

ΛΙΜΑΝΙ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ - Τ.Θ. 1068 - 711 10 ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ Τ. 2810 338115-116 F.2810 226110 [info@portheraclion.gr](mailto:info@portheraclion.gr)  
Αρ. Γ.Ε.ΜΗ 077049127000

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

Τμήμα: Προμηθειών και Συμβάσεων

Τηλ/Fax: 2810 338184-338120/2810 226110

E-mail: [kmastoraki@portheraclion.gr](mailto:kmastoraki@portheraclion.gr)

Καταχωριστέο στο ΚΗΜΔΗΣ

Ηράκλειο, 17.04.2024

Αρ.πρωτ. 4079

**ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ  
«ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΝΕΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΩΝ ΠΡΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟΝ  
ΛΙΜΕΝΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ»**

Ο Οργανισμός Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε. καλεί κάθε ενδιαφερόμενο όπως υποβάλει προσφορά για την κάτωθι προμήθεια για την κάλυψη των αναγκών του Οργανισμού Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε.

Το έργο χρηματοδοτείται από ιδίους πόρους του ΟΛΗ Α.Ε.

**1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΑΝΑΘΕΣΗΣ**

Αντικείμενο της πρόσκλησης είναι οι **Υπηρεσίες νέων διαγραμμίσεων και επαναδιαγραμμίσεων προβλητών στο λιμένα Ηρακλείου**, σύμφωνα με την κάτωθι τεχνική περιγραφή:

Η διαγράμμιση των προβλητών είναι καθοριστικός παράγοντας για την ασφάλεια των πολιτών και επιβατών (ακτοπλοΐας και κρουαζιέρας) που διέρχονται στο λιμένα Ηρακλείου. Σύμφωνα με το άρθρο 5 : Οριζόντια σήμανση οδών του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, το οποίο έχει εφαρμογή στο υπό μελέτη έργο μεταξύ άλλων αναφέρονται τα κάτωθι: «Οι σημάνσεις των οδοστρωμάτων με διαγραμμίσεις ή αναγραφή λέξεων ή απεικόνιση συμβόλων χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της κυκλοφορίας ή για την προειδοποίηση ή καθοδήγηση αυτών που χρησιμοποιούν οδούς είτε μόνες είτε σε συνδυασμό με πινακίδες σήμανσης ή σηματοδότες για να τονιστεί ή να διευκρινιστεί η σημασία αυτών ... .. Η χάραξη και η σχεδίαση των διαγραμμίσεων των οδών εκτελείται με βάση τις προδιαγραφές διαγραμμίσεων οδών της Γενικής Γραμματείας Υποδομών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών.»

Θα χρησιμοποιηθούν βαφές σήμανσης, θερμοπλαστικά και ψυχροπλαστικά υλικά και τα τελικά προϊόντα θα φέρουν πιστοποιητικό καταλληλότητας σύμφωνα με το Πρότυπο EN 1436 : 1997.. Η διαγράμμιση από θερμοπλαστικό υλικό μπορεί είτε να εφαρμοστεί απευθείας επάνω στο οδόστρωμα με ειδικά μηχανήματα που διαθέτουν ειδικούς κοχλιοφόρους προωθητήρες, μέθοδο εξόλκευσης, είτε με την χρήση ειδικού μεταλλικού κιβωτίου με χειροκίνητη ρύθμιση πάχους για διαστρούμενο θερμοπλαστικό πάχους 3 mm. Τα ψυχροπλαστικά υλικά αποτελούνται από δύο επιμέρους συστατικά και η κατασκευή τους απαιτεί ειδικό εξοπλισμό και εξειδικευμένους χειριστές. Το υλικό πρέπει να τοποθετηθεί αμέσως μετά από την ανάμιξη των συστατικών, σε απόλυτα στεγνή και καθαρή επιφάνεια. Η εφαρμογή των ψυχροπλαστικών διαγραμμίσεων μπορεί να γίνει σε θερμοκρασίες 0-40° C, ενώ η διάρκεια παρεμπόδισης της κυκλοφορίας μέχρι το στέγνωμα του υλικού δεν είναι πάνω από 30 min.

Η Υπηρεσία προσδιορίζει το φυσικό αντικείμενο που πρέπει κάθε φορά να κατασκευαστεί, όσον αφορά της προδιαγραφές, το χώρο, της διαστάσεις και τα είδη εργασιών.

Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει το απαιτούμενο προσωπικό, τα απαιτούμενα μηχανήματα και να εκτελέσει τα ανωτέρω σύμφωνα με της προδιαγραφές. Σε περίπτωση που θα απαιτηθούν διαφορετικές ποσότητες και είδη εργασιών για την ολοκλήρωση του έργου, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει τροποποίηση των αρχικώς προσδιορισθέντων στοιχείων και ο Ανάδοχος πρέπει να συναινέσει και να ολοκληρώσει έντεχνα και έγκαιρα της της ανατεθείσες εργασίες.

Το προσωπικό του Αναδόχου πρέπει να είναι αποδεδειγμένα έμπειρο και δυνάμενο να εκτελέσει έντεχνα και σύμφωνα με της προδιαγραφές της απαραίτητες εργασίες.

