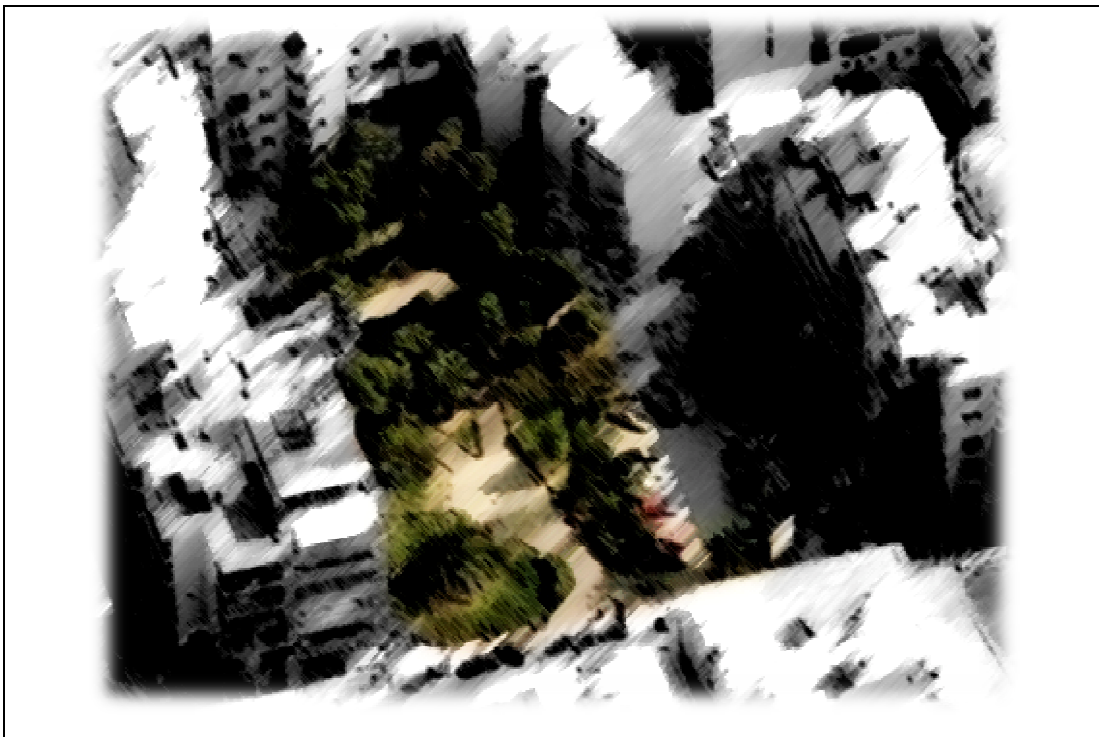




Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών

Αξιολόγηση υπόγειου χώρου στάθμευσης με μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΡΙΑΝΑ ΠΑΠΑΠΟΣΤΟΛΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΑΛΙΑΜΠΑΚΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

Αθήνα, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2010

Πρόλογος

Τα τελευταία χρόνια ο ευρύτερος τομέας της κατασκευής υπογείων έργων γνωρίζει μεγάλη άνθηση κυρίως στο διεθνή, αλλά και στον ελληνικό χώρο, δεδομένου ότι μπορεί να προσφέρει λύσεις, τουλάχιστον σε κάποιο βαθμό, για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στα σύγχρονα αστικά κέντρα.

Αφορμή για την παρούσα διπλωματική εργασία αποτέλεσε η διαφωνία ανάμεσα στο Δήμο Αθηναίων και τους κατοίκους της περιοχής της Κυψέλης για την αξιοποίηση του οικοπέδου Λέλας Καραγιάννη στις οδούς Κύπρου και Πατησίων.

Η εργασία που ακολουθεί εκπονήθηκε στο εργαστήριο Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής και Λατομικής Τεχνολογίας της σχολής Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών του Ε.Μ.Π., υπό την επίβλεψη του καθηγητή κ. Δημήτρη Καλιαμπάκου.

Θερμές ευχαριστίες θα ήθελα αρχικά να απευθύνω στον Επιβλέποντα Καθηγητή κ. Δημήτρη Καλιαμπάκο για την ανάθεση του θέματος και την επιστημονική του καθοδήγηση, καθώς επίσης και για την προθυμία του να λύσει οποιοδήποτε πρόβλημα παρουσιαζόταν.

Επίσης ευχαριστώ τον κ. Δαμίγο Δημήτρη, Επίκουρο Καθηγητή, Ε.Μ.Π. για τη βοήθειά του κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας αυτής σε θέματα σχετικά με την περιβαλλοντική οικονομία.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Ροντογιάννη – Τσιαμπάου Θεοδώρα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Ε.Μ.Π. για την παραχώρηση του γεωλογικού χάρτη της Αθήνας και συγκεκριμένα το φύλλο ΑΘΗΝΑΙ – ΕΛΕΥΣΙΣ.

Ευχαριστώ ακόμα όλα τα μέλη του εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής και Λατομικής Τεχνολογίας, το καθένα συνέβαλε με τον τρόπο του, στη διαμόρφωση ενός πολύ ευχάριστου και δημιουργικού κλίματος συνεργασίας. Ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ στον κ. Μαυρίκο Θανάση για τη συμβολή του και φιλοξενία καθώς και την ευχάριστη συνύπαρξη στο χώρο του εργαστηρίου.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω ακόμα στο Δήμο Αθηναίων, για τις μελέτες που μου παραχώρησε σχετικά με την κατασκευή του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων.

Τέλος, θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους συμφοιτητές και φίλους για τη συμπαράσταση και βοήθεια όλων αυτών των χρόνων, και κυρίως ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για την υποστήριξή τους και την κατανόησή τους όλα αυτά τα χρόνια.

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	11
SUMMARY	13
1. ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	15
1.1 Το φαινόμενο της αστικοποίησης στην Ευρώπη	15
1.2 Οι επιπτώσεις της αστικοποίησης στην ποιότητα ζωής	19
1.3 Η πόλη της Αθήνας και το αστικό της περιβάλλον	31
2. ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	35
2.1 Γενικά στοιχεία	35
2.2 Χώροι στάθμευσης και οδικό δίκτυο	36
2.3 Το πρόβλημα της στάθμευσης στις ελληνικές πόλεις	37
2.4 Ταξινόμηση χώρων στάθμευσης	38
2.5 Η ζήτηση στάθμευσης	39
2.5.1 Πληθυσμιακά Χαρακτηριστικά – Ιδιοκτησία Αυτοκινήτων	39
2.5.2 Τρόπος ζωής	41
2.5.3 Πυκνότητα δόμησης	42
2.5.4 Χρήσεις γης και κτιρίων	42
2.5.5 Εναλλακτικοί τρόποι και χαρακτηριστικά μετακίνησης	42
2.5.6 Θέση	43
2.5.7 Τέλος στάθμευσης	43
2.5.8 Προσπελασιμότητα	43
2.5.9 Κυκλοφοριακές συνθήκες στο χώρο στάθμευσης	43
2.5.10 Χωρητικότητα	44
2.5.11 Διοίκηση – Αστυνόμευση	44
3. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ	45
3.1 Συνοπτική παρουσίαση νομοθεσίας για στάθμευση	45
3.2 Χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων κάτω από κοινόχρηστους και κοινωφελείς χώρους	48
3.3 Κώδικας οδικής κυκλοφορίας και Στάθμευση	48
4. Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	51
4.1 Υπόγεια ανάπτυξη – Ιστορική αναδρομή	51
4.2 Η σχέση ανάμεσα σε μια πόλη και τον υπόγειο χώρο της	54
4.3 Πλεονεκτήματα υπογείων έργων	55
4.4 Μειονεκτήματα υπογείων έργων	58

4.5	Υπόγειοι χώροι στάθμευσης	59
5.	Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΚΥΠΡΟΥ ΚΑΙ ΠΑΤΗΣΙΩΝ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΥΨΕΛΗΣ)	61
5.1	Εισαγωγικά στοιχεία	61
5.2	Ο Δήμος Αθηναίων	65
5.3	Συνοικία Κυψέλης	65
5.3.1	Οικιστική εξέλιξη	65
5.3.2	Δημογραφικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά	67
5.4	Γεωλογία της περιοχής	68
5.4.1	Γεωτεχνική έρευνα	71
5.4.2	Στάθμη υπόγειου ύδατος	72
5.4.3	Αποτελέσματα Γεωτρήσεων	72
5.5	Στοιχεία ατμόσφαιρας	73
5.6	Χαρακτηριστικά στάθμευσης στην υπό μελέτη περιοχή	76
5.6.1	Γενικά στοιχεία περιοχής	76
5.6.2	Δίκτυο συγκοινωνιών	77
5.6.3	Προσφορά στάθμευσης	79
5.6.4	Πληθυσμός – Κοινωνικοί και οικονομικοί δείκτες	81
5.6.5	Ζήτηση στάθμευσης	81
5.6.6	Ανταγωνισμός – Τιμές – Υπηρεσίες	83
5.6.7	Ανάγκες στάθμευσης	83
5.7	Τεχνικά χαρακτηριστικά του προβλεπόμενου υπόγειου χώρου στάθμευσης στη συμβολή των οδών Κύπρου – Πατησίων	85
5.8	Κυκλοφοριακή επιβάρυνση από την κατασκευή του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων	86
5.8.1	Κύριο οδικό δίκτυο	86
5.8.2	Παραγόμενη κυκλοφορία κατά την είσοδο – έξοδο από το σταθμό	86
6.	Η ΑΞΙΑ ΜΗ ΑΓΟΡΑΙΩΝ ΑΓΑΘΩΝ ΜΕ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ	91
6.1	Βασικές αρχές αποτίμησης του περιβάλλοντος	91
6.2	Η έννοια της ολικής οικονομικής αξίας ενός περιβαλλοντικού αγαθού	92
6.3	Προσδιορισμός και εκτίμηση των εξωτερικών οικονομιών	93
6.3.1	Μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους (Benefit Transfer)	93
7.	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΚΟΥ	101
7.1	Κόστος κατασκευής και περιβαλλοντικό όφελος υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων	102
7.1.1	Κόστος Κατασκευής και επενδυτικό σχέδιο λειτουργίας του σταθμού αυτοκινήτων	102
7.1.2	Περιβαλλοντικό όφελος	105
7.2	Κόστος διαμόρφωσης και περιβαλλοντική αξία πάρκου	118

7.2.1	Κόστος διαμόρφωσης πάρκου	118
7.2.2	Περιβαλλοντική αξία πάρκου.....	119
8.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	125
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	128

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: Οι «megacities» παγκοσμίως το 2015	16
Εικόνα 2: «Megacities» και αύξηση πληθυσμού, 1988 – 2025	16
Εικόνα 3: Συγκεντρώσεις PM ₁₀ στην Ευρώπη το 2004	22
Εικόνα 4: Κυκλοφοριακή συμφόρηση στο Φάρο Ψυχικού, Αθήνα	31
Εικόνα 5: Διμοιρίες MAT στο πάρκο Κύπρου και Πατησίων	62
Εικόνα 6: Κοπή δέντρων στο πάρκο της Κυψέλης	62
Εικόνα 7: Η περιοχή της Κυψέλης από το λόφο Ελικώνος	67
Εικόνα 8: Συγκεντρώσεις μεταναστών-ριων στο συνολικό πληθυσμό ανά οικοδομικό τετράγωνο 2001.....	68
Εικόνα 9: Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, Φύλλο ΑΘΗΝΑΙ – ΕΛΕΥΣΙΣ	69
Εικόνα 10: Γεωλογικός χάρτης της πόλης των Αθηνών	70

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1: Κατανομή πληθυσμού σε αστικές περιοχές κατά τα έτη 1975, 2003 και 2015	17
Σχήμα 2: Πληθυσμιακή πυκνότητα στα μέσα του 1950 και στα τέλη του 1990 σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές πόλεις.....	19
Σχήμα 3: Ποσοστό % του αστικού πληθυσμού υπό την έκθεση ρυπαντών	22
Σχήμα 4: Αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με το 1750	29
Σχήμα 5: Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια των τελευταίων 1.000 χρόνων και η προβλεπόμενη αύξηση της θερμοκρασίας στα επόμενα 100 χρόνια.....	29
Σχήμα 6: Μέσος αριθμός αυτοκινήτων ανά νοικοκυριό και αριθμός ατόμων ανά νοικοκυριό στην Ευρώπη κατά την περίοδο 1980 – 1995.....	30
Σχήμα 7: Μεταβολή πληθυσμού ανά δεκαετία στο λεκανοπέδιο Αττικής και στο δήμο Αθήνας κατά την περίοδο 1951 – 2001	34
Σχήμα 8: Κατανομή διάρκειας 24ωρης στάθμευσης	84
Σχήμα 9: Κατανομή διάρκειας στάθμευσης από 07:00 - 22:00	85

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1 : Ετήσια αστικά απόβλητα σε χιλιόγραμμα (kg) κατά κεφαλή, ΕΕ-27.....	25
Πίνακας 2: Κατανομή νοικοκυριών Αττικής σύμφωνα με την ιδιοκτησία αυτοκινήτων.....	40
Πίνακας 3: Υπολογισμός αριθμού θέσεων στάθμευσης για κάθε ζώνη ανά χρήση	46
Πίνακας 4: Απαιτήσεις στάθμευσης για μεγάλα αυτοκίνητα.....	47
Πίνακας 5: Αποτελέσματα γεώτρησης Γ1	72
Πίνακας 6: Αποτελέσματα γεώτρησης Γ2	73
Πίνακας 7: Χαρακτηριστικά σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης περιοχής Αττικής του ΕΔΠΑΡ	73
Πίνακας 8: Μετρούμενοι ρύποι και μέθοδοι μέτρησης	74
Πίνακας 9: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών	75
Πίνακας 10: Διερχόμενες γραμμές από την οδό Πατησίων μεταξύ Πλ. Αμερικής και Πλ. Κολιάτσου-Ρεύμα ανόδου	77
Πίνακας 11: Διερχόμενες γραμμές από την οδό Πατησίων μεταξύ Πλ. Κολιάτσου και Πλ. Αμερικής-Ρεύμα καθόδου	78
Πίνακας 12: Λεωφορειακές γραμμές διερχόμενες από την Ι. Δροσοπούλου	78
Πίνακας 13: Θέσεις στάθμευσης παρά το κράσπεδο στην περιοχή μελέτης	79
Πίνακας 14: Εκτιμώμενη ζήτηση ανά ώρα.....	82
Πίνακας 15: Διασταύρωση Σπάρτης - Πατησίων	88
Πίνακας 16: Διασταύρωση Κύπρου - Δροσοπούλου	89
Πίνακας 17: Διασταύρωση Καραγιάννης Λέλας - Δροσοπούλου	89
Πίνακας 18: Διασταύρωση Κνωσού - Πατησίων.....	89
Πίνακας 19: Διασταύρωση Κύπρου - Πατησίων.....	90
Πίνακας 20: Αποτίμηση ανά έτος (€)σε τιμές 2009 των εκπεμπόμενων αερίων κατά τη διάρκεια οδικής συμφόρησης	108
Πίνακας 21: Κόστος ατμοσφαιρικής ρύπανσης (€), σε τιμές 2009, ανά τη ρύπου	109
Πίνακας 22: Μελέτες αποτίμησης οφέλους από μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανση	110
Πίνακας 23: Εκτιμώμενο κόστος (€), σε τιμές 2009 ηχορύπανσης ανά έτος λόγω οδικής συμφόρησης σε κεντρικές οδούς αστικών περιοχών.....	112
Πίνακας 24: Μελέτες αποτίμησης οφέλους από μείωση της ηχορύπανσης	113
Πίνακας 25: Εκτίμηση του οικονομικού κόστους (€), σε τιμές 2009, ανά έτος λόγω των καθυστερήσεων σε ώρες αιχμής	115
Πίνακας 26: Μελέτης αποτίμησης οφέλους από μείωση της απώλειας χρόνου μετακίνησης	116

Πίνακας 28: Εκτιμώμενο WTP (€), σε τιμές 2009	122
Πίνακας 29: Μελέτες εκτίμησης αξίας πρασίνου	123

Περίληψη

Η ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού καθώς και ο υψηλός ρυθμός αστικοποίησης των τελευταίων χρόνων, έχει επιφέρει ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση μεγάλου αριθμού ανθρώπων και τη συγκέντρωση σημαντικού τμήματος της εμπορικής και βιομηχανικής δραστηριότητας μιας χώρας στον περιορισμένο αστικό χώρο.

Τα σύγχρονα αστικά κέντρα, έχουν μετατραπεί στην πλειοψηφία τους σε χιλιάδες χιλιόμετρα ασφάλτου και σε αυτά εκατομμύρια αυτοκίνητων «δηλητηριάζουν» τον αέρα και αυξάνουν τα ντεσιμπέλ. Σημαντική παράμετρος του προβλήματος αποτελούν οι αστικοί δρόμοι, οι οποίοι επεκτείνονται πρακτικά χωρίς όρια. Τα αυτοκίνητα καταλαμβάνουν όλο και περισσότερο από το χώρο που προορίζεται για τον άνθρωπο, με αποτέλεσμα τη συνεχή μείωση των χώρων πρασίνου.

Τα τελευταία χρόνια η αυξανόμενη τάση αξιοποίησης του υπόγειου χώρου για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων υποδομής, που εμφανίζεται όχι μόνο σε παγκόσμιο αλλά και σε εθνικό επίπεδο, επιβεβαιώνει τη δυναμική των υπογείων έργων στην αντιμετώπιση των σύγχρονων προβλημάτων.

Στην περιοχή της Κυψέλης του Δήμου Αθηναίων, η αξιοποίηση του οικοπέδου Λέλας Καραγιάννη στις οδούς Κύπρου και Πατησίων έχει προκαλέσει μια εντεταμένη σχέση μεταξύ των κατοίκων της περιοχής και του Δήμου Αθηναίων. Πιο αναλυτικά, ο Δήμος Αθηναίων θέλησε να παραχωρήσει το χώρο σε ιδιώτες εργολάβους για την κατασκευή υπόγειου χώρου στάθμευσης 280 θέσεων και πάνω από την ισόγειο επιφάνεια να διαμορφωθεί χώρος πρασίνου και παιδική χαρά. Ωστόσο, η πρόταση αυτή δεν είναι αποδεκτή από τους κατοίκους της περιοχής οι οποίοι επιθυμούν ο υπάρχων χώρος να μετατραπεί αποκλειστικά σε χώρο πρασίνου και παιδική χαρά ώστε να απολαμβάνουν στιγμές ηρεμίας μαζί με τις οικογένειές τους.

Αντικείμενο λοιπόν της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση – διερεύνηση των δυο αυτών εναλλακτικών προτάσεων με μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας, προκειμένου να επιλεγεί τελικά η πιο κοινωνικά ωφέλιμη λύση.

Η διπλωματική εργασία έχει την παρακάτω δομή:

Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή σχετικά με το φαινόμενο της αστικοποίησης και τα προβλήματα που απορρέουν για τα σύγχρονα αστικά κέντρα.

Στο 2^ο κεφάλαιο μελετάται η έννοια των αστικών μεταφορών, το πρόβλημα της στάθμευσης στις ελληνικές πόλεις και οι παράγοντες που το επηρεάζουν.

Στο 3^ο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη περιγραφή της ισχύουσας νομοθεσίας όσον αφορά στη στάθμευση.

Στο 4^ο κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση της υπόγειας ανάπτυξης, των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων που προκύπτουν από τη χρήση του υπόγειου χώρου στα αστικά κέντρα και όχι μόνο και τέλος δίνονται παραδείγματα υπόγειων χώρων στάθμευσης από την Ελλάδα και το εξωτερικό.

Στο 5^ο κεφάλαιο περιγράφεται η περιοχή της Κυψέλης όσον αφορά στην οικιστική και πληθυσμιακή εξέλιξη, στο δίκτυο των συγκοινωνιών και τέλος παρατίθενται μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί από το Δήμο Αθηναίων για την καταλληλότητα κατασκευής υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων στην περιοχή.

Στο 6^ο κεφάλαιο δίνεται ο ορισμός της περιβαλλοντικής οικονομίας και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη αποτίμησης των ωφελειών ενός έργου.

Στο 7^ο κεφάλαιο γίνεται αποτίμηση των ωφελειών της λειτουργίας του υπόγειου παρκινγκ και της διαμόρφωσης του πάρκου με τη μέθοδο Benefit Transfer.

Τέλος, στο 8^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι παρατηρήσεις που προκύπτουν από την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής.

Summary

Rapid growth in population and extensive civilization rates, have led during the last years to concentration of a great number of population as well as of many of the most important industrial activities, in the limited available urban space.

In that framework, contemporary urban centers have turned –in their majority- into thousands of kms of asphalted roads and also into millions of cars poisoning the atmosphere and increasing the noise levels.

So, a very important parameter to the problem under consideration seems to be the existence of endless civil roads: today's car fleets appear to take over more and more of the available for human-use space resulting a continuous minimization of the existing areas.

During the past few years, the increasing exploitation of underground for the development of infrastructure projects, which is met not only at international but also at national level, certifies the dynamic nature of underground projects in the contribution of contemporaneous, associated problems.

In Kypseli area, in the Municipality of Athens, the exploitation of the Lela Karagianni's site situated at Cyprus and Patission Street junction has rendered a rather intense relationship between the local residents and the Municipality of Athens. More analytically, the Municipality of Athens intended to assign the place to private contractors so as to construct an underground car parking station of 280 lots and on the surface of it a green park with a playground. Nevertheless, this proposal is not accepted by the local residents who wish the existing space to be exclusively converted to a green park along with a playground, so as to enjoy moments of tranquility with their families.

Considering all the above, the aim of the present dissertation is to appraise/ compare the external benefit deriving from the construction of an underground car- parking station, in a place where at the moment a green park exists, , in Kypseli area, in the municipality of Athens. This comparison will be made with the usage of environmental economy's tools, and the deriving solution will be the solution with the maximum social benefit for local residents.

Therefore the present dissertation has the following structure:

- **In chapter 1**, an introduction to the problem of urban civilization is made along with an emphasis on the deriving problems, for civil centers

- **In chapter 2**, the concept of urban transportation, the parking problem as well as the major factors affecting it are studied
- **In chapter 3**, a brief description of the relative (parking) legislation, it is made.
- **In chapter 4**, the underground development is studied as well as the pros and cons which derive from the usage of underground space in civil and other types of centers are presented. Also, some examples of underground parking stations from Greece and from rest world are provided.
- **In chapter 5**, the under examined area of Kypseli is described, in terms of residential and population evolution. Moreover the transportation network, as well as relative studies conducted by the Municipality of Athens, concerning the suitability of the construction of the underground parking station, are also presented.
- **In chapter 6**, a preliminary determination of what is environmental economy and layout of the methods used for the benefit appraisal analysis are also presented.
- **In chapter 7**, a benefit appraisal is made concerning the operation of the underground parking at one hand and of the green park configuration, on the other hand, by using the method of Benefit Transfer.
- **Finally in chapter 8**, the conclusion deriving of the work are analyzed and presented.

1. Σύγχρονο αστικό περιβάλλον

«Όλοι οι μεγάλοι πολιτισμοί ξεκινάνε από τις πόλεις και ο άνθρωπος της ιστορίας πορεύεται σταθερά σαν κατασκευαστής πόλεων», έγραφε στις αρχές του περασμένου αιώνα ο Γερμανός φιλόσοφος Όσβαλντ Σπένγκλερ.

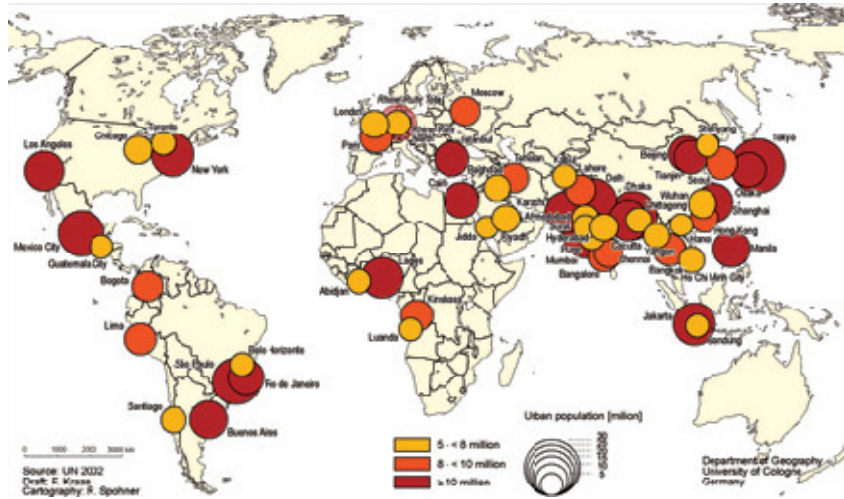
Όπως αναφέρεται στην έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) με τίτλο «Αναρχη αστική δόμηση» (2006), *«οι πόλεις, από τη φύση τους, είναι τόποι που συγκεντρώνουν σε μικρές περιοχές μεγάλο αριθμό ανθρώπων»*. Αυτό έχει ορισμένα προφανή πλεονεκτήματα από πλευράς οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης. Από ορισμένες πλευρές μάλιστα, αυτό μπορεί να είναι ακόμη και ευεργετικό για το περιβάλλον. Για παράδειγμα, η χρήση γης και η κατανάλωση ενέργειας τείνουν να μειωθούν στις αστικές περιοχές σε σύγκριση με περιοχές με διεσπαρμένους πληθυσμούς. Στην επεξεργασία αστικών απορριμμάτων και λυμάτων επιτυγχάνονται οικονομίες κλίμακας. Ακόμη, παραδοσιακά περιβαλλοντικά προβλήματα υγείας από ακατάλληλο πόσιμο νερό, ακατάλληλους χώρους υγιεινής και στέγαση υπό κακές συνθήκες έχουν σε μεγάλο βαθμό εξαφανιστεί από τις πόλεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.). Παρόλα αυτά, ο αστικός πληθυσμός υποφέρει ακόμη από σοβαρά, τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η έκθεση στο θόρυβο, η ατμοσφαιρική ρύπανση με σοβαρές επιπτώσεις, η διαχείριση αποβλήτων, η περιορισμένη διαθεσιμότητα γλυκού νερού και η έλλειψη ανοικτών χώρων.

1.1 Το φαινόμενο της αστικοποίησης στην Ευρώπη

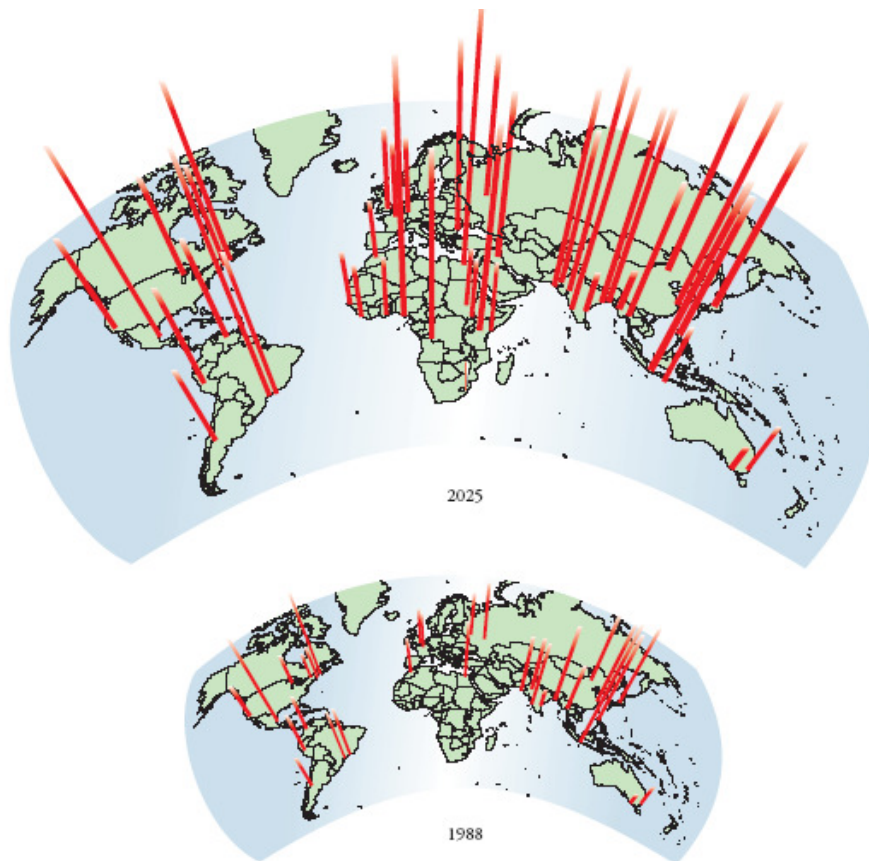
Σύμφωνα με την Earth Sciences for society foundation – Leiden, The Netherlands (Δεκέμβριος 2005), το 1950 το 30% του παγκόσμιου πληθυσμού κατοικούσε στις πόλεις. Το ποσοστό αυτό το 2000 αυξήθηκε στο 47%, ενώ είχε γίνει εκτίμηση ότι το 2007 ότι 3,3 περίπου δισεκατομμύρια άνθρωποι, (περισσότεροι δηλαδή από το μισό του παγκόσμιου πληθυσμού), θα είναι κάτοικοι πόλεων.

Η αύξηση του παγκόσμιου αστικού πληθυσμού έχει υπάρξει τόσο ραγδαία, που έχουν θεσπιστεί νέοι όροι για να περιγράψουν το φαινόμενο, όπως ο όρος **«μεγαπόλεις»** (**«megacities»**).

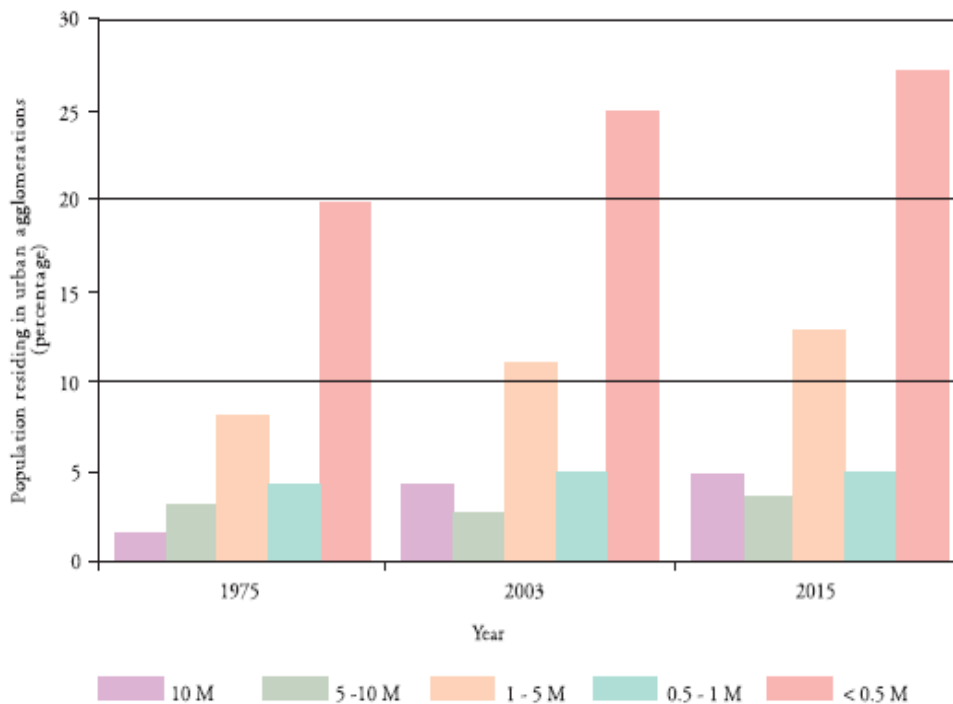
Ως **«megacities»** ορίζονται οι αστικές περιοχές με πληθυσμό μεγαλύτερο από δέκα εκατομμύρια κατοίκους. Οι επιστήμονες εκτιμούν ότι μέχρι το 2015 θα υπάρχουν παγκοσμίως 60 **«megacities»**, με συνολικό πληθυσμό πάνω από 600 εκατομμύρια κατοίκους.



Εικόνα 1: Οι «megacities» παγκοσμίως το 2015 (Πηγή: Earth Sciences for society foundation, Δεκέμβριος 2005)



Εικόνα 2: «Megacities» και αύξηση πληθυσμού, 1988 – 2025 (Πηγή: Earth Sciences for society foundation, Δεκέμβριος 2005)



Σχήμα 1: Κατανομή πληθυσμού σε αστικές περιοχές κατά τα έτη 1975, 2003 και 2015 (Πηγή: Earth Sciences for society foundation, Δεκέμβριος 2005)

Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με τον οργανισμό UN – habitat (2008), η Ευρώπη είναι μια από τις πλέον αστικοποιημένες ηπείρους. Περίπου το 75% του ευρωπαϊκού πληθυσμού κατοικεί σε αστικές περιοχές, ποσοστό που έως το 2020 θα ανέλθει στο 80%. Ως εκ τούτου, η ζήτηση για εκτάσεις στο εσωτερικό και γύρω από τις πόλεις γίνεται όλο και πιο έντονη. Η άτακτη αστική δόμηση αναδιαμορφώνει το τοπίο και επηρεάζει την ποιότητα ζωής των ανθρώπων και το περιβάλλον περισσότερο από ποτέ.

Η αστική ανάπτυξη έχει μια έντονη ευρωπαϊκή διάσταση. Οι πόλεις αλληλεπιδρούν και επηρεάζουν τις εκτάσεις που τις περιβάλλουν, ασκώντας επίδραση στο περιβάλλον μιας πολύ ευρύτερης περιοχής. Η ανάπτυξή τους καθορίζεται επίσης από εξωτερικούς παράγοντες, όπως οι δημογραφικές μεταβολές, η ανάγκη για κινητικότητα, η παγκοσμιοποίηση και η αλλαγή του κλίματος. Η μείωση του μεγέθους των νοικοκυριών και η γήρανση του πληθυσμού αναμένεται να ενισχύσουν τις περιβαλλοντικές πιέσεις κατά τις προσεχείς δεκαετίες. Η περαιτέρω ανάπτυξη των πληροφοριών, των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών και της τεχνολογίας επιφέρει νέες σημαντικές ποιοτικές μεταβολές στα αστικά συστήματα.

Οι μεγάλες και μικρές πόλεις λειτουργούν σαν κινητήριες δυνάμεις της προόδου, συχνά προωθώντας πολλά από τα πολιτιστικά, πνευματικά, εκπαιδευτικά και τεχνολογικά επιτεύγματα και καινοτομίες. Ωστόσο, η σημερινή τάση για νέες, χαμηλής πυκνότητας

προσεγγίσεις της αστικής ανάπτυξης έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας, πόρων, μεταφορών και εκτάσεων, ανεβάζοντας τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τη ρύπανση της ατμόσφαιρας και την ηχορύπανση σε επίπεδα που συχνά υπερβαίνουν τα νόμιμα ή τα συνιστώμενα για την ανθρώπινη ασφάλεια όρια.

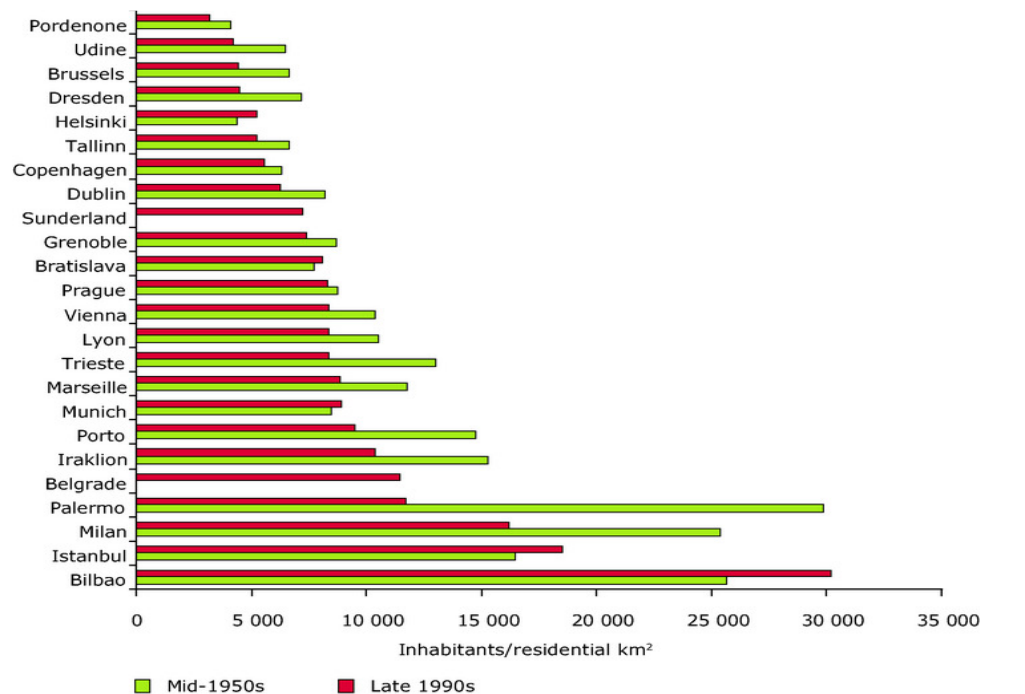
Η συνολική κατανάλωση, χρήση της ενέργειας, χρήση των υδάτων και παραγωγή αποβλήτων συμβαδίζει με τον αυξανόμενο αριθμό των αστικών νοικοκυριών. Η έκθεση για την *άτακτη αστική δόμηση του ΕΟΠ (2006)* δείχνει ότι πάνω από το ένα τέταρτο της επικράτειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει επηρεαστεί άμεσα από την αστική χρήση γης: μεταξύ 1990 και 2000 μια έκταση πενταπλάσια σε μέγεθος από το Μείζον Λονδίνο έχει παραδοθεί στην άτακτη αστική δόμηση. Αυτό συνέβη κυρίως σε πρώην γεωργικές εκτάσεις, προκαλώντας απώλεια σημαντικών υπηρεσιών οικοσυστημάτων, όπως η παραγωγή τροφίμων, η προστασία από πλημμύρες και η βιοποικιλότητα.

Η έκθεση με τίτλο *Ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ευρώπη 1990–2004* έδειξε ότι παρά τις μειώσεις των εκπομπών, οι υψηλές συγκεντρώσεις λεπτών σωματιδίων και τροποσφαιρικού όζοντος συνεχίζουν να δημιουργούν προβλήματα σε πολλές πόλεις καθώς και στις γύρω περιοχές. Τα λεπτά σωματίδια αναγνωρίζονται πλέον ευρέως ως η βασική απειλή για την ανθρώπινη υγεία από τη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Σύμφωνα με εκτιμήσεις του *Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Π.Ο.Υ.)* περίπου 100.000 θάνατοι ετησίως μπορεί να συνδεθούν με τη ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα στις ευρωπαϊκές πόλεις, μειώνοντας το προσδόκιμο ζωής κατά μέσο όρο κατά ένα έτος.

Βασικό αίτιο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των προβλημάτων που σχετίζονται με το θόρυβο είναι η αύξηση της κίνησης των μηχανοκίνητων οχημάτων που παράλληλα προκαλεί και μείωση του διαθέσιμου πρασίνου και των χώρων ησυχίας στα κέντρα των πόλεων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι άνθρωποι να μετακομίζουν από την πόλη στα προάστια και την ενδοχώρα. Οι νέες αστικές περιοχές χαμηλής πυκνότητας προκαλούν αύξηση των μεταφορών με ιδιωτικά μέσα μεταφοράς, γεγονός που επιδεινώνει τα υπάρχοντα προβλήματα.

Στην έκθεση για την *άτακτη αστική δόμηση του ΕΟΠ (2006)* αναφέρεται ότι ο χώρος που αντιστοιχεί ανά άτομο στις πόλεις της Ευρώπης έχει υπερδιπλασιαστεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών. Τα τελευταία 20 χρόνια, η έκταση των οικοδομημένων περιοχών σε πολλές δυτικές και ανατολικές ευρωπαϊκές χώρες έχει αυξηθεί κατά 20%, ενώ ο πληθυσμός έχει αυξηθεί μόνο κατά 6%. Ειδικότερα, το θέμα των μεταφορών (κινητικότητα) παραμένει μια κρίσιμη πρόκληση για τον αστικό σχεδιασμό και τη διαχείριση. Η υποδομή των μεταφορών

επιδρά στο τοπίο με πολλούς τρόπους. Η στεγανοποίηση του εδάφους, η οποία αυξάνει τις επιπτώσεις των πλημμυρών, και ο κατακερματισμός φυσικών περιοχών είναι δύο μόνον από αυτούς. Η κινητικότητα και η προσπελασιμότητα είναι καίριοι παράγοντες στην ευρωπαϊκή εδαφική συνοχή. Αποτελούν επίσης βασικά στοιχεία για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κοινοτήτων. Ο αριθμός των χιλιομέτρων που διανύονται σε αστικές περιοχές από μέσα οδικών μεταφορών προβλέπεται να αυξηθεί κατά 40% μεταξύ των ετών 1995 και 2030. Ο αριθμός των ιδιόκτητων αυτοκινήτων στην ΕΕ-10 βρίσκεται σε ακόμη χαμηλότερα επίπεδα από εκείνα της ΕΕ-15. Αυτό σημαίνει περαιτέρω αύξηση στο μέλλον. Εάν δεν γίνει τίποτα, η οδική συμφόρηση αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά μέχρι το 2010 και το κόστος της θα φθάσει να αντιπροσωπεύει το 1 % περίπου του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος (ΑΕΠ) της ΕΕ.



Σχήμα 2 : Πληθυσμιακή πυκνότητα στα μέσα του 1950 και στα τέλη του 1990 σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές πόλεις (Πηγή: Έκθεση για την άτακτη αστική δόμηση, ΕΟΠ 2006)

1.2 Οι επιπτώσεις της αστικοποίησης στην ποιότητα ζωής

Το 1950, υπήρχαν περίπου 750 εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως, που κατοικούσαν στις πόλεις και αντιπροσώπευαν μόλις το 25% του συνολικού πληθυσμού της γης. Οι επιστήμονες υπολογίζουν, ότι ως το 2025 το ποσοστό των κατοίκων των πόλεων θα έχει ξεπεράσει το 60% σε όλο τον κόσμο ενώ κατά τρόπο ευθέως ανάλογο προς την αύξηση του πληθυσμού, αυξάνεται και η επιφάνεια που καταλαμβάνουν οι οικισμοί.

Και όσο τα αστικά κέντρα διογκώνονται τόσο ο αστικός πληθυσμός έρχεται αντιμέτωπος με σοβαρά τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα όπως:

Ατμοσφαιρική ρύπανση

Ο *Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος* σε θέμα σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση υπογραμμίζει ότι στην Ευρώπη, οι εκπομπές πολλών ατμοσφαιρικών ρύπων έχουν μειωθεί σημαντικά από το 1990, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή. Ωστόσο, από το 1997, οι συγκεντρώσεις των σωματιδίων και του όζοντος στην ατμόσφαιρα δεν έχουν σημειώσει σημαντική βελτίωση, παρά τη μείωση των εκπομπών. Αξιοσημείωτο ποσοστό του ευρωπαϊκού αστικού πληθυσμού κατοικεί ακόμη σε πόλεις όπου ορισμένες τιμές της κοινοτικής νομοθεσίας για την ποιότητα του αέρα (που έχουν θεσπιστεί για την προστασία της ανθρώπινης υγείας) παραβιάζονται.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι τοπικό αλλά και διασυνοριακό ζήτημα. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που εκπέμπονται σε μια χώρα μπορεί να μεταφερθούν στην ατμόσφαιρα και να έχουν επιβλαβείς συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον σε άλλον τόπο.

Δύο ατμοσφαιρικοί ρύποι, τα αιωρούμενα σωματίδια ($PM_{2,5}$ και PM_{10}) και το τροποσφαιρικό όζον, αναγνωρίζονται πλέον ευρέως ως οι σημαντικότεροι από την άποψη των επιπτώσεων για την υγεία. Η μακροπρόθεσμη και η οξεία έκθεση μπορεί να οδηγήσουν σε διάφορες επιπτώσεις για την υγεία, από ελαφρές προσβολές του αναπνευστικού συστήματος έως πρόωρο θάνατο. Από το 1997, έως και το 45% του ευρωπαϊκού αστικού πληθυσμού ενδέχεται να έχει εκτεθεί σε συγκεντρώσεις σωματιδίων που υπερβαίνουν το όριο που έχει θέσει η ΕΕ για την προστασία της ανθρώπινης ζωής και πάνω από το 60% ενδέχεται να έχει εκτεθεί σε επίπεδα όζοντος που υπερβαίνουν την τιμή του στόχου της ΕΕ. Εκτιμάται ότι τα $PM_{2,5}$ στην ατμόσφαιρα είναι υπεύθυνα για τη μείωση του στατιστικώς προσδοκώμενου χρόνου ζωής στην ΕΕ κατά περισσότερο από οκτώ μήνες.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι επιβλαβής και για το περιβάλλον, προκαλώντας, για παράδειγμα:

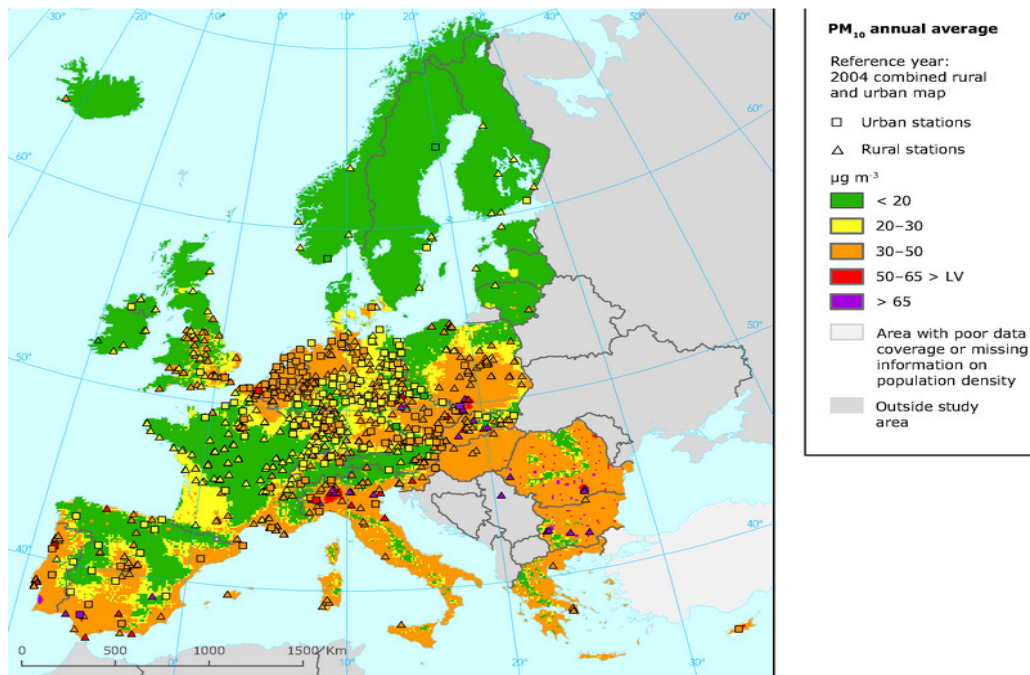
- **Οξίνιση:** Έχουν παρατηρηθεί σημαντικές μειώσεις περιοχών με ευαίσθητα οικοσυστήματα που έχουν υποστεί εναποθέσεις υπερβολικής οξύτητας από το 1990, και ακόμη περισσότερες από το 1980. Παρόλα αυτά, οι περιοχές που υπόκεινται εναποθέσεις όξινων ουσιών πέρα από τα κρίσιμα φορτία το 2010 ακόμη θα υπερβαίνουν το 10% της έκτασης των φυσικών οικοσυστημάτων στις 32 χώρες του ΕΟΠ.

