

ΕΜΠ

# ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΥΠΟΘΕΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΕ ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



Επιβλέπων: Δ. Καλιαμπάκος, Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΒΑΣΙΛΑΚΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ  
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΑΘΗΝΑ 2009



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Θαλάσσια Ρύπανση.....	1
1.1.	Θαλάσσια επιβάρυνση από πετρελαιοειδή .....	3
1.2.	Σύντομο ιστορικό θαλάσσιων ατυχημάτων από πετρελαιοειδή .....	7
1.3.	Περιγραφή των σημαντικότερων θαλάσσιων ατυχημάτων .....	10
1.3.1.	Η περίπτωση του Amoco Cadiz.....	10
1.3.2.	Η περίπτωση του Exxon Valdez .....	11
1.3.3.	Η περίπτωση του Erika .....	14
1.3.4.	Η περίπτωση του Prestige .....	15
1.4.	Θαλάσσια ατυχήματα στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο .....	18
1.4.1.	Η περίπτωση του δεξαμενόπλοιου «Μεσσηνιακή Φροντίς».....	21
1.4.2.	Η περίπτωση του δεξαμενόπλοιου «ILIAD».....	21
1.4.3.	Η περίπτωση του δεξαμενόπλοιου «Aegean Sea».....	22
1.4.4.	Η περίπτωση του κρουαζιερόπλοιου «Sea Diamond».....	23
1.5.	Επιπτώσεις πετρελαιοκηλίδων στο θαλάσσιο οικοσύστημα .....	26
1.6.	Τεχνικές αντιμετώπισης φαινομένων θαλάσσιας ρύπανσης.....	28
2.	Νομοθετικό Πλαίσιο .....	32
2.1.	Προσπάθειες ελέγχου θαλάσσιας ρύπανσης .....	37
2.1.1.	Σχέδιο δράσης MARPOL και MEDPOL.....	37
2.1.2.	Διεθνείς συνθήκες που αφορούν στη ρύπανση από θαλάσσια ατυχήματα .....	41
2.2.	Ευρωπαϊκή νομοθεσία.....	48
2.3.	Αμερικάνικη νομοθεσία .....	56
2.4.	Σύγκριση αμερικάνικης – ευρωπαϊκής νομοθεσίας .....	58
3.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ .....	61
3.1.	Βασικές αρχές .....	61

3.2.	Οικονομική αποτίμηση μη εμπορεύσιμων αγαθών.....	64
3.3.	Μέθοδοι αποκαλυπτόμενης και δεδηλωμένης προτίμησης .....	65
3.4.	Μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης.....	66
4.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΘΕΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	67
4.1.	Ιστορική αναδρομή .....	67
4.2.	Περιγραφή της μεθοδολογίας.....	70
4.3.	Ανάλυση δεδομένων .....	72
4.4.	Πλεονεκτήματα και πηγές σφαλμάτων .....	73
4.4.1.	Πλεονεκτήματα της μεθόδου .....	73
4.4.2.	Πηγές σφαλμάτων.....	74
4.5.	Αναφορές σε εφαρμογές της μεθόδου.....	76
5.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ.....	78
5.1.	Έρευνα με ερωτηματολόγιο .....	78
5.2.	Γενικά στοιχεία .....	79
5.3.	Τα στάδια της έρευνας με ερωτηματολόγιο.....	80
6.	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	94
6.1.	Κατασκευή ερωτηματολογίου.....	94
6.2.	Δομή και παρουσίαση ερωτηματολογίου.....	94
6.3.	Καθορισμός πληθυσμού και δειγματοληψία.....	97
6.4.	Εκτέλεση της έρευνας .....	98
7.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	99
7.1.	Ερώτηση 1.....	99
7.2.	Ερώτηση 2.....	101
7.3.	Ερώτηση 3.....	102
7.4.	Ερώτηση 4.....	103
7.5.	Ερώτηση 5.....	104
7.6.	Ερώτηση 6.....	105

7.7.	Ερώτηση 7.....	106
7.8.	Ερώτηση 8.....	107
7.9.	Ερώτηση 9.....	108
7.10.	Ερώτηση 10 .....	109
7.11.	Ερώτηση 11 .....	109
7.12.	Ερώτηση 12 .....	110
7.13.	Δημογραφικές ερωτήσεις .....	112
8.	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	117
8.1.	Τεστ $\chi^2$ .....	117
8.1.1.	Περιγραφή μεθοδολογίας.....	117
8.1.2.	Εφαρμογή του ελέγχου ανεξαρτησίας $\chi^2$ στα δεδομένα της έρευνας .	119
8.2.	Εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής των κατοίκων του Λεκανοπεδίου.....	124
8.2.1.	Απλή στατιστική επεξεργασία .....	125
8.2.2.	Μη παραμετρική στατιστική επεξεργασία.....	126
8.2.3.	Παραμετρική στατιστική επεξεργασία .....	132
8.3.	Υπολογισμός της συνολικής οικονομικής αξίας.....	140
9.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	142
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	144
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	225

# ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 1.</b>	Ο αριθμός των πετρελαιοκηλίδων, μεγαλύτερες των 7 tn, ανά έτος ...	6
<b>Πίνακας 2.</b>	Ετήσιες ποσότητες πετρελαίου στη θάλασσα .....	7
<b>Πίνακας 3.</b>	Σημαντικές διαρροές πετρελαίου .....	8
<b>Πίνακας 4.</b>	Χαρακτηριστικά κυριότερων μεθόδων αντιμετώπισης πετρελαιοκηλίδων .....	29
<b>Πίνακας 5.</b>	Παρουσίαση αποτελεσμάτων της μεθόδου $X^2$ .....	120
<b>Πίνακας 6.</b>	Αποτελέσματα ελέγχων με τα μη-παραμετρικά κριτήρια Mann-Whitney και Kruskal-Wallis. ....	124
<b>Πίνακας 7.</b>	Αποτελέσματα απλής στατιστικής επεξεργασίας (σύνολο παρατηρήσεων) .....	125
<b>Πίνακας 8.</b>	Αποτελέσματα απλής στατιστικής επεξεργασίας (μόνο θετικές παρατηρήσεις) .....	126
<b>Πίνακας 9.</b>	Αποτελέσματα στατιστικής επεξεργασίας των λογαριθμοκανονικών τιμών WTP (μόνο θετικές παρατηρήσεις) .....	129
<b>Πίνακας 10.</b>	Αποτελέσματα στατιστικής επεξεργασίας του εκτιμητή Kaplan – Meier .....	131
<b>Πίνακας 11.</b>	Ανάλυση διακυμάνσεως (ANOVA) του παλινδρομικού μοντέλου. ....	138
<b>Πίνακας 12.</b>	Στατιστικά στοιχεία των συντελεστών μερικής παλινδρόμησης του παλινδρομικού μοντέλου (εξαρτημένη μεταβλητή: $\ln WTP$ ) .....	139
<b>Πίνακας 13.</b>	Εκτιμώμενη ετήσια συνολική αξία για τις διάφορες στατιστικές προσεγγίσεις .....	141

# ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 1.</b>	Χρονική εξέλιξη διαρροής πετρελαιοειδών στο θαλάσσιο περιβάλλον (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005) .....	4
<b>Σχήμα 2.</b>	Τοποθεσία των σημαντικών πετρελαιοκηλίδων (Πηγή: ITOPI <a href="http://www.itopf.com/stats.html">http://www.itopf.com/stats.html</a> ) .....	9
<b>Σχήμα 3.</b>	Θαλάσσια ατυχήματα σαν ποσοστό του ελληνικού εμπορικού στόλου (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005) .....	19
<b>Σχήμα 4.</b>	Κατανομή πετρελαιοκηλίδων στη Μεσόγειο, 1993-1995 (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005) .....	20
<b>Σχήμα 5.</b>	Τύποι διαρρέοντος πετρελαίου, 1993-1995 (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005).....	20
<b>Σχήμα 6.</b>	Επίδραση του ανέμου στη διαδικασία απορρύπανσης (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005) .....	27
<b>Σχήμα 7.</b>	Σύγκριση αποδοτικότητας τεχνικών απορρύπανσης (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005) .....	30
<b>Σχήμα 8.</b>	Τα ποσοστά συμμετοχής των χωρών που συνεισφέρουν στο 1992 Fund .....	45
<b>Σχήμα 9.</b>	Το σύστημα ευθύνης.....	46
<b>Σχήμα 10.</b>	Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τα θαλάσσια ατυχήματα; ...	99
<b>Σχήμα 11.</b>	Από πού ενημερωθήκατε για τα θαλάσσια ατυχήματα; .....	100
<b>Σχήμα 12.</b>	Τι ήταν αυτό που ακούσατε ή διαβάσατε; .....	100
<b>Σχήμα 13.</b>	Γνωρίζετε κάποιες συνέπειες των θαλάσσιων ατυχημάτων; .....	101
<b>Σχήμα 14.</b>	Ποιες επιπτώσεις των θαλάσσιων ατυχημάτων γνωρίζετε; .....	102
<b>Σχήμα 15.</b>	Γνωρίζετε την περίπτωση του ναυαγίου του Sea Diamond στη Σαντορίνη;.....	102
<b>Σχήμα 16.</b>	Πιστεύετε ότι το ναυάγιο επηρέασε την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης;.....	103
<b>Σχήμα 17.</b>	Επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης .....	104
<b>Σχήμα 18.</b>	Πιστεύετε ότι το ναυάγιο επηρέασε και τα γειτονικά νησιά; .....	104
<b>Σχήμα 19.</b>	Θεωρείτε ότι το συγκεκριμένο ναυάγιο επηρέασε τη δική σας ποιότητα ζωής; .....	105

<b>Σχήμα 20.</b>	Με ποιον τρόπο επηρεάστηκε η δική σας ποιότητα ζωής μετά το ναυάγιο;.....	105
<b>Σχήμα 21.</b>	Έχετε επισκεφτεί το νησί της Σαντορίνης; .....	106
<b>Σχήμα 22.</b>	Θα επιθυμούσατε να επισκεφτείτε το νησί της Σαντορίνης ύστερα από το ναυάγιο του Sea Diamond;.....	106
<b>Σχήμα 23.</b>	Θα επιθυμούσατε να επισκεφτείτε το νησί της Σαντορίνης ανεξάρτητα από το ναυάγιο του Sea Diamond;.....	107
<b>Σχήμα 24.</b>	Έχετε κάποια σχέση με το νησί της Σαντορίνης; .....	108
<b>Σχήμα 25.</b>	Είναι η κύρια κατοικία σας ή έχετε δεύτερη κατοικία κοντά σε παραθαλάσσια περιοχή; .....	108
<b>Σχήμα 26.</b>	Το επάγγελμά σας εξαρτάται από την ποιότητα της θάλασσας; .....	109
<b>Σχήμα 27.</b>	Είστε σύμφωνος με την ίδρυση του φορέα;.....	110
<b>Σχήμα 28.</b>	Θα επιθυμούσατε να συνδράμετε εθελοντικά; .....	111
<b>Σχήμα 29.</b>	Για ποιο λόγο δεν θέλετε να συνδράμετε; .....	111
<b>Σχήμα 30.</b>	Ιστόγραμμα συχνοτήτων καταβαλλόμενων ποσών .....	112
<b>Σχήμα 31.</b>	Φύλο ερωτηθέντων. ....	113
<b>Σχήμα 32.</b>	Χρονολογία γέννησης. ....	113
<b>Σχήμα 33.</b>	Οικογενειακή κατάσταση ερωτηθέντων. ....	114
<b>Σχήμα 34.</b>	Αριθμός μελών οικογενειών. ....	114
<b>Σχήμα 35.</b>	Επίπεδο σπουδών. ....	115
<b>Σχήμα 36.</b>	Παρούσα επαγγελματική κατάσταση. ....	115
<b>Σχήμα 37.</b>	Ιστόγραμμα συχνοτήτων για τα επαγγέλματα. ....	116
<b>Σχήμα 38.</b>	Συνολικό εισόδημα. ....	116
<b>Σχήμα 39.</b>	Ιστόγραμμα κατανομής των τιμών WTP.....	127
<b>Σχήμα 40.</b>	Ιστόγραμμα κατανομής των τιμών lnWTP.....	128
<b>Σχήμα 41.</b>	Συνάρτηση επιβίωσης Kaplan – Meier για την προθυμία πληρωμής..	132

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το θαλάσσιο περιβάλλον αποτελεί τον κύριο υδάτινο όγκο του πλανήτη μας, καταλαμβάνοντας περισσότερο από τα 2/3 της Γήινης επιφάνειας. Η θάλασσα προσφέρει έναν εξαιρετικό πλούτο φυσικών πόρων και για το λόγο αυτό έπαιξε ανέκαθεν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη και την πρόοδο των πολιτισμών.

Η εξέλιξη ωστόσο των κοινωνιών και η ανάπτυξη βιομηχανικών και άλλων οικονομικών δραστηριοτήτων άσκησε μεγάλη πίεση στα θαλάσσια οικοσυστήματα: υπεραλίευση, καταστροφές κοραλλιογενών υφάλων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, ρύπανση. Η ρύπανση των θαλασσών αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα του πλανήτη μας. Η ρύπανση μπορεί να αναφέρεται στην ανοικτή θάλασσα ή/και στις παράκτιες περιοχές, με την πρώτη να οφείλεται κυρίως στη διακίνηση πετρελαιοειδών και άλλων τοξικών και επικίνδυνων φορτίων και τις υποθαλάσσιες πυρηνικές δοκιμές και τη δεύτερη κυρίως στην τουριστική ανάπτυξη, την παράκτια οικοδομική και κατασκευαστική δραστηριότητα, τις αποχετεύσεις, τις εκροές γεωργικών και βιομηχανικών αποβλήτων και την απόρριψη διάφορων άλλων υλικών.

Η πιο σημαντική επιβάρυνση των θαλασσών, ωστόσο, προκαλείται από τα πετρελαιοειδή, εξαιτίας των ατυχημάτων κατά τη μεταφορά τους, σπανιότερα δε από προβλήματα σε εγκαταστάσεις εξόρυξης και επεξεργασίας πετρελαίου. Οι επιπτώσεις των πετρελαιοκηλίδων είναι πολλές και σημαντικές, καθώς περιορίζουν την ποσότητα διαλελυμένου οξυγόνου, μειώνουν τη διαπερατότητα του φωτός (με αποτέλεσμα τη μείωση της χλωροφύλλης) και επιφέρουν τοξικές αντιδράσεις στους ζωντανούς οργανισμούς.

Τις τελευταίες δεκαετίες, λόγω της σοβαρότητας του προβλήματος, έχουν θεσπιστεί μια σειρά νόμων και διεθνών συμβάσεων, που αναφέρονται στην προστασία των θαλασσών, στη λειτουργία και συντήρηση των εμπορικών πλοίων και σε θέματα ετοιμότητας για την αντιμετώπιση των περιστατικών ρύπανσης και σε αποζημίωση και αποκατάσταση των προκαλούμενων ζημιών. Μάλιστα, το ζήτημα της οικονομικής αποζημίωσης των θιγόμενων μερών από περιστατικά θαλάσσιας ρύπανσης αποκτά ολοένα και μεγαλύτερο ενδιαφέρον, ειδικά δε μετά την υπόθεση του πετρελαιοφόρου Exxon Valdez στις ΗΠΑ.



Αναγνωρίζοντας τη σημασία του συγκεκριμένου θέματος και την έλλειψη σχετικών ερευνών στην Ελλάδα, η παρούσα διπλωματική εργασία αποσκοπεί στην οικονομική αποτίμηση της προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος από περιστατικά ρύπανσης μέσω της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης. Για τις ανάγκες της έρευνας κατασκευάστηκε ειδικό ερωτηματολόγιο και πραγματοποιήθηκε πρωτογενής συλλογή των απαιτούμενων δεδομένων μέσω τηλεφωνικών συνεντεύξεων σε νοικοκυριά που διαμένουν στο Λεκανοπέδιο Αττικής. Στο πλαίσιο της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ως σημείο αναφοράς το πρόσφατο ναυάγιο του κρουαζιερόπλοιου Sea Diamond στη Σαντορίνη, χωρίς ωστόσο να επικεντρωθεί η κεντρική οικονομική ερώτηση του ερωτηματολογίου αποκλειστικά στη συγκεκριμένη περίπτωση. Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι ιδιαίτερα ενδιαφέροντα και αναδεικνύουν μια λανθάνουσα οικονομική αξία για την προστασία των ελληνικών θαλασσών, όπως εκφράζεται μέσα από την προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών, η οποία εκτιμάται σε 30 εκατ. € περίπου, σε ετήσια βάση.

Η διπλωματική εργασία δομείται ως ακολούθως:

Στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο της παρούσας εργασίας εισάγεται ο όρος «θαλάσσια ρύπανση», γίνεται αναφορά σε θαλάσσια ατυχήματα του παρελθόντος, παρουσιάζονται οι επιπτώσεις που αυτά επιφέρουν και παρουσιάζονται κάποιες τεχνικές αντιμετώπισής τους. Το 2<sup>ο</sup> αναφέρεται στο νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τα θαλάσσια ατυχήματα. Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά το ζήτημα της οικονομικής αποτίμησης μη εμπορεύσιμων αγαθών, ενώ περιγράφονται και ορισμένες από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό. Στο επόμενο κεφάλαιο αναλύεται ενδελεχώς η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης η οποία και χρησιμοποιήθηκε κατά την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας. Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο αναλύεται διεξοδικά η διαδικασία κατασκευής ενός ερωτηματολογίου, ενώ στο 6<sup>ο</sup> παρατίθενται και στοιχεία που αφορούν στην υλοποίηση της έρευνας που εκπονήθηκε από τον υπογράφο στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Στο 7<sup>ο</sup> κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου για κάθε μία από τις ερωτήσεις, ενώ στο 8<sup>ο</sup> παρουσιάζεται η διαδικασία της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων της έρευνας. Τέλος, το 9<sup>ο</sup> κεφάλαιο περιλαμβάνει κάποια συμπεράσματα που προέκυψαν τόσο κατά την διάρκεια της ίδιας της έρευνας όσο και κατά την στατιστική ανάλυση των δεδομένων της.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον Αναπληρωτή Καθηγητή της Σχολής Μεταλλειολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. κ. Δημήτρη Καλιαμπάκο για την ανάθεση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επίκουρο Καθηγητή της Σχολής Μεταλλειολόγων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. κ. Δημήτρη Δαμίγο, για την καθοριστική συμβολή του στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση της έρευνας, καθώς και για τη βοήθειά του τόσο σε βιβλιογραφικά όσο και σε πρακτικά ζητήματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση και συγγραφή της παρούσας εργασίας.

# 1. ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ

Η ρύπανση των θαλασσών και η υποβάθμιση των παράκτιων περιοχών είναι ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα του πλανήτη μας. Ιδιαίτερα σε κλειστές θάλασσες, όπως η Μεσόγειος, τμήμα της οποίας αποτελούν και οι ελληνικές θάλασσες, η θαλάσσια ρύπανση είναι εντονότερη λόγω της περιορισμένης ανάμειξης των θαλάσσιων υδάτων με αυτά των ωκεανών.

Η ομάδα ειδικών του ΟΗΕ (GESAMP, 'Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection') ορίζει τη θαλάσσια ρύπανση ως την *«εισαγωγή από τον άνθρωπο στο θαλάσσιο περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένων και των εκβολών των ποταμών) ουσιών και ενέργειας, άμεσα ή έμμεσα, με αποτέλεσμα δηλητηριώδεις συνέπειες, όπως βλάβες σε έμβιους οργανισμούς, κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, παρεμπόδιση θαλάσσιων δραστηριοτήτων συμπεριλαμβανομένης και της αλιείας, μείωση της ποιότητας για τη χρήση του θαλασσινού νερού και ελάττωση της θελκτικότητας των υδάτων»*.

Στον παραπάνω ορισμό πρέπει να τονισθεί η υπευθυνότητα του ανθρώπου για την προκαλούμενη ρύπανση, οπότε τυχόν φυσικές εισροές στη θάλασσα, που πηγάζουν από τεκτονική δραστηριότητα, ηφαίστεια ή καταιγίδες εξαιρούνται. Παράλληλα, γίνεται σαφές ότι η ρύπανση περιλαμβάνει μερικές τουλάχιστον δυσμενείς επιπτώσεις, διαχωρίζοντας τη ρύπανση (pollution) από την απλή μόλυνση (contamination). Η απλή εισαγωγή κάποιας ουσίας από τον άνθρωπο στη θάλασσα σε τιμές πάνω από το φυσικό επίπεδο, αλλά χωρίς πρόκληση δυσμενών αποτελεσμάτων, δε θεωρείται ρύπανση, αλλά απλή μόλυνση της θάλασσας.

Στα πλαίσια αυτά, εφόσον η ρύπανση δημιουργείται από ανθρώπινες δραστηριότητες, είναι αναμενόμενο ότι στις πιο ακραίες μορφές της συνδέεται με έντονες συγκεντρώσεις ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Τα κυριότερα προβλήματα ρύπανσης παρουσιάζονται κατά μήκος των ακτών της θάλασσας, γύρω από μεγάλες πόλεις και βιομηχανικά συγκροτήματα, καθώς και σε περιοχές που γειτνιάζουν με

εκβολές μεγάλων ποταμών, οι οποίοι δέχονται τα νερά πυκνοκατοικημένων ή έντονα καλλιεργημένων περιοχών.

Οι ανοικτές θάλασσες και κυρίως οι ωκεανοί θεωρούνται σχετικά καθαρές περιοχές, έχοντας ως κύριες πηγές ρύπανσης τα πλοία που τις διασχίζουν, τις αποθέσεις ρυπαντικών φορτίων από την ατμόσφαιρα και τις υποθαλάσσιες πυρηνικές δοκιμές. Στα πλαίσια αυτά η επιβάρυνση των εν λόγω περιοχών χαρακτηρίζεται κατά κανόνα ως απλή μόλυνση, ενώ η σοβαρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση καταγράφεται κατά μήκος των κύριων θαλάσσιων δρόμων, που χρησιμοποιούν τα πλοία ανά τον κόσμο, δίνοντας έμφαση στις αυξημένες συγκεντρώσεις των πετρελαιοειδών.

Τα ατυχήματα στη θάλασσα προκαλούν όχι μόνο ανθρώπινες απώλειες, αλλά και περιβαλλοντικές και οικονομικές καταστροφές. Οι θαλάσσιες μεταφορές έχουν το δεύτερο υψηλότερο βαθμό κινδύνου μετά τις αεροπορικές μεταφορές. Αυτό ανάγκασε το Διεθνή Θαλάσσιο Οργανισμό (IMO) να πραγματοποιήσει μια εκτενή μελέτη των ατυχημάτων εν πλω, των αιτιών τους και του κόστους τους στο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον. Από τα συμπεράσματα της μελέτης, προέκυψε ότι το 80% των ατυχημάτων οφείλεται στον ανθρώπινο παράγοντα. Ο IMO διατύπωσε τις τροποποιήσεις του 1994 στη διεθνή Συνθήκη για την ασφάλεια ζωής εν πλω (SOLAS) που ενσωματώθηκε την 1<sup>η</sup> Ιουλίου 1998 στα πρότυπα της πιστοποίησης, κατάρτισης και της επιτήρησης (STCW) 1995, ως διεθνής κώδικας διοικητικής ασφάλειας (ISM).

Οι κυριότερες αιτίες των θαλασσίων ατυχημάτων μπορούν να συνοψισθούν στις εξής, κατά αλφαβητική σειρά:

- Απροσεξία πληρώματος κατά τις φορτοεκφορτώσεις.
- Βλάβες συστημάτων πλοήγησης.
- Βλάβες εγκαταστάσεως πρόωσης.
- Ελλιπής συντήρηση μηχανολογικού εξοπλισμού.
- Ελλιπής συντήρηση μεταλλικής κατασκευής.
- Καιρικά φαινόμενα.
- Λανθασμένοι ανθρώπινοι χειρισμοί.
- Πυρκαγιές.

- Προσαράξεις.
- Συγκρούσεις.

Πέρα από τις παραπάνω αιτίες, σημαντικό ρόλο παίζει και η περιοχή όπου πλέουν τα πλοία. Για παράδειγμα, στη Μεσόγειο υπάρχουν κάποιες κρίσιμες περιοχές κινδύνου όσον αφορά στις συγκρούσεις, όπως είναι τα στενά των Δαρδανελίων, τα Τούρκικα στενά, το στενό της Messina μεταξύ της Σικελίας και της ηπειρωτικής Ιταλίας και το στενό του Γιβραλτάρ. Μερικά από τα μέτρα που λαμβάνονται για να μειώσουν τον κίνδυνο των συγκρούσεων εκεί, είναι η απαγόρευση της αλιείας, η απαγόρευση σε οποιοδήποτε σκάφος να αγκυροβολήσει, καθώς και η διέλευση των σκαφών από ειδικές ναυτικές γραμμές (π.χ. στην περίπτωση του Βοσπόρου και του στενού του Γιβραλτάρ). Όμως, τα περισσότερα ατυχήματα έγιναν μέσα ή πολύ κοντά στα σημαντικότερα λιμάνια της Μεσογείου, κυρίως στη νότια Ελλάδα, τη βόρεια Ιταλία και τη νότια Γαλλία.

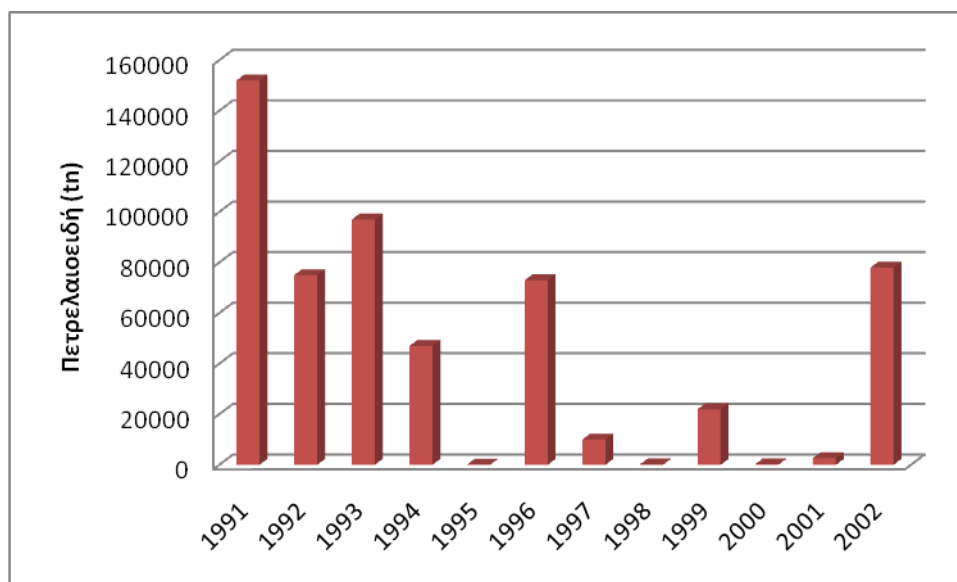
### **1.1. Θαλάσσια επιβάρυνση από πετρελαιοειδή**

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία καθημερινά διακινούνται περίπου 70.000.000 βαρέλια πετρελαίου από τα κύρια κέντρα παραγωγής (δηλαδή τις χώρες της τ. Σοβιετικής Ένωσης, τη Λατινική Αμερική και τη Μέση Ανατολή) προς τα σημαντικότερα βιομηχανικά κέντρα (δηλαδή τη Β. Αμερική, την Ευρώπη και την Ιαπωνία, πηγή: <http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/>). Ένα σημαντικό ποσοστό του διακινούμενου πετρελαίου καταλήγει με διάφορους τρόπους (αφερματισμός, ατυχήματα, ναυάγια, πολεμικές επιχειρήσεις) στις θάλασσες και τους ωκεανούς, επιβαρύνοντας τα τοπικά οικοσυστήματα. Τα τελευταία είκοσι έτη έχουν καταγραφεί τουλάχιστον εβδομήντα μείζονα θαλάσσια ατυχήματα, τα σπουδαιότερα των οποίων παρουσιάζονται παρακάτω.

Είναι ενδιαφέρον να επισημανθεί στο σημείο αυτό ότι, παρά τη διαρκή αύξηση της κατανάλωσης πετρελαιοειδών, αναφέρεται μια αξιόλογη μείωση στον καταγεγραμμένο αριθμό σημαντικών πετρελαιοκηλίδων (με απόρριψη περισσοτέρων από 7tn πετρελαίου) στο σύνολο του πλανήτη, καθώς, ενώ τη δεκαετία 1970-79 ο μέσος ετήσιος ρυθμός ήταν 24,1 απορρίψεις ανά έτος, τη δεκαετία 1980-89 μειώθηκε

σε 8,8 , ενώ τη δεκαετία 1990-99 σε 7,3 ατυχήματα ανά έτος. Τέλος, για την περίοδο 2000-02, που αποτελούν και τα πλέον πρόσφατα έτη με επικυρωμένα στοιχεία, αναφέρεται μια μόνο διαρροή στη Γερμανία (250tn) για το 2000 και τρεις ανάλογες διαρροές το 2001, με συνολική έγχυση 2628tn πετρελαίου στη θάλασσα, εκ των οποίων η μεγαλύτερη εντοπίζεται στη Δανία (2400tn). Το 2002 καθοριστικές είναι οι επιπτώσεις που επέφερε το ναυάγιο του «Prestige».

Αντίστοιχα, από στοιχεία της UNEP (United Nations Environment Programme) για τη Μεσόγειο εκτιμάται ότι περίπου 700.000 tn πετρελαιοειδών απορρίπτονται ετησίως, εκ των οποίων ένα ποσοστό 10-20% καταλήγει στις ελληνικές θάλασσες (κυρίως στο Αιγαίο), λόγω της κομβικής θέσης της χώρας μας. Πιο συγκεκριμένα, στο χώρο του Αιγαίου διακινείται ετησίως ποσότητα αργού πετρελαίου μεγαλύτερη από 65.000.000 tn (από τη Μαύρη Θάλασσα), η οποία επιβαρύνει σε ποσοστό 0,01-0,06% τα θαλάσσια οικοσυστήματα. Παράλληλα, το Αιγαίο επιβαρύνεται από 10000 τόνους ετησίως από αστικές απορροές, 3000 tn από βιομηχανικές δραστηριότητες και 2000-4000 tn από ατυχήματα και καθημερινές απορρίψεις πλοίων (Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005).



**Σχήμα 1.** Χρονική εξέλιξη διαρροής πετρελαιοειδών στο θαλάσσιο περιβάλλον (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005)

Με βάση πρόσφατες μετρήσεις διεθνών οργανισμών, οι συγκεντρώσεις πετρελαιοειδών σε ορισμένες ελληνικές θάλασσες εκτιμώνται σε 5-10μg/l, ενώ επιλεγμένες περιοχές του Αιγαίου κοντά σε βιομηχανικά και αστικά κέντρα (π.χ. Ελευσίνα, Καβάλα, Θερμαϊκός) κατατάσσονται ανάμεσα στις πλέον περιβαλλοντικά υποβαθμισμένες περιοχές του κόσμου. Αξίζει να σημειωθεί ότι συγκεντρώσεις πετρελαιοειδών του επιπέδου των 0,2g/l καταστρέφουν τους βενθικούς οργανισμούς (το σύνολο των ζωικών ή φυτικών οργανισμών που ζουν προσκολλημένοι ή έρποντες στο βυθό της θάλασσας).

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι η ρύπανση από πετρελαιοειδή στις ελληνικές θάλασσες βρίσκεται σε οριακό σημείο, ενώ ο κίνδυνος διατάραξης της ισορροπίας των θαλάσσιων οικοσυστημάτων είναι υπαρκτός. Παράλληλα, δεν πρέπει να λησμονηθεί ότι η επιβάρυνση των θαλασσών με πετρελαιοειδή είναι ένα φαινόμενο των τελευταίων δεκαετιών, καθώς ποτέ στο παρελθόν τα θαλάσσια οικοσυστήματα δε δέχθηκαν ανάλογες ποσότητες πετρελαίου.

**Πίνακας 1.** Ο αριθμός των πετρελαιοκηλίδων, μεγαλύτερες των 7 tn, ανά έτος

Έτος	7 έως 700 tn	>700 tn	Έτος	7 έως 700 tn	>700 tn
1970	6	29	1989	32	13
1971	18	14	1990	51	14
1972	48	27	1991	29	7
1973	27	32	1992	31	10
1974	89	28	1993	31	11
1975	95	22	1994	26	9
1976	67	26	1995	20	3
1977	68	17	1996	20	3
1978	58	23	1997	28	10
1979	60	34	1998	25	5
1980	52	13	1999	19	6
1981	54	7	2000	19	4
1982	45	4	2001	16	3
1983	52	13	2002	12	3
1984	25	8	2003	15	4
1985	31	8	2004	16	5
1986	27	7	2005	21	3
1987	27	10	2006	14	4
1988	11	10			

Πηγή: ITOPF <http://www.itopf.com/stats.html>

Οι συνολικές ποσότητες πετρελαίου ανά έτος, που ρυπαίνουν τις θάλασσες, έχουν ως ακολούθως:



**Πίνακας 2.** Ετήσιες ποσότητες πετρελαίου στη θάλασσα

Έτος	Ποσότητα (tn)	Έτος	Ποσότητα (tn)
1970	330.000	1989	174.000
1971	138.000	1990	61.000
1972	297.000	1991	430.000
1973	164.000	1992	172.000
1974	175.000	1993	139.000
1975	357.000	1994	130.000
1976	364.000	1995	12.000
1977	291.000	1996	80.000
1978	386.000	1997	72.000
1979	640.000	1998	13.000
1980	206.000	1999	29.000
1981	48.000	2000	14.000
1982	12.000	2001	8.000
1983	384.000	2002	67.000
1984	28.000	2003	42.000
1985	85.000	2004	15.000
1986	19.000	2005	17.000
1987	30.000	2006	13.000
1988	190.000		

Πηγή: ΙΤΟΡΡ <http://www.itopf.com/stats.html>

## **1.2. Σύντομο ιστορικό θαλάσσιων ατυχημάτων από πετρελαιοειδή**

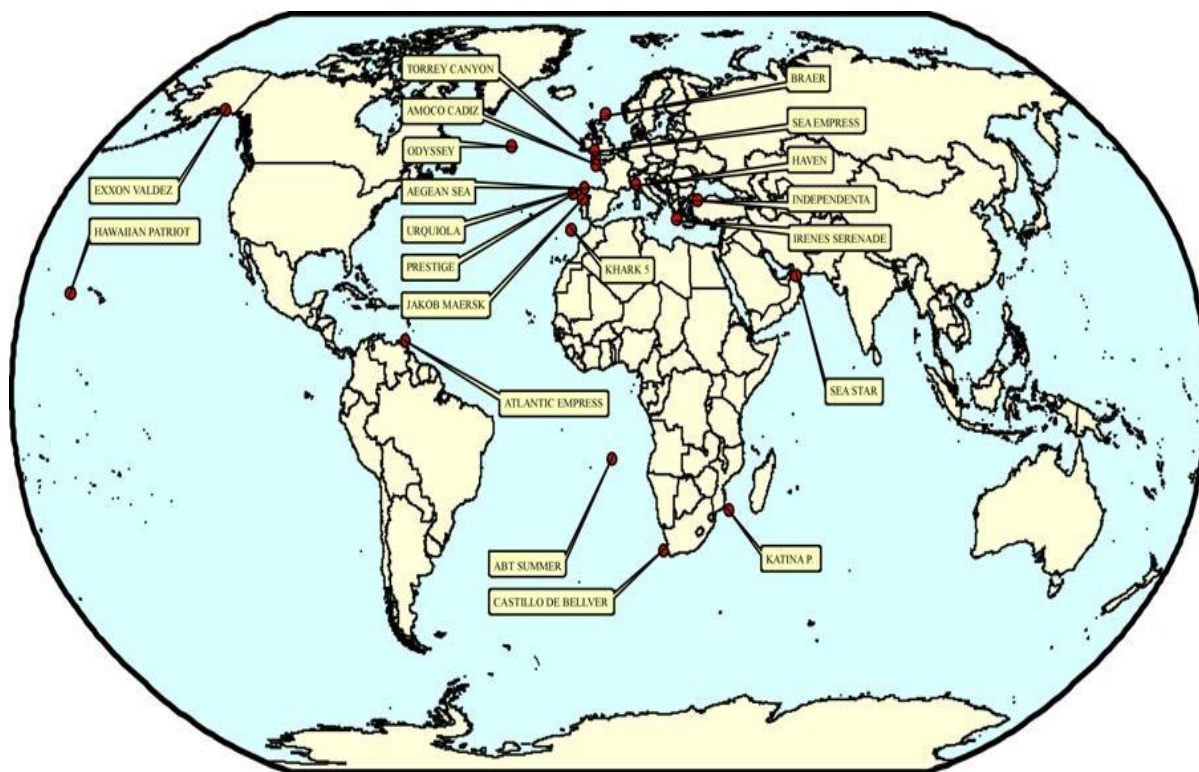
Η ρύπανση από την εκμετάλλευση του πετρελαίου στην ανοικτή θάλασσα μπορεί να ταξινομηθεί σε τρεις κατηγορίες: τις διαρροές, τις λειτουργικές αποβολές και τις επεμβάσεις. Οι διαρροές και τα ατυχήματα στις εγκαταστάσεις είναι συνεχή προβλήματα, με πιο σοβαρή περίπτωση τη ρύπανση που συνοδεύει την έκρηξη πετρελαιοπηγών. Ευτυχώς τα προβλήματα αυτά δεν είναι συχνά και οι μεγαλύτερες εκρήξεις χρονολογούνται στις αρχές της δεκαετίας του '90. Στα πλέον χαρακτηριστικά ατυχήματα περιλαμβάνονται το συμβάν στη Βόρεια Θάλασσα το 1977 (30.000tn πετρελαίου), η έκρηξη του γεωτρύπανου ΙΧΤΟC στον κόλπο του Μεξικού το 1979 (530.000 tn πετρελαίου) και αυτή στο γεωτρύπανο FUNIWA 5 έξω από την ακτή της Νιγηρίας το 1980. Την περίοδο 1980-1991 καταγράφηκαν επίσης

σημαντικές διαρροές πετρελαίου στη θάλασσα, κυρίως λόγω των εχθροπραξιών στον Περσικό κόλπο μεταξύ Ιράν και Ιράκ (π.χ. η καταστροφή της πλατφόρμας 3 το Φεβρουάριο του 1983 στις ακτές του Ιράν, 80εκ. gal. πετρελαίου) ή Ιράκ και Κουβέιτ (π.χ. η καταστροφή των πετρελαϊκών εγκαταστάσεων του Κουβέιτ και της Σαουδικής Αραβίας τον Ιανουάριο του 1991, 240εκ. gal. πετρελαίου). Δεν πρέπει βέβαια να παραληφθούν σημαντικά επίσης ατυχήματα όπως του « Ecxhon Valdez» στην Αλάσκα, του «Aegean Sea» ανοικτά της Λα Κορούνια στην Ισπανία και του «Prestige» στις ακτές της Γαλικίας. Η Ε.Ε. εκτιμά ότι από το 1990 καταγράφεται κάθε δύο περίπου χρόνια ένα μείζον θαλάσσιο ατύχημα, το οποίο συνεπάγεται τη διαρροή στη θάλασσα περισσότερων από 10.000 tn πετρελαίου.

**Πίνακας 3.** Σημαντικές διαρροές πετρελαίου

<b>ΟΝΟΜΑ ΠΛΟΙΟΥ</b>	<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>ΔΙΑΡΡΟΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ</b>
Atlantic Empress	1979	Δυτικές Ινδίες	287.000 tn
ABT Summer	1991	700 sm από την Αγκόλα	260.000 tn
Castillo de Bellver	1983	Έξω από τον κόλπο Saldanha, Νότια Αφρική	252.000 tn
Amoco Cadiz	1978	Έξω από τη Βρετανία, Γαλλία	223.000 tn
Haven	1991	Γένοβα, Ιταλία	
Odussey	1988	700 sm από τη Ν. Σκωτία, Καναδάς	132.000 tn
Torrey Canyon	1967	Νησιά Scilly, Ην. Βασίλειο	119.000 tn
Urquiola	1976	Λα Κορούνια, Ισπανία	100.000 tn
Hawaiian Patriot	1977	300 sm από τη Χονολουλού	95.000 tn
Independenta	1979	Βόσπορος, Τουρκία	95.000 tn
Jakob Maersk	1975	Οπόρτο, Πορτογαλία	88.000 tn
Braer	1993	Νήσοι Σετλαντ, Ην. Βασίλειο	85.000 tn
Khark 5	1989	120 sm από την ατλαντική ακτή του Μαρόκο	80.000 tn
Aegean Sea	1992	Λα Κορούνια, Ισπανία	74.000 tn
Sea Empress	1996	Λιμάνι Milford, Ην. Βασίλειο	72.000 tn
Katina P.	1992	Έξω από το Μαπούτο, Μοζαμβίκη	72.000 tn
Assimi	1983	55 sm από το Μουσκάτ, Ομάν	53.000 tn
Metula	1974	Στενά Μαγκελάνου, Χιλή	50.000 tn
Wafra	1971	Έξω από το ακρωτήριο Agulhas, Αφρική	40.000 tn
Ecxhon Valdez	1989	Πρίγκηπας William Sound, Αλάσκα, ΗΠΑ	39.000 tn

Πηγή: ITOPF <http://www.itopf.com/stats.html>



**Σχήμα 2.** Τοποθεσία των σημαντικών πετρελαιοκηλίδων (Πηγή: ITOPF <http://www.itopf.com/stats.html>)

Οι αποβολές πετρελαίου στη θάλασσα από τη λειτουργία διαφόρων πετρελαϊκών εγκαταστάσεων είναι ένα άλλο θέμα, αφού κανονικά υπόκεινται σε κανονισμούς ελέγχου. Στη Βόρεια Θάλασσα, για παράδειγμα, η συγκέντρωση του αποβαλλόμενου πετρελαίου στο νερό περιορίζεται από αντίστοιχους κανονισμούς στα 40ppm, λαμβάνοντας έτσι υπόψη και την προστασία του περιβάλλοντος. Παράλληλα, τα μολυσμένα υπολείμματα των γεωτρήσεων επιφέρουν συνέπειες πολύ εντοπισμένες, συνήθως σε μια περιοχή 3km γύρω από κάθε εξέδρα γεώτρησης. Σε κάθε περίπτωση βέβαια, είναι απαραίτητη η αυστηρή τήρηση της νομοθεσίας, δεδομένου και του πλήθους των πιθανών πηγών ρύπανσης.

Ιδιαίτερη ίσως σημασία παρουσιάζει το πρόβλημα της μακροπρόθεσμης τύχης των εγκαταστάσεων ανοικτής θάλασσας, δεδομένου ότι σε διάφορα μέρη του κόσμου οι εξέδρες παραγωγής έχουν ήδη εξαντλήσει τον ωφέλιμο χρόνο ζωής τους και έχει ξεκινήσει ή σχεδιάζεται η διακοπή της λειτουργίας τους. Σε ορισμένες περιοχές, όπως

η νοτιοανατολική ακτή των ΗΠΑ, οι μικρές συνήθως εξέδρες άντλησης σχεδιάζεται να χρησιμοποιηθούν ως τεχνητοί σκόπελοι και ως βάση ψαρέματος. Αντίθετα, στη Βόρεια Θάλασσα η κατάσταση είναι διαφορετική. Οι μεγάλες εξέδρες δεν είναι τοποθετημένες έτσι, ώστε να είναι δυνατόν να λειτουργήσουν ως σκόπελοι, και η βιομηχανία πετρελαίου προτείνει να τις γκρεμίσει επιτόπου, κάτι που οι ψαράδες δεν αποδέχονται, βλέποντας τις γκρεμισμένες εξέδρες σαν πηγή ανωμαλιών για πολλά χρόνια.

Ολοκληρώνοντας, είναι δυνατόν να ισχυρισθεί κάποιος ότι η εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου της θάλασσας, με τα σημερινά δεδομένα, αλλοιώνει σε σημαντικό πλέον βαθμό το θαλάσσιο περιβάλλον, έστω και αν ο κύριος όγκος των επιπτώσεων περιορίζεται στον τόπο και το χρόνο λειτουργίας της εγκατάστασης εκμετάλλευσης. Δεδομένης της σταδιακής όξυνσης του προβλήματος και της αναγκαστικής στροφής του ανθρώπου προς την αξιοποίηση των θαλασσών, είναι απαραίτητη η περαιτέρω μείωση των επερχόμενων επιπτώσεων με προσεκτικό σχεδιασμό.

### **1.3. Περιγραφή των σημαντικότερων θαλάσσιων ατυχημάτων**

#### **1.3.1. Η περίπτωση του *Amoco Cadiz***

Ένα από τα παλιότερα αλλά σημαντικότερα ατυχήματα που έχουν συμβεί, ήταν αυτό του *Amoco Cadiz* τον Μάρτιο του 1978 που προσάραξε έξω από την Βρετάνη και βυθίστηκε. Περισσότεροι από 220.000 τόνοι από βαρύ πετρέλαιο απελευθερώθηκαν στη θάλασσα και ρύπαναν περίπου 180 μίλια της ακτής της Βρετάνης, η οποία είναι σημαντική για τις δραστηριότητες του τουρισμού και της αλιείας. Ο καθαρισμός απαίτησε τη χρήση σημαντικών οικονομικών πόρων και είχε ως αποτέλεσμα έναν μεγάλο αριθμό από δίκες εξαιτίας της επίδρασης που είχε το ατύχημα στο περιβάλλον και την οικονομία της περιοχής.



**Φωτογραφία 1.** Το Amoco Cadiz καθώς βυθίζεται

Η γαλλική κυβέρνηση, με αφορμή αυτό το δυσάρεστο συμβάν, δημιούργησε νομοθεσία που απαγορεύει την είσοδο για όλα τα πετρελαιοφόρα σε απόσταση επτά μιλίων από τη γαλλική ακτή εκτός αν έχουν άδεια να προσεγγίσουν σε γαλλικό λιμένα. Οι αξιώσεις παρουσιάστηκαν κυρίως ενάντια στον ιδιοκτήτη του φορτίου του Amoco Cadiz, και όχι στον ιδιοκτήτη του πλοίου. Τον Ιούλιο του 1990, ο αμερικανικός ομοσπονδιακός δικαστής στο Σικάγο του Ιλινόις ασχολήθηκε με την περίπτωση του Amoco και αποφάσισε υπέρ της γαλλικής κυβέρνησης εκδικάζοντας αποζημίωση 85 εκατ. US \$.

Ως παράδειγμα της αξιολόγησης των συνεπειών από τέτοια περιβαλλοντικά ατυχήματα, είναι όταν με το ατύχημα του Amoco Cadiz, υπήρχε φοβερή μείωση της παραγωγής των οστρακοειδών και των ψαριών, ο τουρισμός μειώθηκε κατά πολύ, καθώς και οι δουλειές των μεσιτών που έδιναν εξοχικά στην περιοχή.

### **1.3.2. Η περίπτωση του Exxon Valdez**

Το ατύχημα του Exxon Valdez συνέβη στις 23 Μαρτίου του 1989. Περίπου 39.000 τόνοι ακατέργαστου πετρελαίου απελευθερώθηκαν μέσα στο Prince William Sound, προτού απλωθούν στον Κόλπο της Αλάσκα, όπου περίπου 1300 μίλια ακτών ρυπάνθηκαν.



**Φωτογραφία 2.** Το Exxon Valdez

Από τις αρχές του 1993, η Exxon ξόδεψε 2 δισ. δολάρια για να καθαρίσει την προκύπτουσα διαρροή πετρελαίου. Η πετρελαιοκηλίδα σκότωσε 3.500 έως 5.500 θαλάσσιες βίδρες από έναν συνολικό πληθυσμό περίπου 35.000 ζώων σε ολόκληρη την περιοχή. Στους τέσσερις πρώτους μήνες μετά την καταστροφή, εντοπίστηκαν περισσότερα από 35.000 πτώματα πουλιών, καλυμμένα με πετρέλαιο. Συνολικά υπολογίζεται ότι πέθαναν 300.000 έως 675.000 θαλασσοπούλια. Δέκα χρόνια αργότερα, το Φεβρουάριο του 1999, μόνο δύο είδη άγριας ζωής - αετοί και βίδρες του ποταμού - θεωρήθηκε ότι είχαν συνέλθει από τις επιπτώσεις της πετρελαιοκηλίδας. Οι φώκιες του λιμανιού, τρία είδη κορμοράνων, οι πάπιες-αρλεκίνοι, τα περιστέρια και μια οικογένεια φαλαινών όρκα δεν είχαν συνέλθει ακόμη. Επίσης, μελέτες έδειξαν ότι ορισμένοι πληθυσμοί ψαριών είναι πιθανό να εξακολουθούν να επηρεάζονται, ακόμη και από τη σχετικά χαμηλή συγκέντρωση χημικών ενώσεων που περιέχονται στο πετρέλαιο. Παρότι η Exxon, ιδιοκτήτρια του σκάφους, ισχυρίστηκε ότι η περιοχή καθαρίστηκε πλήρως, θύλακες πετρελαίου εξακολουθούν να υπάρχουν κάτω από την επιφάνεια σε αρκετά σημεία.



**Φωτογραφία 3.** Η πετρελαιοκηλίδα που προκλήθηκε από το Exxon valdez

Έντεκα χρόνια αργότερα η Αλάσκα φέρει ακόμη τα σημάδια της οικολογικής καταστροφής αλλά η Ουάσινγκτον έχει σκληρύνει τη νομοθεσία της και δεν επιτρέπει στα μονοπύθμενα (με μονά τοιχώματα) πλοία να δένουν σε αμερικανικά λιμάνια.

Σε απάντηση στην καταστροφή που δημιουργήθηκε τότε ο αμερικανικός νόμος ρύπανσης πετρελαίου πέρασε το 1990. Αυτός ο νόμος επέβαλε τους αυστηρούς κανόνες ευθύνης στους ιδιοκτήτες πετρελαιοφόρων και απαιτήσεις για πλοία διπλού τοιχώματος. Σημαντικό επίσης είναι το γεγονός ότι ο νόμος αυτός προβλέπει αποζημίωση για τις ζημιές στο οικοσύστημα από τις διαρροές πετρελαίου βάσει "του κόστους της αποκατάστασης, αντικατάστασης, ή της απόκτησης του αντιτίμου των κατεστραμμένων φυσικών πόρων".

Το δυστύχημα του Exxon Valdez είναι ένα από τα πιο διάσημα περιστατικά διαρροής πετρελαίου στη θάλασσα. Δεν είναι, όμως, ένα από τα μεγαλύτερης έκτασης. Σύμφωνα με το Κέντρο Πληροφόρησης για τις Πετρελαιοκηλίδες, από το 1960 υπήρξαν 39 διαρροές πετρελαίου από τάνκερ μεγαλύτερης έκτασης. Εάν ληφθούν υπόψη και άλλες μορφές ρύπανσης από πετρέλαιο - όπως εκείνη κατά τον Πόλεμο του Κόλπου, η έκρηξη μιας πετρελαιοπηγής στο Ουζμπεκιστάν το 1992 και η διαρροή του πετρελαιοαγωγού στη Ρωσία το 1994 - το «επεισόδιο» Exxon Valdez έρχεται μόλις 53<sup>ο</sup> στη σειρά κατάταξης.

### 1.3.3. Η περίπτωση του Erika

Το Δεκέμβριο του 1999 το δεξαμενόπλοιο Erika, νηολογίου Μάλτας και μονού κύτους, βυθίστηκε προκαλώντας πετρελαιοκηλίδα 20.000 tn αργού πετρελαίου στον Ατλαντικό Ωκεανό, ρυπαίνοντας εκατοντάδες χιλιόμετρα ακτών της Βρετάνης και σκοτώνοντας χιλιάδες πουλιά και ψάρια.

