

**ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**  
**ΓΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ**

**ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ,ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑΤΟΣ**  
**ΚΑΙ ΨΥΧΡΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ , ΑΔΡΑΝΩΝ**  
**ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ , ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ**  
**ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**  
**ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ**  
**ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ**

**ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ : 3/01.02.2021**

CPV: 44114000-2 «Σκυρόδεμα »

CPV: 44113620-7 « Άσφαλτος »

CPV: 14212200-2 «Αδρανή Υλικά »

CPV: 44200000-2 « Δομικά Υλικά »

2021-02-09



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΨΥΧΡΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ , ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ  
ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ  
“ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ ”

CPV: 44114000-2 « Σκυρόδεμα », 44113620-7 « Άσφαλτος »  
CPV: 14212200-2 « Αδρανή Υλικά », CPV: 44200000-2 « Δομικό Υλικό »  
ΠΡΟΫΠ. 380.355,62€ ( με Φ.Π.Α.)  
ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 3 /2021

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

##### **Άρθρο 1 Αναθέτουσα αρχή (Κύριος του Έργου)**

Δήμος Λεβαδέων με Δ/νση έδρας, Σοφοκλέους 15 , Τ.Κ. 32 131 Λιβαδειά Βοιωτίας,  
NUTS 3 EL6 EL641

##### **Άρθρο 2 Αντικείμενο**

Το παρόν τεύχος της Γενικής Συγγραφής υποχρεώσεων (Γ.Σ.Υ.) αφορά τους γενικούς συμβατικούς όρους, βάσει των οποίων θα πρέπει να εκτελεστεί η προμήθεια, σε συνδυασμό με τους όρους των λοιπών συμβατικών τευχών.

Αντικείμενο της προμήθειας αυτής είναι προμήθεια σκυροδέματος , ασφαλτομίγματος και ψυχρής ασφάλτου , αδρανών υλικών λατομείου και σιδηρού οπλισμού στα πλαίσια κατασκευής του έργου του Δήμου Λεβαδέων με τίτλο : **Βελτίωση Δημοτικής Οδοποιίας** , προϋπολογισμού 965.000,00€ – το οποίο και εκτελείται **με αυτεπιστασία** σύμφωνα και με την υπ’ αριθμόν **19 /08.02.2021** Απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής του Δήμου Λεβαδέων ( κατόπιν και του 1ου Πρακτικού θέμα 7ο της 28ης Ιανουαρίου Συνεδρίασης του Τεχνικού Συμβουλίου Δημοσίων Έργων ) βάσει των διατάξεων του άρθρου 134 παρ.β , του άρθρου 177 του Ν.4412/2016 , των διατάξεων του άρθρου 11 του Π.Δ/τος 171/1987 καθώς και την υπ’ αριθμόν 9/9319/12.03.2012 Εγκυκλίου του Υπουργείου Εσωτερικών . Για το ανωτέρω έργο έχει συνταχθεί η υπ’ αριθμόν **1/2021** Τεχνική Μελέτη και είναι εγγεγραμμένο στον Προϋπολογισμό του Οικονομικού έτους 2021 με τον **Κ.Α. 30/7323.027** με χρηματοδότηση από **Κ.Α.Π. ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ** . Στην εν λόγω μελέτη προβλέπονται εργασίες διαμορφώσεων , διαστρώσεων και εκτεταμένες παρεμβάσεις και στο εξωαστικό οδικό δίκτυο για τον λόγο αυτό και κρίνεται απαραίτητη η εν λόγω προμήθεια ) .

##### **Άρθρο 3 Ισχύουσες διατάξεις**

Η παρούσα προμήθεια διέπεται από τις Διατάξεις:

1. Του Ν. 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)».
2. Του Ν. 3463/2006 «Δημοτικός και Κοινοτικός Κώδικας» (ΦΕΚ τ. Α’ 114/2006)
3. Του Ν. 3852/2010 «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης» (ΦΕΚ τ. Α 87/2010).
4. Του Ν. 4314/2014 (Α’ 265) “Α) Για τη διαχείριση, τον έλεγχο και την εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2014–2020, Β) Ενσωμάτωση της Οδηγίας 2012/17 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Ιουνίου 2012 (ΕΕ L 156/16.6.2012) στο ελληνικό δίκαιο, τροποποίηση του Ν. 3419/2005 (Α’ 297) και άλλες διατάξεις” και του Ν. 3614/2007 (Α’ 267) «Διαχείριση, έλεγχος και εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2007 -2013»,
5. Του Ν. 4270/2014 (Α’ 143) «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/ΕΕ) – δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις»,

6. Του Ν. 4250/2014 (Α' 74) «Διοικητικές Απλουστεύσεις - Καταργήσεις, Συγχωνεύσεις Νομικών Προσώπων και Υπηρεσιών του Δημοσίου Τομέα-Τροποποίηση Διατάξεων του Π.Δ. 318/1992 (Α'161) και λοιπές ρυθμίσεις» και ειδικότερα τις διατάξεις του άρθρου 1,
7. Της παρ. Ζ του Ν. 4152/2013 (Α' 107) «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2011/7 της 16.2.2011 για την καταπολέμηση των καθυστερήσεων πληρωμών στις εμπορικές συναλλαγές»,
8. Του άρθρου 26 του Ν.4024/2011 (Α 226) «Συγκρότηση συλλογικών οργάνων της διοίκησης και ορισμός των μελών τους με κλήρωση»,
9. Του Ν. 4013/2011 (Α' 204) «Σύσταση ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων...»,
10. Του Ν. 3861/2010 (Α' 112) «Ενίσχυση της διαφάνειας με την υποχρεωτική ανάρτηση νόμων και πράξεων των κυβερνητικών, διοικητικών και αυτοδιοικητικών οργάνων στο διαδίκτυο "Πρόγραμμα Διαύγεια" και άλλες διατάξεις»,
11. Του Ν. 3548/2007 (Α' 68) «Καταχώριση δημοσιεύσεων των φορέων του Δημοσίου στο νομαρχιακό και τοπικό Τύπο και άλλες διατάξεις»,
12. Του Ν. 3310/2005 (Α' 30) «Μέτρα για τη διασφάλιση της διαφάνειας και την αποτροπή καταστρατηγήσεων κατά τη διαδικασία σύναψης δημοσίων συμβάσεων» για τη διασταύρωση των στοιχείων του αναδόχου με τα στοιχεία του Ε.Σ.Ρ., του Π.Δ/τος 82/1996 (Α' 66) «Ονομαστικοποίηση μετοχών Ελληνικών Ανωνύμων Εταιρειών που μετέχουν στις διαδικασίες ανάληψης έργων ή προμηθειών του Δημοσίου ή των νομικών προσώπων του ευρύτερου δημόσιου τομέα» της κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης και Επικρατείας με αρ. 20977/2007 (Β' 1673) σχετικά με τα "Δικαιολογητικά για την τήρηση των μητρώων του ν.3310/2005, όπως τροποποιήθηκε με το Ν.3414/2005", καθώς και των υπουργικών αποφάσεων, οι οποίες εκδίδονται, κατ' εξουσιοδότηση του άρθρου 65 του Ν. 4172/2013 (Α 167) για τον καθορισμό: α) των μη «συνεργάσιμων φορολογικά» κρατών και β) των κρατών με «προνομιακό φορολογικό καθεστώς»
13. Του Ν. 2859/2000 (Α' 248) «Κύρωση Κώδικα Φόρου Προστιθέμενης Αξίας»,
14. Του Ν.2690/1999 (Α' 45) "Κύρωση του Κώδικα Διοικητικής Διαδικασίας και άλλες διατάξεις" και ιδίως των άρθρων 7 και 13 έως 15,
15. Του Ν. 2121/1993 (Α' 25) "Πνευματική Ιδιοκτησία, Συγγενικά Δικαιώματα και Πολιτιστικά Θέματα",
16. Του Π.Δ 28/2015 (Α' 34) "Κωδικοποίηση διατάξεων για την πρόσβαση σε δημόσια έγγραφα και στοιχεία",
17. Του Π.Δ. 80/2016 (Α'145) "Ανάληψη υποχρεώσεων από τους Διατάκτες"
18. Του Π.Δ. 39/2017 (Α'64) «Κανονισμός εξέτασης προδικαστικών προσφυγών ενώπιων της Α.Ε.Π.Π. της με αρ. 57654 (Β' 1781/23.5.2017) Απόφασης του Υπουργού Οικονομίας και Ανάπτυξης «Ρύθμιση ειδικότερων θεμάτων λειτουργίας και διαχείρισης του Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων (ΚΗΜΔΗΣ) του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης»
19. Της με αρ. 56902/215 (Β' 1924/2.6.2017) Απόφασης του Υπουργού Οικονομίας και Ανάπτυξης «Τεχνικές λεπτομέρειες και διαδικασίες λειτουργίας του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ.)»,
20. Των σε εκτέλεση των ανωτέρω νόμων εκδοθεισών κανονιστικών πράξεων, των λοιπών διατάξεων που αναφέρονται ρητά ή απορρέουν από τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη της παρούσας, καθώς και του συνόλου των διατάξεων του ασφαλιστικού, εργατικού, κοινωνικού, περιβαλλοντικού και φορολογικού δικαίου που διέπει την ανάθεση και εκτέλεση της παρούσας σύμβασης, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά παραπάνω.
21. Την παρούσα διακήρυξη ως κανονιστική απόφαση του διαγωνισμού.

#### **Άρθρο 4 Τρόπος διενέργειας- εκτέλεσης της προμήθειας**

Η εκτέλεση της προμήθειας αυτής θα πραγματοποιηθεί με χρήση της πλατφόρμας του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (ΕΣΥΔΗΣ) μέσω της διαδικτυακής πύλης [www.promitheus.gov.gr](http://www.promitheus.gov.gr) με Ηλεκτρονικό Ανοικτό Μειοδοτικό Διαγωνισμό άνω των ορίων .

Η ανάδειξη του αναδόχου θα γίνει με κριτήριο κατακύρωσης την πλέον συμφέρουσας από οικονομικής άποψη προσφοράς μόνο βάσει τιμής (χαμηλότερη τιμή ) για όλα τα είδη του Προϋπολογισμού της Μελέτης ή για μέρος αυτών, όπου μέρος θεωρείται η κάθε μια από τις τέσσερις (4) ομάδες υλικών του Προϋπολογισμού της Μελέτης και όχι για μεμονωμένα υλικά, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4412/2016.

Οι προμηθευτές (οικονομικοί φορείς) δύνανται να υποβάλλουν προσφορά σε μία, σε περισσότερες ομάδες ειδών της μελέτης, ή στο σύνολο της προμήθειας (και στις τέσσερις ομάδες), αλλά υποχρεωτικά σε όλα τα είδη της κάθε ομάδας που συμμετέχουν και για ολόκληρη την ποσότητα κάθε είδους.

Η σύμβαση θα κατακυρωθεί σε έναν ή σε περισσότερους προμηθευτές, σύμφωνα με το άθροισμα της προσφοράς τους κατά ομάδα και όχι κατά είδος.

#### **Άρθρο 5 Συμβατικά Στοιχεία**

Τα τεύχη δημοπράτησης, που αποτελούν τα συμβατικά στοιχεία της προμήθειας είναι κατά σειρά ισχύος τα κατωτέρω:

1. Η Διακήρυξη Δημοπρασίας με τα τυχόν παραρτήματα της
2. Η Οικονομική Προσφορά
3. Η Γενική Συγγραφή Υποχρεώσεων
4. Η Τεχνική Έκθεση / Τεχνικές Προδιαγραφές
5. Ο Ενδεικτικός Προϋπολογισμός

#### **Άρθρο 6 Προϋπολογισμός της προμήθειας**

Η εκτιμώμενη αξία της σύμβασης της Α Ομάδας χωρίς ΦΠΑ 24% ανέρχεται στο ποσό των 131.820,00€

Η εκτιμώμενη αξία της σύμβασης της Β Ομάδας χωρίς ΦΠΑ 24% ανέρχεται στο ποσό των 9.400,00€

Η εκτιμώμενη αξία της σύμβασης της Γ Ομάδας χωρίς ΦΠΑ 24% ανέρχεται στο ποσό των 114.460,00€

Η εκτιμώμενη αξία της σύμβασης της Δ Ομάδας χωρίς ΦΠΑ 24% ανέρχεται στο ποσό των 46.480,00€

Η συνολική αξία της σύμβασης και για τις τέσσερις (4) ομάδες χωρίς ΦΠΑ 24% ανέρχεται στο ποσό των **302.160,00€**.

Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας ( ΦΠΑ 24%) και για τις τέσσερις (4) ομάδες ανέρχεται στο ποσό των **78.195,62€ + 4.578,40€ 4% ΦΟΡΟΣ ΤΕΛ. Ο.Τ.Α.**

Η συνολική αξία της σύμβασης και για τις τέσσερις (4) ομάδες συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ 24% ανέρχεται στο ποσό των **380.355,62€**.

#### **Άρθρο 7 Όργανα διενέργειας διαδικασιών της σύμβασης.**

Τα υπηρεσιακά όργανα και οι επιτροπές για τον έλεγχο και την αξιολόγηση των προσφορών, των αιτήσεων συμμετοχής, την καταλληλότητα των προσφερόντων ή υποψηφίων, την διαπραγμάτευση με τους προσφέροντες ή υποψηφίους, την γνωμοδότηση για το κάθε θέμα που ανακύπτει από την σύμβαση, την γνωμοδότηση επί των ενστάσεων, την παρακολούθηση της σύμβασης και την παραλαβή των υλικών συγκροτούνται και λειτουργούν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 221του Ν 4412/2016.

#### **Άρθρο 8 Εγγυήσεις**

α) Εγγύηση συμμετοχής στο διαγωνισμό

Το ύψος της εγγύηση συμμετοχής καθορίζεται σε χρηματικό ποσό, που αντιστοιχεί στο 2% επί του ενδεικτικού προϋπολογισμού της εκτιμώμενης αξίας της σύμβασης προ ΦΠΑ, με ανάλογη στρογγυλοποίηση. (άρθρο 72 παρ.1α του Ν.4412/16).

β) Εγγύηση καλής εκτέλεσης

Το ύψος της εγγύησης καλής εκτέλεσης καθορίζεται σε ποσοστό 5% επί της αξίας της σύμβασης προ ΦΠΑ και κατατίθεται πριν ή κατά την υπογραφή της σύμβασης. Η εγγύηση καλής εκτέλεσης καταπίπτει στην περίπτωση παράβασης των όρων της σύμβασης, όπως αυτή ειδικότερα ορίζει. Η εγγύηση καλής εκτέλεσης της σύμβασης καλύπτει συνολικά και χωρίς διακρίσεις την εφαρμογή όλων των όρων της σύμβασης και κάθε απαίτηση της αναθέτουσας αρχής ή του κυρίου του έργου έναντι του αναδόχου. Ο χρόνος ισχύος της εγγυητικής επιστολής πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον συμβατικό χρόνο παράδοσης των ειδών πλέον 2 μήνες. Η εγγύηση καλής εκτέλεσης της σύμβασης επιστρέφεται στον ανάδοχο της προμήθειας μετά την οριστική παραλαβή των προς προμήθεια ειδών από την αρμόδια επιτροπή και την εκκαθάριση των τυχόν απαιτήσεων μεταξύ των δύο συμβαλλόμενων.

## Άρθρο 9 Περιεχόμενα προσφορών

Αξιολόγηση προσφορών με κριτήριο αξιολόγησης την πλέον συμφέρουσα από οικονομικής άποψης προσφοράς μόνο βάσει τιμής (χαμηλότερη τιμή) .

Η κάθε προσφορά θα συνοδεύεται από την πλήρη τεχνική περιγραφή, τα τεχνικά φυλλάδια, και τα πιστοποιητικά, που ζητούνται στο αντίστοιχο άρθρο των Τεχνικών προδιαγραφών της παρούσας μελέτης.

Τα προσφερόμενα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές. Προτεινόμενες λύσεις που παρουσιάζουν ουσιώδεις αποκλίσεις ή υστέρηση σε σχέση με τις τεχνικές προδιαγραφές σε βασικούς μηχανισμούς ή λειτουργικά χαρακτηριστικά απορρίπτονται.

Επίσης απορρίπτονται προσφορές με ασαφή τεχνικά στοιχεία.

Η ανάδειξη του αναδόχου θα γίνει με κριτήριο κατακύρωσης την πλέον συμφέρουσα από οικονομικής άποψης προσφορά μόνο βάσει τιμής για όλα τα είδη του Προϋπολογισμού της Μελέτης ή για μέρος αυτών, όπου μέρος θεωρείται η κάθε μια από τις τέσσερις (4) ομάδες υλικών του Προϋπολογισμού της Μελέτης και όχι για μεμονωμένα υλικά, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4412/2016.

Οι προμηθευτές (οικονομικοί φορείς) δύνανται να υποβάλλουν προσφορά σε μία, ή σε περισσότερες ομάδες ειδών της μελέτης, ή στο σύνολο της προμήθειας (και στις τέσσερις ομάδες), αλλά υποχρεωτικά σε όλα τα είδη της κάθε ομάδας που συμμετέχουν και για ολόκληρη την ποσότητα κάθε είδους.

Δεκτές γίνονται προσφορές για το σύνολο των ειδών της κάθε ομάδας, που συμμετέχει ο προμηθευτής (οικονομικός φορέας) και για ολόκληρη την ποσότητα κάθε είδους, αλλιώς απορρίπτονται.

Η σύμβαση θα κατακυρωθεί σε έναν ή σε περισσότερους προμηθευτές, σύμφωνα με το άθροισμα της προσφοράς τους κατά ομάδα και όχι κατά είδος.

Για την επιλογή της χαμηλότερης τιμής λαμβάνονται υπ όψη μόνο οι προσφορές που έχουν κριθεί τεχνικά αποδεκτές και είναι σύμφωνες με τους λοιπούς όρους της Διακήρυξης.

Αν κάποιο από τα προσφερόμενα υλικά μιας ομάδας δεν πληρεί τις Τεχνικές Προδιαγραφές της Μελέτης, η προσφορά του συμμετέχοντος δεν λαμβάνεται υπ όψη για ολόκληρη την ομάδα, στην οποία ανήκει το υλικό αυτό.

Για τις ανάγκες της αξιολόγησης η αρμόδια επιτροπή έχει τη δυνατότητα να ζητήσει με πρόσκληση μέσω του συστήματος του Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ., συμπληρωματικές διευκρινήσεις, την προσκόμιση δειγμάτων των προσφερομένων υλικών ή και πρόσθετα τεχνικά στοιχεία.

Η Οικονομική Προσφορά των προσφερομένων υλικών θα είναι υποχρεωτικά στα Ελληνικά και θα είναι όμοια με την μορφή του υποδείγματος της Υπηρεσίας.

Η Τεχνική Περιγραφή των προσφερομένων υλικών θα είναι υποχρεωτικά στα Ελληνικά.

Τα τεχνικά φυλλάδια και τα πιστοποιητικά ποιότητας των υλικών (ISO κλπ), που συμπληρώνουν την Τεχνική προσφορά θα είναι απλά φωτοαντίγραφα, στα Αγγλικά ή στα Ελληνικά.

Στην Τεχνική Προσφορά πρέπει υποχρεωτικά να αναφέρεται, με ποινή αποκλεισμού (κατά είδος) η προέλευση και ο τύπος του υλικού.

Πρόσθετα, στην Τεχνική Προσφορά, με ποινή αποκλεισμού, θα περιέχεται η Υπεύθυνη Δήλωση ότι τα προσφερόμενα υλικά καλύπτουν τις προδιαγραφές της μελέτης.

## Άρθρο 10 Κατακύρωση- Σύμβαση

Η σύμβαση θα συνταχθεί και θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα άρθρα 201 έως 205 του Ν 4412/2016.

Η απόφαση κατακύρωσης δεν παράγει τα έννομα αποτελέσματά της, εφόσον η αναθέτουσα αρχή δεν την κοινοποίησε σε όλους τους προσφέροντες που δεν έχουν αποκλειστεί οριστικά.

Τα έννομα αποτελέσματα της απόφασης κατακύρωσης και ιδίως, η σύναψη της σύμβασης επέρχονται εφόσον και όταν συντρέξουν σωρευτικά τα εξής:

α) σε συμβάσεις με εκτιμώμενη αξία άνω των εξήντα χιλιάδων (60.000) ευρώ, παρέλθει άπρακτη η προθεσμία άσκησης προδικαστικής προσφυγής ή σε περίπτωση άσκησης, παρέλθει άπρακτη η προθεσμία άσκησης αίτησης αναστολής κατά της απόφασης της Α.Ε.Π.Π. και σε περίπτωση άσκησης αίτησης αναστολής κατά της απόφασης της Α.Ε.Π.Π., εκδοθεί απόφαση επί της αίτησης, με την επιφύλαξη της χορήγησης προσωρινής διαταγής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο τελευταίο εδάφιο της παραγράφου 4 του άρθρου 372 του Ν. 4412/2016 και

β) ολοκληρωθεί επιτυχώς ο προσυμβατικός έλεγχος από το Ελεγκτικό Συνέδριο, σύμφωνα με τα άρθρα 35 και 36 του ν. 4129/2013,

γ) κοινοποιηθεί η απόφαση κατακύρωσης στον προσωρινό ανάδοχο, εφόσον ο τελευταίος υποβάλλει, έπειτα από σχετική πρόσκληση, υπεύθυνη δήλωση, που υπογράφεται κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 79Α, στην οποία θα δηλώνεται ότι, δεν έχουν επέλθει στο πρόσωπό του οψιγενείς μεταβολές κατά την έννοια του άρθρου 104 και μόνον στην περίπτωση του προσυμβατικού ελέγχου ή της άσκησης προδικαστικής προσφυγής κατά της απόφασης κατακύρωσης.

