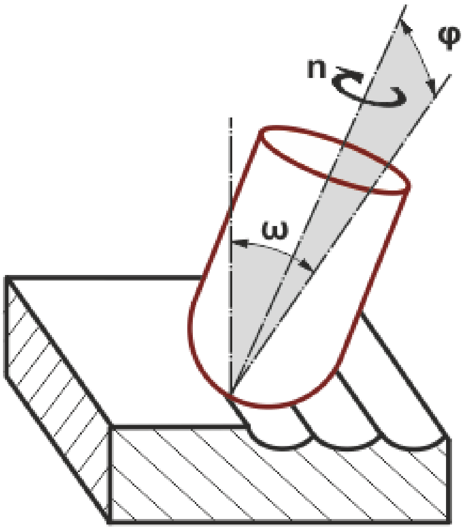
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΣΑ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ Al7075-T6



ΜΠΡΟΤΖΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΣΠΥΡΙΔΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΗΣ ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΑΡ. ΔΙΠΛ. : 18

ΧΑΝΙΑ 2012

Με την ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας κλείνει ο κύκλος των προπτυχιακών μας σπουδών στο Πολυτεχνείο Κρήτης. Μέσα στο πλαίσιο αυτό θέλουμε να ευχαριστήσουμε όλους αυτούς που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση των σπουδών μας.

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μας σε όλους τους καθηγητές μας για τις πολύτιμες γνώσεις που μας προσέφεραν σε όλο τον κύκλο των σπουδών μας.

Νιώθουμε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε θερμά τον Αν. Καθηγητή Δρ. Μηχ. Αριστομένη Αντωνιάδη, για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας, για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθεια που μας προσέφερε.

Φυσικά, δεν θα μπορούσαμε να μην εκφράσουμε και τις ευχαριστίες μας στον Βακόνδιο Δημήτριο για την συνεχή βοήθεια, που ήταν καταλυτική για την εκπόνηση της εργασίας αυτής.

Τέλος, θα θέλαμε να αφιερώσουμε την εργασία αυτή στους γονείς μας και να τους εκφράσουμε την ευγνωμοσύνη μας για τα εφόδια που μας έδωσαν, για την συμπαράσταση και την υποστήριξή τους.

1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2. ΣΤΑΘΜΗ ΓΝΩΣΕΩΝ

2.1 Τοπογραφία επιφανειών

Στα στερεά σώματα η έννοια της απόλυτα λείας επιφάνειας, μιας επιφάνειας της οποίας όλα τα άτομα ανήκουν στο ίδιο γεωμετρικό επίπεδο, δεν είναι εφικτό να υλοποιηθεί. Ανάλογα με τις ιδιότητες του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο το στερεό και τον τρόπο δημιουργίας των εξωτερικών επιφανειών του (τεχνική παραγωγής στερεού, κατεργασία μορφοποίησης, διεργασία επιφανειακής ενίσχυσης), η έννοια του λείου δύναται να προσεγγισθεί περισσότερο ή λιγότερο. Η παρατήρηση της επιφάνειας ακόμη και σε ατομικό επίπεδο θα αναδείξει ανωμαλίες της γεωμετρίας της με τη μορφή διαδοχικών εξάρσεων, βυθίσεων του ανάγλυφου, το σύνολο των οποίων συνιστά την επιφανειακή τοπογραφία.

Για κάθε τεχνολογική εφαρμογή και προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη απόδοση της επιφάνειας, στη φάση του σχεδιασμού του στερεού (π.χ. μεταλλικό εξάρτημα μηχανής) προκαθορίζονται τα αποδεκτά γεωμετρικά όρια της επιφανειακής τοπογραφίας του. Προκαθορίζεται δηλαδή η αποδεκτή ποιότητα της επιφάνειας. Κατά τη λειτουργία του στερεού σώματος ενδέχεται η ποιότητα της επιφάνειά του να μεταβληθεί ιδιαίτερα στην περίπτωση που το σώμα λειτουργεί σε επαφή με άλλο στερεό, σε διαβρωτικό περιβάλλον ή υπό καθεστώς μηχανικών φορτίσεων. Έτσι λοιπόν, μια μηχανολογική, «τεχνητή» επιφάνεια μπορεί να θεωρηθεί ως μια μικρογραφία του ανάγλυφου του «φυσικού στερεού», Γη (σχήμα 2.1) που χαρακτηρίζεται από τη συνύπαρξη βουνών, πεδιάδων και κοιλάδων.

Σχήμα 2.1 : «Ποιότητα επιφάνειας» ενός «φυσικού» στερεού σώματος.

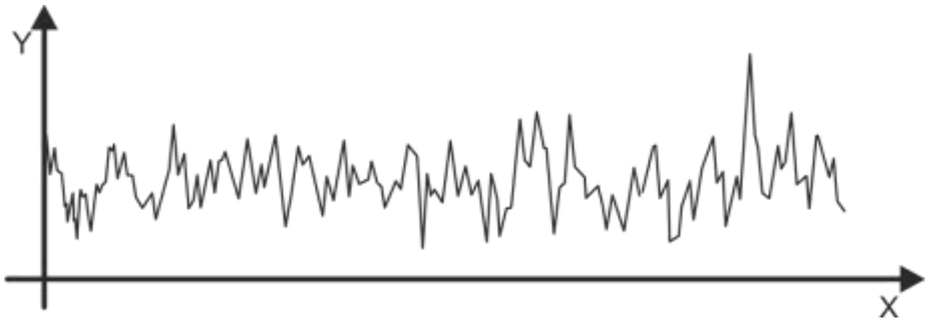
Η μαθηματική περιγραφή μιας τέτοιας τρισδιάστατης επιφάνειας στο χώρο προϋποθέτει την εύρεση μιας σχέσης τριών αγνώστων που αντιστοιχούν στις συντεταγμένες κάθε σημείου της επιφάνειας σε ένα σύστημα καρτεσιανών αξόνων, η οποία είναι της μορφής:

$$Y = f\,(X, Y) \qquad (2.1)$$

Γενικά, ο προσδιορισμός της θέσης του συστήματος κύριων αξόνων, ως προς τους οποίους θα «μετρηθεί» η επιφάνεια, καθώς και της συνάρτησης (2.1) είναι εξαιρετικά πολύπλοκη και χρονοβόρα διαδικασία. Στην πραγματικότητα, η επιφάνεια «κόβεται» σε παράλληλες λωρίδες απειροστού πάχους, γίνονται δηλαδή κάθετες τομές, κατά τη διεύθυνση Z (σχήμα 2.2) και προσδιορίζεται πλέον η συνάρτηση δύο μεταβλητών για κάθε δεδομένο Z:

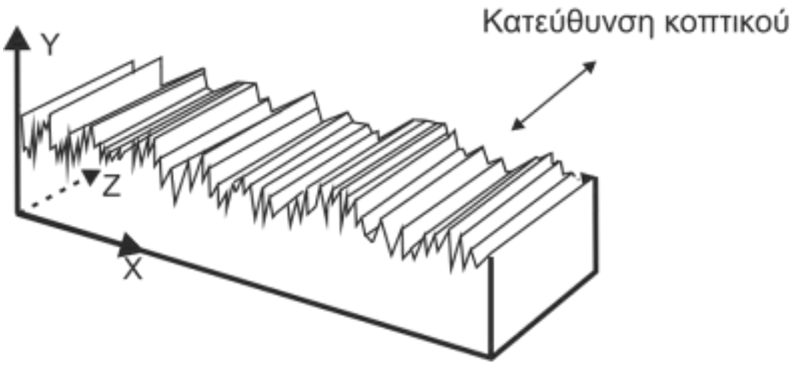
$$Y \;=\; f\,(Xi), \gamma\iota\alpha\ \delta\varepsilon\delta o\mu\acute{\varepsilon}\nu o\ Zi \qquad (2.2)$$

Η εύρεση όλων των συναρτήσεων (f_i) και η κατάλληλη «σύνθεσή» τους θα δώσει τη μαθηματική διατύπωση της τρισδιάστατης επιφάνειας του εξεταζόμενου ανάγλυφου.



Σχήμα 2.2 : Κάθετη τομή πραγματικής επιφάνειας στερεού σώματος.

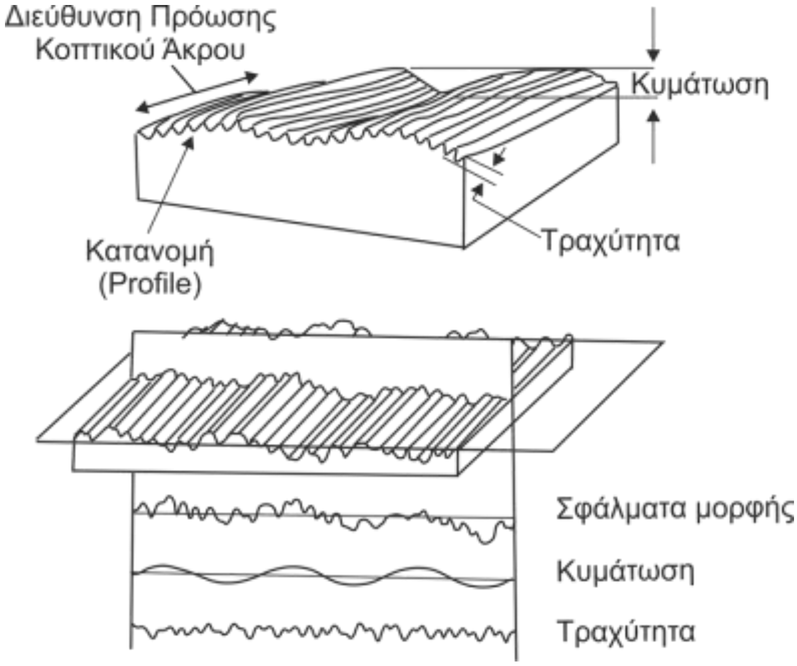
Στην περίπτωση μηχανολογικών εξαρτημάτων, τα οποία λαμβάνουν το τελικό τους σχήμα, διαστάσεις με κατεργασίες αφαίρεσης υλικού, οι επιφάνειές τους εμφανίζουν προσανατολισμένο ανάγλυφο (σχήμα 2.3). Υπενθυμίζεται ότι σε τέτοιες κατεργασίες, το κοπτικό άκρο κινείται και αφαιρεί υλικό σε μία διεύθυνση, προσδίδοντας έτσι στη επιφάνεια προσανατολισμένα και επαναλαμβανόμενα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, δηλαδή μέγιστες ανωμαλίες στην κάθετη διεύθυνση προς τον άξονα κατεργασίας (άξονας X) και ελάχιστες κατά τη διεύθυνση πρόωσης του κοπτικού άκρου (άξονας Z), όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 2.3. Αυτή ακριβώς η ιδιομορφία των μηχανολογικών επιφανειών, επιτρέπει τη δυσδιάστατη αναπαραγωγή της επιφάνειας με τη χρήση της απλουστευμένης σχέσης (2.2), η οποία είναι αντιπροσωπευτική του πραγματικού ανάγλυφου.



