, εφαρμόζοντας καινοτόμες βιομηχανικές μεθόδους, προβλέπεται ότι θα επιτευχθεί μείωση των εκπομπών βιομηχανικών ρύπων, η οποία είναι δυνατό να παρακολουθηθεί και να καταδειχθεί μέσω του μητρώου EPER (βιομηχανική χρήση).

Σχετικά με τον Παγασητικό κόλπο, που αποτελούσε και θα αποτελεί πάντα το σημαντικότερο πλουτοπαραγωγικό παράγοντα της Μαγνησίας, και με την υλοποίηση του σημαντικού Προγράμματος "Ανάπτυξη Ολοκληρωμένης Πολιτικής για την Αειφόρο Διαχείριση του Παγασητικού κόλπου" το 2001, προέκυψαν ενδιαφέροντα συμπεράσματα, που αποτέλεσαν τη βάση για μια σειρά μέτρων, ενεργειών και δράσεων, όπως ο καθορισμός αυστηρών ορίων για τη διάθεση υγρών αποβλήτων στον κόλπο, μέτρα όπως η απαγόρευση απόρριψης ελαιοαποβλήτων, που αποτελούσαν μόνιμο πρόβλημα ρύπανσής του. Τέλος με την υλοποίηση του προγράμματος *Life* "Παράκτιες Περιοχές", δημιουργήθηκαν τα δεδομένα για την προστασία του κόλπου, σε βάθος χρόνου.

Κρίνεται όμως επιτακτική η ανάγκη της συνέχισης των προγραμμάτων, για την ολοκλήρωση της εικόνας της κατάστασης του Παγασητικού, όπως επίσης και η

περαιτέρω διερεύνηση, για τον εντοπισμό και την καταγραφή και άλλων φορτίων, πέραν αυτών που σχετίζονται με τη γεωργική δραστηριότητα, που έχουν τοξικές δράσεις στο περιβάλλον, όπως σε πρώτη προτεραιότητα φορτία προερχόμενα από βιομηχανικές δραστηριότητες.

Επιπλέον, η Πολιτική Διαχείρισης των Υδάτινων Πόρων, όπως ήδη ειπώθηκε, χαρακτηρίζεται από πολυδιάσπαση, αποσπασματικότητα και στηρίζεται μονοσήμαντα στη διαχείριση της προσφοράς του νερού. Συνεπώς, για την αντιμετώπιση των παραπάνω, κρίνεται αναγκαία η εκπόνηση μελέτης διαχείρισης της ζήτησης του νερού, καλή διαχείριση των δικτύων, και κατασκευή μικρών χωμάτων φραγμάτων στις πλαγιές του Πηλίου, που θα εμπλούτιζε σημαντικά τους υπόγειους υδροφορείς.

Συζήτηση των εμπλεκόμενων φορέων για τη αναγκαιότητα ίδρυσης Φορέα Διαχείρισης (ποσοτικής, ποιοτικής, οικολογικής) του Παγασητικού Κόλπου και των λεκανών απορροής του.

Όσον αφορά τη διαχείριση των απορριμμάτων μπορούμε να πούμε ότι η δημιουργία και λειτουργία Ενιαίου Φορέα Διαχείρισης Απορριμμάτων, σε επίπεδο περιφέρειας, αποτελεί αξιοσημείωτο φαινόμενο για τα ελληνικά δεδομένα Γενικότερα, για την ορθολογική διαχείριση των απορριμμάτων στο νομό, έχουν γίνει σημαντικά βήματα, σε αντίθεση με τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα. Ωστόσο, παρατηρούνται καθυστερήσεις με αποτέλεσμα το πρόβλημα να μην εντοπίζεται πλέον στην μεταφορά των όσων προβλέπονται στη νομοθεσία σε μελέτες, προγραμματισμούς και σχεδιασμούς, αλλά στην ανάγκη για πιο άμεσες και αποτελεσματικότερες ενέργειες, για την εφαρμογή τους.

Για την αισθητική ρύπανση, που προκαλείται εξαιτίας των λατομείων αδρανών υλικών, αξιοσημείωτη είναι η εφαρμογή του Ν. 2837/2000 "προδιαγραφές και χρονοδιάγραμμα ειδικής μελέτης αποκατάστασης των λατομείων αδρανών υλικών". Το πρόβλημα στο νομό όμως εστιάζεται στα εγκαταλελειμμένα λατομεία αδρανών, και σ' αυτόν που θα αναλάβει τα έργα αποκατάστασης τους. Είναι σαφές πως πιθανόν να είναι ακατόρθωτο να ανεβρεθούν οι ιδιοκτήτες τους, ή οι τελευταίοι εκμεταλλευτές τους. Άλλωστε πολλά εγκαταλελειμμένα λατομεία είναι δημόσια ιδιοκτησία και επιτρέπονται εργασίες αποκατάστασης, μόνον εφόσον έχουν αποκτηθεί μισθωτικά δικαιώματα επί του λατομικού χώρου, από κάποιους. Πιθανόν λοιπόν η λύση αυτού του προβλήματος να μην είναι εφικτή.