Η υπεύθυνη δήλωση ελέγχεται από το αρμόδιο γνωμοδοτικό όργανο, το οποίο συντάσσει πρακτικό που συνοδεύει τη σύμβαση.».

Μετά την επέλευση των εννόμων αποτελεσμάτων της απόφασης κατακύρωσης, η αναθέτουσα αρχή προσκαλεί τον ανάδοχο να προσέλθει για την υπογραφή του συμφωνητικού, εντός είκοσι (20) ημερών από την κοινοποίηση σχετικής έγγραφης ειδικής πρόσκλησης, προσκομίζοντας την προβλεπόμενη εγγύηση καλής εκτέλεσης.

Η υπογραφή του συμφωνητικού έχει αποδεικτικό χαρακτήρα. Εάν ο ανάδοχος δεν προσέλθει να υπογράψει το συμφωνητικό, μέσα στην προθεσμία που ορίζεται στην ειδική πρόκληση, κηρύσσεται έκπτωτος, και η κατακύρωση γίνεται στον προσφέροντα που υπέβαλε την αμέσως χαμηλότερη τιμή σε προσφορά. Αν κανένας από τους προσφέροντες δεν προσέλθει για την υπογραφή του συμφωνητικού, η διαδικασία ανάθεσης ματαιώνεται.

### **Άρθρο 11 Τρόπος πληρωμής – απαιτούμενα δικαιολογητικά για πληρωμή του αναδόχου.**

Η πληρωμή της αξίας των υπό προμήθεια ειδών θα γίνει για το 100% της αξίας του εκάστοτε τιμολογίου, αφού υπογραφούν τα σχετικά Πρωτόκολλα Ποσοτικής Παραλαβής από τις αρμόδιες Επιτροπές του Δήμου.

Στις συμβάσεις για την πληρωμή του τμήματος απαιτούνται κατ' ελάχιστο τα εξής δικαιολογητικά:

α) Πρωτόκολλο οριστικής παραλαβής του τμήματος που αφορά η πληρωμή ή του συνόλου του συμβατικού αντικείμενου σύμφωνα με το άρθρο 219.

β) Τιμολόγιο του αναδόχου.

γ) Εξοφλητική απόδειξη του αναδόχου, εάν το τιμολόγιο δεν φέρει την ένδειξη «Εξοφλήθηκε».

δ) Πιστοποιητικά Φορολογικής και Ασφαλιστικής Ενημερότητας (άρθρο 200 παρ.5 του Ν.4412/16).

Πέραν των ανωτέρω δικαιολογητικών οι αρμόδιες υπηρεσίες που διενεργούν τον έλεγχο και την πληρωμή, μπορούν να ζητήσουν και οποιοδήποτε άλλο δικαιολογητικό, εφόσον προβλέπεται στην κείμενη νομοθεσία ή στα έγγραφα της σύμβασης (άρθρο 200 παρ.6 του Ν.4412/16) και επειδή η εν λόγω προμήθεια εντάσσεται σε έργο αυτεπιστασίας, θα προσκομισθούν και όλα τα προβλεπόμενα δικαιολογητικά εκ του νόμου για έργα που εκτελούνται με αυτεπιστασία.

Η αμοιβή του Αναδόχου επιβαρύνεται με τον προβλεπόμενο φόρο εισοδήματος και τις νόμιμες κρατήσεις. Ο Δήμος διατηρεί το δικαίωμα να μην απορροφήσει το σύνολο των ποσοτήτων, χωρίς καμία απαίτηση από τον ανάδοχο.

### **Άρθρο 12 Φόροι – τέλη – κρατήσεις**

Ο ανάδοχος υπόκειται σε όλους τους βάσει των κειμένων διατάξεων φόρους, τέλη και κρατήσεις, καθώς και με τα έξοδα δημοσίευσης της περίληψης διακήρυξης, εφ' όσον υπάρχουν.

Ο ΦΠΑ βαρύνει τον Δήμο Λεβαδέων.

### **Άρθρο 13 Παράδοση, παραλαβή υλικών, κυρώσεις, προθεσμίες, ποιοτικός έλεγχος**

Τα υλικά θα παραλαμβάνονται σε μονάδες όπως φαίνεται στο τιμολόγιο μελέτης, καθώς και από τα απαραίτητα παραστατικά που θα επιβεβαιώνουν τόσο την ποσότητα (ζυγολόγια, παραστατικά δελτίου αποστολής κλπ), την ποιότητα των υλικών σύμφωνα με τις πρότυπες προδιαγραφές με την προσκόμιση των απαραίτητων πιστοποιητικών προκειμένου να είναι δυνατή η ενσωμάτωση τους στην παραγωγή της συγκεκριμένης εργασίας για την οποία προμηθεύονται τα υλικά.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διεξάγει δοκιμές προκειμένου να διαπιστώσει ότι τα υλικά είναι σύμφωνα με την παρούσα μελέτη.

Η παράδοση των υλικών θα γίνεται τμηματικά σε σημείο που θα υποδεικνύει ο αρμόδιος υπάλληλος του Δήμου Λεβαδέων, για χρονικό διάστημα από την ημερομηνία υπογραφής της σχετικής σύμβασης μέχρι την λήξη κατασκευής του έργου

Η παράδοση, η παραλαβή, οι κυρώσεις για εκπρόθεσμη παράδοση, ο ποιοτικός έλεγχος και οι λοιπές σχετικές λεπτομέρειες, θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα άρθρα 207 έως 220 του Ν 4412/2016

Κατά την Παραλαβή θα πρέπει να συντάσσεται το απαιτούμενο πρωτόκολλο από την επιτροπή Παρακολούθησης .

Λόγο της φύσης του υλικού θα παραδίδεται επί τόπου όπου εκτελεί εργασίες ο Δήμος , η μεταφορά είναι υπεύθυνος ο ανάδοχος με το κατάλληλο όχημα όπως επιτάσσουν οι προδιαγραφές χωρίς καμία επιβάρυνση. Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τήρηση όλων των μέτρων ασφαλείας που πηγάζουν από την Ελληνική και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, τόσο για την υλοποίηση της παρούσας μελέτης όσο και για τα Μ.Α.Π. στους εργαζόμενους (ακόμα και εάν είναι ο ίδιος ) που ίδιος έχει προσλάβει. Επίσης όλοι οι εργαζόμενοι του αναδόχου θα πρέπει να είναι ασφαλισμένοι με δική του ευθύνη. Για τα μέτρα ασφαλείας και προστασίας και την ασφάλιση των εργαζομένων καμία οικονομική επιβάρυνση δεν γενάτε για τον δήμο διότι έχει συμπεριληφθεί κατά τον υπολογισμό των τιμών μονάδος.

#### **Άρθρο 14 Ανωτέρα βία**

Ο ανάδοχος όταν επικαλείται ανωτέρα βία υποχρεούται εντός 20ημερών από την ημερομηνία των συμβάντων τα οποία συνιστούν ανωτέρα βία, να αναφέρει εγγράφως αυτά και να προσκομίσει στην αναθέτουσα αρχή τα απαραίτητα αποδεικτικά στοιχεία.  
(άρθρο 204 του Ν. 4412/2016).

#### **Άρθρο 15 Κυρώσεις –Έκπτωση του αναδόχου**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στα άρθρα 207 και 203 του Ν. 4412/2016.

#### **Άρθρο 16 Γενικά περί μεταφορών-φορτοεκφορτώσεων- εργασιών και μέτρων ασφαλείας**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να φροντίζει για την τήρηση της τάξης και καθαριότητας κατά τις εργασίες ή την μεταφορά του προϊόντος του και για τη συμμόρφωση του προς τις ισχύουσες κάθε φορά αστυνομικές διατάξεις και εργατικούς νόμους, τις συλλογικές συμβάσεις, τις κοινωνικές ασφαλίσεις κλπ.

Ο ανάδοχος πρέπει να παίρνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα προφύλαξης των υλικών , των μηχανημάτων, των μεταφορικών μέσων, ως και ασφαλείας του εν γένει εργατοτεχνικού προσωπικού, των επιβλεπόντων και παντός τρίτου και μάλιστα σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και διατάξεις μονομερώς κάθε ευθύνες για οποιαδήποτε απ' τη μη καλή εφαρμογή τους και συνέπεια.

Κατά την εκτέλεση των μεταφορών και φορτοεκφορτώσεων των υλικών στο σημείο υπόδειξης από τον αρμόδιο υπάλληλο του Δήμου πρέπει να ληφθούν από τον ανάδοχο όλα τα αναγκαία μέτρα για αποφυγή ατυχήματος στους εργαζόμενους του και τους εργαζόμενους του χώρου και στους επισκέπτες.

Οποιαδήποτε βλάβη ή ζημιά στις παρακείμενες εγκαταστάσεις θα βαρύνει αποκλειστικά τον ανάδοχο.

Σε περίπτωση παράβασης η ατυχήματος ο ανάδοχος είναι ο μόνος υπεύθυνος αστικά και ποινικά είτε στο προσωπικό του (εργάτες, υπάλληλους κλπ.) είτε στις κατασκευές, είτε στον εργοδότη, είτε σε τρίτους λόγω παράβασης η παράλειψης κατά την εφαρμογή των αναφερόμενων στην παρούσα.

Επίσης ο μηχανολογικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί κατά την μεταφορά και φορτοεκφόρτωση των υλικών ( αυτοκίνητα- φορτηγά αυτοκίνητα ανυψωτικά μηχανήματα ,ανυψωτικοί μηχανισμοί , γερανοί ) θα διαθέτει τις κατάλληλες άδειες και θα είναι κατά το νόμο ασφαλισμένος και πιστοποιημένος ή εάν δεν εμπίπτει σε αυτά θα διαθέτει σήμανση CE.

Κατά την εκτέλεση των δημοσίων συμβάσεων οι οικονομικοί φορείς τηρούν τις υποχρεώσεις τους που απορρέουν από τις διατάξεις της περιβαλλοντικής, κοινωνικοασφαλιστικής και εργατικής νομοθεσίας σύμφωνα με το άρθρο 18 του Ν. 4412/2016.

ΛΙΒΑΔΕΙΑ 09.02.2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

**ΜΠΟΥΤΣΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.Δ.Λ.

**ΧΡΗΣΤΟΣ ΝΤΑΛΙΑΝΗΣ**  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΨΥΧΡΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ, ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ  
ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ  
“ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΑΣ ”

CPV: 44114000-2 « Σκυρόδεμα », 44113620-7 « Ασφαλτος »

CPV: 14212200-2 « Αδρανή Υλικά », CPV: 44200000-2 « Δομικό Υλικό »

ΠΡΟΫΠ. 380.355,62€ ( με Φ.Π.Α.)

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 3 /2021

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΟΜΑΔΩΝ

Α΄ ΟΜΑΔΑ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΟΥ ΕΙΔΟΥΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΕΥ Φ.Π.Α.	ΣΥΝΟΛΟ
<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΟΜΑΔΑΣ Α΄</b>					
<b>CPV : 44114000-2 “ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ”</b>					
1.	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C16/20	M3	2.400,00		
	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C 20/25	M3	130,00		
	ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				
	Φ.Π.Α. 24,00%				
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΜΕ Φ.Π.Α.</b>				

Ο ΠΡΟΣΦΕΡΩΝ





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΨΥΧΡΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ, ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ  
ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ  
“ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ ”

CPV: 44114000-2 « Σκυρόδεμα », 44113620-7 « Ασφαλτος »

CPV: 14212200-2 « Αδρανή Υλικά », CPV: 44200000-2 « Δομικό Υλικό »

ΠΡΟΫΠ. 380.355,62€ ( με Φ.Π.Α.)

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 3 /2021

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΟΜΑΔΩΝ

Β' ΟΜΑΔΑ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΟΥ ΕΙΔΟΥΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΕΥ Φ.Π.Α.	ΣΥΝΟΛΟ
<b>ΟΜΑΔΑ Β'</b>					
<b>CPV : 44113620-7 “ ΑΣΦΑΛΤΟΣ ”</b>					
1.	ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΤΥΠΟΥ ΑΣ-20	ΤΟΝΟΣ	150,00		
	ΕΤΟΙΜΟ ΨΥΧΡΟ ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ ΣΕ ΣΑΚΚΟΥΣ ΤΩΝ 25,00Kgr	ΤΕΜΑΧΙΑ	800,00		
	ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				
	Φ.Π.Α. 24,00%				
	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΜΕ Φ.Π.Α.				

Ο ΠΡΟΣΦΕΡΩΝ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΨΥΧΡΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ, ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ  
ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ  
“ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ ”

CPV: 44114000-2 « Σκυρόδεμα », 44113620-7 « Ασφαλτος »  
CPV: 14212200-2 « Αδρανή Υλικά », CPV: 44200000-2 « Δομικό Υλικό »  
ΠΡΟΫΠ. 380.355,62€ ( με Φ.Π.Α.)  
ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 3 /2021

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΟΜΑΔΩΝ**  
**Γ' ΟΜΑΔΑ**

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΟΥ ΕΙΔΟΥΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΕΥ Φ.Π.Α.	ΣΥΝΟΛΟ
<b>ΟΜΑΔΑ Γ'</b>					
<b>CPV : 14212200-2 “ ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ ”</b>					
1.	3ΑΑ	ΤΟΝΟΣ	5.880,00		
	3 ΑΡ (Σύντριμμα)	ΤΟΝΟΣ	20.000,00		
	ΣΚΥΡΑ	ΤΟΝΟΣ	2.000,00		
	<b>ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>				
	4% ΦΟΡΟΣ ΤΕΛ. Ο.Τ.Α.				
	Φ.Π.Α. 24,00%				
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΜΕ Φ.Π.Α.</b>				

Ο ΠΡΟΣΦΕΡΩΝ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΨΥΧΡΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ, ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ  
ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ  
“ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ ”

CPV: 44114000-2 « Σκυρόδεμα », 44113620-7 « Ασφαλτος »  
CPV: 14212200-2 « Αδρανή Υλικά », CPV: 44200000-2 « Δομικό Υλικό »  
ΠΡΟΫΠ. 380.355,62€ ( με Φ.Π.Α.)  
ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 3 /2021

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΟΜΑΔΩΝ**  
**Δ' ΟΜΑΔΑ**

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΟΥ ΕΙΔΟΥΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΕΥ Φ.Π.Α.	ΣΥΝΟΛΟ
<b>ΟΜΑΔΑ Δ'</b>					
<b>CPV : 44200000-2 “ ΔΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ”</b>					
1.	ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ S 500	ΚΙΛΑ	13.000,00		
	ΔΟΜΙΚΟ ΠΛΕΓΜΑ	ΚΙΛΑ	70.000,00		
	<b>ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>				
	Φ.Π.Α. 24,00%				
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΜΕ Φ.Π.Α.</b>				

Ο ΠΡΟΣΦΕΡΩΝ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΨΥΧΡΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ, ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ  
ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ  
“ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΑΣ ”

CPV: 44114000-2 « Σκυρόδεμα », 44113620-7 « Ασφαλτος »  
CPV: 14212200-2 « Αδρανή Υλικά », CPV: 44200000-2 « Δομικό Υλικό »

ΠΡΟΫΠ. 380.355,62€ ( με Φ.Π.Α.)

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 3 /2021

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΟΥ ΕΙΔΟΥΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΕΥ Φ.Π.Α.	ΣΥΝΟΛΟ
<b>ΟΜΑΔΑ Α'</b>					
<b>CPV : 44114000-2 “ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ”</b>					
1.	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C16/20	M3	2.400,00	52,00€	124.800,00€
	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C 20/25	M3	130,00	54,00€	7.020,00€
	ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				<b>131.820,00€</b>
	Φ.Π.Α. 24,00%				31.636,80€
	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΜΕ Φ.Π.Α.				<b>163.456,80€</b>
<b>ΟΜΑΔΑ Β'</b>					
<b>CPV : 44113620-7 “ ΑΣΦΑΛΤΟΣ ”</b>					
2.	ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΤΥΠΟΥ ΑΣ-20	ΤΟΝΟΣ	150,00	36,00€	5.400,00€
	ΕΤΟΙΜΟ ΨΥΧΡΟ ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ ΣΕ ΣΑΚΚΟΥΣ ΤΩΝ 25,00Kgr	ΤΕΜΑΧΙΑ	800,00	5,00€	4.000,00€
	ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				<b>9.400,00€</b>
	Φ.Π.Α. 24,00%				2.256,00€
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΜΕ Φ.Π.Α.				<b>11.656,00€</b>	
<b>ΟΜΑΔΑ Γ'</b>					
<b>CPV : 14212200-2 “ ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ ”</b>					
3.	3ΑΑ	ΤΟΝΟΣ	5.880,00	4,50€	26.460,00€
	3 ΑΡ (Σύντριμμα)	ΤΟΝΟΣ	20.000,00	3,80€	76.000,00€
	ΣΚΥΡΑ	ΤΟΝΟΣ	2.000,00	6,00€	12.000,00€
	ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				<b>114.460,00€</b>
	4% ΦΟΡΟΣ ΤΕΛ. Ο.Τ.Α.				4.578,40€
	Φ.Π.Α. 24,00%				28.569,22€
	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΜΕ Φ.Π.Α.				<b>147.607,62€</b>
<b>ΟΜΑΔΑ Δ'</b>					
<b>CPV : 44200000-2 “ ΔΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ”</b>					
	ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ S 500	ΚΙΛΑ	13.000,00	0,56€	7.280,00€

4.	ΔΟΜΙΚΟ ΠΛΕΓΜΑ	ΚΙΛΑ	70.000,00	0,56€	39.200,00€
	<b>ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>46.480,00€</b>
	Φ.Π.Α. 24,00%				11.155,20€
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΜΕ Φ.Π.Α.</b>				<b>57.635,20€</b>

<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΟΜΑΔΩΝ ΜΕ Φ.Π.Α.</b>					<b>380.355,62€</b>
---	--	--	--	--	--------------------

ΛΙΒΑΔΕΙΑ 09.02.2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

**ΜΠΟΥΤΣΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.Δ.Λ.

**ΧΡΗΣΤΟΣ ΝΤΑΛΙΑΝΗΣ**  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΨΥΧΡΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ, ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ  
ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ  
“ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ ”

CPV: 44114000-2 « Σκυρόδεμα », 44113620-7 « Άσφαλτος »  
CPV: 14212200-2 « Αδρανή Υλικά », CPV: 44200000-2 « Δομικό Υλικό »

ΠΡΟΫΠ. 380.355,62€ ( με Φ.Π.Α.)

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 3 /2021

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Όλα τα προσφερόμενα είδη θα πρέπει να συνοδεύονται από :

Δήλωση συμμόρφωσης CE του κατασκευαστή και όλα τα έγγραφα θα πρέπει να αφορούν το συγκεκριμένο υλικό που προσφέρεται και ο ακριβής κωδικός του προϊόντος θα πρέπει να αναγράφεται σε αυτά (για συγκεκριμένα προϊόντα). Σε κάθε περίπτωση , θα πρέπει να είναι ξεκάθαρο ότι τα προσφερόμενα προϊόντα καλύπτονται από τα πιστοποιητικά και λοιπά δικαιολογητικά που προσκομίζονται .

Τα υλικά θα πρέπει να προέρχονται από κατασκευαστές που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001: 2015 για συγκεκριμένα προϊόντα

## **A. ΟΜΑΔΑ**

### Σκυρόδεμα

Το παραγόμενο Σκυρόδεμα ( οποιασδήποτε κατηγορίας C 12/15 , C16/20 , C 20/25 κ.λ.π. ) θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις :

του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος Κ.Τ.Σ του 2016

τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ( Φ.Ε.Κ. Β' 2221/2012) 01-01-01-00 Παραγωγή και μεταφορά Σκυροδέματος 01-01-02-00 Διάστρωση Σκυροδέματος 01-01-03-00 Συντήρηση Σκυροδέματος

τον Κανονισμό Δομικών Προϊόντων 305/2011 της Ευρωπαϊκής Ένωσης ( Ε.Ε.) για την μονάδα παραγωγή Σκυροδέματος

### ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Είναι το πλέον διαδεδομένο δομικό υλικό παγκοσμίως. Λόγω της ευρύτατης εφαρμογής του σε κάθε μορφή δόμησης, η κατανάλωση σε σκυρόδεμα μίας χώρας (σε κυβικά μέτρα ανά κάτοικο) αποτελεί ένα δείκτη ανάπτυξης της χώρας αυτής.