Σχήμα 2.3 : Τυπική μορφή πλανισμένης επιφάνειας.

2.2 Αποκλίσεις μηχανολογικών επιφανειών από την επιπεδότητα

Στις ποικίλες μηχανουργικές κατασκευές συναντάμε συχνά μεταλλικές επιφάνειες που συνεργάζονται, όπως π.χ. μια άτρακτος με τα έδρανά της. Η ποιότητα των επιφανειών αυτών συντελεί αποφασιστικά στην αποδοτική λειτουργία και την ασφάλεια εργασίας των κομματιών. Λέγοντας ποιότητα επιφάνειας εννοούμε τόσο τα γεωμετρικά όσο και τα φυσικά, χημικά και κρυσταλλογραφικά χαρακτηριστικά μιας οποιασδήποτε κατεργασμένης επιφάνειας. Κατεργασμένη επιφάνεια είναι εκείνη που σχηματίζεται από το κοπτικό εργαλείο με κάποια από τις γνωστές κατεργασίες κοπής. Η εικόνα ενός στερεού σώματος, κοντά στην επιφάνεια, έχει τη μορφή του σχήματος 2.4. Μια μηχανολογική επιφάνεια παρουσιάζει γεωμετρικές αποκλίσεις από την επιπεδότητα, δηλαδή από το μαθηματικά «απόλυτα λείο», οι οποίες είναι διαφορετικής τάξης μεγέθους, συνδέονται με τις συνθήκες κατεργασίας (ρύθμιση εργαλειομηχανής, γεωμετρία κοπτικού άκρου, παράμετροι αφαίρεσης υλικού) και μπορούν να προσεγγισθούν με κυματομορφές (σχήμα 2.5) που η υπέρθεσή τους αποδίδει τη μακροσκοπική εικόνα που έχουμε για την επιφάνεια.



Σχήμα 2.4 : Σχηματική αναπαράσταση γεωμετρικών αποκλίσεων μηχανολογικών επιφανειών μορφή πραγματικής επιφάνειας και ανάλυση αποκλίσεων από την επιπεδότητα.

Η κατεργασμένη επιφάνεια παρουσιάζει γενικά αποκλίσεις από την θεωρητική μορφή της, όπως αυτές παρουσιάζονται στο σχήμα 2.6, οι οποίες μπορούν να καταταγούν στις παρακάτω κατηγορίες:

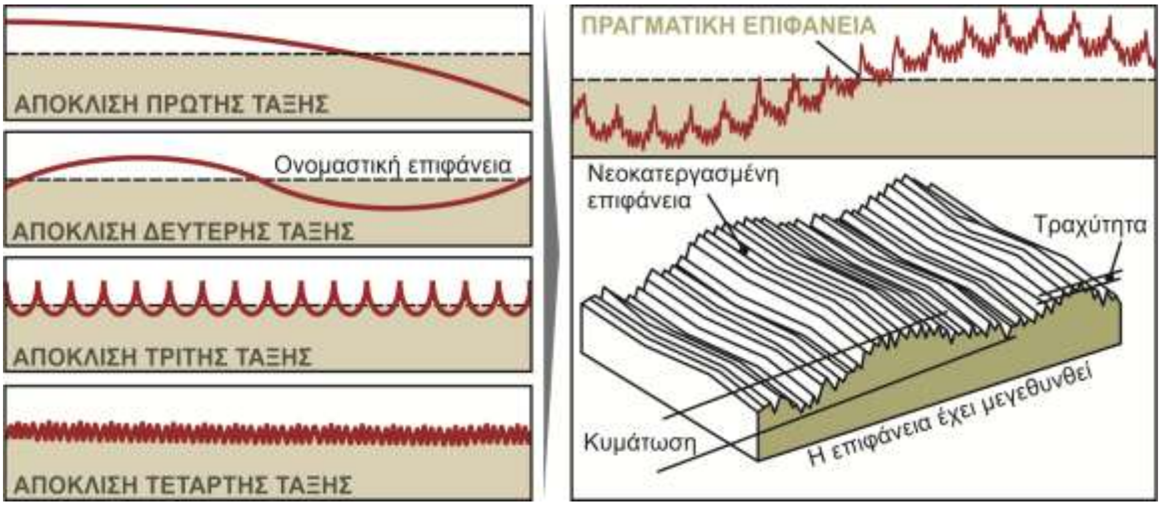
- **Αποκλίσεις 1ης τάξης** που αποτελούν τα πρωτογεωμετρικά σφάλματα από την ονομαστική επιφάνεια (π.χ. αποκλίσεις από επιπεδότητα, παραλληλότητα κ.λ.π.). Τις ονομάζουμε και αποκλίσεις μορφής. Οφείλονται σε σφάλματα στους ολισθητήρες της εργαλειομηχανής ή του κομματιού είτε σε κακή στήριξη τεμαχίου ή του εργαλείου. Είναι τα σφάλματα μορφής που συνδέονται με τη λανθασμένη ρύθμιση της εργαλειομηχανής ή/και των παραμέτρων κατεργασίας και μπορεί να είναι της τάξεως μερικών χιλιοστών [mm]. Συνήθως γίνονται αντιληπτές ως σημαντική υψομετρική απόκλιση μεταξύ του τμήματος της επιφάνειας που δημιουργείται στα πρώτα στάδια της κατεργασίας και εκείνου που προκύπτει με την ολοκλήρωσή της. Για παράδειγμα, εάν προσπαθήσουμε να κόψουμε μια μεταλλική ράβδο, δεδομένης διαμέτρου, με πριονοκορδέλλα μικρότερου πάχους, πλάτους από τα προβλεπόμενα από τη θεωρία ή τα προτεινόμενα από τον κατασκευαστή της, οι τάσεις που θα αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της κατεργασίας θα αλλάξουν τη διεύθυνση κοπής.

- **Αποκλίσεις 2ης τάξης** που αναφέρονται σε κυματώσεις της επιφάνειας με μεγάλη σχετικά περίοδο, οι οποίες μπορούν να αποδοθούν σε εκκεντρότητα του κομματιού ή του εργαλείου, σε ταλαντώσεις. Είναι η κυμάτωση που συνδέεται με ταλαντώσεις του μηχανήματος, κατά τη διάρκεια της κατεργασίας, και είναι της τάξεως του χιλιοστού [mm] και γίνεται αντιληπτή ως περιοδικά επαναλαμβανόμενες μακροσκοπικές εξάρσεις, βυθίσεις του συνολικού ανάγλυφου. Για παράδειγμα, κατά το «πλάνισμα» της επιφάνειας ενός μεταλλικού δοκιμίου, όταν αυτό δεν έχει προσδεθεί, σταθεροποιηθεί ικανοποιητικά στην τράπεζα της μηχανής, η τελική επιφάνεια από την κατεργασία εμφανίζει κυμάτωση.

- **Αποκλίσεις 3ης τάξης** που είναι ανωμαλίες της επιφάνειας υπό μορφή αυλακώσεων που οφείλονται σε ατέλειες στη μορφή των εργαλείων και στην κινηματική των κατεργασιών. Συνδέεται με τη γεωμετρία των κοπτικών άκρων είναι της τάξεως των μερικών δεκάτων του χιλιοστού [μm], αφού οι προηγούμενες γεωμετρικές αποκλίσεις από την επιπεδότητα οφείλονται σε λανθασμένες επιλογές, ενέργειες του χειριστή της εργαλειομηχανής.

- **Αποκλίσεις 4^{ης} τάξης** που είναι μικρογεωμετρικές ανωμαλίες της επιφάνειας, ή οφείλονται σε ατέλειες στην τρόχιση του εργαλείου, στη φθορά του κ.α.

- **Αποκλίσεις 5^{ης} τάξης** και ανώτερης τάξης που είναι ανωμαλίες της επιφάνειας, μικρογεωμετρικής μορφής στις οποίες μπορούν να αποδοθούν σε χημικές επιδράσεις, σε μεταβολές στον κρυσταλλικό ιστό του μετάλλου και σε άλλες αιτίες.



Σχήμα 2.5 : αποκλίσεις κατεργασμένης επιφάνειας από την θεωρητική της μορφή.

Η τραχύτητα των κατεργαζόμενων επιφανειών ασκεί επίδραση:

- Στις συνθήκες επαφής ανάμεσα σε συνεργαζόμενες επιφάνειες (συντελεστής τριβής, χαρακτηριστικά λιπάνσεως , φθοράς κ.λπ.),
- Στην ανοχή σε κόπωση των μετάλλων,
- Στην κατάσταση ροής των ρευστών τοιχωμάτων,
- Στους συντελεστές μετάδοσης θερμότητας,
- Στην αντίσταση στη διάβρωση,
- Στην εμφάνιση.

2.3 Τραχύτητα επιφανειών

Όπως αναφέρθηκε, ο όρος τραχύτητα επιφάνειας χρησιμοποιείται για την περιγραφή των γεωμετρικών αποκλίσεων της επιφάνειας από την επιπεδότητα, οι οποίες οφείλονται:

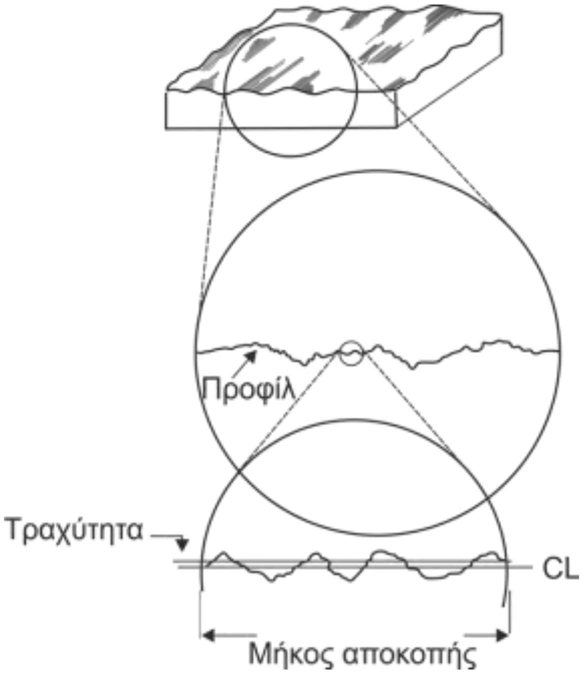
- Στη γεωμετρία (μακροσκοπική και μικροσκοπική) του κοπτικού άκρου ή του μέσου απόξεσης που προκαλεί αφαίρεση υλικού, κατά την κατεργασία της επιφάνειας.

