

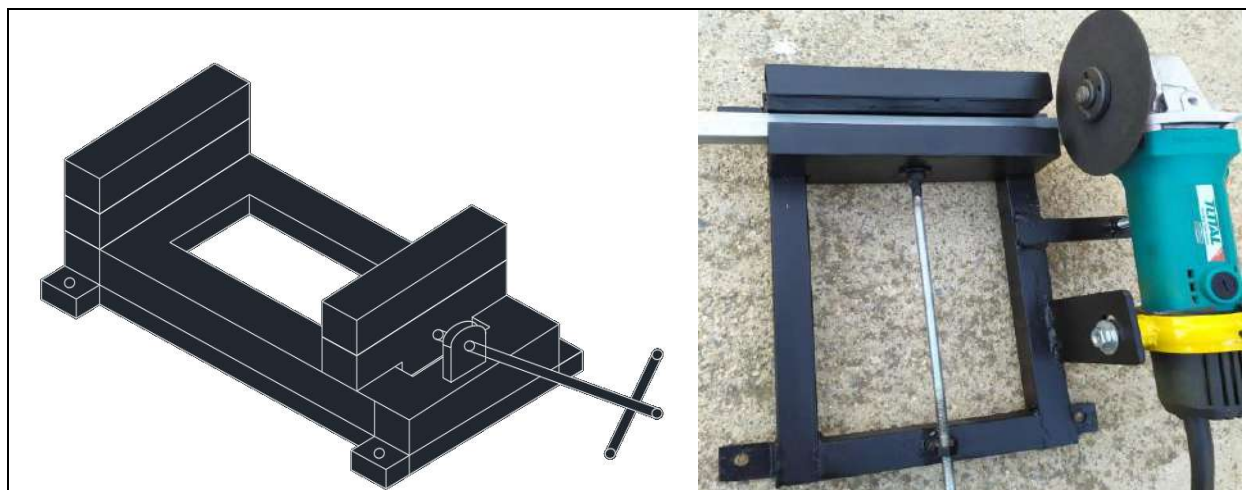


ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας  
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών  
και Βιομηχανικού Σχεδιασμού

Πτυχιακή Εργασία με τίτλο:

**“ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΜΕΛΕΤΗ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ  
ΜΕΓΓΕΝΗΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ  
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΤΡΟΧΟ – ΚΟΠΗ ΜΕ ΒΑΡΥΤΗΤΑ”**

Του: **Φώτη Χατζηφωτίου**



Επιβλέπων Καθηγητής: *ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΕΥΚΟΛΙΔΗΣ*

Κοζάνη 2023

## Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2
Περίληψη .....	3
Κεφάλαιο 1 Σχεδίαση μέγγηνης.....	4
1.1 Υπολογισμός ροπής σύσφιξης μέγγηνης .....	4
1.2 Σκαρίφημα υπολογισμών μέγγηνης.....	6
1.3 Διάγραμμα ελευθέρου σώματος μέγγηνης.....	7
Κεφάλαιο 2 Μελέτη μέγγηνης.....	9
2.1 Εκλογή στοιχείων - βασικών διαστάσεων μέγγηνης.....	9
2.2 Εκλογή υπολοίπων διαστάσεων μέγγηνης.....	11
2.3 Υπολογισμός μεγεθών κοπής.....	12
3. Θεωρία Ιδιοκατασκευών.....	14
4. Μέγγηνη.....	19
Κεφάλαιο 3 Κατασκευή μέγγηνης.....	25
Τελικές επισημάνσεις – Συμπεράσματα Μελλοντική εργασία.....	32
Αναφορές – Βιβλιογραφία.....	33
Παράρτημα Εγχειρίδιο γωνιακού τροχού.....	37

## Περίληψη

Η πτυχιακή εργασία πραγματεύεται με την σχεδιομελέτη και κατασκευή μίας μέγγενης με ενσωματωμένο τροχό, με τον οποίο θα γίνεται αυτοματοποιημένα η κοπή οποιασδήποτε λαμαρίνας ή κοιλοδοκού. Η αρχική σύλληψη της ιδέας έγινε με αφορμή την σκέψη, ότι κατεργασίες τέτοιου τύπου πραγματοποιούνταν πάντα με την εργασία κάποιου ειδικευμένου τεχνίτη. Με την δημιουργία της παρούσας, εφευρέθηκε μία νέα συσκευή την οποία θα μπορεί να χρησιμοποιεί κάποιος τεχνίτης με ασφάλεια, δίχως να χρειάζεται να καταβάλει οποιαδήποτε δύναμη, αφού η κατεργασία της κοπής θα γίνεται με τρόπο εντελώς αυτοματοποιημένο. «Η ασφαλής εργασία» προϋποθέτει πάντα την αρχική σχεδίαση – μελέτη μέχρι και την τελική βελτιστοποίηση πριν την κατασκευή.

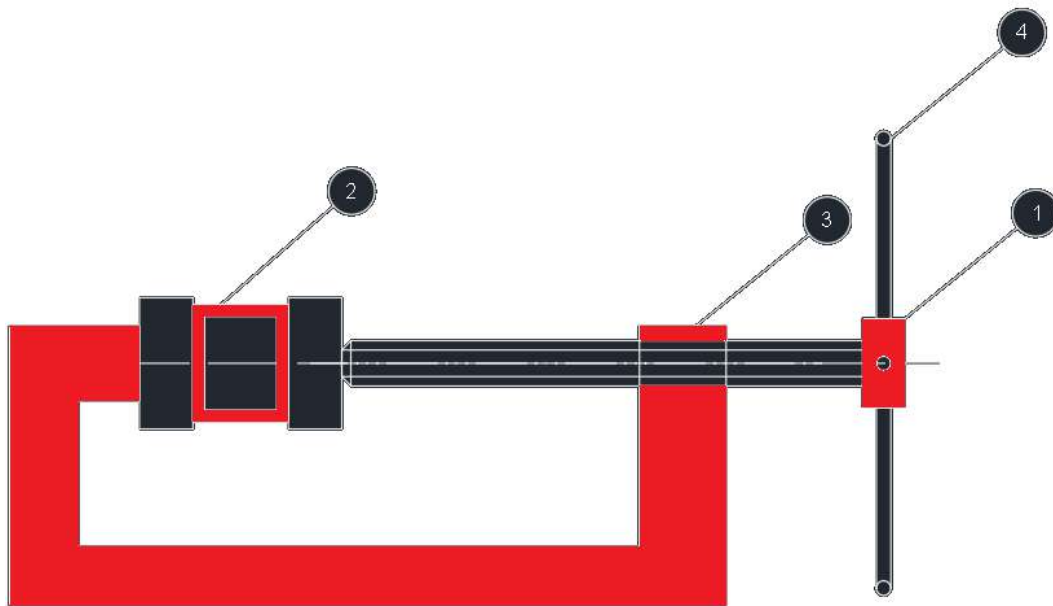
Έτσι ο σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι να γίνει μίας παρουσίαση μιας διάταξης συγκράτησης τεμαχίου (μέγγενης), με υποδοχή για προσθήκη γωνιακού τροχού κοπής, η οποία θα τοποθετηθεί σε πάγκο εργασίας. Αρχικά, θα γίνει μια εισαγωγή για το πως ξεκίνησε αυτή η ιδέα και στη συνέχεια θα γίνει ανάλυση με όλα τα βήματα που ακλούθησαν, από το αρχικό μέχρι και το τελικό στάδιο της κατασκευής. Επίσης θα γίνουν κάποιου υπολογισμοί με τύπους ώστε να βελτιστοποιηθεί η λειτουργία της κατασκευής και να οδηγήσει στα ανάλογα συμπεράσματα. Η αρχή λειτουργίας της κατασκευής βασίζεται στη κοπή τεμαχίων με τη βαρύτητα που διαθέτει ο ίδιος ο τροχός. Στόχος αυτής της κατασκευής είναι η κοπή μεταλλικών τεμαχίων στα επιθυμητά μεγέθη, με την προαναφερθείσα ασφάλεια, καθώς και η διευκόλυνση του χειριστή στη καθημερινότητα του.

Τέλος θα προταθεί μία μελέτη – σχεδίαση και κατασκευή η οποία θα κάνει την ίδια εργασία με αυτή της παρούσης, αλλά με την βοήθεια ρομποτικής διάταξης.

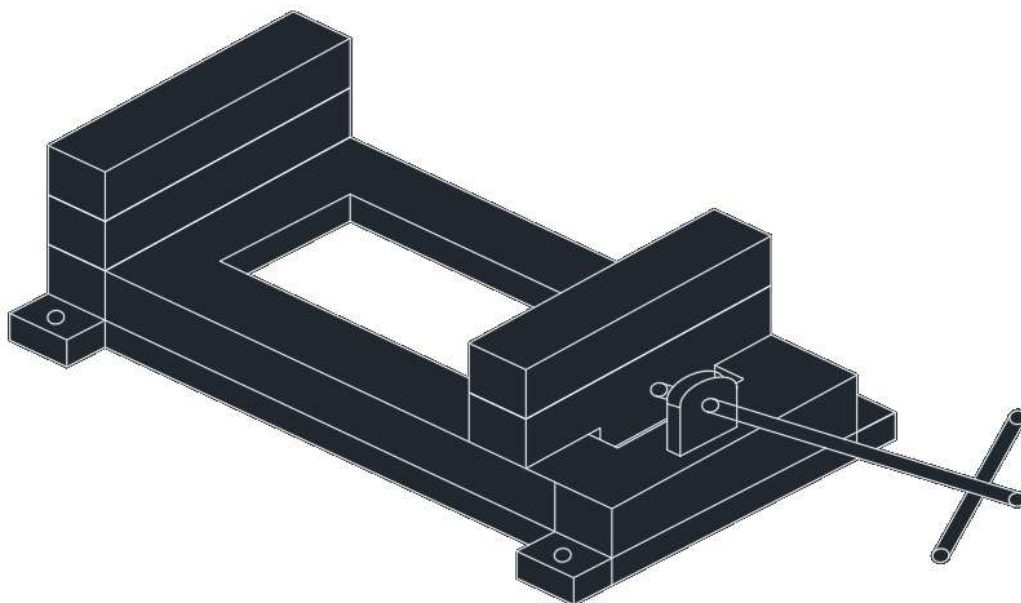
## Κεφάλαιο 1: Σχεδίαση

### 1.1 Υπολογισμός ροπής σύσφιξης μέγγενης

Αρχικά είναι απαραίτητο να γίνει η εκλογή ενός σετ διαστάσεων ώστε να ξεκινήσει και η σχεδιομελέτη καθώς και η βελτιστοποίηση. Στο ακόλουθο σχήμα φαίνεται η χειρολαβή περιστροφής (No4) με διάμετρο  $D = 100 \text{ mm}$  και μήκος  $R = 50 \text{ mm}$ .



**Σχήμα 1:** Σχεδίαση της μέγγενης σε πρόγραμμα απικόνησης δύο διαστάσεων (πρόοψη)



**Σχήμα 2:** Σχεδίαση της μέγγενης σε πρόγραμμα αποικόνησης δύο διαστάσεων (προοπτικό)

Η μέγιστη δύναμη που ασκείται στην χειρολαβή είναι  $F = 100 \text{ N} = 10 \text{ kg}$  (Μεταφέρεται από τον κοχλία στο περικόχλιο στο σώμα (No3) και πιέζει τις σιαγόνες (τα μάγουλα) (No1) της μέγγενης να σφίγγουν και να συγκρατούν το κομμάτι (No2) που θα κοπεί).

Οπότε αναπτύσσεται **δύναμη τριβής  $T$**  στα σπειρώματα κοχλία-περικοχλίου [3] και στα μάγουλα και στο κομμάτι που συγκρατείται στη μέγγενη, λόγω ύπαρξης **συντελεστή τριβής  $\mu = 0,1$**  για μεταλλικές κατασκευές,

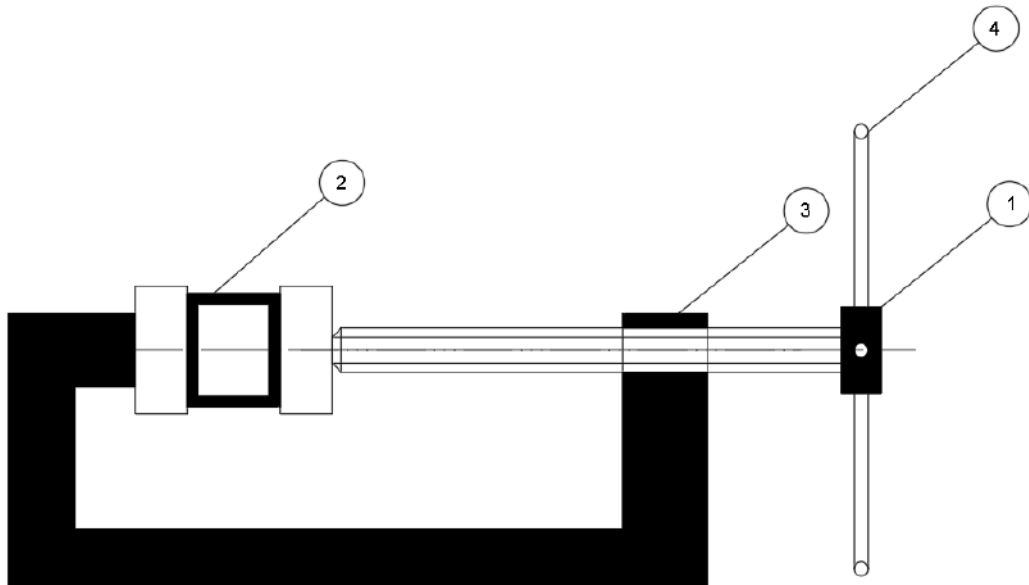
$$F_k = \mu * F = 0,1 * 100 \text{ N} = 10 \text{ N} \quad (1)$$

Ροπή περιστροφής που αναπτύσσεται στην χειρολαβή:

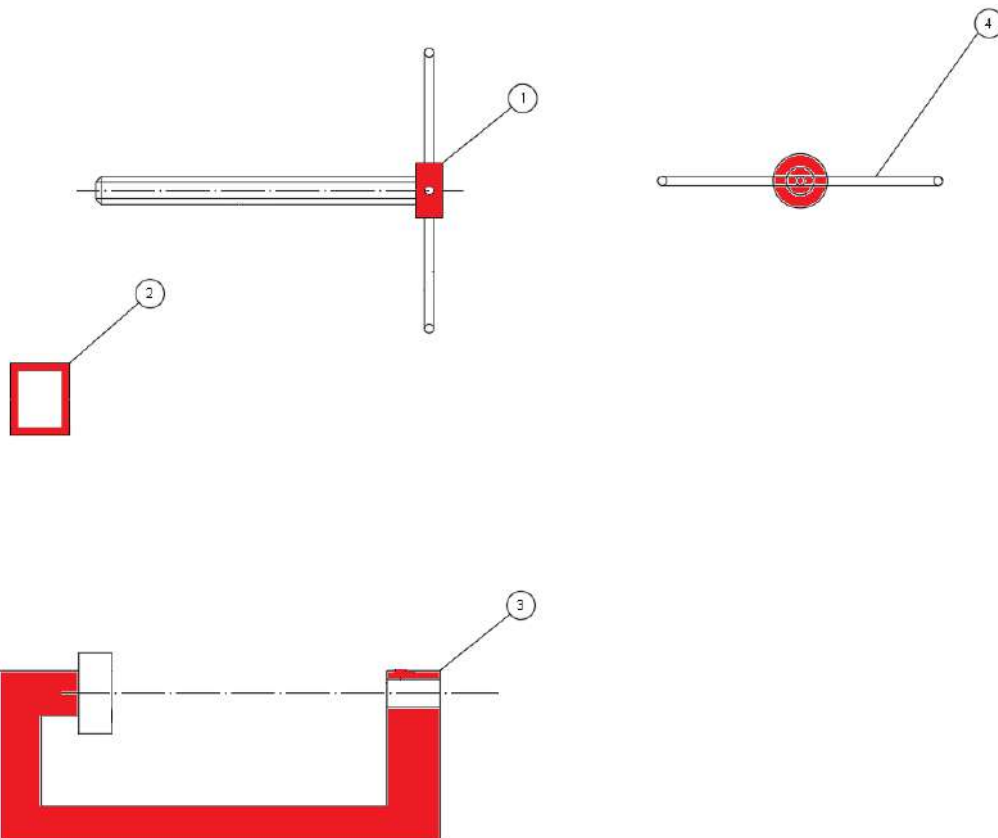
$$M = F * R = 100 \text{ N} * 50 \text{ mm} = 5000 \text{ N mm} = 5 \text{ Nm} \quad (2)$$

Έτσι το τεμάχιο συγκρατείται σωστά στην μέγγενη.

