



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ: «*Προμελέτη χάραξης οδού στην περιοχή Καζάρμα-τουλούπα Χάνι, νομού Μεσσηνίας*»



**ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ:**  
ΓΙΑΤΡΑΚΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ  
ΚΑΤΑΧΑΝΑΚΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:**  
ΗΛΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
ΚΑΛΙΑΜΠΕΤΣΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 10748/1 τ.1  
Ημερ. Εισ.: 27-07-2012  
Δωρεά: Συγγραφείς  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΠΜ  
2012  
ΓΙΑ

ΣΤΙΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΦΙΛΟΥΣ ΜΑΣ.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον κ. Καλιαμπέτσο Γεώργιο, επιστημονικό συνεργάτη του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την ουσιαστική υποστήριξη και καθοδήγησή του ώστε να ολοκληρωθεί με επιτυχία η παρούσα διπλωματική εργασία.

Επίσης, ευχαριστούμε θερμά τον κ. Ηλιού Νικόλαο, αναπληρωτή καθηγητή και υπεύθυνο του συγκοινωνιακού τομέα.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον κ. Μουντανέα Παναγιώτη, διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό για την παραχώρηση του τοπογραφικού υπόβαθρου της υφιστάμενης οδού και τους ορθοφωτοχάρτες της περιοχής μελέτης.

## Πίνακας περιεχομένων

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1.1 Αντικείμενο και σκοπός μελέτης.....	3
2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΟΔΟΥ.....	4
2.1 Χωροθέτηση οδού.....	4
2.2 Κλιματολογικά χαρακτηριστικά.....	7
2.3 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά.....	7
2.4 Πληθυσμιακά στοιχεία.....	9
2.5 Οικονομικά στοιχεία.....	10
2.6 Χρήσεις γης.....	11
3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΔΟΣ.....	12
3.1 Περιγραφή υφιστάμενης οδού.....	12
3.2 Εισαγωγή μοντέλου εδάφους.....	12
Πανοραμική θέαση της ευρύτερης περιοχής από ορθοφωτοχάρτες.....	14
3.3 Γεωμετρική απεικόνιση υφιστάμενης οδού.....	16
4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	18
4.1 Γενική περιγραφή του έργου.....	18
4.2 Κανονισμοί-Παραδοχές.....	18
5 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	19
5.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	19
5.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΗΚΟΤΟΜΗ.....	22
5.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΤΟΜΗ.....	24
5.4 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ.....	24
5.5 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ.....	25
5.6 ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	26
5.7 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	27
5.8 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ.....	30
5.9 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	32
6 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	35
6.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	35
6.2 ΜΗΚΟΤΟΜΗ.....	37

6.3 ΕΠΙΚΛΙΣΕΙΣ .....	38
6.4 ΔΙΑΤΟΜΕΣ .....	40
6.5 ΣΗΜΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ(ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΒΟΙ) .....	41
6.6 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ.....	45
6.7 ΔΑΠΑΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	45
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (ΤΟΜΟΣ Β).....	46
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι-Στοιχεία μηκοτομής, οριζοντιογραφίας και έλεγχος κριτηρίων ασφαλείας. .	47
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-Στοιχεία διατομών.....	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ-Πίνακες χωματισμών, οδοστρωσίας, ασφαλτικών και προϋπολογισμός έργου.....	64
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV-Πίνακες Ο.Μ.Ο.Ε .....	92
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V-Φωτογραφίες .....	98

# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Αντικείμενο και σκοπός μελέτης

Το αντικείμενο της διπλωματικής μας εργασίας είναι η «Προμελέτη Χάραξης νέου οδικού τμήματος μεταξύ των δήμων Μεσσήνης και Πύλου Νέστορος του νομού Μεσσηνίας, στο τμήμα Καζάρμα-Τουλούπα Χάνι» που πραγματοποιήθηκε σε έδαφος το οποίο προήλθε από ορθοφωτοχάρτες της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής πραγματοποιήθηκε γεωμετρική απεικόνιση και αξιολόγηση του υφιστάμενου οδικού τμήματος με βάση τα σύγχρονα κριτήρια ασφαλείας.

Σκοπός της μελέτης είναι η ανεύρεση λύσης ούτως ώστε:

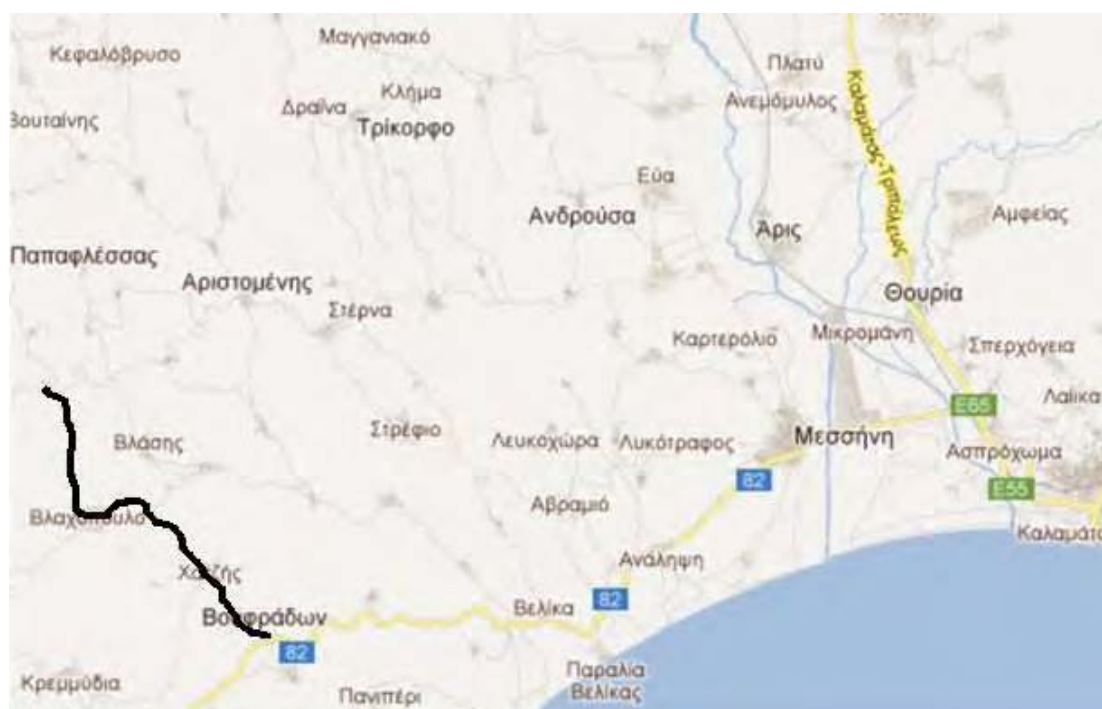
- Να ικανοποιούνται οι σύγχρονες απαιτήσεις οδικής ασφαλείας.
- Να βελτιωθούν οι μετακινήσεις των κατοίκων της περιοχής.
- Να μειωθεί ο συνολικός απαιτούμενος χρόνος διαδρομής προς την πρωτεύουσα του νομού
- Να συνδράμει στην ανάπτυξη της περιοχής.

Για την επίτευξη της διπλωματικής εργασίας έγινε χρήση του προγράμματος ANADELTA TESSERA. Επίσης, η χάραξη του νέου οδικού τμήματος είναι πλήρως εναρμονισμένη με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων Ο.Μ.Ο.Ε.

## 2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΟΔΟΥ

### 2.1 Χωροθέτηση οδού

Η οδός βρίσκεται στην δυτική Μεσσηνία. Πρόκειται για το οδικό τμήμα Καζάρμα-Τουλούπα Χάνι, τμήμα της 10<sup>ης</sup> επαρχιακής οδού της περιφερειακής ενότητας Μεσσηνίας.

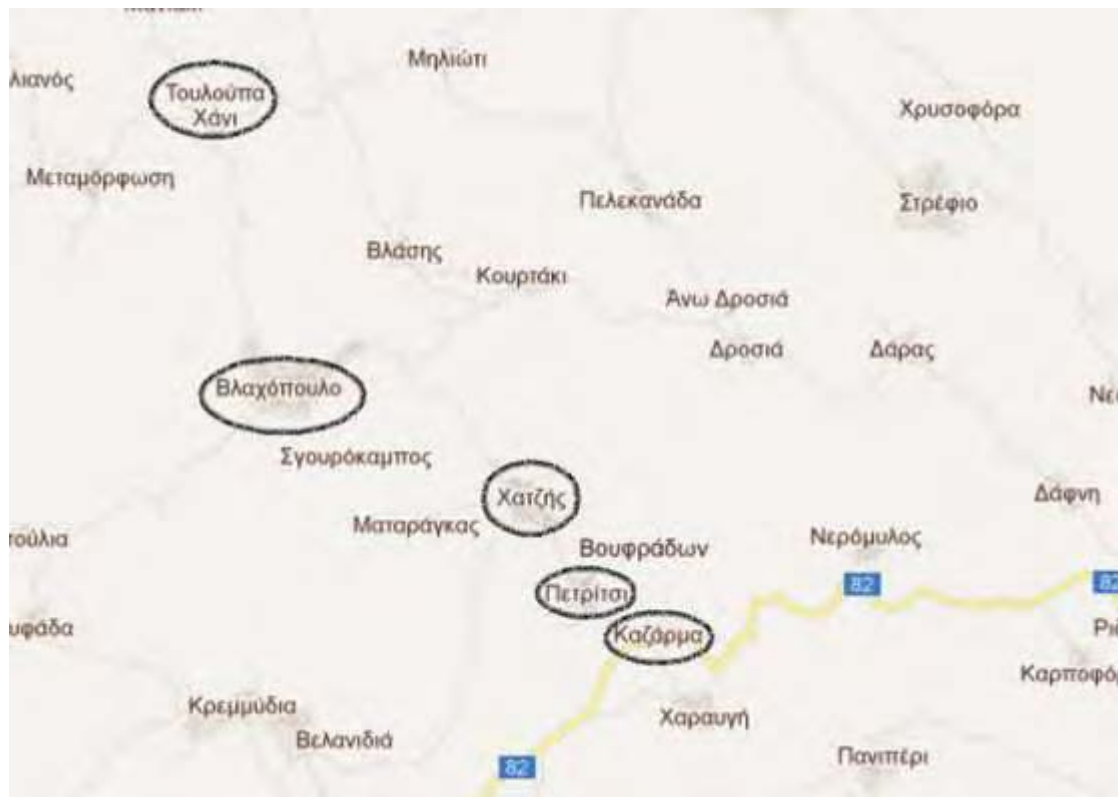


Χάρτης της ευρύτερης περιοχής δυτικά της Καλαμάτας. Με μαύρο χρώμα επισημαίνεται το υφιστάμενο οδικό δίκτυο.

Το υπό μελέτη οδικό τμήμα ξεκινάει από τον οικισμό Καζάρμα, που βρίσκεται 30 χιλιόμετρα δυτικά της Καλαμάτας. Πρόκειται για έναν επαρχιακό δρόμο, στο κέντρο της δυτικής Μεσσηνίας, που ενώνει τους Καλλικρατικούς δήμους Μεσσήνης και Πύλου-Νέστορος και για την ακρίβεια τους πρώην Καποδιστριακούς δήμους Βουφράδων και Παπαφλέσσα. Μετά τον οικισμό Καζάρμα συναντάμε τον οικισμό Πετρίτσι και έπειτα το χωριό Χατζή, την έδρα του πρώην δήμου Βουφράδων. Στη συνέχεια συναντάμε τον οικισμό Κούμαρο

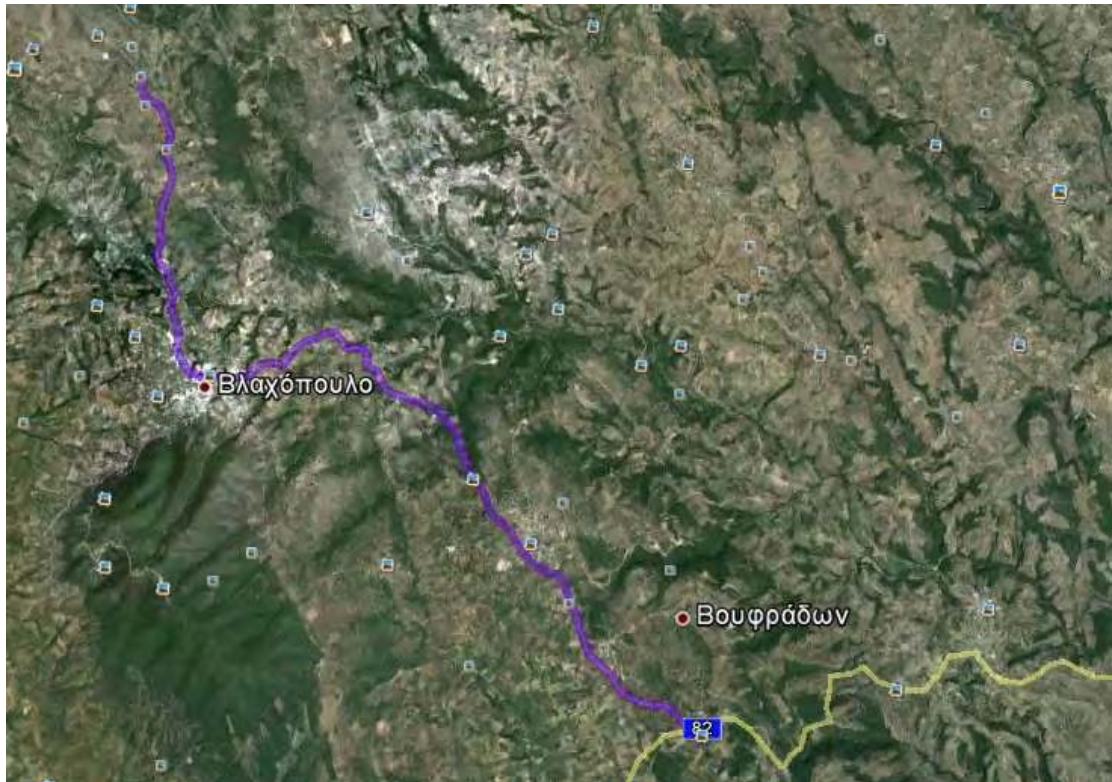


και μετά το χωριό Βλαχόπουλο, πρωτεύουσα του πρώην δήμου Παπαφλέσσα. Τέλος το υπό μελέτη οδικό τμήμα καταλήγει στον οικισμό Τουλούπα Χάνι.

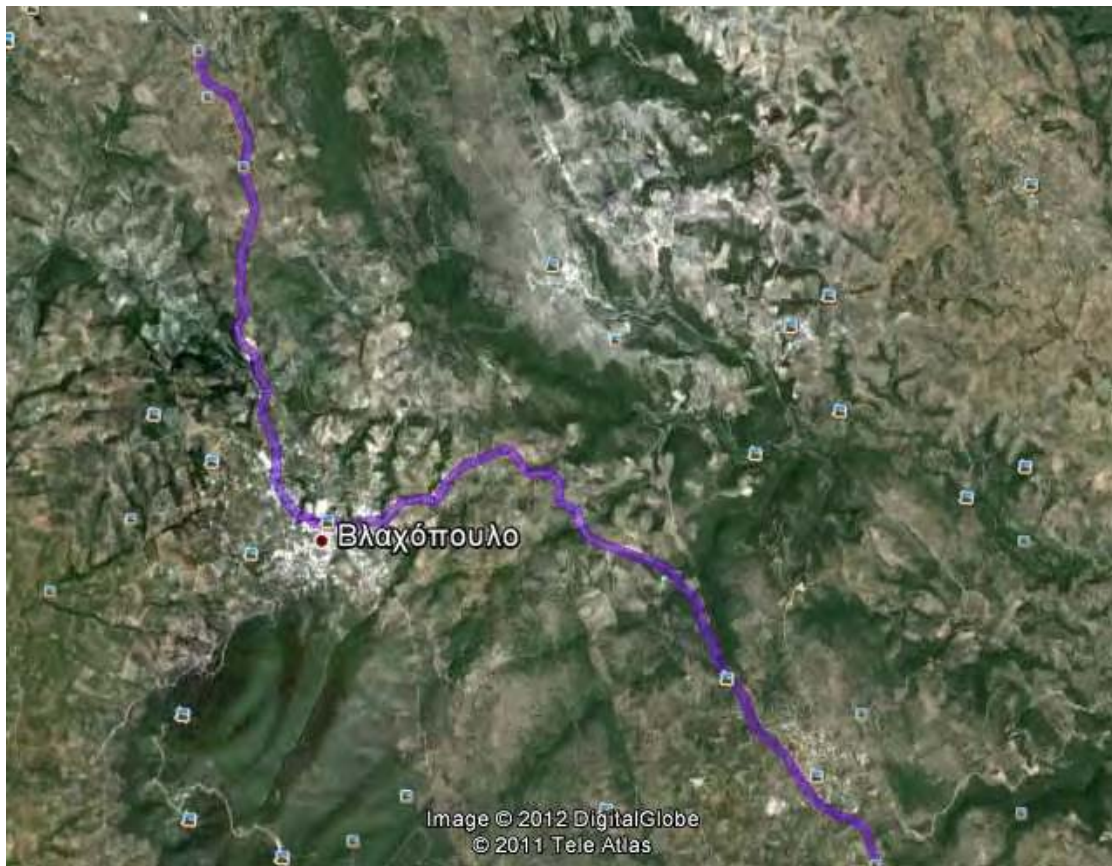


Χάρτης της περιοχής. Με κύκλο τα χωριά και οι οικισμοί από όπου διέρχεται το οδικό τμήμα.

Το οδικό τμήμα Καζάρμα-Τουλούπα Χάνι έχει συνολικό μήκος 11.165χλμ. Η δική μας παρέμβαση στον υφιστάμενο δρόμο ξεκινάει αμέσως μετά τον οικισμό Πετρίτσι, 2.5χλμ από την Καζάρμα.



Φωτογραφία από δορυφόρο. Το οδικό τμήμα Καζάρμα-Τουλούπα Χάνι.



Φωτογραφία από δορυφόρο. Από αρχή του νέου δρόμου.

## 2.2 Κλιματολογικά χαρακτηριστικά

Η ευρύτερη περιοχή του έργου έχει ήπιο, εύκρατο κλίμα, καθώς το ετήσιο θερμομετρικό εύρος κυμαίνεται περίπου μεταξύ 16-20°C. Η περιοχή παρουσιάζει μεγάλη ηλιοφάνεια, μια από τις μεγαλύτερες στην Ελλάδα, αλλά και αρκετές βροχοπτώσεις τον χειμώνα, οι οποίες ανέρχονται περίπου στα 800-1200 χιλιοστά ετησίως.

## 2.3 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά

Η περιοχή μελέτης αποτελείται από πεδινά και ημιορεινά εδάφη. Για την ακρίβεια, το τμήμα της περιοχής που βρίσκεται εντός των ορίων του δήμου Βουφράδων, δηλαδή μέχρι και το χωριό Χατζή, είναι κυρίως πεδινό, ενώ το υπόλοιπο τμήμα που ανήκει στον δήμο Παπαφλέσσα είναι ημιορεινό.

Τόσο στα πεδινά όσο και στα ημιορεινά το έδαφος είναι κυρίως γαιώδες, και κρίνεται ικανό να φέρει τα φορτία υποδομής του οδοστρώματος καθώς και τα φορτία κυκλοφορίας.

Κυρίαρχη είναι στην ευρύτερη περιοχή η παρουσία ελαιώνων και αμπελώνων. Στα ημιορεινά εδάφη, εκτός αυτών, συχνά συναντάμε και εντυπωσιακούς πλατάνους, καθώς και άλλα δέντρα όπως πουρνάρια, βελανιδιές κ.λπ.



Ελαιώνες και αμπελώνες της ευρύτερης περιοχής

Στην περιοχή συναντάμε συνολικά τρία ρέματα μεταξύ των χωριών Χατζή και Βλαχόπουλο. Το πρώτο ρέμα βρίσκεται μετά το χωριό Χατζή και ονομάζεται Πορί. Έπειτα συναντάμε το ρέμα Λινοβροχιά και μετά το ρέμα της Καλογριάς που είναι το τρίτο και μεγαλύτερο ρέμα και διασχίζει από δυσμάς προς ανατολάς το χωριό Βλαχόπουλο

Τέλος, αξίζει να επισημάνουμε ότι η περιοχή μελέτης παρουσιάζει αρκετά σημαντική σεισμικότητα, όπως εξάλλου και η ευρύτερη περιοχή της Μεσσηνίας.

## 2.4 Πληθυσμιακά στοιχεία

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η περιοχή μελέτης ανήκει εξ' ολοκλήρου στους πρώην δήμους (Καποδιστριακούς) Βουφράδων και Παπαφλέσσα, που πλέον αμφότεροι ανήκουν στους Καλλικρατικούς δήμους Μεσσήνης και Πύλου-Νέστορος. Οι δήμοι αυτοί, σύμφωνα με τα δημογραφικά στοιχεία της απογραφής του 2001 είχαν συνολικά περίπου 4.000 κατοίκους, οπότε σίγουρα μιλάμε για έναν επαρχιακό δρόμο μεσαίας κυκλοφορίας. Ο δήμος Βουφράδων περιλάμβανε τα χωριά Χατζή, Πετρίτσι, Βλάση, Κουρτάκι, Μηλιότι, Χαραυγή και Καζάρμα, ενώ ο δήμος Παπαφλέσσα τα χωριά Βλαχόπουλο, Κούμαρο, Μαργέλι, Μεταμόρφωση, Παπαφλέσσα, Άγιοι Απόστολοι, Κοντογόني, Μανιάκι και Τουλούπα Χάνι. Παρακάτω παραθέτονται ορισμένα δημογραφικά στοιχεία για τα χωριά που διασχίζει ο δρόμος

Δήμοι	Δημ. Διαμερίσματα	Οικισμοί	Πληθυσμός
Μεσσήνης	Χαραυγή	Καζάρμα	83
Μεσσήνης	Πετρίτσι	Πετρίτσι	240
Μεσσήνης	Χατζή	Χατζή	715
Πύλου-Νέστορος	Βλαχόπουλο	Βλαχόπουλο	1.346
Πύλου-Νέστορος		Κούμαρο	75
Πύλου-Νέστορος	Μανιάκι	Τουλούπα Χάνι	50
ΣΥΝΟΛΟ			2.509

Πληθυσμός των οικισμών της περιοχής μελέτης, βάσει των στοιχείων της απογραφής του 2001.

