

Συμβολική παράσταση σπειρωμάτων σε Μηχανολογικό Σχέδιο

Υπό Ν. Μοσχίδη, Λέκτορα Εφαρμογών στο Τμ. Μηχανολόγων Μηχ. του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος.

Σέρρες, Ιανουάριος 2023

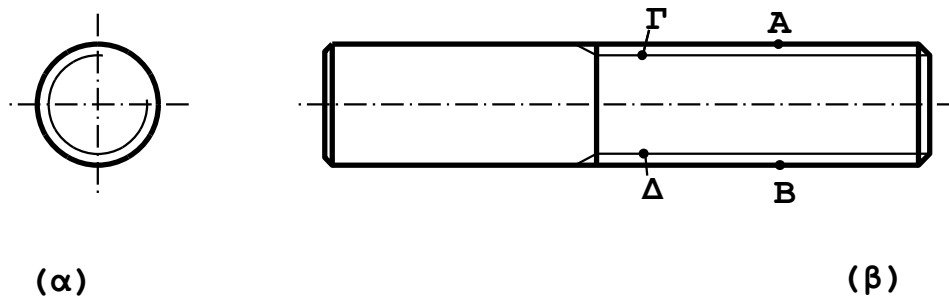
Περιεχόμενα:

1) Συμβολική παράσταση εξωτερικού σπειρώματος	σελ. 2
2) Τοποθέτηση διάστασης σε εξωτερικό σπείρωμα	σελ. 3
3) Συμβολική παράσταση εσωτερικού σπειρώματος	σελ. 4
4) Τοποθέτηση διάστασης σε εσωτερικό σπείρωμα	σελ. 5
5) Διαμόρφωση τυφλής σπειροτομημένης οπής	σελ. 8
6) Κοχλίας βιδωμένος μέσα σε σπειροτομημένη οπή	σελ. 9
7) Ελεύθερη διέλευση του κοχλίας από οπές συνδεομένων σωμάτων	σελ. 12
8) Φυτευτός κοχλίας	σελ. 15

Κατάλογος πινάκων

Πίν. 1: Τριγωνικό μετρικό σπείρωμα κατά DIN 13-1	σελ. 6
Πίν. 2: Διαστάσεις εξάγωνου κεφαλιού και μήκη κορμού κοχλίων	σελ. 7
Πίν. 3: Πρόσθετο βάθος οπής x και υπολειπόμενο βάθος σπειρώματος i για τυφλές σπειροτομημένες οπές	σελ. 11
Πίν. 4: Απαιτούμενο βάθος κοχλιώσεως	σελ. 11
Πίν. 5: Φυτευτοί κοχλίες κατά DIN 938 ή DIN 939 ή DIN 835	σελ. 16

1) Συμβολική παράσταση εξωτερικού σπειρώματος



Σχήμα 1: (α) Ράβδος με σπείρωμα, σε πλάγια όψη
(β) Η ίδια ράβδος σε πρόοψη

Κανόνας 1: Το εξωτερικό σπείρωμα σε πρόοψη παριστάνεται με ζεύγος γραμμών, από τις οποίες η εξωτερική είναι χοντρή συνεχής και η εσωτερική είναι λεπτή συνεχής (βλ. σχ. 1β).

Κανόνας 2: Η απόσταση μεταξύ των δύο εξωτερικών γραμμών (κατακόρυφη απόσταση ΑΒ στο σχ. 1β) ισούται με την ονομαστική διάμετρο του κοχλία. (Είναι η διάμετρος $d=D$ στον πίνακα 1 παρακάτω. Π.χ. για κοχλία Μ8 ισχύει $d=8\text{mm}$, άρα $ΑΒ=8\text{mm}$)

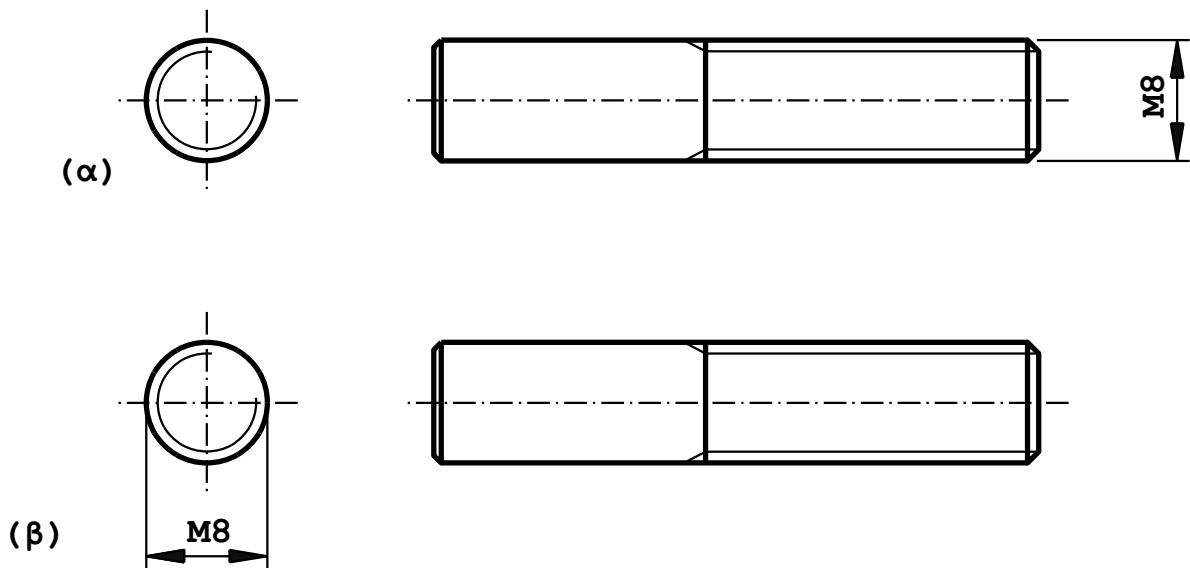
Κανόνας 3: Η απόσταση μεταξύ των δύο εσωτερικών γραμμών (κατακόρυφη απόσταση ΓΔ στο σχ. 1β) ισούται με την διάμετρο πυρήνα του κοχλία. (Είναι η διάμετρος d_3 στον πίνακα 1 παρακάτω. Π.χ. για κοχλία Μ8 ισχύει $ΓΔ=d_3=6,466\text{mm}$. Μπορούμε προσεγγιστικά να θέσουμε $ΓΔ=6,4\text{mm}$)

Κανόνας 4: Το εξωτερικό σπείρωμα σε πλάγια όψη παριστάνεται με έναν κύκλο με χοντρή συνεχή γραμμή εξωτερικά και ένα τόξο κύκλου λίγο περισσότερο από τρεις ορθές γωνίες, με λεπτή συνεχή γραμμή, εσωτερικά (βλ. σχ. 1α).