## 1.2 Σκαρίφημα υπολογισμών μέγγενης

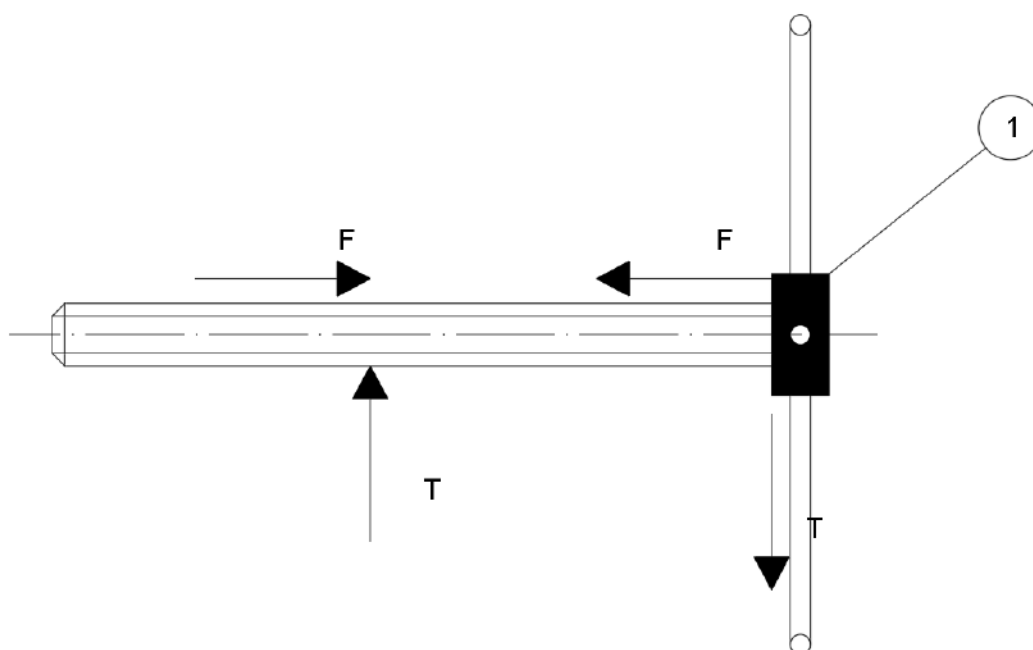


**Σχήμα 3:** Σκαρίφημα συναρμολογημένης μέγγενης

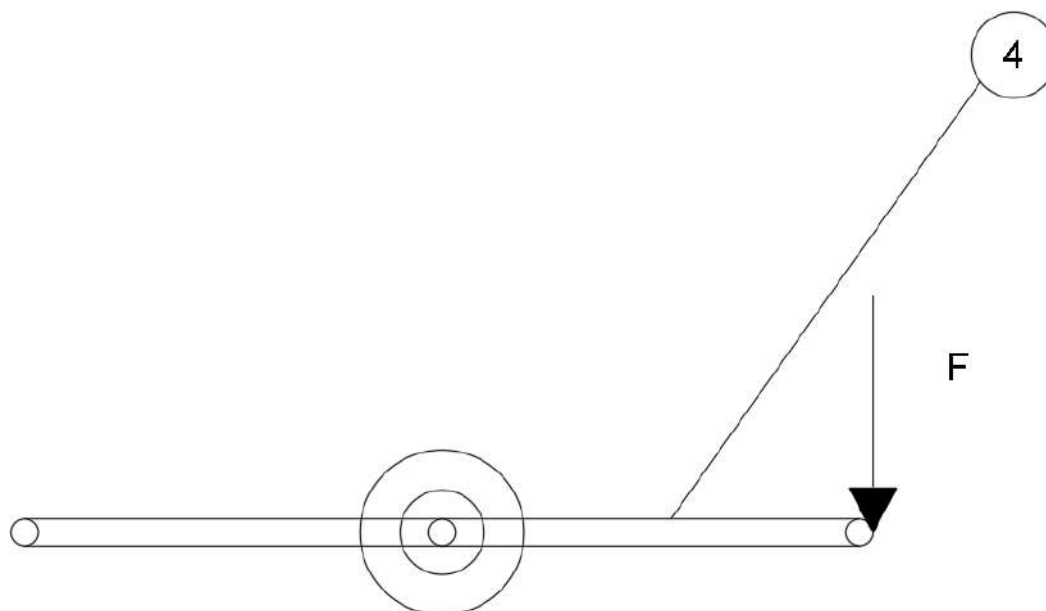


**Σχήμα 4:** Σκαρίφημα λυμένης μέγγενης

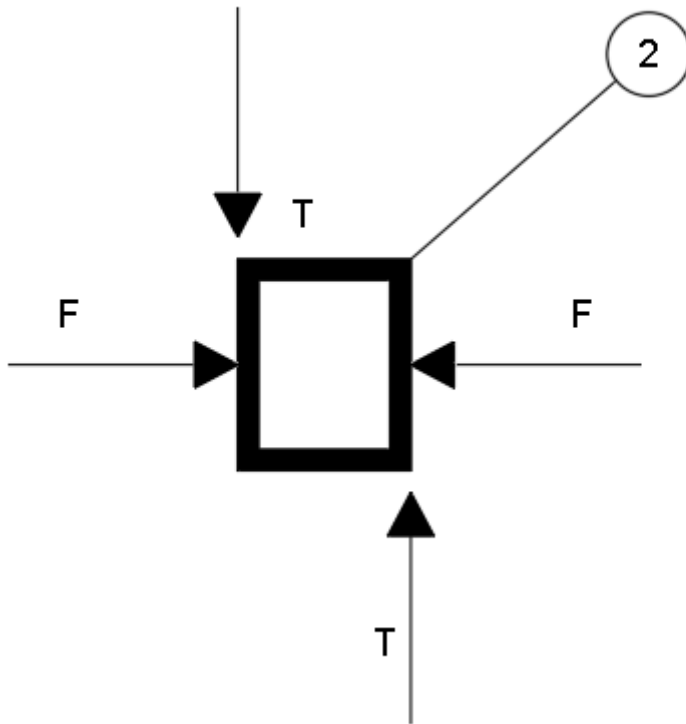
### 1.3 Διάγραμμα ελεύθερου σώματος μέγγενης



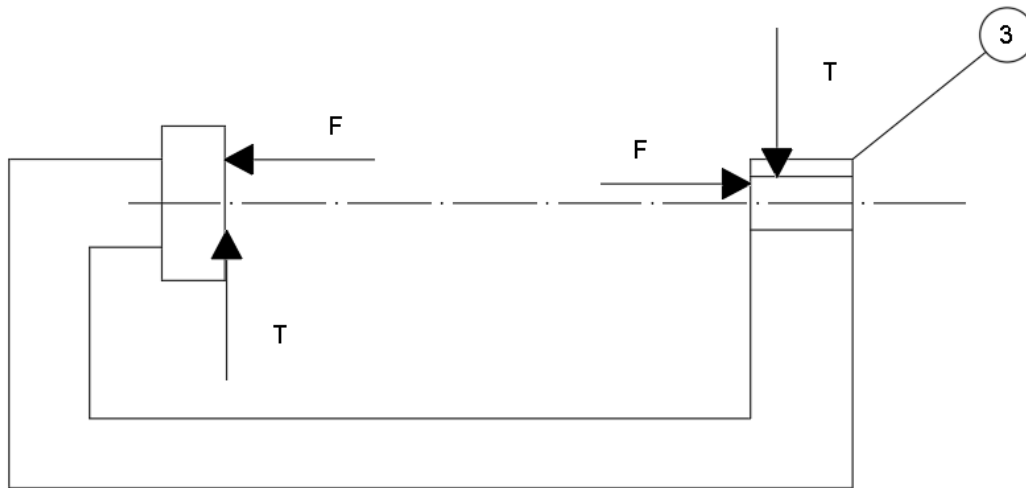
Σχήμα 5: Μοχλός και ατέρμονας κοχλίας μέγγενης



Σχήμα 6: Δύναμη επί του Μοχλού της μέγγενης



Σχήμα 7: Δοκίμιο μέγγερης



Σχήμα 8: Σώμα μέγγερης



## Κεφάλαιο 2: Μελέτη μέγγενης

### 2.1 Εκλογή στοιχείων – βασικών διαστάσεων μέγγενης

- Εκλογή κοχλία

Ο κοχλίας θα πρέπει να ικανοποιεί την παρακάτω σχέση:

$$d = \sqrt[3]{\frac{T_{στρ}}{0,2 * \tau_{επ}}} = \sqrt[3]{\frac{20 * 25}{2 * 2}} = 3,26mm \quad (3)$$

$$\text{Όπου } \Rightarrow F_k = m * g = 2 * 10 = 20Nt = F \quad (4)$$

Με  $m = 2 \text{ kg}$

Η ροπή στρέψης δίνεται από τον τύπο [1]:

$T_{στρ} = F_k/2 * 25/2 = 125Nt * mm$  (Η σιαγόνα δέχεται την μισή δύναμη αφού λόγω συμμετρίας την άλλη μισή δύναμη την δέχεται η άλλη σιαγόνα)

$$\text{Για χάλυβα St37 } \tau_{επ} = 18 \frac{Nt}{mm^2}$$

Συνεπώς εκλέγω κοχλία M8 με συνολικό μήκος 420mm

- Εκλογή διατομής συγκράτησης

Η συγκεκριμένη διατομή φορτίζεται σε λοξή κάμψη. Θα πρέπει να επαληθεύεται η ακόλουθη σχέση:

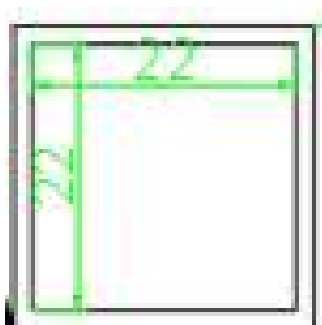
$$\sigma_B \leq \sigma_{επ} [2]$$

$\sigma_B =$

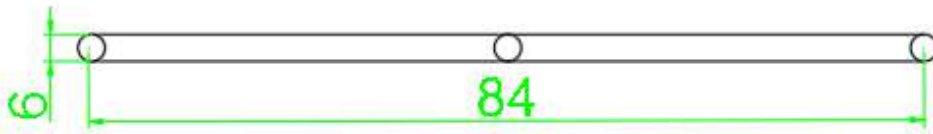
$$\frac{M_b}{W} = \frac{(B/2) * 12,5}{W} = \frac{(B/2) * 12,5}{I} * 12,5 = \frac{(20/2) * 12,5}{(25 * 25^3 - 22 * 22^3)} * 12,5 = 0,0099 \frac{Nt}{mm^2} (5)$$

$$\text{Για χάλυβα St37 } \sigma_{επ} = 37 \frac{Nt}{mm^2} [3]$$

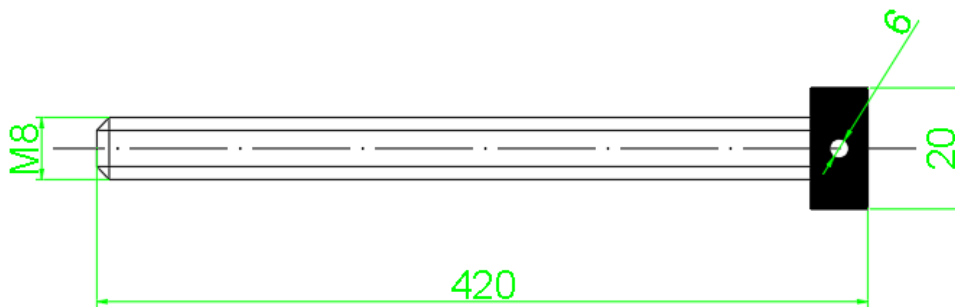
Άρα επαληθεύεται η αντοχή της διατομής κοιλοδοκός 25x25 (22x22)



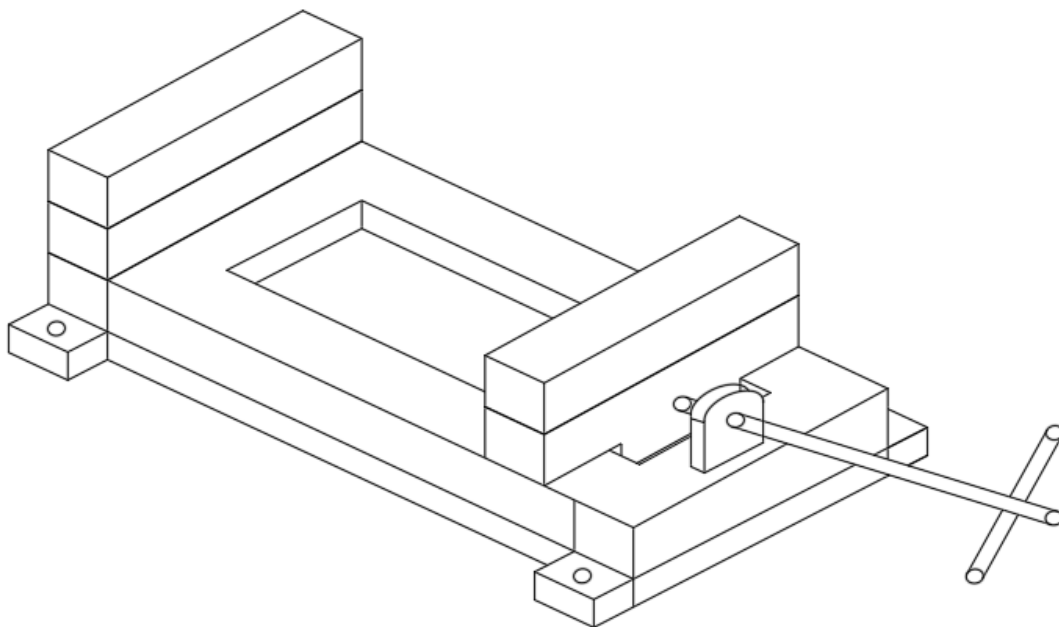
Σχήμα 9: Κοιλοδοκός 22x22



Σχήμα 10: Διαστάσεις μοχλού

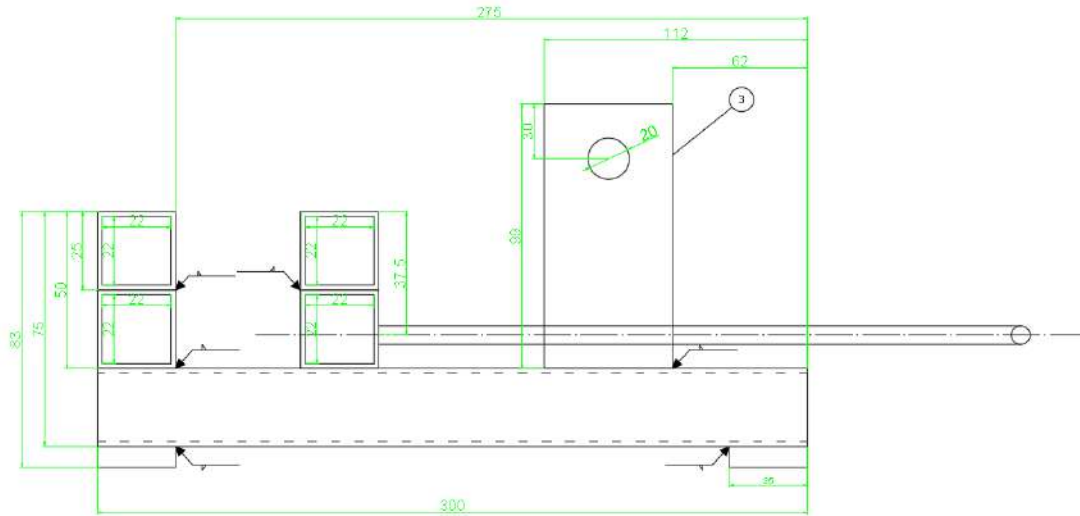


Σχήμα 11: Διαστάσεις ατέρμονα κοχλία

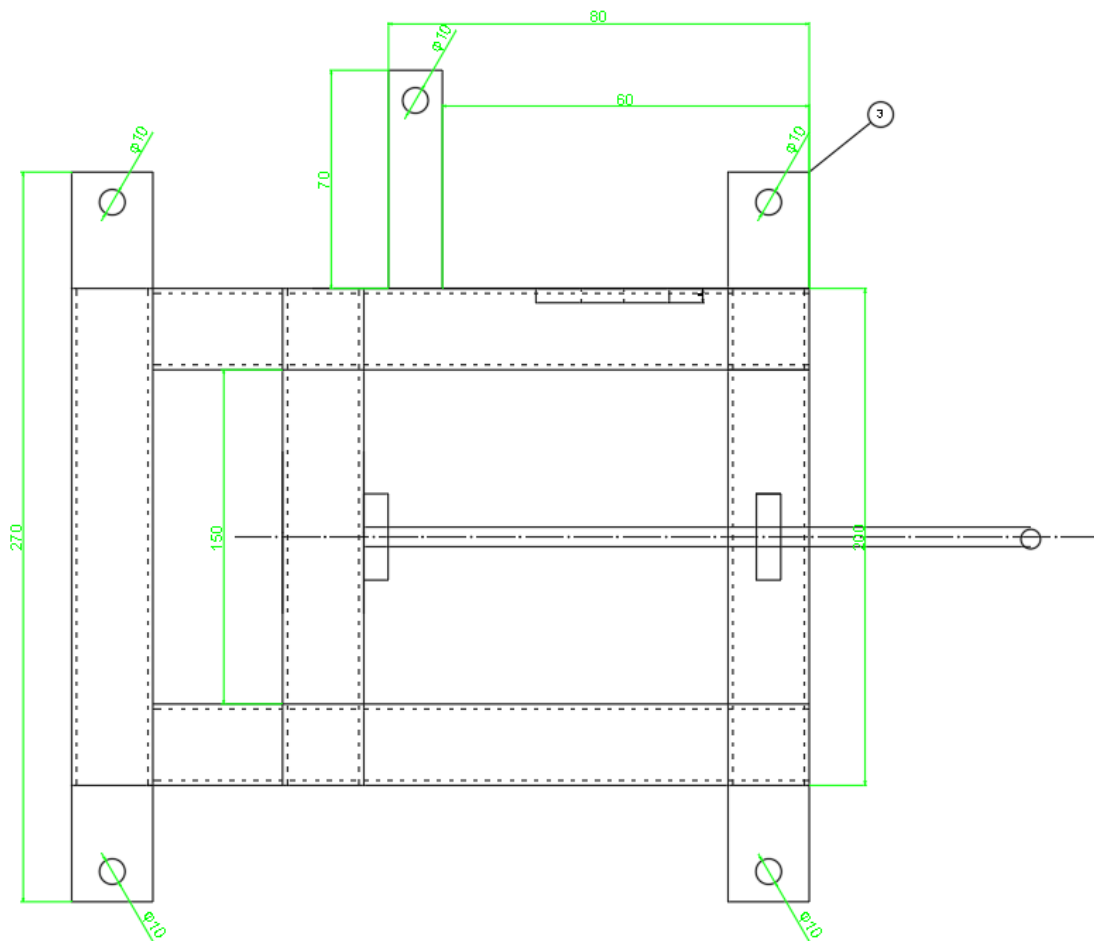


Σχήμα 12: Τελική μορφή μέγγενης

## 2.2 Εκλογή υπολοίπων διαστάσεων μέγανης



**Σχήμα 13:** Εκλογή υπολοίπων διαστάσεων μέγανης



**Σχήμα 14:** Εκλογή υπολοίπων διαστάσεων μέγανης

### 2.3 Υπολογισμός μεγεθών κοπής

**Πρωτεύουσα ή κύρια κίνηση:** Παρέχεται από τον **τροχό κοπής** (δίσκος κοπής) στο **κατεργαζόμενο τεμάχιο** (κοιλοδοκός) ή στο **κοπτικό εργαλείο** και εξασφαλίζει τοπική σχετική κίνηση του ενός ως προς το άλλο με αποτέλεσμα ή την προσέγγισή τους ή την αφαίρεση υλικού στη θέση αυτή. Κατά τη κίνηση αυτή απορροφάτε το μεγαλύτερο ποσοστό της ισχύος κοπής.

**Δευτερεύουσα ή κίνηση πρόωσης:** Παρέχεται από τον τροχό κοπής στο κατεργαζόμενο τεμάχιο (κοιλοδοκός) ή στο κοπτικό εργαλείο κατά τρόπο συνεχή ή διακοπτόμενο και σε συνδυασμό με την κύρια κίνηση αποδίδει την κατεργασμένη επιφάνεια σε ορισμένο μήκος αυτού. Η κίνηση αυτή απορροφά μικρό ποσοστό της ισχύος κοπής.

**Βάθος κοπής,  $a$ :** Είναι το βάθος στο οποίο εισχωρεί το κοπτικό εργαλείο (δίσκος κοπής) μέσα στο υλικό (κατεργαζόμενο τεμάχιο). Μετράτε σε mm.