Πρόκειται για ένα τεχνητό υλικό – είναι κατά βάση ένας τεχνητός λίθος- με πολλαπλές και συνεχώς βελτιούμενες και διευρυνόμενες ιδιότητες. Στη βασική του μορφή, με την οποία και χρησιμοποιείται σε ευρεία κλίμακα, αποτελείται από ένα ομογενοποιημένο μείγμα ελεγχόμενων αναλογιών από τσιμέντο σε σκόνη, νερό, άμμο και σκύρα, φυσικής ή τεχνητής προέλευσης. Αρχικά έχει ρευστή σύσταση και με την πάροδο του χρόνου, μέσα από εξωθερμικές χημικές διεργασίες, στερεοποιείται με αποτέλεσμα να αποκτά φέρουσα ικανότητα. Οι ιδιότητες του σκυροδέματος στο χρόνο (αρχική ανάμιξη, διακίνηση, διάστρωση, συντήρηση και μακροχρόνια ανθεκτικότητα) ελέγχονται, ανάλογα με την εφαρμογή, μέσω προσθήκης στο μείγμα χημικών προσθέτων που αποδίδουν στο τελικό προϊόν συγκεκριμένες ιδιότητες.

Το σκυρόδεμα έχει ευρύτατη αποδοχή στη δόμηση παγκοσμίως, σε όλο το εύρος των κλιματολογικών και οικονομικών συνθηκών.

Αυτό οφείλεται στις παρακάτω βασικές του ιδιότητες:

1. Έχει αντοχή στη δράση του νερού που δεν παρέχεται από άλλα δομικά υλικά όπως το ξύλο και ο σίδηρος. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε ότι οι πρώτες εφαρμογές του (που συνεχίζονται και μέχρι σήμερα) ήταν για την κατασκευή έργων διαχείρισης του νερού, όπως δεξαμενές και κανάλια.
2. Λόγω των θιζοτροπικών του ιδιοτήτων σε νεαρή ηλικία παρέχει τεράστια ευελιξία στην εφαρμογή (μεταφορά, διακίνηση και διάστρωση), ενώ έχει τη δυνατότητα να μορφώνεται σε οποιοδήποτε επιθυμητό σχήμα. Έτσι, αντίθετα με άλλα δομικά υλικά, έχει ένα ευρύτατο φάσμα κατασκευαστικών εφαρμογών όπως κάθε είδους κτιριακά και έργα υποδομής, καθώς και έργα προστασίας του κοινωνικού συνόλου.
3. Είναι ένα ιδιαίτερα φθηνό και εύελοτο δομικό υλικό που είναι εύκολο να παραχθεί και να διαμορφωθεί επί τόπου, κάτω από οποιοδήποτε συνθήκες και σε οποιοδήποτε περιβάλλον δόμησης- ακόμη και μέσα στη θάλασσα-, είτε σε συνθήκες ελεγχόμενης βιομηχανικής παραγωγής είτε όχι.
4. Έχει μεγάλη θερμική αδράνεια, γεγονός που το καθιστά αποδοτικότερο από άλλα δομικά υλικά σε ότι αφορά το ενεργειακό κόστος λειτουργίας των κατασκευών. Επί πλέον οι ιδιότητές του το καθιστούν το βέλτιστο υλικό σε συνθήκες πυρκαϊάς.

Το σκυρόδεμα αν και χαμηλού κόστους, γνωρίζει αλματώδη τεχνολογική ανάπτυξη, σαν ένα ποιοτικό υλικό υψηλής επιτελεστικότητας. Με συνεχώς βελτιούμενες ιδιότητες και εφαρμογές για οικονομικότερη και μακροβιότερη διάρκεια ζωής των κατασκευών μας όσο και σαν ένα βιομηχανικό υλικό με μεγάλη κοινωνική προσφορά συμβάλλει στη μείωση της περιβαλλοντικής όχλησης άμεσα ή έμμεσα αλλά και στην προστασία και βελτίωση της ποιότητας ζωής του κοινωνικού συνόλου.

## **1. ΚΑΚΟΝΙΣΜΟΙ**

### **ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

Το Ευρωπαϊκό Πρότυπο για το σκυρόδεμα, EN 206 Σκυρόδεμα: Προδιαγραφή, Επιτελεστικότητα, Παραγωγή και Συμμόρφωση (Concrete: Specification, performance, production and conformity) συμπεριλαμβάνεται στην ομάδα των Προτύπων, Κανονισμών και Τεχνικών Εγκρίσεων που διέπουν την αγορά των Δομικών Προϊόντων στην Ευρώπη, όπως καθορίστηκαν αρχικά από την Ευρωπαϊκή

Οδηγία για τα Δομικά Προϊόντα 89/106 (ΠΔ 334/94) ([Construction Products Directive CPD](#)) της 21/12/88 και, πλέον, διέπονται από τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό Δομικών Προϊόντων 305/2011(Construction Products Regulation CPR), που καθορίζουν τις απαιτήσεις συμμόρφωσης ώστε τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στο σκυρόδεμα να φέρουν πλέον τη σήμανση CE.

Ήδη, η σήμανση έχει καταστεί υποχρεωτική για τα προϊόντα που αφορούν την παραγωγή έργων από σκυρόδεμα, και συγκεκριμένα

- το τσιμέντο (με βάση τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1-2011)
- τα αδρανή για το σκυρόδεμα (με βάση τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12620-2002)
- τα πρόσθετα σκυροδέματος (με βάση τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 934-2-2001 και / Α1-2005)

Σε ότι αφορά το EN 206, η νέα έκδοση του Ευρωπαϊκού προτύπου εγκρίθηκε από τη CEN το 2013. Η αντιμετώπιση ειδικών συνθηκών στα διάφορα κράτη γίνεται με την έκδοση Εθνικών Προσαρτημάτων τα οποία διαφοροποιούν ή συμπληρώνουν το Πρότυπο. Το Ελληνικό Εθνικό Προσάρτημα που έχει εκδοθεί από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) και το οποίο ισχύει αυτή τη στιγμή είναι το ΕΛΟΤ EN 206-1+NA, που βασίζεται στην έκδοση του EN 206-1:2000. Για την έκδοση του Εθνικού Προσαρτήματος και την μετέπειτα παρακολούθηση του Προτύπου, ο ΕΛΟΤ έχει

συστήσι την Εκδοτική Ομάδα Εργασίας ΟΕ1 υπό την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ20, η οποία είναι στη φάση εκπόνησης του νέου ΕΛΟΤ EN206+NA που βασίζεται στη νέα έκδοση του 2013.

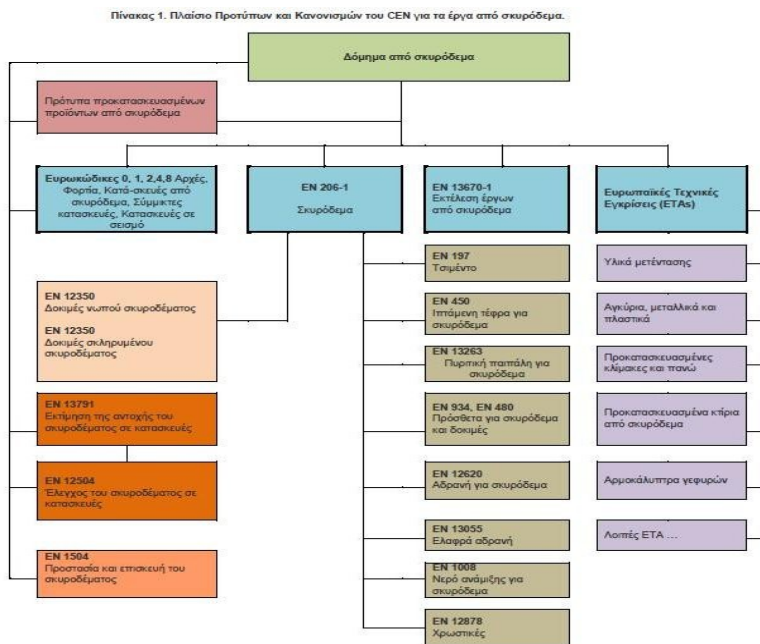
**ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία, αναγνωρίζονται οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

- Τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (εκδίδονται από το CEN)
- Οι Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις. Εγκρίνονται από την ΕΟΤΑ με βάση τις Οδηγίες Ευρωπαϊκών Τεχνικών Εγκρίσεων (ETAGs), κατόπιν εντολής της CEN.
- Οι Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις χωρίς Οδηγία (ETAG).

Με βάση τα παραπάνω, το πλαίσιο Μελέτης και Εκτέλεσης Δομημάτων από σκυρόδεμα καθορίζεται από την παρακάτω δομή Τεχνικών Προδιαγραφών:

Πίνακας 1. Πλαίσιο Προτύπων και Κανονισμών του CEN για τα έργα από σκυρόδεμα.



Στη χώρα μας, ο Κανονισμός που αυτή τη στιγμή διέπει την παραγωγή σκυροδέματος και την εκτέλεση των έργων από σκυρόδεμα είναι ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ '97) ΦΕΚ 315Β / 17-4-1997. Ο Κανονισμός αυτός ήδη βρίσκεται υπό αναθεώρηση από τη Δ/νση Κεντρικού Εργαστηρίου Δημοσίων Έργων του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, σε εναρμόνιση με το πρότυπο EN206 και το εθνικό προσάρτημά του (ΕΛΟΤ EN206-1:2000+NA και ΕΛΟΤ EN206+NA όταν αυτό περατωθεί).

**ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ**

Το Πρότυπο EN 206 καλύπτει το δομικό προϊόν σκυρόδεμα σε ότι αφορά το χαρακτηρισμό, τις ιδιότητες στη νωπή και στη σκληρυμένη φάση, τη διακίνηση (συμβαλλόμενοι και υποχρεώσεις), την παραγωγή, την πιστοποίηση και τον έλεγχο ποιότητας. Επί πλέον, συμπεριλαμβάνει και τις απαιτήσεις σχεδιασμού και των αντίστοιχων ιδιοτήτων του υλικού, για ανθεκτικότητα σε περιβαλλοντική έκθεση, σε συνεργασία με τον Ευρωκώδικα 2 (EN 1992-1). Στη χώρα μας ισχύει το αντίστοιχο Πρότυπο με το Εθνικό Προσάρτημά του, το ΕΛΟΤ EN 206-1 που εκδίδεται από τον ΕΛΟΤ. Το παραπάνω Πρότυπο δεν καλύπτει ειδικά σκυροδέματα, όπως εκτοξευόμενο, αφροσκυρόδεμα και σκυρόδεμα ογκωδών έργων (π.χ. φράγματα) κ.ά.

Σε αντίθεση με την υφιστάμενη πρακτική όπου τα παραπάνω καθορίζονται περιγραφικά στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ισχύει ο ΚΤΣ 97), η εισαγωγή του Προτύπου:

- την παραγωγή / διακίνηση / έλεγχο από την εκτέλεση του έργου, με την εκτέλεση να καλύπτεται από το EN 13670: "Εκτέλεση έργων από σκυρόδεμα" (βλ. Πίνακα 1).
- Υιοθετεί τη λογική του σχεδιασμού βάσει επιτελεστικότητας για ανθεκτικότητα, αντί μίας πλέον περιγραφικής (συναγογραφικής) θεώρησης όπως ο ΚΤΣ 97. Για το σκοπό αυτό, καθορίζει πλέον Κατηγορίες Περιβαλλοντικής Έκθεσης για διάφορες μορφές έκθεσης ρύπων, οι οποίες υιοθετούνται από τους Ευρωκώδικες σχεδιασμού. Επί πλέον, εισάγει δύο κατηγορίες σκυροδέματος, το σκυρόδεμα προδιαγραφόμενης σύνθεσης και το σκυρόδεμα προδιαγραφόμενης σύνθεσης και το σκυρόδεμα προδιαγραφόμενης χαρακτηριστικών.
- Δεν καθορίζει αμιγώς νομικές απαιτήσεις, που θα πρέπει να καλύπτονται από ισχύουσες Εθνικές διατάξεις.

**2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ- ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ**



Σχήμα 1 Συμβαλλόμενοι κατά την εφαρμογή του προϊόντος σκυρόδεμα στα έργα κατά EN 206.

Το Πρότυπο αφορά το προϊόν σκυρόδεμα από την παραγωγή μέχρι την παράδοση, καθορίζοντας τις υποχρεώσεις των συμβαλλομένων, δηλαδή του παραγωγού, του προδιαγράφοντος και του χρήστη, οι οποίοι και καθορίζονται επακριβώς (Σχήμα 1).

Το Πρότυπο συνεργάζεται πλήρως με τα λοιπά Πρότυπα υλικών, τις Ευρωπαϊκές Εγκρίσεις (ETA) και τους Ευρωκώδικες για το σχεδιασμό των έργων (κυρίως τα Πρότυπα EN 1990 και 1992, Ευρωκώδικας και Ευρωκώδικας 2, αντίστοιχα). Για παράδειγμα, άλλα σχετικά Πρότυπα που αφορούν το σκυρόδεμα είναι τα EN 197 "Τσιμέντο", EN 12620 "Αδρανή για το σκυρόδεμα", EN 1008 "Νερό ανάμιξης για το σκυρόδεμα", EN 12350 "Έλεγχος νωπού σκυροδέματος", EN 12390 "Έλεγχος σκληρυμένου σκυροδέματος", και άλλα (Πίνακας 1).

Η ποιότητα του σκυροδέματος πιστοποιείται στο αυστηρότερο επίπεδο αξιολόγησης συμμόρφωσης, με εξωτερική δειγματοληψία, από ανεξάρτητο αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης. Για λόγους συντήρησης της τρέχουσας πρακτικής, υιοθετείται και το σκυρόδεμα χωρίς Πιστοποίηση ελέγχου παραγωγής, με κριτήρια ποιοτικού ελέγχου αυτούσια με αυτά που ισχύουν μέχρι τώρα κατά ΚΤΣ 97.

**3. ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

**3.1 Κατηγορίες για το νωπό σκυρόδεμα**

Οι κατηγορίες του νωπού σκυροδέματος ταξινομούνται με βάση τα εξής:

- Α) Τη συνεκτικότητα, που είναι η φυσική ιδιότητα του σκυροδέματος που καθορίζει τη συνοχή του νωπού μείγματος των επί μέρους υλικών. Η συνεκτικότητα σχετίζεται έμμεσα με τις μετρήσεις εργασιμότητας. Η εργασιμότητα αφορά το έργο που απαιτείται για τη μεταφορά, διάσπαση και συμπίκνωση του υλικού και εκτιμάται έμμεσα με τις αριθμητικές ενδείξεις που δίνουν οι σχετικές τυποποιημένες δοκιμές κάθισης, δονητικής τράπεζας, εξάπλωσης, οι οποίες περιέχονται στο Πρότυπο (πρόσθετες πρότυπες δοκιμές καθορίζονται για το αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα), είτε
- β) Την ονομαστική διάσταση του μέγιστου κόκκου αδρανούς στο σκυρόδεμα  $D_{max}$  όπως αυτή καθορίζεται στο EN 12620.

**3.2 Κατηγορίες για το σκληρυμένο σκυρόδεμα**

Το Πρότυπο EN 206 ταξινομεί το σκυρόδεμα: α) ανάλογα με τη χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη, δηλαδή την αντοχή κάτω από την οποία το πολύ ένα 5% ενός πληθυσμού δοκιμών ελέγχου σε θλίψη ενός όγκου από σκυρόδεμα, αναμένεται να πέσει και β) την πυκνότητα του υλικού (σκυρόδεμα κανονικού βάρους, ελαφρό και βαρύ σκυρόδεμα). Όσον αφορά την αντοχή, προδιαγράφει τις εξής κατηγορίες αντοχής με βάση τη θλιπτική αντοχή κυλινδρικών και κυβικών δοκιμών (χαρακτηριστική αντοχή σε 28 ημέρες) σύμφωνα με τον Πίνακα 2 παρακάτω (CΑντοχή κυλίνδρου [MPa]/Αντοχή κύβου [MPa]):

Πίνακας 2: Κατηγορίες αντοχής και αντίστοιχη ελάχιστη χαρακτηριστική αντοχή κυλίνδρου / κύβου για το σκυρόδεμα (οι اسکιασμένες αφορούν το Εθνικό Προσάρτημα)

Κατηγορία αντοχής	Ελάχιστη χαρακτηριστική αντοχή κυλίνδρου N/mm <sup>2</sup>	Ελάχιστη χαρακτηριστική αντοχή κύβου N/mm <sup>2</sup>
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C26/32	26	32
C28/35	28	35
C30/37	30	37
C32/40	32	40
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

Η συμμόρφωση του σκυροδέματος ως προς τα όρια αντοχών είναι στατιστική και γίνεται με ελέγχους και κριτήρια που περιγράφονται στο Πρότυπο, ανάλογα αν υπάρχει έλεγχος παραγωγής από Ανεξάρτητο Φορέα Πιστοποίησης ή όχι.

**4. ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

Το Πρότυπο εισάγει και τις απαιτήσεις σχεδιασμού έργων από σκυρόδεμα για ανθεκτικότητα. Υιοθετούνται συγκεκριμένες Κατηγορίες Έκθεσης (με όρια συγκεκριμένης περιεκτικότητας σε ρύπους, εφόσον αυτό καθίσταται απαραίτητο) ενώ καθορίζονται (στο Εθνικό Προσάρτημα) και οι ελάχιστες επικαλύψεις για ανθεκτικότητα (συμβολίζονται και με *c<sub>min</sub>*, *d<sub>min</sub>* στον Ευρωκώδικα 2) για κατασκευές Κατηγορίας S4, δηλαδή αυτές με ωφέλιμη διάρκεια ζωής τα 50 χρόνια, κατά Ευρωκώδικα 0.

Οι Κατηγορίες Έκθεσης που καλύπτει το Πρότυπο αφορούν την ενανθράκωση του σκυροδέματος (XC), την έκθεση σε χλωριόντα από το θαλασσινό νερό (XS) την έκθεση σε χλωριόντα από άλλους παράγοντες, π.χ. αντιπαγωτικά άλατα (XD), την έκθεση σε χημικά από το έδαφος και τον υδροφόρο ορίζοντα (XA), την έκθεση σε ψύξη/απόψυξη (XF) και την μηχανική απότριψη (XM). Ενδεικτικές χρήσεις ορισμένων από τις κατηγορίες αυτές δίδονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3: Κατηγορίες περιβαλλοντικής έκθεσης για το σκυρόδεμα

Κατηγορία	Περιγραφή των συνθηκών περιβάλλοντος	Ενδεικτικές περιπτώσεις ισχύος
XC0	Σκυρόδεμα χωρίς σπλισμό ή εντοιχισμένα ειδικά μεταλλικά τεμάχια. Οπλισμένο σκυρόδεμα με ή χωρίς εντοιχισμένα ειδικά μεταλλικά τεμάχια, σε εξαιρετικά ξηρή κατάσταση.	Σκυρόδεμα στο εσωτερικό κτιρίων με εξαιρετικά χαμηλό ποσοστό υγρασίας
Διάβρωση λόγω ενανθράκωσης		
XC1	Σκυρόδεμα σε περιβάλλον ξηρό ή μονίμως υγρό	Σκυρόδεμα στο εσωτερικό κτιρίων με χαμηλό ποσοστό υγρασίας Σκυρόδεμα μονίμως μέσα στο νερό
XC2	Περιβάλλον υγρό, σπανίως ξηρό	Ξε μακροχρόνια επαφή με νερό Θεμελιώσεις
XC3	Περιβάλλον μέτριας υγρασίας	Σκυρόδεμα στο εσωτερικό κτιρίων με μέτριο ή υψηλό ποσοστό υγρασίας Ξε εξωτερικό περιβάλλον προστατευμένο από τη βροχή
XC4	Διαδοχικοί κύκλοι υγρού και ξηρού	Ξε επαφή με νερό και δεν ανήκει στην κατηγορία XC2.
Διάβρωση λόγω χλωριόντων		
XS1	Μέτρια υγρασία	Επιφάνειες εκτεθειμένες σε εναέρια χλωριόντα
XS2	Υγρό, σπανίως ξηρό	Ετοιχεία από σκυρόδεμα εκτεθειμένα σε βιομηχανικά λύματα που περιέχουν Πισίνες
XS3	Διαδοχικοί κύκλοι υγρού και ξηρού	Τμήματα γεφυρών εκτεθειμένα σε διαβροχή περιεκτική σε Cl- Δάπεδα, Πλάκες σταθμών οχημάτων.
Διάβρωση λόγω χλωριόντων από θαλασσινό νερό		
XS1	Έκθεση σε εναέρια χλωριόντα αλλά σε μη άμεση επαφή με το νερό	Κατασκευές πλησίον ή επάνω στη θάλασσα
XS2	Μονίμως εντός του θαλασσινού νερού	
XS3	Ζώνες διαβροχής, καταιονισμού και παλιρροϊκής εναλλαγής	Τμήματα λιμενικών έργων
Διάβρωση λόγω χημικών δράσεων		
XA1	Ελάχιστα τοξικό περιβάλλον (βλ. EN 206)	
XA2	Μέτρια τοξικό περιβάλλον (βλ. EN 206)	

Για κάθε μία Κατηγορία Έκθεσης, το Πρότυπο παρέχει στο Παράρτημα ΣΤ (του Εθνικού Προσαρτήματος), ανάλογα και με τον τύπο τσιμέντου που χρησιμοποιείται στη σύνθεση, όρια για το μέγιστο λόγο ενεργό νερό προς τσιμέντο, την ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο, την ελάχιστη χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη 28 ημερών, την ελάχιστη επικάλυψη και την ενδεχόμενη απαίτηση για χρήση αερακτικού στη σύνθεση (απαιτείται μόνο για περίπτωση παγοπληξίας). Ο μελετητής θα πρέπει να τηρήσει τα ελάχιστα ή μέγιστα αυτά όρια, ανάλογα με τη θέση του σκυροδέματος στο έργο και άλλες τυχόν παραμέτρους (π.χ., μεγαλύτερη διάρκεια ζωής σχεδιασμού, διάσταση



μέγιστου κόκκου αδρανούς πέραν των δεδομένων ορίων του Πίνακα ΣΤ.1, άλλη κατηγορία δομήματος κατά Ευρωκώδικα 2 κλπ.). Θα πρέπει να αναφερθεί εδώ ότι ο Ευρωκώδικας 2 στο Εθνικό Προσάρτημα (EN 1992-1-1+ΕΠ), υιοθετεί τις επικαλύψεις αυτές και προδιαγράφει κατάλληλα αυξημένες επικαλύψεις για παρόμοιες συνθήκες και συνθέσεις, για χρήση στο προεντεταμένο σκυρόδεμα.

