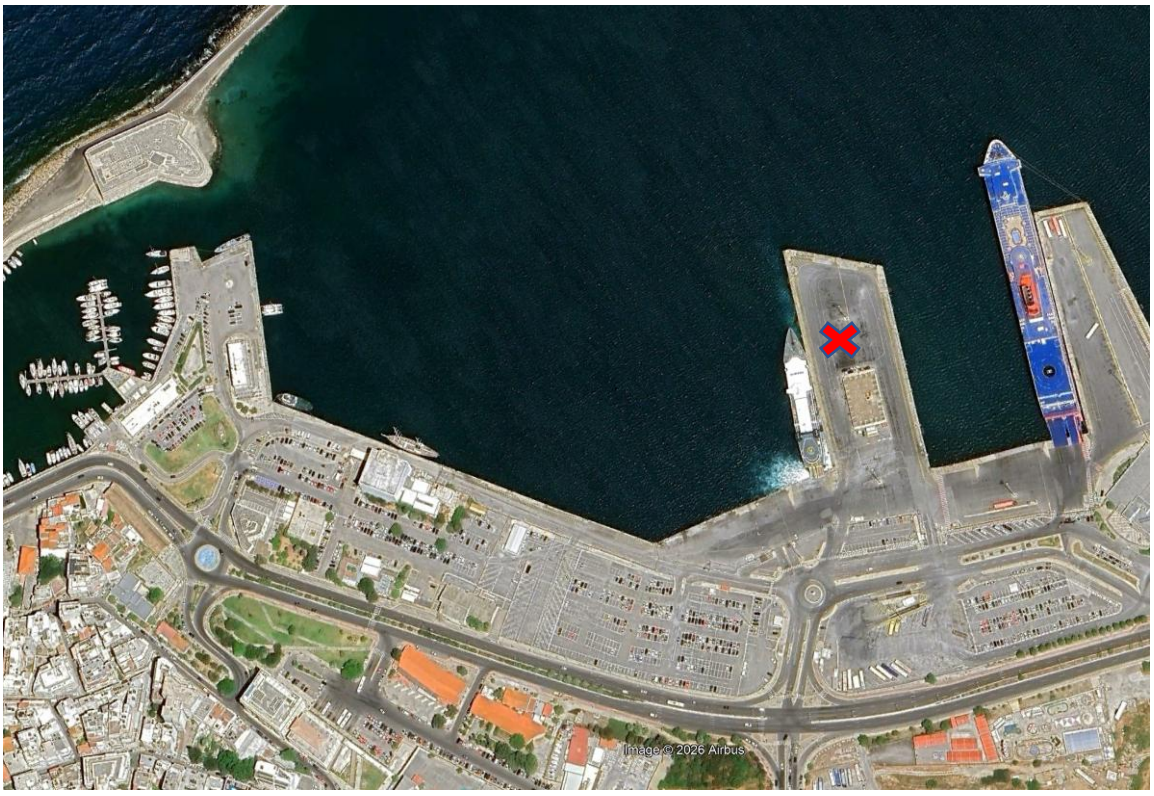
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΑΕ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

«ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΕΩΝ ΝΗΟΔΟΧΟΥ 2 ΛΙΜΕΝΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ



Ρομπογιαννάκης Δημήτριος, MSc Πολιτικός Μηχανικός

Ταξιάρχου Μαρκοπούλου 18-20 , Ηράκλειο, τηλ: 2810332705

Email:drompogiannakis@gmail.com

Ηράκλειο, Οκτώβριος 2026

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 3

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ 3

2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ 4

3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΟΛΑΒΟΥ 5

3.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ....5

4 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 11

5 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΘΕΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ.... 12

6 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης.... 13

5 ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ 14

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα τεχνική έκθεση αφορά τη **«Μελέτη αποκατάστασης καθιζήσεων Νηοδόχου 2 Λιμένα Ηρακλείου»**.

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης αποτελεί η διερεύνηση και τεχνική αξιολόγηση του προβλήματος των καθιζήσεων που έχουν παρουσιαστεί σε **δύο διακριτές θέσεις της Νηοδόχου 2**, καθώς και η διερεύνηση των πιθανών αιτιών εκδήλωσής τους.

Παράλληλα, στην παρούσα μελέτη εξετάζονται και τεκμηριώνονται οι απαιτούμενες **εργασίες αποκατάστασης**, με στόχο την επαναφορά της περιοχής στην απαιτούμενη κατάσταση λειτουργικότητας και ασφάλειας, καθώς και την αποτροπή περαιτέρω εξέλιξης των υφιστάμενων παραμορφώσεων.

Στο πλαίσιο αυτό, παρουσιάζονται αναλυτικά η υφιστάμενη κατάσταση, τα διαθέσιμα στοιχεία και οι παρατηρήσεις από την αυτοψία, η αξιολόγηση του προβλήματος και, τέλος, η προτεινόμενη τεχνική λύση για την αποκατάσταση των καθιζήσεων.