Όσον αφορά τις περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, στο νομό υπάρχουν πολλές περιοχές

υψηλής αισθητικής αξίας και αξιόλογου φυσικού τοπίου, οι οποίες έχουν τεθεί υπό καθεστώς προστασίας. Ωστόσο, αποτελεί αναμφισβήτητο γεγονός ότι στην Ελλάδα, το πρόβλημα δεν εντοπίζεται τόσο στην ένταξη μιας περιοχής σε κάποιο δίκτυο προστασίας, αλλά στο πώς τελικά αυτή προστατεύεται. Ο Χωροταξικός Ν.2742/99 και τα όσα προβλέπει, για μια πιο ορθολογική διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών αποτελεί σημαντικό βήμα, για τη βελτίωση του συστήματος προστασίας στη χώρα μας.

Το πρόβλημα στη Μαγνησία όμως, φαίνεται πως εστιάζεται στην ελλιπή ενημέρωση, σε ότι αφορά το Δίκτυο Φύση 2000, που ξεκινά από τους αιρετούς, που καλούνται να πρωτοστατήσουν στη σύσταση των Φορέων Διαχείρισης και καταλήγει στους παραγωγικούς φορείς. Άρα λοιπόν ο απώτερος στόχος παραμένει η ανάδειξη και αξιοποίηση των προστατευόμενων περιοχών και η ένταξή τους στον τοπικό κοινωνικό ιστό.

Τέλος, γίνεται σαφές πως η ολοκληρωμένη διαχείριση και προστασία του περιβάλλοντος, δεν περιορίζεται μόνο στα παραπάνω θέματα, αλλά αφορά και άλλα προβλήματα, που ήταν αδύνατο να αντιμετωπιστούν στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Ενδεικτικά μερικά από αυτά αφορούν τη Διάβρωση, την Ερημοποίηση, την Κλιματική αλλαγή.

Ως απόρροια της εργασίας αυτής θα μπορούσε να λεχθεί ότι:

*“Η προστασία του περιβάλλοντος δεν επιτυγχάνεται μόνο με μέτρα κατασταλτικού χαρακτήρα, αλλά πρώτιστα με την ενημέρωση, την ευαισθητοποίηση και την εκπαίδευση, που οδηγούν στην αλλαγή των συμπεριφορών, και κατά δεύτερο λόγο με την επιβράβευση φιλοπεριβαλλοντικών πρωτοβουλιών”.*

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αθανασιάδης, Ν., *''Δασική Φυτοκοινωνιολογία''*, 1986.
2. Αργυρίου, Α., και Παπούλιας, Φ. ΓΕΩΤΕΕ, Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Προστασία Περιβάλλοντος Και Γεωργική Παραγωγή, *''Οι Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις Των Επιφανειών Εκμεταλλεύσεων (Μεταλλεία-Λατομεία) Και Η Μεθόδευση Της Αποκατάστασης Τους.''*, Μάρτιος 1989.
3. Αρσενίου, Λ., *''Η Θεσσαλία στην Τουρκοκρατία''*, Εκδόσεις Επικαιρότητα, Αθήνα, 1984.
4. Δελτίο Κέντρου Μικρασιατικών Σπουδών, *''Αφιέρωμα στις Επιπτώσεις της Μικρασιατικής Καταστροφής στην Νεοελληνική Κοινωνία''*, Τόμος Θ', Αθήνα, 1993.
5. Βαβίζος, Γ., Ζαννάκη, Κ., Ζαφειρόπουλος, Δ., *''Χωροταξία και Περιβαλλοντικά Χαρακτηριστικά της Χερσονήσου Μαγνησίας''*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Αθήνα, Σεπτέμβριος 1997.
6. Βογιατζής, Κ., *''Περιβαλλοντική Οδοποιία, Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Οδικών Συγκοινωνιακών Έργων''*, Σημειώσεις Μαθήματος, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις, Βόλος, 1999.
7. Γεντεκάκης, Ι., *''Ατμοσφαιρική Ρύπανση – Επιπτώσεις, Έλεγχος & Εναλλακτικές Τεχνολογίες''*, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πάτρας, Εκδόσεις Τζιόλας, Θεσσαλονίκη, 1999.
8. Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Μείζονος περιοχής Βόλου Α.Ε., *''Ενημερωτική έκδοση''*, Νοέμβριος 2001.
9. Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Μείζονος περιοχής Βόλου, *''Γενική εκτίμηση για την κατάσταση της ποιότητας του αέρα στην περιοχή του Βόλου''*, Βόλος, 1996.
10. Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Μείζονος περιοχής Βόλου, *''Γενική εκτίμηση για την κατάσταση της ποιότητας του αέρα στην περιοχή του Βόλου''*, Βόλος, 1996.