## 2.5 Οικονομικά στοιχεία

Η οικονομία της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι κατά κύριο λόγο αγροτική (πρωτογενής τομέας). Οι κάτοικοι στην πλειονότητά τους ασχολούνται με την παραγωγή κρασιού, λαδιού και σταφίδας.

Επιπλέον, στο χωριό Χατζή υπάρχει και τουριστική ανάπτυξη σε έναν βαθμό(τριτογενής τομέας), καθώς στο χωριό αυτό συναντάμε το Πολυλίμνιο, στο ομώνυμο φαράγγι με τους καταρράκτες και τις πολλές λίμνες.

Στα χωριά του δήμου Παπαφλέσσα, η οικονομία θα λέγαμε ότι στηρίζεται αποκλειστικά στην γεωργία αλλά και την κτηνοτροφία, ιδιαίτερα στο χωριό Τουλούπα Χάνι, όπου οι λιγότεροι κάτοικοί του ασχολούνται κυρίως με την κτηνοτροφία.

Τέλος, στον δήμο Βουφράδων συναντάμε ανεργία σε ποσοστό 6.17%, και στον δήμο Παπαφλέσσα σε ποσοστό 6.54% (Στοιχεία ΕΣΥΕ 2001).

Δ.Βουφράδων	Οικονομικώς ενεργοί	Απασχολούμενοι	Άνεργοι	Οικονομικώς μη ενεργοί
Χατζή	394	356	38	431
Βλάση	89	89	0	65
Κουρτάκι	101	98	3	44
Μηλιώτι	72	70	2	79
Πετρίτσι	86	81	5	123
Χαραυγή(Καζάρμα)	133	127	6	137

Δ.Παπαφλέσσα	Οικονομικώς ενεργοί	Απασχολούμενοι	Άνεργοι	Οικονομικώς μη ενεργοί
Βλαχόπουλο	515	482	33	534
Μανιάκι(Τουλούπα Χάνι)	30	30	0	36
Μαργέλι	47	47	0	22
Μεταμόρφωση	162	141	21	133
Παπαφλέσσα	72	72	0	48

Οικονομικά ενεργός και μη ενεργός πληθυσμός . ΕΣΥΕ 2001.

## 2.6 Χρήσεις γης

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η περιοχή την οποία εξετάζουμε είναι κυρίως αγροτική, κάτι το οποίο αποτυπώνεται και από τις χρήσεις γης. Κατά δεύτερο λόγο συναντάμε και ένα μεγάλο ποσοστό δασικών εκτάσεων. Στο δήμο Παπαφλέσσα παρατηρούμε και μία σημαντική αύξηση των βοσκότοπων, υποδεέστερη πάντα των δύο προηγούμενων κατηγοριών.

Η ανάλυση των χρήσεων γης έγινε πάνω σε γενικές κατηγορίες χρήσεων γης, με πληροφορίες που αντλήθηκαν από το πρόγραμμα CORINE 2000, Παρακάτω παρατίθενται ξεχωριστά για την ευρύτερη περιοχή των δήμων Βουφράδων και Παπαφλέσσα.

Δήμοι	Καλλιέργειες & αγροαναπαύσεις	Βοσκότοποι	Δάση	Εκτάσεις που καλύπτονται από νερά	Οικισμοί	Άλλες εκτάσεις
Βουφράδων	73.6%	0.9%	20.5%	2.7%	0.9%	1.4%
Παπαφλέσσα	63.7%	8.4%	25.2%	0.9%	1%	0.8%

Βασικές κατηγορίες χρήσεων γης για την ευρύτερη περιοχή μελέτης. CORINE 2000.

## **3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΔΟΣ**

### **3.1 Περιγραφή υφιστάμενης οδού**

Η υφιστάμενη οδός έχει ως αφετηρία τον οικισμό Καζάρμα, ο οποίος απέχει 30 χιλιόμετρα από την Καλαμάτα. Στη συνέχεια περνάει διαδοχικά από τα χωριά Πετρίτσι, Χατζή, Κούμαρο, Βλαχόπουλο για να καταλήξει στον οικισμό Τουλούπα Χάνι. Είναι τμήμα της 10<sup>ης</sup> επαρχιακής οδού της Καλαμάτας και έχει συνολικό μήκος 11.165χλμ.

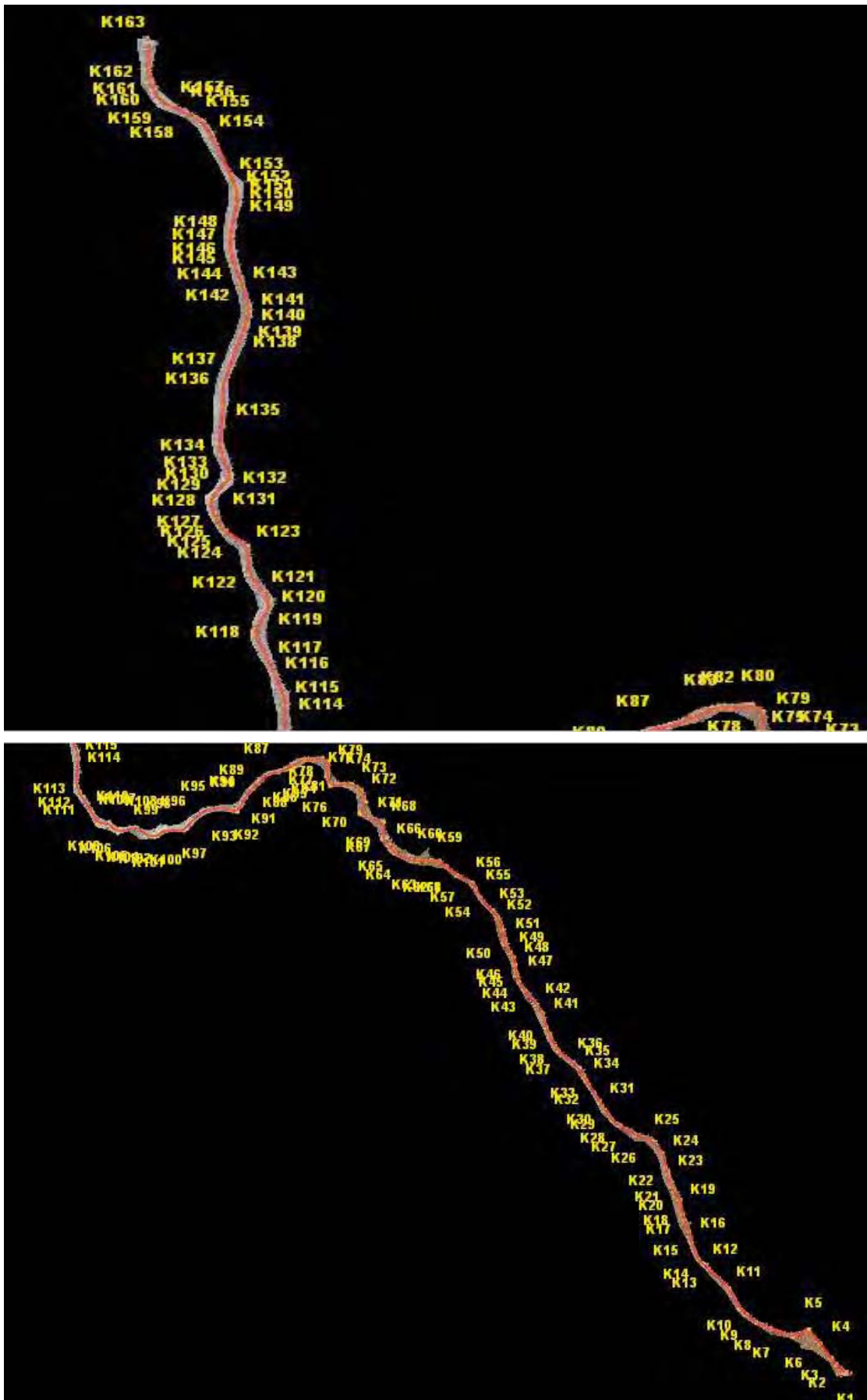
Πρόκειται για έναν επαρχιακό δρόμο πλάτους 6m. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα αυτού του δρόμου είναι το γεγονός ότι δεν έχει κατασκευαστεί με βάση τα σύγχρονα κριτήρια ασφαλείας, κάτι που τον καθιστά επικίνδυνο πολλές φορές για τους χρήστες του δρόμου. Επίσης, ο δρόμος διέρχεται συνολικά από 6 χωριά. Αφ' ενός μεν αυτό δεν κρίνεται απαραίτητο, και αφ' ετέρου επιβραδύνει την άφιξη των κατοίκων της περιοχής στην πρωτεύουσα της Μεσσηνίας, την Καλαμάτα.

Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η κατασκευή ενός νέου σύγχρονου, που θα κάνει πιο γρήγορη και ασφαλή την πρόσβαση των κατοίκων της περιοχής στην Καλαμάτα, βοηθώντας έτσι στην καλύτερη εξυπηρέτηση τους αλλά και στην ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής.

### **3.2 Εισαγωγή μοντέλου εδάφους**

Το πρώτο σκέλος της εργασίας μας ήταν ο προσδιορισμός της υφιστάμενης κατάστασης . Η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήσαμε ήταν η τοπογραφική αποτύπωση της υφιστάμενης οδού. Με βάση αυτήν παρουσιάσαμε την υφιστάμενη οδό στο πρόγραμμα ANADELTA TESSERA.





Υφιστάμενο οδικό τμήμα. Εισαγωγή μοντέλου εδάφους από τοπογραφική αποτύπωση.

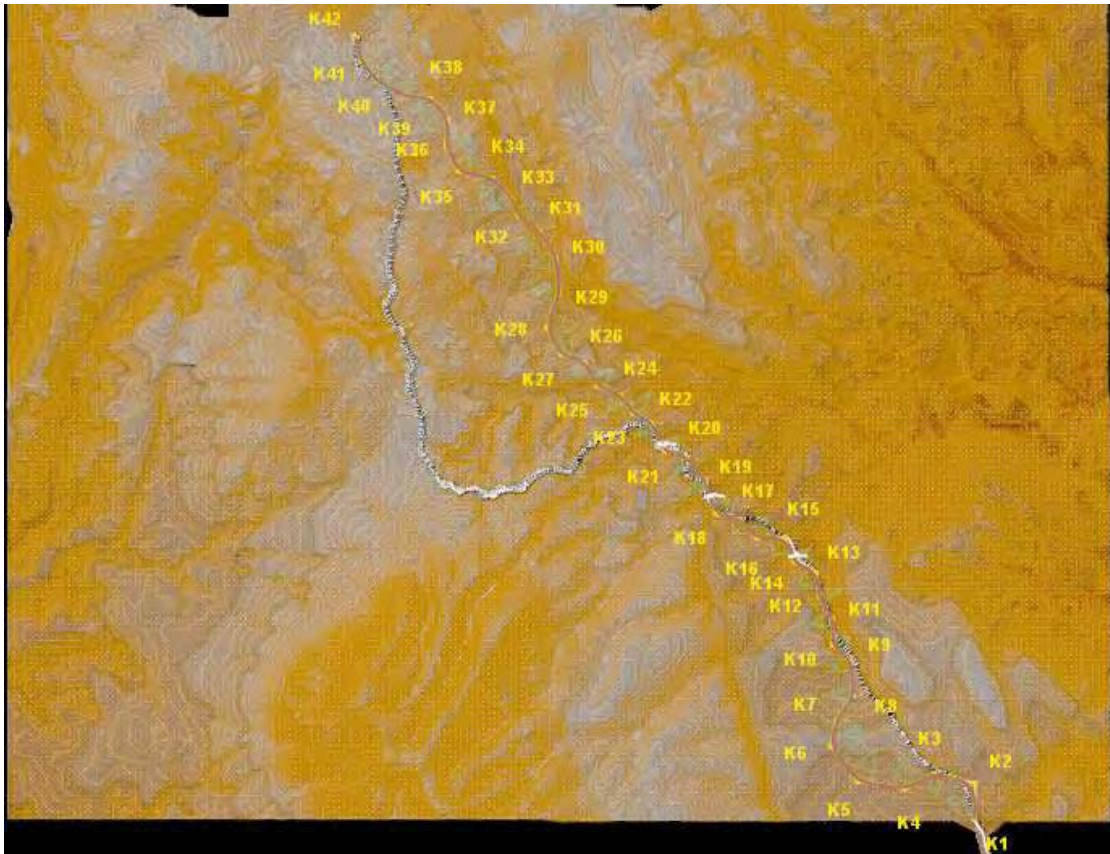
▬

Στη συνέχεια και προκειμένου να προχωρήσουμε στο κυρίως μέρος της διπλωματικής μας εργασίας που είναι η προμελέτη χάραξης νέου οδικού τμήματος, έπρεπε να έχουμε στοιχεία και για την ευρύτερη περιοχή. Τα στοιχεία αυτά τα αντλήσαμε από ορθοφωτοχάρτες της ευρύτερης περιοχής, τους οποίους βρήκαμε από την Διεύθυνση Γεωργίας της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας.



[Πανοραμική θέαση της ευρύτερης περιοχής από ορθοφωτοχάρτες.](#)

Έπειτα εισάγαμε τους χάρτες αυτούς στο πρόγραμμα ANADELTA TESSERA κάνοντας γεωαναφορά. Έτσι είχαμε πλέον μια συνολική εικόνα για την περιοχή και μπορούσαμε να ξεκινήσουμε την προμελέτη χάραξης νέου οδικού τμήματος.



Νέο οδικό τμήμα. Έδαφος ευρύτερης περιοχής από ορθοφωτοχάρτες.

### 3.3 Γεωμετρική απεικόνιση υφιστάμενης οδού

Προτού προχωρήσουμε στην γεωαναφορά της ευρύτερης περιοχής, ασχοληθήκαμε με την γεωμετρική απεικόνιση της υφιστάμενης οδού στο πρόγραμμα ANADELTA TESSERA.

Πρόκειται για έναν επαρχιακό δρόμο μέτριας κυκλοφορίας με πλάτος οδοστρώματος 6m. Από την τοπογραφική αποτύπωση εισάγαμε και τις γραμμές αλλαγής κλίσης (Γ.Α.Κ) του δρόμου. Με αυτά τα δεδομένα προχωρήσαμε στην γεωμετρική απεικόνιση του υφιστάμενου δρόμου σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή. Σε επίπεδο οριζοντιογραφίας φροντίσαμε η απεικόνιση του δρόμου να μην ξεφεύγει σε κανένα σημείο από τα όρια που όριζαν οι Γ.Α.Κ. Στη συνέχεια χαράξαμε την μηκοτομή του δρόμου ούτως ώστε να εφάπτεται σχεδόν εξολοκλήρου με την γραμμή του εδάφους.

Τέλος, αφού θεωρήσαμε ότι το υφιστάμενο οδικό τμήμα έχει κατασκευαστεί με ταχύτητα μελέτης 50km/h, κάναμε έλεγχο των κριτηρίων ασφαλείας. Ο έλεγχος ήταν ικανοποιητικός και για τα 2 κριτήρια ασφαλείας.

- 1ο κριτήριο ασφαλείας:  $V_{85} - V_e \leq 20$
- 2ο κριτήριο ασφαλείας:  $V_{85(i+1)} - V_{85(i)} \leq 20$  (κατ' απόλυτη τιμή).

Όπου  $V_{85}$ : Η ταχύτητα, την οποία δεν υπερβαίνουν το 85% των απρόσκοπτα κινούμενων οχημάτων πάνω σε βρεγμένο αλλά καθαρό οδόστρωμα.

Για την γεωμετρική απεικόνιση του υφιστάμενου οδικού τμήματος χρησιμοποιήσαμε 163 κορυφές κατά την οριζοντιογραφία.

Η μέση τιμή της  $V_{85}$  κατά μήκος όλου του οδικού τμήματος συνολικά είναι 42.63km/h. Ελάχιστη ακτίνα καμπύλης κατά την οριζοντιογραφία πήραμε  $R_{\min} = 40m$ .

Κατά την μηκοτομή χρησιμοποιήσαμε 96 κορυφές πολυγωνικής χωρίς να θέσουμε κάποιον περιορισμό ούτε για την ελάχιστη ακτίνα κυρτής ή κοίλης καμπύλης, ούτε για την μέγιστη κατά μήκος κλίση της οδού.

Το ζητούμενο για εμάς σε αυτή τη φάση ήτανε η μηκοτομή να εφάπτεται όσο το δυνατόν καλύτερα με τη γραμμή εδάφους.

Τέλος, ως μέγιστη επίκλιση σε περιοχές στρωφών πήραμε  $\alpha=7\%$ .

## 4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 4.1 Γενική περιγραφή του έργου

Η οδός ανήκει στην ομάδα οδών Α: οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία την σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παρόδων ιδιοκτησιών (ΟΜΟΕ-Χαράξεις, πίνακας 1-2). Η κατηγορία της οδού είναι ΑIII: Οδός μεταξύ επαρχιών-οικισμών

Ταχύτητα μελέτης οδού:  $V_e = 60 \text{ km/h}$ .

Επιλέξαμε τυπική διατομή  $\delta_2$  των ΟΜΟΕ-Διατομές: Η οδός έχει ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας συνολικού πλάτους οδοστρώματος 7m που εκφράζεται σε 3.25m λωρίδα κυκλοφορίας και 0.25m λωρίδα καθοδήγησης ανά κατεύθυνση (ΟΜΟΕ-Διατομές σχήμα 3-2β) και πλάτος ερείσματος 0.75m δεξιά και αριστερά.

### 4.2 Κανονισμοί-Παραδοχές

Η εκπόνηση της μελέτης έγινε με βάση τους κανονισμούς που εμπεριέχονται στα τεύχη <<Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων>> (ΟΜΟΕ) τα οποία έχουν συνταχθεί βάση των Γερμανικών Κανονισμών.

Όπως αναφέραμε και πιο πριν, η νέα οδός ανήκει στην κατηγορία ΑIII, έχει ταχύτητα μελέτης  $V_e=60\text{km/h}$  και τυπική διατομή  $\delta_2$ . Επιπλέον, ακολουθήθηκαν και οι παρακάτω παράμετροι:

- Επιτρεπόμενη ταχύτητα  $V_{\text{επιτρ}} = 80 \text{ km/h}$ .
- Μέγιστη κατά μήκος κλίση  $S_{\text{max}} = 6\%$ .
- Μέγιστη επίκλιση σε περιοχές στροφών  $q_{\text{max}} = 7\%$ .
- Ελάχιστη επίκλιση σε ευθυγραμμία  $q_{\text{min}} = 2.5\%$ .
- Ελάχιστη ακτίνα κυρτής καμπύλης σε μηκοτομή  $R_{\text{min}} = 2000 \text{ m}$ .
- Ελάχιστη ακτίνα κοίλης καμπύλης σε μηκοτομή  $R_{\text{min}} = 1900 \text{ m}$ .

Σε επίπεδο οριζοντιογραφίας, η ελάχιστη ακτίνα καμπύλης που χρησιμοποιήσαμε είναι  $R_{\text{min}} = 125 \text{ m}$ .

## 5 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 5.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ

Τα στοιχεία τα οποία μελετώνται στο στάδιο της οριζοντιογραφίας είναι τα εξής:

- Ευθυγραμμίες
- Κυκλικά τόξα
- Τόξα συναρμογής

#### Ευθυγραμμία

Η ευθυγραμμία γενικότερα χρησιμοποιείται κυρίως για να εξασφαλίζεται το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για προσπέραση σε οδούς δίχως φυσικό διαχωρισμό καθώς και σε κοίλες ή κυρτές καμπύλες «μηκοτομικά».

Στην περίπτωση των οδών της ομάδας Α , η ευθυγραμμία υπερτερεί:

- Σε εδάφη με ανάγλυφο που ευνοεί την εφαρμογή ευθυγραμμιών όπως κοιλάδες, οροπέδια, πεδιάδες κ.λ.π.
- Σε περιοχές ισόπεδων κόμβων

Στην περίπτωση όμως που γίνεται εφαρμογή μεγάλων ευθυγραμμιών με σταθερή κατά μήκος κλίση παρουσιάζονται τα εξής μειονεκτήματα:

- Δυσχεραίνεται η εκτίμηση των αποστάσεων και των ταχυτήτων των κινούμενων οχημάτων τόσο στην ίδια όσο και στην αντίθετη κατεύθυνση,
- Αυξάνεται ο κίνδυνος θάμβωσης από τα φώτα των αντίθετα κινουμένων οχημάτων κατά τη διάρκεια της νύχτας,
- Προκαλούν κόπωση στους οδηγούς
- Προσαρμόζονται δύσκολα στο ανάγλυφο των λοφωδών και ορεινών εδαφών.

Το μήκος της ευθυγραμμίας υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο :

$$TL = \frac{(V_{85_1})^2 - (V_{85_2})^2}{2 \times a \times 3.6^2}$$

όπου:

- $V_{85_{1/2}}$  = λειτουργική ταχύτητα 85% στην καμπύλη
- $a$  = τυπική επιτάχυνση/επιβράδυνση οχημάτων

Ανάλογα με το παραπάνω μήκος η ευθυγραμμία χαρακτηρίζεται ως «ανεξάρτητη» ή «εξαρτημένη».

- *Ανεξάρτητες ευθυγραμμίες* : είναι εκείνες οι ευθυγραμμίες , οι οποίες έχουν επαρκές μήκος, ώστε η διαφορά μεταξύ των διαδοχικών ταχυτήτων  $V_{85}$  να μπορεί ενδεχομένως να υπερβεί την επιτρεπόμενη διαφορά σύμφωνα με το Κριτήριο Ασφαλείας II.
- *Εξαρτημένες ευθυγραμμίες* : είναι εκείνες οι ευθυγραμμίες , οι οποίες έχουν σχετικά μικρό μήκος με αποτέλεσμα η διαφορά μεταξύ των διαδοχικών ταχυτήτων  $V_{85}$  να μην μπορεί να υπερβεί την επιτρεπόμενη, σύμφωνα με το Κριτήριο Ασφαλείας II.

