



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ - ΕΥΟΣΜΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ ΤΕΧΝ. ΕΡΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΑΣ

ΕΡΓΟ: ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ ΟΔΩΝ -
ΔΙΑΒΑΣΕΩΝ

ΑΡ. ΜΕΛ.: 2/26

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 79.981,90€

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ – (Τ.Σ.Υ.)

Οριζόντια Σήμανση

Οριζόντια σήμανση καταστρωμάτων κυκλοφορίας

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΟΡΙΣΜΟΙ

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την υλοποίηση προσωρινής και μόνιμης οριζόντιας σήμανσης οδοστρωμάτων, με γραμμές συνεχείς ή διακεκομμένες, μηνύματα ή σύμβολα.

Προσωρινή ορίζεται η σήμανση, η οποία υλοποιείται επί οδοστρωμάτων στα οποία προβλέπεται η διάστρωση πρόσθετων ασφαλικών στρώσεων εντός συντόμου χρονικού διαστήματος, καθώς και η σήμανση που αποσκοπεί σε πρόσκαιρες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις.

Μόνιμη ορίζεται η σήμανση, η οποία υλοποιείται επί της τελικής στρώσης του οδοστρώματος

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Η οριζόντια σήμανση υλοποιείται με τα ακόλουθα υλικά:

- **Βαφές:** Διάφορα είδη χρωματικών βαφών, βασισμένα σε οργανικές ενώσεις.
- **Θερμοπλαστικά υλικά.** Υλικά των οποίων το συνδετικό υλικό είναι πλαστικό, εφαρμοζόμενο εν θερμώ.
- **Ψυχροπλαστικά υλικά.** Παρόμοιας μορφής υλικά, τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν χωρίς θέρμανση
- **Προκατασκευασμένα κολλητά φύλλα:** Έτοιμα για προσκόλληση ή ενσωμάτωση στο οδόστρωμα φύλλα, σε μορφή λωρίδων, συμβόλων, γραμμμάτων κλπ.
- **Ανάγλυφες διαγραμμίσεις**

Επίσης μπορεί να χρησιμοποιούνται και άλλοι τύποι υλικών, εφ' όσον τα τελικά προϊόντα φέρουν πιστοποιητικό καταλληλότητας σύμφωνα με το Πρότυπο EN 1436:1997. Εκτός από αυτά, χρησιμοποιούνται σε μικρότερο βαθμό και άλλα υλικά, όπως χρωματισμένες πέτρες και τεχνητοί λίθοι, αλλά όχι σε συνήθεις οδούς

Βαφές

Οι βαφές είναι σχεδόν το μοναδικό υλικό διαγράμμισης που εφαρμόζεται στον ελληνικό χώρο, λόγω του χαμηλού κόστους και της ευχρηστίας τους. Μπορεί να είναι διαφόρων τύπων, όπως αλκυδικές, ακρυλικές, ή βασισμένες σε διάφορα έλαια.

Οι βαφές συνήθως προσκολλώνται καλά, τόσο στα ασφαλικά, όσο και στα από σκυρόδεμα οδοστρώματα, χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη προετοιμασία της επιφάνειας της οδού, και θεωρούνται κατάλληλες και ανθεκτικές σε περιπτώσεις που το οδόστρωμα είναι σε κακή κατάσταση. Το βασικό τους μειονέκτημα είναι η χαμηλή ορατότητα σε βροχή, ιδίως τη νύχτα. Υπό οποιεσδήποτε άλλες συνθήκες, η ορατότητά τους θεωρείται ικανοποιητική.

Η αντίσταση σε ολίσθηση εξαρτάται από την τραχύτητα της επιφάνειας του υποκείμενου οδοστρώματος, ιδιαίτερα όταν το πάχος της διαγράμμισης είναι μικρό. Γενικά, πάντως, πρέπει να αποφεύγεται μεγάλο πάχος, γιατί έχει ως αποτέλεσμα λεία και ολισθηρή επιφάνεια. Συνήθως το πάχος κυμαίνεται μεταξύ 0,25-0,40mm.

Το χρώμα εφαρμόζεται με διάφορα μηχανήματα, ανάλογα με την έκταση της εργασίας. Συνήθως χρησιμοποιούνται χειροκίνητες μηχανές για μικρές επιφάνειες, αυτόματες μηχανές για μεγαλύτερες εφαρμογές, ενώ για τη διαγράμμιση αυτοκινητοδρόμων υπάρχουν ακόμη πιο αποδοτικά μηχανήματα, με δοχεία μεγάλης περιεκτικότητας χρώματος και σφαιριδίων, τα οποία, μάλιστα, δεν απαιτούν ιδιαίτερα ειδικευμένο προσωπικό.

Τέλος, ένα ακόμη σοβαρό μειονέκτημα των βαφών είναι και ο περιορισμένος χρόνος ζωής των 6-12 μηνών, ιδιαίτερα κάτω από βαριά κυκλοφορία. Συνιστώνται, επομένως, για διαγράμμιση οδών χαμηλής κυκλοφορίας και για οριογραμμές.

Θερμοπλαστικά υλικά

Η εφαρμογή των θερμοπλαστικών υλικών είναι ουσιαστικά η νέα τάση σχετικά με τα υλικά των διαγραμμίσεων, υποσκελίζοντας τις βαφές που μέχρι σήμερα χρησιμοποιούνται ευρέως. Ήδη σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες οι θερμοπλαστικές διαγραμμίσεις είναι κοινός τόπος, σε αντίθεση, ωστόσο, με την Ελλάδα, όπου τη μερίδα του λέοντος διακατέχουν πάντα οι βαφές.

Το υλικό της διαγράμμισης των θερμοπλαστικών υλικών αποτελείται από ένα μίγμα **ελαφρά χρωματισμένων αδρανών, λευκής χρωστικής** (διοξειδίου τιτανίου) και **γυάλινων σφαιριδίων**, τα οποία συνδέονται με τη βοήθεια του **θερμοπλαστικού υλικού**. Τα γυάλινα σφαιρίδια τοποθετούνται είτε κατά τη φάση της ανάμιξης, είτε διασκορπίζονται αμέσως μετά την εφαρμογή στο οδόστρωμα,

είτε γίνεται συνδυασμός των δύο μεθόδων. Για την παρασκευή του μίγματος ρίχνονται μέσα στη συσκευή μίξης τα αδρανή, η χρωστική, ενδεχομένως τα γυάλινα σφαιρίδια, καθώς και το συνδετικό θερμοπλαστικό υλικό, μέσα στην πλαστική του συσκευασία. Το μίγμα θερμαίνεται στους 180-200°C. Η διαγράμμιση από θερμοπλαστικό υλικό μπορεί είτε να εφαρμοστεί απευθείας επάνω στο οδόστρωμα, οπότε έχει πάχος 1-3mm, είτε να εγκιβωτιστεί μέσα σε αυτό, οπότε απαιτείται η εκσκαφή του οδοστρώματος σε βάθος 7-20mm και στο πλάτος της διαγράμμισης.

Για την εφαρμογή στο οδόστρωμα του θερμοπλαστικού μίγματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι **έγχυσης, εξόλκευσης ή ψεκασμού**.

Κατά τη μέθοδο έγχυσης χρησιμοποιούνται χειροκίνητα ή αυτοκίνητα μηχανήματα. Η έγχυση στο οδόστρωμα γίνεται από μία μικρή πλάκα ρυθμιζόμενου πλάτους και κλίσης, χαρακτηριστικά τα οποία, σε συνάρτηση με την ταχύτητα κίνησης του μηχανήματος, καθορίζουν και το πάχος της διαγράμμισης.

Η μέθοδος της εξόλκευσης εξασφαλίζει διαγράμμιση σταθερού πλάτους και πάχους, όντας καταλληλότερη για πιο εκτεταμένες εργασίες. Το θερμοπλαστικό μίγμα εξολκεύεται υπό πίεση μέσα από μία σχισμή ρυθμιζόμενου ανοίγματος, και η όλη εργασία πραγματοποιείται από αυτοκινούμενο μηχανήμα.

Κατά τη μέθοδο ψεκασμού, το θερμοπλαστικό μίγμα ψεκάζεται από ένα ή περισσότερους ψεκαστήρες, ενώ τα γυάλινα σφαιρίδια διασπείρονται κατόπιν. Το πάχος της διαγράμμισης εξαρτάται κυρίως από την πίεση ψεκασμού, όπως και από την ταχύτητα κίνησης του μηχανήματος εφαρμογής.

Βασικό πλεονέκτημα των θερμοπλαστικών υλικών είναι το γρήγορο στέγνωμα. Η σκλήρυνση του χυτού θερμοπλαστικού διαρκεί περίπου 10 min, ενώ με τη μέθοδο ψεκασμού όχι παραπάνω από 1 min. Έτσι, λόγω της μεγάλης ταχύτητας κατασκευής, η κυκλοφορία διαταράσσεται στο ελάχιστο.

Αρκετά ικανοποιητική είναι και η αντοχή σε φθορά των θερμοπλαστικών, όπως και η διάρκεια ζωής τους, που είναι το λιγότερο 1-3 έτη, ανάλογα με την ποιότητα του υλικού και τον κυκλοφοριακό φόρτο. Για τις εγκιβωτισμένες διαγραμμίσεις η διάρκεια ζωής είναι ακόμη πιο μεγάλη.

Όσον αφορά στην πρόσφυση της διαγράμμισης στο οδόστρωμα, αυτή είναι αρκετά καλή στα ασφαλτικά οδοστρώματα, στα δε από σκυρόδεμα απαιτείται συνήθως μία κατάλληλη υπόστρωση.

Η ορατότητα των θερμοπλαστικών διαγραμμίσεων είναι ελαφρώς μικρότερη από την αντίστοιχη των βαφών, καθώς το χρώμα τους συχνά δεν είναι τόσο έντονο, ενώ ορισμένα υλικά έχουν και την τάση να συγκεντρώνουν ακαθαρσίες. Ωστόσο, η αντανάκλαστικότητά τους είναι πολύ καλή.

Τέλος, η αντίσταση σε ολίσθηση των ελαστικών θεωρείται ικανοποιητική, εκτός από τις πρώτες ημέρες μετά την τοποθέτηση.

Ψυχροπλαστικά υλικά

Τα υλικά αυτής της κατηγορίας αποτελούνται από δύο επιμέρους συστατικά και η κατασκευή και η κατασκευή τους απαιτεί ειδικό εξοπλισμό και εξειδικευμένους χειριστές, όπως, άλλωστε, συμβαίνει και με τα θερμοπλαστικά. Το υλικό πρέπει να τοποθετηθεί αμέσως μετά από την ανάμιξη των συστατικών, σε απόλυτα στεγνή και καθαρή επιφάνεια. Για διαμήκεις διαγραμμίσεις χρησιμοποιείται ειδικό μηχανήμα που διαθέτει δύο δοχεία, ένα για κάθε συστατικό, και ένα συλλέκτη για την ανάμιξη και εφαρμογή του προϊόντος στο οδόστρωμα. Τα γυάλινα σφαιρίδια εφαρμόζονται αμέσως μετά.

Οι ψυχροπλαστικές διαγραμμίσεις που κατασκευάζονται με αυτόν τον τρόπο έχουν πάχος 1,5-3 mm, ενώ για τις εγκάρσιες και λοιπές ειδικές διαγραμμίσεις η εφαρμογή μπορεί να γίνει με μυστρί, οπότε επιτυγχάνεται πάχος 3mm. Η εφαρμογή των ψυχροπλαστικών διαγραμμίσεων μπορεί να γίνει σε θερμοκρασίες 0-40°C, ενώ η διάρκεια παρεμπόδισης της κυκλοφορίας μέχρι το στέγνωμα του υλικού είναι περίπου 30min. Η διάρκεια ζωής είναι τουλάχιστον 3-4 έτη, ενώ και η συμπεριφορά σε φθορά θεωρείται από τις κορυφαίες. Η προσκόλλησή τους είναι συνήθως καλή και στα ασφαλτικά, και στα από σκυρόδεμα οδοστρώματα.

Το κύριο μειονέκτημα των ψυχροπλαστικών είναι ότι με τον καιρό χάνουν την αντίστασή τους σε ολίσθηρότητα, καθώς η βαριά κυκλοφορία έχει ως αποτέλεσμα τη λείανση της επιφάνειάς τους.

Η προσωρινή σήμανση υλοποιείται ως εξής:

- Με χρώμα σήμανσης ή προδιαμορφωμένα στοιχεία σήμανσης (μπορεί να είναι και μη αφαιρούμενου τύπου, όταν η επιφάνεια του οδοστρώματος πρόκειται να επικαλυφθεί ή να αποξεσθεί).
- Αφαιρούμενα προδιαμορφωμένα στοιχεία σήμανσης, όταν επί της ίδιας επιφάνειας προβλέπεται αναδιάταξη της σήμανσης.

Το **χρώμα** των διαγραμμίσεων μπορεί να είναι **λευκό, κίτρινο ή κυανό**. Στην Ελλάδα το χρώμα που εφαρμόζεται στην πλειοψηφία των διαγραμμίσεων είναι το λευκό. Κίτρινο και κυανό εφαρμόζονται κυρίως σε διαγραμμίσεις που σχετίζονται με έλεγχο στάθμευσης. Κίτρινες είναι, επίσης, διαγραμμίσεις σε περιοχές με συχνές ομίχλες, καθώς και οι προσωρινές διαγραμμίσεις σε περιοχές έργων, οι οποίες υπερισχύουν των υπαρχουσών λευκών

Η επιλογή του κατάλληλου υλικού διαγράμμισης

Η ποιότητα της ελληνικής διαγράμμισης συγκρινόμενη με την αντίστοιχη άλλων ευρωπαϊκών χωρών, παραμένει ακόμη σε χαμηλό επίπεδο.

Είναι αλήθεια ότι οι βαφές διαγράμμισης παρουσιάζουν μεγάλα πλεονεκτήματα, εξαιτίας κυρίως της εύκολης επεξεργασίας και του χαμηλού κόστους. Παράλληλα, όμως, έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής, που κατά κανόνα δεν ξεπερνάει το 1 έτος, ενώ επιβαρύνουν και το περιβάλλον.

Για οδούς με υψηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους, επιβάλλεται η εφαρμογή υλικών με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Τέτοια υλικά είναι τα θερμοπλαστικά, τα ψυχροπλαστικά και τα κολλητά φύλλα. Στον Πίνακα που ακολουθεί, παρέχονται κατευθυντήριες οδηγίες για την επιλογή του κατάλληλου υλικού διαγράμμισης σε οδούς, ανάλογα με τον κυκλοφοριακό φόρτο. Από τον πίνακα αυτόν είναι φανερή η σχετική υπεροχή των ψυχροπλαστικών υλικών, τα οποία σε ψεκαζόμενη μορφή παρουσιάζουν, επιπλέον, εξαιρετικά αποτελέσματα αναφορικά με την ταχύτητα και το κόστος εφαρμογής τους.