- Στις συνθήκες λειτουργίας της επιφάνειας. Είναι προφανές, ότι οι επιφάνειες συζευγμένων στοιχείων μηχανών που βρίσκονται σε σχετική κίνηση υφίστανται εκτράχυνση ή λείανση κατά τη λειτουργία τους, ενώ η δράση χημικών παραγόντων του περιβάλλοντος ενδέχεται να οδηγήσει σε διάβρωση της μεταλλικής επιφάνειας και σε δημιουργία εντονότερου ανάγλυφου.

Για τις συνήθεις μηχανολογικές επιφάνειες είναι της τάξης του δεκάτου του χιλιοστού (2-100 [μm]). Για μικρότερων διαστάσεων γεωμετρικές αποκλίσεις, της τάξης του νανομέτρου [nm], χρησιμοποιείται ο όρος μίκρο- ή νάνο- τραχύτητα, για να αποδώσει αποκλίσεις σε ατομική κλίμακα. Η γνώση και ο έλεγχος της τραχύτητας μια επιφάνειας είναι πολύ σημαντικά στοιχεία, τόσο για την πρόβλεψη της διάρκειας ζωής μιας μεταλλικής κατασκευής, όσο και για το μη καταστροφικό έλεγχό της κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της. Είναι γνωστό ότι επιφανειακές εσοχές, οι βυθίσεις δηλαδή του ανάγλυφου, αποτελούν σημεία έναρξης ρωγμών, στην περίπτωση εναλλασσόμενων μηχανικών φορτίσεων (κόπωση) ή/και διάβρωσης, στην περίπτωση λειτουργίας σε χημικά επιβαρυμένο περιβάλλον.

2.3.1 Μέτρηση γεωμετρικών αποκλίσεων επιφανειών σε δυο διαστάσεις

Η κατατομή (profile) της επιφάνειας προσδιορίζεται με την ιχνηλάτηση των ανωμαλιών της (σχήμα 2.7), με τη χρήση τεχνικών που στηρίζονται σε μηχανικά, ηλεκτρικά ή οπτικά φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα κατά τη σάρωση της επιφάνειας σε μια ευθεία. Οι διατάξεις με τις οποίες επιτυγχάνεται η ιχνηλάτηση καλούνται: κατατομόμετρα ή προφιλόμετρα ή τραχύμετρα. Ανάλογα με το φαινόμενο στο οποίο στηρίζεται η λειτουργία τους, διακρίνουμε τα: μηχανικά τραχύμετρα, ηλεκτρομηχανικά τραχύμετρα, Οπτικά προφιλόμετρα, κ.λπ.. Από το σύνολο των υφιστάμενων τεχνικών, οι ηλεκτρομηχανικές αποδείχθηκαν οι πιο εύχρηστες και κατάλληλες για γρήγορη και αξιόπιστη αξιολόγηση της ποιότητας της επιφάνειας, διότι επιτρέπουν, αφενός την άμεση καταγραφή, αναπαραγωγή της κατατομής, και αφετέρου την ποσοτικοποίησή της, με τον υπολογισμό διαφόρων μέτρων τραχύτητας.



Σχήμα 2.6 : Διαδοχικές μεγεθύνσεις πραγματικών επιφανειών.

2.4 Όργανα μέτρησης τραχύτητας

Τα όργανα τραχυμέτρησης τα οποία χρησιμοποιούνται στη μέτρηση της τραχύτητας στην παραγωγή ταξινομούνται σε δύο ομάδες:

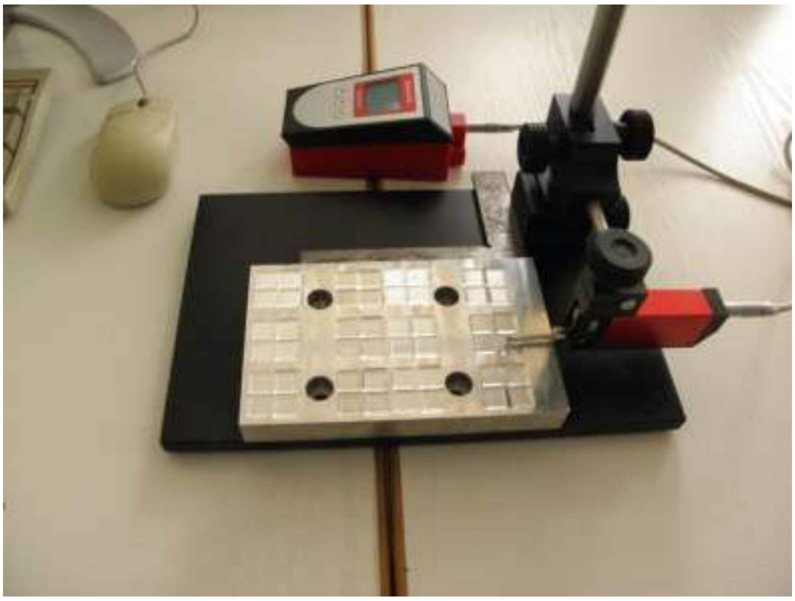
Στην πρώτη ομάδα ανήκουν τα όργανα τα οποία επιτρέπουν την ποσοτική ανάλυση της τραχύτητας. Τα όργανα αυτά μετρούν αριθμητικώς κάποιο ή κάποια μεγέθη της τραχύτητας ή δίνουν μια καταγραφή της τραχύτητας υπό μεγάλες σχετικά μεγεθύνσεις. Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει τα μηχανικά όργανα, τα μηχανικά, ηλεκτρονικά όργανα τύπου στυλίσκου και τα οπτικά όργανα.

Στη δεύτερη ομάδα περιλαμβάνονται όργανα τα οποία παρουσιάζουν εικόνα της επιφάνειας σε μεγέθυνση, επιτρέποντας μια ποιοτική ανάλυση της επιφάνειας ή συγκρίνουν την προς μελέτη επιφάνεια, με άλλη πρότυπη προς αυτή, χωρίς όμως σε καμιά περίπτωση να δίνουν αριθμητικές τιμές. Τέτοια όργανα είναι το μικροσκόπιο συγκρίσεως διπλού προσοφθαλμίου LEITZ-WETZLAR και τα μεταλλογραφικά μικροσκόπια.

Το πιο αντιπροσωπευτικό και σύγχρονο όργανο μέτρησης της τραχύτητας και αυτό με το οποίο πραγματοποιήθηκαν οι πειραματικές μετρήσεις στη συγκεκριμένη μελέτη, είναι το τραχύμετρο με στυλίσκο σχήμα 2.8. Η αρχή λειτουργίας του είναι η ακόλουθη:

Ο στυλίσκος, ο οποίος φέρει αδαμάντινη ακίδα σαρώνει τη θεωρούμενη επιφάνεια με σταθερή ταχύτητα για συγκεκριμένο μήκος. Οι ανωμαλίες της επιφάνειας προκαλούν μετακινήσεις του στυλίσκου που μετατρέπονται κατάλληλα σε μεταβολές τάσης, έντασης οι οποίες ηλεκτρονικά ενισχυμένες και καταγραμμένες παρουσιάζονται ως αποκλίσεις του πραγματικού περιγράμματος της επιφάνειας από την κεντρική γραμμή Central Line (CL).

Η κεντρική γραμμή στα όργανα αυτά δημιουργείται με την χρησιμοποίηση ειδικού πέδιλου, το οποίο τοποθετείται πριν το στυλίσκο και ολισθαίνει στην επιφάνεια κατά την διάρκεια της μέτρησης. Οι μεταβολές της τάσεως, εντάσεως οι οποίες προκαλούνται από τις μετακινήσεις του στυλίσκου, οδηγούνται σε κυκλώματα ενισχύσεως και ολοκληρώσεως, των οποίων η έξοδος δίνει την μέση τιμή της τραχύτητας R_a (τιμή CLA).



Σχήμα 2.7 : Σύγχρονο τραχύμετρο με στυλίσκο.

Οι χρησιμοποιούμενες διατάξεις που μετατρέπουν τις μηχανικές μετατοπίσεις σε ηλεκτρικά σήματα ονομάζονται μορφοτροπείς ή στοιχεία αντίληψης (pick-ups) και ανήκουν σε δύο βασικές κατηγορίες, οι οποίες διαφέρουν μεταξύ τους, κυρίως, ως προς την ικανότητα μέτρησης πολύ λείων επιφανειών:

- **Διατάξεις διαμόρφωσης φέρουσας συχνότητας**, στις οποίες η συχνότητα υψίσυχνου εναλλασσόμενου ρεύματος εξαρτάται από τη θέση του στυλίσκου (ακίδας) του στοιχείου αντίληψης. Η ευαισθησία τους και η ακρίβεια των λαμβανόμενων μετρήσεων είναι ανεξάρτητες του μεγέθους της τραχύτητας της μετρούμενης επιφάνειας. Όμως, οι διατάξεις αυτές είναι πολύπλοκες και κατά συνέπεια, πολύ ακριβές. Γι' αυτό το λόγο η χρήση τους περιορίζεται για εργαστηριακές μετρήσεις.