Ήταν 6 το πρωί της 12ης Δεκεμβρίου του 1999 όταν το γαλλικό κέντρο διάσωσης έλαβε ένα επειγόν σήμα κινδύνου από το πλήρωμα που ζητούσε να εγκαταλείψει το μαλτέζικο τάνκερ. Δύο ώρες αργότερα, ώσπου να σπεύσει το πρώτο πλοίο στην περιοχή όπου επικρατούσαν πολύ άσχημες καιρικές συνθήκες, το “Erika” κόπηκε στα δύο. Η διάσωση των 26 μελών του πληρώματος ολοκληρώθηκε με επιτυχία, όχι όμως και η ρυμούλκηση των δύο κομματιών του τάνκερ. Το μπροστινό τμήμα του “Erika” βυθίστηκε την ίδια νύχτα προτού ακόμη ξεκινήσει η ρυμούλκηση του, ενώ το πρυμναίο βυθίστηκε έναν μήνα αργότερα παρά τις προσπάθειες για να συγκρατηθεί στην επιφάνεια της θάλασσας. Το αποτέλεσμα ήταν τετρακόσια χιλιόμετρα κατεστραμμένων ακτών και μια κατακόρυφη αύξηση της ευρωπαϊκής ευαισθησίας απέναντι στους «επικίνδυνους σκουπιδοτενεκέδες των θαλασσών», όπως ονομάζουν οι Γάλλοι τα παλιά και επιρρεπή σε ατυχήματα τάνκερ. Τρεις μήνες μετά το εν λόγω ατύχημα, την 21<sup>η</sup> Μαρτίου του 2000, η Επιτροπή εξέδωσε μια «Ανακοίνωση σχετικά με την ασφάλεια των θαλάσσιων μεταφορών πετρελαίου», η οποία περιελάμβανε ορισμένες προτάσεις συγκεκριμένων δράσεων για την αποφυγή παρόμοιων ατυχημάτων. Η καταστροφή αυτή θύμιζε την ιστορική πετρελαιοκηλίδα του Amoco Cadiz έξω από τις ακτές της Βρετάνης το 1978.

Το Erika δεν ήταν προφανής υποψήφιος για καταστροφή. Η πιστοποίησή του ήταν εντάξει και είχε υποστεί με επιτυχία αρκετές επιθεωρήσεις. Το συμπέρασμα των εμπειρογνώμων ήταν ότι τα πλοία μονού κύτους δεν πρόσφεραν επαρκή προστασία, ότι οι μέθοδοι επιθεώρησης ήταν ανεπαρκείς και ότι έπρεπε να γίνουν περισσότερα για το ζήτημα των σημαίων ευκαιρίας. Σε απάντηση στα πορίσματα αυτά, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εισήγαγε δύο νομοθετικές δέσμες, οι οποίες έγιναν γνωστές ως Erika I και Erika II.





**Φωτογραφία 4.** Το Erika καθώς βυθίζεται

Μετά το ναυάγιο του “Erika” επιβεβαιώθηκε για άλλη μία φορά ότι τα μεγάλα ατυχήματα είναι καταλύτες για αλλαγές στη νομοθεσία. Αυτό συνέβη στις ΗΠΑ μετά το ναυάγιο του τάνκερ “Eckon Valdez” που μόλυνε ανεπανόρθωτα τις ακτές της Αλάσκας.

Στην περίπτωση του ναυαγίου του Erika, υπήρχαν κοινωνικοοικονομικές απώλειες. Τέτοιες ήταν οι απώλειες που προέκυψαν από τη διακοπή του ψαρέματος των ιδιωτών από τις ακτές που επηρεάστηκαν από την πετρελαιοκηλίδα, οι οποίες υπολογίστηκαν γύρω στα 100 εκατομμύρια ευρώ.

#### **1.3.4. Η περίπτωση του Prestige**

Το Νοέμβριο του 2002, το δεξαμενόπλοιο Prestige, ιδιοκτησίας μιας offshore λιβεριανής εταιρείας με σημαία Μπαχάμες, ελληνοκτητο σύμφωνα με δημοσιεύματα, κόπηκε στη μέση ενώ μετέφερε 77.000 tn πετρέλαιο (fuel oil) από τη Λιθουανία με προορισμό την Σιγκαπούρη. Το πλοίο έχασε την ευστάθειά του λόγω καιρού και βυθίστηκε στα ανοιχτά των βορειοδυτικών ακτών της Ισπανίας. Το 26χρονο πλοίο διέθετε μονά τοιχώματα και σύμφωνα με ανακοινώσεις των ισπανικών αρχών δεν κατάφερε τα τελευταία χρόνια να ανταποκριθεί στις προδιαγραφές για ασφαλή ναυσιπλοΐα αφού είχε υποστεί τυπικούς ελέγχους από το νηογνώμονα. Κατάφερε,

όμως, να αποφύγει τον ελλιμενισμό και τον συνεπακόλουθο έλεγχο σε Ευρωπαϊκό λιμάνι, καθώς η φόρτωση του έγινε από πλοίο, μακριά από λιμάνι, και ανεφοδιάστηκε in transit στην Καλαμάτα και το Γιβραλτάρ.



**Φωτογραφία 5.** Το Prestige

Το ναυτικό ατύχημα έγινε κοντά στο επικίνδυνο πέρασμα της Γαλικίας. Πριν το πλοίο κοπεί στη μέση είχαν ήδη διαρρεύσει 3-4.000 τμ πετρελαιοειδών από δύο δεξαμενές του. Συνολικά, μέχρι σήμερα φαίνεται ότι έχουν διαρρεύσει στη θάλασσα 10.000 - κατ' άλλες εκτιμήσεις 20.000 τμ πετρελαιοειδών. Τα δύο κομμάτια του δεξαμενόπλοιου βυθίστηκαν παρασύροντας το υπόλοιπο φορτίο στο βυθό, αλλά άγνωστο παραμένει τι θα γίνει αυτό.



**Φωτογραφία 6.** Το Prestige καθώς βυθίζεται

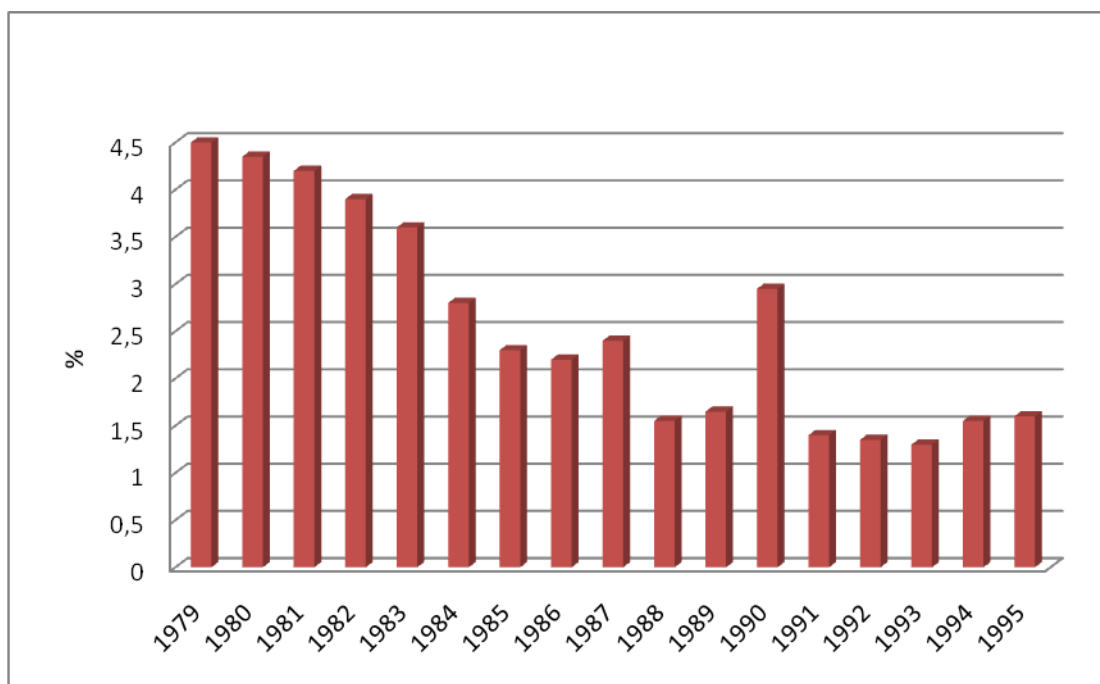
Οι συνέπειες του ατυχήματος ήταν πολύ σοβαρές για την οικολογία της γύρω περιοχής, με άμεσες κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις:

- Η συνολικού μήκους 200 km πετρελαιοκηλίδα απείλησε μια περιοχή μείζονος οικολογικής σημασίας και μια ιδιαίτερα σημαντική ζώνη αλιείας.
- Οι ισχυροί άνεμοι και τα θαλάσσια ρεύματα παρέσυραν την πετρελαιοκηλίδα προς το νεοσύστατο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο των Ατλαντικών νήσων της Γαλικίας, που είναι το σημαντικότερο Ισπανικό οικοσύστημα.
- Οι Ισπανικές αρχές έχουν απαγορεύσει την αλιεία σε μήκος 100 km γύρω από τη πόλη La Coruna, όπου ο τοπικός πληθυσμός συντηρείται από την αλιεία και τον τουρισμό. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υποστήριξε την άμεση αποζημίωση των ψαράδων από το Διαρθρωτικό Ταμείο για την Αλιεία, από άλλες ευρωπαϊκές καθώς και από εθνικές (ισπανικές) πηγές χρηματοδότησης.
- Παρά την κινητοποίηση αρχών και εθελοντών, η πετρελαιοκηλίδα είχε ρυπάνει ήδη τις ακτές: 35 km ακτών σύμφωνα με τις αρχές ή 200 km σύμφωνα με τις ενώσεις αλιέων, με άμεσες επιπτώσεις όχι μόνο στο περιβάλλον αλλά και την τοπική οικονομία.
- Στην περιοχή εμφανίστηκαν νεκρά ψάρια. Επίσης, εκατοντάδες θαλασσοπούλια, κορμοράνοι, γλάροι κ.ά., παγιδεύτηκαν στην πετρελαιοκηλίδα, ενώ περισσότερα από 160 από αυτά διασώθηκαν από διεθνείς οργανισμούς.

Ύστερα από την καταστροφή, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο αποφάσισε να συστήσει προσωρινή επιτροπή για να εξετάσει αυτό και άλλα θαλάσσια ατυχήματα. Οι βουλευτές πραγματοποίησαν δημόσιες ακροάσεις με εμπειρογνώμονες του ναυτιλιακού τομέα καθώς και συνομιλίες με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και με τις ισπανικές αρχές. Σε έκθεση που εγκρίθηκε τον Απρίλιο του 2004, το Κοινοβούλιο επέκρινε το χειρισμό της καταστροφής εκ μέρους των ισπανικών αρχών, και ειδικότερα την απόφασή τους να ρυμουλκήσουν το πλοίο μακριά από τις ακτές της Γαλικίας, αντί να το οδηγήσουν σε λιμένα καταφυγής.

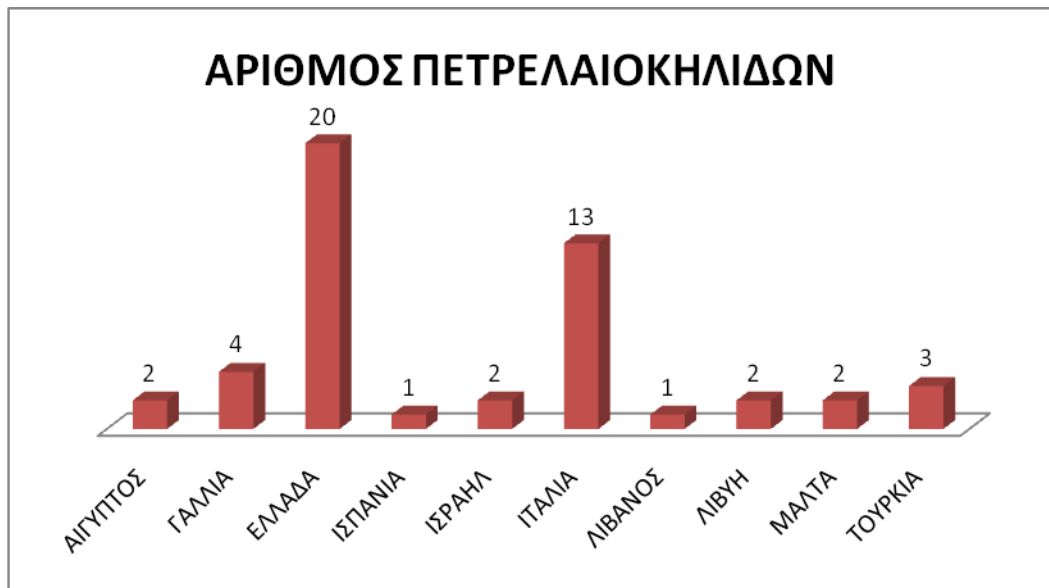
#### **1.4. Θαλάσσια ατυχήματα στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο**

Για την απόκτηση πληρέστερης εικόνας, σχετικά με την επιβάρυνση των ελληνικών θαλασσών από πετρελαιοειδή, επιχειρείται να συγκεντρωθούν και να καταγραφούν τα κυριότερα ναυτικά ατυχήματα και ιδιαίτερα εκείνα τα ατυχήματα που οδήγησαν σε επιβάρυνση του θαλάσσιου οικοσυστήματος της ανατολικής Μεσογείου τα τελευταία χρόνια. Από τα διαθέσιμα στοιχεία (Σχήμα 3), διαπιστώνεται ότι μέχρι τα μέσα της προηγούμενης δεκαετίας ο αριθμός των θαλάσσιων ατυχημάτων των ελληνικών πλοίων μειώνεται σημαντικά, ιδιαίτερα μετά το 1984, φθάνοντας το 1995 μόλις το 25% του αριθμού των ατυχημάτων του 1980. Παράλληλα, όμως, συρρικνώνεται και ο ελληνικός στόλος υπέρ είτε του Ιαπωνικού είτε άλλων σημαίων ευκαιρίας. Όμως δεδομένης της κατά 45% μόνο συρρίκνωσης του ελληνικού στόλου την τελευταία δεκαεπταετία, μειώνεται σημαντικά το ποσοστό των ναυτικών ατυχημάτων σε σχέση με το σύνολο των πλοίων ελληνικής σημαίας. Από το σύνολο των ελληνικών ατυχημάτων το 18% συνδέεται άμεσα με τη διακίνηση του πετρελαίου (καθώς αναφέρεται σε ναυτικά ατυχήματα δεξαμενόπλοιων), ενώ το 70% συνδέεται έμμεσα με τη ρύπανση της θάλασσας με πετρελαιοειδή (αναφέρεται σε φορτηγά πλοία).

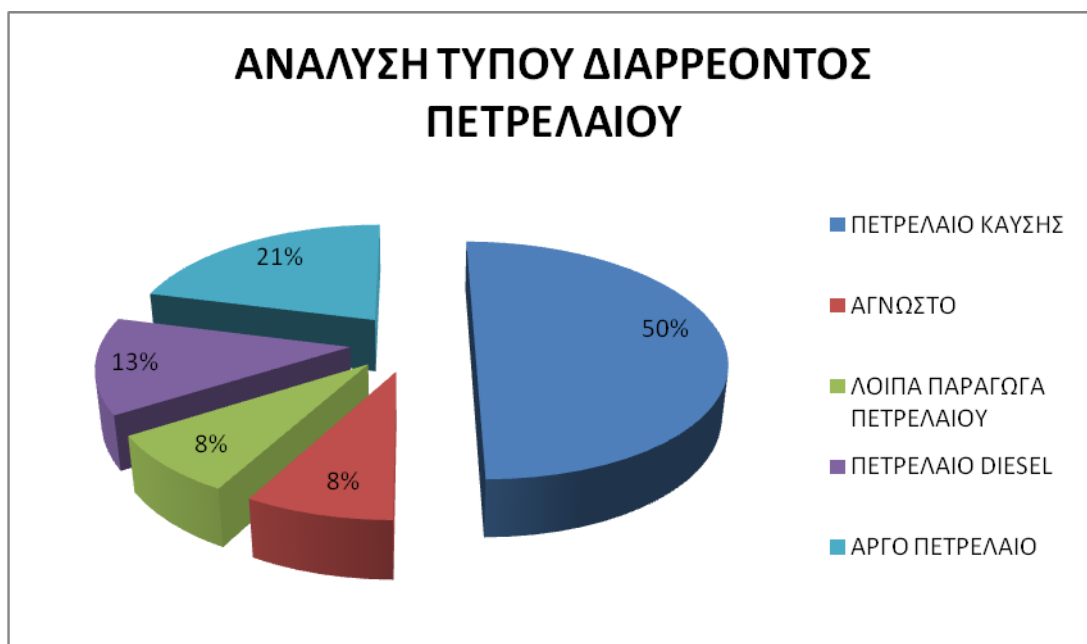


**Σχήμα 3.** Θαλάσσια ατυχήματα σαν ποσοστό του ελληνικού εμπορικού στόλου (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005)

Αναλύοντας ενδεικτικά στοιχεία της περιόδου 1993-1995 που αφορούν στη Ν.Α. Μεσόγειο, παρατηρείται ότι στις θάλασσες της χώρας μας εμφανίζεται ο σημαντικότερος αριθμός πετρελαιοκηλίδων, είκοσι (20) σε σύνολο πενήντα (50) καταγεγραμμένων (Σχήμα 4). Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως λόγω της δεσπόζουσας θέσης της χώρας μας στο μηχανισμό διακίνησης θαλάσσιου πετρελαίου (από Μαύρη Θάλασσα και Μέση Ανατολή). Οι κύριες καταγεγραμμένες αιτίες δημιουργίας πετρελαιοκηλίδων είναι κατά σειρά οι «λειτουργικές διαδικασίες», η «προσάραξη», η «πυρκαγιά-έκρηξη» και η «σύγκρουση». Τέλος, το 50% των παραγώγων πετρελαίου που διέρρευσε (Πίνακας 5) την περίοδο 1993-95 στη Μεσόγειο ήταν πετρέλαιο καύσης, το 21% αργό πετρέλαιο, ενώ το 13% κατατάσσεται στη κατηγορία πετρελαίου για μηχανές Diesel, πιστοποιώντας με τον τρόπο αυτό την έμμεση αλλά σοβαρή περιβαλλοντική επιβάρυνση της διαδικασίας παραγωγής ενέργειας από το πετρέλαιο.



**Σχήμα 4.** Κατανομή πετρελαιοκηλίδων στη Μεσόγειο, 1993-1995 (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005)



**Σχήμα 5.** Τύποι διαρρέοντος πετρελαίου, 1993-1995 (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005)

#### **1.4.1. Η περίπτωση του δεξαμενόπλοιου «Μεσσηνιακή Φροντίς»**

Στις 2/3/1979 το δεξαμενόπλοιο «Μεσσηνιακή Φροντίς», με σημαία Λιβερίας, προερχόμενο από τη Λιβύη και κατευθυνόμενο στη Ρουμανία, προσέκρουσε με την πλώρη στο νησάκι Άγιος Παύλος κοντά στον όρμο Καλών Λιμένων του νομού Ηρακλείου και προσάραξε, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν ρήγματα στα ύφαλα του πλοίου και να διαρρεύσουν σε ένα οχτάωρο 16.000 tn πετρελαίου, οι οποίοι και εξαπλώθηκαν στις νότιες ακτές της Κρήτης σε μήκος πλέον των επτά μιλίων. Η μέθοδος καταπολέμησης της ρύπανσης που χρησιμοποιήθηκε βασίστηκε στον ψεκασμό χημικών διασκορπιστικών στην επιφάνεια της πετρελαιοκηλίδας.

#### **1.4.2. Η περίπτωση του δεξαμενόπλοιου «ILIAD»**

Με πολλά ερωτηματικά και με έκδηλη την ανησυχία και την αγανάκτηση οι κάτοικοι της Πύλου είδαν στις 9/10/1993 τη θάλασσα να μαυρίζει και να αργοπεθαίνει από μία μεγάλη πετρελαιοκηλίδα που έπληξε την περιοχή. Το πετρέλαιο αυτή τη φορά διέρρευσε από το ελληνικής σημαία δεξαμενόπλοιο «ILIAD» που προσέκρουσε σε ύφαλο ανατολικά της νήσου Σφακτηρίας, στο ίδιο ακριβώς σημείο που πριν από δεκατρία περίπου χρόνια διέρρευσαν στα ανοικτά της Πύλου 40.000 tn πετρελαίου από το δεξαμενόπλοιο «Irenes Serenade».

Αυτή τη φορά σημαντικό ποσοστό των 82.000 tn που μετέφερε το δεξαμενόπλοιο κατέληξε στις ακτές του όρμου του Ναβαρίνου, καθώς και στις γύρω περιοχές. Χιλιάδες ψάρια βρέθηκαν νεκρά και οι υπεύθυνοι των ιχθυοκαλλιεργειών αναφέρθηκαν σε ζημιές της τάξης των 1,5 δισεκατομμυρίων δραχμών. Η αλιεία στην περιοχή σταμάτησε για ακαθόριστο χρονικό διάστημα, ενώ, αντίστοιχα μηδενίσθηκε η τουριστική κίνηση.

Μετά από έρευνες της «Greenpeace» αποκαλύφθηκε ότι το συγκεκριμένο δεξαμενόπλοιο ήταν ήδη 18 χρόνων, χωρίς διπλά τοιχώματα, τα οποία θα μπορούσαν να αποτρέψουν την καταστροφή. Μετά τα διαδοχικά ατυχήματα, επεβλήθη απαγόρευση εισόδου των δεξαμενόπλοιων στον όρμο του Ναβαρίνου για ανεφοδιασμό, ο οποίος μπορεί αν γίνεται και ανοιχτά της περιοχής χωρίς σημαντική επιβάρυνση της οικονομίας της.

### 1.4.3. Η περίπτωση του δεξαμενόπλοιου «Aegean Sea»

Τα χαράματα της 3/12/1992 το ελληνικό δεξαμενόπλοιο «Aegean Sea», προσπαθώντας να μπει σε λιμάνι της Ισπανίας, προσέκρουσε στα βράχια λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών. Χιλιάδες τόνοι αργού πετρελαίου διέρρευσαν, ενώ λίγες μέρες αργότερα φλόγες τύλιξαν το πλοίο. Ακολούθησε αριθμός εκρήξεων, ενώ το τοξικό σύννεφο καπνού σκέπασε για αρκετές ημέρες το λιμάνι της Λα Κορούνια και ανάγκασε τους κατοίκους να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους για περίπου μία εβδομάδα. Το ατύχημα χαρακτηρίστηκε διπλάσιου μεγέθους από το οριακό για τον κλάδο διακίνησης πετρελαίου ατύχημα του «E Exxon Valdez» στην Αλάσκα.

Τα πλωτά φράγματα, που δημιουργήθηκαν για να περισώσουν την κατάσταση, ήταν λίγα και έσπασαν λόγω αντίξοων καιρικών συνθηκών. Παράλληλα, τα χημικά διασκορπιστικά αποδείχθηκαν αναποτελεσματικά, ενώ τα θαλάσσια οικοσυστήματα της περιοχής επλήγησαν ανεπανόρθωτα. Οι τοπικές αρχές εκτιμούν τις ζημιές μόνο στις ιχθυοκαλλιέργειες στα 300 εκατομμύρια δολάρια το χρόνο, ενώ η ίδια η περιοχή έχει υποστεί πλήθος σοβαρών ατυχημάτων από το 1970 και μετά.



**Φωτογραφία 7.** Το Aegean Sea



#### **1.4.4. Η περίπτωση του κρουαζιερόπλοιου «Sea Diamond»**

Στις 6/4/2007, 1.170 επιβάτες αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν το κρουαζιερόπλοιο «Sea Diamond» της Louis Hellenic Cruises το οποίο εκτελούσε πλου γύρω από τη Σαντορίνη, όταν προσέκρουσε σε χαρτογραφημένο ύφαλο πλησίον του λιμένα του νησιού. Αποτέλεσμα αυτής της σύγκρουσης ήταν το σκάφος να αποκτήσει κλίση 10° λόγω της εισροής υδάτων.



**Φωτογραφία 8.** Το Sea Diamond

Αμέσως σήμανε συναγερμός και με εντολή του Θαλάμου Έρευνας και Διάσωσης του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας έσπευσαν στο σημείο όπου βρισκόταν το κρουαζιερόπλοιο παραπλέοντα σκάφη, ένα ρυμουλκό πλοίο, καθώς και δεκάδες αλιευτικά σκάφη. Ύστερα από προσπάθειες του πληρώματος αλλά και των σωστικών συνεργείων η κλίση που είχε πάρει το κρουαζιερόπλοιο σταθεροποιήθηκε και δόθηκε η δυνατότητα εγκατάλειψης του σκάφους από τους 1.170 επιβάτες και τους 390 ναυτικούς, μέλη του πληρώματος. Οι επιβάτες ήταν στην πλειοψηφία τους Αμερικανοί και Γερμανοί.

Το κρουαζιερόπλοιο «Sea Diamond», κατασκευής του 1986, βυθίστηκε στις 6 πρωί την επομένη μέρα, 14 ώρες μετά την έναρξη της επιχείρησης εγκατάλειψής του, σε βάθος 50 μέτρων. Αμέσως γύρω από το βυθισμένο σκάφος τοποθετήθηκαν πλωτά φράγματα προκειμένου να αντιμετωπιστεί ενδεχόμενη ρύπανση της θάλασσας από πετρελαιοειδή, ενώ εντός της ημέρας επρόκειτο να φτάσουν στη Σαντορίνη ειδικοί για να ξεκινήσουν τις προσπάθειες απάντλησης των καυσίμων του σκάφους.



**Φωτογραφία 9.** Το Sea Diamond καθώς βυθίζεται

Το κρουαζιερόπλοιο είχε ξεκινήσει τριήμερες και τετραήμερες κρουαζιέρες στο Αιγαίο μόλις στις 9/3/2007, με προορισμούς Μύκονο, Ρόδο, Πάτμο, Έφεσο, Ηράκλειο και Σαντορίνη. Το κρουαζιερόπλοιο είχε μήκος 143 μ., διέθετε δέκα καταστρώματα, 570 καμπίνες μεγίστης χωρητικότητας 1.355 επιβατών, νοσοκομείο, ντίσκο κ.λπ. Η εκδρομή περιλάμβανε επίσκεψη στα Φηρά και την Οία, περίπλου του νησιού και επίσκεψη στην Καλντέρα. Το κρουαζιερόπλοιο όπως αναφέρθηκε ναυπηγήθηκε το 1986 με το όνομα Birka Princess για τις φινλανδικές Birka Lines. Υπέστη εκτεταμένη ανακατασκευή το 1999, με την προσθήκη καταστρώματος και την αφαίρεση του μικρού γκαράζ που υπήρχε. Επωλήθη στις Louis Hellenic Cruises το 2006.

Μετά το ατύχημα του Sea Diamond δημιουργήθηκαν διάφορα ζητήματα όπως της αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρύπανσης, της απάντλησης των επικίνδυνων ουσιών, καθώς και της ανέλκυσης του πλοίου, τα οποία ήταν ζωτικής σημασίας για την ευρύτερη περιοχή. Οι αρμόδιες λιμενικές αρχές αμέσως μετά το συμβάν κατόρθωσαν να περιορίσουν την επιφανειακή ρύπανση από τα πετρελαιοειδή που σταδιακά απελευθερώθηκαν από το ναυάγιο. Πέραν όμως των συγκεκριμένων ρύπων, πλήθος άλλων ρυπαντών βρίσκονται παγιδευμένα στο εσωτερικό του ναυαγίου, καθιστώντας αυτό μια εν δυνάμει πηγή σοβαρότατης ρύπανσης. Ο δε τόπος του ναυαγίου εντός της υψηλού φυσικού κάλλους Καλντέρας του νησιού σε συνδυασμό με την εντονότατη

τουριστική/οικονομική δραστηριότητα που αναπτύσσεται στην περιοχή, καθιστούν το αίτημα της απάντησης των υγρών ρύπων και της ανέλκυσης του ναυαγίου ιδιαίτερα κρίσιμο τόσο για την προστασία του περιβάλλοντος, όσο και για την προστασία της πάσης φύσεως οικονομικής δραστηριότητας στο νησί. Έτσι, οι κάτοικοι του νησιού δημιούργησαν το σύλλογο «Δράση για τη Σαντορίνη», με σκοπό να διασφαλίσουν την αποτελεσματική αντιμετώπιση των ανωτέρω ζητημάτων.

Από την πλευρά της η Πολιτεία έχει διατυπώσει την πρόθεσή της για άμεση αντιμετώπιση του ναυαγίου. Πιο συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από το υπ' αριθ. πρωτ. 489/22.11.2007 έγγραφο του Δημοτικού Λιμενικού Ταμείου Θήρας (ΔΛΤΘ), η αρμόδια υπηρεσία ενεργώντας σύμφωνα με τον Ν. 2881/2001 ζήτησε την 28.08.2007 από την πλοιοκτήτρια εταιρία την ανέλκυση ή απομάκρυνση του ναυαγίου, καθώς και τις αντίστοιχες οικονομοτεχνικές μελέτες. Καθώς η εταιρία δεν απάντησε, το ΔΛΤΘ επανήλθε με νεότερο έγγραφο την 18.09.2007, χωρίς όμως να λάβει και πάλι απάντηση. Στη συνέχεια η αρμόδια υπηρεσία ενεργώντας σύμφωνα με τις παρ. 4 και 9 του άρθρου 2 του Ν. 2881/2001, προέβη σε δημόσια πρόσκληση μελετητικών οίκων για την υποβολή μελετών κόστους απάντησης και ανέλκυσης. Όπως προκύπτει από την απάντηση του Υφυπουργού Εμπορικής Ναυτιλίας (03.03.2008), η δημόσια πρόσκληση δεν είχε αποτελέσματα και έτσι το ΔΛΤΘ προέβη σε διεθνή διαγωνισμό για το ίδιο θέμα. Παράλληλα, ο κος Υφυπουργός δεσμεύθηκε για την απάντηση και απενεργοποίηση των ρύπων του ναυαγίου.

Όσον αφορά την εταιρία Louis Hellenic Cruises, αρμόδιοι κυβερνητικοί παράγοντες προσπαθούν να πείσουν αυτή και τον αλληλασφαλιστικό της οργανισμό να αναλάβουν το κόστος των εργασιών για την απάντηση και ανέλκυση σύμφωνα με μελέτες που έχουν υποβληθεί από εταιρίες, μετά από διεθνή πρόσκληση ενδιαφέροντος. Την ίδια στιγμή η πλοιοκτήτρια εταιρία προσπαθεί να απαλλαγεί από την ευθύνη, επικαλούμενη λανθασμένη χαρτογράφηση των υφάλων, δεν έχει πληρώσει πρόστιμα 5,7 εκατομμυρίων ευρώ από 327 παραβάσεις που έχουν διαπιστωθεί έως τώρα και, δύο χρόνια σχεδόν μετά την βύθιση εκδίδει για το ναυάγιο βεβαιώσεις μη επικινδυνότητας των υλικών κατασκευής και του εξοπλισμού του.

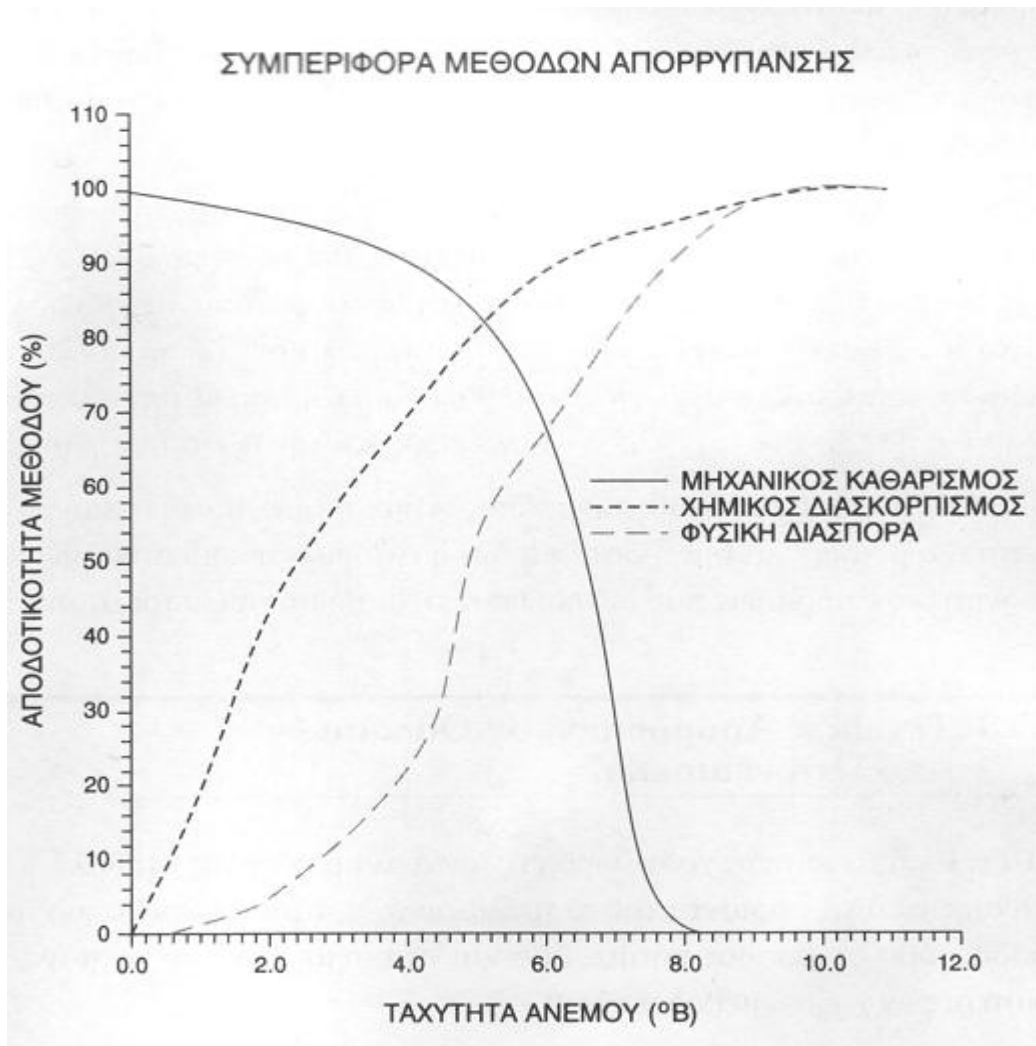
Τέλος, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει απειλήσει να χαρακτηρίσει το Sea Diamond ως «απόβλητο» εάν δεν γίνει η ανέλκυση του ναυαγίου, εκθέτοντας την Ελλάδα στην πιθανότητα υποβολής προστίμων, σύμφωνα με τον περιβαλλοντικό νόμο της.

Η νομοθεσία της Ε.Ε. υποχρεώνει τις κυβερνήσεις για να διαχειρίζονται τα απόβλητα με τέτοιο τρόπο ώστε να μην βλάπτουν το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου.

### **1.5. Επιπτώσεις πετρελαιοκηλίδων στο θαλάσσιο οικοσύστημα**

Καθώς το πετρέλαιο διαρρέει στη θάλασσα, λαμβάνει χώρα μια σειρά διεργασιών, που προκαλούν φυσικές και χημικές μεταβολές στο πετρέλαιο (π.χ. εξάτμιση, οξείδωση, γαλακτωματοποίηση, διάλυση) και οι οποίες επιδρούν άμεσα στην τοξικότητά του. Πιο συγκεκριμένα, όταν το πετρέλαιο διαρρέει στη θάλασσα, έχει την τάση να εξαπλώνεται οριζόντια υπό τις δυνάμεις επιφανειακής τάσης και συνεκτικότητας, ενώ καθοριστικό ρόλο παίζουν επίσης οι δυνάμεις βαρύτητας. Ταυτόχρονα, και εφόσον οι συνθήκες θερμοκρασίας και έντασης του ανέμου το επιτρέπουν, ένα σημαντικό ποσοστό (έως και 40%) των ελαφρών κλασμάτων του πετρελαίου εξατμίζεται κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων ημερών.

Λόγω των παραπάνω διεργασιών τα περισσότερα είδη του πετρελαίου εξαπλώνονται υπό την επίδραση δυνάμεων επιφανειακής τάσης, σχηματίζοντας στρώματα πάχους της τάξης των 0, 3mm. Με τον τρόπο αυτό οι πετρελαιοκηλίδες καταλαμβάνουν συχνά τεράστιες διαστάσεις, καθώς ένα λίτρο πετρελαίου καλύπτει επιφάνεια περίπου 1000m<sup>2</sup>. Μετά την πάροδο ορισμένων ημερών το σχηματισθέν στρώμα (φίλμ) πετρελαίου λεπταίνει ακόμα περισσότερο, φθάνοντας το πάχος των 0,5μm, και αποκτά ένα χαρακτηριστικό ασημί χρώμα, ενώ διευκολύνεται και η ταχεία διάσπασή του με την προϋπόθεση της ελαφριάς, έστω, αναταραχής της θαλάσσιας επιφάνειας (Σχήμα 6). Στο εν λόγω σχήμα παρατηρείται ότι η αποδοτικότητα της φυσικής διασποράς γίνεται ανταγωνιστική των τεχνητών μεθόδων απορρύπανσης για ταχύτητα ανέμου μεγαλύτερη των 4 Μποφόρ.



**Σχήμα 6.** Επίδραση του ανέμου στη διαδικασία απορρύπανσης (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005)

Οι επιπτώσεις των πετρελαιοκηλίδων στα επιφανειακά ύδατα είναι πολλές και μάλιστα δεν έχουν όλες καταγραφεί και κατανοηθεί πλήρως. Αναφορικά με τις επιπτώσεις των πετρελαιοκηλίδων στα τοπικά οικοσυστήματα, πρέπει να τονισθεί ότι η δημιουργία πετρελαιοκηλίδων στην επιφάνεια της θάλασσας μεταξύ άλλων εμποδίζει σε σημαντικό βαθμό την ανταλλαγή αερίων μεταξύ της ατμόσφαιρας και της επιφάνειας της θάλασσας. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται η ποσότητα του διαλελυμένου οξυγόνου στο νερό, προκαλώντας συνέπειες στους ζωντανούς οργανισμούς. Η ελάττωση αυτή, με την ταυτόχρονη αύξηση της θερμοκρασίας της θάλασσας, βοηθά στην περαιτέρω αύξηση των μικροοργανισμών, οι οποίοι καταναλώνουν το εναπομείναν οξυγόνο, επηρεάζοντας σημαντικά την ισορροπία του

τοπικού οικοσυστήματος. Ταυτόχρονα, η παρουσία πετρελαίου παρεμποδίζει τη διείσδυση των ακτινών του ήλιου στη θάλασσα με άμεσο αποτέλεσμα τη μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των υδρόβιων φυτών, οδηγώντας στη μείωση της υπάρχουσας χλωροφύλλης και την αναστολή της φωτοσύνθεσης των υποθαλάσσιων φυτών.

Μετά από πάροδο ορισμένων ημερών ξεκινά μια μακρόχρονη διαδικασία βιοαποικοδόμησης του πετρελαίου, εξαρτώμενη από τη θερμοκρασία (25°C η ευνοϊκότερη τιμή), τη διαθεσιμότητα θρεπτικών ουσιών και οξυγόνου (για την ανάπτυξη βακτηριδίων) και τον τύπο του πετρελαίου. Τέλος, πολλά σταγονίδια του πετρελαίου καταλήγουν στα θαλάσσια ιζήματα με αποτέλεσμα τη διατάραξη των βενθικών βιοκοινωνιών, καθώς και την υγεία των ψαριών.

Για τους παραπάνω λόγους, είναι απαραίτητη η λήψη άμεσων και αποτελεσματικών μέτρων για την προστασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων από τις αρνητικές επιδράσεις που συνοδεύουν τη διαρροή πετρελαίου.

## **1.6. Τεχνικές αντιμετώπισης φαινομένων θαλάσσιας ρύπανσης**

Τα τελευταία τριάντα χρόνια η τεχνολογία αντιμετώπισης της θαλάσσιας ρύπανσης από τα προϊόντα του πετρελαίου έχει παρουσιάσει σημαντική πρόοδο, τόσο σε αποδοτικότητα όσο και στη συμπίεση του κόστους. Οι κυριότερες εν χρήσει μέθοδοι είναι:

- Ο Μηχανικός Καθαρισμός (περισυλλογή)
- Ο Χημικός Καθαρισμός
- Η Επιτόπια Καύση

**Πίνακας 4.** Χαρακτηριστικά κυριότερων μεθόδων αντιμετώπισης πετρελαιοκηλίδων

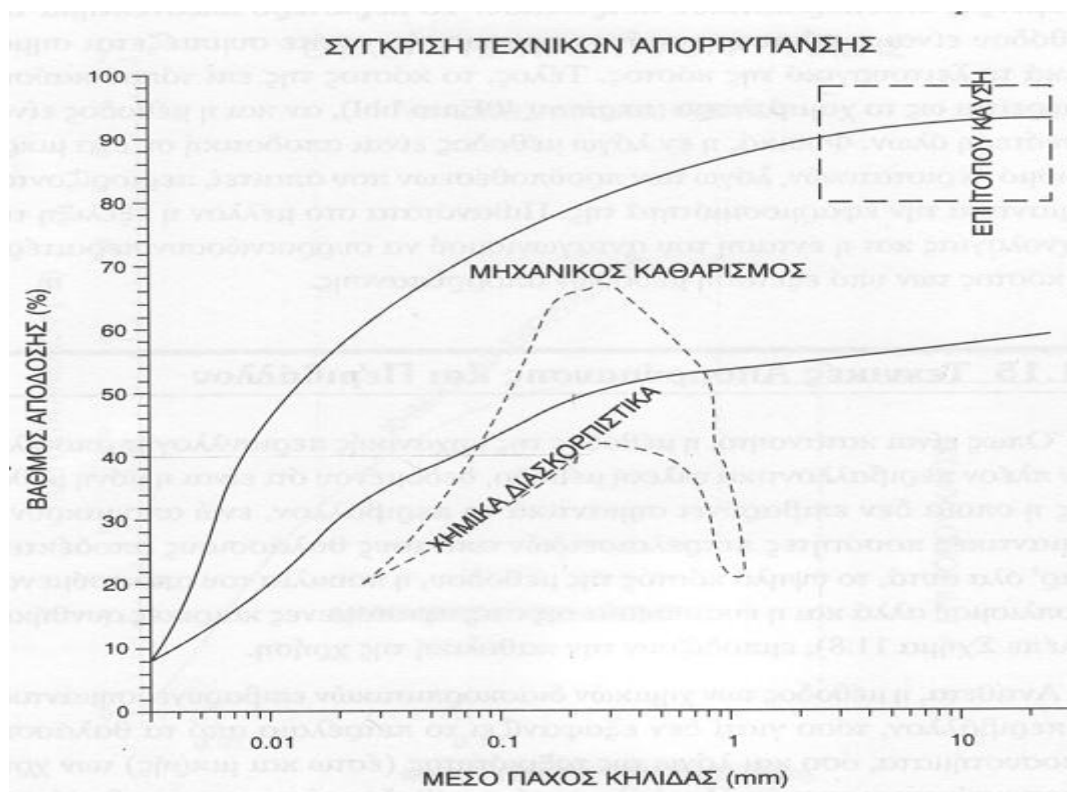
<b>(ΜΕΘΟΔΟΣ</b>	<b>ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</b>	<b>ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</b>
Μηχανικός Διαχωρισμός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιβαλλοντικά φιλική</li> <li>• Υψηλή απόδοση</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υψηλό κόστος</li> <li>• Σύνθετος εξοπλισμός</li> <li>• Ευαισθησία σε καιρικές συνθήκες</li> </ul>
Χημικά Διασκοπυστικά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικρός χρόνος εφαρμογής</li> <li>• Περιορισμένο κόστος</li> <li>• Αποδοτική σε οιοσδήποτε καιρικές συνθήκες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τοξικότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών</li> <li>• Δεν εξαφανίζει το πετρέλαιο</li> </ul>
Επιτόπια καύση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υψηλός βαθμός απόδοσης</li> <li>• Περιορισμένο κόστος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιορισμένη εφαρμοσιμότητα (απαιτεί μεγάλο πάχος πετρελαιοκηλίδων και ελεγχόμενες καιρικές συνθήκες)</li> <li>• Απαιτεί άμεση εφαρμογή</li> <li>• Προκαλεί καυσαέρια</li> </ul>

Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005

Ο ορισμός της αποδοτικότητας μιας τεχνικής απορρύπανση, όσο και οι εκάστοτε επικρατούσες συνθήκες, δεν επιτρέπουν αυστηρό καθορισμό του βαθμού απόδοσης της χρησιμοποιούμενης μεθοδολογίας. Στο Σχήμα 7 αποτυπώνεται η αποδοτικότητα των κυριότερων μεθόδων απορρύπανσης συναρτήσει του πάχους της πετρελαιοκηλίδας. Όπως είναι λογικό, τα αποτελέσματα δίνονται σε ζώνες μεταβολής με αξιόλογο εύρος τιμών, εξαρτώμενο από τις χρησιμοποιούμενες επιμέρους τεχνικές, το διαθέσιμο εξοπλισμό, το είδος του πετρελαίου, αλλά και την ένταση των φυσικών φαινομένων. Σε κάθε περίπτωση τα χημικά διασκοπυστικά εμφανίζουν τη χειρότερη αποδοτικότητα ( $\leq 70\%$ ), σε αντίθεση με την επιτόπου καύση ( $\geq 80\%$ ). Η απόδοση του μηχανικού καθαρισμού αυξάνεται με το πάχος της πετρελαιοκηλίδας και παραμένει αξιόλογη για όλο το εύρος τιμών του πάχους μιας πετρελαιοκηλίδας.

Παράλληλα με την αποδοτικότητα μιας μεθόδου απορρύπανσης, σημαντικό ρόλο για την επιλογή της ή όχι παίζει το κόστος της επέμβασης (αναγόμενο π.χ. σε €/βαρέλι ανακτώμενου πετρελαίου ή €/bbl), η απαιτούμενη ποικιλία και η διαθεσιμότητα του αναγκαίου εξοπλισμού, καθώς και οι απαιτήσεις οργάνωσης και συντονισμού. Επιπροσθέτως, τα τελευταία χρόνια καθοριστική βαρύτητα στην επιλογή ή μη μιας τεχνικής απορρύπανσης άρχισε να αποκτά και η φιλικότητα ως προς το περιβάλλον της υιοθετούμενης μεθοδολογίας.

Από τα συγκεντρωθέντα στοιχεία η μηχανική συλλογή έχει το υψηλότερο κόστος, το οποίο κυμαίνεται μεταξύ 80 και 750€/bbl. Το κόστος της μεθόδου αυξάνεται όσο επιδιώκεται μεγαλύτερη καθαρότητα του θαλάσσιου αποδέκτη και απαιτείται σημαντική ποικιλία μηχανημάτων. Επειδή η μέθοδος του μηχανικού καθαρισμού είναι παλαιότερη, υπάρχει πλήρης διαθεσιμότητα του απαραίτητου εξοπλισμού.



**Σχήμα 7.** Σύγκριση αποδοτικότητας τεχνικών απορρύπανσης (Πηγή: Καλδέλλης & Κονδύλη, 2005)

Αντίστοιχα, το κόστος των χημικών διασκορπιστικών ανέρχεται σε μόλις 30 ως 80€/bbl και εξαρτάται άμεσα από τον επιτυγχανόμενο ρυθμό ανάμειξης διασκορπιστικών-πετρελαίου. Το κυριότερο πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ο σύντομος χρόνος εφαρμογής, οπότε συμπίεζεται σημαντικά το λειτουργικό της κόστος. Τέλος, το κόστος της επί τόπου καύσης θεωρείται ως το χαμηλότερο (περίπου 40€/bbl), αν και η μέθοδος είναι η νεότερη όλων. Φυσικά, η εν λόγω μέθοδος είναι αποδοτική σε ένα μικρό αριθμό περιστατικών, λόγω των προϋποθέσεων που απαιτεί, περιορίζοντας σημαντικά την εφαρμοσιμότητά της.



Πιθανότατα στο μέλλον η εξέλιξη της τεχνολογίας και η ένταση του ανταγωνισμού να συρρικνώσουν περαιτέρω το κόστος των υπό εξέταση μεθόδων απορρύπανσης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε κάθε περίπτωση, η αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης από πετρελαιοειδή επιβαρύνει το περιβάλλον τόσο από τη δράση του ίδιου του πετρελαίου όσο και από τα αποτελέσματα των μεθόδων απορρύπανσης. Επικρατέστερη, με καθαρά περιβαλλοντικά κριτήρια, είναι η μέθοδος του μηχανικού καθαρισμού, η οποία όμως παρουσιάζει σημαντικούς περιορισμούς στην εφαρμοσιμότητά της. Τέλος, ελπίδες για μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων εναποτίθενται και στην εξέλιξη των βιογενών επιφανειακών διασκορπιστικών.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει δυνατότητα πλήρους αποκατάστασης του περιβάλλοντος μετά από ένα σημαντικό ατύχημα με διαρροή πετρελαίου, ενώ οι οικονομικές επιπτώσεις είναι υπερβολικά μεγάλες. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων πρόληψης αντίστοιχων καταστροφών, ιδιαίτερα όταν είναι γνωστό ότι το 46% των επεισοδίων θαλάσσιας ρύπανσης οφείλονται σε ανθρώπινα λάθη και το 34% σε αστοχία του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού. Η σημασία του προβλήματος αυτού γίνεται εντονότερη για τη χώρα μας, τόσο λόγω της γεωγραφικά κομβική της θέσης, όσο και λόγω της αυξανόμενης σημασίας των θαλάσσιων οδών μεταφοράς του πετρελαίου.

Ανάμεσα στα προτεινόμενα μέτρα, και πέρα από την εφαρμογή των οδηγιών της διεθνούς συμβάσεως «MARPOL», είναι η αυστηρή τήρηση των κανόνων ασφαλείας των δεξαμενόπλοιων (π.χ. περιορισμός ηλικίας των πλοίων, χρήση δεξαμενόπλοιων με διπλά τοιχώματα), η καλύτερη εκπαίδευση του προσωπικού, ο καθορισμός περιοχών ασφαλούς αλλά και απαγορευμένης διέλευσης επικίνδυνων φορτίων, καθώς και η δημιουργία ενός συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης της θαλάσσιας κυκλοφορίας στις ελληνικές θάλασσες. Τέλος, σε περιπτώσεις ατυχήματος απαιτείται η εκ των προτέρων σημαντική οργάνωση και ο κατάλληλος εξοπλισμός των μηχανισμών αντιμετώπισης θαλάσσιων ατυχημάτων ρύπανσης, καθώς και η έγκαιρη σύνταξη επιχειρησιακών σχεδίων δράσης.

## 2. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το υπάρχον νομικό πλαίσιο κάθε κράτους για την προστασία του περιβάλλοντος (συνεπώς και της θάλασσας) συνδέεται άμεσα με την υφιστάμενη, αλλά και την επιδιωκόμενη οικονομική ανάπτυξη. Στα πλαίσια αυτά η αντίστοιχη νομοθεσία προστασίας της θάλασσας από την ρύπανση ήταν πρακτικά ανύπαρκτη στη χώρα μας πριν το 1965, και μόνο μετά την ένταξή της στην Ε.Ε. εμφανίζεται μια σχετικά εξειδικευμένη περιβαλλοντική νομοθεσία, αποτέλεσμα τόσο της όξυνσης των περιβαλλοντικών προβλημάτων όσο και των υποδείξεων της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Αξίζει βέβαια να αναφερθεί ότι ήδη στο άρθρο 24 του Ελληνικού Συντάγματος του 1975 γίνεται σαφής αναφορά στην προστασία του περιβάλλοντος, πράγμα που δεν συμβαίνει με το σύνταγμα αρκετών άλλων τεχνολογικά ανεπτυγμένων χωρών.

Ίσως η πιο γνωστή αρχή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, η οποία ισχύει τόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και διεθνώς, είναι η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Αυτό σημαίνει ότι ο φορέας που προκαλεί την περιβαλλοντική ζημία φέρει την αντίστοιχη ευθύνη, και μάλιστα από οικονομική σκοπιά. Η αρχή αυτή ενσωματώνεται στο περιβαλλοντικό δίκαιο με διάφορες μορφές, όπως περιγράφονται στη συνέχεια.

Ο αυστηρός νόμος περί ευθύνης υπαγορεύει ότι ο θύτης πρέπει να πληρώσει αποζημίωση σε κάθε περίπτωση, ανεξάρτητα αν πήρε κάποια μέτρα πρόληψης. Οπότε στην περίπτωση ατυχημάτων που επηρεάζονται μόνο από τον θύτη, ο θύτης θα επιλέξει το βέλτιστο επίπεδο φροντίδας διότι εφόσον είναι ο εξ' ολοκλήρου υπεύθυνος, αν ξοδέψει παραπάνω απ' ότι πρέπει στην πρόληψη θα αυξήσει το κόστος του για προληπτικά μέτρα, και αν ξοδέψει λιγότερα, θα αυξήσει την αναμενόμενη ζημία.