Πίνακας : Αναμενόμενη διάρκεια ζωής διαγράμμισης διαχωρισμού λωρίδων (διακεκομμένη) σε έτη, ανάλογα με τον κυκλοφοριακό φόρτο σε οδούς

ΕΜΗΚ (ΜΕΑ/ημέρα)		<2.000		2.000-5.000		5.000-10.000		20.000-30.000	
ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΦΟΡΤΟΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ [φορτηγά >5t και λεωφορεία]		<100		100-500		500-3.000		>3.000	
ΥΛΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ		*Χάρ. Τετ.	*Χάρ. Καμπ.	*Χάρ. Τετ.	*Χάρ. Καμπ.	*Χάρ. Τετ.	*Χάρ. Καμπ.	Αυτοκινητό- δρομος	
ΒΑΦΗ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΟΥ	Κανονική Ανθεκτική	2 3	1-2	1-2	1 1-2	1 1-2	- 1	- -	
ΒΑΦΗ ΔΥΟ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ	Κανονική Ανθεκτική	3 4	2-3	2-3	2 2-3	2 2-3	1 2	- 2	
ΨΕΚΑΖΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΟ	Κανονικό Ανθεκτικό	5 -	4 5	4-5 6	3 4	3 4	2 3	2-3 3-4	
ΔΙΑΣΤΡΩΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΟ	Κανονικό Ανθεκτικό	- -	- -	6 -	5 7	5 7	4 5	4 5	
ΔΙΑΣΤΡΩΝΟΜΕΝΟ ΨΥΧΡΟΠΛΑΣΤΙΚΟ	Κανονικό Ανθεκτικό	- -	- -	- -	- -	7 -	5 7	5 7	
ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΕΝΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ		-	-	-	-	-	8	8	
*Χαρ. Τετ.: Χάραξη Τεταμένη									
*Χαρ. Καμπ.: Χάραξη με Καμπύλες									

Καθοριστικός, επίσης, παράγοντας για την καταπόνηση της διαγράμμισης είναι και η θέση της επάνω στο οδόστρωμα. Κατ' αυτήν την έννοια οι διαγραμμίσεις μπορούν εν γένει να διακριθούν σε τρεις κατηγορίες αναμενόμενης κυκλοφοριακής καταπόνησης:

- Σπάνια καταπονούμενες διαγραμμίσεις: Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι διαγραμμίσεις που θεωρητικά δεν καταπονούνται από την κυκλοφορία, επειδή δεν επιτρέπεται η διέλευση οχημάτων επάνω από αυτές. Τέτοιες διαγραμμίσεις είναι οι συνεχείς οριογραμμές, οι περιοχές αποκλεισμού, καθώς και οι συνεχείς απλές ή διπλές αξονικές γραμμές.
- Συχνά καταπονούμενες διαγραμμίσεις: Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι υπόλοιπες διαγραμμίσεις, που επιτρέπουν τη διέλευση οχημάτων επάνω τους. Τέτοιες είναι οι διακεκομμένες γραμμές διαχωρισμού λωρίδων, οι μικτές αξονικές γραμμές, καθώς και οι διακεκομμένες οριογραμμές.
- Διαρκώς καταπονούμενες διαγραμμίσεις: Αποτελούνται από τις εγκάρσιες διαγραμμίσεις, οι οποίες υπόκεινται σε συνεχή καταπόνηση από την κυκλοφορία, καθώς όλα τα οχήματα διέρχονται αναγκαστικά επάνω από αυτές. Στις εγκάρσιες διαγραμμίσεις συμπεριλαμβάνονται οι γραμμές αναμονής και οι διαβάσεις πεζών. Η καταπόνηση βελών, συμβόλων και αναγραφών εξαρτάται από

τη συγκεκριμένη θέση τους, είναι σκόπιμο, όμως, να συμπεριλαμβάνονται σε αυτήν την κατηγορία, ιδιαίτερα σε οδούς εντός κατοικημένων περιοχών.

2.2. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Για τα υλικά της οριζόντιας σήμανσης έχουν υποχρεωτική εφαρμογή τα ακόλουθα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (EN) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) και έχουν λάβει τη μορφή Εθνικού Προτύπου από τον ΕΛΟΤ.

EN 1423:1997 Road marking materials - Wear simulators -- Roadmarkingmaterials - Droponmaterials – Glassbeads, antiskidaggregatesandmixturesofthetwo Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Προϊόντα επίτασης – Γυάλινα σφαιρίδια, αντιολισθητικά αδρανή και μείγματα αυτών.

EN 1871:2000 Road markings materials - Physical properties for paint, thermoplastic and cold plastic -- Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών. Φυσικές ιδιότητες βαφών, θεμοπλαστικών και ψυχροπλαστικών υλικών.

EN 1790:1998 Road marking materials - Preformed road markings -- Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Προδιαμορφωμένα προϊόντα οριζόντιας σήμανσης

EN 1436:1997 Road marking materials - Road marking performance for road users – Προϊόντα οριζόντιας σήμανσης οδών - Επιδόσεις διαγράμμισης στο οδόστρωμα για τους χρήστες οδών.

EN 1424:1997 Road marking materials - Premix glass beads – Roadmarkingmaterials – Premix glass beads Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Γυάλινα σφαιρίδια προανάμιξης (χάντρες)

EN 1436: Roadmarkingmaterials – Roadmarking performance forroadusers Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Επιδόσεις διαγράμμισης στο οδόστρωμα για τους χρήστες οδών

EN 1824:1998 Road Trials - Δοκιμές πεδίου εφαρμογής

EN 13197:2001 Wear simulators – Προσομοιωτές φθοράς

EN 12802:2000 Road marking materials –Laboratory methods and identification – Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Εργαστηριακές μέθοδοι για ταυτοποίηση.

ENV 13459 – 1:1999 Road marking materials – Quality control - Part 1 : Sampling from storage and testing – Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Έλεγχος ποιότητας – Μέρος 1 : Δειγματοληψία από τις αποθήκες και δοκιμές.

ENV 13459 – 2:1999 Road marking materials – Quality control – Part 2 : Guidelines for preparing quality plans for materials application – Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Έλεγχος ποιότητας – Μέρος 2: Κατευθυντήριες γραμμές για την προετοιμασία προγραμμάτων ποιότητας για εφαρμογή υλικών.

ENV 13459 – 3:1999 Road marking materials – Quality control – Part 3 : Performance in use – Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Έλεγχος ποιότητας – Μέρος 3: Απόδοση κατά την χρήση.

Προδιαγραφές ακρυλικών χρωμάτων

ΛΕΥΚΟ ΑΚΡΥΛΙΚΟ ΧΡΩΜΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ ΟΔΩΝ

Για την προμήθεια του λευκού ακρυλικού χρώματος διαγράμμισης οδών ισχύει το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1871 «Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Φυσικές ιδιότητες» και συγκεκριμένα οι παρακάτω ιδιότητες.

1	παράγοντας φωτεινότητας β:	$\geq 0,85$ (Κατηγορία LF7, πίνακας 1 ΕΛΟΤ EN 1871:2000)
2	Χρωματικές συντεταγμένες:	Τα χ,y θα πρέπει να ορίζουν σημείο που θα βρίσκεται μέσα στην προβλεπόμενη για το λευκό χρώμα περιοχή του χρωματικού διαγράμματος (πίνακας 2 ΕΛΟΤ EN 1871:2000)
3	Καλυπτική ικανότητα:	$\geq 95\%$ (ΕΛΟΤ EN ISO 2814:2006)
4	επίδραση ασφάλτου:	$\Delta b \leq 0,05$ (κατηγορία BR2, πίνακα 4 της EN 1871:2000) Επίσης τα χ,y θα πρέπει να ορίζουν σημείο που θα βρίσκεται μέσα στην προβλεπόμενη (πίνακας 2 ΕΛΟΤ EN 1871:2000) για το λευκό χρώμα, περιοχή του χρωματικού διαγράμματος
5	ιξώδες σε KREBS UNITS στους 25ο C	70 – 80 K.U. (ASTM D 562-10)

6	Χρόνος ξήρανσης (no pick up time)	$\leq 20 \text{ min}$ (για σχετική υγρασία ατμόσφαιρας έως 80% και θερμοκρασία άνω των 25°C – ASTM D 711-10)
7	λεπτότητα κόκκων (HEGMAN)	≥ 3 (προσδιορίζεται σύμφωνα με το ASTM D 1210-05)
8	αντοχή σε φθορά μετά από θέρμανση	<p>$\geq 50 \text{ kg}$. Προσδιορίζεται ως ακολούθως:</p> <p>Το χρώμα εφαρμόζεται σε ξηρό υμένα πάχους περίπου 80μm πάνω σε γυάλινο δοκίμιο διαστάσεων 15cmx7cm καλά καθαρισμένο με διαλύτη. Το πάχος του ξηρού υμένα προσδιορίζεται 24 ώρες μετά τη διάσπρωση. Το δοκίμιο θερμαίνεται σε πυριαντήριο επί 3 ώρες σε θερμοκρασία 105 – 110°C και εν συνεχεία κλιματίζεται επί 30 λεπτά σε θερμοκρασία $25 \pm 2^\circ\text{C}$ και σχετική υγρασία $50 \% \pm 5 \%$.</p> <p>Το δοκίμιο υποβάλλεται σε δοκιμασία φθοράς σύμφωνα με το ASTM D 968. Η άμμος που χρησιμοποιείται είναι η πρότυπη άμμος CEN EN 196-1.</p>
9	αντοχή σε επιταχυνόμενη γήρανση UVB	Για το γηρασμένο δοκίμιο απαιτείται αλλαγή παράγοντα φωτεινότητας $\Delta b \leq 0,05$ (κατηγορία UV1) και Χρωματικές συντεταγμένες χ,γ που ορίζουν σημείο που θα βρίσκεται μέσα στην προβλεπόμενη (πίνακας 2 ΕΛΟΤ EN 1871:2000) για το λευκό χρώμα περιοχή του χρωματικού διαγράμματος
10	Κατάσταση του χρώματος στο δοχείο	<p>Το χρώμα δεν πρέπει να παρουσιάζει σημαντική κατακάθιση, πρέπει να επανέρχεται εύκολα με ανάδευση σε ομοιογενή κατάσταση. Δεν πρέπει να παρουσιάζει πήξη, συσσώρευση, βώλους, πέτσες ή διαχωρισμό χρώματος.</p> <p>Πρέπει να είναι καλά αναμειγμένο, να μην κατακάθεται και να μη συσσωματώνεται μόνιμα μέσα στο δοχείο μετά περίοδο αποθήκευσης τουλάχιστον 1 έτους και να επανέρχεται εύκολα με ανάδευση στην αρχική του κατάσταση</p>
11	αποθήκευση	≥ 6 (Η δοκιμή της αποθήκευσης θα γίνεται σύμφωνα με το ASTM D1309).
12	Ευκαμψία & πρόσφυση	<p>Το χρώμα δεν πρέπει να παρουσιάζει ρηγματώσεις, απολεπίσεις ή απώλεια πρόσφυσης όταν δοκιμάζεται όπως περιγράφεται ακολούθως:</p> <p>Το χρώμα εφαρμόζεται με υμενογράφο σε υγρό υμένα 127μm πάνω σε πλακίδιο λευκοσιδήρου διαστάσεων 7,5cmx12,5cm και βάρους 1,6 έως 2,1kg/m², καλά καθαρισμένο με διαλύτη. Ο υμένας ξηραίνεται στους 21 – 26°C σε οριζόντια θέση επί 18ωρο, στη συνέχεια θερμαίνεται σε πυριαντήριο σε θερμοκρασία $55 \pm 2^\circ\text{C}$ επί 2ωρο, ψύχεται σε θερμοκρασία δωματίου τουλάχιστον επί μισή ώρα και κάμπτεται γύρω από ξύλινη ράβδο διαμέτρου 12,5cm.</p>
	Αντοχή στο νερό	Το χρώμα δεν πρέπει να παρουσιάζει απώλεια πρόσφυσης, ξεφλουδίσματα ή άλλες αλλοιώσεις εκτός μιας ελαφράς απώλειας της στιλπνότητάς του όταν δοκιμάζεται ως ακολούθως:

13		Το χρώμα εφαρμόζεται με υμενογράφο σε υγρό υμένα 380μm σε καθαρό γυάλινο δοκίμιο. Ο υμένας ξηραίνεται στους 21 – 26°C σε οριζόντια θέση επί 72 ώρες. Το δοκίμιο εμβαπτίζεται ακολούθως κατά το ήμισυ σε αποσταγμένο νερό σε θερμοκρασία δωματίου για 18 ώρες, αφήνεται να ξηραθεί στον αέρα επί 2ωρο και εξετάζεται.
14	Ιδιότητες ψεκάσεως	Το χρώμα όταν ψεκάζεται σε οριζόντιες επιφάνειες λαμαρίνας ή αλουμινίου και σε πάχος υγρού υμένα περίπου 400μm, πρέπει να δίνει υμένα ο οποίος όταν ξηραίνεται να παρουσιάζει επιφάνεια λεία, ομοιόμορφη, χωρίς ανωμαλίες και τραχύτητα ή οποιαδήποτε άλλη ασυνέχεια. Το χρώμα δεν πρέπει να παρουσιάζει ραβδώσεις ή διαχωρισμό όταν ψεκάζεται σε καθαρό γυαλί.
15	περιεκτικότητα σε TiO ₂	ποσοστό TiO ₂ στο χρώμα : ≥ 13% κ.β. προσδιορίζεται σύμφωνα με το ASTM D1394-76 αναγωγική μέθοδος JONES.

ΚΙΤΡΙΝΟ ΑΚΡΥΛΙΚΟ ΧΡΩΜΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ ΟΔΩΝ

Για την προμήθεια του κίτρινου ακρυλικού χρώματος διαγράμμισης οδών ισχύει το ευρωπαϊκό πρότυπο EN1871 “Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Φυσικές ιδιότητες” και συγκεκριμένα οι παρακάτω ιδιότητες.

1	παράγοντας φωτεινότητας β:	≥ 0,50 (Κατηγορία LF7, πίνακας 1 ΕΛΟΤ EN 1871:2000)
2	Χρωματικές συντεταγμένες:	Τα χ,y θα πρέπει να ορίζουν σημείο που θα βρίσκεται μέσα στην προβλεπόμενη για το κίτρινο χρώμα περιοχή του χρωματικού διαγράμματος (πίνακας 2 ΕΛΟΤ EN 1871:2000)
3	Καλυπτική ικανότητα:	≥ 90% (ΕΛΟΤ EN ISO 2814:2006)
4	επίδραση ασφάλτου:	Δβ ≤ 0,05 (κατηγορία BR2, πίνακα 4 της EN 1871:2000) Επίσης τα χ,y θα πρέπει να ορίζουν σημείο που θα βρίσκεται μέσα στην προβλεπόμενη (πίνακας 2 ΕΛΟΤ EN 1871:2000) για το κίτρινο χρώμα, περιοχή του χρωματικού διαγράμματος
5	ιξώδες σε KREBS UNITS στους 25ο C	70 – 80 Κ.Υ. (ASTM D 562-10)
6	Χρόνος ξήρανσης (no pick up time)	≤ 20 min (για σχετική υγρασία ατμόσφαιρας έως 80% και θερμοκρασία άνω των 25°C – ASTM D 711-10)
7	λεπτότητα κόκκων (HEGMAN)	≥ 3 (προσδιορίζεται σύμφωνα με το ASTM D 1210-05)
8	αντοχή σε φθορά μετά από θέρμανση	≥ 43 kg. Προσδιορίζεται ως ακολούθως: Το χρώμα εφαρμόζεται σε ξηρό υμένα πάχους περίπου 80μm πάνω σε γυάλινο δοκίμιο διαστάσεων 15cmx7cm καλά καθαρισμένο με διαλύτη. Το πάχος του ξηρού υμένα προσδιορίζεται 24 ώρες μετά τη διάστρωση. Το δοκίμιο θερμαίνεται σε πυριαντήριο επί 3 ώρες σε θερμοκρασία 105 – 110°C και εν συνεχεία κλιματίζεται επί 30 λεπτά σε θερμοκρασία 25 ± 2°C και σχετική υγρασία 50 % ± 5 %.

