

## Πρόλογος

Η αναζήτηση των ανθρώπων για ένα βιώσιμο μέλλον, τους οδήγησε στην εγκατάστασή τους στα κέντρα των πόλεων, όπου υπάρχει συσσώρευση των οικονομικών δραστηριοτήτων. Αυτή η εσωτερική και εξωτερική μετανάστευση πληθυσμών, ανάγκασε τις πόλεις να επεκταθούν. Σε αρκετές πόλεις η χωροταξική αυτή αλλαγή πραγματοποιήθηκε με τον κατάλληλο σχεδιασμό και την κατασκευή απαραίτητων υποδομών, ενώ σε άλλες πόλεις, όπως η Αθήνα η αύξηση του πληθυσμού διατάραξε τις ισορροπίες. Προβλήματα όπως υποβάθμιση του περιβάλλοντος, κυκλοφοριακή συμφόρηση και έλλειψη χώρων πρασίνου, είναι ιδιαίτερα εμφανή στην Αθήνα και κάνουν δύσκολη την κινητικότητα των ανθρώπων. Αρκετές χρήσεις που βρίσκονται στον επιφανειακό χώρο έχουν κορεστεί και το ερώτημα είναι που θα οδηγηθούν.

Η υπόγεια ανάπτυξη αποτελεί μια σημαντική λύση, για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που επιφέρει στα αστικά κέντρα η έντονη αστικοποίηση και βρίσκει εφαρμογή στον σύγχρονο κόσμο, ολοένα και περισσότερο.

Η παρούσα διπλωματική εργασία, αναφέρεται στην εξέταση της υπογειοποίησης τμήματος της οδού Πειραιώς, στον κόμβο με την Ιερά Οδό και της απελευθέρωσης του επιφανειακού οδικού δικτύου.

Η διπλωματική εργασία δομείται ως ακολούθως:

Στο 1ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην αστικοποίηση, τόσο στο εξωτερικό όσο και στη Ελλάδα, καθώς και στα προβλήματα που αυτή επιφέρει. Στη συνέχεια παρουσιάζονται προτάσεις για βελτίωση της κατάστασης στην Αθήνα.

Στο 2ο κεφάλαιο παρουσιάζεται η υπόγεια ανάπτυξη με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από αυτή. Επίσης αναφέρονται παραδείγματα υπογειοποιήσεων οδικών αρτηριών στο εξωτερικό και στην Ελλάδα. Ο λόγος που έγιναν, τι εξυπηρέτησαν, ο τρόπος κατασκευής, οι αντιρρήσεις της εκάστοτε τοπικής κοινωνίας αναλύονται στο παρόν κεφάλαιο.

Στο 3ο κεφάλαιο περιγράφεται η υφιστάμενη κατάσταση της περιοχής εξέτασης γύρω από την οδό Πειραιώς. Αναλύονται το οδικό δίκτυο, τα αρχαιολογικά σημεία ενδιαφέροντος και οι χρήσεις γης της περιοχής. Επιπλέον αναφέρονται τα κυκλοφοριακά δεδομένα, τα γεωλογικά-γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του υπεδάφους και το πλάνο ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής.

Στο 4ο κεφάλαιο παρουσιάζονται 3 εναλλακτικές λύσεις υπογειοποίησης. Στη συνέχεια επιλέγεται η βέλτιστη λύση μέσα από συγκριτική αξιολόγηση και γίνεται αναλυτική περιγραφή της μεθόδου κατασκευής και των εργασιών που θα γίνουν.

Επίσης, δίνεται μια πρόταση επιφανειακής διαμόρφωσης του χώρου που έχει απελευθερωθεί.

Στο 5ο κεφάλαιο γίνονται οι απαραίτητες προμετρήσεις υλικών και εργασιών για το έργο, ώστε να γίνει μια εκτίμηση του κόστους και του χρόνου κατασκευής. Γίνεται, τέλος, με βάση στοιχεία από παρόμοια έργα, μια αποτίμηση της προθυμίας πληρωμής των κατοίκων για το έργο, ώστε να φανεί η αξία του με βάση οικονομικούς όρους.

Ύστερα από 5 χρόνια δημιουργικής σκέψης, η διπλωματική εργασία αποτελεί το επιστέγασμα των προσπαθειών μας, στον ανώτατο χώρο εκπαίδευσης.

Για τη σύνταξη της παρούσας διπλωματικής θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον κο Α. Μπενάρδο - Λέκτορα ΕΜΠ για την πολύτιμη συμβολή του και τη συνεργασία μας όλο αυτό το διάστημα.

Ιδιαίτερα σημαντική ήταν η βοήθεια που μας παρείχε η εταιρεία NAMA Α.Ε. τόσο στη χορήγηση τεχνικών στοιχείων όσο και στη παροχή συμβουλών. Πιο συγκεκριμένα ευχαριστούμε: τον κο Γ. Κάζο (Πολιτικό μηχανικό), τον κο Χ. Στρατάκο (Πολιτικό μηχανικό – εδαφοτεχνικό), τον κο Δ. Κάτσιο (Τοπογράφο μηχανικό – συγκοινωνιολόγο), την κα Β. Σταθά (Τοπογράφο μηχανικό), την κα Ε. Μπετούρα και την κα Δ. Κοντοπίδου (Πολιτικό μηχανικό Τ.Ε.) για το χρόνο και την υπομονή τους.

Επίσης, ευχαριστούμε: όλους όσους μας βοήθησαν στη συλλογή στοιχείων που ήταν απαραίτητα για την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας από διάφορους φορείς του ευρύτερου δημόσιου τομέα (Χ. Βαλσαμάκης – Αττικό Μετρό, Ν. Γαλάνη – ΕΑΧΑ) και την Μ. Σταυρίδου - Κουβαρά (Φοιτήτρια Αρχιτεκτονικής σχολής ΕΜΠ) για την όρεξη που έδειξε σε θέματα που την χρειαστήκαμε.

Νιώθουμε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε τους συμφοιτητές μας για όλες αυτές τις στιγμές και για την βοήθειά τους να μπούμε σε ένα 'πρόγραμμα' αυτά τα 5 χρόνια, συνδυάζοντας τη φοιτητική ζωή με τη συνέπεια απέναντι στη σχολή. Να ευχαριστήσουμε όλους τους υπόλοιπους φίλους μας για τη βοήθεια και τη συμπαράστασή τους.

Τέλος, θέλουμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειές μας για την κατανόηση και την υποστήριξή τους τόσο κατά την διάρκεια της εργασίας, όσο και για τα εφόδια που μας παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια.

## Περίληψη

Η συγκέντρωση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα είχε σαν αποτέλεσμα την άναρχη αστικοποίηση. Οι άνθρωποι της υπαίθρου αναγκάστηκαν να μεταναστεύσουν στις πόλεις όπου ήταν τα κέντρα των περισσότερων οικονομικών δραστηριοτήτων. Στην Αθήνα, όπως και σε πολλές άλλες μεγαλουπόλεις, αυτή η μετανάστευση δεν έγινε με τον κατάλληλο τρόπο, καθώς ο αρχικός σχεδιασμός της είχε γίνει προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες του τότε πληθυσμού. Έτσι, το αποτέλεσμα αυτής της βίαιης αστικοποίησης ήταν να μη μπορέσει η πόλη να απορροφήσει ομαλά την ταχεία αύξηση του πληθυσμού δημιουργώντας προβλήματα όπως: το κυκλοφοριακό, η έλλειψη πρασίνου, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ηχορύπανση, η θερμική ρύπανση αλλά και προβλήματα όπως η υποβάθμιση των συνοικιών και η έλλειψη χώρου.

Ιδιαίτερα στο τελευταίο πρόβλημα καλούνται να δώσουν λύση τα υπόγεια έργα, καθώς η συνεχόμενη αύξηση του πληθυσμού οδήγησε στην ανάγκη δημιουργίας νέων υποδομών. Έτσι, ο άνθρωπος αναγκάστηκε να αναζητήσει διέξοδο από τις δύο διαστάσεις (την επιφάνεια του εδάφους). Χρήση του υπόγειου χώρου γίνεται εδώ και πολλές χιλιάδες χρόνια. Όμως, η μεγάλη ανάπτυξη στα υπόγεια έργα έγινε τον 19ο και ακόμα περισσότερο τον 20ο αιώνα με την οικονομική ανάπτυξη και κυρίως με την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Στα αστικά κέντρα η χρήση των υπογείων χώρων κρίνεται απαραίτητη για λειτουργικούς, κοινωνικούς, οικονομικούς, περιβαλλοντικούς και σε κάποιες περιπτώσεις για ιστορικούς λόγους.

Οι υπόγειες εγκαταστάσεις μπορεί να είναι οι εξής: υπόγειοι χώροι στάθμευσης, υπόγεια ανάπτυξη Μετρό, υπόγειες αποθήκες ψύξης-συντήρησης προϊόντων, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, υπόγεια εμπορικά κέντρα και υπογειοποιήσεις οδικών τμημάτων. Στην τελευταία κατηγορία εντάσσεται και το υπό εξέταση έργο της παρούσας διπλωματικής. Παρόμοια έργα έχουν γίνει τόσο στο εξωτερικό (Central Artery/Tunnel στη Βοστώνη, M30 στη Μαδρίτη) όσο και στην Ελλάδα (Δαχτυλίδι Κηφισίας, Φάρος Ψυχικού, στην Αττική Οδό).

Το υπό εξέταση έργο αναφέρεται στην υπογειοποίηση της οδού Πειραιώς στη συμβολή της με την Ιερά Οδό. Στόχοι του έργου είναι η ενοποίηση των αρχαιολογικών χώρων και η δημιουργία διαδρομών, η αναβάθμιση του ιστορικού κέντρου στην περιοχή του Μεταξουργείου και η δημιουργία ενός πνεύμονα πρασίνου. Πρόκειται για ένα έργο που δεν θα ωφελήσει μόνο τους κατοίκους της περιοχής αλλά εξαιτίας της σπουδαιότητας της οδού Πειραιώς αποτελεί ένα έργο σημαντικό για όλο το λεκανοπέδιο.

Στην παρούσα διπλωματική, αφού γίνει διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής, εξετάστηκαν αρκετές λύσεις, διαφορετικές ως προς το μήκος, το πλάτος, την λειτουργικότητα, τις ανάγκες που εξυπηρετούν και τα οφέλη που θα αποφέρουν. Από αυτές, τελικά, προτείνονται 3 εναλλακτικές λύσεις. Γίνεται ανάλυσή τους ως

προς την τυπική διατομή τους, ενώ γίνεται συγκοινωνιακή και κυκλοφοριακή προσέγγιση για την κάθε μία. Έπειτα από συγκριτική αξιολόγηση ανάμεσά τους, προκρίνεται η εναλλακτική λύση 1 που υπερτερεί στα κριτήρια με τη μεγαλύτερη βαρύτητα (ενοποίηση αρχαιολογικών χώρων, αστική ανάπλαση και οικονομικά-περιβαλλοντικά οφέλη). Το συνολικό μήκος του έργου είναι 617m (από Περσεφόνης μέχρι Αγ. Ασωμάτων) και το υπόγειο τμήμα είναι 404m (από Ερμού μέχρι Σαλαμίνας), ενώ παρατίθενται η οριζοντιογραφία, η μηκοτομή και οι τυπικές διατομές του έργου.

Η διάνοιξη θα γίνει με τη μέθοδο επικάλυψης και εκσκαφής (Cover and Cut), για να μην διακοπεί η κυκλοφορία στην οδό Πειραιώς και να μη υπάρχει όχληση από την εκτέλεση των έργων στην κατοικημένη περιοχή του Μεταξουργείου. Στη συνέχεια, γίνεται ανάλυση των κατασκευαστικών επιλογών και προκαταρκτικός σχεδιασμός των τεχνικών έργων που απαιτούνται για την υλοποίηση του έργου, ενώ παρουσιάζονται και οι φάσεις κατασκευής σχηματικά. Ακολουθεί η πρόταση για την επιφανειακή διαμόρφωση, η εκτίμηση του κόστους κατασκευής και το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου. Τέλος γίνεται δευτερογενής έρευνα για την αποτίμηση προθυμίας πληρωμής, ώστε να φανεί η δυνητική αξία που μπορεί να εμφανίζει η υπογειοποίηση τμήματος της οδού Πειραιώς με οικονομικούς όρους.



## Abstract

The concentration of the population in the city centres resulted in the uncontrolled urbanisation. Rural people were posed to immigrate to cities that were the centre of most financial activities. In Athens, like in other big cities, this immigration did not happen in an appropriate way, as the initial plan was made to satisfy the needs of the current population. Consequently, due to this violent urbanisation, the city did not absorb normally the quick raise of the population causing problems such as traffic, lack of green areas, air pollution, noise, thermal pollution as well as other problems including the non development of the suburbs and the lack of space.

The solution to the latter problem in particular, is the underground development as the continuous raise of the population created the need of new infrastructure. As such, people had to look for alternatives to the two dimensions (the ground surface). The underground area has been used since thousands years ago. However, the big development of the underground structures took place during the 19th century and even more in the 20th century following the economical and particularly the technological development. The use of the underground area is necessary for functional, social, economical, environmental and in some cases for historic reasons.

The underground structures can be classified as; parking, tube, storages of products for freezing/ maintenance, waste treatment plants, shopping malls and transport tunnels. The project that is discussed in this dissertation is of the latter category. Similar projects have been completed abroad (e.g. Central Artery/ Tunnel in Boston, M30 in Madrid) as well as in Greece (Dahtylidi Kifissias, Faros Psychikou, Attiki Odos).

This project is discussing the transformation of Peiraeus street, at the junction with Iera Odos, into a road tunnel. The targets include the connection of all the archaeological sites through pedestrian paths, the development of the historical centre at the area of Metaxourgeio and the creation of a green 'lung'. This project will benefit not only the local residents but also the whole Attiki area due to the importance of Piraeus Odos.

In this dissertation, after the investigation of the current condition of the area, a few different proposals, in terms of the length, the width, the efficiency, the needs they cover and their benefits were examined. Overall, three solutions have been proposed. The analysis is based on the proposed typical section, while a transport and traffic approach is made for each one. After comparing and evaluating these, the solution 1 is suggested as it exceeds the others in the most crucial criteria (connection of archaeological sites, urban regeneration and financial- environmental benefits). The total length of the project is 617m (from Persefonis street to Ag. Aswmatwn) while

the tunnel is 404m (from Ermou street to Salaminos street). The proposed layout, the longitudinal section and the typical cross sections are attached.

The tunnel digging will be achieved with the Cover and Cut method in order to maintain the traffic on Peiraeus street and to avoid any inconvenience due to the works at the area of Metaxourgeio. Furthermore, a preliminary design for the works and the retaining structures as well as a construction phases plan are presented. In addition, the dissertation includes a proposal for the overground development, an estimate of the cost and the construction programme. Finally there is a secondary survey to assess willingness to pay in order to demonstrate the potential value that can display the underground portion of the route Piraeus according to economic conditions.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1.</b>	<b>ΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕΓΑΛΟΥΠΟΛΕΩΝ</b>	<b>1</b>
1.1.	Εισαγωγή	3
1.2.	Η ανάπτυξη της πόλης	4
1.3.	Αστικοποίηση και παγκόσμια αλλαγή	5
1.4.	Κατάσταση Μεγαλουπόλεων-Αστικών κέντρων	7
1.5.	Αίτια αύξησης αστικού πληθυσμού	8
1.6.	Τα οφέλη της αστικοποίησης	9
1.7.	Προβλήματα από την ταχεία ανάπτυξη των πόλεων	9
1.8.	Αστικοποίηση στην Ελλάδα	11
	1.8.1. Στην Ελλάδα γενικά	11
	1.8.2 Η περίπτωση της Αθήνας	12
1.9.	Περιβαλλοντική διάσταση της αστικής ανάπτυξης	15
	1.9.1. Ατμοσφαιρική ρύπανση	15
	1.9.2. Ηχορύπανση	15
	1.9.3. Θερμική ρύπανση	16
	1.9.4. Κυκλοφοριακή συμφόρηση	17
1.10.	Κυκλοφοριακό Αθήνας	19
1.11.	Έλλειψη ελεύθερων χώρων-πνευμόνων πρασίνου	21
1.12.	Περιθώρια βελτίωσης κέντρου Αθήνας	23
	1.12.1. Αντιμετώπιση της υποβάθμισης του κέντρου	23
	1.12.2 Μεγάλα έργα για την ανακατασκευή της Αθήνας	24
	1.12.2.1 Στάθμευση σε υπόγειους	24
	1.12.2.2 Επέκταση Μετρό της Αθήνας	25
	1.12.2.3 Πεζοδρόμηση του Ιστορικού Κέντρου	25
	1.12.2.4 Δημιουργία και θωράκιση περιοχών ήπιας κυκλοφορίας	26
	1.12.2.5 Υπογειοποιήσεις οδικών τμημάτων	26
<b>2.</b>	<b>ΥΠΟΓΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ</b>	<b>29</b>
2.1.	Εισαγωγή	31
2.2.	Ορισμός – κατηγοριοποίηση	32
2.3.	Εξέλιξη	32
2.4.	Ανάπτυξη του υπόγειου χώρου	34
2.5.	Από την υπόγεια χρήση στην υπόγεια ανάπτυξη	37
2.6.	Ανάπτυξη προς τα πάνω ή προς τα κάτω	37
2.7.	Πλεονεκτήματα υπογείων έργων	39
2.8.	Μειονεκτήματα υπογείων έργων	44

2.9.	Υπόγεια ανάπτυξη στην Αθήνα.....	45
2.10.	Υπογειοποιήσεις οδικών τμημάτων στο εξωτερικό.....	47
2.10.1.	Το παράδειγμα Central Artery/Tunnel (Μασαχουσέτη).....	47
2.10.1.1.	Το πρόβλημα.....	48
2.10.1.2.	Η λύση.....	49
2.10.1.3.	Οι προκλήσεις.....	50
2.10.2.	Το παράδειγμα M30 Motorway (Μαδρίτη).....	53
2.10.3.	Το παράδειγμα του Cross City tunnel (Σύδνεϋ).....	55
2.10.4.	Το παράδειγμα του Dublin Port Tunnel (Δουβλίνο).....	57
2.10.4.1.	Ο σκοπός.....	57
2.10.4.2.	Οφέλη για την πόλη του Δουβλίνου.....	59
2.10.4.3.	Διαμάχες.....	60
2.10.5.	Το παράδειγμα Blanka complex of tunnels, (Πράγα).....	61
2.11.	Υπογειοποιήσεις οδικών τμημάτων στην Ελλάδα.....	65
2.11.1.	Δαχτυλίδι Κηφισίας.....	65
2.11.2.	Φάρος Ψυχικού.....	67
2.11.3.	Αττική Οδός.....	69
2.11.3.1.	Ψυχαγωγικά πάρκα.....	69
2.11.3.2.	Περιφερειακή Υμηττού - Προστασία του οικοσυστήματος.....	70
2.12.	Μελλοντικά έργα στην Ελλάδα.....	71
2.12.1.	Υπογειοποίηση της Λεωφ. Ποσειδώνος.....	72
2.12.2.	Υπογειοποίηση Λεωφόρου Αλεξάνδρας.....	73
2.13.	Συμπέρασμα.....	75
<b>3.</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....</b>	<b>77</b>
3.1.	Εισαγωγή.....	79
3.2.	Ιερά Οδός.....	81
3.2.1.	Ιερά Οδός σήμερα.....	83
3.2.2.	Προβλήματα Ιεράς Οδού.....	84
3.3.	Οδός Πειραιώς.....	86
3.3.1.	Η Πειραιώς σήμερα.....	89
3.3.2.	Λειτουργική Κατάταξη της οδού.....	91
3.3.3.	Προβλήματα οδού Πειραιώς.....	92
3.4.	Αρχαιολογικά σημεία ενδιαφέροντος.....	93
3.4.1.	Αρχαιολογικός χώρος Κεραμεικού.....	93
3.4.2.	Δημόσιο Σήμα.....	95
3.4.3.	Ηριδανός.....	96
3.5.	Πληθυσμιακή πυκνότητα.....	99
3.6.	Χρήσεις γης περιοχής μελέτης.....	100
3.6.1.	Χρήσεις γης άμεσης περιοχής μελέτης.....	100
3.6.2.	Γκάζι-Κεραμεικός.....	102
3.6.3.	Κεραμεικός-Μεταξουργείο.....	102
3.6.4.	Μετρό Κεραμεικός.....	104
3.6.5.	Χώρος στάθμευσης μετρό Κεραμεικός.....	105

3.7.	Κυκλοφοριακά δεδομένα.....	106
3.7.1.	Κυκλοφοριακοί φόρτοι στο κόμβο.....	106
3.7.2.	Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.....	108
3.8.	Γεωλογία Αττικής.....	108
3.8.1.	Γεωμορφολογία.....	108
3.8.2.	Στρωματογραφία – Τεκτονική.....	108
3.9.	Γεωλογία περιοχής.....	112
3.10.	Γεωτεχνικά Στοιχεία.....	114
3.11.	Υπόγειο νερό – Αναμενόμενα προβλήματα.....	116
3.12.	Πλάνο ανάπτυξης.....	117
3.13.	Ενοποίηση Αρχαιολογικών Χώρων Αθήνας – ΕΑΧΑ.....	118
3.13.1.	Η πρόταση για την οδό Πειραιώς.....	118
3.13.2.	Ανάδειξη Αρχαιολογικού Χώρου Ακαδημίας Πλάτωνος.....	119
3.13.3.	Οδός Σαλαμίνας.....	120
3.13.4.	Πεζόδρομος της οδού Ερμού.....	121
3.13.5.	Απαλλοτρίωση αμαξοστάσιο του ΗΛΠΑΠ στον Κεραμεικό.....	123
3.13.6.	Πλατεία Κεραμεικού.....	124
3.14.	Συμπέρασμα.....	125
<b>4.</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>127</b>
4.1.	Εισαγωγή.....	129
4.2.	Προτεινόμενες λύσεις.....	130
4.3.	Τυπική διατομή της οδού.....	132
4.4.	Εναλλακτική Λύση 1 (ΕΛ1).....	133
4.4.1.	Περιγραφή ΕΛ1.....	133
4.4.2.	Τυπική διατομή ΕΛ1.....	134
4.4.3.	Κυκλοφοριακή προσέγγιση ΕΛ1.....	136
4.4.4.	Συγκοινωνιακή προσέγγιση ΕΛ1.....	137
4.5.	Εναλλακτική Λύση 2 (ΕΛ2).....	138
4.5.1.	Περιγραφή ΕΛ2.....	138
4.5.2.	Τυπική διατομή ΕΛ2.....	138
4.5.3.	Κυκλοφοριακή προσέγγιση ΕΛ2.....	140
4.5.4.	Συγκοινωνιακή προσέγγιση ΕΛ2.....	140
4.6.	Εναλλακτική Λύση 3 (ΕΛ3).....	141
4.6.1.	Περιγραφή ΕΛ3.....	141
4.6.2.	Τυπική διατομή ΕΛ3.....	141
4.6.3.	Κυκλοφοριακή προσέγγιση ΕΛ3.....	143
4.6.4.	Συγκοινωνιακή προσέγγιση ΕΛ3.....	144
4.7.	Συγκριτική αξιολόγηση.....	144
4.8.	Επιλογή Εναλλακτικής Λύσης 1.....	147
4.9.	Επιλογή μεθόδου κατασκευής.....	149

4.10.	Περιγραφή έργων.....	151
4.10.1.	Δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.).....	151
4.10.2.	Έργα αντιστήριξης.....	156
4.10.2.1.	Γεωτεχνική Έρευνα.....	156
4.10.2.2.	Τοπογραφική Αποτύπωση.....	157
4.10.2.3.	Παρακολούθηση Συμπεριφοράς.....	157
4.10.3.	Πασσαλοδιαφράγματα (contiguous piles) - αλληλοτεμνόμενοι πάσσαλοι.....	158
4.10.4.	Χωματοουργικές εργασίες.....	163
4.10.5.	Πλάκα κάλυψης-στεγανωτική μεμβράνη.....	163
4.10.6.	Επένδυση φρεατοπασσάλων.....	163
4.10.7.	Αποχέτευση-αποστράγγιση.....	163
4.10.8.	Οδόστρωμα – Ασφαλτικά.....	165
4.11.	Φάσεις κατασκευής έργου.....	165
4.12.	Επιφανειακή διαμόρφωση.....	173
<b>5.</b>	<b>ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....</b>	<b>177</b>
5.1.	Εισαγωγή.....	179
5.2.	Χωματοουργικά.....	181
5.3.	Τεχνικά έργα.....	183
5.4.	Οδοστρωσία.....	187
5.5.	Ασφαλτικά.....	187
5.6.	Σήμανση-ασφάλεια.....	187
5.7.	Χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου.....	188
5.8.	Αποτίμηση προθυμίας πληρωμής.....	191
<b>6.</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>195</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>201</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....</b>	<b>207</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....</b>	<b>215</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.....</b>	<b>225</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV.....</b>	<b>243</b>

## ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 : Λονδίνο στα τέλη του 1800 .....	5
Εικόνα 1.2 : Αντίς Αμπέμπα .....	10
Εικόνα 1.3 : Κοινωνική αντίθεση, Ρίο Ντε Τζανέιρο .....	11
Εικόνα 1.4 : Άποψη Αθήνας από Λυκαβητό .....	13
Εικόνα 1.5 : Κυκλοφοριακό πρόβλημα στη λεωφόρο Grande Armee, Παρίσι .....	17
Εικόνα 1.6 : Κυκλοφοριακή συμφόρηση στο Μουμπάι .....	18
Εικόνα 1.7 : Κυκλοφοριακή συμφόρηση αυτοκινητόδρομος M25, Λονδίνο .....	18
Εικόνα 1.8 : Κυκλοφοριακή συμφόρηση στην Αθήνα .....	19
Εικόνα 1.9 : Λόφος Στρέφη .....	22
Εικόνα 1.10 : Πεδίο του Άρεως .....	22
Εικόνα 2.1 : Bomvu Ridge .....	33
Εικόνα 2.2 : Υπόγειος τάφος Έσμουνιτ .....	33
Εικόνα 2.3 : Κατακόμβες Ρώμης .....	33
Εικόνα 2.4 : Μετρό Στοκχόλμης .....	35
Εικόνα 2.5 : Υπόγειο εμπορικό κέντρο, Montreal .....	36
Εικόνα 2.6 : Υπόγειο γήπεδο χόκεϊ, Gjonik .....	36
Εικόνα: 2.7 : Τόκβο Bullet train .....	38
Εικόνα: 2.8 : Τραίνο στο Σικάγο .....	38
Εικόνα 2.9 : Υπόγειο Parking στον Καναδά .....	40
Εικόνα 2.10 : Υπόγειο Parking στο Μέγαρο Μουσικής .....	40
Εικόνα 2.11 : Σταθμός Malostranska Τσεχία .....	41
Εικόνα 2.12 : Υπόγειο σπίτι στο Περού .....	41
Εικόνα 2.13 : Σήραγγα στην Αττική Οδό στην περιφερειακή Υμηττού .....	43
Εικόνα 2.14 : Σύγκριση περιοχής πριν και μετά το έργο, CA/T .....	49
Εικόνα 2.15 : Εικόνα του έργου κατά την διάρκεια κατασκευής, CA/T .....	50
Εικόνα 2.16 : Εσωτερική άποψη σήραγγας του CA/T .....	51
Εικόνα 2.17 : Επιφανειακή ανάπλαση, CA/T .....	52
Εικόνα 2.18 : Επιφανειακή ανάπλαση, CA/T .....	52
Εικόνα 2.19 : Επιφανειακή ανάπλαση στο M30 .....	54
Εικόνα 2.20 : Φάση κατασκευής στον M30 .....	55
Εικόνα 2.21 : Έξοδος City tunnel στο Sir John Young Crescent .....	56
Εικόνα 2.22 : Dublin Port tunnel .....	57

Εικόνα 2.23 : Dublin Port tunel .....	57
Εικόνα 2.24 : Dublin Port-Cut n Cover .....	58
Εικόνα 2.25 : Dublin Port-αντιστήριξη με αντηρίδες .....	59
Εικόνα 2.26 : Φάση κατασκευής cover and cut (επικάλυψης και επίχωσης) .....	63
Εικόνα 2.27 : Είσοδος σήραγγας και σύστημα εξαερισμού .....	64
Εικόνα 2.28 : Δαχτυλίδι Κηφισίας κατά την κατασκευή .....	65
Εικόνα 2.29 : Νυχτερινή άποψη Δαχτυλίδι Κηφισίας .....	66
Εικόνα 2.30 : Α/Κ Φάρος Ψυχικού .....	67
Εικόνα 2.31 : Φάρος Ψυχικού .....	68
Εικόνα 2.32 : Καλυμμένο τμήμα Ηρακλείου .....	69
Εικόνα 2.33 : Πάρκο Βριλησίων .....	70
Εικόνα 2.34 : Πρόταση ανάπλασης Λ. Αλεξάνδρας .....	73
Εικόνα 3.1 : Κόμβος Πειραιώς-Ιερά Οδός .....	80
Εικόνα 3.2 : Ιερά Οδός, Πίνακας του Δ. Πελεκάση, 1936 .....	82
Εικόνα 3.3 : Η Ιερά Οδός λίγο πριν την συμβολή με την Πειραιώς .....	83
Εικόνα 3.4 : Στάθμευση αυτοκινήτων στο πεζοδρόμιο (Ιερά Οδός) .....	85
Εικόνα 3.5 : Οδός Πειραιώς στο ύψος της Τεχνόπολης .....	90
Εικόνα 3.6 : Προβλήματα στην κυκλοφορία .....	92
Εικόνα 3.7 : Ο αρχαιολογικός χώρος του Κεραμεικού .....	94
Εικόνα 3.8 : Αρχαιολογικός χώρος Κεραμεικού από Πειραιώς, με θέα Ακρόπολη .....	94
Εικόνα 3.9 : Ο Ηριδανός στην περιοχή του Κεραμεικού .....	96
Εικόνα 3.10 : Η Ιερά πύλη και ο ποταμός Ηριδανός από Δυτικά .....	97
Εικόνα 3.11 : Μισογκρεμισμένο κτίριο στον Κεραμεικό .....	103
Εικόνα 3.12 : Η πλατεία μπροστά από την Τεχνόπολη .....	104
Εικόνα 3.13 : Ο υπό κατασκευή χώρος στάθμευσης της Αττικό Μετρό .....	105
Εικόνα 3.14 : Πρόταση διαμόρφωσης ανάπλασης της οδού Σαλαμίνας .....	120
Εικόνα 3.15 : Η κατάληξη του πεζοδρόμου της Ερμού στην οδό Πειραιώς .....	122
Εικόνα 3.16 : Ο πεζοδρόμος της Ερμού δίπλα στον Κεραμεικό .....	122
Εικόνα 3.17 : Αμαξοστάσιο ΗΛΠΑΠ .....	123
Εικόνα 3.18 : Η πλατεία Κεραμεικού .....	124
Εικόνα 4.1 : Cover and Cut .....	149
Εικόνα 4.2 : Οι 6 φάσεις της μεθόδου Cover and Cut .....	150
Εικόνα 4.3 : Τα 3 πρώτα βήματα της κατασκευής των πασσάλων .....	159
Εικόνα 4.4 : Το 4ο, το 5ο και το 6ο βήμα της κατασκευής των πασσάλων .....	160



<b>Εικόνα 4.5 : Το 7ο βήμα</b> .....	<b>160</b>
<b>Εικόνα 4.6 : Διαδικασία έμπηξης φρεατοπασσάλων</b> .....	<b>161</b>
<b>Εικόνα 4.7 : Αλληλοτεμνόμενοι πάσσαλοι για τον Προαστιακό στους Αγίους Αναργύρους</b> .....	<b>161</b>
<b>Εικόνα 4.8 : Πάσσαλοι με κεφαλόδεσμο και αγκύρια για τον Προαστιακό στους Αγίους Αναργύρους</b> .....	<b>162</b>
<b>Εικόνα 4.9 : Τοποθέτηση σιδηροπλισμού για τον Προαστιακό στους Αγίους Αναργύρους</b> .....	<b>162</b>
<b>Εικόνα 4.10 : Υφιστάμενη κατάσταση</b> .....	<b>173</b>
<b>Εικόνα 4.11 : Η συρραφή των περιοχών</b> .....	<b>173</b>
<b>Εικόνα 4.12 : Πρόταση επιφανειακής διαμόρφωσης</b> .....	<b>174</b>
<b>Εικόνα 4.13 : Οδός Πειραιώς πριν-μετά (1)</b> .....	<b>175</b>
<b>Εικόνα 4.14 : Οδός Πειραιώς πριν-μετά (2)</b> .....	<b>176</b>
<b>Εικόνα 6.1 : Πρόταση επιφανειακής διαμόρφωσης στον άξονα της Πειραιώς</b> .....	<b>200</b>

## ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1: Οι μεγαλύτερες πόλεις στον κόσμο.....	7
Πίνακας 3.1: Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών.....	91
Πίνακας 3.2: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Αθηναίων.....	99
Πίνακας 4.1: Συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων.....	146
Πίνακας 5.1: Εκτίμηση προϋπολογισμού έργου.....	180
Πίνακας 5.2: Τελική εκτίμηση προϋπολογισμού.....	181
Πίνακας 5.3: Όγκος εκσκαφής σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες.....	182
Πίνακας 5.4: Μήκος οπλισμένων πασσάλων.....	183
Πίνακας 5.5: Μήκος άοπλων πασσάλων.....	184
Πίνακας 5.6: Γραμμικό χρονοδιάγραμμα τύπου Gantt.....	190

## ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1	: Αστική αύξηση του πληθυσμού 1950-2000	6
Σχήμα 1.2	: Παγκόσμιος αστικός πληθυσμός στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες-Μελλοντικές προβολές, 1994-2025 (πληθυσμός σε χιλιάδες)	6
Σχήμα 1.3	: Ετήσια καθαρή μετανάστευση σε διεθνές επίπεδο και ποσοστά μετανάστευσης σε μεγάλες περιοχές του κόσμου, 1990-1995	8
Σχήμα 1.4	: Άποψη Αθήνας-Curtius 1885	14
Σχήμα 1.5	: Άποψη Αθήνας 2011	14
Σχήμα 1.6	: Μέσος Τυπικός Κυκλοφοριακός Φόρτος Αθηνών- Κεντρική Απεικόνιση	20
Σχήμα 2.1	: Συγκριτικό διάγραμμα κόστους επιφανειακής – υπόγειας αποθήκευσης υδρογονανθράκων (Froise, 1987)	39
Σχήμα 2.2	: Χάρτης Μετρό Αθήνας	45
Σχήμα 2.3	: Central Artery/Tunnel	47
Σχήμα 2.4	: Χάρτης M30	53
Σχήμα 2.5	: Χάρτης Blanka complex of tunnels	61
Σχήμα 3.1	: Χάρτης περιοχής μελέτης	79
Σχήμα 3.2	: Πράσινο κατά μήκος της οδού Πειραιώς	87
Σχήμα 3.3	: Το σχέδιο Κλεάνθη-Schaubert	87
Σχήμα 3.4	: Πράσινο κατά μήκος της οδού Πειραιώς	93
Σχήμα 3.5	: Η πορεία του Ηριδανού	98
Σχήμα 3.6	: Χάρτης χρήσεων γης στον άξονα της οδού Πειραιώς	101
Σχήμα 3.7	: Κυκλοφοριακός φόρτος του κόμβου Πειραιώς - Ιερά Οδό	107
Σχήμα 3.8	: Γεωλογικός χάρτης περιοχής μελέτης	112
Σχήμα 3.9	: Η πορεία του Δημόσιου Σήματος μέσω του Κεραμεικού	121
Σχήμα 4.1	: Περιοχή εξέτασης	129
Σχήμα 4.2	: Περιοχή εξέτασης με βασικές αρτηρίες	130
Σχήμα 4.3	: Σκαρίφημα 1ης λύσης	134
Σχήμα 4.4	: Διατομή οδού στο ύψος της Τεχνόπολης (ΕΛ1)	135
Σχήμα 4.5	: Διατομή οδού στο ύψος του Μεταξουργείου (ΕΛ1)	135
Σχήμα 4.6	: Διατομή υπογειοποιημένου τμήματος (ΕΛ1)	136
Σχήμα 4.7	: Σκαρίφημα 2ης λύσης	138
Σχήμα 4.8	: Διατομή οδού (ΕΛ2)	139
Σχήμα 4.9	: Διατομή υπογειοποιημένου τμήματος (ΕΛ2)	139

Σχήμα 4.10 : Σκαρίφημα 3ης λύσης.....	141
Σχήμα 4.11 : Διατομή οδού στο ύψος της Τεχνόπολης (ΕΛ3).....	142
Σχήμα 4.12 : Διατομή οδού στο ύψος του Μεταξουργείου (ΕΛ3).....	142
Σχήμα 4.13 : Διατομή υπογειοποιημένου τμήματος (ΕΛ3).....	143
Σχήμα 4.14 : Προβολή δικτύων από διατομή δρόμου.....	152
Σχήμα 4.15 : Σχέδιο ΕΥΔΑΠ για τα υφιστάμενα δίκτυα στην περιοχή του έργου.....	155
Σχήμα 4.16 : 1η φάση κατασκευής.....	166
Σχήμα 4.17 : 2η φάση κατασκευής.....	166
Σχήμα 4.18 : 3η φάση κατασκευής.....	167
Σχήμα 4.19 : 4η φάση κατασκευής.....	167
Σχήμα 4.20 : 5η φάση κατασκευής.....	168
Σχήμα 4.21 : 6η φάση κατασκευής.....	168
Σχήμα 4.22 : 7η φάση κατασκευής.....	169
Σχήμα 4.23 : 8η φάση κατασκευής.....	169
Σχήμα 4.24 : 9η φάση κατασκευής.....	170
Σχήμα 4.25 : 10η φάση κατασκευής.....	170
Σχήμα 4.26 : 11η φάση κατασκευής.....	171
Σχήμα 4.27 : 12η φάση κατασκευής.....	171

## **Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>**

### **Αστική ανάπτυξη – Προβλήματα μεγαλουπόλεων**



# 1. Αστική ανάπτυξη – Προβλήματα μεγαλουπόλεων

## 1.1. Εισαγωγή

Ένα χαρακτηριστικό φαινόμενο της σύγχρονης εποχής, που συντελείται σε παγκόσμιο επίπεδο είναι αυτό της έντονης αστικής ανάπτυξης. Η αστική ανάπτυξη ταυτίζεται σε μεγάλο βαθμό, με τη μεγάλη συγκέντρωση πληθυσμού και οικονομικών δραστηριοτήτων σε ένα τόπο (στις πόλεις).

Η συνεχώς αυξανόμενη λοιπόν συγκέντρωση οικονομικών δραστηριοτήτων και πληθυσμού στις πόλεις οδηγεί στην έντονη συσσώρευση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα, με αποτέλεσμα ο κόσμος να περνά μια ασυνήθιστα επεκτατική μορφή αστικοποίησης.

Σήμερα, για πρώτη φορά στην ιστορία του ανθρώπινου γένους, ο αστικός πληθυσμός είναι μεγαλύτερος από τον αγροτικό πληθυσμό, ενώ σύμφωνα με τις προβλέψεις του ΟΗΕ, το ποσοστό της παγκόσμιας αστικοποίησης θα αυξηθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια των επόμενων δεκαετιών 59,7% το 2030 και 69,6% το 2050 (World urbanisation prospects. The 2007 revision population database, 2008).

Με λίγα λόγια, μπορούμε να υιοθετήσουμε την προφητική φράση του ιστορικού Lewis Mumford (1986) ότι ολόκληρος ο κόσμος «έχει γίνει μια πόλη», ή μάλλον ένας ολόκληρος αστερισμός από αστικούς πόλους -συνγά υπερβολικά μεγάλου μεγέθους- οι οποίοι στο εξής αποτελούν τα κομβικά σημεία του παγκοσμιοποιημένου οικονομικού χώρου. Η αστικοποίηση των φτωχών και των αναδυόμενων περιοχών, η οποία συνεπάγεται τη δημιουργία αστικών κέντρων με τεράστια έκταση, φέρνει μια πραγματική επανάσταση στην ύπαρξη και στον τρόπο δράσης ενός μεγάλου τμήματος της ανθρωπότητας, ενώ οι επιπτώσεις της θα γίνονται αισθητές στο μέλλον με ολοένα ταχύτερους ρυθμούς καθώς οι περισσότερες σύγχρονες πόλεις αυξάνονται, με δραματικούς ρυθμούς τόσο σε αριθμό και πληθυσμό, όσο και στην χρήση πόρων και ενέργειας (Golub, 2011).

Η συγκέντρωση του πληθυσμού και ενός μεγάλου ποσοστού των οικονομικών δραστηριοτήτων στα αστικά κέντρα έχει δημιουργήσει μια σειρά από προβλήματα, όπως υποβάθμιση της ποιότητας ζωής αλλά και αδυναμία των ίδιων των πόλεων να υποστηρίξουν τη συσσώρευση πληθυσμού σε επίπεδο υποδομών (δίκτυα κοινής ωφελείας, δίκτυα μεταφορών, δρόμοι κ.ά.) λόγω της συρρίκνωσης του διαθέσιμου ζωτικού χώρου (Μαυρίκος, 2006). Επιπλέον, στο βαθμό που θα εντείνεται η αστυφιλία μέσα από έναν αυτοτροφοδοτούμενο κύκλο, θα δημιουργούνται νέες κοινωνικές διαστρωματώσεις και θα μεγεθύνεται η τάση αλλαγής του πλανητικού οικοσυστήματος από τον άνθρωπο.

Το φαινόμενο της αστικοποίησης συναντάται έντονα και στην Αθήνα με ιδιαίτερα εμφανείς, τις αρνητικές επιπτώσεις που την χαρακτηρίζουν. Η συνεχής αύξηση του πληθυσμού, οδηγεί στην ανάγκη για συνεχόμενη εκμετάλλευση του επιφανειακού χώρου που έχει απομείνει, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα αφιλόξενο περιβάλλον. Επίσης η κυκλοφορία στους δρόμους έχει αυξηθεί, ενώ η έλλειψη ελεύθερων χώρων-χώρων πρασίνου είναι ιδιαίτερα εμφανής.

Δύσκολο να συγκρίνεις την Αθήνα, ωστόσο υπάρχουν κάποια στοιχεία, πραγματικά ιδιαίτερα, που κάνουν αυτή την πόλη να ξεχωρίζει. Συγκροτούν μια ταυτότητα γεμάτη αρετές αλλά και προβλήματα που συνυπάρχουν, και προκαλούν στους κατοίκους ανάμικτα συναισθήματα. Τους κάνουν να εκνευρίζονται, να θυμώνουν αλλά και να δένονται με αυτόν τον τόπο, όπου οι καθημερινές σκηνές ελάχιστα θυμίζουν από την ιστορία του (Βλαστός, 2003).

Η ανάγκη λοιπόν για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου δημιουργεί την πρόκληση να παραχθούν δημόσια αγαθά όπως η δημιουργία υποδομών για το σύνολο των πληθυσμών. Αυτή δε η προοπτική αποτελεί την κυριότερη προϋπόθεση για την αειφόρο ανάπτυξη, η οποία θα εξασφαλίζει τη συλλογική ευημερία και την βελτίωση της ποιότητας ζωής.

## 1.2. Η ανάπτυξη της πόλης

Οι πόλεις, με τη σημερινή τους μορφή, ξεκίνησαν κάποτε σαν μικροί οικιστικοί πυρήνες. Αναπτύχθηκαν, άλλοι αργά, άλλοι πολύ γρήγορα, καθώς αυξανόταν ο πληθυσμός τους με τη γέννηση νέων γενεών και την προσέλευση νέων κατοικιών από τον έξω χώρο.

Μαζί όμως με την ανάπτυξη του οικισμού μεγαλώνουν και τα προβλήματα οργάνωσης του χώρου του. Οι λειτουργίες πολλαπλασιάζονται κι αρχίζουν ν' αλληλοσυγκρούονται στον πεπερασμένο χώρο, κι από ένα σημείο και πέρα η συνειδητή πολεοδομική επέμβαση γίνεται απαραίτητη.

Η επέμβαση όμως της επιστήμης της πολεοδομίας, για την επίλυση προβλημάτων στην συνύπαρξη και οργάνωση των ανθρώπων, αρχίζει να παρουσιάζεται σε συνάρτηση με το παγκόσμιο φαινόμενο συγκέντρωσης του πληθυσμού σε πόλεις και μεγαλουπόλεις, που ονομάζουμε αστικοποίηση και σαν απόρροια των ανυπέρβλητων προβλημάτων που τούτο το φαινόμενο προκάλεσε. Με την έναρξη της βιομηχανικής επανάστασης οι αστικές συγκεντρώσεις ενισχύθηκαν και ταυτόχρονα οι παραδοσιακοί τρόποι παραγωγής εγκαταλείφθηκαν.





**Εικόνα 1.1: Λονδίνο στα τέλη του 1800**  
**ΠΗΓΗ: portfolio.du.edu**

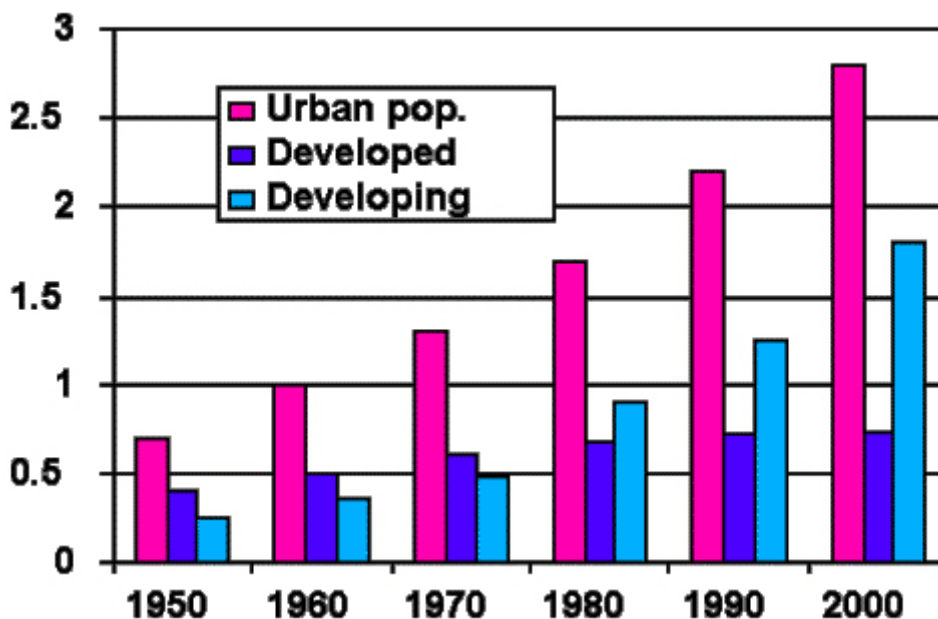
Από τη στιγμή που η οικονομική ζωή συγκεντρώθηκε κατά κύριο λόγο στα βιομηχανικά κέντρα, ενώ παράλληλα υποβαθμίζονταν οι δραστηριότητες στην ύπαιθρο, δεν υπήρχε άλλη λύση από τον αγρότη να εγκατασταθεί στην πόλη. Έτσι η συγκέντρωση εργατικού δυναμικού στις πόλεις είχε συνέπεια την πληθυσμιακή έκρηξη, δηλαδή την **βίαιη αστικοποίηση** (Αραβαντινός, 2007).

### **1.3. Αστικοποίηση και παγκόσμια αλλαγή**

Ο παγκόσμιος πληθυσμός, άρχισε να αστικοποιείται γρήγορα καθώς οι άνθρωποι μετανάστευαν στις πόλεις. Το 1800 το ποσοστό του συνολικού πληθυσμού της γης που ζούσε σε αστικές περιοχές ήταν 3%. Το 1820 το Λονδίνο έγινε η πρώτη πόλη που ξεπέρασε το 1 εκατομμύριο κατοίκους, το 1900 ο αριθμός των πόλεων με πληθυσμό 1 εκατομμύριο κατοίκους ανερχόταν στις 11, ενώ το ποσοστό του συνολικού πληθυσμού της γης που ζούσε σε αστικές περιοχές είχε φτάσει στο 14%.

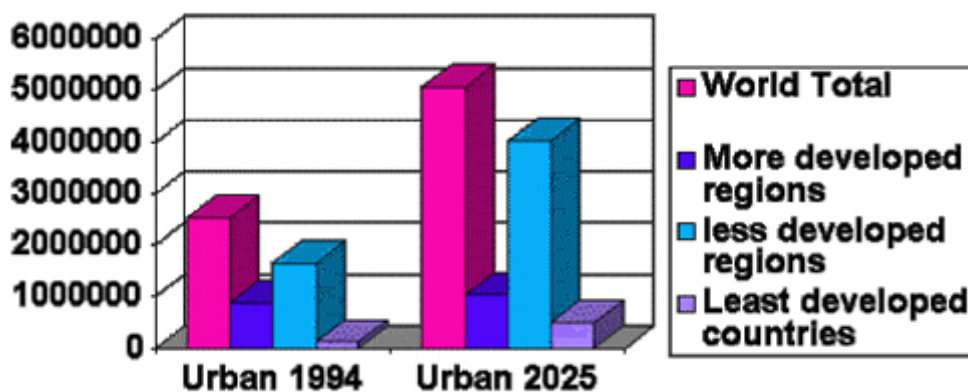
Από αυτό το χρονικό σημείο και έπειτα η εξέλιξη των αριθμών ήταν ταχύτατη. Το 1950 ο πληθυσμός του πλανήτη μας ήταν 2,5 δισεκατομμύρια και υπήρχαν 83 πόλεις με πληθυσμό πάνω από 1 εκατομμύριο κατοίκους και δύο πόλεις, το Λονδίνο και η Νέα Υόρκη, με πληθυσμό πάνω από 10 εκατομμύρια κατοίκους. Σήμερα, ο παγκόσμιος πληθυσμός υπολογίζεται σε 6,5 δισεκατομμύρια. Τα αντίστοιχα μεγέθη για τον αστικό πληθυσμό είναι 731 εκατομμύρια το 1950 και 3,1 δισεκατομμύρια το 2005. Παρατηρείται, δηλαδή, ότι ενώ ο συνολικός πληθυσμός αυξήθηκε κατά 156%, σε διάστημα 50 ετών, ο αστικός πληθυσμός αυξήθηκε κατά 333% στο ίδιο χρονικό διάστημα. Το σχήμα 1.1 δείχνει την αστική αύξηση του πληθυσμού μεταξύ 1950 και το έτος 2000. Το 1950, λιγότερο από το 30% του παγκόσμιου πληθυσμού ζούσε στις πόλεις.

Ο αριθμός αυτός αυξήθηκε σε 47% το 2000 (2,8 δισεκατομμύρια άνθρωποι), και αναμένεται να αυξηθεί σε 60% μέχρι το έτος 2025.



Σχήμα 1.1: Αστική αύξηση του πληθυσμού 1950-2000  
ΠΗΓΗ: globalchange.umich.edu

Τα ανεπτυγμένα κράτη έχουν υψηλότερο ποσοστό κατοίκων στα αστικά κέντρα από τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες (Σχήμα 1.2). Ωστόσο, η αστικοποίηση πραγματοποιείται γρήγορα στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, και αναμένεται ότι η αστική ανάπτυξη θα αυξηθεί σε αυτές κατά τη διάρκεια των επόμενων δεκαετιών.



Σχήμα 1.2: Παγκόσμιος αστικός πληθυσμός στις ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες-Μελλοντικές προβολές, 1994-2025 (πληθυσμός σε χιλιάδες)  
ΠΗΓΗ: globalchange.umich.edu

Ο ορισμός μιας αστικής περιοχής μεταβάλλεται από χώρα σε χώρα. Σε γενικές γραμμές, δεν υπάρχουν πρότυπα, και κάθε χώρα αναπτύσσει δικά της κριτήρια για τη διάκριση πόλεων ή αστικών περιοχών. Ένας τρόπος για τον καθορισμό μιας πόλης ή μια αστικής περιοχής είναι από τον αριθμό των κατοίκων. Τα Ηνωμένα Έθνη ορίζουν

τους οικισμούς ως αστικούς, με κατοίκους πάνω από 20.000 και εκείνους με περισσότερους από 100.000 κατοίκους, ως πόλεις. Οι Ηνωμένες Πολιτείες ορίζουν ως αστική, μια περιοχή με έναν πληθυσμό τουλάχιστον 50.000.

#### 1.4. Κατάσταση Μεγαλουπόλεων-Αστικών κέντρων

Η αύξηση του παγκόσμιου αστικού πληθυσμού έχει υπάρξει τόσο ραγδαία, που έχουν θεσπιστεί νέοι όροι για να περιγράψουν το φαινόμενο, όπως ο όρος «μεγαπόλεις» («megacities»). Ως «megacities» ορίζονται οι αστικές περιοχές με πληθυσμό μεγαλύτερο από δέκα εκατομμύρια κατοίκους (Πίνακας 1.1). Οι επιστήμονες εκτιμούν ότι μέχρι το 2015 θα υπάρχουν παγκοσμίως 60 «megacities», με συνολικό πληθυσμό πάνω από 600 εκατομμύρια κατοίκους (Παπαποστόλου, 2010).

**The world's largest urban agglomerations**  
Most of them are in Asia, with Latin America a distant second.

City	Population (2005, millions)	Classification		
		1975	2005	2015
Tokyo, Japan	35.2	✓✓	✓✓	✓✓
Mexico City, Mexico	19.4	✓	✓	✓✓
New York, United States	18.7	✓	✓	✓
São Paulo, Brazil	18.3		✓	✓✓
Mumbai, India	18.2		✓	✓✓
Delhi, India	15.0		✓	✓
Shanghai, China	14.5		✓	✓
Calcutta, India	14.3		✓	✓
Jakarta, Indonesia	13.2		✓	✓
Buenos Aires, Argentina	12.6		✓	✓
Dhaka, Bangladesh	12.4		✓	✓
Los Angeles, United States	12.3		✓	✓
Karachi, Pakistan	11.6		✓	✓
Rio de Janeiro, Brazil	11.5		✓	✓
Osaka-Kobe, Japan	11.3		✓	✓
Cairo, Egypt	11.1		✓	✓
Lagos, Nigeria	10.9		✓	✓
Beijing, China	10.7		✓	✓
Manila, Philippines	10.7		✓	✓
Moscow, Russia	10.7		✓	✓

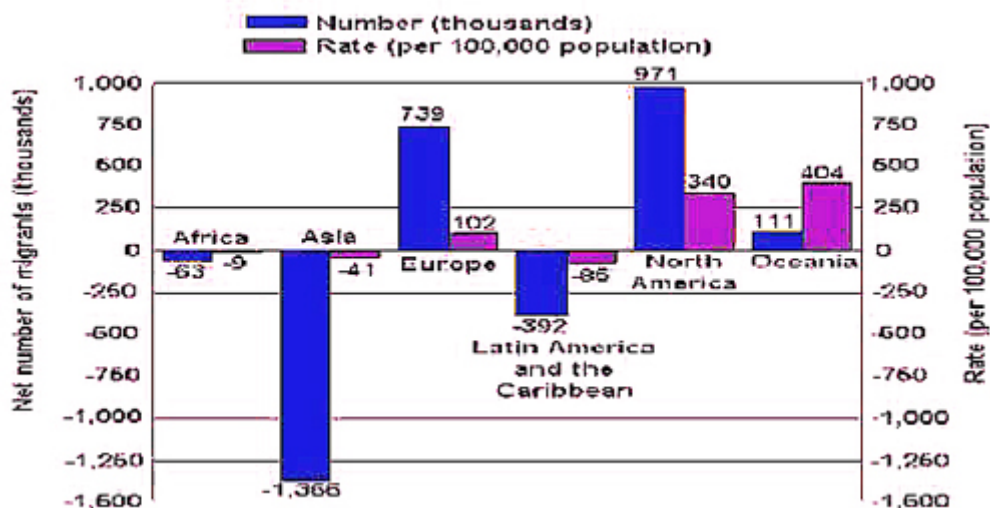
Πίνακας 1.1: Οι μεγαλύτερες πόλεις στον κόσμο  
ΠΗΓΗ: Ηνωμένα Έθνη, Τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών  
World Urbanization Prospects: The 2005 Revision (2006)

## 1.5. Αίτια αύξησης αστικού πληθυσμού

Η ταχεία ανάπτυξη των αστικών περιοχών είναι αποτέλεσμα δύο παραγόντων:

- ✓ Η φυσική αύξηση του πληθυσμού
- ✓ Η μετανάστευση προς τις αστικές περιοχές.

Η μετανάστευση ορίζεται ως η μακροπρόθεσμη μετεγκατάσταση ενός ατόμου, νοικοκυριού ή μιας ομάδας πληθυσμού σε μια νέα τοποθεσία έξω από την κοινότητα καταγωγής. Σήμερα, η μετακίνηση των ανθρώπων από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές (εσωτερική μετανάστευση) είναι η πιο σοβαρή. Αν και μικρότερη από την κυκλοφορία των προσώπων εντός των συνόρων, η διεθνής μετανάστευση αυξάνεται επίσης. Το σχήμα 1.3 παρουσιάζει το ετήσιο δίκτυο διεθνούς μετανάστευσης και τα ποσοστά μετανάστευσης σε μεγάλες περιοχές του κόσμου μεταξύ του 1990 και του 1995. Τόσο η εσωτερική όσο και η διεθνής μετανάστευση συμβάλλει στην αστικοποίηση (Urbanization and Global Change).



Σχήμα 1.3: Ετήσια καθαρή μετανάστευση σε διεθνές επίπεδο και ποσοστά μετανάστευσης σε μεγάλες περιοχές του κόσμου, 1990-1995

ΠΗΓΗ: [globalchange.umich.edu](http://globalchange.umich.edu)

## 1.6. Τα οφέλη της αστικοποίησης

Οι πόλεις θεωρούνται ως μέρη όπου θα μπορούσε κανείς να έχει μια καλύτερη ζωή, λόγω των καλύτερων ευκαιριών, των υψηλότερων μισθών, των καλύτερων υπηρεσιών και του καλύτερου τρόπου ζωής.

Ένα από τα βασικά οφέλη της αστικοποίησης είναι το γεγονός ότι οι κάτοικοι των πόλεων έχουν υψηλότερο εισόδημα από αυτούς που ζουν στην ύπαιθρο.

Επίσης η αστικοποίηση ωφελεί την κοινωνία και τη χώρα καθώς η μετάβαση από την χαμηλής παραγωγικότητας αγροτική εκμετάλλευση οδηγεί στη παραγωγή βιομηχανικών προϊόντων και υπηρεσιών υψηλής παραγωγικότητας. Οι πόλεις αποτελούν επιχειρηματικά κέντρα με πολλές ευκαιρίες απασχόλησης, στοιχεία που ευνοούν την αύξηση της παραγωγής. Η συγκέντρωση πολλών μορφωμένων και δημιουργικών ανθρώπων σε μια πόλη σημαίνει με τη σειρά της την εφαρμογή νέων ιδεών που επιταχύνουν την ανάπτυξη.

Επιπλέον η αστικοποίηση μπορεί να ωφελήσει και την ανάπτυξη της υπαίθρου. Οι άνθρωποι που μετακομίζουν στις πόλεις συχνά στέλνουν εμβάσματα σε συγγενείς του που ζουν σε πιο απομακρυσμένες περιοχές. Η ίδια η μετακίνηση προς την πόλη σημαίνει μείωση της ανεργίας αλλά και αύξηση των μισθών στην ύπαιθρο (Αραβαντινός, 2007).

## 1.7. Προβλήματα από την ταχεία ανάπτυξη των πόλεων

Η διαδικασία αστικοποίησης αναφέρεται σε κάτι πολύ περισσότερο από απλή αύξηση του πληθυσμού. Περιλαμβάνει αλλαγές στην οικονομική, κοινωνική και πολιτική δομή της περιοχής.

Η ταχεία αστική ανάπτυξη είναι υπεύθυνη για πολλές περιβαλλοντικές και κοινωνικές αλλαγές στο αστικό περιβάλλον και τα αποτελέσματά της συνδέονται στενά με παγκόσμια θέματα αλλαγής.

Η ταχεία ανάπτυξη των πόλεων πιέζει την ικανότητα των κρατών να παρέχουν υπηρεσίες, όπως η ενέργεια, η εκπαίδευση, η υγειονομική περίθαλψη, οι μεταφορές, η υγιεινή και η σωματική ασφάλεια. Έτσι, οι κυβερνήσεις πρέπει να δαπανήσουν “εκθετικά” ποσά για τις βασικές ανάγκες των πόλεων και την παροχή υπηρεσιών.

Επιπλέον επιδείνωση της ποιότητας ζωής στις μητροπολιτικές περιοχές παρατηρείται σε παγκόσμια κλίμακα, κυρίως στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Οι ειδικοί μιλούν σήμερα για την κρίση που μαστίζει τα αστικά κέντρα, για την εμφάνιση μεγαλουπόλεων οι οποίες κρύβουν κινδύνους σε περίπτωση φυσικών καταστροφών, για την ανεξέλεγκτη εξάπλωση παραγκουπόλεων στις παρυφές μεγάλων αστικών



κέντρων και επισημαίνουν ότι στο μέλλον τα προβλήματα αυτά θα ενταθούν ακόμη περισσότερο.

Χρειάστηκαν 110 χρόνια, από το 1880 ως το 1990, για να επταπλασιαστεί ο πληθυσμός του Λονδίνου από 1,1 εκατ. σε 7,3 εκατ. Αντίθετα, τον αιώνα που πέρασε σε ορισμένες από τις πόλεις της Αφρικής η αύξηση αυτή επήλθε μέσα σε μία μόνο γενιά.

Σαν αποτέλεσμα, το ποσοστό των κατοίκων αυτών των πόλεων που ζουν κάτω από το όριο της φτώχειας κυμαίνεται ανάμεσα στο 30% και στο 60% και σε μερικές από αυτές είναι δραματικό: στην Αντίς Αμπέμπα (Εικόνα 1.2) φθάνει το 79%, στη Λουάντα το 70% και στην Καλκούτα το 67%. (Γαλάνης, Χαραλαμπίδου 2000).



Εικόνα 1.2: Αντίς Αμπέμπα  
ΠΗΓΗ: i-needle.net

Επίσης, παρά το επιχείρημα περί αύξησης των εισοδημάτων, η αστικοποίηση συνδέεται και με την αύξηση της φτώχειας στα αστικά κέντρα, με το ρυθμό αύξησης των φτωχών στα αστικά κέντρα να υπερβαίνει τον αντίστοιχο παγκόσμιο.

Η αύξηση του πληθυσμού στις πόλεις αναπτυσσόμενων χωρών οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στον αριθμό νέων ανθρώπων. Ο συνδυασμός μικρής ηλικίας, φτώχειας και μειωμένων επαγγελματικών ευκαιριών οδηγεί σε αύξηση της εγκληματικότητας.

Στην εικόνα 1.3 είναι εμφανής η αντίθεση ανάμεσα στα κοινωνικά στρώματα, καθώς μέσα στην ίδια πόλη παρατηρείται το φαινόμενο να υπάρχουν σε πολύ κοντινή

απόσταση εντυπωσιακοί ουρανοξύστες πολυεθνικών εταιρειών και από την άλλη φτωχά σπίτια χωρίς υποδομές των κατώτερων κοινωνικών στρωμάτων.



Εικόνα 1.3: Κοινωνική αντίθεση, Ρίο Ντε Τζανέιρο  
ΠΗΓΗ:google.com

Σήμερα τουλάχιστον 600 εκατ. κάτοικοι μεγαλουπόλεων στον αναπτυσσόμενο κόσμο δεν έχουν επαρκή στέγαση ενώ 1,1 δισ. αναπνέουν μολυσμένο αέρα.

Το 1995 52.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους σε 36 μεγαλουπόλεις της χώρας από τη μολυσμένη ατμόσφαιρα. Η Κίνα ανέφερε ότι 3 εκατ. άνθρωποι πέθαναν από την τοξική ατμόσφαιρα των μεγαλουπόλεων από το 1994 ως το 1996.

## 1.8. Αστικοποίηση στην Ελλάδα

### 1.8.1. Στην Ελλάδα γενικά

Η Ελλάδα γνώρισε την έντονη αστικοποίηση χωρίς ουσιαστικά να περάσει από μια βιομηχανική επανάσταση. Παρατηρήθηκε δηλαδή και εδώ σημαντική αύξηση αστικού πληθυσμού, ιδίως μετά τη μικρασιατική καταστροφή του 1922.

Τότε 1,2 εκατομμύρια προσφύγων (Πολύζος, 1973) ζήτησαν στέγη στο χώρο των πόλεων. Το ρεύμα αυξήθηκε και από εσωτερικούς μετανάστες λόγω της υποβάθμισης των συνθηκών ζωής και εργασίας στην ύπαιθρο. Ωστόσο η πληθυσμιακή συσσώρευση στα αστικά κέντρα δε συνοδεύτηκε από ανάλογη εξέλιξη της δομής και

της οργάνωσης των διαφόρων τομέων της οικονομίας και από παράλληλη δημιουργία θέσεων απασχόλησης σ' αυτούς.

Εξαίρεση αποτέλεσε ο τριτογενής τομέας, του οποίου ωστόσο η ανάπτυξη μπορεί να χαρακτηριστεί σαν υπερτροφική και άνιση σε όφελος παρασιτικών απασχολήσεων. Έτσι η αστικοποίηση στη Ελλάδα εκδηλώθηκε και παρέμεινε απλώς σαν αύξηση της πληθυσμιακής συγκέντρωσης στο χώρο των πόλεων, χωρίς να συνοδεύεται από ουσιαστική αναδιοργάνωση και αναζωογόνηση του οικονομικού και παραγωγικού μηχανισμού. Γι' αυτό και εξακολουθούν να παρατηρούνται χαρακτηριστικά που συναντώνται σε κοινωνίες με προαστικές δομές, όπως: επιμονή στη μικροεπένδυση στη γη, κεφαλαιακές συσσωρεύσεις με χαρακτήρα καταναλωτικό, υποτονικότητα των αμιγώς παραγωγικών τομέων (Αραβαντινός, 2007).

### 1.8.2. Η περίπτωση της Αθήνας

Τον τελευταίο καιρό όλο και περισσότεροι κάτοικοι της Αθήνας συνειδητοποιούν ότι η ζωή στην πόλη κρύβει αρκετά προβλήματα και δυσκολίες. Μια σειρά από προβλήματα όπως : κυκλοφοριακό, υποβάθμιση του περιβάλλοντος, έλλειψη ελεύθερων χώρων πρασίνου, κατάρρευση του κοινωνικού ιστού, αύξηση της εγκληματικότητας έχουν πλέον φθάσει σε οριακά σημεία και οδηγούν όλο και περισσότερους κατοίκους να αναζητούν τρόπους φυγής από την πόλη.

Οι φυσικοί και οικολογικοί πόροι μέσα στον αστικό ιστό της Αθήνας (Εικόνα 1.4), συρρικνώνονται με αποτέλεσμα η ποιότητα ζωής των κατοίκων να υποβαθμίζεται.

Η πολιτιστική κληρονομιά και η αρχιτεκτονική φυσιογνωμία εκλείπουν από την πόλη ενώ και η αδιαφορία για την προστασία και ανάδειξη των αρχαιολογικών χώρων είναι σύνθηρες φαινόμενο.

Τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο κέντρο της Αθήνας βρίσκονται σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα, καθώς τα αυτοκίνητα αυξάνονται και προκαλούν έντονο κυκλοφοριακό πρόβλημα στις έτσι κι αλλιώς μπλοκαρισμένες αρτηρίες του οδικού δικτύου.

Επίσης ο κοινωνικός ιστός καταρρέει και παρασύρει μαζί του στη χρεοκοπία τις παραδοσιακές παραγωγικές μονάδες με την ανεργία, την υποαπασχόληση και τον κοινωνικό αποκλεισμό. Μεταξύ των πολιτών δεν υπάρχουν δεσμοί κοινωνικής αλληλεγγύης με αποτέλεσμα να επικρατούν συνθήκες που ευνοούν τη βία, την ένταση και την εγκληματικότητα.

Εξαιτίας αυτού του φαινομένου και της έντονης μετανάστευσης στο κέντρο της πόλης δημιουργούνται περιοχές αφιλόξενες-γκέτο, που χάνουν τον χαρακτήρα της γειτονιάς και κρύβουν παγίδες για τους πολίτες (Γαλάνης, Χαραλαμπίδου 2000).





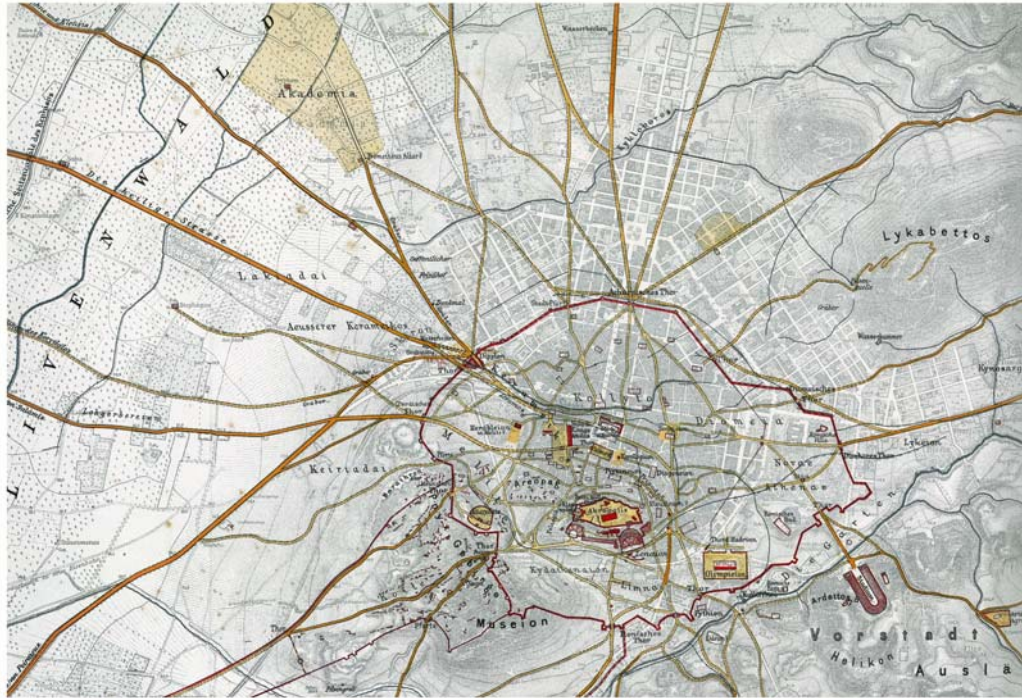
**Εικόνα 1.4: Άποψη Αθήνας από Λυκαβητό**

Το πρόβλημα για την Αθήνα άρχισε τη δεκαετία του 1950. Η αθρόα μετακίνηση του πληθυσμού της επαρχίας προς το κέντρο και η ανάγκη στέγασης, η μεγάλη προβολή του αυτοκινήτου ως αποκλειστικού μέσου μεταφοράς και η ανεξέλεγκτη κερδοσκοπία στα ακίνητα αποτέλεσαν τους σπουδαιότερους λόγους οι οποίοι μετέβαλαν το τοπίο της Αθήνας και οδήγησαν σε μια ολέθρια πολεοδομική παρέμβαση, η οποία συνεχίστηκε και τις επόμενες δεκαετίες.

Οι υψηλοί συντελεστές δόμησης, σε συνδυασμό με την αντιπαροχή και το συνεχές οικοδομικό σύστημα, είχαν ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση πυκνοδομημένων με υψηλά κτίρια περιοχών οι οποίες μετέβαλαν τον πολεοδομικό ιστό και τελικά αναίρεσαν την ίδια την πόλη. Η οργανική πόλη παραμορφώθηκε και οι γειτονιές εξαφανίστηκαν. Τη θέση τους πήραν τα απρόσωπα κουτιά στα οποία στοιβάζονται οι κάτοικοι αυτής της παραμορφωμένης πόλης, εξαντλώντας κάθε τετραγωνικό του επιφανειακού διαθέσιμου χώρου (Χριστοφιλόπουλος, 2000).

Στα σχήματα 1.4 και 1.5 παρουσιάζονται οι ίδιες περιοχές της Αθήνας το 1885 και το 2011 και μπορούμε να συγκρίνουμε την εξέλιξη της Αθήνας του 1885 με την Αθήνα του σήμερα. Παρατηρείται έντονη οικιστική εξάπλωση στο κέντρο της Αθήνας, με ελάχιστους ελεύθερους χώρους.





Σχήμα 1.4: Αποψη Αθήνας-Curtius 1885



Σχήμα 1.5: Αποψη Αθήνας 2011

## 1.9. Περιβαλλοντική διάσταση της αστικής ανάπτυξης

Στις μεγαλουπόλεις και ιδιαίτερα στα ιστορικά τους κέντρα η οικιστική ανάπτυξη προηγήθηκε της ανάπτυξης των υποδομών. Αντιθέτως, στις επεκτάσεις των πόλεων ή σε κάποιες περιπτώσεις δημιουργίας πόλεων εκ του μηδενός προηγείται ο σχεδιασμός και η κατασκευή των έργων υποδομής και ακολουθεί η οικιστική ανάπτυξη με βάση συγκεκριμένους πολεοδομικούς κανόνες. Επίσης η ταχεία ανάπτυξη του βιοτικού επιπέδου στις αναπτυσσόμενες οικονομίες συμβάλλει στην ταχεία επέκταση της ιδιοκτησίας ιδιωτικού αυτοκινήτου από ένα συνεχώς αυξανόμενο ποσοστό του πληθυσμού της πόλεως.

Έτσι η έντονη οικιστική ανάπτυξη των πόλεων και η χρήση αυτοκινήτου έχουν επιφέρει αρκετά προβλήματα στις πόλεις, όχι μόνο σε κοινωνικό επίπεδο αλλά και σε επίπεδο υποβάθμισης τους περιβάλλοντος. Μερικά από τα περιβαλλοντικά προβλήματα των μεγαλουπόλεων παρουσιάζονται παρακάτω.