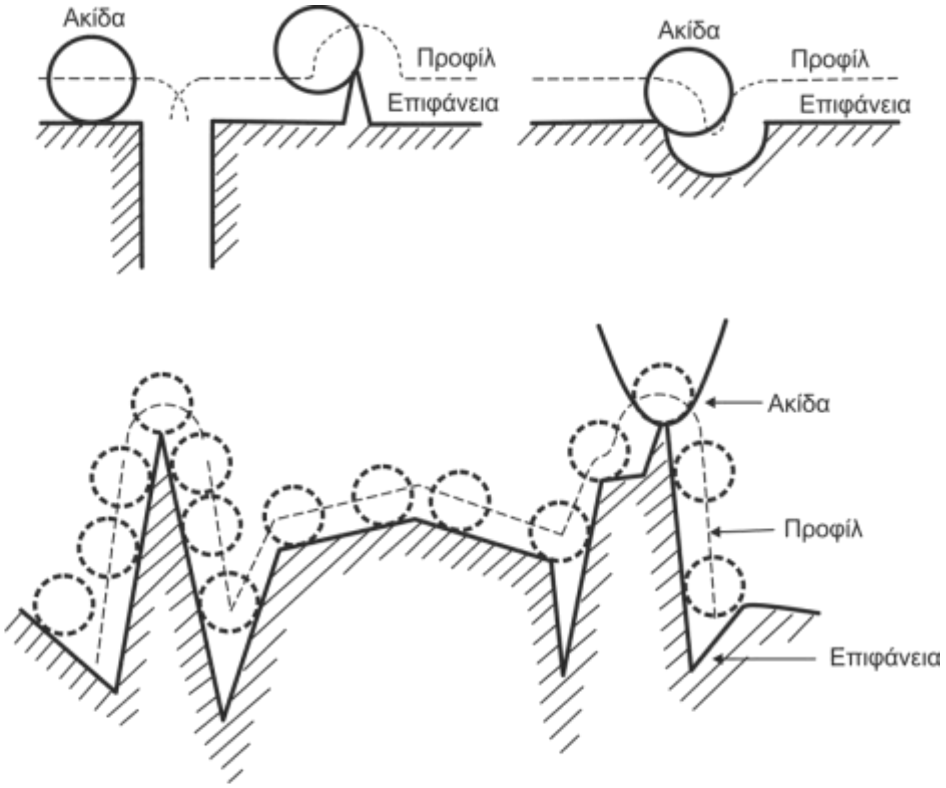
- **Διατάξεις τάσης ή έντασης**, στις οποίες παράγεται ρεύμα ή διαφορά δυναμικού κατά την κίνηση του στυλίσκου. Προκειμένου να είναι δυνατή η μετατροπή των υψομετρικών διαφορών της κατατομής σε ηλεκτρικό σήμα, θα πρέπει οι μεταβολές της τάσης ή της έντασης να είναι ταχείες, έτσι ώστε να υπάρχει εναλλασσόμενο ηλεκτρικό μέγεθος με συχνότητα μεγαλύτερη του 1 Hz. Η ευαισθησία τους είναι μειωμένη, σε περιπτώσεις επιφανειών μικρής τραχύτητας, αλλά για μετρήσεις σε συνήθεις μηχανολογικές επιφάνειες αποτελούν το ενδεδειγμένο εργαλείο. Είναι απλές στο χειρισμό (σχήμα 2.9), σχετικά χαμηλού κόστους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επιτόπιες μετρήσεις (φορητά ή εργοταξιακά τραχύμετρα).

Σχήμα 2.8 : Τραχύμετρα εργαστηριακό και εργοταξιακό.

Η αντιπροσωπευτικότητα της αναπαραγωγής της πραγματικής ποιότητας της τρισδιάστατης επιφάνειας, μέσω της δυσδιάστατης αναπαραγωγής κατατομών αποτελεί μια ερώτηση επιστημονικού προβληματισμού. Στις περιπτώσεις μηχανολογικών επιφανειών που λαμβάνονται από μονοδιευθυντική κατεργασία αφαίρεσης υλικού και η λαμβανόμενη τοπογραφία είναι προσανατολισμένη και περιοδικά επαναλαμβανόμενη, η μέτρηση της κατατομής είναι αντιπροσωπευτική και δίνει πολύτιμές πληροφορίες για το σύνολο της επιφάνειας, αρκεί να επιλεγούν κατάλληλα η διεύθυνση της κατατομής (κάθετη στη διεύθυνση της κατεργασίας) και το μήκος μέτρησης (πολλαπλάσιο της περιόδου επανάληψης). Όπως και με όλα τα όργανα μέτρησης, η αναλογική ή ψηφιακή αναπαραγωγή ενός φυσικού μεγέθους αποκλίνει από την πραγματική του μορφή. Έτσι και με τα τραχύμετρα, όποια και να είναι η αρχή λειτουργίας τους, η κατατομή που προκύπτει από τη μέτρηση δε μπορεί να θεωρηθεί ακριβή αναπαράσταση της πραγματικής επιφάνειας:

- Μέρος των αποκλίσεων οφείλεται στον ηλεκτρονικό θόρυβο της συσκευής (παράσιτα) και σε παραμόρφωση της μορφής, λόγω έλλειψης γραμμικότητας των σημάτων εισόδου και εξόδου. Η επίδραση των αποκλίσεων μειώνεται εάν το ηλεκτρονικό σήμα που αντιστοιχεί στην κατατομή διέλθει από κατάλληλα ηλεκτρονικά ή μηχανικά φίλτρα που ελαχιστοποιούν τα «ηλεκτρονικά παράσιτα»

- Μέρος των αποκλίσεων οφείλεται στις πεπερασμένες διαστάσεις της ακίδας του στοιχείου αντίληψης, με αποτέλεσμα η συσκευή να μην «αντιλαμβάνεται» ανωμαλίες μικρότερες από την ακτίνα καμπυλότητας της ακίδας (σχήμα 2.10).



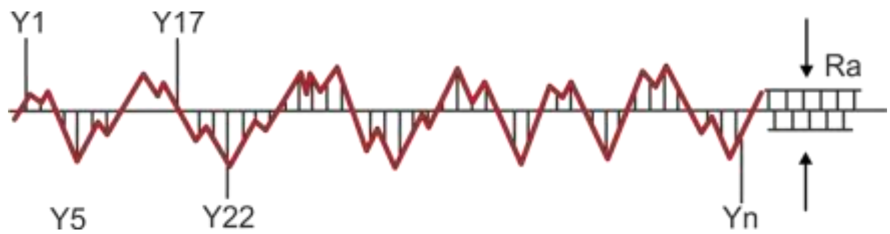
Σχήμα 2.9 : Επίδραση της καμπυλότητας της ακίδας στην ακρίβεια των μετρήσεων «ειδικού ανάγλυφου».

2.5 Μέτρηση της ποιότητας της επιφάνειας

Ως προς τα τριβολογικά φαινόμενα, η τραχύτητα αποτελεί καθοριστικό στοιχείο της ποιότητας της επιφάνειας. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η «τιμή» της είναι ένα μέγεθος στοχαστικό: η τραχύτητα δεν μετράται, αλλά χαρακτηρίζεται. Για το χαρακτηρισμό της έχουν προταθεί διάφορα συστήματα μέτρησης, αναφοράς, ως προς τα οποία ορίζονται και τα «μέτρα της τραχύτητας», με διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα το καθένα.

Ως μεγέθη μετρήσεως της τραχύτητας είναι:

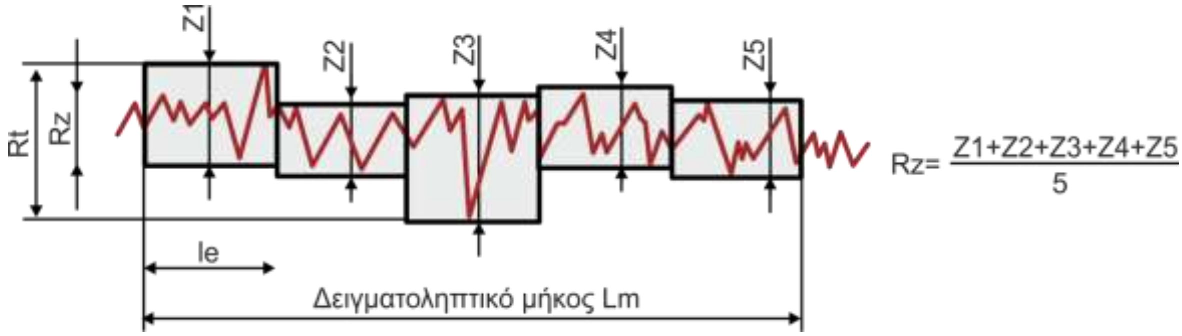
- Το μέσο ύψος της τραχύτητας R_a που ορίζεται από την αριθμητική μέση τιμή των αποκλίσεων όλων των σημείων του πραγματικού περιγράμματος από την κεντρική γραμμή, μέσα στο καθορισμένο δειγματοληπτικό μήκος (όλες οι αποκλίσεις παίρνονται θετικές)



Σχήμα 2.10 : Μέσο ύψος της τραχύτητας R_a

- Το μέγιστο ύψος της τραχύτητας R_{max} ή R_t, το οποίο ορίζεται ως η απόσταση μεταξύ του βαθύτερου και υψηλότερου σημείου στο πραγματικό περίγραμμα της επιφάνειας, μέσα στο καθορισμένο δειγματοληπτικό μήκος.

- Το προσδιοριζόμενο ύψος R_z της τραχύτητας είναι η διαφορά μεταξύ του συνόλου των πέντε υψηλότερων κορυφών με το σύνολο των πέντε κατώτερων ανωμαλιών από μια γραμμή αναφοράς παράλληλη προς την κεντρική γραμμή του πραγματικού περιγράμματος.



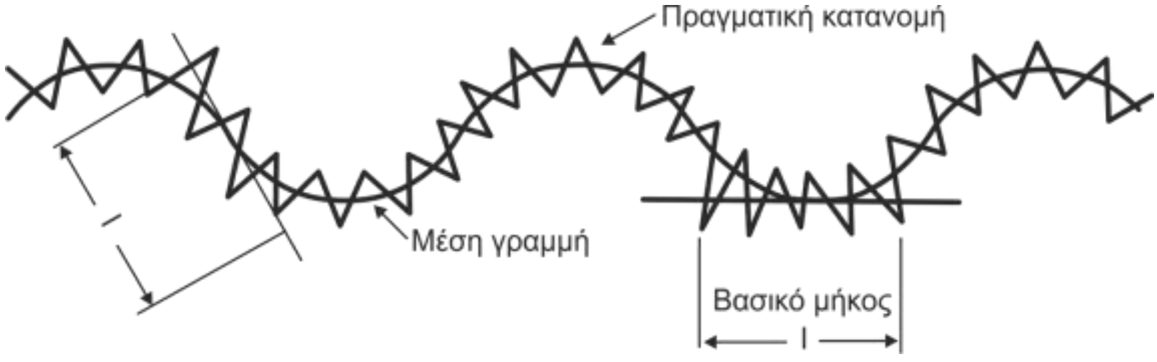
Σχήμα 2.11 : Ύψος R_z της τραχύτητας

2.5.1 Προσδιορισμός μέσης γραμμής (Mean Line)

Ο προσδιορισμός της θέσης της είναι δύσκολος. Χρησιμοποιείται πρακτικώς η καλούμενη κεντρική γραμμή, η οποία ορίζεται ως η παράλληλη γραμμή προς τη γενική κατεύθυνση του πραγματικού περιγράμματος της επιφάνειας. Το εμβαδόν της επιφάνειας πάνω και κάτω αυτής της γραμμής πρέπει να είναι ίσο, και εντός του καθορισμένου μήκους L, του καλούμενου δηλαδή δειγματοληπτικού μήκους. Η κεντρική γραμμή δίνεται μηχανικά με την χρησιμοποίηση ειδικού πέδιλου.

