

Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

ΕΡΓΟ:

**«ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ
ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΠΑΝΤΟΡΡΟΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Α-466

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΑΘΗΝΑ 2022

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.
(Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.)**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΠΑΛΑΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ
ΠΑΝΤΟΡΡΟΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ»**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Α-466

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: Έξι εκατομμύρια εννιακόσιες χιλιάδες
(ΜΕ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ευρώ (6.900.000,00 €)
Φ.Π.Α.)**

**ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ.....	1
2. ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ.....	2
2.1. Συνοπτική Περιγραφή των Έργων	2
2.2. Θέσεις των έργων.....	2
2.3. Προπαρασκευαστικές εργασίες	6
2.4. Εργασίες επισκευής πυθμένα	7
2.5. Εργασίες εφαρμογής ειδικού τσιμεντοειδούς επιχρίσματος	7
2.6. Εργασίες επαναλειτουργίας του αγωγού	8
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (ΣΧΕΔΙΑ)	9

1. Γενικά

Αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας αποτελεί η εκτέλεση εργασιών εσωτερικής επισκευής, **εν λειτουργία αγωγών** του παντορροϊκού δικτύου στο κέντρο της Αθήνας, με σκοπό να αποκατασταθεί η δομική και υδραυλική τους ικανότητα.

Πρόκειται για αγωγούς με τσιμεντένια ωσειδή διατομή, που κατασκευάστηκαν στην περιοχή του κέντρου των Αθηνών, το χρονικό διάστημα από το 1920 έως το 1960, έχουν δηλαδή συμπληρώσει 60 έως 100 χρόνια λειτουργίας, και χρήζουν επισκευής. Λόγω παρέλευσης των ετών και της συνεχούς λειτουργίας τους, αναπόφευκτα παρουσιάζουν σημαντικές φθορές στα δομικά τους στοιχεία. Συγκεκριμένα, φαίνεται να παρουσιάζουν εκτεταμένη διάβρωση στον πυθμένα τους, η οποία εκτείνεται και στο υποκείμενο εδαφικό υλικό.

Από επιτόπιες έρευνες της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. διαπιστώθηκε ότι η διάβρωση του πυθμένα εκτείνεται σε όλο το μήκος των προς επισκευή αγωγών, σε μέσο ενδεικτικό πλάτος 0,5m και με την υποσκαφή του πυθμένα να φτάνει σε σημαντικό βάθος (μέχρι και 1,3m) από τη στάθμη του πυθμένα (αρχικά υψόμετρα ροής).

Όπως έχει προαναφερθεί, οι διαβρωμένοι αγωγοί βρίσκονται μέσα στον πυκνό πολεοδομικό ιστό του κέντρου των Αθηνών και οι μέθοδοι επισκευής τους περιορίζονται σημαντικά. Συγκεκριμένα δεν μπορούν να εφαρμοστούν μέθοδοι που απαιτούν μακρά διακοπή της κυκλοφορίας (π.χ. ανοικτή εκσκαφή και επισκευή) ή μέθοδοι που θα προκαλέσουν τριγμούς, δονήσεις και γενικά θα επιβαρύνουν μηχανικά τον αγωγό και το περιβάλλον αυτού έδαφος (π.χ. μέθοδος προώθησης σωλήνων - pipe jacking).

Αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας αποτελεί η εκτέλεση εργασιών εσωτερικής επισκευής, **εν λειτουργία αγωγών** του παντορροϊκού δικτύου στο κέντρο της Αθήνας, με σκοπό να αποκατασταθεί η δομική και υδραυλική τους ικανότητα.

Πρόκειται για αγωγούς με τσιμεντένια ωσειδή διατομή, που κατασκευάστηκαν στην περιοχή του κέντρου των Αθηνών, το χρονικό διάστημα από το 1920 έως το 1960, έχουν δηλαδή συμπληρώσει 60 έως 100 χρόνια λειτουργίας, και χρήζουν επισκευής.

2. Προβλεπόμενα έργα

2.1. Συνοπτική Περιγραφή των Έργων

Οι εργασίες εσωτερικής επισκευής και αποκατάστασης των αγωγών αποχέτευσης της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., θα λάβουν χώρα **σε εν λειτουργία** επιλεγμένα και διακριτά τμήματα του κέντρου των Αθηνών και θα έχουν συνολικό μήκος περί τα 3.000 m.