### 1.9.1. Ατμοσφαιρική ρύπανση

Η κύρια πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι η καύση στερεών και υγρών καυσίμων. Η ατμόσφαιρα των πόλεων δέχεται ρύπους κυρίως από τα αυτοκίνητα, τις βιομηχανίες, τα κτίρια όπου χρησιμοποιούνται καύσιμα για θέρμανση, τις οικοδομικές και άλλες εργασίες που δημιουργούν σκόνη και άλλους ρύπους, τις εγκαταστάσεις καύσης απορριμάτων, τις δραστηριότητες διακίνησης υγρών καυσίμων. Οι κυριότεροι ατμοσφαιρικοί ρύποι είναι τα οξείδια του άνθρακα (COx), του αζώτου (NOx) και του θείου (SOx), το όζον (O3), τα αιωρούμενα σωματίδια και οι υδρογονάνθρακες (Ramade, 1974).

Στις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το μεγαλύτερο ποσοστό των εκπομπών του μονοξειδίου του άνθρακα (CO) (69%) και οξειδίων του αζώτου (NOx) (63%), προέρχονται από τις μεταφορές. Επίσης στις μεταφορές οφείλεται και το 30% της παραγωγής υδρογονανθράκων.

Στην περιοχή της Αθήνας παρουσιάζονται οξυμμένα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Καθοριστικοί παράγοντες γι' αυτά είναι η ρυμοτομία, η υπερσυγκέντρωση πληθυσμού και δραστηριοτήτων, η έντονη ηλιοφάνεια καθώς και η τοπογραφία της περιοχής (Αραβαντινός, 2007)

### 1.9.2. Ηχορύπανση

Το 20% του πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκτίθεται καθημερινά σε ανώτερα των αποδεκτών επίπεδα θορύβου (65 dB) οφειλομένου στις μεταφορές. Περίπου 170 εκ. άτομα εκτίθενται σε επίπεδα θορύβου που προκαλούν σοβαρή ενόχληση (55-65

dB). Από τα παραπάνω άτομα το 88% υφίσταται θόρυβο από την οδική κυκλοφορία, το 8% σε θόρυβο από τις σιδηροδρομικές γραμμές και το υπόλοιπο 4% από τις αεροπορικές.

Οι συνέπειες από τον θόρυβο είναι πολλαπλές. Μπορεί να προκληθούν βλάβες στην ακουστική οξύτητα (παροδική ή μόνιμη). Υπάρχουν ενδείξεις για καρδιαγγειακές βλάβες που προκαλούνται από παρατεταμένη έκθεση σε ορισμένα είδη θορύβου. Ακόμα και χαμηλές στάθμες μπορούν να παρενοχλήσουν τον ύπνο, την αυτοσυγκέντρωση, την επικοινωνία και την ηρεμία των ανθρώπων (Χατζημπίρος, 2003).

Η υπάρχουσα κατάσταση σε σχέση με το ακουστικό περιβάλλον, έχει αποτυπωθεί στους χάρτες θορύβου του ΥΠΕΧΩΔΕ. Σύμφωνα με αυτούς σε πολλές οδικές αρτηρίες η στάθμη του θορύβου υπερβαίνει κατά πολύ το θεσμοθετημένο όριο τωβ 67 dB (A) για τον δείκτη Leq. Βάσει των μέχρι τώρα μελετών και μετρήσεων του ΥΠΕΧΩΔΕ ποσοστό μεγαλύτερο του 60% του πληθυσμού της Αθήνας ζει με απαράδεκτα υψηλά επίπεδα θορύβου.

Με όριο τα 70 dB(A), τρία εκατομμύρια κάτοικοι του Λεκανοπεδίου εκτίθενται σε θορύβους που φτάνουν και τα 100 dB(A) (Αραβαντινός, 2007).

### 1.9.3. Θερμική ρύπανση

Η αστικοποίηση έχει αισθητή επίδραση στη θερμοκρασία του αέρα. Ανάλογα με τη χρήση γης διαμορφώνονται διαφορετικές θερμομετρικές συνθήκες στην πόλη. Η πυκνοδομημένη περιοχή παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές θερμοκρασίας καθ'όλο το έτος. Θερμνησίδες θεωρούνται οι αστικές περιοχές όπου καταγράφονται θερμοκρασίες του αέρα σημαντικά υψηλότερες από τν γύρω χώρο. Τα αίτια του φαινομένου συνδέονται με τον υψηλό βαθμό επικάλυψης της επιφάνειας του εδάφους με την κατανάλωση ενέργειας κυρίως από τα αυτοκίνητα και με τις μικροκλιματικές επιπτώσεις από τη λειτουργία μηχανημάτων κλιματισμού.

Η πυκνή δόμηση, η έλλειψη πρασίνου και η βεβαρυμένη κυκλοφορία είναι οι κύριοι παράγοντες που επιβαρύνουν την κατάσταση. Η παρουσία μεγάλων χώρων και διαδρομών πρασίνου βελτιώνει το μικροκλίμα και μετριάξει τις πολύ υψηλές ημερήσιες και νυχτερινές θερμοκρασίες.

Οι κάτοικοι των πόλεων επενδύουν μαζικά στην ιδιωτική αντιμετώπιση του προβλήματος της θερμικής ρύπανσης με την εκταμένη χρήση των κλιματιστικών σε σπίτια και αυτοκίνητα, κάτι που συνολικά επιβαρύνει την κατάσταση. Έτσι το αστικό κλίμα γίνεται αφόρητο ιδιαίτερα το καλοκαίρι (ΕΜΠ, 2004).



#### 1.9.4. Κυκλοφοριακή συμφόρηση

Ένα έντονο πρόβλημα που δημιουργείται στις μεγαλουπόλεις είναι το κυκλοφοριακό. Θεωρείται απαραίτητη η ύπαρξη ενός ικανοποιητικού δικτύου μεταφορών και συγκοινωνιών. Αυτή η ανάγκη μεγαλώνει όσο μεγαλώνει και η πόλη, προκειμένου να υπάρχει πρόσβαση από όλες τις κατευθύνσεις προς όλες τις κατευθύνσεις.

Το περιβαλλοντικό κόστος όμως των μεταφορών, ειδικότερα στις αστικές περιοχές, είναι μεγάλο αλλά και γενικότερα η ποιότητα ζωής, επηρεάζεται αρνητικά από την σημερινή κατάσταση στην εξυπηρέτηση της αστικής κινητικότητας εξαιτίας της ατμοσφαιρική ρύπανσης, του θορύβου, της απώλειας χρόνου, της σπατάλης ενέργειας και των ατυχημάτων. Η κατάσταση επιδεινώνεται συνεχώς με την επέκταση και συνένωση των αστικών αναπτύξεων και την αύξηση του αριθμού των οχημάτων που κυκλοφορούν. Αυτό οδηγεί στη μαζική χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου ακόμη και για τις απλές αστικές μεταφορές που θα μπορούσαν να πραγματοποιούνται με τα ΜΜΜ, προκαλώντας κυκλοφοριακή συμφόρηση, όπως φαίνεται στις εικόνες 1.5, 1.6, 1.7.



**Εικόνα 1.5: Κυκλοφοριακό πρόβλημα στη λεωφόρο Grande Armee, Παρίσι**  
**ΠΗΓΗ: superstock.com**

Η άναρχη οικιστική εξάπλωση πολλών μεγαλουπόλεων, αποτελεί βασικό παράγοντα αδυναμίας σχηματισμού ενός κατάλληλου κυκλοφοριακού δικτύου που να εξυπηρετεί με ικανοποιητικό τρόπο, το κέντρο, τις συνοικίες και τα περίχωρα της πόλεως.

Σε πολλές περιπτώσεις, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες οικονομίες, οι πόλεις έχουν αναπτυχθεί χωρίς τον αναγκαίο σχεδιασμό και οργάνωση και χωρίς την κατάλληλη υποδομή, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να εξυπηρετηθεί ένας πληθυσμός πολλαπλάσιος από αυτόν που είχε ληφθεί υπόψη στον αρχικό σχεδιασμό της και να φορτίζεται η πόλη κυκλοφοριακά.



**Εικόνα 1.6: Κυκλοφοριακή συμφόρηση  
στο Μουμπάι**  
ΠΗΓΗ: <http://www.cubiccapacity.com>



**Εικόνα 1.7: Κυκλοφοριακή συμφόρηση  
αυτοκινητόδρομος M25, Λονδίνο**  
ΠΗΓΗ: [superstock.com](http://superstock.com)

Συμπληρωματικά επισημαίνεται ότι, σε πολλές μεγάλες πόλεις στις αναπτυγμένες χώρες για την αντιμετώπιση της κυκλοφοριακής συμφόρησης χρησιμοποιείται το σύστημα της επιβολής τελών για την είσοδο των ιδιωτικών αυτοκινήτων σε πολυσύχναστες περιοχές (congestion charges) κατά κύριο λόγο στις ώρες αιχμής (7 π.μ. - 7 μ.μ.).

Για παράδειγμα, φόρος κυκλοφοριακής συμφορήσεως τέθηκε σε εφαρμογή στο Λονδίνο τον Φεβρουάριο 2003. Αποτελείται από ένα ημερήσιο τέλος £ 8, για κυκλοφορία μέσα στην καθορισμένη ζώνη από Δευτέρα έως Παρασκευή (από τις 07:00 έως τις 18:30). Βεβαίως, από το τέλος αυτό εξαιρούνται τα άτομα με ειδικές ανάγκες, καθώς και οι οδηγοί οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου (όπως τα οχήματα συνδυασμένου καυσίμου) και οι οδηγοί οχημάτων εννέα και άνω θέσεων με άδεια κυκλοφορίας ως λεωφορείο, ενώ δίδεται έκπτωση 90% επί των τελών κινήσεως σε μόνιμους κατοίκους που μένουν εντός της ζώνης κυκλοφοριακής συμφορήσεως (kathimerini.gr).

## 1.10. Κυκλοφοριακό Αθήνας

Στην Αθήνα τα κυκλοφοριακά προβλήματα είναι πολλά λόγω της συνεχιζόμενης αύξησης του δείκτη ιδιοκτησίας ΙΧ και την ελλειμματική υποδομή και διαχείριση του συστήματος μεταφορών. Τα πιο συχνά εμφανιζόμενα προβλήματα είναι η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η έλλειψη χώρων στάθμευσης και η δυσχερής μετακίνηση πεζή και με ποδήλατο. Οι επιπτώσεις αυτών των προβλημάτων έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη ζωή των πολιτών με σημαντικότερες την ατμοσφαιρική και ηχητική ρύπανση, τις χαμένες ανθρωπόωρες/εργατοώρες και το οικονομικό και κοινωνικό κόστος. Η κακή κατάσταση των πεζοδρομίων και η απουσία ελεύθερων χώρων επιδεινώνει το πρόβλημα.

Καθημερινά στο λεκανοπέδιο της Αθήνας γίνονται 8,5 εκατομμύρια μετακινήσεις και μόνο το 40% πραγματοποιείται με μέσα μαζικής μεταφοράς (ΜΜΜ). Το αντίστοιχο ποσοστό στις ευρωπαϊκές μεγαλουπόλεις είναι 70%-80% (ιδιαίτερα τις ώρες αιχμής). Ταυτόχρονα, ο ρυθμός αύξησης της ιδιοκτησίας ΙΧ στην Αθήνα είναι δεκαπλάσιος από αυτόν της μεταβολής του πληθυσμού, ενώ η εξέλιξη των περισσότερων ελληνικών πόλεων που οδήγησε στη σημερινή πραγματικότητα είναι δυστυχώς παρόμοια με της Αθήνας (Παπαδάκος, 2007).

Έτσι ο ελλιπής συγκοινωνιακός-πολεοδομικός σχεδιασμός οδήγησε στη συγκέντρωση πληθυσμών σε πόλεις, χωρίς να εξασφαλίζονται οι αναγκαίες συνθήκες βιώσιμης κινητικότητας. Το αποτέλεσμα ήταν η στροφή των πολιτών στη λογική της αυτεξυπηρέτησης, που μεταφράζεται σε συνεχή χρήση του ΙΧ, με συνέπεια την κυκλοφοριακή συμφόρηση (Εικόνα 1.8).

Τα λεωφορεία, αποτελώντας έως και σήμερα το σημαντικότερο μέσο παροχής δημόσιας συγκοινωνίας, κινούμενα σε ένα κορεσμένο οδικό δίκτυο, χωρίς συνθήκες προτεραιότητας, δεν μπόρεσαν να λειτουργήσουν ως ανταγωνιστική εναλλακτική λύση (Παπαδάκος, 2007).



Εικόνα 1.8: Κυκλοφοριακή συμφόρηση στην Αθήνα  
ΠΗΓΗ: Google







Η Αθήνα είναι μια πόλη ζωντανή και ταυτόχρονα παράλυτη από την υπερφόρτωση του οδικού της δικτύου. Η κινητικότητα των κατοίκων της είναι πολύ μικρότερη της κινητικότητας των κατοίκων άλλων μεγάλων ευρωπαϊκών πόλεων, εξοπλισμένων με αποτελεσματικά δίκτυα μεταφορών. Οι ταχύτητες των κάθε κατηγορίας οχημάτων είναι ελάχιστες και πολλές επιθυμητές μετακινήσεις ακυρώνονται για την αποφυγή ταλαιπωρίας και σπατάλης χρόνου (Βλαστός, 2003).

### 1.11. Έλλειψη ελεύθερων χώρων-πνευμόνων πρασίνου

Στο κέντρο της Αθήνας είναι εμφανής η έλλειψη πρασίνου. Ποσοτικά ελάχιστο - μόλις 2,8% της συνολικής εκτάσεως, 2,25 τ.μ. ανά κάτοικο (αντί των 7 τ.μ των διεθνών standards) - τυχαία χωροθετημένο και με έντονα σημάδια φθοράς και κακής φυτοϋγειονομικής κατάστασης το πράσινο της Αθήνας δεν μπορεί να εξασφαλίσει την ενεργητική βιομάζα που θα έδινε μία ανάσα πνοής στην πόλη. Στο εσωτερικό της πόλης έχουν εγκλωβιστεί πιεζόμενοι αφόρητα από το μπετόν, την άσφαλο, τις πλάκες και τις πηγές έντονης ατμοσφαιρικής ρύπανσης λίγοι διάσπαρτοι κοινόχρηστοι χώροι πρασίνου, όπως:

- ✓ **Οι Λόφοι** : Ακρόπολης, Φιλοπάππου, Πνυκός, Αρείου Πάγου, Λυκαβηπού - Σχιστής Πέτρος, Κολωνού, Σκουζέ, Στρέφη (Εικόνα 1.9), Φινοπούλου, Αρδητού, Αττικού Άλσους.
- ✓ **Τα Άλση** : Πρώην Σχολής Ευελπίδων (Άλσος Πολυγώνου), Συγγρού (Ιλισίων), Σχολής Χωροφυλακής, Εθνικού Κήπου, Ζάππειου, Πεδίο Άρεως (Εικόνα 1.10), Παγκρατίου, Γουδί.
- ✓ **Τα κοιμητήρια**: Α' και Β' Δημοτικά κοιμητήρια.
- ✓ **Τα ρέματα**: Ποδονύφτη, Προφ. Δανιήλ, Γουδί.
- ✓ **Αρχαιολογικοί χώροι**: Ακαδημία Πλάτωνος.

Οι παραπάνω χώροι αποτελούν περίπου τα 2/3 του πρασίνου της Αθήνας. Το υπόλοιπο 1/3 το συγκροτούν οι κήποι μικρών ή σχετικά μεγάλων (μέχρι δέκα στρέμματα) πλατειών, νησίδες λεωφόρων ταχείας κυκλοφορίας, πράσινοι κόμβοι κυκλοφοριακών ρυθμίσεων (ανισόπεδων και ισόπεδων).

Η νοητή γραμμή που ενώνει τις πιο πάνω περιοχές χωρίζει την Αθήνα στις ευνοημένες ανατολικές περιοχές και τις προβληματικές δυτικές. Όμως και στις ανατολικές περιοχές η έλλειψη σύνδεσης των χώρων πρασίνου μεταξύ τους και με το καλούμενο "περιαστικό" πράσινο περιορίζει σημαντικά την ευεργετική δράση της ενεργού βιομάζας. Εξ' άλλου και αυτό ακόμη το ελάχιστο πράσινο δεν παρουσιάζει ιδανική εικόνα από πλευράς ποιοτικής κατάστασης.

Για την Αθήνα, λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών, της υψηλής δόμησης και του νέφους, οι ανάγκες πρασίνου ανά κάτοικο είναι πολύ μεγαλύτερες. Στο σύνολο των

44 τ. χλμ. των διοικητικών ορίων της Αθήνας εκτιμάται ότι οι παραπάνω χώροι καλύπτουν 4.000 στρέμματα περίπου ή 4 τ.χλμ (ΓΕΩΤΕΕ).



**Εικόνα 1.9: Λόφος Στρέφη**  
**ΠΗΓΗ: flickr.com**



**Εικόνα 1.10: Πεδίο του Άρεως**  
**ΠΗΓΗ: news.youropia.gr**

## 1.12. Περιθώρια βελτίωσης κέντρου Αθήνας

### 1.12.1. Αντιμετώπιση της υποβάθμισης του κέντρου

Τα προβλήματα και οι προσδοκίες για περισσότερο χώρο, πράσινο και ησυχία οδηγούν πολλούς σε σπασμωδική φυγή προς την περιφέρεια, όχι σε σχεδιασμένη ανάπτυξη.

Οι συμπαγείς ιστορικοί πυρήνες του κέντρου της πόλης εγκαταλείπονται, χάνουν τον παλιό δυναμισμό τους και μετατρέπονται σε εστίες μεταναστών ή χαμηλών εισοδημάτων που διανέμουν σε εγκαταλελειμμένα σπίτια.

Επενδύονται πολλά για μεταφορικές υποδομές, όπως το Μετρό επιδιώκοντας ο χρόνος και το κόστος μετακίνησης να μειώνονται, αλλά προκύπτουν νέα κόστη από τις πληγές στην ποιότητα του αστικού χώρου και της καθημερινότητας, τις παραμορφώσεις και τις κοινωνικές αποκοπές που αυτές οι υποδομές προκαλούν.

Μια πολεοδομική στρατηγική με στόχο τη βιώσιμη πόλη θα οδηγούσε προς άλλες κατευθύνσεις: συγκράτηση της δόμησης, εντατικότερη αξιοποίηση του διαθέσιμου οικοδομικού πλούτου και αστικές επεκτάσεις μόνο υπό την προϋπόθεση του να είναι συνδεδεμένες με δίκτυα δημόσιας συγκοινωνίας. Οι αποστάσεις θα παρέμεναν μικρές, η χρήση του αυτοκινήτου θα γινόταν λιγότερο αναγκαία, ρύπανση και θόρυβος θα περιορίζονταν, το πράσινο θα παρέμενε κοντά στο κέντρο και η ελκυστικότητα του τελευταίου στους επισκέπτες θα ενισχυόταν. Έτσι θα αναπλάθονταν οι δημόσιοι – αρχαιολογικοί χώροι και θα αναδεικνυόταν η ιστορικότητα και η φυσιογνωμία του κέντρου ως τόπου αναφοράς.

Ένας κυκλοφοριακός σχεδιασμός για λιγότερα αυτοκίνητα και περισσότερους πεζούς και ποδηλάτες, για πόλεις πιο ζωντανές και φιλικές στον άνθρωπο είναι το μεγάλο στοίχημα του 21ου αιώνα τόσο στην Ελλάδα, όσο και στο εξωτερικό.

Χρειάζεται μια στρατηγική στην Ελλάδα που θα θέσει προτεραιότητες για ένα βιώσιμο πολεοδομικό/κυκλοφοριακό σχεδιασμό, όπως:

- συγκράτηση των ισχυρών πόλων έλξης στις κεντρικές περιοχές, βελτίωση της αισθητικής της πόλης, ανάδειξη των δημόσιων ανοικτών χώρων και εγκατάσταση συνθηκών ασφάλειας και άνεσης.
- υποκατάσταση του αυτοκινήτου από άλλα, πιο φιλικά στο περιβάλλον μέσα, που καταναλώνουν λιγότερο χώρο και ενέργεια,
- προστασία ευαίσθητων περιοχών, όπως τα κέντρα και οι γειτονιές, από το αυτοκίνητο. Ο καθορισμός τους προκύπτει από πολεοδομικές επιλογές που περιγράφουν το όραμα για την πόλη (Βλαστός, 2011).

### 1.12.2. Έργα για την ανακατασκευή της Αθήνας

Για να δοθούν οι δρόμοι της Αθήνας ελεύθεροι από αυτοκίνητα σε εκείνα τα μέσα που θα εξασφαλίσουν, τόσο την αποτελεσματική λειτουργία της, όσο και ένα ζωντανό περιβάλλον για άνετες και ευχάριστες μετακινήσεις, θα πρέπει η Αθήνα να ανακατασκευαστεί.

Θα πρέπει λοιπόν να γίνουν σημαντικά έργα υποδομής τα οποία θα αναβαθμίσουν την εικόνα του κέντρου της Αθήνας και ταυτόχρονα την ποιότητα ζωής των κατοίκων. Σημαντικά έργα υποδομών που πρέπει να γίνουν:

#### 1.12.2.1. Στάθμευση σε υπόγειους χώρους

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των μεγάλων αστικών κέντρων είναι η έλλειψη χώρων στάθμευσης. Σε πρώτο στάδιο 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 λόγω της εξάντλησης των επιφανειακών χώρων και την συνεχή αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων. Έτσι μια λύση που εφαρμόζεται πια συστηματικά είναι η ανάπτυξη υπόγειων χώρων στάθμευσης.

Τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που εμφανίζουν οι υπόγειοι χώροι δεν είναι κοινά για όλους, αλλά εξαρτώνται από την επίδραση κάποιων ειδικών και μοναδικών παραγόντων για κάθε χώρο.

Τέτοιοι παράγοντες είναι η θέση που θα αναπτυχθεί, η πληθυσμιακή πυκνότητα γύρω από τον υπόγειο χώρο, ο βαθμός κυκλοφοριακής συμφόρησης και η γεωλογία της περιοχής.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα που προσφέρουν οι υπόγειοι χώροι στάθμευσης είναι:

- Αντιμετώπιση του προβλήματος της στάθμευσης των οχημάτων και πιθανή αποσυμφόρηση της περιβάλλουσας περιοχής.
- Η εξοικονόμηση πολύτιμου χώρου. Το πλεονέκτημα αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία όταν πρόκειται για περιοχές με αυξημένη τουριστική ή εμπορική δραστηριότητα.
- Μηδενική οπτική ρύπανση (εκτός από τις στοές εισόδου – εξόδου).
- Υψηλή προστασία των οχημάτων από τα καιρικά φαινόμενα, την οποία δεν παρέχουν οι επιφανειακοί χώροι, ενώ σε μικρότερο βαθμό παρέχουν τα κτίρια στάθμευσης αυτοκινήτων.
- Εναλλακτική χρήση των χώρων ως καταφύγια σε περίπτωση πολέμου, εφ' όσον τηρούνται οι προδιαγραφές για κάτι τέτοιο.

Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ο περιορισμός του θορύβου από την κίνηση των οχημάτων στον υπόγειο χώρο. Το πλεονέκτημα αυτό, όμως, αντισταθμίζεται από τον θόρυβο που παράγεται από την λειτουργία των ανεμιστήρων για την απομάκρυνση των καυσαερίων (Benardos et al, 2010).

Αν είχαν αυτά τα χρήματα δαπανηθεί για χώρους υπόγειας στάθμευσης οι δρόμοι θα ήταν ελεύθεροι για πραγματικά φιλικές στον άνθρωπο μετακινήσεις.

#### **1.12.2.2. Επέκταση Μετρό της Αθήνας**

Το μετρό κατάφερε να δώσει μια άλλη εικόνα στον υπόγειο χώρο. Με το μετρό ο υπόγειος χώρος γίνεται πιο οικείος και αξίζει να αξιοποιηθεί. Η τεχνολογία είναι πια διαθέσιμη.

Η λειτουργία του Μετρό έχει συμβάλει ουσιαστικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των Αθηναίων με ποικίλους τρόπους. Συγκεκριμένα:

- Μειώνει την κίνηση των οχημάτων και περιορίζει την ατμοσφαιρική ρύπανση,
- Συμβάλλει άμεσα στην οικονομική ανάπτυξη,
- Προσφέρει μία μοναδική ευκαιρία για να αναδυθούν αρχαιολογικοί θησαυροί,
- Αναβαθμίζει την εικόνα της Αθήνας
- Εξασφαλίζει πρόσθετα κονδύλια από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τον ιδιωτικό τομέα,
- Είναι το πιο γρήγορο και αξιόπιστο μεταφορικό μέσο,
- Συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας,
- Βοηθάει την ανάπτυξη του τουρισμού.

Σε επίπεδο εθνικής οικονομίας, τα οφέλη από τη λειτουργία του μετρό είναι πολλά, κυρίως από τη μείωση του χρόνου μετακίνησης, τη μείωση των οχηματοχιλιομέτρων των ΙΧ με συνέπεια τη μείωση κατανάλωσης βενζίνης, των ρύπων και των τροχαίων ατυχημάτων.

#### **1.12.2.3. Πεζοδρόμηση του Ιστορικού Κέντρου**

Το πρόγραμμα ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων έχει αλλάξει σε μεγάλο βαθμό την εικόνα του ιστορικού κέντρου της Αθήνας. Τα αρχαία γλυπτά υπέστησαν , από τη ρύπανση που προκαλούν τα αυτοκίνητα, φθορές που δεν είχαν υποστεί σε όλους τους προηγούμενους αιώνες. Πρέπει λοιπόν να δημιουργηθεί γύρω από τους αρχαιολογικούς χώρους μια ζώνη ασφαλείας. Το σημαντικότερο όμως είναι να δημιουργηθεί για τον πεζό ένα ενιαίο τοπίο που θα περιλαμβάνει αρχαιολογικούς χώρους και τμήματα του ιστορικού κέντρου που στεγάζουν δραστηριότητες της πόλης.

#### 1.12.2.4. Δημιουργία και θωράκιση περιοχών ήπιας κυκλοφορίας

Περιοχές ήπιας κυκλοφορίας πρέπει να καλύπτουν το σύνολο των περιοχών κατοικίας. Στο εσωτερικό τους είναι αναγκαίο να επικρατούν ήπιες συνθήκες, καθαρός αέρας και ησυχία, ώστε η κυκλοφορία στις γειτονιές να γίνεται ανεμπόδιστα. Το κρίσιμο σε αυτές τις περιοχές είναι η περίμετρός τους. Πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη σήμανση που θα αποτρέπει αυτούς που δεν είναι κάτοικοι των περιοχών να εισέλθουν σε αυτές (Βλαστός, 2003).

#### 1.12.2.5. Υπογειοποιήσεις οδικών τμημάτων

Οι κάτοικοι της Αθήνας, όπως και οι περισσότεροι κάτοικοι των μεγαλουπόλεων είναι επιφυλακτικοί στο να διασχίσουν υπόγειες διαβάσεις για τους πεζούς, ιδιαίτερα τις βραδινές ώρες. Αυτή η επιφυλακτικότητα έρχεται σε αντίθεση με την χρήση του Μετρό ως μέσο μετακίνησης, το οποίο συνδυάζει εξυπηρέτηση και ασφάλεια. 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 εντάσσονται δύσκολα στην αισθητική της πόλης.

Η ανάπτυξη και δυναμική που εμφανίζουν τα τελευταία χρόνια τα υπόγεια έργα, είναι ιδιαίτερα σημαντική και τροφοδοτείται από το γενικότερο πνεύμα της αειφόρου ανάπτυξης που καθορίζει σε στρατηγικό επίπεδο τις επιλογές του σύγχρονου κόσμου.

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 των παραδοσιακών έργων υποδομής. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων που κατά το παρελθόν θεωρήθηκαν οικονομικά ασύμφορες. Οι λύσεις αυτές, αποσκοπούν στη στροφή προς την ανάπτυξη της τρίτης διάστασης, είτε αυτή είναι η οικοδόμηση κτιριακών εγκαταστάσεων αρκετά μεγάλου ύψους είτε η δημιουργία υπόγειων κατασκευών.

Η πρώτη εναλλακτική λύση, αν και έχει κατεξοχήν χρησιμοποιηθεί, υπόκειται σε αρκετούς περιορισμούς και δεν εξασφαλίζει ευελιξία εγκατάστασης διαφόρων χρήσεων και φαίνεται πλέον να εξαντλεί τη δυναμική της κυρίως με την κάλυψη οικιστικών αναγκών.

Από την άλλη πλευρά, 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 (Sterling, 1997), όπως εγκαταστάσεις

συγκοινωνιακής υποδομής, χώρους στάθμευσης, αποθήκευσης αγαθών ή αποβλήτων, παραγωγής ενέργειας, κ.α. (Benardos et al, 2003).





## **Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>**

### **Υπόγεια ανάπτυξη**



## 2. Υπόγεια ανάπτυξη

### 2.1. Εισαγωγή

Για εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια, ο φυσικός χώρος ήταν κυρίως δύο διαστάσεων: η επιφάνεια του εδάφους. Οι άνθρωποι ωθούμενοι από την ανάγκη, την περιέργεια, ακόμα και την τόλμη, πάντα προσπαθούσαν να ξεφύγουν από το χώρο αυτό, είτε με τη διεύρυνσή του, η οποία είναι δυνατή μόνο σε μια πολύ περιορισμένη έννοια, είτε αναζητώντας να αξιοποιηθεί η τρίτη διάσταση, προς τα πάνω ή προς τα κάτω. Σε αυτές τις προσπάθειες, αντιμετωπίστηκαν μεγάλες δυσκολίες, που ξεπεράστηκαν χάρη μόνο στο ανθρώπινο πείσμα. Έτσι έγινε, όπως άλλωστε έγινε και με την κατάκτηση των ηπείρων, των ωκεανών και του διαστήματος, και με τη χρήση του υπογείου χώρου. Σε αυτόν τον τομέα, όπως στους υπόλοιπους, η φύση προσφέρει πολλές προκλήσεις και προϋποθέτει τη συγκέντρωση απαραίτητων εμπειριών, τη γνώση μέσα από τις αποτυχίες, την βελτίωση των τεχνικών και τελικά όλη την ευρηματικότητα πριν την επίτευξη του στόχου.

Η πρώτη χρήση των υπογείων έργων έγινε σε πολύ πρώιμο στάδιο ως προς την ανθρώπινη ανάπτυξη, κάτι που αποδεικνύεται από την ανακάλυψη των υπόγειων ανασκαφών που βρίσκονται ανάμεσα στα πρώτα επιτεύγματα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η φύση από μόνη της, και όχι η ανθρωπότητα, δημιούργησαν τα πρώτα υπόγεια έργα. Οι άνθρωποι εγκαταστάθηκαν στα σπήλαια εξαιτίας των ζωτικών τους αναγκών καθώς σε αυτές τις φυσικές κοιλότητες μπορούσαν να βρουν προστασία από επιθέσεις και από τα καιρικά φαινόμενα. Έτσι, από μία σκοπιά είναι λογικό να σκεφτεί κανείς ότι η ανθρωπότητα χρωστάει ίσως και την επιβίωσή της σε μεγάλο βαθμό σε αυτή τη φυσική κατοικία.

Από την αρχή της ανθρώπινης προσπάθειας - πιο εντατικά κατά τη διάρκεια των τελευταίων αιώνων, και πάνω από όλα κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών – πολλοί λόγοι έχουν ενθαρρύνει την ανθρωπότητα να χρησιμοποιήσει και να αναπτύξει τον υπόγειο χώρο (Godard, 2003).

Σύμφωνα με τον Sandstrom (1963) η ύπαρξη υπόγειων έργων σε μια κοινωνία αντικατοπτρίζει την πολιτισμική ανάπτυξή της και ιδιαίτερα την τεχνολογική και οικονομική της ευημερία.

## 2.2. Ορισμός - κατηγοριοποίηση

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 συνθηθέστερη 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 απόληξης ενός κοιτάσματος, ενώ στα δεύτερα, η διάνοιξή τους αποτελεί αυτοσκοπό της κατασκευής. Αν και οι δύο αυτές βασικές κατηγορίες μοιράζονται κοινούς τύπους έργων και κατασκευαστικές πρακτικές, εντούτοις διαφέρουν στη φιλοσοφία τους για τη διατήρηση του υπόγειου ανοίγματος στο χρόνο. Έτσι, ενώ σε ένα μεταλλευτικό έργο σκοπός είναι να διατηρηθεί το έργο για το πεπερασμένο χρονικό διάστημα απόληξης του κοιτάσματος, σε ένα μη μεταλλευτικό υπόγειο έργο, η μόνιμη και ασφαλής παραμονή της κατασκευής σε λειτουργία είναι το ζητούμενο (Καλιαμπάκος, 2003).

## 2.3. Εξέλιξη

Η χρήση των υπογείων έργων γίνεται από τα πρώτα βήματα του ανθρώπου με τη χρήση των σπηλαίων. Η κατοίκηση των σπηλαίων ήταν ένα ορόσημο για τη χρήση του υπόγειου χώρου από τον άνθρωπο. Ανά τους αιώνες, τα υπόγεια έργα χρησιμοποιήθηκαν για εξόρυξη αλλά και για αμυντικούς σκοπούς. Η πρώτη καταγραφή υπόγειου έργου πηγαίνει πίσω στο 40000 π.Χ. (Sandstrom, 1963), στο Bomvu Ridge (Εικόνα 2.1) (Swaziland) όπου γίνονταν εξόρυξη διακοσμητικού αιματίτη. Υπόγειες κατασκευές βρέθηκαν και στην Ανταρκτική γύρω στο 10000 π.Χ.

Στο Βιεράμ, στο Βόρειο Λίβανο, βρέθηκε ο υπόγειος τάφος Έσμουνιτ που χρονολογείται πριν από 3500 χρόνια (Εικόνα 2.2). Άλλα έργα βρίσκονται στη Μάλτα, όπου το 5000 π.Χ. κατασκευάστηκαν υπόγειοι διάδρομοι και τόποι λατρείας, ενώ στην αρχαία Βαβυλώνα περί το 2180 π.Χ. ορύχθηκε σήραγγα μήκους 1 km περίπου κάτω από τον ποταμό Ευφράτη για να ενώσει το παλάτι με το ναό. Σημαντικά υπόγεια έργα πραγματοποιήθηκαν και κατά τη διάρκεια της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας όπως η σήραγγα στην περιοχή Pausilippo, με μήκος περίπου 1,6km και πλάτος περίπου 7,5 m και οι κατακόμβες (Εικόνα 2.3).



**Εικόνα 2.1: Bomvu Ridge**  
**ΠΗΓΗ: Google**



**Εικόνα 2.2: Υπόγειος τάφος Έσμουνιτ**  
**ΠΗΓΗ: eshmunit.bterram.com**



**Εικόνα 2.3: Κατακόμβες Ρώμης**  
**ΠΗΓΗ: www2.e-yliko.gr**

Η ταχύτερη όμως αύξηση της χρήσης των υπογείων έργων εμφανίστηκε τον 19ο και ιδιαίτερα τον 20ο αιώνα, χάρη στην ώθηση της οικονομικής ανάπτυξης, που έκανε τη χρήση του υπογείου χώρου πιο προσιτή στον άνθρωπο και κυρίως πιο εύκολη χάρη στην ανάπτυξη της τεχνολογίας. Σε αυτούς τους δύο αιώνες υπήρξε μια δραματική αύξηση στην χρήση του υπογείου χώρου, στην εξόρυξη, στον τομέα των μεταφορών με την ανάπτυξη των δρόμων, των πλωτών διαύλων, των σιδηροδρόμων, και στον τομέα των υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

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).

## 2.4. Ανάπτυξη του υπόγειου χώρου

Η σημασία των υπογείων έργων είναι κάτι που δεν μπορεί να αμφισβητηθεί. Το μεγάλο ζήτημα που προκύπτει είναι το κόστος κατασκευής καθώς σε σύγκριση με τα επιφανειακά έργα παρουσιάζεται αυξημένο τις περισσότερες φορές. Σε αυτό βέβαια, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα οφέλη που προκύπτουν και κυρίως τα περιβαλλοντικά. Ο συνυπολογισμός του εξωτερικού κόστους (περιβαλλοντικού κόστους) σε μια ανάλυση κόστους – οφέλους (cost-benefit) μπορεί να αντιστρέψει την κατάσταση και να δείξει ότι η υιοθέτηση υπόγειων λύσεων πολλές φορές είναι πιο οικονομική.

Ακόμα και αν αυτό δεν συμβαίνει, οι υπόγειες κατασκευές θέτουν υποψηφιότητα και έχουν βάσιμες ελπίδες να γίνουν οι πιο αποδεκτές λύσεις για τη μελλοντική ανάπτυξη και τη δημιουργία των έργων υποδομής, ιδιαίτερα στο επιβαρημένο αστικό περιβάλλον, αφού έχουν αποδείξει τη μεγάλη τους ικανότητα στη λύση των προβλημάτων, με παράλληλη επίτευξη υψηλής περιβαλλοντικής προστασίας (Μπενάρδος, Καλιαμπάκος 2010).

Ο πληθυσμός των πόλεων αυξάνεται με ταχύτερους ρυθμούς από τον ρυθμό ανάπτυξης των υποδομών των πόλεων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης στην επιφάνεια. Σε αυτή την περίπτωση το κόστος του οποιουδήποτε διαθέσιμου χώρου στην επιφάνεια γίνεται αρκετά υψηλό.

Με την αύξηση του πληθυσμού χρειάζονται τεράστιες υποδομές με τη μορφή μεταφοράς, αποθήκευσης, κατοικίας καταστημάτων, χώρων στάθμευσης, κλπ. Τα προβλήματα των αναπτυσσόμενων χωρών, επηρεάζουν ολόκληρη την υφήλιο, τόσο ως ανθρωπιστικά ζητήματα όσο και σε πρακτικά ζητήματα, όπως τα παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα και η πολιτική αστάθεια.

Στις ευρωπαϊκές και σε άλλες χώρες, διάφορες εγκαταστάσεις έχουν κατασκευαστεί υπόγεια. Οι εγκαταστάσεις αυτές περιλαμβάνουν:

- υπόγεια ανάπτυξη Μετρό (Εικόνα 2.4)
- υπόγειους χώρους στάθμευσης
- υπόγειες παρακάμψεις της κυκλοφορίας μέσω σηράγγων για ταχύτερη μεταφορά
- εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων
- υπόγεια εμπορικά κέντρα (Εικόνα 2.5)
- υπόγειοι χώροι στρατιωτικών εφαρμογών
- υπόγεια αποθήκευση πετρελαίου και την προμήθεια πετρελαίου σε διάφορες αποθήκες μέσω αγωγών σε σήραγγες
- υπόγειους ενεργειακούς σταθμούς
- υπόγειες αποθήκες ψύξης-συντήρησης προϊόντων



**Εικόνα 2.4: Μετρό Στοκχόλμης**  
**ΠΗΓΗ: lifo.gr**





**Εικόνα 2.5: Υπόγειο εμπορικό κέντρο, Montreal**  
**ΠΗΓΗ: [www.superstock.com](http://www.superstock.com)**

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της χρήσης του υπογείου χώρου, είναι ο υπόγειος χώρος αθλητικών και πολιτιστικών εκδηλώσεων στο Gjonik (εικόνα 2.6), με άνοιγμα 61 μέτρα, στη Νορβηγία που χτίστηκε το 1994 για τους χειμερινούς Ολυμπιακούς αγώνες.



**Εικόνα 2.6: Υπόγειο γήπεδο χόκεϊ, Gjonik**  
**ΠΗΓΗ: [google.com](http://google.com)**



## 2.5. Από την υπόγεια χρήση στην υπόγεια ανάπτυξη

Η χρήση του υπόγειου χώρου μπορεί να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα στην επίλυση των σοβαρών προβλημάτων που υπάρχουν στον κόσμο σήμερα, δηλαδή να συνδυάσει την οικονομική ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και την ποιότητα της ζωής. Το να τεθούν αυτές οι λύσεις σε λειτουργία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την χρήση των πιο αποτελεσματικών και υγιών τεχνικών κατασκευής. Από αυτή την άποψη, είναι σημαντικός ο ρόλος όλων αυτών που εμπλέκονται σε υπόγειες κατασκευές (σχεδιαστές, ιδιοκτήτες, μηχανικοί, κατασκευαστές και εργολάβοι).

Έχει παρατηρηθεί ότι η πρόοδος στις τεχνικές δεν αρκεί από μόνη της για να τεθεί ο υπόγειος χώρος σε καλύτερη χρήση στην πράξη, ιδίως στις πόλεις, καθώς η χρήση του υπογείου χώρου γίνεται με ανοργάνωτο τρόπο. Ως εκ τούτου, θα ήταν επιθυμητό η χρήση του υπόγειου χώρου να είχε ληφθεί υπ' όψιν σε πρώιμο στάδιο κατά την εκπόνηση του σχεδίου διεύρυνσης των πόλεων αλλά και στις αποφάσεις σε θέματα πολεοδομικού σχεδιασμού. Με τον τρόπο αυτό η προβλεπόμενη χρήση τους θα μπορούσε να καταγραφεί σε έγγραφα που ασχολούνται με την αστικοποίηση, τόσο σε τοπικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.

Οποιαδήποτε οριστική λύση σε αυτό το θέμα δεν μπορεί να υλοποιηθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα, λόγω της πολυπλοκότητας των σχετικών προβλημάτων. Ο κλάδος της σηραγγοποιίας συνεχίζει να συμβάλλει στην έρευνα και στις πρακτικές λύσεις που απευθύνονται σε μια πιο συνεκτική πολιτική για την καλύτερη δυνατή χρήση του υπόγειου χώρου (Godard, 2003).

## 2.6. Ανάπτυξη προς τα πάνω ή προς τα κάτω;

Η ανάγκη για καλύτερη αξιοποίηση της γης είναι δεδομένη σε συνδυασμό με την έλλειψη χώρου. Το ερώτημα που δημιουργείται είναι αν αυτή η ανάπτυξη θα γίνει προς τα πάνω ή προς τα κάτω. Η απόφαση για το αν θα πραγματοποιηθεί μετακίνηση αστικών δραστηριοτήτων υπόγεια ή υπέργεια απαιτεί εξειδικευμένους μηχανικούς, πολύπλοκο σχεδιασμό, σύνθετη κατασκευή, αστικό σχεδιασμό, οικονομική και πολιτική απόφαση. Επίσης, η επιλογή υπόγειων ή υπέργειων αστικών μεταφορών πρέπει να γίνει από κάθε πόλη ξεχωριστά δεδομένων των συνθηκών που επικρατούν σε αυτή.

Σε πολλές περιπτώσεις-όπως για παράδειγμα στις περιοχές του κέντρου παλαιότερων πόλεων για λειτουργικούς, κοινωνικούς, ιστορικούς, περιβαλλοντικούς και οικονομικούς λόγους, δεν υπάρχει άλλη εναλλακτική από την επιλογή υπόγειας χάραξης για το αστικό σύστημα μεταφορών.

Σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, το κόστος της επένδυσης για ένα σύστημα μαζικής μεταφοράς λαμβάνεται υπόψη σε σχέση με την οικονομία της χώρας ή της πόλης. Για να αναπτυχθεί και να λειτουργήσει αυτό το σύστημα, η απόδοση των επενδύσεων είναι ένα κρίσιμο ζήτημα (ITA Working Group 13, 2003).

Δύο παραδείγματα ανάπτυξης προς τα πάνω, φαίνονται στις παρακάτω εικόνες 2.7 και 2.8, με δύο υπέργεια συστήματα μεταφορών. Το ένα είναι στο Τόκιο και το άλλο στο Σικάγο.



**Εικόνα: 2.7: Τόκιο Bullet train**  
**ΠΗΓΗ: jeremysuttonhibbert.photoshelter.com**

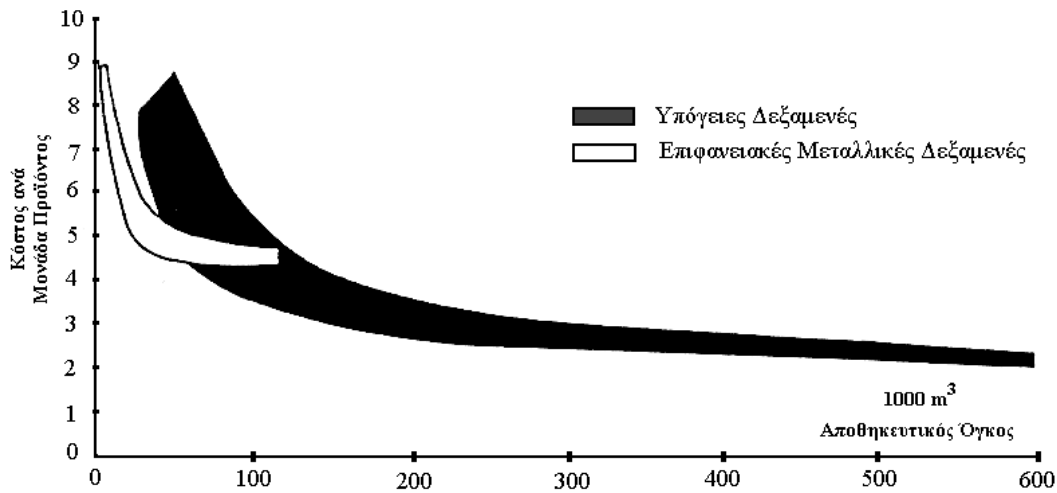


**Εικόνα: 2.8: Τραίνο στο Σικάγο**  
**ΠΗΓΗ: mikey.me**

Στην κρίσιμη απόφαση ανάμεσα σε μία υπόγεια και σε μία υπέργεια χάραξη θα πρέπει να εξετασθούν τα μακροπρόθεσμα κοινωνικά οφέλη, οι περιβαλλοντικές βελτιώσεις και η οικονομική ανάπτυξη. Αυτή η απόφαση σε πολλές περιπτώσεις είναι έντονα, αν όχι εντελώς, επηρεασμένη από το θέμα του υψηλού αρχικού κόστους κεφαλαίου. Για το αν πρόκειται για ακριβά σχέδια ο κ. Καλιαμπάκος απαντά : «Ας υπολογίσουμε την αξία της γης που αποκτούμε ξανά» υπογραμμίζοντας τη δυνατότητα επανασχεδιασμού με κριτήριο τις κοινωνικές ανάγκες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα απελευθέρωσης χώρου στην επιφάνεια με υπογειοποίηση οδικών αξόνων, αποτελεί το Big Dig στη Βοστώνη, στο οποίο υπογειοποιήθηκαν 10 από τις 16 λωρίδες κυκλοφορίας. Το συγκεκριμένο παράδειγμα αναλύεται παρακάτω.

Με ορισμένες εξαιρέσεις το αντίστοιχο κόστος των υπόγειων έργων σε σχέση με των επιφανειακών τείνει να μειωθεί. Αυτό ισχύει κυρίως σε περιοχές υψηλής αξίας της γης, περιοχές που υπόκεινται σε περιβαλλοντικούς περιορισμούς στην επιφάνεια και περιοχές με αυξημένο κόστος κατασκευής. Η καλύτερη τεχνολογία και η βελτίωση των μεθόδων για υπόγεια κατασκευή είναι λόγοι που συνέβαλαν στη μείωση αυτής της διαφοράς κόστους.

Ενδεικτικά παρατίθεται στο σχήμα 2.1 συγκριτικό διάγραμμα κόστους επιφανειακής-υπόγειας αποθήκευσης υδρογονανθράκων.



Σχήμα 2.1: Συγκριτικό διάγραμμα κόστους επιφανειακής – υπόγειας αποθήκευσης υδρογονανθράκων (Froise, 1987).

## 2.7. Πλεονεκτήματα υπογείων έργων

Τα πλεονεκτήματα που έχουν τα υπόγεια έργα σε σύγκριση με τα υπέργεια, είναι αρκετά και ποικίλουν ανάλογα την περιοχή και το έργο. Πλεονεκτήματα από την κατασκευή υπογείων έργων είναι:

- **Εξοικονόμηση χώρου** : Η χρήση του υπογείου χώρου είναι απαραίτητη εξαιτίας της έλλειψης χώρου στην επιφάνεια. Από την άλλη μεριά, στους υπόγειους χώρους υπάρχει υψηλή διαθεσιμότητα χώρου. Έτσι μπορεί να χτιστεί μια εγκατάσταση υπόγεια, όπως ένας υπόγειος χώρος στάθμευσης (Εικόνα 2.9, 2.10), η οποία είτε καταλαμβάνει μεγάλο χώρο στην επιφάνεια είτε δεν είναι αποδεκτή από την κοινότητα.



**Εικόνα 2.9: Υπόγειο Parking στον Καναδά**  
**ΠΗΓΗ: [www.inetgiant.ca/addetails](http://www.inetgiant.ca/addetails)**



**Εικόνα 2.10: Υπόγειο Parking στο Μέγαρο Μουσικής**  
**ΠΗΓΗ: [www.in.gr](http://www.in.gr)**

- **Συγκοινωνιακά οφέλη** : Με τις υπογειοποιήσεις αποφορτίζεται κυκλοφοριακά η περιοχή και έτσι γίνονται πιο γρήγορα και πιο εύκολα οι μετακινήσεις. Το μετρό (Εικόνα 2.11) για παράδειγμα έχει πολυδιάστατο ρόλο καθώς όχι μόνο βοηθάει στην μεταφορά, αλλά παράλληλα δεν επιβαρύνει καθώς είναι υπόγειο.





Εικόνα 2.11: Σταθμός Malostranska Τσεχία

- **Κλιματική απομόνωση** : Ο υπόγειος χώρος παρέχει απομόνωση από όλα τα κλίματα. Αρκετές κατοικίες κατασκευάζονται υπόγεια, για αυτό το λόγο (Εικόνα 2.12). Η θερμοκρασία στο εσωτερικό του εδάφους ή βράχου προσφέρει ένα μέτριο και πιο ομοιόμορφο περιβάλλον σε σύγκριση με τα ακραίες θερμοκρασίες στην επιφάνεια της γης.



Εικόνα 2.12: Υπόγειο σπίτι στο Περού  
ΠΗΓΗ: architectinterior.net

- **Προστασία από φυσικές καταστροφές και σεισμούς** : Οι υπόγειες κατασκευές έχουν φυσική προστασία από τα καιρικά φαινόμενα (τυφώνες, ανεμοστρόβιλοι κτλ). Επίσης μπορούν να προστατευτούν από σεισμούς

ευκολότερα. Επηρεάζονται λιγότερο από τα επιφανειακά σεισμικά κύματα, όπως είχε παρατηρηθεί παλαιότερα στο Σαν Φρανσίσκο.

- **Προστασία** : Υπόγειες κατασκευές προσφέρουν πλεονεκτήματα όσον αφορά τη διατήρηση των αποθηκευμένων αντικειμένων ή προϊόντων μέσα στη δομή τους. Για παράδειγμα, η συντήρηση των τροφίμων ενισχύεται από τις σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας και την ικανότητα να διατηρεί ένα σφραγισμένο περιβάλλον.
- **Περιορισμός** : Εξαιτίας της απομόνωσης υπάρχει προστασία από θορύβους και δονήσεις καθώς δεν γίνονται αντιληπτοί λόγω του βάθους, αν προέρχονται από την επιφάνεια ή είναι κοντά σε αυτήν. Επίσης εξασφαλίζεται η προστασία της επιφάνειας από τις οχλήσεις και τους κινδύνους που δημιουργούνται από κάποιες εγκαταστάσεις, όπως αποθήκευση επικίνδυνων υλικών και επικίνδυνες διαδικασίες. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν την αποθήκευση των πυρηνικών αποβλήτων μακριά από την ανθρώπινη δραστηριότητα και ενδεχομένως ακόμη και επικίνδυνες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, όπως πυρηνικοί αντιδραστήρες.
- **Ασφάλεια** : Το κύριο πλεονέκτημα της ασφάλειας για τους υπόγειους χώρους είναι ότι τα σημεία πρόσβασης είναι γενικά περιορισμένα και εύκολα εξασφαλισμένα.
- **Οπτικά** : Ένα πλήρως ή εν μέρει υπόγειο έργο έχει μικρότερο οπτικό αντίκτυπο από ένα αντίστοιχη επιφανειακό. Με αυτό τον τρόπο μπορούν να «κρυφτούν» μεγάλες μη ελκυστικές εγκαταστάσεις σε ευαίσθητες περιοχές ή όταν βρίσκονται κοντά σε κατοικημένες περιοχές. Έτσι διατηρείται ανεπηρέαστο το φυσικό τοπίο.
- **Οικολογία** : Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι υπόγειες κατασκευές βοηθούν στη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος. Η ζωή των φυτών, οι συνήθειες και τα περάματα των ζώων και γενικότερα όλος ο οικολογικός κύκλος επηρεάζεται λιγότερο αν ένα έργο γίνεται υπόγεια από ότι υπέργεια.
- **Προσπέλαση** : Σε ορεινές περιοχές η χρήση των σηράγγων βοηθάει στις μεταφορές είτε με δρόμους είτε με σιδηροδρομικές γραμμές. Οι σήραγγες είναι μια καλή επιλογή και για προσπέλαση σε θάλασσες και ποτάμια.
- **Κοινωνικά οφέλη** : Οι πόλεις που είναι ικανές να λειτουργούν τόσο σε κοινωνικό όσο και σε περιβαλλοντικό επίπεδο είναι οι πλέον κατάλληλες για κατοίκηση.

- **Περιβαλλοντικά οφέλη** : Οι υπόγειοι χώροι προσφέρουν ανάπτυξη φιλική προς το περιβάλλον. Με τις υπόγειες κατασκευές υπάρχει η δυνατότητα για αστική ανάπτυξη στην επιφάνεια, καθώς ο χώρος από πάνω μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άλλες χρήσεις (Εικόνα 2.13).



Εικόνα 2.13: Σήραγγα στην Αττική Οδό στην περιφερειακή Υμηττού

ΠΗΓΗ: <http://swell-swell.blogspot.com>

- **Κόστος γης** : Στα υπόγεια έργα υπάρχει μειωμένο αρχικό κόστος για την αγορά γης σε σχέση με το αντίστοιχο επιφανειακό έργο. Το κόστος του οικοπέδου είναι ένα βασικό ζήτημα για τα υπέργεια έργα ιδιαίτερα αν αυτά γίνονται σε περιοχές με ψηλό κόστος γης.
- **Εξοικονόμηση ενέργειας** : Τα ενεργειακά πλεονεκτήματα των υπόγειων κατασκευών συνήθως μεταφράζονται σε μείωση του κόστους της ενέργειας κατά τη λειτουργία τους. Αν και το κόστος για εξαερισμό και φωτισμό μπορεί να αυξηθούν, τα θερμικά οφέλη υπερτερούν σε μέτρια έως ευρεία κλίμακα.
- **Χαμηλό κόστος συντήρησης** : Τα υπόγεια έργα υπερτερούν έναντι των επιφανειακών στο κόστος της συντήρησής τους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δεν επηρεάζονται από τα εξωτερικά φαινόμενα λόγω της απομόνωσής τους.
- **Χαμηλό κόστος αντικατάστασης** : Όπως αναφέρθηκε παραπάνω τα υπόγεια έργα αντέχουν περισσότερο από τα αντίστοιχα επιφανειακά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι κάποιες σήραγγες σιδηροδρόμων που χρησιμοποιούνται πάνω από 100 χρόνια.

## 2.8. Μειονεκτήματα υπογείων έργων

Από την άλλη μεριά, όπως κάθε κατασκευή, έτσι και τα υπόγεια έργα παρουσιάζουν ορισμένα μειονεκτήματα έναντι των επιφανειακών έργων. Τα κύρια μειονεκτήματα είναι τα εξής :

- **Υψηλά ποσά αρχικής επένδυσης :** Η δημιουργία υπογείων έργων απαιτεί υψηλές αρχικές επενδύσεις. Τα εξειδικευμένα εργαλεία και το υψηλό επίπεδο των πόρων που δεσμεύονται, δημιουργούν μια ιδιαίτερη σχέση οικονομικού κινδύνου του εγχειρήματος, σε συνδυασμό με το υψηλό βαθμό αβεβαιότητας που πολλές φορές υπεισέρχεται στην κατασκευή. Επιπλέον, η συχνή αντιπαράθεση για θέματα συμβάσεων και απαιτήσεων μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών (κύριος έργου – κατασκευαστής) δρουν σε ένα βαθμό ανασταλτικά για την πραγματοποίηση έργων, τουλάχιστον σε δύσκολες ή ασαφείς γεωλογικές συνθήκες.
- **Αβεβαιότητα :** Κατά την κατασκευή των υπογείων έργων δημιουργείται μια αβεβαιότητα για την ολοκλήρωση του έργου. Αυτό οφείλεται στις μεγάλες επενδύσεις που γίνονται, στον μεγάλο χρόνο κατασκευής τους αλλά και όπως αναφέρθηκε παραπάνω και στις αντιπαραθέσεις που μπορεί να προκύψουν στα θέματα των συμβάσεων.
- **Τεχνικά – Λειτουργικά :** Υπάρχει η πιθανότητα να προκύψουν προβλήματα στη διάταξη των προσπελαστικών έργων και των επιφανειακών συνδέσεων. Επίσης, είναι πιθανή η ύπαρξη δυσμενών γεωτεχνικών και γεωλογικών συνθηκών. Τότε θα πρέπει να παρθούν τα κατάλληλα μέτρα.
- **Κοινωνικά :** Σε αυτή την κατηγορία έχει μεγάλη σημασία ο ανθρώπινος παράγοντας και ιδιαίτερα η ανθρώπινη ψυχολογία. Οι ψυχολογικοί παράγοντες, οι φοβίες και αμφιβολίες των ανθρώπων για τη λειτουργία σε ένα υπόγειο, κλειστό χώρο, αν και μπορεί να φαντάζει ως ένα σχετικά μικρό ζήτημα το οποίο μπορεί να αντιμετωπιστεί, πολλές φορές μπορεί να δράσει ως ο πιο αποφασιστικός ανασταλτικός παράγοντας για τη δημιουργία ενός υπόγειου έργου, καθώς απειλεί την οικονομική του βιωσιμότητα.



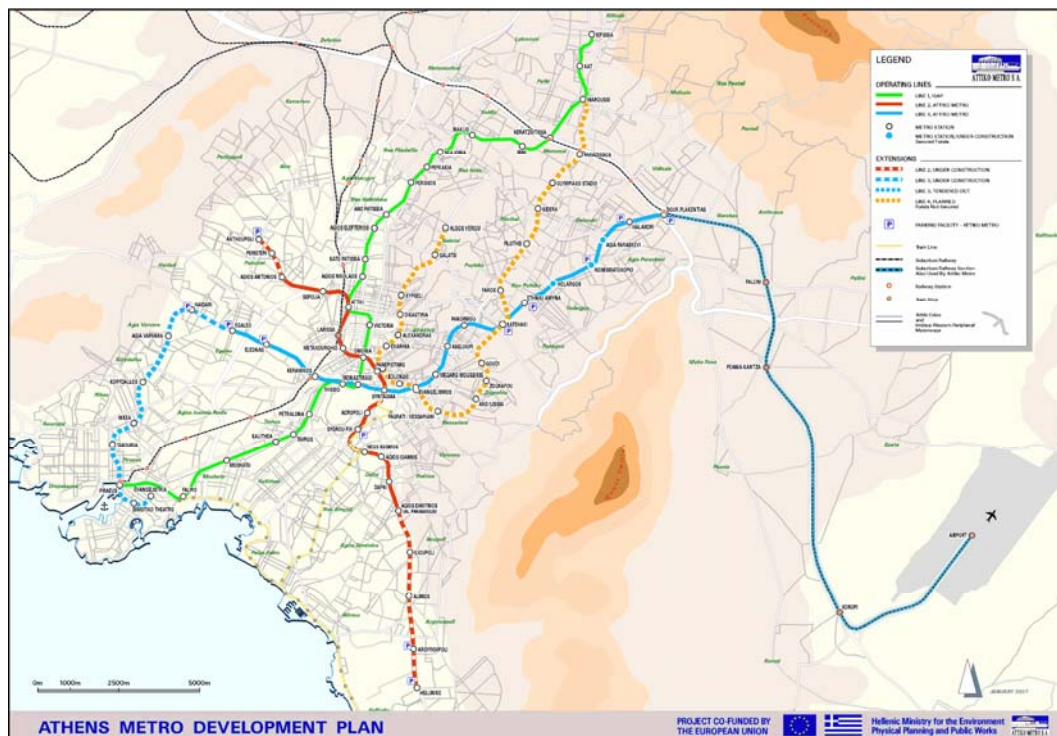
## 2.9. Υπόγεια ανάπτυξη στην Αθήνα

Στη Αθήνα υπάρχει κινητοποίηση στο θέμα της υπόγειας ανάπτυξης τις τελευταίες δεκαετίες λόγω της ασύμμετρης πληθυσμιακής κατανομής αλλά και της οικονομικής ενίσχυσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στην Αθήνα, όπως και σε άλλες μεγαλουπόλεις έχει γίνει έντονη η ανάγκη για υπόγεια ανάπτυξη προκειμένου να εξασφαλιστεί η βιωσιμότητά της. Όπως και στο εξωτερικό έτσι και εδώ έχουν αρχίσει να γίνονται έργα που μέχρι πριν λίγα χρόνια η δημιουργία τους φάνταζε αδύνατη κυρίως λόγω κόστους.

Με τη δημιουργία του μετρό, πέρα από τη διευκόλυνση στη μεταφορά, μειώθηκε σημαντικά ο κυκλοφοριακός φόρτος και η χρήση του ΙΧ. Στο σχήμα 2.2 παρουσιάζεται ο χάρτης του Μετρό Αθήνας, με τις γραμμές που έχουν κατασκευαστεί και αυτές που είναι υπό κατασκευή (διακεκομμένες γραμμές).

Στη βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών συνετέλεσαν και οι υπογειοποιήσεις δρόμων όπως της Κηφισίας και της λεωφόρου Αθηνών. Επίσης έχουν δημιουργηθεί υπόγεια Parking όπως αυτό στην πλατεία Κλαυθμώνος και τώρα κατασκευάζεται υπόγειο Δόροφο Parking στη συμβολή των οδών Ιερά Οδός και Πειραιώς που είναι στην περιοχή του έργου που διερευνάται. Παράδειγμα της ανάπτυξης των υπογείων έργων στην Αθήνα αλλά και της ποικιλίας στη χρήση τους είναι οι υπόγειες εγκαταστάσεις του Ναυτικού στην Αγία Παρασκευή.



Σχήμα 2.2: Χάρτης Μετρό Αθήνας

ΠΗΓΗ: athensinfoguide.com

Πέντε λύσεις επιπλέον για την Αθήνα σε ότι αφορά τα υπόγεια έργα και την εξασφάλιση χώρου στην επιφάνεια (Καλιαμπάκος, Μπενάρδος, Μαυρίκος, 2007) :

- Υπογειοποίηση του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων Μεταμόρφωσης
- Υπόγειες δεξαμενές καυσίμων στο Πέραμα
- Αθέατα λατομεία αδρανών υλικών υπό του εδάφους
- Διαμόρφωση υπόγειου χώρου διάθεσης βιομηχανικών αποβλήτων
- Υπογειοποίηση δρόμων και συγκοινωνιακών δικτύων

Στην τελευταία κατηγορία εντάσσεται το θέμα της παρούσας διπλωματικής (της διερεύνησης υπογειοποίησης της Πειραιώς στο ύψος της συμβολής με την Ιερά Οδό).

## 2.10. Υπογειοποιήσεις οδικών τμημάτων στο εξωτερικό

Σημαντικά έργα υπογειοποιήσεων οδικών τμημάτων έχουν πραγματοποιηθεί/πραγματοποιούνται στο εξωτερικό. Οι λόγοι κατασκευής τους ποικίλουν ανάλογα με τις ανάγκες και παρόλες τις δυσκολίες προσφέρουν σημαντικά οφέλη, όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

### 2.10.1. Το παράδειγμα Central Artery/Tunnel (Μασαχουσέτη)

Αναγνωρισμένο ως το μεγαλύτερο, πολυπλοκότερο, και τεχνολογικά πιο απαιτητικό έργο αυτοκινητοδρόμου στην ιστορία των Ηνωμένων Πολιτειών, η **Central Artery/Tunnel (CA/T)** μείωσε σημαντικά την κυκλοφοριακή συμφόρηση και βελτίωσε την κινητικότητα σε μία από τις παλαιότερες και με μεγαλύτερη συμφόρηση μεγάλες πόλεις της Αμερικής, την Βοστώνη. Επιπλέον, συνέβαλε στη βελτίωση του περιβάλλοντος και δημιούργησε το έδαφος για συνέχιση της οικονομικής ανάπτυξης για τη Μασαχουσέτη και τη Νέα Αγγλία. Στο φαίνεται ο χάρτης του Central Artery/Tunnel στην Μασαχουσέτη.



Σχήμα 2.3: Central Artery/Tunnel

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

Το έργο αντικατέστησε την επιδεινούμενη από την κυκλοφορία έξι λωρίδων υπερυψωμένη κεντρική αρτηρία της Βοστώνης (I-93), με οκτώ έως δέκα λωρίδες υπόγειο αυτοκινητόδρομο, δύο νέες γέφυρες στον Charles River, επεκτάθηκε ο I-90 προς το Διεθνές Αεροδρόμιο της Βοστώνης (Λόγκαν) καθώς και η Route 1A, ενώ δημιούργησε πάνω από 300 στρέμματα ανοικτών χώρων και επανασυνδέθηκε το κέντρο της Βοστώνης με την προκυμαία.

Η κατασκευή άρχισε το Σεπτέμβριο του 1991 σε ένα παρακαμπτήριο δρόμο μέσα από τη Νότια Βοστώνη για να απομακρύνει τη διέλευση φορτηγών από τις γειτονιές και στην τρίτη σήραγγα που διασχίζει το Λιμάνι της Βοστώνης.

### **2.10.1.1. Το πρόβλημα**

Η Βοστώνη είχε ένα σημαντικό κυκλοφοριακό πρόβλημα, όπου ένας υπερυψωμένος αυτοκινητόδρομος έξι λωρίδων που ονομάζεται κεντρική αρτηρία διέσχιζε το κέντρο της πόλης.

Όταν άνοιξε το 1959, την κεντρική αρτηρία την διέσχιζαν περίπου 75.000 οχήματα την ημέρα. Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 την διέσχιζαν πάνω από 200.000 καθιστώντας την ένα από τους πιο ασύμφορους αυτοκινητόδρομους στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Κυκλοφοριακή συμφόρηση υπήρχε για πάνω από 10 ώρες τη μέρα. Το ποσοστό των ατυχημάτων στον υπερυψωμένο αυτοκινητόδρομο ήταν τέσσερις φορές παραπάνω από τον εθνικό μέσο όρο των Ηνωμένων Πολιτειών. Το ίδιο πρόβλημα μαστίγιζε και τις δύο σήραγγες κάτω από το λιμάνι της Βοστώνης μεταξύ του κέντρου της Βοστώνης και της Ανατολικής Βοστώνης, όπου βρίσκεται και το αεροδρόμιο Logan. Χωρίς σημαντικές βελτιώσεις στην κεντρική αρτηρία και στις διαβάσεις για το λιμάνι, η Βοστώνη αναμενόταν να έχει μποτιλιάρισμα μέχρι και 16 ώρες την ημέρα έως το 2010.

Το ετήσιο κόστος για τους αυτοκινητιστές από αυτή την κυκλοφοριακή συμφόρηση - όσον αφορά σε ποσοστό ατυχημάτων, σπατάλη καυσίμων από ρεζαντί στασιμότητα της κίνησης, και αργά έξοδα αποστολής - εκτιμήθηκε σε 500 εκατ. δολάρια.

Η κυκλοφορία δεν ήταν το μόνο πρόβλημα που προκαλούνταν στην Βοστώνη από την παλιά αρτηρία. Ο υπερυψωμένος αυτοκινητόδρομος (που εκτόπισε 20.000 κατοίκους όταν χτίστηκε) διέκοπτε επίσης τη Βόρεια Βοστώνη και τις γειτονιές της προκυμαίας από το κέντρο της πόλης, γεγονός που περιόριζε την ικανότητα των περιοχών αυτών να συμμετέχουν στην οικονομική ζωή της πόλης.

### 2.10.1.2. Η λύση

Το απίστευτο χάος στην κυκλοφορία αντιπροσώπευε μια συνεχή οικονομική και ποιοτική υποβάθμιση της Βοστώνης και της Νέας Αγγλίας.

Δύο ήταν τα βασικά στοιχεία του έργου:

- ✓ Η αντικατάσταση των έξι λωρίδων του υπερυψωμένου αυτοκινητόδρομου με οκτώ προς δέκα λωρίδες ταχείας κυκλοφορίας (υπόγειες) ακριβώς κάτω από την ήδη υφιστάμενη οδό, με αποκορύφωμα στο βόρειο όριο του με 14 λωρίδες. Μετά το άνοιγμα του υπόγειου αυτοκινητόδρομου στην κυκλοφορία, το επιφανειακό δίκτυο αυτοκινητοδρόμων κατεδαφίστηκε και στη θέση του παρέμεινε ελεύθερος χώρος μέτριας ανάπτυξης.
- ✓ Η επέκταση του I-90 (Massachusetts Turnpike) νότια του κέντρου της Βοστώνης μέσω σήραγγας κάτω από τη Νότια Βοστώνη, ενώνοντας το λιμάνι της Βοστώνης με το διεθνές αεροδρόμιο Logan. Ο πρώτος σύνδεσμος σε αυτή τη νέα σχέση - των τεσσάρων λωρίδων σήραγγα κάτω από το λιμάνι - ολοκληρώθηκε το Δεκέμβριο του 1995.

Στην εικόνα 2.14 φαίνονται οι αλλαγές στο ίδιο σημείο πριν και μετά την κατασκευή του έργου.



Εικόνα 2.14: Σύγκριση περιοχής πριν και μετά το έργο, CA/T  
ΠΗΓΗ: treehugger.com



### 2.10.1.3. Οι προκλήσεις

Για να γίνουν αυτές οι βελτιώσεις σε αυτοκινητόδρομο κάτω από το έδαφος σε μια πόλη όπως η Βοστώνη αποδείχθηκε ότι είναι ένα από τα μεγαλύτερα, τεχνικά και περιβαλλοντικά δυσκολότερα έργα υποδομής που έχει αναληφθεί ποτέ στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Το έργο έχει μήκος 7,8 μίλια αυτοκινητόδρομου, 161 μίλια λωρίδες σε όλα, όπου το μισό είναι μέσα στις σήραγγες. Συνολικά, στην CA / T τοποθετήθηκαν 3,8 εκατομμύρια κυβικά μέτρα σκυροδέματος - ισοδύναμο με 2.350 στρέμματα και ανεσκάφησαν πάνω από 16 εκατομμύρια κυβικά μέτρα χώματος. Η μεγαλύτερη από τις δύο γέφυρες του ποταμού Τσαρλς, δέκα λωρίδων κυκλοφορίας καλωδιωτή γέφυρα υβρίδιο, είναι η μεγαλύτερη που κατασκευάστηκε ποτέ.

Στην εικόνα 2.15 φαίνεται άποψη του έργου κατά τη διάρκεια κατασκευής και στην 2.16 εσωτερική άποψη της σήραγγας.



Εικόνα 2.15: Εικόνα του έργου κατά την διάρκεια κατασκευής, CA/T  
ΠΗΓΗ: [pinkunderbelly.wordpress.com](http://pinkunderbelly.wordpress.com)



**Εικόνα 2.16: Εσωτερική άποψη σήραγγας του CA/T**  
**ΠΗΓΗ: treehugger.com**

Η κατασκευή της Central Artery/Tunnel ήταν σε κλίμακα ανάλογη με κάποια από τα μεγάλα έργα του περασμένου αιώνα - τη διώρυγα του Παναμά, τη σήραγγα της Μάγχης, την Trans-Alaska Pipeline.

Κάθε ένα από αυτά τα έργα παρουσιάζονται μοναδικές προκλήσεις. Η μοναδική πρόκληση για την κεντρική αρτηρία του έργου ήταν να κατασκευαστεί αυτό το έργο στη μέση της Βοστώνης χωρίς να παραλύσει η πόλη.

Οι εργασίες του μεγέθους και της διάρκειας της CA / T ήταν οι μεγαλύτερες που επιχειρήθηκαν στην “καρδιά” μιας αστικής περιοχής, αλλά σε αντίθεση με οποιοδήποτε άλλο μεγάλο έργο εθνικής οδού, η CA / T σχεδιάστηκε για να διατηρηθεί η ικανότητα της κυκλοφορίας και της πρόσβασης στους κατοίκους και στις επιχειρήσεις σε ολόκληρη την κατασκευή.

Αναγνωρίζοντας ότι η αποτυχία να διατηρηθεί η οικονομική βιωσιμότητα της Βοστώνης κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα μπορούσε να βλάψει την ανταγωνιστική θέση της πόλης για τα επόμενα χρόνια, οι σχεδιαστές του έργου συνεργάστηκαν με περιβαλλοντικές ομάδες και υπηρεσίες, κοινοτικές ομάδες, τις επιχειρήσεις και τους πολιτικούς ηγέτες για να συναινέσουν σχετικά με το πώς θα κατασκευαστεί το έργο.

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) (Μπρέκης, Παρασκευοπούλου, 2010).

Η διαδικασία της διατήρησης της πόλης ανοιχτής κόστισε πάνω από ένα τέταρτο του προϋπολογισμού του έργου.

Το 2007 δημιουργήθηκαν στην επιφάνεια του έργου πάνω από 300 στρέμματα νέων πάρκων και ανοικτών χώρων (Εικόνες 2.17, 2.18). Τα τρία τέταρτα από τα 27 στρέμματα που δημιουργήθηκαν στο κέντρο της πόλης θα παραμείνουν ανοιχτά. Τα υπόλοιπα διατίθενται για μέτρια ανάπτυξη. Περισσότερα από 2.400 δένδρα και 26.000 θάμνοι φυτεύτηκαν στο Spectacle Island. Ενώ 2.400 δέντρα και περισσότεροι από 7.000 θάμνοι φυτεύτηκαν στο κέντρο της πόλης.

Επίσης λόγω του νέου συστήματος, τα επίπεδα του μονοξειδίου του άνθρακα μειώθηκαν 12 τοις εκατό σε όλη την πόλη. Αυτό συνέβη γιατί τα αυτοκίνητα είναι σε συνεχή κίνηση, χωρίς φανάρια (massdot.state.ma.us, wikipedia).



