

1 <input type="checkbox"/>	ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ	ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ: ΟΝΟΜΑ / ΥΠΟΓΡΑΦΗ: ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΑΠΟ: ΟΝΟΜΑ / ΥΠΟΓΡΑΦΗ: ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:
2 <input type="checkbox"/>	ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ ΟΠΩΣ ΣΗΜΕΙΩΝΕΤΑΙ	
3 <input type="checkbox"/>	ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΥΠΟΒΟΛΗ	
4 <input type="checkbox"/>	ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ	

F			
E			
D			
C			
B	30/6/2006	Δ. ΚΑΤΣΙΟΣ	ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ / FINAL ISSUE
A	17/6/2005	Δ. ΚΑΤΣΙΟΣ	ΠΡΩΤΗ ΕΚΔΟΣΗ / FIRST ISSUE
ΕΚΔΟΣΗ	ΗΜΕΡΟ/ΝΙΑ	ΟΝΟΜΑ / ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
		Ο ΜΕΛΕΤΩΝ	

ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΔΙΟΔΙΩΝ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
NAMA

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ
CONSULTING ENGINEERS & PLANNERS SA

Περρρίκου 32, 115 24 ΑΘΗΝΑ

☎ : (30210) 6974 600 ☎ : (30210) 6983 657

e_mail : nama@namanet.gr URL : www.namanet.gr

Εκτρόςσωτος: **Μ. ΚΑΛΟΥΔΗΣ**

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ (Σύμφωνα με τη ΔΚΕ)

ΦΥΛΛΟ:

ΤΜΗΜΑ	ΣΥΜΒΑΣΗ	ΕΙΔΟΣ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΤΥΠΟΣ	ΣΤΑΔΙΟ	ΕΚΔΟΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ
0 0 0 0	2 1 9 8	A	D	S	1	A	0 0 1

ΚΛΙΜΑΚΑ:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

0.	ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	2
1.1	Σκοπός.....	2
1.2	Ορισμοί.....	2
1.3	Σχεδιασμός.....	3
1.3.1	Στόχος.....	3
1.3.2	Βασικές αρχές.....	3
1.3.3	Οργάνωση λειτουργίας.....	4
1.4	Χωροθέτηση.....	4
1.4.1	Αποστάσεις.....	4
1.4.2	Επιλογή θέσης.....	5
1.5	Ονομασία Σταθμού.....	5
2.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΔ.....	6
2.1	Ελάχιστα Απαραίτητα Στοιχεία.....	6
2.2	Λοιπές Εγκαταστάσεις.....	7
2.3	Έκταση Ανάπτυξης ΣΔ.....	7
3.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΔ.....	8
3.1	Γεωμετρικός Σχεδιασμός.....	8
3.2	Στοιχεία Υποδομής.....	13
3.2.1	Οδοστρώματα.....	13
3.2.2	Απορροή - Αποχέτευση.....	18
3.2.3	Δίκτυα παροχών.....	18
3.2.4	Σύστημα καταγραφής της κυκλοφορίας.....	19
3.2.5	Σήραγγα εξυπηρετήσεων.....	19
3.3	Στοιχεία Ανωδομής.....	20
3.3.1	Φυλάκια.....	20
3.3.2	Διαχωριστικές νησίδες.....	23
3.3.3	Στέγαστρο χώρου φυλακίων.....	30
3.3.4	Κτίριο διοίκησης.....	31
3.3.5	Χώροι στάθμευσης κτιρίου διοίκησης.....	33
3.3.6	Σήμανση και Ασφάλιση.....	33
3.3.7	Οδοφωτισμός.....	43

3.3.8	Αντικεραυνική προστασία	43
3.3.9	Εξοπλισμός μηχανοργάνωσης	43
4.	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	47
4.1	Κτίριο Διοίκησης.....	47
4.2	Διάταξη ΣΔ Ελεύθερης Διέλευσης	50
5.	ΜΕΛΕΤΕΣ	51
5.1	Ισχύουσες Διατάξεις - Κανονισμοί - Νομοθεσία.....	51
5.2	Γενικές και Ειδικές Μελέτες.....	51
5.2.1	Λειτουργική μελέτη.....	52
5.2.2	Μελέτη μηχανοργάνωσης	55
5.3	Μελέτη Χρηματοοικονομικής Σκοπιμότητας	57
5.4	Είδη Μελετών.....	58
5.5	Στάδια Μελετών	58
5.6	Άδειες - Εγκρίσεις - Γνωμοδοτήσεις	58
5.7	Διάγραμμα Ροής – Ωρίμανσης Μελετών.....	58
6.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	60
7.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	60

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Τυπικές διατάξεις σήμανσης πλευρικών ΣΔ

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για τη σύνταξη του παρόντος τεύχους συνεργάστηκαν οι συνεργάτες της ΝΑΜΑ ΑΕ:

➤ Δ. Κάσιος	Τοπογράφος Μηχ.-Συγκοινωνιολόγος	Υπεύθυνος Έργου
➤ Δ. Φωτεινοπούλου	Τοπογράφος Μηχ.-Συγκοινωνιολόγος	Μηχανικός Έργου
➤ Κ. Φουσέκης	Πολιτικός Μηχ.-Συγκοινωνιολόγος	Μηχανικός Έργου
➤ Γ. Σοϊλεμέζογλου	Τοπογράφος Μηχ.-Συγκοινωνιολόγος	Δ/ντής Έργου

Επιμέλεια παρουσίασης: Α. Χατζηβασιλείου

0. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα κριτήρια στο παρόν τεύχος αντιπροσωπεύουν τις απαιτήσεις για το σχεδιασμό Σταθμών Διοδίων (ΣΔ), τα οποία πρέπει να καλύπτει η σχετική μελέτη, εκτός αν η Υπηρεσία εγκρίνει παρεκκλίσεις που δε μειώνουν την οδική ασφάλεια, τη λειτουργικότητα και την εξυπηρευτικότητα του συστήματος ΣΔ.

Η μελέτη των έργων ΣΔ είναι ζήτημα καλής εφαρμογής αποδεκτών κριτηρίων και προτύπων. Τα κριτήρια που περιέχονται στις παρούσες οδηγίες παρέχουν μια βάση πρακτικών ομοιόμορφου σχεδιασμού για τις τυπικές συνθήκες μελέτης οδικού έργου. Η τυχόν σύμπτωση συνθηκών (στις θέσεις εγκατάστασης ΣΔ) που μπορεί να αφορούν μεμονωμένες καταστάσεις οι οποίες δεν επιτρέπουν την εφαρμογή των κριτηρίων των παρόντων οδηγιών πρέπει να αποφεύγονται. Όταν όμως τέτοιες συνθήκες είναι αναπόφευκτες για το σχεδιασμό των έργων, τότε η αδόκιμη χρήση και η προσκόλληση στα εν λόγω κριτήρια δεν απαλλάσσει το μελετητή από την επαγγελματική ευθύνη για την ανάπτυξη του καταλληλότερου σχεδιασμού.

Ο μελετητής έχει την ευθύνη για την αναγνώριση εκείνων των κριτηρίων που δεν μπορεί να έχουν εφαρμογή σε μια ιδιαίτερη μελέτη, καθώς και για να λάβει την απαιτούμενη έγκριση παρέκκλισης προκειμένου να επιτύχει τον κατάλληλο σχεδιασμό.

Γενικές παρατηρήσεις:

- (1) Οι παρούσες οδηγίες στις οποίες εμπεριέχονται οδηγίες σχεδιασμού και γενικές απαιτήσεις ποιότητας υλικών, καθώς και επεξηγήσεις κατασκευής έργων, θα χρησιμοποιούνται ως απαίτηση ποιότητας σε έργο που περιλαμβάνει σχεδιασμό Σταθμών Διοδίων κατά μήκος αυτοκινητοδρόμων.
- (2) Η εκάστοτε αρμόδια Ελληνική Υπηρεσία επιτρέπεται να εγκρίνει και άλλα υλικά διαφορετικά από τα αναφερόμενα στο παρόν τεύχος, εφόσον επιτυγχάνεται τουλάχιστον η ίδια συνολικά οικονομία και λειτουργικότητα. Και σε αυτές τις περιπτώσεις η νομοθεσία περί προμηθειών προϋποθέτει να λαμβάνονται υπόψη τα σχετικά πρότυπα ΕΝ.
- (3) Προϊόντα παραγόμενα σε άλλες χώρες
Προϊόν κατασκευαζόμενο σε κράτος Μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή σε άλλα κράτη συμβεβλημένα στη Συμφωνία της 2ας Μαΐου 1992 για τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο και την Τουρκία, θα πρέπει να θεωρείται ότι συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις ποιότητας που περιέχονται στο παρόν δημοσίευμα, υπό τους εξής όρους:
 - Οι δοκιμές και έλεγχοι στη χώρα παραγωγής έχουν γίνει με τις μεθόδους και τις απαιτήσεις που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα, ή σύμφωνα με οποιεσδήποτε άλλες μεθόδους και απαιτήσεις οι οποίες δίνουν αντίστοιχου επιπέδου ποιότητα και ασφάλεια, και τα αποτελέσματα αυτών αποδεικνύουν ότι πληρούνται οι απαιτήσεις που έχουν καθορισθεί για αυτό το προϊόν.
 - Οι φορείς που διεξάγουν τις δοκιμές και τους ελέγχους και πιστοποιούν τα αποτελέσματα αυτών, είναι αναγνωρισμένοι στη χώρα παραγωγής για τέτοιους ελέγχους. Οι εν λόγω προϋποθέσεις θεωρείται ειδικότερα ότι έχουν εκπληρωθεί, όταν οι φορείς είναι εγκεκριμένοι για το σκοπό αυτό σύμφωνα με το άρθρο 16 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ της 21ης Δεκεμβρίου 1988, όπως τροποποιήθηκε τελευταία με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1882/2003 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Σεπτεμβρίου 2003.
- (4) Το παρόν δημοσίευμα κοινοποιείται σύμφωνα με την 98/34/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/48/ΕΚ.

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Σκοπός

Η χρήση της οδικής υποδομής, είτε αυτή είναι ένα τμήμα αυτοκινητοδρόμου, είτε μια σήραγγα ή μεγάλη γέφυρα ακόμη και σε μια υπεραστική οδό, μπορεί να χρεώνεται με διόδια τέλη τα οποία καταβάλλουν οι χρήστες στο φορέα διαχείρισης της οδικής υποδομής. Το εν λόγω πλαίσιο για την πολιτική εφαρμογής διοδίων στηρίζεται στην Κοινή Θέση αριθμ. 33/2005 που καθορίστηκε από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στις 6 Σεπτεμβρίου 2005 για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/62/ΕΚ περί επιβολής τελών στα βαρέα φορτηγά οχήματα που χρησιμοποιούν ορισμένα έργα υποδομής, και στην οποία στο Άρθρο 1 αναφέρεται ότι:

«Τα διόδια βασίζονται στην αρχή της ανάκτησης του κόστους των υποδομών μόνον. Ειδικότερα, το σταθμισμένο μέσο ύψος των διοδίων συναρτάται με το κόστος κατασκευής και το κόστος λειτουργίας, συντήρησης και ανάπτυξης του σχετικού δικτύου υποδομής. Το σταθμισμένο μέσο ύψος των διοδίων μπορεί να περιλαμβάνει επίσης απόδοση επί του κεφαλαίου ή περιθώριο κέρδους βάσει των συνθηκών της αγοράς».

Η εγκατάσταση Σταθμού Διοδίων (ΣΔ) προϋποθέτει την επιλογή του λειτουργικού συστήματος στα πλαίσια της διαθέσιμης τεχνολογίας, ώστε η είσπραξη των διοδίων τελών να επιφέρει ένα αποδεκτό μέγεθος διαταραχής στην κυκλοφοριακή ροή.

Στόχος του παρόντος τεύχους είναι η διατύπωση οδηγιών για το σχεδιασμό της εγκατάστασης ΣΔ και όχι των λεπτομερειών της λειτουργίας των συστημάτων μηχανοργάνωσης. Η ελάχιστη αναφορά που γίνεται εδώ στα συστήματα μηχανοργάνωσης έχει σκοπό την παροχή γενικών πληροφοριών και μόνο, περί αυτών των θεμάτων.

1.2 Ορισμοί

Ανάλογα με τη θέση που αναπτύσσονται οι ΣΔ, διακρίνονται σε τρία είδη:

- Μετωπικοί Σταθμοί (ΜΣΔ), όταν προβλέπονται επί της διατομής του αυτοκινητοδρόμου, για έλεγχο της διαμπερούς κυκλοφορίας.
- Πλευρικοί Σταθμοί (ΠΣΔ), όταν προβλέπονται σε κλάδο ανισόπεδου κόμβου, για έλεγχο της εισερχόμενης ή εξερχόμενης κυκλοφορίας.
- Μετωπικοί Παράπλευροι Σταθμοί (ΜΠΣΔ). αυτοί υλοποιούνται εκτός της διατομής του αυτοκινητοδρόμου για τον έλεγχο της διαμπερούς κυκλοφορίας, στην περίπτωση μετωπικού ΣΔ ελεύθερης διέλευσης. Η κατασκευή τους προβλέπεται για να είναι δυνατή η πληρωμή των διοδίων από τους μη συνδρομητές του συστήματος ηλεκτρονικών διοδίων.

Ως κλειστό σύστημα διοδίων ορίζεται η διάταξη ΣΔ επί ενός οδικού έργου όπου όλοι οι χρήστες του πληρώνουν ανάλογα με τη διανυόμενη απόσταση επί του έργου. Σ' αυτή την περίπτωση το σύστημα ΣΔ αποτελείται από δυο μετωπικούς σταθμούς που τοποθετούνται στα δυο άκρα του έργου και όσους άλλους πλευρικούς σταθμούς χρειάζονται για τον έλεγχο όλων των εισόδων και εξόδων στο έργο.

Ως ανοικτό σύστημα διοδίων ορίζεται η διάταξη ΣΔ επί ενός οδικού έργου όπου οι χρήστες του πληρώνουν μόνο για τη διέλευσή τους από συγκεκριμένες θέσεις που μπορεί να βρίσκονται επί του αυτοκινητοδρόμου ή και επί των εισόδων/εξόδων αυτού, προκειμένου να αποτρέπεται η παράκαμψη των μετωπικών ΣΔ για την αποφυγή πληρωμής διοδίων μετά από τη χρήση μη ελεγχόμενου τμήματος του έργου.

Ο τρόπος συλλογής των διοδίων τελών προσδιορίζει και το λειτουργικό είδος ενός ΣΔ. Ως συμβατικοί, ορίζονται οι ΣΔ στους οποίους ο χρήστης καταβάλλει άμεσα και χειρωνακτικά το αντίτιμο, είτε

σε υπάλληλο είτε σε αυτόματο μηχάνημα. Σε αυτήν την περίπτωση απαιτείται υλοποίηση πολλαπλών λωρίδων διοδίων με διαμόρφωση χοάνης στη διατομή της οδού, κατασκευή νησίδων και λειτουργία δρύφακτου.

Με τον όρο τηλεδιόδια (Τ/Δ), νοείται η ηλεκτρονική πληρωμή των διοδίων τελών (ETC), μέσω αυτόματου συστήματος του οποίου συνδρομητές είναι οι χρήστες μιας οδού.

Αυτόματη χρέωση των χρηστών μιας οδού είναι δυνατόν να παρέχεται και σε συμβατικό ΣΔ από συγκεκριμένο αριθμό λωρίδων (συνήθως μια ή περισσότερες λωρίδες προς την πλευρά της κεντρικής νησίδας). Η λειτουργία δρύφακτου σε αυτήν την περίπτωση είναι συνήθης, αλλά όχι υποχρεωτική.

Ως ΣΔ ελεύθερης διέλευσης ή ροής (free flow) ορίζεται ο πλήρως αυτοματοποιημένος σταθμός όπου η πλειοψηφία των χρηστών είναι συνδρομητές στο ηλεκτρονικό σύστημα χρέωσης της οδού. Σε έναν ΣΔ ελεύθερης ροής δεν απαιτείται τροποποίηση της διατομής της οδού ούτε λειτουργία δρύφακτου.

Το λειτουργικό σύστημα αστικού αυτοκινητοδρόμου, όπως αυτό της Αττικής Οδού στην Αθήνα, δεν αναφέρεται εδώ, επειδή δεν αρμόζει σε υπεραστικά δίκτυα, στα οποία η χρέωση πρέπει να στηρίζεται στην αρχή της αναλογικότητας.

Χειρωνακτικής λειτουργίας λωρίδα διοδίων (ή χειρωνακτική λωρίδα) είναι αυτή όπου η πληρωμή γίνεται δια χειρός του χρήστη.

Ηλεκτρονικής λειτουργίας λωρίδα (ή λωρίδα τηλεδιοδίων) είναι αυτή όπου η πληρωμή γίνεται μέσω ηλεκτρονικού συστήματος.

1.3 Σχεδιασμός

1.3.1 Στόχος

Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης ΣΔ, πρέπει να ικανοποιεί τα κριτήρια:

- Οδικής Ασφάλειας.
- Λειτουργικότητας.
- Περιβαλλοντικής αποδοχής.
- Αισθητικής ποιότητας.

1.3.2 Βασικές αρχές

Οι βασικές αρχές του σχεδιασμού υπαγορεύονται από τον επιλεγόμενο τρόπο συλλογής των διοδίων τελών, δηλαδή εάν η διέλευση των οχημάτων θα γίνεται με ελεύθερη ροή ή με βραχύχρονη στάση (χρήση δρύφακτου).

Στην περίπτωση διέλευσης από ΣΔ με συνθήκες ελεύθερης ροής, δεν απαιτείται τροποποίηση της διατομής της οδού και η είσπραξη υποκαθίσταται με χρέωση των χρηστών του έργου μέσω ηλεκτρονικού συστήματος, με ή χωρίς χρήση της τεχνολογίας δορυφορικού συστήματος GPS. Απαιτείται όμως παραπλεύρως της κύριας διατομής του αυτοκινητοδρόμου ή του κλάδου κόμβου και ειδικός διάδρομος για την ανάπτυξη συμβατικών εγκαταστάσεων διοδίων, για τη συλλογή των τελών με χειροκίνητο σύστημα (πληρωμή σε προσωπικό ή σε μηχάνημα από τον οδηγό, είτε και με απλό

ηλεκτρονικό σύστημα). Σε αυτή την περίπτωση προϋποτίθεται η εγκατάσταση και λειτουργία δρύφακτου.

Στην περίπτωση λειτουργίας ΣΔ με συνθήκες μη-ελεύθερης ροής, απαιτείται διαμόρφωση χοάνης στη διατομή της οδού, που περιλαμβάνει κατασκευή διαχωριστικών νησίδων, φυλακίων και στεγάστρου.

Στην περίπτωση λειτουργίας των ΣΔ στη μια κατεύθυνση κυκλοφορίας, δεν απαιτείται διακοπή της κεντρικής νησίδας του αυτοκινητοδρόμου, ενώ οι διαχωριστικές νησίδες μεταξύ των φυλακίων διαμορφώνονται ώστε να παρέχουν προστασία στα φυλάκια από πρόσκρουση εκτρεπόμενου οχήματος μόνο στο άκρο της προσερχόμενης κυκλοφορίας. Στην περίπτωση λειτουργίας ΣΔ και στις δύο κατευθύνσεις, απαιτείται διακοπή της κεντρικής νησίδας του αυτοκινητοδρόμου προκειμένου να αναστρέφεται η λειτουργία των λωρίδων ανάλογα με την κατεύθυνση που δέχεται την αιχμή κυκλοφορίας. Σε αυτή την περίπτωση οι διαχωριστικές νησίδες μεταξύ των φυλακίων διαμορφώνονται ώστε να παρέχουν προστασία στα φυλάκια από πρόσκρουση εκτρεπόμενου οχήματος και στα δύο άκρα τους. Εντούτοις σε σταθμούς με περισσότερες από 6 λωρίδες διοδίων οι νησίδες των δυο ακραίων λωρίδων δε χρειάζονται συμμετρική βαριά κατασκευή θωρακίου από σκυρόδεμα για την προστασία των φυλακίων.

1.3.3 Οργάνωση λειτουργίας

Η λειτουργία ενός ΣΔ οργανώνεται ανάλογα με την επιλεγόμενη μέθοδο συλλογής των διοδίων τελών. Στην περίπτωση διέλευσης υπό συνθήκες ελεύθερης ροής, η λειτουργία επιτυγχάνεται μέσω ηλεκτρονικών συστημάτων. Στην περίπτωση χειρωνακτικής είσπραξης, η λειτουργία απαιτεί παρουσία προσωπικού. Ως χειρωνακτική μέθοδος είσπραξης νοείται και αυτή που πραγματοποιείται μέσω μηχανημάτων έκδοσης απόδειξης με μετρητό χρήμα η οποία πραγματοποιείται μόνο από τον οδηγό του οχήματος.

Βασική παράμετρος λειτουργίας ενός ΣΔ αποτελεί επίσης η δυνατότητα ή όχι λειτουργίας των φυλακίων του σταθμού και στις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Όταν χρειάζεται αυτή η δυνατότητα τότε, ανάλογα με τις αιχμές του κυκλοφοριακού φόρτου, ρυθμίζεται ο αριθμός των φυλακίων που πρέπει να έχουν την κατάλληλη διάταξη ώστε να μπορεί να λειτουργούν και στις δυο κατευθύνσεις.

1.4 Χωροθέτηση

1.4.1 Αποστάσεις

Οι θέσεις εγκατάστασης ΣΔ προσδιορίζονται από κυκλοφοριακά δεδομένα και από το σύστημα διοδίων που επιλέγεται.

Για λόγους κυκλοφοριακής άνεσης, σε ανοικτό σύστημα διοδίων δύο διαδοχικοί μετωπικοί ΣΔ σε ένα άξονα υπεραστικής οδού, τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη από 25-30 km και κατά προτίμηση ανά 50 km.

Σε κλειστό σύστημα διοδίων οι μετωπικοί τοποθετούνται στα δυο άκρα που ορίζουν το μήκος του κλειστού συστήματος του αυτοκινητοδρόμου.

1.4.2 Επιλογή θέσης

Σε αυτοκινητοδρόμους η χωροθέτηση των ΣΔ γίνεται κατ' αρχήν από τη λειτουργική μελέτη του συστήματος συλλογής διοδίων ως εξής:

- α. Σε ένα κλειστό σύστημα διοδίων απαιτείται η εγκατάσταση:
 - (1) ενός μετωπικού σταθμού σε κάθε άκρο του ελεγχόμενου οδικού έργου
 - (2) πλευρικών σταθμών σε όλες τις εισόδους/εξόδους, δηλαδή στις θέσεις των ανισόπεδων κόμβων, ώστε να είναι δυνατή η χρέωση διοδίων ανάλογα με τη διανυόμενη απόσταση από κάθε χρήστη.
- β. Σε ένα ανοικτό σύστημα διοδίων απαιτείται η εγκατάσταση:
 - (1) μόνο μετωπικών σταθμών οι οποίοι κατ' αρχήν χωροθετούνται με προσδιορισμό της θέσης τους ανάμεσα σε συγκεκριμένους ανισόπεδους κόμβους
 - (2) πλευρικών σταθμών και μόνο σε ορισμένες θέσεις κόμβων, είτε μόνο στις εξόδους από τον αυτοκινητόδρομο, είτε μόνο στις εισόδους προς τον αυτοκινητόδρομο

Η τελευταία περίπτωση β(2) εφαρμόζεται προκειμένου οι χρήστες μεγάλου μήκους του αυτοκινητοδρόμου να μην έχουν τη δυνατότητα παράκαμψης των μετωπικών σταθμών ώστε να αποφεύγουν την πληρωμή διοδίων.

Στο ανοικτό σύστημα γίνεται αποδεκτή η άνευ διοδίων χρήση μικρού μήκους του αυτοκινητοδρόμου μεταξύ δυο ή περισσότερων κόμβων ιδιαίτερα όταν αυτοί δεν εξυπηρετούν επαρκή φόρτο που θα διασφαλίζει ότι τα έσοδα του πλευρικού σταθμού θα υπερτερούν των εξόδων λειτουργίας τους. Από τη διεθνή πρακτική η λειτουργία σταθμού διοδίων θεωρείται ως μη ανταγωνιστική οικονομική πολιτική όταν τα έξοδα λειτουργίας ξεπερνούν το 3-5% των εσόδων του.

Λοιπά κριτήρια για την επιλογή θέσης ανάπτυξης ΣΔ, είναι:

- α. Απόσταση από ανισόπεδο κόμβο ή σταθμό εξυπηρέτησης
- β. Κατά μήκος κλίση οδού.
- γ. Ορατότητα για απόφαση (βλ. ΟΜΟΕ-Χ, παρ. 10.1.4) του σημείου έναρξης της διαπλάτυνσης (τουλάχιστον).
- δ. Εγγύτητα σε οικισμό.
- ε. Δυνατότητα πρόσβασης από το τοπικό οδικό δίκτυο.
- στ. Παρουσία δικτύων ΟΚΩ και δυνατότητα σύνδεσης με αυτά (αφορά κυρίως αποχέτευση ακαθάρτων).

Από τα προαναφερόμενα κριτήρια, τα (α) και (β) αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη ενός ΣΔ, ενώ τα λοιπά κριτήρια είναι δευτερεύουσας σημασίας μέχρι και αμελητέα όταν εξασφαλίζεται η ικανοποίηση των δυο πρώτων.

1.5 Ονομασία Σταθμού

Κάθε σταθμός διοδίων χαρακτηρίζεται από μια μοναδική ονομασία, προερχόμενη από το εγγύτερο τοπωνύμιο και με κωδικό αριθμό τον αριθμό που αντιπροσωπεύει τη χιλιομετρική θέση του σταθμού στο οδικό άξονα. Σε περίπτωση πλευρικών διοδίων, υιοθετείται η ονομασία του ανισόπεδου κόμβου στους κλάδους του οποίου προβλέπεται ο ΣΔ με κωδικό αριθμό τη χιλιομετρική θέση που αντιστοιχεί στον οδικό άξονα και επιπλέον δείκτη που προσδιορίζει τον αύξοντα αριθμό του από την ομάδα των σταθμών που βρίσκονται επί των κλάδων του κόμβου (εφόσον οι σταθμοί βρίσκονται σε περισσότερους από ένα κλάδο).

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΔ

2.1 Ελάχιστα Απαραίτητα Στοιχεία

Για τη λειτουργία ενός συμβατικού ΣΔ απαιτούνται κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Σύστημα καταγραφής της κυκλοφορίας, για τον έλεγχο των πράξεων πληρωμής διοδίων, στις χειροκίνητες και στις λωρίδες τηλεδιοδίων, αλλά και για την καταχώρηση σε αρχείο στατιστικών δεδομένων.
- Φυλάκια διοδίων, για τη στέγαση του προσωπικού είσπραξης των διοδίων.
- Διαχωριστικές νησίδες μεταξύ των λωρίδων διοδίων για την τοποθέτηση και προστασία των φυλακίων.
- Στέγαστρο χώρου φυλακίων
- Οριζόντια σήμανση, συμπεριλαμβανομένων και διατάξεων ανάσχεσης ταχύτητας επί του οδοστρώματος της οδού.
- Κατακόρυφη σήμανση κατάλληλη για την πληροφόρηση της θέσης του ΣΔ, αλλά και για την καθοδήγηση και ρύθμιση της κυκλοφορίας.
- Φωτισμός του χώρου του ΣΔ με φωτιστικά στοιχεία ανάλογα με το μέγεθος αυτού.
- Εξοπλισμός μηχανοργάνωσης του συστήματος λειτουργίας, τα μέρη του οποίου καλύπτουν τις λειτουργίες των φυλακίων, των λωρίδων, του κτιρίου διοίκησης και του κέντρου ελέγχου όλων των σταθμών διοδίων που ανήκουν σε ένα σύστημα.
- Διατάξεις ελέγχου ύψους διερχόμενων οχημάτων.
- Διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας των εγκαταστάσεων του ΣΔ.
- Κατάλληλος εξοπλισμός για τη λειτουργία ηλεκτρονικής χρέωσης, εφόσον προβλέπεται και αυτή.