Οι διατομές των προς επισκευή αγωγών είναι γενικά ωοειδείς καθαρών διαστάσεων 1,10x1,65 m έως 2,60x2,30 m.

Η μέθοδος επισκευής και αποκατάστασης θα γίνει με την χρήση ειδικών υλικών πλήρωσης και επισκευής (chemical grouting and coating mortars) **χωρίς την διενέργεια εκσκαφών ή/και την κατασκευή νέων φρεατίων**. Η πρόσβαση στο εσωτερικό των αγωγών, για την διενέργεια των επισκευών, θα γίνεται **μόνο από τα υφιστάμενα φρεάτια**.

2.2. Θέσεις των έργων

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται η θέση και οι διατομές των προς επισκευή αγωγών :

A/A	Όνομα σχετικού αγωγού	Διατομή (m)	Μήκος (m)	Τμήμα μεταξύ φρεατίων αναφοράς
Αγωγός 1 (Αλκιβιάδου)				
1.1	Αλκιβιάδου	1.5x1.9	22,80	16 έως 15
1.2	Αλκιβιάδου	1.4x2.1	53,20	15 έως 14
1.3	Αλκιβιάδου	1.4x2.1	95,20	14 έως 13
1.4	Αλκιβιάδου	1.4x2.1	80,80	13 έως 12
1.5	Αλκιβιάδου	1.4x2.1	74,20	12 έως 11
1.6	Αλκιβιάδου	1.4x2.1	56,50	11 έως 10
Συνολικό μήκος εσωτερικής αποκατάστασης - επισκευής Αγωγού 1			382,70	μ.

A/A	Όνομα σχετικού αγωγού	Διατομή (m)	Μήκος (m)	Τμήμα μεταξύ φρεατίων αναφοράς
Αγωγός 2 (Φωκίωνος Νέγρη)				
2.1	Φωκίωνος Νέγρη	1.1x1.65	203,00	16 έως 1
2.2	Φωκίωνος Νέγρη	1.1x1.65	11,00	1 έως 15
2.3	Φωκίωνος Νέγρη	1.1x1.65	76,95	15 και 14
2.4	Φωκίωνος Νέγρη	1.1x1.65	40,90	14 και 13β
2.5	Φωκίωνος Νέγρη	1.1x1.65	40,00	13β και 13α
2.6	Φωκίωνος Νέγρη	1.1x1.65	88,00	13α και 13
2.7	Φωκίωνος Νέγρη	1.1x1.65	40,00	13 και 12α
2.8	Φωκίωνος Νέγρη	1.1x1.65	95,95	12α και 12
2.9	Φωκίωνος Νέγρη	2.6x2.3/2.2	17,50	12 και 11α
Συνολικό μήκος εσωτερικής αποκατάστασης - επισκευής Αγωγού 2			613,30	μ.

A/A	Όνομα σχετικού αγωγού	Διατομή (m)	Μήκος (m)	Τμήμα μεταξύ φρεατίων αναφοράς
Αγωγός 3 (Ευελπίδων και Μαυροματαίων)				
3.1	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.1x1.65	69.30	Z29 και Z28ζ
3.2	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.1x1.65	80.00	Z28ζ και Z28στ
3.3	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.1x1.65	60.00	Z28στ και Z28ε
3.4	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.1x1.65	45.00	Z28ε και Z28δ
3.5	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.1x1.65	36.00	Z28δ και Z28γ
3.6	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.1x1.65	85.00	Z29γ και Z28β
3.7	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.1x1.65	85.80	Z28β και Z28α
3.8	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.1x1.65	86.70	Z28α και Z27α
3.9	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.6x2.4	69.40	Z27α και Z27
3.10	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.6x2.4	43.90	Z27 και Z26α
3.11	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.4x2.1	64.50	Z26α και Z26
3.12	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.4x2.1	87.90	Z26 και Z25γ
3.13	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.4x2.1	92.50	Z25γ και Z25β
3.14	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.4x2.1	66.30	Z25β και Z25α
3.15	Ευελπίδων και Μαυροματαίων	1.4x2.1	178.70	Z25α και H328
Συνολικό μήκος εσωτερικής αποκατάστασης - επισκευής Αγωγού 3			1.151,00	μ.

