

**ΕΡΓΟ: "ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 3, ΑΙΓΑΛΕΩ - ΧΑΪΛΑΡΙ, ΣΤ. ΜΕΤΕΠΙΒΙΒΑΣΗΣ  
ΧΑΪΛΑΡΙ, ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟ ΕΛΑΙΩΝΑ"**



ΠΑΝΤΕΧΝΙΚΗ



**ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ**

**ALPINE BAU GmbH - ΤΕΡΝΑ Α.Ε. – ΠΑΝΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε. – POWELL ELECTRICAL  
SYSTEMS Inc.**

**ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ  
ΓΕΩΜΗΧΑΝΙΚΗΣ & ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ**

ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ:

**ΣΗΡΑΓΓΑ BAT-1**

ΕΡΓΑΣΙΕΣ:

ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ  
ΕΠΙΔΟΜΗΣ

ΗΜΕΡ. ΑΝΑΦΟΡΑΣ:

01/05/2006-28/05/2010

ΣΥΝΟΛΟ  
ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΒΔ

59769

Α/Α  
ΕΓΓΡΑΦΩΝ:

135-253426

**A. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η Σήραγγα BAT-1 αφορά την εκσκαφή και αντιστήριξη της Σήραγγας Διπλής - Τριπλής Τροχιάς από το Φρέαρ Ηρώων Πολυτεχνείου (Χ.Θ. 0+500) προς το Φρέαρ Άλσους (Χ.Θ. 0+010). Από την Χ.Θ. 0+500 έως την Χ.Θ. 0+340 η Σήραγγα είναι Διπλής Τροχιάς ενώ από την Χ.Θ. 0+340 έως την Χ.Θ. 0+010 είναι Τριπλής Τροχιάς.

Οι εργασίες εκσκαφής ξεκίνησαν στις 7/1/2007 (Χ.Θ. 0+499,50) με την εφαρμογή της κατηγορίας αντιστήριξης SE. Εξαιτίας των σημαντικών καθιζήσεων επιφανείας που καταγράφηκαν, πραγματοποιήθηκε παύση των εργασιών στις 14/05/07 (Χ.Θ. 0+485,00). Η επανέναρξη των εκσκαφών έγινε στις 29/05/07 με 3 φάσεις εκσκαφής (κατηγορία αντιστήριξης SSR2). Η συνέχιση των καθιζήσεων επιφανείας οδήγησε σε νέα παύση εργασιών στις 25/06/07 (Χ.Θ. 0+471,80). Τον Οκτώβριο του 2007 αφού ολοκληρώθηκαν τα μέτρα αντιστήριξης στο τμήμα εφαρμογής της κατηγορίας SSR2, ξεκίνησαν οι εκσκαφές, εφαρμόζοντας επιτυχώς την κατηγορία τμηματικής εκσκαφής και αντιστήριξης SSR3 (~Χ.Θ. 0+470 - Χ.Θ. 0+415).

Τον Ιανουάριο του 2008 ξεκίνησε η εκσκαφή και αντιστήριξη της Τριπλής Τροχιάς (Χ.Θ. 0+343). Λόγω των σημαντικών καθιζήσεων που καταγράφηκαν στην επιφάνεια, στην περιοχή αυτή, η εκσκαφή και αντιστήριξη της Σήραγγας Τριπλής Τροχιάς πραγματοποιήθηκε με τμηματική εκσκαφή εφαρμόζοντας την κατηγορία αντιστήριξης SSR και στην συνέχεια την SE έως την Χ.Θ. 0+273, από την οποία η εκσκαφή πλέον έγινε χωρίς κατακόρυφο διαμερισμό της Α Φάσης εκσκαφής. Στις 01/08/2008 ολοκληρώθηκαν οι εκσκαφές της Α φάσης στην Χ.Θ. 0+011,8. Στις 30/10/08 ολοκληρώθηκε η εκσκαφή και η

αντιστήριξη του τμήματος της Τριπλής Τροχιάς με την κατασκευή της βαθμίδας και του ανεστραμμένου πυθμένα.

Το χρονικό διάστημα από τις 07/10/08 έως τις 16/10/09 ολοκληρώθηκαν και οι υπολειπόμενες εργασίες εκσκαφής και αντιστήριξης (τμηματική εκσκαφή SSR3) στο τμήμα Χ.Θ. 0+470 - Χ.Θ. 0+415.

