

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ Ε.Ο. ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ-  
ΤΡΙΠΟΛΗΣ ΕΩΣ ΚΕΡΤΕΖΗ**



**ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ – ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:**  
**Δρ. Μπέσκου Νίκη**  
**Επίκουρη Καθηγήτρια ΠΔ407/80**

**ΦΟΙΤΗΤΕΣ :**  
**Παπαροϊδάμης Ηλίας**  
**Γιαννούλη Γεωργία**

**ΠΑΤΡΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2022**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ολοκληρώνοντας την Πτυχιακή Εργασία μας αισθανόμαστε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε την Εισηγήτρια και Επιβλέπουσα καθηγήτρια της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, την Δρ. Μπέσκου Νίκη, Πολιτικό Μηχανικό, Επίκουρη Καθηγήτρια ΠΔ407/80 του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, για την πολύτιμη βοήθεια που μας προσέφερε κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, για τη συνεχή καθοδήγησή της και την υπομονή της.

*Πάτρα, 2022*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας είναι η μελέτη ενός τμήματος οδικού δικτύου, από την διασταύρωση Ε.Ο. Καλαβρύτων-Τρίπολης έως τον οικισμό «Κέρτεζη». Στη διάθεση μας είχαμε από τον ανάδοχο του έργου, τον κύριο Φίλιππο Κατράλη Τοπογράφο Μηχανικό, αρκετό υλικό που μας βοήθησε στη σύνταξη της εργασίας μας.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας μας, περιγράφουμε την περιοχή του έργου και παρουσιάζουμε τα κλιματολογικά και λοιπά στοιχεία που συλλέξαμε.

Στη συνέχεια, στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζουμε το βασικό θεωρητικό υπόβαθρο που αφορά την οδοποιία (μελέτη και κατασκευή), όπως και τις φθορές και τις μεθόδους συντήρησης/ αποκατάστασης των οδοστρωμάτων.

Το τρίτο κεφάλαιο εμπεριέχει τη μελέτη της οδού που είχαμε στη διάθεση μας (οριζοντιογραφίες, μηκοτομή, διατομές, τεχνική έκθεση) και φωτογραφίες από την αυτοψία που πραγματοποιήσαμε κατά μήκος της οδού.

Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο συνοψίζονται τα βασικά συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από την εργασία που πραγματοποιήσαμε.

## **Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητών:**

Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι φοιτητές έχουμε επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολοκλήρου του κείμενου, έχουμε δε αναφέρει στη Βιβλιογραφία μας όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποιήσαμε και λάβαμε ιδέες ή δεδομένα.

Δηλώνουμε επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχουμε ενσωματώσει στην εργασία μας προερχόμενο από βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχουμε πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχουμε αναφέρει ανελλιπώς το όνομα του και την πηγή προέλευσης.

**Οι φοιτητές :**

**Παπαροϊδάμης Ηλίας  
Γιαννούλη Γεωργία**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΩΝ - ΔΙΑΤΟΜΩΝ .....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΕΡΓΟΥ .....	11
1.1 ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ.....	11
1.2 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΟΥ .....	15
1.3 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΡΓΟΥ.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΛΑΒΕΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ - ΑΥΤΟΨΙΑ .....	22
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ – ΟΡΙΣΜΟΙ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ.....	22
2.2 ΟΡΙΣΜΟΙ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ - ΦΘΟΡΕΣ .....	32
2.3 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....	57
2.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΩΝ .....	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ .....	84
3.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ.....	84
3.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΡΓΟΥ .....	85
3.3 ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΕΡΓΟΥ .....	114
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	161
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	162

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Αεροφωτογραφία ευρύτερης περιοχής.....	11
Εικόνα 2. Διάγραμμα οικισμού Κέρτεζης. ....	14
Εικόνα 3. Μέσος όρος θερμοκρασιών και βροχοπτώσεων. ....	15
Εικόνα 4. Νεφελώδης, αίθριος και ημέρες βροχόπτωσης. ....	16
Εικόνα 5. Μέγιστες θερμοκρασίες.....	16
Εικόνα 6. Ποσά νετού.....	17
Εικόνα 7. Ταχύτητα ανέμου.....	17
Εικόνα 8. Ανεμολόγιο.....	18
Εικόνα 9. Τρακτέρ.....	20
Εικόνα 10. Ρυμούλκα.....	20
Εικόνα 11. Υδροφόρα.....	20
Εικόνα 12. Αγροτικό.....	20
Εικόνα 13. κοπάδι προβάτων πάνω στο οδόστρωμα.....	21
Εικόνα 14. Απεικόνιση επίπεδων οδόστρωσης μαλακού (αριστερά) και σκληρού (δεξιά) οδοστρώματος.....	32
Εικόνα 15. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (1).....	57
Εικόνα 16. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (2).....	57
Εικόνα 17. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (3).....	58
Εικόνα 18. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (4).....	58
Εικόνα 19. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (5).....	58
Εικόνα 20. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (6).....	59
Εικόνα 21. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (7).....	59
Εικόνα 22. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (8).....	59
Εικόνα 23. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (9).....	60
Εικόνα 24. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (10).....	60
Εικόνα 25. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (11).....	60
Εικόνα 26. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (12).....	61
Εικόνα 27. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (13).....	61
Εικόνα 28. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (14).....	61
Εικόνα 29. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (15).....	62
Εικόνα 30. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (16).....	62
Εικόνα 31. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (17).....	62
Εικόνα 32. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (18).....	63
Εικόνα 34. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (19).....	63
Εικόνα 35. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (20).....	63

Εικόνα 36. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (21) .....	64
Εικόνα 39. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (22) .....	64
Εικόνα 41. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (23) .....	64
Εικόνα 42. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (24) .....	65
Εικόνα 44. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (25) .....	65
Εικόνα 45. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (26) .....	65
Εικόνα 46. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (27) .....	66
Εικόνα 47. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (28) .....	66
Εικόνα 52. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (29) .....	66
Εικόνα 53. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (30) .....	67
Εικόνα 56. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (31) .....	67
Εικόνα 58. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (32) .....	67
Εικόνα 59. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (33) .....	68
Εικόνα 60. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (34) .....	68
Εικόνα 67. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (35) .....	68
Εικόνα 68. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (36) .....	69
Εικόνα 69. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (37) .....	69
Εικόνα 70. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (38) .....	69
Εικόνα 84. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (39) .....	70
Εικόνα 86. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (40) .....	70
Εικόνα 87. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (41) .....	70
Εικόνα 95. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (42) .....	71
Εικόνα 100. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (43) .....	71
Εικόνα 101. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (44) .....	71
Εικόνα 102. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (45) .....	72
Εικόνα 103. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (46) .....	72
Εικόνα 106. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (47) .....	72
Εικόνα 107. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (48) .....	73
Εικόνα 108. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (49) .....	73
Εικόνα 109. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (50) .....	73
Εικόνα 110. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (51) .....	74
Εικόνα 111. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (52) .....	74
Εικόνα 112. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (53) .....	74
Εικόνα 114. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (54) .....	75
Εικόνα 115. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (55) .....	75
Εικόνα 116. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (56) .....	75
Εικόνα 117. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (57) .....	76

Εικόνα 118. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (58) .....	76
Εικόνα 119. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (59) .....	76
Εικόνα 120. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (60) .....	77
Εικόνα 122. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (61) .....	77
Εικόνα 123. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (62) .....	77
Εικόνα 129. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (63) .....	78
Εικόνα 135. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (64) .....	78
Εικόνα 137. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (65) .....	78
Εικόνα 140. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (66) .....	79
Εικόνα 144. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (67) .....	79
Εικόνα 147. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (68) .....	79
Εικόνα 149. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (69) .....	80
Εικόνα 161. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (70) .....	80
Εικόνα 162. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (71) .....	80
Εικόνα 164. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (72) .....	81
Εικόνα 165. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (73) .....	81
Εικόνα 166. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (74) .....	81

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΩΝ - ΔΙΑΤΟΜΩΝ**

Οριζοντιογραφία 1. Εξώφυλλο .....	85
Οριζοντιογραφία 2. Φύλλο 1. ....	86
Οριζοντιογραφία 3. Φύλλο 2. ....	87
Οριζοντιογραφία 4. Φύλλο 3. ....	88
Οριζοντιογραφία 5. Φύλλο 4. ....	89
Οριζοντιογραφία 6. Φύλλο 5. ....	90
Οριζοντιογραφία 7. Φύλλο 6. ....	91
Οριζοντιογραφία 8. Φύλλο 7. ....	92
Οριζοντιογραφία 9. Φύλλο 8. ....	93
Οριζοντιογραφία 10. Φύλλο 9. ....	94
Οριζοντιογραφία 11. Φύλλο 10. ....	95
Οριζοντιογραφία 12. Φύλλο 11. ....	96
Οριζοντιογραφία 13. Φύλλο 12. ....	97
Οριζοντιογραφία 14. Φύλλο 13. ....	98
Οριζοντιογραφία 15. Εξώφυλλο 2. ....	99
Οριζοντιογραφία 16. Φύλλο 14. ....	100



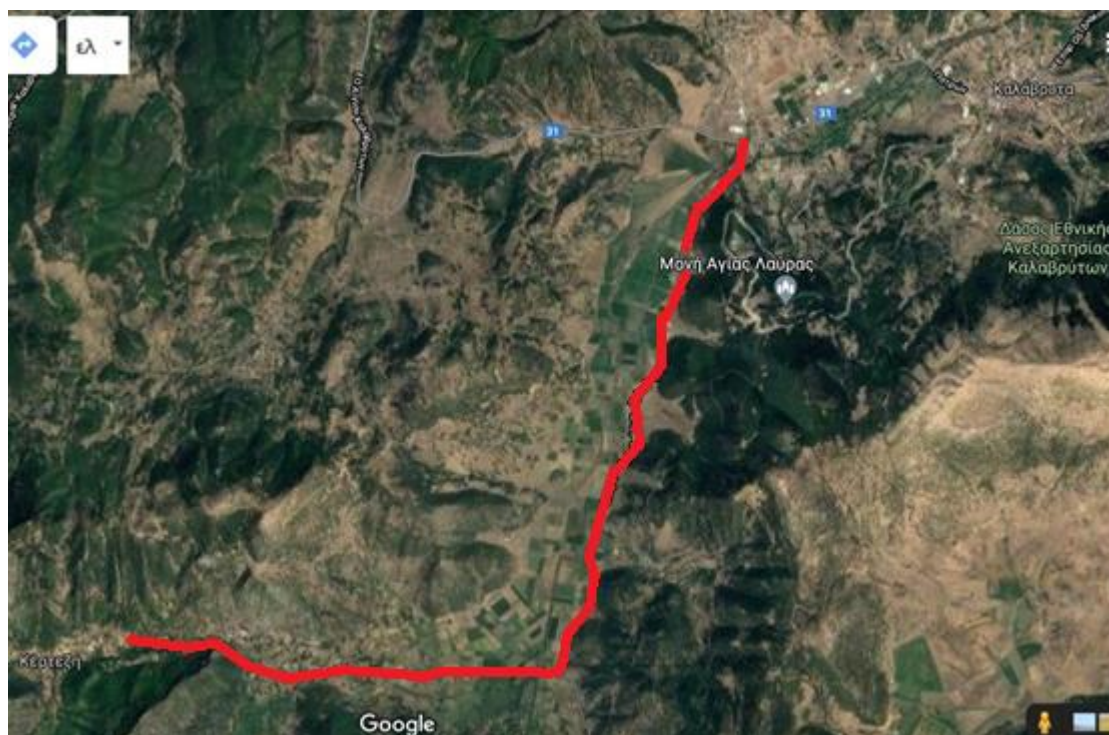
Οριζοντιογραφία 17. Φύλλο 15. ....	101
Οριζοντιογραφία 18. Φύλλο 16. ....	102
Οριζοντιογραφία 19. Φύλλο 17. ....	103
Οριζοντιογραφία 20. Φύλλο 18. ....	104
Οριζοντιογραφία 21. Φύλλο 19. ....	105
Οριζοντιογραφία 22. Φύλλο 20. ....	106
Οριζοντιογραφία 23. Φύλλο 21. ....	107
Οριζοντιογραφία 24. Φύλλο 22. ....	108
Οριζοντιογραφία 25. Φύλλο 23. ....	109
Οριζοντιογραφία 26. Φύλλο 24. ....	110
Οριζοντιογραφία 27. Φύλλο 25. ....	111
Οριζοντιογραφία 28. Φύλλο 26. ....	112
Οριζοντιογραφία 29. Φύλλο 27. ....	113

Διατομή 1. Πληροφορίες διατομής 3 του έργου (1). ....	114
Διατομή 2. Πληροφορίες διατομής 3 του έργου (2). ....	115
Διατομή 3. Πληροφορίες διατομής 3 του έργου (3). ....	116
Διατομή 4. Πληροφορίες διατομής 3 του έργου (4). ....	117
Διατομή 5. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου (1). ....	118
Διατομή 6. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου(2). ....	119
Διατομή 7. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου (3). ....	120
Διατομή 8. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου (4). ....	121
Διατομή 9. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου (5). ....	122
Διατομή 10. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (1). ....	123
Διατομή 11. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (2). ....	124
Διατομή 12. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (3). ....	125
Διατομή 13. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (4). ....	126
Διατομή 14. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (5). ....	127
Διατομή 15. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(1). ....	128
Διατομή 16. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (2). ....	129
Διατομή 17. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (3). ....	130
Διατομή 18. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (4). ....	131
Διατομή 19. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (5). ....	132
Διατομή 20. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (6). ....	133
Διατομή 21. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(7). ....	134
Διατομή 22. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (8). ....	135

Διατομή 23. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (9).	136
Διατομή 24. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(10).	137
Διατομή 25. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(11).	138
Διατομή 26. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(12).	139
Διατομή 27. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (13).	140
Διατομή 28. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (13).	141
Διατομή 29. Πληροφορίες διατομής 1.2 του έργου (1).	142
Διατομή 30. Πληροφορίες διατομής 1.2 του έργου (2).	143
Διατομή 31. Πληροφορίες διατομής 1.2 του έργου (3).	144
Διατομή 32. Πληροφορίες διατομής 1.2 του έργου (3).	145
Διατομή 33. Πληροφορίες διατομής 1.2 του έργου (4).	146
Διατομή 34. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (1).	147
Διατομή 35. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (2).	148
Διατομή 36. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (3).	149
Διατομή 37. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (4).	150
Διατομή 38. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (5).	151
Διατομή 39. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (1) .	152
Διατομή 40. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (2).	153
Διατομή 41. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (3).	154
Διατομή 42. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (4).	155
Διατομή 43. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (5).	156
Διατομή 44. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (1).	157
Διατομή 45. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου( 2).	158
Διατομή 46. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (3).	159
Διατομή 47. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (4).	160

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΕΡΓΟΥ

## 1.1 ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ



Εικόνα 1. Αεροφωτογραφία ευρύτερης περιοχής.

Για την περιοχή του έργου ισχύουν οι παρακάτω επισημάνσεις :

1. Ο δρόμος βρίσκεται σε καθαρά αγροτο-κτηνοτροφική περιοχή
2. Η τοποθεσία του δρόμου είναι σε αρκετά μεγάλο υψόμετρο
3. Δεν έχουμε συχνές διελεύσεις οχημάτων, έχουμε όμως διέλευση βαρέων οχημάτων

Η υπό εξέταση οδός θα βελτιώσει την διέλευση από και προς τον οικισμό «Κέρτεζη». Η Κέρτεζη είναι χωριό της πρώην Επαρχίας Καλαβρυτών του Νομού Αχαΐας το οποίο και υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Καλαβρυτών. Αριθμεί 365 μόνιμους κάτοικους. Απέχει 220 χλμ. από την Αθήνα και 17 χλμ. από τα Καλάβρυτα. Βρίσκεται στους πρόποδες του Ερύμανθου, σε παρυφάδα του που αποκαλείται Καλλιφώνιο σε υψόμετρο 823 μέτρων. Περιβάλλεται από έλατα, βαλανιδιές και καστανιές. Έχει άφθονα νερά από τις πολλές πηγές που αναδύονται μέσα από τα βουνά γι' αυτό και ο κάμπος της είναι εύφορος. Αναφέρεται σαν οικισμός για πρώτη φορά το 1402. Το όνομα Κέρτεζη πιθανόν να είναι αρβανίτικης ετυμολογίας και να σημαίνει σκιερός τόπος. Με το Β.Δ. της 20ης Ιανουαρίου του 1870 γίνεται

πρωτεύουσα του Δήμου Καλλιφωνίας έως το 1912. Είχε 200 οικογένειες το 1899. Με το ΦΕΚ 256Α - 28/08/1912 αναγνωρίζεται ως ανεξάρτητη Κοινότητα του Νομού Αχαΐας και Ήλιδος. Με το ΦΕΚ 244Α - 04/12/1997 γνωστό σαν "Σχέδιο Καποδίστριας" καταργείται η Κοινότητα και γίνεται Δημοτικό Διαμέρισμα του Δήμου Καλαβρύτων. Από το 2011 βάσει της διοικητικής μεταρρύθμισης "Καλλικράτης" αποτελεί Τοπική κοινότητα του διευρυμένου Δήμου Καλαβρύτων.

Πάτρα, 1-3-88

Αρ. Απόφ. Χ.2004

Φ.Ε.Κ. 257Δ/28-3-88

### ΑΠΟΦΑΣΗ

**ΘΕΜΑ: "Κατηγοριοποίηση και καθορισμός ορίων οικισμού Κέρτεζη Κοινότητας Κέρτεζης επαρχίας Καλαβρύτων Ν. Αχαΐας".**

Ο Νομάρχης Αχαΐας, έχοντας υπ' όψη:

1. Το από 24-4-85 (ΦΕΚ 181 Δ' /3-5-85) "περί τρόπου καθορισμού ορίων οικισμών της χώρας μέχρι 2.000 κατοίκους, κατηγορίας αυτών και καθορισμός όρων και περιορισμών δόμησής τους".
2. Το από 14-2-87 Π.Δ. (ΦΕΚ 133Δ/23-2-87) που αφορά τροποποίηση, των από 24-4-85 "Τρόπος καθορισμού ορίων οικισμών της χώρας μέχρι 2.000 κατοίκους, κατηγορίες αυτών και καθορισμός όρων και περιορισμών δόμησής τους" (ΦΕΚ 181Δ) και από 20-8-85 "πολεοδόμηση και επέκταση οικισμών της χώρας μέχρι 2.000 κατοίκους και τροποποίησή του από 24-4-85 Π.Δ. (ΦΕΚ 414Δ').
3. Τα πληθυσμιακά στοιχεία της τελευταίας απογραφής του Κράτους της ΕΣΥΕ.
4. Τη μελέτη σχεδιασμού ανοιχτών πόλεων που εκπονήθηκε από ομάδα μελετητών που έκανε προτάσεις για την οριοθέτηση, κατηγοριοποίηση κ.λπ. των οικισμών του Ν. Αχαΐας σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΥΠΕΧΩΔΕ.
5. Την υπ' αρ. 75/85 απόφαση τον Κοινот. Συμβουλίου Κερτέζης.
6. Την υπ' αρ. Π5/3/26-2-88 γνωμοδότηση του ΣΧΟΠ Ν. Αχαΐας.

### ΑΠΟΦΑΣΙΖΟΥΜΕ

1. Την κατηγοριοποίηση τον οικισμού Κέρτεζη, επαρχίας Καλαβρύτων, όπως παρακάτω :
  - Θέση στο χώρο: (Α3) Μη Περιαστικός, μη Τουριστικός, μη Παραλιακός.
  - Βαθμός προστασίας: (Β3) Αδιάφορος.
  - Δυναμικότητα: (Γ2) Στάσιμος.
  - Βαθμός διασποράς: (Δ1) Συνεκτικός.
  - Μέγεθος: (Ε2) Μεσαίος.
2. Καθορίζουμε τα όρια τον οικισμού Κέρτεζη, όπως αυτά φαίνονται στο διάγραμμα του οικισμού σε κλ. 1:5000 που συνοδεύει την απόφαση που φέρει την σφραγίδα του ΣΧΟΠ.

3. Εντός των ορίων των οικισμών ισχύουν οι γενικοί όροι δόμησης που προβλέπονται από το Π.Δ. (ΦΕΚ 181Δ/3-5-85) όπως τροποποιήθηκε με το από 14-2-87 Π.Δ. (ΦΕΚ 133 Δ/23-2-87). Και για τον οικισμό Κέρτεζη αρτιότητα γηπέδου 500μ<sup>2</sup>.

4. Επιβάλλονται ειδικοί όροι δόμησης για τον παραπάνω οικισμό όπως αναλυτικά παραθέτουμε:

α) Επικάλυψη με στέγη με κεραμίδια χρώματος ώχρας ή κόκκινα.

β) Όλες οι όψεις τον κτιρίου πέτρινες ή σοβάς-κονίαμα λευκό.

γ) Ανοιχτοί εξώστες καλυμμένοι ή ακάλυπτοι ξύλινοι ή άλλο υλικό βαμμένο, όχι συνεχόμενοι.

δ) Στηθαία ξύλινα ή άλλο υλικό βαμμένο.

ε) Εξωτερικά κουφώματα ξύλινα ή άλλο υλικό βαμμένο.

στ) Εξωτερικά ανοίγματα σε αναλογία όψεων 30-40%.

5. Κατά παρέκκλιση εντός των ορίων τον οικισμού θεωρούνται άρτια τα οικόπεδα με όποιο εμβαδόν είχαν στις 3-5-85 ημέρα δημοσίευσης του από 24-4-85 Π.Δ.

6. α) Πριν από οποιαδήποτε κατάτμηση οικοπέδων εντός των ορίων του οικισμού θα πρέπει να θεωρείται το σχετικό τοπογραφικό διάγραμμα από το Τ.Π. και Π.Ε. της Νομαρχίας, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια των υπαρχόντων κοινοχρήστων χώρων και η δημιουργία νέων κοινοχρήστων χώρων σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις της παρ. 1 των άρθρων 6 του από 24-4-85 Δ/τος, όπως αυτό τροποποιήθηκε με το από 14-2-87 Π.Δ. (ΦΕΚ 133Δ/23-2-87).

β) Να εξασφαλίζεται οπωσδήποτε η συνέχεια των υφιστάμενων ή εγκεκριμένων δρόμων τον οικισμού.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα οριζόμενα στο Δ/γμα της 24-4-85 (ΦΕΚ 181Δ/3-5-85) όπως τροποποιήθηκε με το από 14-2-87 Π.Δ. (ΦΕΚ 133Δ/23-2-87).

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης. Τα σχεδιαγράμματα σε κλ. 1:5000 να αναρτηθούν στο Τ.Π. και Π.Ε. Πάτρας από 15-3-88 έως 5-4-88.

Ο Νομάρχης Αχαΐας

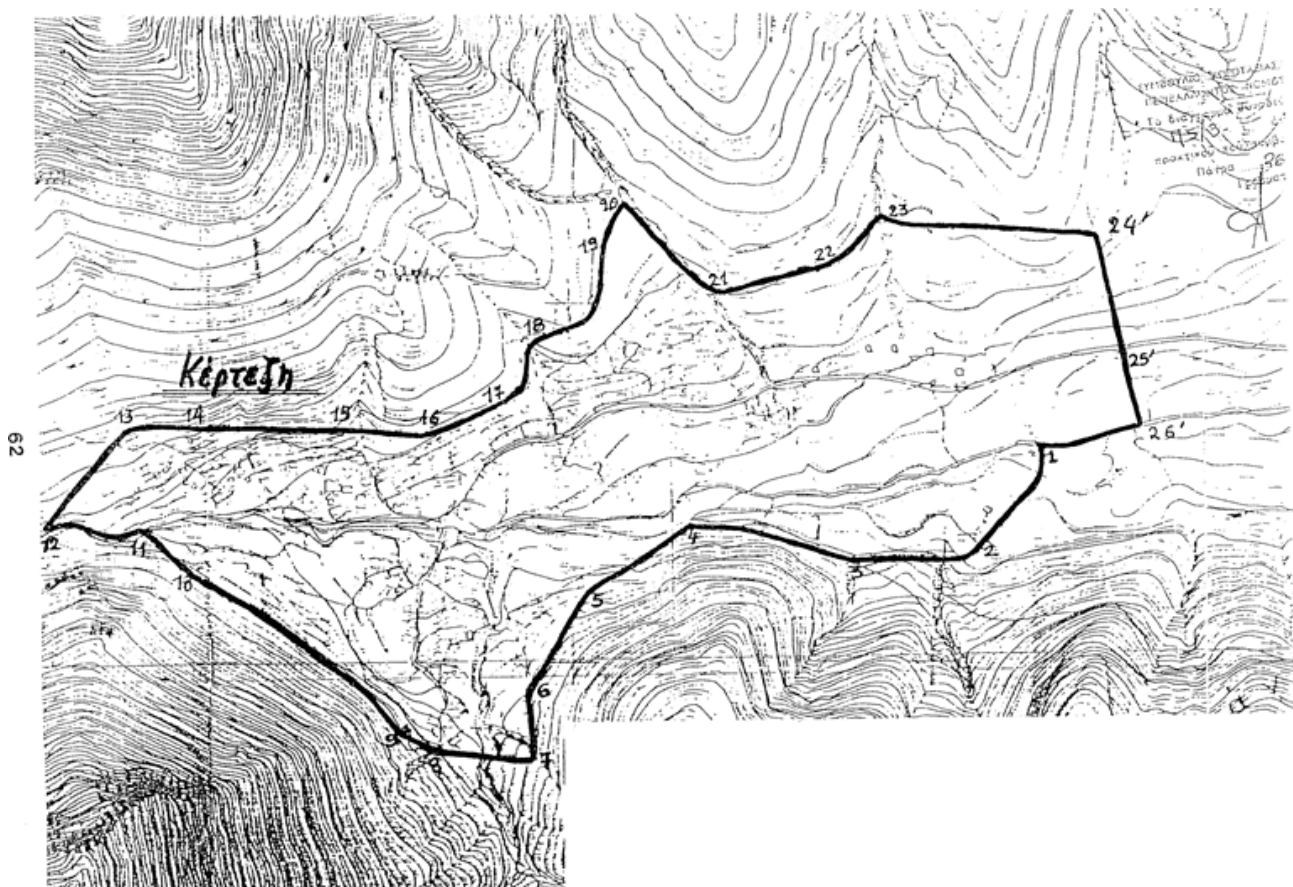
Δημ. Πανταζής

Κέρτεζη : 1: Αποθήκη Λεωνίδα Τσιρίκου, 2-3-4: Δρομίσκος μέχρι συμβολή, 5-6:

Ε.Γ.Κ., 7: Αρχή ρέματος, 8-9-10: Ε.Γ.Κ., 10-11: Μονοπάτι, 11-12: Ρέμα μέχρι συμβολή ρεμάτων, 13-14-15-15-17-18: Ε.Γ.Κ., 18-19: Μονοπάτι, 20: Συμβολή

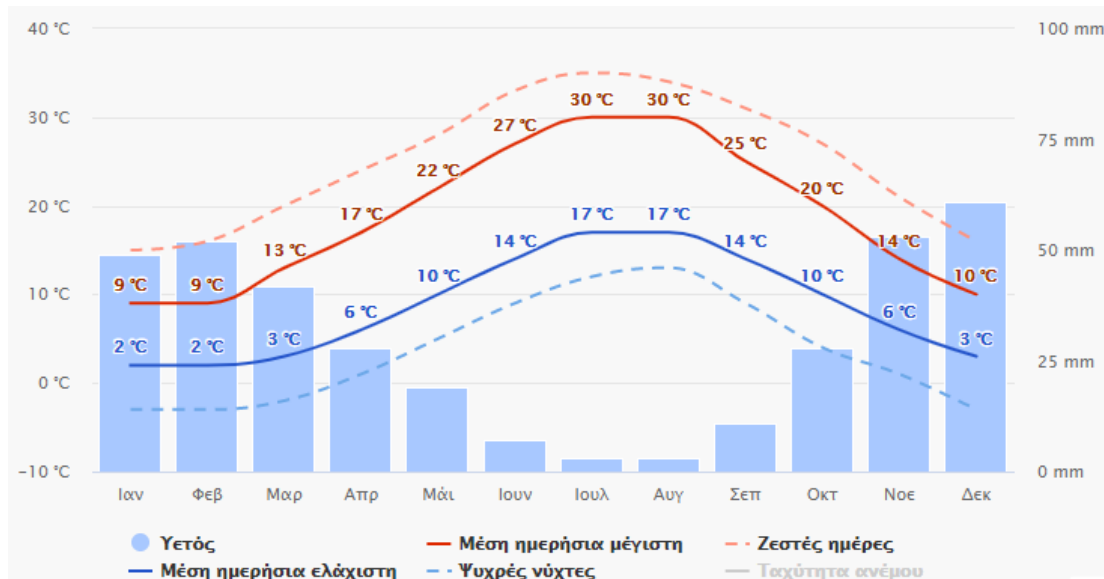
ρεμάτων, 20-21: Ρέμα, 21-22-23: Μονοπάτι, 23-24': Παράλληλη στο δρόμο σε

απόσταση 150μ., 24'-25': Κάθετη στο δρόμο (από αμπέλι Παπαχρυσάνθου έως δρόμο, 25': αποθήκη Τριπολιτσιώτη, 26': αποθήκη Λυκάκη Βασίλη.



Εικόνα 2. Διάγραμμα οικισμού Κέρτζης.

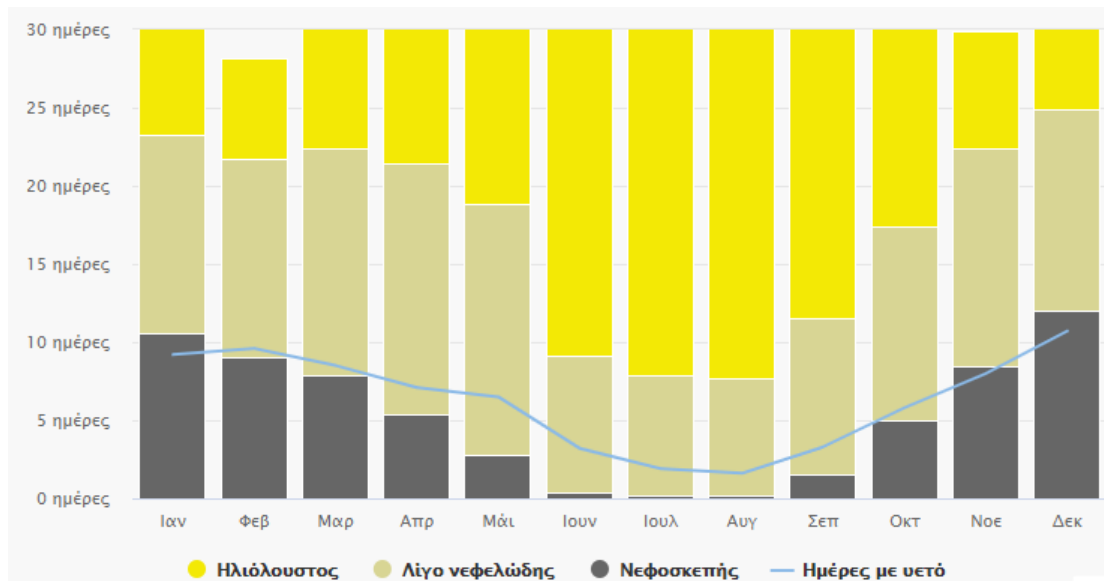
## 1.2 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΟΥ



Εικόνα 3. Μέσος όρος θερμοκρασιών και βροχοπτώσεων.

Η «ημερήσια μέση μέγιστη» (συμπαγής κόκκινη γραμμή) δείχνει τη μέγιστη θερμοκρασία μιας μέσης ημέρας για κάθε μήνα για Καλάβρυτα. Ομοίως, "ημερήσια μέση ελάχιστη" (συμπαγής μπλε γραμμή) δείχνει τη μέση ελάχιστη θερμοκρασία. Οι ζεστές ημέρες και κρύες νύχτες (διακεκομμένες κόκκινες και μπλε γραμμές) δείχνουν τον μέσο όρο της πιο ζεστής μέρας και πιο κρύας νύχτας του κάθε μήνα για τα τελευταία 30 χρόνια. Για τον προγραμματισμό των διακοπών σας, θα πρέπει να αναμένετε τις μέσες θερμοκρασίες, και να είστε προετοιμασμένοι για πιο ζεστές και πιο κρύες ημέρες. Οι εντάσεις του ανέμου δεν εμφανίζονται από προεπιλογή, αλλά μπορούν να ενεργοποιηθούν στο κάτω μέρος του γραφήματος.

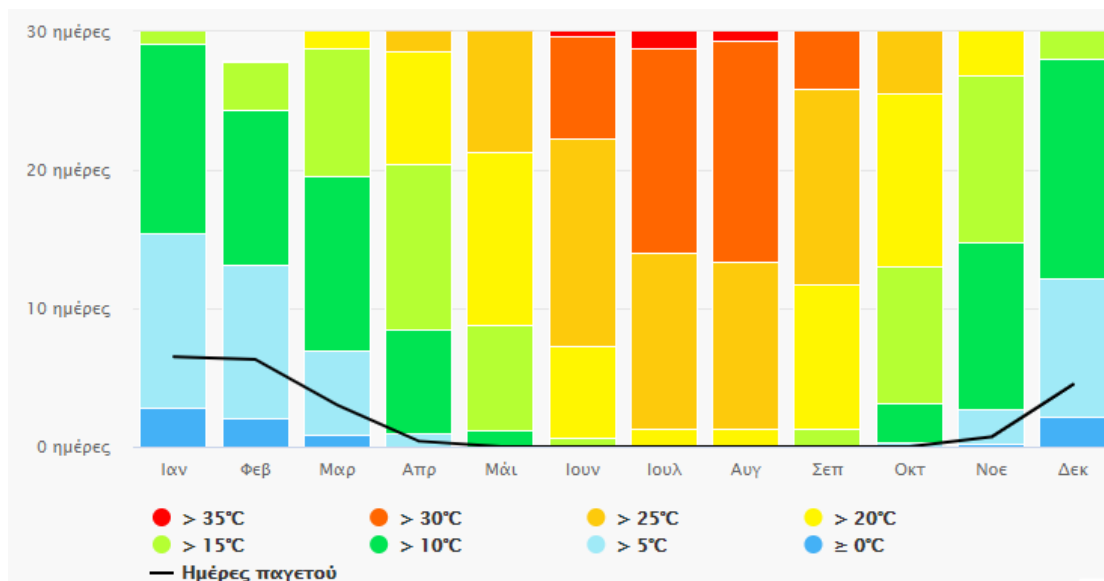
Το διάγραμμα βροχόπτωσης είναι χρήσιμο στον προγραμματισμό διότι δείχνει τις εποχικές διακυμάνσεις, όπως κλίμα μουσώνων στην Ινδία ή υγρή περίοδος στην Αφρική. Μηνιαία βροχόπτωση παραπάνω από 150 χιλιοστά δείχνει υγρό κλίμα ενώ κάτω από 30 χιλιοστά είναι ως επί το πλείστον ξηρό. Σημείωση: Η προσομοίωση βροχόπτωσης σε τροπικές περιοχές και σε περιοχές με πολύπλοκο ανάγλυφο, τείνει να είναι λιγότερη από τις τοπικές μετρήσεις.



**Εικόνα 4. Νεφελώδης, αίθριος και ημέρες βροχόπτωσης.**

Το γράφημα δείχνει το μηνιαίο αριθμό ημερών με καιρό αίθριο, λίγο νεφελώδη, νεφοσκεπή και τις ημέρες με βροχή. Οι ημέρες με λιγότερο από 20% νεφοκάλυψη θεωρούνται ως αίθριες, με 20-80% νεφοκάλυψη ως νεφελώδεις και με περισσότερα από 80%, ως νεφοσκεπείς. Έτσι το Ρέικιαβικ στην Ισλανδία έχει ως επί το πλείστον συνεφιασμένες ημέρες, ενώ το Sossusvlei στην έρημο Namib είναι ένα από τα πιο ηλιόλουστα μέρη στη γη.

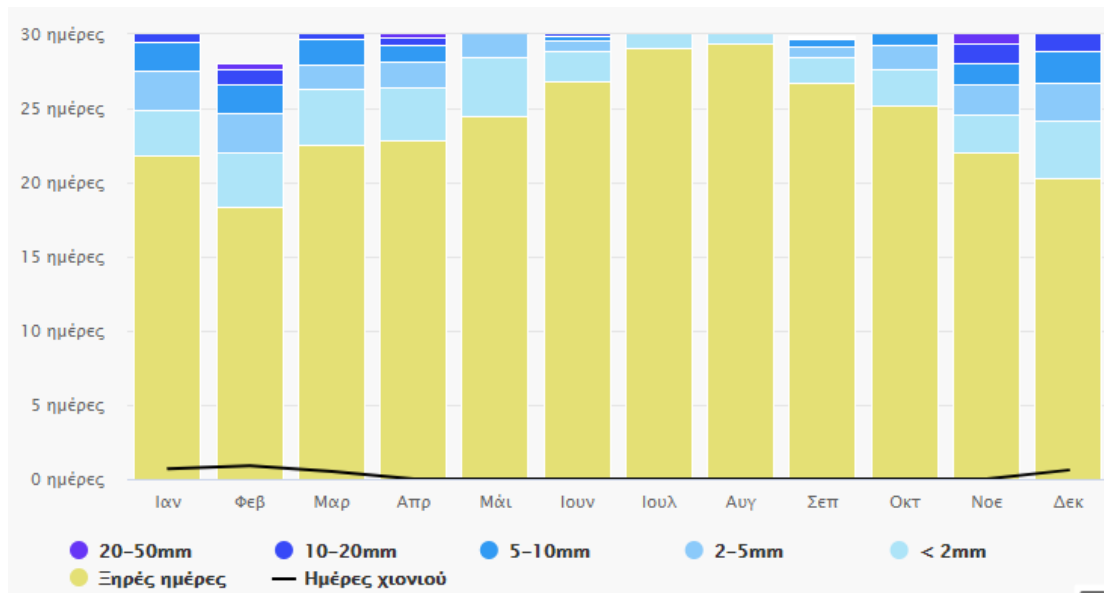
Σημείωση: Σε τροπικά κλίματα, όπως στη Μαλαισία ή την Ινδονησία, ο αριθμός των ημερών βροχής μπορεί να υπερεκτιμηθεί έως και στο 2πλάσιο.



**Εικόνα 5. Μέγιστες θερμοκρασίες.**

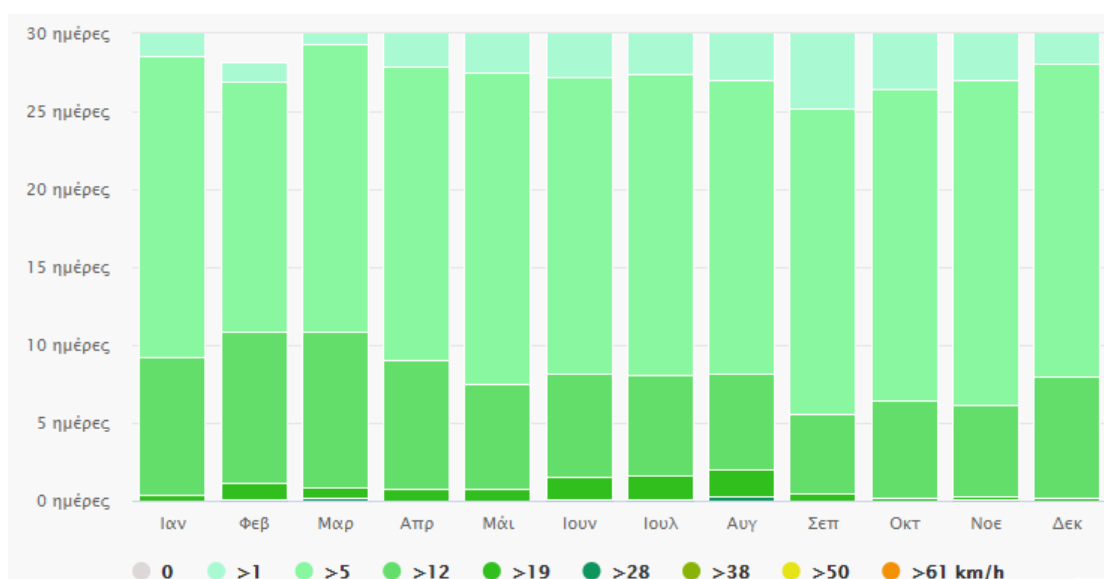


Το διάγραμμα μέγιστης θερμοκρασίας για Καλάβρυτα εμφανίζει πόσες ημέρες ανά μήνα επιτυγχάνονται συγκεκριμένες θερμοκρασίες. Το Dubai, μια από τα πιο θερμές πόλεις πάνω στη Γη, δεν έχει κάτω από 40 ° C σχεδόν καμία ημέρα τον Ιούλιο. Μπορείτε επίσης να δείτε τους κρύους χειμώνες στη Μόσχα όπου λίγες μέρες δεν φθάνουν ούτε τους -10 ° C ως ημερήσιο μέγιστο.



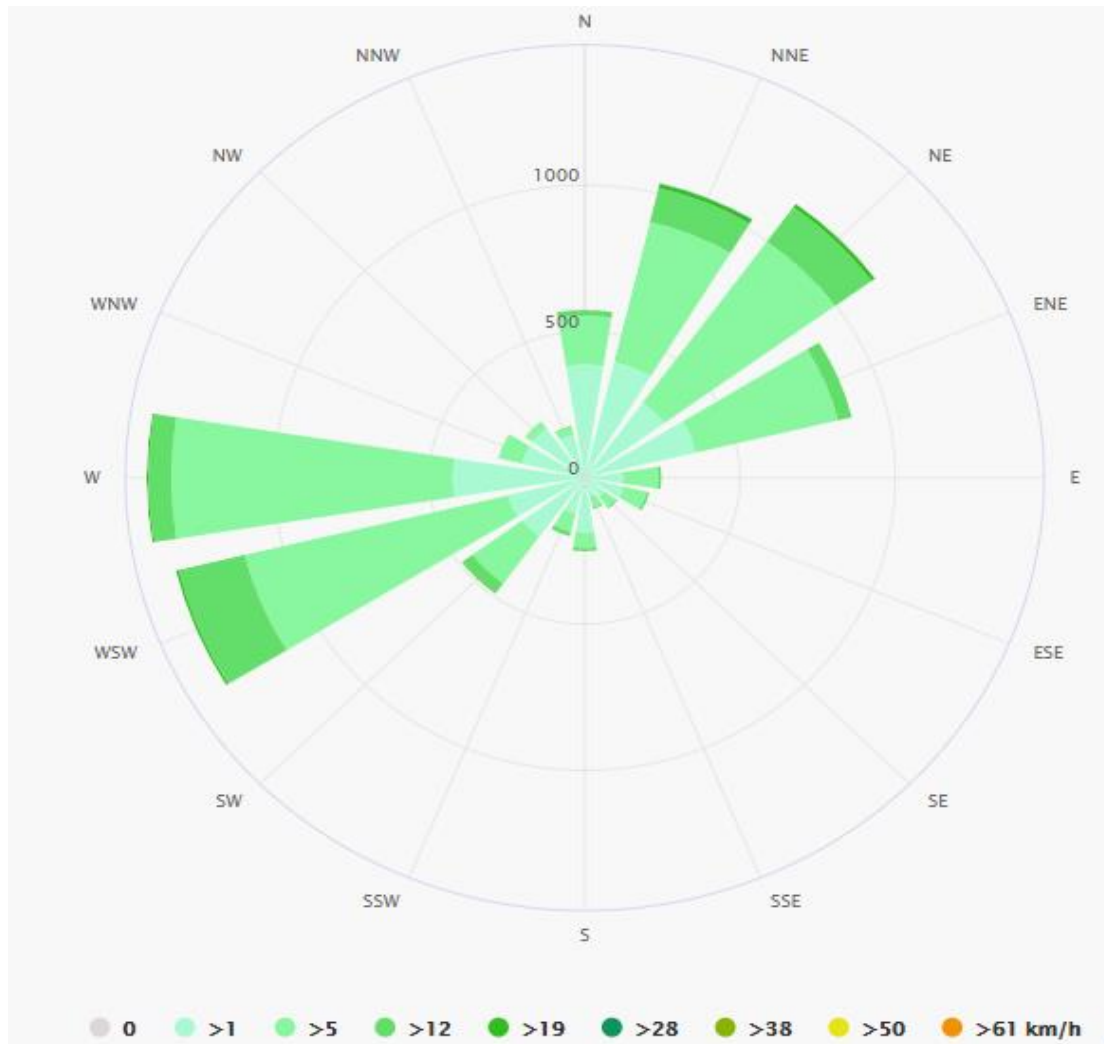
**Εικόνα 6. Ποσά υετού.**

Το διάγραμμα υετού για Καλάβρυτα δείχνει πόσες ημέρες ανά μήνα επιτυγχάνονται ορισμένα ποσά υετού. Σε τροπικά και μουσωνικά κλίματα, τα ποσά μπορεί να υποεκτιμώνται.



**Εικόνα 7. Ταχύτητα ανέμου.**

Το διάγραμμα για Καλάβρυτα δείχνει τις ημέρες ανά μήνα, κατά τις οποίες ο άνεμος φθάνει μια ορισμένη ταχύτητα. Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα είναι το Οροπέδιο του Θιβέτ, όπου ο μουσώνας δημιουργεί σταθερά ισχυρούς ανέμους από τον Δεκέμβριο μέχρι τον Απρίλιο και ασθενείς ανέμους από τον Ιούνιο μέχρι τον Οκτώβριο.