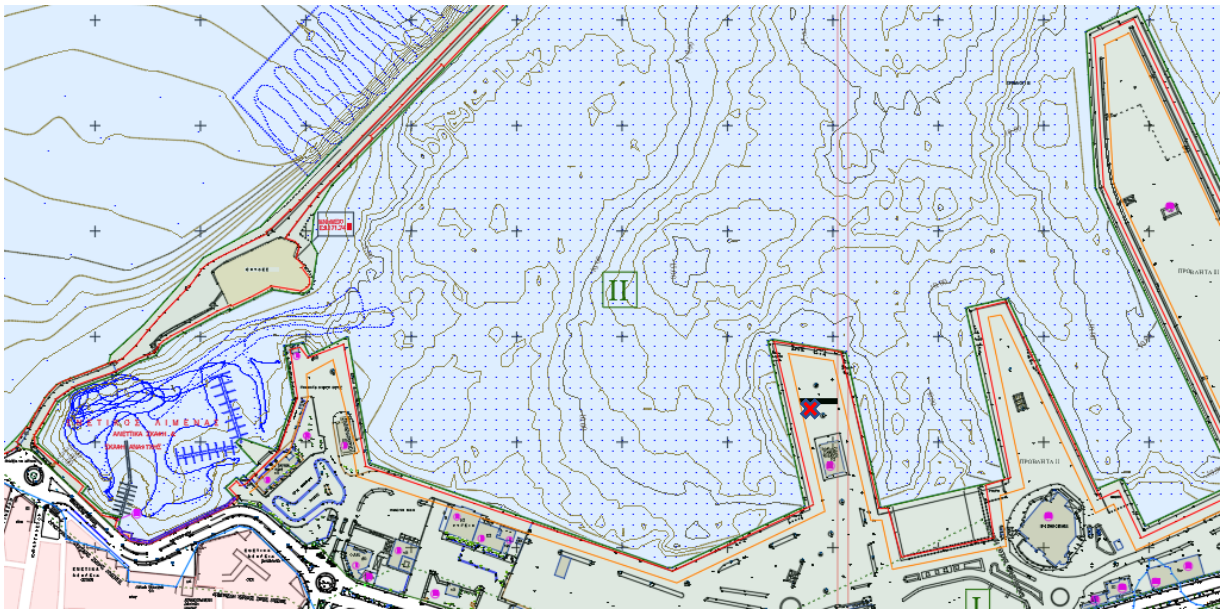
2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Οι δύο υπό μελέτη περιοχές βρίσκονται εντός της **Χερσαίας Ζώνης του Λιμένα Ηρακλείου**, και συγκεκριμένα παράλληλα προς τα κρηπιδώματα της **Νηοδόχου 2**.

Οι θέσεις επέμβασης χωροθετούνται πλησίον της προβλήτας ελλιμενισμού του πλοίου της ΑΝΕΚ, καθώς και σε περιοχή στην οποία πραγματοποιείται στάθμευση και διακίνηση φορτηγών οχημάτων με σημαντικά φορτία. Ως εκ τούτου, πρόκειται για χώρους που δέχονται σημαντικές και επαναλαμβανόμενες κυκλοφοριακές και λειτουργικές καταπονήσεις.

Κατά τα τελευταία έτη έχουν διαπιστωθεί **σημαντικές παραμορφώσεις και καθιζήσεις του εδάφους όπισθεν των κρηπιδωμάτων**, στις δύο προαναφερθείσες θέσεις. Οι παρατηρούμενες καθιζήσεις έχουν επηρεάσει την ομαλή και ασφαλή λειτουργία των συγκεκριμένων χώρων, δημιουργώντας προβλήματα στη χρήση και στην κυκλοφορία των βαρέων οχημάτων.

Η εξέλιξη των παραπάνω φαινομένων καθιστά αναγκαία την **άμεση διερεύνηση των αιτιών πρόκλησης των καθιζήσεων**, καθώς και τον σχεδιασμό και την υλοποίηση κατάλληλων εργασιών αποκατάστασης, με στόχο την εξασφάλιση της ευστάθειας, της λειτουργικότητας και της ασφαλούς χρήσης των περιοχών επέμβασης.



Εικόνα 2: *Σχέδιο με τις θέση παρεμβάσεων*

3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΟΛΑΒΟΥ

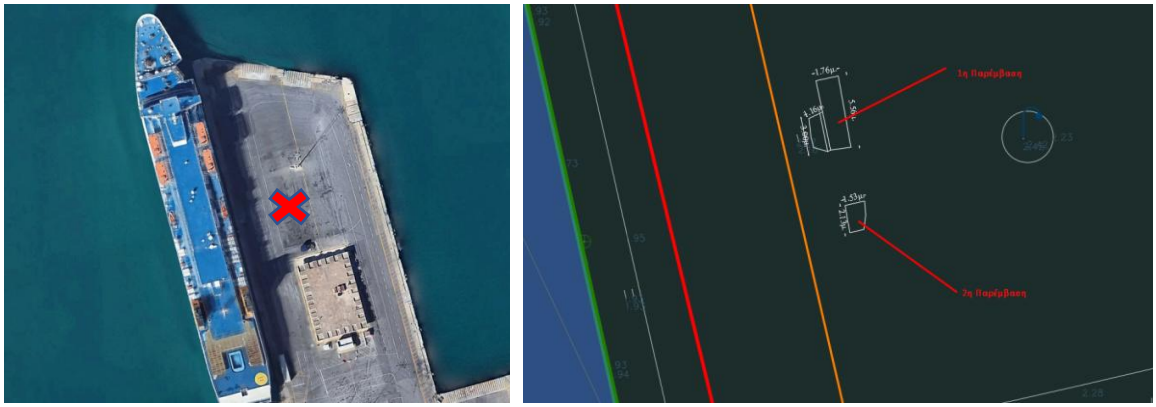
3.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας είναι η αποκατάσταση δύο θέσεων εντός του Λιμένα, στις οποίες έχουν διαπιστωθεί εκτεταμένες καθιζήσεις και σπηλαιώσεις του υφιστάμενου οδοστρώματος και των υποκείμενων στρώσεων.