Τον Αύγουστο του 2009 ολοκληρώθηκε η κατασκευή της μόνιμης επένδυσης για το τμήμα αυτό.

## **Β. ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ – ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

Οι εργασίες κατασκευής του τμήματος BAT-1 παρακολουθήθηκαν με την παρατήρηση των μετώπων εκσκαφής και την σύνταξη γεωλογικών χαρτογραφήσεων καθώς και ενόργανα με τους παρακάτω τύπους οργάνων:

ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ	Καταγραφή	Κωδικός
3D Στόχοι	√	BATAM, BATIM, BATDM
Χωροσταθμικά	√	BATSM
Κλισιόμετρα	√	BATNM
Μικρόμετρα	√	BATNM
Πιεζόμετρα	√	BP, BATPG, BATPM
Εκτασιόμετρα	√	BATEM
Κυψέλες Πίεσης	√	BATUM
Κυψέλες Φορτίου		
Παραμορφωσιόμετρα	√	BATGM
Ρωγμόμετρα		
Τριγωνικός Υπερχειλιστής		

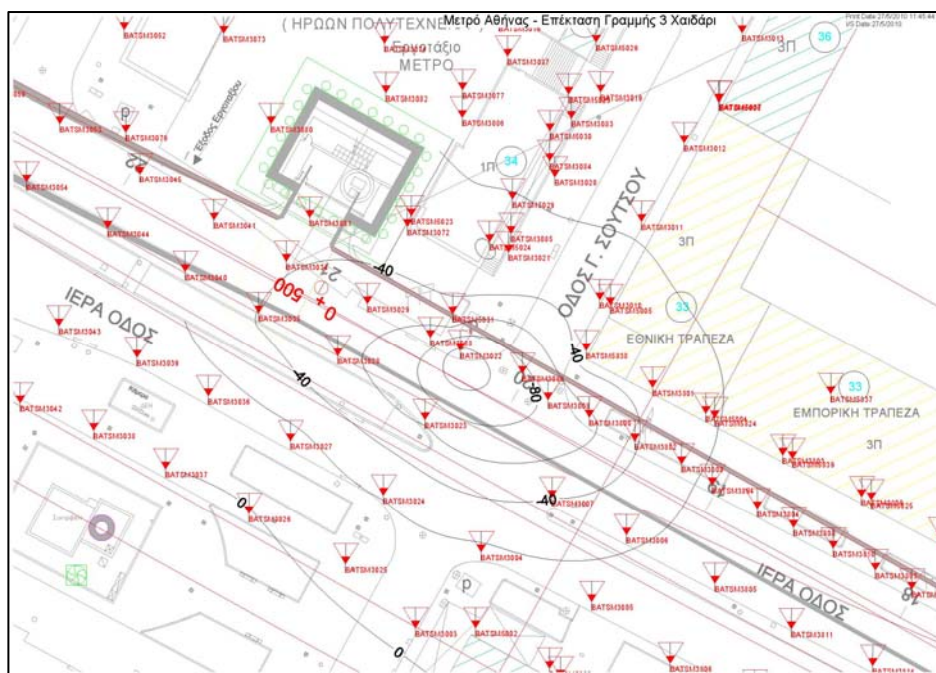
## **Γ. ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

		Προκαθορισμένα Όρια *			Μετρηθείσες Τιμές		
Μονάδες		Τιμή Αναφοράς	Όριο Επιφυλακής	Όριο Συναγερμού	Κωδικός οργάνου	Μέγιστη Τιμή	Μεταβολή
3D Οριζ.Μετακ. ΔΑκτ./ΔΧ	mm				BATAM7301	-25,8	↔
3D Οριζ.Μετακ. ΔΧΘ/ΔΥ	mm				BATIM0487E	21,45	↔
3D Κατακ.Μετακίνηση	mm				BATIM0333C	-47,00	↔
Χωροστ.- Καθιζήσεις	mm	-14,0/-22,0	-11,5/-18,0	-17,0/-26,5	BATSM3914	-73,80	↔
Κλισιομ. Οριζ. Μετακ.	mm				MATNM11/S1	6,65	↔
Μικρόμετρα - Καθιζήσεις	mm				BATNM11/S46	-2,40	↔
Στάθμη Υπογείου Νερού	m				BATPM/S1	43,00	↔
Εκτασιόμετρα - Καθιζήσεις	mm				BATEM19R/S5	23,15	↔
Πίεση Κυψέλης Πίεσης	kPa				BATUM338D	106,00	↔
Φορτίο Κυψέλης Πίεσης	kN						
Παραμόρφωση %	%				BATGM480BR	14,69	↔
Ρωγμόμετρα	mm						
Παροχή	m <sup>3</sup> /h						