**Εικόνα 2.17: Επιφανειακή ανάπλαση, CA/T**  
ΠΗΓΗ: [bostonnaked.wordpress.com](http://bostonnaked.wordpress.com)



**Εικόνα 2.18: Επιφανειακή ανάπλαση, CA/T**  
ΠΗΓΗ: [penceland.com](http://penceland.com)



### 2.10.2. Το παράδειγμα M30 Motorway (Μαδρίτη)

Ο M30 αυτοκινητόδρομος, στη Μαδρίτη, η εσωτερική περιφερειακή οδός της πόλης, ήταν στο επίκεντρο ενός μείζονος σχεδίου αστικής ανάπλασης όπου ο αυτοκινητόδρομος επανασχεδιάστηκε υπόγεια.

Το 2004 διαπιστώθηκε ότι ο M30 ήταν ένα «εμπόδιο» για την κυκλοφορία στις αστικές περιοχές. Στο σχήμα 2.4 φαίνεται ο χάρτης του αυτοκινητόδρομου M30 στην Μαδρίτη.



Σχήμα 2.4: Χάρτης M30  
ΠΗΓΗ: [cos-mobile.blogspot.com](http://cos-mobile.blogspot.com)

Το έργο Madrid Calle 30, άρχισε την ανακαίνιση και αναδρομολόγηση μεγάλων τμημάτων του δρόμου μέσα από σήραγγες κάτω από τις περιοχές της πόλης με τις οποίες συνδέεται. Αυτό επέτρεψε στις επιφάνειες που ήταν ασφαλτοστρωμένες να επανασχεδιασθούν σε πάρκα, πεζοδρόμια, ποδηλατόδρομους και σε νέα οικονομικά προσιτή στέγαση (Εικόνα 2.19).



**Εικόνα 2.19: Επιφανειακή ανάπλαση στο M30**

**ΠΗΓΗ: elpais.com**

Ενώ το Δημοτικό Συμβούλιο της Μαδρίτης προσπάθησε να εκθειάσει τις αρετές των περιβαλλοντικών οφελών του έργου, πολλοί ακτιβιστές τόνισαν ότι αν και μεγάλα τμήματα του M30 θα γίνουν υπόγεια, το ποσό της κίνησης θα αυξηθεί και, συνεπώς, τα προβλήματα της ρύπανσης θα μεγαλώσουν. Το συμβούλιο απάντησε σε αυτό με τα στοιχεία της προβλεπόμενης μείωσης των εκπομπών. Αναφέρει ότι μεταξύ 2007 και 2037 η μείωση θα αυξηθεί από 35.000 τόνους σε 64.800 τόνους.

Είναι το μεγαλύτερο αστικό έργο σηράγγων αυτοκινητοδρόμων στην Ευρώπη, με πολλά τμήματα άνω των 6 km σε μήκος και 3 έως 6 λωρίδες σε κάθε κατεύθυνση.

Στους στόχους του έργου περιλαμβάνεται η αύξηση της M30, η ανάκτηση των περιβαλλοντικών περιοχών γύρω από τα παλιά τμήματα του M30, και η ανάπλαση και ο καθαρισμός του ποταμού Manzanares, ο οποίος ρυπαινόταν από το M30. Σημειώθηκε επίσης η βελτίωση της ακτινικής συνδέσεως με τους γύρω δευτερεύοντες δρόμους στη Μαδρίτη για την μείωση των χρόνων μέσα στο κέντρο της πόλης.

Το νέο τμήμα οδοποιίας ανήλθε σε 99 km, 56 km από τα οποία είναι μέσα στις σήραγγες. Η κατασκευή ξεκίνησε τον Σεπτέμβριο του 2004 και ολοκληρώθηκε το δεύτερο τρίμηνο του 2007. Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου εκτιμάται σε € 3,9 δισεκατομμύρια. Παρακάτω παρουσιάζεται το έργο κατά τη διάρκεια κατασκευής του (Εικόνα 2.20).



**Εικόνα 2.20: Φάση κατασκευής στον Μ30**  
**ΠΗΓΗ: sustainablecitiescollective.com**

### **2.10.3. Το παράδειγμα του Cross City tunnel (Σύδνεϋ)**

Το έργο Cross City Tunnel είναι ένας υπόγειος αυτοκινητόδρομος μήκους 2,1 km που 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. Στην εικόνα 2.21 φαίνεται μία από τις εξόδους του City tunnel.

Ο υπόγειος αυτοκινητόδρομος αποτελείται από δύο ανεξάρτητες σήραγγες και από ένα μικρότερο 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.

Σημαντικά έσοδα για την εταιρεία που κατασκεύασε το έργο προέκυψαν από το αντίτιμο των διοδίων που καταβάλλουν οι χρήστες.

Μέχρι τον Δεκέμβριο του 2006 τα έσοδα των διοδίων ήταν ήδη 500 AU\$ εκατομμύρια.

Μερικά προβλήματα που προέκυψαν από το έργο ήταν η διακοπή της κυκλοφορίας στο επιφανειακό οδικό δίκτυο που γινόταν κατά την διάρκεια κατασκευής του και ταλαιπώρησε αρκετά τους αυτοκινητιστές.

Ένα άλλο πρόβλημα ήταν μερικοί απόρρητοι όροι της σύμβασης μεταξύ της κυβέρνησης και της κατασκευαστικής εταιρείας, οι οποίοι δεν δημοσιεύτηκαν στον τύπο.

Επίσης υπάρχουν παράπονα για παραπλανητική σήμανση: Υπάρχουν καταγγελίες στα ΜΜΕ για τις παραπλανητικές πινακίδες καθώς δεν σου δίνουν εναλλακτική διαδρομή, με αποτέλεσμα να πρέπει να περάσει κανείς μέσα από το τούνελ και να καταβάλλει το αντίτιμο των διοδίων, το οποίο είναι ιδιαίτερα υψηλό.



**Εικόνα 2.21: Έξοδος City tunnel στο Sir John Young Crescent**  
**ΠΗΓΗ: en.wikipedia.org**

Τέλος, στην αρχή της λειτουργίας της η σήραγγα είχε κακό εξαερισμό και δεν ήταν επαρκής για τον αριθμό των αυτοκινήτων που διέρχονταν καθημερινά. Αυτό το πρόβλημα επιλύθηκε με την χρήση ενός καλύτερου συστήματος εξαερισμού (wikipedia.org, crosscity.com).



#### 2.10.4. Το παράδειγμα του Dublin Port Tunnel (Δουβλίνο)

Το έργο αποτελείται από δύο τούνελ μήκους 4,5 km, πλάτους 11,7 m το καθένα και ύψους 4,65 m. Βασικός σκοπός του έργου ήταν η σύνδεση του λιμανιού του Δουβλίνου που βρίσκεται κοντά στο κέντρο της πόλης με τον αυτοκινητόδρομο M1 αποκλείοντας έτσι την κυκλοφορία των βαρέων οχημάτων από το κέντρο της πόλης. Είναι η τρίτη μεγαλύτερη αστική σήραγγα αυτοκινητοδρόμων στην Ευρώπη, μετά τη Μαδρίτη M-30 και Södra Länken στη Στοκχόλμη της Σουηδίας.

Η κατασκευή του έργου κόστισε € 752 εκατομμύρια και χρηματοδοτήθηκε από δημόσια κεφάλαια του Οργανισμού Μεταφορών. Τα Ι.Χ αυτοκίνητα και τα ελαφρά εμπορικά οχήματα πρέπει να καταβάλλουν αντίτιμο διοδίων για να διασχίσουν το τούνελ ενώ τα βαρέα οχήματα χρησιμοποιούν μία ειδική λωρίδα που τους δίνει ελεύθερη πρόσβαση.

Στις εικόνες 2.22, 2.23 φαίνεται τόσο η εξωτερική άποψη της σήραγγας, όσο και η εσωτερική.



**Εικόνα 2.22: Dublin Port tunnel**  
ΠΗΓΗ: [nirbhasa.srichinmoycentre.org](http://nirbhasa.srichinmoycentre.org)



**Εικόνα 2.23: Dublin Port tunnel**  
ΠΗΓΗ: [dublinporttunnel.ie](http://dublinporttunnel.ie)

##### 2.10.4.1. Ο σκοπός

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση στο κέντρο του Δουβλίνου έγινε σοβαρή με χιλιάδες βαρέα φορτηγά οχήματα να ταξιδεύουν από και προς το λιμάνι του Δουβλίνου, μέσω του κέντρου της πόλης. Η σήραγγα είχε σκοπό να ανακουφίσει από τη συμφόρηση το κέντρο του Δουβλίνου μέσω της μετατόπισης των βαρέων οχημάτων (φορτηγά) από το λιμένα του Δουβλίνου απευθείας στο δίκτυο αυτοκινητοδρόμων.

Η σήραγγα αρχικά είχε προταθεί στη δεκαετία του 1990 μετά από έναν μεγάλο αριθμό τεχνικών μελετών και συμπεριλήφθηκε στην πόλη του Δουβλίνου στο Σχέδιο Ανάπτυξης 1999 - 2005. Το σχέδιο εγκρίθηκε ύστερα από δημόσια έρευνα το 1999.

Η σήραγγα αποτελεί μέρος του Εθνικού Σχεδίου Ανάπτυξης και τα κονδύλια που χορηγήθηκαν ήταν στο πλαίσιο του σχεδίου για τις εθνικές οδούς από το Υπουργείο Μεταφορών. Η σύμβαση αυτή διοικείται από το Δημοτικό Συμβούλιο του Δουβλίνου και εποπτεύεται από τη Brown & Root, μια μονάδα της Halliburton. Ο κύριος ανάδοχος ήταν μια ιαπωνική-βρετανο-ιρλανδική κοινοπραξία Nishimatsu Mowlem Irishenco1 (NMI), όπως ορίστηκε το 2000.

Η τιμή προσφοράς για την κατασκευή της σήραγγας ήταν € 457 εκατομμύρια. Το τελικό όμως κόστος του έργου παρουσιάστηκε σε € 752 εκατομμύρια από την απόκτηση γης, το σχεδιασμό, την ασφάλιση, τις νομικές και άλλες υπηρεσίες, καθώς και την επίβλεψη από Brown & Root.

Η κατασκευή άρχισε τον Ιούνιο του 2001 και η σήραγγα επρόκειτο αρχικά να ανοίξει το 2005. Τελικά άνοιξε το Δεκέμβριο του 2006.

Ένας λόγος για την καθυστέρηση του σχεδίου ήταν να καθυστερήσει τις ανησυχίες των κατοίκων.

Η σήραγγα χτίστηκε σε πέντε διαφορετικά τμήματα: δύο τμήματα cut and cover (εκσκαφή και επανεπίχωση) όπως φαίνεται στην εικόνα 2.24, δύο τμήματα με TBM, το ένα μέσα από άργιλο και ένα μέσα από σκληρό ασβεστόλιθο και ένα άλλο τμήμα με pipe-jacking (σύστημα εκσκαφής μικροσηράγγων) κάτω από τη σιδηροδρομική γραμμή Δουβλίνου-Μπέλφαστ. Κατά την κατασκευή χρησιμοποιήθηκαν αντηρίδες για αντιστήριξη (Εικόνα 2.25).



Εικόνα 2.24: Dublin Port-Cut n Cover

ΠΗΓΗ: [stowassoc.co.uk](http://stowassoc.co.uk)



**Εικόνα 2.25: Dublin Port-αντιστήριξη με αντηρίδες**  
**ΠΗΓΗ: dublinporttunnel.ie**

#### 2.10.4.2 Οφέλη για την πόλη του Δουβλίνου

Εκτός από την σημαντική διευκόλυνση των βαρέων οχημάτων η σήραγγα έδωσε στην πόλη του Δουβλίνου σημαντικά οφέλη.

- Δημιούργησε ένα υψηλής ποιότητας οδικό δίκτυο για την σύνδεση από τον λιμένα του Δουβλίνου στην M50 σε έξι λεπτά.
- Μείωσε δραματικά τον αριθμό των βαρέων φορτηγών στην πόλη.
- Βοήθησε στην ενίσχυση των μέσων μαζικής μεταφοράς, των πεζών και των ποδηλάτων στο κέντρο της πόλης.
- Μείωσε της κυκλοφοριακή συμφόρηση σε κατοικημένες περιοχές.
- Μείωσε τον θόρυβο στο Δουβλίνο.
- Βελτίωσε την ποιότητα του αέρα.
- Διευκόλυνε την συνεχή ανάπτυξη του λιμένα του Δουβλίνου.



### 2.10.4.3. Διαμάχες

Τόσο κατά τη διάρκεια κατασκευής όσο και κατά τη λειτουργία του έργου προκλήθηκαν διαμάχες με τους κατοίκους αλλά και με τους χρήστες.

#### *Καταστροφές στα σπίτια*

Κατά τη διάρκεια της εκσκαφής του ασβεστόλιθου προκλήθηκαν σημαντικές ζημιές από τις δονήσεις. Για αυτό το λόγο τα σπίτια στην περιοχή Marino ερευνήθηκαν πριν και μετά την διάνοιξη σήραγγων και όπου χρειάστηκε έγιναν αναγκαίες μικροεπισκευές. Υπήρχαν 241 αιτήσεις για επισκευές στα σπίτια και δαπανήθηκε € 1,5 εκατομμύριο.

#### *Ύψος σήραγγας*

Ακόμη και πριν από την έναρξη κατασκευής της σήραγγας επικρίθηκε γιατί δεν είναι αρκετά υψηλή. Οι κριτικές υποστήριζαν ότι δεν θα είναι σε θέση να φιλοξενήσει τα βαρέα φορτηγά οχήματα υψηλότερο από 4,65 m (15 ft), και ότι θα πρέπει να κατασκευαστεί με ύψος λειτουργίας τα 5,5 m για να χωράνε όλα τα μεγέθη των φορτηγών. Οι υποστηρικτές του επιλεγέντος σχεδιασμού υποστήριζαν ότι συνέφερε οικονομικά και ότι θα ήταν σε θέση να φιλοξενήσει τα περισσότερα βαρέα οχήματα με μόνο ένα μικρό ποσοστό βαρέων οχημάτων να χρειάζεται να χρησιμοποιεί το επιφανειακό οδικό δίκτυο.

#### *Διαρροή νερού*

Στις αρχές του 2006, τα μέσα ενημέρωσης αποκάλυψαν ότι η σήραγγα είχε σημαντική διαρροή νερού. Αυτό ήταν αποτέλεσμα της υποδεέστερης ποιότητας μπετόν που χρησιμοποιήθηκε. Στη συνέχεια, αντικαταστάθηκαν οι προστατευτικές μεμβράνες που είχαν τρυπήσει και η διαρροή σταμάτησε.

(dublinporttunnel.ie)

### 2.10.5. Το παράδειγμα **Blanka complex of tunnels, (Πράγα)**

Το μεγαλύτερο υπόγειο έργο κατασκευής το οποίο βρίσκεται σε στάδιο κατασκευής στην Τσεχική Δημοκρατία είναι το συγκρότημα των σηράγγων Μπλάνκα στην Πράγα. Αυτή η εκτεταμένη κατασκευή χτίζεται στο πλαίσιο της ανάπτυξης του βόρειο-δυτικού τμήματος της πόλης (στον εσωτερικό κύκλο), στο τμήμα του Malonanka - Pelc Tyrolka. Το συνολικό μήκος του τμήματος αυτού είναι 6,382km (Σχήμα 2.5).



**Σχήμα 2.5: Χάρτης Blanka complex of tunnels**  
**ΠΗΓΗ: ita-aites.cz**

Το τμήμα του Prague City Circle Road που κτίζεται περνά μέσα από το αστικοποιημένο περιβάλλον του κεντρικού τμήματος της πόλης, βρίσκεται στα σύνορα με το ιστορικό κέντρο, ενώ διέρχεται και από το χώρο ενός φυσικού μνημείου της Πράγας (Royal Park Deer). Το συγκρότημα των σηράγγων αποτελείται από τρία τμήματα το ένα μετά το άλλο χωρίς διακοπή, μεταξύ του ανισόπεδου κόμβου στην Malonanka (στη βόρεια πύλη της σήραγγας Strahov) και στη διασταύρωση Troja (στη νέα γέφυρα Troja κατά μήκος του ποταμού Μολδάβα).

Ο δρόμος έχει σχεδιαστεί ως διπλής κατεύθυνσης σε όλο το μήκος της, με μια ξεχωριστή τρίτη λωρίδα σε κάθε κατεύθυνση. Η κατακόρυφη στοίχιση των σηράγγων κατεβαίνει από τη διασταύρωση Malonanka κάτω από τον Μολδάβα και τότε ανεβαίνει στην Troja. Η μέγιστη διαμήκης κλίση φτάνει το 5%. Η διαφορά μεταξύ των υψών της σήραγγας από το υψηλότερο στο χαμηλότερο σημείο είναι 330m. Το πλάτος των λωρίδων κυκλοφορίας είναι 3,5m σε όλο το μήκος και το ύψος του έργου είναι στα 4,8m. Η επιτρεπόμενη ταχύτητα είναι 70kph.

Οι γεωλογικές συνθήκες είναι σχετικά περίπλοκες και ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό σε όλο το σύνολο του έργου. Η διαδρομή των σηράγγων περνά μέσα από την λεκάνη της Πράγας, όπου το υπόβαθρο αποτελείται από ένα διπλωμένο συγκρότημα από σχιστόλιθο, ψαμμίτες και χαλαζίτες. Οι νεότεροι γεωλογικοί σχηματισμοί φανερώνονται από τεταρτογενείς αποθέσεις. Όσον αφορά τη σύνθεση, επικρατούν αμμώδη με σχιστόλιθο, δηλαδή από πέτρες και βράχους διαφόρων μεγέθους και μπάζα. Το πάχος του τεταρτογενούς ιζήματος φτάνει ακόμα και τα 38m, αλλά συνήθως είναι λιγότερο από 15m.

Το υπόγειο νερό ακολουθεί ως επί το πλείστον την επιφάνεια του υποβάθρου. Το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα κάτω από την επιφάνεια του εδάφους κυμαίνεται από 8 έως 20m.

Τα μέγιστα ύψη υπερκειμένων στις σήραγγες είναι 44m και το ελάχιστο ύψος είναι 8m. Η πιο ρηχή κάλυψη της σήραγγας κάτω από το Μολδάβα είναι 14,5m. Το όλο συγκρότημα Μπλάνκα αποτελείται από τρεις βασικούς τύπους σχεδιασμού: μια κλασσική σήραγγα και δύο cut and cover συστήματα σήραγγας.

Ο σχεδιασμός όλων των σηράγγων απαιτεί διπλό κέλυφος επένδυσης που θα κατασκευαστεί, ενώ χρησιμοποιείται NATM. Η κύρια επένδυση είναι το C20/25 εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, δοκοί οπλισμού και αγκύρια. Πρόσθετα μέτρα έχουν σχεδιαστεί για κρίσιμα σημεία, δηλαδή τη σταθεροποίηση και την αρμολόγηση, όπως ομπρέλες και invert στο δάπεδο της σήραγγας. Η στεγάνωση αποτελείται από μια μεμβράνη στεγάνωσης, γύρω από την πλήρη περιφέρεια.

Τα τμήματα cut and cover (εκσκαφή και επανεπίχωση) της σήραγγας, χωρίζονται, σε παραδοσιακά cut and cover και σε cover and cut (επικάλυψη και επίχωση) (Εικόνα 2.26).



**Εικόνα 2.26: Φάση κατασκευής cover and cut (επικάλυψης και επίχωσης)**  
**ΠΗΓΗ: ita-aites.cz**

Οι παραδοσιακές σήραγγες εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut & Cover) κατασκευάζονται σε ανοιχτές εκσκαφές που υποστηρίζονται είτε από διαφραγματικούς τοίχους, είτε από πασσάλους. Η χρήση μπεντονίτη και σύνθετων υλικών βοηθάει την στεγάνωση των τμημάτων αυτών, σε συνδυασμό με συμπληρωματικά στοιχεία για τη βελτίωση στην κατασκευή των αρθρώσεων.

Το σύστημα εξαερισμού (Εικόνα 2.27) το οποίο έχει σχεδιαστεί για το συγκρότημα σιράγγων Μπλάνκα εκμεταλλεύεται το όχημα που δημιουργεί εξαερισμό και συνδυάζει ημι-εγκάρσιες και διαμήκεις αρχές εξαερισμού με παροχή αέρα σε σήραγγα. Κατά τη διάρκεια του αερισμού, ο αέρας εισέρχεται στη σήραγγα, κυρίως μέσω των πυλών εισόδου και των τοπικών εισόδων.



**Εικόνα 2.27: Είσοδος σήραγγας και σύστημα εξαερισμού**  
**ΠΗΓΗ: ita-aites.cz**

Ο μολυσμένος αέρας απομακρύνεται μέσω τεσσάρων εγκαταστάσεων εξαερισμού, ώστε το ποσό του μολυσμένου αέρα που προέρχεται από τις πύλες εξόδου μειώνεται όσο το δυνατόν περισσότερο. Ένα ημι-εγκάρσιο, σύστημα εκκένωσης είναι σχεδιασμένο για την εξαγωγή της θερμότητας και του καπνού κατά τη διάρκεια εκδήλωσης πυρκαγιάς, που αποτελείται από ακροφύσια και είναι εγκατεστημένο στο θόλο της σήραγγας σε απόσταση 80cm. Στις σήραγγες cut-and-cover, ο καπνός και η θερμότητα απομακρύνονται μέσω τοπικών μονάδων εξαερισμού.

Η γεωτεχνική παρακολούθηση είναι ένα άλλο αναπόσπαστο μέρος της κατασκευής των σηράγγων. Το πεδίο εφαρμογής των μετρήσεων και το είδος των δεδομένων που πρέπει να διαβαστούν, οι δομές οι οποίες θα επηρεαστούν, οι σταθμοί μέτρησης και τα είδη εξοπλισμού παρακολούθησης είναι, στην περίπτωση της σήραγγας Blanka, το πιο σύνθετο, κατασκευαστικό έργο το οποίο έχει ολοκληρωθεί στην Τσεχική Δημοκρατία.

Θεωρείται δεδομένο ότι θα διεξαχθούν 26 βασικές κατηγορίες μετρήσεων, για να εξασφαλιστεί η ασφαλής πρόοδος της κατασκευής και να ακολουθήσει η διαδικασία της δοκιμαστικής λειτουργίας της σήραγγας.

Η κατασκευή του συγκροτήματος σηράγγων Μπλάνκα ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2005, στην περιοχή του μελλοντικού ανισόπεδου κόμβου της Malovanka. Το συνολικό κόστος της επένδυσης του έργου σύμφωνα με τον προϋπολογισμό υπολογίζεται σε 25 δισεκατ. CZK.



## 2.11. Υπογειοποιήσεις οδικών τμημάτων στην Ελλάδα

Σημαντικά έργα υπογειοποιήσεων οδικών τμημάτων έχουν πραγματοποιηθεί και στην Ελλάδα. Οι λόγοι κατασκευής τους ποικίλουν ανάλογα με τις ανάγκες και παρόλες τις δυσκολίες προσφέρουν σημαντικά οφέλη, όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

### 2.11.1. Δαχτυλίδι Κηφισίας

Η λεωφόρος Κηφισίας αποτελεί μια σημαντική οδική αρτηρία που συνδέει το κέντρο της Αθήνας με την Κηφισιά.

Αποτελεί έδρα ξενοδοχείων, εμπορικών υπερκαταστημάτων, κλινικών, εκθεσιακών κέντρων, πρεσβειών και θεματικών πάρκων, ενώ ο κόμβος του Παραδείσου συγκέντρωσε τα τελευταία χρόνια μεγάλο αριθμό ελληνικών και υπερεθνικών επιχειρήσεων.

Η μεγάλη ανάπτυξη που γνώρισε ο οδικός άξονας, παράλληλα με την παραμέληση των γειτονικών αξόνων, υπερφόρτωσε τη Λεωφόρο Κηφισίας που επωμίστηκε το κυκλοφοριακό βάρος σχεδόν ολόκληρου του βορειοανατολικού λεκανοπεδίου. Αρκετές νέες γέφυρες, διαπλατύνσεις, αερογέφυρες και λοιπά έργα επιχείρησαν να βελτιώσουν την κατάσταση.

Σε αυτή την κατεύθυνση η λεωφόρος Κηφισίας στο ύψος του Παραδείσου Αμαρουσίου «βυθίζεται», χωρίς να υπάρχουν σηματοδότες. Πρόκειται για το πρώτο επίπεδο του κόμβου με την Αττική Οδό, ενώ το δεύτερο επίπεδο -η ίδια Αττική Οδός- κατασκευάστηκε ένα επίπεδο χαμηλότερα. Στην εικόνα 2.28 φαίνεται το έργο κατά την διάρκεια κατασκευής του με την Αττική Οδό να βρίσκεται στο στάδιο των χωματουργικών εργασιών. Εξαιτίας του σχήματος του έργου, ονομάστηκε Δαχτυλίδι.



Εικόνα 2.28: Δαχτυλίδι Κηφισίας κατά την κατασκευή  
ΠΗΓΗ: basf-cc.gr

Εξυπηρετεί τη σύνδεση με την Αττική Οδό την οποία διασχίζει κάθετα, συνδέοντας τη Δυτική με την Ανατολική Αττική και παρέχοντας πρόσβαση στη Λεωφόρο Πεντέλης και τα Βριλήσσια μέσω παράδρομων. Το οδικό δαχτυλίδι περιστρέφεται πάνω από δύο γέφυρες. Στον κόμβο κάνει στάση ο Προαστιακός Σιδηρόδρομος στο σταθμό "Κηφισίας", ενώ προβλέπεται να εξυπηρετήσει και την ανταπόκριση με τη νέα γραμμή του μετρό στο σταθμό "Παράδεισος".

Η λεωφόρος έχει τρεις λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση -δύο για τα ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητα και μια για τα μέσα μαζικής μεταφοράς- ενώ στη μέση κατασκευάζεται η νησίδα για τη διέλευση του προαστιακού σιδηρόδρομου.

Το έργο ανακούφισε σημαντικά την κίνηση των οχημάτων στη συγκεκριμένη περιοχή, αφού πριν από αυτό οι οδηγοί κινούνταν μέσω των ειδικών παρακαμπτήριων οδών που είχαν κατασκευαστεί με εξαιρετικά αργούς ρυθμούς.

Στην εικόνα 2.29 φαίνεται το Δαχτυλίδι της Κηφισίας το βράδυ.



**Εικόνα 2.29: Νυχτερινή άποψη Δαχτυλίδι Κηφισίας**  
**ΠΗΓΗ: kala-nea.gr**



### 2.11.2. Φάρος Ψυχικού

Ο ανισόπεδος κόμβος (Α/Κ) στον Φάρο Ψυχικού αποτελεί, όπως και το Δαχτυλίδι, μια από τις υπογειοποιήσεις της Λεωφόρου Κηφισίας. Ο κόμβος έχει μήκος 113m και πλάτος 19m, από την οδό Οίτης μέχρι την Αγίας Σοφίας. Δήμαρχοι της περιοχής που διαφωνούν με τον τρόπο κατασκευής των ανισόπεδων κόμβων, προτείνουν την υπογειοποίηση της Λεωφόρου Κηφισίας και όχι ανισόπεδους κόμβους.

Στα τέλη Μαρτίου 2004 και λίγο πριν τους ολυμπιακούς αγώνες δόθηκε στην κυκλοφορία ο νέος ανισόπεδος κόμβος της Κηφισίας, στο σημείο του Φάρου Ψυχικού (Εικόνα 2.30), που θα εξοικονομήσει έως και 30% του χρόνου στο ρεύμα ανόδου προς Κηφισιά (autotriti.gr)



Εικόνα 2.30: Α/Κ Φάρος Ψυχικού  
ΠΗΓΗ: jp-avax.gr

Έρευνες του ΥΠΕΧΩΔΕ έδειξαν θεαματική μείωση στον κυκλοφοριακό φόρτο στις μετακινήσεις που γίνονται από το κέντρο προς τα έξω. Για όσους θα κινούνται μέσω της Λ. Κηφισίας με κατεύθυνση το κέντρο της πόλης, η μείωση δεν θα είναι εξίσου σημαντική γιατί μετά τον κόμβο υπάρχουν φανάρια όπου αναγκαστικά θα μειώνονται οι ταχύτητες.

Άλλωστε, η φιλοσοφία του συστήματος είναι να αποθαρρύνει τις μετακινήσεις με το Ι.Χ. προς το κέντρο και να ενθαρρύνει τη χρήση μαζικών μέσων μεταφοράς (Θεοφίλης, 2004).

Πριν γίνει το έργο στον Φάρο του Ψυχικού τέσσερις Δήμοι, όμοροι της Κηφισίας, και συγκεκριμένα του Νέου και Παλαιού Ψυχικού, της Φιλοθέης και του Χαλανδρίου, επιχείρησαν να μπλοκάρουν τα έργα αποσυμφόρησης της λεωφόρου, μέσω τριών ανισόπεδων κόμβων, στο ύψος του Φάρου, της Αγ. Βαρβάρας και της Φιλοθέης. Οι τέσσερις Δήμοι, είχαν προσφύγει στο Νομαρχιακό Συμβούλιο, που έκανε δεκτές τις ενστάσεις τους, προκειμένου να προσβάλουν τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου. Για να «στοιχειοθετήσουν», μάλιστα, καλύτερα το «βάσιμο» των αντιδράσεών τους, ανέθεσαν την εκπόνηση δικής τους Μελέτης (Λάμπας, 2001).

Οι «θιγόμενοι» από τα έργα Δήμοι, μεταξύ άλλων, ζητούσαν «βύθιση» της Κηφισίας και αναβάθμιση του Κόμβου Κατεχάκη, παράλληλα με την εκτέλεση των έργων που απαιτούνται για την επέκταση του μετρό κατά μήκος του άξονα της λεωφόρου. Αναφέρεται στις αποφάσεις των Δημοτικών Συμβουλίων: Οι ανισόπεδοι αυτοί κόμβοι σε συνδυασμό με τις διαπλατύνσεις της Κηφισίας «θα αλλοιώσουν τη φυσιογνωμία του Παλαιού Ψυχικού και της Φιλοθέης και θα υποβαθμίσουν την ποιότητα ζωής σε Νέο Ψυχικό και Χαλάνδρι».

Οι τέσσερις Δήμοι σύμφωνα με τον δήμαρχο Νέου Ψυχικού, κ. Αθανάσιο Βεζυργιάννη, υποστήριζαν ότι οι ανισόπεδοι κόμβοι δεν αποτελούσαν τη μία και μοναδική λύση. Υπήρχε μελέτη η οποία είχε καταρτισθεί και εγκριθεί από τις υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ. Και όταν, μάλιστα, η μελέτη που έχει προκριθεί παρουσιάζει ελλείψεις σε ό,τι αφορά τις συνέπειες στον οικιστικό ιστό της περιοχής, στις οικονομικές και παραγωγικές δραστηριότητες, στις χρήσεις γης που θα υπάρξουν από την κατασκευή του έργου, δεν αναφέρεται στις επιπτώσεις που θα έχει το έργο στην κίνηση των πεζών και στην ασφάλειά τους. Ένα τέτοιο στοιχείο αντιπαράθεσης είναι το οικονομικό κόστος, το οποίο πίστευαν ότι θα προκύψει από τη δημιουργία μιας ταχείας κυκλοφορίας λεωφόρου, χωρίς συχνή πρόσβαση στους παράδρομους και στα τοπικά καταστήματα της περιοχής, ώστε να ενισχύεται η τοπική οικονομία.

Παρακάτω φαίνεται μία αεροφωτογραφία του ανισόπεδου κόμβου της Κηφισίας, στο ύψος του Φάρου Ψυχικού (Εικόνα 2.31).



**Εικόνα 2.31: Φάρος Ψυχικού**  
**ΠΗΓΗ: jp-avax.gr**

### 2.11.3. Αττική Οδός

#### 2.11.3.1. Ψυχαγωγικά πάρκα

Η Αττική Οδός αξιοποίησε, με τη συνεργασία της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, τις ανισόπεδες διαβάσεις και τα «καλυμμένα τμήματα» του αυτοκινητόδρομου, δημιουργώντας χώρους άθλησης και αναψυχής. Με αυτό τον τρόπο, ο αυτοκινητόδρομος εντάχθηκε αρμονικά στο οικιστικό και φυσικό περιβάλλον.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το καλυμμένο τμήμα στο Ηράκλειο το οποίο έχει δοθεί προς χρήση από το 1999 και περιλαμβάνει : 1 γήπεδο ποδοσφαίρου με κερκίδες, 2 γήπεδα τένις, παιδική χαρά, αναψυκτήριο, χώρους πρασίνου, αποθήκες και διάφορους βοηθητικούς χώρους (Εικόνα 2.32).



**Εικόνα 2.32: Καλυμμένο τμήμα Ηρακλείου**  
ΠΗΓΗ: aodos.gr

Παρόμοιες εγκαταστάσεις έχουν υλοποιηθεί στη Λ. Τατοΐου στη Μεταμόρφωση Αττικής (γήπεδο tennis, παιδική χαρά, μικρό θέατρο, χώροι πρασίνου) και στο Ζεφύρι, ενώ αντίστοιχοι χώροι δημιουργήθηκαν στη Λ. Πεντέλης στα Βριλήσσια και στην οδό Παναγούλη στην Αγ. Παρασκευή, πλησίον του κόμβου Δουκίσσης Πλακεντίας (aodos.gr).



Στα σύνορα των δήμων Χαλανδρίου-Βριλησίων, με τη διέλευση της Αττικής Οδού, δημιουργήθηκε το 2004 το Αττικό πάρκο (Εικόνα 2.33). Βρίσκεται στην οροφή της λεωφόρου και σκοπό είχε να αποτρέψει τη διχοτόμηση στις γειτονιές και τη διαμπερή κυκλοφορία ανάμεσα στους 2 δήμους, όπως συνέβη σε άλλες περιοχές από τις οποίες πέρασε η Αττική Οδός.

Δε διαθέτει ιδιαίτερα πλούσια βλάστηση καθώς το έδαφος από κάτω είναι κούφιο, αλλά είναι μια έκταση μεγάλη που χρησιμοποιείται από τους δημότες για ποικίλες δραστηριότητες. Είναι σημείο συνάντησης, περιπάτου, ποδηλασίας καθώς συνδέεται με τον ποδηλατόδρομο Χαλανδρίου στην οδό Μεταμορφώσεως, παιχνιδιού για τις οικογένειες, ενώ φιλοξενεί και εκδηλώσεις των δήμων. Λόγω της γειννιάσής του με το διαδημοτικό γήπεδο Χαλανδρίου, χρησιμοποιείται και για ήπιες αθλητικές δραστηριότητες (wikipedia.gr)



**Εικόνα 2.33: Πάρκο Βριλησίων**  
ΠΗΓΗ: el.wikipedia.org

### 2.11.3.2. Περιφερειακή Υμηττού - Προστασία του οικοσυστήματος

Η Δυτική Περιφερειακή Λεωφόρος Υμηττού (ΔΠΛΥ) αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της Αττικής Οδού. Μελετήθηκε και υλοποιήθηκε με τις πλέον σύγχρονες μεθόδους κι έχει να επιδείξει πραγματικά εντυπωσιακά αποτελέσματα επιστημονικής και κατασκευαστικής εργασίας, σε μια περιοχή αυστηρώς προστατευόμενη. Στη ΔΠΛΥ διανοίχτηκαν συνολικά 28 σήραγγες και cut & cover με συνολικό μήκος 7,5km., ενώ κατασκευάστηκαν ειδικά ηχοπετάσματα προστασίας σε μήκος 2.000m. Στις οροφές των σιράγγων έγινε δενδροφύτευση για να προστατευθεί το δάσος και να μη διαταραχτεί το τοπικό οικοσύστημα. Επιπλέον, έχουν κατασκευαστεί υπόγειες διαβάσεις, που εξασφαλίζουν την ελεύθερη μετακίνηση των ζώων.

Οι «πράσινες ζώνες» στον αυτοκινητόδρομο αποτελούν μια φυσική ζώνη για εμφύτευση και εμπλουτισμό της χλωρίδας. Επιπλέον, σύμφωνα με έρευνες, η ανάπτυξη της χλωρίδας λειτουργεί ως φίλτρο απορρόφησης των εκπεμπόμενων σωματιδίων από την κυκλοφορία των αυτοκινήτων. Προκειμένου να μη διαταραχθεί το φυσικό περιβάλλον, στην Αττική Οδό εκπονήθηκε φυτοτεχνική μελέτη, η οποία πρότεινε την ανάπτυξη και καλλιέργεια ειδών συμβατών με την υπάρχουσα χλωρίδα.

Εκτεταμένες φυτεύσεις πραγματοποιήθηκαν εκατέρωθεν του αυτοκινητόδρομου, στα πρανή και στις διαχωριστικές νησίδες, όπου η ανάπτυξη των φυτών είναι τέτοια, ώστε να συμβάλλει στη βελτίωση των επιπέδων της ασφάλειας. Συγκεκριμένα, στη φάση ολοκλήρωσης της κατασκευής φυτεύτηκαν συνολικά 1.012.000 φυτά. Ειδικά στη Δυτική Περιφερειακή Λεωφόρο Υμηττού, έγινε προσπάθεια για πλήρη αποκατάσταση του τοπίου. Κατασκευάστηκαν σήραγγες με την τεχνική της εκσκαφής και επίχωσης (cut & cover), προκειμένου να μην αλλοιωθεί η φυσική εικόνα του βουνού και να διατηρηθεί η δυνατότητα εγκάρσιας διέλευσης για την άγρια πανίδα της περιοχής. Οι κατασκευές αυτές φυτεύτηκαν με φυτά ίδια με της υπάρχουσας χλωρίδας, έτσι ώστε ο αυτοκινητόδρομος να εντάσσεται ομαλά στο περιβάλλον τοπίο. Η αρχική εκτεταμένη φύτευση εκατέρωθεν του δρόμου συμπληρώθηκε το 2007. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκαν εκτεταμένες εργασίες φύτευσης 1.868 δένδρων, 6.626 θάμνων και 12.210 φυτών εδαφοκάλυψης. Επιπλέον το 2010 έγινε πρόσθετη φύτευση 15.000 ανθοφόρων φυτών, που συμβάλλουν και στην αισθητική του αυτοκινητόδρομου.

Για τη συντήρηση και επέκταση του πρασίνου στον αυτοκινητόδρομο, η εταιρία απασχολεί σε μόνιμη βάση εξειδικευμένο προσωπικό. Ο εργασίες που αφορούν το πράσινο γίνονται σε καθημερινή βάση και περιλαμβάνουν κλάδεμα, φυτεύσεις, καθαρισμό των χόρτων, περισυλλογή σκουπιδιών, παρακολούθηση ασθενειών, λίπανση, ψεκασμούς και άρδευση.

Η άρδευση γίνεται από νερό γεώτρησης και ρυθμίζεται από κεντρικό ηλεκτρονικό σύστημα, που προγραμματίζεται ειδικά ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες, έτσι ώστε να αποφεύγεται η σπατάλη νερού.

Για την άρδευση ειδικά διαμορφωμένων περιοχών με γκαζόν χρησιμοποιείται το νερό από τους βιολογικούς καθαρισμούς της Αττικής Οδού (aodos.gr).

## **2.12. Μελλοντικά έργα στην Ελλάδα**

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. Αλεξάνδρας, μπροστά από τις προσφυγικές πολυκατοικίες και το γήπεδο του Παναθηναϊκού (Κουντουριώτικα),
- 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 Παίδων, 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 πάψει να αποκόπτει τις αστικές περιοχές από τις οποίες διέρχεται (Κατσιμπάρδη, 2009).

### 2.12.1. Υπογειοποίηση της Λεωφ. Ποσειδώνος

Στο πλαίσιο της δημιουργίας του Μεγάλου Πάρκου του Ελληνικού, διαμορφώνεται ενιαίος χώρος με το θαλάσσιο μέτωπο. Για να επιτευχθεί αυτό σχεδιάστηκε ανακατασκευή και υπογειοποίηση της Λεωφ. Ποσειδώνος, στο κρίσιμο τμήμα της διέλευσης από το Πάρκο, μήκους 1,4km.

Η διατομή διαμορφώνεται με τρεις λωρίδες κυκλοφορίας και ΛΕΑ ανά κατεύθυνση.

Σημαντικό στοιχείο της παρέμβασης αποτελεί η υπογειοποίηση της Ποσειδώνος, ενώ οι κάθετοι δρόμοι θα εκτείνονται προς τη θάλασσα ως πεζόδρομοι και θα καταλήγουν σε προκουμαίες. Το Πάρκο περιλαμβάνει προστατευμένη πισίνα με θαλασσίνο νερό σε συνέχεια της θάλασσας, αξιοποιώντας το υδάτινο στοιχείο για αθλητισμό και αναψυχή. Επίσης, άλση, περιπάτους, ποδηλατοδρόμους και καταδυτικό πάρκο.

Η ανάπλαση του Φαληρικού Όρμου περιλαμβάνεται στις στρατηγικές παρεμβάσεις του Προγράμματος "ΑΘΗΝΑ 2014" του ΥΠΕΚΑ. Για το πρόγραμμα έχουν συνταχθεί αναλυτικό χρονοδιάγραμμα και προϋπολογισμός, ενδεικτικά στοιχεία των οποίων θα επιβεβαιωθούν με την ολοκλήρωση των μελετών. Βασικές ημερομηνίες – στόχοι του προγράμματος είναι:

- Η Έγκριση του Masterplan και Ολοκλήρωση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και της Πολεοδομικής Θεώρησης, που έχουν ανατεθεί και εκπονούνται μέχρι τις 22 Απριλίου 2011
- Η Ψήφιση του ΠΔ σχεδιασμού μέχρι τις 15 Μαρτίου 2012
- Η Ολοκλήρωση της Περιβαλλοντικής αδειοδότησης τις επόμενες 20 ημέρες και η ολοκλήρωση των τεχνικών μελετών έως τα τέλη Απριλίου του 2012.

Για την παρακολούθηση, έγκριση και παραλαβή των μελετών θα συγκροτηθεί επιτροπή με ΚΥΑ των συναρμόδιων υπουργών.

Όσον αφορά στην άρδευση του πάρκου, αυτή προβλέπεται να καλυφθεί με την επανάχρηση μέρους των επεξεργασμένων λυμάτων της Ψυττάλειας.

Το ΥΠΕΚΑ ετοιμάζει την πρόσκληση για χρηματοδότηση των απαιτούμενων έργων που περιλαμβάνουν την πρόσθετη επεξεργασία των λυμάτων καθώς και δίκτυο διανομής του ανακτημένου νερού. Το έργο προγραμματίζεται να δημοπρατηθεί στο τέλος του έτους, η δε ολοκλήρωση της κατασκευής του θα προηγηθεί της ολοκλήρωσης της ανάπλασης και της φύτευσης του πάρκου (ellinikanea.gr).

### 2.12.2. Υπογειοποίηση Λεωφόρου Αλεξάνδρας

Την υπογειοποίηση της Λεωφόρου Αλεξάνδρας στο ύψος των Αμπελοκήπων, όπου βρίσκεται το γήπεδο του Παναθηναϊκού, προβλέπει απόφαση του υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ για την εκπόνηση μελέτης με αντικείμενο την «Ενοποίηση Ελεύθερων Χώρων στην περιοχή του Γηπέδου ΠΑΟ με τοπική ταπείνωση και κάλυψη της Λεωφόρου Αλεξάνδρας» (Εικόνα 2.38). Το έργο ορίζεται εθνικού επιπέδου και εντάσσεται στον προγραμματικό σχεδιασμό του.



Εικόνα 2.34: Πρόταση ανάπλασης Λ. Αλεξάνδρας

ΠΗΓΗ: Υπογειοποίηση τμήματος Λ. Αλεξάνδρας (Μπρέκης, Παρασκευοπούλου, 2010)



Η υπογειοποίηση της Λεωφόρου Αλεξάνδρας εντάσσεται στο master plan του προγράμματος «Διπλής Ανάπλασης των περιοχών Βοτανικού και Λεωφόρου Αλεξάνδρας» το οποίο και ανατέθηκε έπειτα από διαγωνισμό τον Ιούλιο του 2007.

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό προβλέπεται διπλή ανάπλαση, δηλαδή του Βοτανικού και του χώρου όπου βρίσκεται σήμερα το γήπεδο του Παναθηναϊκού επί της Λεωφόρου Αλεξάνδρας. Το υπάρχον γήπεδο θα γκρεμιστεί αφού προχωρήσει η κατασκευή του νέου γηπέδου στον Βοτανικό.

Στην έδρα του Παναθηναϊκού προβλέπεται η κατασκευή κτιριακών εγκαταστάσεων για το μουσείο του Παναθηναϊκού (150 τ.μ.) και χώρων αναψυχής και εστίασης συνολικού εμβαδού 400 τ.μ. Επίσης θα δημιουργηθεί και σταθμός πάρκινγκ 700 θέσεων, υπόγειος.

Η υπόλοιπη έκταση των 17 στρεμμάτων θα γίνει πράσινο, το οποίο μελλοντικά θα ενωθεί με τον χώρο των προσφυγικών πολυκατοικιών καθώς θα «υπογειοποιηθεί» η Λεωφόρος Αλεξάνδρας στο σημείο αυτό (euro2day.gr).

### **2.13. Συμπέρασμα**

Με βάση τα παραπάνω είναι φανερή η χρησιμότητα των υπογείων έργων. Στην πράξη αυτή η χρησιμότητα φάνηκε από τα παραδείγματα τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Τα πλεονεκτήματα υπερτερούν έναντι των μειονεκτημάτων. Αυτή η αντίληψη πρέπει να κυριαρχήσει προκειμένου να γίνει αντιληπτή η αξία των υπογείων έργων. Σε ότι αφορά τις κυβερνήσεις, αυτές θα πρέπει να αναπτύξουν αστικό σχεδιασμό λαμβάνοντας υπόψη την υπόγεια ανάπτυξη. Από την άλλη μεριά, ο απλός άνθρωπος θα πρέπει να κατανοήσει τις ανάγκες βλέποντας την ουσία της υπόγειας ανάπτυξης και να προσπαθήσει να αλλάξει την επιφυλακτικότητά του.

Πέρα από τον ανθρώπινο παράγοντα υπάρχουν και κατασκευαστικές δυσκολίες, ενώ σε πολλές περιπτώσεις έργων που μελετήθηκαν υπήρχαν και διαμάχες ανάμεσα στις κατασκευαστικές εταιρίες και τους κοινωνικούς φορείς. Επιπλέον, υπάρχει διαμάχη και ανάμεσα στις τοπικές κοινωνίες οι οποίες επηρεάζονται αρνητικά κατά την φάση κατασκευής των έργων, αλλά απολαμβάνουν τα οφέλη της τελικής ανάπλασης των περιοχών (χωρίς επιφανειακή κυκλοφορία, με δημιουργία χώρων πρασίνου). Για κάθε έργο που γίνεται σε αστικό περιβάλλον υπάρχουν σημαντικές προκλήσεις για τους κατασκευαστές του έργου, ώστε κατά την διάρκεια κατασκευής να μην παραλύσει η τοπική κοινωνία και δημιουργηθεί κυκλοφοριακό χάος.

Επίσης ο παράγοντας κόστος δεν μπορεί από μόνος του να αναιρέσει τη λειτουργικότητα των υπογείων έργων. Το υψηλό κόστος αρχικής επένδυσης αντισταθμίζεται από άλλους παράγοντες όπως : η εξοικονόμηση χώρου, η αστική

ανάπλαση στη θέση των αντίστοιχων επιφανειακών έργων, η βελτίωση στην αειφόρο ανάπτυξη, η απομόνωση.

Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όχι μόνο τα βραχυπρόθεσμα, αλλά και τα μακροπρόθεσμα κοινωνικά αλλά και οικονομικά πολλές φορές οφέλη. Σύμφωνα με τον Cooper (1996) η σημαντική μείωση των διαθέσιμων επιφανειακών εκτάσεων στις σύγχρονες πόλεις, με την ταυτόχρονη αύξηση του κόστους τους, έχει δημιουργήσει μια ισχυρή τάση που πιέζει για τη μείωση ή και παύση της μέχρι σήμερα έντονης επέκτασης των επιφανειακών δραστηριοτήτων.

Συνοψίζοντας, κρίνεται απαραίτητη η κατανόηση της προσφοράς της υπόγειας ανάπτυξης και η εφαρμογή της.



## **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>**

### **Ανάλυση Υφιστάμενης κατάστασης**

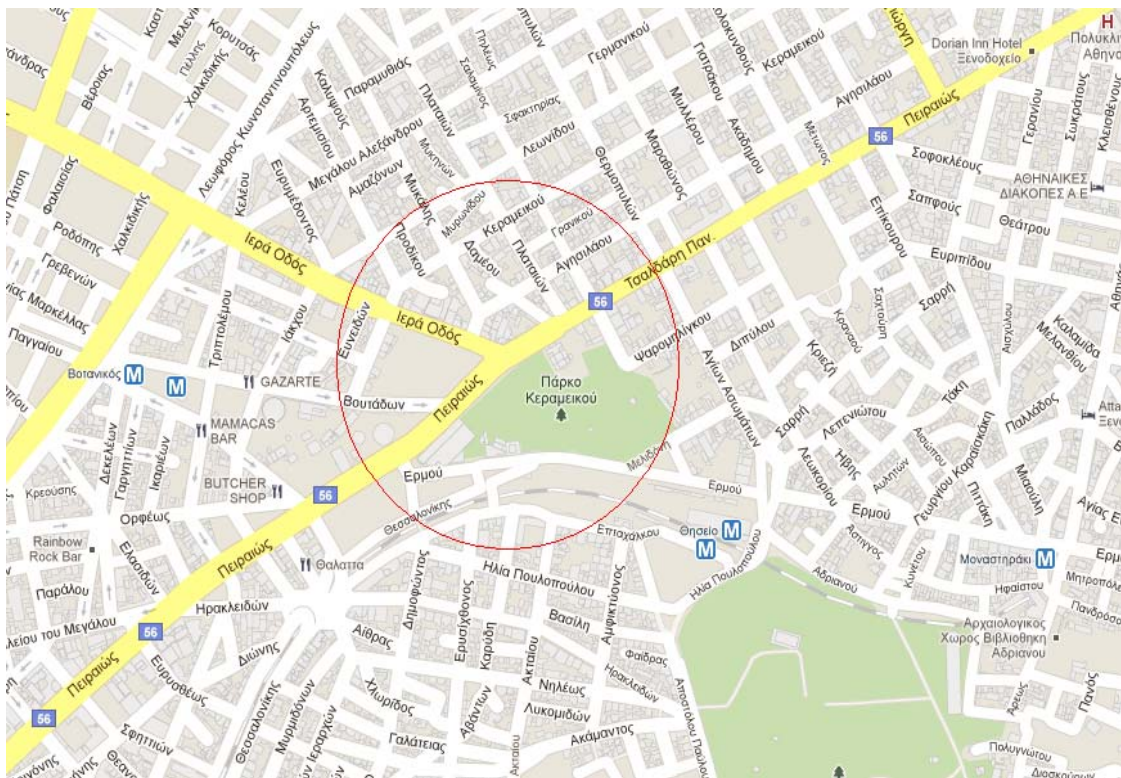


### 3. Ανάλυση Υφιστάμενης κατάστασης

#### 3.1. Εισαγωγή

Για τον καλύτερο σχεδιασμό του έργου, είναι απαραίτητο να γίνει διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής γύρω από την οδό Πειραιώς. Πρέπει να γίνει καταγραφή των δεδομένων, όπως το οδικό δίκτυο και τα προβλήματά του, τα αρχαιολογικά σημεία ενδιαφέροντος, οι συνοικίες και οι χρήσεις γης της περιοχής. Η υλοποίηση ενός οδικού έργου απαιτεί την συλλογή των κυκλοφοριακών δεδομένων (κυκλοφοριακοί φόρτοι-Μέσα Μαζικής Μεταφοράς), καθώς και τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του υπεδάφους. Εκτός από την υφιστάμενη κατάσταση, είναι αναγκαία η καταγραφή των μελλοντικών σχεδίων-πλάνου ανάπτυξης για την περιοχή εξέτασης, ώστε οι προτάσεις να συμβαδίζουν με αυτές που πρόκειται να πραγματοποιηθούν στο μέλλον.

Η περιοχή εξέτασης εντάσσεται στην Περιφέρεια Αττικής ενώ το έργο της ενοποίησης των ελεύθερων χώρων με τοπική ταπείνωση της οδού Πειραιώς, διοικητικά υπάγεται στον Δήμο Αθηναίων. Το περίγραμμα της ευρύτερης περιοχής μελέτης παρουσιάζεται στον παρακάτω χάρτη (Σχήμα 3.1).



Σχήμα 3.1: Χάρτης περιοχής μελέτης



Ο κόμβος των οδών Πειραιώς-Ιεράς Οδού (Εικόνα 3.1) χωρίζει τις περιοχές του Μεταξουργείου, του Κεραμεικού, του Γκαζιού.



**Εικόνα 3.1: Κόμβος Πειραιώς-Ιερά Οδός**

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η υφιστάμενη κυκλοφοριακή κατάσταση της οδού Πειραιώς.

Στο υπό διερεύνηση τμήμα της οδού Πειραιώς υφίστανται πέντε ισόπεδοι κόμβοι. Πιο αναλυτικά οι κόμβοι είναι οι εξής (θεωρώντας σαν σημείο αναφοράς του έργου Χ.Θ. 0+000 τη θέση διασταύρωσης της οδού Πειραιώς με την οδό Ευάνδης (έχουμε θεωρήσει σαν σημείο Χ.Θ. 0+000 λίγο πριν την έναρξη του έργου για να γνωρίζουμε τι συμβαίνει λίγο πριν την αρχή της βύθισης, ώστε οι λωρίδες να ενταχθούν ομαλά στο υπογειοποιημένο κομμάτι):

- ✓ Στη Χ.Θ. 0+180 η οδός Πειραιώς διασταυρώνεται με την οδό Ερμού. Δεν υπάρχει καμία στροφή για τα αυτοκίνητα καθώς η οδός Ερμού είναι πεζόδρομος. Να σημειωθεί ότι περίπου στην Χ.Θ 0+200 κάτω από την Ερμού διέρχεται η σήραγγα του Μετρό της Αθήνας (Γραμμή 3). Διασχίζει την οδό Πειραιώς κάθετα (σε βάθος 20 m) και περνάει κάτω από την Τεχνόπολη στο Γκάζι μέχρι να φτάσει στο σταθμό του Μετρό «Κεραμεικός».
- ✓ Στη Χ.Θ. 0+320 η οδός Πειραιώς διασταυρώνεται με τη οδό Βουτάδων. Αριστερή στροφή δεν υφίσταται, ενώ η δεξιά στροφή υπάρχει με κατεύθυνση προς Πειραιά.

- ✓ Στη Χ.Θ. 0+420 η οδός Πειραιώς διασταυρώνεται με την Ιερά Οδό. Σε αυτό το σημείο πραγματοποιούνται όλες οι στροφές από και προς την Ιερά Οδό με φωτεινούς σηματοδότες .
- ✓ Στη Χ.Θ. 0+540 η οδός Πειραιώς διασταυρώνεται με την οδό Πλαταιών. Η αριστερή στροφή με κατεύθυνση προς το κέντρο της Αθήνας πραγματοποιείται με κατακόρυφη σήμανση, ενώ υφίσταται και η δεξιά στροφή.
- ✓ Στη Χ.Θ. 0+590 υπάρχει διασταύρωση με την οδό Σαλαμίνας. Πραγματοποιούνται στροφές μόνο για τους παρόδιους κατοίκους, καθώς η οδός Σαλαμίνας είναι πεζόδρομος.

Οι Χ.Θ φαίνονται πάνω στην οριζοντιογραφία, στο κεφάλαιο 4.

### 3.2. Ιερά Οδός

Η πρόσβαση στο σημείο μελέτης, γίνεται από δύο σημαντικούς οδικούς άξονες που διασχίζουν το ιστορικό κέντρο της Αθήνας, την Ιερά Οδό και την οδό Πειραιώς. Είναι δύο ιστορικοί δρόμοι, οι οποίοι εξυπηρετούν πολλούς κατοίκους του κέντρου της Αθήνας και η φυσιογνωμία τους έχει διαμορφωθεί μέσα από τους αιώνες και τις ανάγκες κάθε εποχής

Η Ιερά Οδός είναι ο αρχαιότερος δρόμος της χώρας. Οι αναφορές στην ιστορία του δρόμου αυτού είναι συχνές αλλά η ανάδειξή του ως μνημείου της κλασικής αρχαιότητας με την αντίστοιχη ιστορική του αξία δεν έχει προχωρήσει. Ωστόσο το στοιχείο της λειτουργικής αξίας του δρόμου αναδείχθηκε περισσότερο από το ιστορικό στοιχείο. Είναι χαρακτηριστικό ότι επί 2.500 χρόνια παρέμενε ο μοναδικός εθνικός δρόμος που συνέδεε την Αθήνα με τη Βόρεια Ελλάδα, την Ήπειρο και την Πελοπόννησο (Εικόνα 3.2).



Εικόνα 3.2: Ιερά Οδός, Πίνακας του Δ. Πελεκάση, 1936

ΠΗΓΗ : ΠΥΘΙΟΝΙΚΗ

Η Ιερά Οδός ήταν ο δρόμος που συνέδεε την πόλη της Αρχαίας Αθήνας με την Ελευσίνα και το Θριάσιο Πεδίο. Επίσης εξυπηρετούσε συγκοινωνιακά την πόλη των Αθηνών καθώς ήταν η κύρια οδός επικοινωνίας με την Πελοπόννησο και την υπόλοιπη Ελλάδα. Ονομάστηκε έτσι γιατί το δρόμο αυτό ακολουθούσε η πομπή των Ελευσίνιων Μυστηρίων.

Η σημασία της Ιεράς Οδού στην αρχαιότητα ήταν πολύ μεγάλη. Εκτός από τη θρησκευτική – λατρευτική και συγκοινωνιακή αξία, είχε και οικονομική και πολιτιστική αξία καθώς κατά μήκος του δρόμου υπήρχαν σπουδαία μνημεία, τάφοι και ιερά.

Η κύρια είσοδος της πόλης, το Δίπυλο, βρισκόταν στον Κεραμεικό, όπου κατέληγαν σπουδαίοι δρόμοι όπως η Ακαδημία, η Πειραιώς και η Ελευσίνας (Ιερά Οδός). Η είσοδος αυτή αναφέρεται με διάφορα ονόματα : Θριάσιαι πύλαι, Κεραμεικού πύλαι και Δίπυλο. Η τελευταία ονομασία οφείλεται στην ειδική κατασκευή της πύλης κατά την ανοικοδόμησή της στα μέσα του 4ου π.Χ. αιώνα (Τραυλός, 1993).

Η κατασκευή της με υποδομές και ασφαλτο έγινε το 1927. Έκτοτε έχει την ίδια μορφή, με μόνη διαφοροποίηση ορισμένες διαπλατύνσεις. Καμιά άλλη πρόσβαση στην Αθήνα δεν υπήρχε μέχρις ότου κατασκευάστηκε η λεωφόρος Καβάλας.

Η Ιερά οδός παρέμεινε ο κύριος δρόμος μετάβασης από την Αθήνα στη Δυτική Αττική έως τον Νοέμβριο του 1962, όταν παραδόθηκε στην κυκλοφορία η ταχείας κυκλοφορίας εθνική οδός Αθηνών – Κορίνθου, γνωστή και ως λεωφόρος Καβάλας ή Αθηνών. Στο 11ο χιλιόμετρό της, δηλαδή στο ύψος της Μονής Δαφνίου, αυτή η ταχεία κυκλοφορίας λεωφόρος συναντά την Ιερά Οδό και συνεχίζει ακολουθώντας χονδρικά την πορεία του αρχαίου δρόμου. Όσον αφορά στο τμήμα της Ιεράς Οδού πριν τη συμβολή με την εθνική οδό Αθηνών – Κορίνθου παρέμεινε στα χνάρια της αρχαίας διαδρομής, αν και διαπλατύνθηκε σημαντικά, λόγω αυξημένης κυκλοφορίας (Ν.Α.Δ.Α, 2010).

### 3.2.1. Ιερά Οδός σήμερα

Η Ιερά Οδός σήμερα ξεκινάει από την οδό Πειραιώς στην περιοχή του αρχαιολογικού χώρου του Κεραμεικού και καταλήγει στην Λεωφόρο Αθηνών, λίγο πριν τον Σκαραμαγκά, στο ύψος του Κρατικού Θεραπευτηρίου Ψυχικών Παθήσεων Δαφνίου.

Στην εικόνα 3.3 φαίνεται η Ιερά Οδός λίγο πριν την συμβολή της με την Πειραιώς.



Εικόνα 3.3: Η Ιερά Οδός λίγο πριν την συμβολή με την Πειραιώς

Η σημερινή Ιερά Οδός αποτελεί σημαντικό οδικό άξονα στο λεκανοπέδιο Αττικής, αφού συνδέει την Αθήνα με το Χαϊδάρι, διασχίζοντας το Αιγάλεω. Η χάραξη της Ιεράς Οδού είναι τέτοια ώστε να αποτελεί σημαντική συνδετήρια οδό των βασικών αξόνων μείζονος σημασίας του λεκανοπεδίου (Πειραιώς, Εθνική Οδός, Λεωφόρος Αθηνών). Έτσι, ενώ δεν αποτελεί πλέον ούτε τη μοναδική ούτε τη βασική οδό σύνδεσης της Αθήνας με την Ελευσίνα, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο συγκοινωνιακό δίκτυο του λεκανοπεδίου.

Κυκλοφοριακά, αποτελεί δρόμο διπλής κυκλοφορίας από τον οποίο περνάνε σημαντικές λεωφορειακές γραμμές.

Στο αρχικό της τμήμα αμέσως μετά την οδό Πειραιώς διαχωρίζει τις συνοικίες Γκάζι και Μεταξουργείο, ενώ στη συνέχεια διασχίζει την περιοχή του Βοτανικού. Ακολούθως εισέρχεται στον Δήμο Αιγάλεω, του οποίου αποτελεί σημαντικό οδικό άξονα και στη συνέχεια εισέρχεται στο Δήμο Χαϊδαρίου, του αποτελεί το νοτιοδυτικό όριο οικιστικής ανάπτυξης (Ν.Α.Δ.Α, 2010).

### **3.2.2. Προβλήματα Ιεράς Οδού**

Η Ιερά Οδός παρουσιάζει αρκετά προβλήματα σε όλο το μήκος της και η τωρινή της όψη δεν συμβαδίζει με την ιστορικότητα του δρόμου. Η δημιουργία Μετρό στις περιοχές του Αιγάλεω, του Ελαιώνα και του Κεραμεικού, έγινε χωρίς την απαραίτητη κατασκευή χώρων στάθμευσης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την στάθμευση των αυτοκινήτων στα πεζοδρόμια (Εικόνα 3.4), ενώ και οι οδηγοί που κινούνται επί της Ιεράς Οδού δυσκολεύονται καθώς γίνονται κινήσεις κάθετα στον άξονα του δρόμου από οδηγούς είτε για την προσπέλασή τους, είτε για την αναζήτηση θέσης στάθμευσης.



**Εικόνα 3.4: Στάθμευση αυτοκινήτων στο πεζοδρόμιο (Ιερά Οδός)**

Ιδιαίτερα στα όρια ανάμεσα στην οδό Πειραιώς και την οδό Κωνσταντινουπόλεως δημιουργείται έντονη συμφόρηση, κυρίως τις βραδινές ώρες, εξαιτίας της πληθώρας των νυχτερινών κέντρων. Η έλλειψη υποδομών έχει σαν αποτέλεσμα:

- ✓ άναρχη στάθμευση με την κατάληψη των πεζοδρομίων από αυτοκίνητα, μπροστά από τα νυχτερινά κέντρα,
- ✓ ουρές από ταξί, τα οποία προσωρινά σταθμευμένα καταλαμβάνουν μία λωρίδα κυκλοφορίας,
- ✓ πλήθος κόσμου, ο οποίος αναγκάζεται να κινηθεί στο δρόμο, εξαιτίας των σταθμευμένων οχημάτων στα πεζοδρόμια

με αποτέλεσμα η κίνηση των οχημάτων σε αυτό το ύψος του δρόμου να γίνεται με αρκετά προβλήματα.



### 3.3. Οδός Πειραιώς

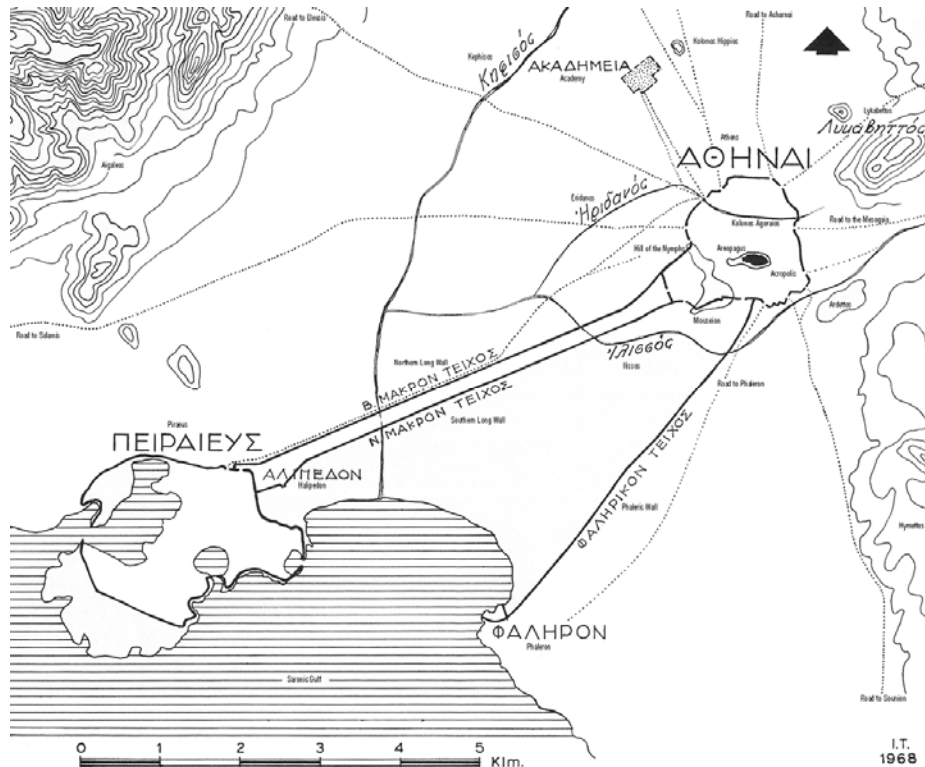
Η Πειραιώς βρίσκεται στο κέντρο του Λεκανοπεδίου Αττικής, που περιβάλλεται από την Πάρνηθα, την Πεντέλη, τον Υμηττό και το όρος Αιγάλεω. Συνδέει την Αθήνα με τον Πειραιά και έχει μήκος 8,5km.

Αποτελεί κύριο οδικό άξονα, που φέρει τόσο τοπικές όσο και υπερτοπικές λειτουργίες, διαπερνώντας τους δήμους της Αθήνας, του Ταύρου, του Μοσχάτου, του Ρέντη και του Πειραιά.

Η οδός Πειραιώς υπήρξε πάντα ένας σημαντικός άξονας του Λεκανοπεδίου. Η ιστορία της ξεκινάει ήδη από την αρχαιότητα και συνεχίζεται, καθώς αποτέλεσε σημαντικό μέρος του νέου σχεδίου των Αθηνών από τους Κλεάνθη και Schaubert και υπήρξε μεγάλο κομμάτι της βιομηχανικής ιστορίας της Αθήνας. Ακόμη και σήμερα αποτελεί έναν βασικό οδικό άξονα, καθώς ενώνει τους δύο πόλους Αθήνα-Πειραιά, έχοντας έναν ιδιαίτερο χαρακτήρα λόγω της μεγάλης του ιστορίας και της τωρινής προσπάθειας αναβάθμισης, αλλά και εμπορικής του εκμετάλλευσης.

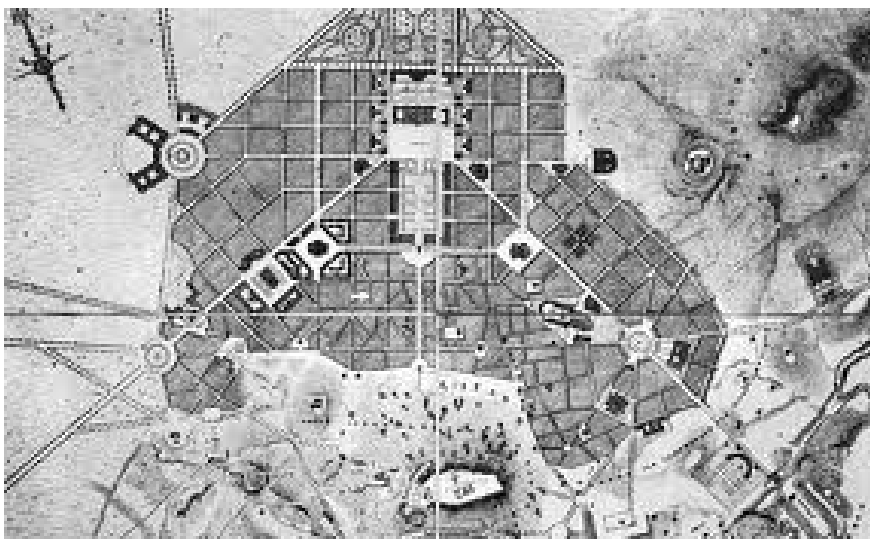
Η σημασία της οδού Πειραιώς ξεκινάει από την αρχαιότητα. Κατά τον 5ο π.Χ. αιώνα, οι Αθηναίοι οραματιζόμενοι την ανάδειξή τους σε ναυτική δύναμη, καθώς και την εξασφάλιση της υπεροχής τους στη θάλασσα θέλησαν με κάποιον τρόπο να επιτύχουν τη σύνδεση του Άστεως με το λιμάνι του Πειραιά. Η πραγματοποίηση αυτής της επιθυμίας γίνεται διαμέσου της ανοικοδόμησης των Μακρών Τειχών, τα οποία συνδέουν αμυντικά τους δύο πόλους (Σχήμα 3.2).

Η οδός Πειραιώς σύμφωνα με μελέτες βρισκόταν στο βόρειο σκέλος των Μακρών τειχών και τα ακολουθούσε μέχρι το σημείο όπου στρέφονταν προς την Ιερά Οδό, η οποία κατέληγε στην Ελευσίνα και προς τον Κεραμεικό, ο οποίος αποτελούσε χώρο ταφής επιφανών ανδρών της εποχής και συνδεόταν με το χώρο της Ακαδημίας Πλάτωνος (Δημόσιο Σήμα).



**Σχήμα 3.2: Τα Μακρά Τείχη που συνδέουν την Αθήνα με το λιμάνι ΠΗΓΗ: Ι.Τραυλός, «Πολεοδομική εξέλιξι των Αθηνών»**

Μετά την απελευθέρωση και την ίδρυση του νέου ελληνικού κράτους ξαναγεννιέται η επιθυμία σύνδεσης του Πειραιά με το κέντρο της Αθήνας, όπως επίσης και η ανάγκη σχεδιασμού της πόλης, δηλαδή η χωροθέτηση δημόσιων λειτουργιών, διοικητικών κτιρίων και των ανακτόρων. Το έργο ανατίθεται στους Κλεάνθη και Schaubert, οι οποίοι αποσκοπούν μέσα από τα σχέδιά τους στην ανάδειξη της αρχαίας κληρονομιάς (Σχήμα 3.3).



**Σχήμα 3.3: Το σχέδιο Κλεάνθη-Schaubert ΠΗΓΗ: Κώστα Η.Μπίρη, «ΑΙ ΑΘΗΝΑΙ»**

Η Πειραιώς αποκτά σε αυτό το σχέδιο ένα σημαντικό ρόλο. Αποτελεί έναν από τους τρεις άξονες, οι οποίοι οργάνωναν την κεντρική σύνθεση της πόλης και ένωναν το κέντρο με σημαντικά μνημεία.

Η οδός Αθηνάς οδηγούσε στην Ακρόπολη, η οδός Σταδίου υπογράμμιζε το νοητό άξονα του Αρχαίου Σταδίου και η οδός Πειραιώς οδηγούσε στον Κεραμεικό και κατέληγε στη σημερινή πλατεία Καραϊσκάκη.

Η ποιότητα όμως του αστικού χώρου αλλάζει με την εγκατάσταση του εργοστασίου Φωταερίου το 1862. Επιπλέον οι ανασκαφές του Κεραμεικού και το όρυγμα του σιδηροδρόμου (Πετράλωνα- Θησείο) συντελούν στη μετατροπή της περιοχής σε εργατική συνοικία. Αυτό σε συνδυασμό με το ότι το 1869 επίσης κατασκευάζονται οι πρώτες σιδηροδρομικές γραμμές Αθηνών-Πειραιά, ενθαρρύνουν την εγκατάσταση βιομηχανικών δραστηριοτήτων, δίνοντας την αρχή για την πλήρη εκβιομηχάνιση του άξονα.

Η μεταπολεμική περίοδος συνοδεύεται από μια βιομηχανική συγκέντρωση σε αποκεντρωμένες περιοχές, όπως οι Εθνικοί Οδοί και το Θριάσιο Πεδίο, με αποτέλεσμα οι περιοχές όπως ο Ελαιώνας και η Πειραιώς να συγκεντρώνουν πια τη μικρομεσαία βιομηχανία και μεταποίηση.

Το εργοστάσιο Φωταερίου αρχίζει να έχει μια φθίνουσα πορεία σταδιακά μετά την ανάπτυξη της ξένης βιομηχανίας στις εθνικές οδούς μέχρι το κλείσιμο του το '84. Παράλληλα το '70-'80 οι κάτοικοι αρχίζουν να εγκαταλείπουν την περιοχή αναζητώντας ένα καλύτερο επίπεδο ζωής και ύστερα από το κλείσιμο του εργοστασίου εντείνεται η εγκατάλειψη.

Στην θέση των εργατών έρχονται Μουσουλμάνοι της Θράκης αλλά και εξωτερικοί μετανάστες διατηρώντας τον οικιστικό χαρακτήρα της περιοχής.

Η νέα τάση θέλει την ανάπτυξη της ψυχαγωγίας σε υποβαθμισμένες περιοχές. Η σημερινή Τεχνόπολη, το νέο μουσείο Μπενάκη και άλλες λειτουργίες εστίασης και αναψυχής έχουν δώσει ένα νέο χαρακτήρα στο Γκάζι που όμως, λειτουργούν ανταγωνιστικά στη φτηνή κατοικία και στις μικροεπιχειρήσεις.