- **Ευτροφισμός:** Η πρόοδος στη μείωση του ευτροφισμού είναι συγκριτικά μικρότερη. Πάνω από το 40% των ευαίσθητων εκτάσεων οικοσυστημάτων υπόκεινται σε εναποθέσεις αζώτου που υπερβαίνουν τα κρίσιμα φορτία τους.
- **Ζημίες σε καλλιέργειες:** Οι περισσότερες γεωργικές καλλιέργειες είναι εκτεθειμένες σε επίπεδα όζοντος που υπερβαίνουν τα όρια του μακροπρόθεσμου στόχου της ΕΕ που αποσκοπεί στην προστασία της βλάστησης από τις ζημιογόνες επιπτώσεις του όζοντος. Ένα σημαντικό ποσοστό, ιδίως στη νότια, κεντρική και ανατολική Ευρώπη βρίσκεται εκτεθειμένο σε επίπεδα όζοντος που υπερβαίνουν τις τιμές του στόχου της ΕΕ.

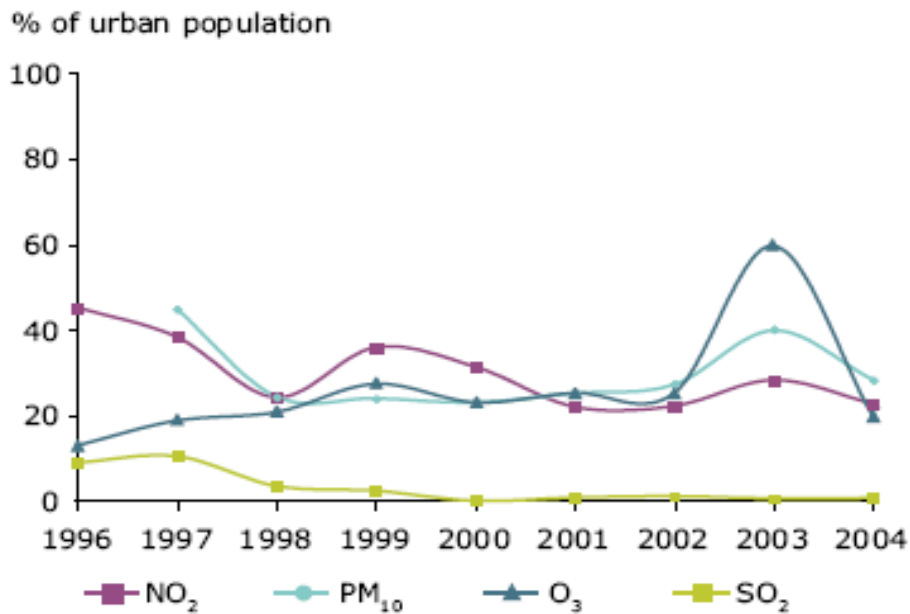
Οι πηγές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ποικίλλουν και μπορεί να είναι ανθρωπογενείς ή φυσικές. Οι κύριες ανθρωπογενείς πηγές είναι:

- η καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, οι μεταφορές, η βιομηχανία και τα νοικοκυριά.
- οι βιομηχανικές διεργασίες και η χρήση διαλυτών, π.χ. στις βιομηχανίες χημικών και ορυκτών.
- η γεωργία και
- η επεξεργασία λυμάτων.

Οι μετεωρολογικές διακυμάνσεις και το εντεινόμενο πρόβλημα της μεταφοράς των ατμοσφαιρικών ρύπων σε μεγάλες αποστάσεις από άλλες χώρες στο βόρειο ημισφαίριο μπορούν ίσως να εξηγήσουν εν μέρει το λόγο για τον οποίο η ποιότητα της ατμόσφαιρας στην ΕΕ δεν έχει βελτιωθεί σημαντικά από τα τέλη της δεκαετίας του 1990, παρά την πτώση στις εκπομπές των βασικών ατμοσφαιρικών ρύπων.



Εικόνα 3: Συγκεντρώσεις PM₁₀ στην Ευρώπη το 2004 (Πηγή: «Ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ευρώπη 1990 – 2004», ΕΟΠ 2007)



Σχήμα 3: Ποσοστό % του αστικού πληθυσμού υπό την έκθεση ρυπαντών (Πηγή: «Ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ευρώπη 1990 – 2004», ΕΟΠ 2007)

Εξαφάνιση φυσικών οικοσυστημάτων

Η ολοένα και εντονότερη εκμετάλλευση των γήινων πόρων έχει επιφέρει αλυσιδωτές συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον του πλανήτη. Για παράδειγμα, όλες οι εύκολα καλλιεργήσιμες εκτάσεις – περίπου το 11% της ελεύθερης από πάγο γης – έχουν ήδη αποδοθεί στην καλλιέργεια τροφίμων ή σε άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες. Η εκχέρωση της γης με σκοπό την καλλιέργεια φυτών ή την εκτροφή βοοειδών συνήθως περιλαμβάνει την κοπή και την καύση παρθένων φυσικών δασών, δηλαδή την αποδάσωση.

Υπολογίζεται, ότι πριν την εμφάνιση της γεωργίας – δέκα χιλιάδες χρόνια πριν – τα δέντρα κάλυπταν τη μισή επιφάνεια της γης. Από αυτά τα αρχικά δάση, μόλις το ένα τέταρτο παραμένει σήμερα ανέπαφο.

Είναι προφανές ότι τα οικοσυστήματα που κυρίως εκμεταλλεύεται ο άνθρωπος, με αποτέλεσμα στις περισσότερες περιπτώσεις τη σταδιακή υποβάθμισή τους, είναι αυτά με τις ευνοϊκότερες κλιματικές συνθήκες, το γονιμότερο έδαφος και τη μεγαλύτερη βιοποικιλότητα. Η δημιουργία αστικού περιβάλλοντος στις ακτές, η υπεραλίευση και η άντληση πετρελαίου από τη θάλασσα καταστρέφουν τις υδάτινες διαπλάσεις, εξαφανίζουν διάφορα είδη αλιευμάτων ή ρυπαίνουν τα θαλάσσια οικοσυστήματα καθιστώντας τα μη βιώσιμα.

Πλημμύρες

Το νερό κυκλοφορεί στην ατμόσφαιρα μέσω του «Υδρολογικού Κύκλου». Πιο συγκεκριμένα, λόγω της θέρμανσης και των ανέμων στην επιφάνεια της γης τα νερά της εξατμίζονται και μαζεύονται ως υδρατμοί δημιουργώντας τα σύννεφα. Οι υδρατμοί συμπυκνώνονται, υγροποιούνται και στη συνέχεια πέφτουν ως βροχή ή άλλες μορφές υετού, εμπλουτίζοντας έτσι αποθήκες νερού της γης, είτε είναι αυτές επιφανειακές, όπως οι θάλασσες και οι λίμνες, είτε είναι υπόγειες. Όταν όμως για οποιαδήποτε αιτία αυτή η διαδικασία διαταραχθεί και σε κάποια περιοχή συσσωρευτεί περισσότερο νερό από αυτό που μπορεί να απομακρυνθεί είναι δυνατόν να προκληθεί πλημμύρα.

Οι πλημμύρες προκαλούνται από τις παρατεταμένες βροχοπτώσεις μιας θύελλας ή μιας καταιγίδας, την γρήγορη τήξη των μεγάλων ποσοτήτων χιονιού, ποταμούς οι οποίοι εξαιτίας μεγάλων βροχοπτώσεων στις πηγές τους ξεχειλίζουν και προκαλούν ζημιές στις παρακείμενες περιοχές και σπανιότερα από την κατάρρευση φραγμάτων και αναχωμάτων κατασκευασμένων από τον άνθρωπο.

Αύξηση του όγκου των αποβλήτων

Η Ευρωπαϊκή Ένωση σε δημοσίευσή της το 2008 με τίτλο «*Η καλύτερη διαχείριση των αστικών αποβλήτων θα μειώσει την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου*» επισημαίνει ότι το 1995 κάθε ευρωπαίος πολίτης παράγαγε κατά μέσον όρο 460 kg αστικών αποβλήτων. Το ποσό αυτό αυξήθηκε σε 520 kg κατ' άτομο το 2004, ενώ προβλέπεται να αυξηθεί σε 680kg κατ' άτομο μέχρι το 2020. Έτσι, η συνολική αύξηση στη διάρκεια μιας εικοσιπενταετίας φθάνει σχεδόν το 50%.

Αν απλώναμε στο έδαφος όλα τα αστικά απόβλητα που θα παράγονται στην ΕΕ το 2020 (δηλαδή περίπου 340 εκατ. τόνους), θα κάλυπταν μια έκταση ίση με το Λουξεμβούργο με πάχος 30 cm ή ίση με τη Μάλτα με πάχος 2,5 m.

Τα απόβλητα προκαλούν μια σειρά επιπτώσεων στο περιβάλλον, όπως η ρύπανση του αέρα, των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων. Οι χώροι υγειονομικής ταφής καταλαμβάνουν πολύτιμο χώρο και η κακή διαχείριση των αποβλήτων εγκυμονεί κινδύνους για τη δημόσια υγεία.

Τα απόβλητα αποτελούν επίσης απώλεια φυσικών πόρων. Συνεπώς, η σωστή διαχείριση των αποβλήτων μπορεί να συμβάλει στην προστασία της δημόσιας υγείας και στην ποιότητα του περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας παράλληλα τη διατήρηση των φυσικών πόρων.

Καθώς η ευημερία στην Ευρώπη αυξάνεται, οι Ευρωπαίοι έχουν την ευθύνη να παράγουν λιγότερα απόβλητα και να τα διαχειρίζονται πιο αποτελεσματικά. Σήμερα, κάθε πολίτης της ΕΕ-27 παράγει κατά μέσο όρο λίγο πάνω από μισό τόνο αστικών αποβλήτων ετησίως. Τα απόβλητα αυτά πρέπει να ανακυκλώνονται ή να απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής ή να αποτεφρώνονται.

Στις περισσότερες χώρες της ΕΕ, η ποσότητα των αστικών αποβλήτων από νοικοκυριά, γραφεία και δημόσιους οργανισμούς έχει σταθεροποιηθεί τα τελευταία έτη ή μειώνεται, υπάρχουν όμως και άλλες όπου εξακολουθεί να αυξάνεται. Η Ιρλανδία παράγει το υψηλότερο επίπεδο αποβλήτων κατά κεφαλή και η Πολωνία το χαμηλότερο.

Πίνακας 1 : Ετήσια αστικά απόβλητα σε χιλιόγραμμα (kg) κατά κεφαλή, ΕΕ-27

Χώρα	Παραχθέντα απόβλητα (kg/κεφαλή)
ΕΥ-27	517
Ιρλανδία (IE)	804
Κύπρος (CY)	745
Δανία (DK)	737
Λουξεμβούργο (LU)	702
Αυστρία (AT)	617
Κάτω Χώρες (NL)	625
Μάλτα (MT)	652
Γερμανία (DE)	566
Ισπανία (ES)	583
Ηνωμένο Βασίλειο (UK)	588
Γαλλία (FR)	553
Ιταλία (IT)	548
Σουηδία (SE)	497
Φινλανδία (FI)	488
Βέλγιο (BE)	475
Βουλγαρία (BG)	446
Ουγγαρία (HU)	468
Πορτογαλία (PT)	435
Ελλάδα (EL)	443
Εσθονία (EE)	466
Σλοβενία (SI)	432
Ρουμανία (RO)	385
Λιθουανία (LT)	390
Λετονία (LV)	411
Σλοβακία (SK)	301
Τσεχική Δημοκρατία (CZ)	296
Πολωνία (PL)	259

Πηγή: Eurostat. (2006)

Ηχορύπανση

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναφέρει ότι με την ανάπτυξη της εκβιομηχάνισης και της αστικοποίησης ο θόρυβος αυξήθηκε πολύ, ιδίως με τη χρησιμοποίηση όλο και πιο θορυβωδών μηχανημάτων στις οδικές και αεροπορικές μεταφορές. Ο θόρυβος έχει γίνει αντικείμενο μελετών, οι οποίες έχουν καταδείξει ότι, ανάλογα με την ένταση και τη φύση του, έχει για τον άνθρωπο ορισμένες επιδράσεις που αρχίζουν από την απλή ενόχληση και καταλήγουν σε ψυχικές ή ακόμη και παθολογικές βλάβες. Επίσης και ο ΕΟΠ σε θέμα του σχετικά με το *θόρυβο*, αναφέρει ότι το κοινό αντιλαμβάνεται το θόρυβο ως ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα. Μπορεί να επηρεάσει τον άνθρωπο τόσο σωματικά, όσο και ψυχολογικά, διαταράσσοντας βασικές δραστηριότητες όπως ο ύπνος, η ανάπαυση, η μελέτη και η επικοινωνία. Παρόλο που οι εν λόγω επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία είναι γνωστές εδώ και καιρό, πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι επέρχονται σε χαμηλότερα επίπεδα θορύβου, από ότι νομίζαμε παλαιότερα.

Ο περιβαλλοντικός θόρυβος — ένας ανεπιθύμητος ή επιβλαβής εξωτερικός ήχος — επεκτείνεται, τόσο ως προς τη διάρκειά του, όσο και ως προς τη γεωγραφική του κάλυψη. Ο θόρυβος συνδέεται με πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες, αλλά είναι κυρίως ο θόρυβος από την οδική, τη σιδηροδρομική και την αεροπορική κυκλοφορία που έχει τις σοβαρότερες επιπτώσεις. Αυτό είναι πρόβλημα ιδιαιτέρως για το αστικό περιβάλλον. Περίπου το 75% του πληθυσμού της Ευρώπης κατοικεί στις πόλεις και ο όγκος της κυκλοφορίας συνεχίζει να αυξάνεται. Από τις επισκοπήσεις των χωρών προκύπτει ότι το πλήθος των καταγγελιών σχετικά με τον περιβαλλοντικό θόρυβο αυξάνεται σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες.

Καθώς ο περιβαλλοντικός θόρυβος είναι συνεχής και αναπόφευκτος, ένα σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού είναι εκτεθειμένο σε αυτόν. Στην Πράσινη Βίβλο της ΕΕ σχετικά με τη μελλοντική πολιτική για το θόρυβο αναφέρεται ότι περίπου το 20% του πληθυσμού της ΕΕ υποφέρει από επίπεδα θορύβου που οι εμπειρογνώμονες του τομέα της υγείας θεωρούν απαράδεκτα, που μπορούν, δηλαδή, να προκαλέσουν ενόχληση, διαταραχή του ύπνου και δυσμενείς επιπτώσεις για την υγεία. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.) εκτιμά ότι περίπου το 40% του πληθυσμού της ΕΕ είναι εκτεθειμένο σε θορύβους οδικής κυκλοφορίας σε επίπεδα που υπερβαίνουν τα 55 dB(A), και ότι πάνω από το 30% εκτίθεται σε επίπεδα που υπερβαίνουν τα 55 dB(A) κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Η ποσοτικοποίηση της σχετικής επιβάρυνσης για την υγεία από τον περιβαλλοντικό θόρυβο αποτελεί μια νέα πρόκληση για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. Η έκθεση στο θόρυβο

δεν προκαλεί μόνο διαταραχή του ύπνου, ενόχληση και εξασθένηση της ακοής, αλλά και άλλα προβλήματα υγείας, όπως οι καρδιαγγειακές διαταραχές. Η επιβάρυνση της υγείας από τον περιβαλλοντικό θόρυβο δεν έχει ακόμη ποσοτικοποιηθεί. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναπτύσσει επί του παρόντος μια μελέτη που έχει ως αντικείμενο διάφορες επιπτώσεις του θορύβου για την υγεία.

Επιπλέον, οι επιπτώσεις του θορύβου εντείνονται όταν αλληλεπιδρούν με άλλους περιβαλλοντικούς στρεσογόνους παράγοντες, όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση και οι χημικές ουσίες. Αυτό ισχύει ιδίως στις αστικές περιοχές, όπου συνυπάρχουν οι περισσότεροι από αυτούς τους στρεσογόνους παράγοντες.

Αλλαγή κλίματος

Σύμφωνα με τον οργανισμό UN – Habitat (2008), η αλλαγή του κλίματος είναι μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της σύγχρονης εποχής και μια από τις μεγαλύτερες απειλές για το περιβάλλον, την κοινωνία και την οικονομία. Η αύξηση της θερμοκρασίας του κλιματικού συστήματος είναι αδιαμφισβήτητη, σύμφωνα με τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (ΔΕΚΑ). Οι παρατηρήσεις δείχνουν αυξήσεις στις μέσες τιμές θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και των ωκεανών παγκοσμίως, ευρύτετη τήξη χιονιού και πάγου και αύξηση σε παγκόσμιο επίπεδο της θαλάσσιας στάθμης. Είναι πολύ πιθανό, το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης της θερμοκρασίας να μπορεί να αποδοθεί στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Όπως αναφέρει και ο ΕΟΠ, κατά τα τελευταία 150 χρόνια, η μέση θερμοκρασία έχει αυξηθεί κατά σχεδόν 0,8 °C παγκοσμίως και κατά σχεδόν 1 °C στην Ευρώπη. Από τα τελευταία δώδεκα έτη (1995–2006), τα έντεκα κατατάσσονται στην πρώτη δωδεκάδα των θερμότερων ετών στο χρηστικό αρχείο της παγκόσμιας θερμοκρασίας στην επιφάνεια της γης (από το 1850). Εάν δεν αναληφθεί δράση σε παγκόσμιο επίπεδο για τον περιορισμό των εκπομπών, η ΔΕΚΑ προβλέπει ότι η παγκόσμια θερμοκρασία μπορεί να αυξηθεί περαιτέρω κατά 1,8 έως 4,0°C έως το 2100. Αυτό σημαίνει ότι η αύξηση της θερμοκρασίας σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή θα υπερβεί τους 2 °C. Πέρα από αυτό το όριο είναι πολύ πιο πιθανή η επέλευση μη αναστρέψιμων και πιθανότατα καταστροφικών αλλαγών.

Οι επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος παρατηρούνται ήδη και προβλέπεται ότι θα γίνουν ακόμη εντονότερες. Ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως καύσωνες, ξηρασίες και πλημμύρες αναμένεται να γίνουν πιο συχνά και πιο έντονα. Στην Ευρώπη, οι μεγαλύτερες αυξήσεις θερμοκρασίας παρατηρούνται στη νότια Ευρώπη και την περιφέρεια της Αρκτικής. Η

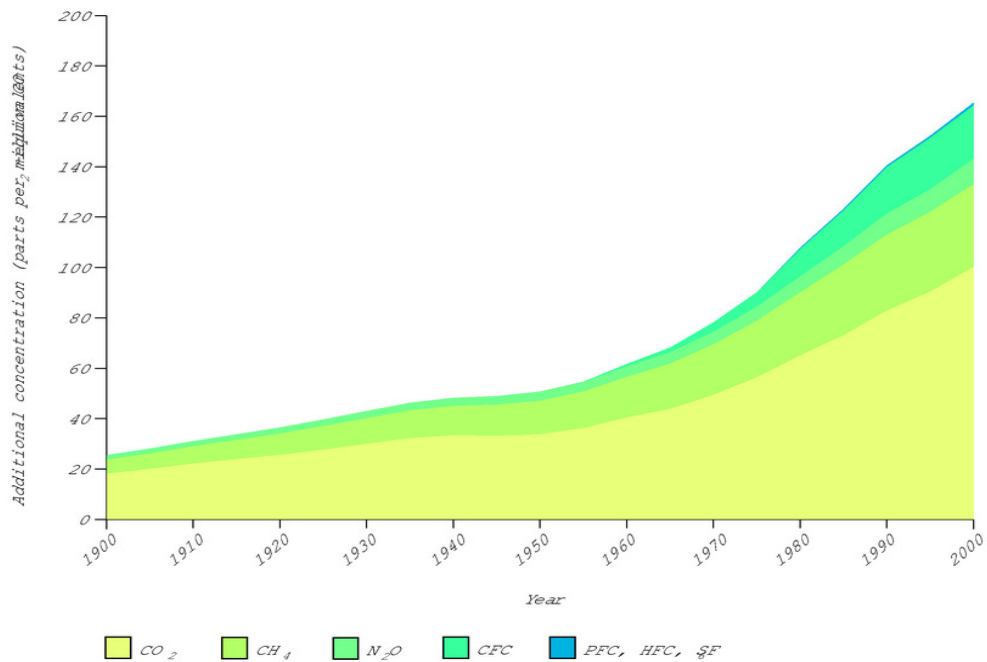
βροχόπτωση μειώνεται στη νότια Ευρώπη και αυξάνεται στα βόρεια/βορειοδυτικά, με επιπτώσεις για τα φυσικά οικοσυστήματα, την ανθρώπινη υγεία και τους υδάτινους πόρους. Οι τομείς της οικονομίας, όπως η δασοκομία, η γεωργία, ο τουρισμός και οι οικοδομές θα υποστούν πολύ σοβαρές συνέπειες. Ο αγροτικός τομέας στη βόρεια Ευρώπη ενδεχομένως θα ωφεληθεί από μια περιορισμένη άνοδο της θερμοκρασίας.

Για την ανασχεση της αλλαγής του κλίματος οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου πρέπει να μειωθούν σημαντικά και οι πολιτικές έχουν θεσπιστεί για το σκοπό αυτό.

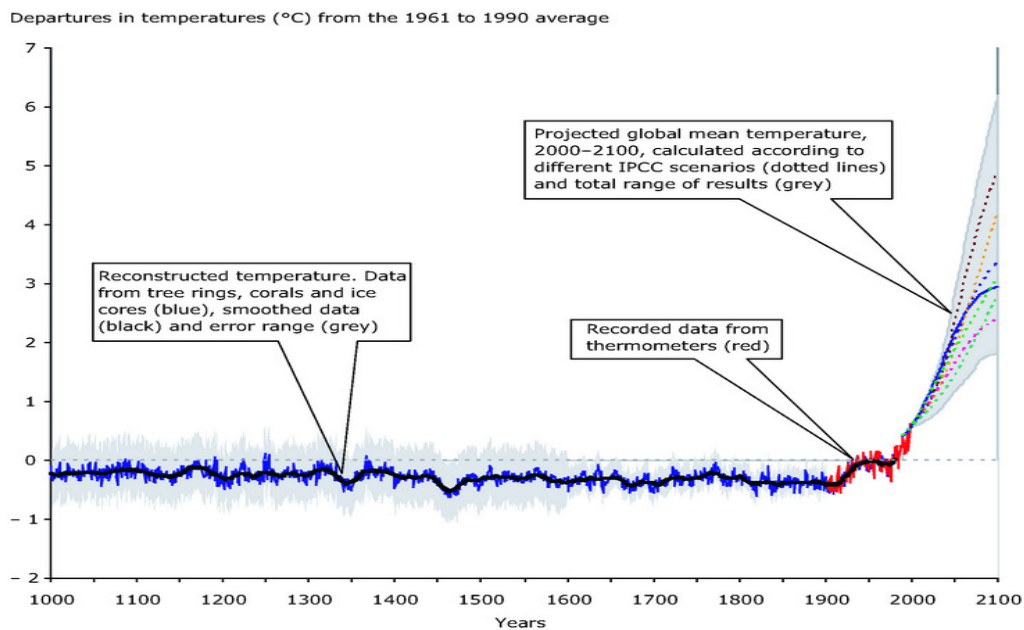
Οι κύριες πηγές των παραγόμενων από τον άνθρωπο αερίων του θερμοκηπίου είναι:

- Η καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, οι μεταφορές, η βιομηχανία και τα νοικοκυριά.
- Η γεωργία και οι αλλαγές της χρήσης των γαιών, όπως η αποψίλωση των δασών.
- Η εναπόθεση αποβλήτων σε χωματερές και
- Η χρήση βιομηχανικών φθοριούχων αερίων.

Ακόμη και εάν οι πολιτικές και οι προσπάθειες για τη μείωση των εκπομπών έχουν αποτέλεσμα, η αλλαγή του κλίματος είναι εν μέρει αναπόφευκτη. Ως εκ τούτου, πρέπει να αναπτυχθούν στρατηγικές και δράσεις για την προσαρμογή στις επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος στην Ευρώπη και ιδίως πέρα από αυτή, καθώς οι λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες είναι και οι πλέον ευάλωτες, έχοντας τη μικρότερη οικονομική και τεχνική δυνατότητα να προσαρμοστούν.



Σχήμα 4: Αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με το 1750 (Πηγή: Eurostat 2004)



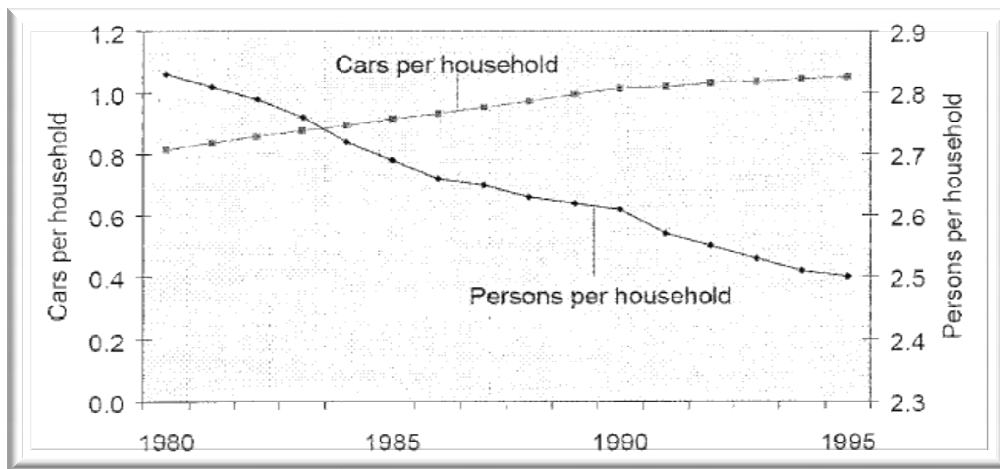
Σχήμα 5: Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια των τελευταίων 1.000 χρόνων και η προβλεπόμενη αύξηση της θερμοκρασίας στα επόμενα 100 χρόνια. (Πηγή: Eurostat 2004)

Οδική συμφόρηση

Υπάρχει μια συνεχής αύξηση της ζήτησης μετακινήσεων προσώπων και αγαθών και της κυκλοφορίας των οχημάτων που οφείλεται κυρίως σε δυο ομάδες αιτιών:

- A) Την αύξηση του πληθυσμού και της κινητικότητας, (περισσότερες και μεγαλύτερες μήκους μετακινήσεις), καθώς και της κατανάλωσης αγαθών.
- B) Τη μεγαλύτερη χρήση του επιβατικού αυτοκινήτου, το οποίο απαιτεί μεγαλύτερο χώρο ανά μεταφερόμενο επιβάτη από ότι τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (ΜΜΜ), τόσο για κίνηση όσο και για στάθμευση.

Από μελέτη της Eurostat (2000), προκύπτει ότι ο δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ αυτοκινήτων αυξάνει με ταχύτερους ρυθμούς ιδιαίτερα στις χώρες που έχουν χαμηλό δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ. αυτοκινήτων. Όμως, ακριβώς η αντίστροφη τάση παρατηρείται για το δείκτη ιδιοκτησίας μηχανών. Μεταξύ του 1980 και 1998 η ιδιοκτησία αυτοκινήτων στην Ευρώπη αυξήθηκε από 291 σε 451 αυτοκίνητα ανά 1.000 κατοίκους υποδηλώνοντας μια αύξηση της τάξης του 2,5% το χρόνο ενώ παράλληλα με αυτή την αύξηση παρατηρήθηκε μείωση του αριθμού των ατόμων που συγκροτούν ένα νοικοκυριό.



Σχήμα 6: Μέσος αριθμός αυτοκινήτων ανά νοικοκυριό και αριθμός ατόμων ανά νοικοκυριό στην Ευρώπη κατά την περίοδο 1980 – 1995 (Πηγή: DG TREN, 2000; EEA 2000)

Στην πόλη της Αθήνας, (όπως και σε άλλες ελληνικές πόλεις όπου υπάρχουν όλες οι κατάλληλες προϋποθέσεις για μια έντονη αύξηση στη ζήτηση των μετακινήσεων), το κύριο οδικό δίκτυο που εξυπηρετεί το μεγαλύτερο ποσοστό της κυκλοφορίας, παρουσιάζει κορεσμό ο οποίος συνεχώς εξαπλώνεται τόσο γεωγραφικά όσο και χρονικά.



Εικόνα 4: Κυκλοφοριακή συμφόρηση στο Φάρο Ψυχικού, Αθήνα (Πηγή: www.pezh.gr)

Στα κορεσμένα τμήματα του δικτύου, που διαρκώς αυξάνονται, και κατά τις περιόδους κορεσμού που συνεχώς επεκτείνονται, παρουσιάζονται σημαντικές καθυστερήσεις οι οποίες δημιουργούν απώλεια χρόνου και αυξάνουν την ατμοσφαιρική και ηχητική ρύπανση. Επιπλέον, στην προσπάθειά τους να αποφύγουν τα κορεσμένα τμήματα του κύριου οδικού δικτύου, οι χρήστες ανακαλύπτουν νέες διαδρομές μέσω του δευτερεύοντος οδικού δικτύου, δημιουργώντας διαμπερείς κινήσεις μέσα από περιοχές κατοικίας και άλλες ευαίσθητες περιοχές, χειροτερεύοντας συνεχώς την ποιότητα ζωής.

Η έλλειψη χώρων στάθμευσης εκτός οδού και η χρησιμοποίηση των οδοστρωμάτων κίνησης ή των πεζοδρομίων για την κάλυψη της έλλειψης αυτής επιδεινώνει ακόμα περισσότερο την κατάσταση.

1.3 Η πόλη της Αθήνας και το αστικό της περιβάλλον

Η ευρύτερη περιοχή της Αθήνας συγκροτεί αυτοτελή Περιφέρεια της Χώρας, την Περιφέρεια Αττικής, και είναι η μεγαλύτερη σε πληθυσμό, οικονομική δραστηριότητα και πυκνότητα κατοίκησης περιοχή στο σύνολο του Εθνικού Χώρου. Περιλαμβάνει 88 Δήμους και 69 Κοινότητες, καθώς και τέσσερις Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις από τις οποίες οι δύο

συναποτελούν το Πολεοδομικό Συγκρότημα του Λεκανοπεδίου και ενοποιούνται στη Μητροπολιτική Νομαρχία Αθηνών - Πειραιώς.

Η Αθήνα είναι ταυτόχρονα πόλη σύμβολο και πόλη των αντιθέσεων. «Πόλη Ιστορική» κτισμένη στον τόπο όπου μεγαλούργησε το αρχαίο ελληνικό πνεύμα αλλά και «Νέα Πόλη», που αναπτύσσεται μετά τον καθορισμό της ως πρωτεύουσας της Ελλάδος το 1833. Είχε τότε μόνο 12.000 κατοίκους. Το 1853 έχει ακόμα 36.000 κατοίκους, το 1900 φτάνει τις 300.000 και στις παραμονές του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου περίπου 1 εκατ. κατοίκους. Η ξαφνική αστικοποίηση που την έκανε να φτάσει τα 3,5 εκατομμύρια το 1991 οφείλεται αφ' ενός στην εσωτερική μετακίνηση του πληθυσμού της χώρας και αφ' ετέρου στην άφιξη των Ελλήνων της Μικράς Ασίας το 1922.

Ιδιαίτερα μετά το 1950, κατά τη φάση συνολικής μεταπολεμικής ανασυγκρότησης της χώρας, η Αθήνα με σημαντικούς ρυθμούς οικονομικής και δημογραφικής αύξησης και με αιχμή τη συγκέντρωση της σύγχρονης για εκείνη την εποχή βιομηχανίας, γρήγορα μεταβλήθηκε σε τόπο προτίμησης του αγροτικού πληθυσμού που συνέρεε για λόγους ευκαιριών απασχόλησης, καλύτερων συνθηκών διαβίωσης, οργανωμένων υποδομών και κοινωνικού εξοπλισμού. Η διαχρονική εξέλιξη της Αθήνας συμπυκνώνει τα χαρακτηριστικά της σημερινής Ελλάδος.

Στις αρχές της δεκαετίας του '90 συγκεντρώνει το 34,3% του ελληνικού πληθυσμού (πληθυσμός 1991: 3.522.769 κάτοικοι), παρ' ότι η έκτασή της (380.810 Ηα) δεν υπερβαίνει το 2,8% της συνολικής επιφάνειας της χώρας. Οι δημογραφικοί ρυθμοί δείχνουν ότι έχει ανακοπεί το κύμα του αστικού συγκεντρωτισμού, ως απόρροια και των μέτρων συστηματικής πολιτικής περιφερειακής ανάπτυξης (μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής πληθυσμού για την περίοδο 1981-91: 0,45%, κατώτερος του εθνικού μέσου όρου που είναι 0,52%).

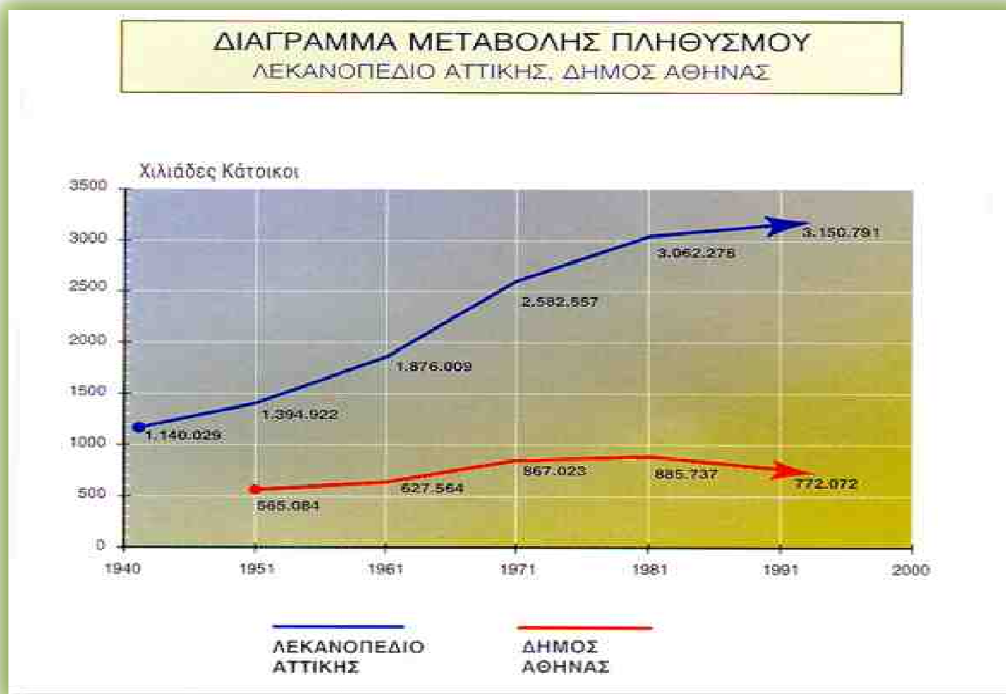
Η σύνθεση της απασχόλησης χαρακτηρίζεται από τη συντριπτική υπεροχή του τριτογενή τομέα, γεγονός που αντανακλά τις σύγχρονες αλλαγές στη δομή της παραγωγής κατά τα πρότυπα των μητροπόλεων του αναπτυγμένου κόσμου, στη φάση περάσματος από τις οικονομίες της μεταποίησης στις οικονομίες των υπηρεσιών. Το περιφερειακό προϊόν είναι ανώτερο του εθνικού μέσου όρου που κατανέμεται 2,3% στον πρωτογενή τομέα, 27,6% στο δευτερογενή και 70,1% στον τριτογενή, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 45% του εθνικού συνόλου.

Ανάλογη με την οικονομική και δημογραφική ανάπτυξη της πόλης, υπήρξε και η οικιστική της εξέλιξη. Μέχρι το 1922 η επέκταση της Πρωτεύουσας ήταν ομόκεντρη, γύρω από τα δύο κέντρα της Αθήνας και του Πειραιά. Από τότε και μετά εμφανίστηκαν δύο τάσεις απορρόφησης του αστικού συγκεντρωτισμού:

- Η τάση αύξησης των πυκνοτήτων στις κεντρικές περιοχές με διαδοχική θεσμοθέτηση διαρκώς αυξανόμενων Συντελεστών Δόμησης.
- Η τάση εποικισμού των προαστίων με τη μορφή δορυφόρων οικισμών, αυθαίρετης κύρια δόμησης σε πρώτη φάση που σταδιακά συνενώθηκαν.

Έτσι δημιουργήθηκε το Πολεοδομικό Συγκρότημα του Λεκανοπεδίου, το οποίο συνέχισε να αστικοποιείται έντονα μέχρι και τις αρχές της δεκαετίας του '80, όταν ανακόπηκε οριστικά ο αστικός συγκεντρωτισμός από την υπόλοιπη χώρα και άρχισε μια πιο ισόρροπη κατανομή του πληθυσμού. Το Λεκανοπέδιο είναι ήδη στάσιμο δημογραφικά, με συμπτώματα μείωσης των μεγεθών, το μικρό δε πληθυσμιακό πλεόνασμα που προκύπτει από τη φυσική αύξηση σε συνδυασμό με τις εσωτερικές μετακινήσεις, τείνει να ενισχύσει τους περιφερειακούς οικισμούς της ενδοχώρας, ορισμένοι από τους οποίους εξελίσσονται σε μικρές πόλεις με αυτόνομο παραγωγικό δυναμικό.

Οι πιο σημαντικές οικιστικές επεκτάσεις της Πρωτεύουσας έγιναν σε 4 περιόδους: Στα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του 1930, στο διάστημα 1958 - 1962, στο διάστημα 1968 - 1972 και στο διάστημα 1983 - 1994 με την Επιχείρηση Πολεοδομικής Ανασυγκρότησης, που αποτέλεσε μια γιγάντια επιχείρηση αναγνώρισης της πραγματικής πόλης με ένταξη στο σχέδιο πόλης εκτεταμένων περιοχών με αυθαίρετη δόμηση, παρέχοντας ταυτόχρονα και τον αναγκαίο κοινωνικό εξοπλισμό και κοινόχρηστους χώρους.



Σχήμα 7: Μεταβολή πληθυσμού ανά δεκαετία στο λεκανοπέδιο Αττικής και στο δήμο Αθήνας κατά την περίοδο 1951 – 2001 (Πηγή: πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ)

2. Αστικές Μεταφορές

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί απόσπασμα από τα βιβλία «Στάθμευση» και «Διαχείριση κυκλοφορίας» των Ι.Μ. Φραντζεσκάκη, Μ.Χ. Πιτσιάβα-Λατινοπούλου και Δ.Α. Τσαμπούλα.

2.1 Γενικά στοιχεία

Το σύστημα μεταφορών προσώπων και αγαθών σε μια αστική περιοχή αποτελείται από:

- i. Τα δίκτυα μεταφορών: οδικό, σιδηροδρομικό, ποδηλατόδρομοι, πεζόδρομοι κ.λπ.
- ii. Τα οχήματα: επιβατικά, λεωφορεία, φορτηγά, σιδηροδρομικά κ.ά.
- iii. Τους τερματικούς σταθμούς: σταθμοί λεωφορείων, χώροι στάθμευσης κ.λπ.

Τα διάφορα μέσα μεταφορών τα οποία χρησιμοποιούν τα παραπάνω δίκτυα, οχήματα ή τερματικούς σταθμούς προσφέρουν ένα εκτεταμένο φάσμα επιλογών για αστικές μετακινήσεις με τη χρησιμοποίηση ενός μόνο ή περισσότερων μέσων (συνδυασμένες μεταφορές).

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του, το κάθε μέσο προσφέρεται ιδιαίτερα για ένα είδος μετακίνησης ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζει διάφορα πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα από άποψη χωρητικότητας, κατανάλωσης ενέργειας, επιπτώσεων στο περιβάλλον κ.λπ., τα οποία καθορίζουν το βαθμό χρησιμοποίησής του.

Ανάλογα με τη χωρητικότητα τα διάφορα μέσα μεταφορών ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- 1) Μαζικά Μέσα Μεταφορών (MMM) τα οποία εξυπηρετούν μεγάλο αριθμό επιβατών ανά όχημα όπως για παράδειγμα ο προαστιακός σιδηρόδρομος.
- 2) Επιβατικά οχήματα (Ι.Χ., ταξί, μοτοσυκλέτες) τα οποία μπορούν να εξυπηρετήσουν περιορισμένο αριθμό επιβατών ανά όχημα και πολλές φορές εξυπηρετούν ένα μόνο επιβάτη.

Τα MMM παρουσιάζουν το βασικό πλεονέκτημα της μεγάλης χωρητικότητας, άρα μικρού απαιτούμενου χώρου ανά μεταφερόμενο επιβάτη για την ανάπτυξη των δικτύων τους και των τερματικών εγκαταστάσεων. Επιπλέον, παρουσιάζουν τη μικρότερη κατανάλωση ενέργειας ανά μεταφερόμενο επιβάτη ή μονάδα φορτίου και προκαλούν τις πιο περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Τα επιβατικά οχήματα παρουσιάζουν το βασικό πλεονέκτημα της ευελιξίας στις διαδρομές τους και δίνουν τη δυνατότητα εξυπηρέτησης από πόρτα σε πόρτα.

Τέλος οι μετακινήσεις με ανθρώπινη ενέργεια (ποδήλατο, πεζοί) γνωστές και ως πράσινες ή ήπιες μεταφορές, αποτελούν τον πιο φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο μετακίνησης για μικρές αποστάσεις.

Η επιλογή του κατάλληλου μέσου ή συνδυασμού δυο ή περισσότερων μέσων είναι δυνατόν να προσφέρει τις βέλτιστες συνθήκες μετακίνησης και μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας και των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Στις Συνδυασμένες Μεταφορές (Combined Transport) τόσο για εμπορεύματα όσο και για επιβάτες, έχει δοθεί τελευταία ιδιαίτερη σημασία.

Μακροπρόθεσμος στόχος ανάπτυξης ενός συστήματος μεταφορών είναι η συγχώνευση όλων των συνισταμένων των αστικών μεταφορών σε ένα ενιαίο συντονισμένο βέλτιστο σχέδιο και πρόγραμμα λειτουργιών που να εξασφαλίζει αστική κινητικότητα με ένα φάσμα επιλογών για καλύτερη εξυπηρέτηση των μετακινήσεων προσώπων και αγαθών με ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Για την επίτευξη του στόχου αυτού σημαντικό ρόλο παίζει ο κατάλληλος συνδυασμός του συστήματος μεταφορών με άλλους παράγοντες όπως οι χρήσεις γης, οι κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες, το φυσικό περιβάλλον κ.λπ.

Η ανάπτυξη των αστικών περιοχών πριν από την εξάπλωση του επιβατικού αυτοκινήτου δυσχεραίνει την ανάπτυξη και κατάλληλη χρήση ενός συστήματος μεταφορών και αυξάνει τις επιπτώσεις των μέσων μεταφοράς στο περιβάλλον. Τα οδικά δίκτυα των πόλεων μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν χωρίς την κατάλληλη μορφή, ιεράρχηση, αποστάσεις και πλάτη για την εξυπηρέτηση του μεγάλου αριθμού των επιβατικών αυτοκινήτων. Οι εκ των υστέρων διορθώσεις είναι δαπανηρές και τις περισσότερες φορές ανεφάρμοστες, με αποτέλεσμα τη συνεχή επιδείνωση της κατάστασης.

2.2 Χώροι στάθμευσης και οδικό δίκτυο

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη ενός ορθολογικού συστήματος αστικών μεταφορών είναι να υπάρχει μια ισορροπία ανάμεσα στο οδικό δίκτυο που εξυπηρετεί τα κινούμενα οχήματα και στους χώρους που εξασφαλίζουν τη στάθμευση των οχημάτων στην προέλευση και στον προορισμό τους. Ιδιαίτερα κρίσιμη παρουσιάζεται η ισορροπία αυτή στα κέντρα των πόλεων και γενικότερα στις περιοχές με έντονη κυκλοφοριακή ροή. Με την επιλογή της κατάλληλης θέσης και του σωστού μεγέθους των χώρων στάθμευσης και με την κατάλληλη διαχείριση της στάθμευσης, είναι δυνατόν να κατανεμηθεί έτσι η κυκλοφορία

ώστε να αποφευχθεί η κυκλοφοριακή συμφόρηση στα υπερφορτωμένα τμήματα του οδικού δικτύου.

Αν πραγματοποιηθεί σωστή κατανομή των χώρων στάθμευσης, τότε μπορεί να εξασφαλισθεί ο μέγιστος αριθμός θέσεων στάθμευσης που είναι δυνατόν να εξυπηρετηθούν από ένα υφιστάμενο οδικό δίκτυο. Η προσθήκη νέων θέσεων στάθμευσης, πέρα από το σημείο ισορροπίας ανάμεσα στη χωρητικότητα των χώρων στάθμευσης και την κυκλοφοριακή ικανότητα του οδικού δικτύου, θα απαιτήσει τη βελτίωση του αστικού δικτύου, προκειμένου να αυξηθεί η κυκλοφοριακή του ικανότητα.

Ιδιαίτερα στις κεντρικές περιοχές των πόλεων, που είναι σχεδόν αδύνατη η διάνοιξη νέων οδών ή η διαπλάτυνση των υφισταμένων και έχουν συνήθως εξαντληθεί τα μέτρα διαχείρισης της κυκλοφορίας για την αύξηση της κυκλοφοριακής ικανότητας του οδικού δικτύου (μονόδρομοι, σηματοδοτήσεις κ.λπ.), είναι απαραίτητη η πλήρης αξιοποίηση του οδοστρώματος για την κίνηση των οχημάτων. Εμφανίζεται επομένως ως επιτακτική η ανάγκη κατάργησης της στάθμευσης στην οδό, όπου αυτή καταλαμβάνει χώρο απαραίτητο στην κυκλοφορία, με αντίστοιχη αντικατάστασή της από στάθμευση εκτός οδού, σε υπόγεια ή υπέργεια γκαράζ.