Για τη λειτουργία ενός ΣΔ ελεύθερης διέλευσης, απαιτούνται κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Σύστημα καταγραφής της κυκλοφορίας, για έλεγχο της πληρωμής διοδίων, αλλά και για την καταχώρηση σε αρχείο στατιστικών δεδομένων.
- Γέφυρα ανάρτησης του απαιτούμενου εξοπλισμού, για τη λειτουργία της ηλεκτρονικής χρέωσης, ή/και φωτογραφικών διατάξεων για την επιβολή της πληρωμής.

- Κατακόρυφη σήμανση, κατάλληλη για την πληροφόρηση της θέσης του ΣΔ, και εφόσον προβλέπεται ταυτόχρονη λειτουργία συμβατικών ΣΔ για την καθοδήγηση της διέλευσης ανάλογα από τις λωρίδες αυτών ή τις λωρίδες ελεύθερης ροής.

2.2 Λοιπές Εγκαταστάσεις

- Κτίριο διοίκησης, ανάλογα με τις ανάγκες και το μέγεθος του κάθε ΣΔ. Στην περίπτωση μη κατασκευής κτιρίου διοίκησης (π.χ. σε πλευρικούς ΣΔ), όλος ο απαιτούμενος εξοπλισμός και οι εξυπηρετήσεις του προσωπικού μπορεί να τοποθετούνται σε ένα από τα φυλάκια, το οποίο κατασκευάζεται με μεγαλύτερες διαστάσεις από τις τυπικές.
- Σήραγγα εξυπηρέτησης, που κατασκευάζεται υποχρεωτικά στην περίπτωση μετωπικών ΣΔ, με περισσότερες από 8 λωρίδες διοδίων, η οποία χρησιμοποιείται από το προσωπικό για την πρόσβαση των φυλακίων.
- Κέντρο διαχείρισης αυτοκινητοδρόμου, κατασκευάζεται συνήθως σε μετωπικούς ΣΔ.
- Σταθμός Τροχαίας, για την αστυνόμευση του αυτοκινητοδρόμου μπορεί να εγκαθίσταται στη θέση μετωπικών ΣΔ, σε πλήρως ανεξάρτητο χώρο.

2.3 Έκταση Ανάπτυξης ΣΔ

Οι μετωπικοί ΣΔ αναπτύσσονται επί του αυτοκινητοδρόμου και η έκταση που απαιτείται εξαρτάται από τον αριθμό των απαιτούμενων λωρίδων διοδίων. Για την ανάπτυξη των παρακείμενων του ΣΔ εγκαταστάσεων (κτίριο διοίκησης, χώροι στάθμευσης, ενδεχομένως σταθμός Τροχαίας, κλπ.), απαιτείται τουλάχιστον έκταση τουλάχιστον 3-8 στρεμμάτων.

Οι πλευρικοί ΣΔ μπορεί να αναπτύσσονται, σε ένα ή περισσότερους κλάδους του ανισόπεδου κόμβου. Η εφαρμογή τους απαιτεί συνήθως επιμήκυνση και μικρή διαπλάτυνση του κλάδου, δεδομένου ότι σε μονό-ιχνους κλάδους απαιτούνται 2 έως το πολύ 3 λωρίδες διοδίων ή 4 λωρίδες σε κόμβους μορφής «τρομπέτα». Η απαίτηση σε έκταση τέτοιας εγκατάστασης είναι 3-6 στρέμματα.

3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΔ

3.1 Γεωμετρικός Σχεδιασμός

Ένας ΣΔ ελεύθερης διέλευσης δεν απαιτεί πρόσθετα στοιχεία στο κανονικό γεωμετρικό σχεδιασμό της οδού.

Σε έναν συμβατικό ΣΔ, με βάση τον κυκλοφοριακό φόρτο σχεδιασμού που θα έχει αποφασισθεί, υπολογίζεται ο αριθμός των λωρίδων διοδίων. Ενδεχόμενα εξετάζεται και υιοθετείται πρόγραμμα σταδιακής υλοποίησης των απαιτούμενων έργων για τον περιορισμό της αρχικής δαπάνης κατασκευής. Η σταδιακή ανάπτυξη αφορά κυρίως στα έργα ανωδομής, ενώ τα έργα υποδομής αναπτύσσονται πλήρως στο πρώτο στάδιο. Ο γενικότερος γεωμετρικός σχεδιασμός σε μετωπικό ή πλευρικό ΣΔ, υλοποιείται λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις των εξής παραμέτρων (στην περίπτωση πλευρικών ΣΔ οι τιμές των παραμέτρων που αφορούν στη δυνατότητα λειτουργίας διπλής κατεύθυνσης, αγνοούνται):

α. Πλάτος λωρίδων κυκλοφορίας ανάμεσα στις διαχωριστικές νησίδες, ανάλογα με τον τρόπο διέλευσης:

- Με λειτουργία δρύφακτου (είτε με χειρωνακτική πληρωμή είτε με ηλεκτρονική χρέωση):
 - για αποκλειστικά μικρά επιβατηγά, ή και φορτηγά εφόσον η λωρίδα βρίσκεται δίπλα στη ΛΕΑ 3,20 m
 - για φορτηγά και λεωφορεία, για λωρίδα που δεν βρίσκεται δίπλα στη ΛΕΑ 3,50 m
- Χωρίς λειτουργία δρύφακτου, δηλαδή χωρίς στάση των οχημάτων
 - για μεμονωμένες λωρίδες με εξοπλισμό τηλεδιοδίων (Τ/Δ) ανάμεσα σε δυο νησίδες 4,50 m

β. Πλάτος διαχωριστικών νησίδων μεταξύ των λωρίδων κυκλοφορίας ανάλογα με το πλάτος των φυλακίων, που εγκαθίστανται επί αυτών:

- για φυλάκια πλάτους 1,50 m (για μόνιμη λειτουργία μόνο σε μια κατεύθυνση) 2,30 m
- για φυλάκια πλάτους 1,80 m (με δυνατότητα λειτουργίας σε διπλή κατεύθυνση) 2,60 m

από αυτό το πλάτος τα 0,35 m εκατέρωθεν του φυλακίου καταλαμβάνονται από στηθαία σκυροδέματος τύπου NJ προστασίας του φυλακίου και 0,05 m διάκενο μεταξύ στηθαίων και τοιχωμάτων φυλακίου

- για τοποθέτηση μόνο εξοπλισμού λωρίδων Τ/Δ min 2,00 m
- γ. Μήκος διαχωριστικών νησίδων ανάλογα με τις κατευθύνσεις κυκλοφορίας που εξυπηρετούν:
- για εξυπηρέτηση αντιθέτων κατευθύνσεων 30,00 m
 - για εξυπηρέτηση μονίμως της ίδιας κατεύθυνσης 25,00 m

Η εγκατάσταση συστημάτων απλής μηχανοργάνωσης, ή τηλεδιοδίων, επιβάλλουν την εφαρμογή ορισμένων αποστάσεων μεταξύ των στοιχείων που τοποθετούνται επάνω στις νησίδες και υλοποιούν τη λειτουργία τους, όπως είναι οι αισθητήρες ανίχνευσης της παρουσίας και του είδους των οχημάτων, τα κινητά δρύφακτα, οι σηματοδότες ή και φωτογραφικές συσκευές. Αυτές οι αποστάσεις ποικίλουν ανάλογα με το λειτουργικό σύστημα της μηχανοργάνωσης και των τηλεδιοδίων. Γι' αυτό το λόγο συνιστάται ως ελάχιστο μήκος τα 25,00 m, τότε όμως το φυλάκιο θα τοποθετείται πλησιέστερα προς την πλευρά της προσερχόμενης κυκλοφορίας, αφήνοντας μήκος περίπου 7,50 m από το εγγύτερο άκρο της νησίδας για την κατασκευή του απαραίτητου θωρακίου από σκυρόδεμα, επί του οποίου δεν πρέπει να εδράζεται ο τυχόν ιστός του στεγάστρου.

- δ. Πλάτος λωρίδας έκτακτης ανάγκης (ΛΕΑ) 3,30 m

Αυτή η λωρίδα πρέπει να αποτελεί συνέχεια της ΛΕΑ της κανονικής διατομής του αυτ/δρόμου ή στις περιπτώσεις κλάδων κόμβου εφαρμόζεται σε τόσο μήκος ώστε να διευκολύνεται η ελεύθερη διέλευση οχημάτων έκτακτης ανάγκης (πυροσβεστικά, ασθενοφόρα, ΔΕΗ, αστυνομικά, κλπ.). Ταυτόχρονα αυτή η ΛΕΑ στο τμήμα που ορίζεται από το μήκος των διαχωριστικών νησίδων, προσφέρει τη δυνατότητα διέλευσης οχημάτων με πλάτος φορτίου μεγαλύτερο από το μέγιστο κανονικό που είναι τα 2,50 m.

- ε. Μήκος πλατείας με σταθερό πλάτος (που εφαρμόζεται ασύμμετρα εκατέρωθεν του εγκάρσιου άξονα συμμετρίας των φυλακίων) στο οποίο περιλαμβάνονται οι λωρίδες διέλευσης, οι νησίδες και η ΛΕΑ:

- στην κατεύθυνση της προσέλευσης, ανάλογα με το είδος του ΣΔ:
 - σε μετωπικούς σταθμούς (επί του αυτοκινητοδρόμου) min 75,00 m
 - σε πλευρικούς σταθμούς (επί κλάδων κόμβου) min 50,00 m
- στην κατεύθυνση της αποχώρησης min 40,00 m

- στ. Μήκος χοάνης (μήκος μετάβασης μεταξύ πλάτους κανονικής διατομής της οδού και μέγιστου πλάτους διαπλάτυνσης, όπως αυτό προκύπτει από το σύνολο του πλάτους των λωρίδων και των νησίδων) προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$L = k \cdot \Delta b,$$

όπου:

Δb = το πλάτος διαπλάτυνσης της εκάστοτε εξεταζόμενης πλευράς του οδικού άξονα

k = 5,5 στο τμήμα προσέλευσης προς τα διόδια

k = 4 στο τμήμα αποχώρησης από τα διόδια

Το μήκος της ανάπτυξης της διαπλάτυνσης (Δb) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 300 m. Δηλαδή στην περίπτωση κατά την οποία, λόγω μεγάλου αριθμού λωρίδων, το μήκος που προκύπτει από τον υπολογισμό είναι μεγαλύτερο από 300 m, τότε θα πρέπει να εφαρμόζεται σχεδιασμός κατασκευής με περισσότερους του ενός σταθμούς. Ο περιορισμός αυτός εφαρμόζεται προκειμένου να μειωθεί η υπολειτουργία των λωρίδων που βρίσκονται προς το πλευρικό άκρο του καταστρώματος, αλλά και για να διευκολύνεται η λειτουργία της πλέξης με ασφάλεια στο τμήμα αποχώρησης από το ΣΔ. Οι γωνίες του τραπεζίου (χοάνη) που σχηματίζεται μεταξύ της κανονικής διατομής του αυτοκινητοδρόμου και της πλήρους διαπλάτυνσης στρογγυλεύονται με καμπύλες ακτίνας $R=500$ m.

Στην κατεύθυνση της αποχώρησης συνιστάται η αύξηση του πλάτους της κανονικής διατομής κατά 3,50 m με άμεση απόσβεση αυτού με taper μήκους 175,00 m (βλ. Σχήμα 3.1-1).

- ζ. Συνιστώμενη εγκάρσια κλίση οδοστρώματος (ως προς τον άξονα της οδού) στο τμήμα που ορίζεται από το μήκος των νησίδων 0%

Η διαμόρφωση επιφάνειας στην περιοχή των νησίδων με εγκάρσια κλίση 0%, διευκολύνει και τυποποιεί την κατασκευή του στεγάστρου, του οδοστρώματος από σκυρόδεμα, την τοποθέτηση των φυλακίων και της σήραγγας εξυπηρέτησης. Αυτή η επιφάνεια χρησιμοποιείται ως αναφορά για το απαιτούμενο ελεύθερο ύψος των 5,50 m του στεγάστρου και των πινακίδων που τοποθετούνται στη μετώπη του.

Σε περίπτωση ανάπτυξης ΣΔ επί καμπύλης, στην περιοχή εκατέρωθεν των νησίδων, είναι δυνατή η εφαρμογή αρνητικής εγκάρσιας κλίσης οδοστρώματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ΟΜΟΕ-Χ, με βάση τη θεωρούμενη ταχύτητα προσέγγισης και αποχώρησης.

Η μεταβολή της επίκλισης από την εφαρμοζόμενη εκατέρωθεν της περιοχής των νησίδων, στη συνιστώμενη 0%, πραγματοποιείται με εφαρμογή Δs_{\max} για $V=40$ km/h, σύμφωνα με ΟΜΟΕ-Χ.

- η. Κατά μήκος κλίση του οδοστρώματος, στο τμήμα των νησίδων και σε μήκος 3 m εκατέρωθεν (δηλαδή συνολικά 6 m) του εγκάρσιου άξονα συμμετρίας των νησίδων εφαρμόζεται οριζόντιο τμήμα και στη συνέχεια προς τα άκρα των νησίδων, και κατ' ελάχιστο επί μήκους 75 m, κατωφέρεια με επιθυμητή κατά μήκος κλίση -0,5% ή το πολύ -1%. Στην περίπτωση που δεν είναι εφικτή η περί τον άξονα συμμετρίας αμφικλινή διαμόρφωση μηκοτομής, τότε τουλάχιστον πρέπει να περιορίζεται η κατά μήκος κλίση σε τιμή $\leq 1\%$ και να κατασκευάζεται διάταξη (όπως κοίλο ρείθρο σχισμής με υπόνομο) για τη συλλογή και αποχέτευση των όμβριων. Η απορροή από την επιφάνεια του καταστρώματος δεν επιτρέπεται να εισέρχεται στο μεταξύ των νησίδων χώρο διέλευσης των οχημάτων.

Κατά μήκος λωρίδων με μόνιμα ελεύθερη διέλευση δηλαδή πληρωμή με τηλεδιόδια όπου η διέλευση θα γίνεται με ταχύτητα $V > 40$ km/h, η μηκοτομή διαμορφώνεται σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-Χ για την αντίστοιχη ταχύτητα. Σε αυτή την περίπτωση προφανώς δεν προβλέπεται επιφάνεια οδοστρώματος μεταβαλλόμενου πλάτους.

- θ. Συνιστώμενη κατά μήκος κλίση στο υπόλοιπο μήκος του τμήματος μεταβαλλόμενου πλάτους (χοάνη) ανάλογα με τις εξυπηρετούμενες κατευθύνσεις:
- για λειτουργία αντιθέτων κατευθύνσεων (οι τιμές εντός παρένθεσης ισχύουν κατ' εξαίρεση σε ορεινές περιοχές) -1% (max - 2%) έως +1% (max +2%)
 - για λειτουργία στην ίδια κατεύθυνση:
 - στο τμήμα προσέλευσης προς τις νησίδες -2% έως +1%
 - στο τμήμα αποχώρησης από τις νησίδες -7% έως +1%

Εφαρμογή ισχυρότερων κατά μήκος κλίσεων από τις προαναφερόμενες, έχουν επίπτωση στο μήκος πέδησης και ιδιαίτερα επιτάχυνσης των βαρέων οχημάτων.

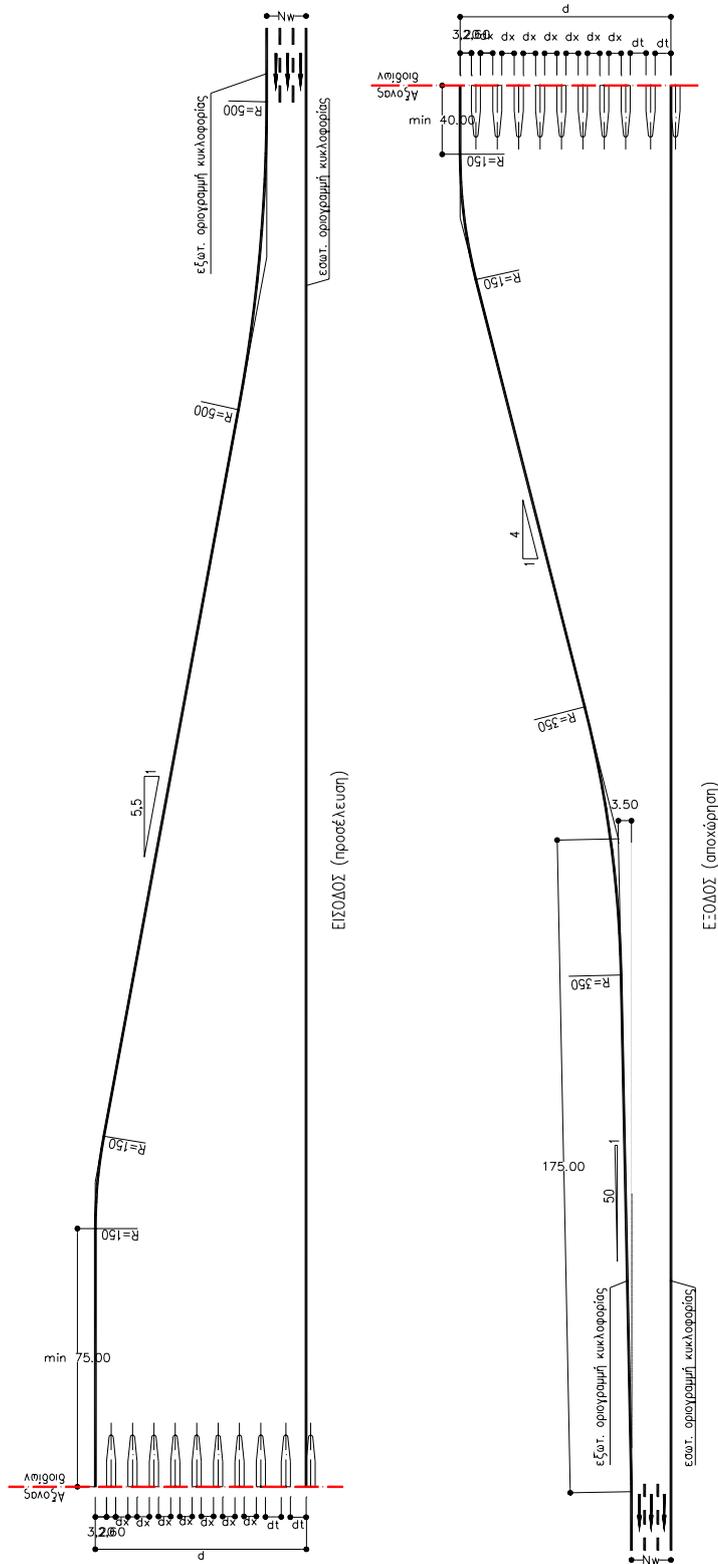
Στις θέσεις εντός της χοάνης οι τυχόν απαιτούμενες κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής υλοποιούνται με ακτίνες που απαιτούνται για ταχύτητα τουλάχιστον $V=60$ km/h.

- ι. Στην περίπτωση ΣΔ επί κλάδου ανισόπεδου κόμβου (πλευρικού ΣΔ), όπου ο κλάδος διχάζεται, πρέπει να μεσολαβεί τμήμα κλάδου τυπικής διατομής μήκους $L=60$ έως 80 m, μεταξύ της θέσης τέλους της χοάνης και της θέσης διχασμού του κλάδου (προς διαφορετικούς προορισμούς), ώστε να διατίθεται στον οδηγό ο απαιτούμενος χρόνος απόφασης.

- κ. Περιμετρικά του άκρου του οδοστρώματος εφαρμόζεται:
- σε θέσεις επιχωμάτων φυτικό έρεισμα πλάτους 3,00 m,
 - σε θέσεις ορυγμάτων τραπεζοειδής τάφρος επενδυμένη, καταλλήλων διαστάσεων (προσδιορίζεται από τη μελέτη αποχέτευσης) και έρεισμα πλάτους $\geq 2,00$ m.

Το πλάτος του ερείσματος και στις δυο περιπτώσεις καθορίζεται σε συνδυασμό με την τυχόν ανάγκη τοποθέτησης των βάσεων υψηλών ιστών φωτισμού (ύψος ιστών 25-35 m).

Στην περίπτωση εφαρμογής ΣΔ ελεύθερης διέλευσης, δεν απαιτείται τροποποίηση της τυπικής διατομής της οδού. Συνήθως απαιτείται εκατέρωθεν της οδού κατασκευή πλευρικών συμβατικών ΣΔ για τους χρήστες αυτής που δεν μπορούν να πληρώσουν με το σύστημα ηλεκτρονικής χρέωσης. Η προσέλευση και η αποχώρηση σε αυτούς τους πλευρικούς σταθμούς, γίνεται με κατασκευή διαδρόμων εξόδου και εισόδου που διαμορφώνονται σύμφωνα με το Σχήμα 3.1-2. Επί αυτών των διαδρόμων αναπτύσσονται σύμφωνα με τα προαναφερόμενα οι χοάνες για την κατασκευή των νησίδων και των φυλακίων του προσωπικού είσπραξης. Ο αριθμός των φυλακίων αυτών των ΣΔ προσδιορίζεται από τον εκτιμώμενο αριθμό των μη συμβατών με το σύστημα ηλεκτρονικής χρέωσης χρηστών.

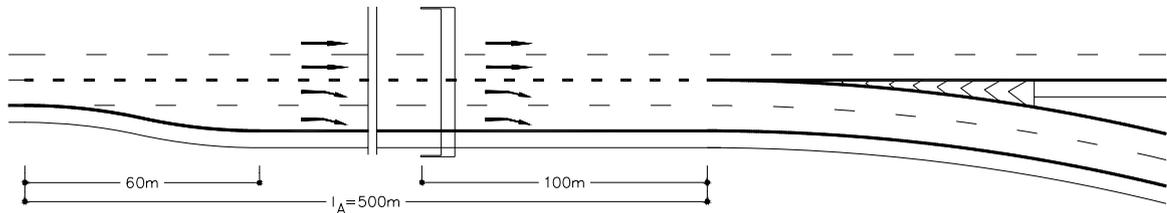


Υπόμνημα:

- Nw = αριθμός λωρίδων οδού
- d = πλάτος χοάνης
- dx = πλάτος λωρίδας χειροκίνητης λειτουργίας
- dt = πλάτος λωρίδας τηλεδιοδίων

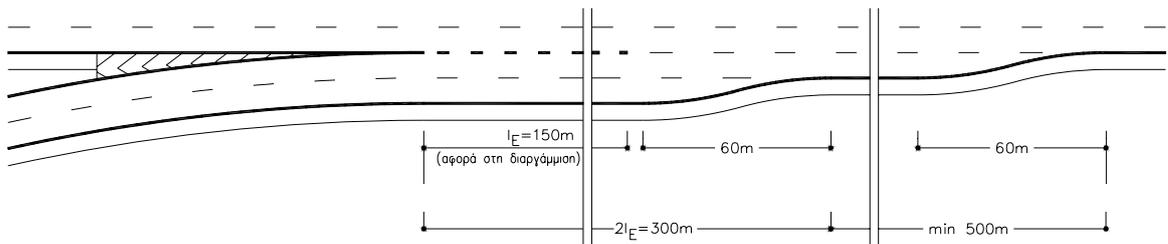
Σχήμα 3.1-1: Υπόδειγμα γεωμετρικής διαμόρφωσης χοάνης διοδίων

έπεται ΣΔ ελεύθερης διέλευσης



α. Κλάδος προσέλευσης σε μετωπικό παράπλευρο ΣΔ συμβατικής λειτουργίας

προηγείται ΣΔ ελεύθερης διέλευσης



β. Κλάδος αποχώρησης από μετωπικό παράπλευρο ΣΔ συμβατικής λειτουργίας

Σχήμα 3.1-2: Τυπικές διαμορφώσεις κλάδων προσέλευσης/αποχώρησης σε/από ΣΔ συμβατικής λειτουργίας (εφαρμόζονται πριν και μετά από τη θέση ΣΔ ελεύθερης διέλευσης)

3.2 Στοιχεία Υποδομής

3.2.1 Οδοστρώματα

Σε ΣΔ ελεύθερης διέλευσης, εφαρμόζεται οδοστρώμα όμοιο με το τυπικό οδοστρώμα της οδού, χωρίς πρόσθετες απαιτήσεις.

Σε συμβατικούς ΣΔ, στο τμήμα του οδοστρώματος που βρίσκεται εκατέρωθεν της θέσης των φυλακίων, εξασκείται ιδιαίτερη καταπόνηση, λόγω των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό κατά την πέδηση/επιτάχυνση των οχημάτων. Ως εκ τούτου η ανάγκη για μεγαλύτερης αντοχής οδοστρώμα, ιδιαίτερα στη περιοχή των λωρίδων που χρησιμοποιούν τα βαριά οχήματα, επιτυγχάνεται με την υιοθέτηση κατασκευής άκαμπτου οδοστρώματος.

Η πλέον ενδεδειγμένη για κατασκευαστικούς λόγους μέθοδος κατασκευής άκαμπτου οδοστρώματος, είναι από σκυρόδεμα με αρμούς, σύμφωνα με την Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή

ΥΠΕΧΩΔΕ (ΠΕΤΕΠ 05-03-09-01 «Οδόστρωμα από σκυρόδεμα με αρμούς»). Τα πάχη του οδοστρώματος υπολογίζονται με βάση την κυκλοφορία των οχημάτων.

Το μήκος στο οποίο εκτείνεται η κατασκευή του άκαμπτου οδοστρώματος, ορίζεται ανάλογα με τη θέση του ΣΔ:

- α. Μετωπικός Σταθμός (επί του αυτοκινητοδρόμου)
- i. στην κατεύθυνση των προσερχόμενων οχημάτων 150 m
 - ii. στην κατεύθυνση των απερχόμενων οχημάτων, όταν οι λωρίδες διοδίων λειτουργούν σταθερά σ' αυτή την κατεύθυνση 100 m
- β. Πλευρικός Σταθμός, (επί κλάδου ανισόπεδου κόμβου)
- i. στην κατεύθυνση των προσερχόμενων οχημάτων 35 m
 - ii. στην κατεύθυνση των απερχόμενων οχημάτων, όταν οι λωρίδες διοδίων λειτουργούν σταθερά σ' αυτή την κατεύθυνση. 20 m

Επισημαίνεται ότι, όπου τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας χρησιμοποιούν κοινή επιφάνεια με αναστρεφόμενη λειτουργία λωρίδων διοδίων, τότε το οδόστρωμα σκυροδέματος εφαρμόζεται και στις δύο κατευθύνσεις στο μέγιστο μήκος που είναι εκείνο της προσερχόμενης κυκλοφορίας.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά στρώσεων είναι :

- Η ανώτερη στρώση κατασκευάζεται από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 (B35 κατά DIN 1045) σύμφωνα με ZTV Beton-St B93*, που πρέπει να εξασφαλίζει τις απαραίτητες συνθήκες αντοχής με την προσθήκη σκληρών αδρανών. Το πάχος της στρώσης αυτής πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 26 cm, σε μετωπικό σταθμό ή κατ' ελάχιστο 22 cm σε πλευρικό σταθμό. Το πάχος αυτό υπολογίζεται με βάση το φόρτο κυκλοφορίας για το χρονικό διάστημα ζωής του έργου. Για λόγους οικονομίας, στη χρήση σκληρού αδρανούς, η στρώση αυτή μπορεί να κατασκευάζεται (με χρήση κατάλληλης τεχνολογίας) σε δύο στρώσεις με σκοπό τα σκληρά αδρανή να περιέχονται μόνο στην επιφανειακή στρώση πάχους 5 cm.
Εναλλακτικά, είναι δυνατή η εφαρμογή σκυροδέματος κατηγορίας C40/50 (B45) χωρίς προσθήκη σκληρών αδρανών, αλλά με διαμόρφωση υψής (χρήσης βούρτσας) που εξασφαλίζει την απαιτούμενη αντοχή.
- Η κατώτερη στρώση κατασκευάζεται από υλικό υπόβασης ή εναλλακτικά (με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας) από αμμοχάλικο κατεργασμένο με τσιμέντο, πάχους κατ' ελάχιστο 25 cm, που όμως θα κατασκευάζεται με κατάλληλους αρμούς.

