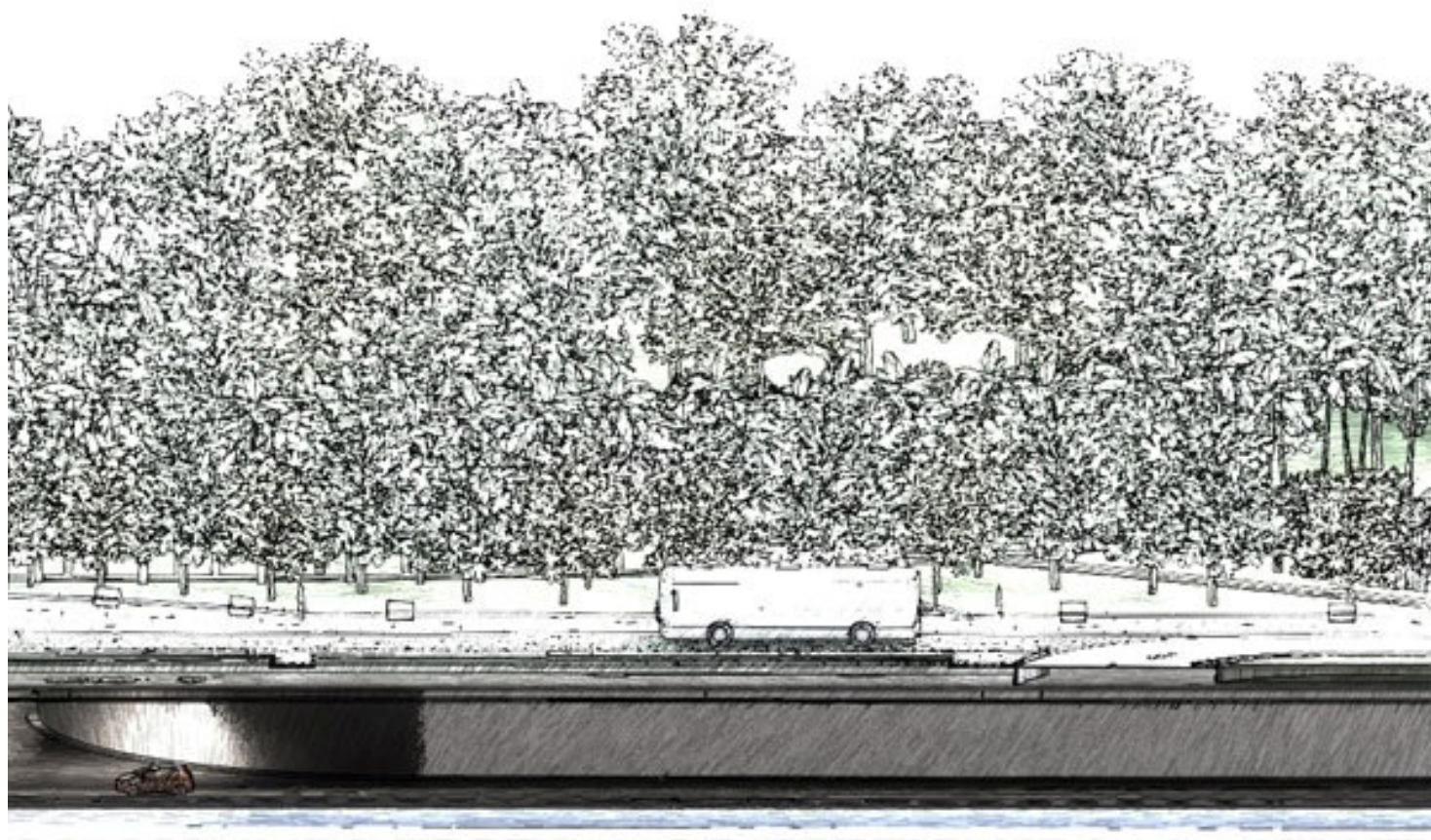




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΛΕΩΦΟΡΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΜΠΡΕΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ ΧΡΥΣΟΘΕΜΙΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΑΛΙΑΜΠΑΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

Copyright © Δημήτριος Π. Μπρέκης, 2010

Χρυσόθεμις Π. Παρασκευοπούλου, 2010

Με επιφύλαξη κάθε δικαιώματος. All rights reserved.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η αστικοποίηση είναι πλέον μια παγκόσμια πραγματικότητα με τις θετικές και αρνητικές της συνέπειες. Τα φυσικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά των πόλεων μεταλλάσσονται δραματικά καθώς η διαρκώς αναπτυσσόμενη οικονομία βασίζεται όλο και περισσότερο στις επενδύσεις αστικών ακινήτων και στην επιτακτική ανάγκη δημιουργίας έργων υποδομής. Από τη μια οι μεγαλουπόλεις αποτελούν επιχειρηματικά κέντρα ανάπτυξης, με πολλές βιομηχανίες και ευκαιρίες απασχόλησης και με τη συγκέντρωση σ' αυτές πολλών επιστημόνων κάθε κλάδου παρέχεται η δυνατότητα εφαρμογής νέων δημιουργικών ιδεών που επιταχύνουν την ανάπτυξη και ωφελούν την κοινωνία και την χώρα, από την άλλη όμως ευθύνονται για τη δημιουργία προβλημάτων στην ποιότητα ζωής που σχετίζονται με την υγεία, το περιβάλλον, τη βία, την κυκλοφορία και την χωροταξία.

Ο νέος αυτός αστικός κόσμος, που δεν είναι περαστικός αλλά εγκαταστάθηκε πλέον μόνιμα σε ένα περιορισμένο από χωροταξική άποψη περιβάλλον, δημιουργεί καθημερινά νέα πιεστικά προβλήματα που αναζητούν απάντηση και θεραπεία από τους αρμόδιους κρατικούς φορείς των τεχνικών διαχείρισης του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής.

Στην πόλη μας ο αθηναϊκός «υδροκεφαλισμός» και ο μη σωστός πολεοδομικός σχεδιασμός έχει δημιουργήσει τεράστια προβλήματα από άποψης κυκλοφορίας και επιπτώσεων στη βιόσφαιρα και στο πυκνοδομημένο προάστιο των **Αμπελοκήπων**, που αποτελεί το βασικό αντικείμενο της διπλωματικής μας εργασίας. Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, κατά την άποψή μας, διερευνώνται δύο επιλογές. Η μεν πρώτη είναι το γνωστό «do nothing», που είναι εντελώς αντίθετο και ασυμβίβαστο με την από καταβολής ασίγαστη επιθυμία του ανθρώπου για τη βελτίωση των συνθηκών της διαβίωσής του, η δε δεύτερη είναι η αφύπνιση-η αντίδραση και η δραστηριοποίηση με αιχμή του δόρατος τη συνισταμένη όλων των πνευματικών και τεχνικών του δυνατοτήτων για την εξεύρεση της καλύτερης δυνατής για την περίπτωση λύσης προς αντιμετώπιση του προβλήματος.

Μια πόλη κατακόρυφα αναπτυσσόμενη, όπως η Αθήνα, μπορεί να γίνει πιο ελκυστική στους επισκέπτες, περισσότερο δε φιλική και στοργική στους πολίτες της με την αξιοποίηση των υπόγειων χώρων δηλαδή την κατασκευή έργων που θα έχουν ως αντιστάθμισμα την αποσυμφόρηση του επιφανειακού της οδικού δικτύου, την πεζοδρόμηση και την εξοικονόμηση χώρου για πράσινο. Προς αυτή όμως την κατεύθυνση δεν αρκεί από μόνη η επιστημονική και τεχνική γνώση, αλλά χρειάζεται και η ενεργή συμμετοχή των κοινωνικών ομάδων και ιδιαιτέρως των κατοίκων της περιοχής που βιώνουν καθημερινά τη σημερινή ενόχληση από την ηχορύπανση και τους κινδύνους της άναρχης πυκνής κυκλοφορίας, ώστε οι αρμόδιοι φορείς της πολιτείας να ευαισθητοποιηθούν και να αναγκασθούν να λάβουν τις σχετικές αποφάσεις.

Με αφορμή την ανάπτυξη και τη δυναμική που παρουσιάζουν τα τελευταία χρόνια τα υπόγεια έργα τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε εθνικό επίπεδο, στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη υπογειοποίησης τμήματος της Λ. Αλεξάνδρας καθώς και η αποτίμηση του εξωτερικού οφέλους που θα προκύψει από το εν λόγω έργο.

Δεδομένου του κυκλοφοριακού προβλήματος που αντιμετωπίζει η ευρύτερη περιοχή των Αμπελοκήπων επεξεργασθήκαμε τις ειδικότερες συνθήκες της περιοχής και καταλήξαμε ότι για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος πρέπει να τύχει εφαρμογής μία από τις προτάσεις των τριών εναλλακτικών λύσεων, που παρατίθενται στην παρούσα εργασία, για την υπογειοποίηση του τμήματος της Λ. Αλεξάνδρας μπροστά από το γήπεδο του ΠΑΟ με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (C & C), καθώς και την εκτίμηση της κοστολόγησης της προτεινόμενης προς υλοποίηση λύσης. Το κόστος κατασκευής του έργου κατά την κοστολόγηση που πραγματοποιήσαμε ανέρχεται στο ποσό των 6.120.000 € περίπου, αλλά τα αναμενόμενα οφέλη από την πραγματοποίηση αυτού θα είναι πολύ σημαντικά τόσο για τους κατοίκους της περιοχής όσο και για τους διερχόμενους από το προαναφερόμενο οδικό δίκτυο.

Επίσης, πραγματοποιήθηκε πρωτογενής κοινωνική έρευνα σε 300 κατοίκους και καταστηματάρχες της περιοχής με σκοπό την αποτίμηση της στάσης του δείγματος,

θετική ή αρνητική, καθώς και τη διάγνωση της πρόθεσής τους να συνεισφέρουν οικονομικά μέσω των δημοτικών τελών για την υλοποίηση του έργου.

Τέλος, σχεδιάστηκε τρισδιάστατη προσομοίωση της προτεινόμενης λύσης και αναπαραστάθηκε αυτή κατά το δυνατόν πιο ρεαλιστικά με τη σύνθεση βίντεο.

Για τη σύνταξη της παρούσας αισθανόμαστε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε θερμά για την πολύτιμη συμβολή τους: τον κο Δ. Καλιαμπάκο- καθηγητή ΕΜΠ, τον κο Α. Μπενάρδο- Λέκτορα ΕΜΠ, τον κο. Π. Καρδογιάννη- Αρχιτέκτονα Μηχανικό και τους Πολιτικούς Μηχανικούς: κο Κ. Αμπακούμιν, κο Χρ. Παραρά και κο Σπυρίδων Πηλίτση.

Θερμότατες ευχαριστίες και στις οικογένειές μας για την υπομονή, την κατανόηση και την υποστήριξή τους κατά το χρονικό διάστημα εκπόνησης της εργασίας.



# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αστικοποίηση συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη μίας πόλης, συγχρόνως όμως μπορεί να οδηγήσει σε πολεοδομική αναρχία και υποβάθμιση του βιοτικού επιπέδου ζωής των κατοίκων της.

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την υπογειοποίηση τμήματος της Λ. Αλεξάνδρας και απαρτίζεται από δύο βασικές ενότητες, το **Γενικό** και το **Ειδικό Μέρος**.

Το **Γενικό Μέρος** αποτελείται από τρία Κεφάλαια:

- ✓ Στο 1ο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή σχετικά με την ανάπτυξη των πόλεων και τα προβλήματα του αστικού περιβάλλοντος που δημιουργούνται από τη ραγδαία ανάπτυξη του φαινομένου της αστυφιλίας, με έμφαση στον τομέα των μεταφορών.
- ✓ Στο 2ο κεφάλαιο γίνεται αναδρομή της εξέλιξης και της χρήσης του υπόγειου χώρου καθώς επίσης μια εισαγωγή της υπόγειας ανάπτυξης στη σύγχρονη πραγματικότητα και στο ρόλο που μελλοντικά μπορεί να διαδραματίσει.
- ✓ Στο 3ο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι λόγοι που ευνοούν τη χρήση του υπόγειου χώρου, οι τομείς στους οποίους βρίσκει εφαρμογή με συγκεκριμένα παραδείγματα υπόγειων κατασκευών.

Το **Ειδικό Μέρος** αποτελείται από εννέα Κεφάλαια:

- ✓ Στο 1ο κεφάλαιο γίνεται μια διεξοδική περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής των Αμπελοκήπων και της Λ. Αλεξάνδρας, με αναφορά στη γεωγραφική θέση, στην υποδομή του οδικού δικτύου, στα

δίκτυα κοινής ωφέλειας, στις χρήσεις γης, στα πολιτισμικά στοιχεία, στο φυσικό περιβάλλον, στα γεωλογικά – γεωτεχνικά χαρακτηριστικά και στο αστικό πράσινο της περιοχής

- ✓ Στο 2ο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική περιγραφή των εργασιών του μελετώμενου έργου. Πιο συγκεκριμένα, αναλύεται η υφιστάμενη κυκλοφοριακή κατάσταση, η επιλογή της τυπικής διατομής, η μέθοδος και οι φάσεις κατασκευής και τα συμπληρωματικά έργα. Τέλος, προτείνονται, περιγράφονται, συγκρίνονται και αξιολογούνται τρεις εναλλακτικές λύσεις για την υπογειοποίηση της Λ. Αλεξάνδρας.
- ✓ Στα κεφάλαια 3ο και 4ο αναλύονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την διάρκεια των εργασιών και τα μέτρα αντιμετώπισής τους.
- ✓ Στο 5ο κεφάλαιο δίνεται μια πρώτη πρόταση για την χωροταξική διαμόρφωση του επιφανειακού χώρου στην περιοχή επέμβασης.
- ✓ Στο 6ο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι οικονομικές παράμετροι της κατασκευής του έργου.
- ✓ Στα κεφάλαια 7ο και 8ο περιγράφονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού ερωτηματολόγιου και παρατίθεται η στατιστική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας αναφορικά με την αποτίμηση του εξωτερικού οφέλους από την υλοποίηση του εν λόγω έργου.
- ✓ Στο 9ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη μελέτη του έργου.



# ABSTRACT

Urbanization contributes to the city's economic growth, whilst leading to zoning anarchy and the degradation of the resident's standard of living.

The thesis deals with the development of underground transportation network of Alexandras Boulevard and is composed by two main sections, **the General and the Specific**.

The **General Section** consists of three chapters:

- ✓ The 1st chapter is an introduction dealing with the city development and the problems of the urban environment that are caused by the rapid evolution of the urban-friendly phenomenon with emphasis on the transportation sector.
- ✓ The 2nd chapter offers a retrospective of the evolution and use of underground spaces as well as an introduction to the underground development of modern – contemporary reality and the potential role that could materialize.
- ✓ The 3rd chapter presents the reasons that favor the use of the underground spaces, along with specific examples of the section where underground constructions can be applied.

The **Specific Section** consists of nine chapters:

- ✓ The 1st chapter includes an extensive description of the existing situation of the area surrounding Amebelokipous and Alexandras Boulevard, while detailing the geographical position and the foundation of the traffic grid, the

public utility networks, land use, cultural variables, natural environment, geological-geotechnical characteristics and the urban greenery in the area.

- ✓ The 2nd chapter offers an analytical description of planned work on the focused area. More specifically, the existing congestion is analyzed, choosing a typical cross-section, the method and construction phases and supplemental works. Finally, three alternative options are suggested, described, compared and evaluated for the underground Alexandras Boulevard.
- ✓ In the 3rd and the 4th chapters the environmental repercussions during the construction period are analyzed as are all countermeasures.
- ✓ The 5th chapter suggests the land-planning layout of the surface area at the operation site.
- ✓ In the 6th chapter the financial parameters of the project are presented.
- ✓ The 7th and the 8th chapters describe the basic principles of designing a questionnaire and the statistical analysis of the research results dealing with the assessment of the external benefits of the implementation of the project is presented.
- ✓ In the 9th chapter the final conclusions are presented in regards to the project 's study.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	1
1. ΠΟΛΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ - ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΕΡΓΑ.....	3
1.1. Εισαγωγή.....	5
1.2. Ανάπτυξη της Πόλης .....	7
1.3. Προβλήματα Μεγαλουπόλεων .....	9
1.4. Η Κοινωνία και Ποιοτική Συνιστώσα της Μετακίνησης .....	11
1.5. Η Χρήση του Αυτοκινήτου .....	12
1.6. Επιπτώσεις Συγκοινωνιακών Έργων.....	13
1.6.1. Κατηγορίες Επιπτώσεων.....	15
2. ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	19
2.1. Εισαγωγή.....	21
2.2. Ιστορική Αναδρομή.....	22
2.3. Εντοπισμός του Προβλήματος.....	25
2.4. Η Ανάγκη για Αλλαγή.....	26
2.5. Το Μέλλον του Υπόγειου Χώρου .....	27
2.6. Συμβολή του Υπόγειου Χώρου στη Βιώσιμη Ανάπτυξη .....	28
3. ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ .....	31
3.1. Λόγοι που δικαιολογούν την εντατικότερη και καλύτερα προγραμματισμένη χρήση του υπόγειου χώρου .....	33
3.2. Υπόγεια Ανάπτυξη για Λόγους Χρήσεις Γης - Απομάκρυνσης από την Επιφάνεια .....	33
3.3. Υπόγεια Ανάπτυξη για Τοπογραφικούς Λόγους.....	35
3.4. Αξιολόγηση των Υπόγειων Υποδομών .....	36
3.5. Χρήσεις Υπόγειων Κατασκευών .....	36
3.6. Παραδείγματα Υπόγειων Εφαρμογών .....	38
3.6.1. Υπόγειοι Αποθηκευτικοί Χώροι.....	38
3.6.1.1. Subtropolis Underground Complex.....	38
3.6.1.2. Meritex Enterprises .....	39
3.6.1.3. Wine caves and tunneling .....	39
3.6.2. Υπόγειοι Χώροι Στάθμευσης .....	40
3.6.2.1. Πλατεία Estienne d' orves Marseille (Γαλλία) .....	40
3.6.2.2. Nora Latin Garage.....	42
3.6.2.3. Mergborgplatsen Garage:.....	42
3.6.2.4. Sydney Opera House.....	43
3.6.2.5. Παραδείγματα Υπόγειων Χώρων Στάθμευσης σε Αθήνα - Θεσσαλονίκη.....	44
3.6.2.6. Polis Park.....	48
3.6.3. Υπόγεια Εμπορικά Κέντρα .....	49
3.6.3.1. RESO, Μόντρεαλ, Καναδάς .....	49
3.6.3.2. Υπόγειο Εμπορικό Κέντρο Santica, Ιαπωνία.....	50
3.6.4. Υπόγειοι Ενεργειακοί Σταθμοί .....	51
3.6.5. Υπόγεια Αποθήκευση Καυσίμων και Φυσικού Αεριού .....	52
3.6.6. Υπόγειοι Χώροι Διάθεσης Επικίνδυνων Αποβλήτων.....	53
3.6.7. Υπόγειοι Χώροι Στρατιωτικών Εφαρμογών .....	55
3.6.8. Υπόγεια Εργαστήρια Δοκιμών.....	56
3.6.9. Υπόγειοι Ταμιευτήρες Νερού .....	57
3.6.10. Υπόγεια Συγκοινωνιακά Έργα (Οδοποιίας - Συγκοινωνιακά Έργα - Σιδηρόδρομων - Μητροπολιτικών Σταθμών).....	60
3.6.10.1. Big Dig, Βοστώνη, Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής.....	60
3.6.10.2. City Tunnel, Σύδνεϋ, Αυστραλία .....	61
3.6.10.3. Petuel Ring Tunnel, Μόναχο, Γερμανία- .....	62
3.6.10.4. Dublin Port Tunnel (Tollan Calafóirt Bhaile Atha Cliath), Δουβλίνο, Ιρλανδία.....	63

3.6.10.5. Κεντρικός Σιδηροδρομικός Σταθμός - Antwerpen, Βέλγιο.....	64
3.6.10.6. Σήραγγα Noord - Άμστερνταμ.....	64
3.6.10.7. Αυτοκινητόδρομος Trans Tokyo Bay - Ιαπωνία.....	65
3.6.10.8. Costanera Norte, Σαν Ντιάγο - Χιλή.....	65
3.6.10.9. Μητροπολιτικοί σταθμοί.....	66
3.6.10.10. Περίπτωση Αθηνών.....	74
3.7. Συμπεράσματα.....	76
<b>B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>79</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>81</b>
<b>1. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....</b>	<b>83</b>
1.1. Σημασία του Έργου.....	85
1.2. Γεωγραφική Θέση / Διοικητική Υπαγωγή.....	85
1.3. Υφιστάμενη Υποδομή Οδικού Δικτύου.....	86
1.3.1. Υφιστάμενη Κατάσταση.....	86
1.3.2. Ευρύτερη Περιοχή Μελέτης.....	87
1.3.3. Ιεράρχηση Οδικού Δικτύου.....	88
1.3.4. Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.....	89
1.3.5. Χώροι Στάθμευσης στην Περιοχή Μελέτης.....	89
1.4. Γενικά Δίκτυα Υποδομής.....	91
1.4.1. Δίκτυο Ύδρευσης.....	91
1.4.2. Δίκτυα Απορροής Ακαθάρτων.....	92
1.4.3. Διαχείριση Στερεών Απορριμμάτων.....	93
1.4.4. Δίκτυα Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	93
1.5. Χρήσεις Γης.....	94
1.5.1. Χρήσεις Γης Άμεσης Περιοχής Μελέτης.....	94
1.6. Πολιτισμικά Στοιχεία.....	96
1.6.1. Ιστορικά Στοιχεία της Αττικής.....	96
1.6.2. Σημαντικότερα Μνημεία.....	97
1.6.2.1. Αρχαιολογικοί Χώροι.....	97
1.6.2.2. Μουσεία.....	98
1.6.2.3. Περίπατοι - Νεότερα Μνημεία.....	98
1.6.2.4. Μνημεία Περιοχής Λ. Αλεξάνδρας.....	99
1.7. Περιοχή Αμπελοκήπων - Λεωφόρος Αλεξάνδρας.....	100
1.8. Φυσικό Περιβάλλον.....	102
1.8.1. Μετεωρολογικά και Κλιματολογικά Στοιχεία.....	102
1.8.1.1. Βροχοπτώσεις και Υγρασία.....	102
1.9. Γεωλογικά - Γεωτεκτονικά Χαρακτηριστικά.....	102
1.9.1. Γεωμορφολογία.....	102
1.9.2. Στρωματογραφία - Τεκτονική.....	103
1.9.3. Στοιχεία Σεισμικότητας.....	109
1.9.4. Στοιχεία Γεωτρήσεων.....	112
1.9.5. Υδρογεωλογικές Συνθήκες.....	113
1.9.5.1. Υπόγειο Νερό - Αναμενόμενα Προβλήματα.....	113
1.9.6. Συμπεράσματα - Προτάσεις.....	114
1.10. Αστικό Πράσινο.....	116
1.10.1.1. Αστικό Πράσινο στην Αθήνα.....	117
1.10.2. Υφιστάμενη Κατάσταση Ρύπανσης.....	118
1.10.2.1. Υφιστάμενη Κατάσταση Ατμόσφαιρας.....	118
1.10.2.2. Αξιολόγηση ρύπων στην Αθήνα.....	119
<b>2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>121</b>
2.1. Γενικά.....	123
2.2. Υφιστάμενη Κυκλοφοριακή Κατάσταση.....	123
2.3. Χωρονομική Τοποθέτηση - Λειτουργική Κατάταξη της Οδού.....	126
2.4. Τυπική Διατομή.....	127
2.5. Περιγραφή Έργων.....	131

2.5.1.	Χωματοουργικά.....	132
2.5.2.	Οδόστρωμα - Ασφαλτικά.....	132
2.6.	Γεωτεχνικά- Μέθοδοι Κατασκευής.....	133
2.6.1.	Παράγοντες που επηρεάζουν την Επιλογή Μεθόδου Κατασκευής.....	133
2.6.2.	Μέθοδος Εκσκαφής - Επικαλύψεως (Cut and Cover).....	135
2.6.2.1.	Γενικά.....	135
2.6.2.2.	Περίπτωση Μεγάλου Διαθέσιμου Πλάτους.....	136
2.6.2.3.	Περίπτωση Μικρού Διαθέσιμου Πλάτους.....	137
2.6.2.4.	Μεθοδολογία Κατασκευής - Στάδια.....	141
2.6.3.	Μέθοδος Επικαλύψεως - Επιχώσης (Cover and Cut).....	143
2.6.3.1.	Γενικά.....	143
2.6.3.2.	Μεθοδολογία Κατασκευής - Στάδια.....	145
2.6.3.3.	Επιλογή Μεθόδου του Παρόντος Μελετώμενου Έργου.....	146
2.7.	Τεχνικά Έργα.....	147
2.7.1.	Πασσαλότοιχοι.....	147
2.7.2.	Υπόγεια Διάβαση.....	148
2.7.3.	Αντιμετώπιση του Προβλήματος των Υπαρχόντων Υπόγειων Δικτύων και Κατασκευών.....	148
2.7.4.	Συστήματα Αποστράγγισης.....	150
2.7.4.1.	Γενικά.....	150
2.7.4.2.	Μελέτη Αποχέτευσης-Αποστράγγισης.....	150
2.7.5.	Απαλλοτριώσεις.....	151
2.8.	Προτεινόμενες - Εναλλακτικές Λύσεις.....	151
2.8.1.	Γενικά.....	152
2.8.2.	Λύση 1.....	153
2.8.2.1.	Κυκλοφοριακή Προσέγγιση.....	153
2.8.2.2.	Συγκοινωνιακή Προσέγγιση.....	154
2.8.3.	Λύση 1Α.....	156
2.8.3.1.	Κυκλοφοριακή Προσέγγιση.....	156
2.8.3.2.	Συγκοινωνιακή Προσέγγιση.....	157
2.8.4.	Λύση 2.....	158
2.8.4.1.	Κυκλοφοριακή Προσέγγιση.....	158
2.8.4.2.	Συγκοινωνιακή Προσέγγιση.....	159
2.8.5.	Λύση 3.....	161
2.8.5.1.	Κυκλοφοριακή Προσέγγιση.....	161
2.8.5.2.	Συγκοινωνιακή Προσέγγιση.....	162
2.9.	Συγκριτική Αξιολόγηση των Λύσεων.....	164
2.9.1.	Αξιολόγηση Προτάσεων Κυκλοφοριακών Προσεγγίσεων.....	164
2.9.1.1.	Χρόνοι Διαδρομής ανά Εναλλακτική Πρόταση.....	166
2.10.	Τελικά Συμπεράσματα Αξιολόγησης Εναλλακτικών Λύσεων.....	168
3.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ.....	171
3.1.	Έδαφος.....	173
3.2.	Νερά.....	174
3.3.	Αέρια Ρύπανση - Σκόνη.....	175
3.4.	Υγρά Απόβλητα.....	177
3.5.	Στερεά Απόβλητα.....	178
3.6.	Χλωρίδα.....	178
3.7.	Πανίδα.....	179
3.8.	Θόρυβος.....	179
3.9.	Χρήσεις Γης.....	179
3.10.	Φυσικοί Πόροι.....	180
3.11.	Πληθυσμός και Απασχόληση.....	180
3.12.	Κατοικία.....	181
3.13.	Ενέργεια.....	181
3.14.	Κοινή Ωφέλεια.....	181
3.15.	Ανθρώπινη Υγεία.....	182
3.16.	Αισθητική.....	182
3.17.	Πολιτιστική Κληρονομιά.....	183

3.18.	Προστατευόμενες Περιοχές.....	183
3.19.	Αναψυχή.....	183
4.	ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	185
4.1.	Έδαφος.....	187
4.2.	Αέρια – Ρύπανση – Σκόνη.....	187
4.3.	Επιφανειακά και Υπόγεια νερά.....	189
4.4.	Υγρά Απόβλητα.....	190
4.5.	Χλωρίδα.....	191
4.6.	Πανίδα.....	192
4.7.	Θόρυβος.....	192
4.8.	Χρήσεις Γης.....	193
4.9.	Φυσικοί Πόροι.....	193
4.10.	Μέτρα για τις Μεταφορές / Κυκλοφορία.....	194
4.11.	Πολιτιστική Κληρονομιά.....	194
5.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΕΡΓΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ.....	195
5.1.	Εισαγωγή.....	197
5.2.	Η Ιδέα.....	198
6.	ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ.....	203
6.1.	Κόστος Κατασκευής της Υπόγειας Διάβασης.....	205
7.	Η ΕΡΕΥΝΑ ΜΕ ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.....	213
7.1.	Αρχές Σχεδιασμού του Ερωτηματολογίου.....	215
7.1.1.	Διαδικασία σχεδιασμού ενός ερωτηματολογίου.....	215
7.2.	Δειγματοληψία.....	223
7.2.1.	Γενικά για τη Διαδικασία της Δειγματοληψίας.....	223
7.2.2.	Η Διαδικασία της Δειγματοληψίας.....	224
8.	ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΟΦΕΛΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΛΕΩΦΟΡΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ.....	227
8.1.	Πληθυσμός.....	229
8.2.	Απασχόληση.....	231
8.3.	Η Πρόταση.....	234
8.4.	Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου.....	234
8.4.1.	Βασικοί Στόχοι.....	235
8.4.2.	Επιλογή Τεχνικής Ερωτηματολογίου.....	235
8.4.3.	Καθορισμός Πληθυσμού και Δειγματοληπτικού Πλαισίου.....	236
8.4.4.	Σύνταξη του Ερωτηματολογίου.....	237
8.5.	Υλοποίηση της Έρευνας.....	237
8.6.	Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων της Έρευνας.....	238
8.6.1.	Εισαγωγή στο SPSS.....	238
8.6.2.	Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων της Στατιστικής Ανάλυσης.....	239
8.6.2.1.	Ερωτήσεις Αντικειμένου Έρευνας.....	239
8.6.2.2.	Δημογραφικά Στοιχεία.....	247
8.6.3.	Συμπεράσματα – Σχολιασμός Αποτελεσμάτων της Στατιστικής Ανάλυσης.....	249
9.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	251
10.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	259
☐	Ελληνική.....	261
☐	Ξενόγλωσση.....	266
☐	Διαδίκτυο.....	271
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	273
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....	278

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ .....	282
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV.....	286
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V .....	292
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI.....	308
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII .....	312
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII.....	316





# ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

## A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Εικόνα 1-1: Άποψη Θεσσαλονίκης έτους 1896.....	7
Εικόνα 1-2: Bogota (Colombia).....	9
Εικόνα 2-1: Σήραγγα Τάμεση.....	24
Εικόνα 2-2: Σήραγγα Seikan, Ιαπωνία.....	25
Εικόνα 2-3:Χαρακτηριστικό παράδειγμα κυκλοφοριακών συμφορήσεων.....	26
Εικόνα 2-4:Χαρακτηριστικό παράδειγμα κυκλοφοριακών συμφορήσεων.....	26
Εικόνα 2-5:Χαρακτηριστικό παράδειγμα κυκλοφοριακών συμφορήσεων.....	26
Εικόνα 2-6: Sietch Νεβάδα.....	28
Εικόνες 2-7: Σουρεαλιστική αναπαράσταση πόλεων και υπόγειων έργων.....	29
Εικόνες 2-8: Σουρεαλιστική αναπαράσταση πόλεων και υπόγειων έργων.....	29
Εικόνα 3-1: Υπόγειος χώρος αποθήκευσης κρασιού.....	40
Εικόνα 3-2: Πριν την επέμβαση, Πλατεία Estienne d' orves Marseille.....	41
Εικόνα 3-3: Σχεδιασμός επέμβασης, Πλατεία Estienne d' orves Marseille.....	41
Εικόνα 3-4: Μετά την επέμβαση, Πλατεία Estienne d' orves Marseille.....	41
Εικόνα 3-5: Άποψη εισόδου του Norra Latin parking.....	42
Εικόνα 3-6: Άποψη εσωτερικού τμήματος του Norra Latin parking.....	42
Εικόνα 3-7: Τομή του υπογείου parking της όπερας του Σύννεϋ.....	43
Εικόνα 3-8: Είσοδος του υπογείου parking της όπερας του Σύννεϋ από παράπλευρο δρόμο.....	44
Εικόνα 3-9: Κάτοψη υπογείου χώρου στάθμευσης στην πλατεία Πρωτομαγιάς.....	46
Εικόνα 3-10: Τομή κατά πλάτος υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων στην περιοχή Φιξ, Λεωφόρου Συγγρού.....	46
Εικόνα 3-11: Κάτοψη υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων στη Βουλή.....	47
Εικόνα 3-12: Τομή κατά πλάτος υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων στο Μαρούσι.....	47
Εικόνα 3-13: Είσοδος υπόγειου χώρου στάθμευσης, Polis Park.....	48
Εικόνα 3-14: Εσωτερικό υπόγειου χώρου στάθμευσης, Polis Park.....	48

Εικόνα 3-15: Είσοδος εμπορικού κέντρου Reso.....	49
Εικόνα 3-16: Άποψη από το εσωτερικό του εμπορικού κέντρου Reso.....	50
Εικόνα 3-17: Απόψεις από το εσωτερικό του εμπορικού κέντρου Santica.....	50
Εικόνα 3-18: Τομές υπόγειων ενεργειακών σταθμών παρακολούθησης νετρίνων.....	51
Εικόνα 3-19: Υπόγειοι ενεργειακοί σταθμοί παρακολούθησης νετρίνων, Super - K - amiookande.....	52
Εικόνα 3-20: Υπόγειος υδροηλεκτρικός σταθμός, Θησαυρός.....	52
Εικόνα 3-21: Σχηματική αναπαράσταση υπόγειου συγκροτήματος αποθήκευσης καυσίμων.....	53
Εικόνα 3-22: Υπόγειο κέντρο αποθήκευσης επικινδύνων αποβλήτων, Gorleben.....	54
Εικόνα 3-23: Υπόγειος χώρος αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων, Λαύριο.....	55
Εικόνα 3-24: Σχέδιο υπόγειου σταθμού εκτόξευσης πυραύλων και αίθουσα ελέγχου.....	56
Εικόνα 3-25: Το εσωτερικό του ερευνητικού κέντρου CERN στην Ελβετία.....	57
Εικόνα 3-26: Το εσωτερικό του ερευνητικού κέντρου Grimsel Test Site.....	57
Εικόνα 3-27: Υπόγειος χώρος επεξεργασίας νερού.....	58
Εικόνα 3-28: Υπόγειες αθλητικές εγκαταστάσεις στη Φιλανδία.....	59
Εικόνα 3-29: Εγκαταστάσεις υπόγειου αθλητικού κέντρου στη Φιλανδία.....	59
Εικόνα 3-30: Ο κυκλοφοριακός χάρτης πριν και μετά την κατασκευή του Big Dig.....	60
Εικόνα 3-31: Είσοδος της σήραγγας Petuel Ring.....	62
Εικόνα 3-32: Εσωτερική άποψη της σήραγγας Petuel Ring.....	62
Εικόνα 3-33: Υπέργεια διαμόρφωση πάρκου πάνω από τη σήραγγα Petuel Ring.....	63
Εικόνα 3-34: Είσοδος της σήραγγας Duplin Port Tunnel.....	63
Εικόνα 3-35: Κεντρικός σιδηροδρομικός σταθμός - Antwerpen.....	64
Εικόνα 3-36: Σήραγγα Noord, Άμστερνταμ.....	64
Εικόνα 3-37: Αυτοκινητόδρομος Trans Tokyo Bay.....	65
Εικόνα 3-38: Μητροπολιτικοί σταθμοί.....	66
Εικόνα 3-39: Μητροπολιτικός Σταθμός Λονδίνου 1903.....	66
Εικόνα 3-40: Μητροπολιτικός Σταθμός Λονδίνου 2003.....	67
Εικόνα 3-41: Σταθμός T - centralen, Στοκχόλμη.....	67
Εικόνα 3-42: Σταθμός T solna centrum, Στοκχόλμη.....	68
Εικόνα 3-43: Σταθμός Västra skogen, Στοκχόλμη.....	68

Εικόνα 3-44: Σταθμός Westfriedhof, Μόναχο.....	69
Εικόνα 3-45: Σταθμός Quiren platz, Μόναχο.....	70
Εικόνα 3-46: Σταθμός Georg-brauchle ring, Μόναχο.....	70
Εικόνα 3-47: Σταθμός Bilbao metro, Μπιλμπάο.....	71
Εικόνα 3-48: Σήραγγα bund sightseeing, Σαγκάη.....	71
Εικόνα 3-49: Σήραγγα bund sightseeing, Σαγκάη.....	72
Εικόνα 3-50: Σταθμός line a, Πράγα.....	72
Εικόνα 3-51: Σταθμός Δουκίσης Πλακεντίας, Αθήνα.....	73
Εικόνα 3-52: Σταθμός Συντάγματος, Αθήνα.....	73
<b>B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	
Εικόνα 1-1: Προτεινόμενη πανοραμική άποψη αθλητικών εγκαταστάσεων στην περιοχή Βοτανικού.....	82
Εικόνα 1-2: Προτεινόμενη πανοραμική άποψη Λ. Αλεξάνδρας στη περιοχή του γηπέδου ΠΑΟ....	82
Εικόνα 1-3: Προσφυγικές Κατοικίες.....	94
Εικόνα 1-4: Άποψη Λ. Αλεξάνδρας έτος 1897.....	101
Εικόνα 1-5: Πανοραμική άποψη Αθηνών 1870.....	117
Εικόνα 2-1: Πακτωμένες πασσαλοσανίδες.....	139
Εικόνα 2-2: Παράδειγμα πακτωμένων πασσάλων.....	147
Εικόνα 2-3: Οπλισμός πασσάλου.....	147
Εικόνα 2-4: Πανοραμική άποψη της περιοχής του Γηπέδου του ΠΑΟ του έτους 1970.....	169
Εικόνα 2-5: Πανοραμική άποψη της περιοχής του Γηπέδου του ΠΑΟ του έτους 2009.....	170
Εικόνα 2-6: Πανοραμική άποψη της περιοχής του Γηπέδου του ΠΑΟ μετά την υλοποίηση του έργου.....	170
Εικόνα 5-1: Είσοδος - Έξοδος Υπόγειας Διάβασης.....	199
Εικόνα 5-2: Άποψη προτεινόμενης διαμόρφωσης χώρου πάνω από την Υπόγεια Διάβασ.....	200
Εικόνα 5-3: Άποψη από τη γωνία των οδών Δέγλερη και Λ. Αλεξάνδρας (Άρειος Πάγος).....	200
Εικόνα 5-4: Άποψη παρόδιας οδού με κατεύθυνση προς Λ. Κηφισίας.....	201
Εικόνα 5-5: Άποψη από το πάρκο .....	201
Εικόνα 9-1: Η Νέα Υόρκη το 1950, εμπνευσμένη από τον Corbett το 1925.....	258



# ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

## A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Πίνακας 3-1: Τύποι Υπογείων Έργων και οι Χρήσεις τους.....	37
--	----

## B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Πίνακας 1-1: Το οδικό δίκτυο της περιοχής.....	88
--	----

Πίνακας 1-2: Κόμβοι της περιοχής μελέτης.....	88
---	----

Πίνακας 1-3: Σημαντικότεροι σεισμοί.....	110
--	-----

Πίνακας 2-1: Συγκριτικά Στοιχεία Χρόνων Διαδρομής ανά Εναλλακτική Πρόταση.....	166
--	-----

Πίνακας 6-1: Κοστολόγηση έργου (ενδεικτική) στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας με τη μέθοδο Cut & Cover.....	209
---	-----

Πίνακας 6-2: Κοστολόγηση έργου (ενδεικτική) στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας με τη μέθοδο Cover & Cut.....	210
---	-----

Πίνακας 8-1: Μεταβολής πληθυσμού της περιοχής.....	229
--	-----

Πίνακας 8-2: Πληθυσμός και μεταβολή ανά φύλο για το 1991-2001.....	230
--	-----

Πίνακας 8-3: Διάρθρωση του πληθυσμού ανά φύλο και ηλικιακή κλάση.....	231
---	-----



# ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

## Β. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σχήμα 1-1: Όρια Δήμου Αθηναίων.....	86
Σχήμα 1-2: Χάρτης ευρείας περιοχής.....	87
Σχήμα 1-3: Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης ευρύτερης περιοχής Αττικής.....	104
Σχήμα 1-4: Αντιπροσωπευτικές γεωλογικές τομές από τον ευρύτερο χώρο της Αττικής και της πλειόσειστης περιοχής από τους σεισμούς της 7ης Σεπτ. 1999.....	104
Σχήμα 1-5: Απόσπασμα νεοτεκτονικού χάρτη του Λεκανοπεδίου.....	109
Σχήμα 1-6: Κατανομή σεισμικών επικέντρων μεγέθους > 3 της κλίμακας Richter .....	110
Σχήμα 1-7: Απόσπασμα χάρτη ζωνών επικινδυνότητας.....	111
Σχήμα 1-8: Γεώτρηση 1.....	112
Σχήμα 1-9: Γεώτρηση 2.....	112
Σχήμα 1-10: Γεώτρηση 3.....	113
Σχήμα 1-11: Γεώτρηση 4.....	113
Σχήμα 2-1: Σχέδιο περιτυπώματος.....	128
Σχήμα 2-2: Λειτουργική κατάταξη οδικού δικτύου.....	129
Σχήμα 2-3: Διατομή β4v*.....	130
Σχήμα 2-4: Φάσεις κατασκευής τεμνόμενων πασσάλων Φ80, ενδεικτική διάμετρος.....	138
Σχήμα 2-5: Απεικόνιση της μεθόδου εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut & Cover).....	143
Σχήμα 2-6: Ένδεικτική τομή με τους Αγωγούς τον υπογείων δικτύων πριν και -μετά την αναδιάταξη τους.....	149
Σχήμα 8-1: Διάγραμμα μεταβολή πληθυσμού της περιοχής μελέτης.....	230
Σχήμα 8-2: Διάγραμμα κατανομής της απασχόλησης στην περιοχή μελέτης.....	232
Σχήμα 8-3: Διάγραμμα κατανομής ενεργού πληθυσμού κατά τον τομέα οικονομικής δραστηριότητας στη Νομαρχία Αθηνών.....	233





## **A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**



## **1. ΠΟΛΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ - ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΕΡΓΑ**



Η εικόνα της πίσω σελίδας είναι το City Puzzle, έργο του Στέφαν Περσσόν(ΠΗΓΗ:[www.google.com](http://www.google.com))

## 1.1. Εισαγωγή

Ας φανταστούμε την πόλη σαν ένα πίνακα ζωγραφικής. Ποιο θα παίρναμε στο σπίτι μας; ένα γκριζο μονότονο, με κυρίαρχο ένα χρώμα ή έναν ζωηρό πίνακα, γεμάτο χρωματικούς συνδυασμούς. Την πόλη θα την παρομοιάσουμε ως ένα έργο τέχνης. Αυτό πρέπει να είναι το στοίχημα όσων εμπλέκονται με την πολεοδομία, χωροταξία και με τις άλλες συνιστώσες του σχεδιασμού των πόλεων. Η τέχνη αποτελεί την καλύτερη παρομοίωση με την πόλη, γιατί όσο καλές και να είναι οι μπογιές στο πίνακα ζωγραφικής, όσο καλό και αν είναι το μουσικό όργανο, σημασία έχει ο άνθρωπος και τα ερεθίσματα του. Η πόλη δεν είναι κτίρια είναι οι άνθρωποι που ζουν στα κτίρια.

Η πόλη ορίζεται ως η ελεύθερη απόφαση του ανθρώπου για κοινό βίο, προκειμένου να δημιουργήσει ένα ευνοϊκότερο περιβάλλον για τη ζωή, καλύπτοντας ταυτόχρονα τις υλικές αλλά και ψυχολογικό-πνευματικές του ανάγκες. Πρόκειται για ένα δημιούργημα συλλογικό, σε υλικό και θεωρητικό επίπεδο, που εξελίσσεται από τη δράση- αντίδραση του δημόσιου και ιδιωτικού συμφέροντος που συνυπάρχουν και συγκρούονται. (Καλπακίδης, 2007)

Η τάση του ανθρώπου στο πέρασμα των αιώνων να εγκαταλείπει το σπίτι του τόπου που γεννήθηκε και να συγκεντρώνεται σε τόπους οι οποίοι είχαν ήδη συγκεντρώσει ένα μεγάλο αριθμό ανθρώπων. Κατά συνέπεια, η ανάγκη του ανθρώπου για βελτίωση του βιοτικού του επιπέδου ανέπτυξε στους τόπους αυτούς πολλούς και ποικίλους τομείς απασχόλησης και δραστηριοτήτων και οδήγησε στο σχηματισμό μεγάλων αστικών περιοχών. Για το λόγο αυτό η τάση αυτή της μετακίνησης βαφτίστηκε με το όνομα «Αστικοποίηση».

Η αστικοποίηση έχει πολλές καλές και κακές συνέπειες σε μια χώρα. Καλές, γιατί αυξάνει τη βιομηχανική παραγωγή και βελτιώνει σταδιακά τις υπηρεσίες, και κακές γιατί οι πόλεις είναι ένα τεχνητό περιβάλλον που αναγκάζει τους ανθρώπους να ζουν σε συνθήκες που ήταν τελείως άγνωστες στο παρελθόν. Επιπλέον, η συγκέντρωση πολλών ανθρώπων σε μικρό χώρο ευνοεί τη ρύπανση του περιβάλλοντος, δυσκολεύει

τις προσωπικές σχέσεις και προκαλεί παθολογικά κοινωνικά φαινόμενα, όπως είναι η αύξηση της εγκληματικότητας κλπ.. Πολύ μεγάλο πρόβλημα είναι και η αύξηση του κόστους ζωής, γιατί η επιβίωση στη πόλη απαιτεί πολλά μεγάλα έργα όπως η ανάγκη για δρόμους, δίκτυα παροχής νερού και ενέργειας, συστήματα απομάκρυνσης σκουπιδιών, νοσοκομεία, σχολεία κλπ. τα οποία χρειάζονται τεράστια κεφάλαια για να κατασκευασθούν και να συντηρηθούν.

Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται διεθνώς κυρίως σε χώρες με ραγδαία ακμάζουσα βιομηχανία όταν συγχρόνως παραμελείται η υποδομή και το κυκλοφοριακό. Στην Ελλάδα η αστικοποίηση άργησε πολύ να πάρει μεγάλη έκταση γιατί μετά την απελευθέρωση δεν υπήρχαν ούτε εργοστάσια, ούτε δρόμοι για να μεταφέρονται εμπορεύματα. Έτσι οι Έλληνες προτιμούσαν να μένουν στα χωριά τους όπου μπορούσαν να ζήσουν έστω και φτωχικά καλλιεργώντας τα μικρά χωράφια τους. Τα πράγματα άλλαξαν πριν από εβδομήντα χρόνια περίπου μετά τη μικρασιατική καταστροφή που ανάγκασε ενάμιση εκατομμύριο Έλληνες που ζούσαν στη Μικρά Ασία να έλθουν ως πρόσφυγες στην Ελλάδα. Οι άνθρωποι αυτοί δεν είχαν γη και το μόνο που μπορούσαν να κάνουν ήταν να συγκεντρωθούν στις μεγάλες πόλεις (κυρίως στην Αθήνα, τον Πειραιά και την Θεσσαλονίκη) αναζητώντας δουλειά στα λιγοστά εργοστάσια που υπήρχαν. Η ζωή τους ήταν πολύ δύσκολη αλλά η φτηνή εργασία που πρόσφεραν βοήθησε την ελληνική βιομηχανία να αναπτυχθεί πολύ γρήγορα. Από την εποχή εκείνη και μετά η αστικοποίηση του πληθυσμού της Ελλάδος μεγαλώνει συνεχώς με αποτέλεσμα σήμερα εξήντα πέντε στους εκατό Έλληνες να ζούνε σε πόλεις, δηλαδή σε οικισμούς με πληθυσμό μεγαλύτερο από 10.000 κατοίκους ενώ η αναλογία των κατοίκων των κωμοπόλεων και των χωριών συνεχώς μειώνεται.



Εικόνα 1-1: Άποψη Θεσσαλονίκης έτους 1896 (ΠΗΓΗ:www.wiki.com)

## 1.2. Ανάπτυξη της Πόλης

Ο εικοστός αιώνας χαρακτηρίστηκε από έντονη αστικοποίηση. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο πληθυσμός των πόλεων δεκαπλασιάστηκε μεταξύ του 1950 και του 1990, περνώντας από 200 εκατομμύρια σε περισσότερο από 2 δισεκατομμύρια. Υπολογίζεται ότι ως 2025 το ποσοστό των κατοίκων των πόλεων θα έχει ξεπεράσει το 60% παγκοσμίως και το 85% στις ανεπτυγμένες χώρες.

Αναλογικά με την αύξηση του πληθυσμού, αυξάνεται και η επιφάνεια που καταλαμβάνουν οι οικισμοί. Το κτισμένο έδαφος επεκτείνεται διαρκώς, με ρυθμό περίπου 3% τον χρόνο, μεγάλες πόλεις, με πληθυσμό άνω του 1 εκατομμυρίου κατοίκων πολλαπλασιάζονται. Επομένως, όσο οι πόλεις διογκώνονται, τόσο οι απαιτήσεις τους για φυσικούς πόρους, τεχνικές υποδομές και τεχνολογικό εξοπλισμό μεγαλώνουν. Έτσι, έγινε κατανοητό ότι η οικοδόμηση των πόλεων και ο επανασχεδιασμός τους οφείλουν να ανταποκριθούν στις περιβαλλοντικές προκλήσεις με σκοπό να μπορέσουν να απορροφήσουν την αστική ανάπτυξη και να προσφέρουν ευκαιρίες στις μελλοντικές γενιές: (Καραβασίλη, 2002).

Οι συνθήκες που γεννήθηκαν με την εγκατάσταση μιας ομάδας ανθρώπων σε περιορισμένο χώρο, είχαν ως επακόλουθο την εμφάνιση (και στις πιο μικρές και πρωτόγονες κοινότητες) των πρώτων πολεοδομικών αναγκών και προβλημάτων που ζητούσαν λύση. Στην προσπάθειά του να αντιμετωπίσει τις ανάγκες και τα προβλήματα αυτά, ο άνθρωπος ακολούθησε μια ορθολογιστική σκέψη χτίζοντας τείχη, οργανώνοντας τον χώρο του οικισμού, χαράσσοντας μονοπάτια και δρόμους, χώρους συγκέντρωσης και λατρείας, χώρους εμπορίου, κατασκευάζοντας την κατοικία του και βρίσκοντας λύσεις για τον εξοπλισμό του οικισμού και για τα απαραίτητα δίκτυα αυτού. Τα προβλήματα αυτά που αναφέρθηκαν ωστόσο (μεταφορές, κοινωνικές ανάγκες ενός ετερογενούς πληθυσμού κλπ.) εντείνονται και πολλαπλασιάζονται συνεχώς με την πάροδο των ετών και τη συγκέντρωση όλο και μεγαλύτερου αριθμού ανθρώπων στις πόλεις, γεννώντας με τη σειρά τους και άλλα, νέα προβλήματα. Πηγάζουν κύρια από τις συνθήκες και τις απαιτήσεις της ζωής, της απασχόλησης και της επικοινωνίας του ανθρώπου και επηρεάζονται από το περιβάλλον, τη γνώση, τη διαθέσιμη τεχνολογία και γενικότερα τις δυνατότητες που προσφέρει το φυσικό και κοινωνικό πλαίσιο.

Η βιομηχανική επανάσταση θεωρείται το έναυσμα που προσέλκυσε τόσο πολύ τον κόσμο στις πόλεις, συμβάλλοντας έτσι στο φαινόμενο της αστικοποίησης και θέτοντάς το πρόβλημα παγκόσμιας κλίμακας από τον 18<sup>ο</sup> αιώνα και μετά. Άλλα σημαντικά γεγονότα - σταθμοί στην πορεία προς την έντονη αστικοποίηση ήταν:

- ✓ Η σημαντική γεωγραφική επέκταση και ένταση των εμπορικών δραστηριοτήτων μετά την Αναγέννηση, ιδίως μετά την προσάρτηση των αποικιών από χώρες όπως ήταν η Αγγλία, η Γαλλία και η Ολλανδία.
- ✓ Η σταδιακή άνοδος και διόγκωση της αστικής τάξης, καθώς και η κατάργηση των κοινωνικών στεγανών που έθετε το φεουδαρχικό σύστημα.
- ✓ Η σταδιακή συσσώρευση κεφαλαίων που συνοδευόταν από στροφή προς τις επενδύσεις (εμφάνιση του καπιταλισμού).
- ✓ Η εξέλιξη της επιστήμης από μία φιλοσοφική και θεολογική σκοπιά κατά τον Μεσαίωνα, σε μία δραστηριότητα με σαφή πρακτικό και τεχνολογικό χαρακτήρα.



Από τη στιγμή που η οικονομική ζωή συγκεντρώθηκε κατά μείζονα λόγο στα βιομηχανικά κέντρα, με παράλληλη υποβάθμιση των δραστηριοτήτων στην ύπαιθρο, ο αγρότης δεν είχε άλλη διέξοδο από το να βρεθεί και αυτός στον χώρο που φιλοξενούσε τις υπηρεσίες και την βιομηχανία, δηλαδή την πόλη. Η συσσώρευση των κεφαλαίων για επένδυση και συγχρόνως και των μέσων παραγωγής στα βιομηχανικά κέντρα, οδήγησε άμεσα στη συγκέντρωση εργατικού δυναμικού στις πόλεις με συνέπεια την απότομη και έντονη αστικοποίηση.

### 1.3. Προβλήματα Μεγαλουπόλεων

Οι σύγχρονες πόλεις, ιδίως οι μεγαλουπόλεις αποτελούν πολύπλοκα δομικά-μηχανολογικά συγκροτήματα με συστήματα εγκαταστάσεων κοινής ωφελείας (ύδρευση, αποχέτευση, θέρμανση, σωληνώσεις φυσικού αερίου, υπόγεια καλώδια και επιφανειακές γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος, μαζικά μέσα μεταφοράς κτλ.), αναγκαίων για την ομαλή λειτουργία της στέγασης και για τις σχέσεις μεταξύ περιοχών κατοικίας, βιομηχανικών επιχειρήσεων, δημοσίων υπηρεσιών, αφετηριών-τερμάτων, υπεραστικών μεταφορών και δημοσίων εμπορικών κέντρων. Το επίπεδο ανέσεων και υπηρεσιών στην πόλη έχει μεγάλη σημασία για την εξασφάλιση υγιεινών, εξυπηρετικών και πολιτισμένων συνθηκών ζωής για τον πληθυσμό.



Εικόνα 1-2: Bogota (Colombia), (Juanfrans, ΠΗΓΗ:www.google.com)

Έχει γίνει πλέον συνείδηση σε όλους του κατοίκους των μεγαλουπόλεων, ότι η ζωή σε αυτές είναι μια πολύ σκληρή υπόθεση. Μια σειρά προβλήματα, κυκλοφοριακό, υποβάθμιση περιβάλλοντος, κατάρρευση του κοινωνικού ιστού, αύξηση της εγκληματικότητας έχουν πλέον φθάσει σε οριακά σημεία και οδηγούν όλο και περισσότερους αστούς να αναζητήσουν απεγνωσμένα τρόπους φυγής από την πόλη.

Τα σημαντικότερα προβλήματα είναι:

- ✓ Ατμοσφαιρική ρύπανση
- ✓ Καταστροφή και ρύπανση νερού και εδάφους  
Εξαφάνιση φυσικών οικοσυστημάτων (π.χ. ρεμάτων) και βλάστησης η οποία ρυθμίζει την ανανέωση του αέρα. Οι φυσικοί, οικολογικοί και παραγωγικοί πόροι μέσα στον αστικό ιστό των σύγχρονων πόλεων, συρρικνώνεται με αμειώτους ρυθμούς και τα ευαίσθητα οικοσυστήματα γύρω από αυτές, έχουν φτάσει σε μη ανατρέψιμο σημείο (καταστροφή Πάρνηθας, Πεντέλης Υμηττού κλπ.)
- ✓ Αλλοίωση μικροκλίματος (μετατροπή των πόλεων σε 'θερμικές νησίδες')  
«Η μεταβολή του κλίματος στις πόλεις είναι το πιο τεκμηριωμένο φαινόμενο κλιματικής μεταβολής», σημειώνει ο Ματθαίος Σανταμούρης, καθηγητής Μετεωρολογίας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, «κι αυτό γιατί υπάρχουν ανθρωπογενείς επιδράσεις.
- ✓ Πλημμύρες  
Οι φυσικές απορροές δεν συναντούν φυσικό έδαφος για να τις απορροφήσει.
- ✓ Συσσώρευση στερεών αποβλήτων χωρίς αποτελεσματική διαχείριση  
Υπάρχουν πολλοί τύποι στερεών αποβλήτων και αυτό οφείλεται στις πολλές πηγές παραγωγής τους: δημοτικά απόβλητα, οικιακά απορρίμματα, αγροτικά απόβλητα, απορρίμματα γραφείων και καταστημάτων, υγειονομικά απόβλητα, μπάζα από κατασκευές και κατεδαφίσεις και ειδικά και επικίνδυνα απόβλητα.
- ✓ Εμφάνιση επικίνδυνων ακτινοβολιών  
Εκτός από τις ακτινοβολίες που εκπέμπονται από τις φυσικές πηγές (γήινο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, κοσμική ακτινοβολία, ακτινοβολία από το έδαφος-Ραδόνιο), υπάρχουν και αυτές που προέρχονται από τις διάφορες τεχνητές

πηγές: ηλεκτρικές-ηλεκτρονικές συσκευές, ηλεκτρικά δίκτυα υψηλής & χαμηλής τάσης, ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, κεραιές κινητής τηλεφωνίας, ιατρικές συσκευές, συσκευές που παράγουν ραδιενέργεια (π.χ. πυρηνικοί αντιδραστήρες).

- ✓ Αποσύνθεση του πολεοδομικού ιστού και της κοινωνικής συνοχής
- ✓ Κατάχρηση του αυτοκινήτου ως μεταφορικού μέσου με αποτέλεσμα την ακύρωσή του ως υπηρεσίας
- ✓ Υψηλά επίπεδα θορύβου
- ✓ Συνωστισμός και κυκλοφοριακή θρόμβωση

Τα αυτοκίνητα πολλαπλασιάζονται προκαλώντας εμφράγματα στις έτσι και αλλιώς μπλοκαρισμένες αρτηρίες του οδικού δικτύου. Στα μεγάλα αστικά κέντρα "στριμώχνονται" εκατομμύρια ανθρώπων μόλις σε μερικές εκατοντάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα. Οι κάτοικοι εξυπηρετούνται από ένα οδικό δίκτυο, το οποίο είναι στο μεγαλύτερο μέρος του κορεσμένο (ειδικά τις ώρες αιχμής η ταχύτητα των αυτοκινήτων δεν ξεπερνά τα 8 - 10 χλμ./ώρα) ([www.tovima.dolnet.gr](http://www.tovima.dolnet.gr)).

- ✓ Καταστροφή της πολιτιστικής, αρχιτεκτονικής και ιστορικής κληρονομιάς

#### **1.4. Η Κοινωνία και Ποιοτική Συνιστώσα της Μετακίνησης**

Ο τομέας των μεταφορών αντιπροσωπεύει ένα από τα πιο μεγάλα στοιχεία για την πόλη που οικοδομείται. Οι μεταφορές ταυτίζονται με μαζικές ροές, με ρύπανση, θόρυβο, ατυχήματα, απώλειες χρόνου και εκνευρισμούς καθώς και με έργα υποδομής που επηρεάζουν αρνητικά την αισθητική της πόλης. Στο πλαίσιο των μεταφορών υποκρύπτονται μεγάλα συμφέροντα και έντονες αντιπαλότητες, μεταξύ του οδηγού και του πεζού, μεταξύ κατοίκων διπλανών δρόμων, μεταξύ του κέντρου και των προαστίων.

Ο τομέας των μεταφορών δεν είναι ένα σύστημα που αναπτύσσεται ανεξάρτητα από την πόλη και τους ανθρώπους της. Αντίθετα, καθορίζει τη μορφή της πόλης και την

ανάπτυξή της σύμφωνα με τις ανάγκες του και επηρεάζει τις συμπεριφορές, τις νοοτροπίες και τις καθημερινές επιλογές.

Από τον τομέα των μεταφορών έχουν καταπατηθεί χώροι που κανονικά θα έπρεπε να ανήκουν στα παιδιά, στους ηλικιωμένους, στα άτομα με ειδικές ανάγκες, στους πεζούς και τους ποδηλάτες. Η ραγδαία αύξηση του δείκτη ιδιοκτησίας οχημάτων σε συνδυασμό με την ελλειμματική υποδομή και διαχείριση του συστήματος μεταφορών αποτελούν δυσοίωνες ενδείξεις για την εξέλιξη της σημερινής απαράδεκτης κατάστασης εάν δεν αναληφθεί άμεσα σοβαρή και συνεπής δράση. Τα υλοποιημένα και προγραμματισμένα συγκοινωνιακά έργα εφόσον δεν συνδυαστούν με σειρά συμπληρωματικών παρεμβάσεων θα ανακουφίσουν μόνο πρόσκαιρα την κυκλοφοριακή ασφυξία. (Βλαστός, 2004).

### **1.5. Η Χρήση του Αυτοκινήτου**

Η ιστορία της ελληνικής πόλης, κυρίως μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο όπου το αυτοκίνητο αρχίζει να κάνει έντονη την παρουσία του, είναι μια ιστορία συνεχούς συρρίκνωσης του δημόσιου συλλογικού χώρου, υπέρ μιας μονοδιάστατης χρήσης του, που είναι η συγκοινωνιακή. Ακόμη πιο σοβαρό είναι το γεγονός ότι στον συγκοινωνιακό τομέα υπήρξε επίσης μια ραγδαία εξέλιξη: οι συλλογικές συμπεριφορές, που εκφράζονταν με τη χρήση αρχικά του μοναδικού μέσου μετακίνησης που ήταν η δημόσια συγκοινωνία, αντικαταστάθηκαν από τις ατομικές, με αυτοκίνητο και μοτοσικλέτα.

Στις πόλεις μέχρι να εισβάλει το αυτοκίνητο οι μετακινήσεις γίνονταν αποκλειστικά με τη δημόσια συγκοινωνία, το ποδήλατο και τα πόδια. Η δημόσια συγκοινωνία ήταν σχεδόν αποκλειστικά σταθερής τροχιάς, δηλαδή σε σιδηροτροχιές. Η σταθερή τροχιά δομούσε την πόλη γιατί αντιπροσώπευε και αυτή, όπως τα κτίρια, μια στερεή κατασκευή που άρθρωνε τον ιστό. Το πέρασμα από το τραμ στο λεωφορείο, σε συνδυασμό με την έλευση του αυτοκινήτου, διέλυσε την πόλη γιατί μπήκαν στο

εσωτερικό της οχήματα που δεν ήταν συναρτημένα με το δομημένο χώρο και τα πλαίσια που όριζε.

Το Ι.Χ. είναι αναγκαίο κακό και το μόνο αντίδοτο είναι η βελτίωση των δημόσιων συγκοινωνιών και η βελτίωση του οδικού δικτύου. Το 1962 στην Αθήνα αντιστοιχούσαν μόλις 20 Ι.Χ. ανά 1.000 κατοίκους και το 2006, σύμφωνα με την τελευταία μελέτη του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας (ΟΑΣΑ), είχαμε φθάσει στα 374, πολύ κοντά στα όρια κορεσμού που υπολογίζονται στα 500-600 Ι.Χ. Αντίστροφη είναι η εικόνα στις συγκοινωνίες, αφού το 1962 αντιστοιχούσαν 450 μετακινήσεις ανά κάτοικο το χρόνο, στη δεκαετία του '80 έπεσαν στις 140, ενώ από τη δεκαετία του '90 άρχισε η ανάκαμψη με αποτέλεσμα να φθάσουν στις 270 το 2006. Εξακολουθούν πάντως να είναι σχεδόν οι μισές σε σχέση με αυτές της δεκαετίας του '60, όταν είχαν φθάσει και τις 480. (Φρατζεσκάκης Ι., Πιτσιάβα-Λατινοπούλου, Τσαμπούλας, 1997)

Τα γκαράζ που προβλέπει το Ρυθμιστικό σχέδιο της πρωτεύουσας και το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο της Αθήνας αφορούν οικοδομήσιμους και όχι κοινόχρηστους χώρους. Οι χώροι στάθμευσης πρέπει να χωροθετηθούν σε περιμετρικά σημεία της πρωτεύουσας, όπως ο εξωτερικός δακτύλιος, κοντά σε οδικούς κόμβους και σταθμούς μετρό, καθώς και σε περιοχές κατοικίας, αλλά με την προϋπόθεση ότι θα συνοδεύονται με αστικές αναπλάσεις, όπως πεζοδρομήσεις, ώστε να εξασφαλίζεται δημόσιος χώρος προς όφελος των πεζών και των ποδηλάτων. (Τζαναβάρρα, 2009)

## **1.6. Επιπτώσεις Συγκοινωνιακών Έργων**

Καθώς οι μεταφορές είναι από τις σημαντικότερες **και ταχύτερα** αναπτυσσόμενες λειτουργίες είναι φυσικό να αποτελούν καθοριστικό παράγοντα του τεχνητού περιβάλλοντος

Στον ευρύτερο τομέα των μεταφορών ανήκουν α) τα έργα συγκοινωνιακής υποδομής, β) τα μέσα μεταφοράς και γ) οι διαχειριστικές παρεμβάσεις. Όλες οι

παραπάνω συνιστώσες των μεταφορών έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον γενικά και στο αστικό περιβάλλον ειδικότερα. Τα συγκοινωνιακά έργα αποτελούν συστατικά στοιχεία της πόλης και εργαλεία των αναπτυξιακών της πολιτικών.

**Οι αστικοί αυτοκινητόδρομοι** είναι από τα πιο χαρακτηριστικά συγκοινωνιακά έργα των τελευταίων δεκαετιών. Η θετική τους επίπτωση ως προς το περιβάλλον είναι ότι απάλλαξαν τις οικιστικές συγκεντρώσεις από τις διαμπερείς ροές, ενώ, ίσως η πιο σημαντική αρνητική τους επίπτωση είναι ότι επέβαλαν στο αστικό τοπίο κλίμακες καθόλου συμβατές με τα χαρακτηριστικά του. Πρέπει να θεωρείται βέβαιο ότι οι αστικοί αυτοκινητόδρομοι διευκόλυνσης που παρέχουν στις ενδοαστικές μετακινήσεις, αποτελούν κίνητρο για χρήση του αυτοκινήτου υποσκάπτοντας τις πολιτικές προώθησης της δημόσιας συγκοινωνίας.

Ο αυτοκινητόδρομος είναι συγχρόνως:

- ✓ μεγαλοκατασκευή (μήκος, επιφάνεια κατάληψης, πρηνή), τομή στο τοπίο (ορύγματα, επιχώματα)
- ✓ απλός και ευανάγνωστος - συνεχές γραμμικό οριζόντιο στοιχείο, με τυποποιημένη σήμανση και γεωμετρικά χαρακτηριστικά (τυποποιημένη μορφή κόμβων, χώρων στάσης και εξυπηρέτησης αυτοκινήτων)
- ✓ μοντέρνος - αρχιτεκτονική των μεγάλων τεχνικών έργων, γεφυρών, κοιλαδογεφυρών, σηράγγων, βοηθητικών κατασκευών (διοδίων, σταθμών εξυπηρέτησης, σήμανσης ηχοπετασμάτων)
- ✓ «ξένος» για τους κατοίκους της περιοχής όπως και για τις γραμμές και τα χαρακτηριστικά του φυσικού τοπίου (τοπογραφία, χρήσεις γης, πράσινο, ποιότητα αέρα και ησυχία)
- ✓ ισχυρό στοιχείο - από τη στιγμή της ολοκλήρωσης του γίνεται ένα σταθερό σημείο αναφοράς, όπως κάποιες χαρακτηριστικές ενότητες δόμησης και πρασίνου, μέσω προσπέλασης και ανακάλυψης του τοπίου

**Οι οδικοί δακτύλιοι, οι αρτηρίες και οι ανισόπεδοι κόμβοι** όταν συγκροτούν ένα συνεχές και ολοκληρωμένο δίκτυο συμβάλλουν στη διευκόλυνση της κυκλοφοριακής ροής. Όταν αποτελούν μεμονωμένα έργα η κυκλοφοριακή τους σημασία είναι επουσιώδης και πολλές φορές η επίπτωσή τους στη γύρω τους περιοχή αρνητική.

Οι αλλαγές στις - υποδομές από τις **διαχειριστικές παρεμβάσεις** είναι ελάχιστες. Πρόκειται ως επί το πλείστον μόνο για οργανωτικές αλλαγές. Ανακατανέμουν τα μεγέθη και τη γεωγραφία των ροών με κριτήριο τις περιβαλλοντικές αντοχές της υποδομής και των παρόδιων χρήσεων. Αφετηρία της αναδιοργάνωσης του κυκλοφοριακού σχεδίου είναι η ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Η επίδρασή της απλώνεται σε κάθε σημείο της επιφάνειας της πόλης. Ιεράρχηση σημαίνει ότι ορίζονται δρόμοι που θα επιβαρυνθούν από τους φόρτους και άλλοι που θα απαλλαγούν. Το «νοικοκύρεμα» του οδικού δικτύου, με κατανομή της κυκλοφοριακής ροής κάθε κατηγορίας στην καταλληλότερη για αυτήν οδική υποδομή και με βελτίωση των διαμορφώσεων σημείων όπου εκδηλώνονται εμπλοκές, είναι το μόνο που μπορεί να επιτύχει ο διαχειριστικός σχεδιασμός.

#### 1.6.1. Κατηγορίες Επιπτώσεων

- ✓ Επιπτώσεις στις επιλογές και στη στάση ζωής των κατοίκων
- ✓ Η ρύπανση του αέρα από την κυκλοφορία
- ✓ Οι επιπτώσεις στο μικροκλίμα
- ✓ Οι επιπτώσεις των συγκοινωνιακών έργων στους υδατικούς πόρους
- ✓ Οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον
- ✓ Η παραγωγή σε CO<sub>2</sub> από τις μεταφορικές
- ✓ Ο θόρυβος από την κυκλοφορία
- ✓ **Τα τροχαία ατυχήματα:** Στην Ευρωπαϊκή Ένωση κάθε χρόνο σκοτώνονται περίπου 50.000 άτομα και τραυματίζονται 3.300.000. Από τροχαία ατυχήματα προκαλείται το 98,7% των θανάτων, από σιδηροδρομικά το 1,2% και από αεροπορικά το 0,04%. Ως προς τους τραυματισμούς το 99,9%

αντιστοιχεί σε οδικά ατυχήματα. Αυτά είναι η πρώτη αιτία θανάτων σε ηλικίες μικρότερες των 40 ετών.

Ένας θάνατος από τροχαίο συνεπάγεται κατά μέσο όρο 40 χαμένα χρόνια ζωής ενώ θάνατος από καρκίνο 10,5 χαμένα χρόνια. Το ετήσιο κόστος των οδικών ατυχημάτων στην Ε.Ε. είναι περίπου 15 δισεκατομμύρια ευρώ. Αν προστεθεί και το κόστος της απώλειας του παραγωγικού έργου που τα θύματα θα προσέφεραν στο υπόλοιπο της ζωής τους το συνολικό κόστος ξεπερνά τα 45 δισεκατομμύρια € (Βλαστός, 1999).

Οι πιο ευάλωτοι χρήστες του δρόμου αποδεικνύεται από τις στατιστικές ότι είναι οι πεζοί, οι ποδηλάτες και οι χρήστες μοτοσικλετών. Ειδικά για τους ηλικιωμένους, ο κίνδυνος, περπατώντας να πέσουν θύματα τροχαίου, είναι πολύ υψηλός. Υποστηρίζεται ότι οι στατιστικές για τα ατυχήματα δίνουν ψευδή εικόνα της πραγματικότητας. Τα ατυχήματα είναι "λίγα" διότι έχει επιλεγεί ένας τρόπος ζωής που δεν ταιριάζει με τη βιώσιμη πόλη. Θα ήταν πολύ περισσότερα αν οι κάτοικοι, παρά τις επικίνδυνες συνθήκες, επέμεναν να περπατούν, να χρησιμοποιούν ποδήλατο, και τα παιδιά συνέχιζαν να παίζουν στο δρόμο, όπως άλλοτε. Αυτές οι συνήθειες, αυτές οι ποιότητες χάνονται. Την ευθύνη τη φέρει σε μεγάλο ποσοστό η υποβάθμιση των συνθηκών στο δρόμο από την κυκλοφορία.

Τα ατυχήματα σχετίζονται με τις συμπεριφορές στο δρόμο όμως σε μεγάλο βαθμό αυτές οι συμπεριφορές μπορούν να ελεγχθούν από το φυσικό σχεδιασμό. Ο γεωμετρικός σχεδιασμός των δρόμων, ιδίως των αστικών μπορεί να επιτύχει περιορισμό των ταχυτήτων και μια πιο αρμονική και ασφαλή συνύπαρξη των διαφόρων χρηστών του δρόμου. Οι περιοχές κυκλοφοριακής χαλάρωσης (traffic calming) και δρόμοι ήπιας κυκλοφορίας (woonerf) αποτελούν λύσεις πρώτιστα υπέρ της ασφάλειας. Εκτιμάται ότι μια μείωση των ταχυτήτων κατά 5 χλμ/ώρα, μέσω του γεωμετρικού σχεδιασμού, της πληροφόρησης και της χρήσης της τηλεματικής, θα οδηγούσε σε μείωση του αριθμού των νεκρών κατά 25%. Κατά 15% επίσης υπολογίζεται ότι θα μειωνόταν ο αριθμός των νεκρών αν η



αυτοκινητοβιομηχανία εφάρμοζε πιο προχωρημένα συστήματα παθητικής ασφάλειας (τα παραπάνω ποσοστά αν και προκύπτουν από στατιστικές αναλύσεις έχουν μόνο ενδεικτική αξία) (Βλαστός, 1999).

- ✓ **Οικονομικές Επιπτώσεις:** Οι ανθρώπινες κοινωνίες αλλάζουν ριζικά και δημιουργούν νέο τρόπο ζωής, νέες κοινωνικές δομές, νέες σχέσεις, νέες μέθοδοι εργασίας. Το φυσικό τοπίο μεταμορφώνεται επίσης. Το οικονομικό κόστος αυτών των εξελίξεων είναι τεράστιο. Οι μεταφορές ανθρώπων και οι ανταλλαγές εμπορευμάτων παίρνουν όλο και πιο μαζικές μορφές και εκτελούνται σε ένα τοπίο μη ορθολογικά οργανωμένο και με πολύ υψηλό κόστος. Για παράδειγμα στην Ευρώπη υπολογίζεται ότι ετησίως το κόστος των επιπτώσεων των μεταφορών ξεπερνά το 4,1% του ΑΕΠ επιβραδύνοντας τους ρυθμούς ανάπτυξης (ΟΑΣΑ 1994).



## 2. ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ



Στην εικόνα της πίσω σελίδας αναπαριστάται ο χάρτης του σιδηροδρομικού δικτύου της Οσάκα  
(ΠΗΓΗ:[www.metro.net](http://www.metro.net))

## 2.1. Εισαγωγή

Η υποβάθμιση της ποιότητας ζωής συναντάται ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές, όπου πολύ συχνά παρατηρείται το φαινόμενο έλλειψης χώρου και περιβαλλοντικών προϋποθέσεων για την ανάπτυξη ζωτικών δραστηριοτήτων. Οι αστικές περιοχές χαρακτηρίζονται γενικά από υψηλό ποσοστό κατακράτησης πολύτιμων εκτάσεων για την εξυπηρέτηση δραστηριοτήτων υποδομής (π.χ. συγκοινωνιακής, βιομηχανικής, κοινής ωφελείας), με αποτέλεσμα την σοβαρή επιβάρυνση του περιβάλλοντος με κάθε μορφής ρύπο αλλά και την αδυναμία εξεύρεσης διαθέσιμων επιφανειακών χώρων για τη δημιουργία πνευμόνων πρασίνου, χώρων αναψυχής, κ.τ.λ.

Η σύγχρονη επιστημονική γνώση σε συνδυασμό με την ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα περιβάλλοντος είχε κατά τα τελευταία χρόνια ως αποτέλεσμα την δημιουργία ενός κλίματος δυσπιστίας και επιφυλακτικότητας έναντι της «πανάκειας» των παραδοσιακών έργων υποδομής. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων που κατά το παρελθόν θεωρήθηκαν οικονομικά ασύμφορες. Οι λύσεις αυτές, που η εξέλιξη της τεχνολογίας επέτρεψε να γίνουν εφικτές μέσα σε λογικά πλαίσια κόστους, αποσκοπούν στη στροφή προς την ανάπτυξη της τρίτης διάστασης, είτε αυτή είναι η ανοικοδόμηση κτιριακών εγκαταστάσεων αρκετά μεγάλου ύψους είτε η δημιουργία υπόγειων κατασκευών. Η πρώτη εναλλακτική λύση, υπόκειται σε αρκετούς περιορισμούς εφόσον δεν εξασφαλίζει ευελιξία εγκατάστασης διαφόρων χρήσεων, αλλά κυρίως την κάλυψη οικιστικών αναγκών. Αντίθετα, 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 κλπ.. Ήδη από τα τέλη του προηγούμενου αιώνα, παρόμοιες πρακτικές έχουν βρει πεδίο εφαρμογής σε πολλές χώρες του κόσμου. (Μπενάρδος, 2002)

## 2.2. Ιστορική Αναδρομή

Ως υπόγεια έργα μπορούν να οριστούν όλες οι τεχνικές κατασκευές που πραγματοποιούνται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Διανοίγονται σε βάθη που ποικίλουν από πολύ μικρά έως πολύ μεγάλα, πάνω ή κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα, με διαστάσεις και έκταση που κυμαίνεται αναλόγως της χρήσης τους. Η συνηθέστερη διάκριση μεταξύ τους μπορεί να γίνει σε μεταλλευτικά και μη μεταλλευτικά υπόγεια έργα, όπου στα μεν πρώτα, δημιουργούνται κατασκευές οι οποίες αποτελούν το μέσο προσπέλασης και απόληψης ενός κοιτάσματος, ενώ στα δεύτερα, η διάνοιξη τους αποτελεί αυτοσκοπό της κατασκευής (Καλιαμπάκος, 2003).

Αν και μέχρι τα μέσα περίπου του 20ου αιώνα οι τεχνικές εφαρμογές τέτοιων έργων θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν μάλλον περιορισμένες, καθώς οι χρήσεις τους ήταν περισσότερο προσανατολισμένες σε μεταλλευτικούς σκοπούς, τα τελευταία χρόνια τα υπόγεια μη μεταλλευτικά έργα επιδεικνύουν μια δυναμική και διαρκώς αναπτυσσόμενη πορεία, έχοντας γίνει σε πολλές περιπτώσεις η πάγια κατασκευαστική πρακτική. Σήμερα αποτελούν ένα μεγάλο μέρος της καθημερινής ζωής στις ανεπτυγμένες χώρες, ενώ οι υπηρεσίες και το εύρος των εφαρμογών που προσφέρουν συνεχίζουν να αυξάνουν, προσπαθώντας να δώσουν λύσεις στις σύγχρονες ανάγκες (Μπενάρδος, 2002).

Η φύση και όχι η ανθρωπότητα είναι υπεύθυνη για τις πρώτες υπόγειες εργασίες. Οι σπηλιές είναι αποτέλεσμα της δράσης της βροχής, των ποταμών και της θάλασσας και οι άνθρωποι που εγκαταστάθηκαν σε αυτές τις φυσικές κοιλότητες χωρίς καμία αμφιβολία είχαν βρει προστασία από τον καιρό και από τις επιθέσεις. Σ' αυτό το σημείο θα μπορούσε κάποιος να μπει στον πειρασμό να σκεφτεί, εάν η ανθρωπότητα οφείλει την επιβίωση της κατά ένα μεγάλο μέρος σ' αυτούς τους φυσικούς βιότοπους.

Σε κάθε εποχή υπήρχε χρήση υπόγειων κατασκευών για μεταλλεία και αμυντικούς σκοπούς. Παρόλα αυτά μεγάλη αύξηση των υπόγειων εργασιών εμφανίστηκε μόνο

στον 19<sup>ο</sup> και ιδιαίτερα στον 20<sup>ο</sup> αιώνα χάρη στην ώθηση της οικονομικής ανάπτυξης και της εξέλιξης της τεχνολογίας, κυρίως λόγω της χρήσης νέων εργαλείων όρυξης και υποστήριξης της εκσκαφής, αλλά και της ανάπτυξης της γνώσης γύρω από τη συμπεριφορά της βραχώμαζας. Κατά την διάρκεια αυτών των περιόδων υπήρχε μια δραματική αύξηση στην χρήση του υπόγειου χώρου, στη μεταλλεία, στον τομέα της μεταφοράς με την ανάπτυξη των δρόμων, των υδάτινων οδών, και των σιδηροδρόμων, και των υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Στον Ελλαδικό χώρο, τα πιο γνωστά υπόγεια έργα εντοπίζονται στην περιοχή των μεταλλείων του Λαυρίου (Κονοφάγος, 1980) (από το 200 π.Χ.) τα οποία έφτασαν σε μια μέγιστη παραγωγή αργύρου της τάξεως των 20.000 kg αργύρου ετησίως τον 5<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. Πολλές στοές και έργα της εποχής σώζονται ακόμη και σήμερα, ενώ έχουν καταμετρηθεί περίπου 2.000 φρέατα, κάποια από τα οποία έφταναν σε βάθος τα 120m.

Επίσης, ένα από τα σημαντικότερα τεχνικά έργα της εποχής είναι το Ευπαλίνειο όρυγμα (Ξυδούς, 2000) που κατασκευάστηκε το 520 π.Χ. για την ύδρευση της πόλης της Σάμου. Η σήραγγα έχει μήκος 1040 m και διατομή 3,5 m<sup>2</sup>, αλλά το πιο σημαντικό γεγονός είναι ότι κατασκευάστηκε με ταυτόχρονη διάνοιξη και από τις δύο πλευρές, επιτυγχάνοντας μια απόκλιση μόνο 0,8 m, από τον άξονα της χάραξης. Τέλος, χρειάζεται να αναφερθεί και η δημιουργία του Αδριάνειου υδραγωγείου στο λεκανοπέδιο Αθηνών περίπου το 2<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ., κατά την οποία έγινε η κατασκευή ενός εκτεταμένου δικτύου υπογείων σηράγγων, καθώς και δύο υδαταγωγών σηράγγων την ίδια περίοδο στην ορεινή Κορινθία για μεταφορά νερού από τις πηγές Στυμφαλίας στην πολυπληθή αρχαία Κόρινθο.

Το πέρασμα στη βιομηχανική επανάσταση έδωσε ώθηση στην κατασκευή υπόγειων έργων. Χρειάζεται να γίνει ιδιαίτερη μνεία στη σήραγγα που κατασκευάστηκε από τον M. Brunel με τη χρήση ασπίδας, για τη διέλευση του ποταμού Τάμεση και ολοκληρώθηκε το 1842, στις μεγάλου μήκους σήραγγες (12-20km) που κατασκευάστηκαν στις Άλπεις, όπως αυτές του Mont Cenis (1857-1871) όπου

χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά υδραυλική διάτρηση αλλά και χρήση εκρηκτικών, στη σιδηροδρομική σήραγγα του St.Gotthard (1872-1881) η όρυξη της οποίας σημαδεύτηκε από μεγάλες ανθρώπινες απώλειες, αλλά και στις δύο σήραγγες Simplon, που κατασκευάστηκαν στις αρχές του 20ού αιώνα (Sandstrom, 1963). Επίσης, στις Η.Π.Α. ολοκληρώθηκε το 1927 η πρώτη σήραγγα (Holland tunnel) διέλευσης οχημάτων κάτω από τον ποταμό Χάντσον, όπου για πρώτη φορά αντιμετωπίστηκαν ζητήματα αερισμού και απαγωγής καυσαερίων.



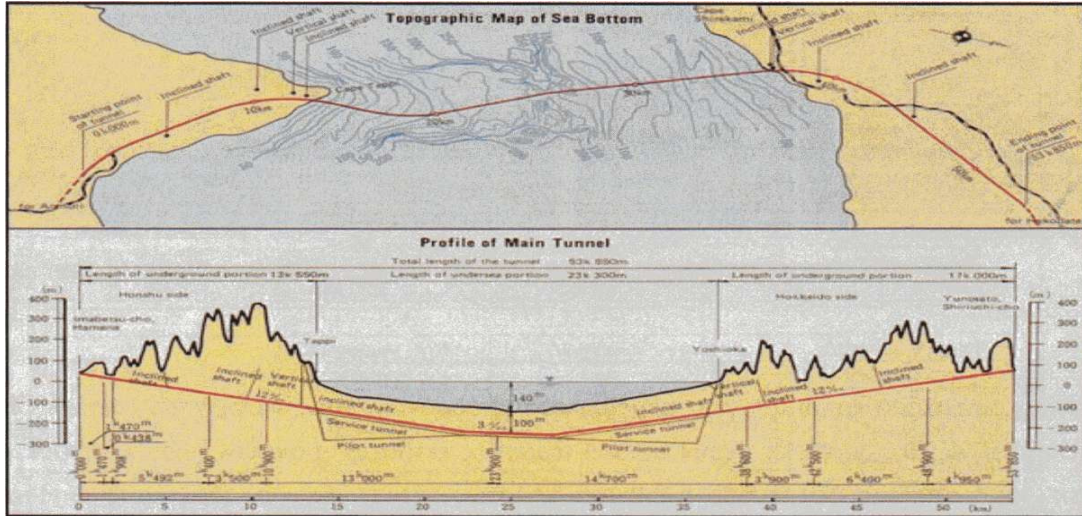
**Εικόνα 2-1: Σήραγγα Τάμεση**

(ΠΗΓΗ:[www.wiki.com](http://www.wiki.com))

Στη διπλανή εικόνα φαίνεται η σήραγγα του Τάμεση (Thames Tunnel) που κατασκευάστηκε από τον Marc Brunel μεταξύ του 1825 και 1843 και ήταν παγκοσμίως η πρώτη σήραγγα που διέσχισε ποτάμι αλλά και η πρώτη εφαρμογή της μεθόδου διάνοιξης της «ασπίδος». Η σήραγγα μήκους περίπου 400 m. Αρχικά η σήραγγα είχε σχεδιασθεί για τα άλογα και πεζούς ενώ σήμερα αποτελεί τμήμα του υπογείου σιδηροδρόμου του Λονδίνου (LUL).