Η τάση εγκατάστασης των ξένων βιομηχανιών με τις συνεργαζόμενες ελληνικές κατά μήκος των εθνικών οδών Πάτρα – Αθήνα – Θεσσαλονίκη - Καβάλα μετά το '60 απέτρεπε την εγκατάσταση νέων μεγάλων μονάδων στην Πειραιώς.

Όμως διατηρείται ο βιομηχανικός χαρακτήρας στον άξονα. Μέχρι το '70 όπου γίνεται η ολοκληρωτική αποβιομηχάνιση στην Πειραιώς, ο δρόμος χάνει την προηγούμενη

σημασία του και υποβαθμίζεται. Έτσι σταδιακά έχουμε χρήσεις όπως αποθήκες και συνεργεία αυτοκινήτων και όχι μεταποιητικές δραστηριότητες.

Οι εγκαταστάσεις των εργοστασίων εγκαταλείπονται και τα κελύφη εκατέρωθεν του δρόμου σταδιακά απαξιώνονται. Αποτέλεσμα είναι, σήμερα, εκατέρωθεν του δρόμου, να βλέπουμε ενδιαφέροντα δείγματα αρχιτεκτονικής, αναπόσπαστο κομμάτι της βιομηχανικής ιστορίας μας να ερημώνουν χωρίς χρήσεις και καμία φροντίδα. Δυστυχώς, παρόλο το ενδιαφέρον που παρουσιάζει ο δρόμος, εγκαταλείφθηκε και άρχισε η εμπορική του εκμετάλλευση λόγω της φτηνής γης (Γεωργαντζή, Κατσαμπή, 2007).

### 3.3.1. Η Πειραιώς σήμερα

Η Πειραιώς, δρόμος μήκους 8.5 km, αποτελεί ακόμα και σήμερα μία από τις τρεις βασικές συνδέσεις της Αθήνας με το λιμάνι. Οι άλλοι τρόποι μετάβασης είναι μέσω της Χαμοστέρνας και της Θησέως και μέσω της Συγγρού και της Ποσειδώνος.

Επιπλέον, έχει σημαντικό πλάτος στην αρχή της από τον Πειραιά, διευρύνεται επίσης στον κόμβο της Χαμοστέρνας ενώ στενεύει από την Πέτρου Ράλλη ως την Ομόνοια.

Στις μέρες μας η κίνηση στον άξονα αυτό έχει ελαφρυνθεί συγκριτικά με παλαιότερα και είναι πιο ομαλή σε σχέση με την Συγγρού, στην οποία ξεπερνιέται η φέρουσα ικανότητα της σε I.X.

Έχει 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, που σε μερικά σημεία διαχωρίζονται με διπλή διαχωριστική διαγράμμιση και σε άλλα με κρασπεδωμένη νησίδα. Δεν υπάρχει λωρίδα για την αποκλειστική χρήση λεωφορείων, ενώ υπάρχουν αρκετοί σηματοδότες και κατακόρυφη σήμανση.

Η οδός Πειραιώς είναι σημαντική αρτηρία καθώς συνδέεται με οδικά δίκτυα που εξυπηρετούν τόσο την Αθήνα, όσο και τον Πειραιά και τις δυτικές συνοικίες. Πιο συγκεκριμένα συνδέεται με:

- ✓ Την Ιερά Οδό, η οποία διασχίζει τις δυτικές συνοικίες της Αθήνας όπως Αιγάλεω, Χαϊδάρι μέχρι να καταλήξει στην Λεωφόρο Αθηνών.
- ✓ Την οδό Πέτρου Ράλλη, η οποία διασχίζει συνοικίες όπως Νίκαια και Κορυδαλλό μέχρι να καταλήξει στο Πειραιά.
- ✓ Την οδό Καλλιρόης, που συνδέεται με τη Λεωφόρο Συγγρού.

Την Λεωφόρο Κηφισού, που οδηγεί στην Εθνική οδό Αθηνών-Λαμίας και στην Λεωφόρο Ποσειδώνος.

Στην εικόνα 3.5 είναι η οδός Πειραιώς το ύψος της Τεχνόπολης, ενώ φαίνεται και η κατάληξη του πεζόδρομου της Ερμού δίπλα στο πρώην αμαξοστάσιο του ΗΛΠΑΠ.



**Εικόνα 3.5: Οδός Πειραιώς στο ύψος της Τεχνόπολης**

Στα πλαίσια του ιστορικού αλλά και αρχιτεκτονικού ενδιαφέροντος του δρόμου διαμορφώνεται το ανάλογο θεσμικό πλαίσιο που στοχεύει στην ανάδειξη της Πειραιώς.

Το 2004 (ΦΕΚ 1063/Δ/16.11.2004) τροποποιούνται τα Γ.Π.Σ. των δήμων από τους οποίους περνά η Πειραιώς, στο τμήμα του δρόμου που έχει κηρυχθεί παραδοσιακό. Σε γενικές γραμμές τροποποιούνται οι χρήσεις γης και δεν επιτρέπονται πια οι υπεραγορές και τα πολυκαταστήματα ενώ η εγκατάσταση βιομηχανιών αποθαρρύνεται εκτός από την περιοχή του Ελαιώνα.

Γίνεται, λοιπόν, η προσπάθεια αλλαγής χαρακτήρα του άξονα ειδικά στο πρώτο τμήμα της Πειραιώς (Γεωργαντζή, Κατσαμπή, 2007).

Επιπλέον οι περιοχές γύρω από τους σταθμούς του ΗΣΑΠ θα αναβαθμιστούν και θα αναπτυχθούν πιθανώς νέα πολεοδομικά κέντρα δίνοντας καινούρια πνοή στους δήμους. Ακόμα, είναι σημαντική η διευκόλυνση των μετακινήσεων για τους

κατοίκους περιοχών όπως το Ρέντη που είναι αποκομμένες σε σχέση με το κέντρο της Αθήνας και η σύνδεση γίνεται μόνο με λεωφορεία. Αν και το όρυγμα που δημιουργούν οι γραμμές είναι ένα θέμα που απασχολεί πολύ τις τοπικές κοινωνίες.

### 3.3.2. Λειτουργική Κατάταξη της οδού

Η οδός Πειραιώς θεωρείται αστική αρτηρία με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών. Βάσει των παραπάνω, η προς μελέτη οδός κατατάσσεται στην κατηγορία Β με λειτουργική βαθμίδα ΙΙΙ, σύμφωνα με τον πίνακα 3.1.

Το επιθυμητό εύρος ταχυτήτων διαδρομής είναι  $\leq 70$  km/h σύμφωνα με τον κανονισμό του ΟΜΟΕ-Χ, ενώ η ταχύτητα μελέτης είναι 50 km/h. Επίσης είναι διαχωρισμένου οδοστρώματος με πλάτος λωρίδας  $\leq 3.50$  m.

ΥΠΕΧΩΔΕ  
ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟ

Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων  
Λειτουργική Κατάταξη Οδικού Δικτύου (ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ)

Πίνακας 2-4 : Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών

Λειτουργικά χαρακτηριστικά οδών		Παράμετροι μελέτης και λειτουργίας οδών				
Ομάδα οδών	Κατηγορία οδού Χαρακτηρισμός οδού	Είδος σχήματος	Επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{lim}$ [km/h]	Χαρακτηριστικά επιφάνειας κυκλοφορίας	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης $V_m$ [km/h]
1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b> οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παρόδιων ιδιοκτησιών  <i>Σημείωση:</i> Η κατηγορία ΑΙ αφορά οδούς σύνδεσης ευρύτερων περιοχών και οι οποίες δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες	<b>A I</b> Αυτοκινητόδρομος	μηχ.	$\leq 120$	διαχωρισμένη	ανισοπ.	(130) 120 110 100
	<b>A II</b> Οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	$\leq 90$ (100)	διαχωρισμένη / ενιαία	(ανισοπ.) ισοπ.	(100) 90 (80)
	<b>A III</b> Οδός μεταξύ νομιών/επαρχιών	μηχ. γεν.	$\leq 90$	διαχωρισμένη ενιαία	ανισοπ. (ισοπ.) ισοπ.	(120) 110 100 90 (80) (100) 90 80 (70)
	<b>A IV</b> Οδός μεταξύ μικρών οικισμών	μηχ. γεν.	$\leq 90$ $\leq 80$	διαχωρισμένη ενιαία	(ανισοπ.) ισοπ. ισοπ.	90 80 70 (90) 80 70 (60)
	<b>A V</b> Δευτερεύουσα οδός	γεν.	$\leq 60$ (70)	ενιαία	ισοπ.	(70) 60 50 40 καμία*
	<b>A VI</b> Τριτεύουσα οδός	γεν.	$\leq 50$	ενιαία	ισοπ.	50 40 καμία*
<b>B</b> οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου (ημιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών  <i>Σημείωση:</i> Οι οδοί κατηγορίας ΒΙ και ΒΙΙΙ δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες	<b>B I</b> Αστικός αυτοκινητόδρομος	μηχ.	$\leq 100$	διαχωρισμένη	ανισοπ.	100 90 80 70
	<b>B II</b> Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	$\leq 90$	διαχωρισμένη ενιαία	ανισοπ. (ισοπ.)	(100) 90 80 70 (60) 90 80 70 60
	<b>B III</b> Αστική αρτηρία	μηχ. γεν.	$\leq 70$ $\leq 70$	διαχωρισμένη ενιαία	ισοπ. ισοπ.	(80) 70 60 (50) 70 60 (50)
	<b>B IV</b> Κύρια συλλεκτήρια οδός	γεν.	$\leq 60$	ενιαία	ισοπ.	60 50
<b>Γ</b> οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός** ή εντός σχεδίου (περίαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με δυνατότητα εξυπηρέτησης των παρόδιων ιδιοκτησιών	<b>Γ III</b> Αστική αρτηρία	γεν. γεν.	50 ( $\leq 70$ ) 50 ( $\leq 60$ )	διαχωρισμένη ενιαία	ισοπ. ισοπ.	(70) (60) 50 (40) (60) 50 (40)
	<b>Γ IV</b> Κύρια συλλεκτήρια οδός	γεν.	$\leq 50$ ( $\leq 60$ )	ενιαία	ισοπ.	(60) 50 (40)
<b>Δ</b> οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την πρόσβαση	<b>Δ IV</b> Συλλεκτήρια οδός	γεν.	$\leq 50$	ενιαία	ισοπ.	καμία*
	<b>Δ V</b> Τοπική οδός	γεν.	$\leq 50$	ενιαία	ισοπ.	καμία*
<b>Ε</b> οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την παραμονή	<b>Ε V</b> Τοπική οδός	γεν.	$\leq 30$ ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ισοπ.	καμία*
	<b>Ε VI</b> Τοπική οδός κατοικιών	γεν.	ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ισοπ.	καμία*

μηχ. = σχήματα με μέγιστη αναπτυσσόμενη ταχύτητα  $>80$  km/h  
γεν. = σχήματα παντός είδους (... ) = εξαίρεση

\* δεν απαιτείται καθορισμός ταχύτητας μελέτης  $V_m$   
\*\* νοούνται περιπτώσεις που από την ισχύουσα νομοθεσία επιτρέπεται η δόμηση

Πίνακας 3.1: Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών

ΠΗΓΗ: ΟΜΟΕ 4



### 3.3.3. Προβλήματα οδού Πειραιώς

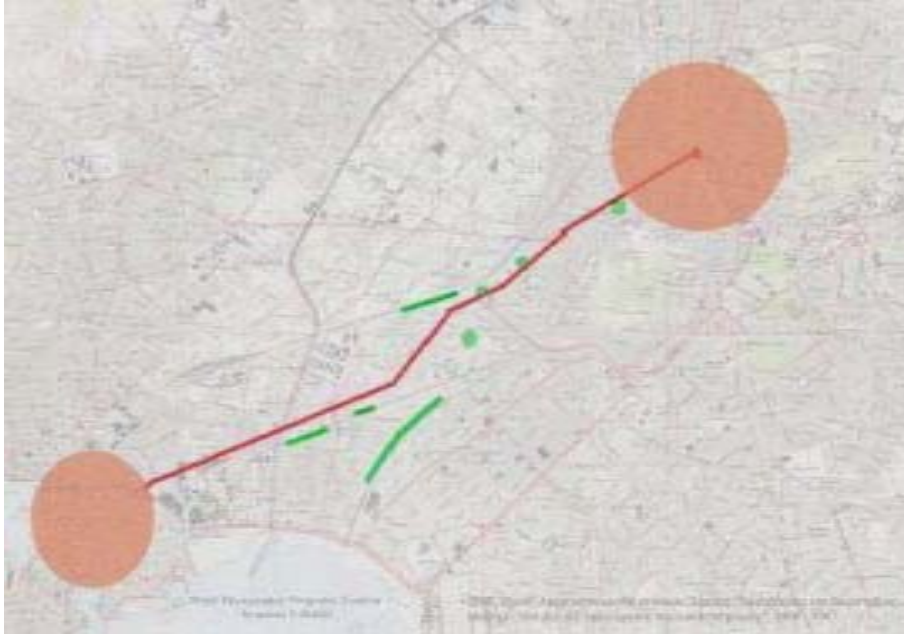
Παρ' όλες τις προσπάθειες που γίνονται για αναβάθμιση του άξονα, η οδός Πειραιώς έχει αρκετά προβλήματα σε όλο το μήκος του δρόμου:

- ✓ η κυκλοφορία στον άξονα, που δεν είναι διαμπερής πάντα. Γίνονται κινήσεις προς τις βιοτεχνίες, αποθήκες κλπ αλλά και το βράδυ προς τα θέατρα, τα νυχτερινά κέντρα αλλά και τα τοπικά πολεοδομικά κέντρα όπως το Γκάζι με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα στην κυκλοφορία (Εικόνα 3.6).



**Εικόνα 3.6: Προβλήματα στην κυκλοφορία**

- ✓ σε αρκετά σημεία η Πειραιώς δυσκολεύεται η κίνηση του πεζού αφού τα πεζοδρόμια είναι είτε κακοδιατηρημένα, είτε ακόμα υφίστανται, αλλά είναι κατελημμένα από παρκαρισμένα αυτοκίνητα. Ειδικά σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν διαπλατύνσεις στα πεζοδρόμια, χρησιμοποιούνται από Ι.Χ, με αποτέλεσμα η κίνηση των πεζών να γίνεται με δυσκολία, ενώ οι υποδομές για την κυκλοφορία ποδηλάτων δεν υπάρχουν.
- ✓ το πράσινο από το οποίο μπορούν να ωφεληθούν οι κάτοικοι λείπει. Μόνο μέσα σε κάποιες γειτονιές υπάρχει και όχι ιδιαίτερα έντονο, κάτι το οποίο φαίνεται στο σχήμα 3.4 κατά μήκος του άξονα της οδού Πειραιώς.



**Σχήμα 3.4: Πράσινο κατά μήκος της οδού Πειραιώς  
ΠΗΓΗ: Πολεοδομία Ι – Αρχιτεκτονική ΕΜΠ**

Ξεκινώντας από δεξιά την εικόνα και κατά μήκος της οδού Πειραιώς (από Ομόνοια προς Πειραιά) οι χώροι πρασίνου είναι :

- ✓ Πλατεία Κεραμεικού
- ✓ Αθλητικό κέντρο νεότητας
- ✓ Γήπεδο πριν την Πέτρου Ράλλη
- ✓ Προσφυγικά Ταύρου
- ✓ Ιλισός

### **3.4. Αρχαιολογικά σημεία ενδιαφέροντος**

Στην περιοχή διερεύνησης, για την υπογειοποίηση της οδού Πειραιώς, υπάρχουν αρχαιολογικά τοπία που έχουν καθορίσει την εξέλιξη της οδού στο παρελθόν, ενώ θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο και στο μέλλον. Η ανάδειξη των αρχαιολογικών χώρων στην περιοχή Γκάζι-Κεραμεικός και Μεταξουργείο για την αναβάθμιση του αστικού χώρου, εξετάζονται στην παρούσα διπλωματική εργασία.

#### **3.4.1. Αρχαιολογικός χώρος Κεραμεικού**

Ο αρχαιολογικός χώρος του Κεραμεικού (το επίσημο νεκροταφείο της Αθήνας των κλασικών χρόνων) είναι ο πιο αφανής και άγνωστος, σε πολλούς, χώρος της Αθήνας (Εικόνες 3.7, 3.8). Ανάμεσα σε κυκλοφοριακές αρτηρίες (οδός Πειραιώς, Ιερά Οδός)

και σπίτια με τα οποία γειτονεύει, βρίσκεται σε ένα χαμηλότερο επίπεδο, 5.00m απ αυτά.

Μόνο μια περιορισμένη έκταση, 45.000m<sup>2</sup> ανασκαφής, έχει αποκαλυφθεί και μελετηθεί ως τώρα, αλλά προσφέρει πλούσιες και πολύτιμες πληροφορίες για την πόλη της Αθήνας και την ιστορία της. Οι δύο σημαντικότερες πύλες, το Δίπυλο και η Ιερά Πύλη σηματοδοτούν τη βασική είσοδο στην πόλη της Αθήνας.



**Εικόνα 3.7: Ο αρχαιολογικός χώρος του Κεραμεικού**



**Εικόνα 3.8: Αρχαιολογικός χώρος Κεραμεικού από Πειραιώς, με θέα Ακρόπολη**

Όλη η περιοχή (από τον Κεραμεικό, που βρίσκεται στη δυτική πλευρά των προς ενοποίηση Αρχαιολογικών Χώρων, μέχρι το Ολυμπείο στα ανατολικά) αποτελούσε τον εντός των τειχών Δημόσιο Χώρο. Η ιδιαιτερότητα της περιοχής του Κεραμεικού συνίσταται στο ότι περιλαμβάνει τη συνέχεια του Δημόσιου Χώρου και έξω από τα τείχη, με άξονες την Ιερά Οδό και το Δημόσιο Σήμα.

Η έννοια της ενοποίησης, όπως τίθεται σήμερα, για τα τμήματα του αρχαιολογικού χώρου της Αθήνας που έχουν ήδη αποκαλυφθεί, είναι ένας στόχος που μπορεί να πραγματοποιηθεί λιγότερο ή περισσότερο ανάλογα με την ιδιαιτερότητα της κάθε περιοχής. Για τον Κεραμεικό, όμως, το να αποκατασταθεί η συνέχεια της πορείας προς την Αγορά και μέχρι την Ακρόπολη, και δυτικά προς Ιερά Οδό και Δημόσιο Σήμα, αποκτά ουσιαστική σημασία. Αποτελεί αναπόσπαστο και απαραίτητο στοιχείο για την κατανόηση των αρχαιολογικών ευρημάτων, την οργάνωση του χώρου και την τελική διαμόρφωση και ανάδειξη του τοπίου ([astynet.gr](http://astynet.gr)).

### **3.4.2. Δημόσιο Σήμα**

Το Δημόσιο Σήμα ήταν το σημαντικότερο νεκροταφείο της Αρχαίας Αθήνας. Η αρχή του βρισκόταν έξω από το Δίπυλο, την σημαντικότερη πύλη της Πόλης, και εκτεινόταν δεξιά και αριστερά λεωφόρου πλάτους 40 μ. που οδηγούσε στην Ακαδήμεια, την σημερινή Ακαδημία Πλάτωνος.

Σήμερα, το Δημόσιο Σήμα, εντοπίζεται κάτω από τις οδούς Πλαταιών και Σαλαμίνας στην περιοχή Κεραμεικού - Μεταξουργείου.

Στο Δημόσιο Σήμα οι Αθηναίοι ενταφίαζαν κατά το διάστημα 4ος - 5ος π.Χ. αιώνας τους πεσόντες σε μάχες και τους σημαντικούς ανθρώπους της Αθήνας. Εκτιμάται πως στο Δημόσιο Σήμα ο Περικλής εκφώνησε τον Επιτάφιο Λόγο ενώ εκεί πιθανότατα έχει ταφεί και ο ίδιος Περικλής όπως και ο Θρασύβουλος, ο Αριστογείτονας κ.α. ([kmprotypigeitionia.org](http://kmprotypigeitionia.org)).



### 3.4.3. Ηριδανός

Στον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού εμφανίζεται επιφανειακά ο ποταμός Ηριδανός (Εικόνα 3.9). Ο αρχαιολόγος Σ. Λεκάκης τον χαρακτηρίζει ως “ένα από τα αόρατα φυσικά στοιχεία της πόλης”.



**Εικόνα 3.9: Ο Ηριδανός στην περιοχή του Κεραμεικού**  
**ΠΗΓΗ: Τα Νέα**

Ο Ηριδανός ήταν ένας από τους τρεις ποταμούς που άρδευαν το λεκανοπέδιο των Αθηνών, όπως αναφέρεται από τον Ηρόδοτο. Δεχόταν συχνά νερά από την Ακρόπολη τον Άρειο Πάγο και την Πνύκα, άλλαζε συχνά κοίτη και πλημμύριζε με τις μεγάλες βροχοπτώσεις.

Κατά τους προϊστορικούς χρόνους βρισκόταν εκτός κατοικημένης περιοχής, όχι πολύ μακριά από τον οικισμό. Σταδιακά ο οικισμός άρχισε να επεκτείνεται προς τα βόρεια και δυτικά η επέκτασή του επηρεάστηκε από την παρουσία του ποταμού (Εικόνα 3.10). Ο Πλάτων, αναφέρεται στον Ηριδανό και τον Ιλισό τα δύο ποτάμια της Αθήνας που περιέβαλαν την πόλη και την οριοθετούσαν από βορρά και νότο (eridanos-river.blogspot.com, 2008).



**Εικόνα 3.10: Η Ιερά πύλη και ο ποταμός Ηριδανός από Δυτικά**  
**ΠΗΓΗ: [www.ancientathens3d.com](http://www.ancientathens3d.com)**

Στα νεότερα χρόνια, η κεντρική πηγή του Ηριδανού βρισκόταν στο τέλος της σημερινής οδού Δημοκρίτου, μεταξύ των κτιρίων Ηλιάσκου και Δοξιάδη. Εκεί υπήρχε μικρό σπήλαιο, μέσα στο οποίο ανάβλυζε νερό από δύο σχισμές. Η ποσότητα του νερού της δίδυμης πηγής του σπηλαίου ήταν τέτοια, ώστε υδρευόταν όλη η περιοχή του Κολωνακίου.

Από εκεί, ο Ηριδανός δημιουργεί μία υπόγεια διαδρομή, φτάνει πιθανότατα στον Εθνικό κήπο, ενισχύεται με νερά από την εκεί πηγή Μπουμπουνίστρα, περνά κάτω από τη Βουλή, διασχίζει εγκάρσια την οδό Αμαλίας, κατηφορίζει προς την οδό Όθωνος, τη Μητροπόλεως, φτάνει στην πλατεία του Μοναστηρακίου σε βάθος περίπου 20 μέτρων, περνά κάτω από το Δημοπρατήριο, και την οδό Αδριανού, διασχίζει την οδό Ερμού και εμφανίζεται επιφανειακά στον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού.

Εκεί ρέει για 190m περίπου και μετά χάνεται πάλι κάτω από την οδό Πειραιώς. Στη συνέχεια στρέφει νότια και ενώνεται με τον Ιλισό, όπως διαπιστώθηκε με σύγχρονη τεχνολογία από ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου Πατρών, που είχε αναλάβει την αποτύπωση του ποταμού, στο πλαίσιο της διάνοιξης των σηράγγων του Μετρό. Από τον Κεραμεικό, ο Ηριδανός συνεχίζει την πορεία του, υπογείως πάλι, προς το σημερινό ρέμα του Προφήτη Δανιήλ και καταλήγει στον Κηφισό διαμέσου της παλιάς κοίτης του Ιλισού. Στον πεδινό χώρο δυτικά του Δίπυλου συναντούσε το ρέμα του Ιλισού, ο οποίος ακόμα δυτικότερα χυνόταν στον Κηφισό. Σε όλη του την πορεία ο ποταμός ενισχυόταν από μικρά ρέματα και χειμάρρους (Εφορία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων, Αμερικάνικη Αρχαιολογική Σχολή, Περιοδικό-Γεωγραφίες τ., 3,2002, Καρύμπαλης, Παυλόπουλος).



Η πορεία του Ηριδανού φαίνεται στο σχήμα 3.5.



Σχήμα 3.5: Η πορεία του Ηριδανού  
ΠΗΓΗ: ΤΟ ΒΗΜΑ

Μέσα στον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού, ο ποταμός Ηριδανός συντηρεί ένα ποτάμιο οικοσύστημα σε μικρογραφία για το ιστορικό κέντρο της Αθήνας. Το οικοσύστημα του ποταμού διατηρήθηκε χάρη στην προστασία του Αρχαιολογικού χώρου.

### 3.5. Πληθυσμιακή πυκνότητα

Ο Δήμος Αθηναίων αποτελεί έναν από του πιο πυκνοκατοικημένους Ο.Τ.Α της Αττικής μετά από τους Δήμους Καλλιθέας και Νέας Σμύρνης, Κατανέμεται σε επτά δημοτικά διαμερίσματα με εκτάσεις, μόνιμο πληθυσμό και πληθυσμιακή πυκνότητα που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα 3.2. Η περιοχή εξέτασης της διπλωματικής εργασίας εντάσσεται στο 3ο Δημοτικό Διαμέρισμα του Δήμου Αθηναίων.

ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	ΣΥΝΟΙΚΙΕΣ	ΕΚΤΑΣΗ (στρ)	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (Ε.Σ.Υ.Ε 2001)	ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ (κάτοικοι ανά στρέμμα)
1 <sup>ο</sup>	ΙΛΙΣΙΑ,ΚΟΛΩΝΑΚΙ,ΛΥΚΑΒΗΤΤΟΣ,ΜΟΥΣΕΙΟ-ΕΞΑΡΧΕΙΑ,ΑΓ.ΚΩΝ/ΝΟΣ-ΠΛ.ΒΑΘΗΣ,ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΤΡΙΓΩΝΟ-ΠΛΑΚΑ,ΚΟΥΚΑΚΙ-ΜΑΚΡΥΓΙΑΝΝΗ,ΠΛ.ΑΡΕΩΣ-ΕΥΕΛΠΙΔΩΝ	6.786	100.936	14,87
2 <sup>ο</sup>	ΖΑΠΠΕΙΟ,ΩΔΕΙΟ,ΠΑΓΚΡΑΤΙ,ΠΡΟΦ.ΗΛΙΑΣ,ΓΟΥΒΑ,ΔΟΥΡΓΟΥΤΙ.Ν.ΚΟΣΜΟΣ,Α' ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ,ΣΤΑΔΙΟ	4.861	126.932	26,11
3 <sup>ο</sup>	<b>ΑΚΡΟΠΟΛΗ,ΑΝΩ-ΚΑΤΩ ΠΕΤΡΑΛΩΝΑ,ΡΟΥΦ,ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ</b>	<b>6.053</b>	<b>54.794</b>	<b>9,05</b>
4 <sup>ο</sup>	ΚΟΛΩΝΟΣ,ΟΣΕ,ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΠΛΑΤΩΝΟΣ,ΚΟΛΟΚΥΝΘΟΥ,ΣΕΠΟΛΙΑ,ΝΙΡΒΑΝΑ	4.489	92.310	20,56
5 <sup>ο</sup>	ΑΓ.ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ, ΠΡΟΜΠΟΝΑ,ΡΙΖΟΥΠΟΛΗ,ΑΝΩ ΠΑΤΗΣΙΑ,ΠΑΤΗΣΙΑ	4.018	105.539	26,27
6 <sup>ο</sup>	ΠΛ. ΑΜΕΡΙΚΗΣ,ΠΛ.ΑΤΤΙΚΗΣ,ΑΝΩ ΚΥΨΕΛΗ,ΚΥΨΕΛΗ,ΝΕΑ ΚΥΨΕΛΗ	4.012	162.366	40,47
7 <sup>ο</sup>	ΓΚΥΖΗ,ΠΟΛΥΓΩΝΟ,ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟ,ΕΛΛΗΝΟΡΩΣΩΝ-ΕΡΥΘΡΟΣ,ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ,ΓΟΥΔΗ,ΚΟΥΝΤΟΥΡΙΩΤΙΚΑ	7.733	146.289	18,92
<b>ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ</b>		<b>37.954</b>	<b>789.166</b>	<b>20,79</b>

**Πίνακας 3.2: Πληθυσμιακά στοιχεία Δήμου Αθηναίων**  
**ΠΗΓΗ : ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ 2007-2010**

Μεταξύ των Δημοτικών Διαμερισμάτων του Δήμου Αθηναίων το πιο πυκνοκατοικημένο είναι το 6ο με πυκνότητα πληθυσμού 40,47 κατοίκους ανά στρέμμα και το πιο αραιοκατοικημένο είναι το 3ο με 9,05 κατοίκους ανά στρέμμα.

### **3.6. Χρήσεις γης περιοχής μελέτης**

Η έντονη ανάμειξη των χρήσεων και λειτουργιών (εμπόριο, βιοτεχνία, γραφεία, αναψυχή, κατοικία) χαρακτηρίζει ιδιαίτερα το 3ο διαμέρισμα του Δήμου Αθηναίων δηλαδή την περιοχή εξέτασης.

Η χρήση της κατοικίας στην περιοχή, εμφανίζει το μικρότερο απόθεμα κατοικιών από τα υπόλοιπα διαμερίσματα και καταγράφεται ως το πιο αραιοκατοικημένο κυρίως λόγω του ότι περιλαμβάνει τη μεγάλη και μη ανεπτυγμένη οικιστικά έκταση του Βοτανικού. Στο σύνολο των διαμερισμάτων η συντριπτική πλειοψηφία των κατοικιών εντάσσεται σε πολυκατοικίες-οι μεγαλύτερες αναλογίες κατοίκων σε μονοκατοικίες και διπλοκατοικίες καταγράφονται στην περιοχή μελέτης (3ο διαμέρισμα) 19%.

Η συγκέντρωση καταστημάτων-γραφείων είναι σε μικρότερο βαθμό σε σχέση με την χρήση της κατοικίας. Όσον αφορά εργοστάσια-εργαστήρια-συνεργεία καταγράφονται στην περιοχή εξέτασης σε μεγάλο βαθμό.

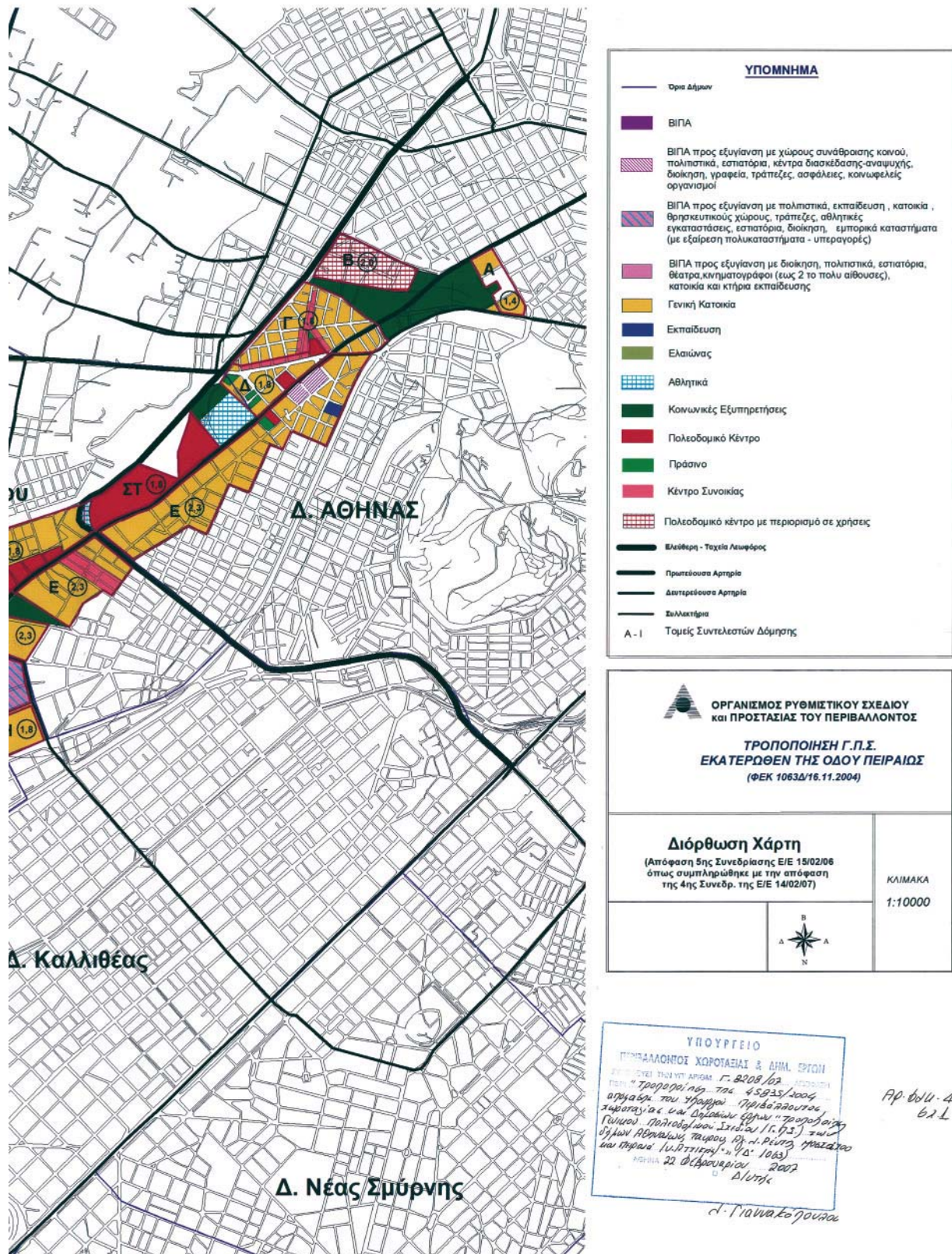
#### **3.6.1. Χρήσεις γης άμεσης περιοχής μελέτης**

Στο τμήμα της οδού Πειραιώς που εμπίπτει στα διοικητικά όρια του Δήμου Αθηναίων και αφορά την περιοχή μελέτης της παρούσας διπλωματικής, το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο που εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. 225/45/1988 απόφαση, καθορίζει τις χρήσεις γης, ως εξής:

- Εμπορικά καταστήματα μόνο στα ισόγεια (εξαιρούνται οι Υπεραγορές και τα Πολυκαταστήματα)
- Γραφεία, Τράπεζες, Ασφάλειες, Κοινοφελείς Οργανισμοί
- Αναψυκτήρια και Παραδοσιακά Καφενεία (χωρίς ζωντανή μουσική)
- Χώροι Συνάθροισης Κοινού
- Πολιτιστικά κτίρια και εγκαταστάσεις
- Παρκινγκ (κτίρια και οικόπεδα)

Στην παρακάτω σχήμα 3.6 φαίνεται ο χάρτης με τις χρήσεις γης στην περιοχή διερεύνησης του προτεινόμενου έργου.





Σχήμα 3.6: Χάρτης χρήσεων γης στον άξονα της οδού Πειραιώς  
ΠΗΓΗ: ΦΕΚ 1063 Δ/16-11-2004

### 3.6.2. Γκάζι-Κεραμεικός

Η περιοχή Γκάζι – Κεραμεικός, που περιβάλλεται από τους κυκλοφοριακούς άξονες Πειραιώς, Ιεράς Οδού και Κωνσταντινουπόλεως, διαμορφώθηκε κατά την εξέλιξη της Αθήνας – σε αντιδιαστολή με τους δύο άλλους πόλους του ιστορικού τριγώνου, το Σύνταγμα και την Ομόνοια – σε πόλο συγκέντρωσης δευτερογενούς παραγωγής.

Σήμερα, η συνύπαρξη στην Περιοχή Μελέτης, κατοικίας και κτιρίων βιοτεχνιών όλων των εποχών, πολλά από τα οποία είναι κλειστά, καθορίζουν το χαρακτήρα της. Παρά τις εξελίξεις που υπέστη η Αθήνα και το κέντρο της, τα τελευταία 50 χρόνια, η ταυτότητά της διατηρήθηκε και παραμένει έντονα διακριτή στον αστικό και κοινωνικό ιστό της πόλης.

Η θέση της περιοχής Γκάζι – Κεραμεικός κοντά στο κέντρο της Αθήνας, η γειτνίαση με σημαντικότερους αρχαιολογικούς χώρους (Κεραμεικός, Αρχαία Αγορά, Ακρόπολη) και ο σημερινός υποβαθμισμένος χαρακτήρας της, την καθιστούν αντικείμενο μελέτης από πολλούς φορείς και αποτελεί και αντικείμενο ανάφοράς της διπλωματικής εργασίας (ΕΜΠ – Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχ, τομέας Πολεοδομίας και Χωροταξίας, 1997).

### 3.6.3. Κεραμεικός-Μεταξουργείο

Η περιοχή του Κεραμεικού - Μεταξουργείου (από τις πλέον ιστορικές συνοικίες της Αττικής) «εντάχθηκε» το 1979 στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας και έκτοτε ακολουθεί τη φθίνουσα πορεία της πόλης τόσο σε πληθυσμιακή πυκνότητα όσο και σε όρους ποιοτικής διαβίωσης.

Δίπλα από το Γκάζι, και σε απόσταση αναπνοής από την πλατεία Κουμουνδούρου και τις οδούς Μενάνδρου - Ευριπίδου - Σοφοκλέους, η περιοχή του Κεραμεικού και του Μεταξουργείου, η οποία περικλείεται από την Ιερά Οδό και τις οδούς Πειραιώς, Κωνσταντινουπόλεως, Αχιλλέως και Δεληγιώργη, εκτείνεται σε μια επιφάνεια 400 στρεμμάτων.

Από αυτά, τα 110 στρέμματα είναι δημόσιος χώρος –μόλις τα 6,5 στρέμματα είναι κοινωφελής δημόσιος χώρος– ενώ στα υπόλοιπα 290 στρέμματα έχουν αναπτυχθεί 1.160 ρυμοτομημένες ιδιοκτησίες. Στα 83 οικοδομικά τετράγωνα υπάρχουν 500 κατοικημένες πολυκατοικίες αλλά και περισσότερα από 200 εγκαταλελειμμένα κτίρια, περίπου 300 ερείπια ή μισογκρεμισμένα κτίρια (Εικόνα 3.11), ενώ από τα 200 διατηρητέα μόλις τα 60 βρίσκονται σε κατοικήσιμη κατάσταση.



Συνολικά το 46% των ιδιοκτησιών είναι είτε σε κακή κατάσταση είτε ακατοίκητες, ερειπωμένες ή αδόμητες. Πρόκειται δηλαδή για μια κατά μεγάλο μέρος κενή περιοχή, η οποία συμπληρώνεται από τουλάχιστον 30 οίκους ανοχής και δεκάδες παράνομες αποθήκες που εξυπηρετούν το κινέζικο χονδρεμπόριο. Η τάση φυγής ενισχύεται από τα ερειπωμένα κτίρια, που έχουν μετατραπεί σε εστίες μόλυνσης και εγκληματικότητας, καθώς οι κλοπές, οι διαρρήξεις και η διακίνηση ναρκωτικών είναι μέρος της καθημερινότητας.



**Εικόνα 3.11: Μισογκρεμισμένο κτίριο στον Κεραμεικό**

Είναι λοιπόν φανερό ότι η συνεχής και ραγδαία εγκατάλειψη των χώρων κατοικίας από τους μόνιμους κατοίκους και η εμφάνιση των συνεργείων, των βιοτεχνιών και των αποθηκών χονδρεμπορίου έχει ως αποτέλεσμα την περιβαλλοντική υποβάθμιση του τόπου, ενώ στους ελάχιστους κατοίκους που απέμειναν, έρχονται να προστεθούν μετανάστες και περιθωριακά άτομα που συνεχώς αυξάνουν.

Ακόμα εμφανής είναι η έλλειψη κοινόχρηστων χώρων-χώρων πρασίνου και το μικρό πλάτος των δρόμων σε όλη την περιοχή του Μεταξουργείου ([kmprototyigeitonias.org](http://kmprototyigeitonias.org)).

Η απελευθέρωση του επιφανειακού δικτύου της Πειραιώς και η δημιουργία χώρου πρασίνου, αποτελεί κινητρο για τους κατοίκους που θέλουν να επανακατοικήσουν τις υποβαθμισμένες περιοχές του Μεταξουργείου και του Κεραμεικού.



### 3.6.4. Μετρό Κεραμεικός

Η στάση του Μετρό, Κεραμεικός, εντάσσεται στη γραμμή 3 της Αττικό Μετρό (Μπλε Γραμμή). Η γραμμή 3 σχετίζεται με την περιοχή εξέτασης της παρούσας διπλωματικής, με την υπογειοποίηση της οδού Πειραιώς στη συμβολή της με την Ιερά οδό, καθώς περνάει από τον πεζόδρομο της Ερμού, διασταυρώνεται με την οδό Πειραιώς και αφού περάσει κάτω από την Τεχνόπολη του Δήμου Αθηναίων, καταλήγει στη στάση Μετρό Κεραμεικός. Η γραμμή 3 του Μετρό, περνάει κάτω από την οδό Πειραιώς σε βάθος 20 m.

Η αναβάθμιση της περιοχής ύστερα από τη στάση του Μετρό είναι εμφανής σήμερα σε πολλές όψεις. Η Τεχνόπολις (παλιό εργοστάσιο φωταερίου) έχει μετατραπεί σε έναν πολυχώρο με έμφαση κυρίως στα εικαστικά και έχει ως πρωταρχικό στόχο να ικανοποιήσει τις ανάγκες του φιλότεχνου κοινού της Αθήνας. Οι τιμές των ακινήτων αυξάνονται ολοένα και περισσότερο, ενώ η ανέγερση πολυτελών οικοδομών (lofts) κατακλύζει την περιοχή. Σε ολόκληρο το Γκάζι, Cafes, bars και εστιατόρια ανοίγουν συνεχώς.

Οι εκτάσεις που λειτουργούσαν σαν εργοτάξια την περίοδο κατασκευής του μετρό, έχουν πλέον διαμορφωθεί σε πλατείες ενώ η εύκολη πρόσβαση και οι εκδηλώσεις που διοργανώνονται στην Τεχνόπολη (Εικόνα 3.12), προσελκύουν ανθρώπους από όλες τις ηλικιακές και κοινωνικοοικονομικές ομάδες.



Εικόνα 3.12: Η πλατεία μπροστά από την Τεχνόπολη

### 3.6.5. Χώρος στάθμευσης μετρό Κεραμεικός

Ο χώρος αυτός βρίσκεται σε απόσταση 300 μ. περίπου από τον Σταθμό του Μετρό Κεραμεικός, στη συμβολή των οδών Πειραιώς και Ιεράς Οδού. Ο υπό κατασκευή πενταώροφος υπόγειος χώρος στάθμευσης (Εικόνα 2.13) προβλέπεται να εξυπηρετεί τη μετεπιβίβαση οδηγών ΙΧ στο μετρό.

Στο ανωτέρω οικοπεδικό χώρο είχε προγραμματισθεί κατά το παρελθόν η κατασκευή του Σταθμού Μετρό Κεραμεικός, αλλά λόγω προβλημάτων διέλευσης της χάραξης της Γραμμής κάτω από τον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού το έργο του Σταθμού Μετρό εγκαταλείφθηκε, ενώ είχε ήδη πραγματοποιηθεί η εκσκαφή του.

Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. αποφάσισε να αξιοποιήσει την υπάρχουσα εκσκαφή δημιουργώντας έτσι έναν υπόγειο χώρο στάθμευσης 5 επιπέδων και συνολικής χωρητικότητας 270 θέσεων. Στα πλαίσια του έργου προβλέπεται να γίνει ανάπλαση του επιφανειακού χώρου, εκτάσεως περίπου 9 στρεμμάτων και το πάρκο που θα διαμορφωθεί θα αποδοθεί στο Δήμο Αθήνας (ametro.gr).



Εικόνα 3.13: Ο υπό κατασκευή χώρος στάθμευσης της Αττικό Μετρό

### 3.7. Κυκλοφοριακά δεδομένα

#### 3.7.1. Κυκλοφοριακοί φόρτοι στον κόμβο

Στο παρακάτω σχήμα 3.7 φαίνεται ο κυκλοφοριακός φόρτος του κόμβου Πειραιώς – Ιερά Οδός από τις 7.00 π.μ. μέχρι τις 4.00 μ.μ. Τα κυκλοφοριακά στοιχεία που παρουσιάζονται είναι μια τυπική μέρα του 2001, πριν την κατασκευή της στάσης Μετρό Κεραμεικός που βρίσκεται 500m μακριά από τον κόμβο. Πιο συγκεκριμένα:

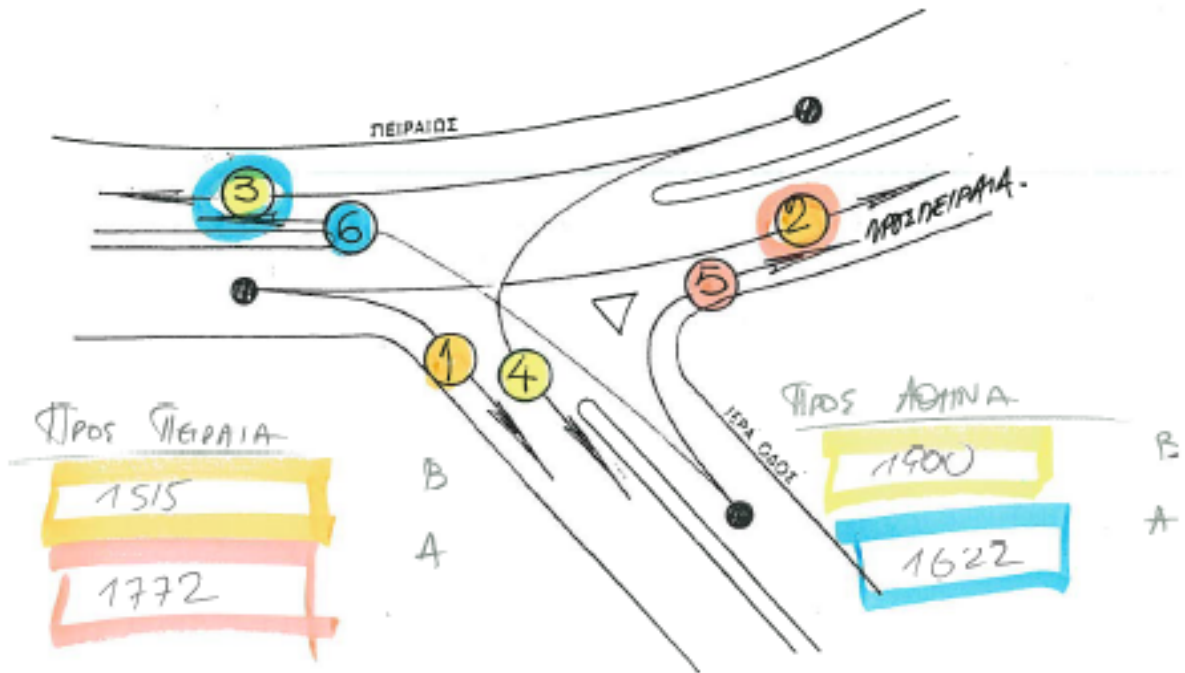
- ✓ Προς Αθήνα, από Πειραιώς και την αριστερή στροφή της Ιεράς Οδού (κινήσεις 3 και 6), ο αριθμός των αυτοκινήτων είναι 1622.
- ✓ Προς Πειραιά, από Πειραιώς και την δεξιά στροφή προς Ιερά Οδό (κινήσεις 1 και 2), ο αριθμός των αυτοκινήτων είναι 1515.
- ✓ Προς Πειραιά, από Πειραιώς και την δεξιά στροφή της Ιεράς Οδού (κινήσεις 2 και 5), ο αριθμός των αυτοκινήτων είναι 1772.
- ✓ Προς Αθήνα, από Πειραιώς και στην αριστερή στροφή της Ιερά Οδού (κινήσεις 3 και 4), ο αριθμός των αυτοκινήτων είναι 1900.

Αναλυτικότερα στοιχεία για τον κυκλοφοριακό φόρτο στην οδό Πειραιώς, παρατίθενται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.  
ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ  
Δ/ΜΗΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΔΜΕΟ)  
ΣΧΗΜΑ ΟΥ - Τηλεφώνους 196-198  
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: Κοσμάς Αναστασόπουλος

ΚΟΜΒΟΣ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ  
27424 3/1/2001

Α/Λ/Ο  
30



ΛΕΠΤΑ 190-1959	ΚΕΛΑΔΟΔ							
	1	2	3	4	5	6		
0700-0730	76	67	44	65	73	12	68	117
0730-0760	103	70	9	63	28	19	5	138
0760-0790	87	68	3	69	30	1	17	113
0790-0800	77	65	9	45	29	1	23	161
0800-0830	98	63	7	63	13	13	18	145
0830-0860	89	62	6	60	34	4	19	174
0860-0890	107	67	4	60	33	5	13	146
0890-0900	121	61	12	79	32	6	18	157
0900-0930	112	61	11	71	31	5	19	163
0930-0960	120	63	1	60	31	8	20	168
0960-0990	132	65	1	63	30	9	19	161
0990-1000	118	64	1	71	29	6	18	173
1000-1030	126	66	1	72	30	5	17	174
1030-1060	125	69	1	72	32	6	18	167
1060-1090	144	71	1	79	33	1	19	189
1090-1100	124	62	6	66	34	5	17	183
1100-1130	138	70	6	63	30	9	23	192
1130-1160	127	66	6	68	36	5	19	207

ΠΑΡΑΤΗΡ.: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ  
ΑΝΑΦ. ΑΝΑΦ. ΤΕΛΕΡΑΙΩΣ

Σχήμα 3.7: Κυκλοφοριακός φόρτος του κόμβου Πειραιώς - Ιερά Οδό  
ΠΗΓΗ: ΔΜΕΟ

### 3.7.2. Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Από την ευρύτερη περιοχή μελέτης διέρχονται 20 Λεωφορειακές γραμμές. Από αυτές οι 12 συνδέονται με Ιερά Οδό και οι υπόλοιπες 8 με Πειραιώς. Επίσης από την περιοχή διέρχεται και η Γραμμή 3 της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ (Αεροδρόμιο-Αιγάλεω) και οι χρήστες εξυπηρετούνται από την στάση Μετρό Κεραμεικός.

## 3.8. Γεωλογία Αττικής

### 3.8.1. Γεωμορφολογία

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 Αττική δεν χαρακτηρίζεται από εκτεταμένα ποτάμια συστήματα. Το γεγονός αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στη μορφολογία της και στο χαμηλό ύψος βροχοπτώσεων.

### 3.8.2. Στρωματογραφία – Τεκτονική

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.

Η πρώτη από αυτές 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 μεταλλικές 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, οι οποίοι βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του έργου, 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, υπόκειται του καλύμματος των νηρειτικών ασβεστόλιθων και αντιστοιχεί σε 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, τοφικά 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).

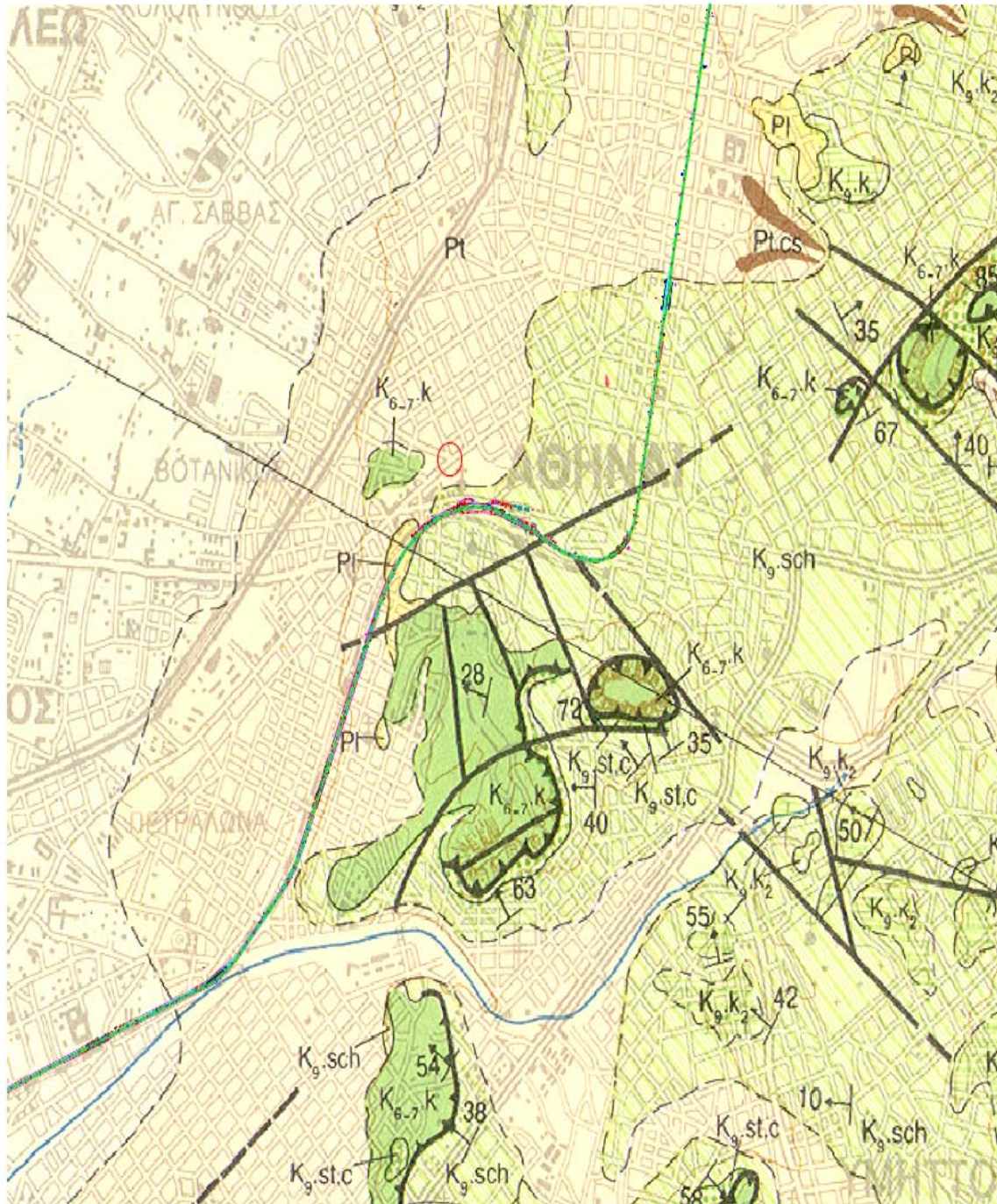
Η διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ των δύο καλυμμάτων η υποενοότητα της Ενότητας των Αθηνών υπογραμμίζεται από την παρουσία τεκτονικού λατυποπαγούς, σημαντικού πάχους (1-1,5 m), το οποίο περικλείει θραύσματα και λατύπες των περιβαλλόντων πετρωμάτων, κυρίως δε από τους υπερκείμενους νηρειτικούς ασβεστολίθους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

### **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.

### 3.9. Γεωλογία περιοχής

Στο σχήμα 3.8 παρουσιάζεται η γεωλογία της περιοχής μελέτης. Μέσα στον κόκκινο κύκλο εντοπίζεται η συμβολή των οδών Πειραιώς και Ιερά Οδός.



Σχήμα 3.8: Γεωλογικός χάρτης περιοχής μελέτης  
ΠΗΓΗ: NAMA Α.Ε.

## ΑΝΩΤΕΡΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Pt : Διλουβιακές αποθέσεις : ερυθροί πηλοί, άργιλοι, άμμοι (στα κατώτερα μέλη) που εναλλάσσονται με κροκαλολατυποπαγή μικρής συνεκτικότητας.

Pt.cs : Παλαιοί κώνοι κορημάτων που εξελίσσονται σε συνεκτικά κροκαλοπαγή.

## ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ

Pl : Μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι και ψαμμίτες : επικλυσιγενή ιζήματα θαλάσσιας ή παράκτιας φάσεως. Στη βάση τους απαντούν κροκαλοπαγή (μέγεθος κροκάκλας 5-20 cm) με παρεμβολές ψαμμιτών και ψαμούχων μαργών. Στα ανώτατα μέλη εναλλάσσονται με λιμναία και χερσαία ιζήματα, κυρίως κροκαλοπαγή και η διάκρισή τους από τους υπερκείμενους σχηματισμούς του Πλειστόκαινου είναι δύσκολη. Μέγιστο πάχος 20-40m.

## ΜΑΙΣΤΡΙΧΙΟ – ΗΩΚΑΙΝΟ

Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι (φλύσχης)

K<sub>9</sub>.sch : Σχιστόλιθοι : σερικιτικοί, χλωριτικοί, εναλλασσόμενοι με αργλικούς σχιστολίθους, φακούς ψαμμιτών και ψαμούχων κρυσταλλικών ή μικροκλαστικών ασβεστολίθων (K<sub>9</sub>.K<sub>2</sub>). Κατά θέσεις οι Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι διασχίζονται από φλέβες χαλαζία και από εξαλλοιωμένα εκρηξιγενή πετρώματα. Πάχος 200-250m.

K<sub>9</sub>.st.c : Ψαμμίτες, σχιστόλιθοι και πολυγενή κροκαλολατυποπαγή : βρίσκονται μέσα στα ανώτερα μέλη των Αθηναϊκών σχιστολίθων σε εναλλαγές με αργλικούς σχιστολίθους με λεπτές ενστρώσεις πυριτολίθων. Μέγιστο πάχος 40m.

## ΚΕΝΟΜΑΝΙΟ – ΤΟΥΡΩΝΙΟ

K<sub>6\_7</sub>k : Ασβεστόλιθοι : πλακώδεις, κονδυλώδεις, στη βάση τους τεφροί ως σκοτενότεφροι βιοαρενίτες μεταπίπτουν προς τα πάνω σε λεπτοτρωματώδεις, παχυστρωματώδεις ή άτρωτους τεφρούς, τεφρομέλανες βιομικρίτες. Επίκεινται επικλυσιγενώς τους οφιόλιθους και στην επαφή τους εμφανίζονται λατεριτικά σιδηρομεταλλεύματα.



### 3.10. Γεωτεχνικά Στοιχεία

Με βάση τις γεωτρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί στην ευρύτερη περιοχή του έργου της υπογειοποίησης της οδού Πειραιώς στη συμβολή της με την Ιερά Οδό, προέκυψαν επιπλέον πληροφορίες σχετικά με το υπέδαφος. Πιο συγκεκριμένα, στα πρώτα μέτρα των γεωτρήσεων υπάρχουν υλικά επιχωματώσεων ενώ στη συνέχεια συναντάται μη συνεκτική λατυποποιημένη ζώνη με τεμάχια ασβεστόλιθου και ψαμμίτη μέσα σε ιλυώδη άμμο. Ακολουθεί ένα παχύ στρώμα με εναλλαγές από ασβεστιτικό ψαμμίτη, αποσαθρωμένο μαργαϊκό ασβεστόλιθο, έντονα διακλασμένο, με οξειδωμένες επιφάνειες με ποικίλες κλίσεις. Επίσης συναντώνται εναλλαγές τερπού ελαφρά αποσαθρωμένου μεταψαμμίτη/μεταίλυόλιθο, ψαμμιτών και μη συνεκτικού λατυποπαγούς.

Οι γεωτρήσεις έγιναν στα πλαίσια της μελέτης κατασκευής σταθμού Μετρό, στη συμβολή των οδών Πειραιώς και Ιερά οδός, από την ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ. Τελικά, εξαιτίας αλλαγής στη χάραξη, ο σταθμός έγινε στην πλατεία μπροστά από την Τεχνόπολη. Έτσι, στη θέση που ήταν να κατασκευαστεί αρχικά ο σταθμός του Μετρό κατασκευάζεται υπόγειος χώρος στάθμευσης. Ενδεικτικά παρουσιάζονται 3 γεωτρήσεις. Αναλυτικά οι γεωτρήσεις παρατίθενται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.

#### Γεώτρηση : ΚΕ-202

Εκτελέστηκε από : Σ. Ασπρούδας – Σ. Ζαννιάς

Βάθος γεώτρησης : 28,70 m

Ημερομηνία : 12/12/1993 – 15/12/1993

Γεωτεχνικά Όργανα : Πιεζόμετρο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Βάθος	Λιθολογική περιγραφή
0,00 – 5,00 m	Υλικά επιχωματώσεων
5,00 – 25,50 m	Τερφο-πράσινος, ελαφρά έως μέτρια αποσαθρωμένος, ελαφρά καρστικοποιημένος μαργαϊκός ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ. Η βραχομάζα είναι έντονα διακλασμένη και κατά τόπους λατυποποιημένη. Διακλάσεις με τραχείες, ανώμαλες και οξειδωμένες επιφάνειες με ποικίλες κλίσεις, ίχνη καρστικοποίησης.
25,50 – 28,70m	Τερφός, ελαφρά αποσαθρωμένος, ΜΕΤΑΨΑΜΜΙΤΗΣ /ΜΕΤΑΥΛΙΟΛΙΘΟΣ. Η βραχομάζα είναι διακλασμένη και κατά τόπους λατυποποιημένη. Χαλαζίας και ασβεστίτης. Slickensides.

Πίνακας 3.3: Γεώτρηση 1

ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ : 7,10m

**Γεώτρηση : 105/R2**

Εκτελέσθηκε από : Σ. Ασπρούδας – Σ. Ζαννιάς

Βάθος γεώτρησης : 27 m

Ημερομηνία : 26/8/1994 – 30/8/1994

Γεωτεχνικά Όργανα : Πιεζόμετρο

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ**

<b>Βάθος</b>	<b>Λιθολογική περιγραφή</b>
0,00 – 2,00m	Φρεάτιο προεκσκαφής
2,00 – 3,50m	Υλικά επιχωματώσεων
3,50 – 4,50m	Μη συνεκτική λατυποποιημένη ζώνη με τεμάχια ασβεστόλιθου και ψαμμίτη μέσα σε ιλυώδες αμμώδες συνδετική ύλη.
4,50 – 5,40m	Καφέ μάργα και μαργόλιθους.
5,40 – 27,00m	Πρασινωπός και καφετί ασβεστιτικός ψαμμίτης μέτρια αποσαθρωμένος. Η βραχώμαζα είναι κατακερματισμένη. Διακλάσεις οι οποίες κλίνουν από 60ο – 70ο και 80ο – 85ο με επίπεδες και λείες επιφάνειες. Επιφάνεια ολίσθησης με κλίση 60ο. Οξυδωμένες επιφάνειες. Τοπικά εμφανίζεται δευτερογενής ασβεστίτης.
20,40 – 27,00m	Εναλλαγές ψαμμίτη και μη συνεκτικού λατυποπαγούς.

**Πίνακας 3.4: Γεώτρηση 2**

ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ : 7,50m

**Γεώτρηση : ΚΕ-1**

Γεωτρυπανιστής : Χ. Μαρκαντώνης

Βάθος : 25m

Ημερομηνία : 27/01/1992 – 06/02/1992

Γεωτεχνικά Όργανα : Πιεζόμετρο

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

Βάθος	Λιθολογική περιγραφή
0,00 – 3,70m	Αργιλικό υλικό πλήρωσης.
3,70 – 7,90m	Άργιλος, καστανού χρώματος, με μικροτεμάχια ( $d < 5\text{mm}$ ) σχιστόλιθου, ασβεστόλιθου και χαλαζία ργυλικό υλικό πλήρωσης.
7,90 – 13,00m	Αργιλοϊλύς, ανοικτού καστανού χρώματος, με μικροτεμάχια ασβεστόλιθου σε αναλογία 85/15 (%).
13,00 – 15,60m	Λατυποπαγές, ζώνη που αποτελείται από μικροτεμάχια ασβεστόλιθου και αργιλοϊλύος σε αναλογία 65/35 (%).
15.60 – 16.90m	Ασβεστόλιθος, κατακερματισμένος (D/3 – D/7) και μικροτεμάχια αδρομερούς ψαμμίτη κατά θέσεις. Κατά τόπους παρατηρούνται γραμμές προστριβής.
16,90 – 25,00m	Ίλύς, γραφική, μαύρου έως γκριζομαύρου χρώματος, με μικροτεμάχια ( $d < 2\text{mm}$ ) σχιστόλιθου και ψαμμίτη.

Πίνακας 3.5: Γεώτρηση 3

ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ : 7,40m

**3.11. Υπόγειο νερό – Αναμενόμενα προβλήματα**

Με βάση τα στοιχεία των γεωτρήσεων, που έχουν πραγματοποιηθεί κοντά στο υπό μελέτη έργο, διαπιστώνεται η ύπαρξη υδροφόρου ορίζοντα σε βάθος μεγαλύτερο των 7m. Η ύπαρξή του καθιστά αναγκαία την κατασκευή συστήματος αποστράγγισης κατά την διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας του έργου.

Σε οποιοσδήποτε εργασίες στεγανοποίησης και αποστράγγισης γίνονται θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η ύπαρξη ενός ιστορικού ποταμού, του Ηριδανού.

Σύμφωνα με στοιχεία που έχει δώσει ένας μεγάλος αριθμός γεωτρήσεων στην περιοχή των Αθηνών, η στάθμη του ελεύθερου ορίζοντα βρίσκεται σε σχετικά μικρό βάθος μεταξύ 4,5 και 19,5 m (Αντωνίου, 1998).

Με βάση την γεωτεχνική έρευνα που έγινε στον υπό κατασκευή υπόγειο χώρο στάθμευσης της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ στην συμβολή των οδών Πειραιώς και Ιερά Οδός, ο υδροφόρος ορίζοντας συναντάται σε βάθος μεγαλύτερο των 7,5 m.

Το βάθος εκσκαφής των ανοιχτών ορυγμάτων στην υπόγεια διάβαση φτάνει μέχρι τα 6,5 m, οπότε ο υδροφόρος ορίζοντας δεν επηρεάζει την κατασκευή του έργου. Το καλλυμένο τμήμα του έργου φτάνει σε βάθος εκσκαφής μεγαλύτερο από 7,5 m, οπότε πρέπει να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα στην κατασκευή του έργου για την αντιμετώπιση του υπόγειου νερού (κεφάλαιο 4ο).

### 3.12. Πλάνο ανάπτυξης

Δεν πρέπει να υποτιμάται ότι η καρδιά της πόλης είναι το ιστορικό της κέντρο και αυτό το κέντρο στην Αθήνα, παρά τον αρχαιολογικό του πλούτο, λόγω των δυσκολιών πρόσβασης, έχει χάσει το ρόλο που του ανήκει. (Βλαστός 2003).

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που παρουσιάζει η Ιερά Οδός από την οδό Πειραιώς μέχρι την Κωνσταντινουπόλεως, είχε γίνει μελέτη από την ΕΑΧΑ (ΦΕΚ 909/15.10.97 ) για πεζοδρόμηση του δρόμου. Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής γίνεται πρόταση για μετατροπή της Ιεράς Οδού σε δρόμο ήπιας κυκλοφορίας με μερικές αλλαγές στις κατευθύνσεις, όπως θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο με τις προτεινόμενες λύσεις, ώστε να εξυπηρετείται ο υπό κατασκευή υπόγειος χώρος στάθμευσης στον κόμβο των οδών Πειραιώς και Ιεράς Οδού.

Η Πειραιώς είναι ένας δρόμος στον οποίο γίνονται προσπάθειες ανάπλασης-αναβάθμισης, κάτι που γίνεται εμφανές και από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο και από τις προτάσεις από διάφορους φορείς που δίνουν έναν διαφορετικό χαρακτήρα στον δρόμο σε σχέση με τον βιομηχανικό που είχε ή την φάση εγκατάλειψης που πέρασε αργότερα.

Παρόμοιες προτάσεις γίνονται για το Μεταξουργείο, με στόχο την αναβάθμιση της περιοχής στα πλαίσια της ανάδειξης των “παλιών” γειτονιών στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας.

### 3.13. Ενοποίηση Αρχαιολογικών Χώρων Αθήνας – ΕΑΧΑ

Στο πλάνο ανάπτυξης της περιοχής εξέτασης κινείται και η ενοποίηση των αρχαιολογικών χώρων Αθήνας, με διάφορες προτάσεις από την ίδρυσή της μέχρι σήμερα. Οι αρχαιολογικοί χώροι της Αθήνας αποτελούν το κύριο στοιχείο της πολιτιστικής κληρονομιάς της πόλης, καθώς και την πιο ζωντανή μαρτυρία της ιστορικής της συνέχειας διαμέσου των αιώνων. Η «ενοποίησή» τους υπήρξε επί δεκαετίες το όνειρο αρχιτεκτόνων, πολεοδόμων και κατοίκων.

Ο όρος «ενοποίηση» σημαίνει τη δημιουργία ενός ενιαίου δικτύου διαδρομών το οποίο θα περιλαμβάνει ως προεξάρχοντα στοιχεία τα μνημεία και τους αρχαιολογικούς χώρους, θα ενσωματώνει όμως παράλληλα χώρους πρασίνου, ελεύθερους και κοινόχρηστους χώρους, χώρους πολιτιστικών δραστηριοτήτων και αναψυχής καθώς και κοινωφελείς εγκαταστάσεις (Γαλάνη, 2004).

Ταυτόχρονα, το δίκτυο αυτό θα είναι σε στενή σχέση με το δίκτυο κεντρικών λειτουργιών της πόλης, ούτως ώστε οι διελεύσεις από αυτή την «ενοποιημένη ζώνη» να προκύπτουν ως αυτόματη συνέπεια της γενικότερης χρήσης και διακίνησης στον αστικό χώρο.

Η πολιτική ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων της Αθήνας έχει ως στόχο να διορθώσει ένα σοβαρό πρόβλημα τεμαχισμού που προκαλούν μεγάλες οδικές αρτηρίες στους αρχαιολογικούς χώρους της πρωτεύουσας. Το ζητούμενο είναι να αποκατασταθεί η ενότητά τους και ο πεζός να μπορεί να τους επισκέπτεται στο σύνολό τους, χωρίς να παρεμποδίζεται από την κυκλοφορία.

Σημαντικές προσπάθειες - προτάσεις προς την κατεύθυνση της ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων της Αθήνας έχουν γίνει από την ΕΑΧΑ (Ενοποίηση των Αρχαιολογικών Χώρων της Αθήνας) που συστήθηκε το 1997 (ΦΕΚ 909/Β/15.10.1997) για να αναλάβει την ευθύνη της υλοποίησης του προγράμματος και της δημιουργίας ενός από τα μεγαλύτερα και σημαντικότερα ανοιχτά μουσεία του κόσμου προς όφελος των κατοίκων και των επισκεπτών της πόλης.

#### 3.13.1. Η πρόταση για την οδό Πειραιώς

Μέσα σε αρκετές προτάσεις που έχουν γίνει από την ΕΑΧΑ για την ανάπλαση του ιστορικού κέντρου, υπάρχει και πρόταση για την ανάπλαση της οδού Πειραιώς στα πλαίσια της ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων της Αθήνας. Έχει γίνει μελέτη από τους αρχιτέκτονες : Γ. Αλμπάνη, Ν. Φιντικάκη, Κ. Φινέ, Μ.Φινέ, Σ. Μεσσαρέ, Μ. Ηλιοπούλου.



Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης, όπως αναφέρεται και στο ΦΕΚ 909/Β/15.10.1997, υπάρχουν οι εξής προτάσεις για την συνέχιση των έργων για την ολοκλήρωση της Ενοποίησης των Αρχαιολογικών Χώρων της Αθήνας:

- ✓ Σύνδεση Κεραμεικού με την Ιερά Οδό (δια υποσκαφής της οδού Πειραιώς)
- ✓ Πεζοδρόμηση Ιεράς Οδού έως την Κωνσταντινουπόλεως – ανάπλαση οδού
- ✓ Απομάκρυνση αμαξοστασίου ΗΛΠΑΠ
- ✓ Ανάπλαση και ανάδειξη τμήματος οδού Πειραιώς
- ✓ Διαμόρφωση χώρων πρασίνου στο Γκαζοχώρι
- ✓ Ολοκλήρωση απαλλοτριώσεων (Γκαζοχώρι, Ερμού δίπλα στο Μουσείο Κεραμεικού, κτίρια στη συμβολή των οδών Ερμού και Αγίων Ασωμάτων).

Παρόλο όμως που η μελέτη για τον Κεραμεικό είχε σχεδόν πλήρη ομοφωνία από την πλειοψηφία των αρμοδίων στους οποίους υπεβλήθη και έχει δημοσιευτεί και στην εφημερίδα της κυβερνήσεως, η υλοποίησή της δεν πραγματοποιήθηκε.

### 3.13.2. Ανάδειξη Αρχαιολογικού Χώρου Ακαδημίας Πλάτωνος

Η υπογειοποίηση της οδού Πειραιώς θα συντελέσει σε μεγάλο βαθμό και στο πλαίσιο της συνολικής ανάδειξης του Αρχαιολογικού Χώρου της Ακαδημίας Πλάτωνος, καθώς σύμφωνα με το καταστατικό της ΕΑΧΑ (ΦΕΚ 909/15.10.1997) προωθούνται, σε συνεργασία του Υπουργείου Πολιτισμού και Τουρισμού, της Διεύθυνσης Πολεοδομικού Σχεδιασμού του ΥΠΕΚΑ (Προόγραμμα Αθήνα-Αττική 2014) και της ΕΑΧΑ:

- ✓ αύξηση του κοινοχρήστου χώρου της ευρύτερης περιοχής, με την προετοιμασία πεζοδρομημένων διαδρομών και σύνδεση του Κεραμεικού με τον αρχαιολογικό χώρο μέσω της περιοχής του Μεταξουργείου, Δημοσίου Σήματος κ.λπ.
- ✓ οριστικοποίηση και εξορθολογισμός του ορίου του αρχαιολογικού χώρου με αύξηση του πράσινου.
- ✓ δημιουργία αφ' ενός οπτικής σύνδεσης του αρχαιολογικού χώρου της Ακαδημίας με τον Ελαιώνα και αφ' ετέρου εξόδου (με σήμανση) του αρχαιολογικού χώρου προς την Εθνική Οδό Αθηνών – Κορίνθου.
- ✓ επαναπροσδιορισμός των όρων δόμησης και χρήσεων γης με στόχο την προώθηση Προεδρικού Διατάγματος για τη σχετική τροποποίηση του ρυμοτομικού σχεδίου.

Παράλληλα, γίνεται από την ΕΑΧΑ προσπάθεια σήμανσης της διαδρομής Κεραμεικός – Δημόσιο Σήμα – Ακαδημία Πλάτωνος, καθώς και μελέτες και έργα μικρής κλίμακας..