Ο νόμος περί αμέλειας είναι αποδοτικός όταν το νομικό σύστημα καθορίζει ότι η οφειλόμενη προσοχή που δίνεται για την αποφυγή ατυχημάτων είναι ίση με το βέλτιστο επίπεδο φροντίδας. Αυτό εξηγείται ως εξής: αν ο θύτης έχει καταβάλει την προσοχή που επιβάλλεται από τους νόμους τότε απαλλάσσεται από τις ευθύνες του αν προκύψει ατύχημα. Αν καταβάλει λιγότερη, θα μειώσει μεν το κόστος της

πρόληψης, αλλά θα αναγκαστεί να πληρώσει πολύ περισσότερα αν προκύψει ατύχημα. Επομένως, και ο νόμος περί αμέλειας αλλά και ο αυστηρός νόμος περί ευθύνης μπορούν εξίσου να οδηγήσουν σε ελαχιστοποίηση του κοινωνικού κόστους του ατυχήματος. Οι διαφορές των δύο νόμων είναι ότι στον πρώτο ο θύτης αν τον ακολουθεί πιστά δεν θα αναγκαστεί να πληρώσει αποζημίωση, ενώ κατά τον δεύτερο, το θύμα πάντα θα παίρνει αποζημίωση.

Στην περίπτωση των μονομερών ατυχημάτων, ο αυστηρός νόμος περί ευθύνης είναι ο προτιμότερος, γιατί οδηγεί σε μέγιστη πρόληψη και βέλτιστο επίπεδο δραστηριότητας. Στα διμερή ατυχήματα υπάρχουν δύο περιπτώσεις: i) αν η δραστηριότητα του δράστη είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη και δημιουργεί υψηλό κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος, είναι προτιμότερος ο αυστηρός νόμος περί ευθύνης, ii) αν η δραστηριότητα δεν είναι τόσο σημαντική, χάνει αυτό του το πλεονέκτημα. Γενικά, από οικονομικής απόψεως το προβάδισμα δίνεται περισσότερο στον αυστηρό νόμο περί ευθύνης, ενώ από την νομική άποψη, αυτός ο νόμος δεν θεωρείται πάντα ο καταλληλότερος και αν θεωρηθεί, θα πρέπει να συνδυάζεται με υπεράσπιση των θυτών.

Η Κοινοτική Επιτροπή έχει επιλέξει τον αυστηρό νόμο για όλες τις ζημιές που προκύπτουν από επικίνδυνες ασχολίες, ενώ για ζημιές που προκύπτουν από τις υπόλοιπες ασχολίες επιλέγει τον νόμο περί αμέλειας.

Άλλοι νόμοι με μικρότερη όμως εφαρμογή από τους προηγούμενους είναι: Ο νόμος περί συμβάλλουσας αμέλειας, ο οποίος αφαιρεί το δικαίωμα αποζημίωσης των θυμάτων οι οποίοι δεν έχουν πάρει τα κατάλληλα μέτρα προφύλαξης. Αυτός ο νόμος έχει ως αποτέλεσμα την αναλογική διαχώριση του σφάλματος μεταξύ θύτη και θύματος όταν και οι δύο έχουν διαπράξει κάποιο λάθος. Ο απόλυτος τέτοιος νόμος που αφαιρεί εντελώς την αποζημίωση από τα θύματα δεν χρησιμοποιείται πια. Απλά μειώνουν αναλογικά το ποσό της αποζημίωσης αν αποδειχθεί αμέλεια των θυμάτων.

Ο πρωταρχικός σκοπός των νόμων αδικοπραξίας είναι να μειώσουν το κόστος ατυχημάτων, που αποτελείται και από το κόστος της αποφυγής ατυχήματος και της ίδιας της ζημιάς. Το ελάχιστο 'κοινωνικό' κόστος των ατυχημάτων, σύμφωνα με τους οικονομολόγους, είναι εκεί που το οριακό κόστος της αποφυγής ατυχημάτων είναι ίσο με το οριακό όφελος από τη μείωση των ατυχημάτων. Το επίπεδο όπου συμβαίνει αυτό, λέγεται βέλτιστο ή αποδοτικό επίπεδο φροντίδας. Οι οικονομολόγοι

χρησιμοποιούν έναν συγκεκριμένο τύπο για τον προσδιορισμό του ‘κοινωνικού κόστους’ των ατυχημάτων, το οποίο θέλουν να ελαχιστοποιήσουν. Όμως η έλλειψη σαφών προτύπων αξιολόγησης της ζημιάς είναι εμπόδιο για την ενιαία εφαρμογή των περιβαλλοντικών κανόνων αποζημιώσεων.

Ένα συγκεκριμένο εμπόδιο, το οποίο είναι κοινό στις περιβαλλοντικές υποθέσεις είναι η απόδειξη της υπαιτιότητας. Συχνά τα θέματα αυτά είναι περίπλοκα και απαιτούν υψηλά επίπεδα τεχνικών γνώσεων και ειδικών αποδείξεων. Οι βασικοί κανόνες που υπάρχουν στα περισσότερα συστήματα είναι ότι ο ενάγων κουβαλά το φορτίο της απόδειξης. Ο ενάγων θα πρέπει κατά τον αστικό νόμο να αποδείξει ότι μια αιτία ή μια άποψη των γεγονότων είναι πιο πιθανό να έχει συμβεί απ’ ότι άλλα. Αυτό το επίπεδο της απόδειξης συχνά αναφέρεται ως ισορροπία των πιθανοτήτων ή επικράτηση της πιθανότητας. Κάποιες χώρες όπως το Βέλγιο, η Πορτογαλία και η Ισλανδία απαιτούν υψηλά επίπεδα απόδειξης.

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι δεν καλύπτονται όλες οι μορφές περιβαλλοντικών ζημιών από το καθεστώς ευθύνης. Προκειμένου να είναι αποτελεσματική η θέσπιση ευθύνης πρέπει:

- Να έχει εντοπιστεί ένας ή περισσότεροι δράστες (ρυπαίνοντες).
- Η ζημιά να είναι συγκεκριμένη και να μπορεί να αποτιμηθεί το μέγεθός της.
- Να έχει αποδειχθεί η αιτιώδης συνάφεια μεταξύ της ζημιάς και του(ων) εντοπισθέντος(ων) ρυπαίνοντος(ων).

Κατά συνέπεια, η ευθύνη ενδέχεται να αποδοθεί, λόγω χάριν, σε περιπτώσεις όπου η ζημιά είναι αποτέλεσμα βιομηχανικών ατυχημάτων ή βαθμιαίας ρύπανσης που προκαλείται από επικίνδυνες ουσίες ή απόβλητα που εισάγονται στο περιβάλλον από εντοπίσιμες πηγές.

Η προστασία των θαλάσσιων αποδεκτών περιλαμβάνει σήμερα μια σειρά από κανόνες και νομοθετήματα, στα οποία περιλαμβάνονται (μερικά από τα παρακάτω νομοθετήματα καθώς και κάποια άλλα Φ.Ε.Κ. παρουσιάζονται στο Παράρτημα ΙΙΙ) :

- Το Ν.Δ. 187/73 (ΦΕΚ 216 α/1973) που ονομάζεται «Κώδικας Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου» και συγκεκριμένα τα άρθρα 46 και 52, που δίνουν οδηγίες και προδιαγραφές για τα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου απόρριψης πετρελαίου για πετρελαιοφόρα.

- Ο Ν.314/76 που αναφέρεται στην αστική ευθύνη του ρυπαίνοντος τη θάλασσα με πετρέλαιο.
- Ο Ν.743/77 που αναφέρεται ειδικότερα στην προστασία της θάλασσας από πλωτές και χερσαίες εγκαταστάσεις.
- Ο Ν.1269/82 (ΦΕΚ 89Α'/1982) με τον οποίο κυρώθηκε η διεθνής σύμβαση για την «πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από πλοία» του 1973 και το αντίστοιχο πρωτόκολλο του 1978 που αναφέρεται στη σύμβαση «MARPOL 73/78».
- Ο Ν.1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος
- Ο Ν.55/98 για την προστασία του θαλασσιού περιβάλλοντος (Ν.743/77).
- Το Π.Δ.11/2002 «Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης» για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης από πετρέλαιο και άλλες επιβλαβείς ουσίες.
- Η Υ.Α.2411.1/07/03/ΦΕΚ Β' 850/27-06-2003, «Οδηγίες-διαδικασίες για την αντιμετώπιση περιστατικών πλοίων, που βρίσκονται σε κατάσταση ανάγκης ή κινδύνου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 20 της Οδηγίας 2002/59 ορισμός περιοχών καταφυγής».

Παράλληλα, υπάρχει μία σειρά από νομαρχιακές αποφάσεις, υγειονομικές διατάξεις (π.χ. υγειονομική Διάταξη Ε1β/221/1965) και προεδρικά διατάγματα σε εκτέλεση των προαναφερθέντων νόμων, ενώ σημαντική ισχύ διατηρούν οι εκάστοτε «κανονισμοί λιμένα». Οι παραπάνω νομοθετικές προσπάθειες, όπως είναι αναμενόμενο, δεν καλύπτουν ούτε την πρόληψη ούτε την αντιμετώπιση του προβλήματος συνολικά. Δίνουν όμως τη δυνατότητα στις αρχές, εφόσον το επιθυμούν, να ασκήσουν πίεση στις πλοιοκτήτριες εταιρείες για τον περιορισμό των θαλάσσιων ατυχημάτων. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις διατάξεις των ανωτέρω νόμων, οι υπαίτιοι ρύπανσης της θάλασσας και των ακτών τιμωρούνται ποινικά και διοικητικά, ενώ οι Έλληνες ναυτικοί τιμωρούνται επιπρόσθετα και πειθαρχικά, δηλαδή:

- Ποινικές Κυρώσεις: Από τα αρμόδια Ποινικά Δικαστήρια επιβάλλεται φυλάκιση από 10 ημέρες μέχρι 5 χρόνια

- Διοικητικές Κυρώσεις: Από τις Λιμενικές Αρχές επιβάλλεται πρόστιμο μέχρι 58.694€ και σε σοβαρά περιστατικά από τον Υπουργό Εμπορικής Ναυτιλίας μέχρι 1.173.881€. Όταν η ρύπανση προκαλείται από μία εγκατάσταση ξηράς, η δικαιοδοσία για επιβολή κυρώσεων μέχρι 120.000€ ανήκει στον οικείο Νομόρχη και σε σοβαρά περιστατικά επιβάλλεται πρόστιμο μέχρι 733.676€ από τον Υπουργό ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και τον κατά περίπτωση συναρμόδιο Υπουργό.

- Πειθαρχικές Κυρώσεις: επιβάλλονται από το Πειθαρχικό Συμβούλιο Εμπορικού Ναυτικού (ΠΣΕΝ) και περιλαμβάνουν την προσωρινή ή οριστική στέρηση του ναυτικού επαγγέλματος.

- Αστική Ευθύνη: Στην Ελλάδα έχει εφαρμογή, μετά την προτροπή της Ε.Ε., η διεθνώς αποδεκτή αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Να σημειωθεί ότι οι κυρώσεις, όταν συντρέχουν οι νόμιμες προϋποθέσεις, επιβάλλονται αθροιστικά από εντελώς ανεξάρτητα όργανα.

Παράλληλα με τις παραπάνω εθνικής εμβέλειας νομοθετικές ρυθμίσεις, η χώρα μας έχει συμμορφωθεί σε σειρά διεθνείς και ευρωπαϊκές συνθήκες που σχετίζονται με την προστασία των θαλάσσιων αποδεκτών, δηλαδή:

- Δ.Σ. (Διεθνής Συνθήκη) Λονδίνου 1972: Για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από πλοία.
- Δ.Σ. MARPOL 73/78: Για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία.
- Δ.Σ. Βαρκελώνης 1976: Για την προστασία της Μεσογείου από τη ρύπανση.
- Διμερής Συμφωνία Ελλάδας-Ιταλίας 1978: Περί προστασίας του Ιονίου Πελάγους.
- Δ.Σ. «OPRC 1990»: Για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση της ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο.
- Δ.Σ. CLC 1992: Για την αστική ευθύνη του πλοιοκτήτη, ως συνέπεια ζημιών ρύπανσης από πετρέλαιο.
- Δ.Σ. Κεφαλαίου 1992: Για την ίδρυση διεθνούς κεφαλαίου για την αποζημίωση ζημιών ρύπανσης από πετρέλαιο.
- Δ.Σ. «OPRC-HNS» 2000: Για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας από επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες.

- Το Παράρτημα VI της Δ.Σ. MARPOL 73/78: Για την πρόληψη της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης από πλοία (Air Pollution ANNEX).
- Κανονισμοί και Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αναφέρονται στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Ειδικότερα η Ε.Ε. τα τελευταία χρόνια έχει επιβάλλει νομοθετικά την απαγόρευση κατάπλου στα λιμάνια των χωρών μελών της πετρελαιοφόρων απλού τοιχώματος «single hull tankers», ενώ δίνει ιδιαίτερη σημασία στην εκπαίδευση των πληρωμάτων. Επιπλέον, αναπτύσσει το ευρωπαϊκό σύστημα παρακολούθησης σκαφών στα ύδατα συμφερόντων της Ένωσης (Οδηγία Ε.Ε.2002/59). Παράλληλα, αναγνωρίζοντας την ανάγκη αποτελεσματικής αντιμετώπισης περιστατικών θαλάσσιας ρύπανσης από πετρελαιοειδή, επιδιώκει τον από κοινού προγραμματισμό και την οργάνωση των δράσεων απορρύπανσης από τα μέλη της Ε.Ε. σε συνεργασία με τη Νορβηγία και την Ισλανδία. Η βύθιση του πετρελαιοφόρου «Erika» το Δεκέμβριο του 1999 έδωσε την τελική ώθηση στην εξέλιξη της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας, περιλαμβάνοντας και τον Κανονισμό 1406/2002, ο οποίος οδήγησε στην ίδρυση της «EMSA». Η «EMSA» ανέλαβε την εκπόνηση και το συντονισμό «Σχεδίου Δράσης» για την αντιμετώπιση της ρύπανσης σε επίπεδο κοινότητας, σε συνεργασία με όλα τα κράτη μέλη.

## **2.1. Προσπάθειες ελέγχου θαλάσσιας ρύπανσης**

### **2.1.1. Σχέδιο δράσης MARPOL και MEDPOL**

Μετά το 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πόλεμο, έγινε σαφές ότι η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από ανθρωπογενείς ρύπους γίνεται με τέτοιους ρυθμούς, ώστε οι αυτοκαθαριστικοί μηχανισμοί της υδρογείου να είναι ανίκανοι να την αντισταθμίσουν, με απροσδιόριστης έκτασης επιπτώσεις για τα έμβια όντα και τις μελλοντικές γενιές. Έγινε συνεπώς κοινή συνείδηση ότι μέτρα οικουμενικής σημασίας πρέπει να επιτευχθούν μέσω συνεργασίας των κυβερνήσεων και τα μέτρα αυτά να ακολουθούν διεθνείς συμβάσεις.

Έτσι, το 1954 συγκλήθηκε με την πρωτοβουλία της Μ. Βρετανίας Διεθνής Διάσκεψη, η οποία τελικώς κατέληξε στη σύναψη Διεθνούς Σύμβασης (OILPOL, Ιούλιος 1958) για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Η σύμβαση αυτή, την οποία προσυπέγραψαν σε διαφορετικούς χρόνους 58 χώρες συνολικά, περιλαμβάνει την υποχρέωση τήρησης βιβλίου πετρελαίου, το χαρακτηρισμό ζωνών, στις οποίες απαγορεύεται η απόρριψη πετρελαιοειδών, και τη δυνατότητα καταγγελίας μιας χώρας από άλλη, εάν πλοίο της πρώτης ρυπαίνει τα χωρικά ύδατα της δεύτερης. Η σύμβαση αυτή τροποποιήθηκε το 1962, το 1969 και το 1971.

Η διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το ανθρώπινο περιβάλλον, που έγινε το 1972 στη Στοκχόλμη, δημιούργησε ένα κλίμα γενικής ευαισθητοποίησης σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος. Ακολούθησε η διεθνής σύμβαση MARPOL του 1973 για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία, η οποία ενσωμάτωσε στο Παράρτημα I και την τρέχουσα μορφή της «OILPOL». Σήμερα ισχύει η Διεθνής Σύμβαση για την αποφυγή της θαλάσσιας ρύπανσης MARPOL 1973/1978, η οποία έχει αντικαταστήσει την προηγούμενη και τέθηκε σε ισχύ στις 2 Οκτωβρίου 1983. Η MARPOL είναι αυστηρότερη της προηγούμενης σύμβασης και περιλαμβάνει όλα τα πλοία και όλους τους ρύπους (όχι μόνο το πετρέλαιο), αναγνωρίζει δε και ειδικές περιοχές, στις οποίες τίθενται περιορισμοί για τις απορρίψεις λόγω ιδιαίτερης ευπάθειας.

Στον τομέα της θαλάσσιας ρύπανσης από πετρελαιοειδή η πρόσφατη απόφαση (4-12-2003) καθορίζει λεπτομερώς την τύχη των παλαιών πετρελαιοφόρων (χρόνος απόσυρσης), καθώς και τις προδιαγραφές και τις απαραίτητες περιοδικές επιθεωρήσεις των νεότερων πλοίων.

Μετά από σειρά προκαταρκτικών επαφών και λόγω της σταδιακής επιβάρυνσης της Μεσογείου, το πρόγραμμα περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών συγκάλυψε το 1975 τις μεσογειακές χώρες σε διάσκεψη στη Βαρκελώνη. Κεντρικός στόχος της διάσκεψης ήταν οι χώρες της Μεσογείου να αρχίσουν να μελετούν συστηματικά τρόπους διάσωσης και αντιστροφής της πορείας, που συντέλεσε στην τελική υποβάθμιση της θαλάσσιας αυτής περιοχής. Οι επιμέρους στόχοι του προγράμματος ήταν:

- Η σύναψη σειράς συνθηκών με ισχύ νόμου, που θα υπογραφόταν από τις κυβερνήσεις των Μεσογειακών χωρών



- Η δημιουργία δικτύου συστηματικής παρακολούθησης και έρευνας σε θέματα ρύπανσης
- Η εκπόνηση κοινωνικο-οικονομικού προγράμματος που θα συνδυάζει τόσο τις ζωτικές και τις αναπτυξιακές προτεραιότητες των χωρών, όσο και την ισορροπία του Μεσογειακού περιβάλλοντος.

Άμεση προτεραιότητα δόθηκε στην σωστή εκτίμηση της κατάστασης στη Μεσόγειο με την εκπόνηση σειράς ερευνητικών προγραμμάτων και τη συμμετοχή επιστημόνων από 16 χώρες σε 83 κέντρα ερευνών. Το πρόγραμμα αυτό ονομάστηκε «MEDPOL» (Mediterranean Pollution Monitoring and Programme). Η πρώτη φάση του «MEDPOL» διήρκησε από το 1976 μέχρι το 1980, οπότε με τη βοήθεια της UNEP του ΟΗΕ τα εργαστήρια που συμμετείχαν στο πρόγραμμα απέκτησαν τον απαραίτητο εξοπλισμό για την συστηματική παρακολούθηση της ποιότητας των νερών, των ιζημάτων και των θαλάσσιων οργανισμών της Μεσογείου.

Μετά τον εξοπλισμό των απαραίτητων εργαστηρίων ακολούθησε αριθμός μελετών, οι οποίες έδειξαν ότι ορισμένα σημεία της Μεσογείου χρησιμοποιούνται συστηματικά ως χώρος απόρριψης κάθε είδους βλαβερών ουσιών. Τα αποτελέσματα έδειχναν ότι μεγάλα τμήματα των ακτών έχουν υποστεί μεγάλη βλάβη από βιομηχανική απόβλητα και αστικά λύματα. Πιο συγκεκριμένα οι κύριες διαπιστώσεις των αρχικών μελετών συνοψίζονται στα ακόλουθα σημεία:

- Το 85% των αστικών λυμάτων από περίπου 120 παραθαλάσσιες πόλεις απορρίπτεται στη θάλασσα χωρίς προηγουμένως να έχει υποβληθεί σε κατάλληλη επεξεργασία.
- Πολλές παραθαλάσσιες περιοχές έχουν υποστεί σοβαρή βλάβη και αποτελούν κίνδυνο για την δημόσια υγεία.
- Κάθε χρόνο καταλήγουν στη θάλασσα από ανθρωπογενείς πηγές ρύπανσης περίπου 120.000 tn ορυκτελαίων.
- Τα δεξαμενόπλοια, τα επιβατηγά, τα φορτηγά και κάθε άλλου είδους πλοία ρίχνουν καθημερινά στη θάλασσα εκατοντάδες τόνους απόβλητα, μέσα στα οποία περιέχονται και κατάλοιπα πετρελαίου.
- Υπολογίζεται ότι από το σύνολο της παγκόσμιας ρύπανσης που οφείλεται στα πετρελαιοειδή, οι ποσότητες που καταλήγουν στη Μεσόγειο κυμαίνονται από το

12,5% έως και το 25%, δεδομένου ότι η Μεσόγειος αποτελεί το σημαντικότερο ίσως πέρασμα των φορτηγών πλοίων.

Σε συνέχεια των δραστηριοτήτων του «MEDPOL» οργανώθηκε και ειδική συντονιστική ομάδα που χειρίζεται τα θέματα της Μεσογείου, της οποίας η έδρα σήμερα είναι στην Αθήνα (United Nations Environmental Program, Mediterranean Action Plan, UNEPMAP). Με τον τρόπο αυτό η Μεσόγειος είναι η πρώτη περιοχή της υδρογείου στην οποία εφαρμόστηκε ένα διεθνές πρόγραμμα μεγάλης κλίμακας και καταδείχθηκε ότι οι αποφάσεις του ΟΗΕ μπορούν να μεταφραστούν σε συγκεκριμένες ενέργειες.

Τέλος, μετά τα μεγάλα ατυχήματα της δεκαετίας 1980-90 σε πετρελαιοφόρα πλοία, οι υπουργοί περιβάλλοντος και μεταφορών της Ε.Ε. προχώρησαν στον καθορισμό των θαλάσσιων περιοχών ιδιαίτερου οικολογικού ενδιαφέροντος, στις οποίες απαγορεύεται η διέλευση δεξαμενόπλοιων. Η κίνηση αυτή της Ε.Ε. έχει μεγάλη σημασία για τη χώρα μας, δεδομένων των οικολογικών ιδιομορφιών της να φιλοξενεί στις ακτές της ορισμένα από τα πλέον απειλούμενα είδη στον πλανήτη, όπως για παράδειγμα τη Μεσογειακή φώκια «Monachus-Monachus» και τη θαλάσσια χελώνα «Carreta-Carreta». Οι πρώτες αντίστοιχες σημαντικότερες περιοχές οικολογικού ενδιαφέροντος που καθορίστηκαν είναι το θαλάσσιο πάρκο των Σποράδων και ο κόλπος του Λαγκαδά στη Ζάκυνθο.

Τις προσπάθειες του «MEDPOL» ακολούθησαν και οι χώρες της Βαλτικής και της Βόρειας Θάλασσας, οι οποίες και λόγω της υψηλής τους τεχνολογικής ανάπτυξης έχουν εγκαταστήσει σειρά παρατηρητηρίων για την προστασία του περιβάλλοντος, τα οποία περιλαμβάνουν και διαρκή εποπτεία των περιοχών τους από αέρα. Ως αποτέλεσμα των ενεργειών αυτών, παρατηρείται μία σχετική μείωση των καταγεγραμμένων επεισοδίων με εξαίρεση την περίοδο 1997-98, όπου η συστηματική αναφορά ακόμα και μικρών κηλίδων (μικρότερων του 1m<sup>2</sup>) εμφάνισε μία παροδική αύξηση επεισοδίων. Αντίθετα, ο αριθμός των πετρελαιοκηλίδων στη Βαλτική παραμένει σχετικά σταθερός, υποδηλώνοντας ότι δεν έχει επιτευχθεί ουσιαστική βελτίωση της συμπεριφοράς των πλοίων παρά τις συνεχείς κινητοποιήσεις για ευαισθητοποίηση. Δυστυχώς, τα διαθέσιμα στοιχεία για τη Μεσόγειο δεν έχουν ταξινομηθεί αναλόγως, κυρίως λόγω της αδυναμίας των χωρών της Ν. Μεσογείου να συγκεντρώσουν τα υπάρχοντα δεδομένα. Πρόσφατα, παρουσιάστηκε μελέτη για την

καταγραφή των πετρελαιοκηλίδων του έτους 1999 με ανάλυση δορυφορικών εικόνων, η οποία και αναφέρει 1650 περίπου απορρίψεις επικίνδυνων φορτίων στη Μεσόγειο το διάστημα της μελέτης. Η εν λόγω μεθοδολογία αναμένεται να συνεισφέρει καθοριστικά στην καταγραφή και αντιμετώπιση του προβλήματος.

Ολοκληρώνοντας θα πρέπει να διευκρινίσουμε ότι η θεωρητικά άριστη προσέγγιση του ελέγχου της θαλάσσιας ρύπανσης είναι η μείωση και, στην οριακή περίπτωση, η αποτροπή εισόδου ρυπαντών κάθε είδους στο θαλάσσιο περιβάλλον. Μια πλέον ρεαλιστική άποψη αναγνωρίζει τον ωκεανό ως φυσικό πόρο, ο οποίος αποτελεί μία από τις υφιστάμενες επιλογές στα πλαίσια της διάθεσης των αποβλήτων. Εφόσον μετά από μια συνολική επιστημονική ανάλυση ληφθεί η απόφαση διάθεσης των ρύπων στη θάλασσα, αυτό θα πρέπει να γίνει μέσα από προσεκτικά ελεγχόμενο καθεστώς και συνθήκες.

Παράλληλα, από την ίδια τη φύση της θάλασσας η δυνατότητα για ευρείας κλίμακας διασπορά ρυπαντών, πέρα από σύνορα κρατών, επιβάλλει την ανάγκη μιας διεθνούς προσέγγισης. Η πραγματικότητα αυτή και η ανάγκη για συνολική δράση αποκορυφώθηκε τόσο σε διεθνές, όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο με μια σειρά συσκέψεων και συμφωνιών που προαναφέρθηκαν.

Συνολικά και διαβαίνοντας το κατώφλι του 21<sup>ου</sup> αιώνα μπορούμε να ισχυρισθούμε ότι οι ανοικτοί ωκεανοί δεν είναι ακόμα μολυσμένοι, παρόλο που παρουσιάζουν ανιχνεύσιμα σημάδια της ανθρώπινης δραστηριότητας. Από την άλλη πλευρά, οι παράκτιες περιοχές βρίσκονται κάτω από έντονη οικολογική πίεση. Έχοντας συνεπώς αναγνωρίσει το μέγεθος των προβλημάτων, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη εντατικοποίησης της διεθνούς δράσης, ώστε να διασωθούν άμεσα οι απειλούμενες παράκτιες θαλάσσιες περιοχές.

### ***2.1.2. Διεθνείς συνθήκες που αφορούν στη ρύπανση από θαλάσσια ατυχήματα***

#### **Συνθήκες 1969 CLC και 1971 Fund**

Η πρώτη σημαντική συνθήκη που αφορά στη ρύπανση από θαλάσσια ατυχήματα ήταν η Διεθνής Συνθήκη του 1969 (CLC), σχετικά με την αστική ευθύνη για τις

απώλειες που προκαλεί η ρύπανση πετρελαίου. Η CLC τοποθετεί την ευθύνη για τις ζημιές που προκύπτουν από ρύπανση πετρελαίου, στον εγγεγραμμένο ιδιοκτήτη του σκάφους. Ο ενάγων πρέπει μόνο να αποδείξει ότι η ζημιά που έπαθε οφείλεται στο πετρέλαιο που διέφυγε και δεν χρειάζεται να αποδείξει ότι ο πλοιοκτήτης ήταν αμελής. Έτσι διευκολύνονται οι γρήγορες αποζημιώσεις. Για αυτόν τον λόγο τα πλοία που μεταφέρουν πάνω από 2000 tn πετρελαίου θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη ασφάλεια ευθύνης. Ο πλοιοκτήτης απαλλάσσεται μόνο σε τρεις περιπτώσεις:

- α) η ζημιά προκλήθηκε λόγω πολέμου ή φυσικών φαινομένων
- β) παράλειψη ενός τρίτου που γίνεται με πρόθεση να προκαλέσει ζημιά
- γ) αμέλεια ή αδικαιολόγητη πράξη μιας αρχής

Η Συνθήκη του '69 σχετικά με την αστική ευθύνη για τη ζημιά ρύπανσης πετρελαίου, καθιστά τον πλοιοκτήτη αρμόδιο για τη ζημιά που προκαλείται από διαρροές πετρελαίου 80 εκατ. US \$. Απαλλάσσει ρητά την επιχείρηση πετρελαίου που ναύλωσε το σκάφος από την ευθύνη.

Η Διεθνής Συνθήκη CLC, αφορά οποιοδήποτε ορυκτέλαιο υδρογονάνθρακα (πετρέλαιο) που μεταφέρεται εν πλω ως φορτίο ή στις αποθήκες. Ισχύει αποκλειστικά για την ευθύνη ρύπανσης πετρελαίου στο έδαφος, τα χωρικά ύδατα και στην αποκλειστική οικονομική ζώνη ενός συμβαλλόμενου κράτους. Μόνο οι ζημιές που είναι αποτέλεσμα της ρύπανσης, και όχι της εκρήξεως ή της πυρκαγιάς, από το πετρέλαιο που διαφεύγει, θα αποζημιωθούν. Η σύμβαση επιβάλλει καθεστώς ρητής υπαιτιότητας του ιδιοκτήτη του δεξαμενόπλοιου. Η συνθήκη περιορίζει την ευθύνη του ιδιοκτήτη στο SDR<sup>1</sup> 3 εκατομμυρίων ανά σκάφος με ακαθάριστη χωρητικότητα 5000 tn, συν πρόσθετα 420 SDR για κάθε τόνο της ακαθάριστης χωρητικότητας του σκάφους που είναι πάνω από 5000 tn, με ένα μέγιστο συνολικό όριο του SDR 59,7 εκατομμυρίων. Ο περιορισμός αυτός μπορεί να σπάσει μόνο από ασυγχώρητη αμέλεια του ιδιοκτήτη.

Σύμφωνα με το άρθρο I παράγραφος 6 της CLC 1969, η ζημιά ρύπανσης ορίζεται ως η απώλεια ή η ζημιά που προκλήθηκε από την μόλυνση από πλοία που

---

<sup>1</sup> Το SDR είναι κάποιο πλασματικό νόμισμα, το οποίο χρησιμοποιείται σε νομικές κυρίως υποθέσεις αποζημιώσεων, έτσι ώστε να υπάρχει μια κοινή νομισματική αξία μεταξύ των διαφόρων εμπλεκόμενων χωρών. Η σημερινή αντιστοιχία του είναι: περίπου ένα δολάριο αντιστοιχεί σε 0,6 SDR.

μεταφέρουν πετρέλαιο, ως αποτέλεσμα της διαφυγής του πετρελαίου από το σκάφος, οπουδήποτε, τέτοια διαφυγή μπορεί να εμφανιστεί και περιλαμβάνει το κόστος των προληπτικών μέτρων και την περαιτέρω απώλεια ζημιάς που προκαλείται από τα προληπτικά μέτρα.

Η αποζημίωση, σύμφωνα με το άρθρο I παρ.6 του CLC 1969, περιορίζεται στις δαπάνες, σε λογικά πλαίσια, για την ανασύσταση του περιβάλλοντος και στις απώλειες κέρδους (απώλειες αποδοχών από ιδιοκτήτες/χρήστες της ιδιοκτησίας που έχει βλαφθεί, αλλά και αξιώσεις για καθαρή οικονομική απώλεια αποδοχών από συμβαλλόμενα μέρη, π.χ. παράκτιοι ξενοδόχοι, ανησυχίες αλιέων).

Στη συνέχεια, δημιουργήθηκε η Διεθνής Συνθήκη του 1971, σχετικά με την καθιέρωση ενός διεθνούς Ταμείου για αποζημιώσεις που αφορούν ζημιές από ρύπανση πετρελαίου, σε περιπτώσεις που απαλλάσσεται ο πλοιοκτήτης ή που είναι οικονομικά ανίκανος να πληρώσει ή σε περιπτώσεις που η ζημιά υπερβαίνει τα όρια της ευθύνης των πλοιοκτητών.

Το Διεθνές Ταμείο Αποζημιώσεων (IOPC) δημιουργήθηκε ως συμπλήρωμα στην Συνθήκη CLC. Το Ταμείο χρηματοδοτείται από τους εισαγωγείς πετρελαίου και εγγυάται για αποζημίωση των ζημιών μέχρι το SDR 135 εκατομμυρίων. Ως προς την ποσοτικοποίηση της ζημιάς, το Ταμείο IOPC του 1971 με το ψήφισμα Αρ.3 δηλώνει ότι η αξιολόγηση της αποζημίωσης που πληρώνεται από το Διεθνές Ταμείο δεν θα γίνεται βάσει ενός αφηρημένου προσδιορισμού της ζημιάς. Το Ταμείο μπορεί να πληρώσει για τις λογικές δαπάνες καθαρισμού αλλά δεν πληρώνει την αποζημίωση για την περιβαλλοντική ζημιά. Σε κάποιες περιπτώσεις π.χ. Erika το 1999, οι επιχειρήσεις πετρελαίου που έχουν ναυλώσει τα σκάφη έχουν αναγκαστεί από την κοινή γνώμη να κάνουν «εθελοντικές» πληρωμές αποζημίωσης.

### **Συνθήκες 1992 CLC και 1992 Fund**

Πλέον, οι αρχικές βασικές συνθήκες: International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage (CLC 1969) και International Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage (1971 Fund Convention), δεν ισχύουν. Έχουν αντικατασταθεί από τις τροποποιημένες συνθήκες:

a) 1992 Civil Liability Convention (1992 CLC)

b) 1992 Fund Convention

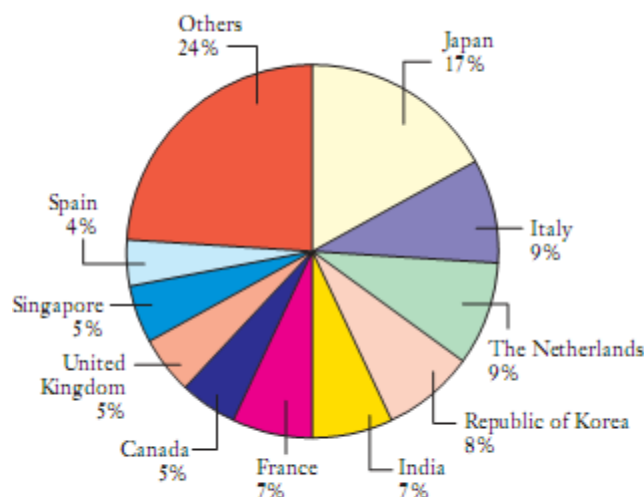
Τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει ιδιαίτερη αύξηση στην αποζημίωση που απαιτείται από τα Ταμεία IOPC, ακόμη και περιπτώσεις όπου έχουν ξεπεραστεί τα όρια αποζημιώσεων. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι εκτελεστικές επιτροπές των Ταμείων έχουν πληρώσει αναλογικά για να δείξουν ότι οι αποδεκτές αξιώσεις εκπληρώνονται, αλλά παρόλα αυτά μπορεί οι απώλειες να μην αντισταθμιστούν πλήρως. Οι τροποποιήσεις της CLC το 1992 και της Συνθήκης 1992 των Ταμείων που συμφωνείται το 2000 από νομική Επιτροπή του IMO έχουν ως αποτέλεσμα να αυξηθούν τα όρια αποζημιώσεων κατά 50% από τον Νοέμβριο του 2003, και η συνέλευση του Ταμείου IOPC του 1992 έχει προτείνει επίσης στον IMO ένα συμπληρωματικό κεφάλαιο για την πλήρη κάλυψη της ζημιάς. Ο έλεγχος των μετακινήσεων των σκαφών διευκολύνει τις αξιώσεις για αποζημίωση ενάντια στους πλοιοκτήτες και το Ταμείο του 1992.

Σύμφωνα με την 1992 CLC συνθήκη, οι απαιτήσεις για αποζημίωση δημιουργούνται απέναντι στους πλοιοκτήτες ή στους ασφαλιστές τους.

Οι περισσότεροι πλοιοκτήτες ασφαλίζονται σε P&I clubs ( Protection & Indemnity clubs ), οπότε η ευθύνη περνά απευθείας στον ασφαλιστή. Ισχύουν ακριβώς τα ίδια που ίσχυαν και στην CLC 1969, μόνο που έχουν αυξηθεί τα όρια των αποζημιώσεων. Σύμφωνα λοιπόν με την νέα συνθήκη, για τάνκερ με ακαθάριστη χωρητικότητα έως 5.000 τόνων, το ανώτερο όριο αποζημίωσης ανέρχεται στα 4,51 εκατ. SDR (περίπου 6,8 εκατ. US \$). Για τάνκερ με ακαθάριστη χωρητικότητα από 5.000 έως 140.000 τόνους, για κάθε επιπλέον τόνο από τους 5.000 τόνους προστίθενται στο όριο αποζημίωσης 631 SDR (περίπου 947 US \$), έχοντας ως μέγιστο όριο τα 89,77 εκατ. SDR (περίπου 135 εκατ. US \$).

Το 1992 Fund αναλαμβάνει δράση σε περιπτώσεις ατυχημάτων όπου η αποζημίωση που προκύπτει σύμφωνα με τους κανονισμούς της συνθήκης 1992 CLC δεν καλύπτει όλες τις ανάγκες. Θα πρέπει όμως για να συμβεί αυτό, το ατύχημα να έχει συμβεί σε κράτος το οποίο να έχει υπογράψει την συνθήκη 1992 Fund. Το μέγιστο όριο αποζημίωσης σύμφωνα με αυτή την συνθήκη είναι 203 εκατ. SDR (περίπου 305 εκατ. US \$) ανά ατύχημα, ανεξαρτήτως του μεγέθους του τάνκερ και συνυπολογίζοντας μέσα σε αυτό το ποσό, το ποσό που έχει ήδη πληρωθεί από τον

πλοιοκτήτη ή τον ασφαλιστή σύμφωνα με την συνθήκη 1992 CLC. Κυρίως ναυτιλιακές εταιρείες της Ιαπωνίας συμβάλλουν σε μεγαλύτερο ποσοστό στο συγκεκριμένο Ταμείο, καθώς και εταιρείες άλλων χωρών όπως διαφαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:

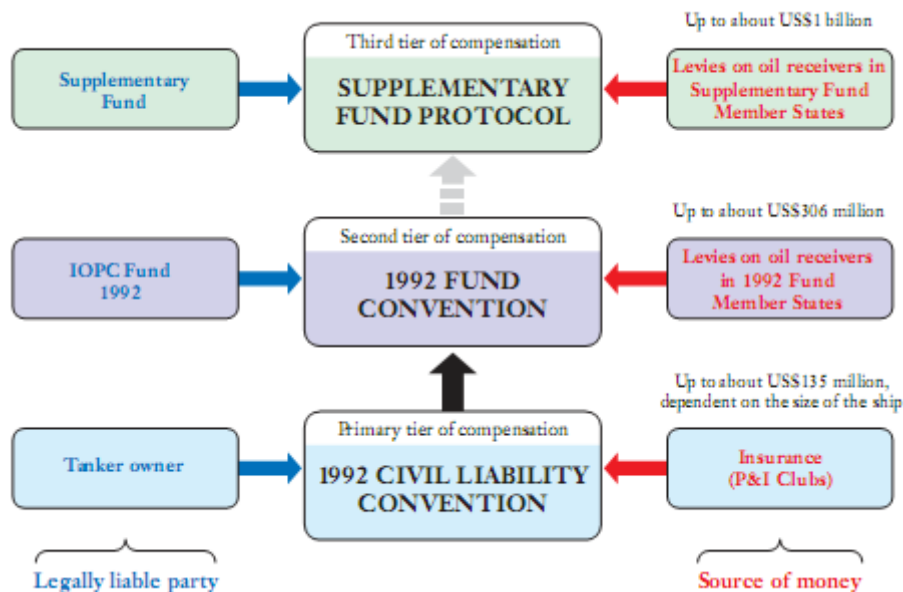


2006 contributions to the 1992 Fund

**Σχήμα 8.** Τα ποσοστά συμμετοχής των χωρών που συνεισφέρουν στο 1992 Fund

Πηγή: IPIECA [http://www.iecea.org/oil spill compensation](http://www.iecea.org/oil%20spill%20compensation)

Αν οι απαιτήσεις υπερβαίνουν και το ποσό αυτό που καλύπτει το Ταμείο, μετά αναλαμβάνει την αποζημίωση ένα συμπληρωματικό Ταμείο, το International Supplementary Fund for Compensation for Oil Pollution Damage, 2003 (“Supplementary Fund”), το οποίο ιδρύθηκε τον Μάιο του 2003 από τον IMO, αλλά ουσιαστικά θεσπίστηκε τον Μάιο του 2005. Το συνολικό ποσό αποζημίωσης που καλύπτει το Ταμείο αυτό είναι 750 εκατ. SDR (περίπου 1125 εκατ. US \$). Το ποσό αυτό περιλαμβάνει και το ποσό των 203 εκατ. SDR (περίπου 305 εκατ. US \$), που προσφέρεται από τις Συνθήκες 1992 (1992 CLC και 1992 Fund). Στο Ταμείο αυτό έχουν δικαίωμα να απευθυνθούν όσα κράτη έχουν υπογράψει την 1992 Fund Συνθήκη. Σε κάθε ατύχημα κρίνεται από την σημαία και την εθνικότητα του πλοιοκτήτη, αν θα ακολουθηθούν οι παραπάνω Συνθήκες στην περίπτωση των αποζημιώσεων.



**Σχήμα 9.** Το σύστημα ευθύνης

Πηγή: IPIECA [http://www.iecea.org/oil\\_spill\\_compensation](http://www.iecea.org/oil_spill_compensation)

Για να μοιραστεί η οικονομική επιβάρυνση των πλοιοκτητών, δημιουργήθηκαν δύο εθελοντικές συμφωνίες από την πλειοψηφία των πλοιοκτητών που ασφαλίζονται μέσω των P&I clubs: η STOPIA (The Small Tanker Oil Pollution Indemnification Agreement) και η TOPIA (The Tanker Oil Pollution Indemnification Agreement). Σύμφωνα με την STOPIA, η ευθύνη για ατυχήματα στα οποία εμπλέκονται τάνκερ με ακαθάριστη χωρητικότητα μεγαλύτερη από 29,548 GT αυξήθηκε σε 20 εκατ. SDR (περίπου 29 εκατ. US \$). Η STOPIA ισχύει για τα Κράτη Μέλη των Ταμείων IOPC. Η TOPIA παρέχει το 50 % του ποσού που έχει δοθεί για αποζημίωση από το Supplementary Fund για τάνκερ που ανήκουν σε P&I clubs, τα οποία είναι μέλη του International Group των P&I clubs. Οι συμφωνίες TOPIA και STOPIA έχουν τεθεί σε ισχύ από τις 20 Φεβρουαρίου 2006.

Πάνω από 115 κράτη είναι τώρα μέλη σε μία ή και στις δύο Συνθήκες του 1992. Όσα κράτη δεν έχουν επικυρώσει αυτές τις Συνθήκες, έχουν τη δική τους νομοθεσία που καλύπτει τις αποζημιώσεις. Με την 1992 CLC, οι πλοιοκτήτες υποχρεώνονται να ασφαλίζονται σε P&I clubs, όταν το φορτίο τους είναι μεγαλύτερο από 2.000 τόνους. Τα P&I clubs και, όταν τα αφορά, τα IOPC Funds αποφασίζουν για την φύση και το ποσοστό των απαιτήσεων και όταν είναι να αποζημιώσουν, αποζημιώνουν σύμφωνα



με την άποψη των ειδικών τεχνικών που απασχολούν, καθώς και αυτών από το ΙΤΟΡΡ.

Αν οι πλοιοκτήτες έχουν υπογράψει τις Συνθήκες 1992 θα μπορούν να περιορίσουν την ευθύνη τους σύμφωνα με όσα ορίζουν οι συνθήκες αυτές σχετικά με την χωρητικότητα του κάθε τάνκερ. Το ανώτατο όριο αποζημίωσης του 1 δισ. US \$ που παρέχεται από τα P&I clubs ισχύει όταν ο πλοιοκτήτης χάνει το δικαίωμα του να περιορίσει την ευθύνη του. Αυτό συμβαίνει σύμφωνα με την 1992 CLC μόνο αν αποδειχθεί ότι η ζημιά προέκυψε από τον ευθύνοντα με σκοπό να δημιουργήσει επίτηδες την ζημιά και έχοντας την γνώση των καταστροφικών συνεπειών που θα είχε το ατύχημα. Το συγκεκριμένο όμως είναι αρκετά δύσκολο να αποδειχθεί, επομένως το όριο του 1 δισ. US \$ σπάνια προσεγγίζεται. Αντιθέτως ακολουθούνται τα πόσα που ορίζονται από τις Συνθήκες, τα οποία σε κάποιες ιδιόμορφες περιπτώσεις, όπως είναι η καθησύχαση της κοινής γνώμης, μπορεί να ξεπεραστούν λίγο.

### **HNS συνθήκη**

Μια άλλη σημαντική συνθήκη είναι η HNS συνθήκη (International Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous & Noxious Substances by Sea, 1996), η οποία έχει βασιστεί στην 1992 CLC συνθήκη και παρέχει αποζημιώσεις πάνω από 250 εκατ. SDR (περίπου 375 εκατ. US \$) για ατυχήματα που εμπλέκονται πλοία που μεταφέρουν φορτία εκτός πετρελαίου, όπως είναι αέρια ή χημικά και οποιεσδήποτε άλλες επιβλαβείς ουσίες. Καλύπτει τον προσωπικό τραυματισμό σε ή έξω από το σκάφος που φέρει τις επικίνδυνες ουσίες καθώς και τις υλικές ζημιές έξω από το σκάφος που φέρει αυτές τις ουσίες. Καλύπτει τη ζημιά από την ρύπανση του περιβάλλοντος και των προληπτικών μέτρων. Ισχύει για οποιαδήποτε ζημιά στο έδαφος, συμπεριλαμβανομένων των χωρικών υδάτων, μιας χώρας και για την περιβαλλοντική ζημιά από την ρύπανση στην αποκλειστική ζώνη. Ισχύει για τα προληπτικά μέτρα που λαμβάνονται οπουδήποτε. Η σύμβαση δεν απευθύνεται στην ρύπανση πετρελαίου υπό την CLC ούτε στο ραδιενεργό υλικό της κατηγορίας 7. Η σύμβαση καθιερώνει ένα καθεστώς της ρητής υπαιτιότητας του ιδιοκτήτη. Καμία αξίωση για αποζημίωση δεν μπορεί να γίνει ενάντια στον ιδιοκτήτη, πέρα από ότι ορίζει η συνθήκη. Η ευθύνη είναι περιορισμένη. Μέχρι 10 εκατομμύρια SDR για σκάφος

μικρότερο από 2000 τόνων ακαθάριστης χωρητικότητας. Για πάνω από 2000 τόνους, επιπλέον 1500 SDR για κάθε τόνο από 2001 - 50.000 τόνους και επιπλέον 360 SDR για κάθε τόνο παραπάνω από 50.000 τόνους. Σύμφωνα με τους παραπάνω υπολογισμούς παρέχεται το συνολικό ποσό όταν αυτό δεν υπερβαίνει τα 100 εκατομμύρια SDR.

Αυτή η Συνθήκη δεν έχει επικυρωθεί ακόμη από αρκετά Κράτη, ώστε να τεθεί σε ισχύ.

## **2.2. Ευρωπαϊκή νομοθεσία**

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δημιουργήσει έναν μεγάλο αριθμό προγραμμάτων για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και πολλές συμβάσεις για την πρόληψη και την αντιμετώπιση των ναυτικών ατυχημάτων. Ο ρόλος της στην αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης είναι νομικά κατοχυρωμένος με την Απόφαση 2850(20/12/2000) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου του Συμβουλίου, που θέτει ένα κοινοτικό πλαίσιο συνεργασίας για την αντιμετώπιση της ατυχηματικής ή εκούσιας θαλάσσιας ρύπανσης.

### **Η Συνθήκη του Λουγκάνο σε σχέση με τα απόβλητα**

Τα απόβλητα εξετάζονται στην περιβαλλοντική νομοθεσία με διαφορετικό τρόπο από ότι τα διάφορα αγαθά ή τα επικίνδυνα εμπορεύματα γενικότερα. Αυτό δεν προκύπτει από τον υψηλό κίνδυνο για ατυχήματα στην περίπτωση μεταφοράς αποβλήτων σε σχέση με τη μεταφορά άλλων αγαθών, αλλά από τον κίνδυνο της εγκατάλειψης ή την ανάρμοστη διάθεση των αποβλήτων από τον παραγωγό ή κάτοχό τους. Τα διεθνή μέσα και η εσωτερική νομοθεσία σε διάφορες χώρες ασχολούνται περισσότερο με τις κρατικές δαπάνες (προληπτικά μέτρα κτλ) και λιγότερο για τις ζημιές τρίτων. Σε περιορισμένες περιπτώσεις γίνεται χωριστή επεξεργασία για την εσωτερική και διασυνοριακή μετακίνηση των αποβλήτων.

Τα απόβλητα δεν εξετάζονται χωριστά στις εκάστοτε συνθήκες μεταφορών. Η ευθύνη από την μεταφορά των αγαθών γενικά εξετάζεται σε διάφορες συμβάσεις, π.χ.

οι θαλάσσιες μεταφορές των αγαθών γενικά κυβερνώνται από την Συνθήκη LLMC που επικυρώνεται από 33 κράτη, οι επικίνδυνες ουσίες εξετάζονται από χωριστά όργανα, η CLC συνθήκη του 1969 εξετάζει την μεταφορά ακατέργαστου πετρελαίου σε μεγάλη ποσότητα με τα βυτιοφόρα.

Για την διάθεση των αποβλήτων, θεσπίστηκε η συνθήκη του Λουγκάνο το 1993 σχετικά με την αστική ευθύνη για τις ζημιές από επικίνδυνες δραστηριότητες στο περιβάλλον. Η προσχώρηση της Κοινότητας στην συνθήκη αυτή θα παρουσίαζε το πλεονέκτημα να είναι σύμφωνη με την αρχή της επικουρικότητας σε διεθνές επίπεδο (δεν είναι σκόπιμο να θεσπιστεί νέα κοινοτική νομοθεσία, εφόσον μπορεί να αντιμετωπισθεί με την προσχώρηση της Κοινότητας σε υφιστάμενη διεθνή σύμβαση). Εξάλλου, η συνθήκη έχει το πλεονέκτημα της πληρότητας (περιλαμβάνονται όλοι οι τύποι ζημιών που απορρέουν από επικίνδυνες δραστηριότητες) και ενός ευρέος και ανοικτού πεδίου εφαρμογής. Παρουσιάζει επίσης το πλεονέκτημα να διαθέτει ένα σύστημα που για να εξασφαλίσει συνοχή, αντιμετωπίζει κατά τρόπο ομοιόμορφο όσους ασκούν επικίνδυνες δραστηριότητες, οποιεσδήποτε και αν είναι αυτές. Έξι Κράτη Μέλη υπέγραψαν την συνθήκη, ενώ ορισμένα άλλα προτίθενται να τα ακολουθήσουν. Πολλά κράτη μέλη έχουν ήδη θεσπίσει τη νομοθεσία εφαρμογής της συνθήκης, ή ετοιμάζουν την επικύρωση (ωστόσο άλλα κράτη μέλη δεν προτίθενται να την υπογράψουν ή να την επικυρώσουν). Η Συνθήκη είναι επίσης ανοιχτή στις χώρες της Κεντρικής κι Ανατολικής Ευρώπης καθώς και σε χώρες που δεν είναι μέλη του Συμβουλίου της Ευρώπης, προκειμένου να έχει ευρεία διεθνή βάση. Η προσχώρηση της Κοινότητας αναμένεται να ενθαρρύνει άλλες χώρες προς την ίδια κατεύθυνση.

Η αρχική διεθνής εξέταση συμβάσεων με αμοιβαία αναγνώριση και επιβολή κρίσεων είναι η Συνθήκη του Λουγκάνο το 1988, με βάση τη Συνθήκη των Βρυξελλών του 1968. Ο σκοπός της Συνθήκης είναι να καθορίσει τη διεθνή αρμοδιότητα, να διευκολύνει και να επισπεύσει την αναγνώριση ή/και την επιβολή των κρίσεων και να επικυρώσει τα όργανα και τις δικαστικές αποφάσεις. Ισχύει για τα αστικά (και εμπορικά) θέματα, αλλά όχι και για τα διοικητικά θέματα. Ειδικότερα, ένας ενάγων είναι σε θέση να έχει μια δράση ενάντια σε έναν κατηγορούμενο. Περαιτέρω, οι κρίσεις από μια χώρα που είναι συμβεβλημένη με την Συνθήκη μπορούν να αναγνωριστούν και να επιβληθούν σε μια άλλη χώρα που ακολουθεί επίσης την Συνθήκη.