**Ταχύτητα κοπής,  $v$ :** Είναι η στιγμιαία (σχετική) ταχύτητα της ακμής (κόψης) του κοπτικού εργαλείου (δίσκος κοπής) ως προς το κατεργαζόμενο τεμάχιο (κοιλοδοκός) κατά την πρωτεύουσα κίνηση. Συνήθως μετράται σε m/min (σπανιότερα σε m/s).

$$v = \pi * D * n \quad (\text{m/min}) \quad (6)$$

όπου:  **$D$**  η αρχική διάμετρος δίσκου κοπής,  **$n$**  η ταχύτητα περιστροφής της ατράκτου (δίσκος κοπής).

Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται στην πράξη είναι  **$D$**  (mm) και  **$n$**  (rpm - rev/min), οπότε η εξίσωση παίρνει τη μορφή

$$v = \pi * D * n / 1000 \quad (\text{mm/min}) \quad (7)$$

**Πρόωση,  $s$ :** Είναι η σχετική μετατόπιση του κοπτικού εργαλείου (δίσκος κοπής) ως προς το κατεργαζόμενο τεμάχιο (κοιλοδοκός) ανά περιστροφή ή ενεργό διαδρομή. Μετράται σε mm/rev ή mm/ενεργό διαδρομή και κατά τη κατεύθυνση της κίνησης πρόωσης.

**Ταχύτητα πρόωσης,  $v_v$ :** Είναι η στιγμιαία (σχετική) ταχύτητα της ακμής του κοπτικού εργαλείου (δίσκος κοπής) ως προς το κατεργαζόμενο τεμάχιο (κοιλοδοκός) κατά τη συνεχή κίνηση πρόωσης. Μετράται σε m/min και χρησιμοποιείται εναλλακτικά αντί της πρόωσης.

Μεταξύ των μεγεθών  $s$  και  $v_v$  ισχύει η σχέση :  $v_v = s * n$  (8)

όπου:  $n$  είναι η ταχύτητα περιστροφής του κοπτικού εργαλείου (δίσκος κοπής) ή ο αριθμός ενεργών διαδρομών στη μονάδα χρόνου

**Βάρος** ηλεκτρικού τροχού :  $m = 2 \text{ kg}$

**Ταχύτητα περιστροφής** ηλεκτρικού τροχού (δίσκου κοπής) :

$$n = 12500 \text{ rev/min} = 12500 / 60 = 208 \text{ rev/sec}$$

**Μήκος** ηλεκτρικού τροχού :  $L = 180 \text{ mm}$

**Επιτάχυνση** της βαρύτητας :  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

**Δύναμη κοπής** (που πατάει για να κόψει) :

$$F_k = m * g = 2 \text{ kg} * 9,81 \text{ m/s}^2 = 19,62 \text{ kg m/s}^2 = 19,62 \text{ N} = 20 \text{ N} \quad (9)$$

**Ροπή κοπής** (που πατάει για να κόψει) :

$$M_k = F_k * L = 20 \text{ N} * 180 \text{ mm} = 20 \text{ N} * 0,18 \text{ m} = 3,6 \text{ Nm} \quad (10)$$

Έγιναν πολλές δοκιμές κοπής σε κοιλοδοκούς και μετρήθηκαν οι χρόνοι κοπής.

Ο μετρημένος χρόνος κοπής (μέσος όρος μετρήσεων) της κοιλοδοκού  $50 * 50 \text{ mm}^2$  είναι 30 sec

**Πρόωση**  $s$  σε  $\text{mm/rev}$  , οπότε : κοιλοδοκός 50 mm ,

στροφές  $12500 \text{ rev/min} = 12500 / 60 = 208 \text{ rev/sec}$  , χρόνος κοπής 30 sec ,

άρα πρόωση  $s = 50 \text{ mm} / 30 \text{ sec} / 208 \text{ rev/sec} = 0,008 \text{ mm/rev}$

**Ταχύτητα πρόωσης**  $v_v = s * n = 0,008 \text{ mm/rev} * 12500 \text{ rev/min} = 100 \text{ mm/min} = 10 \text{ cm/min}$

### 3. Θεωρία Ιδιοσυσκευών

Ιδιοσυσκευές είναι τα προσαρτήματα που χρησιμοποιούνται στις εργαλειομηχανές γενικής χρήσης, με σκοπό:

1. Τη σύσφιξη και τη σταθερή συγκράτηση του δοκιμίου, στην προκαθορισμένη θέση κατεργασίας σε σχέση με το κοπτικό εργαλείο.

2. Την καθοδήγηση του κοπτικού εργαλείου της εργαλειομηχανής για ακριβή κατεργασία.

3. Τη γρήγορη αποσύσφιξη και αφαίρεση του δοκιμίου από την εργαλειομηχανή. Ο αριθμός τεμαχίων ενός ορισμένου μοντέλου που πρέπει να υποστεί κατεργασία μηχανικής κοπής σε προκαθορισμένο χρόνο, καθορίζει κατά πόσο επιβάλλεται η χρησιμότητα μιας ιδιοσυσκευής ή όχι. Η χρήση ιδιοσυσκευής στην παραγωγή προκαθορισμένου αριθμού τεμαχίων ενός συγκεκριμένου μηχανολογικού εξαρτήματος κρίνεται σκόπιμη, όταν με την χρήση της γίνεται δυνατό να μειωθεί ο χρόνος και το κόστος κατασκευής. Συχνά κατασκευάζονται και χρησιμοποιούνται ιδιοσυσκευές, ακόμη και σε περιπτώσεις όπου ο αριθμός των τεμαχίων που θα υποστούν κατεργασίες μηχανικής κοπής είναι μικρός. Καθοριστικοί παράγοντες για τη σκοπιμότητα χρήσης ιδιοσυσκευής στις περιπτώσεις αυτές είναι:

1. Η ελαχιστοποίηση του χρόνου κατεργασίας.

2. Η ομοιομορφία στην κατασκευή όλων των τεμαχίων και εξασφάλιση της εναλλακτικότητας των δοκιμίων που παράγονται.

3. Η μεγαλύτερη ακρίβεια κατεργασίας (μέσα στα προκαθορισμένα πλαίσια ανοχών κατεργασίας), που επιτυγχάνεται με τη χρήση ιδιοσυσκευών .

Η χρήση ιδιοσυσκευών στην ομαδική και στη μαζική παραγωγή μηχανολογικών εξαρτημάτων προσφέρει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Αποφυγή της εργασίας χάραξης των τεμαχίων που είναι απαραίτητη στην παραγωγή, κατά μονάδα, χωρίς χρήση ιδιοσυσκευών.

- Άμεση και ασφαλής σύσφιξη και συγκράτηση του δοκιμίου καθώς και άμεση αποσύσφιξη και αφαίρεση του από την ιδιοσυσκευή.

- Εξοικονόμηση χρόνου, γιατί με τη χρήση ιδιοσυσκευών επιτυγχάνεται σημαντική μείωση του χρόνου κατεργασίας ανά τεμάχιο.

- Ποιότητα και ακρίβεια κατεργασίας για όλα τα τεμάχια που υποβάλλονται σε κατεργασίες μηχανικής κοπής με τη βοήθεια ιδιοσυσκευής και αυτό χωρίς να χρησιμοποιείται εξειδικευμένο προσωπικό για την εκτέλεση των εργασιών αυτών.
- Εξοικονόμηση προσωπικού, γιατί με τη χρήση ιδιοσυσκευών είναι δυνατό ένας τεχνίτης να χειρίζεται περισσότερες από μια εργαλειομηχανές.
- Για το χειρισμό των ιδιοσυσκευών απαιτείται ελάχιστη συνήθως χειρωνακτική προσπάθεια από τους τεχνίτες.
- Οι ιδιοσυσκευές συντελούν στον περιορισμό, στο ελάχιστο δυνατό, των πολλαπλών κινδύνων – ατυχημάτων που ίσως ελλοχεύουν.

#### Ταξινόμηση ιδιοσυσκευών

Οι διάφορες μηχανολογικές κατασκευές που παράγονται στα σύγχρονα Μηχανολογικά Εργαστήρια, αποτελούνται από πολυάριθμα μηχανολογικά εξαρτήματα. Για την κατασκευή όλων αυτών των εξαρτημάτων, χρησιμοποιούνται πολυάριθμοι τύποι ιδιοσυσκευών. Το μέγεθος των ιδιοσυσκευών αυτών ποικίλει ανάλογα με την περίπτωση και μπορεί να είναι μικρό (απλές ιδιοσυσκευές δραπάνου ή άλλων εργαλειομηχανών) έως και πολύ μεγάλο (ιδιοσυσκευές συναρμολόγησης αεροπλάνων, πυραύλων και διαστημοπλοίων). Οι διάφοροι τύποι ιδιοσυσκευών είναι δυνατό να ταξινομηθούν, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα :

Κριτήριο ταξινόμησης	Ομάδα ταξινόμησης	Όνομασία
1 Είδος κατεργασίας-επεξεργασίας κατά την οποία προορίζονται να χρησιμοποιηθούν	Ιδιοσσκευές για τις κατεργασίες διαμόρφωσης με μηχανική κοπή	Ιδιοσσκευές: - Διάνοιξης οπών - Φρεζαρίσματος - Τόρνευσης - Πλάσιματος - Λείανσης - Διάνοιξης εσωτερικών πολυγώνων και πολυαφώνων (σε εργαλειομηχανές ολής)
	Ιδιοσσκευές σύνδεσης μετάλλων και συναρμολόγησης στοιχείων μηχανών	Ιδιοσσκευές: - Συγκόλλησης - Καρφώματος - Συναρμολόγησης
2 Αριθμός τμημάτων που συγκροτούνται στην ιδιοσσκευή	Ιδιοσσκευές: - Απλής συγκράτησης - Παλλαπλής συγκράτησης	
3 Σκοπός χρησιμοποίησής τους	Ιδιοσσκευές: - Σύσφιξης - Συγκράτησης - Προώθησης	
4 Τρόπος κατασκευής τους	Σύνθετες ιδιοσσκευές από τυποποιημένα στοιχεία (unit assembly construction) Συγκολλητές ιδιοσσκευές Συναρμολογητές ιδιοσσκευές	

### Ιδιοσσκευές διάνοιξης οπών

Σκοπός των ιδιοσσκευών αυτών είναι η σύσφιξη και σταθερή συγκράτηση του δοκιμίου και η καθοδήγηση του κοπτικού εργαλείου (ελικοειδές τρυπάνι, τρυπάνι εμφάθυνσης οπής, φρεζοτρύπανο, γλύφανο, δακτυλιωτός κοπτήρας, κοχλιοτόμος εργαλειομηχανών), με τρόπο ώστε οι οπές, που πρόκειται να διανοιχτούν, να είναι ακριβείς και στις θέσεις που έχει προκαθοριστεί. Με τη χρήση ιδιοσσκευών δρασμένου μειώνεται ο χρόνος που είναι απαραίτητος για τη σύσφιξη του εξαρτήματος (άμεση σύσφιξη) και αποφεύγονται τα στάδια προετοιμασίας για τη διάνοιξη οπών (χάραξη, κεντράρισμα κλπ). Για σκοπούς καθοδήγησης των κοπτικών εργαλείων χρησιμεύουν ειδικοί δακτυλιωτοί οδηγοί που πρεσάρονται σε αντίστοιχες υποδοχές (συναρμογή σύσφιξης) στο σώμα της ιδιοσσκευής. Οι υποδοχές αυτές στο σώμα της ιδιοσσκευής βρίσκονται ακριβώς απέναντι από τα σημεία, όπου θα γίνει διάνοιξη οπών. Οι δακτυλιωτοί οδηγοί καθοδήγησης του κοπτικού εργαλείου κατασκευάζονται από χάλυβα και υποβάλλονται σε θερμική επεξεργασία σκλήρυνσης. Οι ιδιοσσκευές διάνοιξης οπών σε δράπανα διακρίνονται στους ακόλουθους βασικούς τύπους:



1. Ιδιοσυσκευές με διάτρητη πρότυπη πλάκα.
2. Ιδιοσυσκευές με κλινόμενη, διάτρητη πρότυπη πλάκα.
3. Ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών τύπου universal.
4. Πολυεδρικές ιδιοσυσκευές τύπου κιβωτίου.
5. Ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών βαρέως τύπου.
6. Αναστρεφόμενες ιδιοσυσκευές.
7. Ειδικές πολυάτρακτες ιδιοσυσκευές.
8. Δίδυμες ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών.
9. Τυποποιημένες ιδιοσυσκευές διάνοιξης οπών.

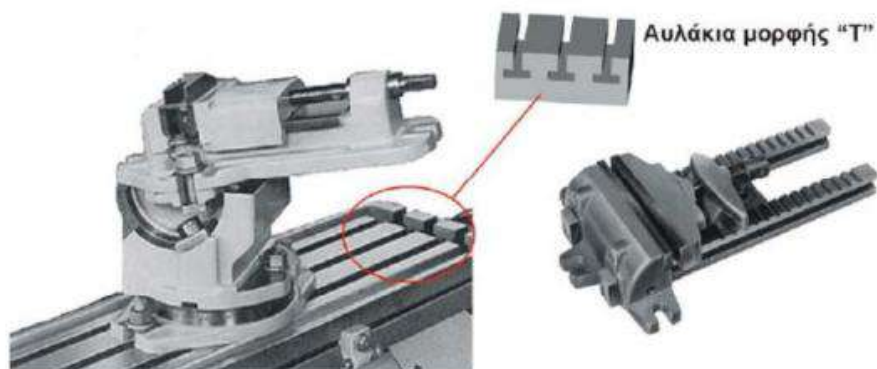
#### Σχεδιασμός Ιδιοσυσκευών συγκράτησης τεμαχίων στις μηχανουργικές κατεργασίες

Οι ιδιοσυσκευές χρησιμοποιούνται στις βιομηχανικές εφαρμογές για να οριοθετούν και να ασφαλίζουν τα διάφορα αντικείμενα κατά τις μηχανουργικές τους κατεργασίες ή και οποιεσδήποτε άλλες κατασκευαστικές-παραγωγικές δραστηριότητες (έλεγχος ποιότητας, μετρήσεις, κλπ). Προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι το τελικό προϊόν θα προκύψει σύμφωνα με όλες τις προδιαγραφές που έχουν καθοριστεί ( γεωμετρία, διαστάσεις, ακρίβεια, ανοχές ) είναι απαραίτητη η σωστή και σταθερή πρόσδεση και ασφάλισή του επάνω στη τράπεζα της μηχανής. Η διαμόρφωση και ο σχεδιασμός μιας ιδιοσυσκευής πρόσδεσης τεμαχίων, δεν εξαρτάται μόνο από τη γεωμετρία και το σχήμα, του προς κατεργασία αντικειμένου, αλλά και από την αλληλουχία των φάσεων κατεργασίας, το μέγεθος, τη διεύθυνση των αναπτυσσόμενων δυνάμεων κοπής, τις δυνατότητες του κοπτικού εργαλείου κλπ. Μια ιδιοσυσκευή πρόσδεσης μπορεί να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί ώστε να χρησιμοποιείται αποκλειστικά για ένα συγκεκριμένο μηχανουργικό αντικείμενο (Dedicated Fixture) ή μπορεί να μελετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να προσαρμόζεται σε αντικείμενα διαφορετικής γεωμετρίας (Modular Fixture). Τέτοιες ιδιοσυσκευές απαρτίζονται από διάφορα εξαρτήματα όπως κοχλίες, σφιγκτήρες, πείρους-οδηγούς, clamps κλπ. []

## Τυπικές συσκευές πρόσδεσης δοκιμίων

Οι τυπικές συσκευές πρόσδεσης σταθερών ή μετακινούμενων δοκιμίων είναι οι εξής :

**Μέγγενες εργαλειομηχανών:** Οι μέγγενες χρησιμοποιούνται για συγκράτηση τεμαχίων που πρόκειται να κατεργασθούν στη φρέζα ή στο δρέπανο. Η τράπεζα της εργαλειομηχανής πρέπει να διαθέτει αυλάκια μορφής "T". Τα αυλάκια αυτής της μορφής λειτουργούν ως «οδηγοί» για τη συγκράτηση της μέγγενης με το τραπέζι της εργαλειομηχανής. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση κοχλία-περικόχλιου και άλλων ειδικών εξαρτημάτων που ταιριάζουν στη μορφή του εκάστοτε αυλακίου



Ιδιοσυσκευή συγκράτησης προσδεδιμένη στην τράπεζα.

**Μαγνητική πλάκα:** Στη μαγνητική πλάκα συγκρατούνται δοκίμια που πρόκειται να υποστούν κατεργασία λείανσης (πλάνισμα). Η λειτουργία της βασίζεται στο φαινόμενο του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται μεταξύ της πλάκας και του μεταλλικού αντικειμένου που τοποθετείται πάνω σε αυτή. Η ενεργοποίηση του μαγνητικού πεδίου γίνεται με την χρήση του μοχλού



Μαγνητική πλάκα πρόσδεσης δοκιμίου

#### 4. Μέγγενη (Συνδήςκτορας) – Σφικτήρας

Στη μέγγενη συγκρατούμε το κομμάτι που θέλουμε να κατεργαστούμε. Αυτό συγκρατείται με τέτοιο τρόπο ώστε να μη μπορεί να κινηθεί κατά την επεξεργασία του. Η μέγγενη αποτελείται από μια ακίνητη και μια κινητή σιαγόνα, μεταξύ των οποίων συγκρατείται το κομμάτι με σύσφιξη. Η κινητή σιαγόνα μπορεί να μετακινηθεί με ένα άξονα – κοχλία και με μια χειρολαβή. Το κομμάτι σφίγγεται μεταξύ των δύο αυτών σιαγόνων. Η απόσταση μεταξύ των σιαγόνων καλείται άνοιγμα συγκρατήσεως. Οι σιαγόνες παραμένουν παράλληλοι γι' αυτό ονομάζεται και παράλληλος μέγγενη. Στις σιαγόνες υπάρχουν μικροσκοπικά δοντάκια. Αυτά κατά τη σύσφιξη προκαλούν μικροτραυματισμούς στα κομμάτια γι' αυτό συχνά χρησιμοποιούμε μάγουλα μέγγενης για να προστατεύσουμε τις τελειωμένες επιφάνειες.

Με τα μάγουλα πάνω στις σιαγόνες συγκρατούμε το κομμάτι που επεξεργαζόμαστε. Συνήθως τα μάγουλα τα κατασκευάζουμε μόνοι μας από μαλακό υλικό όπως είναι ο μόλυβδος, ο χαλκός, το αλουμίνιο και ο μαλακός χάλυβας.