Καθώς αυξάνεται ο αριθμός των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν, αυξάνεται και η ζήτηση σε χώρους τόσο για την κίνηση όσο και για τη στάθμευση των αυτοκινήτων. Η αύξηση αυτή της ζήτησης δεν είναι πάντα δυνατό ή επιθυμητό να ικανοποιηθεί, ιδιαίτερα στην κεντρική περιοχή και στα άλλα κέντρα δραστηριότητας μιας πόλης. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να περιοριστεί με τη βοήθεια της κατάλληλης πολιτικής ανάπτυξης των δημόσιων συγκοινωνιών και αύξησης των τελών στάθμευσης.

2.3 Το πρόβλημα της στάθμευσης στις ελληνικές πόλεις

Στις ελληνικές πόλεις και ιδιαίτερα στις κεντρικές περιοχές αυτών, αλλά και σε άλλους ειδικούς χώρους όπως για παράδειγμα οι κινηματογράφοι, οι αθλητικές εγκαταστάσεις κ.λπ., το πρόβλημα της στάθμευσης είναι ιδιαίτερα έντονο.

Το μεγαλύτερο τμήμα των αναγκών σε στάθμευση στα ελληνικά αστικά κέντρα καλύπτεται σήμερα από στάθμευση στην οδό, σημαντικό ποσοστό της οποίας είναι παράνομο, ενώ ελάχιστοι είναι οι οργανωμένοι χώροι στάθμευσης μεγάλης χωρητικότητας εκτός οδού.

Σύνηθες φαινόμενο αποτελεί η επιλογή των ιδιοκτητών αυτοκινήτων να σταθμεύσουν το όχημά τους σε ιδιόμορφους ανοικτούς χώρους στάθμευσης εκτός οδού, όπου η στάθμευση γίνεται από υπάλληλο, με χρησιμοποίηση στις περιόδους αιχμής σχεδόν όλου του διαθέσιμου χώρου. Αποτέλεσμα αυτής της πρακτικής είναι να εκτελούνται οι ελιγμοί στάθμευσης στις οδούς που περιβάλλουν το οικόπεδο, με όλες τις συνέπειες που μπορεί να έχει αυτό στη διερχόμενη κυκλοφορία.

Εν κατακλείδι, η στάθμευση στις περιοχές κατοικίας εξυπηρετείται κατά κανόνα από την οδό. Έτσι, στις περιοχές υψηλής πυκνότητας (πολυκατοικίες) και υψηλού εισοδήματος, όπου ο αριθμός των ιδιοκτητών επιβατικών αυτοκινήτων είναι σημαντικός, υπάρχει έντονο πρόβλημα στάθμευσης που συνεχώς μεγαλώνει με το κτίσιμο νέων πολυώροφων οικοδομών και την αύξηση του δείκτη ιδιοκτησίας των επιβατικών αυτοκινήτων.

2.4 Ταξινόμηση χώρων στάθμευσης

Η ταξινόμηση των χώρων στάθμευσης σε διάφορες κατηγορίες είναι απαραίτητη διότι η κάθε κατηγορία παρουσιάζει διάφορα χαρακτηριστικά και επομένως αντιμετωπίζεται κατά ιδιαίτερο τρόπο. Έτσι, οι χώροι στάθμευσης μπορεί να καταταγούν στις παρακάτω κατηγορίες:

- ❖ Ως προς τις θέσεις τους στο οδικό δίκτυο, σε **χώρους στάθμευσης στην οδό** (on street or curb parking) και **εκτός οδού** (off-street). Οι χώροι στάθμευσης στην οδό υποδιαιρούνται σε χώρους χωρίς περιορισμό στάθμευσης (unrestricted) και σε χώρους με περιορισμό (restricted). Οι τελευταίοι μπορεί να υποδιαιρεθούν σε **ελεγχόμενους με παρκόμετρα (meter controlled)** και σε **ελεγχόμενους από την αστυνομία** (police controlled) οι οποίοι αστυνομεύονται σύμφωνα με τις ενδείξεις των απαγορευτικών ή περιοριστικών πινακίδων. Οι χώροι στάθμευσης εκτός οδού, όταν είναι μεγαλύτεροι από ένα ορισμένο μέγεθος, ονομάζονται και σταθμοί αυτοκινήτων και υποδιαιρούνται σε στενασμένους (garages) και σε υπαίθριους (lots).
- ❖ Ως προς το είδος των οχημάτων που σταθμεύουν, σε χώρους στάθμευσης για επιβατικά αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης ή ταξί, φορτηγά, πούλμαν, μοτοσυκλέτες, ποδήλατα κ.λπ.
- ❖ Ως προς τη χρήση τους, σε ιδιωτικής χρήσης που διατίθενται μόνο για μια ειδική κατηγορία αυτοκινήτων π.χ. για τους υπαλλήλους ή πελάτες μιας επιχείρησης και σε δημόσιας χρήσης που χρησιμοποιούνται για το κοινό με ή χωρίς καταβολή τελών στάθμευσης.

Οι σταθμοί αυτοκινήτων που είναι κλειστοί ή και μερικώς ανοικτοί, μπορεί να διαιρεθούν σε υπέργειους ή υπόγειους και σε μονώροφους ή πολυώροφους. Οι πολυώροφοι διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο σύνδεσης των ορόφων σε σταθμούς αυτοκινήτων με ράμπες (ramp garages), με κεκλιμένα δάπεδα (sloping floor or ramped floor) και με μηχανικά μέσα (mechanical garages).

Ανάλογα με τον τρόπο μετακίνησης των αυτοκινήτων οι σταθμοί αυτοκινήτων μπορεί να υποδιαιρεθούν σε σταθμούς με αυτοεξυπηρέτηση (self parking) και σε σταθμούς με στάθμευση από υπαλλήλους (attendant parking).

2.5 Η ζήτηση στάθμευσης

Τα διάφορα χαρακτηριστικά στάθμευσης και ιδιαίτερα η ζήτηση στάθμευσης είναι συνάρτηση διαφόρων παραγόντων οι οποίοι επιδρούν γενικότερα στην ιδιοκτησία και χρήση των οχημάτων και ειδικότερα του επιβατικού αυτοκινήτου ιδιωτικής χρήσης. Η γνώση και εξέταση των παραγόντων αυτών όπως και του τρόπου που επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά της στάθμευσης είναι απαραίτητη για τον υπολογισμό των αναγκών για στάθμευση μιας περιοχής ή μιας μεμονωμένης λειτουργίας.

2.5.1 Πληθυσμιακά Χαρακτηριστικά – Ιδιοκτησία Αυτοκινήτων

Όσον αφορά ολόκληρη την Ευρώπη (τις 25 χώρες – μέλη και την Ελβετία, την Ισλανδία, τη Νορβηγία και το Λιχτενστάιν), τα στοιχεία της Eurostat (Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία) δείχνουν ότι το 2004 αντιστοιχούσε σχεδόν ένα αυτοκίνητο ανά δυο κατοίκους.

Πιο αναλυτικά, ο αριθμός των ιδιωτικής χρήσης οχημάτων το 2004 στην Ευρώπη των 25 ανερχόταν σε 216 εκατομμύρια. Ο αριθμός αυτός αυξήθηκε από το 1990 κατά 38%. Η μεγαλύτερη αύξηση καταγράφηκε στη Λιθουανία (+167%), δηλαδή σε μια από τις χώρες της βαλτικής που εισήλθαν πρόσφατα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Στη δεύτερη θέση βρέθηκε μια ακόμα χώρα της Βαλτικής, η Λετονία (+142%) και ακολουθούν η Πορτογαλία (+135%), η Πολωνία (+128%) και η Ελλάδα (+121%). Οι μικρότερες αυξήσεις καταγράφηκαν στις Σουηδία (+14%), Δανία (+20%) και Φιλανδία (+21%).

Στην Ελλάδα, το 1990 μόλις 170 άτομα ανά 1000 κατοίκους διέθεταν Ι.Χ., ενώ το 2004 η αναλογία αυτή διαμορφώθηκε σε 348 οχήματα ανά 1000 κατοίκους (περίπου ένα αυτοκίνητο ανά τρεις Έλληνες).

Όσον αφορά στο μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ανήλθε σε 472 αυτοκίνητα ανά 1000 άτομα (355 το 1990). Ακόμα και αυτός ο αριθμός όμως φαντάζει μικρός αν συγκριθεί με αυτόν των ΗΠΑ, όπου το 2003 αντιστοιχούσαν σε 1000 κατοίκους 759 επιβατικά οχήματα. Οι μόνοι που πλησίαζαν το 2004 την αναλογία αυτή ήταν οι κάτοικοι του Λουξεμβούργου με 659 αυτοκίνητα ανά 1000 άτομα.

Ακολουθούν οι Ιταλοί (581 ανά 1.000), οι Πορτογάλοι (572), οι Γερμανοί (546), οι Μαλτέζοι (525) και οι Αυστριακοί (501), ενώ, αναλογικά, περισσότερα αυτοκίνητα απ' ότι στην Ελλάδα κυκλοφορούν και στην Κύπρο (448 ανά 1.000). Στον αντίποδα οι χαμηλότερες αναλογίες καταγράφονται στη Σλοβακία (222), την Ουγγαρία (280) και τη Λετονία (297).

Συμπερασματικά, η συνεχής αύξηση του αριθμού των οχημάτων ιδιωτικής χρήσης και συνακόλουθα της κυκλοφορίας, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι τα αστικά κέντρα δεν έχουν σχεδιαστεί και αναπτυχθεί με την πρόβλεψη μιας τέτοιας αύξησης, δημιουργούν σοβαρά κυκλοφοριακά και περιβαλλοντικά προβλήματα.

Το εισόδημα και κατ' επέκταση η ιδιοκτησία αυτοκινήτων αποτελούν τα πληθυσμιακά χαρακτηριστικά που επιδρούν περισσότερο στη ζήτηση στάθμευσης. Στην Ελλάδα, όπου η δαπάνη απόκτησης και χρήσης ενός ιδιωτικού αυτοκινήτου ήταν μεγάλη και το κατά κεφαλή εισόδημα, σχετικά με τις άλλες χώρες τις Ε.Ε., χαμηλό, ο αριθμός των οικογενειών που δεν έχουν αυτοκίνητο είναι ακόμα σημαντικός, αλλά μειώνεται με ταχύ ρυθμό. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας νοικοκυριών του 1996 που δίνονται στον Πίνακα 2, το 39% των νοικοκυριών στο νομό Αττικής δεν έχει αυτοκίνητο Ι.Χ., ενώ το 10% έχει δυο ή περισσότερα. Σε περιοχές υψηλού εισοδήματος, όπως π.χ. τα βόρεια προάστια, το ποσοστό των νοικοκυριών χωρίς Ι.Χ. μειώνεται στο 24% και εκείνο με δυο ή περισσότερα Ι.Χ. αυξάνεται σε 22%, γεγονός που υποδηλώνει την αναμενόμενη εξέλιξη στην ιδιοκτησία αυτοκινήτων καθώς αυξάνεται το εισόδημα.

Πίνακας 2: Κατανομή νοικοκυριών Αττικής σύμφωνα με την ιδιοκτησία αυτοκινήτων

Χωρική Ενότητα	Χωρίς Ι.Χ.	1 Ι.Χ.	2 + Ι.Χ.	Ι.Χ. ανά νοικοκυριό
Αθήνα	48	46	6	0.59
Ν. Προάστια	32	55	13	0.81
Β. Προάστια	24	54	22	0.97
Δυτ. Συνοικίες	40	53	7	0.66
Μεσόγεια	31	56	13	0.82

Χωρική Ενότητα	Χωρίς Ι.Χ.	1 Ι.Χ.	2 + Ι.Χ.	Ι.Χ. ανά νοικοκυριό
Λοιπές Περιοχές	40	52	8	0.68
Αττική	39	51	10	0.71

Πηγή: Αττικό Μετρό. Μελέτη ανάπτυξης Μετρό "Η υπάρχουσα κατάσταση των μεταφορών στο νομό Αττικής"

Έκθεση 2η Ιανουάριος 2000

Η ταχεία αύξηση του δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ. αυτοκινήτων είναι αποτέλεσμα τόσο της μείωσης της δαπάνης απόκτησης όσο και της σχετικής αύξησης των εισοδημάτων. Περιοχές κατοικίας χαμηλού εισοδήματος δεν παρουσιάζουν προβλήματα στάθμευσης, αφού η προσφορά στάθμευσης στην οδό καλύπτει τη ζήτηση. Αντίθετα στις περιοχές κατοικίας μέσου και υψηλού εισοδήματος και ειδικότερα σε αυτές με υψηλή πυκνότητα δόμησης (π.χ. Κυψέλη, Κολωνάκι), η ζήτηση στάθμευσης είναι σημαντικά μεγαλύτερη από εκείνη που μπορεί να καλύψει η προσφορά θέσεων στάθμευσης στην οδό. Ο ρυθμός αύξησης της ζήτησης είναι μεγαλύτερος στις περιοχές κατοικίας χαμηλού και μέσου εισοδήματος λόγω απόκτησης πρώτου αυτοκινήτου. Στα υψηλά εισοδήματα η αύξηση είναι μικρή και οφείλεται κυρίως στην απόκτηση δεύτερου ή τρίτου αυτοκινήτου ανά οικογένεια.

Το μέγεθος της οικογένειας και η κατανομή κατά ηλικία επιδρούν στα χαρακτηριστικά στάθμευσης, ιδιαίτερα σε χώρες, όπου οι νέοι μπορούν να αποκτήσουν άδεια οδήγησης αυτοκινήτου από 16 ετών και συνήθως κάνουν αμέσως χρήση του δικαιώματος αυτού και αποκτούν Ι.Χ. αυτοκίνητο ή χρησιμοποιούν αυτοκίνητο της οικογένειας, αυξάνοντας σημαντικά τη ζήτηση στάθμευσης στα εκπαιδευτικά ιδρύματα και στις περιοχές κατοικίας. Η απόκτηση δεύτερου ή και τρίτου αυτοκινήτου είναι συνήθης πρακτική και στην Ελλάδα και διευκολύνθηκε με την ευκολία λήψης δανείου και πληρωμής με δόσεις, σε συνδυασμό με τη μείωση της τιμής αγοράς. Ιδιαίτερα στην Αθήνα η τάση απόκτησης δεύτερου αυτοκινήτου ενισχύθηκε από την εκ περιτροπής απαγόρευση της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων με μονό ή ζυγό αριθμό κυκλοφορίας στον εσωτερικό δακτύλιο.

2.5.2 Τρόπος ζωής

Ο γενικός όρος «τρόπος ζωής» περιλαμβάνει κυρίως τις ώρες εργασίας και διασκέδασης. Έτσι, το ωράριο εργασίας σε συνδυασμό και με τις ώρες εκδήλωσης άλλων δραστηριοτήτων αποτελούν τους κύριους λόγους δημιουργίας κυκλοφοριακών αιχμών και επηρεάζουν σημαντικά τη χρονική κατανομή αλλά και το μέγεθος της ζήτησης για στάθμευση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα στην Αττική αποτελούν τα μεγάλα προβλήματα εξεύρεσης χώρων

στάθμευσης στα κέντρα διασκέδασης, στα οποία η τοπική συσσώρευση αυτοκινήτων είναι αρκετά υψηλή σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους.

2.5.3 Πυκνότητα δόμησης

Περιοχές χαμηλής πυκνότητας δόμησης δεν είναι δυνατό να εξυπηρετηθούν ικανοποιητικά από δημόσιες συγκοινωνίες και από πεζή μετακινήσεις και επομένως βασίζονται περισσότερο στην εξυπηρέτηση του ιδιωτικού αυτοκινήτου, με αποτέλεσμα, ιδιαίτερα στις περιοχές μέσου/υψηλού εισοδήματος, την αύξηση της ζήτησης της στάθμευσης, παρουσιάζουν όμως και τη μεγαλύτερη προσφορά στάθμευσης στην οδό ανά κατοικία.

2.5.4 Χρήσεις γης και κτιρίων

Ο σκοπός για τον οποίο χρησιμοποιείται ένα οικόπεδο ή ένα κτίριο καθορίζει τα χαρακτηριστικά της στάθμευσης που το εξυπηρετεί:

- ✓ Η ζήτηση ανά τετραγωνικό μέτρο κτιρίου είναι πολύ μεγαλύτερη για παράδειγμα σε γραφεία από ότι σε αποθήκες.
- ✓ Η χρονική κατανομή της ζήτησης παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις ανάλογα με τις χρήσεις γης. Αεροδρόμια και νοσοκομεία παρουσιάζουν ζήτηση σε όλη τη διάρκεια του 24ώρου και όλες τις ημέρες του έτους. Αντίθετα, περιοχές γραφείων – καταστημάτων μόνο σε ορισμένες ώρες των ημερών εργασίας, χώροι αναψυχής μόνο ορισμένες ώρες και ημέρες του έτους κ.λπ.
- ✓ Η απόσταση βαδίσματος είναι πολύ μεγαλύτερη σε περιοχές όπως τα κέντρα της Αθήνας και του Πειραιά από ότι στις περιοχές κατοικίας, ιδιαίτερα σε εκείνες υψηλής πυκνότητας.

2.5.5 Εναλλακτικοί τρόποι και χαρακτηριστικά μετακίνησης

Οι εναλλακτικοί τρόποι μετακίνησης περιλαμβάνουν τις δημόσιες μαζικές συγκοινωνίες (λεωφορεία, μετρό κ.λπ.), τα ταξί, τις πεζή μετακινήσεις, τα ειδικά λεωφορεία, την ομαδική χρησιμοποίηση επιβατικών αυτοκινήτων (car pooling) κ.ά.

Ιδιαίτερη επίδραση στις ανάγκες στάθμευσης, έχουν ο βαθμός εξυπηρέτησης που προσφέρουν οι μαζικές δημόσιες συγκοινωνίες (άνεση, πυκνότητα δρομολογίων, χρόνοι διαδρομών, απόσταση βαδίσματος από και προς τις στάσεις) και το κόστος και η ευκολία εξεύρεσης των ταξί.

2.5.6 Θέση

Η θέση του χώρου στάθμευσης, σε σχέση με τον προορισμό αυτών που εξυπηρετεί, αποτελεί κύριο παράγοντα που επηρεάζει τη ζήτησή του. Αν οι αποστάσεις βαδίσματος είναι πέρα από τα όρια που μπορεί να γίνουν δεκτά, τότε η ζήτηση μεταφέρεται σε άλλο, πιο προσιτό χώρο στάθμευσης.

2.5.7 Τέλος στάθμευσης

Το ύψος του τέλους στάθμευσης σχετίζεται άμεσα με το βαθμό χρήσης του χώρου στάθμευσης. Υψηλό τέλος στάθμευσης μειώνει τη ζήτηση ανάλογα πάντα και με τη θέση του χώρου αυτού. Στις κεντρικές περιοχές των πόλεων, όπου το κόστος γης είναι μεγάλο, τα τέλη στάθμευσης καθορίζονται σε υψηλά επίπεδα για να είναι συμφέρουσα η λειτουργία των σταθμών. Βέβαια, τα υψηλά τέλη στις περιοχές αυτές έχουν μικρή επίδραση στη ζήτηση λόγω ανεπάρκειας χώρων στάθμευσης.

2.5.8 Προσπελασιμότητα

Η χρησιμοποίηση ενός χώρου στάθμευσης μπορεί να περιοριστεί αν οι οδοί προσπέλασης δεν μπορούν να εξυπηρετήσουν στις ώρες αιχμής τα αυτοκίνητα που κινούνται προς ή από το χώρο, μέσα σε ένα λογικό χρόνο προσπέλασης. Τέτοια προβλήματα μπορεί να δημιουργηθούν σε μεγάλους χώρους στάθμευσης, κυρίως κατά το χρόνο αποχώρησης των αυτοκινήτων, οπότε δημιουργείται ένας σημαντικός κυκλοφοριακός φόρτος που δεν μπορεί να εξυπηρετηθεί από τις οδούς στις οποίες εκβάλλει, ιδιαίτερα όταν παρουσιάζεται ταυτόχρονη σημαντική κυκλοφορία και από άλλες πηγές.

2.5.9 Κυκλοφοριακές συνθήκες στο χώρο στάθμευσης

Κυκλοφοριακή συμφόρηση μπορεί να προκληθεί και από εσωτερικές αδυναμίες λειτουργίας του χώρου στάθμευσης οι οποίες δημιουργούν καθυστερήσεις και ουρές αναμονής στις εισόδους – εξόδους, με αποτέλεσμα τη μείωση της χρήσης του χώρου. Τέτοιες καθυστερήσεις που είναι συνηθισμένες στους παλαιότερους σταθμούς αυτοκινήτων στις ελληνικές πόλεις, μπορεί να δημιουργηθούν από:

1. Ανεπαρκή αριθμό ή διάταξη και ανεπαρκές σύστημα ελέγχου των εισόδων – εξόδων.
2. Μειονεκτικό σύστημα εσωτερικής κυκλοφορίας.
3. Ανεπαρκή πλάτη διαδρόμων και θέσεων στάθμευσης.

4. Ανεπάρκεια προσωπικού σε χώρους όπου η στάθμευση γίνεται από υπαλλήλους.

2.5.10 Χωρητικότητα

Η ανεπαρκής χωρητικότητα ενός χώρου στάθμευσης, εκτός από την αναγκαστική μείωση των αυτοκινήτων που σταθμεύουν και την αναγκαστική εξυπηρέτηση της ζήτησης που πλεονάζει από εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης, αλλοιώνει και τα χαρακτηριστικά της στάθμευσης. Έτσι, για παράδειγμα οι αιχμές στη χρονική κατανομή των αυτοκινήτων που σταθμεύουν παρουσιάζονται μικρότερες, όσο επιτρέπει η προσφορά, και με μεγαλύτερη διάρκεια.

2.5.11 Διοίκηση – Αστυνόμευση

Ο βαθμός στον οποίο οι αρμόδιες Υπηρεσίες επεμβαίνουν και ρυθμίζουν τη στάθμευση επηρεάζει σημαντικά τα χαρακτηριστικά της στάθμευσης. Η συστηματική αστυνόμευση π.χ. για την εφαρμογή της απαγόρευσης στάθμευσης στην οδό έχει ως αποτέλεσμα τη διαφορετική γεωγραφική και χρονική κατανομή της ζήτησης στάθμευσης, την πιθανή αύξηση της απόστασης βαδίσματος, την αύξηση της εναλλαγής στάθμευσης αν εφαρμόζεται η περιορισμένη διάρκεια στάθμευσης στην οδό κ.λπ.

3. Νομοθετικό πλαίσιο στάθμευσης

3.1 Συνοπτική παρουσίαση νομοθεσίας για στάθμευση

Παρακάτω, γίνεται μια περιληπτική παρουσίαση της ισχύουσας Νομοθεσίας περί επιβολής υποχρεώσεων χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων για την εξυπηρέτηση των κτιρίων:

- **N. 960/79 ΦΕΚ 194Α' (όπως τροποποιήθηκε με N.1221/81 ΦΔΚ 292 Α')**

«Περί επιβολής υποχρεώσεων προς δημιουργία χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων διά την εξυπηρέτηση των κτιρίων και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων».

Για οποιαδήποτε κατασκευή κτιρίου, ανάλογα με τη χρήση και το μέγεθός του, απαιτείται η εξασφάλιση θέσεων στάθμευσης αυτοκινήτων για την εξυπηρέτησή του.

Για την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας ισχύει το Π.Δ. 230/93 (ΦΕΚ 94 Α/93) και για τις πόλεις άνω των 15.000 κατοίκων με την απογραφή του 1971 το Π.Δ 350/96 (ΦΕΚ 23 Α'/96), τα οποία καθορίζουν τον απαιτούμενο αριθμό θέσεων στάθμευσης για την εξυπηρέτηση των κτιρίων.

Για να εκδοθεί οικοδομική άδεια για οποιοδήποτε κτίριο στις πιο πάνω πόλεις απαραίτητη προϋπόθεση είναι η εξασφάλιση συγκεκριμένου αριθμού θέσεων, ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου, που απορρέουν από το αντίστοιχο διάταγμα που ισχύει κατά περίπτωση. Η εξασφάλιση αυτή μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπου ή συνδυασμούς αυτών:

1. Με τη δημιουργία των θέσεων αυτών σε στεγασμένο ή υπαίθριο χώρο στο ίδιο οικόπεδο που βρίσκεται το κτίριο.
2. Με την κτήση κατά πλήρη κυριότητα θέσεων σε άλλο ακίνητο ή υπαίθριο χώρο που δεν απέχει περισσότερο από 300 m από το εξυπηρετούμενο κτίριο.
3. Με την εξαγορά των θέσεων με χρηματική εισφορά όπως ορίζεται στο άρθρο 5 του Ν.960/79 όπως ισχύει.

- **Π.Δ/ΓΜΑ 230/93 (ΦΕΚ 94Α')**

«Καθορισμός του απαιτούμενου αριθμού θέσεων στάθμευσης αυτοκινήτων αναλόγως των χρήσεων και του μεγέθους των κτιρίων στην ευρύτερη περιοχή Αθηνών».

Στην ευρύτερη περιοχή Αθηνών επιβάλλεται εξασφάλιση χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων κατά ζώνες Α, Β και Γ (κατά τον Ν.960/79 όπως ισχύει).

Η ζώνη Α περιλαμβάνει τις περιοχές που εμπίπτουν στα διοικητικά όρια των Δήμων και Κοινοτήτων: Βούλας, Βουλιαγμένης, Γλυφάδας, Δροσιάς, Εκάλης, Κηφισιάς, Ν. Ψυχικού, Παπάγου, Πεντέλης, Πεύκης, Φιλοθέης, Ψυχικού και τα δύο τμήματα των Δήμων Αθηναίων και Πειραιώς.

Η ζώνη Β περιλαμβάνει τις περιοχές που εμπίπτουν στα διοικητικά όρια των Δήμων και Κοινοτήτων: Αγίας Παρασκευής, Αγίου Στεφάνου, Αλίμου, Αμαρουσίου, Αργυρούπολης, Βριλησίων, Διονύσου, Ελληνικού, Θρακομακεδόνων, Λυκόβρυσης, Μελισίων, Ν. Ερυθραίας, Ν. Πεντέλης, Ν. Σμύρνης, Παιανίας, Παλαιού Φαλήρου, Παλλήνης, Σπάτων, Σταμάτας, Χαϊδαρίου, Χαλανδρίου, Χολαργού και τα δυο τμήματα των Δήμων Αθηναίων και Πειραιώς.

Η ζώνη Γ περιλαμβάνει τις υπόλοιπες περιοχές των Δήμων Αθηναίων και Πειραιώς, καθώς και τις περιοχές που εμπίπτουν στα διοικητικά όρια των Δήμων και Κοινοτήτων: Αγ. Αναργύρων, Αγ. Βαρβάρας, Αγίου Δημητρίου, Αγ. Ιωάννη Ρέντη, Αιγάλεω, Ανθούσας, Άνοιξης, Άνω Λιοσίων, Αρτέμιδας, Ασπροπύργου, Αχαρνών, Βάρης, Βύρωνα, Γαλασίου, Γέρακα, Γλυκών Νερών, Δάφνης, Δραπετσώνας, Ελευσίνας, Ζεφυρίου, Ζωγράφου, Ηλιούπολης, Ηρακλείου, Καισαριανής, Καλλιθέας, Καματερού, Κερατσινίου, Κορυδαλλού, Κρουονερίου, Κρωπίας, Μαγούλας, Μάνδρας, Μεγάρων, Μεταμόρφωσης, Μοσχάτου, Ν. Ιωνίας, Ν. Λιοσίων, Ν. Περάμου, Ν. Φιλαδέλφειας, Ν. Χαλκηδόνας, Νίκαιας, Περάματος, Περιστερίου, Πετρούπολης, Ροδόπολης, Ταύρου, Υμηττού, Φυλής.

Πίνακας 3: Υπολογισμός αριθμού θέσεων στάθμευσης για κάθε ζώνη ανά χρήση

Χρήσεις γης	m ² που αναλογούν σε μια θέση
Κατοικία	ανά 100 για τη Ζώνη Α ανά 150 για τη Ζώνη Β ανά 200 για τη Ζώνη Γ
Γραφεία, Τράπεζες, Ασφαλιστικές εταιρείες, Ραδιοφωνικοί σταθμοί	ανά 50 για τη Ζώνη Α ανά 50 για τη Ζώνη Β ανά 60 για τη Ζώνη Γ
Καταστήματα εμπορικές χρήσεις	ανά 50 για τη Ζώνη Α ανά 50 για τη Ζώνη Β ανά 60 για τη Ζώνη Γ
Υπεραγορές τροφίμων, Πολυκαταστήματα, εμπορικά κέντρα	Ανά 20
Εστιατόρια, Ζαχαροπλαστεία, Χρήσεις	Ανά 40

Χρήσεις γης	m ² που αναλογούν σε μια θέση
αναψυχής	
Χώροι συνάθροισης κοινού (θέατρα, κινηματογράφοι κ.λπ.)	Ανά 50
Κέντρα διασκέδασης	Ανά 20
Κτίρια πολιτιστικών λειτουργιών, εμπορικές εκθέσεις	Ανά 50
Γηροκομεία, Άσυλα	Ανά 15 κλίνες
Νοσοκομεία, Κλινικές, Θεραπευτήρια	Ανά 6 κλίνες
Παιδικοί σταθμοί, Εκπαιδευτήρια στοιχειώδους και μέσης εκπαίδευσης	Ανά 1 αίθουσα
Ανώτερα και Ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα	Ανά 100
Γυμναστήρια, Γήπεδα αθλοπαιδιών, Αθλητικές εγκαταστάσεις	1 ανά 200 και 1 ανά 15 θέσεις
Συνεργεία αυτοκινήτων	Ανά 20
Βιομηχανίες, Βιοτεχνίες, επαγγελματικά εργαστήρια, χονδρεμπόριο, αποθήκες	Ανά 80
Ξενοδοχεία, τουριστικές εγκαταστάσεις	Ανά 10 κλίνες

Πηγή: Πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ

Όσον αφορά τις απαιτήσεις στάθμευσης για μεγάλα αυτοκίνητα, ισχύουν τα όσα αναγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4: Απαιτήσεις στάθμευσης για μεγάλα αυτοκίνητα

Χρήση κτιρίου	Επιφάνεια κτιρίου σε m ² που αναλογούν σε μια θέση σταθμού
Υπεραγορές τροφίμων, πολυκαταστήματα, εμπορικά κέντρα, μουσεία, τουριστικές εγκαταστάσεις	2500
Καταστήματα χονδρικής πωλήσεως, βιοτεχνίες, βιομηχανίες	4000
Νοσοκομεία, κλινικές, κτίρια περίθαλψης, κτίρια εκπαίδευσης	10000
τράπεζες	10000

Πηγή: Πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ

- **Π.Δ/ΓΜΑ 165/80 (ΦΕΚ 46 Α')**

«Περί όρων και προϋποθέσεων δημιουργίας χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων εις περιοχές εντός της Μείζονος Περιοχής Πρωτεύουσας».

- **Π.Δ/ΓΜΑ 350/96 (ΦΕΚ 230 Α'/96)**

«Ρύθμιση των υποχρεώσεων εξασφάλισης χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων σε πόλεις της χώρας, καθώς και σε εκτός εγκεκριμένου σχεδίου περιοχές αυτών».

- **Π.Δ/ΓΜΑ 3.8.87 (ΦΕΚ 749/Δ'/87)**

Όπως τροποποιήθηκε με το από 25.4.89 Π.Δ/ΓΜΑ (ΦΕΚ 235 Α'/89) περί «Καθορισμού ειδικών όρων ως προς τη δόμηση και διαμόρφωση των χώρων στάθμευσης».

- **Υπουργική απόφαση 98728/7722 ΦΕΚ 167 Δ'/93**

«Προδιαγραφές για την κατασκευή χώρων στάθμευσης που εξυπηρετούν τα κτίρια».

- **Κοινή υπουργική απόφαση αρ. 84184/6127/93 (ΦΕΚ 736 Β'/23.9.93)**

«Όροι και προϋποθέσεις ίδρυσης και λειτουργίας σταθμών αυτοκινήτων με χρησιμοποίηση μηχανικών μέσων αποθήκευσης οχημάτων (μηχανικοί χώροι στάθμευσης)».

3.2 Χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων κάτω από κοινόχρηστους και κοινωφελείς χώρους

Το 1992 με το Νόμο 2052/92 (ΦΕΚ 94 Α'/92) «Μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους και πολεοδομικές ρυθμίσεις» με το άρθρο 8 (παρ. 1 – 6) και το άρθρο 9, καθώς και την εγκύκλιο 46/1995. Θεσπίζεται ο τρόπος καθορισμού των υπόγειων χώρων στάθμευσης στους κοινόχρηστους και κοινωφελείς χώρους, καθώς και τη διαδικασία κατασκευής τους.

3.3 Κώδικας οδικής κυκλοφορίας και Στάθμευση

Σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας η στάση και η στάθμευση επιτρέπονται αν δεν δημιουργείται εξ αυτών κίνδυνος ή παρακώλυση της κυκλοφορίας και αν δεν υπάρχουν σχετικές απαγορευτικές πινακίδες ή διαγραμμίσεις.

Η στάση ή στάθμευση οχήματος απαγορεύεται:

- Επάνω σε διαβάσεις πεζών ή ποδηλατιστών και σε απόσταση μικρότερη από πέντε (5) m από αυτές.
- Σε απόσταση μικρότερη από δώδεκα (12) m από στάσεις αστικών, υπεραστικών, ηλεκτροκίνητων λεωφορείων και τροchioδρομικών οχημάτων.
- Σε εισόδους και εξόδους κόμβων και σε απόσταση μικρότερη από δέκα (10) m από τη νοητή προέκταση της πλησιέστερης οριογραμμής του κάθετου οδοστρώματος.
- Σε σιδηροδρομικές ή τροchioδρομικές γραμμές ή πολύ πλησίον αυτών, ώστε να παρεμποδίζεται η κίνηση των σιδηροδρομικών ή τροchioδρομικών οχημάτων.
- Σε πεζοδρόμια, πλατείες, ειδικά ερείσματα που προορίζονται για πεζούς ως και ποδηλατοδρόμους, εκτός αν επιτρέπεται σε αυτούς η στάθμευση με ειδική σήμανση.
- Πάνω και κάτω από τις γέφυρες, εκτός αν υπάρχουν χώροι για στάθμευση ειδικά προορισμένοι.
- Πλησίον και πάνω σε κυρτές καμπύλες αλλαγής των κατά μήκος κλίσεων των οδών (ράχων) και σε στροφές ανεπαρκούς ορατότητας για προσπέρασμα.
- Σε οδοστρώματα που είναι χωρισμένα σε δύο λωρίδες κυκλοφορίας και αν το εναπομένον πλάτος της λωρίδας μεταξύ οχήματος και απαγορευτικής γραμμής υπέρβασης είναι μικρότερο από τρία (3) m.
- Σε απόσταση μικρότερη από είκοσι (20) m από φωτεινούς σηματοδότες και δώδεκα (12) m από πινακίδες υποχρεωτικής διακοπής πορείας (STOP), ως και σε θέση, στην οποία το όχημα κρύβει από τους χρήστες της οδού τη θέα των πινακίδων σήμανσης και σηματοδοτών.
- Σε απόσταση πέντε (5) m από την τομή οικοδομικών γραμμών ή των νοητών προεκτάσεων αυτών.
- Πάνω στις νησίδες ασφαλείας ως και στις διαχωριστικές νησίδες.
- Τους αυτοκινητόδρομους και τις οδούς ταχείας κυκλοφορίας, εκτός των χώρων στάθμευσης, που καθορίζονται με σήμανση.
- Σε λωρίδες επιτάχυνσης και επιβράδυνσης.
- Σε σήραγγες που υποδεικνύονται από ειδικές πινακίδες, εκτός από τους χώρους που υποδεικνύονται ειδικά γι' αυτόν το σκοπό.
- Επί σημασμένης βοηθητικής οδού, η οποία προορίζεται για οχήματα που μετακινούνται βραδέως.
- Σε θέση όπου βρίσκεται κεκλιμένο επίπεδο (ράμπα) διάβασης ατόμων με μειωμένη κινητικότητα.

- Σε ειδικούς χώρους στάθμευσης οχημάτων ατόμων με μειωμένη κινητικότητα.
- Σε χώρους στάθμευσης αποκλειστικά για συγκεκριμένο όχημα ατόμων με μειωμένη κινητικότητα.

Η στάθμευση οχήματος στο οδόστρωμα απαγορεύεται και:

- ⊕ Σε απόσταση μικρότερη από δεκαπέντε (15) m προ και μετά τις ισόπεδες σιδηροδρομικές διαβάσεις.
- ⊕ Μπροστά από την είσοδο και έξοδο οχημάτων παροδίου ιδιοκτησίας ως και απέναντι από αυτήν, όταν η οδός είναι στενή και παρεμποδίζεται η είσοδος - έξοδος οχημάτων εξ αυτής.
- ⊕ Σε θέση από την οποία παρεμποδίζεται όχημα που σταθμεύει κανονικά να εξέλθει από το χώρο που έχει σταθμεύσει.
- ⊕ Αν το ελεύθερο μέρος της οδού που απομένει είναι ανεπαρκές για την κυκλοφορία των οχημάτων.
- ⊕ Παράπλευρα άλλου οχήματος, σε στάση ή στάθμευση, εκτός αν άλλως ορίζεται με ειδική σήμανση.

Βάση του ΚΟΚ αν δεν υπάρχει πεζοδρόμιο οι οδηγοί υποχρεούνται να αφήνουν ελεύθερο χώρο πλάτους 1 m, τουλάχιστον, για τη διέλευση πεζών. Θα πρέπει δε να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει καμία αναφορά στο μέγιστο χρόνο στάθμευσης των Ι.Χ. αυτοκινήτων για τις κατοικημένες περιοχές ενώ απαγορεύεται η στάθμευση φορτηγών αυτοκινήτων μεγίστου επιτρεπόμενου βάρους πάνω από 3,5 τόνους, λεωφορείων, μηχανημάτων έργων, αγροτικών μηχανημάτων, ρυμουλκούμενων, τροχόσπιτων και σκαφών, πέρα από 24 ώρες.

4. Η ανάγκη για υπόγεια ανάπτυξη στις σύγχρονες αστικές κοινωνίες

Ο υψηλός ρυθμός αστικοποίησης των τελευταίων χρόνων και συνεπώς η δημιουργία μεγάλων αστικών κέντρων έχουν ως αποτέλεσμα το συνωστισμό και την κυκλοφοριακή θρόμβωση, τη ρύπανση της ατμόσφαιρας, την έλλειψη ελεύθερων χώρου πρασίνου, την εμφάνιση φαινομένων λειψυδρίας κ.λπ. Η ανάπτυξη αυτή αντιτίθεται στην προσπάθεια για μια βιώσιμη ανάπτυξη.

Μόλις τα τελευταία χρόνια οι υπεύθυνοι του αστικού σχεδιασμού συνειδητοποίησαν ότι υπάρχει ένας ανεκμετάλλετος υπόγειος χώρος ο οποίος μπορεί δυνητικά να ανακουφίσει τις σύγχρονες πόλεις από τα προβλήματα τα οποία αντιμετωπίζουν. Σήμερα η υπόγεια ανάπτυξη περιλαμβάνει τη μετεγκατάσταση είτε χρήσεων γης, είτε δραστηριοτήτων, οι οποίες είναι δύσκολες, μη πρακτικές, μη επικερδείς και μη φιλικές προς το περιβάλλον για να τοποθετηθούν στην επιφάνεια της γης.

Μεταξύ των κύριων πλεονεκτημάτων της χρήσης του υπόγειου χώρου είναι η απελευθέρωση εκτάσεων της επιφάνειας, δημιουργία νέων χώρων πρασίνου, βελτίωση κυκλοφοριακής ροής, μείωση των επιπέδων θορύβου και η ανάπτυξη στρατηγικής για μια βελτιωμένη ποιότητα ζωής.

Το υπέδαφος εκτός από χώρο προσφέρει ακόμα τα εξής αγαθά: *νερό, ορυκτά και ενέργεια* τα οποία θα πρέπει να αξιοποιηθούν κατά το βέλτιστο τρόπο προκειμένου να επιτευχθεί μια βιώσιμη ανάπτυξη. Αν και η μετεγκατάσταση από την επιφάνεια στο υπέδαφος είναι πλέον πραγματικότητα, ωστόσο αυτή γίνεται χωρίς προκαταρκτικό σχεδιασμό. Όμως, επειδή μια οποιαδήποτε υπόγεια διάνοξη προκαλεί μη αντιστρεπτές μεταβολές, επιβάλλεται σωστή διαχείριση των δυνατοτήτων του υπόγειου χώρου έτσι ώστε να αποφευχθεί η κατασπατάληση των αγαθών που προσφέρει.

4.1 Υπόγεια ανάπτυξη – Ιστορική αναδρομή

Οι πρώτες ενδείξεις από τη χρήση του υπόγειου χώρου πρέπει να εντοπίζονται στις αρχές του 20^{ου} αιώνα με το Γάλλο Αρχιτέκτων Eugène Hénard (1903-1906), ο οποίος συνηγορούσε για την υλοποίηση πολυώροφων στοών προκειμένου να «αποκρύψει» την αστική κίνηση, τα υγρά λύματα και τα απόβλητα καθώς και τα αγαθά. Αυτή η ιδέα του κατακόρυφου διαχωρισμού των αστικών λειτουργιών, υιοθετήθηκε αργότερα από τον πατέρα του υπόγειου αστικισμού, Γάλλο επίσης Αρχιτέκτονα, τον Edouard Utudjan (1952).

Ο Utudjian ήταν ο ιδρυτής του GECUS (Group for the study and coordination of underground space= Ομάδα μελέτης και συντονισμού υπόγειου χώρου) και αργότερα του CPITUS (International permanent committee for techniques of underground urbanism= Διεθνής μόνιμη επιτροπή για τις τεχνικές υπόγειας αστικοποίησης). Ανέπτυξε μία εκτενή προσέγγιση, ότι ο υπόγειος χώρος είναι ένα ολόκληρο κομμάτι της πόλης και ξεκίνησε τη θεώρηση του υπόγειου αστικού σχεδιασμού στις αρχές της δεκαετίας του '30. Ο Utudjian πρότεινε ότι ορισμένες σύγχρονες λειτουργίες της πόλης έπρεπε να μεταφερθούν σε υπόγεια βάση, προκειμένου: *να μειωθεί η κίνηση στην επιφάνεια, να βελτιωθεί η υγιεινή και η αισθητική της πόλης, αλλά και για λόγους αστικής προστασίας*. Οι λειτουργίες που θεώρησε ο Utudjian ήταν η στάθμευση, τα μέσα μαζικής μεταφοράς και τα δημόσια και ιδιωτικά κτίρια όπως για παράδειγμα τράπεζες, μαγαζιά και θέατρα.

Αυτή η προκαταρκτική δουλειά ακολουθήθηκε στο δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα από πολλούς ερευνητές: οι Godard και Sterling (1995), διέκριναν δύο τύπους πλεονεκτημάτων: τα πλεονεκτήματα από την τοποθέτηση συγκεκριμένων δομών υπογείως (άμεσα) και οι υπηρεσίες που προσφέρονται από τις ίδιες τις δομές (έμμεσα).

Τα κύρια άμεσα πλεονεκτήματα τα οποία καταδεικνύονται από την παρούσα μελέτη είναι τα ακόλουθα: i) είναι ένας χώρος για αστική ανάπτυξη, ii) παρέχει φυσική προστασία (μηχανική, θερμική, ακουστική και υδραυλική), iii) προστατεύει από το επιφανειακό περιβάλλον και iv) οι εγκαταστάσεις δεν είναι ορατές.

Μεταξύ των έμμεσων πλεονεκτημάτων (όταν η επιλογή της τοποθέτησης των υπογείων δομών πρέπει να συγκριθεί με μία λιγότερο οικονομικά αποτελεσματική λύση, ή και ακόμη με τη μηδενική λύση), τα κύρια πλεονεκτήματα σχετίζονται με τη λειτουργική αποδοτικότητα, την αναδιανομή των λειτουργιών στον αστικό χώρο και τη μείωση των οχλήσεων.

Αυτή η μελέτη καταλήγει επίσης στο συμπέρασμα ότι πολύ συχνά, η επιλογή της υπογειοποίησης ή όχι, έχει ληφθεί βασιζόμενη καθαρά σε χρηματικά κριτήρια, πιο συγκεκριμένα στο κατασκευαστικό κόστος.

Πιο πρόσφατα, αρκετές μελέτες υπογράμμισαν το ρόλο της υπογειοποίησης για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη (Roberts 1996; Ray 1998; Oreste and Soldo 2002; Parker 2004). Εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη, τα οποία σχετίζονται με την ενεργειακή οικονομία, ή με τη μείωση των οχλήσεων, το κύριο στοιχείο που σχετίζεται με την αύξηση της χρήσης της 3ης διάστασης είναι η δυνατότητα να ωφελήσει περισσότερες αστικές δομές, να παρέχει περισσότερους χώρους πρασίνου στην επιφάνεια για εγκαταστάσεις διασκέδασης και ψυχαγωγίας, να

βελτιώσει τις συνθήκες κυκλοφορίας, να μειώσει την αέρια ρύπανση και να διατηρήσει τους επιφανειακούς υδάτινους πόρους.

Ο υπόγειος χώρος αξιοποιήθηκε από νωρίς για στρατιωτικούς λόγους και ως χώρος λατρείας πιστών την εποχή των διωγμών.

Πολύ αργότερα ο υπόγειος χώρος χρησιμοποιήθηκε για τις μεταφορές, ειδικότερα για τις σιδηροδρομικές μεταφορές, με εκατοντάδες σήραγγες να κατασκευάζονται στην Ευρώπη τον 19ο αιώνα. Στις αστικές περιοχές η υπογειοποίηση αναπτύχθηκε επίσης για τις ανάγκες του μητροπολιτικού σταθμού από τα τέλη του 19ου αιώνα. Κατά τη διάρκεια μόνο των τελευταίων δεκαετιών εμφανίζονται οι νέες χρήσεις της υπογειοποίησης, όπως οι χώροι στάθμευσης και η αποθήκευση (Duffaut and Marin 1987). Στις μέρες μας, σχεδόν κάθε αστική χρήση μπορεί να μεταφερθεί υπογείως, και ένα αναλυτικό βιβλίο σχεδιασμού υπογείων έργων, των Carmody and Sterling (1993), πρότεινε μία μεθοδολογία κατηγοριοποίησης των υπόγειων χρήσεων. Ανάμεσά τους μπορούν να αναγνωριστούν οι:

- Μεταφορές (οδικές, σιδηροδρομικές, πεζών)
- Στάθμευση
- Σήραγγες
- Αποθήκευση
- Κατασκευές
- Κτίρια διασκέδασης και ψυχαγωγίας
- Εμπορικά κέντρα
- Στρατιωτικοί ή αμυντικού τύπου σταθμοί

Παρόλα αυτά, μελέτες έχουν καταδείξει ότι οι υπόγειοι χώροι δεν ενδείκνυνται για χρήσεις όπου οι άνθρωποι περνούν μεγάλο χρονικό διάστημα εκεί (Edelenbos, Monnikhof et al. 1998; Rönka, Ritola et al. 1998; ITA Working group 4 2000).