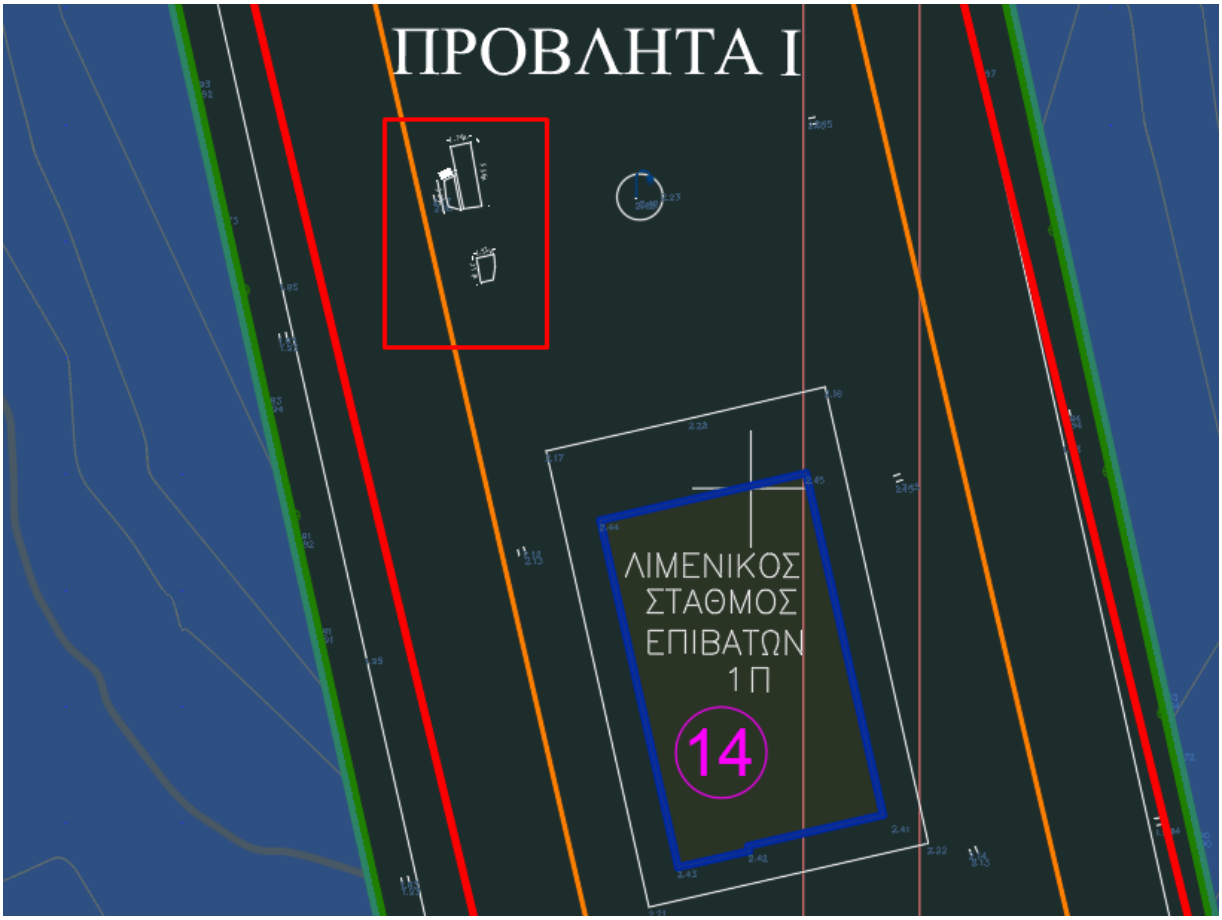
Οι υφιστάμενες βλάβες δημιουργούν σημαντικούς κινδύνους για την ασφαλή κυκλοφορία και την ομαλή λειτουργία του λιμένα, τόσο για τα οχήματα, και ιδίως για τα βαρέα οχήματα, όσο και για τους πεζούς που κινούνται στην περιοχή. Για τον λόγο αυτό κρίνεται αναγκαία η άμεση αποκατάσταση των προβληματικών θέσεων και η διαμόρφωση νέας, σταθερής και επαρκώς ανθεκτικής κατασκευής.

Οι εργασίες αποκατάστασης περιλαμβάνουν, κατά περίπτωση, την καθαίρεση των υφιστάμενων επιστρώσεων, την απομάκρυνση ακατάλληλων υλικών, την αποκάλυψη και διερεύνηση της έκτασης των βλαβών, την κατάλληλη προετοιμασία και συμπύκνωση του υποστρώματος, την τοποθέτηση γεωυφάσματος, την επανεπίχωση με θραυστά υλικά λατομείου, την κατασκευή πλακών από οπλισμένο σκυρόδεμα και την τελική αποκατάσταση των επιφανειών με κατάλληλες ασφαλτικές στρώσεις.

