

## ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΟΔΩΝ

### 11.1 Εισαγωγή

Μέχρι στιγμής, σε όλα τα προηγούμενα Κεφάλαια του παρόντος έλαβε χώρα η παρουσίαση και ανάλυση των βασικών αρχών εφαρμογής όλων των συστημάτων εξοπλισμού που είναι δυνατόν να συναντηθούν σε ένα σύγχρονο και πλήρες οδικό έργο. Το μεγάλο, όσο και ενδιαφέρον, ζήτημα, όμως, είναι το κατά πόσο βρίσκουν εφαρμογή και στην ελληνική πραγματικότητα όλα αυτά που αναφέρθηκαν, και που αποτελούν τους παράγοντες όχι απλώς της εφαρμογής, αλλά της *ολοκληρωμένης και πλήρους εξυπηρέτησης του σκοπού των εν λόγω συστημάτων*.

Το ζήτημα αυτό προσεγγίζεται στο παρόν Κεφάλαιο, όπου επιλέγονται ενδεικτικά και εξετάζονται ορισμένες περιπτώσεις συστημάτων εξοπλισμού σε υπάρχοντα οδικά τμήματα, με προσανατολισμό στα αρνητικά στοιχεία της εφαρμογής τους. Το παρόν Κεφάλαιο έχει καθαρά πρακτικό χαρακτήρα και αποτελεί την κατακλείδα στην παρουσίαση του πεδίου του εξοπλισμού της οδού, έτσι όπως αυτό προσεγγίζεται στο παρόν σύγγραμμα. Ειδικότερα, με τη βοήθεια πλούσιου φωτογραφικού υλικού αξιολογείται ο εξοπλισμός στις εξής περιπτώσεις:

- *Στον αυτοκινητόδρομο ΠΑΘΕ, και συγκεκριμένα στον ανισόπεδο κόμβο με την Εγνατία Οδό (θέση Κλειδιού).*
- *Στον ισόπεδο υπεραστικό κόμβο της Εθνικής Οδού Θεσσαλονίκης-Καβάλας με την οδό προς Λαγκαδά.*
- *Στους ισόπεδους αστικούς κόμβους Βαρδαρίου και συμβολής των οδών Κ. Καραμανλή και Α. Παπαναστασίου, στη Θεσσαλονίκη.*
- *Σε ολόκληρο το μήκος της ορεινής διάβασης Καστανιάς, στην Εθνική Οδό Βέροιας-Κοζάνης.*

Ο ανισόπεδος κόμβος Κλειδιού του αυτοκινητοδρόμου ΠΑΘΕ αποτελεί ένα κομβικό σημείο μεγάλης σημασίας στο εθνικό οδικό δίκτυο, καθώς διασταυρώνει τον εν λόγω αυτοκινητόδρομο με τον αντίστοιχο της Εγνατίας Οδού. Το γεγονός αυτό αποτελεί έναν επιπλέον λόγο για τον οποίο θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στον ορθό και λειτουργικό εξοπλισμό του σημείου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση εξετάζεται το πεδίο της σήμανσης, οριζόντιας και κάθετης, καθώς και ο εξοπλισμός ασφάλειας.

Στο παράδειγμα του ισόπεδου υπεραστικού κόμβου Λαγκαδά παρουσιάζεται εποπτικά και σχολιάζεται η διάταξη της κάθετης σήμανσης και σηματοδότησης που εφαρμόζεται στη συγκεκριμένη περίπτωση. Η εν λόγω περίπτωση αποτελεί τυπικό παράδειγμα διαρρυθμισμένου και σηματοδοτούμενου υπεραστικού κόμβου, με αξιόλογους κυκλοφοριακούς φόρτους και σχετικά υψηλών προδιαγραφών γεωμετρική διαμόρφωση, κατάσταση που συναντάται αρκετά συχνά στο ελληνικό οδικό δίκτυο.

Οι δύο κόμβοι της πόλης της Θεσσαλονίκης που ακολουθούν, αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα αστικών κόμβων με αυξημένους φόρτους και ιδιόρρυθμες συνθήκες κινήσεων και γεωμετρικής διαμόρφωσης, αντίστοιχα. Ως εκ τούτου, έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις στη σήμανση καθοδήγησης της κυκλοφορίας, καθώς και στη σηματοδότησή τους. Η ανάλυση που πραγματοποιείται οδηγεί σε ενδιαφέροντα συμπεράσματα σχετικά με τον εξοπλισμό των ελληνικών αστικών οδικών δικτύων, που φαίνεται ότι σε αρκετές περιπτώσεις πάσχουν στο πεδίο των εντελώς τυπικών απαιτήσεων.

Τέλος, η ορεινή διάβαση της Καστανιάς, στις παρυφές του Βερμίου, αποτελεί παραδοσιακά ένα από τα πιο δύσβατα, αλλά και χωρίς εναλλακτική διαδρομή, τμήματα του εθνικού οδικού δικτύου, με δυσμενείς καιρικές συνθήκες και ιδιαίτερες απαιτήσεις ασφάλειας, ενώ καλείται να εξυπηρετήσει όλες τις οδικές μεταφορές από τη Θεσσαλονίκη και τη Βόρεια Ελλάδα προς την Ήπειρο και τη Δυτική Μακεδονία. Κατά συνέπεια, θα έπρεπε να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή και σημασία στον εξοπλισμό, κυρίως ασφάλειας, του εν λόγω τμήματος.

Σε γενικές γραμμές το παρόν Κεφάλαιο έχει σκοπό τόσο να δείξει την πρακτική εφαρμογή διαφόρων συστημάτων εξοπλισμού σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, όσο και να ασκήσει κριτική στη σύγχρονη ελληνική πραγματικότητα. Για το λόγο αυτό ζητείται από τον αναγνώστη να επιτρέψει και ένα κατά περίπτωση πιο ελεύθερο ύφος στην παρουσίαση.

## 11.2 Αυτοκινητόδρομος ΠΑΘΕ - Ανισόπεδος κόμβος Κλειδιού

Ο κόμβος Κλειδιού στον οδικό άξονα ΠΑΘΕ αποτέλεσε μία από τις πρώτες σοβαρές περιπτώσεις ανισόπεδων κόμβων στο μέχρι πρότινος περιορισμένο ελληνικό δίκτυο αυτοκινητοδρόμων. Ο εν λόγω κόμβος κατασκευάστηκε στις αρχές της δεκαετίας του '80, με την παράλληλη κατασκευή της νέας Εθνικής Οδού ταχείας κυκλοφορίας Κλειδιού-Βέροιας, αποτελώντας ουσιαστικά την είσοδο στο διάδρομο Θεσσαλονίκης-Βέροιας-Κοζάνης-Ιωαννίνων-Ηγουμενίτσας, και σχεδιάστηκε με υψηλού επιπέδου χαρακτηριστικά, λόγω της σημασίας του και λόγω του ενδεχομένου αναβάθμισης του άξονα Κλειδιού-Βέροιας. Η αναβάθμιση αυτή πραγματοποιείται με την υλοποίηση της Εγνατίας Οδού, οπότε πλέον ο ανισόπεδος κόμβος Κλειδιού σε λίγο καιρό θα αποτελεί το έργο διασταύρωσης δύο υψηλής στάθμης αυτοκινητοδρόμων.

Παρότι η αναβάθμιση του άξονα Κλειδιού-Βέροιας δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη, όπως αναφέρθηκε παραπάνω ο εν λόγω ανισόπεδος κόμβος διαθέτει ήδη υψηλού επιπέδου χαρακτηριστικά, στοιχείο που αντικατοπτρίζεται και στο πεδίο του εξοπλισμού του, και ειδικότερα επάνω στον άξονα ΠΑΘΕ. Στην παρούσα Παράγραφο επιχειρείται μία κριτική ανασκόπηση στον εξοπλισμό της περιοχής του κόμβου.

Ένα από τα βασικότερα στοιχεία εξοπλισμού ενός ανισόπεδου κόμβου αυτοκινητοδρόμου είναι η κάθετη του σήμανση, και δη η πληροφοριακή. Για τα όσα ισχύουν σχετικά με την πληροφοριακή σήμανση των αυτοκινητοδρόμων, ο αναγνώστης παραπέμπεται στην **Παράγραφο 3.11** του παρόντος, η ανάγνωση της οποίας συνιστάται θερμά πριν από την αντίστοιχη της τρέχουσας. Στη σχετική Παράγραφο προτείνεται αιτιολογημένα η ορθή διάταξη των στοιχείων σήμανσης στους ανισόπεδους κόμβους, ώστε να εξασφαλίζεται στο μέγιστο βαθμό η λειτουργικότητά της. Εστιάζοντας, πλέον, στην κάθετη σήμανση της περιοχής του κόμβου Κλειδιού, ο οδηγός που κινείται με κατεύθυνση από Θεσσαλονίκη προς Κατερίνη έρχεται αντιμέτωπος διαδοχικά με τις εξής πινακίδες σήμανσης:

- Αναγγελία προσέγγισης στον ανισόπεδο κόμβο, σε απόσταση 2000 m από αυτόν, με πινακίδα τύπου Π-80.
- Πινακίδα «καλωσορίσματος» στο Νομό Ημαθίας.
- Πινακίδα παραπλεύρως της οδού, με αναγραφές κατευθύνσεων προς Αιανή, Κοζάνη και Βέροια.
- Πινακίδα κίτρινου χρώματος που ενημερώνει για τα επικείμενα έργα στον άξονα ΠΑΘΕ.
- Πινακίδα τουριστικού ενδιαφέροντος (φαιού χρώματος) με αναγραφή κατεύθυνσης προς τον αρχαιολογικό χώρο Βεργίνας.
- Γέφυρα σήμανσης κυανού χρώματος, που ενημερώνει για την έναρξη των έργων του άξονα ΠΑΘΕ, με αναφορά και στο Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ.
- Πληροφοριακή πινακίδα για επικείμενο χώρο στάθμευσης.
- Χώρος στάθμευσης με τη σχετική πινακίδα του.
- Γέφυρα σήμανσης κατευθύνσεων του κόμβου, τύπου Π-84, σε απόσταση 1000 m προ του κόμβου (η πρώτη κατά σειρά σχετική πινακίδα στον κόμβο).
- Παράπλευρη πινακίδα κατευθύνσεων, τύπου Π-81 (η δεύτερη σχετική).
- Νέα πινακίδα ενημέρωσης έργων ΠΑΘΕ.
- Παρόμοια με την αντίστοιχη προηγούμενη, γέφυρα σήμανσης κατευθύνσεων του κόμβου, τύπου Π-84, σε απόσταση 500 m προ του κόμβου (η τρίτη σχετική).

- Παρόμοια με την αντίστοιχη προηγούμενη, παράπλευρη πινακίδα κατευθύνσεων, τύπου Π-81 (η τέταρτη σχετική).
- Πινακίδα ενημέρωσης για το ευρωπαϊκό πρόγραμμα “LEADER II”.
- Γέφυρα σήμανσης κατευθύνσεων του κόμβου, τύπου Π-85, λίγο πριν από το σημείο εξόδου με απόσπαση της δεξιάς λωρίδας (η πέμπτη σχετική).
- Πινακίδα εξόδου από τον αυτοκινητόδρομο, τύπου Π-86.