Ως συμπληρωματικό μέτρο προστασίας του οδοστρώματος από ρηγματώσεις, αύξησης της αντοχής έναντι των δυναμικών φορτίσεων από την κυκλοφορία των οχημάτων και αποφυγής της αποδιοργάνωσης του σώματος του σκυροδέματος, μπορεί να γίνεται προσθήκη ινών χαλύβδινων στο μίγμα του σκυροδέματος. Η εφαρμογή αυτού του μέτρου ενδείκνυται ιδιαίτερα όπου είναι επιθυμητή η μείωση του πάχους του σκυροδέματος. Η προσθήκη των χαλύβδινων ινών γίνεται σε ποσότητα, γενικά κατ' ελάχιστο 30 kg/m³ και ειδικά για το οδόστρωμα, που εδώ ενδιαφέρει, συνιστάται ποσότητα μέχρι 50 kg/m³. Η οποιαδήποτε μεγαλύτερη ποσότητα πρέπει να τεκμηριώνεται με σχετική δοκιμαστική κατασκευή και το σχετικό εργαστηριακό έλεγχο. Για την προστασία του οδοστρώματος από ρηγματώσεις μπορεί να χρησιμοποιούνται πιστοποιημένα για αυτό το σκοπό πρόσμικτα σκυροδέματος.

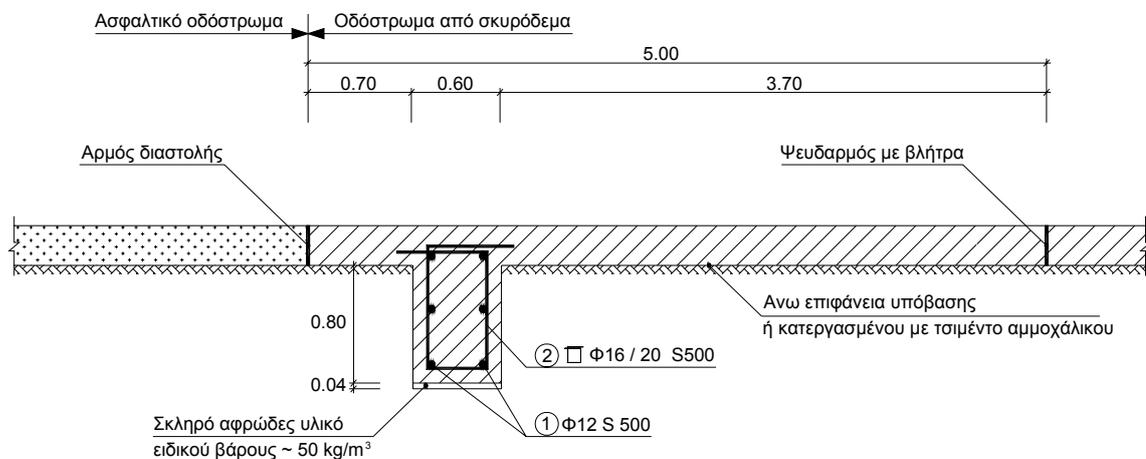
* Πρόσθετοι συμβατικοί όροι κατασκευής οδοστρωμάτων σκυροδέματος έκδοση Ομοσπ. Υπ. Κυκλοφορίας Γερμανίας, Αυγ. 93

Οι συνιστώμενοι γενικοί κανόνες για την κατασκευή οδοστρώματος από σκυροδέμα με αρμούς αναφέρονται στη συνέχεια. Σε κάθε περίπτωση όμως, η κατασκευή άκαμπτου οδοστρώματος πρέπει να γίνεται με βάση ιδιαίτερη μελέτη, η οποία θα λαμβάνει υπόψη τα χαρακτηριστικά του εδάφους έδρασης.

Ακολουθούμενοι κανόνες στην κατασκευή οδοστρώματος σκυροδέματος με αρμούς:

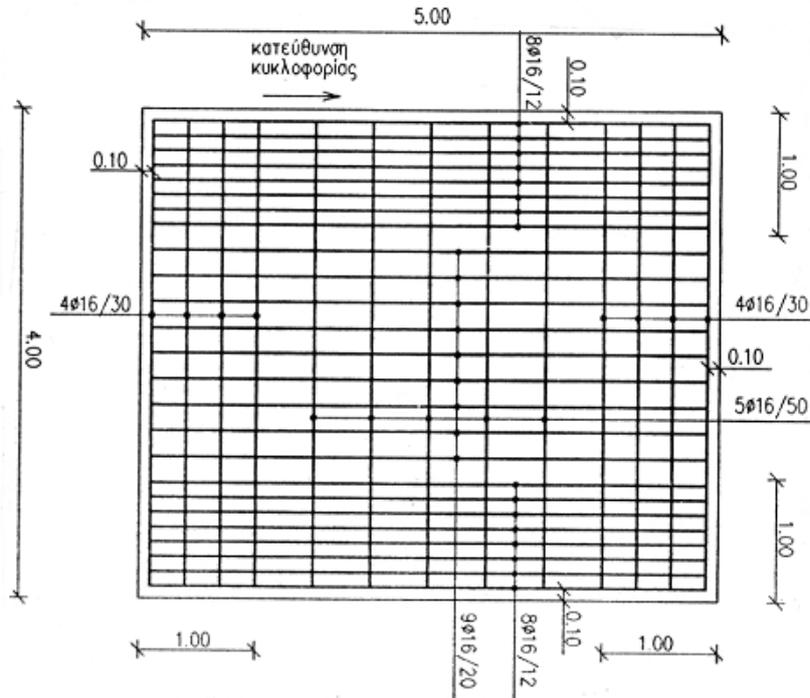
- Μέγιστο μήκος πλάκας $L = 7,50 \text{ m}$ ή $L \leq 25 d$ όπου d το πάχος της πλάκας σε m . Για τετραγωνικές πλάκες μπορεί το μήκος να είναι $L \leq 30 d$ αλλά πάντως $L_{\text{max}} = 7,50 \text{ m}$.
- Σε πλάκες με $L \leq 5,00 \text{ m}$ δεν απαιτείται οπλισμός.
- Πρακτικός κανόνας, πλάτος 3,75 έως 4,25 m και μήκος 4,00 έως 5,50 m συνήθως εφαρμόζεται σε οδούς κανονικής διατομής.
- Σε πλάκες με πλάτος μεγαλύτερο από 6,00 m απαιτείται κατασκευή ψευδαρμών κατά μήκος.
- Στο σημείο μετάβασης από ασφαλτικό οδόστρωμα σε οδόστρωμα σκυροδέματος, δηλαδή στις ακραίες πλάκες, μπορεί να εφαρμόζονται εναλλακτικά οι ακόλουθες τρεις κατασκευαστικές λεπτομέρειες:

α. δοκός αγκύρωσης (η πλέον επιθυμητή διάταξη) βλ. Σχήμα 3.2.1-1.



Σχήμα 3.2.1-1: Διαμόρφωση δοκού αγκύρωσης

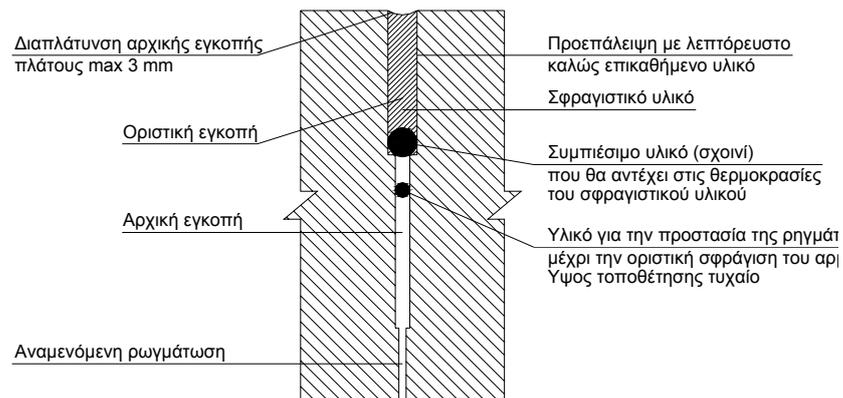
- β. αύξηση του πάχους της πλάκας σκυροδέματος κατά ένα επιπλέον πάχος της στρώσης του κατεργασμένου αμμοχάλικου (ή της υπόβασης) και επί μήκους 1,30 m στο άκρο που γεινιάζει με την ασφαλτο.
- γ. προσθήκη σιδηρού οπλισμού τουλάχιστο 10 kg/m^2 με ελάχιστη διάμετρο ράβδων $\text{Ø}16$, με κατανομή των ράβδων σύμφωνα με το επόμενο Σχήμα 3.2.1-2. Επιβάλλεται να τηρείται επικάλυψη 5–7 cm . Ο διαμήκης οπλισμός πρέπει να είναι 2,5 φορές βαρύτερος από τον εγκάρσιο οπλισμό.



Σχήμα 3.2.1-2: Διάταξη οπλισμού πλακών σκυροδέματος

Εγκάρσιοι αρμοί

Ψευδαρμοί (συστολής). Έχουν την ακόλουθη μορφή :



Σχήμα 3.2.1-3: Διαμόρφωση ψευδαρμού

Σε πρώτο στάδιο, δηλαδή 4 έως 24 ώρες μετά από τη σκυροδέτηση, γίνεται μία πρώτη εγκοπή με πλάτος 2 – 3 mm, στο 25% του πάχους της πλάκας από την άνω επιφάνεια και στη συνέχεια καθαρίζεται ο αρμός και η πλάκα από τα υπολείμματα της κοπής. Σε δεύτερο στάδιο, νωρίς το πρωί της 7ης ημέρας από τη σκυροδέτηση και αφού μετρηθεί το πλάτος της ρωγμάτωσης κάτω από την εγκοπή του πρώτου σταδίου, καθορίζεται το πλάτος και βάθος της οριστικής γεωμετρίας του αρμού, σύμφωνα με τους επόμενους πίνακες.

Πίνακας 3.2.1-1: Διαστάσεις αρχικής ρηγμάτωσης

Πλάτος ρωγμής d [mm]	Πλάτος οριστικής εγκοπής [mm]
$d \leq 1$	8
$1 < d \leq 2$	12
$2 \text{ mm} < d$	15

Πίνακας 3.2.1-2: Βάθος αρμών

Είδος αρμού	Πλάτος οριστικής εγκοπής [mm]	Βάθος οριστικής εγκοπής [mm]
Εγκάρσιος	8 ⁽¹⁾	25 ⁽¹⁾
	12	30
	15	35
Διαμήκης	6	15

⁽¹⁾ συνήθεις διαστάσεις

Τα προαναφερόμενα θεωρητικά μεγέθη μπορεί να απλουστευθούν εφαρμόζοντας γενικά πλάτος 12 έως 13 mm και βάθος 30 mm.

Πριν από τη σφράγιση των αρμών, η εγκοπή πρέπει να καθαρίζεται και να εξασφαλίζεται ότι δεν υπάρχει υγρασία στις παρειές της (για το στέγνωμα δεν επιτρέπεται η χρήση φλόγας). Η οριστική σφράγιση πρέπει να γίνεται τουλάχιστον 14 ημέρες μετά από τη σκυροδέτηση και υπό ξηρές καιρικές συνθήκες.

Οι αρμοί διακοπής εργασίας μορφώνονται ως ψευδαρμοί με αγκυρώσεις (βλήτρα) από λείο* χάλυβα υψηλής αντοχής εμβαπτισμένο σε πυκνό ασφαλικό διάλυμα, ή καλύτερα με περίβλημα από συνθετικό υλικό πάχους 0,3 mm. Τα βλήτρα είναι διαμέτρου Ø25 και μήκους 0,50 m (ευθυτενή σε όλο το μήκος) τοποθετούμενα στο μέσο του βάθους της στρώσης ανά 25 cm (κατά μήκος του αρμού) καλύπτοντας ζώνη 25 cm εκατέρωθεν του αρμού. Ως προς την τελική μορφή εφαρμόζεται η κοπή και σφράγιση όπως προαναφέρεται για τους ψευδαρμούς, πλην όμως χωρίς υλικό προστασίας της ρωγμής. Η ίδια κατασκευή εφαρμόζεται και στους εγκάρσιους αρμούς που βρίσκονται μία θέση πριν από το τέλος του οδοστρώματος σκυροδέματος.

* Εφόσον δεν είναι διαθέσιμος λείος χάλυβας St 37, εφαρμόζεται η χρήση σιδηροσωλήνα μήκους 25 cm που ενσωματώνεται στη μία πλάκα σκυροδέματος με τοποθέτηση εντός του σωλήνα της ράβδου κατά 50 cm, ώστε να διευκολύνεται η ολίσθηση της ράβδου.

3.2.2 Απορροή - Αποχέτευση

Για την αποχέτευση του χώρου των φυλακίων λαμβάνεται υπόψη χωριστά και συνδυαστικά η συλλογή των όμβριων από την επιφάνεια κυκλοφορίας και από την επιφάνεια των διαχωριστικών νησίδων.

Η συλλογή των όμβριων από την επιφάνεια του στεγάστρου γίνεται σε συγκεκριμένα σημεία, όπου συγκεντρώνονται με τη βοήθεια της υψομετρικής διαμόρφωσης της άνω επιφάνειας του και οδηγούνται κατάλληλα με σωλήνες σε φρεάτια των οποίων το κάλυμμα βρίσκεται στην επιφάνεια κυκλοφορίας. Από αυτά τα φρεάτια η παροχή διοχετεύεται σε κλειστό σύστημα αποχέτευσης. Απαγορεύεται οπωσδήποτε η ελεύθερη πτώση των όμβριων από τα στέγαστρο στην επιφάνεια κυκλοφορίας των οχημάτων ή στις διαχωριστικές νησίδες και γενικά στον παρακείμενο χώρο των πρανών της οδού. Οι κατακόρυφοι ή κεκλιμένοι (π.χ. κατά μήκος υποστύλματος του στεγάστρου) αγωγοί υδροσυλλογής (από το στέγαστρο) πρέπει να διαστασιολογούνται με υδραυλικούς υπολογισμούς και να τοποθετούνται έτσι ώστε, οπωσδήποτε να μην προκαλούν πρόσθετο οπτικό εμπόδιο στο πεδίο ορατότητας του εντός του φυλακίου προσωπικού.

Η αποστράγγιση της επιφάνειας κυκλοφορίας από τα όμβρια επιβάλλεται να γίνεται με τον καταλληλότερο τρόπο που εξασφαλίζει την ταχύτερη απορροή και ιδιαίτερα την προστασία της περιοχής μεταξύ των νησίδων από συγκέντρωση νερών. Επισημαίνεται η σημασία της τήρησης της υψομετρικής διαμόρφωσης που προαναφέρεται ως οδηγία σε προηγούμενη παράγραφο (Γεωμετρικός Σχεδιασμός).

Σε περίπτωση αδυναμίας τήρησης της υψομετρικής διαμόρφωσης της προαναφερόμενης οδηγίας, η μελέτη αποχέτευσης θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι όμβρια ύδατα του οδοστρώματος δε θα απορρέουν μέσω των λωρίδων διοδίων.

Ανάλογα με το μέγεθος της επιφάνειας κυκλοφορίας μπορεί να τοποθετούνται φρεάτια υδροσυλλογής με σχάρα στις άκρες των νησίδων ή ακόμη και κοίλα ρείθρα με σχισμή πλάτους 3 cm.

Ειδικότερα τα κοίλα ρείθρα συνιστάται να χρησιμοποιούνται με τοποθέτησή τους κατά μήκος του οδοστρώματος ανά διαστήματα και στην περιοχή της χοάνης κυκλοφορίας, όπου σε συνδυασμό με την κατά μήκος κλίση της οδού μπορεί να εξυπηρετούν την αποχέτευση μεγάλης επιφάνειας. Τέτοιες περιπτώσεις δημιουργούνται όταν προβλέπονται περισσότερες από 6-8 λωρίδες διοδίων.

Ως ελάχιστη διάμετρος υπονόμου προτείνεται $D_{min}=0,40$ m, εφόσον τηρούνται οι απαιτήσεις παροχτευτικότητας και πληρότητας.

Οι λεπτομέρειες για όλες τις εν λόγω κατασκευές συλλογής και αποχέτευσης των ομβρίων πρέπει να καθορίζονται με βάση εκπονούμενη σχετική μελέτη αποχέτευσης.

3.2.3 Δίκτυα παροχών

Η λειτουργία των φυλακίων στους ΣΔ απαιτεί την εγκατάσταση των εξής δικτύων:

- ηλεκτρικής ενέργειας για το φωτισμό, τον κλιματισμό, τον αερισμό και τη λειτουργία του ηλεκτρονικού και μηχανικού εξοπλισμού,
- τηλεπικοινωνίας,
- αγωγών για την επικοινωνία των συσκευών σηματοδότησης,
- αγωγών επικοινωνίας συστήματος Η/Υ,
- αγωγών προσαγωγής καθαρού αέρα από κατάλληλο σημείο λήψης, των οποίων η εγκατάσταση απαιτείται όταν ο σταθμός έχει περισσότερες από 4-5 λωρίδες διοδίων,

- αγωγών ύδρευσης με στόμια υδροληψίας ανά τρεις λωρίδες για τον καθαρισμό των φυλακίων και αντίστοιχα στόμια στη σήραγγα εξυπηρετήσεων, εφόσον τέτοια υπάρχει.

Τα διάφορα δίκτυα τοποθετούνται, εγκάρσια του αυτοκινητοδρόμου με φρεάτια επίσκεψης επάνω στις διαχωριστικές νησίδες, σε κοινό αγωγό καταλλήλων διαστάσεων που κατασκευάζεται, είτε κάτω από το οδόστρωμα κυκλοφορίας, είτε με ενσωμάτωση στο στέγαστρο, ή μέσα στη σήραγγα εξυπηρετήσεων εφόσον τέτοια υπάρχει.

Στην περίπτωση που ένα από τα φυλάκια, περιλαμβάνει WC (περίπτωση σε πλευρικούς σταθμούς χωρίς κτίριο διοίκησης), απαιτούνται και τα εξής δίκτυα:

- ύδρευσης για υδροληψία εντός του φυλακίου,
- αποχέτευσης ακαθάρτων για τη σύνδεση της τουαλέτας με σηπτικό βόθρο ή άλλο δίκτυο ακαθάρτων.

Για κάθε δίκτυο απαιτείται η εκπόνηση της αντίστοιχης ειδικής μελέτης.

3.2.4 Σύστημα καταγραφής της κυκλοφορίας

Η καταγραφή της κυκλοφορίας είναι υποχρεωτική, αφ' ενός για τον έλεγχο της κατηγορίας των διερχόμενων οχημάτων και τροφοδότηση του συστήματος μηχανοργάνωσης και αφετέρου για τη δημιουργία αρχείου στατιστικών δεδομένων. Αυτή γίνεται με αισθητήρες (detectors) που τοποθετούνται στο δάπεδο κυκλοφορίας, ή με άλλη τεχνολογία, όπως τεχνητής όρασης ή υπέρυθρων ακτινών, laser, κλπ., που εγκαθίστανται με ανάρτηση σε ιστούς, ή σε άλλα στοιχεία του έργου. Η ανίχνευση γίνεται πριν ή μετά από τα φυλάκια των σταθμών (ανάλογα με το σύστημα «pre- ή post-classification»). Για το σχεδιασμό λειτουργίας και την εγκατάσταση αυτών των συστημάτων απαιτείται ειδική μελέτη.

3.2.5 Σήραγγα εξυπηρετήσεων

Στην περίπτωση μετωπικών ΣΔ οι οποίοι έχουν περισσότερες από 8 λωρίδες διοδίων απαιτείται η κατασκευή σήραγγας που εξυπηρετεί τη διέλευση των δικτύων, την εγκατάσταση πινάκων ελέγχου και διανομών και την ασφαλή προσπέλαση των φυλακίων από το προσωπικό, οπότε προβλέπονται και αντίστοιχα κλιμακοστάσια στο πλάτος των διαχωριστικών νησίδων. Η σήραγγα εξυπηρετήσεων έχει διαστάσεις με ελάχιστο καθαρό πλάτος 2,20 m και επιθυμητό ύψος 3,00 m, το οποίο επιτρέπει την τοποθέτηση των αγωγών (πάντα στην ίδια πλευρά της σήραγγας) και άλλων συσκευών αφήνοντας ελεύθερο ύψος πάνω από 2,20 m. Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η κατασκευή του ύψους των 3,00 m, επιβάλλεται ελάχιστο ύψος 2,50 m, αλλά τότε το πλάτος γίνεται τουλάχιστον 2,50 m, ώστε να υπάρχει χώρος για τα δίκτυα και τη διέλευση του προσωπικού.

Κλιμακοστάσια στις νησίδες για την προσπέλαση του προσωπικού, κατασκευάζονται συνήθως ένα για κάθε τρία φυλάκια. Το καθένα κλιμακοστάσιο επιτρέπεται να εξυπηρετεί το φυλάκιο που βρίσκεται στη νησίδα του κλιμακοστασίου και τα δύο εκατέρωθεν.

Η σήραγγα πρέπει να επικοινωνεί με θύρα ασφαλείας με το υπόγειο του κτιρίου διοίκησης, επαρκών διαστάσεων, ώστε να επιτρέπεται η μεταφορά μηχανικού εξοπλισμού που τοποθετείται μόνιμα μέσα σ' αυτήν, αλλά και για την περίπτωση επισκευών, η μεταφορά εντός αυτής του απαιτούμενου μεγέθους επισκευαστικού εξοπλισμού. Η σήραγγα από το ένα άκρο της μέχρι τη θύρα ασφαλείας, πρέπει να είναι κατά το δυνατό ευθύγραμμη για την πλήρη οπτική εμπομπία από τα αντίστοιχα συστήματα οπτικής επιτήρησης (videocameras), τα οποία πρέπει να τοποθετούνται στο εσωτερικό της σήραγγας. Η επιφάνεια του δαπέδου της σήραγγας πρέπει να διαμορφώνεται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται φυσική απορροή (με ροή κατά μήκος της μιας πλευράς ή και των δυο πλευρών της σή-

ραγγας) σε τυχόν περίπτωση εισόδου όμβριων ή κατά τη πλήση καθαρισμού της. Τα σημεία αποχέτευσης πρέπει να είναι επαρκή και ο αγωγός που εξασφαλίζει την απορροή πρέπει να έχει τα κατάλληλα φρεάτια επίσκεψης για έλεγχο και καθαρισμό. Αυτά επίσης πρέπει να εξυπηρετούν την αποχέτευση των κλιμακοστασίων. Η επικοινωνία της σήραγγας με τα κλιμακοστάσια προσπέλασης των φυλακίων πρέπει να γίνεται διαμέσου θυρών ασφαλείας, οι οποίες προτιμούνται να τοποθετούνται στο ενδιάμεσο πλατύσκαλο του κλιμακοστασίου (κυκλικά κλιμακοστάσια δεν είναι επιθυμητά), είτε στη θέση που δείχνεται στο Σχήμα 4.1-4. Για την κατασκευή της σήραγγας απαιτείται ιδιαίτερη αρχιτεκτονική και στατική μελέτη στην οποία περιλαμβάνεται και η μελέτη των κλιμακοστασίων.

Αντί σήραγγας, για την υπόγεια προσπέλαση των φυλακίων, σε περίπτωση που αυτή δημιουργεί δυσκολίες, προβλήματα εκσκαφής κλπ., μπορεί να κατασκευάζεται υπέργειος κλειστός διάδρομος ενσωματωμένος στο στέγαστρο. Η κατασκευή του διαδρόμου εξυπηρετήσεων πάνω από την οδό σε συνδυασμό με το στέγαστρο, μπορεί γενικά να επιλέγεται στην περίπτωση που ο χώρος του σταθμού βρίσκεται σε πλήρες όρυγμα ή επάνω σε γέφυρα.

Η πρόσβαση (πεζή) του γραφείου εξυπηρέτησης των χρηστών τηλεδιοδίων, σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να εμπλέκεται με τους χώρους της σήραγγας εξυπηρετήσεων. Αυτοί περιορίζονται μόνο στην ενδο-υπηρεσιακή χρήση (προσωπικό σταθμού, συντηρητές, συγκέντρωση εισπραττομένων χρημάτων διοδίων ενδεχομένως με απευθείας μεταφορά μέσω αγωγού στο κτίριο διοίκησης).

3.3 Στοιχεία Ανωδομής

3.3.1 Φυλάκια

Διαστάσεις. Τα φυλάκια διοδίων αποτελούνται από θαλάμους εξωτερικών διαστάσεων κάτοψης $W \times 3,60 \text{ m}$ και ύψους $2,90 \text{ m}$. Προκειμένου να αποφεύγονται φθορές από προσκρούσεις προεξέχοντων τμημάτων των οχημάτων δεν επιτρέπεται να προεξέχει περισσότερο από 2 cm κανένα στοιχείο του φυλακίου, όπως είναι τυχόν πίνακες αναγραφής μηνυμάτων προς τους οδηγούς. Για τα φυλάκια που εξυπηρετούν μόνιμα μια κατεύθυνση το πλάτος είναι $W = 1,50 \text{ m}$, και τότε αυτά μπορεί να έχουν μόνο μια θύρα προσωπικού προς την κατεύθυνση της απερχόμενης κυκλοφορίας, ενώ εκείνα που διατίθενται για την εξυπηρέτηση και των δυο αντιθέτων κατευθύνσεων μπορεί να έχουν πλάτος $W = 1,80 \text{ m}$ και οπωσδήποτε 2 θύρες. Η θέση των θυρών απαγορεύεται να είναι στην πλευρά των λωρίδων κυκλοφορίας, αλλά μόνο επί της διαχωριστικής νησίδας.

Στην περίπτωση που ο ΣΔ έχει μόνο δύο φυλάκια, π.χ. επάνω σε κλάδο κόμβου, τότε μπορεί να κατασκευάζεται το ένα φυλάκιο με μεγαλύτερες διαστάσεις. Το εν λόγω μεγάλο φυλάκιο θα προσφέρει όλες τις εξυπηρετήσεις που είναι αναγκαίες για το προσωπικό, αφού δεν θα υπάρχει ανεξάρτητο κτίριο διοίκησης.

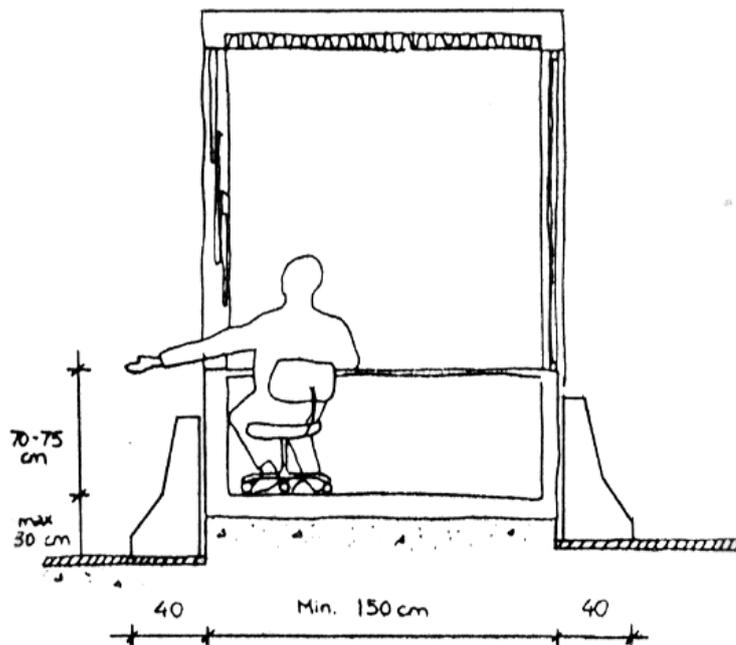
Οι εξυπηρετήσεις που πρέπει να προσφέρονται μέσα στο μεγάλο φυλάκιο το οποίο θα έχει ελάχιστο πλάτος $2,50 \text{ m}$ και μήκος $8,00 \text{ m}$ είναι:

- α. επιπλέον από τη μια ή τις δυο θέσεις εργασίας, ένα μικρό γραφείο για τον προϊστάμενο ηλεκτή του σταθμού
- β. μικρή σύνθετη συσκευή κουζίνας - ψυγείου - νεροχύτη
- γ. τουαλέτα
- δ. ύδρευση
- ε. αποχέτευση ακαθάρτων με τον αντίστοιχο σηπτικό βόθρο ή σύνδεση με εγγύς αστικό ή άλλο δίκτυο ακαθάρτων
- στ. μικρό δωμάτιο με κουκέτα ανάπαυσης για ένα άτομο.