Η μέση γραμμή (mean line) αποτελεί μια γραμμή αναφοράς (σχήμα 2.13), μια αρχή, δηλαδή, μέτρησης υψών της πραγματικής κατατομής, και ορίζεται ως η γραμμή που έχει τη μορφή της ονομαστικής κατατομής, μέσα στα όρια του μήκους δειγματοληψίας. Είναι τοποθετημένη έτσι ώστε, μέσα στα όρια αυτά το άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων της πραγματικής κατατομής από αυτή να είναι ελάχιστο.

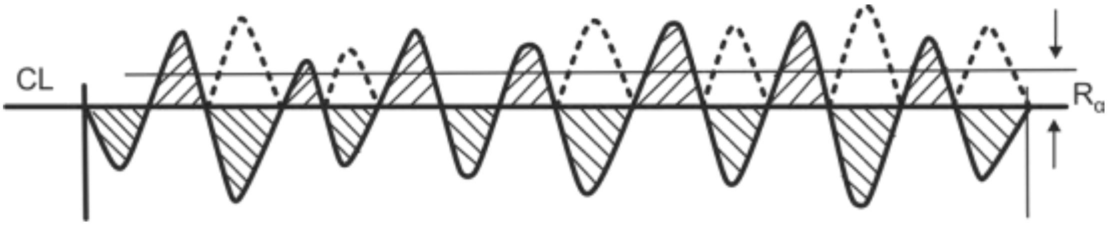
Ο προσδιορισμός της μέσης γραμμής, βάσει του ορισμού της, στηρίζεται στην αρχή των ελάχιστων τετραγώνων, αλλά έχει πρακτικές δυσκολίες, όσον αφορά τον ακριβή προσδιορισμό της θέσης και διεύθυνσής της, για τον οποίο χρειάζονται έξι (6) τουλάχιστον εμβαδομετρήσεις. Επιπλέον, δεδομένου ότι η μέση γραμμή δεν είναι γενικά μια ευθεία γραμμή, για παράδειγμα, στην περίπτωση που στις γεωμετρικές αποκλίσεις συμπεριλαμβάνονται κυματώσεις αυτή έχει μάλλον ημιτονοειδή μορφή, γεννώνται σοβαρά ερωτήματα κατά πόσον μπορεί πρακτικά να χρησιμοποιηθεί ως γραμμή αναφοράς, δηλαδή ως γραμμή μηδενικού ύψους κορυφών του ανάγλυφου



Σχήμα 2.12 : Μέση γραμμή κατατομής.

2.5.2 Προσδιορισμός κεντρικής γραμμής (Central Line)

Ο καθορισμός της μέσης γραμμής στα τραχύμετρα είναι πρακτικά ανέφικτος και γι' αυτό, ως σύστημα αναφοράς προτάθηκε η Κεντρική Γραμμή (central line CL), η οποία είναι μια ευθεία γραμμή (σχήμα 2.14), τέτοια ώστε τα αποκτώμενα εμβαδά μεταξύ αυτής και του πραγματικού περιγράμματος της κατατομής, προς τα άνω και προς τα κάτω, να είναι ίσα, για προκαθορισμένο μήκος δειγματοληψίας (L).



Σχήμα 2.13 : Κεντρική γραμμή κατατομής, CL.

Η θέση της κεντρικής γραμμής ορίζεται, ώστε αν αυτή ληφθεί σαν αρχή των τεταγμένων να ικανοποιείται η σχέση:

$$\int_0^L y dx = 0 \qquad (2.3)$$

Δηλαδή, η κεντρική γραμμή τέμνει κατά τέτοιο τρόπο την κατατομή της επιφάνειας, ώστε τα σχηματιζόμενα εμβαδά μεταξύ αυτής και της κατατομής εκατέρωθεν αυτής, να είναι ίσα.

2.5.3 Προσδιορισμός μέσης αριθμητικής τραχύτητας R_a

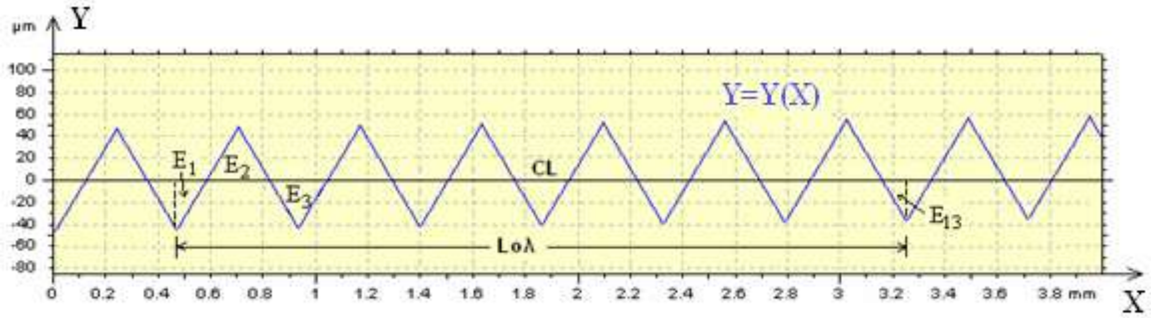
Ως μέση αριθμητική τραχύτητα (R_a) ορίζεται το μέτρο της τραχύτητας που δίνεται από την σχέση:

$$R_a = \frac{1}{L}\int_0^L |y|\, dx \qquad (2.4)$$

Η μέση αριθμητική τραχύτητα παριστάνει τη μέση τιμή όλων των αποκλίσεων των σημείων της πραγματικής κατατομής από την κεντρική γραμμή, στο δεδομένο μήκος δειγματοληψίας. Η τραχύτητας R_a είναι η πλέον διαδεδομένη, διότι ο προσδιορισμός της κεντρικής γραμμής γίνεται αυτόματα από τα ηλεκτρικά όργανα μέτρησης (τραχύμετρα) και κατά συνέπεια, η διαδικασία προσδιορισμού της είναι ταχύτατη.

Ειδικά για απλές γεωμετρικές κατατομές, η σχέση (2.4) μπορεί να απλουστευθεί ως άθροισμα των εμβαδών όλων των διακριτών «απλού σχήματος» ανωμαλιών που εμπεριέχονται στο μήκος δειγματοληψίας. Για παράδειγμα, η μέση αριθμητική τραχύτητα της «απλής» κατατομής του σχήματος 2.15, μπορεί να προσεγγισθεί με ακρίβεια από την απλουστευμένη σχέση:

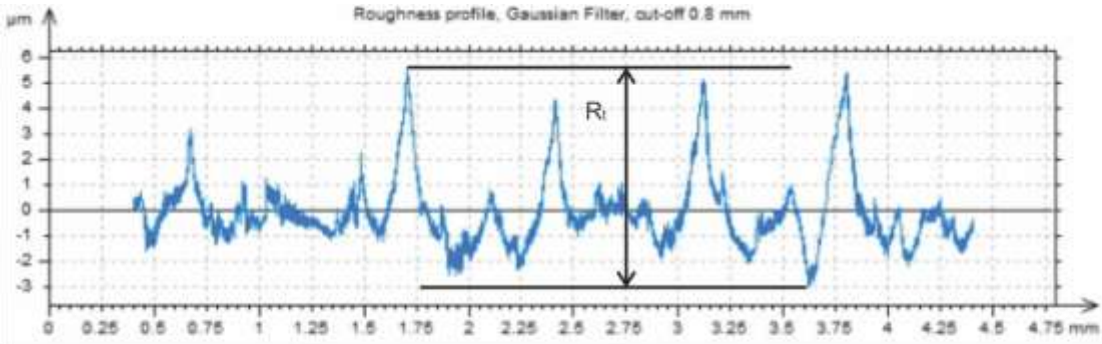
$$R_a = \frac{E_{o\lambda}}{L_{o\lambda}} = \frac{E_1 + E_2 + \ldots E_{13}}{L_{o\lambda}} \qquad (2.5)$$



Σχήμα 2.14 : Υπολογισμός της Ra απλής γεωμετρικής κατατομής.

2.5.4 Μέγιστο βάθος ή μέγιστη τραχύτητα R_t

Μέγιστο βάθος ή μέγιστη τραχύτητα (R_t) είναι η υψομετρική διαφορά της υψηλότερης κορυφής των επιφανειακών ανωμαλιών από τη βαθύτερη κοιλάδα (σχήμα 2.16), εντός του μήκους δειγματοληψίας.



Σχήμα 2.15 : Υπολογισμός του μέγιστου βάθους ή μέγιστης τραχύτητας (R_t) κατατομής.

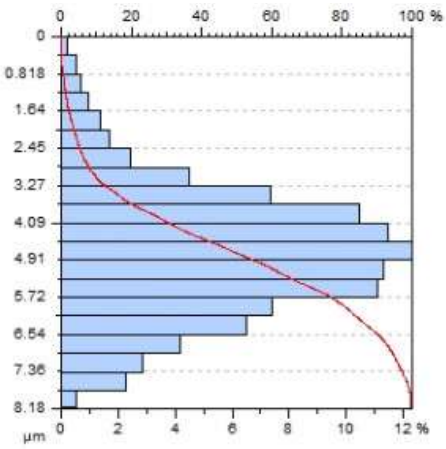
Το μέγιστο βάθος R_t μετράται πολύ εύκολα, έχει όμως το μειονέκτημα να παρουσιάζει ευαισθησία σε τυχαίες τοπικές ανωμαλίες, π.χ. αμυχή στην επιφάνεια, εντός του μήκους δειγματοληψίας και οι οποίες δε χαρακτηρίζουν την κατατομή.