**Εικόνα 8. Ανεμολόγιο.**

Το ροδόγραμμα για Καλάβρυτα δείχνει πόσες ώρες ετησίως ο άνεμος φυσάει από την υποδεικνυόμενη διεύθυνση. Παράδειγμα ΝΔ: ο άνεμος φυσά από τα Νότιο-Δυτικά (ΝΔ) προς τα Βορειοανατολικά (ΒΑ).

#### **Τελικά συμπεράσματα από τα κλιματολογικά δεδομένα.**

Σύμφωνα με τη μετεωρολογική ανάλυση της περιοχής έχουμε τα εξής συμπεράσματα :

Έχουμε κατά κύριο λόγο ακραίες μεταβολές θερμοκρασίας μέσα στο διάστημα 12 μηνών. Δηλαδή έχουμε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κατά τους χειμερινούς μήνες και πολύ υψηλές τους καλοκαιρινούς. Η ασταθής αυτή διακύμανση επιβαρύνει τις συνθήκες αντοχής του οδοστρώματος. .

Δεν παρατηρούνται έντονες διακυμάνσεις όσο αφορά την ταχύτητα του ανέμου.

Κατά κανόνα ο υετός ολο τον χρόνο στην περιοχή είναι λιγότερο από 2mm με αποτέλεσμα να θεωρείται ξηρό το κλίμα, έτσι η υγρασία δεν επηρεάζει ιδιαίτερα την κατάσταση του οδοστρώματος

## 1.3 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΡΓΟΥ

Λόγο που η κυριά απασχόληση των κατοίκων της περιοχής είναι αγροτική και κτηνοτροφική, αυτό έχει ως αποτέλεσμα η διέλευση από το οδικό δίκτυο να μην πραγματοποιείται μόνο από Ι.Χ.

### Αγροτικά οχήματα



Εικόνα 9. Τρακτέρ



Εικόνα 10. Ρυμούλκα



Εικόνα 11. Υδροφόρα



Εικόνα 12. Αγροτικό

Υπάρχει μεγάλος αριθμός αγροτικών μηχανήματων (αγροτικά, φορτηγάκια ,τρακτέρ ,ρυμούλκες, πλατφόρμες κτλ.) για να εξυπηρετεί την καλλιέργεια, την άρδευση και την μεταφορά εμπορευμάτων τα οποία σε καθημερινή βάση διανύουν αυτές τις αποστάσεις. Ο όγκος των συγκεκριμένων οχημάτων είναι πολύ μεγάλος με αποτέλεσμα να επικρίνεται σε τακτικά διαστήματα το οδόστρωμα.

## Κτηνοτροφία



Εικόνα 13. κοπάδι προβάτων πάνω στο οδόστρωμα

Επιπρόσθετα πολύ κτηνοτρόφοι για να μεταφέρουν τα ζώα τους (πρόβατα ,κατσίκια κτλ. ) σε διάφορα βοσκοτόπια αναγκαστικά περνούν μέσα από το οδικό δίκτυο της περιοχής . Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να επιβαρύνουμε το οδόστρωμα με μεγάλους όγκους ακαθαρσιών που αυτό αλλάζει την σχέση τριβής ανάμεσα στα ελαστικά των οχημάτων και του οδοστρώματος .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΛΑΒΕΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ - ΑΥΤΟΨΙΑ

### 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ – ΟΡΙΣΜΟΙ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

Με τον όρο οδός αναφέρεται η λωρίδα εδάφους που διαμορφώνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εφικτή πάνω της η κυκλοφορία οχημάτων και ανθρώπων. Επιπλέον, στην ίδια έννοια μπορούν να περιληφθούν και όσα έργα εκτελούνται για την υλοποίηση της οδού όπως γέφυρες, τοίχοι αντιστήριξης κ.ά. (Ντίνης 2010). Συνοπτικά τα στοιχεία που αποτελούν τα συστατικά μέρη μιας οδού είναι (Κοφίτσας, 2001):

Στις αστικές οδούς τα ερείσματα έχουν τη μορφή των πεζοδρομίων.

**Άξονας οδού:** είναι η μέση γραμμή του καταστρώματος

**Τάφροι:** είναι οι κατασκευαστικές διαμορφώσεις, μετά το πέρας των ερεισμάτων και για όσο μήκος της οδού αυτό είναι απαραίτητο, δια μέσου των οποίων γίνεται η απορροή των όμβριων υδάτων από την οδό.

**Οδόστρωμα της οδού:** είναι η πάνω επιφάνεια της οδού που αποτελείται από τις λωρίδες κυκλοφορίας των οχημάτων. Και διακρίνεται σε εύκαμπτο και δύσκαμπτο οδόστρωμα.

**Ερείσματα:** είναι οι εδαφικές ζώνες, δεξιά και αριστερά του οδοστρώματος. Οι ζώνες αυτές εντός πόλεως έχουν την μορφή του πεζοδρομίου.

**Κατάστρωμα της οδού:** είναι η επιφάνεια της οδού, πάνω στην οποία γίνεται η κυκλοφορία των οχημάτων (οδόστρωμα), καθώς και η προσωρινή στάση (ερείσματα).

**Οδός σε όρυγμα:** είναι η οδός που το κατάστρωμα της βρίσκεται κάτω από φυσικό έδαφος δηλαδή πρέπει να γίνει εκσκαφή για να διαμορφώσουμε την οδό.

**Οδός σε επίχωμα:** είναι η οδός που το κατάστρωμα της είναι πάνω από το φυσικό έδαφος.

**Οδός σε μικτή διατομή:** είναι η οδός που ένα μέρος του καταστρώματος βρίσκεται χαμηλότερα και το υπόλοιπο μέρος υψηλότερα από το φυσικό έδαφος.

**Χωματισμοί:** είναι το σύνολο των εργασιών της εκσκαφής και επιχωμάτωσης που είναι απαραίτητες για την κατασκευή της οδού.

**Φρύδι ή κορυφή πρανούς ορύγματος:** είναι η γραμμή που σχηματίζεται από την τομή της επιφάνειας του πρανούς του ορύγματος με την επιφάνεια του φυσικού εδάφους.

**Ισόπεδη οδός:** είναι όταν το κατάστρωμα της οδού βρίσκεται περίπου στην ίδια στάθμη με την επιφάνεια του φυσικού εδάφους.

**Πρανή ορύγματος:** είναι η κεκλιμένη επιφάνεια που διαμορφώνεται μετά την εκσκαφή του ορύγματος και η γραμμή που σχηματίζεται από τα κατώτερα σημεία της είναι η εξωτερική γραμμή του τέλους της τάφρους απορροής υδάτων.

**Πρανή επιχώματος:** είναι η κεκλιμένη επιφάνεια που διαμορφώνεται μετά την επιχωμάτωση του φυσικού εδάφους για την κατασκευή της οδού. Η γραμμή που σχηματίζεται από τα άνω σημεία αυτής της επιφάνειας αρχίζει μετά τον εξοπλισμό της οδού, ο οποίος είναι τοποθετημένος μετά το αντίστοιχο έρεισμα.

**Πόδι επιχώματος:** είναι η γραμμή που σχηματίζεται από την τομή της επιφάνειας του πρανούς του επιχώματος με την επιφάνεια του φυσικού εδάφους.

**Οριζοντιογραφία:** αποτελεί την ορθή προβολή της οδού επάνω σε ένα οριζόντιο επίπεδο (κάτοψη), στο οποίο απεικονίζει συνήθως και την μορφολογία του εδάφους επί του οποίου θα κατασκευαστεί η οδός.

**Εκχώματα:** είναι τα προϊόντα της εκσκαφής των ορυγμάτων. Κατά κανόνα χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωση της οδού στα τμήματα που η επιφάνεια τους είναι ψηλότερη από το φυσικό έδαφος (επιχώματα).

**Μηκοτομή οδού:** είναι η τομή του άξονα της οδού με το κατάστρωμά της.

**Επιχώματα:** είναι το υλικό που τοποθετείται εκεί που η επιφάνεια της οδού προβλέπεται να είναι ψηλότερη από το φυσικό έδαφος.

## **ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΟΥ**

Η κατασκευή της οδού ακολουθεί γενικά τα εξής στάδια:

- Απομάκρυνση φυτικών γαιών, κατεδάφιση κτισμάτων.
- Διαδικασία απαλλοτριώσεων
- Εκτέλεση χωματουργικών εργασιών και κατασκευή οχετών.
- Αποκατάσταση επικοινωνίας μεταξύ περιοχών και δικτύων, που διακόπηκε με την κατασκευή του δρόμου
- Κατασκευή τεχνικών έργων.
- Κατασκευή σήμανσης, στηθαίων ασφαλείας, εγκαταστάσεων φωτισμού και λοιπών δευτερευόντων έργων.
- Κατασκευή έργων αποστράγγισης και κατασκευή του οδοστρώματος.

Κατά την χάραξη μιας οδού πρέπει να γίνεται προσπάθεια ώστε τα ετήσια έξοδα κυκλοφορίας να είναι τα ελάχιστα. Η πυκνότητα, το είδος του πληθυσμού η γεωργία και η βιομηχανία των περιοχών παίζουν ρόλο. Η χάραξη της οδού πρέπει να προσαρμόζεται έτσι ώστε να έχουμε διατήρηση της ταχύτητας σε όλο το μήκος του δρόμου ή τουλάχιστον στα μεγαλύτερα τμήματά του, ακόμα να προσαρμόζεται στο έδαφος έτσι ώστε να έχουμε τις μικρότερες δαπάνες που γίνεται. Δυστυχώς με την αύξηση της κυκλοφορίας αυξάνουν τα τροχαία ατυχήματα, που σύμφωνα με διεθνείς στατιστικές οφείλονται κατά 80% στον παράγοντα άνθρωπο, κατά 10% στο όχημα και κατά 10% στον δρόμο.

Οι πιθανές αιτίες που μπορούν να προκαλέσουν οδικό ατύχημα είναι:

- Κακή κατασκευή της οδού
- Κακή χάραξη της οδού
- Άσχημες καιρικές συνθήκες
- Κακή λειτουργία των οχημάτων
- Ελλιπής συντήρηση της οδού.
- Κακή οδήγηση
- Πλημμελής έλεγχος της κυκλοφορίας



## **ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΧΑΡΑΞΗΣ ΔΡΟΜΟΥ**

Τα κριτήρια επιλογής χάραξης δρόμου είναι:

- Οι σκοποί που εξυπηρετεί και θα εξυπηρετεί ο δρόμος
- Το χαμηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης
- Η καταλληλότητα των εδαφών των ασθενών πετρωμάτων να αποδεχτούν την κατασκευή των ακρόβαθρων
- Η βέλτιστη τοπογραφική θέση
- Η ευστάθεια από γεωλογική άποψη των παραλλαγών
- Η εντόπιση δάνειο-θαλάμων για προμήθεια χαλικιού στην περίπτωση που το έδαφος στην θάλασσα είναι ασταθές
- Η φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης και η ανάγκη βελτίωσης της με την χρησιμοποίηση υλικών που θα μεταφερθούν από αλλού
- Οι συνθήκες εκσκαφής
- Το μέγεθος των απαιτούμενων εργασιών στο υπέδαφος (έδαφος θεμελίωσης) και το πάχος της υποδομής
- Οι κλίσεις των πρανών και των τομών που θα προκύψουν λόγω της κατασκευής του δρόμου και η ανάγκη κατασκευής υψηλών τοίχων αντιστήριξης
- Οι συνθήκες για την θεμελίωση των απαραίτητων γεφυρών και υψηλών τοίχων

Η χάραξη του δρόμου είναι η μελέτη της σωστής τοποθέτησης του άξονα του δρόμου, και γίνεται με βάση την τοπογραφική διαμόρφωση, το φυσικό και τεχνητό περιβάλλον, τις προκαθορισμένες κυκλοφοριακές συνθήκες από τις οποίες καθορίζονται οι απαιτήσεις ευθυγραμμίας ή τα τόξα του κύκλου στα υποχρεωτικά καμπύλα τμήματα.

## **ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Η νοητή ευθεία που ενώνει την αρχή και ο πέρασ ενός οδικού δικτύου ονομάζεται γενική κατεύθυνση της οδού. Στην πράξη η χάραξη της οδού δεν είναι σχεδόν ποτέ μια ευθεία γραμμή και αποτελείται από καμπύλα και ευθύγραμμα

τμήματα. Η τεθλασμένη γραμμή στην οποία εγγράφονται τα ευθύγραμμα και καμπύλα τμήματα της οδού ονομάζεται πολυγωνική χάραξη.

Η παράσταση της οδού σε κάτοψη στον χάρτη υπό κλίμακα ονομάζεται οριζοντιογραφία της οδού. Στο σχέδιο της οριζοντιογραφίας είναι δυνατόν να φαίνονται όλα τα στοιχεία της όπως η πολυγωνική χάραξη, οι ευθυγραμμίες, τα καμπύλα τμήματα με τα κυκλικά τόξα και τα τόξα συναρμογής με τις αντίστοιχες ακτίνες και τις κλωθοειδείς γραμμές.

## **ΙΣΟΚΛΙΝΗΣ**

Ισοκλινής γραμμή είναι η ισόπλευρη τεθλασμένη γραμμή, που χαράσσεται πάνω στην υψομετρική οριζοντιογραφία, ενώνει δυο σημεία με καθορισμένη και σταθερή κλίση και οι κορυφές της βρίσκονται πάνω στις ισοϋψείς καμπύλες.

## **ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗ**

Σαν πολυγωνική ονομάζουμε την ευθυγράμμιση των κλάδων της ισοκλινούς με ευθείες, που είναι μεγαλύτερες από τους κλάδους της ισοκλινούς. Αυτή η ευθυγράμμιση γίνεται διότι αν και θεωρείται η ισοκλινής άριστη χάραξη από άποψη χωματισμών, για μια ορισμένη ταχύτητα μελέτης αντιστοιχεί, όπως αναφέρθηκε μια ελάχιστη ακτίνα οριζόντιας καμπύλης ( $\min R$ ) και ένα ελάχιστο τμήμα ( $z''$ ) μεταξύ των αντίρροπων καμπυλών που πιθανόν να μην εξασφαλίζονται με την ισοκλινή. Επίσης η χάραξη πρέπει να έχει όσο το δυνατόν, περισσότερο τεταμένη μορφή σε συνδυασμό βέβαια και με τις δαπάνες κατασκευής. Γι' αυτό η ισοκλινής χρησιμοποιείται μεν σαν οδηγήτρια γραμμή για τους χωματισμούς, αλλά η οδός όμως ακολουθεί τεταμένη μορφή σχηματίζοντας την πολυγωνική ( $\kappa_1, \kappa_2, \dots \kappa_{\text{κλπ.}}$ ). Παρέκκλιση του άξονα της οδού (πολυγωνική) από την ισοκλινή προς τα ανάντη (προς τα σημεία με μεγαλύτερα υψόμετρα) προκαλεί δημιουργία εκχώματος. Στην περίπτωση αυτή οι απαιτήσεις από τον άξονα (πολυγωνική με τις σχετικές καμπύλες) είναι:

- Ο συμψηφισμός επιχωμάτων – ορυγμάτων (ίδιες επιφάνειες μεταξύ ισοκλινούς και άξονα εκατέρωθεν του άξονα)
- Η μείωση του όγκου των χωματισμών (οι αποστάσεις μεταξύ ισοκλινούς και άξονα να είναι όσο το δυνατόν μικρότερες. Στην σύγχρονη οδοποιία, στην περίπτωση

ιδιαίτερα υπεραστικών οδικών συνδέσεων, η πολυγωνική καθορίζεται αφού χαραχθεί ο άξονας με ελεύτερη σχεδίαση.

## **ΕΥΘΕΙΑ**

Η χρήση της ευθείας παρουσιάζει πλεονεκτήματα στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Σε περιοχές με ειδική τοπογραφική διαμόρφωση (πεδινά εδάφη, κοιλάδες κ.τ.λ.)
- Σε περιοχές κόμβων
- Σε περιοχές με ελαττωμένη ορατότητα για προσπέραση
- Σε περιοχές με ειδικές πολεοδομικές συνθήκες.

Γενικά όμως πρέπει να αποφεύγονται μεγάλα ευθύγραμμα τμήματα οδών, ιδιαίτερα όταν έχουν σταθερή κατά μήκος κλίση γιατί εμφανίζουν μειονεκτήματα όπως τα παρακάτω:

- Δυσχεραίνουν την εκτίμηση των αποστάσεων και των ταχυτήτων των αποστάσεων.
- Δεν προσαρμόζονται εύκολα στην μορφολογία των λοφωδών και ορεινών εδαφών.
- Αυξάνουν τις βραδινές ώρες τον κίνδυνο θάμβωσης από τα φώτα των αντίθετων κινούμενων οχημάτων.
- Συντελούν στην ανάπτυξη αισθημάτων κόπωσης και μονοτονίας, που μπορεί να επιδράσουν αρνητικά στην προσοχή του οδηγού.

## **ΚΥΚΛΙΚΑ ΤΟΞΑ**

Για τα κυκλικά τόξα των υπεραστικών και ημιαστικών οδών είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται οι μεγαλύτερες δυνατές ακτίνες έτσι ώστε να επιτυγχάνονται συνολικά μικρά μήκη καμπυλών. Επαρκή μήκη ορατότητας για προσπέραση, καθώς και αρμονία και συνέχεια στην οδική συμπεριφορά. Ταυτόχρονα, η επιλογή των ακτινών των καμπυλών, πρέπει να πραγματοποιείται με τρόπο που αφενός θα επιτρέπει την βέλτιστη προσαρμογή της οδού κατά μορφή και μέγεθος στο ανάγλυφο του εδάφους και του τοπίου και αφετέρου θα εξασφαλίζει την συμβατότητα μεταξύ οριζοντιογραφίας και μηκοτομής για τη καλή ανάπτυξη της οδού στον χώρο.

## **ΤΟΞΑ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ**

Για λόγους ασφαλείας στην κυκλοφορία των οχημάτων επί της οδού, η μετάβαση από την ευθυγραμμία στο κυκλικό τόξο πραγματοποιείται μέσω ενός τόξου συναρμογής. Τόξο συναρμογής είναι η καμπύλη που συνδέει το ευθύγραμμο και κυκλικό τμήμα του άξονα της οδού στις περιοχές των κορυφών της πολυγωνικής της οδού και ως τόξο συναρμογής χρησιμοποιείται η κλωθοειδής. Κλωθοειδής είναι η καμπύλη που παρουσιάζει συνεχή μεταβολή της καμπυλότητάς της και χρησιμοποιείται ως διαδρομή συναρμογής οδοστρωμάτων της ευθυγραμμίας και της καμπύλης ή δυο διαδοχικών καμπυλών.

## **ΜΗΚΟΤΟΜΗ**

Κατά μήκος τομή ή μηκοτομή του άξονα της οδού είναι το ανάπτυσμα της τομής της οδού με τη κατακόρυφη κυλινδρική επιφάνεια που έχει ως οδηγό τον άξονα της. Η μηκοτομή είναι μια επίπεδη γραμμή σε ορθογώνιο σύστημα αξόνων όπου οι τετμημένες  $\chi$  είναι οι χιλιομετρικές θέσεις (Χ.Θ) των σημείων του άξονα, όπως προκύπτουν από την οριζοντιογραφία, και οι τεταγμένες  $\psi$  τα υψόμετά τους. Η κλίμακα μηκών της μηκοτομής είναι συνήθως η ίδια με την κλίμακα μηκών της οριζοντιογραφίας, ενώ η κλίμακα υψών είναι συνήθως 10 φορές μεγαλύτερη από την κλίμακα των μηκών (π.χ κλίμακα μηκών 1:1000, και κλίμακα υψών 1:100). Ερυθρά γραμμή είναι η απεικόνιση του άξονα της οδού, στην φάση που έχει κατασκευαστεί η τελική επιφάνεια κύλισης, στην μηκοτομή. Η ερυθρά που αποτελείται από ευθείες με κλίση και κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής, απαιτεί για την σχεδιάσή της πολλές δοκιμές, πείρα και μεγάλη προσπάθεια για να επιτύχουμε την καλύτερη λύση από τεχνική και οικονομική άποψη.

## **ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΕΙΣ**

Κατά μήκος κλίση του άξονα της οδού είναι η εφαπτόμενη της γωνίας που σχηματίζει ο άξονας με το οριζόντιο επίπεδο προβολής. Οι κατά μήκος κλίσεις, για λόγους ασφαλείας της κυκλοφορίας, εξοικονόμησης ενέργειας, μείωσης εκπομπής καυσαερίων και ποιότητας κυκλοφοριακής ροής, πρέπει να είναι όσο το δυνατόν χαμηλές. Πρέπει όμως για λόγους μείωσης του κόστους της κατασκευής της οδού και διατήρησης της μορφής του τοπίου να προσαρμόζονται στην μορφολογία του εδάφους.

## **ΔΙΑΤΟΜΗ**

Με τον όρο διαμόρφωση της τυπικής διατομής εννοούμε τον καθορισμό της μορφής της διατομής μιας οδού, με όλα τα στοιχεία που την συνθέτουν, τις διαστάσεις και τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες αυτών, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στον σχεδιασμό και την κατασκευή της οδού. Η τυπική διατομή είναι απαραίτητη επίσης για την σύνταξη της προ μέτρησης και του προϋπολογισμού των χωματοургικών, τις οδοστρώσεις των ασφαλτικών και των απαιτούμενων απαλλοτριώσεων.

#### **Οι τυπικές διατομές των οδών διακρίνονται σε:**

- Τυπικές διατομές υπεραστικών οδών.
- Τυπικές διατομές αστικών οδών.

Οι τυπικές διατομές των υπεραστικών οδών διαφέρουν κατά κανόνα, από χώρα σε χώρα και επίσης η τεχνολογική εξέλιξη, η εμπειρία που αποκτάται με το πέρασ του χρόνου και τα μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά των οχημάτων και των χρηστών της οδού, επιβάλουν κατά καιρούς την αναθεώρηση των διαστάσεων των τυπικών διατομών. Βασικά στοιχεία μιας διατομής μιας οδού

Τα βασικά στοιχεία μιας διατομής οδού είναι τα ακόλουθα:

- Λωρίδα καθοδήγησης /- Λωρίδα κυκλοφορίας
- Πρανή / - Έρεισμα / - Κεντρική ζώνη

Στην συνέχεια του εδαφίου θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση των προαναφερόμενων. Λωρίδα κυκλοφορίας: Το πλάτος της κυμαίνεται από 2,75 m έως 3,75 m ανάλογα με την κατηγορία της οδού. Για λόγους ασφαλείας και άνεσης στην οδήγηση θα πρέπει το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας μιας σύγχρονης οδού να είναι μεταξύ 3,25 m και 3,75m ανάλογα με την κατηγορία της. Μικρότερα πλάτη δημιουργούν ανασφάλεια και ένταση στους οδηγούς, ιδιαίτερα όταν οι ταχύτητες είναι μεγάλες. Λωρίδα καθοδήγησης : Το πλάτος της κυμαίνεται από 0,25 m έως 0,50 m. Στις διατομές E,H και Z των Ελληνικών τύπων οδών καθώς και στις οδούς των ομάδων e και f των Γερμανικών κανονισμών (RAS – Q), παραλείπονται.

Έρεισμα: Τα πλάτη των ερεισμάτων κυμαίνονται από 0,75 m έως 3,75 m. Σε οδούς με μεγάλους κυκλοφοριακούς φόρτους θα πρέπει το έρεισμα να έχει πλάτος τουλάχιστον 3,00 m, ώστε να χρησιμοποιείται κυρίως για αναγκαστική στάθμευση των οχημάτων. Σε οδούς με μικρό φόρτο κυκλοφορίας αλλά και σε δυσχερείς περιοχές, το πλάτος του ερείσματος περιορίζεται. Πάντως ανεξάρτητα του πλάτος του, πρέπει το έρεισμα να είναι συνεχές. Κεντρική ζώνη : Οι διατομές των Ελληνικών

τύπων οδών προβλέπουν πλάτη από 1,25 m έως 4,00 m. Το μικρότερο πλάτος μπορεί να φθάσει, σε δυσχερείς περιοχές, το 1,00 m. Στους Γερμανικούς κανονισμούς προβλέπονται πλάτη στις μεσαίες λωρίδες από 2,00 m έως 4,00 m. Πρανή: Η κλίση των πρανών των επιχωμάτων και των ορυγμάτων, καθώς και η ευστάθεια τους εξαρτάται, κατά κύριο λόγο, από την σύσταση του εδάφους. Η κατάλληλη κλίση των πρανών των ορυγμάτων μειώνει τον κίνδυνο κατολισθήσεων και της κακής ορατότητας, στα καμπύλα τμήματα της οδού. Η κλίση στα πρανή των επιχωμάτων είναι, κατά γενικό κανόνα, 1:2 έως 1:1,5 (κατακόρυφο : οριζόντιο), ενώ στα πρανή των ορυγμάτων κυμαίνεται από 1:2 έως και 10:1 (κατακόρυφο : οριζόντιο).

## **ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ**

Η δαπάνη των χωματουργικών εργασιών αποτελεί σημαντικό μέρος της οδοποιίας αφού το κόστος των εργασιών αυτών αποτελεί συνήθως το 40-50 % του συνολικού προϋπολογισμού για την κατασκευή της οδού. Κατά συνέπεια η ελαχιστοποίηση του αριθμού και του μεγέθους των ορυγμάτων και των επιχωμάτων καθώς και η κατάλληλη μετακίνηση των γαιών κατά μήκος της οδού είναι δυνατόν να αποφέρουν σημαντικές μειώσεις στον συνολικό προϋπολογισμό των οδικών δικτύων.

### **Υπολογισμοί χωματισμών**

Οι υπολογισμοί των χωματισμών στοχεύουν στον προσδιορισμό του όγκου των χωματισμών δηλαδή των επιχωμάτων και των ορυγμάτων που δημιουργεί η νέα χάραξη. Οι υπολογισμοί των χωματισμών αφορούν αφενός τον προσδιορισμό των επιφανειών και αφετέρου τον προσδιορισμό των όγκων και μπορούν να πραγματοποιηθούν με διαφορετικές μεθόδους ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις της μελέτης και της κατασκευής. Πιο συγκεκριμένα διακρίνονται οι παρακάτω μέθοδοι προσδιορισμού επιφανειών:

- Μέθοδος λωρίδων.
- Μέθοδος με εμβαδόμετρο.
- Αλγεβρική μέθοδος.
- Μέθοδος τετραγωνιδίων.
- Γεωμετρική μέθοδος.

## **Συντελεστής επιπλήσματος**

Στον υπολογισμό των χωματισμών πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το γεγονός ότι τα εκχώματα δεν έχουν τον ίδιο όγκο πριν και μετά την εκσκαφή. Αυτό συμβαίνει διότι κατά την εκσκαφή χαλαρώνει η συνοχή των κόκκων του εδάφους με αποτέλεσμα την εμφάνιση κενών μεταξύ τους και μικρή αύξηση του όγκου τους. Κατά συνέπεια, όταν τα εκχώματα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή επιχωμάτων, ορισμένα από τα κενά διατηρούνται και μετά από την συμπίκνωση του επιχώματος. Ο λόγος του όγκου των μετά τη συμπίκνωση εκχωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του επιχώματος προς τον όγκο των αντίστοιχων εκχωμάτων της εκσκαφής ονομάζεται συντελεστής επιπλήσματος και ανάλογα με τον τύπο του εδάφους παίρνει τις παρακάτω τιμές:

- Γαιώδη εδάφη 1,00
- Βραχώδη εδάφη 1,15
- Ημιβραχώδη εδάφη 1,10

## **Διανομή και κίνηση γαιών**

Η δαπάνη των χωματισμών εξαρτάται από τον όγκο τους, αλλά και από την απόσταση στην οποία μεταφέρονται τα εκχώματα. Μέρος από τα εκχώματα μεταφέρονται κάθετα στον άξονα της οδού και το υπόλοιπο παράλληλα με αυτόν, από διατομή σε διατομή. Στην μελέτη διανομής και κίνησης γαιών χρησιμοποιούνται ειδικές μέθοδοι για να προσδιοριστούν οι όγκοι των χωματισμών (Bruckner, Lalanne) και οι βέλτιστες κινήσεις των διάφορων ποσοτήτων γαιών κατά μήκος της προς κατασκευή οδού.

## **Διάγραμμα Bruckner**

Το διάγραμμά Bruckner είναι η γραφική παράσταση σε σύστημα ορθογώνιων συντεταγμένων με τετμημένες τις χιλιομετρικές θέσεις και τεταγμένες το αλγεβρικό άθροισμα των όγκων των χωματισμών που προκύπτουν από την εφαρμογή της μεθόδου των μέσων επιφανειών από τη αρχή μέχρι την εξεταζόμενη θέση. Επίσης αφορά την γραμμική παρεμβολή του όγκου των χωματισμών μεταξύ δύο διατομών, ενώ το διάγραμμα Lalanne αφορά την συγκέντρωση του όγκου των χωματισμών σε κάθε διατομή. Κατά συνέπεια αφού η γραμμική παρεμβολή του όγκου των χωματισμών ανταποκρίνεται καλύτερα στην πραγματικότητα, το διάγραμμα Bruckner είναι περισσότερο ακριβές από το διάγραμμα Lalanne.

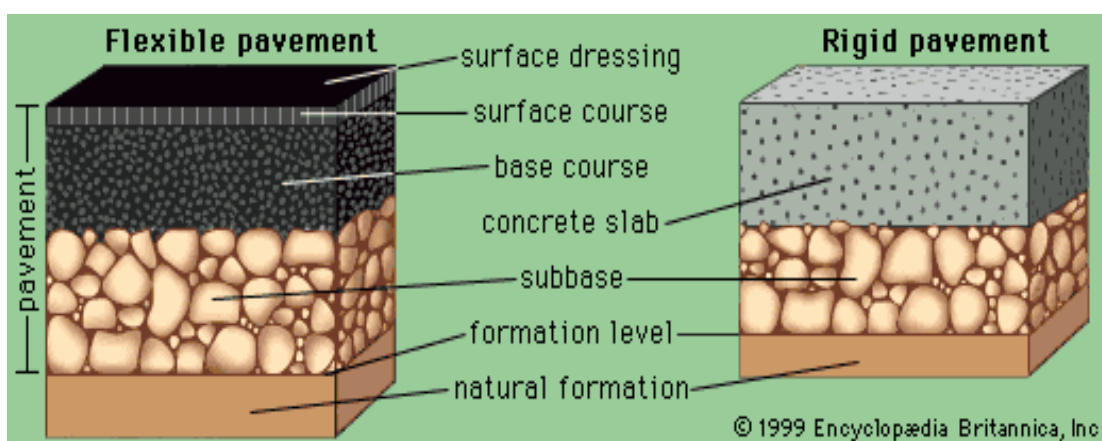
## 2.2 ΟΡΙΣΜΟΙ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ - ΦΘΟΡΕΣ

### Γενικά

Οδόστρωμα ορίζεται το σύνολο των επάλληλων στρώσεων που είναι τοποθετημένες πάνω από το φυσικό έδαφος για τη δημιουργία της οδού. Το οδόστρωμα είναι μια σύνθετη κατασκευή που έχει να επιτελέσει διάφορες λειτουργίες οι οποίες είναι ανόμοιες μεταξύ τους. Ο αντικειμενικός σκοπός του οδοστρώματος είναι να παραλάβει τα φορτία της κυκλοφορίας και να τα κατανείμει στο υπέδαφος. Βασική επιδίωξη είναι οι μεταβιβαζόμενες στο υπέδαφος τάσεις να μειώνονται σε τέτοιο βαθμό έτσι ώστε να μην επιφέρουν ουσιαστικές παραμορφώσεις ή μετατοπίσεις στην εδαφική στρώση του υπεδάφους.

### Είδη οδοστρωμάτων

Τα οδοστρώματα διαχωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες. Στα εύκαμπτα οδοστρώματα (flexible pavements) και στα δύσκαμπτα οδοστρώματα (rigid pavements).



Εικόνα 14. Απεικόνιση επίπεδων οδόστρωσης μαλακού (αριστερά) και σκληρού (δεξιά) οδοστρώματος



## **Εύκαμπτα οδοστρώματα:**

Η δομή του εύκαμπτου οδοστρώματος αποτελείται από δύο χαρακτηριστικές ομάδες στρώσεων με διαφορετικές μηχανικές ιδιότητες και συμπεριφορά. Την ομάδα των στρώσεων από ασύνδετα ή/και σταθεροποιημένα αδρανή, που εδράζεται πάνω στο υπέδαφος και την ομάδα των στρώσεων από ασφαλτομίγματα, που εδράζεται πάνω στην προηγούμενη ομάδα. Κατασκευαστικά το εύκαμπτο οδόστρωμα διακρίνεται σε τρεις ομάδες στρώσεων : την επιφανειακή στρώση, τη βάση και την υπόβαση.

### **Φθορές εύκαμπτων οδοστρωμάτων :**

#### **Ρηγματώσεις ( cracking )**

#### **Ρωγμές τύπου αλιγάτορα ( alligator cracks )**

Οι ρωγμές τύπου αλιγάτορα είναι διακλαδιζόμενες και αλληλοσυνδεόμενες ρωγμές που σχηματίζουν πολυγωνικά κομμάτια όμοια με αυτά του δέρματος του αλιγάτορα. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα κομμάτια αυτά δίνουν την εντύπωση ότι είναι σχεδόν έτοιμα να αποκολληθούν. Τυπική μορφή ρηγματώσεων τύπου αλιγάτορα, ανάλογα με το μέγεθος εμφάνισης , δίνονται στις παρακάτω εικόνες:



χαμηλός

μεσαίος

υψηλός

Τα αίτια που προκαλούν τις ρηγματώσεις αυτές είναι το μεγάλο βέλος κάμψης που αναπτύσσεται στις ασφαλτικές στρώσεις του οδοστρώματος λόγω μειωμένης φέρουσας ικανότητας του υπεδάφους ή της υπόβασης. Οι ρωγμές στην περίπτωση αυτή συνήθως εμφανίζονται τοπικά και σε περιορισμένη έκταση. Όταν οι ρωγμές εμφανίζονται σε μεγάλη έκταση κατά μήκος της οδού η αιτία είναι η πλήρης κόπωση του οδοστρώματος λόγω των επαναλαμβανομένων φορτίσεων του οδοστρώματος

από τον κυκλοφοριακό φόρτο, σε συνδυασμό με την πιθανή ύπαρξη ασθενούς υπεδάφους.

Η ριζική επισκευή των ρωγμών αλιγάτορα εφόσον οφείλονται στην μειωμένη ευστάθεια του εδάφους έδρασης συνίσταται : α) στην πλήρη απομάκρυνση όλων των ασφαλικών στρώσεων , των στρώσεων με ασύνδετα αδρανή ,β) στη λήψη κατάλληλων μέτρων για την υποβάθμιση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα , γ) στην ανακατασκευή όλων των στρώσεων με νέα κατάλληλα υλικά.

Για καλύτερα αποτελέσματα συνιστάται να αντικαθίστανται όλες οι στρώσεις με ασφαλικό σκυρόδεμα. Όταν οι ρωγμές οφείλονται σε κόπωση του οδοστρώματος η θεραπεία γίνεται μόνο με αποκατάσταση του τάπητα, δηλαδή με μια πρόσθετη ασφαλική στρώση πάχους ανάλογου της κατάστασης του οδοστρώματος, μετά ή άνευ απομάκρυνσης του ρηγματωμένου τάπητα κυκλοφορίας. Στην περίπτωση που το άνοιγμα των ρωγμών τύπο αλιγάτορα είναι μικρότερο των 3 mm η προσωρινή συντήρηση της επιφάνειας μπορεί να γίνει και με σφραγιστικά ψυχρά ασφαλτομίγματα ή με μεμβράνη απορρόφησης τάσεων

### **Ρωγμές στα άκρα του οδοστρώματος ( edge cracks)**

Οι ρωγμές αυτές είναι συνήθως επιμήκεις και εμφανίζονται περίπου 30 – 50 cm από τα άκρα του οδοστρώματος μετά ή άνευ εγκάρσιων ρωγμών



Οφείλονται κυρίως στην ανεπαρκή υποστήριξη του οδοστρώματος λόγω ενός ή περισσότερων από τους παρακάτω λόγους : κακή συμπίκνωση, κακή αποστράγγιση, δράση παγετού, συρρίκνωση λόγω ξηρασίας του εδάφους της περιοχής ή λόγω μειωμένου πάχους των στρώσεων στα σημεία αυτά. Η συντήρηση των ρωγμών αυτών συνίσταται στην πλήρωση αυτών με κατάλληλη τροποποιημένη άσφαλτο, μετά από επιμελή καθαρισμό. Εάν στην περιοχή παρουσιάζεται και καθίζηση τότε αυτή θα πρέπει να πληρούται με τη διάστρωση ψυχρού ή θερμού ασφαλτομίγματος. Ψυχρό ασφαλτόμιγμα διαστρώνεται όταν η καθίζηση είναι μικρότερη των 25 mm, αλλιώς χρησιμοποιείται θερμό ασφαλτόμιγμα Αν υπάρχει πρόβλημα αποστράγγισης του οδοστρώματος αυτό εντοπίζεται και αποκαθίσταται.

## **Ρωγμές μεταξύ λωρίδων διάστρωσης ή διαπλάτυνσης (lane and widening cracks)**

Οι ρωγμές αυτές εμφανίζονται μεταξύ των λωρίδων διάστρωσης ή της διαπλάτυνσης και είναι πάντοτε διαμήκεις.



Οφείλονται αποκλειστικά και μόνο σε κακοτεχνία κατά την διάρκεια της κατασκευής , όπως : διάστρωση τάπητα με μειωμένη ποσότητα ασφαλτομίγματος στη ραφή, κακή ή ανεπαρκή συγκόλληση της κάθετης επιφάνειας της προηγούμενης λωρίδας διάστρωσης και πτώση της θερμοκρασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Στην ειδική περίπτωση, που η ρωγμή εμφανίζεται πάνω στο σημείο που έγινε διαπλάτυνση της οδού, το αίτιο πιθανόν να είναι η κακή συμπίκνωση των υποκείμενων νέων στρώσεων.

Όταν οι ρωγμές έχουν άνοιγμα μικρότερο των 3 mm και είναι σε μικρή έκταση η συντήρηση γίνεται με σφράγιση αυτών με τροποποιημένη άσφαλτο. Αν η έκταση είναι μεγάλη η συντήρηση μπορεί να γίνει με απλή ασφαλτική επάλειψη. Όταν οι ρωγμές έχουν άνοιγμα μεγαλύτερο των 3 – 5 mm και είναι σε μεγάλη έκταση εξετάζεται μία από τις παρακάτω τεχνικές συντήρησης: απλή ή διπλή επάλειψη , χρήση μεμβράνης απορρόφησης τάσεων, μεμβράνη με ίνες ή λεπτοτάπητας με θερμό ασφαλτόμιγμα με τροποποιημένη άσφαλτο .Σε περίπτωση που οι ρωγμές είναι τοπικές και πυκνές σε σχετικά μικρή επιφάνεια ορισμένων τετραγωνικών μέτρων είναι σύνηθες το φαινόμενο να αποξηλώνεται η τελευταία ασφαλτική στρώση και να αποκαθίσταται με νέο κατάλληλο ασφαλτόμιγμα.

## **Ρωγμές από ανάκλαση (reflection cracks)**

Οι ρωγμές από ανάκλαση εμφανίζονται κατά κανόνα σε πρόσθετες ασφαλτικές στρώσεις, που διαστρώθηκαν στο παρελθόν για την αποκατάσταση σοβαρών φθορών του οδοστρώματος. Η μορφή και η κατεύθυνσή τους ποικίλλει από διαμήκης, εγκάρσια, διαγώνια ή και μερικώς διακλαδίζομενη, ανάλογα με τη μορφή που είχαν οι παλαιές ρωγμές της επισκευασθείσης επιφάνειας.



Τα αίτια που προκαλούν αυτού του είδους τις ρωγμές είναι οι κάθετες και οι οριζόντιες μετακινήσεις του υποκείμενου οδοστρώματος. Οι μετακινήσεις αυτές μπορεί να οφείλονται σε μετακινήσεις του υπεδάφους ή στη διόγκωση / συρρίκνωση αυτού λόγω ύπαρξης αργιλικών υλικών σε συνδυασμό με αυξομειώσεις της υγρασίας ή στην κάθετη μετακίνηση των ανεξάρτητων ρηγματωμένων κομματιών της παλαιάς επιφάνειας. Όταν οι ρωγμές έχουν άνοιγμα μικρότερο των 3 mm και είναι σε μικρή έκταση η συντήρηση γίνεται με σφράγιση αυτών με τροποποιημένη άσφαλτο.

Αν η έκταση είναι μεγάλη η συντήρηση μπορεί να γίνει με απλή ασφαλτική επάλειψη. Όταν οι ρωγμές έχουν άνοιγμα μεγαλύτερο των 3 – 5 mm και είναι σε μεγάλη έκταση εξετάζεται μία από τις παρακάτω τεχνικές συντήρησης: απλή ή διπλή επάλειψη, χρήση μεμβράνης απορρόφησης τάσεων, μεμβράνη με ίνες ή λεπτοτάπητας με θερμό ασφαλτόμιγμα με τροποποιημένη άσφαλτο. Σε περίπτωση που οι ρωγμές είναι τοπικές και πυκνές σε σχετικά μικρή επιφάνεια ορισμένων τετραγωνικών μέτρων είναι σύνηθες το φαινόμενο να αποξηλώνεται η τελευταία ασφαλτική στρώση και να αποκαθίσταται με νέο κατάλληλο ασφαλτόμιγμα.

### **Ρωγμές από ολίσθηση ταπήτων (slippage cracks)**

Η μορφή των ρωγμών από ολίσθηση των ταπήτων έχει σχήμα «μισοφέγγαρου».



Οι ρωγμές αυτές οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στην ολίσθηση του τάπητα κυκλοφορίας επί της υποκείμενης στρώσης λόγω κακής συνοχής αυτών. Η κακή

συνοχή των ταπήτων οφείλεται στην απουσία συγκολλητικής επάλειψης ή την ανεπαρκή και κακή συγκολλητική επάλειψη, ή την ύπαρξη μεταξύ των στρώσεων χωμάτων (αργιλικών) ή λαδιών αυτοκινήτου ή ύδατος. Οι ρωγμές αυτής της μορφής μπορεί να οφείλονται επίσης στη μεγάλη περιεκτικότητα του ασφαλτομίγματος σε λεπτόκοκκα αδρανή ή ακόμη και στην κακή συμπύκνωση της υπερκείμενης στρώσης. Η συντήρηση των ρωγμών αυτών γίνεται μόνο με την απομάκρυνση του τάπητα κυκλοφορίας γύρω από τη ρωγμή, μέχρι του σημείου όπου υπάρχει καλή συνοχή ταπήτων και κατόπιν πλήρωση της αποξηλωθείσης επιφάνειας με θερμό ασφαλτόμιγμα. Πριν την πλήρωση η επιφάνεια θα πρέπει να καθαριστεί επιμελώς και κατόπιν να ψεκαστεί επ' αυτής και επί των καθέτων τοιχωμάτων της συγκολλητικής επάλειψης από κατιονικό γαλάκτωμα. Τέλος, απαιτείται επαρκής συμπύκνωση της πληρωθείς επιφάνειας με δονητικό μηχάνημα ή οδοστρωτήρα.

### **Ρωγμές συρρίκνωσης ( shrinkage cracks )**

Οι ρωγμές συρρίκνωσης είναι συνήθως ακανόνιστης μορφής , διακλαδιζόμενες και ως ένα βαθμό συνδεδεμένες μεταξύ τους, σχηματίζοντας μεγάλα πολυγωνικά μπλοκ.



Οι ρωγμές αυτές οφείλονται στη συρρίκνωση του ασφαλτομίγματος ή των υλικών της βάσης ή και της υπόβασης. Πλην όμως είναι δύσκολο να αποδοθούν μετά βεβαιότητας στο ένα ή στο άλλο υλικό. Συστολή του ασφαλτομίγματος μπορεί να επέλθει όταν αυτό έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε λεπτόκοκκα αδρανή και φίλλερ και υψηλό ποσοστό σκληρής ασφάλτου. Η έλλειψη κυκλοφοριακού φόρτου βοηθά στη δημιουργία αυτών των ρωγμών. Σε οδοστρώματα για μικρό κυκλοφοριακό φόρτο, όπου οι ασφαλτικές στρώσεις είναι μικρού πάχους (περίπου 50 mm) , οι ρωγμές συρρίκνωσης είναι πιθανόν να οφείλονται στη συρρίκνωση του υπεδάφους.

Όταν οι ρωγμές έχουν άνοιγμα μικρότερο των 3 mm και είναι σε μικρή έκταση η συντήρηση γίνεται με σφράγιση αυτών με τροποποιημένη άσφαλτο. Αν η έκταση είναι μεγάλη η συντήρηση μπορεί να γίνει με απλή ασφαλτική επάλειψη. Όταν οι ρωγμές έχουν άνοιγμα μεγαλύτερο των 3 – 5 mm και είναι σε μεγάλη έκταση εξετάζεται μία από τις παρακάτω τεχνικές συντήρησης: απλή ή διπλή επάλειψη , χρήση μεμβράνης απορρόφησης τάσεων, μεμβράνη με ίνες ή λεπτοτάπητας με θερμό ασφαλτόμιγμα με τροποποιημένη άσφαλτο .Σε περίπτωση που οι ρωγμές είναι τοπικές και πυκνές σε σχετικά μικρή επιφάνεια ορισμένων τετραγωνικών μέτρων είναι σύνηθες το φαινόμενο να αποξηλώνεται η τελευταία ασφαλτική στρώση και να αποκαθίσταται με νέο κατάλληλο ασφαλτόμιγμα.