		Το δοκίμιο υποβάλλεται σε δοκιμασία φθοράς σύμφωνα με το ASTM D 968. Η άμμος που χρησιμοποιείται είναι η πρότυπη άμμος CEN EN 196-1.
9	αντοχή σε επιταχυνόμενη γήρανση UVB	Για το γηρασμένο δοκίμιο απαιτείται αλλαγή παράγοντα φωτεινότητας $\Delta\beta \leq 0,05$ (κατηγορία UV1) και Χρωματικές συντεταγμένες x, y που ορίζουν σημείο που θα βρίσκεται μέσα στην προβλεπόμενη (πίνακας 2 ΕΛΟΤ EN 1871:2000) για το κίτρινο χρώμα περιοχή του χρωματικού διαγράμματος
10	Κατάσταση του χρώματος στο δοχείο	Το χρώμα δεν πρέπει να παρουσιάζει σημαντική κατακρήνη, πρέπει να επανέρχεται εύκολα με ανάδευση σε ομοιογενή κατάσταση. Δεν πρέπει να παρουσιάζει πήξη, συσσώρευση, βώλους, πέτσες ή διαχωρισμό χρώματος. Πρέπει να είναι καλά αναμεμειγμένο, να μην κατακάθεται και να μη συσσωματώνεται μόνιμα μέσα στο δοχείο μετά περίοδο αποθήκευσης τουλάχιστον 1 έτους και να επανέρχεται εύκολα με ανάδευση στην αρχική του κατάσταση
11	αποθήκευση	≥ 6 (Η δοκιμή της αποθήκευσης θα γίνεται σύμφωνα με το ASTM D1309).
12	Ευκαμψία & πρόσφυση	Το χρώμα δεν πρέπει να παρουσιάζει ρηγματώσεις, απολεπίσεις ή απώλεια πρόσφυσης όταν δοκιμάζεται όπως περιγράφεται ακολούθως: Το χρώμα εφαρμόζεται με υμενογράφο σε υγρό υμένα 127 μ m πάνω σε πλακίδιο λευκοσιδήρου διαστάσεων 7,5cm \times 12,5cm και βάρους 1,6 έως 2,1kg/m ² , καλά καθαρισμένο με διαλύτη. Ο υμένας ξηραίνεται στους 21 – 26°C σε οριζόντια θέση επί 18ωρο, στη συνέχεια θερμαίνεται σε πυριαντήριο σε θερμοκρασία 55 \pm 2°C επί 2ωρο, ψύχεται σε θερμοκρασία δωματίου τουλάχιστον επί μισή ώρα και κάμπτεται γύρω από ξύλινη ράβδο διαμέτρου 12,5cm.
13	Αντοχή στο νερό	Το χρώμα δεν πρέπει να παρουσιάζει απώλεια πρόσφυσης, ξεφλουδίσματα ή άλλες αλλοιώσεις εκτός μιας ελαφράς απώλειας της σπιλπνότητάς του όταν δοκιμάζεται ως ακολούθως: Το χρώμα εφαρμόζεται με υμενογράφο σε υγρό υμένα 380 μ m σε καθαρό γυάλινο δοκίμιο. Ο υμένας ξηραίνεται στους 21 – 26°C σε οριζόντια θέση επί 72 ώρες. Το δοκίμιο εμβαπτίζεται ακολούθως κατά το ήμισυ σε αποσταγμένο νερό σε θερμοκρασία δωματίου για 18 ώρες, αφήνεται να ξηρανθεί στον αέρα επί 2ωρο και εξετάζεται.
14	Ιδιότητες ψεκάσεως	Το χρώμα όταν ψεκάζεται σε οριζόντιες επιφάνειες λαμαρίνας ή αλουμινίου και σε πάχος υγρού υμένα περίπου 400 μ m, πρέπει να δίνει υμένα ο οποίος όταν ξηραίνεται να παρουσιάζει επιφάνεια λεία, ομοιόμορφη, χωρίς ανωμαλίες και τραχύτητα ή οποιαδήποτε άλλη ασυνέχεια. Το χρώμα δεν πρέπει να παρουσιάζει ραβδώσεις ή διαχωρισμό όταν ψεκάζεται σε καθαρό γυαλί.

ΜΑΥΡΟ ΑΚΡΥΛΙΚΟ ΧΡΩΜΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ ΟΔΩΝ

Για την προμήθεια του μαύρου ακρυλικού χρώματος διαγράμμισης οδών ισχύει το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 1871 «Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών – Φυσικές ιδιότητες» και αλλάζοντας την χρωστική ουσία θα χρησιμοποιηθεί για τη βαφή κρασπέδων (νησίδων κόμβων, οριοθετήσεις οδών κλπ).

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΠΛΕ ΧΡΩΜΑΤΟΣ

Όλα τα χρώματα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με την προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή της Δ/σης Κεντρικού Εργαστηρίου Δημοσίων Έργων (Δ14), τις πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές του Υπουργείου Δημοσίων Έργων. (Αριθμός ΒΜ 5/0/30042/13–1-79 ΦΕΚ 190 23 2 79 ΤΕΥΧΟΣ Β') και τα Ευρωπαϊκά πρότυπα για υλικά Οριζόντιας Σήμανσης Οδών.

Αναλυτικότερα:

1. Ποσοστό χρωστικής κατά βάρος **57 – 60 %**
2. Μη πτητικά συνδετικά, ποσοστό κατά βάρος του συνδετικού $\geq 41 \%$
3. Ελεύθερο ύδωρ, ποσοστό κατά βάρος επί του χρώματος $\leq 1 \%$
4. Ποσοστό του χλωριομένου ελαστικού επί του συνδετικού του αλκυδικού $\geq 8\%$
5. Ειδικό βάρος (kgf / ltr) ≥ 1.45
6. Χονδρά τεμάχια και πέτσες (συγκρατούμενα εις το Αμερικάνικο πρότυπο κόσκινο Νο325) $\leq 1 \%$
7. Ιξώδες (κατά KREBS) **70 - 80**
8. Χρόνος ξήρανσης $\leq 15 \text{ min}$
9. Λεπτότητα κόκκων (κατά HEGMAN) ≥ 3
10. Επίδραση ασφάλτου ≥ 0.9
11. Καλυπτική ικανότητα ≥ 0.9 * Συνεργάζεται με τα υάλινα σφαιρίδια του προτύπου EN1423 * Διάρκεια ζωής εντός των δοχείων, 12 μήνες * Συσσκευασία σε λευκοσιδηρά δοχεία των 25 λίτρων, σε παλέτες

Κοινά χαρακτηριστικά για όλα τα ανωτέρω χρώματα (ΛΕΥΚΟ, ΚΙΤΡΙΝΟ, ΜΠΛΕ ΚΑΙ ΜΑΥΡΟ ΑΚΡΥΛΙΚΟ ΧΡΩΜΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ ΟΔΩΝ)

Επιπλέον το χρώμα πρέπει να πληροί τα παρακάτω:

- να αποτελείται από χρωστική, ακρυλικές ρητίνες, και τους κατάλληλους οργανικούς διαλύτες.
- όταν εφαρμόζεται στο οδόστρωμα να δίνει σταθερό υμένα με την εξάτμιση του διαλύτη.
- να συνεργάζεται με τα υάλινα σφαιρίδια που προδιαγράφονται στο EN 1423, τα οποία κατά την εφαρμογή της διαγράμμισης ψεκάζονται στον υγρό υμένα του χρώματος.
- να είναι ικανό να αποτρέπει την πλήρη κάλυψη των μεγαλύτερων σφαιριδίων λόγω τριχοειδούς ανύψωσης και να εξασφαλίζει στα σφαιρίδια τη μέγιστη πρόσφυση, ώστε να προκύπτει λωρίδα διαγράμμισης πολύ ανθεκτική στη γήρανση και στη φθορά.
- όταν ξηραίνεται στην επιφάνεια του οδοστρώματος να δίνει υμένα με καλή πρόσφυση, που δε μεταβάλλεται αισθητά ο χρωματισμός του με την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας, της κυκλοφορίας και της παρόδου του χρόνου.
- να εφαρμόζεται εύκολα και ομοιόμορφα με τα μηχανήματα διαγράμμισης οδών.

Το ΚΕΔΕ προς το παρόν δεν έχει τον απαιτούμενο από το EN 1871 εξοπλισμό για τη δοκιμή της αποθήκευσης, η δε εναλλακτική λύση του Ευρωπαϊκού Προτύπου (φυσική αποθήκευση 6 μηνών) είναι πρακτικά αδύνατη για την εμπρόθεσμη διεξαγωγή του διαγωνισμού.

Ως προς τη δειγματοληψία ισχύει η προδιαγραφή που εγκρίθηκε με την απόφαση ΒΜ5/30757/ (ΦΕΚ 799 τ.Β' / 9-11-84). Για τη συσκευασία ισχύει η § 3.1 του «Τεύχους Οδηγιών κατασκευής διαγραμμίσεων οδών με λευκό ή κίτρινο χρώμα» έτους 1982.

Οι επιπλέον έλεγχοι που δεν προβλέπονται στο EN 1871 θεωρούνται αναγκαίοι, δεδομένου ότι δεν γίνονται οι έλεγχοι επιδόσεων των χρωμάτων σύμφωνα με το EN 1436 «Επίδοσεις διαγραμμίσεων οδών, (τεχνικά χαρακτηριστικά)».

Επιπλέον των ανωτέρω και σύμφωνα με το υπ. αρ. 3012678/1852/99/19-7-99 έγγραφο του Γενικού Χημείου του Κράτους, εφόσον πρόκειται για παρασκεύασμα που ταξινομείται ως επιβλαβές και εύφλεκτο, σύμφωνα με την Απόφαση Α.Χ.Σ. 1197/89 (ΦΕΚ 567/Β/90) «Περί επικινδύνων παρασκευασμάτων» και το παρ/μα Ι της Απόφασης Α.Χ.Σ. 378/94 (ΦΕΚ 705 /Β /20 9-94) «Περί επικινδύνων ουσιών», θα επισημαίνεται με τα σύμβολα κινδύνου F, Χn, τις ενδείξεις που αφορούν

τους ιδιαίτερους κινδύνους – φράσεις R : R11 πολύ εύφλεκτο και R 20 επιβλαβές όταν εισπνέεται, καθώς και τις τυποποιημένες οδηγίες προφύλαξης – φράσεις

S:

- S 16 μακριά από πηγές ανάφλεξης – απαγορεύεται το κάπνισμα
- S 25 αποφεύγετε την επαφή με τα μάτια
- S 29 μην αδειάζετε το περιεχόμενο στην αποχέτευση
- S 33 λάβετε προστατευτικά μέτρα έναντι ηλεκτροστατικών εκκενώσεων

Επίσης το επικίνδυνο παρασκεύασμα θα συνοδεύεται από «δελτίο δεδομένων ασφαλείας» σύμφωνα με το άρθρο 3 της Απόφασης Α.Χ.Σ. 508 /91 (ΦΕΚ 886/Β/30-10-91) «Περί καθορισμού κανόνων για το σύστημα ειδικής πληροφόρησης σχετικά με τα επικίνδυνα παρασκευάσματα», όπως αυτή τροποποιήθηκε με την Απόφαση Α.Χ.Σ. 47 /95 (ΦΕΚ 431 /Β /17-5-95).

ΥΑΛΟΣΦΑΙΡΙΔΙΑ (σφαιρίδια αντανάκλασης)

Τα γυάλινα σφαιρίδια διαγράμμισης πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1423 «Υλικά επίπασης, υάλινα σφαιρίδια, αντιολισθητικά αδρανή και μείγματα αυτών» σε συνδυασμό με το Δ14β/οικ.57023/17-04-2003 έγγραφο του Κ.Ε.Δ.Ε.

Για τη δειγματοληψία ισχύει η προδιαγραφή που εγκρίθηκε με την απόφαση ΒΜ5/30757/(ΦΕΚ 799 τ.Β' /9-11-84). Για τη συσκευασία ισχύουν οι παραγρ. 4.1.5 & 4.1.6 του «Τεύχους Οδηγιών κατασκευής διαγραμμίσεων οδών με λευκό ή κίτρινο χρώμα» έτους 1982.

Σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 1423, η κοκκομετρική διαβάθμιση των υάλινων σφαιριδίων διαγράμμισης οδών θα πρέπει να είναι η παρακάτω:

Κόσκινα ISO 565 – R 40/3 μm	Συνολικό συγκρατούμενο βάρος σε %
850	0 - 2
710	0 - 10
425	25 - 65
250	70 - 95
150	95- 100

Το 80% της συνολικής ποσότητας των σφαιριδίων πρέπει να φέρει επικάλυψη πρόσφυσης και το 20% επικάλυψη επίπλευσης.

Ο παραγωγός, ο οποίος πρέπει οπωσδήποτε να είναι εφοδιασμένος με πιστοποίηση κατά ISO 9002, θα καταθέτει υπεύθυνη δήλωση στην οποία θα βεβαιώνει την ύπαρξη επικάλυψης πρόσφυσης και επίπλευσης.

2.3. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για όλα τα υλικά που προτίθεται να χρησιμοποιήσει πιστοποιητικό δοκιμών κατά EN 1824:1998 ή κατά EN 13197.

Τα πιστοποιητικά θα προέρχονται από αναγνωρισμένα για την χορήγηση τέτοιων πιστοποιητικών εργαστήρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα υποβάλλονται υποχρεωτικά και με τεχνική μετάφραση στην Ελληνική γλώσσα.

Τα Πιστοποιητικά που θα υποβάλλονται πρέπει οπωσδήποτε να αναφέρουν:

- τον παραγωγό και την κωδική ονομασία του υλικού διαγράμμισης,
- τα στοιχεία εφαρμογής (σύνθεση, πάχος, αναλογία υλικών επίπασης κλπ),
- την κλάση κυκλοφορίας (P) (αριθμός διελεύσεων τροχών) για την οποία πραγματοποιήθηκαν οι δοκιμές σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN1824 ή EN13197, για δοκιμές πεδίου ή προσομοιωτή αντίστοιχα.
- την κατηγορία του συντελεστή φωτεινότητας Qd,
- την κατηγορία του συντελεστή οπισθανάκλασης RL (για στεγνή διαγράμμιση),
- την κατηγορία του συντελεστή οπισθανάκλασης RLW (για υγρή διαγράμμιση),
- την κατηγορία του συντελεστή οπισθανάκλασης RLR (για διαγράμμιση σε συνθήκες βροχής),

- την τιμή της αντιολισθηρότητας SRT,
- την αντοχή του υλικού ,σε ποσοστό % εναπομένουσας επιφάνειας.