Η μέγγενη του εφαρμοστού χρησιμοποιείται κυρίως για τη συγκράτηση κομματιών προς:

- Κατεργασία με λίμα
- Κοπή εξωτερικού σπειρώματος
- Κοπή εσωτερικού σπειρώματος

- Κοπίδιασμα
- Κοπή με πριόνι
- Κάμψη

Μέγγενες υπάρχουν πολλών κατηγοριών όπως είναι:

- Του σιδηρουργού
- Του μηχανουργού
- Του υδραυλικού
- Των εργαλειομηχανών

Η μέγγενη του σιδηρουργού τοποθετείται στο μπροστινό μέρος του πάγκου και στερεώνεται σε αυτό και στο έδαφος. Η κατασκευή της είναι πολύ βαριά εξαιτίας του χαρακτήρα των εργασιών που γίνονται σε αυτήν. Στη μέγγενη του σιδηρουργού η κινητή σιαγόνα περιστρέφεται γύρω από τον πείρο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι σιαγόνες να μην είναι πάντοτε παράλληλες και τα κομμάτια να μην σφίγγονται τόσο αποτελεσματικά όσο με την παράλληλη μέγγενη και έτσι υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος ζημίας . Αυτός ο τύπος μέγγενης εξακολουθεί να χρησιμοποιείται για χοντρά κομμάτια όπως στα σιδηρουργεία.

Η μέγγενη του μηχανουργού αποτελείται από το μοχλό περιστροφής ή σύσφιξης που συνδέεται με τον κοχλία μετακίνησης των σιαγόνων. Οι σιαγόνες είναι δύο, μια κινητή και μια σταθερή, στο σημείο σύσφιξης υπάρχουν χαλύβδινες παρειές για να μη καταστρέφονται οι σιαγόνες. Για να μη καταστρέφεται το αντικείμενο τοποθετούνται ανάμεσα στις σιαγόνες σε σχήμα γωνίας 90ο ελάσματα χαλκού ή αλουμινίου.

Η μέγγενη του υδραυλικού (σωληνομέγγενη ) χρησιμοποιείται για τη συγκράτηση των σωλήνων όταν πρέπει να κοπεί σπείρωμα ή να κόψουμε ένα κομμάτι σωλήνα. Η σωληνομέγγενη διαφέρει από τη μέγγενη του μηχανουργού στην εξωτερική της εμφάνιση και στην κατασκευή της. Η σωληνομέγγενη έχει διαφορετικά μάγουλα από τη μέγγενη του μηχανουργού για να συγκρατεί τους σωλήνες καλύτερα λόγω της κυκλικής διατομής που έχουν. Τα μάγουλα της μέγγενης αυτής είναι δύο αντίθετα (v) με δόντια (οδόντωση).

Στη μέγγενη των εργαλειομηχανών η κυριότερη χρήση της είναι να κρατά το κομμάτι κατά το τρύπημα στο δράπανο. Για ελαφρό τρύπημα η μέγγενη μπορεί να κρατηθεί στη θέση της με το χέρι αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις είναι καλύτερα να βιδώνεται στο τραπέζι του δραπάνου με δύο μπουλόνια. Για διαμπερείς εργασίες το κομμάτι πρέπει να συγκρατείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αδύνατο να τρυπηθεί το σώμα της μέγγενης. Αυτό μπορεί να γίνει με την χρησιμοποίηση ενός ξύλινου παρεμβάσματος κάτω από το κομμάτι που πρόκειται να τρυπηθεί. Οι διαφορές στις μέγγενες των εργαλειομηχανών εντοπίζονται κυρίως στο σχήμα των σιαγόνων.



Πάγκου



Σταθερή



Μέγγενη δραπάνου



Μέγγενη πάγκου



Μέγγενη πάγκου ταχείας σύσφιξης



Σωληνομέγγενη



Μέγγενη φρέζας



Μέγγενη φρέζας υδραυλική



Μέγγενη φρέζας πνευματική



Μέγγενη κοιλοδοκού



Μέγγενη σπαστή



### Κεφάλαιο 3: Κατασκευή μέγγενης [4]



**Φωτογραφία 1:** Μέτρηση και κοπή των τεμαχίων



**Φωτογραφία 2:** Μέτρηση και κοπή των τεμαχίων



**Φωτογραφία 3:** Διάνοιξη των απαραίτητων οπών



**Φωτογραφία 4:** Διάνοιξη των απαραίτητων οπών



**Φωτογραφία 5:** Λείανση των τεμαχίων και απομάκρυνση γρεζιών



**Φωτογραφία 6:** Προετοιμασία των τεμαχίων για συγκόλληση



**Φωτογραφία 7:** Γώνιασμα τεμαχίων (τοποθέτηση σε ορθή γωνία)



**Φωτογραφία 8:** Συγκόλληση τεμαχίων για την κατασκευή της βάσης της μέγγενης



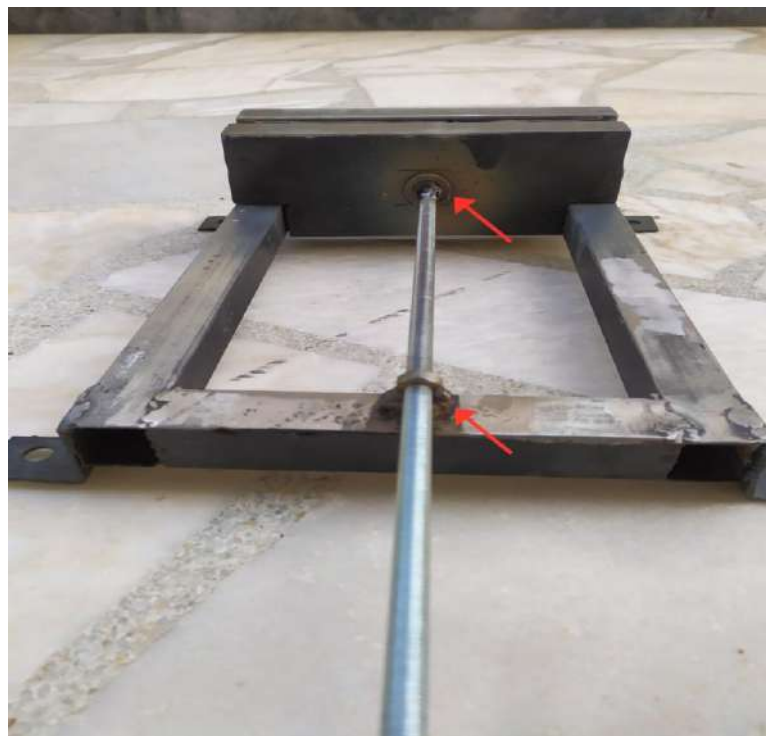
**Φωτογραφία 9:** Συγκόλληση τεμαχίων για την κατασκευή της βάσης της μέγγενης



**Φωτογραφία 10:** Συγκόλληση του σταθερού σιαγώνα και συγκόλληση τεσσάρων ποδιών για την σταθεροποίηση σε πάγκο εργασίας



**Φωτογραφία 11:** Συγκόλληση ελασμάτων για την κατασκευή του κινητού σιαγόνα και τοποθέτηση ντίζας για την κίνηση της σιαγόνας προς τα μέσα ή προς τα έξω



**Φωτογραφία 12:** Τοποθέτηση και συγκόλληση ντίζας για την κίνηση της σιαγόνας προς τα μέσα ή προς τα έξω



**Φωτογραφία 13:** Συγκόλληση λάμας με οπή  $\varnothing$  10mm για τοποθέτηση δακτυλίου συγκράτησης



**Φωτογραφία 14:** Συγκόλληση λάμας με ρυθμιζόμενη βίδα για το σταμάτημα του τροχού στο τέλος της κοπής



**Φωτογραφία 15:** Λειάνσεις και αστάρωμα για προστασία από οξείδωση



**Φωτογραφία 16:** Βαφής της μέγγενης και του δακτυλίου





**Φωτογραφία 17:** Συναρμολόγηση και ρυθμίσεις για τη βέλτιστη λειτουργία



**Φωτογραφία 18:** Τελικό στάδιο και λειτουργία της κατασκευής

## **Τελικές επισημάνσεις – Συμπεράσματα - Μελλοντική εργασία**

Έγιναν πολλές δοκιμές κοπής σε διάφορα τεμάχια με σκοπό να παρατηρηθεί η συμπεριφορά λειτουργίας της κατασκευής. Παρατηρήθηκε ότι η τοποθέτηση του γωνιακού τροχού σε διάφορες θέσεις, άλλαξε τον χρόνο κοπής. Η τελική θέση και ο τελικός χρόνος κοπής κρίθηκαν ικανοποιητικά. Τα αποτελέσματα αυτής της κατασκευής είναι αποδεκτά καθώς παρέχεται ασφάλεια και διευκόλυνση κοπής τεμαχίων.

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία θα μπορούσε να είναι μόνον η αρχή ενός ολοκληρωμένου μοντέλου ρομποτικής διάταξης [5]. Αυτό, με τη βοήθεια των συστημάτων αυτόματου ελέγχου σε συνδιασμό με διατάξεις PLC και με την αγορά ενός ρομποτικού βραχίονα [6] θα μπορούσε να μεταφέρει αυτοματοποιημένα από ένα αποθηκευτικό χώρο δοκίμια και να τεμαχίζονται ανάλογα, με πολύ μεγάλη ακρίβεια.

## **Αναφορές - Βιβλιογραφία**

- [1] ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ - ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ: ΝΙΚΟΛΑΟΥ Δ.  
ΓΑΛΙΑΤΣΑΤΟΥ ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ.Σ ΛΙΝΑΡΔΑΤΟΥ ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ Σ.  
ΛΙΝΑΡΔΑΤΟΥ
- [2] ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ - ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ: ΛΑΖΑΡΟΥ Ε. ΛΑΖΑΡΙΔΗ
- [3] ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ 1 – ΣΤΕΡΓΙΟΥ Ι
- [4] ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ (TOTAL ANGLE GRINDER)
- [5] Jerome Barraquand and Jean-Claude Latombe. Robot motion planning: A distributed representation approach. International Journal of Robotics Research, 10(6):628–649, December 1991.
- [6] VISUAL CONTROL OF ROBOTS: High-Performance Visual Servoing Peter I. Corke CSIRO Division of Manufacturing Technology, Australia.
- [7] (Boyes, 1989), (ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ Ι)

# Παράρτημα Εγχειρίδιο γωνιακού τροχού

GR

- Λίγο μετά την εργασία ενδέχεται να καίει πάρα πολύ το εξάρτημα. Αφήστε το ζεστό εξάρτημα να κρυώσει. Η επαφή με καυτά εξάρτημα μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα.
- **Μην καθαρίζετε ποτέ ένα καυτό εξάρτημα με εύφλεκτα υγρά.** Υπάρχει κίνδυνος πύρκαγας και έκρηξης.
- **Διατηρείτε τις χειρολαβές στεγνές και χωρίς λιπαρές ουσίες.** Από ολισθηρές λαβές ενδέχεται να προκληθούν ατυχήματα.
- **Ακολουθείτε πάντα τις ισχύουσες εθνικές και διεθνείς διατάξεις ασφαλείας, προστασίας της υγείας και εργασίας.** Ενημερωθείτε πριν από την έναρξη της εργασίας για τους κανονισμούς που ισχύουν στο σημείο χρήσης του εργαλείου.
- Λάβετε υπόψη ότι μπορεί να υπάρχουν κινούμενα μέρη και πίσω από ανοίγματα αερισμού και εξαερισμού.
- Σύμβολα, που βρίσκονται στο μηχανήμα σας, δεν επιτρέπεται να απομακρύνονται ή να επικαλύπτονται. Υποδείξεις επάνω στο μηχανήμα, που έγιναν μη αναγνώσιμες, πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα.



Πριν από τη θέση σε λειτουργία, διαβάστε και τηρήστε τις οδηγίες χρήσης.

## Κίνδυνος από δόνηση



**ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ! Κίνδυνος τραυματισμού από δόνηση!** Από δόνηση ενδέχεται να προκληθούν βλάβες στα αιμοφόρα αγγεία, ιδίως σε πρόσωπα με κυκλοφορικές διαταραχές.

Σε περίπτωση εμφάνισης των ακόλουθων συμπτωμάτων, σταματήστε άμεσα την εργασία και επισκεφθείτε γιατρό: Μούδιασμα μερών του σώματος, απώλεια συνείδησης, κνησμός, τσούπνημα, άλγος, αλλαγές του χρώματος της επιδερμίδας.

Η τιμή δόνησης που αναφέρεται στα τεχνικά χαρακτηριστικά αντιπροσωπεύει τις κύριες εφαρμογές της συσκευής. Η πραγματική δόνηση κατά την χρήση ενδέχεται να διαφέρει λόγω των εξής παραγόντων:

- μη ενδεδειγμένη χρήση,
- ακατάλληλα εργαλεία χρήσης,
- ακατάλληλο υλικό,
- ανεπαρκής συντήρηση.

Μπορείτε να μειώσετε σημαντικά τους κινδύνους, εάν ακολουθείτε τις ακόλουθες υποδείξεις:

- Συντηρείτε τη συσκευή σύμφωνα με τις οδηγίες στις οδηγίες χρήσης.
- Αποφύγετε την εργασία σε χαμηλές θερμοκρασίες.
- Διατηρείτε το σώμα σας και ιδίως τα χέρια ζεστά, ιδίως όταν ο καιρός είναι κρύος.
- Κάνετε συχνά διαλείμματα και κουνάτε τα χέρια, για διέγερση της αιμάτωσης.

## Προσωπικός προστατευτικός εξοπλισμός



Κατά την εργασία με τη συσκευή χρησιμοποιείτε γυαλιά προστασίας.



Κατά την εργασία με το μηχανήμα να φοράτε προστατευτικά ακοής.



Σε περίπτωση εργασιών με υψηλή πρόκληση σκόνης να φοράτε μάσκα προστασίας από τη σκόνη.



Κατά την εργασία με τη συσκευή να μη φοράτε προστατευτικά γάντια.



Κατά την εργασία με τη συσκευή να φοράτε εφαρμοστή ενδύμαα εργασίας.



Καλύψτε τα μακριά μαλλιά ή ένδεχ. φορέστε δίχτυ μαλλιών.

## Η συσκευή σας συνοπτικά

► Ρ. 3, σημείο 1

1. Πλήκτρο απασφάλισης για στρεφόμενη χειρολαβή
2. Κουμπί ασφάλισης για άτρακτο
3. Λειαντικό σώμα
4. Λαβή
5. Διακόπτης ON/OFF
6. Πρόσθετη χειρολαβή
7. Προστατευτικό κάλυμμα για λείανση
8. Μοχλός τεντώματος για το προστατευτικό κάλυμμα

## Παραδοτέος εξοπλισμός:

- Γωνιακός τροχός
- Προστατευτικό κάλυμμα για λείανση
- Προστατευτικό κάλυμμα για διαχωρισμό
- Πρόσθετη χειρολαβή
- Αναχίτο κλειδί για τη συναρμολόγηση του λειαντικού σώματος
- Οδηγίες χρήσης

## Εγκατάσταση

### Συναρμολόγηση της πρόσθετης χειρολαβής

► Ρ. 3, σημείο 2

Η επιπλέον χειρολαβή μπορεί να τοποθετηθεί αριστερά [1], επάνω [2] ή δεξιά [3] στη συσκευή.

- Βιδώστε την πρόσθετη χειρολαβή σφικτά στην κοχλιοτομημένη οπή στο μηχανήμα.

### Στρέψτε τη χειρολαβή

► Ρ. 4, σημείο 4

- Η χειρολαβή μπορεί να ρυθμιστεί σε τρεις θέσεις. Για το σκοπό αυτό στρέψτε τη χειρολαβή ενώ κρατάτε πατημένο το πλήκτρο απασφάλισης (1).

**Συναρμολόγηση λειαντικού σώματος**

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ! Κίνδυνος τραυματισμού**  
Μη χρησιμοποιείτε ποτέ ελαττωματικά λειαντικά σώματα. Ελέγχετε πάντα το λειαντικό σώμα πριν από τη συναρμολόγηση για ρωγμές ή άλλες βλάβες.  
Χρησιμοποιείτε αποκλειστικά λειαντικά σώματα, των οποίων ο επιτρεπόμενος αριθμός στροφών είναι τουλάχιστον τόσο υψηλός όσο ο αριθμός στροφών ρελαντί του μηχανήματος (► Τεχνικά δεδομένα – σελ. 19).



**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Κίνδυνος τραυματισμού**  
Η επιτρεπόμενη διάμετρος του λειαντικού σώματος πρέπει να τηρείται πάντα (► Τεχνικά δεδομένα – σελ. 19).



**ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ! Κίνδυνος τραυματισμού**  
Χρησιμοποιείτε αποκλειστικά λειαντικά σώματα, που είναι εγκριμένα για το προς επεξεργασία υλικό.

## ► Ρ. 4, σημείο 3

- Πατήστε το κουμπί ασφαλίσης της ατράκτου στην επάνω πλευρά του μηχανήματος και κρατήστε το πατημένο.
  - Ξεβιδώστε το φλαντζωτό παξιμάδι(9).
  - Τοποθετήστε το λειαντικό σώμα στον άξονα. Προσέξτε την καθορισμένη θέση τοποθέτησης του λειαντικού σώματος.
  - Τοποθετήστε το φλαντζωτό παξιμάδι στον άξονα. Προσέξτε τη θέση τοποθέτησης του φλαντζωτού παξιμαδιού:
9. Το πέλαμα δείχνει μακριά από το λειαντικό σώμα, για λεπτά λειαντικά σώματα, όπως, π.χ. δίσκους κοπής.
  10. Το πέλαμα δείχνει προς το λειαντικό σώμα: για παχύτερα λειαντικά σώματα, όπως, π.χ. δίσκους λείανσης.
    - Σφίξτε το φλαντζωτό παξιμάδι με το παρακείμενο ανοιχτό κλειδί, με πατημένο το κουμπί ασφαλίσης της ατράκτου.

**Θέση σε λειτουργία****Ρύθμιση προστατευτικού καλύμματος**

## ► Ρ. 3, σημείο 1

Το προστατευτικό κάλυμμα πρέπει να ρυθμιστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποτρέπεται ρίψη σπινθήρων και σωματιδίων προς τον χρήστη.

- Λύστε το μοχλό τεντώματος (8).
- Ρυθμίστε το προστατευτικό κάλυμμα.
- Σφίξτε πάλι το μοχλό τεντώματος (8).

**Χειρισμός**

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ! Κίνδυνος τραυματισμού**  
Πριν τη χρήση αφήστε το μηχανήμα να λειτουργήσει για λίγο στο ρελαντί. Εάν παρουσιαστούν δονήσεις αντικαταστήστε αμέσως το λειαντικό σώμα.



**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Κίνδυνος τραυματισμού**  
Το μηχανήμα επιτρέπεται να χρησιμοποιείται αποκλειστικά με συναρμολογημένη επιπλέον χειρολαβή και σωστά ρυθμισμένο προστατευτικό κάλυμμα.

**Ελέγχετε πριν την ενεργοποίηση!**

Ελέγχετε την ασφαλή κατάσταση του μηχανήματος:

- Ελέγχετε, εάν υπάρχουν ορατές βλάβες.
- Ελέγχετε, εάν όλα τα εξαρτήματα του μηχανήματος είναι σταθερά συναρμολογημένα.