Η Συνθήκη του Λουγκάνο στην Ελλάδα έχει υπογραφεί, αλλά δεν έχει επικυρωθεί ακόμα. Το 1998 είχε συναφθεί επίσης και η Σύμβαση του Στρασβούργου για την προστασία του περιβάλλοντος με τη βοήθεια του ποινικού δικαίου, η οποία όμως δεν έχει τεθεί ακόμη σε ισχύ.

### **Λευκή Βίβλος**

Μετά από μια συζήτηση γενικών κατευθύνσεων, στις 29 Ιανουαρίου 1997, η Επιτροπή αποφάσισε, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη ανταπόκρισης στο ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου του 1994, το οποίο ζητούσε την ανάληψη δράσης από την Κοινότητα, την σύνταξη της Λευκής Βίβλου για την περιβαλλοντική ευθύνη.

Πολύ αργότερα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθέτησε την Λευκή Βίβλο περί Περιβαλλοντικής Ευθύνης στις 9 Φεβρουαρίου του 2000. Κατά την Λευκή Βίβλο, μόνο οι συγκεκριμένες ζημιές πρέπει να καλύπτονται. Η Λευκή Βίβλος σκιαγραφεί τους βασικούς άξονες ενός μελλοντικού κοινοτικού καθεστώτος ευθύνης για την εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Περιγράφει τα βασικά στοιχεία ώστε ένα τέτοιο καθεστώς να είναι αποτελεσματικό και εφαρμόσιμο. Το προτεινόμενο καθεστώς πρέπει όχι μόνο να καλύπτει τις τυχούσες ζημιές σε πρόσωπα, αγαθά ή την ρύπανση χώρων, αλλά και τις ζημιές στην ίδια την φύση, ιδίως δε στους φυσικούς πόρους που είναι καίριας σημασίας προκειμένου να διαφυλαχθεί η βιοποικιλότητα στην Κοινότητα (ειδικότερα δε των περιοχών και των ειδών που τυγχάνουν προστασίας στο πλαίσιο του δικτύου Natura 2000). Μέχρι στιγμής, τα καθεστάτα περιβαλλοντικής ευθύνης των κρατών μελών της Ε.Ε. δεν πραγματεύονται το ζήτημα αυτό.

Απόρροια της Λευκής Βίβλου ήταν η έκδοση της Οδηγίας 2004/35, η οποία παρουσιάζεται ακολούθως.

### **Η Οδηγία 2004/35/EK**

Το αντικείμενο της οδηγίας 2004/35/EK είναι να ιδρύσει ένα κοινό πλαίσιο για την πρόληψη και την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών καταστροφών με ένα λογικό κόστος για την κοινωνία, βασισμένο στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Η αποκατάσταση της περιβαλλοντικής ζημιάς, όσον αφορά στα ύδατα ή στα προστατευόμενα είδη ή στους φυσικούς οικότοπους, επιτυγχάνεται μέσω της επαναφοράς του περιβάλλοντος στην αρχική του κατάσταση μέσω της πρωτογενούς, της συμπληρωματικής και της αντισταθμιστικής αποκατάστασης, όπου:

α) πρωτογενής αποκατάσταση είναι κάθε μέτρο αποκατάστασης που επαναφέρει τους κατεστραμμένους φυσικούς πόρους και/ή τις εξασθετισμένες υπηρεσίες στην ή προς την αρχική τους κατάσταση

β) συμπληρωματική αποκατάσταση είναι κάθε μέτρο αποκατάστασης που αναλαμβάνεται σε σχέση με τους φυσικούς πόρους και/ή τις υπηρεσίες ως αντιστάθμιση του γεγονότος ότι η πρωτογενής αποκατάσταση δεν έχει ως αποτέλεσμα την πλήρη αποκατάσταση των κατεστραμμένων φυσικών πόρων και/ή υπηρεσιών

γ) αντισταθμιστική αποκατάσταση είναι κάθε δράση που αναλαμβάνεται για να αντισταθμιστούν οι προσωρινές απώλειες των φυσικών πόρων και/ή των υπηρεσιών κατά την περίοδο που μεσολαβεί από την ημερομηνία που συνέβη η ζημιά μέχρι την επίτευξη πλήρους αποτελέσματος της πρωτογενούς αποκατάστασης.

δ) προσωρινές απώλειες νοούνται οι απώλειες που προέρχονται από το γεγονός ότι οι κατεστραμμένοι φυσικοί πόροι ή οι υπηρεσίες δεν μπορούν να επιτελέσουν τις οικολογικές λειτουργίες του ή να παρέχουν υπηρεσίες σε άλλους φυσικούς πόρους ή στο κοινό μέχρι τα πρωτογενή και συμπληρωματικά μέτρα να αρχίσουν να παράγουν αποτέλεσμα. Δεν συνιστούν οικονομική αντιστάθμιση προς το κοινό.

Όταν η πρωτογενής αποκατάσταση δεν φέρνει αποτέλεσμα στην επαναφορά του περιβάλλοντος στην αρχική του κατάσταση, τότε θα επιχειρηθεί η συμπληρωματική αποκατάσταση. Επιπροσθέτως η αντισταθμιστική αποκατάσταση θα επιχειρηθεί για να αντισταθμίσει τις προσωρινές απώλειες. Σκοπός της πρωτογενούς αποκατάστασης είναι η επαναφορά των κατεστραμμένων φυσικών πόρων και/ή των υπηρεσιών στην αρχική τους κατάσταση, ενώ σκοπός της συμπληρωματικής αποκατάστασης είναι να παρέχει ένα παρόμοιο επίπεδο φυσικών πόρων και/ή υπηρεσιών, ενδεχομένως και σε διαφορετική τοποθεσία, όπως θα παρεχόταν αν η κατεστραμμένη περιοχή είχε επανέλθει στην αρχική της κατάσταση. Όπου είναι πιθανό και ενδεδειγμένο, η διαφορετική τοποθεσία θα πρέπει να είναι γεωγραφικά συνδεδεμένη με την

κατεστραμμένη περιοχή, λαμβάνοντας υπόψη τα συμφέροντα του πληττόμενου πληθυσμού. Ως προς την αντισταθμιστική αποκατάσταση, η αντιστάθμιση αποτελείται από επιπρόσθετες βελτιώσεις στους προστατευόμενους φυσικούς οικοτόπους και στα είδη, ή του ύδατος, είτε σε κατεστραμμένη τοποθεσία είτε σε διαφορετική τοποθεσία. Δεν περιλαμβάνει οικονομική αντιστάθμιση σε μέλη του κοινού.

Η Οδηγία 2004/35 δεν εφαρμόζεται σε περιβαλλοντική καταστροφή ή σε όποια ενδεχόμενη καταστροφή που προκύπτει από ένα περιστατικό του οποίου η ευθύνη ή η αποζημίωση ανήκει στο πεδίο εφαρμογής όποιων από τις Διεθνείς Συμβάσεις που απαριθμούνται στο Παράρτημα IV, περικλείοντας κάθε μελλοντική τροποποίηση των Συμβάσεων αυτών, η οποία τίθεται σε ισχύ στο οικείο Κράτος Μέλος. Μεταξύ αυτών των Διεθνών Συμβάσεων περιλαμβάνονται οι ακόλουθες:

a) International Convention of 27 November 1992 on Civil Liability for Oil Pollution Damage.

b) International Convention of 27 November 1992 on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage.

c) International Convention of 23 March 2001 on Civil Liability for Bunker Oil Pollution Damage.

d) International Convention of 3 May 1996 on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea.

e) Convention of 10 October 1989 on Civil Liability for Damage Caused during Carriage of Dangerous Goods by Road, Rail and Inland Navigation Vessels.

Επιπλέον, η οδηγία ισχύει υπό την επιφύλαξη του δικαιώματος του φορέα εκμετάλλευσης να περιορίσει την ευθύνη του σε συμφωνία με την εθνική νομοθεσία θέτοντας σε εφαρμογή την Σύμβαση Περιορισμού της Ευθύνης για Ναυτικές Αξιώσεις (LLMC) 1976, περιλαμβάνοντας κάθε μελλοντική τροποποίηση της Σύμβασης ή την Σύμβαση του Στρασβούργου για τον Περιορισμό της Ευθύνης στην εσωτερική Ναυσιπλοΐα (CLNI) 1988, περιλαμβάνοντας κάθε μελλοντική τροποποίηση της Σύμβασης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η συγκεκριμένη Οδηγία δεν έχει εφαρμογή στα θαλάσσια ατυχήματα στα Κράτη Μέλη που έχουν υπογράψει τις διεθνείς συνθήκες που αναφέρθηκαν.

### **Erika I – απομάκρυνση δεξαμενόπλοιων μονού κύτους**

Το ναυάγιο του ERIKA, του εικοσιπεντάχρονου δεξαμενόπλοιου με Μαλτέζικη σημαία, το 1999 επέδρασε ως καταλύτης στην Ευρωπαϊκή Ένωση για την θέσπιση μιας σειράς δραστικών μέτρων, με τη μορφή Οδηγιών και Κανονισμών για την πρόληψη των θαλασσίων πετρελαϊκών ατυχημάτων (ERIKA I package, ERIKA II package).

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Biarritz, στις 27 Σεπτεμβρίου του 2000, ζήτησε την ταχεία έγκριση της πρώτης δέσμης μέτρων που επονομάζεται «δέσμη Erika I» και κάλεσε την Επιτροπή να υποβάλει, το συντομότερο δυνατόν, πρόταση για δεύτερη δέσμη μέτρων, για τη συμπλήρωση των τριών νομοθετικών προτάσεων που υποβλήθηκαν την 21η Μαρτίου 2000. Αυτή η δεύτερη δέσμη μέτρων που αποβλέπει στη βελτίωση, κατά αειφόρο τρόπο, της προστασίας των ευρωπαϊκών υδάτων έναντι των κινδύνων ατυχημάτων και θαλάσσιας ρύπανσης, παρουσιάστηκε στις 6 Δεκεμβρίου 2000.

Βάσει κανονισμού της Ε.Ε. που εγκρίθηκε το 2002, τα δεξαμενόπλοια μονού κύτους επρόκειτο να απομακρυνθούν σταδιακά από τα ύδατα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, υπέρ των πολύ ασφαλέστερων πλοίων διπλού κύτους. Η απομάκρυνση προβλεπόταν το αργότερο για το 2015, ενώ οι συγκεκριμένες προθεσμίες κυμαίνονταν ανάλογα με το μέγεθος, τον τύπο και την ηλικία του πλοίου. Οι χρονολογίες είχαν αποφασιστεί σε συνεννόηση με τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO). Το Κοινοβούλιο συμφώνησε με τις χρονολογίες αλλά κατόρθωσε να επιτύχει την εξαίρεση των μικρότερων δεξαμενόπλοιων, με το επιχείρημα ότι σε διαφορετική περίπτωση θα κινδύνευε ο εφοδιασμός των νησιωτικών περιοχών της Κοινότητας.

Στις 13 Νοεμβρίου 2002, λίγους μόνο μήνες μετά την έγκριση του κανονισμού, συνέβη η καταστροφή του Prestige, η οποία ώθησε την Ευρωπαϊκή Ένωση να εισαγάγει νέο χρονοδιάγραμμα έτσι ώστε τα δεξαμενόπλοια μονού κύτους να καταργηθούν ταχύτερα. Τα μεγάλα δεξαμενόπλοια να απαγορευτούν έως το 2005,

ενώ τα μικρότερα και τα πιο νέα σε ηλικία δεν θα επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στα κοινοτικά ύδατα μετά το 2010. Επίσης, θεσπίστηκε άμεση απαγόρευση στη χρήση δεξαμενόπλοιων μονού κύτους για τη μεταφορά βαρέος πετρελαίου (που είναι ο πιο ρυπαντικός τύπος) προς ή από λιμάνια της Κοινότητας. Στην Ελλάδα, οι τελευταίες εξελίξεις είναι ότι από το 2008 θα αρχίσουν να αποσύρονται όλα τα μονού τοιχώματος τάνκερ, ενώ η Ευρωπαϊκή Ένωση πιέζει για να μην υπάρξουν καθυστερήσεις στην απόσυρση των πλοίων.

Οι εξονυχιστικοί έλεγχοι της φυσικής κατάστασης των πλοίων στους λιμένες της Ε.Ε. είναι ο καλύτερος τρόπος για την επιβολή των κανόνων ασφαλείας. Σύμφωνα με την Ε.Ε., οι επιθεωρήσεις θα είναι αυστηρότερες και συχνότερες: περίπου 4.000 "επικίνδυνα" πλοία από τα κατά μέσο όρο 11.000 πλοία που υφίστανται επιθεώρηση κάθε χρόνο θα υφίστανται αυστηρή επιθεώρηση, σε σύγκριση με τα περίπου μόνο 700 σημερινά. Παράλληλα, θα απαγορευθεί η είσοδος σε κοινοτικούς λιμένες πλοίων που μεταφέρουν επικίνδυνο φορτίο, όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο ή χημικές ουσίες, εάν τα πλοία αυτά φέρουν τη σημαία κράτους που έχει περιληφθεί σε "μαύρη λίστα" και εάν έχουν κρατηθεί από λιμενικές αρχές πάνω από δύο φορές μέσα στα προηγούμενα δύο χρόνια. Παρά την έντονη αντίσταση των κυβερνήσεων της ΕΕ, οι βουλευτές προσέθεσαν ένα κανόνα βάσει του οποίου τα πλοία υποχρεούνται να φέρουν συσκευή καταγραφής δεδομένων διαδρομής (το λεγόμενο "μαύρο κουτί") η οποία καταγράφει πληροφορίες για χρήση κατά τη διερεύνηση ατυχημάτων. Οι κανόνες αυτοί έπρεπε να έχουν υλοποιηθεί έως τον Ιούλιο του 2003.

Οι κυβερνήσεις μεταβιβάζουν την αρμοδιότητα διενέργειας δομικών ελέγχων ασφαλείας στα πλοία σε εταιρείες οι οποίες είναι γνωστές ως "νηογνώμονες" και οι οποίες διαθέτουν την απαραίτητη τεχνική εμπειρογνωμοσύνη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση όμως αποφάσισε ότι οι εταιρίες αυτές θα πρέπει στο εξής να συμμορφώνονται με υψηλότερα πρότυπα ποιότητας. Τώρα οι ευρωπαϊκές και εθνικές αρχές θα αναγνωρίζουν ή θα αποσύρουν την αναγνώριση από τις εταιρείες αυτές ύστερα από διεξοδική εξέταση του ιστορικού τους σε θέματα ασφαλείας και πρόληψης της ρύπανσης. Κατόπιν προτάσεως του Κοινοβουλίου, οι νηογνώμονες δεν επιτρέπεται να ελέγχονται από εφοπλιστές, ναυπηγεία ή άλλους εμπορικούς ναυτιλιακούς οργανισμούς, έτσι ώστε να αποτραπεί η σύγκρουση συμφερόντων.



## **Erika II - επιστημονική υποστήριξη και επικοινωνία**

Τον Ιούνιο του 2002 εγκρίθηκαν δύο περαιτέρω μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας στη θάλασσα. Το Κοινοβούλιο χαιρέτισε θερμά τη δημιουργία Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Ασφάλεια στη Θάλασσα, ο οποίος θα εδρεύει στη Λισσαβόνα και θα προσφέρει επιστημονική και τεχνική υποστήριξη ώστε να βοηθά τα Κράτη-μέλη στην επιβολή της κοινοτικής νομοθεσίας ενώ παράλληλα θα αξιολογεί τον αντίκτυπο της νομοθεσίας για την ασφάλεια στη θάλασσα. Επίσης συγκροτήθηκε σύστημα πληροφόρησης της Ε.Ε. που επιτρέπει την αποτελεσματικότερη παρακολούθηση της θαλάσσιας κυκλοφορίας. Τα πλοία που πλέουν σε ύδατα της Ε.Ε. θα πρέπει να έχουν συστήματα αναγνώρισης που αυτόματα θα επικοινωνούν με τις λιμενικές αρχές. Τα δεδομένα για επικίνδυνα φορτία θα κυκλοφορούν ευκολότερα, ενώ τα Κράτη-μέλη θα έχουν μεγαλύτερες εξουσίες να παρεμβαίνουν εάν συμβαίνει ατύχημα ή υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης.

Ο επιδιωκόμενος στόχος είναι συνεπώς για την Ευρωπαϊκή Ένωση να αποκτήσει τα μέσα που θα της επιτρέψουν καλύτερη επιτήρηση και έλεγχο της θαλάσσιας κυκλοφορίας στα ανοιχτά των ακτών της καθώς και δυνατότητα αποτελεσματικότερης παρέμβασης σε περίπτωση κρίσης στη θάλασσα.

Για το σκοπό αυτό, η οδηγία που εμπεριέχεται στην δέσμη μέτρων Erika II προβλέπει:

- τη βελτίωση της παρακολούθησης των πλοίων που διέρχονται τις ζώνες μεγάλης κυκλοφορίας, υποχρεώνοντάς τα να εξοπλιστούν με συστήματα που θα επιτρέψουν τον αυτόματο εντοπισμό και τη συνεχή παρακολούθησή τους από τις αρχές των ακτών.
- την επέκταση των υποχρεώσεων ανακοίνωσης, που ήδη προβλέπονται στην οδηγία 93/75/ΕΟΚ σε καύσιμα αποθηκευμένα στο πλοίο, λαμβανομένου υπόψη του εξαιρετικά ρυπογόνου χαρακτήρα των προϊόντων αυτών.
- τη συστηματική προσφυγή στην ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων, προς απλοποίηση και εναρμόνιση της διαβίβασης και της εκμετάλλευσης δεδομένων που αφορούν στα επικίνδυνα ή ρυπογόνα εμπορεύματα που μεταφέρουν τα πλοία.
- τον υποχρεωτικό εξοπλισμό των πλοίων που κάνουν χρήση των λιμένων της Κοινότητας με καταγραφείς δεδομένων ταξιδιού προκειμένου να διευκολύνονται οι έρευνες κατόπιν ατυχήματος.

- την ενίσχυση των εξουσιών παρέμβασης των κρατών μελών, ως παράκτιων κρατών, σε περίπτωση κινδύνου ατυχήματος ή απειλούμενης ρύπανσης κοντά στις ακτές τους.
- την απαγόρευση του απόπλου των πλοίων σε περίπτωση καιρικών συνθηκών οι οποίες εγκυμονούν σοβαρό κίνδυνο για την ασφάλεια του πλοίου ή το περιβάλλον.

### **2.3. Αμερικάνικη νομοθεσία**

Οι ΗΠΑ έχουν ένα σύστημα που επιτρέπει την αποκατάσταση των ζημιών των φυσικών πόρων. Το κόστος αποκατάστασης μπορεί να απαιτείται ή να αποκτάται μόνο από τις κυβερνητικές επιτροπές και επομένως δεν πέφτει το βάρος σε μεμονωμένα άτομα. Τα δικαστήρια ακόμη αναπτύσσουν τις μεθόδους για αξιολόγηση και τα όρια για τέτοιες ζημιές.

Η αρχική βάση του νομικού συστήματος αστικής ευθύνης για τη αποκατάσταση της περιβαλλοντικής ζημίας στις ΗΠΑ είναι η Πράξη Ολοκληρωμένης Περιβαλλοντικής Ευθύνης, Αποζημίωσης και Υποχρέωσης (Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act – CERCLA).

Η CERCLA, όπως και μια σειρά αμερικανικών ομοσπονδιακών και κρατικών νόμων (π.χ. Πράξη Συντήρησης και Αποκατάστασης των Πόρων για τη διαχείριση και την διάθεση στερεών και επιβλαβών αποβλήτων, Πράξη Καθαρού Αέρα για τη ρύθμιση των εκπομπών των ατμοσφαιρικών ρύπων, Πράξη Ασφαλούς Πόσιμου Νερού για τη ρύθμιση της ποιότητας των δημόσιων πηγών πόσιμου νερού, Πράξη Ελέγχου Τοξικών Ουσιών για τη ρύθμιση της παρασκευής και της διανομής των τοξικών χημικών ουσιών, κ.ά.), επιβάλλουν την ποινική, αστική και διοικητική ευθύνη για την παραβίαση των περιβαλλοντικών ρυθμιστικών απαιτήσεων.

Οι πετρελαιοκηλίδες ελέγχονται από την Πράξη κατά της Ρύπανσης Πετρελαίου (Oil Pollution Act - OPA), η οποία υπογράφηκε μετά το ναυάγιο του Exxon Valdez, στις 18 Αυγούστου 1990. Η Πράξη αυτή εμπεριέχει διάφορους νόμους, θέτει το πλαίσιο της ευθύνης και της ανάγκης αποζημίωσης από ατυχήματα που έχουν προκαλέσει ρύπανση, καθώς και μέτρα πρόληψης της ρύπανσης.

Η OPA βασίζεται σε τρεις κύριους άξονες την πολιτική της:

**α)** Οι κανόνες για την μελλοντική κατασκευή των πλοίων.

Έχει θέσει περιορισμό ότι μέχρι το 2015 όλα τα τάνκερ που κινούνται στα ύδατα Αμερικανικής Δικαιοδοσίας θα πρέπει να έχουν διπλά τοιχώματα, αναγκάζοντας με αυτό τον τρόπο όσους πλοιοκτήτες έχουν εμπορικά συμφέροντα στα Αμερικανικά ύδατα να προχωρήσουν είτε σε μετασκευές του στόλου τους ή σε νέες κατασκευές.

**β)** Νέες διευκρινήσεις της οικονομικής ευθύνης σε περίπτωση ατυχήματος.

Αυξήθηκαν κατά πολύ τα νέα όρια αποζημίωσης. Για παράδειγμα, για τάνκερ με ακαθάριστη χωρητικότητα μικρότερη των 3.000 GRT η αποζημίωση ανέρχεται πλέον στα 1.200 US \$ για κάθε GRT ή συνολικά 2 εκατ. US \$, όποιο από τα δύο είναι μεγαλύτερο. Παλιότερα για την ίδια κατηγορία χωρητικότητας η αποζημίωση ήταν 150 US \$ για κάθε GRT. Έτσι οι περισσότερες πετρελαϊκές εταιρείες και πλοιοκτήτες αύξησαν την ασφαλιστική τους κάλυψη σε συμβόλαια της τάξεως των 500 εκατ. ως 1,5 δισ. US \$.

**γ)** Η εκτίμηση για το κόστος της ζημιάς στους φυσικούς πόρους

Σύμφωνα με αυτό το καθεστώς όλες οι ζημιές πρέπει να αποζημιώνονται, ακόμη και οι απώλειες αξίας «άμεσης χρήσης», όπως είναι το ψάρεμα, το κυνήγι, το κολύμπι, ή αξίας «παθητικής χρήσης», δηλαδή η αξία του να γνωρίζει κάποιος ότι οι φυσικοί πόροι του είναι διαθέσιμοι για χρήση στο παρόν και στο μέλλον.

Σύμφωνα με την OPA, δεν υπάρχει περιορισμός ευθύνης του πλοιοκτήτη ή του ασφαλιστικού φορέα, εκτός και αν αποδειχθεί ότι η ενέργεια ήταν έργο ανωτέρας βίας, αποτέλεσμα πολεμικής σύγκρουσης ή κακοήθους ενέργειας ενός τρίτου μέλους. Όμως ακόμη και σε αυτήν την περίπτωση ο πλοιοκτήτης είναι αναγκασμένος να υπερασπιστεί τον εαυτό του, αποδεικνύοντας ότι ενδιαφέρθηκε για το συμβάν και ότι είχε λάβει τις κατάλληλες προφυλάξεις νωρίτερα. Η ευθύνη γενικότερα βαραίνει τον πλοιοκτήτη, και όχι τον ναυλωτή, τον ιδιοκτήτη του φορτίου που μεταφέρεται, ή τον εισαγωγέα πετρελαίου.

Αρχικά, όταν θεσπίστηκε η OPA, πέρα από τις αντιδράσεις που προκάλεσε στους πλοιοκτήτες που είχαν οικονομικά συμφέροντα στα Αμερικανικά ύδατα, όπως είναι φυσικό δημιούργησε και έντονες αντιδράσεις από την μεριά των P&I clubs, τα οποία αρνήθηκαν να συμβιβαστούν με το καθεστώς της απεριόριστης ευθύνης. Τελικά, αποφάσισαν να παρέχουν κάλυψη στην ρύπανση χωρίς όμως να είναι εγγυητές οι

ίδιοι. Αυτό σημαίνει ότι αν για κάποιο λόγο αρνηθούν να πληρώσουν για κάποιο ατύχημα, ο εγγυητής κάποιας άλλης ασφαλιστικής εταιρείας θα καλύψει το ποσό.

Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι κάθε Πολιτεία πάντως έχει τη δική της νομοθεσία περί ρυπάνσεως, και κάποιες από αυτές τη συνδυάζουν με τους κανόνες της OPA.

## **2.4. Σύγκριση αμερικάνικης – ευρωπαϊκής νομοθεσίας**

Το 1990 η Αμερικάνικη νομοθεσία θέσπισε νόμο για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας με αποτέλεσμα να απομακρυνθούν τα πιο επικίνδυνα σκάφη από τα αμερικανικά νερά και να μεταφερθούν στα ευρωπαϊκά και στα ασιατικά. Η Ευρωπαϊκή Ένωση εξαιτίας αντιδράσεων από κράτη μέλη (μεταξύ τους και η Ελλάδα) και ενός τμήματος των ναυτιλιακών επιχειρήσεων καθυστέρησε να εκσυγχρονίσει την πολιτική της για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος (θέματα απολύτως αλληλένδετα).

Οι ΗΠΑ εισήγαγαν τη νομοθεσία τους μετά από τη διαρροή πετρελαίου του Exxon Valdez το 1989 που είναι βασισμένη στη ρητή υπαιτιότητα και την απεριόριστη αποζημίωση. Αυτό έχει οδηγήσει σε μια δραματική πτώση στις διαρροές πετρελαίου στα αμερικανικά ύδατα. Η αποζημίωση και η ρητή υπαιτιότητα όπου εκείνοι που προκαλούν την πετρελαιοκηλίδα είναι αυτόματα εκτεθειμένοι, είναι ένα ισχυρό αντικίνητρο στις επιχειρήσεις πετρελαίου που θέλουν να μεταφέρουν το πετρέλαιο με κάτω του μετρίου σκάφη μέσω των αμερικανικών υδάτων.

Συγκρίνοντας το κόστος που δαπανήθηκε σε περιπτώσεις ναυαγίων που υπόκεινται στο Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο, με το κόστος που προέκυψε σε ναυάγια στα Αμερικανικά ύδατα, γίνεται προφανής η διαφορά στην οικονομική διάσταση των δύο αυτών πλαισίων. Η πιο δαπανηρή διαδικασία απορρύπανσης αφορά την πετρελαιοκηλίδα που προκάλεσε το EXXON VALDEZ (Αλάσκα, 1989). Η επιχείρηση καθαρισμού των ακτών στην περιοχή κόστισε 2 δισ. δολάρια ΗΠΑ και το συνολικό κόστος (συμπεριλαμβανομένων των προστίμων, ποινών και αποζημιώσεων) εκτιμάται στα 9,5 δισ. δολάρια ΗΠΑ. Στην περίπτωση του ναυαγίου του AMOCO CADIZ (Γαλλία, 1978) το κόστος ανήλθε στα 282 εκατ. δολάρια ΗΠΑ. Στο ναυάγιο του BRAER (HB, 1993) το κόστος ανήλθε στα 83 εκατ. δολάρια ΗΠΑ,

μολονότι έγινε φυσική απορρύπανση του πετρελαίου. Το μεγαλύτερο μέρος (61 εκατ. δολάρια) κατεβλήθη ως αποζημίωση στους αλιείς. Επίσης, στο ναυάγιο του SEA EMPRESS (ΗΒ, 1996) το συνολικό κόστος ανήλθε στα 62 εκατ. δολάρια, στην περίπτωση του NAKHODKA (Ιαπωνία, 1997) ανήλθε στα 219 εκατ. δολάρια και στο ERIKA (Γαλλία, 1999), καθώς δεν έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία, υπολογίζεται ότι θα ανέλθει στα 180 εκατ. δολάρια. Στην περίπτωση του Prestige οι διεκδικήσεις για αποζημιώσεις από τους κατοίκους της Γαλλίας και της Ισπανίας έφτασαν στα 700 εκατ. δολάρια, ενώ στο σύνολό τους ξεπέρασαν το 1 δισ. δολάρια.

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, υπάρχει μια δυσκαμψία στις κινήσεις που γίνονται όταν πρόκειται για ατυχήματα που υπόκεινται στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία. Μέχρι στιγμής δεν γίνονται ιδιαίτερα βήματα ως προς την αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος και των αντίστοιχων πόρων και οικοτόπων, πέρα από την τετριμμένη αποζημίωση για καθαρισμό. Αντίθετα, η Αμερικανική νομοθεσία καλύπτει την αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος συνολικά, δηλαδή χωρίς να περιορίζεται μόνο στον καθαρισμό και την αποζημίωση κάποιων από τους πληγέντες.

Παρά το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια τα ατυχήματα, τόσο από πλευράς συχνότητας όσο και από πλευράς σοβαρότητας, παρουσιάζουν φθίνουσα πορεία, η πιθανότητα εκδήλωσης ενός τέτοιου συμβάντος εξακολουθεί να είναι σοβαρή. Σε αυτό συμβάλλουν δύο παράμετροι: (α) το ανθρώπινο σφάλμα, ο σοβαρότερος και συνηθέστερος παράγοντας πρόκλησης ενός ατυχήματος και (β) η αύξηση του διακινούμενου φορτίου χρόνο με το χρόνο.

Λαμβάνοντας υπόψη αφενός την έκταση και τη σοβαρότητα των επιπτώσεων από τα θαλάσσια ατυχήματα και αφετέρου τις απαιτήσεις που διαμορφώνονται μέσα από το σύγχρονο νομοθετικό πλαίσιο, καθίσταται εμφανές ότι το ζήτημα της οικονομικής διάστασης των ατυχημάτων θα προσλαμβάνει ολοένα και περισσότερο ένα σημαντικό ρόλο. Επιπλέον, το γεγονός ότι στην οικονομική αυτή διάσταση εμπλέκονται πλέον και αξίες μη αγοραίων αγαθών και υπηρεσιών του περιβάλλοντος θα εντείνει τη χρήση ειδικών μεθόδων της περιβαλλοντικής οικονομίας, όπως είναι η Μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης, η Ανάλυση Κόστους Ταξιδιού, κ.ά.

Η διπλωματική εργασία στοχεύει στην πρώτη εφαρμογή μιας τέτοιας μεθόδου και πιο συγκεκριμένα της Υποθετικής Αξιολόγησης στην αποτίμηση της αξίας που προσδίδει η κοινωνία στην προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Για λόγους

πληρέστερης κατανόησης του ειδικού μέρους παρατίθενται στη συνέχεια ορισμένες βασικές θεωρητικές αρχές των οικονομικών του περιβάλλοντος, περιγράφονται τα κύρια σημεία της μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης και αναλύονται κάποια κρίσιμα ζητήματα για την εφαρμογή της, όπως είναι η κατασκευή του ερωτηματολογίου, η επιλογή πληθυσμού και αντιπροσωπευτικού δείγματος, κ.λπ.

## 3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

### 3.1. Βασικές αρχές

Η οικονομία του περιβάλλοντος, ως κλάδος των οικονομικών, έχει διατρέξει μία παράλληλη πορεία με τη γενικότερη οικονομική θεωρία τουλάχιστον από τον 18<sup>ο</sup> αιώνα. Όλοι οι μεγάλοι κλασικοί οικονομολόγοι έχουν εκφράσει, άμεσα ή έμμεσα, απόψεις που διαμόρφωσαν σταδιακά την οικονομία του περιβάλλοντος ως αυτοτελή επιστημονικό κλάδο. Η περιβαλλοντική οικονομία αρχίζει να αναπτύσσεται δυναμικά και με συστηματικό τρόπο τις δεκαετίες '60-'70 στις Η.Π.Α., ταυτόχρονα με το πρώτο κύμα της οικολογικής ανησυχίας (Navrud & Pruckner, 1997), ενώ στην Ευρώπη και σε αρκετές αναπτυσσόμενες χώρες της Ασίας, της Λατινικής Αμερικής, κατά τις δεκαετίες '80-'90 (Navrud, 1992; Navrud & Pruckner, 1997).

Με τον όρο Περιβαλλοντική Οικονομία (Environmental Economics) περιγράφεται ο επιστημονικός κλάδος, αντικείμενο του οποίου αποτελεί η μελέτη περιβαλλοντικών προβλημάτων, υπό το πρίσμα και τις αναλυτικές τεχνικές της οικονομίας (Field, 1994). Από τον ίδιο τον ορισμό του κλάδου της Περιβαλλοντικής Οικονομίας γίνεται σαφής η ανάγκη προσαρμογής κάποιων στοιχείων της Οικονομικής Επιστήμης στα δεδομένα της Επιστήμης του Περιβάλλοντος. Η Οικονομική Επιστήμη, όντας από την φύση της επικεντρωμένη γύρω από την έννοια της αγοράς, δεν είναι εκ πρώτης όψεως συμβατή με τα δεδομένα τα οποία χαρακτηρίζουν τα περιβαλλοντικά αγαθά και τους φυσικούς πόρους. Ο κύριος λόγος για τον οποίον ισχύει το παραπάνω είναι η έννοια της εξωτερικότητας (externality).

Εξωτερική επίδραση παρατηρείται όταν η παραγωγή ή η κατανάλωση επιβάλλουν κόστος ή αποφέρουν όφελος σε άλλους. Πιο συγκεκριμένα, εξωτερική επίδραση είναι η επίπτωση από την συμπεριφορά ενός παραγωγού ή καταναλωτή στην ευημερία κάποιου άλλου, η οποία **δεν αντανακλάται** στις αγοραίες συναλλαγές. Οι εξωτερικές επιδράσεις, ή εξωτερικότητες εμφανίζονται με διάφορες μορφές. Ορισμένες είναι

θετικές, ενώ άλλες είναι αρνητικές (Samuelson-Nordhaus, 2000). Αντίστοιχα, ορίζεται το εξωτερικό κόστος, ως το κόστος μιας δραστηριότητας το οποίο δεν επιβαρύνει την ίδια, αλλά εξωτερικεύεται προς άλλες δραστηριότητες.

Γίνεται εύκολα κατανοητό το γεγονός ότι σε μια υποθετική αγορά περιβαλλοντικών αγαθών ή φυσικών πόρων, λαμβάνουν χώρα δραστηριότητες με έντονες εξωτερικές επιδράσεις. Αυτό συμβαίνει λόγω της ύπαρξης ενός συνόλου Δημοσίων Αγαθών (Public Goods) όπως η εθνική άμυνα, ή η έκθεση ενός έργου τέχνης. Τα δημόσια αγαθά, σε αντίθεση με τα ιδιωτικά αγαθά, τα οποία κατανέμονται και παρέχονται ατομικά σε διάφορα άτομα, χωρίς να επιφέρουν εξωτερικό κόστος σε άλλους, είναι τα αγαθά εκείνα που τα οφέλη τους απλώνονται αδιαίρετα σε όλη την κοινότητα, ανεξάρτητα από το αν τα άτομα επιθυμούν ή όχι να τα αγοράσουν (Samuelson-Nordhaus, 2000). Το γεγονός αυτό καθιστά την εφαρμογή των αναλυτικών τεχνικών της οικονομίας σημαντικά δυσκολότερη.

Από τα παραπάνω φαίνεται πως όσον αφορά στα δημόσια αγαθά αλλά και σε ποικίλες χρήσεις μη εμπορεύσιμων φυσικών πόρων, υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στην χρηματική τιμή ενός αγαθού και την οικονομική του αξία στην κοινωνία. Η ανάγκη προσδιορισμού της διαφοράς αυτής οδήγησε στην εισαγωγή των εννοιών της αξίας χρήσης (use value) και της αξίας μη χρήσης (non-use value). Αξία χρήσης ενός περιβαλλοντικού αγαθού καλείται η οικονομική αξία που προκύπτει από την πραγματική χρήση του αγαθού. Η αξία χρήσης ουσιαστικά ταυτίζεται με την χρηματική τιμή του αγαθού και ο προσδιορισμός μόνο αυτής μπορεί να οδηγήσει στην υποτίμηση της αξίας του περιβαλλοντικού αγαθού (Pearce & Turner, 1990; Turner et al., 1994; Collier & Harrison, 1995). Η υποτίμηση αυτή μπορεί να συμβεί για δύο κυρίως λόγους. Πρώτον, διότι ορισμένα άτομα ή νοικοκυριά χρησιμοποιούν ένα περιβαλλοντικό αγαθό χωρίς να καταβάλουν χρηματικό αντίτιμο (π.χ. επίσκεψη ελεύθερων χώρων αναψυχής) και δεύτερον, διότι ορισμένα άτομα ή νοικοκυριά μπορεί να αντλούν ευχαρίστηση ή να απολαμβάνουν υπηρεσίες από κάποιο αγαθό, χωρίς να το χρησιμοποιούν άμεσα (π.χ. προστασία ειδών υπό εξαφάνιση στην Αφρική). Η εισαγωγή της αξίας μη χρήσης στην συνολική αξία ενός περιβαλλοντικού αγαθού καλύπτει τις παραπάνω περιπτώσεις. Έτσι, ως αξία μη χρήσης ενός περιβαλλοντικού αγαθού ορίζεται το οικονομικό μέγεθος το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατηγορίες αξιών (Collier & Harrison, 1995).



- i. Αξία Επιλογής (Option Value)**, που εκφράζει την προθυμία του ατόμου να διαθέσει ένα χρηματικό ποσό για να διατηρήσει ένα περιβαλλοντικό αγαθό, για το ενδεχόμενο μελλοντικής χρήσης του.
- ii. Αξία Κληροδοτήματος (Bequest Value)**, που εκφράζει την προθυμία του ατόμου να καταβάλλει ένα χρηματικό ποσό, προκειμένου να διατηρήσει ένα αγαθό προς όφελος μελλοντικών γενεών.
- iii. Αξία Ύπαρξης (Existence Value)**, που εκφράζει το ποσό που προτίθεται να καταβάλει κάποιος προκειμένου να προστατεύσει απλώς ένα περιβαλλοντικό αγαθό, χωρίς να προσβλέπει στη χρήση του.

Συμπερασματικά, η ολική οικονομική αξία ενός προϊόντος ορίζεται ως εξής:

$$\text{Ολική Οικονομική Αξία} = \text{Αξία Χρήσης} + \text{Αξία Μη Χρήσης}$$

ή

$$\text{Ολική Οικονομική Αξία} = \text{Αξία Χρήσης} + \text{Αξία Επιλογής} + \text{Αξία Κληροδοτήματος} + \text{Αξία Ύπαρξης}$$

Γίνεται εύκολα σαφές, ότι χωρίς την ύπαρξη μιας αυστηρώς ορισμένης αγοράς, η άμεση παρατήρηση των ποσών που κάποιος είναι διατεθειμένος να πληρώσει για κάποιο περιβαλλοντικό αγαθό, δεν είναι δυνατή. Δημιουργείται λοιπόν η ανάγκη για κάποιες τεχνικές οι οποίες θα αποκαλύψουν τις συνθήκες ζήτησης και αξίας κάποιων δημοσίως παρεχόμενων φυσικών πόρων ή γενικότερων μη εμπορεύσιμων αγαθών (Loomis-Helfand, 2001).

### 3.2. Οικονομική αποτίμηση μη εμπορεύσιμων αγαθών

Η οικονομική έννοια της αξίας έχει τα θεμέλιά της στην νεοκλασική «οικονομική της ευημερίας» (welfare economics). Βάση της οικονομικής της ευημερίας αποτελεί η θεώρηση ότι ο σκοπός της οποιασδήποτε οικονομικής δραστηριότητας είναι να αυξήσει την ευεξία (well being) του κάθε ανθρώπου στην κοινωνία, καθώς και το ότι ο ίδιος ο άνθρωπος είναι ο καταλληλότερος για να αποφασίσει πόσο ικανοποιημένος είναι από την εκάστοτε κατάστασή του. Η ευημερία όμως του κάθε ανθρώπου δεν εξαρτάται μόνο από την κατανάλωση αγαθών της αγοράς και την χρήση κρατικών υπηρεσιών. Σημαντικό ποσοστό της ικανοποίησης του κάθε ανθρώπου προέρχεται από την ποσότητα και την ποιότητα λήψης μη εμπορεύσιμων αγαθών καθώς και υπηρεσιών που προκύπτουν από το ίδιο το περιβάλλον, όπως για παράδειγμα η υγεία ή η δυνατότητα διασκέδασης στην ύπαιθρο. Συμπερασματικά, το κριτήριο από το οποίο προκύπτει η αποτίμηση της αξίας κάποιων αγαθών καθώς και το κόστος κάποιων μεταβολών στο φυσικό περιβάλλον, είναι το κατά πόσο επηρεάζουν την ανθρώπινη ευημερία.

Η οικονομική θεωρία της μέτρησης των αλλαγών στην ευημερία του ατόμου, αναπτύχθηκε αρχικά για να γίνει η αποτίμηση της επίδρασης στην ευημερία του ανθρώπου, αλλαγής των τιμών καταναλωτικών (εμπορεύσιμων) αγαθών. Η θεωρία αυτή επεκτάθηκε κατά τα τελευταία 30 χρόνια και σε αλλαγές που αφορούν την ποσότητα δημοσίως παρεχόμενων αγαθών, καθώς και άλλων μη εμπορεύσιμων υπηρεσιών, όπως η ποιότητα του περιβάλλοντος και η υγεία. Η παραπάνω θεωρία βασίζεται στις υποθέσεις ότι:

- i. Οι άνθρωποι έχουν σαφώς ορισμένες προτιμήσεις ανάμεσα σε εναλλακτικά «πακέτα» αγαθών (όπου κάθε πακέτο αποτελείται από έναν συνδυασμό ποσοτήτων τόσο εμπορεύσιμων, όσο και μη εμπορεύσιμων αγαθών).
- ii. Οι άνθρωποι γνωρίζουν τις προτιμήσεις τους.
- iii. Οι προτιμήσεις αυτές έχουν την ιδιότητα της ανταλλαξιμότητας.

Η ανταλλαξιμότητα περιγράφει πως εάν η ποσότητα ενός στοιχείου κάποιου πακέτου αγαθών μειωθεί, τότε είναι δυνατόν να εξισορροπηθεί αυτή η απώλεια από την αύξηση της ποσότητας κάποιου άλλου αγαθού χωρίς να μεταβληθεί η ικανοποίηση ή η ευημερία του ατόμου. Κατά αυτόν τον τρόπο είναι δυνατός ο

υπολογισμός του κόστους μείωσης ενός αγαθού σε μονάδες εξισορροπητικής αύξησης ενός άλλου αγαθού.

Η ιδιότητα της ανταλλαξιμότητας βρίσκεται στον πυρήνα της οικονομικής έννοιας της αξίας, καθώς καθορίζει λόγους ανταλλαγής (trade –off ratios) ανάμεσα σε ζεύγη αγαθών που είναι σημαντικά για τους ανθρώπους. Παρόλα αυτά εάν κάποιο αγαθό είναι πολύ γενικά ορισμένο ή πολύ σημαντικό για το άτομο έτσι ώστε να μην είναι δυνατή η εξισορρόπηση πιθανής απώλειάς του από κάποιο άλλο, τότε χαρακτηρίζεται απαραίτητο (essential) (π.χ. η ζωή του ατόμου). Όσον αφορά τα απαραίτητα αγαθά, η παραπάνω θεωρία καθίσταται πλέον μη χρησιμοποιήσιμη. Για τον λόγο αυτόν, οι μεθοδολογίες που θα περιγραφούν παρακάτω εξετάζουν μικρότερης κλίμακας αλλαγές σε σύγκριση με την ολοκληρωτική απώλεια ενός απαραίτητου αγαθού (π.χ. εξετάζεται η αύξηση του ρίσκου απώλειας της ζωής και όχι το ενδεχόμενο βέβαιου θανάτου). (Handbook of Environmental Economics, Vol.2, 2005)

### **3.3. Μέθοδοι αποκαλυπτόμενης και δεδηλωμένης προτίμησης**

Στη σημερινή κοινωνία υπάρχει μια ποικιλία οφελών που συμβάλλουν στην ευημερία του ατόμου τα οποία όμως προκύπτουν μέσω μη εμπορεύσιμων αγαθών. Παρόλα αυτά, κάποια από αυτά τα αγαθά εμπεριέχουν την χρήση κάποιας τοποθεσίας ή θέρετρου (π.χ. ψυχαγωγικές εκδρομές σε κάποια περιοχή, αγορά σπιτιού σε κάποια περιοχή). Η αξία που σχετίζεται με τις χρήσεις αυτές μπορεί κάποιες φορές να υπολογιστεί από παρατηρήσεις γύρω από την σχετική συμπεριφορά των ανθρώπων. Κατά αυτήν την έννοια, οι άνθρωποι αποκαλύπτουν την προτίμησή τους για κάποια μη εμπορεύσιμα αγαθά μέσω των δραστηριοτήτων τους (π.χ. πόσο συχνά επισκέπτονται μια τοποθεσία με καθαρό αέρα). Από αυτήν την θεώρηση προκύπτουν οι «μέθοδοι αποκαλυπτόμενης προτίμησης» (Revealed Preference Methods), με τις οποίες αποτιμώνται μη εμπορεύσιμα αγαθά μέσω της χρήσης της ανθρώπινης συμπεριφοράς ώστε να αναγνωριστεί η εκάστοτε αξία.

Αντίθετα, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, υπάρχουν κάποια μη εμπορεύσιμα αγαθά τα οποία είναι δύσκολο να συνδυαστούν με κάποια χρηστική αξία. Η αξία η

οποία περιέχεται σε αυτά τα αγαθά περιγράφεται από την έννοια της αξίας μη χρήσης (Αξία Επιλογής, Αξία Κληροδοτήματος, Αξία Ύπαρξης) και φυσικά δεν μπορεί να αγνοηθεί. Επειδή οι αξίες των ανθρώπων δεν μπορούν πάντα να φανούν άμεσα ή έμμεσα, μέσω των αγοραστικών τους συναλλαγών, η αποτίμηση κάποιων τέτοιων αγαθών υπολογίζεται μέσω της χρήσης «**μεθόδων δεδηλωμένης προτίμησης**» (Stated Preference Methods). Οι μέθοδοι αυτές στηρίζονται στις δηλώσεις ενός αριθμού ερωτώμενων ως προς το πόση αξία θεωρούν ότι εμπεριέχεται σε κάποιο αγαθό ή σε κάποια περιβαλλοντική παράμετρο. Οι μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης χρησιμοποιούνται στην αποτίμηση μη εμπορεύσιμων φυσικών πόρων, καθώς και στην αποτίμηση της ψυχαγωγίας ή της βελτίωσης της ποιότητας του περιβάλλοντος. Ακόμη, οι μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης είναι πολλές φορές πιο ευέλικτες από τις μεθόδους αποκαλυπτόμενης προτίμησης όσον αφορά την αποδοχή ή όχι κάποιας περιβαλλοντικής βελτίωσης που προτείνεται από ορισμένη πολιτική αλλά δεν έχει εφαρμοστεί ακόμη. (Loomis-Helfand, 2001).

### **3.4. Μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι μέθοδοι αποκαλυπτόμενης προτίμησης βασίζονται στην παρατήρηση κάποιων αποφάσεων που αφορούν συστατικά κάποιων εμπορεύσιμων αγαθών, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση μη εμπορεύσιμων αγαθών. Παρά το σημαντικό πλεονέκτημα ότι αφορούν πραγματικές συμπεριφορές και δεδομένα, οι μέθοδοι αποκαλυπτόμενης προτίμησης καταφέρνουν να συμπεριλάβουν μόνο τις αξίες εκείνες που συσχετίζονται με τα χαρακτηριστικά της αντίστοιχης αγοράς. Για κάποια περιβαλλοντικά αγαθά δεν υπάρχουν αντίστοιχες αγορές, ή υπάρχει η περίπτωση κάποια άτομα που ενδιαφέρονται για συγκεκριμένα περιβαλλοντικά αγαθά, να μην συμμετέχουν στην αντίστοιχη αγορά (Loomis & Helfand, 2001). Για την αποτίμηση τέτοιων αξιών μη χρήσης, οι μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης και πιο συγκεκριμένα η «Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης» (Contingent Valuation Method) και η «Μέθοδος Συνδυαστικής Ανάλυσης» (Conjoint Analysis) είναι τα κύρια εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τους αναλυτές.

## 4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΘΕΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

### 4.1. Ιστορική αναδρομή

Παρά το γεγονός ότι οι οικονομολόγοι πάντοτε εστίαζαν στην τιμή της αγοράς κατά την προσπάθειά τους να εκτιμήσουν την οικονομική αξία των αγαθών, πρώιμοι συγγραφείς, όπως οι Clark (1915) και Hines (1951) είχαν αντιληφθεί ότι ένα μεγάλο μέρος της ευημερίας του ατόμου προέκυπτε από απλήρωτα κόστη, καθώς και ότι για πολλά ενδιαφέροντα για τους οικονομολόγους αγαθά, δεν υπήρχαν αντίστοιχες αγορές. Η θεωρία περί δημοσίων αγαθών που αναπτύχθηκε μέσω των εργασιών οικονομολόγων όπως ο Lindahl, βοήθησε στο να καθιερωθεί η πεποίθηση ότι υπήρχαν κάποιες λανθάνουσες αξίες σχετικές με τα δημόσια αγαθά, καθώς και στο να γίνουν αντιληπτές οι δυσκολίες που αφορούσαν την αποτίμηση των αξιών αυτών. Κατά την ίδια περίοδο, άλλοι οικονομολόγοι όπως ο Pigou, άρχισαν να αντιλαμβάνονται τις περιβαλλοντικές καταστροφές ως αρνητικές εξωτερικότητες στην κοινωνία.

Οι Bowen (1943) και Ciriacy-Wantrup (1947) ήταν οι πρώτοι που πρότειναν την χρήση ειδικά διαμορφωμένων ερευνών που θα είχαν ως σκοπό την αποτίμηση της αξίας κάποιων «κοινωνικών αγαθών». Στο πρόβλημα του πώς θα γινόταν η σύγκριση ανάμεσα στις προτιμήσεις των ερωτώμενων, ο Bowen ήταν αυτός που πρότεινε την εισαγωγή ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων, θεωρώντας τα ως το πλησιέστερο μέσο προσομοίωσης της καταναλωτικής επιλογής. Αντίθετος προς αυτήν την θεώρηση βρέθηκε ο Samuelson ο οποίος μέσω μιας εργασίας του το 1954 παρατήρησε την πιθανότητα στρατηγικής αντιμετώπισης των ερωτηματολογίων από τους ερωτώμενους, στην προσπάθειά τους να επιτύχουν ευνοϊκότερες για αυτούς συνθήκες σε μια πιθανή πραγματική μελλοντική αγορά.

Ο πρώτος τομέας στον οποίο προέκυψε η ανάγκη χρήσης τέτοιου είδους μεθόδων, αφορούσε την υπαίθρια αναψυχή. Ο αριθμός των ανθρώπων που επιθυμούσαν να ψυχαγωγηθούν στην αμερικανική ύπαιθρο κατά την περίοδο που ακολούθησε τον 2<sup>ο</sup>

Παγκόσμιο Πόλεμο αυξήθηκε κατακόρυφα. Η πολιτική ηγεσία αναγνώρισε την ανάγκη του να μάθει τι ήθελε το κοινό καθώς και πόσα χρήματα ήταν διατεθειμένο να πληρώσει. Για τον σκοπό αυτό η Εθνική Υπηρεσία Πάρκων προσέλαβε την εταιρία Audience Research Inc. για να προσδιορίσει τι ακριβώς ζητούσε το κοινό από τα αμερικανικά πάρκα. Οι έρευνες που εκπονήθηκαν έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση του αμερικανικού εθνικού συστήματος πάρκων κατά τις δεκαετίες του 50' και του 60'. Το 1958, η Audience Research Inc., ρώτησε μια ομάδα ατόμων πόσα χρήματα ήταν διατεθειμένη να πληρώσει για μια μέρα αναψυχής στους χώρους ενός πάρκου. Η ερώτηση αυτή που μπορεί να θεωρηθεί ως άμεσος πρόγονος της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης, ουσιαστικά εισήγαγε την έννοια της προθυμίας πληρωμής (Willingness to Pay-WTP).