Για τους παραπάνω λόγους αποφεύχθηκε η επιλογή μεγάλων ευθυγραμμιών με σταθερή κατά μήκος κλίση και οι ευθυγραμμίες που εφαρμόστηκαν είναι «εξαρτημένες» ή «μερικώς ανεξάρτητες» .

### Κυκλικά τόξα

Τα κυκλικά τόξα σχεδιάζονται με ακτίνες ώστε να επιτυγχάνονται:

- Μικρά μήκη καμπυλών
- Επαρκή μήκη ορατότητας για προσπέραση
- Αρμονία και συνέχεια στην οδική συμπεριφορά

Οι ακτίνες που τελικά θα εφαρμοστούν θα πρέπει να επιλέγονται με τέτοιο τρόπο ώστε:

- η οδός να προσαρμόζεται κατά μορφή και μέγεθος με το ανάγλυφο του εδάφους και το τοπίο,
- όσον αφορά τα μεγέθη και την αλληλουχία των καμπυλών, να εξασφαλίζεται η συμβατότητα μεταξύ οριζοντιογραφίας και μηκοτομής, και να επιτυγχάνεται η καλή ανάπτυξη της οδού στο χώρο.
- να εξασφαλίζεται η αρμονική σχέση μεταξύ ταχύτητας μελέτης  $V_e$  και λειτουργικής ταχύτητας  $V_{85}$  σύμφωνα με το Κριτήριο Ασφαλείας I.
- το κυκλικό τόξο να έχει μήκος ίσο με εκείνο που διανύεται σε 2 δευτερόλεπτα από όχημα κινούμενο με την ταχύτητα μελέτης.



Το μήκος κυκλικού τόξου προσδιορίζεται με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$L = R \times (\gamma - 2 \times \tau)$$

όπου:

- $R$  = ακτίνα κυκλικού τόξου
- $\gamma$  = γωνία εκτροπής
- $\tau$  = γωνία εφαπτομένης (γωνία που σχηματίζεται από την εφαπτομένη στη αρχή της κλωθοειδούς και την εφαπτομένη στην αρχή του κυκλικού τόξου).

### Τόξο συναρμογής

Το τόξο συναρμογής πρέπει:

- Να χρησιμοποιείται ως μήκος συναρμογής για τη μεταβολή της επίκλισης

Κατά τη μετάβαση από μία καμπυλότητα σε μία άλλη να επιτρέπει συνεχή γραμμική μεταβολή της φυγόκεντρης επιτάχυνσης.

Να συντείνει σε μία οπτικά ικανοποιητική χάραξη.

Ως τόξο συναρμογής χρησιμοποιείται η κλωθοειδής. Σε αυτό τον τύπο τόξου, η καμπυλότητα μεταβάλλεται γραμμικά με το μήκος του τόξου. Η κλωθοειδής εκφράζεται από τη σχέση :

$$A^2 = R \times L,$$

όπου :

- $A$  [m] = παράμετρος της κλωθοειδούς
- $R$  [m] = ακτίνα καμπυλότητας στο πέρας του τμήματος της κλωθοειδούς.
- $L$  [m] = μήκος του τόξου της κλωθοειδούς από την αρχή του ( $R=\infty$ ) μέχρι την ακτίνα  $R$ .

Για να είναι οπτικά αντιληπτή η κλωθοειδής αλλά ταυτόχρονα και να ικανοποιείται η απαιτούμενη ασφάλεια της κυκλοφορίας θα πρέπει:

$$R/3 < A < R$$

Το μήκος της κλωθοειδούς υπολογίζεται από τον τύπο :  $L = \frac{A^2}{R}$

## 5.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΗΚΟΤΟΜΗ

Τα στοιχεία που μελετώνται στο στάδιο της μηκοτομής αφορούν κυρίως τα στοιχεία που σχετίζονται με τις κατά μήκος κλίσεις.

Οι κατά μήκος κλίσεις θα πρέπει να προσαρμόζονται κατά το δυνατό στο ανάγλυφο της περιοχής με σκοπό να μειωθεί το κόστος κατασκευής αλλά και να προστατευθούν το περιβάλλον και οι οικιστικές περιοχές.

Στην περίπτωση μικρών κατά μήκος κλίσεων συντείνουν λόγοι κυκλοφοριακής ασφάλειας, λειτουργικού κόστους, μειωμένης ρύπανσης και ικανοποιητικής κυκλοφοριακής ποιότητας.

Οι μεγάλες κατά μήκος κλίσεις έχουν τα εξής μειονεκτήματα:

- Υψηλότερη ρύπανση
- Μεγαλύτερη πιθανότητα ατυχημάτων
- Διασπορά εύφλεκτων υλικών με μεγάλη ταχύτητα
- Μείωση της ταχύτητας των βαρέων οχημάτων

Σε περιπτώσεις που δεν είναι δυνατόν να αναπτυχθούν οι αναμενόμενες λειτουργικές ταχύτητες εξετάζεται το ενδεχόμενο να τοποθετηθεί μία επιπλέον λωρίδα κυκλοφορίας για τα βαρέα οχήματα.

Στο στάδιο της μηκοτομής θα πρέπει να ελέγχεται η κατά μήκος κλίση της οδού σε σχέση με την πρόσθετη κλίση των οριογραμμών ώστε να μην δημιουργούνται ζώνες κακής απορροής των όμβριων. Γενικότερα για την πλήρη εξασφάλιση των ομβρίων της οδού θα πρέπει η διαφορά μεταξύ της κατά μήκος κλίσης και της πρόσθετης κλίσης των οριογραμμών να μην ξεπερνά το 0,2% ή το 0,5% καλύτερα.

Συνήθως τα τόξα συναρμογής που διατάσσονται στα κυρτώματα και τα κοιλώματα είναι τετραγωνικές παραβολές ως προσέγγιση κυκλικών τόξων, δεδομένου ότι για τις κατά κανόνα εφαρμοζόμενες μεγάλες ακτίνες και την επιδιωκόμενη ακρίβεια το κυκλικό τόξο και η τετραγωνική παραβολή συμπίπτουν.

Η επιλογή των ακτινών των κυρτών και κοίλων κατακόρυφων καμπυλών πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε, σε συνδυασμό με τα στοιχεία της οριζοντιογραφία:

- Να προκύπτει μία αρμονική χάραξη στο χώρο
- Να προσαρμόζεται η οδός όσο το δυνατόν καλύτερα στο ανάγλυφο του εδάφους, ώστε το κόστος κατασκευής της οδού να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα.
- Να εξασφαλίζεται το ελάχιστο επίπεδο ασφαλείας με τα απαραίτητα μήκη ορατότητας σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος της οδού.

Προκειμένου να αποφεύγεται η οπτική εικόνα θλάσης της χάραξης της μηκοτομής στα κυρτώματα ή στα κοιλώματα, το ελάχιστο μήκος της εφαπτομένης  $T_{min}$  για οδούς της ομάδας Α πρέπει να είναι :  $T_{min}=V_e$ , όπου  $V_e$  η ταχύτητα μελέτης όπως αυτή έχει ορισθεί. Σε περιοχές με μικρές μεταβολές της κατά μήκος κλίσης επιτρέπεται η παράλειψη καμπύλης συναρμογής όταν η μέγιστη διαφορά των διαδοχικών κατά μήκος κλίσεων

είναι:  $D_{s_{max}} = \frac{0,3}{V_e^2}$  , όπου  $D_{s_{max}}$  = η διαφορά κλίσεων.

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ διαδοχικών θλάσεων της χάραξης της μηκοτομής χωρίς καμπύλη συναρμογής είναι :

- για  $V_e > 70 \text{ km/h}$ , 30m
- για  $V_e \leq 70 \text{ km/h}$ , 15m

Όταν η αλλαγή της κλίσης γίνεται χωρίς καμπύλη συναρμογής στην πραγματικότητα στο σημείο θλάσης γίνεται στρογγύλευση από τον κατασκευαστή. Η παράλειψη της καμπύλης συναρμογής συνιστάται να αποφεύγεται στις εξής περιπτώσεις :

- σε θέσεις γεφυρών (περιλαμβάνονται και τα άκρα των γεφυρών),
- σε θέσεις ιρλανδικών ρείθρων (ροή επάνω στην οδό),
- σε άλλες θέσεις όπου απαιτείται προσεκτική διαμόρφωση των κλίσεων.

Τέλος, πρέπει να δίδεται προσοχή στον κατάλληλο συνδυασμό των στοιχείων μελέτης της μηκοτομής με εκείνα της οριζοντιογραφίας, έτσι ώστε να πληρούνται οι κανόνες χάραξης της οδού στο χώρο.

### 5.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΤΟΜΗ

Κατά το στάδιο αυτό επιλέχθηκαν και εφαρμόστηκαν οι αναγκαίες επικλίσεις του οδοστρώματος σε ευθυγραμμία και κυκλικά τόξα, ώστε να επιτευχθεί η σωστή απορροή των ομβρίων.

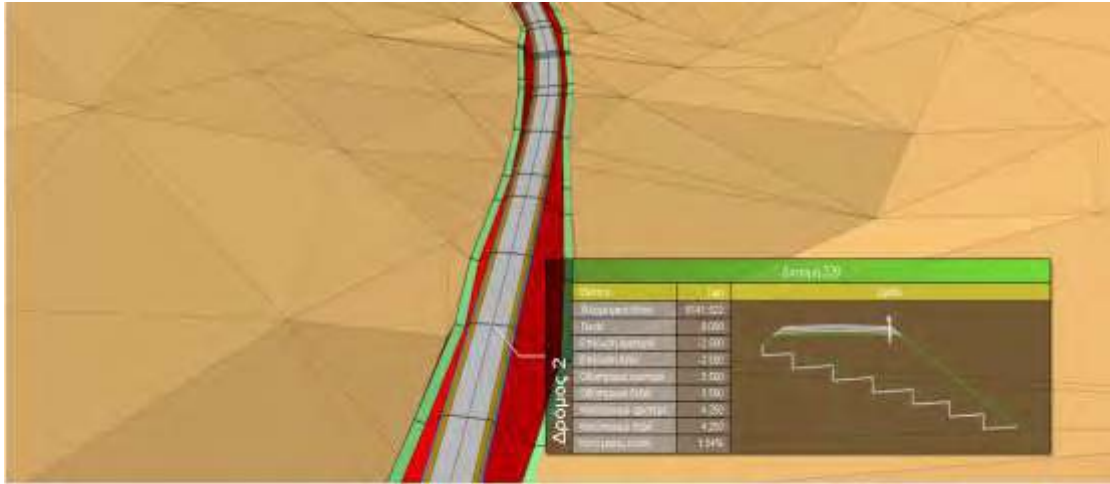
Οι τιμές αυτές καθορίζονται:

- Για ευθυγραμμία  $q_{\min}=2,5\%$
- Για κυκλικά τόξα  $q_{\min}=2,5\%$  και  $q_{\max}=7,0\%$ (για την υπό μελέτη οδό)

Η επίκλιση στις καμπύλες διαμορφώνεται με κατεύθυνση προς το εσωτερικό της καμπύλης για λόγους δυναμικής της κίνησης. Για την υπό μελέτη οδό (οδός με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας) προτιμήθηκε η διαμόρφωση μονοκλινούς οδοστρώματος ώστε να επιτυγχάνεται οικονομία στα έργα αποχέτευσης και δεν εφαρμόστηκαν αρνητικές κλίσεις σε κανένα τμήμα της οδού.

### 5.4 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

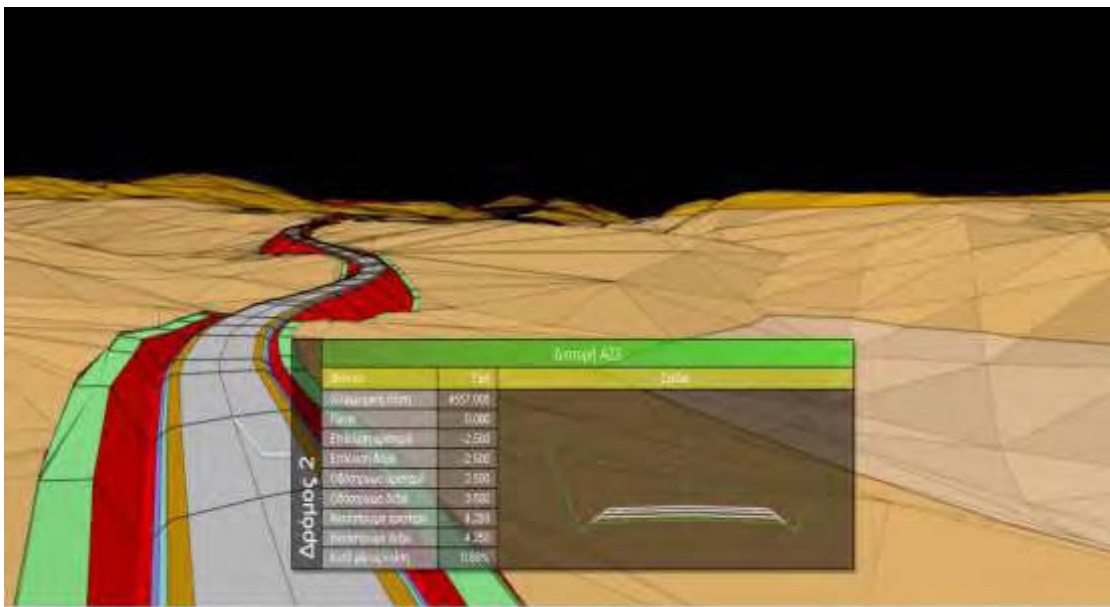
Τα πρανή των επιχωμάτων διαμορφώθηκαν με κλίση 2:3. Στην περίπτωση που η υψομετρική διαφορά από το έρεισμα έως το φυσικό έδαφος είναι μεγαλύτερη από 2,5 έχει τοποθετηθεί μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας χωρίς να έχει γίνει διαπλάτυνση πέραν του ερείσματος. Επίσης, σε περιπτώσεις που η εγκάρσια κλίση του εδάφους ξεπερνά το 20% έχουν κατασκευασθεί αναβαθμοί αγκύρωσης ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος ολίσθησης του πρανούς.



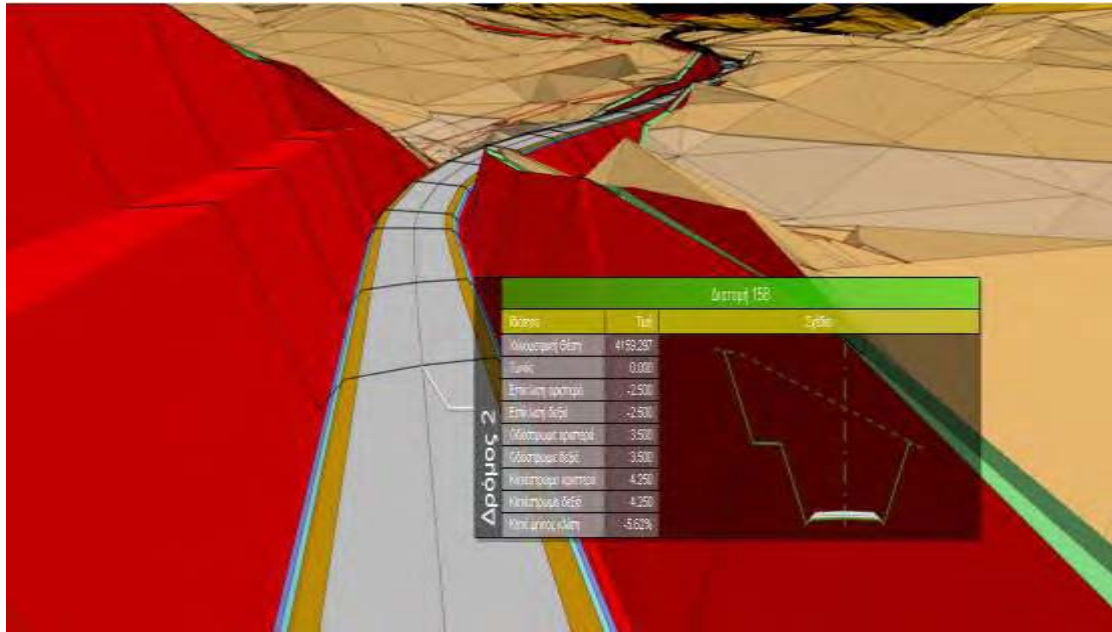
Διατομή επιχώματος

## 5.5 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ

Τα πρανή των ορυγμάτων διαμορφώθηκαν με κλίση 2:1. Σε όλες διατομές το ύψος του πρανού από τη βάση έως το φρύδι ξεπερνά τα 7m, κατασκευάστηκαν αναβαθμοί ευστάθειας (παγγίνες) με πλάτος 4m και κλίση 6% προς το εσωτερικό. Ενδεικτικά παρακάτω παρατίθενται διατομές ορυγμάτων υπολογισμένες στο ANADELTA.



Διατομή ορύγματος 1 (χωρίς την κατασκευή αναβαθμών ευστάθειας).

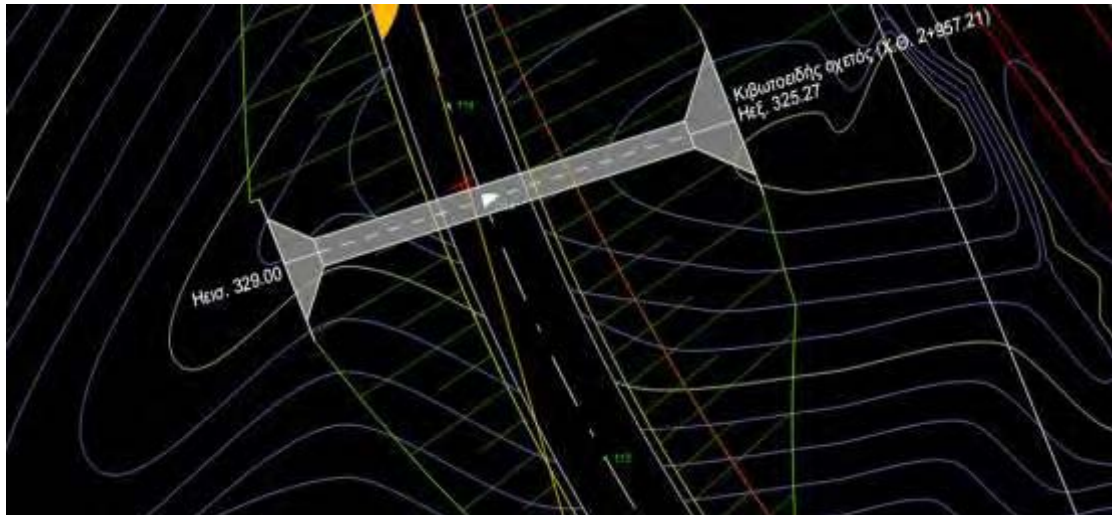


[Διατομή ορύγματος 2\( κατασκευή αναβαθμών ευστάθειας\).](#)

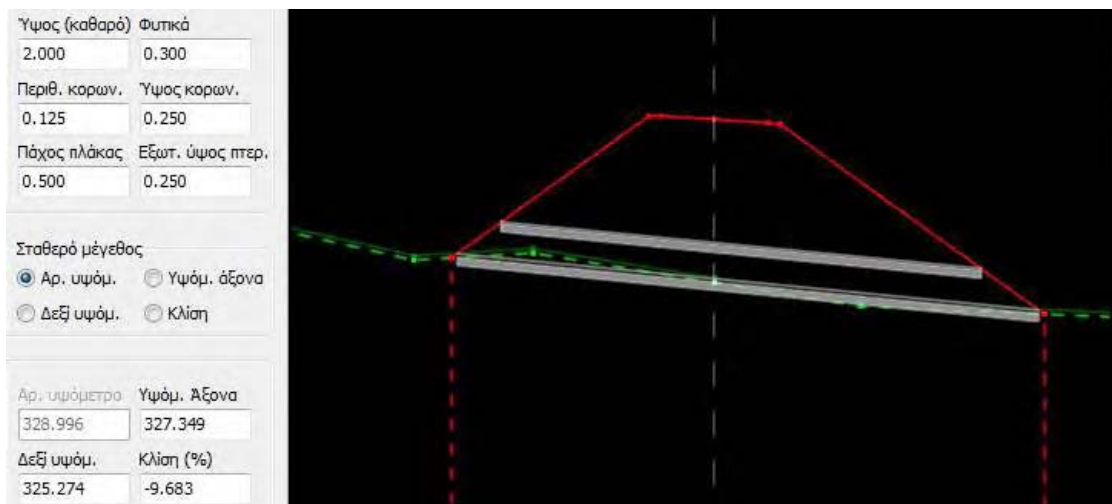
## 5.6 ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

Τα τεχνικά τα οποία προβλέπονται είναι κιβωτοειδείς οχετοί σε περιοχές με μισγάγγειες(ρέματα) ώστε να εξασφαλισθεί η αδιάρρηκτη συνέχεια του φυσικού ανάγλυφου και ταυτόχρονα να γίνει εφικτή η διοχέτευση των ομβρίων ,κυρίως των υδάτων ,κάτω από το οδόστρωμα προστατεύοντας έτσι το υπόστρωμα από τυχόν διαβρώσεις .

Τελικά σχεδιάστηκαν τρεις κιβωτοειδείς οχετοί στις περιοχές των τριών ρεμάτων. Αξίζει να σημειωθεί πως στα σημεία αυτά η ερυθρά του δρόμου βρίσκεται σε αρκετά μεγαλύτερο ύψος από ότι το φυσικό έδαφος ώστε να είναι εφικτή η τοποθέτηση του τεχνικού.



[Κιβωτοειδής οχετός. 1](#)



[Διατομή κιβωτοειδούς οχετού 1](#)

## 5.7 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η υπό μελέτη οδός εξετάστηκε ως προς τα 2 πρώτα κριτήρια ασφαλείας:

- Κριτήριο ασφαλείας I : Επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη μελέτη
- Κριτήριο ασφαλείας II : Επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη λειτουργική ταχύτητα

### **Κριτήριο ασφαλείας I**

Η ταχύτητα μελέτης  $V_e$  και η λειτουργική ταχύτητα  $V_{85}$  πρέπει να είναι εναρμονισμένες, ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα μεταξύ των οδηγών και των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού.