Κανόνας 5: Η διάμετρος του εξωτερικού κύκλου (όπως στο σχ. 1α) ισούται με την ονομαστική διάμετρο $d=D$ του κοχλία.

Κανόνας 6: Η διάμετρος του εσωτερικού τόξου τριών ορθών γωνιών (όπως στο σχ. 1α) ισούται με την διάμετρο πυρήνα του κοχλία. (Είναι η διάμετρος d_3 στον πίνακα 1 παρακάτω.)

2) Τοποθέτηση διάστασης σε εξωτερικό σπείρωμα

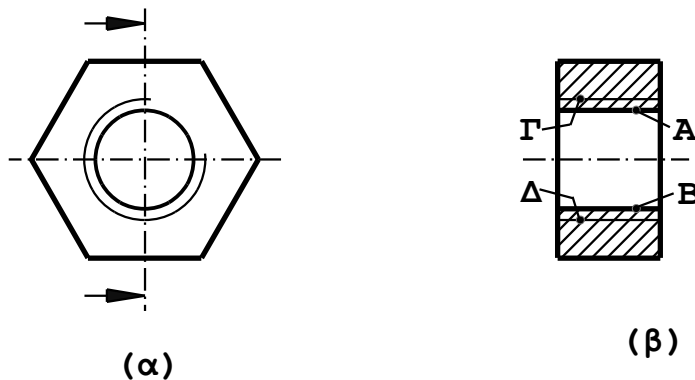


Σχήμα 2: (α) Ράβδος με σπείρωμα, και η διάμετρος του σπειρώματος τοποθετημένη ως διάσταση στην πρόοψη
(β) Η ίδια ράβδος, και η διάμετρος του σπειρώματος τοποθετημένη ως διάσταση στην πλάγια όψη

Κανόνας 7: Η μόνη διάμετρος που τοποθετείται ως διάσταση σε μηχανολογικό σχέδιο σπειρώματος είναι η ονομαστική. (Η μέση διάμετρος και η διάμετρος πυρήνα διαβάζονται από τιν πίνακα (όπως ο πίν. 1 παρακάτω), αλλά δεν αναγράφονται στο μηχανολογικό σχέδιο.)

Κανόνας 8: Η ονομαστική διάμετρος του κοχλία τοποθετείται ως απόσταση των εξωτερικών γραμμών του κοχλία στην πρόοψη (βλ. σχ. 2α) ή ως διάμετρος του εξωτερικού κύκλου στην πλάγια όψη (βλ. σχ. 2β).

3) Συμβολική παράσταση εσωτερικού σπειρώματος



Σχήμα 3: (α) Εξάρτημα με σπειροτομημένη οπή, σε πλάγια όψη
(β) Το ίδιο εξάρτημα σε τομή

Κανόνας 9: Το εσωτερικό σπείρωμα σε τομή κατά μήκος παριστάνεται με ζεύγος γραμμών, από τις οποίες η εξωτερική είναι λεπτή συνεχής και η εσωτερική είναι χοντρή συνεχής (βλ. σχ. 3β).

Κανόνας 10: Η διαγράμμιση φθάνει μέχρι την χοντρή γραμμή (άρα την εσωτερική).

Κανόνας 11: Η απόσταση μεταξύ των δύο εξωτερικών γραμμών (κατακόρυφη απόσταση ΓΔ στο σχ. 3α) ισούται με την ονομαστική διάμετρο του κοχλίου. (Είναι η διάμετρος $d=D$ στον πίνακα 1 παρακάτω. Π.χ. για κοχλία M8 ισχύει $d=8\text{mm}$, άρα $\Gamma\Delta=8\text{mm}$)

Κανόνας 12: Η απόσταση μεταξύ των δύο εσωτερικών γραμμών (κατακόρυφη απόσταση AB στο σχ. 3β) θα λαμβάνεται κατά τη σχεδίαση όση η διάμετρος πυρήνα του **κοχλίου** (διάμετρος d_3 στον πίνακα 1 παρακάτω. Π.χ. για κοχλία M8 μπορούμε προσεγγιστικά να θέσουμε $AB=6,4\text{mm}$.)

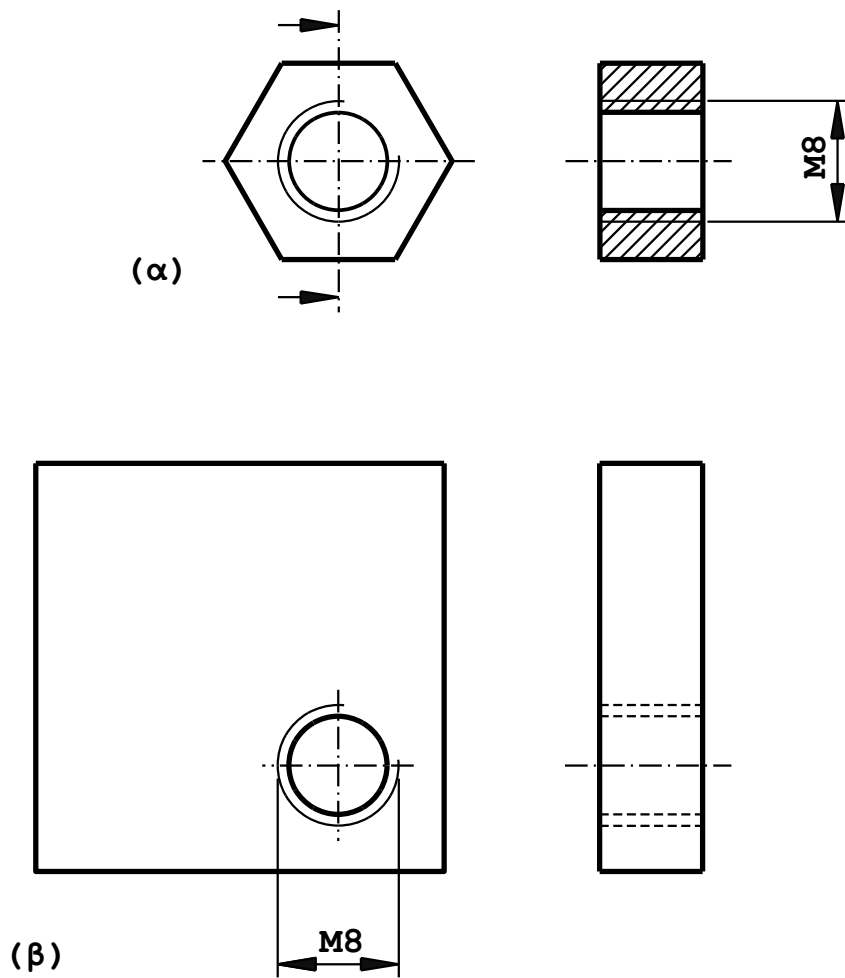
Κανόνας 13: Το εσωτερικό σπείρωμα σε πλάγια όψη παριστάνεται με ένα τόξο κύκλου λίγο περισσότερο από τρεις ορθές γωνίες, με λεπτή συνεχή γραμμή, εξωτερικά, συνοδευόμενο από έναν κύκλο με χοντρή συνεχή γραμμή εσωτερικά (βλ. σχ. 3α).