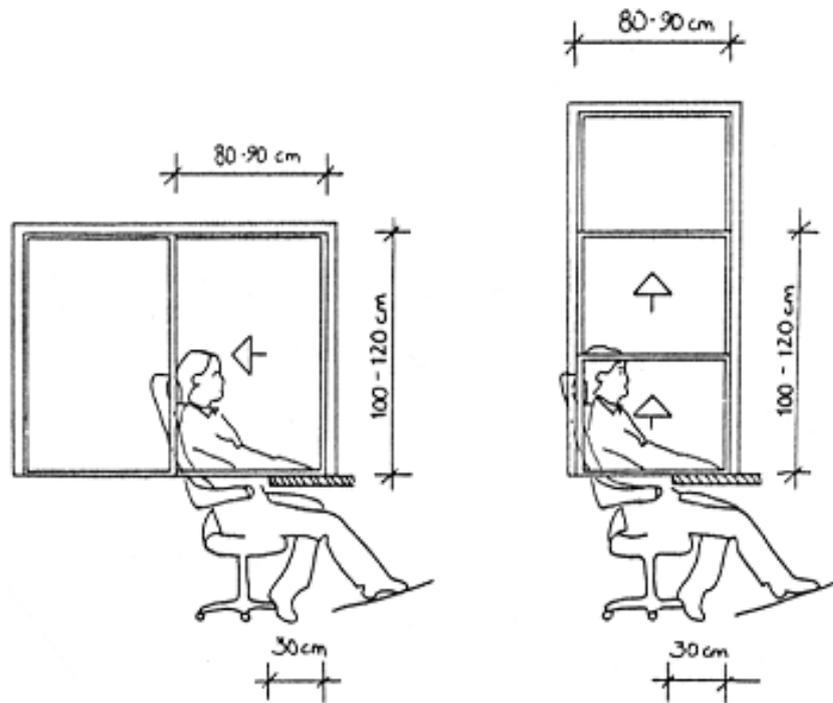
Υλικά κατασκευής. Τα φυλακία κατασκευάζονται από υλικά ανθεκτικά σε αλλοιώσεις της επιφάνειάς τους από τις καιρικές συνθήκες και τις εκπομπές καυσαερίων. Τέτοια υλικά είναι τα φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα και τα σύνθετα φύλλα αλουμινίου. Τα τοιχώματα των φυλακίων αποτελούνται από πανέλλα με ενσωματωμένη μόνωση που συνδέονται και στηρίζονται σε φέρουσα κατασκευή από κοιλοδοκούς χάλυβα σύμφωνα με τη σχετική μελέτη.

Το δάπεδο του φυλακίου πρέπει να βρίσκεται 0,10 m πάνω από το δάπεδο της νησίδας που τοποθετείται και να είναι εντελώς οριζόντιο.

Το παράθυρο του εισπράκτορα είναι το μόνο που ανοίγει και του οποίου το κάτω μέρος πρέπει να βρίσκεται σε ύψος 1,00 - 1,05 m (εφόσον δι' αυτού εξυπηρετούνται και μικρά επιβατηγά, ενώ στην περίπτωση εξυπηρέτησης μόνο φορτηγών ή λεωφορείων μπορεί να είναι σε ύψος 1,30 m) πάνω από το δάπεδο κυκλοφορίας των οχημάτων και 0,70 - 0,75 m πάνω από το εσωτερικό δάπεδο του φυλακίου. Οι διαστάσεις του καθαρού ανοίγματος του παραθύρου είναι κατ' ελάχιστο πλάτος x ύψος = 0,70 x 1,00 m και πρέπει για να ανοίγει, να σύρεται δια ωθήσεως ή με αυτόματο μηχανισμό ανάμεσα σε οριζόντιους οδηγούς, προς την κατεύθυνση που κοιτάζει ο εισπράκτορας ή κατακόρυφα προς τα άνω (βλ. Σχήματα 3.3.1-1 και 3.3.1-2).



Σχήμα 3.3.1-1: Τομή φυλακίου στη θέση του συρόμενου παραθύρου



Σχήμα 3.3.1-2: Διατάξεις συρόμενων παραθύρων

Τα φυλάκια προστατεύονται από τυχόν πρόσκρουση οχημάτων στις κατά μήκος πλευρές τους, με κατασκευή στηθαίων σκυροδέματος μορφής NJ. Επί πλέον, στις γωνίες που αναμένεται πρόσκρουση οχήματος κατασκευάζεται όγκος οπλισμένου σκυροδέματος σχήματος κόλουρης πυραμίδας, της οποίας η μία πλευρά είναι η συνέχεια του στηθαίου NJ. Για την προστασία από πρόσκρουση εξαρτημάτων που εξέρχουν από το κύριο σώμα των οχημάτων, όπως βραχίονες με καθρέπτες, τοποθετείται εντός του όγκου σκυροδέματος ένας κατακόρυφος χαλύβδινος σωλήνας Ø150 (βλ. Σχήματα 3.3.2-1 έως 3.3.2-5) ύψους πάνω από το σκυρόδεμα όσο το ύψος του φυλακίου.

Κλιματισμός του εσωτερικού χώρου. Ο κλιματισμός των φυλακίων είναι υποχρεωτικός. Επιπλέον για λόγους εξασφάλισης των ελάχιστων συνθηκών υγιεινής απαιτείται η προσαγωγή φρέσκου αέρα με λήψη μέσω φίλτρου από σημείο κατά το δυνατό μακριά από τον άμεσο χώρο διέλευσης των οχημάτων. Τα ελάχιστα επιτρεπόμενα όρια υγιεινών συνθηκών για το προσωπικό λειτουργίας των διοδίων καθορίζονται στον επόμενο Πίνακα 3.3.1-1.

Ο κλιματισμός του εσωτερικού χώρου των φυλακίων μπορεί να γίνεται με τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα – στοιχείων (FCU) εφόσον δεν μπορεί να γίνεται από κεντρική μονάδα που θα υπάρχει στο κτήριο διοίκησης. Η σχετική απόφαση λαμβάνεται στο πλαίσιο της ειδικής μελέτης που θα περιλαμβάνει και το κτήριο διοίκησης, όταν τέτοιο υπάρχει.

Πίνακας 3.3.1-1: Προδιαγραφές κλιματισμού εσωτερικού χώρου φυλακίων

#	Ενδείξεις	Θέρος	Χειμώνας
1.	Όρια θερμοκρασίας	22 - 26°C	20 - 23°C
2.	Όρια σχετικής υγρασίας	30 - 60 %	15 - 60 %
3.	Ταχύτητα προσαγόμενου αέρα	0,20 - 0,25 m/s	
4.	Όριο συγκέντρωσης CO ₂	700 ppm	
5.	Ελάχιστη παροχή αέρα στο WC	60 m ³ /h/m ²	
6.	Ελάχιστη παροχή αέρα ανά άτομο	100 m ³ /h	
7.	Μέγιστο επιτρεπόμενο όριο θορύβου εξαεριστήρα	35 Db(A)	
8.	8ωρη μέση επιτρεπόμενη συγκέντρωση CO	20 ppm	
9.	Όριο συναγερμού συγκέντρωσης CO	100 ppm	
10.	Όριο συναγερμού συγκέντρωσης NO ₂	2 ppm	
11.	8ωρη μέση επιτρεπόμενη συγκέντρωση NO ₂	0,2 ppm	

Σύστημα Πυρόσβεσης. Σε σταθμούς με σημαντική καθημερινή κυκλοφορία συνιστάται να κατασκευάζεται σύστημα πυρόσβεσης στο εσωτερικό των φυλακίων καθώς και στον εξωτερικό χώρο κάτω από το στέγαστρο. Όμως κατ' ελάχιστο μέσα σε κάθε φυλάκιο πρέπει να τοποθετείται ένας πυροσβεστήρας κατάλληλων προδιαγραφών.

3.3.2 Διαχωριστικές νησίδες

Οι διαχωριστικές νησίδες μεταξύ των λωρίδων των διοδίων, διαμορφώνονται έτσι ώστε να προστατεύουν απόλυτα τα φυλάκια που τοποθετούνται επάνω σ' αυτές. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες με διαστάσεις παρουσιάζονται στα επόμενα Σχήματα 3.3.2-1 έως 3.3.2-5.

Οι διαχωριστικές νησίδες ανάλογα με την επιβαλλόμενη διαμόρφωση τους σε σχέση με τα προστατευτικά στοιχεία που περιλαμβάνουν (θωράκια, συσκευές απορρόφησης ενέργειας από πρόσκρουση και στηθαία ασφαλείας), διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

- α. νησίδες όπου τουλάχιστον από τη μία πλευρά τους η διερχόμενη λωρίδα κυκλοφορίας λειτουργεί κατά περίπτωση και για τις δύο αντίθετες κατευθύνσεις,
- β. νησίδες όπου και από τις δύο πλευρές τους διέρχεται κυκλοφορία πάντα της ίδιας κατεύθυνσης.

Οι νησίδες της πρώτης κατηγορίας (α) εφόσον βρίσκονται επάνω σε αυτοκινητόδρομο, πρέπει να προστατεύουν τα φυλάκια από πιθανές προσκρούσεις εκτρεπομένων οχημάτων με μεγάλη ταχύτητα. Γι' αυτή την περίπτωση συνιστάται η μορφή (N2KA, βλ. επόμενα σχήματα) η οποία φέρει θωράκια εξαιρετικής αντοχής (όγκος από σκυρόδεμα) τα οποία επιτυγχάνουν την πλήρη ανάσχεση του προσκρούοντος οχήματος (είτε μικρό επιβατηγό, είτε φορτηγό) σε συνδυασμό με συσκευή απορρόφησης ενέργειας. Προκειμένου όμως να μειωθεί στο ελάχιστο δυνατό ο κίνδυνος από την πρόσκρουση για τους επιβαίνοντες του οχήματος, πρέπει να προβλέπεται η εγκατάσταση πριν από τη νησίδα, συσκευής απορρόφησης της ενέργειας κατά την πρόσκρουση. Αυτές οι συσκευές τοποθετούνται κυρίως στους μετωπικούς σταθμούς επί αυτοκινητοδρόμου και εφόσον κριθεί αναγκαίο και σε πλευρικούς σταθμούς (επί κλάδων κόμβων). Στην τελευταία περίπτωση η τοποθέτηση κρίνεται αναγκαία εφόσον, η γεωμετρική διαμόρφωση του διαδρόμου προσέλευσης (π.χ. κίνδυνος από κατωφέρεια), ή και τα άλλα μέσα επιβολής μείωσης της ταχύτητας δεν φαίνεται να εξασφαλίζουν με βεβαιότητα τη μείωση της ταχύτητας ($V \leq 40$ Km/h) προσέλευσης μέσα στη χοάνη του σταθμού.

Σε πλευρικούς σταθμούς (επί κλάδων κόμβων) όπου η όλη κυκλοφοριακή-γεωμετρική διαμόρφωση εξασφαλίζει την προσέλευση (στην αρχή της χοάνης) των οχημάτων με χαμηλές ταχύτητες $V \leq 40$ km/h, τότε η δομική διαμόρφωση των προστατευτικών στηθαίων είναι ηπιότερης μορφής, όπως στη μορφή (N2ΚΠ, βλ. επόμενα σχήματα).

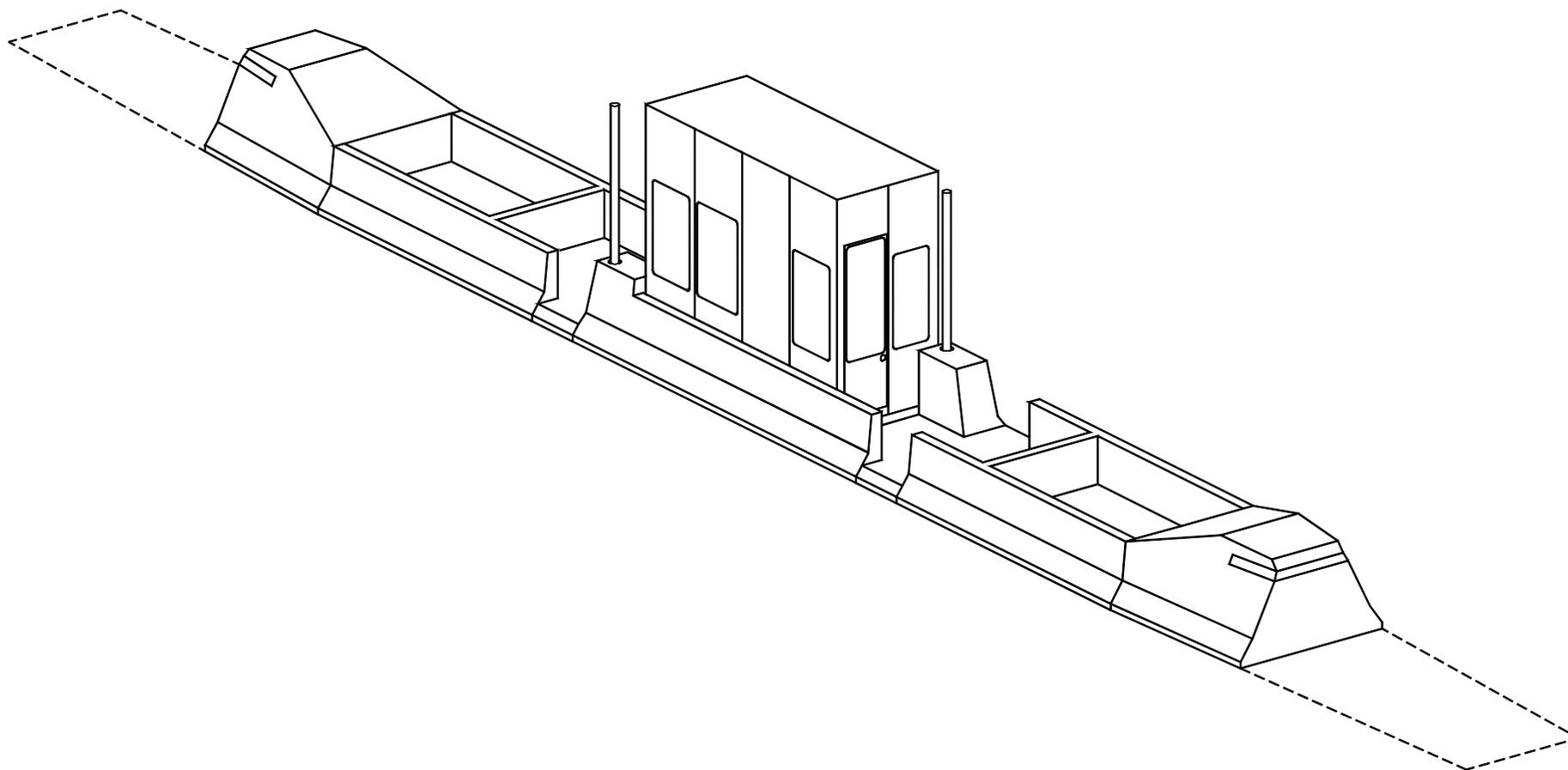
Οι νησίδες της δεύτερης κατηγορίας (β), αντίστοιχα με τις προαναφερόμενες συνθήκες περί ταχύτητας των προσερχόμενων οχημάτων, φέρουν ισχυρά ή ήπιας μορφής προστατευτικά στηθαία από σκυρόδεμα ή και συστήματα απορρόφησης ενέργειας, μόνο όμως στην άκρη τους που αντικρίζει την προσερχόμενη κυκλοφορία. Το τμήμα των νησίδων που βρίσκεται μετά το φυλάκιο κατά την πορεία της απερχόμενης κυκλοφορίας, κατασκευάζεται απλά με υπερύψωση της επιφάνειάς τους 20 cm πάνω από την επιφάνεια κυκλοφορίας των οχημάτων.

Η διαμόρφωση των διαχωριστικών νησίδων περιλαμβάνει κατασκευή προστατευτικού στηθαίου από σκυρόδεμα μορφής NJ για την αποτελεσματική προστασία των φυλακίων. Οποιαδήποτε διαμόρφωση της εξωτερικής επιφάνειας του στηθαίου άλλη από εκείνη του profil NJ δεν επιτρέπεται, προκειμένου να διασφαλίζεται η μεγαλύτερη δυνατή προσέγγιση του οχήματος στο παράθυρο του εισπράκτορα χωρίς να συμβαίνει ζημιά στο αμάξωμα του οχήματος.

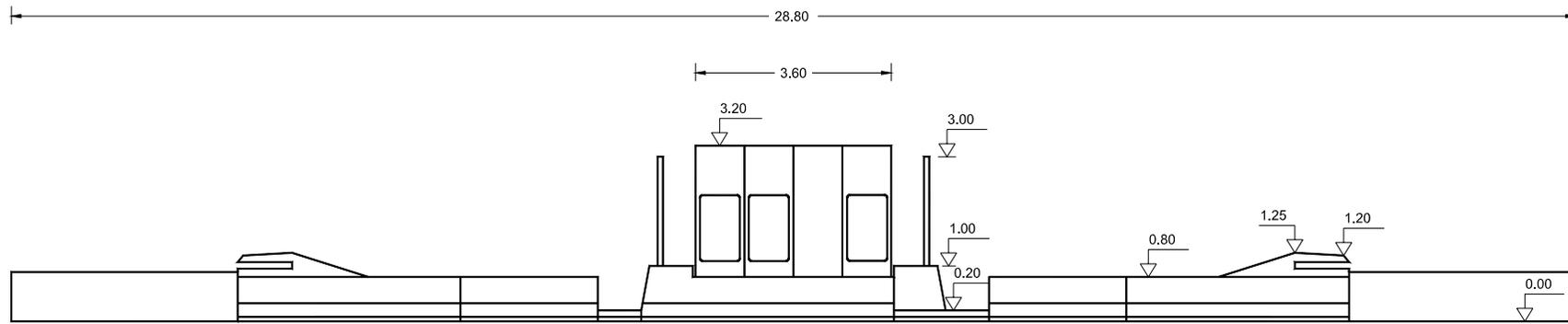
Το μήκος των διαχωριστικών νησίδων πρέπει να είναι 30 m ή τουλάχιστον 25 m, μη περιλαμβανομένου του μήκους των συσκευών απορρόφησης ενέργειας, προκειμένου να υπάρχει επαρκές μήκος μεταξύ των συστημάτων ανίχνευσης των διερχομένων οχημάτων, των συσκευών ελέγχου του ύψους και των συσκευών επιβολής μέτρων ελέγχου των οχημάτων (φωτογραφικές μηχανές, κλπ.). Το πλάτος των νησίδων πρέπει να περιλαμβάνει χώρο κατ' ελάχιστο 40 cm εκατέρωθεν του φυλακίου για την τοποθέτηση των στηθαίων σκυροδέματος τύπου NJ.

Η επισήμανση των νησίδων για τους οδηγούς, γίνεται με ειδικό φωτιστικό σώμα ομίχλης τύπου «αφής-σβέσης» που φέρει λυχνία ισχύος 100 W (δεν επιτρέπεται ο τύπος «στρόμπο»).

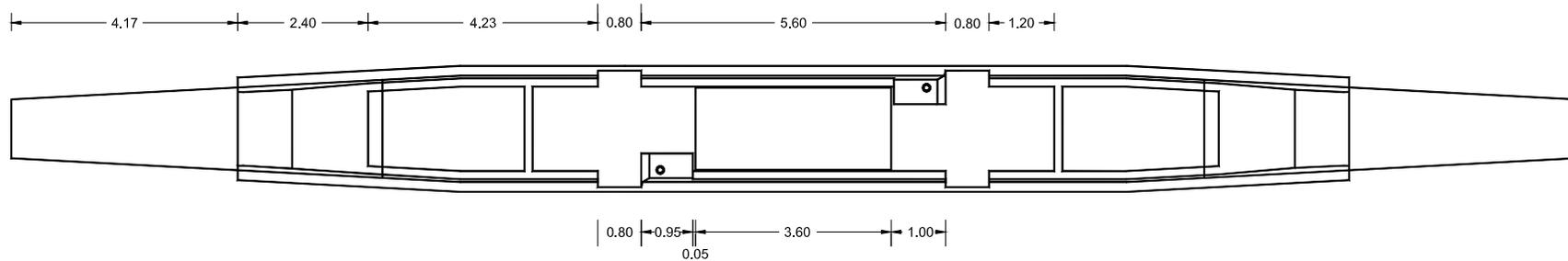
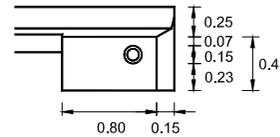
Οι συσκευές απορρόφησης ενέργειας πρέπει για μετωπικούς σταθμούς να έχουν μήκος 6,50 m έως 7,00 m, σχήμα τραπεζίου με πλάτος μεγάλης βάσης περίπου 1,80 m και μικρής βάσης 1,00 m έως 1,25 m. Αυτές πρέπει να είναι πιστοποιημένες σύμφωνα με EN-1317 για ικανότητα συγκράτησης TC2. Στην περίπτωση πλευρικών σταθμών όπου η ταχύτητα αναμένεται μικρότερη από 60 km/h μπορεί να χρησιμοποιούνται συσκευές άλλων διαστάσεων με ικανότητα συγκράτησης επίσης TC2.



Σχήμα 3.3.2-1: Αξονομετρική άποψη διαχωριστικής νησίδας διπλής κατεύθυνσης για ταχύτητα $V \geq 40$ km/h, τύπος νησίδας N2KA

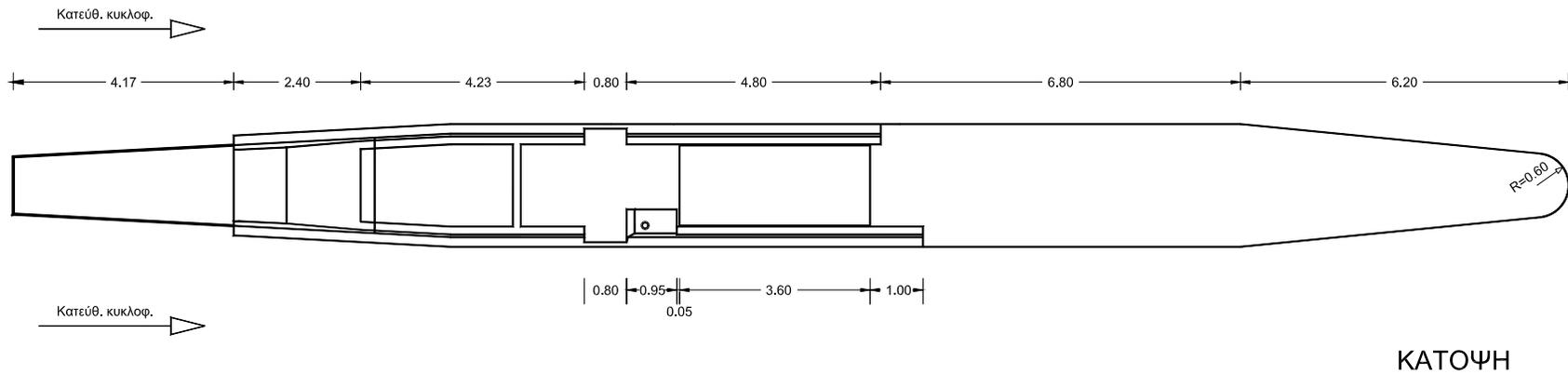
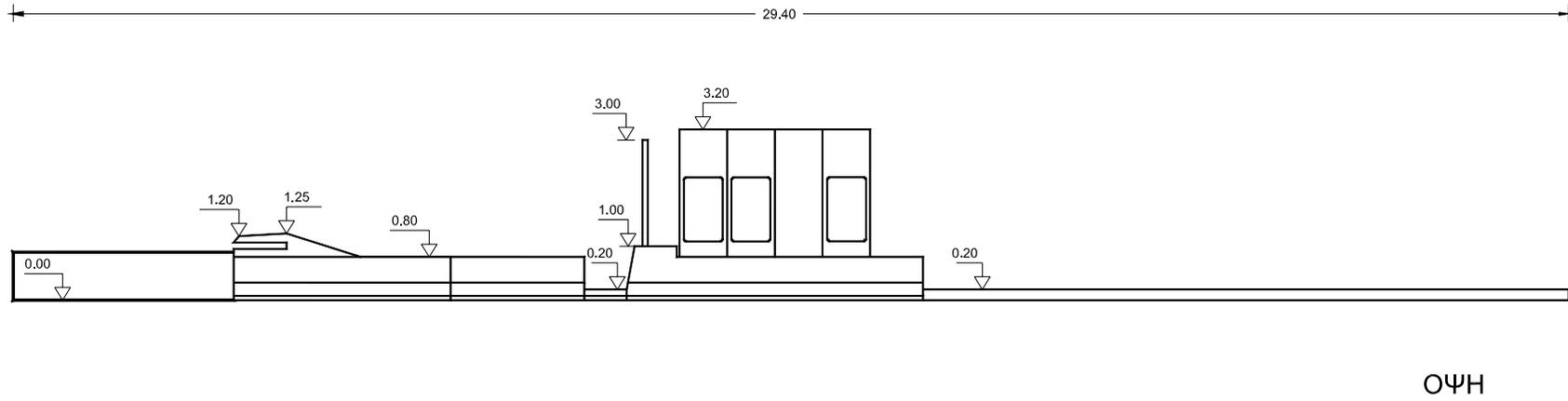