Το κριτήριο αυτό επιτρέπει τη συσχέτιση της ταχύτητας μελέτης με τη λειτουργική ταχύτητα και δίνει τη δυνατότητα αξιολόγησης της οδού ως προς την ποιότητα σχεδιασμού ως καλή, μέτρια ή μη αποδεκτή.

Τα ποσοτικά δεδομένα των ορίων απόκλισης μεταξύ των ταχυτήτων  $V_e$  και  $V_{85}$  δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 4-1 : Κριτήριο Ασφαλείας I για υπεραστικές οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας (κατηγορίες οδών A I έως A IV). Όρια τιμών απόκλισης μεταξύ  $V_e$  και  $V_{85}$  για το χαρακτηρισμό της ποιότητας σχεδιασμού ενός οδικού τμήματος ως καλής, μέτριας ή μη αποδεκτης.**

<p><b>Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</b></p> <p><math> V_{85} - V_e  \leq 10 \text{ km/h}</math></p> <p>Δεν απαιτούνται προσαρμογές ή διορθωτικές επεμβάσεις στη χάραξη της οδού</p>
<p><b>Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού</b></p> <p><math>10 \text{ km/h} &lt;  V_{85} - V_e  \leq 20 \text{ km/h}</math></p> <p>Στην περίπτωση αυτή οι επικλίσεις πρέπει να επαναυπολογισθούν με βάση τη ταχύτητα <math>V_{85}</math> προκειμένου να εξασφαλισθεί, ότι ο διαθέσιμος συντελεστής πλευρικής τριβής θα αντιστοιχεί στον απαιτούμενο συντελεστή τριβής. Οι απαιτούμενες βελτιώσεις αντιμετωπίζονται κατά περίπτωση. Επίσης συνιστάται η τοποθέτηση των κατάλληλων προειδοποιητικών πινακίδων.</p>
<p><b>Περίπτωση 3 : Μη αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού</b></p> <p><math> V_{85} - V_e  &gt; 20 \text{ km/h}</math></p> <p>Ο προβλεπόμενος δείκτης σοβαρών τροχαίων ατυχημάτων χαρακτηρίζει τη μη ασφαλή και μη οικονομική χρήση της οδού. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται κατά κανόνα η ανακατασκευή της οδού και οπωσδήποτε η λήψη διορθωτικών μέτρων.</p>



## Κριτήριο ασφαλείας II

Το κριτήριο αυτό εξασφαλίζει την σταθερότητα της V85 σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος της οδού και δημιουργεί προϋποθέσεις για έναν ομοιόμορφο και οικονομικό τρόπο οδήγησης.

Ο έλεγχος που γίνεται βασίζεται στον υπολογισμό των διαφορών V85 που αναπτύσσονται στα διαδοχικά στοιχεία μελέτης, ευθυγραμμία-καμπύλη ή καμπύλη – καμπύλη.

Ανάλογα με την απόλυτη τιμή της διαφοράς των V85 δύο διαδοχικών στοιχείων μελέτης η ποιότητα σχεδιασμού κρίνεται καλή, μέτρια ή μη αποδεκτή, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 4-3 : Κριτήριο Ασφαλείας II για υπεραστικές οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας (κατηγορίες οδών A I έως A IV). Ορια τιμών απόκλισης μεταξύ διαδοχικών  $V_{85}$  για το χαρακτηρισμό της ποιότητας σχεδιασμού ενός οδικού τμήματος ως καλής, μέτριας ή απαράδεκτης.**

<p><b>Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</b></p> $  V_{85_i} - V_{85_{i+1}}   \leq 10 \text{ km/h}$ <p>Σε αυτά τα οδικά τμήματα υπάρχει αρμονία και συνέχεια στη χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης και η οριζογرافία της οδού δεν προκαλεί ασυνέχειες στην ανάπτυξη των λειτουργικών ταχυτήτων</p>
<p><b>Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού</b></p> $10 \text{ km/h} <   V_{85_i} - V_{85_{i+1}}   \leq 20 \text{ km/h}$ <p>Σε αυτά τα οδικά τμήματα εμφανίζονται μικρές δυσαρμονίες και ασυνέχειες στην χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης. Κατά κανόνα το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με προειδοποιητικές πινακίδες χωρίς να απαιτείται ανακατασκευή της οδού</p>
<p><b>Περίπτωση 3 : Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού</b></p> $  V_{85_i} - V_{85_{i+1}}   > 20 \text{ km/h}$ <p>Σε αυτά τα οδικά τμήματα εμφανίζονται μεγάλες δυσαρμονίες και ασυνέχειες στη χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης, που επιφέρουν ασυνέχειες στις επιλογές των ταχυτήτων με αποτέλεσμα να καθίσταται η οδός μη ασφαλής και ανποικονομική λόγω κρίσιμων τιμών του δείκτη ατυχημάτων και του δείκτη κόστους ατυχημάτων. Το πρόβλημα αυτό κατά κανόνα πρέπει να αντιμετωπίζεται με ανακατασκευή της οδού ή με λήψη διορθωτικών μέτρων.</p>

## 5.8 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ

Κατά τη μελέτη ορατότητας πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του ANADELTA ο υπολογισμός του απαιτούμενου μήκους ορατότητας για στάση σύμφωνα με την υπολογιζόμενη, για κάθε στοιχείο της χάραξης, ταχύτητα  $V_{85}$ .

Το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση είναι το μήκος, που χρειάζεται ένας οδηγός κινούμενος με τη  $V_{85}$  για να ακινητοποιήσει το όχημά του πριν από ένα απροσδόκητο ακίνητο εμπόδιο στο οδόστρωμα. Το μήκος ορατότητας για στάση,  $S_h$ , είναι το άθροισμα του μήκους που διανύει ένα όχημα κατά τη διάρκεια του χρόνου αντίληψης, του χρόνου αντίδρασης και του μήκους πέδησης.

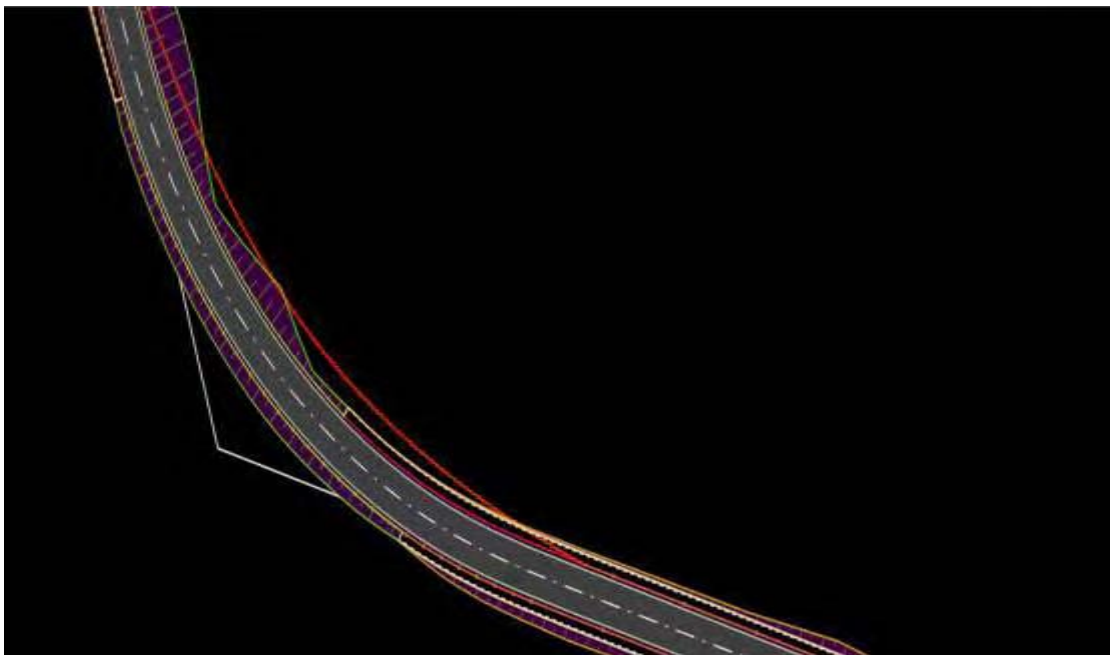
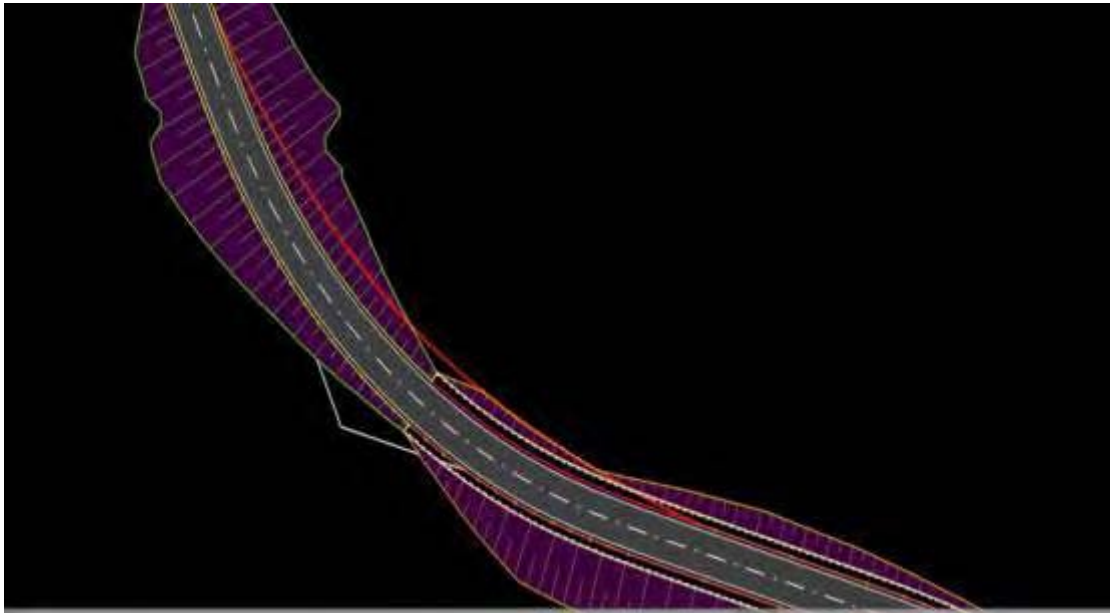
Ο υπολογισμός του απαιτούμενου μήκους ορατότητας,  $S_h$ , γίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$S_h = S_1 + S_2$$

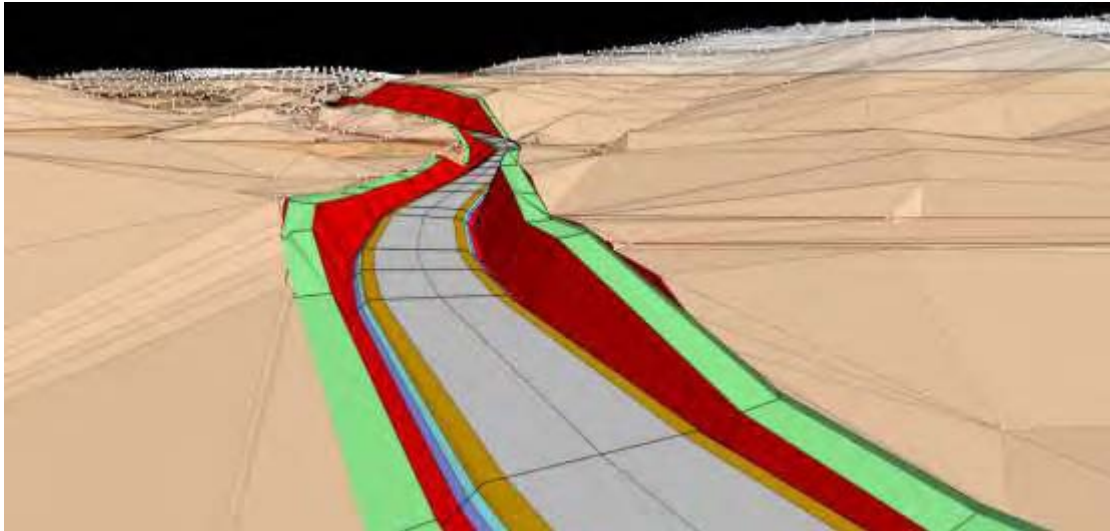
- $S_1 = \frac{V_{85}}{3.6} \times t_r$
- $S_2 = \frac{\left(\frac{V_{85}}{3.6}\right)^2}{(2 \times (d + g \times s))}$ , όπου:
- $S_h$ =μήκος ορατότητας για στάση
- $S_1$ =διανύομενο μήκος κατά τη διάρκεια του χρόνου αντίληψης-αντίδρασης
- $S_2$ =μήκος πέδησης
- $V_{85}$ =λειτουργική ταχύτητα 85%
- $t_r$ =χρόνος αντίληψης-αντίδρασης (λαμβάνεται ίσος με 2 sec)
- $g$ =επιτάχυνση της βαρύτητας
- $d$ =συντελεστής εξαρτώμενος από την ταχύτητα(Η τιμή του λαμβάνεται από τον πίνακα 10.1 ΟΜΟΕ-Χ)
- $s$ =κατά μήκος κλίση(“+” : ανωφέρεια, “-“: κατωφέρεια)

Με βάση το παραπάνω μήκος υπολογίστηκε ο απαιτούμενος πλευρικός ελεύθερος χώρος και σχεδιάστηκαν οι περιβάλλουσες ορατότητας.

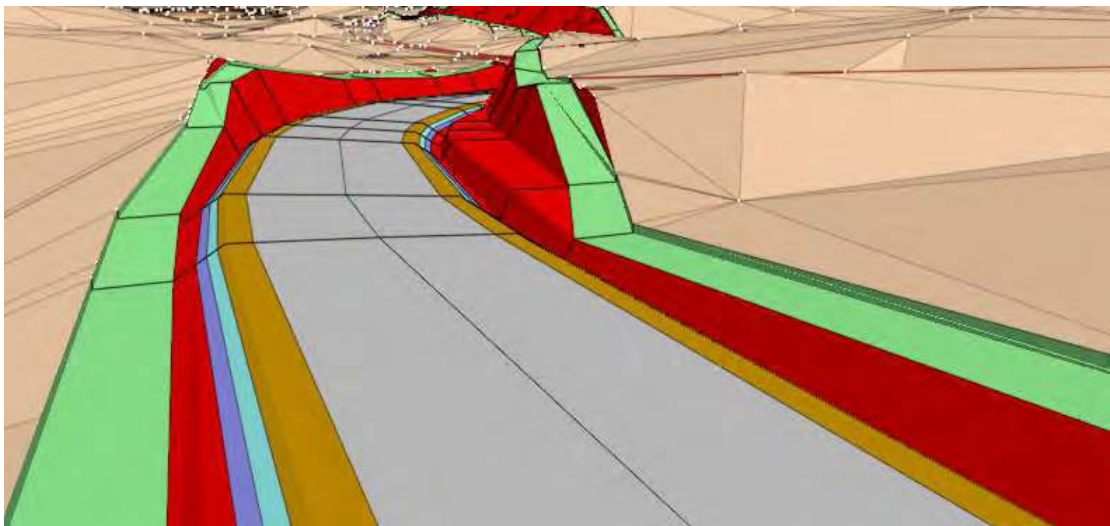
Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται με κόκκινη γραμμή η περιβάλλουσα ορατότητας:



Στις διατομές που ο απαιτούμενος πλευρικός ελεύθερος χώρος είναι μικρότερος από τον υφιστάμενο, πραγματοποιήθηκε αυτόματη διάνοιξη. Όπως φαίνεται και παρακάτω η διάνοιξη έγινε από το ύψος του οδοστρώματος ώστε να επιτυγχάνεται συνδυασμένη ορατότητα, δηλαδή να ικανοποιείται η ορατότητα τόσο κατά την οριζοντιογραφία και μηκοτομή όσο και κατά τον συνδυασμό των δύο.



Διατομή 167(πριν την βελτίωση ορατότητας)



Διατομή 167(μετά τη βελτίωση ορατότητας)

## 5.9 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε ώστε να αποφευχθούν ζώνες κακής απορροής των ομβρίων με δυσάρεστες συνέπειες για το οδόστρωμα. Πιθανές ζώνες κακής απορροής των ομβρίων είναι οι περιοχές συναρμογής των αντίρροπων επικλίσεων και στην υπό μελέτη οδό στις περιοχές αυτές πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος.

Σε κάθε περίπτωση στην υπό μελέτη οδό η κατά μήκος κλίση της οδού δεν είναι μικρότερη από την πρόσθετη κλίση των οριογραμμών.

Ειδικότερα , για την πλήρη εξασφάλιση της απορροής των ομβρίων της οδού η διαφορά μεταξύ της κατά μήκος κλίσης και της πρόσθετης κλίσης των οριογραμμών είναι μεγαλύτερη από 0,5%.Δηλαδή :

$$s-\Delta s \geq 0,5\%$$

όπου:

- $s$  : κατά μήκος κλίση της οδού
- $\Delta s$  : πρόσθετη κλίση των οριογραμμών

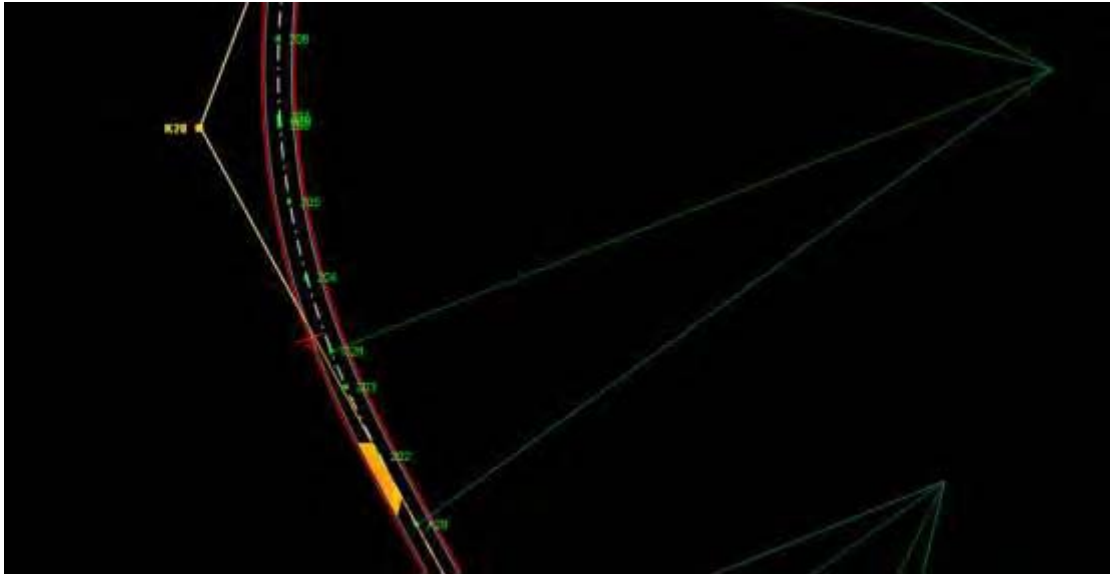
Αξίζει να διευκρινιστεί ότι ως πρόσθετη κλίση του οδοστρώματος ορίζεται η διαφορά μεταξύ των κατά μήκος κλίσεων της οριογραμμής του οδοστρώματος και του άξονα περιστροφής του και υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\Delta s = \frac{q_T - q_a}{L_v} \times a$$

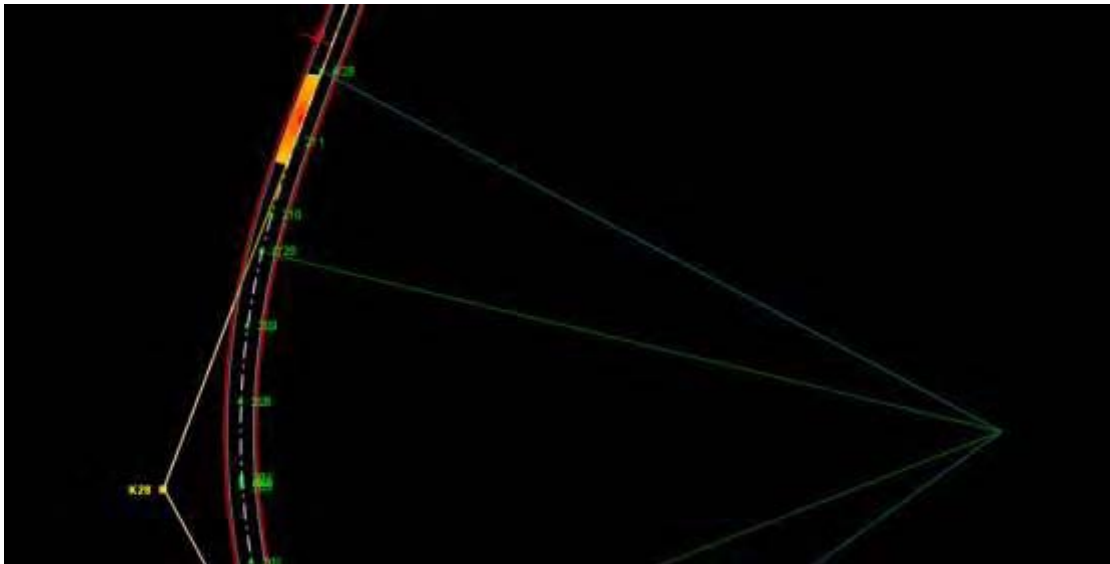
όπου:

- $\Delta s$ : πρόσθετη κλίση οριογραμμής
- $q_T$  : επίκλιση του οδοστρώματος στο τέλος του τμήματος προσαρμογής
- $q_a$  : επίκλιση του οδοστρώματος στην αρχή του τμήματος προσαρμογής ( η  $q_a$  έχει αρνητική τιμή όταν είναι αντίρροπη της  $q_T$  )
- $L_v$  : μήκος προσαρμογής της επίκλισης
- $a$ : απόσταση του άξονα περιστροφής της επιφάνειας κυκλοφορίας από την εξωτερική οριογραμμή της απώτατης ως προς αυτόν , λωρίδας κυκλοφορίας

Με τη βοήθεια του προγράμματος πραγματοποιήθηκε εποπτικός έλεγχος της απορροής των ομβρίων , με χρωματισμό των κλίσεων της επιφάνειας του οδοστρώματος (πριν και μετά από κάθε κορυφή στην οριζοντιογραφία).