### **Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ '97**

#### **Ορισμός**

Σύμφωνα με τον ισχύοντα σήμερα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ '97), ως έτοιμο σκυρόδεμα ορίζεται το σκυρόδεμα το οποίο παράγεται σε απόσταση από το έργο και μεταφέρεται σε αυτό είτε με αυτοκίνητα αναδευτήρες, μετά από πλήρη ανάμιξη στη μονάδα είτε με αυτοκίνητα αναμικτήρες, μετά από μερική ανάμιξη και χωρίς την προσθήκη νερού στη μονάδα (Άρθρο 3 Ορισμοί). Σε αντιδιαστολή άρα με το έτοιμο σκυρόδεμα είναι το επί τόπου παραγόμενο στο έργο που δεν διακινείται στο έργο με οχήματα, είτε αναμικτήρες είτε αναδευτήρες. Κατά ΚΤΣ '97, το έτοιμο σκυρόδεμα θεωρείται ειδικό σκυρόδεμα (Άρθρο 12 – *Ειδικές περιπτώσεις σκυροδεμάτων και διαστρώσεων*).

Το έτοιμο σκυρόδεμα μπορεί να είναι είτε εργοταξιακό είτε εργοστασιακό σκυρόδεμα, αν και κατά κανόνα είναι εργοστασιακό. Όσον αφορά το εργοταξιακό και το εργοστασιακό σκυρόδεμα, η βασική τους διαφορά είναι ότι για το εργοστασιακό σκυρόδεμα θεωρείται ότι ο αγοραστής του (ο κατασκευαστής, η Δημόσια Υπηρεσία, ο επιβλέπων που ενεργεί για λογαριασμό τους κλπ.) δεν έχει καμιά γνώση των υλικών, της σύνθεσης και της διαδικασίας παραγωγής και άρα ελέγχει το έτοιμο προϊόν στη θέση παράδοσης, με δειγματοληπτικό έλεγχο που ποικίλει ανάλογα με τον όγκο της σκυροδέτησης. Σύμφωνα με το Άρθρο 12.1.1.18 πάντως, οι παραπάνω έχουν το δικαίωμα να τους κοινοποιηθεί η σύνθεση του έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος, γεγονός που γίνεται αυτόματα από πολλές εταιρείες παραγωγής μέσω του δελτίου αποστολής.

Αντίθετα, το εργοταξιακό σκυρόδεμα παράγεται πλησίον είτε μακράν του έργου (όχι του τόπου σκυροδέτησης) και ο αγοραστής του (ο κατασκευαστής, η Δημόσια Υπηρεσία, ο επιβλέπων που ενεργεί για λογαριασμό τους κλπ.) έχει πλήρη γνώση, πρόσβαση, παρακολούθηση και δυνατότητα τροποποίησης των υλικών, της σύνθεσης και της διαδικασίας παραγωγής σε όλες τις φάσεις τους, ακόμη και όταν αυτό παράγεται εκτός του έργου από μονάδα έτοιμου σκυροδέματος, με την προϋπόθεση ότι αυτή η πρόσβαση – ενημέρωση – δυνατότητα τροποποίησης έχει προσυμφωνηθεί.

#### **Παραγωγή (Άρθρο 12.1)**

Για την παραγωγή του έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στο σχέδιο προτύπου ΕΛΟΤ 346 με τις τροποποιήσεις που καθορίζονται στο Άρθρο 12.1.1. Γενικά, την ευθύνη για τις ιδιότητες του παραγόμενου έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος και της τήρησης των απαιτήσεων του Κανονισμού για την ανάμιξη και τη μεταφορά φέρει το εργοστάσιο παραγωγής, εκτός όταν η μελέτη σύνθεσης προδιαγραφεί από το χρήστη, οπότε το εργοστάσιο φέρει μόνο την ευθύνη της τήρησης των αναλογιών της σύνθεσης, της ποιότητας των υλικών και της μεταφοράς. Το ίδιο ισχύει και όταν ο χρήστης προσθέτει οπουδήποτε υπ' ευθύνη του, χημικά πρόσθετα δικής του επιλογής διαφορετικά από αυτά που χρησιμοποιεί το εργοστάσιο.

Για την παραγωγή του έτοιμου εργοταξιακού σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στα άρθρα του ΚΤΣ '97 και (για τα οχήματα αναδευτήρες) στο σχέδιο προτύπου ΕΛΟΤ 346 με τις τροποποιήσεις που καθορίζονται στο Άρθρο 12.1.2. Απαγορεύεται η ανάμιξη του έτοιμου εργοταξιακού σκυροδέματος σε οχήματα αναμικτήρες, η δε δειγματοληψία των δοκιμών ελέγχου αντοχής γίνεται στο συγκρότημα παραγωγής.

#### **Έλεγχος αντοχής (Άρθρο 13)**

Ο έλεγχος της αντοχής του έτοιμου εργοστασιακού σκυροδέματος γίνεται:

α) από τον παραγωγό στο εργοστάσιο (έλεγχος ταυτοποίησης). Γίνεται με δοκίμια 28 ημερών που λαμβάνονται τουλάχιστον ένα ανά ημέρα παραγωγής και ανά κατηγορία σκυροδέματος, με προσδιορισμό και αρχειοθέτηση σε θεωρημένο μητρώο ελέγχου των κινουμένων μέσων ορίων αντοχής των δειγμάτων που ελήφθησαν έως και 2 ή έως και 35 ημέρες πριν από τη δεδομένη ημέρα αναφοράς (κινητοί μέσοι όροι 3 και 36 δοκιμών, αντίστοιχα) και της τυπικής απόκλισης της μονάδας για τη δεδομένη κατηγορία σε βάθος 60 ημερών. Τα εργοστάσια παραγωγής ελέγχονται από τις κατά τόπους κρατικές υπηρεσίες

β) από τον χρήστη στο εργοτάξιο σύμφωνα με το Άρθρο 13.3 (έλεγχος συμμόρφωσης). Προβλέπονται δειγματοληψίες 12, 6 ή το λιγότερο 3 δοκιμών ανάλογα με τον όγκο σκυροδέτησης και για διάρκειες σκυροδέτησης έως 2 ημέρες, των οποίων οι αντοχές ελέγχονται στις 28 ημέρες σύμφωνα με τα Κριτήρια συμμορφώσεως Α (δειγματοληψία 6 δοκιμών) ή Β (δειγματοληψία 12 δοκιμών) ή Ε (δειγματοληψίες 3 δοκιμών για μικρό όγκο σκυροδέτησης) του ΚΤΣ '97.

Ο έλεγχος της αντοχής του έτοιμου εργοταξιακού σκυροδέματος γίνεται με δειγματοληψίες στο συγκρότημα παραγωγής και ελέγχους αντοχής σύμφωνα με το Άρθρο 13.4, για μικρά έργα και με το Άρθρο 13.5, για μεγάλα έργα.

Για μικρά έργα προβλέπονται δειγματοληψίες 12 ή το λιγότερο 6 δοκιμών ανάλογα με τον όγκο σκυροδέτησης και για διάρκειες σκυροδέτησης έως 2 ημέρες, των οποίων οι αντοχές ελέγχονται στις 28 ημέρες σύμφωνα με τα Κριτήρια συμμορφώσεως Α (δειγματοληψία 6 δοκιμών) ή Β (δειγματοληψία 12 δοκιμών) ή Ε (δειγματοληψίες 3 δοκιμών για μικρό όγκο σκυροδέτησης).

Για μεγάλα έργα προβλέπονται αρχικοί έλεγχοι δοκιμαστικών αναμιγμάτων της υπό έλεγχο σύνθεσης πριν την έναρξη του έργου και παραγωγή δύο ομάδων 15 έως 60 δοκιμών, εκ των οποίων η μια πρώτη ελέγχεται σε 7 ημέρες η δε δεύτερη σε 28 ημέρες, για υπολογισμό των μέσων αντοχών 7 και 28 ημερών και της τυπικής απόκλισης των δοκιμών 28 ημερών. Ακολούθως, γίνονται δειγματοληψίες κατά τη διάρκεια του έργου, αρχικά 12 δοκιμών (έλεγχος με το κριτήριο Γ) και κατόπιν 6 δοκιμών ημερησίως (έλεγχος με το κριτήριο Δ). Πάλι, με τη συμπλήρωση 60άδας υπολογίζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση 60 δοκιμών για σύγκριση με την αρχική μελέτη σύνθεσης. Όπως και στο έτοιμο εργοστασιακό, ο παραγωγός του εργοταξιακού σκυροδέματος (έτοιμο ή μη) ελέγχεται από τις κατά τόπους κρατικές υπηρεσίες σε όλα τα στάδια παραγωγής.

#### **Ορισμός κατά το EN 206-1**

Σύμφωνα με το EN 206-1:2000 το σκυρόδεμα χαρακτηρίζεται σαν έτοιμο, επί τόπου αναμινυμένο και παραγόμενο σε εργοστάσιο προκατασκευής.

Στο πρότυπο το έτοιμο σκυρόδεμα δεν καθορίζεται πλέον από τον τόπο παραγωγής και τρόπο μεταφοράς του στο έργο αλλά από το ποιός παραδίδει το σκυρόδεμα στο έργο: έτσι, έτοιμο σκυρόδεμα θεωρείται, ανεξάρτητα του αν είναι εργοστασιακό, εργοταξιακό, επί τόπου, σε εργοστάσιο κλπ., το σκυρόδεμα που παράγεται και παραδίδεται από παραγωγό (φορέα, φυσικό πρόσωπο) διαφορετικό από τον χρήστη, ο οποίος είναι ο έχων την ευθύνη της εκτέλεσης του έργου και κατ' επέκταση και της σκυροδέτησης (συνήθως είναι ο ανάδοχος). Τα δύο αυτά συμβαλλόμενα μέρη συνεννοούνται μεταξύ τους με την προδιαγραφή του σκυροδέματος (Άρθρο 6) και, αντίθετα, με το δελτίο αποστολής (Άρθρο 7.3).

Με αυτή την έννοια, έτοιμο σκυρόδεμα κατά το πρότυπο είναι και το σκυρόδεμα που παράγει ο χρήστης εκτός του εργοταξίου καθώς και σκυρόδεμα που παράγεται στο εργοτάξιο από παραγωγό που δεν είναι ο χρήστης. Σε αντιδιαστολή με το έτοιμο σκυρόδεμα είναι το επί τόπου παραγόμενο σκυρόδεμα, το οποίο παράγεται στο εργοτάξιο από το χρήστη για δική του χρήση.

#### **Έλεγχος**

Οι ιδιότητες του νωπού σκυροδέματος (κάθιση) ελέγχονται στο χώρο παράδοσης, ενώ οι ιδιότητες του σκληρυμένου σκυροδέματος (αντοχή) με δειγματοληψία στη μονάδα παραγωγής.

Οι έλεγχοι του έτοιμου σκυροδέματος (είτε νωπό είτε σκληρυμένο) γίνονται με εγκατεστημένο σύστημα ελέγχου βιομηχανικής παραγωγής, που περιλαμβάνει:

α) αρχικούς ελέγχους του παραγωγού μέχρι να παραχθεί δείγμα 35 αποτελεσμάτων (Άρθρο 9.5 και Παρ. Α)

β) κατόπιν συνεχή έλεγχο παραγωγής από τον παραγωγό (Άρθρα 8 και 9) βάζει ρυθμού δειγματοληψίας και των κριτηρίων συμμόρφωσης του Αρθρου 8 (ενδεχόμενα και αυστηρότερο δειγματοληπτικό έλεγχο συμμόρφωσης εφόσον καθορισθεί στην προδιαγραφή) και

γ) πρόσθετους εξωτερικούς ελέγχους από διαπιστευμένους φορείς (Παρ. Γ).

Τέλος, σύμφωνα με το EN 13670 'Εκτέλεση έργων από σκυρόδεμα' μπορούν να διενεργηθούν πρόσθετοι έλεγχοι αντοχής με δοκίμια που λαμβάνονται από τον κύριο του έργου στον τόπο παράδοσης από τον κύριο του έργου, εφόσον αυτό καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη.

Στο Εθνικό Προσάρτημα του EN 206-1 διαχωρίζονται δύο είδη σκυροδέματος με αντίστοιχη σήμανση στο δελτίο αποστολής:

α) το σκυρόδεμα Με Πιστοποίηση Ελέγχου Παραγωγής, που ορίζεται σαν το σκυρόδεμα που ελέγχεται με βάση τους αυτοελέγχους του παραγωγού (αρχικός και έλεγχος παραγωγής) και εξωτερική δειγματοληψία στη μονάδα από διαπιστευμένους φορείς και ισχύουν οι απαιτήσεις του EN206-1 με πρόσθετες εξειδικεύσεις και τροποποιήσεις κατά τα ισχύοντα στους ελέγχους συμμόρφωσης του ΚΤΣ '97 για το έτοιμο σκυρόδεμα, και

β) το σκυρόδεμα Χωρίς Πιστοποίηση Ελέγχου Παραγωγής, που στερείται των παραπάνω ελέγχων και ελέγχεται από τον αγοραστή με δειγματοληψίες 3 ή 6 δοκιμών στο έργο, για το οποίο υιοθετούνται εξ ολοκλήρου τα ισχύοντα στον ΚΤΣ '97 για το εργοστασιακό σκυρόδεμα και εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων, Κριτήριο

συμμορφώσεως Α (δειγματοληψία 6 δοκιμών) ή Ε (δειγματοληψία 3 δοκιμών για μικρό όγκο σκυροδέτησης).

## **B. ΟΜΑΔΑ**

### **Ασφαλτόμιγμα και Ψυχρή Άσφαλτος**

#### **1. ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ**

Θα χρησιμοποιείται καθαρή άσφαλτος, η οποία πρέπει είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΠΤΠ Α200 ή, για όσους τύπους δεν εμπεριέχονται σε αυτή, σύμφωνα με την προδιαγραφή ASTM D 946[3].

Ο τύπος της ασφάλτου συνιστάται να είναι 60/70, ή εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μίγμα ασφάλτου 80/100 και 40/50 σε αναλογία 50:50.

Για την εξασφάλιση υψηλών απαιτήσεων και σε ειδικές περιπτώσεις π.χ. γέφυρες, όπου απαιτούνται αυξημένα μηχανικά χαρακτηριστικά και μεγάλη διάρκεια ζωής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί τροποποιημένη άσφαλτος (η βασική είναι συνήθως 80/100) με πρόσθετα βελτιωτικά (θερμοπλαστικά, πολυμερή, ελαστομερή κτλ.), ύστερα από ειδική εργαστηριακή μελέτη.

Προσθήκη βελτιωτικού προσφύσεως στην άσφαλτο θα γίνεται όταν τα αδρανή παρουσιάζουν υδροφιλία, ή σε ειδικές περιπτώσεις που καθορίζει η Υπηρεσία. Ο τύπος και το ακριβές ποσοστό του αντιυδροφίλου, θα καθορίζεται από το εργαστήριο, με τη δοκιμή εμβάπτισης-θλίψης ASTM D1075[4].

## **2. ΕΤΟΙΜΟ ΨΥΧΡΟ ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ, ΑΠΟ ΕΙΔΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ( ΨΥΧΡΗ ΑΣΦΑΛΤΟΣ).**

### **Το έτοιμο ψυχρό ασφαλτόμιγμα πρέπει να έχει τις εξής ιδιότητες:**

Η εφαρμογή του υλικού να μην απαιτεί επαλείψεις (συγκολλητική ή προεπάλειψη) και ανάμιξη. Να μην απαιτούνται μηχανήματα και ειδικευμένοι εργάτες.

Να εφαρμόζεται με ευκολία και αποτελεσματικότητα κάτω από οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες (βροχόπτωση, λιμνάζοντα νερά, χαμηλές και υψηλές θεοκρασίες), χωρίς ειδικό εξοπλισμό και η απόδοση του επισκευαζόμενου τμήματος της οδού στην κυκλοφορία να είναι άμεση.

Να παραμένει ελαστικό για μακρύ χρονικό διάστημα μετά τη χρήση του, χωρίς να δημιουργεί κανένα πρόβλημα στην κυκλοφορία, να μην αποκολλάται από το οδόστρωμα και να μην παρασύρεται από τα ελαστικά των αυτοκινήτων.

Να έχει καλή πρόσφυση τόσο σε ασφαλτικά όσο και σε οδοστρώματα από σκυρόδεμα.

Να σφραγίζει και να προστατεύει από διάβρωση το οδόστρωμα.

Να μην παρουσιάζει ρωγμές λόγω θερμοκρασιακών συστολών-διαστολών.

Το υλικό να είναι απρόσβλητο από αραιά διαλύματα οξέων και βάσεων και να μην επηρεάζεται από άλατα του υπεδάφους.

Να υπάρχει δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του υπολειπόμενου υλικού μετά το άνοιγμα της συσκευασίας σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον μίας εβδομάδας.

Να έχει διάρκεια αποθήκευσης (χωρίς να χάνει τις ιδιότητες του) εικοσιτέσσερις (24) μήνες, χωρίς περιορισμούς ως προς το χώρο αποθήκευσης (στεγασμένος, κλειστός κ.λ.π.)

Το υλικό να είναι ακίνδυνο στη χρήση του (μη τοξικό) και γενικά μη επιβλαβές για την υγεία των εργαζομένων και τη δημόσια υγιεινή, χωρίς να απαιτείται ειδικός εξοπλισμός.

Όλα τα παραπάνω θα δηλώνονται σε ενυπόγραφη υπεύθυνη δήλωση τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή, η οποία θα συνοδεύει επί ποινή αποκλεισμού την Προσφορά.

### **Μέτρα ασφάλειας και προστασίας:**

Το υλικό δεν πρέπει να χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνο και δεν πρέπει να παρουσιάζει καμία τοξικότητα. Κατά τη χρήση του πρέπει να αποφεύγεται η παρατεταμένη επαφή με το δέρμα.

### **Συσκευασία:**

Η συσκευασία θα είναι σε πλαστικούς σάκους των 25 κιλών, περίπου.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.2939/2001 (ΦΕΚ Α'179/06.08.2001): «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.)», όλοι οι παραγωγοί και εισαγωγείς συσκευασμένων προϊόντων τα οποία διατίθενται στην ελληνική αγορά είναι υποχρεωμένοι να συμμετέχουν στο Σύστημα Ατομικής ή Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών'.

Για τον λόγο αυτόν θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού μαζί με την Προσφορά να υποβάλλεται αφενός μεν επικυρωμένο φωτοαντίγραφο της βεβαίωσης συμμετοχής του προσφέροντος στο Σύστημα.

**Πιστοποιητικά:** Εκτός από τις υπεύθυνες δηλώσεις και τα έγγραφα που ορίζονται στα προηγούμενα εδάφια, την Προσφορά θα συνοδεύουν επί ποινή αποκλεισμού, τα παρακάτω:

Αποτελέσματα ανάλυσης του προσφερόμενου ψυχρού ασφαλτόμιγματος, από αναγνωρισμένο από την Πολιτεία εργαστήριο, από την οποία να προκύπτει ότι τόσο τα αδρανή όσο και το ασφαλτικό συνδετικό υλικό είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς ή τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

### **Πιστοποιητικό Ποιότητας κατά ISO 9001:2000.**

Αποδεικτικά για τη μη τοξικότητα και επικινδυνότητα του υλικού.