Η σημασία της χρήσης του υπογείου χώρου και των λειτουργιών που αναφέρονται σε αυτό διαφέρουν σημαντικά από τη μία χώρα στην άλλη, και εξαρτώνται από τις ιστορικές, πρακτικές και θεσμικές συνθήκες ανάπτυξης. Αυτό διαφαίνεται από τα παρακάτω τρία παραδείγματα:

- Στην πόλη του Μόντρεαλ η πρώτη υπόγεια διάνοιξη δημιουργήθηκε για το διηπειρωτικό σιδηρόδρομο (1912 έως 1918) όπου τότε προτάθηκε το νέο κέντρο του Μόντρεαλ (μια αλλαγή που προτάθηκε για τη μείωση της κίνησης στο παλιό κέντρο). Για τη διάνοιξη, η

καναδική Northern Railroads αγόρασε περισσότερη γη από την τελικά απαραίτητη. Όταν άνοιξε ο σιδηρόδρομος το 1943, κατέστη μεγάλος πόλος έλξης στην πόλη. Το γεγονός ότι η γη βρισκόταν στην ιδιοκτησία ενός και μόνο ιδιοκτήτη, έδωσε την ευκαιρία για τη σχεδίαση της ανάπτυξης της πόλης σε ευρεία κλίμακα και η υπόγεια ανάπτυξη επίσης ευνοήθηκε από τις κλιματολογικές συνθήκες (Besner 1997; Sijrkes and Brown 1997; Barles and Jardel 2005).

- Στο Τόκιο, η υπόγεια ανάπτυξη άρχισε μετά από ένα σοβαρό σεισμό το 1923, με την ανάπτυξη του μητροπολιτικού υπογείου σιδηρόδρομου. Εξαιτίας της μεγάλης κίνησης του αστικού συγκροτήματος και της έλλειψης διαθέσιμης γης, η υπογειοποίηση αναπτύχθηκε εκτενώς με εφαρμογές, όπως στο Μόντρεαλ, αλλά και ακόμα με μεγάλες εγκαταστάσεις και οδικές σήραγγες, καθώς και πολιτιστικές, ενεργειακές, και εμπορικές υποδομές. Αυτή η μεγάλη ανάπτυξη είχε ως συνέπεια τη συμφόρηση και αυτό οδήγησε στην αλλαγή της ιδιοκτησίας γης, με περιορισμό ιδιωτικής περιουσίας τα 40 m. (Seiki, Nishi et al. 1997; Takasaki, Chikahisa et al. 2000; Barles and Jardel 2005).
- Στο Ελσίνκι, η υπογειοποίηση επίσης γνώρισε μεγάλη ανάπτυξη, καθώς ευνοήθηκε από τις πολύ καλές γεωλογικές συνθήκες όπου οδήγησαν σε πολλαπλές υπόγειες εκσκαφές με αρχιτεκτονικές δημιουργίες όπως η κατασκευή αθλητικών κέντρων και εκκλησιών (Rönka, Ritola et al. 1998; Vähäaho, Korpi et al. 2004).

4.2 Η σχέση ανάμεσα σε μια πόλη και τον υπόγειο χώρο της

Η δυνατότητα χρήσης του υπόγειου χώρου δεν είναι εφικτή σε κάθε πόλη. Είναι φανερό ότι κάθε σύγχρονη πόλη έχει έναν υπόγειο χώρο που δυνητικά χρήζει εκμετάλλευσης, ωστόσο, γίνεται αντιληπτό ότι υπάρχουν παράμετροι που διευκολύνουν ή εμποδίζουν μια τέτοια προοπτική, ανεξάρτητα από τις οικονομικές δυνατότητες της αντίστοιχης αστικής κοινότητας.

Ο υπόγειος χώρος μιας πόλης αποτελείται από 3 μέρη:

- ο Τον υπόγειο χώρο που βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, η χρήση του οποίου επηρεάζεται από άμεσα από τις ανάγκες και τις απαιτήσεις της πόλης. Αυτό το κομμάτι του υπεδάφους, συνήθως χρησιμοποιείται για διάφορες εφαρμογές και αποτελείται από χαλαρούς σχηματισμούς, αλουβιακές αποθέσεις ή υλικά επιχωμάτωσης. Ωστόσο η ποιότητα του εδάφους δεν αποτελεί αποφασιστικό παράγοντα στην επιλογή τρόπου εκμετάλλευσης του υπόγειου χώρου. Η χρήση του καθορίζεται από τους αστικούς περιορισμούς αλλά και τη χρήση του αντίστοιχου επιφανειακού χώρου.

- Τον υπόγειο χώρο που βρίσκεται σε μεγάλα βάθη, του οποίου η ποιότητα και η δυνατότητα εκμετάλλευσης είναι αποφασιστικός παράγοντας για τη χρήση του. Με τον όρο ποιότητα ορίζονται οι γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες, οι οποίες με τη σειρά τους καθορίζουν τη δυσκολία κατασκευής και συνεπώς, την οικονομικότητα ενός τέτοιου έργου.
- Τον υπόγειο χώρο που δημιουργείται από το ανάγλυφο της επιφάνειας, ο οποίος προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα, λόγω της καλής ποιότητας του πετρώματος και της έλλειψης υπογείων νερών. Το πιο σημαντικό από τα πλεονεκτήματά του είναι η ευκολία πρόσβασης που παρουσιάζει, χαρακτηριστικό το οποίο στα υπόγεια έργα για να επιτευχθεί χρειάζονται ιδιαίτερες κατασκευές όπως σκάλες, φρεάτια ή ράμπες.

Υπάρχουν όμως και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τον καθορισμό της χρήσης του υπόγειου χώρου μιας πόλης. Ειδικότερα, αναφέρονται τα εξής:

- Οι περιπτώσεις αναπτυσσόμενων πόλεων ή προαστίων που παρέχουν τη μοναδική ευκαιρία για έγκαιρο σχεδιασμό και οργάνωση του υπόγειου χώρου τους και την εφαρμογή μόνιμων ή προσωρινών μέτρων για τη μελλοντική κατασκευή υπογείων εγκαταστάσεων που θα καλύπτουν τις ανάγκες της πόλης και θα παρουσιάζουν μειωμένο κόστος.
- Η ύπαρξη μεγάλων λεωφόρων και ελεύθερων από κτίσματα χώρων, οι οποίοι μπορούν να συμβάλουν στον περιορισμό των δυσκολιών που παρουσιάζονται κατά την κατασκευή των υπογείων εγκαταστάσεων, κυρίως λόγω ζητημάτων που σχετίζονται με το ιδιοκτησιακό καθεστώς της επιφάνειας.

4.3 Πλεονεκτήματα υπογείων έργων

Δεν είναι λίγα τα παραδείγματα υπογειοποίησης, ανά τον κόσμο, διαφόρων ειδών εγκαταστάσεων. Στην πραγματικότητα όμως, η δημόσια αντίληψη των δυνατοτήτων χρήσης του υπόγειου χώρου και του οφέλους που προκύπτει από τη χρήση αυτού, είναι πολύ περιορισμένη.

Τα οφέλη που προκύπτουν από τη δημιουργία των υπόγειων κατασκευών βασίζονται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του υπόγειου χώρου. Αρχικά, ο υπόγειος χώρος είναι ιδιαίτερα σημαντικός όταν μπορεί να φιλοξενήσει δραστηριότητες οι οποίες είναι δύσκολο, έως και αδύνατο, να γίνουν επιφανειακά, καθώς προσφέρει μια φυσική προστασία σε οτιδήποτε τοποθετείται κάτω από την επιφάνεια της γης. Επιπλέον, προστατεύει το επιφανειακό

περιβάλλον από την όχληση και τις διαταραχές που συνοδεύουν κάποιες από τις δραστηριότητες αυτού. Τέλος, σημαντικό όφελος από τη χρήση του υπόγειου χώρου, και κατά συνέπεια την απόκρυψη μεγάλων και άχαρων κατασκευών, είναι η διατήρηση του φυσικού τοπίου και της καλής αισθητικής του περιβάλλοντος.

Η υλοποίηση, από οικονομικής πλευράς, ενός υπόγειου έργου κρίνεται και αποφασίζεται σε σχέση με το κόστος κατασκευής του αντίστοιχου επιφανειακού, συμπεριλαμβανομένου του κόστους γης. Ωστόσο, αυτή η σχέση δεν αντανακλά παρά ένα μικρό μόνο μέρος της πραγματικότητας.

Έχει ήδη αναφερθεί ότι η υπόγεια ανάπτυξη προσφέρει συγκεκριμένα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη. Έτσι, για να δοθεί λύση σχετική με τα κοινωνικά οφέλη των υπόγειων κατασκευών, είναι απαραίτητο να αξιολογούνται τα οφέλη και τα κόστη συμπεριλαμβανομένων των λεγόμενων «έμμεσων συνεπειών». Με άλλα λόγια, οι υπόγειες λύσεις πρέπει να εκτιμώνται με μεθόδους περιβαλλοντικής αποτίμησης. Παρά τις δυσκολίες που παρουσιάζει παγκοσμίως η περιβαλλοντική αποτίμηση, διεθνώς, η χρήση τέτοιων μεθόδων στην αξιολόγηση επενδύσεων έχει αυξηθεί σημαντικά, μιας και καταλήγει σε πιο ορθά και αντικειμενικά συμπεράσματα.

Εμπειρικές μελέτες δείχνουν ότι η σπανιότητα του ελεύθερου χώρου, η ανάγκη για προστασία του υπάρχοντος πρασίνου από περαιτέρω υποβάθμιση και η πρόθεση για αναβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης στα σύγχρονα αστικά κέντρα, τείνουν να αυξάνουν την αποδοτικότητα του κεφαλαίου που επενδύεται στην υπόγεια ανάπτυξη και συνεπώς τα καθαρά κοινωνικά οφέλη.

Η χρήση του υπόγειου χώρου επιτρέπει την τοποθέτηση εγκαταστάσεων σε περιοχές όπου η επιφανειακή κατασκευή τους είναι δύσκολη, έως και αδύνατη, είτε λόγω έλλειψης χώρου είτε λόγω αντιδράσεων του κοινού. Τέτοιες κατασκευές είναι οι χώροι στάθμευσης και οι χώροι αποθήκευσης αποβλήτων, πετρελαιοειδών κ.ά.

Η χρήση του υπόγειου χώρου δίνει τη δυνατότητα ανέγερσης κτιρίων κοντά σε άλλα ήδη υπάρχοντα κτίρια ή κοντά σε ελεύθερους ανεκμετάλλευτους οικιστικά χώρους, που προσφέρουν καλύτερης ποιότητας περιβάλλον και υπηρεσίες στους χρήστες του επιφανειακού χώρου.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα και χαρακτηριστικά του υπόγειου χώρου και των υπόγειων κατασκευών.

Ο υπόγειος χώρος προσφέρει ασφαλή, φιλικά προς το περιβάλλον, γρήγορα και διακριτικά συστήματα μεταφορών.

Ο υπόγειος χώρος μπορεί να ικανοποιήσει την ανάγκη για διαχωρισμό αντικρουόμενων δραστηριοτήτων, όπως για παράδειγμα η ανάγκη ύπαρξης χώρου για την κίνηση των αυτοκινήτων, αλλά και των ανθρώπων.

Η χρήση του υπόγειου χώρου δίνει τη δυνατότητα κατασκευής μεταφορικών εγκαταστάσεων σε διάφορα επίπεδα, συνεπώς διευκολύνει την πρόσβαση και την επικοινωνία διαφόρων περιοχών.

Οι υπόγειες κατασκευές είναι απομονωμένες από οποιαδήποτε αλλαγή φυσικών συνθηκών και κλίματος. Η θερμοκρασία, και η υγρασία του εδάφους και συνεπώς και των αντίστοιχων υπόγειων κατασκευών είναι σταθερή ανεξάρτητα από τις μεταβολές στην επιφάνεια, καθιστώντας τις κατασκευές αυτές λιγότερο ενεργοβόρες και ιδανικές για την αποθήκευση ευπαθών προϊόντων.

Οι υπόγειες κατασκευές είναι εξ' ορισμού προστατευμένες από άσχημα καιρικά φαινόμενα και συνεπώς λιγότερο ευάλωτες σε πιθανές αστοχίες.

Οι υπόγειες κατασκευές έχουν εγγενή πλεονεκτήματα ενάντια σε σεισμούς και κινήσεις μαζών. Οι συνέπειες από ταλάντωση της κατασκευής λόγω σεισμού είναι περιορισμένες μιας και το σύνολο της κατασκευής υπόκειται σε αυτό το φαινόμενο.

Η ύπαρξη ενός, έστω και λεπτού, στρώματος εδάφους εμποδίζει τη διάδοση του θορύβου και συνεπώς την όχληση της γύρω περιοχής.

Οι υπόγειες κατασκευές παρουσιάζουν υψηλό δείκτη ασφάλειας λόγω της ευκολίας περιορισμού και ελέγχου των σημείων πρόσβασης σε αυτές.

Τέλος, ο αποθηκευτικός χώρος που δημιουργείται από την υπόγεια κατασκευή, έμμεσα προστατεύει τον αντίστοιχο επιφανειακό από την όχληση και τον κίνδυνο, που πιθανόν να προκαλεί μια υπέργεια εγκατάσταση αποθήκευσης π.χ. επικίνδυνων αποβλήτων.

Μια εξολοκλήρου ή μερικώς υπόγεια κατασκευή έχει μειωμένο οπτικό αντίκτυπο στην επιφάνεια, κάτι που μπορεί να φανεί χρήσιμο για την απόκρυψη άχαρων και αντιαισθητικών κατασκευών σε περιοχές με αισθητική αξία στην επιφάνεια.

Οι υπόγειες κατασκευές μπορούν να συμβάλουν στη διατήρηση της επιφανειακής βλάστησης και επομένως στην εύρυθμη λειτουργία του οικοσυστήματος.

Οι υπόγειες οδοί περιορίζουν την επιφανειακή κίνηση των οχημάτων, μειώνουν τα επίπεδα ηχορύπανσης και ατμοσφαιρικής ρύπανσης και ο αντίστοιχος επιφανειακός χώρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων.

4.4 Μειονεκτήματα υπογείων έργων

Η υπόγεια ανάπτυξη παρουσιάζει μια σειρά από πλεονεκτήματα τα οποία όμως συνδέονται και με παραμέτρους ανασταλτικές για την περαιτέρω ανάπτυξή της. Συνήθως οι υπόγειες κατασκευές έχουν αυξημένο κόστος κατασκευής σε σχέση με τις αντίστοιχες επιφανειακές. Επιπλέον, τα επίπεδα κινδύνου κατά την κατασκευή ενός υπογείου έργου είναι σημαντικά μεγαλύτερα μια και εξαρτώνται άμεσα από το γεωλογικό περιβάλλον. Σπάνια μπορούν να προσδιοριστούν από την αρχή και με ακρίβεια οι γεωλογικές παράμετροι ενός έργου. Συν τοις άλλοις, μια υπόγεια κατασκευή προκαλεί συνήθως μόνιμη αλλοίωση του υπεδάφους. Οι υπόγειες κατασκευές δεν μπορούν να κατεδαφιστούν όπως οι επιφανειακές, άρα απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός και επιλογή τοποθεσίας. Ίσως, το πιο κρίσιμο από τα μειονεκτήματα της υπόγειας ανάπτυξης είναι το ιδιοκτησιακό καθεστώς του υπογείου χώρου καθώς και η έλλειψη μιας διεθνώς αποδεκτής μεθόδου για την αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων χρήσης υπεδάφους.

Το ιδιοκτησιακό καθεστώς του υπογείου χώρου αποτελεί παράγοντα κλειδί. Ωστόσο, δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως σε όλες τις χώρες. Είναι προφανές ότι υπό αυτές τις συνθήκες τα πολλαπλά πλεονεκτήματα της χρήσης του υπογείου χώρου δεν μπορούν να αξιοποιηθούν πλήρως και η προώθησή τους αντιμετωπίζει σοβαρά εμπόδια. Ωστόσο, η μέχρι τώρα εμπειρία, με πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτό του Μόντρεαλ στον Καναδά, μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση των παραπάνω προβλημάτων. Είναι ευρέως γνωστό ότι η υπόγεια ανάπτυξη του Μόντρεαλ δεν θα είχε επιτευχθεί αν στα πλαίσια του αστικού σχεδιασμού δεν είχαν καθοριστεί διακριτά δικαιώματα ιδιοκτησίας σε τρεις διαστάσεις.

Σύμφωνα με έρευνα δημοσιευμένη το 1991 από την WG4 “Subsurface Planning” σχετικά με νομικά θέματα χρήσης του υπογείου χώρου έχουν καταγραφεί τέσσερις τύποι ιδιοκτησιακού καθεστώτος:

- Ο ιδιοκτήτης μιας επιφανειακής έκτασης κατέχει το υπεδάφός της, μέχρι το κέντρο της γης και το αντίστοιχο κομμάτι ατμόσφαιρας (Ρωμαϊκό Δίκαιο).

- Ο ιδιοκτήτης μιας επιφανειακής έκτασης κατέχει το υπέδαφος μέχρι κάποιο βάθος στο οποίο υπάρχει εύλογο ενδιαφέρον.
- Ο ιδιοκτήτης μιας επιφανειακής έκτασης κατέχει το υπέδαφος ως ένα περιορισμένο βάθος (περίπου 6 m).
- Η ιδιοκτησία είναι σχεδόν ανύπαρκτη και άρα το υπέδαφος υπόκειται σε δημόσιο ιδιοκτησιακό καθεστώς.

Το δεύτερο μεγάλο εμπόδιο το οποίο πρέπει να ξεπεραστεί κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του υπόγειου χώρου δεν μπορούν να εκφραστούν με οικονομικούς όρους αλλά με ποιοτικούς. Άρα, η επιλογή ή όχι της υπόγειας λύσης συνήθως βασίζεται στη σύγκριση του κόστους κατασκευής της υπόγειας ή υπέργειας λύσης. Επιπλέον, στις περισσότερες περιπτώσεις, ο υπόγειος χώρος θεωρείται δημόσιο αγαθό και άρα έχει μηδενική αξία. Παραβλέποντας την αξία του υπόγειου χώρου μπορεί να καταλήξει σε λανθασμένες αποφάσεις και συνεπώς στη μη βέλτιστη χρήση του υπόγειου χώρου και κατ' επέκταση στην ακύρωση κάθε πιθανού οφέλους που προκύπτει από την κατασκευή υπόγειων εγκαταστάσεων. Ωστόσο, σε κάποιες περιπτώσεις ο υπόγειος χώρος μπορεί να εκτιμηθεί με τεχνικές περιβαλλοντικής οικονομίας.

Ο άνθρωπος δεν έχει επιλέξει ποτέ αυθόρμητα και με ενθουσιασμό για κατάλυμα τον υπόγειο χώρο, τον έχει χρησιμοποιήσει μόνο για ασφάλεια και προστασία της σωματικής του ακεραιότητας. Αυτή η φυσική απροθυμία συνεχίζεται και στις μέρες μας και μάλιστα πολλοί άνθρωποι ισχυρίζονται ότι η είσοδός τους σε υπόγειους χώρους τους προκαλεί φόβο και ανησυχία.

Η μη εξοικείωση με την ίδια τη φιλοσοφία των υπόγειων έργων και τις δυνατότητες ανάπτυξης δημιουργεί επιπρόσθετα προβλήματα, όταν χρειασθεί να ληφθούν αποφάσεις πολιτικής ή οικονομικής φύσεως, από ανθρώπους που αγνοούν τις συγκεκριμένες επιλογές και είναι προσκείμενοι σε πιο «συντηρητικά» και «σίγουρα» επιφανειακά έργα.

4.5 Υπόγειοι χώροι στάθμευσης

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των μεγάλων αστικών κέντρων είναι η έλλειψη χώρων στάθμευσης. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίστηκε, αρχικά, με τη διαμόρφωση κατάλληλων επιφανειακών χώρων και την κατασκευή πολυώροφων κτηρίων για την στάθμευση των αυτοκινήτων.

Παρόλα αυτά η συνεχής αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων σε συνδυασμό με τα έντονα προβλήματα έλλειψης επιφανειακού χώρου που αντιμετωπίζουν τα αστικά κέντρα καθιστά

την παραπάνω λύση ανεπαρκή. Έτσι, μια λύση που εφαρμόζεται πια συστηματικά είναι η ανάπτυξη υπόγειων χώρων στάθμευσης (Godard and Sterling, 1995).

Οι υπόγειοι χώροι στάθμευσης κατασκευάζονται συνήθως με τη μέθοδο cut-and-cover αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις όπου οι συγκεκριμένοι χώροι έχουν κατασκευαστεί με υπόγεια διάνοιξη με τη μορφή σηράγγων. Επίσης, σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει ειδική μέριμνα ώστε να λειτουργήσουν ως καταφύγια για τους πολίτες σε καιρό πολέμου (Jansson and Winqvist, 1977).

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των υπόγειων χώρων στάθμευσης σχετίζονται με την αποσυμφόρηση της επιφάνειας, την εξοικονόμηση χώρου στην επιφάνεια, τη μειωμένη περιβαλλοντική όχληση (μειωμένα επίπεδα θορύβου, μηδενική οπτική ρύπανση) και την αυξημένη προστασία των οχημάτων από τα καιρικά φαινόμενα (Tareau, 1995).

Αναφορικά με τα μειονεκτήματα των υπόγειων χώρων στάθμευσης, το αυξημένο κόστος κατασκευής και προβλήματα χωροθέτησης αποτελούν αρνητικές συνιστώσες για την ανάπτυξη τέτοιων χώρων.

5. Η περίπτωση του οικοπέδου στη συμβολή των οδών Κύπρου και Πατησίων (Περιοχή Κυψέλης)

5.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Σκοπός αυτής της παραγράφου είναι να περιγραφεί συνοπτικά το ιστορικό του προβλήματος που αφορά στην χρήση του οικοπέδου στις οδούς Κύπρου και Πατησίων, στην περιοχή της Κυψέλης του Δήμου Αθηναίων και τέλος να παρουσιαστεί τόσο η άποψη του Δήμου Αθηναίων όσο και η πλευρά και οι ισχυρισμοί των κατοίκων της περιοχής.

Σύμφωνα με τη Διεύθυνση Μελετών – Τμήμα Κτιριακών Έργων του Δήμου Αθηναίων το οικόπεδο, γωνία Κύπρου και Πατησίων στην Κυψέλη (Ο.Τ. 90008), είναι ιδιοκτησίας Δήμου Αθηναίων και προέκυψε από αγορά που κόστισε στο Δήμο Αθηναίων 320.000.000 δρχ. (940.000,00€).

Έχει εμβαδόν 2.386,72 m², είναι άρτιο και οικοδομήσιμο, σύμφωνα με τις κείμενες πολεοδομικές διατάξεις, και ο συντελεστής δόμησής του (3,6) επιτρέπει την ανέγερση πολυώροφου κτιρίου συνολικού εμβαδού $2.386,72 \times 3,6 = 8.592,19\text{m}^2$.

Σύμφωνα με το ΠΔ (ΦΕΚ 523Δ/1986) ο Δήμος δικαιούται να κατασκευάσει υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων σε τρεις υπόγειους ορόφους επιπλέον. Επιπλέον, όπως αναφέρεται και στο έγγραφο της Διεύθυνσης Μελετών – Τμήμα Κτιριακών Έργων με τίτλο «Υπόγειος σταθμός αυτοκινήτων Κύπρου και Πατησίων», με βάση την Π.Δ.Σ (ΦΕΚ 382Δ/1989), με πρόταση του Δήμου Αθηναίων και προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες των δημοτών της περιοχής, το μεγαλύτερο τμήμα πάνω από την ισόγειο επιφάνεια του υπόγειου σταθμού «θεσμοθετείται» ως κοινόχρηστος χώρος για πράσινο και παιδική χαρά.

Από την πλευρά τους οι κάτοικοι της περιοχής αντιτίθενται στην πρόταση δημιουργίας του υπόγειου χώρου στάθμευσης. Όπως αναφέρεται στην ιστοσελίδα www.indy.gr, στις 22 – 12 – 2006 πριν αναλάβει τα επίσημα καθήκοντά του ο κ. Νικήτας Κακλαμάνης, ο απερχόμενος δήμαρχος κ. Θ. Μπεχράκης υπέγραψε τη σύμβαση παραχώρησης του οικοπέδου σε δυο εταιρείες που ενώθηκαν για να κατασκευάσουν το έργο. Η ΤΕΚΑΛΑ.Ε και η ΔΟ – ΜΟΠΟΛΙΣ SP ΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε., δημιούργησαν τη ΔΟΜΟΤΕΚΑ Α.Ε. και κέρδισαν το διαγωνισμό ανάθεσης του έργου.

Δημοσίευμα στο ιστολόγιο της Ανοιχτής Συνέλευσης Πάρκου Κύπρου και Πατησίων, στις 4 Φεβρουαρίου 2009, (www.kiproukaipatision.blogspot.com), αναφέρει ότι «στις 26 Ιανουαρίου 2009 συνεργεία του Δήμου Αθηναίων προέβησαν στην κοπή και απομάκρυνση των δέντρων από το οικόπεδο. Πολίτες που από νωρίς ενημερώθηκαν με τηλεφωνήματα και e – mail, έσπευσαν στο σημείο όπου μέχρι το βράδυ παρέμενε κόσμος συγκεντρωμένος. Υπήρξαν και αντιπαραθέσεις με τις διμοιρίες ΜΑΤ που είχε στείλει ο Δήμος Αθηναίων».



Εικόνα 5: Διμοιρίες ΜΑΤ στο πάρκο Κύπρου και Πατησίων (Πηγή: www.indy.gr)



Εικόνα 6: Κοπή δέντρων στο πάρκο της Κυψέλης (Πηγή: www.apn.gr)

Σε αυτή την ενέργεια του Δήμου Αθηναίων, στις 26 – 1 – 2009, τοποθετήθηκε και η Διεύθυνση Δασών Αθηνών αναφέροντας ότι αυθαίρετα και χωρίς την προαπαιτούμενη έγκριση πραγματοποιήθηκε η υλοτομία – εκρίζωση και απομάκρυνση όλων των δέντρων στον κοινόχρηστο χώρο πρασίνου. Για την παράνομη αυτή πράξη η υπηρεσία της Διεύθυνσης Δασών Αθηνών υπέβαλε πρωτόκολλο μηνύσεως κατά του Δημάρχου της Αθήνας και κατά παντός υπευθύνου.

Μετά την κοπή των δέντρων, σύμφωνα με δημοσίευμα της εφημερίδας Ελευθεροτυπίας στις 28 Ιανουαρίου 2009 με τίτλο «Μόνο πράσινο, όχι παρκινγκ», οι κάτοικοι βρίσκονταν σε συνεχή επιφυλακή και με βάρδιες προστάτευαν το χώρο αυτό. Επίσης φύτεψαν μερικά δέντρα και συγκέντρωσαν ένα χρηματικό ποσό ώστε να αγοραστούν δυο τραμπάλες και μια τσουλήθρα με πύργο.

Εκτός από το ότι με την κατασκευή του υπόγειου χώρου στάθμευσης θα εκλείψει και η τελευταία «ανάσα» πρασίνου στο κέντρο της Αθήνας, οι κάτοικοι δεν επιθυμούν την κατασκευή ενός ακόμη χώρου στάθμευσης ο οποίος θα υπολειτουργεί και δε θα παρουσιάζει πληρότητα 100%. Ο Παναγιώτης Αντωνογιαννάκης, σε δημοσίευσή του στο www.tvxs.gr στις 9 Φεβρουαρίου 2009, επισημαίνει ότι «κενές θέσεις και υψηλές τιμές είναι τα κυριότερα ευρήματα μιας σύντομης έρευνας στους χώρους στάθμευσης της Κυψέλης, εκεί που ο Δήμαρχος Αθηναίων επιμένει πως είναι απαραίτητη η κατασκευή ακόμα ενός μεγάλου χώρου στάθμευσης, για τον οποίο μάλιστα αφαιρέθηκαν τα δέντρα του πάρκου Λέλας Καραγιάννη. Η έρευνα περιελάμβανε επίσκεψη σε 12 χώρους στάθμευσης, σε μια μικρή ακτίνα από το πάρκο, και διαπιστώθηκε μειωμένη κίνηση, με αποτέλεσμα πολλές θέσεις να παραμένουν κενές. Επιπλέον, οι περισσότεροι από τους χώρους αυτούς εξυπηρετούν «περαστικούς» πολίτες σε ώρες αιχμής και σε πολύ μικρό βαθμό καλύπτουν τις ανάγκες στάθμευσης των κατοίκων της περιοχής, παρά το γεγονός ότι λειτουργούν σε 24ωρη βάση. Το κόστος για τον περιστασιακό χρήστη του χώρου στάθμευσης ανέρχεται στα 6 – 7 € την ώρα ενώ για άνω της μιας ώρας η χρέωση είναι 120 έως 170 € το μήνα. Τέλος, όσον αφορά την πληρότητα των χώρων στάθμευσης που ερευνήθηκαν αυτή κυμαίνεται από 20% έως 80%. Παραδείγματα από τους χώρους στάθμευσης που ερευνήθηκαν αποτελούν:

- ✓ Χώρος στάθμευσης στην οδό Μηθύμνης (είσοδος και από Θήρας απέναντι από το Α.Τ. Κυψέλης). Χώρος 100 θέσεων με 2 υπόγειους ορόφους. Κενές είναι οι 40 από τις 100 θέσεις.
- ✓ Χώρος στάθμευσης στην οδό Τενέδου 24. Δυναμικότητα 35 αυτοκινήτων με 18 κενές θέσεις.

- ✓ Χώρος στάθμευσης ΕΤΕΚΑ, επί της Πατησίων απέναντι από το πάρκο της Κύπρου. Διώροφο υπόγειο με 120 θέσεις. Κενές θέσεις 60 με 70.
- ✓ Χώρος στάθμευσης στην οδό 3^{ης} Σεπτεμβρίου 144. Κενές οι 160 από τις 200 διαθέσιμες θέσεις.
- ✓ Χώρος στάθμευσης στην οδό Ευπαλλήνου 45. Περίπου 40 κενές θέσεις από τις 105 διαθέσιμες.
- ✓ Χώρος στάθμευσης στην οδό Νεμέσεως 7. Δυναμικότητα 220 θέσεις σε 7ώροφο κτίριο κοντά στην πλατεία Καραμανλάκη. Σχεδόν γεμάτο.
- ✓ Χώρος στάθμευσης στην οδό Κύπρου, 200 m από το πάρκο. Κενές οι 35 από τις 80 διαθέσιμες θέσεις.

Στις 11 Νοεμβρίου 2009, η υπόθεση οδηγήθηκε στο διοικητικό εφετείο όπου προσέφυγαν 63 δημότες για την ακύρωση της οικοδομικής άδειας κατασκευής του χώρου στάθμευσης (όπως δημοσιεύθηκε στις 11 – 11 - 2009 από πρωτοβουλία των κατοίκων στην ιστοσελίδα www.indy.gr).

Τέλος, σύμφωνα με δημοσιεύματα στις 22 Ιουλίου 2010, το διοικητικό Εφετείο αποφάσισε την ακύρωση της πολεοδομικής άδειας για την κατασκευή του χώρου στάθμευσης στο χώρο του οικοπέδου των οδών Κύπρου και Πατησίων. Ωστόσο, αναμένεται ακόμα η απόφαση του Συμβουλίου Επικρατείας ύστερα από αίτηση των κατοίκων να χαρακτηριστεί το οικόπεδο αποκλειστικά ως κοινόχρηστος χώρος πρασίνου.

Στο πλαίσιο αυτών των συγκυριών, θα γίνει μια προσπάθεια μέσα από τη διπλωματική αυτή εργασία να προσεγγιστεί το πρόβλημα με αντικειμενική σκοπιά και προσμετρώντας για κάθε μια από τις εναλλακτικές λύσεις, (όπως αυτές έχουν διαμορφωθεί από το Δήμο Αθηναίων και τους κατοίκους της περιοχής), τόσο τα ιδιωτικο-οικονομικά κριτήρια όσο και το κοινωνικό όφελος. Με τον τρόπο αυτό θα προταθεί τελικά ως λύση αυτή που θα ωφελήσει περισσότερο τους δημότες της υπό μελέτης περιοχής.

Στη συνέχεια παρατίθενται διάφορα στοιχεία για την υπό μελέτη περιοχή, τεχνικά χαρακτηριστικά του υπόγειου χώρου στάθμευσης (όπως αυτός επρόκειτο να διαμορφωθεί σύμφωνα με το Δήμο Αθηναίων) και τέλος μελέτες που πραγματοποιήθηκαν από υπηρεσίες του Δήμου Αθηναίων για να αποδειχθεί η καταλληλότητα ή μη του έργου.

5.2 Ο Δήμος Αθηναίων

Ο Δήμος Αθηναίων είναι ο μεγαλύτερος δήμος της Ελλάδας, με πληθυσμό 745.514 κατοίκους (απογραφή 2001). Περιλαμβάνει το ιστορικό κέντρο της Αθήνας και τις πέριξ αυτού συνοικίες, ενώ είναι χωρισμένος σε 7 δημοτικά διαμερίσματα. Υπάγεται στη νομαρχία Αθηνών και την περιφέρεια Αττικής.

Τα 7 δημοτικά διαμερίσματα του δήμου είναι:

- ⇒ Το 1^ο δημοτικό διαμέρισμα περιλαμβάνει το κέντρο των Αθηνών με το λεγόμενο εμπορικό τρίγωνο (Στάδιο -Ομόνοια - Πλάκα).
- ⇒ Το 2^ο δημοτικό διαμέρισμα περιλαμβάνει τις Ν.Α Συνοικίες, από Νέο Κόσμο μέχρι Στάδιο.
- ⇒ Το 3^ο δημοτικό διαμέρισμα περιλαμβάνει τις Ν.Δ. συνοικίες (Αστεροσκοπείου, Πετραλώνων και Θησείου).
- ⇒ Το 4^ο δημοτικό διαμέρισμα περιλαμβάνει τις Δ. συνοικίες (Κολωνού, Ακαδημίας Πλάτωνος, Σεπόλια μέχρι Πατήσια).
- ⇒ Το 5^ο δημοτικό διαμέρισμα περιλαμβάνει τις Β.Δ. συνοικίες μέχρι τον Προμπονά.
- ⇒ Το 6^ο δημοτικό διαμέρισμα περιλαμβάνει τις βόρειες κεντρικές συνοικίες (Πατήσια, Κυψέλη).
- ⇒ Το 7^ο δημοτικό διαμέρισμα περιλαμβάνει τις Β.Α. συνοικίες (Αμπελόκηποι, Ερυθρός Σταυρός, Πολύγωνο κ.λπ.).

5.3 Συνοικία Κυψέλης

5.3.1 Οικιστική εξέλιξη

Η Κυψέλη, μια από τις παλαιότερες συνοικίες της Αθήνας, εμφανίζεται ως τοποθεσία σε χάρτη της πόλης και των περιχώρων το 1860, εντάσσεται στο σχέδιο πόλης το 1887 και οριοθετείται σε σχέδιο το 1908, ενώ με τις επεκτάσεις του ρυμοτομικού σχεδίου το 1930 αποκτά περίπου τη σημερινή της έκταση. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα κάνουν την εμφάνισή τους διάσπαρτες ακόμη εξοχικές κατοικίες και επαύλεις, σε μια περιοχή όπου υπάρχουν κυρίως αγροκτήματα. Ως το μεσοπόλεμο εξακολουθεί να είναι αραιοκατοικημένη, παρόλο που η συρροή πληθυσμού από την ύπαιθρο στην πρωτεύουσα οδηγεί στις πρώτες επεκτάσεις και στις αρχές μετατροπείς της σε συνοικία, με μονοκατοικίες και διπλοκατοικίες. Οι ανακατατάξεις που επέφερε, μετά το 1922, η έλευση των προσφύγων από τη Μικρά Ασία, οδηγούν στην Κυψέλη

εύπορα κυρίως νοικοκυριά και αρχίζουν να κτίζονται οι πρώτες πολυκατοικίες. Το 1937 σχεδιάζεται η διευθέτηση του ρέματος Λεβίδα (σημερινή Φωκίωνος Νέγρη), από τον αρχιτέκτονα Β. Τσαγρή, προκειμένου να δημιουργηθεί ένας γραμμικός κήπος με δέντρα, θάμνους, πίδακες νερού, γλυπτά και χώρους παιχνιδιού.

Την ίδια περίοδο κατασκευάζεται και η δημοτική αγορά, της οποίας η λειτουργία διακόπτεται τη δεκαετία 1990 και, με αγώνες των κατοίκων, από το 2006 λειτουργεί ως αυτοδιαχειριζόμενο κέντρο γειτονιάς, με πολιτιστικές κυρίως δράσεις.

Η εντατική ανοικοδόμηση συντελείται κατά τις δεκαετίες 1960 και 1970, όπως σε πολλές άλλες περιοχές της Αθήνας, με το σύστημα της αντιπαροχής. Όμως ακόμη στη δεκαετία 1950 διατηρεί το χαρακτήρα της γειτονιάς, όπου επιβιώνουν χαρακτηριστικά φυσικά στοιχεία και μη αστικές χρήσεις, πολλά σπίτια είναι χαμηλά και η κίνηση είναι μικρή.

Η εντατική οικοδόμηση συνεχίστηκε και κατά τη δεκαετία 1970, ολοκληρώνοντας σταδιακά τη σημερινή εικόνα της συνοικίας, που σύμφωνα με όλες τις πολεοδομικές μελέτες, είναι μια από τις πιο προβληματικές του Δήμου Αθηναίων. Έτσι, από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 εντοπίζεται μια μετακίνηση μέρους του ντόπιου πληθυσμού, κυρίως των πιο εύπορων και νέων νοικοκυριών, προς τα βορειοανατολικά και νοτιοανατολικά προάστια, όπου αναζητούν καλύτερες συνθήκες διαβίωσης. Από τις παρακάτω φωτογραφίες της περιοχής, μπορεί κανείς να διαπιστώσει την υψηλή δόμηση σε σχέση με τα πλάτη των δρόμων και την τοπογραφία της περιοχής, τις μεγάλες πυκνότητες (350 κάτοικοι ανά εκτάριο), την εκμετάλλευση κάθε χώρου όπου μπορεί να επεκταθεί η κατοικία, την έλλειψη κάθε κενού και την κατάληψη κάθε δημόσιου χώρου από τα αυτοκίνητα.

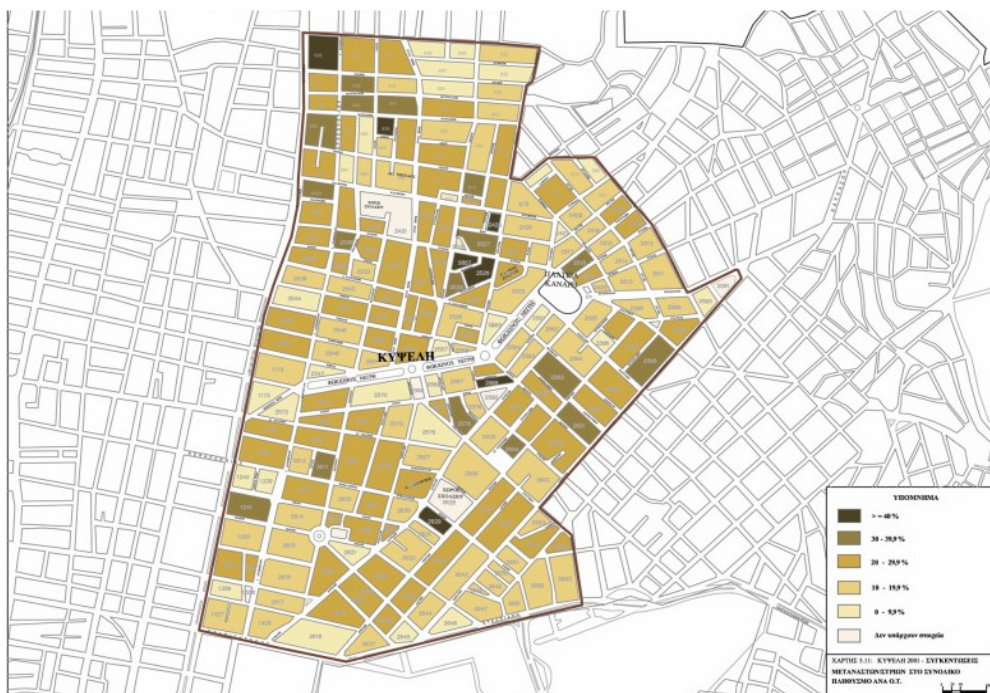


Εικόνα 7: Η περιοχή της Κυψέλης από το λόφο Ελικίωνος (Πηγή: el.wikipedia.org)

5.3.2 Δημογραφικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά

Τη δεκαετία του 1990, η τάση μείωσης του πληθυσμού και των νοικοκυριών που παρατηρήθηκε τα προηγούμενα έτη αρχίζει να αντιστρέφεται. Τα στοιχεία των απογραφών εμφανίζουν πλέον σταθερότητα, καθώς η μετεγκατάσταση των προηγούμενων κατοίκων αντισταθμίζεται από την εγκατάσταση πολυμελών συνήθως νοικοκυριών μεταναστών, αλλά και από μια ίσως «οριακή» επιστροφή κυρίως «νέων». Έτσι στην απογραφή του 2001 καταγράφεται αύξηση πληθυσμού 9,1% σε σχέση με το 1991, φτάνοντας στους 47.437 κατοίκους, από τους οποίους 21% είναι καταγεγραμμένοι μετανάστες.

Όπως φαίνεται χαρακτηριστικά στην παρακάτω εικόνα, η γεωγραφική κατανομή των μεταναστών παρουσιάζει διάχυση στο σύνολο της συνοικίας. Μικρότερη είναι, σε γενικές γραμμές, η παρουσία τους κατά μήκος των κεντρικών αξόνων και της Φωκίωνος Νέγρη.



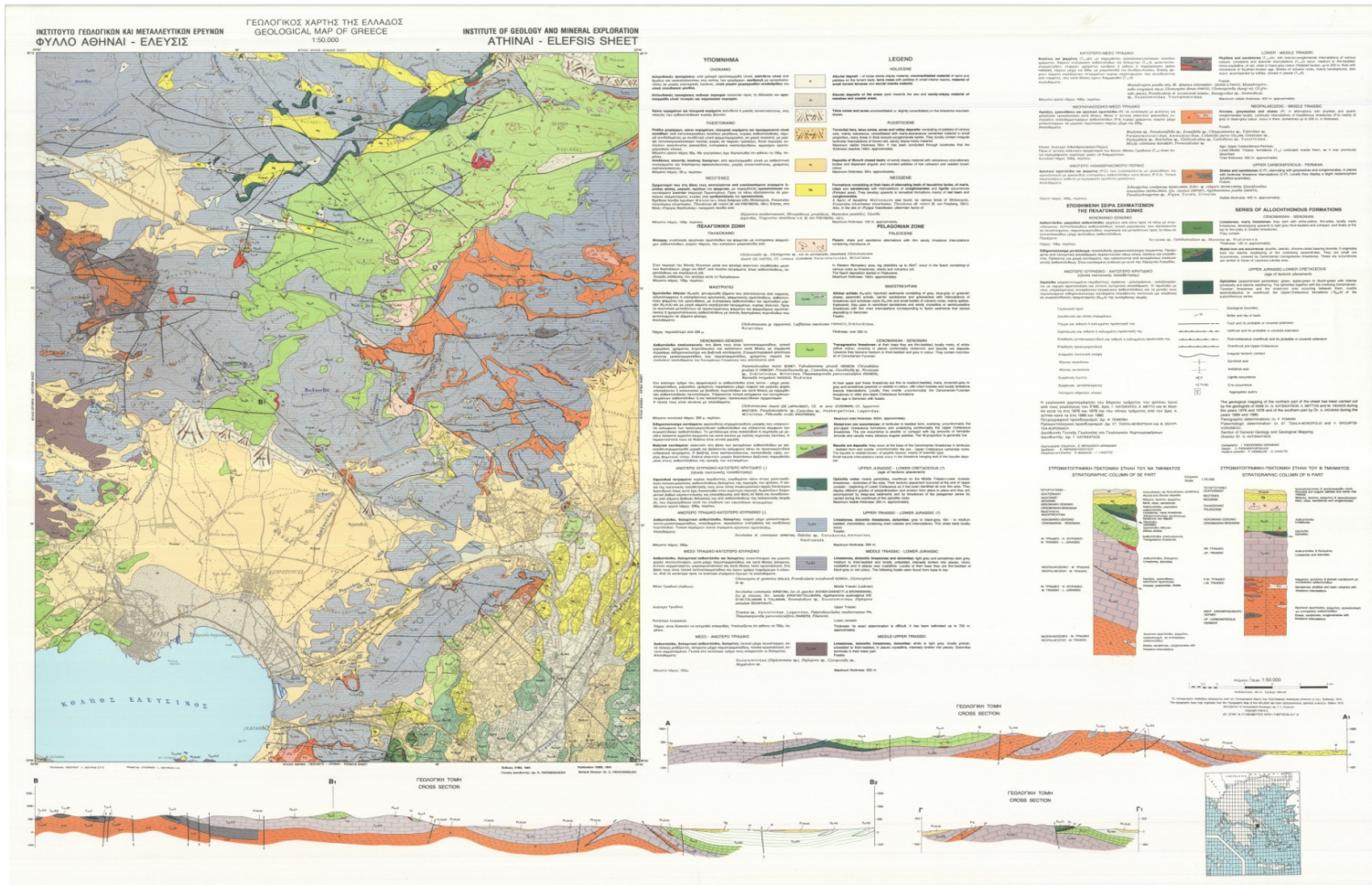
Εικόνα 8: Συγκεντρώσεις μεταναστών-ριων στο συνολικό πληθυσμό ανά οικοδομικό τετράγωνο 2001 (Πηγή: www.greekscapes.gr)

5.4 Γεωλογία της περιοχής

Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας, και συγκεκριμένα το φύλλο ΑΘΗΝΑΙ – ΕΛΕΥΣΙΣ, στην ευρύτερη περιοχή συναντώνται φλυσχοειδή ιζήματα που αποτελούνται από τεφρούς, γαλανότεφρους ή υποπράσινους αργιλικούς, ψαμμιτικούς σχιστόλιθους, ασβεστιτικούς ψαμμίτες και γραουβάκες, με ενστρώσεις ασβεστόλιθων και σχιστωδών μαργών καθώς και με μικρά σώματα εκρηξιγενών πετρωμάτων και κυρίως σπιλιτών.