Ο παραγωγός και η κωδική ονομασία του υλικού διαγράμμισης που θα εφαρμοσθεί στο έργο θα πρέπει να ταυτίζονται με τα αναφερόμενα στο υποβληθέν Πιστοποιητικό.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις ανά κατηγορία οδού, οι οποίες πρέπει να πιστοποιούνται στα προσκομιζόμενα Πιστοποιητικά και να διατηρούνται καθ' όλο τον χρόνο εγγύησης, εκτός εάν καθορίζεται διαφορετικά στην μελέτη.

Οι τιμές του Πίνακα 1 είναι σε συμφωνία με τα καθοριζόμενα στα EN 1436, EN 1790, EN 1824 και EN 13197.

Τα υλικά θα έχουν τα αντανакλαστικά και αντιολισθηρά χαρακτηριστικά που προβλέπονται από τα πρότυπα EN1423 και EN 1424.

Το εργοστάσιο παραγωγής των υλικών εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά EN ISO 9000:2000-12.

Πίνακας 1: Ελάχιστη τιμή και ελάχιστοι αντανакλαστικοί και αντιολισθητικοί δείκτες

Κατηγορία οδού (σύμφωνα με ΟΜΟΕ-ΑΜΟΔ, πιν. 2-4)	Υλικό			Πιστοποιητικά Καταλληλότητας				Ελάχιστοι αντιολισθητικοί δείκτες [med. tan ² .m ⁻²]				Ελάχιστη Τιμή SRT				
	Χρυσά	Χρυσά/Ασφαιτικά	Χρυσά/Ασφαιτικά	Ασφαιτικός Δείκτης Τριβών EN 1824	ΕΠ-1463			Ομοδυναμικός		Αντανакλαστικός						
					P5 (T1)	P5 (T2)	P5 (T3)	SRT	SRT	SRT	SRT					
													Q4	R1	R2	R3
I	✓	✓	✓	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
II	✓	✓	✓	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
III	✓	✓	✓	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
IV	✓	✓	✓	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Παρατηρήσεις:
 1. Οι τιμές σε παρένθεση ισχύουν για προσωρινή θήκη, σε περίπτωση που ο προεπιλεγμένος δείκτης ομοδυναμικός των 8 μηνών, τότε ο δείκτης εναρμόνισης ομοδυναμικός.
 2. (*) Όταν σημειωθεί (*), ο δείκτης (για δείκτης ομοδυναμικός) στη τιμή να εφαρμόζεται μόνο σε νέα οδοστρώματα ή όταν προβλέπεται να γίνει νέα επίστρωση οδοστρώματος.
 3. Αντικατάσταση: Ο συνολικός δείκτης στην και σε περίπτωση αντικατάστασης.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

α. Οι εργασίες υλοποίησης της οριζόντιας σήμανσης περιλαμβάνουν:

- την διευθέτηση της κυκλοφορίας για την ανεμπόδιστη υλοποίηση της οριζόντιας σήμανσης και την λήψη μέτρων προστασίας του συνεργείου διαγράμμισης και της νωπής διαγράμμισης
- τον καθαρισμό και την αφύγρανση του οδοστρώματος όπου πρόκειται να εφαρμοσθεί η σήμανση, με χρήση μηχανικών μέσων ή χειρωνακτικά

- την προεργασία της σήμανσης (στίξη – πικετάρισμα) και την προετοιμασία των υλικών
- την υλοποίηση της σήμανσης και την άρση των μέτρων προστασίας μετά την ολοκλήρωση της εργασίας και την πλήρη στερεοποίηση των υλικών διαγράμμισης.

β. Έχουν εφαρμογή, οι διατάξεις του Ν. 2696/1999 (Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας) σε συνδυασμό με τις Γερμανικές Οδηγίες RMS-11 για την διαγράμμιση οδών και RMS-22 για τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της διαγράμμισης, οι προδιαγραφές ΠΤΠ ΧΡ-1, ΧΡ-2, ΧΡ-3 και ΧΡ-4 (ΦΕΚ 190Β'/79) για την οριζόντια σήμανση, καθώς και το τεύχος 7 των Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων :

Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς (ΟΜΟΕ – ΣΕΕΟ),

γ. Χρόνος στερεοποίησης

Ως χρόνος στρεοποίησης του υλικού διαγράμμισης θεωρείται το χρονικό διάστημα από την εφαρμογή του στο οδόστρωμα μέχρις ότου η διέλευση επιβατικού οχήματος δεν προκαλεί πλέον βλάβη στην διαγράμμιση και το υλικό δεν προσκολλάται στους τροχούς του οχήματος.

Ο χρόνος στερεοποίησης προσδιορίζεται με βάση την Γερμανική Προδιαγραφή ZTV-M 02 παρ.4.4.2. (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Strassen 2002) – Πρόσθετοι Τεχνικοί Συμβατικοί Όροι και κατευθυντήριες οδηγίες για την διαγράμμιση των οδοστρωμάτων (έκδοση 2002).

Ο χρόνος στερεοποίησης δεν επιτρέπεται να ξεπερνά τα 20 min (για σχετική υγρασία ατμόσφαιρας έως 80% και θερμοκρασία άνω των 10ο C).

δ. Πάχος υμένα

Για τα υλικά διαγράμμισης, το πάχος του υμένα (με ή χωρίς αντανακλαστικές χάνδρες και αντιολισθηρό αδρανές) προσδιορίζεται με την βοήθεια σχετικού εξοπλισμού αμέσως μετά την εφαρμογή της διαγράμμισης.

Το πάχος του υμένα δεν επιτρέπεται να αποκλίνει περισσότερο από ± 0.05 mm από το προβλεπόμενο από το εργοστάσιο παραγωγής του υλικού διαγράμμισης, οπωσδήποτε όμως δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο από 0,5 mm προκειμένου για αναδιαγραμμίσεις και 0,6 mm για διαγραμμίσεις νέων οδοστρωμάτων ακόμα και σε περίπτωση ανάγλυφης διαγράμμισης.

Η διαγράμμιση κατά την εφαρμογή της πρέπει να έχει ελάχιστο πάχος υμένα 1,0 – 1,2 mm για τα θερμοπλαστικά και ψυχροπλαστικά υλικά, 3 mm για τα ανάγλυφα υλικά και 0,6 – 0,8 mm για τα χρώματα.

ε. Αντοχή διαγράμμισης

Η αντοχή της διαγράμμισης καθορίζεται από το ποσοστό εναπομένουσας διαγραμμισμένης επιφάνειας σε σχέση με την αρχικά διαγραμμισμένη επιφάνεια.

Το ποσοστό εναπομένουσας διαγράμμισης θα πρέπει να είναι σε όλο το διάστημα εγγύηση 90%.

στ. Αναδιαγράμμιση

Σε περιπτώσεις αναδιαγράμμισης οδοστρωμάτων η υπάρχουσα διαγράμμιση της οδού είναι καθοριστική και σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να αλλοιωθεί ή να μεταβληθεί η σχεδίαση αυτής, εκτός εάν προβλέπεται από τη μελέτη και δοθεί γραπτή εντολή της Υπηρεσίας για την αλλαγή μορφής ή/και διαστάσεων της υπάρχουσας διαγράμμισης.

Η αναδιαγράμμιση (παλαιών διαγραμμίσεων) θα καλύπτει την υπάρχουσα διαγράμμιση κατά το μέγιστο δυνατό, έτσι ώστε να δημιουργείται καλαίσθητη και σαφής τελική εικόνα και να μην αλλοιώνεται (σύγχυση διαγραμμίσεων), ιδιαίτερα όταν καλύπτονται κενά τμήματα διακεκομμένων γραμμών.

Οι αποδεκτές αποκλίσεις των διαστάσεων των γραμμών, γραμμάτων και συμβόλων που καθορίζονται από την γερμανική προδιαγραφή ZTV-M 02-παρ.3.2, ισχύουν και για τις αναδιαγραμμίσεις, ακόμα και αν οι απαιτήσεις αυτές δεν πληρούνται από τις υφιστάμενες διαγραμμίσεις.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

α. Έλεγχος των πιστοποιητικών καταλληλότητας των υλικών διαγράμμισης σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 2.2 της παρούσας.

β. Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας και της συμμόρφωσης της υλοποιηθείσας οριζόντιας σήμανσης με τα σχέδια της μελέτης και με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3 της παρούσας.

γ. Έλεγχος των διαγραμμίσεων, των μηνυμάτων και των συμβόλων, ώστε να έχουν ομοιογενή και ομοιόμορφη επιφάνεια με διακεκριμένες απολήξεις και σαφές περίγραμμα.

δ. Έλεγχος συμμόρφωσης των υλικών διαγράμμισης με τις απαιτήσεις του Πίνακα της παρούσας καθ' όλο τον χρόνο εγγύησης.

ε. Σε περίπτωση μη ικανοποίησης των ανωτέρω απαιτήσεων, η διαγράμμιση χαρακτηρίζεται κακότεχνη και αφαιρείται με δαπάνες του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναδιαγραμμίσει το κακότεχνο τμήμα, έτσι ώστε η νέα διαγράμμιση να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις μέχρι το τέλος του χρόνου εγγύησης.

5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Εφιστάται η προσοχή κατά την εκτέλεση των εργασιών υπό κυκλοφορία:

- εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του ΥΠΕΧΩΔΕ για την προστασία του προσωπικού του συνεργείου εκτέλεσης των διαγραμμίσεων και την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων της διερχόμενης κυκλοφορίας.

- προστασία της νωπής διαγράμμισης μέχρις ότου σκληρυνθεί και αποκτήσει την απαιτούμενη αντοχή για την παραλαβή καταπονημένων από την διέλευση των αυτοκινήτων.

Τα υλικά διαγράμμισης (χρώματα, θερμο- και ψυχο-πλαστικά, πρόσθετα επίπασης) απαιτούν χειρισμούς σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Στην συσκευασία τους θα αναγράφεται ο βαθμός χημικής επικινδυνότητας, η μέθοδος ανάμειξης και οι επιτρεπόμενες θερμοκρασίες εφαρμογής (Γερμανικοί κανονισμοί Gef Stoff V για τον χειρισμό χημικών ουσιών).

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα [m²] πραγματικής επιφάνειας οριζόντιας σήμανσης με βάση το χρησιμοποιηθέν υλικό. Στην περίπτωση υλοποίησης διακεκομμένης γραμμής δεν επιμετρώνται τα κενά.

Στις τιμές μονάδος συμπεριλαμβάνονται:

• Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου (στον τόπο ενσωμάτωσης) όλων των απαιτούμενων υλικών και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών διαγράμμισης, συμπεριλαμβανομένων των φορτοεκφορτώσεων, του χαμένου χρόνου και της σταλίας των μέσων μεταφοράς, καθώς και της προσωρινής αποθήκευσης όλων των υλικών και μέσων επί τόπου του έργου.

• Κάθε είδους εργασία, όπως περιγράφεται στις παραγράφους 3, 4 και 5 της παρούσας, για την πλήρη και ασφαλή ολοκλήρωση της υλοποίησης της οριζόντιας σήμανσης.

Είδη Διαγραμμίσεων

Οι δύο κατηγορίες, στις οποίες υποδιαιρούνται οι διαγραμμίσεις, σύμφωνα με τη θέση τους επάνω στο οδόστρωμα, είναι οι παρακάτω:

- ✓ Κατά μήκος διαγραμμίσεις (**διαμήκεις**)
- ✓ Εγκάρσιες διαγραμμίσεις

Κατά μήκος διαγραμμίσεις

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι γραμμές, των οποίων η βασική λειτουργία είναι η οριοθέτηση του χώρου κίνησης των οχημάτων και σύμφωνα με τον ΚΟΚ υποδιαιρούνται και αυτές σε υποκατηγορίες:

Οριογραμμές

“Οι οριογραμμές είναι **συνεχείς μονές γραμμές**, που καθορίζουν τα άκρα του χώρου στον οποίο επιτρέπεται (κυρίως σε υπεραστικές οδούς) να κινούνται κανονικά τα οχήματα.” (ΥΠΜΕΤ) Ακολουθώντας τις νέες ελληνικές προδιαγραφές (ΟΜΟΕ), στις οποίες η λωρίδα καθοδήγησης περιλαμβάνεται ως βασικό τμήμα της διατομής της οδού, αξίζει να αναφερθεί στο σημείο αυτό ότι η αποτύπωση της οριογραμμής στο οδόστρωμα γίνεται επάνω στο χώρο που καταλαμβάνει η γραμμή καθοδήγησης και ξεκινάει από το αριστερό άκρο της, από το σημείο, δηλαδή, στο οποίο τελειώνει η λωρίδα κυκλοφορίας. Μετά το πέρας της γραμμής καθοδήγησης βρίσκεται το έρεισμα με μια σταθεροποιημένη ή μη μορφή (π.χ. Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης – ΛΕΑ, Λωρίδα Πολλαπλών Χρήσεων – ΛΠΧ κτλ)

Γραμμές διαχωρισμού αντιθέτων κατευθύνσεων

“Είναι συνεχείς ή διακεκομμένες γραμμές, που χρησιμεύουν στο να διαχωρίζουν τις αντίθετες κατευθύνσεις της κυκλοφορίας μεταξύ τους. Ανάλογα με τη μορφή τους επιτρέπουν ή απαγορεύουν το προσπέρασμα.”

Αναλυτικότερα:

- Στην περίπτωση **μονής διακεκομμένης γραμμής στον άξονα της οδού** διαχωρίζει τις αντίθετες κατευθύνσεις και επιτρέπει το προσπέρασμα από όσους κινούνται και στις δύο κατευθύνσεις της οδού. Βασική προϋπόθεσή είναι η τήρηση των βασικών κανόνων ασφαλείας σε σχέση με τα αντίθετα κινούμενα οχήματα.
- Στην περίπτωση **διπλής ή μονής συνεχόμενης γραμμής στον άξονα της οδού** διαχωρίζει τις αντίθετες κατευθύνσεις κυκλοφορίας και δεν επιτρέπεται το προσπέρασμα (η μονή γραμμή εμφανίζεται σπάνια και μόνο σε περίπτωση υπερβολικής στενότητας του δρόμου). Επειδή απαγορεύει την με οποιονδήποτε τρόπο υπέρβασή της για κίνησή στο αντίθετο ρεύμα, χρησιμοποιείται και στις περιοχές των κόμβων, για να καταστήσει σαφή την απαγόρευση κάποιων στρεφουσών κινήσεων.
- Στην περίπτωση **μικτής γραμμής διαχωρισμού ρευμάτων**, δηλαδή διπλή γραμμή, εκ των οποίων η μια είναι συνεχόμενη και η άλλη διακεκομμένη, απαγορεύεται το προσπέρασμα των οχημάτων που κινούνται στο ρεύμα κυκλοφορίας με τη συνεχή γραμμή και επιτρέπεται σε αυτά που κινούνται στο ρεύμα με τη διακεκομμένη.

Γραμμές οριοθέτησης των λωρίδων κυκλοφορίας

Στην περίπτωση που η διατομή της οδού αποτελείται από περισσότερες από μία λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, κρίνεται αναγκαία η ύπαρξη κάποιου τρόπου διαχωρισμού τους. Κατά κανόνα η γραμμή αυτή είναι διακεκομμένη, δηλαδή επιτρέπει τη μετάβαση των οχημάτων από τη μια λωρίδα στην άλλη, τηρώντας πάντοτε τις προβλεπόμενες από τον ΚΟΚ ενέργειες, σε σπάνιες όμως περιπτώσεις, όπου συντρέχουν λόγοι ασφαλείας π.χ. σήραγγες, γέφυρες κτλ η γραμμή αυτή είναι συνεχής απαγορεύοντας με αυτόν τον τρόπο την αλλαγή λωρίδας.