- **1η Επέμβαση – Βόρειο τμήμα Νηοδόχου 2**



Εικόνα 3: *Δορυφορική φωτογραφία πρώτης περιοχής προς παρέμβαση*



Εικόνα 4: *Περιοχή επέμβασης επί της 2ης νηοδόχου βόρεια του πρώην Λιμενικού Σταθμού Επιβατών*

Για την αποκατάσταση της καθίζησης στο βόρειο τμήμα της Νηοδόχου 2 πραγματοποιήθηκαν αρχικά εργασίες καθαίρεσης των υφιστάμενων στρώσεων σκυροδέματος και ασφαλτικών επιστρώσεων, με σκοπό την αποκάλυψη των υποκείμενων στρώσεων και τη διερεύνηση της έκτασης και της αιτίας της υφιστάμενης βλάβης.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών εντοπίστηκε υφιστάμενο δομικό στοιχείο, διαστάσεων περίπου **3,00 m × 0,25 m × 1,00 m**, το οποίο αποκαλύφθηκε κατά την εκσκαφή και τη διερεύνηση της περιοχής.

Δυτικά του ανωτέρω στοιχείου εντοπίστηκε επίσης υφιστάμενο δίκτυο, το οποίο βρίσκεται εκτός λειτουργίας λόγω παλαιότητας. Μέσω του δικτύου αυτού, το οποίο αποτελείται από αγωγό διαμέτρου περίπου 15cm, διαπιστώθηκε ροή υδάτων που διαβρώνει την υφιστάμενη επίχωση θραυστών υλικών. Η διάβρωση αυτή είχε ως συνέπεια την απομάκρυνση μεγάλου μέρους της επίχωσης και την επακόλουθη υποχώρηση του οδοστρώματος. Για το συγκεκριμένο δίκτυο κρίνεται απαραίτητο να προβλεφθεί η σφράγισή του πριν από την οριστική αποκατάσταση της περιοχής, ώστε να αποκλειστεί η πιθανότητα μελλοντικών αστοχιών ή δημιουργίας υπόγειων κενών στη ζώνη επέμβασης.

Στην περιοχή της καθίζησης προβλέπεται η δημιουργία τομής διαστάσεων περίπου **6,00 m × 3,00 m**. Εντός της περιοχής αυτής θα απομακρυνθούν πλήρως τα ακατάλληλα, χαλαρά ή υποβαθμισμένα υλικά, καθώς και τυχόν υπολείμματα παλαιότερων επιστρώσεων, μέχρι την αποκάλυψη κατάλληλου και σταθερού υποστρώματος.

Μετά την απομάκρυνση των ακατάλληλων υλικών, ο πυθμένας της τομής θα διαμορφωθεί κατάλληλα και θα συμπυκνωθεί επιμελώς, ώστε να εξασφαλιστεί επαρκής και ομοιόμορφη επιφάνεια έδρασης των νέων στρώσεων.

Πριν από την τοποθέτηση των υλικών επίχωσης, θα τοποθετηθεί **γεωύφασμα κατάλληλων τεχνικών χαρακτηριστικών**, το οποίο θα λειτουργεί ως διαχωριστική και προστατευτική στρώση μεταξύ του υφιστάμενου υποστρώματος και των νέων υλικών επίχωσης. Η χρήση του γεωυφάσματος αποσκοπεί στον περιορισμό της ανάμιξης και μετακίνησης των υλικών και στη διατήρηση της ομοιογένειας και της φέρουσας ικανότητας της νέας επίχωσης.

Ακολούθως, η δημιουργούμενη τομή θα επανεπιχωθεί με **θραυστά υλικά λατομείου**, κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης. Τα υλικά θα διαστρώνονται σε κατάλληλες στρώσεις και θα συμπυκνώνονται επιμελώς, σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές, μέχρι την επίτευξη της απαιτούμενης πυκνότητας και φέρουσας ικανότητας.

Λόγω του γεγονότος ότι στην περιοχή πραγματοποιείται στάθμευση και κυκλοφορία **βαρέων οχημάτων και φορτηγών με σημαντικά φορτία**, κρίνεται απαραίτητη η κατασκευή πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανής να παραλαμβάνει με ασφάλεια τα προβλεπόμενα κυκλοφοριακά φορτία και να παρουσιάζει αυξημένη ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές συνθήκες του λιμένα.

Η πλάκα θα κατασκευαστεί από σκυρόδεμα κατηγορίας αντοχής **C25/30** και κατηγορίας έκθεσης **XS2**, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και τις ισχύουσες προδιαγραφές για κατασκευές σε θαλάσσιο περιβάλλον.

Για την εξασφάλιση της συνεργασίας της νέας πλάκας με τα υφιστάμενα δομικά στοιχεία της περιοχής, προβλέπεται η τοποθέτηση **κατάλληλων αγκυρίων επί των υφιστάμενων τοιχίων/δομικών στοιχείων στην περιοχή του δοκαριού**, σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική λύση.

Περιμετρικά του σκάμματος και σε πλάτος 0,50m θα γίνει καθαρισμός της υφιστάμενης επιφάνειας σε βάθος 0,42m για την σωστή έδραση της πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος.

Η κατασκευή σε όλη αυτή την επιφάνεια θα έχει τις εξής στρώσεις

- Πλάκα σκυροδέματος πάχους 0,20m οπλισμένη με διπλή σχάρα Φ12/15
- Άνωθεν βάση οδοποιίας 0,15m
- Τελική ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας 0,07m.

Σύνολο στρώσεων 0,42m.

- **2η Επέμβαση – Βόρειο τμήμα Νηοδόχου 2**



Εικόνα 5: *Δορυφορική φωτογραφία δεύτερης περιοχής προς παρέμβαση*

Η δεύτερη επέμβαση αφορά την αποκατάσταση της περιοχής στο νότιο τμήμα, όπου έχουν εντοπιστεί σπηλαιώσεις κάτω από τις υφιστάμενες στρώσεις του οδοστρώματος.

