



**ΜΕΛΕΤΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
ΛΥΓΙΣΜΟΥ ΑΜΠΕΛΟΔΟΚΟΥ**

Ημερομηνία: 7 Δεκεμβρίου 2015

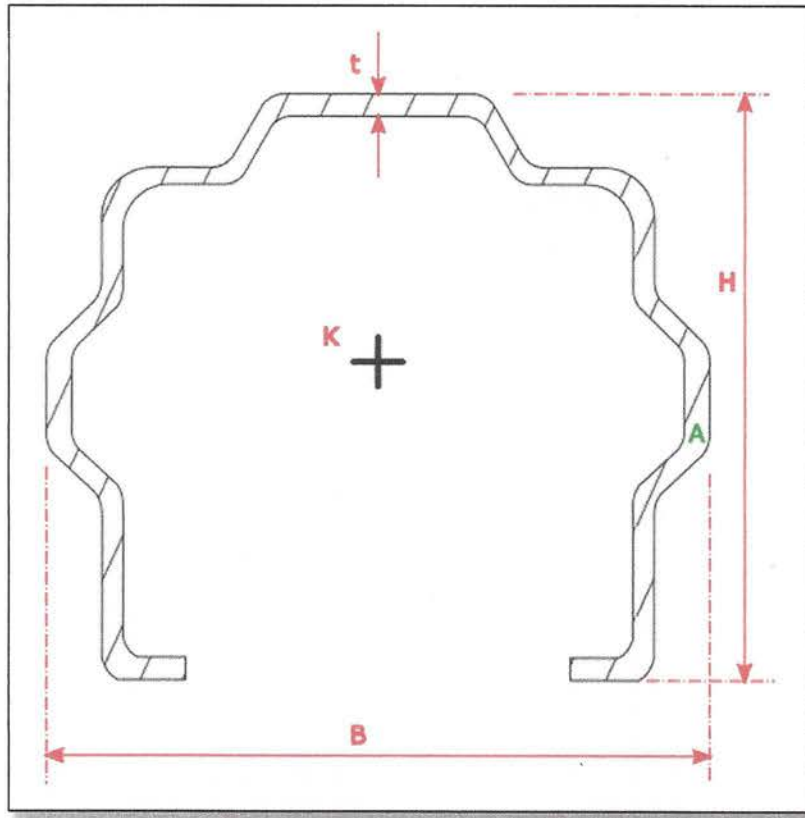
**ΑΘ. ΧΡ. ΚΟΡΑΚΑΣ & ΣΙΑ ΟΕ
ΝΕΜΕΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Περιγραφή	Σελ. 3
2. Σκοπός	Σελ. 4
3. Υπολογισμοί	Σελ. 5
4. Συμβολισμοί – Μονάδες	Σελ. 6

1. Περιγραφή

Οι αμπελοδοκοί είναι μεταλλικές ράβδοι που κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα, με ψυχρή διαμόρφωση σε πάχη από 1,5mm έως 2,00mm και διατομής μορφής Ω.



Εικόνα 1

Τοποθετούνται κάθετα επί του εδάφους και χρησιμοποιούνται για τη στήριξη καλύψεων σε γεωργικές καλλιέργειες.

Κατά τη χρήση τους, λόγω του βάρους των επιφανειακών καλύψεων που υποστηρίζουν, καταπονούνται σε θλίψη.

2. Σκοπός

Σκοπός της μελέτης είναι να υπολογιστεί θεωρητικά η αντοχή των αμπελοδοκών σε διάφορα μήκη και πάχη μέσω του προσδιορισμού της κρίσιμης θλιπτικής δύναμης F_k .