Κανόνας 14: Η διάμετρος του εξωτερικού τόξου τριών ορθών γωνιών (όπως στο σχ. 3α) ισούται με την ονομαστική διάμετρο $d=D$ του κοχλίου.

Κανόνας 15: Η διάμετρος του εσωτερικού κύκλου (όπως στο σχ. 3α) ισούται με την διάμετρο πυρήνα του **κοχλίου**. (Είναι η διάμετρος d_3 στον πίνακα 1 παρακάτω.)

Παρατήρηση: Οι εξωτερικές γραμμές του κοχλίου βρίσκονται στην ίδια θέση με τις εξωτερικές της σπειροτομημένης οπής. Ομοίως οι εσωτερικές του κοχλίου στην ίδια θέση με τις εσωτερικές της σπειροτομημένης οπής.

4) Τοποθέτηση διάστασης σε εσωτερικό σπείρωμα



- Σχήμα 4: (α) Εξάρτημα με σπειροτομημένη οπή, σε πλάγια όψη και τομή, και με την ονομαστική διάμετρο του σπειρώματος τοποθετημένη ως διάσταση στην τομή.
- (β) Ένα άλλο εξάρτημα με σπειροτομημένη οπή, σε δύο όψεις, και με την ονομαστική διάμετρο του σπειρώματος τοποθετημένη ως διάσταση στην όψη όπου η οπή φαίνεται με τους κύκλους της.

Επισήμανση: Ο κανόνας 7 που αναφέρθηκε παραπάνω ισχύει και για εσωτερικά σπειρώματα, όπως και για τα εξωτερικά. Από τις διαμέτρους αναγράφεται στο μηχανολογικό σχέδιο μόνο η ονομαστική.


Κανόνας 16: Η ονομαστική διάμετρος του εσωτερικού σπειρώματος τοποθετείται ως απόσταση των εξωτερικών γραμμών του στην τομή (βλ. σχ. 4α) ή ως διάμετρος του κύκλου πάνω στον οποίο βρίσκεται το εξωτερικό τόξο των τριών ορθών γωνιών, στην αντίστοιχη όψη (βλ. σχ. 4β).

Πίνακας 1: Τριγωνικό μετρικό σπειρώμα κατά DIN 13-1: 1999-11 (διαστάσεις σε mm)


Όνομασία	Βήμα	Μέση διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος (πυρήνα)		Βάθος σπειρώματος		Καμπυλότητα	Διάμετρος οπής κατά DIN EN 20273	Όνομασία
			Κοχλία	Περι-κοχλίου	Κοχλία	Περι-κοχλίου			
d=D	P	d ₂ =D ₂	d ₃	D ₃	h ₃	H ₁	R	d _{ΕΔ}	d=D
M 1	0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	1,2	M 1
M 1,2	0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	1,4	M 1,2
M 1,6	0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,8	M 1,6
M 2	0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	2,4	M 2
M 2,5	0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,9	M 2,5
M 3	0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	3,4	M 3
M 4	0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	4,5	M 4
M 5	0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	5,5	M 5
M 6	1	5,350	4,773	4,918	0,613	0,541	0,144	6,6	M 6
M 8	1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	9	M 8
M 10	1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	11	M 10
M 12	1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	13,5	M 12
M 16	2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	17,5	M 16
M 20	2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	22	M 20
M 24	3	22,051	20,319	20,753	1,840	1,624	0,433	26	M 24
M 30	3,5	27,727	25,706	26,212	2,147	1,894	0,505	33	M 30
M 36	4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	39	M 36
M 42	4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	45	M 42
M 48	5	44,752	41,866	42,588	3,067	2,706	0,722	52	M 48
M 56	5,5	52,428	49,252	50,047	3,374	2,977	0,794	62	M 56
M 64	6	60,103	56,639	57,505	3,681	3,248	0,866	70	M 64

Πηγή: Α. Αντωνιάδης, Μηχανολογικό Σχέδιο, Εκδόσεις Τζιόλα

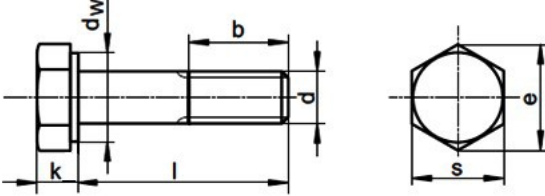
Πίνακας 2: Διαστάσεις εξάγωνου κεφαλιού και μήκη κορμού κοχλιών

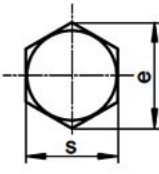



DIN24014, DIN28765



DIN24017, DIN28676







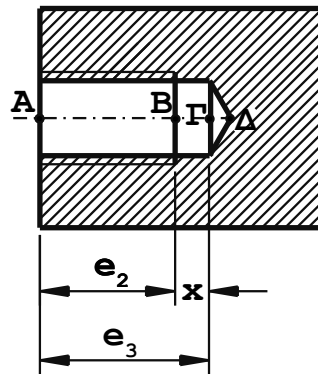
d	M3	M4	M5	M6	M8 8x1	M10 10x1,25	M12	M16	M20	M24	M30 30x2		
e	6,1	7,7	8,9	11	14,4	18,9	21,1	26,8	33,5	40	50,8		
s	5,5	7	8	10	13	17/16	19/18	24	30	36	46		
k	2	2,8	3,5	4	5,5	7	8	10	13	15	18,7		
dw	4,6	5,9	6,9	8,9	11,6	14,6	16,6	22,5	28,2	33,6	42,8		
24014 28765	b		12	14	16	18	22	26	30	38	46	54	66
	l	από	13	25	25	30	40	45	50	65	80	90	110
		έως	30	40	50	60	80	100	120	160	200	240	300
24017 28676	Σπείρωμα σε όλο το μήκος του κορμού του κοχλία												
	b		6	8	10	12	16	20	25	30	40	50	60
	l	από	30	40	50	60	80	100	120	200	200	200	200
έως													

Τυποποιημένη διαβάθμιση των μηκών l: 4,5,6,8,10,12,16,20,25,30 έως 80mm ανά 5mm και από 80mm έως 200mm ανά 10mm

(διαστάσεις σε mm)

Πηγή: Α. Αντωνιάδης, Μηχανολογικό Σχέδιο, Εκδόσεις Τζιόλα

5) Διαμόρφωση τυφλής σπειροτομημένης οπής



Σχήμα 5: Τυφλή σπειροτομημένη οπή σε τομή

Παρατήρηση: Στο βαθύτερο σημείο της οπής υπάρχει η περιοχή ΓΔ, που είναι μία κωνική λακκούβα και δημιουργείται από την κωνική μύτη του τρυπανιού που ανοίγει την οπή. Η ολική γωνία του κώνου με κορυφή το σημείο Δ μπορεί να σχεδιασθεί με ολική γωνία κώνου 120° .