Αρχικά θα πραγματοποιηθούν εργασίες καθαίρεσης των υφιστάμενων στρώσεων σκυροδέματος και ασφαλτικών επιστρώσεων στην περιοχή των σπηλαιώσεων, προκειμένου να καταστεί δυνατή η πλήρης αποκάλυψη της προβληματικής περιοχής και η εκτίμηση της έκτασης και του βάθους της βλάβης.

Μετά την καθαίρεση των υφιστάμενων επιστρώσεων θα απομακρυνθούν τα ακατάλληλα, χαλαρά και μη συνεκτικά υλικά που βρίσκονται εντός της περιοχής επέμβασης.

Κατά την αρχική εκσκαφή εντοπίστηκαν **αμμώδη και χαλαρά υλικά**, τα οποία θα απομακρυνθούν, κατά το δυνατόν από την περιοχή της επέμβασης, λόγω της μειωμένης συνεκτικότητάς τους και των ενδεχομένων περαιτέρω καταπτώσεων ή μετακινήσεων κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Μετά την απομάκρυνση των ακατάλληλων υλικών, ο πυθμένας της τομής θα διαμορφωθεί και θα συμπυκνωθεί επιμελώς, ώστε να εξασφαλιστεί σταθερή και κατάλληλη επιφάνεια έδρασης για τις επόμενες στρώσεις.

Πριν από την επανεπίχωση θα τοποθετηθεί **γεωύφασμα κατάλληλων τεχνικών χαρακτηριστικών**, το οποίο θα λειτουργεί ως διαχωριστική και προστατευτική στρώση. Η τοποθέτησή του κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική λόγω της γειτνίασης με το θαλάσσιο περιβάλλον και της πιθανότητας διείσδυσης θαλάσσιου νερού μέσω του κρηπιδώματος.

Το γεωύφασμα θα συμβάλλει στον περιορισμό της **μετακίνησης, μετατόπισης και έκπλυσης των υλικών επίχωσης** από ενδεχόμενη διείσδυση νερού, καθώς και στην αποφυγή ανάμιξης των νέων υλικών με τα υφιστάμενα αμμώδη υλικά.

Στη συνέχεια, η τομή και οι υφιστάμενες σπηλαιώσεις θα επανεπιχωθούν με **θραυστά υλικά λατομείου** κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης. Η επίχωση θα πραγματοποιηθεί σε διαδοχικές στρώσεις, με επιμελή συμπύκνωση κάθε στρώσης, μέχρι την επίτευξη της απαιτούμενης φέρουσας ικανότητας και ευστάθειας του υποστρώματος.

Μετά την ολοκλήρωση της επίχωσης και την κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας, θα κατασκευαστεί **πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας αντοχής C25/30 και κατηγορίας έκθεσης XS2**, κατάλληλη για τις απαιτήσεις της περιοχής και τις συνθήκες θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Περιμετρικά του σκάμματος και σε πλάτος 0,50m θα γίνει καθαρισμός της υφιστάμενης επιφάνειας σε βάθος 0,42m για την σωστή έδραση της πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος.

Η κατασκευή σε όλη αυτή την επιφάνεια θα έχει τις εξής στρώσεις

- Πλάκα σκυροδέματος πάχους 0,20m οπλισμένη με διπλή σχάρα Φ12/15
- Άνωθεν βάση οδοποιίας 0,15m
- Τελική ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας 0,07m.

Σύνολο στρώσεων 0,42m.

4 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές, τις απαιτήσεις της μελέτης, τους ισχύοντες κανονισμούς και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και της επίβλεψης του έργου.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για:

- την ασφαλή οριοθέτηση και προστασία των περιοχών επέμβασης,
- την πλήρη απομάκρυνση των ακατάλληλων και χαλαρών υλικών,
- την κατάλληλη διαμόρφωση και επιμελή συμπύκνωση του υποστρώματος,
- την πλήρη σφράγιση του υφιστάμενου αγωγού από σκυρόδεμα.
- την ορθή τοποθέτηση του γεωυφάσματος, χωρίς ασυνέχειες και κατά τρόπο που να εξασφαλίζει την απαιτούμενη επικάλυψη στις ενώσεις,
- τη διάστρωση και συμπύκνωση των θραυστών υλικών σε κατάλληλες στρώσεις
- την ορθή σκυροδέτηση και τον οπλισμό της πλάκας
- την εξασφάλιση της προβλεπόμενης επικάλυψης του οπλισμού,
- την ορθή εφαρμογή των προβλεπόμενων αγκυρώσεων όπου απαιτούνται,
- την κατάλληλη διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος,
- καθώς και την τελική αποκατάσταση των ασφαλτικών επιφανειών.

Η ολοκλήρωση των εργασιών θα πρέπει να εξασφαλίζει την απαιτούμενη **μηχανική αντοχή, ευστάθεια, ανθεκτικότητα και λειτουργικότητα** των αποκατεστημένων τμημάτων, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων όσο και τις ιδιαίτερα απαιτητικές συνθήκες του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

5 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΘΕΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ

Στον ΚΤΣ 2016 υπάρχουν οι παρακάτω κατηγορίες έκθεσης του σκυροδέματος, με τον αντίστοιχο κίνδυνο και ενδεικτικά παραδείγματα.