### **Ρωγμές στην τροχιά των τροχών (wheel path cracks)**

Οι ρωγμές αυτές που εμφανίζονται στην τροχιά των τροχών και είναι πάντοτε διαμήκεις.



Οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στην τοπική θραύση του οδοστρώματος. Η θραύση του οφείλεται στη μειωμένη φέρουσα ικανότητα του υπεδάφους σε συνδυασμό με τα μεγάλα αξονικά φορτία που επιβάλλονται και το μειωμένο πάχος των ασφαλτικών στρώσεων και της βάσεως. Πλην όμως, η εμφάνιση ρωγμών στην τροχιά των τροχών μπορεί να οφείλεται και στην κόπωση των ασφαλτομιγμάτων. Συνεπώς απαιτείται η συστηματική διερεύνηση των αιτιών και η λήψη των κατάλληλων μέτρων προς αποφυγή περαιτέρω επιδείνωσης. Η συντήρηση των ρωγμών αυτών, όταν οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στην εποχιακή μείωση της φέρουσας ικανότητας του υπεδάφους, γίνεται όπως και στις ρωγμές από ανάκλαση με παράλληλη ρύθμιση του επιπέδου του υδροφόρου ορίζοντα (στραγγιστικά έργα). Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις το οδόστρωμα χρειάζεται ενίσχυση. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διάστρωση νέας ασφαλτικής στρώσης.

## **Παραμορφώσεις της επιφάνειας (surface distortion)**

### **Αυλακώσεις στις τροχιές των τροχών (channel or ruts)**

Οι αυλακώσεις αυτές είναι καναλοποιημένες καθιζήσεις κατά μήκος της τροχιάς των τροχών.



Οφείλονται σε μια ή περισσότερες από τις παρακάτω αιτίες: την παραμένουσα παραμόρφωση του ασφαλτομίγματος ή την καθίζηση των στρώσεων λόγω κακής συμπύκνωσης ή την πλευρική μετακίνηση μιας ή περισσότερων στρώσεων κάτω από την επίδραση των αξονικών φορτίων. Επίσης αυλακώσεις μπορούν να δημιουργηθούν και μόνο από την υψηλή παραμορφωσιμότητα του ασφαλτομίγματος που χαρακτηρίζεται και από χαμηλή ευστάθεια και υψηλή παραμόρφωση κατά Marshall ή χαμηλό στατικό μέτρο δυσκαμψίας. Στην προκειμένη περίπτωση, οι αυλακώσεις θα συνδέονται υποχρεωτικά και από τοπικές ανυψώσεις δεξιά και αριστερά της αυλάκωσης και καθ' όλο το μήκος αυτής. Για την συντήρηση των αυλακώσεων απαιτείται οπωσδήποτε η απομάκρυνση της συγκεκριμένης ασφαλικής στρώσης και κατόπιν η επαναδιάστρωση αυτής με νέο κατάλληλο ασφαλτόμιγμα. Η απομάκρυνση της λωρίδας γίνεται με φρεζάρισμα. Πριν τη διάστρωση του νέου ασφαλτομίγματος απαιτείται συγκολλητική επάλειψη με κατιονικό γαλάκτωμα.

### **Κυματώσεις – Πτυχώσεις (corrugations)**

Οι κυματώσεις ή πτυχώσεις είναι μια μορφή πλαστικής μετακίνησης που έχει σαν αποτέλεσμα την τοπική εξόγκωση της επιφάνειας υπό μορφή κυματώσεων. Εμφανίζονται σε περιοχές όπου αναπτύσσονται υψηλές διατμητικές τάσεις όπως σε περιοχές φρεναρίσματος ή ανωφέρειες και κατωφέρειες και δεν συνδέονται από

ρηγματώσεις. Οι ρυτίδες αναπτύσσονται σε όλη την επιφάνεια του οδοστρώματος, είναι όμως περισσότερο έντονες στην κύρια λωρίδα της κυκλοφορίας.



Οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στη χαμηλή ευστάθεια του ασφαλτομίγματος και στην πλαστική παραμόρφωση αυτού. Η χαμηλή ευστάθεια μπορεί να οφείλεται στο υψηλό ποσοστό της ασφάλτου ή στη χρήση ασφάλτου με χαμηλό ιξώδες, στο υψηλό ποσοστό άμμου έναντι των χονδροκόκκων αδρανών ή στο γεγονός ότι το μίγμα έχει κενά μικρότερα της ελάχιστης επιτρεπτής τιμής. Επίσης μπορεί να οφείλεται στη μη πλήρη εξάτμιση των διαλυτών των διαλυμάτων για συγκολλητικές ή και προεπαλείψεις. Η συντήρηση του οδοστρώματος γίνεται με φρεζάρισμα της επιφάνειας σε βάθος ανάλογο του πάχους της στρώσης και τη διάστρωση νέου τάπητα από θερμό ασφαλτόμιγμα, αφού προηγουμένως ψεκαστεί συγκολλητική επάλειψη με κατιονικό γαλάκτωμα.

Όταν το οδόστρωμα αποτελείται από μία μόνο ασφαλική στρώση πάχους 40 – 50 mm και βάση από ασύνδετα υλικά η συντήρηση γίνεται με σπάσιμο του τάπητα με ειδικό μηχάνημα, την αναμόχλευση αυτού και μέρος της βάσης, την προσθήκη μικρής ποσότητας ασφάλτου ή γαλακτώματος και τέλος τη διαμόρφωση και κυλίνδρωση του μίγματος. Μετά την κυλίνδρωση μπορεί να διαστρωθεί μια απλή ή διπλή ασφαλική επάλειψη ή ένας ψυχρός λεπποτάπητας ή ακόμη και μια ασφαλική επίστρωση από θερμό ασφαλτόμιγμα

### **Τοπικές καθιζήσεις (local depressions)**

Τοπικές καθιζήσεις χαρακτηρίζονται οι καθιζήσεις που είναι σε περιορισμένη έκταση και συνήθως δε συνδέονται από μικρορωγμές. Οι καθιζήσεις αυτές κατακρατούν νερό, είναι πηγή επιταχυνόμενης φθοράς του οδοστρώματος και συγχρόνως κίνδυνος για τους χρήστες της οδού.





Οι τοπικές καθιζήσεις είναι συνήθως περιορισμένης έκτασης και οφείλονται στην τοπική καθίζηση των υποκειμένων στρώσεων κάτω από την επίδραση υψηλών αξονικών φορτίων. Οι καθιζήσεις των υποκειμένων στρώσεων μπορεί να οφείλονται σε κακή κατασκευή αυτών ή και σε τοπική μείωση της φέρουσας ικανότητας αυτών. Η συντήρηση των τοπικών καθιζήσεων γίνεται είτε με τη διάστρωση θερμού ασφαλτομίγματος είτε με τη διάστρωση ψυχρού λεπτοτάπητα ανάλογα με το βάθος της βύθισης. Όταν το βάθος της καθίζησης είναι μεγαλύτερο των 25 mm η συντήρηση γίνεται με θερμό ασφαλτόμιγμα.

Το ασφαλτόμιγμα διαστρώνεται και συμπυκνώνεται κατάλληλα, έτσι ώστε να μη δημιουργηθεί ανισοϋψία με την παλαιά επιφάνεια. Όταν το μέγιστο βάθος βύθισης είναι μικρότερο των 20 – 30 mm η τοπική καθίζηση πληρούται με ψυχρό σφραγιστικό ασφαλτόμιγμα, αφού προηγουμένως η περιοχή καθαριστεί και ψεκασθεί με συγκολλητική. Σε όλες τις περιπτώσεις απαιτείται επαρκής συμπύκνωση με οδοστρωτήρα 6 – 8 ton.

### **Τοπικές διογκώσεις (local upheaval)**

Οι τοπικές διογκώσεις οφείλονται σε τοπική διόγκωση του υπεδάφους ή της υπόβασης ή της βάσης και σπανίως των ασφαλτικών στρώσεων.



Η συνηθέστερη αιτία που προκαλεί τη διόγκωση είναι η διαστολή του εγκλωβισμένου ύδατος κατά την διάρκεια του χειμώνα, λόγω παγετού. Βεβαίως δεν πρέπει να αποκλείεται και η επίδραση της υγρασίας σε διογκούμενα εδαφικά υλικά. Οι διογκώσεις ανύψωσης χαρακτηρίζονται από διακλαδιζόμενες ρηγματώσεις. Για την συντήρηση συνίσταται : α) πλήρη απομάκρυνση όλων των ασφαλικών στρώσεων , των στρώσεων με ασύνδετα αδρανή, β) λήψη κατάλληλων μέτρων για την υποβάθμιση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, γ) ανακατασκευή όλων των στρώσεων με νέα κατάλληλα υλικά. Για καλύτερα αποτελέσματα συνιστάται να αντικαθίστανται όλες οι στρώσεις με ασφαλικό σκυρόδεμα.

Όταν οι ρωγμές οφείλονται σε κόπωση του οδοστρώματος η θεραπεία γίνεται μόνο με αποκατάσταση του τάπητα, δηλαδή με μια πρόσθετη ασφαλική στρώση πάχους ανάλογου της κατάστασης του οδοστρώματος, μετά ή άνευ απομάκρυνσης του ρηγματωμένου τάπητα κυκλοφορίας. Στην περίπτωση που το άνοιγμα των ρωγμών είναι μικρότερο των 3 mm η προσωρινή συντήρηση της επιφάνειας μπορεί να γίνει και με σφραγιστικά ψυχρά ασφατομίγματα ή με μεμβράνη απορρόφησης τάσεων

### **Αποσύνθεση (disintegration)**

### **Αποκόλληση αδρανών (raveling)**

Η αποκόλληση αδρανών από την επιφάνεια του οδοστρώματος είναι το γνωστό «ψύριασμα» ή απογύμνωση της επιφάνειας που αρχίζει συνήθως από την άκρη του οδοστρώματος προς το κέντρο. Η αποκόλληση των αδρανών γίνεται προοδευτικά. Πρώτα αποκολλούνται τα λεπτόκοκκα αδρανή και κατόπιν τα χονδροκόκκα. Στα πρώτα στάδια η επιφάνεια παρουσιάζει μια σχετική τραχύτητα και κατόπιν μικρές φωλιές που αρχίζουν και πυκνώνουν και να μεγαλώνουν δημιουργώντας έτσι σε πολλές περιπτώσεις λακκούβες.



Οι αιτίες που προκαλούν αυτού του είδους τη φθορά είναι: α) η χημική περιεκτικότητα του μίγματος σε άσφαλτο, β) η χρήση μη καθαρών αδρανών, γ) η κατασκευή του τάπητα σε χαμηλές θερμοκρασίες ή ακόμα και σε βροχή, δ) η υπερθέρμανση της ασφάλτου ή του ασφαλτομίγματος, ε) η χρήση αδρανών που έχουν την τάση να αποσυντίθενται (σαθρά αδρανή) και στ) η μη επαρκής συμπύκνωση, στην περίπτωση των ψυχρών ασφαλτομιγμάτων και μόνο. Η επισκευή της φθοράς γίνεται με τη διάστρωση ψυχρού ασφαλτικού μίγματος ή με επιφανειακές επαλείψεις. Επίσης, όταν η κατάσταση του οδοστρώματος είναι πολύ κακή, εξετάζεται και η περίπτωση πρόσθετης ασφαλτικής στρώσης.

### **Λακκούβες (potholes)**

Οι γνωστές σε όλους λακκούβες δημιουργούνται από αδυναμίες του ασφαλτομίγματος ή της δομής του οδοστρώματος όπως : α) έλλειψη συνδετικού υλικού στο ασφαλτόμιγμα, β) μειωμένο πάχος τάπητα κυκλοφορίας, γ) τοπική αστοχία κατά την κατασκευή των στρώσεων και δ) μη καλή αποστράγγιση της οδού.



Η συντήρηση των λάκκων μπορεί να είναι προσωρινή ή οριστική. Κατά την προσωρινή συντήρηση γίνεται απλός καθαρισμός της λακκούβας και πλήρωσης αυτής με κατάλληλο θερμό ή ψυχρό ασφαλτόμιγμα. Κατά την οριστική συντήρηση γίνεται κόψιμο και τετραγωνισμός της λακκούβας κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει υγιές πλευρικό υλικό στρώσης, επιμελής καθαρισμός, ψεκασμός των τοιχωμάτων και της επιφάνειας με κατιονικό γαλάκτωμα, πλήρωση αυτής με κατάλληλο θερμό ή ψυχρό ασφαλτόμιγμα και τέλος κατάλληλη κυλίνδρωση.

## Λείανση της επιφάνειας κύλισης (grinding surface rolling)

### Λείανση των αδρανών – Ολισθηρότητα

Η λείανση των αδρανών της επιφάνειας οφείλεται αποκλειστικά και μόνο στη χρήση ακατάλληλων σκληρών αδρανών. Τέτοια υλικά είναι όλα τα ασβεστολιθικά υλικά .



Η αύξηση του συντελεστή αντίστασης σε ολίσθηση γίνεται με μία από τους παρακάτω μεθόδους: α) Διάστρωση νέου τάπητα από κατάλληλο θερμό ασφαλτόμιγμα με σκληρά αδρανή, β) Διάστρωση πορώδους τάπητα, γ) Μεθόδους προεπαλειμμένων ψηφίδων, δ) Κατασκευή ψυχρού αντιολισθηρού λεπτοτάπητα, ε) Ασφαλική επάλειψη, στ) Κατασκευή θερμών λεπτοτάπητων και στ) Απόξεση της επιφάνειας με ειδική φρέζα. Σε όλες τις μεθόδους απαραίτητο είναι η χρήση σκληρών αδρανών. Ο έλεγχος τους γίνεται με τον έλεγχο Αντίστασης σε λείανση (PSV) και αντίστασης σε απότριψη (AAV).

### Ανάδυσση της ασφάλτου (asphalt bleeding or flushing)

Ανάδυσση ασφάλτου είναι το φαινόμενο της κάθετης μετακίνησης της ασφάλτου μέσα στο ασφαλτόμιγμα και η εμφάνιση αυτής στην επιφάνεια του οδοστρώματος δημιουργώντας έναν ασφαλτικό υμένα. Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται μόνο κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών.



Η μόνη αιτία εμφάνισης ανάδυσης ασφάλτου είναι η ύπαρξη περίσσειας ασφάλτου στο ασφαλτόμιγμα ή ο ψεκασμός πλέον της απαιτούμενης ποσότητας συγκολλητικής ή προεπάλειψης (ανάδυση ασφάλτου από προεπάλειψη μπορεί να συμβεί μόνο στην περίπτωση διάστρωσης ενός τάπητα πάχους 40 – 50 mm). Τοπική ανάδυση ασφάλτου αποκαθίσταται συνήθως με διασπορά και κυλίνδρωση θερμών λεπτόκοκκων αδρανών ή με εκτοξευτήρες θερμού αέρα. Σε ορισμένες περιπτώσεις η επιφάνεια μπορεί να φρεζαριστεί με ειδικές φρέζες.

Όταν η ανάδυση ασφάλτου είναι σε μεγάλη έκταση και ιδιαίτερα όταν αυτή είναι σοβαρή, συνίσταται να αποξηλώνεται όλη η στρώση και να αποκαθιστάται με νέο ασφαλτόμιγμα. Ορισμένες φορές, η διάστρωση ισχνής ισοπεδωτικής στρώσης με παράλληλη κατασκευή νέας ασφαλτικής στρώσης είναι η μόνη εναλλακτική λύση.

### **Δύσκαμπτα οδοστρώματα:**

Δύσκαμπτα οδοστρώματα είναι τα οδοστρώματα με μεγάλη ακαμψία που κατ' αποκλειστικότητα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα. Λόγω της μεγάλης ακαμψίας που διαθέτουν οι τοπικές καθιζήσεις που πιθανόν να εμφανισθούν κάτω από αυτά δεν αντανakλώνται στην επιφάνεια.

Οι βασικές δομικές στρώσεις ενός τυπικού δύσκαμπτου οδοστρώματος είναι :  
α) η στρώση πάνω στην οποία θα εδράσει η πλάκα του σκυροδέματος και ονομάζεται υπόβαση, β) η πλάκα από σκυρόδεμα, η επιφάνεια της οποίας είναι και η επιφάνεια κύλισης του οδοστρώματος.

## Φθορές δύσκαμπτων οδοστρωμάτων

### Ρηγματώσεις

#### Γωνιώδεις ρωγμές (edge cracks)

Είναι οι ρωγμές που εμφανίζονται στις γωνίες των πλακών, συνήθως στην υποτεινούσα του τριγώνου που σχηματίζεται μεταξύ των αρμών και της ρωγμής. Αν δε συντηρηθεί έγκαιρα η ρωγμή, το ρηγματωμένο γωνιακό κομμάτι θα αποκολληθεί πλήρως από την πλάκα.



Οι ρωγμές αυτές δημιουργούνται λόγω μη καλής υποστήριξης της πλάκας από το έδαφος έδρασης. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι γωνίες της πλάκας είναι το πιο ευαίσθητο σημείο της. Η συντήρηση της ρωγμής, όπως και κάθε άλλης ρωγμής, συνίσταται στον καθαρισμό και στην πλήρωση αυτής με κατάλληλο ελαστομερές υλικό. Στην περίπτωση που το γωνιακό ρηγματωμένο κομμάτι έχει αποκολληθεί πλήρως, αυτό απομακρύνεται και η δημιουργηθείσα λακκούβα γεμίζει με ασφαλτικό υλικό (εάν η λακκούβα είναι μικρή) ή με θερμό/ψυχρό ασφαλτόμιγμα (εάν η λακκούβα είναι μεγάλη). Και στις δύο περιπτώσεις, μετά τον καθαρισμό απαιτείται ψεκασμός συγκολλητικής και επαρκής συμπύκνωση.

#### Εγκάρσιες ρωγμές (transvers cracks)

Είναι οι ρωγμές που εμφανίζονται σχεδόν κάθετα στον άξονα του οδοστρώματος και συνήθως στο κέντρο της πλάκας. Οφείλονται στην υπερφόρτιση και ανάπτυξη μεγάλων ροπών κάμψης, ή στην ανυπαρξία κατάλληλου αριθμού εγκάρσιων αρμών ή στην ύπαρξη ασθενούς υπεδάφους. Η συντήρηση γίνεται όπως και στις διαμήκειες ρωγμές



### **Διαμήκειες ρωγμές (longitudinal cracks)**

Είναι οι ρωγμές που εμφανίζονται παράλληλα με τον άξονα του οδοστρώματος.



Οφείλονται κυρίως στη συστολή της πλάκας και την ανυπαρξία κατάλληλου αριθμού διαμηκών αρμών. Πιθανές αιτίες μπορούν να είναι και η διαστολή της υποκείμενης στρώσης, οι τάσεις στρέβλωσης που αναπτύσσονται σε συνδυασμό με τα φορτία κυκλοφορίας. Η επισκευή των ρωγμών γίνεται με καθαρισμό αυτών και της εκατέρωθεν περιοχής, τουλάχιστον 25 mm εκατέρωθεν, με αμμοβολή ή συμπιεσμένο υπέρθερμο αέρα και κατόπιν πλήρωση με κατάλληλη ελαστομερή άσφαλο. Σε περίπτωση που το οδόστρωμα αμέσως μετά την συντήρηση δοθεί στην κυκλοφορία, συνιστάται να διασπέρνεται μικρή ποσότητα άμμου επί του υλικού πλήρωσης.

### **Διαγώνιες ρωγμές (diagonal cracks)**

Είναι οι ρωγμές που εμφανίζονται στις γωνίες των πλακών σχηματίζοντας μεγαλύτερα τρίγωνα από αυτά που σχηματίζονται από τις γωνιώδεις ρωγμές. Οι αιτίες για την ανάπτυξη αυτών είναι οι ίδιες με αυτές των γωνιωδών ρωγμών και η συντήρηση η ανάλογη.



## Επιφανειακές παραμορφώσεις (surface distortion)

Οι επιφανειακές παραμορφώσεις στα δύσκαμπτα οδοστρώματα περιορίζονται αποκλειστικά και μόνο σε καθιζήσεις. Οι διαφορικές καθιζήσεις των πλακών μπορεί να οφείλονται στο ανεπαρκές σύστημα μεταφοράς του φορτίου από πλάκα σε πλάκα ή στην περαιτέρω συμπύκνωση ή συστολή του εδάφους έδρασης. Διαφορική καθίζηση μπορεί επίσης να αναπτυχθεί αν λόγω ατελούς πλήρωσης του αρμού αντληθούν προς τα έξω τα λεπτόκοκκα υλικά του εδάφους έδρασης.



Ορισμένες καθιζήσεις μικρού μεγέθους μπορούν να συντηρηθούν και να αποκατασταθούν χρησιμοποιώντας κατάλληλο ασφαλτικό ελαστομερές υλικό και σφραγιστικό ασφαλτόμιγμα. Τις περισσότερες όμως φορές η συντήρηση και η αποκατάσταση των καθιζήσεων γίνεται μόνο με πρόσθετη στρώση ασφαλτοτάπητα, αφού προηγουμένως εξομαλυνθούν οι καθιζήσεις με μια ισοπεδωτική στρώση. Στην περίπτωσης όπου εμφανίζεται και άντληση λεπτόκοκκων υλικών, θα πρέπει πρώτα να γίνει η πλήρωση του κενού που δημιουργήθηκε. Η πλήρωση αυτή γίνεται με ειδικό ασφαλτικό υλικό υψηλού σημείου μάλθωσης.



## Αποσύνθεση (disintegration)

### Αποκόλληση αδρανών – λεπίδωση (scaling)

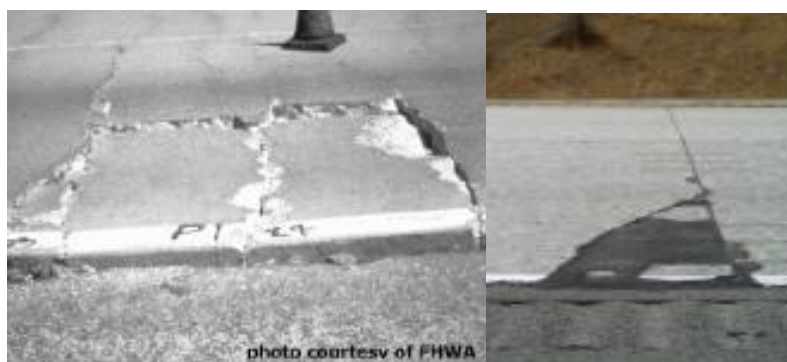
Η αποκόλληση των αδρανών οφείλεται στη μη καλή ανάμιξη του σκυροδέματος, στις μη κατάλληλες συνθήκες πήξης του σκυροδέματος και στη χημική δράση του άλατος που πιθανόν να χρησιμοποιείται για την αποφυγή δημιουργίας πάγου στο οδόστρωμα



Η συντήρηση γίνεται με τη διάστρωση ψυχρού σφραγιστικού ασφαλτομίγματος. Σε περίπτωση που η αποκόλληση των αδρανών έχει δημιουργήσει φωλιές βάθους μεγαλύτερου των 25 mm η συντήρηση γίνεται με τη διάστρωση θερμού ασφαλτομίγματος.

### Θρυμματισμός πλακών (fragmentation)

Ο θρυμματισμός των πλακών στις ακμές και στις γωνίες οφείλεται στη διαστολή αυτών και μερικές φορές στις μεγάλες ανωστικές πιέσεις του υπεδάφους. Παράγοντες που συντελούν στην εμφάνιση της θραύσης είναι το ασθενές σκυρόδεμα και η κακή κατασκευή του αρμού.



## **Λείανση της επιφάνειας κύλισης (grinding surface rolling)**

Η ολισθηρότητα της επιφάνειας των δύσκαμπτων οδοστρωμάτων οφείλεται μόνο στην λείανση των αδρανών. Η αντιμετώπιση και η αποκατάσταση της αντιολισθηρής ικανότητας της επιφάνειας γίνεται α) με τη δημιουργία αυλακώσεων χρησιμοποιώντας κατάλληλους αυτοκινούμενους κόφτες, β) με τη χρήση ειδικών χημικών ουσιών οι οποίες μετά τη χημική αντίδραση με τα υλικά της επιφάνειας δημιουργούν μια ικανοποιητική υφή και γ) με μια από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στα εύκαμπτα οδοστρώματα.

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ**

### **Επισκευή ρωγμών με σφράγιση (Crack repair with sealing)**

Πρόκειται για μια περιορισμένη μέθοδο θεραπείας, η οποία χρησιμοποιείται για να εμποδίσει το νερό και τα φερτά υλικά να εισέλθουν σε μια ρωγμή. Περιλαμβάνει επαναλαμβανόμενο καθάρισμα ολόκληρης της ρωγμής και δημιουργία χώρου στον οποίο θα εισαχθεί το στεγανοποιητικό υλικό. Αυτή η θεραπεία, η οποία είναι πολύ αποτελεσματική για την παράταση της ζωής του οδοστρώματος, αποτελείται από τις τρεις επόμενες επισκευαστικές μεθόδους ρωγμών :

a) clean and seal : χρησιμοποιείται σε όλους τους τύπους των ρωγμών και περιλαμβάνει την εκτόξευση καυτού αέρα ή συμπιεσμένου αέρα ώστε να απομακρυνθούν τα θραύσματα από τη ρωγμή και ακολουθεί το γέμισμα της ρωγμής με στεγανοποιητικό υλικό. Αυτή η διαδικασία είναι καλό να πραγματοποιείται στα τέλη φθινοπώρου ή στις αρχές άνοιξης, περίοδο κατά την οποία οι ρωγμές είναι ανοιχτές. Πρέπει να ακολουθούνται οι κατασκευαστικές συστάσεις για τη θερμοκρασία τοποθέτησης του στεγανοποιητικού υλικού και πρέπει να προσέχουμε να μην κάψουμε το οδόστρωμα κατά την εκτόξευση του καυτού αέρα. -saw and seal : περιλαμβάνει τη χρήση μηχανήματος χάραξης του οδοστρώματος για τη δημιουργία εγκάρσιων συνδέσμων σε κανονικά διαστήματα κατά μήκος ενός νέου οδοστρώματος και ακολουθείται από το γέμισμα με στεγανοποιητικό υλικό. Το στεγανοποιητικό υλικό πρέπει να τοποθετείται άφθονο στην επιφάνεια του οδοστρώματος. Η απομάκρυνση ενός κομματιού του οδοστρώματος δημιουργεί μια

λεπτή επιφανειακή ζώνη η οποία βοηθά στην καλύτερη πρόσφυση του στεγανοποιητικού υλικού στην επιφάνεια του οδοστρώματος.

b) rout and seal : χρησιμοποιείται για εγκάρσιες και διαμήκεις ρωγμές. Χρησιμοποιείται μηχανήμα χάραξης του οδοστρώματος για τη δημιουργία χώρου σε μια υπάρχουσα ρωγμή και στη συνέχεια γεμίζεται με στεγανοποιητικό υλικό. Το συνολικό φάρδος της επιφανειακής ζώνης πρέπει να είναι περίπου 2 ½ ", ενώ το πάχος της πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρό.

### **Γέμιση ρωγμών (Crack filling)**

Η διαδικασία διαφέρει από την προηγούμενη κυρίως ως προς την προετοιμασία της ρωγμής πριν την θεραπεία και ως προς τον τύπο του στεγανοποιητικού υλικού που χρησιμοποιείται. Η μέθοδος χρησιμοποιείται κυρίως σε πιο φθαρμένα οδοστρώματα με μεγάλης έκτασης, διάσπαρτες ρωγμές.

### **Σφραγίδα πολτού (Slurry seal)**

Ένα μίγμα από λεπτόκοκκα αδρανή, ασφαλικό γαλάκτωμα, νερό και ορυκτό υλικό που χρησιμοποιείται όταν το βασικό πρόβλημα είναι η υπερβολική οξειδωση και η σκλήρυνση της υπάρχουσας επιφάνειας. Η μέθοδος χρησιμοποιείται για την επιβράδυνση της αποσάθρωσης της επιφάνειας, τη στεγανοποίηση μικρών ρωγμών και την βελτίωση της επιφανειακής πρόσφυσης. Το οδόστρωμα πρέπει να είναι στεγνό, καθαρό και όλες οι απαραίτητες επισκευές να έχουν ολοκληρωθεί πριν την τοποθέτηση του στεγανοποιητικού υλικού. Το στεγανοποιητικό υλικό τοποθετείται όταν η θερμοκρασία αέρα και οδοστρώματος είναι 500F και δεν υπάρχει πιθανότητα να παγώσει μέσα σε 24 ώρες από την τοποθέτηση. Απαγορεύεται η τοποθέτηση κατά τη διάρκεια βροχής.

### **Λεπτές θερμές επικαλύψεις (Thin hot mix overlays)**

Περιλαμβάνει μίγματα που χρησιμοποιούνται για να βελτιώσουν την ποιότητα μετακίνησης, να μειώσουν την οξειδωση της επιφάνειας του οδοστρώματος, να εξασφαλίσουν αποστράγγιση και πρόσφυση και να διορθώσουν τις επιφανειακές ανωμαλίες.

### **Σφραγιστικό παλτό (Seal coat)**

Χρησιμοποιείται για την αδιαβροχοποίηση της επιφάνειας, τη στεγανοποίηση μικρών ρωγμών, τη μείωση της οξείδωσης της επιφάνειας του οδοστρώματος και τη βελτίωση της πρόσφυσης.

### **Επισκευή σε βάθος ρωγμών (Full-depth crack repair)**

Πρόκειται για τοπική μέθοδο αντιμετώπισης και χρησιμοποιείται για να επισκευάσει ρωγμές που είναι σε ιδιαίτερα κακή κατάσταση και δεν επωφελούνται από τη στεγανοποίηση. Δευτερεύουσες ρωγμές απαιτούν την επαναδημιουργία των υλικών της βάσης.

### **Σφραγίδα ομίχλης (Fog seal)**

Πρόκειται για μια διαδικασία εφαρμογής ενός διαλυμένου γαλακτώματος για να εμπλουτίσουμε την επιφάνεια του οδοστρώματος και να καθυστερήσουμε την αποσάθρωση και την οξείδωση. Αυτή η διαδικασία θεωρείται μια προσωρινή θεραπεία.

### **Λακούβα και μπαλώματα (Pothole and patching)**

Περιλαμβάνει τη χρήση κρύου και ζεστού ασφαλτικού μίγματος, μεθόδους έγχυσης σπρέι και διάφορα υλικά για την αποκατάσταση της καταπόνησης και τη βελτίωση της ποιότητας μετακίνησης.

### **Μικροεπιφάνεια (Micro-surfacing)**

Κοινώς αναφερόμενο ως ένα πολυμερές, τροποποιημένο, γύψινο στεγανωτικό υλικό. Η κυριότερη διαφορά είναι ότι η θεραπευτική διαδικασία είναι μια χημικά ελεγχόμενη διαδικασία σε αντίθεση με την προηγούμενη διαδικασία που είναι θερμαντική. Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί για το γέμισμα αυλακιών.

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΔΥΣΚΑΜΠΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ**

### **Patching**

Πρόκειται για τοπική μέθοδο θεραπείας, η οποία χρησιμοποιείται για την επισκευή βλαβών και την αποκατάσταση της επιφάνειας του οδοστρώματος. Μπορεί να απαιτείται για λόγους ασφάλειας.

### **Transverse mid-panel crack repair**

Πρόκειται για τοπική μέθοδο θεραπείας, η οποία χρησιμοποιείται για την επισκευή βλαβών και για να εμποδίσει την εισαγωγή νερού και θραυσμάτων μέσα στη ρωγμή. Η μέθοδος είναι πολύ αποτελεσματική στο να παρατείνει τη ζωή του οδοστρώματος και μπορεί να περιλαμβάνει μερική ή γενική αποκατάσταση της ρωγμής.

### **Transverse joint repair**

Πρόκειται για τοπική μέθοδο θεραπείας, η οποία χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση των συνδέσμων και για να εμποδίσει την εισαγωγή νερού και θραυσμάτων μέσα στη δομή του οδοστρώματος. Η μέθοδος είναι πολύ αποτελεσματική στο να παρατείνει τη ζωή του οδοστρώματος και μπορεί να περιλαμβάνει μερική ή γενική αποκατάσταση της ρωγμής.

### **Curing**

Συρρικνωμένες ρωγμές μπορεί να αναπτυχθούν εάν το σκυρόδεμα δεν φροντιστεί κατάλληλα. Οι μέθοδοι θεραπείας κατά τη διάρκεια θερμού καιρού περιλαμβάνουν θεραπευτικό μίγμα, υγρή λινάτσα ή πολυαιθυλένιο. Οι μέθοδοι θεραπείας κατά τη διάρκεια κρύου καιρού περιλαμβάνουν τη χρήση μονωτικού υλικού ή προστατευτικής λινάτσας.

### **Crack and joint repairs and patching**

Ολοκληρωτική απομάκρυνση του χαλασμένου οδοστρώματος χρησιμοποιώντας σφυρί ή πριόνι και καθαρισμός των περιοχών όπου υπάρχουν

μπαλώματα. Ένας καλός σύνδεσμος με το υπάρχον σκυρόδεμα είναι απαραίτητος και ένας συνδετικός παράγοντας μπορεί να χρειαστεί.

### **Joint sealant repairs**

Ολοκληρωτική απομάκρυνση του στεγανωτικού υλικού. Καθαρισμός του συνδέσμου με την εκτόξευση νερού ή άμμου ή συμπιεσμένου αέρα. Επισκευή παρακείμενου σκυροδέματος εάν χρειάζεται, με τρόπο ώστε να αφήνεται εντελώς κατακόρυφη γωνία για την τοποθέτηση του στεγανωτικού υλικού.

**Για τη συλλογή στοιχείων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα παρακάτω όργανα :**

### **GROUND PENETRATING RADAR**

Το συγκεκριμένο όργανο μπορεί :

- a) να αναγνωρίσει το πάχος του στρώματος σε ένα ασφαλτικό οδόστρωμα σε δρόμο υψηλής ταχύτητας.
- b) να εντοπίζει τα κενά κάτω από το οδόστρωμα
- c) να αναγνωρίζει τις αδύναμες περιοχές, τις περιοχές που μπορεί να απογυμνωθούν και την υγρασία ανάμεσα σε στρώματα.
- d) δεν απαιτείται έλεγχος κυκλοφορίας.



## PROFILOMETER

Το συγκεκριμένο όργανο μπορεί :

- a) υπολογίζει την τραχύτητα ενός οδοστρώματος υψηλής ταχύτητας.
- b) υπολογίζει το βάθος των αυλακιών σε διάστημα ένα feet.
- c) αξιοποιείται για την εκτίμηση των ποσοτήτων που απαιτούνται για την κάλυψη αυλακιών.
- d) δεν απαιτείται κυκλοφοριακός έλεγχος.



## SKID TRAILER

- a) υπολογίζει την αντοχή ολίσθησης του οδοστρώματος.
- b) αξιοποιείται για να αναγνωρίζει οδοστρώματα με χαμηλή αντοχή ολίσθησης.
- c) δεν απαιτείται κυκλοφοριακός έλεγχος.



## FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER

- a) υπολογίζει την κατασκευαστική αντοχή ενός οδοστρώματος χωρίς να το καταστρέφει.

- b) εκτιμά το απαιτούμενο πάχος της στρώσης αποκατάστασης.
- c) αξιοποιείται για να εντοπίσει τις αδύναμες περιοχές που απαιτούν μπάλωμα σε όλο το βάθος.
- d) αξιοποιείται για να εντοπίζει κενά στα οδοστρώματα από σκυρόδεμα.  
απαιτεί κυκλοφοριακό έλεγχο





## 2.3 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Κατόπιν αυτοψίας που πραγματοποιήσαμε στην περιοχή του έργου λάβαμε τις παρακάτω φωτογραφίες για να έχουμε την πλήρη εικόνα της κατάστασης της οδού αυτή την περίοδο.



**Εικόνα 15. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (1)**



**Εικόνα 16. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (2)**



**Εικόνα 17. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (3)**



**Εικόνα 18. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (4)**



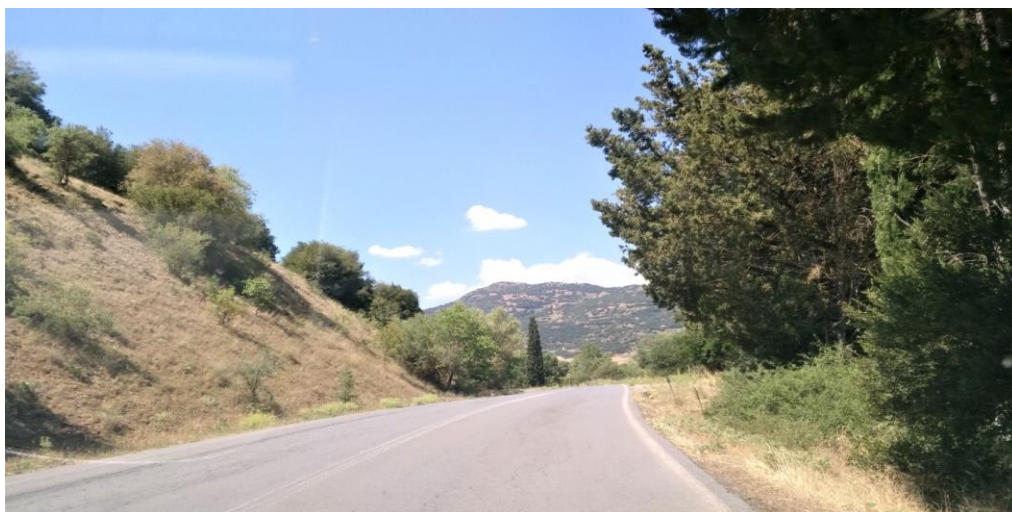
**Εικόνα 19. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (5)**



**Εικόνα 20. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (6).**



**Εικόνα 21. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (7)**



**Εικόνα 22. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (8)**



**Εικόνα 23. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (9)**



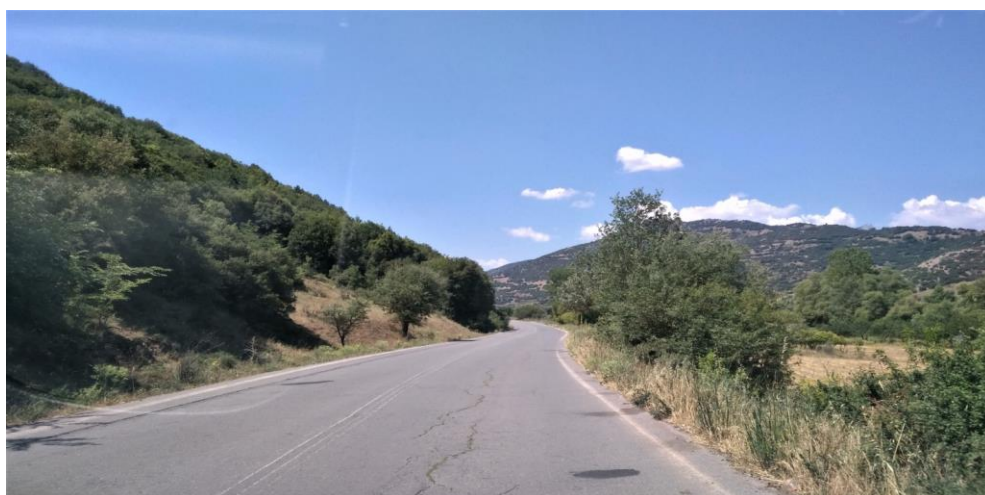
**Εικόνα 24. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (10)**



**Εικόνα 25. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (11)**



**Εικόνα 26. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (12)**



**Εικόνα 27. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (13)**



**Εικόνα 28. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (14)**



**Εικόνα 29. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (15)**



**Εικόνα 30. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (16)**



**Εικόνα 31. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (17)**



**Εικόνα 32. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (18)**



**Εικόνα 33. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (19)**



**Εικόνα 34. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (20)**



**Εικόνα 35. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (21)**



**Εικόνα 36. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (22)**



**Εικόνα 37. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (23)**

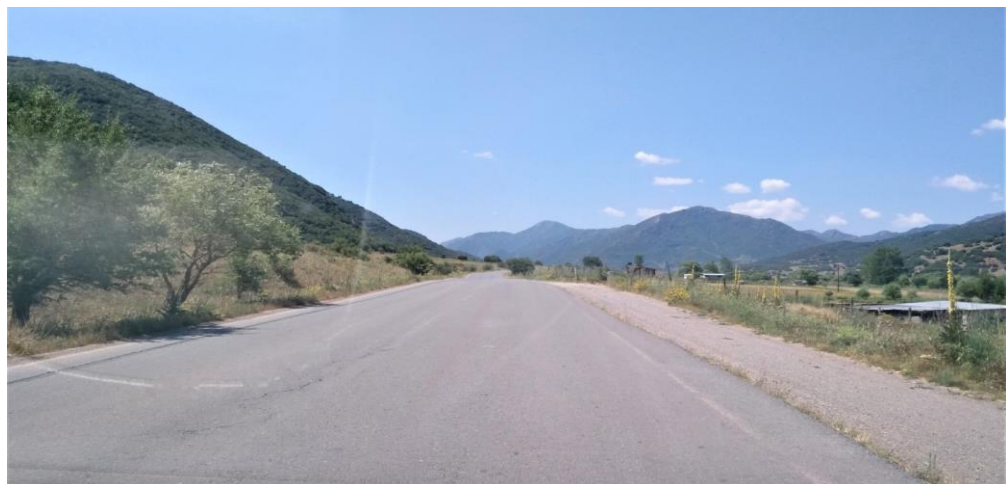




**Εικόνα 38. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (24)**



**Εικόνα 39. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (25)**



**Εικόνα 40. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (26)**



**Εικόνα 41. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (27)**



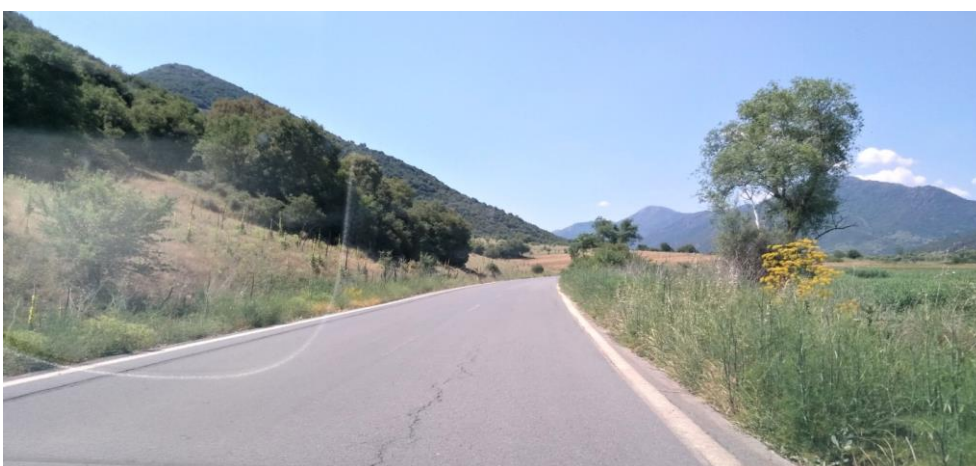
**Εικόνα 42. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (28)**



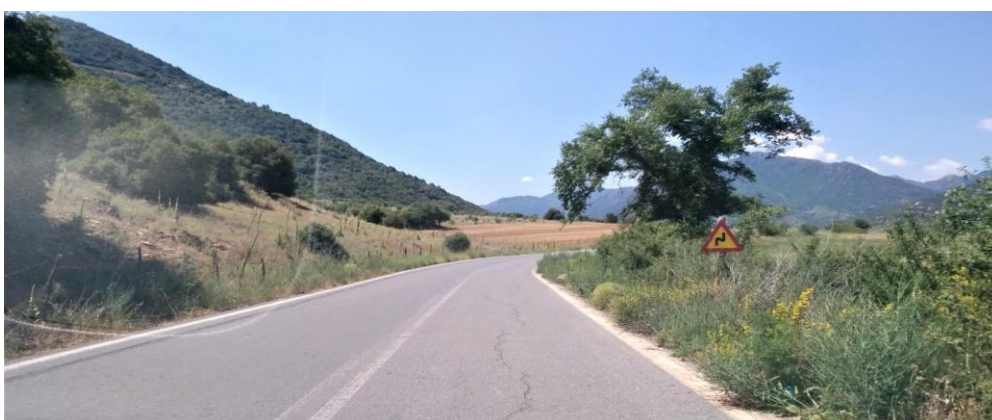
**Εικόνα 43. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (29)**