Η διάταξη των παραπάνω πινακίδων σήμανσης παρατίθεται εποπτικά στις **Εικόνες 11.1 έως 11.4.**



**Εικόνα 11.1:** Η πρώτη αναγγελία του κόμβου, που συνήθως τοποθετείται για να προετοιμάσει τον οδηγό για αυτά που θα συναντήσει περαιτέρω. Το επόμενο σήμα που διακρίνεται στο βάθος είναι μία πινακίδα υποδοχής στο Νομό Ημαθίας...



**Εικόνα 11.2:** ...Αμέσως μετά ακολουθεί η πινακίδα που φαίνεται σε πρώτο πλάνο, και η οποία αποτελεί την πρώτη κατά σειρά προειδοποιητική κατευθύνσεων. Ακολουθεί πινακίδα ενημέρωσης έργων του ΠΑΘΕ, διακρίνεται μία καφέ πινακίδα τουριστικού ενδιαφέροντος προς Βεργίνα, ενώ η κυανή γέφυρα σήμανσης στο βάθος ενημερώνει ξανά για την έναρξη των έργων...



**Εικόνα 11.3:** ...Σε απόσταση 1000 m πριν από τον κόμβο, το πρώτο κλασικό σήμα κατευθύνσεων σε γέφυρα τύπου Π-84. Ακολουθεί παράπλευρη πινακίδα κατευθύνσεων Π-81. Η ίδια ακριβώς διάταξη του ζεύγους επαναλαμβάνεται άλλη μία φορά, ενώ εμβόλιμα βρίσκεται άλλη μία πινακίδα ενημέρωσης έργων...



**Εικόνα 11.4:** ...Προ της εξόδου έχει τοποθετηθεί μία γέφυρα σήμανσης τύπου Π-85, ενώ μπροστά της βρίσκεται πινακίδα του ευρωπαϊκού προγράμματος “LEADER II”.

Το πρώτο που παρατηρεί κανείς μετά από αυτήν την παράθεση όλων των πινακίδων σήμανσης στην περιοχή του κόμβου, είναι η ύπαρξη μίας σειράς τελείως άκαιρων και άσχετων με τη συνήθη σήμανση κόμβων, πινακίδων. Όπως εξηγήθηκε και στην Παράγραφο 3.11, η ζώνη σήμανσης ενός ανισόπεδου κόμβου αυτοκινητοδρόμου είναι μία ευαίσθητη περιοχή, όπου λαμβάνονται αποφάσεις και πραγματοποιούνται ελιγμοί, και όπου οι οδηγοί αναμένουν να δουν τις σχετικές πληροφοριακές πινακίδες κατευθύνσεων. Η ύπαρξη αδιάφορων σημάτων στις ζώνες αυτές, όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση οι ενημερωτικές των έργων στον ΠΑΘΕ και του ευρωπαϊκού προγράμματος, καθώς και η πινακίδα υποδοχής, αποσπά την προσοχή των οδηγών και προκαλεί σύγχυση. Κατά συνέπεια, θα πρέπει όλες αυτές οι πινακίδες, αν όχι να αφαιρεθούν τελείως, τουλάχιστον να μετατοπιστούν έξω από τον κόμβο.

Επιπλέον, ένα δεύτερο αρνητικό χαρακτηριστικό των συγκεκριμένων πινακίδων είναι και η διαμόρφωσή τους. Οι περισσότερες από αυτές συντίθενται από υπερβολικά μικρού μεγέθους γράμματα, που τις καθιστά ούτως ή άλλως πρακτικά μη αναγνώσιμες από εν κινήσει όχημα. Η δε γέφυρα ενημέρωσης της έναρξης των έργων, αν και με κατάλληλου μεγέθους χαρακτήρες, έχει υπερβολικά μεγάλο αριθμό αναγραφών, κατανεμημένων, μάλιστα, και καθ' όλο το πλάτος της πινακίδας, που καθιστά την ανάγνωση δυσχερή και αργή. Συν τοις άλλοις, η εφαρμογή μίας γέφυρας σήμανσης δεσμεύει και στην αδιάλειπτη συντήρησή της, γεγονός αμφίβολο βάσει αυτών που φαίνονται στην **Εικόνα 11.5**.



**Εικόνα 11.5:** Η αντίστοιχη γέφυρα ενημέρωσης λήξης των έργων, στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας. Χαρακτηρίζεται από φλυαρία στις αναγραφές και έλλειψη ακεραιότητας...

Εκτός από τις παραπάνω ενημερωτικές πινακίδες, που δεν θα έπρεπε να έχουν θέση στην περιοχή σήμανσης του κόμβου, προβληματική φαίνεται να είναι και η εφαρμογή των δύο πινακίδων προορισμών προς τους αρχαιολογικούς χώρους. Η πρώτη από αυτές διακρίνεται στην **Εικόνα 11.2**, όπου ερωτηματικά προκαλεί η αναγραφή της κατεύθυνσης προς Αιανή. Σε μία συνήθη πληροφοριακή πινακίδα κατευθύνσεων με πράσινο υπόβαθρο θα πρέπει να απεικονίζονται πολύ λίγοι και πολύ σημαντικοί προορισμοί, κάτι που άλλωστε αναμένει και ο ίδιος ο οδηγός, ενώ ούτως ή άλλως στη συγκεκριμένη περίπτωση οι υπόλοιπες πληροφοριακές πινακίδες συμπληρώνουν το μέγιστο δυνατό αριθμό, όπως θα αναπτυχθεί παρακάτω. Στη συγκεκριμένη περίπτωση θα ήταν σκόπιμο η αναγραφή αμφότερων των ειδικού ενδιαφέροντος προορισμών (Αιανή, Βεργίνα) να γίνει επάνω σε μία πινακίδα φαιού (καφέ) χρώματος, και μάλιστα σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές αναγραφών, που μάλλον δεν πληροί η υπάρχουσα πινακίδα φαιού χρώματος προς Βεργίνα. Επίσης, προσοχή θα πρέπει να δοθεί και στην παρεμβολή της προτεινόμενης αυτής πινακίδας στην υπόλοιπη κανονική πληροφοριακή σήμανση κατευθύνσεων.

Πέρα από όλα αυτά, εστιάζοντας πλέον στην κανονική πληροφοριακή σήμανση προορισμών του κόμβου, μπορεί κανείς να καταλήξει και σε ορισμένα συμπεράσματα σχετικά με αυτήν. Καταρχήν, **ο αριθμός και η κατανομή κατά είδος** των πληροφοριακών πινακίδων κατευθύνσεων είναι πλήρως αποδεκτά, καθώς έχουν τοποθετηθεί πέντε σήματα, και ειδικότερα δύο γέφυρες τύπου Π-84, μία γέφυρα τύπου Π-85 στην έξοδο και δύο παράπλευρες πινακίδες Π-81. Ο αριθμός αυτός σημάτων είναι ο μέγιστος προτεινόμενος, και η εφαρμογή του δικαιολογείται από τη σημασία του συγκεκριμένου ανισόπεδου κόμβου (βλ. Υποπαράγραφο 3.11.5). Επίσης, ορθός είναι και **ο συμβολισμός των βελών των γεφυρών σήμανσης** (επιλογή των γεφυρών Π-84 αντί των Π-83), καθώς η έξοδος πραγματοποιείται με την απόσπαση της δεξιάς λωρίδας του αυτοκινητοδρόμου (βλ. Υποπαράγραφο 3.11.4).

Ωστόσο, αν και ο αριθμός και το είδος των πληροφοριακών πινακίδων είναι ορθά, προβληματική είναι **η αλληλουχία τους** πριν από την έξοδο. Στην Υποπαράγραφο 3.11.5 εξηγήθηκε ότι η πρώτη πινακίδα σχετικά με τις κατευθύνσεις του κόμβου θα πρέπει να είναι η παράπλευρη τύπου Π-81, ώστε να ενημερώνει σε πρώτη φάση για τους εντελώς βασικούς προορισμούς, καθώς και για την πλευρά της εξόδου. Η γέφυρα σήμανσης θα πρέπει να τοποθετείται μετά από αυτήν την πινακίδα, καθώς αποδίδει περισσότερες πληροφορίες, τόσο για τους προορισμούς, όσο και για τις λωρίδες στον κόμβο. Στη συγκεκριμένη πρόσβαση του κόμβου Κλειδιού η διάταξη αυτή είναι αντίστροφη, σε αμφοτέρα τα διαδοχικά ζεύγη γέφυρας-παράπλευρης πινακίδας (**Εικόνα 11.3**). Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια η πρώτη σχετική πινακίδα που αντικρίζει ο οδηγός να είναι η γέφυρα σήμανσης, με τις πολυπληθείς και αναλυτικές αναγραφές, ενώ στη συνέχεια η παράπλευρη πινακίδα δεν έχει πλέον τίποτα να του προσφέρει, δείχνοντας απλούστατη και φτωχότερη σε σύγκριση με την πρώτη. Επιπλέον, η απότομη αναγραφή πλήθους πληροφοριών μπορεί να προκαλέσει σύγχυση ή και ελλιπή ανάγνωση, σε αντίθεση με την περίπτωση που ο οδηγός είχε σχηματίσει ήδη μία πρώτη άποψη της επερχόμενης κατάστασης με τη βοήθεια της παράπλευρης πινακίδας.

Τέλος, μία ακόμη επισήμανση που μπορεί να γίνει είναι και η έλλειψη των τριών δεικτών απόστασης Π-90, σε αντίστοιχες αποστάσεις 300, 200 και 100 m πριν από το σημείο που αντιστοιχεί στην έναρξη επιβράδυνσης εν όψει της εισόδου στο συνδεδειγμένο κλάδο χαμηλότερης ταχύτητας.

Υστερα από την παραπάνω διεξοδική ανάλυση της υπάρχουσας σήμανσης στην περιοχή του κόμβου, μπορεί να προταθεί η ακόλουθη διάταξη των πληροφοριακών πινακίδων:

- Σε απόσταση 2000+ m πριν από την έξοδο τοποθετείται η αναγγελία ανισόπεδου κόμβου Π-80.
- Σε απόσταση 2000 m πριν από την έξοδο τοποθετείται η παράπλευρη πινακίδα προορισμών Π-81 στο δεξιό, και προαιρετικά και στο αριστερό άκρο της οδού.
- Σε απόσταση 1500 m πριν από την έξοδο τοποθετείται η κατάλληλη γέφυρα σήμανσης Π-84.
- Πριν από την επανάληψη των δύο παραπάνω σημάνσεων, εφόσον είναι επιθυμητό μπορεί να τοποθετηθεί μία πινακίδα φαιού χρώματος με αναγραφές προς τους αρχαιολογικούς χώρους Αιανής και Βεργίνας, με μορφή σύμφωνη με τις προδιαγραφές.
- Σε αποστάσεις 1000 και 500 m πριν από την έξοδο επαναλαμβάνονται η παράπλευρη πινακίδα Π-81 και η γέφυρα σήμανσης Π-84, αντίστοιχα.
- Σε αποστάσεις 300, 200 και 100 m πριν από το σημείο που αντιστοιχεί στην έναρξη της επιβράδυνσης για έξοδο, τοποθετούνται οι τρεις δείκτες Π-90.
- Στο παραπάνω ακριβώς σημείο τοποθετείται η γέφυρα σήμανσης Π-85.
- Στην έξοδο τοποθετείται η σχετική πινακίδα εξόδου Π-86.
- Μετά το πέρας του κόμβου τοποθετείται η επιβεβαιωτική πινακίδα Π-87.

Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο σε μία περιοχή κόμβου αποτελεί και η οριζόντια σήμανση, καθώς πέρα από τη συνήθη λειτουργία της υπόδειξης των οριογραμμών και του διαχωρισμού των λωρίδων κυκλοφορίας, χρησιμεύει και στην προειδοποίηση και καθοδήγηση των οδηγών. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, ιδιαίτερης σημασίας είναι η διαγράμμιση αποκλεισμού της αιχμής εξόδου, καθώς η έξοδος πραγματοποιείται με απόσπαση λωρίδας του αυτοκινητοδρόμου. Η διαγράμμιση αυτή θα πρέπει να ξεκινάει σχετικά νωρίς, ώστε να προειδοποιεί έγκαιρα τον οδηγό για το μερισμό, κάτι που εξαρτάται βέβαια όχι μόνο από την ίδια τη διαγράμμιση, αλλά και από το γεωμετρικό σχεδιασμό του κόμβου. Επίσης, η διαγράμμιση αυτή θα πρέπει να διατηρείται σε άριστη κατάσταση, ώστε να είναι πάντα ευκρινής. Στη συγκεκριμένη περίπτωση τόσο η διαμόρφωση, όσο και η φυσική κατάσταση της διαγράμμισης αποκλεισμού της αιχμής εξόδου του κλάδου από Θεσσαλονίκη προς Βέροια κρίνονται σχετικά ικανοποιητικές.

Για τον ίδιο λόγο της απόσπασης λωρίδας επιβεβλημένη είναι και η ύπαρξη των σχετικών βελών πορείας σε κάθε λωρίδα της οδού, πριν την έξοδο. Τα βέλη αυτά συμπληρώνουν τη σχετική σήμανση επιλογής λωρίδας των γεφυρών σήμανσης, με ενδείξεις επάνω στο οδόστρωμα που είναι άμεσα ορατές και κατανοητές. Δυστυχώς στην περίπτωση του εξεταζόμενου ανισόπεδου κόμβου μέχρι πρότινος δεν υπήρχαν τα σχετικά βέλη επάνω στο οδόστρωμα, τα οποία τοποθετήθηκαν προσφάτως, γεγονός που σε συνδυασμό με την έλλειψη γνώσης των συμβολισμών των γεφυρών σήμανσης δεν επέτρεπε στους οδηγούς να γνωρίζουν έγκαιρα το καθεστώς διαμόρφωσης των λωρίδων στην έξοδο.

Τέλος, μία ακόμη κατηγορία στοιχείων εξοπλισμού που βρίσκει εφαρμογή στην περιοχή του εξεταζόμενου κόμβου είναι και τα στηθαία ασφαλείας. Σε έναν ανισόπεδο κόμβο αυτοκινητοδρόμου αρκετά συχνά συναντάται πληθώρα επικίνδυνων παράπλευρων εμποδίων, όπως τα έργα διαχωρισμού επιπέδων, οι γέφυρες σήμανσης, πινακίδες μεγάλου μεγέθους ή στύλοι ηλεκτροφωτισμού, με τα οποία ενδεχόμενη σύγκρουση οχημάτων πρέπει να αποτρέπεται. Έτσι, αμφότερες οι οριογραμμές κάθε ρεύματος κυκλοφορίας στον άξονα ΠΑΘΕ στη θέση του κόμβου φέρουν απλά μονόπλευρα μεταλλικά στηθαία (βλ. Κεφάλαιο 1), με αποστάσεις ορθοστατών 4,0 m.

Η απόσταση αυτή αυξάνεται σημειακά σε 1,33 m στις θέσεις των επικίνδυνων διατάξεων όπως οι προαναφερθείσες, **Εικόνα 11.6**.



**Εικόνα 11.6:** Πύκνωση ορθοστατών μεταλλικών στηθαίων στις θέσεις των στύλων ηλεκτροφωτισμού.

Ωστόσο, μία σημαντική έλλειψη που μπορεί να επισημανθεί είναι η απουσία διάταξης απορρόφησης ενέργειας στην αιχμή της εξόδου, **Εικόνα 11.7**. Μία τέτοια διάταξη μπορεί να αποβεί αρκετά αποτελεσματική, καθώς οι συγκρούσεις στο σημείο της αιχμής εξόδου πραγματοποιούνται συνήθως υπό αρκετά δυσμενείς συνθήκες, με μεγάλη ταχύτητα και επάνω στην αιχμή του στηθαίου. Το δε γεγονός της απόσπασης λωρίδας αυξάνει τις πιθανότητες τέτοιων συγκρούσεων, από οδηγούς που διαπιστώνουν καθυστερημένα τη λανθασμένη τους θέση και αντιδρούν σπασμωδικά.



**Εικόνα 11.7:** Απουσία διάταξης απορρόφησης ενέργειας στην αιχμή της εξόδου.

Όλες οι παρατηρήσεις αυτής της Παραγράφου σχετικά με την κατάσταση του εξοπλισμού στον ανισόπεδο κόμβο εστιάστηκαν στον κλάδο του άξονα ΠΑΘΕ με κατεύθυνση Θεσσαλονίκης-Κατερίνης. Με παρόμοιο τρόπο μπορεί να εξεταστεί και ο αντίστοιχος κλάδος της αντίθετης κατεύθυνσης, ενώ δεν γίνεται αναφορά στην πρόσβαση από τη διασταυρούμενη οδό Βέροιας-Κλειδιού. Η οδός αυτή μέχρι στιγμής είναι ταχείας κυκλοφορίας, ενώ με την υλοποίηση της Εγνατίας Οδού αναμένεται και η αναβάθμιση της εν λόγω πρόσβασης και του εξοπλισμού της, με την αντιμετώπισή της, πλέον, ως αυτοκινητοδρόμου.

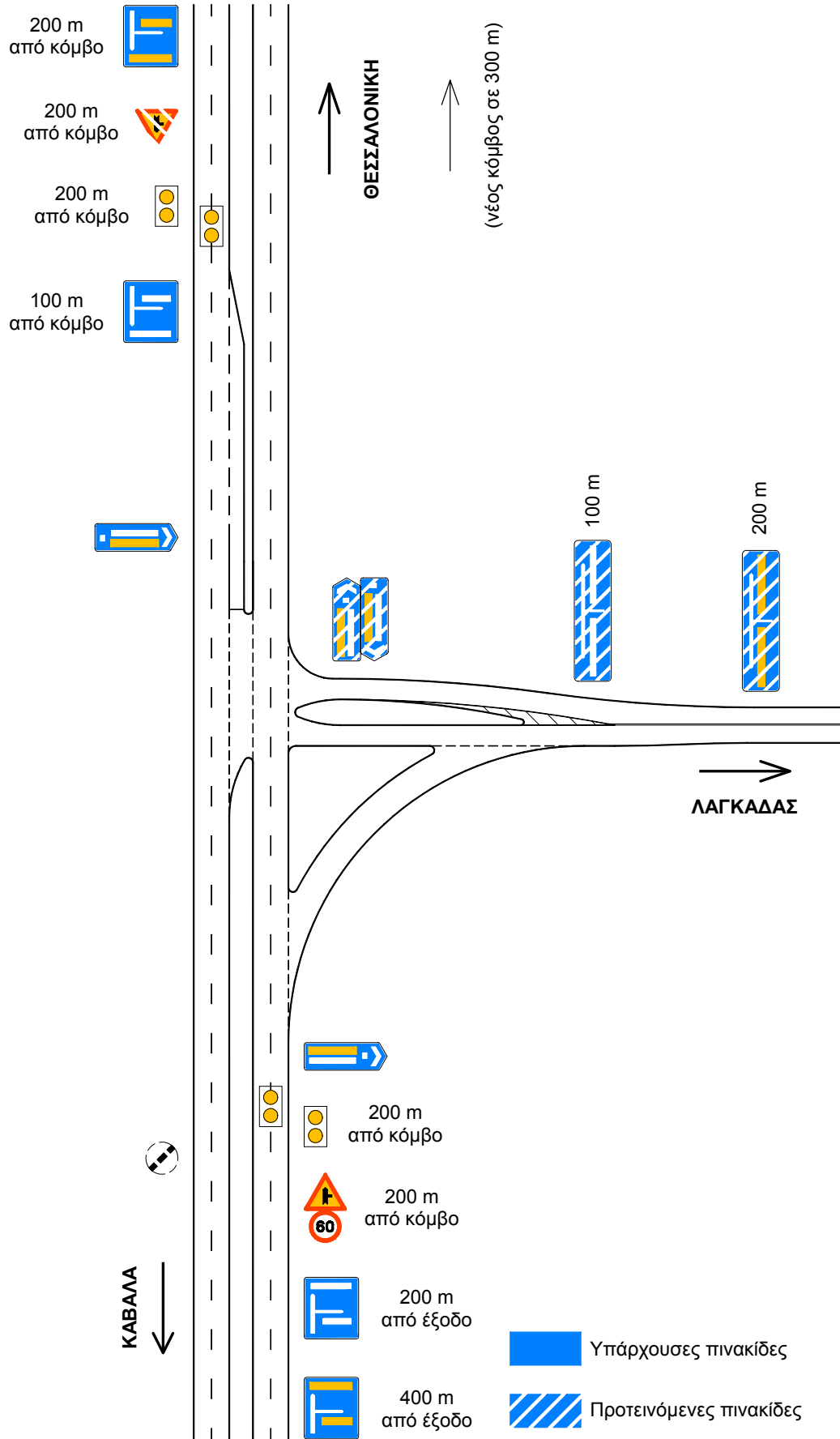
### 11.3 Παράδειγμα ισόπεδου σηματοδοτούμενου υπεραστικού κόμβου

Στην παρούσα Παράγραφο παρουσιάζεται και σχολιάζεται η διάταξη των στοιχείων εξοπλισμού κάθετης σήμανσης και σηματοδότησης του ισόπεδου υπεραστικού κόμβου προς Λαγκαδά, στην Εθνική Οδό Θεσσαλονίκης-Καβάλας. Ο κόμβος αυτός εξυπηρετεί τόσο την κωμόπολη του Λαγκαδά με τις παρόδιες βιομηχανικές μονάδες, όσο και την ευρύτερη περιοχή μέχρι τους πρόποδες του όρους Βερτίσκου, και αποτελεί χαρακτηριστικό αντιπροσωπευτικό παράδειγμα διαρρυθμισμένου και σηματοδοτούμενου υπεραστικού κόμβου με αξιολογους φόρτους.