ΟΨΗ

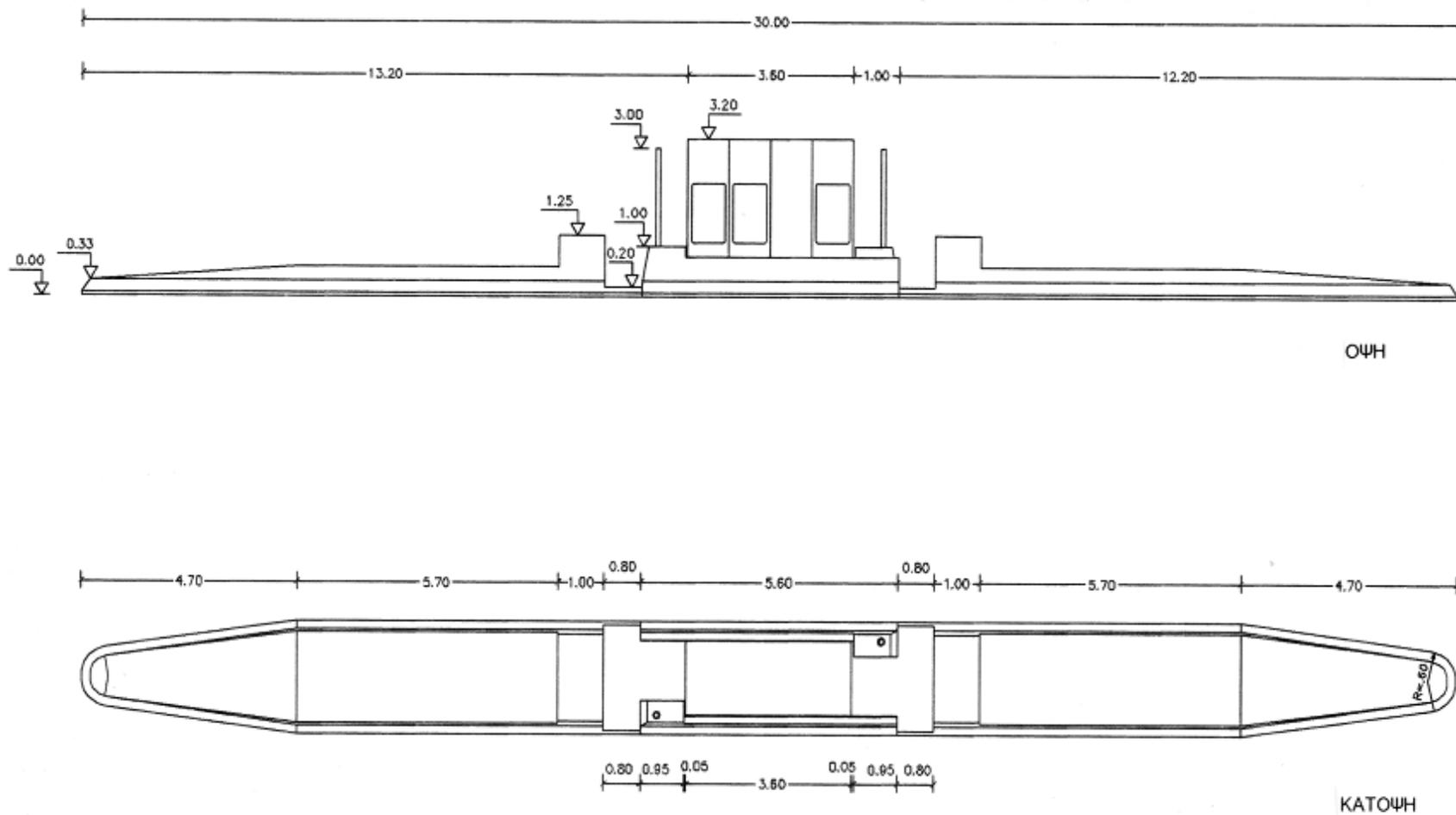


ΚΑΤΟΨΗ

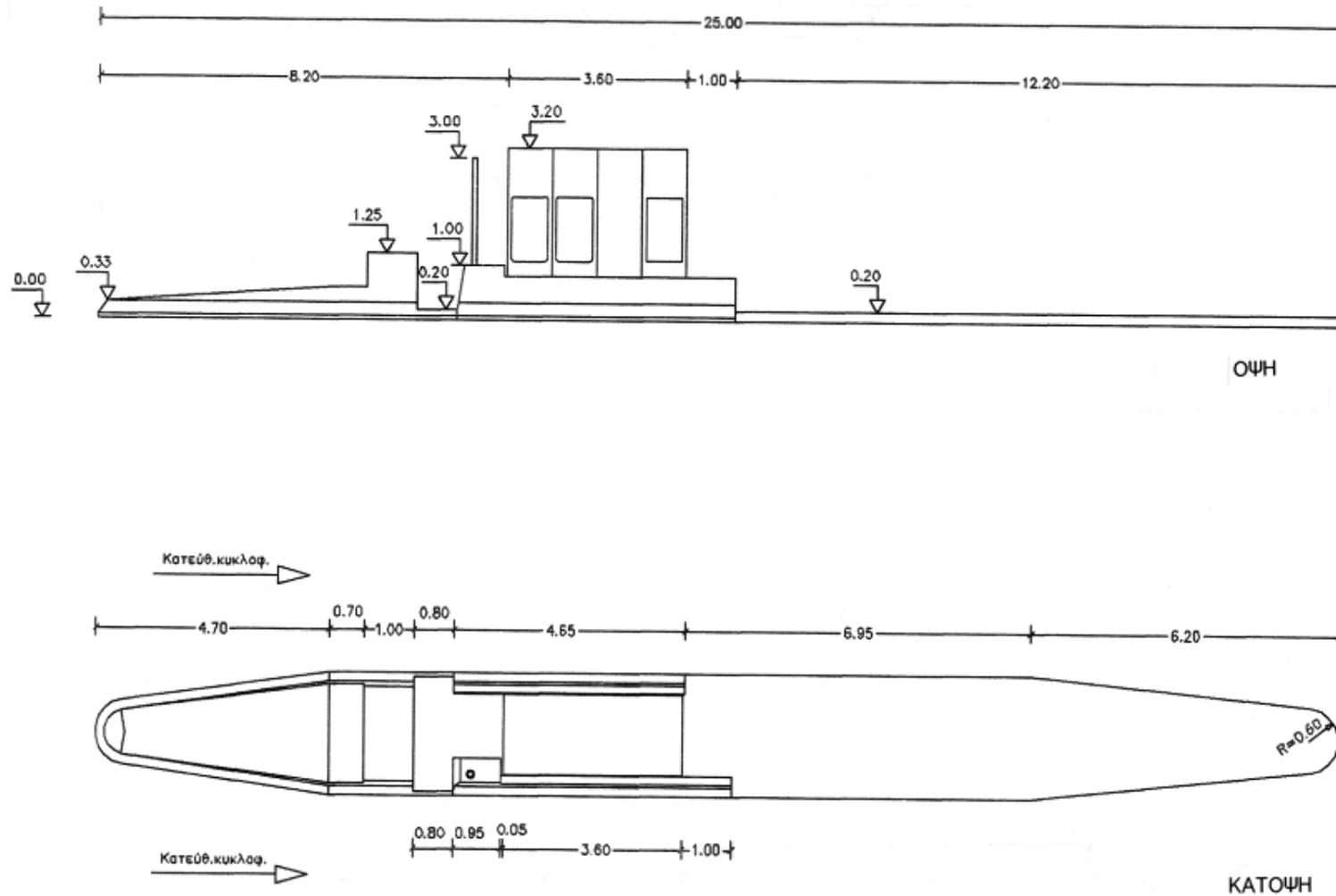
Σχήμα 3.3.2-2: Διαστασιολόγηση διαχωριστικής νησίδας διπλής κατεύθυνσης για ταχύτητα $V \geq 40\text{km/h}$, τύπος νησίδας N2KA



Σχήμα 3.3.2-3: Διαστασιολόγηση διαχωριστικής νησίδας μονής κατεύθυνσης για ταχύτητα $V \geq 40\text{km/h}$, τύπος νησίδας N1KA



Σχήμα 3.3.2-4: Διαστασιολόγηση διαχωριστικής νησίδας διπλής κατεύθυνσης για ταχύτητα $V < 40$ km/h, τύπος νησίδας N2KP



Σχήμα 3.3.2-5: Διαστασιολόγηση διαχωριστικής νησίδας μονής κατεύθυνσης για ταχύτητα $V < 40$ km/h, τύπος νησίδας N1ΚΠ

3.3.3 Στέγαστρο χώρου φυλακίων

Προκειμένου να προστατεύεται ο χώρος που περιλαμβάνει τα φυλάκια διοδίων από τις καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή, χαλάζι, χιόνι), επιβάλλεται η επιστέγασση με ειδική κατασκευή που πρέπει να καλύπτει το χώρο που περιλαμβάνει τις λωρίδες διέλευσης και τα φυλάκια, με διάσταση περίπου 16 m κατά την έννοια του μήκους της οδού (8 m εκατέρωθεν του εγκάρσιου, ως προς την οδό, άξονα συμμετρίας των φυλακίων). Το μήκος του στεγάστρου κατά την έννοια του πλάτους της οδού, πρέπει να φτάνει μέχρι και 8 m από τα ακραία φυλάκια. Το ελεύθερο ύψος κάτω από το στέγαστρο πρέπει να είναι 5,50 m. Στο ελεύθερο ύψος πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η τοποθέτηση, πάνω από τις λωρίδες διέλευσης, των φωτεινών σηματοδοτών, ή τυχόν πληροφοριακών πινακίδων σταθερών ή μεταβλητών μηνυμάτων.

Η μορφή του στεγάστρου δεν πρέπει να παρουσιάζει εικόνα φρουρίου, αλλά αντίθετα το πάχος του φορέα του πρέπει να είναι το ελάχιστο δυνατό με κατάλληλη αισθητική που να προσδίδει εντύπωση ελαφριάς κατασκευής. Η επιθυμητή εικόνα επιτυγχάνεται με υιοθέτηση ανοιγμάτων μεταξύ των ιστών στήριξης περίπου 15 m με την κατάλληλη τοποθέτηση τους ώστε να δημιουργείται μία γενική συμμετρία. Η τοποθέτηση των ιστών στήριξης του στεγάστρου γίνεται σε εκείνες τις νησίδες όπου δεν υπάρχουν κλίμακες για την πρόσβαση των φυλακίων από το προσωπικό μέσα από την υπόγεια διάβαση (σήραγγα εξυπηρέτησεων), εφ' όσον αυτή κατασκευάζεται. Οι ιστοί στήριξης διαστασιοποιούνται και τοποθετούνται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το οπτικό εμπόδιο για το προσωπικό των φυλακίων.

Οποιαδήποτε βαφή των στοιχείων του στεγάστρου πρέπει να είναι βιομηχανικού τύπου. Η άνω επιφάνεια της επικάλυψης του στεγάστρου πρέπει να είναι απόχρωσης λευκού, για την ελαχιστοποίηση της θέρμανσής του από τον ήλιο.

Οι πληροφοριακές πινακίδες οι οποίες τοποθετούνται πάνω από τις λωρίδες διέλευσης, στην περίπτωση που αυτές προβλέπονται να είναι μεταβλητών ενδείξεων, έχουν μεγάλο βάρος και αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην στατική επίλυση του στεγάστρου και ιδιαίτερα όταν αυτό προβλέπεται να είναι μορφής χωροδικτυώματος. Ενδεχομένως θα πρέπει να υπολογίζεται, σε τέτοιες περιπτώσεις, βάρος για κάθε πληροφοριακή πινακίδα μεταβλητών ενδείξεων από 200 έως 300 kg. Εκτός της σημαντικής επιβάρυνσης από το βάρος της πινακίδας πρέπει να μελετάται και η διάταξη της ανάρτησης που απαιτεί πρόσθετες δεσμεύσεις στη διαμόρφωση του φορέα του στεγάστρου. Εναλλακτική λύση για την ανάρτηση των πινακίδων αποτελεί η κατασκευή γέφυρας ανάρτησης, ανεξάρτητης από το στέγαστρο, τότε όμως πρέπει να συνεκτιμάται η τυχόν δημιουργία πρόσθετου οπτικού εμποδίου για το προσωπικό των φυλακίων, από τους ορθοστάτες της γέφυρας που τοποθετούνται μπροστά από τα φυλάκια.

Η συλλογή και αποχέτευση των επί του στεγάστρου όμβριων απαιτεί κατάλληλη διάταξη υδρορροών που θα οδηγούν την υπολογιζόμενη παροχή, στο αντίστοιχο σύστημα αποχέτευσης της επιφάνειας κυκλοφορίας των οχημάτων. Δεν επιτρέπεται η ελεύθερη πτώση συγκεντρωμένης απορροής από το στέγαστρο στις παράπλευρες της οδού επιφάνειες. Σε περιοχές με αναμενόμενο ύψος χιονιού μεγαλύτερο από 1 m πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλη στεγοειδής μορφή, με επίπεδες ή καμπύλες επιφάνειες, με την επικάλυψη του στεγάστρου τοποθετούμενη στην ανώτερη επιφάνεια της κατασκευής, ώστε να αποφεύγεται η επικίνδυνη συσσώρευση χιονιού.

Το στέγαστρο πρέπει να είναι επισκέψιμο ώστε να επιτρέπεται η συντήρηση του συστήματος φωτισμού, των πληροφοριακών πινακίδων και των φωτεινών σηματοδοτών. Ειδικά, οι πινακίδες μεταβλητών ενδείξεων πρέπει να διαθέτουν σύστημα που θα επιτρέψει τον καταβιβασμό τους για συντήρηση.

Η προστασία των ιστών στήριξης του στεγάστρου, έναντι τυχόν προσκρούσεων οχημάτων, πρέπει να επιτυγχάνεται με κατασκευή βάσης ύψους 1,50 m από τη στάθμη κυκλοφορίας, οπλισμένου σκυροδέματος στατικά επαρκών διαστάσεων αλλά και επί πλέον με ειδικά προστατευτικά στηθαία από σκυρόδεμα. Αυτά μπορεί να είναι κατακόρυφα ή κεκλιμένα.

Η όλη κατασκευή του στεγάστρου προϋποθέτει την εκπόνηση αντίστοιχης μελέτης ή την επαναληπτική εφαρμογή άλλης μελέτης που κρίνεται ικανοποιητική από την Υπηρεσία. Συνιστάται να χρησιμοποιούνται παρόμοια υλικά και στοιχεία στην κατασκευή που θα μειώνουν τις διαφοροποιήσεις στην αντιμετώπιση θεμάτων συντήρησης.

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά του στεγάστρου συνοψίζονται ως εξής:

- Πλάτος, 6-10 m εκατέρωθεν φυλακίων, συνολικά 12 – 20 m
- Το στέγαστρο πρέπει να προστατεύει κάθε φυλάκιο από βροχή, χιόνι και ήλιο σε πλάτος 6-10 m εκατέρωθεν του εγκάρσιου άξονα συμμετρίας του φυλακίου. Η προστασία αυτή επιτυγχάνεται είτε με κλειστή επιφάνεια στέγαστρο με κάτοψη πλάτους συνολικά 12 έως 20 m, είτε κατά προτίμηση με κλειστή επιφάνεια πλάτους συνολικά 8 m και κατασκευή (σε επιπλέον πλάτος 4-6 m εκατέρωθεν της κλειστής επιφάνειας) κατακόρυφων σταθερών περσίδων με κατάλληλες διαστάσεις και σε αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία από την υπό γωνία προσπίπτουσα βροχή (λόγω ανέμου) ή ηλιακή ακτινοβολία (κατά τη δύση του ήλιου το θέρος).
- Μήκος, τόσο ώστε να καλύπτονται όλα τα φυλάκια και επιπλέον επέκταση από την πλευρά των ακραίων φυλακίων κατά 8 m.
- Ανοίγματα, μεταξύ υποστυλωμάτων στήριξης του στεγάστρου:
 - κατά το μήκος του (δηλαδή κατά πλάτος της οδού). max 15 έως 16 m
 - κατά το πλάτος του όταν αυτά είναι κατακόρυφα max 16 m
- Ελεύθερο ύψος από την επιφάνεια κυκλοφορίας μέχρι το κατώτερο μέρος στοιχείου του στεγάστρου min 5,50 m
- Πάχος φορέα, (περιλαμβανομένου του συνόλου των ράβδων στην περίπτωση χωροδικτυώματος) max 2,50 m

3.3.4 Κτίριο διοίκησης

Το κτίριο διοίκησης των ΣΔ μελετάται σύμφωνα με τις ανάγκες και το μέγεθος του κάθε σταθμού, δηλαδή τον αριθμό του εργαζόμενου προσωπικού και τις άλλες ανάγκες υπηρεσιών που μπορεί να προσφέρονται σ' αυτό και αφορούν, είτε τους χρήστες της οδού, είτε την επιτήρηση οδικού τμήματος.

Η σχεδίαση του κτιρίου διοίκησης σε κάθε ΣΔ πρέπει να διασφαλίζει, τόσο το επίπεδο των συνθηκών εργασίας των εργαζομένων, όσο και την επιθυμητή λειτουργικότητα της χρήσης του, σε συνάρτηση με το σκοπό που καλείται να επιτελέσει, ως κέντρο ελέγχου των λειτουργιών του σταθμού. Εκτός από την αισθητική ένταξη του κτιρίου στο περιβάλλοντα χώρο, θα πρέπει να εξασφαλίζονται συγκεκριμένες ελάχιστες απαιτήσεις σε λειτουργικούς χώρους εργασίας.

3.3.4.1 Κτιριολογικό πρόγραμμα

Συνιστάται η κατασκευή διώροφου κτίσματος (ισόγειο και πρώτος όροφος) με κατασκευή υπογείου (βέβαια θα πρέπει να συνεκτιμάται η δυνατότητα σε σχέση με τις συνθήκες εδάφους), στο οποίο τοποθετούνται η εγκατάσταση κεντρικού κλιματισμού, οι αποθηκευτικοί χώροι, κλπ. Οι προτεινόμενοι λειτουργικοί χώροι και οι ελάχιστες επιφάνειές τους, για περιπτώσεις μεγάλων σταθμών διοδίων (άνω των 12 λωρίδων), λαμβάνοντας όμως υπόψη περιορισμένο αριθμό προσωπικού (όταν η

λειτουργία του ΣΔ περιλαμβάνει σύστημα τηλεδιοδίων) και ότι αυτός ο σταθμός μπορεί να περιλαμβάνει και το κέντρο ελέγχου του οδικού τμήματος, αναφέρονται στον επόμενο Πίνακα 3.3.4-1.

Για σταθμούς σε αυτοκινητόδρομους 2x2 λωρίδων συνήθως απαιτούνται το πολύ 8 λωρίδες διοδίων. Σε αυτή την περίπτωση το κτίριο διοίκησης περιλαμβάνει τις αίθουσες που αναφέρονται στον επόμενο πίνακα όπου θα πρέπει να περιορίζονται ανάλογα οι επιφάνειες των αιθουσών με #1.4, 2.1, 2.2, 2.4, 2.6 έως 2.10, 2.13, 2.14, 3.1, 3.3, 3.4, 3.7

Πίνακας 3.3.4-1: Χώροι κτιρίου διοίκησης με κέντρο ελέγχου λειτουργίας αυτοκινητοδρόμου

#	Αίθουσες	Επιφάνεια [m ²]		
		Υπόγειο	Ισόγειο	1ος όροφ.
1	Υπόγειο			
1.1	Δωμάτιο συστήματος αδιάλειπτου λειτουργίας (UPS)	10		
1.2	Αποθήκη-εργαστήριο ανταλλακτικών Η/Μ εξοπλισμού	30		
1.3	Δωμάτιο πινάκων ηλεκτρικών παροχών κλπ.	10		
1.4	Χώρος στάθμευσης και λοιποί βοηθητικοί χώροι	250		
2	Ισόγειο			
2.1	Αίθουσα υποδοχής και αναμονής για το κοινό		25	
2.2	Αίθουσα για εξυπηρέτηση χρηστών τηλεδιοδίων		20	
2.3	Χώρος φόρτωσης με άμεση πρόσβαση από το εσωτερικό του κτιρίου για τις χρηματοπιστωτικές και ειδικά μέτρα ασφάλειας		30	
2.4	Αίθουσα ταμείου		30	
2.5	Δωμάτιο προσωρινής φύλαξης εισπράξεων διοδίων		10	
2.6	Βοηθητική αίθουσα προσωπικού (ιματιοθήκες κλπ.)		20	
2.7	Αίθουσα συνεδριάσεων		30	
2.8	Βοηθητική αίθουσα προσωπικού ανδρών (ιματιοθήκες, κλπ.)		15	
2.9	Βοηθητική αίθουσα προσωπικού γυναικών (ιματιοθήκες, κλπ.)		15	
2.10	Τραπεζαρία		30	
2.11	Κουζίνα		15	
2.12	Αποθήκη υλικών		15	
2.13	Τουαλέτες		20	
2.14	Κλιμακοστάσια και διάδρομοι		70	
3	1ος όροφος			
3.1	Αίθουσα διοίκησης			60
3.2	Γραφείο προϊσταμένου			20
3.3	Χώρος εγκατάστασης ηλεκτρονικού εξοπλισμού			25
3.4	Τουαλέτες (ανδρών – γυναικών)			20
3.7	Δωμάτια ανάπαυσης - ύπνου προσωπικού, αποθήκης και λοιπές βοηθητικές αίθουσες			220
	Άθροισμα επιφανειών	300	345	345
	Σύνολο ελάχιστης επιφάνειας (υπόγειο + ισόγειο + 1ος όροφος)		1000	

3.3.4.2 Περιβάλλον χώρος

Ο περιβάλλον χώρος του κτιρίου διοίκησης εκτός των απαιτούμενων επιφανειών με ασφαλτικό οδόστρωμα (διάδρομοι πρόσβασης, χώροι στάθμευσης), διαμορφώνεται με πεζόδρομους (όπου προβλέπεται να κινούνται πεζοί) και με ζώνες πρασίνου, οι οποίες αφενός αναβαθμίζουν την αισθητική των εγκαταστάσεων, και αφετέρου προσφέρουν σε κάποιο βαθμό ηχοπροστασία και σκίαση.

3.3.5 Χώροι στάθμευσης κτιρίου διοίκησης

Είτε προβλέπεται η κατασκευή ανεξάρτητου κτιρίου διοίκησης είτε όχι, πρέπει να κατασκευάζεται, απομονωμένος από τους χρήστες της οδού, χώρος στάθμευσης για τα ΙΧ οχήματα του προσωπικού, τα υπηρεσιακά οχήματα και επιπλέον χώρος για θέσεις φορτηγών. Ακόμη πρέπει να προβλέπεται ιδιαίτερος χώρος προσωρινής στάθμευσης για επισκέπτες του κτιρίου διοίκησης.

Οι ελάχιστες θέσεις στάθμευσης είναι:

- α. Σταθμοί με αριθμό φυλακίων που λειτουργούν με αριθμό προσωπικού $N \leq 6$
- θέσεις μικρών επιβατηγών (ΙΧ) 2N
 - θέσεις φορτηγών τουλάχιστον 1
- β. Σταθμοί οι οποίοι προσφέρουν εξυπηρέτηση στους χρήστες της οδού και με αριθμό φυλακίων που λειτουργούν με αριθμό προσωπικού $N > 6$
- θέσεις μικρών επιβατηγών (ΙΧ) 1,8N
 - θέσεις φορτηγών τουλάχιστον 2
 - θέσεις μικρών επιβατηγών για επισκέπτες του ΣΔ τουλάχιστον 10

Οι θέσεις στάθμευσης των μικρών επιβατηγών (ΙΧ), τουλάχιστον του προσωπικού του ΣΔ πρέπει να έχουν στέγαστρο για προστασία από τις καιρικές συνθήκες.

Σε περίπτωση που στη θέση του σταθμού θα εγκατασταθεί και Αστυνομικός Σταθμός Τροχαίας, θα κατασκευάζεται ανεξάρτητος χώρος στάθμευσης ανάλογα με τον προβλεπόμενο αριθμό των υπηρεσιακών οχημάτων, αλλά και του αριθμού των μελών της δύναμης που στελεχώνουν την Υπηρεσία.

3.3.6 Σήμανση και Ασφάλιση

3.3.6.1 Οριζόντια σήμανση – Διατάξεις ανάσχεσης ταχύτητας

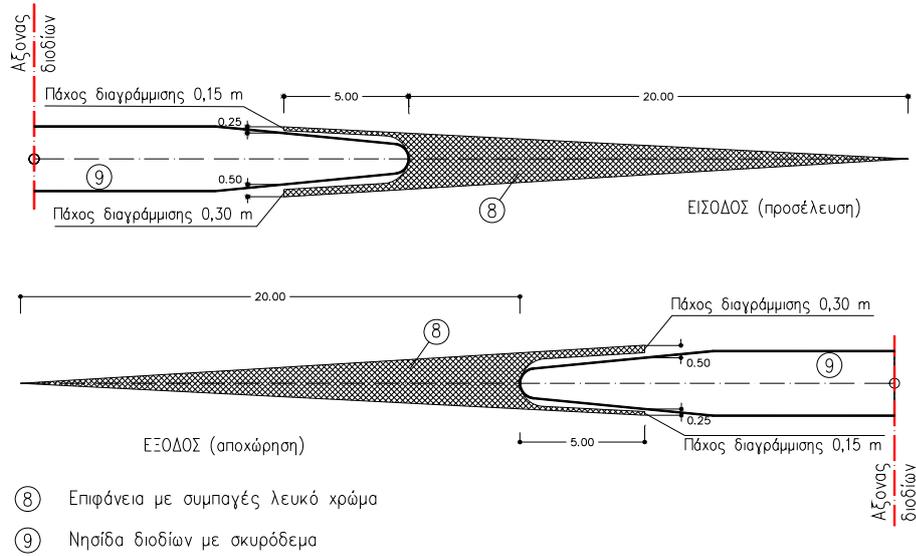
Η οριζόντια σήμανση πρέπει να καθοδηγεί την κυκλοφορία με σαφήνεια προς τις λωρίδες διέλευσης μεταξύ των διαχωριστικών νησίδων, τις οποίες παράλληλα πρέπει να επισημαίνει για την α-

ποφυγή πρόσκρουσης (βλ. Σχήμα 3.3.6.1-1). Αυτή πρέπει να επιβάλλει τη ρύθμιση του ορίου ταχύτητας, τόσο στο τμήμα προσέλευσης, όσο και στο τμήμα αποχώρησης. Επιπλέον σε μετωπικούς σταθμούς, πριν από την έναρξη της διαπλάτυνσης της χοάνης, πρέπει η ταχύτητα των οχημάτων να ανακόπτεται με μέτρα επιβολής, όπως είναι η τοποθέτηση ειδικών διατάξεων (Rumble strips) επί της επιφάνειας κυκλοφορίας όπως υποδεικνύεται στα επόμενα Σχήματα 3.3.6.1-3 έως 3.3.6.1-5. Τέτοιες εναλλακτικές διατάξεις είναι:

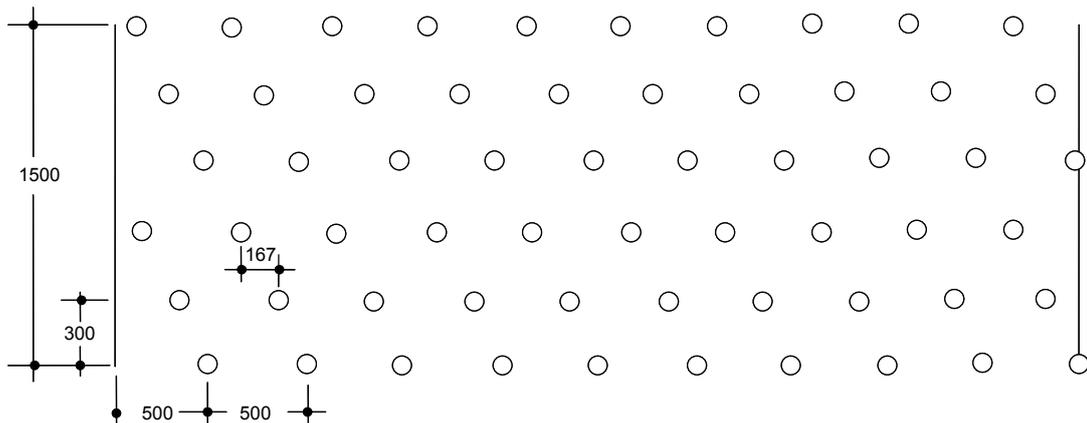
- α. Η κατασκευή εγγλύφων ή αναγλύφων ραβδώσεων στο οδόστρωμα. Οι ανάγλυφες ραβδώσεις μπορεί να υλοποιούνται με ειδικές ταινίες πλάτους 10 έως 12 cm, οι οποίες έχουν αντισθηρή επιφάνεια και επικολλούνται στην επιφάνεια του οδοστρώματος σε ομάδες που να δημιουργούν 6 γραμμές εγκάρσια του οδοστρώματος. Οι ταινίες τοποθετούνται σε αξονική απόσταση μεταξύ τους 30 cm. Οι έγγλυφες ραβδώσεις υλοποιούνται με κατάλληλο μηχάνημα και σε διάταξη ίδια με αυτή των ανάγλυφων ραβδώσεων. Οι έγγλυφες ραβδώσεις, αντί των ταινιών, είναι κατάλληλες σε περιοχές όπου κατά τους χειμερινούς μήνες γίνονται εργασίες αποχιονισμού του οδοστρώματος.
- β. Ανακλαστήρες οδοστρώματος (μάτια γάτας) ή ειδικές κεφαλές (βλ. Σχήμα 3.3.6.1-4) από κεραμικό υλικό λευκού χρώματος, τοποθετούμενες σε ομάδες που δημιουργούν ζώνες, οι οποίες καλύπτουν όλο το πλάτος του κυκλοφορίσιμου καταστρώματος (περιλαμβανομένης και της ΛΕΑ).

Σε μετωπικούς σταθμούς διοδίων, που οι κεντρικές λωρίδες λειτουργούν εναλλακτικά και για τις δυο αντίθετες κατευθύνσεις κυκλοφορίας, η ασφάλεια έναντι εκτροπής οχημάτων προς τις λωρίδες της αντίθετης κατεύθυνσης διασφαλίζεται με κινητά μεταλλικά στηθαία μορφής NJ (κινούνται επί τροχών που φέρουν, οι οποίοι αναδιπλώνονται μετά τη μετακίνηση). Αυτά συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους συμπεριφερόμενα ως μια ενιαία αλυσίδα.