Προς τα ανατολικά μεταπίπτουν σε σερικιτιωμένους ψαμμίτες και ψαμμούχους κρυσταλλικούς και ή ημικρυσταλλικούς ασβεστόλιθους με λεπτές διαστρώσεις πυριτόλιθων που αντιστοιχούν σε ιζήματα φλύσχη.

Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη της πόλης των Αθηνών (Έκδοση ΤΕΕ- ΕΓΕ), η περιοχή μελέτης (οικόπεδο στη συμβολή των οδών Κύπρου και Πατησίων στο κέντρο της Αθήνας) καλύπτεται από έκλυτα κορήματα κλιτύων και πηλό ως προϊόν αποσάθρωσης. Το υπόβαθρο της περιοχής δομείται από Αθηναϊκούς Σχιστολίθους.

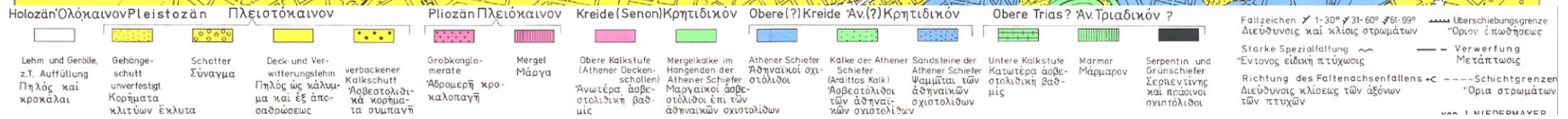
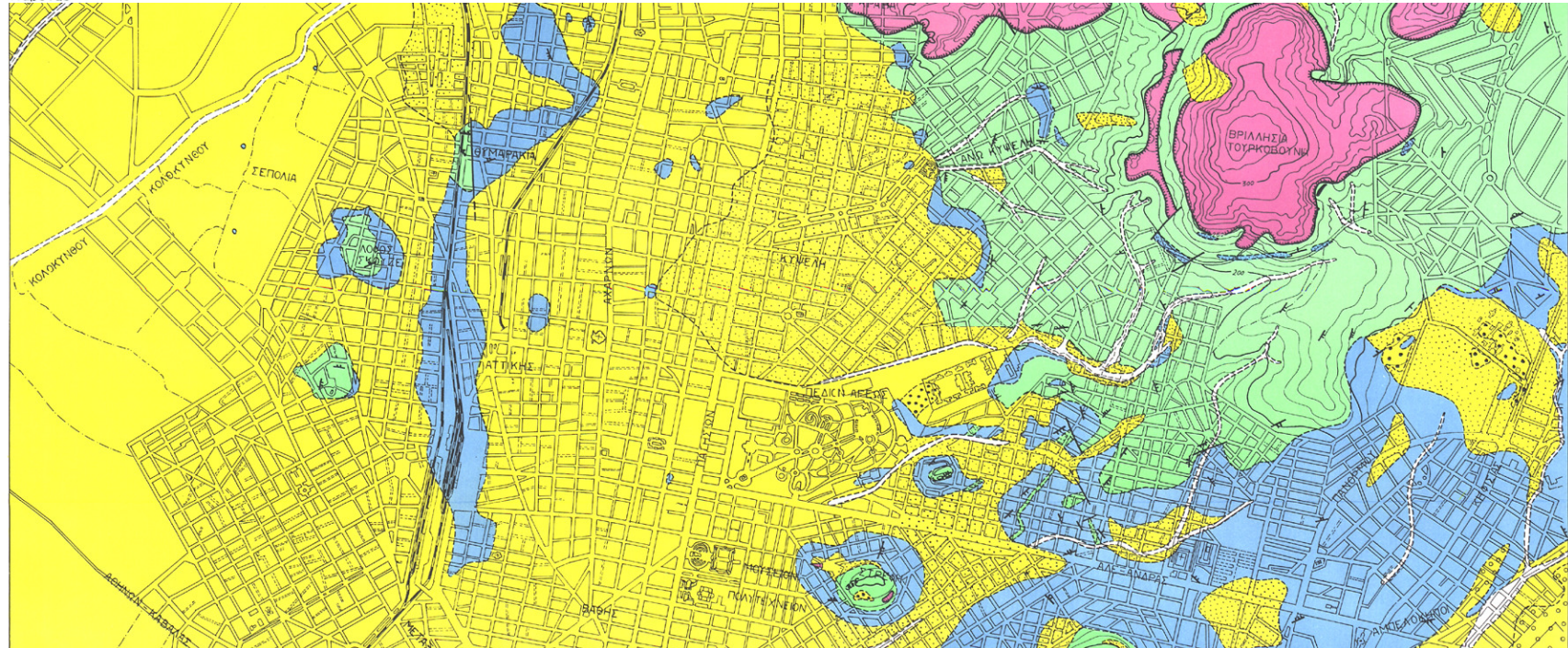


Εικόνα 9: Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, Φύλλο ΑΘΗΝΑΙ – ΕΛΕΥΣΙΣ (Πηγή: Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, www.igme.gr)

Γεωλογικός χάρτης της πόλεως των Αθηνών Geologische Karte der Stadt Athen

Κλίμαξ 1:10.000
Μαθσtab

*Έκδοσις Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος
—Ελληνική Γεωλογική Έταιρεία



Εικόνα 10: Γεωλογικός χάρτης της πόλης των Αθηνών (Πηγή: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας – Ελληνική Γεωλογική Εταιρεία)

5.4.1 Γεωτεχνική έρευνα

Η ΕΔΑΦΟΣ, Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε πραγματοποίησε γεωτεχνική έρευνα στο οικόπεδο επί των οδών Κύπρου και Πατησίων, στο κέντρο της Αθήνας. Εκτελέστηκαν συνολικά δυο γεωτρήσεις, οι Γ1 και Γ2, βάθους 20,00 m η καθεμία.

Οι γεωτρήσεις έγιναν από διμελές πλήρωμα (γεωτρυπανιστής και βοηθός) υπό τη συνεχή επίβλεψη επί τόπου του γεωλόγου κ. Α. Σιγάλα. Για τη διάτρηση χρησιμοποιήθηκε ένα περιστροφικό γεωτρύπανο τύπου TONE.

Η διάτρηση των χαλαρών εδαφικών στρώσεων έγινε με χρήση μονής καροταρίας (T114 και T101) και κοπτικό άκρο από βίδια, ενώ στη διάτρηση της βραχομάζας χρησιμοποιήθηκαν διαιρούμενη διπλή καροταρία T – 6S και βαθμιδωτό κοπτικό άκρο από διαμάντι (τύπου STEP), καθώς και διπλή καροταρία 101mm με κοπτικό άκρο διαμάντι.

Η προχώρηση έγινε στα πρώτα μέτρα εν ξηρώ με δείγματα φραγμού και στη συνέχεια απαιτήθηκε η χρησιμοποίηση νερού.

Η δειγματοληψία έγινε σε όλο το βάθος των γεωτρήσεων και το ποσοστό πυρηνοληψίας ήταν:

- **100%:** Στη Γ1 στα βάθη 0,00-2,45 m, 4,00-4,45 m, 5,00-7,00 m, 8,00-9,00 m και 14,30-20,00m. Στη Γ2 στα βάθη 0,00-2,45 m και 4,00-6,00 m.
- **95%:** Στη Γ1 από 3,20-4,00 m βάθος.
- **90%:** Στη Γ1 στα βάθη 7,00-8,00 m και 10,60-11,70 m. Στη Γ2 από 2,45-3,00 m βάθος.
- **80%:** Στη Γ1 στα βάθη 2,45-3,20 m και 11,70-14,30 m. Στη Γ2 από 6,00-17,00 m βάθος.
- **75%:** Στη Γ2 από 3,00-4,00 m βάθος.
- **70%:** Στη Γ2 από 17,00-20,00 m βάθος.
- **65%:** Στη Γ1 από 9,00-10,60 m βάθος.
- **55%:** Στη Γ1 από 4,45-5,00 m βάθος.

Για τη διάνοιξη χρησιμοποιήθηκαν καροταρίες διαμέτρου 114 mm για τις Γ1 και Γ2 μέχρι 2,00 m βάθος και διαμέτρου 101 mm για τις Γ1 και Γ2 από 2,00-20,00 m βάθος.

Οι γεωτρήσεις επενδύθηκαν με μεταλλικούς σωλήνες επένδυσης διαμέτρου 114/103 mm μέχρι βάθους 7,00 m στη Γ1 και 8,00 m στη Γ2.

Συνολικά εκτελέστηκαν σε όλες τις γεωτρήσεις 6 δοκιμές πρότυπης διείδυσης (STP) σύμφωνα με τη συμβατική διαδικασία.

Απολήφθηκαν συνολικά 43 δείγματα εδάφους (6 από τη δοκιμή STP, 16 φραγμοί και 21 με νερό). Τα εδαφικά δείγματα τοποθετήθηκαν σε ζελατίνες και διπλές πλαστικές σακούλες για να διατηρήσουν τη φυσική τους υγρασία, ενώ το σύνολο των δειγμάτων τοποθετήθηκε σε ειδικά ξύλινα κιβώτια ώστε να διατηρηθεί η μηχανική τους ακεραιότητα κατά τη μεταφορά τους στο εργαστήριο.

5.4.2 Στάθμη υπόγειου ύδατος

Στις γεωτρήσεις γίνονταν καθημερινά μετρήσεις της στάθμης του νερού τόσο μετά το πέρας της καθημερινής εργασίας όσο και το επόμενο πρωί πριν τη συνέχιση των εργασιών με ηλεκτρικό σταθμόμετρο σε όλες τις γεωτρήσεις.

Για τον εντοπισμό και την παρακολούθηση της διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου νερού τοποθετήθηκε πιεζόμετρο ανοιχτού τύπου στη γεώτρηση Γ2 μήκους 20,00m.

Μετρήσεις που έγιναν έδειξαν ότι το βάθος του υπόγειου ορίζοντα εκτιμάται στα 7,70m. Η στάθμη του υπόγειου νερού θα πρέπει να βρίσκεται υπό παρακολούθηση για κάποιο χρονικό διάστημα.

5.4.3 Αποτελέσματα Γεωτρήσεων

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατά την εκτέλεση των γεωτρήσεων δίνονται στους παρακάτω πίνακες:

Πίνακας 5: Αποτελέσματα γεώτρησης Γ1

Γεώτρηση Γ1 Βάθος (m)	Περιγραφή αποτελεσμάτων
0,00 – 2,50	Άργιλος, τεφροπράσινη με λίγη άμμο και χαλίκια.
2,50 – 8,50	Μάργα τεφροπράσινη, αμμώδης, χαμηλής πλαστικότητας, στιφρή με χαλίκια σχιστολιθικής κυρίως προέλευσης με ποσοστό και μέγεθος που αυξάνει με το βάθος.
8,50 – 20,00	Σχιστόλιθος τεφροπράσινος, σε επαφή με έντονα τεκτονισμένο ασβεστολιθικό λατυποπαγές. Ο σχηματισμός είναι μικτός με ασαφή όρια, έντονα κερματισμένους έως κατακερματισμένους κατά τόπους με ζώνες έντονης αποσάθρωσης – αργιλοποίησης.

Πηγή: ΕΔΑΦΟΣ Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε

Πίνακας 6: Αποτελέσματα γεώτρησης Γ2

Γεώτρηση Γ2 Βάθος (m)	Περιγραφή αποτελεσμάτων
0,00 – 2,50	Άργιλος, καστανέρυθρη αμμώδης χαμηλής πλαστικότητας με λίγα χαλίκια.
2,50 – 6,00	Σχιστολιθικά χαλίκια και θραύσματα με κυμαινόμενη περιεκτικότητα σε αργιλομαργαϊκά χαμηλής πλαστικότητας.
6,00 – 20,00	Σχιστόλιθος τεφροπράσινος, έντονα κερματισμένος, κατά τόπους κατακερματισμένος με έντονα ίχνη οξείδωσης, με ζώνες έντονης αποσάθρωσης – αργιλοποίησης, σε επαφή με ασβεστολιθικό λατυποπαγές υλικό μέσα στο οποίο υπάρχουν σχιστολιθικές διεισδύσεις.

Πηγή: ΕΔΑΦΟΣ Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε

5.5 Στοιχεία ατμόσφαιρας

Το 2009 η Δ/ση ΕΑΡΘ (Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας), λειτούργησε δεκαπέντε σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή Αττικής. Στον Πίνακα 7 εμφανίζονται οι θέσεις των σταθμών που βρίσκονται κοντά στην περιοχή μελέτης (Πατησίων, Γουδί), ο χαρακτηρισμός τους και οι ρύποι που μετρούνται ανά σταθμό.

Πίνακας 7: Χαρακτηριστικά σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης περιοχής Αττικής του ΕΔΠΑΡ

Σταθμός	Χαρακτηρισμός	Μετρούμενοι Ρύποι					
		SO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}
Πατησίων	Αστικός-Κυκλοφορίας	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Γουδί	Αστικός-Κυκλοφορίας		✓				✓

Πηγή: ΥΠΕΚΑ (2009)

Οι μετρούμενοι ρύποι καθώς και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται φαίνονται στον Πίνακα 8. Η μέτρηση των ρύπων γίνεται σε συνεχή βάση καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου. Ο χρόνος απόκρισης των αυτομάτων αναλυτών είναι της τάξης του ενός λεπτού, δηλ. ο κάθε αναλυτής δίνει μια τιμή περίπου κάθε λεπτό. Με ένα μικροεπεξεργαστή, που βρίσκεται σε κάθε αυτόματο σταθμό και που είναι συνδεδεμένος με τους αυτόματους αναλυτές, υπολογίζονται κάθε ώρα οι μέσες ωριαίες τιμές ρύπανσης. Οι τιμές αυτές μεταβιβάζονται στον κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας, μέσω τηλεφωνικής γραμμής και με αυτό τον

τρόπο είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

Πίνακας 8: Μετρούμενοι ρύποι και μέθοδοι μέτρησης

Ρύπος	Μέθοδος Μέτρησης
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	Απορρόφηση στο υπέρυθρο (NDIR)
Οξείδια του αζώτου (NO, NO ₂)	Χημειοφωταύγεια
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	Φθορισμομετρία
Όζον (O ₃)	Απορρόφηση στο υπεριώδες
Αιωρούμενα σωματίδια (PM ₁₀ – PM _{2,5})	Απορρόφηση β ακτινοβολίας

Πηγή: ΥΠΕΚΑ (2009)

Σύμφωνα με έκθεση του ΥΠΕΚΑ (2009) η κατάσταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανά ρύπο στην Αθήνα κατά το έτος 2009 ήταν:

- ❖ **Αιωρούμενα σωματίδια PM₁₀:** Τα αιωρούμενα σωματίδια PM₁₀, παρουσιάζουν υπερβάσεις των ορίων σε αρκετά σημεία μέτρησης. Είναι από τους ρύπους που αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη της Ε.Ε.
- ❖ **Διοξείδιο του θείου:** Ο ρύπος αυτός που παλαιότερα αποτελούσε πρόβλημα, έχει καταπολεμηθεί και δεν ξεπερνάει τα όρια σε καμιά θέση μέτρησης.
- ❖ **Διοξείδιο του αζώτου:** Το διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζει υπερβάσεις της ενδεικτικής μέσης ετήσιας τιμής και αν δεν μειωθούν οι τιμές τότε θα υπάρξει υπέρβαση και των ορίων που θα ισχύσουν από 1-1-2010.
- ❖ **Όζον:** Για το ρύπο αυτό, το 2009, παρουσιάστηκαν υπερβάσεις τόσο του ορίου ενημέρωσης όσο και του ορίου συναγερμού κατά κύριο λόγο στους περιφερειακούς σταθμούς μέτρησης. Οι υπερβάσεις αυτές οφείλονται κατά κύριο λόγο στη γεωγραφική θέση της χώρας (μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες, συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό του όζοντος) και παρουσιάζονται σε όλες τις νότιες χώρες της Ε.Ε.
- ❖ **Μονοξείδιο του άνθρακα:** Για το 2009 δεν σημειώθηκε υπέρβαση της οριακής τιμής.
- ❖ **Βενζόλιο:** Για το ρύπο αυτό δεν σημειώθηκε υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής για το 2009. Αν δεν μειωθούν οι τιμές τότε ενδέχεται να υπάρξει υπέρβαση του ορίου που θα ισχύσει από 1-1-2010.

Οι παράμετροι της μετεωρολογίας που επηρεάζουν τη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι η διεύθυνση και ένταση του ανέμου, η ευστάθεια της ατμόσφαιρας, η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και η διάρκεια της ηλιοφάνειας. Μεταξύ άλλων παραγόντων που συντελούν σημαντικά στη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι η βροχόπτωση, η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας και έμμεσα η θερμοκρασία.

Στην πόλη της Αθήνας οι πρωτογενείς ρύποι (NO, CO, SO₂), παρουσιάζουν τις υψηλότερες τιμές τους κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου. Αυτό οφείλεται, αφενός μεν για το SO₂ και τον καπνό στη λειτουργία κεντρικής θέρμανσης και αφετέρου για το CO στη μεγαλύτερη κυκλοφορία που παρατηρείται τους χειμερινούς μήνες και τις χειρότερες συνθήκες λειτουργίας των μηχανών των αυτοκινήτων (ξεκίνημα με κρύα μηχανή). Οι δευτερογενείς ρύποι όζον και διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζουν υψηλότερες συγκεντρώσεις κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, δεδομένου ότι οι ρύποι αυτοί σχηματίζονται από φωτοχημικές διεργασίες, στις οποίες καθοριστικό ρόλο παίζει η ηλιακή ακτινοβολία.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η διαχρονική μεταβολή των μέσων ετήσιων τιμών των παρατηρούμενων ρύπων στο σταθμό μέτρησης στην Πατησίων:

Πίνακας 9: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών

Έτη	Ρύποι				
	NO ₂ (μg/m ³)	NO (μg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	SO ₂ (μg/m ³)	CO (mg/m ³)
1984	105			55	8,9
1985	113			48	7,7
1986	107			47	6,0
1987	105	162	29	57	6,7
1988	117	182	27	82	7,4
1989	121	205	31	87	8,4
1990	120	206	37	80	7,4
1991	110	188	35	67	6,8
1992	118	180	27	87	5,5
1993	106	185	27	61	5,2
1994	102	161	32	58	5,4

Έτη	Ρύποι				
	NO ₂ (μg/m ³)	NO (μg/m ³)	O ₃ (μg/m ³)	SO ₂ (μg/m ³)	CO (mg/m ³)
1995	95	149	25	44	5,1
1996	95	139	28	40	4,8
1997	95	135	25	36	5,3
1998	99	129	25	37	5,6
1999	91	126	22	21	5,0
2000	97	124	28	34	4,9
2001	95	122	20	24	3,6
2002	92	132	19	32	3,3
2003	83	110	20	43	2,9
2004	88	133	17	21	2,9
2005	89	137	18	22	2,7
2006	86	121	19	21	2,5
2007	100	125	19	20	2,4
2008	92	115	20	26	2,0
2009	91	122	24	14	1,5

Πηγή: ΥΠΕΚΑ (2009)

5.6 Χαρακτηριστικά στάθμευσης στην υπό μελέτη περιοχή

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί τμήμα της μελέτης σκοπιμότητας που είχε διενεργηθεί το Μάρτιο του 2002, για την ανέγερση του δημοτικού σταθμού αυτοκινήτων επί των οδών Κύπρου και Πατησίων. Υπεύθυνοι της μελέτης αυτής είναι οι LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων.

5.6.1 Γενικά στοιχεία περιοχής

Η περιοχή του σταθμού είναι καθαρά αστική με μικρό αριθμών γραφείων και τοπική αγορά. Χαρακτηρίζεται δε, ως κεντρική και πυκνοδομημένη. Η περιοχή μελέτης ορίστηκε σε μια ακτίνα 150 m περίπου από τη θέση του υπό μελέτη σταθμού αυτοκινήτων. Στις μετρήσεις δόθηκε έμφαση στην περιοχή που βρίσκεται προς το μέρος της Κυψέλης, θεωρώντας ότι η ζήτηση της στάθμευσης εκεί είναι εντονότερη.

5.6.2 Δίκτυο συγκοινωνιών

Η υπό μελέτη περιοχή εξυπηρετείται από ένα μεγάλο αριθμό λεωφορείων και τρόλεϊ που διέρχονται από τις οδούς Πατησίων και Ιωάννου Δροσοπούλου. Ιδιαίτερα η οδός Πατησίων αποτελεί βασικό συγκοινωνιακό άξονα της Αθήνας, με μεγάλες συχνότητες εξυπηρέτησης.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται αναλυτικά η συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση στην περιοχή ενδιαφέροντος.

Πίνακας 10: Διερχόμενες γραμμές από την οδό Πατησίων μεταξύ Πλ. Αμερικής και Πλ. Κολιάτσου-Ρεύμα ανόδου

Αριθμός Γραμμής	Ονομασία Γραμμής	Αρ. Δρομολογίων Πρ. Αιχμής (7:00– 8:00)	Συχνότητα (min)
A8	Πολυτεχνείο- Μαρούσι	6	12
B8	Πολυτεχνείο- Μεταμόρφωση	4	13
Γ8	Πολυτεχνείο- Ηράκλειο	2	25
3	Πατήσια-Ερυθρός Σταυρός	7	6
5	Πλ. Παπαδιαμάντη- Τζιτζιφιές	7	8
11	Κολιάτσου-Νέα Ελβετία	8	8
13	Λαμπρινή-Νέο Ψυχικό	7	10
14	Πλ. Παπαδιαμάντη- Νέο Ψυχικό	6	11

Πηγή: LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων

Πίνακας 11: Διερχόμενες γραμμές από την οδό Πατησίων μεταξύ Πλ. Κολιάτσου και Πλ. Αμερικής-Ρεύμα καθόδου

Αρ. Γραμμής	Όνομασία Γραμμής	Αρ. Δρομολογίων Πρ. Αιχμής (7:00- 8:00)	Συχνότητα (min)
A8	Πολυτεχνείο- Μαρούσι	6	12
B8	Πολυτεχνείο- Μεταμόρφωση	4	13
Γ8	Πολυτεχνείο- Ηράκλειο	2	25
054	Περισσός-Λαμπρ.- Πολυτεχνείο	4	15
605	Περισσός- Πολυτεχνείο	4	15
608	Ακαδημία-Γαλάτσι	11	5
3	Πατήσια-Ερ. Σταυρός	7	6
5	Πλ. Παπαδιαμάντη- Τζιτζιφιές	7	8
11	Κολιάτσου-Ν. Ελβετία	8	8
13	Λαμπρινή-Ν. Ψυχικό	7	10
14	Πλ. Παπαδιαμάντη- Ν. Ψυχικό	6	11

Πηγή: LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων

Πίνακας 12: Λεωφορειακές γραμμές διερχόμενες από την Ι. Δροσπούλου

Αρ. Γραμμής	Όνομασία Γραμμής	Αρ. Δρομολογίων Πρ. Αιχμής (7:00-8:00)	Συχνότητα (min)
054	Περισσός-Λαμπρ.-Πολυτεχνείο	4	15
605	Περισσός-Πολυτεχνείο	4	15
608	Ακαδημία-Γαλάτσι	12	6
622	Γουδί-Άνω Γαλάτσι	4	20

Πηγή: LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων

5.6.3 Προσφορά στάθμευσης

Η ακριβής προσέγγιση της προσφοράς και ζήτησης στάθμευσης απαιτεί την απογραφή θέσεων στάθμευσης στην περιοχή μελέτης. Η ομάδα μελέτης μετά από αυτοψίες στην ακτίνα επιρροής του σταθμού αυτοκινήτων απέγραψε τις νόμιμες και παράνομες θέσεις παρά το κράσπεδο, όπως επίσης και τις θέσεις στάθμευσης εκτός οδού.

Προσφορά στάθμευσης παρά το κράσπεδο

Η προσφορά στάθμευσης παρά το κράσπεδο, προέκυψε από τα στοιχεία των απογραφών των θέσεων στάθμευσης της περιοχής μελέτης και από το νομικό καθεστώς στάθμευσης της περιοχής μελέτης. Ειδικότερα, απογράφηκαν οι νόμιμες και παράνομες θέσεις στάθμευσης λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική κατακόρυφη και οριζόντια σήμανση και τις διατάξεις του ΚΟΚ που απαγορεύουν τη στάθμευση σε αποστάσεις:

- 12 m από STOP
- 5 m από διασταύρωση
- 5 m από διάβαση πεζών
- 24 m για στάση MMM

Σαν παράνομη στάθμευση θεωρείται η στάθμευση σε πεζόδρομο, οι διπλοσταθμεύσεις, οι θέσεις που προσφέρονται για ειδικά οχήματα (ταξί, οχήματα χρηματαποστολών) καθώς και θέσεις που επιτρέπουν την είσοδο / έξοδο σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης, συνεργεία αυτοκινήτων ή πρατήρια βενζίνης.

Στον ακόλουθο πίνακα περιγράφονται αναλυτικά οι νόμιμες και παράνομες θέσεις στάθμευσης στην περιοχή και ανά οικοδομικό τετράγωνο.

Πίνακας 13: Θέσεις στάθμευσης παρά το κράσπεδο στην περιοχή μελέτης

Οικοδομικό Τετράγωνο	Αριθμός Νομίμων Θέσεων	Αριθμός Παράνομων	Σύνολο Θέσεων
1	35	14	49
2	33	7	40
3	34	8	42
4	19	16	35
5	23	22	45
6+7+8+9	43	21	64

Οικοδομικό Τετράγωνο	Αριθμός Νομίμων Θέσεων	Αριθμός Παράνομων	Σύνολο Θέσεων
10	50	6	56
11	38	4	42
12	30	10	40
13	29	3	32
Σύνολο	334	111	445

Πηγή: LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων

Στην περιοχή επικρατεί μια σχετική αναρχία όσον αφορά τη στάθμευση. Οι απαγορευτικές πινακίδες στάσεις και στάθμευσης στις οδούς Δροσοπούλου, Πατησίων δε γίνονται σεβαστές. Οι οδοί αυτοί δεν αστυνομεύονται με αποτέλεσμα η παράνομη στάθμευση να πραγματοποιείται συστηματικά και για μεγάλα χρονικά διαστήματα στη διάρκεια της ημέρας. Επιπλέον, η εκ περιτροπής στάθμευση δεν τηρείται στις οδούς Καλομοίρη και Θάσου με αποτέλεσμα λόγω της στενής διατομής τους, η στάθμευση να πραγματοποιείται επί του κρασπέδου.

Στάθμευση εκτός οδού

Προκειμένου να γίνει απογραφή των χώρων στάθμευσης της περιοχής μελέτης συγκεντρώθηκαν τα παρακάτω στοιχεία για τις υφιστάμενες θέσεις εκτός οδού:

- i. *Κατηγορία χώρου στάθμευσης:* Υπαίθριος χώρος στάθμευσης, στεγασμένος κ.λπ.
- ii. *Ιδιοκτησία:* Δημόσιος ή ιδιωτικός ή περιορισμένης χρήσης π.χ. για τους πελάτες κινηματογράφου.
- iii. *Χωρητικότητα:* Αριθμός θέσεων στάθμευσης
- iv. *Χρονικοί περιορισμοί:* Εκ περιτροπής στάθμευση ή στάθμευση κατά τις ώρες λειτουργίας του σταθμού.
- v. *Κόστος στάθμευσης, αν υπάρχει και τρόπος λειτουργίας σταθμών στάθμευσης.*

Από τις παραπάνω απογραφές διαπιστώθηκαν τα εξής:

1. Υπάρχουν 20 θέσεις σε υπαίθριους ιδιωτικούς χώρους.
2. Υπάρχουν 130 θέσεις σε οργανωμένους στεγασμένους ιδιωτικούς χώρους στην αριστερή πλευρά της Πατησίων προς περιφέρεια.
3. Επίσης έχουν καταληφθεί παρανόμως οι πεζόδρομοι Θάσου και Κελαίνους, καθώς και η παιδική χαρά στο υπό μελέτη οικόπεδο, συνολικών θέσεων 40.

4. Τα κτίρια της περιοχής δε διαθέτουν υπαίθριους ή στεγασμένους χώρους στάθμευσης (τύπου Pilotis).

Συνολικά οι διατιθέμενες θέσεις εκτός οδού, ανέρχονται σε **190**, νόμιμες και παράνομες.

Επομένως, σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, η συνολική προσφορά στάθμευσης στην περιοχή μελέτης είναι **635** θέσεις νόμιμες και παράνομες.

5.6.4 Πληθυσμός – Κοινωνικοί και οικονομικοί δείκτες

Η περιοχή είναι μεσαίου εισοδήματος, πυκνοδομημένη δηλαδή διαθέτει υψηλό αριθμό νοικοκυριών ανά m^2 . Όμως τόσο το εισόδημα των κατοίκων όσο και η δυσκολία εύρεσης θέσεων στάθμευσης συντελεί στη διαμόρφωση χαμηλού δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ. ανά νοικοκυριό στην περιοχή.

Από τα στοιχεία των απογραφών, τα νοικοκυριά εκτιμώνται σε 1668 στην περιοχή μελέτης. Ο δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ. / νοικοκυριό για την περιοχή μελέτης είναι 0,72. Επίσης, οι κάτοικοι της περιοχής μετακινούνται με αστικές συγκοινωνίες σε ποσοστό 39%, με ιδιωτικά μέσα 46%, με ταξί 6% και πεζοί 9%.

5.6.5 Ζήτηση στάθμευσης

Η εκτίμηση της ζήτησης στηρίζεται στα στοιχεία που προέκυψαν από την ανάλυση των μεγεθών που απογράφηκαν, δηλαδή στην ανάλυση των χρήσεων γης και των χαρακτηριστικών στάθμευσης.

Η εξέταση των χαρακτηριστικών στάθμευσης της περιοχής είναι απαραίτητη για την εκτίμηση των αναγκών στάθμευσης της περιοχής και για την ανάπτυξή της. Με βάση τα υφιστάμενα και τα προβλεπόμενα χαρακτηριστικά στάθμευσης της περιοχής, καθορίζονται με σχετικούς δείκτες η ζήτηση στάθμευσης για κάθε χρήση γης.

Ειδικότερα για την κατοικία, ελήφθη υπόψη ο δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ. ανά νοικοκυριά. Συγκεκριμένα απογράφηκαν 1668 νοικοκυριά, για τα οποία οι ανάγκες σε στάθμευση είναι $1668 \times 0,72 = \mathbf{1200 \text{ θέσεις}}$. Η ζήτηση στάθμευσης στην περιοχή μελέτης ανά ώρα παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 14: Εκτιμώμενη ζήτηση ανά ώρα

Χρήσεις Γης	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Γραφεία									140	140	140	140	140	140	140	140	140							
Καταστήματα										170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170			
Τράπεζες									20	20	20	20	20	20	20	20								
Κινηματογράφος																			80	80	80	80	80	80
Χώροι Αναψυχής	60																			40	40	60	60	60
Σύνολο	60								160	330	330	330	330	330	330	330	310	170	250	290	290	140	140	140

Πηγή: LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων

5.6.6 Ανταγωνισμός – Τιμές – Υπηρεσίες

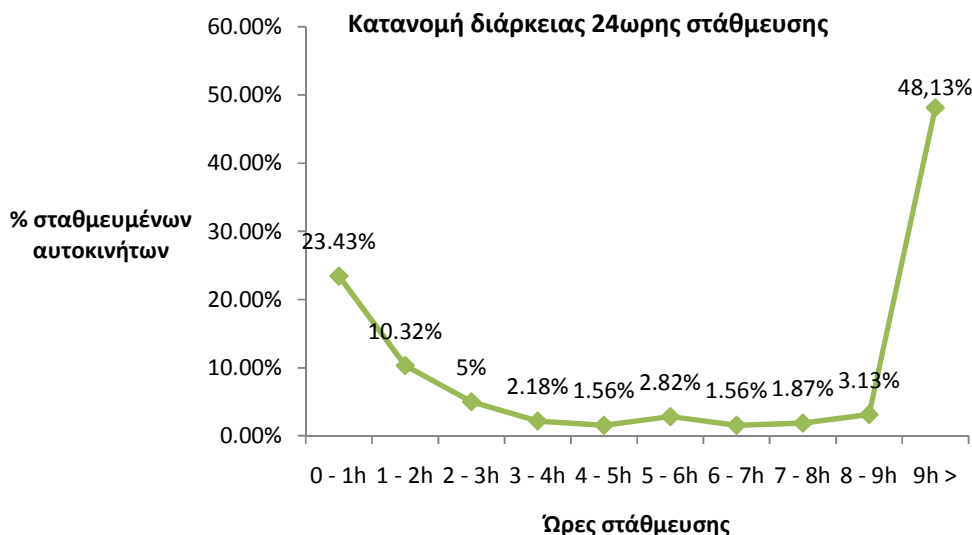
Κατά τη διάρκεια της απογραφής των χώρων στάθμευσης στην ευρύτερη περιοχή μελέτης καταγράφηκαν για τέσσερις σταθμούς, οι ισχύουσες τιμές στάθμευσης για μόνιμους και περιστασιακούς πελάτες, ο τρόπος και οι ώρες λειτουργίας των σταθμών καθώς και οι παρεχόμενες υπηρεσίες. Όλοι οι σταθμοί λειτουργούν σε 24ωρη βάση, οι 2 από τους σταθμούς παρέχουν μόνο εξυπηρέτηση στάθμευσης και απασχολούν 4 υπαλλήλους σε 3 βάρδιες. Στους άλλους 2 σταθμούς, οι οποίοι παρέχουν υπηρεσίες παροχής καυσίμων και πλυντηρίου, απασχολούνται 7 – 8 υπάλληλοι συνολικά.

5.6.7 Ανάγκες στάθμευσης

Ανάγκες για μόνιμη στάθμευση

Για να εκτιμηθούν οι ανάγκες στάθμευσης στην περιοχή πραγματοποιήθηκε μελέτη – έρευνα καταγραφής πινακίδων κυκλοφορίας από την οποία προκύπτει ο χρόνος άφιξης και αναχώρησης κάθε οχήματος που σταθμεύει στην περιοχή και επομένως η διάρκεια στάθμευσης και ο δείκτης εναλλαγής στάθμευσης στη συγκεκριμένη περιοχή.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε αντιπροσωπευτικά τετράγωνα της περιοχής μελέτης με διαδρομές διάρκειας 30 min. Οι διαδρομές επαναλαμβάνονταν ανά μισή ώρα για την περίοδο 07:00 έως 22:00. Η μέτρηση έγινε σε ακτίνα 150 m από τον προτεινόμενο σταθμό και προς την πλευρά της Κυψέλης, όπου το πρόβλημα της στάθμευσης είναι εντονότερο. Από την ανάλυση των στοιχείων της μέτρησης προέκυψαν τα εξής:



Σχήμα 8: Κατανομή διάρκειας 24ωρης στάθμευσης (Πηγή: LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων)

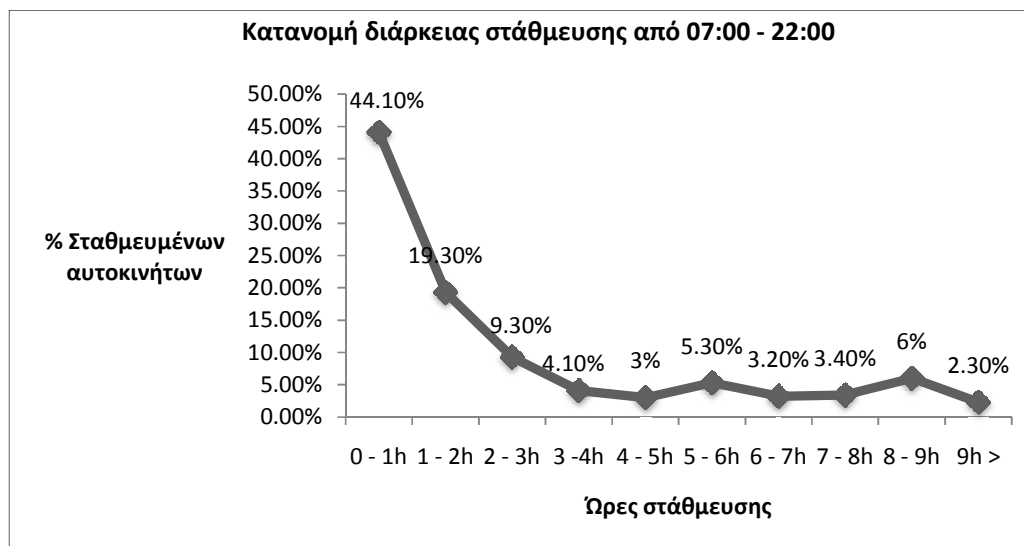
Η μέση διάρκεια στάθμευσης ανά όχημα είναι 10,5 h, το 50% περίπου των οχημάτων σταθμεύουν πάνω από 9 h και ανήκουν στους μόνιμους κατοίκους της περιοχής. Τέλος, το ποσοστό της χρησιμοποιούμενης προσφοράς ανά ώρα κυμαίνεται από 117 – 140% των νομίμων θέσεων στάθμευσης, γεγονός που ερμηνεύεται από τη μεγάλη χρήση των παράνομων θέσεων στάθμευσης.

Ανάγκες για περιστασιακή στάθμευση

Η μεγάλη έλλειψη στάθμευσης στην περιοχή αποθαρρύνει τους επισκέπτες της περιοχής από το να χρησιμοποιούν το αυτοκίνητό τους. Από την έρευνα πινακίδων κυκλοφορίας προέκυψε ότι ένα 50% των θέσεων παρέμενε κατειλημμένο από αυτοκίνητα των μόνιμων κατοίκων σε όλη τη διάρκεια της 15ωρης μέτρησης. Επομένως, μόνο ένα 50% των θέσεων παρά το κράσπεδο παραμένει διαθέσιμο για περιστασιακή στάθμευση δηλαδή 220 θέσεις, νόμιμες και παράνομες.

Η μέση ζήτηση στην περιοχή μελέτης είναι για την ίδια περίοδο είναι 330 θέσεις, επομένως υπάρχει έλλειψη 110 θέσεων. Ο συντελεστής εναλλαγής στις ελεύθερες θέσεις είναι 2 οχήματα ανά θέση, επομένως στις 110 θέσεις θα σταθμεύσουν $110 \times 2 = 220$ οχήματα τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το σταθμό. Ωστόσο, από το 44% των οχημάτων που σταθμεύουν έως μια ώρα, και με δεδομένη τη χαλαρή αστυνόμευση εκτιμάται ότι ένα μικρό ποσοστό (10%), θα χρησιμοποιήσει το σταθμό. Για τα οχήματα που σταθμεύουν άνω της μιας ώρας, το ποσοστό χρήσης του σταθμού θα κυμαίνεται από 30 – 70% ανάλογα με τη

διάρκεια στάθμευσης. Μετά τα παραπάνω εκτιμάται ότι ο αριθμός των περιστασιακών πελατών θα κυμανθεί από 70 – 90. Επιπλέον, θα υπάρχει και ένας αριθμός 10 – 15 πρωινών πελατών που θα θέλουν να χρησιμοποιούν το σταθμό σε μόνιμη βάση.



Σχήμα 9: Κατανομή διάρκειας στάθμευσης από 07:00 - 22:00 (Πηγή: LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων)

5.7 Τεχνικά χαρακτηριστικά του προβλεπόμενου υπόγειου χώρου στάθμευσης στη συμβολή των οδών Κύπρου – Πατησίων

Σύμφωνα με τη Διεύθυνση Μελετών – Τμήμα Κτιριακών Έργων του Δήμου Αθηναίων το οικόπεδο, γωνία Κύπρου και Πατησίων στην Κυψέλη (Ο.Τ. 90008) έχει εμβαδόν 2.386,72 m², είναι άρτιο και οικοδομήσιμο, σύμφωνα με τις κείμενες πολεοδομικές διατάξεις, και ο συντελεστής δόμησής του (3,6) επιτρέπει την ανέγερση πολυώροφου κτιρίου συνολικού εμβαδού 2.386,72 · 3,6 = 8.592,19m².

Σύμφωνα με το ΠΔ (ΦΕΚ 523Δ/1986) ο Δήμος δικαιούται να κατασκευάσει υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων σε τρεις υπόγειους ορόφους επιπλέον.

Για το σταθμό Κύπρου και Πατησίων εξεδόθη η υπ' αριθμ. 91/2009 Οικ. Άδεια και σύμφωνα με τα οριστικά σχέδια προκύπτουν:

- ✚ **Σύνολο θέσεων: 280**
- ✚ **Σύνολο υπόγειων ορόφων: 3**
- ✚ **Συνολική ωφέλιμη επιφάνεια: 5.141,50 m²**

5.8 Κυκλοφοριακή επιβάρυνση από την κατασκευή του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί απόσπασμα από τη «Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων» που διεξήχθη από τον Γιώργο Γιαννή, Δρ. Πολιτικό Μηχανικό – Συγκοινωνιολόγο, στην Αθήνα, τον Ιούλιο του 1999.

Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, η περιοχή όπου προβλέπεται να κατασκευαστεί ο σταθμός αυτοκινήτων χαρακτηρίζεται ως καθαρά αστική με κτίρια γραφείων, καταστήματα και κτίρια κατοικιών.

Η είσοδος και έξοδος των οχημάτων θα γίνεται από την οδό Κύπρου. Για την είσοδο και έξοδο των οχημάτων θα διατίθενται μια λωρίδα εισόδου και μια λωρίδα εξόδου, πλάτους 0,25 m η καθεμία με διαχωριστική νησίδα πλάτους 0,50 m και πεζοδρόμιο πλάτους 0,50 m στη μια πλευρά. Τέλος, δεν υπάρχουν σηματοδοτούμενοι κόμβοι κοντά στην είσοδο – έξοδο του σταθμού.

5.8.1 Κύριο οδικό δίκτυο

Το κύριο οδικό δίκτυο της περιοχής αποτελείται από τις ακόλουθες αρτηρίες:

- Την οδό Πατησίων
- Την οδό Δροσσοπούλου
- Την οδό Κύπρου
- Την οδό Λέλας Καραγιάννη
- Την οδό Κνωσού
- Την οδό Αγίας Ζώνης

5.8.2 Παραγόμενη κυκλοφορία κατά την είσοδο – έξοδο από το σταθμό

Ο καταμερισμός της παραγόμενης κυκλοφορίας στο δίκτυο έγινε ξεχωριστά για την είσοδο και για την έξοδο σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

1. Υπολογίστηκε για κάθε άξονα κίνησης το ανάλογο ποσοστό επί του συνόλου της κυκλοφορίας.
2. Κατανεμήθηκε η παραγόμενη κυκλοφορία, με εφαρμογή των παραπάνω ποσοστών, στους άξονες κίνησης.

3. Η παραγόμενη κυκλοφορία κάθε άξονα κίνησης, κατανεμήθηκε στις εναλλακτικές διαδρομές που εξυπηρετούν την κίνηση αυτή, ανάλογα με τον υφιστάμενο φόρτο της κάθε μιας όπως προκύπτει από τις μετρήσεις.

Έτσι με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω προκύπτουν τα εξής:

Όσον αφορά την προσέλευση των οχημάτων στο σταθμό:

- 11% του καθοριστικού φόρτου προσεγγίζουν τον σταθμό από την οδό Δροσοπούλου.
- 21% του καθοριστικού φόρτου προσεγγίζουν τον σταθμό από την οδό Πατησίων κινούμενοι από το κέντρο.
- 30% προσεγγίζουν το σταθμό από την οδό Πατησίων κινούμενοι από τα Πατήσια.
- 5% προσεγγίζουν το σταθμό από την οδό Κνωσού.
- 4% έρχονται στο σταθμό κινούμενοι επί της οδού Σπάρτης.
- 2% προσεγγίζουν το σταθμό προερχόμενοι από την οδό Καλλιφρονά.
- 8% προσεγγίζουν το σταθμό μέσω της οδού Κύπρου.
- 12% προσεγγίζουν το σταθμό από την οδό Αγίας Ζώνης.
- 7% προσεγγίζουν το σταθμό από την οδό Νάξου.

Ο παραγόμενος αυτός φόρτος θα φορτίσει το οδικό δίκτυο της περιοχής κατά την προσέλευση των οχημάτων κατά την πρωινή αιχμή (8:00 – 9:00 πμ.).

Όσον αφορά την αποχώρηση των οχημάτων από το σταθμό:

- 21% του καθοριστικού φόρτου εξόδου αποχωρεί μέσω της Δροσοπούλου.
- 37% του καθοριστικού φόρτου εξόδου αποχωρεί μέσω της οδού Πατησίων με κατεύθυνση προς τα Πατήσια.
- 29% του καθοριστικού φόρτου εξόδου αποχωρεί μέσω της οδού Πατησίων με κατεύθυνση προς το κέντρο.
- 4% του καθοριστικού φόρτου εξόδου αποχωρεί μέσω της οδού Κύπρου.
- 3% του καθοριστικού φόρτου εξόδου αποχωρεί μέσω της οδού Λέσβου.

Η φόρτιση αυτή του οδικού δικτύου της περιοχής θα παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια της απογευματινής αιχμής (14:00 – 15:00).

Στους παρακάτω πίνακες δίνονται συγκεντρωτικά τα σημαντικότερα μεγέθη που περιγράφουν τη λειτουργία των σηματοδοτούμενων κόμβων που εξετάστηκαν από πλευράς κυκλοφοριακής ικανότητας, τόσο πριν τη λειτουργία του σταθμού όσο και μετά

την έναρξή της για την πρωινή και απογευματινή αιχμή αντίστοιχα, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η σύγκριση των διαφόρων μεγεθών. Ως κυκλοφοριακή ικανότητα ενός οδικού τμήματος ορίζεται ο μέγιστος φόρτος που μπορεί να εξυπηρετηθεί όταν πληρούνται συγκεκριμένες λειτουργικές συνθήκες (*Σημειώσεις Εργαστηρίου Συγκοινωνιακής Τεχνικής, της σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Ε.Μ.Π.*).

Για κάθε συγκεκριμένο κόμβο δίνονται η συνολική καθυστέρηση όλου του κόμβου και το επίπεδο εξυπηρέτησης. Επίσης, δίνονται η συνολική καθυστέρηση και το επίπεδο εξυπηρέτησης ανά πρόσβαση καθώς και η καθυστέρηση και το επίπεδο εξυπηρέτησης ανά ομάδα λωρίδων και ανά πρόσβαση.