Ο Davis (1963) ήταν ο πρώτος οικονομολόγος που εφάρμοσε μια έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης. Επηρεασμένος από τον Stanley Stouffer, ακαδημαϊκό ερευνητή στο Harvard, ο Davis αναγνώρισε την δυνατότητα δημιουργίας μιας υποθετικής αγοράς σε μια έρευνα, περιγράφοντας εναλλακτικά είδη περιοχών ή υπηρεσιών που θα προσφέρονταν στο κοινό, δίνοντας του έτσι την ευκαιρία να εμπλακεί σε μια αγοραστική αλληλεπίδραση. Οι εργασίες του Davis ήταν απόλυτα σαφείς σχετικά με την αντιμετώπιση θεωρητικών οικονομικών ζητημάτων, σχεδιασμού της έρευνας, τεχνικών δειγματοληψίας, καθώς και στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων, έτσι ώστε ακόμα και σημερινοί ερευνητές ανατρέχουν σε αυτές για την αντιμετώπιση προβλημάτων.

Οι εργασίες του Davis κίνησαν γενικότερο ενδιαφέρον για την συγκεκριμένη τεχνική. Η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης εφαρμόστηκε από πολλούς ερευνητές και για την αποτίμηση διαφορετικών ειδών περιβαλλοντικών παραμέτρων. Οι Bohm (1972), Hammack & Brown (1974) και Brookshire et al. (1976) ήταν από τους πρώτους που εφάρμοσαν την συγκεκριμένη μέθοδο.

Κατά την περίοδο από τα μέσα της δεκαετίας του 70' μέχρι και τα τέλη της δεκαετίας του 80' παρουσιάστηκε μια τάση συνέχισης των δεδομένων που ίσχυαν στις αρχές της δεκαετίας του 70', σχετικά με το είδος των αγαθών τα οποία αποτιμούνταν με την Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης. Ο τομέας της υπαίθριας ψυχαγωγίας συνέχισε να συγκεντρώνει την πλειοψηφία των εφαρμογών οι οποίες όμως επεκτάθηκαν σημαντικά και σε άλλους τομείς. Αντιμετωπίστηκαν ζητήματα

όπως η θνησιμότητα σε πυρηνικά εργοστάσια, η αποθήκευση τοξικών αποβλήτων, η προστασία ειδών υπό εξαφάνιση κ.α.. Πολλές από αυτές τις έρευνες θεωρήθηκαν αναγνωριστικές, με τους ερευνητές να εστιάζουν στις πιθανότητες βελτίωσης της μεθόδου, εξετάζοντας τις διάφορες ανακρίβειες που προέκυπταν κατά την χρήση της, καθώς και συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που προέκυπταν με αυτά άλλων μεθόδων.

Η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method) αποτελεί μια ερευνητική τεχνική που υπάγεται στις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης. Στηρίζεται στην κατασκευή από τον ερευνητή μιας υποθετικής αγοράς, μέσω της οποίας είναι δυνατόν να υπολογιστεί η διάθεση του ερωτώμενου να πληρώσει ή να αποζημιωθεί (Willingness To Pay – WTP or Willingness To Accept – WTA) για αλλαγές που αφορούν σε μη εμπορεύσιμους φυσικούς και περιβαλλοντικούς πόρους. Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει προσωπικές ή τηλεφωνικές συνεντεύξεις, ή ερωτηματολόγια που αποστέλλονται ταχυδρομικώς στους συμμετέχοντες. Η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης είναι ικανή όχι μόνο να αποτιμήσει την αξία εναλλακτικών επιπέδων ποικίλων περιβαλλοντικών παραμέτρων, αλλά αποτελεί την κύρια μέθοδο υπολογισμού αξιών μη χρήσης, όπως για παράδειγμα την αξία των οφελών που λαμβάνει το σύνολο της κοινωνίας από την ύπαρξη σπάνιων ειδών άγριων ζώων.

Η βασική ιδέα της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης αφορά το ότι είναι σχετικά εύκολη η εισαγωγή του ερωτώμενου σε μια υποθετική μεν αλλά ταυτόχρονα ρεαλιστική αγορά χρήσης ή διατήρησης κάποιων φυσικών ή περιβαλλοντικών πόρων. Ο ερωτώμενος μέσω της αγοράς αυτής μπορεί να εκφράσει τον τρόπο με τον οποίο αποτιμά το εκάστοτε αγαθό. Βασικά χαρακτηριστικά της αγοράς αυτής αποτελούν:

- i.** Η ακριβής περιγραφή της αλλαγής στην περιβαλλοντική ποιότητα η οποία αποτιμάται.
- ii.** Ο τρόπος πληρωμής.
- iii.** Η μορφή της ερώτησης που αφορά την διάθεση για πληρωμή του ερωτώμενου.(Loomis & Helfand, 2001)

Η αντιπαράθεση όσον αφορά την εγκυρότητα της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης εντάθηκε ιδιαίτερος κατά την εκδίκαση της υπόθεσης που αφορούσε την περιβαλλοντική καταστροφή που προκλήθηκε από το ατύχημα του πετρελαιοφόρου Exxon Valdez τον Μάρτιο του 1989. Το αίτημα για αποζημίωση της

πολιτείας της Αλάσκα στηρίχθηκε κυρίως στην έννοια της χαμένης αξίας μη χρήσης (Carson et al., 1992; Carson et al., 2003). Οι εταιρίες που ήρθαν αντιμέτωπες με την κάλυψη των εξόδων αυτών, κατά την διάρκεια ενός συνεδρίου που οργανώθηκε υπό την χορηγία της Exxon το 1992, αμφισβήτησαν την ύπαρξη της αξίας μη χρήσης, καθώς και την εγκυρότητα της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης. Αμέσως μετά το συνέδριο της Exxon, η αμερικανική Εθνική Ωκεανική και Ατμοσφαιρική Διοίκηση (NOAA) δημιούργησε μια επιτροπή προκειμένου να διερευνηθεί το εάν η αξία μη χρήσης μπορεί να περιλαμβάνεται στην αποτίμηση φυσικών καταστροφών καθώς και το πόσο έγκυρα αποτελέσματα προκύπτουν από την εφαρμογή της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης. Η επιτροπή αυτή μετά από διερεύνηση ενός μεγάλου όγκου δεδομένων το καλοκαίρι του 1992, κατέληξε στο ότι η αξία μη χρήσης θα πρέπει να περιλαμβάνεται στην αποτίμηση φυσικών καταστροφών και ότι οι μελέτες Υποθετικής Αξιολόγησης είναι αρκούντως έγκυρες ώστε να στηρίζουν αιτήματα αποζημίωσης για απώλεια αξίας μη χρήσης.

## **4.2. Περιγραφή της μεθοδολογίας**

Η μέθοδος αξιοποιεί στοιχεία έρευνας με ερωτηματολόγια, τα οποία συγκεντρώνονται με τρεις τρόπους (α) τηλεφωνικά, (β) ταχυδρομικά (με συμβατικό και τελευταία με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο) και (γ) με κατά πρόσωπο συνεντεύξεις είτε σε σπίτια είτε σε ανοικτούς χώρους. Ιδιαίτερης σημασίας για την εφαρμογή της μεθόδου είναι: ο καθορισμός του πληθυσμού, η επιλογή του δείγματος και της μεθόδου δειγματοληψίας, ο καθορισμός του «σεναρίου», ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου και η ορθή αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της δειγματοληπτικής εργασίας. Η «καρδιά» της μεθόδου είναι το ερωτηματολόγιο και ειδικά η ερώτηση για την επιθύμα χρηματικής συνεισφοράς ή αποζημίωσης σε σχέση με το υπό διερεύνηση σενάριο.

Συνήθως το ερωτηματολόγιο παρέχει πληροφορίες στον ερωτώμενο σχετικά με ένα υποθετικό σχέδιο, ή αποκατάστασης μιας υφιστάμενης περιβαλλοντικής επίπτωσης είτε προστασίας του περιβάλλοντος από μια μελλοντική ζημιά. Ο βασικός κορμός της συνέντευξης πραγματεύεται το χρηματικό ποσό που προτίθεται να πληρώσει κάποιος προκειμένου να διαφυλάξει ή να αποκαταστήσει ένα περιβαλλοντικό αγαθό.



Η ερώτηση αναφορικά με το διατιθέμενο χρηματικό ποσό, εφόσον προτίθεται να πληρώσει κάποιος, μπορεί να τεθεί με πέντε διαφορετικούς τρόπους (Bateman et al., 1999):

(α) σε ελεύθερη μορφή (open-ended).

Η ερώτηση έχει τη μορφή: «Πόσα χρήματα θέλετε να διαθέσετε για ...?» και ο ανταποκρινόμενος προσδιορίζει ελεύθερα το ποσό των χρημάτων.

(β) σε απλή προκαθορισμένη επιλογή (single-bound dichotomous-choice).

Η ερώτηση λαμβάνει τη μορφή: «Προτίθεστε να πληρώσετε X δρχ. για ...?» με το επίπεδο X να διαφοροποιείται μέσα στο δείγμα.

(γ) σε διπλή προκαθορισμένη επιλογή (double-bound dichotomous-choice).

Ο ερωτώμενος εφόσον απαντήσει θετικά στην μια ερώτηση της μορφής (β), ερωτάται εάν προτίθεται να πληρώσει ένα μεγαλύτερο, προκαθορισμένο πάντα, ποσό Y. Εάν απαντήσει αρνητικά στην πρώτη ερώτηση, ερωτάται αν προτίθεται να πληρώσει ένα ποσό Z, μικρότερο από το X.

(δ) σε τριπλή προκαθορισμένη επιλογή (triple-bound dichotomous-choice).

Αποτελεί επέκταση της προηγούμενης διαδικασίας κατά ένα γύρο.

(ε) σε επαναληπτική προσφορά (iterative bidding).

Εκτός από τη βασική ερώτηση για την πρόθεση χρηματικής συνεισφοράς στην περιβαλλοντική δράση, τα ερωτηματολόγια συγκεντρώνουν πληροφορίες για άλλα συναφή κατηγορικά δεδομένα, όπως: το οικογενειακό εισόδημα, τα μέλη που απαρτίζουν το νοικοκυριό, την ηλικία, το φύλλο, το επίπεδο μόρφωσης, το επάγγελμα, την ελκυστικότητα του σχεδίου, την οικειότητα με το θέμα, κ.λπ. (Diamond et al., 1993).

### 4.3. Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση δεδομένων που προέκυψαν από εφαρμογή της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες που σχετίζονται με τις ιδιαίτερες παραμέτρους κάθε ξεχωριστής εφαρμογής (π.χ. επιλογή της μορφής της βασικής ερώτησης, είδος του αγαθού) και ως εκ τούτου δεν μπορεί να περιγραφεί σε γενικότερα πλαίσια. Παρά το γεγονός αυτό, υπάρχουν ορισμένες στατιστικές μέθοδοι οι οποίες εφαρμόζονται σε ένα μεγάλο ποσοστό των διάφορων εφαρμογών της συγκεκριμένης μεθόδου.

Κατά την ανάλυση δεδομένων διάθεσης για πληρωμή (WTP) ένα απλό και εύχρηστο στατιστικό εργαλείο αποτελούν τα διάφορα μέτρα θέσεως. Η μέση τιμή και η διάμεσος της χρηματικής συνεισφοράς αποτελούν πολύ εύκολα προσδιορίσιμα μεγέθη, από τα οποία μέσω απλού πολλαπλασιασμού με τον αριθμό των ενδιαφερόμενων (ατόμων ή νοικοκυριών) μπορεί, αν και χωρίς μεγάλη ακρίβεια, να προκύψει η συνολική οικονομική αξία του περιβαλλοντικού αγαθού.

Ακόμη, μέσω της χρήσης των δεδομένων που προκύπτουν από τις συμπληρωματικές και δημογραφικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, είναι δυνατός ο προσδιορισμός, μέσω πολλαπλής παλινδρόμησης, μιας συνάρτησης του WTP ως προς διάφορα κοινωνικοοικονομικά μεγέθη όπως το εισόδημα, η ηλικία ή η επαγγελματική κατάσταση.

Η συνάρτηση που προκύπτει είναι της μορφής:

$$WTP_i = f(A_i, B_i, C_i, \dots)$$

όπου  $WTP_i$  είναι η διάθεση για πληρωμή του ερωτώμενου  $i$ , ενώ  $A$ ,  $B$  και  $C$  είναι τα εκάστοτε κοινωνικοοικονομικά μεγέθη (Cummins et al., 1986; Hanley, 1988; Kula, 1994).

#### **4.4. Πλεονεκτήματα και πηγές σφαλμάτων**

Παρά τις σχετικά πολυάριθμες πιθανές πηγές σφαλμάτων που σχετίζονται με την εφαρμογή της μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης, η παραπάνω μεθοδολογία χαρακτηρίζεται και από ένα σύνολο ιδιαίτερος σημαντικών πλεονεκτημάτων, τα οποία πολλές φορές καθιστούν την μέθοδο αυτή ως την μοναδική κατάλληλη για την αποτίμηση κάποιων ειδών αγαθών.

##### **4.4.1. Πλεονεκτήματα της μεθόδου**

Το βασικότερο πλεονέκτημα της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης απέναντι σε εναλλακτικές μεθόδους, αποτελεί η ικανότητα αποτίμησης αξιών επιλογής, κληροδοτήματος και ύπαρξης. Η ύπαρξη των εν λόγω αξιών είναι πλέον αδιαμφισβήτητο γεγονός (ειδικότερα μετά την απόφαση της επιτροπής της NOAA το 1992) και η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης είναι η μοναδική που μπορεί να τις αποτιμήσει ικανοποιητικά. Υπάρχουν μάλιστα περιπτώσεις, όπως αυτή της Μονο Lake στην Καλιφόρνια (Loomis, 1988), στις οποίες οι παραπάνω αξίες μη χρήσης αποτελούν το 85% της συνολικής αξίας. Γίνεται σαφές ότι η χρήση οποιασδήποτε άλλης μεθόδου θα είχε ως αποτέλεσμα σημαντικά σφάλματα.

Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης αποτελεί το γεγονός ότι στηρίζεται στην κατασκευή μιας υποθετικής αγοράς. Το γεγονός αυτό, παρά το ότι εμπεριέχει και κινδύνους (βλ 4.4.2), καθιστά την μέθοδο ικανή να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση προτεινόμενων επεμβάσεων στο περιβάλλον προτού αυτές εφαρμοστούν. Μέσω του χαρακτηριστικού της αυτού, η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης μετατρέπεται σε ουσιαστικό βοήθημα στην χάραξη περιβαλλοντικής πολιτικής.

Τέλος, η συγκεκριμένη μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα ιδιαίτερα ευρύ πεδίο περιβαλλοντικών θεμάτων. Η χρήση της μεθόδου σε θέματα υγείας και θνησιμότητας είναι σύνηθες φαινόμενο. Παρά το γεγονός αυτό, ειδικότητα της μεθόδου παραμένουν τα ζητήματα αποτίμησης της υπαίθριας ψυχαγωγίας, καθώς μπορεί να προσφέρει λύσεις σε ζητήματα όπου άλλες μέθοδοι δεν μπορούν καν να εφαρμοστούν (π.χ. ταξίδια πολλαπλών προορισμών) (Loomis & Helfand, 2001).

#### **4.4.2. Πηγές σφαλμάτων**

Οι πιθανές πηγές σφαλμάτων της Μεθόδου Υποθετικής Αξιολόγησης έχουν να κάνουν με την ίδια την φύση της μεθόδου, η οποία περιλαμβάνει έρευνες με ερωτηματολόγια σε περιβάλλον υποθετικών αγορών. Από το γεγονός αυτό προκύπτουν κάποιες στρεβλώσεις (biases) ποικίλων προελεύσεων. Οι στρεβλώσεις αυτές μπορούν να αναλυθούν ως εξής:

- i.** Στρεβλώσεις Στρατηγικής (Strategic Biases)
- ii.** Στρεβλώσεις Υπόθεσης (Hypothetical Biases)
- iii.** Στρεβλώσεις Πληροφορίας (Information Biases)
- iv.** Στρεβλώσεις Σχεδιασμού (Design Biases)
- v.** Στρεβλώσεις Τρόπου Πληρωμής (Vehicle Biases)
- vi.** Στρεβλώσεις λόγω διαφορετικής συμπεριφοράς στην επιθυμία πληρωμής για απόκτηση ή για απώλεια ενός περιβαλλοντικού αγαθού (WTP vs WTA Bias)

Οι στρεβλώσεις στρατηγικής αφορούν την περίπτωση κατά την οποία ο ερωτώμενος υποτιμά ή υπερτιμά σκόπιμα το ποσό που δηλώνει ότι διατίθεται να πληρώσει, αποσκοπώντας σε ευνοϊκότερα για τον ίδιο αποτελέσματα της έρευνας (Pearce & Turner, 1990; Turner et al., 1994; Kula, 1994; Fischer, 1996).

Οι στρεβλώσεις υπόθεσης αφορούν τις αμφιβολίες που δημιουργεί η υποθετική φύση της μεθόδου όσον αφορά το κατά πόσον είναι συμβατή με την πραγματική καταναλωτική συμπεριφορά των ατόμων ή των νοικοκυριών. Παρατηρείται γενικότερα μια τάση υπερτίμησης της διάθεσης για πληρωμή η οποία θέτει υπό αμφισβήτηση την απόδοση της μεθόδου. Στον τομέα αυτόν έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές πειραματικές εργασίες. Οι Loomis et al. (1996) αναφέρουν ότι σε πειράματα που έγιναν, οι εκτιμήσεις του WTP με την μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης προέκυψαν 2 με 3 φορές υψηλότερες από τις πραγματικές τιμές.

Οι στρεβλώσεις πληροφορίας αφορούν ορισμένες πληροφορίες οι οποίες παρέχονται από την έρευνα αλλά δεν είναι απολύτως επαρκείς ή κατανοητές. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι απαντήσεις μπορεί να οδηγήσουν σε ανακριβή εκτίμηση της

αξίας του περιβαλλοντικού αγαθού. Σε άλλες περιπτώσεις, ορισμένες πληροφορίες μπορεί να επηρεάσουν την κρίση του ερωτώμενου, με αποτέλεσμα κάποιες φορές να παρατηρείται αναθεώρηση της αρχικής άποψής του (Rowe et al., 1980; Schultze et al., 1981).

Εσφαλμένος σχεδιασμός της έρευνας σε βασικά σημεία, όπως η δομή του ερωτηματολογίου, ο τύπος της ερώτησης κ.α., μπορεί να επηρεάσει το τελικό αποτέλεσμα (Schulze et al., 1996; Bateman et al., 1999). Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η πιο συνήθης στρέβλωση τέτοιου είδους προέρχεται από λανθασμένη επιλογή της προτεινόμενης τιμής εκκίνησης για την αποτίμηση του αγαθού στις ερωτήσεις επαναληπτικής προσφοράς (Loomis & Helfand, 2001).

Οι στρεβλώσεις του τρόπου πληρωμής προκύπτουν από το γεγονός η προτεινόμενη μέθοδος πληρωμής μπορεί να επηρεάσει την εκφρασμένη αξία του περιβαλλοντικού αγαθού (Pearce & Turner, 1990; Kula, 1994; Turner et al., 1994) αν και ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι το φαινόμενο δεν έχει μελετηθεί επαρκώς (Boyle & Bergstrom, 1999). Η χρησιμοποίηση του τρόπου πληρωμής ο οποίος είναι πιθανότερο να εφαρμοστεί στην πραγματικότητα θα αποφέρει και πιο έγκυρα αποτελέσματα.

Τέλος, η ερώτηση που αφορά στη διάθεση για πληρωμή για κάποιο αγαθό μπορεί να διατυπωθεί με δύο τρόπους. Μπορεί να ζητηθεί το ποσό που ο ερωτώμενος θα έδινε για να αποκτήσει ή να διατηρήσει το περιβαλλοντικό αγαθό, ή μπορεί να ζητηθεί το ποσό που ο ερωτώμενος θα δεχόταν ως αποζημίωση για την απώλεια του αγαθού αυτού. Το χρηματικό ύψος της καταβολής για την απόκτηση ενός αγαθού θα έπρεπε να ισούται με αυτό της αποζημίωσης για την απώλεια του ίδιου αγαθού. Στην πράξη όμως, έχουν παρατηρηθεί αποκλείσεις ανάμεσα στις δύο διαφορετικές διατυπώσεις της ίδιας ερώτησης, δημιουργώντας αβεβαιότητα για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων (Fischer, 1996). Εμπειρικές έρευνες διαπίστωσαν ότι το χρηματικό ποσό της καταβολής είναι συνήθως το 1/3 ή το 1/5 του ποσού της αποζημίωσης (Bishop & Heberlein, 1979; Winpenny, 1991). Σχετικές έρευνες πάντως, υποστηρίζουν ότι οι διαφορές μεταξύ της επιθυμίας για πληρωμή και της επιθυμίας για αποζημίωση, έχουν θεωρητική εξήγηση με βάση τη νεοκλασική θεωρία τιμών (Bateman & Turner, 1993; Hanemann, 1999; Sugden, 1999).

## **4.5. Αναφορές σε εφαρμογές της μεθόδου**

Η μέθοδος έχει τύχει ευρείας αποδοχής και χρήσης ειδικά μετά το 1990. Το εύρος των εφαρμογών περιλαμβάνει μελέτες εκτίμησης αξίας πάνω σε θέματα ποιότητας νερού και ατμοσφαιρικού αέρα, αναψυχής παντός τύπου, κινδύνους από πόσιμο νερό, ρύπανση υπογείων νερών, ρύπανση θαλασσών, οικολογικό τουρισμό, δημιουργία μουσείων, παροχές ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, προστασία ειδών υπό εξαφάνιση, κ.ά. (Mitchell & Carson, 1994; Desvousges et al., 1996). Παρακάτω παρουσιάζεται το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής της συγκεκριμένης μεθόδου.

### **3.5.1. Η περίπτωση της πετρελαιοκηλίδας του Exxon Valdez**

Η συγκεκριμένη περίπτωση αποτελεί, ίσως, την πλέον γνωστή μελέτη Υποθετικής Αξιολόγησης (Coller & Harrison, 1995; Randall, 1998). Αφορά στη θαλάσσια ρύπανση που προκλήθηκε από το πετρελαιοφόρο Exxon Valdez κοντά στον ύφαλο Bligh, στην Αλάσκα, όταν 10,1 εκατομμύρια γαλόνια αργού πετρελαίου διέρρευσαν προκαλώντας τεράστια οικολογική καταστροφή. Η εταιρεία Exxon συμφώνησε να πληρώσει το ποσό των 2,5 δισεκατομμυρίων USD, για τον καθαρισμό της περιοχής και επιπλέον ποσό 1,025 δισεκατομμυρίων USD στις διάφορες πολιτειακές και εθνικές αρχές για τις ζημιές που υπέστησαν (Dorfman, 1992). Επιπλέον, η εταιρεία, βρισκόμενη σε δικαστική διαμάχη με την Πολιτεία της Αλάσκα, αντιμετωπίζει το ενδεχόμενο καταβολής συμπληρωματικών αποζημιώσεων, που μπορούν να ανέλθουν στο ποσό των 16,5 δισεκατομμυρίων USD (Dorfman, 1994). Στα πλαίσια αυτής της διαμάχης, η Πολιτεία της Αλάσκα ανέθεσε στους Carson et al. (1992) να εξετάσουν με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης τη συνολική οικονομική ζημιά που προκλήθηκε. Οι Carson et al. πρότειναν η συντριπτική πλειοψηφία του πανεθνικού δείγματος να μην αποτελείται από χρήστες της περιοχής, ώστε να είναι εφικτή η εκτίμηση της συνολικής αξίας.

Η μελέτη είχε σχεδιαστεί σε τέσσερις διαφορετικές εκδόσεις. Όλες είχαν ως βασική ερώτηση:

«Πόσα χρήματα προτίθεστε να διαθέσετε για να αποτρέψετε μια μελλοντική ρύπανση από μεγάλη πετρελαιοκηλίδα στην ίδια περιοχή?»

Η διαφορά κάθε έκδοσης βρίσκεται στο προκαθορισμένο ποσό που καλείται να επιλέξει ο ερωτώμενος. Έτσι, η Α έκδοση προτείνει αρχικά το ποσό των \$10 (σε θετική απόκριση το ποσό αυξάνεται σε \$30, σε αρνητική μειώνεται σε \$5), η Β το ποσό των \$30 (σε θετική απόκριση το ποσό αυξάνεται σε \$60, σε αρνητική μειώνεται σε \$10), η Γ το ποσό των \$60 και η Δ των \$120 (σε θετική απόκριση το ποσό αυξάνεται σε \$120 και \$250, σε αρνητική μειώνεται σε \$30 και \$60, αντίστοιχα).

Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων υπολογίστηκε (χρησιμοποιώντας τη διάμεσο) ότι η συνολική αξία της καταστροφής ανέρχεται σε 2,816 δισεκατομμυρίων USD. Οι Collier & Harrison (1995) υιοθετώντας την «ελάχιστη νόμιμη επιθυμία για πληρωμή», που έδωσε μια μέση τιμή \$23,423 ανά νοικοκυριό (Harrison & Kroström, 1994), κατέληξαν σε παρόμοιο αποτέλεσμα, ήτοι 2,128 δισεκατομμυρίων δολαρίων, λαμβάνοντας υπόψη, όπως και η πρωτότυπη μελέτη το σύνολο των 90.838.000 νοικοκυριών στις Η.Π.Α.

Σημειώνεται ότι η μελέτη στηρίχθηκε σε 1043 ερωτηματολόγια. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το μέσο κόστος των συνεντεύξεων, σύμφωνα με εκτιμήσεις του Carson (1991) είναι περίπου \$1.000.000 για 2000 ερωτηματολόγια, μόνο το κόστος συλλογής των ερωτηματολογίων ανήλθε σε \$520.000. Το συνολικό κόστος της μελέτης έφτασε τα \$3.000.000 (Passell, 1993).

## 5. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

### ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

#### 5.1. Έρευνα με ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο είναι ένα ερευνητικό εργαλείο το οποίο αποτελείται από σειρά ερωτήσεων, που σκοπό έχουν τη συλλογή πληροφοριών από τον ερωτώμενο και συνήθως χρησιμοποιούνται για την στατιστική ανάλυση των απαντήσεων. Τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιούνται ευρέως στην κοινωνική έρευνα και είναι πολύτιμη μέθοδος για τη συγκέντρωση μεγάλου εύρους πληροφοριών από ένα μεγάλο αριθμό ερωτώμενων. Υπάρχουν δύο είδη ερωτηματολογίων:

- Τα ερωτηματολόγια που συμπληρώνονται απευθείας από τον ερωτώμενο.
- Τα ερωτηματολόγια που συμπληρώνονται εμμέσως από τον ερωτώμενο, δηλαδή τα συμπληρώνει ο ερευνητής για λογαριασμό του ερωτώμενου.

Οι τρόποι σύμφωνα με τους οποίους είναι δυνατό να συμπληρωθεί ένα ερωτηματολόγιο είναι τρεις:

- Δια αλληλογραφίας (ταχυδρομική αποστολή των ερωτηματολογίων ή αποστολή μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου).
- Με απευθείας συνέντευξη (συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από τον ερευνητή, ο οποίος καταγράφει τις απαντήσεις του ερωτώμενου).
- Με τηλεφωνική συνέντευξη, με την προϋπόθεση ότι το ερωτηματολόγιο είναι σύντομο.

Το ερωτηματολόγιο επινοήθηκε από τον Sir Francis Galton (1822-1911) για τη συλλογή δεδομένων από ανθρώπους στα πλαίσια των ανθρωπομετρικών, γενεαλογικών και βιογραφικών ερευνών του. Τα πλεονεκτήματα των ερωτηματολογίων έναντι άλλων μεθόδων αξιολόγησης είναι κυρίως οικονομικά, ενώ το γεγονός ότι αποτελούνται από προεπιλεγμένες απαντήσεις διευκολύνει την συμπλήρωση των δεδομένων και τη στατιστική ανάλυση. Η έρευνα μέσω τηλεφωνικής συνέντευξης αναπτύχθηκε σημαντικά τις δεκαετίες 1970-1980 και



σε συνδυασμό με την πρόοδο της πληροφορικής και των λογισμικών στατιστικών πακέτων προσφέρονται μεγαλύτερες δυνατότητες στους ερευνητές από πλευράς συλλογής και επεξεργασίας μεγάλου όγκου δεδομένων.

## 5.2. Γενικά στοιχεία

Η νοηματική σύλληψη του αντικειμένου, αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της έρευνας, η οποία πρέπει να σχεδιάζεται σύμφωνα με τα ακόλουθα (Javeau 1996):

- Για να μελετηθεί ένα πρόβλημα πρέπει να ερωτηθούν τα άτομα σχετικά με αυτό.
- Μπορούν να συγκεντρωθούν σημαντικές και ενδιαφέρουσες πληροφορίες από την έρευνα, αρκεί να τεθούν οι κατάλληλες ερωτήσεις.
- Δεν είναι αναγκαία η συνέντευξη του συνόλου των ατόμων που έχουν σχέση με το θέμα, αλλά μόνο ενός αντιπροσωπευτικού μέρους αυτού, το οποίο καλείται δείγμα.
- Τα δεδομένα της έρευνας, ύστερα από κατάλληλη επεξεργασία μπορούν να προσφέρουν μια ικανοποιητική παρουσίαση της θέσης του εξεταζόμενου συνόλου αναφορικά με το υπό μελέτη πρόβλημα, εφόσον έχουν ληφθεί κατά τον σχεδιασμό τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή στρεβλώσεων των απόψεων των ατόμων.

Η κοινωνική έρευνα χρήζει προσοχής από πλευράς ερμηνείας των αποτελεσμάτων εξαιτίας:

- της ενδεχόμενης έλλειψης ειλικρίνειας κατανόησης και αξιοπιστίας των ερωτώμενων, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για θέματα που αφορούν σε υποκειμενικές απόψεις, εκτιμήσεις, ηθικές αξίες, κοινωνικές προτιμήσεις και στάσεις,
- των συνθηκών κάτω από τις οποίες πραγματοποιείται η έρευνα,
- της φύσης των ερωτήσεων ή του ίδιου του ερευνητή.

Για την αποφυγή στρεβλώσεων, στα αποτελέσματα της έρευνας είναι απαραίτητο να κατασκευαστεί με επιμέλεια το αντικείμενο, να διατυπωθεί με τη βοήθεια κατάλληλων τεχνικών και καλά επεξεργασμένων υποθέσεων εργασίας, να ληφθεί ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού και να αναλυθούν τα δεδομένα χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα στατιστικά εργαλεία.

### 5.3. Τα στάδια της έρευνας με ερωτηματολόγιο

Η πραγματοποίηση μιας έρευνας με ερωτηματολόγιο είναι μια σύνθετη διαδικασία και αποτελείται από πολλά στάδια. Ακολουθώς παρατίθενται και αναλύονται τα σημαντικότερα στάδια:

- Προσδιορισμός του αντικειμένου της έρευνας.
- Επιλογή των υλικών μέσων.
- Συγκέντρωση των δεδομένων από προηγούμενες έρευνες.
- Καθορισμός του αντικειμενικού σκοπού της έρευνας και των υποθέσεων εργασίας
- Καθορισμός του πληθυσμού και του πεδίου έρευνας.
- Κατασκευή του δείγματος.
- Σύνταξη του ερωτηματολογίου.
- Δοκιμή του πλάνου του ερωτηματολογίου.
- Σύνταξη του τελικού ερωτηματολογίου.
- Εκπαίδευση των ερευνητών.
- Υλοποίηση της έρευνας.
- Κωδικοποίηση των ερωτηματολογίων.
- Ανίχνευση των ερωτηματολογίων.
- Επαλήθευση του δείγματος και ανάλυση δεδομένων.

#### 1<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Προσδιορισμός του αντικειμένου της έρευνας.

Ο προσδιορισμός του αντικειμένου αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξη της έρευνας. Με βάση το αντικείμενο θα διαμορφωθούν οι ερωτήσεις το πλαίσιο των οποίων θα καθοριστεί από ένα πλήθος παραγόντων (επίπεδο γνώσεων, ποιότητα των πηγών, κ.λ.π.) (Babbie, 1990).

#### 2<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Εξεύρεση και επιλογή των υλικών μέσων της έρευνας.

Το στάδιο αυτό επιδρά σημαντικά στην έρευνα και πρέπει να εξεταστεί η διαθεσιμότητα σε:

- Χρηματικούς πόρους.

- Χρόνο.
- Προσωπικό.
- Πηγές πληροφόρησης.
- Διάφορα υλικά μέσα.

### **3<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Στοιχεία από προηγούμενες έρευνες.**

Το γενικότερο πλαίσιο της έρευνας καθορίζεται από τις πληροφορίες και τις συμβουλές αρμοδίων ατόμων, την αξιολόγηση χρήσιμων αριθμητικών στοιχείων, κ.λ.π. Όλες οι αναζητήσεις είναι πολύ σημαντικές για τη διεξαγωγή της έρευνας και χρησιμεύουν για την ακριβή περιγραφή του πεδίου έρευνας για την επεξεργασία των υποθέσεων εργασίας και τη συσχέτισή τους με συμπεράσματα άλλων ερευνητών πάνω στο ίδιο θέμα, καθώς και για τη δημιουργία συναφούς βιβλιογραφίας.

### **4<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Καθορισμός των σκοπών και υποθέσεων εργασίας.**

Η έρευνα χαρακτηρίζεται από μια σειρά, άμεσων ή έμμεσων, αντικειμενικών σκοπών, για την επίτευξη των οποίων είναι απαραίτητη η δημιουργία μιας σειράς υποθέσεων εργασίας που πρέπει να επαληθευτούν.

### **5<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Επιλογή του πληθυσμού.**

Το σύνολο των ατόμων που πρόκειται να ερωτηθούν καλείται δείγμα και αποτελεί μέρος του ευρύτερου πληθυσμού, ο οποίος ορίζεται ως το βασικό σύνολο των μονάδων που πρόκειται να μελετηθούν ως προς μια ή περισσότερες χαρακτηριστικές μεταβλητές. Η επιλογή του πληθυσμού εξαρτάται από:

- Το αντικείμενο της έρευνας.
- Τις επιλεγμένες υποθέσεις εργασίας.
- Τον τύπο του υιοθετημένου δείγματος.
- Τους υλικο-τεχνικούς περιορισμούς.

### **6<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Σύνθεση του δείγματος.**

Γενικά, η εκλογή της δειγματοληπτικής μεθόδου αποτελεί ένα σύνθετο πρόβλημα, το οποίο απαιτεί τη συνεκτίμηση αρκετών παραγόντων όπως:

- Τη φύση των δεδομένων πληθυσμού. Αν διατίθενται πρόσφατοι κατάλογοι είναι εύκολο να κατασκευαστεί μια απλή δειγματοληψία με τυχαία ή συστηματική κλήρωση.
- Το βαθμό ομοιογένειας του πληθυσμού. Αν ο πληθυσμός δεν είναι αρκετά ομοιογενής, είναι προτιμότερο να πραγματοποιηθεί στρωμάτωση του δείγματος.
- Την έκταση του πεδίου έρευνας.
- Τις συνθήκες πραγματοποίησης της έρευνας και τα υλικά μέσα τα οποία διατίθενται και ιδιαίτερα το κόστος και τον χρόνο ολοκλήρωσης της έρευνας
- Την ποιότητα των ερευνητών και ειδικά την προετοιμασία τους.
- Τη φύση της έρευνας (π.χ. έρευνα αγοράς, θέμα έρευνας που αφορά μόνο συγκεκριμένη πληθυσμιακή ομάδα, κ.λ.π.)

Δύο είναι τα βασικά ζητήματα κατά τη σύνθεση ενός δείγματος:

### **1. Μέγεθος του Δείγματος.**

Η θεωρία της δειγματοληψίας στηρίζεται στην μαθηματική θεωρία των πιθανοτήτων και στο νόμο των μεγάλων αριθμών. Γίνεται επομένως επιλογή ενός τμήματος από ένα συγκεκριμένο πληθυσμό, τα διάφορα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του οποίου επανεμφανίζονται με την ίδια συχνότητα. Επιπλέον, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες παρατηρήσεις.

- Κανένα δείγμα δεν πρέπει να περιλαμβάνει λιγότερα από 30 άτομα.
- Το δείγμα δεν προσδιορίζεται από ένα και μοναδικό χαρακτηριστικό του πληθυσμού.
- Το μέγεθος ενός δείγματος εξαρτάται από το βαθμό της επιθυμητής ακρίβειας, καθώς και από το βαθμό ομοιογένειας του υπό μελέτη πληθυσμού.
- Οι στατιστικές υποδείξεις και εκτιμήσεις εφαρμόζονται αποκλειστικά στα δείγματα που έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τους στατιστικούς νόμους.

## **2. Τεχνικές Δειγματοληψίας.**

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι κατασκευής δείγματος, σκοπός των οποίων είναι η σύνθεση ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος. Εάν κάθε μονάδα του πληθυσμού έχει την ίδια πιθανότητα να συμπεριληφθεί στο δείγμα και εφόσον δοθεί στο δείγμα το μέγιστο δυνατό μέγεθος, τότε η εφαρμογή του νόμου των μεγάλων αριθμών θα προσδώσει, ανεξαρτήτως χρησιμοποιούμενης τεχνικής, ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα, με την στατιστική έννοια του όρου.

### ***Απλή Τυχαία Δειγματοληψία.***

Η επιλογή των ατόμων του δείγματος στην απλή τυχαία δειγματοληψία πραγματοποιείται γενικά με δύο τρόπους:

- **Τυχαία Κλήρωση:** Όλα τα άτομα του πληθυσμού απαριθμούνται και είτε αναγράφεται κάθε άτομο σε έναν κλήρο, από το σύνολο των οποίων λαμβάνεται ο απαιτούμενος αριθμός, είτε κατασκευάζεται ένας πίνακας με τυχαίους αριθμούς από τον οποίο επιλέγεται μια σειρά αριθμών στην τύχη. Με τον τρόπο αυτό η επιλογή του δείγματος γίνεται με τρόπο αμερόληπτο, χωρίς να παρεμβαίνει, δηλαδή, η ανθρώπινη κρίση ή άλλος συστηματικός παράγοντας, πέραν του τυχαίου.
- **Συστηματική Δειγματοληψία:** Εφόσον τα άτομα έχουν ταξινομηθεί, ανεξάρτητα από τα επιλεγμένα χαρακτηριστικά του πληθυσμού της έρευνας, μπορεί να πραγματοποιηθεί η δειγματοληψία με απλό τρόπο ξεκινώντας από την κατασκευή ενός πρώτου δείγματος, ύστερα ενός δεύτερου και ούτω καθεξής, μέχρι την κατασκευή του τελικού επιθυμητού δείγματος.

### ***Δειγματοληψία κατά στρώματα.***

Αν ο πληθυσμός δεν είναι ιδιαίτερα ομοιογενής, χωρίζεται σε μη επικαλυπτόμενες ομάδες (στρώματα), βάσει κάποιων χαρακτηριστικών, και στη συνέχεια επιλέγεται ένα τυχαίο δείγμα από κάθε ομάδα. Το κυριότερο κριτήριο, για τη διαστρωμάτωση του πληθυσμού είναι η ομοιογένεια των στοιχείων. Μέσω της χρήσης της μεθόδου αυτής, είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων όχι μόνο για το σύνολο του πληθυσμού, αλλά και για κάθε στρώμα ξεχωριστά. Επιπλέον, η επιλογή τυχαίου δείγματος από κάθε στρώμα χωριστά, έχει ως αποτέλεσμα την κατασκευή

ενός συνολικού δείγματος περισσότερο αντιπροσωπευτικού από ότι στην περίπτωση της τυχαίας δειγματοληψίας.

#### ***Δειγματοληψία κατά δεσμίδες.***

Το δείγμα δεν κατασκευάζεται από μονάδες του πληθυσμού, αλλά από σύνολα ή δεσμίδες συγγενών, ως προς τα μεταξύ τους χαρακτηριστικά, μονάδων. Στην περίπτωση αυτή εξετάζονται όλα τα άτομα, που αποτελούν μέλη της δεσμίδας. Η δειγματοληψία κατά δεσμίδες είναι μια αποτελεσματική μέθοδος, ιδίως σε περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν υπάρχει διαθέσιμη λίστα για τις μονάδες του πληθυσμού.

#### ***Δειγματοληψία κατά κυψέλες.***

Αποτελεί μια παραλλαγή της προηγούμενης μεθόδου. Οι περιοχές της έρευνας διαιρούνται σε ένα ορισμένο αριθμό τετραγώνων. Γίνεται επιλογή ορισμένων τετραγώνων στην τύχη, και ερωτώνται όλοι οι κάτοικοι του τετραγώνου, οι οποίοι ανταποκρίνονται στον προκαθορισμένο, από την έρευνα, πληθυσμό.

#### ***Δειγματοληψία πολλαπλών επιπέδων.***

Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιεί διαδοχικά πολλές διαφορετικές δειγματοληπτικές μεθόδους (συνδυασμός μεθόδων).

#### ***Ισομεγέθεις δειγματοληψίες.***

Η μέθοδος χρησιμοποιεί την κατασκευή ενός μοντέλου του πληθυσμού σε σμίκρυνση, από το οποίο λαμβάνεται υπόψη ένας περιορισμένος αριθμός κύριων χαρακτηριστικών (συνήθως όχι περισσότερων των 5). Η μέθοδος αυτή δεν αφορά σε πραγματικό τυχαίο δείγμα, εφόσον δεν δίνεται σε κάθε μονάδα η ίδια πιθανότητα επιλογής.

#### ***Δειγματοληψία πολλαπλών φάσεων.***

Κατά τη συγκεκριμένη μέθοδο, συνδυάζονται διαδοχικές δειγματοληψίες, οι οποίες αφορούν σε τμήματα του πληθυσμού. Η μέθοδος χρησιμοποιείται όταν δεν υπάρχει ευρετήριο ή κατάλογος των ατόμων που συνθέτουν τον υπό μελέτη πληθυσμό. Αρχικά, επιλέγεται ένας μεγάλος αριθμός ατόμων από τον πληθυσμό, στον οποίο πραγματοποιείται μια σύντομη έρευνα και στη συνέχεια επιλέγεται, από

το δείγμα αυτό, ένας μικρότερος αριθμός ατόμων, τα οποία θα αποτελέσουν το δείγμα της εμπειριστατωμένης έρευνας.

### ***Συσσωρευτική Δειγματοληψία ή «χιονοστιβάδα».***

Η έναρξη της έρευνας πραγματοποιείται με ένα περιορισμένου αριθμού δείγμα, στο οποίο προστίθενται σταδιακά μονάδες του πληθυσμού οι οποίες σχετίζονται, με κάποιον τρόπο, με τις αρχικές μονάδες, μέχρις ότου συμπληρωθεί το απαιτούμενο μέγεθος του δείγματος. Η μέθοδος είναι αρκετά οικονομική, αλλά μειονεκτεί όσον αφορά στις παρερμηνείες κατά το στάδιο παρατήρησης και σύλληψης των σχέσεων των μονάδων που αποτελούν το δείγμα.

### ***Συστηματική Δειγματοληψία από περιοχές.***

Η συστηματική δειγματοληψία από περιοχές συνίσταται στη συλλογή δεδομένων από μονάδες οι οποίες βρίσκονται κατανεμημένες σε ίσα χωρικά διαστήματα. Μέσω της χρήσης χαρτών για τις περιοχές ενδιαφέροντος, καθορίζονται οι ισομεγέθεις περιοχές από τις οποίες λαμβάνονται εν συνεχεία τα δείγματα. Η συστηματική δειγματοληψία από περιοχές διαφέρει από την δειγματοληψία κατά κυψέλες αφού οι δειγματοληπτικές μονάδες προέρχονται από όλη την υπό μελέτη περιοχή. Διαφέρει επίσης από την δειγματοληψία κατά στρώματα ή δεσμίδες, λόγω του χωρικού της χαρακτήρα.

Ανεξαρτήτως δειγματοληπτικής μεθόδου, οι εκτιμήσεις των χαρακτηριστικών του πληθυσμού από ένα μέρος αυτού, περιέχουν τα λεγόμενα σφάλματα δειγματοληψίας. Για την αξιολόγηση της ακρίβειας μιας δειγματοληπτικής έρευνας, τα σφάλματα ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες:

- Σφάλματα Καταμέτρησης.
- Δειγματοληπτικά σφάλματα.

Τα σφάλματα καταμέτρησης προέρχονται από ασάφειες του ερωτηματολογίου, από λάθη των ερευνητών, κ.λ.π. ενώ μπορεί να είναι είτε συμπτωματικά, είτε συστηματικά. Οι κύριες αιτίες αυτής της κατηγορίας σφαλμάτων είναι:

- Σφάλματα συνέντευξης (σφάλματα ερευνητών).
- Σφάλματα ερωτηματολογίου (πολύπλοκα ερωτήματα, λάθος σειρά ερωτήσεων, κακώς διατυπωμένες και δυσνόητες ερωτήσεις).

- Διαστρεβλώσεις απαντήσεων (απόκρυψη αλήθειας, άγνοια, άρνηση απάντησης)
- Σφάλματα επεξεργασίας (εσφαλμένη κωδικοποίηση και στατιστική ανάλυση)

Τα δειγματοληπτικά σφάλματα, προκύπτουν από την επιλογή ακατάλληλης μεθόδου δειγματοληψίας και εσφαλμένου σχεδιασμού του δείγματος. Το δειγματοληπτικό σφάλμα εξαρτάται από το βαθμό αντιπροσωπευτικότητας του δείγματος και είναι συνάρτηση του ζητούμενου βαθμού ακρίβειας. Κατά κανόνα, με την αύξηση του μεγέθους του δείγματος τα δειγματοληπτικά σφάλματα ελαττώνονται.

### **7<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Σύνταξη του πλάνου του ερωτηματολογίου.**

Ο καλός σχεδιασμός των ερωτηματολογίων αποτελεί τη βάση μιας επιτυχούς έρευνας. Εφόσον έχει προσδιοριστεί το περιεχόμενό του, πρέπει να αντιμετωπιστούν τα γενικά θέματα της μορφής του ερωτηματολογίου, τα οποία συνοψίζονται ως ακολούθως.:

#### ***Ο τρόπος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.***

- Προσωπικές συνεντεύξεις
- Δια αλληλογραφίας
- Τηλεφωνική Συνέντευξη
- Συνδυασμός των παραπάνω (τηλεφωνική προειδοποίηση και στη συνέχεια ταχυδρομική αποστολή του ερωτηματολογίου ή προσωπική συνέντευξη).
- Αυτόματος (πραγματοποίηση μετρήσεων χωρίς ερωτηματολόγιο, π.χ. καταμέτρηση ακροαματικότητας εκπομπών μέσω ειδικής συσκευής).

***Ο τύπος των ερωτήσεων.*** (ανοιχτές, κλειστές, ημι-ανοιχτές)

***Η γλώσσα του ερωτηματολογίου.*** (επιλογή όρων, κυρίων ονομάτων, ξένων λέξεων, εξεζητημένων όρων έκφρασης).

***Ο τρόπος επεξεργασίας.*** (χειρωνακτικός, μηχανογραφικός με χρήση Η/Υ).

***Η αποφυγή των ακούσιων στρεβλώσεων στις απαντήσεις.*** (η αντίδραση του ερωτώμενου ότι ίσως κριθεί αρνητικά, η αυτοάμυνα σε προσωπικές ερωτήσεις, η



έμμεση υποβολή του περιεχομένου των απαντήσεων, η έλξη της θετικής ερώτησης, ο φόβος ορισμένων λέξεων που προκαλούν αντιδράσεις άμυνας, η επιθυμία και η τάση των ερωτώμενων να προσαρμοστούν στα κοινωνικά πρότυπα, κ.λ.π.).

Κάθε ερωτηματολόγιο συμπεριλαμβάνει συνήθως ένα εισαγωγικό κείμενο, με το οποίο εξετάζεται η επιθυμία συμμετοχής του ερωτώμενου και παρέχονται συνοπτικά πληροφορίες σχετικά με το αντικείμενο της έρευνας. Οι αρχικές ερωτήσεις θα πρέπει να είναι σχετικά εύκολες, να μην απαιτούν ιδιαίτερες γνώσεις και σκέψη, να μην θίγουν λεπτά ζητήματα και να μην καταλήγουν σε προσωπική δεσμευτική τοποθέτηση. Οι δημογραφικές ερωτήσεις θα πρέπει να τοποθετούνται στο τέλος του ερωτηματολογίου.

Γενικά πρέπει να αποφεύγονται ερωτήσεις οι οποίες:

- Μπορούν να υποβάλλουν απαντήσεις.
- Περιέχουν φορτισμένες λέξεις.
- Αναφέρονται σε ονόματα προσωπικοτήτων.
- Έχουν συνταχθεί με ασαφή τρόπο.

Η επιλογή του τύπου της ερώτησης δεν είναι τυχαία, αφού κάθε τύπος ανταποκρίνεται σε διαφορετικές ανάγκες της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα:

### ***Κλειστές Ερωτήσεις***

Ο ερωτώμενος οφείλει να επιλέξει μεταξύ προκαθορισμένων απαντήσεων. Αυτός ο τύπος ερωτήσεων προσφέρεται καλύτερα για στατιστική ανάλυση και ανίχνευση των δεδομένων. Ωστόσο, παρουσιάζεται ο κίνδυνος να καθοδηγήσουν τον ερωτώμενο σε μια απάντηση που δεν συμβαδίζει απόλυτα με την προσωπική του άποψη (Schuman et al., 1986). Από την άλλη πλευρά, οι ερωτήσεις αυτές γίνονται κατανοητές και απαντώνται εύκολα. Στις κλειστές ερωτήσεις ιδιαίτερη σημασία κατέχει η χρησιμοποιούμενη κλίμακα βαθμονόμησης της άποψης. Γενικά στον τομέα των κοινωνικών επιστημών διακρίνονται τέσσερα είδη κλιμάκων:

- Ονομαστικές κλίμακες, οι οποίες επιτρέπουν μόνο τη σύγκριση απαντήσεων τύπου «όμοιος» ή «διαφορετικός». Καμιά θέση στην κλίμακα αυτή δεν είναι ανώτερη ή κατώτερη από την άλλη και για τον λόγο αυτόν, δεν χρησιμεύουν για την μέτρηση των στάσεων.

- Τακτικές κλίμακες, οι οποίες επιτρέπουν ταξινόμηση των επιλογών που πραγματοποιεί ο ερωτώμενος, δίνοντας επιπλέον την δυνατότητα προσδιορισμού των κατώτερων ή ανώτερων θέσεων.
- Διαστημικές κλίμακες, οι οποίες δίνουν την δυνατότητα ταξινόμησης κατά βαθμίδες και παράλληλα προσδιορίζουν την απόσταση ή το διάστημα μεταξύ δυο βαθμίδων.
- Αναλογικές κλίμακες, οι οποίες επιτρέπουν την αποκάλυψη της σχέσης, μεταξύ δύο θέσεων στην κλίμακα.

### ***Ανοιχτές Ερωτήσεις***

Ο συγκεκριμένος τύπος ερωτήσεων επιτρέπει στον ερωτώμενο να δώσει μια απάντηση κατά τη δική του κρίση. Η χρήση τους βοηθά στη συγκέντρωση πληροφοριών σε θέματα για τα οποία δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη των πιθανών απαντήσεων. Η διατύπωσή τους απαιτεί προσοχή, ενώ η διεξοδική ανάλυσή τους καθίσταται δύσκολη. Πλεονέκτημά τους αποτελεί η καταγραφή της καθαρά προσωπικής άποψης του ερωτώμενου.

### ***Ημι-ανοιχτές Ερωτήσεις***

Στις ημι-ανοιχτές ερωτήσεις προβλέπονται οι κυριότερες, πιθανές απαντήσεις όπως και στον τύπο της κλειστής ερώτησης, αλλά παράλληλα παρέχεται στον ερωτώμενο η δυνατότητα να προσθέσει και άλλες απαντήσεις έξω από τα προκαθορισμένα πλαίσια. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι ότι διευκολύνουν την αξιολόγηση του ερωτηματολογίου και επιτρέπουν ταυτόχρονα την ελεύθερη έκφραση στον ερωτώμενο.