Τα παραδείγματα υπόγειων κατασκευών που έχουν δημιουργηθεί και βρίσκονται σε λειτουργία τα τελευταία χρόνια, είναι εντυπωσιακά. Αναφέρονται χαρακτηριστικά η μήκους 85 km σήραγγα μεταφοράς νερού Orange-Fish στη Νότια Αφρική, η σήραγγα Seikan που ενώνει τα νησιά Hokkaido και Honshu στην Ιαπωνία, η οποία είναι μέχρι σήμερα η μεγαλύτερη υποθαλάσσια σήραγγα που έχει κατασκευαστεί καθώς τα 23 από τα συνολικά 54 km του μήκους της βρίσκονται κάτω από την θάλασσα.





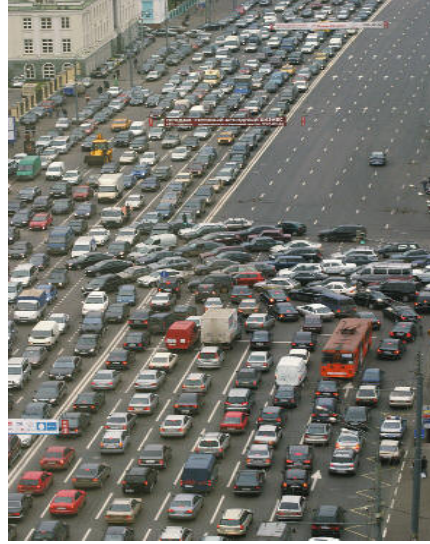
Εικόνα 2-2: Σήραγγα Seikan, Ιαπωνία

(ΠΗΓΗ: [www.umplatt.edu](http://www.umplatt.edu))

Επίσης, η υποθαλάσσια σήραγγα της Μάγχης (Channel Tunnel) που ενώνει την Μεγάλη Βρετανία με την ηπειρωτική Ευρώπη, αλλά και το έργο ένωσης Σουηδίας - Δανίας (Uresung Crossing) το οποίο συνδυάζει σήραγγα μήκους 5 km και τεχνητή γέφυρα, δίνουν σαφές δείγμα των σημερινών υπόγειων κατασκευαστικών δυνατοτήτων.

### 2.3. Εντοπισμός του Προβλήματος

Εξαιτίας της κυκλοφοριακής συμφόρησης, του αυξανόμενου θορύβου και της μόλυνσης του αέρα, της σπανιότητας του πρασίνου και των περιοχών αναψυχής, οι πόλεις έχουν γίνει μη φιλικές για το περιβάλλον. Μεγαλώνοντας τα όρια των πόλεων και εισβάλλοντας στην επαρχία δεν λύνουμε το πρόβλημα απλά το αναβάλλουμε και το κάνουμε ακόμη μεγαλύτερο στη συνέχεια. Για τις πόλεις η αύξηση των υποδομών και της κινητικότητας είναι μόνο δύο από τα χαρακτηριστικά του αιώνα που ζούμε. Αυτό που παραμένει είναι το πώς θα καταφέρουμε να λύσουμε το πρόβλημα και ταυτόχρονα να καταφέρουμε να βελτιώσουμε τη συνολική ποιότητα και να διασφαλίσουμε ένα υγιές αστικό περιβάλλον.



Εικόνες 2-3, 2-4, 2-5:Χαρακτηριστικά παραδείγματα κυκλοφοριακών συμφορήσεων  
(ΠΗΓΗ:www.google.com)

## 2.4. Η Ανάγκη για Αλλαγή

Η περιβαλλοντική ανησυχία μας έκανε να προσεγγίσουμε το πρόβλημα και να σκεφτούμε πιο συνειδητά την λύση του προβλήματος για την περαιτέρω αστική ανάπτυξη. Το περιβάλλον δεν είχε ποτέ απασχολήσει όσο την τελευταία δεκαετία μιας και σήμερα έχει κερδίσει παγκόσμια διάσταση αφού κάθε χώρα με τον ένα ή με τον άλλο τρόπο συμβάλλει στην μόλυνση. Αυτό απαιτεί τολμηρές αλλαγές στον κατασκευαστικό τομέα διότι: το 50% των φυσικών πόρων σχετίζονται με αυτόν, πάνω από το 50% των αποβλήτων προέρχονται από αυτόν και τέλος το 40% της ενέργειας που παράγεται στην Ευρώπη καταναλώνεται στον κατασκευαστικό τομέα.

Παρόλα αυτά γεγονός είναι ότι με την σημερινή δόμηση και τον σύγχρονο πληθυσμό πολλές πόλεις είναι στο όριο του να μπορούν να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των κατοίκων τους.

## 2.5. Το Μέλλον του Υπόγειου Χώρου

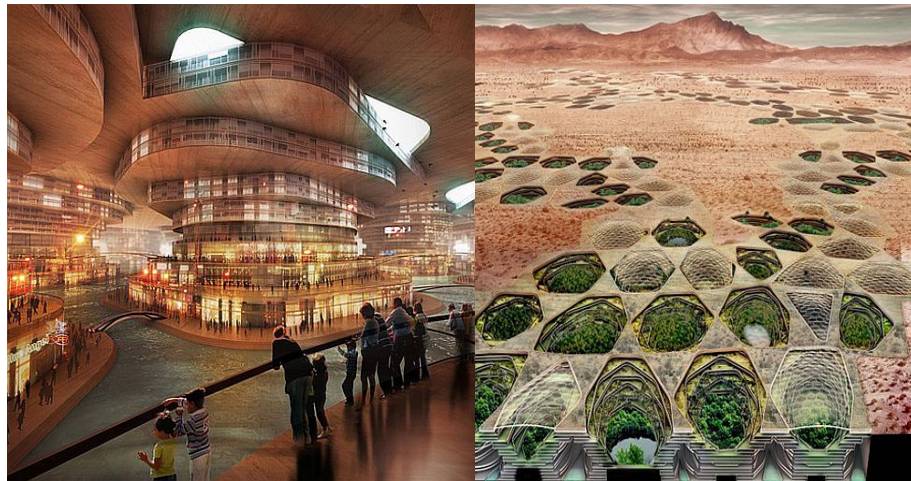
Για να συντηρήσουμε μια πόλη ως πολιτιστικό, κοινωνικό, και οικονομικό κέντρο θα πρέπει να βρούμε σύνθετες και αποτελεσματικές λύσεις. Εάν τοποθετούσαμε ορισμένες λειτουργίες όπως είναι η κίνηση, τα ψώνια, το σινεμά και το θέατρο υπόγεια, θα δημιουργούσαμε περισσότερο χώρο στην επιφάνεια για αναδημιουργία και κοινωνικές δραστηριότητες κοντά σε «κατοικήσιμες περιοχές όπως επίσης θα δημιουργούσαμε και πιθανότητες για ανάπτυξη νέων οικιστικών περιοχών. Μια πόλη κατακόρυφα αναπτυσσόμενη μπορεί να αξιοποιηθεί καλύτερα και πιο αποδοτικά με την αξιοποίηση των υπόγειων χώρων και του επιφανειακού δικτύου. Πολύ σύντομα, κάποια πλεονεκτήματα μιας πόλης η οποία θα χρησιμοποιούσε και υπόγειο χώρο είναι:

1. η πιο έξυπνη χρήση του χώρου
2. η καλύτερη κυκλοφοριακή κινητικότητα
3. οι περισσότεροι πράσινοι χώροι - η μειωμένη κίνηση
4. η καλύτερη ποιότητα του αέρα
5. τα μειωμένα επίπεδα του θορύβου

Αυτό σημαίνει ότι χτίζοντας υπόγεια μπορούμε να αυξήσουμε σημαντικά την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος. Το πλεονέκτημα του να χτίσουμε υπόγεια είναι το ότι παρέχεται πολύτιμος χώρος υπέργεια χωρίς απαραίτητα να μεγαλώσουμε τα όρια της πόλης.

Από τότε που οι πόλεις έγιναν πυκνοκατοικημένες περιοχές, κτίζοντας υπόγεια μπορούμε να συγκεντρώσουμε πολλές λειτουργίες καταπραΰνοντας την πίεση στην

επιφάνεια, και να δώσουμε ελκυστικές λύσεις για το πρόβλημα της κίνησης και της αύξησης της κινητικότητας. Αυτό σημαίνει ότι, οι απαντήσεις στα προβλήματα της αστικής παράλυσης των πόλεων θα πρέπει να αναζητηθούν στην καλύτερη αξιοποίηση των χρήσεων της γης. Δηλαδή χρήση της γης σε μια κάθετη γραμμή ενοποιώντας τον υπόγειο χώρο με την επιφάνεια και την καθημερινή ζωή μιας πόλη.



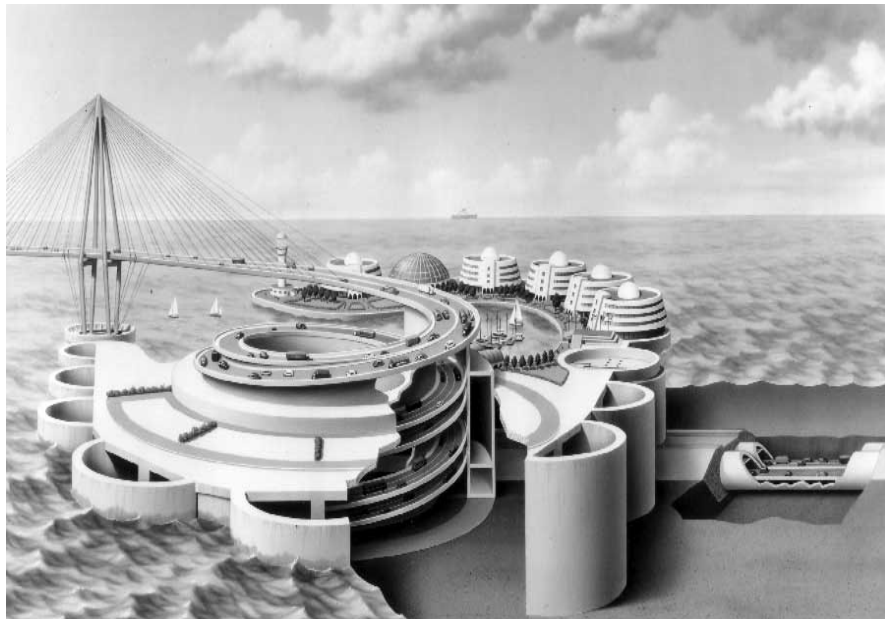
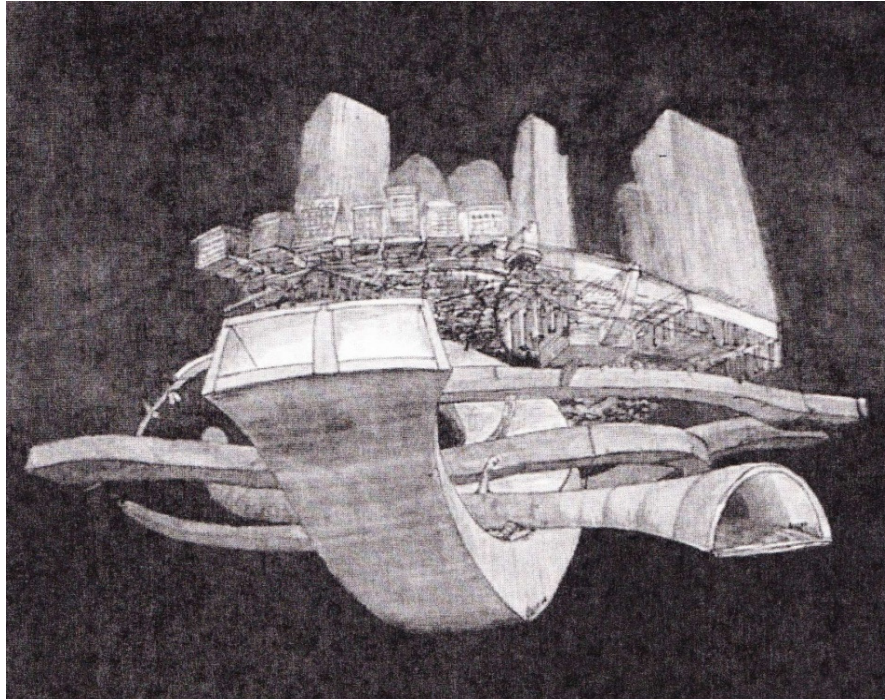
**Εικόνα 2-6: Sietch Neβάδα, μια φουτουριστική ημιυπόγεια πόλη, αντιστέκεται ενάντια στο καταστρεπτικό μέλλον. (ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com))**

## 2.6. Συμβολή του Υπόγειου Χώρου στη Βιώσιμη Ανάπτυξη

Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που καλύπτει τις ανάγκες των σύγχρονων γενεών (οικονομικές, κοινωνικές, πολιτιστικές, υγείας, πολιτικές κτλ.) χωρίς να αφαιρεί το δικαίωμα από τις επόμενες γενεές να καλύψουν τις δικές τους, για παράδειγμα ελαχιστοποιώντας τη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών.

Η ιδέα της υπόγειας ανάπτυξης υπάρχει πολύ πριν αναπτυχθεί το περιβαλλοντικό κίνημα και ξεκινήσει η σκέψη της βιώσιμης ανάπτυξης. Εάν η υπόγεια ανάπτυξη χρησιμοποιηθεί κατάλληλα θα επιτευχθούν τεράστια αποτελέσματα εξαιτίας των πλεονεκτημάτων του υπόγειου χώρου και αυτό γιατί η βιωσιμότητα δεν είναι δυνατή

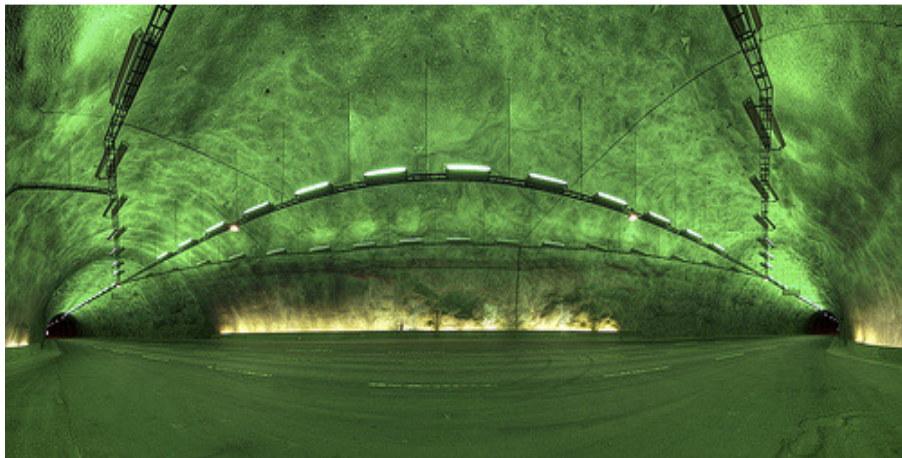
χωρίς την κατάλληλη υποδομή και η καλύτερη μορφή υποδομής εμπεριέχει την χρήση του υπόγειου χώρου.



Εικόνες 2-7, 2-8:Σουρεαλιστικές αναπαραστάσεις πόλεων και υπόγειων έργων  
(ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com))



### **3. ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ**



Στη εικόνα της πίσω σελίδας απεικονίζεται σημείο στη Laerdal σήραγγα, με μήκος 24,5 χλμ. Αποτελείται από 3 διαφορετικούς χρωματισμούς κατά μήκος της, προκειμένου να σπάσουν τη μονοτονία της σήραγγας κατά τη διάρκεια της 20λεπτης πορείας, οι άλλοι δύο χρωματισμοί είναι μπλε. (ΠΗΓΗ:[www.flickr.com](http://www.flickr.com))



### **3.1. Λόγοι που δικαιολογούν την εντατικότερη και καλύτερα προγραμματισμένη χρήση του υπόγειου χώρου**

Για να κατανοήσουμε την εντατικότερη και μεγαλύτερης εμβέλειας χρήση του υπόγειου χώρου θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας κάποια βασικά χαρακτηριστικά του υπόγειου χώρου. Ο υπόγειος χώρος είναι ένας χώρος ο οποίος μπορεί να παρέχει κάποιες ρυθμίσεις για δραστηριότητες ή υποδομές που είναι δύσκολες, αδύνατες, περιβαλλοντικά ανεπιθύμητες, ή λιγότερο κερδοφόρες για να εγκατασταθούν επιφανειακά. Ένα άλλο θεμελιώδες χαρακτηριστικό του υπόγειου χώρου είναι η φυσική προστασία που προσφέρει σε οτιδήποτε τοποθετηθεί υπόγεια. Η προστασία αυτή είναι ταυτόχρονα θερμική, μηχανική και ακουστική. Επιπλέον η τοποθέτηση δραστηριοτήτων στον υπόγειο χώρο έχει το πλεονέκτημα να προστατεύει το επιφανειακό αστικό περιβάλλον από ανεπιθύμητες διαταραχές, προερχόμενες από διάφορους τύπους δραστηριοτήτων. Τέλος ένα ακόμη χαρακτηριστικό του υπόγειου χώρου είναι η αδιαφάνεια του και αυτό γιατί επιτυγχάνεται ορατότητα στα σημεία σύνδεσης του με την επιφάνεια.

### **3.2. Υπόγεια Ανάπτυξη για Λόγους Χρήσεις Γης - Απομάκρυνσης από την Επιφάνεια**

- ✓ Εισάγει το φυσικό περιβάλλον στην πόλη μεταφέροντας τις αστικές αρτηρίες υπόγεια
- ✓ Συντηρεί την ομορφιά της φύσης
- ✓ Παρέχει διπλή χρήση του εδάφους για τον υπέργειο και υπόγειο χώρο
- ✓ Ενισχύει την κάθετη χρήση του εδάφους για να ενσωματώσει τις υπέργειες δραστηριότητες με τις υπόγειες
- ✓ Δημιουργεί εγγύτητα στη χρήση της γης για τις καθημερινές ανάγκες
- ✓ Προσφέρει περισσότερη άνεση στους χρήστες λόγω της κάθετης χρήσης του εδάφους

- ✓ Κονταίνοντας το αστικό δίκτυο μειώνει τις μεταφορές (όλες οι μεταφορές τοποθετούνται υπόγεια)
- ✓ Η συμπαγής χρήση της γης μειώνει την κατανάλωση ενέργειας
- ✓ Παρέχει ένα ευρύ φυσικό περιβάλλον στην πόλη με την ευχαρίστηση των πράσινων διαστημάτων
- ✓ Φέρνει την εγγύτητα στις διαφοροποιημένες χρήσεις του εδάφους
- ✓ Παρέχει τον καθαρότερο και φρεσκότερο αέρα
- ✓ Εισάγει ασφαλή για τους πεζούς δίκτυα σε όλη την πόλη που είναι συνολικά χωρισμένα από τους αυτοκινητόδρομους
- ✓ Μειώνει το θόρυβο από τις μεταφορές, την μόλυνση του αέρα και είναι πιο ήσυχη και προσφέρει ασφάλεια
- ✓ Αυξάνει τη χρήση της μη ρυπαντικής μαζικής μεταφοράς
- ✓ Μειώνει τη χρήση της ιδιωτικής μεταφοράς
- ✓ Η άνετη περιβαλλοντική θερμοκρασία βοηθά στην χαλάρωση και διανοητική ζωτικότητα
- ✓ Ελαχιστοποιεί τις οπτικές και ευδιάκριτες αποσπάσεις της προσοχής
- ✓ Αυξάνει την προστασία ενάντια στις ακραίες κλιματολογικές συνθήκες
- ✓ Αντιστέκεται στην διακύμανση της θερμοκρασίας και συμβάλλει σε ένα άνετο περιβαλλοντικό περιβάλλον
- ✓ Σε ακραίες κλιματολογικές συνθήκες η επιβίωση είναι πιο εύκολη

#### **Φυσικές καταστροφές και σεισμοί:**

Οι υπόγειες δομές προστατεύονται φυσικά από τα ακραία καιρικά φαινόμενα όπως τυφώνες και οι ανεμοστρόβιλοι. Επίσης οι υπόγειες δομές μπορούν να αντικατασταθούν σε δομικές ζημιές, λόγω των νερών από πλημμύρες, αν και οι περιοχές απομόνωσης είναι απαραίτητες για να αποτρέψουν την πλημμύρα της ίδιας της δομής. Επιπλέον, οι υπόγειες δομές έχουν διάφορα φυσικά πλεονεκτήματα στην αντίσταση των κινήσεων του σεισμού και επηρεάζονται λιγότερο από τα σεισμικά κύματα επιφάνειας, όπως έχει σημειωθεί από το παράδειγμα του σεισμού Kobe το 1995, και προηγουμένως στο Σαν Φραντσίσκο και στην πόλη του Μεξικό. Τα δομικά αποτελέσματα ταλάντωσης είναι περιορισμένα, δεδομένου ότι περιορίζονται για να

κινηθούν με την επίγεια κίνηση. Εκτός αυτού, δεδομένου ότι έχουν σχεδιαστεί για να υποστηρίξουν τα σημαντικά επιφανειακά φορτία, μπορούν συχνά να αντισταθούν καλύτερα στα φορτία του σεισμού.

#### **Ασφάλεια:**

Το κύριο πλεονέκτημα ασφάλειας για τις υπόγειες εγκαταστάσεις είναι ότι τα σημεία πρόσβασης είναι γενικά περιορισμένα και εύκολα εξασφαλισμένα και αυτό γιατί έτσι μπορούν να ελεγχθούν αμεσότερα οι χρήστες, ώστε να διαφυλαχθούν καλύτερα και αποδοτικότερα οι υπόγειες εγκαταστάσεις.

### **3.3. Υπόγεια Ανάπτυξη για Τοπογραφικούς Λόγους**

- ✓ Η διπλή χρήση εδάφους μειώνει το αστικό κόστος της γης.
- ✓ Επιβραδύνει την κερδοσκοπία των τιμών του εδάφους των πόλεων.
- ✓ Η πυκνότητα που παρουσιάζεται μειώνει την πολυπλοκότητα της υποδομής και επισπεύδει, τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη συντήρηση
- ✓ Παρέχει χαμηλού κόστους ψύξη.
- ✓ Η παραγωγικότητα αυξάνεται από το άνετο και σταθερής θερμοκρασίας αέρα.
- ✓ Χαμηλώνει τις δαπάνες συντήρησης.
- ✓ Μεγαλώνει την αντοχή των κατασκευών.
- ✓ Η ασφάλεια για φωτιά θα πρέπει να είναι μικρότερη.
- ✓ Η εγγύτητα των χρήσεων του εδάφους μειώνει τις δαπάνες χρησιμότητας σημαντικά.

### **3.4. Αξιολόγηση των Υπόγειων Υποδομών**

Οι οικονομικοί παράγοντες παραμένουν λανθασμένα ένα σημαντικό εμπόδιο στην ανάπτυξη της χρήσης του υπόγειου χώρου, επειδή το κόστος της αρχικής κατασκευής των υπόγειων δομών είναι γενικά υψηλότερο από εκείνο της επιφάνειας. Οι υπόγειες δομές είναι από μια άποψη αδικημένες όταν συγκρίνονται με τις ανοικτές κατασκευές με βάση αυτά τα στοιχεία. Κατά συνέπεια, τα οικονομικά οφέλη μιας υπόγειας δραστηριότητας πρέπει να υπολογιστούν με βάση την επίδραση του κόστους ζωής των οφελών που παρέχονται από μια τέτοια δυνατότητα. Επιπλέον η αξιολόγηση των υπόγειων δομών πρέπει να λάβει υπ' όψιν τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν, ειδικότερα όσον αφορά το περιβάλλον.

### **3.5. Χρήσεις Υπόγειων Κατασκευών**

Είναι γνωστό ότι οι κατασκευές κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, δεν περιορίζονται μόνο σε ένα συγκεκριμένο είδος έργων, αλλά καλύπτουν ένα πλήθος εφαρμογών. Παρακάτω γίνεται μία διάκριση των τύπων των υπογείων έργων σε: Σήραγγες, Φρέατα και Θαλάμους (πίνακας 3-1), ενώ επίσης παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με τη χρήση που μπορεί εφαρμοστεί σε κάθε ένα από τους τύπους αυτούς.

Πίνακας 3-1: Τύποι Υπογείων Έργων και οι Χρήσεις τους

(ΠΗΓΗ: Καλιαμπάκος, 2003)

		ΤΥΠΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΕΡΓΟΥ		
		Σήραγγες	Φρέατα	Θάλαμοι
Χ Ρ Η Σ Η	Συγκοινωνιακή υποδομή	Διαβάσεις πεζών	Μεταφορά ανθρώπων	Σταθμοί (π.χ. Metro)
		Οδικές	Υλικού φορτίου	Χώροι στάθμευσης
		Σιδηροδρομικές	Εξοπλισμού	
		Μετρό		
	Μεταφορά / απαγωγή	Υδρευση / άρδευση	Υδρευση / άρδευση	
		Αποχέτευση	Αποχέτευση	
		Αντιπλημμυρικά έργα	Αντιπλημμυρικά έργα	
	Υπηρεσίες κοινής ωφέλειας	Δίκτυα - Γραμμές:	Πρόσβαση	Διάφοροι κόμβοι
		Τηλεφώνου		
		Ηλεκτρικού		
Ειδικές καλωδιώσεις				
Αποθήκευση	Διαφόρων υγρών	Διαφόρων υγρών	Διαφόρων υγρών	
	Καυσίμων	Καυσίμων	Καυσίμων	
	Αποβλήτων		Αποβλήτων	
			Τροφίμων	
Κατάψυξη προϊόντων				
Άμυνα	Καταφύγια	Στρατιωτικές εγκαταστάσεις	Καταφύγια	
	Στρατιωτικές εγκαταστάσεις		Στρατιωτικές εγκαταστάσεις	
				Αποθήκευση στρατιωτικού υλικού
Εκμετάλλευση κοιτασμάτων	Αερισμός	Αερισμός	Εξόρυξη	
	Προσπέλαση	Προσπέλαση		
	Μεταφορά	Μεταφορά		
	Εξόρυξη			
Εκμετάλλευση υπόγειων νερών και αποστράγγιση	Υδρομάστευση	Υδρομάστευση		
	Αποστράγγιση	Αποστράγγιση		

### **3.6. Παραδείγματα Υπόγειων Εφαρμογών**

#### **3.6.1. Υπόγειοι Αποθηκευτικοί Χώροι**

Τα υπόγεια αποθηκευτικά - διαμετακομιστικά κέντρα χρησιμοποιούνται εδώ και πολλά χρόνια στο εξωτερικό και συγκεκριμένα στις Η.Π.Α. Τα κέντρα αυτά αρχικά δημιουργήθηκαν σε χώρους πρώην υπόγειας λατόμευσης αδρανών υλικών αλλά σε πολλές περιπτώσεις η υπόγεια λατόμευση συνεχίζεται ταυτόχρονα με την εμπορική (αποθηκευτική - διαμετακομιστική) χρήση, αφού ο χώρος επιτρέπει την πραγματοποίηση και των δύο δραστηριοτήτων. Χαρακτηριστικότερα παραδείγματα τέτοιων αποθηκευτικών κέντρων είναι τα ακόλουθα:

##### **3.6.1.1. Subtropolis Underground Complex**

Το υπόγειο αποθηκευτικό κέντρο Subtropolis, το οποίο βρίσκεται στο Missouri του Kansas City και ανήκει στην εταιρία Hunt Midwest Enterprises Inc. είναι το μεγαλύτερο υπόγειο συγκρότημα εταιριών στον κόσμο. Η εκμετάλλευση πραγματοποιήθηκε με την μέθοδο θαλάμων και στύλων, η οποία συνεχίζεται μέχρι και σήμερα. Μέχρι τώρα έχουν χρησιμοποιηθεί περισσότερα από 400.000 m<sup>2</sup> χώρου, ενώ μετά το πέρας της εκμετάλλευσης η τελική έκταση έχει υπολογιστεί ότι θα είναι μεγαλύτερη από 5,2 εκ. m<sup>2</sup>. Στο συγκεκριμένο υπόγειο χώρο στεγάζονται 50 εταιρίες (τοπικές, εθνικές και διεθνείς) οι οποίες απασχολούν συνολικά περισσότερους από 1300 εργαζόμενους. Υπάρχουν χώροι οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως αποθήκες, ψυγεία, γραφεία, χώροι στάθμευσης, καθώς επίσης και χώροι συνεδριάσεων.

Οι συνολικές δραστηριότητες που εκτελούνται στο χώρο του Subtropolis είναι επιγραμματικά οι εξής:

- ✓ 4,35 μίλια αυτοκινητόδρομοι
- ✓ 2,1 μίλια σιδηρόδρομου ο οποίος χρησιμοποιείται για μεταφορές
- ✓ 1500 θέσεις στάθμευσης
- ✓ 11 σημεία προσβάσεων στους υπόγειους χώρους
- ✓ 350 αποβάθρες φόρτωσης για φορτηγά αυτοκίνητα.

### 3.6.1.2. Meritex Enterprises

Η Meritex Enterprises δραστηριοποιείται στον χώρο της αποθήκευσης και logistics στις Η.Π.Α. από το 1916, αναπτύσσοντας τα τελευταία χρόνια έντονη δραστηριότητα στο θέμα των υπόγειων αποθηκευτικών κέντρων. Η συγκεκριμένη εταιρία διαθέτει τρία υπόγεια αποθηκευτικά κέντρα, συνολικής ενοικιαζόμενης έκτασης 557.620 m<sup>2</sup>:

- ✓ Το Lexena Executive Park στην επαρχία Johnson , Lexena της πολιτείας του Kansas. Είναι το μεγαλύτερο από τα τρία διαθέτοντας ενοικιαζόμενη έκταση 278.810 m<sup>2</sup>.
- ✓ Το Gateway Commerce Center στην επαρχία Lawrence της πολιτείας Pennsylvania. Το κέντρο βρίσκεται πολύ κοντά στην πρωτεύουσα της Πολιτείας, Pittsburgh και διαθέτει 232.342 m<sup>2</sup> ενοικιαζόμενων χώρων.
- ✓ Το Cumberland Commerce Center το οποίο βρίσκεται στην επαρχία Dickson της Πολιτείας του Tennessee, 50 περίπου km δυτικά της πόλης Nashville. Είναι το μικρότερο από τα τρία, με ενοικιαζόμενη έκταση που φθάνει τα 46.468 m<sup>2</sup>.

### 3.6.1.3. Wine caves and tunneling

Η θερμοκρασία ενός υπόγειου χώρου κατά την διάρκεια του χρόνου κυμαίνεται μεταξύ 18 – 22 C<sup>0</sup>. Οι θερμοκρασίες αυτές σε συνδυασμό με την έλλειψη υγρασίας είναι κατάλληλες για την αποθήκευση ευπαθών προϊόντων, όπως είναι το κρασί στο οποίο είναι πολύ εύκολο να αλλοιωθεί και να χαλάσει (ξινίσει) λόγω της ύπαρξης βακτηρίων και μυκήτων, η ποιότητά του.



**Εικόνα 3-1: Υπόγειος χώρος αποθήκευσης κρασιού  
(ΠΗΓΗ: [www.condorearth.com](http://www.condorearth.com))**

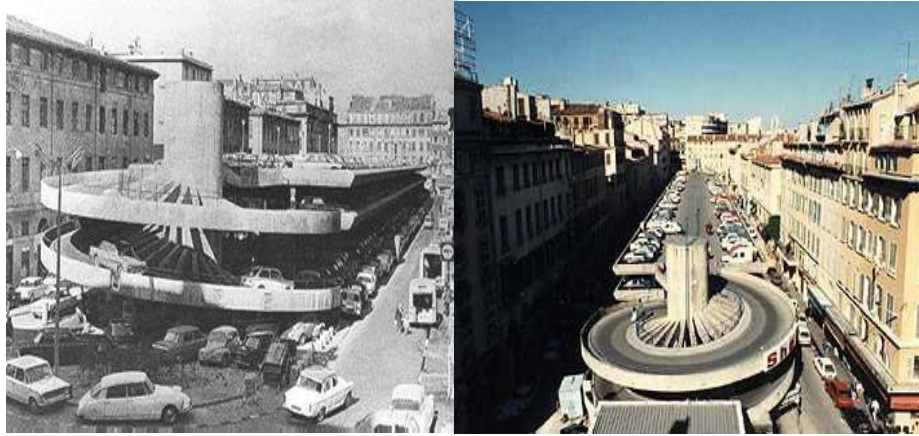
### **3.6.2. Υπόγειοι Χώροι Στάθμευσης**

Η συγκέντρωση του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα καθώς και η τάση συνεχούς αύξησης του αριθμού των αυτοκινήτων οδήγησε στην έλλειψη χώρων στάθμευσης. Αρχικά το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίστηκε με την διαμόρφωση κατάλληλων επιφανειακών χώρων και την κατασκευή πολυώροφων κτιρίων για την στάθμευση των αυτοκινήτων. Η λύση όμως αυτή σε αρκετές περιπτώσεις φάνηκε ανεπαρκής, έτσι υιοθετήθηκε η λύση των υπόγειων χώρων στάθμευσης. Χαρακτηριστικά παραδείγματα υπόγειων χώρων στάθμευσης:

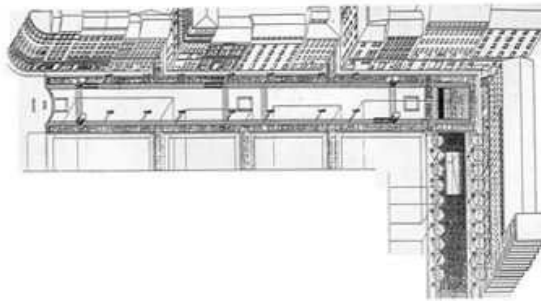
#### **3.6.2.1. Πλατεία Estienne d' orves Marseille (Γαλλία)**

Ο κύριος στόχος ήταν να κατεδαφιστεί ο αυξημένος υπαίθριος σταθμός αυτοκινήτων και να αντικατασταθεί με έναν υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων για 650 οχήματα. Αυτή η επέμβαση, μαζί με την αποκατάσταση αυτής της απέραντης έκτασης του εδάφους, οδήγησε στη μετατροπή της περιοχής σε έναν δημόσιο χώρο όπου οι κάτοικοι μπόρεσαν να βρουν μια μεγάλη, ανοιχτή περιοχή, που θα μπορούσαν να είναι ο τόπος συναντήσεως και ευρείας ποικιλίας δραστηριοτήτων και, συγχρόνως, μια βασική δυνατότητα στην αναγέννηση της περιοχής.





**Εικόνα 3-2: Πριν την επέμβαση, Πλατεία Estienne d' orves Marseille  
(ΠΗΓΗ: [www.web-provence.com](http://www.web-provence.com))**



**Εικόνα 3-3: Σχεδιασμός επέμβασης, Πλατεία Estienne d' orves Marseille  
(ΠΗΓΗ: [www.web-provence.com](http://www.web-provence.com))**



**Εικόνα 3-4: Μετά την επέμβαση, Πλατεία Estienne d' orves Marseille  
(ΠΗΓΗ: [www.web-provence.com](http://www.web-provence.com))**

### 3.6.2.2. Nora Latin Garage

Το Norra Latin parking βρίσκεται στο κέντρο της Στοκχόλμης στη Σουηδία. Κατασκευάστηκε το 1989 κάτω από την κεντρική πλατεία Norra Latin και περιλαμβάνει 200 θέσεις στάθμευσης. Οι προδιαγραφές του συγκεκριμένου χώρου δίνουν τη δυνατότητα χρήσης του εν καιρώ πολέμου ως καταφύγιο, αφού περιέχει πέντε κατάλληλα σχεδιασμένους θαλάμους χωρητικότητας 2100 ανθρώπων.



**Εικόνα 3-5: Άποψη εισόδου του Norra Latin parking**

**Εικόνα 3-6: Άποψη εσωτερικού τμήματος του Norra Latin parking**

(ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com))

### 3.6.2.3. Mergborgrplatsen Garage:

Βρίσκεται στο νότιο μέρος της Στοκχόλμης και αρχικά αποτελούσε σταθμό τραίνων. Σήμερα τη θέση του έχει πάρει ένα υπερσύγχρονο γκαράζ 300 θέσεων.

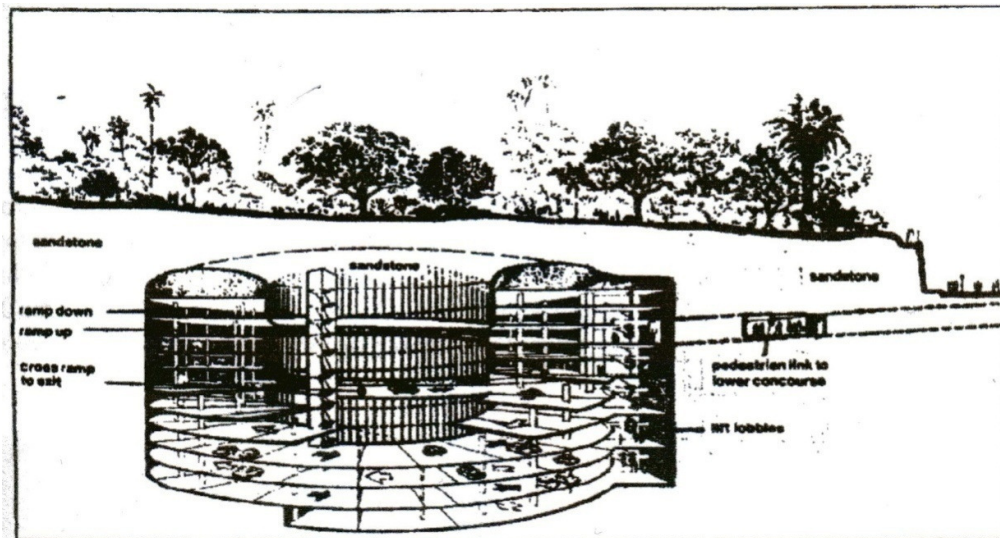
Άλλα παραδείγματα υπόγειων χώρων στάθμευσης, η διάνοιξη των οποίων πραγματοποιήθηκε αμιγώς υπόγεια, παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- ✓ Igeldamm Garage: Αρχικά κατασκευάστηκε ως καταφύγιο από το εθνικό συμβούλιο διάσωσης μέσα σε βραχώδες πέτρωμα παραπλεύρως της οδού. Σήμερα λειτουργεί ως υπόγειος χώρος στάθμευσης 65 θέσεων.

- ✓ Tegnerlunden Garage: Είναι κατασκευασμένο σε βραχώδες πέτρωμα κάτω από το πάρκο Tegnerlunden και μπορεί να εξυπηρετήσει 152 αυτοκίνητα. Συζητείται η εναλλακτική χρήση του ως καταφύγιο.

#### 3.6.2.4. Sydney Opera House

Το μέγαρο μουσικής του Σύδνεϋ είναι για την περιοχή ένα σημαντικό ιστορικό αξιοθέατο και αποτελεί πόλο έλξης για δύο περίπου εκατομμύρια τουρίστες ετησίως. Ιδιαίτερα από το 1973, που λειτούργησε ως μέγαρο μουσικής, δεν υπήρχε η δυνατότητα πρόσβασης σε αυτό λόγω της έλλειψης χώρων στάθμευσης. Το πρόβλημα αυτό διευθετήθηκε με την κατασκευή του πρώτου ελικοειδούς μορφής υπόγειου χώρου στάθμευσης, ο οποίος αποτελείται από 12 πατώματα, έχει χωρητικότητα 1100 αυτοκινήτων και φαίνεται στο σχεδιάγραμμα της Εικόνας 3-7. Ο σταθμός αυτός κατασκευάστηκε εξ' ολοκλήρου υπογείως μέσα σε σχηματισμό σχιστόλιθου, χωρίς να επηρεαστεί καθόλου ο μεγάλης ιστορικής αξίας περιβάλλοντας χώρος. Η οροφή έχει πάχος 9 μέτρα, ενώ πρόσβαση σε αυτόν παρέχεται μέσω σιράγγων που ξεκινούν από τις γύρω οδούς.



Εικόνα 3-7: Τομή του υπογείου parking της όπερας του Σύδνεϋ  
(ΠΗΓΗ: [www.sydneyoperahouse.com](http://www.sydneyoperahouse.com))



**Εικόνα 3-8: Είσοδος του υπογείου parking της όπερας του Σύδνεϋ από παράπλευρο δρόμο  
(ΠΗΓΗ: [www.sydneyoperahouse.com](http://www.sydneyoperahouse.com))**

#### **3.6.2.5. Παραδείγματα Υπογείων Χώρων Στάθμευσης σε Αθήνα - Θεσσαλονίκη**

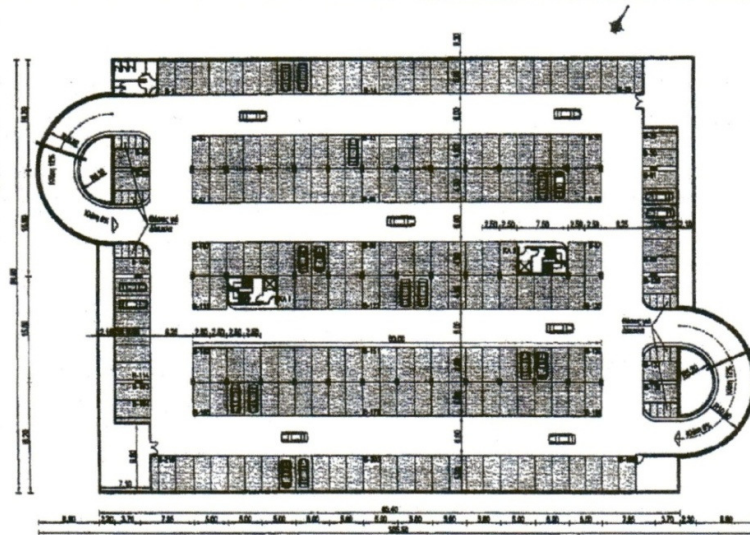
Το παράδειγμα των ξένων πόλεων ακολούθησε με πιο αργά βήματα και ο κατασκευαστικός κλάδος στην Αθήνα, στηριζόμενος, όμως, αποκλειστικά και μόνο στην τεχνική Cut and Cover. Ειδικότερα, τα τελευταία χρόνια η τάση για κατασκευή υπόγειων σταθμών αυτοκινήτων έχει εντάθηκε λόγω των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004.

Από τα τέλη του 1999, το Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ έχει προωθήσει την κατασκευή 12 γκαράζ 6.000 θέσεων με τη μέθοδο της αυτοχρηματοδότησης, δηλαδή η ανάδοχος κοινοπραξία θα εκμεταλλευτεί τα γκαράζ για 30 χρόνια.

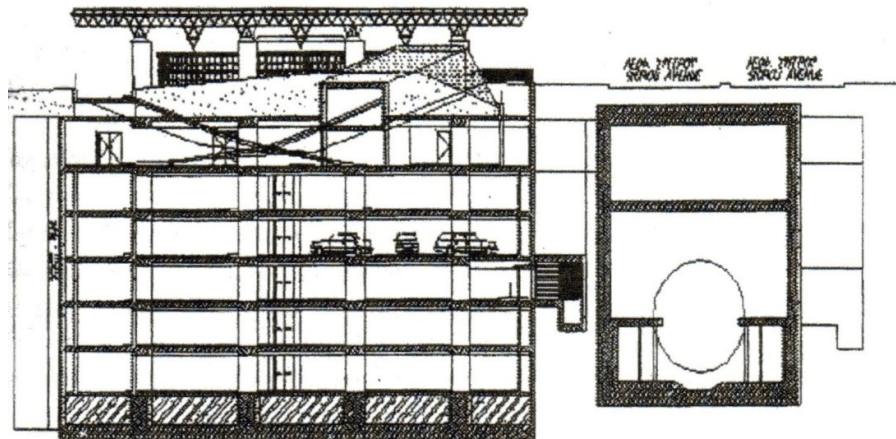
Συγκεκριμένα:

- ✓ Στο προαύλιο της Βουλής των Ελλήνων
- ✓ Στο εκθεσιακό κέντρο HELEXPO στη λεωφόρο Κηφισίας
- ✓ Στο χώρο του ΟΛΠ στον Πειραιά

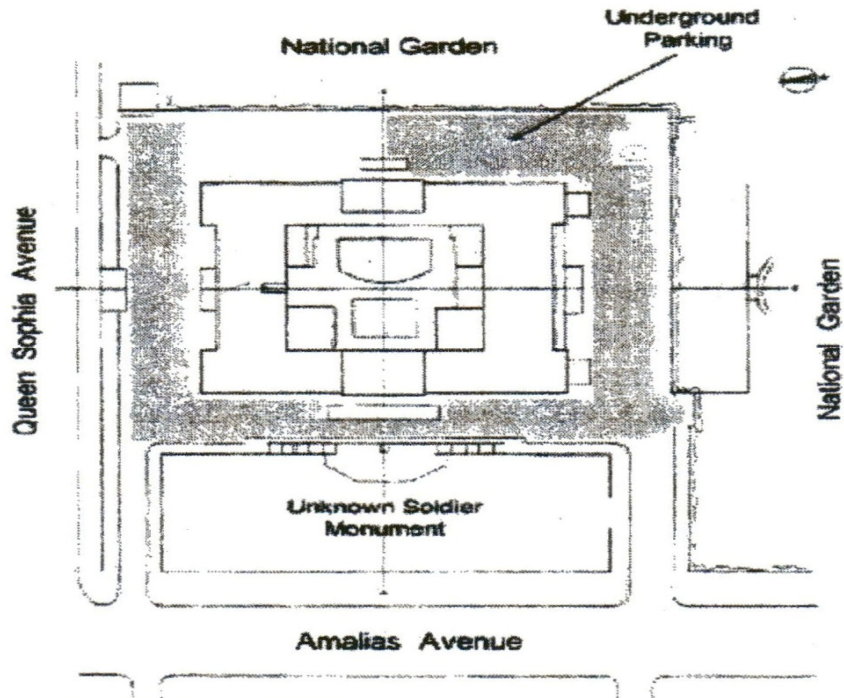
- ✓ Ένα ακόμη υπόγειο γκαράζ στο λιμάνι του Πειραιά, μπροστά από το εκθεσιακό κέντρο του ΟΛΠ, χωρητικότητας 730 θέσεων. Πρόκειται για έργο συνολικής επένδυσης 14,4 εκατ. €.
- ✓ Στην πλατεία Πρωτομαγιάς, στην τέως σχολή Ευελπίδων.
- ✓ Στο Δικαστικό μέγαρο Αθηνών (2.000 θέσεων)
- ✓ Στο Μέγαρο Μουσικής Αθηνών (800 θέσεων)
- ✓ Στην Τράπεζα Ελλάδος (500 θέσεων)
- ✓ Στην πλατεία Παίδων (550 θέσεων), το οποίο θα ολοκληρωθεί το πρώτο
- ✓ Στην πλατεία Κάνιγγος (500 θέσεων)
- ✓ Στην πλατεία Ριζάρη (600 θέσεων)
- ✓ Στην πλατεία Ευτέρπης στο Μαρούσι, 348 θέσεων , το κτίριο στο σύνολο του είναι υπόγειο και αναπτύσσεται σε τέσσερις ορόφους, ενώ το δώμα του διαμορφώνεται σε πλατεία. Στο πρώτο επίπεδο έχουν δημιουργηθεί 78 θέσεις στάθμευσης, στο δεύτερο και τρίτο από 89 και στο τέταρτο 92. Όλοι οι υπόγειοι όροφοι, εκτός των χώρων κυκλοφορίας και στάθμευσης αυτοκινήτων, περιλαμβάνουν κλιμακοστάσια, χώρους υγιεινής και ηλεκτρομηχανολογικούς χώρους με ηλεκτρονικό χειρισμό.
- ✓ Στην πλατεία Αιγύπτου (400 θέσεων)
- ✓ Στην περιοχή "ΦΙΞ" της λεωφόρου Συγγρού, το έργο περιλαμβάνει ένα σταθμό μετεπιβίβασης καθώς και ένα υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων τεσσάρων ορόφων, που εξυπηρετεί 650 αυτοκίνητα. Ο σταθμός θα συνδεθεί με μια υπόγεια διάβαση πεζών, που θα καταλήγει στον υπάρχοντα σταθμό του ΜΕΤΡΟ "ΦΙΞ" της λεωφόρου Συγγρού.



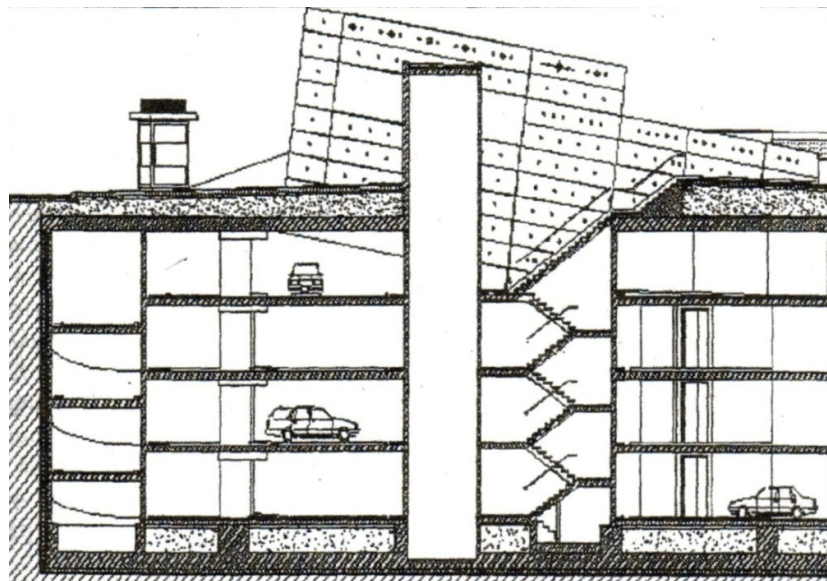
Εικόνα 3-9: Κάτοψη υπογείου χώρου στάθμευσης στην πλατεία Πρωτομαγιάς  
(ΠΗΓΗ: [www.wikipedia.gr](http://www.wikipedia.gr))



Εικόνα 3-10: Τομή κατά πλάτος υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων στην περιοχή Φιξ, Λεωφόρου  
Συγγρού (ΠΗΓΗ: [www.wikipedia.gr](http://www.wikipedia.gr))



Εικόνα 3-11: Κάτοψη υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων στη Βουλή  
(ΠΗΓΗ: [www.wikipedia.gr](http://www.wikipedia.gr))



Εικόνα 3-12: Τομή κατά πλάτος υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων στο Μαρούσι  
(ΠΗΓΗ: [www.wikipedia.gr](http://www.wikipedia.gr))

### 3.6.2.6. Polis Park

Η Polis Park λειτουργεί μία σειρά από υπερσύγχρονους υπόγειους σταθμούς αυτοκινήτων στην Αθήνα και στην Θεσσαλονίκη. Πιο συγκεκριμένα η εταιρεία λειτουργεί υπόγειους σταθμούς parking στην πλατεία Κάνιγγος, στη πλατεία Νοσ. Παίδων, στη πλατεία Αιγύπτου, στην οδό Ριζάρη, στη περιοχή της Νέας Σμύρνης καθώς επίσης και στην πλατεία Ιπποκρατείου Νοσοκομείου στη Θεσσαλονίκη.



**Εικόνα 3-13: Είσοδος υπόγειου χώρου στάθμευσης, Polis Park  
(ΠΗΓΗ: [www.polispark.gr](http://www.polispark.gr))**



**Εικόνα 3-14: Εσωτερικό υπόγειου χώρου στάθμευσης, Polis Park  
(ΠΗΓΗ: [www.polispark.gr](http://www.polispark.gr))**



### 3.6.3. Υπόγεια Εμπορικά Κέντρα

#### 3.6.3.1. RESO, Μόντρεαλ, Καναδάς

Πρόκειται μάλλον για το μεγαλύτερο υπόγειο συγκρότημα στον κόσμο. Απλώνεται σε έκταση 12 στρεμμάτων και το συνολικό μήκος των διαδρόμων του είναι περίπου 32 χιλιόμετρα. Ξεκίνησε να κατασκευάζεται το 1966 μετά το τέλος των εργασιών κατασκευής του μετρό και συνεχίζει να επεκτείνεται μέχρι σήμερα. Εκτός των εμπορικών του χρήσεων παίζει και το ρόλο της συνδετήριας οδού μεταξύ μεγάλων δημόσιων κτηρίων που βρίσκονται στην επιφάνεια, ιδιαίτερα κατά την περίοδο του χειμώνα που οι καιρικές συνθήκες είναι δύσκολες. Οι διάδρομοι αν και είναι υπόγειοι έχουν επαρκή φωτισμό και αερισμό για να κάνουν το περιβάλλον ευχάριστο και φιλικό προς το κοινό. Στο χώρο του RESO στεγάζονται εμπορικά κέντρα, ξενοδοχεία, τράπεζες, μουσεία, πανεπιστήμια, σταθμοί μετρό, γραφεία κλπ.. Υπάρχουν περισσότερα από 120 σημεία που δίνουν τη δυνατότητα πρόσβασης στα 60 διαφορετικά συγκροτήματα. Το χειμώνα η υπόγεια πόλη του Μόντρεαλ εξυπηρετεί περίπου 500.000 ανθρώπους καθημερινά.



Εικόνα 3-15: Είσοδος εμπορικού κέντρου Reso  
(ΠΗΓΗ: [www.worldofstock.com](http://www.worldofstock.com))



Εικόνα 3-16: Αποψη από το εσωτερικό του εμπορικού κέντρου Reso  
(ΠΗΓΗ: [www.worldofstock.com](http://www.worldofstock.com))

### 3.6.3.2. Υπόγειο Εμπορικό Κέντρο Santica, Ιαπωνία



Εικόνα 3-17: Απόψεις από το εσωτερικό του εμπορικού κέντρου Santica  
(ΠΗΓΗ: [www.pibbit.com](http://www.pibbit.com))

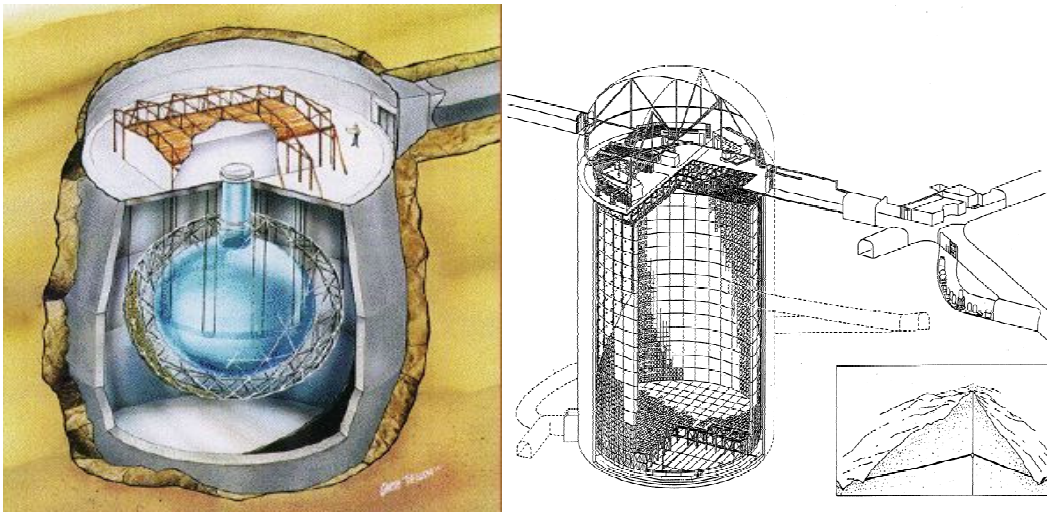
### 3.6.4. Υπόγειοι Ενεργειακοί Σταθμοί

Η κατασκευή υδροηλεκτρικών σταθμών παραγωγής ενέργειας μετατοπίστηκε από την επιφάνεια στον υπόγειο χώρο. Οι λόγοι που οδήγησαν στην κατασκευή Υπόγειων Ενεργειακών Σταθμών ήταν:

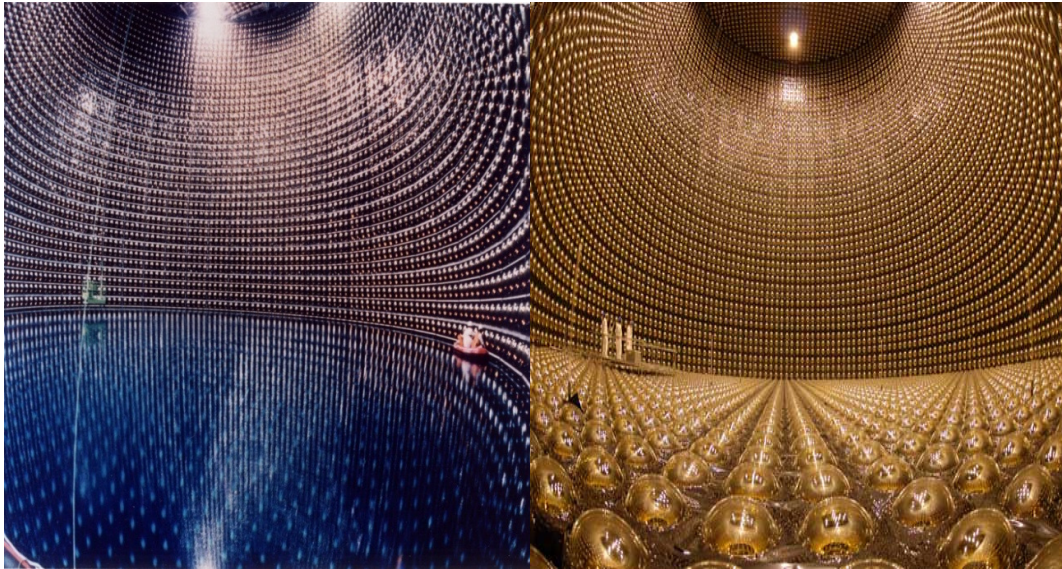
1. Το χαμηλότερο κόστος κατασκευής, σε ορισμένες περιπτώσεις, σε σχέση με τους επιφανειακούς σταθμούς.
2. Η αυξημένη ασφάλεια που προφέρουν.
3. Το μικρότερο κόστος συντήρησης.
4. Η προστασία του περιβάλλοντος.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα χώρας εφαρμογής Υπόγειων Ενεργειακών Σταθμών παραγωγής ενέργειας αποτελεί η Νορβηγία, όπου το 99% της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από υπόγειους σταθμούς.

Σημαντικοί υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι επίσης ο σταθμός Dlouhe Strane στη Τσεχοσλοβακία, ο σταθμός El Cajon στην Ονδούρα, ο σταθμός Rio Grande στην Αργεντινή.



**Εικόνα 3-18: Τομές υπόγειων ενεργειακών σταθμών παρακολούθησης νετρίνων**  
(ΠΗΓΗ: [www.wipp.energy.gov/science/dbdecay/dbdecay.htm](http://www.wipp.energy.gov/science/dbdecay/dbdecay.htm))



**Εικόνα 3-19: Υπόγειοι ενεργειακοί σταθμοί παρακολούθησης νετρίνων, Super - K-amiokande  
(ΠΗΓΗ: <http://noveltyshoe.wordpress.com/>)**



**Εικόνα 3-20: Υπόγειος υδροηλεκτρικός σταθμός, Θησαυρός  
(ΠΗΓΗ: [www.gew.gr/pages/cat14.htm](http://www.gew.gr/pages/cat14.htm))**

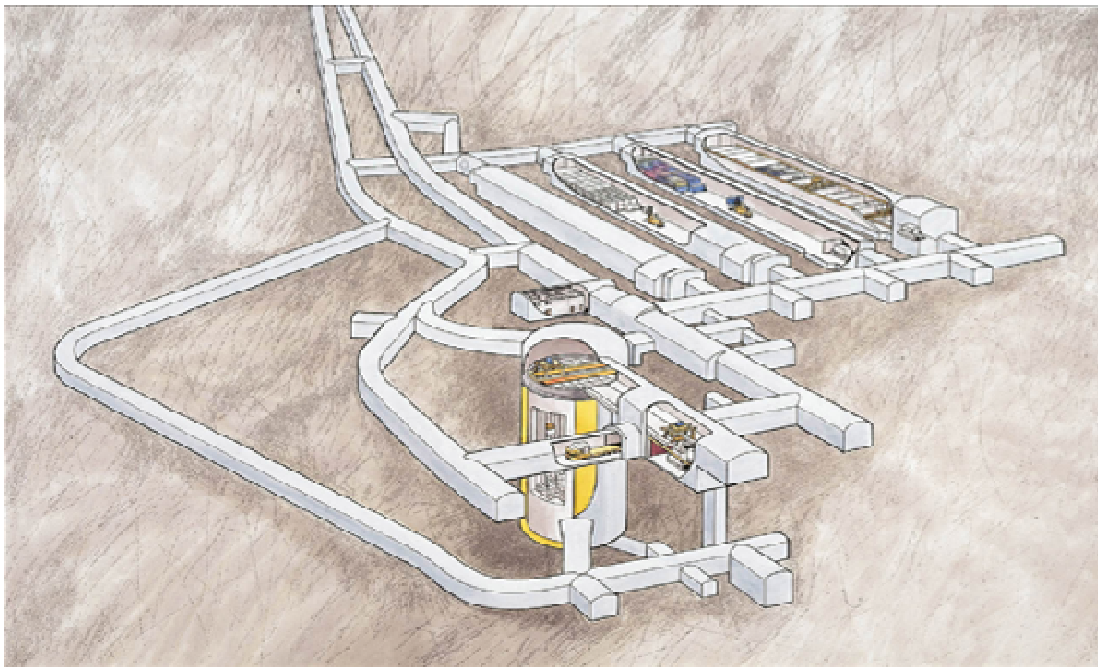
### 3.6.5. Υπόγεια Αποθήκευση Καυσίμων και Φυσικού Αεριού

Η χρήση των υπόγειων χώρων για την αποθήκευση υδρογονανθράκων ξεκίνησε από τις Σκανδιναβικές χώρες και στην συνέχεια επεκτάθηκε και σε άλλες χώρες της Ευρώπης και του κόσμου. Η κατασκευή των συγκεκριμένων χώρων αρχικά

στηρίχθηκε στους περιβαλλοντικούς περιορισμούς που είχαν επιβληθεί αλλά στη συνέχεια το κυριότερο πλεονέκτημα που παρουσίασαν ήταν η επίτευξη χαμηλότερου κόστους ανά μονάδα υποθηκευμένου προϊόντος. Αυτό συμβαίνει ιδιαίτερα όταν οι προς αποθήκευση ποσότητες ξεπερνούν το όριο των 100 - 150.000 m<sup>3</sup> για υγρούς υδρογονάνθρακες, ενώ σε περιπτώσεις υγροποιημένων αερίων υδρογονανθράκων που απαιτούν αποθήκευση υπό πίεση, το συγκεκριμένο όριο εφαρμοσιμότητας μειώνεται ακόμη περισσότερο.

### 3.6.6. Υπόγειοι Χώροι Διάθεσης Επικίνδυνων Αποβλήτων

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μεγάλο ενδιαφέρον για την κατασκευή υπόγειων χώρων διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων. Η διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων στο υπέδαφος μπορεί να αποδειχθεί μια ελκυστική λύση, τόσο ως προς το περιβάλλον όσο και ως προς την οικονομικότητα, όταν βέβαια λαμβάνονται υπόψη και τηρούνται οι απαραίτητες προϋποθέσεις.



**Εικόνα 3-21: Σχηματική αναπαράσταση υπόγειου συγκροτήματος αποθήκευσης αποβλήτων (ΠΗΓΗ: [www.ntua.gr](http://www.ntua.gr), παρουσιάσεις υπόγειων έργων καθ. ΕΜΠ Δ. Καλιαμπάκου)**

Τα μεγαλύτερα κέντρα αποθήκευσης βρίσκονται στο Yucca Mountain στη Nevada των Η.Π.Α., το οποίο αποτελεί σήμερα το πιο μεγάλο κέντρο υπόγειων δοκιμών στον κόσμο, και στη Σουηδία στα κέντρα SFR και CLAB. Επίσης στη Γερμανία βρίσκονται σε λειτουργία τα κέντρα Morsleben και το παλιό μεταλλείο Konrad και σε στάδιο προετοιμασίας το υπόγειο κέντρο αποθήκευσης Gorleben.



**Εικόνα 3-22: Υπόγειο κέντρο αποθήκευσης επικινδύνων αποβλήτων, Gorleben  
(ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com))**

Η Ελλάδα, απέκτησε τον πρώτο ασφαλή χώρο διάθεσης των επικίνδυνων αποβλήτων, στο Λαύριο, όπου και θα αποθηκευτούν οι επικίνδυνες ουσίες της παλαιάς μεταλλουργίας, που βρίσκονταν στο χώρο του Τεχνολογικού Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου. Δημιουργήθηκε με τη μέθοδο θαλάμων και στύλων ένα μικρό μεταλλείο, δύο στρεμμάτων, μέγιστης χωρητικότητας 5000 τόνων ειδικών αποβλήτων. Σκοπός του έργου η αποθήκευση τόνων απόβλητων από την μεταλλουργική δραστηριότητα του παρελθόντος στην περιοχή, με κύρια το αρσενικό, το κάδμιο και το μόλυβδο.

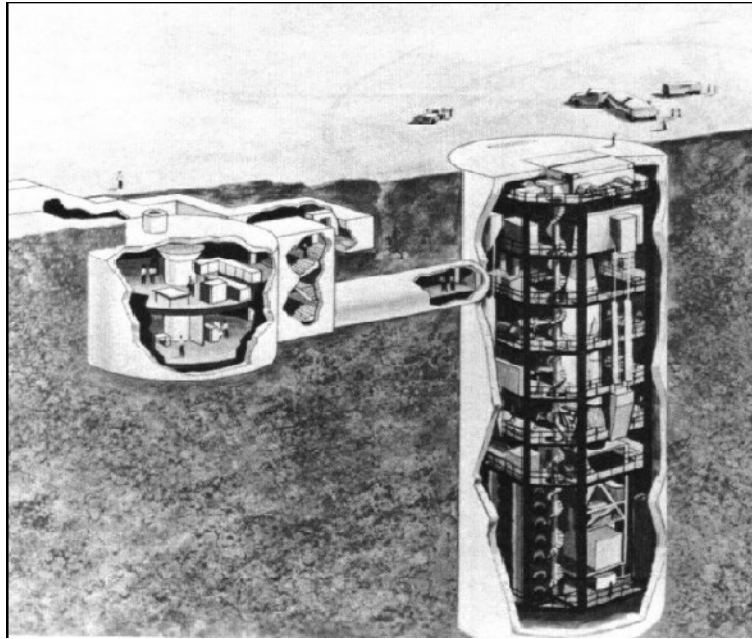


**Εικόνα 3-23: Υπόγειος χώρος αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων, Λαύριο  
(ΠΗΓΗ: Προσωπικό αρχείο)**

### **3.6.7. Υπόγειοι Χώροι Στρατιωτικών Εφαρμογών**

Η χρήση των υπόγειων χώρων για στρατιωτικούς λόγους αποτελεί μια πρακτική η οποία έχει εφαρμοστεί σε όλες σχεδόν τις χώρες του κόσμου εδώ και αρκετές δεκαετίες. Ο κυριότερος λόγος που οδήγησε στην υιοθέτηση υπόγειων λύσεων είναι η εξασφάλιση των αυξημένων απαιτήσεων απόκρυψης και ασφάλειας που χαρακτηρίζει τις στρατιωτικές εγκαταστάσεις. Οι στρατιωτικές εφαρμογές που μπορούν να φιλοξενηθούν σε υπόγειες εγκαταστάσεις είναι οι ακόλουθες :

- ✓ Χώροι, κέντρων επικοινωνίας
- ✓ Αποθήκευση πυρομαχικών
- ✓ Κάλυψη, στάθμευση αρμάτων - οχημάτων
- ✓ Καταφύγιο
- ✓ Οχυρωματικά - Αμυντικά έργα



Εικόνα 3-24: Σχέδιο υπόγειου σταθμού εκτόξευσης πυραύλων και αίθουσα ελέγχου (ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com))

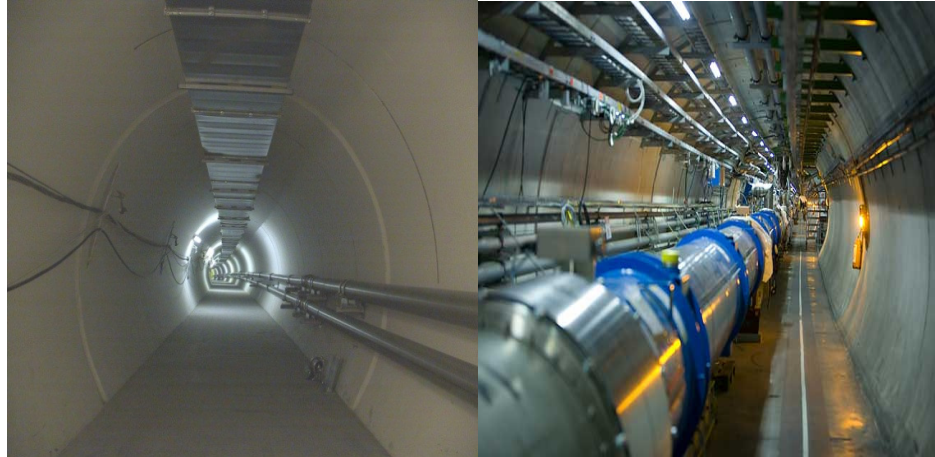
### 3.6.8. Υπόγεια Εργαστήρια Δοκιμών

Ένα νέο πεδίο ανάπτυξης στα υπόγεια έργα αποτελούν τα τελευταία 25-30 χρόνια τα Υπόγεια Εργαστήρια Δοκιμών (Υ.Ε.Δ.).

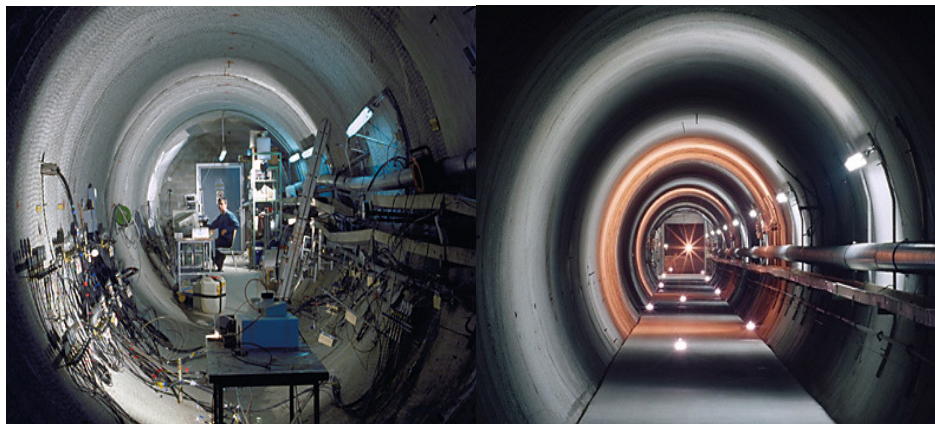
Ένα Υ.Ε.Δ είναι ένας υπόγειος χώρος στον οποίο λαμβάνουν χώρα διάφορες δοκιμές. Οι δοκιμές αυτές μπορεί να είναι επί - τόπου με σκοπό τον προσδιορισμό ενός πλήθους παραμέτρων της βραχώμαζας (in-situ geotechnical investigation) ή κλασσικές δοκιμές ευρύτερων επιστημονικών πεδίων που επωφελούνται των πλεονεκτημάτων του υπόγειου χώρου όπως είναι η απομόνωση και η ασφάλεια για να δώσουν μετρήσεις υψηλής ακρίβειας .

Τα Υ.Ε.Δ. χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με το ερευνητικό πρόγραμμα που ακολουθούν και το βάθος κατασκευής τους. Μερικά παραδείγματα γνωστών Υ.Ε.Δ. είναι αυτά του Mont Terri και του Grimsel στην Ελβετία, της Pinawa στον Καναδά, καθώς και το πολύ γνωστό εργαστήριο σωματιδιακής φυσικής CERN στην Ελβετία.





**Εικόνα 3-25: Το εσωτερικό του ερευνητικού κέντρου CERN στην Ελβετία  
(ΠΗΓΗ: [www.cern.gr](http://www.cern.gr))**



**Εικόνα 3-26: Το εσωτερικό του ερευνητικού κέντρου Grimsel Test Site  
(ΠΗΓΗ: [www.iaea.org](http://www.iaea.org))**

### 3.6.9. Υπόγειοι Ταμιευτήρες Νερού

Τα τελευταία χρόνια έχει επεκταθεί ιδιαίτερα η κατασκευή κλειστών δεξαμενών σε σχέση με ανοικτές. Ο λόγος που οδήγησε σε αυτό είναι το γεγονός ότι οι ανοικτές δεξαμενές πόσιμου νερού είναι εκτεθειμένες στην επίδραση του ήλιου και της μόλυνσης από επιφανειακά ρέοντα νερά ή από υπόγεια, ιδιαίτερα σε περιοχές κοντά σε μεγάλα αστικά κέντρα. Σε πολλές χώρες για λόγους υγιεινής έχει γίνει πια υποχρεωτική η αποθήκευση μόνο σε κλειστές δεξαμενές.

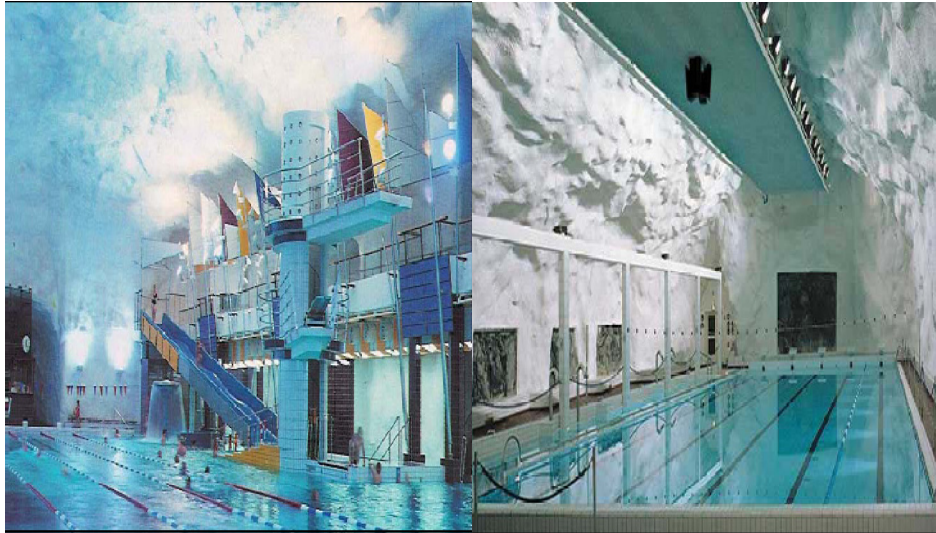
Ο υπόγειος χώρος αποθήκευσης περιλαμβάνει μια διευθυντική στοά και έναν ή περισσότερους θαλάμους τύπου σήραγγας μεγάλης διατομής αλλά και μικρού μήκους όπου γίνεται η αποθήκευση του νερού. Μπροστά σε κάθε θάλαμο υπάρχει ένα υδατοστεγανό φράγμα.

Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα υπόγειου ταμιευτήρα νερού βρίσκεται στο Kristiansund της Νορβηγίας. Εκεί κατασκευάστηκε ένα σύστημα υπόγειων δεξαμεμών νερού συνολικής χωρητικότητας 16.000 m μέσα σε γνεύσιο.



**Εικόνα 3-27: Υπόγειος χώρος επεξεργασίας νερού**

(ΠΗΓΗ: [www.ntua.gr](http://www.ntua.gr), παρουσιάσεις υπόγειων έργων καθ. ΕΜΠ Δ. Καλιαμπάκου)



Εικόνα 3-28: Υπόγειες αθλητικές εγκαταστάσεις στη Φιλανδία

(ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com))



Εικόνα 3-29: Εγκαταστάσεις υπόγειου αθλητικού κέντρου στη Φιλανδία

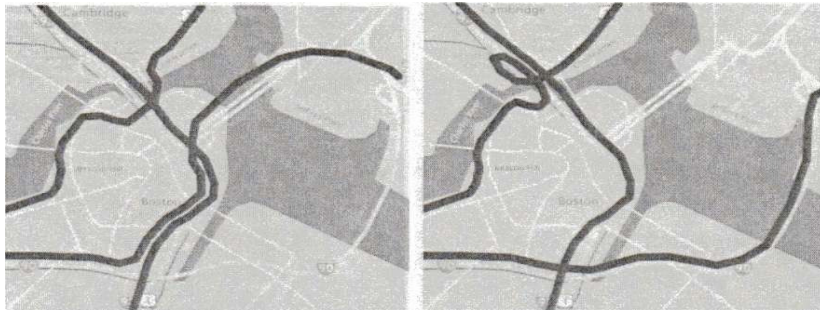
(ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com))

### 3.6.10. Υπόγεια Συγκοινωνιακά Έργα (Οδοποιίας – Συγκοινωνιακά Έργα – Σιδηρόδρομων – Μητροπολιτικών Σταθμών)

#### 3.6.10.1. Big Dig, Βοστώνη, Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής

Το Big Dig είναι η ανεπίσημη ονομασία του σχεδίου της υπογειοποίησης των κεντρικών αρτηριών του κέντρου της Βοστόνης. Αρχικά το σχέδιο της υπογειοποίησης αναπτύχθηκε με σκοπό την αποσυμφόρηση του κέντρου από το κυκλοφοριακό.

Μέχρι τα μέσα του 20ου αιώνα το κέντρο της πόλης αντιμετώπισε έντονο κυκλοφοριακό πρόβλημα, τότε λοιπόν αποφασίστηκε η κατασκευή μίας υπερυψωμένης λεωφόρου μεταξύ του κέντρου της πόλης και της παραλιακής οδού. Αυτό το σχέδιο τελικά, πέτυχε να αντιμετωπίσει εν μέρει το κυκλοφοριακό πρόβλημα της πόλης αλλά επίσης κατάφερε να μετατοπίσει χιλιάδες κατοίκους και εργαζομένους και να διαχωρίσει τις περιοχές του κέντρου και των εμπορικών καταστημάτων από την παράκτια περιοχή. Το 1959 ο 1,5 χιλιόμετρο αυτοκινητόδρομος εξυπηρετούσε 75.000 οχήματα ενώ το 1990 εξυπηρετούσε 190.000 οχήματα τη μέρα. Σύμφωνα με μελέτες για το 2010 προβλεπόταν κυκλοφοριακή συμφόρηση διάρκειας πάνω από 16 ωρών κάθε ώρα της ημέρας. Το ίδιο πρόβλημα μάστιζε και τις δύο σήραγγες κάτω από το λιμάνι της Βοστόνης ανάμεσα στο κέντρο της πόλης και την ανατολική Βοστώνη / αεροδρόμιο Logan.



Εικόνα 3-30: Ο κυκλοφοριακός χάρτης πριν και μετά την κατασκευή του Big Dig

(ΠΗΓΗ: [www.massdot.state.ma.us](http://www.massdot.state.ma.us))

Το 1991 ξεκίνησε η κατασκευή του λεγόμενου Big Dig ή όπως ονομάζεται επίσημα, του έργου Κεντρική Αρτηρία/Έργο Σήραγγας (Central Artery/Tunnel Project - CA/T). Πρόκειται για ένα έργο μεγάλης κλίμακας που περιελάμβανε την αντικατάσταση της υπερυψωμένης λεωφόρου των έξι λωρίδων με έναν υπόγειο αυτοκινητόδρομο μήκους 5,6km ταχείας κυκλοφορίας με οχτώ έως δέκα λωρίδες, κάτω ακριβώς από τον υπάρχοντα δρόμο, φτάνοντας στο βορειότερο άκρο του σε μια διπλή γέφυρα 14 λωρίδων στον ποταμό Charles, την επέκταση του 1-90 (Massachusetts Turnpike) από το παλιό του τέρμα νότια του κέντρου, μέσω μιας σήραγγας κάτω από τη Νότια Βοστώνη και το λιμάνι, φτάνοντας μέχρι το αεροδρόμιο Logan και τέλος την κατασκευή αλληπάλληλων πάρκων πρασίνου και δημόσιων χώρων συνολικού μήκους 2,4km στο χώρο που θα έμενε ελεύθερος μετά την κατεδάφιση του υπερυψωμένου αυτοκινητοδρόμου. Το 1999 δόθηκε στην κυκλοφορία η γέφυρα που διασχίζει τον ποταμό Charles και συνδέει την 1-90 λεωφόρο με το κέντρο της πόλης. Η επέκταση της 1-90 που διασχίζει το νότιο τμήμα της Βοστώνης με το αεροδρόμιο Logan λειτούργησε το 2003, ενώ το 2004 κατεδαφίστηκε ο υπερυψωμένος αυτοκινητόδρομος. Το 2007, ανακατασκευάστηκαν οι επιφανειακοί δρόμοι και διαμορφώθηκαν τα πάρκα και οι χώροι πρασίνου στην επιφάνεια (Rose Kennedy Greenway). Το Big Dig είναι το πιο ακριβό έργο κατασκευής αυτοκινητοδρόμων στις Η.Π.Α. Αν και το 1985 στα αρχικά στάδια της μελέτης υπολογίστηκε ένα κόστος περίπου 2,8 δισεκατομμυρίων \$ (σε δολάρια), μέχρι το 2006 είχε ήδη κοστίσει \$ 14,6 δισεκατομμύρια \$ (σε δολάρια). Το 2007 στο συνολικό κόστος προστέθηκαν επιπλέον 7 δισεκατομμύρια \$ (σε δολάρια), φτάνοντας το συνολικό κόστος του έργου στα 22 δισεκατομμύρια \$ (σε δολάρια).

### **3.6.10.2. City Tunnel, Σύδνεϋ, Αυστραλία**

Το Cross City Tunnel είναι ένας υπόγειος αυτοκινητόδρομος μήκους 2,1km ο οποίος ενώνει το λιμάνι Darling που βρίσκεται στα δυτικά της πόλης του Σύδνεϋ με το κέντρο της πόλης και καταλήγει στο λιμάνι Rushcutters στα ανατολικά προάστια. Ο υπόγειος αυτοκινητόδρομος αποτελείται από δύο ανεξάρτητα τούνελ και από ένα μικρότερο τούνελ αερισμού, τα οποία περνούν κάτω από τους πιο κεντρικούς

δρόμους της πόλης καθώς και διάφορα πάρκα. Οι εργασίες ξεκίνησαν τον Ιανουάριο του 2003 και το έργο τελικά δόθηκε στην κυκλοφορία τον Ιούνιο του 2005. Το κόστος του έργου ανήλθε στα 680 AU\$ εκατομμύρια ενώ σημαντικά έσοδα έχουν προκύψει από το αντίτιμο των διοδίων που καταβάλουν οι χρήστες του έργου. Μέχρι τον Δεκέμβριο του 2006 τα συνολικά έσοδα των διοδίων ήταν ήδη 500 AU\$ εκατομμύρια ([www.smh.com.au](http://www.smh.com.au)).

### 3.6.10.3. Petuel Ring Tunnel, Μόναχο, Γερμανία-

Η σήραγγα Petuel Ring μετασχηματίστηκε όταν αναδημιουργήθηκε υπόγεια. Η εικόνα 3-30 παρουσιάζει την είσοδο στη σήραγγα. Η σήραγγα Petuel έλαβε διεθνείς διακρίσεις για το σχέδιό της. Το πιο σημαντικό είναι η δημιουργία κέντρου δραστηριότητας για τους κατοίκους. Η εικόνα 3-31 παρουσιάζει ένα πραγματικό πάρκο που χτίστηκε πάνω από τη σήραγγα Petuel.



Εικόνα 3-31: Είσοδος της σήραγγας Petuel Ring

Εικόνα 3-32: Εσωτερική άποψη της σήραγγας Petuel Ring

(ΠΗΓΗ: Dragados)



**Εικόνα 3-33: Υπέργεια διαμόρφωση  
πάρκου πάνω από τη σήραγγα Petuel  
Ring(ΠΗΓΗ: Dragados)**

#### **3.6.10.4. Dublin Port Tunnel (Tollan Calafóirt Bhaile Atha Cliath), Δουβλίνο, Ιρλανδία**

Το έργο αποτελείται από δύο τούνελ μήκους 4,5km, πλάτους 11,7m το καθένα και ύψους 4,65m. Βασικός σκοπός του έργου ήταν η σύνδεση του λιμανιού του Δουβλίνου που βρίσκεται κοντά στο κέντρο της πόλης με τον αυτοκινητόδρομο Μ1 αποκλείοντας έτσι την κυκλοφορία των βαρέων οχημάτων από το κέντρο της πόλης. Η κατασκευή του έργου κόστισε 752 εκατομμύρια € (σε ευρώ) και χρηματοδοτήθηκε από δημόσια κεφάλαια του Οργανισμού Μεταφορών. Τα Ι.Χ. αυτοκίνητα και τα ελαφρά εμπορικά οχήματα πρέπει να καταβάλουν αντίτιμο διοδίων για να διασχίσουν το τούνελ ενώ τα βαρέα οχήματα χρησιμοποιούν μία ειδική λωρίδα που τους δίνει ελεύθερη πρόσβαση.