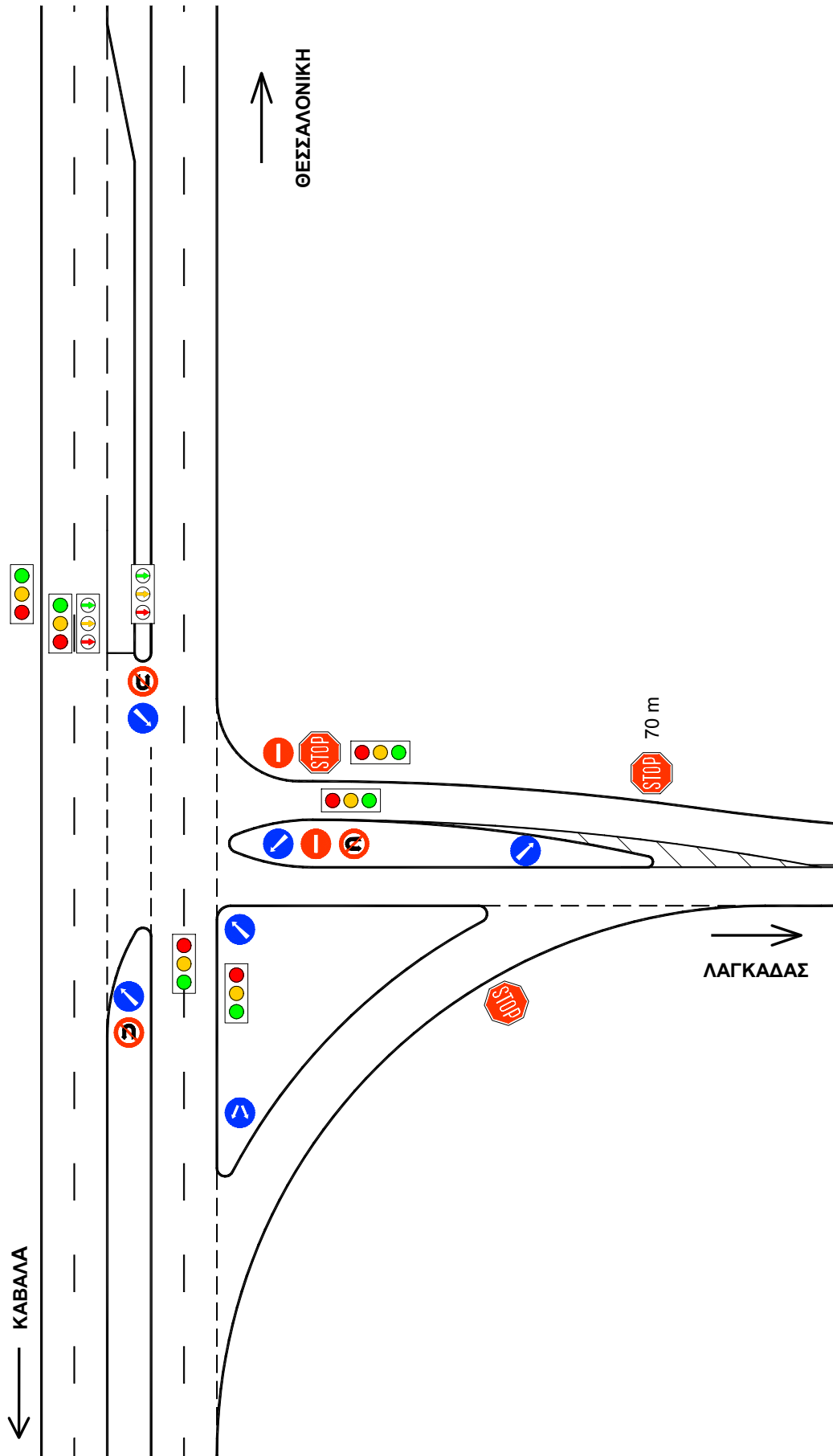
Ειδικότερα, ο συγκεκριμένος κόμβος είναι μορφής T, αποτελούμενος από τρεις κλάδους. Η διερχόμενη οδός Θεσσαλονίκης-Καβάλας στο συγκεκριμένο σημείο αποτελείται από τέσσερις λωρίδες κυκλοφορίας με διαχωριστική νησίδα, ενώ ο αριστερός ελιγμός πραγματοποιείται από πρόσθετη λωρίδα αναμονής. Η κάθετη οδός προς Λαγκαδά αποτελείται από δύο λωρίδες κυκλοφορίας. Η κίνηση στον κόμβο ρυθμίζεται από φωτεινούς σηματοδότες, εκτός από τον ελιγμό από Καβάλα προς Λαγκαδά, μέσω του διαδρόμου στροφής, ενώ η περιοχή του κόμβου φωτίζεται κατά τη νύχτα, χωρίς ωστόσο ο φωτισμός να είναι πλήρης σε όλες τις προσβάσεις. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι στην πρόσβαση από Θεσσαλονίκη, αμέσως πριν από τη θέση του φωτεινού σηματοδότη συμβάλλει μία μικρής σημασίας οδός από τα Λαγυνά, η οποία δεν σηματοδοτείται και της οποίας η θέση είναι αμφιλεγόμενη ως προς την ασφάλειά της. Η ύπαρξη αυτής της οδού δεν θα ληφθεί καθόλου υπόψη στην περιγραφή που ακολουθεί.

Η σήμανση προσέγγισης στην ευρύτερη περιοχή του κόμβου φαίνεται στην **Εικόνα 11.8**. Το πρώτο που μπορεί να παρατηρηθεί είναι ότι η **πληροφοριακή σήμανση κατευθύνσεων** επάνω στην Εθνική Οδό Θεσσαλονίκης-Καβάλας είναι σχετικά ικανοποιητική, καθώς υπάρχουν σε αμφότερες τις κατευθύνσεις τόσο προειδοποιητικές πινακίδες κατευθύνσεων πριν από τον κόμβο, και μάλιστα σε ζεύγη ελληνικών και λατινικών αναγραφών, όσο και αντίστοιχες πινακίδες επάνω σε αυτόν. Οι δύο προειδοποιητικές πινακίδες στην πρόσβαση από Καβάλα είναι τοποθετημένες σε αποστάσεις 400 m και 200 m αντίστοιχα, αποστάσεις καθ' όλα αποδεκτές βάσει της ταχύτητας κίνησης στην οδό, ενώ στην πρόσβαση από Θεσσαλονίκη οι αποστάσεις αυτές είναι 200 m και 100 m αντίστοιχα, κάτι που δικαιολογείται από το ότι αμέσως πριν από τον κόμβο, σε απόσταση μερικών εκατοντάδων μέτρων, βρίσκεται ένας άλλος παρόμοιος σηματοδοτούμενος κόμβος, οπότε η ταχύτητα των οχημάτων είναι χαμηλή, ενώ ούτως ή άλλως δεν υπάρχει δυνατότητα για τοποθέτηση σε μεγαλύτερη απόσταση. Αντιθέτως, επάνω στην κάθετη οδό από Λαγκαδά η ανάλογη σήμανση κατευθύνσεων είναι απλώς ανύπαρκτη, αφού κυριολεκτικά δεν υπάρχει ούτε μία πινακίδα. Σε μία οδό όπως η εν λόγω θα έπρεπε να διατίθεται παρομοίως πληροφοριακή σήμανση τόσο πριν, όσο και επάνω στον κόμβο.

Πριν από κάθε υπεραστικό κόμβο οποιασδήποτε σημασίας θα πρέπει να τοποθετούνται οι **πινακίδες οδού με προτεραιότητα** (K-27 έως K-29) στην κύρια οδό, σε απόσταση 150-250 m πριν από τον κόμβο, ενώ ασφαλώς στις προσβάσεις χωρίς προτεραιότητα δεν θα πρέπει ποτέ να λείπουν τα **σήματα STOP ή παραχώρησης προτεραιότητας**. Η τοποθέτηση των εν λόγω σημάτων διαθέσιμης προτεραιότητας στην κύρια οδό έχει διπλό ρόλο, αφενός μεν προειδοποιώντας τους οδηγούς για τον επερχόμενο κόμβο και για τους κινδύνους που πιθανόν να αντιμετωπίσουν από τη διασταυρούμενη κυκλοφορία, αφετέρου δε ενημερώνοντάς τους για την προτεραιότητά τους. Θεωρητικά η μη τοποθέτηση των σημάτων αυτών δίνει την εντύπωση κόμβου όπου ισχύει η προτεραιότητα από δεξιά.



Εικόνα 11.8: Διάγραμμα διάταξης σήμανσης ευρύτερης περιοχής προσέγγισης κόμβου.



Εικόνα 11.9: Διάγραμμα διάταξης σήμανσης και σηματοδότησης επάνω στον κόμβο.

Στο συγκεκριμένο κόμβο υπάρχει σχετική πινακίδα μόνο στην πρόσβαση από Καβάλα, και θα πρέπει να συμπληρωθεί και η αντίθετη κατεύθυνση. Ασφαλώς οι πινακίδες αυτές δεν ισχύουν σε περίπτωση λειτουργίας της σηματοδότησης, ωστόσο εξακολουθούν να ενέχουν το χαρακτήρα προειδοποίησης ενόψει κόμβου, ενώ μπορούν να συμπληρωθούν ή και να αντικατασταθούν από την πινακίδα K-21 **αναγγελίας σηματοδοτούμενου κόμβου**.

Αναπόσπαστη σήμανση σε κάθε αξιόλογο υπεραστικό κόμβο αποτελούν και οι **πινακίδες ορίων ταχύτητας**. Η ελάττωση της ταχύτητας στην οδό με προτεραιότητα είναι απαραίτητη για την άμβλυνση των συνεπειών μίας ενδεχόμενης σύγκρουσης, καθώς και για τη διευκόλυνση των διασταυρούμενων οδηγών στην εκτίμηση της ταχύτητας των διερχόμενων οχημάτων. Στην εξεταζόμενη περίπτωση, μάλιστα, που αφορά σηματοδοτούμενο κόμβο, το χαμηλότερο όριο ταχύτητας είναι επιπλέον αναγκαίο και για την παρακολούθηση και έγκαιρη αντίδραση στις ενδείξεις της φωτεινής σηματοδότησης. Πρέπει, ωστόσο, να αναφερθεί ότι όριο ταχύτητας υπάρχει μόνο στην πρόσβαση από Καβάλα. Στην πρόσβαση από Θεσσαλονίκη δεν είναι απαραίτητο, καθώς αμέσως πριν από τον εξεταζόμενο κόμβο υφίσταται, όπως προαναφέρθηκε, άλλος ένας σηματοδοτούμενος κόμβος και οι οδηγοί προσεγγίζουν ήδη με σχετικά χαμηλή ταχύτητα. Το όριο που διαθέτει αυτός ο κόμβος καλύπτει και τον εξεταζόμενο, καλό θα ήταν, όμως, να υπήρχε μετά το πέρας του τελευταίου μία **πινακίδα άρσης του ορίου ή όλων των τοπικών περιορισμών** (P-36 ή P-37).

Τέλος, ένα ακόμη στοιχείο που διακρίνεται στην **Εικόνα 11.8** είναι και οι προειδοποιητικοί σηματοδότες παλλόμενης κίτρινης ένδειξης, που βρίσκονται σε απόσταση 200 m πριν από τον κόμβο με σκοπό την προαναγγελία της σηματοδότησης και τη διευκόλυνση του οδηγού στην παρακολούθησή της. Οι εν λόγω σηματοδότες έχουν παλλόμενη κίτρινη ένδειξη όταν ο επικείμενος σηματοδότης στον κόμβο έχει αντίστοιχη κόκκινη, ενώ μένουν απενεργοποιημένοι όταν η ένδειξη πρόκειται να είναι πράσινη.

Στην **Εικόνα 11.9** δίνεται το αντίστοιχο διάγραμμα της διάταξης σήμανσης και σηματοδότησης επάνω στον κόμβο. Όπως φαίνεται, η σήμανση είναι πραγματικά πλήρης. Η βασική απαίτηση από τη σήμανση σε έναν διαρρυθμισμένο ισόπεδο κόμβο είναι η καθοδήγηση της κυκλοφορίας, κυρίως της στρεφόμενης, με την εφαρμογή **σημάτων παράπλευρης διέλευσης** στις αιχμές των νησίδων και **απαγορευτικών πινακίδων** στην είσοδο των λανθασμένων διαδρόμων κίνησης. Η σήμανση αυτή



**Εικόνα 11.10:** Άποψη του κόμβου όπου διακρίνονται οι διάφορες πινακίδες καθοδήγησης και οι σηματοδότες.

λειτουργεί συμπληρωματικά στη διοχετευτική διαρρύθμιση, που έγκειται στο γεωμετρικό σχεδιασμό του κόμβου. Επίσης, ιδιαίτερα σημαντική είναι η ύπαρξη **πινακίδων απαγόρευσης αναστροφών** σε οδούς με υψηλούς φόρτους ή ταχύτητες, όπου οι εν λόγω κινήσεις μπορούν να αποβούν εξαιρετικά επικίνδυνες, και τη στιγμή που το φαινόμενο είναι αρκετά σύνηθες σε ανοίγματα διαχωριστικών νησίδων.