2.5.5 Καμπύλη φέρουσας επιφάνειας

Καμπύλη φέρουσας επιφάνειας λέγεται η καμπύλη που παριστάνει την αθροιστική συχνότητα εμφάνισης ύψους ανωμαλίας μεγαλύτερου από δεδομένη στάθμη (σχήμα 2.17) και δίνει σημαντικές πληροφορίες για την πραγματική επιφάνεια:

$$P_{(y>h)} = \int_h^{\infty} p(y)dy \qquad (2.6)$$

όπου p(y) η συνάρτηση κατανομής υψών που δείχνει την πιθανότητα κάποιο σημείο της επιφάνειας να έχει ύψος μεταξύ y + dy.



Σχήμα 2.16 : Καμπύλη φέρουσας επιφάνειας.

2.5.6 Άλλες αριθμητικές παράμετροι επιφανειών

Άλλες παράμετροι που περιγράφουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά μιας επιφάνειας είναι αυτές που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα 2.1.

Παράμετρος	Ονομασία	Τύπος υπολογισμού
R_a	Μέσο αριθμητικό ύψος	$R_a = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\lvert y_i\rvert$
R_q	Μέση τετραγωνική ρίζα	$R_q = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i^2}$
R_z	Μέσο ύψος από κορυφή σε κοιλάδα	$R_{z(ISO)} = \frac{1}{n}(\sum_{i=1}^{n} p_i - \sum_{i=1}^{n} v_i)$ $R_{z(DIN)} = \frac{1}{2n}(\sum_{i=1}^{n} p_i + \sum_{i=1}^{n} v_i)$
R_p	Μέγιστο ύψος κορυφής	$R_p = max_i\ y_i$
R_v	Μέγιστο βάθος κοιλάδας	$R_v = min_i\ y_i$
R_{pm}	Μέσο ύψος κορυφών	$R_{pm} = \frac{1}{n}(\sum_{i=1}^{n} p_i)$
R_{vm}	Μέσο βάθος κοιλάδων	$R_{vm} = \frac{1}{n}(\sum_{i=1}^{n} v_i)$
R_t/R_{max}	Μέγιστο ύψος του προφίλ	$R_t = R_p + R_v$
R_{ti}	Μέγιστο ύψος από κορυφή σε κοιλάδα	$R_{ti} = R_{pi} + R_{vi}$
R_{tm}	Μέσο μέγιστο ύψος από κορυφή σε κοιλάδα	$R_{tm} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} R_{ti}$
R_y	Μεγαλύτερο από κορυφή σε κοιλάδα ύψος	$R_y = max_i\ R_{ti}$
R_{3y}	Τρίτου σημείου ύψος	$R_{3y} = \frac{1}{5}\left(\sum_{i=1}^{5} R_{3yi}\right)$
k	Παράγοντας στερεότητας προφίλ	$k = \frac{R_v}{R_{max}}$
R_{sk}	Ασυμμετρία	$R_{sk} = \frac{1}{R_q^3}\int_{-\infty}^{+\infty} y^3 p(y)dy$ $R_{sk} = \frac{1}{NR_q^3}\left(\sum_{i=1}^{N} Y_i^3\right)$
R_{ku}	Κύρτωση	$R_{sk} = \frac{1}{R_q^4}\int_{-\infty}^{+\infty} y^4 p(y)dy$ $R_{sk} = \frac{1}{NR_q^4}\left(\sum_{i=1}^{N} Y_i^4\right)$

Πίνακας 2.1 : Άλλες αριθμητικές παράμετροι επιφανειών.

2.5.7 Μήκος ολοκλήρωσης ή αποκοπής (Cut Off)

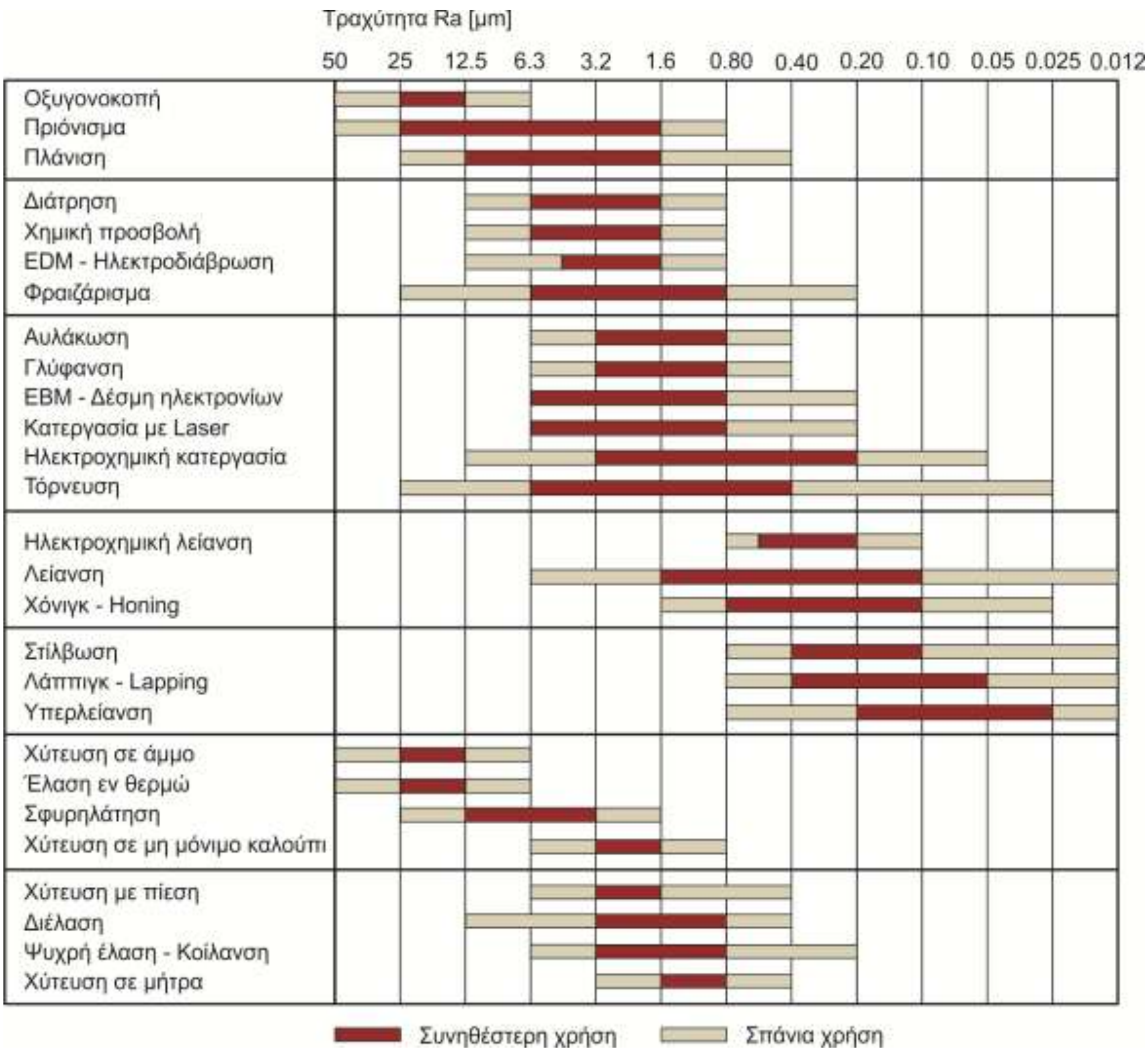
Οι επιφάνειες έχουν τοπογραφικές ανωμαλίες λόγω της τραχύτητας, με διαφορετικές μεταξύ τους αποστάσεις και ύψη κορυφών. Για την ορθή μέτρηση της πραγματικής τραχύτητας είναι απαραίτητη η επιλογή ενός μήκους ολοκλήρωσης (cut-off length) αρκετά μεγάλου, ώστε να περιλαμβάνει ένα πλήρως αντιπροσωπευτικό δείγμα της επιφάνειας. Ταυτοχρόνως όμως το μήκος αυτό πρέπει να είναι αρκετά μικρό, ώστε η μέτρηση να είναι ταχεία και να μην εμπεριέχει τιμές που σχετίζονται, π.χ. με την κυμάτωση, και αλλοιώνουν το αποτέλεσμα της μέτρησης.

Ο ορθός καθορισμός του μήκους ολοκλήρωσης είναι κύριας σημασίας, όταν χρησιμοποιούνται ψηφιακά όργανα, τα οποία στηρίζονται στη δειγματοληπτική λήψη τιμών κατά τη διάρκεια της μέτρησης. Βάσει του κριτηρίου Nyquist και προκειμένου να προσδιορισθεί η κυματομορφή με ακρίβεια, αν η μέγιστη συχνότητα του ηλεκτρονικού σήματος που αντιστοιχεί στη μετρούμενη κατατομή είναι (F), τότε η συχνότητα δειγματοληψίας πρέπει να είναι (2F). Υψηλότερη συχνότητα δειγματοληψίας, δηλαδή πολύ πυκνή δειγματοληψία, θα έχει ως αποτέλεσμα την επανάληψη τιμών γειτονικών μετρήσεων που θα αλλοιώσει τον υπολογισμό και τη στατιστική τους ανάλυση στη συνέχεια. Χαμηλότερη συχνότητα δειγματοληψίας, δηλαδή πολύ αραιή δειγματοληψία, θα έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια τιμών και τη μη αποτελεσματική προσέγγιση της πραγματικής κατατομής. Και στις δυο περιπτώσεις, οι λαμβανόμενες μετρήσεις δεν είναι ακριβείς.

Η επιλογή του μήκους ολοκλήρωσης εξαρτάται, επίσης, από τα μεγέθη που πρόκειται να μετρηθούν. Παράμετροι μέσου ύψους μπορούν να μετρηθούν με ακρίβεια, με σχετικά μικρό αριθμό τιμών μέτρησης. Η τραχύτητα RMS μπορεί να εκτιμηθεί ικανοποιητικά με σχετικά λίγα σημεία δειγματοληψίας, τα οποία αντιθέτως είναι ανεπαρκή, στην περίπτωση που το ζητούμενο είναι η γραφική παράσταση της κατατομής.

Καθοριστικός παράγοντας για την ορθή επιλογή του μήκους δειγματοληψίας είναι επίσης, η γεωμετρία της ακίδας του τραχύμετρου. Η ακίδα, λόγω των διαστάσεών της, εξομαλύνει την κυματομορφή εξαλείφοντας τις υψηλές συχνότητες και ενεργώντας ως μηχανικό φίλτρο. Το μήκος δειγματοληψίας θα πρέπει λοιπόν, να είναι ίσο ή λίγο μεγαλύτερο από την ακτίνα καμπυλότητας της ακίδας.