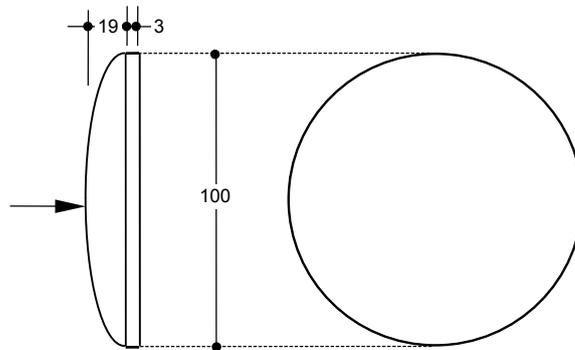
Η αναφορά στο επόμενο Σχήμα 3.3.6.1-1 με αριθμό (3) αφορά σε προσωρινή τοποθέτηση κώνων μέχρι να μετακινηθεί το προαναφερόμενο μεταλλικό στηθαίο στην εκάστοτε θέση του.



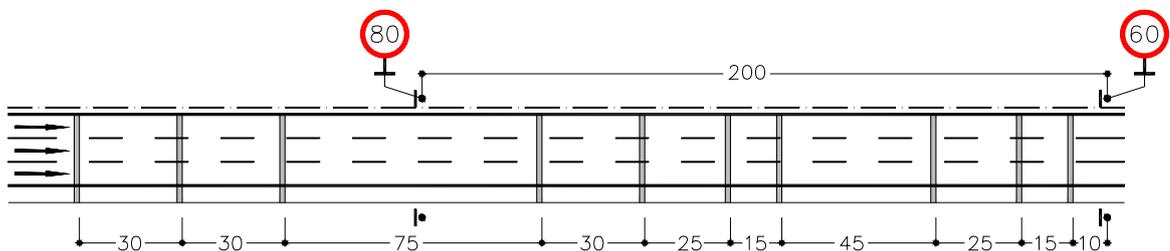
Σχήμα 3.3.6.1-2: Λεπτομέρεια διαγράμμισης στα άκρα των νησίδων των φυλακίων



Σχήμα 3.3.6.1-3: Διάταξη ανακλαστήρων οδοστρώματος ή κεραμικών κεφαλών στο πλάτος της ζώνης ανάσχεσης ταχύτητας (Διαστάσεις σε mm)



Σχήμα 3.3.6.1-4: Διαστάσεις κεραμικής κεφαλής που επικολλάται στο οδόστρωμα (Διαστάσεις σε mm)



Σχήμα 3.3.6.1-5: Χωροθέτηση διατάξεων ανάρθρωσης ταχύτητας, για $V > 60$ km/h (Διαστάσεις σε m)

3.3.6.2 Κατακόρυφη σήμανση σε συμβατικό μετωπικό ΣΔ

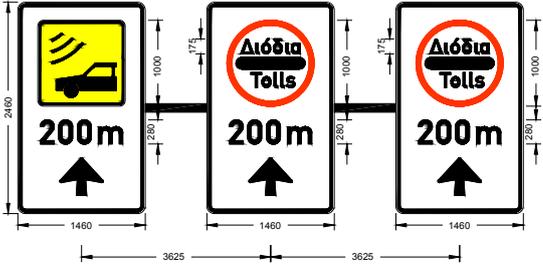
Η κατακόρυφη σήμανση στην περιοχή συμβατικού μετωπικού ΣΔ σε αυτοκινητόδρομο, απεικονίζεται στον επόμενο Πίνακα 3.3.6-1. Ανάλογη είναι η σήμανση και σε πλευρικούς σταθμούς (επί κλάδων κόμβων), όπου όμως οι προειδοποιητικές και ρυθμιστικές πινακίδες πριν και μετά από τα φυλάκια καθορίζονται κατά περίπτωση σε συνδυασμό με τις άλλες απαιτήσεις καθοδήγησης της κυκλοφορίας του κόμβου.

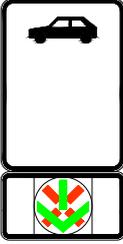
Ανεξάρτητα από τη θέση του σταθμού (μετωπικός ή πλευρικός) τα τρία είδη πινακίδων που στον Πίνακα 3.3.6.2-1 αναφέρεται ότι τοποθετούνται στην μετώπη του στεγάστρου, μπορεί να τοποθετούνται και σε ανεξάρτητη μεταλλική γέφυρα σήμανσης. Η πρώτη πινακίδα (ΚΟΚ Ρ-7) τοποθετείται

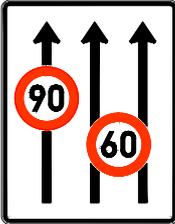
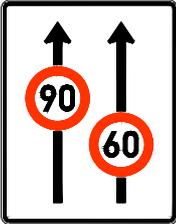
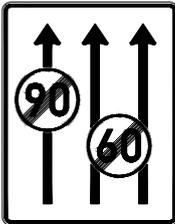
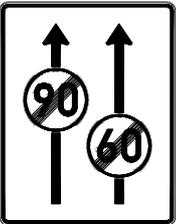
σε εκείνες τις λωρίδες, που λειτουργούν μόνιμα για την εξυπηρέτηση της μίας κατεύθυνσης κυκλοφορίας, στην όψη της μετώπης που βλέπει προς τα προσερχόμενα οχήματα της αντίθετης κατεύθυνσης. Οι άλλες δύο πινακίδες είναι, είτε σταθερές είτε μεταβλητής ένδειξης και στο κάτω μέρος αυτών τοποθετείται ανεξάρτητη πινακίδα (μεταβλητής ένδειξης) η οποία δείχνει την ένδειξη λειτουργίας της λωρίδας με κατακόρυφο βέλος πράσινο (↓), ή τη διακοπή της λειτουργίας με κόκκινο (X). Η μεταβλητή ένδειξη (↓) ή (X) επιτυγχάνεται με τη χρήση της τεχνολογίας LEDs. Οι πινακίδες που δείχνουν τα είδη των οχημάτων, μπορεί να είναι, είτε σταθερού περιεχομένου και να φέρουν τα σχετικά με πικτογράμματα (μελανού χρώματος) επάνω σε λευκό υπόβαθρο, είτε μεταβλητού περιεχομένου. Η μεταβολή του περιεχομένου υλοποιείται με διάταξη, είτε από LEDs, είτε με περιστρεφόμενα πρίσματα τριγωνικής διατομής που σχηματίζουν το εκάστοτε απαιτούμενο πικτογράμμα.

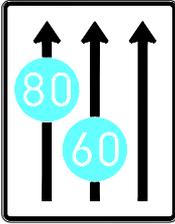
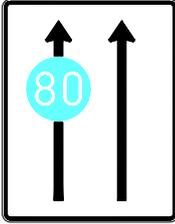
Πίνακας 3.3.6.2-1: Σήμανση κατά μήκος αυτοκινητοδρόμου, σε περιοχή συμβατικού μετωπικού σταθμού διοδίων

ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΔΙΟΔΙΩΝ ΑΥΤΟ/ΔΡΟΜΟΥ		
Αποστάσεις	Είδος πινακίδας / Διαστάσεις [mm]	Παρατηρήσεις
2000 m	 Ø900 750x412	Τοποθέτηση και στις δυο πλευρές του κλάδου του αυτ/δρόμου που αντιστοιχεί στην κατεύθυνση προσέλευσης στο ΣΔ
800 m	 Ø900 750x412	Τοποθέτηση και στις δυο πλευρές του κλάδου του αυτ/δρόμου που αντιστοιχεί στην κατεύθυνση προσέλευσης στο ΣΔ
700 m	 Ø900	Τοποθέτηση και στις δυο πλευρές του κλάδου του αυτ/δρόμου που αντιστοιχεί στην κατεύθυνση προσέλευσης στο ΣΔ
600 m	 Ø900 750x412	Τοποθέτηση και στις δυο πλευρές του κλάδου του αυτ/δρόμου που αντιστοιχεί στην κατεύθυνση προσέλευσης στο ΣΔ
500 m	 Ø900	Τοποθέτηση και στις δυο πλευρές του κλάδου του αυτ/δρόμου που αντιστοιχεί στην κατεύθυνση προσέλευσης στο ΣΔ

ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΔΙΟΔΙΩΝ ΑΥΤΟ/ΔΡΟΜΟΥ		
Αποστάσεις	Είδος πινακίδας / Διαστάσεις [mm]	Παρατηρήσεις
400 m	 Ø900 750x412	Τοποθέτηση και στις δυο πλευρές του κλάδου του αυτ/δρόμου που αντιστοιχεί στην κατεύθυνση προσέλευσης στο ΣΔ
300 m	 Ø900 Ø900	Τοποθέτηση και στις δυο πλευρές του κλάδου του αυτ/δρόμου που αντιστοιχεί στην κατεύθυνση προσέλευσης στο ΣΔ
200 m	 3 x (1460x2460)	Τοποθετούνται σε γέφυρα τόσες πινακίδες όσες ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας
100 m	 Ø900	Τοποθέτηση και στις δυο πλευρές του κλάδου του αυτ/δρόμου
0 m	Σημείο τέλους κανονικής διατομής και έναρξης διαπλάτυνσης	

ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΜΕΤΩΠΗΣ ΤΟΥ ΣΤΕΓΑΣΤΡΟΥ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΔΙΟΔΙΩΝ ΑΥΤΟ/ΔΡΟΜΟΥ			
Είδος πινακίδας / Διαστάσεις [mm]			Παρατηρήσεις
			Στη μετώπη του στεγαστρου επάνω από κάθε λωρίδα διοδίων, τοποθετείται ανάλογα μία από τα 4 είδη πινακίδων. Επιπλέον μαζί με τις πινακίδες α και β τοποθετούνται και οι πινακίδες που καθορίζουν το είδος λειτουργίας της λωρίδας (λωρίδα T/Δ, ή λωρίδα με εισπράκτορα)
900x900	900x900 (Ø650)	α 643x900 643x354	
		β 643x900 643x354	

ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΔΙΟΔΙΩΝ ΑΥΤΟ/ΔΡΟΜΟΥ		
Αποστάσεις	Είδος πινακίδας / Διαστάσεις [mm]	Παρατηρήσεις
0 m	Σημείο τέλους διαπλάτυνσης και έναρξης κανονικής διατομής	
20 m	 Ø900	Τοποθέτηση αριστερά και δεξιά του κλάδου του αυτο/δρόμου
70 m	 1250x1600 	Τοποθετείται μία εκ των δυο πινακίδων (με τα ΑΝΩΤΑΤΑ (P-32) επιτρεπόμενα όρια ταχυτήτων) αντίστοιχα σε 2ιχνο ή 3ιχνο κλάδο αυτο/δρόμου, στην αριστερή και δεξιά πλευρά
500 m	 1250x1600 	Τοποθετείται μία εκ των δυο πινακίδων (με την άρση των προηγούμενων απαγορεύσεων) αντίστοιχα σε 3ιχνο ή 2ιχνο κλάδο αυτο/δρόμου, στην αριστερή και δεξιά πλευρά

ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΔΙΟΔΙΩΝ ΑΥΤΟ/ΔΡΟΜΟΥ		
Αποστάσεις	Είδος πινακίδας / Διαστάσεις [mm]	Παρατηρήσεις
600 m	 1250x1600 	Τοποθετείται μία εκ των δυο πινακίδων (με τα ΚΑΤΩΤΑΤΑ (P-57) επιτρεπόμενα όρια ταχυτήτων) αντίστοιχα σε 2-ιχνο ή 3-ιχνο κλάδο αυτο/δρόμου, στην αριστερή και δεξιά πλευρά

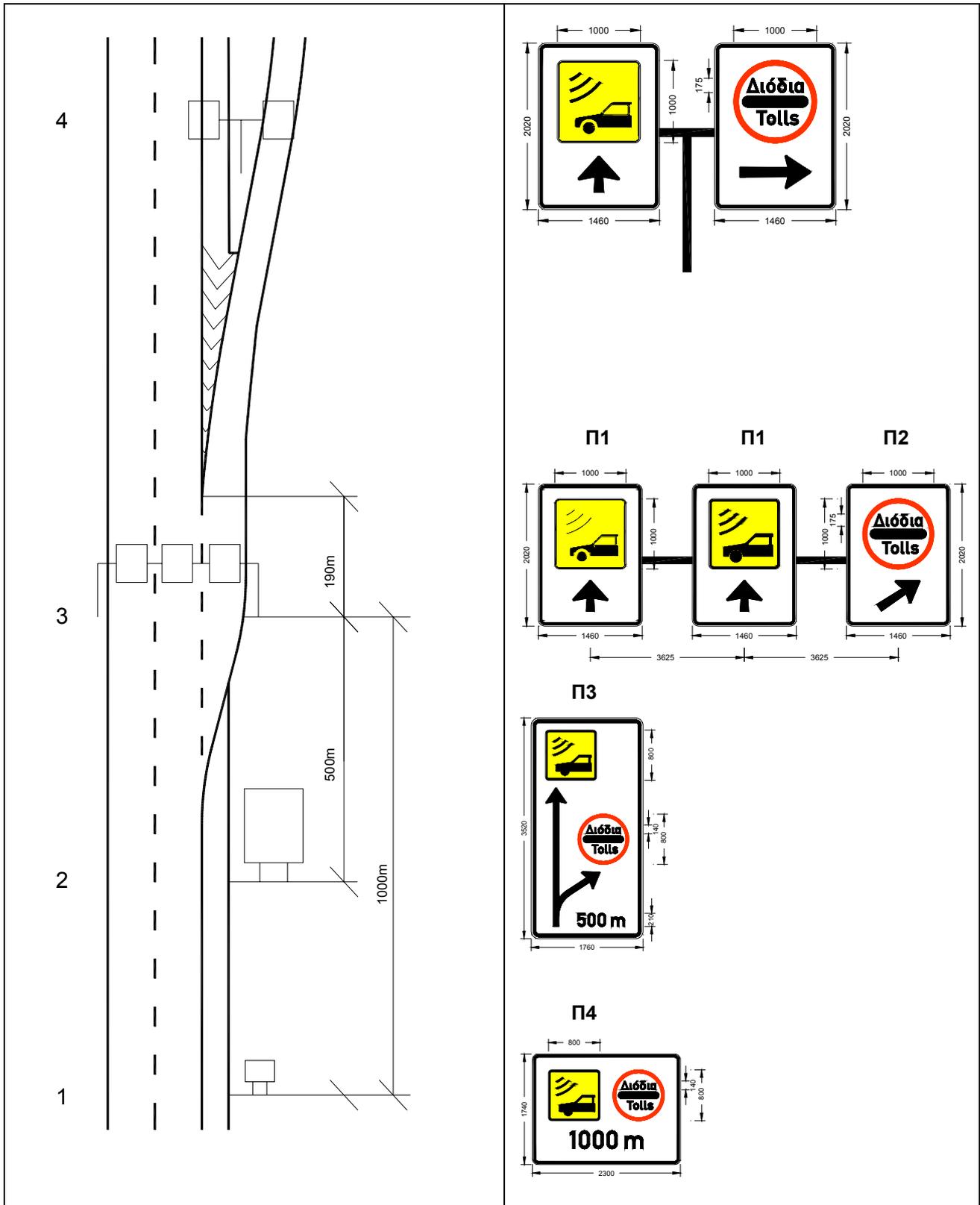
Οι τυπικές διατάξεις σήμανσης στην περίπτωση εφαρμογής πλευρικών ΣΔ, παρουσιάζονται στο Παράρτημα Α του παρόντος.

3.3.6.3 Κατακόρυφη σήμανση σε μετωπικό παράπλευρο ΣΔ

Η κατακόρυφη σήμανση στην περίπτωση μετωπικού ΣΔ ελεύθερης διέλευσης, οφείλει να καθοδηγεί τους μη συμβατούς με το σύστημα ηλεκτρονικής χρέωσης χρήστες της οδού, προς τους μετωπικούς παράπλευρους συμβατικούς σταθμούς. Η τυπική διάταξη των πινακίδων σήμανσης πριν από σταθμό διοδίων ελεύθερης διέλευσης, παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.3.6.3-1. Η σήμανση που εφαρμόζεται μετά το σταθμό είναι αυτή που προβλέπεται για τους κλάδους εισόδου κόμβων σε αυτοκινητόδρομο.

Επισημαίνεται ότι:

- επειδή συνήθως στο μήκος των 190 m οι λωρίδες θα είναι 2 (όπως προβλέπεται στο Σχήμα 3.1-2, α), πρέπει να προστίθεται μια επιπλέον πινακίδα Π2, πάνω από τη δεύτερη λωρίδα,
- στην περίπτωση αυτο/δρόμου 2x3Λ:
 - η πινακίδα Π3 πρέπει να τοποθετείται και στην κεντρική νησίδα,
 - η πινακίδα Π4 τοποθετείται σε πρόβολο.



Σχήμα 3.3.6.3-1: Σήμανση πριν από μετωπικό σταθμό διοδίων ελεύθερης διέλευσης

3.3.7 Οδοφωτισμός

Ο φωτισμός του χώρου των διοδίων υλοποιείται ανάλογα με το μέγεθος του σταθμού:

- α. σε σταθμούς με 2-3 λωρίδες διοδίων, με ιστούς ύψους 12 έως 15 m,
- β. σε σταθμούς με περισσότερες από 4 λωρίδες, με υψηλούς ιστούς 20 έως 35 m.
- γ. στην περιοχή των φυλακίων με φωτιστικά που αναρτώνται στην κάτω επιφάνεια του στεγάστρου

Η μέση στάθμη φωτισμού πρέπει να είναι στην επιφάνεια του οδοστρώματος ως εξής:

- περιοχή χοάνης, (εκτός του στεγάστρου) ≥ 50 Lux
- κάτω από το στέγαστρο ≥ 150 Lux

Ο φωτισμός της χοάνης αναπτύσσεται με κατάλληλες βαθμίδες φωτεινότητας μέχρι το στέγαστρο, κάτω από το οποίο υπάρχει η μέγιστη φωτεινότητα.

Η όλη εγκατάσταση φωτισμού υλοποιείται με την εκπόνηση Φωτοτεχνικής και Η/Μ μελέτης. Όλοι οι φωτοτεχνικοί υπολογισμοί θα πρέπει να λαμβάνουν συντελεστή συντήρησης (MF) για την εγκατάσταση 0,8. Η συνολική ομοιομορφία U_0 της εγκατάστασης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση από 0,4. Το σύστημα φωτισμού του χώρου των διοδίων (σκέπαστρο και χοάνη) θα παρέχει δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης (dimming) με δυνατότητα μείωσης της φωτεινής ακτινοβολίας κατά 50% κατά τις ώρες χαμηλού κυκλοφοριακού φόρτου.

3.3.8 Αντικεραυνική προστασία

Οι εγκαταστάσεις ΣΔ προβλέπονται συνήθως σε υπεραστικό περιβάλλον, εκτεθειμένο στις καιρικές συνθήκες. Για αυτό το λόγο κατασκευάζεται υποχρεωτικά στέγαστρο προστασίας των φυλακίων του σταθμού.

Για την προστασία του στεγάστρου και του κτιρίου διοίκησης πρέπει υποχρεωτικά να προβλέπεται αντικεραυνική προστασία, σύμφωνα με τις σχετικές ισχύουσες Διατάξεις και Κανονισμούς.

3.3.9 Εξοπλισμός μηχανοργάνωσης

Αυτός περιλαμβάνει στοιχεία όπως διάρθρωση επιπέδων λειτουργίας, εξοπλισμός φυλακίων διοδίων, εξοπλισμός λωρίδας διοδίων κλπ.

Σήματα, φωτεινοί σηματοδότες, συσκευές μέτρησης (διέλευσης οχημάτων, ύψους οχήματος στον εμπρόσθιο άξονα, ή/και του αριθμού των αξόνων των οχημάτων), δρύφακτα, συσκευές οπτικής πληροφόρησης των οδηγών και ρύθμισης της κυκλοφορίας, εντάσσονται σε ένα ενιαίο σύστημα μηχανοργάνωσης, με δυνατότητα αυτόματης κατηγοριοποίησης των διερχόμενων οχημάτων. Η λειτουργία όλων των στοιχείων του εξοπλισμού λωρίδας διοδίων θα πρέπει να επιτηρείται συνεχώς από το Σύστημα Διαχείρισης, το οποίο θα πραγματοποιεί επίσης τον έλεγχο και θα παράγει τα δεδομένα της στατιστικής επεξεργασίας που μπορεί στη συνέχεια να εκτυπώνονται, είτε στο κέντρο

διαχείρισης του σταθμού (ΚΔΣ), είτε να μεταφέρονται για περαιτέρω επεξεργασία στον υπολογιστή του Κέντρου Ελέγχου Σταθμού Διοδίων (ΚΕΣΔ).

Ο πρωταρχικός σκοπός του συστήματος μηχανοργάνωσης είναι να επιβεβαιώνει τη σωστή συλλογή των διοδίων και την καταγραφή των οχημάτων που διέρχονται από το σταθμό. Ακόμη, πρέπει να εκτελεί τη διαδικασία επαλήθευσης ότι τα έσοδα που προέκυψαν, συμπίπτουν με αυτά που υπολογίστηκαν από τις συσκευές ελέγχου του σταθμού (π.χ. κατηγοριοποίηση οχημάτων). Η απόδοση του συστήματος δε θα πρέπει να επηρεάζεται από το ύψος του κυκλοφοριακού φόρτου που διέρχεται από τον σταθμό. Ο εξοπλισμός λωρίδας των σταθμών θα πρέπει να είναι σε θέση να παρέχει ακριβή στοιχεία για διελεύσεις έως και 2000 οχημάτων ανά ώρα από κάθε λωρίδα. Μια συνοπτική εικόνα των λειτουργιών που πρέπει να εξυπηρετεί ο εξοπλισμός μηχανοργάνωσης ενός ΣΔ δίνεται στα επόμενα.

Φυλάκιο διοδίων. Ο εξοπλισμός του φυλακίου διοδίων συνίσταται από δυο συσκευές, ένα τερματικό του υπαλλήλου εισπράκτορα (Toll Collector Terminal) και έναν επεξεργαστή λωρίδας (Toll Lane Processor) που περιλαμβάνει μεταξύ των περιφερειακών του και μία συσκευή εκτύπωσης της απόδειξης του διοδίου που εισπράττεται. Η πρώτη τοποθετείται στην επιφάνεια του τραπέζιού εργασίας του υπαλλήλου, ενώ η δεύτερη τοποθετείται σε κατάλληλη θέση στο φυλάκιο (συνήθως κάτω από την επιφάνεια εργασίας του υπαλλήλου).

Σε κάθε φυλάκιο προβλέπεται συσκευή ενδοεπικοινωνίας και σύνδεση με σηματοδότη συναγερμού (π.χ. για παράνομη διέλευση - διαφυγή οχήματος).

Λωρίδα διοδίων. Ο εξοπλισμός της λωρίδας διοδίων διακρίνεται σε εκείνο που τοποθετείται συνήθως επί του στεγάστρου, σε εξοπλισμό επί της νησίδας και σε εξοπλισμό επί της λωρίδας.

Στον εξοπλισμό κάθε λωρίδας διοδίων περιλαμβάνεται η συσκευή οπτικής πληροφόρησης των οδηγών που δείχνει την ένδειξη:

- της λειτουργικής κατάστασης της λωρίδας (σήμανση επί του στεγάστρου στο κέντρο της λωρίδας),
- της τιμής του διοδίου μαζί με την ένδειξη κατηγορίας του οχήματος (σήμανση επί της νησίδας),
- της επιτρεπόμενης διέλευσης μετά από την πράξη της πληρωμής (ή ηλεκτρονικής χρέωσης) του διοδίου, υλοποιείται με την αλλαγή χρώματος (από κόκκινο σε πράσινο) φωτεινού σηματοδότη ενός οπτικού πεδίου Ø200 mm.

Η διάταξη που δείχνει τη λειτουργική κατάσταση κάθε λωρίδας διοδίων αναρτάται στο στέγαστρο των διοδίων και πληροφορεί αν η συγκεκριμένη λωρίδα είναι σε λειτουργία ή κλειστή.

Η ένδειξη του απαιτούμενου τιμήματος διοδίου χρησιμοποιείται για να πληροφορεί τον οδηγό για το ποσό που καλείται να καταβάλλει σύμφωνα με την κατηγορία στην οποία ανήκει το όχημά του (και την οποία επιλέγει ο υπάλληλος της λωρίδας).

Στον εξοπλισμό της λωρίδας περιλαμβάνεται και το σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης, το οποίο δίνει επαρκή εικόνα (για τις κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούν στις λωρίδες των διοδίων) στον προϊστάμενο του ΣΔ ο οποίος βρίσκεται στην αίθουσα διοίκησης του σταθμού.

Στον εξοπλισμό επί της λωρίδας περιλαμβάνεται το σύστημα ανίχνευσης και αυτόματης κατηγοριοποίησης οχημάτων. Αυτός ο εξοπλισμός εγκαθίσταται σε κάθε λωρίδα (εγκιβωτισμένος στο οδόστρωμα αν πρόκειται για χρήση συμβατικής τεχνολογίας ή αναρτημένος αν πρόκειται για χρήση

τεχνολογίας τεχνητής όρασης) ώστε να ανιχνεύει και να καταγράφει τον αριθμό των διελεύσεων και των κατηγοριών των διερχόμενων οχημάτων. Αυτές οι καταγραφές αποτελούν τα δεδομένα που επιτρέπουν τον έλεγχο των κατηγοριών των οχημάτων, οι οποίες επιλέγονται από τον υπάλληλο κάθε λωρίδας για τις αντίστοιχες χρεώσεις διοδίων.

Εξοπλισμός Κέντρου Διαχείρισης Σταθμού (ΚΔΣ). Το ΚΔΣ τυπικά συνίσταται από έναν Η/Υ που συγκεντρώνει δεδομένα από όλα τα φυλάκια διοδίων του σταθμού, πραγματοποιεί ελέγχους και παράγει και αποθηκεύει στατιστικά στοιχεία, τα οποία εκτυπώνονται σε εκτυπωτές, αυτόματα σε προκαθορισμένο χρόνο, ή και κατόπιν ειδικής εντολής. Στις επιτελούμενες λειτουργίες περιλαμβάνεται και η δυνατότητα επιτήρησης του συστήματος με τη βοήθεια ενός τερματικού σταθμού εργασίας που είναι εγκατεστημένος στη θέση του προϊσταμένου του ΣΔ.

Το σύστημα του ΚΔΣ αποτελείται από έναν κεντρικό επεξεργαστή με μεγάλη χωρητικότητα αποθήκευσης δεδομένων, συσκευές απεικόνισης (οθόνες), και εκτυπωτές με όλες τις απαραίτητες καλωδιώσεις και πηγές τροφοδότησης ενέργειας. Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει τη συνεχή και σε πραγματικό χρόνο επιτήρηση των λειτουργιών του ίδιου του συστήματος.

Το ΚΔΣ θα πρέπει να λαμβάνει παραμέτρους λειτουργίας και άλλες εντολές από τον υπολογιστή του Κέντρου Ελέγχου των Σταθμών Διοδίων (ΚΕΣΔ). Όλα τα δεδομένα που αφορούν τη λειτουργία του ΚΔΣ θα πρέπει να μεταφέρονται στο κέντρο ελέγχου όλων των σταθμών διοδίων σε τακτά διαστήματα αυτόματα ή και κατόπιν συγκεκριμένης απαίτησης από το ΚΕΣΔ.

Κατάλληλες διατάξεις και λειτουργίες θα πρέπει να αποκλείουν κάθε περίπτωση απώλειας των δεδομένων λόγω βλάβης, είτε στο επίπεδο του ΣΔ, είτε στο επίπεδο του ΚΕΣΔ.

Κέντρο Ελέγχου των Σταθμών Διοδίων (ΚΕΣΔ). Το σύστημα του ΚΕΣΔ θα πρέπει να είναι συνδεδεμένο με όλα τα ΚΔΣ μέσω του προβλεπόμενου, για αυτό το σκοπό, δικτύου επικοινωνίας. Στο ΚΕΣ συγκεντρώνονται και επεξεργάζονται τα δεδομένα που προέρχονται από τους επί μέρους σταθμούς διοδίων, και παράγονται στατιστικά στοιχεία (π.χ. ημερήσια, ημέρας, νύκτας, εβδομαδιαία, μηνιαία, ετήσια, κλπ.) για τη διαχείριση και συντήρηση του συστήματος, όπου περιλαμβάνεται και ο έλεγχος των συναλλαγών που έχουν γίνει.