**Εικόνα 3-34: Είσοδος της σήραγγας  
Duplin Port Tunnel  
(ΠΗΓΗ: [www.nra.ie/  
TendersRecruitment](http://www.nra.ie/TendersRecruitment))**

3.6.10.5. Κεντρικός Σιδηροδρομικός Σταθμός – Antwerpen, Βέλγιο



Εικόνα 3-35: Κεντρικός σιδηροδρομικός σταθμός – Antwerpen

(ΠΗΓΗ: [www.plantlocationeurope.eu](http://www.plantlocationeurope.eu))

3.6.10.6. Σήραγγα Noord – Άμστερνταμ

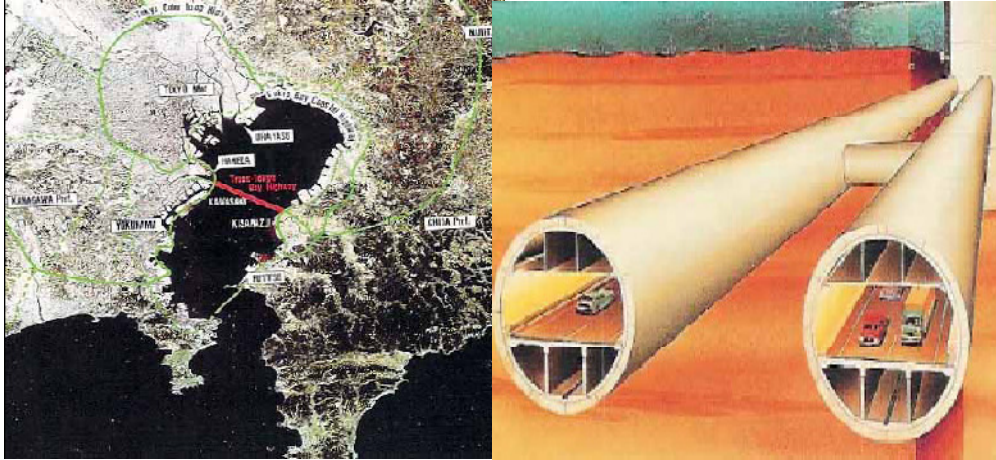


Εικόνα 3-36: Σήραγγα Noord, Άμστερνταμ

(ΠΗΓΗ: [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com))



### 3.6.10.7. Αυτοκινητόδρομος Trans Tokyo Bay – Ιαπωνία



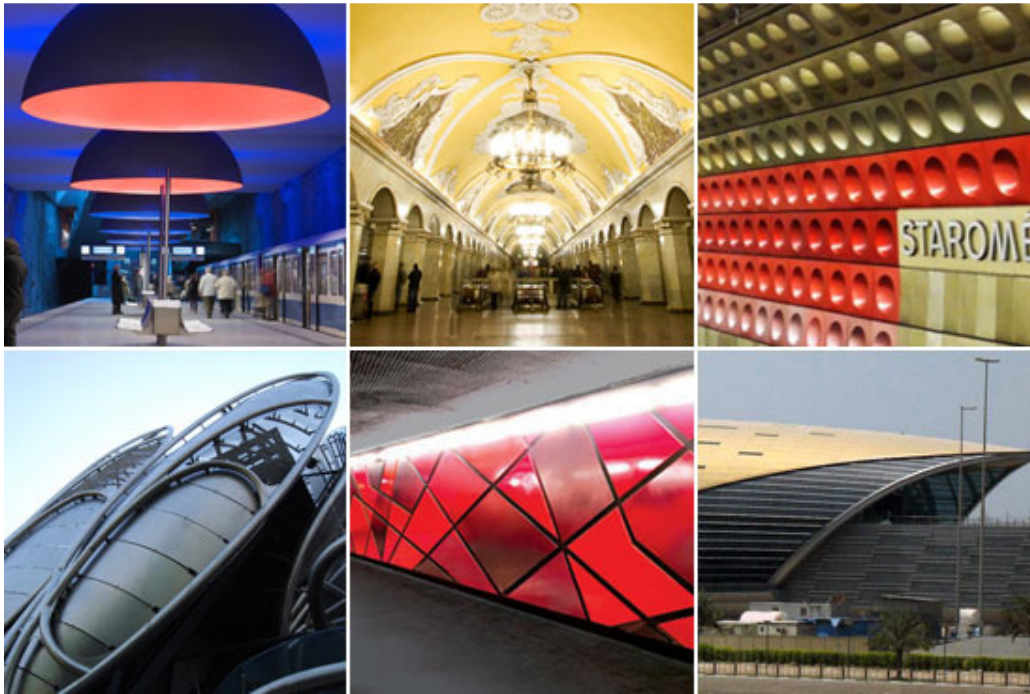
Εικόνα 3-37: Αυτοκινητόδρομος Trans Tokyo Bay

(ΠΗΓΗ: [www.ntua.gr](http://www.ntua.gr) παρουσιάσεις υπόγειων έργων καθ. ΕΜΠ Δ. Καλιαμπάκου)

### 3.6.10.8. Costanera Norte, Σαν Ντιάγο – Χιλή

Το Costanera Norte ήταν ένα συγκοινωνιακό έργο που κατασκευάστηκε και χρηματοδοτήθηκε από μια ευρωπαϊκή επιχείρηση. Αντί να κατασκευαστεί ο δρόμος εξ ολοκλήρου σε επίπεδο εδάφους, μέρος του οδικού αυτού δικτύου αποτελείται από μια σήραγγα που κατασκευάστηκε κάτω από έναν υπάρχοντα ποταμό που διχοτομεί την πόλη του Σαντιάγο. Αυτή η υποποτάμια σήραγγα έχει μήκος συνολικά 20 μίλια, εκ των οποίων 4.2 μίλια είναι υπόγειες σήραγγες. Κατασκευάστηκε σε λιγότερο από τέσσερα έτη με κόστος 440 εκατομμυρίων\$ (σε δολλάρια). Το Costanera Norte δημιούργησε 108 στρέμματα πρασίνου.

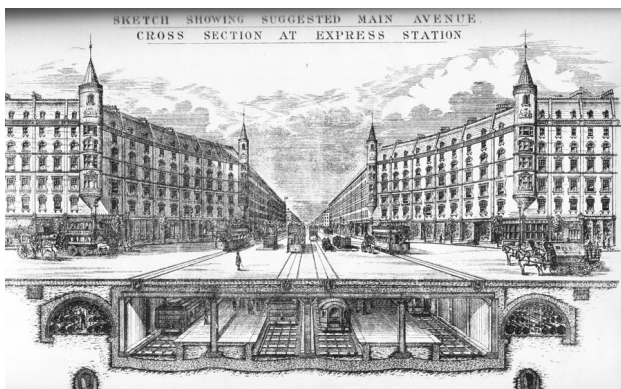
3.6.10.9. Μητροπολιτικοί σταθμοί



Εικόνα 3-38: Μητροπολιτικοί σταθμοί  
(ΠΗΓΗ: [www.flickr.com](http://www.flickr.com))

**Λονδίνο:**

Στο Λονδίνο έγινε το πρώτο υπόγειο σύστημα υπογείων σιδηροδρομικών συγκοινωνιών στον κόσμο όταν άρχισε τη λειτουργία του το 1863. από τότε, οι υπόγειοι μητροπολιτικοί σταθμοί έχουν ενσωματωθεί σχεδόν σε κάθε μεγάλη πόλη του κόσμου. Από τη Νέα Υόρκη και το Παρίσι στο Χονγκ Κόνγκ και το Ντουμπάι, οι υπόγειοι είναι ένα βασικό μέρος του δημόσιου μέσου μεταφοράς στις πόλεις.



Εικόνα 3-39: Μητροπολιτικός  
Σταθμός Λονδίνου 1903  
(ΠΗΓΗ:[www.cbrd.co.uk](http://www.cbrd.co.uk))



**Εικόνα 3-40: Μητροπολιτικός Σταθμός Λονδίνου 2003 (ΠΗΓΗ: <http://blogs.nationalgeographic.com>)**

**Στοκχόλμη:**

Το σύστημα υπογείων σιδηροδρομικών συγκοινωνιών στη Στοκχόλμη, της Σουηδίας χαρακτηρίζεται από τις εγκαταστάσεις της τέχνης σχεδόν σε κάθε σταθμό. Εκατό σταθμοί της πόλης φιλοξενούν έργα τέχνης από 140 καλλιτέχνες και έχει καθιερωθεί ως η μεγαλύτερη παγκοσμίως γκαλερί τέχνης. Οι σταθμοί χαρακτηρίζονται επίσης από την ασυνήθιστη αρχιτεκτονική. Ο πιο χαρακτηριστικός σταθμός σχεδιάστηκε από τον Per Olof Ultvedt το 1975. Ο σταθμός χαρακτηρίζεται από μια ογκώδη τοιχογραφία που χρωματίζει το ανυποστήρικτο γρανίτη και έτσι ο επισκέπτης αισθάνεται ότι βρίσκεται μέσα σε σπήλαιο.



**Εικόνα 3-41: Σταθμός T – centralen, Στοκχόλμη (ΠΗΓΗ: <http://micro.com/metro/metrocity.html>)**



Εικόνα 3-42: Σταθμός T solna centrum, Στοκχόλμη  
(ΠΗΓΗ: <http://mic-ro.com/metro/metrocity.html>)



Εικόνα 3-43: Σταθμός Västra skogen, Στοκχόλμη  
(ΠΗΓΗ: <http://mic-ro.com/metro/metrocity.html>)

☑ **Μόναχο:**

Το σύστημα υπογείων σιδηρόδρομων του U-bahn του Μόναχου άρχισε μόλις το 1972, αλλά αναπτύχθηκε γρήγορα σε ένα δίκτυο 98 σταθμών που επεκτείνεται σε ολόκληρη πόλη. Το μετρό του Μόναχο είχε μεγάλους και ευρύχωρους σταθμούς. Ενώ οι πρώτοι σταθμοί ήταν αρκετά συνηθισμένοι, εν τούτοις η αρχιτεκτονική των νέων σταθμών της πόλης είναι συχνά αρκετά τολμηρή.

Μερικοί αξιοθαύμαστοι σταθμοί είναι ο «ζωηρόχρωμος» σταθμό του Dulferstrasse που σχεδιάστηκε από τους Peter Lanz και το Jurgen Rauch και ο σταθμός Westfriedhof, που κύριο χαρακτηριστικό του γνώρισμα είναι ο ηλεκτροφωτισμός από τον Ingo Mauer

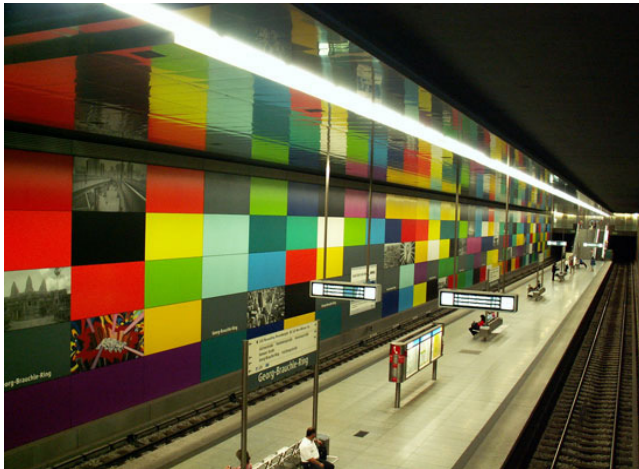


**Εικόνα 3-44: Σταθμός Westfriedhof, Μόναχο**  
(ΠΗΓΗ: <http://mic-ro.com/metro/metrocity.html>)



Εικόνα 3-45: Σταθμός Quirenplatz, Μόναχο

(ΠΗΓΗ:<http://mic-ro.com/metro/metrocity.html>)



Εικόνα 3-46: Σταθμός Georgbrauchle ring, Μόναχο

(ΠΗΓΗ:<http://mic-ro.com/metro/metrocity.html>)

**Μπιλμπάο:**

Το μετρό του Μπιλμπάο είναι ασυνήθιστο μεταξύ των υπογείων μητροπολιτικών σταθμών δεδομένου ότι σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε συνολικά. Οι σταθμοί όλοι σχεδιάστηκαν από τους Foster and Partners, οι οποίοι χρησιμοποιούν τις δραματικές κυρτές μορφές για να δημιουργήσουν ένα αναγνωρίσιμο στοιχείο για τον επισκέπτη καθώς ψάχνει το δίκτυο των υποδομών και μεταφορών της πόλης. Μέσα στους σταθμούς, ο χώρος κρατήθηκε όσο το δυνατόν ανοικτότερος, Χρησιμοποιώντας το πλήρες ύψος και το πλάτος των υπόγειων σηράγγων.

Επάνω από το έδαφος, κάθε σταθμός χαρακτηρίζεται από μια κυρτή είσοδο γυαλιού που είναι καλλιτεχνική προέκταση του σχήματος του κοχυλιού και έγινε γνωστό με την ονομασία fosteritos.



Εικόνα 3-47: Σταθμός Bilbao metro, Μπιλμπάο

(ΠΗΓΗ:<http://mic-ro.com/metro/metrocity.html>)

**Σαγκάη:**

Η σήραγγα επίσκεψης που βρίσκεται στη Σαγκάη, Κίνα δεν είναι τεχνικά ένα σύστημα μετρό αλλά μάλλον ένας σύντομος μεταφορέας απόστασης. «Ταξιδεύοντας» μόνο για 647m, κατά μήκος της σήραγγας ο επιβάτης βομβαρδίζεται με τη μουσική και τα ειδικά εφέ φωτισμού που μετατρέπουν τη διαδρομή σε κάτι πολύ διαφορετικό από τα συνηθισμένο.



Εικόνα 3-48: Σήραγγα bund sightseeing, Σαγκάη  
(ΠΗΓΗ: <http://mic-ro.com/metro/metrocity.html>)



Εικόνα 3-49: Σήραγγα bund sightseeing, Σαγκάη

(ΠΗΓΗ:<http://mic-ro.com/metro/metrocity.html>)

☑ **Πράγα:**

Το σύστημα μετρό της Πράγας έχει μια διαφορετική σειρά σχεδίων. Οι σταθμοί εκτείνονται σε πολυάριθμες αρχιτεκτονικές μορφές. Η γραμμή και όλοι οι σταθμοί χαρακτηρίζονται από τη διακριτική επένδυση κεραμιδιών που τους δίνει μια φουτουριστική αίσθηση. Κάθε σταθμός σύμφωνα με τη γραμμή έχει ένα διαφορετικό χρώμα του κεραμιδιού που επαναλαμβάνεται σε κοίλα ή κυρτά σχέδια. Τα κεραμίδια καλύπτουν τόσο την επιφάνεια κατά μήκος των διαδρομών όσο και στο πάνω μέρος της διατομής της σήραγγας (οροφή της σήραγγας). Αυτή η λεπτή παραλλαγή από σταθμό σε σταθμό δίνει στους επιβάτες ένα σύστημα ναυσιπλοΐας για να τους καθοδηγήσει στα ταξίδια τους.



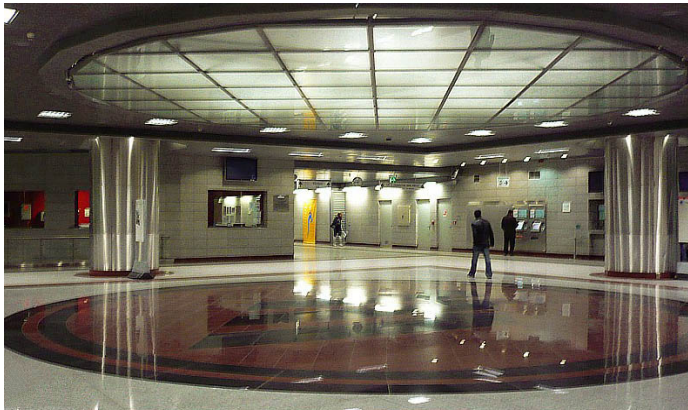
Εικόνα 3-50: Σταθμός line a, Πράγα

(ΠΗΓΗ:<http://mic-ro.com/metro/metrocity.html>)



☑ **Αθήνα:**

Η κατασκευή των γραμμών 2 και 3 μετρό άρχισε Νοεμβρίου 1991 και γνωστές ως κόκκινες και μπλε γραμμές αντίστοιχα, εγκαινιάστηκαν Ιανουαρίου 2000 και από το 2009 έχουν 27 σταθμούς μεταξύ τους, μην μετρώντας τους σταθμούς ΟΣΕ στη γραμμή αερολιμένων. Η γραμμή 3 έφθασε στο διεθνή αερολιμένα του Ελευθερίου Βενιζέλος το καλοκαίρι 2004 και ο σταθμός Αιγάλεω τον Μάιο του 2007. Και οι τρεις γραμμές μετρό συνδέονται με τον προαστιακό σιδηρόδρομο της Αθήνας και το σύστημα τραμ της Αθήνας. Το μήκος της μπλε γραμμής (γραμμή 3) Απριλίου 2008 ήταν 16,4 χλμ. (εξαιρείται ο προαστιακός σιδηρόδρομος) και συμπεριλαμβάνει επιπλέον 21,2 χλμ της γραμμής που μοιράζεται με το προαστιακό προς τον αερολιμένα, το Φεβρουάριο του 2008 περίπου το σύστημα σιδηροδρόμων έφτανε στα 39,6 χλμ της Αθήνας. Επομένως, καταλήγουμε ότι το συνολικό μήκος των πράσινων, κόκκινων και μπλε γραμμών σε περίπου 77 χλμ (το έτος 2008).



**Εικόνα 3-51: Σταθμός  
Δουκίσσης Πλακεντίας, Αθήνα  
(ΠΗΓΗ: [www.ametro.gr](http://www.ametro.gr))**



**Εικόνα 3-52: Σταθμός  
Συντάγματος, Αθήνα  
(ΠΗΓΗ: [www.ametro.gr](http://www.ametro.gr))**

### 3.6.10.10. Περίπτωση Αθηνών

Η Αθήνα είναι μια πόλη με έντονα προβλήματα όσον αφορά την πολεοδομία το κυκλοφοριακό και το περιβάλλον της, τα οποία επηρεάζουν άμεσα τους κατοίκους και τους επισκέπτες της. Η πρωτεύουσα έχει στερηθεί εδώ και πολλά χρόνια ενός επαρκούς πολεοδομικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού, γεγονός το οποίο οξύνει ακόμα περισσότερο τα ήδη υπάρχοντα περιβαλλοντικά προβλήματα. Η δόμηση ήταν, είναι και θα συνεχίζει να είναι άναρχη ενώ η ο κυκλοφοριακός σχεδιασμός ανεπαρκής αναλογικά με το μέγεθος της πόλης και το ρυθμό αύξησης του πληθυσμού της.

Ίσως το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει σήμερα η πρωτεύουσα είναι το πρόβλημα της στάθμευσης. Η πυκνή δόμηση στην Αθήνα, ως αποτέλεσμα των υψηλών συντελεστών και μη παράλληλης κατασκευής θέσεων στάθμευσης, οδήγησε στο αποτέλεσμα να υπερφορτωθούν οι δρόμοι από αυτοκίνητα εις βάρος της δημόσιας συγκοινωνίας και της κυκλοφορίας γενικότερα. Η πιο σοβαρή συνέπεια είναι η αδυναμία πλέον υλοποίησης της οποιαδήποτε πολιτικής, αφού θεωρείται δεδομένο το δικαίωμα των κατοίκων στην ελεύθερη στάθμευση. Το πρόβλημα της διαμπερούς ροής αποδεικνύεται ένα άλλο σοβαρό πρόβλημα μιας και δεν υπάρχουν, παρά ελάχιστες εναλλακτικές διαδρομές για την παράκαμψη του κέντρου. Η μόνη διέξοδος για την απαλλαγή του είναι η αποτελεσματικότητα των δικτύων δημόσιας συγκοινωνίας όπως και η παράλληλη οργάνωση σταθμών μετεπιβίβασης.

Με στόχο την απαλλαγή της Αθήνας από αυτοκίνητα, και βέβαια με απώτερο στόχο την αποτελεσματική λειτουργία της, καθώς και την διαμόρφωση ενός ζωντανού - περιβάλλοντος για άνετες και ευχάριστες μετακινήσεις, θα πρέπει να γίνουν μια σειρά από μεγάλα έργα, όπως, πεζοδρόμηση του ιστορικού κέντρου, στάθμευση σε υπογείους χώρους, απελευθέρωση, διαπλάτυνση, φύτευση και θωράκιση πεζοδρομίων, και τέλος υπογειοποιήσεις οδικών τμημάτων. Προτάσεις για υπογειοποιήσεις τμημάτων αρτηριών, με στόχο τη δημιουργία μεγάλων ανοικτών χώρων χωρίς αποκοπές από το αυτοκίνητο, έχουν κατατεθεί πολλές:

- της Β. Κωνσταντίνου, μπροστά από το Παναθηναϊκό Στάδιο,
- της Αμαλίας, μπροστά από την πύλη του Αδριανού,
- της Πειραιώς, μπροστά από τον Κεραμεικό,
- της Ακαδημίας, για την ενοποίηση του Πνευματικού Κέντρου του Δήμου με την τριλογία των νεοκλασικών κτηρίων της Πανεπιστημίου,
- της Λ. Ποσειδώνος, πρώτον, για την ενοποίηση του Μητροπολιτικού Πάρκου του Ελληνικού με τις εγκαταστάσεις του Αγ. Κοσμά και δεύτερον, για την ενοποίηση του Π.Φαλήρου με την ακτή στην περιοχή του Έδεμ,
- της Κατεχάκη, κάτω από τα Τουρκοβούνια, για τη σύνδεσή της με τη Γαλατσίου (ενδιάμεσος δακτύλιος)
- της Υμηττού, κάτω από τα νοσοκομεία Παιδων, για τη σύνδεσή της με τη Λ. Μεσογείων,
- της Κηφισίας, από το Ν. Ψυχικό μέχρι και τη Φιλοθέη, για την αποφόρτισή της και την καλύτερη ένταξή της στο αστικό περιβάλλον,
- της σιδηροδρομικής γραμμής από τον Πειραιά μέχρι το Μενίδι, για την αποφυγή των ισόπεδων διασταυρώσεων με τους κάθετους δρόμους, της γραμμής του ηλεκτρικού για να πάφει να αποκόπτει τις αστικές περιοχές από τις οποίες διέρχεται.

Η τεχνολογία αλλά και η τεχνογνωσία είναι διαθέσιμες. Στις υπόγειες λύσεις θα καταφεύγει η Αθήνα όλο και περισσότερο για πολλούς λόγους:

- ο υπόγειος χώρος είναι ανεκμετάλλευτος,
- η σχετική τεχνολογία γίνεται όλο και πιο φτηνή,
- η επιφάνεια είναι κορεσμένη,
- οι υπέργειες λύσεις αποφεύγονται διότι εγγράφονται δύσκολα στην αισθητική της πόλης.

### 3.7. Συμπεράσματα

Η αξιοποίηση του υπόγειου αστικού χώρου αποτελεί μια βιώσιμη και μακροπρόθεσμη διέξοδο για τα προβλήματα των σύγχρονων αστικών κέντρων. Οι υπόγειες κατασκευές μπορούν να δώσουν ικανοποιητικές λύσεις στις αυξημένες κοινωνικές απαιτήσεις για βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης.

Βασικό μειονέκτημα των υπογείων έργων αποτελεί η δυσκολία να εκφραστούν ποσοτικά τα περιβαλλοντικά τους πλεονεκτήματα. Γενικά η μελέτη του περιβάλλοντος με όρους οικονομικούς είναι μια σύνθετη και περίπλοκη διαδικασία. Σκοπός μιας τέτοιας μελέτης είναι η σύγκριση μεταξύ εμπορεύσιμων (ιδιωτικών) και μη εμπορεύσιμων περιβαλλοντικών αγαθών ή υπηρεσιών με τελικό στόχο την ποσοτικοποίηση του κόστους ή της ωφέλειας που συνεπάγεται για την κοινωνία η παρέμβαση στην ποιότητα του περιβάλλοντος.

Ο κλάδος της Περιβαλλοντικής Οικονομίας συμβάλλει στην προσέγγιση του περιβάλλοντος με όρους οικονομικούς και τη μελέτη του ως οικονομικό αγαθό, με στόχο την αποτελεσματική αποτίμηση της αξίας διαφόρων περιβαλλοντικών αγαθών.

Τα τελευταία χρόνια με την κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων, όπως είναι η Αττική και η Εγνατία Οδός, η εκτροπή του Αχελώου, έργα του ΟΣΕ, παρατηρείται μια σημαντική αύξηση στις κατασκευές υπόγειων τεχνικών έργων που αφορούν κυρίως σήραγγες κυκλοφορίας και υδραυλικές. Αξίζει να σημειωθεί ότι 130 περίπου σήραγγες έχουν κατασκευασθεί στα έργα της Αττικής και Εγνατίας Οδού.

Οι σήραγγες αποτελούσαν και συνεχίζουν να αποτελούν αξιοθαύμαστα έργα. Από τον 6<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. με την κατασκευή του Ευπαλινείου ορύγματος στη Σάμο μέχρι και σήμερα με την κατασκευή υποθαλάσσιων σηράγγων αποδεικνύεται το άριστο επίπεδο της επιστήμης και της τεχνολογίας σε τέτοιου είδους έργα.

Το είδος, ο όγκος, η πολυπλοκότητα, ο εντατικός ρυθμός εκτέλεσης των υπόγειων έργων, ο μεγάλος αριθμός εργαζομένων και παράλληλα οι σοβαρές επιπτώσεις από την υλοποίηση των εργασιακών κινδύνων στο ανθρωπογενές περιβάλλον, οδηγούν στην ανάγκη λήψης μέτρων για την προστασία των εργαζομένων και την εφαρμογή κανόνων και διαδικασιών για την προαγωγή της ασφάλειας και της υγείας στην εργασία. Αξίζει να σημειωθεί, ότι σύμφωνα με στοιχεία του Αμερικάνικου Τμήματος Εργασίας - OSHA (Occupation Safety and Health Administration) στα υπόγεια τεχνικά έργα προκαλούνται 12 ατυχήματα το χρόνο ανά 100 εργαζόμενους πλήρης απασχόλησης.



## **B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ Λ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ**





## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το μελετώμενο έργο εντάσσεται στα σχέδια διπλής ανάπλασης: Βοτανικός –Λ. Αλεξάνδρας της ευρύτερης ομάδας έργων Αστικής Ανάπλασης. Πρόκειται για το μεγαλύτερο επενδυτικό πρόγραμμα αστικής παρέμβασης στην Αθήνα, ένα μοναδικό εγχείρημα για την αναβάθμιση του μητροπολιτικού συγκροτήματος της πόλης και της ποιότητας ζωής των κατοίκων της. Επιδίωξη του προγράμματος είναι η δημιουργία χώρων πρασίνου, καθώς και πόλων αναψυχής, πολιτισμού και αθλητισμού στα όρια του Δήμου της Αθήνας. Παράλληλα το έργο συνιστά μια μοναδική αναπτυξιακή ευκαιρία, αφού με την ολοκλήρωση των έργων υποδομής, η υποβαθμισμένη περιοχή του Βοτανικού και της Λ. Αλεξάνδρας μπορεί να μετατραπεί σε σύγχρονο επιχειρηματικό και πολιτιστικό κέντρο με εξαιρετικές συγκοινωνιακές προσβάσεις. Ειδικότερα το σχέδιο της ανάπλασης περιλαμβάνει:

- ✓ **Περιοχή Βοτανικού:** Δημιουργία 120 στρεμμάτων αστικού πρασίνου, κατασκευή του νέου γηπέδου ποδοσφαίρου του Παναθηναϊκού, προδιαγραφών FIFA/ UEFA 4 αστέρων και χωρητικότητας 35.000 - 40.000 θεατών, κατασκευή κλειστού γηπέδου μπάσκετ 6.000 θέσεων και εμπορικού κέντρου 50.000 τ.μ.
- ✓ **Περιοχή Λεωφόρου Αλεξάνδρας:** Κατεδάφιση του υφιστάμενου γηπέδου, δημιουργία πάρκου αστικού πρασίνου 30.000 τ.μ., διαμόρφωση υπόγειου χώρου στάθμευσης 700 θέσεων και ανάπτυξη ανωδομών 600 τ.μ συνολικά, για τη στέγαση του μουσείου της ιστορίας του Παναθηναϊκού και λοιπούς ψυχαγωγικούς χώρους. Επίσης περιλαμβάνει την ενοποίηση ελεύθερων χώρων στην περιοχή του ΠΑΟ με τοπική ταπείνωση και κάλυψη της Λ. Αλεξάνδρας.

### **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΠΛΗΣ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ**

- ✓ Τοποθεσία: Περιοχή Βοτανικού - Λεωφόρος Αλεξάνδρας (σημερινό γήπεδο ΠΑΟ)
- ✓ Ύψος Επένδυσης (κατ' εκτίμηση): € 230.000.000

- ✓ Δόμηση: 95.000 τ.μ
- ✓ Κύριος έργου: Δήμος Αθηναίων - Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος - Διπλή Ανάπλαση Α.Ε.



Εικόνα 1-1: Προτεινόμενη πανοραμική άποψη αθλητικών εγκαταστάσεων στην περιοχή Βοτανικού(ΠΗΓΗ: [www.dimand.gr](http://www.dimand.gr))



Εικόνα 1-2: Προτεινόμενη πανοραμική άποψη Λ. Αλεξάνδρας στη περιοχή του γηπέδου ΠΑΟ (ΠΗΓΗ: Προσωπικό αρχείο)

## 1. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ



Υφιστάμενη κατάσταση Λ. Αλεξάνδρας στη περιοχή του γηπέδου του ΠΑΟ (ΠΗΓΗ: earth.google.com)

### **1.1. Σημασία του Έργου**

Η σκοπιμότητα του έργου έγκειται στην ενοποίηση των ελεύθερων χώρων στην περιοχή του γηπέδου του ΠΑΟ, με τοπική ταπείνωση και κάλυψη της Λ. Αλεξάνδρας. Το έργο θα επιτρέψει την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του γηπέδου, το οποίο θα κατεδαφισθεί και θα ενωθεί με τον χώρο των εργατικών κατοικιών που βρίσκονται απέναντι αυτού.

Το έργο θα ωφελήσει άμεσα τους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής, καθώς θα επιτρέψει την απελευθέρωση χώρου που σήμερα καταλαμβάνεται από τη Λ. Αλεξάνδρας, την ενοποίηση των ελεύθερων χώρων στην περιοχή και ως εκ τούτου την άρτια διαμόρφωση των χώρων αυτών προς χρήση από τους κατοίκους. Η διαμόρφωση της ενοποίησης των ελεύθερων χώρων στην περιοχή και η απόδοσή τους στους κατοίκους, που θεωρείται από τις πιο πυκνοδομημένες και πυκνοκατοικημένες της Αθήνας, αποτελεί έναν σημαντικό επιπλέον παράγοντα για την σπουδαιότητα του έργου.

Επίσης θα βελτιωθούν οι κυκλοφοριακές συνθήκες σε μία περιοχή η οποία ασφυκτιά από τους υψηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους και ιδιαίτερα η λεωφόρος η οποία αποτελεί σημαντικό συγκοινωνιακό άξονα του ιστού της πόλεως της Αθήνας. Η αναβάθμιση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των εμπλεκόμενων οδών μετά την εκτέλεση του έργου, θα έχει σαν αποτέλεσμα να μειωθούν σημαντικά οι κίνδυνοι ατυχημάτων ειδικά κατά τη διάρκεια της κυκλοφοριακής αιχμής.

### **1.2. Γεωγραφική Θέση / Διοικητική Υπαγωγή**

Η περιοχή μελέτης εντάσσεται στην Περιφέρεια Αττικής, η οποία διαιρείται διοικητικά σε 4 Νομαρχίες: Αθηνών, Πειραιώς, Ανατολικής και Δυτικής Αττικής. Το έργο της ενοποίησης των ελεύθερων χώρων στην περιοχή του γηπέδου ΠΑΟ, με την

τοπική ταπεινώση και κάλυψη της λεωφόρου Αλεξάνδρας ανήκει διοικητικά στον Δήμο Αθηναίων της Νομαρχίας Αθηνών.

Ο Δήμος Αθηναίων συνορεύει βόρεια με τους Δήμους Νέας Χαλκηδόνας, Νέας Φιλαδέλφειας, Νέας Ιωνίας, Γαλατσίου, Ψυχικού και Νέου Ψυχικού, ανατολικά με τους Δήμους Παπάγου, Ζωγράφου, Καισαριανής και Βύρωνα, νότια με τους Δήμους Υμηττού, Δάφνης, Νέας Σμύρνης, Καλλιθέας και Ταύρου και δυτικά με τους Δήμους Αιγάλεω και Περιστερίου.



Σχήμα 1-1: Όρια Δήμου Αθηναίων

### 1.3. Υφιστάμενη Υποδομή Οδικού Δικτύου

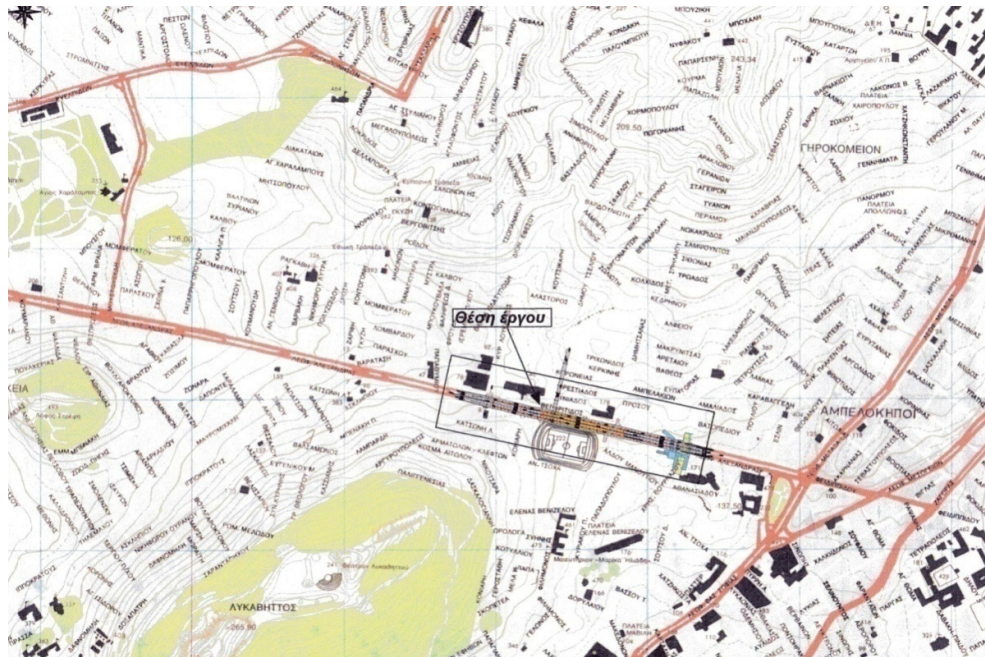
#### 1.3.1. Υφιστάμενη Κατάσταση

Η Λεωφόρος Αλεξάνδρας αποτελεί σημαντικό οδικό άξονα της ευρύτερης περιοχής του κέντρου της Αθήνας με μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο. Η αστική αυτή αρτηρία αποτελείται από τρεις λωρίδες ανά κατεύθυνση με ενδιάμεση κρασπεδωμένη νησίδα. Επιπροσθέτως η μία λωρίδα είναι αποκλειστικής χρήσης λεωφορείων, που

διαχωρίζεται από τις υπόλοιπες με διαγράμμιση, με οδόστρωμα πρασίνου χρώματος, με διατεταγμένους ανακλαστήρες και με σχετική κατακόρυφη σήμανση.

### 1.3.2. Ευρύτερη Περιοχή Μελέτης

Το περίγραμμα της ευρύτερης περιοχής μελέτης παρουσιάζεται στο παρακάτω χάρτη.



Σχήμα 1-2: Χάρτης ευρείας περιοχής

(Πηγή: ΓΥΣ κλίμακα 1:20000)

### 1.3.3. Ιεράρχηση Οδικού Δικτύου

Το οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης ιεραρχείται ως ακολούθως:

**Πινάκας 1-1: Το οδικό δίκτυο της περιοχής**

<b><u>ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΕΣ ΟΔΟΙ:</u></b>	Λ. Αλεξάνδρας, Λ.Κηφισίας, Λ. Βασιλίσσης Σοφίας, Μεσογείων, Ζαχάρωφ, Φειδιππίδου
<b><u>ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΕΣ ΟΔΟΙ:</u></b>	Πανόρμου, Κερδηνού, Ανδ. Κάλβου, Δημ. Τσέλιου, Κ. Λουκάρεως, Ιπποκράτους, Ασκληπιού, Δορυλαίου, Βουρνάζου, Δ. Σούτσου
<b><u>ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΕΣ ΟΔΟΙ:</u></b>	Ν. Γκύζη, Παναγιωταρά, Μομφεράτου, Ραγκαβή, Δέγλερη, Εφέσσου, Κουτσικάρη, Τριχωνίδος, Δημητσάνας, Αλφειού, Μακρυνίτσας, Βάθεως, Φθιώτιδος, Ευρυτανείας, Αργολίδος, Λ. Ριανκούρ, Αγ. Δημητρίου, Δουκ. Πλακεντίας, Σητείας, Βελεστίνου, Πούλιου, Έσλιν, Κ.Λουκάρεως (Αλεξάνδρας - Αμαρτωλών και Κλεφτών), Τσόχα, Φαναριωτών, Παν. Μπενάκη, Μ. Ευγενικού, Σαρανταπήχου, Αργυρουπόλεως, Παλιγγενεσσίας, Δασκαλόγιαννη, Κόνιαρη, Σκοπετέα, Μ. Μερκούρη, Λάχητος, Γέλωνος, Τιμολέωντος Φιλ., Κυριάκου Παν.

Όλοι οι κόμβοι στην περιοχή μελέτης είναι ισόπεδοι. Οι σημαντικότεροι κόμβοι με φωτεινή σηματοδότηση είναι:

**Πινάκας 1-2: Κόμβοι της περιοχής μελέτης**

<b><u>ΚΟΜΒΟΙ:</u></b>	Λ. Αλεξάνδρας - Ιπποκράτους, Γκύζη/ Λ. Αλεξάνδρας - Ασκληπιού, Παναγιωταρά/ Λ. Αλεξάνδρας - Κ. Λουκάρεως/ Λ. Αλεξάνδρας - Δημητσάνας/ Λ. Αλεξάνδρας - Πανόρμου, Σούτσου/ Λ. Αλεξάνδρας - Κηφισίας/ Μεσογείων - Φειδιππίδου / Κηφισίας - Ευρυτανείας/ Κηφισίας - Αργολίδος/ Βασ. Σοφίας - Μεσογείων, Ζαχάρωφ/ Βασ. Σοφίας - Τσόχα/ Βασ. Σοφίας - Δορυλαίου/ Βασ. Σοφίας - Σούτσου/ Δορυλαίου - Γέλωνος/ Σούτσου - Τσόχα/ Πανόρμου - Αλφειού/ Πανόρμου - Φθιώτιδος
-----------------------	--



#### 1.3.4. Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Από την ευρύτερη περιοχή μελέτης διέρχονται 37 Λεωφορειακές Γραμμές. Από αυτές οι 9 είναι γραμμές τρόλεϊ. Επίσης από την περιοχή διέρχεται και η Γραμμή 3 της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ (Αεροδρόμιο - Αιγάλεω) και οι χρήστες εξυπηρετούνται από τις στάσεις «Πανόρμου» και «Αμπελόκηποι».

#### 1.3.5. Χώροι Στάθμευσης στην Περιοχή Μελέτης

Στην περιοχή μελέτης βρίσκονται οι εξής χώροι στάθμευσης:

- ✓ Γενική Αστυνομική Διεύθυνση Αθηνών (ΓΑΔΑ). Για την Αστυνομική Διεύθυνση λειτουργεί υπόγειος χώρος στάθμευσης με τρία επίπεδα συνολικής χωρητικότητας 180 θέσεων (είσοδοι-έξοδοι από Δημητσάννας-με κατεύθυνση Προύσου και από Μηλέων-με κατεύθυνση Αλεξάνδρας). Ο χώρος στάθμευσης βρίσκεται μεταξύ των οδών Αλεξάνδρας και Προύσου και προβλέπεται αποκλειστικά και μόνο για χρήση οχημάτων της ΓΑΔΑ.
- ✓ Νοσοκομείο Άγιος Σάββας. Για το Νοσοκομείο του Αγίου Σάββα λειτουργεί χώρος στάθμευσης μεταξύ των οδών Αλεξάνδρας και Κορώνειας. Ο χώρος στάθμευσης είναι ενός επιπέδου με 8 θέσεις (είσοδος- έξοδος από Δημητσάννας). Οι θέσεις αυτές χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από διευθυντές του νοσοκομείου Άγιου Σάββα.
- ✓ Άρειος Πάγος. Λειτουργεί υπόγειος χώρος στάθμευσης δυο επιπέδων με 100 θέσεις αποκλειστικά για τις ανάγκες του κτηρίου. Βρίσκεται μεταξύ των οδών Τριχωνίδος και Αλεξάνδρας (είσοδος- έξοδος από Δέγλερη- με κατεύθυνση την Αλεξάνδρας).
- ✓ Εφετείο Αθηνών. Στο Εφετείο Αθηνών λειτουργεί υπόγειος χώρος στάθμευσης δυο επιπέδων με συνολική χωρητικότητα 500 θέσεων. Οι θέσεις στάθμευσης είναι αποκλειστικά και μόνο για χρήση του κτιρίου. Βρίσκεται

- μεταξύ των οδών Παράσχου και Λομβάρδου (είσοδος - έξοδος από Κ. Λουκάρεως με κατεύθυνση Λομβάρδου).
- ✓ Σταθμός Α' Βοηθειών. Λειτουργεί χώρος στάθμευσης ενός επιπέδου αποκλειστικά για τις ανάγκες ασθενοφόρου. Βρίσκεται μεταξύ των οδών Λουκάρεως και Π. Ιερεμίου (είσοδος έξοδος από Αλεξάνδρας- με κατεύθυνση Πατησίων).
  - ✓ ΙΚΑ. Στο κτήριο του ΙΚΑ που βρίσκετε μεταξύ των οδών Αλεξάνδρας και Παράσχου λειτουργεί χώρος στάθμευσης ενός επιπέδου με 12 θέσεις, αποκλειστικά για τους εργαζόμενους στο ΙΚΑ. Η είσοδος βρίσκεται από την Αλεξάνδρας και η έξοδος από την Παράσχου.
  - ✓ Auto Marin. Στο κτήριο αντιπροσωπίας αυτοκινήτων Auto Marin λειτουργεί έκθεση 150 αυτοκινήτων. Βρίσκεται επί της Λ. Αλεξάνδρας και μεταξύ των οδών Μπουκουβάλα και Παναγιωταρά (είσοδος - έξοδος από Αλεξάνδρας- με κατεύθυνση Πατησίων).
  - ✓ Κτήριο Γραφείων στην Ασκληπιού. Επί της Λ. Αλεξάνδρας και μεταξύ των οδών Ασκληπιού και Μπουκουβάλα υπάρχει κτήριο γραφείων με υπόγειο χώρο στάθμευσης δυο επιπέδων συνολικής χωρητικότητας 25 θέσεων. Η είσοδος και έξοδος του χώρου βρίσκεται επί της Λ. Αλεξάνδρας με κατεύθυνση Κηφισίας.
  - ✓ Κτηματική Εταιρία του Δημοσίου. Στο κτήριο της Κτηματικής Εταιρείας του Δημοσίου λειτουργεί υπόγειος χώρος στάθμευσης τριών επιπέδων με συνολική χωρητικότητα 80 θέσεων (δημόσιας χρήσης). Το Κτήριο βρίσκεται επί της Λ. Αλεξάνδρας και μεταξύ των οδών Κονιάρη και Κ. Λουκάρεως (είσοδοι- έξοδοι από Αλεξάνδρας- με κατεύθυνση Λ. Κηφισίας και Λ. Κατσώνη με κατεύθυνση Λουκάρεως).
  - ✓ Υπαίθριος χώρος Στάθμευσης. Δίπλα στο Γήπεδο του Π.Α.Ο. λειτουργεί υπαίθριος χώρος στάθμευσης 150 θέσεων, σε οικόπεδο με πρόσοψη επί των οδών Παν. Κυριακού, Λ. Αλεξάνδρας και Αγίων Πάντων. Ο σταθμός είναι δημόσιας χρήσης και οι είσοδοι - έξοδοι βρίσκονται επί της οδού Κυριακού με κατεύθυνση την οδό Τσόχα και επί της οδού Αγ. Πάντων με κατεύθυνση την Λ. Αλεξάνδρας.
  - ✓ Τράπεζα Κύπρου. Στην τράπεζα Κύπρου που βρίσκεται στην Λ. Αλεξάνδρας μεταξύ των οδών Αγ. Πάντων και Βουρναζου λειτουργεί υπόγειος χώρος

στάθμευσης 140 θέσεων σε τέσσερα επίπεδα. Ο χώρος στάθμευσης είναι αποκλειστικά για χρήση του προσωπικού της τράπεζας. Η είσοδος - έξοδος γίνεται από την Λ. Αλεξάνδρας με κατεύθυνση Κηφισίας.

- ✓ Νοσοκομείο Ελπίς. Επί των οδών Δέγλερη, Τριχωνίδος και Δημητσάνας λειτουργεί το Νοσοκομείο «Η Ελπίς». Το Νοσοκομείο διαθέτει υπαίθριο χώρο στάθμευσης 150 θέσεων, για αποκλειστική χρήση των εργαζομένων του νοσοκομείου. Οι εισοδοί - έξοδοι βρίσκονται επί της οδού Δημητσάνας με κατεύθυνση την Λ. Αλεξάνδρας και επί της οδού Τριχωνίδος- με κατεύθυνση οδό Δέγλερη.

## **1.4. Γενικά Δίκτυα Υποδομής**

### **1.4.1. Δίκτυο Ύδρευσης**

Όταν λέμε δίκτυο ύδρευσης εννοούμε το σύνολο των αγωγών που μεταφέρουν το διυλισμένο νερό από τις κατά τόπους Μ.Ε.Ν.(Μονάδες Επεξεργασίας Νερού) μέχρι τα υδρόμετρα των καταναλωτών. Το δίκτυο που λειτουργεί σήμερα είχε αρχίσει να κατασκευάζεται μετά το 1926 από την Ε.Ε.Υ. παράλληλα με την κατασκευή των μεγάλων έργων ύδρευσης (φράγμα Μαραθώνα, σήραγγα Μπογιατίου κτλ.).

Το ολικό μήκος του δικτύου σήμερα είναι 7000 χλμ. Αποτελείται από 1.500 χλμ. κύριων τροφοδοτικών αγωγών (από Φ 400 mm και πάνω) και 5.500 χλμ. δευτερευόντων αγωγών διανομής.

Η ΕΥΔΑΠ παρέχει νερό σε περιοχές με υψόμετρο εδάφους από 0 έως και 600 μέτρα από το επίπεδο της θάλασσας. Εδαφικές περιοχές ανά 30 μέτρα υψομετρικής διαφοράς, αποτελούν ζώνες ύδρευσης. Ο συνολικός αριθμός των υδρομετρητών ανέρχεται σε 1.600.000 περίπου.

Μέχρι πριν από λίγα χρόνια τα υδρόμετρα ήταν ογκομετρικού τύπου. Σήμερα, χρησιμοποιούνται αποκλειστικά υδρόμετρα ταχυμετρικού τύπου πολλαπλής ριπής με ακρίβεια μέτρησης 2% στην κανονική περιοχή λειτουργίας.

Αυτόματο σύστημα τηλεέγχου - τηλεχειρισμού παρακολουθεί τη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης. Σε 100 σημεία παρακολουθούνται και καταγράφονται συνεχώς πιέσεις, στάθμες και παροχές. Οι περισσότεροι όμως χειρισμοί γίνονται επιτόπου από το προσωπικό της ΕΥΔΑΠ.

Ο συνολικός όγκος των δεξαμενών αποθήκευσης της ΕΥΔΑΠ που εξυπηρετούν το δίκτυο ύδρευσης ανέρχεται σε 1.022.000 κ.μ. νερού.

Στην περιοχή του έργου υπάρχουν κάτω από το οδόστρωμα της Λεωφόρου στον κλάδο προς Β. Σοφίας κεντρικοί αγωγοί ύδρευσης διαμέτρου Φ900 αρμοδιότητας ΕΥΔΑΠ. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ)

#### **1.4.2. Δίκτυα Απορροής Ακαθάρτων**

Το αποχετευτικό δίκτυο του Λεκανοπεδίου είναι χωριστικό εκτός από το κέντρο της Αθήνας όπου το δίκτυο είναι παντορροϊκό. Το συνολικό μήκος του δικτύου αποχέτευσης είναι 5.800 χλμ. και καλύπτει το 92% των αποχετευτικών αναγκών της Αττικής. Οι αγωγοί ακαθάρτων μεγάλης διατομής (ΚΑΑ, ΣΚΑΑ κ.α.) διέρχονται από περιοχές των οποίων οι κλίσεις επιτρέπουν τη φυσική ροή των λυμάτων λόγω της βαρύτητας (αγωγοί βαρύτητας). Εξάιρεση αποτελεί ο Παραλιακός Συλλεκτήρας της ακτής Σαρωνικού, η λειτουργία του οποίου γίνεται με μια αλληλουχία 42 ενδιάμεσων αντλιοστασίων.

Όσον αφορά την αποχέτευση ομβρίων στη Λ. Αλεξάνδρας υπάρχουν δύο βασικοί συλλεκτήριοι αγωγοί ομβρίων στους οποίους καταλήγουν οι συλλεκτήριοι αγωγοί

ομβρίων διαμέτρου Φ400 - Φ900 από τις εκατέρωθεν οριογραμμές της Λ. Αλεξάνδρας. Ο ωσειδής αγωγός Ω-70x105 ο οποίος βρίσκεται κάτω από το οδόστρωμα της Λ. Αλεξάνδρας στον κλάδο προς Β. Σοφίας με κατεύθυνση ροής προς το Πεδίον του Άρεως και ο έτερος ωσειδής αγωγός Ω-130x105 κάτω από το οδόστρωμα της Λουκάρεως και που στη συνέχεια οδεύει κάτω από την οδό Παράσχου με κατεύθυνση και αυτός προς το Πεδίον του Άρεως. Ο τελευταίος αγωγός παραλαμβάνει την παροχή του παλαιού «ρέματος Αλεξάνδρας».

#### **1.4.3. Διαχείριση Στερεών Απορριμμάτων**

Η Αττική εξυπηρετείται σήμερα από ένα χώρο ελεγχόμενης διάθεσης απορριμμάτων (5.500 τόνων ημερησίως), στα όρια των δήμων Άνω Λιοσίων και Ασπροπύργου. Το γεγονός ότι στον χώρο αυτό, σε όλη την διάρκεια λειτουργίας τους δεν εφαρμόστηκαν ποτέ σύγχρονες μέθοδοι υγειονομικής ταφής, έχει σαν αποτέλεσμα στη ρύπανση του υπογείου υδροφορέα του Θριασίου πεδίου σε μεγάλη ακτίνα. Η χωματερή Άνω Λιοσίων απέχει 6 km από τη θάλασσα, 4,5 km από το κέντρο του Ασπροπύργου και 1 km από τα Νεόκτιστα Ασπροπύργου. Στη χωματερή διατίθενται σήμερα περισσότερα από 1 εκατ. τόνοι αστικών απορριμμάτων το χρόνο. Διατίθενται επίσης 23.000 τόνοι στερεά βιομηχανικά απόβλητα το χρόνο, εκ των οποίων οι 4.500 τόνοι είναι τοξικά, οι 8.500 τόνοι πετρελαιοειδή και οι υπόλοιποι 10.000 τόνοι μη τοξικά.

#### **1.4.4. Δίκτυα Ηλεκτρικής Ενέργειας**

Η περιοχή ανάπλασης της Λεωφόρου Αλεξάνδρας εξυπηρετείται από το υφιστάμενο δίκτυο ηλεκτροδότησης, το οποίο διέρχεται στην περιοχή.

## 1.5. Χρήσεις Γης

### 1.5.1. Χρήσεις Γης Άμεσης Περιοχής Μελέτης

Οι χρήσεις γης που καταγράφονται στην άμεση και την ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι οι ακόλουθες (βλέπε Τεύχος Σχεδίων, Χάρτης Χρήσεων Γης Νο 1)

#### ✓ Κατοικία

Η κύρια χρήση στην ευρύτερη περιοχή της Λεωφόρου Αλεξάνδρας είναι αυτή της κατοικίας. Η περιοχή βόρεια του γηπέδου χαρακτηρίζεται από πυκνή αστική δόμηση με σχεδόν παντελή έλλειψη κοινόχρηστων χώρων και χώρων πρασίνου και αναψυχής. Απέναντι και σε μικρή απόσταση από το γήπεδο βρίσκονται οι προσφυγικές πολυκατοικίες.



Εικόνα 1-3: Προσφυγικές Κατοικίες  
(Πηγή: εκδόσεις ΒΗΜΑ)

#### ✓ Δημόσια κτίρια - υπηρεσίες

Στην άμεση περιοχή και κατά μήκος της Λεωφόρου Αλεξάνδρας απαντώνται δημόσια κτίρια και υπηρεσίες, όπως το Δικαστικό Μέγαρο του Αρείου Πάγου, το κτίριο της Αστυνομικής Διεύθυνσης Αθηνών, το Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Άγιος Σάββα και το Γενικό Νομαρχιακό Νοσοκομείο Αθηνών «Ελπίς». Στην περιοχή ανατολικά του γηπέδου λειτουργούν νοσοκομειακές μονάδες, το

μαιευτήριο Αθηνών «Έλενα Βενιζέλου» και το Νοσοκομείο «Αγία Ελένη». Στα ανατολικά της έκτασης λειτουργεί η «Ευρωκλινική Αθηνών» ενώ στα δυτικά του βρίσκεται το ΙΚΑ Αλεξάνδρας και ο Σταθμός Πρώτων Βοηθειών. Στην περιοχή, βορειανατολικά του γηπέδου βρίσκεται το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, ενώ στην περιοχή συναντώνται και αρκετές Πρεσβείες.

✓ **Σχολικές και αθλητικές εγκαταστάσεις**

Στην άμεση αλλά και την ευρύτερη περιοχή του γηπέδου υφίστανται σχολικές εγκαταστάσεις. Ανατολικά του γηπέδου και επί της Λεωφόρου Αλεξάνδρας υπάρχει η Υγειονομική Σχολή Αθηνών. Νότια του γηπέδου, και επί της οδού Τσόχα έχουν κατασκευασθεί αθλητικές εγκαταστάσεις.

✓ **Καταστήματα-Γραφεία**

Εμπορικές χρήσεις και καταστήματα αναπτύσσονται στα οικοδομικά τετράγωνα γύρω από το γήπεδο. Κατά μήκος της Λεωφόρου Αλεξάνδρας, και στα ισόγεια των πολυκατοικιών απαντώνται καταστήματα εμπορίου, εστίασης και αναψυχής στο ισόγειο, ενώ σημαντικός αριθμός γραφείων ανταγωνίζονται την κατοικία στους ορόφους των πολυκατοικιών ή σε αυτοτελή κτίρια.

✓ **Χώροι στάθμευσης**

Ανατολικά του γηπέδου υφίσταται υπαίθριος χώρος στάθμευσης.

✓ **Ειδικές Χρήσεις**

Ο χώρος κάτω από τις κερκίδες του γηπέδου φιλοξενεί τις συνοδευτικές χρήσεις του γηπέδου (αποδυτήρια, γραφεία κλπ).

## 1.6. Πολιτισμικά Στοιχεία

### 1.6.1. Ιστορικά Στοιχεία της Αττικής

Η ιστορία της Αττικής είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ιστορία της πόλης της Αθήνας, η οποία έχει γράψει χρυσές σελίδες στη διάρκεια, κυρίως, των αρχαίων χρόνων.

Σύμφωνα με το μύθο, η Αθήνα υπήρξε το μήλο της έριδας μεταξύ Αθηνάς και Ποσειδώνα, με νικητή την πρώτη. Η θεά Αθηνά χάρισε το όνομά της στην πόλη και μαζί και την ελιά. Εξίσου μεγάλη προσφορά ήταν και το αμπέλι, δώρο του θεού Διόνυσου. Ανασκαφικά ευρήματα από τους προϊστορικούς χρόνους μαρτυρούν την αρχαιότητα της κατοίκησης στην περιοχή της Αττικής. Οι ηγεμόνες της Ακρόπολης κατόρθωσαν το 800 π.Χ. να υποτάξουν και να συγχωνεύσουν τα κρατίδια που την αποτελούσαν, κάτω από την ηγεμονία της Αθήνας. Σημαντική ανάπτυξη, γνώρισε η περιοχή, τον 8<sup>ο</sup> και 7<sup>ο</sup> π.Χ. αιώνα, την περίοδο της τυραννίας του Πεισιστράτου. Η ανοδική πορεία της Αθήνας κορυφώθηκε τον 5<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. τον περίφημο Χρυσό Αιώνα, με ηγετική φυσιογνωμία τον Περικλή.

Το 146 π.Χ., η Αθήνα, όπως και η υπόλοιπη Ελλάδα, υποτάσσεται στους Ρωμαίους, αλλά, ουσιαστικά, τους υπέταξε εκείνη πολιτιστικά, αφού, έως τότε, ο Ρωμαϊκός Πολιτισμός ήταν ανύπαρκτος.

Στους πρώτους αιώνες μ.Χ. η Αθήνα δέχεται καταστροφικές επιδρομές από τους Γότθους, ενώ, στη συνέχεια, εντάσσεται στη Βυζαντινή Αυτοκρατορία.

Η επικράτηση του Χριστιανισμού θα έχει και αρνητικές συνέπειες για τα κλασικά μνημεία της Αττικής, καθώς τα πρώτα χρόνια, πολλοί χριστιανικοί ναοί χτίστηκαν με υλικά ή πάνω στα ερείπια αρχαίων ναών και παράλληλα έκλεισαν όλες οι



φιλοσοφικές σχολές. Η Αθήνα υποτάσσεται στους Γάλλους Δούκες των Αθηνών και της Βοιωτίας, μετά την πρώτη Άλωση της Κωνσταντινούπολης από τους Φράγκους, ενώ θα τους διαδεχθούν Καταλανοί, Ναπολιτάνοι, Ενετοί και, τελικά, οι Τούρκοι, το 1456.

Σημαντικές καταστροφές σε μνημεία της Κλασικής Εποχής προκαλούν οι Τούρκοι, στους αιώνες της κυριαρχίας τους, αν και το καταστροφικό τους έργο δεν ήταν λιγότερο σημαντικό από αυτό του λόρδου Έλγιν.

Την «αποκαμωμένη» Αθήνα, βγάζει από το τέλμα, η ανακήρυξή της σε πρωτεύουσα του Ελληνικού Κράτους, ένα χρόνο μετά την απελευθέρωση της, το 1834. Διαμορφώνεται ρυμοτομικό σχέδιο, με βάση το οποίο, αναπτύσσεται η πόλη των Αθηνών και άρχισαν να αποκαθίστανται οι ζημιές στα αρχαία μνημεία.

Η Αθήνα ήταν, όλα αυτά τα χρόνια, στο κέντρο των ιστορικών εξελίξεων και έζησε με ένταση όλα τα μεγάλα ιστορικά γεγονότα του 19ου και 20ου αιώνα, αφού αποτελούσε το κέντρο λήψης των αποφάσεων.

## **1.6.2.    Σημαντικότερα Μνημεία**

### **1.6.2.1.    Αρχαιολογικοί Χώροι**

Σημαντικότερη περιοχή είναι το κομμάτι που ορίζεται από την Διονυσίου Αρεοπαγίτου, την Ερμού, τη Φιλελλήνων και την Αμαλίας. Πρόκειται για την περιοχή της Ακρόπολης, την Πλάκα και το Μοναστηράκι. Η Ακρόπολη είναι ο σημαντικότερος αρχαιολογικός χώρος στην Ελλάδα, κατοικημένος, ήδη, από τη Νεολιθική Εποχή. Εδώ μπορεί κανείς να δει, μεταξύ άλλων, τον μεγαλοπρεπή Παρθενώνα, το Ερεχθείο, το Ναό της Απτέρου Νίκης, το θέατρο του Διονύσου και το μεταγενέστερο Ηρώδειο, χτισμένο στα Ρωμαϊκά χρόνια. Εξαιρετικής σημασίας είναι, ακόμη, ο Άρειος Πάγος, βορειοδυτικά της Ακρόπολης, ο Κεραμικός (το αρχαίο νεκροταφείο), η Αρχαία Αγορά,

η Ρωμαϊκή Αγορά, οι Αέρηδες, η Βιβλιοθήκη του Αδριανού, το μνημείο του Λυσικράτους ή Φανάρι του Διογένη, η Πνύκα (χώρος όπου συνεδρίαζε η Εκκλησία του Δήμου), ενώ έξω από την περιοχή της Πλάκας, πάνω από την οδό Αμαλίας δεσπόζουν δύο δημοφιλή μνημεία, η Πύλη του Αδριανού και οι Στύλοι του Ολυμπίου Διός.

#### **1.6.2.2. Μουσεία**

Στους πρόποδες του Ιερού Βράχου της Ακρόπολης στην περιοχή του Μακρυγιάννη βρίσκεται σήμερα το Νέο Μουσείο της Ακρόπολης, στο οποίο μπορεί κανείς να θαυμάσει το αέτωμα από το Ναό της Αθηνάς, το Άγαλμα του Μοσχοφόρου, το Άγαλμα της Αθηνάς από την αναπαράσταση της Γιγαντομαχίας, τη στήλη με την αναπαράσταση της Αθηνάς Σκεπτόμενης, την Κόρη του Αντήνορος, τη Χιώτισσα και τις περίφημες Καρυάτιδες, που στήριζαν το Ερεχθείο.

#### **1.6.2.3. Περίπατοι – Νεότερα Μνημεία**

Η ευρύτερη περιοχή της πρωτεύουσας, προσφέρει και δυνατότητες περιπλάνησης σε φυσικά αξιοθέατα και όμορφες γειτονιές.

Χαρακτηριστικά πρέπει να αναφερθούν ο Λόφος του Λυκαβηττού για την υπέροχη θέα που προσφέρει από το εκκλησάκι του Αγίου Γεωργίου στην κορυφή του. Ο Λόφος του Φιλοπάππου με την πανοραμική εικόνα όλης της Αθήνας και της Ακρόπολης, δίπλα στο μνημείο του Φιλοπάππου, το ειδυλλιακό δασάκι λίγο χαμηλότερα, δίπλα στον Αι Δημήτρη τον Λουμπαρδιάρη, τα στενά της Πλάκας, τα παλιά σπίτια της συνοικίας "Αναφιώτικα" κάτω από το Βράχο της Ακρόπολης, το Μοναστηράκι, ο Εθνικός Κήπος στην Λεωφόρο Αμαλίας, καθώς και το επιβλητικό Παναθηναϊκό (Καλλιμάρμαρο) Στάδιο, στην οδό Βασιλέως Κωνσταντίνου, εκεί που έγιναν οι πρώτοι Ολυμπιακοί Αγώνες της σύγχρονης εποχής το 1896. Στους κεντρικούς δρόμους της Αθήνας συναντώνται αξιόλογα ιστορικά νεοκλασικά και εκλεκτιστικά κτίρια, όπως η Ακαδημία, το Πανεπιστήμιο, η Βιβλιοθήκη, το κτίριο της Τράπεζας της

Ελλάδος στην Πανεπιστημίου, η Εθνική Τράπεζα στην πλατεία Δημαρχείου, το Δημαρχιακό Μέγαρο ακριβώς απέναντι, η Παλιά Βουλή στη Σταδίου, το κτίριο της Βουλής στο Σύνταγμα, το κτίριο του Εθνικού Τυπογραφείου στην Καποδιστρίου μια σειρά από μεγαλοπρεπή κτίρια που φιλοξενούν πρεσβείες στην Λεωφόρο Βασ. Σοφίας, το Ζάππειο Μέγαρο δίπλα στον Εθνικό Κήπο, τα εξαιρετικά βιομηχανικά κτίρια στο Γκάζι της οδού Πειραιώς, το παλιό εργοστάσιο του Πουλόπουλου ακριβώς απέναντι από το Γκάζι και άλλα.

Πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι η ενότητα του ευρύτατου, ενιαίου μνημειακού χώρου της πόλης, δεν είναι εύκολα αναγνώσιμη από τους κατοίκους της πόλης γιατί η γνώση της ιστορίας, της τοπογραφίας και της εξέλιξης του χώρου μοιάζει να αγνοείται στη ζωή της πόλης σήμερα.

#### **1.6.2.4. Μνημεία Περιοχής Λ. Αλεξάνδρας**

Τα μνημεία και οι χώροι αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή της Λεωφόρου Αλεξάνδρας είναι τα εξής:

✓ **Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο.**

Το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο είναι το μεγαλύτερο μουσείο της Ελλάδας και ένα από τα σημαντικότερα του κόσμου. Το μουσείο στεγάζεται σε επιβλητικό νεοκλασικό κτήριο, που οικοδομήθηκε στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα σε σχέδια του L. Lange και τελικά διαμορφώθηκε από τον Ernst Ziller. Οι εκθεσιακοί χώροι του, δεκάδες αίθουσες σε κάθε όροφο, καλύπτουν έκταση 8.000 m<sup>2</sup> και στεγάζουν πέντε μεγάλες μόνιμες συλλογές.

✓ **Επιγραφικό Μουσείο.**

Το Επιγραφικό Μουσείο είναι μοναδικό στην Ελλάδα και το μεγαλύτερο στο είδος του στον κόσμο. Σε αυτό φυλάσσονται 13.510 επιγραφές, γραμμένες κατά κύριο λόγο στην ελληνική γλώσσα. Χρονολογικά καλύπτουν την περίοδο

από τους πρώιμους ιστορικούς χρόνους έως τους παλαιοχριστιανικούς και προέρχονται κυρίως από την Ελλάδα.

✓ **Μουσείο Ελευθερίου Βενιζέλου.**

Το Μουσείο Ελευθερίου Βενιζέλου, ιδρύθηκε το 1986, στεγάζεται σε ξεχωριστό κτήριο. Οι συλλογές του αποτελούνται από προσωπικά αντικείμενα του πολιτικού, από αντικείμενα που σχετίζονται με γεγονότα που σημάδεψαν τη ζωή του (έγγραφα, φωτογραφίες, κ.λπ.), καθώς και από διάφορες εικόνες και πορτραίτα

### 1.7. Περιοχή Αμπελοκήπων – Λεωφόρος Αλεξάνδρας

Οι Αμπελόκηποι είναι μία από τις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές της Αθήνας. Είναι συνοικία του Δήμου Αθηναίων και βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα του Δήμου. Θα μπορούσαμε να ορίσουμε νοητά τα όρια της συνοικίας από γνωστά κτήρια: το Ιπποκράτειο νοσοκομείο, τα νοσοκομεία Λαϊκό και Παίδων, το νοσοκομείο Ερυθρός Σταυρός, τον ουρανοξύστη «Απόλλων», το γήπεδο του Παναθηναϊκού (της «Λεωφόρου»), το μαιευτήριο Έλενα και την Αμερικανική Πρεσβεία. Δεν είναι περίεργο που η συνοικία ορίζεται από τόσα νοσοκομεία: επειδή είχε πολύ υγιεινό κλίμα, προπολεμικά ήταν σχεδόν αποκλειστικά περιοχή νοσοκομείων. Μετά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο παρουσίασε ραγδαία πληθυσμιακή αύξηση. Είναι ίσως η βολικότερη περιοχή διαμονής της Αθήνας, εξυπηρετείται από μετρό, λεωφορεία και τρόλεϊ και λόγω των συγκοινωνιακών υποδομών έχει εξελιχθεί σε οικονομικό και επιχειρηματικό κέντρο. Στην περιοχή εδρεύουν μεγάλες επιχειρήσεις, πρεσβείες ξένων χωρών, οργανισμοί κ.λπ. Η ετυμολογία των Αμπελοκήπων είναι αμφίβολη: πιθανότατα η ονομασία έχει προέλθει από τις ονομασίες «άμπελοι» και «κήποι» διότι είναι εξακριβωμένο ότι στην περιοχή υπήρχαν αμπέλια. Ωστόσο κάποιοι υποστηρίζουν ότι προέρχεται από την λέξη «αλωπεκή», ονομασία του αρχαίου δήμου που υπήρχε στην περιοχή ή από παραφθορά της λέξης Αμπελόκηποι.



**Εικόνα 1-4: Άποψη Λ. Αλεξάνδρας έτος 1897**

**(ΠΗΓΗ: [www.google.gr](http://www.google.gr))**

Και μια ενδιαφέρουσα ιστορία:

#### **ΠΛΑΤΕΙΑ ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Η ΑΛΣΟΣ ΤΗΣ ΜΙΑΣ ΝΥΚΤΟΣ**

Είναι η σχεδόν τριγωνική πλατεία που σχηματίζεται μεταξύ της λεωφόρου Αλεξάνδρας, της λεωφόρου Βασιλίσσης Σοφίας και της οδού Ζαχάρωφ. Εκεί είναι το παλιό «τέρμα Αμπελοκήπων». Ο χώρος, περίπου 7 στρέμματα, ανήκε στον Οργανισμό Διαχείρισης Εκκλησιαστικής Περιουσίας και προοριζόταν, σύμφωνα με το ρυμοτομικό σχέδιο της πρωτεύουσας, να γίνει άλσος. Οι εργασίες όμως καθυστερούσαν, οπότε την νύκτα 2 προς 3 Δεκεμβρίου του 1939 ο Δήμος, με εντολή του τότε Υπουργού - Διοικητού Πρωτεύουσας Κ. Κοτζιά, φύτεψε ολόκληρο τον χώρο με δέντρα. Από τότε το αλσύλλιο ονομάζεται ανεπίσημα «Άλσος της Μίας Νυκτός».

ΠΗΓΗ: Οδωνυμικά, Μάρω Βουγιούκα-Βασίλης Μεγαρίδης, 1993.

## **1.8. Φυσικό Περιβάλλον**

### **1.8.1. Μετεωρολογικά και Κλιματολογικά Στοιχεία**

Τα ανατολικά και ΝΑ τμήματα της Στερεάς Ελλάδας παρουσιάζουν κλίμα χερσαίο Μεσογειακό. Το Μεσογειακό κλίμα χαρακτηρίζεται γενικώς από βροχερούς χειμώνες και από ανομβρίες με υψηλές θερμοκρασίες κατά τους θερινούς μήνες. Η εγγύτητα της θάλασσας το τροποποιεί προς το ηπιότερο ενώ, στο χερσαίο Μεσογειακό, όσο απομακρυνόμαστε από την ακτή, ο χειμώνας καθίσταται δριμύτερος και το θέρος θερμότερο. Η Αττική παρουσιάζει ετήσιο θερμομετρικό εύρος κυμαινόμενο μεταξύ 16°C και 18°C.

Το κλίμα της περιοχής των Αμπελοκήπων ανήκει στο μεσογειακό εύκρατο κλίμα, με κύρια χαρακτηριστικά το ξηρό και θερμό καλοκαίρι και τον ήπιο και βροχερό χειμώνα, καθώς επίσης και ανοιξιάτικες και φθινοπωρινές βροχοπτώσεις.

#### **1.8.1.1. Βροχοπτώσεις και Υγρασία**

Το μέσο ύψος υετού ανέρχεται στα 415,7 mm. Ο ξηρότερος μήνας είναι ο Αύγουστος (5,4mm) και υγρότερος (βροχερότερος) ο Δεκέμβριος (68,5 mm). Το ποσοστό υγρασίας κυμαίνεται από 43,7% το μήνα Ιούλιο έως 75,6% το Δεκέμβριο.

## **1.9. Γεωλογικά – Γεωτεκτονικά Χαρακτηριστικά**

### **1.9.1. Γεωμορφολογία**

Η υπό εξέταση περιοχή βρίσκεται στο κέντρο του λεκανοπεδίου της Αθήνας, που διακρίνεται για τη σύνθετη και πολύπλοκη γεωλογική δομή. Το Λεκανοπέδιο των Αθηνών, μήκους 22 km περίπου από ΒΑ-ΝΔ και πλάτους 11 km εγκαρσίως, ορίζεται

από τα όρη της Αττικής, Πάρνηθα, Πεντελικό, Υμηττό και Αιγάλεω μαζί με την προς βορρά προέκτασή του Ποικίλο όρους. Προς τα νοτιοδυτικά καταλήγει στον Σαρωνικό Κόλπο. Στο εσωτερικό του Λεκανοπεδίου και κατά μήκος του κεντρικού του άξονα μέσα στην πόλη των Αθηνών αναπτύσσεται μια σειρά από διακεκομμένους λόφους που είναι από ΒΑ προς ΝΔ, οι λόφοι των Τουρκοβουνίων και του Γαλατσίου, ο Λυκαβηττός, ο λόφος του Στρέφη, οι λόφοι της Ακροπόλεως και του Φιλοπάππου, ο Αρδηττός, ο λόφος της Ζωοδόχου Πηγής και άλλοι μικρότεροι. Η περιοχή μελέτης εντοπίζεται βόρεια των λόφων του Λυκαβητού και του Στρέφη.

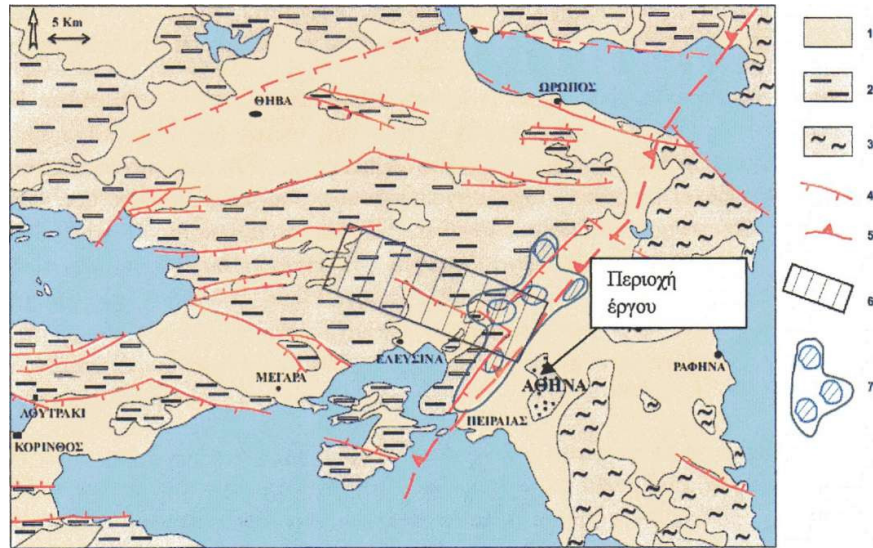
Η Αττική, γενικά, δεν χαρακτηρίζεται από εκτεταμένα ποτάμια συστήματα. Το γεγονός αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στη μορφολογία της και στο χαμηλό ύψος βροχοπτώσεων. Από τους πιο σημαντικούς ποταμούς και χείμαρρους που απαντούν στο λεκανοπέδιο αναφέρονται:

Ο Ιλισός, στα ανατολικά που αρχίζει από τις ΒΔ πλαγιές του Υμηττού και διασχίζοντας το ανατολικό τμήμα των Αθηνών, εκβάλλει στο Φάληρο.

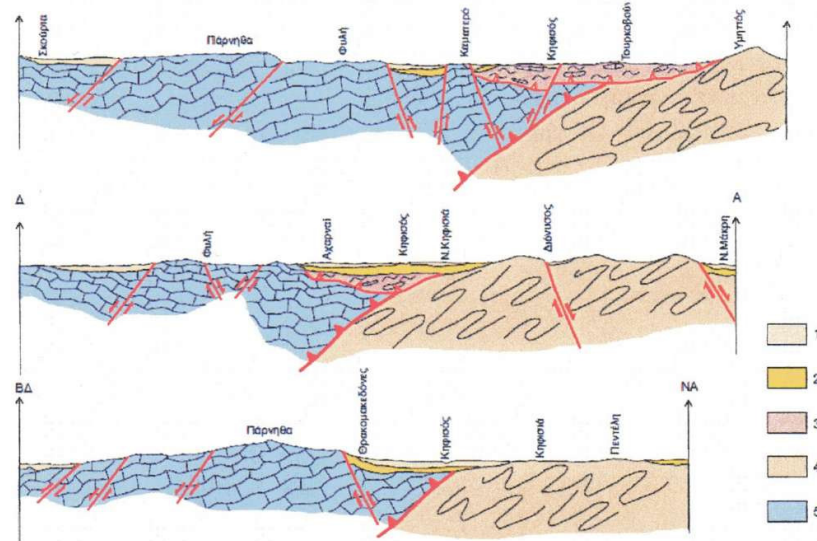
Ο Κυκλοβόρος στα δυτικά της περιοχής μελέτης. Σήμερα ο Κυκλοβόρος παραμένει ο αποδέκτης της απορροής ενός μεγάλου τμήματος του κέντρου της Αθήνας και χύνεται στο ρέμα Προφήτης Δανιήλ στο ύψος της λεωφόρου Αθηνών.

### **1.9.2. Στρωματογραφία - Τεκτονική**

Η περιοχή μελέτης εντάσσεται στον αστικό ιστό της πόλης και το γεγονός αυτό δημιουργεί προβλήματα στη γεωλογική παρατήρηση. Από γεωλογική άποψη η κυρίαρχη αλπική δομή, η οποία χαρακτηρίζει ολόκληρη την περιοχή του Λεκανοπεδίου είναι η παρουσία μιας μεγάλης τεκτονικής ζώνης (αποκόλληση - detachment), που οριοθετεί δύο τελείως διαφορετικές κατηγορίες πετρωμάτων.



**Σχήμα 1-3: Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης ευρύτερης περιοχής Αττικής (1: μεταλλικοί σχηματισμοί ανωμειοκαινικής - ολοκαινικής ηλικίας, 2: μη μεταμορφωμένοι αλπικοί σχηματισμοί, 3: μεταμορφωμένοι αλπικοί σχηματισμοί, 4: κύρια ενεργά νεοτεκτονικά ρήγματα, 5: μεγάλης κλίμακας τεκτονική επαφή - αποκόλληση, 6: η περιοχή που παρουσίασε τη μεγαλύτερη σεισμική δραστηριότητα κατά τους πρόσφατους σεισμούς της 7ης Σεπτ. 1999, 7: ζώνες υψηλών βλαβών (Παπανικολάου, 1999).**



**Σχήμα 1-4: Αντιπροσωπευτικές γεωλογικές τομές από τον ευρύτερο χώρο της Αττικής και της πλειόσειστης περιοχής από τους σεισμούς της 7ης Σεπτ. 1999 (1: αλλούβια, 2: νεογενή, 3: αλλόχθονη ενότητα, 4: μεταμορφωμένοι σχηματισμοί, 5: μη μεταμορφωμένοι σχηματισμοί (Παπανικολάου, 1999).**



Η πρώτη από αυτές η οποία αφορά και το έργο, αντιστοιχεί σε μεταμορφωμένα πετρώματα, μάρμαρα, σχιστολίθους, γνευσίους κλπ., τα οποία αναπτύσσονται στη Νοτιοανατολική Αττική και δομούν τους ορεινούς όγκους Πεντέλης - Υμηττού και τα άλλα όρη που βρίσκονται ανατολικότερα. Η δεύτερη κατηγορία αντιστοιχεί σε μη μεταμορφωμένα ιζηματογενή πετρώματα, κυρίως ασβεστόλιθους και δολομίτες που αναπτύσσονται στη Βορειοδυτική Αττική και δομούν τους ορεινούς όγκους της Πάρνηθας, του Ποικίλου όρους και του Αιγάλεω. Τα μεταμορφωμένα πετρώματα της ΝΑ Αττικής σχηματίζουν μια συμπαγή κρυσταλλική μάζα, η οποία βυθίζεται προς τα βορειοδυτικά κάτω από τη μάζα που συγκροτούν τα ιζηματογενή πετρώματα της Βορειοδυτικής Αττικής.

Η τεκτονική ζώνη που χωρίζει τις δύο κατηγορίες πετρωμάτων, τα οποία ανήκουν σε διαφορετικές γεωτεκτονικές ενότητες, έχει μια γενική κλίση προς τα βορειοδυτικά, το ίχνος της στην επιφάνεια είναι περίπου παράλληλο προς τον οδικό άξονα της Εθνικής οδού Αθηνών - Αφιδνών (Κιούρκων).

Στους αλπικούς σχηματισμούς επικάθονται ασύμφωνα νεώτερες διαπλάσεις ιζημάτων, οι οποίες ανήκουν στο Νεογενές και Τεταρτογενές. Οι διαπλάσεις του Νεογενούς σχηματίζουν μικρούς λοφίσκους εντός του Λεκανοπεδίου, οι σημαντικότεροι των οποίων αναπτύσσονται στις περιοχές Ζεφυρίου, Ν. Φιλαδελφείας, Ν. Ιωνίας, Περιστερίου και Δάσους Χαϊδαρίου.

✓ **Αλπικό υπόβαθρο:**

**Ενότητα Αθηνών**

Η ενότητα Αθηνών πληροί σχεδόν στο σύνολο του το εσωτερικό του Λεκανοπεδίου των Αθηνών αλλά οι επιφανειακές της εμφανίσεις καταλαμβάνουν έκταση πολύ μικρότερη από την πραγματική της εξάπλωση, λόγω του γεγονότος ότι στο μεγαλύτερο της μέρος καλύπτεται από τις μεταλπικές αποθέσεις του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς.

Η μεγαλύτερη επιφανειακή ανάπτυξη της Ενότητας Αθηνών λαμβάνει χώρα στο κεντρικό τμήμα του Λεκανοπεδίου και κατά μήκος περίπου του μεγάλου του άξονα. Εδώ, οι σχηματισμοί της Ενότητας των Αθηνών δομούν τη σειρά των διακεκομμένων λόφων, οι οποίοι υψώνονται μεταξύ των δομημένων περιοχών του κέντρου της πρωτεύουσας ακολουθώντας μια διεύθυνση Βορράς - Νότος.

Τη σειρά των λόφων αποτελούν η συστάδα των Τουρκοβουνίων (Άγχεσμος, 339 m), Λυκαβηττός (278 m), ο λόφος του Στρέφη (163 m), ο ιερός βράχος της Ακρόπολης (156 m), ο λόφος του Μουσείου (Φιλοπάπου) (147 m) και ο Άρειος Πάγος, ο λόφος Σικελίας (79 m), ο Αρδηττός (131 m), ο λόφος του Κατσιποδίου (129 m) και μερικοί άλλοι μικρότεροι, οι οποίοι αναπτύσσονται νοτιότερα.

Οι ασβεστόλιθοι που αποτελούν τα κορυφαία τμήματα των λόφων της κεντρικής σειράς μέσα στην πόλη των Αθηνών (Φιλοπάπου, Σικελίας, Αρείου Πάγου, Ακροπόλεως, Λυκαβηττού, Στρέφη και Τουρκοβουνίων) μοιάζουν λιθοοψικά μεταξύ τους, αλλά και με αυτούς της δυτικής παρυφής, είναι υπόλευκοι έως γκριζωποί, παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι, κατά θέσεις ταινιωτοί, αποτελούμενοι από εναλλαγές ταινιών λευκού και υποκύνου ασβεστολιθικού πετρώματος.

Το κατώτερο τεκτονικό κάλυμμα της Ενότητας των Αθηνών, είναι αυτό στο οποίο θα γίνει η διάνοιξη του έργου. Υπόκειται του καλύμματος των νηρειτικών ασβεστόλιθων αντιστοιχεί σ' ένα σύνθετο πετρολογικό σύστημα ή μείγμα (melange) πετρωμάτων, που αποτελείται από περισσότερους του ενός λιθολογικούς τύπους, είναι δε γνωστό από παλαιότερα με την ονομασία "σχιστόλιθοι των Αθηνών" (Μαρίνος 1971). Στο μικτό αυτό πετρολογικό σύστημα περιλαμβάνονται κλαστικά ιζήματα, όπως ψαμμίτες, άργιλοι, ψαμμούχες μάργες και γραουβάκες, τοφφικά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα, πηλίτες σχιστοποιημένοι και σχίστες, καθώς επίσης και πλακώδεις πελαγικοί

ασβεστόλιθοι, οι οποίοι κατά θέσεις σχηματίζουν αξιόλογες εμφανίσεις. Συχνά οι παραπάνω πλακώδεις ασβεστόλιθοι περιέχουν ενδιαστρώσεις πυριτικές (ιάσπιδες) και κονδύλους πυριτιολίθων.

Το μικτό πετρολογικό σύστημα του κατώτερου καλύμματος ["Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι"] της κεντρικής σειράς των λόφων (Τουρκοβούνια, Λυκαβηττός, Ακρόπολη, Φιλοπάππου) εμφανίζεται ως επιγενώς μεταμορφωμένο, καθώς περιλαμβάνει φυλλίτες, σερικιτικούς φυλλίτες και μαρμαρυγιακούς (μοσχοβιτικούς) σχίστες μαζί με τις συνήθεις φάσεις των σχιστοποιημένων πηλιτών, μαργών και σχιστών που απαντούν κατά μήκος της δυτικής παρυφής του Λεκανοπεδίου. Παρατηρούνται επίσης ημικρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι και πλακώδεις κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι ως ενδιαστρώσεις εντός των κλαστικών πετρωμάτων. Οι πλακώδεις αυτοί ασβεστόλιθοι κατά θέσεις υπερτερούν των υπολοίπων ημιμεταμορφωμένων ιζημάτων, όπως μπορεί να παρατηρηθεί εύκολα κατά μήκος της ανατολικής πλευράς των Τουρκοβουνίων, καθώς και στις εμφανίσεις των "σχιστολίθων" στην περιοχή ανατολικά των λόφων της Ακροπόλεως και του Φιλοπάππου. Η ηλικία τους είναι Ανωκρητιδική. Περιγράφονται έτσι χαρακτηριστικά απολιθώματα στους λόφους των Τουρκοβουνίων, στο λόφο του Λυκαβηττού, στο λόφο του Φιλοπάππου, στο λόφο του Κατσιποδίου (περιοχή του Νέου Κόσμου) (Μαρίνος, 1971), καθώς επίσης και σε πλακώδεις ασβεστόλιθους του λόφου Στρέφη.

Η ανάμειξη των φάσεων και των διαφόρων λιθολογικών τύπων, καθώς και η απουσία κάθε έννοιας στρωματογραφικής συνέχειας μεταξύ αυτών, δικαιολογούν τον χαρακτηρισμό του κατώτερου καλύμματος της Ενότητας Αθηνών ως συνθέτου τεκτονικού μείγματος (melange) χωρίς εσωτερική γεωμετρία.

Η επαφή του ανώτερου ανθρακικού καλύμματος από συμπαγείς άστρωτους ως επί το πλείστον ιππουριτοφόρους ασβεστόλιθους (ανώτερη υποενότητα

Αθηνών) προς το υποκείμενο πετρολογικό σύστημα των "Αθηναϊκών σχιστολίθων" (Κατώτερη υποενότητα Αθηνών) είναι τεκτονική και σχεδόν οριζόντια, διακρίνεται δε σαφέστατα στο λόφο του Φιλοπάππου, στο λόφο της Ακρόπολης, στο μικρό λόφο του Αρείου Πάγου και στο νότιο Λυκαβηττό. (Παπανικολάου, 1999).