Επίσης, ως προς τον τύπο τους, οι ερωτήσεις διακρίνονται σε «ερωτήσεις απλής εκλογής», οι οποίες παρέχουν την δυνατότητα μόνο δύο απαντήσεων (π.χ. ΝΑΙ ή ΟΧΙ) και σε «ερωτήσεις πολλαπλής εκλογής», στις οποίες υπάρχει δυνατότητα επιλογής μεταξύ ενός αριθμού απαντήσεων. Τα ερωτηματολόγια, πέραν των ερωτήσεων, είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν κι άλλους τρόπους συλλογής πληροφοριών, όπως κρίσεις πάνω σε σχέδια ή εικόνες.

Η διαδικασία σχεδιασμού του ερωτηματολογίου χαρακτηρίζεται από τις ακόλουθες φάσεις:

### ***Προετοιμασία.***

Συγκεντρώνονται, σε απλή γλώσσα, όλες οι ερωτήσεις που πρέπει να τεθούν. Στη φάση αυτή πρέπει να γίνουν κατανοητοί οι στόχοι της έρευνας, να τοποθετηθούν οι ερωτήσεις σε μια λογική σειρά και να προετοιμαστεί η κωδικοποίηση και η μέθοδος επεξεργασίας των αποτελεσμάτων.

### ***Χαρακτηριστικά Ερωτηματολογίου.***

Το ερωτηματολόγιο πρέπει να ανταποκρίνεται στους στόχους της έρευνας, να είναι όσο το δυνατόν σύντομο και απλό, να καλύπτει όλες τις ζητούμενες πληροφορίες, να εξασφαλίζει την απάντηση του ερωτώμενου, να αποφεύγει την παροχή περιττών πληροφοριών, να περιέχει ερωτήσεις κλειδιά για τον έλεγχο της αξιοπιστίας των απαντήσεων, να διευκολύνει την εκτίμηση, την ανάλυση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και να μην υπερβαίνει ένα εύλογο χρονικό διάστημα για τη συμπλήρωσή του.

### ***Διαμόρφωση Ερωτήσεων.***

Οι ερωτήσεις θα πρέπει να είναι σύντομες, απλές και κατανοητές και να μην ενοχλούν, κατά το δυνατόν, τον ερωτώμενο. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στις αριθμητικές ή ποσοτικές απαντήσεις. Κατά τη διαμόρφωση των ερωτήσεων, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες παρατηρήσεις (Javeau, 1996):

- Θα πρέπει, γενικά, να προβλέπεται το ενδεχόμενο των αναπάντητων ερωτήσεων. Η πρόταση «χωρίς απάντηση» δεν είναι υποχρεωτικό να γράφεται στα ερωτηματολόγια, αλλά πρέπει να συνυπολογίζεται εκ των προτέρων στην κωδικοποίηση.
- Οι προτάσεις «δεν ξέρω», «δεν εκφέρω γνώμη» πρέπει επίσης να προβλέπονται, αλλά να μην εισάγονται στο ερωτηματολόγιο.
- Οι ανοιχτές ερωτήσεις τίθενται μόνο σε περιπτώσεις που ζητείται η γνώμη των ερωτώμενων. Ενίοτε, είναι προτιμότερο να αντικατασταθεί μια μεγάλη, κλειστού τύπου ερώτηση, από μια ημι-ανοιχτού ή ακόμη και ανοιχτού τύπου ερώτηση.

- Όταν μια ανοιχτού τύπου ερώτηση μπορεί να αντικατασταθεί από μια ή περισσότερες κλειστές ερωτήσεις, διευκολύνεται η διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων.
- Οι ανοιχτού τύπου ερωτήσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν υπάρχουν πολλές κατηγορίες απαντήσεων οι οποίες δεν μπορούν να προβλεφθούν, όταν απαιτείται η ανεπηρέαστη απάντηση του ερωτώμενου, όταν ενδιαφέρει η τοποθέτηση σε κάποιο πολιτικό ή κοινωνικό φαινόμενο και όταν πρέπει να δοθεί η αίσθηση στον ερωτώμενο ότι του δίνεται η ευκαιρία να εκφράσει ελεύθερα την άποψή του.

### **8<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Δοκιμή του πλάνου του ερωτηματολογίου**

Κατά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ενδέχεται να προκύψουν προβλήματα, τα οποία δεν γίνονται αντιληπτά στη φάση της κατασκευής, όπως:

- Η δυσπιστία, η στάση άμυνας και πολλές φορές η άρνηση των ερωτώμενων.
- Η αλληλεπίδραση των ερωτήσεων (ο ερωτώμενος προσπαθεί να δώσει ένα σύνολο απαντήσεων συναφών και σχετικών μεταξύ τους).
- Η έλξη που προκαλείται από την ταξινόμηση των ερωτήσεων (οι απαντήσεις που βρίσκονται στην αρχή, τυγχάνουν μιας ιδιαίτερης προτίμησης).
- Η τάση αναδίπλωσης (η άρνηση του ερωτώμενου να συνεχίσει, αν οι αλλαγές στα θέματα επέρχονται απότομα).
- Το μέγεθος του ερωτηματολογίου (ένα μεγάλο ερωτηματολόγιο μπορεί να επιφέρει δυσφορία ή πλήξη στον ερωτώμενο).
- Το πολυσύνθετο του ερωτηματολογίου (δυσκολία κατανόησης όρων, κ.λ.π.).

Για το λόγο αυτό, είναι χρήσιμο να δοκιμαστεί το ερωτηματολόγιο ώστε να υπολογιστεί ο βαθμός αποδοχής και η αποτελεσματικότητά του. Το ερωτηματολόγιο υποβάλλεται δοκιμαστικά σε έναν περιορισμένο αριθμό ατόμων, τα οποία παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά των μελών του δείγματος, με στόχο να εξακριβωθεί εάν:

- Η σειρά των ερωτήσεων προκαλεί τάσεις διαστρέβλωσης.
- Ο τρόπος διατύπωσης των ερωτήσεων επιτρέπει τη συλλογή των επιθυμητών στοιχείων.

- Το ερωτηματολόγιο προκαλεί αρνητική εντύπωση στον ερωτώμενο (π.χ. δυσπιστία, πλήξη κ.α.).
- Οι χρησιμοποιούμενοι όροι γίνονται εύκολα αντιληπτοί.
- Τα εισαγωγικά και συνδετικά κείμενα είναι επαρκή και αποτελεσματικά.

### **9<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Σύνταξη του οριστικού ερωτηματολογίου**

Τα προβλήματα που πρέπει να λυθούν σε αυτό το στάδιο είναι τα ακόλουθα:

- Η οριστική σύνταξη των ερωτήσεων και των εισαγωγικών και συνδετικών κειμένων.
- Ο καθορισμός της σωστής σειράς των ερωτήσεων.
- Η τελική σελιδοποίηση, εκτύπωση, γραφική παρουσίαση, κ.λ.π..
- Ο καθορισμός της εισήγησης του ερωτηματολογίου στον εξεταζόμενο πληθυσμό.
- Η προετοιμασία για την κωδικοποίηση και επεξεργασία του ερωτηματολογίου.

### **10<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Εκπαίδευση των ερευνητών**

Ανεξάρτητα από το βαθμό εμπειρίας οι ερευνητές πρέπει να ενημερώνονται σχετικά με:

- Τον σκοπό της έρευνας.
- Τις υποθέσεις εργασίας.
- Το πλαίσιο αναφοράς της έρευνας.
- Την επιλεγμένη μεθοδολογία δειγματοληψίας.
- Τον τρόπο συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.
- Τα κρίσιμα σημεία που θα βασιστεί η μεταγενέστερη επεξεργασία.
- Τα εισαγωγικά λόγια για την παρουσίαση της έρευνας.
- Τον τρόπο συγκέντρωσης των ερωτηματολογίων, κ.λ.π.

### **11<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Υλική πραγματοποίηση της έρευνας**

Η ορθή προετοιμασία της έρευνας συντελεί στην απρόσκοπτη υλοποίηση της. Τα κύρια θέματα που πρέπει να εξεταστούν στο στάδιο αυτό είναι τα ακόλουθα:

- **Η επίβλεψη των ερευνητών.** Οι ερευνητές πρέπει να τηρούν το επιβεβλημένο ημερολόγιο, να καλύπτουν τον προβλεπόμενο αριθμό ερωτηματολογίων, να ρωτούν τα επιλεγμένα άτομα, κ.λ.π..
- **Η συγκέντρωση των ερωτηματολογίων.** Τα ερωτηματολόγια πρέπει να επιστρέφονται το συντομότερο δυνατόν από τους ερευνητές στον υπεύθυνο της έρευνας.
- **Ο έλεγχος των ερωτηματολογίων.** Αμέσως μετά την επιστροφή των ερωτηματολογίων θα πρέπει να πραγματοποιείται ο έλεγχός τους, προκειμένου να εξακριβωθεί η ορθότητα των απαντήσεων.

## **12<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Κωδικοποίηση των ερωτηματολογίων**

Για το στάδιο της επεξεργασίας των ερωτηματολογίων, πολύ σημαντικό ρόλο κατέχει η κωδικοποίηση των απαντήσεων, η μεταφορά τους δηλαδή σε έναν κώδικα ο οποίος αποτελεί ειδικό γλωσσικό σύστημα, με σκοπό την καταχώρησή τους σε έναν κατάλληλο φορέα μηχανογραφικής ή ηλεκτρονικής επεξεργασίας. Ο κώδικας ο οποίος θα επιλεγεί εξαρτάται από τον τρόπο εκμετάλλευσης του ερωτηματολογίου. Οι συγκεντρωμένες, από τα ερωτηματολόγια, πληροφορίες παρουσιάζονται με τη μορφή απαντήσεων απλής μορφής (π.χ. ΝΑΙ ή ΟΧΙ), εκτενούς επεξηγηματικής φράσης, χρονολογίας, κ.λ.π.. Βασική προϋπόθεση για την επεξεργασία του ερωτηματολογίου είναι η κατανομή των απαντήσεων σύμφωνα με μια σειρά κριτηρίων. Τα σημαντικότερα προβλήματα κωδικοποίησης είναι τα ακόλουθα:

- Κωδικοποίηση των διαφορετικών κατηγοριών ερωτήσεων.
- Κωδικοποίηση πολλαπλών απαντήσεων.

## **13<sup>ο</sup> ΣΤΑΔΙΟ: Ανίχνευση των ερωτηματολογίων**

Μετά την κωδικοποίηση ακολουθεί η ανίχνευση των ερωτηματολογίων, η οποία έχει ως στόχο την έκδοση των αποτελεσμάτων, σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υποθέσεων εργασίας.

- **Σχεδιασμός της ανίχνευσης.** Ο σχεδιασμός της ανίχνευσης θα πρέπει να πραγματοποιείται πριν την εφαρμογή του επιλεγμένου τρόπου ανάλυσης. Η σύνταξη ενός ορθολογικού σχεδίου αναλυτικής επεξεργασίας αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επιτυχή ολοκλήρωση της έρευνας.

- **Υπολογισμοί και συσχετίσεις.** Το στάδιο αυτό αφορά κυρίως στην εκτέλεση δύο εργασιών. Η πρώτη αφορά στην καταμέτρηση, δηλαδή στον απλό υπολογισμό των απαντήσεων, μιας συγκεκριμένης μορφής σε μια συγκεκριμένη ερώτηση. Η δεύτερη εργασία αφορά στη συσχέτιση των απαντήσεων μεταξύ δύο ή περισσότερων διαφορετικών ερωτήσεων. Η διαδικασία αυτή έχει ως στόχο τον έλεγχο της συνάφειας μεταξύ δύο ή περισσότερων συνόλων απαντήσεων. Μετά την επεξεργασία, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται, συνήθως με την μορφή πινάκων και γραφημάτων, τα οποία συνοδεύονται από διάφορους στατιστικούς ελέγχους.

## **6. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

### **6.1. Κατασκευή ερωτηματολογίου**

Η υλοποίηση της έρευνας που αφορά στην «Οικονομική Αποτίμηση των θαλάσσιων ατυχημάτων» ξεκίνησε από την κατασκευή του αντίστοιχου ερωτηματολογίου. Όπως έγινε σαφές από την ανάλυση της προηγούμενης παραγράφου, η σωστή κατασκευή του ερωτηματολογίου αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία μιας έρευνας. Η σωστή διατύπωση των ερωτήσεων, καθώς και η ανάγκη να αντιμετωπιστούν πολύ λεπτά ζητήματα κατάταξης και κλιμάκωσης των ερωτήσεων, αποτελούν σημεία τα οποία απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή.

Αρχικά κατασκευάστηκε ένα πρόδρομο ερωτηματολόγιο, το οποίο χρησιμοποιήθηκε σε μια σειρά από πιλοτικές δοκιμές, που είχαν ως σκοπό να εντοπίσουν κάποια ασαφή σημεία του ερωτηματολογίου προς διόρθωση. Ύστερα από τις απαραίτητες τροποποιήσεις, το ερωτηματολόγιο διαμορφώθηκε στην τελική του μορφή, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τους χρονικούς περιορισμούς που επιβάλλει μια τηλεφωνική συνέντευξη.

### **6.2. Δομή και παρουσίαση ερωτηματολογίου**

Το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας, το οποίο δίνεται στο Παράρτημα Ι αποτελείται από 2 τμήματα. Το πρώτο τμήμα περιλαμβάνει 12 ερωτήσεις, οι οποίες αφορούν στο κύριο αντικείμενο της έρευνας, ενώ το δεύτερο τμήμα αποτελείται από 8 ερωτήσεις δημογραφικής φύσεως. Όπως συμβαίνει συνήθως, η βασική ερώτηση της έρευνας είναι η τελευταία ερώτηση του πρώτου τμήματος (Ερώτηση 12). Μεγάλη σημασία έχει η δομή και η κλιμάκωση των ερωτήσεων αφού μέσω αυτής λαμβάνεται τελικά μια πιο ενδεικτική απάντηση στην βασική ερώτηση της έρευνας.

Εννοιολογικά, το πρώτο τμήμα του ερωτηματολογίου χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες ερωτήσεων. Οι ερωτήσεις 1 και 2, έχουν ως στόχο να προσδιορίσουν τις γνώσεις και τις απόψεις των ερωτώμενων όσον αφορά στα θαλάσσια ατυχήματα και



τις επιπτώσεις που αυτά μπορεί να έχουν. Επιπλέον, στις ερωτήσεις 3,4 και 5, και ειδικότερα στην ερώτηση 4, τίθεται για πρώτη φορά η επιρροή που έχουν τα θαλάσσια ατυχήματα στην ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης με αφορμή το ναυάγιο του Sea Diamond και των γειτονικών νησιών. Οι ερωτήσεις 6,7 και 8 έχουν ως στόχο να ερευνήσουν αν τυχόν επηρεάστηκε η ποιότητα ζωής των ερωτώμενων από το ναυάγιο και, στη συνέχεια αν έχουν επισκεφτεί το συγκεκριμένο νησί πριν το ναυάγιο του «Sea Diamond». Στη συνέχεια, οι ερωτήσεις 9 και 10 εξετάζουν τη θέση της κατοικίας και τη σχέση των επαγγελματιών των ερωτηθέντων με τη θάλασσα. Ουσιαστικά οι ερωτήσεις αυτές, οδηγούν πιο ομαλά τους ερωτώμενους στις ερωτήσεις 11 και 12, οι οποίες είναι ερωτήσεις οικονομικού περιεχομένου και αποτελούν την “καρδιά” του ερωτηματολογίου, αφού με βάση αυτές κυρίως θα γίνει η ανάλυση και η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων. Εξάλλου, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η ερώτηση 12 είναι η βασική ερώτηση του ερωτηματολογίου. Ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση των ερωτήσεων:

Στην πρώτη ερώτηση, ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει στο αν έχει ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τα θαλάσσια ατυχήματα, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο απέκτησε την σχετική γνώση. Αυτό γίνεται χωρίς κάποια βοήθεια από τον ερευνητή, ώστε να προσδιορισθεί η πραγματική επαφή του ερωτώμενου με το αντικείμενο.

Η δεύτερη ερώτηση αφορά στις επιπτώσεις των θαλάσσιων ατυχημάτων, και πιο συγκεκριμένα στο αν ο ερωτώμενος γνωρίζει κάποιες συνέπειες των θαλάσσιων ατυχημάτων. Και σε αυτή την ερώτηση δεν υπάρχει καμία βοήθεια από τον ερευνητή.

Η τρίτη ερώτηση εξετάζει αν ο ερωτώμενος γνωρίζει την περίπτωση του ναυαγίου του «Sea Diamond».

Η τέταρτη ερώτηση ζητάει από τον ερωτώμενο να απαντήσει στο αν κατά την γνώμη του το ναυάγιο του «Sea Diamond» επηρέασε την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης και στη συνέχεια του ζητείται να προσδιορίσει τις πιο σημαντικές επιπτώσεις.

Στην πέμπτη ερώτηση ζητείται από τον ερωτώμενο να προσδιορίσει αν πιστεύει ότι το συγκεκριμένο ναυάγιο είχε επιπτώσεις και στα γειτονικά νησιά της Σαντορίνης.

Στην έκτη ερώτηση ζητείται από τον ερωτώμενο να απαντήσει στο αν το συγκεκριμένο ναυάγιο επηρέασε τη δική του ποιότητα ζωής.

Η έβδομη ερώτηση αποτελείται από τρεις επερωτήσεις. Στη πρώτη καλείται ο ερωτώμενος να απαντήσει στο αν έχει επισκεφτεί το νησί της Σαντορίνης. Αν στην ερώτηση αυτή, η απάντηση είναι θετική, ο ερωτώμενος πρέπει στη δεύτερη επερώτηση να απαντήσει αν θα επισκεπτόταν ξανά το συγκεκριμένο νησί μετά το ναυάγιο. Τέλος, στην τρίτη επερώτηση ζητείται από τον ερωτώμενο να προσδιορίσει αν θα επιθυμούσε να επισκεφτεί τη Σαντορίνη ανεξάρτητα από το ναυάγιο.

Στην όγδοη ερώτηση, ζητείται από τον ερωτώμενο να διευκρινίσει αν έχει κάποια σχέση με το νησί της Σαντορίνης.

Η ένατη ερώτηση εξετάζει αν ο ερωτώμενος έχει κύρια ή δεύτερη κατοικία κοντά σε παραθαλάσσια περιοχή.

Στην δέκατη ερώτηση ζητείται από τον ερωτώμενο να απαντήσει στο αν το επάγγελμά του εξαρτάται από την ποιότητα της θάλασσας.

Στην ενδέκατη ο ερωτώμενος καλείται να αποφασίσει κατά πόσο συμφωνεί στην ίδρυση ενός μη κυβερνητικού φορέα (ή οργανισμού), ο οποίος θα επέβαινε άμεσα σε περιπτώσεις θαλασσιών ατυχημάτων, ώστε να αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά και να ελαχιστοποιούνται οι όποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η δωδέκατη ερώτηση είναι αυτή από την οποία προκύπτουν τα δεδομένα για τον προσδιορισμό του Willingness To Pay (WTP), της προθυμίας δηλαδή του κόσμου να πληρώσει για να εξασφαλίσει την άμεση και αποτελεσματική αντιμετώπιση των επιπτώσεων ενός ναυτικού ατυχήματος. Συγκεκριμένα, ερευνάται η διάθεση του ερωτώμενου να προσφέρει μία ετήσια συνδρομή στα πλαίσια ίδρυσης του οργανισμού, καθώς και το ποσό το οποίο θα ήταν διατεθειμένος να προσφέρει. Σε περίπτωση άρνησης του, υπάρχει επερώτηση, της οποίας σκοπός είναι να προσδιορίσει αν η άρνηση αυτή είναι πραγματική (π.χ. οικονομική αδυναμία του ερωτώμενου να πληρώσει, δεν υπάρχει κάποιο ενδιαφέρον κλπ) ή διαμαρτυρίας (π.χ. ο ερωτώμενος θεωρεί ότι υπάρχουν ήδη οργανισμοί που ασχολούνται με τον συγκεκριμένο τομέα, ότι θα πρέπει τα έξοδα ενός τέτοιου οργανισμού να καλύπτονται από την εκάστοτε κυβέρνηση, κλπ).

Ύστερα από τη βασική ερώτηση του ερωτηματολογίου, ακολουθούν οι δημογραφικές ερωτήσεις οι οποίες αφορούν στοιχεία φύλου, ηλικίας, οικογενειακής κατάστασης, μόρφωσης, επαγγελματικής κατάστασης και εισοδήματος. Οι

απαντήσεις των ερωτήσεων αυτών είναι ιδιαίτερες χρήσιμες κατά την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων.

### 6.3. Καθορισμός πληθυσμού και δειγματοληψία

Ο πληθυσμός της παρούσας έρευνας καθορίστηκε ως το σύνολο των νοικοκυριών που διαμένουν στο Νομό Αττικής.

Όσον αφορά το δείγμα της έρευνας, απαραίτητο στάδιο αποτελεί ο καθορισμός του ελάχιστου μεγέθους δείγματος το οποίο θα παρείχε στατιστικώς αποδεκτά δεδομένα. Από στατιστικές μεθόδους, προκύπτει ότι το μέγεθος του δείγματος που είναι αναγκαίο για την έρευνα προκύπτει από τον τύπο:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Όπου,  $n$  το απαραίτητο μέγεθος του δείγματος,  $Z$  η τιμή  $Z$  της κανονικής κατανομής,  $p$  η πιθανότητα επιλογής του στοιχείου στον πληθυσμό και  $e$  το επίπεδο εμπιστοσύνης.

Το μέγεθος του δείγματος της έρευνας επιλέχθηκε στις 300 μονάδες (νοικοκυριά) σύμφωνα με τον παραπάνω τύπο.

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν αυτή της τυχαίας δειγματοληψίας. Δεδομένου ότι πρόκειται για τηλεφωνική έρευνα, ήταν αναγκαία η χρήση μιας τηλεφωνικής βάσης δεδομένων. Αφού ο πληθυσμός της έρευνας περιλάμβανε τα νοικοκυριά του Νομού Αττικής, η τηλεφωνική βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε ήταν αυτή του ενοποιημένου τηλεφωνικού καταλόγου του ΟΤΕ για τον εν λόγω νομό.

Για τη δειγματοληψία χρησιμοποιήθηκε μια γεννήτρια τυχαίων αριθμών, η οποία έδινε συνδυασμούς τριών αριθμών. Ο πρώτος αριθμός αντιστοιχούσε στη σελίδα, ο δεύτερος αριθμός στη στήλη και ο τρίτος αριθμός στη σειρά. Ο τηλεφωνικός κατάλογος του ΟΤΕ για την περιοχή της Αττικής (έκδοση 2007) αποτελείται από 3 τόμους, καθένας από τους οποίους έχει περίπου 1605 σελίδες, με 4 στήλες σε κάθε σελίδα και με περίπου 90 σειρές η καθεμία. Αν για παράδειγμα η γεννήτρια έδινε τον

αριθμό 2-3-26, θα αναζητούσαμε σε κάθε δεύτερη σελίδα, στην 3<sup>η</sup> στήλη και στην 26<sup>η</sup> σειρά τον τηλεφωνικό αριθμό.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα ποσοστό ατόμων (περίπου 43%) που επιλέχθηκαν για να συμμετάσχουν στην έρευνα αρνήθηκαν να το κάνουν, παρά την συνειδητή προσπάθεια των ερευνητών να άρουν τη δυσπιστία των συμμετεχόντων μέσω του εισαγωγικού κειμένου αλλά και μέσω της διάθεσης να λύσουν οποιαδήποτε σχετική με την έρευνα απορία τους. Το ποσοστό των αρνήσεων συμμετοχής ωστόσο θεωρείται ικανοποιητικό, καθώς και στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται, σε αντίστοιχου τύπου έρευνες, ποσοστά που κυμαίνονται ακόμη και στο 60%.

#### **6.4. Εκτέλεση της έρευνας**

Η τηλεφωνική έρευνα έλαβε χώρα από τις 20 Σεπτεμβρίου έως τις 15 Οκτωβρίου του 2008. Η ανάγκη συλλογής ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος από το σύνολο των κοινωνικών και εργασιακών τάξεων κατέστησε απαραίτητο να διενεργούνται τηλεφωνικές συνεντεύξεις τόσο τις πρωινές όσο και τις απογευματινές ώρες, δεδομένου του ότι ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού δεν ήταν διαθέσιμο κατά τις εργάσιμες ώρες των καθημερινών. Για τους ίδιους λόγους κρίθηκε σκόπιμο να διενεργούνται κάποιες συνεντεύξεις τα πρωινά του Σαββάτου. Τα ωράρια που τηρήθηκαν (10:00-13:00 και 17:30-20:30) είχαν ως στόχο την μικρότερη δυνατή ενόχληση των ερωτώμενων, ενώ οι ερευνητές κράτησαν λεπτομερείς βάσεις δεδομένων με τα ονόματα, τα τηλέφωνα και τις διευθύνσεις όλων όσων συμμετείχαν στην έρευνα.

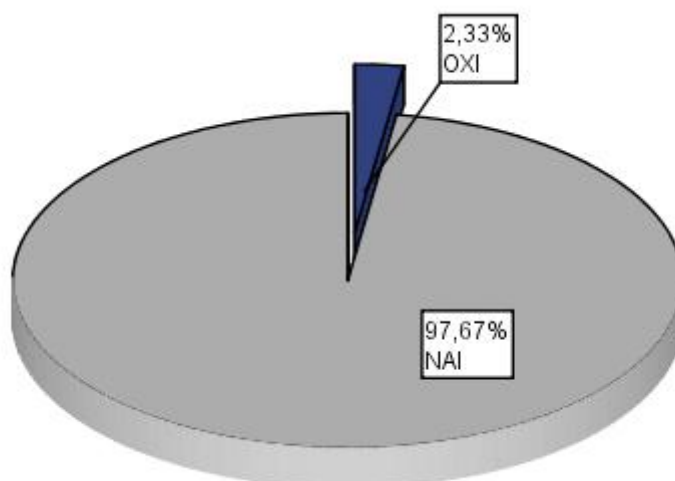
Τα ερωτηματολόγια που συγκεντρώθηκαν κωδικοποιήθηκαν αναλόγως ώστε να καταστεί δυνατή η ανάλυση και η στατιστική τους επεξεργασία.

## 7. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

### 7.1. Ερώτηση 1

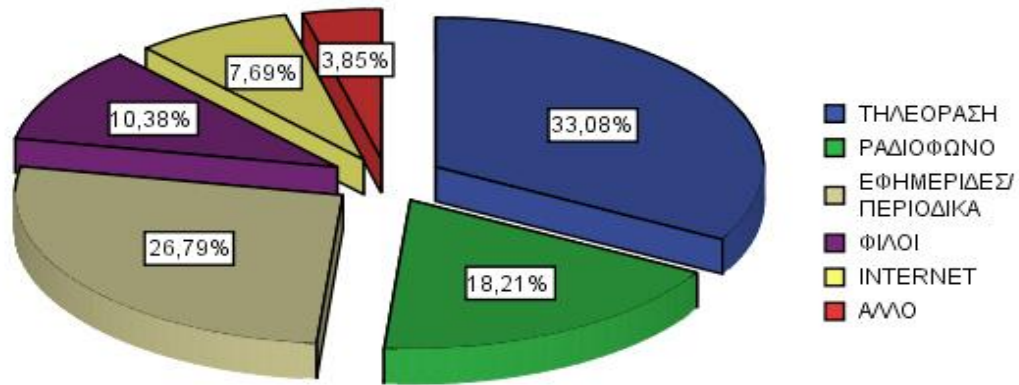
Η πρώτη ερώτηση του ερωτηματολογίου έχει να κάνει με τα αν οι ερωτώμενοι έχουν ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τα θαλάσσια ατυχήματα και ακόμα πιο συγκεκριμένα από πού προέρχεται η πηγή της πληροφόρησής τους.

Σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα (σχήμα 10) το 97,67% των ερωτηθέντων απάντησαν θετικά στην ερώτηση αν έχουν ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τα ναυάγια.



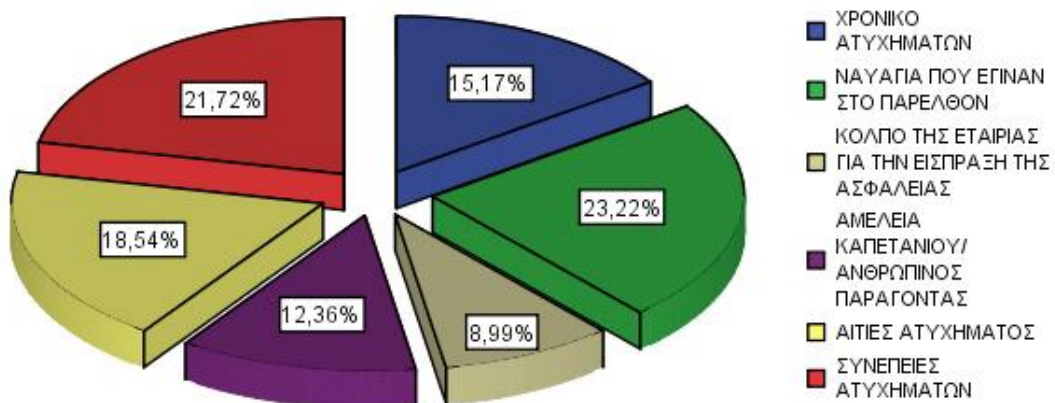
**Σχήμα 10.** Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τα θαλάσσια ατυχήματα;

Στη συνέχεια ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να προσδιορίσουν ποια είναι η πηγή πληροφόρησής τους. Όπως φαίνεται από το σχήμα 11 το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνει η τηλεόραση (33,08%), ενώ ακολουθούν οι εφημερίδες και τα περιοδικά με ποσοστό 26,79%. Η σειρά ολοκληρώνεται με τα παρακάτω μικρότερα ποσοστά: ραδιόφωνο 18,21%, φίλοι 10,38%, internet 7,69% και άλλη πηγή πληροφόρησης 3,85%.



**Σχήμα 11.** Από πού ενημερωθήκατε για τα θαλάσσια ατυχήματα;

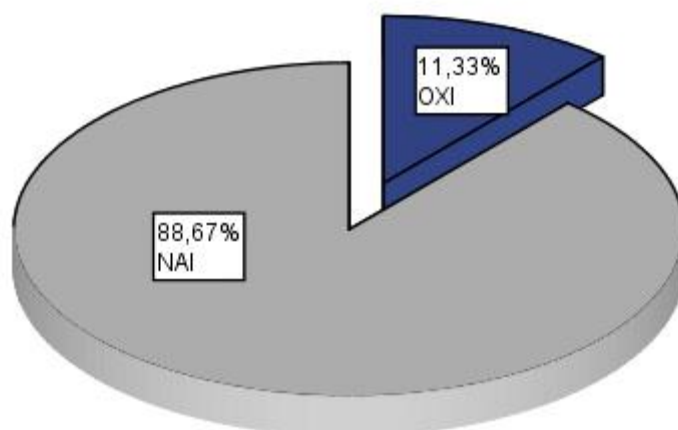
Στο τελευταίο μέρος της ερώτησης 1 ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να προσδιορίσουν επακριβώς τι ήταν αυτό που είχαν ακούσει ή διαβάσει σχετικά με τα θαλάσσια ατυχήματα. Όπως φαίνεται και από το σχήμα 12 οι περισσότεροι, με ποσοστό 23,22%, αναφερθήκαν σε ναυάγια του παρελθόντος ενώ ακολουθούν: με ποσοστό 21,72% οι συνέπειες των ατυχημάτων, με ποσοστό 18,54% οι αιτίες των ατυχημάτων, με ποσοστό 15,17% το χρονικό παρόμοιων ατυχημάτων και ο ανθρώπινος παράγοντας με ποσοστό 12,36% και η απάτη από πλευράς εταιρίας με 8,99%.



**Σχήμα 12.** Τι ήταν αυτό που ακούσατε ή διαβάσατε;

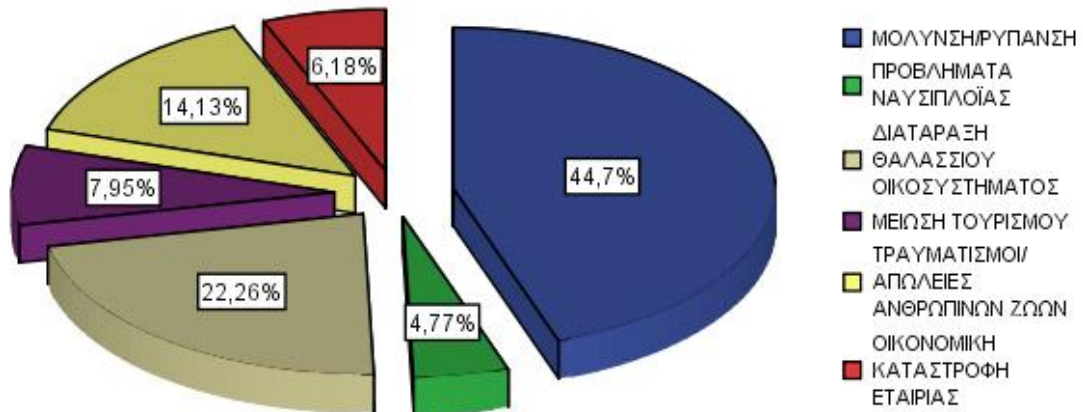
## 7.2. Ερώτηση 2

Στη δεύτερη ερώτηση οι ερωτηθέντες καλούνται να απαντήσουν στο αν γνωρίζουν κάποιες επιπτώσεις των θαλάσσιων ατυχημάτων. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 13 οι περισσότεροι γνωρίζουν κάποιες επιπτώσεις των ατυχημάτων με ποσοστό 88,67% ενώ πολύ λιγότεροι είναι αυτοί που δεν γνωρίζουν (11,33%).



**Σχήμα 13.** Γνωρίζετε κάποιες συνέπειες των θαλάσσιων ατυχημάτων;

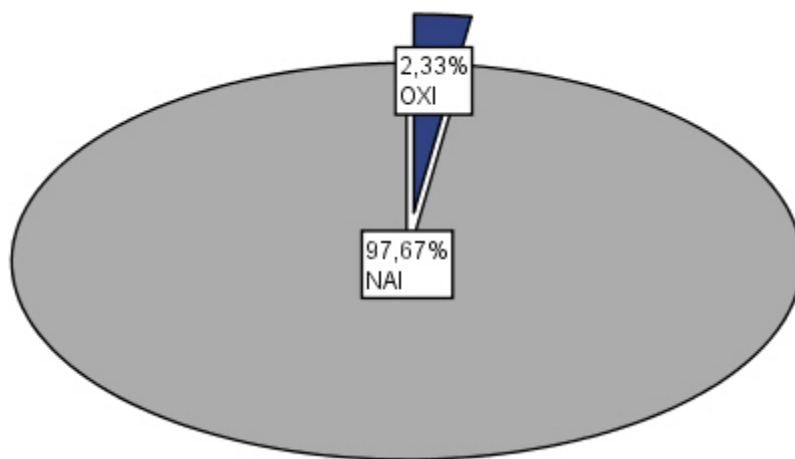
Έπειτα οι συμμετέχοντες καλούνται να απαντήσουν αναλυτικότερα σχετικά με τις επιπτώσεις που γνωρίζουν. Έτσι πρώτα αναφέρουν τη ρύπανση που προκαλείται από τα θαλάσσια ατυχήματα με ποσοστό 44,7% και τη διατάραξη του θαλάσσιου οικοσυστήματος με 22,26%. Εν συνεχεία οι απαντήσεις με μικρότερα ποσοστά είναι, όπως φαίνεται και στο σχήμα 14, οι απώλειες ανθρώπινων ζώων (14,13%), η μείωση του τουρισμού (7,95%), η οικονομική καταστροφή της ναυτιλιακής εταιρίας (6,18%) και τα προβλήματα ναυσιπλοΐας (4,77%).



**Σχήμα 14.** Ποιες επιπτώσεις των θαλάσσιων ατυχημάτων γνωρίζετε;

### 7.3. Ερώτηση 3

Η τρίτη ερώτηση εξετάζει αν οι ερωτηθέντες έχουν λάβει γνώση σχετικά με την περίπτωση του ναυαγίου του Sea Diamond στη Σαντορίνη. Όπως φαίνεται και από το σχήμα 15 η συντριπτική πλειοψηφία (97,7%) γνωρίζουν για το ναυάγιο του Sea Diamond.

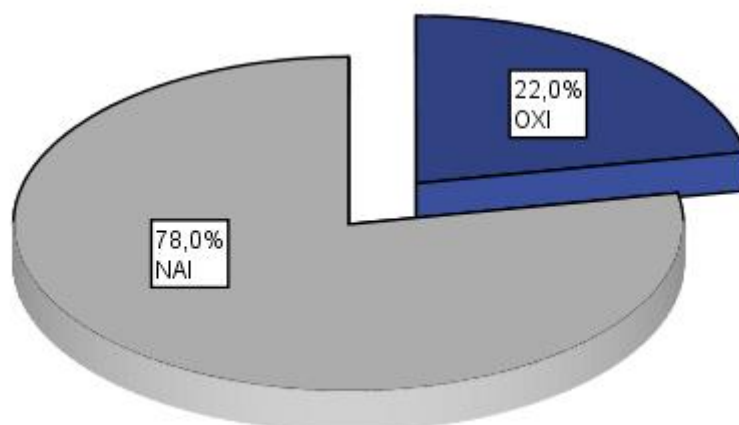


**Σχήμα 15.** Γνωρίζετε την περίπτωση του ναυαγίου του Sea Diamond στη Σαντορίνη;



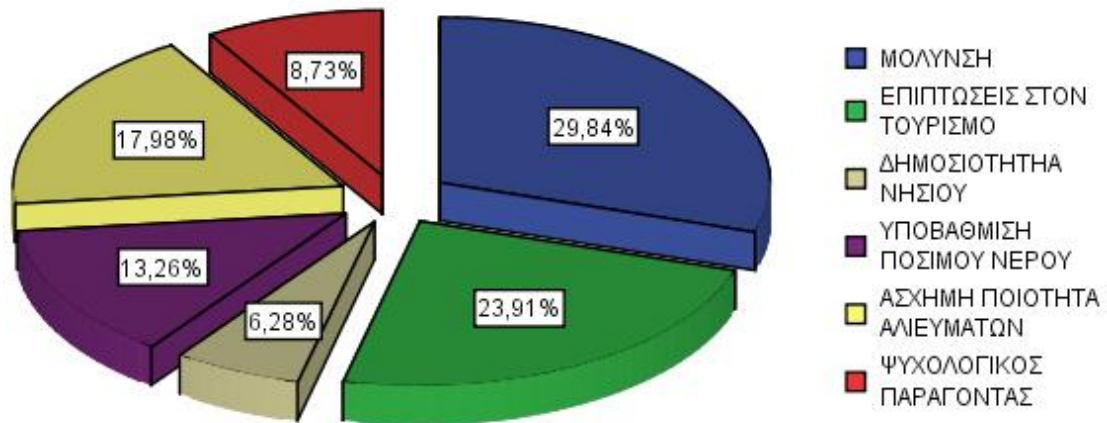
#### 7.4. Ερώτηση 4

Στη τέταρτη ερώτηση εξετάζεται κατά πόσο θεωρούν οι ερωτώμενοι ότι το συγκεκριμένο ναυάγιο επηρέασε την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα (σχήμα 16) υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό (78%) που θεωρεί ότι το συγκεκριμένο ναυάγιο επηρέασε την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης.



**Σχήμα 16.** Πιστεύετε ότι το ναυάγιο επηρέασε την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης;

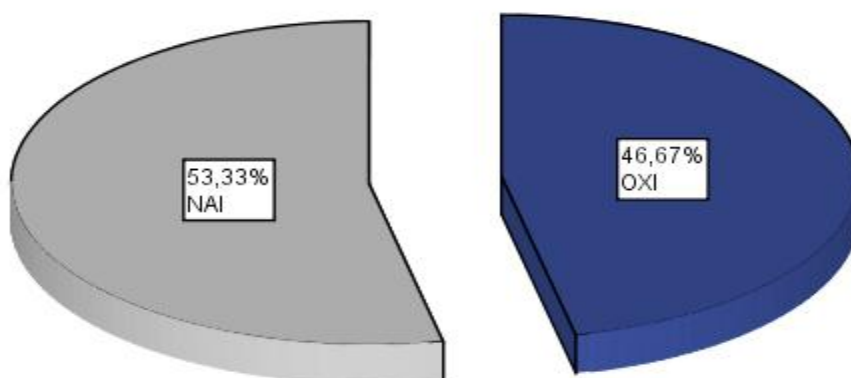
Στη συνέχεια οι ερωτώμενοι που απάντησαν θετικά στην προηγούμενη ερώτηση κλήθηκαν να κατονομάσουν τις κυριότερες επιπτώσεις του ναυαγίου. Σύμφωνα με τις απαντήσεις που απεικονίζονται στο σχήμα 17, φαίνεται ότι η πλειονότητα θεωρεί ως κυριότερη επίπτωση τη ρύπανση του περιβάλλοντος (29,9%) και ακολουθούν οι επιπτώσεις στον τουρισμό (23,9%), η επίδραση στην ποιότητα των αλιευμάτων (18%), η υποβάθμιση του πόσιμου νερού (13,3%), η επίδραση στην ψυχολογία των κατοίκων (8,8%) και η ζημιά στη φήμη του νησιού με 6,28%.



**Σχήμα 17.** Επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης

### 7.5. Ερώτηση 5

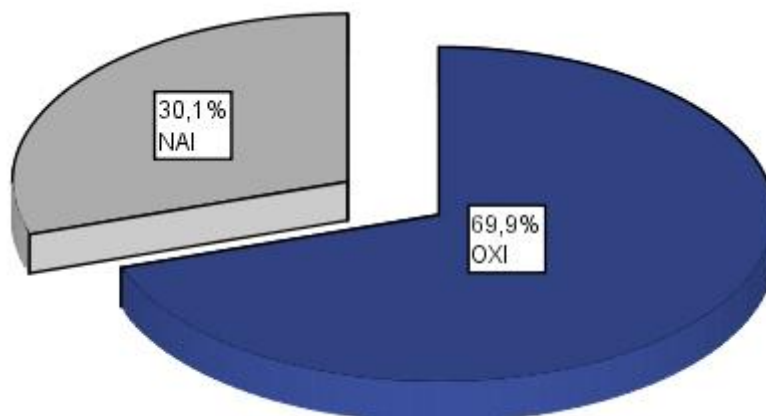
Στην πέμπτη ερώτηση οι συμμετέχοντες έπρεπε να απαντήσουν αν το συγκεκριμένο ναυάγιο είχε επιπτώσεις για την ευρύτερη περιοχή, δηλαδή τα γειτονικά νησιά. Όπως φαίνεται από το σχήμα 18 υπάρχει σχεδόν ισογνομία, δηλαδή το 53,33% πιστεύει ότι η ευρύτερη περιοχή επηρεάστηκε από το ναυάγιο ενώ το 46,67% θεωρεί ότι δεν επηρεάστηκε.



**Σχήμα 18.** Πιστεύετε ότι το ναυάγιο επηρέασε και τα γειτονικά νησιά;

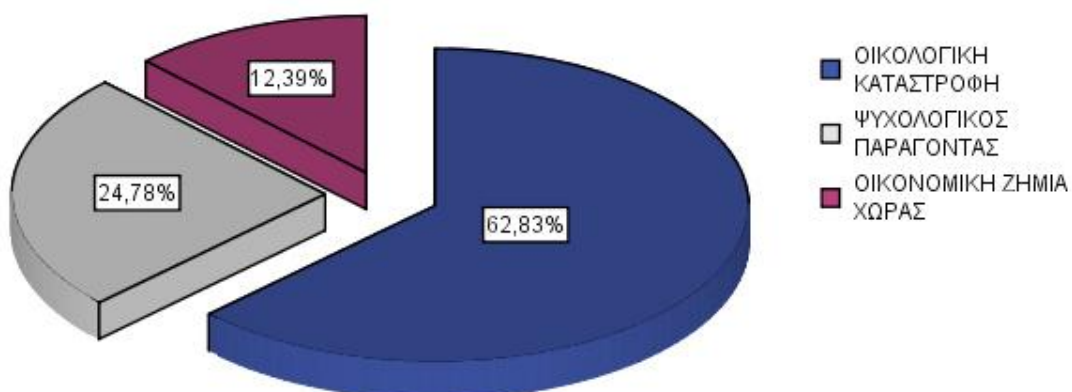
## 7.6. Ερώτηση 6

Σε αυτή την φάση οι ερωτώμενοι έπρεπε να απαντήσουν αν το συγκεκριμένο ναυάγιο επηρέασε τη δική τους ποιότητα ζωής. Σύμφωνα λοιπόν με το σχήμα 19 η πλειοψηφία (69,9%) θεωρεί ότι δεν επηρεάστηκε από το ναυάγιο της Σαντορίνης ενώ οι υπόλοιποι (30,1%) πιστεύουν ότι επηρεάστηκαν.



**Σχήμα 19.** Θεωρείτε ότι το συγκεκριμένο ναυάγιο επηρέασε τη δική σας ποιότητα ζωής;

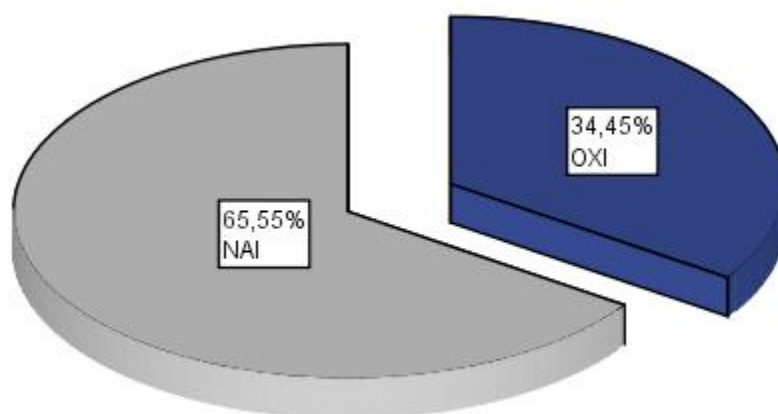
Ακολούθως, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες που απάντησαν θετικά στο παραπάνω ερώτημα να προσδιορίσουν με ποιο τρόπο συγκεκριμένα επηρεάστηκαν από το ναυάγιο. Έτσι όπως φαίνεται από το σχήμα 20 το 62,83% θεωρούν ως σημαντικότερη επίπτωση την οικολογική καταστροφή, ακολουθεί με 24,78% ο ψυχολογικός παράγοντας και τέλος με 12,39% η οικονομική ζημιά της χώρας.



**Σχήμα 20.** Με ποιον τρόπο επηρεάστηκε η δική σας ποιότητα ζωής μετά το ναυάγιο;

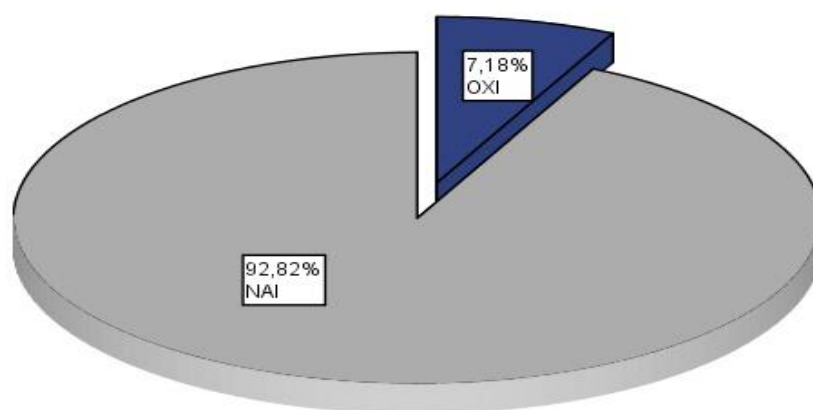
## 7.7. Ερώτηση 7

Η έβδομη ερώτηση εξετάζει αν οι συμμετέχοντες έχουν επισκεφτεί ποτέ το νησί της Σαντορίνης. Όπως φαίνεται και από το παρακάτω σχήμα το 65,5% απάντησε ότι έχει επισκεφτεί το συγκεκριμένο νησί παλιότερα ενώ το 34,5% απάντησε αρνητικά.



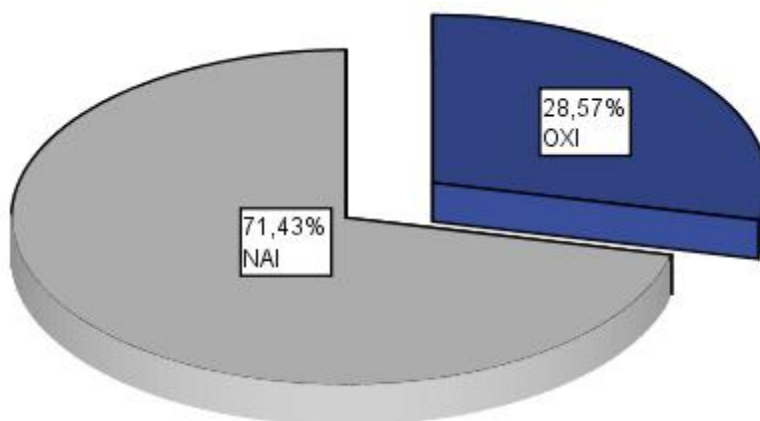
**Σχήμα 21.** Έχετε επισκεφτεί το νησί της Σαντορίνης;

Στη συνέχεια ζητήθηκε από τους ερωτώμενους που έχουν επισκεφτεί το συγκεκριμένο νησί να απαντήσουν αν θα επιθυμούσαν να επισκεφτούν ξανά τη Σαντορίνη ύστερα από το ναυάγιο. Στο σχήμα 22 φαίνεται ότι σχεδόν όλοι θα ξαναπήγαιναν στη Σαντορίνη μετά το ναυάγιο (92,8%) ενώ ελάχιστοι είναι εκείνοι που θα απέφευγαν μια επίσκεψη στο συγκεκριμένο νησί (7,2%).



**Σχήμα 22.** Θα επιθυμούσατε να επισκεφτείτε το νησί της Σαντορίνης ύστερα από το ναυάγιο του Sea Diamond;

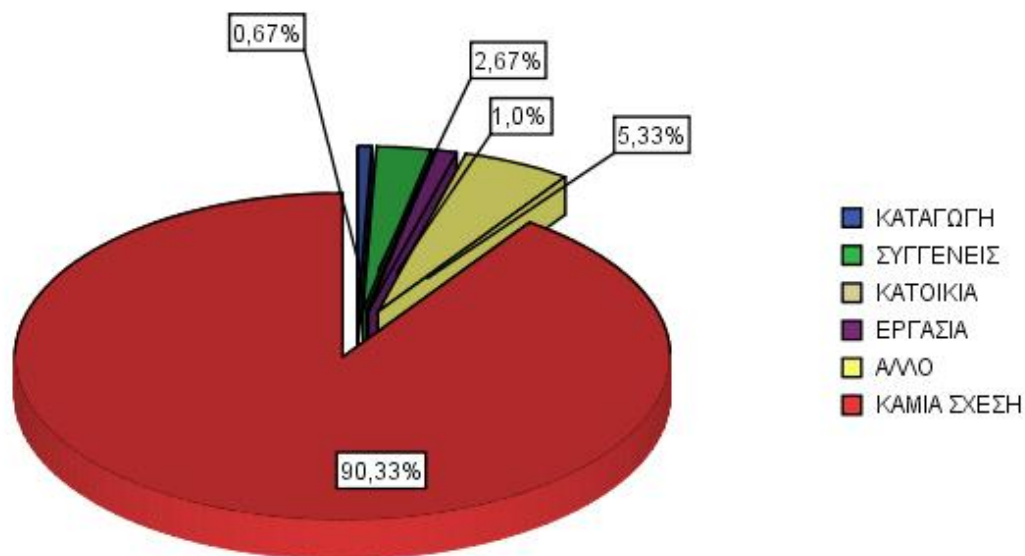
Στο τελευταίο μέρος της ερώτησης 7 εξετάζεται αν αυτοί που δήλωσαν ότι δεν έχουν επισκεφτεί το νησί της Σαντορίνης θα επιθυμούσαν να το πράξουν ανεξάρτητα από το ναύαγιο. Όπως φαίνεται και από το σχήμα 23, το 71,4% απαντάει θετικά στο ενδεχόμενο μιας επίσκεψης στο συγκεκριμένο νησί ενώ το 28,6% ανταποκρίνεται αρνητικά.