Κορυφή Κ28(αρχή στροφής).



Κ28(πέρας στροφής).

Η χρωματική κλίμακα που χρησιμοποιήθηκε φαίνεται παρακάτω:

	-	0.50
	0.50 -	1.00
	1.00 -	1.50
	1.50 -	2.00
	2.00 -	2.50
	2.50 -	Άπειρο

## 6 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η οδός κατατάσσεται στην ομάδα οδών Α ως οδός που διατρέχει περιοχές εκτός σχεδίου ( υπεραστική ) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παρόδιων ιδιοκτησιών. Η κατηγορία της οδού είναι Α ΙΙΙ καθώς πρόκειται για οδό μεταξύ επαρχιών – οικισμών.

Με βάση τον Πίνακα 1-2 (ΟΜΟΕ-Χαράξεις) η ταχύτητα μελέτης που επιλέχθηκε είναι  $V_e = 60 \text{ km/h}$ .

Η διατομή επιλέχθηκε από τον Πίνακα 3-1 (ΟΜΟΕ-Διατομές) όπου λόγω έλλειψης στοιχείων για τον κυκλοφοριακό φόρτο επιλέχθηκε η διατομή τύπου δ2 που έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

	Αριστερά	Δεξιά
Πλάτος οδοστρώματος	3,5	3,5
Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας	3,25	3,25
Πλάτος λωρίδας καθοδήγησης	0,25	0,25
Έρεισμα	0,75	0,75

### 6.1 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ο δρόμος έχει αφετηρία την κορυφή Κ1, με συντεταγμένες  $x = 306992.316$  και  $y = 4098037.111$  και βρίσκεται λίγο πριν τον οικισμό Χατζή και τέλος την κορυφή Κ42 με συντεταγμένες  $x = 302508.663$  και  $y = 4103695.851$ , η οποία βρίσκεται στον οικισμό Τουλούπα-Χάνι όπου και τελειώνει η μελέτη του νέου οδικού τμήματος.

Στα πρώτα χιλιόμετρα ο δρόμος παρακάμπτει τον οικισμό Χατζή, μέσα από τον οποίο διέρχεται ο υφιστάμενος δρόμος.

Λόγω της ανάγκης αποφυγής ρυμοτόμησης του γηπέδου του οικισμού , που βρίσκεται δυτικά του οικισμού και σε απόσταση περίπου 300μ από αυτόν, ο δρόμος διασχίζει δυτικά το γηπέδο και συνεχίζει ΒΑ μέχρι την χιλιομετρική θέση Χ.Θ=1762,77m με συντεταγμένες  $x=306096.895$  και  $y=4098900.226$  όπου μελετήθηκε και σχεδιάστηκε ισόπεδος κόμβος για την ανάγκη σύνδεσης του νέου δρόμου με τον υφιστάμενο.

Στη συνέχεια ο δρόμος συνεχίζει ΒΔ μέχρι το σημείο με συντεταγμένες  $x=304586.190$  και  $y=4100939.490$  και Χ.Θ=4539.52 που βρίσκεται ανατολικά του οικισμού Κούμαρον. Στο σημείο αυτό έχει μελετηθεί η κατασκευή ισόπεδου κόμβου ώστε να υπάρχει σύνδεση με το υφιστάμενο οδικό δίκτυο.

Από το σημείο αυτό ο δρόμος συνεχίζει με κατεύθυνση ΒΔ μέχρι το σημείο ( $x= 302738.764$  ,  $y= 4103341.476$ ) στη Χ.Θ=7927.20 όπου σχεδιάστηκε ισόπεδος κόμβος με σκοπό τη σύνδεση του νέου οδικού τμήματος με το υφιστάμενο , ώστε να εξυπηρετείται η προσέγγιση αγροτικών περιοχών που βρίσκονται πλησίον του υφιστάμενου δρόμου. Τέλος το νέο οδικό τμήμα καταλήγει στην κορυφή Κ42 ( $x= 302508.663$  ,  $y= 4103695.851$  ) που βρίσκεται προ του οικισμού Τουλούπα-Χάνι. Στο κομμάτι αυτό παρακάμπτεται το χωριό Βλαχόπουλο που είναι η έδρα του Δήμου Παπαφλέσσα του Νομού Μεσσηνίας.

Όλα τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της παρούσας χάραξης είναι σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-χάραξεις, ώστε να ικανοποιείται το απαιτούμενο επίπεδο ασφάλειας αλλά και να διασφαλίζεται η καλή ποιότητα της κυκλοφορίας.

Συγκεκριμένα, σε ότι αφορά τις ελάχιστες ακτίνες αυτές εφαρμόστηκαν με βάση τον Πίνακα 11-1 (ΟΜΟΕ-χάραξεις) όπου για πεδινά εδάφη προβλέπεται ότι για οδό ομάδας Α με ταχύτητα μελέτης  $V_e=60\text{km/h}$  η ελάχιστη ακτίνα είναι  $R=125\text{m}$  .

Όλες οι ευθυγραμμίες που εφαρμόστηκαν χαρακτηρίζονται ως *εξαρτημένες με ανεξάρτητες* μόνο τις ευθυγραμμίες αρχής και τέλους, δηλαδή τις ευθυγραμμίες Κ1-Κ2 και Κ41-Κ42.

Το ελάχιστο μήκος κυκλικού τόξου προέκυψε από την απαίτηση των ΟΜΟΕ να ισούται με το μήκος που διανύει ένα όχημα κινούμενο με  $V_e=60\text{km/h}$  για



χρονική διάρκεια δύο δευτερολέπτων. Έτσι  $L_{\Omega'(\min)} = 33,33\text{m}$ . Στην παρούσα χάραξη το ελάχιστο μήκος κυκλικού τόξου εμφανίζεται στην κορυφή K19 και ισούται με 35,20m.

Τέλος από τις ΟΜΟΕ καθορίζονται οι ελάχιστες και οι μέγιστες τιμές της παραμέτρου της κλωθοειδούς (ως τόξου συναρμογής):  $R/3 < A < R$ . Επίσης με βάση τις ΟΜΟΕ προκύπτει ότι το ελάχιστο μήκος κλωθοειδούς είναι  $L=26,25\text{m}$ .

## 6.2 ΜΗΚΟΤΟΜΗ

Η οδός ξεκινάει από το σημείο AA με  $X.\Theta=0.000$  και υψόμετρο άξονα της οδού 353,207m και καταλήγει στο AT με  $X.\Theta=8+369.39\text{m}$ .

Η πολυγωνική του δρόμου έχει συνολικά 29 κορυφές στις οποίες εφαρμόστηκαν κατάλληλα τόξα συναρμογής. Με βάση τον Πίνακα 11-1 (ΟΜΟΕ-χαραξείς) ορίζεται ότι η ελάχιστη ακτίνα κυρτής καμπύλης είναι  $\min H_k=2.000\text{m}$  και η ελάχιστη της κοίλης είναι  $\min H_w=1.900\text{m}$ .

Στην παρούσα χάραξη η μέγιστη ακτίνα κυρτής καμπύλης παρουσιάζεται στην κορυφή K21 και είναι  $H_k=2612,07\text{m}$  ενώ η μέγιστη ακτίνα κοίλης καμπύλης εμφανίζεται στην K26 και είναι  $H_w=38.226,15\text{m}$ .

Η μέγιστη κατά μήκος κλίση της ερυθράς είναι 6,07% και θεωρήθηκε ίση με την τιμή 6% που ορίζουν οι ΟΜΟΕ.

Το ελάχιστο μήκος της εφαπτομένης T της μηκοτομής με βάση την υποενότητα 8.2.2 των ΟΜΟΕ-Χ(σελ.52) είναι  $T_{\min}=60\text{m}$ .

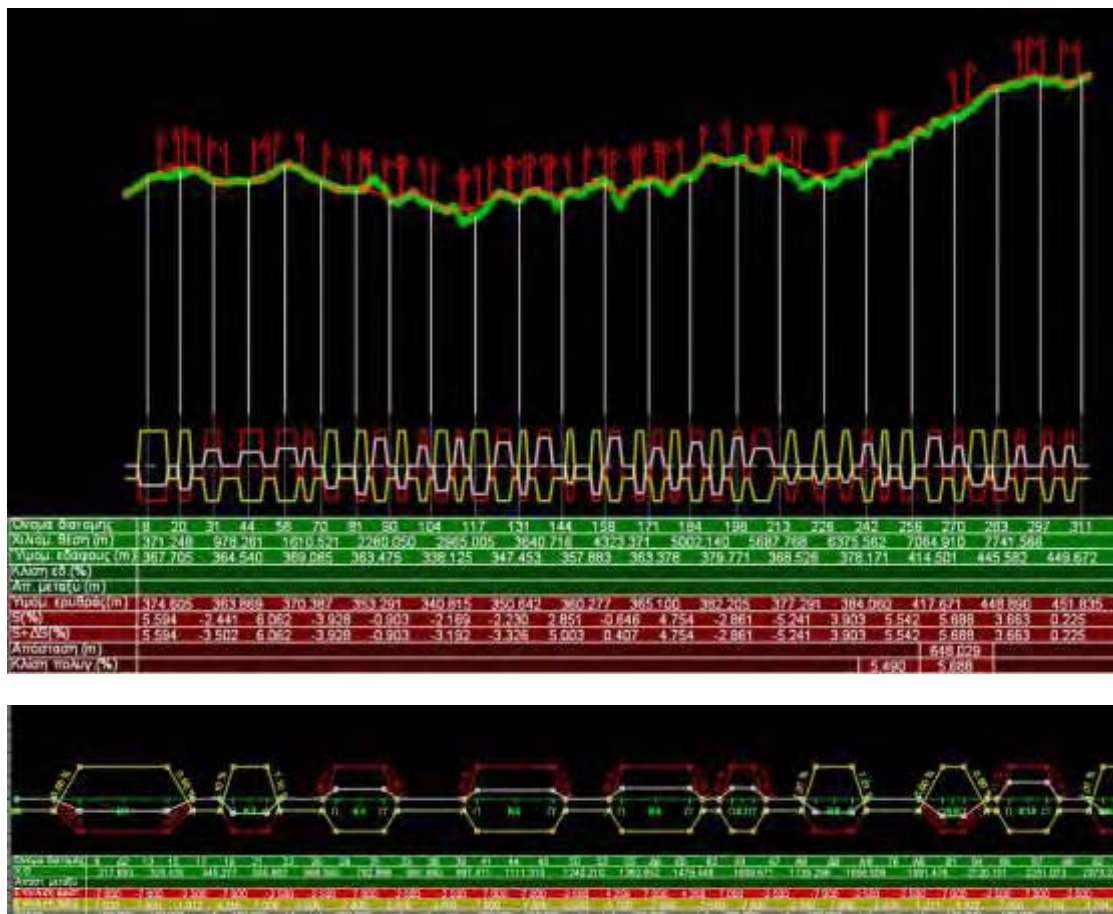
Στο Παράρτημα I παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία της μηκοτομής και της οριζοντιογραφίας.

### 6.3 ΕΠΙΚΛΙΣΕΙΣ

Η ελάχιστη τιμή της επίκλισης του οδοστρώματος στην ευθυγραμμία για όλες τις κατηγορίες οδών είναι  $q_{min}=2.5\%$ , για να εξασφαλίσουμε την καλή απορροή των υδάτων.

Στις καμπύλες, η επίκλιση διαμορφώνεται με κατεύθυνση προς το εσωτερικό της καμπύλης για λόγους δυναμικής της κίνησης. Η ελάχιστη τιμή της και σε αυτή την περίπτωση είναι ίση με την τιμή της επίκλισης στην ευθυγραμμία:  $q_{min}=2.5\%$ . Η μέγιστη τιμή της επίκλισης στις καμπύλες, για οδούς των ομάδων Α είναι:  $q_{max}=7\%$ . Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, η μέγιστη τιμή της επίκλισης μπορεί να αυξηθεί κατά 1% και να γίνει  $q_{max}=8\%$ , στην παρούσα όμως μελέτη κρίναμε ότι αυτό δεν είναι απαραίτητο.

Παρακάτω παρατίθενται το διάγραμμα επικλίσεων μαζί με το φυσικό έδαφος και την ερυθρά της οδού:



Διάγραμμα επικλίσεων (πιο αναλυτικά).

Όπως έχουμε αναφέρει, κατά τη χάραξη της μηκοτομής δοθηκε βάρος στον έλεγχο απορροής ούτως ώστε η αποχέτευση του οδοστρώματος να κρίνεται ικανοποιητική σε όλα τα σημεία της επιφάνειάς του. Ως οριακές τιμές της πρόσθετης κλίσης των οριογραμμών είχαμε λάβει την  $\Delta S_{min}=0,4\%$  και  $\Delta S_{max}=1,6\%$ . Στη πράξη η ελάχιστη τιμή πρόσθετης κλίσης οριογραμμών που χρησιμοποιήσαμε είναι  $\Delta S=0,56\%$  (επομένως δεν χρειάστηκε σε κανένα σημείο του διαγράμματος επικλίσεων να κάνουμε «γόνατο»). Η μέγιστη τιμή που χρησιμοποιήσαμε είναι  $\Delta S=1,13\%$ .

## 6.4 ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Συνολικά για το κύριο οδικό τμήμα, χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη τα μικρότερα οδικά τμήματα των κόμβων, χρησιμοποιήθηκαν 521 διατομές. Οι διατομές έχουν τοποθετηθεί με πύκνωση ανά 20m, στην ευθυγραμμία και στις καμπύλες και το εύρος λήψης εδάφους εκατέρωθεν του άξονα είναι 40m. Στο παράρτημα II παρατίθενται ενδεικτικά σχέδια διατομών καθώς και πίνακας με τα στοιχεία τους.

### *Τυπική Διατομή*

Όπως έχουμε προαναφέρει, η τυπική διατομή που επιλέχθηκε είναι δ2 των ΟΜΟΕ-Δ. Η τυπική διατομή διαμορφώθηκε σύμφωνα με το σχήμα 2-1 των ΟΜΟΕ-ΔΙΑΤΟΜΕΣ που απεικονίζει τα μέρη που απαρτίζουν τη διατομή υπεραστικής οδού με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας μιας λωρίδας ανά κατεύθυνση.

## 6.5 ΣΗΜΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ(ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΒΟΙ)

Λόγω των αναγκών σύνδεσης του νέου οδικού τμήματος με το υφιστάμενο, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης των κατοίκων στα χωριά και στις αγροτικές καλλιέργειες, μελετήθηκαν και σχεδιάστηκαν τρεις ισόπεδοι κόμβοι και ένας μερισμός προς τα δεξιά σε 4 σημεία του νέου οδικού τμήματος.

Αρχικά σχεδιάστηκε ένας μερισμός προς τα δεξιά που θα κατασκευασθεί στη Χ.Θ =340,155m για να εξυπηρετήσει την πρόσβαση στον οικισμό Χατζή των ερχόμενων από την Καλαμάτα αυτοκινητιστών.

Παρακάτω παρατίθεται εικόνα του μερισμού και οι προδιαγραφές του.



Μερισμός (εικόνα από οριζοντιογραφία).

Προδιαγραφές μερισμού K1

Χ.Θ. 340.155

Πλευρά  
 Αριστερά  
 Δεξιά

Είδος  
 Μερισμός  
 Συμβολή

Λωρίδα αλλαγής ταχύτητας

Πλάτος λωρίδας 3 Πλάτος μεταβατικής ΛΕΑ 0.5

Μήκος λωρίδας 120 Μήκος συναρμογής 30

Κλάδος

Πλάτος κυκλοφορίας 4.5 Πλάτος ΛΕΑ 0.5 Πλάτος ερείσματος 0.75

Πλάτος εισερχ. λωρίδων 3 Μήκος συναρμογής διαπλ. 1.649 Κοινό μήκος 11.439

Ακτίνα εισόδου/εξόδου 30 Παράμετρος 1 15 Παράμετρος 2 15

Γωνία κλάδου (°) 19.1774 Γωνία εισόδου/εξόδου (°) 92.3887

Εντάξει Ακυρο Εφαρμογή

### Προδιαγραφές μερισμού K1.

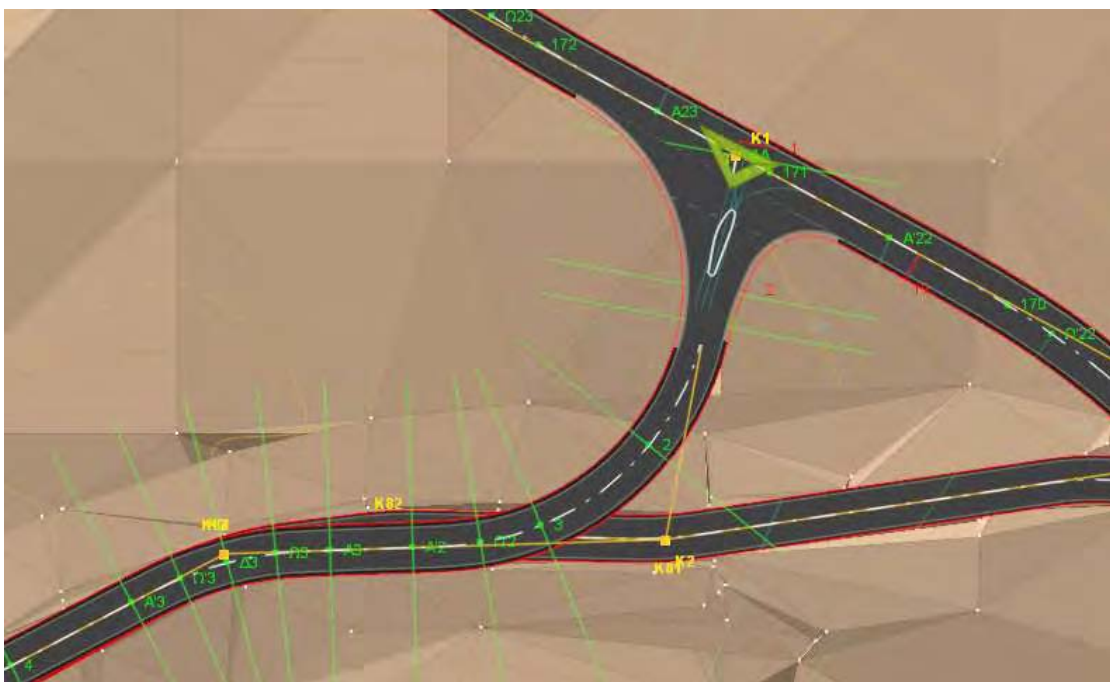
Ο σχεδιασμός των κόμβων έγινε με βάση ότι προβλέπεται στους Γερμανικούς κανονισμούς σχετικά με τον σχεδιασμό κόμβων όταν οι δύο άξονες των οδών συμβάλλουν υπό γωνία  $\alpha=80\text{gon}$  έως  $120\text{gon}$ . Οι σχετικές προδιαγραφές σχεδιασμού παρατίθενται στο παράρτημα.

Παρακάτω φαίνεται σε εικόνα ο πρώτος ισόπεδος κόμβος που τοποθετήθηκε λίγο μετά τον οικισμό Χατζή στη Χ.Θ=1762.80m. Στα αριστερά φαίνεται το νέο οδικό τμήμα και στα δεξιά το υφιστάμενο καθώς και το μικρού μήκους οδικό τμήμα που τα συνδέει.

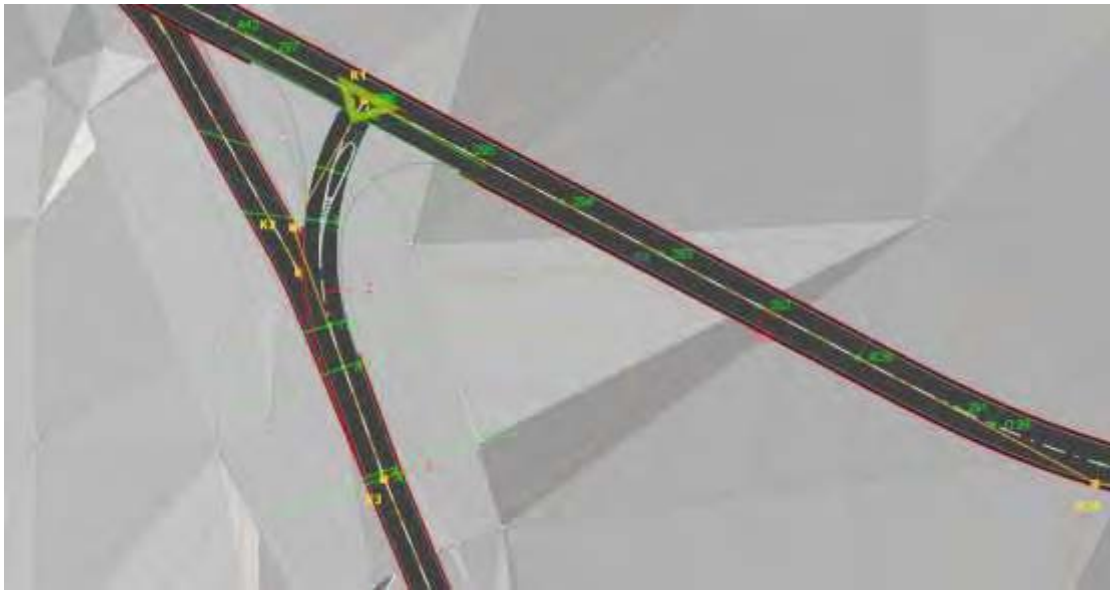


### Κόμβος 1

Στη συνέχεια παρατίθενται εικόνες από τον δεύτερο και τρίτο ισόπεδο κόμβο που τοποθετήθηκαν στη  $X.Θ=4543.77m$  (λίγο πριν το χωριό Βλαχόπουλο) και στη  $X.Θ=7927.23m$  κοντά στο πέρας του νέου οδικού τμήματος, αντίστοιχα.



### Κόμβος 2



Κόμβος 3.