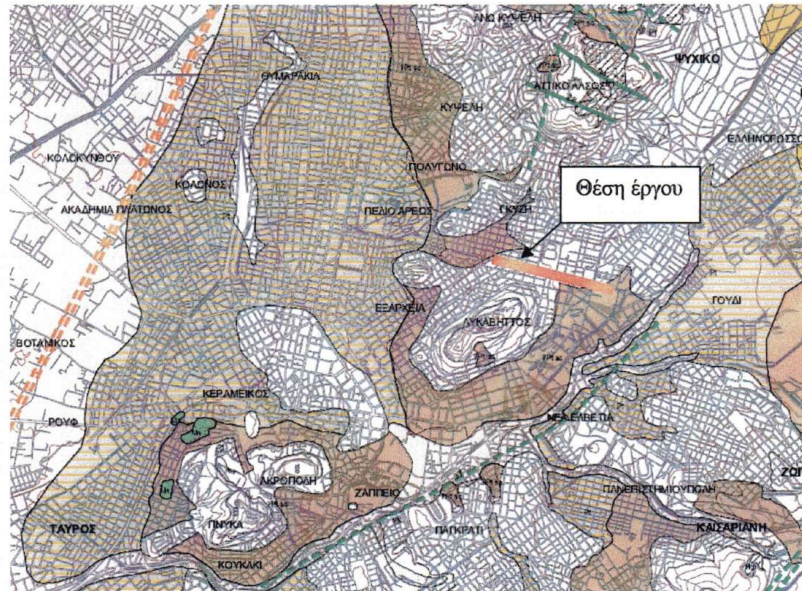
Η διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ των δύο καλυμμάτων η υποενότητα της Ενότητας των Αθηνών υπογραμμίζεται από την παρουσία τεκτονικού λατυποπαγούς, σημαντικού πάχους (1-1,5 m), το οποίο περικλείει θραύσματα και λατύπες των περιβαλλόντων πετρωμάτων, κυρίως δε από τους υπερκείμενους νηρειτικούς ασβεστολίθους και λιγότερες μικρότερες λατύπες από πυριτιολίθους, ψαμμίτες και σχίστες του κατώτερου καλύμματος.

#### ✓ Τεταρτογενείς αποθέσεις

Επί του αλπικού υποβάθρου επικάθονται οι νεώτερες Τεταρτογενείς αποθέσεις, που σχηματίζουν ένα ιζηματογενές επικάλυμμα που καλύπτει τις παλαιότερες δομές. Σ' αυτές συμμετέχουν, τα φερτά υλικά των ποταμών του Λεκανοπεδίου (Κηφισού και Ιλισσού), οι πλευρικές αποθέσεις κορημάτων και τα αλλουβιακά ριπίδια, που σχηματίζουν οι χείμαρροι των κοιλάδων των περιβαλλουσών οροσειρών. Πρόκειται δηλαδή για ποταμοχερσαίες και ηπειρωτικές αποθέσεις. Περιλαμβάνονται τα υλικά διάβρωσης τα πλευρικά κορήματα (SC), οι αλλουβιακές προσχώσεις (AL). Η μεγάλη ανάπτυξη των αλλουβιακών σχηματισμών, με ποικίλο πάχος και μια μείωση της κοκκομετρίας τους από τα ανατολικά, πλέον αδρομερή, προς τα δυτικά, πλέον λεπτομερή. Η γενική τους ανάπτυξη δείχνει εντατική διάβρωση του αλπικού υποβάθρου. Τα υλικά αυτά γενικά απαντούν στο δυτικό άκρο των χαράξεων.

Σύμφωνα με τον νεοτεκτονικό χάρτη του Λεκανοπεδίου κλίμακας 1:25.000, (Παπανικολάου, 1999), στην ζώνη διέλευσης των προτεινόμενων λύσεων δεν

εντοπίζονται ρήγματα ηλικίας Μέσο Πλειστόκαινο έως Ολόκαινο (Σχήμα 1-5). Νότια του εξεταζόμενου τμήματος απαντά ρήγμα ΒΔ-ΝΔ διεύθυνσης. Το ρήγμα αυτό χαρακτηρίζονται γενικά, ως ανενεργό, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση κατά ΟΑΣΠ (1985 ).



- — Γεωλογικό όριο
- ■ Κύρια Ρηξιγενής
- — Ζώνη και πιθανή προέκταση της
- — Ρήγμα και πιθανή προέκταση του
- — Ρήγμα ενεργό Ρήγμα πιθανά ενεργό
- — Ρήγμα ανενεργά

Σχ. 1-5: Απόσπασμα νεοτεκτονικού χάρτη του Λεκανοπεδίου, κλίμακας 1:25.000, (Παπανικολάου, 1999), διακρίνεται η χάραξη με κόκκινο χρώμα.

### 1.9.3. Στοιχεία Σεισμικότητας

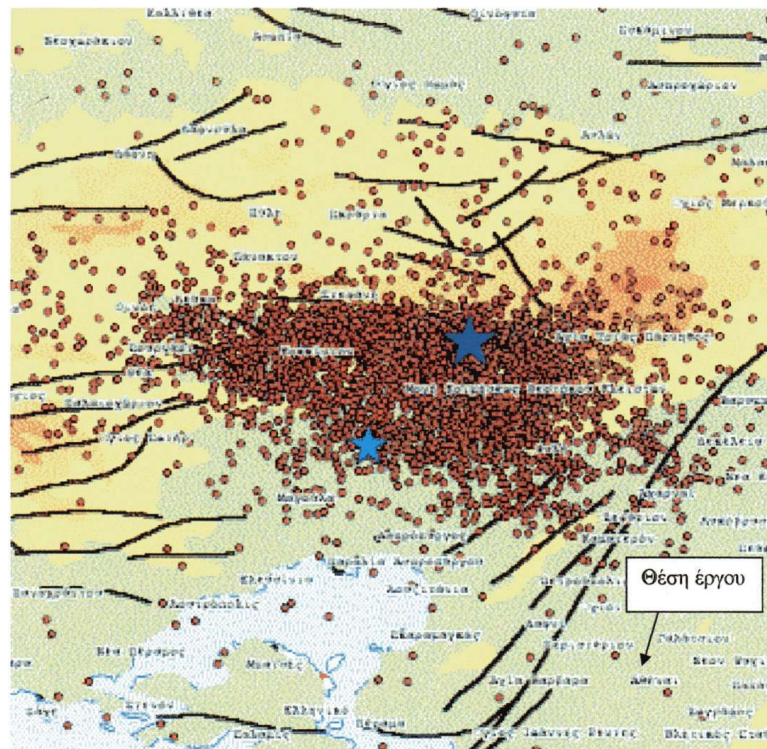
Στον Πίνακα 1-3 που ακολουθεί σημειώνονται οι σημαντικότεροι σεισμοί, τα επίκεντρα των οποίων εντοπίζονται στην ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος.

Τα στοιχεία αυτά προέρχονται από βιβλιογραφικά δεδομένα (Παπαζάχος, 1989), όπου καταγράφονται όλα τα σεισμικά επίκεντρα του Ελληνικού χώρου, τα οποία έχουν δώσει ισχυρούς σεισμούς, μεγέθους μεγαλύτερου από 6 βαθμούς της κλίμακας Richter κατά το χρονικό διάστημα από 550 π.Χ. - 1986.

**Πίνακας 1-3: Σημαντικότεροι σεισμοί(Παπαζάχος, 1989)**

Α/Α	Η Μ/Ν ΙΑ			ΣΕΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ		ΕΙΔΟΣ ΣΕΙΣΜΟΥ	ΜΕΓΕΘΟΣ (RICHTER)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΝΤΑΣΗ (MERCALLI)	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΓ. ΕΝΤΑΣΗΣ
				φ(θ)	λ(θ)				
1	16	ΣΕΠ.	1694	38,1	24,1	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ Σ h<60km	6,4	VII	ΑΘΗΝΑ
2	16	ΝΟΕ.	1805	38	24	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ Σ h<60km	6	VII	ΑΘΗΝΑ

Από το σχήμα 1-6 ακολουθεί φαίνεται ότι πολύ μεγάλη σεισμική δραστηριότητα είναι συγκεντρωμένη στο χώρο βόρεια της χάραξης.



**Σχήμα 1-6: Κατανομή σεισμικών επικέντρων μεγέθους > 3 της κλίμακας Richter (Κατάλογος Εθνικού Αστεροσκοπίου Αθηνών από το (1963-2002).**

Διακρίνεται η θέση του επικέντρου της σεισμική ακολουθίας της 7ης Σεπτεμβρίου, 1999. Πρέπει να σημειωθεί ότι το επίκεντρο του σεισμού της 7ης Σεπτεμβρίου 1999, επιφανειακού μεγέθους 5.9 της κλίμακας Richter, βρισκόταν σε απόσταση μόλις 15 km από την περιοχή μελέτης. Στην ευρύτερη περιοχή σημειώθηκαν ασήμαντες έως μέτριες βλάβες (κυρίως σε τοιχοποιίες).

Στο Σχήμα 1-7 που ακολουθεί παρουσιάζεται απόσπασμα του χάρτη ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας (Π. Μαρίνος και συν. ΕΜΠ, Τομέας Γεωτεχνικής). Η περιοχή στην οποία εντοπίζεται το προτεινόμενο έργο βρίσκεται στη Ζώνη 1 - Βραχώδεις ή ημιβραχώδεις σχηματισμοί, και γειτνιάζει με την Ζώνη 2 - Συνεκτικά ή πυκνά εδάφη. Οι κατηγορίες εδάφους κατά ΕΑΚ 2000 αντιστοιχούν και για τις δύο ζώνες εδάφους Α και Β:



Ζώνη[1]:Βραχώδεις ή ημιβραχώδεις σχηματισμοί. Περιλαμβάνει ασβεστόλιθους, σχιστόλιθους, ψαμμίτες, μάργες και καλά συγκολλημένα κροκαλοπαγή. Κατά ΕΑΚ Ι200QΙ η ζώνη αυτή αντιστοιχεί στην κατηγορία εδάφους Α. Όταν οι σχηματισμοί αυτοί είναι επιφανειακά έντονα αποσαθρωμένοι με πάχος ζώνης αποσάθρωσης μεγαλύτερο των 5 m και η μηχανική τους συμπεριφορά 4:μεταπίπτει σε συμπεριφορά σφιγρών εδαφικών σχηματισμών, η ζώνη αυτή μπορεί να αντιστοιχεί στην κατηγορία εδάφους Β,

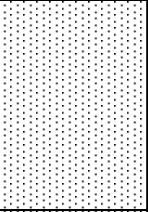
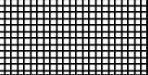
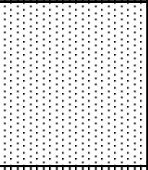
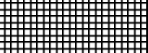
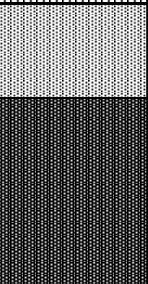



ΖΩΝΗ [2]; Συνεκτικά ή πυκνά εδάφη. Περιλαμβάνει κυρίως πλευρικά κορήματα, κώνους κορηματων, χαλαρά - μέτρια συγκολλημένα κροκαλοπαγή, αμμοχάλικα με λίγη άργιλο, σκληρές αργίλους, ερυθρούς πηλούς, Κατά ΕΑΚ (2000) τα εδάφη αυτά μπορούν να καταταγούν στην κατηγορία Α., όταν έχουν ττολύ πυκνή ή συνεκτική δομή, ή στην κατηγορία Β, όταν έχουν χαλαρότερη και λιγότερη συνεκτική δομή για πάχος άνω των 5-10 m.


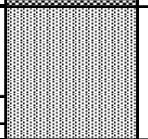
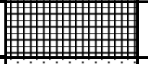
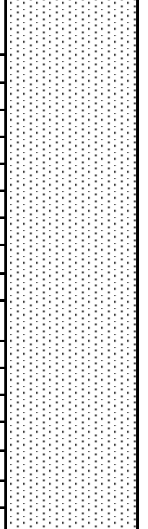
**Σχήμα 1-7: Απόσπασμα χάρτη ζωνών επικινδυνότητας(Π. Μαρίνος και συν. ΕΜΠ, Τομέας Γεωτεχνικής)**

**1.9.4. Στοιχεία Γεωτρήσεων**

Από τις γεωτρήσεις που έχουν γίνει στην ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου και παρουσιάζονται στο Παράρτημα IV προέκυψαν επιπρόσθετες πληροφορίες. Πιο συγκεκριμένα, από τις παρακάτω τομές ερευνητικών γεωτρήσεων, προκύπτει ότι σε γενικές γραμμές στα επιφανειακά στρώματα υπάρχουν άμμοι και άργιλοι υψηλής αντοχής και μέσης πυκνότητας και πλαστικότητα καθώς και από τεφρόφαιο τελείως έως πολύ αποσαθρωμένο σχιστόλιθο ενώ η δειγματοληψία έχει τη μορφή παραμένοντος εδάφους που συνίσταται από λυοαργιλώδεις άμμους καθώς και σχιστολιθικών θραυσμάτων μεγέθους χαλίκων και κροκάλων (σε βάθη 11,30-12,00μ).


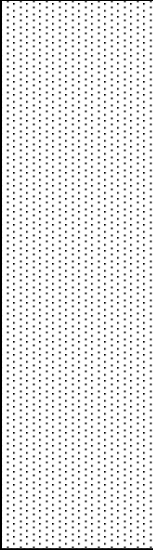

ΓΕΩΤΡΗΣΗ 1		
ΒΑΘΟΣ (m)	ΤΟΜΗ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΔΑΦΟΥΣ
1		Αποσαθρωμένος σχιστόλιθος
2		
3		
4		
5		
6.10		
7		Συμπαγής καστανόχρους σχιστόλιθος
8.20		Αποσαθρωμένος σχιστόλιθος
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15.50		
16		Συμπαγής αργιλικός σχιστόλιθος(καστανόχρους)
17.50		Αποσαθρωμένος αργιλικός σχιστόλιθος
18		
19		
20		
21.70		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29.70		Συμπαγής σχιστόλιθος τεφροκυανού χρώματος

**Σχήμα 1-8: Γεώτρηση 1**

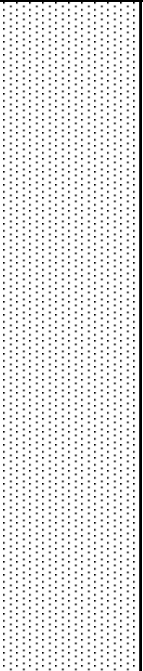

ΓΕΩΤΡΗΣΗ 2		
ΒΑΘΟΣ (m)	ΤΟΜΗ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΔΑΦΟΥΣ
1		Άργιλος μετά χαλίκων
2		
3		Αργιλικός αποσαθρωμένος σχιστόλιθος καστανού και τεφρού χρώματος
4		
5.50		
6.80		
7		Συμπαγής αργιλικός σχιστόλιθος
8		Αποσαθρωμένος αργιλικός σχιστόλιθος
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

**Σχήμα 1-9: Γεώτρηση 2**



ΓΕΩΤΡΗΣΗ 3		
ΒΑΘΟΣ (m)	ΤΟΜΗ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΔΑΦΟΥΣ
1		Αργιλοαμμώδες
2.90		
3		Αργιλικός αποσαθρωμένος σχιστόλιθος
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20.80		Αργιλικός σχιστόλιθος
21		
22.70		

Σχήμα 1-10: Γεώτρηση 3

ΓΕΩΤΡΗΣΗ 4				
ΒΑΘΟΣ (m)	ΤΟΜΗ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΔΑΦΟΥΣ		
1		Αργιλικός αποσαθρωμένος σχιστόλιθος		
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				Αργιλικός σχιστόλιθος
21				
23.50				

Σχήμα 1-11: Γεώτρηση 4

### 1.9.5. Υδρογεωλογικές Συνθήκες

#### 1.9.5.1. Υπόγειο Νερό - Αναμενόμενα Προβλήματα

Με βάση τα στοιχεία που έδωσε ο μεγάλος αριθμός των γεωτρήσεων, αλλά και τα υπάρχοντα πολλά φρέατα στην περιοχή Αθηνών διαπιστώνεται η ύπαρξη ενός πρακτικά ελεύθερου υδροφόρου ορίζοντα που αναπτύσσεται στο ανώτερο τμήμα του αθηναϊκού σχιστόλιθου και στα χαλαρά ιζήματα του καλύμματος παρουσιάζοντας συνθήκες υδραυλικής συνέχειας (Αντωνίου 1998)

Η στάθμη του ελεύθερου ορίζοντα σε διάφορες τομές στην περιοχή Αθηνών βρίσκεται σε σχετικά μικρό βάθος που κυμαίνεται μεταξύ 4,5 και 19,5 m (Αντωνίου, 1998).

Σύμφωνα με Γεωτεχνική έρευνα στον υπόγειο σταθμό αυτοκινήτων του Δικαστικού Μεγάρου Αθηνών στο χώρο της εκσκαφής σημειώνεται μεγάλη εκφόρτιση υπόγειου νερού σε διάφορα σημεία κυρίως του δαπέδου, και πολυάριθμες μικρές αναβλύσεις,, ιδιαίτερα στο τμήμα της βάσης του πρανούς προς την οδό Δέγλερη. Σύμφωνα με πληροφορίες η υψηλή στάθμη είναι μόνιμη σε όλο το έτος. Είναι γνωστό σε πολλές κατοικίες στην περιοχή υπάρχουν μόνιμα αντλιοστάσια. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία προκύπτουν τα ακόλουθα, κατ' αρχήν συμπεράσματα:

- ✓ Στο τμήμα του υπόγειου έργου, από την Είσοδο (Χ.Θ. 0+000) έως τη Χ.Θ. 0+754.48 η στάθμη του υπόγειου νερού συναντάται πολύ κοντά στο δάπεδο της προβλεπόμενης διάνοιξης.
- ✓ Στο τμήμα αυτό συναντώνται κυρίως σχιστόλιθοι σε εναλλαγές με ψαμμίτες. Αυξημένη κυκλοφορία υπόγειου νερού αναμένεται κυρίως και ιδιαίτερα στα αποσαθρωμένα τμήματα.

#### 1.9.6. Συμπεράσματα - Προτάσεις

Το ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής του έργου χαρακτηρίζεται από πεδινό έως λοφώδες ανάγλυφο και σε υψόμετρα που κυμαίνονται από 136 έως 140m. Η περιοχή διέλευσης της χάραξης βρίσκεται στο κέντρο του λεκανοπεδίου της Αθήνας. Στο εσωτερικό του Λεκανοπεδίου και κατά μήκος του κεντρικού του άξονα μέσα στην πόλη των Αθηνών αναπτύσσεται μια σειρά από διακεκομμένους λόφους. Η περιοχή μελέτης εντοπίζεται βόρεια των λόφων του Λυκαβηττού και του Στρέφη. Η Αττική, γενικά, δεν χαρακτηρίζεται από εκτεταμένα ποτάμια συστήματα. Από τους πιο σημαντικούς ποταμούς και χείμαρρους που απαντούν στην περιοχή έρευνας είναι ο Ιλισός, στα ανατολικά και ο Κυκλοβόρος στα δυτικά της περιοχής μελέτης. Οι αλπικοί σχηματισμοί που αποτελούν υπόβαθρο την περιοχή μελέτης ανήκουν στο σύστημα των Αθηναϊκών σχιστολίθων. Επιφανειακά απαντούν Τεταρτογενείς αποθέσεις, όπως κορήματα, και αλλουβιακές αποθέσεις.

Σύμφωνα με τα στοιχεία σεισμικότητας προκύπτει ότι πολύ μεγάλη σεισμική δραστηριότητα είναι συγκεντρωμένη στο χώρο βόρεια της χάραξης, δυτικά της ζώνης αποκόλλησης.

Το σύστημα του Αθηναϊκού Σχιστολίθου το οποίο απαντά στην περιοχή του εξεταζόμενου έργου, αποτελείται εδώ από ακολουθίες σχιστολίθων μεταφαιμμιτών και παρουσιάζει μεγάλη ετερογένεια και τεκτονική καταπόνηση από ρήγματα και διατμήσεις. Η δράση της αποσάθρωσης στα υλικά αυτά είναι επιλεκτική, ανάλογα με τις αδυναμίες που έχει δημιουργήσει η προηγηθείσα τεκτονική καταπόνηση. Τα χαρακτηριστικά του Αθηναϊκού σχιστολίθου συνοψίζονται στα παρακάτω:

- ✓ Συχνές εναλλαγές λιθολογικών φάσεων σε μικρά διαστήματα και συχνές αλλαγές στο βαθμό αποσάθρωσης.
- ✓ Εναλλαγή των γεωυλικών που κυμαίνονται από σκληρός βράχος σε μαλακό βράχο ως προς την αντοχή.
- ✓ Πολύ σύνθετο δομικό προφίλ, με πολλές ζώνες διάτμησης ρήγματα και πτυχώσεις.
- ✓ Πρόκειται για κερματισμένη και αποδομημένη βραχώμαζα, μικρής γενικά αντοχής και αυξημένης διαπερατότητας.
- ✓ Τα παραπάνω χαρακτηριστικά αναμένεται να διερευνηθούν επιπλέον και με την ολοκλήρωση του γεωερευνητικού προγράμματος, προκειμένου να προσδιοριστούν οι τοπικές τεχνικογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή του έργου.

Η περιοχή του Γηπέδου ποδοσφαίρου στη Λεωφόρο Αλεξάνδρας είναι επίπεδη ενώ στην ευρύτερη περιοχή επικρατούν ήπιες κλίσεις καθώς η περιοχή αναπτύσσεται στο πέρασ των βορειοανατολικών απολήξεων του Λυκαβηττού προς την πλευρά της περιοχής των Αμπελοκήπων. Πέραν των ορίων της περιοχής μελέτης, προς την πλευρά της περιοχής των Αμπελοκήπων κυριαρχεί η αστική δόμηση. Προς την πλευρά του Λυκαβηττού, οι κλίσεις αυξάνουν προοδευτικά και γίνονται έντονες πέρα από τη ζώνη της οικιστικής ανάπτυξης.

## 1.10. Αστικό Πράσινο

Στις πολεοδομημένες περιοχές που χαρακτηρίζονται από πυκνή δόμηση οι εστίες αστικού πρασίνου έχουν εξαιρετική τοπική σημασία δεδομένου ότι συμβάλλουν στην καλύτερη διαβίωση των κατοίκων. Η αξία των περιοχών αστικού πρασίνου είναι τριών ειδών:

### 1. Περιβαλλοντική αξία

Η **περιβαλλοντική αξία** του αστικού πρασίνου συνίσταται στα εξής:

- Καθαρισμός της ατμόσφαιρας από ατμοσφαιρικούς ρύπους.
- Μείωση του θορύβου και της αντανάκλασής του.
- Μείωση της ταχύτητας του ανέμου.
- Αύξηση της σχετικής υγρασίας και μείωση της θερμοκρασίας την θερινή περίοδο.
- Καταφύγιο ειδών της πανίδας.

Η βλάστηση δύναται να συντελέσει σημαντικά στην μείωση του θορύβου. Οι ανοιχτοί χώροι καθώς και βλάστηση μειώνει τα επίπεδα θορύβου λόγω εξασθένησης του φαινομένου της αντανάκλασής του μεταξύ των πολυώροφων κτιρίων.

### 2. Ψυχαγωγική αξία:

Η ψυχαγωγική αξία σχετίζεται με την χρησιμοποίηση των χώρων αστικού πρασίνου για χαλάρωση, περισυλλογή, ξεκούραση και συνεύρεση για τους ανθρώπους της πόλης. Επίσης χρησιμοποιούνται πολύ συχνά από τα παιδιά ιδιαίτερα όταν υπάρχει διαμορφωμένος χώρος παιδικής χαράς.

### 3. Αισθητική αξία:

Η ύπαρξη και μόνο του αστικού πράσινου εντός πυκνά δομημένων περιοχών αποτελεί σημαντική αισθητική αναβάθμιση. Η αναβάθμιση αυτή είναι μεγαλύτερη όταν σχετίζεται με την κατάλληλη ποικιλία και δομή της βλάστησης, τον συνδυασμό χρωματισμού του φυλλώματος, του είδους και της διαδοχής του χρωματισμού την εποχή της ανθοφορίας, την κατάλληλη χωροθέτηση των ειδών κ.ά.

#### 1.10.1.1. Αστικό Πράσινο στην Αθήνα

Στις αρχές του 20ου αι. καθιερώνεται ο θεσμός των αναδασωτέων εκτάσεων και πολλές διαθέσιμες εκτάσεις κηρύσσονται αναδασωτέες. Η αναδάσωση συνεχίζεται στους δυτικούς πρόποδες του Υμηττού. Ολόκληρη η περιοχή μεταξύ Ιλισού και Υμηττού είχε κηρυχθεί αναδασωτέα και είχε φυτευτεί. Στα βόρεια της Αθήνας, η μεταξύ Πύργου Βασιλίσσης και Άλσους Φιλαδέλφειας περιοχή 3000στρμ. κηρύσσεται αναδασωτέα με την προοπτική να αποτελέσει το μεγάλο πάρκο της πρωτεύουσας. Δυστυχώς όμως, μετά τη Μικρασιατική Καταστροφή και την έλευση των προσφύγων, τα σχέδια αυτά ανατρέπονται. Οι προσφυγικοί οικισμοί της Καισαριανής, του Βύρωνα, της Ν. Ελβετίας, της Ν. Φιλαδέλφειας δημιουργούνται σε αναδασωτέες και εν πολλοίς φυτεμένες εκτάσεις. Το Άλσος της Φιλαδέλφειας είναι απομεινάρι αυτής της εκτάσεως. Το αστικό πράσινο της Αθήνας δοκιμάζεται κατά την περίοδο της Γερμανικής Κατοχής. Πολλά δέντρα υλοτομούνται για τις ανάγκες θέρμανσης, αλλά αμέσως μετά αντικαθίστανται με νέες φυτεύσεις.



Εικόνα 1-5: Πανοραμική άποψη Αθηνών 1870 (ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com))

Τα είδη φυτών που χρησιμοποιήθηκαν στις αναδασώσεις των Αθηναϊκών λόφων ήταν κυρίως η χαλέπιος πεύκη και λιγότερο τα κυπαρίσσια. Αρχικά οι χώροι αυτοί αποτελούσαν ένα είδος περιαστικού πρασίνου. Αργότερα, με την επέκταση της πόλης, απομονώθηκαν στον αστικό ιστό. Το "αστικό πράσινο" δεν υπήρχε ως πολεοδομική ή χωροταξική έννοια. Ούτε μετά το 1950, που η επέκταση της Αθήνας κατέλαβε όλο το λεκανοπέδιο, έγινε αντιληπτή η έννοια του αστικού πρασίνου ως λειτουργικό συστατικό της πόλης, ούτε από τους δημόσιους φορείς, ούτε από τους ιδιώτες, που είχαν την πρωτοβουλία της τμηματικής επέκτασης των οικισμών. Ούτε η αντίληψη του κηποτεχνικώς διαμορφωμένου πάρκου υπήρχε. Με μόνη εξαίρεση το Πεδίο του Άρεως, που διαμορφώθηκε κηποτεχνικά ως δημόσιο πάρκο, μετά το 1936 κανένας άλλος χώρος πρασίνου δεν είχε απ' αρχής σχεδιαστεί έτσι. Ο Εθνικός Κήπος σχεδιάστηκε ως περιβάλλον χώρος των ανακτόρων. Οι διαμορφώσεις του Άλσους της Φιλαδέλφειας έγιναν πάνω σε ένα ήδη ανεπτυγμένο πευκοδάσος. Ανάλογη περίπτωση είναι ο Πύργος της Βασιλίσσης Αμαλίας στους Αγ. Αναργύρους. Ενώ το Άλσος Συγγρού στα Ανάβρυτα ήταν ένας ιδιωτικός κήπος. Κηποτεχνικές διαμορφώσεις με ποικιλία καλλωπιστικών ειδών, αρδεύσεις και ρυθμίσεις στην κυκλοφορία των επισκεπτών άρχισαν να γίνονται τις τελευταίες δεκαετίες πάνω στους αμιγείς πευκώνες της αναδάσωσης, όχι πάντα με επιτυχία και σε ορισμένες περιπτώσεις με αντιδράσεις των περιοίκων που είχαν εθιστεί στην εικόνα του πευκόφυτου άλσους. Μια τέτοια περίπτωση είναι το Άλσος της Φιλαδέλφειας.

### **1.10.2. Υφιστάμενη Κατάσταση Ρύπανσης**

#### **1.10.2.1. Υφιστάμενη Κατάσταση Ατμόσφαιρας**

Η περιοχή της Αθήνας όπως και όλες οι μεγαλουπόλεις στον κόσμο παρουσιάζει προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Τα προβλήματα αυτά επιδεινώνονται λόγω της κακής ρυμοτομίας της περιοχής και της υπερσυγκέντρωσης του πληθυσμού και δραστηριοτήτων. Επίσης επιβαρυντικοί παράγοντες για τη ρύπανση είναι η τοπογραφία της περιοχής (περικύκλωση της πόλης από βουνά) και η έντονη ηλιοφάνεια.

#### 1.10.2.2. Αξιολόγηση ρύπων στην Αθήνα

- ✓ Το μονοξείδιο του άνθρακα παρουσιάζει γενικά τάση μείωσης ή σταθεροποίησης των τιμών.
- ✓ Το διοξείδιο του θείου παρουσιάζει σημαντική τάση μείωσης των τιμών που συνδέεται με τις μειώσεις της περιεκτικότητας του θείου τόσο στο πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης όσο και στην αμόλυβδη βενζίνη.
- ✓ Για το βενζόλιο παρόλο που η χρονική διάρκεια των μετρήσεων είναι μικρή, γενικά παρατηρείται σταθερότητα στις τιμές ρύπανσης από το ρύπο αυτό.
- ✓ Για το μονοξείδιο του αζώτου υπάρχει τάση σταθεροποίησης ή μικρής μείωσης των τιμών.
- ✓ Για το διοξείδιο του αζώτου υπάρχει τάση σταθεροποίησης ή μείωσης των τιμών τα τελευταία χρόνια, στις περισσότερες θέσεις μέτρησης.
- ✓ Για το όζον υπάρχει γενικώς μια τάση σταθεροποίησης των τιμών.
- ✓ Για τα αιωρούμενα σωματίδια ( $AS_{10}$ ), παρόλο που η χρονική διάρκεια των μετρήσεων είναι μικρή, γενικά παρατηρείται σταθερότητα στις τιμές ρύπανσης από το ρύπο αυτό.

Τα παραπάνω συμπεράσματα υπάρχουν στη σχετική έκθεση του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. «Η Ατμοσφαιρική Ρύπανση στην Αθήνα - Έκθεση 2008», (Απρίλιος, 2009).





## 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ





## 2.1. Γενικά

Το παρόν έργο προβλέπει την ταπεινώση και κάλυψη της Λεωφόρου Αλεξάνδρας στο ύψος του γηπέδου του ΠΑΟ. Το έργο εντάσσεται στα ευρύτερα έργα ενοποίησης των ελεύθερων χώρων στην περιοχή και θα επιτρέψει την βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών της συγκεκριμένης οδού αλλά και την άρτια διαμόρφωση του ενοποιημένου χώρου του Γηπέδου (το οποίο πρόκειται να κατεδαφιστεί) με τον χώρο των εργατικών κατοικιών στην απέναντι πλευρά της Λεωφόρου Αλεξάνδρας.

Η ανάπλαση της ευρύτερης περιοχής της Λεωφόρου Αλεξάνδρας αποβλέπει:

- ✓ στην αποσυμφόρηση του μητροπολιτικού κέντρου της Αθήνας,
- ✓ στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό του χώρου σε σχέση με τους γειτονικούς κοινόχρηστους - κοινωφελείς χώρους,
- ✓ στην απόκτηση πρασίνου σε καίριο σημείο της πόλης, με προοπτική επέκτασής του και σύνδεσής του με το χώρο των προσφυγικών κατοικιών,
- ✓ στη δημιουργία υπόγειων χώρων στάθμευσης. (Προβλέπεται η κατασκευή υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων κάτω από το γήπεδο του ΠΑΟ συνολικής χωρητικότητας 700 οχημάτων.)

## 2.2. Υφιστάμενη Κυκλοφοριακή Κατάσταση

Η Λεωφόρος Αλεξάνδρας αποτελεί σημαντικό οδικό άξονα της ευρύτερης περιοχής του κέντρου της Αθήνας με μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο. Η αστική αυτή αρτηρία αποτελείται από τρεις λωρίδες ανά κατεύθυνση με ενδιάμεση κρασπεδωμένη νησίδα, επιπροσθέτως η μία λωρίδα είναι αποκλειστικής χρήσης λεωφορείων, που διαχωρίζεται από τις υπόλοιπες με διαγράμμιση, με οδόστρωμα πρασίνου χρώματος, με διατεταγμένους ανακλαστήρες και με σχετική κατακόρυφη σήμανση.

Το βασικό δίκτυο της περιοχής της Λεωφόρου Αλεξάνδρας αποτελείται από τις ακόλουθες αρτηρίες:

- ✓ Τη Λεωφόρο Αλεξάνδρας, η οποία αποτελεί τμήμα του εσωτερικού δακτυλίου της Αθήνας και συνδέει τον άξονα Λεωφόρο Κηφισίας - Λεωφόρο Βασ. Σοφίας με τη Λεωφόρο Πατησίων.
- ✓ Την Οδό Πανόρμου που συνδέει τη Λεωφόρο Αλεξάνδρας με τη Λεωφόρο Κηφισίας.
- ✓ Τη Λεωφόρο Κηφισίας που συνδέει την Αθήνα με τα βόρεια προάστια.
- ✓ Τη Λεωφόρο Βασιλίσσης. Σοφίας που συνδέει τη Λεωφόρο Κηφισίας με το κέντρο της Αθήνας.
- ✓ Την Οδό Φειδιππίδου που συνδέει τη Λεωφόρο Αλεξάνδρας με τις Λεωφόρους Μεσογείων και την Οδό Μιχαλακοπούλου καθώς και την περιοχή «Γουδί» και αποτελεί επίσης τμήμα του εσωτερικού δακτυλίου της Αθήνας.
- ✓ Τη Λεωφόρο Μεσογείων που συνδέει την Αθήνα με τα Μεσόγεια.

Η Λ. Αλεξάνδρας λόγω του αυξημένου λειτουργικού της ρόλου ως τμήμα του εσωτερικού Δακτυλίου της Αθήνας, που συνδέει τον άξονα Λ. Κηφισίας - Λ. Βασ. Σοφίας με την Λ. Πατησίων, εμφανίζει προβλήματα κορεσμού τόσο κατά την πρωινή και απογευματινή αιχμή, όσο και σε μεγάλα διαστήματα κατά τη διάρκεια της ημέρας. Οι κυκλοφοριακές συνθήκες είναι ιδιαίτερα επιβαρυνμένες σε μεγάλα διαστήματα της ημέρας, γεγονός που οφείλεται τόσο στην ανεπαρκή εξυπηρέτηση της κυκλοφορίας από τον κόμβο Αμπελοκήπων, όσο και στην εκτεταμένη ανεξέλεγκτη στάθμευση επί της οδού Πανόρμου.

Επίσης σε ότι αφορά τις Δημόσιες Συγκοινωνίες της Λ. Αλεξάνδρας, η περιοχή εξυπηρετείται και από το σταθμό του Μετρό «ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ» της Γραμμής 3 Μοναστηράκι - Εθνική Άμυνα - Αεροδρόμιο, που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από τη περιοχή της ανάπλασης (στη συμβολή Λ. Αλεξάνδρας - Σούτσου - Πανόρμου). Η περιοχή ανάπλασης επίσης εξυπηρετείται σήμερα από πυκνό δίκτυο λεωφορειακών γραμμών κορμού, κεντρικών γραμμών καθώς και γραμμών βορείων προαστίων που

διέρχονται από την περιοχή άμεσης γειτνίασης. Το λεωφορειακό σύστημα συμπληρώνεται και από ένα αριθμό γραμμών τρόλεϊ. Οι γραμμές αυτές συνδέουν την περιοχή με το κέντρο της Αθήνας και με τα βόρεια και νότια προάστια.

Στο υπό μελέτη τμήμα της Λ. Αλεξάνδρας υφίστανται τρεις σηματοδοτούμενοι ισόπεδοι κόμβοι και συμβολές τοπικών αστικών οδών. Αναλυτικότερα οι υφιστάμενοι κόμβοι και συμβολές οδών στο υπόψη τμήμα είναι οι εξής (θεωρώντας σαν Χ.Θ. 0+000 τη θέση διασταύρωσης της Λ. Αλεξάνδρας με την οδό Ασκληπιού):

- ✓ Στη Χ.Θ. 0+280 περίπου η Λ. Αλεξάνδρας διασταυρώνεται με την οδό Κυρίλλου Λουκάρεως. Η οδός Κ. Λουκάρεως στα αριστερά της Λ. Αλεξάνδρας έχει δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας (μία λωρίδα ανά κατεύθυνση), ενώ στα δεξιά είναι μονοδρομημένη με μία λωρίδα κυκλοφορίας, με κατεύθυνση προς το κέντρο της πόλης. Στη διασταύρωση υπάρχει τετρασκελής σηματοδοτούμενος ισόπεδος κόμβος (I/K Κ. Λουκάρεως), στον οποίο πραγματοποιούνται όλες οι δυνατές κινήσεις, συμπεριλαμβανομένων των αριστερών στροφών. Για την πραγματοποίηση των αριστερών στροφών από την Λ. Αλεξάνδρας προβλέπονται πρόσθετες λωρίδες αναμονής και στις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας.
- ✓ Στη Χ.Θ. 0+370 περίπου συμβάλλει στα δεξιά της Λ. Αλεξάνδρας η οδός Κόνιαρη μονοδρομημένη με κατεύθυνση προς αυτήν.
- ✓ Στη Χ.Θ. 0+430 συνδέεται στα δεξιά της Λ. Αλεξάνδρας η οδός Παναθηναϊκού, επίσης μονοδρομημένη με κατεύθυνση προς κέντρο.
- ✓ Στη Χ.Θ. 0+440 περίπου συμβάλλει στα αριστερά της Λ. Αλεξάνδρας η οδός Δέγλερη, μονοδρομημένη με κατεύθυνση προς την Αρτηρία.
- ✓ Περί τη Χ.Θ. 0+600 υπάρχει δεύτερος τετρασκελής σηματοδοτούμενος ισόπεδος κόμβος (I/K Δημητσάνας - Αγ. Πάντων - Κυριακού). Στην αρτηρία υπάρχει πρόσθετη λωρίδα αναμονής η οποία εξυπηρετεί την αριστερή στροφή προς την οδό Δημητσάνας και η οποία μετά την οδό Κορώνειας είναι διπλής κατεύθυνσης. Πρέπει εδώ να επισημανθεί ότι μέσω του εν λόγω I/K εξυπηρετείται η κίνηση αριστερής στροφής από την Λ. Αλεξάνδρας προς την οδό Πανόρμου.

- ✓ Επίσης περί τη Χ.Θ. 0+800 υπάρχει τετρασκελής σηματοδοτούμενος ισόπεδος κόμβος (I/K Πανόρμου) μεταξύ της Λ. Αλεξάνδρας και των οδών Πανόρμου αριστερά και Σούτσου δεξιά. Στον εν λόγω κόμβο επιτρέπονται όλες οι κινήσεις, εκτός από την αριστερή στροφή προς την οδό Πανόρμου. Για τα οχήματα που στρίβουν αριστερά από την Λ. Αλεξάνδρας προς την οδό Σούτσου (Χ.Βουρνάζου) υπάρχει πρόσθετη λωρίδα αναμονής. Επισημαίνεται ότι στην περιοχή του εν λόγω κόμβου, κάτω από τις οδούς Σούτσου και Πανόρμου διέρχεται η σήραγγα του Μετρό της Αθήνας (Αττικό Μετρό) και αναπτύσσεται ο σταθμός του Μετρό "Αμπελόκηποι".

### 2.3. Χωρονομική Τοποθέτηση - Λειτουργική Κατάταξη της Οδού

Η οδός θεωρείται αστική αρτηρία με βασική λειτουργία τη σύνδεση περιοχών εντός σχεδίου, και δεν παρέχει άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες. Η Λ. Αλεξάνδρας συνδέει τους άξονες Λ. Κηφισίας - Λ. Βασ. Σοφίας και Μεσογείων - Λ. Βασ. Σοφίας με την Λ. Πατησίων και έχει αυξημένο λειτουργικό ρόλο λόγω του ότι αποτελεί τμήμα του εσωτερικού Δακτυλίου της Αθήνας. Βάσει των παραπάνω, η προς μελέτη οδός κατατάσσεται στην κατηγορία Β με λειτουργική βαθμίδα ΙΙΙ (Αστική αρτηρία).

Για τον προσδιορισμό της ταχύτητας μελέτης, το επιθυμητό εύρος ταχυτήτων διαδρομής είναι 30-50km/h (κατά ΟΜΟΕ-Χ). Τα ελάχιστα βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού (κατά ΟΜΟΕ-Χ), με παραδοχές:

- ✓ Κατηγορίας οδού Β
- ✓ Ταχύτητας μελέτης 50 χλμ/ω
- ✓ Επιτρεπόμενης ταχύτητας 70 χλμ/ω
- ✓ Διαχωρισμένου οδοστρώματος
- ✓ Πλάτους λωρίδας 3.50μ.

Τέλος σε ότι αφορά το παράπλευρο δίκτυο αυτό ανήκει στο αστικό δίκτυο, έχει ως κύριο λειτουργικό χαρακτηριστικό τη πρόσβαση και παρέχει την δυνατότητα εξυπηρέτησης των παρόδων ιδιοκτησιών και Υπηρεσιών.

## 2.4. Τυπική Διατομή

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή της κατάλληλης διατομής μιας σήραγγας είναι:

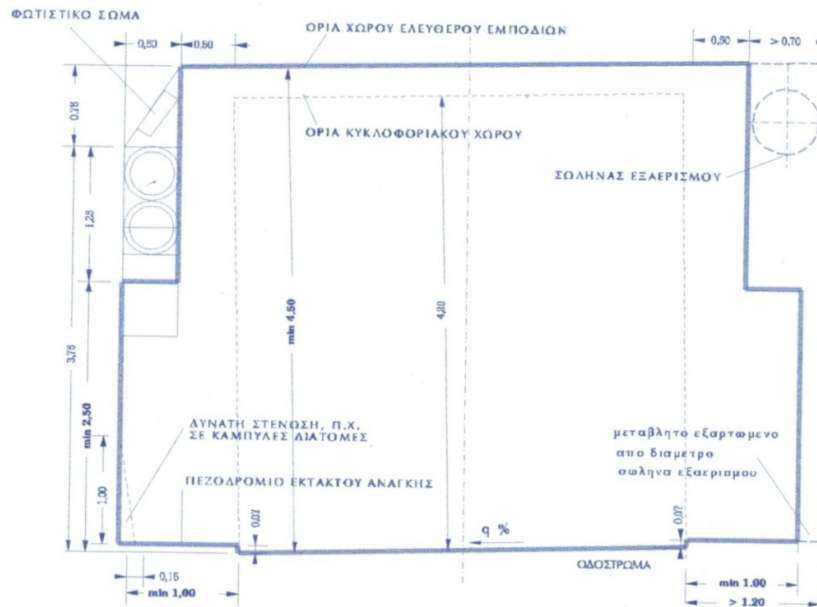
- ✓ Ο κυκλοφοριακός φόρτος και
- ✓ η γεωλογία της περιοχής

Εκτός όμως από τα στοιχεία του καταστρώματος μιας σήραγγας, σημαντικό ρόλο παίζουν εν προκειμένω οι διαστάσεις του περιτυπώματος και του πρόσθετου χώρου για τον λειτουργικό εξοπλισμό της σήραγγας. Το περιτύπωμα είναι ο χώρος της διατομής της οδού, στον οποίο δεν πρέπει να υπεισέρχονται σταθερά εμπόδια. Αποτελείται από τον κυκλοφοριακό χώρο, τον άνω και τον πλευρικό χώρο ελευθερίας κινήσεων. Το συνολικό πλάτος του περιτυπώματος προκύπτει από την εκάστοτε διατομή οδού της σήραγγας. Το ελάχιστο απαιτούμενο ελεύθερο ύψος για την μηχανοκίνητη κυκλοφορία ανέρχεται σε 4,50m. Τα πλευρικά όρια του χώρου κυκλοφορίας πρέπει να είναι κάθετα στο οδόστρωμα. Έτσι σε περίπτωση εφαρμογής των μέγιστων τιμών επικλίσεων μπορεί να απαιτηθεί διαπλάτυνση του πλευρικού χώρου ελευθερίας κινήσεων, ώστε σε κάθε περίπτωση να διατίθεται ο αναγκαίος χώρος ελεύθερου εμποδίων. Το απαιτούμενο πλάτος των λωρίδων καθοδήγησης στις ευθυγραμμίες είναι 0.25m. Στις καμπύλες κυμαίνεται από 0.25m έως 0.50m.

Στο Σχήμα 2-1 δίνονται τα όρια και οι τυπικές διαστάσεις του ελεύθερου από εμπόδια χώρου μιας οδού σε σήραγγα. Τα αντικείμενα που παραμορφώνονται εύκολα, όπως οι πινακίδες σήμανσης πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη των

2,50m πάνω από το πεζοδρόμιο της σήραγγας και να απέχουν από τα όρια του κυκλοφοριακού χώρου κατ' ελάχιστο 50cm. Οι απαραίτητοι για τον αερισμό ανεμιστήρες πρέπει να τοποθετούνται σε εσοχές στην οροφή της σήραγγας. Επιτρέπεται η τοποθέτηση των εύκολα παραμορφώσιμων φωτιστικών σωμάτων σε κατακόρυφη απόσταση μεγαλύτερη από 3,75m από το πεζοδρόμιο και έως 50cm από τα όρια του κυκλοφοριακού χώρου.

Σε περίπτωση που η διάμετρος των ανεμιστήρων είναι  $> 70\text{cm}$ , είναι απαραίτητη η διαπλάτυνση των πεζοδρομίων σε συνάρτηση με την διάμετρο των ανεμιστήρων.

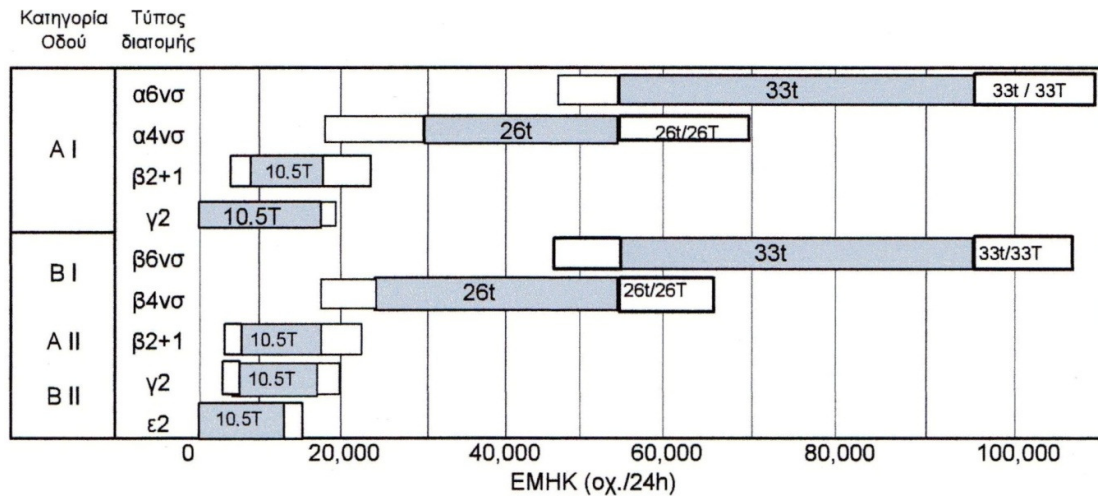


**Σχήμα 2-1: Σχέδιο περιτυπώματος  
(ΠΗΓΗ: ΟΜΟΕ 8, Οδικές σήραγγες)**

Για την επιλογή της κατάλληλης διατομής απαιτείται ο εντοπισμός των τμημάτων που ενδεχομένως παρουσιάζουν μη αποδεκτά επίπεδα εξυπηρέτησης (σύμφωνα με τις οδηγίες ΟΜΟΕ-Δ) καθώς επίσης και τη διατύπωση λύσεων, με την εφαρμογή των οποίων θα αποκατασταθούν με ασφάλεια τα απαραίτητα επίπεδα εξυπηρέτησης. Για τον σκοπό αυτό ακολουθήθηκε η διαδικασία, που περιλαμβάνεται (στις ΟΜΟΕ-Δ) με χρήση επικαιροποιημένων τιμών της πρόσφατης έκδοσης του αμερικανικού Highway Capacity Manual (HCM) ή του αντίστοιχου γερμανικού εγχειριδίου Handbuch für die



Bemessung von Strassenverkehrsanlagen (HBS-2005), που εκδόθηκε επίσης πρόσφατα κατά τα πρότυπα του αμερικανικού HCM αλλά με ευρωπαϊκά δεδομένα κυκλοφοριακής ροής.



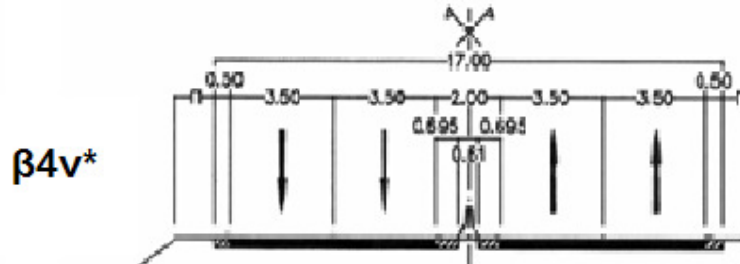
Σχήμα 2-2: Λειτουργική κατάταξη οδικού δικτύου  
(ΠΗΓΗ: ΟΜΟΕ 1, Λειτουργική κατάταξη οδικού δικτύου ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ)

Η ειδική διατομή 29,5T εφαρμόζεται μόνον σε ιδιαίτερες περιπτώσεις με ασυνήθιστα οικονομικό τρόπο κατασκευής και σε σήραγγες πολύ μικρού μήκους.

Κατά την διαδικασία επιλογής της κατάλληλης διατομής σε σήραγγα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής δεδομένα:

- ✓ ο τρόπος κατασκευής της σήραγγας,
- ✓ το πλήθος των λωρίδων κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση,
- ✓ το προβλεπόμενο μήκος σήραγγας,
- ✓ η μέση κατά μήκος κλίση στην σήραγγα σε ανωφέρεια (0 έως 4%),
- ✓ η μέση συμμετοχή της εμπορευματικής κυκλοφορίας (0 έως 20%) και
- ✓ η Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΕΜΗΚ)

Πρόκειται να εφαρμοστεί η τυπική διατομή β4ν\*, η οποία προβλέπει δύο λωρίδες κυκλοφορίας 3,50μ, ανά κατεύθυνση με διαχωριστική νησίδα πλάτους ενός μέτρου και εκατέρωθεν πεζοδρόμια.



**Σχήμα 2-3: Διατομή β4ν\***  
(ΠΗΓΗ: ΟΜΟΕ 2, Διατομές ΟΜΟΕ-Α)

Η διατομή β4ν\* θα χρησιμοποιηθεί με σκοπό την απρόσκοπτη διέλευση της διαμπερούς κυκλοφορίας των οχημάτων. Επισημαίνεται ωστόσο ότι στο τμήμα της υπογειοποίησης της Αρτηρίας δεν προβλέπεται η διέλευση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (ΜΜΜ) από τις τέσσερις λωρίδες κυκλοφορίας. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με το μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι είναι επιτακτική η ανάγκη εξεύρεσης πιθανών διαδρομών που θα πρέπει να ακολουθήσουν τα Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή της διατομής β4ν\*. Συνεπώς, για την εξυπηρέτηση των ΜΜΜ θα χρησιμοποιηθούν δύο λωρίδες, υπέργεια, πάνω από την υπόγεια κατασκευή, αποκλειστικά και μόνο για χρήση των ΜΜΜ, μια για κάθε κατεύθυνση.

Η διαμόρφωση των πλευρικών κατασκευών και της κεντρικής νησίδας καθιστά δυνατή την εγκατάσταση των απαραίτητων φρεατίων υδροσυλλογής και επίσκεψης σε συνδυασμό με τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων (στηθαία ασφαλείας), των αγωγών ΟΚΩ, των ιστών οδικού φωτισμού κλπ.

Επίσης θα ληφθεί υπ' όψιν η θέση πλευρικών εμποδίων (ορθοστάτες πληροφοριακών πινακίδων, τοίχοι αντιστήριξης, ιστοί οδοφωτισμού κλπ), η επικινδυνότητά τους και η απόστασή τους από τις οριογραμμές του χώρου κυκλοφορίας, προκειμένου να

ληφθεί πρόνοια, ώστε να διατίθεται ο απαιτούμενος χώρος για την τοποθέτηση συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων σε συνάρτηση με το λειτουργικό τους πλάτος.

## 2.5. Περιγραφή Έργων

Οι εργασίες κατασκευής που απαιτούνται για την υλοποίηση του έργου είναι οι ακόλουθες:

1. Πλήρεις χωματουργικές εργασίες και κατασκευή οδοστρωμάτων
2. Κατασκευή μέτρων αντιστήριξης πρανών (τοιχοί, πασσαλότοιχοι)
3. Κατασκευή διαμήκων έργων αποχέτευσης - αποστράγγισης στα ανάντη της οδού και όπου αλλού κριθεί απαραίτητο
4. Κατασκευή εγκάρσιων τεχνικών έργων (οχετοί), κατασκευή του αντλιοστασίου ομβρίων καθώς και μετατόπιση των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης ακαθάρτων,
5. Κατασκευή του Τμήματος της υπογειοποίησης της Λ Αλεξάνδρας συνολικού μήκους 202,13μ.
6. Όπου απαιτηθεί σε όσα επικίνδυνα σημεία θα τοποθετηθούν πλευρικά μεταλλικά στηθαία ασφαλείας.
7. Η τοποθέτηση πινακίδων σήμανσης τόσο για την ασφαλή κυκλοφορία των οχημάτων όσο και για την πληροφόρηση των επισκεπτών καθώς και γέφυρες σήμανσης,
8. Η κατασκευή των τεσσάρων ισόπεδων τετρασκελών κόμβων,
9. Η κατασκευή πεζοδρομίων και κεντρικών νησίδων
10. Η κατασκευή όλων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του τεχνικού κάλυψης, ο ηλεκτροφωτισμός των οδών και κόμβων καθώς και η φωτεινή σηματοδότηση των κόμβων,
11. Η αποκατάσταση όλων των δικτύων κοινής ωφέλειας που επηρεάζονται άμεσα από το έργο.

Κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου η ρύθμιση της κυκλοφορίας των οχημάτων θα γίνει ως εξής :

- Εκτροπή της διαμπερούς κυκλοφορίας (εκτός της συγκοινωνιακής) μακριά από το εκτελούμενο έργο προς τις πρωτεύουσες παρακαμπτήριες διαδρομές.
- Εκτροπή στα συγκοινωνιακά μέσα (ταξί, λεωφορεία κλπ) να συνεχίζουν να ακολουθούν τις υπάρχουσες διαδρομές τους.
- Δυνατότητα στη τοπική κυκλοφορία να έχει κατ' ευθείαν πρόσβαση σε ιδιοκτησίες
- Περιορισμός της κυκλοφορίας των οχημάτων των έργων σε προκαθορισμένες διαδρομές.

#### **2.5.1. Χωματουργικά**

Οι χωματουργικές εργασίες για την υλοποίηση ολόκληρου του έργου, αφορούν ποσότητα εκσκαφών (~90.000 m<sup>3</sup>) σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες. Αναμένεται ότι κανένα μέρος των προϊόντων εκσκαφής θα είναι κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή οδοστρωσίας.

#### **2.5.2. Οδόστρωμα - Ασφαλτικά**

Η διαστασιολόγηση του πάχους του οδοστρώματος είναι:

1. Δύο στρώσεις υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 0,10μ. έκαστη κατά την Π.Τ.Π. 0-150.
2. Δύο στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,10μ. έκαστη κατά την Π.Τ.Π. 0-155.
3. Ασφαλτική προεπάλειψη της Π.Τ.Π. A-265 ΑΣ-11, A-201 και A-203.

4. Δύο Ασφαλτικές συγκολλητικές επαλείψεις της Π.Τ.Π. ΑΣ-12 και Α-201.
5. Δύο ασφαλτικές στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05μ. η κάθε μία, κατά την Π.Τ.Π. Α-260.
6. Μία αντιολισθηρή στρώση με χρήση κοινής ασφάλτου συμπυκνωμένου πάχους 0,04μ.

## **2.6. Γεωτεχνικά- Μέθοδοι Κατασκευής**

### **2.6.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την Επιλογή Μεθόδου Κατασκευής**

Οι σύγχρονοι μέθοδοι κατασκευής υπογείων έργων για γραμμικά δίκτυα μπορούν να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες :

1. κατασκευές με εκσκαφή και επικάλυψη (cut and cover)
2. κατασκευές σε σήραγγα (tunneling)

Η επιλογή της μεθόδου κατασκευής είναι αποφασιστική για:

- ✓ Το χρόνο κατασκευής
- ✓ Την όχληση κατά την κατασκευή στην κυκλοφορία οχημάτων και πεζών, τους κατοίκους της περιοχής κ.α.
- ✓ Το κόστος του έργου

Προκειμένου να επιλεγεί η μέθοδος κατασκευής πρέπει να εξετασθούν και να συγκριθούν τα αναμενόμενα αποτελέσματα από την εφαρμογή περισσότερων από μιας μεθόδων κατασκευής βάση των κριτηρίων:

- ✓ Χρόνου
- ✓ Βαθμού οχλήσεως και κοινωνικού (μη οικονομικού κόστους)
- ✓ Οικονομικού κόστους
- ✓ Εφικτότητας (διαθέσιμος εξοπλισμός, εμπειρία κλπ)

Πολλοί είναι οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτιέται μια σωστή επιλογή. Οι βασικότεροι παράγοντες είναι:

- ✓ Γεωμετρία των έργων στον υπόγειο χώρο σε σχέση με τις γειτονικές κατασκευές. Σαν γεωμετρία των έργων ορίζεται η οριζοντιογραφική και υψομετρική θέση των έργων. Για παράδειγμα μεγάλα βάθη ευνοούν περισσότερο την επιλογή κατασκευής με τη μέθοδο σήραγγας παρά με την μέθοδο εκσκαφής και επικαλύψεως. Σαν γειτονικές κατασκευές πρέπει να οριστούν όχι μόνο οι οικοδομικές κατασκευές αλλά και τα υπόγεια έργα (δικτύων κοινωφελών οργανισμών, μητροπολιτικών σταθμών και άλλων). Είναι ακόμα σωστό, να ληφθούν υπόψη και κατασκευές που θα γίνουν κατά το χρόνο κατασκευής του υπογείου έργου και μετά. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για πόλεις, όπου παρατηρείται έντονη ανάπτυξη (οικοδομική ή δικτύων) ή ανεπάρκεια δικτύων, που συνεπάγεται αναγκαίες προσθήκες – βελτιώσεις.
- ✓ Η διαμόρφωση των επιφανειακών διαδρόμων και η χρήση τους. Για παράδειγμα η κατασκευή σε σήραγγα είναι γενικά περισσότερο ελκυστική σαν λύση, σε περιπτώσεις έντονης κυκλοφορίας στην οδό, κάτω από την οποία προβλέπεται το έργο.
- ✓ Η γεωλογική σύσταση του υπεδάφους και η υδρογεωλογία της περιοχής.
- ✓ Ειδικές συνθήκες, όπως παραδείγματος χάρη η ύπαρξη αρχαιοτήτων που μπορεί να επιβάλει την μέθοδο εκσκαφής – επικαλύψεως, προκειμένου να γίνει δυνατή η λήψη των αρχαιοτήτων και να αποφευχθεί η καταστροφή τους.
- ✓ Τα μήκη των σηράγγων και η ομοιότητα διαφόρων συνεχών (κυρίως), ή ασυνεχών τμημάτων από την άποψη συνθηκών κατασκευής, μπορεί να αποβεί ουσιαστικός παράγοντας στην επιλογή της μεθόδου κατασκευής. Για

παράδειγμα, αν για πολλά, αλλά ασυνεχή τμήματα του δικτύου η προσφορότερη μέθοδος είναι η χρησιμοποίηση διατρητικών μηχανημάτων ολομέτωπης κοπής, είναι δυνατόν να αποκλειστεί η μέθοδος αυτή εξαιτίας της ασυνέχειας των τμημάτων αυτών.

Γίνεται λοιπόν φανερό ότι η επιλογή της μεθόδου κατασκευής είναι συνάρτηση των ιδιαιτέρων συνθηκών κάθε φορά, έτσι είναι αναγκαία για κάθε περίπτωση μια συγκριτική αξιολόγηση και λεπτομερέστερη εξέταση περισσότερων από μιας μεθόδου κατασκευής.

## **2.6.2. Μέθοδος Εκσκαφής – Επικαλύψεως (Cut and Cover)**

### **2.6.2.1. Γενικά**

Οι υπόγειες μέθοδοι διάνοιξης σηράγγων, είτε με το μηχάνημα TBM είτε με συμβατικά μηχανικά μέσα (NATM), επιλέγονται ιδιαίτερα στις κεντρικές περιοχές των πόλεων, ενώ σε πιο απομακρυσμένες περιοχές προτιμάται η μέθοδος ανοικτής εκσκαφής για την κατασκευή τόσο σηράγγων όσο και σταθμών Μετρό. Χρήση αυτής της μεθόδου γίνεται και σε περιπτώσεις όπου, ακόμα και αν βρισκόμαστε στο κέντρο της πόλης, υπάρχει διαθέσιμος χώρος. Αυτό συμβαίνει διότι η μέθοδος ανοικτής εκσκαφής είναι περισσότερο απλή, ασφαλής και κυρίως ελέγξιμη στην υλοποίηση της. Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι για την εφαρμογή της πρέπει: α) να απομακρυνθούν όλοι οι αγωγοί κοινής ωφελείας που βρίσκονται στην περιοχή όπου θα γίνουν οι εκσκαφές, β) να προηγηθεί αρχαιολογική έρευνα για εντοπισμό τυχόν αρχαιοτήτων, και γ) να γίνουν οι απαιτούμενες παρακάμψεις της κυκλοφορίας. Οι επεμβάσεις αυτές είναι χρονοβόρες, αυξάνουν το κόστος, ενώ συγχρόνως οι αρχαιολογικές έρευνες εμπεριέχουν μεγάλη αβεβαιότητα όσον αφορά τη διάρκεια και το τελικό κόστος τους.

Παρότι η μέθοδος ονομάζεται απλά «ανοικτή εκσκαφή», στην πραγματικότητα πρόκειται για μέθοδο «εκσκαφής και επανεπίχωσης» ή Cut & Cover στα αγγλικά, καθόσον οι κατασκευές αφού ολοκληρωθούν επιχώνονται και τελικώς καθίστανται

και αυτές υπόγειες όπως ακριβώς και στις περιπτώσεις όπου η κατασκευή έγινε με υπόγεια διάνοιξη.

#### 2.6.2.2. Περίπτωση Μεγάλου Διαθέσιμου Πλάτους.

Σε περίπτωση που το διαθέσιμο πλάτος είναι σημαντικό και το βάθος του έργου όχι πολύ μεγάλο, η απλούστερη και οικονομικότερη μέθοδος είναι η διάνοιξη τάφρου, δηλαδή η κατασκευή του έργου και επανεπίχωση.

Το κύριο πρόβλημα της μεθόδου είναι ο έλεγχος των υδάτων (ομβρίων και υπογείων). Υπάρχει όμως σημαντικός αριθμός τρόπων αντιμετώπισης του προβλήματος. Ο πιο κοινός είναι η κατασκευή χαντακών (σύστημα αποστράγγισης), συνήθως στις γωνίες του πυθμένα του ορύγματος και η συνεχής άντληση. Ένας άλλος πιο εξελιγμένος τρόπος είναι η εγκατάσταση συγκροτήματος well-points για τον υποβιβασμό του υπογείου ορίζοντα και παράλληλα, η άντληση των ομβρίων που πέφτουν στην επιφάνεια του ορύγματος και περιλαμβάνει και τα πρανή.

Οποιαδήποτε μέθοδος ελέγχου υδάτων και αν επιλεγεί, θα πρέπει να καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή σε τρόπο που:

- ✓ Να αποφεύγεται η συγκέντρωση ομβρίων από τις γύρω περιοχές, γεγονός που συνεπάγεται όξυνση του προβλήματος και αύξηση του κόστους.
- ✓ Να αποφεύγονται μεγάλες επιφάνειες ορυγμάτων, ιδιαίτερα όταν υπάρχει υψηλός υπόγειος ορίζοντας.

Η εκσκαφή μεγάλου σε μήκος ορυγμάτων, σε περιπτώσεις που διαπιστώνεται υψηλός υπόγειος ορίζοντας και σημαντικές παροχές (υδατοπερατά στρώματα), εκτός από την αύξηση του κόστους, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στις θεμελιώσεις γειτονικών κατασκευών (ripping). Είναι λοιπόν πρόβλημα όχι μόνο κόστους αλλά και ασφάλειας. Πρόσφορη αντιμετώπιση είναι η κατά τμήματα εκσκαφή. Αυτό είναι



εύκολο να γίνει με κατάλληλη οργάνωση του εργοταξίου, έτσι ώστε κάθε φορά, το ανοιχτό όρυγμα να μην υπερβαίνει ένα αποδεκτό μήκος. Το μήκος αυτό σε δυσμενείς συνθήκες μπορεί να περιορίζεται στη τάξη μεγέθους των 30 με 50 μέτρων ενώ συνήθως μπορεί να φτάνει τα 100 με 300 μέτρα.

### 2.6.2.3. Περίπτωση Μικρού Διαθέσιμου Πλάτους

Όταν το διαθέσιμο εύρος είναι πολύ μεγάλο τότε δημιουργείται η ανάγκη αντιστηρίξεων των παρειών του σκάματος, μερικά, ή ολικά. Η αντιστήριξη αυτή μπορεί να γίνεται με:

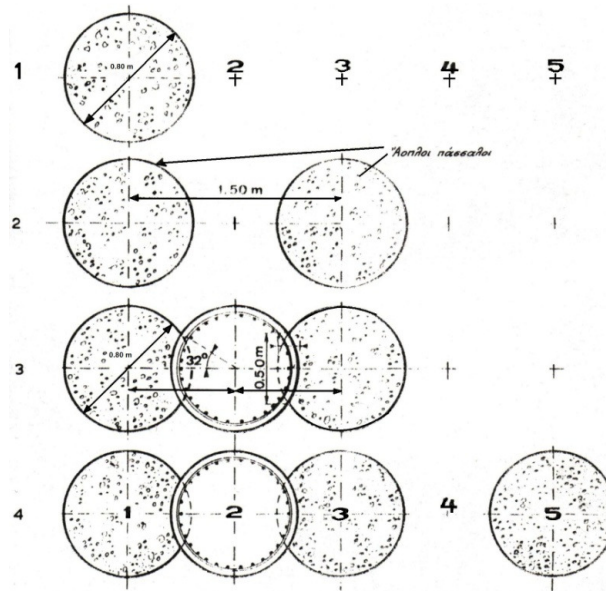
#### ✓ **ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ:**

- ☑ Τοίχοι φέρουσων δοκών διάτρησης από χαλύβδινα προφίλ (συνήθως μορφής I ή ] [ ), όπου ο χώρος μεταξύ των δοκών ενισχύεται με ξύλο, επί τόπου σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή χάλυβα.
- ☑ Πασσαλότοιχοι διάτρησης με επικαλυπτόμενους ή αλληλοεφαπτόμενους πασσάλους ή με ελεύθερο χώρο ανάμεσα στους πασσάλους.
- ☑ Σχιστοί τοίχοι από επί τόπου σκυρόδεμα ή προκατασκευασμένα μέρη (τοιχώματα από σκυρόδεμα).
- ☑ Τοιχώματα από μεμονωμένα στοιχεία ή με σειρά φρεατοπασσάλων. Οι κατασκευές αντιστηρίξεως με φρεατοπασσάλους ή τοιχώματα συνήθως συνδυάζονται και με το καθ' αυτό έργο και ενσωματώνονται σαν τμήματα του έργου.
- ☑ Στεγανά τοιχώματα (ή αλλιώς στεγανωτικά διαφράγματα ή πασσαλοσανίδες).

Η κατασκευή των φρεατοπασσάλων γίνεται με δύο βασικούς τρόπους:

- ✓ Πάσσαλοι παρατιθέμενοι με πολύ μικρά διάκενα
- ✓ Τεμνόμενοι πάσσαλοι (Σχήμα2-4)

Στο δεύτερο τρόπο στη σειρά κατασκευής των πασσάλων προηγούνται ζεύγη άοπλων πασσάλων σε αποστάσεις μικρότερες από  $2D$  αν  $D$  η διάμετρος του πασσάλου. Προτού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα κατασκευάζεται ο ενδιάμεσος οπλισμένος και φέρων πάσσαλος.



Σχήμα 2-4: Φάσεις κατασκευής τεμνόμενων πασσάλων Φ80, ενδεικτική διάμετρος. (ΠΗΓΗ: Αμπακούμκιν, «Σιδηροδρομική II», 1979)

Σε πρώτη φάση κατασκευάζεται ο άοπλος πάσσαλος (1). Ακολουθεί η κατασκευή του επίσης άοπλου πασσάλου (3). Αμέσως μετά και πριν προχωρήσει πολύ η διαδικασία πήξεως του σκυροδέματος των (1) και (3) κατασκευάζεται ο οπλισμένος πάσσαλος (2). Στη συνέχεια ο άοπλος πάσσαλος (5) κ.ο.κ..

✓ **ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ:**

- ☑ Αντηρίδες από χάλυβα ή οπλισμένο σκυρόδεμα με τυχόν πρόσθετα μέτρα, όπως μηκίδες, συνδέσμους και ενδιάμεσα υποστυλώματα διάτρησης.
- ☑ Εφελκυόμενες αγκυρώσεις υπό μορφή ενέσιμων αγκυρίων, αγκυρίων από χαλυβδοσωλήνες με πλάκες αγκύρωσης, εμπηγνυόμενων (δια κρούσης) χαλύβδινων πασσάλων, εισπιεζόμενων με σκυρόδεμα χαλύβδινων πασσάλων

Η επιλογή του είδους της αντιστήριξης εξαρτιέται από αρκετές παραμέτρους κυρίως από:

- ✓ Το είδος του υπεδάφους
- ✓ Την προβλεπόμενη κατασκευή
- ✓ Τις εργοταξιακές δεσμεύσεις, όπως η υποχρέωση διατηρήσεως της κυκλοφορίας, ενοχλήσεις των παρόδιων, κυκλοφοριακή, θορύβου κλπ.

✓ **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΤΡΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ- ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ**

1. Οι αντιστηρίξεις με πασσαλοσανίδες πλεονεκτούν όταν τα εδάφη είναι μαλακά, χωρίς μεγάλους κόκκους. Οι πασσαλοσανίδες έχουν κατά κανόνα την ανάγκη αντιστηρίξεως με οριζόντιους δοκούς ή αγκυρώσεων. (Ακόμα και αν το βάθος του ορύγματος δεν είναι μεγάλο). Εμπυγνύονται σε βάθος κάτω από τη τελική στάθμη εκσκαφής, τόσο ώστε:

- Να ικανοποιείται η απαίτηση ικανοποιητικής στηρίξεως των και η ανάπτυξη παθητικής ωθήσεως
- Να φθάνουν κατά το δυνατόν και να διεισδύουν σε αδιαπέρατες στρώσεις (ή στρώσεις μειωμένου συντελεστού διαπερατότητας ) για να ελαχιστοποιείται το πρόβλημα των υπογείων υδάτων.

Η κατασκευή τους γίνεται με παράθεση πασσαλοσανίδων χωρίς κενά, ή με πασσαλοσανίδες ισχυρότερες και ξύλινες αντιστηρίξεις των κενών μεταξύ των πασσαλοσανίδων.



**Εικόνα 2-1: Πακτωμένες πασσαλοσανίδες**

(ΠΗΓΗ:[www.ecomo.users.uth.gr](http://www.ecomo.users.uth.gr))

2. Οι αντιστηρίξεις με φρεατοπασσάλους ή έγχυτα τοιχώματα υπολογίζονται σαν πασσαλοφράγματα για το στάδιο της κατασκευής και σαν τμήματα του τελικού έργου. Πολλές φορές, ιδιαίτερα σε ορύγματα άνω των 8 μέτρων απαιτούνται αγκυρώσεις για το στάδιο της κατασκευής, που είναι και το δυσμενέστερο συνήθως. Οι αντιστηρίξεις αυτές φθάνουν σε βάθος που προκύπτει από τον υπολογισμό (σε συνάρτηση βέβαια με τα εδαφικά στρώματα) στο στάδιο κατασκευής και συμμετοχής στα φορτία και καταπονήσεων του έργου, όταν ενσωματώνονται σ' αυτό.

Οι αγκυρώσεις γίνονται με χαλύβδινες ράβδους που εισπιάζονται μέσα στο έδαφος, ή συνηθέστερα τοποθετούνται εντός οπών. Στη δεύτερη περίπτωση ακολουθεί τσιμεντένεση, που σχηματίζει και το πέγμα αγκυρώσεως της ράβδου.

- ❖ Συμπληρωματικά, οι αγκυρώσεις πασσαλοσανίδων γίνονται κατά ανάλογο τρόπο. Σ' αυτή τη περίπτωση η εξασφάλιση της συνεργασίας επιτυγχάνεται με οριζόντιες δοκούς που στηρίζουν τα εξωτερικά άκρα των ράβδων βελτιώσεως.

Ένας ολοένα διαδεδομένος τρόπος αντιστηρίξεως είναι τα έγχυτα τοιχώματα. Είναι στην ουσία φρεατοπάσσαλοι μορφής τοιχώματος με διαστάσεις μήκους περίπου 4 με 6 μέτρα και πλάτους όσο στατικά απαιτείται. Οι αντιστηρίξεις των τοιχωμάτων γίνεται με την βοήθεια μπεντονίτη μέσα στον οποίο εμβαπτίζονται οι προκατασκευασμένες σχάρες του οπλισμού.

Οι αντιστηρίξεις με φρεατοπασσάλους και έγχυτα τοιχώματα είναι πολύ αποτελεσματικές και επιτρέπουν την αντιστήριξη παρόδιων οικοδομών, ακόμα και με σημαντικά φορτία. Επειδή γίνεται εκσκαφή του εδαφικού υλικού και όχι εκτόπιση του εδαφικού υλικού (όπως στις πασσαλοσανίδες), η κατασκευή τους προκαλεί πολύ μικρότερη όχληση θορύβου. Το κυριότερο όμως είναι ότι γίνεται χωρίς τον κίνδυνο μεταδόσεως κραδασμών στα γειτονικά κτίρια. Είναι χαρακτηριστικές οι περιπτώσεις όπου η εφαρμογή τέτοιων μεθόδων, επέτρεψε την κατασκευή τοιχωμάτων, σε μεγάλο βάθος και πολύ κοντά σε παλιές πολυώροφες κατασκευές. Σημειώνεται σαν

παράδειγμα η κατασκευή τμήματος του μητροπολιτικού σταθμού Βρυξελλών, στις οδούς d' Arenberg και de l'Écuycr, όπου η απόσταση εξωτερικής παρειάς τοιχώματος από γειτονικό κτήριο ήταν μόλις 0,30 m.

Ωστόσο σε μερικές περιπτώσεις οι φρεατοπάσσαλοι και τα έγχυτα τοιχώματα δε μπορούν να εφαρμοστούν. Είναι τα τμήματα ή οι θέσεις διελεύσεως εγκάρσιων διατηρητέων κατασκευών, περιοχές όπου η διατήρηση της επιφανειακής κυκλοφορίας είναι απολύτως αναγκαία. Στις περιπτώσεις αυτές μπορεί τα τοιχώματα αντιστηρίξεως να κατασκευαστούν με εκσκαφή και αντιστήριξη δια σανιδώματος και ξύλινων κορμών – δοκών.

Χωρίς να υπάρχει αποκλειστική δέσμευση από το είδος της αντιστηρίξεως η εκσκαφή του ορύγματος είναι δυνατό να γίνει:

- ✓ είτε σαν συνήθης εκσκαφή με ανοιχτό πάντα το όρυγμα(Cut and Cover)
- ✓ Ή με επικάλυψη της θέσης του ορύγματος με προσωρινές κατασκευές για την εξυπηρέτηση της κυκλοφορίας και εκσκαφή σε «σήραγγα». (Cover and Cut)

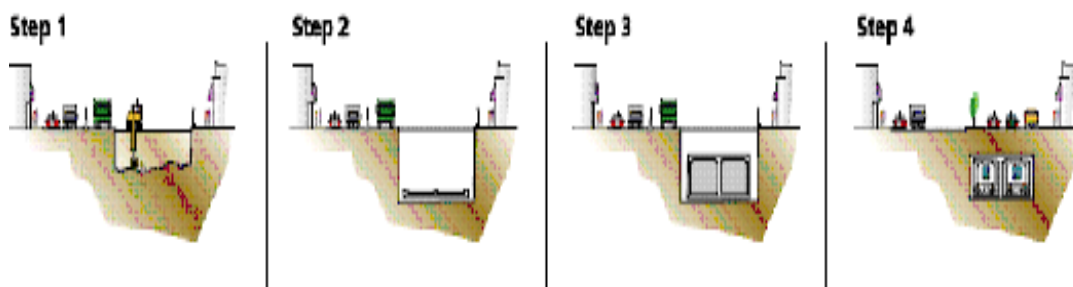
#### **2.6.2.4. Μεθοδολογία Κατασκευής - Στάδια**

Η μεθοδολογία της ανοικτής εκσκαφής είναι απλή ως σύλληψη. Αρχικά σκάβεται το όρυγμα και αντιστηρίζονται τα πρανή του καταλλήλως. Ακολούθως «κτιίζεται» ο μόνιμος φορέας της σήραγγας ή του σταθμού ξεκινώντας από τη θεμελίωση προς τα επάνω δηλαδή ως μια συνήθης οικοδομή. Τέλος, γίνεται επικάλυψη της κατασκευής με επίχωση ως την επιφάνεια του εδάφους και αποκαθίσταται η περιοχή. Αναλυτικότερα τα στάδια έχουν ως εξής:

- ✓ Εκτελείται γεωτεχνική/γεωλογική έρευνα και δοκιμές (επί τόπου και εργαστηριακές) για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών του εδάφους στην περιοχή όπου έχει σχεδιασθεί να γίνει η κατασκευή μας.
- ✓ Πριν την έναρξη των κυρίως εργασιών εκτελούνται οι απαιτούμενες αρχαιολογικές έρευνες στη περιοχή όπου θα εκτελεσθούν οι εκσκαφές, απομακρύνονται όλοι οι αγωγοί κοινής ωφελείας (ύδρευσης, ηλεκτρισμού, τηλεφώνου, κλπ) και πραγματοποιούνται οι ενδεχόμενες κυκλοφοριακές παρακάμψεις.
- ✓ Η προσωρινή αντιστήριξη της εκσκαφής αποτελείται συνήθως από πασσάλους σκυροδέματος, κυκλικής διατομής με διάμετρο της τάξεως 0.80-1.00 μ, που τοποθετούνται ανά αποστάσεις μεταξύ τους 1.50-2.50μ περιμετρικά της προβλεπόμενης εκσκαφής προτού αυτή αρχίσει. Η πασσαλοστοιχία συνδέεται στην κορυφή της με ισχυρή δοκό σκυροδέματος. Η εκσκαφή πραγματοποιείται με συμβατικά μηχανικά μέσα (εκσκαφείς, σφύρες, κλπ) έως ένα καθορισμένο βάθος, π.χ. 3.5μ, και στη συνέχεια τοποθετούνται αγκύρια σε οπές που διανοίγονται στο έδαφος μέσω των πασσάλων. Τα αγκύρια αυτά έχουν μεγάλο μήκος (της τάξεως 15-25μ) και προεντίνονται με την προβλεπόμενη από τη μελέτη, δύναμη. Κατόπιν εφαρμόζεται δομικό πλέγμα σε όλη την περιμετρική επιφάνεια του σκάμματος και τοποθετείται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Μετά από αυτά, συνεχίζεται η εκσκαφή ως την επόμενη στάθμη και τοποθετείται και προεντίνεται άλλη μια σειρά αγκυρίων. Ο κύκλος αυτός συνεχίζεται έως την τελική στάθμη εκσκαφής όπου θα θεμελιωθεί η κατασκευή. Εάν υπάρχει παρουσία υπογείων υδάτων στις επιφάνειες του σκάμματος, αυτά εκτονώνονται με συστηματικά διατρήματα / σωληνώσεις βάθους συνήθως 3-4 μ επί της αντιστήριξης / εκσκαφής και απομακρύνονται με κατάλληλο σύστημα αποστράγγισης.
- ✓ Το σύστημα υδατοστεγάνωσης της κατασκευής τοποθετείται στον πυθμένα και στις περιμετρικές επιφάνειες του σκάμματος και αποτελείται συνήθως

από γεωυφάσματα, μεμβράνη υδατοστεγάνωσης και υδατοφραγμούς.

- ✓ Η κατασκευή του φέροντος οργανισμού γίνεται κατά φάσεις αρχίζοντας από την θεμελίωση, ακολουθούν τα τοιχεία και κατόπιν η πλάκα οροφής εάν πρόκειται για την περίπτωση σήραγγας, ενώ για τους σταθμούς γίνεται, επιπλέον, και η κατασκευή ενδιάμεσων επιπέδων πλακών και τοιχείων. Η κατασκευή αρχίζει με την τοποθέτηση των σιδηρών οπλισμών της πλάκας θεμελίωσης (ή γενικής κοιτόστρωσης). Κατόπιν γίνεται η έγχυση του σκυροδέματος, κατηγορίας αντοχής C25/30, κατά φάσεις κατά το μήκος της κατασκευής με πρόβλεψη καταλλήλων αρμών. Παρομοίως γίνεται και η κατασκευή των υπολοίπων στοιχείων της μόνιμης κατασκευής.



Σχήμα 2-5: Απεικόνιση της μεθόδου εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut & Cover)

ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com)

### 2.6.3. Μέθοδος Επικάλυψης - Επιχώσης (Cover and Cut)

#### 2.6.3.1. Γενικά

Παραλλαγή της μεθόδου ανοικτής εκσκαφής αποτελεί και η μέθοδος επικάλυψης και εκσκαφής – στα Αγγλικά cover & cut ή αλλιώς top-down. Ο βασικός τομέας εφαρμογής της Cover & Cut μεθόδου είναι η κατασκευή υπογείων έργων σε αστικές περιοχές. Αν και τα τελευταία χρόνια οι μέθοδοι εκσκαφής με τη χρήση μηχανημάτων ολομέτωπης κοπής δείχνουν να επικρατούν στην κατασκευή υπογείων έργων, ειδικά

όταν πρόκειται για ρηχές υπόγειες κατασκευές, η Cover and Cut μέθοδος αποδεικνύεται αποτελεσματικότερη.

Επιπλέον, σε μεγάλα έργα κατασκευής αυτοκινητόδρομων και σηράγγων η Cover & Cut μέθοδος είναι αποτελεσματική σε περιπτώσεις αστάθειας πρανών. Συνήθως, τα στόμια σηράγγων κατασκευάζονται μέσα σε βραχομάζα φτωχής ποιότητας και χρήζουν ανάγκης για υποστήριξη και προστασία. Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου η πιθανότητα εκδήλωσης κατολισθήσεων και καταπτώσεων είναι μεγάλη η Cut & Cover μέθοδος δεν είναι αποτελεσματική γιατί δεν προσφέρει άμεση υποστήριξη της βραχομάζας και συνεπώς βάζει σε κίνδυνο το έργο, την εξέλιξη του αλλά και τους εργαζομένους.

Η βασική ιδέα της μεθόδου περιλαμβάνει ένα πρώτο στάδιο κατά το οποίο κατασκευάζεται το «κέλυφος», μια επίγεια πλάκα από σκυρόδεμα τοποθετημένη πάνω σε πασσάλους και ακολουθεί το δεύτερο στάδιο, η διαδικασία εκσκαφής, η οποία εκτελείται κάτω από το προαναφερθέν «κάλυμμα». Σε αντίθεση με την Cut & Cover τεχνική, η Cover and Cut τεχνική όταν εφαρμόζεται σε αστικές περιοχές συμβάλει σημαντικά στην μείωση της όχλησης και του επηρεασμού των τυχόν επιφανειακών χρήσεων της περιοχής (οδικές αρτηρίες, πάρκα αναψυχής κλπ.).

Στις μη αστικές περιοχές η εφαρμογή της μεθόδου μειώνει σημαντικά την πιθανότητα κατολισθήσεων, καταπτώσεων και γενικότερα της αστάθειας του εδάφους. Επιπλέον, επειδή οι εργασίες απομάκρυνσης του υλικού διεκπεραιώνονται μέσα σε αυτό το «κέλυφος» αυξάνεται η ασφάλεια των εργαζομένων και του εξοπλισμού.

Σε αστικές περιοχές, βασικό κριτήριο για την επιλογή της μεθόδου αποτελεί η μη διακοπή της κυκλοφορίας των οχημάτων και ο περιορισμός της όχλησης που προκαλείται από τις εργασίες κατασκευής.



Γενικά, το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ο μειωμένος χρόνος εκτεταμένων εργοταξιακών καταλήψεων και η ταχύτητα αποκατάστασης και απόδοσης σε χρήση της περιοχής (οδική κυκλοφορία, πλατείες, κλπ), και τελικώς η αποφυγή μακρόχρονης όχλησης των λειτουργιών της πόλης. Τα μειονεκτήματα της είναι, κυρίως, το αυξημένο κόστος και η πολυπλοκότερη κατασκευαστική διαδικασία.

#### 2.6.3.2. Μεθοδολογία Κατασκευής - Στάδια

Η διαδικασία κατασκευής συνίσταται σε έξι αυτόνομα στάδια που περιλαμβάνουν εργασίες προετοιμασίας του εδάφους για την κατασκευή, διάτρηση και τοποθέτηση πασσάλων και πλάκας και απομάκρυνση του υποκείμενου εδαφικού υλικού. Πιο συγκεκριμένα:

- ✓ κατασκευάζονται από την επιφάνεια τα κατακόρυφα πετάσματα αντιστήριξης (πάσσαλοι, διαφραγματικοί τοίχοι, κλπ) περιμετρικά της εκσκαφής που θα ακολουθήσει,
- ✓ γίνεται μια πρώτη εκσκαφή ως τη στάθμη της πλάκας οροφής της κατασκευής. Αναλόγως του βάθους της εκσκαφής αυτής μπορεί να χρειασθεί μια μικρή αντιστήριξη των παρειών,
- ✓ σκυροδετείται η πλάκα οροφής επί του πυθμένου της εκσκαφής. Η πλάκα συνδέεται με την περιμετρική αντιστήριξη και στηρίζεται επ' αυτής,
- ✓ γίνεται επίχωση πάνω από την πλάκα και αποκαθίσταται η επιφάνεια του εδάφους,
- ✓ ξεκινά η εκσκαφή για το σταθμό ή τη σήραγγα κάτω από τη πλάκα οροφής μέσω ράμπας που έχει αφεθεί σε κάποιο σημείο. Η εκσκαφή γίνεται κατά στάδια ενώ τοποθετούνται διαδοχικά τα απαιτούμενα στοιχεία αντιστήριξης (πχ αγκύρια, αντηρίδες).