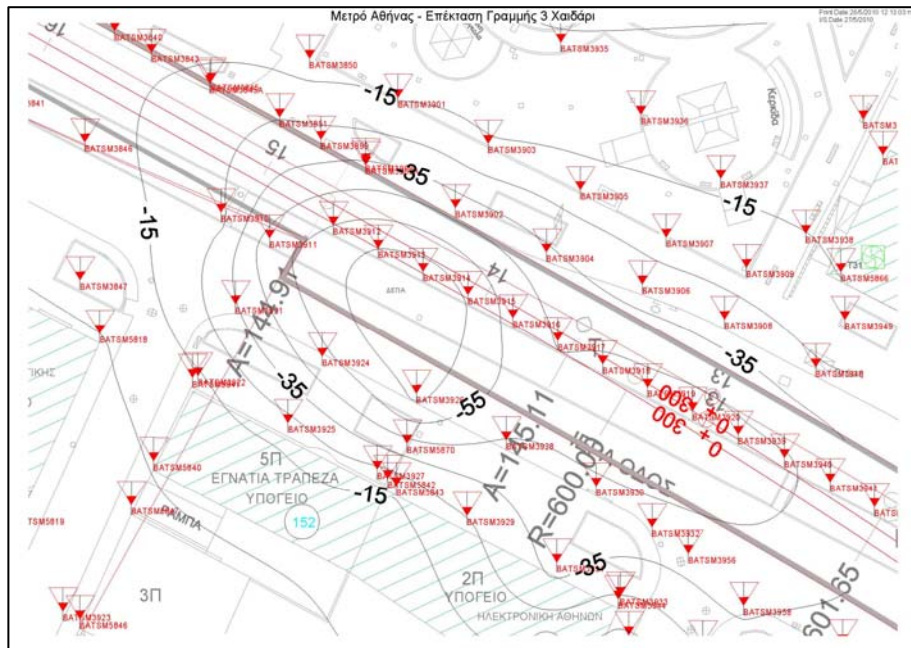
Υπόμνημα: (+) Κατακόρυφες Μετακινήσεις: Ανύψωση, (-)Κατακόρυφες Μετακινήσεις: Καθίζηση, (+) Κατά μήκος του άξονα μετακίνηση: προς το μέτωπο εκσκαφής. Μεταβολή Μετρούμενων παραμέτρων (↑: Αυξητική Τάση, ↓: Μειωτική Τάση και ↔: Σταθερότητα  
(\*) Μελέτες 3TW5CW397F001B/3TW5CW397F005C

Η διάνοιξη της Σήραγγας BAT-1, στο μεγαλύτερο τμήμα της (~80%), επέφερε καθιζήσεις στην επιφάνεια από 0mm έως 20mm με πιο συνήθεις τις τιμές 10-20mm. Σε δύο διακριτές περιοχές όμως, παρουσιάστηκαν σημαντικές καθιζήσεις. Τα προκαθορισμένα όρια του ανωτέρου πίνακα αναφέρονται στις δύο αυτές περιοχές και στις αρχικά αναμενόμενες καθιζήσεις, σύμφωνα με τις αντίστοιχες μελέτες εκσκαφής και αντιστήριξης. Συγκεκριμένα:

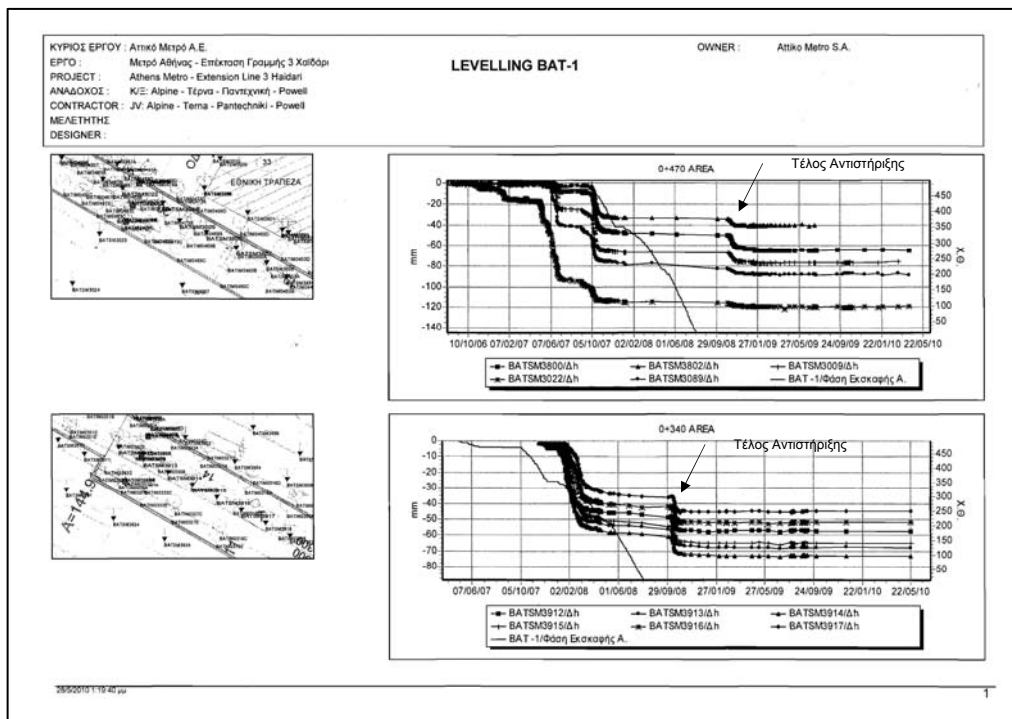
- Σήραγγα Διπλής Τροχιάς, Φρέαρ Ηρώων Πολυτεχνείου Χ.Θ. 0+500 έως Χ.Θ. 0+420. Στο τμήμα αυτό παρουσιάσθηκαν σοβαρές καθιζήσεις στην επιφάνεια. Ποσοστό αυτών των καθιζήσεων οφείλεται και στην αρχική διάνοιξη του Φρέατος και της Συνδετήριας Στοάς. Η μέγιστη παρατηρηθείσα καθίζηση των 120mm, καταγράφηκε περί την Χ.Θ. 0+482, στην ακίδα BATSM3022 και η οποία ανήκει στο σύστημα μέτρησης του Φρέατος. Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τελικές καθιζήσεις στην εν λόγω περιοχή υπό την μορφή ισογραμμών. Ο κώνος καθίζησης παρουσιάζει σχετικά μεγάλη κλίση, έτσι ώστε σε απόσταση περί τα 10-15m οι καθιζήσεις να είναι της τάξεως των 40-50mm. Το κτήριο που γειτνιάζει με την περιοχή των αυξημένων καθιζήσεων είναι το κτήριο Νο 33 (Εθνική Τράπεζα). Παρουσίασε μέγιστη τελική καθίζηση 30mm, χωρίς να παρατηρηθούν ή να αναφερθούν βλάβες.



- Σήραγγα Τριπλής Τροχιάς, περί την Χ.Θ. 0+340. Και σε αυτό το τμήμα παρουσιάσθηκαν σοβαρές καθιζήσεις στην επιφάνεια. Η μέγιστη τελική παρατηρηθείσα καθίζηση είναι περί τα 73mm, στην ακίδα BATSM3914. στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τελικές καθιζήσεις στην εν λόγω περιοχή υπό την μορφή ισογραμμών. Η οικοδομική γραμμή απέχει αρκετά από την περιοχή των αυξημένων καθιζήσεων και δεν επηρεάζει κάποιο κτήριο. Και σε αυτή την περιοχή δεν αναφέρθηκαν ή παρατηρήθηκαν βλάβες.



Στα τμήματα αυτά που παρουσίασαν σημαντικά προβλήματα κατά την διάνοιξη, εκπονήθηκαν συμπληρωματικές Μελέτες, τροποποιήθηκαν οι εργασίες διάνοιξης και ολοκληρώθηκε η κατασκευή της Σήραγγας. Η παρακολούθηση των περιοχών αυτών συνεχίστηκε για μεγάλο χρονικό διάστημα (1-1,5 έτος μετά την ολοκλήρωση και της μόνιμης επένδυσης). Στα διαγράμματα που ακολουθούν διαφάνεται η τάση εξισορρόπησης των καθιζήσεων αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εκσκαφών και των μέτρων αντιστήριξης, γεγονός που δεν καθιστά αναγκαία την συνέχιση παρακολούθησης.



Για την Κ/ΕΙΑ

Π. Στυλιανός