**Ενεργοποίηση/απενεργοποίηση**

**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Κίνδυνος τραυματισμού**  
Μετά την απενεργοποίηση το μηχανήμα συνεχίζει να κινείται για μερικά δευτερόλεπτα. Περιμένετε την πλήρη στάση του λειαντικού σώματος, πριν αποδέσετε το μηχανήμα.

## ► Ρ. 4, σημείο 4

- Ενεργοποίηση: Πατήστε ταυτόχρονα την ασφάλιση ενεργοποίησης (10) και το διακόπτη ON/OFF (5).
- Απενεργοποίηση: Αφήστε ελεύθερο το διακόπτη ON/OFF (5).

**Υποδείξεις χρήσης**

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ! Κίνδυνος τραυματισμού**  
Μη χρησιμοποιείτε ποτέ δίσκους κοπής για λείανση.



**ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ! Κίνδυνος τραυματισμού**  
Το λειαντικό σώμα και το τεμάχιο προς κατεργασία αναπτύσσουν υψηλές θερμοκρασίες. Πριν αγγίξετε το λειαντικό σώμα και το τεμάχιο προς κατεργασία αφήστε τα να κρυώσουν πλήρως.

- Στερεώστε πάντα σφιχτά το τεμάχιο προς κατεργασία.
- Μην αφήνετε ποτέ το μηχανήμα να μαγκώσει κατά την κοπή των υλικών.
- Μην ασκείτε ποτέ υπερβολική πίεση στο μηχανήμα.

**Προστατευτικό κάλυμμα για διαχωρισμό**

Το μηχανήμα προορίζεται για λείανση. Αν η συσκευή χρησιμοποιηθεί για κοπή, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα και το συμπαραδιδόμενο προστατευτικό κάλυμμα κοπής.

## ► Ρ. 4, σημείο 5

- Αφαιρέστε το δίσκο λείανσης (► Συναρμολόγηση λειαντικού σώματος – σελ. 18).
- Λύστε το μοχλό τεντώματος (8).
- Αφαιρέστε το προστατευτικό κάλυμμα για τη λείανση (7).
- Τοποθετήστε το προστατευτικό κάλυμμα για την κοπή (11).
- Σφίξτε πάλι το μοχλό τεντώματος (8).
- Τοποθετήστε το δίσκο κοπής (► Συναρμολόγηση λειαντικού σώματος – σελ. 18).

**Καθαρισμός****Σύνοψη καθαρισμού****Τακτικά, ανάλογα με τις συνθήκες χρήσης**

Τις	Πώς:
Καθαρίστε τις σχισμές αερισμού από σκόνη.	Χρησιμοποιήστε απορροφητήρα σκόνης, βούρτσα ή πινέλο.
Καθαρίζετε το μηχανήμα.	Σκουπίζετε το μηχανήμα με ένα ελαφριά νοτισμένο πανί.

**Βλάβες και βοήθεια****Εάν κάτι δε λειτουργεί...**

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ!** Προσοχή, κίνδυνος τραυματισμού! Εσφαλμένες επισκευές μπορούν να υποβαθμίσουν την ασφάλεια λειτουργίας του μηχανήματος. Κατ' αυτόν τον τρόπο θέτετε σε κίνδυνο τον εαυτό σας και το περιβάλλον.

Συνήθως είναι μόνο μικρά σφάλματα, που προκαλούν δυσλειτουργίες. Συνήθως μπορείτε να τα διορθώσετε μόνοι σας. Παρακαλώ συμβουλευτείτε πρώτα τον ακόλουθο πίνακα, πριν απευθυνθείτε στο σέρβις. Έτσι εξοικονομείτε πολύ κόπο και ενδεχομένως έξοδα.

Σφάλμα/βλάβη	Αιτία	Αντιμετώπιση
Το μηχανήμα δε λειτουργεί.	Ελαττωματικό μηχανήμα; Ακατάλληλο λειαντικό σώμα για το υλικό;	Επικοινωνήστε με τον εμπορικό αντιπρόσωπο. Συναρμολογήστε κατάλληλο λειαντικό σώμα.
Πολύ χαμηλή ισχύς.	Λειαντικό σώμα φθαρμένο;	► Συναρμολόγηση λειαντικού σώματος – σελ. 18.

Εάν δεν μπορείτε να έρτετε οι ίδιοι σας το σφάλμα, απευθυνθείτε παρακαλώ απευθείας στο σέρβις. Λάβετε υπόψη ότι οι εσφαλμένες επισκευές έχουν ως αποτέλεσμα την έκπτωση κάθε αξίωσης εγγύησης και ενδεχομένως πρόσθετα έξοδα.

– Διαθέτετε αυτά τα υλικά προς ανακύκλωση.

**Διάθεση στα απορρίμματα**

**Διάθεση συσκευής στα απορρίμματα**  
Οι συσκευές που επισμαίνονται με το δίπλανο σύμβολο δεν επιτρέπεται να διατίθενται στα οικιακά απορρίμματα. Έχετε υποχρέωση να διαθέτετε ξεχωριστά αυτού του είδους τις παλιές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές.



– Ενημερωθείτε από το δήμο σας για τις δυνατότητες ελεγχόμενης διάθεσης στα απορρίμματα.

**Διαχωρίζοντας τα υλικά διαθέτετε τις παλιές συσκευές για ανακύκλωση ή για άλλες μορφές επαναξιοποίησης.** Με αυτόν τον τρόπο συμβάλλετε μεταξύ άλλων ώστε να μην καταλήγουν επιβλαβείς ουσίες στο περιβάλλον.

**Διάθεση συσκευασίας στα απορρίμματα**

Η συσκευασία αποτελείται από χαρτόνι και μεμβράνες με σήμανση, δηλαδή με υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν.



– Διαθέστε αυτά τα υλικά για ανακύκλωση.

**Τεχνικά δεδομένα**

<b>Αριθμός προϊόντος</b>	<b>398097, 301391</b>
Όνομαστική τάση	230 V ~ / 50 Hz
Όνομαστική ισχύς	2350 W
Κατηγορία προστασίας	II
Αριθμός στροφών ρελαντί	6500 min <sup>-1</sup>
Μεγ. διάμετρος λειαντικού σώματος	230 mm
Διάμετρος ατράκτου	M14
Στάθμη ηχητικής ισχύος (L <sub>WA</sub> )*	105 dB(A) (K = 3 dB(A))
Στάθμη ηχητικής πίεσης (L <sub>PA</sub> )**	94 dB(A) (K = 3 dB(A))
Δόνηση**	< 12 m/s <sup>2</sup> (K = 1,5 m/s <sup>2</sup> )

\*) Οι αναφερόμενες τιμές είναι τιμές εκπομπής και εξ' αυτού δεν πρέπει να είναι ταυτόχρονα και ασφαλείς τιμές χάρου εργασίας. Παρότι υπάρχει μια σχέση μεταξύ σταθμών εκπομπής και όλησης, δεν μπορεί να αποφανθεί κανείς με σιγουριά, εάν απαιτούνται πρόσθετα μέτρα ασφαλείας ή όχι. Παραγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν την τρέχουσα στάθμη όλησης στο χώρο εργασίας, συμπεριλαμβάνουν την κατάσταση του χώρου εργασίας, άλλες πηγές θορύβου, π. χ. τον αριθμό των μηχανών και άλλες εγγύς εργασίες. Οι επιτρεπτές τιμές χάρου εργασίας μπορούν επίσης να διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Οι πληροφορίες αυτές αποσκοπούν στο να φέρουν το χρήστη σε θέση, να μπορεί να εκτιμήσει καλύτερα τους κινδύνους.

\*\*) Η αναφερόμενη τιμή ταλάντωσης έχει μετρηθεί σύμφωνα με μια τυποποιημένη μέθοδο ελέγχου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σύγκριση ενός εργαλείου με κάποιο άλλο. Η αναφερόμενη τιμή ταλάντωσης μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και για μια αρχική εκτίμηση της έκθεσης. Η τιμή ταλάντωσης ενδέχεται να διαφέρει κατά την πραγματική χρήση του εργαλείου από την τιμή αναφοράς, ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιείται το εργαλείο. Προσπαθήστε να κρατήστε την καταπόνηση από δόνηση όσο το δυνατό πιο χαμηλά. Ένα μέτρο για τη μείωση της καταπόνησης από δόνησεις είναι π. χ. ο περιορισμός του χρόνου εργασίας. Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλα τα ποσοστά στον χώρο λειτουργίας (για παράδειγμα χρόνοι στους οποίους το εργαλείο είναι απενεργοποιημένο, και τέτοια στους οποίους να μην λειτουργεί, αλλά χωρίς καταπόνηση).



---

## GB Claims for defects

Dear customer, Our products are manufactured in modern production plants, and are subject to an internationally recognised quality process.

Nevertheless, if you have cause for dissatisfaction, please bring the item together with the proof of purchase to the store from which you bought it.

For our products, legal claims for defects are valid from the date of purchase.

## GR Εγγύηση

Για αυτό το προϊόν ισχύει εγγύηση με διάρκεια δύο έτη από την ημερομηνία αγοράς, εφόσον αυτό έχει αγοραστεί από κατάστημα Praktiker στην Ελλάδα.

Βλάβες που προέρχονται από ακατάλληλη μεταχείριση ή χειρισμό, λάθος τοποθέτηση ή φύλαξη, ακατάλληλη σύνδεση ή εγκατάσταση, από βία ή άλλες εξωτερικές επιδράσεις, καθώς και σε παρεμβάσεις του αγοραστή ή τρίτων οι οποίες δεν ήταν σύμφωνες με τις οδηγίες χρήσης που συνοδεύουν το προϊόν, δεν καλύπτονται από την εγγύηση. Επίσης, δεν καλύπτεται η φυσιολογική φθορά λόγω χρήσης. Προτείνουμε να διαβάσετε προσεκτικά τις οδηγίες χρήσεως, διότι περιέχουν σημαντικές υποδείξεις.

Για λόγους εξακρίβωσης της ημερομηνίας αγοράς, είναι απαραίτητο να κρατήσετε την απόδειξη αγοράς, που αποτελεί το μόνο αποδεικτικό στοιχείο της ημερομηνίας αγοράς.


### Υποδείξεις:

1. Εάν το προϊόν δε λειτουργεί πλέον όπως πρέπει, ελέγξτε παρακαλούμε πρώτα εάν η αιτία είναι άλλοι λόγοι, όπως για παράδειγμα λάθος χειρισμός.
2. Σε περίπτωση που θέλετε να κάνετε χρήση της εγγύησης ή σε περίπτωση βλάβης παρακαλούμε απευθυνθείτε προσωπικά στο κατάστημα αγοράς.

Παρακαλούμε προσέξτε ότι θα επισυνάπτετε, θα έχετε διαθέσιμα, ή θα φέρετε μαζί σας σε κάθε περίπτωση τα ακόλουθα:

- Απόδειξη αγοράς
- Περιγραφή προϊόντος/Τύπος/Μάρκα
- Περιγραφή του εμφανιζόμενου προβλήματος με όσο το δυνατόν πιο ακριβή αναφορά του ελαττώματος.

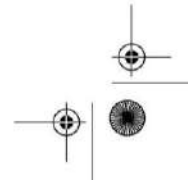
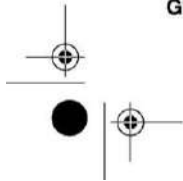
Εκτός των δικαιωμάτων που παρέχονται με την παρούσα εγγύηση στον καταναλωτή, αυτός έχει σε κάθε περίπτωση και όλα τα δικαιώματα που απορρέουν από τις κείμενες διατάξεις και τους νόμους σχετικά με τη σύμβαση πώλησης.





**GB** Angle grinder

**GR** Γωνιακός τροχός

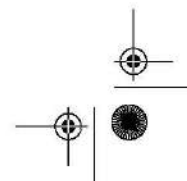
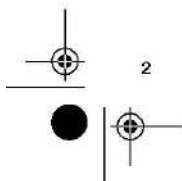


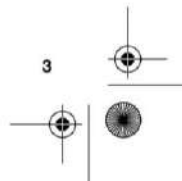
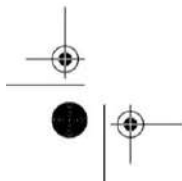
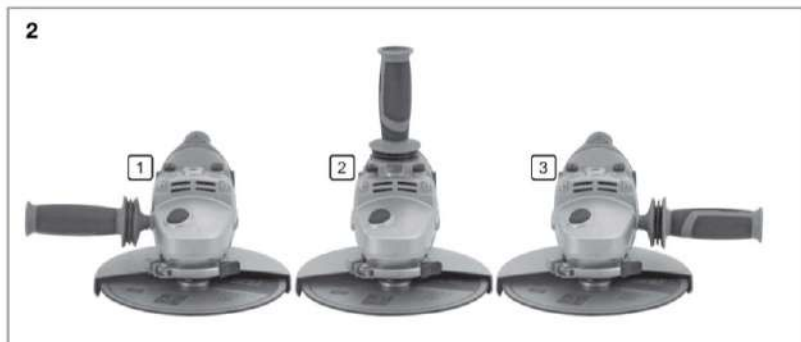




---

<b>GB</b> Original instructions .....	5
<b>GR</b> Πρωτότυπο οδηγιών χρήσης .....	12





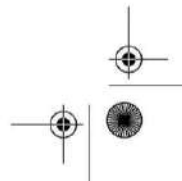
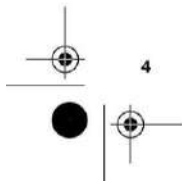
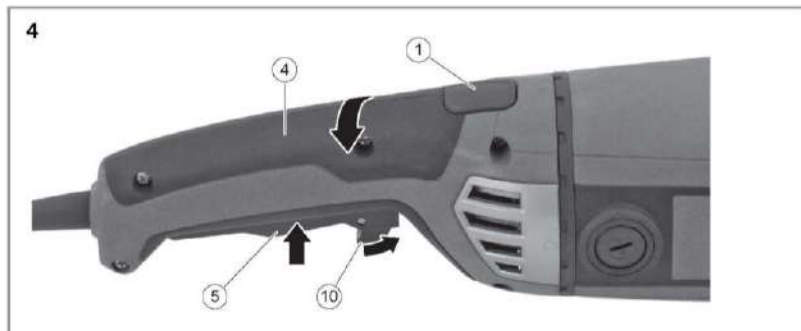
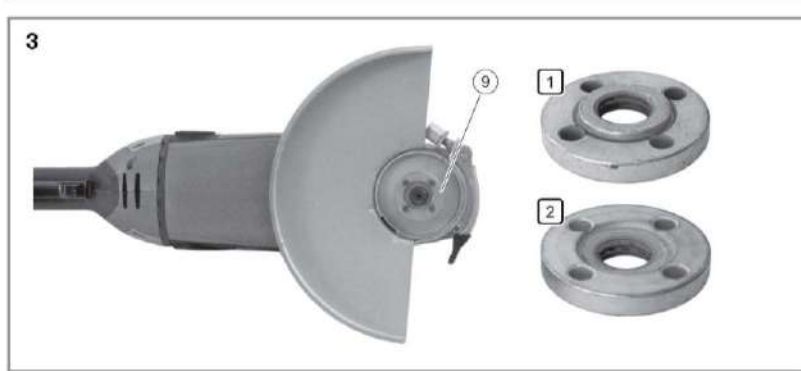


Table of contents

Before you begin... 5  
 For your safety 5  
 Your machine at a glance 9  
 Fitting 9  
 Commissioning 9  
 Operation 9  
 Cleaning 10  
 Malfunctions and troubleshooting 10  
 Disposal 10  
 Technical data 11

Before you begin...

Intended use

The appliance is intended exclusively for non-professional use for dry sanding and cutting of metal and stone materials.

The machine must be operated in accordance with the specifications provided in these instructions.

This product is not intended for commercial use. Generally acknowledged accident prevention regulations and enclosed safety instructions must be observed.

Only perform work described in these instructions for use. Any other use is improper. The manufacturer will not assume responsibility for damage resulting from such use.

What are the meanings of the symbols used?

Danger notices and information are clearly marked throughout these instructions for use. The following symbols are used:

**DANGER! Direct danger to life and risk of injury!** Directly dangerous situation that may lead to death or severe injuries.

**WARNING! Probable danger to life and risk of injury!** Generally dangerous situation that may lead to death or severe injuries.

**CAUTION! Possible risk of injury!** Dangerous situation that may lead to injuries.

**NOTICE! Risk of damage to the device!** Situation that may lead to property damage.

**Note:** Information to help you reach a better understanding of the processes involved.

These symbols identify the required personal protection equipment:



For your safety

General safety instructions

- To operate this device safely, the user must have read and understood these instructions for use before using the device for the first time.
- If you sell or pass the device on, you must also hand over these operating instructions.

General power tool safety warnings

**WARNING! Read all safety warnings and all instructions.** Failure to follow the warnings and instructions may result in electric shock, fire and/or serious injury.

- Save all warnings and instructions for future reference. The term power tool in the warnings refers to your mains operated (corded) power tool or battery operated (cordless) power tool.

Work area safety

- Keep work area clean and well lit. Cluttered and dark areas invite accidents.
- Do not operate power tools in explosive atmospheres, such as in the presence of flammable liquids, gases or dust. Power tools create sparks which may ignite the dust or fumes.
- Keep children and bystanders away while operating a power tool. Distractions can cause you to lose control.

Electrical safety

- Power tool plugs must match the outlet. Never modify the plug in any way. Do not use any adapter plugs with earthed (grounded) power tools. Unmodified plugs and matching outlets will reduce risk of electric shock.
- Avoid body contact with earthed or grounded surfaces such as pipes, radiators, ranges and refrigerators. There is an increased risk of electric shock if your body is earthed or grounded.
- Do not expose power tools to rain or wet conditions. Water entering a power tool will increase the risk of electric shock.
- Do not abuse the cord. Never use the cord for carrying, pulling or unplugging the power tool. Keep cord away from heat, oil, sharp edges or moving parts. Damaged or entangled cords increase the risk of electric shock.
- When operating a power tool outdoors, use an extension cord suitable for outdoor use. Use of a cord suitable for outdoor use reduces the risk of electric shock.
- If operating a power tools in a damp location is unavoidable, use a residual current device (RCD) protected supply. Use of an RCD reduces the risk of electric shock.

Personal safety

- Stay alert, watch what you are doing and use common sense when operating a power tool. Do not use a power tool while you are tired or under the influence of drugs, alcohol or medication. A moment of inattention while operating power tools may result in serious personal injury.