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό στοιχείο στη σήμανση του εν λόγω κόμβου είναι και η ύπαρξη **δύο διαδοχικών σημάτων STOP** στη δευτερεύουσα οδό. Σε υπεραστικές οδούς όπου οι ταχύτητες είναι σχετικά αυξημένες, το σχετικό σήμα πριν από τον κόμβο προειδοποιεί για την προσέγγιση σε θέση παραχώρησης προτεραιότητας και επιτρέπει στον οδηγό να προλάβει να ακινητοποιήσει το όχημά του, καθώς αν υπήρχε μόνο το σήμα επάνω στον κόμβο ο οδηγός μπορεί να αντιλαμβάνονταν πλέον πολύ αργά την ανάγκη ακινητοποίησης, συναρτήσει της ταχύτητάς του. Στην εξεταζόμενη περίπτωση το δεύτερο αυτό σήμα χρησιμεύει και στην προειδοποίηση ενόψει της φωτεινής σηματοδότησης, είναι δε τοποθετημένο 70 m πριν από τον κόμβο. Αναλόγως της ταχύτητας κίνησης η απόσταση αυτή μπορεί να φτάσει τα 100-150 m, όπου καλό είναι να υπάρχει και Πρόσθετη Πινακίδα αναγραφής της απόστασης αυτής.

Τέλος, στην **Εικόνα 11.9** φαίνεται και ο εξοπλισμός σηματοδότησης των προσβάσεων. Η εκάστοτε μορφή των κεφαλών των φωτεινών σηματοδοτών εξαρτάται από τις επιτρεπόμενες κινήσεις και τη διαμόρφωση των φάσεων της περιόδου σηματοδότησης. Στη συγκεκριμένη περίπτωση οι προσβάσεις από Καβάλα και Λαγκαδά διαθέτουν από έναν απλό σηματοδότη με σήματα κυκλικής μορφής, καθώς κάθε μία από αυτές τις προσβάσεις κινείται σε μία φάση. Η πρόσβαση από Θεσσαλονίκη διαθέτει σηματοδότες κυκλικών σημάτων για την κίνηση προς ευθεία και ξεχωριστό σηματοδότη με βέλη για την αριστερή στροφή προς Λαγκαδά, που διεξάγεται σε ιδιαίτερη φάση.

## 11.4 Ισόπεδοι αστικοί κόμβοι Βαρδαρίου και συμβολής οδών Κ. Καραμανλή και Α. Παπαναστασίου

Οι ισόπεδοι κόμβοι αστικών οδικών δικτύων με μεγάλους κυκλοφοριακούς φόρτους χαρακτηρίζονται συνήθως από ιδιόρρυθμο καθεστώς διαμόρφωσης και λειτουργίας. Οι αυξημένοι κυκλοφοριακοί φόρτοι επιβάλλουν την αποτελεσματική και ευέλικτη σηματοδότησή τους, με ταυτόχρονη απαγόρευση συγκεκριμένων κινήσεων για τη διευκόλυνσή της, ενώ αρκετές φορές οι κόμβοι αυτοί χαρακτηρίζονται και από τεταμένη γεωμετρική διαμόρφωση, λόγω του εύρους των διασταυρούμενων οδών, και μάλιστα χωρίς μεγάλες δυνατότητες για μεταβολές στη μορφή, λόγω έλλειψης χώρου. Έτσι, καθοριστικής σημασίας στις περιπτώσεις αυτές είναι η επαρκής καθοδήγηση της κυκλοφορίας πριν και μέσα στον κόμβο, καθώς και η σωστή τοποθέτηση των σημάτων και σηματοδοτών. Στην παρούσα Παράγραφο εξετάζονται δύο αντιπροσωπευτικές των εν λόγω χαρακτηριστικών περιπτώσεις ισόπεδων αστικών κόμβων μέσα στην πόλη της Θεσσαλονίκης, οι κόμβοι στην Πλατεία Δημοκρατίας (Βαρδαρίου) και στη συμβολή των οδών Κ. Καραμανλή (πρώην Ν. Εγνατία) και Α. Παπαναστασίου.

Η πρώτη περίπτωση αποτελείται ουσιαστικά από δύο διαδοχικούς κόμβους σε μικρή μεταξύ τους απόσταση, όπου επιτρέπονται όλες οι αριστερές και δεξιές στροφές από τον κεντρικό άξονα Εγνατίας-Μοναστηρίου, ενώ από τα δύο συμβάλλοντα ζεύγη (Λαγκαδά-26ης Οκτωβρίου και Δωδεκανήσου-Καραολή & Δημητρίου) επιτρέπονται μόνο οι αριστερές και δεξιές στροφές προς τον προαναφερθέντα κεντρικό άξονα, και όχι η συνέχεια προς ευθεία με διάσχιση του. Το γεγονός αυτό επιβάλλει επαρκή σήμανση τόσο επάνω στους κόμβους, για την καθοδήγηση της κυκλοφορίας, όσο και πριν από αυτούς, για την προειδοποίηση της απαγόρευσης της κίνησης προς ευθεία και την έγκαιρη επιλογή θέσης.

Η προειδοποίηση προ του κόμβου φαίνεται στις **Εικόνες 11.11 και 11.12**, όπου στις οδούς Λαγκαδά και Δωδεκανήσου έχουν τοποθετηθεί οι σχετικές πινακίδες προεπιλογής λωρίδας, οι οποίες ταυτόχρονα προειδοποιούν και για το ότι δεν υπάρχει δυνατότητα συνέχισης προς ευθεία. Οι πινακίδες αυτές είναι απαραίτητες στις εν λόγω οδούς, καθώς αυτές καταλήγουν στους κόμβους απευθείας, χωρίς διοχετευτική διαρρύθμιση. Μία παρατήρηση που μπορεί να γίνει αφορά στην αντίστοιχη πινακίδα της οδού Λαγκαδά, η οποία υποδεικνύει δύο λωρίδες τη στιγμή που η οδός έχει τρεις.



**Εικόνα 11.11:** Πινακίδα προεπιλογής λωρίδας στην οδό Λαγκαδά, η οποία ταυτόχρονα προειδοποιεί και για τη μη δυνατότητα συνέχισης προς ευθεία.



**Εικόνα 11.12:** Η αντίστοιχη πινακίδα στην οδό Δωδεκανήσου.

Στις άλλες δύο οδούς (26ης Οκτωβρίου και Καραολή & Δημητρίου) τα σήματα αυτά δεν είναι απαραίτητα, καθώς υπάρχουν ξεχωριστοί διάδρομοι για κάθε ελιγμό, με τη δική τους σήμανση υποχρεωτικής πορείας που αποκλείει την κίνηση προς ευθεία, **Εικόνα 11.13**.



**Εικόνα 11.13:** Πινακίδες καθοδήγησης επάνω στην πρόσβαση για αριστερή στροφή από την οδό Καραολή & Δημητρίου.

Μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές της σήμανσης σε ισόπεδους διαρρυθμισμένους κόμβους είναι και η καθοδήγηση της στρεφόμενης κυκλοφορίας για την είσοδο στον κατάλληλο διάδρομο. Η εν λόγω σήμανση απαρτίζεται από τις χαρακτηριστικές πινακίδες διέλευσης παραπλευρώς εμποδίου, που τοποθετούνται για να καθοδηγήσουν το βλέμμα του οδηγού, και κατ'επέκταση και την πορεία του οχήματος, στο σωστό διάδρομο, καθώς και από τις απαγορευτικές πινακίδες στους λάθος διαδρόμους. Η σήμανση αυτή θα πρέπει να μην λείπει ποτέ από ισόπεδους κόμβους.

Στην περίπτωση του εξεταζόμενου κόμβου η εν λόγω σήμανση είναι στις περισσότερες περιπτώσεις επαρκής, με πινακίδες τοποθετημένες σε ψηλά σημεία για να φαίνονται σε περίπτωση πυκνής κυκλοφορίας, και ελαφρώς στραμμένες προς τα οχήματα στα οποία απευθύνονται. Ωστόσο, υπάρχει μία περίπτωση αδικαιολόγητης έλλειψης, που αφορά στην αριστερή στροφή από την οδό Μοναστηρίου προς την οδό Καραολή & Δημητρίου. Όπως φαίνεται και στην **Εικόνα 11.14**, οι οδηγοί που πραγματοποιούν τον εν λόγω ελιγμό δεν υποβοηθούνται από τις απαραίτητες πινακίδες καθοδήγησης, οδηγώντας με αβεβαιότητα και με απώτερο κίνδυνο την είσοδο στο



**Εικόνα 11.14:** Απουσία πινακίδων καθοδήγησης και απαγορευτικών εισόδου στην αρχή της οδού Καραολή & Δημητρίου.

λάθος διάδρομο, που επιπλέον δεν σημαίνεται με απαγορευτικές πινακίδες. Παρόμοια έλλειψη σήμανσης υπάρχει και στην αιχμή της νησίδας στην οδό Δωδεκανήσου.

Εκτός από την τοποθέτηση, προσοχή θα πρέπει να δίνεται και στην επαρκή ορατότητα των στοιχείων του εξοπλισμού της οδού σε αστικούς κόμβους, καθώς πολλές φορές διάφορα αντικείμενα του αστικού περιβάλλοντος είναι δυνατόν να την περιορίζουν. Το πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται στο δεξιό παράπλευρο φωτεινό σηματοδότη της οδού Δωδεκανήσου, η ορατότητα του οποίου περιορίζεται από την ύπαρξη ενός περιπτερού, **Εικόνα 11.15**. Εφόσον δεν είναι δυνατός ή δεν επιχειρείται από τα αρμόδια όργανα ο περιορισμός της ιδιωτικής αυτής κατασκευής που παρενοχλεί, θα έπρεπε να εξεταστεί το ενδεχόμενο εφαρμογής βραχιόνων προέκτασης για τη στήριξη της κεφαλής του σηματοδότη επάνω στο στύλο στήριξης.



**Εικόνα 11.15:** Περιορισμός της ορατότητας του σηματοδότη από... περίπτερο.

Τέλος, ένα ακόμη στοιχείο της λειτουργίας του εν λόγω κόμβου που χρίζει αναφοράς αφορά και στη σηματοδότηση. Ειδικότερα, οι ειδικές συνθήκες που επικρατούν επιτρέπουν τη ρύθμιση των φάσεων με τέτοιο τρόπο, ώστε κάποιες κινήσεις εισόδου από διαφορετικές κατευθύνσεις να πραγματοποιούνται ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, η αριστερή στροφή προς την οδό Εγνατία από τις δύο λωρίδες της αντίστοιχης πρόσβασης από την οδό Καραολή & Δημητρίου λαμβάνει χώρα ταυτόχρονα με τη δεξιά στροφή από την οδό Δωδεκανήσου, με αμφότερες τις ενδείξεις να είναι πράσινες, που σημαίνει ότι στη χειρότερη περίπτωση η κίνηση από τρεις συνολικά λωρίδες συγχωνεύεται κατά τη στροφή στις δύο της οδού Εγνατίας. Επειδή στην Ελλάδα οι οδηγοί θεωρούν ότι η πράσινη ένδειξη τους εξασφαλίζει και εντελώς ελεύθερο πεδίο, αυτή η ρύθμιση είναι δυνατόν να προκαλέσει εμπλοκές των οχημάτων αυτών, που στρίβουν ταυτόχρονα προς την ίδια κατεύθυνση από διαφορετικές προσβάσεις. Έτσι, θα ήταν ίσως φρόνιμο η μία τουλάχιστον από τις δύο προσβάσεις να σηματοδοτούνταν με παλλόμενη κίτρινη ένδειξη (παραχώρησης προτεραιότητας).