- Κανένας κίνδυνος διάβρωσης ή προσβολής. X0
- Διάβρωση προκαλούμενη από ενανθράκωση σκυροδέματος. XC
- Διάβρωση προκαλούμενη από χλωριόντα διαφορετικά από αυτά του θαλασσινού νερού. XD

  Διάβρωση προκαλούμενη από χλωριόντα θαλασσινού νερού XS
- Προσβολή από παγετό (εναλλαγές ψύξης/απόψυξης) με ή χωρίς αντιπαγωτικά άλατα. XF

Στο Ελληνικό παράρτημα του ΕΛΟΤ – ΕΝ 206-1 προστέθηκε μία επιπλέον κατηγορία έκθεσης:

- Τριβή / Απότριψη XT

6 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης

		Κατηγορίες έκθεσης																					
		Χωρίς κίνδυνο διάβρωσης ή προσβολής	Διάβρωση λόγω ενανθράκωσης				Διάβρωση λόγω χλωριόντων									Προσβολή από ψύξη/απόψυξη				Χημική προσβολή[β]			Τριβή / Απότριψη		
							Θαλασσινό νερό						Χλωριόντα που δεν προέρχονται από θαλασσινό νερό												
							Τσιμέντα II, III, IV (Εκτός CEM II/B-LL + CEM II/B-L)			Τσιμέντα I (+ CEM II/B-LL + CEM II/B-L)															
	Κατηγορία έκθεσης	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
1	max N/T	---	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	0,55	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45	0,50	0,45	0,40
2	min κατηγορία αντοχής	C 12/15	C 20/25	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 30/37	C 30/37	C 35/45	C 30/37	C 35/45	C 35/45	C 30/37	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 30/37	C 30/37	C 35/45	C 35/45	C 40/50	C 50/60
3	min περιεκτικότητα σε τσιμέντο kg/m^3	---	280	300	300	320	330	330	350	330	330	350	330	330	350	320	300	300	320	320	340	360	320	340	360
4	min επικάλυψη για ανθεκτικότητα[γ] mm		25	25	35	35	45	45	50	40	40	50	35	40	50					35	35	35			
5	min περιεκτικότητα σε αέρα (%)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4,0[α]	4,0[α]	4,0[α]	---	---	---			
6	Άλλες απαιτήσεις	Σημ.: Άοπλο σκυρόδεμα					Σημ.: Παραθαλάσσιο 1,5 km	Σημ.: Μόνιμα μέσα στη θάλασσα	Σημ.: Διαβρεχόμενες ζώνες							Αδρανή σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN12620 με ικανοποιητική αντοχή σε παγετό[δ]					Τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά [β]		LA ≤ 27	LA ≤ 25	LA ≤ 22

Πίνακας 6.1: *Οριακές τιμές και ιδιότητες του σκυροδέματος σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016, πίνακας Β.2-7*

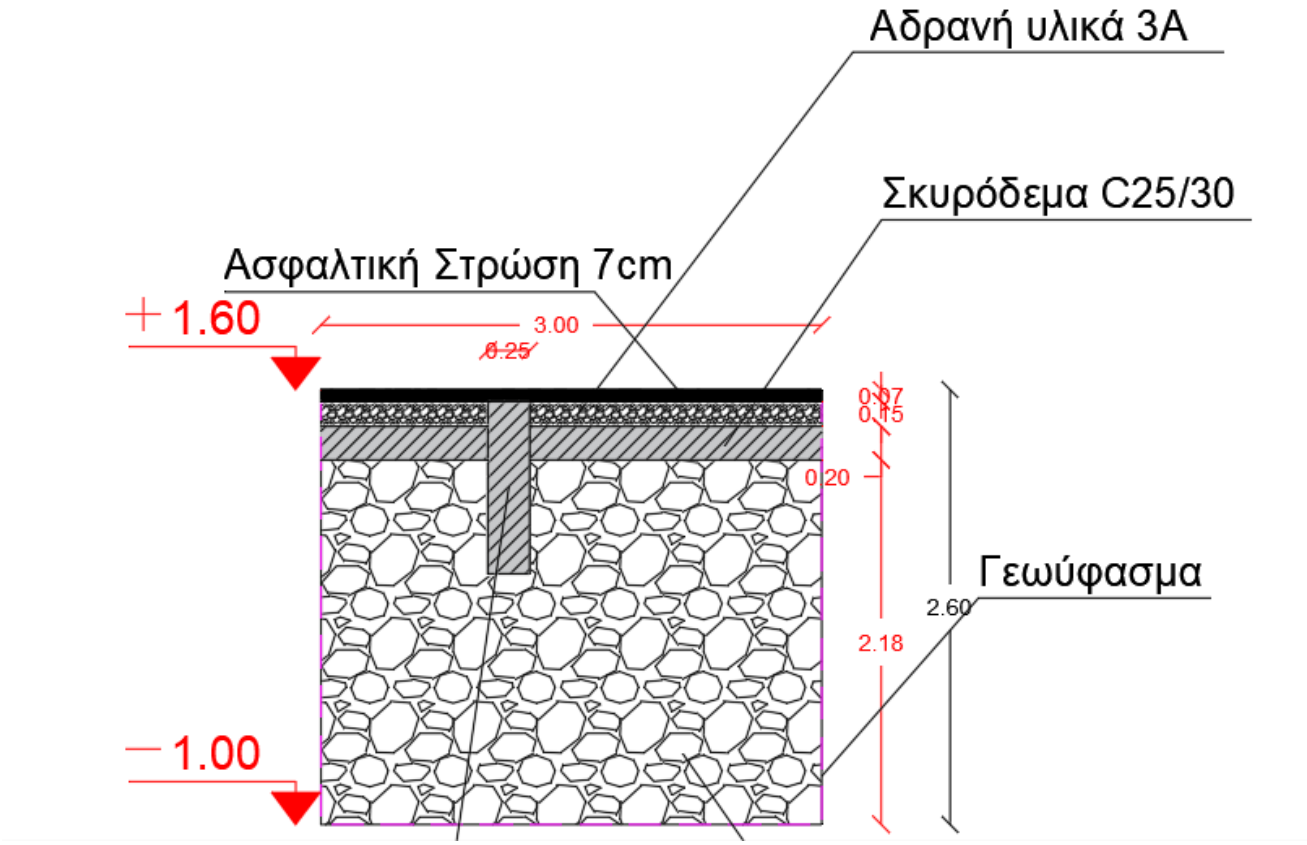
Όταν δεν προστίθεται αερακτικό πρόσθετο, η επιτελεστικότητα του σκυροδέματος ελέγχεται με κατάλληλη μέθοδο, σε σύγκριση με σκυρόδεμα του οποίου η αντοχή σε ψύξη/απόψυξη για την αντίστοιχη κατηγορία έκθεσης είναι αποδεδειγμένη.