Από τα στοιχεία των παρακάτω πινάκων φαίνεται ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος που προστίθεται στους υπάρχοντες φόρτους των τεσσάρων επηρεαζόμενων κόμβων κατά την απογευματινή ώρα αιχμής (αποχώρησης από το σταθμό αυτοκινήτων), δεν εμφανίζει σημαντική διαφορά έτσι ώστε να διαφοροποιείται η στάθμη εξυπηρέτησης τόσο των προσβάσεων όσο και των κόμβων συνολικά.

Η στάθμη εξυπηρέτησης είναι ένα ποιοτικό μέγεθος που περιγράφει τις συνθήκες λειτουργίας (μέσα σε ένα κυκλοφοριακό ρεύμα), όσον αφορά μεγέθη όπως η ταχύτητα και ο χρόνος διαδρομής, η ελευθερία ελιγμών, οι διακοπές της κυκλοφοριακής ροής, η ασφάλεια και η άνεση. Έξι στάθμες εξυπηρέτησης (Α, Β, C, D, E, F) έχουν ορισθεί ώστε να διακρίνουν τις λειτουργικές απαιτήσεις. Η στάθμη Α αφορά τις καλύτερες κυκλοφοριακές συνθήκες, ενώ η στάθμη F τις δυσμενέστερες (*Σημειώσεις Εργαστηρίου Συγκοινωνιακής Τεχνικής, της σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Ε.Μ.Π.*).

Αντίθετα, κατά την πρωινή ώρα αιχμής (προσέλευση στο σταθμό αυτοκινήτων) τρεις από τους πέντε κόμβους που επηρεάζονται από τη λειτουργία του νέου σταθμού αυτοκινήτων εμφανίζουν μια δυσμενέστερη στάθμη εξυπηρέτησης μετά τη λειτουργία του σταθμού. Πιο συγκεκριμένα, οι κόμβοι όπου εμφανίζεται επιδείνωση των κυκλοφοριακών συνθηκών είναι οι: Κύπρου – Δροσοπούλου, Α. Καραγιάννη – Δροσοπούλου, Κνωσού – Πατησίων.

Πίνακας 15: Διασταύρωση Σπάρτης - Πατησίων

	«Πριν τη λειτουργία του σταθμού»		«Μετά τη λειτουργία του σταθμού»	
Πρόσβαση	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης
Σπάρτης	16,6	C	16,7	C

Πατησίων (από Αθήνα)	4,8	A	4,9	A
Πατησίων (προς από Αθήνα)	45,2	E	45,2	E
Σύνολο	31,1	D	30,8	D

Πηγή: «Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων» Αθήνα, Ιούλιος 1999.

Πίνακας 16: Διασταύρωση Κύπρου - Δροσοπούλου

	«Πριν τη λειτουργία του σταθμού»		«Μετά τη λειτουργία του σταθμού»	
	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης
Κύπρου	17,2	C	29,6	D
Δροσοπούλου	11,0	B	24,1	C
Σύνολο	14,1	B	26,7	D

Πηγή: «Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων» Αθήνα, Ιούλιος 1999.

Πίνακας 17: Διασταύρωση Καραγιάννης Λέλας - Δροσοπούλου

	«Πριν τη λειτουργία του σταθμού»		«Μετά τη λειτουργία του σταθμού»	
	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης
Λέλας Καραγιάννη	13,5	B	29,6	D
Δροσοπούλου	5,8	B	6,3	B
Σύνολο	7,3	B	13,1	B

Πηγή: «Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων» Αθήνα, Ιούλιος 1999.

Πίνακας 18: Διασταύρωση Κνωσού - Πατησίων

	«Πριν τη λειτουργία του σταθμού»		«Μετά τη λειτουργία του σταθμού»	
	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης
Κνωσού	25,0	C	25,5	D
Πατησίων (από Αθήνα)	4,0	A	4,0	A
Πατησίων (προς από Αθήνα)	7,0	B	8,1	B

Σύνολο	7,2	B	7,9	B
---------------	------------	----------	------------	----------

Πηγή: «Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων» Αθήνα, Ιούλιος 1999.

Πίνακας 19: Διασταύρωση Κύπρου - Πατησίων

Πρόσβαση	«Πριν τη λειτουργία του σταθμού»		«Μετά τη λειτουργία του σταθμού»	
	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης	Καθυστέρηση (sec)	Στάθμη εξυπηρέτησης
Κύπρου	-	-	21,6	C
Πατησίων (από Αθήνα)	2,9	A	2,9	A
Πατησίων (προς από Αθήνα)	7,0	B	7,5	B
Σύνολο			7,8	B

Πηγή: «Μελέτη Κυκλοφοριακών Επιπτώσεων» Αθήνα, Ιούλιος 1999.

6. Η αξία μη αγοραίων αγαθών με μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας

Το παρόν κεφάλαιο βασίστηκε στη διδακτορική διατριβή του κ. Δαμίγου Δημήτρη, Επίκουρο Καθηγητή Ε.Μ.Π., με τίτλο «Η οικονομική σημασία της αποκατάστασης μεταλλευτικών-λατομικών χώρων. Η περίπτωση των ανενεργών μεταλλείων-λατομείων Αττικής».

6.1 Βασικές αρχές αποτίμησης του περιβάλλοντος

Η περιβαλλοντική οικονομία στηρίζεται στην υπόθεση ότι όλες οι λειτουργίες, που παρέχονται από το φυσικό περιβάλλον (αγαθά και υπηρεσίες), έχουν μια οικονομική αξία, η οποία θα ήταν φανερή αν οι λειτουργίες αυτές ήταν ενταγμένες σε μια πραγματική αγορά (Turner et al., 1994). Ο επιστημονικός αυτός κλάδος αρχίζει να αναπτύσσεται δυναμικά και με συστηματικό τρόπο τις δεκαετίες '60-'70 στις Η.Π.Α., ταυτόχρονα με το πρώτο κύμα της οικολογικής ανησυχίας, ενώ στην Ευρώπη και σε αρκετές αναπτυσσόμενες χώρες της Ασίας, της Λατινικής Αμερικής και της Αφρικής, κατά τις δεκαετίες '80-'90 (Navrud, 1992; Navrud and Pruckner, 1997).

Η περιβαλλοντική αποτίμηση στοχεύει στη βελτίωση της συνολικής κοινωνικής ευημερίας. Ως αρχικό κριτήριο για την κοινωνική ευημερία, χρησιμοποιήθηκε από την οικονομία το κριτήριο Pareto, με βάση το οποίο σε μια πλήρως ανταγωνιστική αγορά, μια δράση ή πολιτική είναι κοινωνικά επιθυμητή αν βελτιώνεται η θέση όλων των ατόμων που απαρτίζουν την κοινωνία ή τουλάχιστον μερικών (ασθενές κριτήριο Pareto), χωρίς όμως να δυσχεραίνεται η θέση κανενός άλλου (ισχυρό κριτήριο Pareto). Δεδομένου ότι, σε πραγματικές συνθήκες, οι ενδεχόμενες αλλαγές προκαλούν συνήθως καταστάσεις με ωφελημένους και ζημιωμένους, τις οποίες δε μπορεί να αξιολογήσει το συγκεκριμένο κριτήριο, εισήχθη η έννοια της *συνάρτησης κοινωνικής ευημερίας*, η οποία είναι μια συνάρτηση των επιπέδων ωφέλειας που απολαμβάνουν όλα τα νοικοκυριά (Pearce and Turner, 1990; Johansson, 1993).

Η βασική ιδέα για την αποτίμηση της αξίας των περιβαλλοντικών αγαθών, στηρίζεται στις προτιμήσεις των ατόμων (ή των νοικοκυριών), σε σχέση με τη διάθεσή τους να πληρώσουν προκειμένου να απολαύσουν ένα περιβαλλοντικό αγαθό ή εναλλακτικά, να αποζημιωθούν

προκειμένου να αποδεχτούν την απώλειά του, σε μια *ceteris paribus* αλλαγή στην παροχή του (Turner et al, 1994; Kula, 1994).

6.2 Η έννοια της ολικής οικονομικής αξίας ενός περιβαλλοντικού αγαθού

Το οικονομικό μέγεθος της μεταβολής της κοινωνικής ευημερίας εξαιτίας μιας αλλαγής στην ποιότητα του περιβάλλοντος καλείται Ολική Οικονομική Αξία της περιβαλλοντικής μεταβολής (Total Economic Value) (Δαμίγος, 2001). Η αξία αυτή είναι ανάλογη της των υπηρεσιών που παρέχει το περιβαλλοντικό αγαθό και μπορεί να διακριθεί στην Αξία χρήσης και Αξία μη-χρήσης. Οι δύο αυτοί όροι δίνονται αναλυτικότερα παρακάτω:

Αξία χρήσης (Use value) ενός περιβαλλοντικού αγαθού καλείται η οικονομική αξία, που προκύπτει από την πραγματική χρήση του αγαθού, όπως για παράδειγμα η επίσκεψη σε ένα πάρκο, τα έσοδα από την υλοτόμηση ενός δάσους κ.λπ. Στην αξία αυτή συμπεριλαμβάνεται επίσης και η Αξία επιλογής (Option Value), η οποία εκφράζει την προθυμία του ατόμου ή του νοικοκυριού να διαθέσει ένα χρηματικό ποσό για να διατηρήσει ένα περιβαλλοντικό αγαθό, για το ενδεχόμενο μιας μελλοντικής χρήσης του.

Ο προσδιορισμός μόνο του συγκεκριμένου τύπου αξίας, μπορεί να οδηγήσει σε υποτίμηση της αξίας του περιβαλλοντικού αγαθού (Pearce and Turner, 1990; Turner et al, 1994; Collier and Harrison, 1995), καθώς ορισμένα άτομα ή νοικοκυριά μπορεί να αντλούν ευχαρίστηση ή να απολαμβάνουν υπηρεσίες από κάποιο αγαθό, χωρίς να το χρησιμοποιούν άμεσα, όπως συμβαίνει με τα σημαντικά οικοσυστήματα, π.χ. το δάσος του Αμαζονίου. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην εισαγωγή ενός νέου όρου, γνωστού ως «αξία μη χρήσης».

Αξία μη-χρήσης (non-use value) ενός περιβαλλοντικού αγαθού καλείται το οικονομικό μέγεθος, το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατηγορίες αξιών (Collier and Harrison, 1995):

- Αξία κληροδοτήματος (Bequest value): Εκφράζει την προθυμία του ατόμου να καταβάλλει ένα χρηματικό ποσό, προκειμένου να διατηρήσει ένα αγαθό προς όφελος των μελλοντικών γενεών.
- Αξία ύπαρξης (Existence value): Εκφράζει το ποσό, που προτίθεται να καταβάλλει κάποιος, προκειμένου να προστατεύσει απλώς ένα περιβαλλοντικό αγαθό, χωρίς να προσβλέπει στη χρησιμοποίησή του. Οι Boyle and Bishop (1985) όπως, επίσης, οι

Pearce and Turner (1990) συμπεριλαμβάνουν στην αξία ύπαρξης, την αξία κληροδοτήματος.

Επομένως, η *ολική οικονομική αξία (Total Economic Value)* ενός περιβαλλοντικού αγαθού, ορίζεται ως εξής:

Ολική οικονομική αξία = “αξία χρήσης” + “αξία μη χρήσης” =

“αξία χρήσης” + “αξία επιλογής” + “αξία κληροδοτήματος” + “αξία ύπαρξης”

6.3 Προσδιορισμός και εκτίμηση των εξωτερικών οικονομιών

Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες μεθόδων αποτίμησης του περιβάλλοντος. Αυτές που εκτιμούν ένα περιβαλλοντικό αγαθό κάνοντας χρήση μιας καμπύλης ζήτησης και αυτές που συγκρίνουν δαπάνες ή έσοδα άλλων οικονομικών αγαθών προκειμένου να αποδώσουν μια αξία (π.χ. κόστος αποκατάστασης μιας ζημιάς, κόστος από την εφαρμογή μέτρων αποφυγής μιας περιβαλλοντικής επίπτωσης, όπως η τοποθέτηση ηχομονωτικών παραθύρων για το θόρυβο κ.ά.). Οι τελευταίες δεν προσφέρουν μια πραγματική εκτίμηση της περιβαλλοντικής αξίας παράλα αυτά όμως, παρέχουν χρήσιμα δεδομένα, σε αρκετές περιπτώσεις.

Η αποτίμηση του κόστους ή του οφέλους μιας περιβαλλοντικής μεταβολής με βάση την καμπύλη ζήτησης για το συγκεκριμένο αγαθό, μπορεί να παράσχει ένα μέτρο της πραγματικής του αξίας. Για το σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσες και έμμεσες μέθοδοι, οι σημαντικότερες εκ των οποίων είναι (Turner et al, 1994; Coller & Harrison, 1995; Navrud & Pruckner, 1997 κ.ά.):

- Η Ανάλυση Κόστους Ταξιδιού (Travel Cost Method – TCM).
- Η Ανάλυση Αγορών Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών (Hedonic Pricing Method – HPM).
- Η Μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method – CVM).

Οι δύο πρώτες μέθοδοι κατατάσσονται στις μεθόδους αποκαλυπτόμενης προτίμησης (έμμεσες τεχνικές) ενώ η τελευταία στις μεθόδους δηλωμένης ή εκφρασμένης προτίμησης (άμεση τεχνική) (Navrud & Pruckner, 1997).

6.3.1 Μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους (Benefit Transfer)

Ως Μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους καλείται η διαδικασία μεταφοράς υφιστάμενων δεδομένων περιβαλλοντικής αποτίμησης για δεδομένο πρόβλημα, από μια περιοχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά σε μια άλλη με παρόμοια χαρακτηριστικά (Rosenberg &

Loomis, 2001). Η μέθοδος αυτή αποτελεί μια διεθνώς αναγνωρισμένη πρακτική για την αξιολόγηση των οικονομικών επιπτώσεων διαφόρων περιβαλλοντικών δράσεων, όταν δεν είναι εφικτή η διενέργεια πρωτογενούς έρευνας για τους παρακάτω λόγους:

- Περιορισμούς στο κόστος της έρευνας.
- Περιορισμούς στο χρόνο υλοποίησης.

Σε κάθε περίπτωση η πρωτογενής έρευνα αποτελεί την «πρώτη καλύτερη (first-best)» επιλογή. Όταν, για τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω, αυτή δεν είναι εφικτή, τότε η Μέθοδος Μεταφοράς Οφέλους αποτελεί τη «δεύτερη καλύτερη (second-best)» επιλογή και μπορεί να συμβάλει θετικά σε ορθότερη λήψη αποφάσεων. Πρέπει να τονιστεί ότι η μη εκτίμηση του οικονομικού μεγέθους των επιπτώσεων μιας δράσης αποτελεί πάντοτε τη χειρότερη λύση, καθώς το εύρος τιμών που υπεισέρχεται στους υπολογισμούς λόγω των αβεβαιοτήτων της δευτερογενούς επεξεργασίας είναι σαφώς μικρότερο από το σφάλμα που δημιουργείται στο τελικό αποτέλεσμα όταν αγνοούνται πλήρως οι οικονομικές διαστάσεις των επιπτώσεων του έργου (Rosenberg & Loomis, 2001; Kula, 1994).

Για να είναι αποτελεσματική η εφαρμογή της Μεθόδου Μεταφοράς Οφέλους, θα πρέπει να ικανοποιούνται ορισμένες συνθήκες και προϋποθέσεις (Rosenberg & Loomis, 2001), όπως:

- Να έχουν αναγνωριστεί και να έχουν εκφραστεί ποσοτικά οι επιπτώσεις του προτεινόμενου έργου ως προς την έκταση και το μέγεθός τους.
- Να έχει προσδιοριστεί το μέγεθος του πληθυσμού που θα υποστεί τις συνέπειες από το προτεινόμενο έργο.
- Να έχουν καθοριστεί οι απαιτήσεις των δεδομένων που θα μεταφερθούν (π.χ. τι είδους περιβαλλοντική αξία θα μετρηθεί).

Επιπλέον, οι μελέτες αναφοράς, οι οποίες χρησιμοποιούνται για να μεταφερθούν τα δεδομένα, θα πρέπει:

- Να βασίζονται σε επαρκή δεδομένα, κοινά αποδεκτές επιστημονικές μεθοδολογίες και ορθή πρακτική εφαρμογή.
- Να παρέχουν πληροφορίες για τη στατιστική σχέση μεταξύ των αποτελεσμάτων και των χαρακτηριστικών της περιοχής, του προβλήματος και του πληθυσμού.

Τέλος, η σχέση μεταξύ των περιοχών «αναφοράς» και της υπό διερεύνηση περίπτωσης θα πρέπει να στηρίζεται στα ακόλουθα σημεία:

- Το περιβαλλοντικό αγαθό που μετράται στις περιοχές αναφοράς και μελέτης, όπως και το είδος της μεταβολής, θα πρέπει να είναι αντίστοιχων χαρακτηριστικών.
- Οι προϋπάρχουσες συνθήκες και η ποιότητα των χρήσεων και των δραστηριοτήτων του υπό εξέταση περιβαλλοντικού αγαθού θα πρέπει να είναι ανάλογες.
- Οι συνθήκες της αγοράς στις περιοχές θα πρέπει να είναι αντίστοιχες, εκτός και αν παρέχονται τα οικονομικά μεγέθη για τα διάφορα υποκατάστατα αγαθά στην υπό εξέταση περίπτωση.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις οι μελέτες περιβαλλοντικής αποτίμησης δεν πληρούν το σύνολο των προϋποθέσεων (π.χ. ως προς το πλήθος και την ποιότητα όλων των απαιτούμενων δεδομένων). Επομένως, η εφαρμογή τους θα πρέπει να γίνεται με προσοχή και σε ρεαλιστική πάντοτε βάση.

Πολλοί παράγοντες επιδρούν στην αποτελεσματική εφαρμογή της Μεθόδου Μεταφοράς Οφέλους (Rosenberg & Loomis, 2001; Adamowicz et al, 1994). Μια ομάδα παραμέτρων αφορά στις εγγενείς αδυναμίες της μεθόδου:

- Η ποιότητα της πρωτογενούς έρευνας καθορίζει σε πολύ μεγάλο βαθμό και το τελικό αποτέλεσμα.
- Ορισμένα περιβαλλοντικά αγαθά ή υπηρεσίες δεν έχουν διερευνηθεί εκτενώς και κατά συνέπεια ενδέχεται να μην υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός μελετών.
- Υπάρχει σημαντική δυσκολία στη συλλογή και κωδικοποίηση των μελετών που θα χρησιμοποιηθούν.
- Πολλές πρωτογενείς έρευνες δε σχεδιάστηκαν για να υποστηρίξουν τη μεταφορά των αποτελεσμάτων τους.

Μια δεύτερη ομάδα παραμέτρων αφορά σε μεθοδολογικά ζητήματα:

- Συνήθως έχουν χρησιμοποιηθεί ένα πλήθος διαφορετικών μεθόδων περιβαλλοντικής οικονομίας και τεχνικών στατιστικής επεξεργασίας για τη μελέτη ενός συγκεκριμένου περιβαλλοντικού αγαθού, γεγονός που επιδρά στα αποτελέσματα.

- Μπορεί να έχουν μετρηθεί διαφορετικές αξίες (π.χ. αξίες χρήσης και μη-χρήσης ταυτόχρονα) γεγονός που καθιστά δύσκολο το διαχωρισμό των αξιών που δεν εμπλέκονται στην υπό μελέτη περίπτωση.
- Ορισμένες από τις μελέτες αναφοράς μπορεί να αφορούν σε τοποθεσίες με μοναδικά χαρακτηριστικά ή πολύ εξειδικευμένες συνθήκες.
- Όταν τα χαρακτηριστικά των περιοχών μελέτης και αναφοράς διαφέρουν σημαντικά, μπορεί να υπάρχει σημαντική επίδραση στα αποτελέσματα. Το ίδιο ισχύει και για τη μετρούμενη μεταβολή ως προς το μέγεθός της, τα ποιοτικά της χαρακτηριστικά, το μέγεθος και τα κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά του επηρεαζόμενου πληθυσμού κ.λπ.
- Δεν πρέπει να αμελείται η σημασία του παράγοντα χρόνου. Οι μελέτες αναφοράς έχουν ολοκληρωθεί, σε αρκετές περιπτώσεις, πολλά χρόνια πριν και μπορεί να καταλαμβάνουν ένα ευρύ χρονικό διάστημα. Αυτό μπορεί να επιδράσει στα αποτελέσματα με δύο τρόπους: (α) η φύση της περιβαλλοντικής αποτίμησης είναι τέτοια που στηρίζεται στις ανθρώπινες αντιλήψεις, οι οποίες μπορεί να διαφοροποιούνται με την πάροδο των ετών και (β) μια περιβαλλοντική επίπτωση μπορεί να είναι περισσότερο ή λιγότερο αντιληπτή σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, εξαιτίας μιας σειράς παραγόντων. Σε κάθε περίπτωση, επομένως, μπορεί να υπάρχει διαφοροποίηση ως προς το οικονομικό αποτέλεσμα μιας έρευνας.

Όλοι οι προαναφερθέντες παράγοντες ενδέχεται να αποτελούν πηγές στρεβλώσεων των αποτελεσμάτων. Η αντικειμενική προσέγγιση στοχεύει στην ελαχιστοποίηση του μέσου τετραγωνικού σφάλματος της εκτίμησης μεταξύ των περιοχών αναφοράς και μελέτης. Όμως, ακόμη και οι πρωτογενείς μελέτες αποτελούν επί της ουσίας προσεγγίσεις του μετρούμενου μεγέθους και υπόκεινται σε κάποια περιθώρια σφάλματος. Επομένως, η μεταφορά της πληροφορίας από μια περιοχή σε μια άλλη συνοδεύεται πάντοτε από κυμαινόμενους βαθμούς εμπιστοσύνης ως προς την ακρίβεια και τη δυνατότητα εφαρμογής της πληροφορίας.

Αρκετές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί για να εξετάσουν την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που παράγονται με τη Μέθοδο Μεταφορά Οφέλους (Loomis et al, 1995; Downing and Ozuna 1996; Kirchhoff et al, 1997; Desvousges et al, 1998; Rosenberger and Loomis 2000; Pearce and Howarth, 2000; Kristfersson and Ståle Navrud, 2001). Σε πολλές περιπτώσεις, τα αποτελέσματα που προέρχονταν από μεταφορά

δεδομένων διέφεραν κατά πολύ μικρό ποσοστό από τα πρωτότυπα. Υπήρξαν όμως και κάποιες περιπτώσεις όπου η διαφοροποίηση ήταν σημαντική. Αν και στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχουν σαφείς αναφορές για τα αποδεκτά όρια σφάλματος κατά την εφαρμογή της μεθόδου με την αυστηρή στατιστική έννοια (π.χ. σφάλμα με διάστημα εμπιστοσύνης 95%), οι εφαρμογές θεωρούνται ιδιαίτερα επωφελείς κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, όπως π.χ. στον καθορισμό της αποζημίωσης από μια περιβαλλοντική ζημιά, η υλοποίηση πρωτογενών ερευνών αποτελεί λύση εκ των ων ουκ άνευ (Barton, 1999).

Τεχνικές εφαρμογής της μεθόδου

Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές τεχνικές για την εφαρμογή της μεθόδου:

I. Απλή μεταφορά τιμής

Η απλή μεταφορά τιμής βασίζεται στον εντοπισμό μιας ή περισσότερων μελετών περιβαλλοντικής αποτίμησης, οι οποίες να εμφανίζουν συνάφεια με το υπό εξέταση αντικείμενο, και στη συνέχεια στην επιλογή μιας τιμής από αυτές, η οποία θεωρείται ως βέλτιστη. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι εξαιρετικά απλή στην εφαρμογή της, όμως μπορεί να προκαλέσει σημαντικές στρεβλώσεις των αποτελεσμάτων, όταν η τιμή που επιλέγεται δεν ανταποκρίνεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της υπό μελέτη περιοχής.

II. Εκτίμηση της κεντρικής τάσης (μέση τιμή)

Η τεχνική αυτή αξιοποιεί την κεντρική τάση ενός πλήθους τιμών. Η τεχνική εφαρμόζεται από ένα μεγάλο αριθμό κυβερνητικών υπηρεσιών, ειδικά στις Η.Π.Α. Στην περίπτωση αυτή συγκεντρώνονται οι συναφείς με το αντικείμενο μελέτες και υπολογίζεται η μέση τιμή των εκτιμήσεων. Πρέπει να σημειωθεί ότι πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές μεμονωμένες τιμές μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τη μέση τιμή. Για το λόγο αυτό συχνά χρησιμοποιείται ένα υποσύνολο των τιμών, το οποίο προκύπτει π.χ. με την αφαίρεση του 5% των υψηλότερων και χαμηλότερων εκτιμήσεων (truncated mean value). Η ακρίβεια της τεχνικής είναι υψηλότερη από την απλή μεταφορά τιμής, χωρίς να καθίσταται ιδιαίτερα πολύπλοκη η διαδικασία.

III. Μεταφορά συνάρτησης

Στην τεχνική αυτή μεταφέρεται ολόκληρη η συνάρτηση, η οποία συνδέει στατιστικά το κόστος ή το όφελος μιας περιβαλλοντικής μεταβολής με τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού ή/και του περιβαλλοντικού αγαθού, από την περιοχή αναφοράς στην υπό μελέτη

περίπτωση. Η προσέγγιση αυτή πλεονεκτεί σε σχέση με τη μεταφορά τιμής (απλής ή μέσης), καθώς προσφέρει τη δυνατότητα να προσαρμοστεί η εκτίμηση στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της υπό διερεύνηση περιοχής. Από την άλλη πλευρά όμως, το γεγονός ότι οι κοινωνικο-οικονομικές ιδιαιτερότητες λαμβάνονται υπόψη από τη μεταφορά του μοντέλου δεν είναι πάντοτε αληθές. Αυτό συμβαίνει αφενός γιατί δεν υπάρχει καμία εγγύηση ότι οι μεταβλητές που αποδείχτηκαν στατιστικά σημαντικές στη μια περιοχή θα αποδεικνύονταν και στην άλλη και αφετέρου επειδή τα όποια σφάλματα κατά τη δημιουργία του αρχικού μοντέλου μεταφέρονται και στην υπό εξέταση περίπτωση. Κατά τη διερεύνηση της ακρίβειας της συγκεκριμένης μεθόδου εντοπίστηκαν αποκλίσεις της τάξης του 800% (Loomis et al, 1995; Downing and Ozuna 1996; Kirchhoff et al, 1997) και συχνά ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μόνο προσεκτική εφαρμογή της μεταφοράς τιμής μπορεί να δώσει μικρότερα σφάλματα.

IV. Μετα – επεξεργασία (meta – analysis)

Η τεχνική αυτή αποτελεί επέκταση της προηγούμενης, σε μια προσπάθεια μείωσης των σημαντικών αποκλίσεων που παρουσιάζονταν από τη μεταφορά μιας μεμονωμένης συνάρτησης. Η τεχνική αυτή αποτελεί στην ουσία μια στατιστική περίληψη μεταξύ των εκτιμήσεων και των χαρακτηριστικών των μελετών αναφοράς. Επειδή χρησιμοποιείται ένα πλήθος μελετών και παράλληλα λαμβάνονται υπόψη κοινωνικο-οικονομικές και περιβαλλοντικές μεταβλητές, τα αποτελέσματα προσφέρουν καλύτερη προσέγγιση της εκτιμώμενης τιμής. Γενικά, η μέθοδος αυτή λόγω της πολυπαραμετρικής προσέγγισης θεωρείται ως η καλύτερη για τη μεταφορά των αποτελεσμάτων από διάφορες περιοχές στην υπό διερεύνηση περίπτωση. Ακόμη όμως και σε αυτή την τεχνική, ορισμένες εγγενείς αδυναμίες της μεθόδου μεταφοράς επιδρούν στην ακρίβεια της εκτίμησης, όπως για παράδειγμα η ύπαρξη επαρκούς αριθμού και κατάλληλου περιεχομένου μελετών, η ακρίβεια των πρωτογενών μελετών κ.λπ. Ένα επιπλέον μειονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η πολυπλοκότητα υπολογισμών κατά την εφαρμογή της.

Ανεξάρτητα με την τεχνική Μεταφοράς Οφέλους, το πρώτο βήμα αφορά στην αναγνώριση των επιπτώσεων που θα επιφέρει το προτεινόμενο έργο. Ακολούθως, πρέπει να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά της περιοχής ως προς το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον (τύπος οικοσυστήματος, φυσικά στοιχεία, χαρακτήρας και χρήσεις γης, πληθυσμός που δέχεται τις επιπτώσεις, κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά πληθυσμού κ.λπ.) ώστε να προσδιοριστούν και να ποσοτικοποιηθούν τα αποτελέσματα των επιπτώσεων αυτών στην οικονομική ευημερία του πληθυσμού.

Αναζήτηση και επιλογή μελετών

Η αναζήτηση συναφών μελετών πραγματοποιείται από διάφορες επιστημονικές βάσεις δεδομένων, έγκριτα διεθνή περιοδικά και εκθέσεις διεθνώς αναγνωρισμένων οργανισμών. Η αναζήτηση, ταξινόμηση και τελική επιλογή των μελετών που χρησιμοποιούνται βασίζεται σε μια σειρά κριτηρίων, όπως:

- ✓ Η συνάφεια του αντικειμένου της μελέτης αναφοράς με το μετρούμενο μέγεθος στην υπό εξέταση περίπτωση.
- ✓ Η σχέση των χαρακτηριστικών του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της μελέτης αναφοράς με τα αντίστοιχα της υπό εξέταση περίπτωσης.
- ✓ Η δυνατότητα χρησιμοποίησης των «τιμών μονάδας» της μελέτης αναφοράς, σε σχέση με τα διαθέσιμα δεδομένα της υπό εξέταση περίπτωσης, κ.ά.

Προκειμένου να βελτιωθεί περαιτέρω η ακρίβεια των εκτιμήσεων, πέραν του υπολογισμού της μέσης τιμής με ή χωρίς παρεμβάσεις στον υπολογισμό της (π.χ. αφαίρεση του υψηλότερου και χαμηλότερου 5% των τιμών), πρέπει να πραγματοποιηθεί μια διόρθωση των τιμών σε σχέση με τις διαφορές που υφίστανται στα επίπεδα τιμών μεταξύ της χώρας αναφοράς και της χώρας της υπό εξέταση περίπτωσης. Οι διαφορές αυτές οφείλονται αφενός στην αγοραστική δύναμη των καταναλωτών των δύο χωρών και αφετέρου στις επιδράσεις του πληθωρισμού, οι οποίες έχουν σχέση με το χρόνο υλοποίησης της πρωτογενούς έρευνας.

Για τη «χωρική» μεταφορά των δεδομένων από διαφορετικές χώρες, χρησιμοποιείται ο Δείκτης Ισότητας Αγοραστικής Δύναμης Καταναλωτή (Purchasing Power Parity Index-PPPI) και για τη «χρονική» μεταφορά των αποτελεσμάτων χρησιμοποιείται ο Δείκτης Τιμών Καταναλωτή (Consumer Pricing Index). Ο Δείκτης ΑΔΚ προτιμάται από την απλή συναλλαγματική μετατροπή επειδή έχει διττή διάσταση: συναλλαγματική μετατροπή και δείκτη διαφοράς των τιμών των αγαθών από μια χώρα σε άλλη. Η απλή συναλλαγματική μετατροπή μπορεί να υποτιμήσει ή να υπερεκτιμήσει την αξία, καθώς η ισοτιμία των νομισμάτων εξαρτάται από τα επιτόκια μιας χώρας, τις οικονομικές ροές, την προσφορά και ζήτηση του νομίσματος της και άλλους παράγοντες.

Για τη «χωρική» μεταφορά των τιμών χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Δείκτη Ισότητας Αγοραστικής Δύναμης Καταναλωτή από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης. Για τη «χρονική» μεταφορά των τιμών, προκειμένου να ληφθεί υπόψη και η

επίδραση των πληθωριστικών τάσεων, χρησιμοποιείται ο Δείκτης Τιμών Καταναλωτή από την Ε.Σ.Υ.Ε. για την Ελλάδα ή τις αντίστοιχες στατιστικές υπηρεσίες κάθε χώρας.

Η εξίσωση που χρησιμοποιείται για τη «χωρική» και «χρονική» μεταφορά των τιμών, έστω από τη χώρα 0 στη χώρα 1 και από το έτος 0 στο έτος 1, είναι η ακόλουθη:

Αξία (έτος 1_χώρα 1) = Αξία (χώρα 0_έτος 0) × (ΔΙΑΔΚ χώρας 1_έτους 0 / ΔΙΑΔΚ χώρας 0_έτους 0) × (ΔΤΚ χώρας 1_έτους 1 / ΔΤΚ χώρας 1_έτους 0)

7. Οικονομική αποτίμηση χώρου στάθμευσης και πάρκου

Στη συμβολή των οδών Κύπρου και Πατησίων, στην περιοχή της Κυψέλης, ο Δήμος Αθηναίων πρότεινε να μετατραπεί το οικόπεδο Λέλας Καραγιάννη σε υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων και στην επιφάνειά του να διαμορφωθεί κοινόχρηστος χώρος για πράσινο και παιδική χαρά. Στην πρόταση αυτή αντιτίθενται οι κάτοικοι της περιοχής, οι οποίοι επιθυμούν να παραμείνει το οικόπεδο ως έχει και να χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά ως χώρος πρασίνου. Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται να γίνει μια σύγκριση του κοινωνικού κόστους - οφέλους από τη λειτουργία του υπόγειου χώρου στάθμευσης και αντίστοιχα από τη διατήρηση και πιθανή διαμόρφωση του υπάρχοντος πάρκου. Η σύγκριση αυτή βέβαια δεν αφορά όμοια μεγέθη. Ο σταθμός αυτοκινήτων είναι μια μορφή επένδυσης που έχει έξοδα αλλά αποφέρει και έσοδα, ενώ ο χώρος πρασίνου είναι ένα περιβαλλοντικό αγαθό, το οποίο έχει μεν ένα ετήσιο κόστος συντήρησης αλλά η «αξία» του μετράται στη βάση της δυναμικής προθυμίας των κατοίκων ή των νοικοκυριών μιας περιοχής να καταβάλουν ένα χρηματικό ποσό για τη συντήρησή του, διότι γνωρίζουν τη συμβολή του στη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κ.λπ.

Για την περίπτωση του υπόγειου σταθμού αρχικά υπολογίζεται το κόστος κατασκευής και στη συνέχεια το περιβαλλοντικό όφελος. Ομοίως, για το πάρκο υπολογίστηκε το κόστος διαμόρφωσής του και έπειτα η περιβαλλοντική του «αξία». Για να προσδιοριστεί το περιβαλλοντικό όφελος των κατοίκων από τον υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων και από το πάρκο χρησιμοποιήθηκαν η μέθοδος Μεταφοράς Κόστους – Οφέλους (Benefit Transfer Method), η οποία περιγράφηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, και μελέτες από έγκριτα επιστημονικά περιοδικά.

Ο υπολογισμός του περιβαλλοντικού οφέλους κάθε περίπτωσης πραγματοποιείται στη βάση του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ή των νοικοκυριών της υπό μελέτης περιοχής. Γίνεται αναφορά στον οικονομικά ενεργό πληθυσμό διότι, όπως διαπιστώθηκε και από τις πρωτογενείς έρευνες των μελετών που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία για την υπολογισμό του περιβαλλοντικού οφέλους, οι εκτιμήσεις διαμορφώθηκαν από τον οικονομικά ενεργό πληθυσμό. Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ από την απογραφή του 2001, ο πραγματικός πληθυσμός του Δ.Δ. Αθηναίων είναι 745.514 κάτοικοι, εκ των οποίων το 46% αποτελεί τον οικονομικά ενεργό πληθυσμό. Επίσης, στο Δ.Δ. Αθηναίων υπάρχουν 291.145 νοικοκυριά από τα οποία το 15% είναι τετραμελείς οικογένειες. Από μελέτη σκοπιμότητας του Δήμου Αθηναίων το 2002 για την ανέγερση του δημοτικού σταθμού

αυτοκινήτων, ως περιοχή μελέτης ορίστηκε μια απόσταση 150 m από το εξεταζόμενο σημείο και περιλαμβάνει περίπου 1668 νοικοκυριά. Εκτιμούμε λοιπόν ότι, στην περιοχή μελέτης υπάρχουν:

$$\frac{15}{100} \times 1668 \text{ νοικοκυριά} \times \frac{4 \text{ άτομα}}{\text{νοικοκυριό}} = \mathbf{1000 \text{ άτομα}}$$

Από τα 1000 αυτά άτομα, το 46% είναι οικονομικώς ενεργά δηλαδή:

$$\frac{46}{100} \times 1000 \text{ άτομα} = \mathbf{460 \text{ άτομα}}$$

7.1 Κόστος κατασκευής και περιβαλλοντικό όφελος υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων

7.1.1 Κόστος Κατασκευής και επενδυτικό σχέδιο λειτουργίας του σταθμού αυτοκινήτων

Σύμφωνα με τη Δ/νση Αρχιτεκτονικού και Τμήμα Μελετών Κτιριακών Έργων, τον Ιανουάριο του 2005 είχε γίνει μια εκτίμηση όσον αφορά το κόστος κατασκευής του υπόγειου χώρου στάθμευσης. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται αναλυτικά τα κονδύλια του προϋπολογισμού για το κόστος κατασκευής του σταθμού, όπως επίσης και το σύνολο του κόστους κατασκευής.

Πίνακας 7.1: Οικονομική ανάλυση υπόγειου χώρου στάθμευσης

Είδος Δαπάνης	Ποσό σε €	
	Μερικό	Ολικό
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ		
1. Εκσκαφές	294.500	294.500
2. Κτιριακά		
2.1 Οπλισμένο Σκυρόδεμα	1.860.000	
2.2 Δάπεδα	110.430	
2.3 Υγρομόνωση	176.700	
2.4 Διάφορα Οικοδομικά	66.260	2.210.000
3. Διαμορφώσεις		
3.1 Επιχώσεις	64.400	

Είδος Δαπάνης	Ποσό σε €	
	Μερικό	Ολικό
3.2 Διαμόρφωση πλατείας	103.000	
3.3 Εξοπλισμός	64.400	
3.4 Δίκτυα Ο.Κ.Ω	25.780	257.700
		2.760.000
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ		
4. Εγκαταστάσεις		
4.1 Φωτισμός	175.000	
4.2 Πυρασφάλεια	230.000	
4.3 Σύστημα Η/Υ	210.000	
4.4 Ύδρευση	55.200	
4.5 Αποχέτευση	110.430	
4.6 Αποστράγγιση υπογείων νερών	119.640	
4.7 Σηματοδότηση / Σήμανση	18.405	920.000
ΣΥΝΟΛΟ		3.680.000

Πηγή: Δήμος Αθηναίων, 2005

Ωστόσο, επειδή τα παραπάνω στοιχεία αποτελούν εκτιμήσεις, δεδομένου ότι το έργο δεν έχει πραγματοποιηθεί, θεωρήθηκε σωστό να παρατεθούν οι προϋπολογισμοί από τρεις υπόγειους σταθμούς αυτοκινήτων, των οποίων η κατασκευή έχει ολοκληρωθεί. Συγκεκριμένα πρόκειται για τους σταθμούς στο νοσοκομείο Παίδων, στην πλατεία Κάνιγγος και στην οδό Ριζάρη. Από μελέτη των προϋπολογισμών αυτών προέκυψε ότι:

- ⇒ Το κόστος των εκσκαφών μπορεί να κυμαίνεται από 420.690€ - 671.600€.
- ⇒ Το κόστος των κτιριακών μπορεί να κυμαίνεται από 380.000€ - 420.000€.
- ⇒ Το κόστος των διαμορφώσεων μπορεί να κυμαίνεται από 26.000€ - 200.000€.
- ⇒ Το κόστος εξοπλισμού μπορεί να κυμαίνεται από 550.000€ - 630.000€.

Αφού εκτιμήθηκε το κόστος κατασκευής, δημιουργήθηκε ένα υποθετικό σχέδιο επένδυσης για 20 χρόνια λειτουργίας του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων και η επένδυση αυτή αξιολογήθηκε με τα κριτήρια της καθαρής παρούσας αξίας (NPV = Net Present Value), και του εσωτερικού συντελεστή απόδοσης (IRR = Internal Rate of Return). Για την αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου κατασκευάστηκε ένας πίνακας ταμειακών ροών, ο οποίος

παρατίθεται στο παράρτημα Α. Η κατασκευή του πίνακα ταμειακών ροών στηρίχθηκε στις παρακάτω παραδοχές:

- Το συνολικό κεφάλαιο επένδυσης εκτιμήθηκε περίπου στα 3.680.000€. Η επιδότηση ανέρχεται στο 40%. Τα δυο πρώτα έτη θεωρούνται ως τα έτη κατασκευής του σταθμού. Η επένδυση κατανέμεται στα δυο πρώτα έτη ως εξής: α) στο πρώτο έτος το ποσό ανέρχεται στα 660.000€ και β) στο δεύτερο έτος, το ποσό της επένδυσης είναι 1.545.000€.
- Η λειτουργία του σταθμού προβλέπεται να ξεκινήσει από το τρίτο έτος. Όσον αφορά τα έσοδα του σταθμού αυτοκινήτων, αυτά υπολογίστηκαν ως το άθροισμα του ημερήσιου ενοικίου στάθμευσης, του μηνιαίου ενοικίου στάθμευσης και του ετησίου ενοικίου στάθμευσης. Σύμφωνα με έρευνες το κόστος στάθμευσης ανά ώρα είναι περίπου 3,5€ ενώ η μηνιαία ενοικίαση μιας θέσης στάθμευσης κυμαίνεται από 120€ - 170€ το μήνα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση επιλέχθηκε ως μηνιαία τιμή ενοικίασης τα 150€. Σχετικά με την αγορά μιας θέσης στάθμευσης στην περιοχή μελέτης η τιμή πώλησης κυμαίνεται από 17.000€ - 27.000€, όπως προέκυψε από προσωπική έρευνα και αναζήτηση αγγελιών στον έντυπο τύπο. Για την περίπτωσή μας, επιλέχθηκε τιμή πώλησης 22.000€.
- Αναφορικά με τον αριθμό των οχημάτων που προβλέπεται να χρησιμοποιούν το σταθμό καθημερινά, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη μελέτη σκοπιμότητας που πραγματοποίησε η LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων. Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με τη μελέτη αυτή στην περιοχή υπάρχει προσφορά 220 ελεύθερων θέσεων και η μέση ζήτηση είναι 330 θέσεις. Επομένως, υπάρχει έλλειψη 110 περίπου θέσεων. Ο συντελεστής εναλλαγής στις ελεύθερες θέσεις είναι 2 οχήματα ανά θέση, δηλαδή στις 110 θέσεις θα σταθμεύσουν $2 \times 110 = 220$ οχήματα, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το σταθμό. Από τα 220 αυτά οχήματα εκτιμήθηκε ότι 22 οχήματα (10%) θα σταθμεύουν στο σταθμό έως μια ώρα, 70 – 90 οχήματα θα σταθμεύουν για 4 ώρες περίπου την ημέρα και 10 – 15 οχήματα θα σταθμεύουν για 10 ώρες τη μέρα. Συνολικά λοιπόν περίπου 130 οχήματα θα χρησιμοποιούν το σταθμό σε καθημερινή βάση. Επίσης, θεωρήθηκε ότι 40 περίπου θέσεις θα ενοικιάζονται το μήνα, ενώ ο αριθμός των θέσεων στάθμευσης που θα πωλούνται ανά έτος θα παρουσιάζει διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια των 20 ετών λειτουργίας του σταθμού.

- Οι ετήσιες δαπάνες ενός υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων κυμαίνονται περίπου στα 230.000€, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργικών εξόδων και των μισθών των υπαλλήλων.
- Τέλος το επιτόκιο προεξόφλησης θεωρήθηκε 7%.

Η καθαρή παρούσα αξία του έργου υπολογίστηκε περίπου 104.580€ με εσωτερικό συντελεστή απόδοσης (IRR) 7,35%.

7.1.2 Περιβαλλοντικό όφελος

Στο σημείο αυτό παρατίθενται μελέτες από έγκριτα επιστημονικά περιοδικά και την επιστημονική βάση GEVAD (Greek Environmental Valuation Database), που αναπτύχθηκε από το εργαστήριο Μεταλλευτικής Τεχνολογίας και Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής της σχολής Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών του Ε.Μ.Π., για την οικονομική αποτίμηση των περιβαλλοντικών ωφελειών από την κατασκευή του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη παράγραφο, προβλέπεται ότι ο σταθμός αυτοκινήτων θα δέχεται καθημερινά 220 οχήματα από τα 1.200 που διεκδικούν θέσεις στάθμευσης στην υπό μελέτη περιοχή. Από αυτή τη μείωση της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων για αναζήτηση στάθμευσης, θεωρήθηκε ότι θα επέλθει σε κάποιο βαθμό ελάττωση της **ατμοσφαιρικής ρύπανσης**, της **ηχορύπανσης**, της **απώλειας του χρόνου μετακίνησης** και του **barrier effect**. Στην περίπτωση της ηχορύπανσης, επειδή δεν υπήρχαν διαθέσιμα ακριβή στοιχεία για τον αριθμό μείωσης των dB, σε μελέτες που παρατίθενται παρακάτω και αναφέρουν την προθυμία πληρωμής των κατοίκων για ελάττωση του θορύβου γενικά ή για ελάττωση κατά 1 dB, στους υπολογισμούς λήφθηκαν υπόψη οι ελάχιστες τιμές. Για τον υπολογισμό της απώλειας του χρόνου μετακίνησης λήφθηκε υπόψη ότι σε κανονικές συνθήκες κυκλοφορίας οχημάτων, ο μέσος χρόνος για αναζήτηση στάθμευσης είναι 20 λεπτά. Θεωρήθηκε ότι από την κατασκευή του σταθμού αυτοκινήτων, οι κάτοικοι θα ευνοηθούν όσον αφορά την αναζήτηση στάθμευσης κατά 5 λεπτά. Επίσης, η απώλεια χρόνου για τη μετάβαση στο χώρο εργασίας υπολογίστηκε για 250 εργάσιμες μέρες ανά έτος, ενώ η απώλεια χρόνου για διασκέδαση – διακοπές – ξεκούραση υπολογίστηκε για 110 μέρες ανά έτος (σαββατοκύριακα). Όσον αφορά το barrier effect, αναφέρονται παρακάτω μελέτες για την «αξία» βελτίωσής του, αλλά δε λήφθηκε υπόψη στους τελικούς υπολογισμούς καθώς η μείωση του φαινομένου αυτού δεν εξαρτάται μόνο

από το χρόνο για αναζήτηση στάθμευσης, αλλά γενικότερα από τη σωστή ρύθμιση της κυκλοφοριακής ροής των οχημάτων.