- **Use personal protective equipment. Always wear eye protection.** Protective equipment such as dust mask, non-skid safety shoes, hard hat, or hearing protection used for appropriate conditions will reduce personal injuries.
- **Prevent unintentional starting.** Ensure the switch is in the off-position before connecting to power source and/or battery pack, picking up or carrying the tool. Carrying power tools with your finger on the switch or energizing power tools that have the switch on invites accidents.
- **Remove any adjusting key or wrench before turning the power tool on.** A wrench or a key left attached to a rotating part of the power tool may result in personal injury.
- **Do not overreach. Keep proper footing and balance at all times.** This enables better control of the power tool in unexpected situations.
- **Dress properly. Do not wear loose clothing or jewellery. Keep your hair, clothing and gloves away from moving parts.** Loose clothes, jewellery or long hair can be caught in moving parts.
- **If devices are provided for the connection of dust extraction and collection facilities, ensure these are connected and properly used.** Use of these devices can reduce dust-related hazards.

#### Power tool use and care

- **Do not force the power tool. Use the correct power tool for your application.** The correct power tool will do the job better and safer at the rate for which it was designed.
- **Do not use the power tool if the switch does not turn it on and off.** Any power tool that cannot be controlled with the switch is dangerous and must be repaired.
- **Disconnect the plug from the power source and/or the battery pack from the power tool before making any adjustments, changing accessories, or storing power tools.** Such preventive safety measures reduce the risk of starting the power tool accidentally.
- **Store idle power tools out of the reach of children and do not allow persons unfamiliar with the power tool or these instructions to operate the power tool.** Power tools are dangerous in the hands of untrained users.
- **Maintain power tools.** Check for misalignment or binding of moving parts, breakage of parts and any other condition that may affect the power tool's operation. If damaged, have the power tool repaired before use. Many accidents are caused by poorly maintained power tools.
- **Keep cutting tools sharp and clean.** Properly maintained cutting tools with sharp cutting edges are less likely to bind and are easier to control.
- **Use the power tool, accessories and tool bits etc. in accordance with these instructions, taking into account the working conditions and the work to be performed.** Use of the power tool for operations different from those intended could result in a hazardous situation.

#### Service

- **Have your power tool serviced by a qualified repair person using only identical replacement parts.** This will ensure that the safety of the power tool is maintained.

#### Shared safety notes regarding grinding, sandpaper sanding, working with wire brushes, polishing and abrasive cutting.

- **This power tool is to be used as an sandpaper grinder, sandpaper sander, wire brush and abrasive cutting tool.** Observe all the safety notes, instructions, representations and data received with the power tool. If you do not observe the following instructions, electrical shock, fire and/or serious injuries may be the result.
- **This electrical tool is not suitable for polishing.** Applications for which the power tool are not intended may cause risks and injuries.
- **Do not use accessories that have not been designed and recommended by the manufacturer for this specific power tool.** Just because you are able to attach an accessory to your power tool this does not guarantee that it is safe to use.
- **The permitted revolutions of the tool must be at least as high as the highest revolutions specified on the power tool.** Accessories that rotate faster than they are permitted to may break and fly.
- **The external diameter and thickness of the tool must match the dimensional specification of your power tool.** Incorrectly dimensioned tools cannot be sufficiently shielded or controlled.
- **Sanding discs, flanges, sanding plates or other accessories must fit precisely to the sanding spindle of your power tool.** Tools that do not fit precisely to the sanding spindle of the power tool will rotate unevenly, vibrate heavily and may cause loss of control over the device.
- **Do not use damaged tools.** Before each use, check tools like sanding discs for chips and tears, sanding plates for tears, wear or heavy use, wire brushes for loose or broken bristles. If the power tool or the tool itself are dropped, check to see whether it is damaged or use an undamaged tool. When you have checked and inserted the tool, ensure that you and any other people in the vicinity are out of the sphere of influence of the rotating tool and operate the power tool for a minute at the highest revolutions. Damaged tools will usually break within this test period.
- **Wear personal safety gear.** Depending on the work you are doing, wear a full-face visor, visor or protective goggles. If appropriate, wear a dust mask, ear defenders, protective gloves or a special apron designed to keep sanding and material particles away from you. Your eyes should be protected from the flying objects that may be generated during various applications. Dust or breathing masks must be capable of filtering the dust generated during

operation. If you are exposed to loud noise for extended periods, you may suffer a loss of hearing.

- **Ensure that other people are kept a safe distance from your workplace. Anyone entering the workplace must wear personal protective gear.** Pieces of the work piece or broken tools may fly away and cause injuries even outside the direct working area.
- **Hold the device by the insulated surfaces only when carrying out work during which it is possible that the tool may come across hidden power cables or its own cable.** Contact with a cable that carries power will subject the metal parts of the device to current and will lead to electrical shock.
- **Keep the power cable away from rotating tools.** If you lose control over the power tool, the power cable may be cut or caught and your hand or arm may be pulled into the rotating tool.
- **Never set the power tool down before the tool has come to a completed standstill.** The rotating tool may come into contact with the surface and cause you to lose control over the power tool.
- **Never operate the power tool when you are carrying it.** Your clothing may be caught as a result of accidental contact with the rotating tool causing the tool to injure you.
- **Clean the ventilation slots of your power tool regularly.** The motor fans draw dust into the housing and a large deposit of metal dust can cause electrical hazards.
- **Never use power tool near flammable materials.** Sparks may set fire to these materials.
- **Do not use tools that require a liquid cooling agent.** The use of water or other liquid cooling agents may lead to electrical shock.

#### Kickback and the appropriate safety notes

Kickback is a sudden reaction caused as a result of a jammed or blocked rotating tool, for example, a sanding disc, sanding plate, wire brush etc. Jamming or blocking causes the rotating tool to come to an abrupt stop. This causes an uncontrolled power tool to accelerate against the direction of rotation of the tool at the blocked point.

For example, if a grinding disc becomes stuck or blocked in a work piece, the edge of the grinding disc that dips into the work piece may get caught, and the grinding disc will break away or cause kickback. The grinding disc will then move towards the operator or away from them in accordance with the direction of rotation of the disc at the blocked point. This may also cause grinding discs to break.

A kickback is a consequence of incorrect or faulty use of the power tool. It can be prevented by the use of suitable measures, as described below:

- **Hold the power tool securely with both hands and position your body and arms in such a way that you are able to absorb any kickback. Always use the additional handle, if there is one available, in order to ensure you have the**

**greatest possible control over kickback forces or reaction torque when the tool is at top speed.** The operator is able to master kickback or reaction forces if they take the appropriate care.

- **Never put your hand close to the rotating tool.** The tool may move over your hand in the event of kickback.
- **Keep your body out of the area that the power tool would jump to in the event of kickback.** Kickback pushes the power tool in the opposite direction to the movement of the sanding disc at the blocked point.
- **Be especially careful around corners, sharp edges etc. Avoid tools bouncing off work pieces and becoming jammed.** The rotating tool will tend to jam at corners, sharp edges or when it bumps against something. This will lead to a loss of control or kickback.
- **Do not use chained or toothed saw blades.** Such tools will often cause kickback of the loss of control over the power tool.

#### Special safety notes regarding grinding and abrasive cutting:

- **Only use grinding tools permitted for use with your power tool and the protective hood designed for use with these tools.** Grinding tools that have not been designed for use with the power tool cannot be sufficiently shielded and are thus unsafe.
- **The protective hood must be affixed securely to the electrical tool and set in such a way that it ensures the maximum level of safety possible, i.e. the smallest possible area of the grinding tool is exposed to the operator.** The protective hood should protect the operator from broken pieces and accidental contact with the grinding tool.
- **Grinding tools may only be used for the purposes recommended.** For example: **Never use the side surface of a cutting disc to grind.** Cutting discs are designed to be used to remove material with the edge of the disc. Lateral forces on these tools may break them.
- **Always use undamaged tensioning flanges in the correct size and shape for the cutting disc you have selected.** Suitable flanges support the cutting disc and thus reduce the risk of the disc breaking. Flanges for cutting discs may differ from flanges for other grinding discs.
- **Do not use worn grinding disc from larger power tools.** Grinding discs for larger power tools are not designed to cope with the higher revolutions of smaller power tools and may break.

#### Further additional safety notes regarding abrasive cutting:

- **Avoid jamming the cutting disc or applying too high a pressure. Do not carry out any excessively deep cuts.** Overloading the cutting disc increases the pressure and the tendency to tilt or block and thus increases the risk of kickback or of the disc breaking.

- **Avoid the area in front of and behind the rotating disc.** If you operate the device in such a way that the cutting disc in the work piece is moved away from you, in the event of kickback, the power tool and the rotating disc may be thrown towards you.
- **If the cutting disc is jammed or you need to interrupt your work, switch the power tool off, and hold it motionless until the disc has come to a standstill. Never attempt to pull a still operating cutting disc out of the cut as this may cause kickback.** Investigate and take corrective actions to eliminate the cause of the jam.
- **Do not switch the power tool back on as long as it remains stuck in the work piece. Allow the cutting disc to achieve the full revolutions before you continue to cut carefully.** Otherwise, the disc may get caught, jump out of the work piece or cause kickback.
- **Support panels or large work pieces to minimise the risk of kickback caused by a trapped disc.** Large work pieces may bend under their own weight. The work pieces must be supported on both sides, near the line of cut and near the edge.
- **Be very carefully when making plunge cuts in existing walls or in other areas that are difficult to see.** The plunging disc may cut into gas or water pipes, electrical cables or other objects and cause kickback.

#### Special safety notes regarding sandpaper sanding

- **Do not use over dimensioned sanding sheets, instead following the manufacturer's instructions regarding size.** Sanding sheets that protrude beyond the sanding plate may cause injuries, jamming and tearing of the sheets or cause kickback.

#### Special safety notes regarding working with wire brushes

- **Please note that wire brushes will loose wire bristles during normal operation. Do not overload the wires by applying too high a pressure.** Flying wire bristles may easily pass through very thin clothing and/or skin.
- **If a protective good is recommended, make sure that the hood and the wire brush do not make contact.** Wheel and cup brushes may increase in diameter as a result of pressure and centrifugal forces.

#### Additional safety notes

- **Prior to starting work, use appropriate tool to determine whether there are any hidden supply lines are located on the area you are working in. If in doubt, ask the relevant supply services.** Contact with power lines may cause fire and electrical shock. Damaging a gas pipe may cause an explosion. Damaging a water pipe leads to considerable property damage and may cause electrical shock.
- **Secure the work piece.** Use tensioning equipment or a vice to secure the work piece to help prevent kickback or uncontrolled flying of the work piece (e.g. when getting jammed in the work piece).

- **Keep your workplace clean.** Mixed contamination by various materials is particularly dangerous. Light metal dust (e.g. aluminium) can ignite or explode easily.
- **Inform yourself about the surface to be sanded and any dusts and vapours that may be generated. If in doubt, do not breath in even small amounts of the generated dusts and vapours.** When sanding certain surfaces (various metals, minerals or woods as well as weather protecting paints) damaging/poisonous dusts may be generated which can cause allergic reactions or serious illness. Do not breathe these dusts and vapours in and avoid all contact. Materials containing asbestos may only be processed by specialists.
- **Never use the power too with a damaged cable. Do not touch a damaged cable and pull out the power plug.** Damaged cables increase the risk of electric shock.
- **Prevent overheating of the device and the work piece.** Excess heat may damage the tool and the device.
- **Shortly after being used, the tool may be very hot. Allow a hot tool to cool down.** Touching a hot tool may cause burns.
- **Never clean a hot tool with flammable liquids.** There is a risk of fire and explosion.
- **Keep the handles dry and free of grease.** Slippery handles can lead to accidents.
- **Always comply with the all applicable domestic and international safety, health, and working regulations.** Inform yourself before you start work about the regulations that apply at the site of the device.
- Remember that moving parts may also be located behind ventilation and venting slots.
- Symbols appearing on your product may not be removed or covered. Information on the product that are no longer legible must be replaced immediately.



Read and observe the operating instructions before commissioning.

#### Risks caused by vibrations



**CAUTION! Risk of injury due to vibrations!** Vibrations may, in particular for persons with circulation problems, cause damage to blood vessels and/or nerves. If you notice any of the following symptoms, stop working immediately and consult a doctor. Numbness of body parts, loss of sense of feeling, itching, pins and needles, pain, changes in skin colour.


The vibration values specified in the technical data represent the main uses of the device. The actual existing vibrations during use may deviate from these as a result of the following factors:

- Incorrect use of the product;
- Unsuitable tools inserted;
- Unsuitable material;
- Insufficient maintenance.

You can reduce the risks considerably by following the tips below:

- Maintain the device in accordance with the instructions in the operating instructions.
- Avoid working at low temperatures.
- When it is cold, make sure your body and your hands, in particular, are kept warm.
- Take regular breaks and move your hands at the same time to promote circulation.

#### Personal safety equipment

-  Wear goggles when working with the device.
-  Wear ear defenders when working with the device.
-  When working with tools that cause considerable dust, wear a dust protection mask.
-  Do not wear protective gloves when working with the device.
-  Wear tight fitting clothes when working with the device.
-  If you have long hair, cover or wear a hair net.

#### Your machine at a glance

- ▶ P. 3, item 1
- 1. Release button for rotating handle
- 2. Locking button for spindle
- 3. Abrading disc
- 4. Hand grip
- 5. On/Off switch
- 6. Additional hand grip
- 7. Protective hood for grinding
- 8. Tensioning lever for protective hood

#### What is included

- Angle grinder
- Protective hood for grinding
- Protective hood for separating
- Additional hand grip
- Face pin wrench for fitting abrading disc
- Instructions for use

#### Fitting


##### Fit the additional hand grip


- ▶ P. 3, item 2
- The additional hand grip can be fitted at the left [1], top [2] or right [3] of the appliance.
- Screw the additional hand grip firmly into the threaded hole on the appliance.


##### Rotating the handle

- ▶ P. 4, item 4
- The handle can be locked in three different positions. Do this by holding down the release button (1) and rotating the handle.

#### Fitting the abrading disc

 **DANGER! Risk of injury!** Never use damaged abrading discs. Always check the abrading disc for cracks or other damage before fitting it.  
Use only abrading discs whose permitted rotational speed is at least as high as the idling speed of the appliance (▶ Technical data – p. 11).

 **WARNING! Risk of injury!** The permitted diameter for the abrading disc must always be complied with (▶ Technical data – p. 11).

 **CAUTION! Risk of injury!** Use only abrading discs which are permitted for the material being worked with.

- ▶ P. 4, item 3
- Press the spindle locking button on the top of the tool and keep it pressed.
- Unscrew flange nut (9).
- Place the abrading disc onto the spindle. Comply with the required installation position of the abrading disc.
- Place the flange nut onto the spindle. **Note the installation position of the flange nut:**
- 9. Flange pointing away from abrading disc: for thin discs such as cutting discs.
- 10. Flange pointing towards abrading disc: for thicker discs such as abrading discs.
- Tighten the flange nut using the face pin wrench provided while pressing the spindle locking button.


#### Commissioning


##### Adjusting the protective bonnet

- ▶ P. 3, item 1
- The protective hood must be adjusted so that it prevents sparks and particles from being thrown in the direction of the user.
- Loosen clamping lever (8).
- Adjusting the protective hood
- Tighten the clamping lever (8) again.

#### Operation



 **DANGER! Risk of injury!** Let the appliance idle for a few seconds before use. When vibrations start to occur, replace the abrading disc immediately.

 **WARNING! Risk of injury!** The appliance must be used only with the additional hand grip fitted and the protective hood correctly adjusted.



**Check before switching on!**

Check the safe condition of the appliance:

- Check it for visual defects.
- Check that all parts of the machine have been securely fitted.

**Switching on/off**



**WARNING! Risk of injury!** After switching off, the appliance continues to run on for a few seconds. Wait until the abrading disc has come to a stop before laying the appliance down.

► P. 4, item 4

- Switching on: Press the switch lock (10) and simultaneously press the On/Off switch (5).
- Switching off: Release the On/Off switch (5).

**Tips on use**



**DANGER! Risk of injury!** Never use cutting discs for abrading.



**CAUTION! Risk of injury!** The abrading disc and work piece become very hot during use. Let the abrading disc and work piece cool down completely before touching them.

- Always clamp the work piece firmly.
- Never tilt the appliance when cutting materials.
- Never apply excess pressure to the appliance.

**Protective hood for separating**

The device is designed for grinding. If the device is to be used for separating, the supplied protective hood for separating must be used.

Fault/malfunction	Cause	Remedy
Appliance is not running.	Faulty appliance? Abrading disc unsuitable for the material?	Contact your local dealer. Fit a suitable abrading disc
Insufficient performance.	Abrading disc worn?	► Fitting the abrading disc – p. 9.

If you are unable to correct a fault yourself, please contact our technical support directly. Please note that improperly conducted repairs will void your rights under warranty and may cause you additional expenses.

- Make these materials available for recycling.

**Disposal**

**Disposal of the appliance**

Appliances which are labelled with the adjacent symbol must not be disposed of in household waste. You must dispose of such old electrical and electronic equipment separately.



► P. 4, item 5

- Remove the grinding disc (► Fitting the abrading disc – p. 9).
- Loosen clamping lever (8).
- Remove the protective hood for grinding (7).
- Fit the protective hood for separating (11).
- Tighten the clamping lever (8) again.
- Fit the separating disc (► Fitting the abrading disc – p. 9).

**Cleaning**

**Overview of cleaning**

Regularly, depending on conditions of use

What?	How?
Remove all dust from the ventilation slits of the motor.	Use a vacuum cleaner or a brush.
Clean the machine.	Wipe the unit with a slightly damp cloth

**Malfunctions and troubleshooting**

**In the event of a malfunction...**



**DANGER! Attention – danger of injury!** Improperly conducted repairs may prevent your machine from working safely. Such repairs will endanger you and your surroundings.

Minor faults are often sufficient to cause a malfunction. In most cases, you will be able to correct these faults easily. Please start by referring to the following table before contacting our technical support. This will help you save much effort and possibly expense.

- Please check with your local authority about the possibilities for correct disposal.

Through separate disposal you send old equipment for recycling or for other forms of re-use. You will thus help to avoid in some cases that damaging material gets into the environment.

**Disposal of the packaging**

The packaging consists of cardboard and correspondingly marked plastics that can be recycled.

- Make these materials available for recycling.



**Technical data**

<b>Item number</b>	<b>398097, 301391</b>
Rated voltage	230 V~, 50 Hz
Rated power	2350 W
Protection class	II
Idling speed	6500 min <sup>-1</sup>
Max. diameter of abrading disc	230 mm
Spindle diameter	M14
Sound power level (L <sub>WA</sub> ) <sup>*)</sup>	105 dB(A) (K = 3 dB(A))
Sound pressure level (L <sub>pA</sub> ) <sup>*)</sup>	94 dB(A) (K = 3 dB(A))
Vibration <sup>**)</sup>	< 12 m/s <sup>2</sup> (K = 1,5 m/s <sup>2</sup> )

\*) The specified values are emission values and do not necessarily represent safe workplace values. Although there is a correlation between emission and immission levels, this cannot be used to infer whether additional safety measures are necessary or not. Factors which affect the current immission levels at the workplace, include the type of room, other sources of noise, e.g. the number of machines operating and other processes taking place in the vicinity. Permitted workplace values can differ from country to country. This information is designed to help the user to better assess the dangers and risks.