Τεχνική Έκθεση που θα περιλαμβάνει (i)λεπτομερή περιγραφή του τρόπου εφαρμογής του προσφερόμενου υλικού, και (ii)έντυπα, σχέδια, κατάλογοι κ.λ.π. στα οποία θα φαίνονται οι τεχνικές προδιαγραφές, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και κάθε λεπτομέρεια, για τον πλήρη και σαφή καθορισμό του προσφερόμενου υλικού.

### **ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

- 1.Σύσταση: Ασβεστολιθικό υλικό.
- 2.Υδατοαπορροφητικότητα αδρανών (AASHTO T85):1%.
- 3.Ειδικό βάρος αδρανών (AASHTO T85):2,7 g/cm<sup>3</sup>.

### **ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟΥ**

- 1.Διείσδυση (ASTM DS) σε 0,1mm: 84.
- 2.Σημείο μάλθωσης (ASTM D36) σε οC: 46,8.
- 3.Ολκιμότητα (ASTM D113)%:>100.

## Γ. ΟΜΑΔΑ

### ΑΔΡΑΝΗ (ή βοηθητικά) ΥΛΙΚΑ (aggregates)

**Αδρανή υλικά** ονομάζονται τα λίθινα, φυσικά ή βιομηχανικά υλικά που χρησιμοποιούνται στα τεχνικά έργα είτε με άλλο συγκολλητικό υλικό ή αυτούσια. Τα αδρανή υλικά είναι οι περισσότερο χρησιμοποιούμενες φυσικές πρώτες ύλες στον πλανήτη μας. Ανάλογα με την προέλευση τους χωρίζονται σε φυσικά, συλλεκτικά, τεχνητά ή ανακυκλωμένα.

Τα συνηθέστερα αδρανή υλικά είναι η άμμος (άμμος σπαστός), η αμμοκονία (άμμος θαλάσσης), ο **περλίτης** (βιομηχανικό ορυκτό το οποίο χρησιμοποιείται και σε διάφορες οικοδομικές χρήσεις), το χαλίκι, η **ελαφρόπετρα** κτλ.

Αδρανή ονομάστηκαν γιατί όταν αναμειχθούν με τσιμέντο ή άλλο υλικό δεν συμμετέχουν ενεργά στην τήξη του κονιάματος (γεγονός που δεν ισχύει πλήρως σήμερα καθώς γνωρίζουμε ότι τουλάχιστον η εξωτερική επιφάνεια τους συμμετέχει στις χημικές αντιδράσεις). Ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων κατατάσσονται σε διάφορες κατηγορίες, για τον καθορισμό του μεγέθους χρησιμοποιούνται μεγάλα κόσκινα. Για την παρασκευή μπετόν τα αδρανή υλικά περνούν από ελέγχους της χημικής τους σύστασης πριν χρησιμοποιηθούν.

Όλα τα υλικά που προέρχονται από τη φυσική κατάκτηση την τεχνητή θραύση πετρωμάτων:

**Τα φυσικά υλικά** (π.χ. σκύρα, άμμοι, όστρακα, κίσηρη, σκωρία, ηφαιστειακή τέφρα, θρυμματισμένα πετρώματα κ.α)

**Ή τα επεξεργασμένα** (π.χ. σχιστοπηλοί, άργιλοι, αργιλικό σχιστόλιθο, βερμικουλίτες, περλίτες, διατομίτες κ.α)

Ή συνδυασμοί αυτών

Τα οποία χρησιμοποιούνται, σε μίγματα ποικίλων κοκκομετρικών διαβαθμίσεων, με ένα συγκολλητικό ή βιτουμενιούχο υλικό, για την παρασκευή σκυροδεμάτων, κονιαμάτων, προκατασκευασμένων δομικών στοιχείων κ.α.

Προσφέρουν **όγκο** και **υψηλότερη αντοχή** στα τελικά κατασκευαστικά προϊόντα.

Ονομάστηκαν αδρανή επειδή δεν αντιδρούν χημικά με τις διάφορες συγκολλητικές ή βιτουμενιούχες ύλες.

Τα φυσικά αδρανή μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν αυτούσια σε οδικά ή σιδηροδρομικά υποστρώματα, σε τοίχους αντιστήριξης πρανών, σε ταφικά μνημεία, σε φράγματα, αναβαθμίδες χειμάρρων κ.α.

**Αδρανή υλικά**

- Στον ανεπιτημένο κόσμο, για κάθε άνθρωπο αντιστοιχεί μια καταναλωση αδρανών υλικών 4 – 8 t το χρόνο
- Οι ανάγκες του Ν. Αττικής ανέρχονται σε 20 εκ. t αδρανών υλικών ετησίως
- Την περίοδο των μεγάλων έργων για τους Ολυμπιακούς Αγώνες η ζήτηση έφτασε και τα 30 εκ. t
- Για λόγους κόστους οδικής μεταφοράς τα λατομεία βρίσκονται σε μια ακτίνα 40 km από τους τόπους καταναλώσεως
- Στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις πρέπει να συνυπολογίζεται και η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τη μεταφορά των αδρανών. Για παράδειγμα αν μεταφέρονται 10 εκ. t αδρανών σε μια απόσταση 40 km έχουμε εκπομπές 500 t CO<sub>2</sub>, 250 t NOx κ.ο.κ. κάθε χρόνο

Μέγεθος κόκκου	Ποσοστό
0,075	100
0,15	100
0,3	100
0,6	100
1,2	100
2,5	100
5	100
10	100
20	100
40	100
80	100
150	100
300	100
600	100
1250	100

**Άρθρο 1 Ορισμοί**

1. Αδρανή υλικά, για την εφαρμογή του παρόντος νόμου, είναι τα υλικά διαφόρων διαστάσεων που προέρχονται από την απώληση φυσικών αποθέσεων φερρών ή αλκαλικών πετρωμάτων τους και που χρησιμοποιούνται όπως έχουν ή μετά από θραύση ή κροσβήση ή τριβή για την παρασκευή ομοιογενών ή κονιαμάτων ή με μέρη σκύρων ή μεγαλύτερων κομματιών, στην κατάσταση ή κατά τριβή ή κροσβήση, καθώς και τα ασβεστολιμικά πετρώματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ασφάλτου ή υδραυλικών κονιών ή διακτινοβόλων μεταλλουργίας. Στην έννοια των αδρανών υλικών περιλαμβάνονται και οι θραυτά ήλα, κλάσματα ή όλη.
- (Το τελευταίο εδάφιο προστέθηκε με το άρθρο 1 του Ν.2115/1993 (ΦΕΚ Α' 139)
2. Λατομικό χώρο, είναι η ενσκήλη γης, στην οποία ένα φυσικό εννοιολογικό κονιατόρας ή εμετάλλευσης λατομικών ορυκτών ενός μόνο ορυκτελλείτης.
3. Λατομείο είναι η έκταση της γης μέσα στο λατομικό χώρο όπου αναπτύσσονται λατομικές μονάδες.
4. Όπου στον παρόντα νόμο αναφέρεται μίσθωση λατομείου, νοείται μίσθωση λατομικού χώρου.

### Κύριες χρήσεις Αδρανών

Οι κύριες χρήσεις των αδρανών υλικών αφορούν στον τομέα της κατασκευής δομικών και συγκοινωνιακών έργων όπως:

- σκυροδέματα,
- κονιάματα,
- ασφαλτομείγματα,
- υλικά βάσης και υποβάσης οδοποιίας.

### Ταξινόμηση Αδρανών με βάση το μέγεθος των κόκκων

Τα αδρανή υλικά ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων τους, τα διακρίνουμε στις παρακάτω βασικές κατηγορίες :

- παιτάλη ή άλευρο: Μέγεθος κόκκων < από 0,1 mm.
- **♦** άμμος: >> >> μέχρι 7 mm.
- **♦** χαλίκι: >> >> από 7- 70 mm.

Ακριβέστερα:

5. ως παιτάλη ορίζεται το διερχόμενο από το κόσκινο Νο 200 (75μm) και
6. ως άμμος το διερχόμενο σε ποσοστό τουλάχιστον 95% από το κόσκινο Φ5 ή Νο 4 ή π 4.

### Ταξινόμηση Αδρανών με βάση το μέγεθος των κόκκων

Πέρα από τις πιο πάνω κατηγορίες, τα αδρανή κατατάσσονται και σε ειδικότερες, ανάλογα με την προέλευση και το μέγεθος των κόκκων τους, όπως:

- άμμος λεπτόκοκκος,
- άμμος χονδροκόκκος,
- άμμος ποταμίσια,
- ρυζάκι,
- γαρμπίλι,
- ψηφίδα,
- λεπτόκοκκα σκύρα,
- χονδροκόκκα σκύρα,
- σκύρα οδοστρωσίας κλπ.

### Ταξινόμηση Αδρανών με βάση την προέλευση

Τα αδρανή διακρίνονται σε:

A. Φυσικά ή επεξεργασμένα ελαφρά αδρανή με υψηλή σκληρότητα και φαινόμενο ειδικό βάρος <2500 kg/m3.

Αυτά παραπέρα διακρίνονται σε:

**α. Φυσικά ελαφρά αδρανή** (από θραύση και κοκκομετρική διαβάθμιση φυσικών πετρωμάτων όπως κίσηρη, σκωρία κ.α)

- β. Επεξεργασμένα δομικά ελαφρά αδρανή (από πυροεπεξεργασία σχιστοπηλού, αργίλου κ.α)  
 γ. Επεξεργασμένα μονωτικά υπερ-ελαφρά αδρανή (από πυροεπεξεργασία βερμικουλίτη, περλίτη, διατομίτη)  
 δ. Παραπροϊόντα ως ελαφρά αδρανή (από θραύση και κοκκομετρική διαβάθμιση αφρώδους ή κοκκώδους σκωρίας υψικαμίνων και ιπτάμενης τέφρας).  
 Β. Φυσικά ή τεχνητά θρυμματισμένα βαριά αδρανή με μέση έως υψηλή σκληρότητα και φαινόμενο ειδικό βάρος > 2500kg/m<sup>3</sup>

Πίνακας 7. Φαινόμενο ειδικό βάρος (kg/m <sup>3</sup> ) ελαφρών και βαριών αδρανών υλικών.			
Ελαφρό αδρανές	Φαιν. ειδ. βάρος	Βαρύ αδρανές	Φαιν. ειδ. βάρος
Βερμικουλίτης <sup>1</sup>	60-190	Ανθρακικά	2.600-2.850
Περλίτης <sup>1</sup>	80-180	Άμμος	2.600-2.800
Κίσσηρη	400-480	Σκύρα	2.600-2.800
Σκωρία	400-480	Βωξίτες	2.650-2.850
Ιπτάμενη τέφρα	550-850	Ηφαιστίτες	2.500-2.700
Σχιστοπηλός <sup>2</sup>	1.200-1.840	Γρανίτες	2.550-2.750
Άργιλος <sup>2</sup>	1.200-1.840	Περιδοτίτες	2.600-2.800
Αργιλ. σχιστόλιθος <sup>2</sup>	1.200-1.840	Χαλαζίτες	2.600-2.700
Σχιστοπηλός <sup>3</sup>	1.440-1.920	Σερπεντινίτες	2.680-2.780
Άργιλος <sup>3</sup>	1.440-1.920	Σχιστόλιθοι	2.820-2.900
Διατομίτης	2.000-2.300		
Γύψος	2.300-2.400		
Σκωρία υψικαμίνων	2.160-2.400		

<sup>1</sup>πυροεπεξεργασμένος, <sup>2</sup>πυροεπεξεργασμένος σε περιστρεφόμενο κλίβανο, <sup>3</sup>πυροεπεξεργασμένος σε μηχανή τερμοποίησης.

#### Ταξινόμηση Αδρανών με βάση τη χρήση τους

1. Αδρανή για συνήθεις ή συμβατικές χρήσεις όπως για τη παρασκευή σκυροδέματος (κύρια χρήση) για την οδοποιία, για κονιάματα, για υλικά τεχνικών έργων κ.α.

Σύσταση:

- Ασβεστολιθική

Η εκμετάλλευσή τους:

- Μόνο εντός λατομικών περιοχών ύστερα από απόφαση του Νομάρχη (Λειτουργία Νομαρχιακής επιτροπής για τον καθορισμό και τη χωροθέτηση) βάσει του Ν. 1428/84, που τροποποιήθηκε από τον 2115/93.
- Μόνο εάν δεν καταστεί δυνατή η δημιουργία λατομικής περιοχής τότε και εκτός λατομικών περιοχών.

2. Αδρανή για ειδικές χρήσεις όπως για αντιολισθηρά οδοστρώματα, για υποβάσεις σιδηροδρομικών γραμμών (σκληρά), για τη παραγωγή ασβέστου ή τσιμέντου.

Σύσταση:

- Βασικά μέλη οφιολιθικών συμπλεγμάτων π.χ. διαβάσεις με μικρό βαθμό εξαλλοίωσης, ή ενδιάμεσης σύστασης ηφαιστειακά όπως ανδεσίτες, ρυοδακίτες χωρίς υδροθερμικές εξαλλοιώσεις.

Η εκμετάλλευσή τους:

- επειδή τα αδρανή αυτά είναι ειδικών προδιαγραφών και δεν μπορούν να εντοπισθούν σε προκαθορισμένες λατομικές περιοχές επιτρέπεται εκτός λατομικών περιοχών ύστερα από ειδική μελέτη καταλληλότητας που συντάσσεται από το ΙΓΜΕ.

#### Ποιοτικός έλεγχος των Αδρανών Υλικών

Ο ποιοτικός έλεγχος των αδρανών περιλαμβάνει τόσο τον έλεγχο του μητρικού πετρώματος από το οποίο προέρχονται τα αδρανή, όσο και τον έλεγχο των ίδιων των αδρανών.

Στην πρώτη κατηγορία ελέγχων περιλαμβάνονται:

- η μηχανική αντοχή του μητρικού πετρώματος.
- η δοκιμή υγείας ή αντοχή σε αποσάθρωση του πετρώματος.
- η αντοχή σε τριβή και κρούση (δοκιμή Los Angeles).
- η ορυκτολογική σύσταση, κ.ά.

Στην δεύτερη κατηγορία ελέγχων περιλαμβάνονται:

- η κοκκομετρική ανάλυση.
- ο προσδιορισμός των ειδικών βαρών, του φαινομένου βάρους και της υδροαπορροφητικότητας.
- ο προσδιορισμός της παυάλης.
- η παρουσία επιβλαβών οργανικών προσμίξεων.
- ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε άργιλο, κ.ά.
- Έλεγχος εργοταξιακός και εργαστηριακός

**Δειγματοληψία αντιπροσωπευτική του συνόλου της ποσότητας** που θα χρησιμοποιηθεί:

- για άμμο 10 kg,
- για λιθοσύντριμα 15 kg,
- για σκύρα, χαλίκι και αμμοχάλικο 20 Kg.
- Προσδιορισμός ιδιοτήτων με σπουδαιότερο τον προσδιορισμό της **κοκκομετρικής σύνθεσης** (η ποιότητα των αδρανών εξαρτάται κύρια από την πυκνότητά τους, η οποία αυξάνεται με την βελτίωση της διαβάθμισης των κόκκων)

- Άλλοι έλεγχοι: καθαρότητα, αντοχή στη λείανση,** τέστ ασφαλείας, **πορώδες, ειδικό βάρος,**
- απορροφητικότητα, τεστ ολισθηρότητας.

#### Επιθυμητές ιδιότητες αδρανών υλικών

- Ελαφρά αδρανή:
  - μικρό βάρος,
  - θερμική και ακουστική μόνωση,
  - αντοχή στη φωτιά,
  - σκληρότητα.
- Αδρανή για έργα οδοποιίας:
  - σύσταση από γωνιώδη και χαμηλού βαθμού ταξινόμησης θραύσματα,
  - υψηλές αντοχές στην κυκλοφορία των οχημάτων
  - υψηλές αντοχές σε ακραίες καιρικές συνθήκες,
  - υψηλές φυσικοχημικές αντοχές

#### Ανθρακικά αδρανή

- Υστερούν στη φθορά από τριβή και επομένως στη δυνατότητα κατασκευής **αντιολισθηρών οδοστρωμάτων**.
- Τα ανθρακικά πετρώματα, όταν χρησιμοποιούνται ως αδρανή παρέχουν ιδανικό σχήμα τεμαχίων και αντοχή στην αποσάθρωση.
- Περιλαμβάνουν:
- Τα σχετικά ακατέργαστα, αδρόκοκκα, **φτηνά ανθρακικά αδρανή** (για ποικίλες κατασκευαστικές εφαρμογές)
- Τα μέσου μεγέθους κόκκων και μέσου βαθμού ποιότητας **ανθρακικά αδρανή** με λαμπρότητα >80% (ως **πληρωτικά** για λεύκανση, παρασκευή στόκου κ.α)
- Τα πολύ λεπτομερή ανθρακικά αδρανή, ως λειτουργικά πληρωτικά **με ειδικές απαιτήσεις στην καθαρότητά τους (λαμπρότητα >90%, διαφάνεια, ρεολογικές ιδιότητες, ιξώδες, απορρόφηση νερού και ελαίου, ολική πυκνότητα, για παρασκευή χάρτου, χρωμάτων, πλαστικών, κ.α Οικονομικά στοιχεία**

Οι τιμές για την παραγωγή βιομηχανικών ελαφρών αδρανών σχετίζονται με:

- το ενεργειακό κόστος,
- το κόστος μεταφοράς, και
- το κόστος των πυρίμαχων υλικών που απαιτούνται για την **πυροεπεξεργασία των** φυσικών υλικών.

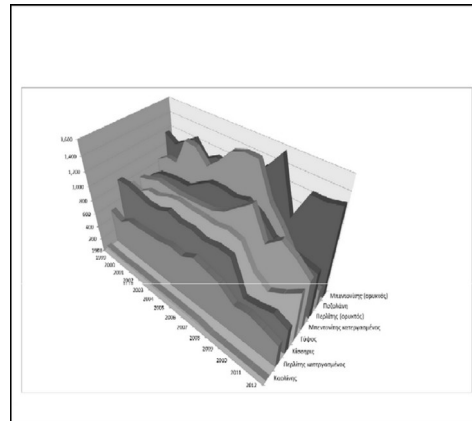
Τα τελικά προϊόντα της βιομηχανίας ελαφρών αδρανών στοχεύουν στην κατασκευή κτιρίων με χαμηλότερες ενεργειακές δαπάνες.

Ενώ η παρουσία της ακατέργαστης ύλης είναι σημαντική, οι περισσότερες μονάδες επεξεργασίας ελαφρών αδρανών απαιτείται να βρίσκονται κοντά σε μονάδες παρασκευής σκυροδεμάτων και ασφαλτικών για να είναι οικονομικά βιώσιμες

Παραγωγή αδρανών στην Ελλάδα .Η ακαθάριστη αξία παραγωγής ανθρακικών σκύρων και άμμου ξεπερνά τα 300 εκατ. €, με μέση ετήσια αύξηση 6% μέχρι το 2009. Ο αριθμός των ενεργών και αργούντων λατομείων αδρανών υλικών σήμερα είναι 222, από τα οποία μόνον 5 είναι ειδικών χρήσεων. Η συνολική παραγωγή του 2011 ήταν 38 εκατ. τόνοι, η χαμηλότερη της τελευταίας 10ετίας. Η ποσοστιαία συμμετοχή αυτού του κλάδου στην εξορυκτική δραστηριότητα είναι περίπου 40%. Το μεγαλύτερο ποσοστό των αδρανών πετρωμάτων είναι ασβεστολιθικής σύστασης και χρησιμοποιείται για σκυρόδεμα, όπου η συμμετοχή των αδρανών υλικών καταλαμβάνει ποσοστό έως και 80% της μάζας του

Το μεγαλύτερο ποσοστό των αδρανών πετρωμάτων είναι ασβεστολιθικής σύστασης και χρησιμοποιείται για σκυρόδεμα, όπου η συμμετοχή των αδρανών υλικών καταλαμβάνει ποσοστό έως και 80% της μάζας του. Στην Ελλάδα γίνεται κατεργασία και ενεργοποίηση μπεντονίτη (του 40% της συνολικής παραγωγής). Επομένως στη χώρα μας σήμερα δεν πραγματοποιείται παρασκευή ελαφρών αδρανών υψηλών προδιαγραφών σε βιομηχανική κλίμακα.