Για αυτή την κατηγορία έκθεσης (ΧΑ) ισχύουν και οι παράγραφοι Β7.7.5 και Β7.7.6 του παρόντος ΚΤΣ. Όταν η ύπαρξη SO_4^{2} οδηγεί σε κατηγορία ΧΑ2 και ΧΑ3, τότε είναι απαραίτητη η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 . Οι τιμές της επικάλυψης αφορούν οπλισμένο σκυρόδεμα.

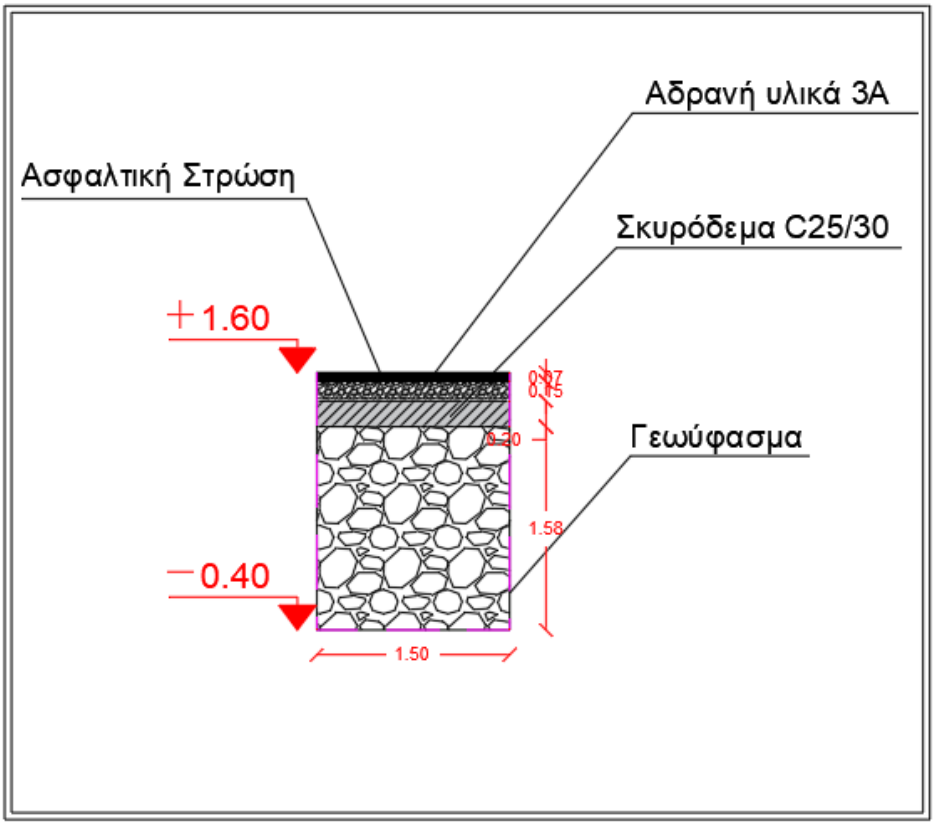
7 ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Α/Α	Ένδειξη εργασιών	ΑΤ	Μονάδα	Τιμή μοναδας + ΜΤΦ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Ολική Δαπάνη
	ΟΜΑΔΑ 1 - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ					
1	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωσητων προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	1	M3	100,00	30,00	3.000€
2	Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα.Συνήθους ακριβείας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων (υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία κλπ) με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση	2	M3	70,00	7,00	490,00€
3	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείουΓια συνολικό πάχος επίχωσης έως 50 cm την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση	3	M3	35,00	75,00	2.625,00€
5	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων γιατην αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ.	5	ΜΜ	30,00	15,50	465,00€
9	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30. Συμπεριλαμβανομένου ξυλότυπου και οπλισμού.	9	M3	380,00	16,00	6.080€
10	Γεωϋφασμα μη υφαντό βάρους 285 gr/m2	10	M2	170,00	3,90	1.700€
11	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 7 cm	11	M2	25,00	65,00	1.625,00€
	ΣΥΝΟΛΟ ΟΜΑΔΑΣ					**15.985,00€**
	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΦΠΑ :					**19.821,40€**