A/A	Όνομα σχετικού αγωγού	Διατομή (m)	Μήκος (m)	Τμήμα μεταξύ φρεατίων αναφοράς
Αγωγός 4 (Δεριγνύ)				
4.1	Δεριγνύ	1.5x1.9	132.00	18 και 17
4.2	Δεριγνύ	1.4x2.1	48.00	17 και 16
4.3	Δεριγνύ	1.5x1.9	22.60	16 και Z14
Συνολικό μήκος εσωτερικής αποκατάστασης - επισκευής Αγωγού 4			202,60	μ.

A/A	Όνομα σχετικού αγωγού	Διατομή (m)	Μήκος (m)	Τμήμα μεταξύ φρεατίων αναφοράς
Αγωγός 5 (Μύλων)				
5.1	Λένορμαν - Μύλων	1.6x2.4	184.75	Λένορμαν Αλαμάνας
5.2	Μύλων	1.8x2.7	71.70	Αλαμάνας Δημοσθένους
5.3	Μύλων	1.8x2.7	76.70	Δημοσθένους Πλάτωνος
5.4	Μύλων	1.1x1.65	80.10	Πλάτωνος Μοναστηριού
5.5	Μύλων	1.8x2.7	86.30	Μοναστηριού Τιμαίου
5.6	Μύλων - Μητροδώρου	1.8x2.7	131.30	Τιμαίου Μητροδώρου
Συνολικό μήκος εσωτερικής αποκατάστασης - επισκευής Αγωγού 5			630,85	μ.

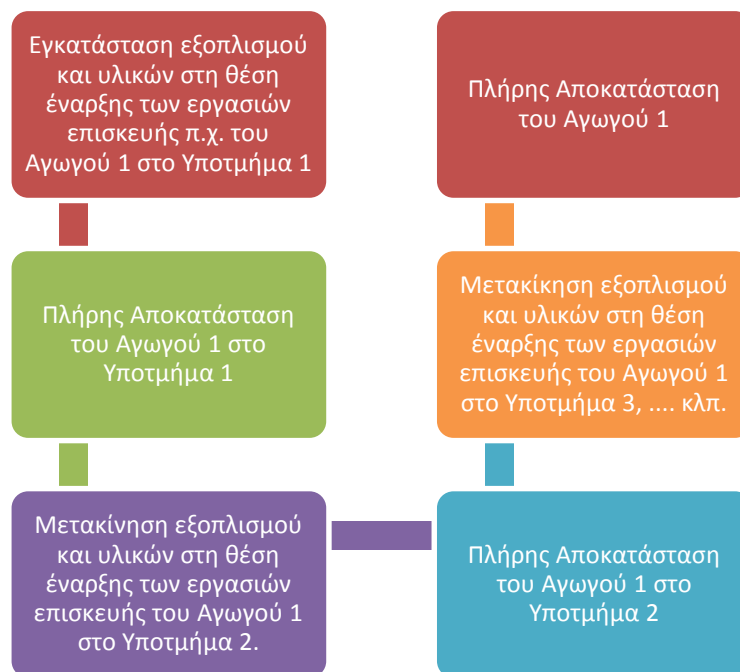
Συνολικό μήκος εσωτερικής αποκατάστασης - επισκευής Αγωγών 1- 5	2.980,45	μ.
--	-----------------	-----------

Επομένως, οι εργασίες εσωτερικής επισκευής και αποκατάστασης των αγωγών αποχέτευσης της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., θα λάβουν χώρα **σε εν λειτουργία** επιλεγμένα και διακριτά τμήματα του κέντρου των Αθηνών και θα έχουν συνολικό μήκος περί τα **3.000μ.**

2.3. Προπαρασκευαστικές εργασίες

Όπως έχει προαναφερθεί οι εργασίες εσωτερικής επισκευής θα γίνουν σε διακριτά τμήματα **εν λειτουργία παντοροϊκών αγωγών, στα οποία η πρόσβαση θα γίνεται μόνο από τα κατασκευασμένα (υφιστάμενα) φρεάτια**. Έτσι η επισκευή των αγωγών 1, 2, 3, 4 και 5 που αναφέρονται παραπάνω, θα γίνεται με τοπικές παρακάμψεις της ροής στον κάθε αγωγό και επιμερισμό των εργασιών σε επιμέρους τμήματα (υποτμήματα) επεμβάσεων. Σε κάθε υποτμήμα επεμβάσεων, ο εξοπλισμός και τα υλικά επισκευής θα μετακινούνται, έτσι ώστε οι εργασίες επισκευής να μην καθιστούν ανενεργό το σύνολο του αγωγού.