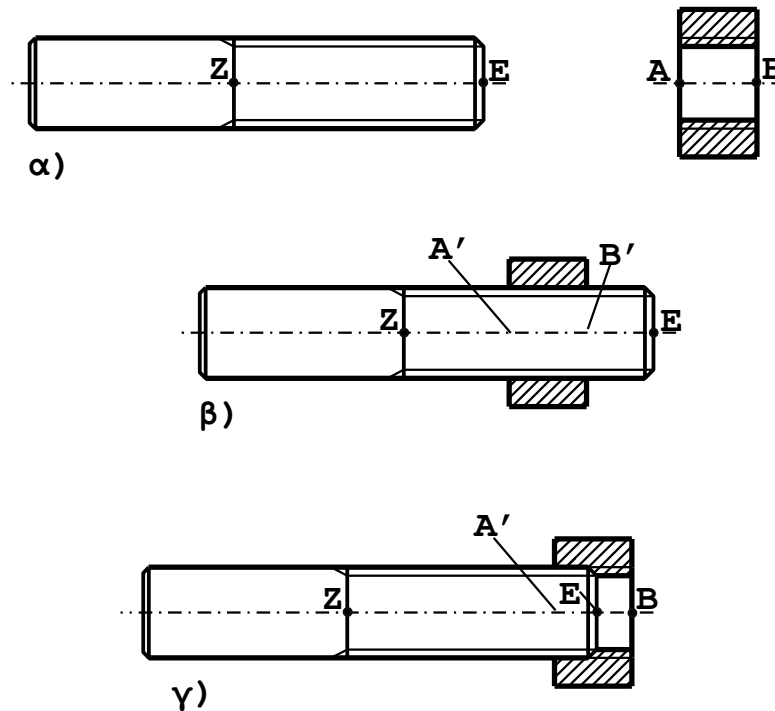
Κανόνας 17: Το τέλος του σπειρώματος σε τυφλή οπή (σημείο Β στο σχ. 5 παραπάνω) βρίσκεται σε μικρότερο βάθος από το τέλος του κυλινδρικού τμήματος της οπής (σημείο Γ στο σχ. 5). Επομένως, στο βάθος της οπής υπάρχει μία περιοχή (περιοχή ΒΓ στο σχ. 5) στην οποία δεν έχει δημιουργηθεί σπείρωμα.

(Αιτιολόγηση: Το κοπτικό εργαλείο που δημιουργεί το σπείρωμα (σπειροτόμος ή κολαούζο) δεν μπορεί να κόψει σπείρωμα πολύ κοντά στον πυθμένα της οπής.)

6) Κοχλίας βιδωμένος μέσα σε σπειροτομημένη οπή

Κανόνας 18: Όταν ένας κοχλίας είναι βιδωμένος μέσα σε σπειροτομημένη οπή, τότε στο συνοπτικό σχέδιο ο κοχλίας κρύβει την οπή.

Παραδείγματα εφαρμογής αυτού του κανόνα δίνονται στα παρακάτω σχήματα 6 και 7.



Σχήμα 6: α) Ράβδος με σπείρωμα (αριστερά) και εξάρτημα με σπειροτομημένη οπή (δεξιά).

Η ράβδος προορίζεται να βιδωθεί στην οπή μπαίνοντας από τη θέση Α. Επομένως θα ισχύουν οι ονομασίες:

A = αρχή της οπής, B = τέλος της οπής

Επίσης θα ισχύουν οι ονομασίες:

E = ελεύθερο άκρο εξωτερικού σπειρώματος, Z = τέλος εξωτερικού σπειρώματος

β) Τα ίδια εξαρτήματα όπως στο (α), με την ράβδο βιδωμένη ολοκληρωτικά μέσα στην σπειροτομημένη οπή. (Το ελεύθερο άκρο E του εξωτερικού σπειρώματος έχει προχωρήσει πέρα από το τέλος της οπής B).

γ) Τα ίδια εξαρτήματα όπως στο (α), με την ράβδο βιδωμένη κατά ένα μέρος μέσα στην σπειροτομημένη οπή. (Το ελεύθερο άκρο E του εξωτερικού σπειρώματος βρίσκεται στο εσωτερικό της οπής).

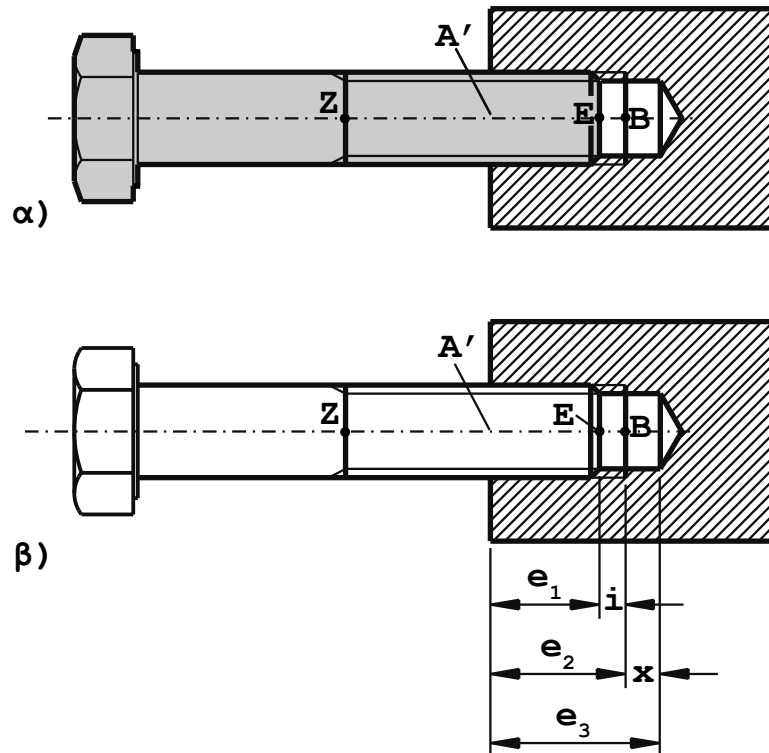
- Πρώτη συνέπεια του κανόνα 18: Στο μέρος της οπής που καταλαμβάνεται από τον κοχλία, οι χοντρές γραμμές του σπειρώματος είναι οι εξωτερικές (βλ. και κανόνα 1). (Στο σχ. 6β, και στην περιοχή A'E του σχ. 6γ, οι χοντρές γραμμές είναι οι εξωτερικές. Αντίθετα, στο σχ. 6α δεξιά, καθώς και στην περιοχή EB του σχ. 6γ, δεν υπάρχει κοχλίας βιδωμένος μέσα στην οπή, και οι χοντρές γραμμές (όπως μας λέει ο κανόνας 9)

είναι οι εσωτερικές.)