**Εικόνα 44. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (30)**



**Εικόνα 45. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (31)**



**Εικόνα 46. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (32)**



**Εικόνα 47. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (33)**



**Εικόνα 48. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (34)**



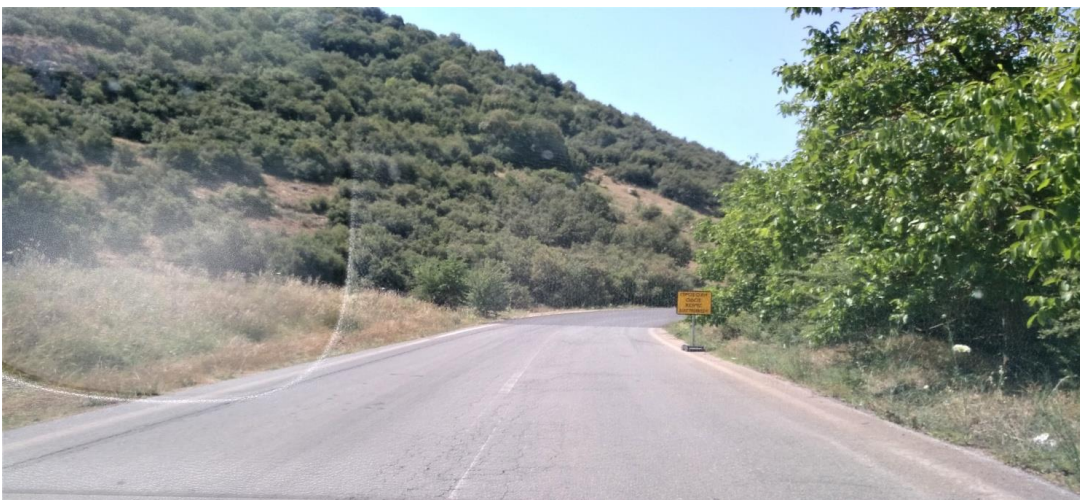
**Εικόνα 49. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (35)**



**Εικόνα 50. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (36)**



**Εικόνα 51. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (37)**



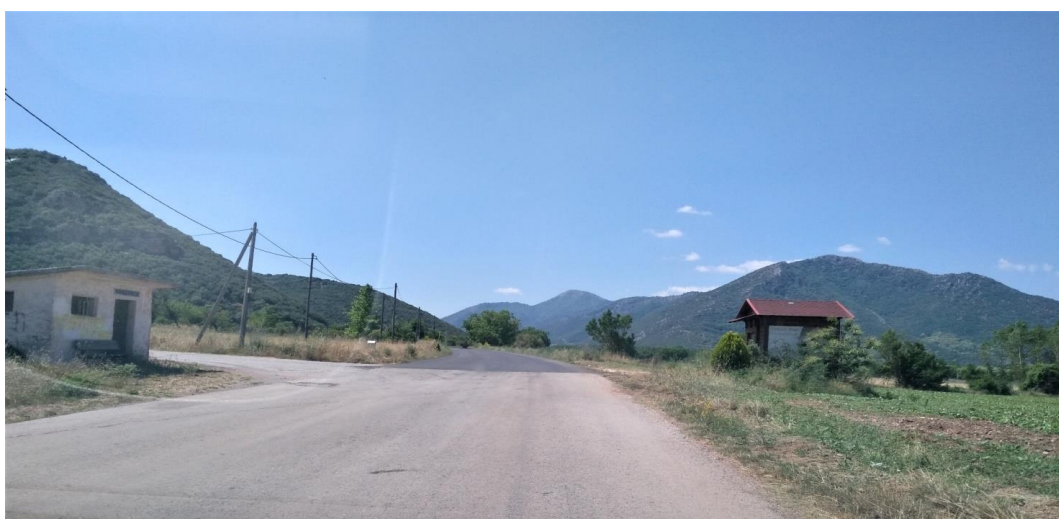
**Εικόνα 52. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (38)**



**Εικόνα 53. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (39)**



**Εικόνα 54. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (40)**



**Εικόνα 55. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (41)**



**Εικόνα 56. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (42)**



**Εικόνα 57. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (43)**



**Εικόνα 58. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (44)**



**Εικόνα 59. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (45)**



**Εικόνα 60. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (46)**



**Εικόνα 61. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (47)**





**Εικόνα 62. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (48)**



**Εικόνα 63. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (49)**



**Εικόνα 64. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (50)**



**Εικόνα 65. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (51)**



**Εικόνα 66. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (52)**



**Εικόνα 67. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (53)**



**Εικόνα 68. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (54)**



**Εικόνα 69. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (55)**



**Εικόνα 70. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (56)**



**Εικόνα 71. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (57)**



**Εικόνα 72. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (58)**



**Εικόνα 73. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (59)**



**Εικόνα 74. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (60)**



**Εικόνα 75. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (61)**



**Εικόνα 76. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (62)**



**Εικόνα 77. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (63)**



**Εικόνα 78. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (64)**



**Εικόνα 79. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (65)**



**Εικόνα 80. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (66)**



**Εικόνα 81. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (67)**



**Εικόνα 82. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (68)**



**Εικόνα 83. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (69)**



**Εικόνα 84. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (70)**



**Εικόνα 85. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (71)**





**Εικόνα 86. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (72)**



**Εικόνα 87. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (73)**



**Εικόνα 88. Λήψη από αυτοψία στο χώρο του έργου (74)**

## 2.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΩΝ

Συνοπτική εικόνα βλαβών σε μορφή πίνακα

α/α	ΕΙΔΟΣ ΒΛΑΒΗΣ-ΦΘΟΡΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΙΤΙΑ
1	Ρωγμές τύπου αλιγάτορα	<b>Πολύ συχνή</b>	μεγάλο βέλος κάμψης που αναπτύσσεται στις ασφαλτικές στρώσεις του οδοστρώματος
2	Ρωγμές στα άκρα του οδοστρώματος	<b>Πολύ συχνή</b>	κακή συμπίκνωση, κακή αποστράγγιση, δράση παγετού, συρρίκνωση λόγω ξηρασίας του εδάφους της περιοχής ή λόγω μειωμένου πάχους των στρώσεων στα σημεία αυτά
3	Ρωγμές μεταξύ λωρίδων διάστρωσης ή διαπλάτυνσης	<b>σπάνια</b>	μόνο σε κακοτεχνία κατά την διάρκεια της κατασκευής, όπως: διάστρωση τάπητα με μειωμένη ποσότητα ασφαλτομίγματος στη ραφή, κακή ή ανεπαρκή συγκόλληση της κάθετης επιφάνειας της προηγούμενης λωρίδας διάστρωσης και πτώση της θερμοκρασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.
4	Ρωγμές από ολίσθηση ταπήτων	<b>συχνή</b>	ολίσθηση του τάπητα κυκλοφορίας επί της υποκείμενης στρώσης λόγω κακής συνοχής αυτών
5	Ρωγμές συρρίκνωσης	<b>σπάνια</b>	συρρίκνωση του ασφαλτομίγματος ή των υλικών της βάσης ή και της υπόβασης.
6	Ρωγμές στην τροχιά των τροχών	<b>συχνή</b>	τοπική θραύση του οδοστρώματος. Η θραύση του οφείλεται στη μειωμένη φέρουσα ικανότητα του υπεδάφους σε συνδυασμό με τα μεγάλα αξονικά φορτία που επιβάλλονται και το μειωμένο πάχος των ασφαλτικών στρώσεων και της βάσεως
7	Ρωγμές από ανάκλαση	<b>συχνή</b>	οι κάθετες και οι οριζόντιες μετακινήσεις του υποκείμενου οδοστρώματος
8	Αυλακώσεις στις τροχιές των	<b>συχνή</b>	την παραμένουσα παραμόρφωση του ασφαλτομίγματος ή την καθίζηση των στρώσεων λόγω κακής συμπίκνωσης ή

	τροχών		την πλευρική μετακίνηση μιας ή περισσότερων στρώσεων κάτω από την επίδραση των αξονικών φορτίων
9	Κυματώσεις – Πτυχώσεις	<b>σπάνια</b>	χαμηλή ευστάθεια του ασφαλτομίγματος και στην πλαστική παραμόρφωση αυτού
10	Τοπικές καθιζήσεις	<b>συχνή</b>	κακή κατασκευή αυτών ή και σε τοπική μείωση της φέρουσας ικανότητας αυτών
11	Τοπικές διογκώσεις	<b>συχνή</b>	η διαστολή του εγκλωβισμένου ύδατος κατά την διάρκεια του χειμώνα, λόγω παγετού
12	Αποκόλληση αδρανών	<b>συχνή</b>	α) η χημική περιεκτικότητα του μίγματος σε άσφαλτο, β) η χρήση μη καθαρών αδρανών, γ) η κατασκευή του τάπητα σε χαμηλές θερμοκρασίες ή ακόμα και σε βροχή, δ) η υπερθέρμανση της ασφάλτου ή του ασφαλτομίγματος, ε) η χρήση αδρανών που έχουν την τάση να αποσυντίθενται (σαθρά αδρανή ) στ) η μη επαρκής συμπύκνωση, στην περίπτωση των ψυχρών ασφαλτομιγμάτων και μόνο
13	Λακκούβες	<b>Πολύ συχνή</b>	α) έλλειψη συνδετικού υλικού στο ασφαλτόμιγμα, β) μειωμένο πάχος τάπητα κυκλοφορίας, γ) τοπική αστοχία κατά την κατασκευή των στρώσεων δ) μη καλή αποστράγγιση της οδού
14	Λείανση των αδρανών – Ολισθηρότητα	<b>Πολύ συχνή</b>	οφείλεται αποκλειστικά και μόνο στη χρήση ακατάλληλων σκληρών αδρανών
15	Ανάδυση της ασφάλτου	<b>καθόλου</b>	η ύπαρξη περίσσειας ασφάλτου στο ασφαλτόμιγμα ή ο ψεκασμός πλέον της απαιτούμενης ποσότητας συγκολλητικής ή προεπάλειψης

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ

### 3.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα μελέτη αφορά την βελτίωση της οδού Πετσινείκα – Ρίγανη, η οποία σήμερα είναι ασφαλτοστρωμένη μεταβλητού πλάτους (μέσο πλάτος 5,00 μ). Η μελέτη έχει τις παρακάτω παραδοχές – δεδομένα :

- Σαν ταχύτητα μελέτης λήφθηκε  $V=50$  χλμ/ώρα.
- Βελτιώθηκαν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού με χρήση κυκλικών τόξων με συναρμογές (κλωθοειδείς) για ακτίνες  $R \leq 125$  m ενώ στις καμπύλες με  $R \leq 45$  m
- Έγιναν διαπλατύνσεις
- Σαν επίκλιση σε ευθυγραμμία λήφθηκε  $q=2,5$  % ενώ η μέγιστη επίκλιση σε καμπύλη είναι  $q= 6,0\%$ .
- Η τυπική διατομή που εφαρμόστηκε προβλέπει δύο λωρίδες κυκλοφορίας, (μία ανά κατεύθυνση), πλάτους 3,00 μ έκαστη με ερείσματα (μη ασφαλτοστρωμένα) δεξιά και αριστερά της οδού και πλάτους 1,00 μ.
- Το υφιστάμενο οδόστρωμα επεκτείνεται ώστε η οδός να αποκτήσει το κατάλληλο πλάτος.
- Αντί οδοστρωσίας στα σημεία επέκτασης κατασκευάζεται στρώση σκυροδέματος πάχους 0,15μ επί του οποίου κατασκευάζεται ασφαλική στρώση πάχους 0,05μ.
- Στα σημεία όπου το υφιστάμενο ασφαλικό βρίσκεται υψηλότερα της στάθμης της μελέτης αυτό αποξηλώνεται σε κατάλληλο βάθος ενώ όπου βρίσκεται χαμηλότερα η στάθμη της μελέτης επιτυγχάνεται με προσθήκη ασφαλικού.
- Μηκοτομικά καταβλήθηκε ιδιαίτερη προσπάθεια ώστε να ακολουθηθεί η υφιστάμενη κατάσταση και να αποφευχθούν, όσο το δυνατόν, αποξηλώσεις υφιστάμενου ασφαλικού ή προσθήκη νέου ασφαλικού σε μεγάλο πάχος.
- Οι τάφροι έχουν πλάτος 0,665μ και βάθος 0,35μ και επενδύονται με σκυρόδεμα πάχους 0,10μ.
- Η τοποθέτηση στηθαίου ασφαλείας κρίνεται σκόπιμη σε όλο το μήκος της οδού στην απέναντι των τάφρων πλευρά.
- Για την αποστράγγιση της οδού χρησιμοποιούνται οι υφιστάμενοι σωληνωτοί οχετοί.

### 3.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΡΓΟΥ

<p><b>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ</b>  <b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</b>  <b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</b></p>			
<p>ΕΡΓΟ</p> <p><b>ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ</b>  <b>Ε.Ο. ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ – ΤΡΙΠΟΛΗΣ ΕΩΣ ΚΕΡΤΕΖΗ</b></p>			
<p>ΑΝΑΔΟΧΟΣ</p> <p><b>ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΚΑΤΡΑΛΗΣ</b>  <b>ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ</b></p>			
<p>ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ</p> <p><b>ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>  <b>Χ.Θ. 0+000,00 ΕΩΣ Χ.Θ. 2+601,11</b></p>			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ	
<b>ΟΡΖ 1/2</b>	<b>1:1000</b>	<b>ΙΑΝ 2007</b>	

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΚΑΤΡΑΛΗΣ τοπογράφος μηχανικός	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
<b>ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ</b>	ΕΛΕΓΧΟΣ		
	ΘΕΩΡΗΣΗ		
	ΕΓΚΡΙΣΗ		

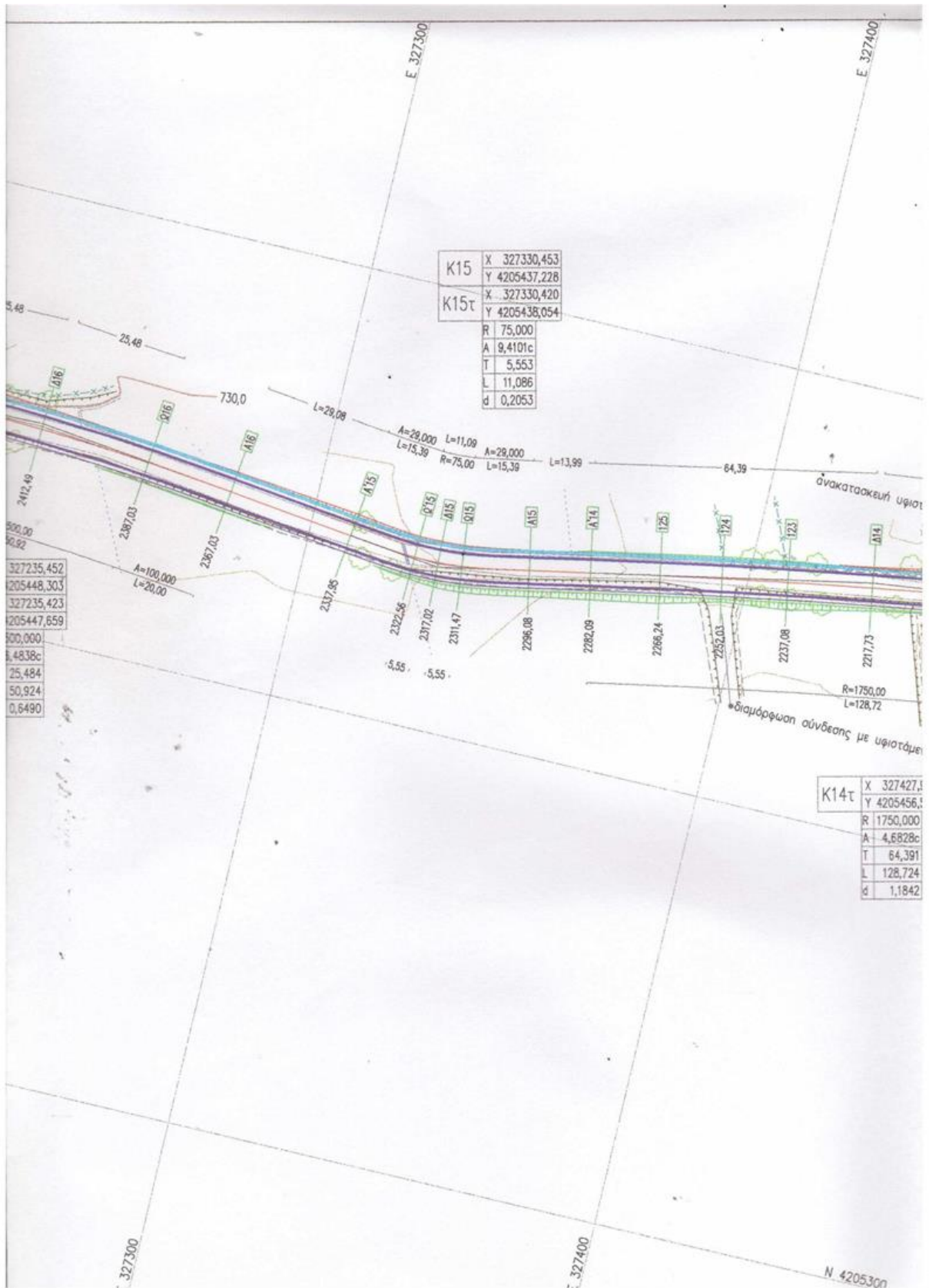
  

<p>Γ Ρ Α Φ Ε Ι Ο Μ Ε Λ Ε Τ Ω Ν Φ Ι Λ Ι Π Π Ο Υ Κ Α Τ Ρ Α Λ Η</p> <p>Α Γ Ι Α Σ Β Α Ρ Β Α Ρ Α Σ 1 1 0 - Δ Α Φ Ν Η 1 7 2 3 5</p> <p>τ η λ 2 1 0 9 7 3 5 6 5 4 - φ α ξ 2 1 0 9 7 1 6 7 6 5</p>
--

Οριζοντιογραφία 1.Εξώφυλλο



Οριζοντιογραφία 2. Φύλλο 1.

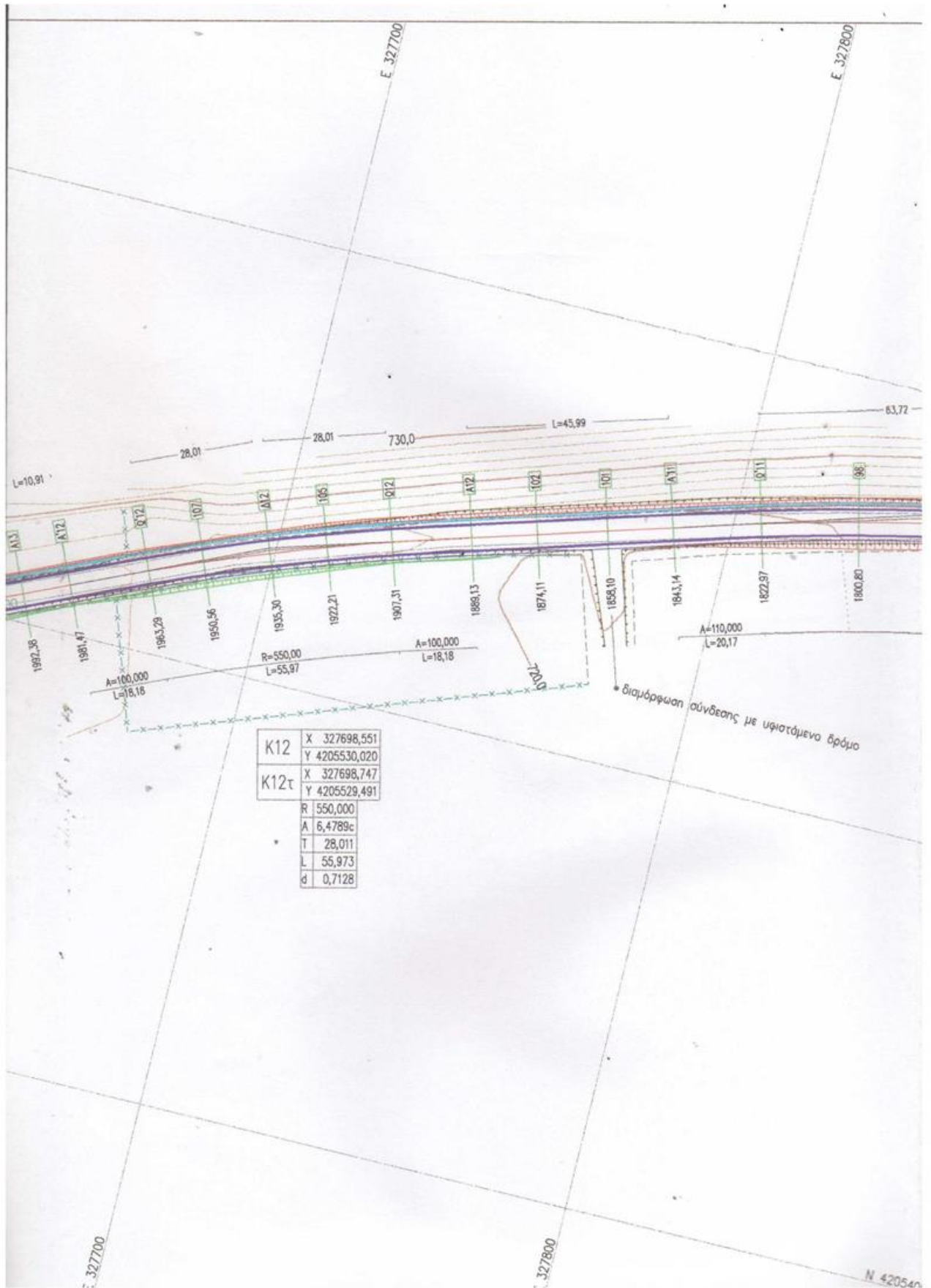


Οριζοντιογραφία 3. Φύλλο 2.

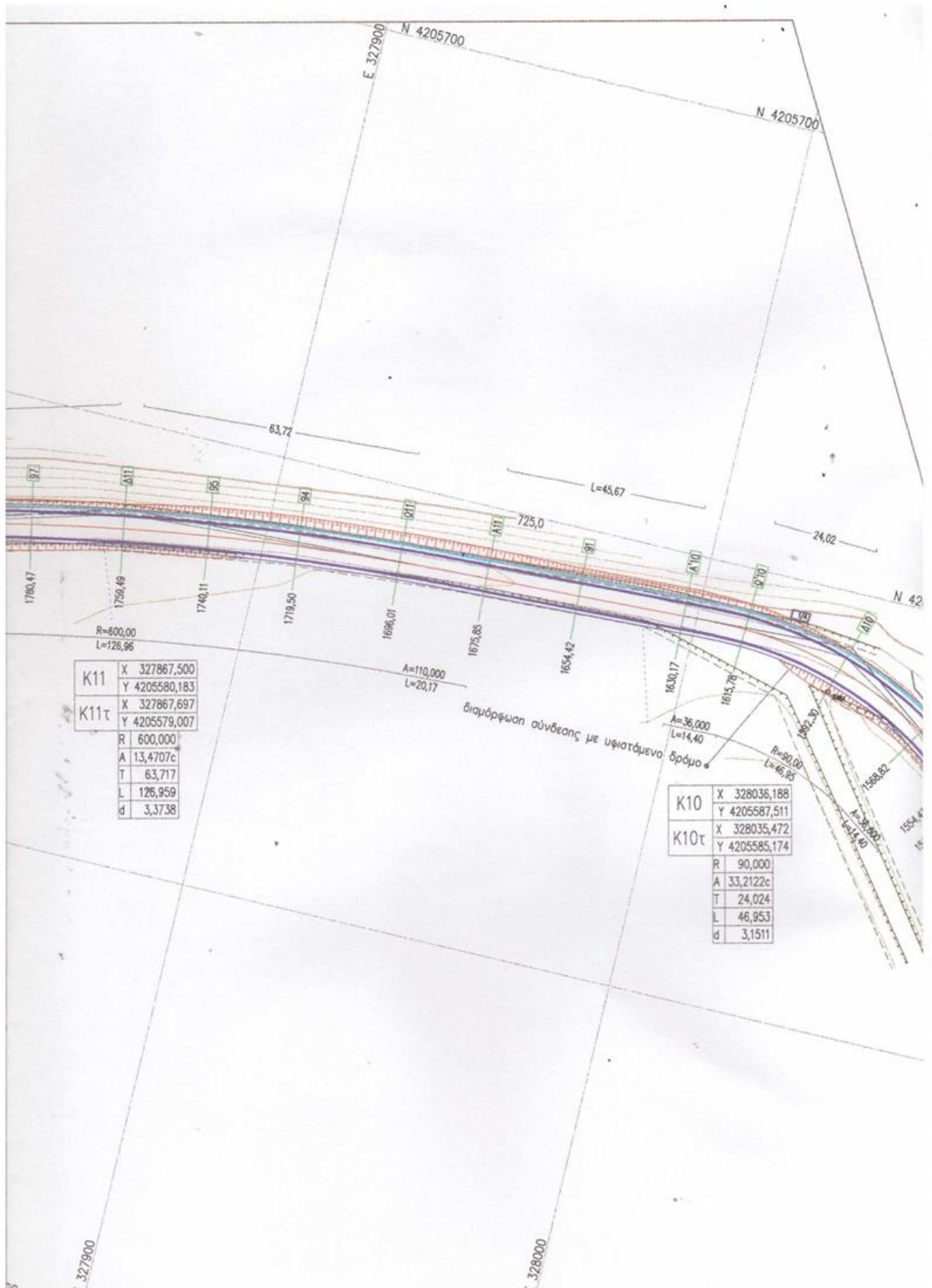


Οριζοντιογραφία 4. Φύλλο 3.

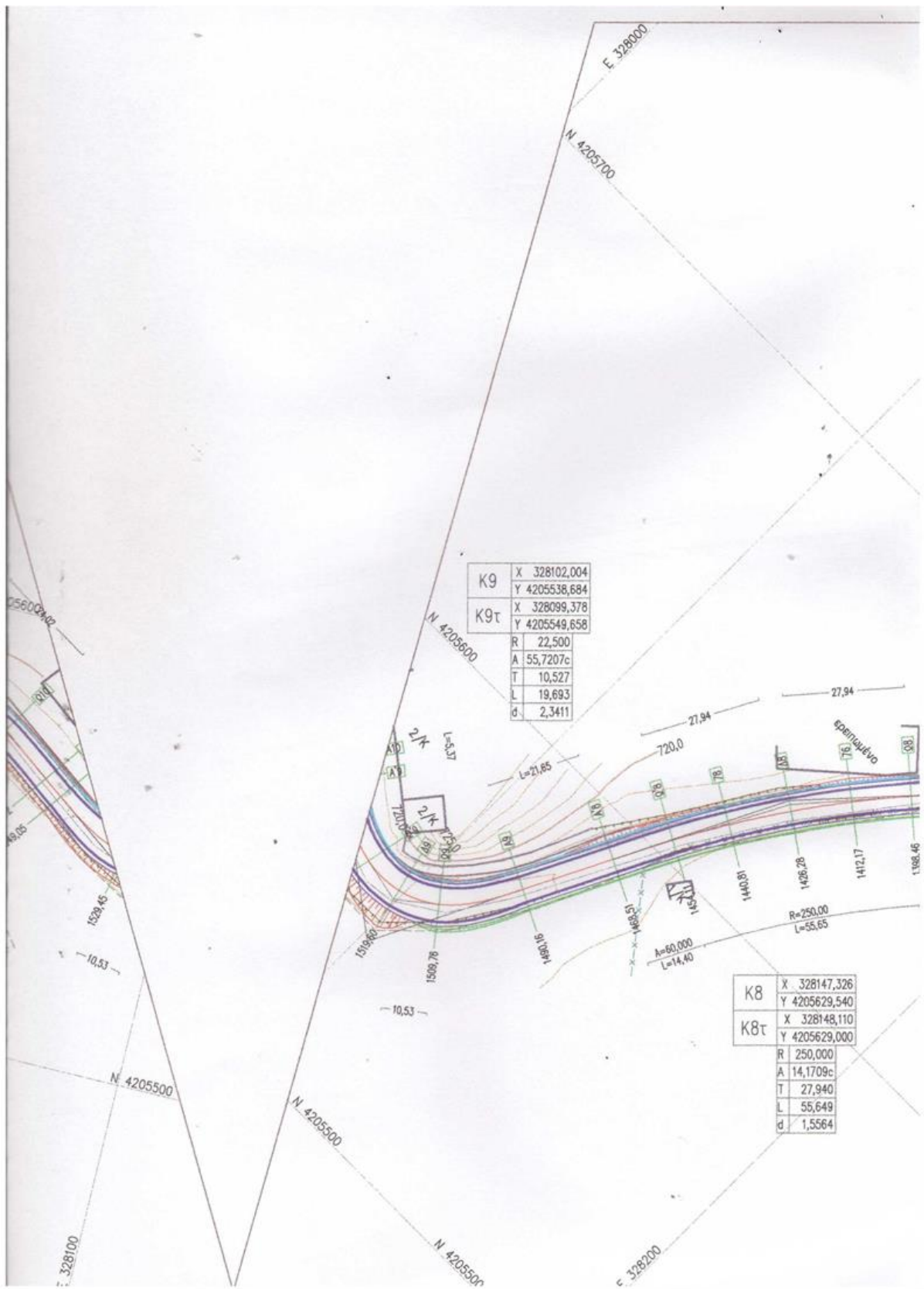




Οριζοντιογραφία 5. Φύλλο 4.



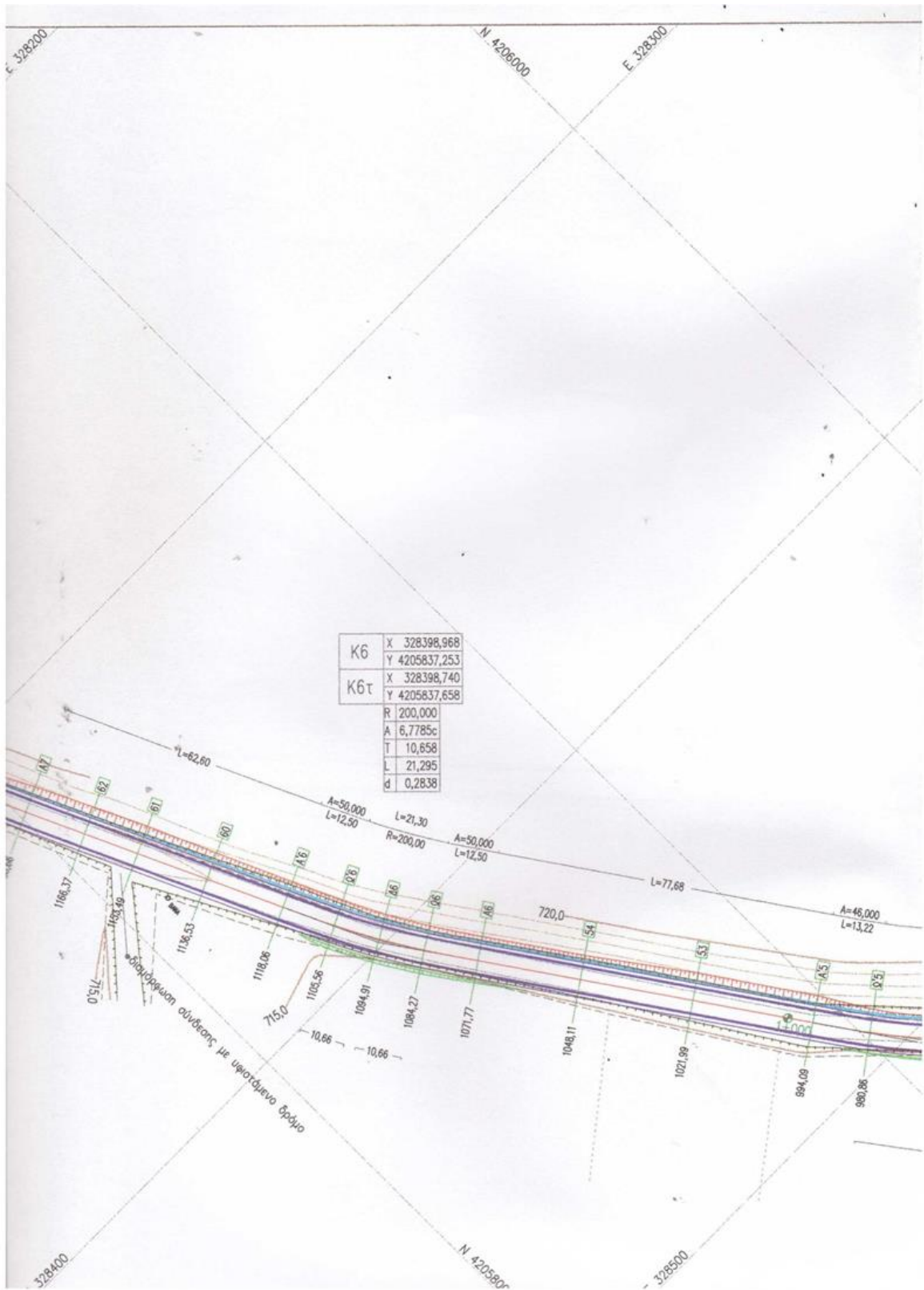
Οριζοντιογραφία 6. Φύλλο 5.



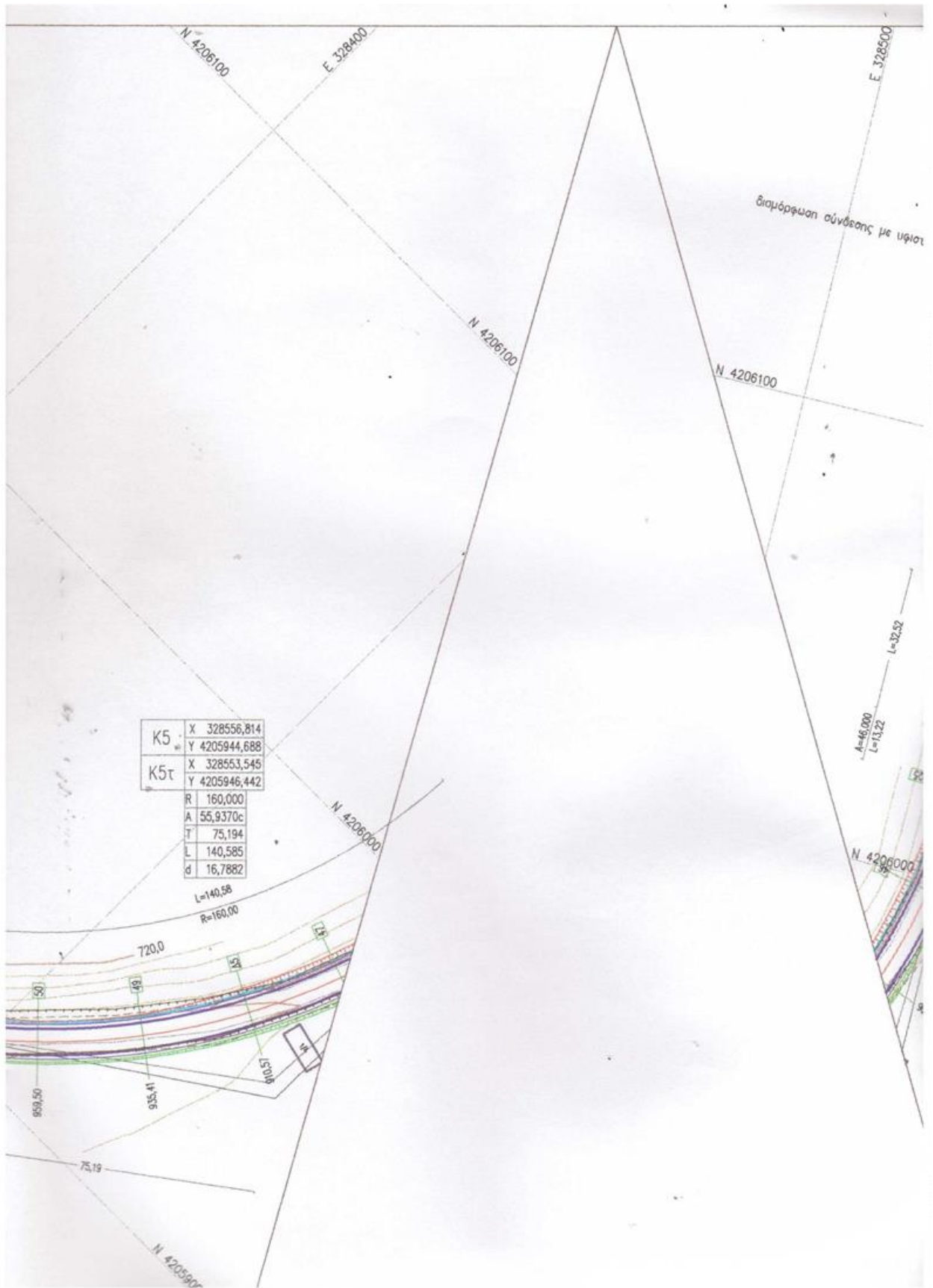
Οριζοντιογραφία 7. Φύλλο 6.



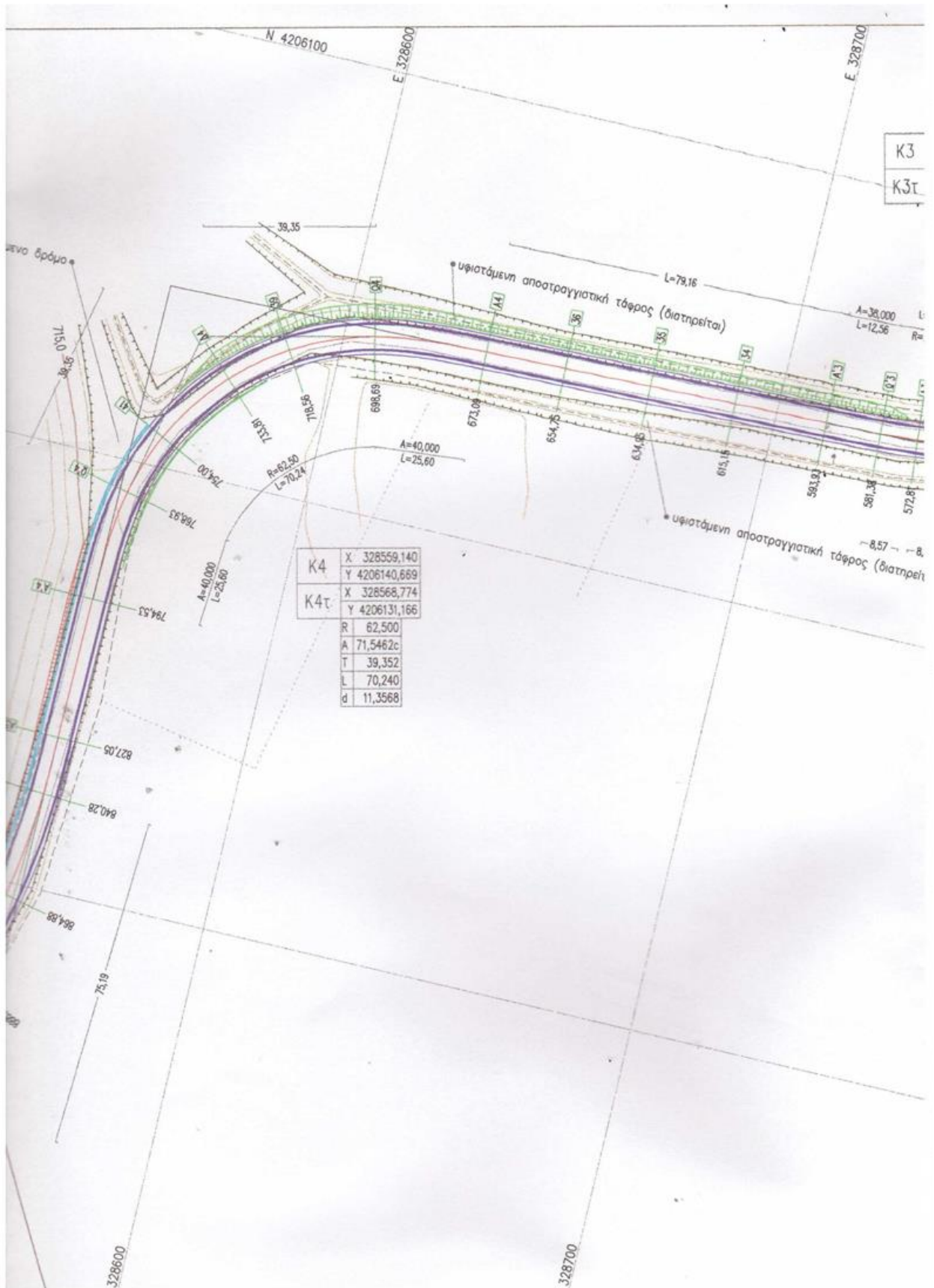
Οριζοντιογραφία 8. Φύλλο 7.



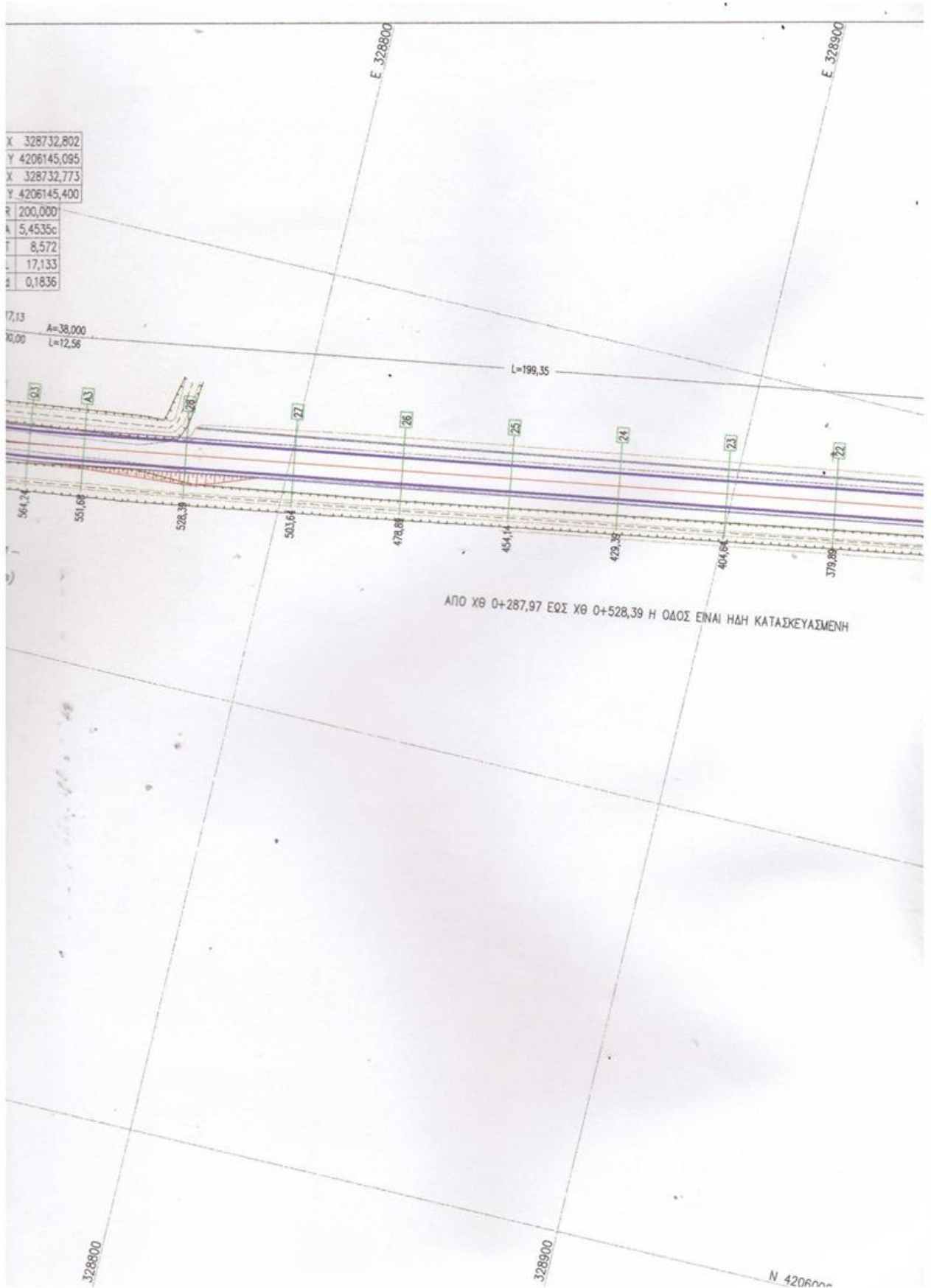
Οριζοντιογραφία 9. Φύλλο 8.



Οριζοντιογραφία 10. Φύλλο 9.