Η επικοινωνία του ΚΕΣΔ με τα ΚΔΣ πραγματοποιείται σε τακτά διαστήματα τα οποία προκαθορίζονται. Παράλληλα το σύστημα του ΚΕΣΔ έχει τη δυνατότητα να επικοινωνεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή (να τίθεται σε «on line» σύνδεση) με τους σταθμούς για την αποστολή παραμέτρων ή την απόκτηση δεδομένων που αφορούν στη λειτουργία των ΣΔ. Θα πρέπει να υπάρχει ένα εύχρηστο σύστημα αποθήκευσης σε ψηφιακή μορφή, σε περίπτωση ανάγκης για τη μεταφορά δεδομένων και παραμέτρων από και προς τους υπολογιστές διαχείρισης των σταθμών.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος θα πρέπει να βασίζεται σε δομή δικτύου, με χρήση (κοινής) βάσης δεδομένων. Το σύστημα του ΚΕΣΔ θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τρία τερματικά πρόσβασης στη βάση δεδομένων:

- τερματικό για τη διαχείριση (στοιχεία κυκλοφορίας, έσοδα),
- τερματικό για την επιτήρηση - επαλήθευση των συναλλαγών (π.χ. έλεγχος «ατασθαλιών» κλπ.),
- τερματικό για επιτήρηση της συντήρησης (στατιστικά και αναφορές σχετικών αναγκών).

Ανεξάρτητα από τη διάρθρωση του συστήματος, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για περαιτέρω αναβάθμισή του με χρήση επιπλέον τερματικών. Όλοι οι Η/Υ και οι περιφερειακές συσκευές θα

πρέπει να είναι τυποποιημένης μορφής η οποία θα διασφαλίζει τη διαλειτουργικότητα. Θα πρέπει, να υπάρχει συμβατότητα, δηλαδή δυνατότητα να συνδυάζονται με επιτυχία με όλα τα προϊόντα λογισμικού που χρησιμοποιούνται διεθνώς, χωρίς να υπάρχει δέσμευση σε δομές που προϋποθέτουν την αποκλειστική λειτουργία τους με χρήση μοναδικών παραμέτρων.

Εξοπλισμός προϊσταμένου σταθμού διοδίων. Κατάλληλος εξοπλισμός πρέπει να παρέχεται στο κέντρο διαχείρισης κάθε ΣΔ, για τις ανάγκες του προϊσταμένου του σταθμού. Αυτός ο εξοπλισμός θα περιλαμβάνει κατάλληλα τερματικά (οθόνες) που θα χρησιμοποιούνται για την επιτήρηση και τον έλεγχο των συναλλαγών και γενικά των λειτουργιών που πραγματοποιούνται στο σταθμό.

Η θέση εργασίας του προϊσταμένου του σταθμού θα πρέπει να περιλαμβάνει και οθόνες από το σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης, για την έμμεση οπτική παρακολούθηση της κατάστασης της κυκλοφορίας στις λωρίδες των διοδίων του σταθμού. Με αυτό τον τρόπο ο προϊστάμενος του σταθμού θα έχει οπτική πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο για τις συνθήκες της ροής της κυκλοφορίας στο χώρο του σταθμού. Οι κάμερες αυτού του κυκλώματος πρέπει να είναι κατάλληλα τοποθετημένες στο στέγαστρο των φυλακίων του σταθμού. Η αίθουσα διοίκησης είναι το λειτουργικό και επιχειρησιακό κέντρο κάθε σταθμού διοδίων, και γι αυτό απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στο σχεδιασμό και τον εξοπλισμό των θέσεων εργασίας.

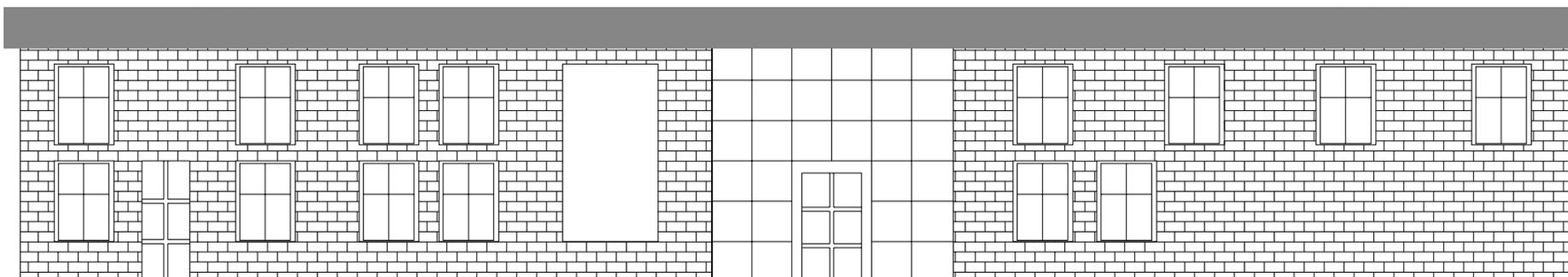
Ενδοεπικοινωνία. Σε κάθε σταθμό διοδίων πρέπει να προβλέπεται ένα σύστημα ενδοεπικοινωνίας μεταξύ του κτιρίου διοίκησης του σταθμού (αίθουσα κεντρικού ελέγχου) και των φυλακίων. Επιπλέον, πρέπει να προβλέπεται εξοπλισμός που θα επιτρέπει στον προϊστάμενο του σταθμού να επικοινωνεί με τους υπόλοιπους χώρους του κτιρίου διοίκησης του σταθμού.

Φορητός επεξεργαστής. Ένας φορητός επεξεργαστής πρέπει να προβλέπεται για κάθε σταθμό διοδίων. Αυτός θα προσφέρει τη δυνατότητα μεταφοράς των δεδομένων που υπάρχουν αποθηκευμένα σε έναν επεξεργαστή λωρίδας διοδίων σε περιπτώσεις διακοπής της επικοινωνίας του με το ΚΔΣ. Ο φορητός επεξεργαστής θα μπορεί επίσης να χρησιμοποιείται ως διαγνωστικό εργαλείο στη συντήρηση των στοιχείων εξοπλισμού κάθε λωρίδας.

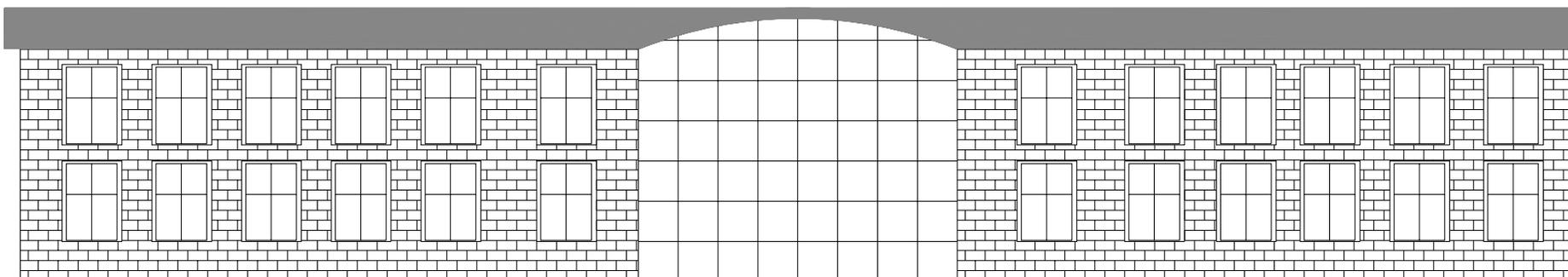
Πηγή τροφοδότησης ηλεκτρικής ενέργειας. Στον εξοπλισμό κάθε ΣΔ πρέπει να προβλέπεται ένα σύστημα αδιάλειπτου παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (UPS) για την υποστήριξη της συνεχούς λειτουργίας των στοιχείων του εξοπλισμού της μηχανοργάνωσης για ορισμένη χρονική περίοδο μετά από οποιαδήποτε διακοπή της παροχής ενέργειας, καθώς και εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος που θα καλύπτει περίπου το 70% της εκτιμώμενης ηλεκτρικής ισχύος των διοδίων (συμπεριλαμβανομένου του φωτισμού του στεγάστρου και των χροανών).

4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

4.1 Κτίριο Διοίκησης

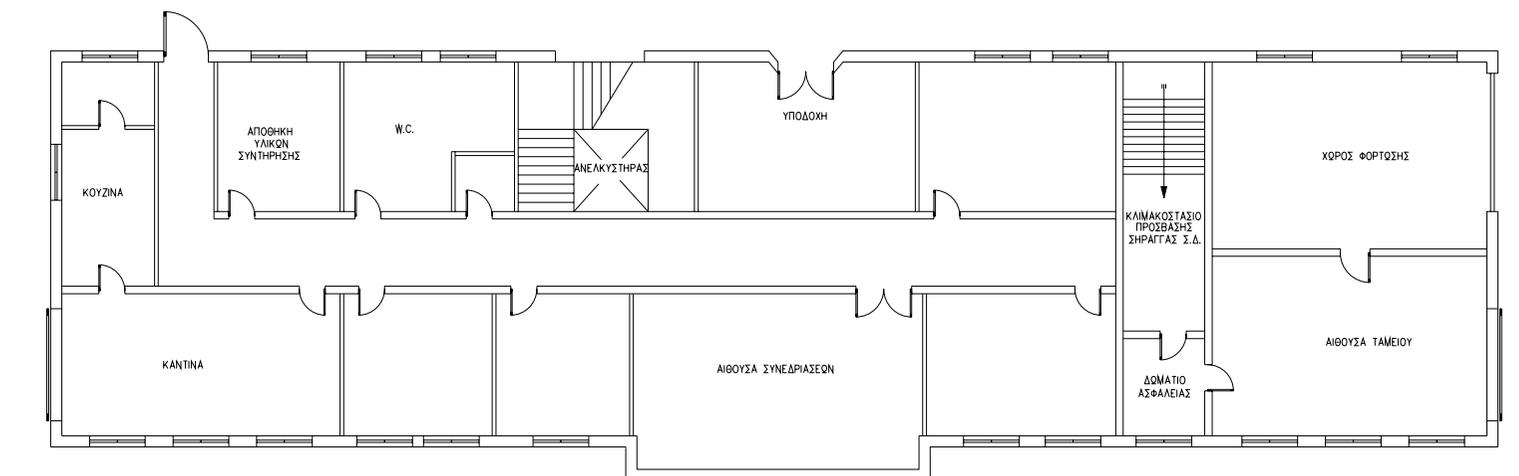


Οψη ΕΙΣΟΔΟΥ

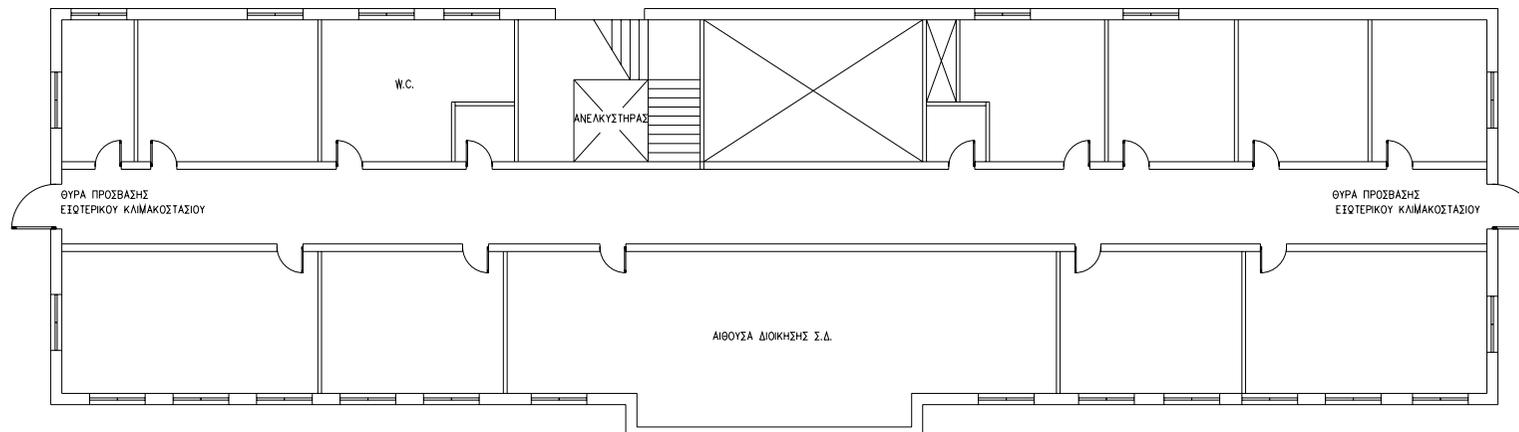


Οπισθια Οψη

Σχήμα 4.1-1: Ενδεικτική εμπρόσθια και οπίσθια όψη κτιρίου διοίκησης ΣΔ

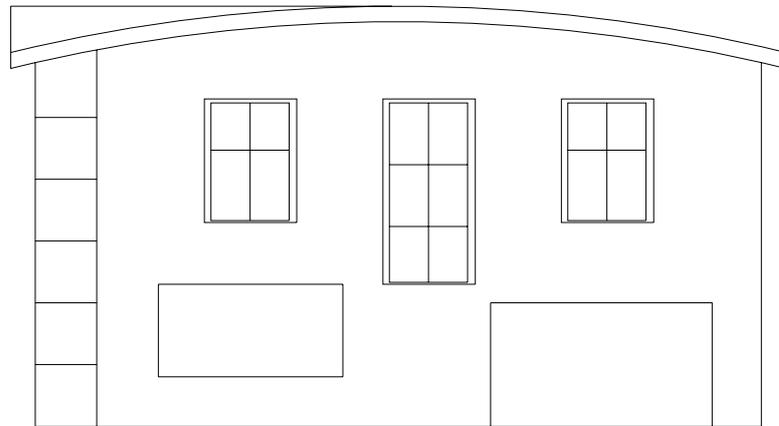


ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ~ 450 m²

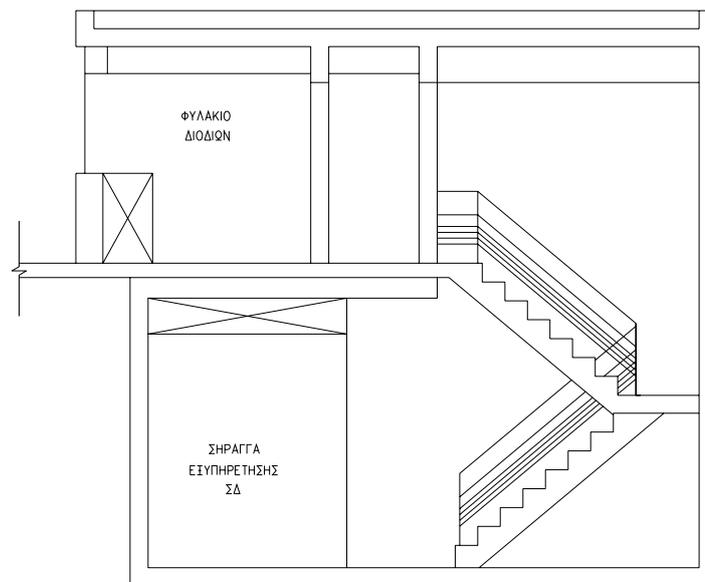


ΚΑΤΟΨΗ 1ου ΟΡΟΦΟΥ – ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ~ 450 m²

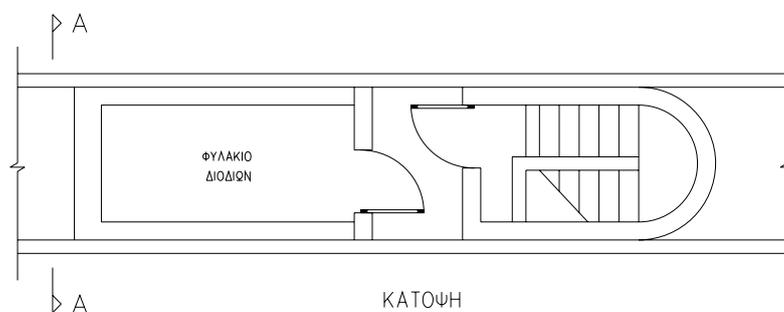
Σχήμα 4.1-2: Ενδεικτικές κατόψεις ορόφων κτιρίου διοίκησης ΣΔ



Σχήμα 4.1-3: Ενδεικτική πλευρική όψη κτιρίου διοίκησης ΣΔ



ΤΟΜΗ Α-Α

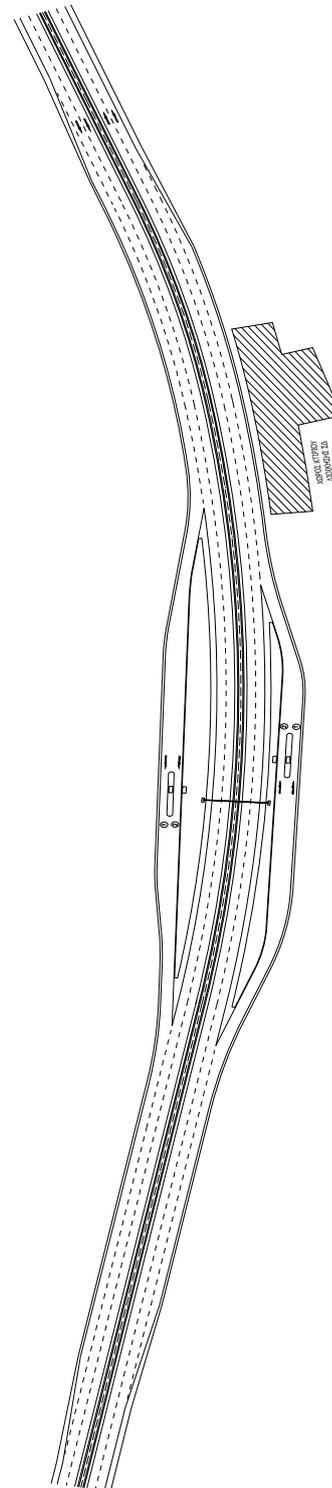


ΚΑΤΩΨΗ

Σχήμα 4.1-4: Κλιμακοστάσιο πρόσβασης φυλακίου διοδίων από σήραγγα εξυπηρέτησης

4.2 Διάταξη ΣΔ Ελεύθερης Διέλευσης

Στην περίπτωση λειτουργίας συστήματος διοδίων με ελεύθερη κυκλοφοριακή ροή, διατηρείται η τυπική διατομή της οδού κάτω από τη μεταλλική γέφυρα ανάρτησης του ηλεκτρονικού εξοπλισμού με τον οποίο εντοπίζονται και καταγράφονται οι διελεύσεις των οχημάτων των χρηστών - συνδρομητών του συστήματος. Όμως για την εξυπηρέτηση και των χρηστών που δεν είναι συνδρομητές, κατασκευάζονται και ανεξάρτητοι παραπλεύρως της οδού κλάδοι με τον απαιτούμενο αριθμό λωρίδων διοδίων. Παράδειγμα τέτοιας περίπτωσης (4-ιχνος αυτο/δρομος με ανεξάρτητους 2-ιχνους κλάδους εγκατάστασης φυλακίων) δείχνεται στο παρακείμενο Σχήμα 4.2-1. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση χρήσης εξοπλισμού συστήματος δορυφορικού εντοπισμού, εφόσον παραμένει και η δυνατότητα χειροκίνητης πληρωμής.



Σχήμα 4.2-1: Διάταξη ΣΔ ελεύθερης διέλευσης

5. ΜΕΛΕΤΕΣ

Η διαδικασία για την εκπόνηση μελέτης των εγκαταστάσεων σταθμών διοδίων θα ακολουθεί τις οδηγίες και προδιαγραφές του παρόντος τεύχους που αφορούν στις απαιτούμενες γενικές και ειδικές μελέτες.

5.1 Ισχύουσες Διατάξεις - Κανονισμοί - Νομοθεσία

Οι Διατάξεις, οι Κανονισμοί και η Νομοθεσία που διέπει την εκπόνηση των μελετών, αναφέρονται ακολούθως.

- Ο Ν 2300/95, άρθρο 23, παραγρ. 7 (ΦΕΚ 69Α), «Όροι Δόμησης και Τρόπος Έκδοσης Οικοδομικών Αδειών για ΣΕΑ, ΚΔΑ & ΣΔ»
- Ο Ν 716/77 περί αναθέσεως και εκπονήσεως μελετών και τα αναφερόμενα στην εφαρμογή του νόμου αυτού Προεδρικά Διατάγματα.
- Ο Ν 3316/2005 «Περί ανάθεσης και εκτέλεσης Δημοσίων Συμβάσεων, εκπόνησης μελετών...»
- Ο Ν 1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος, όπως αναθεωρήθηκε από το Ν 3010/02 και η Κ.Υ.Α 69269/5387/90, όπως ισχύει σήμερα.
- Οι Τεχνικές Προδιαγραφές Μελετών του ΠΔ 696/74.
- Ο Ν 1418/1984 περί εκτελέσεως Δημοσίων Έργων και τα εκτελεστικά του Προεδρικά Διατάγματα όπως τροποποιήθηκε με τους Ν 2229/1994, Ν 2308/94, Ν 2338/94, Ν. 2372/96 και τα ΠΔ που έχουν εκδοθεί σε εκτέλεση αυτών των νόμων.
- Εγκύκλιος 37/ΑΠ ΥΠΕΧΩΔΕ/ΔΜΕΟ/α/Ο/3429/11-9-95 «περί εκπονήσεως μελετών Δημοσίων Έργων», όπως αυτή τροποποιήθηκε το 2005.

5.2 Γενικές και Ειδικές Μελέτες

Οι γενικές μελέτες πρέπει να περιλαμβάνουν:

- α. Λειτουργική μελέτη συστήματος σταθμών διοδίων (ΣΣΔ), εφόσον πρόκειται για ίδρυση συστήματος σταθμών ή μεμονωμένου ΣΔ. Για την εν λόγω μελέτη εξετάζεται ο οδικός άξονας ως γραμμικό διάγραμμα, με σημειωμένες τις θέσεις εισόδου και εξόδου (θέσεις ΑΚ) με τους προβλεπόμενους φόρτους. Σε αυτό το στάδιο αποφασίζεται εάν θα εφαρμοσθεί κλειστό ή ανοιχτό σύστημα διοδίων, καθώς και η θέση ανάπτυξης των ΣΔ.
- β. Μελέτη λειτουργίας και μηχανοργάνωσης ΣΔ, συμπεριλαμβανομένης και της ένταξης σε ΣΣΔ. Καθορίζεται η επιλογή του συστήματος λειτουργίας των ΣΔ, δηλαδή εάν οι ΣΔ θα λειτουργούν με ή χωρίς δρύφακτο.
- γ. Καθορισμός των παραμέτρων σχεδιασμού που προσδιορίζουν τις ανάγκες σε έργα (είδος και μέγεθος) για κάθε ΣΔ. Στην περίπτωση επιλογής συμβατικών ΣΔ, στο εν λόγω στάδιο προσδιορίζεται ο αριθμός των λωρίδων των μετωπικών και πλευρικών σταθμών.

- δ. Τεχνικές προδιαγραφές εργασιών κατασκευής των έργων των ΣΔ.
- ε. Τεχνικές προδιαγραφές υλικών για την κατασκευή των έργων.

Οι ειδικές μελέτες πρέπει να περιλαμβάνουν:

- α. Μελέτη χωροθέτησης ΣΔ, η οποία αφορά στην επιλογή της καταλληλότερης θέσης ΣΔ με εξέταση όλων των παραμέτρων που καθορίζουν τη λειτουργικά αποδεκτή τοποθέτηση ΣΔ επί του ελεγχόμενου οδικού δικτύου.
- β. Μελέτη περιβαλλοντικής χωροθέτησης ΣΔ, η οποία αφορά στην καταγραφή όλων των στοιχείων που επιφέρουν επιπτώσεις στον περιβάλλοντα χώρο των ΣΔ και η οποία αντίστοιχα καθορίζει και ελέγχει τα απαιτούμενα μέτρα για την πρόληψη των εν λόγω επιπτώσεων.
- γ. Κυκλοφοριακή μελέτη, με την οποία καθορίζονται όλες οι παράμετροι που προσδιορίζουν τις ανάγκες σε έργα (μέγεθος, επίπεδο εξυπηρέτησης) για τα οποία στη συνέχεια εκπονούνται επιμέρους χωριστές μελέτες ανάλογα με το είδος του αντικειμένου που θα καλύψουν.
- δ. Γεωμετρική μελέτη με την οποία προσδιορίζονται οι διατάξεις και το γεωμετρικό μέγεθος των έργων υποδομής (οριζοντιογραφίες, μηκοτομές, τυπικές και λεπτομερείς διατομές) του χώρου των σταθμών και των οδών προσπέλασης αυτών από το τοπικό οδικό δίκτυο.
- ε. Μελέτες έργων υποδομής και επιδομής, που αφορούν στις εργασίες, τα υλικά και όλο τον εξοπλισμό με τα οποία θα υλοποιηθεί η κατασκευή του κάθε ΣΔ.

Στις επόμενες παραγράφους γίνεται λεπτομερής αναφορά στη λειτουργική μελέτη καθώς και στη μελέτη μηχανοργάνωσης των ΣΔ.

5.2.1 Λειτουργική μελέτη

Εξετάζεται ο σκοπός της ίδρυσης σταθμών διοδίων (ΣΔ) στο πλαίσιο ή όχι υφιστάμενου συστήματος σταθμών διοδίων (ΣΣΔ). Συγκεκριμένα, ερευνάται η δυνατότητα κατασκευής του κάθε ΣΔ επάνω στο ελεγχόμενο οδικό δίκτυο, έτσι ώστε αυτός να εντάσσεται μέσα στα πλαίσια της λειτουργίας του ευρύτερου ΣΣΔ, εφόσον τέτοιο υπάρχει. Ανάλογα με την κυκλοφορία που ελέγχει ένας ΣΔ, π.χ. τη διαμπερή επί του οδικού άξονα ή την εισερχόμενη / εξερχόμενη κυκλοφορία, δια μέσου ανισόπεδων κόμβων, ονομάζεται αντίστοιχα μετωπικός σταθμός (ΜΣΔ) ή πλευρικός σταθμός (ΠΣΔ).

Απαιτείται η συλλογή ή ο υπολογισμός των ακόλουθων κυκλοφοριακών στοιχείων:

- α. Ο ετήσιος φόρτος για όλο το χρονικό διάστημα λειτουργίας του κάθε ΣΔ.
- β. Ο υπολογισμός του φόρτου της 50ης ώρας κατά το 20ο έτος λειτουργίας του ΣΔ ο οποίος θα αποτελεί το φόρτο σχεδιασμού. Αυτή η θεωρητική διαδικασία δε θα εφαρμόζεται χωρίς να εξετάζονται οι ουρές που θα συμβαίνουν στις ώρες υψηλότερης αιχμής των προηγούμενων ετών.
- γ. Η κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση στις ώρες αιχμής.
- δ. Το ποσοστό συμμετοχής φορτηγών και λεωφορείων, στην εξεταζόμενη κυκλοφορία.
- ε. Η εξυπηρέτηση που μπορεί να παρέχει το προβλεπόμενο σύστημα μηχανοργάνωσης.

Η ικανότητα επεξεργασίας της πληρωμής διοδίων ανά λωρίδα διοδίων, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη διαδικασία καθορίζεται με τις ακόλουθες παραδοχές:

- Χειροκίνητες λωρίδες (πληρωμή σε εισπράκτορα)
 - Επιβατηγά οχήματα 450 οχήματα/ώρα
 - Βαρέα οχήματα (φορτηγά, λεωφορεία, κλπ.) ... 220 οχήματα/ώρα
- Παραλαβή κάρτας εισόδου σε κλειστό σύστημα 600-800 οχήματα/ώρα
- Λωρίδες με ηλεκτρονική χρέωση:
 - με δρύφακτο 1000 οχήματα/ώρα
 - χωρίς δρύφακτο 1200-1600 οχήματα/ώρα

Ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας ηλεκτρονικής χρέωσης θα προσδιορίζεται θεωρώντας ότι αυτές θα εξυπηρετούν το 30% του φόρτου σχεδιασμού, ενώ ο αριθμός των λωρίδων χειροκίνητης συναλλαγής προσδιορίζεται θεωρώντας ότι αυτές θα εξυπηρετούν το 70% του φόρτου σχεδιασμού, εκτός αν τεκμηριώνεται η υιοθέτηση άλλων ποσοστών.