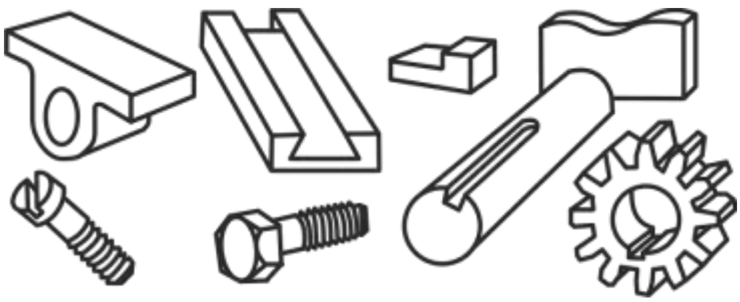
Για μηχανολογικές επιφάνειες, η ορθή επιλογή του μήκους ολοκλήρωσης έχει συνδεθεί με την μηχανουργική κατεργασία του υλικού, στην οποία και οφείλεται η τάξη μεγέθους της τραχύτητας. Στο σχήμα 2.18, δίνονται χαρακτηριστικές τιμές τραχύτητας μεταλλικών επιφανειών που λαμβάνονται μετά από συνήθεις κατεργασίες.



Πίνακας 2.2 : Συνήθης τιμές τραχύτητας ανά κατεργασία.

2.6 Φραιζάρισμα (Milling)

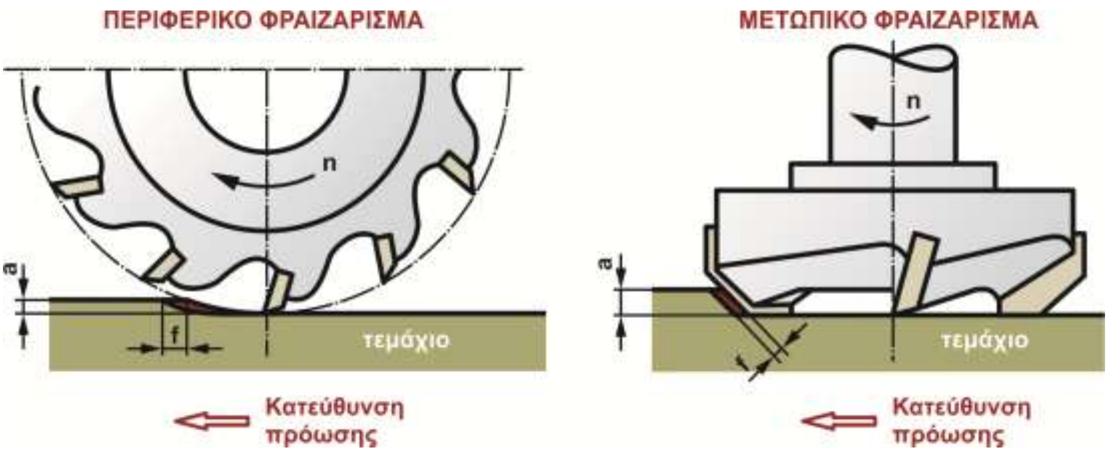
Με φραιζάρισμα κατεργάζονται τεμάχια από διάφορα υλικά όπως χάλυβας, χυτοσίδηρος, συνθετικά υλικά κ.λπ, με επίπεδες ή καμπύλες επιφάνειες, εσοχές, αυλάκια ακόμα και οδοντωτοί τροχοί, όπως φαίνονται στο σχήμα 2.19. Τα τεμάχια αυτά, συνήθως εκχονδρίζονται ή φινιρίζονται (αποπερατώνονται), ενώ όταν απαιτούνται πολύ καλές επιφάνειες ως τελική κατεργασία χρησιμοποιείται η λείανση.



Σχήμα 2.17 : Κατεργασμένα τεμάχια με φραιζάρισμα.

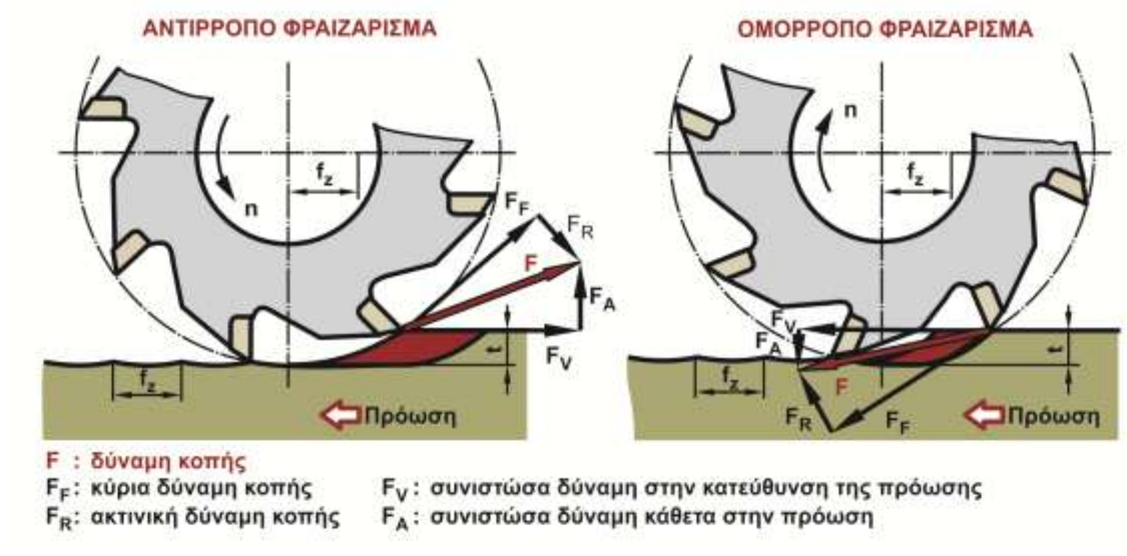
Στο φραιζάρισμα τα απόβλιττα απομακρύνονται από ένα περιστρεφόμενο κοπτικό εργαλείο. Το εργαλείο αυτό διαθέτει πολλές κοπτικές ακμές διατεταγμένες σε κύκλο, ενώ για να μπορεί να εισέρχεται το εργαλείο στο κατεργαζόμενο κομμάτι, οι κοπτικές ακμές έχουν την μορφή του σφήνα που έχει και το εργαλείο τόρνευσης. Η περιστροφή του κοπτικού εργαλείου αποτελεί και την κύρια κίνηση κοπής. Για την συνέχεια της κοπής το κατεργαζόμενο κομμάτι, το οποίο είναι "δεμένο" στο τραπέζι της εργαλειομηχανής, μετατοπίζεται με προκαθορισμένο ρυθμό που είναι η πρόωση. Κατά την διάρκεια της κοπής, τα κοπτικά δόντια μιας φραίζας (φραίζα ονομάζεται η εργαλειομηχανή, αλλά συχνά φραίζα καλείται και το κοπτικό εργαλείο φραιζαρίσματος), εισέρχονται και εξέρχονται το καθένα από το κομμάτι μέσα σε ένα μικρό μέρος της πλήρους περιστροφής του εργαλείου. Αυτό έχει σαν συνέπεια τα κοπτικά δόντια να προλαβαίνουν να απάγουν θερμότητα στο διάστημα που δεν κόβουν και έτσι να μην καταπονούνται θερμικά, όπως το εργαλείο της τόρνευσης το οποίο εκτελεί συνεχή κοπή. Η κοπή για αυτό τον λόγο στο φραιζάρισμα, λέγεται διακοπτόμενη.

Ανάλογα με την κατεύθυνση του άξονα του κοπτικού εργαλείου ως προς την κατεργαζόμενη επιφάνεια, το φραιζάρισμα διακρίνεται σε περιφερικό ή μετωπικό φραιζάρισμα. Στο περιφερικό φραιζάρισμα ο άξονας του εργαλείου είναι παράλληλος με την κατεργαζόμενη επιφάνεια και το κοπτικό εργαλείο έχει κυλινδρική μορφή, κόβοντας τα απόβλιττα από το τεμάχιο με περιφερειακά διατεταγμένες κοπτικές ακμές. Τα προκύπτοντα απόβλιττα έχουν στην περίπτωση αυτή σφηνοειδές σχήμα. Αντίστοιχα στο μετωπικό φραιζάρισμα ο άξονας του εργαλείου είναι κάθετος με την κατεργαζόμενη επιφάνεια και το κοπτικό εργαλείο έχει, εκτός των περιφερειακών κοπτικών ακμών του και κοπτικές ακμές στο μπροστινό πρόσωπό του. Στο σχήμα 2.20 παρουσιάζονται τα δύο αυτά είδη φραιζαρίσματος και η κινηματική τους.



Σχήμα 2.18 : Περιφερικό και Μετωπικό φραιζάρισμα.

Στο περιφερικό φραιζάρισμα, η πρόωση του τεμαχίου συνήθως είναι αντίθετη στην περιστροφή του εργαλείου αλλά μπορεί και να συμβαίνει το αντίθετο. Η επιλογή αυτή της κίνησης του τεμαχίου διακρίνει το φραιζάρισμα σε ομόρροπο και αντίρροπο. Στο σχήμα 2.20, παρουσιάζεται η κινηματική για τα δύο αυτά είδη φραιζαρίσματος. Από το σχήμα γίνεται φανερό πως στο αντίρροπο φραιζάρισμα, η κοπή ξεκινά από λεπτότερο απόβλιττο και καταλήγει σε χοντρό απόβλιττο, κάτι που δεν συμβαίνει στο ομόρροπο φραιζάρισμα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, στο ομόρροπο φραιζάρισμα το κοπτικό εργαλείο να δέχεται ισχυρές καταπονήσεις κατά την είσοδό του στο τεμάχιο και έτσι να αυξάνει ο κίνδυνος θραύσης του. Αντίστοιχα στο ομόρροπο φραιζάρισμα το κοπτικό εργαλείο, όπως προκύπτει από την κινηματική, "πιέζει" το τεμάχιο στο τραπέζι της εργαλειομηχανής και έτσι η κοπή είναι πιο σταθερή. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από την κατεύθυνση των δυνάμεων κοπής στα δύο είδη φραιζαρίσματος.



Σχήμα 2.19 : Ομόρροπο και αντίρροπο φραιζάρισμα.