- Βόλου'', Βόλος, 1998.
11. Ε.Κ.Θ.Ε., ''Ωκεανογραφική μελέτη Παγασητικού Κόλπου'', Τεχνική Έκθεση 1986-1990.
  12. ΕΘΙΑΓΕ, ''Σχέδιο δράσης των ευαίσθητων περιοχών Θεσσαλίας σύμφωνα με την οδηγία 91/676/ΕΟΚ'', Αθήνα, Νοέμβριος 1999.
  13. Ελευθεριάδου, Χ., ''Εφαρμογή του Κοινοτικού Περιβαλλοντικού Δικαίου στην Ελλάδα'', Πρακτικά Σεμιναρίου με θέμα: Κοινοτικό Περιβαλλοντικό Δίκαιο και Αποκεντρωμένη Διοίκηση, Αθήνα, 1998.
  14. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, ''Σημαντικές περιοχές για τα πουλιά της Ελλάδας''. Μία γνωριμία με τους σημαντικούς βιότοπους της Ελλάδας. Ειδική Έκδοση, Αθήνα, 1994.
  15. ΕΣΥΕ, 2002.
  16. Ζαλίδης, Γ.Χ., Δημητριάδης, Ξ.Π., Χατζηγιαννάκης, Σ.Λ., ''Ο ιδεότυπος της Λίμνης Κάρλας – Ως βάση αξιολόγησης των προταθεισών λύσεων κατασκευής του ομώνυμου ταμιευτήρα'', Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας – Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων, Ιούλιος, 1995.
  17. Θεοδώρου, Α., Παναγιωτάκη, Π., Μπουλταδάκη, Α., Πνευματικός, Η., ''Οικολογική κατάσταση του Παγασητικού Κόλπου και δυνατότητες χρήσης παράκτιων περιοχών του για εκτροφή ιχθύων'', Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης, Ιούλιος 1997, τεύχος 23, σελ. 29- 49.
  18. Καραπιπέρης, Α., ''Περιγραφική Μετεωρολογία'', Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1967.
  19. Κασιούμης, Κ., ''Η προστασία της φύσης στην Ελλάδα, Θεσμικό πλαίσιο, προστατευόμενες περιοχές και αρμοδιότητες προστασίας''. Γεωτεχνικά Επιστημονικά θέματα, Τόμος 5 - Τεύχος 3, 1994.
  20. Καταφυγιώτου, Α. ''Ιστορία της Θεσσαλίας & οι Θεσσαλοί Αγρότες'', Αθήνα, 1947.
  21. Κατσιρέλος, Π., ''Ο Προσφυγικός Συννοικισμός, το Χρονικό της ίδρυσης στο Βόλο της σημερινής Νέας Ιωνίας'', Έκδοση Δήμου Ν. Ιωνίας Μαγνησίας, 1985.
  22. ΚΕΚΑΝΑΜ-ΤΜΧΠΠΑ. ''Περιφερειακό Περιβαλλοντικό Σχέδιο Αειφόρου Τουρισμού για τη Μαγνησία'', Μελέτη που εκπονήθηκε στα πλαίσια του



- προγράμματος Ecosert, στα πλαίσια του Recite I, Βόλος, 2001.
23. Κίζης Ι., *''Πηλιορείτικη Οικοδομία, Η Αρχιτεκτονική της κατοικίας στο Πήλιο από τον 17<sup>ο</sup> στον 19<sup>ο</sup> αιώνα''*. Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ΕΤΒΑ, 1994.
24. Κόλλιας, Π. *''Απορρίμματα''*, Αθήνα, 1993.
25. Κολιού, Ν., *''Εργατικό Κέντρο Βόλου και η Εφημερίδα Εργάτης''*, Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα, 1988.
26. Κορεντής, Ν., *''Προκαταρκτική μελέτη (έκθεση) εγκαταστάσεων επεξεργασίας ακάθαρτων υδάτων περιοχής Πηλίου (από Αγριά έως Άφησσο)''*, Βόλος, Σεπτέμβριος 1997.
27. Κορδάτος, Ι., *''Ιστορία της Επαρχίας Βόλου και Αγιάς''*, Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα, 1960.
28. Κορδάτος, Ι., *''Ιστορία του Ελληνικού Συνδικαλιστικού Κινήματος''*, Μπουκουμάνης, Αθήνα, 1979.
29. Κοτζαμάνης, Β., Ανδρουλάκη, Ελ., *''Στοιχεία Δημογραφίας''*, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, Σεπτέμβριος 2001.
30. Κούγκολος, Α., Διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα: *''Η περίπτωση της Θεσσαλίας''* στο *''Δεκαεπτά κείμενα για το σχεδιασμό, τις πόλεις και την ανάπτυξη''*, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος, 2000.
31. Κούγκολος, Α., *''Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική''*, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 1999.
32. Κωτσοβίνος, Β., Κωτσοβίνος, Ν., *''Ανανέωση νερών Παγασητικού κόλπου''*. Πρακτικά 3ου Συνεδρίου Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας. Μόλυβος Λέσβου 1993.
33. Λαζαρέτου, Θ., *''Οδηγός για την έννομη προστασία της φύσης''*. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων. Θεσσαλονίκη, 1994.
34. Λαζαρίδου Θ., Παπαγεωργίου Μ., Κακούρος Π. *''Ο Θεσμός των*