Τα μηχανήματα ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι εξαιρετικής καταστάσεως και για το διάστημα που τυχόν θα παρουσιάσουν βλάβες θα απομακρύνονται άμεσα και θα αντικαθίστανται με άλλα ικανά να εκτελέσουν της απαραίτητες εργασίες. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι εξαιρετικής ποιότητας και σύμφωνα με της προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέσει κάθε είδους ειδικευμένο προσωπικό, μηχανήματα ή υλικά για την εκτέλεση όλων των εργασιών που θα του ανατεθούν και δεν δικαιούται να επικαλεσθεί οποιονδήποτε λόγο για την μη εκτέλεση των εργασιών αυτών. Η Υπηρεσία σε συνεργασία με εκπροσώπους του Αναδόχου θα καθορίσει το πρόγραμμα εκτελέσεως εργασιών, προσδιορίζοντας της εργασίες που θα υλοποιηθούν.

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την υλοποίηση μόνιμης οριζόντιας σήμανσης οδοστρωμάτων, με γραμμές συνεχείς.

Προσωρινή ορίζεται η σήμανση, η οποία υλοποιείται επί οδοστρωμάτων στα οποία προβλέπεται η διάστρωση πρόσθετων ασφαλτικών 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. Ειδικότερα, οι εργασίες σήμανσης αφορούν:

- Συντηρήσεις των ήδη υφισταμένων διαγραμμίσεων που θα υποδειγθούν από την Τεχνική Υπηρεσία του ΟΛΗ ΑΕ..
- 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).
- Κατασκευή νέων διαγραμμίσεων (κατά μήκος διαγράμμιση ντόκων – διαβάσεις
- οι διαγραμμίσεις θα γίνονται σε απόχρωση και επιλογή κατάλληλου υλικού ανάλογα με το είδος της σήμανσης, σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Ν.2696/1999 της αναθεωρήθηκε και ισχύει με τον Ν.3542/2007) και το άρθρο 24 του Ν.4530/2018 (ΦΕΚ 59/Α'/30-3-2018). Οι μορφές και οι διαστάσεις κάθε είδους διαγραμμίσεων και συμβόλων θα είναι σύμφωνες με της τεχνικές προδιαγραφές που συνοδεύουν τη μελέτη.
- Τοπικές εργασίες αφαίρεσης της υφιστάμενης διαγράμμισης.

#### **Ενσωματωμένα υλικά – Διαγραμμίσεις – Ιδιότητες**

Η οριζόντια σήμανση υλοποιείται με τα ακόλουθα υλικά:

**Βαφές:** Διάφορα είδη χρωματικών βαφών, βασισμένα σε οργανικές ενώσεις και πτητικούς διαλύτες.

- **Θερμοπλαστικά υλικά :** Υλικά των οποίων το συνδετικό υλικό είναι στέρεη μορφή, και ρευστοποιείται κατά την εφαρμογή του με την θέρμανση του στους 180-210 C° βαθμούς κελσίου.
- **Ψυχροπλαστικά υλικά :** Παχύρρευστης μορφής υλικά ελεύθερα από πτητικές ουσίες, τα οποία με την προσθήκη κατάλληλου υπεροξειδίου σε αναλογία 2-4% δημιουργείται μια εξώθερμη χημική αντίδραση όπου εντός 20-30λεπτων η μάζα του υλικού έχει πολυμεριστεί

**πλήρως προσδίδοντας μια ανθεκτική πλαστοελαστική στρώση με ιδιαίτερες μηχανικές αντοχές.**

Επίσης μπορεί να χρησιμοποιούνται και άλλοι τύποι υλικών, εφ' όσον τα τελικά προϊόντα φέρουν πιστοποιητικό καταλληλότητας σύμφωνα με το Πρότυπο EN 1436:1997

#### **Βαφές**

Οι βαφές ως υλικό διαγράμμισης εφαρμόζεται κυρίως λόγω της ευχρηστίας τους. Μπορεί να είναι διαφόρων τύπων, όπως αλκυδικές, ακρυλικές, ή βασισμένες σε διάφορα έλαια. Οι βαφές συνήθως προσκολλώνται καλά, τόσο στα ασφαλτικά, 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.

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 0,6-0,8 mm. 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. Συνιστώνται, για διαγράμμιση οδών χαμηλής κυκλοφορίας, και για οριογραμμές.

#### **Θερμοπλαστικά υλικά**

Η εφαρμογή των θερμοπλαστικών υλικών ως μόνιμα υλικά διαγράμμισης, είναι διαδεδομένα εδώ και πολλές δεκαετίες σ' ολόκληρο τον κόσμο, χρησιμοποιούνται ευρέως για ανάγλυφες διαγραμμίσεις και η κατασκευή τους απαιτεί ειδικό εξοπλισμό και εξειδικευμένους χειριστές. Τα θερμοπλαστικά υλικά αποτελούνται από ένα μίγμα στερεών χρωματισμένων πιγμέντων και γυάλινων ανακλαστικών σφαιριδίων, τα οποία με τη βοήθεια προθερμαντήρων στους 180-210 C° ρευστοποιείται το μίγμα και είναι έτοιμο για την εφαρμογή του. Κατάλληλα γυάλινα ανακλαστικά σφαιρίδια τοποθετούνται επιφανειακά με ειδικούς ψεκαστήρες ή διασπορείς αμέσως μετά την εφαρμογή του στο οδόστρωμα. Η διαγράμμιση από θερμοπλαστικό υλικό μπορεί είτε να εφαρμοστεί απευθείας επάνω στο οδόστρωμα με μηχανήματα που διαθέτουν ειδικούς κοχλιοφόρους προωθητήρες, μέθοδο εξόλκευσης, (extrusion by screw conveyor) είτε με την χρήση ειδικού μεταλλικού κιβωτίου με χειροκίνητη ρύθμιση πάχους (screed box) για διαστρούμενο θερμοπλαστικό πάχους 3 mm.