- ✓ αφού τελειώσει η εκσκαφή ολόκληρου του ορύγματος ξεκινά η κατασκευή των στοιχείων του μόνιμου φορέα. Τα στοιχεία αυτά είναι συνήθως η πλάκα δαπέδου (θεμελίωσης) και τα πλευρικά τοιχεία, ενώ εάν πρόκειται για σταθμό είναι και η κατασκευή των ενδιάμεσων πλακών των ορόφων.
- ✓ Εάν γίνει χρήση διαφραγματικών τοίχων ως πλευρική αντιστήριξη, δεν κατασκευάζονται άλλοι μόνιμοι τοίχοι, καθόσον οι ίδιοι διαφραγματικοί τοίχοι παίζουν το ρόλο και της τελικής περιμετρικής κατασκευής.

### 2.6.3.3. Επιλογή Μεθόδου του Παρόντος Μελετώμενου Έργου

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω γεωλογικά, υδρογεωλογικά στοιχεία, καθώς και τα χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου, η οποία γειτνιάζει άμεσα με κατοικημένες περιοχές και χώρους έντονης αστικής δραστηριότητας αποφασίστηκε ότι η εκσκαφή που είναι απαραίτητο να γίνει για την ολοκλήρωση του έργου δεν μπορεί να γίνει με εκρηκτικές ύλες και άρα θα γίνει με μηχανικά μέσα. Επιπλέον, λόγω του μικρού βάθους του έργου και συνεπώς του περιορισμένου πάχους των υπερκείμενων γεωλογικών στρωμάτων το έργο δύναται να κατασκευαστεί με τη μέθοδο εκσκαφής και επίχωσης (Cut & Cover) ή μία παραλλαγή της, τη μέθοδο επίχωσης και εκσκαφής (Cover & Cut).

Καταλήγουμε στην επιλογή της μεθόδου Cover & Cut αντί της μεθόδου Cut & Cover εξαιτίας των προβλημάτων αστάθειας των πσσαλότοιχων, του χρόνου κατασκευής (δεδομένου ότι η Λ. Αλεξάνδρας χαρακτηρίζεται από μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο) και της οικονομικής διαφοράς στο κόστος κατασκευής κατά την εκπόνηση του έργου, όπως διατυπώνεται από την αναλυτική περιγραφή στο Κεφάλαιο 6.

## 2.7. Τεχνικά Έργα

Τα τεχνικά έργα της υπογειοποίησης της Λ. Αλεξάνδρας είναι:

- ✓ Υπόγεια διάβαση με διαφοροποιημένο άνοιγμα και μήκος ανά εξεταζόμενη λύση καθώς και λοιπές κατασκευές που σχετίζονται με τα στάδια κατασκευής.
- ✓ Οι πασσαλότοιχοι αντιστήριξης των ορυγμάτων στο ανοικτό τμήμα της οδού.

### 2.7.1. Πασσαλότοιχοι

Στα ταπεινωμένα πλην ακάλυπτα τμήματα της Λ Αλεξάνδρας πριν και μετά την κατασκευή του έργου θα κατασκευασθούν τοίχοι αντιστήριξης μεταξύ της Λεωφόρου και των επιφανειακών παραπλεύρων οδών. Εκτιμάται ότι θα είναι πασσαλότοιχος με αλληλοτεμνόμενους πασσάλους διαμέτρου τουλάχιστον 80 cm και ικανού μήκους έμπηξης ώστε να θεωρούνται πακτωμένοι. Σε δεύτερη φάση θα κατασκευαστεί μόνιμη επένδυση του πασσαλότοιχου.

Η δαπάνη κατασκευής των τοίχων αντιστήριξης στα πλαίσια της παρούσας μελέτης εκτιμήθηκε για κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα.



**Εικόνα 2-2: Παράδειγμα πακτωμένων πασσάλων**

**Εικόνα 2-3: Οπλισμός πασσάλου**

**(ΠΗΓΗ: Mott MacDonald Group Limited 2010)**

### 2.7.2. Υπόγεια Διάβαση

Η Υπόγεια Διάβαση της Λεωφόρου Αλεξάνδρας για την ενοποίηση των ελεύθερων χώρων στην περιοχή του γηπέδου ΠΑΟ προεκτιμώμενων ορθών ανοιγμάτων 8,20 και 11,20 μέτρων αντίστοιχα και συνολικό μήκος 202,13 μέτρα (Χ.Θ. 0+252,65 έως Χ.Θ. 0+454,78).

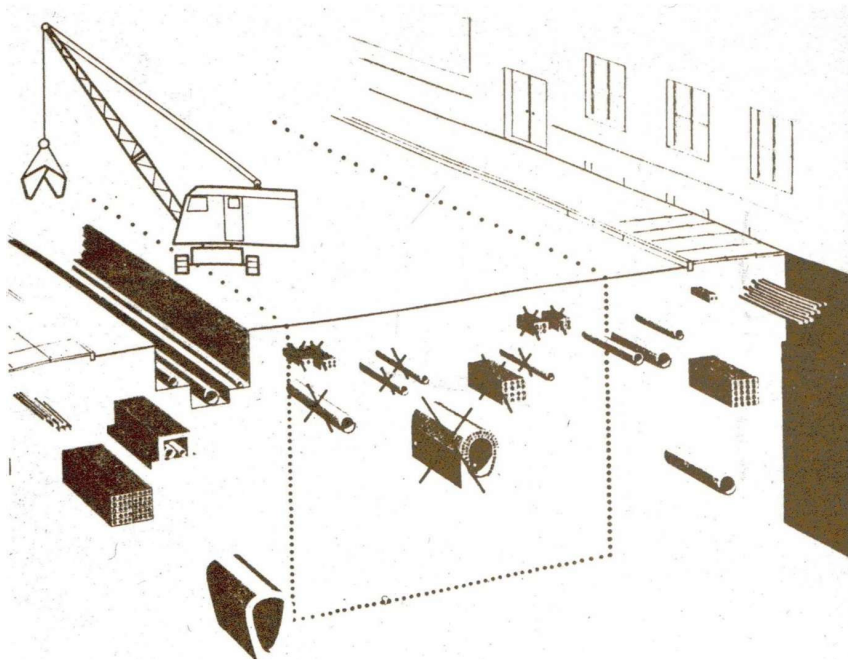
### 2.7.3. Αντιμετώπιση του Προβλήματος των Υπαρχόντων Υπόγειων Δικτύων και Κατασκευών

Ο τρόπος ανάπτυξης των πόλεων και αντίστοιχα των δικτύων τις περισσότερες φορές οδηγεί σε μία διασπορά των διαφόρων αγωγών κατά το πλάτος των οδών. Όταν το υπόγειο έργο προβλέπεται να καταλάβει ένα μέρος του πλάτους της οδού και όταν προβλέπεται να γίνει δια εκσκαφής και επικαλύψεως πριν την έναρξη κατασκευής του έργου πρέπει να γίνει η κατασκευή των αγωγών που θα υποκαταστήσουν τους παλιούς στη νέα τους θέση. Πρέπει να υπογραμμιστούν τα παρακάτω:

- ✓ Η κατασκευή, σύνδεση και λειτουργία των νέων αγωγών πρέπει να ολοκληρώνεται πριν την αρχή της κατασκευής του κυρίως έργου.
- ✓ Σε πολλές περιπτώσεις, αναγκαία είναι η υποκατάσταση αγωγών από ζεύγος αγωγών. Για παράδειγμα, ο αγωγός ακαθάρτων είναι μοναδικός και στη μέση της οδού, είναι φανερό ότι απαιτούνται δύο νέοι αγωγοί ένας σε κάθε πλευρά της οδού για την εξυπηρέτηση των παρόδιων οικοδομών.
- ✓ Η κατασκευή των νέων αγωγών δίνει την ευκαιρία να προβλεφθούν διατομές, που να ανταποκρίνονται σε πιο σύγχρονες θεωρήσεις και παραδοχές.
- ✓ Για περιπτώσεις καλωδίων τηλεπικοινωνιών κλπ., πρέπει να προβλέπεται πάντα ένα περιθώριο για την προσθήκη, στο μέλλον, νέων αγωγών που η ανάπτυξη θα απαιτήσει. Γενικότερο είναι σκόπιμο, να προβλέπονται αρκετές

δυνατότητες για μελλοντική πρόσθεση καλωδίων, κάτι σχετικά εύκολο και σχετικά μικρής δαπάνης, το ποίο επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση σωλήνων διαμέτρου 10cm (τσιμεντοσωλήνων ή σωλήνων PVC) και αντίστοιχων φρεατίων. Μέσα από τέτοιους σωλήνες και μέσω των φρεατίων μπορούν αργότερα να τοποθετηθούν καλώδια σηματοδότησεως, ηλεκτροφωτισμού της οδού κλπ. Διευκρινίζεται ότι τα φρεάτια για κάθε είδος είναι διαφορετικά.

- ✓ Το έργο αναδιάταξης των υπόγειων δικτύων μπορεί να κυμαίνεται σε κόστος μέσα σε πολύ μεγάλα περιθώρια, είναι όμως πάντοτε ιδιαίτερα χρονοβόρο κάτι το οποίο πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν στο χρονικό προγραμματισμό του κυρίως έργου.



**Σχήμα 2-6: Ένδεικτική τομή με τους Αγωγούς των υπογείων δικτύων πριν και -μετά την αναδιάταξη τους.** Τα δίκτυα διανομής στους παρόδιους διπλασιάζονται (ένα σε κάθε πλευρά). Σε μερικά δίκτυα (π. χ. τηλεφωνικά) προβλέπονται δυνατότητες μελλοντικής προσθήκης και άλλων καλωδίων. (ΠΗΓΗ: Αμπακούμκιν, «Σιδηροδρομική II», 1979)

## 2.7.4. Συστήματα Αποστράγγισης

### 2.7.4.1. Γενικά

1. Το σύστημα αποστράγγισης των σήραγγων, αποτελείται από δύο διάτρητους σωλήνες PVC Φ160 mm, οι οποίοι διατάσσονται συμμετρικά κατά μήκος της σήραγγας. Τα νερά του οδοστρώματος συλλέγονται μέσω μιας κατά μήκος σχισμής, εύρους 3 cm, σε ένα εγκιβωτισμένο σε σκυρόδεμα κανάλι διαστάσεων 12 x 20 cm, το οποίο βρίσκεται στο κατώτερο σημείο επίκλισης του δρόμου. Το φρεάτιο επισκέψεως έχει διαστάσεις 0,30 x 0,30 m, κατασκευάζεται ανά 50m εντός της λωρίδας ασφαλείας. Έτσι αποφεύγεται η δημιουργία μακροχρόνιας ανωμαλίας στο οδόστρωμα και η καταστροφή του τάπητα οδοστρωσίας.
2. Το σύστημα αποστράγγισης των Cut & Cover, αποτελείται από δύο διάτρητους τσιμεντοσωλήνες Φ600 mm. Η διάταξη του δεξιού, κατά τη φορά του χιλιομέτρηση συλλεκτήριου αγωγού αποστράγγισης Φ600mm στην περιοχή της εισόδου, τροποποιήθηκε για λόγους κατασκευαστικής διευκόλυνσης. Ο αγωγός ακολουθεί τη φυσική κατά μήκος κλίση (2,5% στη δική μας περίπτωση) του δρόμου και λίγο πριν το στόμιο εισόδου της σήραγγας, με κατάλληλη διάταξη φρεατίου και αγωγών σε χαμηλότερη στάθμη, η οποία βρίσκεται κάτω από την οπλισμένη πλάκα σύνδεσης των θεμελίων. Το σύστημα αποστράγγισης του Cut & Cover ενώνεται στην είσοδο και έξοδο της σήραγγας με το σύστημα αποστράγγισης της οδοποιίας. Πριν το τελευταίο τμήμα του συστήματος αποστράγγισης της οδού υπάρχει παρεμβολή λιποσυλλέκτη.

### 2.7.4.2. Μελέτη Αποχέτευσης-Αποστράγγισης

Η μεθοδολογία της μελέτης αποχέτευσης-αποστράγγισης των οδών περιλαμβάνει:

- ✓ **Επιλογή όμβριων καμπυλών.** Θα αναζητηθούν οι διαθέσιμες όμβριες καμπύλες στην ευρύτερη περιοχή, θα αξιολογηθούν και θα χρησιμοποιηθεί η καταλληλότερη για την περιοχή μελέτης.

- ✓ Εντοπίζονται οι διαθέσιμοι **τελικοί αποδέκτες**.
- ✓ Μελετάται και καθορίζεται ο τύπος των κύριων συλλεκτήρων (σωλήνες, ρείθρα).
- ✓ Ανάλογα με τις κλίσεις της οδού και τις επικλίσεις του οδοστρώματος, την κατασκευή ή όχι πεζοδρομίων, κλπ., καθορίζεται η χρήση και η θέση φρεατίων επίσκεψης και υδροσυλλογής.
- ✓ Διαστασιολογούνται τα εγκάρσια τεχνικά (κυρίως για τα διαμήκη έργα κάτω από τις ισόπεδες διασταυρώσεις-κόμβους) με ειδικό λογισμικό του μελετητή που βασίζεται στην μέθοδο των ειδικών ενεργειών.
- ✓ Επιλέγονται τύποι φρεατίων και, εφόσον απαιτείται, σχεδιάζονται νέα φρεάτια ή άλλους είδους μικρά τεχνικά.
- ✓ Σε συνεργασία με τους γεωτεχνικούς μελετητές και ανάλογα με τη διαμόρφωση της υπόβασης της οδού προτείνονται έργα αποστράγγισης. Σε ειδικές περιπτώσεις (όπου απαιτείται ακριβής γνώση των συνθηκών αποστράγγισης) χρησιμοποιείται ειδικό λογισμικό.

#### 2.7.5. Απαλλοτριώσεις

Δεν απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου πρόσθετες απαλλοτριώσεις, καθώς αυτό κατασκευάζεται εξ ολοκλήρου εντός του χώρου που καταλαμβάνει η σημερινή Αρτηρία, χωρίς να θίγεται το υφιστάμενο Σχέδιο Πόλεως.

### 2.8. Προτεινόμενες - Εναλλακτικές Λύσεις

Σύμφωνα με μελέτες και στοιχεία του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. οι προτεινόμενες εναλλακτικές λύσεις έχουν ως εξής:

### 2.8.1. Γενικά

Όσον αφορά το γεωμετρικό και κυκλοφοριακό σχεδιασμό του υπό μελέτη οδικού έργου εξετάστηκαν σε επίπεδο προκαταρκτικής μελέτης οδών και κόμβων, τρεις εναλλακτικές λύσεις.

Η πρώτη λύση (**Λύση 1**) η οποία προβλέπει υπογειοποίηση τμήματος της Λ. Αλεξάνδρας επιτρέποντας όμως την κίνηση μόνο των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς πάνω από την ταπεινωμένη Αρτηρία σε δύο ανεξάρτητες παράπλευρες οδούς δεξιά και αριστερά.

Εναλλακτικά της ανωτέρω λύσης υπάρχει και άλλη λύση (**Λύση 1A**) η οποία ακολουθεί σε γενικές γραμμές τη Λύση 1 επιτρέποντας όμως την κίνηση μόνο των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς σε τρίτη λωρίδα αποκλειστικής κυκλοφορίας, στην ταπεινωμένη Αρτηρία δεξιά και αριστερά.

Η δεύτερη λύση (**Λύση 2**) ακολουθεί και αυτή σε γενικές γραμμές τη λογική της ενδεικτικής χάραξης και του αντίστοιχου κυκλοφοριακού σχεδιασμού της Λύσης 1, μέχρι τον Ι/Κ Δημητσάνας - Αγ. Πάντων - Κυριακού, για να τροποποιηθεί μετά προτείνοντας την ταπείνωση της Λ Αλεξάνδρας έως και την οδό Ζαχάρωφ.

Η τρίτη (**Λύση 3**), διαφοροποιείται σημαντικά στον κυκλοφοριακό σχεδιασμό της σε σχέση με τις προηγούμενες λύσεις, καθώς προβλέπει την ταπείνωση της Λ. Αλεξάνδρας πριν τον Ισόπεδο κόμβο της Κ. Λουκάρεως έως και την οδό Ζαχάρωφ.

Τέλος, σε όλες τις προτεινόμενες λύσεις η κίνηση (αριστερή στροφή) προς την Πανόρμου πραγματοποιείται μέσω του δεξιού παράπλευρου, πάνω από το ταπεινωμένο τμήμα της Λ. Αλεξάνδρας, προς την Οδό Δέγλερη, την οδό Τριχωνίδος,



την οδό Δημητσάνας, για να συνδεθεί με την οδό Πανόρμου όπως στη υφιστάμενη κατάσταση.

Στις παραγράφους που ακολουθούν, περιγράφονται οι προαναφερθείσες εναλλακτικές λύσεις, τόσο από άποψη γεωμετρικού, όσο και από άποψη κυκλοφοριακού σχεδιασμού. Αναλυτική ρεαλιστική απεικόνιση όλων των λύσεων παρατίθεται στο Τεύχος Σχεδίων.

## **2.8.2. Λύση 1**

### **2.8.2.1. Κυκλοφοριακή Προσέγγιση**

Οι αλλαγές του οδικού δικτύου που προτείνονται στα πλαίσια της Λύσης 1 είναι οι εξής:

- ✓ Υπογειοποίηση του τμήματος της Λ. Αλεξάνδρας μετά από την διασταύρωσή της με την οδό Λουκάρεως έως την διασταύρωσή της με την οδό Πανόρμου. Το υπογειοποιημένο τμήμα θα έχει δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση. Εκατέρωθεν θα λειτουργούν παράδρομοι μονής κυκλοφορίας δύο λωρίδων, εκ των οποίων η μια θα είναι λεωφορειολωρίδα. Οι παράδρομοι στο ύψος του γηπέδου του Παναθηναϊκού θα λειτουργούν αποκλειστικά για τα λεωφορεία.
- ✓ Κατάργηση των δύο αριστερών στρεφουσών κινήσεων της Λ. Αλεξάνδρας στους φωτεινούς σηματοδότες της διασταύρωσης της Λ. Αλεξάνδρας με την οδό Λουκάρεως. Οι αριστερές κινήσεις θα πραγματοποιούνται, στην πρόσβαση προς την Πατησίων μέσω των οδών Πατριάρχου Ιερεμίου, Παράσχου και Λουκάρεως και στην πρόσβαση προς την Λ. Κηφισίας μέσω των παραδρομών της Λ. Αλεξάνδρας (αναστροφή στο ύψος της οδού Δέγλερη),
- ✓ Κατάργηση της αριστερής στρέφουσας κίνησης της Λ. Αλεξάνδρας στην οδό Βουρνάζου στο φωτεινό σηματοδότη της διασταύρωσης της Λ. Αλεξάνδρας

με την οδό Πανόρμου. Η αριστερή κίνηση θα πραγματοποιείται μέσω του παραδρόμου της Λ. Αλεξάνδρας και της οδού Κυριακού.

- ✓ Μετατροπή της οδού Δέγλερη από την οδό Τριχωνίδος έως τον παράδρομο της Λ. Αλεξάνδρας σε διπλής κατεύθυνσης. Στο υπόλοιπο τμήμα της παραμένει στην υφιστάμενη κατάσταση,
- ✓ Οδός Τριχωνίδος αντιδρόμηση σε ολόκληρο το μήκος της (κατεύθυνση κυκλοφορίας προς την οδό Δημητσάνας),
- ✓ Μετατροπή της οδού Δημητσάνας από την οδό Τριχωνίδος έως τον παράδρομο της Λ. Αλεξάνδρας σε διπλής κατεύθυνσης. Στο υπόλοιπο τμήμα της παραμένει ως έχει,
- ✓ Οδός Βαθέως αντιδρόμηση σε ολόκληρο το μήκος της (κατεύθυνση κυκλοφορίας προς την οδό Πανόρμου) με τοποθέτηση φωτεινού σηματοδότη στην διασταύρωσή της με την οδό Πανόρμου,
- ✓ Τοποθέτηση φωτεινού σηματοδότη στην διασταύρωση των οδών Δημητσάνας, Κυριακού, παράδρομου Λ. Αλεξάνδρας,

#### 2.8.2.2. Συγκοινωνιακή Προσέγγιση

Η χάραξη της Λύσης 1, ξεκινά από την Χ.Θ. 0+200 (λίγο πριν την Κ. Λουκάρεως) για να τερματίσει στη Χ.Θ. 0+875 (λίγο μετά την Πανόρμου), ακολουθώντας ευθυτενή πορεία, προκειμένου να κατασκευασθεί το υπογειοποιημένο τμήμα συνολικού μήκους 200 μ. και να εξυπηρετήσει όλη την διαμπερή κυκλοφορία των οχημάτων σε δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση. Επίσης για την εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών και χρήσεων έχει μελετηθεί ένα συνεχές δίκτυο παραπλεύρων οδών μονής κυκλοφορίας δύο λωρίδων, συνολικού μήκους περίπου 1.100 μέτρων.

Σημαντικές παρατηρήσεις προτεινόμενης **Λύσης 1**:

- ✓ **Εξυπηρέτηση της αριστερής στροφής από Λ. Αλεξάνδρας προς οδό Πανόρμου.** Η εν λόγω κίνηση πλέον θα εξυπηρετείται από τον δεξιό παράπλευρο πάνω από το υπογειοποιημένο τμήμα της Αρτηρίας και την είσοδο των οχημάτων στην οδό Δέγλερη. Για τον λόγο της αύξησης της κυκλοφορίας που θα παρουσιάσει, Αυξάνεται το πλάτος της οδού Δέγλερη

από το ύψος της Λ. Αλεξάνδρας έως την συμβολή με την οδό Τριχωνίδος, έτσι ώστε η οδός Δέγλερη να γίνει διπλής κατεύθυνσης στο τμήμα αυτό. Αντιδρομείται η οδός Τριχωνίδος έτσι ώστε να είναι εφικτή η πρόσβαση στην οδό Πανόρμου από την Λ. Αλεξάνδρας μέσω της διαδρομής Δέγλερη - Τριχωνίδος - Δημητσάνας.

- ✓ **Ενσωμάτωση των διαφοροποιήσεων που αφορούν το δίκτυο των πεζόδρομων.** Μετά από τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει από την εκπόνηση της κυκλοφοριακής μελέτης είναι πλέον εφικτή η πεζοδρόμηση της οδού Παναθηναϊκού και τμήματος της οδού Τσόχα που εφάπτεται του γηπέδου.
- ✓ **Διαφοροποίηση στον Ισόπεδο τετρασκελή κόμβο Λ. Αλεξάνδρας - Κ Λουκάρεως:** Η αριστερή στροφή από την Αλεξάνδρας προς την οδό Λουκάρεως, δίπλα από το κτίριο των Δικαστηρίων καταργείται και πλέον θα εξυπηρετείται από τον δεξιό παράπλευρο, πάνω από το υπογειοποιημένο τμήμα της Αρτηρίας και την είσοδο των οχημάτων στην οδό Δέγλερη. Η τροποποίηση αυτή είναι αναγκαία γιατί δεν είναι εφικτή η δημιουργία επιπλέον λωρίδος αριστερής στροφής επί της Λ Αλεξάνδρας, λόγω της σύγκλησης των υφιστάμενων λωρίδων κυκλοφορίας για την είσοδο τους στο υπόγειο τμήμα που πρόκειται να γίνει. Επιπρόσθετα είναι εφικτή η εξυπηρέτηση της εισόδου στην οδό Λουκάρεως από την Λ Αλεξάνδρας (δεξιά στροφή) λόγω της ύπαρξης φωτεινού σηματοδότη ο οποίος ρυθμίζει την κίνηση στον αριστερό παράπλευρο.
- ✓ **Διαφοροποίηση στον Ισόπεδο τετρασκελή κόμβο Λ. Αλεξάνδρας - Πανόρμου.** Στον σχεδιασμό του I/K της Λύσης 1 έχουν προβλεφθεί όλες οι κινήσεις των οχημάτων, εκτός των δύο αριστερών στροφών από Λ. Αλεξάνδρας προς Βουρνάζου και από Λ Αλεξάνδρας προς Πανόρμου. Η αριστερή στροφή προς Πανόρμου όπως προαναφέρθηκε εξυπηρετείται από την οδό Δέγλερη, η δε αριστερή προς Λυκαβηττό (Βουρνάζου) εξυπηρετείται είτε από την Δημητσάνας - Κυριακού είτε από την οδό Λουκάρεως.

Πιο συγκεκριμένα η χάραξη της Λύσης 1 προτείνει την κατασκευή Υπόγειας Διάβασης στη Λ Αλεξάνδρας συνολικού μήκους 202,13 μ. και ανοίγματος 19,4 μ. Επίσης προτείνει πασσαλότοιχους στα αριστερά και δεξιά των ραμπών εισόδου και εξόδου

στην Υπόγεια Διάβαση μήκους 146,0 και 154,0 μ. αντίστοιχα. Τέλος κατά μήκος του εν λόγω τμήματος θα κατασκευασθούν παράπλευροι οδοί πλάτους 6,0 μ. και πεζοδρόμια πλάτους περίπου 3,0 μ. έως την Ρυμοτομική γραμμή της αντίστοιχης πλευράς της Λεωφόρου. Οι αποστάσεις μεταξύ των Ρυμοτομικών γραμμών της Αρτηρίας είναι περίπου 36,0 μ.

### **2.8.3. Λύση 1Α**

#### **2.8.3.1. Κυκλοφοριακή Προσέγγιση**

Οι αλλαγές του οδικού δικτύου που προτείνονται να γίνουν στα πλαίσια της Λύσης 1Α είναι ίδιες με την Λύση 1 με την διαφορά ότι τα λεωφορεία θα διέρχονται από το υπογειοποιημένο τμήμα. Η διαφοροποίηση αυτή περιγράφεται ως εξής:

- ✓ Το υπογειοποιημένο τμήμα θα έχει 3 λωρίδες ανά κατεύθυνση εκ των οποίων η 1 λεωφορειολωρίδα.
- ✓ Τοποθέτηση φωτεινού σηματοδότη στην διασταύρωση των οδών Δημητσάνας, Κυριακού, παράδρομου Λ. Αλεξάνδρας,
- ✓ Οι παράδρομοι θα έχουν 1 λωρίδα και θα διακόπτονται στο ύψος του γηπέδου του Παναθηναϊκού.
- ✓ Στο υπογειοποιημένο τμήμα όπου θα διέρχονται τα ΜΜΜ δεν θα υπάρχουν στάσεις για λόγους οδικής ασφάλειας και περιβαλλοντικούς (θόρυβος, ρύποι κλπ.). Αυτό θα έχει σαν επακόλουθο την μείωση του επιπέδου εξυπηρέτησης του επιβατικού κοινού αφού η μία στάση θα απέχει από την άλλη απόσταση μεγαλύτερη των 600μ.

### 2.8.3.2. Συγκοινωνιακή Προσέγγιση

Η χάραξη της Λύσης 1Α, ακολουθεί τον σχεδιασμό της Λύσης 1 με μόνη διαφοροποίηση την ύπαρξη και τρίτης λωρίδας εκατέρωθεν στο υπογειοποιημένο τμήμα, με αποκλειστική χρήση αυτής από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

Επιπρόσθετα, διακόπτονται οι παράπλευροι στην περιοχή της ενοποίησης των ελεύθερων χώρων. Ο προτεινόμενος σχεδιασμός της Λύσης 1Α διαφοροποιείται ωστόσο από τη χάραξη της Λύσης 1, στα ακόλουθα :

Λειτουργία και κίνηση των MMM. Στην συγκεκριμένη λύση έχει μελετηθεί η ύπαρξη και τρίτης λωρίδας ανά κατεύθυνση, με αποκλειστική χρήση αυτής από τα MMM. Η εφαρμογή της Λύσης 1Α ως εξής:

- ✓ Επιβάλλεται η αλλαγή όλων των σταθμών μετεπιβίβασης των MMM καθώς και η ύπαρξη στάσεων εντός του υπογειοποιημένου τμήματος.
- ✓ Οι αποστάσεις μεταξύ των στάσεων διαφοροποιούνται και χρειάζεται ο ριζικός τους επαναπροσδιορισμός.
- ✓ Έχει διατηρηθεί ο αυτός κυκλοφοριακός φόρτος στην Αρτηρία με την υφιστάμενη κατάσταση, λόγω της ύπαρξης ξεχωριστών λωρίδων για τα MMM.
- ✓ Διαφοροποίηση των παράπλευρων οδών εκατέρωθεν των ραμπών εισόδου και εξόδου στην Υπόγεια Διάβαση. Στο σχεδιασμό των παράπλευρων οδών εκατέρωθεν των ραμπών είναι επιβεβλημένη η ανάγκη διαφοροποίησης του πλάτους αυτών καθώς δεν υπάρχει ο αναγκαίος χώρος για την πλήρη ανάπτυξη τους. Συνεπώς το πλάτος των οδών γίνεται 4,0 μ. αντί 6,0 και τα πεζοδρόμια εκατέρωθεν αυτών διαμορφώνονται με πλάτος 2~2,5 μ.
- ✓ Διαφοροποίηση των παράπλευρων οδών εκατέρωθεν του τμήματος για την ενοποίηση των ελεύθερων χώρων, σε σχέση με την Λύση 1.

- ✓ Ο σχεδιασμός της παρούσας λύσης δεν επιτρέπει την συνέχιση των παράπλευρων οδών εντός του τμήματος για την ενοποίηση των ελεύθερων χώρων.

Πιο συγκεκριμένα η χάραξη της Λύσης 1α προτείνει την κατασκευή Υπόγειας Διάβαση στη Λ. Αλεξάνδρα συνολικού μήκους 202,13 μ. και ανοίγματος 25,0 μ. Επίσης προτείνει πασσαλότοιχους στα αριστερά και δεξιά των ραμπών εισόδου και εξόδου στην Υπόγεια Διάβαση μήκους 146,0 και 154,0 μ. αντίστοιχα. Τέλος κατά μήκος της χάραξης (εκτός του τμήματος της ενοποίησης) θα κατασκευασθούν παράπλευροι οδοί πλάτους 4,0 μ. και πεζοδρόμια πλάτους περίπου 2,2 μ. έως την Ρυμοτομική γραμμή της αντίστοιχης πλευράς της Λεωφόρου.

#### 2.8.4. Λύση 2

##### 2.8.4.1. Κυκλοφοριακή Προσέγγιση

Οι αλλαγές του οδικού δικτύου που προτείνονται να γίνουν στα πλαίσια της Λύσης 2 είναι οι εξής:

- ✓ Υπογειοποίηση του τμήματος της Λ. Αλεξάνδρας μετά από την διασταύρωσή της με την οδό Λουκάρεως έως την διασταύρωσή της με την οδό Ζαχάρωφ. Το υπογειοποιημένο τμήμα θα έχει δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση. Στην κατεύθυνση προς την Πατησίων μετά από την διασταύρωση με την οδό Πανόρμου θα λειτουργεί ράμπα καθόδου μιας λωρίδας προς το υπογειοποιημένο τμήμα της Λ. Αλεξάνδρας. Εκατέρωθεν θα λειτουργούν παράδρομοι μονής κυκλοφορίας δύο λωρίδων, εκ των οποίων η μια θα είναι λεωφορειολωρίδα. Οι παράδρομοι στο ύψος του γηπέδου του Παναθηναϊκού θα λειτουργούν αποκλειστικά για τα λεωφορεία.
- ✓ Κατάργηση των δύο αριστερών στρεφουσών κινήσεων της Λ. Αλεξάνδρας στο φωτεινό σηματοδότη της διασταύρωσης της Λ. Αλεξάνδρας με την οδό

- Λουκάρεως Οι αριστερές κινήσεις θα πραγματοποιούνται στην πρόσβαση προς την Πατησίων μέσω των οδών Πατριάρχου Ιερεμίου, Παράσχου και Λουκάρεως και στην πρόσβαση προς την Λ. Κηφισίας μέσω των παραδρομών της Λ. Αλεξάνδρας (αναστροφή στο ύψος της οδού Δέγλερη).
- ✓ Οδός Δέγλερη από την οδό Τριχωνίδος έως τον παράδρομο της Λ. Αλεξάνδρας διπλής κατεύθυνσης, στο υπόλοιπο τμήμα της παραμένει στην υφιστάμενη κατάσταση.
  - ✓ Οδός Τριχωνίδος αντιδρόμηση σε ολόκληρο το μήκος της (κατεύθυνση κυκλοφορίας προς την οδό Δημητσάνας).
  - ✓ Οδός Δημητσάνας από την οδό Τριχωνίδος έως τον παράδρομο της Λ. Αλεξάνδρας διπλής κατεύθυνσης, στο υπόλοιπο τμήμα της παραμένει ως έχει.
  - ✓ Οδός Βαθέως αντιδρόμηση σε ολόκληρο το μήκος της (κατεύθυνση κυκλοφορίας προς την οδό Πανόρμου) με τοποθέτηση φωτεινού σηματοδότη στην διασταύρωσή της με την οδό Πανόρμου.
  - ✓ Τοποθέτηση φωτεινού σηματοδότη στην διασταύρωση των οδών Δημητσάνας, Κυριακού, παράδρομου Λ. Αλεξάνδρας.
  - ✓ Τοποθέτηση φωτεινού σηματοδότη στην διασταύρωση της οδού Δέγλερη με τον παράδρομο Λ. Αλεξάνδρας.

#### 2.8.4.2. Συγκοινωνιακή Προσέγγιση

Η χάραξη της Λύσης 2, ξεκινά λίγο πριν την οδό Κ. Λουκάρεως για να τερματίσει λίγο μετά την οδό Πουλίου συνολικού μήκους 835 μ. Στο ύψος της οδού Δημητσάνας η χάραξη συγκλίνει προς την πλευρά της οδού Αγ. Πάντων, για να διευκολύνει την κατασκευή αριστερού κλάδου καθόδου, που θα επιτρέπει στα οχήματα από την οδό Πανόρμου και την οδό Σούτσου να εισέλθουν στο ρεύμα Λ Αλεξάνδρας - Πατησίων. Συνεπώς προβλέπεται το υπογειοποιημένο τμήμα να τερματίσει αμέσως μετά την οδό Πανόρμου, θα έχει συνολικό μήκους 414,0 μ. και θα εξυπηρετήσει όλη την διαμπερή κυκλοφορία των οχημάτων σε δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση, οι δε ράμπες αυτού θα συμβάλλουν στην Λ Αλεξάνδρας αμέσως μετά την οδό Πουλίου. Επίσης για την εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών και χρήσεων έχει μελετηθεί ένα δίκτυο

παραπλεύρων οδών μονής κυκλοφορίας δύο λωρίδων, συνολικού μήκους περίπου 1.650 μέτρων. Ο προτεινόμενος σχεδιασμός της Λύσης 2 διαφοροποιείται ωστόσο από τη χάραξη της Λύσης 1, στα ακόλουθα:

**Απόληξη χάραξης.** Ο σχεδιασμός της Λύσης 2 επιμηκύνει την χάραξη της Λ Αλεξάνδρας κατά 160 περίπου μέτρα (λίγο μετά την οδό Πουλίου).

**Διαφοροποίηση στον Ισόπεδο τετρασκελή κόμβο Λ Αλεξάνδρας - Πανόρμου.**

Επειδή ο σχεδιασμός της Λύσης 2 επιτρέπει τον Ι/Κ να κατασκευασθεί πάνω από την Υπόγεια Διάβαση, έχουν προβλεφθεί όλες οι κινήσεις των οχημάτων καθώς και η είσοδος αυτών τόσο από την οδό Πανόρμου όσο και από την οδό Σούτσου εντός του ρεύματος Λ Αλεξάνδρας - Πατησίων, με την βοήθεια του αριστερού κλάδου καθόδου. Ο προτεινόμενος σχεδιασμός της Λύσης 2 διαφοροποιείται από τη χάραξη της Λύσης 1, στα ακόλουθα :

- ✓ Η διαμπερής κυκλοφορία των οχημάτων στη Λ Αλεξάνδρας θα διεξάγεται χωρίς σηματοδότηση στο σημείο αυτό, με συνέπεια την μείωση του χρόνου διαδρομής.
- ✓ Αποσυμφορείται τόσο η οδός Πανόρμου όσο και η οδός Σούτσου καθώς μειώνονται οι χρόνοι αναμονής των οχημάτων λόγω του ότι η διαμπερής κυκλοφορία της Λ Αλεξάνδρας δεν εμπλέκεται στον Ι/Κ.
- ✓ Παρόλη την κάλυψη της Λ Αλεξάνδρας στην περιοχή του Ισόπεδου Κόμβου Πανόρμου, επιτρέπονται σε αυτόν όλες οι κινήσεις των οχημάτων, λόγω της ύπαρξης του αριστερού κλάδου καθόδου.
- ✓ Διαφοροποίηση των παράπλευρων οδών εκατέρωθεν της Αρτηρίας. Ο σχεδιασμός των παράπλευρων οδών παραμένει σύμφωνος με την Λύση 1, ωστόσο διαφοροποιείται από αυτήν στο ότι και οι δύο εκατέρωθεν παράπλευροι οδοί επιμηκύνουν την χάραξή τους, για να εξυπηρετήσουν αντίστοιχα την κυκλοφορία των οχημάτων των παρόδιων και στο τμήμα της Αρτηρίας που το μήκος της αυξήθηκε αντιστοίχως.



- ✓ Διαφοροποίηση της Σήραγγας Λ Αλεξάνδρας. Ο σχεδιασμός της Λύσης 2 επιμηκύνει το τεχνικό κατά 200 περίπου μέτρα φθάνοντάς το σε μήκος τα 414,0 μ.

**Διαφοροποίηση στον Υδραυλικό σχεδιασμό της Σήραγγας Λ Αλεξάνδρας.** Λόγω της ύπαρξης δύο χαμηλών σημείων στη Μηκοτομή της Λ Αλεξάνδρας στο υπογειοποιημένο τμήμα της, είναι αναγκαία η κατασκευή δύο αντλιοστασίων για την απαγωγή των ομβρίων υδάτων.

Όλες οι υπόλοιπες διαφοροποιήσεις που αφορούν την **λειτουργία και κίνηση των ΜΜΜ**, την **εξυπηρέτηση της αριστερής στροφής από Λ. Αλεξάνδρας προς οδό Πανόρμου** καθώς και αυτές που αφορούν το δίκτυο των πεζόδρομων και είναι ενσωματωμένες στη Λύση 1 ισχύουν ακριβώς και στη Λύση 2.

Πιο συγκεκριμένα η χάραξη της Λύσης 2 προτείνει την κατασκευή Υπόγειας Διάβασης της Λ Αλεξάνδρας συνολικού μήκους 414 μ. και **ανοίγματος 19,0 μέτρων** και καθαρού ύψους 5.0 μ. Επίσης προτείνει πασσαλότοιχους στα αριστερά και δεξιά των ραμπών εισόδου και εξόδου στην Υπόγεια Διάβαση μήκους 146,0 και 160,0 μ. αντίστοιχα. Επίσης στον Ισόπεδο Κόμβο Πανόρμου θα κατασκευασθεί κλάδος καθόδου στο αριστερό ρεύμα της Αρτηρίας συνολικού μήκους 56,0 μ. Τέλος κατά μήκος της χάραξης (εκτός του τμήματος της ενοποίησης) θα κατασκευασθούν παράπλευροι οδοί πλάτους 6,0 μ. και πεζοδρόμια πλάτους περίπου 3,0 μ. έως την Ρυμοτομική γραμμή της αντίστοιχης πλευράς της Λεωφόρου.

### 2.8.5. Λύση 3

#### 2.8.5.1. Κυκλοφοριακή Προσέγγιση

Οι αλλαγές του οδικού δικτύου που προτείνονται να γίνουν στα πλαίσια της Λύσης 3 είναι ίδιες με τη Λύση 2, αλλά με τις εξής διαφοροποιήσεις:

- ✓ Το υπογειοποιημένο τμήμα θα ξεκινά μετά την διασταύρωση με την οδό Ασκληπιού. Στην κατεύθυνση προς την Λ. Κηφισίας μετά από την διασταύρωση με την οδό Λουκάρεως θα λειτουργεί ράμπα καθόδου 1 λωρίδας προς το υπογειοποιημένο τμήμα της Λ. Αλεξάνδρας. Στην κατεύθυνση προς την Πατησίων πριν από την διασταύρωση με την οδό Λουκάρεως θα λειτουργεί ράμπα Ανόδου 1 λωρίδας από το υπογειοποιημένο τμήμα της Λ. Αλεξάνδρας.
- ✓ Τοποθέτηση φωτεινού σηματοδότη στην διασταύρωση των οδών Δημητσάνας, Κυριακού, παράδρομο Λ. Αλεξάνδρας,
- ✓ Τοποθέτηση φωτεινού σηματοδότη στην διασταύρωση της οδού Δέγλερη με τον, παράδρομο Λ. Αλεξάνδρας.

#### 2.8.5.2. Συγκοινωνιακή Προσέγγιση

Η χάραξη της Λύσης 3, ξεκινά από την Χ.Θ. 0+000 (λίγο μετά την οδό Ασκληπιού) για να τερματίσει στη Χ.Θ. 0+980 (λίγο μετά την οδό Πουλίου), οι ράμπες καθόδου και ανόδου σε αυτή την πλευρά της Λ. Αλεξάνδρας ξεκινούν από την οδό Παπαθύμιου για να τερματίσουν λίγο πριν την οδό Κ. Λουκάρεως όπου και αρχίζει το υπογειοποιημένο τμήμα, στη συνέχεια η Λ. Αλεξάνδρας μετά την Κ. Λουκάρεως συγκλίνει προς την πλευρά του οικοδομικού τετραγώνου του Αρείου Πάγου για να επιτρέψει την κατασκευή δύο κλάδων ανόδου και καθόδου (αριστερά και δεξιά αντίστοιχα), που θα διευκολύνουν την απρόσκοπτη λειτουργία του κόμβου της Κ. Λουκάρεως. Ακολούθως μετά την οδό Δέγλερη η χάραξη ταυτίζεται με αυτή της Λύσης 2, συνεπώς η κάλυψη στο ταπεινωμένο τμήμα της Αρτηρίας φθάνει τώρα τα 572,0 μ. Επίσης για την εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών και χρήσεων έχει μελετηθεί και σε αυτή την λύση ένα συνεχές δίκτυο παραπλεύρων οδών συνολικού μήκους περίπου 2.000 μέτρων. Ο προτεινόμενος σχεδιασμός της Λύσης 3 έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ✓ Αρχή και απόληξη χάραξης. Ο σχεδιασμός της Λύσης 3 επιμηκύνει την χάραξη της Λ. Αλεξάνδρας κατά 300 περίπου μέτρα (αρχίζοντας λίγο μετά την οδό Ασκληπιού για να τερματίσει λίγο μετά την οδό Πουλίου).

- ✓ Διαφοροποίηση στον Ισόπεδο τετρασκελή κόμβο Λ Αλεξάνδρας - Κ Λουκάρεως. Επειδή ο σχεδιασμός της Λύσης 3 επιτρέπει τον Ι/Κ να κατασκευασθεί πάνω από την Υπόγεια Διάβαση, έχουν προβλεφθεί όλες οι κινήσεις των οχημάτων καθώς και η είσοδος αυτών τόσο από την οδό Κ Λουκάρεως όσο και από τον αριστερό παράπλευρο εντός του ρεύματος Λ Αλεξάνδρας - Λ Κηφισίας, με την βοήθεια του δεξιού κλάδου καθόδου. Επίσης είναι εφικτή η είσοδος στην Κ Λουκάρεως από το ρεύμα Λ Αλεξάνδρας - Πατησίων μέσω του αριστερού κλάδου ανόδου.

Με την εφαρμογή της Λύσης 3 προκύπτουν τα εξής:

- ☑ Η διαμπερής κυκλοφορία των οχημάτων στη Λ Αλεξάνδρας θα διεξάγεται χωρίς- σηματοδότηση στο σημείο αυτό, με συνέπεια την μείωση του χρόνου διαδρομής. Αποσυμφορείται τόσο η οδός Κ Λουκάρεως καθώς μειώνονται οι χρόνοι αναμονής των οχημάτων λόγω του ότι η διαμπερής κυκλοφορία της Λ Αλεξάνδρας δεν εμπλέκεται στον Ι/Κ. Παρόλη την κάλυψη της Λ Αλεξάνδρας στην περιοχή του Ισόπεδου Κόμβου Κ Λουκάρεως, επιτρέπονται σε αυτόν όλες οι κινήσεις των οχημάτων, λόγω της ύπαρξης των δύο κλάδων ανόδου και καθόδου από το υπογειοποιημένο τμήμα.
- ☑ Διαφοροποίηση των παράπλευρων οδών εκατέρωθεν της Αρτηρίας. Ο σχεδιασμός των παράπλευρων οδών παραμένει σύμφωνος με την Λύση 1, ωστόσο διαφοροποιείται από αυτήν στο ότι και οι εκατέρωθεν παράπλευροι οδοί επιμηκύνουν την χάραξή τους, για να εξυπηρετήσουν αντίστοιχα την κυκλοφορία των οχημάτων των παρόδιων και στο τμήμα της Αρτηρίας που το μήκος της αυξήθηκε αντιστοίχως.
- ☑ Ο σχεδιασμός της Λύσης 3 επιμηκύνει το τεχνικό κατά 350 περίπου μέτρα φθάνοντας το σε μήκος τα 572,0 μ.
- ☑ Διαφοροποίηση στον Υδραυλικό σχεδιασμό της Υπόγειας Διάβασης της Λ Αλεξάνδρας. Λόγω της ύπαρξης δύο χαμηλών σημείων στην Μηκοτομή της Λ Αλεξάνδρας στο υπογειοποιημένο τμήμα της, είναι αναγκαία η κατασκευή δύο αντλιοστασίων για την απαγωγή των ομβρίων υδάτων.

Πιο συγκεκριμένα η χάραξη της Λύσης 3 προτείνει την υπογειοποίηση της Λ Αλεξάνδρας συνολικού μήκους 572 μ. και ανοίγματος από 17,0 έως 25,0 μέτρων και καθαρού ύψους 5.0 μ. Επίσης προτείνει πασσαλότοιχους στα αριστερά και δεξιά των ραμπών εισόδου και εξόδου της Σήραγγας. μήκους 146,0 και 160,0 μ. αντίστοιχα. Επίσης στον Ισόπεδο Κόμβο Κ Λουκάρεως θα κατασκευασθούν δύο κλάδοι ανόδου και καθόδου στα αντίστοιχα ρεύματα της Αρτηρίας συνολικού μήκους ~226,0 μ. και 199,0 μ. όπως επίσης και στον Ισόπεδο Κόμβο Πανόρμου θα κατασκευασθεί κλάδος καθόδου στο αριστερό ρεύμα της Αρτηρίας συνολικού μήκους ~156,0 μ. Τέλος κατά μήκος της χάραξης (εκτός του τμήματος της ενοποίησης) θα κατασκευασθούν παράπλευροι οδοί πλάτους από 6,0 μ. έως 4,0 μ. και πεζοδρόμια πλάτους περίπου 3,0μ. έως την Ρυμοτομική γραμμή της αντίστοιχης πλευράς της Λεωφόρου.

## 2.9. Συγκριτική Αξιολόγηση των Λύσεων

### 2.9.1. Αξιολόγηση Προτάσεων Κυκλοφοριακών Προσεγγίσεων

Η αξιολόγηση της κάθε πρότασης γίνεται με βάση τους κυκλοφοριακούς φόρτους και τους χρόνους διαδρομής στο δίκτυο της περιοχής μελέτης που περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα 2-1.

#### ✓ Λύση 1 -Παραλλαγή 1Α

- Η αριστερή στροφή από την Λ. Αλεξάνδρας προς την Λ. Κηφισίας στην υφιστάμενη κατάσταση πραγματοποιείται εν μέρει από την διασταύρωση των παραπάνω οδών και εναλλακτικά μέσω των οδών Δημητσάνας, Αλφειού και Πανόρμου. Στις εναλλακτικές Λύσεις 1 και 1Α η απευθείας αριστερή στροφή από Λ. Αλεξάνδρας προς Λ. Κηφισίας πραγματοποιείται σε μικρότερο ποσοστό ενώ οι οδηγοί φαίνεται να προτιμούν την διαδρομή μέσω των οδών παράδρομου Λ. Αλεξάνδρας, Δέγλερη, Τριχωνίδος, Βαθέως ή Αλφειού και Πανόρμου.

- ☑ Το ποσοστό της κίνησης που περιγράφηκε παραπάνω και προέρχεται από την οδό Ασκληπιού, στις εναλλακτικές Λύσεις 1 και 1Α πραγματοποιείται μέσω των οδών Τσόχα, Κόνιαρη, παράδρομου Λ. Αλεξάνδρας, Δέγλερη, Τριχωνίδος, Δημητσάνας, Βαθέως ή Αλφειού και Πανόρμου,
  - ☑ Η δεξιά κίνηση από την οδό Πανόρμου στην Λ. Αλεξάνδρας, που κατά κύριο λόγο προέρχεται από την Λ. Κηφισίας, στην υφιστάμενη κατάσταση πραγματοποιείται εν μέρει από την διασταύρωση των παραπάνω οδών και εναλλακτικά μέσω των οδών Βαθέως, Τριχωνίδος και Δέγλερη. Στις εναλλακτικές Λύσεις 1 και 1Α η συγκεκριμένη παράκαμψη του σηματοδότη καταργείται και τα αντίστοιχα οχήματα διέρχονται από την διασταύρωση της Πανόρμου με την Λ. Αλεξάνδρας. Η διαδρομή: Πανόρμου δεξιά Κεδρινού, αριστερά Τσέλιου - Δέγλερη και δεξιά Αλεξάνδρας που γίνεται και στην υφιστάμενη κατάσταση φαίνεται να προτιμάται από 10%-15% περίπου περισσότερους οδηγούς στην Λύση 1 και 1Α.
  - ☑ Η Λύση 1 Α, συγκριτικά με την 1 εμφανίζει ελάχιστες διαφορές στους κυκλοφοριακούς φόρτους. Συγκεκριμένα ο κυκλοφοριακός φόρτος στους δρόμους εκτός της Λ. Αλεξάνδρας εμφανίζεται ελάχιστα αυξημένος.
- ✓ **Λύση 2**
- ☑ Η αριστερή στροφή από την Λ. Αλεξάνδρας προς την Λ. Κηφισίας στην εναλλακτική Λύση 2 πραγματοποιείται σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό μέσω του κόμβου Λ. Αλεξάνδρας & Λ. Κηφισίας σε σχέση με τις Λύσεις 1 και 1Α, λόγω μικρότερου χρόνου διαδρομής (κατάργηση Ι/Κ και σηματοδότη Πανόρμου). Η διαδρομή μέσω των οδών παράδρομου Λ. Αλεξάνδρας, Δέγλερη, Τριχωνίδος, Βαθέως - Αλφειού και Πανόρμου, φαίνεται να μην προσελκύει μεγάλο ποσοστό οδηγών, όσο η Λύση 1.
  - ☑ Το ποσοστό της κίνησης που περιγράφηκε παραπάνω και προέρχεται από την οδό Ασκληπιού, στη Λύση 2 πραγματοποιείται μέσω των οδών Τσόχα, Κόνιαρη, παράδρομου Λ. Αλεξάνδρας, Δέγλερη, Τριχωνίδος, Δημητσάνας, Βαθέως ή Αλφειού και Πανόρμου.
  - ☑ Η δεξιά κίνηση από την οδό Πανόρμου στην Λ. Αλεξάνδρας που κατά κύριο λόγο προέρχεται από την Λ. Κηφισίας, στην υφιστάμενη κατάσταση πραγματοποιείται εν μέρει από την διασταύρωση των παραπάνω οδών και εναλλακτικά μέσω των οδών Βαθέως, Τριχωνίδος και Δέγλερη. Στην

εναλλακτική Λύση 2 πραγματοποιείται σε μεγαλύτερο ποσοστό (σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση) από την διασταύρωση των παραπάνω οδών αλλά σε μικρότερο από τις Λύσεις 1 και 1 Α, καθόσον περίπου 200 επιπλέον οχ./ώρα επιλέγουν την δεξιά στροφή στον κόμβο Λ. Κηφισίας - Λ. Αλεξάνδρας.

✓ **Λύση 3**

- Ισχύει ότι και στη Λύση 2 και επιπλέον η κίνηση στην κατεύθυνση ανατολή - δύση όπου στην υφιστάμενη κατάσταση πραγματοποιείται μέσω των οδών Ευρυτανίας, Ριανκούρ, Φθιώτιδος, Πανόρμου, Κεδρηνού, Τσέλιου, Κάλβου, Λουκάρεως, Ραγκαβή, στην εναλλακτική πρόταση 3 πραγματοποιείται μέσω των οδών Ευρυτανίας, Ριανκούρ, Λαμίας, Πουλίου, παράδρομου Λ. Αλεξάνδρας, Λ. Αλεξάνδρας.

**2.9.1.1. Χρόνοι Διαδρομής ανά Εναλλακτική Πρόταση**

Όπως προαναφέρθηκε η αξιολόγηση των προτάσεων έγινε εξετάζοντας και τους χρόνους διαδρομής. Στον Πίνακα 2-1 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για την προσαρμοσμένη υφιστάμενη κατάσταση και τις τέσσερις εναλλακτικές προτάσεις:

**Πίνακας 2-1: Συγκριτικά Στοιχεία Χρόνων Διαδρομής ανά Εναλλακτική Πρόταση**

ΑΡΧΗ	ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΤΕΛΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (λεπτά)				
				0	1	1Α	2	3
ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΚΗΦΙΣΙΑΣ	1Α	6,62	7,49	7,28	7,02	5,72
ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΚΗΦΙΣΙΑΣ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	1Β	6,22	6,42	5,93	7,12	5,87
ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	ΔΗΜΗΤΣΑΝΑΣ Ή ΔΕΛΓΕΡΗ - ΑΛΦΕΙΟΥ	ΠΑΝΟΡΜΟΥ & ΛΑΡΙΣΗΣ	2Α	7,66	6,35	6,36	6,5	6,56
ΠΑΝΟΡΜΟΥ & ΛΑΡΙΣΗΣ	ΠΑΝΟΡΜΟΥ - ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	2Β	8,97	10,29	9,72	10,51	10
ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	ΚΥΡ. ΛΟΥΚΑΡΕΩΣ - ΕΜΜ. ΡΟΪΔΗ - ΦΘΙΩΤΙΑΟΣ	ΠΑΝΟΡΜΟΥ & ΛΑΡΙΣΗΣ	3Α	6,62	5,41	5,46	5,43	5,57
ΠΑΝΟΡΜΟΥ & ΒΛΑΡΙΣΗΣ	ΚΕΔΡΗΝΟΥ - ΕΜΜ. ΡΟΪΔΗ - ΚΥΡ. ΛΟΥΚΑΡΕΩΣ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	3Β	7,96	7,67	7,37	6,89	6,47
ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ - ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ	ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ & ΚΟΚΚΑΛΗ	4Α	10,54	9,7	9,98	10,31	9,82
ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ & ΚΟΚΚΑΛΗ	ΣΟΥΤΣΟΥ - ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ & ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ	4Β	10,56	8,85	8,87	9,6	9,04

(Οι χρόνοι υπολογίζονται από κέντρο διασταύρωσης σε κέντρο διασταύρωσης. Επομένως περιλαμβάνεται ο χρόνος αναμονής στην διασταύρωση του ΤΕΛΟΥΣ και όχι στην ΑΡΧΗΣ).

Παρατηρώντας τον παραπάνω πίνακα εξάγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- ✓ η εναλλακτική «0» αφορά στην «προσαρμοσμένη υφιστάμενη κατάσταση» δηλαδή σε σημερινές συνθήκες με πεζοδρόμηση της οδού Παναθηναϊκού και του τμήματος της Τσόχα από Κόνιαρη έως Κυριακού.
- ✓ ο μικρότερος χρόνος διαδρομής αναφέρεται με έντονα ψηφία,
- ✓ η εναλλακτική πρόταση 1 είναι αυτή που έχει τους μικρότερους χρόνους διαδρομής, σε 4 από τις 8 βασικές διαδρομές που εξετάζονται, σε όλες τις προτάσεις οι διαδρομές Πανόρμου - Α. Αλεξάνδρας (από την διασταύρωση Πανόρμου & Λαρίσης έως την διασταύρωση Λ. Αλεξάνδρας & Ασκληπιού) μέσω του κόμβου Πανόρμου - Αλεξάνδρας, επιβαρύνονται σε σχέση με την «προσαρμοσμένη υφιστάμενη κατάσταση» λόγω της μείωσης των εναλλακτικών διαδρομών από την αντιδρόμηση της οδού Βαθέως.
- ✓ Για τους επιμέρους χρόνους καθυστέρησης στις διασταυρώσεις επί της Λ Αλεξάνδρας.Λ. Αλεξάνδρας & Λ. Κηφισίας στην πρόσβαση της Λ. Αλεξάνδρας οι καθυστερήσεις αυξάνονται σημαντικά στις εναλλακτικές λύσεις 2 και 3.
- ✓ Λ. Αλεξάνδρας & Πανόρμου στην πρόσβαση της Λ. Αλεξάνδρας προς Λ. Κηφισίας οι καθυστερήσεις αυξάνονται στις εναλλακτικές λύσεις 1 και 1Α (οι εναλλακτικές λύσεις 2 και 3 δεν είναι συγκρίσιμοι στην διασταύρωση). Στην πρόσβαση της Πανόρμου οι καθυστερήσεις αυξάνονται σε όλες τις εναλλακτικές λύσεις σε σύγκριση με την προσαρμοσμένη υφιστάμενη κατάσταση.
- ✓ Λ. Αλεξάνδρας & Ασκληπιού στην πρόσβαση της Λ. Αλεξάνδρας προς Λ. Πατησίων οι καθυστερήσεις αυξάνονται στην εναλλακτική λύση 3.
- ✓ Λ. Αλεξάνδρας & Λουκάρεως στην πρόσβαση της Λ. Αλεξάνδρας προς Λ. Κηφισίας οι καθυστερήσεις μειώνονται στις εναλλακτικές λύσεις 1, 1Α και 2. Στην πρόσβαση της Λουκάρεως οι καθυστερήσεις μειώνονται στις εναλλακτικές λύσεις 1, 1Α και 2 (η εναλλακτική λύση 3 δεν είναι συγκρίσιμη στην διασταύρωση).

Στα συμπεράσματα θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι εξής σημαντικές παρατηρήσεις:

- ✓ Η Λύση 1 υπερέχει σαφώς των υπολοίπων όσον αφορά το κόστος κατασκευής, τη διάρκεια των εργασιών και την όχληση στην κυκλοφορία κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- ✓ Η Λύση 2 και ιδιαίτερα η Λύση 3 λόγω του μεγάλου μήκους της υπογειοποίησης, αναμένεται να έχει αρνητικά αποτελέσματα στην οδική ασφάλεια από τις σχετικά υψηλές ταχύτητες που θα μπορούν να αναπτύσσουν οι οδηγοί.
- ✓ Τέλος, η προτεινόμενη Λύση 1 παρουσιάζει όλα τα πλεονεκτήματα τόσο της βατότητας όσο και της ασφαλέστερης οδήγησης.

## 2.10. Τελικά Συμπεράσματα Αξιολόγησης Εναλλακτικών Λύσεων

Σύμφωνα με τα παραπάνω συμπεράσματα και με βάση το κριτήριο της **κατασκευασιμότητας**, η λύση 1 είναι αυτή που υπερτερεί έναντι των υπολοίπων επισκιάζοντας τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν οι λύσεις 2 και 3 όπως η μείωση θορύβου και της αέριας ρύπανσης σε μεγαλύτερο μήκος λόγω μακρύτερου καλυπτόμενου τμήματος. Συγκεκριμένα, η λύση 1 υπερέχει σαφώς των υπολοίπων όσον αφορά στη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, και κατά συνέπεια την όχληση στην κυκλοφορία κατά τη διάρκεια της κατασκευής και στην όχληση των περιοίκων από τις εργοταξιακές δραστηριότητες (σκόνη θόρυβος παρεμβάσεις στην κυκλοφορία των πεζών κλπ.).

Επιπρόσθετα οι κυκλοφοριακές συνθήκες αν και δίνουν καλύτερους χρόνους στο ταπεινωμένο τμήμα των λύσεων 2 και 3 έναντι της λύσης 1, προκαλούν συσσώρευση οχημάτων στον κόμβο με την Κηφισίας - Βασιλίσσης Σοφίας, με αποτέλεσμα να μην αποτελεί συνολικά ιδιαίτερο πλεονέκτημα. Αναλυτικότερα και βάσει των αποτελεσμάτων του πίνακα 2-1, με τους χρόνους ανά διαδρομή και σενάριο, οι επιμέρους χρόνους καθυστέρησης στην διασταύρωση της Λ Αλεξάνδρας & Λ.



Κηφισίας, στην πρόσβαση της Λ. Αλεξάνδρας οι καθυστερήσεις αυξάνονται σημαντικά στις εναλλακτικές λύσεις 2 και 3. Επίσης η εναλλακτική πρόταση 1 είναι αυτή που έχει τους μικρότερους χρόνους διαδρομής, σε 4 από τις 8 βασικές διαδρομές που εξετάζονται.

Επίσης σημειώνεται ότι η πρόταση 2 και ιδιαίτερα η πρόταση 3, λόγω του μεγάλου μήκους της υπογειοποίησης, αναμένεται να έχει αρνητικά αποτελέσματα στην οδική ασφάλεια από τις σχετικά υψηλές ταχύτητες που θα μπορούν να αναπτύσσουν οι οδηγοί.

Ενδεικτικά αναφέρεται επίσης ότι η λύση 1 υπερέχει σαφώς των υπολοίπων όσον αφορά στο κόστος κατασκευής.

Τέλος το μηδενικό σενάριο **(Do Nothing)** αποκλείεται από τον ίδιο τον σκοπό του έργου, ο οποίος είναι η ενοποίηση των χώρων του Γηπέδου, με τον χώρο των εργατικών κατοικιών στην απέναντι πλευρά της Λεωφόρου Αλεξάνδρας, τα οποία αμφότερα πρόκειται να κατεδαφιστούν και να διαμορφωθούν σε χώρους πρασίνου.



Εικόνα 2-4: Πανοραμική άποψη της περιοχής του Γηπέδου του ΠΑΟ του έτους 1970  
(ΠΗΓΗ: [www.google.com](http://www.google.com))



**Εικόνα 2-5: Πανοραμική άποψη της περιοχής του Γηπέδου του ΠΑΟ του έτους 2009  
(ΠΗΓΗ: Προσωπικό αρχείο)**



**Εικόνα 2-6: Πανοραμική άποψη της περιοχής του Γηπέδου του ΠΑΟ μετά την υλοποίηση του έργου (ΠΗΓΗ: Προσωπικό αρχείο)**

### **3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ**





### **3.1. Έδαφος**

#### **Επιπτώσεις κατά την κατασκευή**

Στην περιοχή μελέτης στη σημερινή της μορφή, ο ακάλυπτος χώρος περιορίζεται στην περιοχή του αγωνιστικού χώρου (χλοοτάπητας) του γηπέδου, ενώ οι μεταβολές στο επιφανειακό στρώμα από την έδραση των κατασκευών έχουν παγιωθεί εδώ και δεκαετίες. Η προβλεπόμενη κατεδάφιση του υφιστάμενου γηπέδου και των παρακείμενων εργατικών κατοικιών και ως εκ τούτου η απελευθέρωση μιας έκτασης 35 περίπου στρεμμάτων αναμένεται να συντελέσει σε σημαντική διαφοροποίηση του επιφανειακού στρώματος του εδάφους. Η δημιουργία του πάρκου εκτάσεως 35 στρεμμάτων, του οποίου η καθαρή έκταση πρασίνου θα υπερβαίνει τα 7,5 στρέμματα, αναμένεται να βελτιώσει αισθητά την κατάσταση του εδάφους. Σε ότι αφορά στην κατασκευή του υπογείου τμήματος της Λ. Αλεξάνδρας, αυτή θα απαιτήσει εκσκαφές σε μεγάλο βάθος στην περιοχή της οδού. Λαμβάνοντας υπόψη την κατασκευή του παρακείμενου σταθμού «Αμπελόκηποι» του Μετρό και των προσβάσεων του και τα γεωλογικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, διαφαίνεται ότι οι απαιτούμενες εκσκαφές θα εξελιχθούν χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα από άποψης γεωτεχνικών συνθηκών. Οι επιπτώσεις από την κατασκευή του υπόγειου τμήματος της οδού εκτιμώνται ασθενείς, τοπικού επιπέδου και τυπικές για έργα παρόμοιας φύσης, λαμβάνοντας ως δεδομένη την αποτελεσματική αντιμετώπιση των επιπτώσεών τους στο στάδιο της έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων (ΕΠΟ) του συγκεκριμένου έργου.

#### **Επιπτώσεις κατά τη λειτουργία**

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στο έδαφος κατά τη φάση λειτουργίας του έργου.

### 3.2. Νερά

#### Επιπτώσεις στα υπόγεια νερά

Τα υπόγεια νερά της ευρύτερης περιοχής είναι υποβαθμισμένα τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά. Η υπογειοποίηση της οδού και η διαμόρφωση των προσβάσεων προς τον υπόγειο χώρο στάθμευσης, τόσο κατά τη φάση λειτουργίας όσο και κατά τη φάση κατασκευής, δε θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στα υπόγεια νερά της περιοχής. Επιπτώσεις στην ποιότητα του υδροφόρου μπορούν να δημιουργηθούν από την ανορθόδοξη λειτουργία του εργοταξίου χώρου και των μηχανημάτων του (εκπλύματα, διαφυγή ορυκτελαίων - καυσίμων, κλπ).

#### Επιπτώσεις στα επιφανειακά νερά

Οι κύριες πηγές των ρύπων κατά τη διάρκεια της κατασκευής αναμένεται να είναι η συσσώρευση διαφόρων δομικών υλικών και τα πάσης φύσης μπάζα που θα προκύψουν από την αποξήλωση του οδοστρώματος. Οι σωροί αυτοί θα είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος τους εκτεθειμένοι στην ατμόσφαιρα και στη βροχή, με αποτέλεσμα να παράγονται κατά διαστήματα εκπλύματα, τα οποία είτε θα ρέουν επιφανειακά είτε θα διεισδύουν στο υπέδαφος. Σημειώνεται ότι κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα παράγεται και σκόνη, η οποία θα είναι επιφανειακά βεβαρυμμένη από προσροφημένους ρύπους (διαβρώσεις μετάλλων, καυσαέρια, βενζίνες, λάδια κλπ.). Στην περίπτωση που σημειωθούν ιδιαίτερα έντονες βροχοπτώσεις, η σκόνη αυτή θα συμπαρασύρεται με τα όμβρια. Στην υπό μελέτη έκταση της Λ. Αλεξάνδρας, η κατάσταση ως προς την απορροή των ομβρίων και τη διάθεση των αστικών λυμάτων είναι σε μεγάλο βαθμό διαμορφωμένη (έχει από καιρού ολοκληρωθεί η κατασκευή των δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων, ομβρίων και ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής) και δεν αναμένεται να μεταβληθεί προς το δυσμενέστερο με την υλοποίηση των έργων.

Αντίθετα, τα προβλεπόμενα έργα στην υπό ανάπλαση έκταση, θα έχουν μικρότερες απαιτήσεις, όσον αφορά στην αποχέτευση ομβρίων και ακαθάρτων, και σίγουρα όχι

μεγαλύτερες όσον αφορά την ύδρευση, από τις σήμερα υφιστάμενες στη περιοχή. Με την προϋπόθεση ότι θα ληφθούν και θα εφαρμόζονται τα κατάλληλα μέτρα, η κατανάλωση του νερού κατά την κατασκευή αναμένεται να κινηθεί σε ορθολογικά πλαίσια, χωρίς να αποκτά το χαρακτήρα ουσιαστικής επίπτωσης. Το ίδιο ισχύει για την απορροή των ομβρίων, καθώς είναι βέβαιη η επάρκεια των αντίστοιχων υφιστάμενων δικτύων για την κάλυψη των αναγκών των έργων της περιοχής.

### **3.3. Αέρια Ρύπανση – Σκόνη**

Οι επιπτώσεις από τη κατασκευή του έργου στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής μελέτης αφορούν κυρίως τη σκόνη. Σε ότι αφορά τις συγκεντρώσεις αερίων ρύπων από τα μηχανήματα του εργοταξίου δεν αναμένεται καμία υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων κατά την κατασκευή του έργου. Όμως, οι επιπτώσεις από την παραγωγή και μεταφορά της σκόνης κατά την κατασκευή ενδέχεται να είναι αισθητές εάν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα περιορισμού της. Οι επιπτώσεις στην αέρια ρύπανση διαχωρίζονται σε αυτές από την κατασκευή και αυτές από την λειτουργία του έργου.

#### **Αέρια ρύπανση από την κατασκευή του έργου**

Οι εργασίες κατασκευής του έργου, που μπορούν να δημιουργήσουν αέρια ρύπανση είναι η μεταφορά των υλικών από και προς τον χώρο του εργοταξίου και η λειτουργία των εργοταξιακών μηχανημάτων. Κατά την κατασκευή του έργου οι κυριότερες πηγές αέριας ρύπανσης είναι:

- α) Εκπομπές από την κυκλοφορία των βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών,
- β) Οι εκπομπές αερίων ρύπων από τα διάφορα μηχανήματα (φορτηγά, εκσκαφείς, φορτωτές κλπ.) που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες κατασκευής,
- γ) Σκόνη από τις εκσκαφές και τις εργασίες σε μη ασφαλισμένες επιφάνειες.

Οι εκπομπές αερίων ρύπων από τη βαριά κυκλοφορία κατασκευής επιβαρύνουν την ευρύτερη περιοχή του έργου. Η κυκλοφορία αυτή οφείλεται στην μεταφορά των υλικών καθαίρεσης του οδοστρώματος και εκσκαφών προς τους χώρους απόθεσης και στην μεταφορά των υλικών που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου.

Δεδομένου ότι η κατασκευή του έργου γίνεται εντός του αστικού ιστού και σε περιοχή πυκνοδομημένη, οι επιπτώσεις από την παραγωγή και μεταφορά της σκόνης κατά την κατασκευή ενδέχεται να είναι αισθητές εάν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα περιορισμού της.

#### **Αέρια από τη λειτουργία του έργου**

Οι επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής μελέτης είναι οι εξής:

- α) Εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα: Αναμένονται εκπομπές αερίων ρύπων από την κυκλοφορία των οχημάτων στην ταπεινωμένη οδό και στους γύρω οδικούς άξονες
- β) Δυσάρεστες οσμές : Η αέρια ρύπανση από την κυκλοφορία των τροχοφόρων, εν γένει, δεν δημιουργεί δυσάρεστες οσμές,
- γ) Αλλαγές του κλίματος : Δεν αναμένεται από την λειτουργία του συγκεκριμένου έργου.
- δ) Ποιότητα της ατμόσφαιρας: Στην άμεση περιοχή μελέτης επικρατεί μια ιδιαίτερα επιβαρυσμένη ποιότητα ατμόσφαιρας λόγω της κυκλοφορίας των οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής. Η ποιότητα της ατμόσφαιρας είναι περισσότερο επιβαρυσμένη κατά τις ώρες αιχμής και περισσότερο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Με το νέο έργο η πρόσθετη κυκλοφορία των οχημάτων θα συνοδεύεται από εκπομπές αερίων ρύπων που θα επιβαρύνουν τοπικά το περιβάλλον. Η πρόσθετη επιβάρυνση σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση δεν αναμένεται να είναι ουσιαστική.



Στην παρούσα φάση εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στην ποιότητα ατμόσφαιρας της άμεσης περιοχής του έργου από τα οχήματα που θα κινούνται επί της Λεωφόρου Αλεξάνδρας και στο γύρω οδικό δίκτυο ακόμα και κάτω από τις δυσμενέστερες κυκλοφοριακές και μετεωρολογικές συνθήκες είναι ασήμαντες.

### **3.4. Υγρά Απόβλητα**

#### **Επιπτώσεις από την κατασκευή**

Κατά την κατασκευή των έργων παράγονται υγρά απόβλητα όπως:

- ✓ Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια από τα μηχανήματα - διαρροές καυσίμων
- ✓ Διαβροχή σωρών και υλικών
- ✓ Διαβροχή σκυροδεμάτων
- ✓ Αστικά λύματα από το προσωπικό του εργοταξίου
- ✓ Υγρά έκπλυσης των διαφόρων μηχανημάτων που μπορεί να είναι αναμεμιγμένα με μικρές ποσότητες λαδιών.

Οι ποσότητες βέβαια δεν κρίνονται σημαντικές. Θα πρέπει όμως να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα που αφορούν τη διαχείριση του εργοταξίου.

#### **Επιπτώσεις από την λειτουργία**

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του έργου, τα βρόχινα νερά που θα απορρέουν από το οδόστρωμα θα παροχετεύονται στο δίκτυο ομβρίων υδάτων της περιοχής. Κατά συνέπεια δεν αναμένονται επιπτώσεις από υγρά απόβλητα κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου τόσο στο άμεσο, όσο και στο ευρύτερο περιβάλλον της περιοχής.

### **3.5. Στερεά Απόβλητα**

#### **Επιπτώσεις από την κατασκευή**

Τα απορρίμματα που παράγονται κατά τη φάση κατασκευής των έργων είναι αυτά που προκύπτουν από τη λειτουργία του εργοταξίου, τα υλικά καθαίρεσης του οδοστρώματος, καθώς και τα υλικά των εκσκαφών. Τα στερεά απόβλητα από τη λειτουργία του εργοταξίου αφορούν κυρίως υλικά συσκευασίας όπως δοχεία λαδιού και υγρών φρένων, χάρτινες ή πλαστικές συσκευασίες, παλαιά ανταλλακτικά καθώς επίσης και απορρίμματα που παράγονται από το εργατικό προσωπικό. Οι ποσότητες αυτές των απορριμμάτων δεν είναι δυνατό να εκτιμηθούν, θεωρείται πάντως ότι δεν θα είναι σημαντικές, καθότι οι εργασίες κατασκευής δεν απαιτούν δραστηριότητες που να παράγουν απορρίμματα.

#### **Επιπτώσεις από την λειτουργία**

Δεν αναμένονται επιπτώσεις από στερεά απόβλητα κατά τη φάση λειτουργίας του έργου.

### **3.6. Χλωρίδα**

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται ως ένα απόλυτα αστικό τοπίο με ελάχιστη παρουσία φυσικών οικοσυστημάτων, σημαντικά υποβαθμισμένων. Η έντονη ανάπτυξη των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων είχε σαν αποτέλεσμα να αλλοιωθούν σημαντικά προϋπάρχοντα οικολογικά (χλωριδικά-πανιδικά) χαρακτηριστικά. Οι φυτοτεχνικές παρεμβάσεις και οι φυτεύσεις στα πλαίσια της διαμόρφωσης του χώρου μετά την υπογειοποίηση της Λ. Αλεξάνδρας και την ολοκλήρωση των εργασιών της διπλής ανάπλασης, οι οποίες θα γίνουν με ενδημικά κυρίως, είδη θάμνων και δέντρων, θα έχουν ως τελικό αποτέλεσμα την αύξηση του πρασίνου στο χώρο συνολικά. Συνολικά εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στα χερσαία οικοσυστήματα θα είναι μηδαμινές από την κατασκευή και λειτουργία του έργου.

### **3.7. Πανίδα**

Τόσο από την κατασκευή, όσο και από την λειτουργία του έργου δεν θα υπάρξει καμία επίπτωση στην πανίδα.

### **3.8. Θόρυβος**

Το υφιστάμενο ακουστικό περιβάλλον στην περιοχή που θα κατασκευαστεί το έργο είναι υποβαθμισμένο, λόγω του οδικού θορύβου της Λ. Αλεξάνδρας και των λοιπών οδών.

Κατά την κατασκευή του έργου αναμένεται αύξηση της στάθμης του θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου, λόγω των εργασιών. Οι ευαίσθητοι δέκτες που εντοπίζονται εκατέρωθεν της περιοχής των έργων (επί της Λ. Αλεξάνδρας) είναι στο ρεύμα προς Κηφισίας κατοικίες, πάρκο, εκκλησία και υπηρεσίες υγείας (ιατρικό διαγνωστικό κέντρο) και στο ρεύμα προς Πατησίων κατοικίες, το νοσοκομείο Αγ. Σάββας και ο σταθμός πρώτων βοηθειών του ΙΚΑ Αλεξάνδρας.

Κατά τη λειτουργία το έργο της υπογειοποίησης συμβάλλει τοπικά στη μείωση των επιπέδων θορύβου και θα έχει πολλαπλά θετικές επιπτώσεις στις εκατέρωθεν της οδού ευαίσθητες χρήσεις με κυριότερη το Νοσοκομείο Αγ. Σάββας. Η αναμενόμενη πρόσθετη κυκλοφορία οχημάτων από τη λειτουργία του έργου αντιστοιχεί σε μια μικρή αύξηση θορύβου.

### **3.9. Χρήσεις Γης**

Τα προτεινόμενα έργα θα πραγματοποιηθούν εξολοκλήρου επί του σώματος της υφιστάμενης οδού και ως εκ τούτου δεν θα καταληφθούν άλλες εκτάσεις. Επίσης

σημειώνεται ότι κατά την κατασκευή τα εργοτάξια θα εγκατασταθούν εντός των χώρων εκατέρωθεν της Λ. Αλεξάνδρας που θα προκύψουν μετά την καθαίρεση του γηπέδου και των εργατικών πολυκατοικιών.

**Το προτεινόμενο έργο δεν πρόκειται να φέρει αλλαγές στις υφιστάμενες και θεσμοθετημένες χρήσεις.** Αντίθετα η υπογειοποίηση της Λ. Αλεξάνδρας συμβάλλει έμμεσα και θετικά στην υλοποίηση των στόχων του Ν.3481/2006 (Τροποποίηση ρυθμιστικού σχεδίου Αθήνας) και συγκεκριμένα στη δημιουργία των δύο νέων Υπερτοπικών - Μητροπολιτικών Πόλων αναψυχής, αθλητισμού πολιτιστικών και άλλων συμπληρωματικών λειτουργιών (περιοχή της Λ. Αλεξάνδρας και στον Βοτανικό).

### **3.10. Φυσικοί Πόροι**

Η κατασκευή του έργου θα απαιτήσει ποσότητες πρώτων υλών, κυρίως τσιμέντο, αδρανή και νερό. Οι ποσότητες αυτές, δεν κρίνονται σημαντικές και δεν θα οδηγήσουν σε εξάντληση φυσικών πόρων. Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις.

### **3.11. Πληθυσμός και Απασχόληση**

Η κατασκευή και η λειτουργία του έργου δεν προβλέπεται να επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις στην υφιστάμενη κατάσταση που επικρατεί όσον αφορά τον πληθυσμό και την απασχόληση.

Κατά την κατασκευή θα δημιουργηθούν θέσεις εργασίας έστω και βραχυπρόθεσμα. Κατά τη λειτουργία το έργο επιδρά έμμεσα και θετικά, αφού η κατασκευή του συμβάλλει στην υλοποίηση των έργων Διπλής Ανάπλασης με την δημιουργία πάρκου,

την αισθητική αναβάθμιση της περιοχής και την επακόλουθη βελτίωση ποιότητας ζωής του τμήματος του πληθυσμού που κατοικεί ή εργάζεται στην περιοχή.

### **3.12. Κατοικία**

Δεν προβλέπονται επιπτώσεις (θετικές ή αρνητικές) στην υπάρχουσα κατοικία, καθώς δεν αναμένεται ανάγκη για πρόσθετη κατοικία στην περιοχή λόγω της κατασκευής του έργου. Κατά τη λειτουργία αναμένονται θετικές επιπτώσεις τοπικά από την μείωση των επιπέδων θορύβου στις εκατέρωθεν του υπογειοποιημένου τμήματος κατοικίες.

### **3.13. Ενέργεια**

Η κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν πρόκειται να απαιτήσει σημαντικές ποσότητες καυσίμων ή ενέργειας.

### **3.14. Κοινή Ωφέλεια**

Στην περιοχή του έργου υπάρχουν δίκτυα Ο.Κ.Ω. (Οχετοί Κοινής Ωφέλειας) που επηρεάζονται από αυτό. Θα πρέπει λοιπόν να εκτελεσθούν έργα που απαιτούνται για την παραλλαγή και την αποκατάσταση λειτουργίας τους. Άρα θα πρέπει να έχει γίνει κατάλληλη πρόβλεψη σχετικά με τους Ο.Κ.Ω. και των κάθε είδους Κατασκευών (Προσωρινών ή Μονίμων). Τέτοια δίκτυα είναι:

- ✓ Δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων
- ✓ Δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων
- ✓ Δίκτυα ύδρευσης
- ✓ Υπόγεια καλώδια της Δ.Ε.Η. (Χαμηλής Τάσης, Μέσης Τάσης και Υψηλής Τάσης)

- ✓ Δίκτυα τηλεπικοινωνιών (με υπόγειους αγωγούς ή/και με αγωγούς διερχόμενους από σωληνώσεις κλπ.)
- ✓ Δίκτυα φωτεινής σηματοδότησης
- ✓ Αγωγούς φυσικού αερίου

### **3.15. Ανθρώπινη Υγεία**

Η κατασκευή του έργου δεν εγκυμονεί κανένα κίνδυνο βλάβης της ανθρώπινης υγείας. Το ίδιο ισχύει και για την φάση λειτουργίας, εφόσον τηρούνται τα μέτρα πυρασφάλειας, ηχοπροστασίας κλπ.

### **3.16. Αισθητική**

Η επίπτωση στο τοπίο είναι οπτική και εξαρτάται από την αλλαγή της οπτικής αξίας από τη δημιουργία του έργου. Αλλαγή της οπτικής αξίας σημαίνει βασικά αλλαγή της αρμονίας της οπτικής ακεραιότητας και των υπάρχοντων οπτικών συνθέσεων. Ο βαθμός αλλοίωσης ενός τοπίου εξαρτάται καταρχήν από το βαθμό ευαισθησίας του / τρωτότητας του που υποδηλώνεται σύμφωνα με αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του κάθε τοπίου, και από το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της επέμβασης που προκαλείται σε αυτό. Το άμεσο αστικό τοπίο έχει πολύ "χαμηλό" βαθμό ευαισθησίας. Πρόκειται δηλαδή για έναν χώρο που τόσο από άποψη τοπίου όσο και από άποψη χρήσεων γης χρήζει βελτίωσης και αποκατάστασης, όπου η νέα επέμβαση μόνον διορθωτική μπορεί να είναι.

Με την κατασκευή της υπογειοποίησης προβλέπεται να επέλθει ουσιαστική αλλαγή στις οπτικές αξίες, καθώς τα χαρακτηριστικά και τα οπτικά στοιχεία του αστικού τοπίου θα αλλάξουν σημαντικά. Η ταπείνωση της οδού σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση των έργων της Διπλής Ανάπλασης και τη δημιουργία πάρκου θα συμβάλλει σημαντικά στην αναβάθμιση του πολεοτοπίου. Οι αλλαγές αυτές

ακολουθούνται από αλλαγές στις χρήσεις γης των όμορων περιοχών και αναβάθμιση τους. Τα νέα κτίρια που πιθανόν να οικοδομηθούν αναμένεται να κτιστούν με υψηλότερες ποιοτικά προδιαγραφές.

### **3.17. Πολιτιστική Κληρονομιά**

Το έργο δεν θα επηρεάσει αρνητικά κανένα αρχαιολογικό χώρο ή μνημείο στην περιοχή μελέτης. Εφόσον απαιτηθεί κατά τις εκσκαφές θα παρευρίσκεται η Αρχαιολογική Υπηρεσία.

### **3.18. Προστατευόμενες Περιοχές**

Τόσο στην άμεση όσο και την ευρύτερη περιοχή του έργου δεν εντοπίζεται προστατευόμενη περιοχή σύμφωνα με το άρθρο 21 του Ν. 1650/86.

### **3.19. Αναψυχή**

Το προτεινόμενο έργο θα έχει έμμεσες και θετικές επιπτώσεις στις δυνατότητες αναψυχής σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση του πάρκου στα πλαίσια των έργων Διπλής ανάπλασης. Επίσης δημιουργούνται δυνατότητες εστίασης που αναμφίβολα συνιστούν ποιοτική αναβάθμιση των διατιθέμενων υπηρεσιών και εξυπηρετήσεων.





## **4. ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**





#### 4.1. Έδαφος

Θα προκύψουν υλικά καθαίρεσης του υφιστάμενου οδοστρώματος και γαιώδη υλικά από τις εκσκαφές. Τα υλικά καθαίρεσης του οδοστρώματος θα πρέπει, να απομακρύνονται από το χώρο των έργων. Τα ανωτέρω υλικά νοούνται ως "Απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)" και κατά συνέπεια για αυτά θα γίνουν οι εξής ενέργειες για την κατάλληλη απόθεσή τους:

- ✓ Μέρος των υλικών εκσκαφών, εφόσον είναι κατάλληλα, προτείνεται να χρησιμοποιηθούν για την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου των πάρκων (εφόσον η κατασκευή των έργων γίνει παράλληλα). Επίσης προτείνεται τα υλικά αυτά να αποτεθούν κατά προτεραιότητα στα ανενεργά λατομεία της Δυτικής Αττικής, μετά από την απαιτούμενη περιβαλλοντική αδειοδότηση και σε συνεννόηση με τον Οργανισμό Αθήνας. Σε περίπτωση που κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό, θα πρέπει να εξετασθούν οι παρακάτω λύσεις:
  - ☑ Να μεταφερθούν στον ΧΥΤΑ Α. Λιοσίων και να χρησιμοποιηθούν για την ημερήσια χωματοκάλυψη των απορριμμάτων.
  - ☑ Να μεταφερθούν στην περιοχή των Μεγάρων ή αλλού όπου υπάρχουν εγκεκριμένες θέσεις απόθεσης υλικών.

#### 4.2. Αέρια - Ρύπανση - Σκόνη

Τα μέτρα που αναφέρονται στη συνέχεια αφορούν τόσο το οδικό δίκτυο που θα χρησιμοποιηθεί για την μεταφορά των υλικών, όσο και το εργοτάξιο κατασκευής.