Η συμβολή των οδών Κ. Καραμανλή και Α. Παπαναστασίου αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα κόμβου ιδιόρρυθμης μορφής, καθώς η διασταύρωση πραγματοποιείται υπό οξεία γωνία (χιαστί). Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με το πλάτος των διασταυρούμενων οδών, επιβάλλει μία εκτεταμένη ελεύθερη επιφάνεια στο κέντρο του κόμβου, με τη συνέχεια κάθε οδού στο απέναντι άκρο να μην είναι σαφώς διακριτή. Σε τέτοιες περιπτώσεις η ανάγκη για επαρκή σήμανση καθοδήγησης είναι ακόμη πιο επιβεβλημένη, ωστόσο ούτε ο παρών κόμβος αποτελεί εξαίρεση στο καθεστώς της αδικαιολόγητα ανεπαρκούς σήμανσης.

Το μεγαλύτερο σχετικό πρόβλημα αντιμετωπίζει η πρόσβαση από την άνοδο της οδού Παπαναστασίου. Με την προσέγγισή του στο χώρο του κόμβου, ο οδηγός διακρίνει τη συνέχεια της οδού σε μεγάλη απόσταση στο βάθος, η οποία επιπλέον συνεχίζει υπό γωνία με τον αρχικό της άξονα. Έτσι, μετά τη διάσχιση του πρώτου

ρεύματος της οδού Καραμανλή και την προσέγγιση στο ύψος της κεντρικής της νησίδας, ο οδηγός βρίσκεται αντιμέτωπος με τρεις πιθανούς διαδρόμους, ήτοι το λάθος ρεύμα της οδού Καραμανλή και τα δύο ρεύματα της οδού Παπαναστασίου, **Εικόνα 11.16**. Όλοι αυτοί οι διάδρομοι θα έπρεπε να είναι επαρκώς σημασμένοι, ώστε ο οδηγός να γνωρίζει από την αρχή τη σωστή του πορεία και να αποφύγει τη σύγχυση και αβεβαιότητα κατά τη διάρκεια της ευαίσθητης κίνησης μέσα στο χώρο



**Εικόνα 11.16:** Ο δικυκλιστής που διακρίνεται στο δεξιό άκρο της φωτογραφίας προέρχεται από την οδό Παπαναστασίου και θα χρειαστεί αρκετή προσοχή στη συνέχεια της πορείας του, λόγω της ιδιομορφίας του κόμβου και της έλλειψης επαρκούς αριθμού καθοδηγητικών πινακίδων στις νησίδες.

του κόμβου. Ωστόσο, μόνο το αντίθετο ρεύμα της οδού Καραμανλή είναι εφοδιασμένο με πινακίδες απαγόρευσης εισόδου, ενώ υπάρχει μία μόνο καθοδηγητική πινακίδα. Στην **Εικόνα 11.17** φαίνεται με τη βοήθεια οπτικής επεξεργασίας η εικόνα που θα έπρεπε να παρουσιάζεται στον οδηγό.



**Εικόνα 11.17:** Η Εικόνα είναι ηλεκτρονικά επεξεργασμένη και δείχνει πώς με την προσθήκη μερικών τυπικών πινακίδων καθοδήγησης και απαγόρευσης εισόδου, η εικόνα του κόμβου βελτιώνεται σαφώς. Ειδικά η έλλειψη σημάτων στην αιχμή της διαχωριστικής νησίδας της οδού Παπαναστασίου (ακριβώς απέναντι) είναι επιεικώς απαράδεκτη.

Για τον ίδιο λόγο θα ήταν ίσως σκόπιμο οι κεφαλές των σηματοδοτών στη συγκεκριμένη πρόσβαση να μην υποδεικνύουν ένα βέλος προς ευθεία και ένα βέλος διαγώνια δεξιά, **Εικόνα 11.18**, αλλά το δεύτερο να μετατραπεί σε βέλος κάθετα δεξιά, ώστε να μην προκαλούνται αμφιβολίες στη συνέχεια της διαδρομής.



**Εικόνα 11.18:** Η απεικόνιση βελών προς ευθεία και διαγώνια δεξιά στο σηματοδότη ίσως μπερδεύει στη συγκεκριμένη περίπτωση.

Το πρόβλημα της έλλειψης σήμανσης στις νησίδες δεν περιορίζεται μόνο στην περίπτωση των δύο νησίδων που φαίνονται στην Εικόνα 11.16, καθώς και η διαχωριστική νησίδα της καθόδου της οδού Παπαναστασίου δεν διαθέτει επαρκή σήμανση. Με άλλα λόγια, από τις τέσσερις διαχωριστικές νησίδες ρευμάτων που υπάρχουν στις τέσσερις αντίστοιχες προσβάσεις του κόμβου, οι τρεις δεν διαθέτουν σήμανση καθοδήγησης, μία από τις αναπόσπαστες και τυπικές περιπτώσεις εξοπλισμού σε έναν ισόπεδο κόμβο, γεγονός που ασφαλώς και προκαλεί απορία.

Τέλος, στην **Εικόνα 11.19**, όπου φαίνεται η πρόσβαση της οδού Καραμανλή με κατεύθυνση προς το κέντρο της πόλης, στον αριστερό σηματοδότη της πρόσβασης διακρίνεται η ασυμφωνία της σήμανσης με τη σηματοδότηση, ενώ η σχετική ρυθμιστική πινακίδα δεν υπάρχει στον Κ.Ο.Κ. και θα πρέπει κατά πάσα πιθανότητα να αποτελεί ιδιοκατασκευή. Στην περίπτωση αυτή θα μπορούσε πολύ απλά να τοποθετηθεί η πινακίδα P-51a (υποχρεωτικής πορείας εμπρός ή αριστερά), η οποία και συμφωνεί με τη σηματοδότηση.



**Εικόνα 11.19:** Ασυμφωνία μεταξύ σήμανσης και σηματοδότησης, που επιπλέον για να επιτευχθεί, κάποιος θα πρέπει να εξάσκησαν... και τις χειροτεχνικές τους δεξιότητες...

## 11.5 Ορεινή διάβαση Καστανιάς

Η ορεινή διάβαση Καστανιάς, στις παρυφές του Βερμίου όρους, αποτελεί τμήμα της Εθνικής Οδού Βέροιας-Κοζάνης, που συνδέει τη Δυτική Μακεδονία, την Ήπειρο, αλλά και το λιμάνι της Ηγουμενίτσας, με τη Θεσσαλονίκη και ολόκληρη τη Βόρεια Ελλάδα. Η εν λόγω διάβαση αποτελεί παραδοσιακά ένα από τα πλέον δυσχερή, και με τις πλέον δυσμενείς καιρικές συνθήκες, τμήματα του εθνικού οδικού δικτύου, και μάλιστα χωρίς εναλλακτική διαδρομή. Ασφαλώς, η υλοποίηση της Εγνατίας Οδού θα απαλλάξει οριστικά την κυκλοφορία από την ορεινή αυτή διάβαση, ωστόσο επί δεκαετίες το τμήμα αυτό αποτελούσε αναγκαίο κακό στη μετακίνηση μεταξύ Βέροιας και Κοζάνης, και θα συνεχίσει να αποτελεί μέχρι την ολοκλήρωση του αντίστοιχου τμήματος του αυτοκινητοδρόμου.

Η βασικότερη απαίτηση που προβάλλει το εν λόγω οδικό τμήμα από το πεδίο του εξοπλισμού των οδών, και που θα εξεταστεί στην παρούσα Παράγραφο, είναι ο εξοπλισμός ασφάλειας. Ολόκληρο το μήκος της ορεινής διάβασης, που μπορεί να θεωρηθεί ότι εκτείνεται από την κοινότητα Γεωργιανών έως το ύψος του Πολυμύλου, σε ένα μήκος 22 km, βρίσκεται σχεδόν αποκλειστικά σε πλαγιές βουνών, δίπλα από επικίνδυνα πρηνή ή βαθιές χαράδρες, ενώ η οδός αποτελείται από συνεχείς οριζόντιες καμπύλες και ανακάμπτοντες ελιγμούς. Την κατάσταση επιβαρύνει το γεγονός της εκτεταμένης κίνησης βαρέων οχημάτων, καθώς, όπως προαναφέρθηκε, δεν υπάρχει κάποια εναλλακτική διαδρομή, όπως και οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες, κυρίως το χειμώνα. Πάντως θα πρέπει να τονιστεί ότι σε γενικές γραμμές η οδός έχει σχετικά ικανοποιητική χάραξη, και μήκη ορατότητας που τις περισσότερες φορές επιτρέπουν άνετη προσπέραση των βραδυπορούντων βαρέων οχημάτων, ενώ το οδόστρωμα συντηρείται σε καλή κατάσταση, παρά την ταλαιπωρία του συχνού αποχιονισμού, και χωρίς βέβαια η ποιότητά του να ξεπερνάει τα συνήθη ελληνικά δεδομένα. Η δε συνεχής αναβάθμιση κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχει οδηγήσει σε βελτιώσεις τόσο της χάραξης, όσο και του πλάτους του οδοστρώματος.

Εν τέλει αυτό που μπορεί σε γενικές γραμμές να παρατηρηθεί είναι ότι το εν λόγω οδικό τμήμα είναι σχετικά ασφαλές, λόγω των υποχρεωτικά χαμηλών ταχυτήτων και της δυσχέρειας που επιβάλλει στον οδηγό πιο ενεργητική οδήγηση εκ μέρους του, από την άλλη πλευρά, όμως, αρκετά συχνές είναι οι έξοδοι οχημάτων, ενώ έχουν αναφερθεί και πτώσεις.

Όλα τα παραπάνω στοιχεία οδηγούν σε ορισμένα βασικά συμπεράσματα σχετικά με τις απαιτήσεις σε εξοπλισμό ασφάλειας:

- Υπάρχει ανάγκη για συνεχή επισήμανση των οριζόντιων καμπυλών, που τις περισσότερες φορές είναι πολύ απότομες, ενώ μία ενδεχόμενη έξοδος κάποιου οχήματος μπορεί να έχει πραγματικά πολύ άσχημες συνέπειες.
- Το μεγαλύτερο μήκος της διαδρομής απαιτεί στηθαία ασφαλείας προς την πλευρά των επιχωμάτων, καθώς αυτά είναι πολύ υψηλά και με μεγάλη κλίση, ενώ πολύ συχνή είναι και η ύπαρξη χαραδρών βάθους δεκάδων ή και εκατοντάδων μέτρων.
- Τα στηθαία στις οριζόντιες καμπύλες καλούνται να αντιμετωπίσουν προσκρούσεις υπό δυσμενείς γωνίες, καθώς οι στροφές είναι πολύ κλειστές και το ενδεχόμενο πρόσπτωσης σχεδόν κάθετα ή υπό μεγάλη γωνία αρκετά πιθανό.
- Στην οδό υπάρχει αυξημένη κίνηση βαρέων οχημάτων, η πρόσπτωση των οποίων στα στηθαία είναι αρκετά δυσμενής, και αρκετά πιθανή σε περιόδους άσχημων καιρικών συνθηκών.