Γραμμές οριοθέτησης λωρίδων επιτάχυνσης και επιβράδυνσης

Στην περίπτωση οδών, όπου τα οχήματα αναπτύσσουν υψηλές ταχύτητες, κρίνεται σκόπιμη η λήψη μέτρων στις περιοχές των κόμβων για την ομαλή ένταξη των οχημάτων που εισέρχονται στη οδό, ή για την ασφαλή διοχέτευση των εξερχόμενων οχημάτων στους διασταυρούμενους κλάδους. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ειδικών λωρίδων, επιτάχυνσης και επιβράδυνσης αντίστοιχα. Η οριζόντια σήμανση των λωρίδων αυτών και ο διαχωρισμός τους από τις κανονικές λωρίδες κυκλοφορίας πραγματοποιείται με τη βοήθεια διακεκομμένης γραμμής διπλάσιου πλάτους και με πιο πυκνή διάταξη διαστημάτων από τις διαγραμμίσεις διαχωρισμού των λωρίδων κυκλοφορίας.

Διακεκομμένη γραμμή προειδοποίησης, σε προσέγγιση διπλής ή συνεχούς γραμμής, ή σε άλλο τμήμα της οδού με ιδιαίτερο κίνδυνο, και έχει ακόμα πιο πυκνή διάταξη.

Διπλές διακεκομμένες γραμμές διαχωρισμού λωρίδων, όταν η κατεύθυνση σε αυτές δύναται να αντιστραφεί.

Εγκάρσιες διαγραμμίσεις

Στην υποκατηγορία αυτή των διαγραμμίσεων ανήκουν οι γραμμές ή το σύνολο των γραμμών, που όπως φαίνεται και από την ονομασία τους, τοποθετούνται κάθετα στον άξονα της οδού και επιτελούν διάφορες λειτουργίες. Έτσι υπάρχουν:

Διαγραμμίσεις απαγόρευσης εισόδου οχημάτων (Παράλληλες λοξές συνεχείς γραμμές)

Η οριζόντια σήμανση αυτής της κατηγορίας συναντάται στις επιφάνειες αποκλεισμού των οδών, σε εκείνες τις περιοχές δηλαδή του οδοστρώματος, όπου απαγορεύονται πλήρως οι κινήσεις των οχημάτων με σκοπό τη διαρρύθμιση του οδικού χώρου για λειτουργικούς λόγους. Εμφανίζονται κυρίως στις περιοχές των κόμβων και η μορφή τους είναι λευκές παράλληλες μεταξύ τους γραμμές, σχεδιασμένες διαγώνια στο οδόστρωμα που περικλείονται από συνεχή γραμμή-πλαίσιο.

Διαβάσεις πεζών

Εμφανίζονται κατά κύριο λόγο στις αστικές περιοχές, όπου η κυκλοφορία των πεζών είναι αυξημένη και αποτελούνται από λευκές λωρίδες σχετικά μεγάλου πλάτους, στις οποίες παρεμβάλλονται διάκενα. Οι λωρίδες αυτές είναι παράλληλες προς τον άξονα της οδού και αποτελούν χώρο αποκλειστικής διέλευσης πεζών, των οποίων η προτεραιότητα έναντι των οχημάτων διασφαλίζεται και από τον ΚΟΚ.

Γραμμή διακοπής πορείας (Συνεχής γραμμή κάθετη στη λωρίδα κυκλοφορίας)

Πρόκειται για μια συνεχή γραμμή που συνοδεύει, σε ορισμένες περιπτώσεις, τις πινακίδες υποχρεωτικής διακοπής πορείας (STOP) και υποδηλώνει τη θέση, στην οποία ο οδηγός πρέπει να ακινητοποιήσει το όχημα του για να ελέγξει, αν μπορεί να διασχίσει τη συμβάλλουσα οδό προτεραιότητας.

Γραμμή υποχρεωτικής παραχώρησης προτεραιότητας στο διασταυρούμενο ρεύμα

Πρόκειται για μια διακεκομμένη γραμμή που τοποθετείται στους κλάδους κόμβων οι οποίοι διαθέτουν τη συγκεκριμένη πινακίδα σήμανσης.

Γραμμές απαγόρευσης στάθμευσης

Πρόκειται για κίτρινες γραμμές, ευθείες ή τεθλασμένες, σχεδιασμένες στο οδόστρωμα δίπλα από το κράσπεδο ή επάνω σε αυτό και απαγορεύουν τη στάθμευση στην πλευρά του δρόμου, όπου βρίσκονται.

Στην περίπτωση που οι κίτρινες γραμμές είναι συνεχείς υποδηλώνεται επιπλέον και η απαγόρευση στάσης.

Λοιπές οριζόντιες σημάνσεις

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι υπόλοιπες αναγραφές επάνω στο οδόστρωμα, που δεν κατατάσσονται σε κάποια από τις προαναφερθείσες. Τέτοιες μπορεί να είναι :

Τα τόξα κυκλοφορίας ή βέλη κατεύθυνσης (Βέλη εκτροπής ή επιλογής λωρίδας)

Χρησιμοποιούνται σε οδούς με περισσότερες από μια λωρίδες ανά κατεύθυνση και καθορίζουν σε ποια ή ποιες λωρίδες πρέπει υποχρεωτικά να κινείται ο οδηγός, για να ακολουθήσει την κατεύθυνση που επιθυμεί στον επόμενο κόμβο.

Η αναγραφή STOP-Αναγραφές λέξεων στο οδόστρωμα

Είναι σύνηθες το φαινόμενο η ρυθμιστική αυτή πινακίδα να επαναλαμβάνεται στο οδόστρωμα με την αναγραφή της λέξης STOP με λευκά γράμματα.

Πινακίδες κυκλοφορίας επαναλαμβανόμενες στο οδόστρωμα

Σε ορισμένες περιπτώσεις ορισμένες προειδοποιητικές πινακίδες επαναλαμβάνονται αυτούσιες επάνω στο οδόστρωμα, χρησιμοποιώντας κάποια ειδικά μεμβρανώδη υλικά. Προς το παρόν, αυτός ο τρόπος οριζόντιας σήμανσης εμφανίζεται σε διαβάσεις μαθητών μπροστά σε σχολεία για, με σκοπό την αύξηση της προσοχής των οδηγών.

Λοιπές μορφές σημάνσεων

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν όλες οι υπόλοιπες οριζόντιες σημάνσεις, όπως πλέγματα κίτρινων γραμμών, αναγραφή των κατηγοριών των οχημάτων, τα οποία επιτρέπεται να κινούνται σε ειδικές λωρίδες (π.χ. BUS, TAXI) κτλ.

Γραμμή αποτελούμενη από τετράγωνα ή παραλληλόγραμμα σύμβολα, σε διαβάσεις ποδηλατιστών.

Διάφορα σύμβολα ή σχήματα, όπως ποδήλατο, λεωφορείο, σύμβολο για ΑΜΕΑ, ή τρίγωνα, ρόμβοι κλπ., αντίστοιχα.

Προσωρινή σήμανση

Σε περιοχές, όπου εκτελούνται έργα, η κυκλοφορία καθοδηγείται με προσωρινές διαγραμμίσεις στο οδόστρωμα, οι οποίες έχουν κίτρινο χρώμα και υπερεισχύουν των λευκών διαγραμμίσεων της μόνιμης σήμανσης.

Διαστάσεις της οριζόντιας σήμανσης

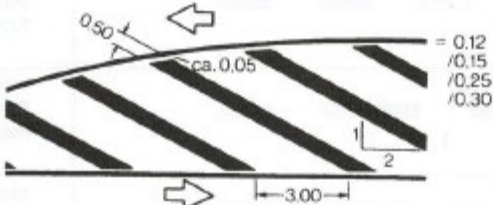
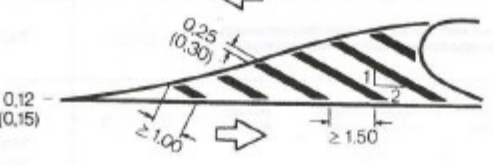
Για την διαστασιολόγηση των επιμέρους στοιχείων της οριζόντιας διαγράμμισης των οδών, χρησιμοποιήθηκαν οι Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας της Εγνατίας Οδού Α.Ε. , οι οποίες για το συγκεκριμένο θέμα στηρίζονται στους Γερμανικούς Κανονισμούς RMS (Richtlinien für die Markierung von Strassen).

Έτσι υπάρχουν κατά κανόνα δύο πάχη γραμμών, η **πλατιά**, που από δω και στο εξής θα χαρακτηρίζεται από το γράμμα **Π** και η **στενή**, που θα χαρακτηρίζεται από το γράμμα **Σ**.




Ιδιαίτερα χρήσιμος είναι οι παρακάτω Πίνακες, όπως αυτοί αναφέρονται στους Κανονισμούς RMS-2

	Αυτοκινητόδρομοι	Λουτές Οδοί
Στενή γραμμή (Ξ)	0,15 m	0,12 m
Πλατιά γραμμή (Π)	0,30 m	0,25 m

Πίνακας 7.1: Πάχη γραμμών στις κατά μήκος διαγραμμίσεις (Πηγή: RMS-2)

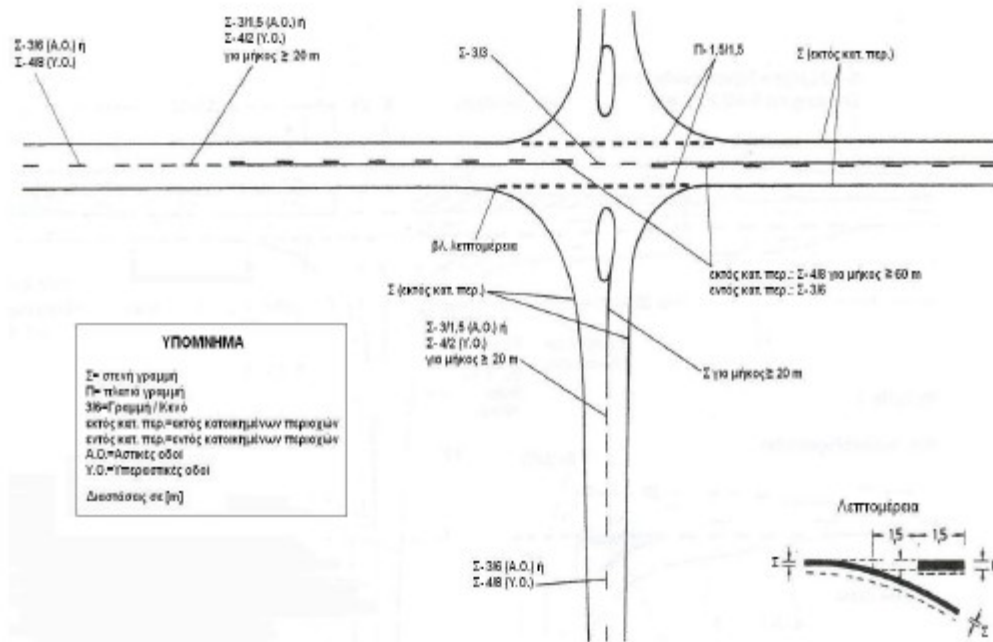
Όνομασία	Βασική μορφή (m)	Ένδειξη διαγράμμισης
Σχάρα λοξής διαγράμμισης (ZEBPA)		Επιφάνεια αποκλεισμού
Μικρή σχάρα λοξής διαγράμμισης (ZEBPA)		Μικρή επιφάνεια αποκλεισμού

Πηγή: RMS-2 Σχήμα 7.9: Διαστάσεις διαγράμμισης στις επιφάνειες αποκλεισμού

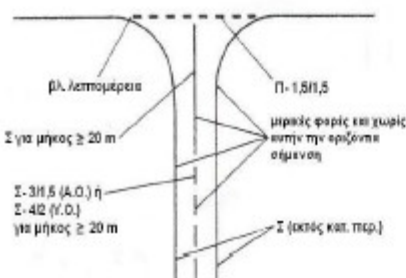
Όνομασία	Βασικές μορφές (m)	Ένδειξη διαγράμμισης
Συνεχής τεθλασμένη γραμμή (Ωγκ - ζαγκ) Πλάτος γραμμής: 0.12 m		Οριοθέτηση χώρου απαγόρευσης στάσης και στάθμευσης
Διακεκομμένη τεθλασμένη γραμμή (Ωγκ - ζαγκ) Πλάτος γραμμής: 0.12 m		
Μερικονομένη τεθλασμένη γραμμή (Ωγκ - ζαγκ) Πλάτος γραμμής: 0.12 m		

Πηγή: RMS-2 Σχήμα 7.10: Διαστάσεις διαγράμμισης για την απαγόρευση στάσης και στάθμευσης

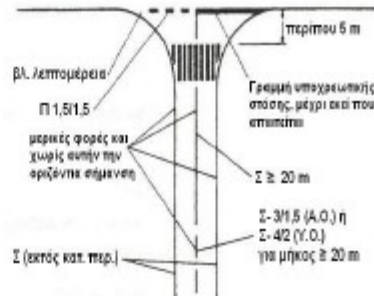
Πηγή: RMS-2 **Σχήμα 7.13:** Διάταξη των βελών κατεύθυνσης στις λωρίδες στροφής



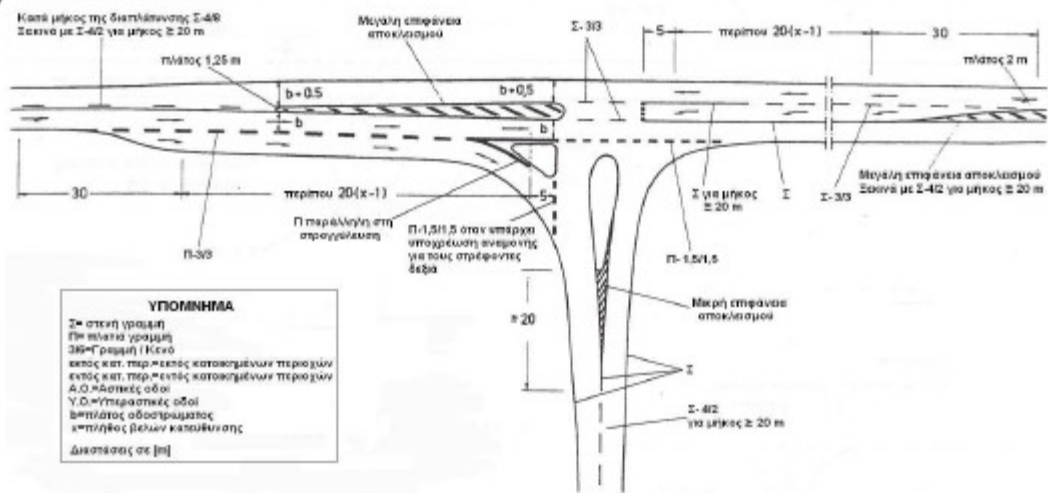
Εναλλακτική 1



Εναλλακτική 2

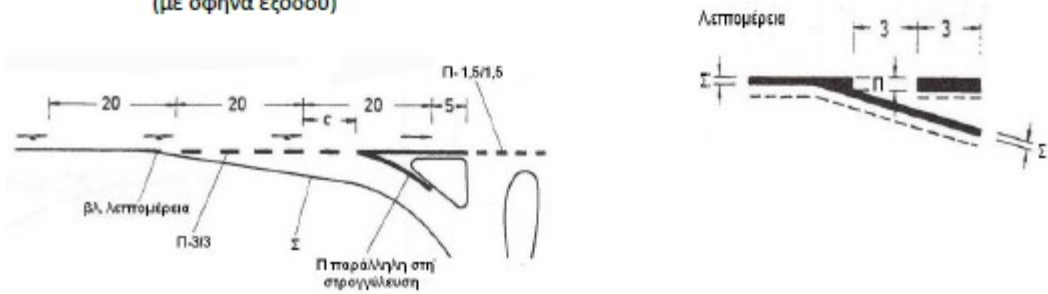


Πηγή: RMS-2 **Σχήμα 7.14:** Σήμανση στην περιοχή των κόμβων για δρόμους 2 λωρίδων κυκλοφορίας, χωρίς λωρίδες αριστερής στροφής