Βασικό πλεονέκτημα των θερμοπλαστικών υλικών είναι το γρήγορο στέγνωμα. Η σκλήρυνση του χυτού θερμοπλαστικού διαρκεί περίπου 2-3 min. Έτσι, λόγω της μεγάλης ταχύτητας κατασκευής, η κυκλοφορία διαταράσσεται στο ελάχιστο.

**Τα υλικά αυτά, για τις απαιτήσεις της παρούσας μελέτης, πρέπει να εναρμονίζονται με όλα τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα όπως EN 1871 κλπ, που καθορίζουν τις απαιτήσεις για την οριζόντια οδική σήμανση όσον αφορά τις φυσικές ιδιότητες των υλικών και τις εργαστηριακές αναγνωριστικές μεθόδους. Επίσης απαιτείται η εναρμόνιση με το EN 1436 όταν εφαρμόζεται ως σύστημα οριζόντιας σήμανσης δηλαδή σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα γυάλινα ανακλαστικά μικροσφαιρία του πιστοποιητικού κατά EN 13197 ή EN1824 με ποσοστό φθοράς πάνω από 90% (98%) και κυρίως με το Π.Ε.Τ.Ε.Π. «Οριζόντια σήμανση καταστρωμάτων κυκλοφορίας» του ΥΠΕΧΩΔΕ.**

### Ψυχροπλαστικά υλικά

Τα υλικά αυτής της κατηγορίας αποτελούνται από δύο επιμέρους συστατικά και η κατασκευή τους απαιτεί ειδικό εξοπλισμό και εξειδικευμένους χειριστές. Το υλικό πρέπει να τοποθετηθεί αμέσως μετά από την ανάμιξη των συστατικών, σε απόλυτα στεγνή και καθαρή επιφάνεια. Για διαμήκεις διαγραμμίσεις χρησιμοποιείται ειδικό μηχάνημα 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 1-3mm, ενώ για τις εγκάρσιες και λοιπές ειδικές διαγραμμίσεις η εφαρμογή μπορεί να γίνει με σπάτουλα, 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 δεν είναι πάνω από 30 min.

**Τα υλικά αυτά, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των με αριθμό 05-04-02-00 Π.Ε.ΤΕ.Π. “Οριζόντια σήμανση καταστρωμάτων κυκλοφορίας” του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. για τις απαιτήσεις της παρούσης μελέτης, έτσι ώστε οι αναλογίες του προτεινόμενου συστήματος διαγράμμισης να μην είναι λιγότερο από 3.000 μm. Και να καλύπτουν τις απαιτήσεις της παρούσας μελέτης αναφορικά με τις επιδόσεις :**

- **RL ≥ R2**
- **Qd ≥ Q2**
- **RLW ≥ RW2**
- **RLR ≥ RR2**
- **SRT ≥ S3 για διαβάσεις πεζών, ζέβρες, βέλη κλπ και S1 για διαμήκεις γραμμές**

### Μορφές διαγραμμίσεων

Υπάρχει ένα ευρύ φάσμα ειδών και χρωμάτων διαγραμμίσεων στα οδοστρώματα κυκλοφορίας.

Ως προς τις μορφές τους, οι διαγραμμίσεις διακρίνονται σε διαμήκεις, εγκάρσιες και ειδικές διαγραμμίσεις, σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής, τις ελληνικές προδιαγραφές Σ-308-75 και τις Γερμανικές RMS-1 & RMS-2.

Οι διαμήκεις διαγραμμίσεις συνιστώνται από γραμμές που σχεδιάζονται κατά μήκος της οδού, συνήθως στον άξονα ή στις οριογραμμές της :

- Συνεχής γραμμή στο άκρο του οδοστρώματος, που λειτουργεί ως οριογραμμή.
- Οι εγκάρσιες διαγραμμίσεις είναι διαγραμμίσεις τις οποίες ο οδηγός συναντάει εγκάρσια προς την πορεία του
- Διαγραμμίσεις διαβάσεων πεζών

Το χρώμα των διαγραμμίσεων μπορεί να είναι **λευκό, κίτρινο ή κόκκινο.**

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. Όλα τα παραπάνω στοιχεία καθορίζονται από σχετική ελληνική προδιαγραφή Σ-308-75.

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

- Το πλάτος των γραμμών που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι τουλάχιστον πάχος 20 cm
- 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 140 cm. 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 60 km/h, τα 4,0 m.

### **Επιθυμητές 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 της προδιαγραφόμενες ιδιότητες, οι δε προδιαγραφές να αναβαθμίζονται στο πέρασμα του χρόνου, ανταπο- κρινόμενες της εκάστοτε απαιτήσεις και συνθήκες.