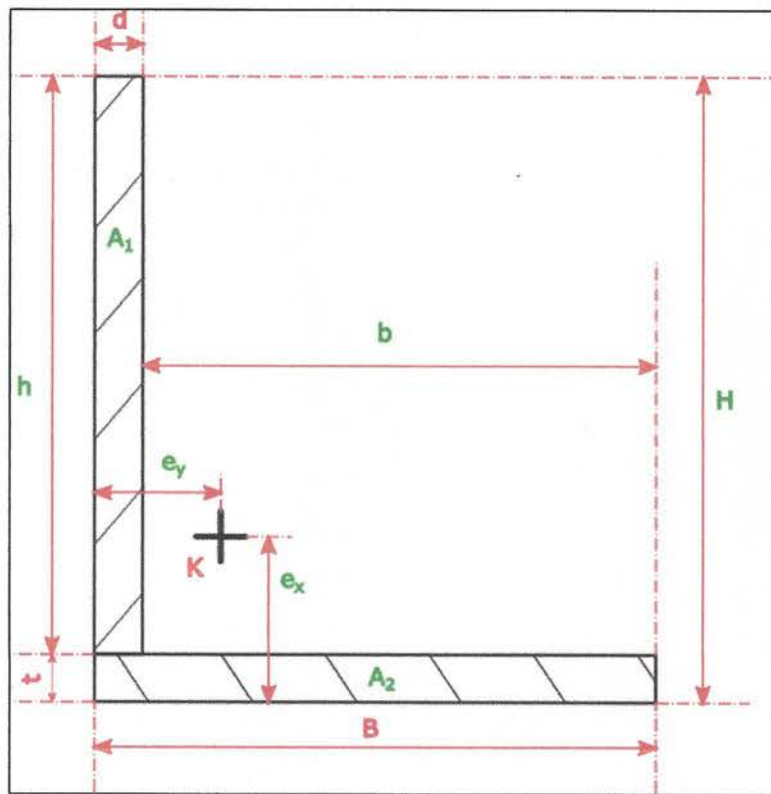
Αν σε μια ράβδο με μεγάλο μήκος σε σχέση με τη διατομή της, ασκηθεί θλιπτική δύναμη τότε η ράβδος διατρέχει τον κίνδυνο λυγισμού.

Ο λυγισμός αρχικά προκαλεί στη ράβδο ελαστική παραμόρφωση και με συνεχιζόμενη την αύξηση του θλιπτικού φορτίου πέρα από ένα επιτρεπτό όριο μεταπίπτει σε πλαστική.

Το όριο της θλιπτικής δύναμης μέχρι το οποίο η ράβδος παραμορφώνεται ελαστικά ονομάζεται κρίσιμη θλιπτική δύναμη F_k .

Στην παρούσα μελέτη θεωρητικός υπολογισμός της κρίσιμης θλιπτικής δύναμης F_k για αμπελοδοκούς διατομών Ω σε τρία διαφορετικά πάχη (1,5mm - 1,8mm - 2,00mm) και σε δύο διαφορετικά μήκη πασσάλων (0,5m - 1,0m).

Ο παραπάνω υπολογισμός γίνεται και για αμπελοδοκό διατομής Γ σε πάχος 4 mm αντίστοιχου μήκους με τις παραπάνω διατομές για σύγκριση των αποτελεσμάτων.



Εικόνα 2

Η $F_{κ}$ εξαρτάται από το υλικό κατασκευής της ράβδου και τα γεωμετρικά της χαρακτηριστικά δηλαδή τη διατομή, το πάχος και το μήκος της.

3. Υπολογισμοί

Το κρίσιμο φορτίο στην ελαστική περιοχή παραμόρφωσης μιας ράβδου υπολογίζεται με τη μέθοδο Euler:

$$F_{κ} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{l_{κ}^2}$$

Η Ροπή Αδρανείας J για κάθε διατομή είναι η ελάχιστη από τις δύο που υπολογίζονται ως προς τους άξονες Χ-Υ που διέρχονται από το κέντρο βάρους της διατομής.