**Σχήμα 23.** Θα επιθυμούσατε να επισκεφτείτε το νησί της Σαντορίνης ανεξάρτητα από το ναύαγιο του Sea Diamond;

## 7.8. Ερώτηση 8

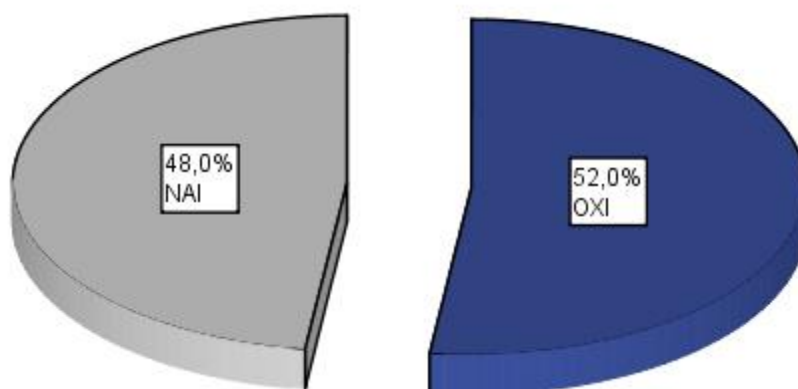
Στο σημείο αυτό εξετάζεται τυχόν σχέση των ερωτηθέντων με το νησί της Σαντορίνης. Όπως φαίνεται στο σχήμα 24 σχεδόν όλοι που ερωτηθήκανε απάντησαν ότι δεν έχουν καμία σχέση με το νησί της Σαντορίνης. Οι άλλες απαντήσεις ήταν: συγγενική σχέση 2,67%, εργασιακή σχέση 1%, καταγωγή 0,67% και άλλη σχέση 5,33%.



**Σχήμα 24.** Έχετε κάποια σχέση με το νησί της Σαντορίνης;

### 7.9. Ερώτηση 9

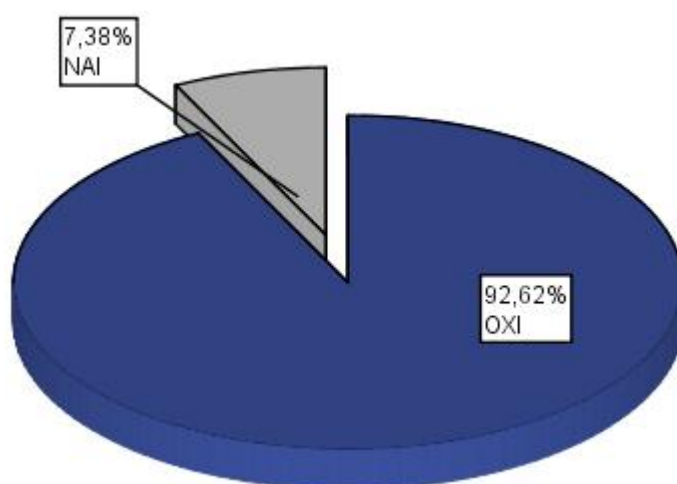
Η ένατη ερώτηση ασχολείται με το αν οι ερωτηθέντες έχουν την κύρια ή τη δεύτερη κατοικία κοντά σε παραθαλάσσια περιοχή. Από το σχήμα 25 φαίνεται ότι το 48% των ερωτώμενων έχει την κύρια ή δεύτερη κατοικία κοντά σε παραθαλάσσια περιοχή ενώ το 52% όχι.



**Σχήμα 25.** Είναι η κύρια κατοικία σας ή έχετε δεύτερη κατοικία κοντά σε παραθαλάσσια περιοχή;

## 7.10. Ερώτηση 10

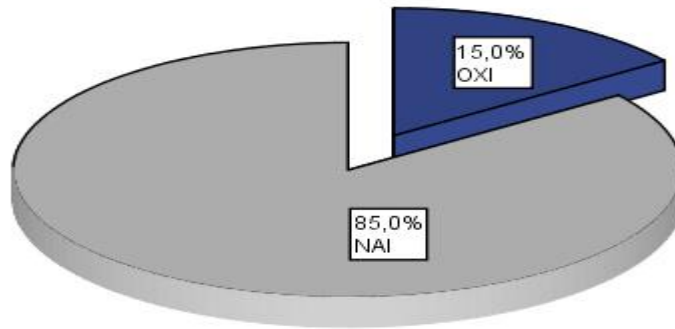
Στη δέκατη ερώτηση, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να προσδιορίσουν αν το επάγγελμά τους εξαρτάται από την ποιότητα της θάλασσας. Στο παρακάτω σχήμα είναι σαφές ότι η πλειονότητα των ερωτηθέντων με ποσοστό 92,6% απάντησε ότι δεν έχουν καμία σχέση με επαγγέλματα που έχουν εξάρτηση από την θάλασσα ενώ ελάχιστοι (7,4%) ήταν εκείνοι που απάντησαν το αντίθετο.



**Σχήμα 26.** Το επάγγελμά σας εξαρτάται από την ποιότητα της θάλασσας;

## 7.11. Ερώτηση 11

Η ερώτηση 11 αφορά στην ίδρυση ενός κυβερνητικού φορέα ή οργανισμού, ο οποίος θα επενέβαινε άμεσα σε περιπτώσεις θαλασσίων ατυχημάτων, ώστε να αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά και να ελαχιστοποιούνται οι όποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Σύμφωνα λοιπόν με το σχήμα 27 φαίνεται ότι το 85% είναι θετικό στην δημιουργία του παραπάνω φορέα ενώ μόνο το 15% απαντά αρνητικά σε ένα τέτοιο ενδεχόμενο.

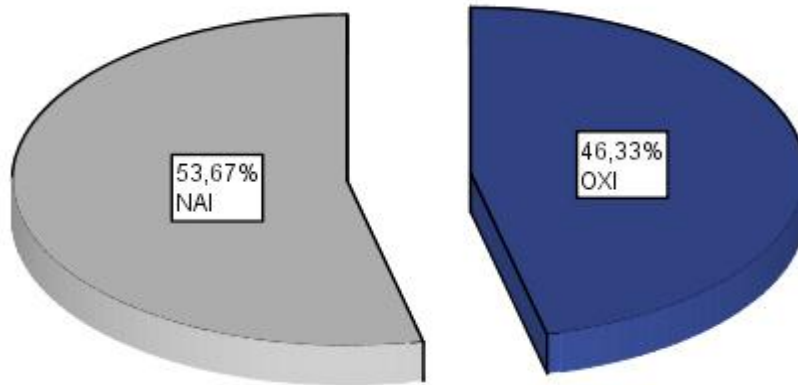


**Σχήμα 27.** Είστε σύμφωνος με την ίδρυση του φορέα;

## 7.12. Ερώτηση 12

Η δωδέκατη ερώτηση αποτελεί την κεντρική και πιο σημαντική ερώτηση του ερωτηματολογίου. Σε αυτήν εξετάζεται αν οι ερωτώμενοι είναι διατεθειμένοι να συνδράμουν εθελοντικά με μια ετήσια συνεισφορά στην ίδρυση και λειτουργία του φορέα που αναφέρεται στην ενδέκατη ερώτηση. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 28 το 53,7% θα επιθυμούσε να βοηθήσει στην ίδρυση του φορέα ενώ το 46,3% αρνήθηκε. Στη συνέχεια όσοι απάντησαν αρνητικά στην προηγούμενη ερώτηση κλήθηκαν να προσδιορίσουν τα αίτια της άρνησής τους, προκειμένου να διαπιστωθεί αν η άρνηση αυτή είναι πραγματική, δηλαδή αν οφείλεται σε πραγματικά αίτια όπως π.χ. στην έλλειψη χρημάτων, στην αδιαφορία τους ως προς το συγκεκριμένο ζήτημα κ.ά., ή είναι άρνηση «διαμαρτυρίας», δηλαδή πιστεύουν ότι το κράτος θα έπρεπε να καλύπτει οικονομικά έναν τέτοιο φορέα ή ότι αν έδιναν χρήματα σε έναν τέτοιο φορέα ενδεχομένως να μην κατέληγαν, λόγω κακοδιαχείρισης στο σκοπό για τον οποίο τα διέθεσαν. Στο σχήμα 29 λοιπόν φαίνεται ότι το 71% των αρνήσεων θεωρούνται αρνήσεις διαμαρτυρίας, ενώ το 29% χαρακτηρίζονται ως πραγματικές αρνήσεις.



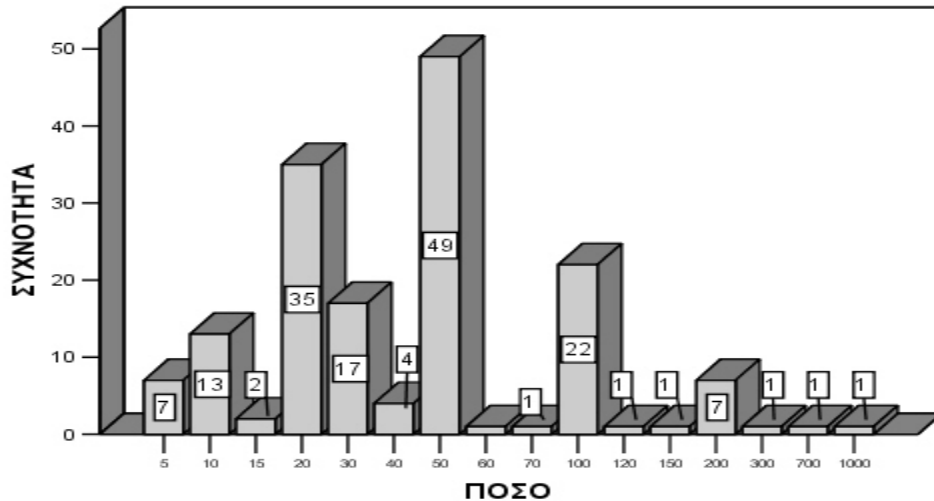


**Σχήμα 28.** Θα επιθυμούσατε να συνδράμετε εθελοντικά;



**Σχήμα 29.** Για ποιο λόγο δεν θέλετε να συνδράμετε;

Τέλος όσους απάντησαν θετικά στην ερώτηση, ζητήθηκε να προσδιορίσουν το ύψος του ποσού που θα επιθυμούσαν να συνδράμουν σε ετήσια βάση. Τα αποτελέσματα φαίνονται στο σχήμα 30 με μορφή ιστογράμματος συχνοτήτων. Η απαιτούμενη παραμετρική και μη-παραμετρική στατιστική επεξεργασία των συγκεκριμένων απαντήσεων δίνεται σε επόμενο κεφάλαιο.

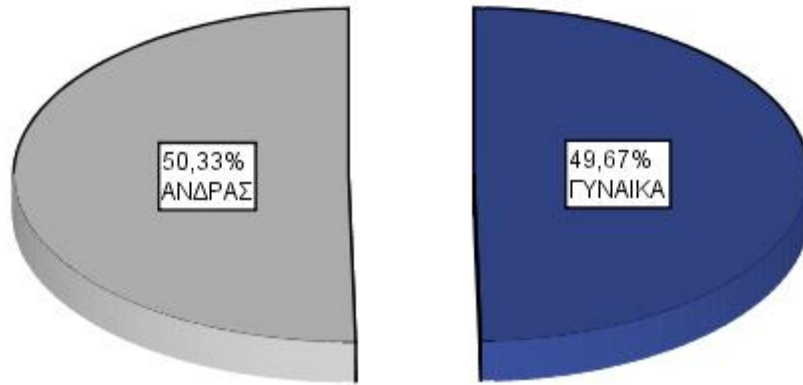


**Σχήμα 30.** Ιστόγραμμα συχνοτήτων καταβαλλόμενων ποσών

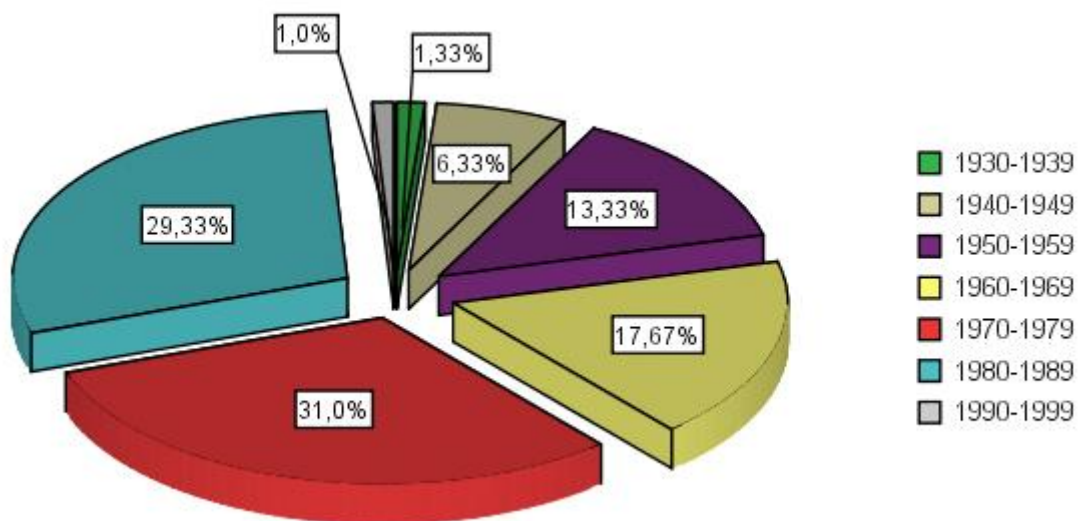
### 7.13. Δημογραφικές ερωτήσεις

Το τελευταίο κομμάτι του ερωτηματολογίου αποτελούνταν από 8 ερωτήσεις δημογραφικής φύσης. Οι ερωτήσεις αυτές αφορούσαν το φύλο, την ηλικία, την οικογενειακή και επαγγελματική κατάσταση, το μορφωτικό επίπεδο, καθώς και στοιχεία για το εισόδημα των συμμετεχόντων στην έρευνα. Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται αναλυτικά τα αντίστοιχα στοιχεία.

Στο σχήμα 31 φαίνεται ότι το 49,7% των ερωτώμενων ήταν γυναίκες, ενώ το 50,3% ήταν άντρες. Στο σχήμα 32 φαίνεται η χρονολογία γέννησης των συμμετεχόντων. Ένα ποσοστό (31%) των συμμετεχόντων έχουν γεννηθεί την περίοδο του 1970-1979. Επίσης παρατηρήθηκε ένα ποσοστό της τάξεως του 29,3% για όσους είχαν γεννηθεί μεταξύ του 1980 και 1989, για την περίοδο 1960-1969 17,7% και για την περίοδο του 1950-1959 13,3%. Στις υπόλοιπες δεκαετίες παρατηρήθηκε μικρή συμμετοχή.

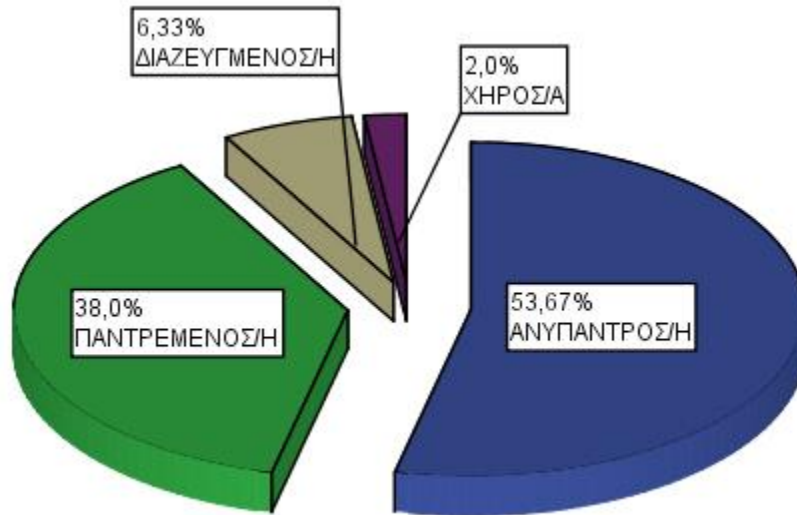


**Σχήμα 31.** Φύλο ερωτηθέντων.



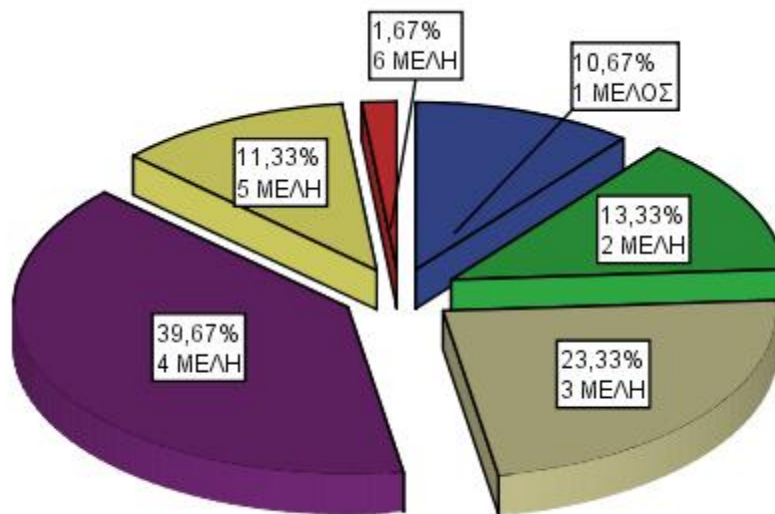
**Σχήμα 32.** Χρονολογία γέννησης.

Στο παρακάτω σχήμα (σχήμα 33) παρουσιάζεται η οικογενειακή κατάσταση των ερωτηθέντων. Πιο συγκεκριμένα το 53,7% είναι ανύπαντροι/ες (σημείωση: παρατηρείται μεγάλο ποσοστό ανύπαντρων διότι από το παραπάνω σχήμα 8.39 φαίνεται ότι οι περισσότεροι ανήκουν στις δεκαετίες του 1970-9 και 1980-9), το 38% είναι παντρεμένοι/ες, το 6,3% διαζευγμένοι/ες και το 2% χήροι/ες.



**Σχήμα 33.** Οικογενειακή κατάσταση ερωτηθέντων.

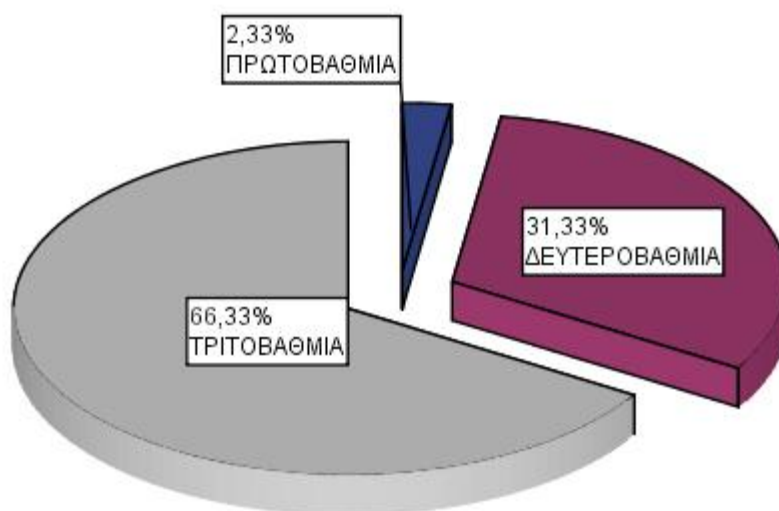
Στο σχήμα 34 φαίνεται από πόσα άτομα αποτελείται η κάθε οικογένεια που έλαβε μέρος στην έρευνα. Το 39,7% των οικογενειών αποτελούνται από 4 μέλη, το 23,3% από 3 μέλη, το 13,3% από 2 μέλη ενώ υπάρχουν και μικρότερα ποσοστά στην έρευνα.



**Σχήμα 34.** Αριθμός μελών οικογενειών.

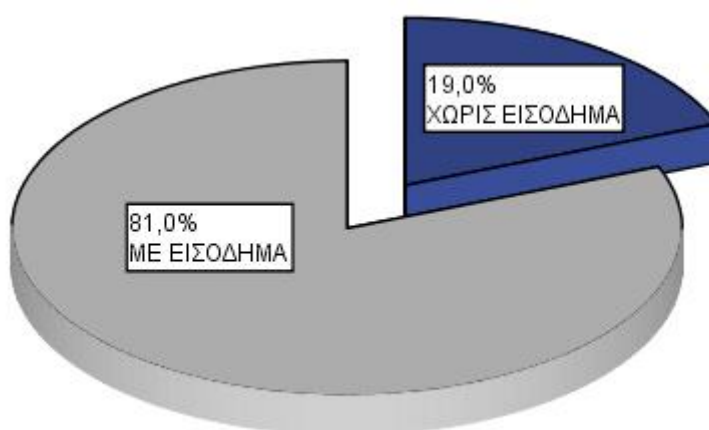
Στο σχήμα 35 παρουσιάζεται το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων. Δηλαδή το μεγαλύτερο ποσοστό των απαντήσεων ανήκουν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση με

66,3%, ακολουθεί η δευτεροβάθμια εκπαίδευση με 31,3% και τέλος είναι και η πρωτοβάθμια με 2,3%.

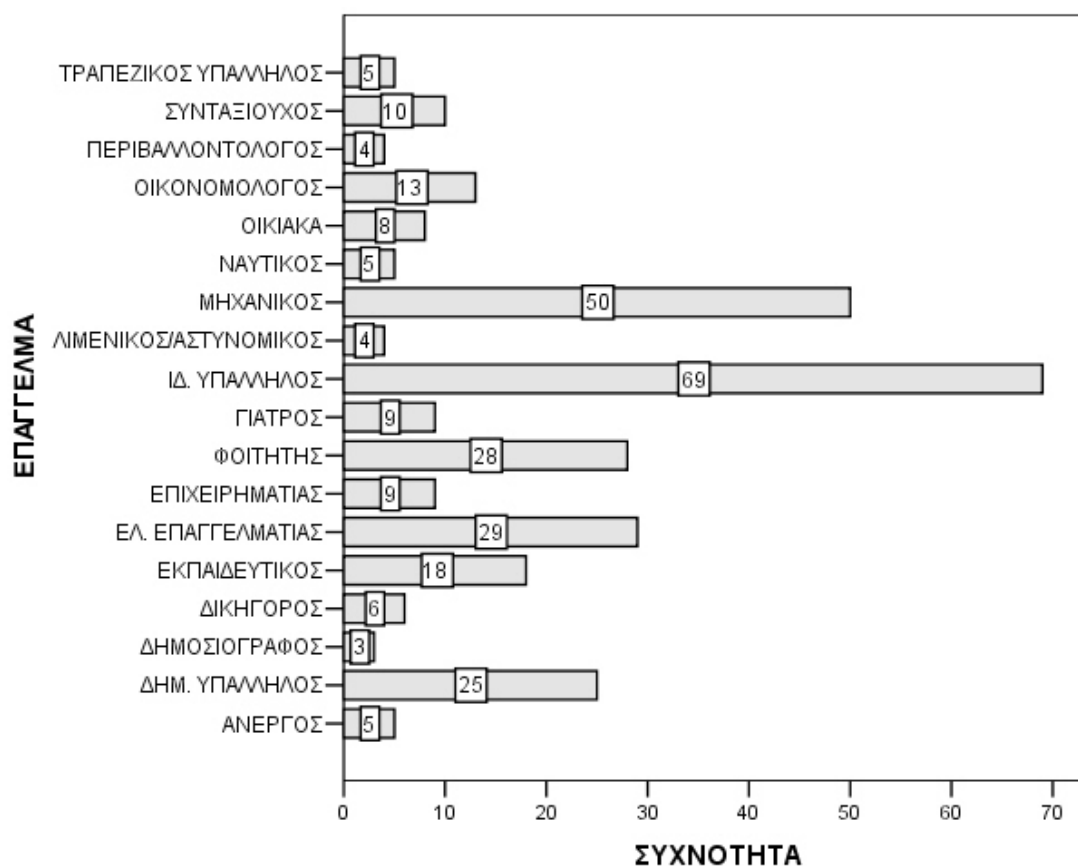


**Σχήμα 35.** Επίπεδο σπουδών.

Η έκτη ερώτηση αφορά την παρούσα επαγγελματική κατάσταση των ερωτώμενων. Όπως παρουσιάζεται και στο σχήμα 36 το 81% δήλωσε ότι λαμβάνει κάποιου είδους εισόδημα ενώ το 19% δήλωσε το αντίθετο. Στη συνέχεια στο σχήμα 37 απεικονίζεται ένα ιστόγραμμα συχνοτήτων με τα διάφορα επαγγέλματα που αναφέρθηκαν στην έρευνα.

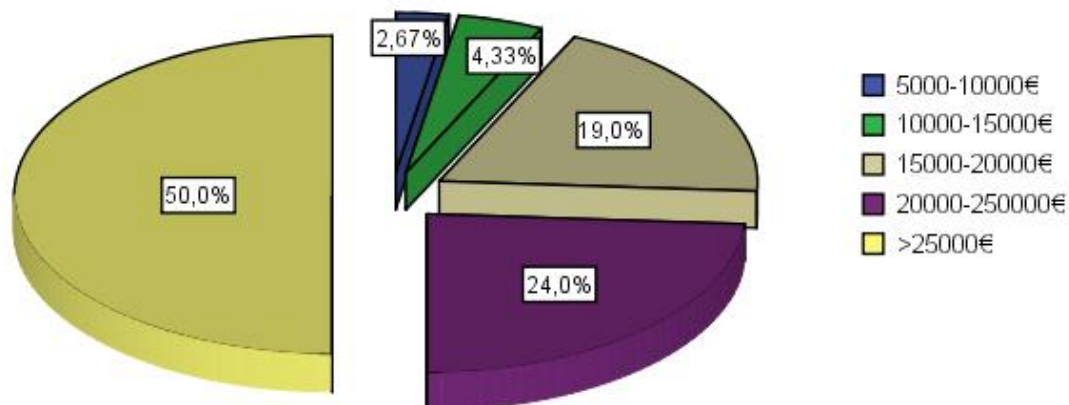


**Σχήμα 36.** Παρούσα επαγγελματική κατάσταση.



Σχήμα 37. Ιστόγραμμα συχνοτήτων για τα επαγγέλματα.

Η τελευταία ερώτηση αφορά το συνολικό εισόδημα των ερωτηθέντων. Όπως παρατηρείται και από το σχήμα 38 το 50% δήλωσε εισόδημα άνω των 25000€, το 24% εισόδημα μεταξύ 20000€ και 25000€ ενώ το 19% 15000€ έως 20000€.



Σχήμα 38. Συνολικό εισόδημα.

## 8. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας, αφορά κάποιες στατιστικές μεθοδολογίες, μέσω της χρήσης των οποίων γίνεται δυνατόν να βγουν ορισμένα συμπεράσματα όσον αφορά το σύνολο των μεταβλητών που σχετίζονται με την έρευνα. Στην παρούσα διπλωματική εργασία, οι μεθοδολογίες που θα χρησιμοποιηθούν είναι το τεστ  $\chi^2$ , που αφορά τον έλεγχο ανεξαρτησίας ανάμεσα σε δύο χαρακτηριστικά ενός πληθυσμού, και η ανάλυση παλινδρόμησης από την οποία προκύπτει η σχέση που συνδέει δύο ή περισσότερες μεταβλητές. Οι μεθοδολογίες που αναφέρθηκαν, πραγματοποιήθηκαν με την χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS γεγονός το οποίο συνέβαλε τόσο στην ακρίβεια όσο και στην ταχύτητα των υπολογισμών.

#### 8.1. Τεστ $\chi^2$

##### 8.1.1. Περιγραφή μεθοδολογίας

Το τεστ  $\chi^2$  χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία διότι υπήρχε η ανάγκη να ελεγχθεί η ανεξαρτησία ορισμένων ζευγών μεταβλητών. Ο  $\chi^2$  έλεγχος ανεξαρτησίας χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της υπόθεσης ότι δύο κατηγορικές μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Οι κατηγορικές μεταβλητές μπορούν να έχουν οσαδήποτε επίπεδα (ή κατηγορίες), αρκεί βέβαια η καθεμία να έχει δύο επίπεδα. Στην πράξη, ελέγχθηκε το κατά πόσον οι απαντήσεις που έδωσε το κοινό σε κάποιες ερωτήσεις συσχετιζόταν με τις απαντήσεις που έδωσε σε κάποιες άλλες ερωτήσεις.

Έστω δύο διακριτές μεταβλητές  $X$ ,  $Y$  ορισμένες σε έναν πληθυσμό, με πεδία τιμών  $(x_1, x_2, \dots, x_3)$  και  $(y_1, y_2, \dots, y_3)$  αντίστοιχα. Σύμφωνα με τον έλεγχο

ανεξαρτησίας με το τεστ  $X^2$ , γίνεται ο έλεγχος αν ισχύει η υπόθεση  $H_0 : X, Y$  ανεξάρτητες. Αν αποδειχθεί αναληθής η υπόθεση  $H_0$ , τότε ισχύει η υπόθεση  $H_1 : X, Y$  εξαρτημένες.

Για την διεξαγωγή των ελέγχων υποθέσεων χρησιμοποιούνται διάφοροι μαθηματικοί τύποι, που καλούνται ελεγχοσυναρτήσεις. Με βάση το αποτέλεσμα τους οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται ή όχι. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η μηδενική υπόθεση την οποία θέλουμε να ελέγξουμε είναι ότι οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Η εναλλακτική είναι ότι οι μεταβλητές είναι εξαρτημένες.

Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίζεται συνήθως ίσο με 0,05 ή 5%. Το παρατηρηθέν επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίζεται ως η πιθανότητα η τιμή του ελέγχου (ελεγχοσυνάρτησης) να πάρει μία τιμή τόσο ακραία ή περισσότερο ακραία από αυτή που πήρε στο συγκεκριμένο δείγμα κάτω από τη μηδενική υπόθεση. Αν η p-value είναι μικρότερη από 0,05, τότε λέμε ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται. Αν η p-value είναι μεγαλύτερη από 0,05, τότε λέμε ότι η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται.

Η προϋπόθεση που απαιτείται από τον  $X^2$  έλεγχο ανεξαρτησίας είναι οι συχνότητες των κελιών να είναι τουλάχιστον ίσες με 5. Ένα αποδεκτό ποσοστό κελιών που έχουν συχνότητες κάτω από 5 είναι το 25%, δηλαδή το πολύ ένα στα τέσσερα κελιά να έχει μία τιμή μικρότερη του 5 χωρίς να μειώνεται σημαντικά η αποτελεσματικότητα του τεστ. Αν αυτή η υπόθεση δεν ικανοποιείται, τότε κοιτάζουμε την p-value που υπολογίζεται με βάση το ακριβές τεστ το Fisher (Fisher's exact test) για την περίπτωση δισδιάστατων πινάκων ή του Monte Carlo για την περίπτωση πινάκων με περισσότερες από δύο γραμμές ή/και στήλες.



### 8.1.2. Εφαρμογή του ελέγχου ανεξαρτησίας $X^2$ στα δεδομένα της έρευνας

Το τεστ  $X^2$  εφαρμόστηκε ως έλεγχος ανεξαρτησίας ανάμεσα στις απαντήσεις που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες κατά την διάρκεια της έρευνας. Οι απαντήσεις στην κάθε ερώτηση αντιμετωπίστηκαν ως μεταβλητές και ελέγχθηκαν τυχόν συσχετίσεις ανάμεσά τους. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται συγκεντρωμένα τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου.

Πιο συγκεκριμένα, κάθε ζεύγος μεταβλητών υπέστη έλεγχο με το  $X^2$ . Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η p-value για κάθε ζεύγος μεταβλητών. Υπενθυμίζεται ότι όπου ισχύει  $p < 0,05$  η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται περί ανεξαρτησίας των μεταβλητών (δηλ. οι μεταβλητές έχουν συνάφεια) σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Αν ισχύει  $p = 0,01$  το επίπεδο εμπιστοσύνης είναι 99%. Αντίστοιχα για  $p = 0,1$ , το επίπεδο εμπιστοσύνης είναι 90%.

Με κόκκινο χρώμα σημειώνεται το ζεύγος μεταβλητών που έχουν πολύ μεγάλη συνάφεια ( $p < 0,01$ ). Με κίτρινο χρώμα τα ζεύγη των μεταβλητών για τα οποία ισχύει  $0,01 < p < 0,05$ . Με μπλε χρώμα τα ζεύγη για τα οποία ισχύει  $p < 0,1$ . Επίσης με έντονα γράμματα σημειώνονται τα ζεύγη μεταβλητών για τα οποία παρατηρήθηκαν κελιά λιγότερες από 5 παρατηρήσεις, σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25% επί του συνόλου των κελιών του πίνακα συνάφειας.

Λόγω του περιορισμού  $f_{ij} \geq 5$  που αναφέρθηκε παραπάνω, κρίθηκε απαραίτητη η εκτεταμένη ομαδοποίηση κάποιων απαντήσεων στο σύνολο των ερωτήσεων. Παρά το γεγονός αυτό, υπήρξαν περιπτώσεις που ο παραπάνω περιορισμός δεν ικανοποιήθηκε. Οι περιπτώσεις αυτές λοιπόν αναφέρονται (με έντονο μαύρο χρώμα) στον παρακάτω πίνακα αλλά δεν λαμβάνονται υπόψη διότι σύμφωνα με τη μέθοδο  $X^2$  τα αποτελέσματα δεν είναι αξιοποιήσιμα. Οι ομαδοποιήσεις που έγιναν παρουσιάζονται αναλυτικά στο παράρτημα II.

Πίνακας 5.

Παρουσίαση αποτελεσμάτων της μεθόδου  $X^2$ 

	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	M 11	M 12	M 13	M 14
M 1	X	0,008	0,679	0,178	0,574	0,356	0,004	0	0,033	0,381	0,298	0,48	0,309	0,852
M 2	0,008	X	0,803	0	0	0	0,208	0,202	0,29	0,291	0,002	0,311	0,575	0,055
M 3	0,679	0,803	X	0,671	0,036	0,079	0,037	0,693	0,147	0,003	0,783	0,45	0,957	0,085
M 4	0,178	0	0,671	X	0	0	0,003	0,074	0,687	0,858	0,192	0,042	0,002	0,073
M 5	0,574	0	0,036	0	X	0	0,212	0,003	0,951	0,175	0,018	0,331	0,01	0,155
M 6	0,356	0	0,079	0	0	X	0,019	0,002	0,539	0,908	0,154	0,099	0,586	0,161
M 7	0,004	0,208	0,037	0,003	0,212	0,019	X	-	-	0,684	0,929	0,822	0,61	0,605
M 8	0	0,202	0,693	0,074	0,003	0,002	0,78	X	-	0,189	0,313	0,022	0,399	0,054
M 9	0,033	0,29	0,147	0,687	0,951	0,539	0,005	-	X	0,4	0,323	0,771	0,391	0,002
M 10	0,381	0,291	0,003	0,858	0,175	0,908	0,684	0,189	0,4	X	0,453	0,11	0,067	0,082
M 11	0,298	0,002	0,783	0,192	0,018	0,154	0,923	0,312	0,323	0,453	X	0,544	0,605	0,119
M 12	0,48	0,311	0,45	0,042	0,331	0,099	0,822	0,022	0,771	0,11	0,544	X	0,299	0,331
M 13	0,309	0,575	0,957	0,002	0,01	0,586	0,61	0,399	0,391	0,067	0,605	0,299	X	0
M 14	0,852	0,055	0,085	0,073	0,155	0,161	0,605	0,054	0,002	0,082	0,119	0,331	0	X
M 15	0,146	0	0,521	0,07	0,744	0,379	0,331	0,233	0,565	0,644	0,311	0,954	0,005	0,146
M 16	0,715	0,967	0,244	0,014	0,2	0,104	0,292	0,117	0,083	0,348	0,202	0,706	0,16	0,003
M 17	0,23	0,505	0,318	0,343	0,037	0,766	0,671	0,583	0,168	0,177	0,01	0,661	0,339	0,949
M 18	0,008	0,685	0,603	0,581	0,365	0,997	0,003	0,026	0,408	0,224	0,038	0,876	0,527	0,603
M 19	0,81	0,259	0,076	0,729	0,688	0,569	0,384	0,539	0,214	0,776	0,788	0,819	0,065	0,678
M 20	0,004	0,099	0,899	0,142	0,585	0,292	0,027	0,455	0,265	0,2	0	0,751	0,355	0,926
M 21	0,496	0,76	0,008	0,235	0,579	0,213	0,002	0,961	0,534	0,005	0,972	0,081	0,158	0,018
M 22	0,015	0,061	0,19	0,329	0,075	0,085	0,028	0,649	0,671	0,018	0,038	0,049	0,007	0,299
M 23	0,472	0,015	0,472	0,629	0,024	0,526	0,003	0,028	0,069	0,11	0,001	0	0,887	0,837

Στη συνέχεια παρατίθεται η κωδικοποίηση των μεταβλητών του παραπάνω πίνακα σύμφωνα με τη σειρά των ερωτήσεων στο ερωτηματολόγιο:

- M 1: Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τα θαλάσσια ατυχήματα;
- M 2: Γνωρίζετε κάποιες επιπτώσεις των θαλάσσιων ατυχημάτων;
- M 3: Γνωρίζετε την περίπτωση του Sea Diamond στη Σαντορίνη;
- M 4: Κατά τη γνώμη σας το συγκεκριμένο ναυάγιο επηρέασε την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης;
- M 5: Θεωρείτε ότι το συγκεκριμένο ναυάγιο είχε επιπτώσεις και για την ευρύτερη περιοχή, δηλαδή τα γειτονικά νησιά;
- M 6: Το συγκεκριμένο ναυάγιο θεωρείτε ότι επηρέασε την δική σας ποιότητα ζωής;
- M 7: Έχετε επισκεφτεί το νησί της Σαντορίνης;
- M 8: Αν ναι, θα επιθυμούσατε να το επισκεφτείτε μετά το ναυάγιο;
- M 9: Αν όχι, θα επιθυμούσατε να το επισκεφτείτε ανεξάρτητα από το ναυάγιο;
- M 10: Έχετε κάποια σχέση με το νησί της Σαντορίνης;
- M 11: Είναι η κύρια κατοικία σας ή έχετε δεύτερη κατοικία σε παραθαλάσσια περιοχή;
- M 12: Το επάγγελμά σας εξαρτάται από την ποιότητα της θάλασσας;
- M 13: Θα ήσασταν σύμφωνος-η με την ίδρυση ενός μη κυβερνητικού φορέα (ή οργανισμού), ο οποίος θα επέβαινε άμεσα σε περιπτώσεις θαλασσιών ατυχημάτων, ώστε να αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά και να ελαχιστοποιούνται οι όποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις;
- M 14: Θα επιθυμούσατε να συνδράμετε εθελοντικά με μία ετήσια συνεισφορά στην ίδρυση και λειτουργία του φορέα αυτού;
- M 15: Γιατί όχι (άρνηση διαμαρτυρίας ή πραγματική);
- M 16: Φύλο

M 17: Χρονολογία γέννησης

M 18: Οικογενειακή κατάσταση

M 19: Από πόσα μέλη αποτελείται η οικογένειά σας;

M 20: Ποιο είναι το ανώτερο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

M 21: Ποια είναι η παρούσα επαγγελματική σας κατάσταση;

M 22: Επάγγελμα

M 23: Ποιο είναι το συνολικό εισόδημα που έλαβε η οικογένειά σας από όλα τα ενήλικα μέλη της το περασμένο έτος;

Από τα αποτελέσματα της παραπάνω ανάλυσης εξάγονται ορισμένα ενδιαφέροντα συμπεράσματα αναφορικά με τη συνάφεια μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών. Για λόγους συντομίας το ενδιαφέρον περιορίζεται στη μεταβλητή M14, η οποία εκφράζει την προθυμία των ερωτώμενων να συνεισφέρουν εθελοντικά στη χρηματοδότηση του υποθετικού φορέα για την αντιμετώπιση των ατυχημάτων θαλάσσιας ρύπανσης.

Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται (κι επομένως υπάρχει συνάφεια μεταξύ των μεταβλητών) σε επίπεδο εμπιστοσύνης 99% ( $p \leq 0,01$ ) για τις μεταβλητές:

- M9, η οποία αναφέρεται σε όσους δεν έχουν επισκεφτεί το νησί της Σαντορίνης και θα επιθυμούσαν να το πράξουν ανεξάρτητα από το ναυάγιο,
- M13, η οποία εξετάζει αν οι ερωτώμενοι συμφωνούν στην ίδρυση ενός μη κυβερνητικού φορέα για την αντιμετώπιση των ναυαγίων,
- M16, η οποία σχετίζεται με το φύλο των ερωτώμενων.

Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% ( $p \leq 0,05$ ) για τις μεταβλητές:

- M2, η οποία εκφράζει αν οι ερωτώμενοι γνωρίζουν κάποιες επιπτώσεις των θαλασσίων ατυχημάτων,

- M21, η οποία σχετίζεται με την επαγγελματική κατάσταση των ερωτώμενων.

Τέλος, σε επίπεδο εμπιστοσύνης 90% ( $p \leq 0,05$ ) η μηδενική υπόθεση περί ανεξαρτησίας της μεταβλητής M14 με τις υπόλοιπες απορρίπτεται για τις μεταβλητές:

- M3, η οποία εξετάζει αν οι συμμετέχοντες γνωρίζουν την περίπτωση του Sea Diamond,
- M4, η οποία εξετάζει αν οι ερωτώμενοι πιστεύουν ότι το συγκεκριμένο ναυάγιο επηρέασε την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης,
- M8, η οποία εξετάζει την επιθυμία του ερωτώμενου να επισκεφτεί ξανά το νησί της Σαντορίνης μετά το ναυάγιο του Sea Diamond,
- M10, η οποία εξετάζει αν οι ερωτώμενοι έχουν κάποια σχέση με τη Σαντορίνη.

Τέλος, διερευνήθηκαν οι μέσες τιμές της WTP σε διάφορες κατηγορικές μεταβλητές, προκειμένου να εξεταστεί η ύπαρξη ή μη στατιστικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ των αποδιδόμενων μέσων όρων στις διάφορες κατηγορίες (π.χ. μεταξύ αντρών και γυναικών στη μεταβλητή «Φύλο»).

Όπως αποδείχτηκε από τους στατιστικούς ελέγχους που προηγήθηκαν της συγκεκριμένης ανάλυσης, υπήρχε παραβίαση της αρχής της κανονικότητας για τις μεταβλητές και για το λόγο αυτό οι έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν με τα μη παραμετρικά στατιστικά κριτήρια Mann-Whitney και Kruskal-Wallis, αντί των παραμετρικών κριτηρίων T-test και της ανάλυσης διασποράς με έναν παράγοντα (ANOVA). Τα συγκεκριμένα κριτήρια εφαρμόζονται εξετάζοντας ως μηδενική υπόθεση  $H_0$  ότι δεν υφίσταται διαφορά μεταξύ των αποδιδόμενων μέσων τιμών και απορρίπτεται όταν η τιμή p-value είναι μικρότερη του επιπέδου σημαντικότητας 5% ή 10%, αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης μαζί με το είδος του μη-παραμετρικού κριτηρίου που τελικά χρησιμοποιήθηκε παρουσιάζονται στον Πίνακα 9.2.

**Πίνακας 6.** Αποτελέσματα ελέγχων με τα μη-παραμετρικά κριτήρια Mann-Whitney και Kruskal-Wallis.

Μεταβλητή	Τεστ	p-value
M2	Mann-Whitney	0,007
M4	Mann-Whitney	0,023
M5	Mann-Whitney	0,035
M7	Mann-Whitney	0,07
M9	Mann-Whitney	0,002
M11	Mann-Whitney	0,069
M13	Mann-Whitney	0,001
M16	Mann-Whitney	0,001

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η διαφορά στη μέση τιμή του ποσού που δηλώνεται από τους ερωτώμενους είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 99% στις περιπτώσεις των μεταβλητών M2 (γνώση θαλασσιών ατυχημάτων), M9 (επιθυμία επίσκεψης στη Σαντορίνη στο μέλλον), M13 (επιθυμία ίδρυσης φορέα) και M16 (φύλο ερωτώμενου), σε επίπεδο 95% για τις M4 (επιπτώσεις στη ζωή των κατοίκων της Σαντορίνης) και M5 (επιπτώσεις στην ευρύτερη περιοχή) και σε επίπεδο 90% για τις M7 (επίσκεψη στη Σαντορίνη κατά το παρελθόν) και M11 (κατοικία κοντά στη θάλασσα).

## **8.2. Εκτίμηση της προθυμίας πληρωμής των κατοίκων του Λεκανοπεδίου**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η μεταβλητή WTP (Willingness To Pay) ορίζεται ως η μέγιστη επιθυμία χρηματικής συνεισφοράς για την αποφυγή ή την αποκατάσταση μιας περιβαλλοντικής ζημιάς. Προκειμένου να υπολογιστεί η μέση προθυμία πληρωμής του ετήσιου χρηματικού ποσού που προτίθενται να καταβάλουν, σε εθελοντική βάση, τα νοικοκυριά του Λεκανοπεδίου Αττικής για την ίδρυση ενός μη κυβερνητικού φορέα, ο οποίος θα επέβαινε άμεσα σε περιπτώσεις θαλασσιών ατυχημάτων ώστε να αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά και να ελαχιστοποιούνται οι

περιβαλλοντικές επιπτώσεις, χρησιμοποιήθηκαν τρεις μέθοδοι στατιστικής επεξεργασίας:

1. Απλή στατιστική επεξεργασία
2. Παραμετρική στατιστική επεξεργασία
3. Μη παραμετρική στατιστική επεξεργασία

### 8.2.1. Απλή στατιστική επεξεργασία

Με την απλή στατιστική επεξεργασία μπορούμε να βρούμε εύκολα το μέσο όρο των χρημάτων που θα έδιναν οι κάτοικοι της Αττικής για την ίδρυση ενός φορέα που θα ήταν υπεύθυνος για την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών ζημιών που θα επέφερε ένα θαλάσσιο ατύχημα, με χρήση του προγράμματος SPSS 13.

Αν λάβουμε υπόψη μας όλα τα νοικοκυριά που πήραν μέρος στην έρευνα, ανεξάρτητα με το αν θα ήταν διατεθειμένα να πληρώσουν, προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα:

**Πίνακας 7.** Αποτελέσματα απλής στατιστικής επεξεργασίας (σύνολο παρατηρήσεων)

Στατιστική παράμετρος	Προθυμία πληρωμής (€ ανά νοικοκυριό και έτος)
Μέση τιμή	29,9
Τυπικό σφάλμα μ.τ.	4,4
Διάμεσος	10
Τυπική απόκλιση	76,1
Ελάχιστη	0
Μέγιστη	1000
N	297

Λαμβάνοντας υπόψη μόνο όσους απάντησαν θετικά στην ερώτηση για την ετήσια εθελοντική συνεισφορά, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

**Πίνακας 8.** Αποτελέσματα απλής στατιστικής επεξεργασίας (μόνο θετικές παρατηρήσεις)

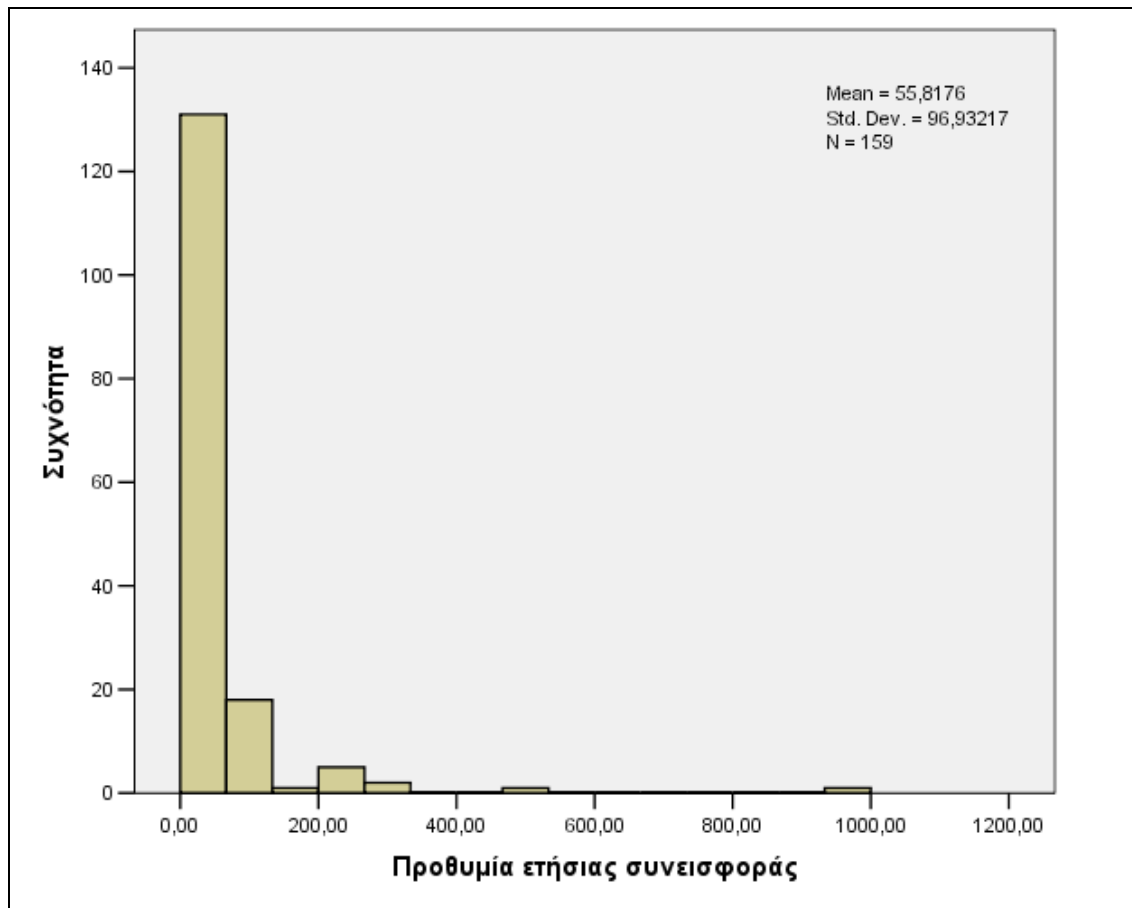
Στατιστική παράμετρος	Προθυμία πληρωμής (€ ανά νοικοκυριό και έτος)
Μέση τιμή	55,8
Τυπικό σφάλμα μ.τ.	7,7
Διάμεσος	30
Τυπική απόκλιση	96,9
Ελάχιστη	5
Μέγιστη	1000
N	159

Από τους παραπάνω πίνακες προκύπτει ότι η εκτιμώμενη μέση ετήσια συνεισφορά για το σύνολο των νοικοκυριών είναι 29,9 € (διάμεσος: 10 €), ενώ λαμβάνοντας υπόψη μόνο όσα νοικοκυριά θα επιθυμούσαν να χρηματοδοτήσουν το φορέα, η μέση ετήσια συνεισφορά διαμορφώνεται σε 55,8 € (διάμεσος: 30 €).

### 8.2.2. Μη παραμετρική στατιστική επεξεργασία

Η απλή στατιστική επεξεργασία των ετήσιων εισφορών που προκύπτουν από την εφαρμογή της μεθόδου της Εξαρτημένης Αξιολόγησης στηρίζεται στην παραδοχή ότι η εν λόγω μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή. Όπως όμως φαίνεται από το παρακάτω ιστόγραμμα συχνοτήτων για τα καταβαλλόμενα ποσά (Σχήμα 39) και όπως αποδείχτηκε με τη βοήθεια στατιστικών ελέγχων, τα δεδομένα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Κατά συνέπεια, η εκτίμηση της μέσης τιμής με βάση την απλή στατιστική επεξεργασία δεν είναι ενδεδειγμένη από στατιστικής πλευράς.