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

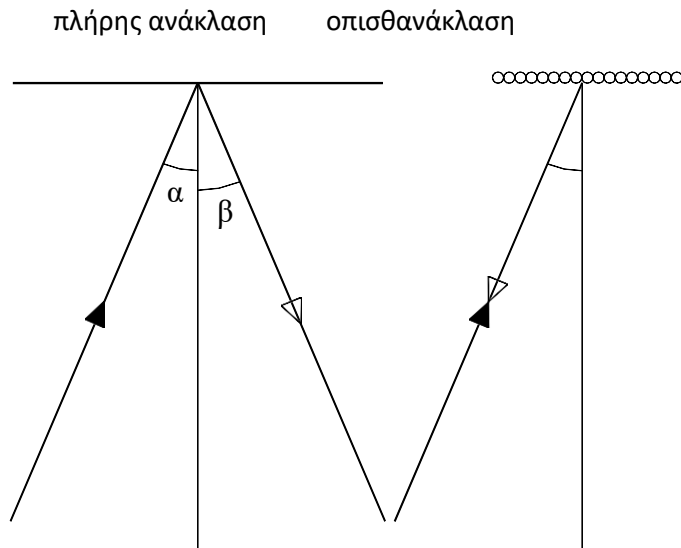
Χαρακτηριστικά ορατότητας, το βασικότερο πεδίο ιδιοτήτων, αφού οι διαγραμμίσεις λειτουργούν για τον οδηγό κυρίως βλέποντάς της. Ανθεκτικότητα, καθώς οι διαγραμμίσεις έχουν συνήθως πολύ περιορισμένο χρόνο ζωής σε σχέση με τα υπόλοιπα στοιχεία της οδού. Ολισθηρότητα κατά τη διέλευση των οχημάτων από επάνω της. Ενόχληση κατά την τοποθέτηση, καθώς ο περιορισμένος χρόνος ζωής της επιβάλλει συχνή συντήρηση με αναγκαστική παρενόχληση της κυκλοφορίας. Ευκολία αφαίρεσης, καθώς της 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). Όπως φαίνεται στην Εικόνα 1, 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 αναμειγνύονται με το υλικό της διαγράμμισης πριν από την τοποθέτησή του, είτε διασκορπίζονται επάνω του αμέσως μετά, είτε χρησιμοποιείται συνδυασμός των δύο μεθόδων.



Εικόνα 1: Πλήρης ανάκλαση και οπισθανάκλαση: στη δεύτερη περίπτωση το φως επιστρέφει απευθείας πίσω στον οδηγό.

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 πυκνότητα 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. Τα τελευταία δημιουργούν συνθήκες που είναι πολύ πιθανό να οδηγήσουν σε αποτυχία της διαγράμμισης λόγω κακής συγκόλλησης. Τέτοιες συνθήκες μπορεί να είναι η τάση του νερού που ανέρχεται στην επιφάνεια, η συγκέντρωση ανόργανων αλάτων, ή η ψύξη του νερού κάτω από τις ταινίες διαγράμμισης. 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 οριο- γραμμών 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, αν και όχι τόσο αυτές καθ'αυτές, όσο οι συνέπειές τους. Έτσι, σε περιοχές με συχνές χιονοπτώσεις τα αποχιονιστικά μηχανήματα, οι

αλυσίδες και τα ειδικά ελαστικά χιονιού προξενούν τη γρήγορη φθορά των διαγραμμίσεων, οδηγώντας στην ανάγκη εφαρμογής χαμηλότερων παχών διαγραμμίσεων, όπως με την τεχνική της βαφής, ή του ψεκασμού πλαστικού.

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 οδόστρωμα. 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.

Ρηγμάτωση (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 ασφαλτικά υλικά. Πιο αποτελεσματική και αναίμακτη θεωρείται η μέθοδος της σφαιριδιοβολής ή υπερυψηλής υδροβολής.

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 πορεία προς αυτήν την κατεύθυνση είναι σχετικά απλή, και συνίσταται στην ανίχνευση των πραγματικών αναγκών και απαιτήσεων του χρήστη-οδηγού, στη μεταφορά της εν λόγω φιλοσοφίας στις συμβάσεις με τους εκάστοτε υπεύθυνους κατασκευής των διαγραμμίσεων, και στην υλοποίηση της σύμβασης, με τελικό έλεγχο. Έτσι, πλέον, δεν ισχύει η προσέγγιση του παρελθόντος, όπου ορίζονταν σαν συνταγή το τι θα έπρεπε επακριβώς να κάνει ο κατασκευαστής, ο οποίος και επιβλέπονταν σε αυτό, παρά μόνο επιζητείται να πληρούνται τελικά χαρακτηριστικά από την παραγόμενη διαγράμμιση. Η φιλοσοφία αυτή ήδη διακατέχει και τα νέα ευρωπαϊκά Πρότυπα που σχετίζονται με τις διαγραμμίσεις.

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.

Το βασικότερο σχετικό Πρότυπο είναι το **EN 1436**. (EN 1436:1997 Road marking materials - Road marking performance for road users  
- Προϊόντα οριζόντιας σήμανσης οδών - Επιδόσεις διαγράμμισης στο οδόστρωμα για τους χρήστες οδών.)