- προστατευόμενων περιοχών στην Ελλάδα*’, περιοδικό ‘‘Αμφίβιο’’, Τεύχος 38, Διμηνιαία Έκδοση Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων – Υγροτόπων. Θεσσαλονίκη, 2001.
35. Λασκαράτος, Α., Θεοχάρης, Α., ‘‘Συμβολή στη μελέτη της φυσικής ωκεανογραφίας του Παγασητικού κόλπου’’. Πρακτικά Α' Πανελλήνιου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας. Αθήνα, 1984.
  36. Λέκκας Θ., ‘‘Περιβαλλοντική Μηχανική Ι’’, Πανεπιστήμιο Αιγαίου - Τμήμα Περιβάλλοντος, Μυτιλήνη 1996.
  37. Λεφούσης, Ηλ., ‘‘Το Εργατικό Κίνημα του Βόλου (1881-1936)’’, Βόλος, 1985.
  38. ‘‘Μελέτη αναβάθμισης εγκαταστάσεων Βιολογικού Καθαρισμού απόβλητων Κονσερβοποιείου τομάτας ADELCAN ABEE’’, Αθήνα, Δεκέμβριος 1996
  39. Μουντράκης, Δ., ‘‘Γεωλογία της Ελλάδος’’, Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 1985.
  40. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας. ‘‘Μελέτη Οργάνωσης Εθνικών και Τοπικών Φορέων Διαχείρισης Βιοτόπων (Α' και Β' φάση)’’. Αθήνα, Σεπτέμβριος 1993 - Νοέμβριος 1994.
  41. Μπαλόπουλος, Ε., Παπαγεωργίου, Ε., Χαραλαμπίκης, Α., Παπαδόπουλος, Β., ‘‘Μετρήσεις θαλασσιών ρευμάτων στο δυτικό Αιγαίο πέλαγος - Παγασητικός κόλπος’’. Πρακτικά Β' Πανελλήνιου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας. Αθήνα, 1987.
  42. Μπαρμπατσέας, Σ., ‘‘Υδρολογικά Χαρακτηριστικά Παγασητικού Κόλπου κατά Σεπτέμβριο 1992’’. Πρακτικά 4ου Πανελλήνιου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Ρόδος 26-29 Απριλίου, 1993.
  43. Μπεριάτος, Η., ‘‘Πλαίσιο δημιουργίας φορέων διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών’’. Εισήγηση στην 6η Συνάντηση των Αναπτυξιακών Εταιριών στο πλαίσιο του Υποπρογράμματος 3 του Ε.Π.ΠΕΡ. Θεσσαλονίκη, 22.11.1998
  44. Μπεριάτος, Η., ‘‘Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός ΙΙ’’, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 2002.
  45. Μπογδάνος, Κ., ‘‘Βένθος - Η κατάσταση των βιοκοινωνιών του πυθμένα στο Παγασητικό κόλπο’’. Πρακτικά Συμποσίου "Ρύπανση κλειστών κόλπων -

- περίπτωση Παγασητικού. Δ.Η.Κ.Ε.Μ.Β., Βόλος 1985.
46. Μυλόπουλος, Ν., Λιακόπουλος, Α., Μεντές, Α., Φαφούτης, Χ., Γαλανός, Ι., Καραμανλίδου, Μ., *'' Προκαταρκτική Διερεύνηση και Διαχείριση των Υδατικών Πόρων της Μείζονος Υδρολογικής Λεκάνης Βόλου''*. Καθορισμός για έργα του Γ' Κ.Π.Σ., Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Βόλος, 2000.
  47. Ν.Α.Μ., ΑΝ.Ε.Μ. Α.Ε., *''Φάκελος Παράκτιες Βιομηχανίες''*, Βόλος, 1999.
  48. Ν.Α.Μ., ΑΝ.Ε.Μ. Α.Ε., *''Ανάπτυξη και Απασχόληση στη Μαγνησία''*, Ιούνιος, 2002.
  49. Ν.Α.Μ., ΑΝ.Ε.Μ. Α.Ε., *''Φάκελος Νερό''*, Βόλος, Νοέμβριος 1999.
  50. Νίττης Κ., Λασκαράτος Α. *''Μελέτη της γενικής κυκλοφορίας του Αιγαίου με τη χρήση αριθμητικού μοντέλου''*. Πρακτικά 4ου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας. Ρόδος, 1993 .
  51. Παναγιωτακόπουλος Δ., *''Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων''*. Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη, 2002.
  52. Πανταζοπούλου Ν., *''Κοινοτικός βίος εις την Θετταλομαγνησίαν επί Τουρκοκρατίας''*, Θεσσαλονίκη, 1969.
  53. Παπαζάχος, Β., Παπαζάχου, Κ., *''Οι σεισμοί της Ελλάδας''*, Θεσσαλονίκη 1989.
  54. Πατρίκος, Κ., *''Τουριστικός Οδηγός Μαγνησίας''*, Έκδοση Νομαρχίας Μαγνησίας.
  55. Πετράκος, Γ., Σκάγιαννης, Π., *''Σχέδιο Ανάπτυξης της Μαγνησίας για τον 21<sup>ο</sup> Αιώνα''*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχ/κων Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος, 1998.
  56. *''Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων''*, Μάιος 2003.
  57. Ροϊκός, Ε.Ε., Δήμος Βόλου, *'' Μελέτη διαχείρισης των αστικών λυμάτων νομού Μαγνησίας''*, Αθήνα, 2002.
  58. Τ.Ε.Ε. Τμήμα Μαγνησίας, *''Λίμνη Κάρλα – Η αρχαία Βοιβηίς – Η αποκατάσταση ενός υγροτόπου στην Ελλάδα από τους σημαντικότερους στην Ευρώπη''*.
  59. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. - Γεν. Δ/ση Περιβάλλοντος - Δ/ση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού. (1998). *Η Οδηγία των Οικοτόπων 92/43/ΕΟΚ και το δίκτυο Natura 2000*. Αθήνα, 15 σελ.

60. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. *“Διεθνείς Συμβάσεις για το Περιβάλλον”*. Αθήνα, 1998.
61. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Γραμματεία Ε.Π.ΠΕΡ., ΥΠ.ΕΘ.Ο., SPEED, Ε.Μ.Π. - Ι.Σ.Ε.Υ. (1998). *“Παρουσίαση στοιχείων στη 5η Συνάντηση των Αναπτυξιακών Εταιριών στο πλαίσιο του Υποπρογράμματος 3 του Ε.Π.ΠΕΡ”*. Έργο Συμβούλου Διαχείρισης Ε.Π.ΠΕΡ. 1994-1999, Οκτώβριος 1998.
62. ΥΠΕΧΩΔΕ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών Έργων, *“Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Επανορθωτικών Μέτρων από την Κατασκευή και λειτουργία του Ταμιευτήρα Κάρλας και των Συναφών Έργων”*, Τεύχος Ι, Αθήνα, Δεκέμβριος 1994.
63. ΥΠΕΧΩΔΕ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών Έργων, *“Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Επανορθωτικών Μέτρων από την Κατασκευή και λειτουργία του Ταμιευτήρα Κάρλας και των Συναφών Έργων”*, Τεύχος ΙΙ, Αθήνα, Μάιος 1995.
64. ΥΠΕΧΩΔΕ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών Έργων, *“Επαναδημιουργία λίμνης Κάρλας”*: Περιβαλλοντική Τεχνική Έκθεση, Μελέτη Κόστους – Οφέλους και Υποστηρικτικές Μελέτες, Αθήνα, 1999.
65. ΥΠΕΧΩΔΕ, Ευρωπαϊκή Ένωση, –Ν.Α.Μ., ΑΝ.Ε.Μ., ΕΠΠΕΡ ΙΙ Πρόγραμμα *“Ανάπτυξη Πολιτικής για την Αειφόρο Διαχείριση του Παραγωγικού Κόλπου”*, Βόλος, 2001.
66. Υπουργείο Συντονισμού, Υπηρεσία Περιφερειακής Ανάπτυξης Θεσσαλίας, *“Χωροταξική Μελέτη Πηλίου”*, Βόλος-Λάρισα, 1980.
67. ΥΧΟΠ, Πρόγραμμα Ανάπτυξης 1983-1987. *“Υφιστάμενη Κατάσταση Ν. Μαγνησίας”*, Ιούνιος 1982.
68. Φραντζής, Ι., και συνεργάτες, Περιοχή Θεσσαλίας, *“Διοικητικό σχέδιο των στερεών αποβλήτων για τη Μαγνησία”*, Αθήνα, 2000.
69. Χουρμουζιάδου, Γ., Ασημακοπούλου, Π., Ατζάκα-Μακρή, Κ., *“Μαγνησία, το χρονικό ενός πολιτισμού”*, Εκδόσεις Καπόν, Αθήνα, 1982.
70. Χριστοπούλου, Ο., Σφουγγάρης, Α., ΓΕΩΤΕΕ, Πανελλήνιο επιστημονικό συνέδριο, *“Προστασία του περιβάλλοντος και γεωργική παραγωγή, αισθητική*

μόλυνση από την εκμετάλλευση των λατομείων στην περιοχή Βόλου'', Μάρτιος 1989.

71. Χριστοπούλου, Ο. Ημερίδα Αναπτυξιακά Ζητήματα στην Περιοχή NATURA 2000 του Πηλίου. *''Παραγωγικές Δραστηριότητες στην Περιοχή Φύση 2000 του Πηλίου''*, 7.6.2003, Ζαγορά Μαγνησίας.



## ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Berglund, B., Berglund, U., Karlsson, J., Lindvall, T. (eds), *''Noise as a Public Health Problem''*. New Advances in Noise Research. Stockholm, Sweden, August 21-25, 1988. Swedish Council for Building Research, Stockholm.
2. Carter, N., Job R.F.S. (eds), *'' Noise Effects '98''*. 7th International Congress on Noise as a Public Health Problem. Sydney, Australia, Nov 22-26, 1998. Noise Effects '98 Pty: Sydney
3. Christopoulou, O. and Tsachalidis, E., *''A contribution to the management of protected areas: Comparative study of wetlands residents''*, Opinions in northern Greece. Protection and restoration of the environment VI, Vol. I, Skiathos, July 1-5, 2002.
4. Diamantini, C., Zanon, B., Planning the Urban Sustainable Development. *''The case of the plan for the province of Trento''*, Italy. Environmental Impact Assessment Review. Vol.20, Issue 3, p.p.299-310, June 2000.
5. European Academy of the Urban Environment. *''The Hague''*, Integrated Municipal Environment Management, 2001.
6. European Commission, *''European Sustainable Cities''*, Report by the Expert Group on the Urban Environment, Brussels, March 1996.
7. Friligos, G., *''Eutrophication assessment in Greek coastal waters''*, Toxical and Environmental Chemistry 15, p.p. 185-196, 1987.
8. Friligos, N., Voutsinou-Taliadouri, F., Georgakopoulou-Grigoriadou, F., Gkotsi-Skreta, O., Fragoudaki, S., Hatzigeorgiou, E., and Psilidou, R., *''Oceanographic Study of Pagasitikos Gulf''*, National Center of Marine Research, Athens, 1990.
9. Ingrid, G., Andersen, T., Vadstein, O., *''Pelagic food webs and Eutrophication of Coastal Waters: impact of grazers on algal communities''*. Marine Pollution Bulletin 33 (1-6), 22-35, 1996.
10. Koliou-Mitsou, A., *''Development of integrated policy for the sustainable management of Pagasitikos Gulf''*, Municipal Water Authority, Volos 1999.
11. Kungolos, A., Beriatos, I., Perakis, K., Hannay, D., ed. Anagnostopoulos, A., *''Environmental problems associated with uncontrolled solid wastes landfill sites*

- in Magnesia prefecture*”, 5<sup>th</sup> International Conf. on Environmental Pollution, 701-705, Thessalonica, Greece, August 28-September 1, 2000.
12. Kungolos, A., Samaras, P., Koutseris, E. and Sakellaropoulos, G.P., *"Using bioassays for testing seawater quality in Greece"*, in Environmental Coastal Regions III, pp. 401- 410, editors: G. R. Rodriguez, C. A. Brebbia and E. Perez-Martell, WIT Press, Southampton, UK., 2000.
  13. Kungolos, A., Samaras, P., Koutseris, E., *"Using bioassays for testing seawater quality in Greece"*, J. Env. Science Health-Part A A38 (3), 533-544, 2003.
  14. Petihakis, G., Triantafyllou, G. Theodorou, A., *"Enrichment of Pagasitikos Gulf by run-off fertilizers"*. A modeling study. Fifth International Conference on the Environmental Pollution, Thessalonica, Greece, 2000.
  15. Petihakis, G., Triantafyllou, G. Theodorou, A., *"A numerical approach to simulate nutrient dynamics and primary production of a semi-enclosed coastal ecosystem (Pagasitikos Gulf, Western Aegean, Greece)"*. Periodicum Biologorum 102, 339–348, 2000.
  16. “Plant Management”, Annual Magazine, Athens 2002.
  17. Selman, P., *"Local sustainability: Can the planning system help get us from here to there?"*, Town Planning Review 66, p.p.287-301, 1995.
  18. Theocharis, A. and Friligos, N., *"Physical and chemical characteristics of Pagasitikos Gulf"*. Symposium on the Pollution of Enclosed Bays. The Pagasitikos case, pp. 85 –86. Volos, Greece, 1985.
  19. Theodorou, A., *"Ecological monitoring studies for Volos Sea outfall (Pagasitikos Gulf, western Aegean Sea)"*, in El. Proc. of 2nd Int. Symposium on Marine Disposal Systems, Istanbul – Turkey, 1995.
  20. Theodorou, A., *"Oceanographic study of Pagasitikos Gulf"*, Final Report, University of Thessaly, Volos, 1998.
  21. Tobias, J.V., Jansen, G., Ward, W.D., (eds): *"III. International Congress on Noise as a Public Health Problem"*. Freiburg, Germany, Sept 25-29, 1978. ASHA Reports Nr. 10, Rockville, Maryland.
  22. Triantafyllou, G., Petihakis, G., Dounas, C. and Theodorou A., *"Assessing*

- Marine Ecosystem Response to Nutrient Inputs''*, Marine Pollution Bulletin Vol. 43, Issues 7-12, July-December, 2001.
23. Ward, W. D., (ed): *''Proceedings of the International Congress on Noise as a Public Health Problem''*. Dubrovnik, Yugoslavia, May 13-18, 1973. EPA 550/9-73-008, Washington.
24. [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
25. [www.itia.ntus.gr/filotis/](http://www.itia.ntus.gr/filotis/)
26. [www.minerv.gr](http://www.minerv.gr)
27. [www.jrc.es](http://www.jrc.es)
28. [www.ea.gov.au/industry/eecp/case-studies/index.html](http://www.ea.gov.au/industry/eecp/case-studies/index.html)
29. [www.ec.gc.ca/p2info/english.htm](http://www.ec.gc.ca/p2info/english.htm)

## ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

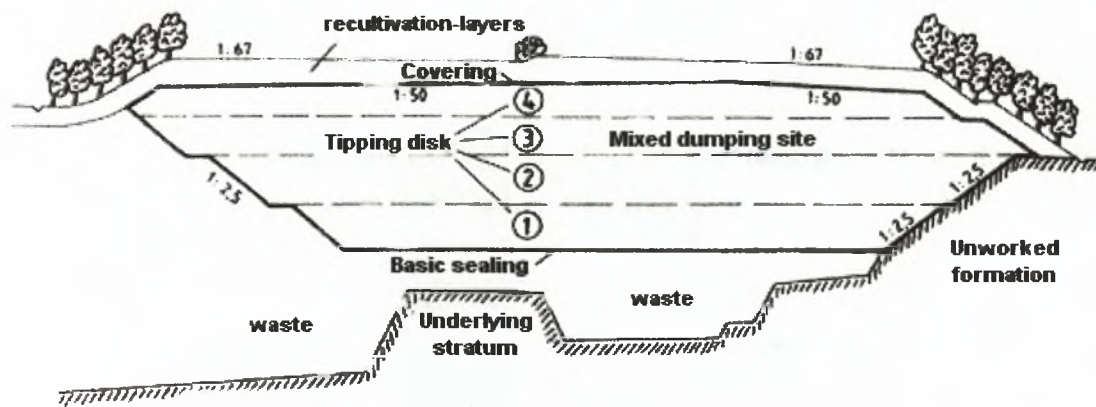
1. Γεωργιάδης Δ., Αρχιτέκτων Μηχανικός, Διευθύνων Σύμβουλος Λιμενικού Ταμείου Βόλου, 2003
2. Ζάννης, Χ., Σύνδεσμος Διάθεσης Απορριμμάτων Δήμου Βόλου, 2003.
3. Κουτσερής, Σ., Γεωπόνος – Χωροτάκτης, Νομαρχία Μαγνησίας, 2003.
4. Νοταράς Ι., Ορθοπαιδικός Χειρουργός, 2003.
5. Παπαευσταθίου Θ., Μηχανολόγος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Διευθυντικό Στέλεχος ΑΓΕΤ ΟΛΥΜΠΟΣ, 2003.
6. Σταμπόρης Γ., Χημικός Μηχανικός, Διευθυντικό Στέλεχος ΑΓΕΤ ΟΛΥΜΠΟΣ, 2003.
7. Σφουγγάρης, Α., Λέκτορας Τμήματος Γεωπονίας, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, 2003.
8. Τζαβέλας Σ., Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ.ΧΩ.Π.Ε. της Ν.Α.Μ., 2003.
9. Χατζόπουλος, Β., Αντινομάρχης Μαγνησίας, 2003.

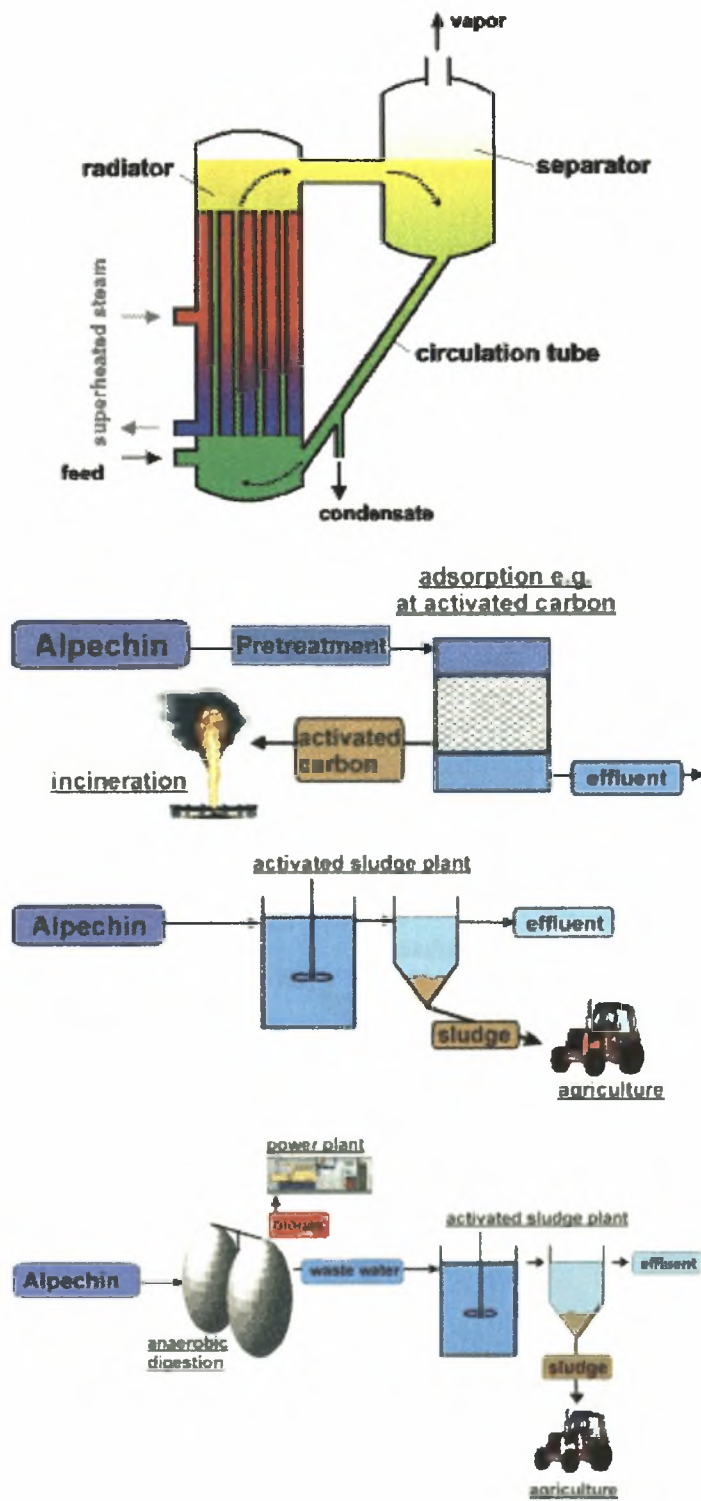
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