### 3.13.3. Οδός Σαλαμίνος

Ιδιαίτερη σημασία στην περιοχή εξέτασης της παρούσας διπλωματικής, έχει η οδός Σαλαμίνος που λόγω της αρχαιολογικής της ενδιαφέροντος είναι σήμερα, κατά το μεγαλύτερο μέρος της, δρόμος που δεν έχει αναδειχθεί.

Ελάχιστα από τα πολλά διατηρητέα και αξιόλογα κτίριά της έχουν αποκατασταθεί ενώ ως διαμορφωμένος πεζόδρομος δεν έχει ακόμη θεσμοθετηθεί με αποτέλεσμα από τα μεγάλα παρτέρια και τα σταθμευμένα οχήματα να μη μπορεί κανείς να περπατήσει.

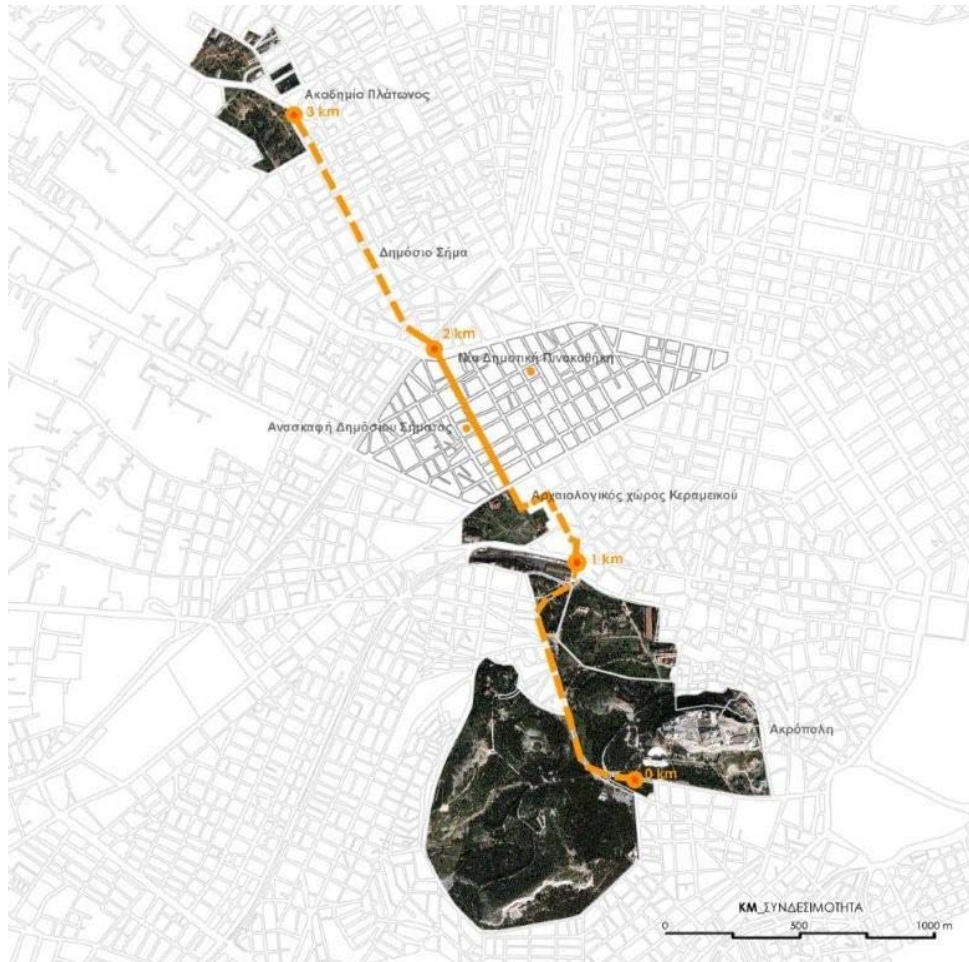
Τέλος, η οδός Σαλαμίνος είναι για την περιοχή ο άξονας που την συνδέει με το ιστορικό κέντρο, νότιοανατολικά με τον αρχαιολογικό χώρο Κεραμεικού και κατ'επέκταση το Θησείο και την Ακρόπολη και βόρειοδυτικά με την Ακαδημία Πλάτωνος (μέσω του Δημόσιου Σήματος).

Η πρόταση για την αναβάθμιση της οδού Σαλαμίνος (Εικόνα 3.14), η οποία έγινε από το αρχιτεκτονικό γραφείο Δοξιάδη έρχεται σε συνέχεια των πρόσφατων ανακοινώσεων του σχεδίου του ΥΠΕΚΑ «Αθήνα-Αττική 2014» και της υπό διαμόρφωσης σχετικής πολιτικής της Κυβέρνησης και των αρμόδιων φορέων για το Νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας.



**Εικόνα 3.14: Πρόταση  
διαμόρφωσης ανάπλασης της οδού  
Σαλαμίνος  
ΠΗΓΗ:  
[www.kmprotypigeitonia.org](http://www.kmprotypigeitonia.org)**

Στο σχήμα 3.9 φαίνεται η πορεία του Δημόσιου Σήματος μέσω του Κεραμεικού. Ο δρόμος που διασχίζει την περιοχή του Μεταξουργείου μέχρι να καταλήξει στην Ακαδημία Πλάτωνος, είναι η οδός Σαλαμίνας.



**Σχήμα 3.9: Η πορεία του Δημόσιου Σήματος μέσω του Κεραμεικού**  
**ΠΗΓΗ: [www.kmprotypigeitionia.org](http://www.kmprotypigeitionia.org)**

#### 3.13.4. Πεζόδρομος της οδού Ερμού

Η πεζοδρόμηση του τμήματος της οδού Ερμού από την Πλατεία Αγίων Ασωμάτων έως την οδό Πειραιώς, σε συνδυασμό με τους πεζοδρόμους Διονυσίου Αρεοπαγίτου και Αποστόλου Παύλου, αποτελεί το τελευταίο τμήμα του “Μεγάλου Περιπάτου” που διατρέχει τους έξι αρχαιολογικούς χώρους του κέντρου της Αθήνας, από την Πύλη του Αδριανού έως το Γκάζι. Το τμήμα της οδού από την Πλατεία Αγίων Ασωμάτων έως την οδό Πειραιώς συνέδεσε την τύχη του με τις βιομηχανικές χρήσεις της οδού Πειραιώς τον 19ο και 20ο αιώνα, με το χονδρεμπόριο, με τη λειτουργία του εμπορικού σιδηροδρόμου Αθηνών-Πειραιώς και με την εξυπηρέτηση των δύο αξόνων

υπερτοπικής κυκλοφορίας της Πειραιώς και της Ιεράς Οδού. Η κατάληξη του πεζόδρομου της Ερμού στην οδό Πειραιώς (Εικόνα 3.15).



**Εικόνα 3.15: Η κατάληξη του πεζόδρομου της Ερμού στην οδό Πειραιώς**

Πριν ξεκινήσουν τα έργα της πεζοδρόμησης το τμήμα αυτό της οδού Ερμού παρουσίαζε εικόνα υποβάθμισης και εγκατάλειψης. Η κακή κατάσταση των πεζοδρομίων, τα σταθμευμένα οχήματα απέτρεπαν την πεζή κυκλοφορία και δεν επέτρεπαν στους λίγους πεζούς περαστικούς και στους πολύ περισσότερους εποχούμενους να αντιληφθούν ότι κατά μήκος σχεδόν όλης της οδού Ερμού, μετά την Πλατεία Ασωμάτων, εκτείνεται ο αρχαιολογικός χώρος του Κεραμεικού (Εικόνα 3.16).



**Εικόνα 3.16: Ο πεζόδρομος της Ερμού δίπλα στον Κεραμεικό**



Η ανάπλαση της οδού Ερμού έχει στόχο την ανάδειξη του αρχαιολογικού χώρου του Κεραμεικού και τη σύνδεσή του με τους υπόλοιπους αρχαιολογικούς χώρους του κέντρου της Αθήνας. Το αποτέλεσμα της παρέμβασης ήταν η δημιουργία οπτικής επαφής και λειτουργικών συνδέσεων ανάμεσα στον Κεραμεικό και τη σύγχρονη πόλη, με τις αρχαιότητες να γίνονται πλέον άμεσα ορατές στους περαστικούς. Έτσι ο πεζόδρομος λειτουργεί ως πόλος έλξης για τους επισκέπτες που ανακαλύπτουν ξανά την περιοχή. Το συγκεκριμένο τμήμα της οδού είναι χαρακτηρισμένο ως πεζόδρομος με το ΦΕΚ 471/Δ΄ 19-5-2003.

### 3.13.5. Απαλλοτρίωση αμαξοστάσιο του ΗΛΠΑΠ στον Κεραμεικό

Σημαντικό ρόλο στην πρόταση για ενοποίηση, όπως αυτή παρουσιάζεται στην παρούσα διπλωματική θα παίξει και η απαλλοτρίωση του αμαξοστασίου του ΗΛΠΑΠ. Αυτό προκύπτει από την έγκριση για αναγκαστική απαλλοτρίωση ή εξαγοράς ακινήτου του πρώην αμαξοστασίου ΗΛΠΑΠ σύμφωνα με ομόφωνη γνωμοδότηση του Κεντρικού Αρχαιολογικού Συμβουλίου.

Η απαλλοτρίωση συνολικής έκτασης 4,5 στρεμμάτων στη συμβολή του πεζόδρομου της Ερμού με την οδό Πειραιώς, (Εικόνα 3.17) εντάσσεται στο πλαίσιο της ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων της Αθήνας, από τον Κεραμεικό έως την Ακαδημία Πλάτωνος, ενώ παράλληλα, προτείνονται απαλλοτριώσεις στις ζώνες πρασίνου γύρω από τον Αρχαιολογικό χώρο.



Εικόνα 3.17: Αμαξοστάσιο ΗΛΠΑΠ

### 3.13.6. Πλατεία Κεραμεικού

Η Πλατεία Κεραμεικού (Εικόνα 3.18) είναι μια καινούρια πλατεία στην Αθήνα, που δημιουργήθηκε στη θέση των παραπηγμάτων της παλιάς Κορεάτικης Αγοράς (Ο.Τ. 107 & 108), στη συμβολή των οδών Ερμού και Πειραιώς απέναντι από το Γκάζι. Αποτελεί την κατάληξη του Μεγάλου Περιπάτου που είναι σε έκταση μεγαλύτερη από την Πλατεία Συντάγματος.



**Εικόνα 3.18: Η πλατεία Κεραμεικού**  
**ΠΗΓΗ: [www.astynet.gr](http://www.astynet.gr)**

Η περιοχή συνέδεσε την τύχη της με την εγκατάσταση βιομηχανικών χρήσεων, από το δεύτερο μισό του 19ου μέχρι και τα τέλη σχεδόν του 20ου αιώνα, όταν έπαψε να λειτουργεί το βιομηχανικό συγκρότημα του Φωταερίου.

Για την απαλλοτρίωση του συγκροτήματος των παραπηγμάτων (καταστημάτων, παλαιών κατοικιών, αποθηκών κλπ.) συνολικής επιφανείας 10,5 στρ. καταβλήθηκαν στους δικαιούχους περίπου 14 εκατομμύρια ευρώ. Οι διαδικασίες απαλλοτρίωσης ολοκληρώθηκαν τον Απρίλιο 2005. Μετά την ολοκλήρωση των διαδικασιών πραγματοποιήθηκε αμέσως η κατεδάφιση των κτηρίων και έτσι απεφεύχθη η κατάληψη των κτισμάτων που είχε επανειλημμένα επιχειρηθεί. Στη συνέχεια η ΕΑΧΑ ΑΕ πραγματοποίησε εργασίες προσωρινής διαμόρφωσης του χώρου σε κοινόχρηστο χώρο πρασίνου ([astynet.gr](http://astynet.gr)).



### **3.14. Συμπέρασμα**

Με την απομάκρυνση του εργοταξίου του ΜΕΤΡΟ, στη συμβολή των οδών Ιερά Οδός και Πειραιώς, την απαλλοτρίωση του αμαξοστασίου του ΗΛΠΑΠ, δίπλα ακριβώς στον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού, θα προκύψει ελεύθερος χώρος που θα συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην αναβάθμιση της ποιότητα ζωής σε συνδυασμό με την πρόταση για αστική ανάπλαση της Πειραιώς, όπως αυτή παρουσιάζεται στην παρούσα διπλωματική.



## **Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>**

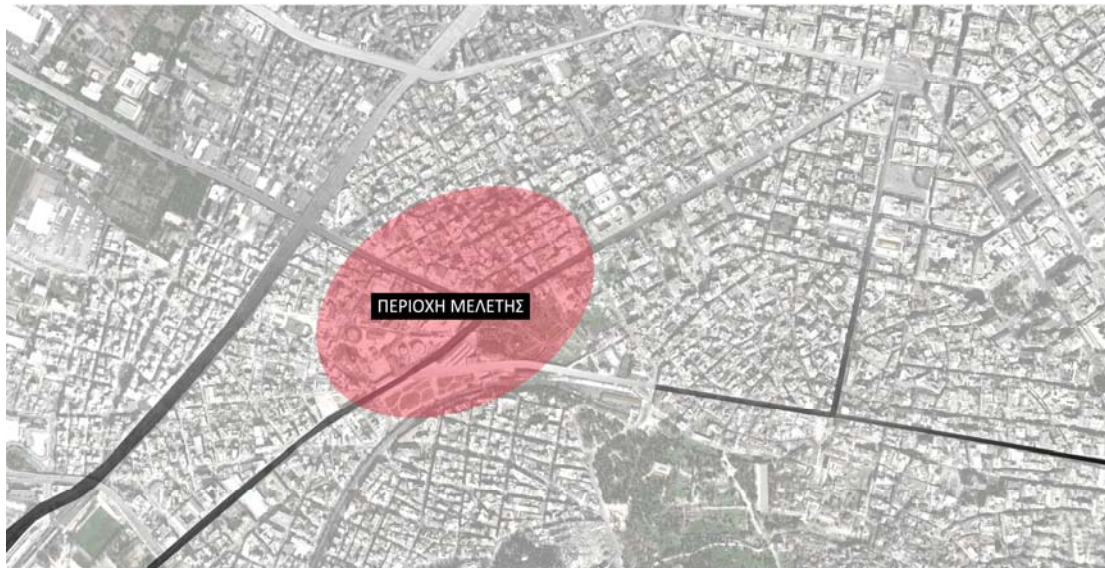
### **Περιγραφή έργου**



## 4. Περιγραφή έργου

### 4.1. Εισαγωγή

Το προτεινόμενο έργο παρεμβάσεων που εξετάζεται στην παρούσα διπλωματική εργασία αφορά τη διερεύνηση της πρότασης υπογειοποίησης της οδού Πειραιώς, στη συμβολή της με την Ιερά Οδό (Σχήμα 4.1).



Σχήμα 4.1: Περιοχή εξέτασης

Η συγκεκριμένη πρόταση αποτελεί βασική στρατηγική επιλογή στα σχέδια ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων Αθήνας στην ευρύτερη περιοχή του ιστορικού κέντρου.

Μέσα από τον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού, το έργο θα συμβάλλει στην οριοθέτηση του Δημόσιου Σήματος (του αρχαίου νεκροταφείου της πρωτεύουσας) μέχρι την Ακαδημία Πλάτωνος (πρόγραμμα Αθήνα Αττική 2014).

Το έργο συμβάλλει επίσης στη σύνδεση του υφιστάμενου δικτύου πεζοδρόμων της ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων Αθήνας (πεζόδρομος Ερμού) με Κεραμεικό – Μεταξουργείο, μέσω του πεζόδρομου της οδού Σαλαμίνας. Η Ιερά Οδός θα μετατραπεί σε δρόμο ήπιας κυκλοφορίας (απαιτείται μελέτη). Παρόλο που η πρόταση της ΕΑΧΑ (ΦΕΚ 909/15.10.97) ήταν για μετατροπή της Ιεράς Οδού σε πεζόδρομο (από Πειραιώς μέχρι Κωνσταντινουπόλεως), η κατασκευή χώρου στάθμευσης της Αττικό Μετρό στη συμβολή Ιεράς Οδού-Πειραιώς, αλλάζει τα δεδομένα.



Είναι ένα έργο μεγάλης αστικής ανάπλασης στο κέντρο της Αθήνας με πολλαπλά οφέλη για την ευρύτερη περιοχή των Αθηνών. Η απελευθέρωση τμήματος του επιφανειακού οδικού δικτύου της οδού Πειραιώς και η απαλλοτρίωση του αμαξοστασίου του ΗΛΠΑΠ, θα δημιουργήσει χώρους πρασίνου, αναψυχής, διαδρομών.

Η διαμόρφωση της ενοποίησης των ελευθέρων χώρων στην περιοχή του Κεραμεικού είναι ένα έργο υποδομής σε μια υποβαθμισμένη περιοχή του κέντρου της Αθήνας και η απόδοσή του στους κατοίκους είναι πολύ σημαντική. Πρόκειται για ένα έργο το οποίο δεν θα ωφελήσει μόνο τους ήδη υπάρχοντες κατοίκους, αλλά θα αποτελέσει σημαντικό κίνητρο και για τους κατοίκους που θέλουν να επανακατοικήσουν τις υποβαθμισμένες περιοχές του Μεταξουργείου και του Κεραμεικού.

Επιπλέον θα βελτιωθούν οι κυκλοφοριακές συνθήκες σε μια περιοχή η οποία αντιμετωπίζει κυκλοφοριακούς φόρτους ιδιαίτερα τις βραδινές ώρες εξαιτίας του μεγάλου αριθμού των κέντρων διασκέδασης που βρίσκονται στη Ιερά οδό και της άναρχης στάθμευσης.

Τέλος, τα αρχαιολογικά ευρήματα που πιθανόν θα έρθουν στο φως από τις εκσκαφές για την ταπείνωση της οδού Πειραιώς αποτελούν σημαντικό παράγοντα.

## 4.2. Προτεινόμενες λύσεις

Στον παρακάτω χάρτη (Σχήμα 4.2), φαίνονται οι ονομασίες των κεντρικών αρτηριών, που αναφέρονται στις προτεινόμενες λύσεις.



Σχήμα 4.2: Περιοχή εξέτασης με βασικές αρτηρίες

Πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στην περιοχή διερεύνησης και σε αρκετούς φορείς, ώστε να καταταστωθεί σταδιακά το πλαίσιο στο οποίο θα κινείται η πρόταση.

Για την επιλογή των προτεινόμενων λύσεων εξετάστηκαν αρκετές εναλλακτικές λύσεις με διαφορετικά χαρακτηριστικά μέχρι να γίνει επιλογή της βέλτιστης.

Κατά τον σχεδιασμό του έργου έχουν ληφθεί υπόψη, αρκετές παραδοχές και στοιχεία σχετικά με την εξεταζόμενη περιοχή:

- Σε όλες τις λύσεις βασική προϋπόθεση είναι να μην σταματήσει η κυκλοφορία στην οδό Πειραιώς.
- Λαμβάνεται υπόψη η υφιστάμενη κατάσταση της περιοχής γύρω από την οδό Πειραιώς (όπως παρουσιάζεται και στο 3ο Κεφάλαιο).
  - ✓ η ανάδειξη του αρχαιολογικού χώρου του Κεραμεικού και η σύνδεσή του με την Ακαδημία Πλάτωνος,
  - ✓ η μετατροπή της Ιεράς Οδού σε δρόμο ήπιας χρήσης
  - ✓ η επικείμενη απαλλοτρίωση του αμαξοστασίου του ΗΛΠΑΠ, σύμφωνα με απόφαση του ΚΑΣ (Κεντρικό Αρχαιολογικό Συμβούλιο)
  - ✓ η κατασκευή του υπόγειου χώρου στάθμευσης στη συμβολή της Πειραιώς με την Ιερά Οδό
  - ✓ να μην επηρεαστεί η σήραγγα μετρό που περνάει κάτω από την Πειραιώς (σε βάθος 20m), στη συμβολή της με τον πεζόδρομο της Ερμού
  - ✓ η αναβάθμιση της περιοχής του Μεταξουργείου
  - ✓ η δημιουργία ενός υπερτοπικού χώρου πρασίνου-ανααψυχής
  - ✓ η εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών
- Ως προς τη μορφολογία, η οδός Πειραιώς στο ύψος κατασκευής των έργων που μελετώνται έχει κατηφορική φορά από Αθήνα προς Πειραιά με μέση κλίση 0,94%. Στο πρώτο τμήμα των έργων προς Αθήνα η κλίση αυτή είναι ηπιότερη και τείνει να είναι οριζόντια, ενώ στο τελευταίο τμήμα προς Πειραιά η κλίση τείνει να γίνεται εντονότερη.

Οι τρεις λύσεις που προκρίθηκαν ύστερα από εξέταση όλων των παραδοχών για το έργο της υπογειοποίησης τμήματος της οδού Πειραιώς, έχουν σαν κατάληξη τον πεζόδρομο της Ερμού.

-Η πρώτη εναλλακτική λύση καλύπτει όλο το πλάτος του δρόμου. Το ανοιχτό όρυγμα ξεκινάει από την Αγ. Ασωμάτων. Στην οδό Σαλαμίνας ξεκινάει το υπόγειο τμήμα, μέχρι την Ερμού. Το ανοιχτό όρυγμα φτάνει μέχρι την Περσεφόνης.

-Η δεύτερη εναλλακτική λύση καλύπτει δύο λωρίδες κυκλοφορίας, εκατέρωθεν της κεντρικής νησίδας. Το ανοιχτό όρυγμα ξεκινάει από την Αγ. Ασωμάτων. Στην οδό Σαλαμίνας ξεκινάει το υπόγειο τμήμα, μέχρι την Ερμού. Το ανοιχτό όρυγμα φτάνει μέχρι την Περσεφόνης.

-Η Τρίτη εναλλακτική λύση έχει μικρότερο μήκος από τις άλλες δύο λύσεις, ενώ καλύπτει όλο το πλάτος του δρόμου. Το ανοιχτό όρυγμα ξεκινάει από την Πλαταιών. Στην Ιερά Οδό αρχίζει το υπόγειο τμήμα, μέχρι την Ερμού. Το ανοιχτό όρυγμα φτάνει μέχρι την Περσεφόνης.

### 4.3. Τυπική διατομή της οδού

Στην επιλογή της βέλτιστης λύσης, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η επιλογή της κατάλληλης διατομής, η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική κατά την διάρκεια σχεδιασμού ενός οδικού έργου.

Οι παράμετροι που επηρεάζουν τόσο τη διαμόρφωση, όσο και την επιλογή των μερών που συνιστούν τις διατομές είναι:

- τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του εδάφους
- τα λειτουργικά δεδομένα του οδικού δικτύου,
- τα λειτουργικά δεδομένα της κυκλοφορίας, όπως
  - η ταχύτητα
  - ο φόρτος και
  - η σύνθεση της κυκλοφορίας
- οι επιπτώσεις στο περιβάλλον,
- η σχέση της οδού με τον παρόδιο χώρο,
- οι διάφορες λειτουργικές απαιτήσεις που εμφανίζονται στον οδικό χώρο.

Ενώ σπουδαίο ρόλο στην διαδικασία επιλογής της κατάλληλης διατομής παίζουν οι διαστάσεις του περιτυπώματος όπως το πλάτος και το ελεύθερο ύψος κίνησης των οχημάτων.

Στην επιλογή του πλάτους λαμβάνεται υπόψη το υφιστάμενο οδικό δίκτυο, ενώ το ελάχιστο απαιτούμενο ελεύθερο ύψος πρέπει να είναι 5m. Κατά την διάρκεια σχεδιασμού και επιλογής των κατάλληλων γεωμετρικών χαρακτηριστικών μιας

διατομής πρέπει να προβλέπεται η κατασκευή πεζοδρομίων, η τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων και αερισμού.

Για την επιλογή της κατάλληλης διατομής ακολουθήθηκε η διαδικασία που περιλαμβάνεται στις ΟΜΟΕ-Δ με χρήση επικαιροποιημένων τιμών, σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά δεδομένα κυκλοφοριακής ροής.

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 3.3.2 η οδός, βάσει της λειτουργίας της, κατατάσσεται στην κατηγορία Β με λειτουργική βαθμίδα ΙΙΙ. Ως προς τη διαστασιολόγηση, η διατομή που χρησιμοποιείται στην υπογειοποίηση της οδού Πειραιώς προσεγγίζει τη διατομή β4ν\*.

Η συγκεκριμένη κατάταξη οδών (β4ν\*) αναφέρεται σε υπεραστικές οδούς καθώς στα κέντρα των πόλεων τα πλάτη των λωρίδων κυκλοφορίας και γενικότερα η διαστασιολόγηση προσαρμόζεται στις δυνατότητες και τις ανάγκες που υπάρχουν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η οδός Πανεπιστημίου που διαθέτει 4 λωρίδες με κατεύθυνση προς Ομόνοια και μόλις μία με κατεύθυνση προς Σύνταγμα για την εξυπηρέτηση και προσπέλαση των ΜΜΜ.

#### **4.4. Εναλλακτική Λύση 1 (ΕΛ1)**

##### **4.4.1. Περιγραφή ΕΛ1**

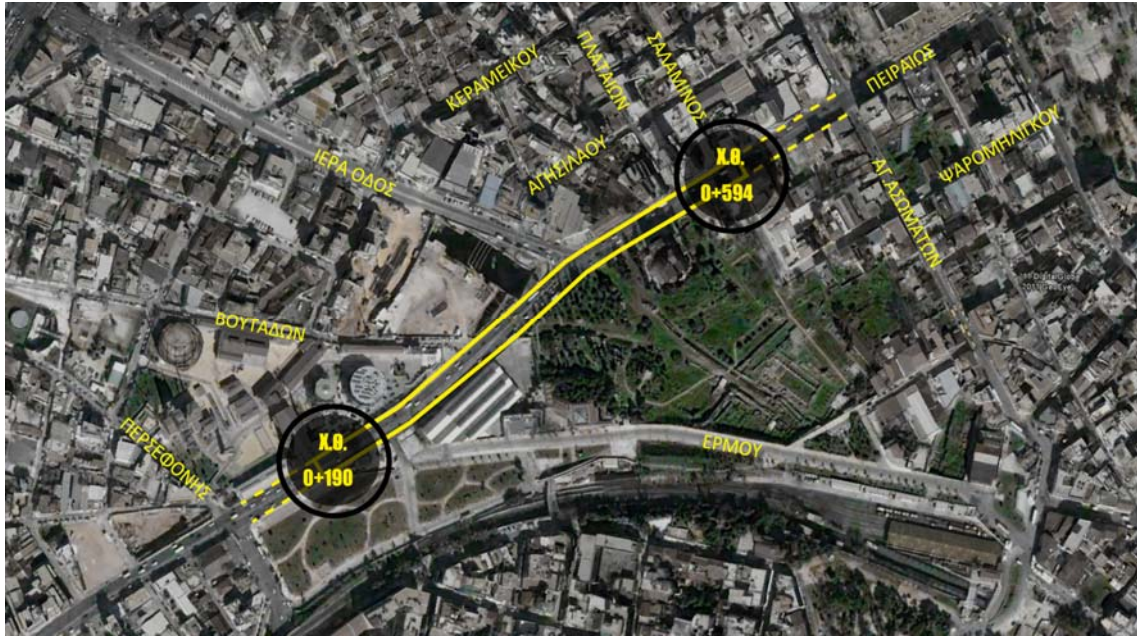
Η 1η εναλλακτική λύση προτείνει η αρχή του υπογειοποιημένου κομματιού είναι στη Χ.Θ. 0+190 από τη μεριά του Πειραιά, δηλαδή στη συμβολή του πεζόδρομου της Ερμού με την Πειραιώς. Από την άλλη μεριά, προς Ομόνοια, το υπογειοποιημένο κομμάτι τελειώνει στη Χ.Θ. 0+594, δηλαδή στον κόμβο της οδού Σαλαμίνας με την Πειραιώς (Σχήμα 4.3). Σε αυτό το τμήμα θα γίνει αστική ανάπλαση.

Η βύθιση του δρόμου ξεκινάει από τον κόμβο της Πειραιώς με την Περσεφόνης και από την άλλη μεριά αναδύεται στο ύψος της διασταύρωσης της οδού Πειραιώς με την οδό Αγ. Ασωμάτων. πρόκειται για υπογειοποίηση 4 λωρίδων (2 ανά κατεύθυνση) και θα πραγματοποιηθεί σε 2 φάσεις, ώστε να μην υπάρξει διακοπή της κυκλοφορίας και ενοχλήσεις από θόρυβο και σκόνη.

Σε αυτή τη λύση ο κόμβος της Πειραιώς με την Ιερά Οδό καταργείται.

Υπογειοποιημένο τμήμα : 404m

Συνολικό μήκος επέμβασης : 617m



Σχήμα 4.3: Σκαρίφημα 1<sup>ης</sup> λύσης

#### 4.4.2. Τυπική διατομή ΕΛ1

Η τυπική διατομή του υπογειοποιημένου τμήματος αποτελείται από 4 λωρίδες κυκλοφορίας (2 ανά κατεύθυνση), με πεζοδρόμιο πλάτους 0,50m στην εξωτερική πλευρά

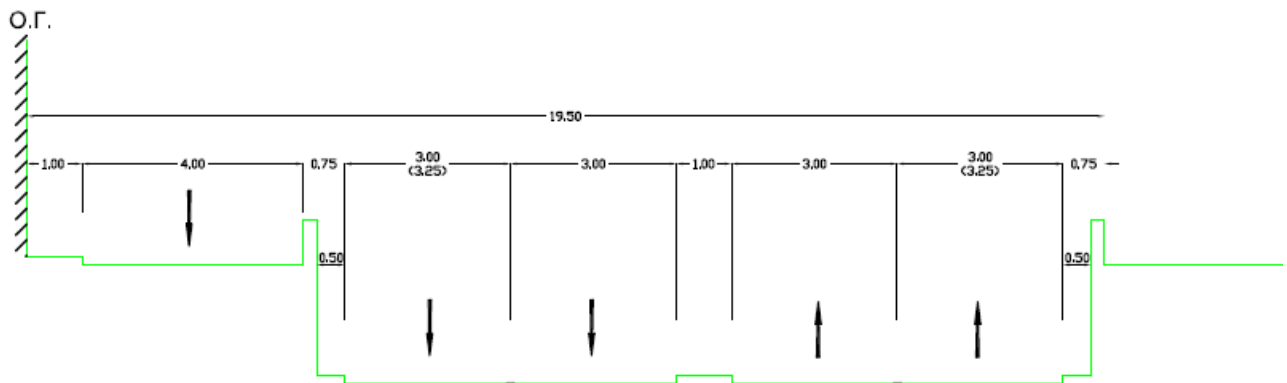
Οι εξωτερικές λωρίδες έχουν πλάτος 3,25m και οι εσωτερικές 3m. Στη μέση βρίσκεται πασσαλοστοιχία, η οποία διαμορφώνεται στο πόδι της σε στηθαίο τύπου New Jersey, με απόσταση από την λωρίδα κυκλοφορίας 0,5m για λόγους ασφαλείας.

Το ελεύθερο ύψος της τυπικής διατομή του υπογειοποιημένου τμήματος είναι 5m. Το βάθος του έργου είναι μεταβλητό και το μέγιστο βάθος είναι στα 8,5m σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μηκτομικής χάραξης. Πάνω από την τυπική διατομή προβλέπεται διαθέσιμο ύψος μέχρι την επιφάνεια κυκλοφορίας τουλάχιστον 2m, όπου βρίσκονται η πλάκα επικάλυψης και τα υλικά επίχωσης του έργου (υλικά φύτευσης, πεζοδρόμησης κλπ.).

Η διατομή στα ανοικτά τμήματα του έργου (τμήμα βύθισης και τμήμα ανάδυσης) έχει τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, εκτός φυσικά από το ύψος και τη διαμόρφωση της μεσαίας πασσαλοστοιχίας (νησίδα).

Στην παρούσα λύση προβλέπονται οι ακόλουθες πλευρικές διαμορφώσεις για την εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών, καθώς και των δρόμων που αποκόπτονται:

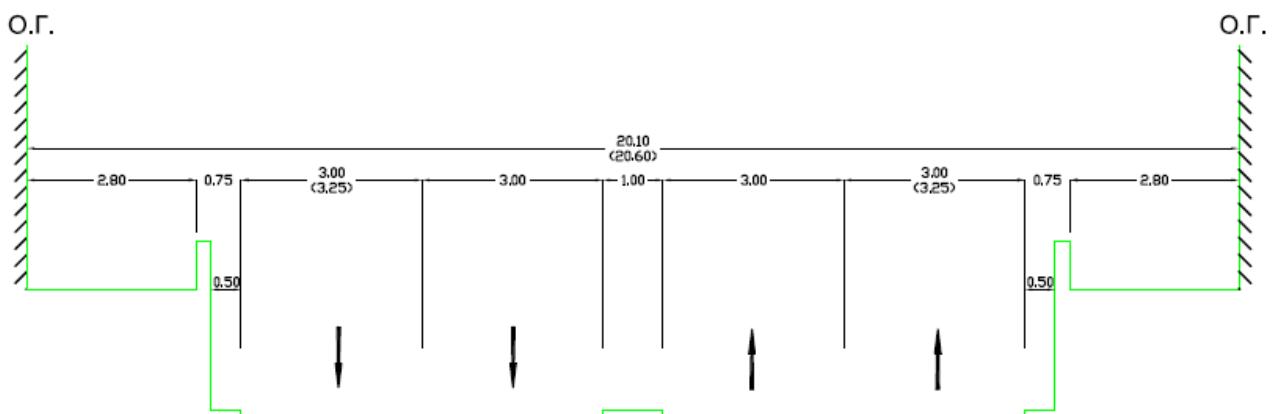
- Στην αρχή της χιλιομέτρησης, στο ρεύμα προς Πειραιά, θα υπάρχει μία λωρίδα δίπλα στην Τεχνόπολη που εξυπηρετεί την δεξιά στροφή που έρχεται από την Βουτάδων. Περιλαμβάνει πεζοδρόμιο πλάτους 1m και μια λωρίδα κυκλοφορίας πλάτους 4m. Διαχωρίζεται με το ανοικτό όρυγμα με τοίχιο πλάτους 0,25m. Αυτή η λωρίδα συμβάλλει στην οδό Πειραιώς, όταν αυτή έχει αναδυθεί (Σχήμα 4.4).



ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ - ΜΕ ΟΔΟ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΕ ΜΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Σχήμα 4.4: Διατομή οδού στο ύψος της Τεχνόπολης (ΕΛ1)

- Προς Ομόνοια, στο ύψος του Μεταξουργείου, προβλέπεται εκατέρωθεν μια λωρίδα πλάτους 2,8m από κυβόλιθο για την εξυπηρέτηση μόνο των παρόδιων ιδιοκτησιών. Η λωρίδα αυτή στην αριστερή πλευρά εκτείνεται μόνο μεταξύ των οδών Πλαταιών και Ασωμάτων. Από την άλλη μεριά οι παρόδιες ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από την Ασωμάτων-Σαλαμίνας με λωρίδα πλάτους 2,8m από κυβόλιθο. Οι δύο αυτές λωρίδες διαχωρίζονται από το ανοικτό όρυγμα με ένα τοίχιο πλάτους 0,25m (Σχήμα 4.5).

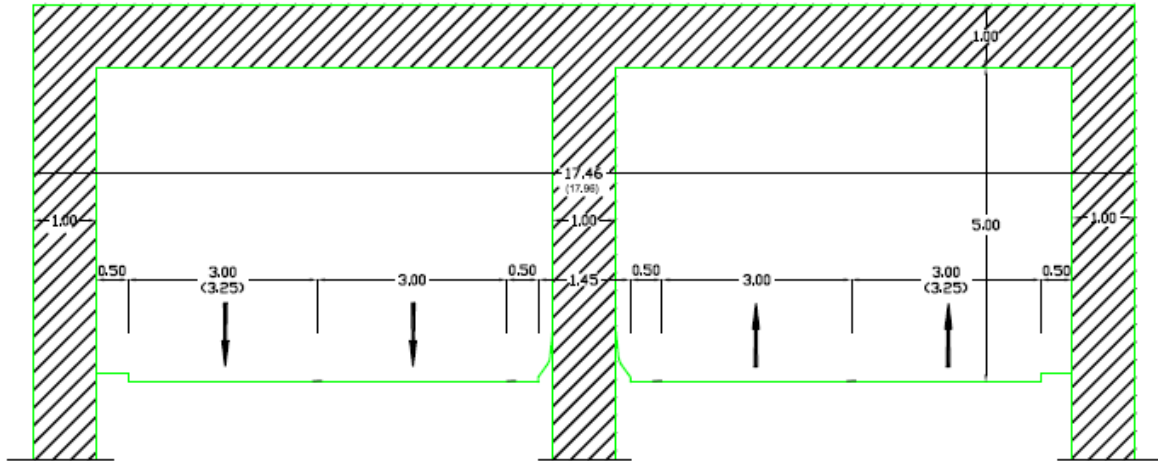


ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ - ΜΟΝΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΑΡΟΔΙΩΝ

Σχήμα 4.5: Διατομή οδού στο ύψος του Μεταξουργείου (ΕΛ1)



- Στην τυπική διατομή (Σχήμα 4.6) προβλέπεται ο κατάλληλος αερισμός στην οροφή της σήραγγας καθώς και ο απαραίτητος φωτισμός. Επίσης θα υπάρξει στεγανοποίηση, σύστημα συλλογής και απαγωγής των ομβρίων και η απαραίτητη σήμανση. Έξοδος διαφυγής δεν χρειάζεται καθώς οι προδιαγραφές αναφέρουν ότι η ύπαρξή της είναι απαραίτητη σε σήραγγες με μήκος μεγαλύτερο από 700m. Στην περίπτωση εξέτασης η σήραγγα έχει μήκος 404m.



ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ - ΤΜΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Σχήμα 4.6: Διατομή υπογειοποιημένου τμήματος (EΛ1)

#### 4.4.3. Κυκλοφοριακή προσέγγιση EΛ1

Κατά μήκος του υπογειοποιημένου τμήματος αλλά και από το σημείο που ξεκινάει η βύθιση μέχρι και το σημείο ανάδυσης της Πειραιώς επηρεάζεται η λειτουργία των ακόλουθων κόμβων :

- *Κόμβος Περσεφόνης – Πειραιώς:* Επιτρέπονται όλες οι κινήσεις από την Περσεφόνης. Παραμένουν τα υπάρχοντα φανάρια και μπαίνει άλλο ένα στη στροφή που έρχεται από τη Βουτάδων, μικρής διάρκειας, για να συμβάλλει η λωρίδα στην Πειραιώς.
- *Κόμβος Βουτάδων – Πειραιώς:* Διατηρείται η δεξιά στροφή επιφανειακά που συμβάλλει στην Πειραιώς όταν αναδύεται.
- *Κόμβος Ιερά Οδός – Πειραιώς:* Ο κόμβος καταργείται. Δεν επιτρέπεται καμία κίνηση από και προς την Ιερά οδό.

- *Κόμβος Πλαταιών – Πειραιώς:* Η Πλαταιών εξυπηρετείται από τη λωρίδα που χρησιμοποιείται για τους παρόδιους. Ερχόμενος κάποιος από την Ασωμάτων εξυπηρετείται στρίβοντας δεξιά στην Πλαταιών. Η αριστερή στροφή προς Πλαταιών καταργείται.
- *Κόμβος Σαλαμίνας – Πειραιώς:* Η Σαλαμίνας είναι πεζόδρομος και θα παραμείνει όπως είναι.
- *Κόμβος Ασωμάτων – Πειραιώς:* Στον κόμβο διατηρούνται τα φανάρια και επιτρέπονται η αριστερή και η δεξιά στροφή από Ασωμάτων.

#### 4.4.4. Συγκοινωνιακή προσέγγιση ΕΛ1

Η Ιερά Οδός θα παραμείνει δρόμος διπλής κυκλοφορίας (ήπιας χρήσης). Από το ύψος της Ιεροφαντών μέχρι την Πειραιώς, η Ιερά Οδός χρησιμοποιείται για την είσοδο και έξοδο από τον υπόγειο χώρο στάθμευσης της ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ, καθώς και για την προσέγγιση της Αγησιλάου για την εξυπηρέτηση των οδηγών με κατεύθυνση προς Ομόνοια. Οι οδηγοί με κατεύθυνση προς Πειραιά εξυπηρετούνται από την Ιεροφαντών, μέσω της οδού Βουτάδων που συμβάλλει στην Πειραιώς.

Οι οδηγοί με κατεύθυνση από Ομόνοια προς Ιερά Οδό χρησιμοποιούν την Μυλλέρου, στρίβοντας αριστερά στην Κεραμεικού. Αυτοί με κατεύθυνση την Ιερά Οδό από Πειραιά εξυπηρετούνται από Περσεφόνης-Ευάνδης-Ιάκχου.

Οι ιδιοκτησίες στο τετράγωνο Σαλαμίνας έως Αγ. Ασωμάτων (με κατεύθυνση προς Ομόνοια) εξυπηρετούνται από Ασωμάτων-Ψαρομηλίγκου-Σαλαμίνας.

## 4.5. Εναλλακτική Λύση 2 (ΕΛ2)

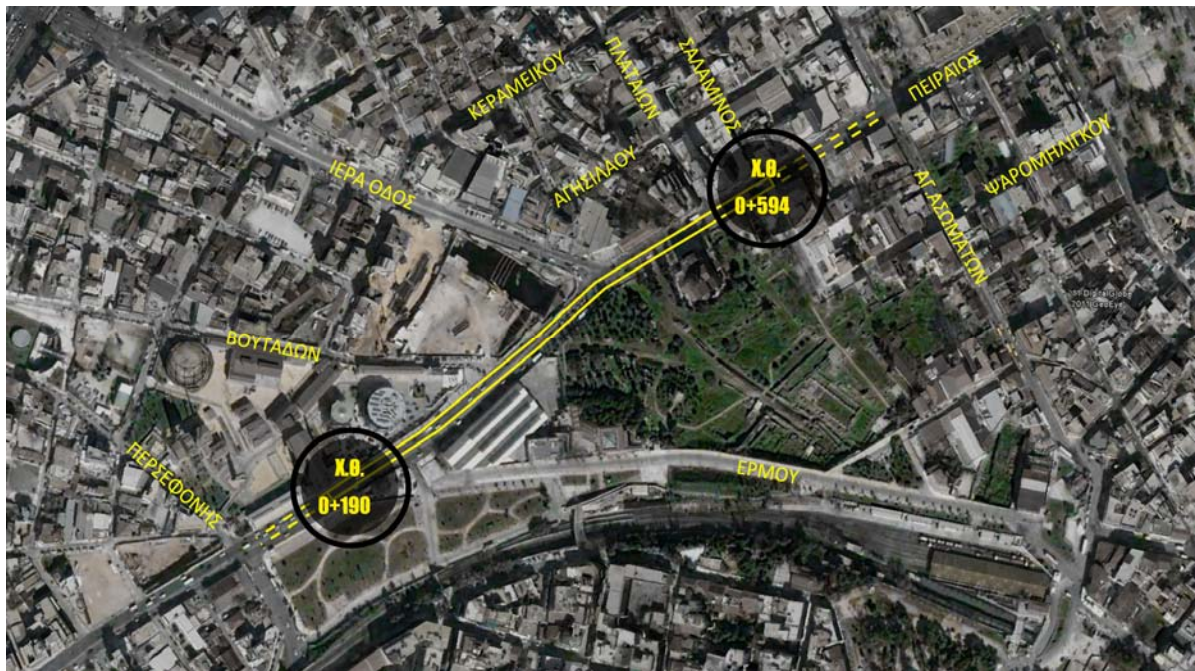
### 4.5.1. Περιγραφή ΕΛ2

Στην 2η εναλλακτική λύση, η υπογειοποίηση γίνεται πάλι από τη Χ.Θ. 0+190 μέχρι τη Χ.Θ. 0+594, δηλαδή από τη συμβολή του πεζόδρομου της Ερμού με την Πειραιώς μέχρι τη συμβολή του πεζόδρομου της Σαλαμίνας με την Πειραιώς. Επίσης τα σημεία βύθισης και ανάδυσσης είναι τα ίδια με της πρώτης λύσης (Σχήμα 4.7).

Σε αυτή τη λύση το έργο πραγματοποιείται με μία φάση κατασκευής. Υπογειοποιείται μία λωρίδα ανά κατεύθυνση, οι δύο εσωτερικές από τις τέσσερις. Οι δύο εξωτερικές παραμένουν επιφανειακές για την εξυπηρέτηση όλων των στροφών.

Υπογειοποιημένο τμήμα : 404m

Συνολικό μήκος επέμβασης : 617m



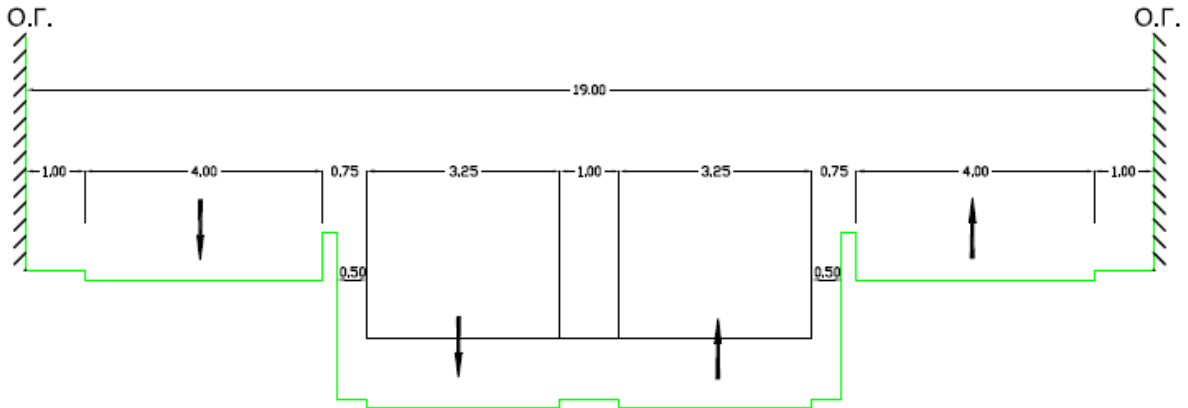
Σχήμα 4.7: Σκαρίφημα 2<sup>ης</sup> λύσης

### 4.5.2. Τυπική διατομή ΕΛ2

Το υπογειοποιημένο τμήμα έχει την ίδια μηκοτομική χάραξη με αυτό της λύσης 1. Θα υπάρχει μία λωρίδα ανά κατεύθυνση πλάτους 3,25m με πεζοδρόμιο 0,5m. Επειδή η κατασκευή γίνεται σε μία φάση, πάσσαλοι υπάρχουν μόνο στις παρειές του υπογειοποιημένου κομματιού. Στο κέντρο υπάρχει ένα στηθαίο τύπου New Jersey

πλάτους 1m αντί για τη μεσαία πασσαλοστοιχία της πρώτης λύσης. Υπάρχει πάλι η απαίτηση για 5m ελεύθερο ύψος.

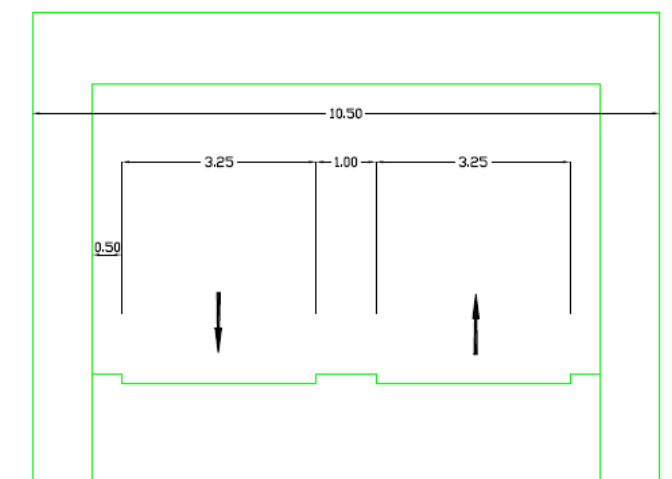
- Στην επιφάνεια του εδάφους προβλέπεται η ύπαρξη μίας λωρίδας ανά κατεύθυνση σε κάθε πλευρά, πλάτους 4m, που εξυπηρετεί τους κόμβους και τα λεωφορεία και με πεζοδρόμιο 1m (Σχήμα 4.8).



ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ - ΜΕ ΟΔΟ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Σχήμα 4.8: Διατομή οδού (ΕΛ2)

- Στην τυπική διατομή (Σχήμα 4.9) θα υπάρχουν όσα αναφέρθηκαν στην τυπική διατομή της 1ης λύσης : αερισμός στην οροφή της σήραγγας, απαραίτητος φωτισμός, σύστημα συλλογής και απαγωγής των ομβρίων στεγανοποίηση και η απαραίτητη σήμανση.



ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ - ΜΙΑ ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Σχήμα 4.9: Διατομή υπογειοποιημένου τμήματος (ΕΛ2)

#### 4.5.3. Κυκλοφοριακή προσέγγιση ΕΛ2

Σε αυτή την περίπτωση οι κόμβοι συνεχίζουν κανονικά την υπάρχουσα λειτουργία τους, πλην ελάχιστων διαφοροποιήσεων. Πιο αναλυτικά :

- *Κόμβος Περσεφόνης – Πειραιώς*: Ο κόμβος συνεχίζει κανονικά τη λειτουργία του με τις υπάρχουσες συνθήκες επιτρέποντας όλες τις στροφές.
- *Κόμβος Βουτάδων – Πειραιώς*: Η δεξιά στροφή της Βουτάδων εξυπηρετείται από την ήδη υπάρχουσα επιφανειακή λωρίδα.
- *Κόμβος Ιερά Οδός – Πειραιώς*: Στο σημείο του κόμβου δημιουργείται μια πλατεία πάνω από το υπογειοποιημένο τμήμα προκειμένου να εξυπηρετούνται όλες οι στροφές.
- *Κόμβος Πλαταιών – Πειραιώς*: Στην Πλαταιών μπορεί κάποιος να συμβάλλει ερχόμενος από την Ομόνοια στρίβοντας δεξιά. Η αριστερή στροφή (ερχόμενος από Πειραιά) καταργείται.
- *Κόμβος Σαλαμίνας – Πειραιώς*: Ο πεζόδρομος ης Σαλαμίνας δεν επηρεάζεται
- *Κόμβος Ασωμάτων – Πειραιώς*: Ο κόμβος λειτουργεί κανονικά με βάση τις σημερινές συνθήκες.

#### 4.5.4. Συγκοινωνιακή προσέγγιση ΕΛ2

Στη συμβολή της Πειραιώς με την Ιερά Οδό επιφανειακά δημιουργείται μια πλατεία πάνω από το υπόγειο τμήμα για την κίνηση προς όλες τις κατευθύνσεις (αριστερά, δεξιά από Ιερά Οδό προς Πειραιώς και αριστερά και δεξιά από Πειραιώς προς Ιερά Οδό). Πέρα από την κατάργηση της αριστερής στροφής από Πειραιώς προς Πλαταιών δεν γίνονται άλλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις. Όλες οι σημερινές στροφές εξυπηρετούνται από τις 2 επιφανειακές λωρίδες, ενώ μειώνεται ο κυκλοφοριακός φόρτος επί της Πειραιώς λόγω της απουσίας αυτών που σκοπεύουν να στρίψουν σε κάποιον από τους παραπάνω κόμβους.



## 4.6. Εναλλακτική Λύση 3 (ΕΛ3)

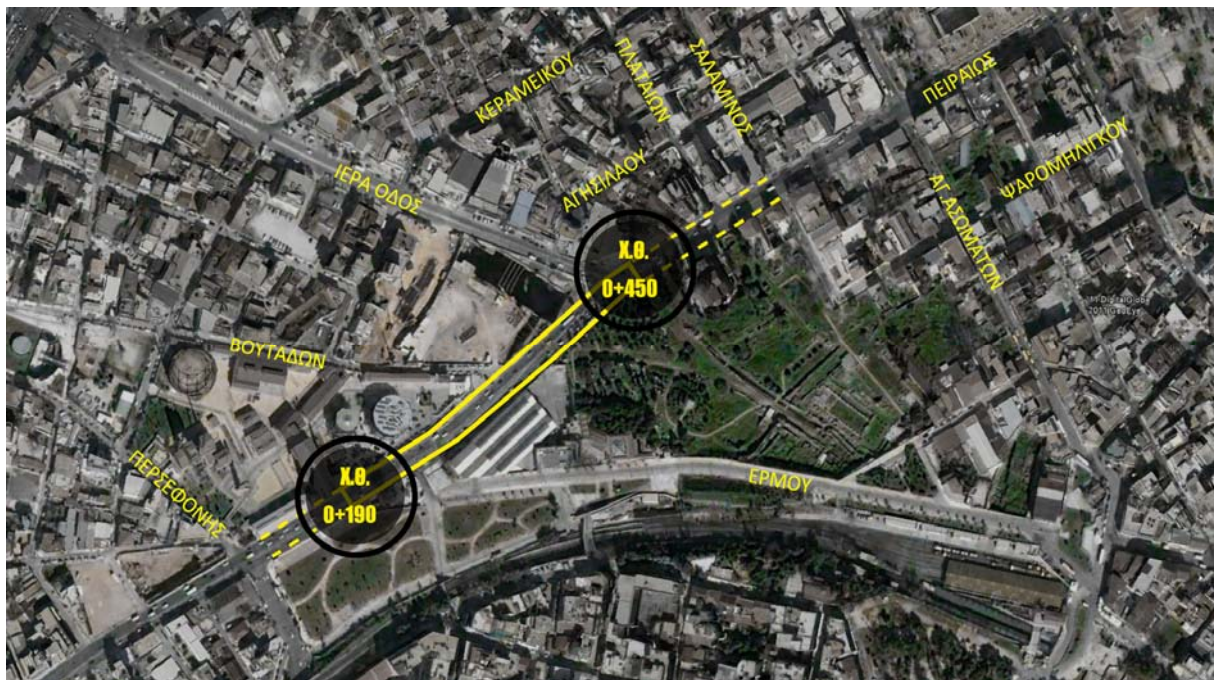
### 4.6.1. Περιγραφή ΕΛ3

Το υπογειοποιημένο κομμάτι ξεκινάει στον κόμβο της Ερμού με την Πειραιώς, δηλαδή στη Χ.Θ 0+190 και ολοκληρώνεται στον κόμβο της Πειραιώς με την Ιερά Οδό στη Χ.Θ. 0+450.

Η αρχή της βύθισης γίνεται στον κόμβο της Περσεφόνης με την Πειραιώς, ενώ η ανάδυση ολοκληρώνεται στο ύψος της Πλαταιών (Σχήμα 4.10). Σε σχέση με τις δύο προηγούμενες λύσεις μοιάζει με την 1η λύση, μόνο που είναι μικρότερη σε μήκος. Υπογειοποιούνται 4 λωρίδες (2 ανά κατεύθυνση). Το έργο πραγματοποιείται σε 2 φάσεις κατασκευής. Ο κόμβος της Πειραιώς με την Ιερά Οδό καταργείται.

Υπογειοποιημένο τμήμα : 260m

Συνολικό μήκος επέμβασης : 467m



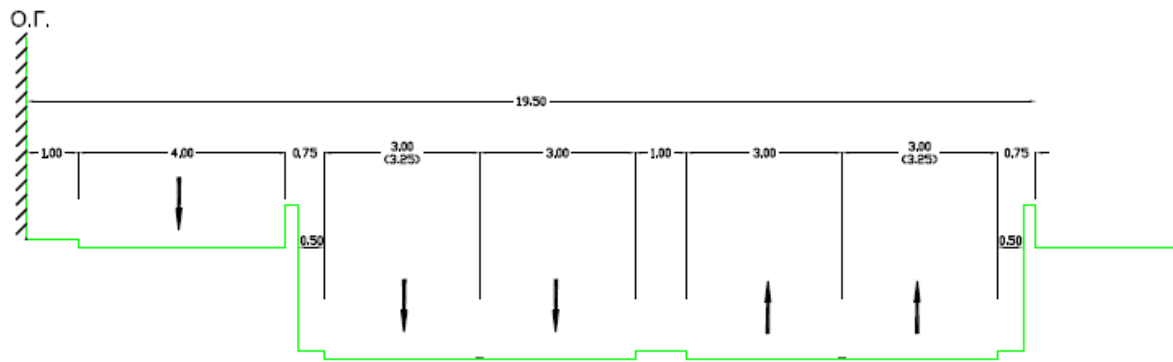
Σχήμα 4.10: Σκαρίφημα 3<sup>ης</sup> λύσης

### 4.6.2. Τυπική διατομή ΕΛ3

Η διατομή που χρησιμοποιείται είναι ίδια με της πρώτης λύσης, δηλαδή με 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση υπογειοποιημένες.



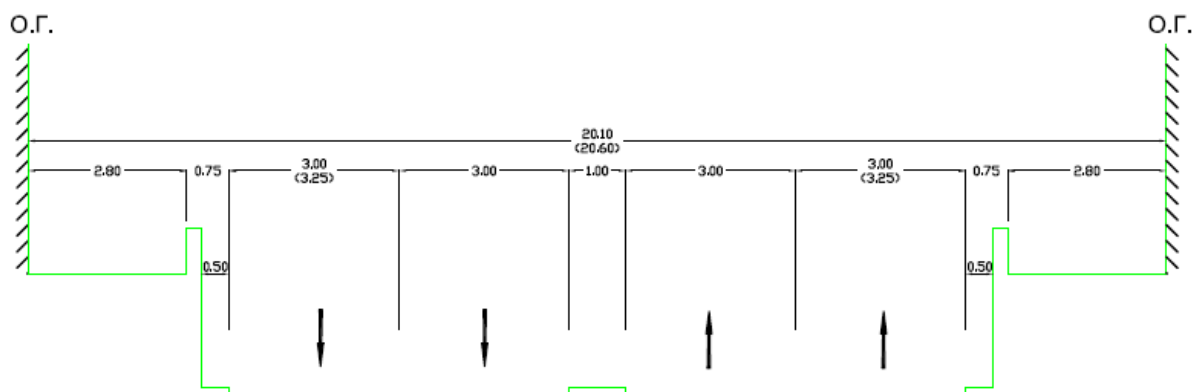
- Στην αρχή της χλιομέτρησης, στην αριστερή πλευρά ερχόμενοι από Πειραιά, θα υπάρχει μία λωρίδα δίπλα στην Τεχνόπολη που εξυπηρετεί την δεξιά στροφή που έρχεται από την Βουτάδων. Περιλαμβάνει πεζοδρόμιο πλάτους 1m και μια λωρίδα κυκλοφορίας πλάτους 4m. Διαχωρίζεται με το ανοικτό όρυγμα με τοίχιο πλάτους 0,25m. Αυτή η λωρίδα συμβάλλει στην οδό Πειραιώς, όταν αυτή έχει αναδυθεί (Σχήμα 4.11).



ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ - ΜΕ ΟΔΟ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΕ ΜΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

Σχήμα 4.11: Διατομή οδού στο ύψος της Τεχνόπολης (ΕΛ3)

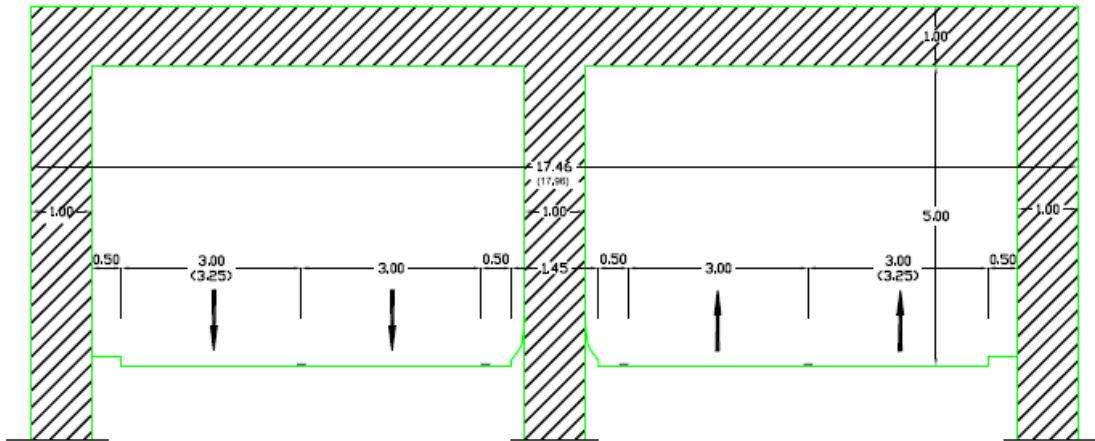
- Στο σχήμα 4.12 φαίνεται η διατομή της οδού από την Πλαταιών μέχρι την Ιερά Οδό και οι επιφανειακοί δρόμοι για την εξυπηρέτηση των παρόδιων. Οι διαστάσεις είναι ίδιες με του σχήματος 4.5.



ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ - ΜΟΝΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΑΡΟΔΙΩΝ

Σχήμα 4.12: Διατομή οδού στο ύψος του Μεταξουργείου (ΕΛ3)

- Στην τυπική διατομή προβλέπεται ο κατάλληλος αερισμός στην οροφή της σήραγγας καθώς και ο απαραίτητος φωτισμός. Επίσης θα υπάρχει στεγανοποίηση, σύστημα συλλογής και απαγωγής των ομβρίων και η απαραίτητη σήμανση. Έξοδος διαφυγής δεν χρειάζεται καθώς οι προδιαγραφές αναφέρουν ότι η ύπαρξή της είναι απαραίτητη σε σήραγγες με μήκος μεγαλύτερο από 700m. Στην περίπτωση εξέτασης η σήραγγα έχει μήκος 404m (Σχήμα 4.13).



ΥΠΟΓΕΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ - ΤΜΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Σχήμα 4.13: Διατομή υπογειοποιημένου τμήματος (ΕΛ3)

#### 4.6.3. Κυκλοφοριακή προσέγγιση ΕΛ3

Σε αυτή την λύση οι κόμβοι που εμπλέκονται με το έργο είναι 4:

- *Κόμβος Περσεφόνης – Πειραιώς*: Στον κόμβο αρχίζει η βύθιση. Στο σημείο αυτό συμβάλλει στην Πειραιώς μία επιφανειακή λωρίδα 4m, που έρχεται από την Βουτάδων, με ένα φανάρι μικρής διάρκειας.
- *Κόμβος Βουτάδων – Πειραιώς*: Η δεξιά στροφή της Βουτάδων παραμένει με μία λωρίδα 4m που συμβάλλει στον επόμενο κόμβο με την Πειραιώς.
- *Κόμβος Ιερά Οδός – Πειραιώς*: Ο κόμβος καταργείται. Δεν επιτρέπεται καμία κίνηση από και προς την Ιερά οδό.
- *Κόμβος Πλαταιών – Πειραιώς*: Είναι το σημείο που έχει αναδυθεί ο δρόμος. Προς την Πλαταιών επιτρέπεται μόνο η δεξιά στροφή.

#### 4.6.4. Συγκοινωνιακή προσέγγιση ΕΛ3

Από την Ιερά Οδό προς Πειραιά οι κυκλοφοριακές ρυθμίσεις είναι οι ίδιες με της πρώτης λύσης. Από την άλλη μεριά η μόνη διαφορά με την πρώτη λύση είναι ότι η πρόσβαση από Πειραιώς στην Ιερά Οδό από Ομόνοια μπορεί να γίνει και μέσω Πλαταιών και Κεραμεικού.

#### 4.7. Συγκριτική αξιολόγηση

Στον πίνακα 4.1 γίνεται μία ποιοτική συγκριτική αξιολόγηση των τριών προτεινόμενων λύσεων. Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν δεν έχουν όλα την ίδια βαρύτητα. Τα βασικότερα είναι : η αστική ανάπλαση, η ενοποίηση των αρχαιολογικών χώρων και τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν.

Η ΕΛ1 εξασφαλίζει την καλύτερη αστική ανάπλαση που είναι και το βασικότερο κριτήριο για την επιλογή της τελικής λύσης. Η ΕΛ3 παρέχει ανάπλαση σε μικρότερο μήκος αλλά η λιγότερο συμφέρουσα αστική ανάπλαση κρίνεται ότι δίνεται από την ΕΛ2 όπου το πλάτος ανάπλασης είναι μόλις 7m (όσο δηλαδή το πλάτος των δύο υπογειοποιημένων λωρίδων).

Μέσω της ΕΛ1 γίνεται η σημαντικότερη ενοποίηση των αρχαιολογικών χώρων καθώς ενώνει την Ερμού με την Σαλαμίνας δημιουργώντας έτσι μια μεγάλη οδό για περίπατο. Σε προτίμηση δεύτερη έρχεται η ΕΛ3 και τελευταία η ΕΛ2 καθώς υστερεί σε πλάτος.

Ως προς τα οικονομικά οφέλη είναι φανερό ότι η ΕΛ1 εξαιτίας της επιφανειακής ανάπλασης, της αύξησης στην τιμή των ακινήτων και της γενικότερης αναβάθμισης της περιοχής προκρίνεται έναντι της ΕΛ3 και της ΕΛ2 αντίστοιχα. Η ΕΛ3 προτιμάται από τη ΕΛ2 λόγω της ανάπλασης που γίνεται.

Μέσω της ΕΛ1 υπάρχει αισθητή βελτίωση της κυκλοφορίας επί της Πειραιώς καθώς δεν επιβαρύνεται η κυκλοφορία από τις στροφές. Συγκριτικά, με βάση το ίδιο κριτήριο δεύτερη στην προτίμηση έρχεται η ΕΛ3 που απελευθερώνει την κυκλοφορία με 2+2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, σε μικρότερο μήκος από την πρώτη, και τρίτη η ΕΛ2.

Σε ότι αφορά το κυκλοφοριακό για την περιοχή προτιμάται η ΕΛ2 καθώς δεν αναιρεί καμία στροφή. Η ΕΛ3 προκρίνεται έναντι της ΕΛ1 καθώς επεμβαίνει σε λιγότερες στροφές, λόγω μικρότερου μήκους.

Η όχληση κατά την κατασκευή είναι συνδεδεμένη με την κυκλοφοριακή επιβάρυνση και τη διάρκεια κατασκευής. Έτσι, εξαιτίας του χρόνου κατασκευής μεγαλύτερη όχληση προκαλούν σε σειρά : η ΕΛ1, η ΕΛ3 και τελευταία η ΕΛ2. Η ΕΛ3 προκαλεί μεγαλύτερη όχληση από την ΕΛ2 καθώς γίνεται σε δύο φάσεις.

Για τις περιβαλλοντικά οφέλη βέλτιστη είναι η ΕΛ1 καθώς εξασφαλίζει ανεμπόδιστη κυκλοφορία και έχει την μεγαλύτερη επιφάνεια για ανάπλαση. Δεύτερη έρχεται η ΕΛ3 εξαιτίας του πνεύμονα πρασίνου που δημιουργείται.

Ως προς το κόστος κατασκευής, εκτιμάται ότι η χειρότερη λύση είναι η ΕΛ1, ως η μεγαλύτερη. Στη συνέχεια, είναι η ΕΛ2 που έχει το ίδιο μήκος με την πρώτη αλλά μικρότερο πλάτος και τρίτη είναι η ΕΛ3 που έχει το μικρότερο μήκος.

Κατά την εκσκαφή πιθανόν θα βρεθούν αρχαιολογικά ευρήματα τα οποία θα μεταφερθούν σε μουσείο ή θα εκτεθούν σε υπαίθρια έκθεση πάνω στην διαμορφωμένη πλέον οδό Πειραιώς. Κάτι αντίστοιχο έχει γίνει και στην κατασκευή του Μετρό της Αθήνας, καθώς οι σταθμοί έχοντας τη μορφή φρεάτων που συνδέουν τις σήραγγες με το έδαφος, διέρχονται από τις αρχαιότητες. Άλλωστε η υπογειοποίηση της οδού, όπως έγινε και στην κατασκευή του Μετρό, αποτελεί μια αφορμή για εκτενή αρχαιολογική έρευνα στην περιοχή του Κεραμεικού. Η ΕΛ1 και η ΕΛ3 κρίνονται οι χειρότερες καθώς λόγω πλάτους προσεγγίζουν τον αρχαιολογικό χώρο του Κεραμεικού, κάτι που γίνεται σε μικρότερο βαθμό στην ΕΛ2.

Η ΕΛ2 παρέχει τη λιγότερη ασφάλεια καθώς συνδυάζει μεγάλο μήκος με μικρό πλάτος. Ακολουθεί η ΕΛ1 και καλύτερη κρίνεται η ΕΛ3.

Όπως κάθε υπόγειο έργο έτσι και σε αυτό πρέπει να αντιμετωπιστεί η ανθρώπινη αβεβαιότητα, δηλαδή η επιφυλακτικότητα των ανθρώπων απέναντι στα υπόγεια έργα. Αυτή κορυφώνεται στην ΕΛ2 όπου η υπογειοποίηση είναι μόλις μιας λωρίδας ανά κατεύθυνση. Σε αυτό καλύτερη κρίνεται η ΕΛ3 ενώ δεύτερη έρχεται η ΕΛ1.

Η ίδια σειρά κατάταξης είναι και στο κριτήριο της αντιμετώπισης του απρόβλεπτου (π.χ. ένα τροχαίο ή μια πυρκαγιά). Πέρα από το ότι όσο μικρότερη σε μήκος είναι η σήραγγα τόσο πιο εύκολα αντιμετωπίζεται μια απρόβλεπτη κατάσταση, παίζουν ρόλο και οι λωρίδες κυκλοφορίας της σήραγγας καθώς προκρίνοντας την ΕΛ2 σε περίπτωση τροχαίου θα υπάρξει κυκλοφοριακό πρόβλημα και θα είναι εξαιρετικά δύσκολη η πρόσβαση στο σημείο. Ευκολότερη πρόσβαση εξασφαλίζεται μέσω της ΕΛ3 σε σχέση με την ΕΛ1 λόγω μικρότερου μήκους.

Όπως αναφέρθηκε, δεν έχουν όλα τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν την ίδια βαρύτητα. Βάση των τριών πρώτων, που είναι και τα βασικότερα επιλέγεται η ΕΛ1

και αναλύεται παρακάτω. Ακολουθεί η ΕΛ3 η οποία όμως δεν επιτυγχάνει τους στόχους του υπό εξέταση έργου.

Το σενάριο της μηδενικής λύσης (Do nothing), να παραμείνει δηλαδή η υφιστάμενη κατάσταση, αναιρεί το σκοπό του έργου που είναι η επιφανειακή αστική ανάπλαση σε μια περιοχή που το έχει ιδιαίτερη ανάγκη και η ενοποίηση των αρχαιολογικών χώρων. Η παρουσία του αρχαιολογικού χώρου του Κεραμεικού και οι πόλοι πρασίνου-αναμνηχής που θα προκύψουν (απαλλοτρίωση αμαξοστασίου ΗΛΠΑΠ, απελευθέρωση επιφανειακού χώρου στη συμβολή Πειραιώς-Ιερά Οδός), καθιστούν αναγκαία την υπογειοποίηση της οδού Πειραιώς για διευκόλυνση της προσπέλασης των πεζών.

	ΕΛ1	ΕΛ2	ΕΛ3
Αστική ανάπλαση	***	*	**
Αρχαιολογία (ενοποίηση)	***	*	**
Οικονομικά οφέλη	***	*	**
Κυκλοφοριακά (επί της Πειραιώς)	***	*	**
Κυκλοφοριακά (στην περιοχή)	*	***	**
Όχληση κατά την κατασκευή	*	***	**
Διάρκεια κατασκευής	*	**	***
Περιβαλλοντικά οφέλη	***	*	**
Κόστος κατασκευής	*	**	***
Αρχαία (εμπόδια)	*	***	**
Ασφάλεια	**	*	***
Ανθρώπινη αβεβαιότητα	**	*	***
Αντιμετώπιση απρόβλεπτου (κατά τη λειτουργία)	**	*	***

Πίνακας 4.1: Συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων

Πρώτη σε προτίμηση λύση : \*\*\* (ως προς το εκάστοτε κριτήριο)

Δεύτερη σε προτίμηση λύση : \*\* (ως προς το εκάστοτε κριτήριο)

Τρίτη σε προτίμηση λύση : \* (ως προς το εκάστοτε κριτήριο)



#### 4.8. Επιλογή Εναλλακτικής Λύσης 1

Με βάση τα κριτήρια της αστικής ανάπλασης, της ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων, των οικονομικών και περιβαλλοντικών οφελών από το έργο, που όπως αναφέρθηκε έχουν τη μεγαλύτερη βαρύτητα, επιλέγεται ως βέλτιστη λύση, η εναλλακτική λύση 1 (ΕΛ1).

Εκτός από την εξυπηρέτηση των παραπάνω κριτηρίων, σημαντικό ρόλο στην επιλογή, είχε η «παρουσία» του πεζόδρομων της Ερμού και της Σαλαμίνας. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ιδέα για έναρξη και λήξη του καλυμμένου τμήματος της τοπικής ταπείνωσης της οδού Πειραιώς με βάση τα όρια των πεζοδρόμων.

Επιπλέον, έχει γίνει η απαραίτητη πρόβλεψη για τις παρόδιες ιδιοκτησίες, ώστε να υπάρξει πρόσβαση στις κατοικίες ή στις επιχειρήσεις.

Στη συνέχεια παρατίθενται η οριζοντιογραφία του προτεινόμενου έργου, η μηκοτομή και οι τυπικές διατομές του υπόγειου τμήματος και των τμημάτων βύθισης. Για την πραγματοποίηση της υπογειοποίησης τα τμήματα βύθισης της οδού θα κατασκευαστούν με κλίση 7%.