8 ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ



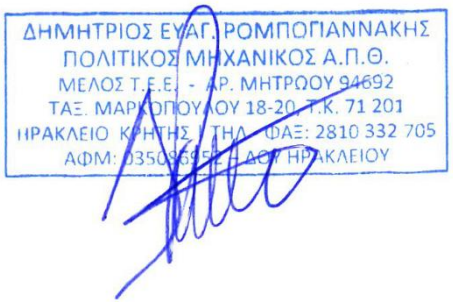
Εικόνα 8.1 : *Τυπική διατομή 1ης παρέμβασης*



Εικόνα 8.2 : *Τυπική διατομή 2ης παρέμβασης*

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ **ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ** **ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Ηράκλειο, 8 Οκτωβρίου 2026



Ρομπογιαννάκης Δημήτριος

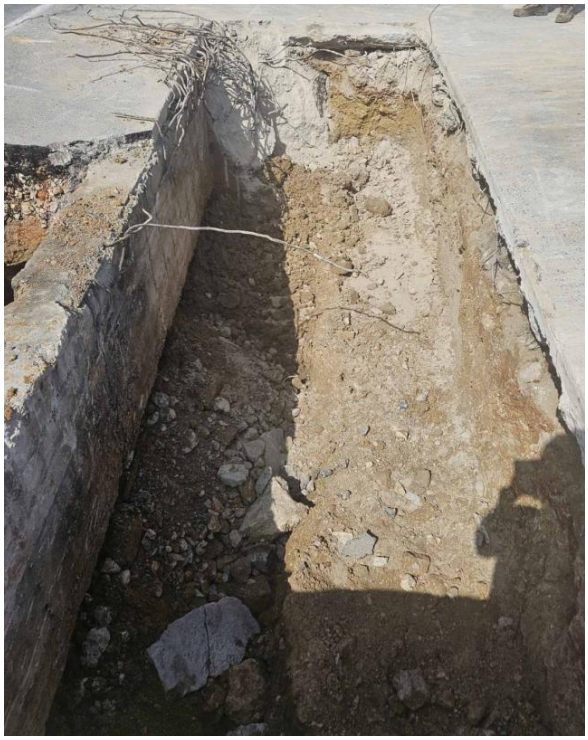
MSc Πολιτικός Μηχανικός-

Λιμενολόγος

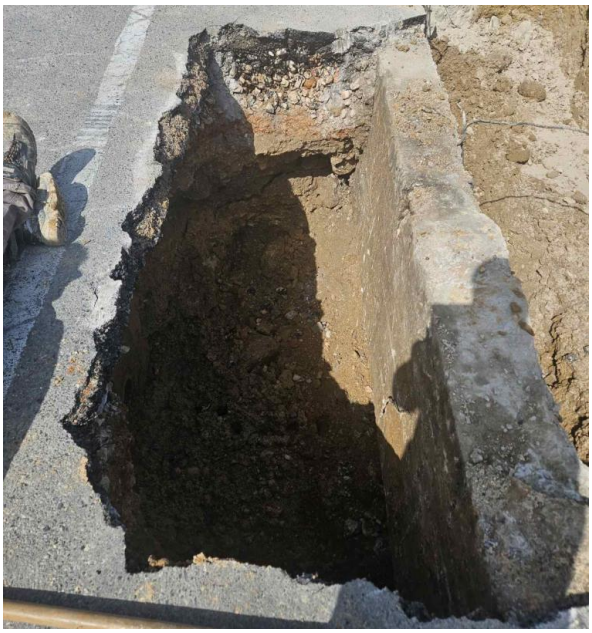
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

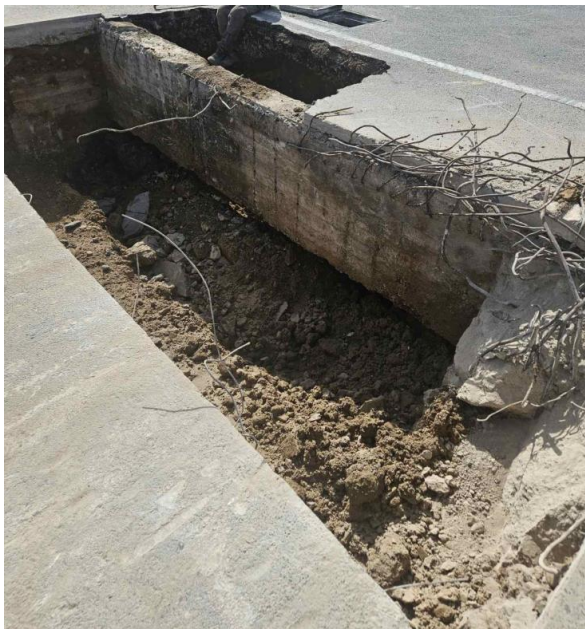
Σημειώνεται ότι οι φωτογραφίες ελήφθησαν διάρκεια των εκσκαφών προκειμένου να διαπιστωθεί το μέγεθος της ζημιάς των καθιζήσεων και να εκπονηθεί σωστά η μελέτη.

1η επέμβαση στην προβλήτα









Εικόνα 1 έως 4: *Προυπάρχουσα κατάσταση - Καθαίρεση των υφιστάμενων στρώσεων σκυροδέματος και ασφαλτικών περιοχής επέμβασης*

2η επέμβαση στην προβλήτα





Εικόνα 5 και 6: *Υπάρχουσα κατάσταση περιοχής πριν την επέμβαση*

Καθαίρεση των υφιστάμενων στρώσεων σκυροδέματος και ασφαλτικών περιοχής επέμβασης