- Δεύτερη συνέπεια του κανόνα 18: Στο συνοπτικό σχέδιο δεν φαίνεται η αρχή της οπής (δηλ. η συνεχής γραμμή, κάθετα στην αξονική). Αν ο κοχλίας έχει προχωρήσει πέρα από το τέλος της οπής, τότε δεν φαίνεται ούτε το τέλος της.

(Στα σχ. 6β, 6γ δεν υπάρχει στη θέση Α' συνεχής γραμμή κάθετη στην αξονική. Στο σχ. 6β δεν υπάρχει τέτοια γραμμή ούτε στη θέση Β'.)

Παρατήρηση: Σε όλες τις περιπτώσεις, η διαγράμμιση τελειώνει στη χοντρή γραμμή (κανόνας 10 τροποποιημένος από τον κανόνα 18).



Σχήμα 7: α) Τεμάχιο με τυφλή σπειροτομημένη οπή (δεξιά, με διαγράμμιση) και κοχλίας βιδωμένος μέσα στην οπή (αριστερά, με γκρι χρώμα)
β) Τα ίδια εξαρτήματα όπως στο σχ. (α), σε Μηχανολογικό Σχέδιο. (Εξ ορισμού, στα μηχανολογικά σχέδια δεν σχεδιάζονται χρωματισμένες περιοχές, όπως η γκρι περιοχή που δείχνει τον κοχλία στο σχήμα (α).)

Παρατήρηση: Στην περιοχή Α'Ε του σχ. 7 ο κοχλίας κρύβει την σπειροτομημένη οπή (κανόνας 18, και βλ. επίσης το σχ. 6γ). Δεξιά από το Ε η οπή είναι διαμορφωμένη όπως λέει ο κανόνας 17 (τέλος σπειρώματος οπής στο Β, βλ. και σχ. 5)

Κανόνας 19: Το ελεύθερο άκρο του κοχλίας (σημείο Ε στο παραπάνω σχ. 7) φθάνει σε βάθος μικρότερο από το τέλος του σπειρώματος της οπής (σημείο Β στο σχ. 7). Επίσης το τέλος σπειρώματος του κοχλίας (σημείο Ζ στο σχ. 7) στο τέλος του βιδώματος δεν έχει φθάσει ακόμη στην αρχή της οπής (σημείο Α' στο σχ. 7).

(Αιτιολόγηση: (α) Ο κοχλίας πρέπει να τερματίζει επειδή πάτησε το κεφάλι του, ενώ το σπείρωμά του έχει περιθώριο να βιδωθεί λίγο βαθύτερα. (β) Οι τελευταίες σπείρες

της οπής, κοντά στον πυθμένα της, καθώς και του κοχλίου κοντά στο “τέλος σπειρώματος”, μπορεί να μην είναι εντελώς διαμορφωμένες, άρα αν βιδωθούν σ’ αυτές τα δύο εξαρτήματα μεταξύ τους μπορεί να σφηνώσουν.)

Παρατήρηση: Σε περίπτωση φυτευτού κοχλίου (π.χ. κατά DIN 938) τροποποιείται ένα σημείο του παραπάνω κανόνα 19, όπως εξηγεί το σχ. 12.

Κανόνας 20: Τα βάθη i και x των περιοχών που αναφέρονται στους κανόνες 19 και 17 αντίστοιχα (βλ. σχ. 7 και 5) πρέπει να είναι τουλάχιστον αυτά που δίνονται στον παρακάτω πίνακα 3.

Κανόνας 21: Το βάθος κοχλιώσεως (απόσταση e_1 στο σχ. 7) εκλέγεται σύμφωνα με τις συστάσεις που δίνει ο παρακάτω πίνακας 4.

(Παρατήρηση: Το βάθος e_1 πρέπει να είναι όσο απαιτείται ώστε τα δόντια της σπειροτομημένης οπής να αντέχουν στη δύναμη που θα τους μεταδώσει ο κοχλίας.)

Πίνακας 3: Πρόσθετο βάθος οπής x και υπολειπόμενο βάθος σπειρώματος i για τυφλές σπειροτομημένες οπές
(Σημασίες των x και i όπως στο σχ. 7 παραπάνω)

Πρόσθετο βάθος οπής σε mm για φυτευτούς κοχλίες																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	
Σπειρώμα	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	
$x > (mm)$	3,2	3,4	3,6	4,5	5	5,5	6	6,5	6,5	7	7,5	8,5	9	10	11	12	12	
x κατά ISO 4755	2,8	3,8	4,2	5,1	6,2	7,3	8,3	9,3		11,2		13,1		15,2			16,8	

Υπολειπόμενο βάθος σπειρώματος σε mm για φυτευτούς κοχλίες																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	
Σπειρώμα	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36	M 39	
$i = (mm)$	3	3	4	4	5	6	9	10	10	10	10	10	10	12	14	17	21	

Πηγή: Λ. Στρίκος (Καθ. Εφαρμογών ΤΕΙ Σερρών), Σημειώσεις Μηχανολ. Σχεδίου

Πίνακας 4: Απαιτούμενο βάθος κοχλιώσεως, όταν ο κοχλίας είναι χαλύβδινος
 d = ονομαστική διάμετρος κοχλίου
 e_1 = βάθος κοχλιώσεως, όπως εξηγεί το σχ. 7

Υλικό του σώματος στο οποίο βιδώνεται ο κοχλίας	Βάθος κοχλιώσεως e_1
Χάλυβας	από 0,8 d έως 1,2 d
Χυτοσίδηρος	από 1,3 d έως 1,5 d
Κράμα χαλκού	1,3 d
Κράμα αλουμινίου άβαφο	από 1,6 d έως 2,2 d
Κράμα αλουμινίου βαμμένο	από 0,8 d έως 1,6 d
Πλαστικό	2,5 d