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:

- Η αντανakλαστικότητα κατά τη μέρα, ή με διάχυτο νυχτερινό φωτισμό.
- Η οπισθανάκλαση του φωτός των φανών των οχημάτων σε ξηρές συνθήκες, υγρές συνθήκες και συνθήκες βροχής.
- Το χρώμα της διαγράμμισης.
- Η αντίσταση σε ολίσθηση.



Στον Πίνακα δίνονται ενδεικτικά ορισμένα από αυτά τα χαρακτηριστικά, με τις απαιτούμενες τιμές τους για κάθε επίπεδο απόδοσής τους.

**Πίνακας : Χαρακτηριστικά διαγραμμίσεων και αντίστοιχα επίπεδα απόδοσης, κατά το EN 1436**

Οπισθανάκλαση (ξηρές συνθήκες)		Οπισθανάκλαση (υγρές συνθήκες)		Λαμπρότητα		Αντίσταση σε ολίσθηση	
Επίπεδο ποιότητας	Απαιτ. τιμή (mcd)	Επίπεδο ποιότητας	Απαιτ. τιμή (mcd)	Επίπεδο ποιότητας	Απαιτ. τιμή	Επίπεδο ποιότητας	Απαιτ. τιμή (SRV)
R0	-	RW0	-	B0 B2	-	S0 S1	-
R2	100	RW1	25	B3 B4	30	S2 S3	45
R4	200	RW2	35	B5	40	S4 S5	50
R5	300	RW3	50		50		55
					60		60
					65		65

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

**Άλλες προδιαγραφές που ισχύουν είναι :**

- **EN 1423** : 1997 Road marking materials - Wear simulators -- Roadmarkingmaterials - Droponmaterials - Glassbeads, antiskidaggregatesandmixturesofthetwo Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Προϊόντα επίπασης. Γυάλινα σφαιρίδια, αντιολισθητικά αδρανή και μείγματα αυτών.
- **EN 1790** : **1998** Road marking materials - Preformed road markings -- Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Προδιαμορφωμένα προϊόντα οριζόντιας σήμανσης
- **EN 1424** : **1997** Road marking materials - Premix glass beads - Roadmarkingmaterials - Premix glass beads Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Γυάλινα σφαιρίδια προανάμιξης (χάντρες).

- **EN 1436:** Roadmarking materials – Roadmarking performance for road users  
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.

#### **Η επιλογή του κατάλληλου υλικού διαγράμμισης**

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 προδιαμορφωμένα θερμοπλαστικά 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 ακόμα και 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		
<b>ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΦΟΡΤΟΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ</b> [φορτηγά >5 t και λεωφορεία]		<100	100-500	500-3.000	>3.000		
<b>ΥΛΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ</b>		*Χάρ. Τετ.	*Χάρ. Καμπ.	*Χάρ. Τετ.	*Χάρ. Καμπ.	*Χάρ. Τετ.	*Χάρ. Καμπ.
ΒΑΦΗ ΕΝΟΣ Κανονική		2	1-2	1-2	1	1	-
ΣΥΣΤΑΤΙΚΟΥ Ανθεκτική		3	2	2	1-2	1-2	1
ΒΑΦΗ ΔΥΟ Κανονική		3	2-3	2-3	2	2	1
ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ Ανθεκτική		4	3	3-4	2-3	2-3	2
ΨΕΚΑΖΟΜΕΝΟ Κανονικό		5	4	4-5	3	3	2
ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΟ Ανθεκτικό		-	5	6	4	4	3
ΔΙΑΣΤΡΩΝΟΜΕΝΟ Κανονικό		-	-	6	5	5	4
ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΟ Ανθεκτικό		-	-	-	7	7	5
ΔΙΑΣΤΡΩΝΟΜΕΝΟ Κανονικό		-	-	-	-	7	5
ΨΥΧΡΟΠΛΑΣΤΙΚΟ Ανθεκτικό		-	-	-	-	-	7
<b>ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΕΝΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ</b>		-	-	-	-	-	8
*Χάρ. Τετ.: Χάραξη Τεταμένη *Χάρ. 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.

### 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:	≥ 0,85 (Κατηγορία LF7 , πίνακας 1 ΕΛΟΤ EN 1871:2000)
---	----------------------------	--

2	Χρωματικές συντεταγμένες:	Τα χ,γ 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:	≥ 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,γ 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 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 25ο 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>≥ 50 kg. Προσδιορίζεται ως ακολούθως:</p> <p>Το χρώμα εφαρμόζεται σε ξηρό υμένα πάχους περίπου 80 μm πάνω σε γυάλινο δοκίμιο διαστάσεων 15 cm × 7 cm 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 οC και εν συνεχεία κλιματίζεται επί 30 λεπτά σε θερμοκρασία 25 ± 2 οC και σχετική υγρασία 50 % ± 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</p>