## 6.6 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Κατά την κατασκευή του οδοστρώματος χρησιμοποιήθηκαν με την σειρά τα παρακάτω υλικά, από την υπόβαση έως την ασφαλτική στρώση:

- Δύο στρώσεις υπόβασης της ΠΤΠ-0150 από θραυστό υλικό λατομείου ή χειμμάρου, συμπυκνωμένου πάχους 0,1m έκαστη.
- Δύο στρώσεις βάσης της ΠΤΠ-0155 από θραυστό υλικό λατομείου ή χειμμάρου, συμπυκνωμένου πάχους 0,1m έκαστη.
- Ασφαλτική προεπάλειψη.
- Δύο στρώσεις Ασφαλτικής βάσης ΠΤΠ-A260 πάχους 0,05m έκαστη.
- Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη.
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας ΠΤΠ-A265 πάχους 0,05m.

## 6.7 ΔΑΠΑΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η δαπάνη κατασκευής του έργου ανέρχεται στο ποσό των 4.128.402€. Περισσότερα στοιχεία για τον προϋπολογισμό του έργου, καθώς και για τους πίνακες χωματισμών, οδοστρωσιάς και ασφαλτικών παρατίθενται στο Παράρτημα ΙΙΙ.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (ΤΟΜΟΣ Β)

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι-Στοιχεία μηκοτομής, οριζοντιογραφίας και έλεγχος κριτηρίων ασφαλείας.**

## Στοιχεία Μηκοτομής

ΚΟΡΥΦΗ ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗΣ	Χ.Θ(m)	ΥΨΟΣ ΚΟΡΥΦΗΣ ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗΣ Η(π) (Υ) (m)	ΚΛΙΣΗ ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗΣ S (%)	ΑΚΤΙΝΑ R (m)
K1	0+0,00	353,207	0	0
K2	0+300,52	371,448	6,07	2000
K3	0+598,09	374,721	1,1	2000
K4	0+796,37	362,719	-6,053	2283,106
K5	1+171,84	365,104	0,635	2218,393
K6	1+415,2	379,857	6,062	2000
K7	1+847,9	355,597	-5,607	3449,001
K8	2+201,93	359,143	1,002	2000
K9	2+368,31	349,269	-5,935	1900
K10	2+517,53	352,277	2,016	2000
K11	2+768,71	340,669	-4,621	4406,684
K12	2+959,02	336,178	-2,36	2288,071
K13	3+236,84	352,704	5,949	2000
K14	3+395,15	349,691	-1,903	2215,287
K15	3+587,12	355,578	3,067	2000
K16	3+752,13	347,923	-4,639	1900
K17	4+56,57	360,551	4,148	2000
K18	4+268,05	348,292	-5,797	1900
K19	4+513,21	363,06	6,024	2000
K20	4+744,76	362,429	-0,273	1900
K21	5+118,92	384,999	6,032	2612,307
K22	5+470,03	376,08	-2,538	1900
K23	5+644,87	381,044	2,844	2000
K24	5+896,21	367,5	-5,389	1900
K25	6+150,89	364,573	-1,149	1900
K26	6+604,87	388,222	5,21	38226,115
K27	7+845,76	465,88	5,533	4000
K28	8+212,49	448,736	-2,221	2044,657
K29	8+369,67		4,489	0

### Στοιχεία οριζοντιογραφίας

ΚΟΡΥΦΗ	X	Y	X.Θ(m)	ΓΩΝΙΑ γ(°)	ΑΚΤΙΝΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ R(m)	ΜΗΚΟΣ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ ΩΩ (m)	ΠΑΡΑΜΕΡΟΣ ΚΛΩΘΟΕΙΔΟΥΣ Α(m)	ΜΗΚΟΣ ΚΛΩΘΟΕΙΔΟΥΣ (m)	ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ Α'Α(m)	ΚΑ (m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΚΑΜΠΥΛΗΣ q(%)
K1	306.992,32	4.098.037,11	0+0,00								
K2	306.999,02	4.098.295,17	0+233,66	78,65	180	191,542	100	55,56	302,65	175,81	7,00
K3	306.703,16	4.098.362,57	0+510,47	39,65	150	74,052	65	28,17	130,39	67,34	7,00
K4	306.484,09	4.098.254,72	0+750,28	34,99	220	105,244	80	29,09	163,43	83,93	7,00
K5	306.142,17	4.098.307,50	1+88,81	44,44	250	164,998	85	28,90	222,80	116,63	7,00
K6	305.950,70	4.098.563,55	1+396,99	50,65	200	148,671	75	28,13	204,92	108,78	7,00
K7	305.997,70	4.098.754,01	1+586,37	21,41	200	46,603	75	28,13	102,85	51,90	7,00
K8	306.114,60	4.098.919,31	1+785,95	39,64	160	80,064	70	30,63	141,31	73,66	7,00
K9	306.094,37	4.099.184,11	2+046,11	44,95	125	46,875	80	51,20	149,28	77,64	7,00
K10	305.964,99	4.099.295,30	2+210,1	48,33	130	81,957	60	27,69	137,34	72,28	7,00
K11	305.961,63	4.099.488,77	2+399,01	29,43	160	51,553	70	30,63	112,80	57,39	7,00
K12	305.867,71	4.099.648,69	2+582,89	23,94	180	47,975	70	27,22	102,42	51,80	7,00
K13	305.848,66	4.099.816,22	2+744,53	56,61	140	108,155	65	30,18	168,51	90,64	7,00
K14	305.683,58	4.099.899,95	2+920,54	44,05	130	72,249	60	27,69	127,63	66,53	7,00
K15	305.624,05	4.100.072,30	3+87,76	71,88	125	128,026	60	28,80	185,63	105,22	7,00
K16	305.419,76	4.100.068,95	3+275,47	48,61	150	99,082	65	28,17	155,42	81,92	7,00
K17	305.300,53	4.100.199,84	3+447,26	32,38	125	41,832	60	28,80	99,43	50,76	7,00
K18	305.117,36	4.100.249,92	3+630,41	56,59	125	94,668	60	28,80	152,27	81,84	7,00
K19	305.045,52	4.100.469,51	3+855,46	18,14	200	35,196	75	28,13	91,45	46,01	7,00
K20	304.909,86	4.100.654,50	4+82,81	38,59	125	55,381	60	28,80	112,98	58,25	7,00
K21	304.748,74	4.100.698,15	4+244,19	50,01	125	80,306	60	28,80	137,91	72,83	7,00
K22	304.654,63	4.100.901,55	4+462,8	36,57	130	55,272	60	27,69	110656,00	56,87	7,00
K23	304.517,71	4.100.976,21	4+616,39	25,97	200	62,518	75	28,13	118,77	60,21	7,00
K24	304.427,61	4.101.102,87	4+769,92	31,09	150	53,228	65	28,17	109,56	55,87	7,00
K25	304.255,53	4.101.177,63	4+954,22	39,49	150	75,213	65	28,17	131,55	68,00	7,00
K26	304.172,53	4.101.340,30	5+132,18	43,03	125	65,071	60	28,80	122,67	63,78	7,00
K27	303.996,74	4.101.404,08	5+314,56	41,50	125	61,728	60	28,80	119,33	61,85	7,00

**Στοιχεία οριζοντιογραφίας (Συνέχεια)**

ΚΟΡΥΦΗ	X	Y	X.Θ(m)	ΓΩΝΙΑ γ	ΑΚΤΙΝΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ R(m)	ΜΗΚΟΣ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ Ω (m)	ΠΑΡΑΜΕΡΟΣ ΚΛΩΘΟΕΙΔΟΥΣ Α(m)	ΜΗΚΟΣ ΚΛΩΘΟΕΙΔΟΥΣ (m)	ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ Α'Α(m)	ΚΑ (m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΚΑΜΠΥΛΗΣ q(%)
K28	303.891,60	4.101.597,24	5+526,3	49,36	200	122,307	100	50,00	222,31	117,14	7,00
K29	303.985,16	4.101.843,55	5+782,9	26,13	200	41,218	100	50,00	141,22	71,52	7,00
K30	303.961,83	4.102.093,57	6+32,24	25,37	200	38,561	100	50,00	138,56	70,12	7,00
K31	303.845,79	4.102.288,98	6+257,97	23,21	220	43,646	100	45,45	134,56	67,97	7,00
K32	303.690,57	4.102.402,14	6+448,26	30,63	160	54,907	70	30,63	116,16	59,19	7,00
K33	303.631,83	4.102.538,65	6+595,4	20,28	180	36,488	70	27,22	90,93	45,83	7,00
K34	303.496,56	4.102.680,91	6+789,6	35,64	160	68,9	70	30,63	130,15	66,82	7,00
K35	303.255,28	4.102.726,94	7+28	55,92	125	93,199	60	28,80	150,80	80,89	7,00
K36	303.169,82	4.102.925,58	7+237,98	26,16	180	54,961	70	27,22	109,41	55,47	7,00
K37	303.178,52	4.103.098,41	7+406,91	42,42	180	93,114	85	40,14	173,39	90,05	7,00
K38	303.050,22	4.103.253,86	7+601,89	44,56	150	88,494	65	28,17	144,83	75,63	7,00
K39	302.870,24	4.103.272,47	7+779,17	21,84	180	41,379	70	27,22	95,82	48,36	7,00
K40	302.660,22	4.103.382,92	8+15,3	24,67	190	43,767	85	38,03	119,82	60,62	7,00
K41	302.544,96	4.103.532,62	8+262,85	25,06	180	51,492	70	27,22	105,94	53,64	7,00
K42	302.508,66	4.103.695,85	8+369,39								

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

α/α	R	TL	L1	Lc	L2	ΣL	Ke	i%	qmax%	V85	Ve	V85-Ve	V85i-V85
K1											60		
K1-K2		82.34					0.00	6.07		74	60	14	0
K2	180.00		55.56	191.54	55.56	302.65	288.93	4.68	7.00	74	60	14	2
K2-K3		60.29					0.00	1.10			60		
K3	150.00		28.17	74.05	28.17	130.39	332.93	0.64	7.00	72	60	12	5
K3-K4		92.90					0.00	-3.68			60		
K4	220.00		29.09	105.24	29.09	163.43	238.00	-4.37	7.00	77	60	17	1
K4-K5		145.42					0.00	0.39			60		
K5	250.00		28.90	165.00	28.90	222.80	221.75	1.43	7.00	78	60	18	3
K5-K6		94.32					0.00	5.82			60		
K6	200.00		28.13	148.67	28.13	204.92	274.79	1.14	7.00	75	60	15	2
K6-K7		35.50					0.00	-4.87			60		
K7	200.00		28.13	46.60	28.13	102.85	231.41	-5.61	7.00	77	60	17	4
K7-K8		77.50					0.00	-5.61			60		
K8	160.00		30.63	80.06	30.63	141.31	311.84	-4.06	7.00	73	60	13	1
K8-K9		114.87					0.00	-0.39			60		
K9	125.00		51.20	46.88	51.20	149.28	334.81	1.00	7.00	72	60	12	3
K9-K10		20.67					0.00	0.91			60		
K10	130.00		27.69	81.96	27.69	137.34	391.20	-2.86	7.00	69	60	9	5
K10-K11		63.84					0.00	-4.91			60		
K11	160.00		30.63	51.55	30.63	112.80	290.04	-0.38	7.00	74	60	14	2
K11-K12		76.27					0.00	-0.10			60		
K12	180.00		27.22	47.97	27.22	102.42	259.83	-3.96	7.00	76	60	16	6
K12-K13		26.17					0.00	-4.62			60		
K13	140.00		30.18	108.16	30.18	168.51	373.51	-3.82	7.00	70	60	10	0
K13-K14		27.94					0.00	-2.36			60		
K14	130.00		27.69	72.25	27.69	127.63	383.69	0.12	7.00	70	60	10	2
K14-K15		10.59					0.00	3.13			60		
K15	125.00		28.80	128.03	28.80	185.63	430.54	5.47	7.00	67	60	7	4
K15-K16		17.19					0.00	4.41			60		
K16	150.00		28.17	99.08	28.17	155.42	347.70	0.34	7.00	71	60	11	1
K16-K17		44.37					0.00	-0.31			60		
K17	125.00		28.80	41.83	28.80	99.43	362.00	2.44	7.00	71	60	11	2
K17-K18		57.29					0.00	2.21			60		
K18	125.00		28.80	94.67	28.80	152.27	413.21	-2.41	7.00	68	60	8	10
K18-K19		103.19					0.00	0.07			60		
K19	200.00		28.13	35.20	28.13	91.45	220.54	3.96	7.00	78	60	18	8
K19-K20		125.14					0.00	3.19			60		

a/a	R	TL	L1	Le	L2	ZL	Ke	i%	qmax%	V85	Ve	V85-Ve	V85i-V85
K20	125.00		28.80	55.38	28.80	112.98	379.70	-2.14	7.00	70	60	10	1
K20-K21		35.86					0.00	-5.33			60		
K21	125.00		28.80	80.31	28.80	137.91	403.18	-1.15	7.00	69	60	9	2
K21-K22		94.41					0.00	4.77			60		
K22	130.00		27.69	55.27	27.69	110.66	367.38	4.98	7.00	70	60	10	7
K22-K23		38.87					0.00	1.66			60		
K23	200.00		28.13	62.52	28.13	118.77	243.08	-0.20	7.00	77	60	17	4
K23-K24		39.36					0.00	0.34			60		
K24	150.00		28.17	53.23	28.17	109.56	315.49	4.11	7.00	73	60	13	1
K24-K25		63.75					0.00	6.03			60		
K25	150.00		28.17	75.21	28.17	131.55	333.74	6.01	7.00	72	60	12	3
K25-K26		50.85					0.00	4.56			60		
K26	125.00		28.80	65.07	28.80	122.67	389.96	1.24	7.00	69	60	9	0
K26-K27		61.38					0.00	-2.10			60		
K27	125.00		28.80	61.73	28.80	119.33	386.61	-2.54	7.00	69	60	9	7
K27-K28		40.93					0.00	-2.54			60		
K28	200.00		50.00	122.31	50.00	222.31	246.86	0.88	7.00	77	60	17	2
K28-K29		74.83					0.00	-2.77			60		
K29	200.00		50.00	41.22	50.00	141.22	205.73	-5.35	7.00	79	60	19	0
K29-K30		109.46					0.00	-2.80			60		
K30	200.00		50.00	38.56	50.00	138.56	203.57	-1.13	7.00	79	60	19	1
K30-K31		89.17					0.00	1.78			60		
K31	220.00		45.45	43.65	45.45	134.56	191.73	5.13	7.00	80	60	20	6
K31-K32		64.93					0.00	5.21			60		
K32	160.00		30.63	54.91	30.63	116.16	293.16	5.21	7.00	74	60	14	2
K32-K33		43.60					0.00	5.21			60		
K33	180.00		27.22	36.49	27.22	90.93	247.95	5.35	7.00	77	60	17	3
K33-K34		83.65					0.00	5.52			60		
K34	160.00		30.63	68.90	30.63	130.15	304.44	5.53	7.00	73	60	13	5
K34-K35		97.93					0.00	5.53			60		
K35	125.00		28.80	93.20	28.80	150.80	412.27	5.53	7.00	68	60	8	7
K35-K36		79.87					0.00	5.53			60		
K36	180.00		27.22	54.96	27.22	109.41	265.83	5.53	7.00	76	60	16	0
K36-K37		27.53					0.00	5.53			60		
K37	180.00		40.14	93.11	40.14	173.39	271.97	5.53	7.00	75	60	15	4
K37-K38		35.87					0.00	5.53			60		
K38	150.00		28.17	88.49	28.17	144.83	342.08	5.53	7.00	72	60	12	5
K38-K39		56.95					0.00	5.18			60		
K39	180.00		27.22	41.38	27.22	95.82	253.35	3.32	7.00	76	60	16	1
K39-K40		128.31					0.00	0.52			60		
K40	190.00		38.03	43.77	38.03	119.82	228.86	-2.01	7.00	78	60	18	2
K40-K41		74.67					0.00	-2.21			60		
K41	180.00		27.22	51.49	27.22	105.94	262.95	0.66	7.00	76	60	16	0
K41-K42		113.57					0.00	4.35			60		
K42											60		

Καλή ποιότητα σχεδιασμού

Μέτρια ποιότητα σχεδιασμού

Μη αποδεκτή ποιότητα σχεδιασμού



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ-Στοιχεία διατομών

Κωδικός Διατομ.	Χλμ. Θέση	Αποστ. μεταξύ	Επίκλ. Αριστ.	Επίκλ. Δεξιιά	Πλάτος Αριστ.	Πλάτος Δεξιιά	X (m)	Y (m)	H (m) Εδαφος	H (m) Ερυθρά	Αζιμούθιο Διατομής	Απόστ. Απο Δ	A/A Διατ.
AA	0.000	0.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306992.32	4098037.11	352.84	353.21	178.5130	0.00	1
1	20.000	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306992.84	4098057.10	354.33	354.42	178.5130	-213.66	2
2	40.000	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306993.35	4098077.10	355.54	355.63	178.5130	-193.66	3
3	60.000	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306993.87	4098097.09	356.66	356.85	178.5130	-173.66	4
4	80.000	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306994.39	4098117.08	357.29	358.06	178.5130	-153.66	5
A2	82.337	2.337	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306994.45	4098119.42	357.40	358.20	178.5130	-151.33	6
5	102.337	20.000	-4.12	0.92	3.50	3.50	306994.84	4098139.42	359.13	359.42	179.6589	-131.33	7
6	122.337	20.000	-5.74	4.34	3.50	3.50	306994.42	4098159.41	360.24	360.63	183.0967	-111.33	8
Ω2	137.893	15.556	-7.00	7.00	3.50	3.50	306993.04	4098174.90	362.04	361.58	187.3550	-95.77	9
7	157.893	20.000	-7.00	7.00	3.50	3.50	306989.38	4098194.55	364.10	362.79	193.7212	-75.77	10
8	177.893	20.000	-7.00	7.00	3.50	3.50	306983.57	4098213.68	365.48	364.00	200.0874	-55.77	11
9	197.893	20.000	-7.00	7.00	3.50	3.50	306975.67	4098232.04	366.79	365.22	206.4536	-35.77	12
10	217.893	20.000	-7.00	7.00	3.50	3.50	306965.79	4098249.42	367.61	366.43	212.8198	-15.77	13
Δ2	233.664	15.771	-7.00	7.00	3.50	4.92	306956.67	4098262.28	367.65	367.39	217.8398	0.00	14
11	249.435	15.771	-7.00	7.00	3.50	7.00	306946.46	4098274.29	367.82	368.35	222.8598	15.77	15
12	269.435	20.000	-7.00	7.00	3.50	7.00	306932.07	4098288.17	369.59	369.48	229.2260	35.77	16
13	289.435	20.000	-7.00	7.00	3.50	7.00	306916.23	4098300.36	370.03	370.40	235.5922	55.77	17
14	309.435	20.000	-7.00	7.00	3.50	7.00	306899.14	4098310.73	369.43	371.13	241.9584	75.77	18
Ω'2	329.435	20.000	-7.00	7.00	3.50	7.00	306881.00	4098319.13	368.59	371.66	248.3246	95.77	19
K1A	340.155	10.720	-6.13	5.17	3.50	7.00	306870.94	4098322.81	368.47	371.86	251.4078	106.49	20
15	344.990	4.835	-5.74	4.34	3.50	5.49	306866.34	4098324.30	368.37	371.93	252.5829	111.33	21
K1B	351.594	6.604	-5.21	3.21	3.50	3.50	306860.01	4098326.20	368.17	372.01	253.9715	117.93	22
K1Γ	358.901	7.307	-4.61	1.96	3.50	3.50	306852.97	4098328.14	367.87	372.09	255.2167	125.24	23
K1Δ	364.461	5.560	-4.16	1.01	3.50	3.50	306847.58	4098329.52	367.79	372.15	255.9592	130.80	24
16	364.990	0.529	-4.12	0.92	3.50	3.50	306847.07	4098329.65	367.78	372.16	256.0206	131.33	25
K1E	368.405	3.415	-3.84	0.34	3.50	3.50	306843.75	4098330.46	367.73	372.19	256.3785	134.74	26
K1Z	376.286	7.881	-3.21	-1.01	3.50	3.50	306836.08	4098332.28	367.60	372.28	256.9495	142.62	27
A'2	384.990	8.704	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306827.60	4098334.22	368.11	372.38	257.1666	151.33	28
17	404.990	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306808.10	4098338.66	368.63	372.60	257.1666	-105.48	29
18	424.990	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306788.60	4098343.11	370.71	372.82	257.1666	-85.48	30
A3	445.277	20.287	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306768.82	4098347.61	373.24	373.04	257.1666	-65.19	31
19	465.277	20.000	-5.70	4.25	3.50	3.50	306749.25	4098351.75	372.25	373.26	259.8788	-45.19	32
Ω3	473.444	8.167	-7.00	7.00	3.50	3.50	306741.18	4098353.00	369.71	373.35	262.5460	-37.03	33
20	493.444	20.000	-7.00	7.00	3.50	3.50	306721.24	4098354.27	369.24	373.57	270.1854	-17.03	34
Δ3	510.470	17.026	-7.00	7.00	3.50	3.50	306704.25	4098353.25	371.10	373.76	276.6888	0.00	35
21	527.496	17.026	-7.00	7.00	3.50	3.50	306687.49	4098350.31	372.13	373.94	283.1922	17.03	36
Ω'3	547.496	20.000	-7.00	7.00	3.50	3.50	306668.38	4098344.47	373.02	374.06	290.8317	37.03	37
22	555.662	8.167	-5.70	4.25	3.50	3.50	306660.82	4098341.37	373.43	374.04	293.4989	45.19	38
A'3	575.662	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306642.74	4098332.83	373.90	373.87	296.2111	65.19	39
23	595.662	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306624.80	4098323.99	374.23	373.50	296.2111	-154.62	40
24	615.662	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306606.85	4098315.16	373.61	372.93	296.2111	-134.62	41
25	635.662	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306588.91	4098306.33	372.64	372.16	296.2111	-114.62	42
26	655.662	20.000	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306570.97	4098297.49	371.37	371.19	296.2111	-94.62	43
A4	668.565	12.902	-2.50	-2.50	3.50	3.50	306559.39	4098291.79	370.37	370.45	296.2111	-81.71	44
27	688.565	20.000	4.03	-5.59	3.50	3.50	306541.36	4098283.15	368.84	369.24	294.4206	-61.71	45
Ω4	697.656	9.091	7.00	-7.00	3.50	3.50	306533.02	4098279.52	368.15	368.69	292.4230	-52.62	46
28	717.656	20.000	7.00	-7.00	3.50	3.50	306514.21	4098272.75	366.71	367.48	287.2143	-32.62	47
29	737.656	20.000	7.00	-7.00	3.50	3.50	306494.87	4098267.70	365.58	366.34	282.0055	-12.62	48





