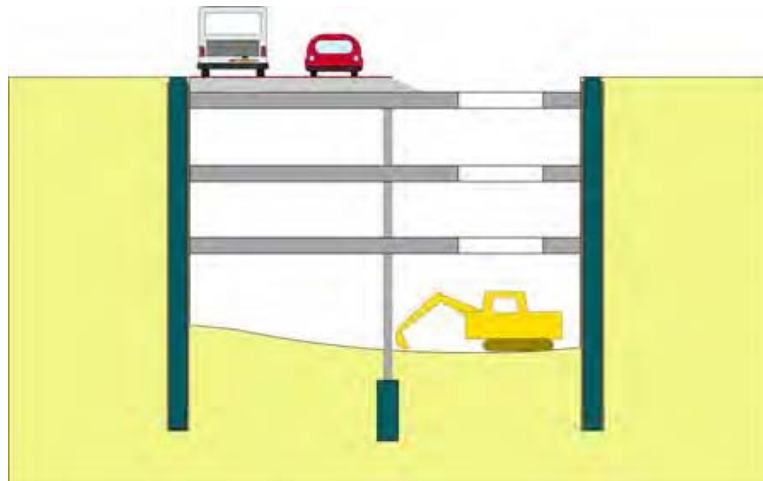
#### 4.9. Επιλογή μεθόδου κατασκευής

Η μέθοδος που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί είναι η μέθοδος επικάλυψης και εκσκαφής Cover and Cut ή αλλιώς Top – Down (Εικόνα 4.1), εξαιτίας του μικρού βάθους εκσκαφής, δεδομένων και των γεωλογικών και γεωτεχνικών χαρακτηριστικών του εδάφους.

Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι η πιο διαδεδομένη για υπόγεια έργα σε αστικές περιοχές με κυκλοφοριακή συμφόρηση, όπου οι τεχνικές ανοιχτής εκσκαφής θα προκαλούσαν σοβαρές κυκλοφοριακές διαταραχές.

Η μέθοδος Cover and Cut προτιμάται έναντι άλλων τεχνικών όταν :

- Είναι σημαντικός ο κίνδυνος κατολισθήσεων σε κατεύθυνση παράλληλη προς τη χάραξη του δρόμου.
- Υπάρχει κίνδυνος από βαθιές πλάκες κατά την εγκάρσια κατεύθυνση.
- Είναι σημαντικός ο κίνδυνος βαθέων μετατοπίσεων, λόγω των εκτεταμένων ανασκαφών στην εγκάρσια κατεύθυνση του δρόμου.
- Η ανοιχτή εκσκαφή μπορεί να απαγορεύεται για περιβαλλοντικούς και οικολογικούς λόγους.



Εικόνα 4.1 Cover and Cut  
ΠΗΓΗ : library.tee.gr

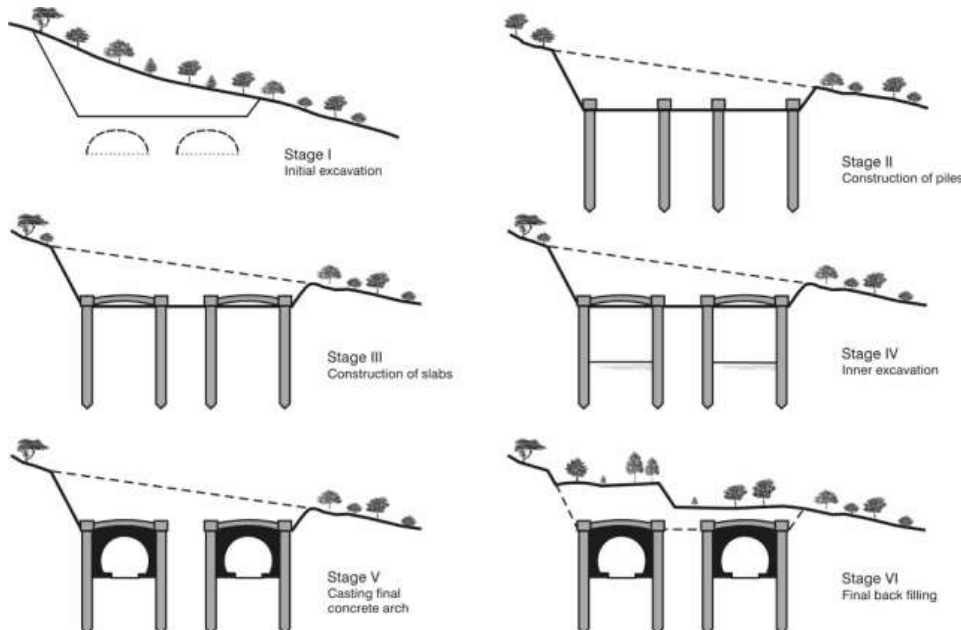
Στις αστικές περιοχές η διακοπή της κυκλοφορίας είναι αποφασιστικής σημασίας και επιβάλλει τη χρήση αυτής της μεθόδου όπου οι συμβατικές μέθοδοι διάνοιξης σηράγγων (TBM ή NATM) δεν είναι εφικτό να χρησιμοποιηθούν.

Στην περίπτωση διερεύνησης η εκσκαφή στον οδό Πειραιώς γίνεται σε δύο φάσεις. Κατά τη διάρκεια της κάθε φάσης γίνεται εκτροπή της κυκλοφορίας στη μία πλευρά του δρόμου, χρησιμοποιώντας μια λωρίδα ανά κατεύθυνση.

Το πλεονέκτημα της μεθόδου επικάλυψης και εκσκαφής είναι ο μειωμένος χρόνος εκτεταμένων εργοταξιακών καταλήψεων και η ταχύτητα αποκατάστασης και απόδοσης σε χρήση της περιοχής και τελικώς η αποφυγή μακρόχρονης όχλησης των λειτουργιών της πόλης.

Τα στάδια κατασκευής του Cover & Cut (Εικόνα 4.2) πιο συγκεκριμένα:

- Στην αρχή γίνεται η κατασκευή διαφραγματικών τοίχων ή πασσαλότοιχων (όπως στην περίπτωση της διερεύνησης) από την επιφάνεια, περιμετρικά της εκσκαφής που θα ακολουθήσει.
- Στη συνέχεια γίνεται εκσκαφή μέχρι τη στάθμη σκυροδέτησης της πλάκας. Αναλόγως του βάθους της εκσκαφής αυτής μπορεί να χρειασθεί μια μικρή αντιστήριξη των παρειών, το οποίο μπορεί να γίνει με αντηρίδες.
- Μετά σκυροδετείται η πλάκα οροφής στον πυθμένα της εκσκαφής με τα κατάλληλα ανοίγματα και συνδέεται με την περιμετρική αντιστήριξη και στηρίζεται σε αυτήν.
- Στη συνέχεια γίνεται η υπόλοιπη εκσκαφή και η κατασκευή των στοιχείων του μόνιμου φορέα στο εσωτερικό της σήραγγας.
- Ακολουθεί επανεπίχωση και αποκατάσταση της κυκλοφορίας πάνω από την πλάκα κάλυψης.



Εικόνα 4.2 Οι 6 φάσεις της μεθόδου Cover and Cut  
Πηγή : [www.ejge.com](http://www.ejge.com)

#### 4.10. Περιγραφή έργων

Οι εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου είναι:

- ✓ Μετατοπίσεις δικτύων κοινής ωφέλειας (ΟΚΩ) που επηρεάζονται από το έργο
- ✓ Κυκλοφοριακές ρυθμίσεις
- ✓ Κατασκευή πασσαλοστοιχίας, ανάλογα με τις φάσεις κατασκευής που έχουν επιλεγεί
- ✓ Χωματοουργικές εργασίες (εκσκαφές)
- ✓ Κατασκευή πλακών επικάλυψης
- ✓ Επένδυση τοιχωμάτων πασσαλοστοιχίας
- ✓ Κατασκευή συστήματος αποστράγγισης στο υπόγειο τμήμα
- ✓ Κατασκευή υποστρώματος οδού και οδοστρωσία
- ✓ Κατασκευή πεζοδρομίων, στηθαίων και νησίδων
- ✓ Επίχωση υπογειοποιημένου τμήματος και επιφανειακές διαμορφώσεις (αστική ανάπλαση)
- ✓ Τοποθέτηση σήμανσης (κατακόρυφης και οριζόντιας) και συστημάτων ασφάλειας
- ✓ Κατασκευή των απαραίτητων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, (φωτισμός, αερισμός, πυρανίχνευση κλπ.)

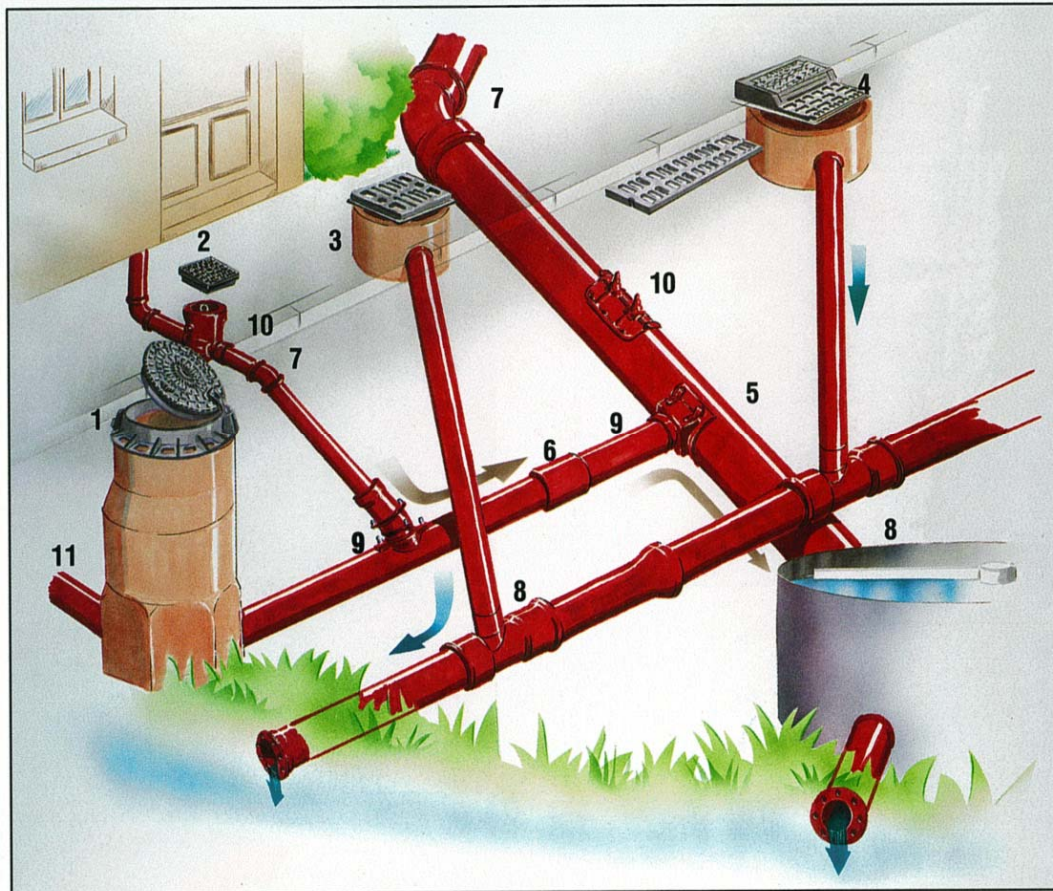
Κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου και μέχρι αυτό να ολοκληρωθεί, θα υπάρξουν παρεμβάσεις για την ρύθμιση της κυκλοφορίας, σε συνάρτηση με τις φάσεις κατασκευής. Επιλέγοντας την μέθοδο Cover and Cut, υπάρχει η δυνατότητα να παραμένει πάντοτε σε κυκλοφορία μία λωρίδα ανά κατεύθυνση στην οδό Πειραιώς.

##### 4.10.1. Δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.)

Στα έργα που κατασκευάζονται μέσα σε πόλεις δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα από την ύπαρξη πολλών δικτύων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.). Τέτοια δίκτυα στην Αθήνα είναι :

- Δίκτυα ύδρευσης, αρμοδιότητας ΕΥΔΑΠ
- Δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων, αρμοδιότητας ΕΥΔΑΠ
- Δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων, αρμοδιότητας Περιφέρειας (Δ/νση Δ10/ΥΠΥΜΕΔΙ)
- Δίκτυα μεταφοράς και διανομής ενέργειας, αρμοδιότητας ΔΕΗ
- Δίκτυα τηλεφώνου, αρμοδιότητας ΟΤΕ
- Δίκτυα φυσικού αερίου, αρμοδιότητας ΔΕΠΑ

Τα δίκτυα αυτά είναι τοποθετημένα υπόγεια, μέσα στο εύρος κατάληψης των δρόμων και έχουν διακλαδώσεις-παροχές προς τις παρακείμενες ιδιοκτησίες που εξυπηρετούν. Συνήθως τα δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων καθώς και του φυσικού αερίου τοποθετούνται κάτω από το κατάστρωμα του δρόμου ενώ τα υπόλοιπα τοποθετούνται κάτω από τα πεζοδρόμια, εκτός από τις περιπτώσεις αγωγών μείζονος σημασίας (π.χ. αγωγός μεταφοράς νερού μεγάλης διαμέτρου) που επίσης τοποθετούνται κάτω από το κατάστρωμα του δρόμου. Ενδεικτικά, στο σχήμα 4.14 που ακολουθεί φαίνεται μία διάταξη δικτύων στους δρόμους μιας πόλης.



1.	Φρεάτιο επίσκεψης	2.	Φρεάτιο σύνδεσης
3.	Σχάρα	4.	Σχάρα ομβρίων
5.	Σωληνώσεις	6.	Μανσόν
7.	Καμπύλες	8.	Ταφ
9.	Σύνδεση	10.	Άνοιγμα επίσκεψης

Σχήμα 4.14 Προβολή δικτύων από διατομή δρόμου

ΠΗΓΗ: NAMA A.E.



Τα δίκτυα Ο.Κ.Ω. εμποδίζουν την κατασκευή ενός έργου που χωροθετείται στο δρόμο μιας πόλης, ιδιαίτερα μάλιστα όταν αυτό είναι υπόγειο. Συνεπώς, αυτά τα οποία βρίσκονται μέσα στο εύρος κατάληψης του νέου έργου πρέπει να μετακινηθούν πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής.

Η μετατόπιση των δικτύων δεν είναι εύκολη υπόθεση. Απαιτείται κατ' αρχήν να υπάρχει καλή γνώση της θέσης και του μεγέθους κάθε δικτύου. Πρέπει να αναζητηθούν τα σχέδια εκείνα στα οποία κάθε Οργανισμός Κοινής Ωφέλειας αποτυπώνει τα υπάρχοντα δίκτυα της αρμοδιότητάς του. Τα σχέδια αυτά δεν είναι πάντοτε απολύτως ακριβή, αφού πολλά δίκτυα είναι κατασκευασμένα πριν από πολλές δεκαετίες χωρίς να έχει τηρηθεί λεπτομερές αρχείο της κατασκευής τους, ενώ σε άλλες περιπτώσεις η παρουσίαση των κατασκευασμένων δικτύων είναι ενδεικτική πάνω στα σχέδια.

Υπάρχουν περιπτώσεις που αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων έχουν κατασκευαστεί από Δήμους, χωρίς να έχει ενημερωθεί το σχετικό αρχείο που τηρεί η ΕΥΔΑΠ. Επίσης, σε πολλές περιοχές υπάρχουν παλαιά δίκτυα τα οποία είτε είναι ανενεργά είτε εξυπηρετούν περιορισμένες ιδιοκτησίες χωρίς να είναι αυτό καταγεγραμμένο. Στη σελίδα που ακολουθεί παρατίθεται απόσπασμα από σχέδιο της ΕΥΔΑΠ (Σχήμα 4.15), όπου παρουσιάζονται υφιστάμενα δίκτυα στην περιοχή του έργου (Πειραιώς και Βουτάδων) σε κλίμακα 1:500 (το σχέδιο παρουσιάζεται σε σμίκρυνση). Η παρουσίαση είναι ενδεικτική ως προς την οριζοντιογραφική χάραξη, αφού το τοπογραφικό υπόβαθρο επί του οποίου δείχνονται τα δίκτυα είναι διαγραμματικό, η δε θέση των δικτύων επί της οδού είναι ενδεικτική. Αντιθέτως, η υψομετρική τοποθέτηση είναι ακριβής (με απόλυτα υψόμετρα). Με βάση τη διαθέσιμη πληροφορία γίνονται μελέτες μετατόπισης δικτύων που θα πραγματοποιηθούν αμέσως μετά την έναρξη των εργασιών και πριν από την κατασκευή του κυρίως έργου.

Έχει παρατηρηθεί ότι σε όλα τα έργα που κατασκευάζονται σε πόλεις συναντώνται στην πορεία των εργασιών δίκτυα τα οποία δεν είναι αποτυπωμένα στα σχέδια που τηρούν οι διάφοροι Οργανισμοί. Άλλα από αυτά είναι ανενεργά, άλλα όμως είναι σε λειτουργία και μπορεί έτσι να δημιουργηθούν σοβαρά προβλήματα ασφάλειας για τους εργαζόμενους καθώς και σοβαρές βλάβες στα δίκτυα και στους πολίτες (διακοπές ρεύματος, παροχής νερού κλπ.). Για το λόγο αυτόν, πέραν από τον εντοπισμό των υπογείων δικτύων με βάση τις καταγραφές των σχεδίων, οι εργολάβοι υποχρεώνονται να κάνουν δοκιμαστικές τομές στο χώρο του έργου, ώστε να βρουν και τα μη καταγεγραμμένα δίκτυα και να μεριμνήσουν για την μετατόπισή τους.

Οι μετατοπίσεις των δικτύων δεν γίνονται όλες με τον ίδιο τρόπο. Υπάρχουν περιπτώσεις που οι μετατοπίσεις γίνονται από τον εργολάβο που έχει αναλάβει το

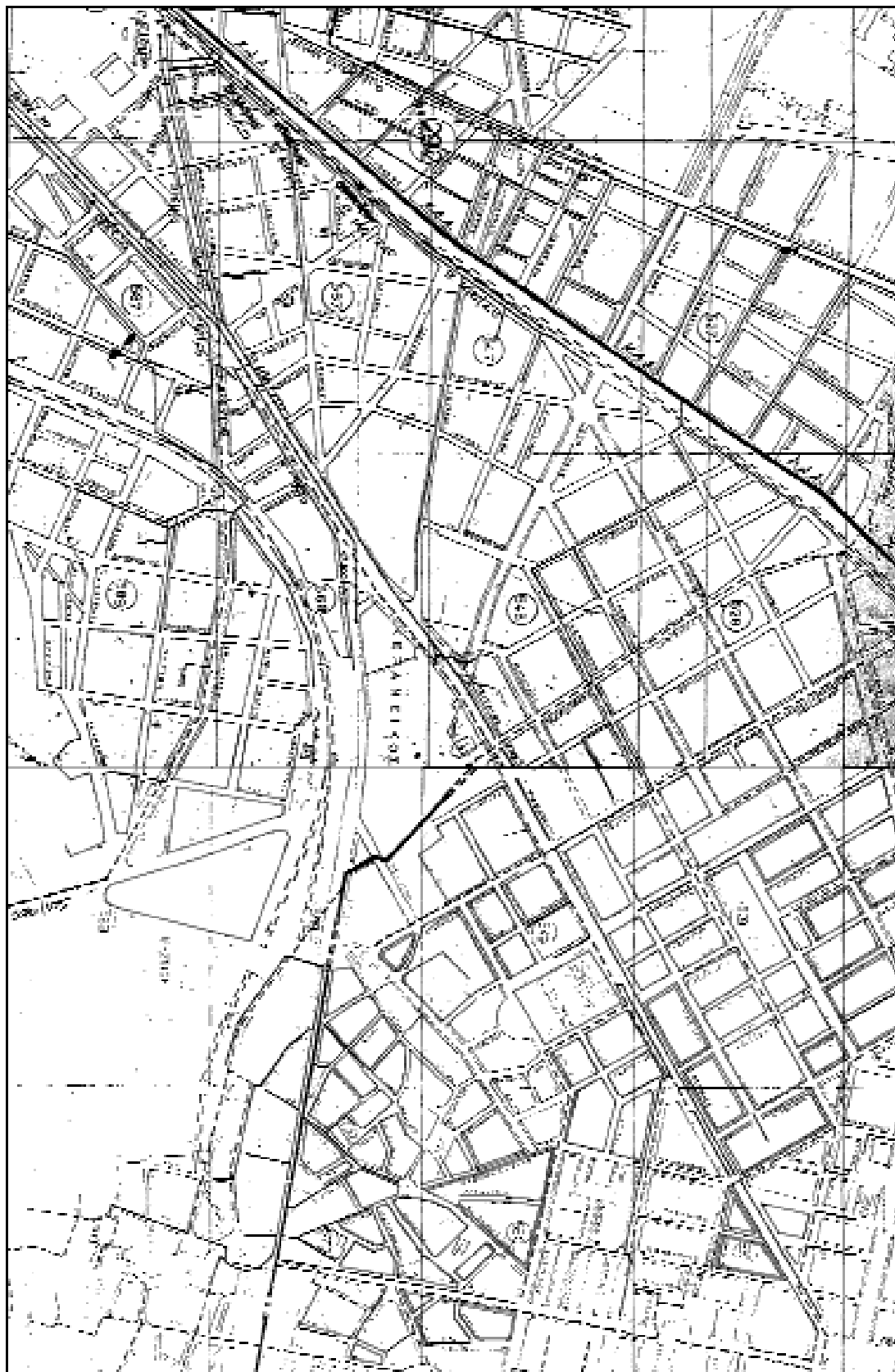
κυρίως έργο (π.χ. δίκτυα ΕΥΔΑΠ), ενώ σε άλλες περιπτώσεις τις μετατοπίσεις αναλαμβάνει ο αρμόδιος φορέας (ΔΕΗ, ΔΕΠΑ).

Η μετατόπιση των δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων, τα οποία λειτουργούν με βαρύτητα, είναι σχετικά δύσκολη, αφού υπάρχουν μηκοτομικές δεσμεύσεις (δεν είναι δυνατόν να ανεβοκατεβαίνουν για να παρακάμψουν εμπόδια).

Είναι πιθανόν τα έργα μετατόπισης αυτών των αγωγών να εκτείνονται και στην ευρύτερη περιοχή, εκτός του περιγράμματος του έργου της Κάτω Διάβασης, προκειμένου να συνδεθούν με σωστό τρόπο με τους αποδέκτες τους. Τα υπόλοιπα δίκτυα μετατοπίζονται συγκριτικά πιο εύκολα (δίκτυα ΟΤΕ, ΔΕΗ, ΔΕΠΑ, ύδρευσης). Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται οι απαιτήσεις ασφαλείας που θέτει κάθε Οργανισμός. Ιδιαίτερα σημαντική παράμετρο για τον τρόπο που θα γίνουν οι μετατοπίσεις των δικτύων αποτελεί το ότι δεν είναι δυνατόν να διακοπεί η λειτουργία τους (πέραν κάποιων λίγων ωρών), αφού κάτι τέτοιο θα είχε πολύ δυσμενείς επιδράσεις στη λειτουργία της πόλης.

Πρόσθετη δυσκολία αποτελεί το ότι στους υπάρχοντες αγωγούς έχουν κατασκευασθεί συνδέσεις κατοικιών κλπ., οι οποίες πρέπει να ξανακατασκευασθούν πάνω στους νέους αγωγούς που θα προκύψουν από τις μετατοπίσεις.

Είναι λοιπόν φανερό ότι πριν από την έναρξη κατασκευής των έργων της Κάτω Διάβασης πρέπει να εντοπισθούν τα υπάρχοντα δίκτυα των Ο.Κ.Ω. και να σχεδιασθεί ο τρόπος μετατόπισής τους. Τα έργα μετατόπισης των δικτύων είναι τα πρώτα που πρέπει να γίνουν και μετά από την ολοκλήρωσή τους θα είναι δυνατόν να ξεκινήσει ανεμπόδιστα το έργο κατασκευής της Κάτω Διάβασης.



Σχήμα 4.15: Σχέδιο ΕΥΔΑΠ για τα υφιστάμενα δίκτυα στην περιοχή του έργου

#### 4.10.2. Έργα αντιστήριξης

Η αναγκαιότητα αντιστήριξης εδαφικών σχηματισμών στα πλαίσια των πάσης φύσεως κατασκευών και τεχνικών έργων είναι εμφανής, ειδικότερα για έργα που εκτελούνται σε κατοικημένους χώρους, όπου η απουσία ελεύθερων χώρων είναι προφανής και η προστασία γειτονικών κατασκευών αποτελεί βασικό στόχο στο σχεδιασμό οποιασδήποτε υπόγειας κατασκευής, όπως σήραγγες, υπόγειες διαβάσεις, υπόγειοι αποθηκευτικοί χώροι κλπ.

Πίσω από τις αντιστηρίξεις αναπτύσσονται πλευρικές ωθήσεις τόσο από το έδαφος, όσο και από την παρουσία του νερού σε κατακόρυφες ή σχεδόν κατακόρυφες εκσκαφές.

Η ανάγκη διαμόρφωσης τέτοιων κατασκευών είναι αναγκαία σε περιπτώσεις όπου σχεδόν κατακόρυφες εκσκαφές διαμορφώνονται σε θέσεις όπου ένα έργο απαιτεί αλλαγές στην επιφάνεια του εδάφους και δεν υπάρχει δυνατότητα σε χώρο κατασκευής τεχνητού πρανούς για την αποφυγή ολισθήσεων και κατολισθήσεων.

Τέτοιες κατασκευές είναι οι τοίχοι βαρύτητας, οι δομικοί τοίχοι, οι εύκαμπτοι τοίχοι (διαφραγματικοί τοίχοι, τοίχοι τύπου Βερολίνου, πασσαλοσανίδες) αλλά και πασσαλοδιαφράγματα ( πάσσαλοι σε απόσταση, σε επαφή ή και αλληλοτεμνόμενοι) (Ρόζος, 2007).

Απαραίτητες προϋποθέσεις για την ασφαλή κατασκευή ενός συστήματος αντιστήριξης σε αστικό περιβάλλον είναι :

- Γεωτεχνική έρευνα
- Τοπογραφική αποτύπωση όμορων κατασκευών
- Παρακολούθηση συμπεριφοράς

##### 4.10.2.1. Γεωτεχνική Έρευνα

Η έρευνα πρέπει να εκτείνεται σε όλο το βάθος επιρροής του συστήματος αντιστήριξης και θα πρέπει να διαπιστώνονται τα εξής :

- ✓ Η ύπαρξη ή μη χαλαρών ή μαλακών εδαφικών υλικών με πιθανά προβλήματα αστάθειας κατά την εκσκαφή-κατασκευή των στοιχείων αντιστήριξης.
- ✓ Η ύπαρξη εδαφικών σχηματισμών μεγάλης διαπερατότητας, (όπως άμμοι, αμμοχάλικα, κλπ.)
- ✓ Η παρουσία βραχωδών σχηματισμών ή ογκολίθων που θα ήταν δυνατόν να προκαλέσουν δυσκολίες κατά την εκσκαφή ή την διάτρηση των στοιχείων αντιστήριξης.

- ✓ Η παρουσία υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα και η στάθμη του.

#### 4.10.2.2. Τοπογραφική Αποτύπωση

Εκτός από γεωτεχνική έρευνα που πρέπει να γίνει στο υπέδαφος ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος τρόπος αντιστήριξης, πρέπει να γίνει και τοπογραφική αποτύπωση. Αυτή η διαδικασία είναι απαραίτητη σε έργα αντιστήριξης που πραγματοποιούνται σε ένα δομημένο περιβάλλον, όπως είναι η πόλη.

- ✓ Δίκτυα αγωγών Κοινής Ωφέλειας, (ΕΥΔΑΠ, Φυσικού Αερίου, ΔΕΗ, κλπ.)
- ✓ Υπόγεια όμορων κτηρίων
- ✓ Καταγραφή της κατάστασης των δομικών στοιχείων των όμορων κτηρίων, (ύπαρξη ρωγμών, φωτογραφίες, κλπ.)
- ✓ Είδος θεμελίωσης των γειτονικών κτηρίων.
- ✓ Δεξαμενές ή πηγάδια σε ακάλυπτους χώρους.

#### 4.10.2.3. Παρακολούθηση Συμπεριφοράς

Η παρακολούθηση της συμπεριφοράς του συστήματος αντιστήριξης αποτελεί μία σημαντική παράμετρο για την ασφάλεια του έργου, ιδίως κατά την φάση κατασκευής του. Σε ορισμένες περιπτώσεις όταν οι μετρήσεις παραμορφώσεων διαφέρουν από αυτές που εκτιμήθηκαν στην μελέτη, τότε λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα. Η παρακολούθηση των παραμορφώσεων γίνεται με:

- ✓ Απλούς τοπογραφικούς μάρτυρες
- ✓ Αποκλισιόμετρα (Inclinometers)
- ✓ Κλισίμετρα (tiltmeters)
- ✓ Κυψέλες μέτρησης πίεσης

Επίσης σημαντικό στοιχείο που πρέπει να συμπεριληφθεί υπόψη σε ένα οδικό έργο Cut & Cover όπου υπάρχει κίνηση παραπλεύρως του έργου, είναι και τα φορτία κυκλοφορίας που ασκούνται στο έδαφος και επομένως στον τοίχο αντιστήριξης (Ζερβογιάννης)

#### 4.10.3. Πασσαλοδιαφράγματα (contiguous piles) - αλληλοτεμνόμενοι πάσσαλοι

Αποτελούνται από πασσάλους που μπορεί να έχουν διάμετρο από 50-100 cm και τυπικά με σχετική αγκύρωση (αν απαιτείται). Συνήθως πρόκειται για φρεατοπασσάλους σε μικρή απόσταση, σε επαφή ή αλληλοτεμνόμενοι.

Στο υπό εξέταση έργο θα χρησιμοποιηθούν αλληλοτεμνόμενοι πάσσαλοι. Η μέθοδος αυτή αντιστήριξης εφαρμόζεται κυρίως στις περιπτώσεις που ο υδροφόρος ορίζοντας είναι πάνω από την τελική στάθμη εκσκαφής και εμποδίζει σε μεγάλο βαθμό την εισροή υδάτων.

Αρχικά κατασκευάζονται οι πρώτοι πάσσαλοι σε μικρή απόσταση ο ένας από τον άλλο (συνήθως  $2d$ , όπου  $d$  η διάμετρος αυτών). Στη συνέχεια με ειδικό μηχάνημα γίνεται η διάνοιξη του μεταξύ των πρώτων πασσάλων χώρου με παράλληλη απόξεση μέρους των πλευρών του πασσάλου (Ρόζος, 2007).

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής και με βάση τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθούν αλληλοτεμνόμενοι πάσσαλοι με διάμετρο 100 cm ( $\Phi 100$ ) και με μήκος 12 m. Πρόκειται για προμελέτη. Έχουν παρθεί κάποια βασικά χαρακτηριστικά για τους πασσάλους, τα οποία χρειάζεται να επιβεβαιωθούν και να γίνει ο κατάλληλος σχεδιασμός και η διαστασιολόγησή τους, μετά από πλήρη μελέτη.

Στο ανοιχτό όρυγμα οι πάσσαλοι θα έχουν μέσο μήκος 6m, καθώς τα πρανή έχουν χαμηλότερο ύψος από τα αντίστοιχα πρανή της υπόγειας διάβασης.

Το μέγιστο βάθος εκσκαφής είναι 8,5m.

Επίσης στα ανοιχτά ορύγματα θα τοποθετηθεί κεφαλόδεσμος, (1.00m\*1.20m) από σκυρόδεμα C20/25 ενώ στο τμήμα του Cover & Cut δεν χρειάζεται.

Στην εικόνα 4.3 παρουσιάζονται τα 3 πρώτα βήματα της διαδικασίας έμπηξης των φρεατοπασσάλων.

##### **Βήμα 1<sup>ο</sup>**

Κατασκευάζεται ένα τοίχος που λειτουργεί σαν οδηγός, ώστε να καθοριστεί η θέση των πασσάλων.

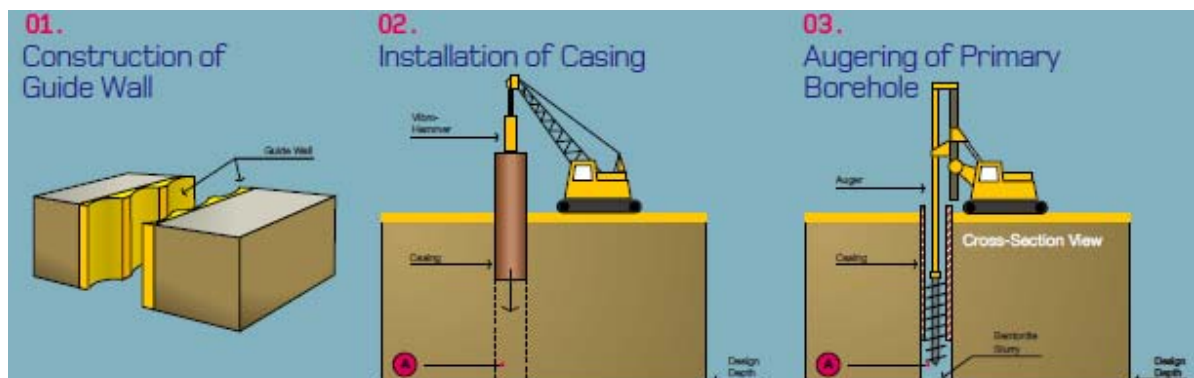
##### **Βήμα 2<sup>ο</sup>**

Στη συνέχεια το δονητικό σφυρί (μπούμα) αφαιρεί το εδαφικό υλικό, δημιουργώντας τις κατάλληλε συνθήκες για την συνέχεια.



### Βήμα 3<sup>ο</sup>

Στη συνέχεια ο κοχλίας του Αρχιμήδη, ένα εργαλείο γεώτρησης, αφαιρεί το έδαφος εντός του περιβλήματος ώστε να σχηματίσει μια κύρια γεώτρηση. Το έδαφος γύρω από τη γεώτρηση υποστηρίζεται από το περίβλημα. Εάν το περίβλημα δεν είναι αρκετά μακρύ για να επιτευχθεί το απαιτούμενο βάθος μέσα στο έδαφος, χρησιμοποιείται αιώρημα μπεντονίτη για τη στήριξη του εδάφους κάτω από το περίβλημα.



Εικόνα 4.3: Τα 3 πρώτα βήματα της κατασκευής των πασσάλων

ΠΗΓΗ: CONSTRUCTION OF SECANT PILE WALL

Στην εικόνα 4.4 παρουσιάζονται τα 3 επόμενα βήματα έμπηξης των φρεατοπασσάλων.

### Βήμα 4<sup>ο</sup>

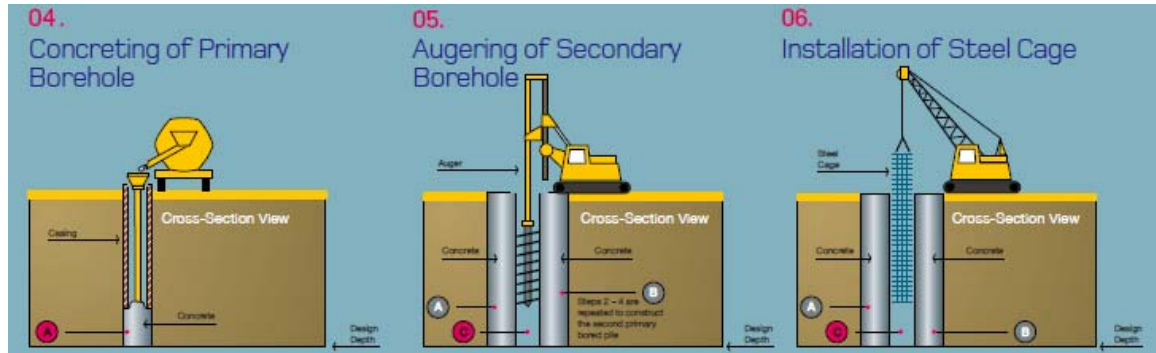
Τοποθετείται στη συνέχεια σκυρόδεμα μέσα στην γεώτρηση, ώστε να σχηματιστεί άοπλος πάσσαλος.

### Βήμα 5<sup>ο</sup>

Αφού τοποθετηθούν οι δύο κύριοι άοπλοι πάσσαλοι, εξάγεται από το τρυπάνι, το εδαφικό υλικό ανάμεσά τους. Αυτή η νέα γεώτρηση θα συνδέσει τους δύο άοπλους πασσάλους και είναι ο δευτερεύων πάσσαλος.

### Βήμα 6<sup>ο</sup>

Τοποθετείται οπλισμός στον δευτερεύοντα πάσσαλο.



Εικόνα 4.4: Το 4<sup>ο</sup>, το 5<sup>ο</sup> και το 6<sup>ο</sup> βήμα της κατασκευής των πασσάλων  
 ΠΗΓΗ: CONSTRUCTION OF SECANT PILE WALL

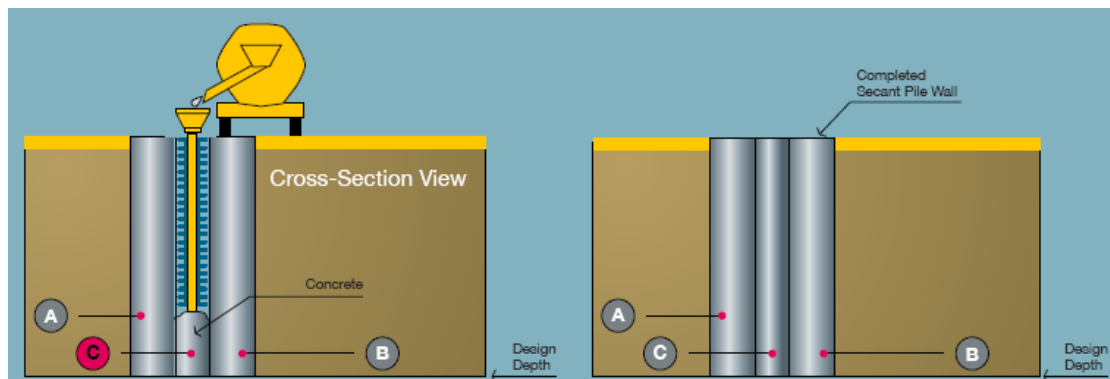
Στην εικόνα 4.5 παρουσιάζεται το 7<sup>ο</sup> βήμα της τοποθέτησης των φρεατοπασσάλων.

### Βήμα 7<sup>ο</sup>

Τοποθετείται σκυρόδεμα στον οπλισμένο πάσσαλο μέχρι να γεμίσει.

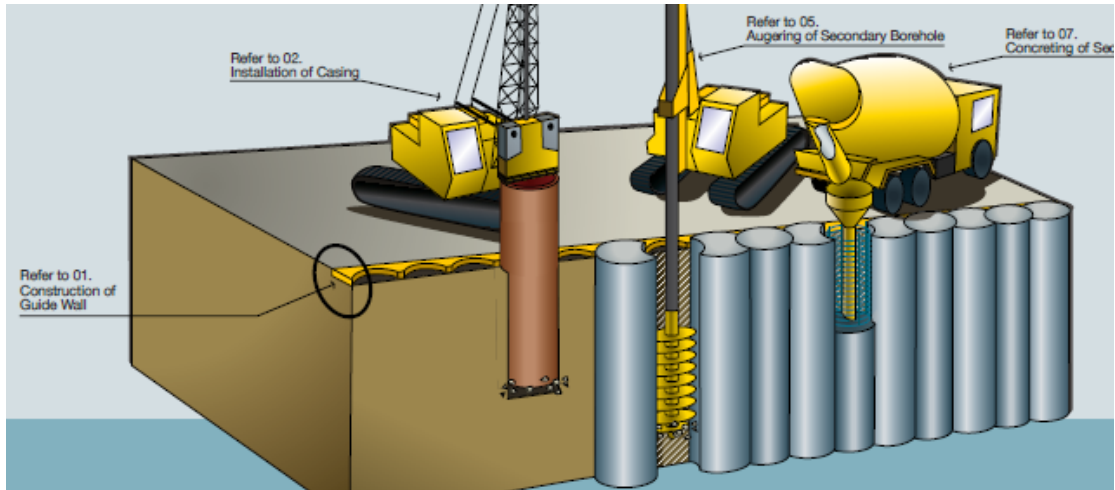
### Βήμα 8<sup>ο</sup>

Επαναλαμβάνεται η διαδικασία μέχρι να ολοκληρωθεί το απαιτούμενο μήκος του τοίχου αντιστήριξης για το έργο.



Εικόνα 4.5: Το 7<sup>ο</sup> βήμα  
 ΠΗΓΗ: CONSTRUCTION OF SECANT PILE WALL

Στην εικόνα 4.6 φαίνεται η συνολική διαδικασία έμπηξης πασσάλων.



**Εικόνα 4.6: Διαδικασία έμψηξης φρεατοπασσάλων  
ΠΗΓΗ: CONSTRUCTION OF SECANT PILE WALL**

Παρακάτω παρουσιάζεται φωτογραφικό υλικό από τη διαδικασία έμψηξης αλληλοτεμνόμενων πασσάλων για τον προαστιακό σιδηρόδρομο στους Αγίους Αναργύρους.



**Εικόνα 4.7: Αλληλοτεμνόμενοι πάσσαλοι για τον Προαστιακό στους Αγίους Αναργύρους  
ΠΗΓΗ : NAMA Α.Ε.**





**Εικόνα 4.8: Πάσσαλοι με κεφαλόδεσμο και αγκύρια για τον Προαστιακό στους Αγίους Αναργύρους  
ΠΗΓΗ : NAMA Α.Ε.**



**Εικόνα 4.9: Τοποθέτηση σιδηροπλισμού για τον Προαστιακό στους Αγίους Αναργύρους  
ΠΗΓΗ : NAMA Α.Ε.**

#### 4.10.4. Χωματοургικές εργασίες

Ο όγκος της εκσκαφής που θα πραγματοποιηθεί είναι περίπου 60000 m<sup>3</sup>. Το υλικό εξόρυξης είναι επιχωματώσεις και φερτά υλικά, ενώ σε μεγαλύτερο βάθος συναντάται ασβεστόλιθος. Αναμένεται ότι τα προϊόντα της εκσκαφής δεν θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του οδοστρώματος, ενώ δεν μπορεί να γίνει εκμετάλλευση για κάποια άλλη χρήση. Οι χωματοургικές εργασίες θα γίνουν σε δύο φάσεις (Cover & Cut). Στο τέλος της πρώτης φάσης θα γίνει σκυροδέτηση της πλάκας κάλυψης του υπόγειου τμήματος.

#### 4.10.5. Πλάκα κάλυψης-στεγανωτική μεμβράνη

Η πλάκα κάλυψης έχει πάχος 80cm. Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται είναι C20/25. Η σύνδεση της πλάκας με τους φρεατοπασσάλους γίνεται με διατομή σκυροδέματος σκυροδέματος τραπεζοειδούς μορφής. Η επιλογή αυτής της διατομής στον κόμβο γίνεται για λόγους στατικότητας και κατασκευασιμότητας. Επιτυγχάνεται έτσι η αμφιαρθρωτή λειτουργία της πλάκας οροφής, με συνέπεια την ελαχιστοποίηση (πρακτικά μηδενισμός) των ροπών στις στηρίξεις και την επακόλουθη μείωση του απαιτούμενου οπλισμού. Επιπρόσθετα μπορούν να κατασκευαστούν ευκολότερα οι διατάξεις των οπλισμών και να σκυροδετηθούν οι κόμβοι.

Για την προστασία της πλάκας κάλυψης τοποθετείται στεγανωτική μεμβράνη πάχους μεγαλύτερη των 2mm. Πάνω από την στεγανωτική μεμβράνη είναι απαραίτητη η τοποθέτηση οπλισμένου σκυροδέματος πάχους 8cm με πλέγμα T196, ώστε να αποφευχθούν τυχόν σκισίματα και οπές στην στεγανωτική μεμβράνη.

#### 4.10.6. Επένδυση φρεατοπασσάλων

Στους φρεατοπασσάλους θα χρησιμοποιηθεί επένδυση από σκυρόδεμα C20/25, με πλέγμα T131 πάχους 0,12m. Η επένδυση γίνεται κυρίως για λόγους αισθητικούς.

#### 4.10.7. Αποχέτευση-αποστράγγιση

Δύο σοβαρά θέματα που πρέπει να αντιμετωπισθούν στην κατασκευή του έργου της υπογειοποίησης του δρόμου είναι ο τρόπος αποχέτευσης των ομβρίων και το σύστημα αποστράγγισης. Στο υπόγειο τμήμα του έργου, στο χαμηλό του σημείο, αναμένεται να συγκεντρωθούν βρόχινα νερά τα οποία θα εισρεύσουν από τα ανοικτά τμήματα. Τα ανοικτά αυτά τμήματα έχουν κατά μήκος κλίση προς το καλυμμένο τμήμα.

Το χαμηλό σημείο του καλυμμένου τμήματος (που είναι και το χαμηλότερο σημείο όλου του έργου) βρίσκεται σε στάθμη +37,55 (στάθμη ερυθράς οδού).

Πρέπει να προβλεφθεί η κατασκευή έργου αποχέτευσης, το οποίο θα αποτελείται από έργο συλλογής των βρόχινων νερών και αγωγούς απομάκρυνσής τους από το χαμηλό σημείο μέχρι τον πλησιέστερο κατάλληλο αποδέκτη. Το έργο συλλογής των νερών είναι ένα κανάλι, ορθογωνικής διατομής από σκυρόδεμα, με πλευρικά ανοίγματα ανά 10m το πολύ, το οποίο θα τοποθετηθεί κάτω από το πεζοδρόμιο (ένα ανά κατεύθυνση κυκλοφορίας) και προς το οποίο τα νερά κατευθύνονται μέσω της επίκλισης του δρόμου, που έχει προβλεφθεί ακριβώς για το σκοπό αυτόν. Η τοποθέτηση του καναλιού προβλέπεται να γίνει σε όλο σχεδόν το μήκος του έργου, πλην των 50 πρώτων m στα ψηλά σημεία της αρχής στις δύο άκρες. Ο λόγος που γίνεται αυτή η διάταξη του έργου είναι προκειμένου η απορροή που αναμένεται να δημιουργηθεί να συλλέγεται σταδιακά και όχι μια φορά στο κατώτερο σημείο, για να μην δημιουργείται επιφανειακή ροή με σημαντικό πλάτος στο κράσπεδο, η οποία θα εμποδίζει την κυκλοφορία.

Στο χαμηλό σημείο του έργου θα τοποθετηθεί φρεάτιο στο οποίο θα εκρέει η απορροή από το κανάλι και στη συνέχεια θα απομακρύνεται από το έργο με αγωγό αποχέτευσης, κατάλληλης διατομής, προς τον πλησιέστερο αποδέκτη. Ο αποδέκτης αυτός πρέπει να βρίσκεται σε στάθμη χαμηλότερη από το +36,00, δεδομένου ότι είναι επιθυμητό το σύστημα να λειτουργεί με βαρύτητα, δηλαδή με φυσικό τρόπο, προκειμένου να αποφευχθεί η πρόβλεψη αντλιοστασίου, του οποίου η λειτουργία εξαρτάται από την παροχή ρεύματος και από την καλή κατάσταση του εξοπλισμού του. Τέτοιοι αποδέκτες υπάρχουν στην περιοχή (αγωγοί ομβρίων των Αθηνών) και η επιλογή του πλέον κατάλληλου προκύπτει από υδραυλική μελέτη, αφού εξετασθεί η παροχρητευτικότητα κάθε αποδέκτη, η επάρκειά του σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες απορροές που αναμένεται να δεχθεί και η θέση του σε σχέση με το έργο (υψομετρικά και οριζοντιογραφικά). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κατά μήκος της οδού Πειραιώς, από την διασταύρωση με την οδό Ερμού και προς Πειραιά υπάρχει αγωγός ωσειδούς διατομής Ω100x150, ο οποίος μετά την διασταύρωση με την οδό Αγίου Βασιλείου βρίσκεται σε στάθμη πυθμένα χαμηλότερη του +35,00 και μπορεί έτσι να αποτελέσει αποδέκτη του συστήματος αποχέτευσης-αποστράγγισης του νέου έργου.

Σε μεγάλο τμήμα του έργου αναμένεται η ύπαρξη υπόγειων νερών, αφού από τα ευρήματα των γεωτρήσεων φάνηκε ότι η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα είναι σε βάθος της τάξεως των 7,5m από την επιφάνεια του εδάφους. Τα υπόγεια αυτά νερά δεν αναμένεται να εισρεύσουν στο έργο από τα τοιχώματα, αφού δεν είναι τόσο πολλά σε ποσότητα και έχει προβλεφθεί η τοποθέτηση αλληλοτεμνόμενων πασσάλων ακριβώς για το σκοπό αυτόν.



Ωστόσο, είναι πιθανόν να αναδυθούν στον πυθμένα του έργου, οπότε μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στην υπόβαση του δρόμου. Για το λόγο αυτόν έχει προβλεφθεί σύστημα αποστράγγισης, που αποτελείται από στραγγιστική στρώση πάχους 30cm από σκύρα, κάτω από την υπόβαση. Το υπόγειο νερό, μέσα από την στραγγιστική αυτή στρώση θα οδηγηθεί προς το παρακείμενο κανάλι και από εκεί προς τον αποδέκτη των ομβρίων. Γίνεται δηλαδή εκμετάλλευση του έργου αποχέτευσης ομβρίων και για τους σκοπούς της αποστράγγισης, για λόγους οικονομίας του έργου και εξοικονόμησης χώρου τοποθέτησης διπλών αγωγών.

Η αποστραγγιστική στρώση θα διαχωρισθεί από το φυσικό υπέδαφος με γεωφύσασμα, προκειμένου να μην αναμειχθούν τα δύο υλικά και μειωθεί η ικανότητα αποστράγγισης με την πάροδο του χρόνου.

#### **4.10.8. Οδόστρωμα – Ασφαλτικά**

Αφού έχει γίνει η τοποθέτηση της στραγγιστικής στρώσης και του γεωφύσματος (285gr/m<sup>2</sup>), γίνεται η διαμόρφωση του οδοστρώματος.

Το οδόστρωμα πρέπει να αποτελείται από:

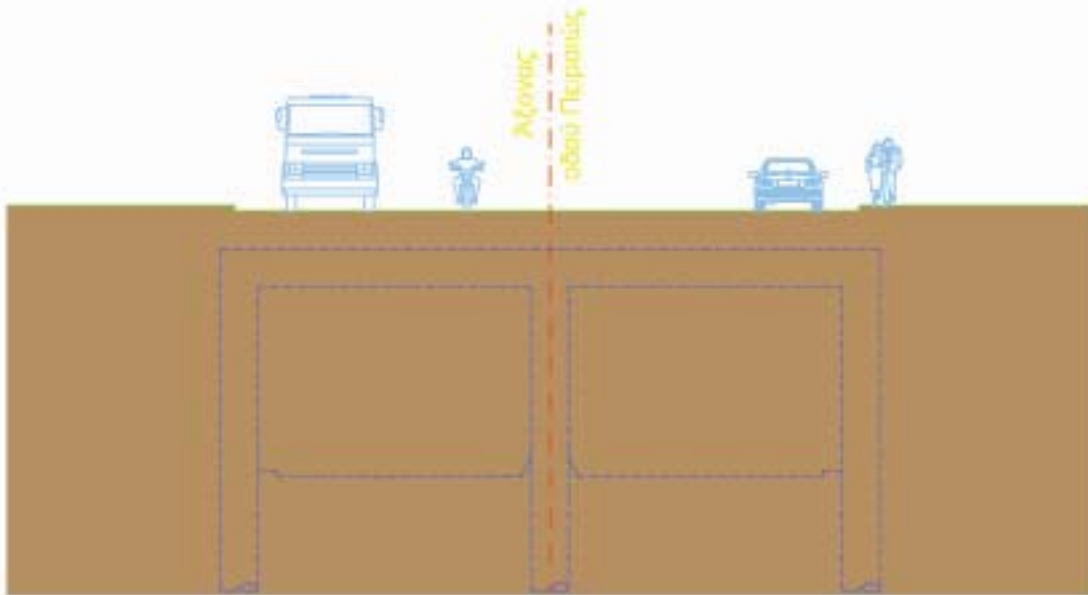
- ✓ Δύο στρώσεις υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 0,10μ. έκαστη κατά την Π.Τ.Π. 0-150.
- ✓ Δύο στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,10μ. έκαστη κατά την Π.Τ.Π. 0-155.
- ✓ Ασφαλτική προεπάλειψη της Π.Τ.Π. A-265 ΑΣ -11, A- 201 και A-203.
- ✓ Δύο ασφαλτικές στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05μ. έκαστη, κατά την Π.Τ.Π. A-260.
- ✓ Μία αντιολισθηρή στρώση με χρήση κοινής ασφάλτου, συμπυκνωμένου πάχους 0,04μ.

Το συνολικό πάχος του οδοστρώματος είναι 54cm.

#### **4.11. Φάσεις κατασκευής έργου**

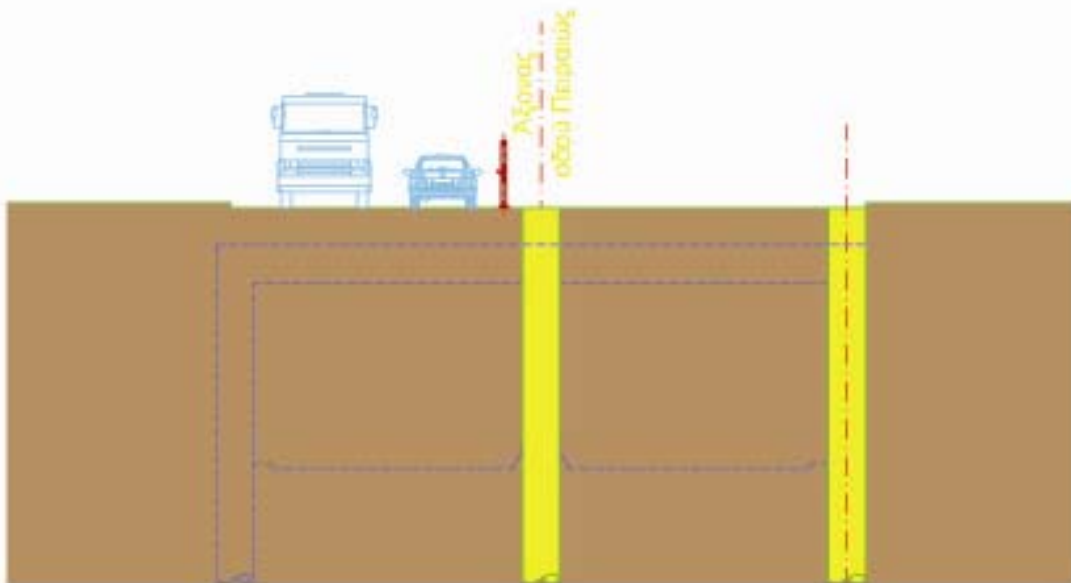
Οι προτεινόμενες φάσεις κατασκευής του έργου δίνονται αναλυτικά στη συνέχεια, μαζί με το απαιτούμενο σχήμα τους.

**Φάση 1<sup>η</sup>** : Σε αυτή τη φάση φαίνεται η υφιστάμενη κατάσταση του οδικού άξονα της οδού Πειραιώς. Πριν την έναρξη των εργασιών εκτελούνται οι απαιτούμενες αρχαιολογικές έρευνες, απομακρύνονται οι αγωγοί κοινής ωφέλειας (ΕΥΔΑΠ, ΔΕΗ, ΟΤΕ, κλπ) και πραγματοποιούνται κυκλοφοριακές ρυθμίσεις (Σχήμα 4.16).



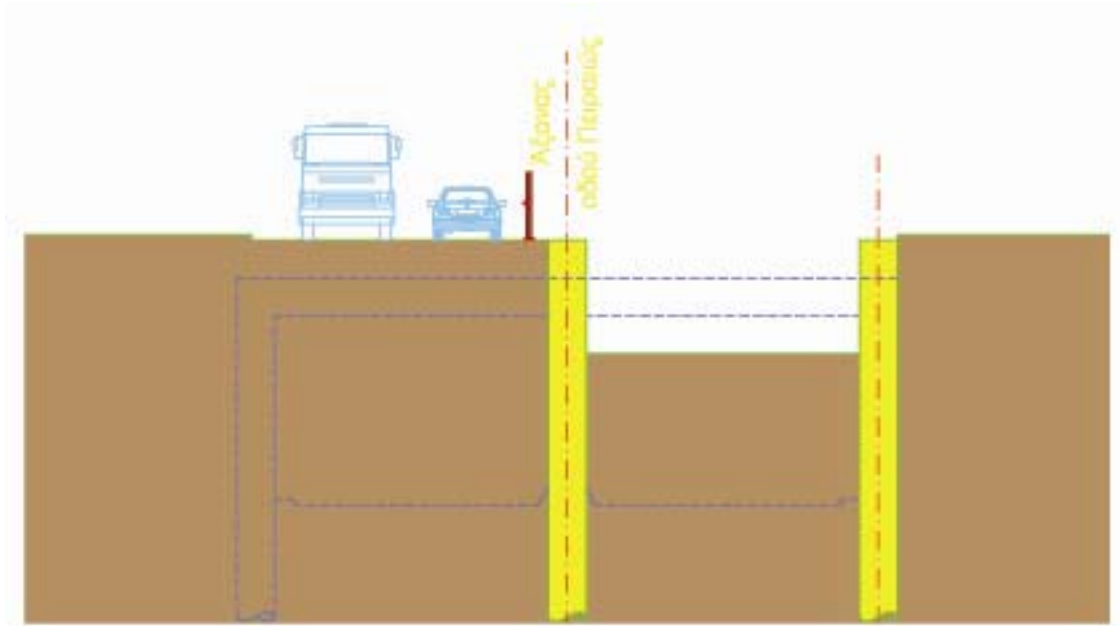
Σχήμα 4.16: 1<sup>η</sup> φάση κατασκευής

**Φάση 2<sup>η</sup>** : Γίνεται εκτροπή της κυκλοφορίας σε μία κατεύθυνση και τοποθετείται προστατευτικό τοίχιο, στη μεριά αυτή, σε όλο το μήκος του έργου. Στη φάση αυτή γίνεται η έμπηξη των κεντρικών και των δεξιών πασσάλων με διάμετρο 100cm και σε βάθος 12m (Σχήμα 4.17).



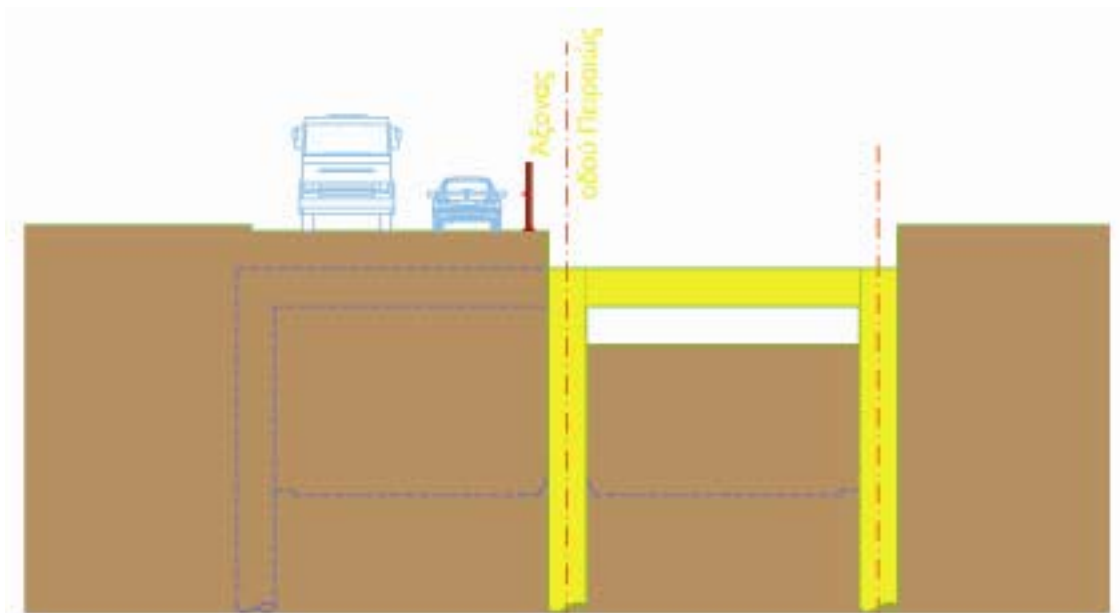
Σχήμα 4.17: 2<sup>η</sup> φάση κατασκευής

**Φάση 3<sup>η</sup>** : Πραγματοποιείται εκσκαφή εδαφικού υλικού με συμβατικά μηχανικά μέσα (εκσκαφείς, σφύρες, κλπ) έως ένα μικρό βάθος (1,5–2m) (Σχήμα 4.18).



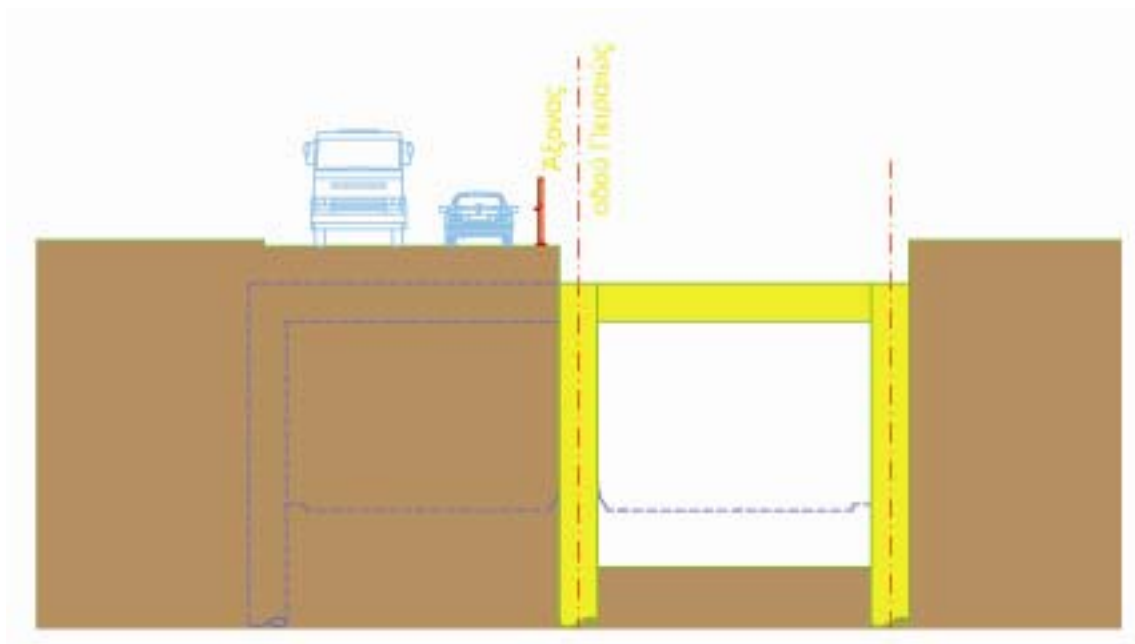
Σχήμα 4.18: 3<sup>η</sup> φάση κατασκευής

**Φάση 4<sup>η</sup>** : Στη συνέχεια γίνεται η τοποθέτηση και ύστερα η σκυροδέτηση της πλάκας με κόψιμο των πασσάλων (Σχήμα 4.19).



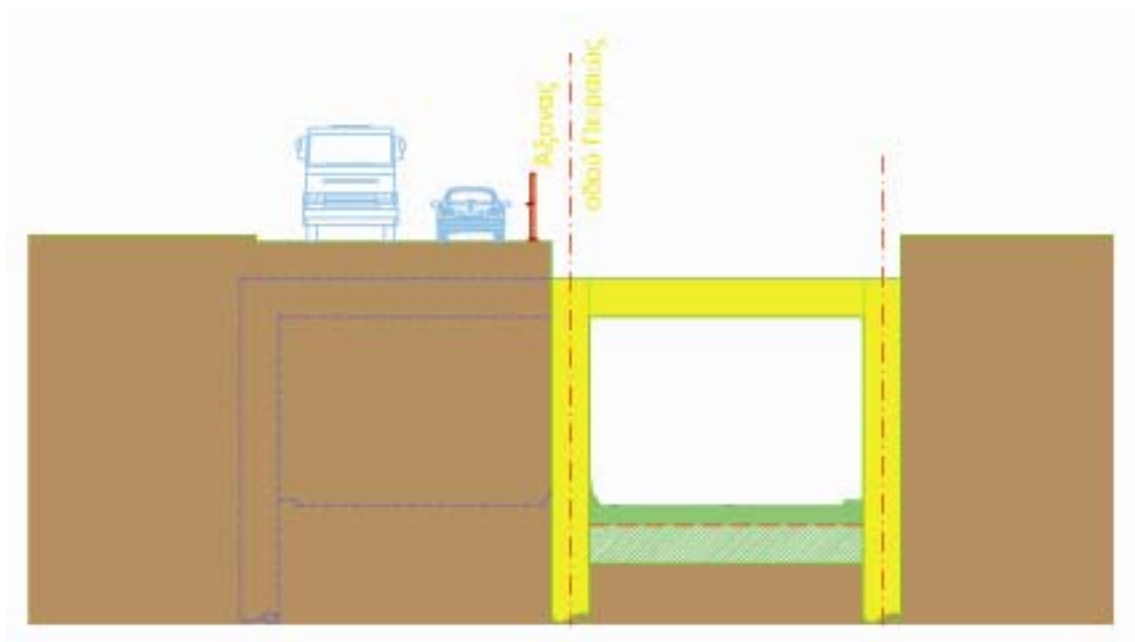
Σχήμα 4.19: 4<sup>η</sup> φάση κατασκευής

**Φάση 5<sup>η</sup>** : Η εκσκαφή συνεχίζεται μέχρι το μέγιστο επιθυμητό βάθος, με βάση την μηκοτομική χάραξη (Σχήμα 4.20).



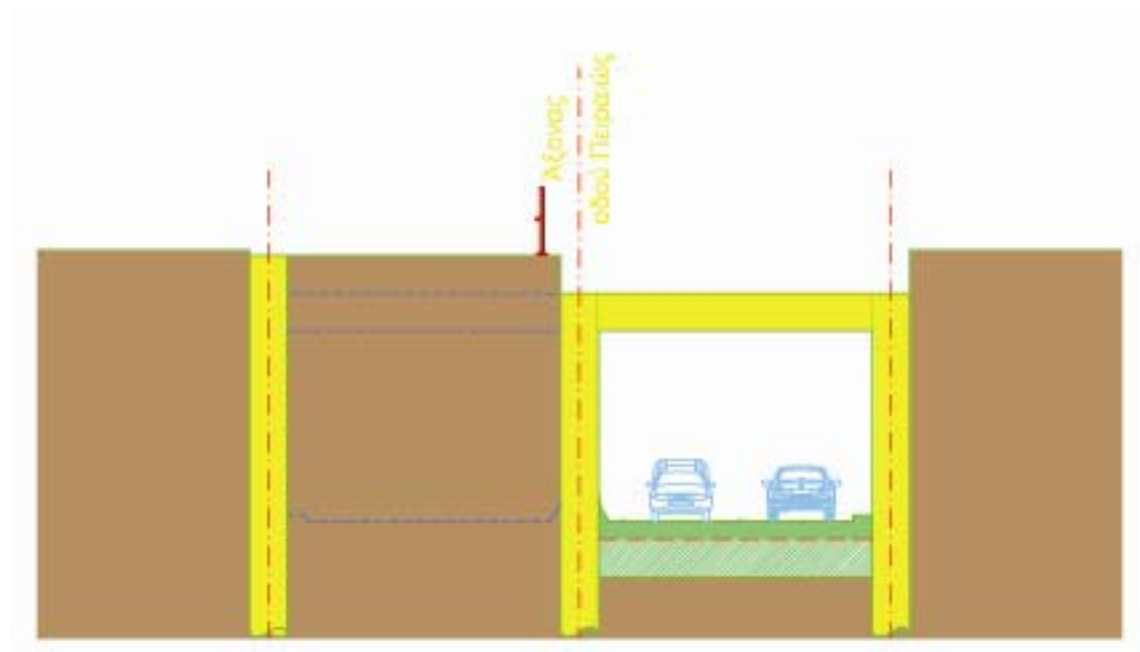
Σχήμα 4.20: 5<sup>η</sup> φάση κατασκευής

**Φάση 6<sup>η</sup>** : Γίνονται οι απαραίτητες εργασίες για την υποβάση του οδοστρώματος και την προστασία από τα υπόγεια νερά και τοποθετούνται οι στρώσεις οδοποιίας (Σχήμα 4.21).



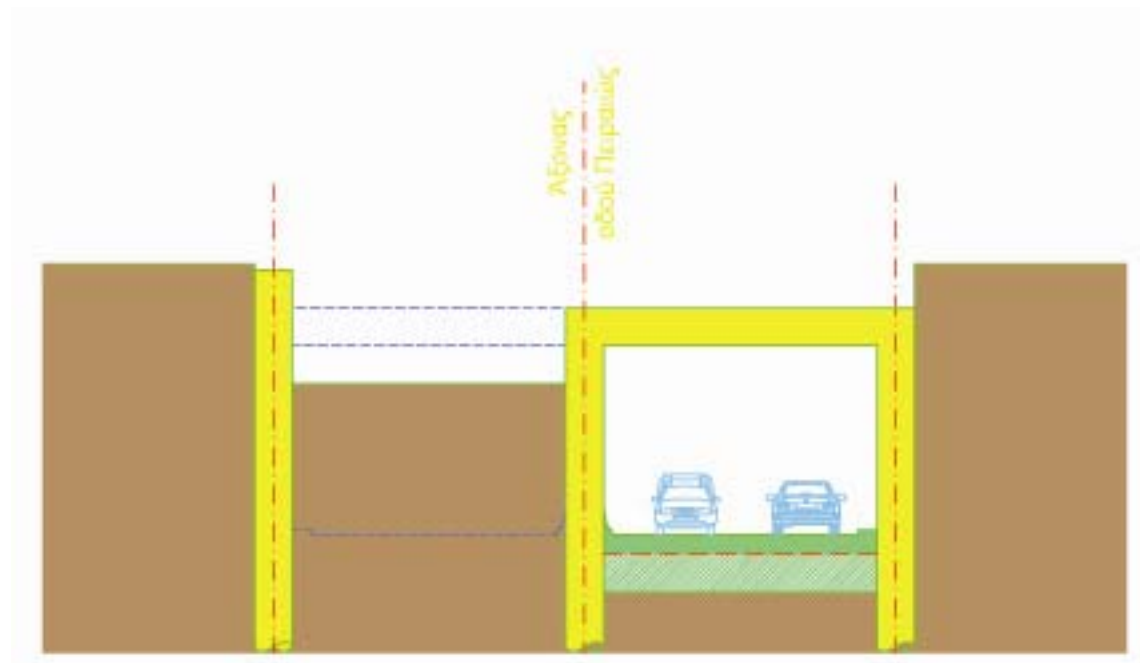
Σχήμα 4.21: 6<sup>η</sup> φάση κατασκευής

**Φάση 7<sup>η</sup>** : Στη συνέχεια γίνεται μεταφορά της κυκλοφορίας στο υπογειοποιημένο τμήμα της οδού Πειραιώς. Ενώ τοποθετείται και ο αριστερός πάσσαλος (Σχήμα 4.22).



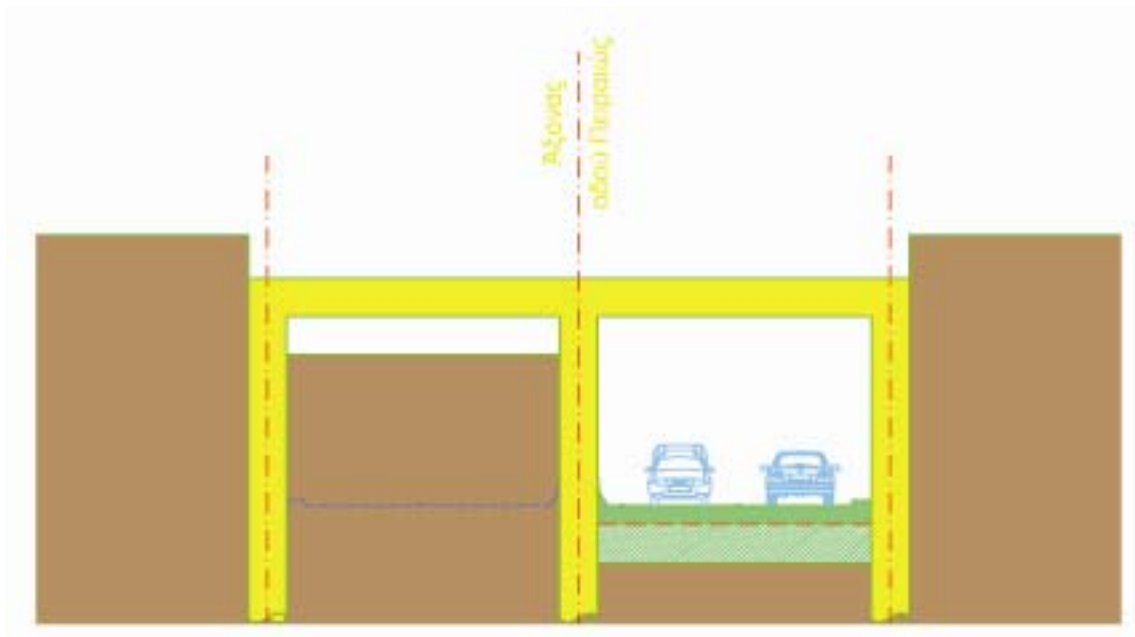
Σχήμα 4.22: 7<sup>η</sup> φάση κατασκευής

**Φάση 8<sup>η</sup>** : Γίνεται εκσκαφή σε μικρό βάθος στην αριστερή κατεύθυνση, ώστε να γίνει διευκόλυνση των εργασιών για την τοποθέτηση της πλάκας (Σχήμα 4.23).