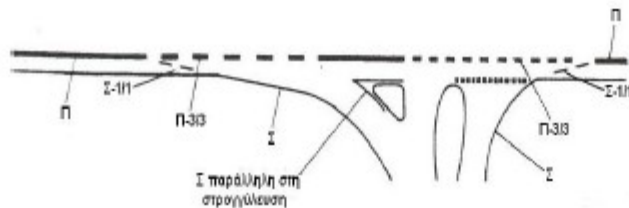
Εναλλακτική 1

(με σφήνα εξόδου)

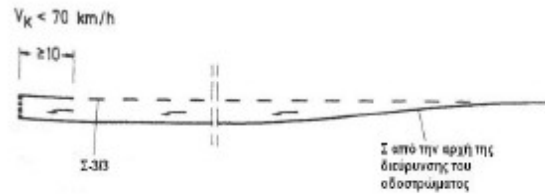


Εναλλακτική 2

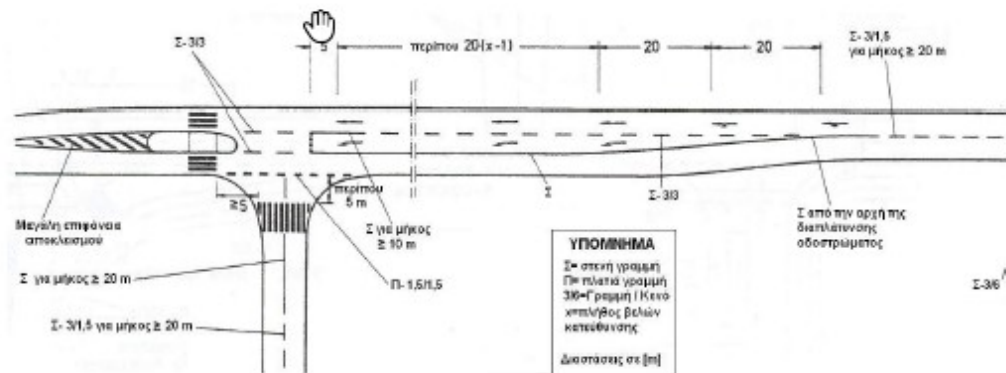
(ύπαρξη λωρίδων πολλαπλών χρήσεων)



Εναλλακτική 3

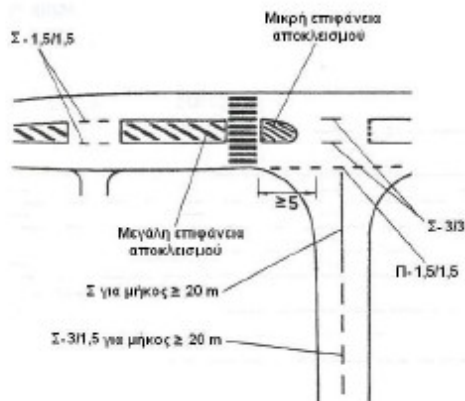


Πηγή: RMS-2 Σχήμα 7.15: Σήμανση στην περιοχή των κόμβων για δρόμους 2 λωρίδων κυκλοφορίας, με λωρίδες αριστερής στροφής, εκτός δομημένων περιοχών



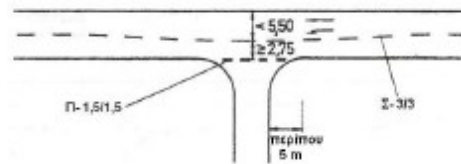
Εναλλακτική 1

(χωρίς προστατευτική νησίδα πεζών)

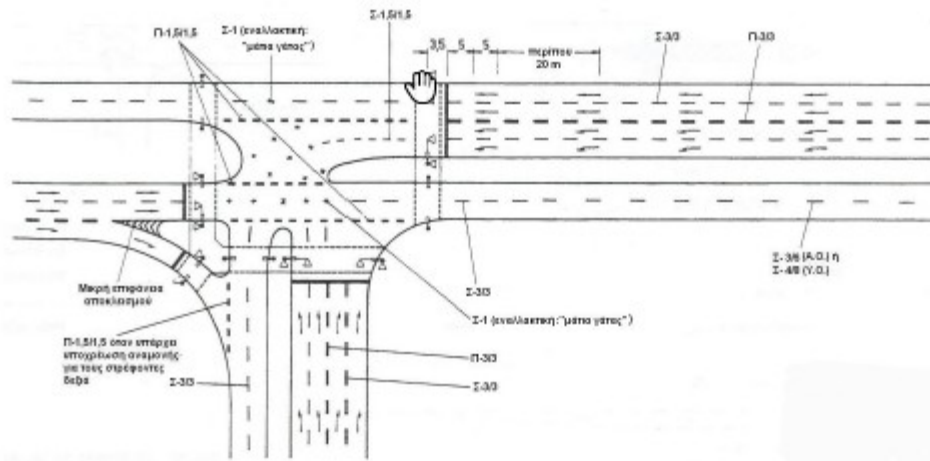


Εναλλακτική 2

(με περιοχή αναμονής για τους αριστερά στρέφοντες)

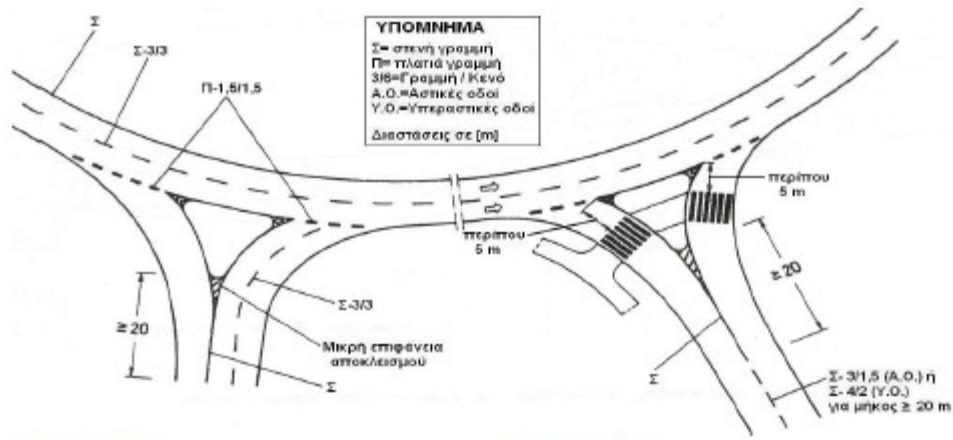
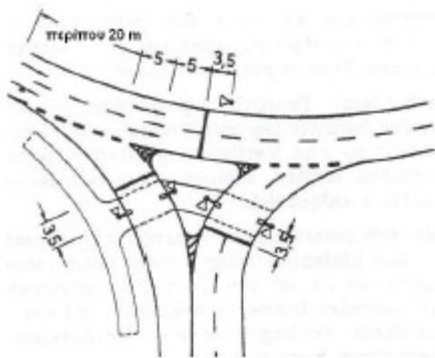


Εναλλακτική 3



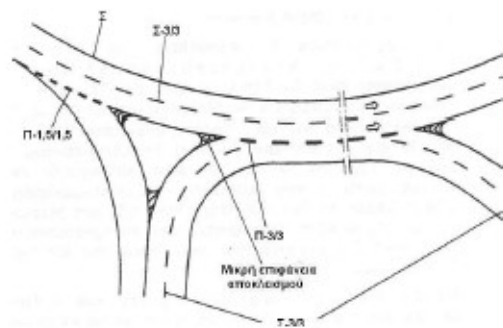
Πηγή: RMS-2

Σχήμα 7.18: Σήμανση στην περιοχή των κόμβων για δρόμους με 2 λωρίδες αριστερής στροφής



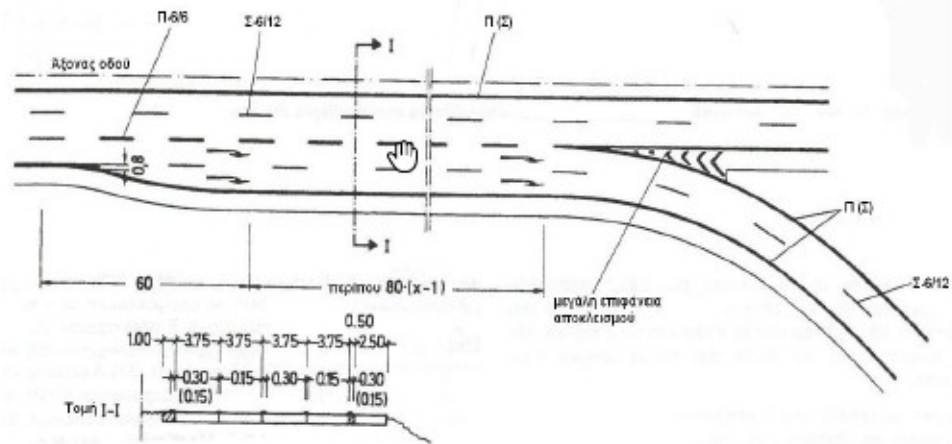
Εναλλακτική 1

Εναλλακτική 2

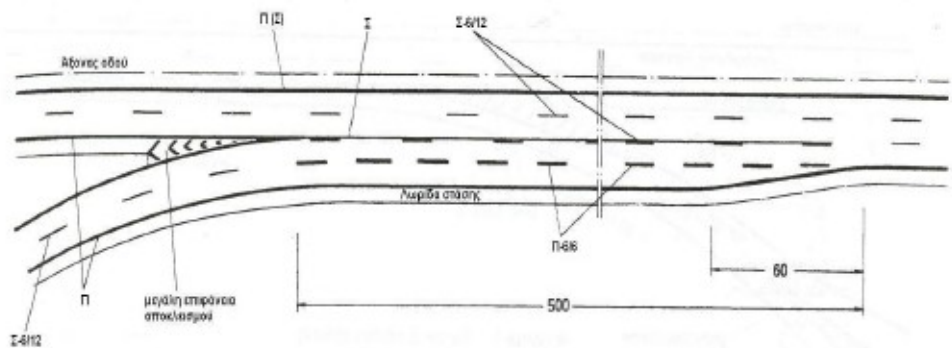


Πηγή: RMS-2

Σχήμα 7.19: Σήμανση στην περιοχή των κυκλικών κόμβων



Πηγή: RMS-2 Σχήμα 7.20: Σήμανση περιοχών εξόδου (μερισμός)



Πηγή: RMS-2 Σχήμα 7.21: Σήμανση περιοχών εισόδου (συμβολή)

Γεωμετρικά στοιχεία διαγραμμίσεων

Τα γεωμετρικά στοιχεία των εφαρμοζόμενων διαγραμμίσεων είναι τα χαρακτηριστικά που ουσιαστικά προσδιορίζουν τη μορφή και «προσωπικότητά» τους.

Τα γεωμετρικά αυτά στοιχεία είναι το πάχος των γραμμών, τα μήκη και οι αποστάσεις των διακεκομμένων γραμμών, η διαμόρφωση των διαβάσεων και διαγραμμίσεων αποκλεισμού, και η μορφή των συμβόλων, γραμμάτων και σχημάτων που χρησιμοποιούνται. Για την Ελλάδα όλα τα παραπάνω στοιχεία καθορίζονται από σχετική Υπουργική Απόφαση.

Ειδικότερα, κατά τις **ελληνικές προδιαγραφές** ισχύουν, μεταξύ άλλων, και τα εξής:

- Το πλάτος των γραμμών που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 cm. Οι γραμμές που διαχωρίζουν μια λωρίδα κυκλοφορίας από μια λωρίδα επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος 20 cm.

- Η απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών κατά μήκος γραμμών πρέπει να είναι μεταξύ 10 και 18 cm.

- Σε μία διακεκομμένη γραμμή που χρησιμοποιείται για να διαχωρίσει δυο λωρίδες κυκλοφορίας, ο λόγος του μήκους της γραμμής προς το μήκος του διάκενου πρέπει να είναι μεταξύ 1:2 και 1:4, το μήκος της γραμμής μεταξύ 1 και 9m, το δε μέγιστο μήκος διακένου 12m. Για τη διαμόρφωση λαμβάνεται υπόψη η ταχύτητα μελέτης της οδού.

- Μία συνεχής απλή ή διπλή διαχωριστική γραμμή δεν πρέπει να έχει μήκος μικρότερο από 20m. Η ακριβής διαμόρφωση της διαγράμμισης, όσον αφορά τις συνθήκες προσπέρασης, εξαρτάται από την ταχύτητα και ορατότητα στα εν λόγω σημεία (π.χ. οριζόντιες και κατακόρυφες καμπύλες).

- Το πάχος της γραμμής διακοπής πορείας κυμαίνεται μεταξύ 20 και 60 cm (συνιστάται πάχος 30cm). Η εγκάρσια γραμμή διακοπής πορείας μπορεί να συνοδεύεται και από κατά μήκος διαγράμμιση, καθώς επίσης και από την λέξη STOP που αναγράφεται επάνω στο οδόστρωμα.

- Το πάχος των διακεκομμένων γραμμών παραχώρησης προτεραιότητας πρέπει να είναι μεταξύ 20 και 60 cm, το δε μήκος τους τουλάχιστο διπλάσιο του πλάτους.

- Στις διαβάσεις πεζών τύπου "Zebra" το διάστημα μεταξύ των ραβδώσεων πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το πλάτος των γραμμών και όχι μεγαλύτερο από το διπλάσιό του. Το πλάτος μίας τέτοιας γραμμής και ενός κενού μαζί πρέπει να είναι μεταξύ 80 και 140cm. Σαν ελάχιστο πλάτος της διαβάσεως συνιστώνται για τις μεν οδούς με όριο ταχύτητας μέχρι 60 km/h τα 2,5 m, για τις δε οδούς με όριο ταχύτητας μεγαλύτερο από 0 km/h, τα 4,0 m.