Επίσημα	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Επίσης	730	850	800	810	850	900	950	980	990	990	990	990	990	990	990
Εκπαιδευτική	40	30	23	38	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Επίσης	860	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890	890
Προσδοκώμενη	1.150	1.200	1.250	1.260	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Μικροκλιματική	730	730	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
Παράλληλα	860	860	815	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880
Παράλληλα	510	415	530	550	570	580	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Παράλληλα	830	840	815	1.100	1.115	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120	1.120



Τα τελευταία χρόνια έχουν εντοπιστεί διάφορα πετρώματα κατάλληλα για την παραγωγή σκληρών αδρανών υψηλής ποιότητας για αντιολισθηρά οδοστρώματα. Τέτοια πετρώματα είναι κυρίως ανδεσίτες, διαβάσεις και γάβροι. Σήμερα, αντίστοιχα λατομεία λειτουργούν στη Λήμνο, Πολύκαстро, Γιαννιτσά και Μικροκλεισούρα Γρεβενών. Η ετήσια παραγωγή σκληρών αδρανών είναι περιορισμένη, αν και η ζήτησή τους είναι μεγάλη. Τα καταλληλότερα πετρώματα που σήμερα φαίνονται ότι πληρούν τις προδιαγραφές ως σκληρά αδρανή, με την προϋπόθεση ότι είναι ομογενή, συμπαγή και υγιή):

- Û Οφιολιθικοί σχηματισμοί
- Û Ηφαιστειακά ενδιάμεσης σύστασης (ανδεσίτες, δακίτες κ.α.)
- Û Ορισμένοι πλουτωνίτες όπως γρανίτες και μεταμορφωμένα πετρώματα όπως γνεύσιοι

Αδρανή για Σκυρόδεμα

- Û Σκυρόδεμα: μίγμα τσιμέντου και αδρανών σε αναλογία 1:5
- Û Τα αδρανή χρησιμοποιούνται σε μίγμα αδρών και λεπτών σε διάφορες αναλογίες που εξαρτώνται από το σκυρόδεμα
- Û Προσδίδουν αντοχή και όγκο, όμως η αντοχή του σκυροδέματος μετριέται και στο έτοιμο υλικό και στα αδρανή

Πρέπει να ελέγχεται:

- Ø Η πυκνότητα: 1.2-1.8 gr/cm<sup>3</sup> για βαρεία αδρανή 0.5-1.0 gr/cm<sup>3</sup> για ελαφρά αδρανή
- Ø Η διαβάθμιση: να είναι αδιαβάθμητα και να έχουν τον μικρότερο αριθμό κενών χώρων. Το μεγαλύτερο επιτρεπόμενο μέγεθος είναι 40 mm, συνήθως όμως δεν υπερβαίνει τα 20 mm. Αν είναι επιθυμητή ομαλή επιφάνεια, χρησιμοποιούνται αδρανή μικρότερου μεγέθους.
- Ø Σχήμα: Γενικά προτιμούνται αδρανή με σωματίδια ίσων διαστάσεων
- Ø Υφή επιφάνειας: Ανώμαλες επιφάνειες δίνουν την καλύτερη πρόσφυση μεταξύ αδρανών-τσιμέντου.
- Ø Υδατοαπορρόφηση: Απαιτείται να είναι μικρή (<1%)
- Ø Αντιδραστικότητα: Τα αδρανή δεν πρέπει να αντιδρούν με το νερό των πόρων του τσιμέντου

#### Alkali-Silica reactivity (ASR)

- Û Πολλά υλικά έχουν την τάση να αντιδρούν και πρέπει να αποφεύγονται
- Û Ιδιαίτερα σημαντικό το πρόβλημα της αντίδρασης αλκαλίων και πυριτίας
- Û Τα αδρανή στο σκυρόδεμα βρίσκονται σε αφυλόξενο περιβάλλον
- Û Νερό των πόρων : αλκαλικό, κορεσμένο σε Ca από την πάστα του τσιμέντου.
- Û Σχηματισμός ασβεστο-πυριτικής γιέλης
- Û Απορροφά νερό, διογκώνεται και εξασθενίζει το σκυρόδεμα

- Û Δεν είναι γνωστή η ακριβής αντίδραση
- Û Σημαντική γιατί μειώνει το χρόνο ζωής των κατασκευών
- Û Για να γίνει η αντίδραση πρέπει να υπάρχει συνδυασμός 3 κριτηρίων:
- Û Παρουσία μιας αντιδρώσας μορφής SiO<sub>2</sub> σε ποσότητα μεγαλύτερη μιας κρίσιμης ποσότητας
- Û Έντονα αλκαλικά νερά στους πόρους του τσιμέντου,
- Û Αρκετή υγρασία

#### Σουλφίδια στα αδρανή

- Û Το πρόβλημα του σιδηροπυρίτη (Mundic problem, Κορνούαλη)
  - Û Λόγω χρήσης μεταλλικών απορριμμάτων ως αδρανών
- $$\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$$
- ∅ Οδηγεί σε οξειδωση του σιδήρου και επομένως αδρανή με σουλφίδια δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στο σκυροδέμα

#### Αποφυγή ASR

- Û Πρέπει να γίνουν blocus σκυροδέματος με συγκεκριμένο τσιμέντο και τα συγκεκριμένα αδρανή και να μετρηθεί η διαστολή μετά από μια περίοδο έκθεσης στις εξωτερικές συνθήκες ή σε αλκαλικά διαλύματα στο εργαστήριο
- Û Πολύ χρόνος.

Αντί για αυτό, γίνεται Πετρογραφική εξέταση για να αποφευχθούν:

- ∅ Πορώδη, ευαίσθητα στον παγετό υλικά
- ∅ Αδύνατα ή μαλακά υλικά
- ∅ Πετρώματα με ικανότητα να συστέλλονται ή να διαστέλλονται
- ∅ Παρουσία αντιδραστικών μορφών SiO<sub>2</sub> (άμορφο SiO<sub>2</sub> ή καταπονημένος χαλαζίας)
- ∅ Οργανική ύλη όπως λιγνίτης, ξύλα ή κάρβουνο
- ∅ Σιδηροπυρίτης ή άλλα σουλφίδια
- ∅ Μαρμαρυγίες
- ∅ Τεμάχια αχιβάδων

Παράλληλα το τσιμέντο θα πρέπει να είναι φτωχό σε αλκάλια. Η τελική περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε Na<sub>2</sub>O πρέπει να είναι μικρότερη από 3kg/m<sup>3</sup>

### 1. Σκύρα

Το θραυστό υλικό θα είναι άριστης ποιότητας από υλικό λατομείου διαστάσεων (40-60 mm), (60-100 mm), (100-180 mm), (40-300 mm), (40-60 mm). Θα αποτελείται από σκληρά, υγιή, ανθεκτικά τεμάχια και θα είναι καθαρό ομοιόμορφης ποιότητας, συμπαγές απαλλαγμένο από φυτικές ή άλλες κάθε είδους προσμίξεις, χρώματα, βώλους αργίλου, περιβλήματα οποιασδήποτε φύσεως και αποσαθρωμένα ή έθραυστα σχιστολιθικά τεμάχια.

### 2. 3 AP- Σύντριμμα

Το σύντριμμα πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές που ορίζονται στον «Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος-97» Απόφ. Δ14/19164/97 του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 315/8/17-4-1997), όπως ισχύει σήμερα (Απόφ. Δ14/50504/2002) με τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1(ΦΕΚ 5378/1-5- 2002). Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τις πιο πάνω διατάξεις θα ισχύουν το DIN 1045 και DIN 4226. Πέραν των ανωτέρω ισχύουν γενικά όσα αναφέρονται για την άμμο στις προδιαγραφές αυτές. Όπου δεν αναφέρονται ειδικά τα όρια κοκκομετρικής σύνθεσης του συντρίμματος εννοείται σύντριμμα 4 έως 10 mm. Το σύντριμμα μπορεί να αντικατασταθεί με λεπτοχαλίκια, 10 όπου το επιτρέπουν οι συνθήκες και εφ' όσον πληρούνται οι απαιτήσεις του σχετικού κανονισμού .

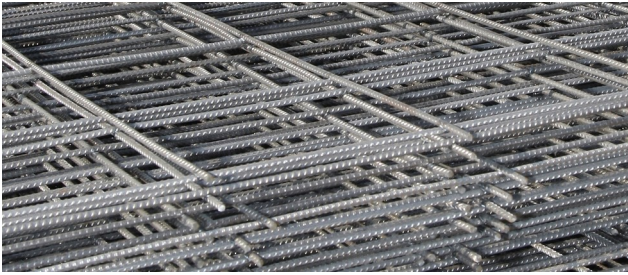
### 3. Υπόβαση 3AA

Το ανάμικτο αμμοχάλικο 3 AA θα είναι θραυστό εκ ορυχείων ή εκ λίθων λατομείων (0-32). Πρέπει να είναι καθαρό , ομοιόμορφης ποιότητας από συμπαγές πέτρωμα απαλλαγμένα από τεμάχια αποσαθρωμένα , βώλους αργίλου καθώς και από άλλες προσμίξεις που επηρεάζουν την ευστάθεια και την ανθεκτικότητα του επιχώματος. Κατά αυτή την έννοια διευκρινίζεται ότι δεν επιτρέπεται να περιλαμβάνονται στο θραυστό υλικό υλικά που προέρχονται από ανακύκλωση.

Αναλυτικότερα : Θραυστό υλικό της Π.Τ.Π. 0-155 (3 A) Το θραυστό υλικό θα αποτελείται από σκληρά , υγιή και ανθεκτικά τεμάχια και θα είναι καθαρό ομοιόμορφης ποιότητας , συμπαγές , απαλλαγμένο από φυτικές ή άλλες προσμίξεις , χρώματα βώλους αργίλου , περιβλήματα οποιαδήποτε φύσεως και αποσαθρωμένα ή εύθραυστα σχιστολιθικά τεμάχια.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού θα πρέπει να ανταποκρίνεται προς τα όρια διαβαθμίσεως του αντίστοιχου πίνακα της Π.Τ.Π.0-155 του υπουργείου Δημοσίων Έργων και πρέπει να είναι ομαλή , χωρίς απότομες διαβαθμίσεις . Το θραυστό υλικό θα φέρει την σήμανση CE. Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να προσκομίσουν την ημέρα του διαγωνισμού , επί ποινή αποκλεισμού, τα πιστοποιητικά ελέγχου , του εν λόγω υλικού , που διαθέτουν από εγκεκριμένα εργαστήρια. Όλα τα παραπάνω υλικά θα ελέγχονται εργαστηριακά , η δε δαπάνη θα βαρύνει τον προμηθευτή.

## Δ. ΟΜΑΔΑ ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ



Στην Ελλάδα έχει επικρατήσει ο όρος «σιδηρούς οπλισμός» αντί του ορθού όρου «χαλύβινος οπλισμός» και σίδηρος αντί του ορθού, «χάλυβας» καθώς σίδηρος είναι το χημικό στοιχείο Fe ενώ χάλυβας είναι το βιομηχανικό προϊόν, υψηλής τεχνολογίας, το οποίο περιέχει Fe, C και άλλα.

ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΜΙΚΟΥ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ										
Όνομασία ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ	Διαστάσεις (m)	Διαμήκη σύρματα			Εγκάρσια σύρματα			Βάρος φύλλου ανά δέμα (kg)	Φύλλα ανά δέμα (τεμ)	Βάρος ανά δέμα (kg)
		Αριθμός	Διάμετρος (mm)	Αποστάσας (mm)	Αριθμός	Διάμετρος (mm)	Αποστάσας (mm)			
O92	5,00X2,15	15	4,2	150	20	4,2	250	12,86	100	1.286
T92	5,00X2,15	15	4,2	150	32	4,2	156	15,67	100	1.567
T131	5,00X2,15	15	5,0	150	34	5,0	150	21,5	100	2.150
T139	5,00X2,15	22	4,2	100	50	4,2	100	23,70	50	1.185
(*)T188	5,00X2,15	15	6,0	150	32	6,0	156	31,92	50	1.596
T196	5,00X2,15	22	5,0	100	50	5,0	100	33,50	50	1.675

ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΜΙΚΟΥ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ										
Όνομασία ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ	Διαστάσεις (m)	Διαμήκη σύρματα			Εγκάρσια σύρματα			Βάρος φύλλου ανά δέμα (kg)	Φύλλα ανά δέμα (τεμ)	Βάρος ανά δέμα (kg)
		Αριθμός	Διάμετρος (mm)	Αποστάσας (mm)	Αριθμός	Διάμετρος (mm)	Αποστάσας (mm)			
T92-1,25	5,00X1,25	9	4,2	150	32	4,2	150	8,40	60	504
T92-1,55	5,00X1,55	11	4,2	150	32	4,2	150	11,15	60	669
T139-1,25	5,00X1,25	13	4,2	100	50	4,2	100	12,60	60	756
T139-1,55	5,00X1,55	16	4,2	100	50	4,2	100	15,20	60	912

ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΣΧΗΡΑΣ										
Όνομασία ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ	Διαστάσεις (m)	Διαμήκη σύρματα			Εγκάρσια σύρματα			Βάρος φύλλου ανά δέμα (kg)	Φύλλα ανά δέμα (τεμ)	Βάρος ανά δέμα (kg)
		Αριθμός	Διάμετρος (mm)	Αποστάσας (mm)	Αριθμός	Διάμετρος (mm)	Αποστάσας (mm)			
(**)T251E	3,60X2,15	11	8,0	200	18	8,0	200	25,80	50	1.290
T251B	3,60X2,15	10	8,0	200	17	8,0	200	28,99	50	1.450
T393	3,60X2,15	10	10,0	200	17	10,0	200	45,29	30	1.359

(\*) Παράγονται με χάλυβα κατηγορίας B500C κατά ΕΛΟΤ 1421-3 ή B500A κατά ΕΛΟΤ 1421-2

(\*\*) Παράγονται με χάλυβα κατηγορίας B500A κατά ΕΛΟΤ 1421-2

Το Ο.Σ. παρουσιάζει την εξής ιδιομορφή. Είναι ένα σύνθετο προϊόν όπου κάποια υλικά του είναι βιομηχανικά, κάποια άλλα είναι εργοταξιακά. Ο χάλυβας είναι βιομηχανικό υλικό. Κατασκευάζεται σε βαριές βιομηχανίες βάσει αυστηρών προδιαγραφών. Το τελικό προϊόν είναι αξιόπιστο σε μεγάλο βαθμό, και οι ιδιότητες του φυσικές, χημικές, μηχανικές, μπορούν να ελεγχθούν σε οποιοδήποτε τμήμα του καθώς είναι υλικό ομοιογενές και ισότροπο. Τα τεχνικά του χαρακτηριστικά πιστοποιούνται βάσει των κανονισμών. Αντίθετα το σκυρόδεμα μπορεί να είναι βιομηχανικό ή εργοταξιακό προϊόν στην πρώτη φάση της ανάπτυξης του, και εργοταξιακό στη δεύτερη φάση της μεταφοράς του και της υπόλοιπης επεξεργασίας του, καθώς μόνο τα προκατασκευασμένα στοιχεία παράγονται καθ' ολοκληρία στα εργοστάσια.

Το σκυρόδεμα μεταφέρεται και διαστρώνεται νωπό σε εργοτάξιο, όπου δέχεται τις επιδράσεις του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, δέχεται χειρισμούς οι οποίοι δεν τηρούν τις αυστηρές βιομηχανικές προδιαγραφές μέχρι τον χρόνο της σκλήρυνσης του.

Η εργοταξιακή παραγωγή δεν έχει την αξιοπιστία της βιομηχανικής παραγωγής. Για το λόγο αυτό ανάλογα με τον τρόπο που διαστρώθηκε μία παρτίδα σκυροδέματος στα διάφορα σημεία του έργου μπορεί να παρουσιάσει διαφορές στα τεχνικά και χημικά του χαρακτηριστικά.

Η ποιοτική εργοταξιακή παραγωγή εξαρτάται από πολλούς παράγοντες.

1. Άρτια και ορθολογική οργάνωση παραγωγής.
2. Επαρκής εκπαίδευση του τεχνικού προσωπικού.
3. Εφαρμογή των ισχυόντων κανονισμών.

Για το σκυρόδεμα θα γίνει ανάλυση στο κεφάλαιο 4. Για τους χάλυβες θα γίνεται παρουσίαση όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο.

Το οπλισμένο σκυρόδεμα κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται σε φέρουσες κατασκευές, π.χ. στον φέροντα οργανισμό των σύγχρονων κτιρίων. Επειδή το άσπλο σκυρόδεμα, πρακτικά δεν έχει αντοχή στον εφελκυσμό, χρησιμοποιούμε τον χαλύβδινο οπλισμό ώστε αυτός να παραλάβει τις εφελκυστικές τάσεις, καθώς η αντοχή του τελευταίου σε εφελκυσμό είναι υψηλή. Η συνεργασία των δύο υλικών στην ανάλυση των εξωτερικών φορτίων και δράσεων που καταπονούν την κατασκευή, είναι δυνατή επειδή ισχύουν ορισμένες συνθήκες.

(α) Μεταξύ της εξωτερικής επιφάνειας του οπλισμού και της επιφάνειας του σκυροδέματος που έρχονται σε επαφή δημιουργούνται δυνάμεις συνάφειας, οι οποίες έχουν σαν συνέπεια τα δύο υλικά να λειτουργούν σαν ένα σώμα.

Για την αύξηση των δυνάμεων συνάφειας χρησιμοποιούμε χάλυβες με νευρώσεις. Ακόμη πρέπει ο οπλισμός να μην έχει σκουριά η οποία δημιουργεί περίβλημα στον οπλισμό και πρακτικά εξουδετερώνει της τάσεις της συνάφειας. Σημειώνουμε εδώ ότι η αγκύρωση του οπλισμού στο σκυρόδεμα μέσω της συνάφειας, ενισχύεται με τα άγκιτρα στο άκρο του οπλισμού με εγκάρσια τεμάχια συγκολλητού δομικού πλέγματος ή ράβδους.

(β) Δεύτερο, το σκυρόδεμα και ο οπλισμός υφίστανται τις ίδιες παραμορφώσεις θερμικών συστολών, διαστολών, καθώς έχουν σχεδόν τον ίδιο συντελεστή θερμικής διαστολής  $\alpha$ . Θυμίζουμε τον τύπο  $\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$  όπου  $\Delta l$  είναι η μεταβολή του μήκους της ράβδου, μήκους  $L$ , της οποίας η θερμοκρασία μεταβάλλεται κατά  $\Delta T$ . Ο συντελεστής θερμικής διαστολής για τον χάλυβα είναι  $10 \times 10^{-6}$  ανά  $^{\circ}C$ .

Το Ο.Σ. έχει μεγάλη αντοχή σε θλίψη. Η συνεργασία οπλισμού - σκυροδέματος έχει επίσης τις εξής ευνοϊκές επιπτώσεις στην φυσική κατάσταση του υλικού. Ο οπλισμός επιδρά στον περιορισμό των ρηγμάτων που σημειώνονται στο σκυρόδεμα λόγω των θερμοκρασιακών μεταβολών. Επίσης μειώνει τα ρήγματα του σκυροδέματος λόγω συστολής πήξεως. Επίσης ο οπλισμός συντείνει στην αύξηση της φέρουσας, ικανότητας των θλιβομένων στοιχείων. Η ενίσχυση αυτή γίνεται με οπλισμό σε δύο κάθετες κατευθύνσεις. Οπλισμό παράλληλο στην θλιπτική δύναμη και οπλισμό κάθετο στον προηγούμενο π.χ. στα υποστρώματα όπου έχουμε τον διαμήκη οπλισμό και τους συνδετήρες. Ακόμη ο οπλισμός περιορίζει το εύρος των ρηγμάτων εφελκυσμού που παρατηρούνται στο σκυρόδεμα. Τα ρήγματα αυτά γενικά πρέπει να είναι  $\leq 0,2 \text{ mm}$  σε ανοικτό χώρο και  $\leq 0,3 \text{ mm}$  σε κλειστό χώρο.

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΠΛΙΣΜΟ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ, ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΕΥΛΟΤΥΠΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ.

#### ΠΟΙΟΤΗΤΕΣ ΧΑΛΥΒΑ ΟΠΛΙΣΜΟΥ- ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

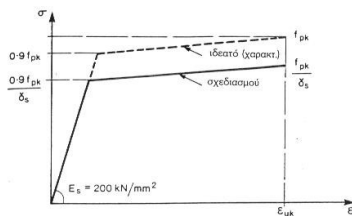
Ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, οι χάλυβες χωρίζονται στις εξής κατηγορίες, ποιότητες :

S220, S400, S500, S400s, S500s

όπως αυτές ορίζονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ 959 και ΕΛΟΤ 971 του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης. Ο δείκτης S, κάτω δεξιά, στα S400 και S500 σημαίνει ότι οι χάλυβες αυτοί είναι συγκολλησιμοι. Οι ποιότητες του χάλυβα πρέπει υποχρεωτικά να αναγράφονται στα παραστατικά έγγραφα εμπορίας και διακίνησης του, (τιμολόγια, δελτία αποστολής, διασφαίσεις, δικαιολογητικά ανοίγματος πίστωσης κλπ) . Οι αριθμοί της κατηγορίας είναι η τιμή διαφθοράς του χάλυβα μετρούμενη σε ΜΡα. Οι υψηλότεροι δείκτες αντιστοιχούν σε χάλυβες καλύτερης ποιότητας.