- Η κατάσταση ελαφρύνεται από το γεγονός της χαμηλής ταχύτητας κίνησης στην οδό, τόσο για τα επιβατικά, όσο και, προπαντός, για τα βαρέα οχήματα.

Η επισήμανση των επικίνδυνων καμπυλών, κατηγορία στην οποία ανήκει η πλειοψηφία των στροφών της ορεινής διάβασης Καστανιάς, γίνεται με τις σχετικές πινακίδες Αναγγελίας Κινδύνου, καθώς και με τους δείκτες στροφής (ψαροκόκαλα), που τοποθετούνται επάνω στη στροφή και παρέχουν πιο άμεση οπτική καθοδήγηση. Δυστυχώς, στη συγκεκριμένη περίπτωση αμφότερες οι διατάξεις συναντώνται σε περιορισμένα σημεία, ενώ είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι σε πολλές περιπτώσεις υπάρχουν δείκτες στροφής μόνο για τη μία κατεύθυνση. Η έλλειψη αυτή καθίσταται περισσότερο σημαντική σε περιπτώσεις βροχής ή ομίχλης -που στη συγκεκριμένη περιοχή είναι αρκετά συχνές και αρκετά πυκνές, οποιαδήποτε εποχή του έτους- καθώς και τις νυχτερινές ώρες, περιπτώσεις όπου η ορατότητα περιορίζεται και η καθοδήγηση από τις διαγραμμίσεις βαφών είναι ανεπαρκής, **Εικόνα 11.20**. Έτσι, δεν είναι καθόλου σπάνιες οι περιπτώσεις όπου οδηγοί βαρέων οχημάτων, που



**Εικόνα 11.20:** Η Καστανιά υπό -σχετικά αραιή- ομίχλη και βροχή. Η διαγραμμίση δεν βοηθάει πάντοτε στην καθοδήγηση των οδηγών, ενώ τις νυχτερινές ώρες η κατάσταση γίνεται ακόμη χειρότερη.

ούτως ή άλλως δεν μπορούν να αναπτύξουν μεγάλες ταχύτητες σε επικλινή τμήματα, δεν αντιλήφθηκαν κάποια στροφή και οδηγήθηκαν απευθείας στο απέναντι στηθαίο, παρά την τεταμένη τους προσοχή.

Πέρα από τις διατάξεις προειδοποίησης, που ουσιαστικά ανήκουν στο πεδίο της ενεργητικής ασφάλειας, το μεγάλο κεφάλαιο σε μία οδό όπως η εν λόγω αφορά στην παθητική ασφάλεια, ήτοι στην προστασία των εκτρεπόμενων οχημάτων από έξοδο από το οδόστρωμα, που μπορεί να έχει τραγικές συνέπειες. Στην ορεινή διάβαση Καστανιάς εφαρμόζεται η συνήθης λύση των μεταλλικών στηθαίων, χωρίς να λείπουν και τα τοιχεία από λιθοδομή, απομεινάρια περασμένων εποχών. Το ζήτημα, όμως, είναι κατά πόσο οι διατάξεις που είναι στην πράξη τοποθετημένες είναι σε θέση να προσφέρουν επαρκή προστασία, σε συνάρτηση με τις ειδικές συνθήκες που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Η πρώτη και βασικότερη παρατήρηση που μπορεί να γίνει είναι ότι κατά τη συντριπτική τους πλειοψηφία, τα στηθαία εκτείνονται σε ανεπαρκές ύψος. Σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς το ύψος αυτό πρέπει να είναι 75 cm από το επίπεδο του οδοστρώματος, κάτι που δεν τηρείται σχεδόν σε όλο το μήκος της ορεινής διάβασης, με μοναδική εξαίρεση ένα πρόσφατα αναβαθμισμένο τμήμα. Πολλές φορές, μάλιστα, το ύψος αυτό είναι εξοργιστικά χαμηλό, με την αυλακωτή λεπίδα να βρίσκεται μόλις λίγα εκατοστά επάνω από το επίπεδο του οδοστρώματος, και σε πολύ

επικίνδυνα σημεία της χάραξης. Μία πιθανή ερμηνεία του φαινομένου έγκειται στις πολύ συχνές ασφαλτοστρώσεις του οδοστρώματος, που ουσιαστικά μειώνουν το ύψος του στηθαίου, κάτι που όμως δεν αποτελεί δικαιολογία.

Ένα δεύτερο χαρακτηριστικό στοιχείο είναι η χρησιμοποίηση ενός και μόνο αποκλειστικού τύπου μεταλλικού στηθαίου, και ειδικότερα το απλό μονόπλευρο, με αποστάσεις ορθοστατών αποκλειστικά στα 4,0 m. Η εν λόγω κατάσταση, βέβαια, δεν προξενεί και ιδιαίτερη εντύπωση, αφού το αυτό συμβαίνει σχεδόν και σε όλη την ελληνική επικράτεια. Όπως εξηγήθηκε και στο Κεφάλαιο 1 του παρόντος, τα μεταλλικά στηθαία μπορούν να κατασκευαστούν με πλήθος μορφών και αποστάσεις ορθοστατών, καλύπτοντας ένα πραγματικά εκτεταμένο πεδίο απαιτήσεων. Η εφαρμογή του παραπάνω εύκαμπτου συστήματος μπορεί μεν να είναι πιο κατάλληλη για συνήθεις οδούς και λογικές γωνίες πρόσπτωσης από ένα αντίστοιχο δύσκαμπτο, ωστόσο το δεύτερο προστατεύει αποτελεσματικότερα υπό δυσμενείς συνθήκες σύγκρουσης. Έτσι, στις περιπτώσεις των έντονα καμπύλων στροφών, όπου η πρόσπτωση μπορεί να γίνει σχεδόν κάθετα, θα έπρεπε να εξεταστεί τουλάχιστον το ενδεχόμενο πυκνότερων ορθοστατών, αν όχι η εφαρμογή ενισχυμένου στηθαίου.

Καίριας σημασίας στην περίπτωση των μεταλλικών στηθαίων, ως γνωστό, είναι και η διαμόρφωση των άκρων. Για την αποφυγή των κινδύνων από ενδεχόμενη πρόσκρουση οχήματος στην αιχμή της αυλακωτής λεπίδας, τα στηθαία θα πρέπει να βυθίζονται σταδιακά στο έδαφος. Η διαμόρφωση αυτή πολύ σπάνια συναντάται στο υπό εξέταση οδικό τμήμα, ενώ πολύ συχνές είναι οι αδικαιολόγητες διακοπές και τα κενά μεταξύ διαδοχικών στηθαίων, που μειώνουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος στα επίμαχα σημεία.

Τέλος, ιδιομορφίες παρουσιάζει και η συντήρηση των εν λόγω συστημάτων, καθώς πέρα από τις προσκρούσεις, όπου και απαιτείται άμεση αποκατάσταση, ενδιαφέρον παρουσιάζει και μία ιδιαίτερη μορφή καταπόνησης που πλήττει τα συγκεκριμένα στηθαία. Η καταπόνηση αυτή συνίσταται στην εγκάρσια πίεση κατά τους αποχιονισμούς, οι οποίοι είναι αρκετά συχνοί, και στη διάρκεια των οποίων εκτοπίζονται μεγάλες ποσότητες χιονιού. Κατά συνέπεια, σε πολλά σημεία οι ορθοστάτες των στηθαίων είναι κεκαμμένοι ή ξηλωμένοι προς τα έξω, γεγονός που συνδέεται και με ανεπαρκή έμπηξη στο έδαφος, λόγω του κανονισμού που επιβάλλει μικρότερο αντίστοιχο βάθος, ή ανεπαρκή πλευρική επικάλυψη στη στέψη απότομων πρανών.

Ένα δεύτερο μεγάλο κεφάλαιο στην παθητική προστασία του τμήματος της ορεινής διάβασης Καστανιάς αποτελούν τα τοιχεία από λιθοδομή. Το κεφάλαιο αυτό άνοιξε με την κατασκευή της οδού, καθώς την εποχή εκείνη ήταν διαθέσιμη μόνο η σχετική τεχνολογία, και θα έπρεπε να έχει κλείσει εδώ και αρκετό καιρό, με πλήρη αντικατάσταση των αναχρονιστικών αυτών διατάξεων με τα μεταλλικά στηθαία. Ωστόσο, έχει επιδειχθεί πεισματική εμμονή στη διατήρησή τους μέχρι σήμερα. Τα λίθινα αυτά τοιχώματα είναι αρκετά παλιά, ώστε μετά από τις πολλαπλές ασφαλτοστρώσεις που έχει υποστεί η οδός να είναι σε πολλές περιπτώσεις κυριολεκτικά ισοπεδωμένα με την επιφάνειά της, ενώ και η κατάσταση στην οποία βρίσκονται δεν είναι η καλύτερη δυνατή. Παρόλα αυτά, σε αρκετά σημεία προτιμάται η διατήρησή τους έναντι των μεταλλικών, με αμφιλεγόμενες δυνατότητες προστασίας.

Τέλος, αν και πολύ περιορισμένα σε αριθμό, μπορούν να βρεθούν και ορισμένα επικίνδυνα σημεία χωρίς καμία προστασία, αν και στις περισσότερες περιπτώσεις η έλλειψη αυτή είναι έμμεση, με πολύ χαμηλά λίθινα στηθαία που δεν υποσκελίστηκαν από νέα μεταλλικά.

Στις σελίδες που ακολουθούν γίνεται μία ενδεικτική φωτογραφική παράθεση όλων των στοιχείων που εθίγησαν παραπάνω σχετικά με τον εξοπλισμό ασφάλειας στην ορεινή διάβαση Καστανιάς.



**Km 21:** Ανεπαρκή σε ύψος μεταλλικά στηθαία στο εξωτερικό της στροφής, εικόνα που συναντάται και στην πλειοψηφία του μήκους της ορεινής διάβασης. Καθόσον δε τα ακραία τμήματα των εν λόγω συστημάτων είναι και λιγότερο αποτελεσματικά, θα έπρεπε να αποφεύγονται αδικαιολόγητες διακοπές, όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση.



**Km 27:** Το κενό που διακρίνεται απέναντι δεν είναι απροστάτευτο, απλά προστατεύεται από λίθινα στηθαία -μηδενικού πια ύψους μετά από πληθώρα ασφαλτοστρώσεων. Κάποιοι θεώρησαν επαρκή αυτήν την προστασία, ώστε να διακοπούν τα μεταλλικά στηθαία σε ένα υπερβολικά μικρό μήκος, και στο πιο επικίνδυνο σημείο της στροφής. Ταυτόχρονα, τα ψαροκόκαλα είναι προνόμιο μόνο για την αντίθετη κατεύθυνση.



**Km 29:** Εδώ, όμως, το μεταλλικό στηθαίο όντως διακόπτεται αφήνοντας τελείως απροστάτευτη την έξοδο της στροφής, ενώ είναι ήδη και πολύ χαμηλό. Ταυτόχρονα, και πάλι τα ψαροκόκαλα αφορούν μόνο το αντίθετο ρεύμα... Από πλευράς χάραξης, οι συχνά διερχόμενοι οδηγοί χαρακτηρίζουν την εν λόγω στροφή ως μία από τις πιο επικίνδυνες της ορεινής διάβασης.