Παρατηρείται ότι οι ελληνικές προδιαγραφές παρουσιάζουν γενικά μία ασάφεια σε κάποια χαρακτηριστικά μεγέθη και ειδικά όσον αφορά το πάχος των γραμμών και τη διάταξη των διακεκομμένων λωρίδων αφήνοντας την επιλογή στην κρίση του μελετητή. Το αποτέλεσμα είναι να έχουν διαμορφωθεί στην Ελλάδα διαγραμμίσεις μεταβλητών γεωμετρικών στοιχείων σε παρόμοιες μεταξύ τους οδούς.

Ιδιότητες διαγραμμίσεων

Ως στοιχείο του οποίου η εγκατάσταση και συντήρηση κοστίζει και το οποίο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργικότητα και ασφάλεια του οδικού περιβάλλοντος οι διαγραμμίσεις οφείλουν να πληρούν τις προδιαγραφόμενες ιδιότητες οι δε προδιαγραφές να αναβαθμίζονται στο πέρασμα του χρόνου ανταποκρινόμενες στις εκάστοτε απαιτήσεις και συνθήκες.

Οι βασικές ιδιότητες που συνήθως σχετίζονται με τις διαγραμμίσεις των οδοστρωμάτων είναι οι ακόλουθες:

Χαρακτηριστικά ορατότητας το βασικότερο πεδίο ιδιοτήτων αφού οι διαγραμμίσεις λειτουργούν για τον οδηγό κυρίως βλέποντάς τις.

Ανθεκτικότητα, καθώς οι διαγραμμίσεις έχουν συνήθως πολύ περιορισμένο χρόνο ζωής σε σχέση με τα υπόλοιπα στοιχεία της οδού

- Ολισθηρότητα** κατά τη διέλευση των οχημάτων από επάνω τους

- Ενόχληση κατά την τοποθέτηση** καθώς ο περιορισμένος χρόνος ζωής τους επιβάλλει συχνή Συντήρηση με αναγκαστική παρενόχληση της κυκλοφορίας

- Ευκολία αφαίρεσης** καθώς πολλές φορές απαιτείται επαναδιευθέτηση της κυκλοφορίας σε μία οδό ή εφαρμογή προσωρινής διαγράμμισης.

Χαρακτηριστικά ορατότητας

Οι διαγραμμίσεις πρέπει να είναι και να παραμένουν ορατές κάθε στιγμή του εικοσιτετράωρου και υπό οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες. Η ορατότητα των διαγραμμίσεων εξασφαλίζεται κυρίως με την **αντίθεση** του χρώματος με την επιφάνεια του οδοστρώματος. Η **φωτεινότητα** των διαγραμμίσεων προέρχεται από την αντανάκλαση του φυσικού φωτισμού την ημέρα και του φωτισμού των οδών ή των φανών των αυτοκινήτων τη νύχτα και εξαρτάται όχι μόνο από το χρώμα αλλά και από την υφή της επιφάνειάς τους και τη διεύθυνση φωτισμού.

Κατά τη διάρκεια της ημέρας υπάρχει διάχυτος φωτισμός οπότε η αντανάκλαση γίνεται προς όλες τις κατευθύνσεις. Παρομοίως συμβαίνει και σε οδούς που φωτίζονται με συνεχή φωτισμό κατά τη διάρκεια της νύχτας. Όταν όμως η οδός δεν φωτίζεται τη νύχτα θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η φωτεινή δέσμη των φανών του αυτοκινήτου που προσπίπτει επάνω στη διαγράμμιση αντανακλάται προς την κατεύθυνση του οδηγού. Η ιδιότητα αυτή είναι γνωστή ως **οπισθανάκλαση (retroreflection)**. Η οπισθανάκλαση μακροσκοπικά είναι εκ διαμέτρου αντίθετη με την πλήρη ανάκλαση των λείων υλικών αφού η φωτεινή δέσμη ανακλάται πίσω προς την ίδια διεύθυνση και με την ίδια γωνία.

Για την επίτευξη της οπισθανάκλασης διασπείρονται επάνω στη διαγράμμιση **γυάλινα σφαιρίδια** κατά τη διέλευση από το εσωτερικό των οποίων οι φωτεινές δέσμες των φανών των οχημάτων υφίστανται διαδοχικές διαθλάσεις και ανακλάσεις ώστε να ανακλώνται μακροσκοπικά υπό την επιθυμητή γωνία. Τα γυάλινα αυτά σφαιρίδια, είτε αναμιγνύονται με το υλικό της διαγράμμισης πριν από την τοποθέτησή του, είτε διασκορπίζονται επάνω του αμέσως μετά, είτε χρησιμοποιείται συνδυασμός των δύο μεθόδων.

Σε περίπτωση βροχής οι διαγραμμίσεις συχνά καλύπτονται από νερό οπότε τα περισσότερα υλικά χάνουν την αποτελεσματικότητά τους. Σε αυτήν την περίπτωση περισσότερο επιτυχείς θεωρούνται οι **ανάγλυφες διαγραμμίσεις** οι οποίες προεξέχουν από το στρώμα του νερού.

Ανθεκτικότητα και φθορές διαγραμμίσεων

Μία διαγράμμιση αντικαθίσταται πολλές φορές κατά τη διάρκεια ζωής του οδοστρώματος. Γενικεύσεις σχετικά με το χρόνο αντικατάστασης είναι δύσκολο να γίνουν καθώς οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διάρκεια ζωής της διαγράμμισης είναι πολλοί. Οι σημαντικότεροι από αυτούς θεωρείται ότι είναι η **σύνθεση και πυκνότητας της κυκλοφορίας το είδος και το πάχος του υλικού της διαγράμμισης η τεχνική τοποθέτησης και οι καιρικές συνθήκες**.

Ένας αρχικός παράγοντας που μπορεί να προκαλέσει πρόωρη αστοχία της διαγράμμισης είναι η κακή πρόσφυση του υλικού στην επιφάνεια του οδοστρώματος. Συνήθως τα προβλήματα πρόσφυσης σχετίζονται όχι τόσο με τα ασφαλτικά οδοστρώματα όσο με αυτά από σκυρόδεμα. Στα ασφαλτικά οδοστρώματα αποτυχία στην πρόσφυση μπορεί να εμφανιστεί όταν η εφαρμογή γίνει σε φρεσκοστρωμένη οδό.

Η ανθεκτικότητα της διαγράμμισης επηρεάζεται και από στοιχεία όπως η σκόνη, οι ακαθαρσίες, η λάσπη και τα σημάδια από ελαστικά που επηρεάζουν σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό την ανθεκτικότητα ανάλογα και με τη θέση και το υλικό κατασκευής της διαγράμμισης. Για παράδειγμα η διαγράμμιση των οριογραμμών της οδού καλύπτεται πολύ γρήγορα με λάσπη που εκτινάσσεται από τα διερχόμενα αυτοκίνητα με αποτέλεσμα να καταστρέφεται γρηγορότερα. Επίσης έχει διαπιστωθεί ότι μερικά υλικά έχουν μεγαλύτερη τάση να συγκρατούν ακαθαρσίες όπως τα θερμοπλαστικά τα οποία παρουσιάζουν τραχεία επιφάνεια με αποτέλεσμα τη συγκράτηση ακαθαρσιών στους πόρους τους.

Όσον αφορά τις καιρικές συνθήκες καθοριστικός παράγοντας φθοράς των διαγραμμίσεων είναι οι χιονοπτώσεις αφού σε περιοχές με συχνές χιονοπτώσεις τα αποχιονιστικά μηχανήματα οι αλυσίδες και τα ειδικά ελαστικά χιονιού προξενούν τη γρήγορη φθορά των διαγραμμίσεων.

Σχετικά με τις φθορές τρεις χαρακτηριστικές περιπτώσεις που μπορούν τελικά να αχρηστέψουν μία διαγράμμιση είναι οι εξής:

Διήθηση του ασφαλτικού υλικού (bleeding): Συμβαίνει συχνά όταν οι διαγραμμίσεις εφαρμόζονται σε ασφαλτικό οδοστρώμα. Το ασφαλτικό υλικό λιώνει λόγω της θερμοκρασίας ή λόγω της επίδρασης κάποιου διαλύτη και εισχωρεί στη διαγράμμιση. Γενικά μπορεί να αποφευχθεί με τη χρήση υλικών διαγράμμισης που δεν περιέχουν ενώσεις που διαλύουν τα ασφαλτικά προϊόντα ή με τη μείωση της θερμοκρασίας εφαρμογής για υλικά που τοποθετούνται εν θερμώ.

«Σύρσιμο» (greeping): Είναι η περίπτωση όπου οι διαγραμμίσεις παραμορφώνονται και αλλάζουν σχήμα. Μπορεί να συμβεί όταν με ζεστό καιρό θερμοπλαστικές διαγραμμίσεις παραδοθούν στην

κυκλοφορία πολύ γρήγορα μετά από την τοποθέτησή τους. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται επίσης και στις διαγραμμίσεις από ταινίες που μπορεί να παραμορφωθούν ή να μετακινηθούν.

Πηγματώση (cracking): Προκαλείται μερικές φορές σε ανάγλυφες διαγραμμίσεις κάτω από ψυχρές καιρικές συνθήκες. Τα υλικά καθίστανται εύθραυστα και σπάζουν όταν πιεστούν.

Ολισθηρότητα

Αν και η διαγράμμιση καταλαμβάνει μικρό μέρος της επιφάνειας του οδοστρώματος είναι σημαντικό να ελέγχεται η ολισθηρότητά της. Η σημασία της τελευταίας είναι ιδιαίτερη σε κρίσιμα σημεία όπως οι κόμβοι, οι διαβάσεις πεζών και άλλα σημεία όπου τα οχήματα καλούνται και να τροχοπεδήσουν επάνω στη διαγράμμιση.

Το υλικό της διαγράμμισης πρέπει κατά το δυνατόν να είναι τουλάχιστον της ίδιας αντίστασης σε ολισθηρότητα σε σχέση με το οδόστρωμα. Έτσι είναι βασικής σημασίας οποιοδήποτε υλικό να παρουσιάζει τραχιά επιφάνεια η οποία ενισχύει την πρόσφυση σε στεγνές και υγρές συνθήκες. Η χρήση χρώματος σε παχύ στρώμα δημιουργεί λεία και συνεπώς ολισθηρή επιφάνεια. Αντίθετα τα θερμοπλαστικά υλικά παρουσιάζουν ικανοποιητική αντίσταση σε ολίσθηση.

Για την αντίσταση σε ολίσθηση συνιστάται η εξασφάλιση τιμών SRV=45 για τις διαμήκεις γραμμές και SRV=55 για τις λοιπές διαγραμμίσεις.

Ενόχληση κατά την τοποθέτηση

Η πολύ χαμηλή σχετικά με τα υπόλοιπα στοιχεία που απαρτίζουν ή εξοπλίζουν μία οδό διάρκεια ζωής των διαγραμμίσεων οδηγεί σε ανάγκη για πολύ συχνή συντήρησή τους η οποία αναγκαστικά προκαλεί και ενόχληση στη κυκλοφορία. Έτσι εκτός από απαίτηση μεγαλύτερης διάρκειας ζωής μία διαγράμμιση θα πρέπει και να εφαρμόζεται γρήγορα.

Τα περισσότερα υλικά διαγράμμισης τοποθετούνται σε υγρή ή ημιστερεή μορφή και για τη στερεοποίησή τους απαιτείται η μεσολάβηση κάποιου χρονικού διαστήματος. Για την ελάττωση του εν λόγω διαστήματος στο ελάχιστο δυνατό μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα πρόσμικτα. Θέρμανση της επιφάνειας του οδοστρώματος και του υλικού της διαγράμμισης, επιταχύνει την πήξη και, κατά συνέπεια ελαττώνει και το χρόνο διακοπής της κυκλοφορίας.

Ορισμένες καιρικές συνθήκες μπορούν επίσης να σταθούν εμπόδιο ή να καθυστερήσουν την τοποθέτηση της διαγράμμισης Έτσι πρέπει γενικά να αποφεύγεται η εφαρμογή υπό βροχή, όταν η θερμοκρασία του οδοστρώματος είναι χαμηλή και, για τα υλικά σε υγρή μορφή, όταν φυσάει αέρας.

Ευκολία αφαίρεσης

Η αφαίρεση των διαγραμμίσεων είναι πολλές φορές αναγκαία για κάποια νέα διευθέτηση της κυκλοφορίας αλλά παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες χωρίς να είναι πάντα και επιτυχημένη. Η αφαίρεση ή εξαφάνιση των διαγραμμίσεων μπορεί να πραγματοποιηθεί με **ξύσιμο ή θρυμμάτισμα, κάψιμο, επεξεργασία με κατάλληλα χημικά μέσα, αμμοβολή ή κάλυψη με μαύρα χρώματα και ασφαλικά υλικά**. Πιο αποτελεσματική θεωρείται η μέθοδος της αμμοβολής.

Σε κάθε περίπτωση πάντως η αφαίρεση υπάρχουσας διαγράμμισης είναι μία αρκετά επίπονη διαδικασία, οπότε σε περιπτώσεις που προβλέπεται η αλλαγή της διαγράμμισης στο άμεσο μέλλον, όπως σε περιοχές έργων επάνω στην οδό, μπορεί να χρησιμοποιείται διαγράμμιση από αυτοκόλλητες ταινίες η οποία αφαιρείται εύκολα.

Ιδιότητες διαγραμμίσεων και σύγχρονα Πρότυπα

Τα τελευταία χρόνια στο πεδίο των διαγραμμίσεων λαμβάνει χώρα μία νέα εξέλιξη που μεταβάλλει ουσιαστικά τον τρόπο κατασκευής και συντήρησής τους παγκοσμίως. Η εξέλιξη αυτή οδηγεί στην αντιμετώπιση των χαρακτηριστικών των διαγραμμίσεων από τη σκοπιά του **τελικού χρήστη**, είναι, δηλαδή, μία αντιμετώπιση ως προς την ποιότητα του τελικού προϊόντος (performance criteria), και όχι πλέον μία αντίληψη συνταγής εφαρμογής και τεχνικών χαρακτηριστικών συγκεκριμένων συστατικών στοιχείων της ίδιας της διαγράμμισης.

Η φιλοσοφία αυτή ήδη διακατέχει και τα νέα ευρωπαϊκά Πρότυπα που σχετίζονται με τις διαγραμμίσεις.

Το βασικότερο σχετικό Πρότυπο είναι το **EN1436**. Το εν λόγω Πρότυπο ορίζει τα χαρακτηριστικά απόδοσης των διαγραμμίσεων από τη σκοπιά των χρηστών (Road marking performance for road users), καθώς και τις μεθόδους μέτρησής τους.

Κατά το EN 1436, για κάθε επιμέρους χαρακτηριστικό ορίζονται επίπεδα απόδοσης. Από εκεί και πέρα έγκειται στην κρίση του μελετητή (ή στις απαιτήσεις του ιδιοκτήτη, το ποιο επίπεδο ποιότητας θα πρέπει να διαθέτει κάθε επιμέρους χαρακτηριστικό ανάλογα με το είδος της οδού. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι:

Κατά το EN 1436 ορίζεται, επίσης, και ένα ακόμη σημαντικό χαρακτηριστικό των διαγραμμίσεων, η **λειτουργική διάρκεια ζωής**, δηλαδή το χρονικό διάστημα κατά το οποίο όλα τα παραπάνω ορισμένα χαρακτηριστικά διατηρούνται αναλλοίωτα.