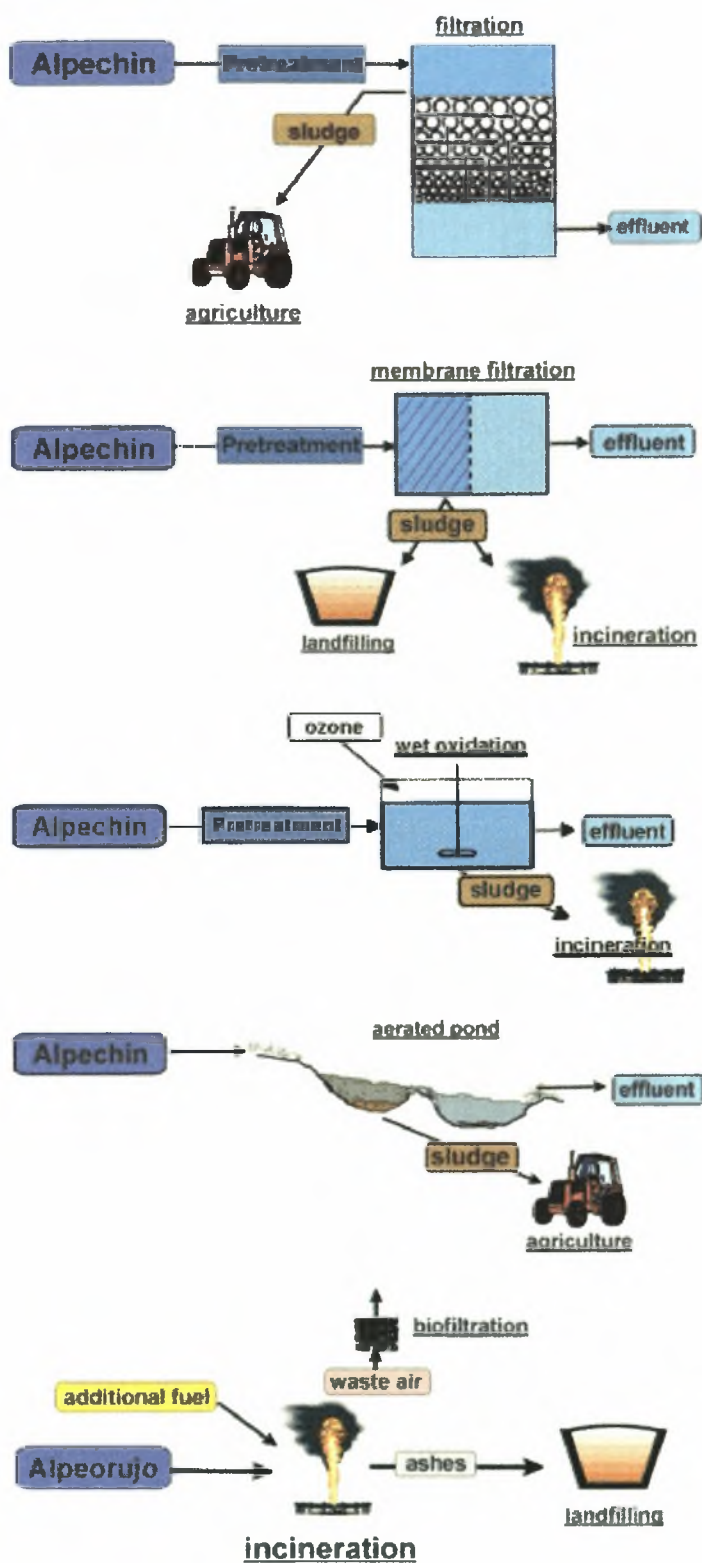


## ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ



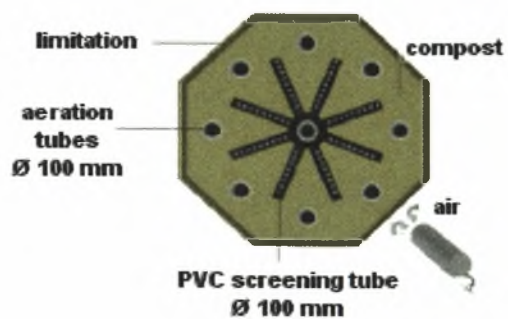




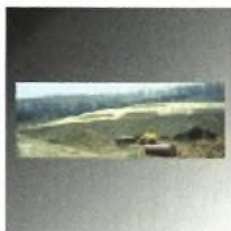








## ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ







Ανακύκλωση στη Sintra Portugal

Μετά από τόσα σκουπίδια, ΛΟΥΛΟΥΔΙΑ







**ΤΕΛΟΣ**