		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 μm πάνω σε πλακίδιο λευκοσιδήρου διαστάσεων 7,5 cm × 12,5 cm και βάρους 1,6 έως 2,1 kg/m <sup>2</sup> , καλά καθαρισμένο με διαλύτη. Ο υμένας ξηραίνεται στους 21 – 26 οC σε οριζόντια θέση επί 18ωρο, στη συνέχεια θερμαίνεται σε πυριαντήριο σε θερμοκρασία 55 ± 2 οC επί 2ωρο, ψύχεται σε θερμοκρασία δωματίου τουλάχιστον επί μισή ώρα και κάμπτεται γύρω από ξύλινη ράβδο διαμέτρου 12,5 cm.
13	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: Το χρώμα εφαρμόζεται με υμενογράφο σε υγρό υμένα 380 μm σε καθαρό γυάλινο δοκίμιο. Ο υμένας ξηραίνεται στους 21 – 26 οC 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 400 μm, 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 <sub>2</sub>	ποσοστό TiO <sub>2</sub> 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 EN 1871 «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	Τα χ,γ θα πρέπει να ορίζουν σημείο που θα

	συντεταγμένες:	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:	$\Delta b \leq 0,05$ (κατηγορία BR2, πίνακα 4 της EN 1871:2000) Επίσης τα χ,γ 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 25ο 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>≥ 43 kg. Προσδιορίζεται ως ακολούθως:</p> <p>Το χρώμα εφαρμόζεται σε ξηρό υμένα πάχους περίπου 80 μm πάνω σε γυάλινο δοκίμιο διαστάσεων 15 cm × 7 cm 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 οC και εν συνεχεία κλιματίζεται επί 30 λεπτά σε θερμοκρασία <math>25 \pm 2</math> οC και σχετική υγρασία <math>50 \% \pm 5 \%</math>.</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 κίτρινο 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 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</p>

		του κατάσταση.
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 127 μm πάνω σε πλακίδιο λευκοσιδήρου διαστάσεων 7,5 cm × 12,5 cm και βάρους 1,6 έως 2,1 kg/m<sup>2</sup>, καλά καθαρισμένο με διαλύτη. Ο υμένας ξηραίνεται στους 21 – 26 οC σε οριζόντια θέση επί 18ωρο, στη συνέχεια θερμαίνεται σε πυριαντήριο σε θερμοκρασία 55 ± 2 οC επί 2ωρο, ψύχεται σε θερμοκρασία δωματίου τουλάχιστον επί μισή ώρα και κάμπτεται γύρω από ξύλινη ράβδο διαμέτρου 12,5 cm.</p>
13	Αντοχή στο νερό	<p>Το χρώμα δεν πρέπει να παρουσιάζει απώλεια πρόσφυσης, ξεφλουδίσματα ή άλλες αλλοιώσεις εκτός μιας ελαφράς απώλειας της στιλπνότητάς του όταν δοκιμάζεται ως ακολούθως :</p> <p>Το χρώμα εφαρμόζεται με υμενογράφο σε υγρό υμένα 380 μm σε καθαρό γυάλινο δοκίμιο. Ο υμένας ξηραίνεται στους 21 – 26 οC 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.</p>
14	Ιδιότητες ψεκάσεως	<p>Το χρώμα όταν ψεκάζεται σε οριζόντιες επιφάνειες λαμαρίνας ή αλουμινίου και σε πάχος υγρού υμένα περίπου 400 μm, 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.</p>

**Κοινά χαρακτηριστικά για όλα τα ανωτέρω χρώματα (ΛΕΥΚΟ, ΚΙΤΡΙΝΟ, ΚΟΚΚΙΝΟ 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 «Επιδόσεις 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.

#### **Αποδεκτά υλικά**

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 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 είναι σε συμφωνία με τα καθοριζόμενα στα EN 1436, EN 1790, EN 1824 και EN 13197.

Πίνακας 1: Επιλογή υλικών και επόσεων αντανάκλασιμότητας και αντιολισθηρότητας

Κατηγορία οδού (σύμφωνα με ΟΜΟΕ-ΑΚΟΔ, πιν. 2-4)	Υλικά				Αριθμός Διέλευσης Τροχών	Πιστοποιητικά Καταλληλότητας				Χρόνος εγγύησης	Φωτεινότητα (στον χρόνο) (εγχείρηση)	Ελάχιστοι συντελεστές [mod.lux <sup>-1</sup> .m <sup>-2</sup> ]				Ειδική Τιμή SRT			
	Χρώμα	Θερμοστατικά	Ψυχοστατικά	Προβλεπόμενη αντανάκλαση		ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ						Οπισθανάκλαση							
						Α	Β	Γ	Δ			Στηνή διαγράμμιση	Σε συν. υγρασίας	Σε συν. βροχής	Σε συν. υγρασίας				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Αστική					EN-1824	EN-13197	Q	RLW	RLR	SRT	Ap. Μηνών	Qd	RL	RL	RL	RL	RL	RL	RL
BI & BII	✓		✓(*)		P5 (T2)	P7	Q2 (R3)	R2 (R3)	RW2	RR2	S3	30 (6)	100 (150)	200 (150)	300 (150)	200 (150)	300 (150)	35 (35)	55
BIII & CIII	✓				P5 (T1)	P6	Q2 (R3)	R2 (R3)	RW2	RR2	S1	30 (6)	200-100 (150)	200-100 (150)	300 (150)	200-100 (150)	300 (150)	35 (35)	45
BIV & CIV	✓				P5 (T1)	P5	Q2 (R3)	R2 (R3)	RW2	RR2	S1	30 (6)	200-100 (150)	200-100 (150)	300 (150)	200-100 (150)	300 (150)	35 (35)	45
Διαβάσεις Πεζών	✓		✓(*)		P5 (T2)	P7	Q2 (R3)	R2 (R3)	RW2	RR2	S3	30 (6)	100 (150)	200 (150)	300 (150)	200 (150)	300 (150)	35 (35)	55
Υπεραστική																			
AI	✓		✓(*)		P5 (T2)	P7	Q2 (R3)	R2 (R3)	RW2	RR2	S3	30 (6)	100 (150)	200 (150)	300 (150)	200 (150)	300 (150)	35 (35)	55
AII	✓		✓(*)		P5 (T1)	P7	Q2 (R3)	R2 (R3)	RW2	RR2	S1	30 (6)	100 (150)	200 (150)	300 (150)	200 (150)	300 (150)	35 (35)	45
AIII	✓				P5 (T1)	P6	Q2 (R3)	R2 (R3)	RW2	RR2	S1	30 (6)	200-100 (150)	200-100 (150)	300 (150)	200-100 (150)	300 (150)	35 (35)	45
AIV	✓				P5 (T1)	P5	Q2 (R3)	R2 (R3)	RW2	RR2	S1	30 (6)	200-100 (150)	200-100 (150)	300 (150)	200-100 (150)	300 (150)	35 (35)	45