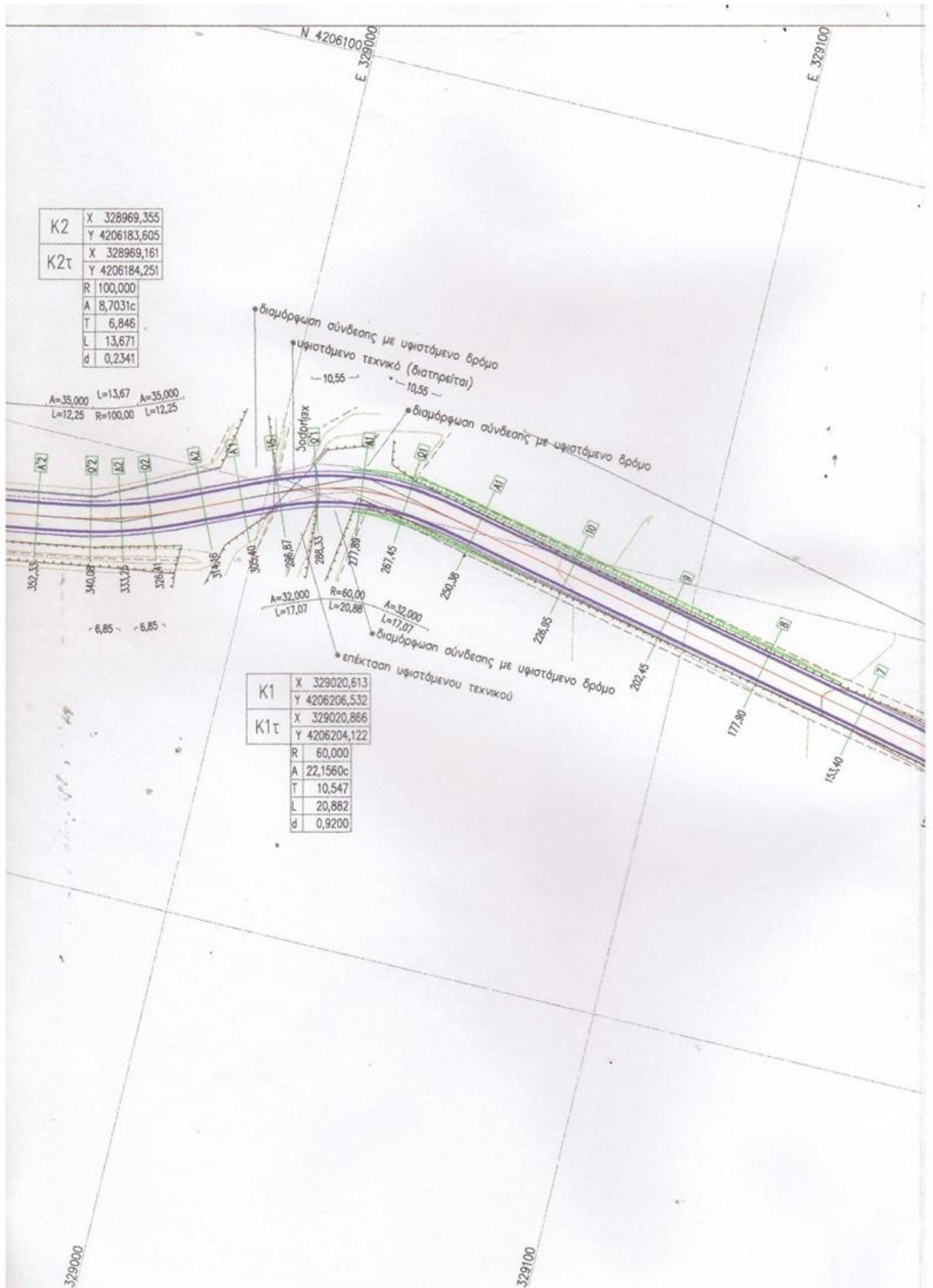


Οριζοντιογραφία 11. Φύλλο 10.



Οριζοντιογραφία 12. Φύλλο 11.





Οριζοντιογραφία 13. Φύλλο 12.



Οριζοντιογραφία 14. Φύλλο 13.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΕΡΓΟ

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ  
 Ε.Ο. ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ – ΤΡΙΠΟΛΗΣ ΕΩΣ ΚΕΡΤΕΖΗ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ

ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΚΑΤΡΑΛΗΣ  
 ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ

ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ  
 Χ.Θ. 2+601,11 ΕΩΣ Χ.Θ. 5+417,00

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ

ΟΡΖ 2/2

ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ

1:1000

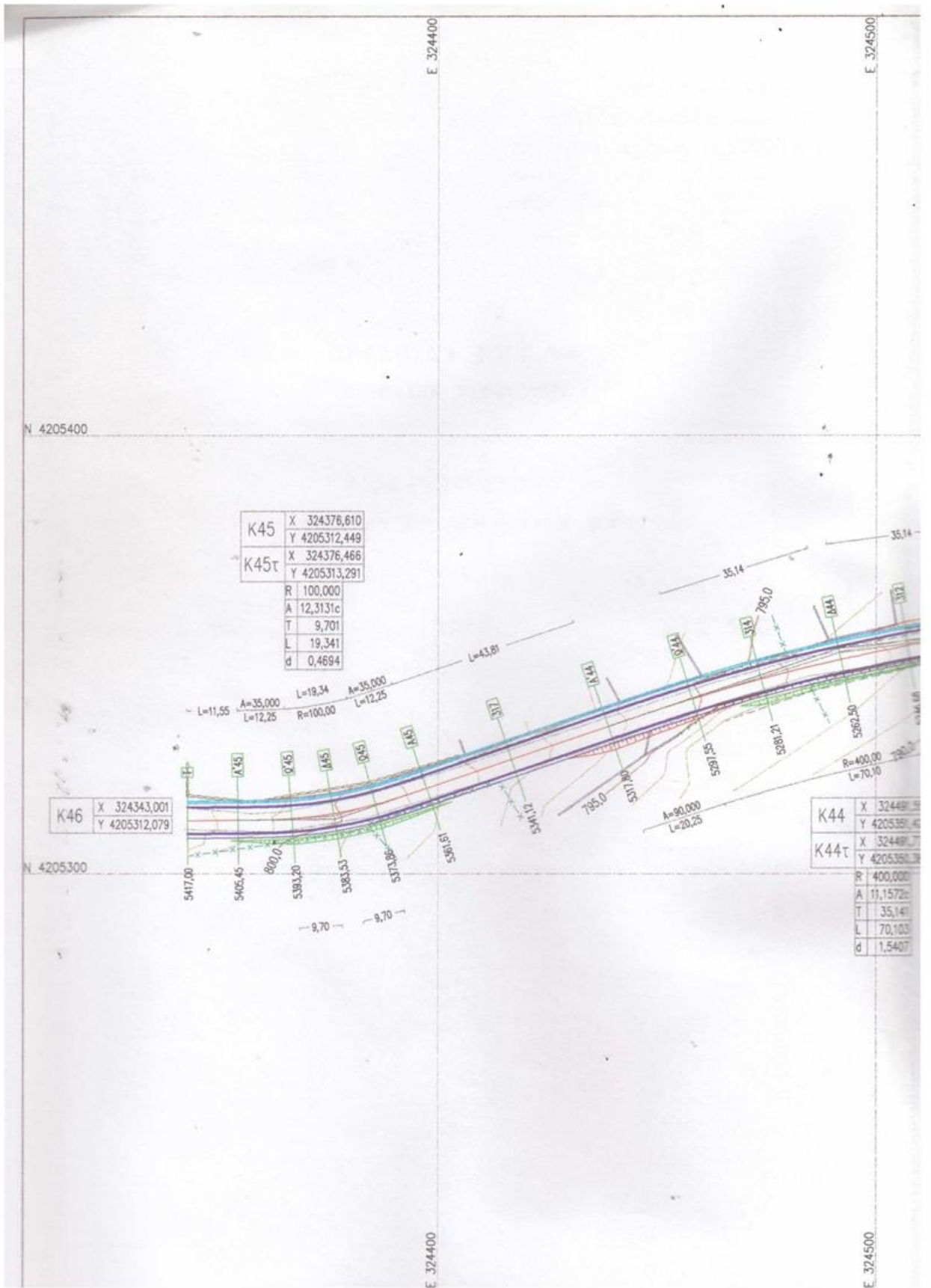
ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

ΙΑΝ 2007

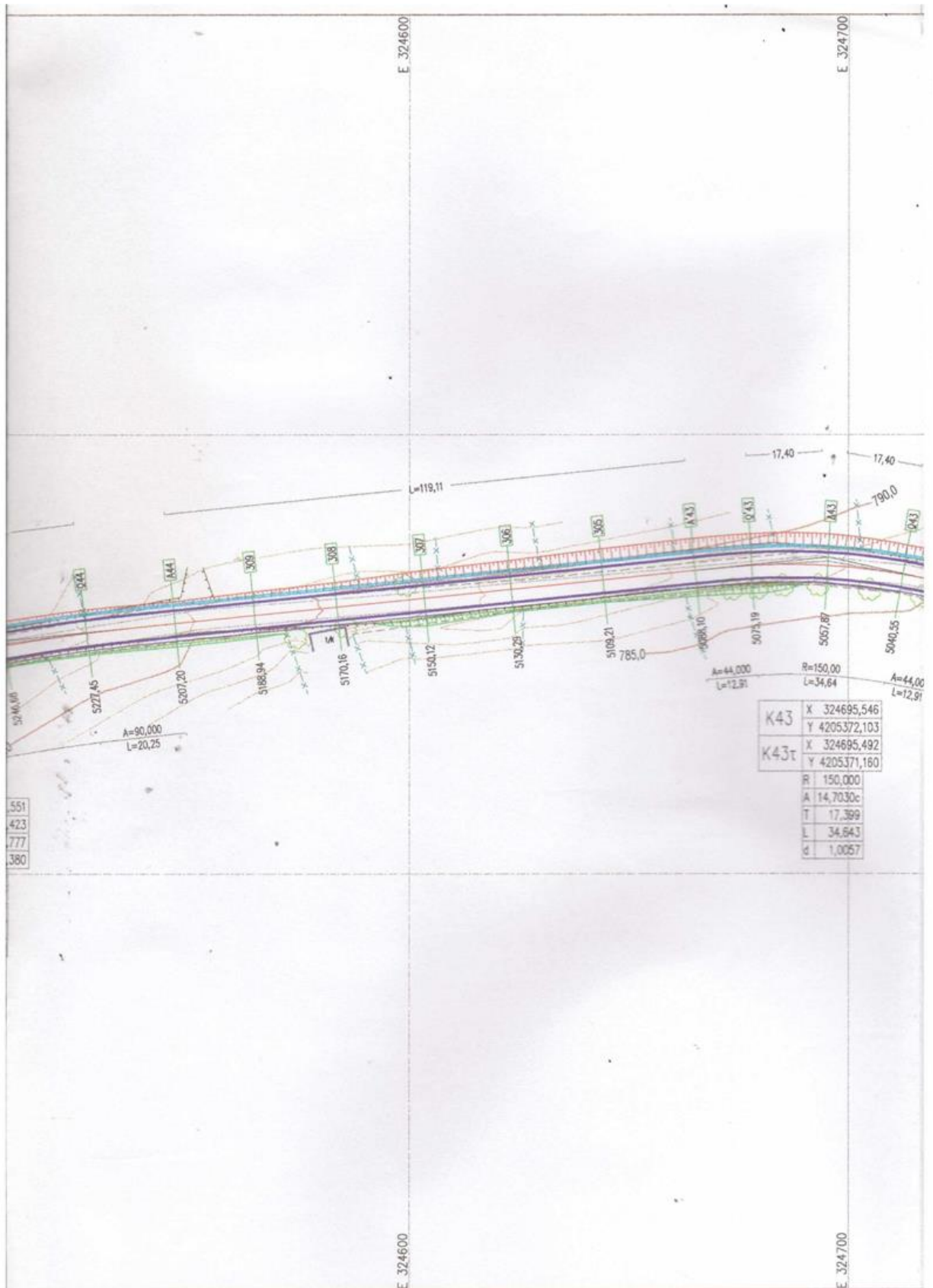
ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ		ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΚΑΤΡΑΛΗΣ τοπογράφος μηχανικός	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΕΛΕΓΧΟΣ			
	ΘΕΩΡΗΣΗ			
	ΕΓΚΡΙΣΗ			

Γ Ρ Α Φ Ε Ι Ο Μ Ε Λ Ε Τ Ω Ν Φ Ι Λ Ι Π Π Ο Υ Κ Α - Τ Ρ Α Λ Η  
 Α Γ Ι Α Σ Β Α Ρ Β Α Ρ Α Σ 1 1 0 - Δ Α Φ Ν Η 1 7 2 3 5  
 τ η λ 2 1 0 9 7 3 5 6 5 4 - φ α ξ 2 1 0 9 7 1 6 7 6 5

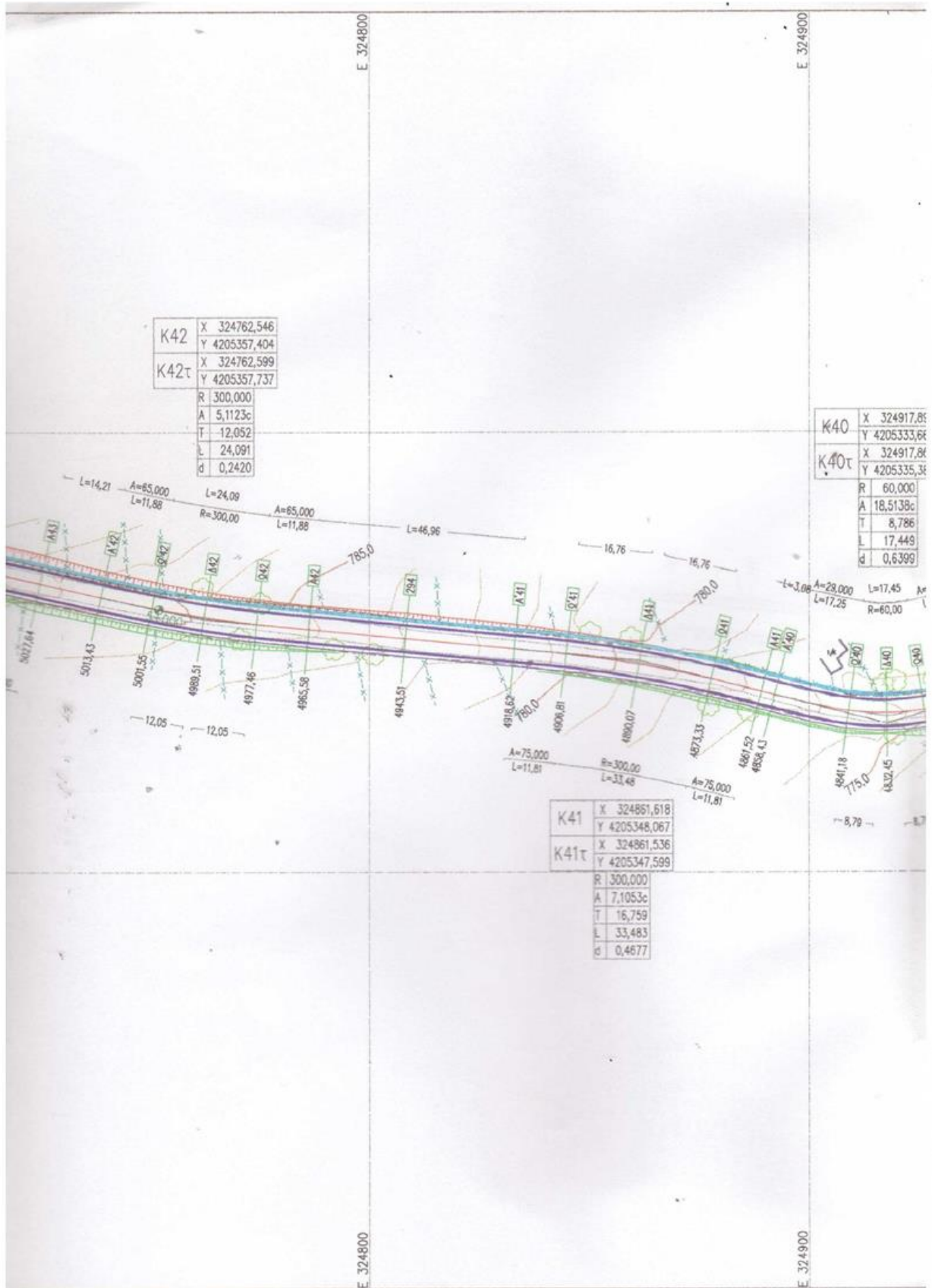
Οριζοντιογραφία 15. Εξώφυλλο 2.



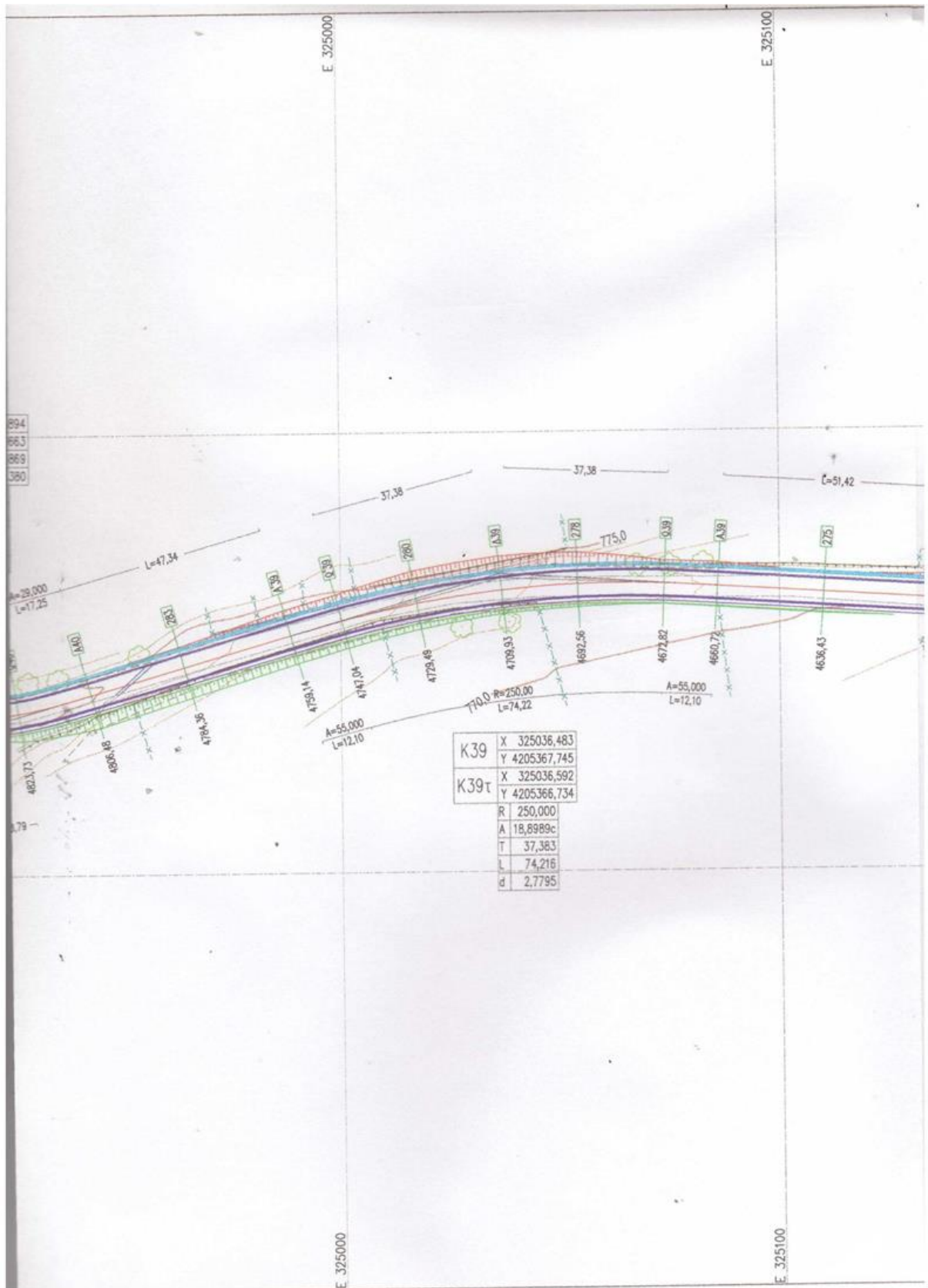
Οριζοντιογραφία 16. Φύλλο 14.



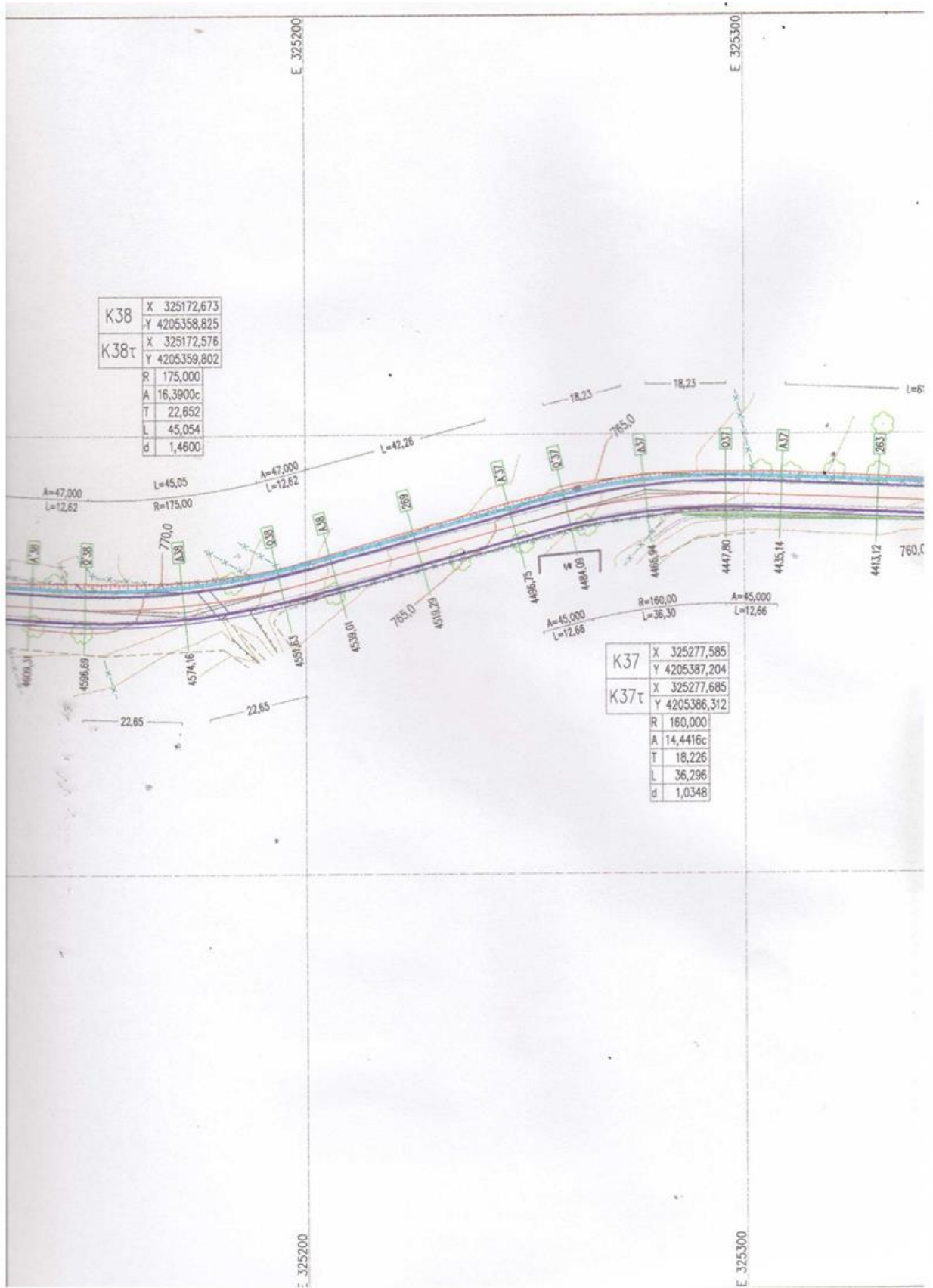
Οριζοντιογραφία 17. Φύλλο 15.



Οριζοντιογραφία 18. Φύλλο 16.

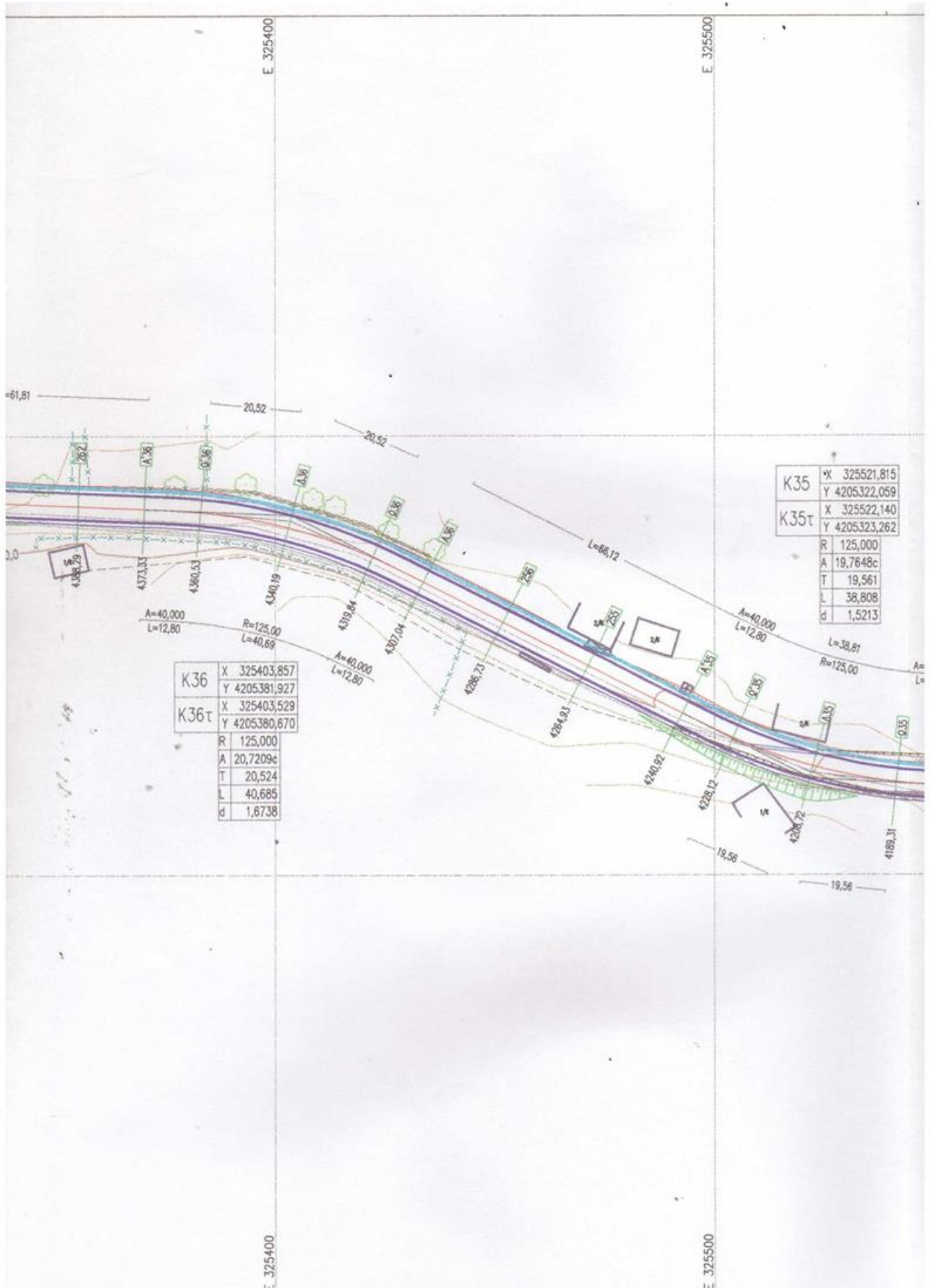


Οριζοντιογραφία 19. Φύλλο 17.

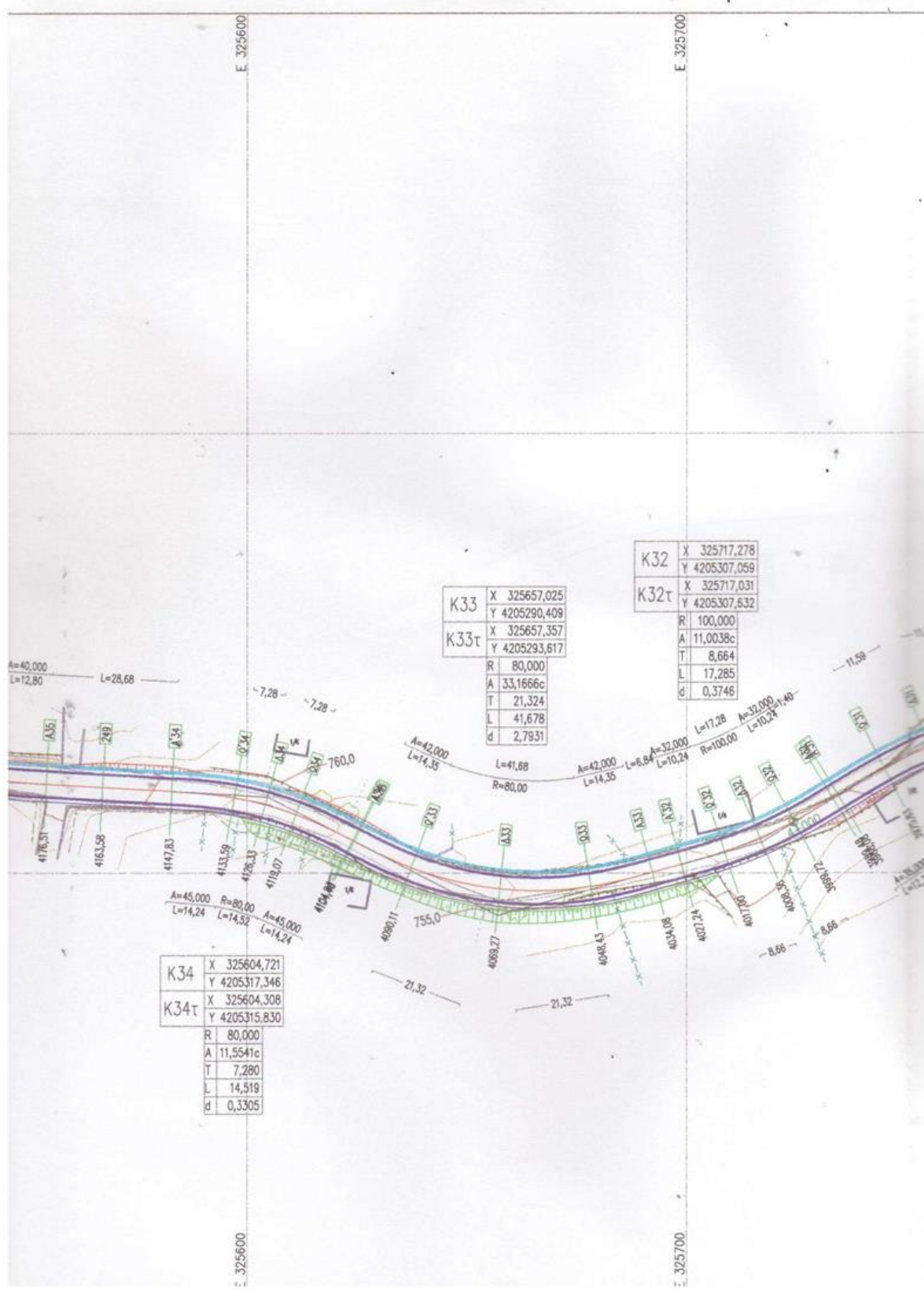


Οριζοντιογραφία 20. Φύλλο 18.

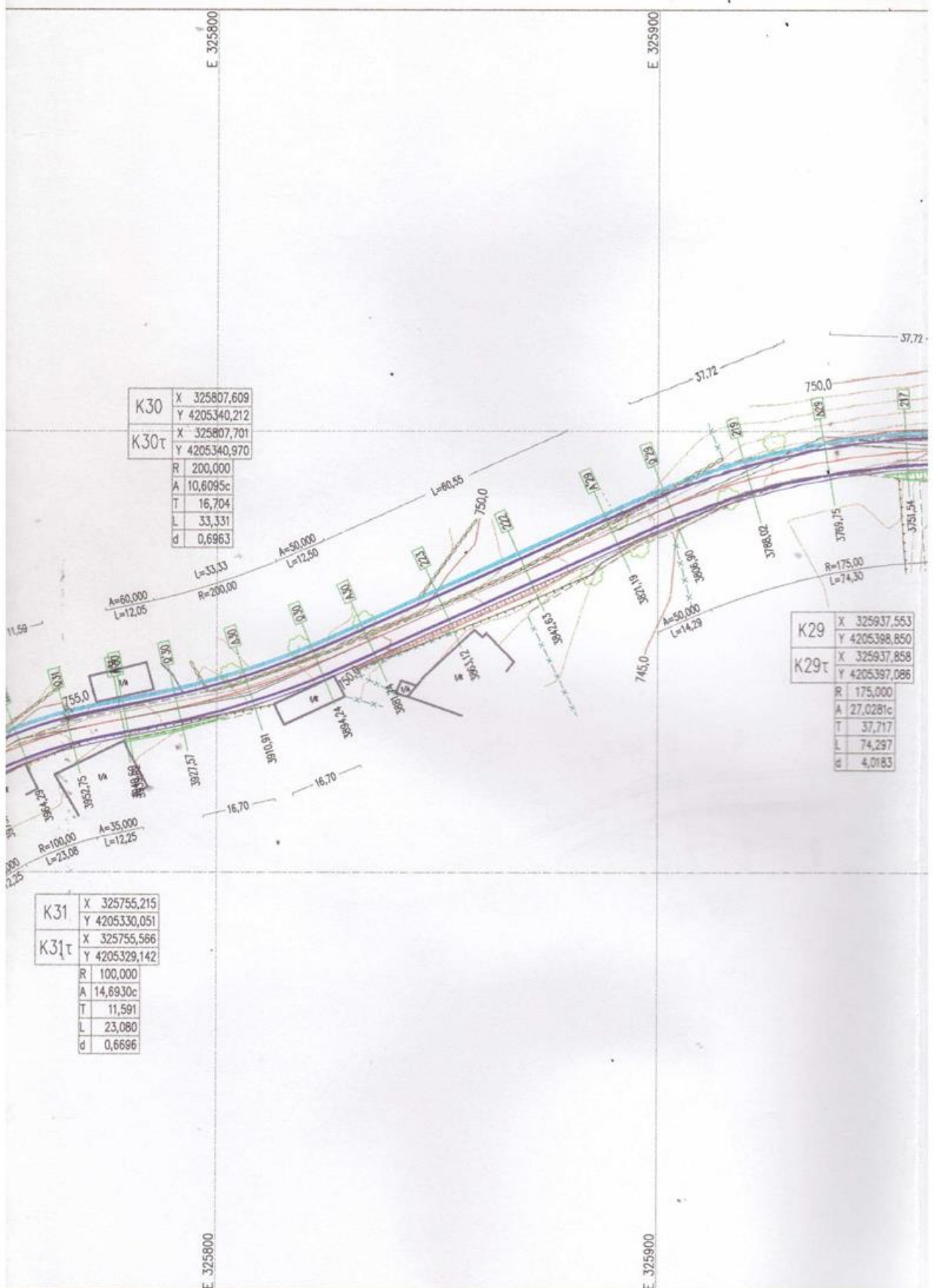




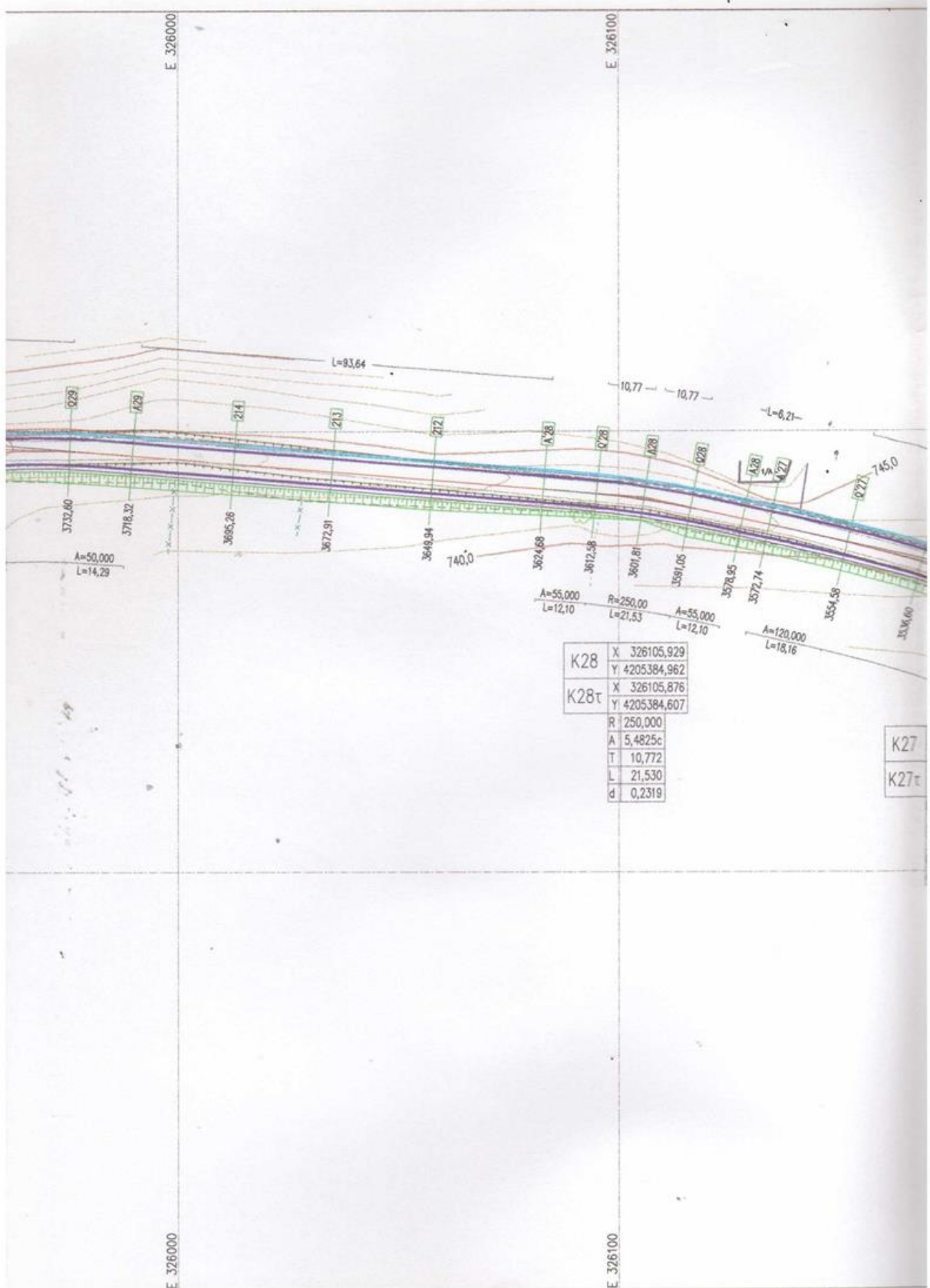
Οριζοντιογραφία 21. Φύλλο 19.



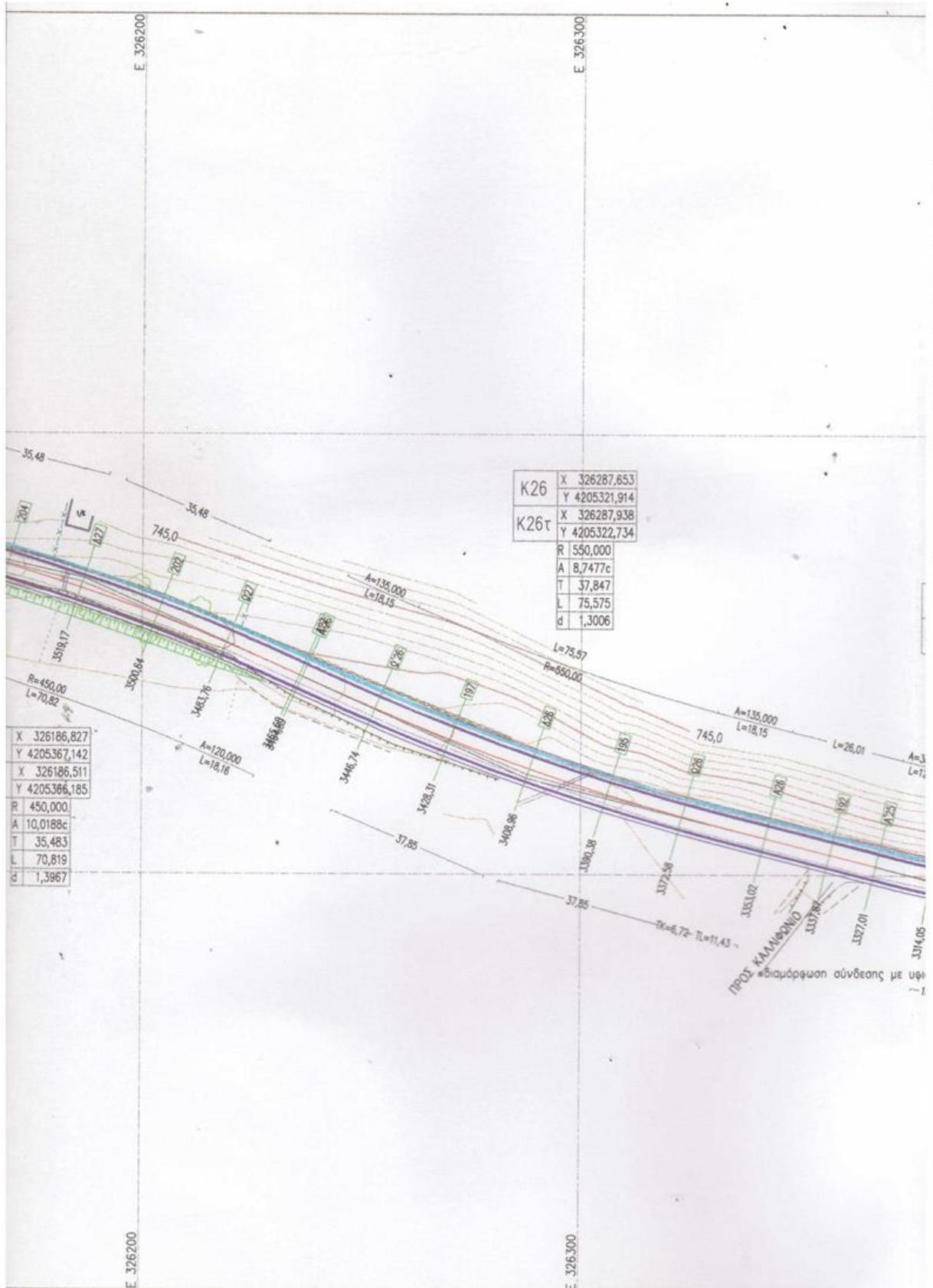
Οριζοντιογραφία 22. Φύλλο 20.



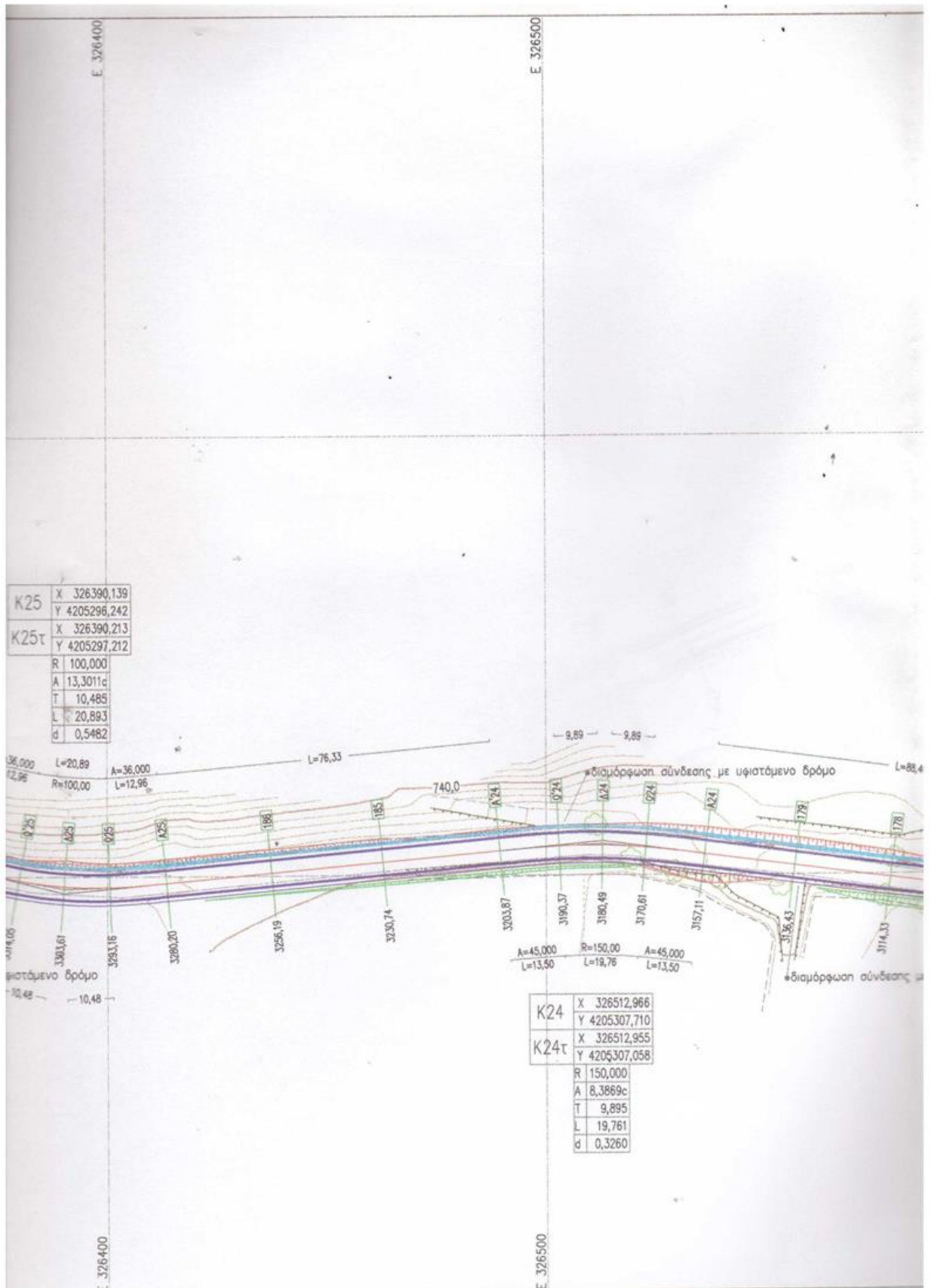
Οριζοντιογραφία 23. Φύλλο 21.