##### α. Δρόμοι κίνησης

Στην συγκεκριμένη περίπτωση η κίνηση των φορτηγών και άλλων βαρέων μηχανημάτων από και προς το εργοτάξιο θα γίνονται μέσω υφιστάμενων

ασφαλτοστρωμένων οδών εντός του αστικού ιστού στις περισσότερες περιπτώσεις με μεγάλους φόρτους κυκλοφορίας. Ένας κώδικας περιβαλλοντικής διαχείρισης κατά τη διάρκεια της κατασκευής περιλαμβάνει, κατά σειρά:

- ✓ θέσπιση μέγιστων ορίων ταχύτητας σε όλες τις μη στρωμένες επιφάνειες εντός του οικοπέδου (5 km/hr για τα βαρέα οχήματα)
- ✓ ύγρανση των δρόμων κίνησης μέσω υδροφόρων οχημάτων (εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί 1 υδροφόρα, όγκου 15 m<sup>3</sup> η κάθε μια, που θα κυκλοφορεί εντός του εργοταξίου).
- ✓ εξασφάλιση απορροής των ομβρίων ώστε να μην επαναιωρούνται ταπίπτοντα σωματίδια
- ✓ οι εξατμίσεις όλων των μηχανημάτων θα πρέπει να είναι στραμμένες μακριά από το έδαφος
- ✓ τα ερείσματα και οι διάδρομοι κίνησης θα πρέπει να είναι καθαρά και υγρά.

## β. Σωροί υλικών

Κατά σειρά ιεράρχησης προτείνονται:

**Περιφράξεις:** Η περίφραξη ή η κάλυψη των σωρών που δεν χρησιμοποιούνται ελαττώνουν την διάβρωσή τους από τον άνεμο. Όμως, οι μεγάλοι σωροί συνήθως αφήνονται ακάλυπτοι, λόγω της ανάγκης συχνής μεταφοράς υλικών προς ή από τον σωρό. Οι σωροί υλικών μπορούν να προφυλαχθούν με τεχνητές περιφράξεις.

**Διαβροχές σωρών:** Η διαβροχή των σωρών αυτή καθ' εαυτή, τυπικά έχει μόνο προσωρινό χαρακτήρα για τις συνολικές εκπομπές. Κατά τη διάρκεια των εργασιών καθαίρεσης του οδοστρώματος και των εκσκαφών κρίνεται απαραίτητη η διαβροχή με νερό. Κατά τη διάρκεια των αποθέσεων ή των απολήψεων κρίνεται απαραίτητη η διαβροχή με νερό μέσω εγκατεστημένου συστήματος διαβροχής (Springlers).

**γ. Γενικά μέτρα μείωσης εκπομπών:** Θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν οι αποθέσεις ή αποσπάσεις υλικών σε/από σωρούς. Η εναπόθεση υλικών σε σωρούς θα πρέπει να γίνεται από το ελάχιστο δυνατό ύψος (ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο μηχάνημα). Οι σωροί δεν θα πρέπει να έχουν ύψος μεγαλύτερο των 4 m.

Πρόσθετα απαιτούνται να ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα:

- ✓ Πλύσεις βαρέων οχημάτων. Εγκατάσταση συστημάτων πλύσης των τροχών όλων των οχημάτων που εισέρχονται ή εξέρχονται από το χώρο εργασιών.
- ✓ Μεταφορές μέσω φορτηγών. Όπως προβλέπεται από την Ελληνική νομοθεσία όλα τα φορτηγά που μεταφέρουν μη συμπαγή υλικά πρέπει να είναι καλυμμένα.

#### **δ. Κατάσταση εξοπλισμού και μηχανημάτων**

Όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, και να πληρούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές σκόνης.

#### **ε. Μέτρα εκτός εργοταξίου**

Το βασικότερο μέτρο είναι η απομάκρυνση της σκόνης από τους χώρους και τους δρόμους της εγγύτερης του έργου αστικής περιοχής. Το ευρύτερο δίκτυο δρόμων και χώρων φέρει ένα μέρος σκόνης η οποία επαναιωρείται κάτω από την επίδραση διαφόρων διαταράξεων του αέρα (κυκλοφορία, άνεμοι κλπ.). Κρίνεται σκόπιμη η λειτουργία μηχανικού σαρώθρου σε συνεννόηση με τις δημοτικές αρχές, στην αστική περιοχή, απ' όπου θα διέρχεται η βαριά κυκλοφορία, για την απομάκρυνση της σκόνης.

### **4.3. Επιφανειακά και Υπόγεια νερά**

Κατά την φάση κατασκευής, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η αντιπλημμυρική προστασία του εργοταξίου και της ευρύτερης περιοχής που επηρεάζεται από την κατασκευή του έργου και τα έργα να μην επιβαρύνουν την υφιστάμενη κατάσταση της ευρύτερης περιοχής. Συγκεκριμένα:

- ✓ οι επιφάνειες των φρεατίων της ΕΥΔΑΠ θα διατηρούνται καθαρές από απορρίμματα ή λάσπες των εργοταξίων στην άμεση γειτονιά και μέχρι 250 μέτρα απόσταση από τα όρια των εργοταξίων.
- ✓ να διαμορφωθούν ασφαλείς διαβάσεις πεζών στις εισόδους εξόδους εργοταξίου ή σε τυχόν πάνω από ορύγματα επεμβάσεων σε δίκτυα κοινής ωφέλειας.
- ✓ Να προβλεφθεί η απαγωγή των όμβριων υδάτων, με τακτικό καθαρισμό των οχετών, διάτρητων αγωγών και φρεατίων.

#### 4.4. Υγρά Απόβλητα

Τα μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από τα υγρά απόβλητα (στα νερά, στο έδαφος κλπ) συνοψίζονται στα εξής:

- ✓ Καμία συντήρηση των κινητών μηχανημάτων δεν θα γίνεται στο χώρο των εργασιών κατασκευής του κτηρίου. Τα φορτηγά και τα λοιπά μηχανήματα θα πρέπει να συντηρούνται στα κεντρικά εργοτάξια των κατασκευαστών.
- ✓ Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων" σχετικά με την διαχείριση των ορυκτελαίων και καυσίμων των μηχανημάτων των εργοταξίων καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου.
- ✓ Τα υπολείμματα από τη χρήση υλικών βαφής - συντηρητικών κλπ. θα πρέπει επίσης να συλλέγονται και να διατίθενται σύμφωνα με τις οδηγίες για τη διάθεση τοξικών αποβλήτων.
- ✓ Κατά την κατασκευή των έργων υπάρχει περίπτωση διαρροών καυσίμων με άμεσο κίνδυνο ρύπανσης των νερών, του εδάφους κλπ. ιδιαίτερα όταν η διαρροή είναι σε μεγάλες ποσότητες. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να γίνεται χρήση προσροφητικών υλικών όπως άμμος, ροκανίδι ή χρήση ειδικού γεωυφάσματος αμέσως μετά τη διαφυγή. Τέτοια υλικά θα πρέπει να υπάρχουν σε αποθήκη του χώρου εργασιών για τη δυνατότητα άμεσης επέμβασης.

- ✓ Να γίνεται κάλυψη των σωρών υλικών και των προσωρινών αποθέσεων από τις εκσκαφές κατά την περίοδο ισχυρών βροχοπτώσεων.
- ✓ Για την αποφυγή εκπλύσεων που είναι δυνατόν να προκύψουν θα πρέπει να αποφεύγεται να γίνονται εργασίες εκσκαφών και κατεδάφισης κατά τη διάρκεια υψηλών βροχοπτώσεων στην περιοχή.
- ✓ Τα υγρά αστικά απόβλητα (λύματα) που θα παράγονται κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου αφορούν το προσωπικό του εργοταξίου. Οι χώροι του εργοταξίου πρέπει να συνδεθούν με το δίκτυο αποχέτευσης της περιοχής ή να χρησιμοποιηθούν χημικές τουαλέτες.
- ✓ Οι επιφανειακές απορροές (όμβρια ύδατα) από τον χώρο του εργοταξίου θα πρέπει να οδηγούνται στο δίκτυο ομβρίων της ΕΥΔΑΠ, εφόσον εξασφαλίζονται τα όρια που έχουν θεσπιστεί από την ΕΥΔΑΠ.
- ✓ Για την προστασία του εδάφους από διαρροές ορυκτελαίων, καυσίμων κλπ, θα πρέπει να προβλεφθούν ειδικοί χώροι έκπλυσης των μηχανημάτων με στεγανό δάπεδο και κεκλιμένο οχετό συλλογής που θα οδηγεί σε δεξαμενή καθίζησης. Υπολογίζεται ότι το μεγαλύτερο μέρος των νερών αυτών θα εξατμίζονται γρήγορα, τα δε στερεά υπόλοιπα (προϊόντα καθίζησης) μετά το πέρας της κατασκευής θα πρέπει να μεταφερθούν είτε σε χωματερή, ή στο χώρο απόρριψης που θα υποδείξουν οι αρμόδιες Νομαρχιακές Υπηρεσίες.. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπάρξει διαρροή ρυπασμένων νερών στο έδαφος.

#### 4.5. Χλωρίδα

Δεν απαιτούνται μέτρα για την χλωρίδα, αφού το έργο κατασκευάζεται εξ ολοκλήρου στο σώμα της υφιστάμενης οδού.

#### 4.6. Πανίδα

Τόσο από την κατασκευή, όσο και από την λειτουργία του έργου δεν θα υπάρξει καμία επίπτωση στην πανίδα.

#### 4.7. Θόρυβος

Τα αντιθορυβικά μέτρα που προτείνονται να εφαρμοστούν **κατά την κατασκευή** συνοψίζονται σε πέντε επίπεδα επέμβασης:

1. Έλεγχος του θορύβου των μηχανημάτων του εργοταξίου με χρήση μοντέλων με μειωμένες εκπομπές θορύβου, εφοδιασμένων
2. Συνεκτίμηση του θορύβου στον καθορισμό του προγράμματος των εργασιών και της μεθοδολογίας κατασκευής για τη μείωση των εκπομπών θορύβου, ιδιαίτερα για τις εργασίες κοντά στις ευαίσθητες χρήσεις εκατέρωθεν της Λ. Αλεξάνδρας.
3. Εφαρμογή τεχνικών λύσεων με κατασκευή ηχοπετασμάτων περί τον χώρο του εργοταξίου και χρήση κινητών αντιθορυβικών πετασμάτων στα σημεία εκπομπής υψηλής στάθμης θορύβου και σε περίπτωση που αυτό κριθεί απαραίτητο.
4. Λόγω της γειτνίασης του εργοταξίου με κατοικημένη περιοχή θα πρέπει οι εργασίες οι οποίες προκαλούν σημαντικό θόρυβο (εκσκαφές, πασαλομήκτες κ.λπ.) να σταματούν τις ώρες κοινής ησυχίας,
5. Παρακολούθηση της στάθμης κατασκευαστικού θορύβου στα όρια του εργοταξίου, καθώς και μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου και θορύβου βάθους σε θέσεις ευαίσθητων δεκτών γύρω από το εργοτάξιο.



#### 4.8. Χρήσεις Γης

Τα μέτρα που προτείνονται για την άμβλυση των επιπτώσεων στις παρακείμενες του έργου χρήσεις και τον επηρεαζόμενο πληθυσμό κατά την φάση κατασκευής αφορούν:

- ✓ μέτρα αντιμετώπισης των οχλήσεων από σκόνη - θόρυβο όπως αυτά αναφέρθηκαν πιο πάνω.
- ✓ καλαίσθητη περίφραξη στους χώρους του εργοταξίου.
- ✓ κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, με δυνατότητα σε απρόσκοπτη κατά το δυνατό πρόσβαση των τοπικών κέντρων και των λειτουργιών της περιοχής.
- ✓ κατάλληλη σήμανση όχι μόνο για τα οχήματα αλλά και για τους πεζούς.
- ✓ την διασφάλιση προσπέλασης σε όλες τις κατοικίες ή καταστήματα οχημάτων εκτάκτου ανάγκης (π.χ. πυροσβεστικά, ασθενοφόρα κλπ)
- ✓ την εξασφάλιση ελεύθερης και ασφαλούς πρόσβασης πεζών και ιδιαίτερα ατόμων με ειδικές ανάγκες καθώς και η μεταφορά εμπορευμάτων και οικοσυσκευών σε όλες τις οικίες, καταστήματα, στάσεις λεωφορείων, κοινόχρηστους χώρους, υπηρεσίες κλπ. της περιοχής.

#### 4.9. Φυσικοί Πόροι

Η κατασκευή του έργου θα απαιτήσει ποσότητες πρώτων υλών, κυρίως τσιμέντο, αδρανή και νερό. Όμως σε κάθε περίπτωση οι ποσότητες αυτές δεν είναι σημαντικές και χρησιμοποιούνται για μικρό χρονικό διάστημα (διάρκεια κατασκευής). Η λειτουργία του έργου δεν απαιτεί φυσικούς πόρους.

#### 4.10. Μέτρα για τις Μεταφορές / Κυκλοφορία

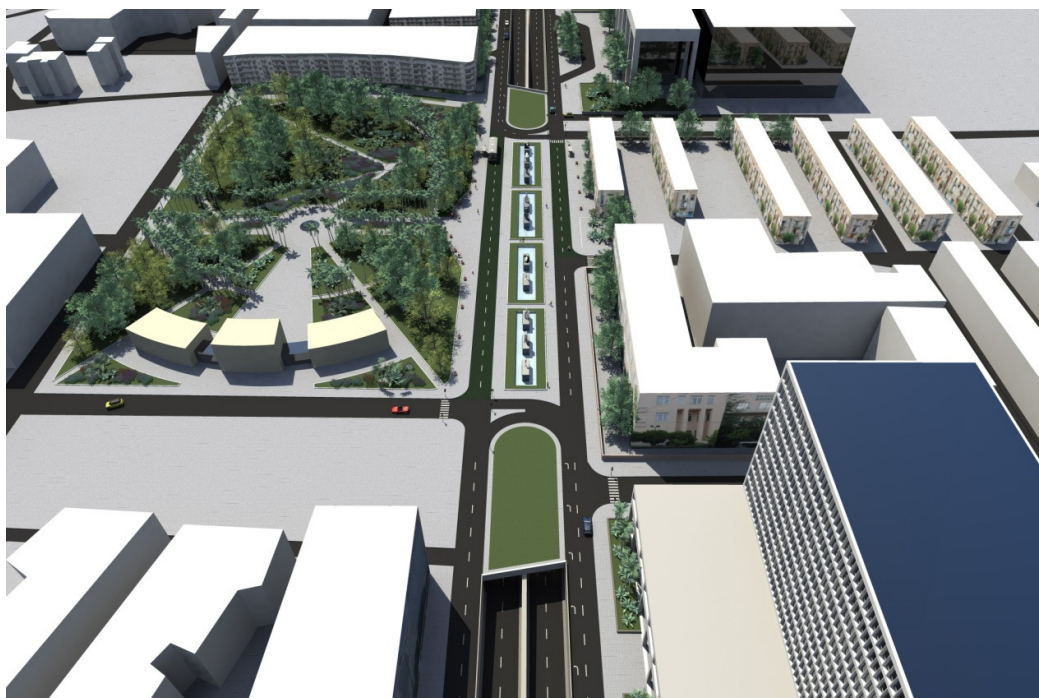
Οι επιδιώξεις της ρύθμισης της κυκλοφορίας των οχημάτων κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου είναι να:

- ✓ Να εκτρέπεται η διαμπερής κυκλοφορία (εκτός της συγκοινωνιακής) μακριά από το εκτελούμενο έργο προς τις πρωτεύουσες παρακαμπτήριες διαδρομές.
- ✓ Να επιτρέπεται στα συγκοινωνιακά μέσα (ταξί, λεωφορεία κλπ) να συνεχίζουν να ακολουθούν τις υπάρχουσες διαδρομές τους.
- ✓ Να επιτρέπεται στην τοπική κυκλοφορία να έχει κατ' ευθείαν πρόσβαση σε ιδιοκτησίες
- ✓ Να περιοριστεί η κυκλοφορία των οχημάτων των έργων σε προκαθορισμένες διαδρομές
- ✓ Να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη και ασφαλής κίνηση των πεζών.
- ✓ Για την επίλυση όλων των προβλημάτων που αναφέρθησαν ανωτέρω, είναι αναγκαία η κατασκευή όλων των Τεχνικών του εν λόγω έργου σε φάσεις, έτσι ώστε να είναι εφικτή η προσβασιμότητα και συνεχής η λειτουργία της σημαντικής αυτής Αρτηρίας του Λεκανοπεδίου της Αθήνας.

#### 4.11. Πολιτιστική Κληρονομιά

Εφόσον κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής (εκσκαφές), υπάρξουν αρχαιολογικά ευρήματα, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την προστασία τους. Στην περίπτωση ανεύρεσης αρχαιοτήτων η αρμόδια Εφορεία, θα λάβει τα κατάλληλα μέτρα προστασίας.

## 5. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΕΡΓΕΙΟΥ ΧΩΡΟΥ



Προτεινόμενη διαμόρφωση υπέργειου χώρου στη περιοχή του γηπέδου του ΠΑΟ (ΠΗΓΗ: Προσωπικό αρχείο)

## 5.1. Εισαγωγή

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι και πολλές εφαρμογές για την απεικόνιση των κατασκευών που πραγματοποιούνται από τους μηχανικούς. Τα προηγούμενα χρόνια, αλλά και πολλές φορές ακόμα και σήμερα, γινόταν ευρεία χρήση της γνωστής «μακέτας». Η μακέτα στηρίζεται στην κατασκευή τρισδιάστατων μοντέλων.

Ο διάδοχος της μακέτας στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή είναι οι εφαρμογές τρισδιάστατης απεικόνισης σε περιβάλλον υπολογιστή. Η διπλωματική αυτή βασίστηκε στην χρήση τέτοιων προγραμμάτων, ώστε η οπτικοποίηση αυτή να αποτελέσει ένα μέσο προώθησης του έργου στον Ελληνικό χώρο.

Για την τρισδιάστατη αναπαράσταση της ενοποίησης των ελεύθερων χώρων στην περιοχή του ΠΑΟ με τοπική ταπεινώση και κάλυψη της Λ. Αλεξάνδρας χρησιμοποιήθηκαν τα εξής προγράμματα:

- ✓ ARCHICAD 13

Το ArchiCAD είναι ένα αρχιτεκτονικό λογισμικό CAD BIM για το Macintosh και τα Windows που αναπτύσσονται από την ουγγρική επιχείρηση Graphisoft. Η ανάπτυξη άρχισε το 1982 για το αρχικό Apple Macintosh.

Το ArchiCAD επιτρέπει στο χρήστη να εργαστεί με ενισχυμένα παραμετρικά αντικείμενα, που καλούνται συχνά «έξυπνα αντικείμενα» από τους χρήστες. Επίσης δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει ένα «εικονικό κτήριο» με εικονικά δομικά στοιχεία όπως τους τοίχους, τις πλάκες, τις στέγες, τις πόρτες, τα παράθυρα και τα έπιπλα.

Με το ArchiCAD ο χρήστης μπορεί να εργαστεί είτε σε 2D (δισδιάστατη) είτε σε 3D (τρειςδιάστατη) αντιπροσώπευση στην οθόνη. Τα δισδιάστατα σχέδια μπορούν να εξαχθούν οποιαδήποτε στιγμή, ακόμα κι αν το πρότυπο στη βάση δεδομένων του προγράμματος αποθηκεύει πάντα τα στοιχεία σε τρεις

διαστάσεις. Τα σχέδια, οι ανυψώσεις, και τα τμήματα παράγονται από το τρισδιάστατο εικονικό πρότυπο οικοδόμησης και ενημερώνονται συνεχώς.

Το ArchiCAD μπορεί να εισαγάγει και να εξαγάγει τα αρχεία IFC και SketchUp DWG, DXF μεταξύ των άλλων. Το Graphisoft είναι ενεργό μέλος της διεθνούς συμμαχίας για τη διαλειτουργικότητα, μια οργάνωση βιομηχανίας που δημοσιεύει τα πρότυπα για τη διαλειτουργικότητα αρχείων και στοιχείων για το αρχιτεκτονικό CAD.

✓ ARTLANTIS 3

Το Artlantis θεωρείται σαν η γρηγορότερη και η ισχυρότερη λύση για τη φωτορεαλιστική τρισδιάστατη απόδοση και ζωτικότητα, επίσης γνωστό ως σφαιρικός φωτισμός. Το Artlantis 3 διαθέτει μια μηχανή ευκρίνειας μεγάλης ακρίβειας, δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να διαχειριστεί τη γεωμετρία των στρωμάτων, επίσης μέγιστη διαχείριση και εμπλουτισμό των μέσων, και τέλος έναν εύκολο τρόπο ελέγχου του φωτισμού, με τον οποίο δίνεται με ιδιαίτερα ρεαλιστικό τρόπο απεικόνιση τα σχεδιαζόμενα αντικείμενα. Το Artlantis είναι το λογισμικό απόδοσης που χρησιμοποιείται από τους αρχιτέκτονες, τους σχεδιαστές και τους αστικούς επαγγελματίες σχεδίου σε περισσότερες από 80 χώρες.

## 5.2. Η Ιδέα

**ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ:** Ήπια κυκλοφορία των διερχομένων οχημάτων στο υπέργειο τμήμα (μόνο μέσα μαζικής μεταφοράς) χωρίς κυκλοφοριακή συμφόρηση, και επιβάρυνση του οδικού δικτύου από σταθμευμένα οχήματα. Στο υπόγειο τμήμα θα επιτρέπεται η ταχεία κυκλοφορία των οχημάτων, γεγονός που θα επιτρέψει την μείωση της ηχορύπανσης – λόγω του θορύβου των μηχανοκίνητων οχημάτων και των κορναρίσματος – και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

**ΚΙΝΗΣΗ ΠΕΖΩΝ:** Άνετη και ασφαλής κίνηση των πεζών μέσω των δημιουργηθέντων γι' αυτούς διαβάσεων. Οι διαβάσεις αυτές είναι κυρίως απαραίτητες στις διασταυρώσεις και η χωροθέτησή τους θα καθοριστεί σε συνάρτηση με τις

διασταυρούμενες κινήσεις των τροχοφόρων οχημάτων, αλλά και με τις στάσεις της δημόσιας συγκοινωνίας.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ:** Το υπέργειο τμήμα και ο ελεύθερος χώρος που θα προκύψει μετά την υλοποίηση του έργου θα σχεδιαστεί με την μορφή γραμμικού πάρκου. Αυτό το πάρκο σε συνδυασμό με την πλατεία που θα δημιουργηθεί στο χώρο του γηπέδου του ΠΑΟ θα αποτελέσουν όχι μόνο έναν πνεύμονα πρασίνου στο πυκνό αστικό ιστό, αλλά και έναν χώρο που θα προσφέρεται για την ανάπτυξη πλήθους υπαίθριων δραστηριοτήτων και την ύπαρξη κοινωνικών ζυμώσεων.

**ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ:** Κατάλληλα διαμορφωμένος κατά μήκος του προαναφερθέντος γραμμικού πάρκου για την παροδική και συνεχώς εναλλασσόμενη παρουσίαση διάφορων σημαντικών εκθεμάτων που θα ψυχαγωγούν, θα μορφώνουν και θα ξεκουράζουν τον περαστικό διαβάτη.



**Εικόνα 5-1: Είσοδος - Έξοδος Υπόγειας Διάβασης (ΠΗΓΗ: Προσωπικό αρχείο)**



Εικόνα 5-2: Άποψη προτεινόμενης διαμόρφωσης χώρου πάνω από την Υπόγεια Διάβαση  
(ΠΗΓΗ: Προσωπικό αρχείο)

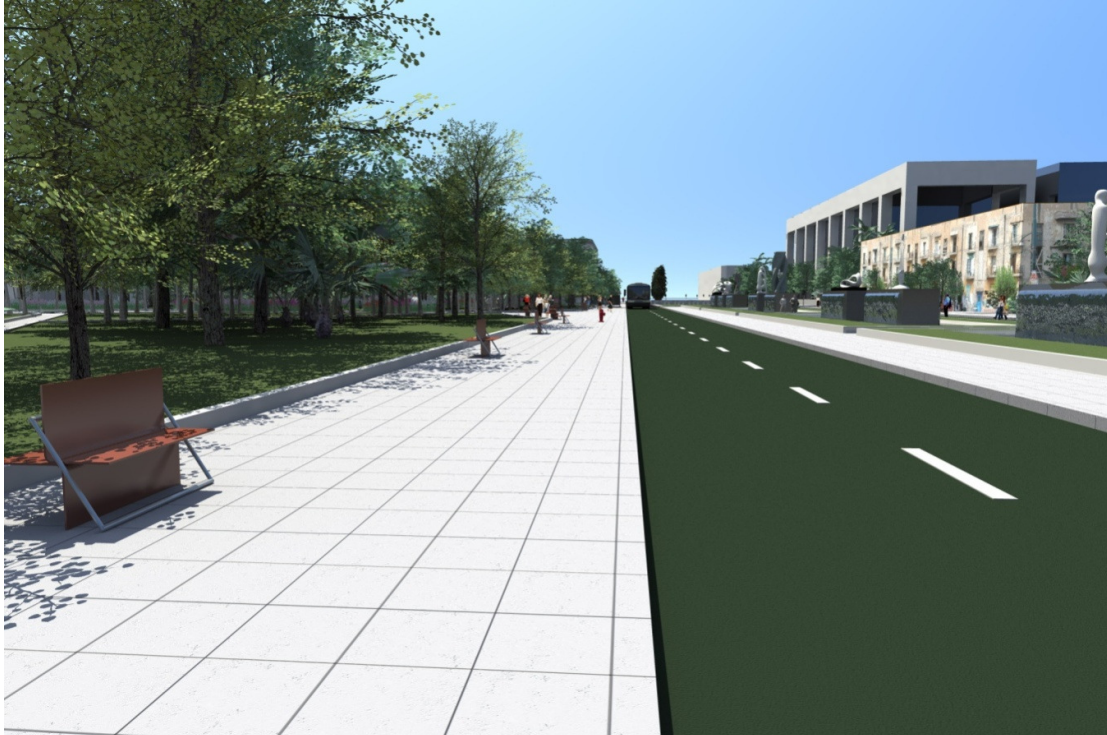


Εικόνα 5-3: Άποψη από τη γωνία των οδών Δέγλερη και Α. Αλεξάνδρας (Άρειος Πάγος) (ΠΗΓΗ:  
Προσωπικό αρχείο)





Εικόνα 5-4: Άποψη παράδιας οδού με κατεύθυνση προς Λ. Κηφισίας (ΠΗΓΗ: Προσωπικό αρχείο)



Εικόνα 5-5: Άποψη από το πάρκο (ΠΗΓΗ: Προσωπικό αρχείο)

Το παγκάκι σχεδιάστηκε από τη Ρση Ιωκεμίδου



## 6. ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ





## 6.1. Κόστος Κατασκευής της Υπόγειας Διάβασης

Το κόστος κατασκευής του έργου εκτιμήθηκε βάση αναλυτικής προμέτρησης εργασιών και σύνταξης προϋπολογισμού με τιμές που ελήφθησαν από τους Πίνακες τιμών μονάδος εργασιών έργων οδοποιίας του ΥΠΕΧΩΔΕ/ΓΓΔΕ. Οι υπολογισμοί του κόστους της κατασκευής του έργου έγιναν με βάση την ΤΙΜΑΡΙΘΜΙΚΗ του Α' τριμήνου του 2008 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.

### ✓ **Εκσκαφή:**

Στη κατασκευή του έργου C&C η εκσκαφή που θα γίνει θα είναι υπαίθρια, πιο συγκεκριμένα θα γίνει εξόρυξη εδαφικού υλικού που βρίσκεται στο υπόγειο τμήμα του έργου, όγκου  $(24*9*200) \text{ m}^3 = 43.200 \text{ m}^3$  και του εδαφικού υλικού που βρίσκεται στα τμήματα βύθισης της οδού όγκου  $(21*5*300) \text{ m}^3 = 31.500 \text{ m}^3$

**Συνολικός όγκος εκσκαφής:**  $43.200 \text{ m}^3 + 31.500 \text{ m}^3 = 74.700 \text{ m}^3$

### ✓ **Φρεατοπάσσαλοι:**

Οι φρεατοπάσσαλοι έχουν μεταβλητό μήκος και τοποθετούνται αλληλοτεμνόμενοι. Στο υπόγειο τμήμα θα τοποθετηθούν συνολικά 1125 πάσσαλοι μέσου ύψους 12m και στις ράμπες θα τοποθετηθούν συνολικά 1670 μέσου ύψους 6,5m.

**Το συνολικό μήκος των άοπλων πασσάλων είναι:**  $835*6,5\text{m} + 563*12\text{m} = 12.183\text{m}$

**Το συνολικό μήκος των οπλισμένων πασσάλων είναι:**  $835*6,5\text{m} + 562*12\text{m} = 12.172\text{m}$

Οπλισμένο σκυρόδεμα:  $12.172\text{m} * 3,14 * 0,40^2 * \text{m}^2 = 6.115,2 \text{ m}^3$

Οπλισμός πασσάλων:  $[12.172\text{m} * 3,14 * 0,40^2 * \text{m}^2] * 180\text{kg}/\text{m}^3 = 1.100.738\text{kg}$

### ✓ **Κεφαλόδεσμοι:**

#### **Για το Cut & Cover:**

Ο όγκος του κεφαλόδεσμου του υπογείου τμήματος είναι:  $(1,2*1,2*200)*3 \text{ m}^3 = 864\text{m}^3$ .

Ο όγκος του κεφαλόδεσμου στις ράμπες είναι:  $(1,2*1,2*300)*3 \text{ m}^3=1.296 \text{ m}^3$ ,  
επομένως:

**Συνολικός όγκος κεφαλόδεσμου:**  $864\text{m}^3 + 1.296 \text{ m}^3 = 2.160 \text{ m}^3$

**Ο οπλισμός του κεφαλόδεσμού:**  $2.160 \text{ m}^3 * 140\text{kg}/\text{m}^3 = 302.400 \text{ kg}$

**Για το Cover & Cut:**

Ο όγκος του κεφαλόδεσμου στις ράμπες είναι:  $(1,2*1,2*300)*3 \text{ m}^3=1.296 \text{ m}^3$

**Ο οπλισμός του κεφαλόδεσμού:**  $1.296 \text{ m}^3 * 140\text{kg}/\text{m}^3 = 181.440\text{kg}$

✓ **Πλάκα κάλυψης:**

**Για το Cut & Cover:**

Συνολική επιφάνεια πλάκας:  $200*24 \text{ m}^2 = 4800 \text{ m}^2$

Οπλισμένο σκυρόδεμα πλάκας:  $4480 \text{ m}^2 * 1\text{m} = 4480\text{m}^3$

**Ο οπλισμός της πλάκας:**  $4480 \text{ m}^2 * 1\text{m} * 180\text{kg}/\text{m}^3 = 806.400\text{kg}$

**Για το Cover & Cut:**

Συνολική επιφάνεια πλάκας:  $200*24 \text{ m}^2 = 4.800 \text{ m}^2$

Οπλισμένο σκυρόδεμα πλάκας:  $(4800 \text{ m}^2 * 1\text{m}) + (200*0,5)*3 \text{ m}^3 = 5.100\text{m}^3$

**Ο οπλισμός της πλάκας:**  $5.100 \text{ m}^3 * 180\text{kg}/\text{m}^3 = 918.000\text{kg}$

✓ **Ασφαλτόπανο πλάκας κάλυψης:**

Συνολική επιφάνεια:  $2*(24*200)\text{m}^2 = 9.600\text{m}^2$

✓ **Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε υπόγεια:**

Υπόγειο τμήμα:  $(200*5,5)*4 \text{ m}^2 = 4400 \text{ m}^2$

Ράμπες:  $(300*4)*2 \text{ m}^2 = 2.400 \text{ m}^2$

Συνολική επιφάνεια:  $4400 \text{ m}^2 + 2.400 \text{ m}^2 = 6.800 \text{ m}^2$

Συνολικός όγκος:  $6.800 \text{ m}^2 * 0,06 \text{ m} = 408 \text{ m}^3$

✓ **Γεωύφασμα επένδυσης:**

Συνολική επιφάνεια:  $2*[(200*5,5)*4 \text{ m}^2 + (300*4)*2] \text{ m}^2 = 13.600 \text{ m}^2$

✓ **Στεγανωτική μεμβράνη:**

Συνολική επιφάνεια:  $(200*5,5)*4 \text{ m}^2 + (300*4)*2 \text{ m}^2 = 6.800 \text{ m}^2$

✓ **Επένδυση πασσάλων:**

Συνολική επιφάνεια:  $(200*5,5)*4 \text{ m}^2 + (300*4)*2 \text{ m}^2 = 6.800 \text{ m}^2$

Συνολικός όγκος:  $6.800 \text{ m}^2 * 0,15 \text{ m} = 1020 \text{ m}^3$

Ο οπλισμός επένδυσης πασσάλων:  $1020 \text{ m}^3 * 80 \text{ kg} / \text{m}^3 = 81.600 \text{ kg}$

✓ **Συνολικός Οπλισμός:**

**Για το Cut & Cover:**

Οπλισμός πασσάλων:  $[12.172 \text{ m} * 3,14 * 0,40^2 * \text{m}^2] * 180 \text{ kg} / \text{m}^3 = 1.100.738 \text{ kg}$

**Ο οπλισμός του κεφαλόδεσμού:**  $2.160 \text{ m}^3 * 140 \text{ kg} / \text{m}^3 = 302.400 \text{ kg}$

**Ο οπλισμός της πλάκας:**  $4800 \text{ m}^2 * 1 \text{ m} * 180 \text{ kg} / \text{m}^3 = 864.000 \text{ kg}$

Ο οπλισμός επένδυσης πασσάλων:  $1020 \text{ m}^3 * 80 \text{ kg} / \text{m}^3 = 81.600 \text{ kg}$

**Συνολικός οπλισμός:**  $1.100.738 \text{ kg} + 302.400 \text{ kg} + 864.000 \text{ kg} + 81.600 \text{ kg} = 2.348.738 \text{ kg}$

**Για το Cover & Cut:**

Οπλισμός πασσάλων:  $[12.172 \text{ m} * 3,14 * 0,40^2 * \text{m}^2] * 180 \text{ kg} / \text{m}^3 = 1.100.738 \text{ kg}$

**Ο οπλισμός του κεφαλόδεσμού:**  $1.296 \text{ m}^3 * 140 \text{ kg} / \text{m}^3 = 181.440 \text{ kg}$

**Ο οπλισμός της πλάκας:**  $5.100 \text{ m}^3 * 180 \text{ kg} / \text{m}^3 = 918.000 \text{ kg}$

Ο οπλισμός επένδυσης πασσάλων:  $1020 \text{ m}^3 * 80 \text{ kg} / \text{m}^3 = 81.600 \text{ kg}$

**Συνολικός οπλισμός:**  $1.100.738 \text{ kg} + 181.440 \text{ kg} + 918.000 \text{ kg} + 81.600 \text{ kg} = 2.281.778 \text{ kg}$

✓ **Κατασκευή και διαμόρφωση οδού**

Το συνολικό μήκος της οδού είναι 500m και περιλαμβάνει 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση στις ράμπες συνολικού πλάτους 14 m και συνολικά 5 λωρίδες στο υπόγειο τμήμα συνολικού πλάτους 17m.

Συνολική επιφάνεια που θα καλυφθεί:  $(300 \text{ m} * 21 \text{ m}) + (200 \text{ m} * 24 \text{ m}) = 6.300 \text{ m}^2 + 4.800 \text{ m}^2 = 11.100 \text{ m}^2$

Μετά την προετοιμασία του εδάφους τοποθετείται υπόβαση σε δύο στρώσεις πάχους 0,10m η κάθε μια.

**Συνολική επιφάνεια υπόβασης:**  $2 * [(200 * 17) \text{ m}^2 + (300 * 14) \text{ m}^2] = 2 * 7.600 \text{ m}^2 = 15.200 \text{ m}^2$

Μετά την προετοιμασία του εδάφους τοποθετείται βάση σε δύο στρώσεις πάχους 0,10m η κάθε μια.

**Συνολική επιφάνεια βάσης:**  $2 * [(200 * 17) \text{ m}^2 + (300 * 14) \text{ m}^2] = 2 * 7.600 \text{ m}^2 = 15.200 \text{ m}^2$

**Συνολική επιφάνεια ασφαλτικής προεπάλειψης:**  $7.600 \text{ m}^2$

**Συνολική επιφάνεια ασφαλτικής συγκολλητικής επάλειψης:**  $2 * [(200 * 17) \text{ m}^2 + (300 * 14) \text{ m}^2] = 2 * 7.600 \text{ m}^2 = 15.200 \text{ m}^2$

**Συνολική επιφάνεια ασφαλτικής στρώσης βάσης πάχους 0,05m:**  $2 * [(200 * 17) \text{ m}^2 + (300 * 14) \text{ m}^2] = 2 * 7.600 \text{ m}^2 = 15.200 \text{ m}^2$

**Συνολική επιφάνεια αντιολισθηρής στρώσης με χρήση κοινής ασφάλτου συμπυκνωμένου πάχους 0,04m:**

$(200 * 17) \text{ m}^2 + (300 * 14) \text{ m}^2 = 7.600 \text{ m}^2$



**Πίνακας 6-1: Κοστολόγηση έργου (ενδεικτική) στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας με τη μέθοδο Cut & Cover**

CUT&COVER								
α/α	α/α Τιμολογίου	Είδος Εργασίας	Άρθρο Αναθεώρησης	M.M.	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Δαπάνη Μερική (€)	Δαπάνη Ολική (€)
		<b>A. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>						
1	A2	Εκσκαφή σε γαιώδη και ημιβραχώδη εδάφη	ΟΔΟ-1123.A	m <sup>3</sup>	74.700	0,55	41.085,00	
							<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Α</b>	<b>41.085,00</b>
		<b>B. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>						
		<b>B-26 ΦΡΕΑΤΟΠΑΣΣΑΛΟΙ</b>						
2	B-26.2N	Φρεατοπάσσαλοι Φ80 άσπλοι	ΟΔΟ-2731	m	12.183	97,00	1.181.751	
3	B-26.2	Φρεατοπάσσαλοι Φ80 οπλισμένοι	ΟΔΟ-2731	m	12.172	108,00	1.314.576	
		<b>B-29 ΕΚΥΡΩΔΕΜΑΤΑ</b>						
4	B-29.4.7	Οπλισμένο C20/25 ακροβάθρων, θωρακίων, προσκεφαλαίων, δοκών έδρασης κεφαλοδέσμων κ.λπ.	ΟΔΟ-2551	m <sup>3</sup>	2.160	106,80	230.688,00	
5	B-29.4.8	Οπλισμένο C20/25 πλακών πλήρων (αναξαρτήτως ύψους), ολόσωμων μεσοβάθρων	ΟΔΟ-2551	m <sup>3</sup>	4.800	106,80	512.640,00	
6	B-29.7	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα	ΥΔΡ-7017	m <sup>3</sup>	408	83,00	33.864,00	
7	B-29.4.5	Οπλισμένο C20/25 βάθρων, πλακών πρόσβασης, τοίχων θωρακίων κλπ.	ΟΔΟ-2551	m <sup>3</sup>	1.020	108,00	110.160,00	
		<b>B-30 ΟΠΛΙΣΜΟΙ</b>						
8	B-30.2	Σιδηρούς οπλισμός StIII (S400) ή St IV(S500)	ΟΔΟ-2612	kg	2.348.738	1,00	2.348.738,00	
		<b>ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b>						
9	B-39	Στεγανωτική μεμβράνη πάχους > 2mm για την στεγάνωση C&C	ΟΔΟ-2412	m <sup>2</sup>	6.800	10,30	70.040,00	
10	B-37.2	Μόνωση με διπλή στρώση ασφαλτοπάνου καιτσιμεντοκονία	ΟΔΟ-2412	m <sup>2</sup>	9.600	10,90	104.640,00	
		<b>ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ</b>						
11	B-51	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα με τη βάση τους	ΟΔΟ-2921	m	5.250	6,09	31.972,50	
12	B-52	Πλακοστρώσεις πεζοδρομίων, νησίδων	ΟΔΟ-2922	m <sup>2</sup>	7.900	10,30	81.370,00	
		<b>B-64 ΓΕΩΦΩΑΣΜΑΤΑ</b>						
13	B-64.2	Γεωφάσμα επένδυσης	ΟΙΚ-7914	m <sup>2</sup>	13.600	1,50	20.400,00	
							<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Β</b>	<b>6.040.839,50</b>
		<b>Γ. ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ</b>						
14	Γ-1.2	Δύο στρώσεις υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 0,10m η κάθε μια.	ΟΔΟ-311.B	m <sup>2</sup>	15.200	0,92	13.984,00	
15	Γ-2.2	Δύο στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,10m η κάθε μία.	ΟΔΟ-3211.B	m <sup>2</sup>	15.200	0,95	14.440,00	
							<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Γ</b>	<b>28.424,00</b>
		<b>Δ. ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ</b>						
16	Δ-3	Ασφαλτική προεπάλειψη	ΟΔΟ-4110	m <sup>2</sup>	7.600	0,98	7.448,00	
17	Δ-4	Δύο στρώσεις ασφαλτικής συγκολλητικής επάλειψης	ΟΔΟ-4120	m <sup>2</sup>	15.200	0,33	5.016,00	
18	Δ-5.2	Δύο ασφαλτικές στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05m	ΟΔΟ-4321.B	m <sup>2</sup>	15.200,00	4,60	69.920,00	
19	Δ-9.1	Αντιολισθηρή στρώση με χρήση κοινής ασφάλτου συμπυκνωμένου πάχους 0,04m	ΟΔΟ-4521.B	m <sup>2</sup>	7.600	5,50	41.800,00	
							<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Δ</b>	<b>124.184,00</b>

**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 6.234.532,50**

**Πίνακας 6-2: Κοστολόγηση έργου (ενδεικτική) στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας με τη μέθοδο Cover & Cut**

COVER & CUT								
α/α	α/α Τιμολογίου	Είδος Εργασίας	Άρθρο Αναθεώρησης	Μ.Μ.	Ποσότητα	Τιμή μονάδας	Δαπάνη Μερική (€)	Δαπάνη Ολική (€)
		<b>A. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>						
1	A2N	Εκσκαφή υπογείων θαλάμων σε γεωλογικούς σχηματισμούς πάσης φύσεως	ΟΔ0-1123.A	m <sup>3</sup>	43.200	0,70	30.240	
2	A2	Εκσκαφή σε γαιώδη και ημιβραχώδη εδάφη	ΟΔ0-1123.A	m <sup>3</sup>	31.500	0,55	22.050,00	
							<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Α</b>	<b>52.290,00</b>
		<b>B. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>						
	<b>B-26</b>	<b>ΦΡΕΑΤΟΠΑΣΣΑΛΟΙ</b>						
3	B-26.2N	Φρεατοπάσσαλοι Φ80 άοπλοι	ΟΔ0-2731	m	12.183	97,00	1.181.751	
4	B-26.2	Φρεατοπάσσαλοι Φ80 οπλισμένοι	ΟΔ0-2731	m	12.172	108,00	1.314.576	
	<b>B-29</b>	<b>ΕΚΥΡΩΔΕΜΑΤΑ</b>						
5	B-29.4.7	Οπλισμένο C20/25 ακροβάθρων, θωρακίων, προσκεφαλαίων, δοκών έδρασης κεφαλοδέσμων κλπ.	ΟΔ0-2551	m <sup>3</sup>	1.296	106,80	138.412,80	
6	B-29.4.8	Οπλισμένο C20/25 πλακών πλήρων (αναξαρτήτως ύψους), ολόσωμων μεσοβάθρων	ΟΔ0-2551	m <sup>3</sup>	5.100	106,80	544.680,00	
7	B-29.7	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα	ΥΔΡ-7017	m <sup>3</sup>	408	83,00	33.864,00	
8	B-29.4.5	Οπλισμένο C20/25 βάθρων, πλακών πρόσβασης, τοίχων θωρακίων κλπ.	ΟΔ0-2551	m <sup>3</sup>	1.020	108,00	110.160,00	
	<b>B-30</b>	<b>ΟΠΛΙΣΜΟΙ</b>						
9	B-30.2	Ξιδηρούς οπλισμός STIII (S400) ή St IV(S500)	ΟΔ0-2612	kg	2.281.778	1,00	2.281.778,00	
		<b>ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b>						
10	B-39	Στεγανωτική μεμβράνη πάχους > 2mm για την στεγάνωση C&C	ΟΔ0-2412	m <sup>2</sup>	6.800	10,30	70.040,00	
11	B-37.2	Μόνωση με διπλή στρώση ασφαλτοπάνου και ταμεντοκονία	ΟΔ0-2412	m <sup>2</sup>	9.600	10,90	104.640,00	
		<b>ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ</b>						
12	B-51	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα με τη βάση τους	ΟΔ0-2921	m	5.250	6,09	31.972,50	
13	B-52	Πλακοστρώσεις πεζοδρομίων, νησίδων	ΟΔ0-2922	m <sup>2</sup>	7.900	10,30	81.370,00	
	<b>B-64</b>	<b>ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΑ</b>						
14	B-64.2	Γεωύφασμα επένδυσης	ΟΙΚ-7914	m <sup>2</sup>	13.600	1,50	20.400,00	
							<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Β</b>	<b>5.913.644,30</b>
		<b>Γ. ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ</b>						
15	Γ-1.2	Δύο στρώσεις υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 0,10m η κάθε μια.	ΟΔ0-311.B	m <sup>2</sup>	15.200	0,92	13.984,00	
16	Γ-2.2	Δύο στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,10m η κάθε μία.	ΟΔ0-3211.B	m <sup>2</sup>	15.200	0,95	14.440,00	
							<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Γ</b>	<b>28.424,00</b>
		<b>Δ. ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ</b>						
17	Δ-3	Ασφαλτική προεπίλειψη	ΟΔ0-4110	m <sup>2</sup>	7.600	0,98	7.448,00	
18	Δ-4	Δύο στρώσεις ασφαλτικής συγκολλητικής επάλειψης	ΟΔ0-4120	m <sup>2</sup>	15.200	0,33	5.016,00	
19	Δ-5.2	Δύο ασφαλτικές στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05m	ΟΔ0-4321.B	m <sup>2</sup>	15.200,00	4,60	69.920,00	
20	Δ-9.1	Αντιολισθηρή στρώση με χρήση κοινής ασφάλτου συμπυκνωμένου πάχους 0,04m	ΟΔ0-4521.B	m <sup>2</sup>	7.600	5,50	41.800,00	
							<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Δ</b>	<b>124.184,00</b>

**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 6.118.542,30**

**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΟΥ(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ):**

Το ενδεικτικό κόστος κατασκευής που υπολογίστηκε παραπάνω ανέρχεται για τη μέθοδο κατασκευής

α) Cut & Cover 6.234.532,50€

β) Cover & Cut 6.118.542,30€

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα κοινωνικά οφέλη με την υλοποίηση του έργου αντισταθμίζουν το κόστος κατασκευής.



## **7.Η ΕΡΕΥΝΑ ΜΕ ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ**





## 7.1. Αρχές Σχεδιασμού του Ερωτηματολογίου

Η ενότητα αυτή πραγματεύεται τη διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται κατά το σχεδιασμό ενός καλού ερωτηματολογίου (questionnaire design), έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η απόκτηση των πληροφοριών που απαιτείται για την επίλυση του προβλήματος που υπάρχει, καθώς και τις βασικές αρχές που πρέπει να διέπουν τη διαδικασία αυτή.

### 7.1.1. Διαδικασία σχεδιασμού ενός ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο είναι πολύ απλά ένα έντυπο που περιλαμβάνει συνήθως τυποποιημένες ερωτήσεις για τη συλλογή στοιχείων και αποτελεί την περισσότερο χρησιμοποιούμενη μέθοδο συλλογής πρωτογενών στοιχείων. Βέβαια η χρήση του είναι συνυφασμένη με τη διενέργεια δημοσκοπήσεων. Εν τούτοις, ερωτηματολόγια χρησιμοποιούνται και σε πειραματικές μελέτες και έρευνες.

Η σύνταξη ενός ερωτηματολογίου είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των στοιχείων που θα συλλεχθούν. Αν και σημαντική πρόοδος έχει επιτευχθεί όσον αφορά τις βασικές αρχές που πρέπει να διέπουν το σχεδιασμό ενός ερωτηματολογίου, εν τούτοις σε μεγάλο βαθμό ακόμη η σύνταξη ενός ερωτηματολογίου είναι τέχνη και όχι επιστήμη.

Η διαδικασία σχεδιασμού ενός ερωτηματολογίου περιλαμβάνει επτά στάδια. Τα στάδια αυτά αφορούν αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν ως προς:

- ✓ τις προκαταρκτικές αποφάσεις
- ✓ τις αποφάσεις σχετικά με το περιεχόμενο της κάθε ερώτησης
- ✓ τις αποφάσεις για τον τρόπο διατύπωσης των ερωτήσεων
- ✓ τις αποφάσεις για τον τύπο των ερωτήσεων που θα χρησιμοποιηθούν

- ✓ τις αποφάσεις για τη σειρά των ερωτήσεων
- ✓ τις αποφάσεις για τη φυσική διάταξη και εμφάνιση του ερωτηματολογίου και
- ✓ τις αποφάσεις για τον προέλεγχο και την αναθεώρηση του ερωτηματολογίου

### **Στάδιο 1 - Προκαταρκτικές ερωτήσεις**

Προτού ο ερευνητής προχωρήσει στο σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, πρέπει να καθορίσει:

α) τι είδους πληροφορίες είναι αναγκαίο να συλλέγει β) από ποιους θα συλλέγει τις πληροφορίες και γ) με ποια μέθοδο θα συλλέγει τις πληροφορίες

Είναι επίσης πολύ σημαντικό να προσδιοριστεί επακριβώς από ποιους ερωτώμενους θα συγκεντρωθούν οι πληροφορίες. Ερωτήσεις που μπορεί να είναι κατάλληλες για μια ομάδα ερωτώμενων (π.χ. ενήλικες) μπορεί να αποδειχθούν τελείως ακατάλληλες για κάποια άλλη ομάδα (π.χ. παιδιά). Αφού ο ερευνητής έχει προσδιορίσει το είδος των πληροφοριών που θα συλλεχθούν, καθώς και από ποιους, στη συνέχεια πρέπει να καθορίσει τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί για να γίνει η συλλογή των στοιχείων. Οι αποφάσεις σχετικά με το θέμα αυτό αφορούν τις τελικές μεθόδους συμπλήρωσης ενός ερωτηματολογίου. Τέλος στο σημείο αυτό ο ερευνητής πρέπει να αποφασίσει αν οι ερωτώμενοι θα ενημερωθούν για τον οργανισμό ή την εταιρία για λογαριασμό του οποίου γίνεται η έρευνα, για τους σκοπούς της μελέτης και για την εξασφάλιση της ανωνυμίας των απαντήσεων.

### **Στάδιο 2 - Αποφάσεις για το περιεχόμενο των ερωτήσεων**

Στο στάδιο αυτό είναι σημαντικό να προσδιορισθεί πρώτον αν η ερώτηση είναι αναγκαία και δεύτερον αν η ερώτηση είναι ικανοποιητική επαρκής ώστε να δώσει τις πληροφορίες που απαιτούνται. Κάθε ερώτηση θα πρέπει να είναι απαραίτητη. Σε γενικές γραμμές, κάθε ερώτηση που περιλαμβάνεται στο ερωτηματολόγιο πρέπει να δίνει κάποιες πληροφορίες πάνω στις οποίες θα βασιστούν οι ερευνητές για την εξαγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων.



Αφού έχει εξασφαλιστεί η αναγκαιότητα της ερώτησης, στη συνέχεια ο ερευνητής πρέπει να βεβαιωθεί ότι η ερώτηση είναι ικανοποιητική. Αυτό σημαίνει ότι ο ερευνητής πρέπει να καθορίσει αν η συγκεκριμένη ερώτηση θα δώσει τις επιθυμητές πληροφορίες ή αν απαιτείται η χρησιμοποίηση δύο ή περισσότερων ερωτήσεων.

Οι ερωτώμενοι συχνά υποβάλλονται σε ερωτήσεις για θέματα για τα οποία δεν έχουν καμία πληροφόρηση. Αυτό σημαίνει ότι οι ερωτώμενοι απλά δεν γνωρίζουν την απάντηση στην ερώτηση που τους υποβάλλεται.

Αξιοσημείωτο όμως είναι το γεγονός ότι και στην περίπτωση που ο ερωτώμενος δεν γνωρίζει την απάντηση, συνήθως δίνει κάποια απάντηση. Αυτό γίνεται γιατί οι άνθρωποι δεν θέλουν να παραδεχθούν ότι δεν είναι πληροφορημένοι για κάποιο θέμα. Φυσικά, σε τέτοιες περιπτώσεις οι απαντήσεις που δίνονται δεν έχουν καμία απολύτως αξία. Αντίθετα αποτελούν πηγή για την ύπαρξη σφάλματος στη μέτρηση. Σε διάφορες μελέτες που έχουν γίνει έχει δειχθεί ότι το ποσοστό των ερωτώμενων που θα εκφέρουν κάποια γνώμη ακόμη και σε ερωτήσεις που απλά δεν γνωρίζουν την απάντηση, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως:

- ✓ τη σοβαρότητα του αντικειμένου της έρευνας
- ✓ το σκοπό της έρευνας
- ✓ τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων, και
- ✓ την προσωπικότητα του ερωτώμενου (π.χ. "πάντα συμφωνεί", συγκαταβατικός).

Στις περιπτώσεις, λοιπόν, αυτές όπου υπάρχει υποψία ότι ο ερωτώμενος είναι πιθανό να μην γνωρίζει την απάντηση στην ερώτηση, ο ερευνητής πρέπει να προσπαθεί να επιβεβαιώσει αν ο ερωτώμενος πράγματι γνωρίζει την απάντηση. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω **ερωτήσεων φίλτρου** (filter question).

**Στάδιο 3 - Αποφάσεις για τη διατύπωση των ερωτήσεων**

Το τρίτο στάδιο στη διαδικασία σχεδιασμού ενός ερωτηματολογίου αφορά τη φρασεολογία και το λεξιλόγιο που θα χρησιμοποιηθούν για να διατυπωθεί κάθε ερώτηση. Το σημείο αυτό είναι πολύ κρίσιμο, γιατί η κακή διατύπωση των ερωτήσεων μπορεί να οδηγήσει τον ερωτώμενο να αρνηθεί να απαντήσει ή να απαντήσει λανθασμένα επειδή δεν κατανόησε την ερώτηση. Η γνώση κάποιων βασικών αρχών είναι απαραίτητη.

- ✓ **Χρήση απλών λέξεων.** Συχνά οι ερευνητές έχουν την τάση να χρησιμοποιούν λέξεις το νόημα των οποίων κατανοούν μεν οι ερευνητές όχι όμως και οι ερωτώμενοι. Έτσι ο ερευνητής πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τις λεκτικές ικανότητες και το λεξιλόγιο των ερωτώμενων κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου.
- ✓ **Αποφυγή λέξεων με αμφίβολη /ασαφή έννοια.** Οι λέξεις που χρησιμοποιούνται δεν πρέπει μόνο να είναι όσο το δυνατόν πιο απλές, πρέπει να μην είναι και διφορούμενες.
- ✓ **Αποφυγή ερωτήσεων που οδηγούν στην επιθυμητή απάντηση.** Μια ερώτηση μπορεί να διατυπωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να καθοδηγεί τον ερωτώμενο στην απάντηση που πρέπει να δοθεί (leading question). Η επιθυμητή δε απάντηση αντιπροσωπεύει τη γνώμη του ερευνητή. Αν, ο ερευνητής επιθυμεί την πραγματική και ακριβή απεικόνιση μιας κατάστασης, πρέπει να αποφεύγει να καθοδηγεί τον ερωτώμενο προς τις επιθυμητές απαντήσεις.
- ✓ **Αποφυγή μη αναφοράς υποθετικών εναλλακτικών λύσεων.** Η διατύπωση μιας πιθανής εναλλακτικής λύσης σε μια ερώτηση επηρεάζει το ποσοστό των ερωτώμενων που θα επιλέξουν την εναλλακτική λύση.
- ✓ **Αποφυγή υποθέσεων.** Οι ερωτήσεις πολλές φορές διατυπώνονται με τέτοιο τρόπο που οι απαντήσεις εξαρτώνται από τις υποθέσεις που γίνονται όσον αφορά τις συνέπειες των απαντήσεων. Συνεπώς, κρίνεται σκόπιμο η διατύπωση των ερωτήσεων να περιλαμβάνει και τις συνέπειες μιας κατάστασης, αν φυσικά υπάρχουν.

- ✓ **Αποφυγή γενικεύσεων.** Οι ερωτήσεις πρέπει να τίθενται πάντα σε συγκεκριμένους και όχι σε γενικούς όρους.

#### **Στάδιο 4 - Αποφάσεις για τον τύπο των ερωτήσεων**

Στο στάδιο αυτό ο ερευνητής πρέπει να αποφασίσει για τον τύπο των ερωτήσεων που θα χρησιμοποιήσει. Υπάρχουν τρεις τύποι ερωτήσεων ανάμεσα στις οποίες μπορεί να επιλέξει ο ερευνητής: ανοιχτές ερωτήσεις (open-ended questions), ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (multiple-choice questions) και διχοτομικές ερωτήσεις (dichotomous questions). Συνήθως τα περισσότερα ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν και τους τρεις τύπους των ερωτήσεων:

##### **1. Ανοιχτές ερωτήσεις.**

Οι ερωτήσεις αυτές δίνουν την δυνατότητα και την ελευθερία στον ερωτώμενο να απαντήσει στην ερώτηση όπως αυτός νομίζει, χρησιμοποιώντας τις δικές του λέξεις. Οι ανοιχτές ερωτήσεις έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν επηρεάζουν τις απαντήσεις του ερωτώμενου με μια προκαθορισμένη κατηγορία απαντήσεων. Από την άλλη μεριά όμως, πολλές φορές οι ερωτώμενοι δεν είναι διατεθειμένοι να δώσουν μια εκτενή απάντηση σε μια ανοιχτή ερώτηση. Επιπλέον, πολλοί ερωτώμενοι έχουν δυσκολίες στην έκφραση και διατύπωση της απάντησης. Τέλος, οι ανοιχτές ερωτήσεις παρουσιάζουν προβλήματα στην επεξεργασία και κωδικοποίηση των απαντήσεων.

##### **2. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής**

Οι ερωτήσεις της κατηγορίας αυτής παρέχουν τη δυνατότητα στον ερωτώμενο να επιλέξει μεταξύ πολλών προεπιλεγμένων απαντήσεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις η απάντηση θα είναι μόνο μία, ενώ σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να δοθούν περισσότερες από μία απαντήσεις.

Επίσης, πρόβλημα δημιουργείται όταν οι πιθανές απαντήσεις είναι πολλές, οπότε το ερωτηματολόγιο είναι πολύ μεγάλο. Ακόμη και αν δοθεί σαν λύση η απάντηση

«άλλο», αυτό δεν λύνει απόλυτα το πρόβλημα, μια και οι ερωτώμενοι έχουν την τάση να επιλέγουν μια απάντηση από αυτές που τους δίνονται.

### **3.Διχοτομικές ερωτήσεις**

Οι ερωτήσεις της μορφής αυτής επιτρέπουν στον ερωτώμενο να επιλέξει μόνο μια από δύο δυνατές απαντήσεις. Συχνά, στις δύο αυτές απαντήσεις προστίθεται και μια τρίτη, ουδέτερη απάντηση, όπως "δεν ξέρω", "δεν απαντώ".

### **Στάδιο 5 - Αποφάσεις για τη σειρά των ερωτήσεων**

Αφού έχει αποφασιστεί το περιεχόμενο και η μορφή της κάθε ερώτησης, πρέπει στη συνέχεια ο ερευνητής να αποφασίσει τη σειρά με την οποία οι ερωτήσεις θα τοποθετηθούν στο ερωτηματολόγιο. Η σειρά δε των ερωτήσεων είναι πολύ κρίσιμη μια και επηρεάζει την ποιότητα των απαντήσεων και συνεπώς την επιτυχία ή μη της ερευνητικής προσπάθειας. Δυστυχώς, όμως, και στο στάδιο αυτό μόνο κάποιες γενικές κατευθύνσεις μπορούν να δοθούν.

### **Τοποθέτηση απλών ερωτήσεων που προκαλούν το ενδιαφέρον στην αρχή**

Οι πρώτες ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο είναι πολύ σημαντικές και σπουδαίες. Αν ο ερωτώμενος έχει δυσκολίες στο να απαντήσει τις αρχικές ερωτήσεις ή του δημιουργηθεί εντύπωση ότι οι ερωτήσεις δεν παρουσιάζουν ενδιαφέρον, τότε ίσως να αρνηθεί να συμπληρώσει τις υπόλοιπες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Συνεπώς, οι πρώτες ερωτήσεις ενός ερωτηματολογίου πρέπει να προκαλούν το ενδιαφέρον και την περιέργεια του ερωτώμενου, χωρίς να τον "τρομοκρατούν".

### **Λογική σειρά των ερωτήσεων**

Σε γενικές γραμμές, το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι χωρισμένο σε θεματικές ενότητες. Ερωτήσεις δε για το ίδιο θέμα πρέπει να τοποθετούνται μαζί.

### **Τοποθέτηση αλληλεξαρτώμενων ερωτήσεων τη μια μετά την άλλη**

Σε μια σειρά ερωτήσεων για κάποιο θέμα, οι γενικές ερωτήσεις πρέπει να τοποθετούνται πρώτα και στη συνέχεια να ακολουθούν οι πιο εξειδικευμένες. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγουμε να δώσουμε κάποιες ενδείξεις στον ερωτώμενο για το τι πρέπει να απαντήσει, και συνεπώς επιτυγχάνεται μεγαλύτερη αντικειμενικότητα και αξιοπιστία στις λαμβανόμενες απαντήσεις.

### **Τοποθέτηση δύσκολων ερωτήσεων στο τέλος**

Ερωτήσεις οι οποίες μπορεί από τη φύση τους να χαρακτηριστούν δύσκολες, όπως προσωπικές ή απόρρητες ερωτήσεις, πρέπει να τοποθετούνται στο τέλος του ερωτηματολογίου. Ένας ερωτώμενος δύσκολα θα αρνηθεί να απαντήσει σε προσωπικές ερωτήσεις (π.χ. εισόδημα, ηλικία) όταν έχει, ήδη απαντήσει σε όλες τις προηγούμενες.

### **Στάδιο 6 - Αποφάσεις για τη διάταξη και την εμφάνιση του ερωτηματολογίου**

Το στάδιο αυτό αναφέρεται στα φυσικά χαρακτηριστικά ενός καλού και επαγγελματικού ερωτηματολογίου. Πιο συγκεκριμένα, η στοιχειοθεσία, το μέγεθος των γραμμάτων, η σύνθεση, η σελιδοποίηση, η ποιότητα του χαρτιού, το χρώμα και το μέγεθος του ερωτηματολογίου επηρεάζουν την ακρίβεια των απαντήσεων, καθώς και την ευκολία με την οποία το ερωτηματολόγιο μπορεί να συμπληρωθεί. Στη συνέχεια αναφέρονται ορισμένες βασικές αρχές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την καλύτερη εμφάνιση ενός ερωτηματολογίου:

- ✓ Το ερωτηματολόγιο πρέπει να έχει όσο το δυνατό πιο επαγγελματική εμφάνιση.
- ✓ Το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο εύκολο να απαντηθεί.
- ✓ Πρέπει να χρησιμοποιείται χαρτί καλής ποιότητας. Οι φωτοτυπίες ερωτηματολογίων δεν συνιστώνται.

- ✓ Το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο μικρό. Να αποφεύγεται ο συνωστισμός των ερωτήσεων ανά σελίδα του ερωτηματολογίου.
- ✓ Το ερωτηματολόγιο πρέπει να έχει τη μορφή "βιβλίου".
- ✓ Το όνομα του οργανισμού που διεξάγει την ερευνά πρέπει να τοποθετείται στην πρώτη σελίδα.
- ✓ Οι ερωτήσεις πρέπει να αριθμούνται.
- ✓ Αν πρέπει να παραλειφθεί μια ερώτηση, πρέπει να χρησιμοποιείται η φράση: "Πηγαίνετε στην ερώτηση".
- ✓ Αν πρέπει να παραλειφθεί ένα ολόκληρο κομμάτι του ερωτηματολογίου καλό είναι να χρησιμοποιούνται διαφορετικά χρώματα.
- ✓ Πρέπει να δηλώνετε ο τρόπος με τον οποίο θα πρέπει να δοθούν οι απαντήσεις (π.χ. τοποθέτηση Χ ή Ο).
- ✓ Το ερωτηματολόγιο καλό είναι να έχει στην αρχή κάποιον πρόλογο όπου δηλώνονται οι στόχοι της έρευνας.

### **Στάδιο 7 - Αποφάσεις για τον προέλεγχο και την αναθεώρηση του ερωτηματολογίου**

Οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν στο στάδιο αυτό αποσκοπούν στο να διαπιστωθούν οι ατέλειες που υπάρχουν στο ερωτηματολόγιο. Για το σκοπό αυτό απαιτείται να γίνει δοκιμή του ερωτηματολογίου υπό πραγματικές συνθήκες.

Η δοκιμή και ο προέλεγχος του ερωτηματολογίου μπορεί να γίνουν σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο πρέπει να γίνει προέλεγχος με προσωπική συνέντευξη ανεξάρτητα του τελικού τρόπου με τον οποίο θα γίνει η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Ο σκοπός του προελέγχου αυτού είναι να διαπιστωθεί κατά πόσο οι ερωτώμενοι μπορούν και θέλουν να απαντήσουν στις ερωτήσεις, με αποτέλεσμα να είναι απαραίτητο να αλλάξει η διατύπωση τους. Ο απαιτούμενος αριθμός των συνεντεύξεων συνήθως κυμαίνεται γύρω στις είκοσι και οι ερωτώμενοι πρέπει να είναι "όμοιοι" με εκείνους που θα συμπληρώσουν το τελικό ερωτηματολόγιο. Με

βάση τα σχόλια που έγιναν στο στάδιο αυτό γίνεται μια πρώτη αναθεώρηση του ερωτηματολογίου.

Στη συνέχεια, στο δεύτερο στάδιο, το αναθεωρημένο ερωτηματολόγιο υπόκειται σε έναν δεύτερο προέλεγχο με ένα μικρό δείγμα ερωτώμενων "όμοιων" προς το τελικό δείγμα αυτήν τη φορά όμως ακολουθείται η μέθοδος (π.χ. τηλεφωνική, ταχυδρομική, προσωπική) που θα χρησιμοποιηθεί για την τελική συλλογή των στοιχείων. Ο σκοπός της "πilotικής" αυτής δοκιμής είναι να εντοπιστούν πιθανά προβλήματα που συνδέονται με την συγκεκριμένη μέθοδο συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου. Στη συνέχεια γίνεται επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων για να καθοριστεί αν οι ερωτήσεις που υπάρχουν στο ερωτηματολόγιο παρέχουν τις πληροφορίες που απαιτούνται για τη λήψη των αποφάσεων από τους ερευνητές. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά παραλείπονται ερωτήσεις που δεν δίνουν τις αναγκαίες πληροφορίες ή αναδιατυπώνονται τυχόν προβληματικές ερωτήσεις.

Ο προέλεγχος ενός ερωτηματολογίου πρέπει να γίνεται πάντα μια και είναι ο μόνος τρόπος για να είναι σίγουρος ο ερευνητής ότι ή ερευνητική του προσπάθεια θα στεφθεί με επιτυχία στο να δώσει τις πληροφορίες που χρειάζεται ο ερευνητής.

## **7.2. Δειγματοληψία**

### **7.2.1. Γενικά για τη Διαδικασία της Δειγματοληψίας**

Το επόμενο βήμα στην έρευνα αγοράς είναι η επιλογή των ερωτώμενων, εκείνων δηλαδή από τους οποίους θα συγκεντρωθούν τα στοιχεία. Μια προσέγγιση είναι να ρωτηθούν όλοι οι ερωτώμενοι που κρίνονται ως κατάλληλοι να συμμετάσχουν στην έρευνα. Ο τρόπος αυτός αναφέρεται σαν απογραφή του "πληθυσμού" (census). Στην έρευνα αγοράς όμως, είναι συνήθως αδύνατον να συμπληρωθεί, για παράδειγμα, ένα ερωτηματολόγιο από όλους τους πιθανούς ερωτώμενους που κρίνονται κατάλληλοι για το σκοπό αυτό. Αντίθετα, ο ερευνητής δεν συγκεντρώνει στοιχεία από το σύνολο

του πληθυσμού", αλλά βασίζεται σε ένα δείγμα του "πληθυσμού" (sample) για να συγκεντρώσει τις απαραίτητες πληροφορίες.

### **7.2.2. Η Διαδικασία της Δειγματοληψίας**

Η διαδικασία της δειγματοληψίας αποτελείται από έξι στάδια. Το πρώτο βήμα είναι διαδικασία είναι να οριστεί ο "πληθυσμός" για τον οποίο ο ερευνητής επιθυμεί να βγάλει κάποια συμπεράσματα. Στη συνέχεια, πρέπει να προσδιοριστούν οι πηγές ή οι πίνακες που θα χρησιμοποιηθούν για να γίνει η επιλογή του δείγματος. Στο τρίτο στάδιο πρέπει να καθοριστεί ποια θα είναι τα μέλη εκείνα που θα αποτελέσουν το δείγμα. Ακολουθεί η επιλογή της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για να επιλεγεί το δείγμα. Στο επόμενο στάδιο πρέπει να καθοριστεί το μέγεθος του δείγματος. Τέλος, ο ερευνητής μπορεί να προχωρήσει στη συλλογή των στοιχείων από εκείνους τους ερωτώμενους που έχουν προσδιοριστεί μέσω της παραπάνω διαδικασίας.

#### **Στάδιο 1 - Ορισμός πληθυσμού**

Ο "πληθυσμός" αποτελείται από όλους τους δυνητικούς ερωτώμενους, οι οποίοι θεωρούνται κατάλληλοι για να συμμετάσχουν στην έρευνα. Ο πληθυσμός ορίζεται από τέσσερις παραμέτρους: το στοιχείο (element), τη μονάδα δειγματοληψίας (sampling unit), την έκταση, (extent) και το χρόνο (time). Ο μη σωστός ορισμός του πληθυσμού είναι πιθανόν να καταστήσει τα αποτελέσματα της έρευνας παντελώς άχρηστα. Πάντως, πολλές φορές είναι δύσκολο να οριστεί με ακρίβεια ένας "πληθυσμός".

#### **Στάδιο 2 - Προσδιορισμός πλαισίου δείγματος**

Το πλαίσιο δείγματος (sampling frame) είναι οι κατάλογοι εκείνοι που περιλαμβάνουν όλους τους δυνητικούς ερωτώμενους από όπου θα επιλεγεί το δείγμα. Ο προσδιορισμός του πλαισίου δείγματος απαιτείται μόνο στις περιπτώσεις όπου το δείγμα είναι δείγμα πιθανότητας. Αντίθετα, στις περιπτώσεις όπου το δείγμα είναι μη πιθανότητας δεν απαιτείται η χρήση ενός πλαισίου δείγματος.



**Στάδιο 3 - Καθορισμός μονάδας δειγματοληψίας**

Η μονάδα δειγματοληψίας που επιλέγεται εξαρτάται από το πλαίσιο δείγματος. Η ύπαρξη ενός αξιόπιστου πλαισίου δείγματος καθιστά εφικτή την απευθείας επιλογή του δείγματος από το πλαίσιο αυτό, οπότε η μονάδα δειγματοληψίας και το στοιχείο του πληθυσμού είναι τα ίδια.

**Στάδιο 4 - Επιλογή μεθόδου δειγματοληψίας**

Η μέθοδος της δειγματοληψίας αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η επιλογή των στοιχείων του πληθυσμού που θα αποτελούν το δείγμα. Οι μέθοδοι δειγματοληψίας μπορούν να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Τα δείγματα πιθανότητας (probability samples) και δείγματα μη πιθανότητας (non probability samples).

**Δείγματα μη πιθανότητας**

Όλα τα δείγματα μη πιθανότητας στηρίζονται στην προσωπική κρίση του ερευνητή αντί για κάποια μορφή μηχανιστική διαδικασία για την επιλογή των μελών του δείγματος. Μερικές φορές η κρίση αυτή μπορεί να αποδειχθεί σωστή και τα αποτελέσματα του δείγματος της έρευνας να αντιπροσωπεύουν σε μεγάλο βαθμό τον πληθυσμό. Επειδή όμως η επιλογή των μελών του δείγματος δεν γίνεται με κάποια μηχανιστική διαδικασία, είναι αδύνατο να υπολογιστεί το μέγεθος του στατιστικού σφάλματος. Η άγνοια όμως του μεγέθους του στατιστικού σφάλματος, δεν επιτρέπει στον ερευνητή να υπολογίσει το βαθμό της ακρίβειας των αποτελεσμάτων που λαμβάνονται από το δείγμα.

**Δείγματα πιθανότητας**

Στα δείγματα πιθανοτήτων, μπορεί να υπολογισθεί η πιθανότητα ενός στοιχείου του πληθυσμού να αποτελέσει μέρος του δείγματος. Η πιθανότητα ενός στοιχείου του πληθυσμού να επιλεγεί στο δείγμα είναι γνωστή και μη μηδενική. Η επιλογή, λοιπόν, του δείγματος γίνεται με "αντικειμενικό" τρόπο. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι στα δείγματα πιθανοτήτων, μπορεί να υπολογισθεί το μέγεθος του δειγματοληπτικού

σφάλματος (sampling error), κάτι το οποίο δεν είναι δυνατόν με τα δείγματα μη πιθανότητας. Το δειγματοληπτικό σφάλμα δε αφορά τον υπολογισμό της έκτασης της διαφοράς που υπάρχει μεταξύ του δείγματος και του "πληθυσμού" στις τιμές των μεταβλητών της μελέτης.

Πρέπει να σημειωθεί εδώ, ότι τα δείγματα πιθανοτήτων δεν εξασφαλίζουν ότι τα δείγματα που θα προκύψουν είναι αντιπροσωπευτικά του πληθυσμού. Έτσι, ένα δείγμα πιθανότητας δεν σημαίνει ότι είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικό του "πληθυσμού" από ένα δείγμα μη πιθανότητας. Είναι δε πιθανό ένα δείγμα μη πιθανότητας να είναι πιο αντιπροσωπευτικό από ένα δείγμα πιθανότητας. Το μόνο πλεονέκτημα που έχουν τα δείγματα πιθανότητας σε σχέση με τα δείγματα μη πιθανότητας είναι η δυνατότητα υπολογισμού του μεγέθους του δειγματοληπτικού σφάλματος.

#### **Στάδιο 5 - Καθορισμός μεγέθους δείγματος**

Ο καθορισμός του κατάλληλου μεγέθους που πρέπει να έχει το δείγμα γίνεται με τη βοήθεια της στατιστικής επιστήμης. Το τελευταίο στάδιο στη διαδικασία της δειγματοληψίας περιλαμβάνει ουσιαστικά τη συλλογή των στοιχείων από τα επιλεγμένα μέλη του "πληθυσμού".

#### **Στάδιο 6 - Εκτέλεση**

Στο στάδιο αυτό εφαρμόζονται οι πιο κατάλληλες μέθοδοι από αυτές που προαναφέρθηκαν, οι μέθοδοι που ταιριάζουν στη συγκεκριμένη έρευνα και που θα βοηθήσουν στα πιο αξιόπιστα αποτελέσματα που θα μπορούσαν να εξαχθούν.

## **8. ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΟΦΕΛΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΛΕΩΦΟΡΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ**





## 8.1. Πληθυσμός

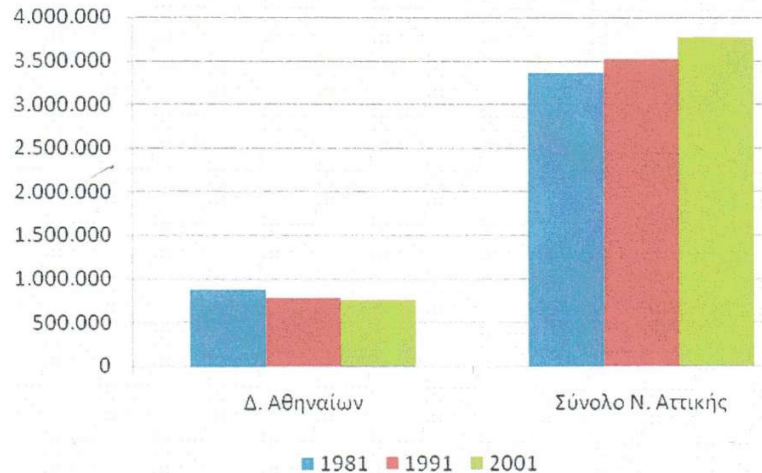
Ο συνολικός πληθυσμός του Δήμου Αθηναίων, σύμφωνα με την απογραφή του 2001 (στοιχεία ΕΣΥΕ) ανέρχεται στους 745.514 κατοίκους. Η πληθυσμιακή εξέλιξη του Δ. Αθηναίων, στον οποίο ανήκει η περιοχή μελέτης, για τα έτη 1981, 1991, 2001, καθώς και η επί τοις εκατό μεταβολή του πληθυσμού τις αντίστοιχες δεκαετίες (81-91 και 91- 2001) δίνονται στον Πίνακα 8-1, καθώς και στο Σχήμα 8-1 που ακολουθούν:

**Πίνακας 8-1: Μεταβολής πληθυσμού της περιοχής**

Δήμος/Δ.Δ. / Οικισμός	ΜΕΤΑΒΟΛΗ%				
	1981	1991	2001	81-91	91-2001
<b>ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ (Δ. Δ. Αθηναίων)</b>					
Σύνολο Δ. Αθηναίων	885.737	772.072	745.514	-12,83	-3,44
Σύνολο Ν. Αττικής	3.369.424	3.523.407	3.761.810	4,57	6,77
Ποσοστό Δ. Αθηναίων επί του συνόλου του Ν. Αττικής	22,13	21,91	19,82		
Πηγή: ΕΣΥΕ, στοιχεία απογραφής 1981-1991-2001					

Ο Δήμος Αθηναίων, όπως φαίνεται από τα ανωτέρω δεδομένα, αποτελεί σήμερα τον σημαντικότερο πληθυσμιακά δήμο της περιφέρειας πρωτεύουσας. Φιλοξενεί μεγάλο αριθμό κατοίκων, ο οποίος κατανέμεται χωρικά σε όλο το επίπεδο ανάπτυξης του πολεοδομικού ιστού του Δήμου.

Με βάση τα πληθυσμιακά στοιχεία, που παρατίθενται στον Πίνακα 8-1 και στο Σχήμα 8-1, προκύπτει ότι την τελευταία εικοσαετία ο Δήμος Αθηναίων παρουσιάζει πληθυσμιακή μείωση. Η μείωση της εικοσαετίας 1981-2001 στον Δήμο οφείλεται κυρίως στην υποβάθμιση του κέντρου της πόλης της Αθήνας (νέφος, ηχορύπανση, συγκοινωνιακό πρόβλημα, έλλειψη πρασίνου), που ωθεί στην μετακίνηση του πληθυσμού σε περιφερειακούς Δήμους, οι οποίοι προσφέρουν καλύτερες συνθήκες διαβίωσης.



**Σχήμα 8-1: Διάγραμμα μεταβολή πληθυσμού της περιοχής μελέτης  
(ΠΗΓΗ: ΕΥΣΥΕ, στοιχεία απογραφής 2001)**

Η μικρή πληθυσμιακή αύξηση του Νομού Αττικής είναι αντίθετα αποτέλεσμα της τάσης εξάπλωσης του αστικού ιστού προς περιφερειακούς δήμους, το Θριάσιο Πεδίο, την Πάρνηθα και κατά μήκος της Εθνικής οδού.

Όσον αφορά στην κατανομή του πληθυσμού κατά φύλα, ο γυναικείος πληθυσμός στο Δήμο Αθηναίων υπερτερεί έναντι του ανδρικού πληθυσμού κατά 39.906 άτομα (βλ. Πίνακα 8-2). Η διάρθρωση του πληθυσμού ανά φύλο και ηλικιακή κλάση αποτυπώνεται στον Πίνακα 8-3.

**Πίνακας 8-2: Πληθυσμός και μεταβολή ανά φύλο για το 1991-2001**

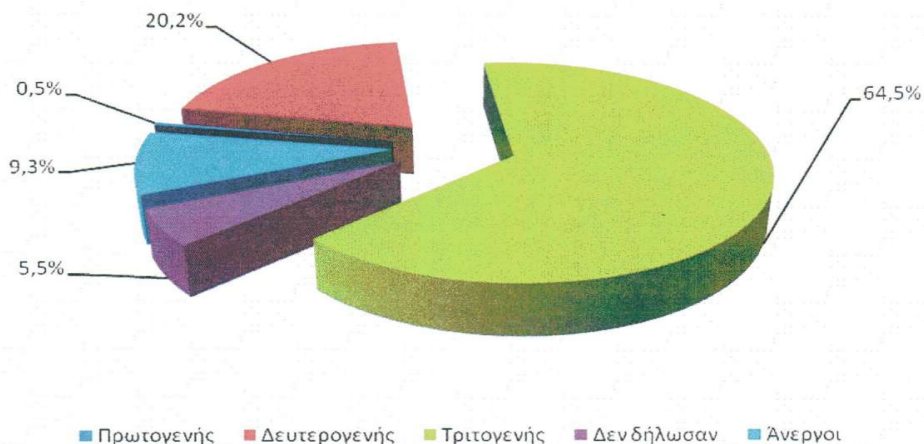
	2001			1991			Μεταβολή %		
	Άρρενες	Θήλεις	Σύνολο	Άρρενες	Θήλεις	Σύνολο	Άρρενες	Θήλεις	Σύνολο
Σύνολο Χώρας	5.424.089	5.515.516	10.939.605	5.051.553	5.201.027	10.252.580	7,4	6	6,7
Περιφέρεια Πρωτεύουσας	1.534.773	1.664.982	3.199.755	1.479.469	1.622.498	3.101.967	3,7	2,6	3,2
Νομαρχία Αθηνών	1.265.163	1.392.361	2.657.524	1.224.451	1.353.158	2.577.609	3,3	2,9	3,1
Δήμος Αθηναίων	348.250	388.156	736.406	360.387	411.685	772.072	-3,4	-5,7	-4,6
Πηγή: ΕΣΥΕ, στοιχεία απογραφής 2001									

Πινάκας 8-3: Διάρθρωση του πληθυσμού ανά φύλο και ηλικιακή κλάση

Δήμος Αθηναίων	Άρρενες	Θήλεις	Σύνολο
0-4	14.904	13.930	28.834
5-9	13.898	13.343	27.241
10-14	15.527	14.248	29.775
15-19	21.444	21.366	42.810
20-24	32.282	32.091	64.373
25-29	35.738	33.039	68.777
30-34	35.164	31.859	67.023
35-39	27.671	27.798	55.469
40-44	26.000	29.122	55.122
45-49	23.072	27.399	50.471
50-54	21.699	26.749	48.448
55-59	16.359	20.611	36.970
60-64	16.324	23.362	39.686
65-69	15.798	22.843	38.641
70-74	14.341	22.638	36.979
75-79	10.209	16.097	26.306
80-84	6.373	10.121	16.494
85<	4.595	7.500	12.095
Πηγή: ΕΣΥΕ, στοιχεία απογραφής 2001			

## 8.2. Απασχόληση

Σύμφωνα με τα επίσημα δημοσιευμένα στοιχεία απασχόλησης της ΕΣΥΕ για το έτος 2001, η κατανομή της απασχόλησης στον Δήμο Αθηναίων δίνεται στο Σχήμα 8-2 που ακολουθούν. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του οικονομικώς ενεργού πληθυσμού της περιοχής απασχολείται στον τριτογενή (ποσοστό 64,5%) και πολύ λιγότερο στον δευτερογενή τομέα (ποσοστό 20,2%), ενώ σχεδόν μηδενικό είναι το ποσοστό του πληθυσμού που απασχολείται στον πρωτογενή τομέα (μόλις 0,5%), γεγονός που για την περιοχή μελέτης του Δήμου Αθηναίων, δηλαδή μία περιοχή με καθαρά αστικό χαρακτήρα, δεν αποτελεί έκπληξη.

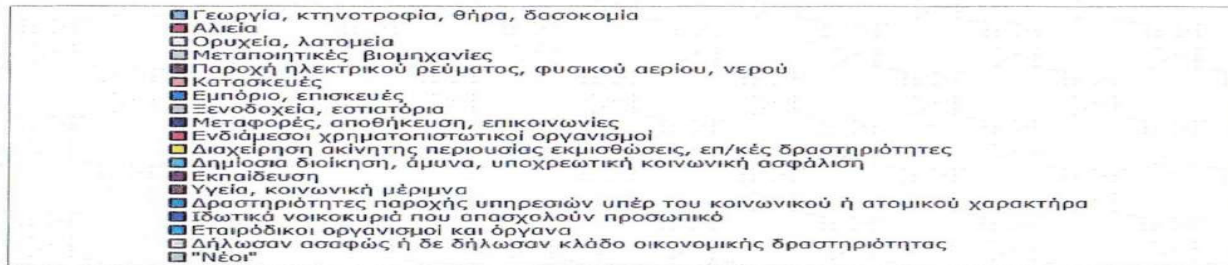
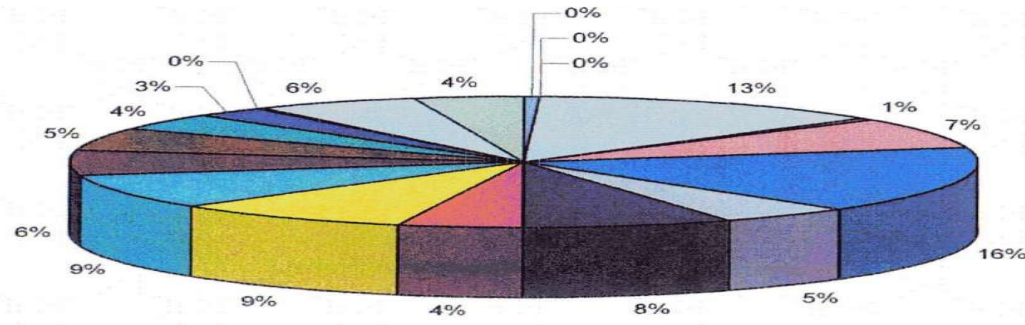


**Σχήμα 8-2: Διάγραμμα κατανομής της απασχόλησης στην περιοχή μελέτης (ΠΗΓΗ: ΕΥΣΥΕ, στοιχεία απογραφής 2001)**

Ο πληθυσμός του Νομού Αττικής που απασχολείται στον πρωτογενή τομέα παρουσιάζει σταδιακή μείωση εξαιτίας της ανάπτυξης του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα παραγωγής. Στον τριτογενή τομέα απασχολείται η συντριπτική πλειοψηφία (63%) του οικονομικά ενεργού πληθυσμού, ενώ ανάπτυξη παρουσιάζει και ο δευτερογενής τομέας (20,8%). Στη Νομαρχία Αθηνών, με βάση τα στοιχεία της ΕΣΥΕ, η πλειοψηφία των κατοίκων απασχολείται στον τομέα του εμπορίου και των υπηρεσιών (16%) και στις μεταποιητικές βιομηχανίες (13%). Τα ποσοστά απασχόλησης στον τομέα της γεωργίας και της αλιείας είναι τα χαμηλότερα.



ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΛΕΩΦΟΡΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ



Σχήμα 8-3: Διάγραμμα κατανομής ενεργού πληθυσμού κατά τον τομέα οικονομικής δραστηριότητας στη Νομαρχία Αθηνών (ΠΗΓΗ: ΕΥΣΥΕ, στοιχεία απογραφής 2001)

### 8.3. Η Πρόταση

Αντικείμενο της σύμβασης είναι Ειδική Αρχιτεκτονική Μελέτη και Περιβαλλοντική Μελέτη, για την υλοποίηση του προγράμματος διπλής ανάπλασης στην περιοχή του Βοτανικού (211 στρέμματα περίπου) και της Λ. Αλεξάνδρας (19 στρέμματα περίπου).

Το πρόγραμμα της διπλής ανάπλασης στις εν λόγω περιοχές στοχεύει στην δημιουργία:

#### **A. στην περιοχή του Βοτανικού:**

- Γήπεδο Ποδοσφαίρου χωρητικότητας 35.000 θέσεων περίπου.
- Κλειστό Γήπεδο Αθλοπαιδιών
- Εμπορικές χρήσεις
- Χώροι Στάθμευσης (1600 θέσεων περίπου)
- Χώροι αναψυχής και πρασίνου
- Χώροι κυκλοφορίας (πεζών - αυτοκινήτων)

#### **B. στην περιοχή της Λ. Αλεξάνδρας:**

- Χώροι πρασίνου και αναψυχής
- Χώροι Στάθμευσης υπόγειοι (700 θέσεων περίπου)
- Συνοδευτικές εμπορικές χρήσεις 600 m<sup>2</sup>
- Χώροι κυκλοφορίας (πεζών - αυτοκινήτων)

### 8.4. Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου

Ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου αποτελεί βασικό μέρος της εν λόγω διπλωματικής εργασίας, για αυτό και ήταν απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στη σύνταξη του, στη μορφή και στην τεχνική του. Η επιλογή του βασικού δειγματοληπτικού πλαισίου του πληθυσμού, το μέγεθος του δείγματος, η μέθοδος δειγματοληψίας και ο χρόνος υλοποίησης του αποτελούν τα βασικά θέματα, από τα οποία εξαρτάται η επιτυχία και η αντικειμενικότητα των μετέπειτα συμπερασμάτων.

#### **8.4.1. Βασικοί Στόχοι**

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί για τη συγκεκριμένη έρευνα, το κύριο μέσο καταγραφής της γνώμης του κοινού όσον αφορά στην αποτίμηση περιβαλλοντικού οφέλους από την ενδεχόμενη υπογειοποίηση τμήματος της λεωφόρου Αλεξάνδρας. Κύριος επομένως στόχος του ερωτηματολογίου είναι να δώσει την ευκαιρία να γίνει συσχέτιση των δημογραφικών στοιχείων των ερωτηθέντων καθώς και άλλων κοινωνικών χαρακτηριστικών τους, με τη γνώμη τους για υλοποίηση της συγκεκριμένης πρότασης. Το ενδιαφέρον εστιάζεται στις προτιμήσεις του τυχαίου, απλού και αμερόληπτου πολίτη και όχι αναγκαστικά στη γνώμη των ειδικών ή οποιασδήποτε άλλης συγκεκριμένης ομάδας ατόμων.

#### **8.4.2. Επιλογή Τεχνικής Ερωτηματολογίου**

Η επιλογή της τεχνικής, αφορά τον τρόπο με τον οποίο ένα ερωτηματολόγιο θα υποβληθεί στον ερωτώμενο και είναι το πρώτο θέμα που εξετάζεται κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου. Η κάθε τεχνική έχει διαφορετικές συνθήκες και περιορισμούς και μπορεί να επηρεάσει όλες τις επόμενες αποφάσεις.

Υπάρχουν δύο βασικές τεχνικές που θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε για την υποβολή του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου: α) η συνέντευξη από κάποιο ειδικά εκπαιδευμένο άτομο (τηλεφωνικά ή προσωπικά) και β) η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από τον ίδιο τον ερωτώμενο όπου σε αυτή την τελευταία περίπτωση το ερωτηματολόγιο μπορεί να αποσταλεί ταχυδρομικά. Η δεύτερη τεχνική δείχνει να είναι και η πιο εύκολη από θέμα οργάνωσης, γιατί αποφεύγονται οι μετακινήσεις και η προσωπική επαφή με τον ερωτώμενο. Παρόλα αυτά, η εμπειρία έχει δείξει ότι είναι η περισσότερο χρονοβόρα και η λιγότερο αποτελεσματική μέθοδος.

Μία άλλη παραλλαγή αυτής της τεχνικής είναι το ερωτηματολόγιο να παραδίδεται από κάποιο απογραφέα, αντί να αποστέλλεται ταχυδρομικά. Αυτή η παραλλαγή δίνει καλύτερα αποτελέσματα, αλλά και πάλι δεν αυξάνει ιδιαίτερα τα ποσοστά συμμετοχής.

Τα παραπάνω δεδομένα συντέλεσαν στο να αποφασιστεί η τεχνική της συνέντευξης(προσωπικής) με τον ερωτώμενο. Η τεχνική αυτή παρουσιάζει τα μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής. Με αυτό τον τρόπο, η συλλογή των απαντήσεων γίνεται άμεσα και γρήγορα, και το κυριότερο, δίνεται η δυνατότητα για διευκρινίσεις στις οποιοσδήποτε απορίες ή αμφιβολίες που μπορεί να δημιουργούνταν.

#### 8.4.3. Καθορισμός Πληθυσμού και Δειγματοληπτικού Πλαισίου

Ως πληθυσμός καθορίστηκαν τα νοικοκυριά που διαμένουν στο Δήμο Αθηναίων. Ως δείγμα επιλέχθηκε ένα σύνολο 300 μονάδων από το σύνολο 745.514 κατοίκους του Δήμου, σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της απογραφής του 2001 (ΕΣΥΕ, 2001). Το δείγμα υπολογίστηκε με βάση τον ακόλουθο τύπο:

$$n = (Z_{\alpha/2} * s / \theta)^2$$

όπου,

**n**, το απαιτούμενο μέγεθος του δείγματος,  $Z_{\alpha/2}$  η τιμή του **z** για διάστημα εμπιστοσύνης (100- $\alpha$ )%, **s** η τυπική απόκλιση του δείγματος,  **$\theta$**  το περιθώριο λάθους.

Στη δειγματοληψία από ένα πληθυσμό χρησιμοποιείται η πληροφορία που λαμβάνεται από το δείγμα, για να εξαχθούν κατόπιν συμπεράσματα για ολόκληρο τον πληθυσμό. Το δείγμα πρέπει επομένως να επιλέγεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αντιπροσωπευτικό του ερευνούμενου πληθυσμού. Στην παρούσα διπλωματική εργασία, επιλέχθηκε η μέθοδος της τυχαίας δειγματοληψίας για να αποφευχθεί ο οποιοσδήποτε υποκειμενισμός και να εξασφαλιστεί η τυχαιότητα του δείγματος σε όλα τα επίπεδα. Για τις προσωπικές συνεντεύξεις επιλέχθηκαν τυχαία άτομα από την ευρύτερη περιοχή των Αμπελοκήπων και Πανόρμου (σταθμοί μετρό Αμπελόκηποι και Πανόρμου).

#### **8.4.4. Σύνταξη του Ερωτηματολογίου**

Το ερωτηματολόγιο προετοιμάστηκε λαμβάνοντας υπόψη τις βασικές αρχές της επιστήμης της κοινωνικής έρευνας, τα αποτελέσματα της διεθνούς ερευνητικής και πρακτικής εμπειρίας στο πεδίο της περιβαλλοντικής οικονομίας και τις ιδιαιτερότητες της συγκεκριμένης περίπτωσης.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 16 ερωτήσεις, εκ των οποίων οι 8 αφορούν στα δημογραφικά στοιχεία του ερωτώμενου. Ο αριθμός των ερωτήσεων καθορίστηκε με γνώμονα τη συλλογή όλων των απαραίτητων πληροφοριών, σε έναν εύλογο χρόνο συνέντευξης μεταξύ 10-15 min. Οι ερωτήσεις τέθηκαν με κατά το δυνατόν πιο απλό τρόπο.

#### **8.5. Υλοποίηση της Έρευνας**

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα 4/5/2010 - 15/6/2010. Συνολικά συλλέχθηκαν 300 ερωτηματολόγια με προσωπική συνέντευξη. Μερικά ερωτηματολόγια απορρίφθηκαν με βάση κάποια προτεινόμενα κριτήρια αξιολόγησης ως προς την αξιοπιστία των απαντήσεων. Στη συνέχεια, τα υπόλοιπα ερωτηματολόγια κωδικοποιήθηκαν σε λογιστικό φύλλο για την περαιτέρω στατιστική επεξεργασία τους.

## **8.6. Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων της Έρευνας**

### **8.6.1. Εισαγωγή στο SPSS**

Το πακέτο λογισμικού Statistical Package for the Social Sciences ή SPSS είναι ένα εύχρηστο στατιστικό πακέτο το οποίο καλύπτει σήμερα το σύνολο όλων σχεδόν των τεχνικών και των μεθόδων στατιστικής. Μέσα από την πολύχρονη πορεία της συνεχούς εξέλιξης και ενημέρωσης έχει καταφέρει να ικανοποιεί και τους πλέον απαιτητικούς χρήστες, μεμονωμένους ερευνητές ή μεγάλους οργανισμούς μελετών.

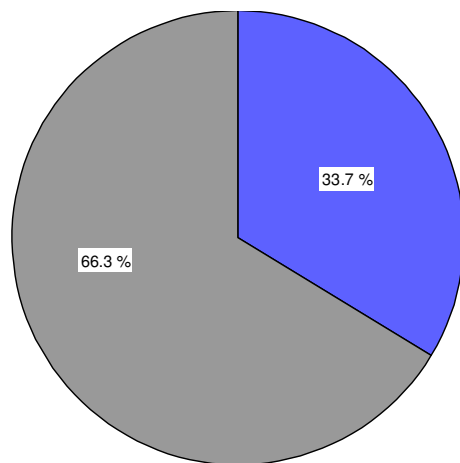
Το SPSS, ως στατιστικό λογισμικό γενικού τύπου, αποτελείται από μία μεγάλη γκάμα διαχειριστικών και αναλυτικών διαδικασιών που, κατά κανόνα, καλύπτουν τις ανάγκες και του πλέον απαιτητικού και εξειδικευμένου χρήστη. Η χρήση του -παρ' όλη τη φιλικότητά του, απαιτεί στοιχειώδη θεωρητική συγκρότηση στη Στατιστική αλλά και λήψη βοήθειας από κατάλληλα εγχειρίδια και οδηγούς.

## 8.6.2. Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων της Στατιστικής Ανάλυσης

### 8.6.2.1. Ερωτήσεις Αντικειμένου Έρευνας

**Ερώτηση 1:** Από το σπίτι σας έχετε οπτική επαφή με τη Λ. Αλεξάνδρας;

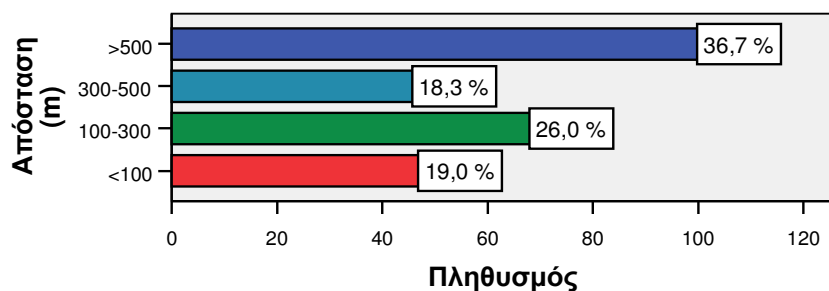
1.ΝΑΙ      2.ΟΧΙ



Επί του συνόλου των ερωτηθέντων, 66,3% απάντησε ότι από το σπίτι δεν έχει οπτική επαφή με τη Λ. Αλεξάνδρας ενώ το 33,7% ότι έχει.

**Ερώτηση 2:** Σε τι απόσταση περίπου βρίσκεται το σπίτι σας από τη Λ. Αλεξάνδρας;

1.Λιγότερο από 100 μέτρα      3. Από 300 έως 500 μέτρα  
2.Από 100 έως 300 μέτρα      4. Πάνω από 500 μέτρα



Σε ποσοστό 19,0 %οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι η Λ. Αλεξάνδρας βρίσκεται σε απόσταση 0-100m από το σπίτι τους, σε ποσοστό 26,0% ότι βρίσκεται σε απόσταση 100-300m, σε ποσοστό 18,3% ότι βρίσκεται σε απόσταση από 300-500m και τέλος σε ποσοστό 26,0% ότι βρίσκεται σε απόσταση 500m και πάνω.

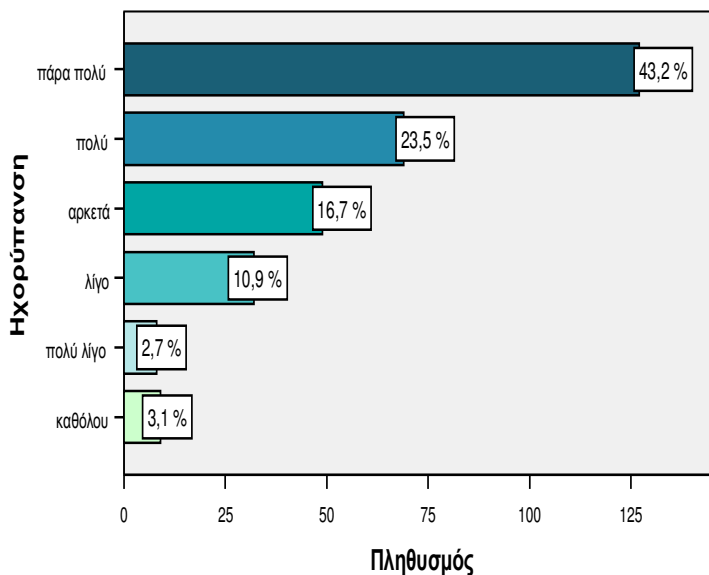
**Ερώτηση 3:** Κατά τη γνώμη σας η ύπαρξη της Λεωφόρου Αλεξάνδρας στην περιοχή δημιουργεί:

- |   |   |
|---|---|
| A. Ηχορύπανση                                   | Γ. Διχοτόμηση της πόλης   |
| B. Ρύπανση της ατμόσφαιρας<br>σε τοπικό επίπεδο | Δ. Κίνδυνο για πεζούς και ποδηλάτες<br>(ειδικότερα για παιδιά και ηλικιωμένους) |

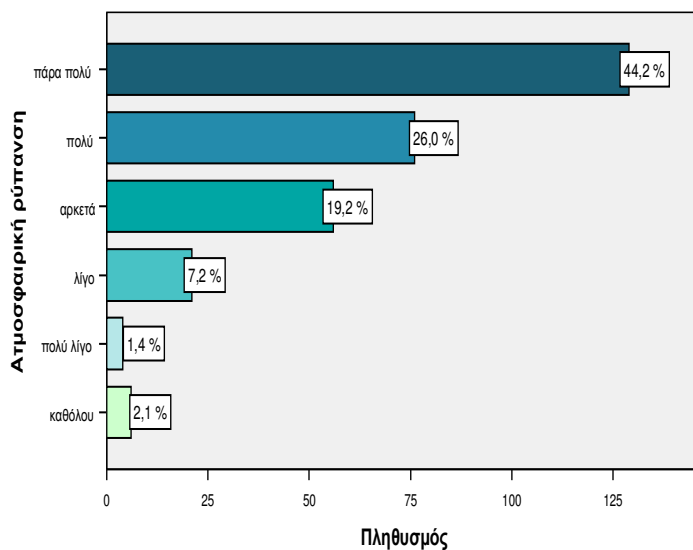
Σε όσες από τις παρακάτω περιπτώσεις απαντήσατε θετικά, αξιολογείστε την κάθε μια ξεχωριστά με κλίμακα 0-5, όπου 5 αυτή που πιστεύετε ότι έχει τις μεγαλύτερες επιπτώσεις.

Όπου: 0 : Καθόλου, 1: Πολύ Λίγο, 2 : Λίγο, 3 : Αρκετά, 4 : Πολύ, 5 : Πάρα Πολύ

**A.** Επί του συνόλου των ερωτηθέντων, 3,1 % απάντησε ότι δεν δημιουργεί ηχορύπανση στην περιοχή, ενώ το 43,2% και 23,5 % συγκεντρώθηκαν στις κλίμακες «πάρα πολύ» και «πολύ» αντίστοιχα.

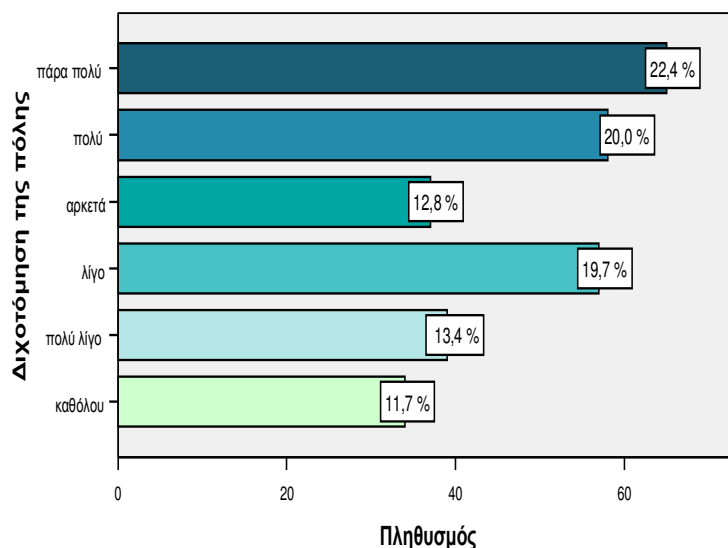


**B.** Μεγαλύτερα ποσοστά παρουσιάζονται όσον αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση στις κλίμακες «πάρα πολύ» και «πολύ» 44,2% και 26,0% , ενώ μόνο το 2,1% απάντησε αρνητικά.

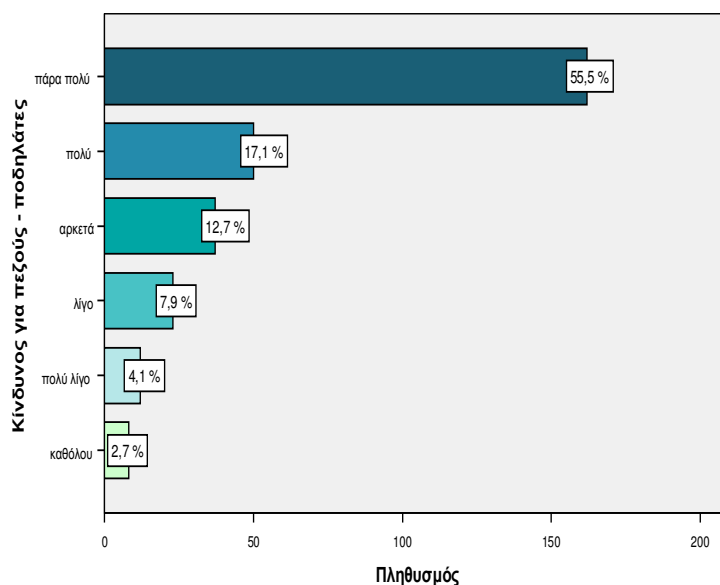




**Γ.** Όσον αφορά την ερώτηση αν η Λ. Αλεξάνδρας διχοτομεί την περιοχή, στην πλειοψηφία τους η ερωτηθέντες απάντησαν αρνητικά.



**Δ.** Εδώ παρατηρείται ότι η Λ. Αλεξάνδρας δημιουργεί κίνδυνο στους πεζούς και ποδηλάτες σύμφωνα με το μεγαλύτερο ποσοστό του συνόλου των ερωτηθέντων (55,5%) το οποίο απάντησε δίνοντας την μεγαλύτερη κλίμακα «πέρα πολύ»



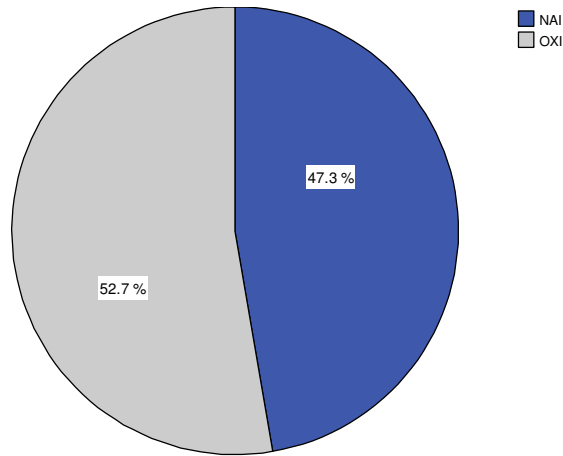
**Ερώτηση 4:** Θα ήθελα να σας ενημερώσω ότι υπάρχει μία πρόταση του που αφορά στην υπογειοποίηση τμήματος της Λεωφόρου Αλεξάνδρας από τη Πανόρμου μέχρι την Οδό Ιπποκράτους.

A. Έχετε ενημερωθεί για την πρόταση αυτή;

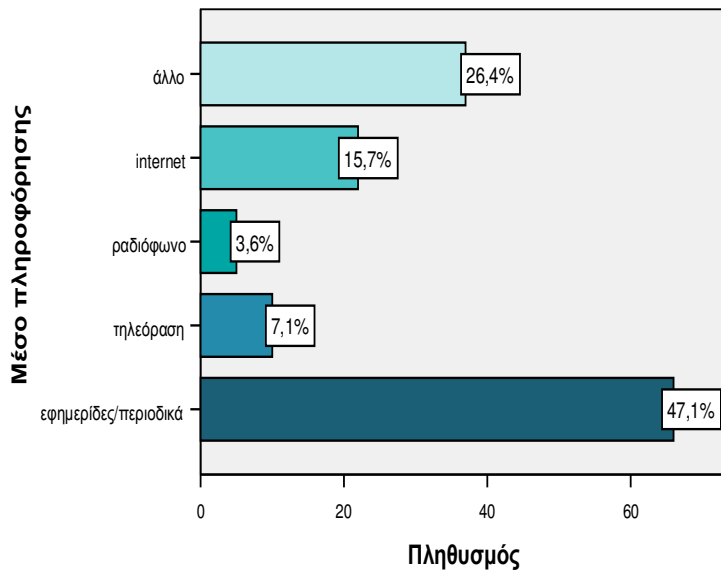
1. ΝΑΙ      2. ΟΧΙ

B. Αν ναι, από πού έχετε πληροφορηθεί την πρόταση;

1. Από εφημερίδες ή περιοδικά      4. Από το Internet  
 2. Από την τηλεόραση      5. Άλλο (προσδιορίστε)  
 3. Από το ραδιόφωνο



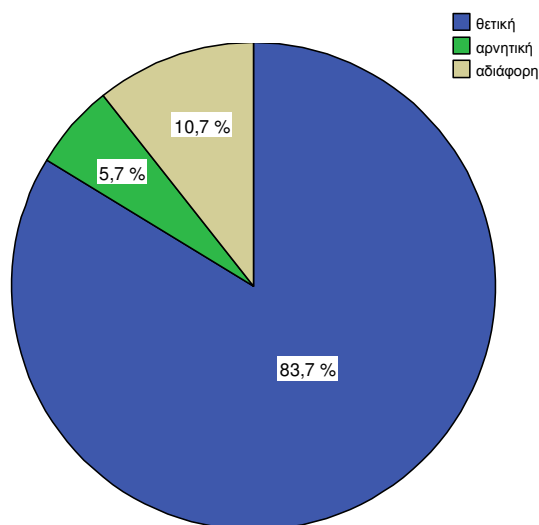
**A.** Επί του συνόλου των ερωτηθέντων το 47,3% γνώριζε για την πρόταση σχετικά με την ενδεχόμενη υπογειοποίηση της Λ. Αλεξάνδρας.



**B.** Από το 47,3% των ερωτηθέντων που απάντησαν θετικά στην ερώτηση 4Α, το μεγαλύτερο ποσοστό έχει πληροφορηθεί την πρόταση από τον τύπο (47,1%).

**Ερώτηση 5:** Πιστεύετε ότι η συγκεκριμένη πρόταση είναι:

1.Θετική 2.Αρνητική 3.Αδιάφορη

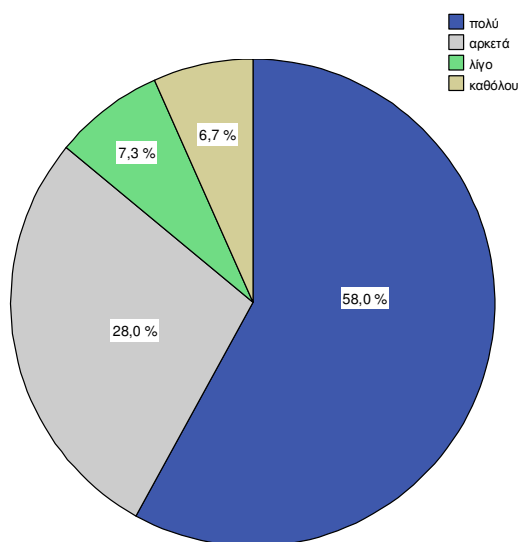


Στην πλειοψηφία τους οι ερωτηθέντες (88,3%) απάντησαν ότι βρίσκουν την πρόταση θετική. Ένα μικρό ποσοστό (10,7%)βρίσκει την πρόταση αδιάφορη, ενώ το 5,7% των ερωτηθέντων την θεωρεί αρνητική.

**Ερώτηση 6:** Πιστεύετε ότι η υλοποίηση της πρότασης αυτής θα συμβάλλει στη

βελτίωση της ποιότητας της ζωής των κατοίκων της περιοχής των Αμπελοκήπων:

1.Πολύ 2. Αρκετά 3. Λίγο 4. Καθόλου



Επί του συνόλου των ερωτηθέντων, το 58% πιστεύει ότι η υλοποίηση της πρότασης θα συμβάλλει πολύ στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της περιοχής, το 28,0% ότι θα συμβάλλει αρκετά, το 7,3% θα συμβάλλει λίγο, ενώ το 6,7% καθόλου.

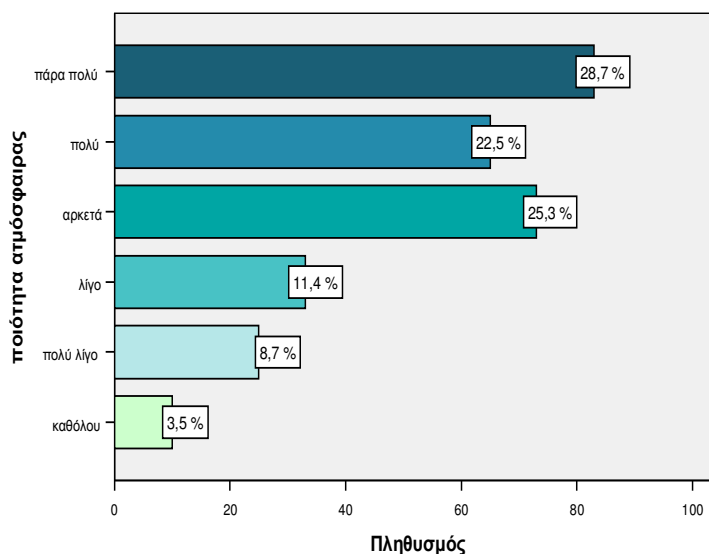
**Ερώτηση 7:** Σε ποιες από τις παρακάτω παραμέτρους πιστεύετε ότι θα συμβάλλει θετικά μια τέτοια λύση;

- A. Ποιότητα της ατμόσφαιρας                      Β. Θόρυβος  
 Γ. Ασφάλεια πεζών                                      Δ. Διευκόλυνση της κυκλοφορίας  
 Ε. Δημιουργία ελεύθερων δημόσιων οχημάτων  
 χώρων (πλατείες, πεζόδρομοι)

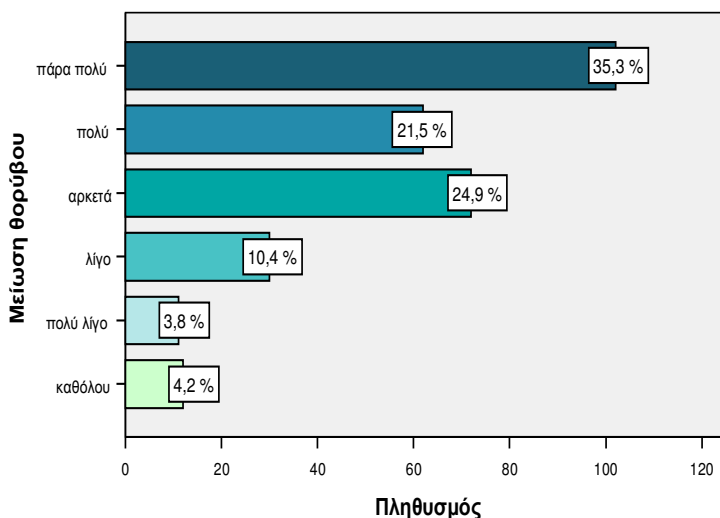
Σε όσες από τις παρακάτω περιπτώσεις απαντήσατε θετικά, αξιολογήστε την κάθε μια ξεχωριστά με κλίμακα 0-5, όπου 5 αυτή που πιστεύετε ότι έχει τις μεγαλύτερες επιπτώσεις.

Όπου: 0 : Καθόλου, 1: Πολύ Λίγο, 2 : Λίγο, 3 : Αρκετά, 4 : Πολύ, 5 : Πάρα Πολύ

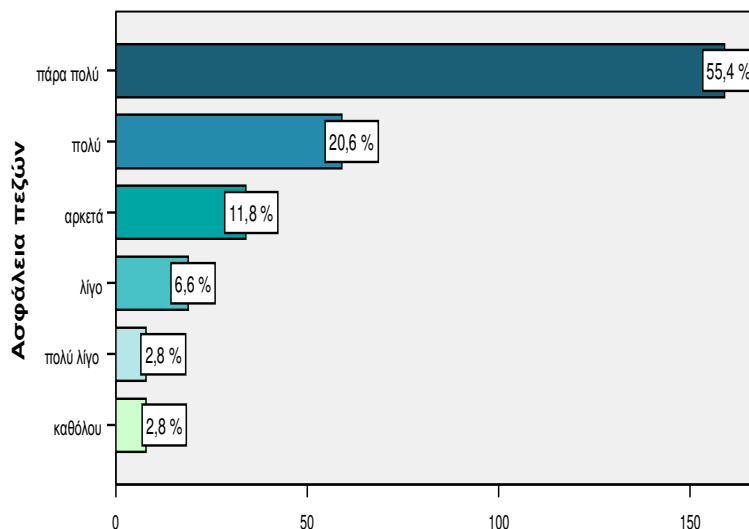
**A.** Το 28,7% των ερωτηθέντων πιστεύει ότι η λύση που προτείνεται θα βελτιώσει την ποιότητα της ατμόσφαιρας «πολύ»/ «πάρα πολύ», ενώ το 3,5% θεωρεί ότι δεν θα επιφέρει βελτίωση.



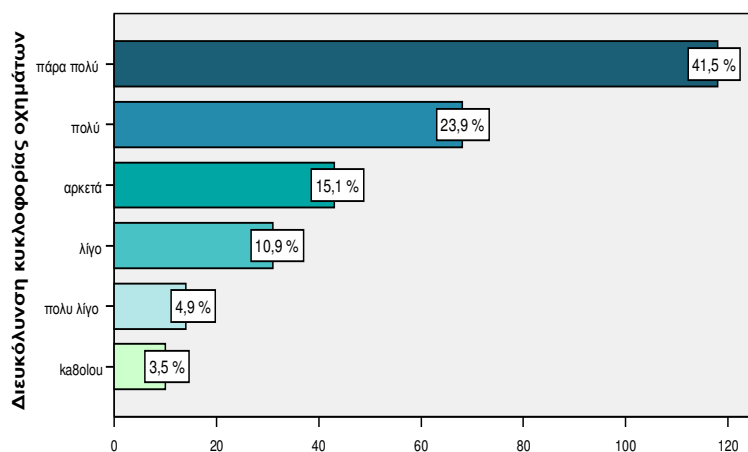
**B.** Σύμφωνα με το 35,3% των απαντήσεων, η υλοποίηση της πρότασης θα συμβάλλει στην μείωση των επιπέδων θορύβου που προκαλούνται από τη Λ. Αλεξάνδρα.



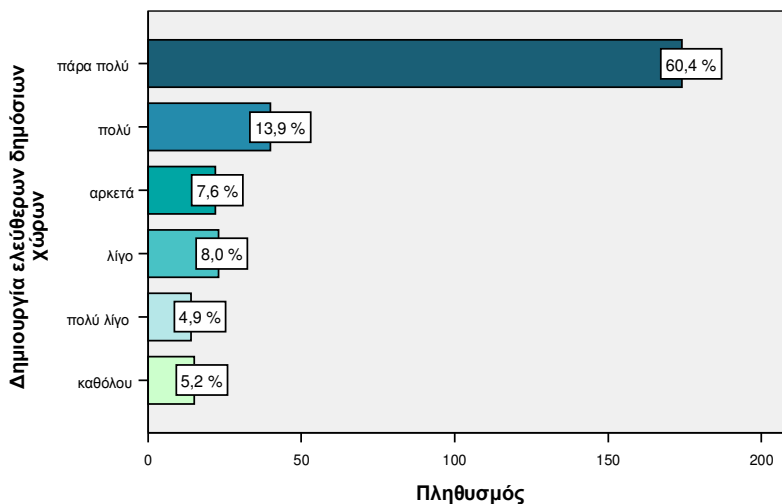
**Γ.** Όσον αφορά την ασφάλεια των πεζών και ποδηλατών το 55,4% πιστεύει ότι θα συμβάλει «πάρα πολύ», ενώ μόλις το 2,8% πιστεύει ότι δεν θα συμβάλει.



**Δ.** Στην πλειοψηφία τους οι ερωτηθέντες (41,5%) πιστεύουν ότι δεν θα διευκολυνθεί η κυκλοφορία των οχημάτων ύστερα από την υλοποίηση της πρότασης.



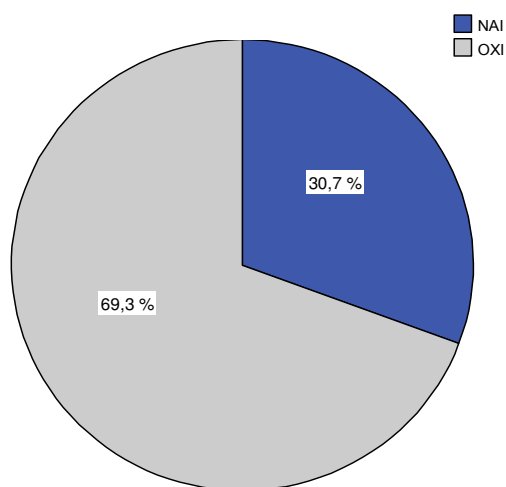
**Ε.** Η υλοποίηση της πρότασης θα δημιουργήσει περισσότερους ελεύθερους δημόσιους χώρους σύμφωνα με το 60,4% των απαντήσεων.



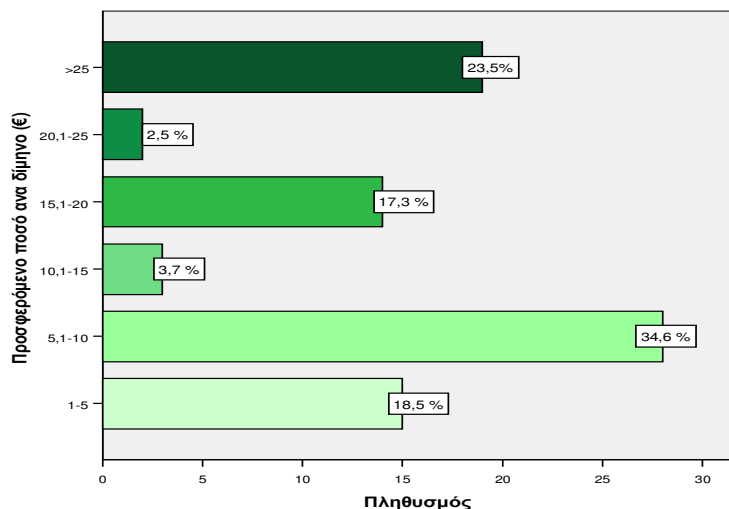
**Ερώτηση 8:** Το κόστος κατασκευής της υπογειοποίησης -σε περίπτωση υλοποίησης της πρότασης- θα αναληφθεί από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Το κόστος κατασκευής των συνοδευτικών έργων ανάπλασης (δημιουργία χώρου πρασίνου)θα το αναλάβει ο Δήμος Αθηναίων. Τα έξοδα συντήρησης αυτών των χώρων θα καλυφθούν από τα δημοτικά τέλη. Θα ήσασταν διατεθειμένος/η να συνεισφέρετε κάποιο χρηματικό ποσό;

A. Θα ήσασταν διατεθειμένος να συνεισφέρετε κάποιο χρηματικό ποσό για το σκοπό αυτό;

B. Αν ναι, ποιο θα ήταν αυτό το ποσό; (σε € ανά δίκμηνο)



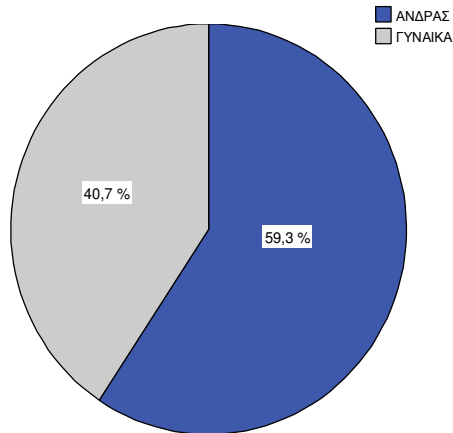
**A.** Η βασική ερώτηση της έρευνας αφορούσε την επιθυμία για την χρηματική συνεισφορά (μέσω των δημοτικών τελών) των ερωτηθέντων για την υλοποίηση του σκοπού της συντήρησης των συνοδευτικών έργων. Το 30,7% των ερωτηθέντων απάντησε ότι επιθυμεί να συνεισφέρει οικονομικά, ενώ το 69,3% αρνήθηκε.



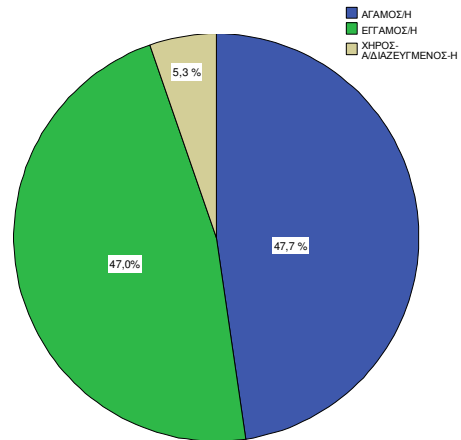
**B.** Επί του συνόλου των θετικών απαντήσεων, η πλειοψηφία διατίθεται να συνεισφέρει από 5-10 € μέσω των δημοτικών τελών (ανά δίκμηνο)για τη συντήρηση του έργου που προτάθηκε.

8.6.2.2. Δημογραφικά Στοιχεία

**Ερώτηση Δ1:** Φύλο ερωτώμενου



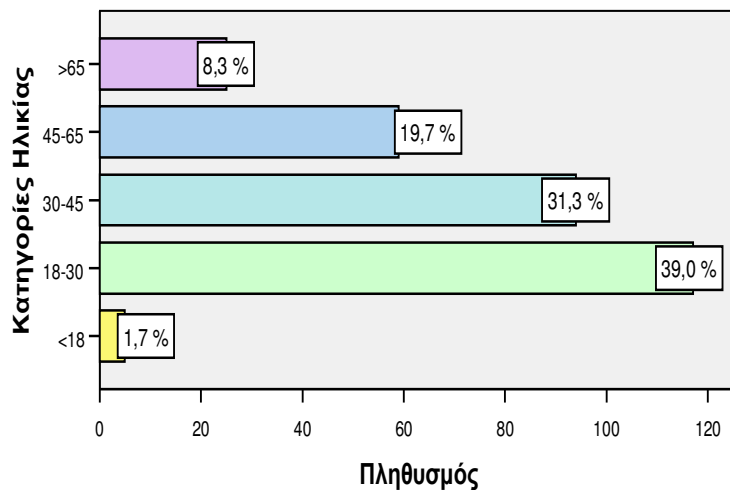
**Ερώτηση Δ2:** Οικογενειακή κατάσταση ερωτώμενου



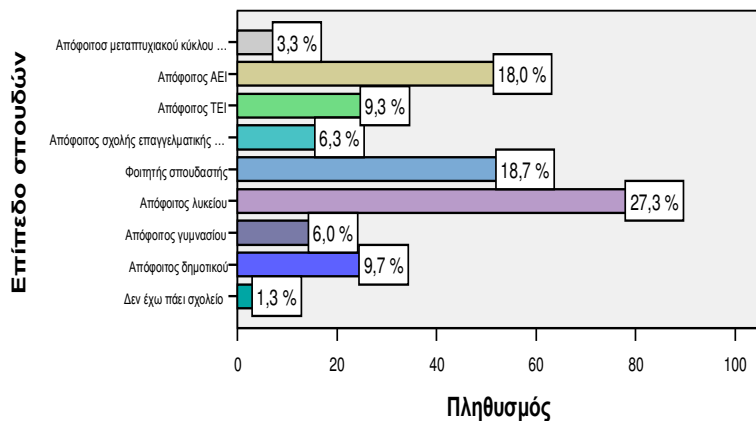
**Ερώτηση Δ3:** Πόσα τετραγωνικά μέτρα είναι περίπου η κατοικία σας;

Κατά μέσο όρο τα τετραγωνικά της κατοικίας των ερωτώμενων είναι 100 m<sup>2</sup>.

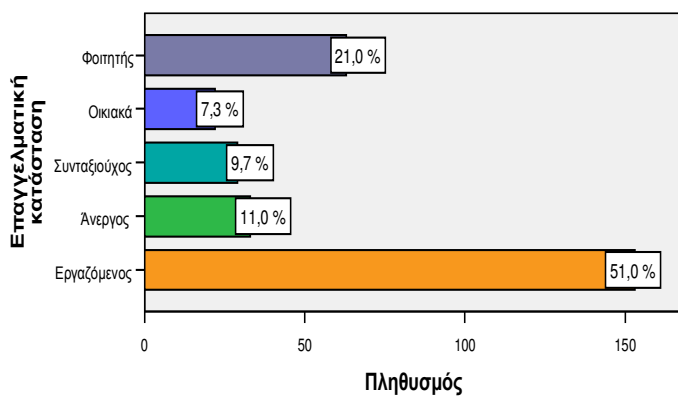
**Ερώτηση Δ4:** Ηλικία Ερωτώμενου



**Ερώτηση Δ5: Επίπεδο εκπαίδευσης ερωτώμενου**



**Ερώτηση Δ6: Παρούσα επαγγελματική κατάσταση ερωτώμενου**

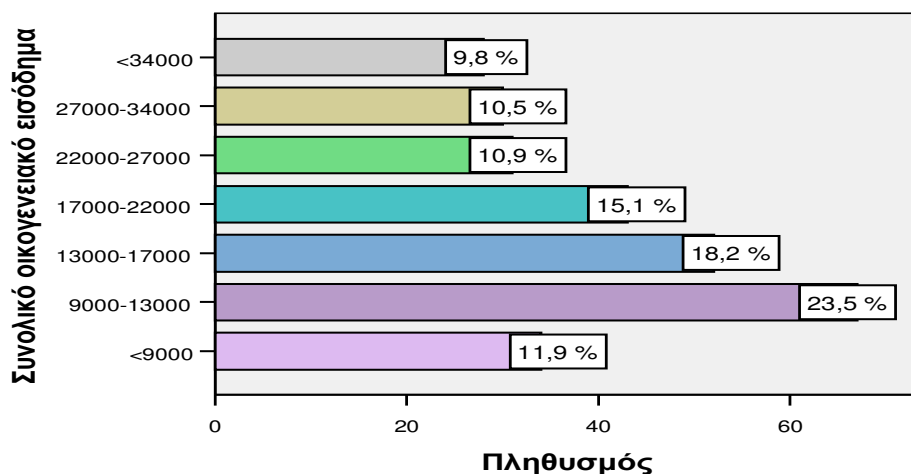


**Ερώτηση Δ7: Πόσα περίπου είναι τα δημοτικά τέλη που πληρώνετε;**

Τα δημοτικά τέλη που καταβάλλονται ανά μήνα από το πληθυσμό του δείγματος κυμαίνονται μεταξύ 10 και 15 €.



## Ερώτηση Δ8: Εισοδηματική κλάση ερωτώμενου



### 8.6.3. Συμπεράσματα - Σχολιασμός Αποτελεσμάτων της Στατιστικής Ανάλυσης

Από τις απαντήσεις που δόθηκαν, όσον αφορά στην αξιολόγηση των επιπτώσεων που προκαλεί η ύπαρξη της Λ. Αλεξάνδρας στην περιοχή διαπιστώθηκε ότι οι περισσότεροι θεωρούν σημαντικότερες, τον κίνδυνο για πεζούς/ποδηλάτες, την ατμοσφαιρική ρύπανση και ηχορύπανση.

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων δεν γνώριζε την πρόταση της υπογειοποίησης και η εν λόγω έρευνα αποτέλεσε την πηγή ενημέρωσης για αυτούς. Όσοι ήταν ενημερωμένοι, κύρια πηγή πληροφόρησης τους ήταν ο τύπος (εφημερίδες).

Στο σύνολό τους, οι ερωτηθέντες ανεξαρτήτως αν είναι ή όχι ενημερωμένοι για την πρόταση, πιστεύουν ότι η πρόταση θα συμβάλει αρκετά έως πολύ στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής των Αμπελοκήπων. Πιο συγκεκριμένα, πιστεύουν ότι θα βελτιώσει κατά πολύ την ασφάλεια των πεζών και θα συμβάλει στην δημιουργία ελεύθερων δημόσιων χώρων.

Ωστόσο, μόλις το 30,7 % των ερωτηθέντων δήλωσε ότι επιθυμούν να συνεισφέρουν οικονομικά, καθώς αρκετοί πολίτες εξέφραζαν αμφιβολίες για το κατά πόσο θα μπορούσε να γίνει ορθολογική χρήση και διαχείριση των χρημάτων που θα συνεισέφεραν ή δήλωναν ότι ήδη καταβάλλουν υψηλά δημοτικά τέλη και δεν είναι διατεθειμένοι να δώσουν επιπλέον χρήματα.

Κατά μέσο όρο, το πόσο της συνεισφοράς ανέρχεται σε 5-10 € ανά δίμηνο. Το πόσο της πληρωμής εξαρτάται από την οπτική επαφή με τη Λ. Αλεξάνδρας, τη βελτίωση ασφάλειας των πεζών, την επαγγελματική κατάσταση και το εισόδημα του ερωτώμενου.

Τέλος, τα αποτελέσματα της έρευνας θεωρούνται σημαντικά και αναδεικνύουν μια λανθάνουσα οικονομική αξία της εν λόγω πρότασης, η οποία μπορεί να λαμβάνεται υπόψη κατά την αξιολόγηση εναλλακτικών σχεδίων στη δημιουργία υποδομών έργων.

## 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ





Ο εικοστός αιώνας χαρακτηρίστηκε από έντονη αστικοποίηση. Έχει γίνει πλέον συνείδηση σε όλους του κατοίκους των μεγαλουπόλεων, ότι η ζωή σε αυτές είναι μια πολύ σκληρή υπόθεση. Μια σειρά προβλήματα, κυκλοφοριακό, υποβάθμιση περιβάλλοντος, κατάρρευση του κοινωνικού ιστού, αύξηση της εγκληματικότητας έχουν πλέον φθάσει σε οριακά σημεία και οδηγούν όλο και περισσότερους αστούς να αναζητήσουν απεγνωσμένα τρόπους φυγής από την πόλη.

Ο τομέας των μεταφορών δεν είναι ένα σύστημα που αναπτύσσεται ανεξάρτητα από την πόλη και τους ανθρώπους της. Στον ευρύτερο τομέα των μεταφορών ανήκουν:

- α) τα έργα συγκοινωνιακής υποδομής,
- β) τα μέσα μεταφοράς και
- γ) οι διαχειριστικές παρεμβάσεις.

Όλες οι παραπάνω συνιστώσες των μεταφορών έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον γενικά και στο αστικό περιβάλλον ειδικότερα.

Η παρατηρούμενη την τελευταία 25ετία -παράλληλα με το διαμορφούμενο πολεοδομικό θεσμικό πλαίσιο- σταδιακή υποβάθμιση επιμέρους δημιουργημένων αστικών περιοχών της πρωτεύουσας (urban degradation), δημιούργησε την ανάγκη για πολεοδομικές παρεμβάσεις σε πλήθος ενοτήτων του αστικού χώρου.

Για να συντηρήσουμε μια πόλη ως πολιτιστικό, κοινωνικό, και οικονομικό κέντρο θα πρέπει να βρούμε σύνθετες και αποτελεσματικές λύσεις. Εάν τοποθετούσαμε υπόγεια ορισμένες λειτουργίες όπως είναι η κίνηση, τα ψώνια, το σινεμά και το θέατρο, θα δημιουργούσαμε περισσότερο χώρο στην επιφάνεια για αναδημιουργία και κοινωνικές δραστηριότητες, όπως επίσης και πιθανότητες ανάπτυξης νέων οικιστικών περιοχών. Επομένως, για μια πόλη κατακόρυφα αναπτυσσόμενη μπορεί να αξιοποιηθεί καλύτερα και πιο αποδοτικά με την χρησιμοποίηση των υπόγειων χώρων και του επιφανειακού δικτύου. Αυτό σημαίνει ότι χτίζοντας υπόγεια μπορούμε να αναβαθμίσουμε σημαντικά την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, χωρίς απαραίτητα να μεγαλώσουμε τα όρια της πόλης.

Από τότε που οι πόλεις έγιναν πυκνοκατοικημένες περιοχές, κτίζοντας υπόγειους χώρους μπορούμε να συγκεντρώσουμε πολλές λειτουργίες σ' αυτούς και να δώσουμε ελκυστικές λύσεις για το πρόβλημα της κίνησης και της αύξησης της κινητικότητας. Αυτό σημαίνει ότι, οι απαντήσεις στα προβλήματα της αστικής παράλυσης των πόλεων θα πρέπει να αναζητηθούν στην καλύτερη αξιοποίηση των χρήσεων της γης σε μια κάθετη γραμμή ενοποιώντας τον υπόγειο χώρο με την επιφάνεια και την καθημερινή ζωή μιας πόλη.

Η σκοπιμότητα του μελετώμενου έργου της παρούσας διπλωματικής εργασίας έγκειται στην ενοποίηση των ελεύθερων χώρων στην περιοχή του γηπέδου του ΠΑΟ, με τοπική ταπείνωση και κάλυψη της Λ. Αλεξάνδρας. Το έργο θα επιτρέψει τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του γηπέδου, το οποίο θα κατεδαφισθεί και θα ενωθεί με τον χώρο των εργατικών κατοικιών που βρίσκονται απέναντι αυτού.

Το έργο θα ωφελήσει άμεσα τους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής, καθώς θα επιτρέψει την απελευθέρωση χώρου που σήμερα καταλαμβάνεται από τη Λ. Αλεξάνδρας, την ενοποίηση των ελεύθερων χώρων στην περιοχή και ως εκ τούτου την άρτια διαμόρφωση των χώρων αυτών προς χρήση από τους κατοίκους. Η διαμόρφωση της ενοποίησης των ελεύθερων χώρων στην περιοχή και η απόδοσή τους στους κατοίκους, που θεωρείται από τις πιο πυκνοδομημένες και πυκνοκατοικημένες περιοχές της Αθήνας αποτελεί έναν σημαντικό επιπλέον παράγοντα για τη σπουδαιότητα του έργου.

Επίσης θα βελτιωθούν οι κυκλοφοριακές συνθήκες σε μία περιοχή, η οποία ασφυκτιά από τους υψηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους και ιδιαίτερα η Λεωφόρος Αλεξάνδρας, η οποία αποτελεί σημαντικό συγκοινωνιακό άξονα του ιστού της πόλης της Αθήνας. Η αναβάθμιση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των εμπλεκόμενων οδών μετά την εκτέλεση του έργου, θα έχει σαν αποτέλεσμα να μειωθούν σημαντικά οι κίνδυνοι ατυχημάτων ειδικά κατά τη διάρκεια της κυκλοφοριακής αιχμής.

Η υπογειοποίηση της οδού θα συμβάλλει:

- ✓ στην περιβαλλοντική εξυγίανση και αναβάθμιση της περιοχής σε συνδυασμό με τα προγραμματιζόμενα έργα επί της Λ. Αλεξάνδρας (κατεδάφιση Γηπέδου και δημιουργία πάρκου), μέσα στα πλαίσια του σχεδίου της Διπλής Ανάπλασης.
- ✓ στην ενθάρρυνση ανάπτυξης συμβατών μεταξύ τους χρήσεων, που να οδηγούν στην αισθητική και λειτουργική αναβάθμιση της περιοχής, αλλά και στη δυναμική αναζωογόνηση των μεικτών δραστηριοτήτων της περιοχής.

Η ανάπλαση της ευρύτερης περιοχής της Λεωφόρου Αλεξάνδρας αποβλέπει:

- ✓ στην αποσυμφόρηση του μητροπολιτικού κέντρου της Αθήνας,
- ✓ στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό του χώρου σε σχέση με τους γειτονικούς κοινόχρηστους - κοινωφελείς χώρους,
- ✓ στην απόκτηση πρασίνου σε καίριο σημείο της πόλης, με προοπτική επέκτασης και σύνδεσής του με το χώρο των προσφυγικών κατοικιών
- ✓ στη δημιουργία υπόγειων χώρων parking (προβλέπεται η κατασκευή υπόγειου σταθμού αυτοκινήτων κάτω από το γήπεδο του ΠΑΟ συνολικής χωρητικότητας 700 οχημάτων).

Σύμφωνα με τα παραπάνω και ειδικότερα τα συμπεράσματα του κεφ. 2.11 του Ειδικού Μέρους, προτάθηκε η **Λύση 1** για τους εξής λόγους:

- ✓ Η **Λύση 1** υπερέχει σαφώς των υπολοίπων όσον αφορά το κόστος κατασκευής, τη διάρκεια των εργασιών και την όχληση στην κυκλοφορία κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- ✓ Η **Λύση 2** και ιδιαίτερα η **Λύση 3** λόγω του μεγάλου μήκους της υπογειοποίησης, αναμένεται να έχει αρνητικά αποτελέσματα στην οδική

ασφάλεια από τις σχετικά υψηλές ταχύτητες που θα μπορούν να αναπτύσσουν οι οδηγοί.

- ✓ Τέλος το μηδενικό σενάριο **(Do Nothing)** αποκλείεται από το σκοπό του έργου, ο οποίος είναι η ενοποίηση του χώρου **του Γηπέδου** με τον χώρο **των εργατικών κατοικιών** στην απέναντι πλευρά της Λεωφόρου Αλεξάνδρας, τα οποία αμφότερα πρόκειται να κατεδαφιστούν και να διαμορφωθούν σε χώρους πρασίνου.
- ✓ Επομένως, η προτεινόμενη **Λύση 1** παρουσιάζει όλα τα πλεονεκτήματα τόσο της βατότητας όσο και της ασφαλέστερης οδήγησης.

Με δεδομένα την κυκλοφοριακή σπουδαιότητα, του συνεπαγόμενου υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου και του γεγονότος ότι η Λ. Αλεξάνδρας αποτελεί περιμετρικό άξονα στο όριο του εσωτερικού δακτυλίου της Αθήνας, θα πρέπει να ληφθούν έγκαιρα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε κατά τον χρόνο εκτέλεσης του έργου να εξασφαλίζεται η κυκλοφορία που επηρεάζεται άμεσα ή έμμεσα από αυτό.

Για την κατασκευή προτείνουμε την εφαρμογή της μεθόδου Cover & Cut που είναι και η οικονομικότερη και σύμφωνα με αυτή το συνολικό κόστος κατασκευής εκτιμήθηκε κατά την εκπόνηση της εργασίας 6.120.000 ευρώ περίπου.

Όπως και στη συγκεκριμένη περίπτωση, «Η ακρίβεια σε αποσπά από την πραγματικότητα», όμως το κόστος κατασκευής αντισταθμίζεται από τα κοινωνικά οφέλη.

Συνοψίζοντας τις απαντήσεις που δόθηκαν από το δείγμα των 300 ερωτηθέντων κατοίκων της περιοχής των Αμπελοκήπων διαπιστώθηκε ότι η πλειοψηφία δεν γνώριζε την πρόταση υπογειοποίησης και, όσοι ήταν ενήμεροι, το είχαν πληροφορηθεί από τον τύπο. Οι ερωτηθέντες όμως πιστεύουν πως η λύση αυτή θα συμβάλλει αρκετά έως πολύ στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους ιδιαίτερα δε με τη μείωση της ηχορύπανσης και της ατμοσφαιρικής μόλυνσης, καθώς επίσης με την



αναβάθμιση της ασφάλειας για πεζούς και ποδηλάτες και τη δημιουργία ελεύθερων δημόσιων χώρων και πρασίνου.

Παρά ταύτα όμως μόλις το 30% των ερωτηθέντων δήλωσαν ότι επιθυμούν να συνεισφέρουν οικονομικά. Οι περισσότεροι από τους υπόλοιπους εξέφρασαν δυσπιστία για το κατά πόσο η τυχόν συνεισφορά τους θα χρησιμοποιηθεί για τον προαναφερόμενο σκοπό και ένα μικρό ποσοστό ότι ήδη καταβάλλουν σημαντικά ποσά δημοτικών φόρων. Κατά μέσο όρο το προς συνεισφορά ποσό ανέρχεται σε 5-10€ ανά δίμηνο, εξαρτάται δε από την οπτική επαφή της κατοικίας του ερωτηθέντος με τη Λ. Αλεξάνδρας, την επαγγελματική κατάσταση και το εισόδημα του ερωτώμενου.

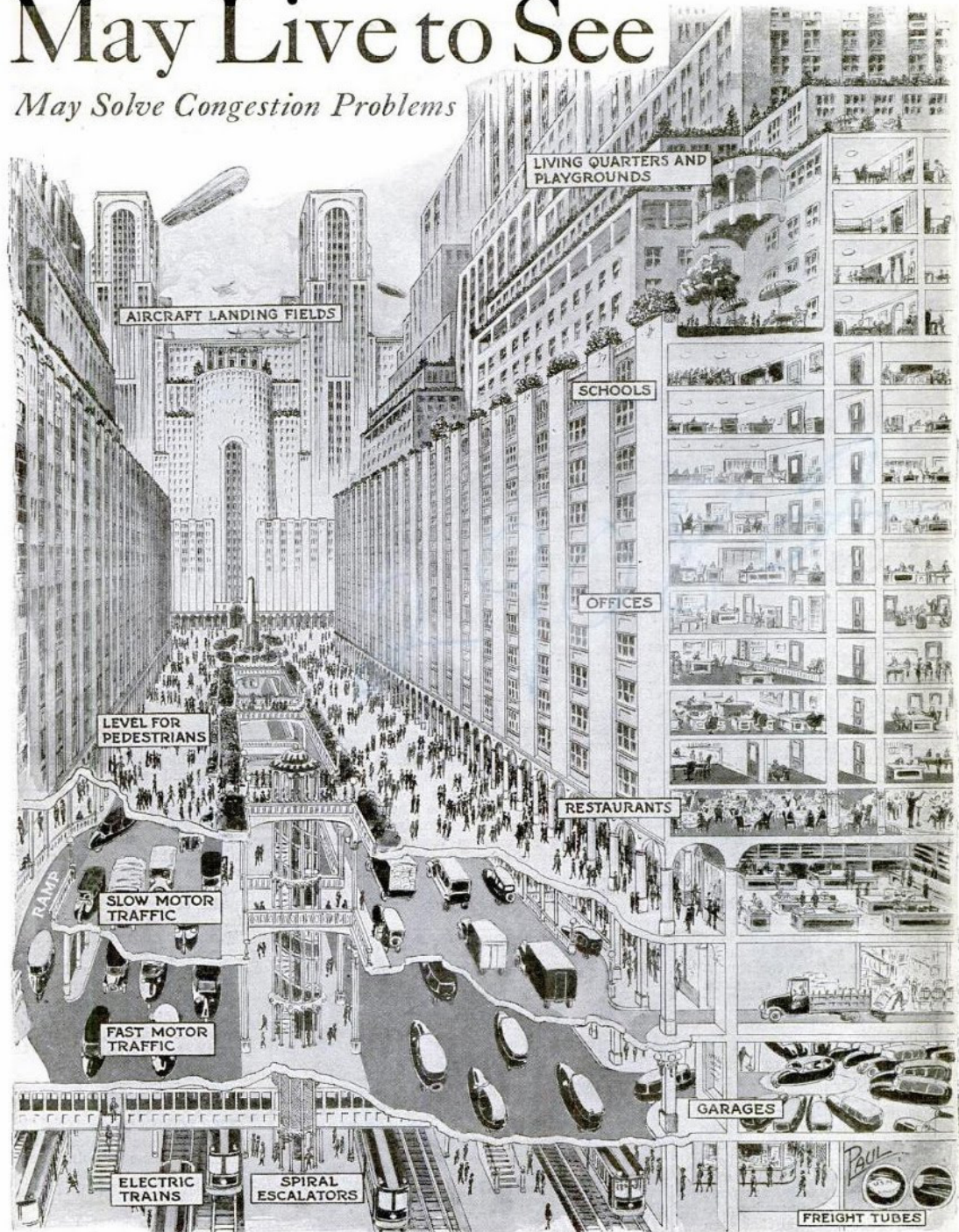
Τέλος, τα αποτελέσματα της έρευνας θεωρούνται σημαντικά και αναδεικνύουν μια λανθάνουσα οικονομική αξία της εν λόγω πρότασης, η οποία μπορεί να λαμβάνεται υπόψη κατά την αξιολόγηση εναλλακτικών σχεδίων στη δημιουργία έργων υποδομής.

«Πόλη δεν είναι μόνο ένα έργο τέχνης, ένας πολύχρωμος πίνακας, αλλά και ένα καθαρό ορμητικό ποτάμι. Θέλουμε την πόλη ζωντανή, χαρούμενη και με πάθος όπως οι νέοι άνθρωποι, ανοιχτή σε προκλήσεις και σε ιδέες, όπως οι νέοι. Θέλουμε την πόλη που θα έχει ταυτότητα αλλά θα μπορεί να την μοιράζεται και με άλλους. Θέλουμε την πόλη για εμάς τους πολίτες, τους νέους ανθρώπους, την θέλουμε όμως και περιβαλλοντικά βιώσιμη για να την χαρούν και τα παιδιά μας.

Γιατί τελικά ένα είναι βέβαιο, ότι αυτό τον κόσμο δεν τον κληρονομήσαμε, απλά τον δανειστήκαμε...» (Καλπακίδης, 2007).

# May Live to See

*May Solve Congestion Problems*



## How You May Live and Travel in the City of 1950

Future city streets, says Mr. Corbett, will be in four levels: The top level for pedestrians; the next lower level for slow motor traffic; the next for fast motor traffic, and the lowest for electric trains. Great

blocks of terraced skyscrapers half a mile high will house offices, schools, homes, and playgrounds in successive levels, while the roofs will be aircraft landing-fields, according to the architect's plan

Εικόνα 9-1: Η Νέα Υόρκη το 1950, εμπνευσμένη από τον Corbett το 1925

(ΠΗΓΗ: troktiko.blogspot.com)

## 10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ





 Ελληνική

**Αμπακούμκιν Κ.**, «Μητροπολιτικοί Σιδηρόδρομοι - Σιδηροδρομική ΙΙ», Διδακτικές Σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Αθήνας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα 1979

**Βλαστός Θ.**, «Η ανθρώπινη κλίμακα στον κυκλοφοριακό σχεδιασμό στην εποχή της παγκοσμιοποίησης των μεταφορών», Οικοτοπία 29, 2004

**Βλαστός Θ.**, «Συγκοινωνιακά Δίκτυα - Δίκτυα Τεχνικής Υποδομής - Το ανθρωπογενές περιβάλλον», Διδακτικές σημειώσεις για το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, 1999

**Βλαστός Θ.**, «Δίκτυα Μεταφορών και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις - Σχεδιασμός πόλεων και περιβαλλοντικές επιπτώσεις», Διδακτικές σημειώσεις για το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 1999

**Βλαστός Θ.**, Πολύζος Ι., «Πολιτικές για το Αστικό Περιβάλλον - Η ευρωπαϊκή εμπειρία - Σχεδιασμός πόλεων και περιβαλλοντικές επιπτώσεις», Διδακτικές σημειώσεις για το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, 1999

**Βλαστός Θ.**, «Ένα μέλλον για την ελληνική πόλη - προς μια ανατροπή της παθογένειας του αστικού φαινομένου στον Ελλαδικό χώρο», Οκτάγωνο, Αθήνα 2007.

**Βλαστός Θ.**, «Σχεδιασμός Πόλεων και Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις», Τόμος Α. Πάτρα 1999, σελ 219-256.

**Βλάχου Σ.**, «Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων - Μελέτη Ενοποίησης Ελεύθερων Χώρων στην Περιοχή του ΠΑΟ με Τοπική Ταπείνωση και Κάλυψη της Λ. Αλεξάνδρας», Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ./ΔΜΕΟ Αύγουστος 2009

**Δημητριάδης, Ε. Π.**, «Ιστορία της πόλης και της πολεοδομίας: Από την πρώιμη πόλη ως την εμφάνιση της σύγχρονης πολεοδομίας», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή - Τμήμα Αρχιτεκτονικής, 1987.

**Δήμος Αθηναίων**, Ειδική Μελέτη (MASTER PLAN) για την Υλοποίηση του Προγράμματος Διπλής Ανάπλασης των περιοχών Βοτανικού - Α. Αλεξάνδρας - Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Αθήνα, Μάιος 2008.

**Δουκάκης, Π.**, «Ιστορία των πόλεων», Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Ξάνθη, 1985

**ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ (Ε.Σ.Υ.Ε.)**, «Πραγματικός Πληθυσμός της Ελλάδος κατά την απογραφή της 5ης Απριλίου 1981. κατά νομούς, δήμους, κοινότητες και οικισμούς» Υπουργεία Συντονισμού και Εσωτερικών, Αθήνα 1982.

**ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ (Ε.Σ.Υ.Ε.)**, «Πραγματικός Πληθυσμός της Ελλάδος κατά την απογραφή της 17ης Μαρτίου 1991. κατά νομούς, δήμους, κοινότητες και οικισμούς» Υπουργεία Οικονομικών και Εσωτερικών, Αθήνα 1994.

**ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ (Ε.Σ.Υ.Ε.)**, «Πραγματικός Πληθυσμός της Ελλάδος κατά την απογραφή της 17ης Μαρτίου 2001. κατά νομούς, δήμους, κοινότητες και οικισμούς», Υπουργεία Οικονομικών και Εσωτερικών, Αθήνα 2003.

**ΕΛΟΤ**, Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 360 «Αξιολόγηση του θορύβου σε σχέση με την αντίδραση του κοινού».

**ΕΜΠ**, «Έρευνα Υδρογεωλογικών Συνθηκών και Καθεστώς Εκμετάλλευσης Υπογείων Νερών Λεκανοπεδίου Αθηνών», ΟΡΣΑ, 1997

**Ζαμπάκας Ι.Δ.**, «Γενική κλιματολογία», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΘΗΝΑ Α.Ε., Αθήνα 1981.

**Καλιαμπάκος, Δ.**, «Υπόγεια Έργα», Σημειώσεις Μαθήματος, ΕΜΠ, Αθήνα, 2003

**Καλλέργης Γ.**, «Εφαρμοσμένη - Περιβαλλοντική Υδρογεωλογία», ΤΕΕ, Αθήνα 2000

**Κανελλαΐδης Γ., Μαλέρδος Γ.-Καλτούνης Α.-Γλάρος Γ.**, «Σημειώσεις για τον Γεωμετρικό Σχεδιασμό των Οδών», Αθήνα, Οκτώβριος 2006

**Κανελλαΐδης Γ. - Μαλέρδος Γ.-Καλτούνης Α.-Γλάρος Γ.**, «Σημειώσεις Οδοποιίας 2», Αθήνα, Μάρτιος 2007

**Καραβασίλη Μ.**, «Σύγχρονες πόλεις - Σύγχρονα Περιβαλλοντικά Προβλήματα», Αθήνα, 2002

**Κατσικάτσος Γ.**, «Γεωλογία Ελλάδας», Αθήνα, 1993

**Κονοφάγος Κ.**, «Το Αρχαίο Λαύριο», Εκδοτική Ελλάδος, Αθήνα, 1980.

**Κονταράτος Μ.**, «Σημειώσεις Κυκλοφοριακής Τεχνικής», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής, Αθήνα 1999.

**Κώττης, Γ.**, «Οικολογία και Οικονομία», Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1994.

**Μαρίνος, Γ.** «Η ηλικία των μεταμορφωμένων πετρωμάτων Αττικής», Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.2., Αθήνα, 1954.

**Μαρίνος Π., Μαρίνος Β., Στούμπος, Νόβακ Μ., Κορκάρης Κ., Μπενίση Μ.**, «Η συμπεριφορά του Αθηναϊκού Σχιστόλιθου στη χρήση Μηχανήματος Σηράγγων τύπου ασπίδας ανοικτού μετώπου. Εμπειρίες από την διάνοιξη της σήραγγας της επέκτασης του μετρό Αθηνών προς Περιστερί», Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, τομ. XXXVI, 2004, 1790-1795.

**Μαριολάκος, Η.** «Γεωλογία Ελλάδος», Αθήνα. 1976.

**Μιστάρδης, Γ.** «Τεταρτογενείς ερυθρόχροοι ορίζοντες εκ πηλών κλπ. της Αττικής και των γειτονικών περιοχών», Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ., 4, 1961

**Μιχαλοπούλου Χ.**, «Νομοθεσία για το περιβάλλον», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη 2004.

**Μπενάρδος, Α.**, «Εκτίμηση επικινδυνότητας κατά την όρυξη υπογείων έργων με μηχανήματα ολομέτωπης κοπής. Η περίπτωση του Μετρό Αθηνών», Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών, ΕΜΠ, 1999.

**Μπίρης Κ.**, «Αι Αθήναι - από του 19ου εις τον 20ον Αιώνα», Αθήνα 1966.

**Ν. 1515/1985, ΦΕΚ18Α/1985**, «Ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας».

**Ν. 1955/1991, ΦΕΚ 112Α/1991**, «Ίδρυση Εταιρείας με την επωνυμία "ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Ανώνυμος Εταιρεία" και ρύθμιση συναφών θεμάτων».

**Ν. 2052/1992, ΦΕΚ 94Α/1992**, «Μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους και πολεοδομικές ρυθμίσεις».

**Ν. 3481/2006, ΦΕΚ 162Α/2006** περί τροποποίησης της νομοθεσίας για το Εθνικό Κτηματολόγιο, την ανάθεση και εκτέλεση συμβάσεων έργων και μελετών και άλλων διατάξεων. (Παρέμβαση "Διπλής Ανάπλασης" Βοτανικού-Λεωφ.Αλεξάνδρας).

**Ευδούς, Γ.**, «Μεταλλευτική Ιστορία της Ελλάδας», 5<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο Μεταλλευτικής Ιστορίας,

**Παπανικολάου, Δ.**, «Γεωλογία της Ελλάδας», Έκδοση ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ, Αθήνα 1986

**Παπανικολάου Δ.**, «Εφαρμοσμένο ερευνητικό πρόγραμμα, Γεωλογική - Γεωτεχνική μελέτη Λεκανοπεδίου Αθηνών», ΕΚΠΑ, ΟΑΣΠ, ΕΜΠ, 2002.

**Ρόζος Δ.**, «Μέθοδοι Βελτίωσης - Αντιστήριξης Εδάφους - Υπεδάφους», Διδακτικές Σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Αθήνας, Τμήμα: Μηχ. Μετ. Μετ., Αθήνα 2007



**Σακκάς Ι., Αγγελής Ε., Μπακογιάννης Ι., Καζίλης Ν., Ρόζενμπεργκ α., Σοφιανός Α., Ηλίας Μ., Αντωνίου Γ.,** «ΟΜΟΕ – Τεύχος Οδικών Σηράγγων – Έργα Πολιτικού Μηχανικού», Ιούλιος 2002

**Σαμπατακάκης Νικολάου Στεφ.,** «Τεχνικογεωλογική Έρευνα του Λεκανοπεδίου των Αθηνών», Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας-Τομέας Εφαρμοσμένης γεωλογίας και Γεωφυσικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, 1991.

**Σοφιανός Α.,** «Τεχνικές Διάνοιξης Σηράγγων», Διδακτικές Σημειώσεις, Τμήμα: Μηχ. Μετ. Μετ., Αθήνα 2009

**Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος,** Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων XVI ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ, «Αναγκαίες Δράσεις για την προστασία του περιβάλλοντος στην Ελλάδα», Τόμος 1ος και Τόμος 2ος, Αθήνα, Ιούνιος 1993

**Τσινίκας Ν.,** «Κτηριοδομική - Πολεοδομική, Ηχοπροστασία». Θεσσαλονίκη(1988).

**Φράγκος Χ.,** «Μεθολογία Έρευνας Αγοράς και Ανάλυση Δεδομένων με χρήση του Στατιστικού Πακέτου SPSS FOR WINDOWS», Interbooks, Αθήνα 2004

**Φρατζεσκάκης Ι.Μ., Πιτσιαβα-Λατινοπούλου Μ.Χ., Τσαμπούλας Δ.Α.,** «Διαχείριση Κυκλοφορίας», Παπασωτηρίου, Αθήνα 1997.

**Υ.Α. 56206/1613 ΦΕΚ 570/Β/9.9.86,** «Περί προσδιορισμού της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 9/113/ΕΟΚ, 81/Ψ51/ΕΟΚ, 85/405/ΕΟΚ».

**Υ.Α. 69001/1921 ΦΕΚ 751/Β/18.10.88,** «Περί έγκρισης τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου».

**Υ.Α. 17252/ ΦΕΚ 395/ Β/ 19.6.92,** «Καθορισμός δεικτών και ανωτάτων επιτρεπομένων ορίων θορύβου που προέρχεται από την κυκλοφορία σε οδικά και συγκοινωνιακά έργα»

**ΥΠΕΧΩΔΕ / ΠΕΡΠΑ**, «Θόρυβος - Τεχνική Έκθεση», Αθήνα 1980.

**ΥΠΕΧΩΔΕ, ΤΜΗΜΑ ΑΕΡΙΑΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ**, «Στοιχεία Μετρήσεων και Ανάλυση Αέριας Ρύπανσης στην Αττική για το 1997», Αθήνα 1999.

**ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ** Οικόπεδο ΟΔΕΠ, ΚΕΔΕ 1986

**ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ** Μεγάρου Αστυνομίας Πόλεων, ΚΕΔΕ 19770

**ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ** για το κτίριο του Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών «Η ΕΛΠΙΣ», 2001

 **Ξενόγλωσση**

**Alivizatos A. Patelis E., Nakou F.**, "Geotechnical Assessment of the Amalias to Syntagma pilot, tunnel, Athens Metro", Bull Eng Geol Env (2001)60: 1-11

**Antoniou A., Papadimitriou A. G. and Tsiabaos.**, A geographical information system managing geotechnical data for Athens (Greece) and its use for automated seismic microzonation, Nat Hazards (2008)47:369-395.

**A.A. Mavrikos, D.C. Kaliampakos,**(2007) "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, 2007.

**Anderson L.M., and Cordell H.K.,**(1988)"Influence of Trees on Residential Property Values. Landscape and Urban Planning", 15, pp. 153-164.

**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.

**Besner, J.**,(2002) “The sustainable usage of the underground space in metropolitan area”, Proc. Of the 9th ACCUS Int. Conf. on Underground Space: A Resource For Cities, 14-16 November, Turin, Italy 2002.

**Breffle, W. Morey, E. and Lodder, T.** (1998). “Using Contingent Valuation to Estimate a Neighbourhood' s Willingness to Pay to Preserve Undeveloped Urban Land”, Urban Studies, Vol. 35, No. 4, pp. 715 - 727.

**British Standard BS 5228** : Part 1 : 1984 "Noise Control on construction and open sites" Part 1. Code of practice for basic information and procedures for noise control.

**Christopher Laughton, Amanda ElioffUS Perspective**, “Challenges of constructing Underground Facilities in Urban Areas”

**Crompton, J. L.**, (2001)“The Impact of Parks and Open Space on Property Values and the Property Tax Base. Ashburn”, VA: National Recreation and Park Association.

**Damigos, D. and Kaliampakos, D.** (2004). “Forecasting the effects of environmental changes on residential land prices: An application of Fuzzy Delphi Method”, Thirteenth Annual Conference of EAERE, June 25-28th, Budapest, Hungary.

**Damigos, D. and Kaliampakos, D. (2003).** “Assessing the benefits of reclaiming urban quarries: a CVM analysis”, Landscape and Urban Planning, Vol. 64, Issue 4, pp. 249-258.

**Desvousges, W., Johnson, R., Banzhaf, S. (1998).** “Environmental policy analysis with limited information: Principles and applications of the transfer method”, Massachusetts, Edward Elgar, p. 244 p.

**Del Saz Salazar S. and Menendez G.** (2007), "Estimating the non-market benefits of an urban park: Does proximity matter?", *Land Use Policy*, Volume 24, Issue 1, pp. 296-305.

**Dombrow, J., M. Rodriguez, and C.F. Sirmans** (2000). "The Market Value of Mature Trees in Single-Family Housing Markets". *The Appraisal Journal*, January, pp. 39-43.

**Downing, M. Ozuna Jr., T.** (1996), "Testing the reliability of the benefit function transfer approach. *Journal of Environmental Economics and Management*", 30(3), pp. 316-322.

**Don V. Roberts, Sustainable Development and the Use of Underground Space,** Tunelling AND UNDERGROUND SPACE TECHNOLOGY, 1996.

**D.C. Kaliampakos, A.A Mavrikos,** "Underground Development: A Path Towards Sustainable Cities", presented in the 3rd International Conference on Urban Regeneration and Sustainability-The Sustainable City", Siena, Italy, 16-18 June 2004, Proceedings of the 2nd International Conference on Sustainable Development and Planning, vol. I, pp. 219 - 226, 2005.

**Federal Highway Administration** (1973) "Noise standards and procedures, Policy and Procedure Memorandum" p.90-2. U.S. Department of Transportation, Washington, D.C.

**Galanopoulos,** "A. minimum magnitude threshold in the area of Attica, Greece", *Ann. Geol. D. Pays Hell* 23, 1971

**Grudemo S.** (1998). "Encroachment Costs of New Roads - a Summary of the Results of CVM and "for or against" Studies", VTI meddelande 744A, Swedish National Road and Transport Research Institute.

**Hoek E., Marinós P., Benisi M.,** “Applicability of the geological strength index (GSI) classification for very weak and sheared rock masses. The case of the Athens” schist., Bull Eng Env (1998) 57: 151-160

**HMSO,** "Calculation of Road Traffic Noise" 1988.

**International Tunneling Association,** “Legal and administrative issues in underground space use: a preliminary survey of ITA member nations”, Tunnelling and Underground Space Technology, 6(2),pp.191-210,1991.

**Javeau, C.,** «Η έρευνα με ερωτηματολόγιο», Εκδόσεις ΤΥΠΩΘΗΤΩ, Αθήνα, 2000

**Jean Paul Gorad,** “Urban Underground Space and Benefits of going Underground”, World Tunnel Congress 2004 and 30th ITA General Assembly, 2004. Kristofersson, D. and Navrud, S. (2001). 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.

**Koukis G., Sabatakakis N,** “Engineering Geological Environment of Athens Greece”, bull Eng Geol Env (2000) 59:127-135

**Kirchhoff, S., Colby, B., LaFrance, J.** (1997) “Evaluating the performance of benefit transfer: An empirical inquiry”. Journal of Environmental Economics and Management, 33(1), pp. 75-93.

**Lepsious, R.,** «Γεωλογία της Αττικής», κατά μετάφραση Γ. Βουγιουκαλάκης, Αθήνα 1906.

**Luttik, J.** (2000). “The value of trees, water and open space as reflected by house prices in the Netherlands. Landscape and Urban Planning”, 48, pp. 161-167.

**Lorenzo, A., C. Blanche, Y. Qi, and 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.

**Marinos G., Katsikatsos G., Georiadoug- Dikeoulia E, Mirroy** (1971) "The Athens schist formation", *I Stratigraphy and structure*, *Ann Geol Pays Hell* 22 : 183 – 216

**Papazachos, B.- Commicakis,P.**, "Catalogue of earthquakes in Greece and surrounding area for the period 1901-1980", University of Thessaloniki, Geophysical Laboratory, Pybl. No.5 1982.

**Pattanayak, S., Wing, J., Depro, M., Van Houtven, G., De Civita, P., Stieb, D. and Hubbell, B.** (2002), "International health benefits transfer application tool: the use of ppp and inflation indices". Final report, prepared for Economic Analysis and Evaluation Division, Office of Policy Coordination and Economic Analysis Policy and Planning Directorate, Healthy Environments and Consumer Safety Branch, Health Canada.

**Pearce, D. and Howarth, A.** (2000), "Technical Report on Methodology: Cost Benefit Analysis and Policy Responses", RIVM report 481505020, National Institute of Public Health And The Environment.

**Sandstrom G.E.**, "The History of Tunnelling", Barrie & Rockliff, London, 1963.

**Spadaro V. J. and Rabl A.** (2001), "Damage costs due to automotive air pollution and the influence of street canyons", *Atmospheric Environment* 35 (2001) 4763-4775.

**Transportation Research Board (TRB)** (1985) "Highway Capacity Manual. Special Report 209", *Washington DC*.

**Tyrvainen, L. and Miettinen, A.** (2000). "Property prices and urban forest amenities". *Journal of Environmental Economics and management*, 39, pp. 205-233.

**Tyrvaïnen, L.** (1996), "The amenity value of urban forest: An application of the hedonic pricing method". *Landscape and Urban Planning*, 37, pp. 211-222

**Treiman, T. and Gartner, J.** (2005), "What do people want from their community forests? Results of a public attitude survey in Missouri US", *Journal of Arboriculture*, Vol. 31, No. 5, pp. 243-250.

**Tyrvaïnen, L. and Vaananen, H.** (1998), "The economic value of urban forest amenities: an application of the contingent valuation method". *Landscape and Urban Planning*. 43, 105- 118.

**Wardman M. and Bristow A.** (2004), "Traffic related noise and air quality valuations: evidence from stated preference residential choice models, *Transportation Research*", Part D, 9, 1-27.