\*\*) The specified vibration emission value was measured in accordance with a normed test procedure and can be used in order to compare one tool with another. The specified vibration emission value can also be used for an introductory evaluation of the exposure. The vibration emission value may fluctuate from the specified value during actual use of the power tool. These fluctuations will depend on the way in which the power tool is used. Try to keep vibrations to a minimum. One method of reducing the vibration load is, for example, limiting the length of time you work with the tool. All parts of the operating cycle must be taken into account for this purpose (for example, also including times in which the power tool is switched off and times in which it is switched on, but is running without load).

## Πίνακας περιχομένων

Πριν ξεκινήσετε...	12
Για την ασφάλειά σας	12
Η συσκευή σας συνοπτικά	17
Εγκατάσταση	17
Θέση σε λειτουργία	18
Χειρισμός	18
Καθαρισμός	19
Βλάβες και βοήθεια	19
Διάθεση στα απορρίμματα	19
Τεχνικά δεδομένα	19

## Πριν ξεκινήσετε...

### Ενδεδειγμένη χρήση

Το μηχάνημα προορίζεται αποκλειστικά για τη μη επαγγελματική ξηρή λείανση και κοπή μεταλλικών και πέτρινων υλικών.

Το μηχάνημα πρέπει να λειτουργείται σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης.

Η συσκευή δεν έχει σχεδιαστεί για επαγγελματική χρήση. Οι γενικά αναγνωρισμένες προδιαγραφές πρόληψης ατυχημάτων και οι εσωκλειστές υποδείξεις ασφαλείας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Να πραγματοποιείτε μόνο τις εργασίες που περιγράφονται σε αυτές τις οδηγίες χρήσης. Κάθε άλλη εφαρμογή είναι μία ανεπίτρεπτη λανθασμένη χρήση. Ο κατασκευαστής δεν ευθύνεται για τις ζημιές που τυχόν θα προκύψουν.

### Τί σημαίνουν τα χρησιμοποιημένα σύμβολα;

Οι υποδείξεις κινδύνων και οι υποδείξεις επισήμειων στις οδηγίες χρήσης με σαφήνεια. Χρησιμοποιούνται τα παρακάτω σύμβολα:



**ΚΙΝΔΥΝΟΣ!** Άμεσος κίνδυνος-θάνατος ή κίνδυνος τραυματισμού! Άμεσα επικίνδυνη κατάσταση, που θα έχει ως συνέπεια θάνατο ή σοβαρούς τραυματισμούς.



**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!** Πιθανός κίνδυνος-θάνατος ή κίνδυνος τραυματισμού! Γενικά επικίνδυνη κατάσταση, που ενδέχεται να έχει ως συνέπεια θάνατο ή σοβαρούς τραυματισμούς.



**ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ!** Πιθανός κίνδυνος τραυματισμού! Επικίνδυνη κατάσταση, που ενδέχεται να έχει ως συνέπεια τραυματισμούς.



**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Κίνδυνος ζημιών στη συσκευή! Κατάσταση, που ενδέχεται να έχει ως συνέπεια υλικές ζημιές.



**Υπόδειξη:** Πληροφορίες που συμβάλλουν στη βαθύτερη κατανόηση των διαδικασιών.

Τα σύμβολα αυτά σημαίνουν τον αναγκαίο προστατευτικό εξοπλισμό:



## Για την ασφάλειά σας

### Γενικές υποδείξεις ασφαλείας

- Για τον ασφαλή χειρισμό αυτής της συσκευής, ο χρήστης της συσκευής πρέπει να έχει διαβάσει και να έχει κατανοήσει τις παρούσες οδηγίες χρήσης πριν από την πρώτη χρήση.
- Σε περίπτωση που πουλήσετε ή δώσετε τη συσκευή αυτή σε τρίτους, πρέπει να τους δώσετε οπωσδήποτε και αυτές τις οδηγίες χρήσης.

### Γενικές υποδείξεις ασφαλείας για ηλεκτρικά εργαλεία



**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ!** Διαβάστε όλες τις υποδείξεις ασφαλείας και τις οδηγίες. Παράλληλα κατά την τήρηση των υποδείξεων ασφαλείας και των οδηγιών μπορούν να προκαλέσουν ηλεκτροπληξία, πυρκαγιά και/ή βαρείς τραυματισμούς.

- Φυλάξτε όλες τις υποδείξεις ασφαλείας και τις οδηγίες για μελλοντική χρήση. Ο χρησιμοποιημένος στις υποδείξεις ασφαλείας όρος **ηλεκτρικό εργαλείο** αναφέρεται σε ηλεκτρικά εργαλεία, τα οποία λειτουργούν με ηλεκτρική τροφοδοσία (με ηλεκτρικό καλώδιο) και ηλεκτρικά εργαλεία μπαταρίας (χωρίς ηλεκτρικό καλώδιο).

### Ασφάλεια θέσης εργασίας

- Διατηρείτε το χώρο εργασίας καθαρό και καλά φωτισμένο. Ακαταστασία ή ένας χώρος εργασίας, ο οποίος δεν φωτίζεται καλά, μπορούν να οδηγήσουν σε ατυχήματα.
- Μην εργάζεστε με το ηλεκτρικό εργαλείο σε επικίνδυνο για έκρηξη περιβάλλον, στο οποίο βρίσκονται εύφλεκτα υγρά, αέρια ή εύφλεκτες σκόνης. Ηλεκτρικά εργαλεία δημιουργούν σπινθήρες, οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν ανάφλεξη στη σκόνη ή στους ατμούς.
- Κατά τη διάρκεια της χρήσης του ηλεκτρικού εργαλείου φροντίστε να βρίσκονται μακριά παιδιά και άλλα άτομα. Εάν αποσπαστεί η προσοχή σας, μπορείτε να χάσετε τον έλεγχο του εργαλείου.

### Ηλεκτρική ασφάλεια

- Το φως σύνδεσης του ηλεκτρικού εργαλείου πρέπει να ταιριάζει στην πρίζα. Το φως δεν επιτρέπεται να υποστεί κανέναν είδους μετατροπή. Μην χρησιμοποιείτε φως προσαρμογής μαζί με ηλεκτρικά εργαλεία που διαθέτουν προστασία γείωσης. Φως που δεν έχουν υποστεί καμιά μετατροπή και κατάλληλης πρίζας μειώνουν τον κίνδυνο μιας ηλεκτροπληξίας.
- Αποφεύγετε τη σωματική επαφή με γειωμένες επιφάνειες, όπως σωλήνες, συσκευές θέρμανσης, κουζίνες και ψυγεία. Υπάρχει αυξημένος ο κίνδυνος μιας ηλεκτροπληξίας, όταν το σώμα σας είναι γειωμένο.
- Κρατάτε τα ηλεκτρικά εργαλεία μακριά από τη βροχή και την υγρασία. Η εισχώρηση νερού στο ηλεκτρικό εργαλείο αυξάνει τον κίνδυνο μιας ηλεκτροπληξίας.

- Μην χρησιμοποιείτε για άλλο σκοπό το καλώδιο, παράδειγμα για να μεταφέρετε το ηλεκτρικό εργαλείο, για να το κρεμάσετε ή για να αφαιρέσετε το φις από την πρίζα. Κρατάτε το καλώδιο μακριά από υψηλή θερμοκρασία, λάδια, κοφτερές ακμές ή κινητά τμήματα του εργαλείου. Φθαρμένα ή μπερδεμένα καλώδια αυξάνουν τον κίνδυνο μιας ηλεκτροπληξίας.
- Όταν εργάζεστε μ' ένα ηλεκτρικό εργαλείο σε υπαίθριους χώρους, χρησιμοποιείτε μόνο καλώδια προέκτασης, τα οποία είναι επίσης εγκεκριμένα για εξωτερικούς χώρους. Η χρήση ενός κατάλληλου για εξωτερικούς χώρους καλωδίου προέκτασης μειώνει τον κίνδυνο μιας ηλεκτροπληξίας.
- Εάν δεν μπορεί να αποφευχθεί η λειτουργία του ηλεκτρικού εργαλείου σε υγρό περιβάλλον, χρησιμοποιήστε διακόπτη ΔΔΕ. Η χρήση ενός διακόπτη ΔΔΕ μειώνει τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας (ΔΔΕ: Διακόπτης Διαφυγής Έντασης).

#### Ασφάλεια προσώπων

- Να είστε προσεκτικοί, προσέχετε αυτό που κάνετε και χρησιμοποιείτε λογική και σύνεση κατά την εργασία με το ηλεκτρικό εργαλείο. Μην χρησιμοποιείτε κανένα ηλεκτρικό εργαλείο, εάν είστε κουρασμένοι ή βρίσκεστε κάτω από την επήραση ναρκωτικών, αλκοόλ ή φαρμάκων. Μία στιγμή απροσεξίας κατά τη χρήση του ηλεκτρικού εργαλείου μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρούς τραυματισμούς.
- Φοράτε μέσα ατομικής προστασίας και πάντα προστατευτικά γυαλιά. Η χρήση μέσων ατομικής προστασίας, όπως μάσκα κατά της σκόνης, αντιολισθητικά υποδήματα ασφαλείας, προστατευτικό κράνος ή ωτασπίδες, ανάλογα με το είδος και την χρήση του ηλεκτρικού εργαλείου, μειώνει τον κίνδυνο τραυματισμών.
- Αποφεύγετε μια ακούσια έναρξη λειτουργίας. Βεβαιωθείτε ότι το ηλεκτρικό εργαλείο είναι απενεργοποιημένο πριν το συνδέσετε στην ηλεκτρική τροφοδοσία και/ή στη μπαταρία, το σηκώσετε ή το μεταφέρετε. Εάν κατά τη μεταφορά του ηλεκτρικού εργαλείου έχετε το δάκτυλο στο διακόπτη ή συνδέσετε το εργαλείο ενεργοποιημένο στην ηλεκτρική τροφοδοσία, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ατυχήματα.
- Απομακρύνετε τα εργαλεία ρύθμισης ή το γερμανικό κλειδί, πριν ενεργοποιήσετε το ηλεκτρικό εργαλείο. Ένα εργαλείο ή κλειδί, το οποίο βρίσκεται σε περιστρεφόμενο εξάρτημα του εργαλείου, μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς.
- Αποφεύγετε μια αφύσικη στάση του σώματος. Φροντίστε για μια ασφαλή στάση του σώματος και διατηρείτε ανά πάσα στιγμή την ισορροπία σας. Με τον τρόπο αυτό μπορείτε να ελέγξετε καλύτερα το εργαλείο σας σε μη αναμενόμενες καταστάσεις.
- Φοράτε κατάλληλα ρούχα. Μην φοράτε φαρδιά ρούχα ή κοσμήματα. Κρατάτε τα μαλλιά, τα ρούχα και τα γάντια μακριά από κινητά εξαρτήματα. Φαρδιά ρούχα, κοσμήματα ή μακριά μαλλιά θα μπορούσαν να πιαστούν στα κινητά εξαρτήματα.
- Όταν μπορούν να συναρμολογηθούν διατάξεις αναρρόφησης/ή συλλογής σκόνης, βεβαιωθείτε ότι αυτές είναι συνδεδεμένες και χρησιμοποιούνται με το σωστό τρόπο. Η χρήση μιας αναρρόφησης σκόνης μπορεί να μειώσει τους κινδύνους από τη σκόνη.

#### Χρήση και αντιμετώπιση του ηλεκτρικού εργαλείου

- Μην υπερφορτώνετε το εργαλείο. Χρησιμοποιείτε για την εργασία σας το προορισμένο γι' αυτήν ηλεκτρικό εργαλείο. Με το κατάλληλο ηλεκτρικό εργαλείο εργάζεστε καλύτερα και με περισσότερη ασφάλεια στην αναφερόμενη περιοχή ισχύος.
- Μην χρησιμοποιείτε κανένα ηλεκτρικό εργαλείο, του οποίου ο διακόπτης είναι χαλασμένος. Ένα ηλεκτρικό εργαλείο, το οποίο δεν μπορεί πλέον να ενεργοποιηθεί και να απενεργοποιηθεί είναι επικίνδυνο και πρέπει να επισκευαστεί.
- Αποσυνδέστε το φις από την πρίζα και/ή απομακρύνετε την επαναφορτιζόμενη μπαταρία, πριν εκτελέσετε ρυθμίσεις στο εργαλείο, πριν αντικαταστήσετε αξεσουάρ ή πριν αποθηκεύσετε το εργαλείο. Αυτά τα προστατευτικά μέτρα αποτρέπουν μια ακούσια εκκίνηση του ηλεκτρικού εργαλείου.
- Φυλάσσετε τα χρησιμοποιήσιμα ηλεκτρικά εργαλεία μακριά από τα παιδιά. Μην αφήνετε σε άτομα να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο, τα οποία δεν είναι εξοικειωμένα με αυτό ή αυτά δεν έχουν διαβάσει αυτές τις οδηγίες. Ηλεκτρικά εργαλεία είναι επικίνδυνα, όταν χρησιμοποιούνται από άπειρα άτομα.
- Φροντίστε με επιμέλεια τα ηλεκτρικά εργαλεία. Ελέγχετε εάν τα κινούμενα εξαρτήματα κινούνται χωρίς πρόβλημα και δεν μπλοκάρουν, εάν εξαρτήματα είναι σπασμένα ή έχουν τέτοια ζημιά, ώστε να επηρεάζεται αρνητικά η λειτουργία του ηλεκτρικού εργαλείου. Φροντίστε για την επισκευή των φθαρμένων εξαρτημάτων πριν από τη χρήση του εργαλείου. Πολλά ατυχήματα έχουν για αιτία τα κακώς συντηρημένα ηλεκτρικά εργαλεία.
- Διατηρείτε τα κοπτικά εργαλεία κοφτερά και καθαρά. Με επιμέλεια φροντισμένα κοπτικά εργαλεία με κοφτερές ακμές κοπής μπλοκάρουν λιγότερο και μπορούν να χειριστούν με περισσότερη ευκολία.
- Χρησιμοποιείτε το ηλεκτρικό εργαλείο, τα πρόσθετα εξαρτήματα, τα εργαλεία εφαρμογής κτλ. σύμφωνα με αυτές τις οδηγίες. Λαμβάνετε υπόψη τις συνθήκες εργασίας και την εργασία που πρέπει να εκτελεστεί. Η χρήση των ηλεκτρικών εργαλείων για διαφορετικές από τις προβλεπόμενες χρήσεις μπορεί να οδηγήσει σε επικίνδυνες καταστάσεις.

## Σέρβις

- Αναθέστε την επισκευή του ηλεκτρικού εργαλείου μόνο σε εκπαιδευμένο εξειδικευμένο προσωπικό και μόνο με γνήσια ανταλλακτικά. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζετε ότι διατηρείτε η ασφάλεια του ηλεκτρικού εργαλείου.

Κοινές προειδοποιητικές αποδείξεις, για λείανση και λείανση με σμιριδόχαρτο, για εργασίες με σιματόβουρτσες και για εργασίες κοπής

- Αυτό το λειαντικό εργαλείο πρέπει να χρησιμοποιείται σαν λειαντήρας και λειαντήρας με σμιριδόχαρτο, για εργασίες με σιματόβουρτσα καθώς και σαν μηχανήμα κοπής. Να λαμβάνετε πάντοτε υπόψη σας όλες τις προειδοποιητικές υποδείξεις, τις οδηγίες, καθώς και τις απεικονίσεις και τα στοιχεία που σας παραδίδονται μαζί με το ηλεκτρικό εργαλείο. Η μη τήρηση των οδηγιών που ακολουθούν μπορεί να οδηγήσει σε ηλεκτροπληξία, φωτιά και/ή σε σοβαρούς τραυματισμούς.
- Αυτό το ηλεκτρικό εργαλείο δεν είναι κατάλληλο για στίλβωση. Η χρήση του ηλεκτρικού εργαλείου σε εργασίες για τις οποίες αυτό δεν προβλέπεται, μπορεί να δημιουργήσει κινδύνους και να προκαλέσει τραυματισμούς.
- Μη χρησιμοποιήσετε ποτέ εξαρτήματα που δεν προβλέπονται και δεν προτάθηκαν από τον κατασκευαστή ειδικά γι' αυτό το ηλεκτρικό εργαλείο. Μόνο η διαπίστωση ότι μπορείτε να στερεώσετε ένα εξάρτημα στο ηλεκτρικό εργαλείο σας δεν εγγυάται την ασφαλή χρήση του.
- Ο μέγιστος επιτρεπτός αριθμός στροφών του εργαλείου που χρησιμοποιείτε πρέπει να είναι τουλάχιστον τόσο υψηλός όσο ο μέγιστος αριθμός στροφών που αναφέρεται επάνω στο ηλεκτρικό εργαλείο. Εξαρτήματα που περιστρέφονται με ταχύτητα μεγαλύτερη από την επιτρεπτή μπορεί να καταστραφούν.
- Η εξωτερική διάμετρος και το πάχος του εργαλείου που χρησιμοποιείτε πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως στις αντίστοιχες διαστάσεις του ηλεκτρικού εργαλείου σας. Εργαλεία με ασφαλισμένες διαστάσεις δεν μπορούν να καλυφθούν ή να ελεγχθούν ασφαλώς.
- Οι δίσκοι τροχίσματος, οι φλάντζες, οι δίσκοι λείανσης ή τα άλλα εξαρτήματα πρέπει να ταυρίζουν ακριβώς στον άξονα λείανσης του ηλεκτρικού σας εργαλείου. Τα εξαρτήματα που δεν ταυρίζουν ακριβώς στον άξονα λείανσης του ηλεκτρικού εργαλείου, περιστρέφονται ανώμαλα, δημιουργούν ισχυρούς κραδασμούς και μπορούν να οδηγήσουν στην απώλεια του ελέγχου.
- Μη χρησιμοποιείτε χαλασμένα εργαλεία. Να ελέγχετε πάντοτε τα εργαλεία που πρόκειται να χρησιμοποιήσετε, π. χ. τους δίσκους κοπής για σπασίματα και ρωγμές, του δίσκους λείανσης για ρωγμές, φθορές ή ξεφτίσματα και τις σιματόβουρτσες για χαλαρά ή σπασμένα σύρματα. Σε περίπτωση που το ηλεκτρικό εργαλείο ή κάποιο εργαλείο πέσει κάτω, τότε ελέγξτε το εργαλείο μήπως έχει υποστεί κάποια βλάβη ή χρησιμοποιήστε ένα άλλο, άψογο εργαλείο. Μετά

τον έλεγχο και την τοποθέτηση του εργαλείου που πρόκειται να χρησιμοποιήσετε πρέπει να απομακρύνετε τυχόν παρεισροσκόμιστα πρόσωπα από το επίπεδο περιστροφής του εργαλείου, κι ακολούθως ν' αφήσετε το ηλεκτρικό εργαλείο να εργαστεί ένα λεπτό υπό το μέγιστο αριθμό στροφών χωρίς φορτίο. Τυχόν χαλασμένα εργαλεία σπάνε ως επί το πλείστον κατά τη διάρκεια αυτού του χρόνου δοκιμής.