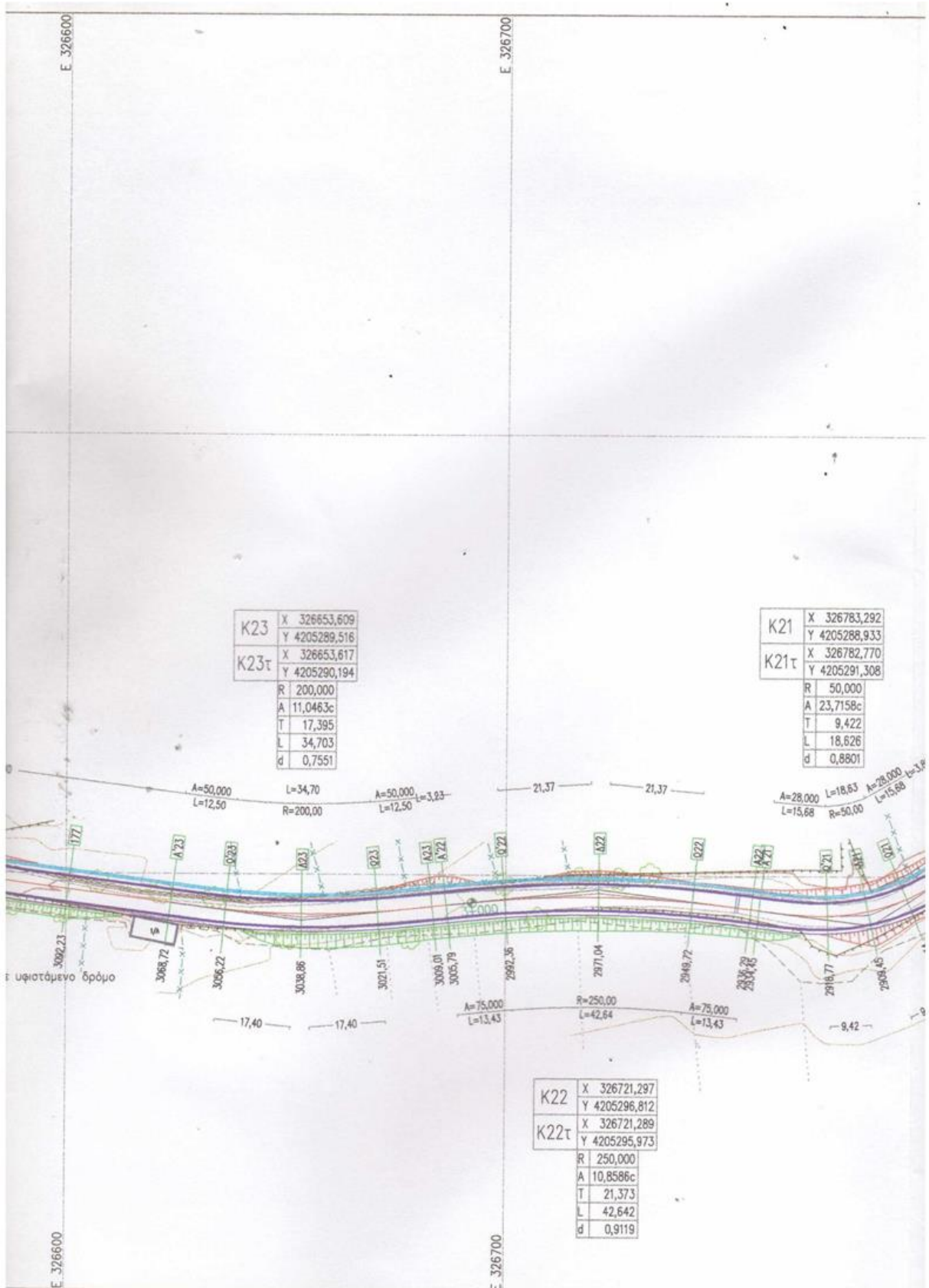
Οριζοντιογραφία 24. Φύλλο 22.



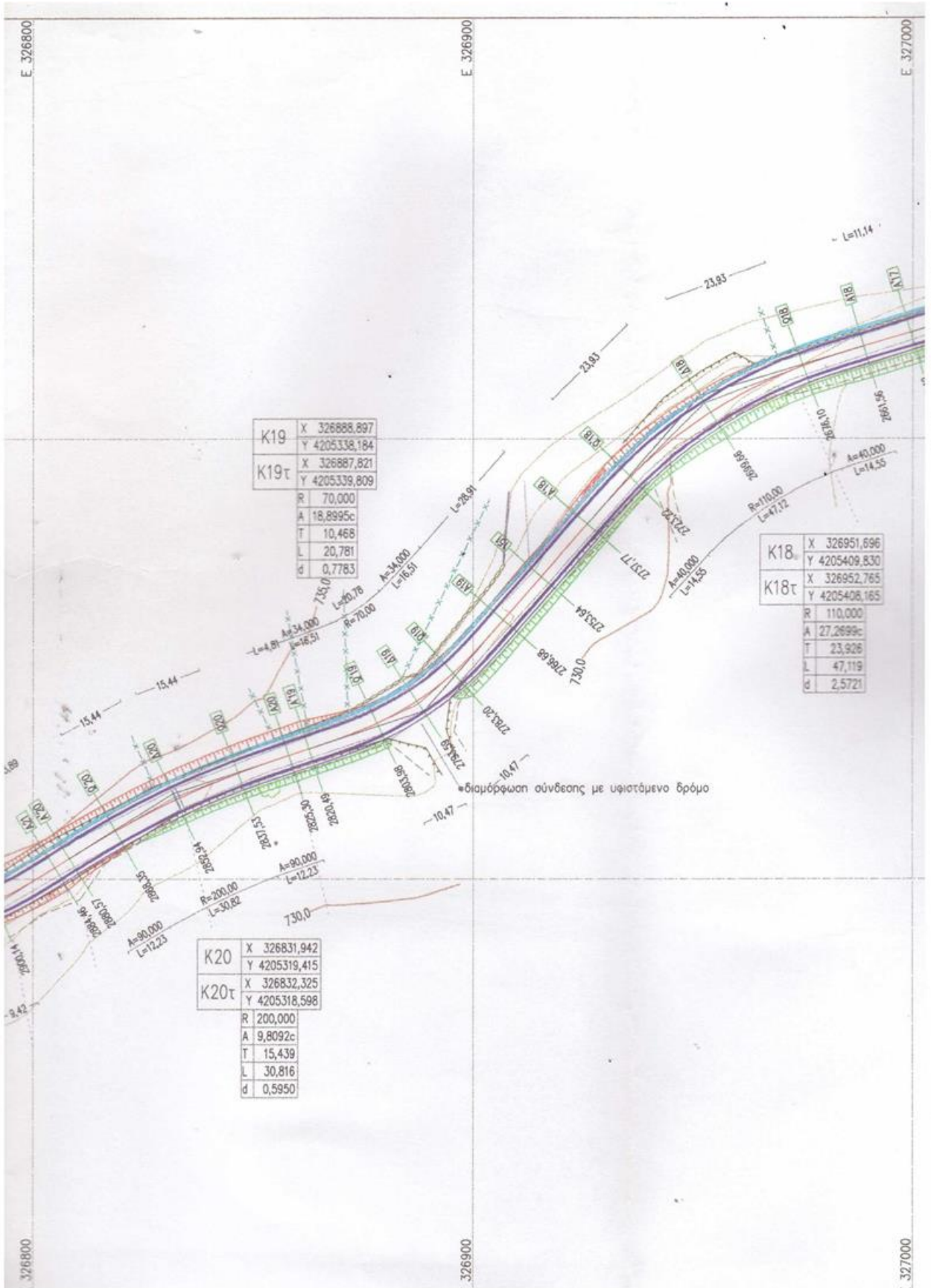
Οριζοντιογραφία 25. Φύλλο 23.



Οριζοντιογραφία 26. Φύλλο 24.



Οριζοντιογραφία 27. Φύλλο 25.



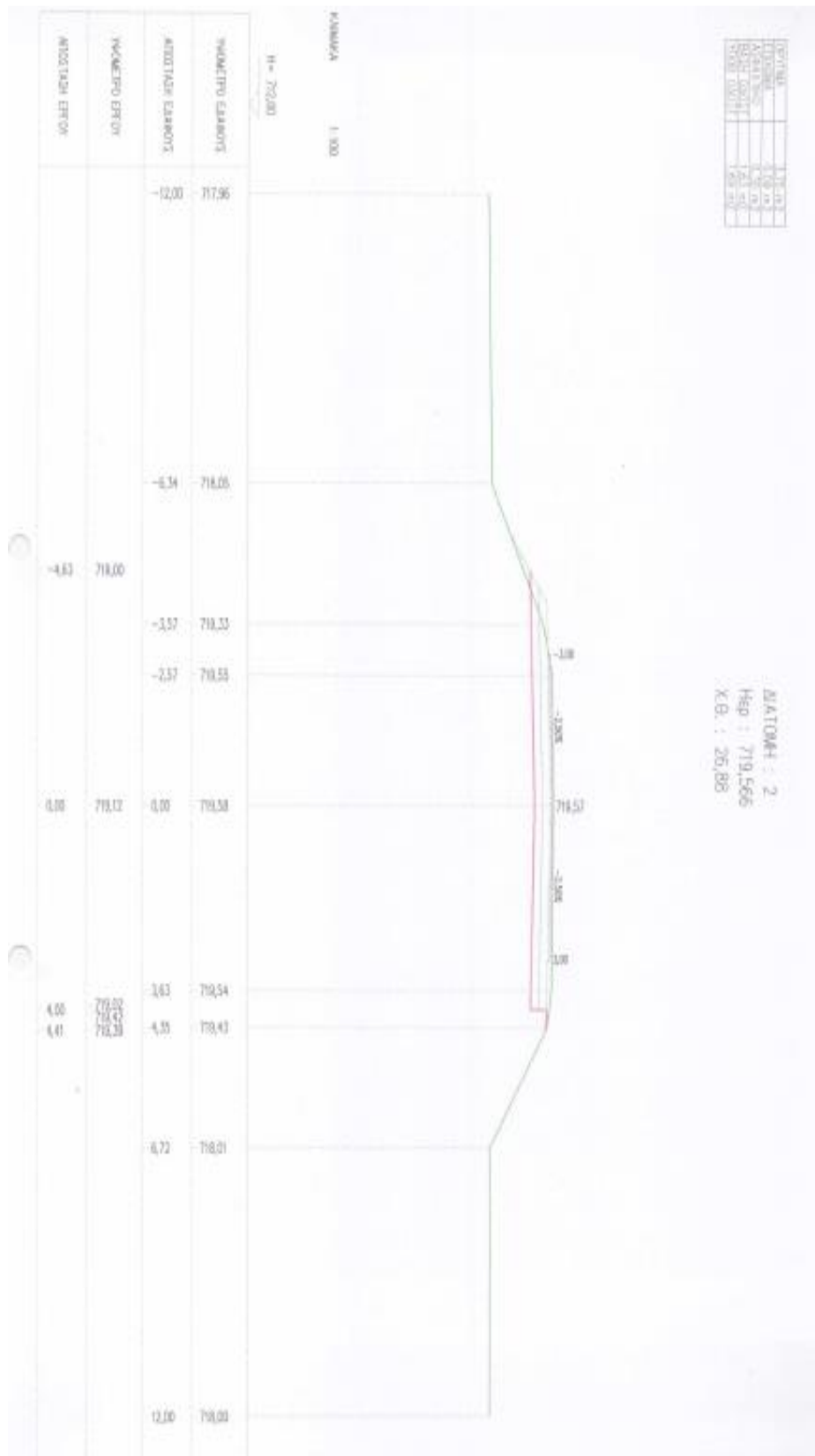
Οριζοντιογραφία 28. Φύλλο 26.





Οριζοντιογραφία 29. Φύλλο 27.

### 3.3 ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΕΡΓΟΥ



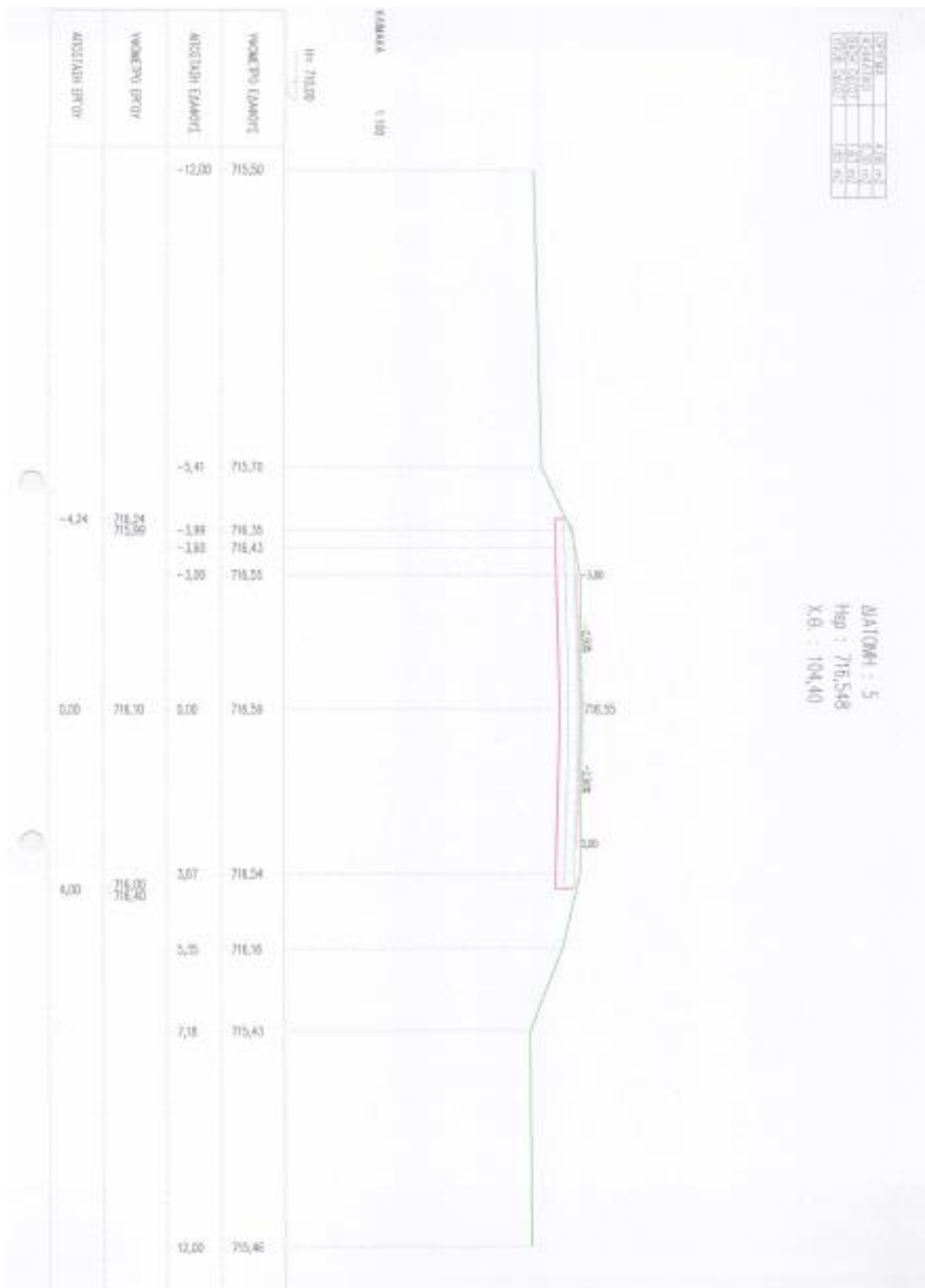
Διατομή 1. Πληροφορίες διατομής 3 του έργου (1).



Διατομή 2. Πληροφορίες διατομής 3 του έργου (2).

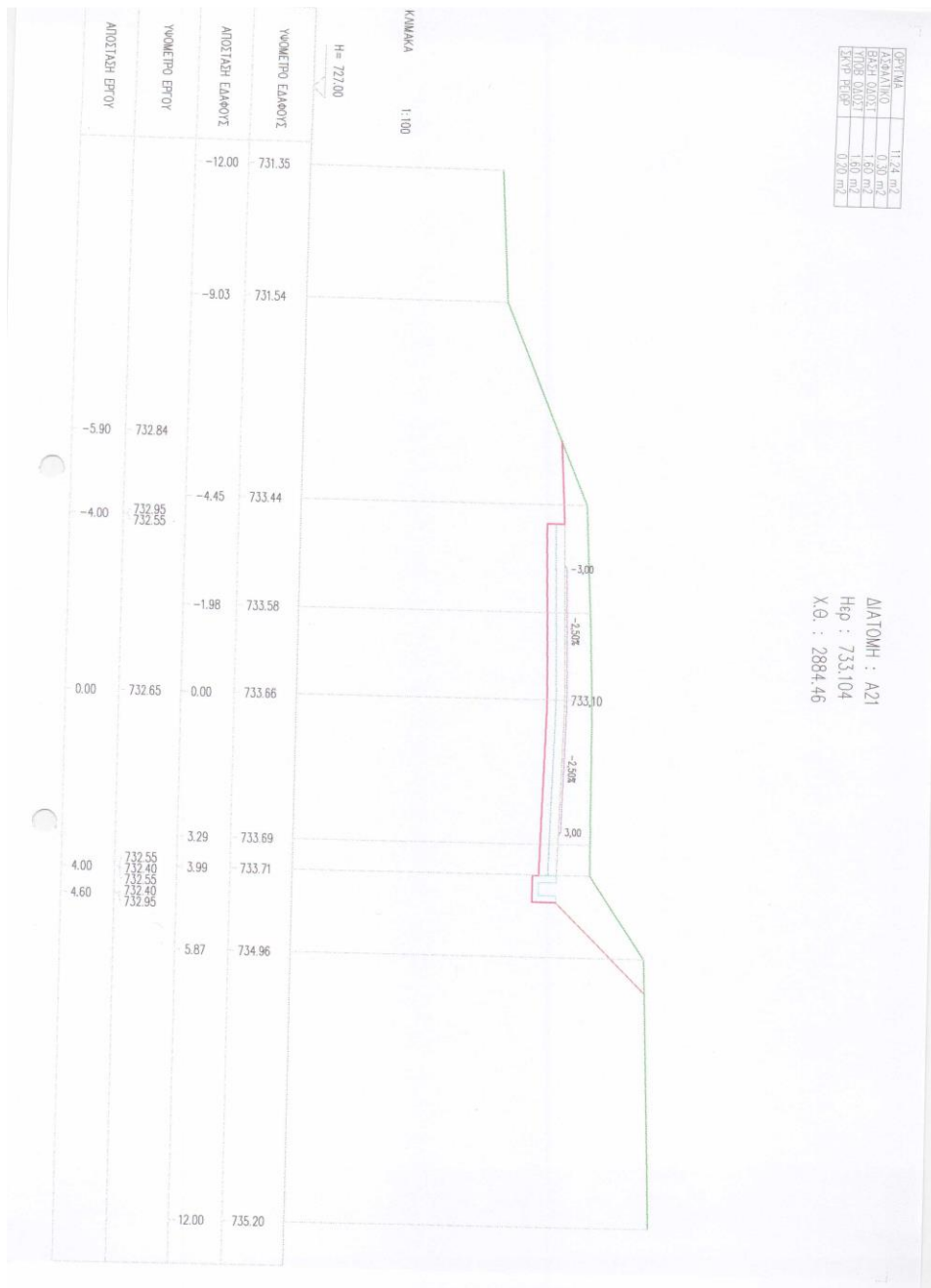


Διατομή 3. Πληροφορίες διατομής 3 του έργου (3).

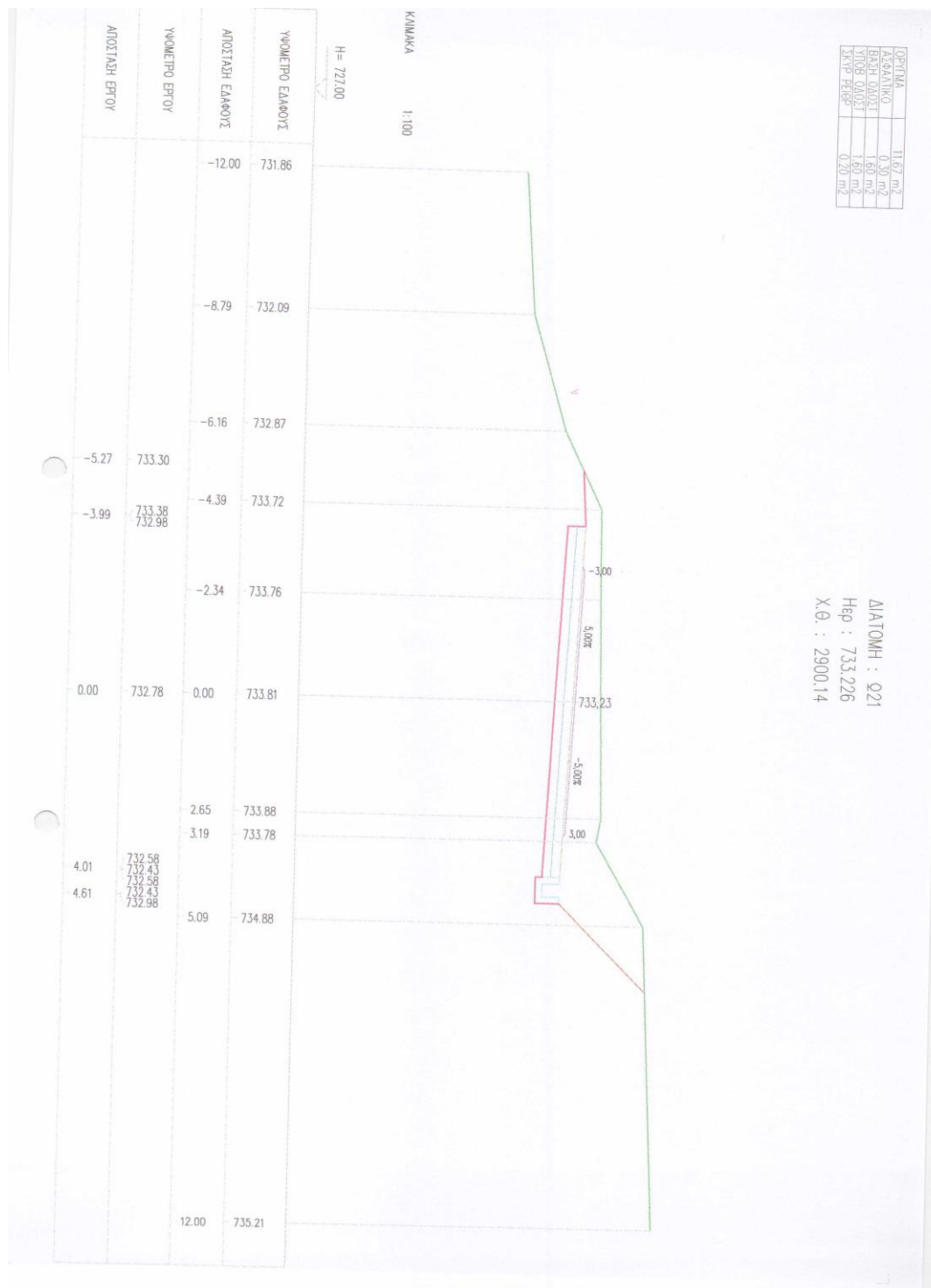


Διατομή 4. Πληροφορίες διατομής 3 του έργου (4).

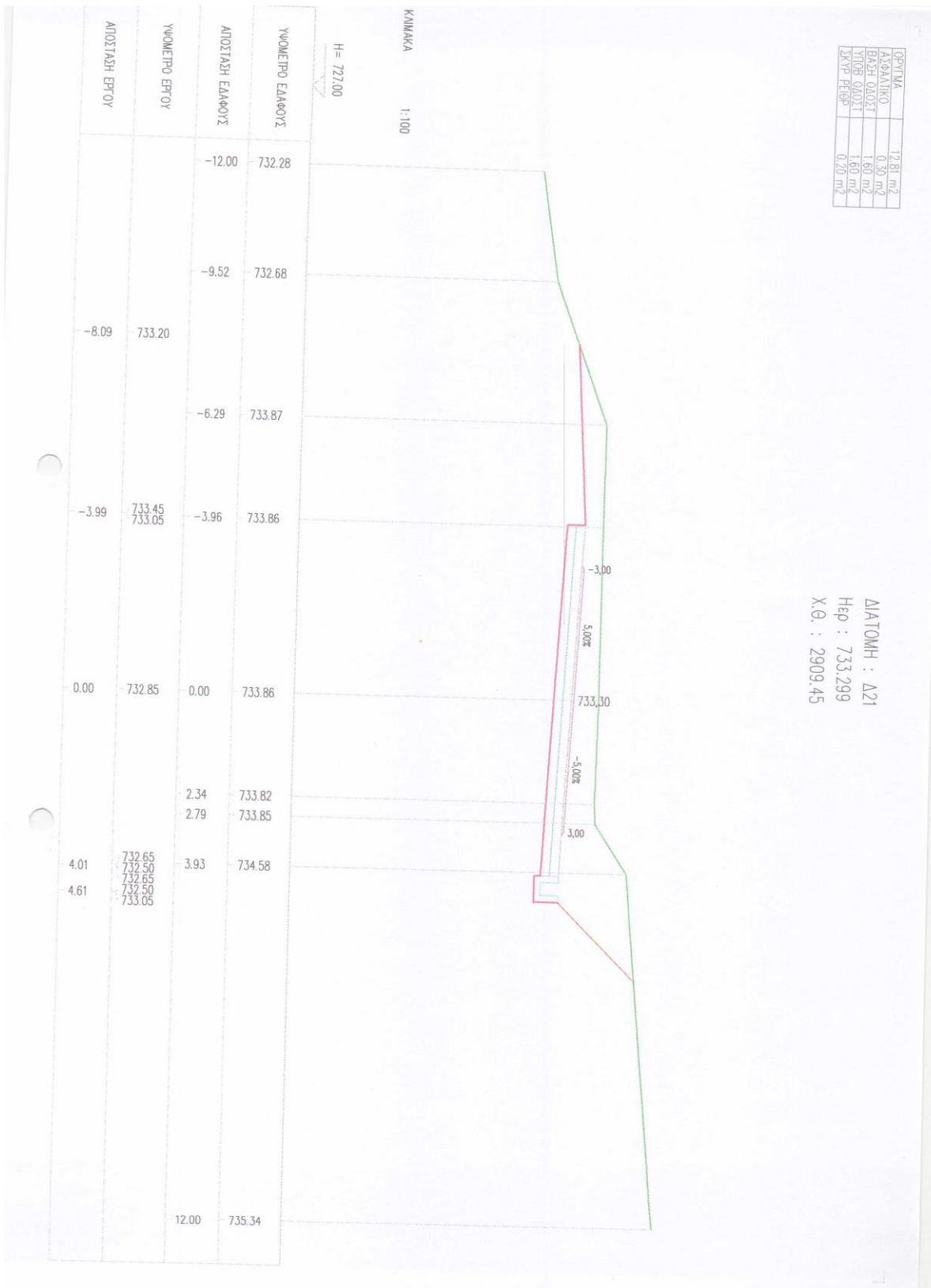
# 1 ΔΙΑΤΟΜΗ 2.2



Διατομή 5. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου (1).



**Διατομή 6. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου(2).**



Διατομή 7. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου (3).



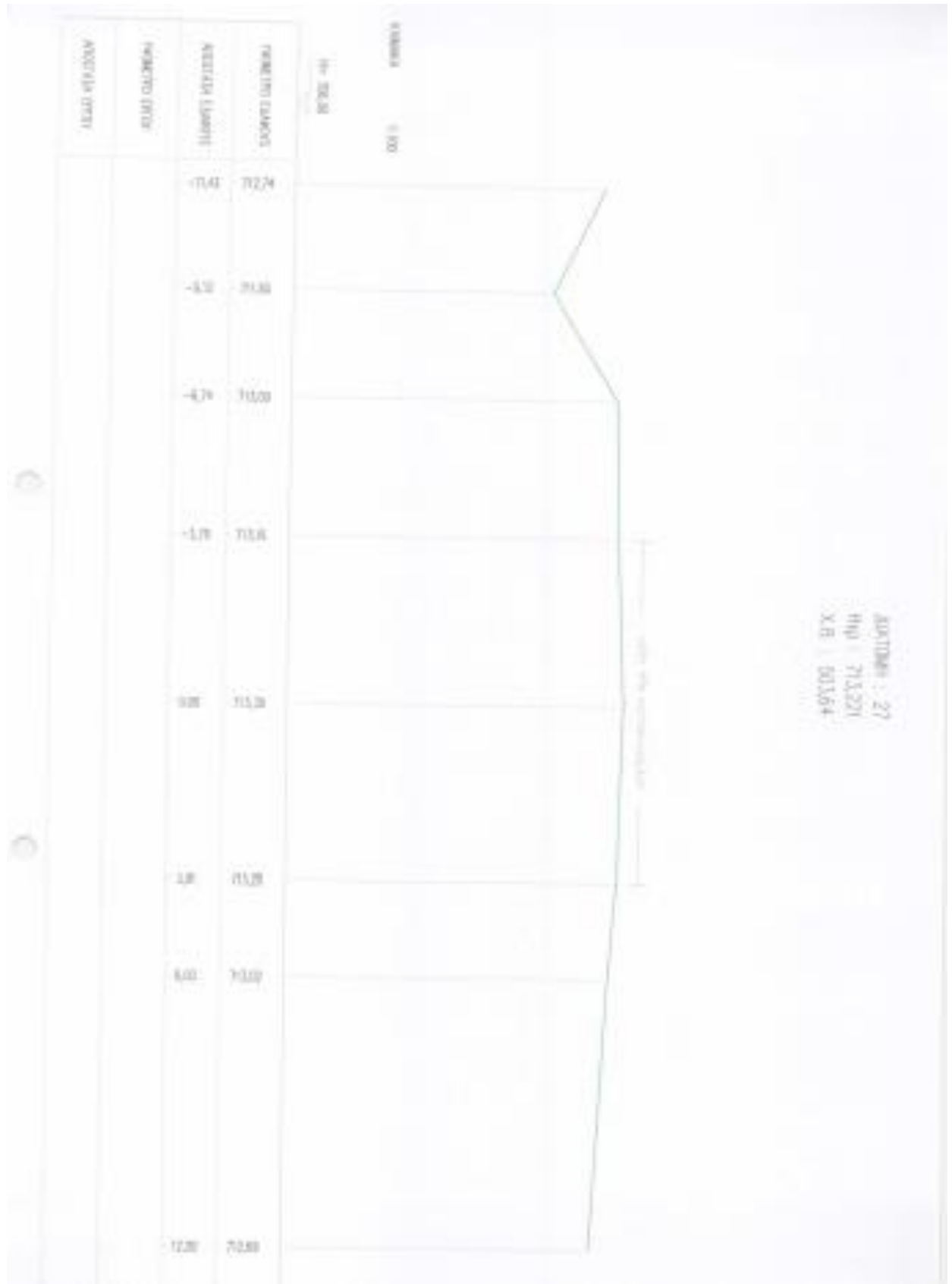


Διατομή 8. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου (4).

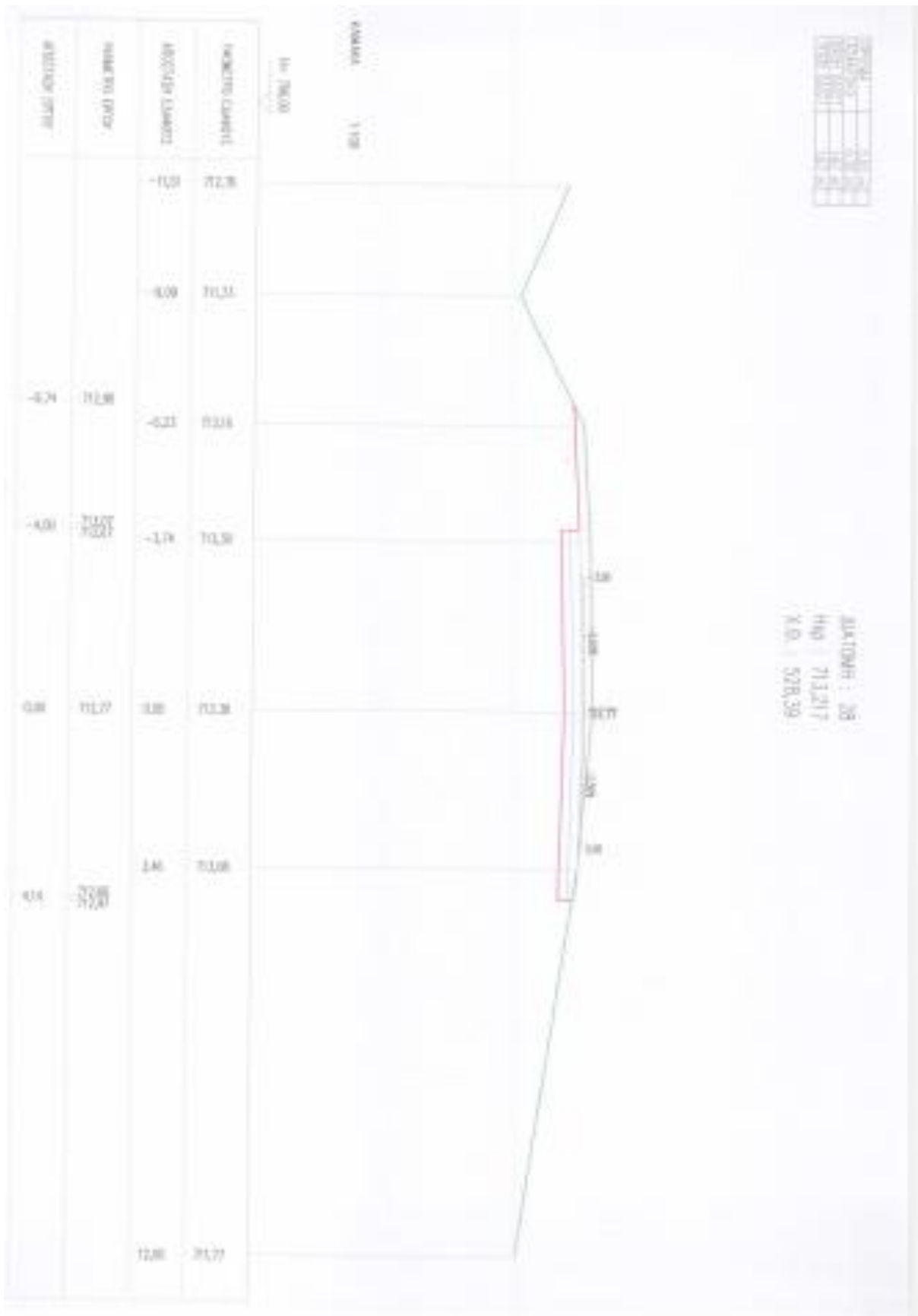


**Διατομή 9. Πληροφορίες διατομής 2 του έργου (5).**

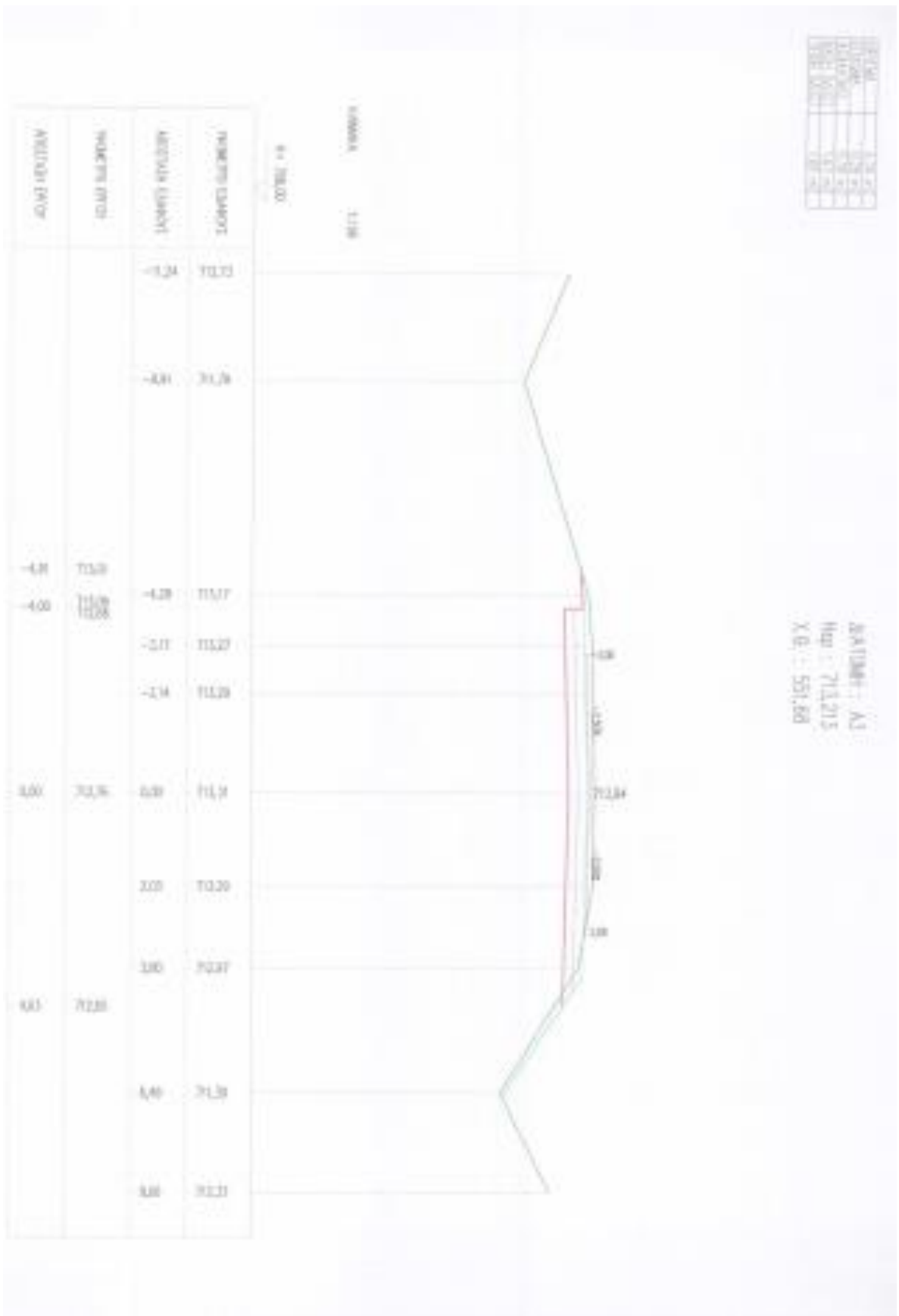
2 ΔΙΑΤΟΜΗ 1.2



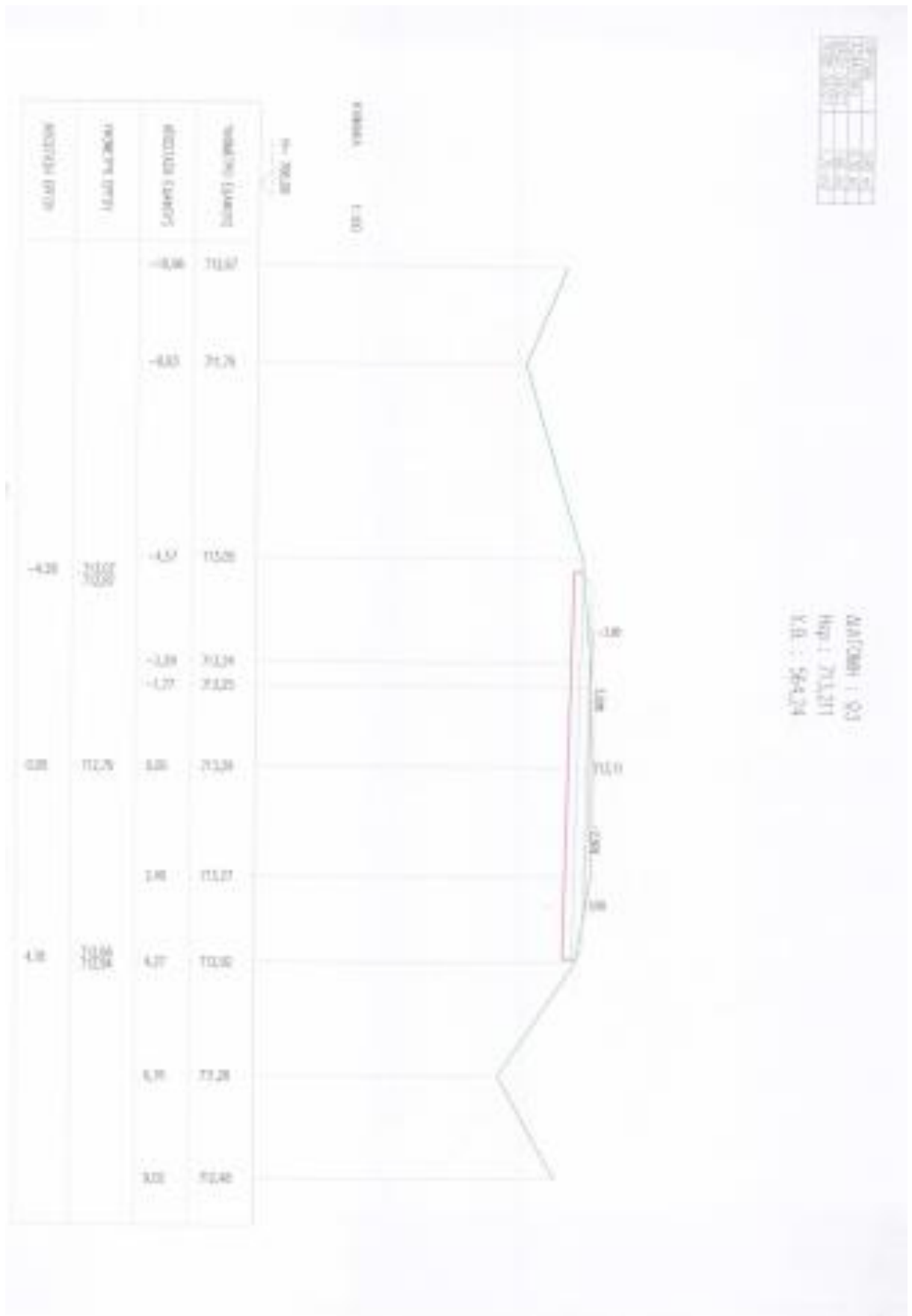
Διατομή 10. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (1).



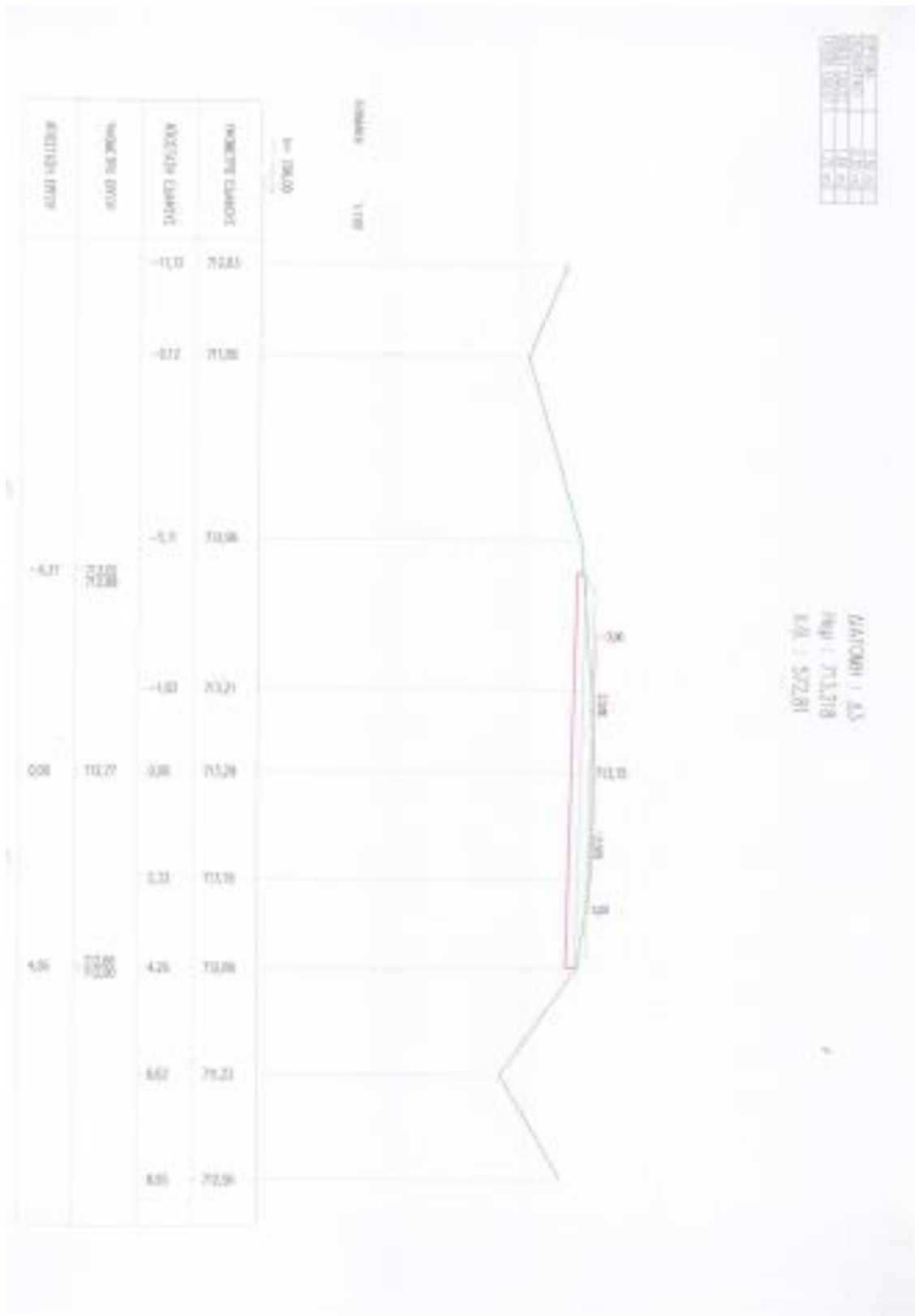
Διατομή 11. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (2).