Το μέτρο ελαστικότητας του χάλυβα είναι : 200 GPa (γίγα Pa)

### Διάγραμμα 1- Διάγραμμα τάσεων – μηκώνσεων σχεδιασμού για χάλυβες προέντασης



### Διάγραμμα 2 – Τυπικό διάγραμμα τάσεων – παραμορφώσεων του χάλυβα προέντασης

#### Μέτρο του Poisson

$$\nu = 0,3$$

όπου  $\nu$  = διαμήκης μήκυνση και  $\epsilon$  = εγκάρσια συστολή.

Συντελεστής θερμικής διαστολής  $\approx 10^{-5}$  ανά °C

Ειδικό βάρος 7,85 Mr/m<sup>3</sup>

Το S220 (St 1) σε λείες συνήθως ράβδους

Το S400 (St 3) σε ράβδους με νευρώσεις υψηλής συνάφειας.

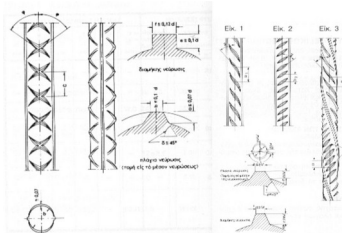
ΔΟΜΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ από S500 (St 4) για πλάκες.

Σε παρένθεση είναι οι τύποι του χάλυβα που ίσχυαν πριν τον ισχύοντα κανονισμό.

#### Επιφάνεια και διάμετροι των ράβδων

Υπάρχουν λείες ράβδοι και ράβδοι με νευρώσεις.

- Οι λείες ράβδοι έχουν κυκλική διατομή σταθερή ό' τους του μήκος, και έχουν διάμετρο από 6 mm ως 32 mm, ανά δύο χιλιοστά. Διατίθενται σε ρολλούς για διαμέτρους μέχρι 12 mm, σε δέματα γ' όλες τις μεγαλύτερες διαμέτρους, και σε επιμήκεις ράβδους μήκους 12 ως 14 m κατόπιν παραγγελίας.
- Οι ράβδοι με νευρώσεις έχουν ανάγλυφες νευρώσεις βάσει ειδικών προδιαγραφών. Αυτοί είναι χάλυβες υψηλής συνάφειας και υψηλής ποιότητας. Έχουν διάμετρο από 8 mm ως 26 mm, ανά δύο χιλιοστά.
- Σημειώνουμε ότι οι λείες ράβδοι καταλήγουν υποχρεωτικά σε ημικυκλικά άγκιστρα. Οι ράβδοι με νευρώσεις έχουν ευθύγραμμη άκρα, σπάνια καταλήγουν σε άγκιστρα με ορθή γωνία.



#### ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΧΑΛΥΒΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Οι μέθοδοι παραγωγής που ακολουθούνται είναι :

- Θερμή έλαση, χωρίς καμία επυτόν επεξεργασία.
- Θερμή έλαση η οποία ακολουθείται από μία άμεση εν σειρά θερμική επεξεργασία.
- Ψυχρή κατεργασία με στρέψη ή με όλκηση (συρματοποίηση) του αρχικού προϊόντος που προέρχεται από θερμή έλαση

#### ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΧΑΛΥΒΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

- Λείες κυλινδρικές ράβδοι ή σύρματα (και συγκολλητά δομικά πλέγματα)
- Ράβδοι ή σύρματα υψηλής συνάφειας και συγκολλητά δομικά πλέγματα, από νευροχάλυβες οι οποίοι έχουν ανάγλυφες νευρώσεις
- χάλυβες συγκολλησιμοί υπό προϋποθέσεις και χάλυβες συγκολλησιμοί

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

Χαρακτηριστική αντοχή **f<sub>yk</sub>**, ονομάζεται η τιμή του ορίου αντοχής κάτω της οποίας ενδέχεται να βρεθεί το 5% των τιμών του ορίου διαρροής του υπόψη χάλυβα. Δηλαδή αν στον υπ' όψη χάλυβα πάρουμε 100 δείγματα και τα υποβάλλουμε σε έλεγχο αντοχής διαρροής, τα 95 δείγματα θα έχουν τουλάχιστον τη συγκεκριμένη τιμή, ενώ τα 5 δεν θα μπορέσουν να πιάσουν την τιμή αυτή.

#### ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ

Όπως φαίνεται από τον τίτλο είναι πλέγματα ράβδων με ηλεκτροσυγκολλήσεις στις ενώσεις των ράβδων. Οι διαμέτροι των ράβδων είναι ανά 0.5 mm από 4mm ως 12mm. Οι ράβδοι είναι παράλληλοι σε δύο κατευθύνσεις κάθετες μεταξύ τους. Υπάρχουν τετραγωνικά και ορθογώνια δομικά πλέγματα, ανάλογα με το σχήμα των σπών που σχηματίζουν οι διασταυρούμενες ράβδοι. Οι διαστάσεις τους είναι συνήθως 5.00 x 2.15. Επισημαίνουμε ότι απαγορεύεται η χρήση των πλεγμάτων ως κυρίως οπλισμών στις κρίσιμες περιοχές δομικών στοιχείων, με απαιτήσεις αντισεισμικότητας.

#### ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

λείος οπλισμός παραδίνεται σε ρολά ή ράβδους. Οι χάλυβες με νευρώσεις παραδίδονται σε ράβδους μέχρι 14 m ή κατόπιν παραγγελίας και σε μεγαλύτερα μήκη όπως 18m. Σύμφωνα με την απόφαση του Υπουργείου Βιομηχανίας του 1995\*. Απαγορεύεται η πώληση, παραγωγή και κατοχή χάλυβων οπλισμού σκυροδέματος που δεν ανταποκρίνεται στις ποιότητες που αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου. Οι χάλυβες όταν διακινούνται πρέπει να συνοδεύονται με τα πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας των χαρακτηριστικών τους. Τα πιστοποιητικά αυτά οι ελεγχόμενοι υποχρεούνται να επιδείξουν ανά πάσα στιγμή στις αρμόδιες αρχές που διενεργούν έλεγχο ποιότητας και πιστότητας των προϊόντων αυτών.

Πρέπει να επιδεικνύεται μεγάλη προσοχή στην προμήθεια εισαγομένων προϊόντων καθώς σε έγκυρα περιοδικά όπως το Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ κυκλοφόρησαν άρθρα για εισαγόμενους χάλυβες που δεν ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές. Από την άλλη μεριά η Ελληνική Βιομηχανία Χάλυβα παράγει άριστα προϊόντα, τα οποία ελέγχονται από τον ΕΛΟΤ, τη διεύθυνση ΚΕΔΕ, του ΥΠΕΧΩΔΕ και της ΕΒΕΤΑΜ. Η δειγματοληψία του χάλυβα γίνεται στα Ελληνικά εργοστάσια απ' ευθείας. Για λόγους αποφυγής απάτης και κυκλοφορίας πλαστών προϊόντων τα εργοστάσια χάλυβα εκτυπώνουν σύμβολα αναγνώρισης στις ράβδους του χάλυβα που παράγουν.

Επίσης σε οποιοδήποτε παράγει, εισάγει ή πωλεί και γενικά θέτει σε κυκλοφορία χάλυβες σκυροδέματος ή εμποδίζει τον έλεγχο αυτών, εκτός από τις κυρώσεις που προβλέπονται από άλλες διατάξεις, επιβάλλεται υπέρ του ΥΒΕΤ με απόφαση της αρμόδιας υπηρεσίας του ΥΒΕΤ, επαρκώς αιτιολογημένη, πρόστιμο μέχρι και 10.000.000 δρχ. Σε περίπτωση υποτροπής, οι παραβάτες τιμωρούνται με χρηματική ποινή μέχρι 20.000.000 δραχμών. Οι παραβάτες έχουν δικαίωμα ένστασης κατά των αποφάσεων επιβολής ποινής ενώπιον του Υπουργού του ΥΒΕΤ σε προθεσμία 30 ημερών.



Γίνεται σύμφωνα με την παραπάνω απόφαση του ΥΒΕΤ και τους κανονισμούς του ΕΛΟΤ 959 και ΕΛΟΤ 971.

## ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

&amp;

## ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΡΑΒΔΩΝ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Το σκυρόδεμα πρέπει να περιβάλλει τον οπλισμό υποχρεωτικά γύρω από όλη την επιφάνεια του οπλισμού για δύο λόγους.

- ü Με την επικάλυψη του χάλυβα από το σκυρόδεμα προστατεύεται ο χάλυβας από την σκουριά η οποία τον διαβρώνει, μειώνει την διατομή του και ο οπλισμός δεν μπορεί να παραλάβει τις δυνάμεις για τις οποίες είχε γίνει πρόβλεψη, με την στατική μελέτη. Δευτερευόντως η σκουριά δρα σαν περιβλήμα το οποίο εμποδίζει την επαφή των υλικών χάλυβα-σκυροδέματος, και πρακτικά εξουδετερώνει την συνολική δύναμη συνάφειας που αναπτύσσεται μεταξύ των δύο υλικών.
- ü Όταν το σκυρόδεμα περικλείει τον χάλυβα με την ελάχιστη επικάλυψη, τότε στην επιφάνεια επαφής των δύο υλικών, του χάλυβα και του σκληρωμένου σκυροδέματος, αναπτύσσονται φυσικοχημικές τάσεις συνάφειας, οι οποίες κρατούν τα δύο υλικά κολλημένα μεταξύ τους και τα αναγκάζουν να συνεργάζονται πρακτικά σαν ένα σώμα. Η ύπαρξη της συνάφειας είναι θεμελιώδης για την συνεργασία των δύο υλικών. Πρακτικά χωρίς την συνάφεια των δύο υλικών δεν υπάρχει οπλισμένο σκυρόδεμα. Για την αύξηση των δυνάμεων συνάφειας χρησιμοποιούμε χάλυβες με νευρώσεις ώστε να αυξηθεί η επιφάνεια επαφής σκυροδέματος οπλισμού. Σημειώνουμε εδώ ότι η αγκύρωση του οπλισμού στο σκυρόδεμα μέσω της συνάφειας, ενισχύεται με τα άγκιστρα στο άκρο του οπλισμού ή σε ενδιάμεσα σημεία με εγκάρσια τεμάχια συγκολλητού δομικού πλέγματος ή ράβδους.

Για να επιτύχουμε υψηλή ποιότητα του Ο.Σ. πρέπει το σκυρόδεμα να διατηρεί σε κάθε περιοχή τις ιδιότητες του, δηλαδή να είναι κατά το δυνατόν ομοιογενές και ισότροπο. Στο κεφάλαιο του σκυροδέματος θα αναπτυχθούν εκτενέστερα τα θέματα αυτά. Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει η ανάπτυξη του θέματος που είναι την απαραίτητη για την κατανόηση της διάταξης του οπλισμού.

Κατά την διάτρωση του νωπού σκυροδέματος στα καλούπια όπου ήδη υπάρχει τοποθετημένος ο χαλύβδινος οπλισμός, παρουσιάζονται συνθήκες οι οποίες μπορεί να επιδράσουν στην ποιότητα του σκυροδέματος.

Υπάρχουν περιοχές οι οποίες δημιουργούν στενώσεις, δηλαδή δύσκολα «περάσματα» για το σκυρόδεμα. Οι περιοχές αυτές είναι :

- ü Μεταξύ των ράβδων του οπλισμού
- ü Μεταξύ των ράβδων και των καλουπιών (τύπων)
- ü Στις εξωτερικές και εσωτερικές διεδρες γωνίες των καλουπιών όπου πάντα υπάρχει οπλισμός.

Εκεί το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρωθεί χωρίς να υποστεί οποιαδήποτε μεταβολή στην σύνθεσή του. Αυτό σημαίνει ότι δεν θα δημιουργηθούν κενά αέρος τα οποία δημιουργούν μετέπειτα πόρους. Οι πόροι σε επαφή με τον οπλισμό αφ ενός μειώνουν την συνάφεια, αφ ετέρου διευκολύνουν, αν υπάρχουν διόδοι, την είσοδο της υγρασίας και διαβρωτικών παραγόντων.

Το μειονέκτημα αυτό, εξουδετερώνεται με την σωστή συμπίκνωση του σκυροδέματος που εκτελείται στην διάρκεια της διάτρωσης με τη βοήθεια δονητών. Κατά την τοποθέτηση του οπλισμού προβλέπονται αποστάσεις των ράβδων τέτοιες που να χωράει δονητής ανάμεσα τους.

Επίσης στις περιοχές όπου υπάρχει στένωση, πρέπει η απόσταση των ράβδων μεταξύ τους να είναι τέτοια ώστε κατά το χρόνο διάτρωσης του σκυροδέματος να μην γίνει οποιαδήποτε απόμειξη του υλικού π.χ. οι μεγαλύτεροι κόκκοι των αδρανών να εισχωρούν ανεμπόδιστα μεταξύ των ράβδων, στην εξωτερική επιφάνεια ή στις γωνίες, να μην «φρακάρουν» δηλαδή.

Έτσι επιτυγχάνουμε σε όλες τις περιοχές του σκυροδέματος να υπάρχει η προβλεπόμενη σύνθεση των αδρανών, όπως αυτή είχε προβλεφθεί από την κοκκομετρική ανάλυση.

Για να εξασφαλισθεί η σωστή συμπίκνωση και σκυροδέτηση οι κανονισμοί προβλέπουν :

- ü Τις ελάχιστες επικαλύψεις του οπλισμού από το σκυρόδεμα. Ήδη επισημάθηκε ότι για να λειτουργήσει η συνάφεια χρειάζεται μια ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού.
- ü Τις ελάχιστες αποστάσεις που έχουν οι ράβδοι του οπλισμού μεταξύ τους στα θεμέλια, δοκοί, πλάκες υποστυλώματα και γενικά σε όλη την κατασκευή.

## ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Βάσει των ισχυόντων κανονισμών ορίζονται 4 κατηγορίες συνθηκών περιβάλλοντος :

- ü **κατηγορία 1 :** Ελάχιστα διαβρωτικό περιβάλλον.
- ü **κατηγορία 2 :** Μέτρια διαβρωτικό περιβάλλον.
- ü **κατηγορία 3 :** Παραθαλάσσιο περιβάλλον, παραθαλάσσιες περιοχές σε απόσταση **1 km** από την ακτή, ή υποθαλάσσια έργα.
- ü **κατηγορία 4 :** Πολύ διαβρωτικό περιβάλλον. Βιομηχανικές ζώνες, χώροι με υψηλή περιεκτικότητα σε χημικά προϊόντα (αέρια, υγρά, ξηράς μορφής)

- ü ελάχιστη απόσταση μεταξύ οποιοδήποτε οπλισμού και της πλησιέστερης επιφάνειας σκυροδέματος (επικάλυψη), δίνεται στον παρά κάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 – ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΣΕ mm

ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ				ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΓΙΑ			
Κατηγορία συνθηκών περιβάλλοντος				πλάκες – κελύφη	προσανυό – μενους τένοντες	C12- C20	C40 – C50
1	2	3	4				
15	20	40	25-40*	-5	+5	+5	-5

- ü **ανάλογα της διαβρωτικότητας του μέσου**

Η επικάλυψη δεν μπορεί να είναι μικρότερη από **15 mm**.

Για απ' ευθείας σκυροδέτηση στο έδαφος το ελάχιστο **75 mm**.

Για απ' ευθείας σκυροδέτηση σε διαμορφωμένο έδαφος **40 mm**.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 – ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΣΕ mm

Συνθήκες περιβάλλοντος	Κατηγορία σκυροδέματος					
	C12 – C20		C25		C30 – C50	
	άλλα	πλάκες κελύφη	άλλα	πλάκες κελύφη	άλλα	πλάκες κελύφη
Ελάχιστα διαβρωτικό	25	20	20	15	15	15
Μέτρια διαβρωτικό	30	25	25	20	20	15
Θαλάσσιο	35	30	30	25	25	20
Πολύ διαβρωτικό	35–40	30–45	30–35	25–40	25–40	20-35

Στα υποθαλάσσια έργα η ελάχιστη επικάλυψη είναι **60 mm**

## ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΡΑΒΔΩΝ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

καθαρή απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων οπλισμών (εκτός των ενώσεων) πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση :

- ü με **20 mm**

ü την μεγαλύτερη διάμετρο από τις δύο ράβδους

Όταν οι ράβδοι τοποθετούνται σε περισσότερες από μία οριζόντιες στρώσεις, τότε πρέπει να τοποθετούνται η μία επάνω από την άλλη, στον ίδιο κατακόρυφο άξονα. Μεταξύ τους οι οριζόντιες στρώσεις έχουν αποστάσεις όπως ορίστηκε πιο πάνω.

Εξαιρέση των καθαρών αυτών αποστάσεων γίνεται στις ράβδους με υπερκάλυψη στην περιοχή της ένωσης όπου μπορεί η μία να εφάπτεται με την άλλη. Σε παλαιότερες οδηγίες της **CEB\***, στην καθαρή απόσταση μεταξύ ράβδων οριζόντιας στρώσης, υπήρχε και τρίτος όρος ότι η απόσταση αυτή πρέπει να είναι **1.5** φορά το μέγιστο μέγεθος κόκκου των αδρανών, ώστε να μπορεί να διαστρωθεί το σκυρόδεμα μεταξύ των ράβδων.

Για την καθαρή απόσταση μεταξύ ράβδων που βρίσκονται στον ίδιο κατακόρυφο άξονα σαν τρίτος όρος υπήρχε και το μισό του μέγιστου κόκκου των αδρανών.

**ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΧΑΛΥΒΩΝ**

Για τον κύριο οπλισμό χρησιμοποιούμε χάλυβες υψηλής κατηγορίας. Στην περίπτωση όμως που θα χρησιμοποιηθούν διάφορων ειδών χάλυβες για κύριο οπλισμό, αυτό επιτρέπεται μόνο εάν δεν γίνει σύγκριση των διαμέτρων τους στην κατασκευή, δηλαδή χρησιμοποιούνται διαφορετικές διαμέτρους για κάθε περίπτωση.

**ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΑΜΠΥΛΩΣΗΣ D**

οπλισμός κάμπτεται σε πολλές περιπτώσεις.

ü Στην διαμόρφωση των συνδετήρων,

ü Στην διαμόρφωση των αγκίστρων,

ü Στην διαμόρφωση λοξών ράβδων πλάκων

και σε άλλες περιπτώσεις. Η ελάχιστη διάμετρος καμπύλωσης εκλέγεται έτσι ώστε να αποφεύγεται η ρηγμάτωση της ράβδου, και η ρηγμάτωση ή η διάρρηξη του σκυροδέματος. Για την ελάχιστη διάμετρο καμπύλωσης, ισχύει ο εξής πίνακας :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3-ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΑΜΠΥΛΩΣΗΣ D**

		S220	S400, S500
1	Διάμετρος ράβδου $\phi$ mm	Άγκιστρα ημικυκλικά αναβολείς συνδετήρες	Άγκιστρα ημικυκλικά αναβολείς συνδετήρες
2	< 20	2.5 $\phi$	4 $\phi$
3	20 μέχρι 25	5 $\phi$	7 $\phi$
4	Επικάλυψη σκυροδέματος κάθετη στην επιφάνεια καμπύλωσης	Κάμψεις και άλλες καμπυλότητες ράβδων (π.χ. σε γωνίες πλασιών) *	
5	> 50 mm και > 3 $\phi$	10 $\phi$	15 $\phi$ **
6	≤ 50 mm και ≤ 3 $\phi$	15 $\phi$	20 $\phi$

- Αν κάμπτονται στην ίδια θέση ράβδοι περισσότερων στρώσεων τότε πρέπει οι τιμές των σειρών 5 και 6 του πίνακα για ράβδους εσωτερικών στρώσεων να αυξάνονται κατά **50 %**
- Η διάμετρος καμπύλωσης μπορεί να μειωθεί σε **D=10 $\phi$**  αν η επικάλυψη του σκυροδέματος, κάθετα προς την επιφάνεια καμπυλότητας της ράβδου και η απόσταση των αξόνων των ράβδων είναι τουλάχιστον **100mm** και **7 $\phi$**  αντίστοιχως.

**ΡΑΒΔΟΙ ΣΕ ΕΠΑΦΗ**

Στην παλαιότερη οδηγία της **CEB**, αναγραφόταν ότι στην ίδια οριζόντια σειρά δύο ράβδοι μπορούν να μπουν σε επαφή αν υπάρχει από την άλλη πλευρά αρκετός χώρος για την εισαγωγή δομητή. Δεν επιτρέπονται όμως περισσότεροι από δύο ράβδοι στην ίδια οριζόντια στρώση. Στην ίδια κατακόρυφη γραμμή μπορούμε να βάλουμε δύο ράβδους σε επαφή. Στην περίπτωση δύο ράβδων σε επαφή θεωρητικά ισχύει ότι οι δύο ράβδοι αποτελούν μία ενιαία θεωρητική ράβδο, με το ίδιο κέντρο βάρους και με διατομή το άθροισμα των διατομών.

**ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ- ΣΥΝΑΦΕΙΑ**

**ΣΥΝΑΦΕΙΑ**

Όπως έχουμε δεχθεί, το σκυρόδεμα και ο οπλισμός αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο, το οπλισμένο σκυρόδεμα. Θεωρούμε ότι ο οπλισμός είναι στερεά προσδεμένος στο σκυρόδεμα, και δεν ολισθαίνει μέσα στο σώμα του σκυροδέματος. Οι δυνάμεις που συγκρατούν τα δύο υλικά μεταξύ τους, είναι οι φυσικοχημικές δυνάμεις που ονομάζουμε **συνάφεια**.

Πρέπει όμως να γνωρίζουμε ότι όταν αναπτύσσεται η συνάφεια εμφανίζονται και εφελκυστικές τάσεις στις επηρεαζόμενες ζώνες του σκυροδέματος. Οι τάσεις αυτές είναι δυνατόν να προκαλέσουν διαμήκη αποδιοργάνωση του σκυροδέματος ή λοξή ρηγμάτωση. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της αντοχής της αγκύρωσης ή της αντοχής της συνάφειας του ενσωματωμένου οπλισμού. Για το λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνονται ορισμένα μέτρα όπως :Επαρκής κάλυψη με σκυρόδεμα

Διάταξη εγκάρσιου οπλισμού έναντι λοξής ρηγμάτωσης

**ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ**

Γενικά η ποιότητα της συνάφειας εξαρτάται από τους εξής παράγοντες :

- τη διάσταση του δομικού στοιχείου
- το είδος της επιφάνειας των ράβδων
- τη διάμετρο των ράβδων
- τη θέση της ράβδου κατά την σκυροδέτηση
- την εφελκυστική δύναμη της ράβδου
- το είδος της αγκύρωσης

Ο ισχύων κανονισμός έργων Ο.Σ. διακρίνει δύο περιχές συνάφειας **fbd**.

**Οι συνθήκες συνάφειας θεωρούνται ευνοϊκές για την περιοχή συνάφειας I ( κατηγορία I) όταν :**

**(α)** Το δομικό στοιχείο έχει πάχος κατά την διεύθυνση σκυροδέτησης **≤ 25 cm**

**(β)** Οι ράβδοι έχουν κλίση **45°- 90°** ως την οριζόντια κατεύθυνση για κατακόρυφη σκυροδέτηση.

**(γ)** Οι ράβδοι ευρίσκονται στο κατώτερο μισό πάχος του στοιχείου ή τουλάχιστον **30 cm** κάτω από το επάνω άκρο του.

Την περιοχή **II (κατηγορία II)** που περιλαμβάνει τις υπόλοιπες περιπτώσεις.

Στην περιοχή συνάφειας II δεν θεωρούνται ευνοϊκές οι συνθήκες συνάφειας.

Στον πίνακα 4 δίδεται η οριακή τάση συνάφειας ανάλογα με την περιοχή που βρίσκεται η ράβδος, την κατηγορία του σκυροδέματος και τον τύπο του χάλυβα της ράβδου.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4 – ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ fbd**

	fck	12	16	20	25	30	35	40	45	50
Περιοχή συνάφειας I	λείες ράβδοι	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
	ράβδοι υψηλής συνάφειας με $\phi < 32$	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2
Περιοχή συνάφειας II		70 % των τιμών της περιοχής συνάφειας I.								

## ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ – ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Το βασικό μήκος αγκύρωσης ράβδου  $l_b$  είναι το μήκος αγκύρωσης ευθυγράμμων ράβδων με πλήρη εκμετάλλευση της αντοχής τους. Για μεμονωμένες ράβδους και συγκολλητά δομικά πλέγματα ράβδων με **νευρώσεις** το  $l_b$  προσδιορίζεται από σχέση

όπου  $\phi$  η διάμετρος της ράβδου, η οποία για δομικά πλέγματα διπλών ράβδων αντικαθίσταται από την ισοδύναμη διάμετρο  $\phi \sqrt{2}$ ,  $f_{bd}$  η οριακή τάση συνάφειας σύμφωνα με τον πίνακα 4,  $f_{yk}$  η αντοχή σχεδιασμού του χάλυβα.

### ΜΗΚΟΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Το απαιτούμενο μήκος αγκύρωσης  $l_{b,req}$  εξαρτάται από τον τύπο αγκύρωσης και την υπάρχουσα τάση στον χάλυβα και υπολογίζεται βάσει τύπου το βασικό μήκος αγκύρωσης.

Το  $l_{b,min} = 10 \phi$  για αγκυρώσεις τύπου **1** και τύπου **3** (σύμφωνα με τον πίνακα 5) και οπωσδήποτε μεγαλύτερο των **10 εκατοστών**.

Το  $l_{b,min} = 0.5 + \phi$  για αγκύρωση τύπου **2**.

### ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΡΑΒΔΩΝ ΟΠΛΙΣΜΟΥ- ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Αγκύρωση ονομάζουμε τον τρόπο που διαμορφώνονται οι ράβδοι στα άκρα τους μέσα στο σκυρόδεμα ώστε να αναπτυχθεί όλη η συνάφεια που απαιτείται. Υπάρχουν οι παρακάτω μέθοδοι αγκύρωσης (βλέπε Πίνακα 5) :

- Ευθύγραμμη αγκύρωση.
- Καμπύλες αγκυρώσεις (άγκιστρα ημικυκλικά, ορθής γωνίας, αναβολείς).
- Ευθύγραμμος αγκυρώσεις με εγκάρσιο συγκολλημένο οπλισμό στο μήκος αγκύρωσης (τουλάχιστον μία συγκολλημένη εγκάρσια ράβδος).
- Αγκύρωση με πρόσθετα στοιχεία.

Τύποι αγκυρώσεων	α	β
1.	1.0	1.0
2.	0.7	1.0
3.	0.7	0.7

Πίνακας 5 – Τύποι αγκυρώσεων

### ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΕΦΕΛΚΥΟΜΕΝΩΝ ΡΑΒΔΩΝ

- **Ευθύγραμμη αγκύρωση.**

Η ευθύγραμμη αγκύρωση επιτρέπεται μόνο στους χάλυβες υψηλής συνάφειας με νευρώσεις. Το βασικό μήκος αγκύρωσης το ονομάζουμε  $l_b$ . Το μήκος αυτό το καθορίζει ο μελετητής. Είναι το πλέον μήκος της ράβδου που υπολογίζεται για τη συνάφεια.

- **Καμπύλες αγκυρώσεις**

Οι καμπύλες αγκυρώσεις περιλαμβάνουν :

- (α) Άγκιστρα ημικυκλικά, καμπύλες, συνδετήρες **(βλ. σχήμα)**.
- (β) Άγκιστρα ορθής γωνίας.
- (γ) Αναβολείς και βρόχοι.

Οι αγκυρώσεις με άγκιστρα επιτρέπονται σε όλους τους τύπους χάλυβα είναι όμως υποχρεωτικές στους λείους χάλυβες. Η αγκύρωση με άγκιστρα σε ορθή γωνία επιτρέπεται μόνο σε υψηλής συνάφειας χάλυβες (μόνο στους λείους χάλυβες επιτρέπονται τα ημικυκλικά άγκιστρα). Επειδή οι καμπύλες αγκυρώσεις δεν είναι γενικά επαρκείς για την εξισορρόπηση του συνόλου της εφελκυστικής δύναμης της ράβδου, προβλέπεται αύξηση του μήκους της ράβδου κατά ένα ευθύγραμμο τμήμα το οποίο ονομάζουμε **βασικό μήκος αγκύρωσης**, το οποίο υπολογίζεται στην μελέτη.

- **Ευθύγραμμη αγκύρωση με εγκάρσιο συγκολλημένο οπλισμό**

(α) Συγκολλημένα δομικά πλέγματα από λείες ή ανάλυφες ράβδους.

(β) Συγκεντρωμένες, συγκολλημένες εγκάρσιες ράβδοι ή τουλάχιστον μία ράβδος η οποία πρέπει να έχει διάμετρο τουλάχιστο ίση με τη μισή διάμετρο της διαμήκου ράβδου, και να απέχει **5φ** από το σημείο έναρξης του μήκους αγκύρωσης ( $l_b$ ).

(γ) Ειδικές αγκυρώσεις σύμφωνα με μελέτη.

- **Αγκύρωση οπλισμού με πρόσθετα στοιχεία**

χρήση αγκυρώσεων με πρόσθετα στοιχεία επιτρέπεται μόνο αν υπάρχουν σχετικές εγκριτικές αποφάσεις. Τα πρόσθετα στοιχεία είναι ειδικές χάλυβινες διατάξεις που διαμορφώνονται με διάφορες μορφές και στοιχεία, όπως κοιλίες, μπουλόνια κλπ.

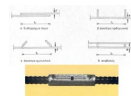
### ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΝ

Στις περιοχές των αγκυρώσεων πρέπει να τοποθετείται εγκάρσιος οπλισμός. Το ελάχιστο εμβαδόν του εγκάρσιου οπλισμού μπορεί να είναι πρακτικά το **25 %** του εμβαδού της μέγιστης από τις αγκυρωμένες ράβδους. Στην μελέτη, ο μελετητής, υπολογίζει επακριβώς τον εγκάρσιο οπλισμό. Σε περιοχές στηρίξεων όπου αγκυρώνονται εφελκυσόμενες ράβδοι και εκεί αναπτύσσεται εγκάρσια θλίψη, εκεί μπορεί να παραλειφθεί ο εγκάρσιος οπλισμός. Γενικά με τον εγκάρσιο οπλισμό αποφεύγουμε τη διαμήκη ρηγμάτωση. Οι συνδετήρες πολλές φορές αντικαθιστούν τον εγκάρσιο οπλισμό που αναφέρεται εδώ, καθώς η κατεύθυνση των σκελών τους είναι κάθετη στις διαμήκους ράβδους π.χ. στις δοκούς υποστυλώματα.

### ΕΝΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Όταν το μήκος μίας ράβδου οπλισμού δεν επαρκεί, αυξάνεται το μήκος της, με επέκταση, χρησιμοποιώντας μία δεύτερη ράβδος, ίδιας κατηγορίας και διαμέτρου. Το είδος των ενώσεων που χρησιμοποιούνται είναι :

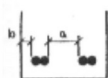
1. Υπερκάλυψη των ράβδων με ευθύγραμμο άκρα, στην άκρη τους.
2. Υπερκάλυψη των ράβδων με ημικυκλικά άγκιστρα στα άκρα τους, στην πλευρά της ένωσης. Εφαρμόζεται μόνο στο χάλυβα **S220**, υποχρεωτικά για την περίπτωση αυτή.
3. Υπερκάλυψη με ορθογωνικά άγκιστρα στην άκρη των ράβδων, στην περιοχή της ένωσης, σε χάλυβες με νευρώσεις.
4. Υπερκάλυψη με αναβολείς.
5. Υπερκάλυψη με συγκολλητούς εγκάρσιους οπλισμούς.
6. Ένωση με συγκόλληση.
7. Ένωση με μηχανικά μέσα (αρμοκλειδες, ενώσεις με τήγμα μετάλλου).



Η απόσταση των ράβδων οπλισμού στην περιοχή της ένωσης φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6 – ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΡΑΒΔΩΝ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

Περιοχή συνάφειας παρ. 17.5	Απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών ενώσεων a	Απόσταση από την πλησιέστερη επιφάνεια b	Ποσοστό υπερκαλυπτομένων ράβδων σε σχέση με την ολική διατομή χάλυβα	Εγκάρσιος οπλισμός διανομής
			20% 25% 33% 50% 50%	
I	$a \leq 10\phi$ είτε $b \leq 5\phi$ $a > 10\phi$ και $b > 5\phi$		12 14 16 18 2,0 10 11 12 13 14	10
II			75% των τιμών της περιοχής συνάφειας $l_b \downarrow 1$	10



## Συμβολισμοί του πίνακα 6

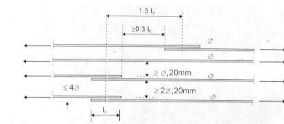
### ΕΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΥΠΕΡΚΑΛΥΨΗ

Οι ενώσεις με υπερκάλυψη, πρέπει, κατά το δυνατόν, να διατάσσονται σε αποστάσεις μεταξύ τους και να αποφεύγεται η τοποθέτηση τους σε περιοχές υψηλών τάσεων. Για οπλισμούς υψηλής συνάφειας επιτρέπεται η ένωση με υπερκάλυψη μέχρι και όλων των ράβδων 100% σε μία διατομή του δομικού στοιχείου. Αν όμως οι οπλισμοί που υπερκαλύπτονται βρίσκονται σε περισσότερες στρώσεις τότε επιτρέπεται η υπερκάλυψη μόνο του μισού (50%) της συνολικής διατομής οπλισμού σε μία θέση. Για λείες ράβδους, επιτρέπεται η ένωση με υπερκάλυψη του 1/3 της διατομής οπλισμού κάθε στρώσης σε μία διατομή του δομικού στοιχείου. Σε μία διέριστη πλάκα οι δευτερευόντες οπλισμοί επιτρέπεται να υπερκαλύπτονται στο σύνολο τους. Ενώσεις με υπερκάλυψη θεωρούνται μετατοπισμένες, όταν η απόσταση των μέσων δύο γειτονικών ενώσεων είναι μεγαλύτερη από 1,5  $l_0$ , όπου  $l_0$  το μήκος υπερκάλυψης.

- Το μήκος υπερκάλυψης  $l_0$  υπολογίζεται από ένα τύπο σε σχέση με το μήκος ακύρωσης  $l_b$  για την περίπτωση εφελκυσμένων ράβδων.
- Το μήκος υπερκάλυψης πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο από το μήκος ακύρωσης, για την περίπτωση θλιβόμενων ράβδων.

Ο μελετητής μηχανικός μπορεί να δώσει πίνακα με τα μήκη υπερκαλύψεων στη μελέτη του, για κάθε στοιχείο του φορέα, όπου χρειάζεται. Επίσης εάν οι οδηγίες του μελετητή δεν καλύπτουν όλες τις περιπτώσεις, ζητούνται οδηγίες από τον επιβλέποντα μηχανικό. Σε θέματα οπλισμού απαγορεύονται πρωτοβουλίες του προσωπικού, που δεν έχει αναλάβει νόμιμα την επίβλεψη της κατασκευής του έργου, για το μέρος που αφορά την εφαρμογή της Στατικής Μελέτης.

#### Απόσταση ράβδων οπλισμού στην περιοχή ένωσης



### ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΠΕΡΚΑΛΥΨΗΣ ΚΥΡΙΩΝ ΟΠΛΙΣΜΩΝ

Στις περιοχές υπερκάλυψης κυρίων οπλισμών πρέπει να τοποθετείται εγκάρσιος οπλισμός, ο οποίος παραλαμβάνει τις εγκάρσιες εφελκυστικές δυνάμεις, όπως θα αναλύσουμε σε επόμενα κεφάλαια. Ο υπάρχων εγκάρσιος οπλισμός που προβλέπεται για άλλους λόγους (π.χ. οπλισμός διάτμησης, συνδετήρες, οπλισμός διανομής) συνυπολογίζεται στον εγκάρσιο οπλισμό.

### ΕΝΩΣΗ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Με συγκόλληση μπορεί να ενωθούν το 100% των ράβδων σε μία θέση. Οι συγκολλήσεις οπλισμού γίνονται σύμφωνα με πρότυπα του ΕΛΟΤ. Σημειώνεται ότι στην περίπτωση των συγκολλησιμων χαλύβων κατά το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 971 στο πιστοποιητικό ελέγχου πρέπει να αναφέρεται και η χημική τους σύνθεση, ανάλυση χυτηρίου.

### ΕΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ – ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Οι κοχλιωτές ενώσεις χρησιμποιούνται για ράβδους με μεγάλη διάμετρο  $\phi > 25\text{mm}$ . Μπορούμε να ενώσουμε το σύνολο των ράβδων σε μία θέση με κοχλιωτή διατομή.

### ΑΠΟΤΟΜΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι ράβδοι του οπλισμού δεν πρέπει να τερματίζουν στην ίδια διατομή, αλλά να επιδιώκεται να τερματίζουν σε διάφορες διατομές, ακόμη και οι ράβδοι που βρίσκονται σε επαφή καλό είναι να έχουν διαφορετικά μήκη.

ΛΙΒΑΔΕΙΑ 09.02.2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΜΠΟΥΤΣΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.Δ.Λ.

ΧΡΗΣΤΟΣ ΝΤΑΛΙΑΝΗΣ  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΒΟΙΩΤΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΨΥΧΡΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ, ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ  
ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ  
“ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ ”

CPV: 44114000-2 « Σκυρόδεμα », 44113620-7 « Άσφαλτος »  
CPV: 14212200-2 « Αδρανή Υλικά », CPV: 44200000-2 « Δομικό Υλικό »

ΠΡΟΫΠ. 380.355,62€ ( με Φ.Π.Α.)

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 3 /2021

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 :ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Με την παρούσα τεχνική έκθεση προβλέπεται η προμήθεια Σκυροδέματος, έτοιμου Ασφαλτομίγματος και ψυχρής ασφάλτου ΑΣ-20 ισοπεδωτικής, Αδρανών Υλικών Λατομείου και Σιδηρού Οπλισμού για την εκτέλεση του έργου του Δήμου Λεβαδέων με τίτλο : Βελτίωση Δημοτικής Οδοποιίας , προϋπολογισμού 965.000,00€ – το οποίο και εκτελείται με **αυτεπιστασία** σύμφωνα και με την υπ’ αριθμόν **19 /08.02.2021** Απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής του Δήμου Λεβαδέων ( κατόπιν και του 1ου Πρακτικού θέμα 7ο της 28ης Ιανουαρίου Συνεδρίασης του Τεχνικού Συμβουλίου Δημοσίων Έργων ) βάσει των διατάξεων του άρθρου 134 παρ.β , του άρθρου 177 του Ν.4412/2016 , των διατάξεων του άρθρου 11 του Π.Δ/τος 171/1987 καθώς και την υπ’ αριθμόν 9/9319/12.03.2012 Εγκυκλίου του Υπουργείου Εσωτερικών . Για το ανωτέρω έργο έχει συνταθεί η υπ’ αριθμόν **1/2021** Τεχνική Μελέτη και είναι εγγεγραμμένο στον Προϋπολογισμό του Οικονομικού έτους 2021 με τον **Κ.Α. 30/7323.027** με χρηματοδότηση από **Κ.Α.Π. ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ** . Στην εν λόγω μελέτη προβλέπονται εργασίες διαμορφώσεων , διαστρώσεων και εκτεταμένες παρεμβάσεις και στο εξωαστικό οδικό δίκτυο για τον λόγο αυτό και κρίνεται απαραίτητη η εν λόγω προμήθεια .

Η παρούσα προμήθεια διέπεται από τις Διατάξεις:

α. Του Ν. 4412/2016 «*Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)*».

β. Του Ν. 3463/2006 «*Δημοτικός και Κοινοτικός Κώδικας*» (ΦΕΚ τ. Α’ 114/2006)

γ. Του Ν. 3852/2010 «*Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης*» (ΦΕΚ τ. Α 87/2010).

δ. Του Π.Δ/τος 171/1987

ε. Τις Εγκ. Του Υπ.Εσ. 9/9319/12.03.2012

Η παραλαβή της εν λόγω προμήθειας ενσωματώνεται στο υπό εκτέλεση έργο και θα γίνεται τμηματικά σύμφωνα με τις ανάγκες αυτού κι από τον αρμόδιο επιβλέποντα υπάλληλο της Διεύθυνσης **κατά την διάρκεια της Σύμβασης** .

Οι συμμετέχοντες στον διαγωνισμό έχουν το δικαίωμα να υποβάλλουν προσφορά για το σύνολο της προμήθειας ή μεμονωμένα για κάθε μία από τις **τέσσερις (4) ομάδες**.

Ο Ενδεικτικός προϋπολογισμός της εν λόγω προμήθειας ανέρχεται στο ποσό των **380.355,62€** συμπεριλαμβανομένου του Φ.Π.Α. και η χρηματοδότηση της θα βαρύνει τον Κ.Α **30/7323.027** του Προϋπολογισμού του έτους 2021 , του έργου που φέρει τον τίτλο : **ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ** και εκτελείται σύμφωνα με την υπ’ αριθμόν **19 /08.02.2021** Απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής του Δήμου Λεβαδέων με **αυτεπιστασία** .

ΛΙΒΑΔΕΙΑ 09.02.2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΜΠΟΥΤΣΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.Δ.Λ.

ΧΡΗΣΤΟΣ ΝΤΑΛΙΑΝΗΣ  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