Παρατηρήσεις: 1. Οι τιμές σε παρένθεση ισχύουν για προσωρινή σήμανση. Σε περίπτωση που ο προβλεπόμενος χρόνος ολοκλήρωσης των έργων είναι μεγαλύτερος των 6 μηνών, τότε ο χρόνος εγγύησης αυξάνεται αναλόγως.  
2. (\*) Όταν σημειώνεται «(\*)», αντιστάσει (για λόγους οικονομίας) αυτό το υλικό να εφαρμόζεται μόνο σε νέα οδοστρώματα ή όταν προβλέπεται να γίνει νέα επιστρώση κυκλοφορίας τουλάχιστον ένα έτος μετά από την εγκατάσταση της σήμανσης.  
3. Αναδιαγράμμιση: Οι ανωτέρω τιμές ισχύουν και σε περίπτωση αναδιαγράμμισης.

Τα υλικά θα έχουν τα αντανάκλαστικά 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.

### Μέθοδος υλοποίησης – Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

α. Οι εργασίες υλοποίησης της οριζόντιας σήμανσης περιλαμβάνουν: την διεύθυνση της κυκλοφορίας για την ανεμπόδιτη υλοποίηση της οριζόντιας σήμανσης και την λήψη μέτρων προστασίας του συνεργείου διαγράμμισης και της νωπής διαγράμμισης τον καθαρισμό και την αφύγγραση 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 στερεοποίησης 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  $\pm 0.05$  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 τουλάχιστον 90%. Έναντι της αρχικής.

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 καλαισθητή 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.

#### **Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή**

α. Έλεγχος των πιστοποιητικών καταλληλότητας των υλικών διαγράμμισης σύμφωνα με τα Ισχύοντα Πρότυπα.

β. Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας και της συμμόρφωσης της υλοποιηθείσας οριζόντιας σήμανσης με τα σχέδια της μελέτης και με τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 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.

#### **Η επιλογή του κατάλληλου υλικού διαγράμμισης**

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

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 παρέχονται κατευθυντήριες οδηγίες για την επιλογή του κατάλληλου υλικού διαγράμμισης σε υπεραστικές 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.

ΕΜΗΚ (ΜΕΑ/ημέρα)	<2.000	2.000-5.000	5.000-10.000	20.000-30.000
------------------	--------	-------------	--------------	---------------

ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΦΟΡΤΟΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ [φορτηγά >5 t 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 2	1-2 2	1 1-2	1 1-2	- 1	- -
ΒΑΦΗ ΔΥΟ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ	Κανονική Ανθεκτική	3 4	2-3 3	2-3 3-4	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
*Χάρ. Τετ.: Χάραξη Τεταμένη								
*Χάρ. Καμπ.: Χάραξη με Καμπύλες								

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

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.

### Περιγραφή της Χωροθέτησης του Έργου

Οι περιοχές μελέτης οριοθετούνται σε περιοχές που βρίσκονται εντός της χερσαίας ζώνης του λιμένα Ηρακλείου.

### Ποσότητες

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Διαγράμμιση με κίτρινη γραμμή	m <sup>2</sup>	400,00
2	Διαγράμμιση νέων διαβάσεων πεζών με λευκό και κόκκινο χρώμα	m <sup>2</sup>	900,00
3	Διαγράμμιση νέων θέσεων πάρκινγκ με λευκό ή κίτρινο χρώμα	m <sup>2</sup>	80,00

**Χρόνος παράδοσης των εργασιών ορίζονται οι δύο (2) μήνες από την υπογραφή της σύμβασης.**

**CPV 45233221-4**

## **2. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

Ο συνολικός προϋπολογισμός της δαπάνης ανέρχεται στο ποσό των **20.000,00€** μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ – **24.800,00€** συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ, συμπεριλαμβανομένων των εξόδων μεταφοράς στις εγκαταστάσεις του λιμένος Ηρακλείου.