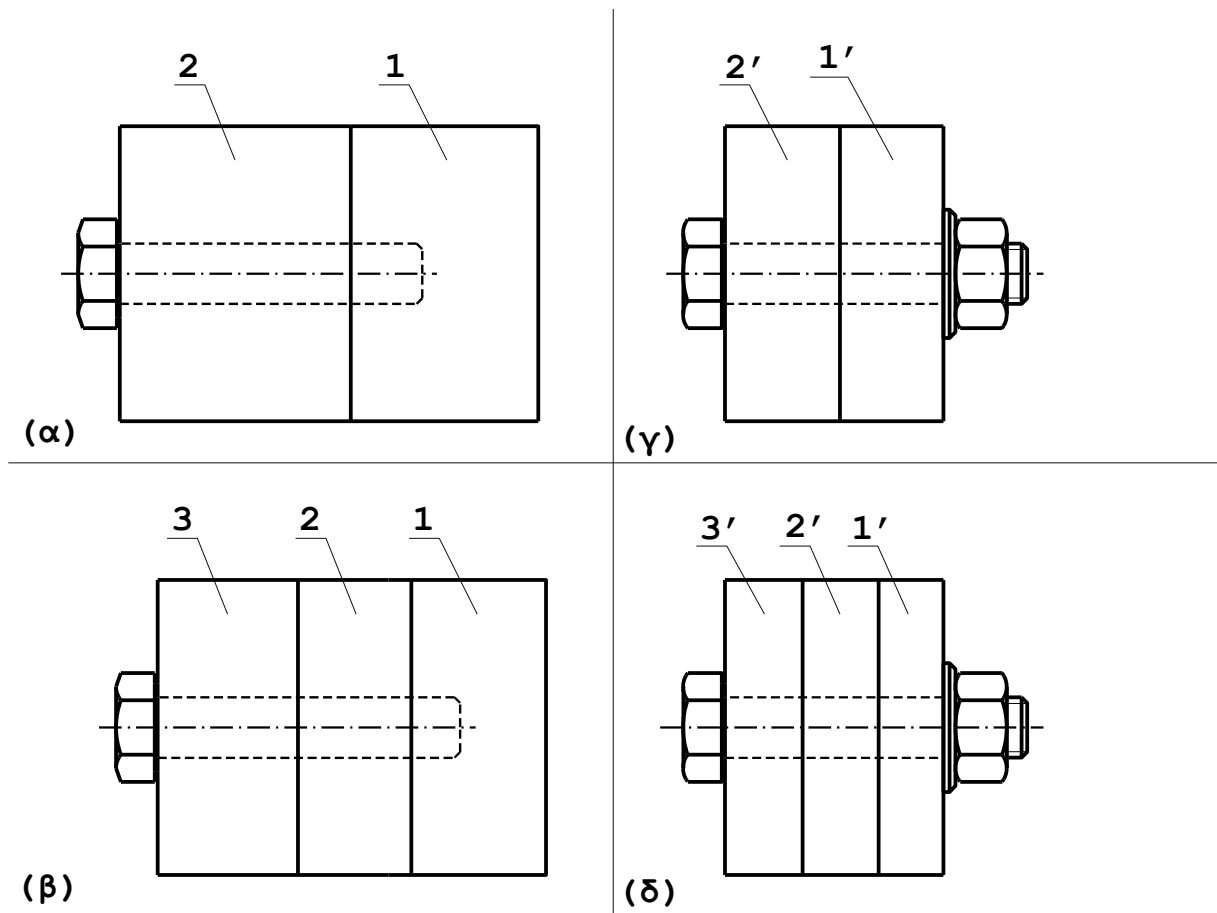
Πηγή: Βασ. Π. Παπαμητούκα, Μηχανολογικό Σχέδιο, Εκδ. University Studio Press

7) Ελεύθερη διέλευση του κοχλίας από οπές συνδεδεμένων σωμάτων

Κανόνας 22: Όταν ο κοχλίας έχει κεφάλι, τότε το σπείρωμά του βιδώνεται σε ένα μόνο εξάρτημα, αυτό που βρίσκεται προς το ελεύθερο άκρο του κοχλίας. Από όλα τα άλλα συνδεδεμένα σώματα πρέπει ο κοχλίας να περνάει ελεύθερα (π.χ. από οπή με διάμετρο μεγαλύτερη από την ονομαστική διάμετρο του κοχλίας).

(Παρατήρηση: Ο παραπάνω κανόνας πρέπει να τροποποιηθεί σε περίπτωση που ο κοχλίας ασφαρίζεται με αντιπερικόχλιο (κοινώς “κόντρα παξιμάδι”). Αυτή όμως η περίπτωση δεν εξετάζεται εδώ.)

Εφαρμογή αυτού του κανόνα βλέπουμε στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 8: Διάφορες συνδέσεις σωμάτων με κοχλίας που έχει κεφάλι.

(Σχέδιο όχι πλήρες: Διακεκομμένες γραμμές έχουν σχεδιασθεί μόνο αυτές που δείχνουν τον κορμό του κοχλίας. Στο πλήρες σχέδιο υπάρχουν και άλλες διακεκομμένες που δείχνουν τις οπές.)

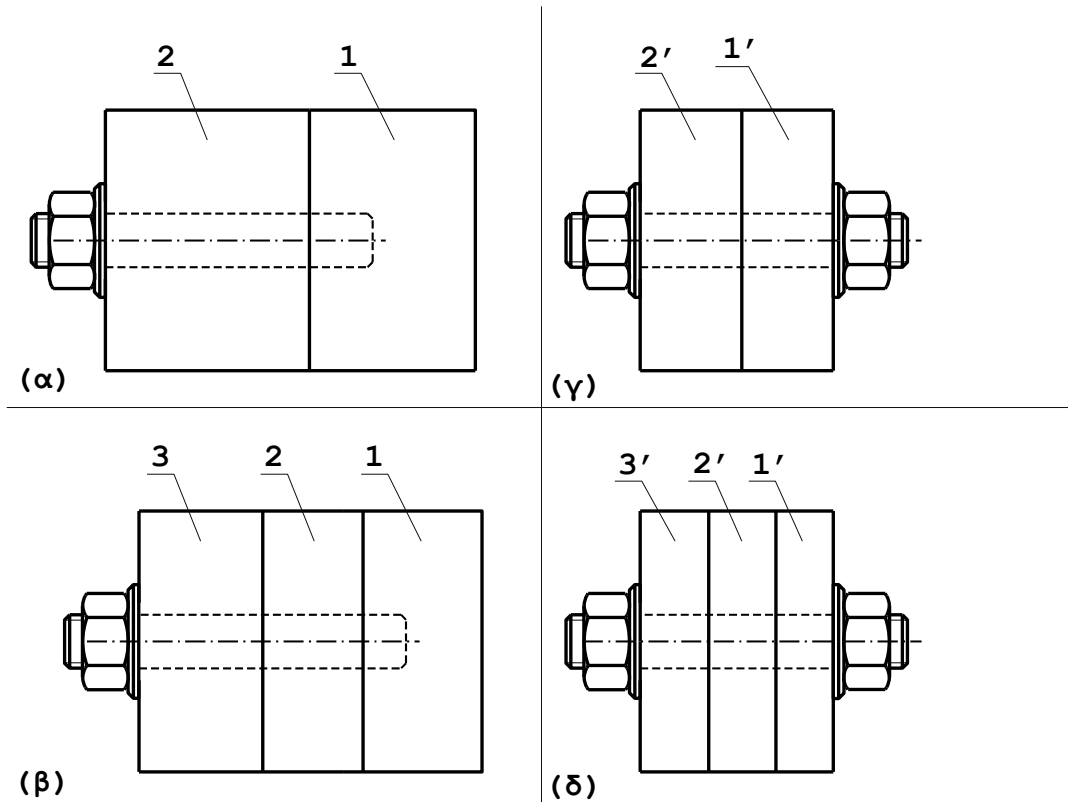
α) και β) Δύο ή τρία συνδεδεμένα σώματα, και ο κοχλίας βιδώνεται σε σπειροτομημένη οπή στο σώμα (1). Από την οπή των σωμάτων (2) και (3) ο κοχλίας περνάει ελεύθερα.