Άλλο ένα σχετικό ευρωπαϊκό Πρότυπο είναι το **EN 1871**, το οποίο προδιαγράφει τα φυσικά χαρακτηριστικά των υλικών διαγράμμισης. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι, για παράδειγμα, το σημείο μάλθωσης, το σημείο παγοπληξίας και η αντοχή σε αλκαλικά. Τονίζεται ότι οι εν λόγω απαιτήσεις είναι και αυτές απαιτήσεις ποιότητας (physical performance requirements), και όχι απαιτήσεις σχετικές με την ίδια τη σύνθεση των υλικών, όπως θα ήταν, για παράδειγμα, το ποσοστό αδρανών ή γυάλινων σφαιριδίων, και οι οποίες ίσχυαν παλιότερα.

Άλλες προδιαγραφές που ισχύουν είναι η **EN 1824**, που προδιαγράφει τους τελικούς ελέγχους των διαγραμμίσεων, και οι **EN 1423** και **EN 1424**, που προδιαγράφουν τις απαιτήσεις των γυάλινων σφαιριδίων και των αδρανών.

Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΟΡΙΣΜΟΙ

Στο παρών κείμενο καθορίζονται οι απαιτήσεις για την αφαίρεση υφιστάμενης προσωρινής ή μόνιμης οριζόντιας σήμανσης οδοστρώματος, περιλαμβανομένων και των ανακλαστήρων οδοστρώματος («μάτια γάτας»).

Οι εργασίες αυτές εκτελούνται όταν προβλέπεται η κατάργηση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης προκειμένου να εφαρμοσθεί νέα για την υλοποίηση διαφορετικών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Η αφαίρεση της οριζόντιας σήμανσης μπορεί να γίνει με μεθόδους οι οποίες υλοποιούνται με ή χωρίς τη χρήση υλικών.

Για εφαρμοζόμενες μεθόδους με προσθήκη υλικών, η εργασία εκτελείται με χρήση ενός από τα ακόλουθα υλικά:

α. Υλικά κάλυψης:

- Χρώματα υδατικών ή οργανικών διαλυτών.
- Ασφαλικό διάλυμα.
- Θερμοπλαστικά υλικά ελεύθερα σταθεροποιητών, υαλώδους βάσης.
- Ψυχοπλαστικά υλικά, αποτελούμενα από μεθυλο-μετακρυλικές ρητίνες και αδρανή έκδοχα.
- Αυτοκόλλητη ταινία μαύρου χρώματος, ειδική για τον σκοπό αυτό.
- Άμμος μεγέθους κόκκου <1 mm για επίταση των υλικών επικάλυψης.

β. Εκτοξευόμενα υλικά με μέγεθος καθοριζόμενο από τη συσκευή εκτόξευσης:

- Άμμος.
- Σκωρία χαλκού.
- Μεταλλικά σφαιρίδια.

γ. Χημικοί διαλύτες.

- Βάση διττανθρακικού νατρίου (σόδας).
- Οργανικοί διαλύτες ελεύθεροι αλκαλίων και χλωριόντων.
- Βάση μεθυλενοχλωριδίου.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Τουλάχιστον 10 ημέρες πριν από την ημερομηνία έναρξης των εργασιών αφαίρεσης της υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση επί της μεθοδολογίας που προτίθεται να εφαρμόσει, καθώς και επί των μέτρων προστασίας του προσωπικού, κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Στις περιπτώσεις εκτέλεσης των εργασιών με ταυτόχρονη κυκλοφορία οχημάτων, απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων με διάταξη μέσω προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ). Θα εφαρμόζονται οι κυκλοφοριακές διατάξεις που περιγράφονται στις ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ, ώστε να καθοδηγείται η κυκλοφορία των οχημάτων, καθώς και οι σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας.

Τα κριτήρια αποδοχής των μεθόδων και των μέσων εκτέλεσης της εργασίας είναι:

α. Η μη διατήρηση επί του οδοστρώματος μονίμων ιχνών ή ειδών μετὰ την αφαίρεση της υφιστάμενης σήμανσης.

β. Η προστασία από φθορά της επιφάνειας του μονίμου οδοστρώματος.

γ. Η ελαχιστοποίηση της όχλησης αλλά και η ασφάλεια της κυκλοφορίας των πεζών και των οχημάτων από τα χρησιμοποιούμενα μέσα και ιδιαίτερα από επιβλαβή στην υγεία υλικά.

Σε κάθε περίπτωση, το οδόστρωμα θα καθαρίζεται με απομάκρυνση και απόρριψη των πάσης φύσεως προϊόντων που θα προκύψουν κατά την αφαίρεση της σήμανσης καθώς και των πλεοναζόντων υλικών από αυτά που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση των εργασιών σε εγκρινόμενη από την Υπηρεσία και σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις προστασίας του περιβάλλοντος.

Η αφαίρεση σήμανσης με βέλη, γράμματα ή σύμβολα θα γίνεται με εφαρμογή της μεθόδου σε ορθογωνική επιφάνεια που θα περικλείει την αφαιρούμενη σήμανση ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος δημιουργίας ειδών, τα οποία μπορεί να παραπλανούν του οδηγούς.

Οι εργασίες θα εκτελούνται από εξειδικευμένο προσωπικό με λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας κατά περίπτωση.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ

Για την αφαίρεση διαγράμμισης οδοστρώματος επιτρέπεται να εφαρμόζεται ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες μια από τις ακόλουθες μεθόδους, με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Κάλυψη

α. Επικάλυψη με βαφή μαύρου χρώματος.

Εφαρμόζεται στην περίπτωση ασφαλτικών οδοστρωμάτων και εφόσον η ανάγκη της κάλυψης περιορίζεται μέχρι 5 ημέρες, ανάλογα και με τον κυκλοφοριακό φόρτο.

Η επικάλυψη της υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης, πραγματοποιείται με χρώματα υδατικών ή οργανικών διαλυτών, εφαρμοζόμενα με πινέλο, ρολό ή ψεκασμό. Μετά από την εργασία επικάλυσης, ακολουθεί επίταση με άμμο μεγέθους κόκκου <1 mm, για μείωση της ολισθηρότητας και της στιλπνότητας της τελικής επιφάνειας.

β. Επικάλυψη με ασφαλτικό διάλυμα.

Εφαρμόζεται σε πλάτος περίπου 1 m, εφ' όσον πρόκειται για αφαίρεση διαγράμμισης, και ακολουθεί επίταση με άμμο μεγέθους κόκκου <1 mm, για μείωση της ολισθηρότητας και της στιλπνότητας της τελικής επιφάνειας.

γ. Επικάλυψη με θερμοπλαστικά ή ψυχροπλαστικά υλικά.

Εφαρμόζονται με πινέλο ή ρολό και ακολουθεί επίταση με λεπτόκοκκα αδρανή μεγέθους κόκκου 3-5 mm, για μείωση της ολισθηρότητας και της στιλπνότητας της τελικής επιφάνειας.

δ. Επικάλυψη με αυτοκόλλητη ταινία μαύρου χρώματος.

Εφαρμόζεται στην περίπτωση ασφαλτικών οδοστρωμάτων εφόσον υπάρχει ανάγκη προσωρινής κάλυψης της υφιστάμενης διαγράμμισης για διάστημα που υπερβαίνει τις 5 ημέρες.

Η εφαρμογή της ταινίας θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της. Η ταινία θα αφαιρείται όταν θα παύσουν να συντρέχουν λόγοι επικάλυσης της υπάρχουσας διαγράμμισης.

Εκτόξευση υλικών

Αφαίρεση οριζόντιας σήμανσης με απόξεση δια της εκτόξευσης υλικών υπό πίεση. Η μέθοδος δεν συνιστάται για την αφαίρεση διαγραμμίσεων από ελαστομερή υλικά, όπως επίσης και εντός κατοικημένων περιοχών, λόγω του θορύβου που δημιουργείται κατά την εφαρμογή της.

Εφόσον μετά από την αφαίρεση της διαγράμμισης παραμένουν επί του οδοστρώματος είδωλα ή ίχνη, θα εφαρμόζεται επικάλυψη με ασφαλτικό διάλυμα.

Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται είναι οι ακόλουθες:

α. Εκτόξευση άμμου:

Η άμμος θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά με προσθήκη νερού στο ακροφύσιο εκτόξευσης.

β. Εκτόξευση σκωρίας χαλκού:

Η αναλίσκόμενη σκωρία θα συλλέγεται μέσω του συστήματος αναρρόφησης της συσκευής εκτόξευσης (υποχρεωτικά το μηχάνημα θα είναι εφοδιασμένο με τέτοια διάταξη).

γ. Εκτόξευση μεταλλικών σφαιριδίων:

Η εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου απαιτεί εξοπλισμό εφοδιασμένο με σύστημα αναρρόφησης και

δυνατότητα διαχωρισμού σφαιριδίων και προϊόντων αποξήλωσης. Τα σφαιρίδια θα είναι ανακυκλώσιμα. Η μέθοδος δεν θα εφαρμόζεται επί ασφαλικών στρώσεων ανοικτού τύπου, λόγω της σημαντικής φθοράς που προκαλείται.

δ. Υδροβολή:

Αφαίρεση οριζόντιας σήμανσης με εκτόξευση νερού υπό υπερ-υψηλή πίεση (200MPa). Η εν λόγω μέθοδος συνιστάται για μεγάλης κλίμακας έργα. Απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό βαρέως τύπου.

Καύση

Καύση της υφιστάμενης διαγράμμισης με χρήση κατάλληλου φλογίστρου (εστιασμένη φλόγα υψηλής ταχύτητας, παραγόμενη από μίγμα προπανίου και πεπιεσμένου αέρα).

Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται για αφαίρεση απλού χρώματος, θερμοπλαστικών υλικών ή ταινιών προσωρινής σήμανσης, μόνον όταν η επιφάνεια κυκλοφορίας πρόκειται, είτε να επανεπιστρωθεί, είτε να αποξηλωθεί σε σύντομο διάστημα, μετά την αναδιάταξη της σήμανσης.

Χρήση χημικών διαλυτών

Η εφαρμογή μεθόδων με χρήση χημικών διαλυτών απαιτεί εξοπλισμό εκτόξευσης του διαλύτη. Οι διαλύτες που θα χρησιμοποιούνται θα είναι ενδεικτικώς διττανθρακικού νατρίου, ή οργανικοί, ή βάσης μεθυλενοχλωρίδιου.

Στην περίπτωση χρήσης μίγματος διττανθρακικού νατρίου (σόδας), η ανάμιξη του διττανθρακικού νατρίου με το νερό, θα γίνεται εντός ειδικού ακροφυσίου. Το μίγμα θα εκτοξεύεται με υψηλή πίεση.

Αυτή η μέθοδος συνήθως προτιμάται έναντι των μεθόδων που χρησιμοποιούν άλλους χημικούς διαλύτες, λόγω της φιλικότητας του διττανθρακικού νατρίου προς το περιβάλλον.

Κατά την χρήση χημικών διαλυτών θα λαμβάνονται τα ενδεδειγμένα μέτρα προφύλαξης, ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη χημική ένωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής αυτών.

Εφαρμογή τεχνικών λειότριψης

Η επιφανειακή λειότριψη των διαγραμμίσεων ή συμβόλων θα πραγματοποιείται με χρήση ειδικού εξοπλισμού.

Τα δημιουργούμενα ίχνη στο οδόστρωμα από τη λειότριψη, θα επικαλύπτονται με ασφαλικό διάλυμα, ή γαλάκτωμα.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Η αφαίρεση των ανακλαστήρων οδοστρώματος θα γίνεται με χειρωνακτική μέθοδο, με χρήση εξολκίων και προσοχή για την αποφυγή πρόκλησης βλάβης στο οδόστρωμα.

Στην περίπτωση που κατά την αφαίρεση του ανακλαστήρα, παραμένουν στο οδόστρωμα υπολείμματα κόλλας, αυτά θα αφαιρούνται με λειότριψη.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- Έλεγχος του οδοστρώματος για παραμένοντα μόνιμα ίχνη της αφαιρεθείσας σήμανσης. Όταν απαιτείται, θα γίνεται έλεγχος για παραμένοντα (Qd) και οπισθανάκλαση (RL) σύμφωνα με το πρότυπο EN 1824:1998.

- Εάν διαπιστωθούν είδωλα στις περιοχές του οδοστρώματος όπου αφαιρέθηκε η οριζόντια σήμανση, θα πρέπει να εφαρμοσθεί ασφαλική επάλειψη ή θερμοπλαστική στρώση με επίταση λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με την παράγραφο **Κάλυψη** της παρούσας.

- Έλεγχος για πρόκληση φθοράς στην επιφάνεια του οδοστρώματος, κατά τις εργασίες αφαίρεσης της οριζόντιας σήμανσης.

- Έλεγχος της περιοχής του έργου για την διαπίστωση της απομάκρυνσης και απόρριψης των υλικών αφαίρεσης και των προϊόντων αποξήλωσης.

- Έλεγχος εφαρμογής των μέτρων προστασίας του προσωπικού που απασχολείται.

ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ & ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ κατά ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία, απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου **ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ_ΓΕΝΙΚΑ** της παρούσας.

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/ και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94, «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ».

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη ανάλογων προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών.

Σε κάθε περίπτωση, απαιτείται πλήρης συμμόρφωση προς τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Επιμέτρηση

Εκτός αν η δαπάνη εργασιών θεωρείται ανηγμένη στις τιμές μονάδας άλλων εργασιών (σύμφωνα με τα λοιπά συμβατικά τεύχη), η πληρωμή θα γίνεται ως εξής:

Στις δαπάνες περιλαμβάνονται:

- Οι εργασίες αφαίρεσης της σήμανσης σύμφωνα με την εγκεκριμένη μέθοδο.
 - Η προμήθεια και απώλεια των υλικών που χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση της σήμανσης.
 - Τα μέτρα προστασίας προσωπικού, κατά τις εργασίες αφαίρεσης, συμπεριλαμβανομένης της διάθεσης όλων των απαιτούμενων μέσων για την ασφαλή διευθέτηση της κυκλοφορίας (μεταφορά επί τόπου, αποθήκευση, τοποθέτηση κ.τ.λ.).
 - Η απομάκρυνση και απόρριψη των υλικών αφαίρεσης και των προϊόντων αποξήλωσης καθώς και η αφαίρεση προσωρινά τοποθετούμενης αυτοκόλλητης ταινίας.
 - Η χρήση του απαιτούμενου εξοπλισμού για την εκτέλεση της εργασίας.
- α. Αφαίρεση διαγράμμισης: Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα [m²] πραγματικής επιφάνειας οριζόντιας σήμανσης. Στην περίπτωση συμβόλων ή γραμμών η επιφάνεια επιμετράται βάσει του ορθογώνιου σχήματος στο οποίο εγγράφεται το αφαιρούμενο σύμβολο.
- β. Αφαίρεση ανακλαστήρων οδοστρώματος: Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια.

Εύοσμος, Μάρτιος 2026

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ/ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΑΝΑΠΛ. ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ
ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΜΟΥΡΟΥΖΙΔΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ
ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ Τ.Ε., M.Sc

ΤΣΟΥΡΠΗ ΟΛΓΑ
ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ Τ.Ε.