**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ-Πίνακες χωματισμών, οδοστρωσίας, ασφαλτικών και προϋπολογισμός έργου.**



























































ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ	ΜΕΛΕΤΗ :	Προμελέτη χάραξης νέου οδικού τμήματος Καζάρμα-Τουλούπα Χάνι
ΔΗΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΗΣ-ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΟΥ ΝΕΣΤΟΡΟΣ		

### ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ

α/α Τιμολογ.	Είδος εργασίας	Άρθρο Αναθεώρησης	Μο-νάδα	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας	Τιμή Μονάδας	Δαπάνη	
							Μερική	Ολική
	<b>ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>							
	ΕΚΣΚΑΦΕΣ							
<b>A-1.M</b>	Εκσκαφή ακαταλλήλων εδαφών	ΟΔΟ-1110	m <sup>3</sup>	54.103	0,31	1,51	81.695,47	
<b>A-2.M</b>	Εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες -ημιβραχώδες	ΟΔΟ-1123Α	m <sup>3</sup>	146.181	0,61	1,81	264.587,25	
<b>A-20</b>	Κατασκευή επιχωμάτων.	ΟΔΟ-1530	m <sup>3</sup>	181.206	0,94	0,94	170.333,64	
<b>A-24.1</b>	Επένδυση πρηνών με φυτική γη	ΟΔΟ-1610	m <sup>2</sup>	31.233	0,61	0,61	19.052,05	
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Α</b>							<b>Σ(Α) =</b>	<b>535.668,41</b>
	<b>ΟΜΑΔΑ Β: ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ (ΜΙΚΡΑ)</b>					0,00	0,00	
	Κατ' Εκτίμηση		m <sup>2</sup>	167	1.000,00	1.000,00	167.100,00	
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Β</b>							<b>Σ(Β) =</b>	<b>167.100,00</b>
	<b>ΟΜΑΔΑ Γ: ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ</b>					0,00	0,00	
<b>Γ-1.2</b>	Υπόβαση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-150)	ΟΔΟ-3111.Β	m <sup>2</sup>	88.787	1,00	1,67	296.547,58	
<b>Γ-2.2</b>	Βάση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-155)	ΟΔΟ-3211.Β	m <sup>2</sup>	83.388	1,05	1,72	286.855,92	
<b>Γ-5</b>	Κατασκευή ερεισμάτων	ΟΔΟ-3311.Β	m <sup>3</sup>	1.925	12,05	12,72	24.479,77	
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Γ</b>							<b>Σ(Γ) =</b>	<b>607.883,27</b>
	<b>ΟΜΑΔΑ Δ: ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ</b>					0,00	0,00	
<b>Δ-3</b>	Ασφαλτική προεπάλειψη	ΟΔΟ-4110	m <sup>2</sup>	66.014	1,08	1,08	71.295,15	
<b>Δ-4</b>	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη	ΟΔΟ-4120	m <sup>2</sup>	128.006	0,36	0,36	46.082,28	
<b>Δ-5.1</b>	Βάση πάχους 0,1 m (Π.Τ.Π. Α265)	ΟΔΟ-4321.Β	m <sup>2</sup>	129.347	4,40	4,77	616.984,76	
<b>Δ-8.1</b>	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας πάχους 0,05 m (Π.Τ.Π. Α265)	ΟΔΟ-4521.Β	m <sup>2</sup>	62.663	4,62	4,99	312.686,37	
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Δ</b>							<b>Σ(Δ) =</b>	<b>1.047.048,57</b>
	<b>ΟΜΑΔΑ Ε: ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ</b>					0,00	0,00	
<b>E-6</b>	Οριοδείκτης πλαστικός	ΥΔΡ-6620.1	τεμ.	227	11,50	11,50	2.610,50	
<b>E-8.2.1</b>	Πληροφοριακές πινακίδες πλευρικές με αναγραφές και σύμβολα από μεμβράνη υπερυψηλής αντανάκλαστικότητας τύπου III Κατ'εκτίμηση	ΟΙΚ-6541	m <sup>2</sup>	14	138,20	138,20	1.934,80	
<b>E-9.4</b>	Πινακίδα ρυθμιστική μεσαίου μεγέθους, απλής όψης	ΟΙΚ-6541	τεμ.	3	46,95	46,95	140,85	
<b>E-10.2</b>	Στύλος πινακίδων από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα Φ 3"	ΟΔΟ-2653	τεμ.	3	49,85	49,85	149,55	
<b>E-1.1</b>	Μονόπλευρο χαλύβδινο στηθαίο οδού τύπου ΜΣΟ-1	ΟΔΟ-2653	m	4.331	25,60	25,60	110.879,23	
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΟΜΑΔΑΣ Ε</b>							<b>Σ(Ε) =</b>	<b>115.714,93</b>
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ (Σσ)</b>								2.473.415,18
Γ.Ε. & Ο.Ε. (18% Χ Σσ)								445.214,73
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕ Γ.Ε. &amp; Ο.Ε. (ΣΣ)</b>								2.918.629,91
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ (15% Χ ΣΣ)								437.794,49
<b>ΣΥΝΟΛΟ (Σ1)</b>								3.356.424,40
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ								
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ χωρίς ΦΠΑ (Σ2)</b>								3.356.424,40
ΔΑΠΑΝΗ ΦΠΑ (23%)								771.977,61
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕ ΦΠΑ</b>								<b>4.128.402,01</b>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV-Πίνακες Ο.Μ.Ο.Ε



Πίνακας 1-2 : Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών (οι ΟΜΟΕ-Χ ισχύουν για τις οδούς ΑΙ έως ΑV και Β)

Λειτουργικά χαρακτηριστικά οδών		Παράμετροι μελέτης και λειτουργίας οδών					
Ομάδα οδών	Κατηγορία οδού / Χαρακτηρισμός οδού	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα V <sub>max</sub> [km/h]	Χαρακτηριστικά επιφανείας κυκλοφορίας	Κομβία	Ταχύτητα Μελέτης V <sub>e</sub> [km/h]	
1	2	3	4	5	6	7	
<b>A</b>	οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παραδίων ιδιοκτησιών  <b>Σημείωση:</b> Η κατηγορία ΑΙ αφορά οδούς σύνδεσης ευρύτερων περιοχών και οι οποίες δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παραόμενες ιδιοκτησίες	<b>A I</b> Αυτοκινητόδρομος	μηχ.	≤ 120	διαχωρισμένη	ανισοπ.	(130) 120 110 100
		<b>A II</b> Οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	≤ 90 (100)	διαχωρισμένη / ενιαία	(ανισοπ.) ισοπ.	(100) 90 (80)
		<b>A III</b> Οδός μεταξύ νυμίων/επαρχιών	μηχ. (μηχ.) γεν.	≤ 110 ≤ 90	διαχωρισμένη ενιαία	ανισοπ. (ισοπ.) ισοπ.	(120) 110 100 90 (80) (100) 90 80 (70)
		<b>A IV</b> Οδός μεταξύ επαρχιών/οικισμών	γεν.	≤ 90 ≤ 80	διαχωρισμένη ενιαία	(ανισοπ.) ισοπ. ισοπ.	90 80 70 (90) 80 70 (80)
		<b>A V</b> Δευτερεύουσα οδός Αγροτική οδός	γεν.	≤ 60 (70)	ενιαία	ισοπ.	(70) 60 50 40 κομβία*
		<b>AVI</b> Τριτεύουσα οδός Δασική οδός	γεν.	≤ 50	ενιαία	ισοπ.	50 40 κομβία*
<b>B</b>	οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου (ημισιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση των παραδίων ιδιοκτησιών  <b>Σημείωση:</b> Οι οδοί κατηγορίας ΒI και ΒII δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παραόμενες ιδιοκτησίες	<b>B I</b> Αστικός αυτοκινητόδρομος	μηχ.	≤ 100	διαχωρισμένη	ανισοπ.	100 90 80 70
		<b>B II</b> Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	≤ 90	διαχωρισμένη ενιαία	ανισοπ. (ισοπ.)	(100) 90 80 70 (80) 90 80 70 60
		<b>B III</b> Αστική αρτηρία	μηχ. γεν.	≤ 70 ≤ 70	διαχωρισμένη ενιαία	ισοπ. ισοπ.	(80) 70 60 (50) 70 60 (50)
		<b>B IV</b> Κύρια συλλεκτήρια οδός	γεν.	≤ 60	ενιαία	ισοπ.	60 50
<b>Γ</b>	οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός** ή εντός σχεδίου (πριαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με δυνατότητα εξυπηρέτησης των παραδίων ιδιοκτησιών	<b>Γ III</b> Αστική αρτηρία	γεν. γεν.	50 (≤ 70) 50 (≤ 60)	διαχωρισμένη ενιαία	ισοπ. ισοπ.	(70) (80) 50 (40) (60) 50 (40)
		<b>Γ IV</b> Κύρια συλλεκτήρια οδός	γεν.	≤ 50 (≤ 60)	ενιαία	ισοπ.	(60) 50 (40)
<b>Δ</b>	οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την πρόσβαση	<b>Δ IV</b> Συλλεκτήρια οδός	γεν.	≤ 50	ενιαία	ισοπ.	κομβία*
		<b>Δ V</b> Τοπική οδός	γεν.	≤ 50	ενιαία	ισοπ.	κομβία*
<b>Ε</b>	οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την παραμονή	<b>Ε V</b> Τοπική οδός	γεν.	≤ 30 ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ισοπ.	κομβία*
		<b>Ε VI</b> Τοπική οδός κατοικιών	γεν.	ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ισοπ.	κομβία*

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

\* δεν απαιτείται καθορισμός ταχύτητας μελέτης V<sub>e</sub>  
\*\* νοούνται περιπτώσεις που από την ισχύουσα νομοθεσία επιτρέπεται η δόμηση

Πίνακας 11-1: Οριακές τιμές των στοιχείων μελέτης οδών (οι τιμές που θα εφαρμοσθούν πρέπει να ικανοποιούν όλες τις προαναφερόμενες απαιτήσεις)

Στοιχεία μελέτης		Βλέπε §	Ομάδες οδών	Καθοριστική ταχύτητα	Οριακές τιμές μεγεθών των στοιχείων μελέτης σύμφωνα με την καθοριστική ταχύτητα [km/h] για $V_a$ ή $V_{es}$ (βλέπε στήλη 4)										
					50	60	70	80	90	100	110	120	130		
Ορίζοντα γραμμή	Μέγιστο μήκος ευθυγραμμίας με σταθερή	$\max L$ [m]	7.1.2	A	$V_a$	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.600	
	Ελάχιστο μήκος ευθυγραμμίας μεταξύ ομορρόπων καμπυλών	$\min L$ [m]	7.1.2	A	$V_a$	300	360	420	480	540	600	660	720	780	
	Ελάχιστη ακτίνα καμπύλης σε εδάφη πεδινά, λοφώδη και ορεινά κάθε είδους	$\min R$ [m]	7.2.2	A	$V_a$	80	125	180	250	330	420	530	650	790	
						95	140	200	280	370	480	600	740	890	
	Ελάχιστη παράμετρος κλωθοειδούς	$\min A$ [m]	7.3.2	A, B	$V_a$	30	40	60	80	110	140	180	220	260	
Ελάχιστη ακτίνα καμπύλης για την εφαρμογή αρνητικής επίκλισης		$\min R$ [m]	9.3	A, B	$V_{es}$	-	-	(700)	(1.000)	(1.500)	2.000	2.700	3.500	4.500	
	-					-	(800)	(1.200)	(1.700)	2.300	3.200	4.200	5.400		
Μηκτομή	Μέγιστη κατά μήκος κλίση σε εδάφη πεδινά, λοφώδη, ορεινά, κάθε είδους	$\max s$ [%]	8.1.2.1	A	$V_a$	7,0	6,0	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
						8,0	7,0	6,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
						10,0	9,0	8,0	7,0	7,0	6,0	5,0	-	-	
	Ελάχιστη κατά μήκος κλίση στην περιοχή στράτευσης του οδοστρώματος	$\min s$ [%]	8.1.2.2	A, B	-	$S_{\min} \geq 0,7\% [s - \Delta s \geq 0,0 \dots 0,2 \ %]$									
						Ελάχιστη ακτίνα κυρτής καμπύλης* (1) (2)	$\min H_k$ [m]	8.2.2	A, B	$V_a$	800	2.000	3.000	4.500	6.200
-	3.000	4.500	6.200	8.500	11.000						15.000				
Ελάχιστη ακτίνα κοίλης καμπύλης*	$\min H_w$ [m]	8.2.2	A, B	$V_a$	1.350	1.900	2.500	3.300	4.200	5.200	6.300	7.500	10.000		
Διατομή	Ελάχιστη επίκλιση	$\min \varphi$ [%]	9.1	A, B	$V_{es}$	2,5									
	Μέγιστη επίκλιση σε καμπύλες	$\max \varphi_k$ [%]	9.2.1	A	$V_{es}$	8,0 (9,0) σε πεδινά εδάφη									
						B	$V_{es}$	7,0 σε λοφώδη και ορεινά εδάφη							
	Μέγιστη πρόσθετη κλίση οριογραμμών	$\max \Delta s$ [%]	9.4.2	A, B	$V_a$	0,50 $\alpha$		0,40 $\alpha$		0,25 $\alpha$		0,20 $\alpha$			
						2,0		1,6		1,0		0,9			
Ελάχιστη πρόσθετη κλίση οριογραμμών	$\min \Delta s$ [%]	9.4.2	A, B	-	0,1 $\alpha$ $\alpha$ [m] = απόσταση της οριογραμμής από τον άξονα περιστροφής										
Ορατότητα	Ελάχιστο μήκος ορατότητας για στάση $s =$	$\min S_s$ [m]	10.1.1	A, B	$V_{es}$	50	65	90	110	140	170	205	245	290	
	Ελάχιστο μήκος ορατότητας για προσπέραση	$\min S_p$ [m]	10.1.3	A	$V_{es}$	-	475	500	525	575	625	675	-	-	
	Ελάχιστο μήκος ορατότητας για απόφαση	$\min S_a$ [m]	10.3	A	$V_{es}$	190	230	280	320	360	400	450	500	550	

\* (με ορατότητα για στάση με  $s=0\%$ ) (1) Οδοί με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας και διαχωρισμένης με Ι.Κ. (2) Οδοί με διαχωρισμένες επιφάνειες κυκλοφορίας με Α.Κ.

**Πίνακας 8-1 : Μέγιστες κατά μήκος κλίσεις**

$V_e$ [km/h]	$s_{max}$ [%] για τις οδούς της ομάδας			
	Α			Β (πλήν ΒΙ)
	πεδινά εδάφη	λοφώδη εδάφη	ορεινά εδάφη	όλες οι κατηγορίες εδαφών
50	7 (8)	8 (9)	10 (11)	8 (12)
60	6 (8)	7 (9)	9 (10)	7 (10)
70	5 (7)	6 (8)	8 (9)	6 (9)
80	4 (6)	5 (7)	7 (9)	5 (7)
90	4 (5)	5 (6)	7 (8)	-
100	3 (5)	4 (6)	6 (8)	-
110	3 (5)	4 (6)	5 (6)	-
120	3 (5)	4 (6)	-	-
130	3 (4)	-	-	-

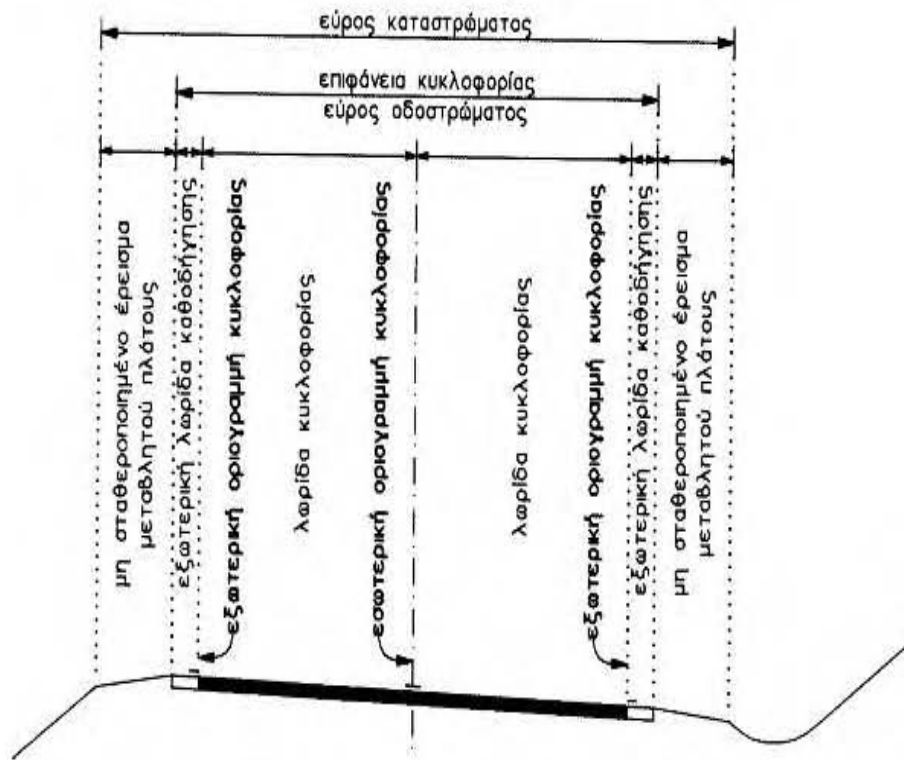
Οι τιμές σε ( ) εφαρμόζονται σε εξαιρετικές περιπτώσεις

**Πίνακας 8-2 : Οριακές τιμές ακτίνων κυρτών κατακόρυφων καμπυλών συναρμογής για οδούς των ομάδων Α και Β.**

$V_e$ [km/h]	Ορατότητα για στάση	Ορατότητα για προσπέραση	
	Επιτρεπόμενη περιοχή περιοχή $H_k$ Διατίθεται το απαραίτητο μήκος ορατότητας για στάση [m]	Αποφευκτέα περιοχή $H_k$ Δεν διατίθεται το απαραίτητο μήκος ορατότητας για προσπέραση [m]	Επιτρεπόμενη περιοχή $H_k$ Διατίθεται το απαραίτητο μήκος ορατότητας για προσπέραση [m]
1	2	3	4
<b>Οδοί ενιαίας επιφάνειας κυκλοφορίας και διαχωρισμένης με</b>			
50	800 έως 7.000	7.000 έως 27.000	$\geq 27.000$
60	2.000 έως 7.600	7.600 έως 30.000	$\geq 30.000$
70	3.000 έως 8.400	8.400 έως 34.000	$\geq 34.000$
80	4.500 έως 10.000	10.000 έως 40.000	$\geq 40.000$
90	6.200 έως 12.000	12.000 έως 48.000	$\geq 48.000$
100	8.500 έως 14.000	14.000 έως 55.000	$\geq 55.000$
<b>Οδοί διαχωρισμένων επιφανειών κυκλοφορίας με Α.Κ.</b>			
60	3.000 έως $\infty$	-	-
70	4.500 έως $\infty$	-	-
80	6.200 έως $\infty$	-	-
90	8.500 έως $\infty$	-	-
100	11.000 έως $\infty$	-	-
110 έως 130	15.000 έως $\infty$	-	-

**Πίνακας 8-3 : Ελάχιστες τιμές ακτίνων κοίλων κατακόρυφων καμπυλών συναρμογής για οδούς των ομάδων Α και Β**

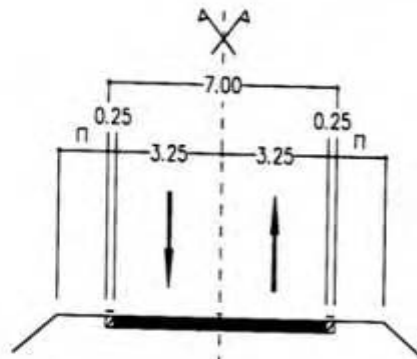
$V_e$ [km/h]	$H_w \min$ [m]
50	1.350
60	1.900
70	2.500
80	3.300
90	4.200
100	5.200
110	6.300
120	7.500
130	10.000



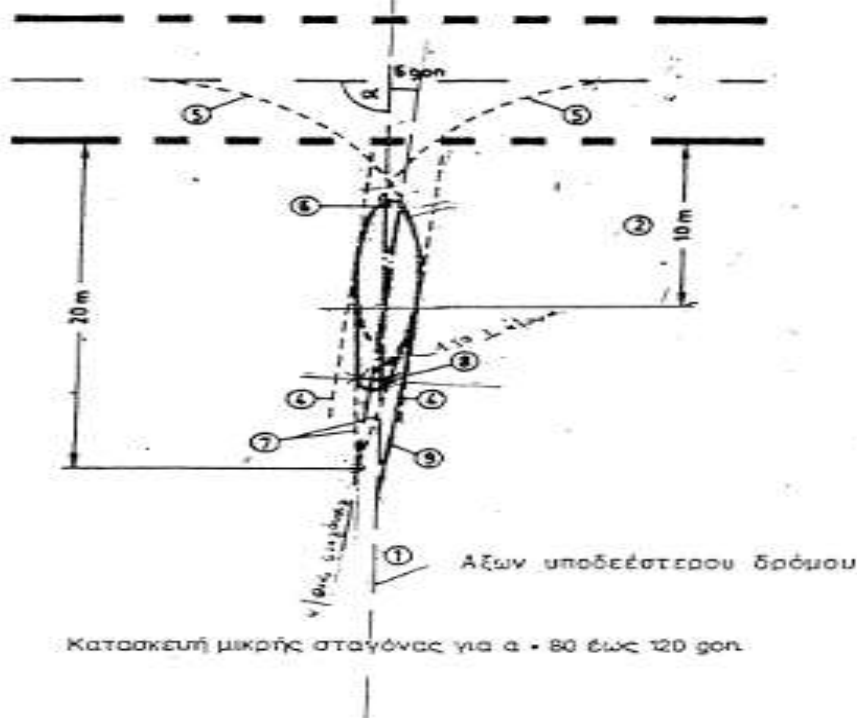
Σχήμα 2-1 : Μέρη απαρτιζόντα τη διατομή υπεραστικής οδού με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας μιας λωρίδας κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση.