## **3. ΥΠΟΒΟΛΗ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ**

Οι υποψήφιοι οικονομικοί φορείς, εφόσον το επιθυμούν, πρέπει να υποβάλουν κλειστές σφραγισμένες προσφορές μέχρι την Παρασκευή 26.04.2024 και ώρα 14:30 στην έδρα του Οργανισμού Λιμένος Ηρακλείου, στο Λιμάνι Ηρακλείου. Μέσα στο φάκελο θα πρέπει να υπάρχει συμπληρωμένο το έντυπο οικονομικής προσφοράς, που επισυνάπτεται.

Οι οικονομικοί φορείς μπορούν επίσης να υποβάλλουν την προσφορά τους αποστέλλοντάς την ταχυδρομικά.

## **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ-ΑΝΑΘΕΣΗ**

**Το κριτήριο ανάθεσης είναι η πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά βάσει τιμής.**

Επισημαίνεται ότι:

- Για αναθέσεις με αξία άνω των δύο χιλιάδων πεντακοσίων ευρώ (2.500€) μη συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α, ο ανάδοχος που θα επιλεγεί, θα κληθεί να προσκομίσει τα απαιτούμενα δικαιολογητικά μη συνδρομής των λόγων αποκλεισμού των παρ.1 και 2 του άρθρου 73 του ν. 4412/2016, και συγκεκριμένα:
  - i) Απόσπασμα ποινικού μητρώου που να έχει εκδοθεί έως τρεις (3) μήνες πριν από την υποβολή του. Η υποχρέωση προσκόμισης του ως άνω αποσπάσματος αφορά και στα μέλη του διοικητικού, διευθυντικού ή εποπτικού οργάνου του εν λόγω οικονομικού φορέα ή στα πρόσωπα που έχουν εξουσία εκπροσώπησης, λήψης αποφάσεων ή ελέγχου σε

αυτό κατά τα ειδικότερα αναφερόμενα στην ως άνω παράγραφο. Σημειώνεται ότι οι οικονομικοί φορείς δύνανται να προσκομίζουν ως απόδειξη για τη μη συνδρομή των λόγων αποκλεισμού της παραγράφου 1 του άρθρου 73 του παρόντος, υπεύθυνη δήλωση εκ μέρους του οικονομικού φορέα, σε περίπτωση φυσικού προσώπου, ή σε περίπτωση νομικού προσώπου την υποβολή αυτής εκ μέρους του νόμιμου εκπροσώπου, όπως αυτός ορίζεται στην περίπτωση 79Α του ν.4412/2016.

- ii) Φορολογική ενημερότητα.
- iii) Ασφαλιστική ενημερότητα.

- Για αναθέσεις με αξία άνω των δύο χιλιάδων πεντακοσίων ευρώ (2.500€) μη συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ, απαιτείται η κατάρτιση έγγραφης σύμβασης.

## 5. ΠΛΗΡΩΜΗ

Η πληρωμή γίνεται σε Ευρώ, βάσει του τιμολογίου του αναδόχου, με την προσκόμιση των νόμιμων παραστατικών και δικαιολογητικών που προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις κατά το χρόνο πληρωμής, καθώς και κάθε άλλου δικαιολογητικού που τυχόν ήθελε ζητηθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες που διενεργούν τον έλεγχο και την πληρωμή.

Ο ανάδοχος θα πληρωθεί ανάλογα με τα τετραγωνικά μέτρα που θα διαγραμμίσει και τα οποία θα του υποδειχθούν από την υπηρεσία.

Ο φορέας δεν υποχρεούται να εξαντλήσει τον προϋπολογισμό σε περίπτωση που τα μέτρα που θα διαγραμματιστούν θα είναι λιγότερα σύμφωνα με τις ανάγκες της υπηρεσίας.

Από την πληρωμή παρακρατούνται οι ισχύουσες κάθε φορά νόμιμες κρατήσεις επί της καθαρής αξίας του τιμολογίου.

## 6. ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΕΙΣ

Πληροφορίες σχετικά με το τεχνικό αντικείμενο κ. Τσιπλοστεφανάκης Εμμ, Τηλ. (+30) 2810 338112.

Πληροφορίες για διαδικαστικά θέματα κ. Καμπανά Κυριακή, Τηλ. (+30) 2810 338120 και κ. Μαστοράκη Κατερίνα, τηλ: (+30) 2810 338184.

**Ο Δ/νων Σύμβουλος**

**Μηνάς Παπαδάκης**

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΓΙΑ «ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΝΕΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΩΝ ΚΑΙ  
ΕΠΑΝΑΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΩΝ ΠΡΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ»**

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΦΟΡΕΑ

.....  
.....  
.....

Προσφερόμενη τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο σε ευρώ, (ολογράφως):

.....

Αριθμητικώς: .....

Στις παραπάνω τιμές δεν συμπεριλαμβάνεται Φ.Π.Α. 24%.

Η παρούσα προσφορά ισχύει για 30 ημέρες.

Έλαβα γνώση των όρων της πρόσκλησης και τους αποδέχομαι ανεπιφύλακτα.

Ο Προσφέρων