 **Διαδίκτυο**

- |  |  |
|--|--|
| ✓ <a href="http://www.ecodomisi.gr">www.ecodomisi.gr</a>             | ✓ <a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a> |
| ✓ <a href="http://www.eedsa.gr">www.eedsa.gr</a>                     | ✓ <a href="http://www.masspike.com">www.masspike.com</a>   |
| ✓ <a href="http://www.noise-pollution.gr">www.noise-pollution.gr</a> | ✓ <a href="http://www.nilu.com">www.nilu.com</a>           |
| ✓ <a href="http://www.evonymos.org">www.evonymos.org</a>             | ✓ <a href="http://www.eedsa.gr">www.eedsa.gr</a>           |
| ✓ <a href="http://www.ec.europa.eu">www.ec.europa.eu</a>             | ✓ <a href="http://www.lx.org">www.lx.org</a>               |
| ✓ <a href="http://www.kpe.gr">www.kpe.gr</a>                         | ✓ <a href="http://www.oasa.gr">www.oasa.gr</a>             |
| ✓ <a href="http://www.tovima.dolnet.gr">www.tovima.dolnet.gr</a>     | ✓ <a href="http://www.ecocitv.gr">www.ecocitv.gr</a>       |
| ✓ <a href="http://www.noise-pollution.gr">www.noise-pollution.gr</a> | ✓ <a href="http://www.minenv.gr">www.minenv.gr</a>         |
| ✓ <a href="http://www.mohaw.gr">www.mohaw.gr</a>                     | ✓ <a href="http://www.ecodomisi.gr">www.ecodomisi.gr</a>   |
| ✓ <a href="http://www.evonymos.org">www.evonymos.org</a>             | ✓ <a href="http://www.ec.europa.eu">www.ec.europa.eu</a>   |
| ✓ <a href="http://www.kpe.gr">www.kpe.gr</a>                         | ✓ <a href="http://www.europa.eu">www.europa.eu</a> S7      |
| ✓ <a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a>           | ✓ <a href="http://www.minenv.gr">www.minenv.gr</a>         |

- ✓ [www.civilprotection.gr](http://www.civilprotection.gr)
- ✓ [www.ecocity.gr](http://www.ecocity.gr)
- ✓ [www.masspike.com](http://www.masspike.com)
- ✓ [www.celiagreen.com](http://www.celiagreen.com)
- ✓ [www.smh.com.au](http://www.smh.com.au)
- ✓ [www.mohaw.gr](http://www.mohaw.gr)
- ✓ <http://en.wikipedia.org/wiki/ArchiCAD>
- ✓ <http://www.artlantis.com/index.php?page=products/studio/index>
- ✓ [http://www.ecocrete.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=4058&Itemid=89](http://www.ecocrete.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=4058&Itemid=89)
- ✓ <http://www.ravrapidtransit.com/constructionMethodsCandC.asp>
- ✓ <http://www.ergotaxiaka.gr/printArticle.php?ID=132>
- ✓ [http://archive.enet.gr/online/online\\_text/c=112,dt=14.05.2005,id=26205336](http://archive.enet.gr/online/online_text/c=112,dt=14.05.2005,id=26205336)
- ✓ <http://www.roupel.gr/construction.html>
- ✓ <http://anoihtipoli.gr/anadimosieyseis/sta-oria-koresmoy-i-chrisi-aytokinitoy-stin-athina>, Χαρά Τζαναβάρρα
- ✓ <http://www.nea-poli.gr/files/pdf/Ποια%20πόλη%20έλουμε-Καλπακίδης.pdf>
- ✓ [www.ecocrete.gr](http://www.ecocrete.gr)
- ✓ [www.oasa.gr](http://www.oasa.gr)
- ✓ [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- ✓ [www.lx.org](http://www.lx.org)
- ✓ [www.flickr.com](http://www.flickr.com)



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**  
**ΣΧΕΔΙΑ ΕΡΓΟΥ**









**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ**  
**ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**  
**ΜΕΛΕΤΗΣ**



ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΛΕΩΦΟΡΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ



<b>Ε.Υ.Δ.Α.Π.</b>	ΕΠΙΓΡΑΦΟ	Εισεχόμενο ΕΥΔΑΠ 4497/1-4-08		ΠΕΡΙΟΧΗ	ΥΠΟΜΝΗΜΑ
		Συνοδευτικό	Έγκριση	Δίπλος Αμπελοκήπων	Θέση ευτέρω εργασίας
ΑΡ. ΦΥΛΛΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝ.	ΜΕΛΕΤΗ	ΘΕΜΑ :	Οδός Αλεξάνδρας
90	1:500	4/11/08	75004	Παράρτημα υπογείωσης	Οδός Αλεξάνδρας





**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ**  
**ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΦΟΡΤΩΝ**



Υ.Π.Ε.Σ.Δ.Ε./Δ.Μ.Ε.Ο./στ  
Α. ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ 19

### Αναλυτικές Μετρήσεις Φόρτων Κυκλοφορίας

Σταθμός	Ονομασία Οδοῦ	Κατεύθυνση	Ημ.	Ημέρνα	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23							
					1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24							
005027	ΠΑΝΟΡΜΙΟΥ		Δαυ	17/2/2008					820	764	904	924	977	938	923	927	808	779	778	583	481	380	
005027	ΠΑΝΟΡΜΙΟΥ		Τητ	18/2/2008					1396	1494	1270	1191	1233	1279	1361	1462	1519	1328	1333	1200	796	352	399
005027	ΠΑΝΟΡΜΙΟΥ		Δευ	17/2/2008																			
005027	ΠΑΝΟΡΜΙΟΥ		Τητ	18/2/2008																			
005053	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ		Τητ	17/2/2008					2658	2652	2664	2749	2719	2735	2580	2528	2617	2536	2420	2410	2506	2077	1651
005053	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ		Τετ	27/2/2008																			
005053	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ		Τητ	17/2/2008					2426	2559	2601	2552	2386	2447	2378	2181	2156	2191	2161	1973	2091	1943	1607
005055	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ		Τετ	27/2/2008																			
005055	ΦΕΙΔΙΠΠΙΔΟΥ		Τητ	18/2/2003																			
005055	ΦΕΙΔΙΠΠΙΔΟΥ		Τετ	19/3/2003					1979	1850	1815	1967	1922	1936	2009	1817	1862	1946	1776	1729	1755	1377	998
005055	ΦΕΙΔΙΠΠΙΔΟΥ		Τητ	20/6/2006					650	596	697	664	703	743	728	582	612	613	667	746	718	682	
005055	ΦΕΙΔΙΠΠΙΔΟΥ		Τετ	21/6/2006																			
005056	ΜΕΧΑΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΔΡ		Τετ	13/6/2007																			
005056	ΜΕΧΑΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΔΡ		Παρ	13/6/2007																			
005056	ΜΕΧΑΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΔΡ		Τετ	13/6/2007																			
005056	ΜΕΧΑΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΔΡ		Παρ	13/6/2007																			
005056	ΜΕΧΑΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΔΡ		Τετ	13/6/2007																			
005057	ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ		Τετ	13/6/2007					2727	2741	2842	2897	2878	2847	3001	2850	2811	2577	2262	2018	1896	1613	
005057	ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ		Παρ	13/6/2007																			
005057	ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ		Τετ	26/2/2003					1396	1301	1241	1386	1403	1180	1182	1132	1086	1119	1233	1027	730	564	
005057	ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ		Παρ	27/2/2003																			
005256	ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΑΣ		Τητ	20/6/2006					625	598	516	594	681	716	606	506	534	533	599	641	618	419	343
005256	ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΑΣ		Τετ	21/6/2006																			
005257	ΚΥΡΙΑΛΟΥ Β ΛΟΥΚΑΡΕΩΣ		Τητ	20/6/2006					1052	1144	1098	1103	1091	1174	1067	843	876	932	903	916	940	724	570
005257	ΚΥΡΙΑΛΟΥ Β ΛΟΥΚΑΡΕΩΣ		Τετ	21/6/2006																			
005258	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ		Τητ	17/2/2008																			
005258	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ		Τετ	27/2/2008					2380	2391	2438	2317	2310	2178	2308	2348	2313	2324	2159	2071	2070	1822	1425
005258	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ		Τητ	17/2/2008																			
005258	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ		Τητ	17/2/2008					1959	2076	2189	2190	2023	2163	2134	1931	1904	1907	1901	1877	1862	1676	1450

Πηγή: Υ.Π.Ε.Σ.Δ.Ε./Δ.Μ.Ε.Ο./στ

Σταθμός	Όνομασία Οδού	Κατεύθυνση	Ημ.	Ημερία	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24									
003288	ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ	ΟΣΚΟΝΟΡΑ	Τα	27/2/2008	1291	1056	701	451	409	709	1271	1904	2039																								
003299	ΓΕΛΑΦΟΣ	ΔΙΠΛΗ	Τα	13/6/2007	1010	1035	1071	1037	1029	1006	907	788	799	853	820	794	841	754	495																		
003299	ΓΕΛΑΦΟΣ	ΔΙΠΛΗ	Πα	14/6/2007	602	316	202	123	82	149	437	356	940																								
003309	ΦΕΙΔΙΠΠΙΔΟΥ	ΓΟΥΔΙ	Πα	30/3/2006	3790	3732	3494	3790	3668	3940	3850	3700	3604	3279	3158	3012	2815	1745																			
003309	ΦΕΙΔΙΠΠΙΔΟΥ	ΓΟΥΔΙ	Πα	31/3/2006	1544	1055	723	602	353	1084	2662	3811	3034	3850																							

Πηγή: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε./Δ.Μ.Ε.Ο./στ'

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ**



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΔΕΣΜΩΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΓΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ "ΔΗΜΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΕΛΤΙΣ".

ΒΑΘΥΤΗΤΑ (m)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΣΤΟΣ	ΜΟΝΟΜΕΤΡΗΣΗ ΔΕΡΓΑΣΜΕΝΟ %										ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ A.U.S.C.S	ΔΟΚΙΜΗ S.P.T.	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ (m)	ΦΥΣΙΚΗ ΥΓΡΑΝΟΤΗΤΑ (%)	ΕΣΤΙΜΟ ΒΑΡΟΣ ΕΛΑΣΤΟΣ (kN/m <sup>3</sup> )	ΛΟΓΟΣ ΤΙΝΕΣΜΟΥ ΚΕΝΩΣΕΩΣ	ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΤΡΕΨΗ		ΕΠΙΦΕΡΟΝΤΑ	
		3d	4	19	49	200	WL	VP	IP	σ <sub>v</sub> (kPa)	σ <sub>v</sub> ' (kPa)							φ <sup>o</sup>	σ <sub>v</sub> ' (kPa)		φ <sup>o</sup>
1	Κοιτανή αμοργυλλώδης ΑΜΜΟΣ με σχετικά μικρά θραύσματα	100	98	82	57	34	23	17	6	5C - 5M		44									
2	2.10 Τετράεδρος κοιλίως αποσφαιρισμένος ΣΧΙΣΤΟΜΕΘΟΣ	92	68	53	38	26	26	19	17	5C		50									
3	3.10	100	97	79	54	36	20	21	5	5C - 5M		50									
4		100	98	71	38	7	28	31	7	5P - 5C											
5	Τετράεδρος μέτριας έως πολύ αποσφαιρισμένος ΣΧΙΣΤΟΜΕΘΟΣ. Η δειγματοληψία του πετρώματος, (για τη μαρφή) πραγματοποιήθηκε με χρήση χυδαίων και κροσσών στα βόθρα	100	99	70	38	21	37	22	15	5C											
6	6.40 - 7.00p	100	97	78	41	24	28	23	5	5M											
7	7.30 - 7.80p																				
8	8.00 - 9.00p																				
9	9.30 - 10.00p																				
10	10.50 - 10.70p	100	98	65	30	17	28	20	8	5C											
11	13.40 - 14.00p	100	97	69	38	25	31	20	11	5C											
12	Στα εδάφη αυτά βρέθη ο σχετικά αποσφαιρισμένος κοιλίως έως πολύ αποσφαιρισμένος και λεπτά παραμόλιον έδαφος, με την μαρφή ληφθέντος έως αργυλλώδους ΑΜΜΟΥ	100	96	75	48	31	28	20	8	5C											
13																					
14																					
15																					
16	16.60																				
17	ΤΕΛΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ1																				
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					

Υ.Π.Ε.Χ.Ο.Δ.Ε ΚΕΔΕ/Α14α



ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ ΔΕΚΑΜΕΤΡΩΝ ΠΛΟΤΗΡΙΣ Γ2 ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ "ΑΡΙΘΜΟ ΝΟΤΟΚΟΙΜΕΙΟ ΕΛΛΙΣ"

ΜΑΡΙΝΙΤΩΝ no	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΣΤΟΤ	ΚΟΚΚΙΜΕΤΡΙΣΗ ΔΕΡΜΙΝΟΥ%								ΟΡΓΑ ΑΤΤΕΡΝΕΡΟ		ΚΑΤΑΣΗ A.U.L.S.S.	ΛΟΓΟΣ ΤΥΓΡΟ Φ. ΔΑΡΟΣ ΚΕΦΗ	ΛΟΓΟΣ ΤΡΑΒΕΣ CANEK	ΑΒΕΣΤΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗ φ <sup>8</sup> φ <sup>16</sup>	ΣΤΕΓΗΡΟΚΟΙΜΗ	
		34	4	19	46	200	WC	WP	IP	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>						
1	Τεχνητή Αιπώδης (Μπαζο) Κοιτανή οργάνωσης ΑΜΜΟΣ 0,50 μ. χαλίκια.  Τετράστας, ιαλύως έως πολύ αποασβρίμυθος ΣΧΙΣΤΟΜΕΘΟΣ. Η δομογένεια έχει τη μορφή παρωδονίας οδοντος που σημαίνει στο μέσομυδός ΑΜΜΟΥΣ, πάχος εν. σφραγίστων βραχυπύκτων μεγέθους χαλίκων και κροκάλων, στο βάθος 11,30 - 12,00μ.	100	95	75	40	31	27	16	8	SC							
2		100	61	59	36	24	31	20	10	SC							
3		100	96	74	46	32	35	19	16	SC							
4		100	93	62	33	23	27	21	6	SC - SM							
5		100	95	70	38	24	28	22	6	SC - SM							
6		100	97	71	32	18	26	21	7	SC - SM							
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17	16.06	100	97	77	47	31	26	21	8	SC							
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	

Υ.Π.Ε.Χ.Ο.Δ.Ε ΚΕΔΕ/Δ140

ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΧΗΜΑ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΔΕΓΜΑΤΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ3 ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ "ΜΙΚΡΟ ΜΟΔΙΟΚΟΜΕΙΟ ΕΛΠΙΣ"

ΒΑΘΟΣ (ΤΜΗΜΑ) m	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΙΔΟΥΣ	ΠΟΣΟΣΤΩΔΕΡΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΚΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ %	ΟΜΑΔΑ ΑΠΕΙΡΕΣΜΩΣ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ A.U.S.C.S.	ΔΙΟΡΘΩΣΗ S.P.T.	ΑΠΟΘΗΞΗ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ mm (D <sub>90</sub> - d <sub>10</sub> )	ΑΠΟΘΗΞΗ ΥΓΡΑΙΑ %	ΕΜΒΙΟ ΤΥΠΟ W (mm)	ΑΚΟΥΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΣΤΕ	ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΤΡΕΙΝ (D <sub>90</sub> )	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΙΣΤΗ
1	Εκτονωτές Αποδόσεις (Πηλός)	0.50	3A 4 18 40 200	WL 22 6	0 10 20 30 40 50 60	0 6018					
2	Καυστήρας μετρωτός κρυσταλλοειδής αργίλλος, ΑΜΜΟΣ		100 96 91 74 45 30 28 22 6	SC							
3			100 96 76 47 30 26 19 6	SC							
4			100 85 76 50 31 26 19 7	SC - SM							
5	Καυστήρας μετρωτός κρυσταλλοειδής αργίλλος, ΑΜΜΟΣ	2.30	100 95 69 42 28 27 22 5	SM							
6	Καυστήρας μετρωτός κρυσταλλοειδής αργίλλος, ΑΜΜΟΣ		100 95 70 41 27 30 24 6	SM							
7											
8			100 95 69 31 17 28 21 8	SC							
9											
10			100 96 80 62 31 31 24 7	SM							
11			100 99 78 51 34 31 23 10	SC							
12			100 94 75 40 25 30 21 9	SC							
13											
14			100 99 78 45 30 28 20 9	SC							
15											
16	ΤΕΛΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ Γ3	15.40									
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											

Υ.Π.Ε.Χ.Ο.Δ.Ε. ΝΕΜΕΩ/Δ144



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V**

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ  
ΜΕ ΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ  
ΤΟΥ Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ**



**Άρθρο Β-26: ΦΡΕΑΤΟΠΑΣΣΑΛΟΙ**

Για την πλήρη κατασκευή έγχυτου πάσσαλου-φρεατοπασσάλου από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, σε έδαφος οποιασδήποτε σύστασης, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους, εν ξηρώ ή μέσα σε νερό. Η κατασκευή του φρεατοπασσάλου μπορεί να γίνει με οποιοδήποτε σύστημα, υπό την προϋπόθεση να εξασφαλίζονται η προβλεπόμενη από την μελέτη ποιότητα σκυροδέματος C20/25, η διάμετρος και η έδραση του πασσάλου καθώς και η επικάλυψη του σιδηροπλισμού. Στις τιμές περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς κάθε υλικού από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο ενσωμάτωσης-εκτός του σιδηρού οπλισμού και κάθε εργασίας, που απαιτούνται για την έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Τ.Σ.Υ. και στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η δαπάνη προσκόμισης, εγκατάστασης, λειτουργίας και αποκόμισης ενός ή περισσοτέρων μηχανημάτων για την κατασκευή των φρεατοπασσάλων (ανάλογα με την πορεία των εργασιών για την εμπρόθεσμη περαίωση των έργων) και κάθε άλλου μηχανήματος, που θα απαιτηθεί, η δαπάνη καθυστερήσεων και μεταφορών αυτών από θέση σε θέση και από βάθρο σε βάθρο με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας, που θα καθορίσει τη σειρά κατασκευής των φρεατοπασσάλων, η δαπάνη προετοιμασίας των δαπέδων εργασίας, αντιμετώπισης των δυσχερειών και εμποδίων (επιφανειακά ή υπόγεια νερά, προβλήματα προσπέλασης), αποκομιδής- απόθεσης των προϊόντων ορυγμάτων, η δαπάνη χρήσης σωληνώσεων προστασίας της οπής, καταβίβασμού και ανάσυρσης ακόμα και εγκατάλειψης στο έδαφος λόγω αδυναμίας ανέλκυσής τους, η δαπάνη χρήσης τσιμέντου τύπου IV του Π.Δ. 244/80 για την αντιμετώπιση βλαβερών υπόγειων υδάτων, η δαπάνη τυχόν συμπλήρωσης της οπής του πασσάλου με κοκκώδες υλικό, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ. Ο ανάδοχος δε δικαιούται καμίας πρόσθετης αποζημίωσης σε περίπτωση νέας εγκατάστασης και λειτουργίας μηχανημάτων στη θέση κάποιου τεχνικού έργου, με σκοπό την πύκνωση του αριθμού των πασσάλων, εφ' όσον αυτό είναι αναγκαίο.

Στις τιμές περιλαμβάνονται ανηγμένα:

οι δαπάνες δοκιμαστικής φόρτισης σε λειτουργικούς πασσάλους (ένας πάσσαλος ανά 20 πασσάλους και το λιγότερο ένας πάσσαλος ανά γέφυρα ή τοίχο) για την περίπτωση πασσάλων των οποίων η αιχμή δεν εισχωρεί σε βράχο. Η δοκιμαστική φόρτιση θα γίνεται κατά DIN 4014.

Οι δαπάνες ελέγχου της συνεχείας της σκυροδέτησης όλων των πασσάλων (INTEGRITY TESTING) με ακουστικές μεθόδους (SONIC).

οι δαπάνες συγκέντρωσης, παρουσίασης και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων των παραπάνω ελέγχων.

Στις τιμές δεν περιλαμβάνονται οι παρακάτω δαπάνες:

(α) Ενσωμάτωσης σιδηροσωλήνων κατάλληλης διαμέτρου μέσα στο σώμα του πασσάλου και διενέργειας σχετικών γεωτρήσεων, τσιμεντενέσεων, κ.λ.π. σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ., που αφορούν τον ποιοτικό έλεγχο του πυθμένα έδρασης του πασσάλου. Η μεθοδολογία θα προσδιορίζεται στην πρόταση του Αναδόχου και θα είναι κατά γενικό τρόπο σύμφωνη με την Τ.Σ.Υ.

(β) Λεπτομερειακής αποτύπωσης της συνέχειας της σκυροδέτησης καθ' όλο το ύψος του πασσάλου, που θα γίνει σε πασσάλους μεγάλων φορτίων π.χ. > 500 τόννων με τη βοήθεια ακτινών "γ" ή αναλόγων μη καταστροφικών μεθόδων (NON DESTRUCTIVE METHODS).

(γ) Τυχόν επί πλέον δοκιμαστικών φορτίσεων σε λειτουργικούς ή μη λειτουργικούς πασσάλους, επί πλέον αυτών που αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο, που θα

μπορεί να γίνει είτε μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση από την Υπηρεσία, είτε και μετά από εντολή της Υπηρεσίας.

(δ) Τυχόν επί πλέον δοκιμαστικών φορτίσεων (σε λειτουργικούς ή μη λειτουργικούς πασσάλους) με οριζόντια φορτία, που θα μπορούν να γίνουν είτε μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας, είτε και μετά από εντολή της Υπηρεσίας. Για την περίπτωση δοκιμαστικών φορτίσεων με κατακόρυφα φορτία σε λειτουργικούς πασσάλους, η στάθμη φόρτισης θα είναι ίση προς το 150 % των φορτίων λειτουργίας και η διάρκεια της παραμονής κάθε φόρτισης θα δίνεται από την Υπηρεσία με ειδικές οδηγίες. Για την περίπτωση δοκιμαστικών φορτίσεων με κατακόρυφα φορτία σε μη λειτουργικούς πασσάλους, η στάθμη φόρτισης θα μπορεί να φθάσει μέχρι το διπλάσιο του φορτίου λειτουργίας και κατά τα λοιπά ισχύουν τα παραπάνω. Σε κάθε περίπτωση η διάταξη της επιβολής του φορτίου, η διάταξη και τα όργανα μετρήσεων θα προτείνονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος πρέπει να παρουσιάσει και να αξιολογήσει τα αποτελέσματα των δοκιμαστικών φορτίσεων. Από τη δοκιμαστική φόρτιση λειτουργικών ή/και μη λειτουργικών πασσάλων θα προκύψουν ακριβή συμπεράσματα για τη σχέση φορτίων-καθίζησης και τη φέρουσα ικανότητα. Τα συμπεράσματα αυτά θα επιτρέψουν την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης, ή την κατάλληλη αναθεώρησή τους. Η εκτέλεση των δοκιμαστικών φορτίσεων στους τυχόν μη λειτουργικούς πασσάλους προηγείται της κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων. Η επιμέτρηση θα γίνει σύμφωνα με το πραγματικό μήκος του σκυροδετηθέντος αποδεκτού πασσάλου. Ο υπολογισμός του μήκους κάθε πασσάλου θα γίνεται από τη στάθμη του πυθμένα μέχρι την οριστική στάθμη της κεφαλής του πασσάλου, όπως οι στάθμες αυτές προβλέπονται στη μελέτη ή όπως οι στάθμες αυτές είχαν τροποποιηθεί κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Δε θα επιμετρηθεί το τυχόν επί πλέον βάθος, που εκτελέστηκε κάτω από την εγκεκριμένη στάθμη πυθμένα ούτε το αποκοπτόμενο τμήμα της κεφαλής του πασσάλου.

Άρθρο Β-26.3: Φρεατοπάσσαλος διαμέτρου Φ 1.00 μ

#### **Άρθρο Β-29: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ**

Για την κατασκευή σκυροδέματος, σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης, από θραυστό υλικό λατομείου κατάλληλης κοκκομέτρησης και διαστάσεων μέγιστου κόκκου, με χρήση τσιμέντου κατάλληλου τύπου, κατηγορίας, αντοχής και ποσότητας, ως και τυχόν αναγκαίων πρόσθετων ρευστοποιητικών, υπερρευστοποιητικών, αερακτικών, σταθεροποιητικών κλπ. υλικών, για τεχνικά έργα κάθε είδους και οποιοδήποτε ανοίγματος και ύψους καθώς και για έργα σιράγγων. Στις τιμές περιλαμβάνονται -η δαπάνη προμήθειας, μεταφοράς από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο ενσωμάτωσης και ενσωμάτωσης κάθε υλικού, και κάθε εργασίας που απαιτούνται σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ., εν ξηρώ ή μέσα σε νερό, η δαπάνη προσκόμισης, τοποθέτησης, χρήσης και απομάκρυνσης μετά το τέλος των εργασιών των πάσης φύσεως αναγκαίων ικριωμάτων, των ξυλοτύπων επιπέδων καμπύλων ή στρεβλών επιφανειών και γενικότερα του απαιτούμενου εξοπλισμού και των βοηθητικών εγκαταστάσεων για προώθηση ή προβολοδόμηση, η δαπάνη των μηχανημάτων παραγωγής, μεταφοράς, άντλησης, ανύψωσης, καταβιβασμού, ανάμειξης, δόνησης κλπ., η δαπάνη διαμόρφωσης των ικριωμάτων, των ξυλοτύπων, των φορείων για προώθηση και προβολοδόμηση καθώς και η δαπάνη μερικής ή ολικής απώλειας των σωμάτων διαμόρφωσης κιβωτιομόρφων, κυλινδρικών ή άλλης μορφής κενών, η δαπάνη συντήρησης του σκυροδέματος με οποιοδήποτε μέσο (λινάτσες, χημικό υγρό κ.λ.π.) μέχρι τη σκλήρυνσή του, η δαπάνη επεξεργασίας των

κατασκευαστικών αρμών. Ανηγμένα περιλαμβάνονται οι δαπάνες των αναγκαίων μελετών σύνθεσης σκυροδέματος, οι δαπάνες των μελετών και σχεδιασμού της κατασκευαστικής μεθόδου, των βοηθητικών εγκαταστάσεων και των πάσης φύσεως ικριωμάτων (πλην των μελετών που αφορούν στις μεθόδους προβολοδόμησης, προώθησης και προωθουμένων αυτοφερομένων δοκών), η δαπάνη δειγματοληψιών, ελέγχων, δοκιμών και μετρήσεων, σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ. και τους άλλους όρους δημοπράτησης, καθώς και οι δαπάνες δημιουργίας ανοιγμάτων στα ικριώματα κατά τη σκυροδέτηση φορέα γεφυρών διαστάσεων 4,50 x 10,00 μ. ανά κλάδο για τη διέλευση της κυκλοφορίας εφόσον κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία. Επίσης περιλαμβάνεται η επιρροή της διαμόρφωσης των χαρακτηριστικών του σκυροδέματος, ώστε να εξασφαλιστεί, εκτός από τη θλιπτική αντοχή και ο κατάλληλος τύπος του επιφανειακού τελειώματος, που καθορίζεται από την εγκεκριμένη μελέτη, τους όρους δημοπράτησης ή τις απαιτήσεις της Υπηρεσίας, βάσει του οποίου θα γίνεται η αποδοχή ή η απόρριψη της κατασκευής, που εκτελέσθηκε.

Στις τιμές περιλαμβάνεται επίσης ανηγμένα η δαπάνη για την κατασκευή τελειωμάτων επιφανειών σε επαφή με ξυλότυπο σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ.

Η επιμέτρηση του σκυροδέματος θα γίνεται για κάθε κατηγορία σε πραγματικούς όγκους, σύμφωνα με τη μελέτη και τις εντολές της Υπηρεσίας (αφαιρουμένων των οποιωνδήποτε κενών που διαμορφώνονται με σκοπό τη μείωση του όγκου του σκυροδέματος κλπ.) όπως αναφέρεται στην Τ.Σ.Υ. μη αφαιρουμένων των οπλισμών, των σωλήνων προεντάσεως σε περίπτωση προεντεταμένου σκυροδέματος ή των κενών διέλευσης αγωγών, των γραμμικών σκοτιών διατομής μέχρι 10cm<sup>2</sup> και επιφανειακών εσοχών βάθους μέχρι 5cm χωρίς αποζημίωση των υλικών και εργασίας κατασκευής τους.

Η επιμέτρηση του όγκου σκυροδέματος που διαστρώνεται χωρίς τη χρήση ξυλοτύπων, θα γίνεται με βάση τις διαστάσεις των σχεδίων της μελέτης, χωρίς να επιμετράται ο τυχόν επιπλέον όγκος που διαστρώθηκε λόγω έλλειψης ξυλοτύπων. Όπου στα άρθρα του σκυροδέματος αναφέρεται το ύψος από το έδαφος, νοείται το ύψος του κάτω πέλματος του φορέα από τη φυσική επιφάνεια του εδάφους και όχι την τυχόν διαμορφούμενη μετά από εκσκαφή. Οι τιμές του σκυροδέματος είναι γενικής εφαρμογής, ανεξάρτητα του αν πρόκειται για προκατασκευή ή συμβατική κατασκευή, αν πρόκειται για χυτό ή αντλητό και αν κάθε στοιχείο της κατασκευής ολοκληρώνεται σε μία φάση εργασιών ή εκτελείται τμηματικά, σύμφωνα με την τεχνική μελέτη, ή λόγω τοπικών περιορισμών (εξασφάλιση της κυκλοφορίας, πρόσκτηση αναγκαίας εδαφικής λωρίδας κλπ.) ή για οποιονδήποτε άλλο λόγο. Κατά τα λοιπά, σχετικά με το περιεχόμενο της τιμής μονάδας, ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τ.Σ.Υ. για την απαιτούμενη αντοχή σε θλίψη (fa), την μέση αντοχή σε θλίψη (fm) κλπ., τα κριτήρια συμμόρφωσης και οτιδήποτε άλλο σχετικό με την τεχνολογία του σκυροδέματος, ισχύει ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 1997 (ΦΕΚ 315 Β/17.4.97), όπως περιλαμβάνεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης.

B-29.4.8: Οπλισμένο C20/25 πλακών πλήρων (ανεξαρτήτως ύψους), ολόσωμων μεσοβάθρων Σκυροδέμα C20/25 οπλισμένο, χρησιμοποιούμενο για την κατασκευή φορέων γεφυρών οποιασδήποτε μορφής και ανοίγματος, πλακών πλήρων, πλακοδοκών, οποιουδήποτε ύψους κάτω πέλματος του φορέα από το έδαφος, ολόσωμων μεσοβάθρων κλπ.,.

ΆρθροB-29.4.5: Οπλισμένο C20/25 βάθρων, πλακών πρόσβασης, τοίχων, θωρακίων κλπ Σκυροδέμα C20/25 οπλισμένο, χρησιμοποιούμενο για την κατασκευή βάθρων (θεμελίων και ανωδομής) περιλαμβανομένων και των πλευρικών τοιχωμάτων και πλακών θεμελίωσης κιβωτιόσχημων τεχνικών ελεύθερου ορθού ανοίγματος άνω των



8.00 μ οποιουδήποτε ύψους, με τα συνδεδεμένα πτερύγια τους, την κατασκευή τοίχων (θεμελίων και ανωδομής) οποιουδήποτε ύψους περιλαμβανομένων και των λεπτοτοίχων, την κατασκευή κατακορύφων υποστυλωμάτων γεφυρών, την κατασκευή θωρακίων, προσκεφαλαίων, δοκών έδρασης γεφυρών, κεφαλοδέσμων και επένδυσης πασσαλοστοιχιών, την κατασκευή πλακών πρόσβασης, πεζοδρομίων γεφυρών καθώς και «πλακών τριβής» για τη στήριξη στηθαιών τύπου «ΣΤΕ-1».

### **Άρθρο Β-30: ΣΙΔΗΡΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ**

Για την προμήθεια σιδηρού οπλισμού επί τόπου των υπαίθριων και υπόγειων έργων (σπράγγων υπόγειας εκσκαφής, φρεάτων εκκαπνισμού, φρεάτων θεμελίωσης γεφυρών κλπ), την κοπή, την κατεργασία και την επιμελή και έντεχνη τοποθέτησή του σε οποιαδήποτε θέση των έργων (ανωδομή, θεμέλια, πάσσαλοι οποιουδήποτε τύπου, με παρουσία ή χωρίς παρουσία νερού κλπ.), που θα γίνει μόνο μετά την παραλαβή των ξυλοτύπων από την Υπηρεσία, σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ., τις διατάξεις της Τεχνικής Μελέτης (κατηγορία χάλυβα, διάμετροι, διαστάσεις και μορφή) και τους εγκεκριμένους κανονισμούς.

Στις τιμές περιλαμβάνονται, πέραν της δαπάνης προμήθειας του οπλισμού, ανηγμένα η δαπάνη της σύνδεσης των ράβδων σιδηρού οπλισμού, που θα γίνεται κατά τρόπο στερεό σε όλες ανεξάρτητα τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ με σύρμα Νο 5 ή μεγαλύτερου πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και τη θέση του οπλισμού ή με ηλεκτροσυγκόλληση για την περίπτωση εγχύτων

πασσάλων, η δαπάνη προμήθειας του σύρματος πρόσδεσης, η δαπάνη προμήθειας και τοποθέτησης αποστατών, αρμοκλειδών ή άλλου είδους εγκεκριμένων ενώσεων καθώς και η δαπάνη τοποθέτησης, ανάρτησης και αγκύρωσής του σε οποιοδήποτε ύψος από το επίπεδο εργασίας, η δαπάνη των απαιτούμενων ικριωμάτων και οποιωνδήποτε ανυψωτικών μέσων. Επισημαίνεται ότι σχετικά με τις ενώσεις με ηλεκτροσυγκόλληση ισχύει το DIN 4099 σε συσχετισμό με το DIN 1045. Επίσης στις τιμές περιλαμβάνονται τα αναγκαία υποστηρίγματα (καβίλιες), ειδικά τεμάχια ανάρτησης, που τυχόν θα απαιτηθούν, η οποιαδήποτε απομείωση και φθορά του οπλισμού κατά την κοπή και κατεργασία μέχρι την τοποθέτησή του και κάθε άλλη δαπάνη για πλήρως τελειωμένη εργασία καθώς και η δαπάνη αποστολής και δοκιμών δοκιμών σιδήρου σε αναγνωρισμένα εργαστήρια, όπως ορίζεται στους παραπάνω κανονισμούς και σύμφωνα με τους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης. Η επιμέτρηση θα γίνει με βάση τους αναλυτικούς πίνακες οπλισμών της τεχνικής μελέτης ή, αν δεν υπάρχουν, με βάση τους πίνακες, που ο ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία για έλεγχο και θεώρηση πριν από την έναρξη της κατασκευής [οι πίνακες θα έχουν συνταχθεί σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και θα περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις, τις διαμέτρους, τις θέσεις και τα μήκη επικάλυψης (που θα είναι τα ελάχιστα απαιτούμενα), τα βάρη ανά μ.μ. και ανά διάμετρο - σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες βαρών των Γερμανικών Κανονισμών -, τα μήκη των σιδηρών ράβδων, τα μερικά και ολικά βάρη των προβλεπομένων οπλισμών κλπ]. Η τοποθέτηση των οπλισμών στο έργο θα ελεγχθεί από την Υπηρεσία και η παραλαβή τους θα γίνει πριν από την έναρξη διάστρωσης του σκυροδέματος. Μετά την παραλαβή των οπλισμών οι πίνακες θα υπογραφούν από τον ανάδοχο και την Υπηρεσία. Οι παραπάνω θεωρημένοι πίνακες των τοποθετημένων οπλισμών με τα βάρη τους, αποτελούν την επιμέτρηση των οπλισμών, που θα συνοδεύει τα πρωτόκολλα παραλαβής αφανών εργασιών. Τιμή ανά χιλιόγραμμα σιδηρού οπλισμού που έχει τοποθετηθεί.

Άρθρο Β-30.1: Σιδηρούς οπλισμός ST I (S220) (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2611)

Άρθρο Β-30.2: Σιδηρούς οπλισμός ST III (S400) ή ST IV (S500s) εκτός υπογείων έργων

#### **Άρθρο Β-64: ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΑ**

Άρθρο Β-64.1: Γεωύφασμα στραγγιστηρίων  
(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΙΚ-7914)

Για την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση μη υφαντού γεωυφάσματος από πολυπροπυλένιο συνεχών ινών μηχανικής κατεργασίας για την κατασκευή στραγγιστηρίων αποστράγγισης της οδού και πίσω από τοίχους ή βάρθρα, ελάχιστου βάρους 135 gr/m<sup>2</sup> εφελκυστικής αντοχής τουλάχιστον 7 KN/m (κατά DIN 53857/2) ή 350N/5cm (κατά EN ISO 10319), επιμήκυνση σε θραύση (κατά DIN 53857/2) >60% και αντοχή σε διάτρηση τουλάχιστον 1000N (κατά DIN 54307 και EN 12236) σύμφωνα με τη σχετική μελέτη και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και την ΤΣΥ. Στη τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια του γεωυφάσματος επί τόπου του έργου, η κοπή του στις κατάλληλες διαστάσεις, η προσέγγιση στη θέση τοποθέτησης, η τοποθέτησή του, η προσωρινή στερέωση, η διαμόρφωση αντιστήριξης (με ξυλότυπους ή με άλλη μέθοδο) για τη στερέωση του γεωυφάσματος και για τη μόρφωση της διατομής του στραγγιστηρίου σύμφωνα με τη μελέτη, το τελικό κλείσιμο της διατομής του στραγγιστηρίου με τις προβλεπόμενες επικαλύψεις του γεωυφάσματος, η τυχόν συρραφή των φύλλων, όπως και κάθε άλλη εργασία, υλικά, μικροϋλικά, οι μεταφορές από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου με τις φορτοεκφορτώσεις κλπ, οι χρήσεις κριωμάτων, συσκευών, μηχανημάτων κλπ. για πλήρη εργασία σύμφωνα με τη σχετική μελέτη και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Στην τιμή περιλαμβάνονται επίσης ανηγμένα οι φθορές, οι αλληλοεπικαλύψεις, οι απομειώσεις, οι οποιεσδήποτε ειδικές διαμορφώσεις του γεωυφάσματος στα άκρα και σε θέσεις εγκάρσιων αγωγών κ.λ.π., η δαπάνη των τυχόν απαιτούμενων αντλήσεων υδάτων και κάθε είδους δυσχερειών από παρουσία νερού καθώς και κάθε άλλη δαπάνη εργασίας και υλικών για την έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής σύμφωνα και με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Επισημαίνεται η ανάγκη χρήσης κατάλληλων μηχανημάτων και υλικών για την πλήρωση του στραγγιστηρίου με κατάλληλα σκύρα ή χαλίκια (σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο τιμολογίου) και την κάλυψη του στραγγιστηρίου, ώστε να αποφευχθούν τυχόν φθορές στο γεωύφασμα.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης επιφάνειας στραγγιστηρίων με γεωύφασμα.

#### **Άρθρο Β-64.4: Γεωύφασμα επένδυσης C.A.C.**

Για την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση μη υφαντού γεωυφάσματος, για την κατασκευή του συστήματος στεγάνωσης των κατακορύφων και καμπύλων φορέων των C.A.C., τουλάχιστον βάρους 300 gr/m<sup>2</sup>, εφελκυστικής αντοχής (κατά DIN 53857/2) 20KN/m επιμήκυνσης σε θραύση (κατά DIN53857/2) >60% και CBR (κατά DIN 54307-EN12236) 3200N σύμφωνα με τη σχετική μελέτη και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και την Τ.Σ.Υ.

Στη τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια του γεωυφάσματος επιτόπου του έργου, η κοπή του στις κατάλληλες διαστάσεις, η προσέγγιση στη θέση τοποθέτησης, η τοποθέτησή του, η προσωρινή στερέωση, όπως και κάθε άλλη εργασία, υλικά, μικροϋλικά, οι μεταφορές από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου με τις φορτοεκφορτώσεις κλπ, οι χρήσεις κριωμάτων, συσκευών, μηχανημάτων κλπ. για πλήρη ανάρτηση σύμφωνα με τη σχετική μελέτη και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Στην τιμή περιλαμβάνονται επίσης ανηγμένα οι δαπάνες από φθορές, αλληλοεπικαλύψεις, απομειώσεις, οποιεσδήποτε απαιτήσεις ειδικών διαμορφώσεων του γεωυφάσματος στα άκρα, σε θέσεις εγκάρσιων αγωγών κ.λ.π., η δαπάνη των

τυχόν απαιτούμενων αντλήσεων υδάτων και κάθε είδους δυσχερειών από παρουσία νερού καθώς και κάθε άλλη δαπάνη εργασίας και υλικών που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής σύμφωνα και με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Επισημαίνεται η ανάγκη χρήσης κατάλληλων μηχανημάτων και υλικών για την επίχωση των C.A.C., ώστε να αποφευχθούν τυχόν φθορές στο γεωύφασμα.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης επιφάνειας C.A.C. με γεωύφασμα.

Άρθρο Β-64.4.2: Γεωύφασμα βάρους 600 gr/m<sup>2</sup>

#### **Άρθρο Β-39: ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΠΑΧΟΥΣ π>2 χλστ ΓΙΑ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ C& C (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2412)**

Για την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης από μαλακό PVC ελαχίστου πάχους π>2 χλστ. τύπου TROCAL P ή ισοδύναμου, για τη στεγάνωση των κατακόρυφων και καμπύλων φορέων των C& C, σύμφωνα με τη σχετική μελέτη, τις οδηγίες της Υπηρεσίας και την Τ.Σ.Υ.

Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια της στεγανωτικής μεμβράνης επί τόπου του έργου, η κοπή της στις κατάλληλες διαστάσεις, η προσέγγιση στη θέση τοποθέτησης, η τοποθέτηση, η προσωρινή στερέωση, όπως και κάθε άλλη εργασία, υλικά, μικροϋλικά, οι μεταφορές από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου με τις φορτοεκφορτώσεις κ.λ.π., οι χρήσεις ικριωμάτων, συσκευών, μηχανημάτων κ.λ.π. για πλήρη ανάρτηση, σύμφωνα με τη μελέτη και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Στην τιμή περιλαμβάνονται επίσης ανηγμένα οι φθορές, οι αλληλοεπικαλύψεις, οι απομειώσεις, οι οποιοσδήποτε ειδικές διαμορφώσεις της στεγανωτικής μεμβράνης στα άκρα κ.λ.π. Επισημαίνεται η ανάγκη χρήσης κατάλληλων μηχανημάτων και υλικών για την επίχωση των C.A.C., ώστε να αποφευχθούν τυχόν φθορές στη στεγανωτική μεμβράνη.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης επιφάνειας CAC με στεγανωτική μεμβράνη

Άρθρο Β-52: ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ, ΝΗΣΙΔΩΝ, ΠΛΑΤΕΙΩΝ κλπ (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2922)

Για την πλήρη πλακόστρωση οποιασδήποτε επιφανείας πεζοδρομίων, νησίδων, πλατειών κλπ., ανεξαρτήτως σχεδίου, με αντλιοσθηρές τσιμεντένιες πλάκες βαριάς κυκλοφορίας (κατηγορίας Ι) πάχους 5 εκ., άνω στρώσης πάχους τουλάχιστον 2.50 εκ. από λευκό τσιμέντο, διαστάσεων τσιμεντοπλακών 0,50 X 0,50 μ. (ή οποιωνδήποτε άλλων διαστάσεων ή/και σχήματος, ανάλογα με την επιφάνεια που θα πλακοστρωθεί), οι οποίες θα πληρούν πλήρως τις προδιαγραφές του τ. Υ.Δ.Ε. (Π.Τ.Π. Δ.Τ. 625.88/1959, 219/9.10.59 ΦΕΚ) και οι οποίες θα συγκολλούνται με κονίαμα σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Τ 87 και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς επί τόπου του έργου των αντλιοσθηρών τσιμεντένιων πλακών, των υλικών στερέωσης, αρμολόγησης κλπ και όλων των απαιτούμενων υλικών, η δαπάνη τοποθέτησης των τσιμεντοπλακών, η δαπάνη ασβεστοτσιμεντοκονιάματος έδρασης πάχους 2,5 έως 3,0 εκ. αποτελούμενο από ένα μέρος ασβέστη, πέντε μέρη καθαρής άμμου και 180 χγρ τσιμέντου ανά μ<sup>3</sup>, η δαπάνη αρμολόγησης με τσιμεντομαρμαροκονία από λευκό εγχώριο τσιμέντο αναλογίας 650 χγρ τσιμέντου ανά μ<sup>3</sup> μαρμαροκονίας, η δαπάνη καθαρισμού των αρμών και κάθε άλλη δαπάνη υλικού και εργασίας για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση του έργου. Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους πλακοστρώσεως.

**Άρθρο Γ-1: ΥΠΟΒΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ**

Άρθρο Γ-1.1: Υπόβαση μεταβλητού πάχους (Π.Τ.Π. 0-150)

(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-3121.Β)

Για την πλήρη κατασκευή υπόβασης οδοστρωμάτων μεταβλητού πάχους από θραυστά αδρανή υλικά σταθεροποιουμένου τύπου της Π.Τ.Π. 0-150, με συμπύκνωση κατά στρώσεις μεγίστου συμπυκνωμένου πάχους κάθε στρώσης ίσου προς 0,10 μ, ανεξάρτητα από τη μορφή και έκταση της επιφάνειας κατασκευής, σε υπαίθρια ή υπόγεια έργα, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας των αδρανών, του νερού και των λοιπών απαιτούμενων υλικών, η δαπάνη μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου, με τις φορτοεκφορτώσεις, τη σταλία των αυτοκινήτων και το χαμένο χρόνο φορτοεκφορτώσεως, η δαπάνη της διάστρωσης, διαβροχής και πλήρους κυλίνδρωσης ώστε να προκύψει η επιθυμητή γεωμετρική επιφάνεια καθώς και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ., την παρ. 10.4.1 της Π.Τ.Π. 0-150 και τους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης. Η επιμέτρηση θα γίνεται με λήψη στοιχείων γεωμετρικής χωροστάθμησης σε διατομές πριν και μετά την κατασκευή των έργων, σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη και τις παρ. 10.1 και 10.2 της Π.Τ.Π. 0150. Τιμή ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένου όγκου πλήρους κατασκευής υπόβασης μεταβλητού πάχους, μετά της προμήθειας και μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

Άρθρο Γ-1.2: Υπόβαση πάχους 0.10 μ (ΠΤΠ 0-150) (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-3111.Β)

Για την πλήρη κατασκευή στρώσης υπόβασης οδοστρωμάτων από θραυστά αδρανή υλικά σταθεροποιουμένου τύπου της ΠΤΠ 0-150 συμπυκνωμένου πάχους 0.10 μ, ανεξάρτητα από τη μορφή και έκταση της επιφάνειας κατασκευής, σε υπαίθρια ή υπόγεια έργα, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας των αδρανών, του νερού και των λοιπών απαιτούμενων υλικών, η δαπάνη μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου, με τις φορτοεκφορτώσεις, τη σταλία των αυτοκινήτων και το χαμένο χρόνο φορτοεκφορτώσεως, η δαπάνη της διάστρωσης, διαβροχής και πλήρους κυλίνδρωσης ώστε να προκύψει η επιθυμητή γεωμετρική επιφάνεια καθώς και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ., την παρ. 10.4.1 της Π.Τ.Π. 0-150 και τους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με τις παραγράφους 10.1 και 10.3.1 της ΠΤΠ 0-150.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους κατασκευής υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 0.10 μ, μετά της προμήθειας και μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση. ΕΥΡΩ

**Άρθρο Γ-2: ΒΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ**

Άρθρο Γ-2.1: Βάση μεταβλητού πάχους (ΠΤΠ 0-155)

(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-3211.Β)

Για την πλήρη κατασκευή βάσης οδοστρωμάτων μεταβλητού πάχους από θραυστά αδρανή υλικά σταθεροποιουμένου τύπου της Π.Τ.Π. 0-155 με συμπύκνωση κατά στρώσεις, μεγίστου συμπυκνωμένου πάχους κάθε στρώσης ίσου προς 0,10 μ, ανεξάρτητα από τη μορφή και έκταση της επιφάνειας κατασκευής, σε υπαίθρια ή υπόγεια έργα, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση. Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας των αδρανών, του νερού και των λοιπών

απαιτούμενων υλικών, η δαπάνη μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου, με τις φορτοεκφορτώσεις, τη σταλία των αυτοκινήτων και το χαμένο χρόνο φορτοεκφορτώσεως, η δαπάνη της διάστρωσης, διαβροχής και πλήρους κυλίνδρωσης, ώστε να προκύψει η επιθυμητή γεωμετρική επιφάνεια καθώς και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας, που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ., την παρ. 10.4.1 της Π.Τ.Π. 0-155 και τους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης. Η επιμέτρηση θα γίνεται με λήψη στοιχείων γεωμετρικής χωροστάθμησης σε διατομές πριν και μετά την κατασκευή των έργων και σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη και τις παρ. 10.1 και 10.2 της Π.Τ.Π. 0-155.

Τιμή ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένου όγκου πλήρους κατασκευής βάσης μεταβλητού πάχους, μετά της προμήθειας και μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

Άρθρο Γ-2.2: Βάση πάχους 0,10μ. (ΠΤΠ 0-155) (Αναθεωρείται με το άρθρο 0Δ0-3211.Β)

Για την πλήρη κατασκευή στρώσης βάσης οδοστρωμάτων από θραυστά αδρανή υλικά σταθεροποιουμένου τύπου της Π.Τ.Π. 0-155, συμπυκνωμένου πάχους 0.10 μ, ανεξάρτητα από τη μορφή και έκταση της επιφάνειας κατασκευής, σε υπαίθρια ή υπόγεια έργα, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας των αδρανών, του νερού και των λοιπών απαιτούμενων υλικών, η δαπάνη μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο του έργου, με τις φορτοεκφορτώσεις, τη σταλία των αυτοκινήτων και το χαμένο χρόνο φορτοεκφορτώσεως, η δαπάνη της διάστρωσης, διαβροχής και πλήρους κυλίνδρωσης, ώστε να προκύψει η επιθυμητή γεωμετρική επιφάνεια καθώς και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας, που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ., την παρ. 10.4.1 της Π.Τ.Π. 0-155 και τους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με τις παραγράφους 10.1 και 10.3.1 της Π.Τ.Π 0-155.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους κατασκευής βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,10μ., μετά της προμήθειας και μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

Άρθρο Δ-3: ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΠΡΟΕΠΑΛΕΙΨΗ (Αναθεωρείται με το άρθρο 0Δ0-4110)

Για την πλήρη ασφαλική προεπάλειψη ανασφάλτωσης επιφάνειας με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-0 ή με όξινο ασφαλικό γαλάκτωμα, ανεξάρτητα από την έκταση και τη μορφή της επιφάνειας, σε υπαίθρια και υπόγεια έργα, η οποία θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στις Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές ΑΣ-11, Α-201 και Α-203 και τους όρους δημοπράτησης. Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας του καθαρού (φωτιστικού) πετρελαίου, του τυχόν απαιτούμενου αντιυδρόφιλου παρασκευάσματος, της ασφάλτου και των λοιπών απαιτούμενων υλικών, η δαπάνη φορτοεκφορτώσεων, σταλιών, χαμένου χρόνου φορτοεκφορτώσεων και μεταφοράς όλων των υλικών επί τόπου των έργων, η δαπάνη παρασκευής του ασφαλικού διαλύματος (θέρμανσης, εναποθήκευσης, φύλαξης κλπ.), η δαπάνη καθαρισμού της επιφάνειας, που θα προεπαλειφθεί, με αυτοκίνητη βούρτσα και με τα χέρια, η δαπάνη μεταφοράς και διάχυσης του ασφαλικού διαλύματος ή του γαλακτώματος με αυτοκίνητο διανομέα ασφάλτου (FEDERAL) με την ενδεχόμενη επαναθέρμανση του διαλύματος πριν από τη διάχυση, η δαπάνη ενδεχόμενης διάστρωσης αδρανούς υλικού επικάλυψης με την αξία παραγωγής ή προμήθειας και μεταφοράς αυτού στον τόπο διάστρωσης, όπως και κάθε άλλη δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής

σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης. Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους ασφαλικής προεπάλειψης.

**Άρθρο Δ-4: ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ** (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-4120)

Για την πλήρη κατασκευή ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης επί ασφαλικής στρώσης ή επί σκυροδέματος (π.χ. προστασίας μεμβρανών στεγανοποίησης τεχνικών στέψης), με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-5 ή καθαρή άσφαλτο ή ασφαλικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης, που θα εκτελεσθεί, ανεξάρτητα από την έκταση και τη μορφή της επιφάνειας σε υπόγεια και υπαίθρια έργα, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. ΑΣ-12, Α-201 και Α203 και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς όλων των υλικών επί τόπου του έργου, όπως άσφαλτος, καθαρό πετρέλαιο, αντιυδρόφιλο παρασκεύασμα κλπ, μετά των φορτοεκφορτώσεων, χαμένου χρόνου φορτοεκφορτώσεων και σταλίας μεταφορικών μέσων, η δαπάνη θέρμανσης της ασφάλτου ή παρασκευής του ασφαλικού διαλύματος (θέρμανση, ανάμιξη, αποθήκευση, φύλαξη κλπ.), η δαπάνη καθαρισμού της επιφάνειας, που πρόκειται να επικαλυφθεί με συγκολλητική επάλειψη, με αυτοκίνητη βούρτσα και τα χέρια, η δαπάνη μεταφοράς και διάχυσης του ασφαλικού διαλύματος ή ασφάλτου ή ασφαλικού γαλακτώματος με αυτοκίνητο διανομέα ασφάλτου (FEDERAL) με την ενδεχόμενη επαναθέρμανση του διαλύματος ή της ασφάλτου πριν από τη διάχυση, όπως και κάθε άλλη απαιτούμενη δαπάνη (εργασία και υλικά) για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της υπόψη εργασίας σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης.

**Άρθρο Δ-5: ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ ΒΑΣΗΣ** (Π.Τ.Π. Α 260)

Για την πλήρη κατασκευή ασφαλικής στρώσης βάσης, που θα κατασκευασθεί σε υπόγεια και υπαίθρια έργα, ανεξάρτητα από την έκταση και τη μορφή της επιφάνειας, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α 260, την Τ.Σ.Υ. και τους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης, με ασφαλτόμιγμα εν θερμώ παρασκευαζόμενο σε μόνιμη εγκατάσταση με αδρανή υλικά προερχόμενα από παντελώς υγιείς καθαρούς λίθους λατομείου, μετά της μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση. Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας της ασφάλτου, του τυχόν απαιτούμενου αντιυδρόφιλου παρασκευάσματος και όλων των απαιτούμενων αδρανών υλικών, σε ποσότητα και ποιότητα που θα καθοριστούν από σχετική μελέτη, η δαπάνη μεταφοράς τους (συμπεριλαμβανομένης της ασφάλτου) από οποιαδήποτε απόσταση στη θέση παραγωγής του ασφαλτομίγματος, η δαπάνη παρασκευής του ασφαλτομίγματος, η δαπάνη μεταφοράς του έτοιμου ασφαλτομίγματος από την εγκατάσταση παραγωγής του στη θέση διάστρωσης επί τόπου των έργων, κάθε είδους σταλίας, φορτοεκφορτώσεις και χαμένοι χρόνοι φορτοεκφορτώσεων υλικών και ασφαλτομίγματος, η δαπάνη διάστρωσης και συμπύκνωσής του καθώς και κάθε δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής και κατά τα λοιπά, όπως ορίζεται στην Π.Τ.Π. Α260, στην Τ.Σ.Υ. και στους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης. Στην τιμή δεν περιλαμβάνεται η τυχόν απαιτούμενη ασφαλική προεπάλειψη ή συγκολλητική επάλειψη.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παρ. 8.3 του Π.Τ.Π. Α 260.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους κατασκευής ασφαλικής στρώσης βάσης συμπυκνωμένου πάχους ως κατωτέρω, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση στη θέση παραγωγής και του ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης.

Άρθρο Δ-5.1: Βάση πάχους 0,05 μ.

**Άρθρο Δ-8: ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΠΑΧΟΥΣ 0,05 μ (ΠΤΠ Α 265)**

Για την πλήρη κατασκευή ασφαλτικής στρώσης κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,05 μ, που θα κατασκευασθεί σε υπόγεια και υπαίθρια έργα, ανεξάρτητα από την έκταση και τη μορφή της επιφάνειας, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265 και τους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης, με ασφαλτομίγμα που παρασκευάζεται εν θερμώ, σε μόνιμη εγκατάσταση με αδρανή υλικά προερχόμενα από παντελώς υγιείς καθαρούς λίθους λατομείου, μετά της μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση. Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας της ασφάλτου, του τυχόν απαιτούμενου αντιυδρόφιλου παρασκευάσματος και όλων των απαιτούμενων αδρανών υλικών, σε ποσότητα και ποιότητα που θα καθοριστούν από σχετική μελέτη, η δαπάνη μεταφοράς τους (συμπεριλαμβανομένης της ασφάλτου) από οποιαδήποτε απόσταση στη θέση παραγωγής του ασφαλτομίγματος, η δαπάνη παρασκευής του ασφαλτομίγματος, η δαπάνη μεταφοράς του έτοιμου ασφαλτομίγματος από την εγκατάσταση παραγωγής του στη θέση διάστρωσης επί τόπου των έργων, κάθε είδους σταλία, φορτοεκφορτώσεις και χαμένοι χρόνοι φορτοεκφορτώσεων υλικών και σφαλτομίγματος, η δαπάνη διάστρωσης και συμπύκνωσής του καθώς και κάθε δαπάνη υλικών και εργασίας που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής και κατά τα λοιπά, όπως ορίζεται στην Π.Τ.Π. Α265, στην Τ.Σ.Υ. και στους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης. Δεν περιλαμβάνεται η δαπάνη κατασκευής ασφαλτικής προεπάλειψης ή συγκολλητικής επάλειψης. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με τις παρ. 8.1, 8.3 και 8.4.1 της Π.Τ.Π. Α 265.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους ασφαλτικής στρώσης κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,05 μ, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση στη θέση παραγωγής και του ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης.

Άρθρο 8.1 Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας 0,05 μ με χρήση κοινής ασφάλτου.

**Άρθρο Ε-1: ΣΤΗΘΑΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΟΥ**

Για την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου και τοποθέτηση Στηθαίου ασφαλείας Οδού (Σ.Ο.) που κατασκευάζεται ανάλογα με τον τύπο του στηθαίου, σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ., τα Π.Κ.Ε. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Τα στηθαία ακολουθούν το γεωμετρικό σχήμα της οδού, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη ή/και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, και στην τιμή περιλαμβάνονται και οι οποιεσδήποτε σχετικές δαπάνες, όπως για την καμπύλωση των τεμαχίων της "χαλυβδοσανίδας" στις καμπύλες με ακτίνα μικρότερη των 40 μ., και για την καμπύλωση και στρέβλωση των άκρων των στηθαίων, σύμφωνα με την τεχνική μελέτη ή/και τις εντολές της Υπηρεσίας, η δαπάνη των πρόσθετων ορθοστατών, οι δαπάνες της πρόσθετης ειδικής διάτρησης στις "χαλυβδοσανίδες" όταν προβλέπεται πύκνωση των ορθοστατών στα άκρα των στηθαίων κλπ.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά, από οποιαδήποτε απόσταση επί τόπου του έργου, των στηθαίων και όλων των απαιτούμενων υλικών, ανάλογα με τον τύπο του στηθαίου, όπως υλικά σκυροδέματος και σιδηροπλισμού για τα τμήματα στηθαίων από σκυρόδεμα, χαλυβδοσανίδες, ορθοστάτες και μικροϋλικά των μεταλλικών στηθαίων, συρματόπλεγμα περίφραξης, οριζόντιοι σωλήνες-χειρολισθήρες κλπ., σιδηρές πλάκες πάκτωσης, χαλύβδινοι σωλήνες ή πλαστικοί σωλήνες αναμονής τοποθέτησης ορθοστατών, άμμος εγκιβωτισμού, τσιμεντοκονία για το πώμα, φυτικές γαίες επανεπίχωσης του άνω τμήματος της οπής τοποθέτησης των ορθοστατών, τα αντανάκλαστικά τραπεζοειδούς ή κυκλικής μορφής με ελάχιστη αντανάκλαστική επιφάνεια 50 cm<sup>2</sup> τα οποία αποτελούνται από πρισματικούς

κρυστάλλους ακρυλικού υλικού ερμητικά στεγανοποιημένους και τοποθετημένους σε πλαστική βάση που στερεώνεται σε έλασμα ή αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 3mm ή γαλβανισμένο

χαλύβδινο πάχους 1mm, ερυθρά ή λευκά σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ., κ.λ.π. Περιλαμβάνεται επίσης η κατεργασία των υλικών, η διάνοιξη οπών και λάκκων θεμελίωσης των ορθοστατών των μεταλλικών στηθαίων, η τοποθέτηση ρύθμιση-πάκτωση των ορθοστατών και στερέωση των στηθαίων στους ορθοστάτες, η επαναπλήρωση του απομένοντος σκάμματος, η συμπύκνωση του υλικού επαναπλήρωσης, η τοποθέτηση αντανάκλαστών σε αποστάσεις ανά 12,00μ. μεταξύ τους, η προστασία (μετά την κατεργασία, κοπή, συγκόλληση κλπ) όλων των σιδηρών υλικών από τη σκωρίαση με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ. και σύμφωνα με τις ειδικότερες απαιτήσεις των λοιπών όρων δημοπράτησης για το είδος προστασίας, η τοποθέτηση του σιδηροπλισμού και η διάστρωση του σκυροδέματος (για τα από σκυρόδεμα τμήματα των στηθαίων) με χρήσεις ειδικού μηχανήματος ολισθαίνοντος σιδηρότυπου και η προστασία αυτού μετά τη σκυροδέτηση (CURING) σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ. και η εν συνεχεία στερέωση επ' αυτών ανάλογα με τον τύπο του στηθαίου, του προβλεπόμενου μεταλλικού κιγκλιδώματος με τη δαπάνη όλων των υλικών και μικροϋλικών, η αποκομιδή όλων των προϊόντων ορυγμάτων (από τη διάνοιξη των οπών ορθοστατών των μεταλλικών στηθαίων) σε θέσεις επιτρεπόμενες από την Υπηρεσία, η δαπάνη προσθήκης (εργασία και υλικά) στο σκυρόδεμα κατάλληλων ιών πολυπροπυλενίου (PP) C3H6 τουλάχιστον 0,90 Kg ανά M3 σκυροδέματος, όπως και κάθε άλλη δαπάνη έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά, αλλά είναι αναγκαία για πλήρως ολοκληρωμένη εργασία σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης. Στην τιμή περιλαμβάνεται και η δαπάνη για τα ακραία τμήματα των μεταλλικών στηθαίων, που θα βυθίζονται στο έδαφος και θα πακτώνονται κατάλληλα, σύμφωνα με τη μελέτη ή/και τις οδηγίες του Κυρίου του έργου.

Άρθρο E-1.1: Μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο οδού τύπου ΜΣΟ-1 (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2653)

Τιμή ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένου μονόπλευρου χαλύβδινου στηθαίου ασφάλειας οδού τύπου Μ.Σ.Ο.-1 με ορθοστάτες ανά 4,00 μ., σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω στα γενικά του άρθρου περί Σ.Ο. και ειδικότερα σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ.

Άρθρο E-1.2: Μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο οδού τύπου ΜΣΟ-2 (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2653)

Τιμή ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένου μονόπλευρου χαλύβδινου στηθαίου ασφάλειας οδού τύπου Μ.Σ.Ο.-2 με ορθοστάτες ανά 2,00 μ., σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω στα γενικά του άρθρου περί Σ.Ο. και ειδικότερα σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ.

Άρθρο E-1.3: Μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο οδού με απόσταση ορθοστατών 1,33μ. (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2653)

Τιμή ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένου μονόπλευρου χαλύβδινου στηθαίου ασφάλειας οδού με ορθοστάτες ανά 1,33 μ., σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω στα γενικά του άρθρου περί Σ.Ο. και ειδικότερα σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ. πλην της απόστασης των ορθοστατών η οποία είναι 1,33μ.

Άρθρο E-1.4: Μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο οδού τύπου ΜΣΟ-3 (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2653)

Τιμή ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένου μονόπλευρου χαλύβδινου στηθαίου ασφάλειας οδού τύπου Μ.Σ.Ο.-3, πάνω από επενδεδυμένη με σκυρόδεμα τάφρο, με



ορθοστάτες ανά 4,00 μ., σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω στα γενικά του άρθρου περί Σ.Ο. και ειδικότερα σύμφωνα την Τ.Σ.Υ.

Άρθρο E-1.5: Αφαιρέτο μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο οδού τύπου ΜΣΟ-7

Άρθρο E-1.7: Αμφίπλευρο στηθαίο οδού τύπου ΑΣΟ-6 (NEW JERSEY) (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2548)

Τιμή ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένου αμφίπλευρου στηθαίου ασφάλειας οδού τύπου Α.Σ.Ο.-6 (NEW JERSEY) ύψους 0,80μ με επιφανειακό τελείωμα τύπου Γ, περιλαμβανομένης της κατασκευής (εργασία και υλικά) της θεμελίωσης, του σιδηρού σπλισμού και των ανοιγμάτων για την απορροή των ομβρίων προς τα φρεάτια υδροσυλλογής και κατά τα λοιπά σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω στα γενικά του άρθρου περί Σ.Ο. και ειδικότερα σύμφωνα με την Τ.Σ.Υ.

### **Άρθρο E-17:ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ**

Για την πλήρη διαγράμμιση (είτε αρχική είτε αναδιαγράμμιση) ασφαλιστικού οδοστρώματος οποιασδήποτε ποιότητας υφής και ηλικίας, με υλικό υψηλής αντοχής και αντανακλαστικότητας, του οποίου ο ελάχιστος χρόνος εγγύησης είναι 30 μήνες, που εκτελείται σύμφωνα με την προδιαγραφή Σ308-75 "Σήμανσις οδών Προδιαγραφαί διαγραμμίσεων οδοστρωμάτων" και τους όρους δημοπράτησης του έργου. Στην τιμή περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών για την κατασκευή λευκής ή έγχρωμης αντανακλαστικής διαγράμμισης οδοστρώματος από εν ψυχρώ εφαρμοζόμενο υλικό (χρώμα ενός ή δύο συστατικών, ψεκαζόμενο ή διαστρωνόμενο ψυχροπλαστικό με τα απαραίτητα πρόσθετα υλικά, όπως αραιωτικό ή σκληρυντής, γυάλινα σφαιρίδια, αντιολισθηρό λεπτόκοκκο αδρανές)

η μεταφορά όλων των παραπάνω υλικών διαγράμμισης από τον τόπο προμήθειάς τους στον τόπο ενσωμάτωσης συμπεριλαμβανομένων των φορτοεκφορτώσεων του χαμένου χρόνου και της σταλίας των μέσων μεταφοράς

η προσωρινή αποθήκευση όλων των παραπάνω υλικών επιτόπου του έργου

ο καθαρισμός του οδοστρώματος, όπου πρόκειται να εφαρμοστεί η διαγράμμιση, από κάθε είδους ξένα και χαλαρά υλικά με χρήση μηχανικού σάρωθρου ή απορροφητικής σκούπας σε αστικές ή ημιαστικές περιοχές και χειρωνακτικά

η προετοιμασία διαγράμμισης (στίξη-πικετάρισμα) και η προεργασία των υλικών διαγράμμισης

η κατασκευή διαγράμμισης (νέα διαγράμμιση ή αναδιαγράμμιση) οποιουδήποτε είδους, μορφής και διαστάσεων (διαμήκης, εγκάρσια ειδικά γράμματα ή σύμβολα) με εν ψυχρώ εφαρμογή του υλικού και των πρόσθετων υλικών (γυάλινα σφαιρίδια και αντιολισθηρό λεπτόκοκκο αδρανές) στην προβλεπόμενη ποσότητα και πάχος υμένα

η διευθέτηση της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών διαγράμμισης

η λήψη μέτρων για την προστασία της νωπής διαγράμμισης από την κυκλοφορία από τη χρονική στιγμή της διάστρωσης των υλικών μέχρι την πλήρη στερεοποίηση τους καθώς επίσης και άρση των μέτρων προστασίας

Τιμή για ένα τετραγωνικό μέτρο έτοιμης διαγράμμισης οδοστρώματος

Άρθρο E-17.1 Προσωρινή Διαγράμμιση Οδοστρώματος (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΙΚ-7788)

Άρθρο E-17.2 Τελική Διαγράμμιση Οδοστρώματος με υλικό υψηλής αντοχής και Αντανακλαστικότητας. (Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΙΚ-7788). Διαγράμμιση με υλικό υψηλής αντοχής και αντανακλαστικότητας, ελάχιστου χρόνου εγγύησης 30 μηνών σύμφωνα και με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN 1423 - EN 1424- EN 1436, του οποίου η

χρήση και εφαρμογή είναι εγκεκριμένη από κρατικό εργαστήριο Δημοσίων Έργων χωρών μελών της Ε.Ε. (π.χ. LCPC Γαλλίας, BAST Γερμανίας, κλπ.)



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI**  
**ΘΕΣΜΙΚΕΣ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ**



## Θεσμικές και Νομοθετικές Ρυθμίσεις

### Γενικά

Για την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας έχει θεσμοθετηθεί ειδικό Ρυθμιστικό Σχέδιο που εγκρίθηκε με το Ν. 1515/1985, όπως συμπληρώθηκε με τον Ν. 1955/1991 και τον Ν. 2052/1992. Ο Ν. 1515/85 προέβλεπε επίσης τη δημιουργία ενός Οργανισμού σχεδιασμού και προγραμματισμού (του Οργανισμού Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος της Ευρύτερης Περιοχής της Αθήνας), ως φορέα υπεύθυνου για την παρακολούθηση της εφαρμογής, την εξειδίκευση και το συντονισμό υλοποίησης του σχεδίου. Εκτός από τις πιο πάνω αρμοδιότητες, ο Οργανισμός Αθήνας έχει ως έργο την εκπόνηση γενικών πολεοδομικών σχεδίων της περιοχής του Ρυθμιστικού, τη μέριμνα για την έγκρισή τους, καθώς και τη μέριμνα για την εναρμόνιση με το ρυθμιστικό σχέδιο όλων των επί μέρους προγραμμάτων που εκπονούνται από τους οικείους φορείς.

Το Ρυθμιστικό Σχέδιο της Αθήνας καθορίζει τη δομή, οργάνωση και ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής της πρωτεύουσας - την περιφέρεια Αττικής - και αποτελεί περισσότερο ένα δομικό σχέδιο έκφρασης χωροταξικής πολιτικής, στόχων και κατευθύνσεων σε συνάρτηση με παρεμβάσεις στρατηγικής σημασίας και λιγότερο ένα συγκεκριμένο σχέδιο σε πολεοδομική κλίμακα.

Η εφαρμογή των στόχων και πολιτικών που έθεσε το Ρ.Σ. συγκεκριμενοποιείται στην κλίμακα του φυσικού σχεδιασμού με τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (ΓΠΣ) για κάθε Δήμο στις περιοχές των εγκεκριμένων Σχεδίων και των νέων οικιστικών επεκτάσεων, καθώς και με το σχεδιασμό Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) για εκτός σχεδίου περιοχές.

Οι γενικοί και ειδικοί στόχοι και κατευθύνσεις του ΡΣΑ- του βασικού Νόμου 1515/85 δεν έχουν αλλάξει μέχρι σήμερα, παρ' ότι μεταβλήθηκαν ή συγκεκριμενοποιήθηκαν ορισμένες ειδικότερες κατευθύνσεις του ΡΣΑ με νεότερες θεσμικές τροποποιήσεις όπως:

Ν. 1955/1991 με το νέο αερολιμένα των Σπάτων

Ν. 2052/1992 με ορισμό δευτερευόντων πολεοδομικών κέντρων και χωροθέτηση του Ιππόδρομου στη θέση Αλυκές Αναβύσσου.

Προεδρικά Διατάγματα 1995 και 1996 (ΦΕΚ Δ1049/30.11.95 και ΦΕΚ Δ742/11.7.96) με τα οποία εγκρίθηκε και θεσμοθετήθηκε η πολεοδομική μελέτη "Αναθεώρησης και επέκτασης τμημάτων των δήμων Αθηναίων, Αγ. Ιωάννη Ρέντη, Αιγάλεω, Περιστερίου και Ταύρου (περιοχή Ελαιώνα Ν. Αττικής)".

Ν. 2730/99 περί "σχεδιασμού, ολοκληρωμένης ανάπτυξης και εκτέλεσης Ολυμπιακών Έργων και άλλες διατάξεις", ΦΕΚ, Αρ. φύλλου 130, Τεύχος Α', 25.6.99, με συγκεκριμένη αναφορά στο Άρθρο 1 "Ένταξη των Ολυμπιακών Έργων στις στρατηγικές επιλογές χωροταξικής και οικιστικής οργάνωσης του Μητροπολιτικού Συγκροτήματος της Αθήνας".

Ν. 3207/3 περί "Ρύθμισης θεμάτων Ολυμπιακής Προετοιμασίας και άλλες διατάξεις", ΦΕΚ, Αρ. φύλλου 302, Τεύχος Α', 24.12.03 με τροποποίηση εγκεκριμένων ρυμοτομικών σχεδίων και καθορισμό όρων δόμησης (άρθρα 6 και 7).

Ν. 3481/2006 περί τροποποίησης της νομοθεσίας για το Εθνικό Κτηματολόγιο, την ανάθεση και εκτέλεση συμβάσεων έργων και μελετών και άλλων διατάξεων. (Παρέμβαση "Διπλής Ανάπλασης" Βοτανικού- Λεωφ.Αλεξάνδρας).

Τα ΓΠΣ και οι ΖΟΕ καλύπτουν το σύνολο της ευρύτερης περιοχής της μητροπολιτικής περιοχής της Αθήνας, σε ένα ενιαίο σχεδιασμό χρήσεων. Σε μικρότερη ακόμη κλίμακα συναντώνται το ρυμοτομικό σχέδιο ή πολεοδομική μελέτη.

Σύμφωνα με το άρθρο 2 του Ν. 1577/85 (ΓΟΚ) με τον όρο ρυμοτομικό σχέδιο ή πολεοδομική μελέτη εννοείται το διάγραμμα με τυχόν ειδικό κανονισμό που καθορίζει τους ειδικούς όρους δόμησης, τους κοινόχρηστους χώρους και τις επιτρεπόμενες χρήσεις σε κάθε τμήμα ή ζώνη οικισμού. Το θεσμοθετημένο αυτό εργαλείο συγκεκριμένης χωρικής παρέμβασης -σε κλίμακα πολεοδομικής ενότητας- που αποτελεί το ρυμοτομικό σχέδιο ή πολεοδομική μελέτη ακολουθούν οι αντίστοιχες Πράξεις Εφαρμογής ώστε να καταστεί δυνατή η έκδοση οικοδομικών αδειών και, συνεπώς, νόμιμη οικοδόμηση. Μια πολεοδομική μελέτη είναι επίσης δυνατό να λάβει τη μορφή της τροποποίησης και αναθεώρησης εγκεκριμένων ρυμοτομικών σχεδίων, όταν αυτό καταστεί απαραίτητο, δηλαδή όταν έχουν δημιουργηθεί ανάγκες για νέες χρήσεις γης, οικιστικές πιέσεις, μη επιθυμητές τάσεις εξέλιξης, έντονες τάσεις αστικής υποβάθμισης (urban degradation) κλπ. Στις περιπτώσεις αυτές, οι πολεοδομικές μελέτες που εκπονούνται, διερευνούν τους λόγους της υποβάθμισης και στη συνέχεια σχεδιάζουν μέτρα και προτάσεις αντιμετώπισής της - προτείνουν "σημειακές" ή μικρής κλίμακας τακτοποιήσεις και ρυθμίσεις στο χώρο, στην περιορισμένη κλίμακα μιας συγκεκριμένης και οριοθετημένης πολεοδομικής ενότητας.

### **Τροποποίηση ρυθμιστικού σχεδίου Αθήνας (Ν.3481/2006)**

Με το Νόμο 3481 του 2006 "Τροποποιήσεις στην νομοθεσία για το Εθνικό κτηματολόγιο, την ανάθεση και εκτέλεση συμβάσεων έργων και μελετών και άλλες διατάξεις" (Φ.Ε.Κ. 162Α/2-6-2006) τροποποιήθηκε το Ρυθμιστικό Πλαίσιο της Αθήνας με τη δημιουργία στην περιοχή του Δήμου Αθηναίων δύο νέων Υπερτοπικών - Μητροπολιτικών Πόλων αναψυχής, αθλητισμού πολιτιστικών και άλλων συμπληρωματικών λειτουργιών στις περιοχές της Λεωφόρου Αλεξάνδρας και στον Βοτανικό.

Για την υλοποίηση των Υπερτοπικών Μητροπολιτικών Πόλων του ανωτέρω άρθρου γίνονται οι παρακάτω ρυθμίσεις:

1. Στο Ο.Τ. 22 της περιοχής 69 του Δήμου Αθηναίων επί της Λεωφόρου Αλεξάνδρας, που ορίζεται βόρεια από τη λεωφόρο Αλεξάνδρας, ανατολικά από την οδό Κυριακού, δυτικά από την οδό Παναθηναϊκού και νότια από την οδό Τσόχα, οι οικοδομήσιμοι χώροι καταργούνται και χαρακτηρίζονται ως χώρος κοινόχρηστου πρασίνου στον οποίο επιτρέπεται η ανέγερση αθλητικού μουσείου-εντευκτηρίου 150 τ.μ. καθώς και χώρος αναψυχής και εστίασης επιφανείας 250 τ.μ., ήτοι συνολική επιτρεπόμενη δομήσιμη επιφάνεια 400 τ.μ., Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος 4,5 μ., Επιτρεπόμενη κάλυψη 480 τ.μ..

Στον ίδιο χώρο δημιουργείται υπόγειος χώρος στάθμευσης Ι.Χ.Ε. οχημάτων χωρητικότητας 700 θέσεων.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII**  
**ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ**  
**ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ**





**Νομοθεσία σχετικά με την ποιότητα της ατμόσφαιρας**

Στη χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, αιωρούμενα σωματίδια, διοξείδιο του αζώτου, μόλυβδο, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο, σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Με μία σειρά από νέες οδηγίες σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση, θεσπίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, πέραν των άλλων, νέα όρια για τους διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας, όσο και των οικοσυστημάτων.

Οι οδηγίες που έχουν εκδοθεί μέχρι τέλους του 2008 και αφορούν στα νέα όρια είναι: Οδηγία 1996/62/ΕΚ για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 3277/209/2000, ΦΕΚ 180/Β/17-2-2000).

Οδηγία 1999/30/ΕΚ για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος (ΠΥΣ 34/30.5.2002, ΦΕΚ 125/Α/ 5-6-02).

Οδηγία 2000/69/ΕΚ για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 9238/332, ΦΕΚ 405Β/27.2.05). Οδηγία 2002/3/ΕΚ σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ38638/2016, ΦΕΚ 1334Β/21.9.05).

Οδηγία 2004/107/ΕΚ σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103, ΦΕΚ 920Β/8.6.07).

Οδηγία 2008/50/ΕΚ για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη, η οποία συσσωματώνει την 96/62/ΕΚ και τις τρεις θυγατρικές της (1999/30/ΕΚ, 2000/69/ΕΚ και 2002/3/ΕΚ), όπως και την απόφαση 97/101/ΕΚ για την καθιέρωση διαδικασίας για την αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης από μεμονωμένους σταθμούς και δίκτυα.

Με τις οδηγίες αυτές για κάθε ρύπο ορίζεται μία οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, με το αντίστοιχο έτος έναρξης ισχύος της. Παράλληλα δίνεται και ένα περιθώριο ανοχής, το οποίο αθροίζεται στην οριακή τιμή, δίνοντας έτσι την ενδεικτική οριακή τιμή, η οποία ισχύει στο μεσοδιάστημα έως την θέση σε ισχύ της οριακής τιμής. Το περιθώριο ανοχής κάθε χρόνο μειώνεται, έτσι ώστε στην ημερομηνία ισχύος του νέου ορίου να μηδενιστεί. Επιπρόσθετα, τα κράτη μέλη πρέπει να εκπονούν και να υλοποιούν σχέδια δράσης για την προετοιμασία τους όσον αφορά στην επίτευξη και τήρηση των ορίων.

Με την ΚΥ.Α 11824/1993 θεσμοθετείται σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τίθενται «όρια εκτάκτων μέτρων», για τον περιορισμό της ρύπανσης σε περιπτώσεις που κυρίως λόγω εξαιρετικά δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών, αναμένεται αύξηση των τιμών ρύπανσης.

Τα μέτρα λαμβάνονται όταν οι μετρούμενες τιμές υπερβούν ή προσεγγίσουν τα όρια εκτάκτων μέτρων (συναγερμού) και ταυτόχρονα υπάρχει πρόβλεψη για συνθήκες που ευνοούν τη διατήρηση ή αύξηση των τιμών ρύπανσης για τις επόμενες ή την επόμενη ημέρα.

Τα αρχικά όρια για τη λήψη εκτάκτων μέτρων, που αναφέρονται στην παραπάνω ΚΥΑ, τροποποιήθηκαν για τους ρύπους ΝΟ<sub>2</sub>, SΟ<sub>2</sub> και Ο<sub>3</sub> με την εφαρμογή των Οδηγιών 1999/30/ΕΚ (ενσωμάτωση στο Εθνικό Δίκαιο με την Π.Υ.Σ. 34/30.5.2002) και 2002/3/ΕΚ (ΚΥΑ ΗΠ 38638/2016, ΦΕΚ 1334Β/21.9.05).

Για το CO, σύμφωνα με την Οδηγία 2000/69/ΕΚ (ενσωμάτωση στο Εθνικό Δίκαιο με την Κ.Υ.Α. 9238/332/2004) δεν προβλέπεται όριο συναγερμού. Με το άρθρο 13 της

ΚΥΑ 9238/332/2004, οι διατάξεις της ΚΥΑ 11824/1993 για τη λήψη εκτάκτων μέτρων που αναφέρονται στο CO καταργούνται.

Για τα αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ10) δεν προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία τόσο την ευρωπαϊκή όσο και την ελληνική όριο συναγερμού.

Τα επικαιροποιημένα όρια λήψης εκτάκτων μέτρων που ισχύουν σήμερα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αθήνας, παρουσιάζονται παρακάτω.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII**  
**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ**





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ

## ΕΡΕΥΝΑ ΚΟΙΝΗΣ ΓΝΩΜΗΣ

Κωδικός ερωτηματολογίου \_/\_/\_

Καλημέρα σας / Καλησπέρα σας. Ονομαζόμαστε Δημήτρης Μπρέκης και Χρυσόθεμις Παρασκευοπούλου. Είμαστε φοιτητές στη σχολή των Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και στα πλαίσια της διπλωματικής μας εργασίας πραγματοποιούμε έρευνα, αναφορικά με την πρόταση για ενδεχόμενη υπογειοποίηση τμήματος της Λεωφόρου Αλεξάνδρας και θα θέλαμε τη γνώμη σας.

Αυτό το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, απευθύνεται σε όλους τους κατοίκους του Δήμου Αθηναίων της ευρύτερης περιοχής των Αμπελοκήπων και η επιλογή σας έγινε τυχαία. Παρακαλείσθε να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις με ειλικρίνεια, γιατί η επιτυχία και η ακρίβεια της έρευνας εξαρτάται από εσάς.

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συνεργασία.

Αθήνα, \_/\_/2010

{ Σημειώστε με -X- την προτίμησή σας }

**A. Ερωτήσεις αντικειμένου έρευνας**

1. Από το σπίτι σας έχετε οπτική επαφή με τη λεωφόρο Αλεξάνδρας ;

Ναι	
Όχι	

2. Σε τι απόσταση περίπου βρίσκεται το σπίτι σας από τη λεωφόρο Αλεξάνδρας;

Λιγότερο από 100m	
Από 100-300m	
Από 300 - 500m	
Πάνω από 500m	

Αν δεν μπορείτε να εκτιμήσετε την απόσταση, παρακαλώ πείτε μας την οδό στην οποία βρίσκεται το σπίτι σας, \_\_\_\_\_

3. Κατά τη γνώμη σας η ύπαρξη της Λεωφόρου Αλεξάνδρας στην περιοχή δημιουργεί:

	0	1	2	3	4	5
<b>A. Ηχορύπανση</b>						
<b>B Ρύπανση της ατμόσφαιρας σε τοπικό επίπεδο</b>						
<b>Γ Διχοτόμηση της πόλης</b>						
<b>Δ Κίνδυνο για πεζούς και ποδηλάτες(ειδικότερα για παιδιά και ηλικιωμένους )</b>						

Παρακαλώ αξιολογήστε την κάθε μια ξεχωριστά με κλίμακα 0-5, όπου 5 αυτή που πιστεύετε ότι έχει τις μεγαλύτερες επιπτώσεις.

0 : ΚΑΘΟΛΟΥ, 1: ΠΟΛΥ ΛΙΓΟ, 2 : ΛΙΓΟ, 3 : ΑΡΚΕΤΑ, 4 : ΠΟΛΥ, 5 : ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

Ε Άλλο (προσδιορίστε)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Θα θέλαμε να σας ενημερώσουμε ότι υπάρχει μια πρόταση που αφορά στην υπογειοποίηση τμήματος της Λεωφόρου Αλεξάνδρας από τη Πανόρμου μέχρι την Οδό Ιπποκράτους.

- **A** Έχετε ενημερωθεί για την πρόταση αυτή;

Ναι	
Όχι	

- **B** Αν ναι, από πού έχετε πληροφορηθεί την πρόταση ;

Από εφημερίδες ή περιοδικά	
Από την τηλεόραση	
Από το ραδιόφωνο	
Από το internet	
Άλλο (προσδιορίστε)	

5. Πιστεύετε ότι η συγκεκριμένη πρόταση είναι:

Θετική	
Αρνητική	
Αδιάφορη	

6. Πιστεύετε ότι η υλοποίηση της πρότασης αυτής θα συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της περιοχής των Αμπελοκήπων ;

Πολύ	
Αρκετά	
Λίγο	
Καθόλου	

7. Σε ποιές από τις παρακάτω παραμέτρους πιστεύετε ότι θα συμβάλει θετικά μια τέτοια λύση;

	0	1	2	3	4	5
<b>A Ποιότητα της ατμόσφαιρας</b>						
<b>B Μείωση Θόρυβος</b>						
<b>Γ Ασφάλεια πεζών</b>						
<b>Δ Διευκόλυνση της κυκλοφορίας οχημάτων</b>						
<b>Ε Δημιουργία ελεύθερων δημόσιων χώρων (πλατείες, πεζόδρομοι)</b>						

Παρακαλώ αξιολογήστε την κάθε μια ξεχωριστά με κλίμακα 0-5, όπου 5 αυτή που πιστεύετε ότι έχει τις μεγαλύτερες επιπτώσεις.

0 : ΚΑΘΟΛΟΥ, 1: ΠΟΛΥ ΛΙΓΟ, 2 : ΛΙΓΟ, 3 : ΑΡΚΕΤΑ, 4 : ΠΟΛΥ, 5 : ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

**Z** Άλλο (προσδιορίστε):



**8.** Το κόστος κατασκευής της υπογειοποίησης -σε περίπτωση υλοποίησης της πρότασης- θα αναληφθεί από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Το κόστος κατασκευής των συνοδευτικών έργων ανάπλασης (δημιουργία χώρου πρασίνου)θα το αναλάβει ο Δήμος Αθηναίων. Τα έξοδα συντήρησης αυτών των χώρων θα καλυφθούν από τα δημοτικά τέλη. Θα ήσασταν διατεθειμένος/η να συνεισφέρετε κάποιο χρηματικό ποσό;

Ναι	
Όχι	

Αν ναι, ποιο ποσό θεωρείτε εύλογο να συνεισφέρετε για αυτό το σκοπό;(ανά δίμηνο)

Απάντηση: \_\_\_\_\_

Αν όχι, γιατί δε θέλετε να συνδράμετε;

Απάντηση: \_\_\_\_\_

**B. Δημογραφικά στοιχεία ερωτώμενου:**

**Δ1.** Φύλο :

Άνδρας	
Γυναίκα	

**Δ 2.** Οικογενειακή κατάσταση:

Άγαμος-η	
Έγγαμος-η	
Χήρος-α/διαζευγμένος-η	

**Δ 3.** Πόσα τετραγωνικά μέτρα (περίπου) είναι η κατοικία σας ; \_\_\_\_\_

**Δ 4.** Σε ποια κατηγορία ηλικίας ανήκετε ;

Κάτω των 18 ετών	
Από 18 έως 30 ετών	
Από 30 έως 45 ετών	
Από 45 έως 65 ετών	
Από 65 και πάνω	

**Δ 5.** Ποιο είναι το ανώτερο επίπεδο σπουδών που έχετε τελειώσει;

Δεν έχω πάει σχολείο	
Απόφοιτος Δημοτικού	
Απόφοιτος Γυμνασίου	
Απόφοιτος Λυκείου	
Φοιτητής-Σπουδαστής	
Απόφοιτος Σχολής Επαγγελματικής Κατάρτισης	
Απόφοιτος Τ.Ε.Ι.	
Απόφοιτος Α.Ε.Ι.	
Απόφοιτος Μεταπτυχιακού Κύκλου Σπουδών	

**Δ 6.** Ποια είναι η παρούσα επαγγελματική σας κατάσταση;

Εργαζόμενος	
Άνεργος	
Συνταξιούχος	
Οικιακά	
Φοιτητής	

Αν είστε εργαζόμενος, ποιο είναι το επάγγελμά σας; \_\_\_\_\_

**Δ 7.** Πόσα περίπου είναι τα δημοτικά τέλη που πληρώνετε; \_\_\_\_\_

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

Κάτω από 9.000 €	
Από 9.000 έως 13.000 €	
Από 13.000 έως 17.000 €	
Από 17.000 έως 22.000 €	
Από 22.000 έως 27.000 €	
Από 27.000 έως 34.000 €	
Πάνω από 34.000 €	