Η δυναμικότητα ενός ΣΔ συνιστάται να καθορίζεται με βάση τη Στάθμη Εξυπηρέτησης που θα πρέπει να παρέχει ο ΣΔ στους χρήστες του έργου, όπως αυτή ορίζεται στη συνέχεια.

Στάθμη Εξυπηρέτησης ΣΔ

Οι πλέον πρόσφατες μελέτες για τη λειτουργία ΣΔ συνιστούν να χρησιμοποιείται ως μέτρο της αποτελεσματικότητας ενός ΣΔ η επιφερόμενη χρονική καθυστέρηση στα διερχόμενα οχήματα και όχι η πυκνότητα των διερχόμενων οχημάτων. Η εφαρμογή αυτής της πρακτικής δικαιολογείται από το γεγονός ότι οι πύλες διοδίων με ηλεκτρονική χρέωση μπορεί να μειώνουν τις καθυστερήσεις, επειδή παρέχουν υψηλό ρυθμό απόδοσης, έτσι η καθυστέρηση μειώνεται ενώ η πυκνότητα των διερχόμενων οχημάτων αυξάνεται, ενώ ο ΣΔ λειτουργεί περισσότερο αποτελεσματικά. Οι συνιστώμενες τιμές Στάθμης Εξυπηρέτησης καθορίζονται ανάλογα με τις καθυστερήσεις του 85% των διερχόμενων οχημάτων. Οι χρησιμοποιούμενες Στάθμες Εξυπηρέτησης ΣΔ (βλ. Πίνακες 5.2.1-1 και 2) περιγράφονται ως εξής:

- Στάθμη Εξυπηρέτησης Α,** όταν ο ΣΔ λειτουργεί με πολύ μικρό χρόνο αναμονής ανά όχημα. Ένας ελάχιστος αριθμός οχημάτων που σχηματίζουν ουρές μπορεί να συμβαίνει σπάνια.
- Στάθμη Εξυπηρέτησης Β,** όταν ένας ουσιαστικός αριθμός οχημάτων μπορεί να σχηματίζουν ουρά για μικρό χρονικό διάστημα. Τα οχήματα έχουν τη δυνατότητα να οδηγηθούν στην επιθυμητή λωρίδα διοδίων χωρίς δυσκολία.
- Στάθμη Εξυπηρέτησης C,** όταν σημαντικός αριθμός οχημάτων αναμένει σε ουρές τον περισσότερο χρόνο. Υπάρχει μερικός περιορισμός στην επιλογή της επιθυμητής λωρίδας διοδίων.
- Στάθμη Εξυπηρέτησης D,** όταν περισσότερα βαριά οχήματα, μεγαλύτερη κυκλοφορία καταφθάνει και παρουσιάζεται πιο μακρόχρονη διαδικασία διέλευσης. Σχεδόν όλα τα οχήματα αναμένουν σε ουρές. Οι οδηγοί εμποδίζονται στην επιλογή της επιθυμητής λωρίδας διοδίων.

Στάθμη Εξυπηρέτησης Ε, όταν η λειτουργία του ΣΔ βρίσκεται στο όριο του μέσου αποδεκτού χρόνου αναμονής, δηλαδή οι λωρίδες διοδίων λειτουργούν στο όριο της ικανότητας τους. Όλα τα οχήματα σχηματίζουν ουρές. Τα προσερχόμενα οχήματα έχουν δυσκολία να επιλέξουν άλλη λωρίδα από εκείνη που βρίσκονται.

Στάθμη Εξυπηρέτησης F, όταν όλα τα οχήματα αναμένουν σε μεγάλες ουρές πριν από τη διαδικασία πληρωμής διοδίου. Τα μήκη των ουρών είναι τόσο μεγάλα που εκτείνονται πέραν από τη χοάνη διοδίων. Η αλλαγή λωρίδων εμποδίζεται.

Πίνακας 5.2.1-1: Στάθμη Εξυπηρέτησης ΣΔ με λωρίδες ηλεκτρονικών διοδίων ή ελεύθερης ροής

Καθυστέρηση (d) του 85% των οχημάτων [δευτερόλεπτα/όχημα]	Στάθμη Εξυπηρέτησης
$d \leq 5$	A
$5 < d \leq 35$	B
$35 < d \leq 65$	C
$65 < d \leq 95$	D
$95 < d \leq 125$	E
$125 < d$	F

Πηγή: Klodzinski and Al-Deek, ITE Journal Feb 2002

Πίνακας 5.2.1-2: Στάθμη Εξυπηρέτησης ΣΔ χωρίς λωρίδες ηλεκτρονικών διοδίων ή ελεύθερης ροής

Καθυστέρηση του 85% των οχημάτων (d) [δευτερόλεπτα/όχημα]	Στάθμη Εξυπηρέτησης
$d \leq 5$	A
$5 < d \leq 15$	B
$15 < d \leq 30$	C
$30 < d \leq 60$	D
$60 < d \leq 180$	E
$180 < d$	F

Πηγή: Wanisubut, Suwat, "A Toll Plaza Simulation Model and Level of Service Criteria", 1989

Στη συνέχεια υπολογίζονται τα έσοδα που θα προκύπτουν από τη συλλογή του αντιτίμου των διοδίων, το οποίο καθορίζεται με βάση την προσφερόμενη εξυπηρέτηση προς τους χρήστες του ελεγχόμενου οδικού έργου (π.χ. χρέωση χρηματικών μονάδων ανά km διανυόμενης απόστασης).

Ο συσχετισμός των εσόδων από τα διόδια με την αρχική δαπάνη εγκατάστασης και τη διαρκή δαπάνη λειτουργίας του κάθε σταθμού διοδίων, θα δώσει την οικονομική σκοπιμότητα των έργων.

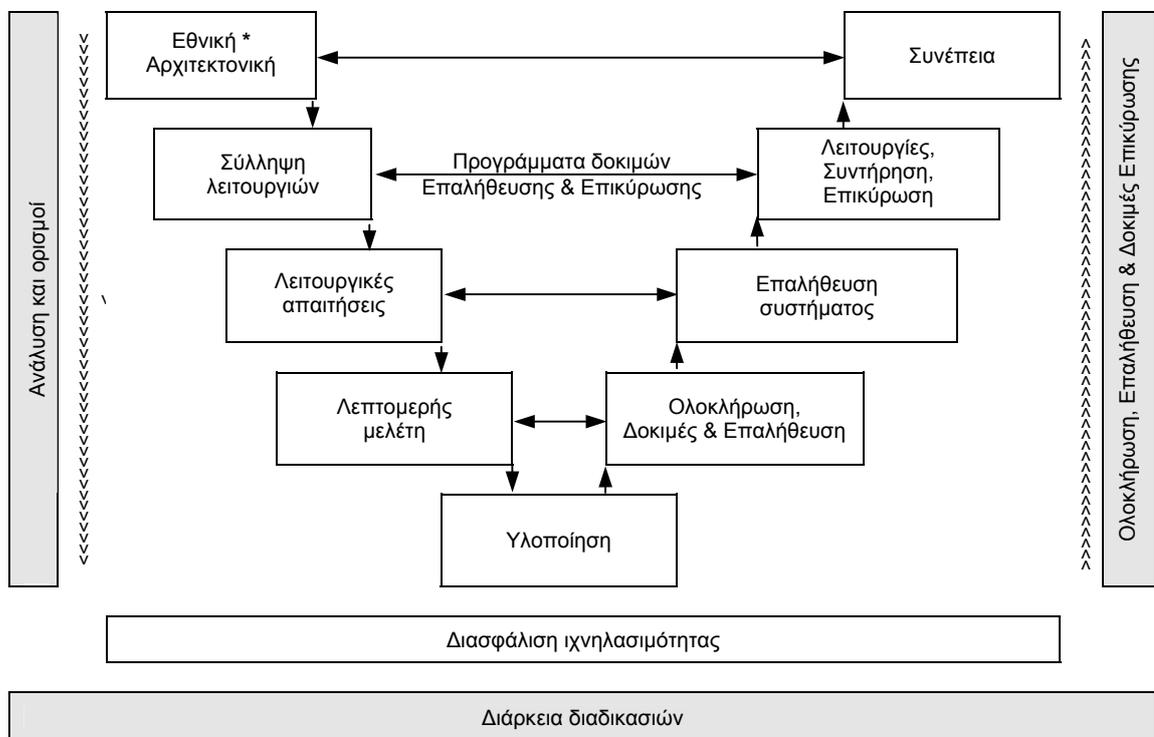
Σημειώνεται ότι η κατά τη διεθνή πρακτική γίνεται αποδεκτό κόστος λειτουργίας ΣΔ το πολύ 3% επί των εσόδων (το 5% θεωρείται υψηλό), αλλιώς το σύστημα δεν υποστηρίζει την ανταγωνιστική οικονομία της χώρας.

5.2.2 Μελέτη μηχανοργάνωσης

Κατά τη φάση της κατασκευής σταθμών διοδίων, λαμβάνεται υπόψη το μέρος της ηλεκτρομηχανολογικής υποδομής με την οποία θα πρέπει να εξοπλίζεται ο σταθμός, ώστε να προβλέπονται τα απαιτούμενα, για την εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση αυτού.

Ανάλογα με το είδος του λειτουργικού συστήματος συλλογής των διοδίων καθορίζονται οι ανάγκες και ο βαθμός μηχανοργάνωσης του κάθε ΣΔ και του συνολικού ΣΣΔ. Επειδή η τεχνολογία που υποστηρίζει την αυτοματοποίηση στο σύστημα των διοδίων εξελίσσεται με εντυπωσιακούς ρυθμούς, υπάρχει εκ των πραγμάτων αδυναμία καθορισμού τυποποιημένων πλαισίων που να καθορίζουν τη λειτουργία τους και το είδος του εξοπλισμού που θα πρέπει να διαθέτουν οι ΣΔ. Όμως οποιοδήποτε σύστημα διοδίων που θα εγκατασταθεί μετά την 1η Ιανουαρίου 2007 θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2004/52/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου που αφορά στην υποχρέωση των χωρών μελών της ΕΕ να διασφαλίζουν τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων τηλεδιοδίων με δορυφορικό εντοπισμό. Οι σχετικές τεχνολογικές λεπτομέρειες θα εξειδικευτούν περαιτέρω από την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Τηλεδιοδίων.

Η διαδικασία προμήθειας οποιωνδήποτε συστημάτων μηχανοργάνωσης ΣΔ απαιτεί ορισμένα βήματα ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι. Χρησιμοποιώντας μια τέτοια προσέγγιση μελέτης συστημάτων για προμήθεια και υλοποίηση, εξασφαλίζεται ο έλεγχος και η εξισορρόπηση, ώστε να εντοπισθούν και τεκμηριωθούν όλες οι απαιτήσεις. Αναπαράσταση ενός τυπικού μοντέλου διαδικασιών για την υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος παρουσιάζεται στο επόμενο Σχήμα 5.2.2-1.



* Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να καθορίζεται σύμφωνα με την εθνική αρχιτεκτονική στα θέματα έξυπνων συστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη την οδηγία 2004/52/EK

Σχήμα 5.2.2-1: Τυπικές διαδικασίες υλοποίησης συστημάτων μηχανοργάνωσης ΣΔ

Αν και η αναπαράσταση του μοντέλου διαδικασιών για την υλοποίηση του συστήματος παρουσιάζεται ως απλό γράφημα δύο διαστάσεων, εντούτοις υπάρχει και τρίτη διάσταση. Η τρίτη διάσταση αφορά στην ένταση των δραστηριοτήτων και δαπανών. Πρέπει να είναι κατανοητό ότι το μεγαλύτερο μέρος δαπανών και δραστηριοτήτων συνδυάζεται με το στάδιο υλοποίησης των συστημάτων του έργου. Το αριστερό σκέλος του γραφήματος απεικονίζει τα σκαλιά (στάδια) της διαδικασίας «Ανάλυση και Ορισμοί», δηλαδή την κλίμακα των αποφάσεων η οποία πρέπει να προηγείται της υλοποίησης. Σε κάθε ένα από τα σκαλιά των αποφάσεων πρέπει παράλληλα να λαμβάνονται υπόψη και να προβλέπονται οι λειτουργίες που απεικονίζονται στο δεξιό σκέλος. Για παράδειγμα σε κάθε σκαλί της διαδικασίας «Ανάλυση και Ορισμοί» οι μελετητές πρέπει επίσης να λαμβάνουν υπόψη πως θα γίνουν οι δοκιμές στο σύστημα και τελικά αυτό θα λειτουργήσει. Τέλος για το σύνολο των διαδικασιών που καταλήγουν σε αποφάσεις θα πρέπει να εφαρμόζεται η αρχή της ιχνηλασιμότητας, ώστε κάθε φορά που ανακύπτουν ζητήματα να είναι δυνατός ο προσδιορισμός των λόγων που οδήγησαν σε κάθε επιμέρους απόφαση.

Η μηχανοργάνωση διακρίνεται σε τρία επίπεδα:

α. Επίπεδο λωρίδας σταθμού, που περιλαμβάνει τον εξοπλισμό των λωρίδων χειροκίνητης (με προσωπικό) ή μη λειτουργίας. Το σημαντικότερο στοιχείο του εξοπλισμού στο επίπεδο της λωρίδας είναι ο επεξεργαστής λωρίδας (lane processor). Ο επεξεργαστής λωρίδας είναι ένας Η/Υ που συνδέεται με όλα τα στοιχεία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που αφορούν κάθε λωρίδα. Τα βασικότερα από αυτά τα στοιχεία, που προσδιορίζουν την κατάταξη σε κατηγορίες των διερχομένων οχημάτων, είναι τα εξής:

- ανιχνευτές της παρουσίας οχήματος
- μετρητές αξόνων οχήματος
- μετρητές ύψους οχήματος (μέτρηση στη θέση του εμπρόσθιου άξονα).

Ο επεξεργαστής λωρίδας συνδέεται επίσης με ένα σύνολο άλλων στοιχείων που βρίσκονται, είτε εντός του φυλακίου και προορίζονται για την εξυπηρέτηση του υπαλλήλου-χειριστή (π.χ. οθόνη, πληκτρολόγιο, εκτυπωτής αποδείξεων πληρωμής, κλπ.), είτε εξωτερικά του κάθε φυλακίου για να πληροφορούν τους οδηγούς σχετικά με τη λειτουργία του συστήματος, π.χ. ένδειξη λειτουργικής κατάστασης λωρίδας, δηλαδή ανοικτή ή κλειστή, ένδειξη απαιτούμενου αντιτίμου διοδίου ή/και της αναγνωριζόμενης κατηγορίας οχήματος, ένδειξη για τη σωστή ολοκλήρωση της συναλλαγής, κλπ.

Στα επανδρωμένα φυλάκια τα στοιχεία εξοπλισμού μπορεί να αποτελούνται από τη συσκευή έκδοσης απόδειξης είσπραξης διοδίου (ενδεικτικά ονομάζεται ταμειακή μηχανή), τους ανιχνευτές για την κατάταξη της κυκλοφορίας στις προκαθορισμένες κατηγορίες οχημάτων. Η κατάταξη σε κατηγορία οχημάτων μπορεί να γίνεται πριν ή μετά από την έκδοση την απόδειξης είσπραξης, ώστε αντίστοιχα αυτή να εκδίδεται αυτόματα ή να υπάρχει δυνατότητα ελέγχου των πράξεων του προσωπικού των διοδίων. Και στις δύο περιπτώσεις η κατάταξη της κυκλοφορίας είναι αναγκαία για τη δημιουργία αρχείου στατιστικών δεδομένων, το οποίο αποτελεί μοναδική πηγή αξιόπιστων δεδομένων για τη λήψη οποιασδήποτε απόφασης που αφορά στη λειτουργία των ΣΔ, αλλά και τη γενικότερη κυκλοφοριακή διαχείριση του ελεγχόμενου οδικού τμήματος.

Η τοποθέτηση ανιχνευτών αναγνώρισης της διερχόμενης κυκλοφορίας από τις λωρίδες των ΣΔ πρέπει να εφαρμόζεται σε κάθε περίπτωση ακόμη και στις θέσεις όπου ο χρήστης λαμβάνει απλώς κάρτα εισόδου. Σκοπός είναι η δημιουργία προϋποθέσεων ελέγχου και διαχείρισης των συνθηκών κυκλοφορίας.

Ο επεξεργαστής λωρίδας διασυνδέεται με την «ταμειακή μηχανή» και το σύστημα ανίχνευσης της κυκλοφορίας, στη συνέχεια τροφοδοτεί την κεντρική μονάδα (H/Y) του ηλεκτρονικού συστήματος του σταθμού, ο οποίος εκδίδει εκθέσεις επί των αποτελεσμάτων των πράξεων του κάθε εισπράκτορα διοδίων. Ακόμη ο επεξεργαστής λωρίδας ενεργοποιεί το σύστημα φωτεινής σηματοδότησης ή και δρύφακτου, τα οποία επιτρέπουν ή εμποδίζουν τη διέλευση των οχημάτων ανάλογα με την ορθότητα ή μη της πράξης πληρωμής.

Τα προηγούμενα αποτελούν τον ελάχιστο, συνήθως, απαιτούμενο εξοπλισμό ενός σύγχρονα μηχανοργανωμένου συστήματος διοδίων. Υπάρχουν πολλά άλλα στοιχεία εξοπλισμού που μπορεί να πλαισιώσουν τα προηγούμενα (π.χ. κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης για επιτήρηση, δρύφακτα, ηχητικά σήματα, συστήματα φωτογράφησης, κλπ.). Επιπλέον, υπάρχουν αρκετές και διαφορετικές μεταξύ τους τεχνολογίες οι οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τις εν λόγω λειτουργίες με διαφορετικές απαιτήσεις σχεδιασμού εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης (π.χ. εγκιβωτισμός στο οδόστρωμα, ανάρτηση σε ιστούς, κλπ.).

- β. Επίπεδο σταθμού, αποτελείται από σύστημα H/Y (κεντρική μονάδα σταθμού) και περιφερειακές συσκευές (printer, modem) με το κατάλληλο λογισμικό για να τροφοδοτεί αρχείο δεδομένων με στατιστικά στοιχεία, να παρακολουθεί τη διαδικασία συλλογής διοδίων και ανάλογα να ενεργοποιεί συστήματα συναγερμού και να εκδίδει αναφορές που αφορούν στην απόδοση του κάθε υπαλλήλου εισπράκτορα και στα οποιαδήποτε άλλα συμβάντα του συστήματος. Παράλληλα, όλα τα επεξεργασθέντα στοιχεία μεταφέρονται με γραμμές τηλεπικοινωνίας στο επίπεδο της Κεντρικής Υπηρεσίας.
- γ. Επίπεδο Κεντρικής Υπηρεσίας, συντίθεται από σύστημα H/Y και περιφερειακές συσκευές (printer, κλπ.) και το κατάλληλο λογισμικό για να λαμβάνονται και να επεξεργάζονται τα στοιχεία που συλλέγονται από το σύνολο των ΣΔ.

Στο πλαίσιο της μελέτης μηχανοργάνωσης καθορίζονται τα ανώτερα και κατώτερα όρια λειτουργίας, οι ανοχές σε αξιοπιστία, ο απαιτούμενος εξοπλισμός σε είδος και ποσότητα, καθώς και οι εργασίες για την εγκατάσταση του και το πρόγραμμα συντήρησης του για να βρίσκεται σε συνεχή λειτουργία με τη μεγαλύτερη δυνατή αξιοπιστία σε προδιαγραφόμενο χρονικό διάστημα.

5.3 Μελέτη Χρηματοοικονομικής Σκοπιμότητας

Στα πλαίσια εκπόνησης της λειτουργικής μελέτης, υπολογίζονται τα έσοδα που θα προκύπτουν από την είσπραξη του αντιτίμου των διοδίων, με βάση τα συλλεγόμενα ή υπολογιζόμενα κυκλοφοριακά στοιχεία στο ελεγχόμενο οδικό δίκτυο (βλ. παράγραφο 5.2.1).

Η οικονομική σκοπιμότητα των έργων προσδιορίζεται με συσχέτισμό των εκτιμώμενων εσόδων από τα διόδια, με την αρχική δαπάνη εγκατάστασης και τη διαρκή δαπάνη λειτουργίας και συντήρησης του κάθε ΣΔ.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι από τη διεθνή πρακτική το κόστος λειτουργίας ΣΔ κυμαίνεται περίπου στο 5% των εσόδων ή μέχρι το πολύ 10%.

5.4 Είδη Μελετών

Οι απαιτούμενες μελέτες για την ίδρυση ενός ΣΔ, μπορούν να χωρισθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Γενικές μελέτες (βλ. παράγραφο 5.2).
- Ειδικές μελέτες (βλ. παράγραφο 5.2).
- Μελέτες στοιχείων υποδομής (βλ. παράγραφο 3.2).
- Μελέτες στοιχείων ανωδομής (βλ. παράγραφο 3.3).

5.5 Στάδια Μελετών

Τα στάδια των μελετών ενός ΣΔ, έχουν ως εξής:

- Προμελέτη αυτοκινητόδρομου, με τις προβλεπόμενες θέσεις των ΣΔ.
- ΜΠΕ αυτοκινητόδρομου. Εφόσον δεν έχουν προβλεφθεί οι θέσεις λειτουργίας ΣΔ τότε εκπονείται ΠΠΕ για όλους τους ΣΔ του υπόψη τμήματος του αυτοκινητοδρόμου.
- Προμελέτη Έργων ΣΔ. Για κάθε ΣΔ εκπονείται η προμελέτη των έργων.
- ΜΠΕ. Εκπονείται ΜΠΕ για τον κάθε ΣΔ.
- Οριστικές μελέτες έργων ΣΔ. Για κάθε ΣΔ εκπονούνται οι οριστικές μελέτες όλων των έργων για όλες τις προβλεπόμενες εγκαταστάσεις.

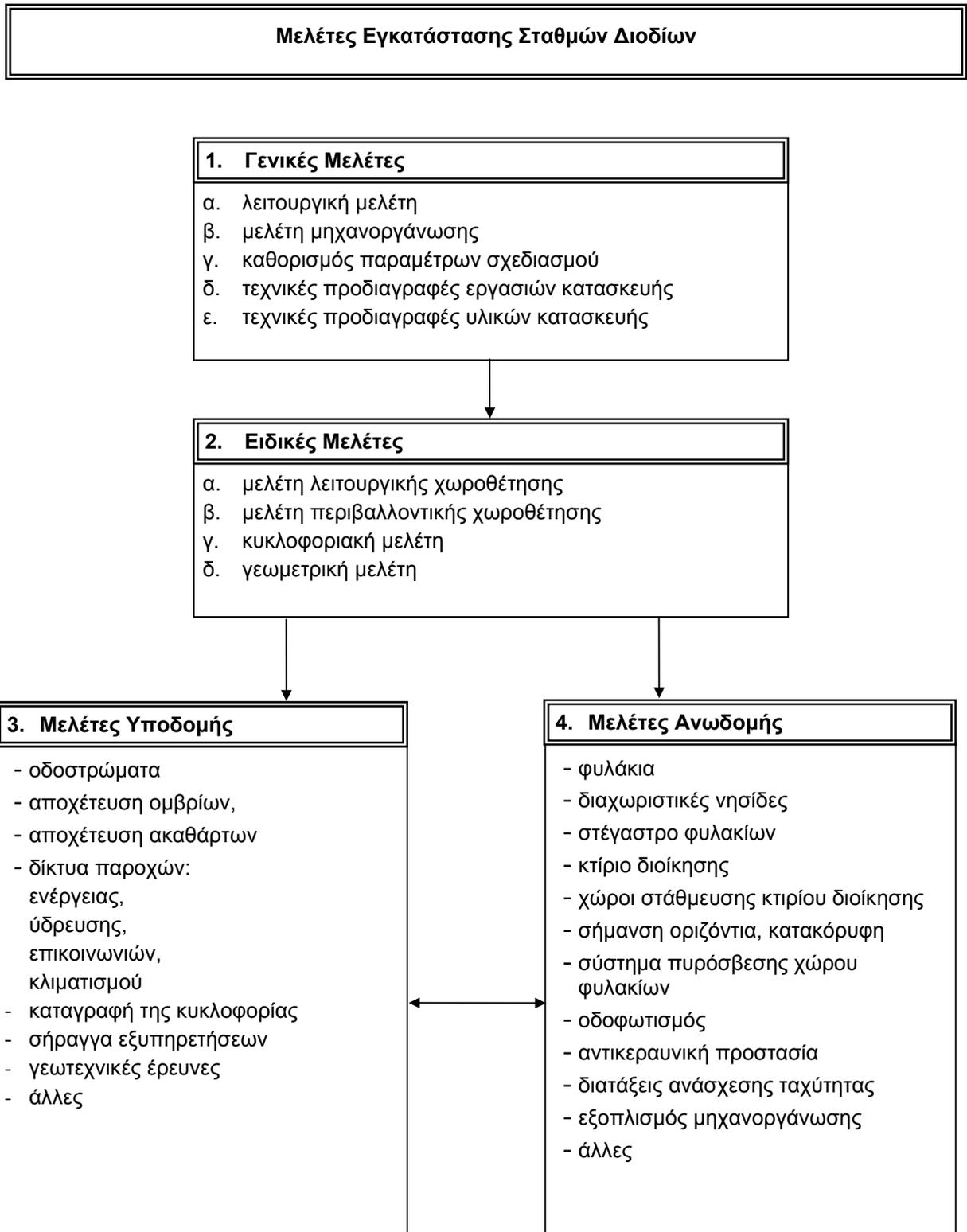
5.6 Αδειες - Εγκρίσεις - Γνωμοδοτήσεις

Όλες οι απαιτούμενες μελέτες πρέπει να υποβάλλονται και να εγκρίνονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται σε κάθε περίπτωση.

Ειδικότερα για τους όρους δόμησης και τον τρόπο έκδοσης οικοδομικών αδειών σε ΣΔ, ισχύει ο Ν2300/95, άρθρο 23, παραγρ. 7 (ΦΕΚ 69Α).

5.7 Διάγραμμα Ροής – Ωρίμανσης Μελετών

Η διαδικασία της ίδρυσης ΣΔ παρουσιάζεται συνοπτικά στο επόμενο διάγραμμα ροής εργασιών (Σχήμα 5.7-1) οι οποίες περιγράφηκαν αναλυτικότερα σε προηγούμενες παραγράφους.



Σχήμα 5.7-1: Διάγραμμα ροής εργασιών μελέτης εγκατάστασης ΣΔ

6. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Οι τεχνικές προδιαγραφές που ισχύουν για τις εργασίες κατασκευής ενός ΣΔ, είναι οι εναρμονισμένες με τα ευρωπαϊκά πρότυπα Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) που αφορούν στα ακόλουθα αντικείμενα:

01: Κατασκευές από Σκυρόδεμα.

02: Χωματοουργικές Εργασίες.

03: Δομικές Εργασίες Κτιρίων.

04: Η/Μ Κτιριακών Έργων.

05: Έργα Οδοποιίας.

08: Υδραυλικά Έργα.

11: Γεωτεχνικές Εργασίες.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ), ΥΠΕΧΩΔΕ/ΔΜΕΟ/α/Ο/987/11-05-2001.
- Προδιαγραφές & Οδηγίες Κατακόρυφης Σήμανσης Αυτοκινητοδρόμων (ΟΜΟΕ – ΚΣΑ), ΥΠΕΧΩΔΕ / ΔΜΕΟ /ε/Ο/733/06-07-2001
- Οδηγίες Αποχέτευσης – Στράγγισης Υδραυλικών Έργων Οδών, ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ, Έκδοση 2002.
- ΟΣΜΕΟ Έκδοση Α3, Εγνατία Οδός Α.Ε.
- National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, Synthesis of Highway Practice 240, Toll Plaza Design, Washington D.C., 1997.
- Σχεδιασμός και Πολιτική Διοδίων στον Οδικό Άξονα ΠΑΘΕ, ΝΑΜΑ/ΔΜΕΟ/ΥΠΕΧΩΔΕ, Έκδοση 2000
- Συστήματα Διοδίων και Διαχείρισης Κυκλοφορίας Αυτοκινητοδρόμων: Τεχνική πληροφόρηση και Προδιαγραφές, ΝΑΜΑ/ΕΥΔΕ/ΟΑΠ, Έκδοση 2004