γ) και δ) Δύο ή τρία συνδεδεμένα σώματα, και ο κοχλίας βιδώνεται σε περικόχλιο. Από την οπή των σωμάτων (1'), (2') και (3') ο κοχλίας περνάει ελεύθερα.

Κανόνας 23: Όταν ο κοχλίας δεν έχει κεφάλι, τότε πρέπει να φέρει σπείρωμα και στα δύο άκρα του. Στο ένα άκρο βιδώνεται περικόχλιο που αντικαθιστά το κεφάλι, και για το άλλο άκρο και τα ενδιάμεσα συνδεόμενα σώματα ισχύει ο παραπάνω κανόνας 22.

(Όπως στον κανόνα 22, έτσι και εδώ 23, δεν εξετάζεται η ασφάλιση με κόντρα παξιμάδι.)

Εφαρμογή αυτού του κανόνα βλέπουμε στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 9: Διάφορες συνδέσεις σωμάτων με κοχλία που δεν έχει κεφάλι.

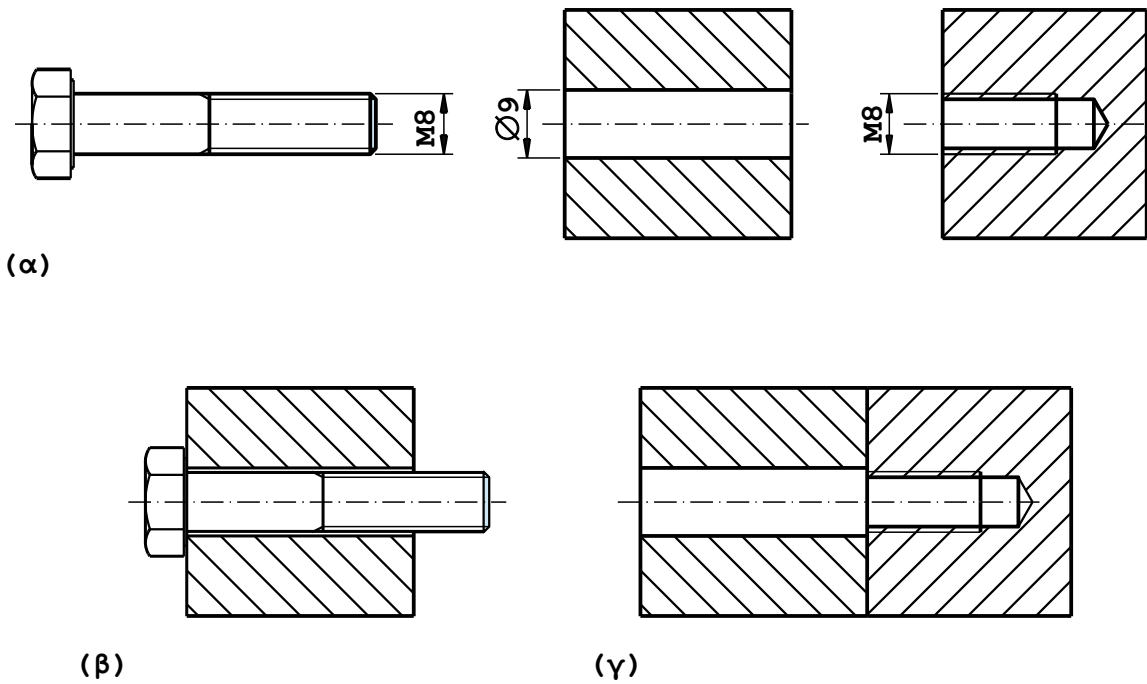
(Σχέδιο όχι πλήρες: Διακεκομμένες γραμμές έχουν σχεδιασθεί μόνο αυτές που δείχνουν τον κορμό του κοχλίας. Στο πλήρες σχέδιο υπάρχουν και άλλες διακεκομμένες που δείχνουν τις σπές.)

α) και β) Δύο ή τρία συνδεόμενα σώματα, και ο κοχλίας βιδώνεται σε σπειροτομημένη οπή στο σώμα (1). Από την οπή των σωμάτων (2) και (3) ο κοχλίας περνάει ελεύθερα.

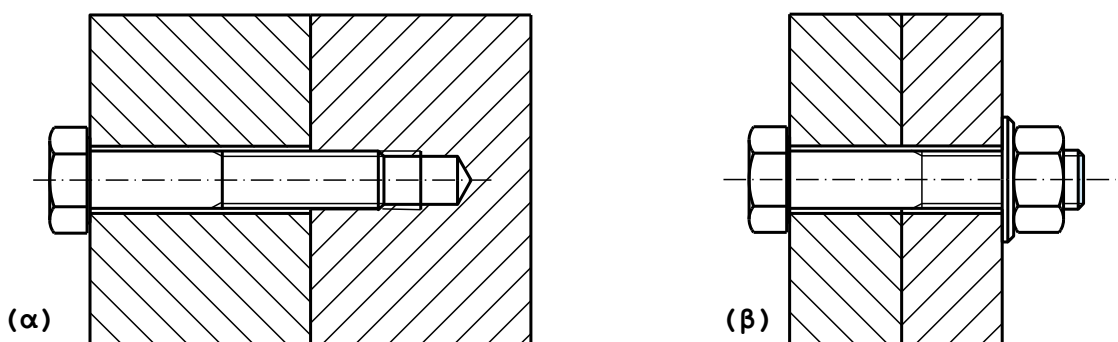
γ) και δ) Δύο ή τρία συνδεόμενα σώματα, και ο κοχλίας βιδώνεται και στα δύο άκρα του σε περικόχλιο. Από την οπή των σωμάτων (1'), (2') και (3') ο κοχλίας περνάει ελεύθερα.

Κανόνας 24: Η οπή από την οποία ο κοχλίας περνάει ελεύθερα πρέπει να έχει τη διάμετρο $d_{\text{ΕΔ}}$ που αναφέρεται στον πίνακα 1.

Αυτή η διάμετρος οπής για ελεύθερη διέλευση είναι αρκετά μεγαλύτερη από την ονομαστική διάμετρο του κοχλίας. Το σχήμα 10 της επόμενης σελίδας δείχνει πώς σχετίζεται η οπή για ελεύθερη διέλευση με τα γειτονικά της εξαρτήματα. Το σχήμα 11 δείχνει τη συνολική διαμόρφωση κοχλιοσυνδέσεων.