- Να φοράτε πάντοτε τη δική σας, ατομική προστατευτική ενδυμασία. Να χρησιμοποιείτε επίσης, ανάλογα με την εκάστοτε εργασία που εκτελείτε, προστατευτικές μάσκες, προστατευτικές διατάξεις ματιών ή προστατευτικά γυαλιά. Αν χρειαστεί, φορέστε και μάσκα προστασίας από σκόνη, ωτασπίδες, προστατευτικά γάντια ή μια ειδική προστατευτική ποδιά, που θα σας προστατεύει από τυχόν εκσφενδονιζόμενα λειαντικά σωματίδια ή θραύσματα υλικού. Τα μάτια πρέπει να προστατεύονται από τυχόν αιωρούμενα σωματίδια που μπορεί δημιουργηθούν κατά την εκτέλεση των διάφορων εργασιών. Οι αναπνευστικές και οι προστατευτικές μάσκες πρέπει να φιλτράρουν τον αέρα και να συγκρατούν τη σκόνη που δημιουργείται κατά την εργασία. Σε περίπτωση που θα εκτεθείτε για πολύ χρόνο σε ισχυρό θόρυβο μπορεί να απωλέσετε την ακοή σας.
- Φροντίζετε, τυχόν παρεισροσκόμιστα άτομα να βρίσκονται πάντοτε σε ασφαλή απόσταση από τον τομέα που εργάζεσθε. Κάθε άτομο που μπαίνει στον τομέα που εργάζεσθε πρέπει να φορά προστατευτική ενδυμασία. Θραύσματα του υπό κατεργασία τεμαχίου ή σπασμένων εργαλείων μπορεί να εκσφενδονιστούν και να προκαλέσουν τραυματισμούς ακόμη κι εκτός του άμεσου τομέα εργασίας.
- Να κρατάτε το ηλεκτρικό εργαλείο μόνο από τις μονωμένες επιφάνειες συγκράτησης όταν υπάρχει κίνδυνος το εργαλείο να έρθει σε επαφή με μη ορατούς ηλεκτροφόρους αγωγούς. Η επαφή με έναν ηλεκτροφόρο αγωγό μπορεί να θήσει τα μεταλλικά μέρη του ηλεκτρικού εργαλείου επίσης υπό τάση και προκαλέσει έτσι ηλεκτροπληξία.
- Να κρατάτε και να οδηγείτε το ηλεκτρικό καλώδιο σε ασφαλή απόσταση από τα περιστρεφόμενα εργαλεία. Σε περίπτωση που χάσετε τον έλεγχο του ηλεκτρικού εργαλείου το ηλεκτρικό καλώδιο μπορεί να κοπεί ή να περιπλέγεται και το χέρι σας ή το μπράτσο σας να τραβηχτεί επάνω στο περιστρεφόμενο εργαλείο.
- Μην αποθέσετε ποτέ το ηλεκτρικό εργαλείο πριν το τοποθετημένο εργαλείο πάψει εντελώς να κινείται. Το περιστρεφόμενο εργαλείο μπορεί να έρθει σε επαφή με την επιφάνεια στην οποία ακουμπήσατε το ηλεκτρικό εργαλείο κι έτσι να χάσετε τον έλεγχό του.
- Μην αφήσετε ο ηλεκτρικό εργαλείο να εργάζεται όταν το μεταφέρετε. Τα ρούχα σας μπορεί να τυλιχτούν τυχαίως στο περιστρεφόμενο εργαλείο κι αυτό να τρυπήσει το σώμα σας.

- **Να καθαρίζετε τακτικά τις σχισμές αερισμού του ηλεκτρικού εργαλείου σας.** Η υπερωτή του κινητήρα τραβάει σκόνη μέσα στο περίβλημα και η συσσώρευση μεταλλικής σκόνης μπορεί να δημιουργήσει ηλεκτρικούς κινδύνους.
- **Μη χρησιμοποιείτε το ηλεκτρικό εργαλείο κοντά σε ευφλέκτα υλικά.** Ο σπινθήρισμός μπορεί να τα αναφλέξει.
- **Μη χρησιμοποιείτε εργαλεία που απαιτούν ψύξη με ψυκτικά υγρά.** Η χρήση νερού ή άλλων ψυκτικών υγρών μπορεί να οδηγήσει σε ηλεκτροπληξία.

#### Ανάκρουση και σχετικές προειδοποιητικές υποδείξεις

Η ανάκρουση είναι μια απροσδόκητη αντίδραση όταν στο περιστρεφόμενο εργαλείο, π.χ. ο δίσκος κοπής, ο δίσκος λείανσης, η συμπατόβουρτσα κτλ., προσκρούσει κάποιο (σκοντάψιμο) ή μπλοκάρει. Το σκοντάψιμο ή το μπλοκάρισμα οδηγεί στην απότομη διακοπή της περιστροφής του εργαλείου. Έτσι, ένα τυχόν μη υπό έλεγχο ευρισκόμενο ηλεκτρικό εργαλείο αντιδρά στο σημείο μπλοκαρίσματος/πρόσκρουσης με ακροδρότητα και περιστρέφεται με συνεχώς αυξανόμενη ταχύτητα με φορά αντίθετη από εκείνη του εργαλείου.

Όταν π.χ. ένας δίσκος κοπής σκοντάψει ή μπλοκάρει μέσα στο υπό κατεργασία υλικό, τότε η ακμή του δίσκου που βυθίζεται μέσα στο υλικό μπορεί να στρεβλώσει και ακολούθως ο δίσκος κοπής να πεταχτεί με ορμή και ανεξέλεγκτα έξω από το υλικό ή να προκαλέσει ανάκρουση. Όταν συμβεί αυτό ο δίσκος κοπής κινείται με κατεύθυνση προς το χειριστή/τη χειρίστρια ή και αντίθετα, ανάλογα με τη φορά περιστροφής στο σημείο μπλοκαρίσματος. Σε τέτοιες περιπτώσεις δεν αποκλείεται ακόμη και το σπάσιμο των δίσκων κοπής.

Η ανάκρουση είναι το αποτέλεσμα ενός εσφαλμένου ή ελλιπούς χειρισμού του ηλεκτρικού εργαλείου και μπορεί να αποφευχθεί με λήψη κατάλληλων προληπτικών μέτρων, σαν αυτά που περιγράφονται παρακάτω.

- **Να κρατάτε το ηλεκτρικό εργαλείο πάντοτε καλά και να παίρνετε με το σώμα σας μόνο θέσεις, στις οποίες θα μπορούσατε να αντιμετωπίσετε επιτυχώς μια ενδεχόμενη ανάκρουση. Να χρησιμοποιείτε πάντοτε την πρόσθετη λαβή, αν αυτή φυσικά υπάρχει, για να εξασφαλίσετε έτσι το μέγιστο δυνατό έλεγχο του ηλεκτρικού εργαλείου σε περίπτωση εμφάνισης αναστροφών και αντίρροπων δυνάμεων (π.χ. ανάκρουση) κατά την εκκίνηση.** Έτσι ο χειριστής/η χειρίστρια μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία την ανάκρουση και τις αναστροφές ροπές.
- **Μη βάζετε ποτέ τα χέρια σας κοντά στα περιστρεφόμενα εργαλεία.** Σε περίπτωση ανάκρουσης το εργαλείο μπορεί να περάσει πάνω από το χέρι σας.
- **Μην παίρνετε με το σώμα σας θέσεις προς τις οποίες θα κινηθεί το ηλεκτρικό εργαλείο σε περίπτωση ανάκρουσης.** Κατά την ανάκρουση το ηλεκτρικό εργαλείο κινείται ανεξέλεγκτα με κατεύθυνση αντίθετη προς τη φορά περιστροφής του δίσκου λείανσης στο σημείο μπλοκαρίσματος.

- **Να εργάζεστε με ιδιαίτερη προσοχή σε γωνίες, κοφτερές ακμές κτλ. Φροντίστε, το λειαντικό εργαλείο να μην ανατιναχτεί έξω από το υπό κατεργασία υλικό και να μη σφηνώσει σ' αυτό.** Το περιστρεφόμενο λειαντικό εργαλείο σκοντάβνει εύκολα κατά την εργασία σε γωνίες και σε κοφτερές ακμές ή όταν εκτινάσσεται. Αυτό προκαλεί ανάκρουση ή απώλεια του ελέγχου.
- **Μη χρησιμοποιείτε τσαπραζωμένες ή οδοντωτές πριονόλαμες.** Τα εργαλεία αυτά προκαλούν συχνά ανάκρουση ή οδηγούν σε απώλεια του ελέγχου του ηλεκτρικού εργαλείου.

#### Ιδιαίτερες προειδοποιητικές υποδείξεις για λείανση και κοπή

- **Να χρησιμοποιείτε αποκλειστικά λειαντικά σώματα που είναι κατάλληλα για το ηλεκτρικό εργαλείο σας και μόνο προφυλακτήρες που προβλέπονται γι' αυτά τα λειαντικά σώματα.** Λειαντικά σώματα που δεν προβλέπονται για το ηλεκτρικό εργαλείο δεν μπορούν να καλυφθούν επαρκώς και γι' αυτό είναι ανασφαλή.
- **Ο προφυλακτήρας πρέπει να συναρμολογηθεί ασφαλώς στο ηλεκτρικό εργαλείο και να τοποθετηθεί έτσι ώστε να προσφέρει τη μέγιστη εφικτή ασφάλεια, και ταυτόχρονα μόνο ένα όσο το δυνατό πιο μικρό τμήμα του λειαντικού εξαρτήματος να είναι ακάλυπτο.** Ο προφυλακτήρας συμβάλλει στην προστασία του χειριστή από θραύσματα, ακούσια επαφή με το λειαντικό εξάρτημα καθώς και από σπινθήρισμό που θα μπορούσε να αναφλέξει τα ρούχα του.
- **Τα λειαντικά σώματα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για τις εργασίες που αυτά προβλέπονται. Π.χ.: Μην λειανείτε ποτέ με την πλευρά ενός δίσκου κοπής.** Οι δίσκοι κοπής προορίζονται για αφαίρεση υλικού μόνο με την κόψη τους. Αυτά τα λειαντικά σώματα μπορεί να σπάσουν όταν υποστούν πίεση από τα πλάγια.
- **Να χρησιμοποιείτε πάντοτε άψογες φλάντζες σύσφιξης με το σωστό μέγεθος και τη σωστή μορφή, ανάλογα με το δίσκο λείανσης που επιλέξατε.** Οι κατάλληλες φλάντζες σπινθρίζουν το δίσκο λείανσης και μειώνουν έτσι τον κίνδυνο του σπασίματος του. Οι φλάντζες για δίσκους κοπής μπορεί να διαφέρουν από τις φλάντζες για άλλους δίσκους λείανσης.
- **Να μη χρησιμοποιείτε μεταχειρισμένους δίσκους λείανσης από μεγαλύτερα ηλεκτρικά εργαλεία.** Δίσκοι λείανσης για μεγαλύτερα λειαντικά εργαλεία δεν είναι κατάλληλοι για τους υψηλότερους αριθμούς στροφών των μικρότερων ηλεκτρικών εργαλείων και γι' αυτό μπορεί να σπάσουν.

### Συμπληρωματικές προειδοποιητικές υποδείξεις για δίσκους κοπής

- Να αποφεύγετε το μπλοκάρισμα των δίσκων κοπής και/ή την άσκηση πολύ υψηλής πίεσης. Να μη διεξάγετε τομές υπερβολικού βάθους. Η υπερβολική επιβάρυνση του δίσκου κοπής αυξάνει τη μηχανική παραμόρφωσή του και τον κίνδυνο στρέβλωσης κι έτσι και τις πιθανότητες ανάκρουσης ή σπασίματος του λειαντικού σώματος.
- Να αποφεύγετε την περιοχή μπροστά και πίσω από τον περιστρεφόμενο δίσκο κοπής. Όταν απρόχυντε το δίσκο κοπής μέσα στο υπό καταργασία τεμάχιο τότε, σε περίπτωση ανάκρουσης, το ηλεκτρικό εργαλείο με τον περιστρεφόμενο δίσκο μπορεί να εκσφενδονιστεί καταυθείαν επάνω σας.
- Όταν ο δίσκος κοπής μπλοκάρει ή όταν διακόπτετε την εργασία σας πρέπει να θέσετε το ηλεκτρικό εργαλείο εκτός λειτουργίας και ακολούθως να το κρατάτε ήρεμα μέχρι ο δίσκος κοπής να σταματήσει εντελώς να κινείται. Μην προσπαθήσετε ποτέ να βγάλετε το δίσκο κοπής από το υλικό όταν αυτόν κινείται ακόμη, διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος ανάκρουσης. Εξακριβώστε κι εξουδετερώστε την αιτία του μπλοκαρίσματος.
- Μη θέσετε το ηλεκτρικό εργαλείο πάλι σε λειτουργία όσο ο δίσκος κοπής βρίσκεται ακόμη μέσα στο υπό καταργασία τεμάχιο. Αφήστε το δίσκο κοπής να αποκτήσει το μέγιστο αριθμό στροφών πριν συνεχίσετε προσεκτικά την κοπή. Διαφορετικά ο δίσκος μπορεί να σφηνώσει, να πεταχτεί με ορμή έξω από το υπό καταργασία υλικό ή να προκαλέσει ανάκρουση.
- Πλάκες, ή άλλα μεγάλα υπό καταργασία τεμάχια, πρέπει να υποστηρίζονται για να ελαττωθεί ο κίνδυνος ανάκρουσης από έναν τυχόν μπλοκαρισμένο δίσκο κοπής. Μεγάλα υπό καταργασία τεμάχια μπορεί να αλιγίσουν κάτω από το ίδιο τους το βάρος. Το υπό καταργασία τεμάχιο πρέπει να υποστηριχτεί και στις δυο πλευρές του, και κοντά στην τομή κοπής και στο άκρο του.
- Να είστε ιδιαίτερα προσεκτικός/προσεκτική όταν διεξάγετε «κοπές βυθίσματος» σε τοίχους ή άλλους μη εποπτεύσιμους τομείς. Ο βυθιζόμενος δίσκος κοπής μπορεί να κόψει σωλήνες φωταερίου (γκαζιού) ή νερού, ηλεκτρικές γραμμές ή αντικείμενα που μπορεί να προκαλέσουν ανάκρουση.

### Ιδιαίτερες προειδοποιητικές υποδείξεις για εργασίες λείανσης με σμιριδόχαρτο

- Μη χρησιμοποιείτε υπερμεγέθη σμιριδόφυλλα αλλά τηρείτε τις συστάσεις του κατασκευαστή για το μέγεθος των σμιριδόφυλλων. Σμιριδόφυλλα που προεξέχουν από το δίσκο λείανσης μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς, να οδηγήσουν σε μπλοκάρισμα, να σκιστούν ή να προκαλέσουν ανάκρουση.

### Ιδιαίτερες προειδοποιητικές υποδείξεις για εργασίες με σιρματόβουρτσες

- Να λαμβάνετε πάντοτε υπόψη σας ότι οι σιρματόβουρτσες χάνουν σιρματα κατά τη διάρκεια της κανονικής τους χρήσης. Να μην ασκείτε υπερβολική πίεση για να μην επιβαρύνονται υπερβολικά τα σιρματα. Τυχόν εκσφενδονιζόμενα τεμάχια σιρμάτων μπορεί να διατρυπήσουν όχι μόνο λεπτά ρούχα αλλά και/ή το δέρμα σας.
- Όταν προτείνεται η χρήση προφυλακτήρα πρέπει να φροντίσετε, τα σιρματα της βούρτσας να μην εγγίζουν τον προφυλακτήρα. Η διάμετρος των δισκοειδών και των ποτηροειδών βουρτσών μπορεί να μεγαλώσει εξαιτίας της ασκούμενης πίεσης και της ανάπτυξης κεντρόφυγων δυνάμεων.

### Πρόσθετες υποδείξεις ασφαλείας

- Ελέγξτε με αντίστοιχα όργανα πριν από την εργασία, εάν υπάρχουν ενδεχομένως κρυμμένοι αγωγοί τροφοδοσίας στην περιοχή εργασίας. Σε περίπτωση αμφιβολιών ρωτήστε την αρμόδια επιχείρηση παροχής. Η επαφή με ηλεκτρικά καλώδια μπορεί να προκαλέσει φωτιά και ηλεκτροπληξία. Η ζημιά σε έναν αγωγό αερίου μπορεί να προκαλέσει έκρηξη. Η ζημιά ενός αγωγού νερού προκαλεί μεγάλες υλικές ζημιές ή μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία.
- Ασφαλίστε το κατεργαζόμενο αντικείμενο. Με μια διάταξη σύσφιξης ή μέγγενη μπορείτε να ασφαλίσετε το αντικείμενο από ανάδραση ή ανεξέλεγκτη εκτίναξη (π.χ. σε περίπτωση εμπλοκής του εξαρτήματος).
- Διατηρείτε το χώρο εργασίας σας καθαρό. Οι μικτοί ρύποι από διάφορα υλικά μπορεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνοι. Η σκόνη ελαφρών μετάλλων (π.χ. αλουμινίου) αναφλέγεται και εκρήγνυται εύκολα.
- Ενημερωθείτε σχετικά με την επιφάνεια προς λείανση και τις σκόνες και τους ατμούς που ενδεχομένως δημιουργούνται. Αν δεν είστε σίγουροι, μην εισπνέετε τις σκόνες και τους ατμούς που δημιουργούνται ούτε σε μικρές ποσότητες. Κατά τη λείανση συγκεκριμένων επιφανειών (διάφορα μέταλλα, ορικτά ή ξύλα καθώς και βαφές προστασίας από καιρικές συνθήκες) μπορεί να δημιουργηθούν βλαβερές/δηλητηριώδεις σκόνες, οι οποίες ενδεχομένως να προκαλέσουν αλλεργικές αντιδράσεις ή βαρείες ασθένειες. Μην εισπνέετε αυτές τις σκόνες και αυτούς τους ατμούς και αποφεύγετε την επαφή. Υλικά που περιέχουν αμιαντό επιτρέπεται να υπόκεινται επεξεργασία μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό.
- Μην χρησιμοποιείτε το ηλεκτρικό εργαλείο με καλώδιο που έχει υποστεί ζημιά. Μην ακουμπάτε ένα καλώδιο που έχει υποστεί ζημιά και αποσυνδέστε αμέσως το φως τροφοδοσίας. Τα καλώδια που έχουν υποστεί ζημιά αυξάνουν τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.
- Αποφύγετε την υπερθέρμανση του εργαλείου και των υλικών. Η υπερβολική υψηλή θερμοκρασία μπορεί να προκαλέσει ζημιά στο εξάρτημα και στο εργαλείο.