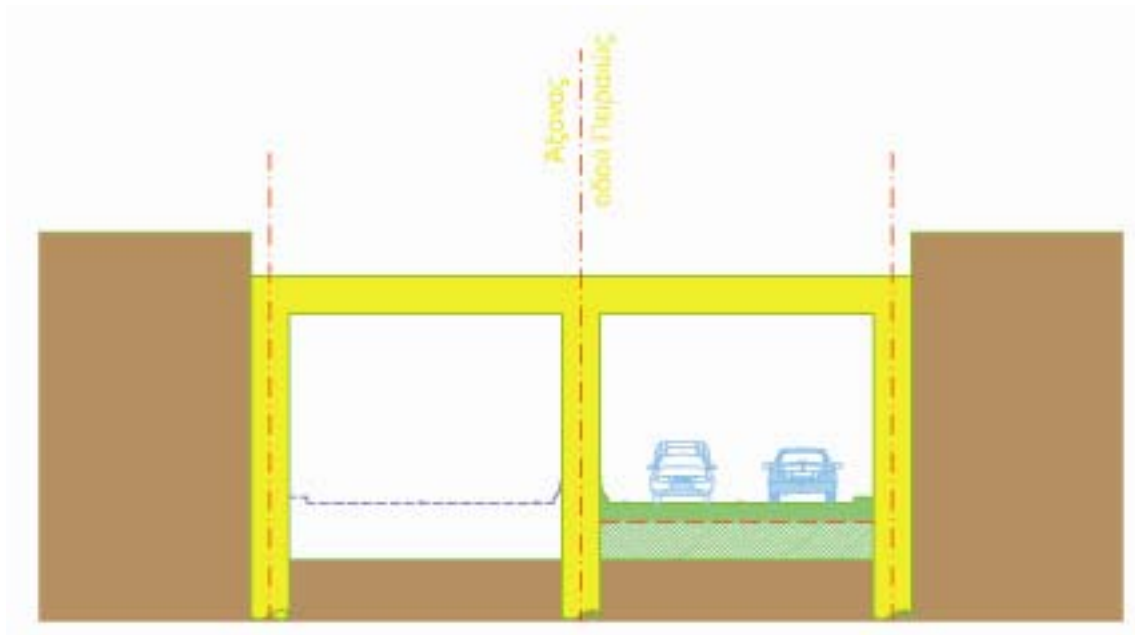
Σχήμα 4.23: 8<sup>η</sup> φάση κατασκευής

**Φάση 9<sup>η</sup>** : Σε αυτή τη φάση γίνεται τοποθέτηση και σκυροδέτηση της πλάκας. (Σχήμα 4.24).



Σχήμα 4.24: 9<sup>η</sup> φάση κατασκευής

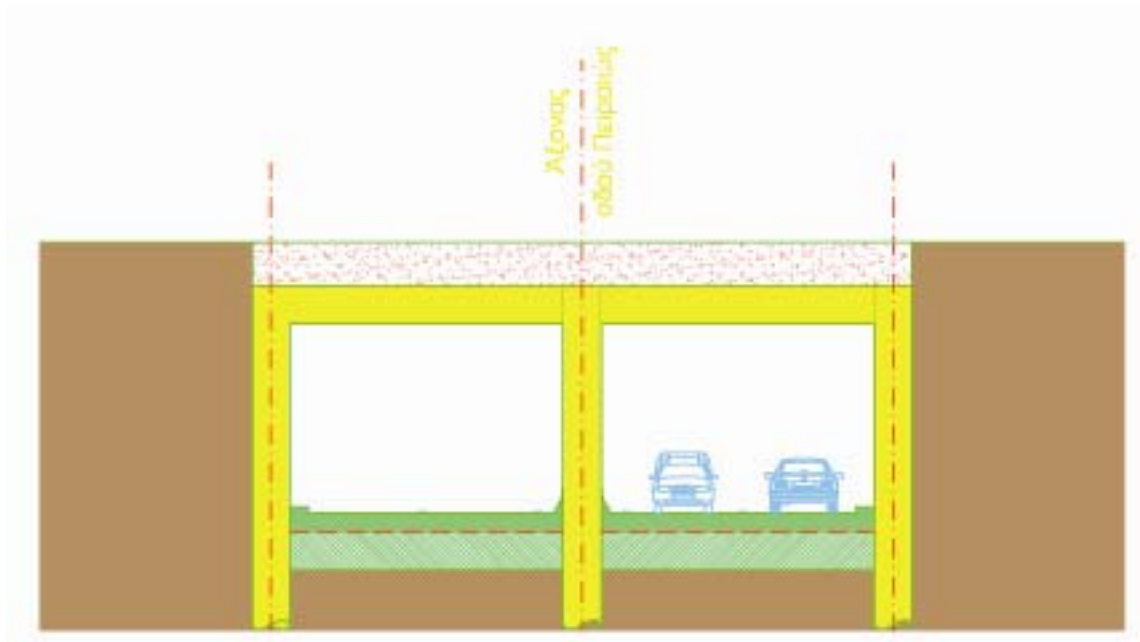
**Φάση 10<sup>η</sup>** : Η εκσκαφή συνεχίζεται μέχρι το επιθυμητό βάθος (Σχήμα 4.25).



Σχήμα 4.25: 10<sup>η</sup> φάση κατασκευής

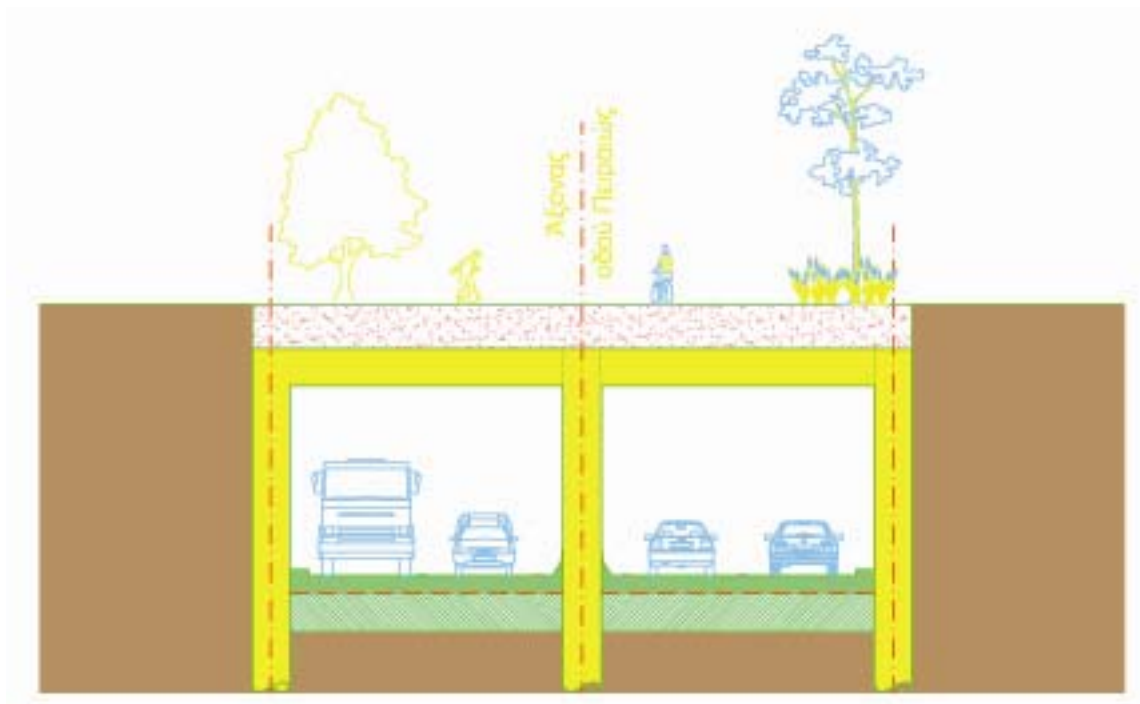


**Φάση 11<sup>η</sup>** : Γίνονται οι απαραίτητες εργασίες για την υποβάση του οδοστρώματος και τοποθετούνται οι στρώσεις οδοποιίας. Ενώ σε αυτή τη φάση τοποθετείται και το εδαφικό υλικό για την τελική διαμόρφωση της επιφάνειας (Σχήμα 4.26).



Σχήμα 4.26: 11<sup>η</sup> φάση κατασκευής

**Φάση 12<sup>η</sup>** : Τελική κατάσταση με υπογειοποιημένες 4 λωρίδες και τελική αποκατάσταση της επιφάνειας (Σχήμα 4.27).



Σχήμα 4.27: 12<sup>η</sup> φάση κατασκευής



#### 4.12. Επιφανειακή διαμόρφωση

Με την υπογειοποίηση τμήματος της Πειραιώς στο σημείο αυτό, απελευθερώνεται ο χώρος στη συμβολή Ιεράς Οδού και Πειραιώς και γίνεται δυνατή η ελεύθερη πλέον και για τον πεζό προσπέλαση από τον χώρο του Κεραμεικού και τον «περίπατο» της Ερμού προς την Περιοχή του Γκαζιού και του Μεταξουργείου. Στην εικόνα 4.10 φαίνεται η υφιστάμενη κατάσταση.



Εικόνα 4.10: Υφιστάμενη κατάσταση

Το επιφανειακό αναδιαμορφωμένο τμήμα της Πειραιώς, σαν ένα μικρότερο γραμμικό πάρκο, θα αποτελέσει τη συρραφή μεταξύ των τριών αυτών περιοχών (Εικόνα 4.11).



Εικόνα 4.11: Η συρραφή των περιοχών

Το έδαφος που θα απελευθερωθεί μπορεί να αποτελέσει προέκταση του πάρκου του Κεραμεικού και να εξελιχθεί σε έναν σημαντικό πνεύμονα πρασίνου για την πόλη. Εναλλαγές μαλακών και άγριων υφών (φύτευσης, κυβόλιθων και πατημένου χώματος), θα δημιουργούν ευχάριστες και ενδιαφέρουσες πορείες για τον επισκέπτη.

Υπαίθριοι εκθεσιακοί χώροι, περίπτερα και χώροι στάσης και αναψυχής θα έρθουν να προσθέσουν μια νέα πολιτιστική νότα στο πάρκο.

Εφήμερες κατασκευές από οικολογικά υλικά μπορούν να στεγάσουν τις χρήσεις αυτές, σε πλατώματα πάνω στους άξονες κίνησης (κόκκινα στέγαστρα στην άποψη της ανάπλασης) (Εικόνα 4.12).

Στους χώρους αυτούς θα μπορούσαν να εκτεθούν επίσης, τμήμα των αρχαιολογικών ευρημάτων που πιθανόν να προκύψουν κατά την εκσκαφή, τα οποία θα είναι πλέον προσβάσιμα στο κοινό.



**Εικόνα 4.12: Πρόταση επιφανειακής διαμόρφωσης**

Τέλος, όσον αφορά την Ιερά Οδό, χωρίς να παρουσιάζεται εκτενώς στην παρούσα διπλωματική, προτείνεται στο πλαίσιο των παραπάνω παρεμβάσεων, μετατροπή της σε οδό ήπιας κυκλοφορίας. Αυτό μπορεί αρχικά να γίνει με την αλλαγή του υλικού από άσφαλτο σε κυβόλιθο και την προσθήκη φύτευσης στα όρια αυτής, με τέτοιο τρόπο παράλληλα που να αποτρέπεται η άναρχη στάθμευση των οχημάτων, κυρίως κατά τις βραδινές ώρες.



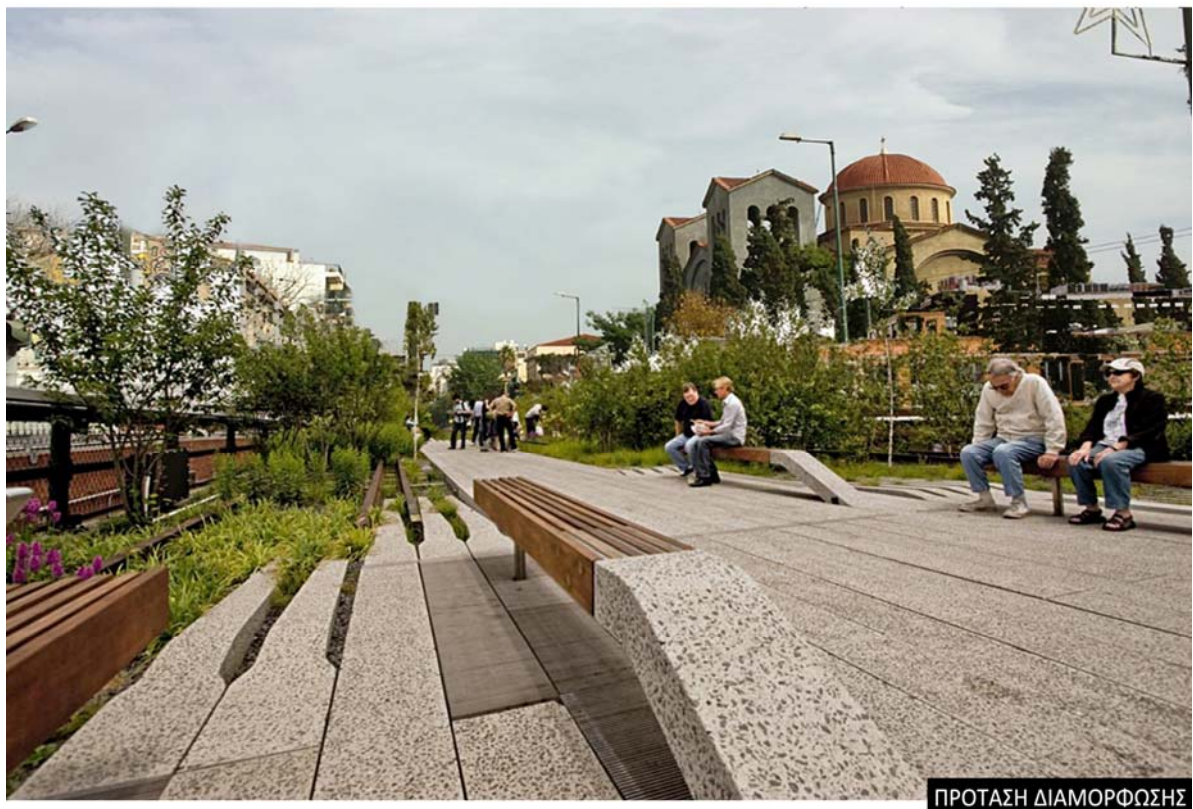
Στην εικόνα 4.13 παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση της οδού Πειραιώς και η πρόταση διαμόρφωσης.



Εικόνα 4.13: Οδός Πειραιώς πριν-μετά (1)



Στη συνέχεια, με βάση αντίστοιχες προτάσεις αστικής ανάπλασης που έχουν γίνει στο εξωτερικό, γίνεται μια προσαρμογή στο σημείο της συμβολής των οδών Πειραιώς και Ιεράς Οδού (Εικόνα 4.14). Η πρόταση έχει γίνει στο High Line της Νέας Υόρκης, όπου οι σιδηροδρομικές γραμμές (1,6km) έχουν μετατραπεί σε πάρκο.



Εικόνα 4.14: Οδός Πειραιώς πριν-μετά (2)



## **Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>**

### **Προμετρήσεις – Εκτίμηση Κόστους κατασκευής**



## 5. Προμετρήσεις – Εκτίμηση Κόστους κατασκευής

### 5.1. Εισαγωγή

Κατά την διάρκεια σχεδιασμού ενός έργου, σημαντικό παράγοντα στην μελέτη κατασκευής παίζει ο υπολογισμός του κόστους. Για τον υπολογισμό του κόστους κατασκευής του έργου πρέπει να γίνουν σε πρώτη φάση οι προμετρήσεις των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για το υπόγειο έργο.

Η σύνταξη του προυπολογισμού γίνεται με τιμές μονάδος που λαμβάνονται από τους Πίνακες τιμών μονάδος έργων οδοποιίας και υδραυλικών έργων του ΥΠΕΧΩΔΕ/ΓΓΔΕ που ισχύουν σήμερα (εκδόσεις 2008 και 2009 αντίστοιχα). Στις περιπτώσεις σύνθετων εργασιών (μετατοπίσεις δικτύων ΟΚΩ, σήμανση-ασφάλιση κλπ.), οι οποίες δεν αποτελούν το άμεσο αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας, λήφθηκαν τιμές από άλλα παρόμοια έργα στον ελληνικό χώρο.

Στην κοστολόγηση δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες για την επιφανειακή διαμόρφωση και ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός της υπόγειας διάβασης.

Η αναλυτική περιγραφή των εργασιών που περιλαμβάνει κάθε τιμή του Αναλυτικού Τιμολογίου παρουσιάζεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.

Στον πίνακα 5.1 δίνεται ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου.

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ							
(ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ - ΕΚΔΟΣΗ 2008)							
Α/Α	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΑΡΘΡΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ	Α/Α ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΜΟΝΑΔΟΣ			ΔΑΠΑΝΗ €
				Είδος	Ποσότητα	Τιμή	
<b>A. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>							
1	Μετατοπίσεις δικτύων ΟΚΩ	Σύνθετο άρθρο		τεμ	1	300.000,00	300.000,00
2	Αποξήλωση κρασπέδων πρόχτυτων ή μη	ΥΔΡ-6808	ΥΔΡ 4.05	m	2.134	3,00	6.402,00
3	Αποξήλωση πλακοστρώσεων πεζοδρομίων	ΥΔΡ-6807	ΥΔΡ 4.04	m <sup>2</sup>	2.101	11,00	23.111,00
4	Εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες	ΟΔΟ-1123Α	A-2	m <sup>3</sup>	57.745	0,55	31.759,70
5	Κατασκευή στρώσης άμμου-σκύρων μεταβλητού πάχους	ΟΔΟ-3121Α	A-23	m <sup>3</sup>	1.636	4,11	6.724,80
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Α</b>							<b>367.997,50</b>
<b>B. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>							
6	Φρεατοπάσσαλοι διαμέτρου Φ 1.00μ άσπλοι	ΟΔΟ-2731	B-26.3	m	12.220	136,00	1.661.920,00
7	Φρεατοπάσσαλοι διαμέτρου Φ 1.00μ οπλισμένοι	ΟΔΟ-2731	B-26.3	m	12.240	136,00	1.664.640,00
8	Οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 επένδυσης πασσαλοτοιχιών	ΟΔΟ-2551	B-29.4.5	m <sup>3</sup>	1.125	108,00	121.500,00
9	Οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 τοίχων κεφαλοδέσμων	ΟΔΟ-2551	B-29.4.7	m <sup>3</sup>	511,2	106,80	54.596,20
10	Σκυρόδεμα C20/25 πεζοδρομίων-στηθαίων (μικροκατασκευές)	ΟΔΟ-2551	B-29.4.4	m <sup>3</sup>	309,5	113,00	34.973,50
11	Οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 πλακών πλήρων	ΟΔΟ-2551	B-29.4.8	m <sup>3</sup>	7.775,80	106,80	830.455,40
12	Σιδηροί οπλισμοί STAL III (S400) ή ST IV (S500s)	ΟΔΟ-2612	B-30.2	kg	3.280.608	1,00	3.280.608,00
13	Αγωγός αποχέτευσης υπ'όγειου έργου	Σύνθετο άρθρο		m	500	300,00	150.000,00
<b>ΜΟΝΩΣΕΙΣ - ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ - ΑΡΜΟΙ</b>							
14	Στεγανωτική μεμβράνη πάχους > 2mm για τη στεγάνωση Cover & Cut	ΟΔΟ-2412	B-39	m <sup>2</sup>	7.817,40	10,30	80.519,20
<b>ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ</b>							
15	Πρόχτυπα κράσπεδα από σκυρόδεμα με τη βάση τους	ΟΔΟ-2921	B-51	m	1.234	6,09	7.515,00
16	Πλακοστρώσεις πεζοδρομίων, νησιδών	ΟΔΟ-2922	B-52	m <sup>2</sup>	618	10,30	6.365,40
<b>ΓΕΩΦΑΣΜΑΤΑ</b>							
17	Γεωφάσμα επένδυσης βάρους 285gr/m <sup>2</sup>	ΟΙΚ-7914	B-64.2	m <sup>2</sup>	5.454	1,50	8.181,00
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Β</b>							<b>7.901.273,70</b>
<b>Γ. ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ</b>							
18	Υπόβαση συμπακνωμένου πάχους 0,10m της ΠΠΠ Ο-150	ΟΔΟ-3111B	Γ-1.2	m <sup>2</sup>	16.659	0,92	15.326,30
19	Βάση συμπακνωμένου πάχους 0,10m της ΠΠΠ Ο-155	ΟΔΟ-3211B	Γ-2.2	m <sup>2</sup>	16.659	0,95	15.826,00
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Γ</b>							<b>31.152,30</b>
<b>Δ. ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ</b>							
20	Ασφαλτική ροεπάλειψη	ΟΔΟ-4110	Δ.3	m <sup>2</sup>	8329,5	0,98	8.162,90
21	Ασφαλτική στρώση βάσης συμπακνωμένου πάχους 0,05m	ΟΔΟ-4231B	Δ-5.1	m <sup>2</sup>	16.659	4,60	76.631,40
22	Ανπολισθηρή ασφαλτική στρώση πάχους 0.04 cm	ΟΔΟ-4521B	Δ-9.1	m <sup>2</sup>	8329,5	5,50	45.812,30
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Δ</b>							<b>130.606,60</b>
<b>Ε ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΣΦΑΛΙΣΗ</b>							
23	Μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο οδού τύπου ΜΣΟ-1	ΟΔΟ-2653	Ε-1.1	m	462,7	18,40	8.513,68
24	Μονόπλευρο στηθαίο New Jersey	ΟΔΟ-2548	Ε-1.6	m	1.234	26,95	33.256,30
25	Διαγραμμίσεις, πινακίδες	Σύνθετο άρθρο		τεμ	1	100.000,00	100.000,00
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Ε</b>							<b>141.769,98</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>							<b>8.572.799,80</b>

Πίνακας 5.1: Εκτίμηση προϋπολογισμού έργου

Για την σύνταξη του προϋπολογισμού υπολογίζονται επίσης:

- Γενικά Έξοδα (ΓΕ) και Όφελος Εργολάβου (ΟΕ) 18%
- Απρόβλεπτα 9%
- Πρόβλεψη αναθεώρησης
- ΦΠΑ 23%

Στον πίνακα 5.2 φαίνονται οι νέες τιμές ύστερα από την πρόσθεση των γενικών εξόδων, το όφελος εργολάβου, τα απρόβλεπτα, την πρόφλεψη αναθεώρησης, τον ΦΠΑ.

Κόστος κατασκευής		<b>8.572.799 €</b>
ΓΕ και ΟΕ 18%	0,18*8.572.799	1.543.103€
Μερικό άθροισμα		<b>10.115.902€</b>
Απρόβλεπτα 9%	0,09*10.115.902	910.431€
Μερικό άθροισμα		<b>11.026.333€</b>
Πρόβλεψη αναθεώρησης		<b>273.000</b>
Μερικό άθροισμα		<b>11.300.000</b>
ΦΠΑ 23%	0,23*11.300.000	2.600.000
<b>Συνολικό άθροισμα</b>		<b>13.900.000€</b>

Πίνακας 5.2: Τελική εκτίμηση προϋπολογισμού

Το συνολικό κόστος κατασκευής της υπογειοποίησης τμήματος της οδού Πειραιώς ανέρχεται στα 13.900.000€.

## 5.2. Χωματουργικά

### Μετατοπίσεις δικτύων ΟΚΩ

Η ύπαρξη των δικτύων ΟΚΩ εμποδίζουν την κατασκευή του υπόγειου έργου. Οπότε, αυτά τα οποία βρίσκονται μέσα στο εύρος κατάληψης του νέου έργου πρέπει να μετακινηθούν πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής. Το κόστος μετατόπισης των δικτύων ΟΚΩ, συμπεριλαμβανομένων και των εργασιών που πρέπει να γίνουν για την αποκατάστασή τους, εκτιμάται στα 300.000€.

### Αποξήλωση κρασπέδων

Πριν την διαδικασία της εκσκαφής, πρέπει να γίνει αποξήλωση κρασπέδων πρόχυτων ή μη για την διεκδύλωση της λειτουργίας των μηχανημάτων. Το μήκος του έργου είναι 617m, οπότε το μήκος των κρασπέδων είναι ( 2\*617m ) =1234m.

Για την κεντρική νησίδα υπάρχει 500m κράσπεδο (δεν είναι συνεχής εξαιτίας των διασταυρώσεων), άρα ( 2\*500m )= 1000m.

**Συνολικό μήκος κρασπέδων : 1234 m + 1000 m= 2134 m.**

**Αποξήλωση πλακοστρώσεων**

Επίσης γίνεται αποξήλωση πλακοστρώσεων πεζοδρομίων, οπότε έχουμε:

-Μήκος έργου: 617m.

-Μέσο πλάτος πεζοδρομίων: 1,5m.

-Άρα η επιφάνεια των πεζοδρομίων είναι  $2*(617m*1,5m)=1851m^2$ .

Για την κεντρική νησίδα έχουμε 500m πεζοδρόμιο με μέσο πλάτος 0,5m. Οπότε έχουμε  $(0,5m*500m)=250m^2$ .

**Συνολικό μήκος πεζοδρομίων : 2101 m2.**

**Εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες**

Για την κατασκευή του έργου Cover & Cut γίνεται εκσκαφή με εξόρυξη εδαφικού υλικού που βρίσκεται στο υπόγειο τμήμα και στα τμήματα βύθισης (Πίνακας 5.3).

	Μήκος (m)	Μέσο βάθος (m)	Οδοστρωσία - αποστράγγιση (m)	Πλάτος (m)
Υπόγειο τμήμα	404	7,2	0,8	15
Τμήματα βύθισης	213	2,4	0,5	15

**Πίνακας 5.3: Όγκος εκσκαφής σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες**

Όγκος εκσκαφής στο υπόγειο τμήμα:  $[15m*404m*(7,2m+0,8m)]=48.480m^3$ .

Όγκος εκσκαφής στα τμήματα βύθισης:  $[15m*213m*(2,4m+0,5m)]=9265m^3$

**Συνολικός όγκος εκσκαφής:  $48480m^3 + 9265m^3 = 57745 m^3$ .**

**Κατασκευή στρώσης σκύρων**

Στο υπόγειο τμήμα του έργου θα τοποθετηθεί αποστραγγιστική στρώση με σκύρα υλικού για την προστασία της οδοστρωσίας από τα υπόγεια νερά.

-Μήκος έργου: 404m

-Πάχος οδοστρωσίας: 0,30m

-Πλάτος έργου: 13,5m

**Συνολικός όγκος αποστραγγιστικής στρώσης:  $404*0,30*13,5=1636,2m^3$ .**



### 5.3. Τεχνικά έργα

#### Φρεατοπάσσαλοι

Οι φρεατοπάσσαλοι είναι αλληλοτεμνόμενοι  $\Phi 1.00\text{m}/1.5\text{m}$  και έχουν μήκος 12m στο υπόγειο τμήμα. Το έργο πρέπει να αρχίζει και να τελειώνει σε οπλισμένο πάσσαλο. Ο πρώτος με τον δεύτερο οπλισμένο πάσσαλο απέχουν 1,5m. Άρα  $617/1,5=411$  οπλισμένοι πάσσαλοι. Ο κάθε οπλισμένος πάσσαλος κόβει 0.25m από κάθε μεριά του άοπλου. Οι άοπλοι είναι ένας λιγότερος από τους οπλισμένους, δηλαδή 410.

- Το συνολικό μήκος του υπόγειου τμήματος είναι 404m.  
Οπότε στα 617m  $\rightarrow$  411 οπλισμένοι  
 $404\text{m} \rightarrow x=269$  οπλισμένοι πάσσαλοι
- Το συνολικό μήκος του ανοιχτού ορύγματος είναι 213m.  
Άρα  $411-269=142$  οπλισμένοι πάσσαλοι (Πίνακας 5.4)

	Μήκος (m)	Πάσσαλοι (m)	Μήκος πασσάλων (m)	Σειρές πασσάλων
Υπόγειο τμήμα	404	269	12	3
Τμήματα βύθισης	213	142	6	3

Πίνακας 5.4: Μήκος οπλισμένων πασσάλων

Στο υπόγειο τμήμα οι οπλισμένοι πάσσαλοι έχουν μήκος 12m και υπάρχουν 3 σειρές πασσάλων.

Συνολικό μήκος οπλισμένων πασσάλων:  $3*269*12\text{m}=9684\text{m}$ .

Στα τμήματα βύθισης οι οπλισμένοι πάσσαλοι έχουν μήκος 6m και υπάρχουν 3 σειρές πασσάλων.

Συνολικό μήκος οπλισμένων πασσάλων:  $3*142*6\text{m}=2556\text{m}$ .

**Συνολικό μήκος οπλισμένων πασσάλων:  $9684\text{m}+2556\text{m}=12240\text{m}$**

-Μήκος πασσάλων: 9684m

-Ακτίνα πασσάλου: 0.5m

Για τον οπλισμό στο υπόγειο τμήμα:  $9684*(3,14*0,5^2)=7602 \text{ m}^3$

$7602\text{m}^3*180\text{kg}/\text{m}^3=1.368.360\text{kg}$

Για τον οπλισμό στα τμήματα βύθισης:  $2556 \cdot (3,14 \cdot 0,5^2) = 2007 \text{ m}^3$   
 $2007 \text{ m}^3 \cdot 180 \text{ kg/m}^3 = 361.260 \text{ kg}$

**Συνολικός όγκος οπλισμού:  $1.368.360 \text{ kg} + 361.260 \text{ kg} = 1.729.620 \text{ kg}$**

Οι άοπλοι πάσσαλοι στο υπόγειο τμήμα είναι όσοι και οι οπλισμένοι, δηλαδή 269 με συνολικό μήκος 9684m.

Οι άοπλοι στα τμήματα βύθισης είναι ένας λιγότερος από τους οπλισμένους, δηλαδή 141 με μέσο μήκος 6m. Άρα  $3 \cdot 141 \cdot 6 \text{ m} = 2538 \text{ m}$  (Πίνακας 5.5).

	Μήκος (m)	Πάσσαλοι (m)	Μήκος πασσάλων (m)	Σειρές πασσάλων
Υπόγειο τμήμα	404	269	12	3
Τμήματα βύθισης	213	141	6	3

Πίνακας 5.5: Μήκος άοπλων πασσάλων

**Συνολικό μήκος άοπλων πασσάλων:  $9684 \text{ m} + 2538 \text{ m} = 12222 \text{ m}$**

#### Επένδυση πασσαλοτοιχιών

Το πάχος επένδυσης των πασσαλότοιχων είναι 0.10m. Εξαιτίας όμως των αυλακώσεων μεταξύ των αλληλοτεμνόμενων πασσάλων το μέσο πάχος της επένδυσης εκτιμάται 0,12m.

-Μήκος υπόγειου τμήματος: 404 m.

-Ύψος υπόγειου τμήματος: 5m.

**Συνολικός όγκος σκυροδέματος υπόγειου τμήματος :  $4 \cdot 0,12 \text{ m} \cdot 404 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} = 970 \text{ m}^3$ .**

-Μήκος τμημάτων βύθισης: 213m.

-Μέσο ύψος: 3m.

**Συνολικός όγκος σκυροδέματος τμημάτων βύθισης:  $2 \cdot 0,12 \text{ m} \cdot 213 \text{ m} \cdot 3 \text{ m} = 155 \text{ m}^3$ .**

**Όγκος σκυροδέματος επένδυσης πασσαλότοιχων:  $970 \text{ m}^3 + 155 \text{ m}^3 = 1125 \text{ m}^3$ .**

**Οπλισμός επένδυσης πασσαλότοιχων:  $1125 \text{ m}^3 \cdot 80 \text{ kg/m}^3 = 90.000 \text{ kg}$ .**

**Κεφαλόδεσμοι**

Οι διαστάσεις του κεφαλόδεσμου είναι  $(1\text{m} \cdot 1,2\text{m}) = 1,2\text{m}^2$ . Ο κεφαλόδεσμος θα τοποθετηθεί στο ανοιχτό όρυγμα στους ακραίους πασσάλους.

**Όγκος σκυροδέματος κεφαλόδεσμου:**  $2 \cdot 213 \cdot 1,2\text{m}^2 = 511,2\text{m}^3$ .

**Οπλισμός κεφαλόδεσμου:**  $511,2\text{m}^3 \cdot 120\text{kg}/\text{m}^3 = 61.344\text{kg}$ .

**Πεζοδρόμια-στηθαία**

-Μήκος πεζοδρομίων: 617 m

-Ύψος πεζοδρομίων: 0,15m

-Πλάτος πεζοδρομίων: 0,5m

**Συνολικό σκυρόδεμα για τα πεζοδρόμια:**  $2 \cdot (617\text{m} \cdot 0,15\text{m} \cdot 0,5\text{m}) = 92,55 \text{m}^3$ .

Το κανάλι της αποστράγγισης θα τοποθετηθεί σε όλο το μήκος του έργου (617m) εκτός από τα πρώτα και τελευταία 50m.

-Μέσο βάθος 0,8m

-Πλάτος 0,60m

-Πλάτος τοιχωμάτων 0,15m

Επιφάνεια:  $2 \cdot (0,15\text{m} \cdot 0,60\text{m}) + 2 \cdot (0,80\text{m} \cdot 0,15\text{m}) = 0,42\text{m}^2$ .

**Σκυρόδεμα για το κανάλι αποστράγγισης:**  $0,42\text{m}^2 \cdot (617\text{m} - 100\text{m}) = 217\text{m}^3$ .

**Σκυρόδεμα πεζοδρομίων-κανάλι αποστράγγισης:**  $92,55\text{m}^3 + 217\text{m}^3 = 309,5\text{m}^3$ .

**Πλάκα κάλυψης**

Η συνολική επιφάνεια της πλάκα του Cover & Cut:  $(404\text{m} \cdot 18,35\text{m}) = 7413\text{m}^2$ .

-Πάχος πλάκας: 0,8m.

-Πάχος προστασίας: 0,08m.

**Οπλισμένο σκυρόδεμα πλάκας:**  $7413\text{m}^2 \cdot 0,88\text{m} = 6523,4\text{m}^3$ .

Επιφάνεια φτερών πλάκας κάλυψης (ακραίοι πάσσαλοι):

$2 \cdot [(1,7\text{m} + 1\text{m}) \cdot 0,7\text{m}] / 2 = 1,90\text{m}^2$ .

Επιφάνεια φτερών πλάκας κάλυψης (μεσαίος πάσσαλος):

$[(1\text{m} + 0,7\text{m} + 0,7\text{m} + 1\text{m}) \cdot 0,7\text{m}] / 2 = 1,2\text{m}^2$

Συνολική επιφάνεια:  $1,9\text{m}^2 + 1,2\text{m}^2 = 3,1 \text{m}^2$ .

**Οπλισμένο σκυρόδεμα φτερών πλάκας:**  $3,1\text{m}^2 \cdot 404\text{m} = 1252,4 \text{m}^3$

**Συνολικό σκυρόδεμα πλάκας:**  $6523,4 \text{m}^3 + 1252,4 \text{m}^3 = 7775,8 \text{m}^3$ .

**Οπλισμός της πλάκας:  $7775,8\text{m}^3 \cdot 180\text{kg}/\text{m}^3 = 1.399.644\text{kg}$**

#### **Συνολικός οπλισμός**

-Οπλισμός φρεατοπασσάλων:  $1.368.360\text{kg} + 361.260\text{kg} = 1.729.620\text{kg}$

-Οπλισμός επένδυσης πασσαλότοιχων:  $1125\text{m}^3 \cdot 80\text{kg}/\text{m}^3 = 90.000\text{kg}$

-Οπλισμός κεφαλόδεσμου:  $511,2\text{m}^3 \cdot 120\text{kg}/\text{m}^3 = 61.344\text{kg}$

-Οπλισμός της πλάκας:  $7728,4\text{m}^3 \cdot 180\text{kg}/\text{m}^3 = 1.399.644\text{kg}$

**Συνολικός οπλισμός:  $1.729.620 + 90.000 + 61.344 + 1.399.644 = 3.280.608\text{kg}$**

#### **Μονώσεις**

Στεγανωτική μεμβράνη για την κάλυψη της πλάκας. Το πλάτος της πλάκας είναι 18,35m. Για λόγους καλύτερης στεγάνωσης από υγρασία, το πλάτος της μεμβράνης θα είναι 19,35m.

**Συνολική επιφάνεια:  $404\text{m} \cdot 19,35\text{m} = 7817,4\text{m}^2$ .**

#### **Κράσπεδα-πλακοστρώσεις**

Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα με μήκος 617m

**Σύνολο πρόχυτων κρασπέδων:  $2 \cdot 617\text{m} = 1234\text{m}$**

Πλακοστρώσεις πεζοδρομίων με μήκος 617m και πλάτος 0,5m.

**Σύνολο πλακοστρώσεων πεζοδρομίων:  $2 \cdot 617\text{m} \cdot 0,5\text{m} = 618\text{m}^2$ .**

#### **Γεωφάσματα**

Τοποθετείται γεωφάσμα στο υπόγειο τμήμα του έργου (404m) που βρίσκεται κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα, για προστασία της οδοστρωσίας από το υπόγειο νερό.

Ο δρόμος έχει 4 λωρίδες συνολικού πλάτους 13,5m.

**Συνολική επιφάνεια γεωφάσματος:  $404\text{m} \cdot 13,5\text{m} = 5454\text{m}^2$ .**

#### 5.4. Οδοστρωσία

Δύο στρώσεις υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 0,10m έκαστη

-Μήκος έργου: 617m

-Πλάτος λωρίδων: 13,5m

**Συνολική επιφάνεια στρώσης υπόβασης:  $2*617m*13,5m=16659m^2$ .**

Δύο στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,10m έκαστη

**Συνολική επιφάνεια στρώσης βάσης:  $2*617m*13,5m=16659m^2$ .**

#### 5.5. Ασφαλτικά

Η ασφαλτική προεπάλειψη είναι μία στρώση άρα

**Συνολική επιφάνεια ασφαλτικής προεπάλειψης:  $617m*13,5m=8329,5m^2$ .**

Δύο ασφαλτικές στρώσεις βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05m έκαστη

**Συνολική επιφάνεια ασφαλτικής βάσης:  $16659m^2$ .**

Αντιολισθηρή στρώση με χρήση κοινής ασφάλτου

**Συνολική επιφάνεια αντιολισθηρής στρώσης:  $8329,5m^2$ .**

#### 5.6. Σήμανση-ασφάλεια

Για την ασφάλεια των πεζών, τοποθετείται περιμετρικά του ανοιχτού ορύγματος μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο.

-Μήκος ανοιχτού ορύγματος: 213m

-Πλάτος υπόγειου τμήματος: 18,35m

**Συνολικό μήκος χαλύβδινων στηθαίων:  $(2*213)+(2*18,35)=462,7m$ .**

Κατά μήκος της κεντρικής νησίδας θα γίνει διαμόρφωση στηθαίων τύπου New Jersey.

Το μονόπλευρο στηθαίο τύπου New Jersey εμφανίζεται εκτατέρωθεν της κεντρικής πασσαλοστοιχίας, σε όλο το μήκος του έργου, 617m.

**Συνολικό μήκος στηθαίου μονόπλευρου τύπου New Jersey:  $2*617m=1234m$ .**

### 5.7. Χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου

Ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την κατασκευή του έργου εκτιμάται σε δέκα έξι (16) μήνες από την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης.

Η εκτίμηση του συνολικά απαιτούμενου χρόνου κατασκευής γίνεται με τη βοήθεια γραμμικού χρονοδιαγράμματος τύπου Gantt (Πίνακας 5.6), το οποίο παρατίθεται στη συνέχεια και στο οποίο παρουσιάζεται ανάλυση του έργου σε επί μέρους δραστηριότητες, εκτιμάται η χρονική διάρκεια κάθε δραστηριότητας καθώς και η κατάλληλη στιγμή έναρξής της.

Το χρονοδιάγραμμα βασίζεται στις φάσεις κατασκευής που έχουν προβλεφθεί στην επιλεγείσα λύση. Βασικό κριτήριο είναι ο περιορισμός στο ελάχιστο του απαιτούμενου χρόνου κατασκευής, προκειμένου να περιορισθεί η όχληση στην λειτουργία της πόλης, καθώς και η αποφυγή διακοπής της κυκλοφορίας στην οδό Πειραιώς, η οποία αποτελεί βασικό οδικό άξονα του λεκανοπεδίου της Αθήνας.

Προβλέπεται αρχικά χρονικό διάστημα τριών μηνών κατά το οποίο θα γίνουν όλες οι απαραίτητες προκαταρκτικές ενέργειες για την απόδοση «καθαρού» του εργοταξιακού χώρου (μετατόπιση δικτύων κοινής ωφέλειας, καθαιρέσεις εμποδίων κλπ.). Κατά το ίδιο διάστημα θα συνταχθούν και οι μελέτες εφαρμογής του έργου (κατασκευαστικά σχέδια). Θα γίνουν τέλος οι απαραίτητες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για την πρώτη φάση κατασκευής του έργου.

Η πρώτη φάση κατασκευής του έργου περιλαμβάνει την κατασκευή του υπόγειου τμήματος στη μία από τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Περιλαμβάνει την κατασκευή δύο σειρών πασσάλων, την κατασκευή της πλάκας κάλυψης, την εκσκαφή κάτω από την πλάκα κάλυψης, την κατασκευή των έργων οδοστρωσίας (κράσπεδα, κανάλια, χωματοουργικά, ασφαλτικά) μέχρι την απόδοσή του τμήματος αυτού στην κυκλοφορία. Στη συνέχεια προβλέπεται να γίνουν οι απαραίτητες νέες ρυθμίσεις της κυκλοφορίας, προκειμένου να ξεκινήσει η δεύτερη φάση κατασκευής. Η φάση αυτή περιλαμβάνει τις αντίστοιχες εργασίες για την κατασκευή του άλλου υπόγειου κλάδου, για την άλλη κατεύθυνση κυκλοφορίας.

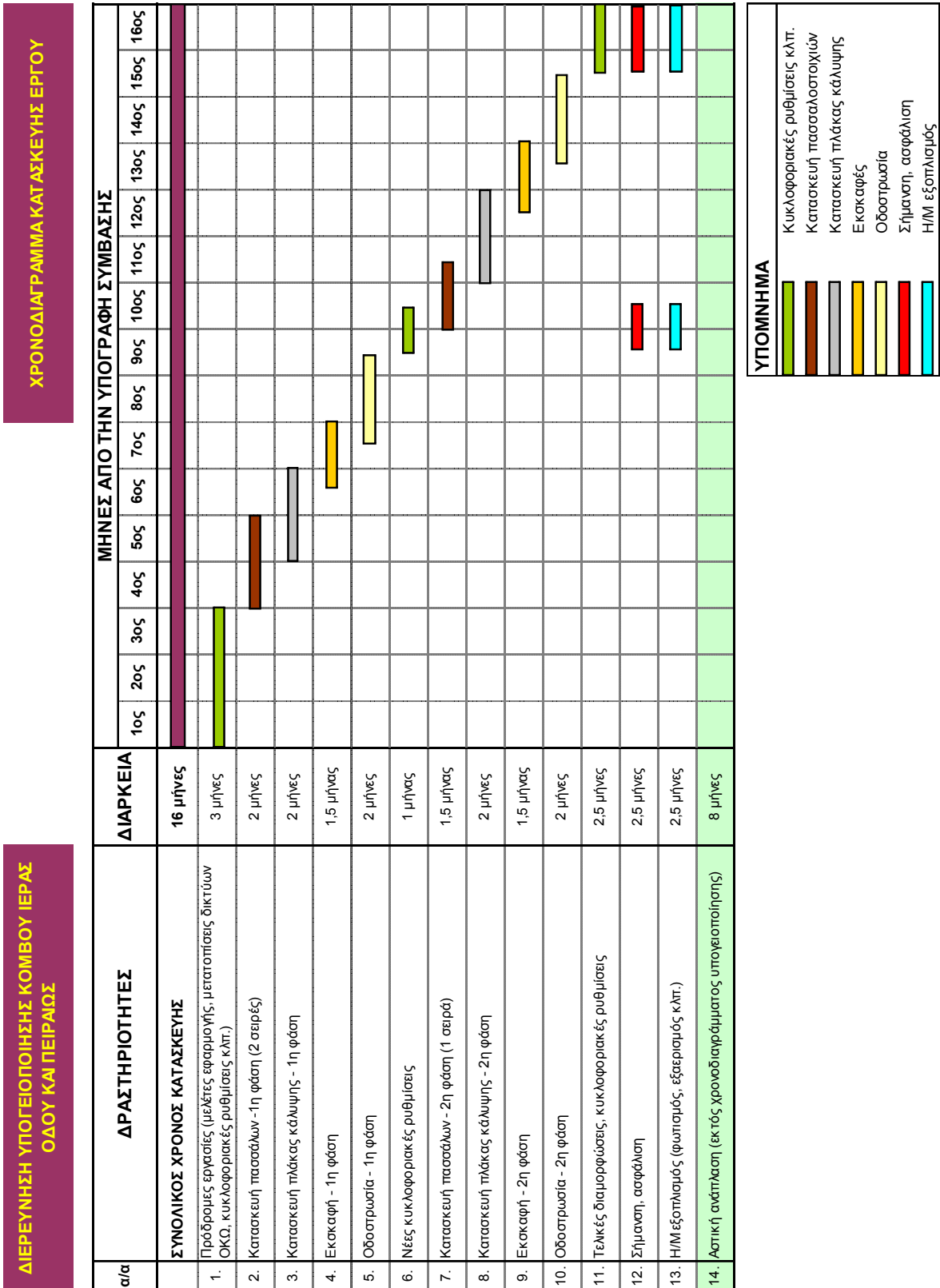
Στο πέρας κάθε φάσης κατασκευής των έργων, θα πραγματοποιούνται τα Η/Μ έργα, δηλαδή θα τοποθετείται ο απαιτούμενος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός (φωτισμός, αερισμός κλπ.) και θα τοποθετούνται οι κατασκευές ασφαλείας (στηθαία), οι πινακίδες και οι διαγραμμίσεις σήμανσης, με τους απαραίτητους σηματοδότες, προκειμένου το έργο που αποδίδεται στην κυκλοφορία να είναι ασφαλές και λειτουργικό.

Στην τελική φάση κατασκευής θα γίνουν όλες οι επιφανειακές διαμορφώσεις σε όλη την έκταση που επηρεάζεται από το νέο έργο (παράπλευροι δρόμοι, κρασπεδώσεις, σημάνσεις κλπ.) και θα τεθεί σε πλήρη λειτουργία ο Η/Μ εξοπλισμός. Επισημαίνεται



ότι στο χρονοδιάγραμμα που παρουσιάζεται στη συνέχεια δεν περιλαμβάνεται το έργο ανάπλασης της περιοχής. Εκτιμάται ότι η διάρκεια του έργου αυτού της ανάπλασης μπορεί να είναι της τάξεως των 8 μηνών και έτσι η συνολική διάρκεια κατασκευής του πλήρους έργου εκτιμάται ότι θα ανέλθει στους 24 μήνες.

Η πραγματική διάρκεια κατασκευής του έργου θα επηρεασθεί από την οργανωτική ικανότητα του Εργολάβου, από την ικανότητα διαχείρισης της σύμβασης από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία και ασφαλώς από την διαθεσιμότητα των χρημάτων από την πλευρά του Κυρίου του Έργου.



Πίνακας 5.6: Γραμμικό χρονοδιάγραμμα τύπου Gantt

### 5.8. Αποτίμηση προθυμίας πληρωμής

Η υπογειοποίηση οδικών αρτηριών σε αστικές περιοχές επιφέρει σημαντικά οφέλη για τους κατοίκους, τόσο σε κοινωνικό, όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Προκειμένου να αποτιμηθούν συνολικά τα οφέλη αυτά, στη Σουηδία έχουν εκπονηθεί μια σειρά μελετών, κυρίως με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης, τα αποτελέσματα των οποίων συνοψίζονται και αξιολογούνται σε μια ερευνητική εργασία του Grudemo (1998).

Πιο συγκεκριμένα, συνάφεια με την υπο εξέταση περίπτωση (δηλ. Υπογειοποίηση επιφανειακού οδικού έργου), έχουν οι ακόλουθες μελέτες:

- Gillbergaleden στην περιοχή Eskilstuna.  
Ο δρόμος δεν έχει κατασκευαστεί. Η κατασκευή θα γίνει στη νοτιοδυτική πλευρά της Eskilstuna. Το μήκος της υπογειοποίησης θα είναι 2,1 km.
- Klockartorpsleden στην περιοχή Västerås  
Ο δρόμος έχει μήκος 4,6 km και μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας 90 km/h. Κατασκευάστηκε μεταξύ 1979-1981.
- Söderleden στην περιοχή Norrköping  
Ο δρόμος έχει μήκος 4,6 km και διασχίζει τη νοτιότερη πλευρά του Norrköping. Κατασκευάστηκε μεταξύ 1982 και 1984 για να ελαχιστοποιήσει την κίνηση από το κέντρο της πόλης.
- Säterivägen στην περιοχή Mölnlycke  
Πρόκειται για έναν δρόμο 2,6 km που ενώνει έναν παρακείμενο αυτοκινητόδρομο με το κέντρο της πόλης Mölnlycke. Κατασκευάστηκε μεταξύ 1981 και 1982 για να αποσυμφορήσει την κίνηση που δημιουργούνταν λόγω του ότι υπήρχε ένας μόνο δρόμος μέχρι εκείνη τη στιγμή.

Οι απαντήσεις που δίνονται στις ερευνητικές εργασίες διαφέρουν διότι κάποιες αφορούν σε:

- Εφάπαξ ή Ετήσιες πληρωμές
- Πληρωμές νοικοκυριών ή πληρωμές μεμονομένων ατόμων
- Ποσά που αφορούν σε ερωτήσεις ανοιχτού ή κλειστού τύπου

Αναφορικά με τα αποτελέσματα, οι προθυμίες πληρωμής διαμορφώθηκαν ως εξής:

- Gillbergaleden: 355 SEK εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό
- Klockartorpsleden: 464 SEK εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό
- Klockartorpsleden: 372 – 376 SEK ετήσια πληρωμή ανά άτομο
- Söderleden: 7.018 SEK εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό
- Säterivägen: 371 SEK ετήσια πληρωμή ανά άτομο
- Säterivägen: 526 SEK ετήσια πληρωμή ανά άτομο

Οι τιμές της προθυμίας πληρωμής, εξαιτίας του διαφορετικού σχεδιασμού των ερευνών, διαφέρουν. Για το λόγο αυτό η αποτίμηση του υπο εξέταση έργου πραγματοποιείται στη βάση όλων των εναλλακτικών προσεγγίσεων.

Τα παραπάνω στοιχεία είναι σε Σουηδικές κορώνες (SEK), καθώς αναφέρονται στην χρονική περίοδο 1987-88 (Κατσιμπάρδη, 2011).

Στην διπλωματική εργασία “Οικονομοτεχνική μελέτη υπογειοποίησης τμήματος της λεωφόρου Μεσογείων στο Δήμο Αγίας παρασκευής” (Κατσιμπάρδη, 2009), επιχειρήθηκε η μεταφορά σε €, με βάση τον Δείκτη Τιμών Καταναλωτή (ΔΤΚ), του 2008. Ο ΔΤΚ είναι ο πληθωρισμός κάθε χώρας και μεταβάλλεται κάθε μήνα. Τα πόσα σε €(2008) διαμορφώθηκαν ως εξής:

- Gillbergaleden: 50,3 € εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό
- Klockartorpsleden: 65,8 € εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό
- Klockartorpsleden: 52,8 – 53,3 € ετήσια πληρωμή ανά άτομο
- Söderleden: 995,2 € εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό
- Säterivägen: 52,6 € ετήσια πληρωμή ανά άτομο
- Säterivägen: 74,6 € ετήσια πληρωμή ανά άτομο

Επιχειρήθηκε λοιπόν να γίνει μια προσέγγιση σχετικά με την μεταβολή του ΔΤΚ από τον Αύγουστο 2008 στον Αύγουστο 2011. Σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας ο ΔΤΚ είχε τις εξής αυξήσεις.

- Για τον Αύγουστο 2009 αύξηση 0,8%
- Για τον Αύγουστο 2010 αύξηση 5,5%
- Για τον Αύγουστο 2011 αύξηση 1,7%

Τα νέα πόσα σε €(2011) είναι:

- Gillbergaleden: 54,3 € εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό
- Klockartorpsleden: 71 € εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό
- Klockartorpsleden: 57,2 € ετήσια πληρωμή ανά άτομο
- Söderleden: 1075,7 € εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό
- Säterivägen: 56,7 € ετήσια πληρωμή ανά άτομο
- Säterivägen: 80,4 € ετήσια πληρωμή ανά άτομο

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε (Απογραφή 2001), ο πληθυσμός του 3ου δημοτικού διαμερίσματος του Δήμου Αθηναίων (το οποίο είναι κοντά στο προτεινόμενο έργο της υπογειοποίησης της οδού Πειραιώς) ανέρχεται σε 54.794 κατοίκους ή 18.260 νοικοκυριά.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω και το γεγονός ότι σε αυτό τον πληθυσμό θα υπάρχουν αυξομειώσεις, η οικονομική αξία του έργου στη βάση της δυνητικής προθυμίας πληρωμής των νοικοκυριών ή κατοίκων της περιοχής διαμορφώνεται ως εξής:

A. Με εφάπαξ πληρωμή ανά νοικοκυριό:

18.260 \* 54,3 = 991.518 € περίπου

18.260 \* 71 = 1.296.460 € περίπου

18.260 \* 1075,7 = 19.642.282 € περίπου

B. Με ετήσια πληρωμή ανά άτομο:

54.794 \* 57,2 = 3.134.216 € περίπου

54.794 \* 56,7 = 3.106.819 € περίπου

54.794 \* 80,4 = 4.405.437 € περίπου

Τα παραπάνω οικονομικά μεγέθη είναι ενδεικτικά και η “οικονομική κρίση” που βιώνουν οι πολίτες λειτουργεί σαν ανασταλτικός παράγοντας για την καταβολή χρηματικού ποσού. Ωστόσο είναι εμφανές ότι η υπογειοποίηση της οδού Πειραιώς, στο ύψος της συμβολής της με την Ιερά Οδό μπορεί να οδηγήσει στην παραγωγή μιας σημαντικής οικονομικής αξίας, η οποία μπορεί να τεκμηριώσει τη σκοπιμότητα του έργου ακόμα και σε καθαρά οικονομική βάση μέσα από μια ανάλυση προθυμίας πληρωμής (willingness to pay).

Οφέλη σε οικονομική βάση θα προκύψουν και για το κράτος, καθώς θα κερδίσει σε εργατοώρες, από την ταχύτερη μετάβαση στην εργασία, ενώ θα υπάρξει όφελος σχετικά με την μείωση εκπομπής καυσαερίων, άρα λιγότερα έξοδα.

Για εμπειριστατωμένη διερεύνηση, σχετικά με την προθυμία για την καταβολή χρηματικού ποσού, αλλά και στα απαιτούμενα κονδύλια για το έργο πρέπει να γίνει πρωτογενής έρευνα στα νοικοκυριά του 3ου δημοτικού Διαμερίσματος του Δήμου Αθηναίων, αλλά και στους μελετητές του έργου.





## **Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>**

### **Συμπεράσματα**



## 6. Συμπεράσματα

Ένα χαρακτηριστικό φαινόμενο της σύγχρονης εποχής είναι η υπέρμετρη αστική ανάπτυξη και η συγκέντρωση των οικονομικών δραστηριοτήτων στις πόλεις. Η έντονη αυτή αστικοποίηση πιέζει τις κυβερνήσεις των κρατών να παρέχουν υπηρεσίες, με ελλιπή προγραμματισμό και οργάνωση, ώστε να μην επιλύονται αποτελεσματικά προβλήματα όπως κυκλοφοριακό, υποβάθμιση του περιβάλλοντος, έλλειψη ελεύθερων χώρων πρασίνου, αύξηση της εγκληματικότητας.

Ειδικότερα η συνεχώς αυξανόμενη μετακίνηση πληθυσμού στα κέντρα των πόλεων, οδηγεί στην αύξηση της χρήσης των αυτοκινήτων, προκαλώντας έντονο κυκλοφοριακό πρόβλημα στις έτσι κι αλλιώς μπλοκαρισμένες αρτηρίες του οδικού δικτύου. Όσον αφορά στη χώρα μας αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της ηχορύπανσης και της θερμικής ρύπανσης στο κέντρο της Αθήνας να βρίσκονται σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα. Σε συνδυασμό με την έλλειψη ελεύθερων χώρων αναψυχής - χώρων πρασίνου δημιουργείται ένα δύσκολο περιβάλλον για τους κατοίκους, οι οποίοι οδηγούνται στην αναζήτηση τρόπων φυγής από την πόλη. Εξαιτίας αυτού του φαινομένου και της έντονης μετανάστευσης στο κέντρο της πόλης δημιουργούνται περιοχές αφιλόξενες, που χάνουν τον χαρακτήρα της γειτονιάς και κρύβουν παγίδες για τους πολίτες, όπως η υποβαθμισμένη περιοχή του Μεταξουργείου.

Εμφανίζεται λοιπόν αδήριτη η ανάγκη για τη δημιουργία υποδομών και ενός πολεοδομικού προγραμματισμού με στόχο τη «βιώσιμη πόλη» που θα οδηγούσε σε περιορισμό της δόμησης, δημιουργία «πνευμόνων» πρασίνου στην καρδιά της πόλης, ανάδειξη των αρχαιολογικών χώρων.

Σημαντικό ρόλο προς αυτή την κατεύθυνση παίζει η υπόγεια ανάπτυξη των πόλεων. Πολλές δραστηριότητες και χρήσεις που συντελούνται στην επιφάνεια, μπορούν να μεταφερθούν στον υπόγειο χώρο. Η ανάπτυξη και δυναμική που εμφανίζουν τα τελευταία χρόνια τα υπόγεια έργα, είναι ιδιαίτερα σημαντική και σύμφωνη με τις απαιτήσεις της αειφόρου ανάπτυξης. Χρήσεις που υπάρχουν στα κέντρα των πόλεων όπως χώροι στάθμευσης, χώροι γραφείων-εταιρειών, εμπορικά κέντρα, οδικό δίκτυο, μπορούν να μεταφερθούν υπόγεια, ώστε να αναβαθμιστεί η ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος και να αποσυμφορηθεί το κορεσμένο επιφανειακό δίκτυο. Παρόμοια έργα υπογειοποιήσεων οδικών τμημάτων έχουν γίνει τόσο στο εξωτερικό όσο και στην Ελλάδα με τις χρήσεις στην επιφάνεια να ποικίλλουν. Παρόλα τα προβλήματα που υπάρχουν κατά την κατασκευή και τις αντιρρήσεις της εκάστοτε τοπικής κοινωνίας, η οποία είναι επιφυλακτική με την κατασκευή υπόγειων έργων, αυτά έχουν επιφέρει σημαντικά οφέλη στις περιοχές.

Προς αυτή την κατεύθυνση κινείται και η παρούσα διπλωματική εργασία, με την διερεύνηση της υπογειοποίησης τμήματος της οδού Πειραιώς στη συμβολή της με την Ιερά Οδό. Γίνεται ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής, όπως οδικό δίκτυο, αρχαιολογικά σημεία ενδιαφέροντος, χρήσεις γης, γεωλογικά-γεωτεχνικά χαρακτηριστικά, κυκλοφορικά, πλάνο ανάπτυξης ώστε να υπάρχει γνώση των δεδομένων πριν τον σχεδιασμό του έργου.

Οι **παράμετροι** που έχουν ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό του υπόγειου έργου είναι:

- ✓ να μην διακοπεί η κυκλοφορία στην Πειραιώς,
- ✓ η ανάδειξη του αρχαιολογικού χώρου του Κεραμεικού και η σύνδεσή του με την Ακαδημία Πλάτωνος,
- ✓ η μετατροπή της Ιεράς Οδού σε δρόμο ήπιας χρήσης
- ✓ η επικείμενη απαλλοτρίωση του αμαξοστασίου του ΗΛΠΑΠ, σύμφωνα με απόφαση του ΚΑΣ (Κεντρικό Αρχαιολογικό Συμβούλιο)
- ✓ η κατασκευή του υπόγειου χώρου στάθμευσης στη συμβολή της Πειραιώς με την Ιερά Οδό
- ✓ να μην επηρεαστεί η σήραγγα μετρό που περνάει κάτω από την Πειραιώς (σε βάθος 20m), στη συμβολή της με τον πεζόδρομο της Ερμού
- ✓ η αναβάθμιση της περιοχής του Μεταξουργείου
- ✓ η δημιουργία ενός υπερτοπικού χώρου πρασίνου-αναψυχής
- ✓ η εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών

Στη συνέχεια εξετάστηκαν 3 εναλλακτικές λύσεις ως προς την τυπική διατομή, την κυκλοφοριακή και συγκοινωνιακή προσέγγιση.

- Η εναλλακτική λύση 1 έχει 617m μήκος (404m το υπόγειο τμήμα) με 4 λωρίδες κυκλοφορίας, 2 ανά κατεύθυνση.
- Η εναλλακτική λύση 2 έχει ίδιο μήκος με την 1<sup>η</sup>, αλλά με 2 λωρίδες κυκλοφορίας, 1 ανά κατεύθυνση.
- Η εναλλακτική λύση 3 έχει 467m μήκος (260m το υπόγειο τμήμα) με 4 λωρίδες κυκλοφορίας, 2 ανά κατεύθυνση.

Αφού γίνει συγκριτική αξιολόγηση ανάμεσα στις 3 Λύσεις που παρουσιάστηκαν και αποκλείοντας το σενάριο της μηδενικής λύσης (**Do nothing**), προκρίνεται η 1<sup>η</sup> Λύση. Ενώ τα κριτήρια που λαμβάνονται περισσότερο υπόψη είναι η δημιουργία χώρων πρασίνου (αστική ανάπλαση) στην “καρδιά” της πόλης, η ενοποίηση των αρχαιολογικών χώρων, τα οικονομικά-κοινωνικά οφέλη που θα προκύψουν. Η ακριβής χάραξη της υπογειοποίησης παρουσιάζεται στην οριζοντιογραφία, την μηκοτομή και την τυπική διατομή του έργου.

Η κατασκευή γίνεται με την μέθοδο επικάλυψης και εκσκαφής (Cover & Cut), η οποία προτιμήθηκε έναντι της μεθόδου Cut & Cover, γιατί δεν θα σταματήσει η κυκλοφορία και δεν θα υπάρχει όχληση κατά την κατασκευή στην ήδη επιβαρυσμένη από ηχορύπανση περιοχή του κέντρου της Αθήνας. Αφού γίνει αναλυτική περιγραφή των εργασιών και των έργων αντιστήριξης με βάση τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά, παρουσιάζονται σχηματικά οι φάσεις κατασκευής του έργου.

Μετά το πέρας των τεχνικών έργων, προτείνεται επιφανειακή διαμόρφωση με τη δημιουργία εφήμερων κατασκευών, όπου τα πιθανά αρχαιολογικά ευρήματα που θα προκύψουν από τις εκσκαφές, να εκθεθούν σε εκθεσιακούς χώρους στην επιφάνεια, όπως και στην περίπτωση της κατασκευής του Μετρό.

Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η τοπική ταπεινώση της οδού Πειραιώς, η οποία αποκόπτει τον αστικό ιστό, έργο που θα έχει ως στόχο να διορθώσει ένα πρόβλημα τεμαχισμού που προκαλούν μεγάλες οδικές αρτηρίες.

Πιο συγκεκριμένα τα οφέλη από την υπογειοποίηση τμήματος της οδού Πειραιώς είναι:

- ✓ Το εξεταζόμενο έργο συμβάλει στην οριοθέτηση του Δημόσιου Σήματος της Αθήνας (του αρχαίου νεκροταφείου της πρωτεύουσας μέχρι την Ακαδημία Πλάτωνος, μέσω της οδού Σαλαμίνας (πεζόδρομος) (πρόγραμμα Αθήνα - Αττική 2014). Αυτό αποτελεί και πρόταση στα σχέδια **ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων της Αθήνας (ΕΑΧΑ)** στην ευρύτερη περιοχή του ιστορικού κέντρου, έργο που έχει ξεκινήσει από την Διονυσίου Αρεοπαγίτου και καταλήγει μέσω της οδού Ερμού στην Πειραιώς. Το ζητούμενο είναι να αποκατασταθεί η ενότητά τους και ο πεζός να μπορεί να τους επισκέπτεται, χωρίς να παρεμποδίζεται από την κυκλοφορία, δημιουργώντας διαδρομές στο κέντρο της πόλης.
- ✓ Πρόκειται για μια πολεοδομική παρέμβαση που θα δημιουργήσει **χώρους πρασίνου και αναψυχής, συνολικής επιφάνειας 7 στρεμμάτων** τα οποία θα αποδοθούν στο Δήμο Αθηναίων, ενώ συμβάλει επίσης στη σύνδεση του υφιστάμενου δικτύου πεζοδρόμων της ΕΑΧΑ (πεζόδρομος Ερμού) με Κεραμεικό - Μεταξουργείο - Γκάζι. Το έργο θα συνδυαστεί και με την προτεινόμενη κατεδάφιση του αμαξοστασίου του ΗΛΠΑΠ και την εξυπηρέτηση του υπόγειου χώρου στάθμευσης της «Αττικό Μετρό», χωρητικότητας 270 θέσεων στη συμβολή Ιεράς Οδού-Πειραιώς.
- ✓ Η διαμόρφωση της ενοποίησης των ελευθέρων χώρων στην περιοχή του Κεραμεικού είναι ένα έργο υποδομής, το οποίο θα βοηθήσει στην **οικονομική ανάπτυξη** σε μια υποβαθμισμένη περιοχή του κέντρου της Αθήνας και θα ωφελήσει όχι μόνο τους ήδη υπάρχοντες κατοίκους, αλλά θα αποτελέσει σημαντικό κίνητρο και για τους κατοίκους που θέλουν να επανακατοικήσουν τις υποβαθμισμένες περιοχές του Μεταξουργείου και του Κεραμεικού και πόλο έλξης για τις επιχειρήσεις. Ταυτόχρονα θα βελτιώσει την ποιότητας ζωής και την εικόνα της πόλης και θα επιφέρει αύξηση στις τιμές των ακινήτων.
- ✓ Επιπλέον, **θα βελτιωθούν οι κυκλοφοριακές συνθήκες** τόσο για τους χρήστες της οδού Πειραιώς, όσο και σε μια περιοχή η οποία αντιμετωπίζει κυκλοφοριακή φόρτιση ιδιαίτερα τις βραδινές ώρες εξαιτίας του μεγάλου αριθμού των κέντρων διασκέδασης που βρίσκονται στη Ιερά οδό και της άναρχης στάθμευσης. Γίνεται λοιπόν προσπάθεια για ανάδειξη της ιστορικότητας της Ιεράς Οδού, με κατάλληλες ρυθμίσεις για την αποτροπή της άναρχης στάθμευσης και την ήπια κυκλοφορία. Η βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών επί της οδού Πειραιώς, χωρίς καθυστερήσεις και αναμονές στους φωτεινούς σηματοδότες θα επιφέρει **εξοικονόμηση καυσίμων και περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης**.

Το κόστος κατασκευής ανέρχεται στα 13.900.000 € περίπου, χωρίς την επιφανειακή διαμόρφωση, με τιμές που προέκυψαν από τα Αναλυτικά Τιμολόγια του ΥΠΕΧΩΔΕ. Ο χρόνος κατασκευής του έργου ανέρχεται στους 16 μήνες και μαζί με την επιφανειακή διαμόρφωση στους 24 μήνες.

Λαμβάνοντας υπόψη τα οφέλη που θα προκύψουν, καθώς και την δύσκολη περίοδο που περνάει η χώρα (ελέω οικονομικής κρίσης), επιχειρήθηκε δευτερογενής έρευνα για την αποτίμηση της αξίας του υπόγειου έργου σε οικονομικούς όρους, με τη μέθοδο Αποτίμησης Προθυμίας Πληρωμής. Υπολογίζεται ότι η υπογειοποίηση τμήματος της οδού Πειραιώς δημιουργεί μια δυνητική αξία μεταξύ 991.518 € - 19.642.282 € περίπου με τη μορφή εφάπαξ πληρωμής ανά νοικοκυριό ή μια δυνητική αξία μεταξύ 3.106.819 € - 4.405.437 € περίπου με τη μορφή ετήσιας πληρωμής ανά άτομο, χωρίς να διευκρινίζεται περαιτέρω το διάστημα πληρωμής.

Η υλοποίηση των προτεινόμενων ρυθμίσεων και παρεμβάσεων, πέρα από τα οφέλη που παρουσιάστηκαν παραπάνω, θα αναδείξει την πολιτιστική φυσιογνωμία του ιστορικού οδικού άξονα της οδού Πειραιώς και το ρόλο του ως συνδετικού κρίκου μεταξύ της Αθήνας και του Πειραιά. Η σημασία της σύνδεσης εξάλλου των δύο αυτών πόλεων είχε συγκεντρώσει διαχρονικά το ενδιαφέρον των Αθηναίων από την αρχαιότητα (Μακρά Τείχη), μέχρι την νεότερη ελληνική ιστορία, σύμφωνα με τις επιλογές των πολεοδόμων του νεοσύστατου ελληνικού κράτους.



**Εικόνα 6.1: Πρόταση επιφανειακής διαμόρφωσης στον άξονα της Πειραιώς**



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

**Αραβαντινός,** Πολεοδομικός σχεδιασμός για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου, εκδόσεις Συμμετρία, 2007.

**ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ,** Περιοδικό του ΣΑΔΑΣ-ΠΕΑ-τεύχος 11-περίοδος Β, ΤΟΜΕΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΕΜΠ Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Σεπτέμβριος/Οκτώβριος 1998.

**Βλαστός Θ.,** Βιώσιμος κυκλοφοριακός σχεδιασμός και οι πραγματικές ανατροπές για τη σημερινή ελληνική πόλη. Η περίπτωση του κέντρου της Αθήνας. Προτάσεις και απαραίτητα συνοδευτικά έργα., 2011.

**Βλαστός Θ.,** Ένα μέλλον για την Αθήνα, Αθήνα 2003 Σελ. 431-449.

**Βλαστός Θ.,** Το μέλλον των αστικών μετακινήσεων, σελ. 166 – 180, συμβολή στο βιβλίο 'Η βιώσιμη πόλη', εκδόσεις Στοχαστής/ΔΠΠΕ, Αθήνα 2000.

**ΒΡΕΤΤΟΣ Χ., ΒΑΣΙΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ Γ., ΡΙΖΟΣ Δ.,** *Αρχές Σχεδιασμού Βαθιών Οργάνων Κάλυψης και Εκσκαφής Σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα EC7 και Γερμανικές Συστάσεις,* 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικής & Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, Βόλος ΤΕΕ, 29/09 - 1/10 2010.

**Γαλάνη Ν.,** ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΝΟΠΙΟΙΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΑΘΗΝΑΣ Η Ανάπλαση του Ιστορικού Κέντρου της Πόλης, Οκτώβριος 2004.

**Γεωργαντζή Μ., Κατσαμπή Κ.,** Πολεοδομία 1-Οδός Πειραιώς Διδάσκοντες Μπελαβίλας Ν., Βαταβάλη Φ., Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, 2007.

**ΓΕΩΤΕΕ,** Αστικό πράσινο της Αθήνας.

**Γεωτρήσεις,** στον κόμβο της οδού Πειραιώς με την Ιερά Οδό, Αττικό Μετρό, 1992-1995.

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ,** ΔΕΙΚΤΗΣ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ : Αύγουστος 2008-Αυγουστος 2011.

**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Α Μέρος : Στρατηγικό Σχέδιο Δήμου Αθηναίων 2007-2010.**

**Ζερβογιάννης Χ.,** Έργα αντιστήριξης, έδραση Χ. ΨΑΛΛΙΔΑΣ ΑΤΕ.

**ΓΓΜΕ,** Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος, Κλίμακα 1: 50000.

**Καββαδάς Μ.,** Σημειώσεις Σχεδιασμού Υπογείων Έργων, ΕΜΠ 2005.

**Καλιαμπάκος Δ., Δαμίγος Δ.,** Σημειώσεις μαθήματος Διαχείριση Περιβάλλοντος / Νομοθεσία, ΕΜΠ, Αθήνα 2001.

**Καλιαμπάκος, Δ.,** ΕΙΔΙΚΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ: ΕΝΑ ΠΕΔΙΟ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗΣ, Αθήνα 2003.

**Καλιαμπάκος Δ., Μπενάρδος Α.,** Σημειώσεις μαθήματος Υπόγεια Έργα, ΕΜΠ, Αθήνα 2010.

**Καλιαμπάκος Δ.,** Σημειώσεις μαθήματος Υπόγεια Έργα, ΕΜΠ, Αθήνα 2003.

**Καρύμπαλης Ε., Παυλόπουλος Κ.,** Περιοδικό: Γεωγραφίες τεύχος 3, 2002.

**Κατσιμπάρδη Ι.,** Οικονομοτεχνική Μελέτη Υπογειοποίησης στην Αγία Παρασκευή, Διπλωματική Εργασία ΕΜΠ Σχολή Μηχ. Μετ. Μεταλλουργών, 2009.

**Μπίρης Κ.,** ΑΙ ΑΘΗΝΑΙ, Από του 19<sup>ου</sup> εις του 20<sup>ου</sup> αιώνα, Αθήνα 1966

**Μπρέκης Δ., Παρασκευοπούλου Χ.,** Υπογειοποίηση τμήματος της Λεωφόρου Αλεξάνδρας, Διπλωματική Εργασία ΕΜΠ Σχολή Μηχ. Μετ. Μεταλλουργών, 2010.

**Ν.Α.Δ.Α,** Δυτική Αττική ιστορία-πολιτισμός, 2010.

**ΝΑΜΑ Α.Ε.,** Κατασκευή έργων Υποδομής τετραπλού σιδηροδρομικού διαδρόμου στο τμήμα μεταξύ Τριών Γεφυρών και Σιδηροδρομικού Κέντρου Αχαρνών (ΣΚΑ), έργων υποδομής για την ολοκλήρωση του ΣΚΑ και όλων των απαιτούμενων έργων επιδομής, σηματοδότησης – τηλεδιοίκησης, ηλεκτροκίνησης και Σιδηροδρομικών Σταθμών, για την πλήρη λειτουργία των σιδηροδρομικών γραμμών στο τμήμα Τρεις Γέφυρες – ΣΚΑ – Νέο Αεροδρόμιο Αθηνών στα Σπάτα, 2006.

**Παπαποστόλου Α.**, Αξιολόγηση υπόγειου χώρου στάθμευσης με μεθόδους περιβαλλοντικής οικονομίας, Διπλωματική εργασία ΕΜΠ, 2010.

**Ρόζος Δ.**, Μέθοδοι Βελτίωσης – Αντιστήριξης Εδάφους – Υπεδάφους, ΕΜΠ Σχολή Μηχ. Μετ. Μεταλλουργών, Τομέας Γεωλογικών Επιστημών, Αθήνα 2007.

**Σοφριανός Α.**, Τεχνικές διάνοιξης σηράγγων ΕΜΠ, Αθήνα 2010.

**Τάντου Ε.**, Αστικός Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός, ΕΜΠ, 2004.

**Τραυλός Ι.**, Πολεοδομική εξέλιξις των Αθηνών, Αθήνα 1993.

**ΥΠΕΚΑ**, ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ Πρόοδος του προγράμματος «Αθήνα-Αττική 2014», Αθήνα 2010.