**Σχήμα 39.** Ιστόγραμμα κατανομής των τιμών WTP

Για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος πραγματοποιήθηκε ο προσδιορισμός της μέσης εκφρασμένης αξίας με μη-παραμετρική στατιστική επεξεργασία, χρησιμοποιώντας δύο προσεγγίσεις:

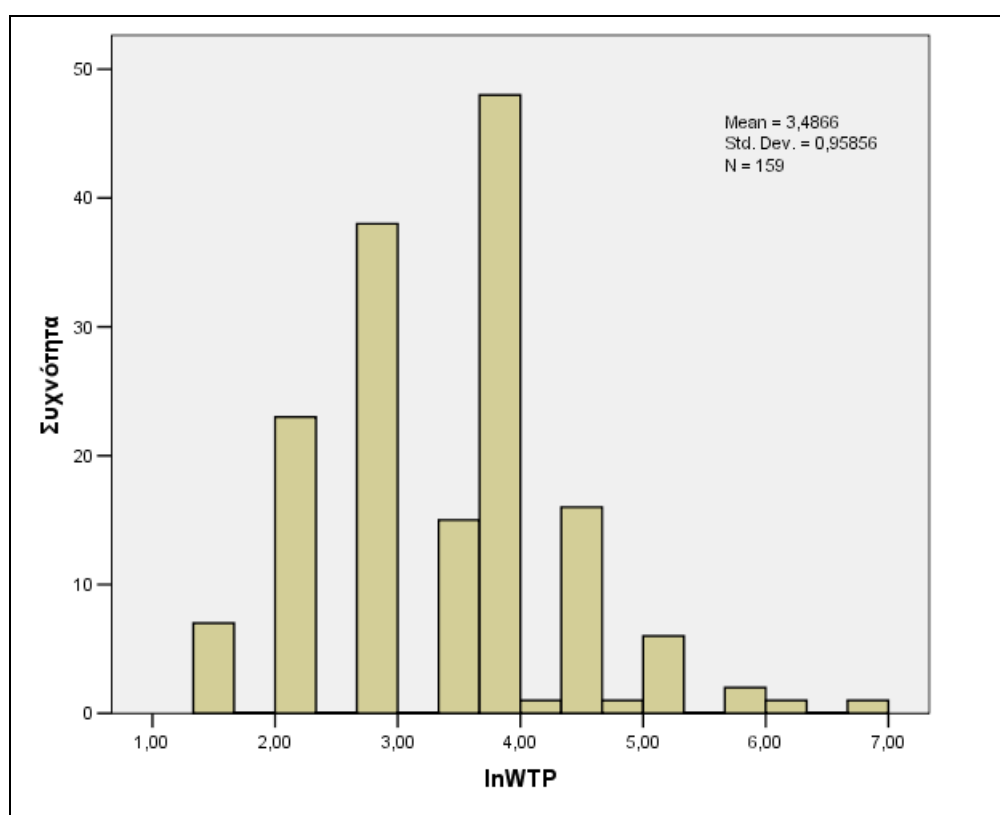
- τη μετατροπή των τιμών WTP σε λογαριθμοκανονικές, καθώς η μεταβλητή WTP προσεγγίζει καλύτερα την λογαριθμοκανονική κατανομή όπως αποδείχτηκε με το στατιστικό κριτήριο Kolmogorov-Smirnov (K-S)
- την εφαρμογή του εμπειρικού εκτιμητή Kaplan-Meier.

#### **8.2.2.1 Μετατροπή του WTP σε $\ln(WTP)$**

Σύμφωνα και με τη διεθνή βιβλιογραφία, η επιλογή της βέλτιστης κατανομής για την προσαρμογή των τιμών πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του κριτηρίου Kolmogorov – Smirnov (Scheafer & McClave, 1995). Οι δοκιμές προσαρμογής των δεδομένων

περιορίστηκαν στις κατανομές κατανομών Weibull και Log-Normal (λογαριθμοκανονική), ακολουθώντας τους Diamond et al. (1993) και Harrison & Kriström (1994). Με τη βοήθεια του παραπάνω κριτηρίου, η βέλτιστη προσαρμογή στα δεδομένα επιτεύχθηκε με τη λογαριθμοκανονική κατανομή.

Η μετατροπή των ποσών της ετήσιας προθυμίας πληρωμής σε λογαριθμοκανονικές μονάδες έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας νέας κατανομής, η οποία προσεγγίζει την κανονική κατανομή και κατά συνέπεια αίρει τις όποιες στρεβλώσεις της απλής στατιστικής επεξεργασίας κατά την εκτίμηση της μέσης τιμής (Σχήμα 40).



**Σχήμα 40.** Ιστόγραμμα κατανομής των τιμών lnWTP

Είναι σαφές ότι κατά τη διαδικασία αυτήν θα πρέπει να αφαιρεθούν από την ανάλυση οι απαντήσεις όσων πολιτών επέλεξαν την μηδενική συνεισφορά, δεδομένου του ότι δεν υφίσταται λογαριθμική τιμή για το 0.

Στη βάση, λοιπόν, των λογαριθμοκανονικών τιμών προκύπτουν τα παρακάτω στατιστικά μεγέθη (Πίνακας 9).

**Πίνακας 9.** Αποτελέσματα στατιστικής επεξεργασίας των λογαριθμοκανονικών τιμών WTP (μόνο θετικές παρατηρήσεις)

Στατιστική παράμετρος	Προθυμία πληρωμής (ln€ ανά νοικοκυριό και έτος)
Μέση τιμή	3,5
Τυπικό σφάλμα μ.τ.	0,8
Διάμεσος	3,4
Τυπική απόκλιση	0,96
Ελάχιστη	1,6
Μέγιστη	6,9
n	159

Επομένως, εφόσον  $\ln(WTP) = 3,5$ , προκύπτει ότι η μέση ετήσια προθυμία πληρωμής ανέρχεται σε 32,7 € ανά νοικοκυριό και η διάμεσος σε 30 €.

#### 8.2.2.2 Εμπειρικός εκτιμητής Karlan-Meier

Ο εκτιμητής Karlan-Meier παρέχει μια εμπειρική προσέγγιση για τον υπολογισμό της συνάρτησης “επιβίωσης” των τιμών WTP. Η συνάρτηση επιβίωσης παρέχει την πιθανότητα μια τιμή WTP να είναι μεγαλύτερη από μια συγκεκριμένη τιμή.

Ο υπολογισμός του εκτιμητή Karlan-Meier περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- I. Σε ένα δείγμα  $N$  απαντήσεων, όλες οι ξεχωριστές  $J$  θετικές τιμές WTP κατατάσσονται σε αύξουσα σειρά από τη χαμηλότερη προς την υψηλότερη τιμή. Με τον τρόπο αυτό κάθε τιμή WTP συμβολίζεται με μια νέα τιμή  $C_j$  (το  $j$  λαμβάνει τιμές από 0 έως  $J$ ). Η τιμή  $C_0$  ισούται με τη μηδενική τιμή και η  $C_J$  με την υψηλότερη τιμή του δείγματος.
- II. Εάν κάθε απάντηση στο δείγμα δίνει μοναδική τιμή WTP τότε η τιμή  $J$  θα ισούται με τη συνολική τιμή  $N$  του δείγματος. Εάν κάποιες απαντήσεις δίνουν την ίδια τιμή WTP τότε η τιμή  $j$  θα είναι μικρότερη από την τιμή  $N$  του δείγματος.
- III. Ο συνολικός αριθμός των απαντήσεων σε ένα δείγμα με τιμή WTP μεγαλύτερη από την τιμή  $C_j$  δίνεται από τη σχέση:

$$n_j = \sum_{k=j+1}^j h_k$$

όπου  $h_k$  ο αριθμός των απαντήσεων στο δείγμα με τιμή WTP ίση με  $C_j$ .

- IV. Η εμπειρική εκτίμηση για τον προσδιορισμό της συνάρτησης επιβίωσης κάθε τιμής WTP δίνεται από τη σχέση :

$$\hat{S}(C_j) = \frac{n_j}{N} \quad \text{όπου } j = 0 \text{ έως } J$$

Πιο συγκεκριμένα, η τελική έκφραση της συνάρτησης επιβίωσης μιας τιμής WTP του δείγματος υπολογίζεται εκφράζοντας τον αριθμό των μεγαλύτερων τιμών WTP από τη συγκεκριμένη τιμή ως ποσοστό επί του συνολικού αριθμού του δείγματος. Εάν η τιμή WTP είναι η υψηλότερη στο δείγμα η συνάρτηση επιβίωσης ισούται με το μηδέν γεγονός που υποδηλώνει ότι η πιθανότητα να υπάρξει τιμή WTP υψηλότερη είναι μηδενική. Για να παραστεί γραφικά η συνάρτηση επιβίωσης με τη μορφή μιας συνεχούς συνάρτησης, ο εκτιμητής Kaplan-Meier υποθέτει ότι μεταξύ δυο διαδοχικών τιμών WTP των  $C_j$  και  $C_{j+1}$  η συνάρτηση επιβίωσης παραμένει σταθερή και η πιθανότητα της τιμής  $C_j$  είναι η  $\hat{S}(C_j)$ .

Η συνάρτηση επιβίωσης αναπαρίσταται γραφικά με μια σειρά σημείων, τα οποία σχηματίζονται από τις συνεχόμενες τιμές WTP και το ύψος (τεταγμένη) κάθε σημείου καθορίζεται από τον αριθμό των ερωτώμενων που δηλώνουν πρόθυμοι να δώσουν τη συγκεκριμένη τιμή WTP. Για τη σωστή αναπαράσταση της συνάρτησης επιβίωσης πρέπει η τιμή της συνάρτησης επιβίωσης να μειώνεται όσο αυξάνεται η τιμή WTP.

Από τον εκτιμητή Kaplan-Meier μπορούν να υπολογιστούν τόσο η μέση τιμή όσο και η διάμεσος. Η διάμεσος ισούται με την τιμή WTP με την οποία η συνάρτηση επιβίωσης φτάνει την πιθανότητα 50%. Η μέση τιμή υπολογίζεται από το άθροισμα των γινομένων των τιμών της συνάρτησης επιβίωσης σε μια τιμή WTP με τη διαφορά της συγκεκριμένης τιμής WTP από την αμέσως μεγαλύτερης της, όπως φαίνεται και από την ακόλουθη σχέση:

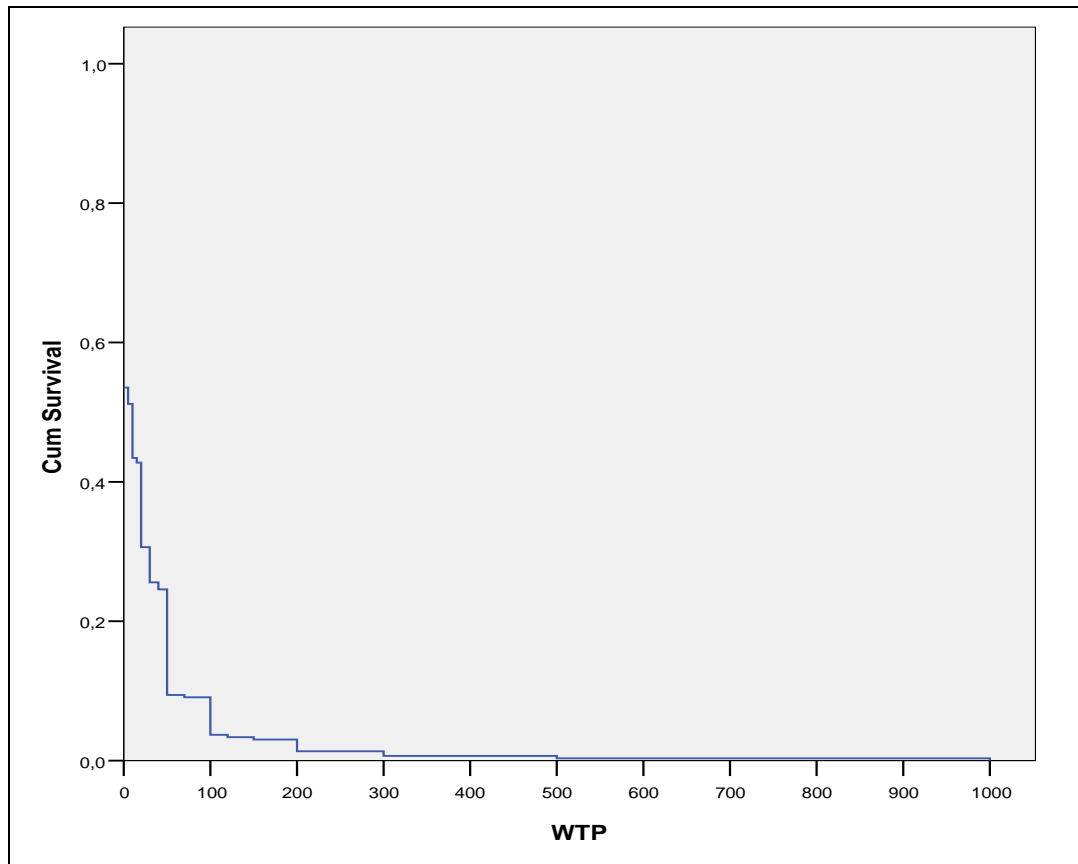
$$\bar{C} = \sum_{j=0}^J \hat{S}(C_j) \cdot [C_{j+1} - C_j]$$

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν για τη μέση τιμή και τη διάμεσο της προθυμίας πληρωμής των νοικοκυριών του Λεκανοπεδίου από τον εκτιμητή Kaplan-Meier δίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 10) και η ‘συνάρτηση επιβίωσης’ παρουσιάζεται στο Σχήμα 41

**Πίνακας 10.** Αποτελέσματα στατιστικής επεξεργασίας του εκτιμητή Kaplan - Meier

(σύνολο παρατηρήσεων)

<b>Στατιστική παράμετρος</b>	<b>Προθυμία πληρωμής (In€ ανά νοικοκυριό και έτος)</b>
Μέση τιμή	29,9
Κάτω όριο (δ.ε. 95%)	21,2
Άνω όριο (δ.ε. 95%)	38,5
Τυπικό σφάλμα μ.τ.	4,4
Διάμεσος	10



**Σχήμα 41.** Συνάρτηση επιβίωσης Kaplan – Meier για την προθυμία πληρωμής

Από τον παραπάνω πίνακα και το σχήμα, προκύπτει ότι ο μέσος όρος των καταβαλλόμενων χρηματικών ποσών είναι ίσος με 29,9 € ανά νοικοκυριό και έτος, και η διάμεσος ίση με 10 €.

### 8.2.3. Παραμετρική στατιστική επεξεργασία

Η παραμετρική στατιστική επεξεργασία αποσκοπεί στην ερμηνεία της προθυμίας πληρωμής των νοικοκυριών της έρευνας για το υπό εξέταση αγαθό, στη βάση ορισμένων ερμηνευτικών μεταβλητών. Το οικονομετρικό μοντέλο το οποίο χρησιμοποιήθηκε για να προσδιορίσει τη συνάρτηση της προθυμίας για πληρωμή των συμμετεχόντων, ήταν της γενικής μορφής:

$$WTP = f(x_i, \beta, \sigma, \varepsilon_i)$$

όπου:  $WTP_i$  είναι το διατιθέμενο ποσό πληρωμής

$x_i$  είναι το διάνυσμα των επιλεγόμενων ανεξάρτητων μεταβλητών του κάθε ερωτώμενου  $i$  ξεχωριστά,

$\beta$  είναι ο προσδιοριζόμενος συντελεστής των αντίστοιχων ανεξάρτητων μεταβλητών,

$\sigma$  είναι η παράμετρος διασποράς,

$\varepsilon_i$  είναι ο διαταρακτικός όρος, που ακολουθεί κανονική κατανομή με μέση τιμή 0.

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής διατριβής θεωρήθηκε ότι η τιμή WTP των συμμετεχόντων σχετικά με την ίδρυση του φορέα για την αντιμετώπιση των θαλάσσιων ατυχημάτων επηρεάζεται από διάφορους κοινωνικό-οικονομικούς συντελεστές, την πληροφόρηση τους σχετικά με τα θαλάσσια ατυχήματα, τη γνώση τους για το ναυάγιο του Sea Diamond, τη σχέση τους με τη Σαντορίνη και γενικότερα με τη θάλασσα (π.χ. επαγγελματική εξάρτηση, κατοικία κοντά στη θάλασσα, κ.ά.), τις αντιλήψεις τους για την επίδραση του συγκεκριμένου ναυαγίου στη δική τους ποιότητα ζωής καθώς και σε αυτή των κατοίκων της Σαντορίνης, κ.ά..

Στη συνέχεια περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο εφαρμογή της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης, η οποία χρησιμοποιήθηκε για τη διαμόρφωση των οικονομετρικών υποδειγμάτων.

### **8.2.3.1 Ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης**

Έστω δύο μεταβλητές  $X, Y$  με πεδία τιμών  $x_1, x_2, \dots, x_r$  και  $y_1, y_2, \dots, y_r$  αντίστοιχα. Από την απεικόνιση των ζευγών  $(x_n, y_n)$ , σε ένα σύστημα καρτεσιανών συντεταγμένων, προκύπτει ένα διάγραμμα διασποράς. Σκοπός της ανάλυσης παλινδρόμησης είναι ο προσδιορισμός μιας καμπύλης η οποία να προσεγγίζει όσο το δυνατόν ακριβέστερα το σύνολο των σημείων του διαγράμματος διασποράς. Μέσω μιας τέτοιας καμπύλης, γίνεται δυνατός ο προσδιορισμός της τιμής μιας μεταβλητής (εξαρτημένη μεταβλητή) από τις τιμές των άλλων (ανεξάρτητες μεταβλητές).

Η απλή γραμμική παλινδρόμηση χρησιμοποιείται για να εκτιμήσει τη σχέση που υπάρχει μεταξύ μιας ανεξάρτητης μεταβλητής  $x$  και μιας εξαρτημένης μεταβλητής  $y$  θεωρώντας ότι η μεταξύ τους σχέση είναι γραμμική. Με τον όρο εξαρτημένη

μεταβλητή εννοούμε ότι οι τιμές της εξαρτώνται από τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής. Αυτό που σημαίνει ότι η σχέση που υπάρχει μεταξύ τους είναι στοχαστική ή στατιστική, αφού σε κάθε τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής μπορεί να αντιστοιχούν περισσότερες από μία τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής. Αν δεν ίσχυε αυτό, τότε θα μιλάγαμε για μαθηματικές ή συναρτησιακές σχέσεις μονοσήμαντα ορισμένες.

Για να μετρηθεί η ένταση της γραμμικής σχέσης χρησιμοποιείται ο γραμμικός συντελεστής συσχέτισης. Γίνεται εμφανές ότι απαραίτητα προϋπόθεση εφαρμογής της απλής γραμμικής παλινδρόμησης ή της προσαρμογής ενός απλού γραμμικού μοντέλου στις δύο αυτές μεταβλητές είναι η ύπαρξη γραμμικής σχέσης.

Με την απλή γραμμική παλινδρόμηση προσπαθούμε να εκτιμήσουμε τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής χρησιμοποιώντας τις τιμές της εξαρτημένης. Οι εκτιμώμενες (ή προβλεφθείσες) τιμές θα είναι προφανώς διαφορετικές από τις πραγματικές τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής. Οι αποκλίσεις των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών από τις αντίστοιχες εκτιμώμενες τιμές τους ονομάζονται κατάλοιπα (ή σφάλματα) και συμβολίζονται με  $e_i$ , όπου  $i$  είναι δείκτης ( $i=1,2,\dots,n$ ) και αναφέρονται στην  $i$ -οστή τιμή. Οι υποθέσεις των γραμμικών μοντέλων αναφέρονται στα κατάλοιπα. Πιο συγκεκριμένα αυτές είναι οι εξής:

- Υπόθεσης της κανονικότητας των καταλοίπων, δηλαδή ότι  $e_i \sim N(0, \sigma^2)$ , όπου  $N$  είναι ο συμβολισμός της κανονικής κατανομής (Normal distribution) και  $0$  και  $\sigma^2$  είναι ο μέσος και η διακύμανση της κατανομής.
- Υπόθεση της ανεξαρτησίας των καταλοίπων, δηλαδή ότι  $\text{Cov}(e_i, e_j) = 0$  εάν  $i \neq j$ . Αυτό σημαίνει ότι για όλα τα ζεύγη των καταλοίπων η συνδιακύμανσή (Covariance) τους να είναι  $0$ .
- Υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας των καταλοίπων, δηλαδή  $\text{Cov}(e_i, e_j) = \sigma^2$ , σταθερή αν  $i=j$  για κάθε  $i$ . Η διακύμανση των καταλοίπων πρέπει να είναι σταθερή και ίση με  $\sigma^2$  για όλα τα κατάλοιπα.

Για τον προσδιορισμό της καμπύλης που προσεγγίζει καλύτερα τα εκάστοτε δεδομένα, χρησιμοποιείται η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων. Κατά την μέθοδο αυτήν, επιλέγεται από ένα σύνολο προσεγγιστικών καμπύλων, η καμπύλη εκείνη για την οποία το άθροισμα των τετραγώνων της διαφοράς της προσεγγιστικής τιμής της



εξαρτημένης μεταβλητής από την πραγματική τιμή (για κάθε σημείο  $(x_n, y_n)$ ), ελαχιστοποιείται. Αν με  $Y_i$  συμβολιστεί η πραγματική τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής που αντιστοιχεί σε δεδομένες τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών και με  $\hat{Y}_i$  η τιμή που προκύπτει από την εξίσωση παλινδρόμησης για τις ίδιες τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών, τότε η διαφορά  $e = Y_i - \hat{Y}_i$  ονομάζεται σφάλμα ή απόκλιση. Επομένως, όπως περιγράφηκε παραπάνω, σκοπό της μεθόδου αποτελεί η ελαχιστοποίηση του αθροίσματος των τετραγώνων των σφαλμάτων, το οποίο συμβολίζεται ως SSE (Sum of Squared Error):

$$SSE = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Στην περίπτωση που κατά την παραπάνω διαδικασία υπάρχει μία μόνο ανεξάρτητη μεταβλητή, η ανάλυση ονομάζεται απλή παλινδρόμηση. Αντίθετα, στην περίπτωση που οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι περισσότερες της μίας, η ανάλυση ονομάζεται πολλαπλή παλινδρόμηση. Όσον αφορά στην μορφή της εξίσωσης παλινδρόμησης (δηλαδή την μορφή της προσεγγιστικής καμπύλης), αυτή μπορεί να είναι γραμμική (γραμμική παλινδρόμηση) ή όχι (λογαριθμική, πολυωνυμική). Λόγω της περιπλοκότητας της μη γραμμικής ανάλυσης παλινδρόμησης, έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι γραμμικοποίησης των μη γραμμικών εξισώσεων ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή των μεθόδων γραμμικής ανάλυσης παλινδρόμησης.

Παρά την κοινή αποδοχή της παραπάνω διαδικασίας, είναι γεγονός ότι η καμπύλη που προκύπτει από την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων παραμένει προσεγγιστική. Είναι έτσι απαραίτητη η ύπαρξη μιας ποσότητας που θα δηλώνει την αποτελεσματικότητα της προσαρμογής στα πραγματικά δεδομένα. Η ποσότητα αυτή είναι το  $R^2$ . Το  $R^2$  ορίζεται ως

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

όπου  $\bar{Y}$  η μέση τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής.

Ο συντελεστής  $R^2$  παίρνει τιμές από το 0 έως το 1, ενώ όσο καλύτερη είναι η προσαρμογή τόσο ο συντελεστής  $R^2$  προσεγγίζει την μέγιστη τιμή του.

Η τιμή  $R$  αναφέρεται στην απόλυτη τιμή του συντελεστή γραμμικής συσχέτισης. Το  $R$  Square είναι το τετράγωνο του συντελεστή γραμμικής συσχέτισης και ονομάζεται συντελεστής προσδιορισμού. Ο συντελεστής προσδιορισμού φανερώνει το ποσοστό της μεταβλητότητας των δεδομένων που εξηγείται από το γραμμικό μοντέλο που εφαρμόσαμε. Ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού (Adjusted  $R$  Square) έχει λάβει υπόψη του και ο μέγεθος του δείγματος.

Το μοντέλο αυτό (ή ευθεία ελαχίστων τετραγώνων όπως αλλιώς λέγεται) είναι της μορφής  $y = \alpha + \beta x + e_i$ , όπου  $y$  είναι η εξαρτημένη μεταβλητή,  $x$  η ανεξάρτητη μεταβλητή και  $\alpha, \beta$  οι παράμετροι του μοντέλου τις οποίες εκτιμάται και ο όρος  $e_i$  αναφέρεται στο κατάλοιπο της  $i$ -οστής τιμής.

Οι στατιστικές υποθέσεις που ελέγχονται εδώ όσο αφορά στους συντελεστές  $\alpha, \beta$  είναι οι εξής:

- $H_0 : \alpha = 0$  και  $\beta = 0$
- $H_1 : \alpha \neq 0$  και  $\beta \neq 0$

Αν και οι δύο  $p$ -value είναι μικρότερες του 0,05 συμπεραίνεται ότι και οι δύο μηδενικές υποθέσεις απορρίπτονται, συνεπώς και οι δύο συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί, άρα απαραίτητοι για το μοντέλο.

Όταν χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία ανεξάρτητες μεταβλητές και θέλουμε να εξετάσουμε την επίδρασή τους σε μία εξαρτημένη μεταβλητή, χρησιμοποιείται η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση. Να τονίσουμε ότι όταν χρησιμοποιούμε τον όρο «γραμμική», εννοούμε γραμμική ως προς τις παραμέτρους του μοντέλου ( $\alpha, \beta$ ). Άρα η συνάρτηση της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων για την περίπτωση της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης θα είναι της μορφής:

$$Y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p + e_i$$

Όπου με  $p$  συμβολίζεται το πλήθος των ανεξάρτητων μεταβλητών και ο όρος  $e_i$  αναφέρεται στο κατάλοιπο της  $i$ -οστής τιμής.

Οι υποθέσεις που πρέπει να ικανοποιούνται είναι οι ίδιες με την απλή γραμμική παλινδρόμηση. Μία απαραίτητα προϋπόθεση, η οποία είναι απαραίτητη γενικά σε όλα τα μοντέλα με περισσότερες από μία ανεξάρτητες μεταβλητές είναι η έλλειψη συγγραμμικότητας. Η συγγραμμικότητα είναι ένα σοβαρό πρόβλημα για την πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση. Όταν μία ανεξάρτητη μεταβλητή συσχετίζεται με μία άλλη ανεξάρτητη, δηλαδή μέσω της μίας μπορούμε να εκτιμήσουμε τις τιμές της άλλης, τότε μιλάμε για πρόβλημα συγγραμμικότητας. Επομένως, η ύπαρξη και των δύο μεταβλητών στο μοντέλο δεν είναι δυνατή.

Δεδομένου του πλήθους των μεταβλητών που εισέρχονταν στην ανάλυση δεν κρίθηκε σκόπιμο να πραγματοποιηθεί απλή παλινδρόμηση. Γίνεται εύκολα σαφές ότι δεν είναι δυνατός ο προσδιορισμός μιας ικανοποιητικής εξίσωσης παλινδρόμησης μέσω της χρήσης μίας μόνο ανεξάρτητης μεταβλητής. Αυτό συμβαίνει διότι το ποσό που δίνουν οι συμμετέχοντες δείχνει να εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, οπότε οποιοσδήποτε συσχετισμός του με μία μονάχα μεταβλητή θα ήταν ελλιπής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο συντελεστής  $R^2$  κάποιων δοκιμαστικών προσεγγίσεων που έγιναν με απλή γραμμική παλινδρόμηση ήταν της τάξης του 0,05 ή ακόμα και του 0,005. Αυτό δείχνει ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί απλή γραμμική παλινδρόμηση για να προσδιοριστεί η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής.

Το ζητούμενο λοιπόν, εφόσον πρόκειται να εφαρμοστεί πολλαπλή παλινδρόμηση, είναι να βρεθεί ο συνδυασμός εκείνος των ανεξάρτητων μεταβλητών ο οποίος μεγιστοποιεί την τιμή προσδιορισμού  $R^2$  της παλινδρόμησης. Ο συνδυασμός αυτός εντοπίστηκε με την βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS μέσω μιας διαδικασίας δοκιμών. Η διαδικασία αυτή στηρίχθηκε στην χρήση των συντελεστών  $t$ -statistic καθώς και του συντελεστή  $R^2$  του μοντέλου παλινδρόμησης. Οι συντελεστές  $t$ -statistic αφορούν την σημαντικότητα της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής στο μοντέλο παλινδρόμησης. Είθισται να θεωρούνται στατιστικά σημαντικές, μεταβλητές με απόλυτη τιμή  $t$ -statistic μεγαλύτερη του 2. Ωστόσο, στην παρούσα εφαρμογή έγιναν αποδεκτές στο μοντέλο και τιμές  $t$ -statistic μικρότερες του 2 εφόσον είχαν ως αποτέλεσμα αύξηση του  $R^2$ .

Από την ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης, προκύπτει ένα σύνολο συντελεστών  $b_i$ , κάθε ένας εκ των οποίων αντιστοιχεί σε μία από τις ανεξάρτητες μεταβλητές της

ανάλυσης. Ακόμα υπολογίζεται μία σταθερά  $a$  έτσι ώστε να προκύψει εξίσωση της μορφής :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

όπου  $Y$  είναι η εξαρτημένη μεταβλητή και  $X_i$  οι ανεξάρτητες μεταβλητές της ανάλυσης.

Πολύ σημαντικό σημείο της ανάλυσης αποτελούν τα πρόσημα των συντελεστών  $b_i$ , δεδομένου του ότι δείχνουν το είδος της συσχέτισης της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής με την εξαρτημένη μεταβλητή. Έτσι, αρνητικός συντελεστής  $b_i$  μιας ανεξάρτητης μεταβλητής, σημαίνει ότι αύξηση της τιμής της μεταβλητής αυτής έχει ως αποτέλεσμα μείωση της τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής.

### 8.2.3.2 Αποτελέσματα παραμετρικής επεξεργασίας

Στη συγκεκριμένη περίπτωση αποδείχτηκε ότι η χρήση ενός ημι-λογαριθμοκανονικού μοντέλου προσέδιδε καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με το απλό γραμμικό μοντέλο. Έτσι, από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προέκυψε το ακόλουθο οικονομετρικό υπόδειγμα, τα στατιστικά του οποίου παρέχονται στους Πίνακες 11 & 12.

$$\ln WTP = 1,827 + 0,249 * M1 + 0,185 * M6 + 0,926 * M21 + 0,214 * M20 + 0,157 * M7 - 0,227 * M16 + 0,012 * M23 + 0,189 * M11 - 0,079 * M19 + 0,067 * M4 + 0,324 * M3 - 0,070 * M17$$

**Πίνακας 11.** Ανάλυση διακυμάνσεως (ANOVA) του παλινδρομικού μοντέλου

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Ratio	Prob(F)
Regression	12	50,924	4,244	6,628	0,000
Error	145	92,842	0,640		
Total	157	143,766			

**Πίνακας 12.** Στατιστικά στοιχεία των συντελεστών μερικής παλινδρόμησης του παλινδρομικού μοντέλου (εξαρτημένη μεταβλητή: lnWTP)

	<b>Συντελεστής b</b>	<b>t-statistic</b>	<b>Sign. (p)</b>
Σταθερά a	1,827	2,783	0,006
M1	0,249	0,567	0,571
M6	0,185	1,231	0,220
M21	0,926	5,179	0,000
M20	0,214	1,303	0,195
M7	0,157	1,042	0,299
M16	-0,227	-1,650	0,101
M23	0,012	0,140	0,889
M11	0,189	1,345	0,181
M19	-0,079	-1,261	0,209
M4	0,067	0,359	0,720
M3	0,324	0,914	0,362
M17	-0,070	-0,728	0,468
adjusted R <sup>2</sup>	30,1%		
n	158		

Χρησιμοποιώντας τις μέσες τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών στην παραπάνω εξίσωση υπολογίζεται ότι η μέση τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής, ήτοι της lnWTP, ανέρχεται σε 3,50 από την οποία υπολογίζεται η μέση ετήσια προθυμία πληρωμής του νοικοκυριού σε 33,2 €.

Τα πρόσημα των ανεξάρτητων μεταβλητών ήταν τα αναμενόμενα με βάση την οικονομική θεωρία. Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται ότι η πληροφόρηση σχετικά με τα θαλάσσια ατυχήματα (μεταβλητή M1), η γνώση της περίπτωσης του ναυαγίου Sea Diamond (μεταβλητή M3), η αντίληψη ότι το ναυάγιο του Sea Diamond έχει επηρεάσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης (μεταβλητή M4), η αντίληψη ότι το ναυάγιο του Sea Diamond έχει επηρεάσει την ποιότητα ζωής του ερωτώμενου (μεταβλητή M6), η επίσκεψη κατά το παρελθόν στη Σαντορίνη (μεταβλητή M7), η ύπαρξη κύριας ή δευτερεύουσας κατοικίας κοντά στη θάλασσα (μεταβλητή M11), το μορφωτικό επίπεδο (μεταβλητή M20), η επαγγελματική κατάσταση του ερωτώμενου (μεταβλητή M21) και το εισόδημα (μεταβλητή M23), έχουν θετική επίδραση στην προθυμία πληρωμής

Αρνητικά πρόσημα παρατηρούνται στις μεταβλητές M16 (φύλο ερωτώμενου), M17 (χρονολογία γέννησης) και M19 (μέλη οικογένειας). Όσον αφορά στη χρονολογία γέννησης, παρατηρείται ότι οι μεγαλύτεροι, ηλικιακά, ερωτώμενοι θα έδιναν περισσότερα χρήματα, γεγονός που δικαιολογείται εν μέρει από το γεγονός ότι διαθέτουν πιο μεγάλο εισόδημα σε σχέση με τους νεότερους. Αναφορικά με τα μέλη της οικογένειας, συμπεραίνεται ότι οι οικογένειες με τα περισσότερα μέλη θα έδιναν λιγότερα χρήματα, διότι το εισόδημα που τους απομένει για να διαθέσουν σε τέτοιες δράσεις είναι λιγότερο. Τέλος για το φύλο, φαίνεται (με βάση την κωδικοποίηση που ακολουθήθηκε, ήτοι 0: γυναίκες και 1: άνδρες), ότι οι γυναίκες είναι γενικά πιο ευαισθητοποιημένες στο συγκεκριμένο ζήτημα και για το λόγο αυτό προσφέρουν και περισσότερα χρήματα σε σύγκριση με τους άνδρες.

### **8.3. Υπολογισμός της συνολικής οικονομικής αξίας**

Για τον υπολογισμό της συνολικής ετήσιας οικονομικής αξίας, όπως προκύπτει από την προθυμία της εθελοντικής εισφοράς για την ίδρυση ενός φορέα αντιμετώπισης των θαλάσσιων ατυχημάτων, λαμβάνονται υπόψη ο συνολικός αριθμός των νοικοκυριών της Αττικής, με την αντίστοιχη πάντοτε ποσοστιαία διόρθωση, καθώς σε ορισμένες προσεγγίσεις η μέση ετήσια προθυμία πληρωμής υπολογίζεται με βάση μόνο τις θετικές παρατηρήσεις.

Ο αριθμός των νοικοκυριών στην περιοχή ενδιαφέροντος σύμφωνα με τα δημογραφικά στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε και είναι ίσος με 1.828.805. Η συνολική αξία, σε ετήσια βάση, υπολογίζεται από τον πολλαπλασιασμό του αριθμού των νοικοκυριών και της αντίστοιχης τιμής που προέκυψε από τις επιμέρους στατιστικές προσεγγίσεις.

Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 13.** Εκτιμώμενη ετήσια συνολική αξία για τις διάφορες στατιστικές προσεγγίσεις

Μέθοδος επεξεργασίας	Συνολική ετήσια αξία σε € (με βάση τη μέση τιμή)	Συνολική ετήσια αξία σε € (με βάση τη διάμεσο)
Απλή στατιστική επεξεργασία (σύνολο παρατηρήσεων)	54.681.270	9.784.107
Απλή στατιστική επεξεργασία (μη-μηδενικές τιμές)	54.595.316	29.352.320
Λογαριθμοκανονική WTP	31.994.029	29.352.320
Εκτιμητής Kaplan-Meier	29.254.479	9.784.107
Παραμετρική ανάλυση	32.483.234	-

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η ετήσια δυνητική οικονομική αξία, όπως εκφράστηκε από τα νοικοκυριά της Αττικής, κυμαίνεται μεταξύ 30 και 55 εκατ. €, λαμβάνοντας υπόψη τη μέση τιμή ή μεταξύ 10 και 30 εκατ. € λαμβάνοντας υπόψη τη διάμεσο, ένα ποσό δηλ. που θα το προτιμούσε η πλειοψηφία των νοικοκυριών.

Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν με τα συμπεράσματα άλλων ερευνητικών εργασιών αναφορικά με τη συμπεριφορά των στατιστικών μεγεθών (μέσης τιμής και διαμέσου) σε σχέση με την αναλυτική προσέγγιση. Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί ότι η χρήση της μέσης τιμής, μέσα από την απλή στατιστική επεξεργασία, οδηγεί σε υπερεκτιμήσεις της αξίας όταν οι τιμές δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Επίσης, είναι γενικά παραδεκτό ότι ο εκτιμητής Kaplan-Meier οδηγεί σε συντηρητικές τιμές.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, θεωρείται ότι τα 30 εκατ. € αποτελούν την ενδεδειγμένη κεντρική τάση της ετήσιας οικονομικής αξίας σε περίπτωση αξιοποίησης των αποτελεσμάτων της συγκεκριμένης έρευνας σε αναλύσεις κόστους – οφέλους για τη λήψη αποφάσεων αναφορικά με το μέλλον της υπόθεσης Sea Diamond.

## 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τις δύο τελευταίες δεκαετίες οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις των θαλάσσιων ατυχημάτων έχουν αποκτήσει μια νέα, έντονα οικονομική, διάσταση. Η αναγνώριση, μέσα από διάφορες νομοθετικές πράξεις στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη, της οικονομικής αξίας των αγαθών και των υπηρεσιών του περιβάλλοντος κατέστησε απαραίτητη την εκτίμηση της οικολογικής ζημιάς σε χρηματικούς όρους. Η πιο γνωστή υπόθεση σε αυτό το πλαίσιο είναι η περίπτωση του Exxon Valdez. Η επιχείρηση καθαρισμού των ακτών στην περιοχή κόστισε στην Exxon 2 δισ.USD, ενώ η Πολιτεία της Αλάσκα έλαβε πρόσθετη αποζημίωση, μετά από εξωδικαστικό συμβιβασμό, 1 δισ.USD στη βάση των αποτελεσμάτων της μεθόδου της Υποθετικής Αξιολόγησης.

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής, επιχειρείται, για πρώτη φορά στον ελληνικό χώρο, η οικονομική αποτίμηση της αξίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος με μεθόδους της περιβαλλοντικής οικονομίας, έχοντας ως σημείο αναφοράς το ναυάγιο του κρουαζιερόπλοιου Sea Diamond στην περιοχή της Σαντορίνης στις 5 Απριλίου 2007. Η αποτίμηση αυτή στηρίζεται στην προθυμία των νοικοκυριών του Λεκανοπεδίου Αττικής να συνεισφέρουν εθελοντικά στη δημιουργία ενός μη κυβερνητικού φορέα, ο οποίος θα έχει ως αντικείμενό του την άμεση επέμβαση σε περιπτώσεις θαλασσιών ατυχημάτων ώστε να ελαχιστοποιούνται οι όποιες επιπτώσεις.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αναδεικνύουν ότι υπάρχει μια σημαντική λανθάνουσα οικονομική αξία, η οποία σχετίζεται με την προστασία του θαλάσσιου οικοσυστήματος, καθώς διαπιστώθηκε ότι το 53% των νοικοκυριών του Λεκανοπεδίου θα επιθυμούσε να συνδράμει προς αυτή την κατεύθυνση. Μάλιστα, είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι περίπου 70% των νοικοκυριών που δεν είναι διατεθειμένα να συνδράμουν οικονομικά εξέφρασαν λόγους που χαρακτηρίζονται ως «αρνήσεις διαμαρτυρίας» (π.χ. «δεν θα πάνε τα χρήματα αυτά στο φορέα», «θα πρέπει να πληρώσουν οι εφοπλιστικές εταιρείες», κ.ά.) και μόλις το 30% (ήτοι το 14% του συνόλου) δήλωσε λόγους πραγματικής άρνησης (π.χ. «δεν αποτελεί



προτεραιότητά μου το συγκεκριμένο θέμα», «δεν μπορώ να διαθέσω χρήματα για το σκοπό αυτό», κ.λπ.).

Λαμβάνοντας υπόψη τη μέση προθυμία πληρωμής και τον αριθμό των νοικοκυριών, η οικονομική αξία της προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος εκτιμάται σε 30 εκατ. € ανά έτος. Αν μάλιστα θεωρηθεί υποθετικά ότι η προθυμία πληρωμής αντανακλά το σύνολο των ελληνικών νοικοκυριών, τότε η αξία αυτή είναι περίπου διπλάσια.

Αν και η υπόθεση εργασίας της συγκεκριμένης έρευνας δεν επικεντρώνεται αποκλειστικά στην περίπτωση του Sea Diamond έχει ενδιαφέρον να εξεταστεί η προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών σε σχέση με το εκτιμώμενο κόστος απάντλησης των καυσίμων και ανέλκυσης του εν λόγω ναυαγίου. Σύμφωνα με στοιχεία που υπάρχουν στο διαδίκτυο, καθώς δεν εντοπίστηκαν επίσημα στοιχεία για το μέχρι σήμερα κόστος καθαρισμού των ακτών της Σαντορίνης ή τις περαιτέρω δράσεις, για την απάντληση των καυσίμων που έχουν απομείνει στο πλοίο (150-200 tn μαζούτ) εκτιμάται ότι θα πρέπει να δαπανηθούν 6 εκατ. €. Το δε κόστος ανέλκυσης (αν και για πολλούς εμπειρογνώμονες ένα τέτοιο εγχείρημα θεωρείται εξαιρετικά δύσκολο αν όχι αδύνατο), σύμφωνα με εκτιμήσεις θα ανέλθει σε 150 εκατ. €. Το πολύ υψηλό αυτό ποσό θα μπορούσε ενδεχομένως να δικαιολογηθεί στο πλαίσιο μιας ανάλυσης κόστους – οφέλους, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας. Πάντως σε μια τέτοια περίπτωση θα ήταν πιο ορθό, από επιστημονικής πλευράς, να πραγματοποιηθεί νέα έρευνα, ει δυνατόν πανελλαδική, με αποκλειστικό ζήτημα την προθυμία πληρωμής των ελληνικών νοικοκυριών για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου ναυαγίου.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**  
**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ**  
**ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ**  
**ΝΑΥΑΓΙΩΝ**

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ**

**ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ**

**ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ**

**ΝΑΥΑΓΙΩΝ**

**Κωδικός ερωτηματολογίου :**

--	--	--

Καλημέρα σας / Καλησπέρα σας. Ονομάζομαι Βασιλάκος Άγγελος.

Πραγματοποιούμε μια έρευνα από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο σχετικά με την οικονομική αποτίμηση των θαλάσσιων ατυχημάτων και πιο συγκεκριμένα για την περίπτωση του ναυαγίου του κρουαζιερόπλοιου Sea Diamond που έγινε στην περιοχή της Σαντορίνης τον Απρίλιο του 2007. Θα μπορούσα να σας απασχολήσω για λίγο?

Αυτό το ερωτηματολόγιο είναι *ανώνυμο* και *απολύτως εμπιστευτικό*, απευθύνεται σε όλους τους κατοίκους της Σαντορίνης και η επιλογή σας έγινε τυχαία. Παρακαλείσθε να απαντήσετε σε *όλες* τις ερωτήσεις, γιατί η *επιτυχία* και η *ακρίβεια* της έρευνας εξαρτάται από *εσάς*.

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συνεργασία σας.

1. Έχετε ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικά με τα θαλάσσια ατυχήματα;

Ναι, έχω ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικό από:

A. Τηλεόραση.....

B. Ραδιόφωνο.....

Γ. Εφημερίδες ή περιοδικά.....

Δ. Φίλους.....


E. Άλλο (προσδιορίστε):.....

Τι ήταν αυτό;

.....

.....

.....

Όχι δεν έχω ακούσει ή διαβάσει κάτι σχετικό

2. Γνωρίζετε κάποιες επιπτώσεις των θαλάσσιων ατυχημάτων;

A. ΝΑΙ

Τι είναι αυτό;

.....

.....

.....

.....

B. ΟΧΙ

3. Γνωρίζετε την περίπτωση του ναυαγίου του Sea Diamond στη Σαντορίνη;

A. ΝΑΙ

B. ΟΧΙ

\

4. Κατά τη γνώμη σας το συγκεκριμένο ναυάγιο επηρέασε την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Σαντορίνης;

A. ΝΑΙ

B. ΟΧΙ

Αν ναι, ποιες ήταν οι κυριότερες επιπτώσεις;

.....

.....

.....

.....

5. Θεωρείτε ότι το συγκεκριμένο ναυάγιο είχε επιπτώσεις και για την ευρύτερη περιοχή, δηλαδή τα γειτονικά νησιά;

A. ΝΑΙ

B. ΟΧΙ

6. Το συγκεκριμένο ναυάγιο θεωρείτε ότι επηρέασε τη δική σας ποιότητα ζωής;

A. ΝΑΙ

B. ΟΧΙ

Αν ναι, με ποιον τρόπο;

.....  
.....

Έχετε επισκεφτεί το νησί της Σαντορίνης;

7Α. ΝΑΙ

Θα επιθυμούσατε να επισκεφτείτε το νησί ξανά ύστερα από το ναυάγιο του Sea Diamond;

A. ΝΑΙ

B. ΟΧΙ

Για ποιο λόγο; .....

7Β. ΟΧΙ

Θα επιθυμούσατε να επισκεφτείτε το νησί ανεξάρτητα από το ναυάγιο;

A. ΝΑΙ

B. ΟΧΙ

Για ποιο λόγο; .....

7. Έχετε κάποια σχέση με το νησί της Σαντορίνης;

A. Καταγωγή

B. Συγγενικά πρόσωπα

Γ. Κατοικία

Δ. Εργασία

Ε. Άλλο

Καμία σχέση

9. Είναι η κύρια κατοικία σας ή έχετε δεύτερη κατοικία κοντά σε παραθαλάσσια περιοχή;

A. ΝΑΙ

B. ΟΧΙ

10. Το επάγγελμά σας εξαρτάται από την ποιότητα της θάλασσας;

A. ΝΑΙ

B. ΟΧΙ

Αν ναι, με ποιον τρόπο; .....

.....

11. Θα ήσασταν σύμφωνος-η με την ίδρυση ενός μη κυβερνητικού φορέα (ή οργανισμού), ο οποίος θα επέβαινε άμεσα σε περιπτώσεις θαλασσίων ατυχημάτων, ώστε να αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά και να ελαχιστοποιούνται οι όποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις;

A. ΝΑΙ

B. ΟΧΙ

Αν όχι, για ποιο λόγο; .....

12. Θα επιθυμούσατε να συνδράμετε εθελοντικά με μία ετήσια συνεισφορά στην ίδρυση και λειτουργία του φορέα αυτού;

A. ΝΑΙ →

Με τι ποσό;

B. ΟΧΙ →

Γιατί;

### ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΩΤΟΥΜΕΝΟΥ

Τελειώνοντας τις ερωτήσεις και αφού σας ευχαριστήσω πάλι για την ευγενική σας συνεργασία, θα ήθελα για στατιστικούς λόγους να σας ρωτήσω ορισμένα δημογραφικά στοιχεία.

1. Φύλο:

A. Άνδρας

B. Γυναίκα

2. Χρονολογία γέννησης: .....

3. Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;

A. Ανύπαντρος/η

B. Παντρεμένος/η

A. Διαζευγμένος/η

B. Χήρος/α



4. Από πόσα μέλη (συμπεριλαμβανομένου και του δικού σας) αποτελείται η οικογένειά σας;

A. Κάτω των 18

B. Μεταξύ 18 και 65

Γ. Άνω των 65


5. Ποιο είναι το ανώτερο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

A. Απόφοιτος Δημοτικού

B. Απόφοιτος Γυμνασίου

Γ. Απόφοιτος Λυκείου

Δ. Απόφοιτος Σχολής επαγγελματικής κατάρτισης

E. Απόφοιτος ΤΕΙ/ΚΑΤΕΕ

ΣΤ. Απόφοιτος ΑΕΙ

Z. Απόφοιτος Μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών


6. Ποια είναι η παρούσα επαγγελματική σας κατάσταση;

A. Εργαζόμενος

B. Άνεργος

Γ. Συνταξιούχος

Δ. Οικιακά

E. Φοιτητής


ΣΤ. Άλλο (προσδιορίστε): .....

7. Ποιο είναι το επάγγελμά σας;

.....

8. Ποιο είναι το συνολικό εισόδημα που έλαβε η οικογένειά σας από όλα τα ενήλικα μέλη της το περασμένο έτος;

A. Κάτω από 5.000 EURO

B. 5.000 – 10.000 EURO

Γ. 10.000 - 15.000 EURO

Δ. 15.000 - 20.000 EURO

E. 20.000 - 25.000 EURO

ΣΤ. Άνω των 25.000 EURO


**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ**  
**ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ**  
**ΤΩΝ ΤΕΣΤ  $\chi^2$**

- **ΕΡΩΤΗΣΗ 11:**

1 → Καταγωγή, συγγενικά πρόσωπα, κατοικία, εργασία, άλλο

2 → Καμία σχέση

- **ΕΡΩΤΗΣΗ 17:**

1 → ...- 35 ετών

2 → 36 – 65 ετών

3 → 66 - ... ετών

- **ΕΡΩΤΗΣΗ 18:**

1 → Ανύπαντρος, Χήρος, Διαζευγμένος.

2 → Παντρεμένος

- **ΕΡΩΤΗΣΗ 19:**

1 → 1 – 3 μέλη

2 → 4 - ... μέλη

- **ΕΡΩΤΗΣΗ 20**

1 → Καθόλου σχολείο, Δημοτικό.

2 → Γυμνάσιο, Λύκειο, Επαγ./Τεχνική σχολή,

3 → ΤΕΙ/ΚΑΤΕΕ, ΑΕΙ, Φοιτητής/Σπουδαστής

- **ΕΡΩΤΗΣΗ 21**

1 → Εργαζόμενος

2 → Άνεργος, Συνταξιούχος, Οικιακά, Φοιτητής, Άλλο

- **ΕΡΩΤΗΣΗ 23**

1 → ... - 15.000 ευρώ

2 → 15.000 – 25.000 ευρώ

3 → 25.000 – ... ευρώ

## **Βιβλιογραφία**

### ***Ξενόγλωσση***

Arrow K. et al., 1993. Report Of The NOAA Panel On CVM

Carson, R.T., Mitchell, R.C., Hanemann, W.M., Kopp, R.J., Presser, S., and Ruud, P.A. (1992). A Contingent Valuation Study of Lost Passive Use Values Resulting from the Exxon Valdez Oil Spill. Anchorage : Attorney General of the State of Alaska.

Howitt D., Cramer D., 2003. Στατιστική με το SPSS 11 για Windows, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.

Schultze, W., Mc Clelland, G., Waldman, D. and Lazo, J. Sources of bias in Contingent Valuation. In : The Contingent Valuation of Environmental Resources. Bjornstad, D. and Kahn, R. (eds.). Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, pp. 97 – 116.

Tabachnick B., Fidell L.S. Using Multivariate Statistics, Allyn and Bacon.

Whitehead J.C., 2000. A Practitioner's Primer On Contingent Valuation, East Carolina University.

### ***Ελληνική***

Βαβίζος Γ. και Μερτζάνης Αρ., 2003. Περιβάλλον, μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Καλδέλλης, Ι. και Κονδύλη, Α., 2005. Περιβάλλον και Βιομηχανική Ανάπτυξη, Β τόμος, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα.

Καλιαμπάκος Δ., Δαμίγος Δ., 2006. Περιβαλλοντική Οικονομία, Ε.Μ.Π., Αθήνα.

Καρβούνης Σ. και Γεωργακέλος Δ., 2003. Διαχείριση του περιβάλλοντος, Επιχειρήσεις και βιώσιμη ανάπτυξη, Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε., Αθήνα.

Κοκολάκης Γ., Σπηλιώτης Ι. (1999). Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική., Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα.

Λυκάκης Σ., 1999. Οικολογία, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Πανάρετου Ι., 2001. Γραμμικά μοντέλα με έμφαση στις εφαρμογές, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Τσαγρής Μ. 2008. Στατιστική με τη χρήση του πακέτου SPSS 15, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

***Πηγές διαδικτύου***

<http://www.imo.org>

<http://www.epa.org>

[http://www.anthropos.gr/Spots/Oil\\_Spill](http://www.anthropos.gr/Spots/Oil_Spill)

<http://www.exxon.com>

<http://www.explorenorth.com>

<http://www.greenpeace.com>

<http://www.fakr.noaa.gov>

<http://projects.edtech.sandi.net/encanto/disaster>

<http://www.conservationgiscenter.org>

<http://www.evostc.state.ak.us>

<http://www.kathimerini.gr>

<http://press-gr.blogspot.com/2007/05/sea-diamond.html>

<http://europa.eu/scadplus/leg/el/lvb/l24242.htm>

<http://actionforsantorini.blogspot.com/>

<http://www.yen.gr/wide/home.html>