- Σχήμα 10: α) Από τα αριστερά προς τα δεξιά: Κοχλίας, τεμάχιο με οπή για ελεύθερη διέλευση, και τεμάχιο με σπειροτομημένη οπή. (Εδώ δίνεται κοχλίας μεγέθους M8, και τα αντίστοιχα ισχύουν για άλλα μεγέθη).
- β) Ο κοχλίας μέσα στην οπή για ελεύθερη διέλευση. Παρατηρούμε ότι στην κάθε πλευρά της οπής υπάρχουν δύο χοντρές συνεχείς γραμμές: Η εξωτερική δείχνει την οπή, και η εσωτερική τον κορμό του κοχλίας. Προς τα δεξιά υπάρχει και μία τρίτη γραμμή, που είναι λεπτή, και δείχνει την σπειροτομημένη περιοχή του κορμού του κοχλίας.
- γ) Σύγκριση της διαμέτρου της οπής για ελεύθερη διέλευση (αριστερό τεμάχιο) με τις διαμέτρους της σπειροτομημένης οπής.



Σχήμα 11: Κοχλιοσυνδέσεις

- (α) Ο κοχλίας περνάει από οπή για ελεύθερη διέλευση (αριστερό τεμάχιο) και βιδώνεται σε τυφλή σπειροτομημένη οπή στο δεξιό τεμάχιο.
- (β) Ο κοχλίας περνάει από οπές για ελεύθερη διέλευση, από το αριστερό και το δεξιό τεμάχιο, και βιδώνεται σε περικόχλιο δεξιά.

8) Φυτευτός κοχλίας

Ο παρακάτω πίνακας 5 δίνει τη μορφή και τις διαστάσεις των φυτευτών κοχλιών. Στο σχ. 12α δίνεται ένας φυτευτός κοχλίας σε μεγέθυνση, και στο 12β δίνεται μία σύνδεση δύο εξαρτημάτων με φυτευτό κοχλία.

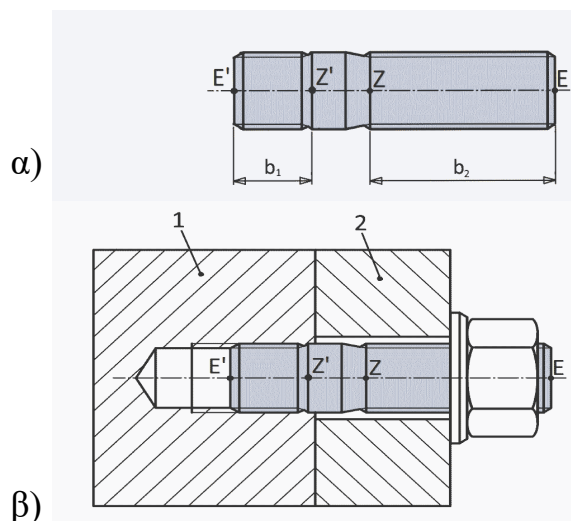
Παρατηρούμε ότι ο φυτευτός κοχλίας δεν έχει κεφάλι, και έχει σπείρωμα και στις δύο ακραίες περιοχές του. Η μία από τις δύο σπειροτομημένες του περιοχές είναι πιο κοντή από την άλλη. Το μήκος αυτής της κοντής περιοχής συμβολίζεται με b_1 (βλ. πιν. 5 και σχ. 12α), και έστω ότι η ίδια η κοντή περιοχή θα συμβολίζεται με $E'Z'$.

Η συναρμολόγηση του φυτευτού κοχλίου πρέπει να γίνει όπως δείχνει το σχ. 12β.

α) Πρώτα βιδώνεται το κοντό σπείρωμα του φυτευτού κοχλίου σε σπειροτομημένη οπή του τεμαχίου 1, μέχρις ότου το σημείο Z' του σπειρώματος να τερματίσει στην αρχή της σπειροτομημένης οπής. (Παρατήρηση: Για το ελεύθερο άκρο E' τηρείται ο κανόνας 19 (δηλ. το ελεύθερο άκρο E' έχει λίγο ακόμη χώρο για να βιδωθεί μέσα στην οπή), ενώ για το τέλος του κοντού σπειρώματος Z' ο κανόνας 19 ακυρώνεται και το Z' βιδώνεται μέχρι να τερματίσει.)

β) Κατόπιν τοποθετείται το τεμάχιο 2, από την οπή του οποίου ο κοχλίας περνάει ελεύθερα.

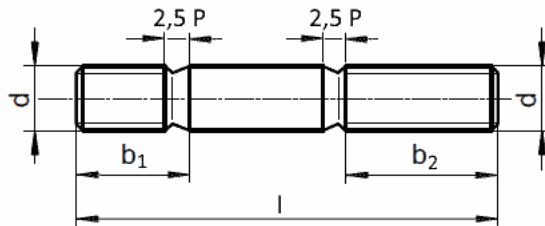
γ) Και στο τέλος βιδώνεται το περικόχλιο στην μακρύτερη σπειροτομημένη περιοχή του κοχλίου, που είναι η EZ . (Εδώ τηρείται για το τέλος του μακρού σπειρώματος Z ο κανόνας 19, δηλ. στο τέλος της συναρμολόγησης το περικόχλιο δεν έχει φθάσει ακόμη στο σημείο Z .)



Σχήμα 12: α) Φυτευτός κοχλίας κατά DIN 938 ή DIN 939 ή DIN 835, με ένδειξη του μήκους των σπειροτομημένων του ακραίων περιοχών.

β) Σύνδεση δύο τεμαχίων με φυτευτό κοχλία. Το σημείο Z' τερματίζει στην αρχή της σπειροτομημένης οπής του τεμ. 1, ενώ αντίθετα το περικόχλιο δεν φθάνει στο σημείο Z

Πίνακας 5: Φυτευτοί κοχλίες κατά DIN 938 ή DIN 939 ή DIN 835
(διαστάσεις σε mm)



DIN 835 $b_1 \sim 2d$ αλουμίνιο
 DIN 938 $b_1 \sim d$ χάλυβας
 DIN 939 $b_1 \sim 1,25d$ μαντέμι

d		M5	M6	M8 M8x1	M10 M10x1,25	M12 M12x1,25	M16 M16x1,5	M20 M20x1,5	M24 M24x1,5
b₂	για l έως 125mm	16	18	22	26	30	38	46	54
	για l=125-200mm	22	24	28	32	36	44	52	60
l	από	22	25	30	35	40	50	60	70
	έως	50	60	80	100	120	160	200	200
b₁	για DIN 835	10	12	16	20	24	32	40	48
	για DIN 938	5	6	8	10	12	16	20	24
	για DIN 938	6,5	7,5	10	12	15	20	25	30

Τυποποιημένη διαβάθμιση των μηκών l: 20,25,30, 35 έως 100mm ανά 5mm και από 110 μέχρι 200mm ανά 10mm

Πηγή: Α. Αντωνιάδης, Μηχανολογικό Σχέδιο, Εκδόσεις Τζιόλα