**ΥΠΕΧΩΔΕ**, Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΔΜΕΟ), Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) Τεύχος 2 : Διατομές (ΟΜΟΕ - Δ), ΝΑΜΑ Α.Ε., 2001.

**ΥΠΕΧΩΔΕ**, Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΔΜΕΟ), Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) Τεύχος 4 : Κύριες Αστικές Οδοί (ΟΜΟΕ - ΚΑΟ), ΝΑΜΑ Α.Ε., 2001.

**ΥΠΕΧΩΔΕ**, Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΔΜΕΟ), Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) Τεύχος 3 : Χαράξεις (ΟΜΟΕ - Χ), ΝΑΜΑ Α.Ε., 2001.

**ΥΠΕΧΩΔΕ**, Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΔΜΕΟ), Κυκλοφοριακοί φόρτοι οδού Πειραιώς, 2001, 2007.

**Allix, Gregoire**, Αστικοποίηση και ανάπτυξη, ΤΟ ΒΗΜΑ, 2009.

ΦΕΚ 471/Δ' 19-5-2003

ΦΕΚ 909/15.10.97

ΦΕΚ 909/Β/15.10.1997

ΦΕΚ 1063/Δ/16.11.2004

## ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

**A.A. Mavrikos, D.C Kaliampakos**, “*Underground development in urban areas: the birth, the evolution and the perspectives of the trend*”, presented in the 4<sup>th</sup> International Conference on Urban Regeneration and Sustainability-the Sustainable City”, Tallinn, Estonia, 17-19 July 2006, Proceedings of 3<sup>rd</sup> International Conference on Sustainable Development and Planning, pp. 219-228, 2007.

**A. Mouratidis**, The “Cut-and-Cover” and “Cover and Cut” Techniques in Highway Engineering, *Professor of Highway Engineering, Aristotle University of Thessaloniki*

**Abby Goodnough**, The New York Times, Boston Has High Hopes Now That the Dig Is Done, 2008.

**Braja M.Das**, Advanced Soil Mechanics, Third Edition, 2008.

**C2 Design Studio Pte Ltd**, *CONSTRUCTION OF SECANT PILE WALL*, Οκτώβριος 2004.

**David E. Bloom and Tarun Khanna**, The urban revolution *Finance & Development* 2007.

**F.C. Chow, T. Paul, I.T. Vähäaho, B. Sellberg, L.J.L Lemos**, *Hidden Aspects of Urban Planning: Utilisation of Underground Space*, 2nd Int. Conference on Soil Structure Interaction in Urban Civil Engineering, Zurich 2002.

**Institution of Structural Engineering**, Design and construction of deep basements including cut-and-cover structures, 2004.

**International Tunnelling Association**, *Underground or aboveground? Making the choice for urban mass transit systems*, Tunnelling and Underground Space Technology, 2003.

**Jean Paul Godard**, Why go underground? *Social-political aspects of use of underground space*, 2003.

**Lamm R., Psarianos B., Mailaender T.**, Highway design and traffic safety engineering handbook, 1999.

**Lewis Mumford**, «The City in History: Its Origins and Its Prospects (1961)», Harcourt Brace International, Νέα Υόρκη, 1986.

**NAMA A.E.**, Project: PLOVDIV-SVILENGRAD RAILWAY ELECTRIFICATION AND UPGRADE OF CORRIDORS IV AND IX PHASE I : KRUMOVO-PARVOMAJ, Design of Pile-Wall for the retain of the abutment A21 of the Chaya River Bridge, 2008.

**Population Bulletin**, Population Reference Bureau, Inc., Vol. 51, No. 1 “*International Migration: A Global Challenge*”, 1996

**R. K. Goel and A. K. Dube**, *Status of underground space utilization and its potential in Delhi*, Tunnelling and Underground Space Technology, 1999

**United Nations**, «World urbanization prospects. The 2007 revision population database», Department of Economic and Social Affairs, Νέα Υόρκη, 2008.

#### ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- ✓ <http://www.astynet.gr>
- ✓ <http://www.aodos.gr>
- ✓ <http://www.ypeka.gr>
- ✓ <http://www.ametro.gr>
- ✓ <http://www.kmprotypigeitonia.org>
- ✓ <http://news.in.gr/>
- ✓ <http://www.navimania.gr>
- ✓ <http://www.enet.gr>
- ✓ <http://www.tovima.gr>
- ✓ <http://www.kathimerini.gr>
- ✓ <http://www.massdot.state.ma.us/highway/bigdig>
- ✓ [http://www.roadtraffic-technology.com/projects/m30\\_madrid](http://www.roadtraffic-technology.com/projects/m30_madrid)
- ✓ [http://en.wikipedia.org/wiki/Cross\\_City\\_Tunnel](http://en.wikipedia.org/wiki/Cross_City_Tunnel)
- ✓ <http://el.wikipedia.org/wiki>

- ✓ <http://www.dublinporttunnel.ie>
- ✓ <http://www.ita-aites.cz>
- ✓ <http://archive.in.gr/news/reviews>
- ✓ <http://www.autotriti.gr>
- ✓ <http://www.ellinikanea.gr>
- ✓ <http://7gym-zograf.att.sch.gr>
- ✓ <http://freeyoungminds.blogspot.com>
- ✓ <http://www.skai.gr/> Δημοσίευση ΣΚΑΙ 10 ΜΑΡΤΙΟΥ 2011
- ✓ <http://www.haidari.gr>



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**  
**ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΦΟΡΤΩΝ**  
**ΟΔΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

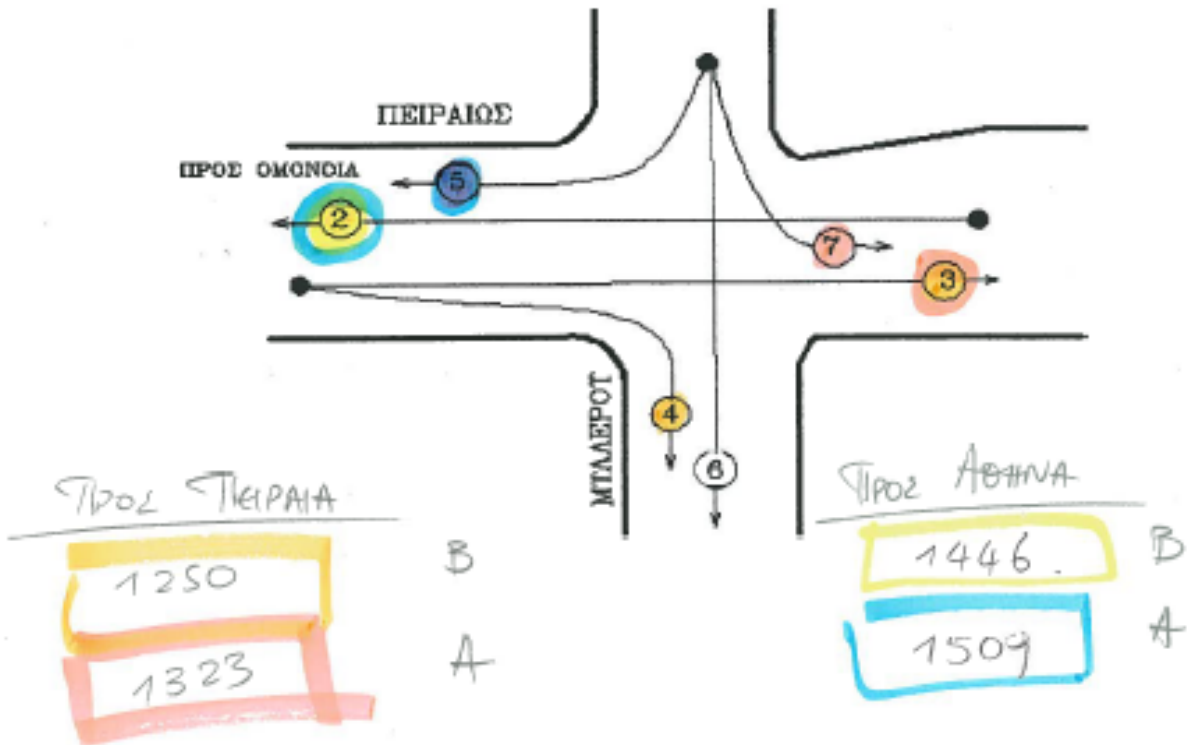


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΡΓΩΝ  
 ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ  
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ (ΔΜΕΟ)  
 ΤΜΗΜΑ στ - Α, Αλεξάνδρας 19 - Τηλ. 2108432127  
 ΥΠΕΥΘΥΝΗ: Σηροά Αικατερίνη

**ΚΟΜΒΟΣ**  
**ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΜΥΛΛΕΡΟΥ**

27

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΔΕΥΤΕΡΑ 11/5/2007



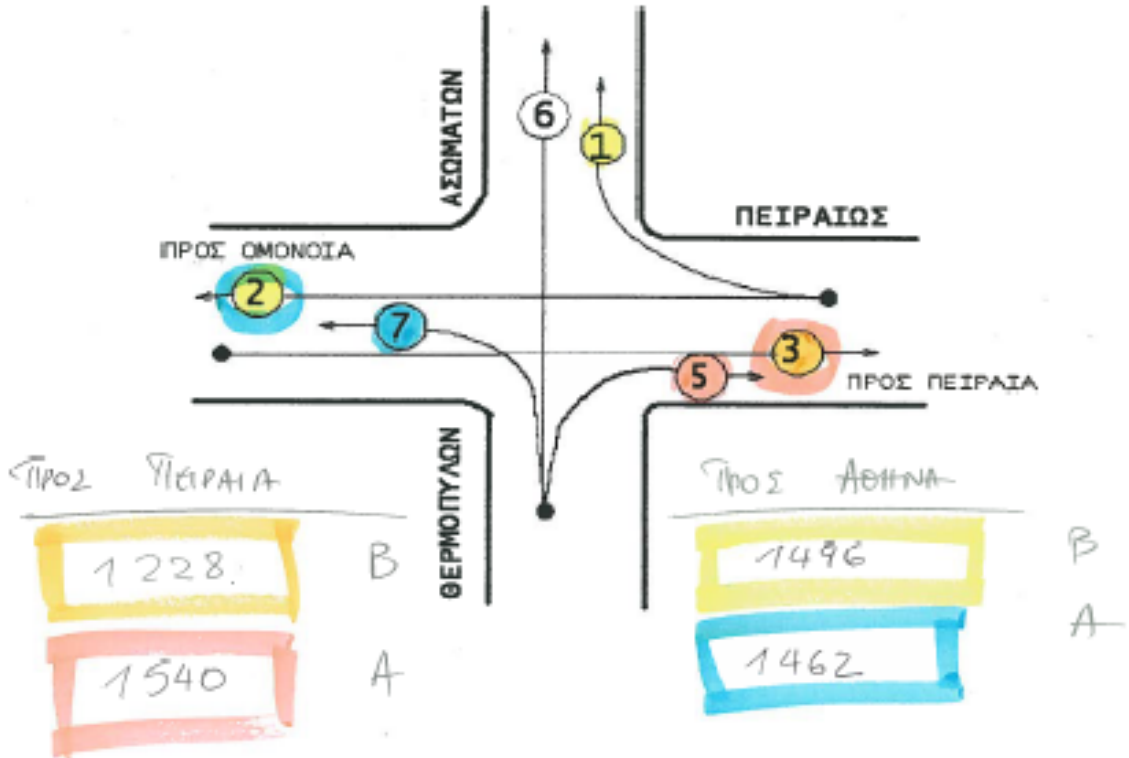
Ωρες		ΚΙΝΗΣΕΙΣ						
Από	Έως	2	3	4	5	6	7	
07:00	07:30	612	492	67	23	73	93	
07:30	08:00	700	517	85	28	86	105	
08:00	08:30	716	535	71	35	114	112	
08:30	09:00	730	571	73	28	85	105	
09:00	09:30	734	526	65	30	74	113	
09:30	10:00	748	423	68	37	97	121	
10:00	10:30	692	457	61	41	122	116	
10:30	11:00	644	522	67	38	135	112	
11:00	11:30	681	483	60	35	121	107	
11:30	12:00	662	461	67	29	117	89	
12:00	12:30	631	512	75	33	109	118	
12:30	13:00	653	541	66	37	120	113	
13:00	13:30	665	587	85	30	101	96	
13:30	14:00	709	605	72	35	93	107	
14:00	14:30	734	627	87	44	115	118	
14:30	15:00	738	615	79	41	126	122	
15:00	15:30	753	627	86	38	109	106	
15:30	16:00	729	605	80	28	106	121	
ΠΑΡ/ΤΕΣ		Αγγελέτος, Τσοτράκης, Αγγελαδός Ηλιοδρομίδης, Ταμπακόπουλος, Αργυράκης						
ΛΕΩΦ. ΓΡΑΜΜΕΣ :		2,3,4,6,7						

ΥΠΟΥΧΗ ΕΙΣ ΠΕ.ΧΙ.ΔΕ.  
ΓΡΜ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ (ΔΜΕΟ)  
ΤΜΗΜΑ στ - Α. Αλεξάνδρος 19 - Τηλ. 2105432127  
ΥΠΕΥΘΥΝΗ: Εμπού Αικατερίνη

**ΚΟΜΒΟΣ**  
**ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΘΕΡΜΠΥΛΩΝ -**  
**ΑΣΩΜΑΤΩΝ**

28

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΠΕΜΠΤΗ 6/9/2007



Ωρες		ΚΙΝΗΣΕΙΣ						
Από	Έως	1	2	3	5	6	7	
07:00	07:30	118	636	612	114	146	96	
07:30	08:00	108	652	626	128	138	102	
08:00	08:30	110	663	618	114	142	91	
08:30	09:00	102	621	610	198	130	87	
09:00	09:30	110	634	612	117	134	84	
09:30	10:00	104	629	604	116	138	86	
10:00	10:30	96	616	627	112	127	78	
10:30	11:00	92	592	592	109	123	72	
11:00	11:30	87	587	587	104	121	70	
11:30	12:00	81	552	565	106	116	69	
12:00	12:30	76	541	591	108	120	65	
12:30	13:00	72	516	635	113	118	78	
13:00	13:30	81	529	671	96	115	74	
13:30	14:00	89	558	687	115	122	81	
14:00	14:30	96	572	725	100	130	76	
14:30	15:00	102	623	741	105	132	68	
15:00	15:30	95	648	712	92	125	85	
15:30	16:00	88	635	685	101	117	71	
ΠΑΡΥΤΕΣ		Αγγελέτος, Κυριαζής, Τζουγκάρκης Ηλιοδορμής, Ταμπακόπουλος, Αργυράκης						

ΛΕΩΦ. ΓΡΑΜΜΕΣ : 1,2,3

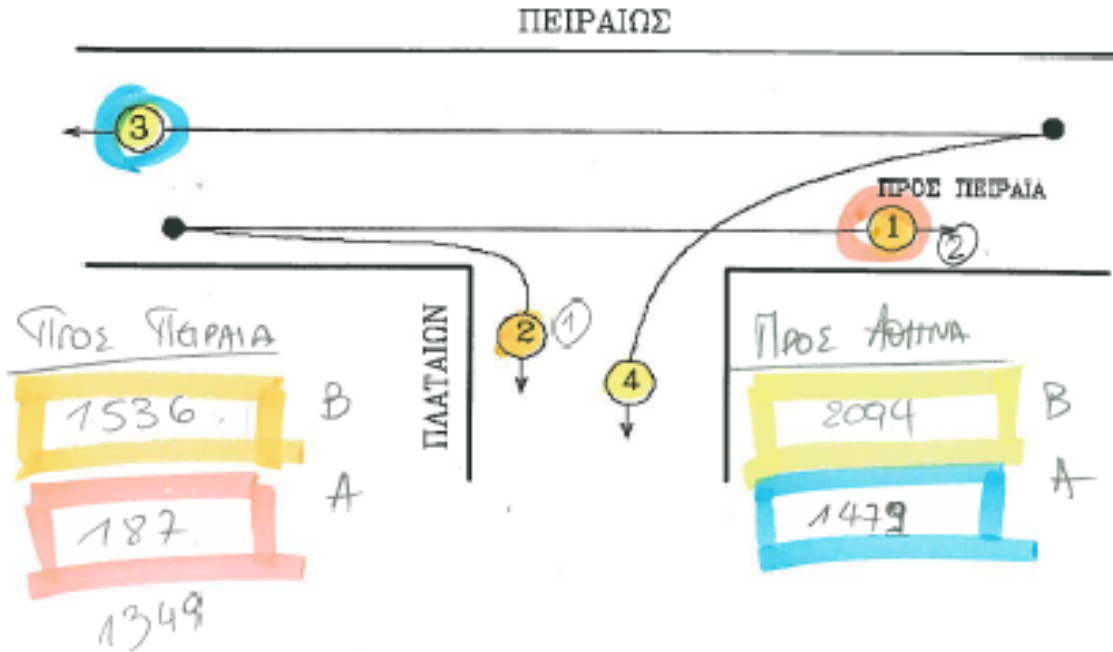
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.  
 ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ  
 Δ/ΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ (ΔΜΕΟ)  
 ΤΜΗΜΑ στ - Α. Αλεξάνδρας 19 - Τηλ. 2109432127  
 ΥΠΕΥΘΥΝΗ: Σπρού Αικατερίνη

**ΚΟΜΒΟΣ**  
**ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΠΛΑΤΑΙΩΝ**

Α1.8

29

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΤΕΤΑΡΤΗ 14/6/2006



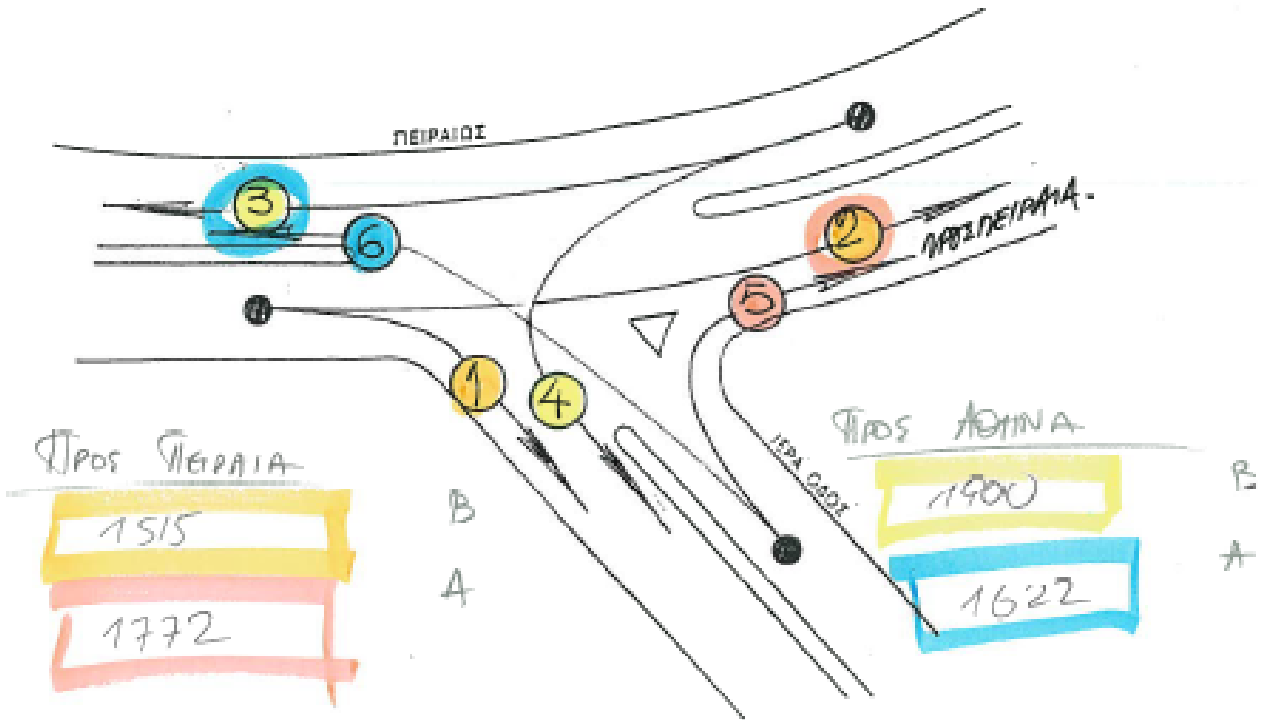
Ωρες		ΚΙΝΗΣΕΙΣ			
Από	Έως	1	2	3	4
07:00	07:30	617	78	643	254
07:30	08:00	642	107	714	281
08:00	08:30	685	102	731	295
08:30	09:00	664	85	748	320
09:00	09:30	645	117	751	312
09:30	10:00	635	96	758	316
10:00	10:30	618	83	733	307
10:30	11:00	637	71	706	300
11:00	11:30	624	85	694	273
11:30	12:00	616	81	681	261
12:00	12:30	603	73	657	258
12:30	13:00	585	69	644	244
13:00	13:30	582	76	658	257
13:30	14:00	586	72	672	263
14:00	14:30	594	92	683	274
14:30	15:00	529	96	611	283
15:00	15:30	648	109	653	260
15:30	16:00	637	101	648	245

ΠΑΡΤΕΣ: Αγγελάδας, Τσοτσίκης  
 Ηλιοδραμίτης, Πυθαρούλιος  
 ΛΕΩΦ. ΓΡΑΜΜΕΣ : 1,3

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.  
ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΚΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΣΤΡΙΑΣ (ΔΔΕΟ)  
ΤΜΗΜΑ ΒΤ - Επισκευτών 196-198  
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: Κωνσταντίνος Αναστασοπούλος

ΚΟΜΒΟΣ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ  
24 ΑΠΡΙΛ 31/2001

Α/Λ/Ο  
30



Λ.Ρ.Ε.Σ. Α/Ρ-Δ/Ρ.Ε.Σ.	ΚΕΛΕΤΑ						
	1	2	3	4	5	6	
0700-0730	76	67	46	67	31	108	117
0730-0745	103	70	63	32	195	138	
0745-0755	87	68	69	50	107	153	
0755-0800	76	63	45	35	103	151	
0800-0815	57	63	51	17	122	115	
0815-0830	39	62	61	34	193	174	
0830-0845	107	67	63	33	135	116	
0845-0900	151	67	79	36	186	152	
0900-0915	112	67	51	31	192	165	
0915-0930	120	67	60	31	200	163	
0930-0945	132	67	73	30	195	161	
0945-1000	119	67	71	39	194	143	
1000-1015	126	68	75	30	195	174	
1015-1030	135	68	75	36	187	167	
1030-1045	114	71	71	37	194	187	
1045-1100	124	68	67	34	187	193	
1100-1115	139	70	63	36	221	212	
1115-1130	127	66	67	36	195	207	

ΠΑΡΑΤΗΡ.: ΠΡΟΣΘΕΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΗΣ ΙΕΡΑΣ ΟΔΟΥ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΠΕΙΡΑΙΑ.



ΤΡΟΧΟΦΟΡΩΔΕ-ΓΓΑΣ-ΔΗΜΟ-ΣΤ-Σ

ΑΡ. ΦΩΣ : +30 210 6402559

13 ΔΕΚ 2005/ 15:37

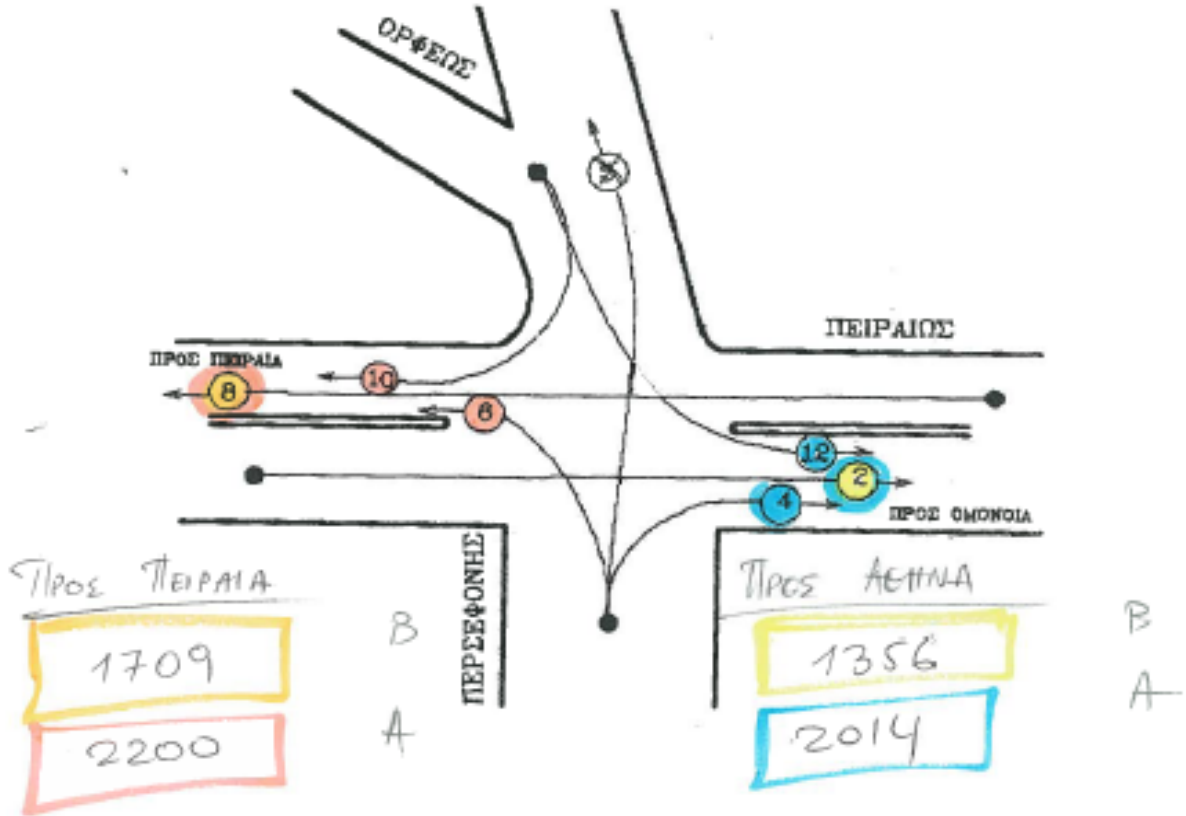
ΑΝ/2

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ Π.Ε.Χ.Δ.Ε.  
ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ  
ΔΙΕΥΘ. ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ (ΔΜΕΟ)  
ΤΜΗΜΑ στ - Ηλεκτρονικός 198 - 198 - Τηλ. 2106432127  
ΥΠΕΥΘΥΝΗ: Ξερού Αικατερίνη

**ΚΟΜΒΟΣ  
ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΠΕΡΣΕΦΟΝΗΣ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΤΡΙΤΗ 13/12/2005

32

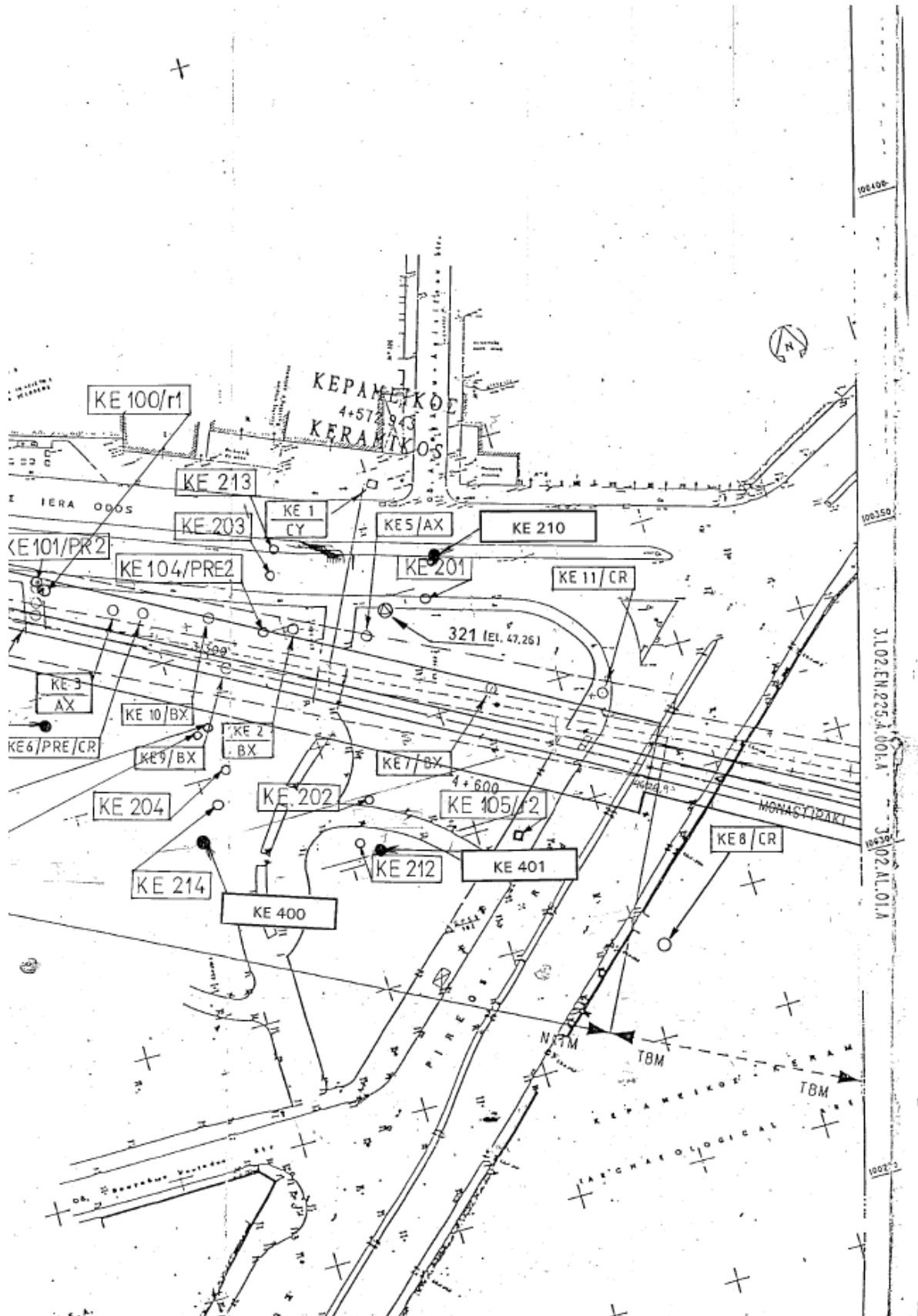


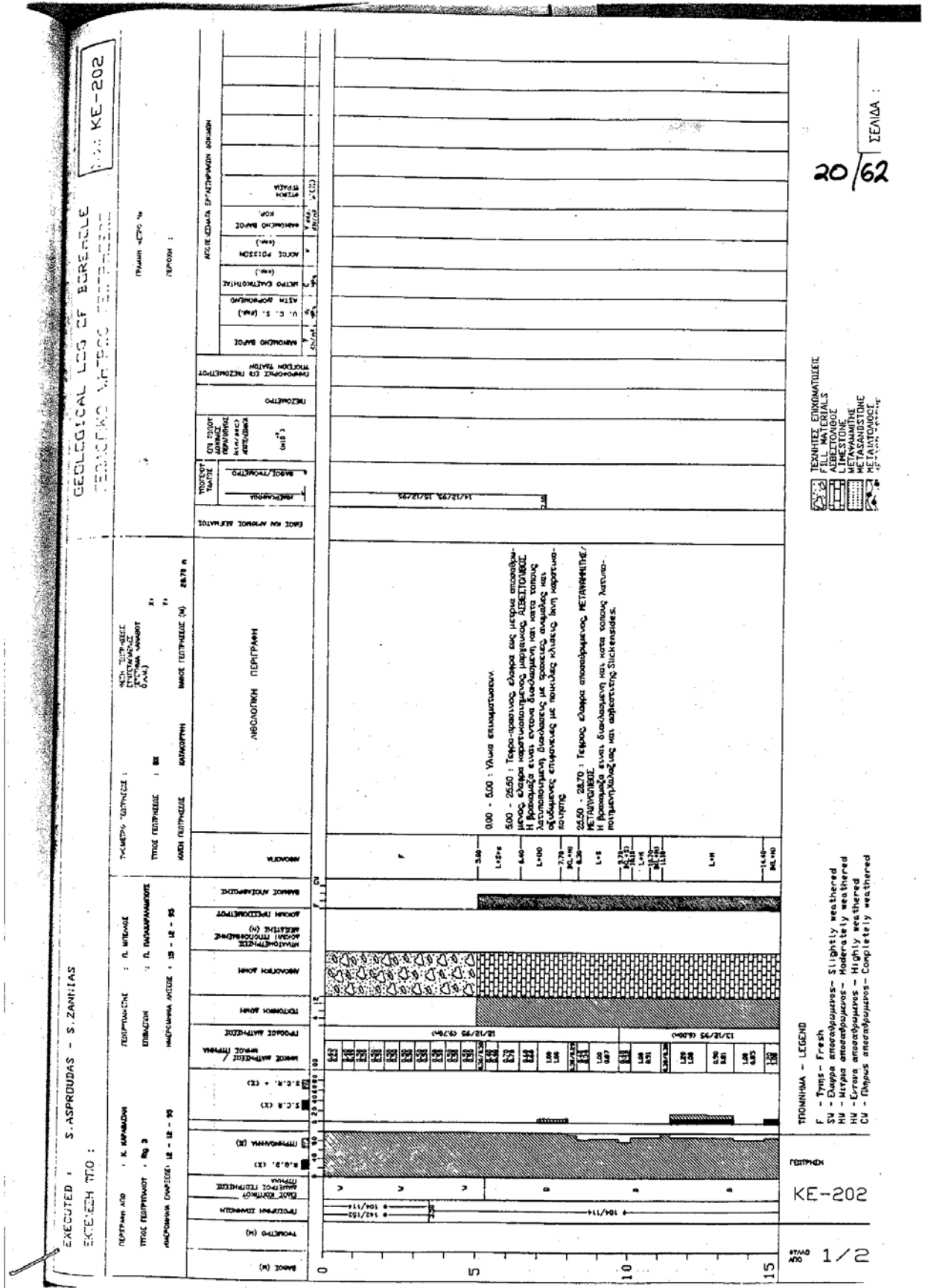
Προς		ΚΙΝΗΣΕΙΣ						
Από	Έως	2	4	5	6	8	10	12
07:00	07:30	649	291	169	201	793	3	5
07:30	08:00	656	310	189	226	828	8	9
08:00	08:30	671	325	195	247	849	6	8
08:30	09:00	685	316	183	233	880	5	7
09:00	09:30	713	304	174	218	835	7	11
09:30	10:00	874	278	189	188	788	10	3
10:00	10:30	655	265	174	169	764	5	8
10:30	11:00	637	273	181	175	752	7	9
11:00	11:30	624	259	189	187	741	5	12
11:30	12:00	638	247	145	162	778	4	8
12:00	12:30	645	228	142	156	806	3	7
12:30	13:00	673	232	128	143	875	4	9
13:00	13:30	691	252	119	135	853	5	10
13:30	14:00	700	240	135	148	889	3	8
14:00	14:30	722	238	142	162	938	4	7
14:30	15:00	735	255	162	176	998	3	8
15:00	15:30	738	287	175	287	976	4	9
15:30	16:00	702	276	149	182	951	4	8
ΠΑΡΤΕΣ		Αγγελόπουλος, Πυθαγόρας, Αγγελόπουλος, Χρηστίδης, Τζουγκάρδης, Τσιτσίλης, Κιουρτζής, Ηλιοδραμίτης						
ΛΕΩΦ. ΓΡΑΜΜΕΣ : 2, 4, 8    Η ΚΙΝΗΣΗ 5 ΕΧΕΙ ΑΛΛΟΓΡΕΥΤΙΚΟ								



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ**





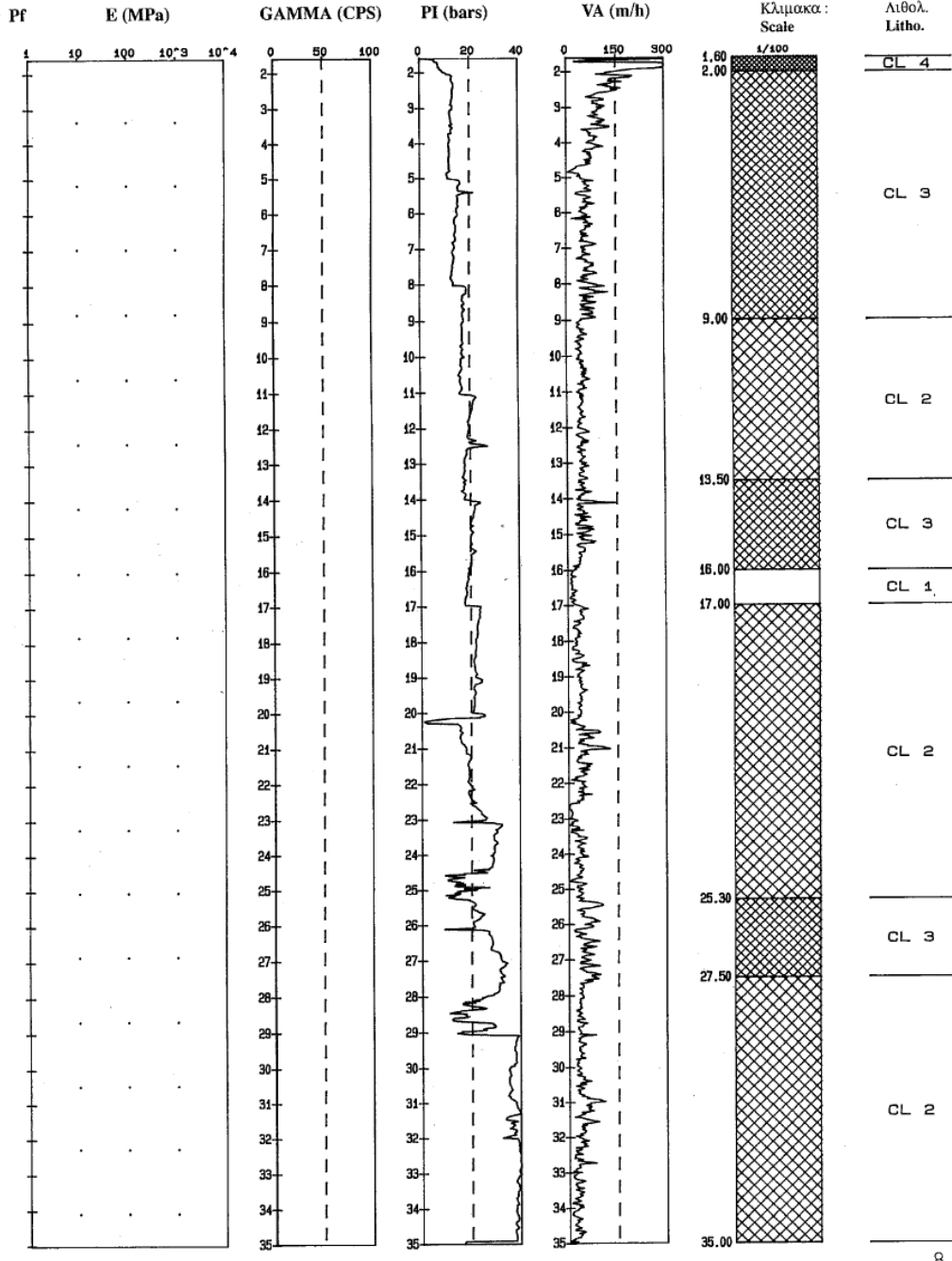




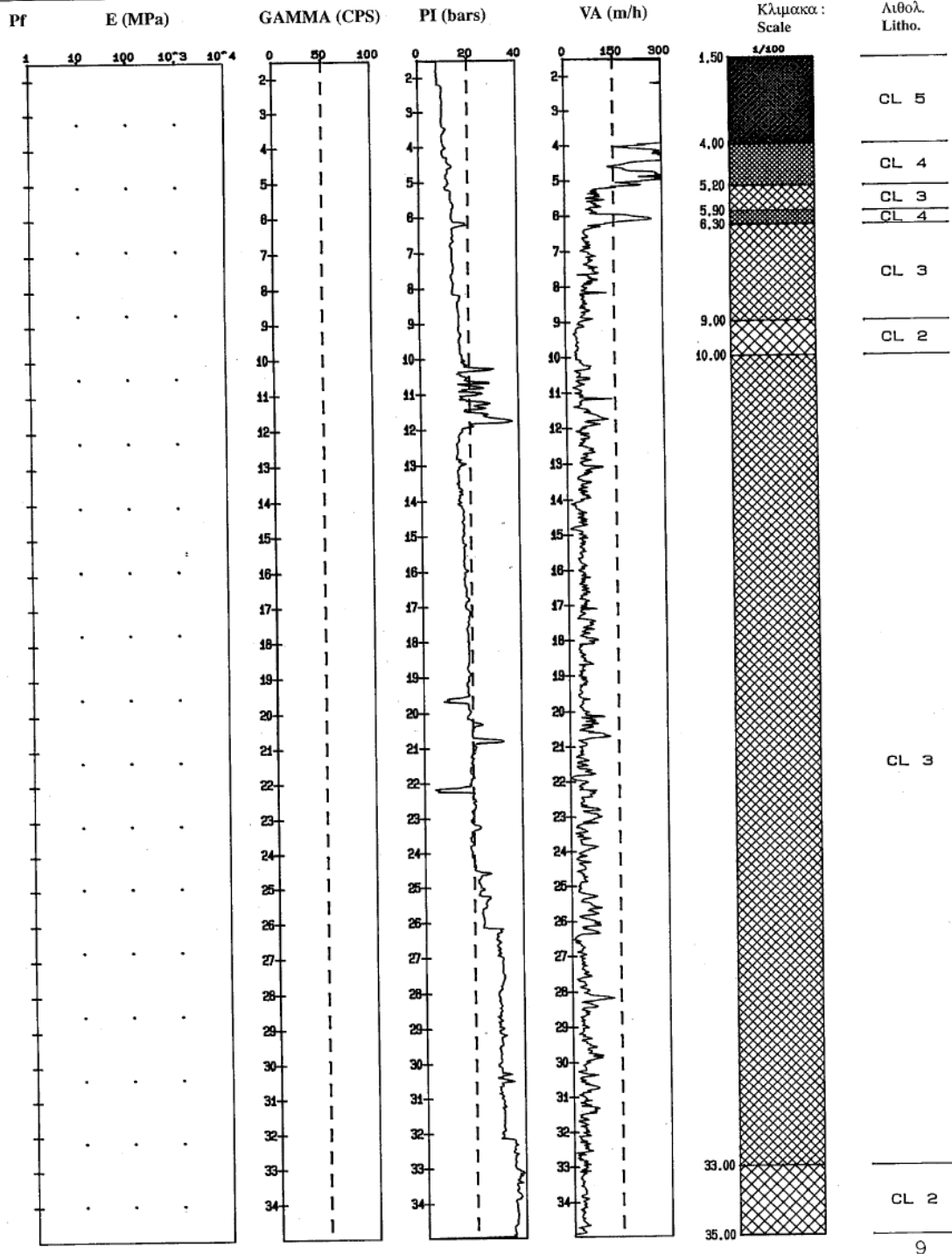




<b>ΟΛΥΜΠΙΑΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ</b> <b>OLYMPIC METRO ATHENS</b>		Γεωτρηση / Borehole: ΚΕΒ Βαθος / Depth : 35,00 Μ Ημερομηνια / Date : 07/05/02 Κλίση / Inclinat. : 0,0 Dg	Μηχανισμο / Machine : CB Υγρο / Fluid : OBP Μεθοδος / Method : R.P. Κοχλιο / Tool : β 76 mm
Εταιρεια / Drilling Co : ΕΠΑΡΧΗ Χ. ΦΑΛΑΙΑΣ ΑΤΕ Προγραμμα & εξοπλισμο στοιχειων στο Software & system supplied by : JEAN LUTZ S.A., 2 rue du Forbeth, 64110 JURANCON - Tεl. 59 06 34 22 - FRANCE		Ωρα αναρτης / Begin Time : 15: 24 Ωρα ληξης / End Time : 16: 48	



<b>ΟΛΥΜΠΙΑΚΟ ΜΕΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ</b> <b>OLYMPIC METRO ATHENS</b>	Γεωργηση / Borehole: ΚΕ 11 Βαθος / Depth : 35.00 Μ Ημερομηνια / Date : 05/05/92 Κλίση / Inclinat. : 0.0 Dg	Μηχωνημα / Machine : 06 Υγρο / Fluid : 03P Μεθοδος / Method : F.P. Κοτυλο / Tool : φ 76 mm
Εταιρεια / Drilling Co : ΕΑΡΑΕΗ Χ. ΨΑΛΙΔΑΣ ΑΤΕ Προγραμμα & λογισμικα στοιχειων 020 Software & system supplied by : JEAN LUTZ S.A., 2 rue du Forbeth, 64110 JURANÇON - Tél. 59 06 34 22 - FRANCE	Ωρα αναρξης / Begin Time : 09: 04	Ωρα ληξης / End Time : 10: 41









**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ**  
**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**  
**ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ**  
**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΥΠΕΧΩΔΕ**

Άρθρο Α-2: ΕΚΣΚΑΦΗ ΣΕ ΕΔΑΦΟΣ ΓΑΙΩΔΕΣ-ΗΜΙΒΡΑΧΩΔΕΣ  
(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-1123Α)

Για τη γενική εκσκαφή, μετά της μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση, εδαφών γαιωδών και ημιβραχωδών οποιασδήποτε συστάσεως, ανεξαρτήτως βάθους, πλάτους και κλίσεως πρανών, σε νέο έργο ή για επέκταση ή συμπλήρωση ή διαπλάτυνση υπάρχοντος, ανεξαρτήτως της θέσης εργασίας και των δυσχερειών που προκαλεί (κοντά ή μακριά, χαμηλά ή υψηλά σχετικά με το υπάρχον έργο), για οποιοδήποτε σκοπό και με οποιοδήποτε εκσκαπτικό μέσο ή και με τα χέρια, εν ξηρώ ή μέσα σε νερό, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Χ1 και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

Με το άρθρο αυτό πληρώνεται επίσης η, ανάλογης σκληρότητας εδαφών, εκσκαφή:

- ανοιχτών τάφρων για το τμήμα τους πλάτους μεγαλύτερου των 3.00 μ. μετά της μόρφωσης των πρανών και του πυθμένα τους,
- για τη διευθέτηση χειμάρρων πλάτους μεγαλύτερου των 3.00 μ,
- για τη δημιουργία αναβαθμών προς αγκύρωση των επιχωμάτων,
- τριγωνικών τάφρων μετά της μόρφωσης των πρανών, όταν αυτές κατασκευάζονται στη συνέχεια των γενικών εκσκαφών της οδού,
- για τον καθαρισμό οχετών ύψους και πλάτους μεγαλύτερου των 3.00 μέτρων,
- τεχνικών Cut and Cover μετά των μέτρων προσωρινής και μόνιμης αντιστήριξης των πρανών των εκσκαφών εφόσον δεν αποζημιώνεται με άλλο άρθρο αυτού του τιμολογίου
- για τη δημιουργία στομιών σηράγγων και Cut and Cover

Στην τιμή του άρθρου περιλαμβάνεται η δαπάνη:

- προσέγγισης μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εκσκαφής με οποιοδήποτε μέσο ή και με τα χέρια και υπό οποιοσδήποτε συνθήκες, αποστράγγισης των υδάτων, μόρφωσης των παρειών, των πρανών και του πυθμένα της σκάφης, σχηματισμού των αναβαθμών
- διαλογής, φύλαξης, φορτοεκφόρτωσης σε οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο (χωματοσυλλέκτη, αυτοκίνητο κλπ) και μεταφοράς των προϊόντων σε οποιαδήποτε απόσταση για τη χρησιμοποίηση των κατάλληλων στο έργο (π.χ. κατασκευή επιχωμάτων) ή για απόρριψη των ακατάλληλων ή πλεοναζόντων σε επιτρεπόμενες τελικές ή προσωρινές θέσεις, η δαπάνη του χαμένου χρόνου φορτοεκφορτώσεων και κάθε είδους σταλίας των αυτοκινήτων, η δαπάνη εναπόθεσης σε τελικές ή ενδιάμεσες θέσεις, η δαπάνη επαναφόρτωσης των προσωρινών αποθέσεων και εκφόρτωσης σε τελικές θέσεις, η δαπάνη διάστρωσης και διαμόρφωσης των αποθέσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των όρων δημοπράτησης και της περιβαλλοντικής μελέτης
- αποξήλωσης ασφαλτοταπήτων και στρώσεων οδοστρωσίας σταθεροποιημένων με συμπύκνωση ή με τσιμέντο, αποξήλωσης πλακοστρώσεων, και καθαίρεσης συρματοπλεκτων κιβωτίων (SERAZANETI), μανδροτοίχων από λιθοδομή, γενικών λιθοδομών και οπτοπλινθοδομών (θεμελίων ή ανωδομής), κρασπεδορείθρων και στερεών εγκιβωτισμού, που βρίσκονται εντός του όγκου των γενικών εκσκαφών.

- απαιτούμενης αντιστήριξης των πρανών εκσκαφής όπου τυχόν αυτή απαιτείται καθώς και η δαπάνη εκθάμνωσης κοπής, ξερίζωσης και απομάκρυνσης δένδρων ανεξαρτήτως περιμέτρου σε οποιαδήποτε απόσταση.
- αντιμετώπισης πάσης φύσεως δυσχερειών που προκύπτουν από τη σύγχρονη κυκλοφορία, άσχετα εάν η Υπηρεσία επιτρέψει βραχυχρόνιες διακοπές της, όπως περιορισμένα μέτωπα και όγκοι εκσκαφών κλπ.
- συμπύκνωσης της σκάφης των ορυγμάτων κάτω από τη "στρώση έδρασης οδοστρώματος" μέχρι του βάθους που λαμβάνεται υπόψη στον καθορισμό της Φέρουσας Ικανότητας Έδρασης (Φ.Ι.Ε), όπως αυτή ορίζεται στο σχέδιο ΤΥΠΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ κ.λ.π. στα Π.Κ.Ε. σε βαθμό συμπύκνωσης που να αντιστοιχεί σε ξηρά φαινόμενη πυκνότητα ίση κατ' ελάχιστο με το 90% της πυκνότητας που επιτυγχάνεται εργαστηριακά κατά την τροποποιημένη δοκιμή PROCTOR (PROCTOR MODIFIED, σύμφωνα με τη δοκιμή AASHO T 180).
- κοπής υπάρχουσας ασφαλτικής στρώσης οδοστρωμάτων με κατάλληλες μεθόδους σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης
- κάθε είδους σταλίας του μηχανικού εξοπλισμού και η δαπάνη αντιμετώπισης κάθε είδους δυσκολίας για την εφαρμογή των μέτρων προσωρινής ή μόνιμης αντιστήριξης των πρανών των Cut and Cover και των στομίων σηράγγων και Cut and Cover
- επανεπίχωσης (με προϊόντα εκσκαφών) θεμελίων και τάφρων εκτός του σώματος της οδού, που οι εκσκαφές τους αποζημιώνονται με το άρθρο αυτό και δεν υπάρχει απαίτηση συμπύκνωσης
- καθώς και κάθε άλλη δαπάνη ανεξαρτήτως δυσχερειών που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας, σύμφωνα και με τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, και την παρ. 6.2.1.1 της Π.Τ.Π. Χ1.

Επισημαίνεται ότι η τιμή είναι γενικής εφαρμογής ανεξάρτητα από την εκτέλεση της εργασίας σε μια ή περισσότερες φάσεις που υπαγορεύθηκαν από το πρόγραμμα εκτέλεσης του έργου ή άλλους τοπικούς περιορισμούς.

Η επιμέτρηση θα γίνει με βάση τον πραγματικό όγκο των εκτελεσμένων γενικών εκσκαφών γαιών και ημιβράχου με λήψη αρχικών και τελικών διατομών και μέχρι τα όρια εκσκαφής των εγκεκριμένων συμβατικών σχεδίων και το πρωτόκολλο χαρακτηρισμού. Διευκρινίζεται ότι ουδεμία αποζημίωση θα καταβάλλεται στον ανάδοχο για τις επί πλέον των προβλεπομένων από τη μελέτη εκσκαφές εκτός εάν δοθεί ειδική εντολή από την Υπηρεσία με τεκμηριωμένους λόγους.

Τιμή ανά κυβικό μέτρο γενικής εκσκαφής γαιών και ημιβράχου μετά της μεταφοράς των προϊόντων σε οποιαδήποτε απόσταση.

Άρθρο Α-23:ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΜΜΟΥ-ΣΚΥΡΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΠΑΧΟΥΣ

(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-3121Α)

Για την πλήρη κατασκευή στρώσης μεταβλητού πάχους καθαρής άμμου ποταμού ή σκύρων, είτε για αποστράγγιση είτε για εξυγιαντικές στρώσεις υπό τα επιχώματα και υπό τα θεμέλια τεχνικών έργων, από σκύρα προερχόμενα από κοσκίνισμα καθαρών αμμοχαλικωδών υλικών ποταμού ή θραύση καταλλήλων πετρωμάτων της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, των οποίων η μεγάλη διάμετρος δε θα υπερβαίνει τα 20 εκ., ή άμμο καθαρή από ποτάμι ή χείμαρρο, μετά της μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση επί τόπου των έργων.

Στην τιμή του άρθρου αυτού περιλαμβάνεται η δαπάνη:

- της εργασίας μόρφωσης και συμπύκνωσης του εδάφους έδρασης της στρώσης άμμου –σκύρων (μετά την τυχόν αφαίρεση των φυτικών γαιών ή την εκσκαφή ακαταλλήλων, τη συμπλήρωση κοιλωμάτων και την κατασκευή αναβαθμών) μέχρι βάθους τουλάχιστον 0,30 μ., σε βαθμό συμπύκνωσης, που να αντιστοιχεί σε ξηρά φαινόμενη πυκνότητα ίση κατ' ελάχιστον προς το 90% της πυκνότητας, που επιτυγχάνεται εργαστηριακά κατά την τροποποιημένη δοκιμή PROCTOR MODIFIED, σύμφωνα με τη δοκιμή AASHO T 180.
- προμήθειας και μεταφοράς, από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο ενσωμάτωσης, της άμμου, των σκύρων, του απαιτούμενου νερού διαβροχής, μετά των φορτοεκφορτώσεων, του χαμένου χρόνου φορτοεκφορτώσεων και της σταλίας του αυτοκινήτου,
- διάστρωσης, διαβροχής και συμπύκνωσης,
- καθώς και κάθε άλλη δαπάνη κάθε υλικού και εργασίας που απαιτούνται για την έντεχνη εκτέλεση της στρώσης σύμφωνα με τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης.

Η επιμέτρηση γίνεται επί συμπυκνωμένου όγκου με λήψη αρχικών και τελικών διατομών.

Τιμή για ένα κυβικό μέτρο πλήρους κατασκευής στρώσης καθαρής άμμου ή σκύρων, μετά της μεταφοράς τους από οποιαδήποτε απόσταση επί τόπου των έργων.

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 περαιώση 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, καταβιβασμού 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:

- 1) 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.
- 2) οι δαπάνες ελέγχου της συνεχείας της σκυροδέτησης όλων των πασσάλων (INTEGRITY TESTING) με ακουστικές μεθόδους (SONIC).
- 3) 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 ακτίνων “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 ήθελαν 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.



Τιμή ανά μέτρο μήκους έγχυτου πασσάλου-φρεατοπασσάλου  
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 οποιουδήποτε ανοίγματος και ύψους καθώς και για έργα σηράγγων.

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, καταβίβασιμύ, 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.

Τιμή ανά κυβικό μέτρο έτοιμης κατασκευής σκυροδέματος

Άρθρο Β-29.4.4: C20/25 μικροκατασκευών  
(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2551)

Σκυρόδεμα C20/25 χρησιμοποιούμενο για την κατασκευή των καλυμμάτων, του πυθμένα και των τοιχωμάτων φρεατίων, των καναλιών αποστράγγισης, τα οποία δεν περιλαμβάνονται σε άλλο άρθρο του παρόντος τιμολογίου, ορθογωνικών τάφρων και λοιπών μικροκατασκευών.

Άρθρο Β-29.4.5: Οπλισμένο C20/25 βάθρων, πλακών πρόσβασης, τοίχων, θωρακίων κλπ

(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2551)

Σκυρόδεμα 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 πτερύγιά τους, την κατασκευή τοίχων (θεμελίων και ανωδομής) οποιουδήποτε ύψους περιλαμβανομένων και των λεπτοτοιχών, 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 στηθαίων τύπου «ΣΤΕ-1».

Άρθρο Β-29.4.7: Οπλισμένο C20/25 ακροβάθρων, θωρακίων, προσκεφαλαίων, δοκών έδρασης, κεφαλοδέσμων κ.λ.π.

(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2551)

Σκυρόδεμα C20/25 οπλισμένο, χρησιμοποιούμενο για την κατασκευή ακροβάθρων (θεμελίων και ανωδομής) οποιουδήποτε ύψους με τα συνδεδεμένα πτερύγιά τους

Άρθρο Β-29.4.8: Οπλισμένο C20/25 πλακών πλήρων (ανεξαρτήτως ύψους), ολόσωμων μεσοβάθρων

(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2551)

Σκυρόδεμα 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.,.

Άρθρο Β-30: ΣΙΔΗΡΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ

Για την προμήθεια σιδηρού οπλισμού επί τόπου των υπαίθριων και υπόγειων έργων (σηράγγων 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 δοκιμίων 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-30.2: Σιδηρούς σπλισμός ST III (S400) ή ST IV (S500s) εκτός υπογείων έργων

(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2612)

Άρθρο Β-51: ΠΡΟΧΥΤΑ ΚΡΑΣΠΕΔΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥΣ

(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2921)

Για την πλήρη τοποθέτηση προκατασκευασμένων κρασπέδων από σκυρόδεμα κατηγορίας C 12/15, διατομής 0.15X0.30 μ. με απότμηση, σύμφωνα με τις Π.Τ.Π., προς κατασκευή κρασπέδων, νησίδων ασφαλείας, πεζοδρομίων, κόμβων κ.λ.π., τα οποία θα παρασκευάζονται στο εργοστάσιο με ταυτόχρονη δόνηση και συμπίεση, αποκλειομένης της παρασκευής τους επί τόπου του έργου με αυτοσχέδιους ξυλότυπους.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς των κρασπέδων και όλων των απαιτούμενων υλικών, η δαπάνη για την τοποθέτησή τους σε ευθυγραμμία ή καμπύλη στις προβλεπόμενες θέσεις από τα σχέδια οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, με χρήση τεμαχίων μήκους όχι μικρότερου των 0,50 μ. με λεία επιφάνεια η δαπάνη τέλειας στερέωσης των κρασπέδων με κατασκευή πίσω από αυτά ενός συνεχούς πρίσματος διατομής 0,10X0,20μ από σκυρόδεμα κατηγορίας C 8/10, η δαπάνη εγκιβωτισμού τους με C 12/15, η δαπάνη κατασκευής της βάσης έδρασής τους, η δαπάνη αρμολογήματος με τσιμεντοκονία αναλογίας 650 χγρ τσιμέντου ανά μ<sup>3</sup> άμμου καθώς και κάθε άλλη δαπάνη εργασίας και υλικών, που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

Τιμή ανά μέτρο μήκους πλήρως τοποθετημένου κρασπέδου με τη βάση έδρασής του.

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 Β-64.2: Γεωφάσμα διαχωρισμού(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΙΚ-7914)

Για την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση μη υφαντού γεωφάσματος από πολυπροπυλένιο συνεχών ινών μηχανικής κατεργασίας, ελάχιστου βάρους 285 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), για το διαχωρισμό δυο εδαφικών στρώσεων ώστε να μη επιτρέπεται η ανάμιξη των υλικών, σύμφωνα με τη σχετική μελέτη, τις οδηγίες της Υπηρεσίας και την Τ.Σ.Υ.

Στη τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια του γεωφάσματος 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 γεωφάσματος, σύμφωνα με τη μελέτη, οι προβλεπόμενες επικαλύψεις του, 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 ικριωμάτων, 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 γεωφάσματος, 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, ώστε να αποφευχθούν τυχόν φθορές στο γεώφασμα.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας διαχωρισμού με γεώφασμα

Άρθρο Γ-1.2: Υπόβαση πάχους 0.10 μ (ΠΤΠ Ο-150)  
(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-3111.Β)

Για την πλήρη κατασκευή στρώσης υπόβασης οδοστρωμάτων από θραυστά αδρανή υλικά σταθεροποιημένου τύπου της ΠΤΠ Ο-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. Ο-150 και τους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με τις παραγράφους 10.1 και 10.3.1 της ΠΤΠ Ο-150.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους κατασκευής υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 0.10 μ, μετά της προμήθειας και μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση

Άρθρο Γ-2.2: Βάση πάχους 0,10μ. (ΠΤΠ Ο-155)  
(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-3211.Β)

Για την πλήρη κατασκευή στρώσης βάσης οδοστρωμάτων από θραυστά αδρανή υλικά σταθεροποιημένου τύπου της Π.Τ.Π. Ο-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. Ο-155 και τους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με τις παραγράφους 10.1 και 10.3.1 της Π.Τ.Π Ο-155.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο πλήρους κατασκευής βάσης συμπτυκνωμένου πάχους 0.10μ., μετά της προμήθειας και μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

Άρθρο Δ-3: ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΠΡΟΕΠΑΛΕΙΨΗ  
(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-4110)

Για την πλήρη ασφαλτική προεπάλειψη ανασφάλτωσης επιφάνειας με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME-0 ή με όξινο ασφαλτικό 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 ασφαλτικού 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 ασφαλτικού 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 ασφαλτικής προεπάλειψης.

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 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. Α260, στην Τ.Σ.Υ. και στους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης. Στην τιμή δεν περιλαμβάνεται η τυχόν απαιτούμενη ασφαλική προεπάλλειψη 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.

(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-4321.Β)

Άρθρο Δ-9: ΑΝΤΙΟΛΙΣΘΗΡΗ ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ 0,04 μ.

Για την πλήρη κατασκευή αντιολισθηρής ασφαλικής στρώσης κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0.04 μ, που θα κατασκευασθεί, σε υπόγεια και υπαίθρια έργα, ανεξάρτητα από την έκταση και τη μορφή της επιφάνειας, σύμφωνα με τη μέθοδο ασφαλικού σκυροδέματος με χονδρόκοκκο μεν ( $D > 2,36$  χλστ) αδρανές από κατάλληλο σκληρό πέτρωμα, λεπτόκοκκο δε αδρανές και παιπάλη από συνήθη πετρώματα προερχόμενα από παντελώς υγιείς λίθους λατομείων, σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Σ.Υ., και κατά τα λοιπά σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265 και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης. Η αντιολισθηρή στρώση θα κατασκευάζεται

σύμφωνα με τον τύπο 2 της Τ.Σ.Υ. με ονομαστικό μέγεθος μέγιστου κόκκου 12,5 χλστ. και θα εξασφαλίζεται μέσο βάθος υφής ίσο προς 1,5 χλστ. κατ' ελάχιστο.

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 και των σκληρών αδρανών) 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 σύμφωνα με τα οριζόμενα στους υπόλοιπους όρους δημοπράτησης. Δεν περιλαμβάνεται η δαπάνη κατασκευής της συγκολλητικής επάλειψης.

Οι ιδιότητες των συνήθων αδρανών και οι πρόσθετες απαιτήσεις των σκληρών αδρανών προσδιορίζονται στην Τ.Σ.Υ.

Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο έτοιμης ολόσωμης αντιολισθηρής ασφατικής στρώσης κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,04 μ., μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση στη θέση παραγωγής και του ασφαλτομίγματος στη θέση διάστρωσης.

Άρθρο 9.1 Αντιολισθηρή στρώση 0,04 μ με χρήση κοινής ασφάλτου  
(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-4521.Β)

#### 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 οποιοσδήποτε 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, συρματοπλεγμα περίφραξης, οριζόντιοι σωλήνες-χειρολισθήρες κλπ., σιδηρές πλάκες πάκτωσης, χαλύβδινοι σωλήνες ή πλαστικοί σωλήνες αναμονής τοποθέτησης ορθοστατών, άμμος εγκιβωτισμού, τσιμεντοκονία για το πάμα, φυτικές γαίες επανεπίχωσης του άνω τμήματος της οπής τοποθέτησης των ορθοστατών, τα αντανακλαστικά τραπεζοειδούς ή κυκλικής μορφής με ελάχιστη αντανακλαστική 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 αντανακλαστήρων 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 ινών 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 Ε-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-1.6: Μονόπλευρο στηθαίο οδού τύπου ΜΣΟ-8 (NEW JERSEY)  
(Αναθεωρείται με το άρθρο ΟΔΟ-2548)

Τιμή ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένου μονόπλευρου στηθαίου ασφάλειας οδού τύπου Μ.Σ.Ο.-8 (NEW JERSEY) ύψους 0,80μ με επιφανειακό τελείωμα τύπου Γ, περιλαμβανομένης της κατασκευής (εργασία και υλικά) της θεμελίωσης, του σιδηρού οπλισμού 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-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 οπλισμού 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.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV**  
**ΦΕΚ 909/15.10.1997**







11291

# ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

## ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 909

15 Οκτωβρίου 1997

### ΥΠΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ

Αριθ. 45810

Τροποποίηση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 69163/21.6.1995 και έγκριση του καταστατικού της ανώνυμης εταιρίας με την επωνυμία «ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΑΘΗΝΑΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ».

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ  
ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ  
ΠΕΡΙΒΛΙΤΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

Έχοντας υπόψη :

1. Τις διατάξεις του ν. 1558/1985 "Κυβέρνηση και Κυβερνητικά όργανα" (ΦΕΚ Α' 137),
2. Τις διατάξεις των παραγράφων 6 έως 19 του άρθρου 5 του ν. 2229/1994 "Τροποποίηση και συμπλήρωση του Ν. 1418/84 και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α' 138),
3. Τις διατάξεις του Κ.Ν. 2190/1920 "Περί ανωνύμων εταιριών" (ΦΕΚ Α' 37),
4. Την με αριθμό 69163/21-6-1995 Κοινή απόφαση των Υπουργών, Εθνικής Οικονομίας, Οικονομικών, Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Πολιτισμού (ΦΕΚ Β' 551), "Ίδρυση Εταιρίας με την επωνυμία "Ενοποίηση Αρχαιολογικών Χώρων Αθήνας Ανώνυμη Εταιρία",
5. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις αυτής της απόφασης δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρος του Κρατικού Πυϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Την τροποποίηση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 69163/21.6.1995 και την έγκριση του καταστατικού της ανώνυμης εταιρίας με την επωνυμία "ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΑΘΗΝΑΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ", που συστάθηκε με την ως άνω κοινή υπουργική απόφαση.

1. Καταστατικό της εταιρίας με την επωνυμία:  
"ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΑΘΗΝΑΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ"

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α'

#### ΕΠΩΝΥΜΙΑ-ΕΔΡΑ-ΔΙΑΡΚΕΙΑ-ΣΚΟΠΟΣ

##### Άρθρο 1

1. Επωνυμία : Η επωνυμία της εταιρίας είναι "ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΑΘΗΝΑΣ Ανώνυμη Εταιρία". Για τις σχέσεις της Εταιρίας με την αλλοδαπή θα χρησιμοποιείται η ίδια επωνυμία σε πιστή μετάφραση στην οικεία ξένη γλώσσα.

2. Έδρα και υποκαταστήματα : Έδρα της Εταιρίας ορίζεται ο Δήμος Αθηναίων. Με απόφαση του διοικητικού συμβουλίου, μετά από έγκριση της Γενικής Συνελεύσεως, μπορεί να ιδρύονται υποκαταστήματα ή παραρτήματα της Εταιρίας σε οποιαδήποτε πόλη του εξωτερικού ή και να καταργούνται τυχόν υπάρχοντα. Τους όρους λειτουργίας, καθώς και την έκταση και την φύση των εργασιών των υποκαταστημάτων και παραρτημάτων της Εταιρίας καθορίζει το διοικητικό συμβούλιο με την απόφαση του για την ίδρυσή τους ή με μεταγενέστερες αποφάσεις του.

3. Διάρκεια : Η διάρκεια της Εταιρίας είναι δεκαετής (10ετής) και αρχίζει από την καταχώρηση στο οικείο Μητρώο Ανωνύμων Εταιριών της διοικητικής απόφασης για την σύσταση της εταιρίας και την έγκριση του καταστατικού της.

##### Άρθρο 2

1. Σκοπός : Σκοπός της Εταιρίας είναι η υλοποίηση του προγράμματος της ενοποίησης των αρχαιολογικών χώρων της Αθήνας όπως εξειδικεύεται με το ακολουθούθον πρόγραμμα έργων και παρεμβάσεων:

11292

## ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΩΝ	
A/A	ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ
1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΟΣ- ΠΕΙΡΑΙΩΣ - ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ- ΓΚΑΖΙ - ΘΗΣΕΙΟ
1.1	Συνολική Ανάδειξη Αρχαιολογικού Χώρου Κεραμεικού (εκτός των ανασκαφών και των εργασιών συντήρησης- αναστήλωσης μνημείων).
1.2	Σύνδεση του Αρχαιολογικού Χώρου Κεραμεικού με την Ιερά Οδό δια υποσκαφής της οδού Πειραιώς ή εναλλακτικών λύσεων που θα προκύψουν μετά από μελέτη.
1.3	Πεζοδρόμηση Ιεράς Οδού έως την Κων/λέως σε συνδιασμό με μονόδρομο εξυπηρετήσεως αυτοκινήτων. Έργα ανάπλασης της οδού.
1.4	Απομάκρυνση του αμαξοστασίου ΗΛΠΑΠ καθαίρεση και απόδοση στον αρχ/κό χώρο Κεραμεικού. (Το έργο αυτό αποτελεί μέρος του 1.1)
1.5	Ανάπλαση και Ανάδειξη, τμήματος της οδού Πειραιώς).
1.6	Απαλλοτρίωση της Κορεάτικης Αγοράς καθαίρεση κτισμάτων και διαμόρφωση του χώρου.
1.7	Διαμόρφωση και αξιοποίηση των οικοδομικών τετραγώνων που ορίζονται από τις οδούς Πειραιώς, Αγίων Ασωμάτων, Ερμού και Μελιδόνη. Ενταξη νέων χρήσεων.
1.8	Διαμόρφωση χώρων πρασίνου στο Γκαζοχώρι.
1.9	Πεζοδρόμηση της οδού Ερμού (από Αγ. Ασωμάτων έως Πειραιώς) Ρύθμιση και Έργο.
1.10	Αποκατάσταση διατηρητέων κτηρίων (Διπύλου και Αγ. Ασωμάτων ) για τη δημιουργία του Μουσεί Ασιατικής Τέχνης του Ιδρύματος Μπενάκη.
1.11	Δημιουργία πρόσβασης (ενδεχομένως πεζογέφυρας) από την Πλατεία Αγ. Ασωμάτων προς την Αρχαία Αγορά και την απόλειξη της Απ. Παύλου (μετά την πεζοδρόμησή της).
1.12	Επικάλυψη τμήματος γραμμών ΗΣΑΠ στο Θησείο και δημιουργία πρόσβασης στο χώρο του Κεραμεικού από το πάρκο Θησείου.
1.13	Μορφολογικές επεμβάσεις στις όψεις των κτηρίων, που βρίσκονται στα όρια ή μέτωπα των αρχ/κών χώρων και κατά μήκος του δικτύου πεζοδρόμων (Οι επεμβάσεις περιλαμβάνουν και φωτισμό κτηρίων, καθαίρεση ταμπελών κλπ.).
1.14	Ανόπλαση πλατειών - ελευθέρων χώρων.
1.15	Πεζοδρομήσεις και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις. Οργάνωση χώρων στάθμευσης στην περιοχή.
1.16	Έργα διαμόρφωσης δικτύου πεζοδρόμων - εκσυγχρονισμός δικτύων περιοχής.
1.17	Μελέτη χρήσεων γης, όρων και περιορισμών δόμησης. (Οι θεσμοθετήσεις παραμένουν στο ΥΠΕΧΩΔΕ).
1.18	Απαλλοτριώσεις απαραίτητες για την πραγματοποίηση του έργου και την ανάδειξη των μνημείων της περιοχής.
2	ΑΡΧΑΙΑ ΚΑΙ ΡΩΜΑΪΚΗ ΑΓΟΡΑ- ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΑΔΡΙΑΝΟΥ - ΠΛΑΚΑ
2.1	Συνολική Ανάδειξη Αρχ/κού Χώρου Αρχαίας Αγοράς (εκτός των ανασκαφών και των εργασιών συντήρησης - αναστήλωσης μνημείων).
2.2	Συνολική Ανάδειξη Αρχ/κού Χώρου Ρωμαϊκής Αγοράς και Βιβλιοθήκης Αδριανού (εκτός των ανασκαφών και των εργασιών συντήρησης, αναστήλωσης μνημείων).
2.3	Διαμόρφωση - ανάπλαση οικοδομικών τετραγώνων μεταξύ των οδών Μητροπόλεως- Αρεως- Πανδρόσου- Αιόλου και διαμόρφωση πλατείας Δημοπρατηρίου.
2.4	Διαμόρφωση ανάπλαση των πλατειών Αβρυσυνίας και Αγ. Φιλίππου.
2.5	Αποκατάσταση όψεων διατηρητέων στην περιοχή της Πλάκας και έργα διαμόρφωσης δικτύου πεζοδρόμων.
2.6	Μορφολογικές επεμβάσεις στις όψεις των κτηρίων, που βρίσκονται στα όρια ή μέτωπα των αρχ/κών χώρων και κατά μήκος του δικτύου πεζοδρόμων (Οι επεμβάσεις περιλαμβάνουν και φωτισμό κτηρίων, καθαίρεση ταμπελών κλπ).
2.7	Επέκταση του ηλεκτρονικού συστήματος ελέγχου προσβάσεων σε τμήματα της περιοχής.
2.8	Ανάπλαση λοιπών πλατειών- ελευθέρων χώρων.
2.9	Οργάνωση χώρων στάθμευσης στην περιοχή.
2.10	Απαλλοτριώσεις απαραίτητες για την πραγματοποίηση του έργου και την ανάδειξη των μνημείων της περιοχής.