## δ 2

Κατηγορία οδού  
AIII, AIV :  $V_{εστρ} \leq 80$  km/h  
ισόπεδοι κόμβοι  
BIII :  $V_{εστρ} \leq 70$  km/h  
ισόπεδοι κόμβοι  
BIV :  $V_{εστρ} \leq 60$  km/h  
ισόπεδοι κόμβοι

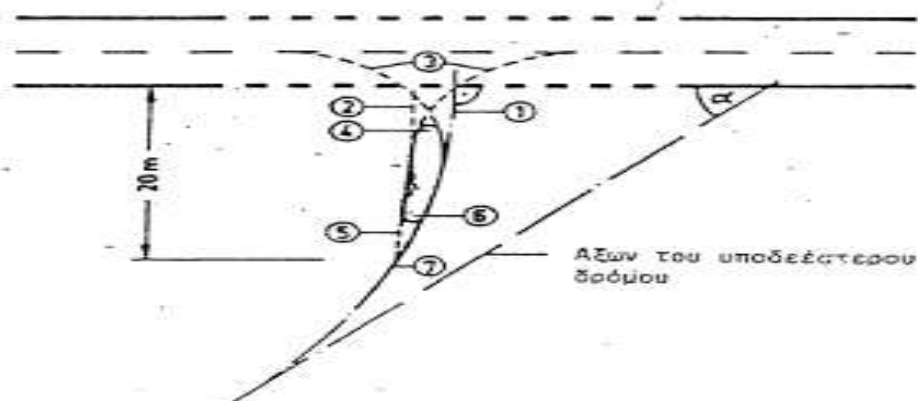


1. Καθορισμός του άξονα του υποδεέστερου κλάδου κόμβου.
2. Προσδιορισμός ενός σημείου επί του άξονα σε απόσταση 10 μ. από την άκρη του υπέρτερου δρόμου.
3. Σχεδίαση ενός άξονα σταγόνας κατά 6 gon προς τα δεξιά ως προς τον περιστρέφοντα άξονα της σταγόνας, διερχόμενον από το προαναφερθέν σημείο.



Σχ. 4.7 Κατασκευή μικρής σταγόνας για  $\alpha = 80$  έως  $120$  gon.

4. Κατασκευή δύο βοηθητικών ευθειών σε απόσταση 150 μ. δεξιά και αριστερά του άξονα της σταγόνας.
5. Κατασκευή των εσωτερικών άκρων των λωρίδων πορείας των αριστερά στρεφόντων για έξοδο ή αριστερά στρεφόντων για είσοδο με  $R = 12$  μ. Τα κυκλικά τόξα εφάπτονται στη μέση γραμμή του υπέρτερου δρόμου και σε μια στο υπό το σημείο 4 ονομασθείσα βοηθητική γραμμή. Για περίπτωση γωνιών  $\alpha < 100$  gon πρέπει η ακτίνα του στρέφοντος για είσοδο, ενδεχομένως να ελαττώνεται μέχρι και  $R = 8,00$  μ. για να επιτευχθεί μια ανάλογη μορφή σταγόνας.
6. Στρογγύλευση της πρόσθετης κεφαλής της νηίδας μεταξύ αυτών των δύο κύκλων με  $R = 0,75$  μ.
7. Σχεδίαση δύο ευθυγραμμίων, α οποίαί εφάπτονται από το ένα μέρος στα άκρα των ακραίων λωρίδων κυκλοφορίας των αριστερά στρεφόντων για έξοδο ή αριστερά στρεφόντων για είσοδο και από την άλλη τέρμον τον άξονα της σταγόνας σε απόσταση 20 μ. από τα άκρα του υπέρτερου δρόμου.
8. Μεταξύ αυτών των ευθυγραμμίων προσαρμόζεται το μέγεθος 150 μ. καθέτως προς τον άξονα της σταγόνας και εκεί στρογγυλεύεται η οπίσθια κεφαλή της νηίδας με ακτίνα 0,75 μ.
9. Σχεδίαση ενός ορίου λωρίδας πορείας (σημάτα 295 ΣΙΝΟ) το οποία προσαρτάται στον άξονα του υποδεέστερου κλάδου του κόμβου και οδηγεί παραπλεύρως προς την σταγόνα.

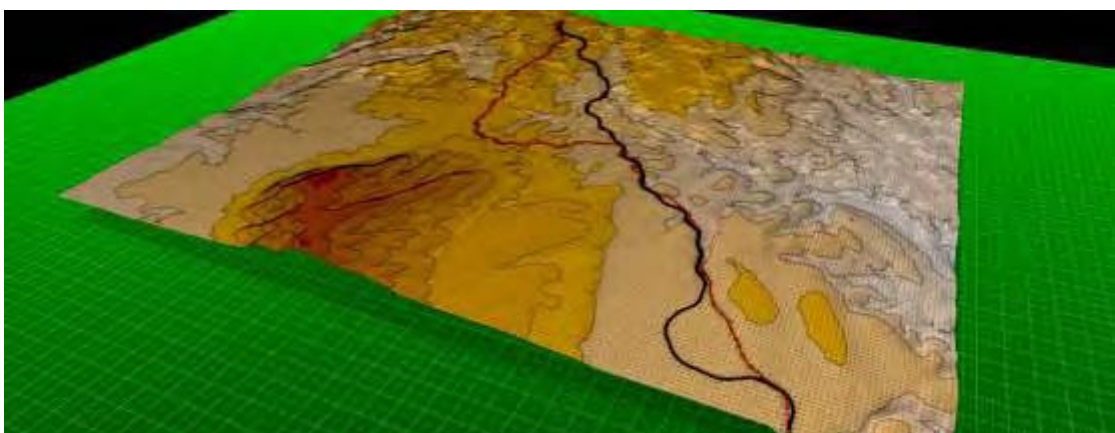
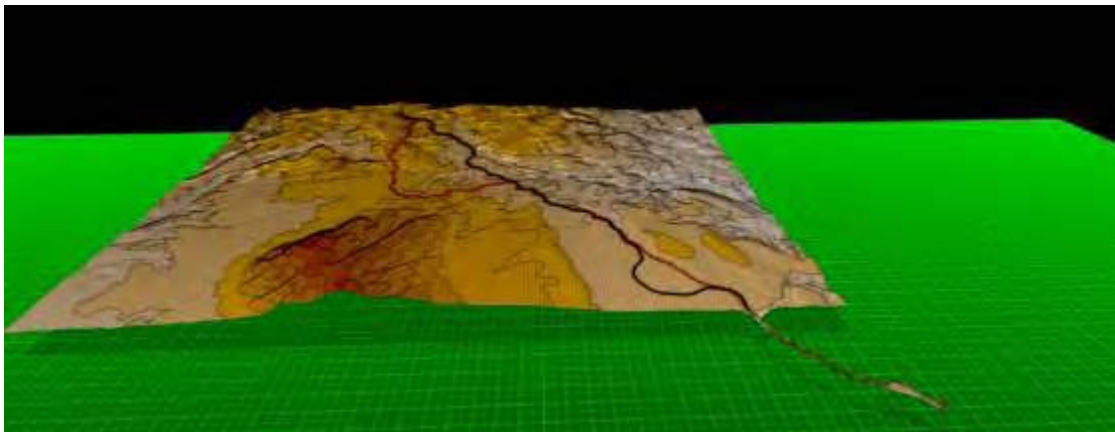


Σχ. 4.8 Κατασκευή μικρής σταγόνας για  $\alpha = 80$  gon.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V-Φωτογραφίες



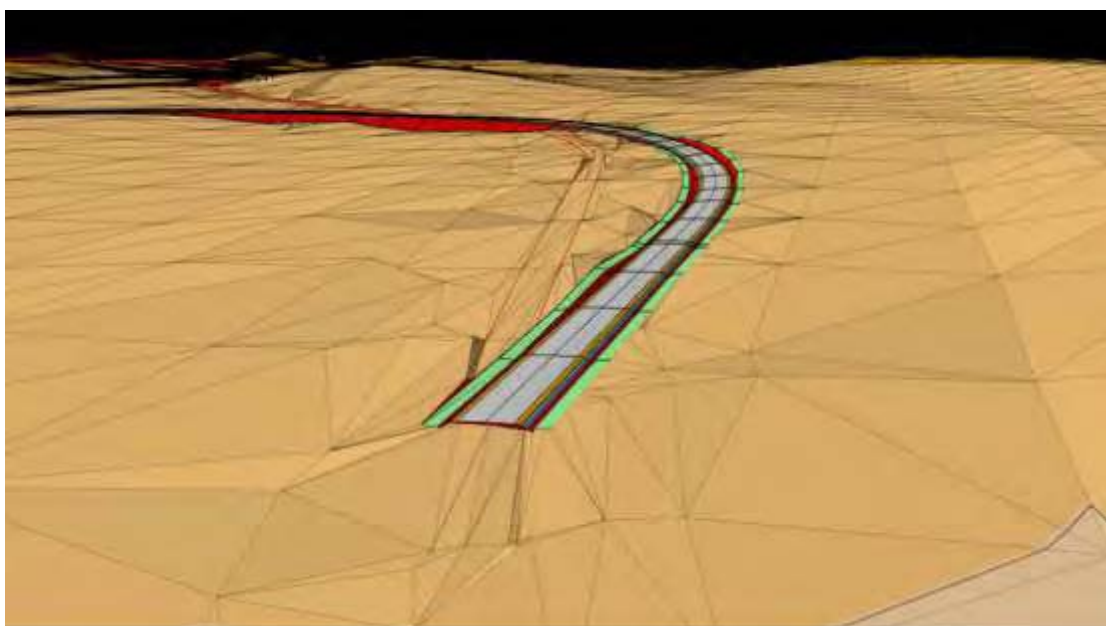
Φωτογραφία της ευρύτερης περιοχής τραβηγμένη από τον λόφο του χωριού Τουλούπα Χάνι, το οποίο διακρίνεται στους πρόποδες του λόφου. Στο βάθος διακρίνεται το χωριό Βλαχόπουλο.



Γενική άποψη της οριζοντιογραφίας από το 3D του προγράμματος ANADELTA TESSERA.



Θέση 1: Αρχή νέου οδικού τμήματος. Βρίσκετε αμέσως μετά το χωριό Πετρίτσι και πριν το χωριό Χατζή.



Θέση 1: Η φωτογραφία είναι τραβηγμένη από το 3D του προγράμματος ANADELTA TESSERA.





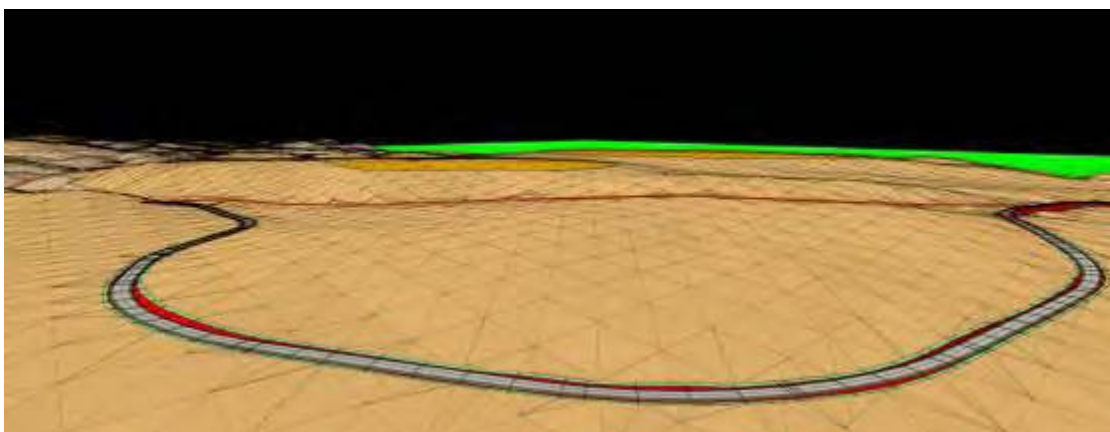
Θέση 2: Παράκαμψη του χωριού Χατζή, με μερισμό δεξιά για τους χρήστες του οδικού δικτύου που επιθυμούν να εισέλθουν στο Χατζή.



Θέση 2: Φωτογραφία τραβηγμένη από 3D. Ο μερισμός ξεκινάει από το σημείο συμβολής του νέου οδικού τμήματος με το παλιό, το οποίο διακρίνεται από τις κόκκινες οριογραμμές.



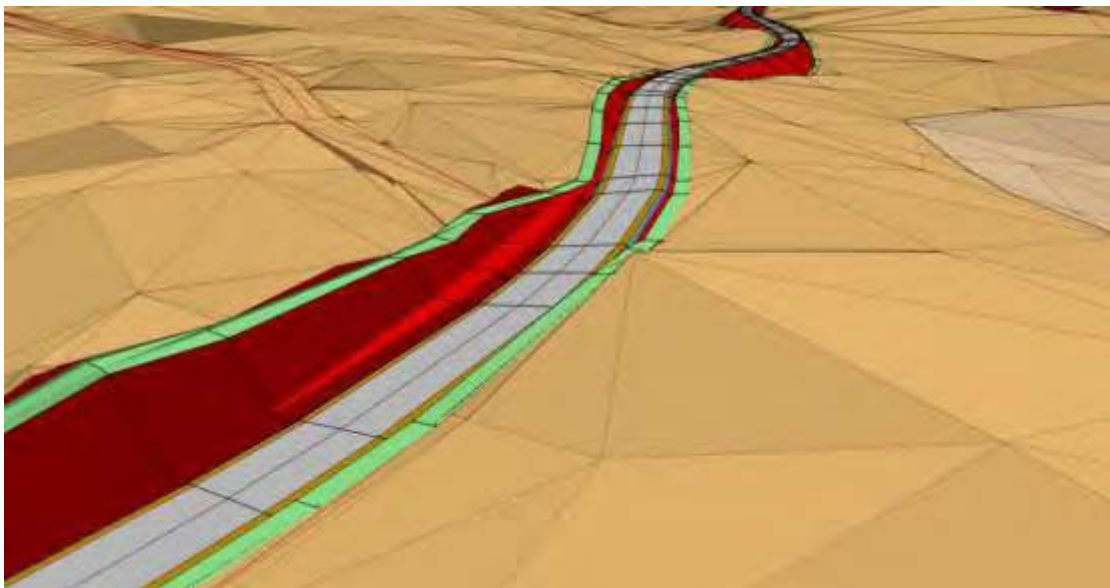
Θέση 3: Αριστερά από το χωριό Χατζή, στην περιοχή από όπου θα περάσει το νέο οδικό τμήμα



Θέση 3: Φωτογραφία τραβηγμένη από το 3D.



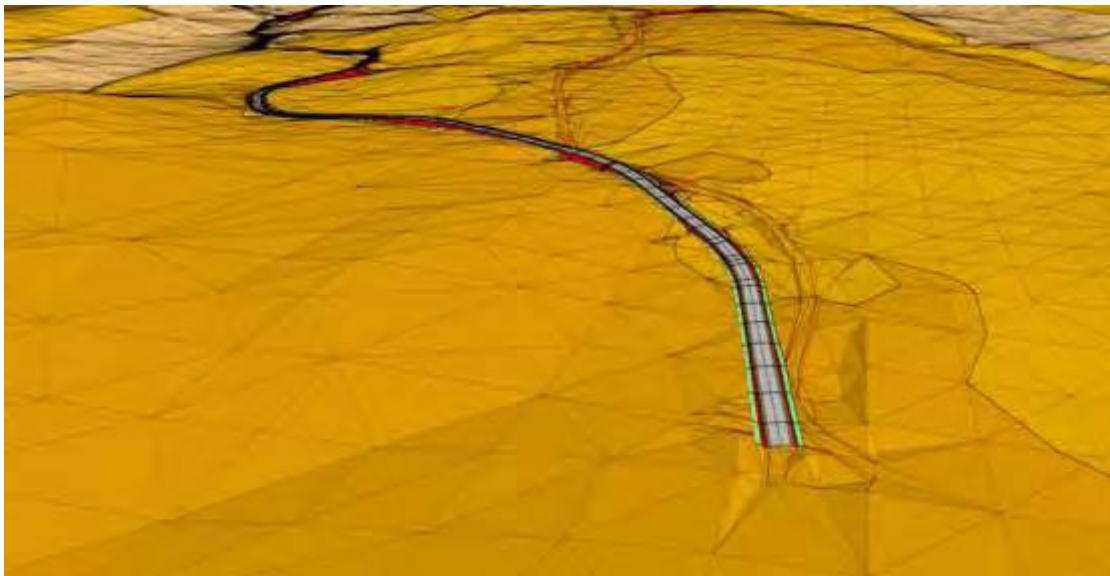
Θέση 4: Παράκαμψη του οικισμού Κούμαρο.



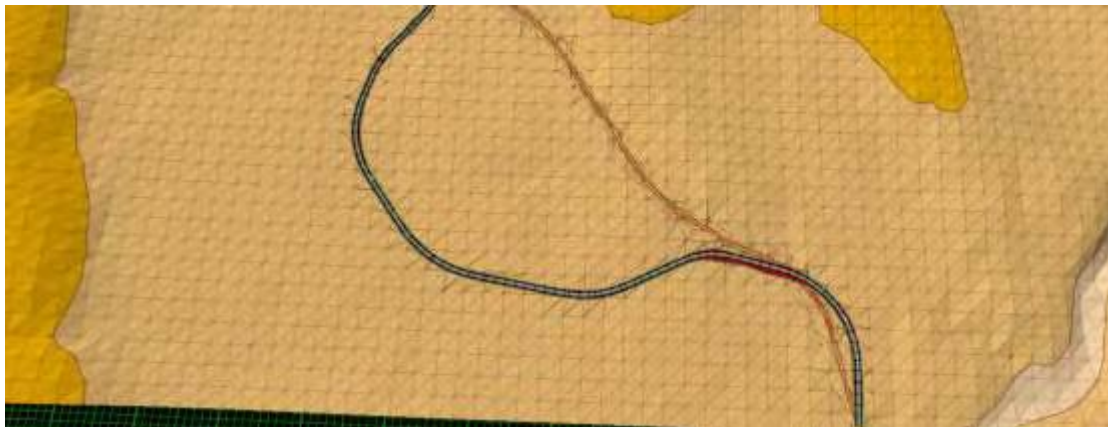
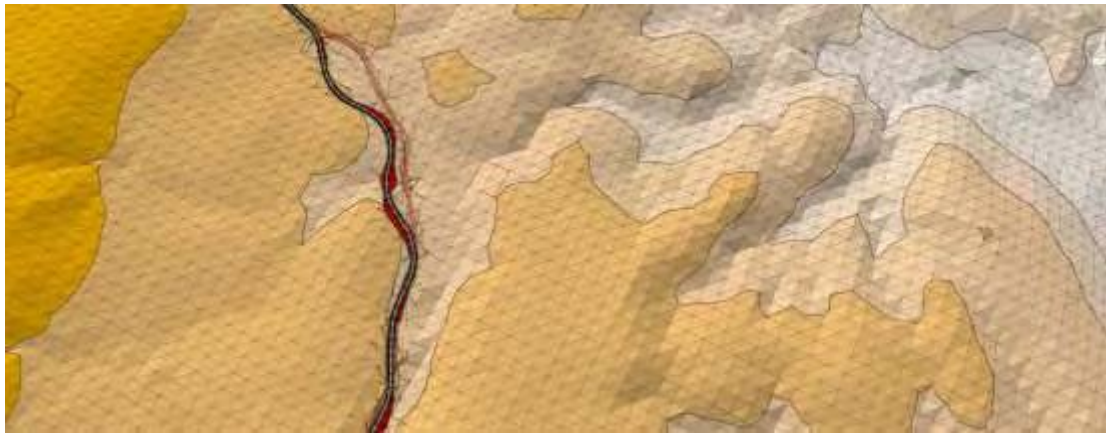
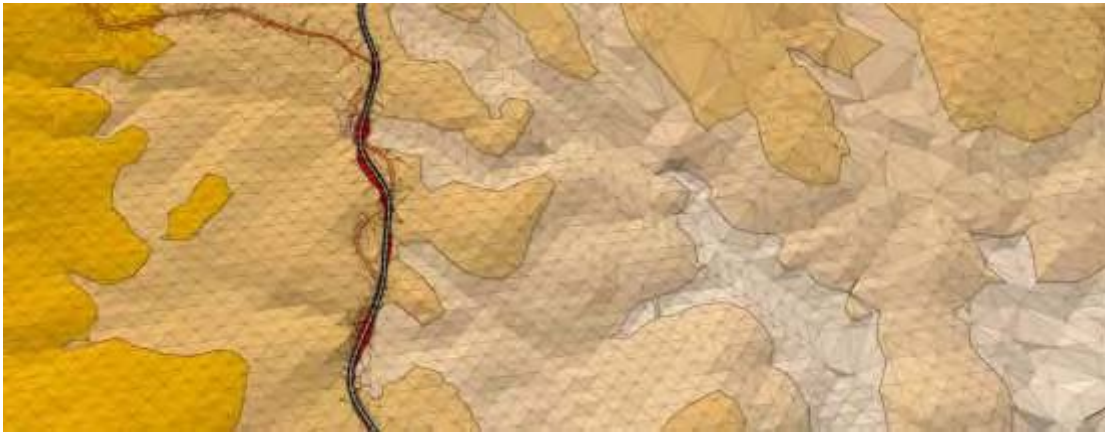
Θέση 4: Φωτογραφία τραβηγμένη από το 3D.



Θέση 5: Σύνδεση με το υφιστάμενο οδικό τμήμα έξω από τον οικισμό Τουλούπα Χάνι που διακρίνουμε στην φωτογραφία. Ολοκλήρωση του νέου έργου.



Θέση 5: Φωτογραφία τραβηγμένη από το 3D.



Νέο οδικό τμήμα. Από την αρχή έως την παράκαμψη του οικισμού Κούμαρο.



Νέο οδικό τμήμα. Από την παράκαμψη του οικισμού Κούμαρο έως τον οικισμό Τουλούπα Χάνι.



Φωτογραφία από δορυφόρο. Με κόκκινο ο νέος δρόμος. Με μπλε ο υφιστάμενος. Με κίτρινο διακρίνουμε τους δρόμους σύνδεσης του νέου δρόμου με τον υφιστάμενο.