Διατομή 12. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (3).

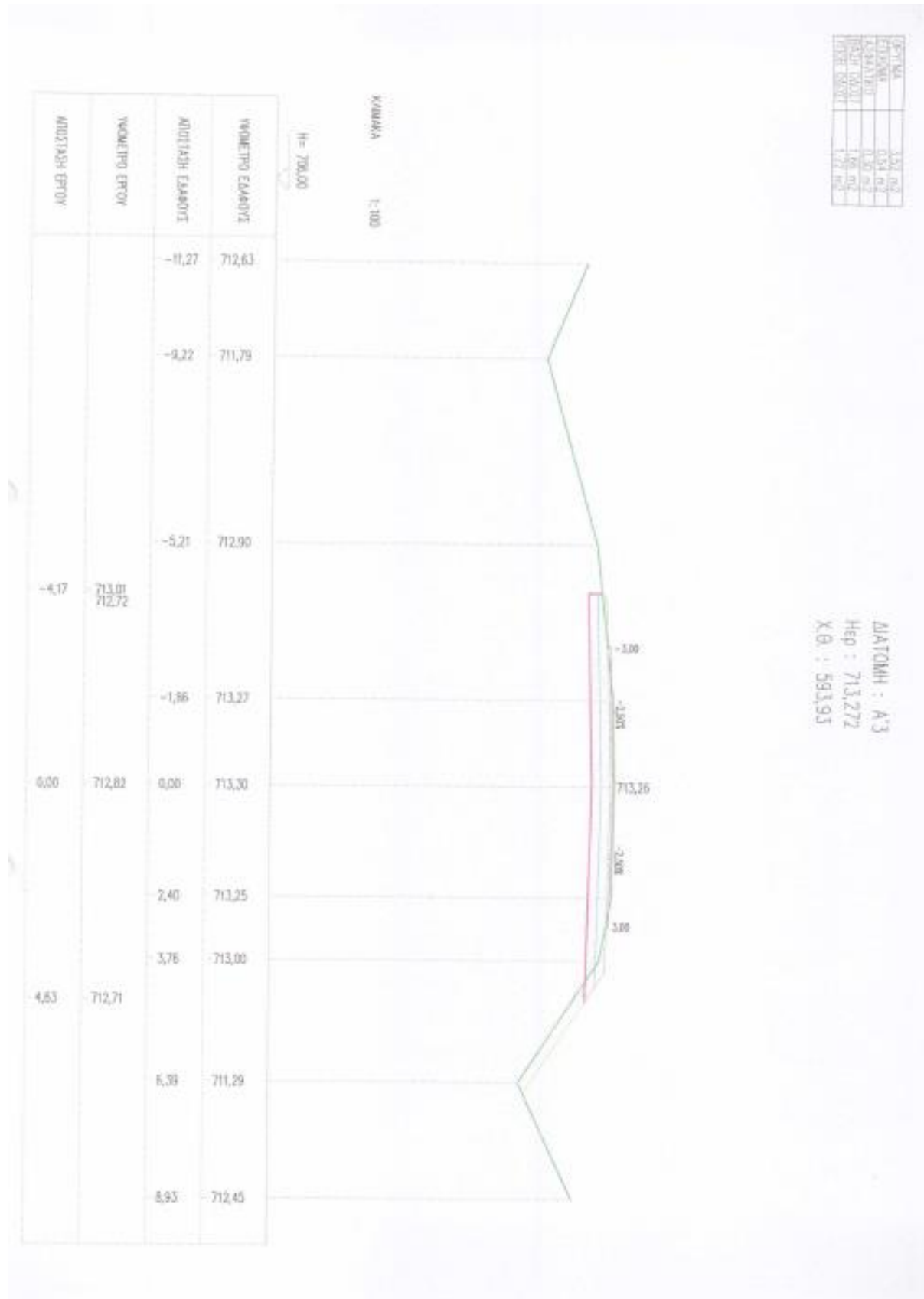


Διατομή 13. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (4).



Διατομή 14. Πληροφορίες διατομής 1 του έργου (5).

2 ΔΙΑΤΟΜΗ 2.2

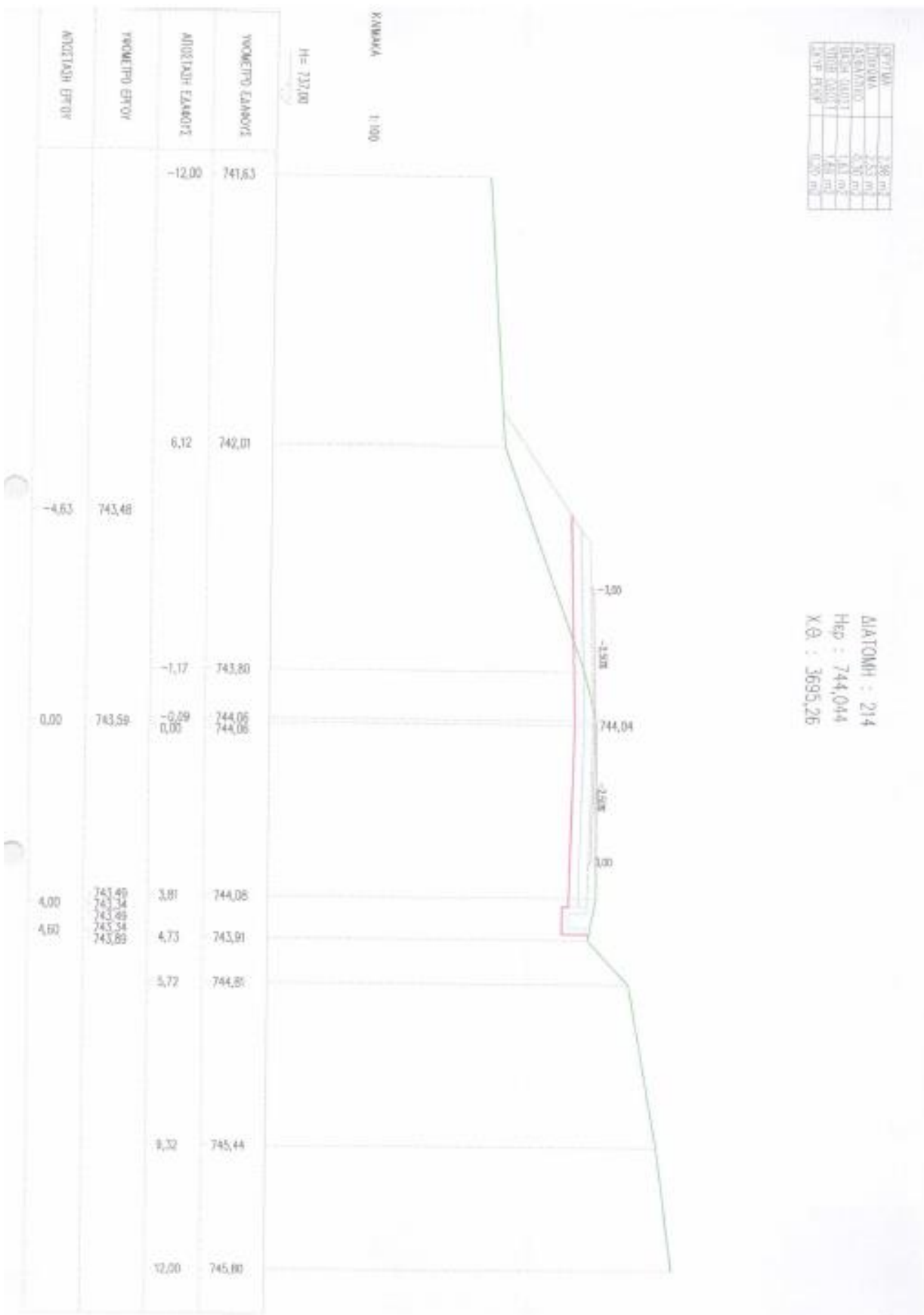


Διατομή 15. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(1).

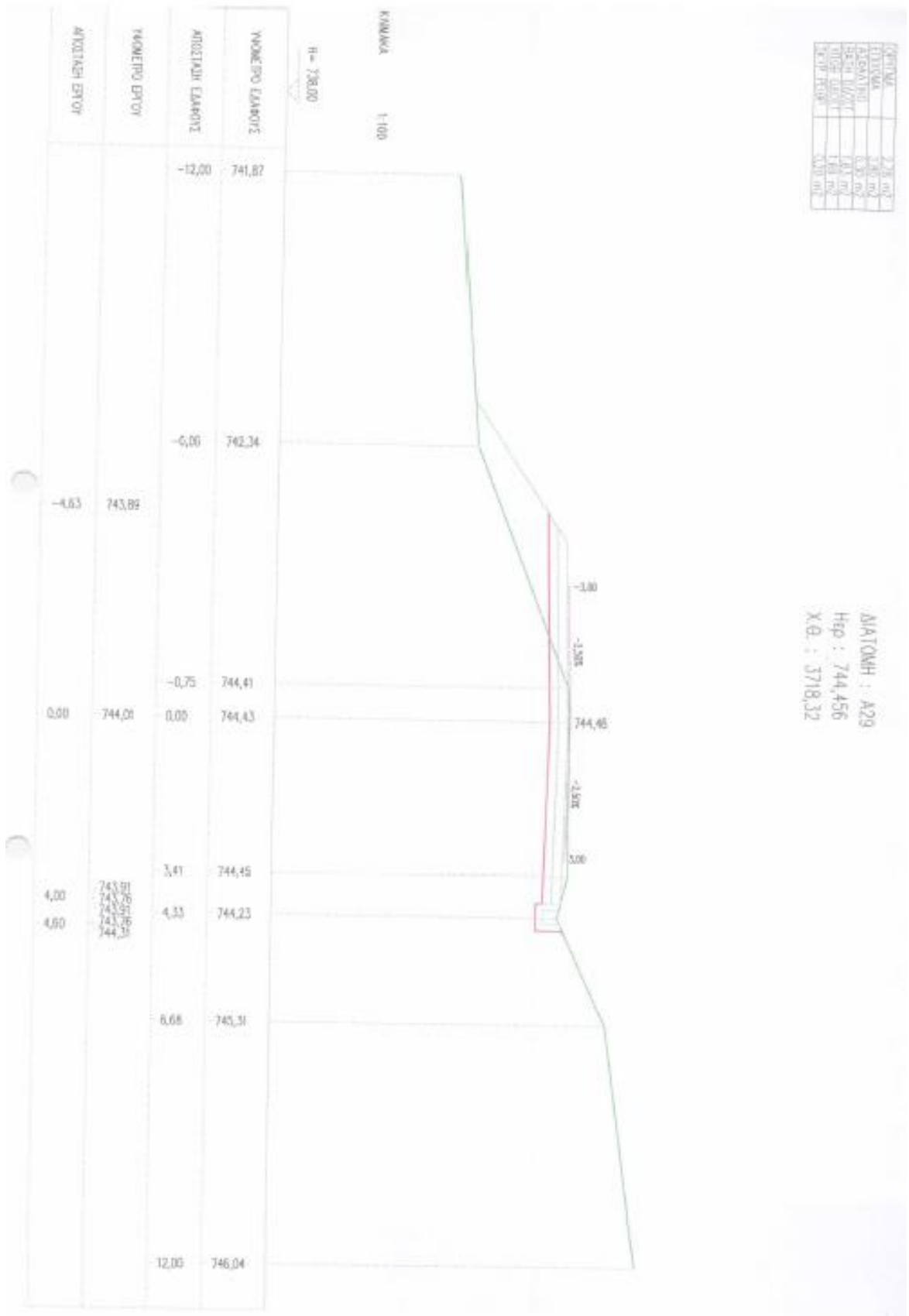




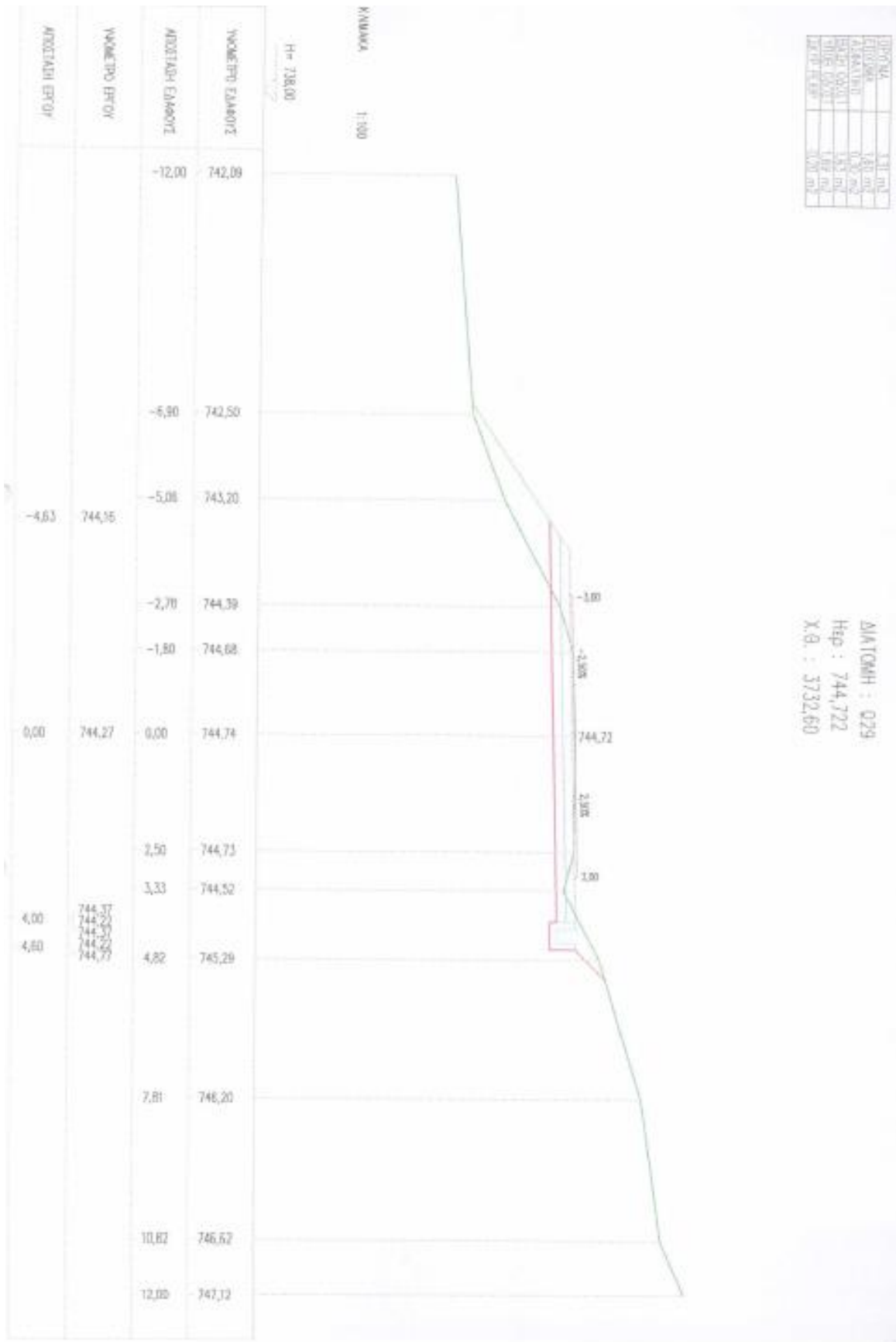
Διατομή 16. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (2).



Διατομή 17. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (3).



Διατομή 18. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (4).

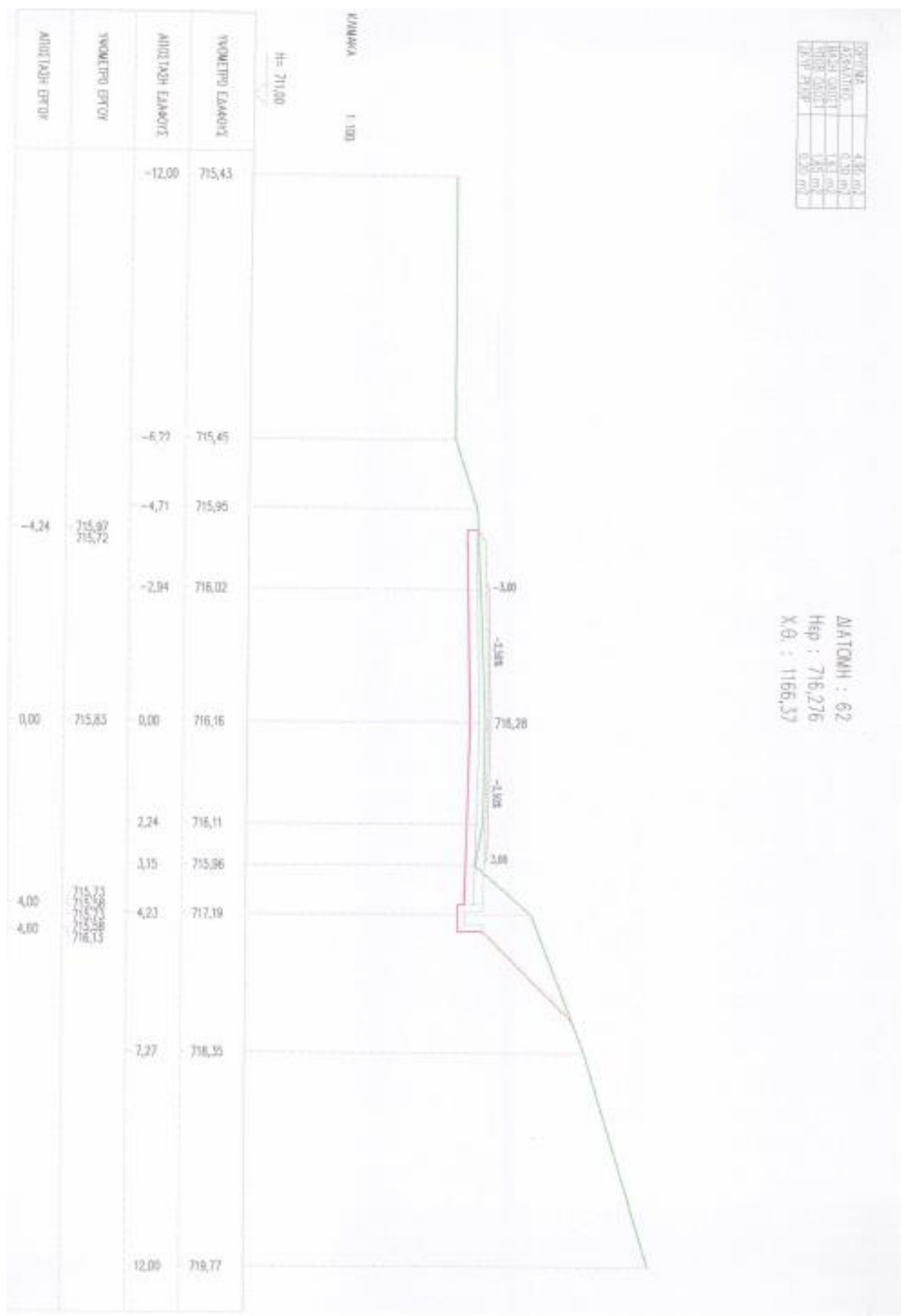


Διατομή 19. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (5).

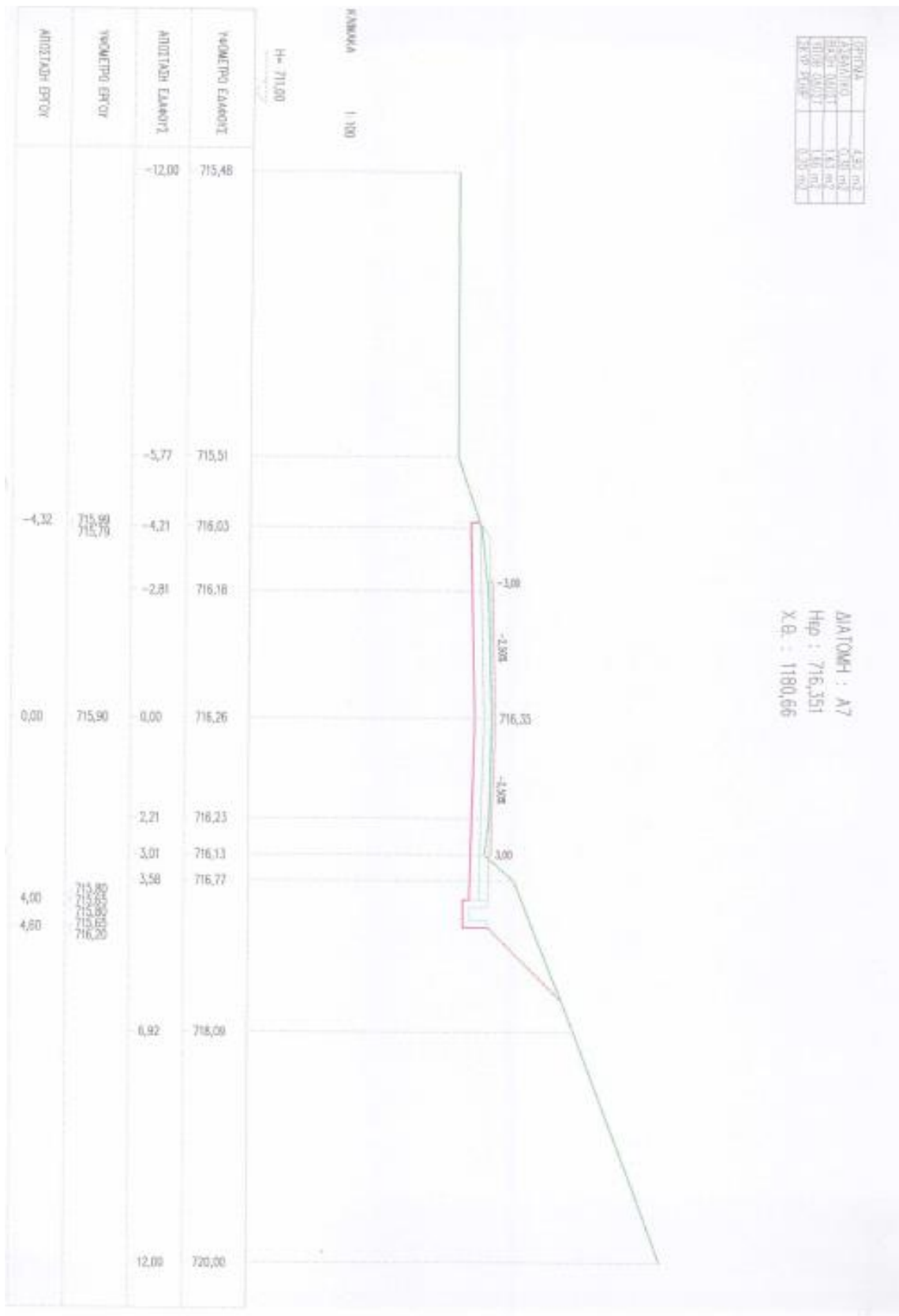
### 3 ΔΙΑΤΟΜΗ 1.2



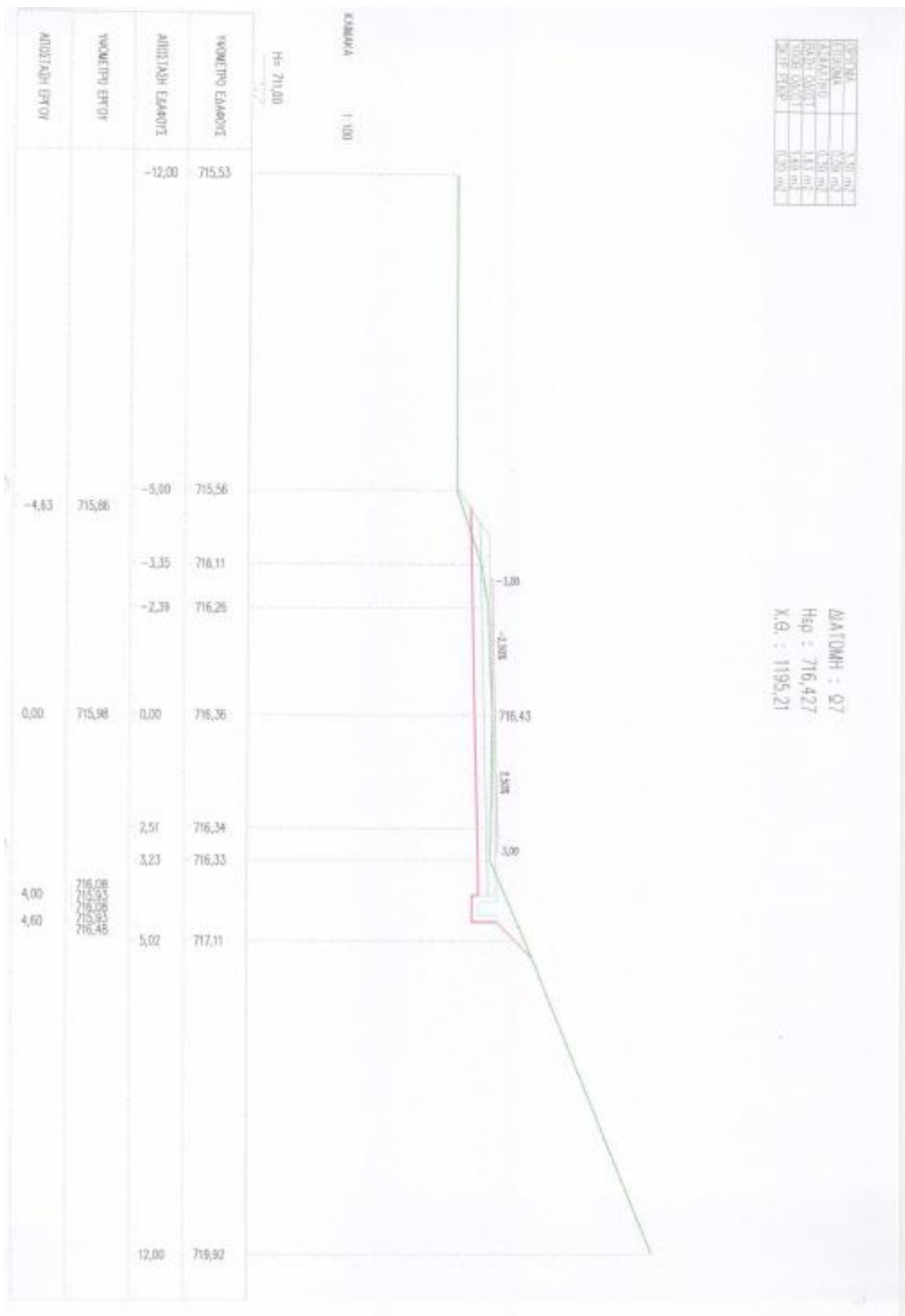
Διατομή 20. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (6).



Διατομή 21. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(7).

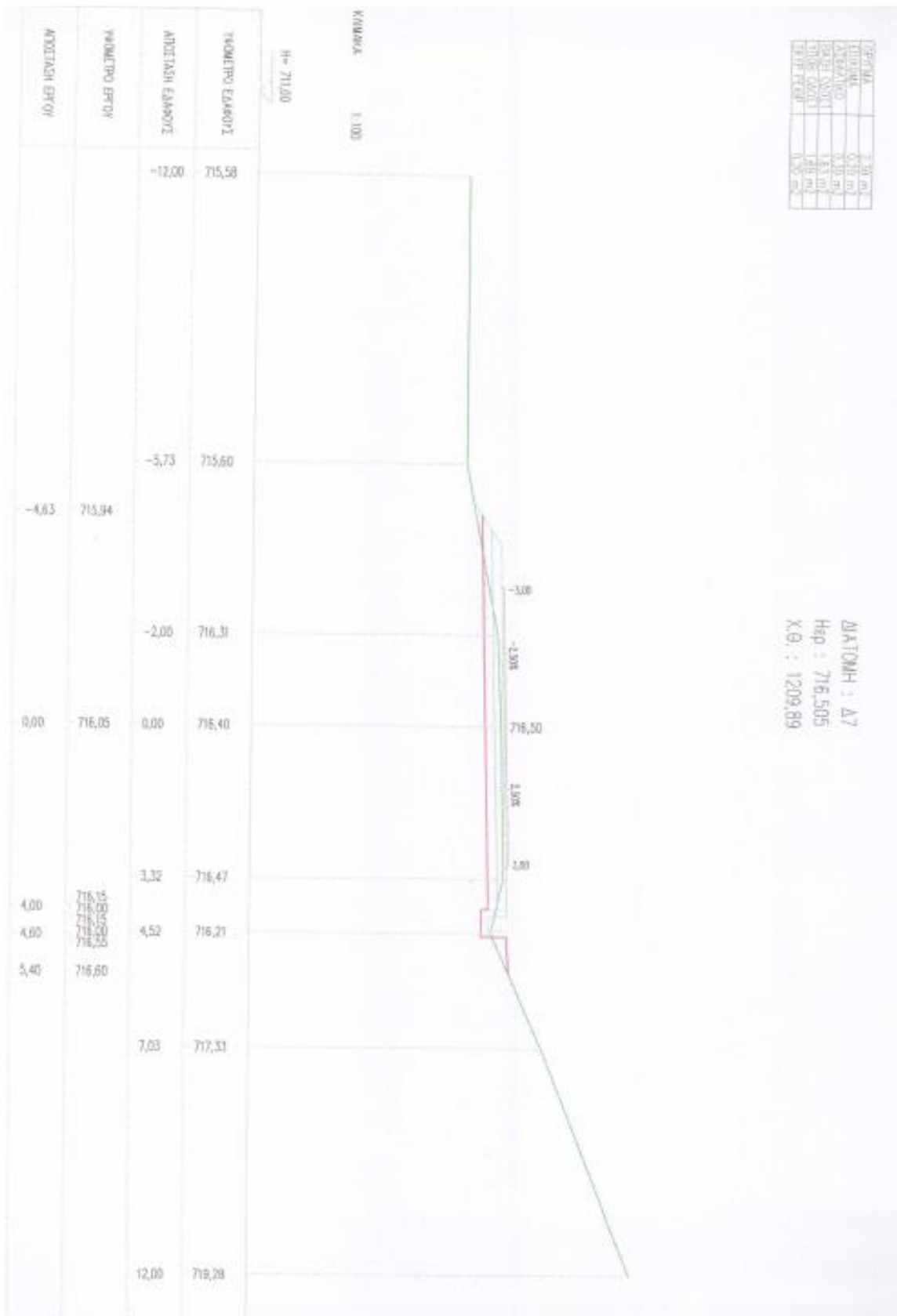


Διατομή 22. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (8).



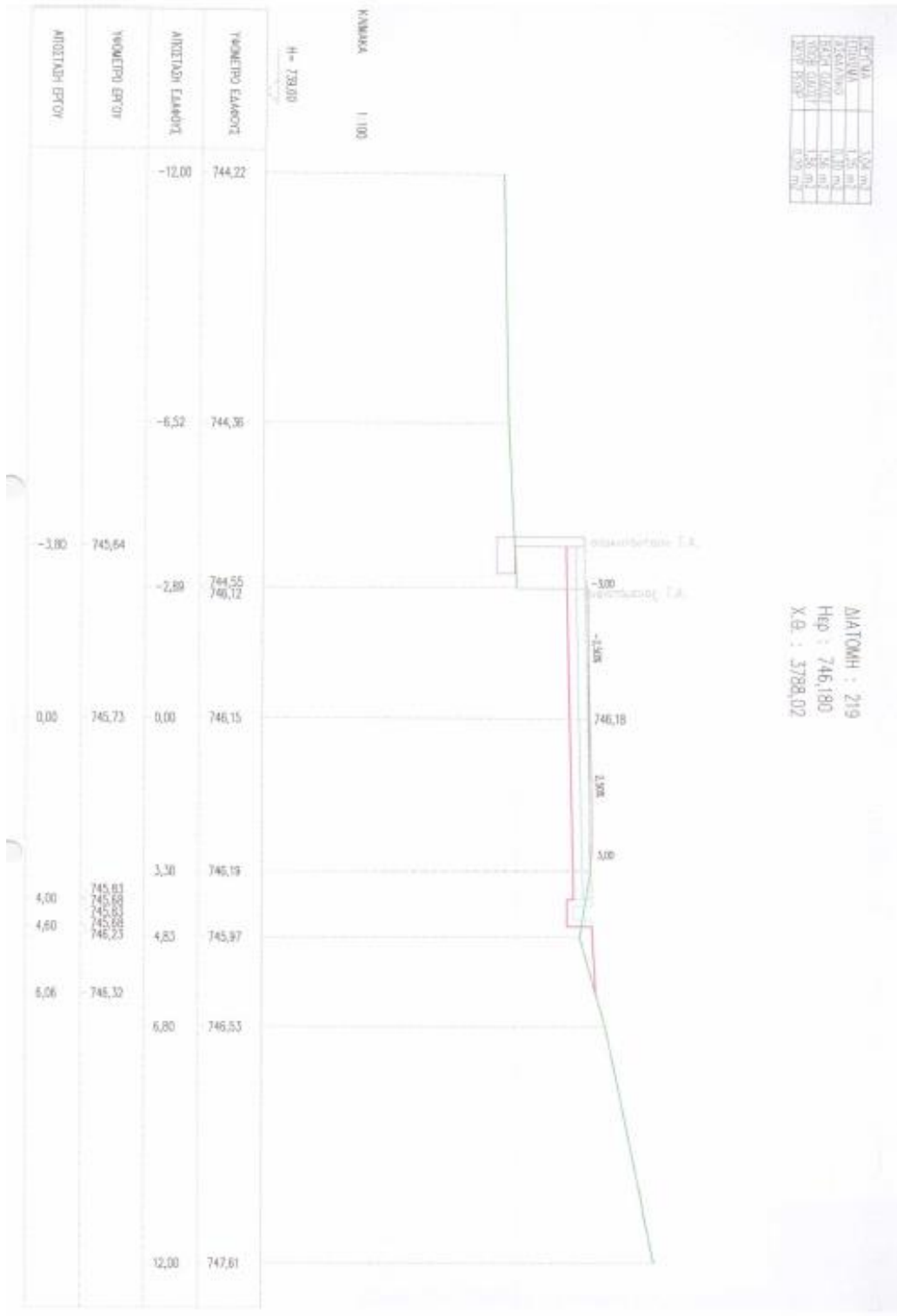
Διατομή 23. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (9).



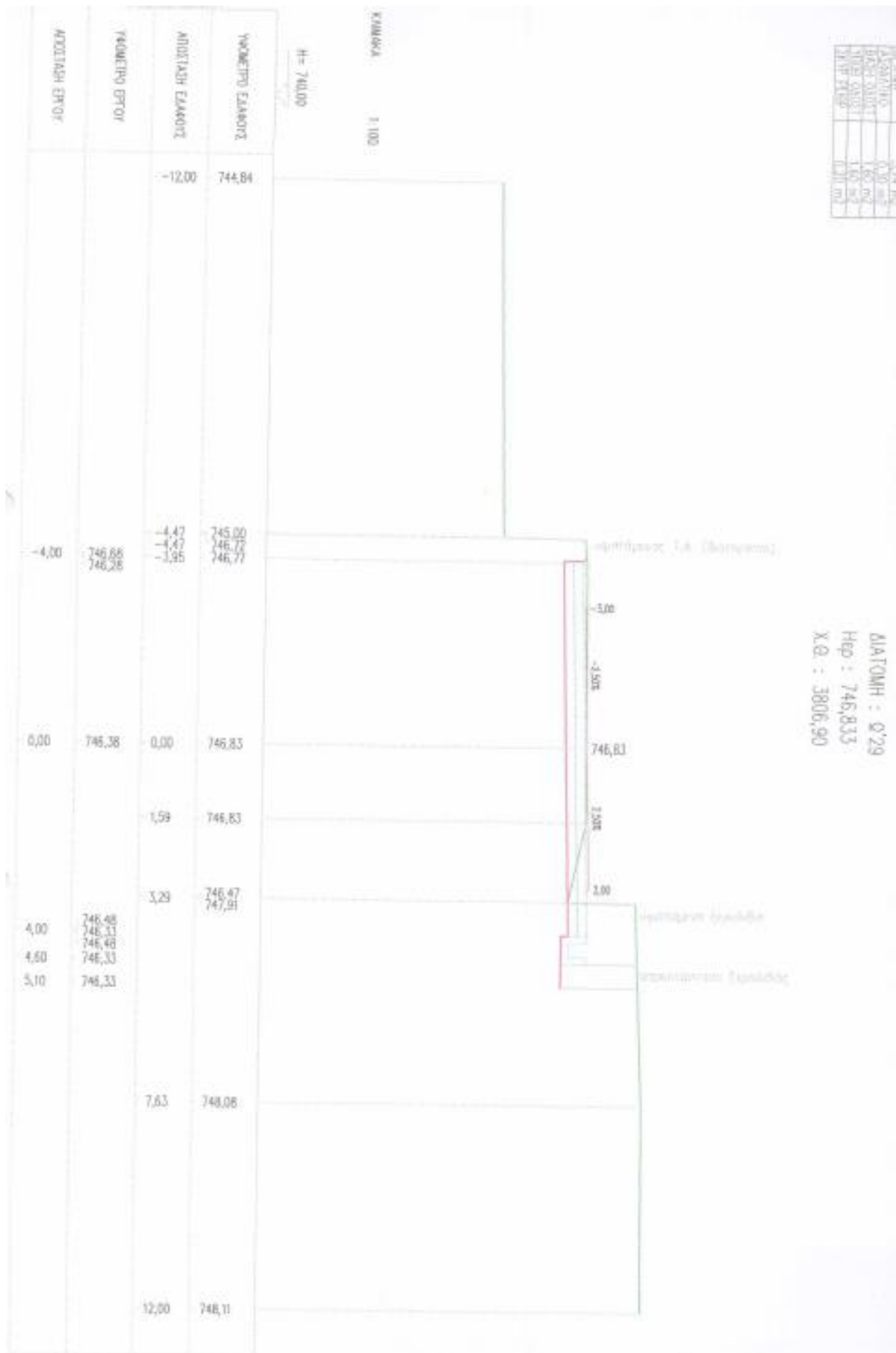


Διατομή 24. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(10).

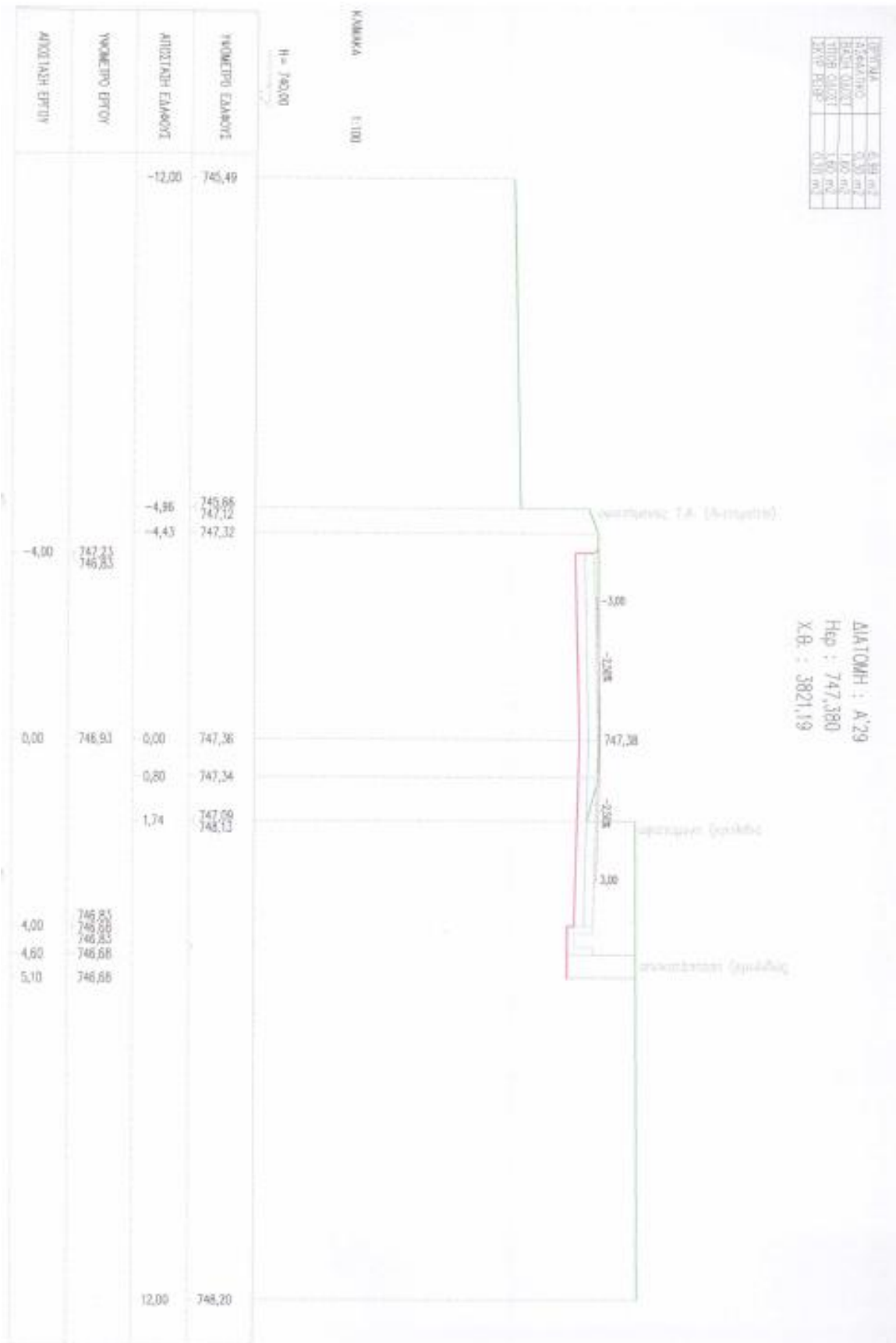
### 3 ΔΙΑΤΟΜΗ 2.2



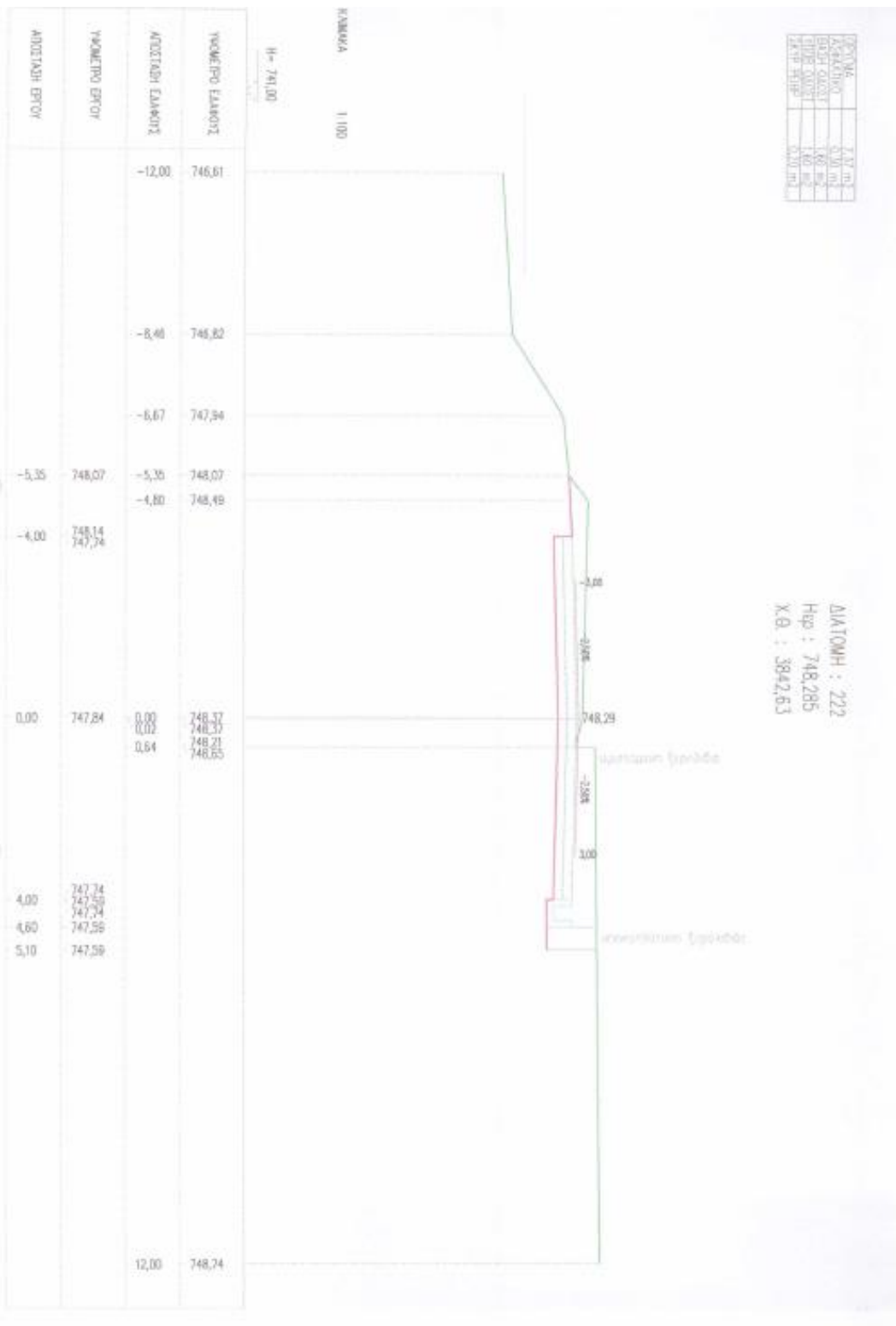
Διατομή 25. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(11).