Η αλληλουχία των εργασιών στο μέτωπο επισκευής π.χ. του Αγωγού 1, περιγράφονται στο παρακάτω σχηματικό διάγραμμα :



Πριν την επισκευή του κάθε υποτμήματος των αγωγών, θα γίνεται διακοπή και παράκαμψη της λειτουργίας τους. Η παράκαμψη του κάθε υποτμήματος θα εξασφαλίζει τη συνέχεια της λειτουργίας των υπολοίπων τμημάτων των αγωγών, αλλά και του συνόλου του αποχετευτικού συστήματος καθόλη την διάρκεια των εργασιών, μέσω κατασκευής προσωρινών παρακαμπτήριων αγωγών διασύνδεσης, χρήσης φορητών αντλητικών συγκροτημάτων, προσωρινών φραγμάτων, κ.λπ.

Σε περιπτώσεις όπου εντός των τμημάτων των αγωγών προς αποκατάσταση, υπάρχουν σε λειτουργία κάθετες διασυνδέσεις αγωγών (lateral connections), θα παρακάμπτονται και αυτές, σε σημείο εκτός του απομονωμένου τμήματος προς επισκευή.

Μετά την απομόνωση των υποτμημάτων των αγωγών προς επισκευή, θα γίνεται βιντεοσκόπηση και φωτογράφιση της υφιστάμενης κατάστασης του απομονωμένου υποτμήματος του αγωγού, έτσι ώστε να επισημανθούν επακριβώς τα σημεία που χρήζουν επισκευής - αποκατάστασης.

Στη συνέχεια θα ακολουθήσει ο καθαρισμός των αγωγών και η προετοιμασία των επιφανειών που θα αποκατασταθούν, σύμφωνα με τις οδηγίες των προμηθευτών των υλικών επισκευής.

2.4. Εργασίες επισκευής πυθμένα

Η εργασία αποκατάστασης και πλήρωσης του πυθμένα των αγωγών θα γίνει με τη χρήση αποκλειστικά και μόνο ειδικών ενός συστατικού μη συρρικνούμενων, ταχείας πήξεως κονιαμάτων, ανθεκτικών στη διάβρωση από θειικά για την πλήρωση του κενού που έχει δημιουργηθεί (λόγω της διάβρωσης) στον πυθμένα και στο τυχόν υποσκαμμένο εδαφικό υλικό, έτσι ώστε να ανασχηματιστεί πλήρως ο πυθμένας του αγωγού.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι επιδόσεις του υλικού παρασκευής του ενέματος επισκευής θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του DIN 19573:2016 “Mortars for construction and rehabilitation of drains and sewers outside buildings – Table 13 WW Grouting mortars”, που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

A.1	Αντοχή σε θλίψη $R_{c,28} \geq 50$ MPa και $R_{c,1} \geq 25$ MPa κατά DIN EN 196-1
A.2	Διεύρυνση (expansion) $> 0.1\%$ κατά DIN EN 445:2008-01
A.3	Συρρίκνωση (shrinkage) $\epsilon_{s,m.91} \leq 1.5\%$ και $\epsilon_{s,i.91} \leq 2.0\%$ κατά DAfStb Cast Concrete and Grout
A.4	Αντίσταση σε θειικά $\Delta\epsilon \leq 0.80$ mm/m κατά DIN 19573, μη ορατή ρωγμή, Παράρτημα C

Επιπλέον επειδή κατά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής ο πυθμένας του αγωγού ενδέχεται να μην είναι απόλυτα στεγνός, τα υλικά επισκευής θα πρέπει να είναι κατάλληλα για χρήση σε υγρό περιβάλλον.