Τα αποτελέσματα από τις μελέτες δίνονται συνήθως ως προθυμία πληρωμής ανά άτομο ανά έτος ή ανά νοικοκυριό ανά έτος, προκειμένου να περιορισθεί μια από τις παραπάνω περιβαλλοντικές μεταβλητές. Στο τέλος, τα επιμέρους οφέλη προστίθενται ώστε να υπολογιστεί το συνολικό όφελος από την κατασκευή του υπόγειου χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων.

Ατμοσφαιρική ρύπανση

Ο όρος «κόστος ατμοσφαιρικής ρύπανσης» αναφέρεται στις επιβλαβείς συνέπειες των ρυπαντών που προέρχονται από μηχανοκίνητα οχήματα, στην ανθρώπινη υγεία, στην οικολογία και στην αισθητική υποβάθμιση του τοπίου.

Μελέτη 1^η: *Andres Monzon. and Maria – Jose Guerrero. (2004). Valuation of social and health effects of transport – related air pollution in Madrid (Spain).*

Οι Andres Monzon και Maria – Jose Guerrero, σε έρευνα που πραγματοποίησαν στη Μαδρίτη της Ισπανίας (2004), μελέτησαν το κόστος της αέριας ρύπανσης από τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Το κόστος των επιπτώσεων από τους εκπεμπόμενους αέριους ρύπους κατά τις οδικές μεταφορές, υπολογίστηκε στα 461 εκατομμύρια € (σε τιμές 2009). Ως πιο σοβαρές επιπτώσεις αναφέρονται το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η θνησιμότητα, ενώ τα αυτοκίνητα φαίνεται να είναι η κύρια πηγή ρυπαντών. Για να περιοριστεί η αέρια ρύπανση, την 1^η Αυγούστου του 2002 επιβλήθηκε στη Μαδρίτη επιβάρυνση 0,011 € (σε τιμές 2009) για κάθε λίτρο πετρελαίου. Σύμφωνα με υπολογισμούς, αυτός ο φόρος, για τα ιδιωτικά οχήματα θα μπορούσε να φτάσει τα 11.500.000€ ανά έτος, ποσό που αντιστοιχεί σε περίπου 4 € ανά κάτοικο ανά έτος.

Μελέτη 2^η: *Yan Wang. and Yi-Sheng Zhang. (2009). Air quality assessment by contingent valuation in Ji'nan, China.*

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην πόλη Ji' nan της Κίνας, (Yan Wang and Yi-Sheng Zhang, 2008), εξετάστηκε η προθυμία των κατοίκων να πληρώσουν κάποιο χρηματικό ποσό (WTP) προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα του αέρα. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης. Επιλέχθηκε ένα δείγμα 1.500 κατοίκων προκειμένου τα αποτελέσματα να είναι έγκυρα. Στη συνέχεια, ακολούθησαν προσωπικές

συνεντεύξεις όπου οι ερωτηθέντες υποβλήθηκαν σε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου. Το 59% των ερωτηθέντων απάντησαν θετικά στο ενδεχόμενο να πληρώσουν και μάλιστα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν κατά μέσο όρο 9,50€ ανά άτομο το χρόνο (τιμές 2009).

Μελέτη 3^η: *Hong Wang. and John Mullahy. (2006). Willingness to pay for reducing fatal risk by improving air quality: A contingent valuation study in Chongqing, China*

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην πόλη Chongqing της Κίνας, (Hong Wang and John Mullahy, 2006) μελετήθηκε, με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης, η προθυμία των κατοίκων να καταβάλουν ένα χρηματικό ποσό προκειμένου να σωθεί «στατιστικά» μια ανθρώπινη ζωή από τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στο άρθρο, το 76% της ενέργειας προέρχεται από την κατανάλωση άνθρακα που είναι και η κύρια αιτία της αέριας ρύπανσης. Φραγμό για την ανάπτυξη πολιτικής ελέγχου της αέριας ρύπανσης αποτελεί η έλλειψη πληροφόρησης, σχετικά με την οικονομική αξία των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ανθρώπινη υγεία. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα δείγμα 500 κατοίκων στους οποίους έγιναν προσωπικές συνεντεύξεις με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, και προέκυψε ότι το 96% των ερωτηθέντων ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν κατά μέσο όρο για τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης 4 € ανά άτομο ανά έτος (τιμές 2009).

Μελέτη 4^η: *Javier Bilbao – Ubbilos. (2008). The costs of urban congestion: Estimation of welfare losses arising from congestion on cross – town links roads.*

Ο Javier Bilbao-Ubbilos σε έρευνα που πραγματοποίησε στην πόλη Bilbao της Ισπανίας, (2004), εκτίμησε τα κόστη και τις «απώλειες ευημερίας» που προκύπτουν από την αυξημένη κίνηση σε κεντρικούς οδικούς άξονες της πόλης. Για το σκοπό αυτό αρχικά, χρησιμοποίησε μετρήσεις και δείγματα των επιπέδων για παράδειγμα του θορύβου, των εκπομπών κ.λπ., και έπειτα με τη βοήθεια άλλων ερευνητικών εργασιών, (μέθοδος Benefit Transfer), εκτίμησε τα αντίστοιχα κόστη. Συγκεκριμένα, όσον αφορά την αέρια ρύπανση, αναφέρει ότι το κόστος των εκπεμπόμενων αερίων από την κυκλοφορία των οχημάτων ανέρχεται στα 111.926€ (τιμές 2009) το χρόνο και η οδική συμφόρηση προσδίδει επιπλέον κόστος 89.540€ (τιμές 2009) το χρόνο. Επομένως, έχουμε ένα συνολικό κόστος 201.466€, ποσό που αντιστοιχεί σε 0,57€ ανά άτομο το χρόνο.

Πίνακας 20: Αποτίμηση ανά έτος (€)σε τιμές 2009 των εκπεμπόμενων αερίων κατά τη διάρκεια οδικής συμφόρησης

Τύπος Οχήματος	Ρύπανση	Κλιματική αλλαγή	Σύνολο
Επιβατηγά οχήματα	36.062	23.960	60.022
Φορτηγά οχήματα	33.160	12.223	45.383
Σύνολο	69.222	36.183	105.405

Πηγή: Javier Bilbao-Ubillos (2004)

Μελέτη 5^η: *Joseph V. Spadaro and Ari Rabl. (2001). Damage costs due to automotive air pollution and the influence of street canyons*

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Γαλλία (Spadaro and Ari Rabl, 2001) χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία ExternE Project of the European Commission, αποτιμήθηκε το κόστος της αέριας ρύπανσης από οχήματα διαφόρων ηλικιών. Η έρευνα έγινε με βάση δυο περιπτώσεις μελέτης: μια διαδρομή εντός Παρισιού και τη διαδρομή από το Παρίσι στη Λυόν. Για τα οχήματα παλαιότερης τεχνολογίας (μέχρι το 1997), το κόστος εκτιμάται ότι κυμαίνεται από 0,19€ έως 0,39€ ανά km. Για τα οχήματα μετά το 1997, το κόστος μειώνεται σε 0,1€ έως 0,9€ ανά km. Πιο συγκεκριμένα, βενζινοκίνητα οχήματα χωρίς καταλύτη εμφανίζουν ένα κόστος 0,78€ ανά km, ενώ τα καταλυτικά οχήματα που συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές Euro II προκαλούν εξωτερικό κόστος μεταξύ 0,078€ και 0,12 € ανά km.

Μελέτη 6^η: *Mark Wardman and Abigail L. Bristow. (2004). Traffic related noise and air quality valuations: evidence from stated preference residential choice models*

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Αγγλία (Mark Wardman and Abigail L. Bristow, 2004) με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης εξέτασε την προθυμία πληρωμής των νοικοκυριών να πληρώσουν έναν επιπρόσθετο φόρο για να βελτιώσουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας κατά 50%. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα νοικοκυριά ήταν διατεθειμένα να πληρώσουν κατά μέσο όρο 2,13€ ανά εβδομάδα ή 102,24€ ανά χρόνο.

Στην ίδια έρευνα χρησιμοποιήθηκε και δεύτερο σενάριο, το οποίο αφορούσε στην επιλογή δυο κατοικιών, Α και Β, οι οποίες βρίσκονταν σε περιοχές με διαφορετικά χαρακτηριστικά (μεταξύ αυτών και η ποιότητα της ατμόσφαιρας). Από τις απαντήσεις που δόθηκαν εκτιμήθηκε ότι τα νοικοκυριά ήταν διατεθειμένα να δαπανούν περίπου 8€ ανά εβδομάδα επιπλέον ή 384€ ανά χρόνο, για να κατοικήσουν στην περιοχή με την καλύτερη ποιότητα της ατμόσφαιρας.

Μελέτη 7^η: *Fredrik car Isson and Olof Johansson-Stenman. (2000). Willingness to pay for improved air quality in Sweden*

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Σουηδία (Fredrik car Isson and Olof Johansson-Stenman, 2000) μελετήθηκε η προθυμία των κατοίκων να πληρώσουν (WTP) για βελτιωμένη ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της υποθετικής αξιολόγησης (Contingent Valuation Method – CVM). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το 1996 και περιελάμβανε 3.240 ερωτηθέντες σε 1.922 νοικοκυριά και προέκυψε ότι για 50% μείωση των ρυπαντών της ατμόσφαιρας στην περιοχή που δουλεύουν και εργάζονται, οι κάτοικοι ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν 202,5€ ανά άτομο ανά έτος.

Μελέτη 8^η: *M. Maibach, C. Schreyer, D. Sutter (INFRAS), H.P. van Essen, B.H. Boon, R. Smokers, A. Schrotten (CE Delft), C. Doll (Fraunhofer Gesellschaft – ISI), B. Pawlowska, M. Bak (University of Gdansk). (2008). «Handbook on estimation of external costs in the transport sector».*

Σε εγχειρίδιό της η Ευρωπαϊκή Ένωση (2008), περιγράφει τα εξωτερικά κόστη που προκύπτουν από τον τομέα των μεταφορών. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται το κόστος σε € ανά τη ρυπαντή για την Ελλάδα:

Πίνακας 21: Κόστος ατμοσφαιρικής ρύπανσης (€), σε τιμές 2009, ανά τη ρύπου

Χώρα	Ρύποι			
	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀
Ελλάδα	1.058	1.850	328.950	131.600

Πηγή: Ευρωπαϊκή Ένωση

Στον παρακάτω πίνακα, φαίνονται συνοπτικά οι μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

Πίνακας 22: Μελέτες αποτίμησης οφέλους από μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανση

Συγγραφείς	Τίτλος μελέτης	WTP (κατά μέσο όρο)	
		Τιμές σε € ανά άτομο ανά έτος	Τιμές σε € ανά νοικοκυριό ανά έτος
Andres Monzon and Maria – Jose Guerrero (2004)	<i>Valuation of social and health effects of transport – related air pollution in Madrid (Spain).</i>	4	-
Yan Wang and Yi-Sheng Zhang (2009)	<i>Air quality assessment by contingent valuation in Ji’nan, China.</i>	9,5	-
Hong Wang and John Mullahy (2006)	<i>Willingness to pay for reducing fatal risk by improving air quality: A contingent valuation study in Chongqing, China</i>	4	-

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το όφελος από μείωση της ατμοσφαιρική ρύπανσης, είναι κατά μέσο όρο **5,80€ ανά άτομο ανά έτος**. Στην περίπτωση μας, έχουμε 460 οικονομικώς ενεργά άτομα. Επομένως, το όφελος από τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι $\frac{5,80\text{€}}{\text{άτομο} \times \text{έτος}} \times 460 \text{ άτομα} = \mathbf{2.670\text{€} \text{ ανά έτος}}$.

Ηχορύπανση

Ο όρος «θόρυβος» αναφέρεται σε ανεπιθύμητους ήχους και δονήσεις. Τα μηχανοκίνητα οχήματα προκαλούν διαφόρων ειδών θορύβους, συμπεριλαμβανομένων της επιτάχυνσης της μηχανής, της επαφής των ελαστικών με το οδόστρωμα, των κορναρισμάτων και των συναγερμών των αυτοκινήτων. Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, ο τομέας των μεταφορών αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή θορύβου. Οι μοτοσυκλέτες, τα φορτηγά οχήματα και τα λεωφορεία συμβάλλουν σε πολύ μεγάλο βαθμό στην πρόκληση θορύβου.

Μελέτες για τον οδικό θόρυβο που έχουν υλοποιηθεί σε ευρωπαϊκές και μη χώρες δείχνουν ότι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της οικονομικής αξίας του

θορύβου διαφέρουν. Γενικά θα μπορούσε να ειπωθεί ότι υπάρχουν δυο βασικές προσεγγίσεις:

- ✓ **Οικονομική αξία ανά dB ανά έτος** που μετριέται από το NSDI (Noise Depreciation Sensitivity Index), που ορίζεται ως το ποσοστό αλλαγής στις τιμές των ακινήτων ανά dB (Ανάλυση Αγορών Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών – Hedonic Pricing Method).
- ✓ **Οικονομική αξία ανά έτος ανά άτομο ή ανά νοικοκυριό** που ενοχλούνται από το θόρυβο (μέθοδος Υποθετικής Αξιολόγησης – Contingent Valuation ή άλλη άμεση προσέγγιση, π.χ. Πειράματα Επιλογής – Choice Experiment ή Συνδυαστική Ανάλυση – Conjoint Analysis).

Μελέτη 1^η: Το DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) δίνει τα συνολικά αποτελέσματα από 64 μελέτες που περιλαμβάνουν τόσο πρωτογενείς έρευνες αποτίμησης όσο και δευτερογενείς έρευνες. Ορισμένες από αυτές τις μελέτες και τα αποτελέσματά τους παρατίθενται παρακάτω:

- Στην Αγγλία, η HETA (Highways Economics And Traffic Affairs) δίνει μια τιμή της τάξης των 31,6€ ανά νοικοκυριό ανά έτος για βελτίωση θορύβου, που βασίζεται στην έρευνα του Tich πάνω στη μελέτη του Soguel (1991, 1994).
- Στο Όσλο της Νορβηγίας εκτιμήθηκε ότι προκειμένου να μειωθεί η ένταση του θορύβου από την κυκλοφορία των οχημάτων (Navrud, 2000), κάθε νοικοκυριό ήταν διατεθειμένο να πληρώσει κατά μέσο όρο 25€ ανά έτος (τιμές 2009). Όλα τα νοικοκυριά που εξετάστηκαν, εκτέθηκαν σε επίπεδα θορύβου από 65 dB και πάνω.
- Στη Γαλλία το Directorate for public roads εφαρμόζει μια οικονομική αξία περίπου 923€ (τιμές 2009) ανά άτομο που επηρεάζεται από το θόρυβο ανά έτος.
- Στη Σουηδία το Directorate for public roads χρησιμοποιεί μια οικονομική αξία ανά άτομο που ενοχλείται από το θόρυβο που κυμαίνεται από 0€ στα 50 dB έως 1386€ στα 75 dB (τιμές 2009), η οποία βασίζεται σε μια έρευνα που έγινε στη Στοκχόλμη με τη μέθοδο της Αγοράς Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών από τον Wilhelmsson το 1997.
- Ειδικό στη Νορβηγία προτείνουν την τιμή 980€ (τιμές 2009) ανά άτομο «πολύ» ενοχλημένο από το θόρυβο. Επίσης υποθέτουν ότι με αύξηση του θορύβου κατά ένα dB θα υπάρξει αύξηση του ποσοστού των ατόμων που είναι «πολύ» ενοχλημένα κατά 2%. Έτσι προκύπτει μια προτεινόμενη αξία 19,6€ (τιμές 2009) ανά dB και ανά άτομο που εκτίθεται στο θόρυβο ανά έτος.

Μελέτη 2^η: *Javier Bilbao – Ubillos. (2008). The costs of urban congestion: Estimation of welfare losses arising from congestion on cross – town links roads.*

Ο Javier Bilbao-Ubillos σε έρευνα που πραγματοποίησε στην πόλη Bilbao της Ισπανίας, (2004), εκτίμησε τα κόστη και τις απώλειες ευημερίας που προκύπτουν από την αυξημένη κίνηση σε κεντρικούς οδικούς άξονες της πόλης. Για το σκοπό αυτό αρχικά, χρησιμοποίησε μετρήσεις και δείγματα των επιπέδων για παράδειγμα του θορύβου, των εκπομπών κ.λπ., και έπειτα με τη βοήθεια άλλων ερευνητικών εργασιών, (μέθοδος Benefit Transfer), εκτίμησε τα αντίστοιχα κόστη. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται το εκτιμώμενο κόστος ανά έτος από την ηχορύπανση λόγω οδικής συμφόρησης σε κεντρικές οδούς αστικών περιοχών. Όπως προκύπτει από τον παρακάτω πίνακα το συνολικό εκτιμώμενο κόστος είναι 105.218€ ανά έτος (σε τιμές 2009).

Πίνακας 23: Εκτιμώμενο κόστος (€), σε τιμές 2009 ηχορύπανσης ανά έτος λόγω οδικής συμφόρησης σε κεντρικές οδούς αστικών περιοχών.

	Μήκος αυτοκινητόδρομου (km)	Αριθμός οχημάτων	Εκτιμώμενο κόστος (€)
	2,3	3.664.069	79.217
	0,7	3.019,963	19.871
Σύνολο	3,0	6.684.012	99.088

Πηγή: Javier Bilbao-Ubillos (2004)

Μελέτη 3^η: *Kwang Sik Kim, Sung Joong Park and Young-Jun Kweon. (2007). Highway traffic noise effects on land price in an urban area.*

Η επίπτωση της ηχορύπανσης στην αξία της ιδιοκτησίας μελετήθηκε στην Σεούλ της Κορέας (Kwang Sik Kim, Sung Joong Park and Young-Jun Kweon, 2007). Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της «Αγοράς ωφέλιμων χαρακτηριστικών». Η έρευνα έδειξε ότι αν το επίπεδο ηχορύπανσης αυξηθεί κατά 1%, τότε σημειώνεται πτώση στην αξία της ιδιοκτησίας κατά 1,3%. Με βάση την παρατήρηση αυτή, το ετήσιο κόστος ανά χιλιόμετρο λόγω ηχορύπανσης ανέρχεται περίπου στα 285.164€ σε τιμές 2009 ή 1€ ανά άτομο ανά έτος.

Μελέτη 4^η: *M.A. Martin , A. Tarrero, J. Gonzalez and M. Machimbarrena. (2006). Exposure – effect relationships between road traffic noise annoyance and noise cost valuations in Valladolid, Spain*

Η έκθεση γενικά σε θόρυβο μελετήθηκε στην πόλη Valladolid της Ισπανίας (M.A. Martin , A. Tarrero, J. Gonzales b and M. Machimbarrena, 2006). Ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν σε ένα δείγμα κατοίκων εντός ενός φανταστικού τετραγώνου, πλευράς 250m. Η έρευνα έδειξε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό όχλησης των κατοίκων προερχόταν από το θόρυβο λόγω της κυκλοφορίας των οχημάτων. Στην ερώτηση, «πόσο θεωρούν οι κάτοικοι ότι πρέπει να πληρώσουν για να μειωθούν τα επίπεδα θορύβου», τα αποτελέσματα έδειξαν ότι θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν κατά μέσο όρο 7,44€ (τιμές 2009) ανά άτομο και ανά έτος, ενώ στο ερώτημα, «πόσα χρήματα θα έπρεπε η τοπική αυτοδιοίκηση να επενδύσει προκειμένου να ελαττωθεί ο θόρυβος», το ποσό αντιστοιχεί περίπου σε 12,82€ (τιμές 2009) ανά άτομο και ανά έτος.

Μελέτη 5^η: Victoria Transport Policy Institute (2009). *Transportation Cost and Benefit Analysis II – Noise Costs*.

Έρευνα του B.C. Ministry of Transportation and Highways (1997) αναφέρει ότι το κόστος της ηχορύπανσης ανέρχεται κατά μέσο όρο στα 1836€ ανά άτομο το χρόνο (τιμές 2009) και το ποσό αυτό αυξάνεται για άτομα που μένουν κοντά σε λεωφόρους και κεντρικές οδούς.

Μελέτη 6^η: Barreiro J., Mercedes S., and Montserrat V-G. (2005). *How much are people willing to pay for silence? A contingent valuation study*.

Στην πόλη Pamplona της Ισπανίας (Barreiro J., Mercedes S., and Montserrat V-G, 2005) εκτιμήθηκε η αξία ενός προγράμματος μείωσης του θορύβου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation). Κατά τη διάρκεια της έρευνας αποδείχθηκε ότι οι κάτοικοι ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν ώστε να μειωθεί ο θόρυβος και να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής τους. Συγκεκριμένα, η προθυμία πληρωμής κατά μέσο όρο κυμαινόταν από 33€ - 36,75€ ανά νοικοκυριό ανά έτος.

Παρακάτω, φαίνονται οι μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν για τους υπολογισμούς:

Πίνακας 24: Μελέτες αποτίμησης οφέλους από μείωση της ηχορύπανσης

Συγγραφείς	Τίτλος Μελέτης	WTP (κατά μέσο όρο)	
		€ ανά άτομο ανά έτος	€ ανά νοικοκυριό ανά έτος
DEFRA (Department for Environment, Food and Rural		19,6	31,6 25

Affairs)			
M.A. Martin , A. Tarrero, J. Gonzalez and M. Machimbarrena. (2006).	Exposure – effect relationships between road traffic noise annoyance and noise cost valuations in Valladolid, Spain	7,44	
Barreiro J., Mercedes S., and Montserrat V-G. (2005).	How much are people willing to pay for silence? A contingent valuation study.		33

Επομένως, το όφελος από μείωση της ηχορύπανσης ανέρχεται κατά μέσο όρο στα **13,50 € ανά άτομο ανά έτος** και **30 € ανά νοικοκυριό ανά έτος**. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μελέτης, έχουμε 460 οικονομικώς ενεργά άτομα και 1668 νοικοκυριά. Άρα το όφελος κυμαίνεται από $\frac{13,50 \text{ €}}{\text{άτομο} \times \text{έτος}} \times 460 \text{ άτομα} = \mathbf{6.210\text{€} \text{ ανά έτος}}$ έως $\frac{30 \text{ €}}{\text{νοικοκυριό} \times \text{έτος}} \times 1668 \text{ νοικοκυριά} = \mathbf{50.040\text{€} \text{ ανά έτος}}$. Θεωρούμε ένα μέσο όρο περίπου **28.125€ ανά έτος**.

Απώλεια χρόνου μετακίνησης

Η αξία του χρόνου απώλειας μετακίνησης αναφέρεται στο κόστος του χρόνου που σπαταλείται στις μεταφορές, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου αναμονής και του χρόνου που απαιτείται για την άφιξη στον επιθυμητό προορισμό.

Μελέτη 1^η: Javier Bilbao – Ubillos. (2008). *The costs of urban congestion: Estimation of welfare losses arising from congestion on cross – town links roads.*

Ο Javier Bilbao-Ubillos σε έρευνα που πραγματοποίησε στην πόλη Bilbao της Ισπανίας, (2004), εκτίμησε τα κόστη και τις απώλειες ευημερίας που προκύπτουν από την αυξημένη κίνηση σε κεντρικούς οδικούς άξονες της πόλης. Μεταξύ αυτών εξετάζει το «κόστος» των καθυστερήσεων λόγω οδικής συμφόρησης. Χαρακτηριστικά αναφέρεται στο άρθρο ότι ως «απώλεια χρόνου μετακίνησης» ορίζεται η διαφορά μεταξύ της ταχύτητας με την οποία

κινείται ένα αμάξι σε συνθήκες ομαλής κυκλοφορίας και της ταχύτητας με την οποία κινείται ένα αμάξι σε περίπτωση αυξημένης κίνησης. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται μια εκτίμηση του οικονομικού κόστους ανά έτος λόγω των καθυστερήσεων σε ώρες αιχμής:

Πίνακας 25: Εκτίμηση του οικονομικού κόστους (€), σε τιμές 2009, ανά έτος λόγω των καθυστερήσεων σε ώρες αιχμής

Χρονικό διάστημα	Ταχύτητα		Αριθμός οχημάτων		Χαμένες ώρες ανά έτος	Κόστος ανά έτος σε (€)
	Παρατηρούμενη (kph)	Θεωρητική (kph)	Ελαφρύ όχημα/ ημέρα	Βαρύ όχημα/ ημέρα		
07 – 09	16,23	80,00	792	61	48.166	603.038
09 – 11	33,52	80,00	632	170	14.597	182.757
11 – 13	35,51	80,00	509	181	25.061	313.770
13 – 15	19,34	80,00	724	134	10.318	129.193
15 – 19	21,33	80,00	1157	278	46.657	584.156
19 – 22	36,23	80,00	1230	84	21.453	268.591
22 – 07	50,00	80,00	1047	20	10.613	132.870
00 - 24	-	80,00	6091	928	176.865	2.214.375

Πηγή: Javier Bilbao-Ubillos (2004)

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία του πίνακα η αυξημένη κυκλοφορία των οχημάτων μπορεί να προκαλέσει συνολικά 176.865 h καθυστερήσεων των οποίων το επακόλουθο κόστος ανά έτος είναι 2.351.372€ (τιμές 2009) ή 6,67€ ανά άτομο το χρόνο.

Μελέτη 2^η: Victoria Transport Policy Institute (2009). *Transportation Cost and Benefit Analysis II – Travel Time Costs*

Το U.S Department Of Transportation χρησιμοποιεί τις ακόλουθες τιμές χρόνου μετακίνησης για την αξιολόγηση μελλοντικών προγραμμάτων μεταφορών: χρόνος εντός οχήματος ισοδυναμεί με 8,22€ ανά άτομο την ώρα (ή 170€ ανά άτομο ανά έτος), χρόνος εκτός οχήματος (π.χ. αναμονή για λεωφορείο) 15,7€ ανά άτομο την ώρα (ή 327€ ανά άτομο ανά έτος).

Μελέτη 3^η: Victoria Transport Policy Institute (2009). *Transportation Cost and Benefit Analysis II – Travel Time Costs*

Οι Van Essen et al. εκτιμούν ότι ο ο χρόνος μετακίνησης στο χώρο εργασίας κοστίζει περίπου 18,8€ ανά άτομο την ώρα (ή 390€ ανά άτομο ανά έτος), για διασκέδαση 5,37€ ανά

άτομο την ώρα (ή 49€ ανά άτομο ανά έτος) και για διακοπές – ξεκούραση 3,58€ ανά άτομο την ώρα (ή 33€ ανά άτομο ανά έτος).

Μελέτη 4^η: *Victoria Transport Policy Institute (2009). Transportation Cost and Benefit Analysis II – Travel Time Costs*

Cirillo και Axhausen χρησιμοποιούν «έρευνες ταξιδιού» για να προσδιορίσουν την αξία του χρόνου μετακίνησης στις πόλεις Karlsruhe και Halle της Γερμανίας. Ερευνήθηκαν συνολικά 160 νοικοκυριά και 360 άτομα, των οποίων οι ρυθμοί ζωής παρατηρήθηκαν για έξι συνεχόμενες εβδομάδες. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι κάτοικοι, προκειμένου να μειωθεί η απώλεια χρόνου μετακίνησης, ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν περίπου 9€ ανά άτομο ανά ώρα ή 750 € ανά άτομο ανά έτος.

Οι μελέτες, πάνω στις οποίες βασίστηκαν οι υπολογισμοί φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 26: Μελέτης αποτίμησης οφέλους από μείωση της απώλειας χρόνου μετακίνησης

Συγγραφείς	Τίτλος Μελέτης	WTP (κατά μέσο όρο)	
		€ ανά άτομο ανά έτος	€ ανά νοικοκυριό ανά έτος
U.S Department Of Transportation		248,5	-
Van Essen et al.		157	-
Cirillo and Axhausen		187.5	-

Προκύπτει λοιπόν, ότι το συνολικό όφελος από τη μείωση της απώλειας χρόνου μετακίνησης είναι κατά μέσο όρο είναι **198€ ανά άτομο ανά έτος**. Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν 460 οικονομικώς ενεργά άτομα. Επομένως, το όφελος είναι περίπου $\frac{198 \text{ €}}{\text{άτομο} \times \text{έτος}} \times 460 \text{ άτομα} = \mathbf{91.080\text{€}} \text{ ανά έτος}.$

Barrier effect

Ως barrier effect ορίζεται ένα «φράγμα» που δημιουργείται στην κίνηση των πεζών και των οχημάτων λόγω της κίνησης των οχημάτων. Εκτός όμως από τις καθυστερήσεις στις μετακινήσεις, στο φαινόμενο αυτό εμπεριέχεται και ο κίνδυνος ατυχημάτων σε αυτούς που δε χρησιμοποιούν μηχανοκίνητα οχήματα.

Μελέτη 1^η: *Victoria Transport Policy Institute (2009). Transportation Cost and Benefit Analysis II – Barrier Effect.*

Έρευνα του B.C. Ministry of Transportation and Highways εκτιμά ότι το barrier effect κοστίζει \$1.000-1.500 (δολάρια Καναδά) δηλαδή 700€ - 1.047€ (τιμές 2009) ανά επηρεαζόμενο άτομο ανά έτος.

Μελέτη 2^η: *Victoria Transport Policy Institute (2009). Transportation Cost and Benefit Analysis II – Barrier Effect.*

Ο Rintoul υπολογίζει ότι η διαπλάτυση ενός τμήματος 5,3km ενός μεγάλου αυτοκινητόδρομου, που διασχίζει μια μέσου πληθυσμού πόλη, απαιτεί ένα κόστος του barrier effect της τάξης των 1,67 εκατομμυρίων € (τιμές 2009) ανά έτος ή περίπου 226€ (τιμές 2009) ανά κάτοικο το χρόνο. Ο αυτοκινητόδρομος αυτός διευκολύνει 13.600 μετακινήσεις ημερησίως.

Μελέτη 3^η: *Victoria Transport Policy Institute (2009). Transportation Cost and Benefit Analysis II – Barrier Effect.*

Ο Saelensmid εκτιμά ότι το συνολικό κόστος για το barrier effect στη Νορβηγία ισούται με 84€ (τιμές 2009) ανά κάτοικο το χρόνο, που είναι μεγαλύτερο από το εκτιμώμενο κόστος θορύβου και σχεδόν ισοδύναμο με το κόστος της ρύπανσης του αέρα.

Μελέτη 4^η: *Victoria Transport Policy Institute (2009). Transportation Cost and Benefit Analysis II – Barrier Effect.*

Μια ανάλυση κόστους – οφέλους των υποδομών για περπάτημα και ποδηλασία στις πόλεις της Νορβηγίας, λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις στην υγεία, τη ρύπανση του αέρα και το θόρυβο που προκαλούνται από τα οχήματα και το κόστος του παρκινγκ υπολόγισε ότι τα απολεσθέντα οφέλη, λόγω του barrier effect, για κάθε km μετακίνησης στην πόλη που μεταβάλλεται από μη μηχανοκίνητη σε μηχανοκίνητη, είναι περίπου 0,44€ (τιμές 2009).

Συνολικά λοιπόν, το **περιβαλλοντικό όφελος** από την κατασκευή του υπόγειου σταθμού στη βάση της δυνητικής προθυμίας πληρωμής των νοικοκυριών ή των οικονομικά ενεργών κατοίκων της περιοχής είναι:

$$2.670 \frac{\text{€}}{\text{έτος}} + 28.125 \frac{\text{€}}{\text{έτος}} + 91.080 \frac{\text{€}}{\text{έτος}} = \mathbf{121.875 \frac{\text{€}}{\text{έτος}}}$$

Το περιβαλλοντικό αυτό όφελος λήφθηκε υπόψη στο επενδυτικό σχέδιο, που παρουσιάστηκε σε προηγούμενη παράγραφο και προέκυψε ένα κοινωνικό NPV του έργου που ανέρχεται στα **1.790.000€**.

7.2 Κόστος διαμόρφωσης και περιβαλλοντική αξία πάρκου

7.2.1 Κόστος διαμόρφωσης πάρκου

Στο σημείο αυτό, περιγράφεται ένα υποθετικό σενάριο ανάπλασης του υπάρχοντος οικοπέδου και δημιουργία πάρκου και παιδικής χαράς, ως μια εναλλακτική λύση στην περίπτωση μη κατασκευής του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων. Το παρόν οικόπεδο είναι περίπου 2 στρέμματα. Έστω, ότι 500m² θα χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία παιδικής χαράς και το υπόλοιπο 1,5 στρέμμα θα είναι χώρος πρασίνου. Στις εργασίες που θα λάβουν χώρα περιλαμβάνονται η γενική μόρφωση της επιφάνειας του εδάφους για τη φύτευση φυτών, η προσθήκη φυτικού υλικού (π.χ. δέντρα, θάμνοι), εγκατάσταση συστήματος για πότισμα, συντήρηση του πάρκου, πλακόστρωση με κυβόλιθους και τέλος τοποθέτηση παιχνιδιών και εγκαταστάσεων όπως π.χ. παγκάκια.

Όσον αφορά το κόστος διαμόρφωσης, αυτό μπορεί να υπολογιστεί περίπου ως εξής σύμφωνα με το τιμολόγιο έργων πρασίνου 2009 (Πληροφορική Δημοσίων Έργων):

1. Η γενική μόρφωση της επιφάνειας του εδάφους για τη φύτευση φυτών κοστίζει περίπου 105€ ανά στρέμμα. Επομένως, στην περίπτωσή μας το κόστος είναι **157,5€**.
2. Η προσθήκη φυτικού υλικού, για παράδειγμα ελιών (πρόκειται για δέντρα κατηγορίας Δ2) κοστίζει 5,80€ ανά τεμάχιο. Σε 1,5 στρέμμα έστω ότι μπορούν να φυτευτούν περίπου 100 ελιές. Άρα το συνολικό κόστος φύτευσης ανέρχεται στα **580€**.
3. Η πλακόστρωση με κυβόλιθους κοστίζει περίπου 50€ ανά m². Συνεπώς για 1,5 στρέμμα παιδικής χαράς, το κόστος πλακόστρωσης είναι 75.000€.
4. Η συντήρηση του πάρκου θα περιλαμβάνει άρδευση φυτών, λίπανση και κλάδεμα. Υπολογίστηκε ένα γενικό κόστος συντήρησης της τάξης των 15.000€.

Επομένως, το συνολικό κόστος διαμόρφωσης είναι κατά μέσο όρο **150.000€**. Στο ποσό αυτό περιλαμβάνεται και η τοποθέτηση παιχνιδιών και εγκαταστάσεων όπως παγκάκια κ.ά.

Για να υπολογιστεί η καθαρή παρούσα αξία του πάρκου, όπως και στην περίπτωση του σταθμού αυτοκινήτων, έγινε ένα επενδυτικό σχέδιο για 20 χρόνια, όπου το έτος μηδέν (0) έχει ένα κόστος διαμόρφωσης της τάξης των 150.000€ περίπου, ενώ τα υπόλοιπα έτη θα υπάρχει ένα κόστος συντήρησης της τάξης των 15.000€. Το επιτόκιο προεξόφλησης ορίστηκε 7%, όπως και στην περίπτωση του σταθμού αυτοκινήτων.

7.2.2 Περιβαλλοντική αξία πάρκου

Στην ενότητα αυτή παρατίθενται μελέτες οι οποίες εξετάζουν την προθυμία των κατοίκων ή των νοικοκυριών της εκάστοτε περιοχής προκειμένου να διατηρηθεί ένας αστικός χώρος πρασίνου. Μέσα λοιπόν από αυτές τις μελέτες υπολογίστηκε η αξία του πάρκου της Κυψέλης ως «πράσινο».

Μελέτη 1^η: *Damigos D., Kaliampakos D. (2003). Assessing the benefits of reclaiming urban quarries: a CVM analysis.*

Στην Ελλάδα, αποτιμήθηκε η οικονομική αξία ενός χώρου πρασίνου (Damigos D., Kaliampakos D., 2003), ο οποίος θα διαμορφωνόταν σε ένα ανενεργό λατομείο στην περιοχή του Γαλατσίου, μέσα από την επιθυμία της τοπικής κοινωνίας (νοικοκυριά Δήμου Γαλατσίου) να συνεισφέρει χρηματικά στην υλοποίηση των έργων με μια εφάπαξ εισφορά. Σε ποσοστό 56%, οι ερωτώμενοι δήλωσαν ότι ήταν πρόθυμοι να συμβάλλουν χρηματικά στην αποκατάσταση του λατομείου. Εξετάστηκαν τρία διαφορετικά σενάρια αποκατάστασης. Το πρώτο αφορούσε αποκλειστικά στη δεντροφύτευση του χώρου, ενώ τα άλλα δυο περιελάμβαναν συνδυασμό πρασίνου και χρήσεων αναψυχής. Η μέση εφάπαξ εισφορά για τη δημιουργία χώρου πρασίνου στο ανενεργό λατομείο ανήλθε σε 38€ περίπου ανά νοικοκυριό ανά έτος.

Μελέτη 2^η: *Kalavrytinis N., Damigos D. (2006). The economic value of urban green spaces in the Attica basin.*

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτέλεσε η αποτίμηση των οφελών του αστικού πρασίνου, σε οικονομικούς όρους, στο Λεκανοπέδιο Αττικής, με τη Μέθοδο Υποθετικής Αξιολόγησης (Kalavrytinis N., Damigos D., 2006). Η αποτίμηση στηρίχθηκε σε δύο κύριους άξονες, με στόχο να διερευνηθούν αξίες χρήσης και μη-χρήσης. Οι αξίες χρήσης εξετάστηκαν βάσει της επιθυμίας των ερωτώμενων να καταβάλουν περισσότερα χρήματα για την αγορά ή την ενοίκιαση μιας κατοικίας αντίστοιχων χαρακτηριστικών, η οποία θα βρίσκεται πλησιέστερα σε ένα χώρο πρασίνου. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι,

κατά μέσο όρο, όσοι κατοικούν μακριά από πράσινο είναι διατεθειμένοι να δεχτούν μια αύξηση 36,7% (διάμεσος 30%), προκειμένου να μετακομίσουν σε μια πιο πράσινη περιοχή.

Όπως διαπιστώθηκε από τους στατιστικούς ελέγχους, η επιθυμία μετακόμισης εξαρτάται από το υφιστάμενο καθεστώς ιδιοκτησίας, την επαγγελματική κατάσταση και το μορφωτικό επίπεδο. Το ποσό που διαθέτει κάποιος προκειμένου να μετακομίσει σε πιο πράσινη περιοχή εξαρτάται σημαντικά από το καθεστώς ιδιοκτησίας.

Από δειγματοληπτική έρευνα, που πραγματοποιήθηκε σε τεχνικές υπηρεσίες Δήμων του Λεκανοπεδίου Αττικής, διαπιστώθηκε ότι το μέσο ετήσιο κόστος για τη συντήρηση των χώρων πρασίνου κυμαίνεται, ανά νοικοκυριό, μεταξύ 17,7€ - 47€ (τιμές 2009).

Μελέτη 3^η: *C.Y. Jim and Wendy Y. Chen. (2006). Recreation – amenity use and contingent valuation of urban greenspaces in Guangzhou, China*

Οι *C.Y. Jim and Wendy Y. Chen*, σε έρευνά τους το 2006 στην πόλη Guangzhou της Κίνας, μελέτησαν την οικονομική αξία του αστικού πρασίνου. Για το σκοπό αυτό συντάχθηκε ένα ερωτηματολόγιο και πραγματοποιήθηκαν προσωπικές συνεντεύξεις σε 340 κατοίκους, ηλικίας 18 – 70 ετών, ώστε να εξετασθεί η προθυμία τους να πληρώσουν (WTP) για τη διασφάλιση των χώρων πρασίνου στην πόλη τους. Τα αστικά πάρκα ήταν οι πιο δημοφιλείς προορισμοί. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι κάτοικοι ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν κατά μέσο όρο 20€ ανά άτομο το χρόνο (τιμές 2009).

Μελέτη 4^η: *Wendy Y. Chen and C.Y. Jim. (2008). Cost – benefit analysis of the leisure value of urban greening in the new Chinese city of Zhuhai*

Οι *Wendy Y. Chen and C.Y. Jim* το 2008, αξιολόγησαν τη δημιουργία ενός νέου σχεδίου χώρων πρασίνου (greening project) στην πόλη Zhuhai της Κίνας και χρησιμοποίησαν τη μέθοδο της υποθετικής αξιολόγησης για να εκτιμήσουν τη μη εμπορική αξία αξιοποίησης του ελεύθερου χρόνου που θα προσφέρει. Συντάχθηκε ένα ερωτηματολόγιο και ερευνήθηκαν τυχαία 850 νοικοκυριά. Το 67,5% των ερωτηθέντων επισκέπτονταν συχνά στον ελεύθερο χρόνο τους κάποιο γειτονικό πάρκο ενώ οι νεότερης ηλικίας (20 – 20 χρονών) ήταν λιγότερο συχνοί επισκέπτες. Η λογιστική παλινδρόμηση έδειξε ότι το εισόδημα ανά νοικοκυριό επηρεάζει την προθυμία πληρωμής. Κατά μέσο όρο, οι κάτοικοι προτίθενται να καταβάλουν το ποσό των 16,7€ ανά νοικοκυριό το χρόνο.

Μελέτη 5^η: *Alfredo B. Lorenzo, Catalino A. Blanche, Yadong Qi, and Malcolm M. Guidry. (2000). Assessing residents' willingness to pay to preserve the community urban forest: A small – city case study*

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στις ΗΠΑ στην πόλη Mandeville της Νέας Ορλεάνης (Lorenzo, et al., 2000) εξετάστηκε η αξία των αστικών δασών διαμέσου της προθυμίας του κοινού να συμβάλλει οικονομικά για την προστασία και διαχείρισή τους. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη σύνταξη ενός ερωτηματολογίου το οποίο απεστάλη σε 3.000 νοικοκυριά της πόλης Mandeville. Οι απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο έδειξαν αρχικά την προθυμία των κατοίκων να πληρώσουν για την προστασία των αστικών δασών, έπειτα την προθυμία τους να πληρώσουν κάποια υψηλά ασφάλιστρα για την διατήρηση και προστασία των δέντρων και τέλος ότι το 50% των ερωτηθέντων ήταν διατεθειμένο να καταβάλλει ένα ποσό μεταξύ 5,40€ - 10,75€ ανά νοικοκυριό ανά έτος.

Μελέτη 6^η: *Aurelia Bengochea Morancho. (2003). A hedonic valuation of urban green areas.*

Η Aurelia Bengochea Morancho σε έρευνά της στην πόλη Castellon της Ισπανίας (2003) αναλύει το πώς μεταβάλλονται οι τιμές των κατοικιών λαμβάνοντας υπόψη τρεις περιβαλλοντικές μεταβλητές: τη θέα σε πάρκο, την απόσταση της κατοικίας από το πλησιέστερο χώρο αστικού πρασίνου και τέλος την έκταση που καταλαμβάνει ο χώρος αυτός. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η τιμή της κατοικίας επηρεάζεται περισσότερο από την απόσταση αυτής από χώρο πρασίνου. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι κάθε 100m πιο μακριά παρατηρείται πτώση της τιμής της τάξεως των 1800\$ (2000), δηλαδή 1613€ (τιμές 2009).

Μελέτη 7^η: *Salvador del Saz Salazar and Leandro Garcia Menendez. (2005). Estimating the non – market benefits of an urban park: Does proximity matter?*

Στην Ισπανία εξετάσθηκε στην πόλη Valencia (Salvador del Saz Salazar and Leandro Garcia Menendez, 2007), η δημιουργία ενός πάρκου πρασίνου, 280 περίπου στρεμμάτων, στη θέση του παλιού σιδηροδρομικού σταθμού, ο οποίος θα μεταφερόταν υπόγεια. Η εκτίμηση της παραγόμενης αξίας του χώρου πρασίνου εξετάστηκε μέσα από την αποδοχή ενός ειδικού υποχρεωτικού φόρου για τους πολίτες. Η αποδοχή του φόρου κυμάνθηκε περίπου σε 36%. Το μέσο αποδεκτό ύψος του φόρου ανήλθε σε 91€ (σε τιμές 2009) ανά νοικοκυριό ανά έτος. Στον πίνακα που παρατίθεται παρακάτω φαίνεται το εκτιμώμενο WTP σε Euro 2009:

Πίνακας 27: Εκτιμώμενο WTP (€)σε τιμές 2009

	Μέση τιμή WTP	Τυπική απόκλιση μέσης τιμής WTP
Σύνολο	79,5 €	394
Λιγότερο επηρεαζόμενες περιοχές	60 €	571
Περισσότερο επηρεαζόμενες περιοχές	86 €	529

Πηγή: Salvador del Saz Salazar and Leandro Garcia Menendez. (2005).

Μελέτη 8^η: C.Y. Jim and Wendy Y. Chen. (2009). External effects of neighborhood parks and landscape elements on hi – rise residential value.

Οι C.Y. Jim και Wendy Y. Chen, σε έρευνά τους στο Hong Kong της Κίνας, εξετάζουν την επιπλέον «αξία» που προδίδει ένα αστικό πάρκο στην τιμή των ακινήτων. Η περιοχή μελέτης περιελάμβανε 18 ιδιωτικά συγκροτήματα κατοικιών, στην Quarry Bay στο κέντρο του Hong Kong. Η μελέτη περιελάμβανε διαμερίσματα εντός και εκτός της ακτίνας επιρροής (800 m) από τα πάρκα της γειτονιάς. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι κάτοικοι ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν το πόσο των 56.819€ (σε τιμές 2009), ποσό που ισοδυναμεί με 14,93% αύξηση στην τιμή της κατοικίας, προκειμένου να υπάρχει κοντά χώρος πρασίνου.

Μελέτη 9^η: Alex Y. Lo and C. Y. Jim. (2010). *Willingness of residents to pay and motives for conservation of urban green spaces in the compact city of Hong Kong.*

Οι Alex Y. Lo και C. Y. Jim μελέτησαν την προθυμία των κατοίκων του Hong Kong της Κίνας να πληρώσουν προκειμένου να διασωθεί ένας αστικός χώρος πρασίνου. Συνολικά ρωτήθηκαν 495 κάτοικοι από διαφορετικές γειτονιές και κοινωνικές τάξεις. Το 75% των ερωτηθέντων συνήθιζε να επισκέπτεται τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα κάποιο γειτονικό πάρκο. Η έρευνα έδειξε ότι οι κάτοικοι ήταν πρόθυμοι να καταβάλουν το ποσό των 7,42€ (τιμές 2009) το μήνα ανά νοικοκυριό ή 89€ ανά νοικοκυριό το χρόνο για πέντε χρόνια.