Διατομή 26. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου(12).

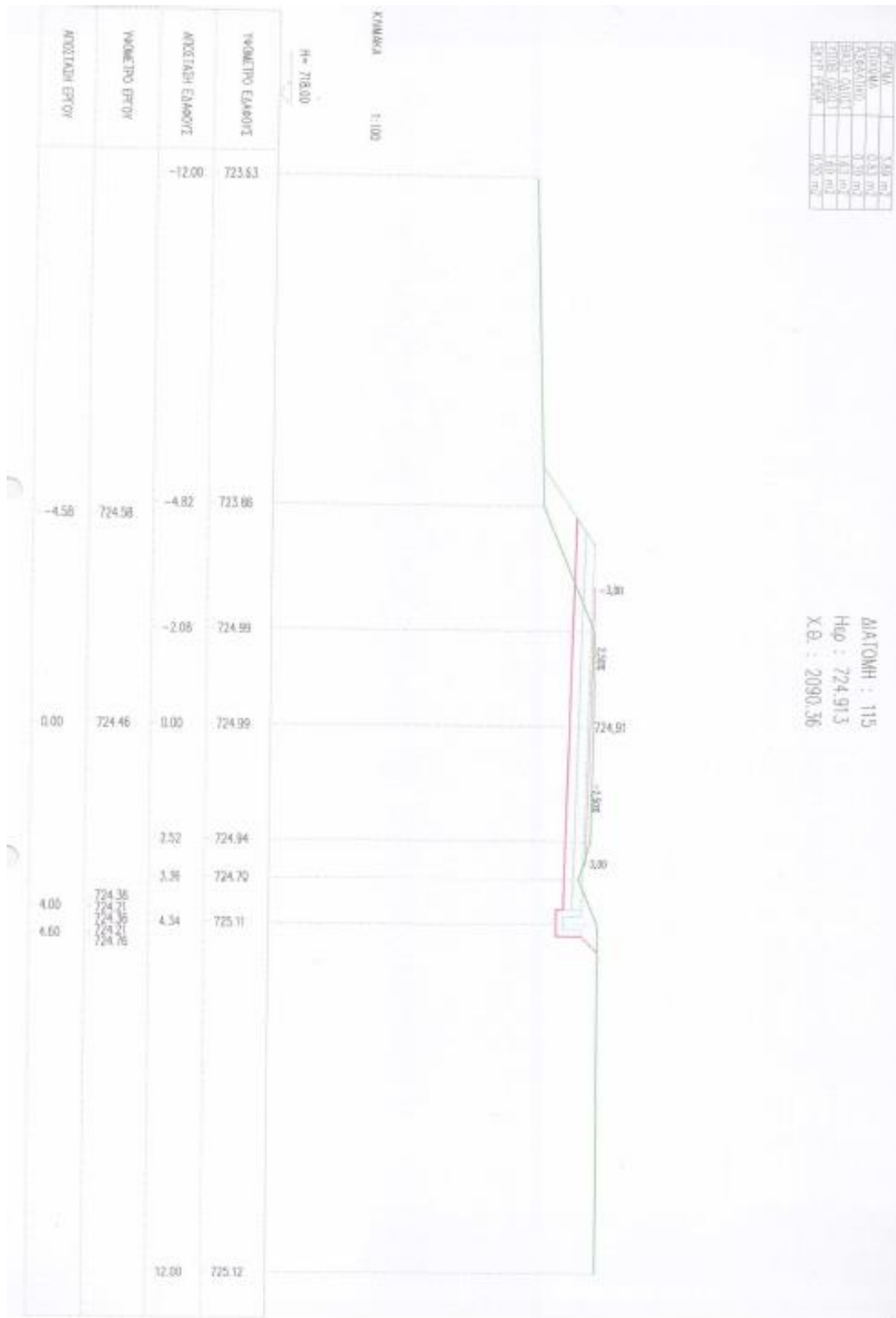


Διατομή 27. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (13).

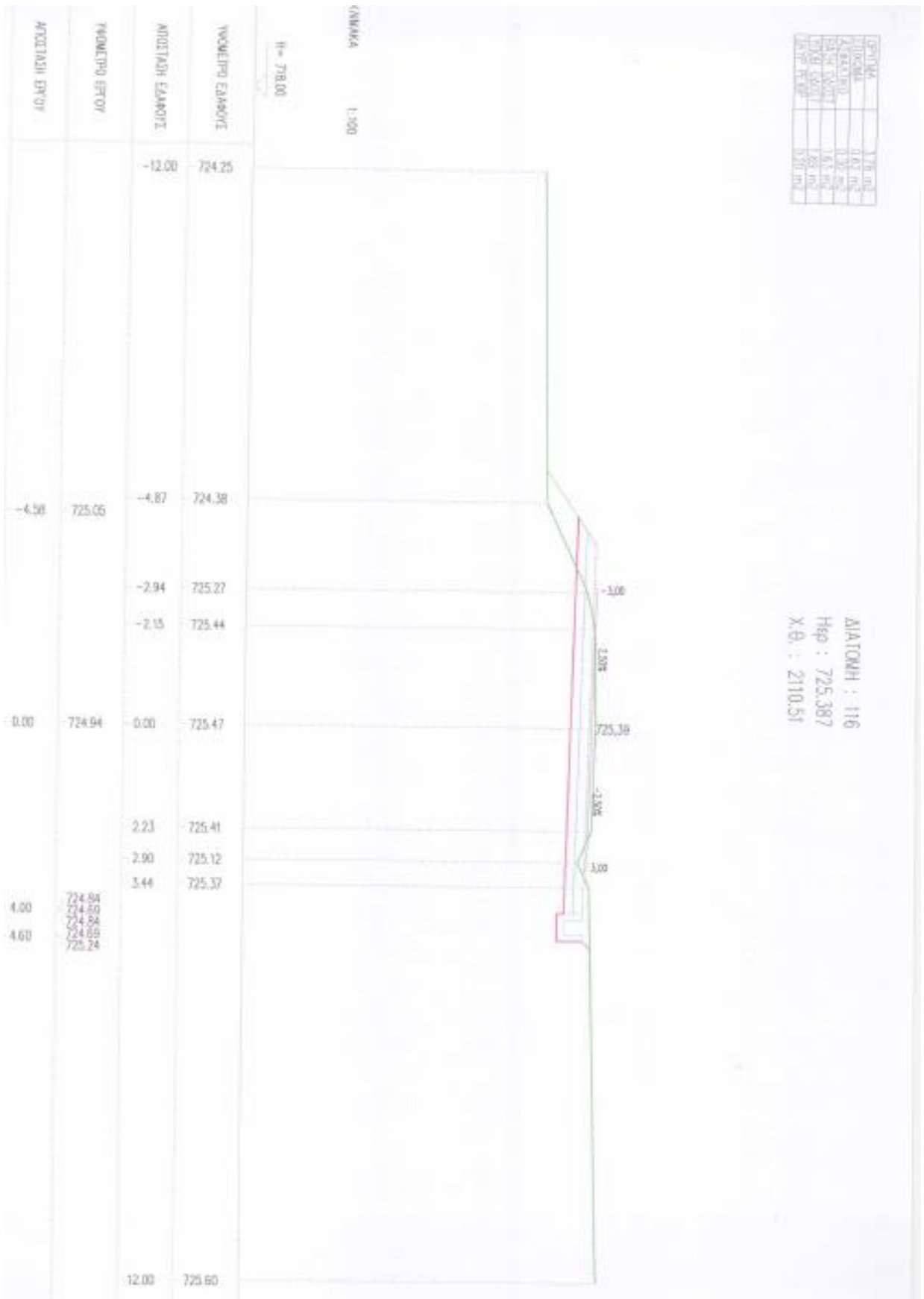


Διατομή 28. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (13).

#### 4 ΔΙΑΤΟΜΗ 1.2



Διατομή 29. Πληροφορίες διατομής 1.2 του έργου (1).



Διατομή 30. Πληροφορίες διατομής 1.2 του έργου (2).



Διατομή 31. Πληροφορίες διατομής 1.2 του έργου (3).

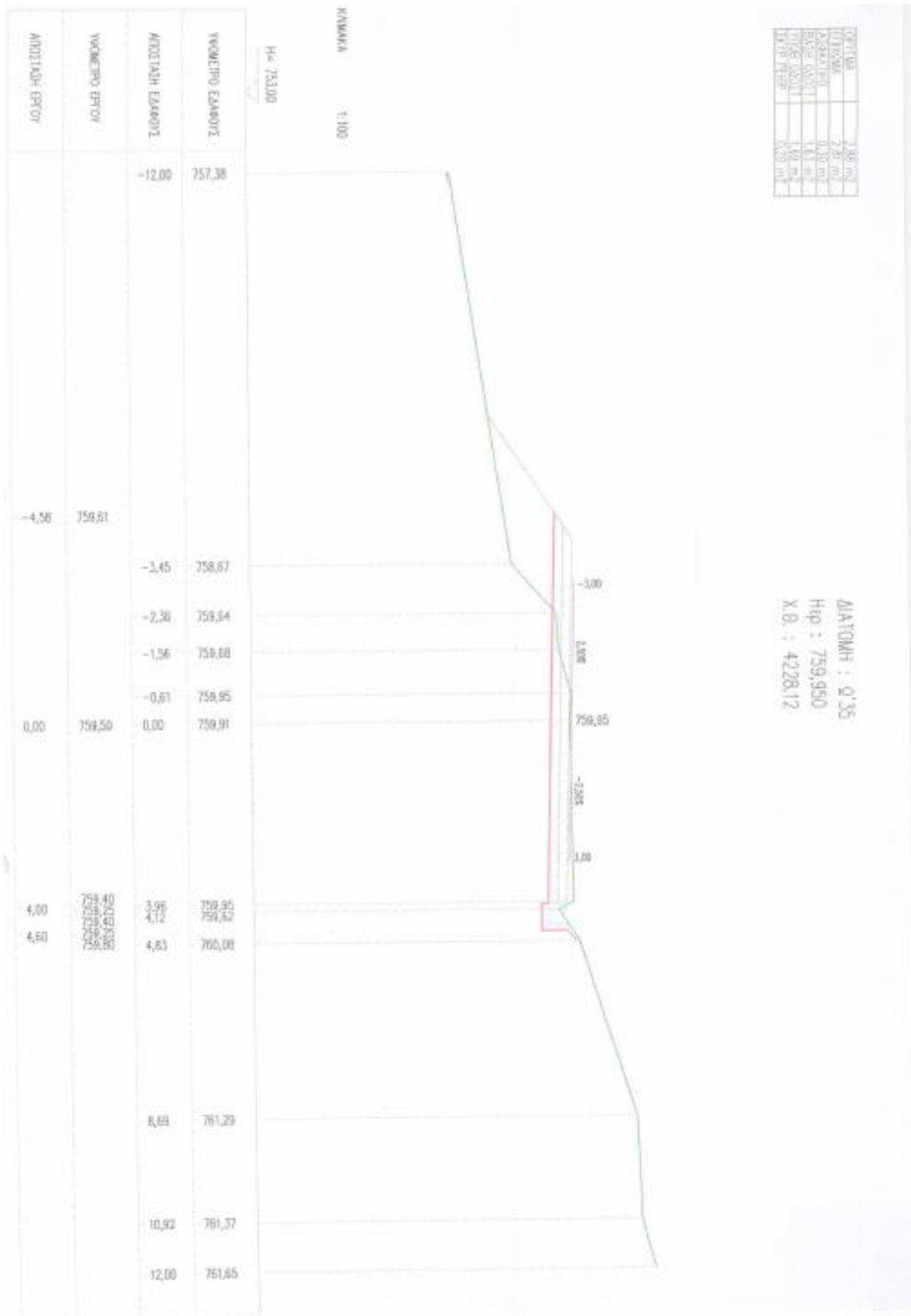




Διατομή 32. Πληροφορίες διατομής 1.2 του έργου (3).



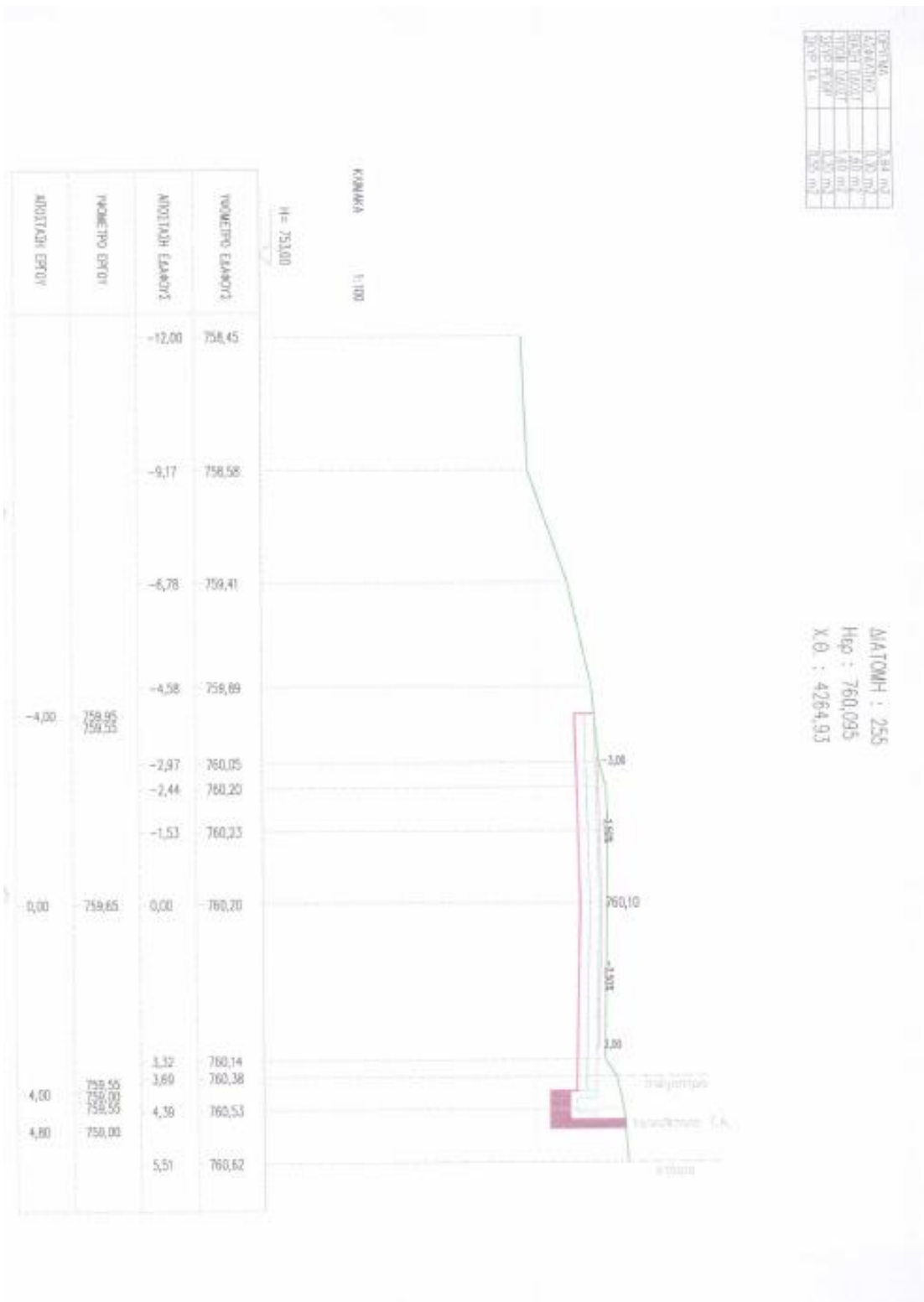
#### 4 ΔΙΑΤΟΜΗ 2.2



Διατομή 34. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (1).

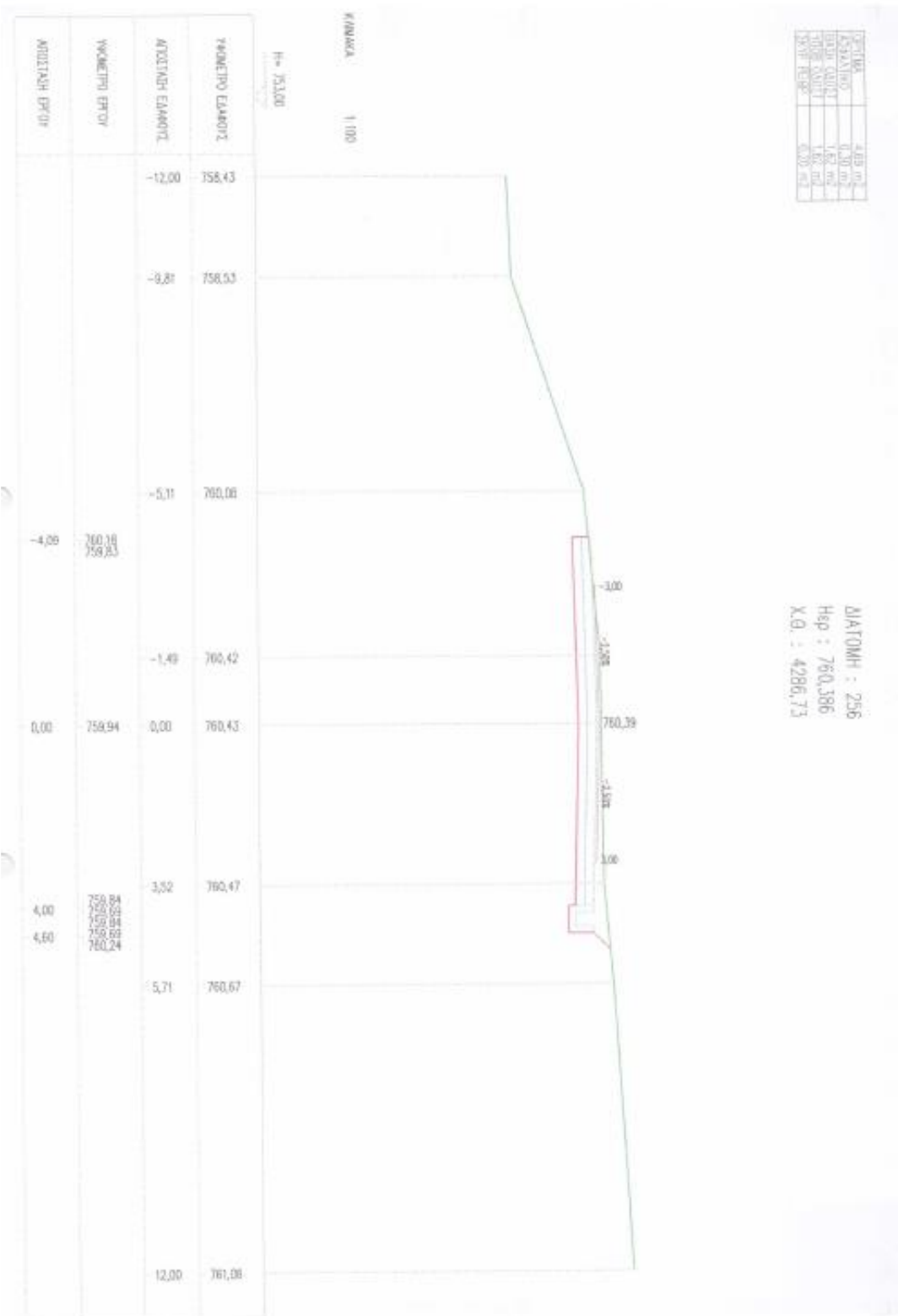


Διατομή 35. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (2).



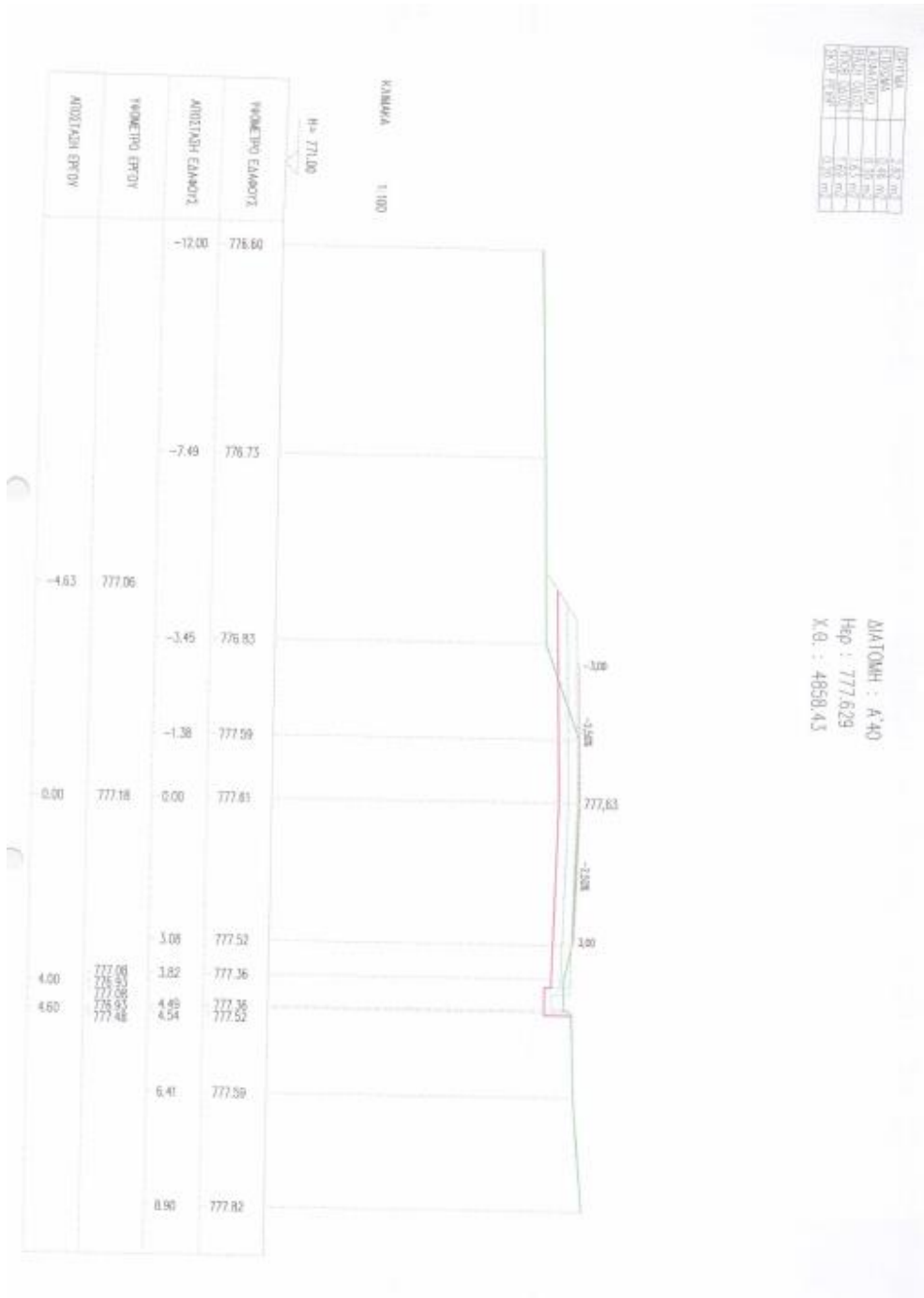
**Διατομή 36. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (3).**





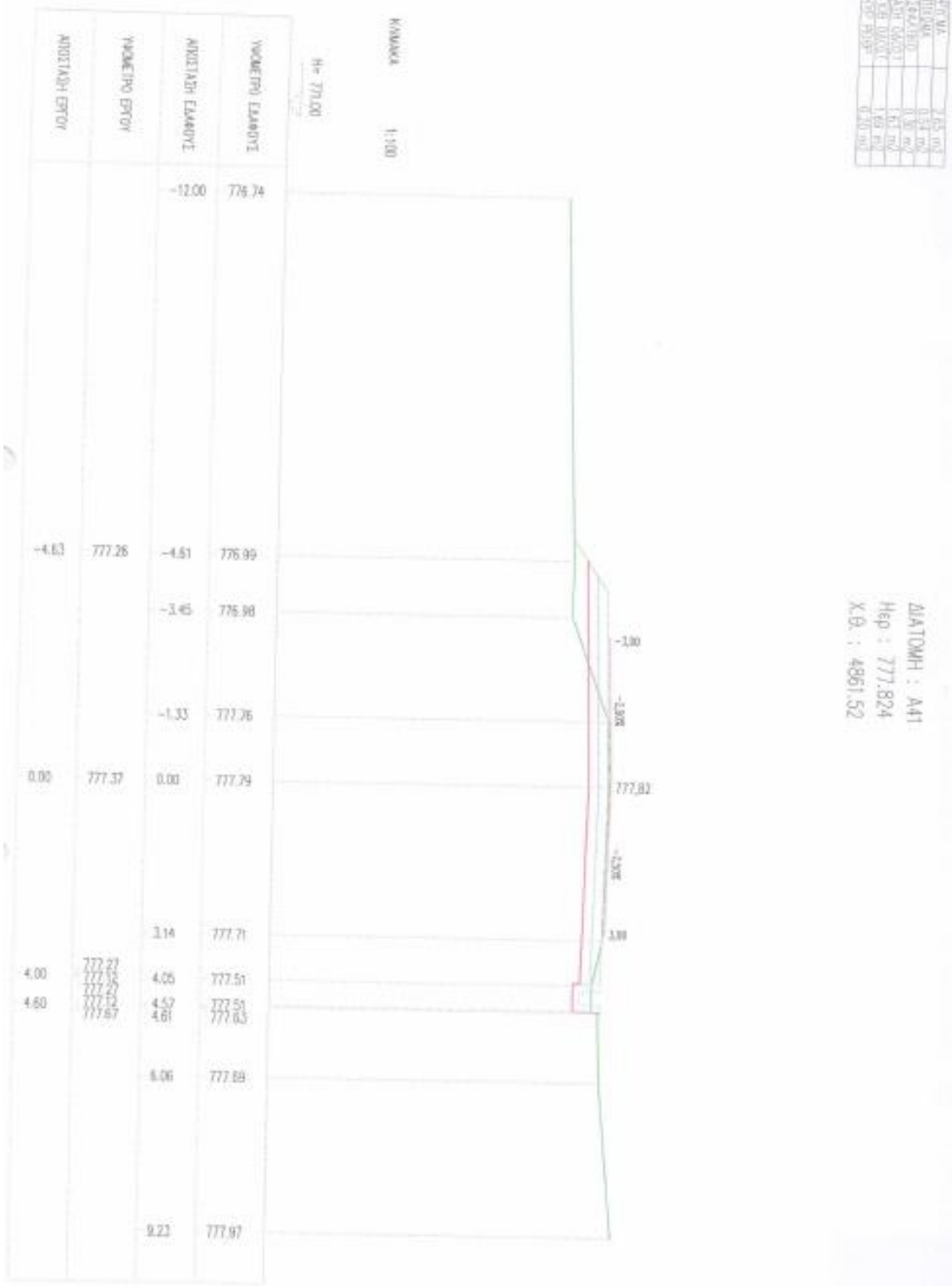
Διατομή 38. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (5).

## 5 ΔΙΑΤΟΜΗ 2.2

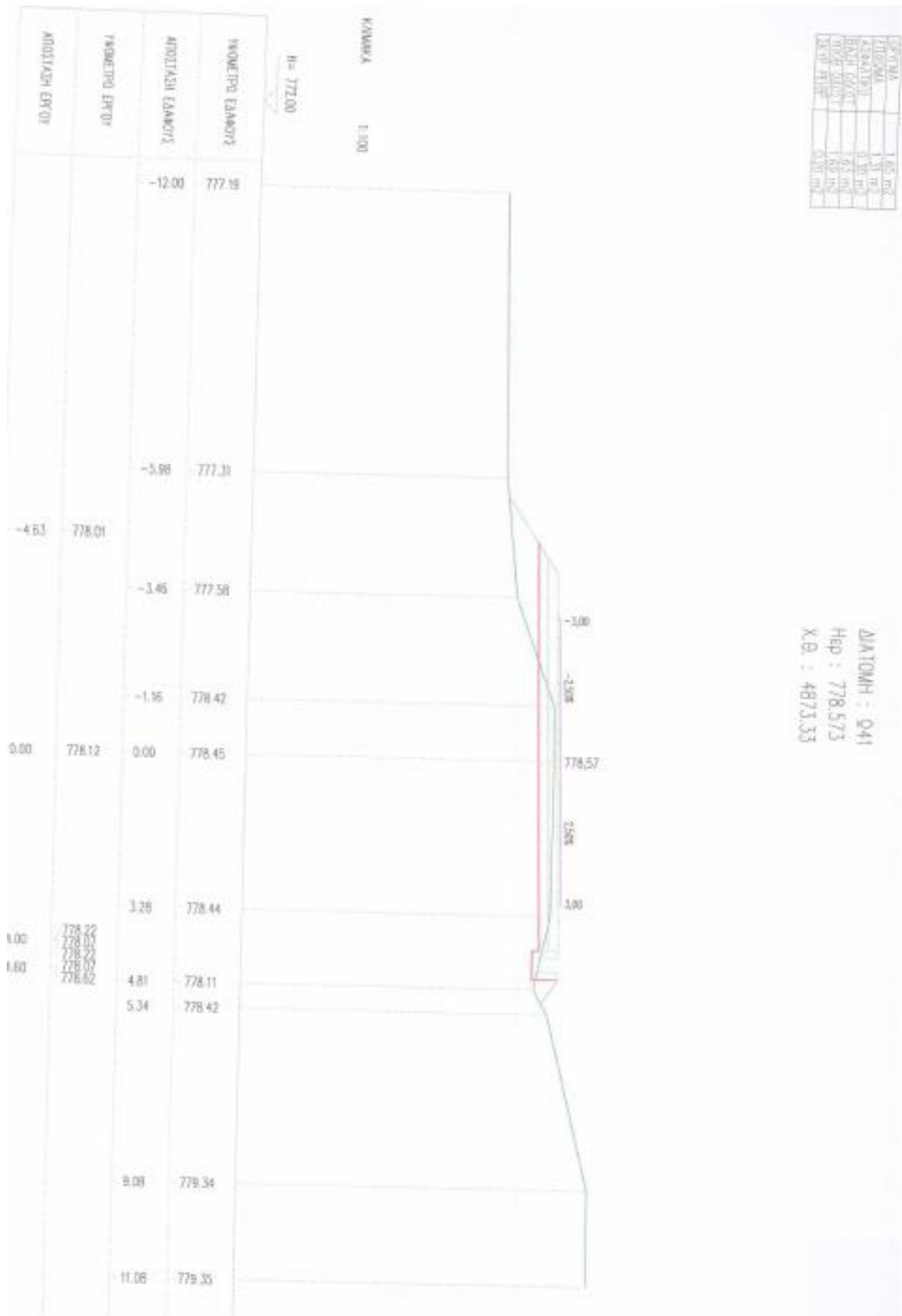


Διατομή 39. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (1) .

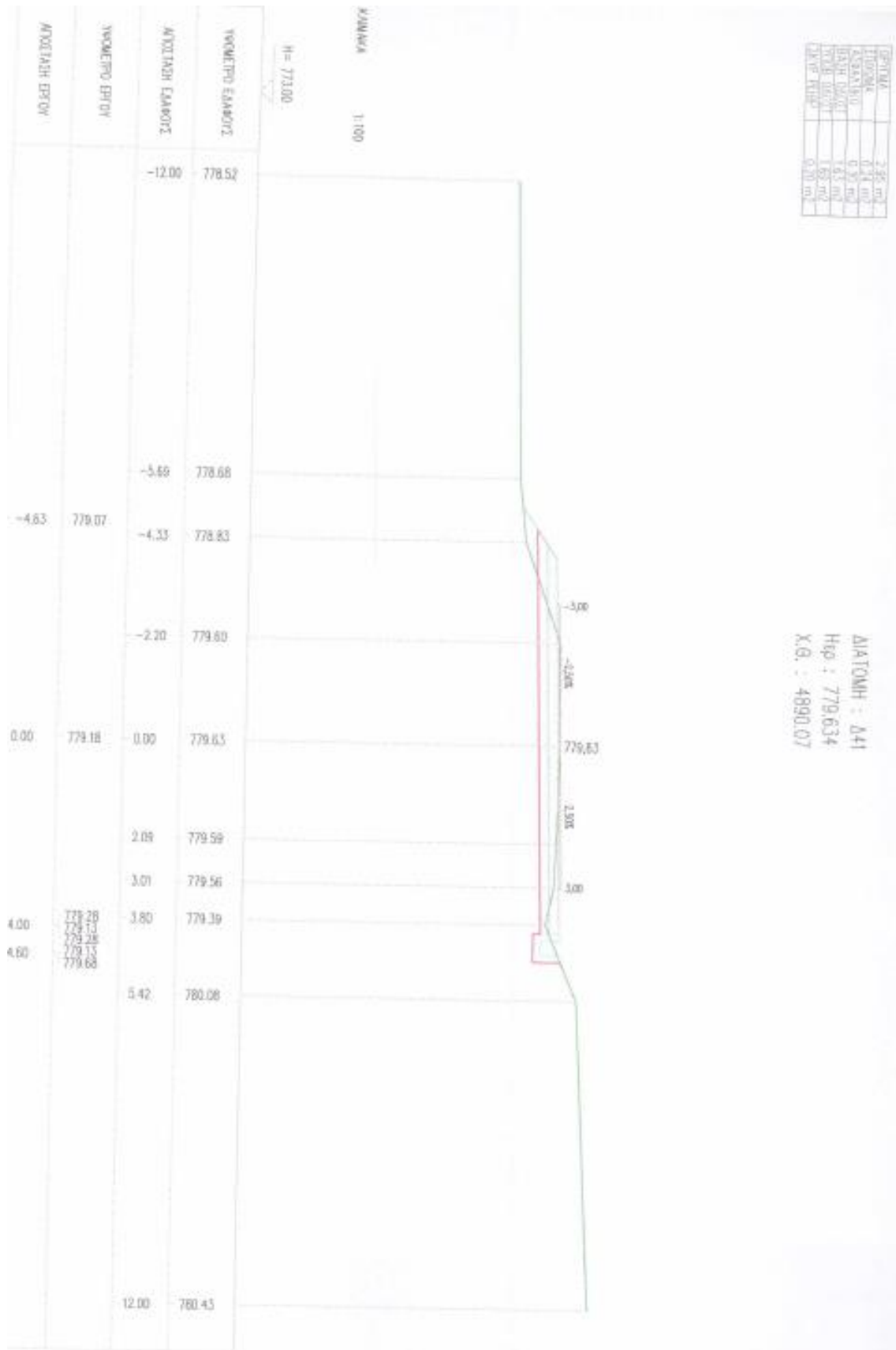




Διατομή 40. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (2).



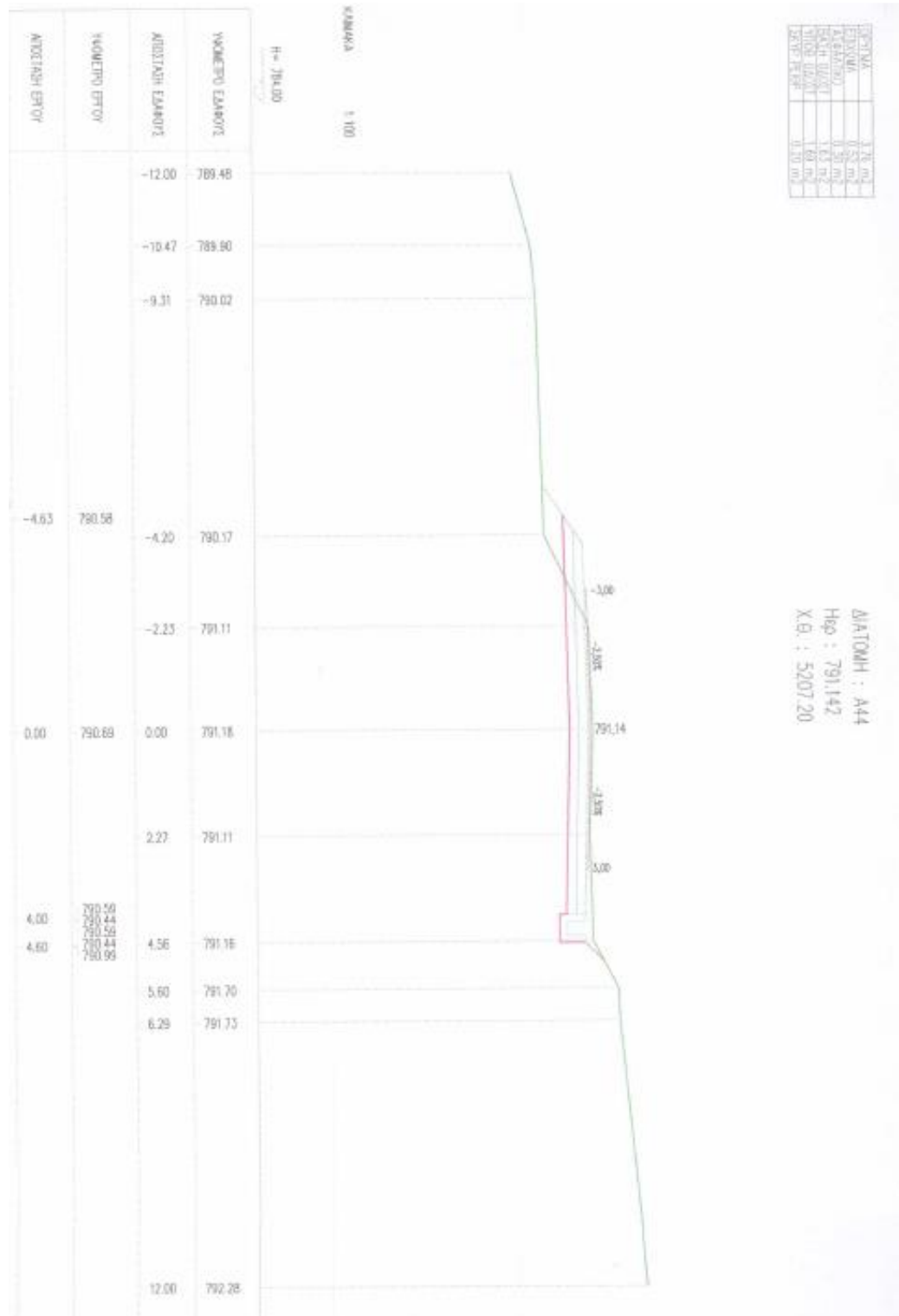
Διατομή 41. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (3).



Διατομή 42. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (4).



## 6 ΔΙΑΟΤΜΗ 2.2



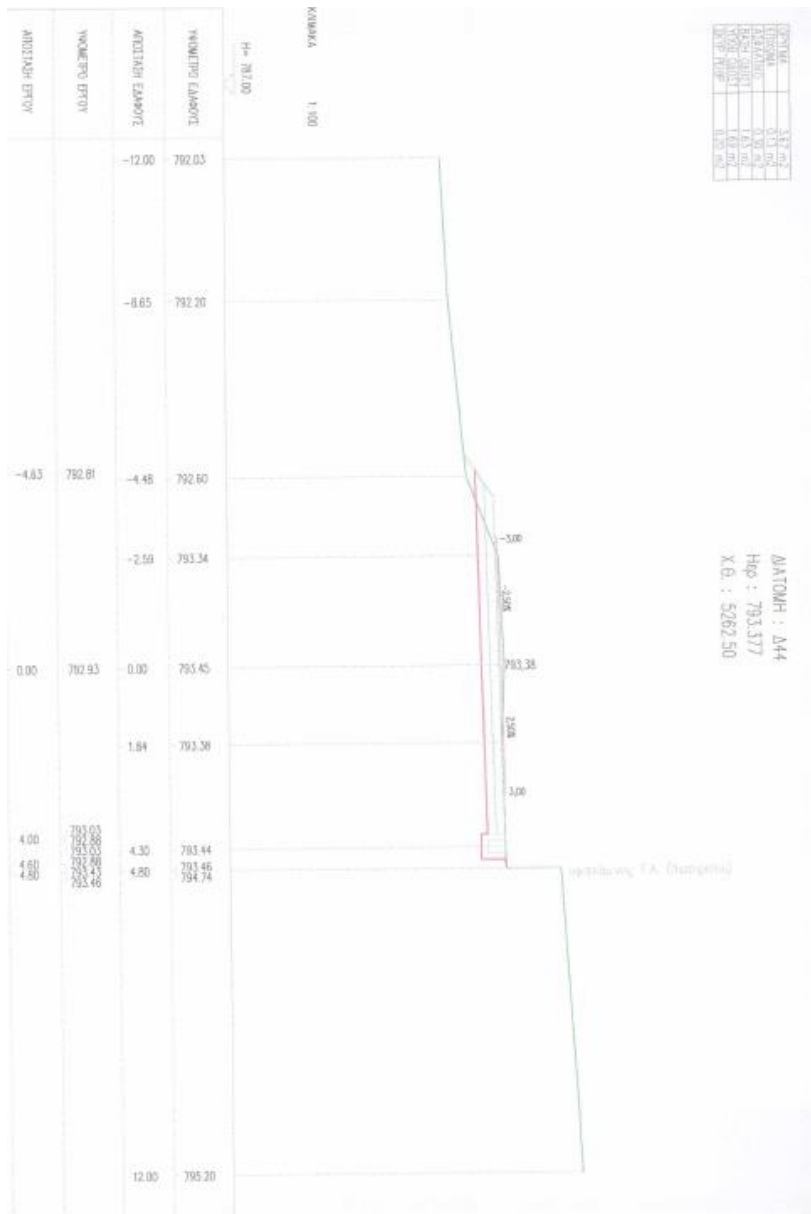
Διατομή 44. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (1).



Διατομή 45. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου( 2).



Διατομή 46. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (3).



**Διατομή 47. Πληροφορίες διατομής 2.2 του έργου (4).**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα ανωτέρω δεδομένα που παρουσιάσαμε είναι αρκετά σαφές το οδικό τμήμα που εξετάσαμε χρήζει άμεση συντήρησης και αποκατάστασης του οδοστρώματος σε όλο το μήκος του. Η αυτοψία που πραγματοποιήσαμε μας έκανε σαφές για το τι πρέπει να αντιμετωπίσουμε ως μελέτη αποκατάστασης των φθορών του οδοστρώματος, όπως τα μετεωρολογικά δεδομένα, τις χρήσεις Γης της περιοχής και το είδος των οχημάτων διέλευσης.

Μέσα από την παρούσα εργασία, μπορέσαμε να κατανοήσουμε και να αντιληφθούμε πλήρως το αντικείμενο του μαθήματος «Οδοποιία II», που αφορά την μελέτη, την κατασκευή και την συντήρηση των οδοστρωμάτων, καθώς και την χρησιμότητα του στα αντίστοιχα έργα οδοποιίας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αποτελέσματα της Απογραφής Πληθυσμού-Κατοικιών 2011 που αφορούν στο Μόνιμο Πληθυσμό της Χώρας, Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, τχ. 2ο, φ. 3465 (28 Δεκεμβρίου 2012).
2. Χ. Π. Κορύλλου, Πεζοπορία από Πατρών εις Σπάρτην: Από Πατρών διά Θαλάσσης εις Γύθειον και εκείθεν διά Σπάρτης εις Ταΰγετον. Επάνοδος εις Πάτρας διά Ναυπλίου και Κορίνθου, Τυπογραφείον "Ο Κάδμος", Εν Πάτραις 1889.
3. Γεώργιος Παπανδρέου, Καλαβρυτινή επετηρίς: ήτοι πραγματεία περί της ιστορικής των Καλαβρύτων επαρχίας, Εκδότης Μιχαήλ Ι. Σαλιβέρος, Εν Αθήναις 1906.
4. Κλιματολογικά δεδομένα περιοχής :  
[https://www.meteoblue.com/el/%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%82/historyclimate/climatemodelled/%CE%9A%CE%B1%CE%B%CE%AC%CE%B2%CF%81%CF%85%CF%84%CE%B1\\_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%AF%CE%B1\\_261537](https://www.meteoblue.com/el/%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CF%8C%CF%82/historyclimate/climatemodelled/%CE%9A%CE%B1%CE%B%CE%AC%CE%B2%CF%81%CF%85%CF%84%CE%B1_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%AF%CE%B1_261537)
5. Ιωάννης Κοφίτσας, Στοιχεία Οδοποιίας, 2001.
6. Ορέστης-Θωμάς Ντίνης, Από τη χάραξη ως την κατασκευή των οδών, Συνοπτική θεωρία, τυπολόγια, λυμένες ασκήσεις, 2010.
7. Απόσπασμα ευρύτερης περιοχής από Google Earth
8. Τεχνική έκθεση (Ιανουάριος 2007) Φίλιππου Κατράλη Τοπογράφου Μηχανικού.