2.5. Εργασίες εφαρμογής ειδικού τσιμεντοειδούς επιχρίσματος

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης του πυθμένα, θα πραγματοποιηθεί επικάλυψη του πυθμένα του αγωγού καθώς και των πλευρικών τοιχωμάτων του σε ύψος μέχρι και σαράντα εκατοστών (40 cm) από τον πυθμένα του (invert level), με ειδικό κονίαμα ενός συστατικού τσιμεντοειδούς βάσης επίχρισμα ανθεκτικό στη χημική διάβρωση και στην απότριψη. Το πάχος της επικάλυψης θα είναι τουλάχιστον είκοσι πέντε χιλιοστά (25 mm).

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι επιδόσεις του ειδικού τσιμεντοειδούς υλικού παρασκευής του επιχρίσματος αποκατάστασης της εσωτερικής επιφάνειας των παντοροϊκών αγωγών θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του DIN 19573:2016 “Mortars for construction and rehabilitation of drains and sewers outside buildings – Table 4 WW Coating mortars”, που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

B.1	Αντοχή σε θλίψη ≥ 25 MPa ($R_{c,28}$) κατά DIN EN 196-1
B.2	Αντοχή σε κάμψη (flexural strength) ≥ 4 MPa ($R_{f,28}$) κατά DIN EN 196-1
B.3	Αντοχή σε τριβή (abrasion resistance) ≤ 2 mm κατά DIN 295-3:2012, Section 15
B.4	Συγκέντρωση χλωριόντων ≤ 0.05 % κατά DIN EN 1015-17
B.5	Δύναμη προσκόλλησης (adhesion pull strength) μετρούμενη για ονομαστικό πάχος επικάλυψης από 5 mm έως 15mm σε πλάκα σκυροδέματος MC(0.40) κατά DIN EN 1766:2000-03, $f_h \geq 1.5$ MPa ($R_{c,28}$) κατά DIN EN 1542:1999-07, Section A.1
B.6	Βάθος διείδυσης νερού $< 65\%$ κατά DIN EN 12390-8 (Πίεση 100kPa για 72 ώρες)
B.7	Αντίσταση κατά της χημικής διάβρωσης κλάσης τουλάχιστον XWW3 κατά DIN 19573 Παράρτημα B
B.8	Αντίσταση σε θειικά $\Delta\epsilon \leq 0.80$ mm/m μη ορατή ρωγμή κατά DIN 19573, Παράρτημα C

2.6. Εργασίες επαναλειτουργίας του αγωγού

Με την ολοκλήρωση των εργασιών επισκευής του κάθε υποτμήματος του αγωγού, θα εκτελείται δεύτερη και τελική βιντεοσκόπηση και φωτογράφιση, καθ' όλο το μήκος του αποκατεστημένου υποτμήματος, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ποιοτική αξιολόγηση της εργασίας αποκατάστασης.

Στη συνέχεια μετά την έγκριση των εργασιών επισκευής του υποτμήματος του αγωγού, αυτός θα τίθεται σε λειτουργία, αφού απομακρυνθεί ο εξοπλισμός και οι διατάξεις παράκαμψης – απομόνωσης του αγωγού και των τυχόν πλευρικών συνδέσεων σ' αυτόν.

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Η Συντάξασα

Καρακατσάνη Ευθυμία
Πολιτικός Μηχανικός, MSc

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η Διευθύντρια Σχεδιασμού & Υποστηρικτικών
Λειτουργιών Αποχέτευσης

Ξανθάκη Μαργαρίτα
Χημικός Μηχανικός, MSc

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (ΣΧΕΔΙΑ)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
1	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ
2.1	ΑΓΩΓΟΣ 1 (ΑΛΚΙΒΙΑΔΟΥ)
2.2	ΑΓΩΓΟΣ 2 (ΦΩΚΙΩΝΟΣ ΝΕΓΡΗ)
2.3	ΑΓΩΓΟΣ 3 (ΕΥΕΛΠΙΔΩΝ & ΜΑΥΡΟΜΑΤΑΙΩΝ)
2.4	ΑΓΩΓΟΣ 4 (ΔΕΡΙΓΝΥ)
2.5	ΑΓΩΓΟΣ 5 (ΜΥΛΩΝ)