Για την διατομή τύπου Γ η Ροπή Αδρανείας υπολογίστηκε με βάση τον τύπου (βλ. [Εικόνα 2](#)):

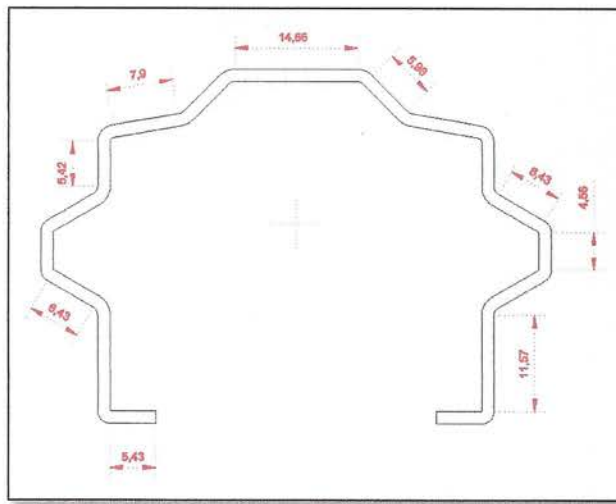
$$J_x = \frac{1}{3} \cdot (d \cdot H^3 + b \cdot t^3) - (d \cdot H + b \cdot t) \cdot e_x^2$$

$$J_y = \frac{1}{3} \cdot (h \cdot d^3 + B \cdot t^3) - (d \cdot H + b \cdot t) \cdot e_y^2$$

Όπου e_x και e_y το κέντρο βάρους της επιφάνειας:

$$e_x = \frac{1}{2} \cdot \frac{d \cdot H^2 + b \cdot t^2}{d \cdot H + b \cdot t} \quad \& \quad e_y = \frac{1}{2} \cdot \frac{t \cdot B^2 + h \cdot d^2}{t \cdot B + h \cdot d}$$

Η Ροπή Αδράνειας της διατομής Ω υπολογίστηκε με τη βοήθεια προγράμματος CAD



Εικόνα 3

Ελλείψει σχεδίων των δαιτομών αυτές αποτυπώθηκαν με βάση διαστατικές μετρήσεις που έγιναν επί των αμπελοπασσάλων με σκοπό να υπολογιστεί με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια η *Ροπή Αδράνειας* και το *Κέντρο Βάρους*.

Η τιμή του *Μέτρου Εφελκυσμού E* (μέτρο Young) αφορά σε θερμοκρασία 21 °C για χάλυβες με περιεκτικότητα άνθρακα (C) μικρότερη του 0,3%.


Το κρίσιμο I_k μήκος είναι ίσο με το πραγματικό μήκος διότι οι αμπελοπάσσαλοι θα δοκιμαστούν και με τα δύο άκρα συσφιγμένα στη μηχανή θλίψης.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα δεδομένα και το αποτέλεσμα του υπολογισμού για κάθε διατομή και μήκος:

Τύπος Διατομής	Πάχος T [mm]	Ροπή Αδράνειας J [mm ⁴]	Μέτρο Εφελκυσμού E [N/mm ²]	Μήκος l [m]	Κρίσιμο Μήκος I_k [mm]	Κρίσιμο Φορτίο F_k [kN]
Ω	1,5	40.696,60	203.395,34	0,5	1000,0	81,70
Ω	1,8	47.704,66			1000,0	95,76
Ω	2,0	52.163,81			1000,0	104,72
Γ	4,0	46.081,12			1000,0	92,50
Ω	1,5	40.696,60		1,0	2000,0	20,42
Ω	1,8	47.704,66			2000,0	23,94
Ω	2,0	52.163,81			2000,0	26,18
Γ	4,0	46.081,12			2000,0	23,13
Ω	1,5	40.696,60		3,0	3000,0	9,08
Ω	1,8	47.704,66			3000,0	10,64
Ω	2,0	52.163,81			3000,0	11,64
Γ	4,0	46.081,12			3000,0	10,28

4. Συμβολισμοί – Μονάδες

Συμβολισμός	Μέγεθος
I:	Κρίσιμο φορτίο λυγισμού
E:	Μέτρο εφελκυσμού (Young's modulus)
J:	Ροπή αδράνειας διατομής
Ik:	Ελεύθερο μήκος λυγισμού
π:	Σταθερά π


 Ανδρέας Σπηλιόπουλος
 Μηχανολόγος Μηχανικός
 Διπλωματούχος Α.Π.Θ
 Αριθμ. ΤΕΕ 58997
 Ιωλκού 94, Βόλος
 ΤΤ 382 21