**Σημείωση:** Οι χιλιομετρικές θέσεις αναφέρονται στην επίσημη χιλιομέτρηση της οδού (Ε.Ο. Βέροιας-Κοζάνης).



**Km 31:** Στηθαίο ύψους όχι παραπάνω από 45 cm από το οδόστρωμα. Αυτή η εικόνα ισχύει σχεδόν σε όλο το υπό εξέταση τμήμα.



**Km 31:** Η πρώτη χαρακτηριστική «φουρκέτα» μετά τον Πολύμυλο. Τα σημάδια στο οδόστρωμα προδίδουν τις δυσκολίες που καλούνται να αντιμετωπίσουν τα ελαστικά των οχημάτων, η δε κατάσταση των στηθαίων ότι κάποια από αυτά δεν αντεπεξήλθαν. Αν, μάλιστα, τα στηθαία δεν αποκατασταθούν τα ταχύτερο, κάποιοι οδηγοί ίσως ζήσουν δυσάρεστες εμπειρίες.



**Km 20:** Άλλη μία περίπτωση καταπονημένου στηθαίου, αυτή τη φορά στο εσωτερικό της στροφής. Οι έντονες καμπυλότητες, κατά μήκος κλίσεις και επικλίσεις μπορεί να καταστήσουν το χεμώνα χρήσιμα τα στηθαία και στις εσωτερικές οριογραμμές των στροφών.

**Σημείωση:** Οι χιλιομετρικές θέσεις αναφέρονται στην επίσημη χιλιομέτρηση της οδού (Ε.Ο. Βέροιας-Κοζάνης).



**Km 22:** Ένα από τα λίγα στηθαία επαρκούς ύψους, σε ένα πρόσφατα αναβαθμισμένο τμήμα. Διακρίνονται και τα παλιά στηθαία, ως μέτρο σύγκρισης. . .



**Km 26:** Είναι άγνωστος ο βαθμός προστασίας που μπορεί να παρέχουν στηθαία με ήδη ξηλωμένους ορθοστάτες. Το εν λόγω στηθαίο βρίσκεται κυριολεκτικά στο χείλος του γκρεμού.



**Km 20:** Άλλη μία παρόμοια περίπτωση. Πιθανότερη εξήγηση για αυτήν την κατάσταση αποτελεί η έντονη πλευρική καταπόνηση από τους συχνούς αποχιονισμούς, σε συνδυασμό με ελλιπές βάθος έμπτυξης, ανεπαρκή πλευρική επικάλυψη ορθοστατών στη στέψη απότομων πρανών, κακό έδαφος.

**Σημείωση:** Οι χιλιομετρικές θέσεις αναφέρονται στην επίσημη χιλιομέτρηση της οδού (Ε.Ο. Βέροιας-Κοζάνης).



**Km 29:** Λίθινα στηθαία βρισκόμενα σε κακή έως οικτρή κατάσταση, τα οποία, όμως, θεωρούνται επαρκή ώστε να διακόπτονται τα αντίστοιχα μεταλλικά.



**Km 31:** Μετά από σειρά ασφαλτοστρώσεων, τα λίθινα αυτά στηθαία δεν εξέχουν παραπάνω από 10~20 cm, μη όντας σε καμία περίπτωση σε θέση να συγκρατήσουν την έξοδο οχημάτων, αφήνοντας απροστάτευτο ένα μεγάλο μήκος.



**Km 19:** Άλλο ένα μεγάλο πρόβλημα των μεταλλικών στηθαίων στην ορεινή διάβαση Καστανιάς είναι η συστηματική αποφυγή της κατάλληλης διαμόρφωσης των αιχμών. Η πρόσπτωση ενός οχήματος αξονικά επάνω στην αιχμή μπορεί να έχει πολύ σοβαρές συνέπειες.

**Σημείωση:** Οι χιλιομετρικές θέσεις αναφέρονται στην επίσημη χιλιομέτρηση της οδού (Ε.Ο. Βέροιας-Κοζάνης).



**Km 12:** Ανυπαρξία προστασίας παραπλεύρως επικίνδυνου πρανούς. Ευτυχώς οι περιπτώσεις έλλειψης στηθαίου σε απαιτούμενα σημεία πραγματικά σπανίζουν, χωρίς όμως και να εκλείπουν εντελώς.



**Km 15:** Μάλλον θεωρήθηκε ότι ο μήκους ~20 m τοίχος αντιστήριξης εξέχει σε επαρκές ύψος από το οδόστρωμα, ώστε να μην χρειάζεται το μεταλλικό στηθαίο...



**Km 15:** ...Φυσικά όχι μόνο δεν επαρκεί το ύψος του, αλλά και το μέτωπό του έχει την κατάλληλη διαμόρφωση ώστε να διευκολύνει την αναρρίχηση οχημάτων επάνω του!

**Σημείωση:** Οι χιλιομετρικές θέσεις αναφέρονται στην επίσημη χιλιομέτρηση της οδού (Ε.Ο. Βέροιας-Κοζάνης).

**BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. **Wright P.**, “**Highway Engineering**”, John Willey, New York 1996
2. **Natzschka H.**, “**Strassenbau, Entwurf und Bautechnik**”, B.G. Teubner, Stuttgart 1997
3. **American Association of State Highway Officials**, “**A Policy On Geometric Design Of Rural Highways**”, 1970
4. **Νικηφοριάδης Α.**, «**Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε Οδούς-Πεδίο εφαρμογής και κριτήρια επιλογής**», 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οδοποιίας, Λάρισα, 4-7 Οκτωβρίου 1995
5. **Δρυμαλίτου Δ.**, «**Αντιμετώπιση προβλημάτων σήμανσης και ασφάλισης αυτοκινητοδρόμων**», 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οδοποιίας, Λάρισα, 4-7 Οκτωβρίου 1995
6. “**Richtlinien für passive Schutzrichtungen an Straßen**”, Ausgabe 1989
7. **Φραντζεσκάκης Ι.Μ.**, **Γιαννόπουλος Γ.Α.**, «**Σχεδιασμός Των Μεταφορών Και Κυκλοφοριακή Τεχνική**», Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη 1986
8. **U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration**, “**Manual On Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways - Millenium Edition**”, December 2000
9. **Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών**, «**Σχέδιο του νέου Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας**», Αθήνα 2001
10. **Connecticut Department of Transportation, Bureau of Engineering and Highway Operations, Division of Traffic Engineering**, “**Manual of Traffic Control Signal Design**”, 2001
11. **State of California, Business, Transportation and Housing Agency, Department of Transportation**, “**Traffic Manual**”, July 1996
12. **Υπουργείον Δημοσίων Έργων, Γενική Διεύθυνσις Δημοσίων Έργων, Τμήμα Κυκλοφορίας (Α6)**, «**Διαγραμμίσεις Οδοστρωμάτων**», Δεκέμβριος 1975
13. “**Richtlinien für die Markierung von Straßen, RMS-1**”
14. **Μουρατίδης Α.**, «**Διαχείριση Οδικών Έργων**», Θεσσαλονίκη 1994
15. **Harlow A.**, **The NZ Roadmarkers Federation Inc**, “**Roadmarking Performance Criteria ‘Meeting the needs of drivers’**”, 2000
16. **Υπουργείον Δημοσίων Έργων, Γενική Διεύθυνσις Δημοσίων Έργων, Τμήμα Κυκλοφορίας (Α6)**, «**Πινακίδες Σημάνσεως Οδών**», Ιανουάριος 1974
17. «**Αντανακλάσεις**», Περιοδική έκδοση 3Μ, Φύλλο 2/97, Μάιος-Ιούνιος 1997
18. **Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Γενική Διεύθυνση Δημοσίων Έργων**, «**Προσωρινή Προδιαγραφή Ανακλαστήρων Οδοστρώματος (Μάτια Γάτας)**», Ιανουάριος 1988
19. **Νικηφοριάδης Α.**, «**Βελτίωση της οδικής ασφάλειας κατά τη νύχτα με τη βοήθεια ανάγλυφων διαγραμμίσεων οδών**», 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας, Θεσσαλονίκη, 28-29 Μαρτίου 1994
20. **Κόκκινος Β.**, «**Σχεδιασμός οδικής υποδομής και περιβαλλοντικές επιπτώσεις, Ανάλυση κόστους-ωφελειών στην περίπτωση του οδικού φωτισμού**»,

- Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ., Οκτώβριος 2001
21. **Μπαλόγλου Κ.**, «Συσχετισμός οδικής ασφάλειας και οδικού φωτισμού στην αστική περιοχή Θεσσαλονίκης», Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ., Οκτώβριος 2000
  22. **Minnesota Department of Transportation, Office of Traffic Engineering**, “**Roadway Lighting Design Manual**”, June 2001
  23. **Τσώχος Γ.**, «Περιβαλλοντική Οδοποιία», University Studio Press, 1997
  24. **Kotzen B., English C.**, “**Environmental noise barriers: A guide to their acoustic and visual design**”, E&FN SPON, 1999
  25. **Watts G. R.**, “**Traffic Noise Barriers**”, TRL Annual Review, 1995
  26. **Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Γενική Διεύθυνση Δημοσίων Έργων**, «Προσωρινή Προδιαγραφή Οριοδεικτών Από Πολυμερές Υλικό», Ιούνιος 1988
  27. **Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών**, «**Θεωρητική Εκπαίδευση Υποψήφιων Οδηγών Αυτοκινήτων**», Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα 2001
  28. **U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration**, “**Improving Traffic Signal Operations**”, November 1995
  29. **Main Roads Western Australia**, “**Guide to the Design of Emergency Telephones**”, Document No. 67-08-6, January 2002
  30. **Walton J., Barrett M., Crabtree J.**, “**Management and Effective Use of Changeable Message Signs (Final Report)**”, Kentucky Transportation Center, June 2001
  31. **Wisconsin Department of Transportation**, “**Intelligent Transportation Systems (ITS) Design Manual - Chapter 6: Variable Message Signs**”, December 2000
  32. **Dudek et al.**, “**Improving Dynamic Message Sign Operations**”, Texas Transportation Institute, February 2001
  33. **Oregon Department of Transportation, Highway Division, Traffic Management Section**, “**Guidelines for the Use of Portable Variable Message Signs on State Highways**”, March 2002
  34. **Finnish National Road Administration**, “**The Traffic Management Policy of Variable Message Signs for Weather-Controlled Road**”, June 1995
  35. **National Technical University of Athens, Department of Transportation Planning and Engineering**, “**Road Work Zone Safety Practical Handbook, Annex I to Final Report for Publication**”, November 1998
  36. **Virginia Department of Transportation**, “**Virginia Work Area Protection Manual**”, January 2003
  37. **Oregon Department of Transportation**, “**Traffic Control on State Highways for Short Term Work Zones**”, 1998 Revised Edition
  38. **Pflugfelder R. P.**, “**Visual Traffic Surveillance Using Real-time Tracking**”, Technical University of Wien, January 2002
  39. **Collins A. et al.**, “**Dynamic Dimming: The Future of Motorway Lighting?**”, The Lighting Journal, September/October 2002
  40. **Minsk L. D.**, “**Snow and ice control manual for transportation facilities**”, McGraw-Hill, 1998
  41. **Lund J.**, “**Pavement Snow Melting**”, Oregon Institute of Technology, 2001
  42. **Yehia S., Tuan C.**, “**Bridge Deck Deicing**”, 1998 Transportation Conference Proceedings