Για τον υπολογισμό του περιβαλλοντικού οφέλους του πάρκου λήφθηκαν υπόψη οι εξής μελέτες:

Πίνακας 28: Μελέτες εκτίμησης αξίας πρασίνου

Συγγραφείς	Τίτλος Μελέτης	WTP (κατά μέσο όρο)	
		€ ανά άτομο ανά έτος	€ ανά νοικοκυριό ανά έτος
Damigos D., Kaliampakos D. (2003).	Assessing the benefits of reclaiming urban quarries: a CVM analysis		38
Kalavrytinis N., Damigos D. (2006).	<i>The economic value of urban green spaces in the Attica basin.</i>		32
Wendy Y. Chen and C.Y. Jim. (2008).	Cost – benefit analysis of the leisure value of urban greening in the new Chinese city of Zhuhai		16,7
Alfredo B. Lorenzo, Catalino A. Blanche, Yadong Qi, and Malcolm M. Guidry. (2000).	<i>Assessing residents’ willingness to pay to preserve the community urban forest: A small – city case study</i>		8
Salvador del Saz Salazar and Leandro Garcia Menendez (2005)	Estimating the non – market benefits of an urban park: Does proximity matter?		91
Alex Y. Lo and C. Y. Jim. (2010).	Willingness of residents to pay and motives for conservation of urban green spaces in the compact city of Hong Kong.		89

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η αξία του πρασίνου, στη βάση της δυναμικής προθυμίας πληρωμής των νοικοκυριών της περιοχής μελέτης είναι κατά μέσο όρο **46 € ανά νοικοκυριό ανά έτος**. Το όφελος δηλαδή από την διατήρηση του πάρκου είναι $\frac{46 \text{ €}}{\text{νοικοκυριό} \times \text{έτος}} \times 1668 \text{ νοικοκυριά} = 76.728 \text{ €}$ ανά έτος. Αν συμπεριληφθεί η «αξία» του αστικού πρασίνου στο «επενδυτικό σχέδιο» που δημιουργήθηκε για την περίπτωση του πάρκου, προκύπτει ένα κοινωνικό NPV για το πάρκο, το οποίο ανέρχεται στα **503.950€**.

8. Συμπεράσματα

Ο υψηλός ρυθμός αστικοποίησης που παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες, ως συνέπεια της βιομηχανικής και οικονομικής ανάπτυξης και ο αντίστοιχος αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού ασκούν έντονες πιέσεις στη διαχείριση των φυσικών πόρων και κοινωνικών αγαθών. Οι κάτοικοι των σύγχρονων πόλεων στερούνται πλέον ορισμένων προϋποθέσεων για ομαλό και ευχάριστο τρόπο ζωής. Ο αστικός ιστός επιβαρύνεται συνεχώς με λειτουργίες που δεν μπορεί να διαχειριστεί, καθώς δε λαμβάνεται καμία πρόβλεψη για την προστασία του. Οι χώροι αναψυχής και πρασίνου συρρικνώνονται ολοένα και περισσότερο, τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης και θορύβου αυξάνονται συνεχώς, ενώ τέλος οι δυσλειτουργίες στις μεταφορές και στις μετακινήσεις οδηγούν σε περαιτέρω υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των κατοίκων, εξαιτίας των επιπτώσεων που έχουν στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

Προκειμένου να αναστραφεί αυτή η κατάσταση, τα τελευταία χρόνια, ολοένα και εντονότερα, αναζητούνται λύσεις, οι οποίες σχετίζονται με την αξιοποίηση του υπόγειου αστικού χώρου. Προς αυτή την κατεύθυνση συνέβαλε η σύγχρονη επιστημονική γνώση, χάρη στην οποία κατέστη εφικτή η κατασκευή έργων που κατά το παρελθόν θεωρήθηκαν οικονομικά ασύμφορα ή ακόμη και τεχνικά βιώσιμα. Στις μέρες μας, οι υπόγειοι χώροι είναι σε θέση να καλύψουν ένα ευρύ φάσμα αναγκών και να φιλοξενήσουν χρήσεις που δεν είναι επιβεβλημένο ή αναγκαίο να βρίσκονται στο επίπεδο του εδάφους, όπως εγκαταστάσεις συγκοινωνιακής υποδομής, χώροι στάθμευσης, αποθήκευσης αγαθών ή αποβλήτων, παραγωγής ενέργειας, κ.ά. Με τον τρόπο αυτό, εξασφαλίζεται πολύτιμος επιφανειακός χώρος, ζωτικός για τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης.

Κεντρικός άξονας της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ένσταση των κατοίκων της Κυψέλης στην πρωτοβουλία του Δήμου Αθηναίων να μετατρέψει το οικόπεδο Λέλας Καραγιάννη σε υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων. Συγκεκριμένα, το οικόπεδο αυτό βρίσκεται στη συμβολή των οδών Κύπρου και Πατησίων και ο Δήμος Αθηναίων προτίθεται να μετατρέψει το χώρο αυτό σε υπόγειο χώρο στάθμευσης και στην επιφάνεια ο απομένον χώρος να διαμορφωθεί ως πάρκο και παιδική χαρά. Η απόφαση αυτή προκάλεσε την έντονη διαμαρτυρία των κατοίκων της περιοχής, καθώς, όπως ισχυρίζονται, θα χαθεί και η τελευταία «ανάσα» πρασίνου στο κέντρο της Αθήνας ενώ εκφράζουν και τη δυσπιστία τους για το αν τελικά θα διαμορφωθεί πάρκο και παιδική χαρά στην ισόγειο επιφάνεια του

σταθμού . Για το λόγο αυτό ζητούν να αναγνωρισθεί το οικόπεδο επίσημα ως κοινόχρηστος χώρος πρασίνου.

Στο πλαίσιο λοιπόν αυτών των συγκυριών, έχουν διαμορφωθεί δυο εναλλακτικές λύσεις: i) κατασκευή του υπόγειου σταθμού με δημιουργία πάρκου στην επιφάνεια, και ii) διατήρηση και διαμόρφωση του οικοπέδου αποκλειστικά ως χώρο πρασίνου. Με γνώμονα την οπτική γωνία του μηχανικού, επιχειρείται να γίνει μια σύγκριση, με μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας, του κοινωνικού «κόστους» ή οφέλους των δυο εναλλακτικών λύσεων, ώστε τελικά να γίνει επιλογή της κοινωνικά πιο αποδεκτής λύσης.

Όσον αφορά την κατασκευή του υπόγειου σταθμού, αρχικά εκτιμήθηκε το κόστος κατασκευής του σύμφωνα με οικονομοτεχνική μελέτη του Δήμου Αθηναίων και στη συνέχεια δημιουργήθηκε ένα υποθετικό σχέδιο επένδυσης λειτουργίας του χώρου στάθμευσης για 20 χρόνια. Τα δυο πρώτα χρόνια θεωρούνται ως τα έτη κατασκευής ή αλλιώς «νεκρά» έτη, ενώ η λειτουργία του ξεκινάει από το τρίτο έτος. Το κόστος κατασκευής του ανέρχεται στα 3.680.000€. Η καθαρή παρούσα αξία από την επένδυση 20 χρόνων και με επιτόκιο προεξόφλησης 7% ανέρχεται στα 104.580€ με IRR 7,35%. Όσον αφορά στο περιβαλλοντικό όφελος από τη λειτουργία του σταθμού, αυτό εκτιμήθηκε στα 121.875€ ανά έτος. Συμπεριλαμβάνοντας το περιβαλλοντικό όφελος στο επενδυτικό σχέδιο, προκύπτει ότι το κοινωνικό NPV του έργου ανέρχεται στο **1.792.950€**.

Στην περίπτωση του πάρκου, έγινε μια εκτίμηση του κόστους διαμόρφωσής του και προέκυψε ότι το κόστος είναι περίπου 150.000€, ενώ αναμένεται να έχει ένα κόστος συντήρησης της τάξης των 15.000€ περίπου ανά έτος. Για να υπολογιστεί η περιβαλλοντική αξία του πάρκου, θεωρήθηκε ένα σχέδιο 20 χρόνων (όμοιο με αυτό του σταθμού αυτοκινήτων), όπου το έτος μηδέν θα είναι το έτος διαμόρφωσής του και τα υπόλοιπα έτη θα υπάρχει μόνο το κόστος συντήρησής του. Το επιτόκιο προεξόφλησης ορίστηκε 7%. Συνεκτιμώντας στο σχέδιο αυτό και το περιβαλλοντικό όφελος του πάρκου που είναι 76.728€, προέκυψε κοινωνικό NPV **503.947€**.

Προκύπτει λοιπόν μια διαφορά οφέλους υπέρ του υπόγειου χώρου στάθμευσης. Αυτή η διαφορά αξίας που παρατηρείται μεταξύ του υπόγειου σταθμού και του χώρου πρασίνου είναι αφενός μια ένδειξη της έντασης που παρουσιάζει το φαινόμενο της στάθμευσης σε κορεσμένες αστικές περιοχές όπως η Κυψέλη, και επιπλέον δείχνει ότι τα περιβαλλοντικά αγαθά, εφόσον δεν εντάσσονται στους νόμους μιας πραγματικής αγοράς, αποτιμούνται προσεγγιστικά και όχι όσο πιθανότατα θα έπρεπε. Για παράδειγμα στους υπολογισμούς για

το περιβαλλοντικό όφελος του πάρκου δεν συμπεριλήφθηκαν μεταβλητές όπως η υπεραξία που προσδίδει το πράσινο σε μια κατοικία, η αξία για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κ.λπ., λόγω ανεπάρκειας ερευνητικών μελετών που θα συνέβαλαν στην ορθή προσέγγιση του θέματος αλλά και εξειδικευμένων στοιχείων για την περιοχή μελέτης που θα επέτρεπαν ίσως μια πιο λεπτομερή αξιολόγηση των παραπάνω περιβαλλοντικών μεταβλητών.

Από την άλλη πλευρά, τα αποτελέσματα όπως προέκυψαν από τη σύγκριση των δυο εναλλακτικών λύσεων φανερώουν ότι τα υπόγεια έργα δεν αποτελούν πλέον μια άγνωστη πρακτική. Οι άνθρωποι εξοικειώνονται όλο και περισσότερο με την ιδέα του υπόγειου χώρου και συμφωνούν με αυτή τη σύγχρονη τάση που σκοπό έχει την αποφόρτιση της επιφάνειας για βελτίωση των συνθηκών ζωής.

Η περίπτωση του πάρκου Κύπρου και Πατησίων, όσον αφορά στον κοινωνικό αντίκτυπο, δεν είναι μια πρωτόγνωρη κατάσταση. Καθημερινά προτείνονται και κατασκευάζονται έργα μικρής ή μεγάλης κλίμακας λαμβάνοντας υπόψη σε μεγαλύτερο βαθμό ιδιωτικό – οικονομικά κριτήρια και αγνοώντας την αξία των περιβαλλοντικών αγαθών, με αποτέλεσμα η κοινωνική ευημερία να πλήττεται όλο και περισσότερο. Για να αντιστραφεί αυτή η κατάσταση, θα πρέπει στη λήψη των αποφάσεων να συνυπολογίζεται και η περιβαλλοντική «αξία» του εκάστοτε έργου προκειμένου οι υπεύθυνοι να οδηγούνται σε ορθότερες και κοινωνικά ωφέλιμες αποφάσεις.

Τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί, σε παγκόσμιο επίπεδο, οι νομοθετικές πράξεις που αφορούν σε περιβαλλοντικά ζητήματα, ως αποτέλεσμα της κοινωνικής απαίτησης για προστασία, διατήρηση και αποκατάσταση του περιβάλλοντος. Ειδικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τις δύο τελευταίες δεκαετίες έχουν τεθεί σε ισχύ περισσότερες από 300 νομοθετικές πράξεις (Οδηγίες, Κανονισμοί, Αποφάσεις, κ.λπ.) για θέματα πρόληψης, αποφυγής και αποκατάστασης περιβαλλοντικών ζημιών. Σε αυτό το πλαίσιο, υπάρχει μια ολοένα εντεινόμενη προσπάθεια για την προσέγγιση των περιβαλλοντικών ζητημάτων από μία οικονομική οπτική γωνία. Σε αυτή την κατεύθυνση, τα οικονομικά του περιβάλλοντος διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, από νομοθετικής και πρακτικής πλευράς.

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω εξελίξεις, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι οι μέθοδοι της οικονομικής αποτίμησης του περιβάλλοντος εφαρμόζονται με αύξοντα ρυθμό στα Κράτη-Μέλη.

Βιβλιογραφία

1. Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Πιτσιάβα-Λατινοπούλου Μ.Χ., Τσαμπούλας Δ.Α., Στάθμευση, εκδόσεις Παπασωτηρίου.
2. Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Πιτσιάβα-Λατινοπούλου Μ.Χ., Τσαμπούλας Δ.Α., Διαχείριση Κυκλοφορίας, εκδόσεις Παπασωτηρίου.
3. Monzon A., Jose Guerrero M. (2004). Valuation of social and health effects of transport – related air pollution in Madrid (Spain). *Science of the Total Environment*, Vol. 334 – 335, pp. 427 – 434.
4. Wang Y., Zhang Y. (2009). Air quality assessment by contingent valuation in Ji’nan, China. *Journal of Environmental Management*, Vol. 90, Issue 2, pp. 1022 – 1029.
5. Wang H., Mullahy J. (2006). Willingness to pay for reducing fatal risk by improving air quality: A contingent valuation study in Chongqing, China. *Science of the Total Environment*, Vol. 367, Issue 1, pp. 50 – 57.
6. Bilbao – Ubillos J. (2008). The costs of urban congestion: Estimation of welfare losses arising from congestion on cross – town links roads. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 42, Issue 8, pp. 1098 – 1108.
7. Sik Kim K., Joong Park S., Kweon Y. (2007). Highway traffic noise effects on land price in an urban area. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 12, Issue 4, pp. 275 – 280.
8. Martin M.A., Tarrero A., Gonzalez J., Machimbarrena M. (2006). Exposure – effect relationships between road traffic noise annoyance and noise cost valuations in Valladolid, Spain. *Applied Acoustics*, Vol.67, Issue 10, pp. 945 – 958.
9. Bengochea Morancho A. (2003). A hedonic valuation of urban green areas. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 66, pp. 35 – 41.
10. Saz Salazar S., Garcia Menendez L. (2005). Estimating the non – market benefits of an urban park: Does proximity matter? *Land Use Policy*, Vol. 24, Issue 1, pp. 296 – 305.
11. Jim C.Y., Chen W.Y. (2009). External effects of neighborhood parks and landscape elements on hi – rise residential value. *Land Use Policy*, Vol. 27, Issue 2, pp. 662 – 670.
12. Lo A.Y., Jim C.Y.(2010). Willingness of residents to pay and motives for conservation of urban green spaces in the compact city of Hong Kong. *Urban Forestry & Urban Greening*, Vol. 9, Issue 2, pp. 113 – 120.

13. Mavrikos A.A, Kaliampakos D. C., "Underground development in urban areas: the birth, the evolution and the perspectives of the trend", presented in the 4th International Conference on Urban Regeneration and Sustainability – The Sustainable City", Tallinn, Estonia, 17 – 19 July 2006, Proceedings of 3rd International Conference on Sustainable Development and Planning, pp. 219 – 228.
14. Godard J.P., Urban Underground Space And Benefits Of Going Underground, World Tunnel Congress 2004 and 30th ITA General Assembly, 2004.
15. Leonidou, E.A. – Athanasopoulos, G.A. – Pelekis, P.C., "Deep supported excavation for the underground parking of the Hellenic Parliament: measured vs. predicted behavior", 2001.
16. Jim C.Y., Chen W.Y. (2006). Recreation – amenity use and contingent valuation of urban greenspaces in Guangzhou, China. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 75, Issues. 1 – 2, pp. 81 – 96.
17. Chen W.Y., Jim C.Y. (2008). Cost – benefit analysis of the leisure value of urban greening in the new Chinese city of Zhuhai. *Cities*, Vol. 25, Issue. 5, pp. 298 – 309.
18. European Environment Agency. Report No 10/2006. "Urban sprawl in Europe – The ignored challenge", URL: www.eea.europa.eu
19. Earth Sciences for Society Foundation, Leiden, The Netherlands. December 2005. "Megacities – our global urban future". URL: www.yearofplanetearth.org
20. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. «Σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση». URL: www.eea.europa.eu
21. European Environment Agency. (2008). «Η καλύτερη διαχείριση των αστικών αποβλήτων θα μειώσει την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου». URL: www.eea.europa.eu
22. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. «Σχετικά με το θόρυβο». URL: www.eea.europa.eu
23. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. «Σχετικά με την αλλαγή του κλίματος». URL: www.eea.europa.eu
24. Spadaro J.V., Rabl A. (2001). Damage costs due to automotive air pollution and the influence of street canyons. *Atmospheric Environment*, Vol. 35, Issue. 28, pp. 4763 – 4775.
25. Wardman M., Bristow A.L. (2004). Traffic related noise and air quality valuations: evidence from stated preference residential choice models. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 9, Issue. 1, pp. 1 – 27.

26. Isson F.C, Johansson-Stenman O. (2000). Willingness to pay for improved air quality in Sweden. *Applied Economics*, Vol. 32, pp. 661 – 669.
27. Barreiro J., Mercedes S., Montserrat V-G. (2005). How much are people willing to pay for silence? A contingent valuation study. *Applied Economics*, Vol. 37, pp. 1233 – 1246.
28. Alfredo B. Lorenzo, Catalino A. Blanche, Yadong Qi, Malcolm M. Guidry. (2000). Assessing residents' willingness to pay to preserve the community urban forest: A small – city case study. *Journal of Arboriculture*, Vol. 30, No. 1, pp. 28 – 35.
29. Damigos D., Kaliampakos D. (2003). Assessing the benefits of reclaiming urban quarries: a CVM analysis. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 64, Issue. 4, pp. 249 – 258.
30. Καλαβρυτινός Ν., Δαμίγος Δ. (2006). Η οικονομική αξία των αστικών χώρων πρασίνου στο λεκανοπέδιο Αττικής. *Τεχν. Χρον. Επιστ. Εκδ. ΤΕΕ*, II, τεύχος 1 – 2.
31. LDK Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Έργων. (2002). «Μελέτη σκοπιμότητας για την ανέγερση δημοτικού σταθμού αυτοκινήτων επί των οδών Κύπρου και Πατησίων».
32. Studio Γραφείο 75 Αρχιτέκτονες. «Αιτιολογική έκθεση βάθους εδάφους στις περιοχές φύτευσης του υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων επί των οδών Πατησίων και Κύπρου», Αθήνα, 30 Ιανουαρίου 2009.
33. Γιαννής Γ., Δρ. Πολιτικός Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος, «Μελέτη κυκλοφοριακών επιπτώσεων, Τεχνική Έκθεση». Αθήνα, Ιούλιος 1999.
34. ΕΔΑΦΟΣ Σύμβουλοι Μηχανικοί ΕΠΕ. «Υπόγειο γκαράζ Κύπρου και Πατησίων, Γεωτεχνική έρευνα και αξιολόγηση». Αθήνα, Νοέμβριος 2000.
35. Δήμος Αθηναίων, Δ/ση Αρχιτεκτονικού, Τμήμα Μελετών Κτιριακών Έργων. «Οικονομοτεχνική Μελέτη». Αθήνα, Ιανουάριος 2005.
36. ITA Working Group No.13, (1995), "Direct and Indirect Advantages of Underground Structures, Tunneling and Underground Space Technology, Vol. 10, No. 3, pp. 321 – 341.
37. Hunt Midwest Real Estate Development, "Subtropolis: The World's Largest Underground Business Complex", URL: www.huntmidwest.com
38. Meritex Enterprises, (2000), URL: www.meritex.com
39. Maibach M., Schreyer C., Sutter D. (INFRAS), Van Essen H.P., Boon B.H., Smokers R., Schrotten A. (CE Delft), Doll C. (Fraunhofer Gesellschaft – ISI), Pawlowska B., Bak M. (University of Gdansk). (2008). «Handbook on estimation of external costs in the transport sector».
40. Pierrick M., Pascal B., Aurèle P., Laurent T., "Underground planning and optimisation of the underground resources' combination looking for sustainable development in urban

- areas”, Presented at “Going Underground: Excavating the Subterranean” City, Manchester, September 21-22 - 2006.
41. ΥΠΕΚΑ. 2009, Ετήσια έκθεση ατμοσφαιρικής ρύπανσης 2009. ΥΠΕΚΑ. Γεν. Δ/ση Περιβάλλοντος, Δ/ση ΕΑΡΘ, Τμήμα ποιότητας της ατμοσφαιρας.
 42. Κονταράτος Μ., Σημειώσεις εργαστηρίου Συγκοινωνιακής Τεχνικής, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Ε.Μ.Π., «Η χωρική και χρονική διάσταση του κυκλοφοριακού φόρτου 1999.
 43. Καλιαμπάκος, Δ., (2003), Σημειώσεις για το μάθημα «Υπόγεια έργα», τμήμα Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών, Ε.Μ.Π..
 44. Πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ, (1998), Χώροι στάθμευσης (Ισχύουσα νομοθεσία), Γενική Διεύθυνση Πολεοδομίας, Δ/ση Πολεοδομικού Σχεδιασμού - Τμήμα Δ'.
 45. Πληροφορική Δημοσίων Έργων, (2009), Τιμολόγιο έργων πρασίνου ΦΕΚ 1533Β.
 46. Victoria Transport Policy Institute, (2009), “Transportation cost and benefit analysis (Techniques, Estimates and Implications)”, URL: www.vtppi.org
 47. Navrud S., (2002), “The state of the art on economic valuation noise”, Final report to European Commission DG Environment, Department of Economics and Social Sciences Agricultural University of Norway.
 48. DG TREN, (2000), “EU Transport in figures – statistical pocketbook 2000”. European Commission, Directorate-General for Energy and Transport in cooperation with Eurostat, 2000, Luxembourg 2000.
 49. Δαμίγος Δ., «Η οικονομική σημασία της αποκατάστασης μεταλλευτικών-λατομικών χώρων. Η περίπτωση των ανενεργών μεταλλείων-λατομείων Αττικής», Διδακτορική διατριβή, Αθήνα, 2001.
 50. Roberts, D.V., Sustainable Development and the Use of Underground Space, Tunnelling and Underground Technology, Vol. 11, No 4, pp. 383-390, 1996.
 51. Ray, K.: Tunnels and infrastructure for metropolises, the habitat agenda perspective. Proceedings of the ITA open session, World Tunnelling Congress on Tunnels and Metropolises, Sao Paulo, Brazil, 24-30 April, 1998.
 52. Oreste, P.P., Soldo, D. L.: The use of underground spaces for environmental protection purpose. Proceedings of the 9th ACUUS International Conference: Urban Underground Space: a Resource for Cities, Torino, Italy, November 14-16, 2002.
 53. Parker, H. W., 2004. Underground Space: Good for Sustainable Development, and Vice Versa, World Tunnel Congress 2004 and 30th ITA General Assembly, Singapore, 22-27 May 2004, ITA Open Session.

54. Duffaut, P., Marin G.: Which underground works for the twenty-first century? [Quels ouvrages souterrains pour le 21eme siecle?]. Tunnelling and Underground Space Technology, Vol 2, No 2, pp.155-164, 1987.
55. Edelenbos, J., Monnikhof, R., Haasnoot, J., van der Hoeven, F., Horvat, E., and van der Krogt, R.: Strategic Study on the Utilization of Underground Space in the Netherlands, Tunnelling and Underground Technology, vol 13, No 2, pp. 159-165, 1998
56. Ronka, K., Ritola, J., Rauhala, K., Underground Space in Land-Use Planning, Tunnelling and Underground Technology, vol 13, No 1, pp. 39-49, 1998.
57. International Tunneling Association, Working Group No 4, Planning and mapping of underground space-an overview, Tunnelling and Underground Technology, vol 15, No 3, pp. 271-286, 2000.
58. Besner, J.: Genèse de la ville intérieure de Montréal, Proceedings of the 7th ACUUS International Conference on underground space, Montreal, Canada, 30 September – 2 October, 1997
59. Sijpkens, P. and Brown, D.: Montreal's Indoor City- 35 years of development, Proceedings of the 7th ACUUS International Conference on underground space, Montreal, Canada, 30 September – 2 October, 1997.
60. Seiki, T., Nishi, J., and Ichikawa, Y.: Classification of underground space and its design procedure in Japan, Proceedings of the 7th ACUUS International Conference on underground space, Montreal, Canada, 30 September – 2 October, 1997.
61. Takasaki, H., Chikahisa, H., Yuasa, Y., Planning and mapping of subsurface space in Japan, Tunnelling and Underground Space Technology, vol 15, No 3, pp. 287-301, 2000.
62. Vahaaho, I., Korpi, J., Anttikoski, U., Use of Underground Space Use of Underground Space and Geo and Geo-Information in Information in Helsinki, Proceedings of the World Tunneling Congress and 30th ITA General Assembly, Singapore, 22-27 May, 2004.
63. Godard, J.P., Sterling, R.L., General Considerations in Assessing the Advantages of Using Underground Space, Tunnelling and Underground Technology, vol 10, No 3, pp. 287-297, 1995.
64. Jansson, B., Winqvist, T., Planning of subsurface use, Stockholm, Sweden, 1977.
65. Tareau, J.P., Underground Car Parks, Tunnelling and Underground Technology, vol 10, No 3, pp. 299-305, 1995.
66. Turner, R.K., Pearce, D. and Bateman I.. Environmental economics: An elementary introduction. Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, U.K., pp. 116-120, 1994
67. Navrud, S., Pricing the European Environment. Scandinavian University Press, 1992.

68. Navrud, S, and Pruckner, G., Environmental Valuation - To Use or Not to Use? Environmental and Resource Economics 10, pp. 1-26, 1997.
69. Pearce, D. and Turner, R.K., Economics of natural resources and the environment. Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, U.K., pp. 148-153, 1990.
70. Johansson, P-E., Cost-Benefit Analysis of Environmental Change. Cambridge University Press, Cambridge, 1993.
71. Kula, E., Economics of Natural Resources, the Environment and Policies. Chapman and Hall, London, U.K., pp. 243-248, 1994.
72. Collier, M. and Harrison, G.H., On the Use of the Contingent Valuation Method to Estimate Environmental Costs. In: Advances in Accounting. Reckers, P.M.J. (ed.), Greenwich, CT: JAP Press, volume 13, 1995.
73. Boyle, K.J., Bishop, R.C., The total value of wildlife resources: conceptual and empirical issues. Invited paper. Association of Environmental and Resource Economists Workshop on Recreation Demand Modeling, Boulder, Colorado, p.13, 1985.
74. Rosenberg, R.S., Loomis, J.B., Benefit transfer of outdoor recreation use values: A technical document supporting the Forest Service Strategic Plan (2000 revision), Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-72, Fort Collins, CO, U.S., Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 2001.
75. Adamowicz, W., Louviere, J., and Williams, M., Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. Journal of Environmental Economics and Management, 26, pp. 271-292, 1994.
76. Loomis, J.B., Roach, B., Ward, F., Ready, R., Testing transfer-ability of recreation demand models across regions: a study of Corps of Engineers reservoirs. Water Resources Res 31, pp. 721-730, 1995.
77. Downing, M., Ozuna, Jr.T., Testing the reliability of the benefit function transfer approach. Journal of Environmental Economics and Management, 30 (3), pp. 316-322, 1996.
78. Kirchoff, S., Colby, B.G., Lafrance, J.T., Evaluating the performance of benefit transfer: an empirical inquiry. Journal of Environmental Economics and Management, 33 (1), pp. 123-130, 1997.
79. Desvouges, W.H., Johnson, F.R., Banzhaf, H.S., Environmental policy analysis with limited information: Principles and applications of the transfer method. Massachusetts: Edward Elgar, p. 224, 1998.

80. Rosenberg, R.S., Loomis, J.B., Panel stratification in meta-analysis of environmental and natural resource economic studies, *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 32 (3), pp. 459-470, 2000.
81. Pearce, D. and Howarth, A., Technical report on methodology: Cost Benefit Analysis and Policy Responses, RIVM report 481505020, National Institute of Public Health and the Environment, 2000.
82. Kristofferson, D. and Navrud, S., Validity tests of benefit transfer: are we performing the wrong tests? Discussion paper D-13/2001, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway, 2001.
83. Barton, D., The quick, the cheap and the dirty benefit transfer approaches to the non-market valuation of coastal water quality in Costa Rica. Doctor Scientiarum Theses 1999:34, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway, 1999.
84. Π Ε Ζ Η, Η κίνηση για την προστασία των δικαιωμάτων των πεζών. URL: www.pezh.gr
85. Βικιπαίδεια. URL: el.wikipedia.org
86. Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΕΔΣΑ). URL: www.eedsa.gr
87. European Commission (EUROPA). URL: www.ec.europa.eu
88. Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ). URL: www.ypeka.gr (old URL: www.minenv.gr)
89. Greekscapes, αεροφωτογραφικός άτλαντας ελληνικών τοπίων. URL: www.greekscapes.gr
90. Αττικό Μετρό. Μελέτη ανάπτυξης Μετρό "Η υπάρχουσα κατάσταση των μεταφορών στο νομό Αττικής" Έκθεση 2η Ιανουάριος 2000.
91. Ελληνική Γεωλογική Εταιρεία URL: www.geosociety.gr
92. Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών. URL: www.igme.gr
93. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας. URL: www.tee.gr
94. UN – Habitat, (2008), Cities and climate change adaptation, UN – Habitat Donors meeting, Seville, 15 – 16 October 2008.
95. Ιστολόγιο Ανοικτής Συνέλευσης . URL: <http://www.kiproukaipatision.blogspot.com>
96. Athens News Photos. URL: www.apn.gr
97. TV Χωρίς Σύνορα. URL: www.tvxs.gr
98. Ιστολόγιο URL: www.indy.gr
99. Greek Environmental Valuation Database. URL: www.gevad.minetech.metal.ntua.gr
100. Ελευθεροτυπία, «Μόνο πράσινο, όχι παρκινγκ», 28 – 1 – 2009. URL: www.enet.gr

101. Διεύθυνση Δασών Αθηνών, «Κοπή δέντρων σε χώρο κοινόχρηστου πρασίνου για τη δημιουργία υπόγειου χώρου στάθμευσης», Αθήνα 2 – 2 – 2009.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Επενδύσεις		660.000,00 €	1.545.000,00 €																		
- Έξοδα		295.000,00 €																			
- Κτιριακά		1.100.000,00 €	1100000																		
- Διαμορφώσεις		0,00 €	200000																		
- Έξοδα κλπ.		0,00 €	020000																		
Επιχορήγηση		735.000,00 €	735000																		
Έσοδα		0	0	539150	548150	491150	500150	487150	474150	474150	474150	474150	474150	474150	474150	540150	474150	474150	474150	474150	474150
- Μίσθωση οικόσιτα σταθμεύσης				402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150	402150
- Μίσθωση κούρα σταθμεύσης				270000	360000	450000	540000	630000	720000	720000	720000	720000	720000	720000	720000	720000	720000	720000	720000	720000	720000
- Πώληση θέσης σταθμεύσης				1100000	1100000	440000	440000	220000	0	0	0	0	0	0	0	660000	0	0	0	0	0
Έξοδα		0	0	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000	230000
Μετα κέρδη		0	0	309150	318150	261150	270150	257150	244150	244150	244150	244150	244150	244150	244150	310150	244150	244150	244150	244150	244150
Αποσβέσεις		0	18250	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500	128500
- Κτιριακά			18.250,00 €	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500	36500
- Δείκτα ενεκυστάσεων			0	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000	92000
Φορολογητέα εισοδήμα		0	-18250	180650	189650	132650	141650	128650	115650	115650	115650	115650	115650	251650	207650	273650	207650	207650	207650	207650	207650
- Συντελεστής φορολόγησης		0,25		45162,5	47412,5	33162,5	35412,5	32162,5	28912,5	28912,5	28912,5	28912,5	28912,5	62912,5	51912,5	68412,5	51912,5	51912,5	51912,5	51912,5	51912,5
Καθαρή τομειακή ροή		-660.000,00	-15.450,00	263987,5	270738	273987,5	234737,5	224987,5	21237,5	21237,5	21237,5	21237,5	21237,5	225237,5	192237,5	241737,5	192237,5	192237,5	192237,5	192237,5	192237,5
Τομιακή ροή συν φόρο		-660.000,00	-15.450,00	309150	318150	261150	270150	257150	244150	244150	244150	244150	244150	244150	310150	244150	244150	244150	244150	244150	244150
Παραβολισμός όρους στη βάση του οικονομικά ενταξιμού πληρωσίου		0	0	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875	121875
Νέα τομειακή ροή		-660.000,00	-15.450,00	431025	440025	383025	392025	379025	366025	366025	366025	366025	366025	410025	366025	432025	366025	366025	366025	366025	366025
Καθαρή Περιουσία Αξία			104.578,95																		
ROI			7,35%																		
Μακροπρόθεσμα περιουσία αξία			1.792.949,56																		
Μακροπρόθεσμα			35,00%																		
Επίστρωση προαόφλησης		0,07																			
ΗΜΕΡΗΣΙΑ					Μηνιαία			Πωληση													
κόστος σταθμεύσης αυτοκινήτων για μια ώρα / μέρα		77		Αριθμός αυτοκιν ήτων /μήνα	40		τιμή πώλησης	23000													
κόστος σταθμεύσης αυτοκινήτων για 4 ώρες / μέρα		1120			130																
κόστος σταθμεύσης αυτοκινήτων για 10 ώρες / μέρα επιπλέον ότι τα σαββατοκύριακα σταθμεύουν 20 οχήματα για 2 ώρες		350																			
αριθμός αυτοκινήτων που θα σταθμεύουν έως μια ώρα		140																			
αριθμός αυτοκινήτων που θα σταθμεύουν έως 4 ώρες		32																			
αριθμός αυτοκινήτων που σταθμεύουν έως 10 ώρες		88																			
αριθμός αυτοκινήτων που σταθμεύουν τα σαββατοκύριακα		16																			
ΕΣΟΔΑ		230000																			
ΑΝΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΕΣΟΔΑ																					
Ταυτό ότι σταθμεύουν περίπου 22 οχήματα την ημέρα για 1 ώρα, 70 - 90 οχήματα την ημέρα για 4 ώρες περίπου και 10 - 15 οχήματα για 10 ώρες.																					
Εάν αφορά τα σαββατοκύριακα, είναι ότι θα σταθμεύουν από 15 - 30 οχήματα για 2 - 3 ώρες.																					
Αύξηση με έσοδος το κόστος σταθμεύσης ανά ώρα κυμαίνεται στα 8,5 ευρώ.																					
για μόνιμη θέση η χρήση είναι 120 - 170 ευρώ το μήνα. Επιλέγουμε ως πιθανότερη τιμή τα 150 ευρώ.																					
η πώληση μιας θέσης σταθμεύσης κυμαίνεται από 17.000 - 27.000 ευρώ. Έτσι ότι η πιθανότερη τιμή είναι 22.000 ευρώ.																					
ΑΝΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΕΣΟΔΑ																					
Προσμετά: Είναι ότι έχουμε 24ωρη λειτουργία του παρκιν, οπότε συνολικά χρειάζονται 3 βάρδιες (1 άτομο ανά βάρδια). Το μέσο κόστος ανά υπάλληλο είναι περίπου 14000 - 17000 ευρώ. Επιλέγουμε ως πιθανότερη τιμή τα 15500 ευρώ. Είναι ότι συνολικά θα απασχολούνται το λιγότερο 5 άτομα.																					
Ετήσιες δαπάνες: 230000 ευρώ.																					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΠΙΘΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

1. ΠΑΡΑΔΟΧΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΣΤΑΘΜΕΥΟΥΝ ΕΩΣ 4 ΩΡΕΣ



Παράμετροι τριγωνικής κατανομής

Ελάχιστη	70.00
Πιθανότερη	80.00
Μέγιστη	90.00

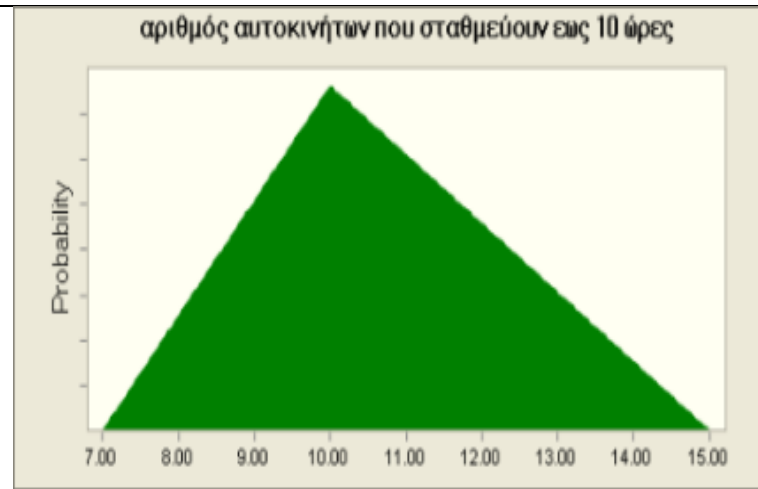
2. ΠΑΡΑΔΟΧΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΣΤΑΘΜΕΥΟΥΝ ΕΩΣ ΜΙΑ ΩΡΑ/ΜΕΡΑ



Παράμετροι τριγωνικής κατανομής

Ελάχιστη	11.00
Πιθανότερη	22.00
Μέγιστη	44.00

3. ΠΑΡΑΔΟΧΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΣΤΑΘΜΕΥΟΥΝ ΕΩΣ ΔΕΚΑ ΩΡΕΣ/ΜΕΡΑ



Παράμετροι τριγωνικής κατανομής

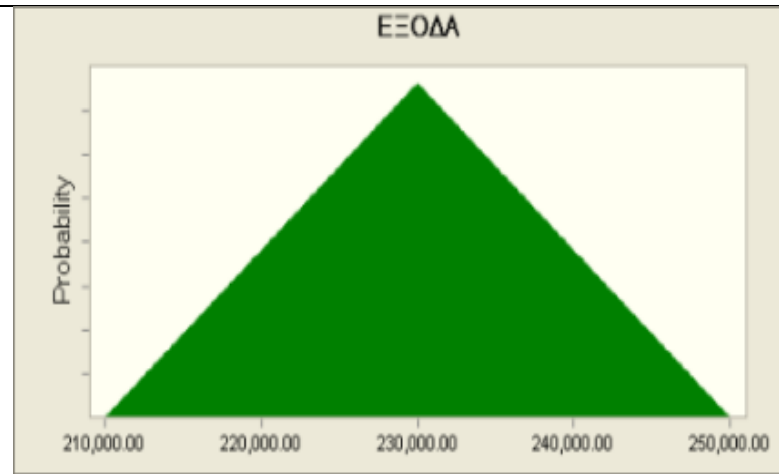
Ελάχιστη	7.00
Πιθανότερη	10.00
Μέγιστη	15.00

4. ΠΑΡΑΔΟΧΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΣΤΑΘΜΕΥΟΥΝ ΤΑ ΣΑΒΒΑΤΟΚΥΡΙΑΚΑ

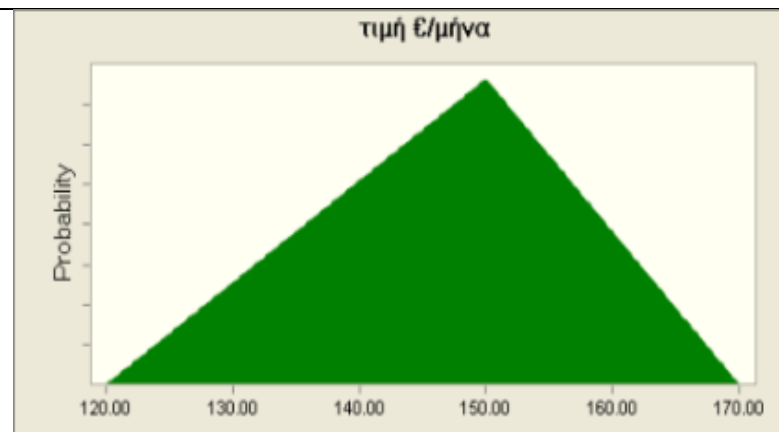


Παράμετροι τριγωνικής κατανομής

Ελάχιστη	15.00car
Πιθανότερη	20.00car
Μέγιστη	30.00car

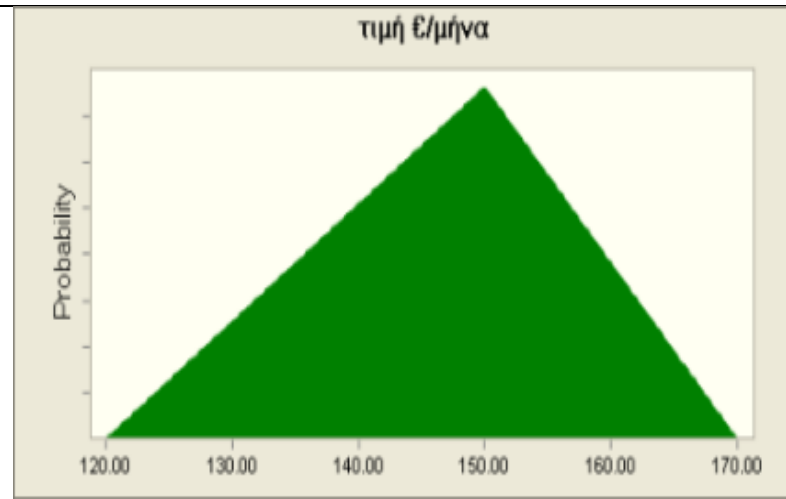
5. ΠΑΡΑΔΟΧΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΩΝ ΕΞΟΔΩΝ ΣΕ ΕΤΗΣΙΑ ΒΑΣΗ (€/ΕΤΟΣ)**Παράμετροι τριγωνικής κατανομής**

Ελάχιστη	210,000.00€
Πιθανότερη	230,000.00€
Μέγιστη	250,000.00€

6. ΠΑΡΑΔΟΧΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΕΝΟΙΚΙΑΣΗΣ (€/ΜΗΝΑ)**Παράμετροι τριγωνικής κατανομής**

Ελάχιστη	120.00€
Πιθανότερη	150.00€
Μέγιστη	170.00€

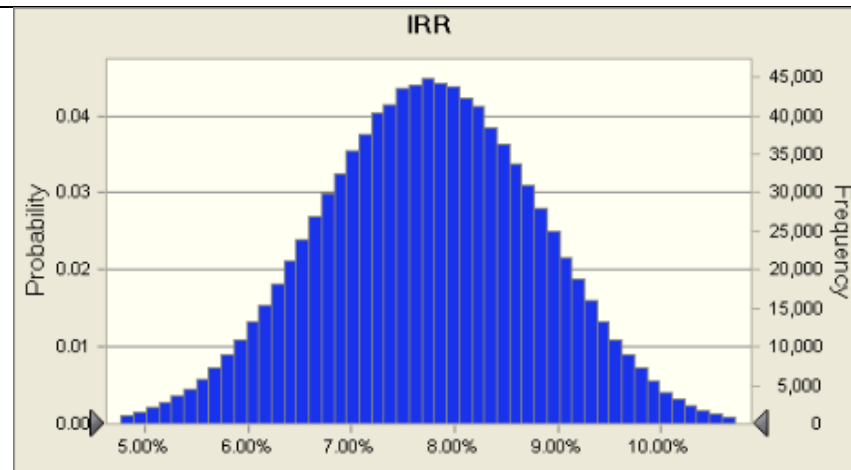
7. ΠΑΡΑΔΟΧΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΜΙΑΣ ΘΕΣΗΣ (€/ΘΕΣΗ/ΕΤΟΣ)



Παράμετροι τριγωνικής κατανομής

Ελάχιστη	19,000.00€
Πιθανότερη	22,000.00€
Μέγιστη	25,000.00€

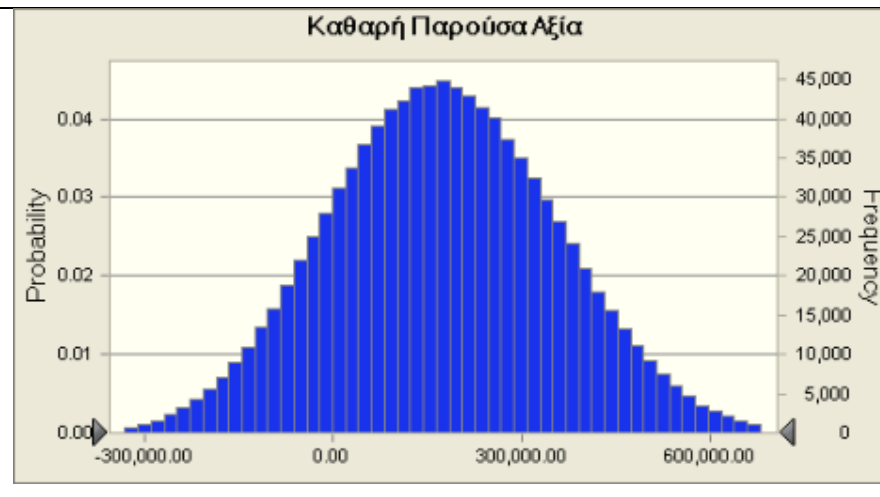
8. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (IRR)



Εύρος τιμών από 3.21% έως 11.87%

Πιθανότερη τιμή: 7.35%

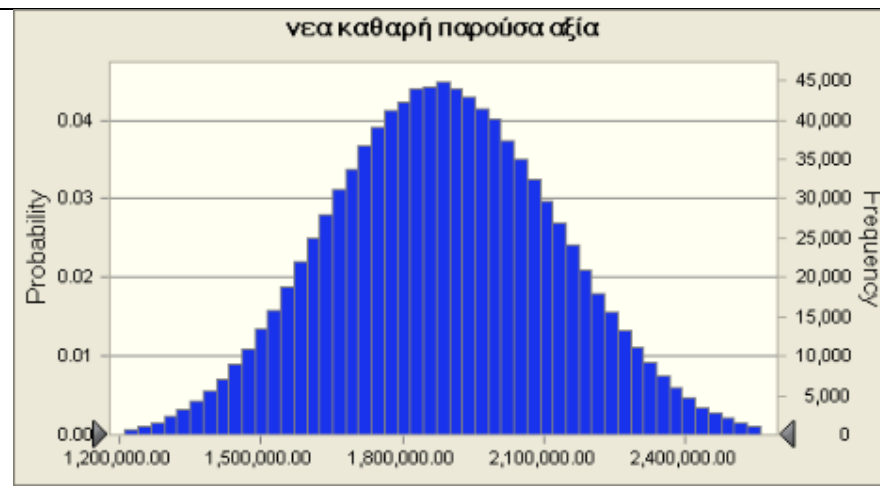
9. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΑΞΙΑΣ (NPV)



Εύρος τιμών από
529,118.91 έως
923,969.38

Πιθανότερη τιμή:
104,578.85

10. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΚΑΘΑΡΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΑΞΙΑΣ (NPV)



Εύρος τιμών από
948,019.21 έως
2,885,470.27

Πιθανότερη τιμή:
1,792,949.56