2.6.1 Η φραίζα (Milling Machine)

Η διαμόρφωση διαφόρων μορφών και τεμαχίων στη φραίζα, απαιτεί και διάφορους τύπους εργαλειομηχανών για οικονομικότερη κατεργασία. Έτσι διακρίνονται οι εξής βασικοί τύποι:

- Οριζόντια φραιζομηχανή
- Κάθετη φραιζομηχανή
- Κέντρο κατεργασίας

Η οριζόντια φραίζα έχει χαρακτηριστικό της, ότι ο κύριος άξονας που μεταφέρει κίνηση στο εργαλείο, είναι οριζόντιος. Χρησιμοποιείται για γενικές εργασίες σε αντίθεση με την κάθετη φραίζα η οποία χρησιμοποιείται περισσότερο για κατεργασίες αποπεράτωσης. Τέτοιες εργαλειομηχανές στην ψηφιακή καθοδήγηση χαρακτηρίζονται και ονομάζονται, από το πλήθος των κατευθύνσεων των κινήσεων οι οποίες μπορούν να καθοδηγηθούν από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και το πρόγραμμα καθοδήγησης. Έτσι μια εργαλειομηχανή η οποία μπορεί και κινεί ταυτόχρονα το τραπέζι στο οριζόντιο επίπεδο, αλλά στην κατακόρυφο δεν υπάρχει αυτόματη καθοδήγηση, είναι μια φραίζα 2 αξόνων. Αν στην κατακόρυφο υπάρχει καθοδήγηση, αλλά όχι ταυτόχρονα με την καθοδήγηση του οριζοντίου επιπέδου, τότε καλείται 2 1/2 αξόνων. Αντίστοιχα η ταυτόχρονη καθοδήγηση του τραπεζιού μιας φραίζας και στις τρεις κατευθύνσεις (δύο οριζόντιες και την κάθετη), την κατατάσσει στις φραίζες 3 αξόνων ή τριαξονικές και τέλος ανάλογα τις δυνατότητες περιστροφής του τραπεζιού ή της προβοσκίδας με το εργαλείο, μπορεί μια φραίζα να είναι 4,5 ή 6 αξόνων. Όσο οι άξονες αυξάνονται, τόσο η φραίζα παρέχει μεγαλύτερες δυνατότητες και το κόστος της είναι μεγαλύτερο.

Σχήμα 2.20 : Σύγχρονη φραίζα πέντε (5) αξόνων.

2.6.2 Κοπτικά εργαλεία (Cutting Tools)

Για τα διάφορα είδη φραιζαρίσματος, χρησιμοποιούνται διαφορετικών μορφών κοπτικά εργαλεία. Στο σχήμα 2.23, παρουσιάζονται διάφορα τέτοια είδη από κοπτικά εργαλεία φραιζαρίσματος. Συνήθως τα εργαλεία αυτά κατασκευάζονται από ταχυχάλυβα επειδή επιτρέπει την χρησιμοποίηση υψηλότερων ταχυτήτων κοπής από τους κοινούς χάλυβες εργαλείων. Πολύ συχνά χρησιμοποιούνται και πλακίδια σκληρομετάλλων (ιδίως στο μετωπικό φραιζάρισμα). Γενικά οι συνήθεις μορφές κοπτήρων είναι:

- κυλινδρικοί
- δισκοειδείς
- πριονοειδείς
- κοπτήρες μορφής
- κοχλιωτοί
- κονδύλια

Ανάλογα το αριθμό των κοπτικών πλευρών οι κοπτήρες χαρακτηρίζονται μιας κόψης, δίκοποι ή τρίκοποι, ενώ ανάλογα την κατεργασία που προορίζονται διακρίνονται σε ελαφρού ή βαρέως τύπου. Υπάρχουν πάρα πολλά είδη κοπτήρων διαφόρων ειδικών μορφών, στα σχήματα όμως που ακολουθούν παρουσιάζονται κάποιοι από αυτούς.

Σχήμα 2.21 : Κοπτικά εργαλεία φραιζαρίσματος.

2.6.3 Συνθήκες κατεργασίας (Cutting Conditions)

Ο αριθμός των στροφών του κοπτικού εργαλείου εξαρτάται από την επιθυμητή ταχύτητα κοπής. Η ταχύτητα κοπής στο φραιζάρισμα αντιπροσωπεύει την κίνηση του κοπτικού δοντιού στον χρόνο.

Ταχύτητα κοπής: Εκφράζει τον ρυθμό κοπής στην κύρια κίνηση (περιστροφή του εργαλείου).

Όπως και στην τόρνευση, έτσι και στο φραιζάρισμα τεμαχίου με κοπτικό εργαλείο διαμέτρου D [mm], το οποίο περιστρέφεται με n στροφές το λεπτό (rpm), η ταχύτητα κοπής u, ισούται:

$$u = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \quad \left[\frac{m}{min}\right] \qquad (2.7)$$

Πρόωση: Αντιστοιχεί στην μετατόπιση του τραπεζιού της εργαλειομηχανής και κατά συνέπεια του κατεργαζόμενου τεμαχίου, σε ένα λεπτό. Η πρόωση, επειδή εκφράζεται σαν η ταχύτητα κίνησης του τραπεζιού της εργαλειομηχανής, καλείται ταχύτητα πρόωσης.

Η ταχύτητα της πρόωσης εξαρτάται από το κοπτικό εργαλείο, το κατεργαζόμενο υλικό, το βάθος κοπής και την επιδιωκόμενη ποιότητα επιφάνειας. Η πρόωση στο φραιζάρισμα δίνεται με δύο μορφές:

- πρόωση ανά λεπτό s: είναι η μετατόπιση του τραπεζιού σε ένα λεπτό.
- πρόωση ανά δόντι s': είναι η μετατόπιση του τραπεζιού στο διάστημα από την εισχώρηση ενός δοντιού της φραίζας μέχρι την εισχώρηση του επόμενου.

Η σχέση που συνδέει τις δύο αυτές προώσεις προκύπτει ως εξής: Έστω φραίζα με z κοπτικές ακμές (ή δόντια), η οποία περιστρέφεται με n στροφές το λεπτό και το τραπέζι της μετατοπίζεται με πρόωση ανά λεπτό s. Τότε η το τραπέζι της φραίζας προχωρά με s χιλιοστά το λεπτό. Επειδή σε ένα λεπτό η φραίζα κάνει n στροφές και κάθε στροφή αντιστοιχεί στην κοπή z δοντιών, προκύπτει μετατόπιση ανά δόντι s'=s/(z×n). Άρα ο τύπος που συνδέει τις δύο προώσεις είναι :

$$s = s' \cdot \mathrm{z} \cdot \mathrm{n} \qquad (2.8)$$

Χρόνος κοπής: Είναι το πηλίκο της απόστασης που διανύει το τραπέζι της εργαλειομηχανής δια την ταχύτητα της πρόωσης.

3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

3.1 Εξοπλισμός

3.1.1 Πενταξονικό κέντρο κατεργασίας DMU 50 eco

Τα κέντρα κατεργασίας αποτελούν τις πιο κοινές εργαλειομηχανές στην ψηφιακή καθοδήγηση. Τα τυπικά τους χαρακτηριστικά είναι:

- Μπορούν να κατεργαστούν πολύπλευρα τεμάχια με ένα δέσιμο σε τέσσερις ή πέντε πλευρές χρησιμοποιώντας ψηφιακά καθοδηγούμενους άξονες.
- Μπορούν να πραγματοποιηθούν όλοι οι τύποι κατεργασιών όπως η κατεργασία προσώπου, η διάτρηση, η γλύφανση, η κοπή σπειρώματος όπως ακόμα και η κατεργασία σύνθετων περιγραμμάτων.
- Το απαραίτητο κάθε φορά εργαλείο τοποθετείται στη θέση κοπής με αυτόματο τρόπο. Ο αριθμός των εργαλείων που μπορούν να αποθηκευτούν είναι συνήθως από 16 έως 120 εξαρτώμενος από τον τύπο και το μέγεθος της αποθήκης.
- Μπορεί να υποστηρίζεται από εξαρτήματα για φόρτωση και εκφόρτωση των προς κατεργασία τεμαχίων.

Στη συγκεκριμένη εργασία χρησιμοποιήθηκε η ψηφιακά καθοδηγούμενη DMU 50 eco της DMG σχήμα 3.1 του εργαστηρίου Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης του τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης Πολυτεχνείου Κρήτης.

Το κέντρο κατεργασίας DMU 50 eco, είναι ένα κέντρο κατεργασίας με δυνατότητα κίνησης τρείς συν δύο (3+2) αξονες X,Y,Z,B,C. O ελεγκτής είναι siemens controller sinumerik 810D, ο οποίος παρέχει την δυνατότητα γραφικής προσομοίωσης σε ενσωματωμένη οθόνη. Ο χώρος κατεργασίας της μηχανής είναι περίκλειστος και υπάρχει αντλία ψυκτικού υγρού με αυτόματη λειτουργία. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εργαλειομηχανής αυτής φαίνονται παρακάτω.

Σχήμα 3.1 : DMU 50 eco DMG.

Περιγραφή	Τιμή	Μονάδα Μέτρησης
Περιοχή Κατεργασίας		
Στον άξονα X	500	mm
Στον άξονα Y	450	mm
Στον άξονα Z	400	mm
Κύρια Άτρακτος		
Έυρος στροφών	20-8000	rpm
Ισχύς ατράκτου(40/100% ED)	13/9	kW
Ροπή (40%ED)	83	Nm
Γρήγορη μετατόπιση X/Y/Z	12	m/min
Δύναμη μετατόπισης μέγ.	4.5	kN
NC Περιστρεφόμενο τραπέζι		
Επιφάνεια σύσφιξης	ø630*500	mm
Μέγιστο φορτίο	200	Kg
Περιοχή σύσφιξης	-5/+110	μοίρες
Ακρίβεια τοποθέτησης		
Pmax κατά JIS / VDI / DGQ 3441 (έμμεσο / άμεσο σύστημα μέτρησης)	0,020/0,008	mm
Μύλος εργαλείων		
Θέσεις αποθήκευσης	16/6	αριθμός/Kg
Μέγιστο μήκος εργαλείου	300	mm
Μέγιστη διάμετρος εργαλείου	80/130	mm
Βάρος μηχανής/ τιμές σύνδεσης		
Βάρος	4000	Kg
Ισχύς	18	kW
Μέγιςτο ονομαστικό ρεύμα	27	A

Πίνακας 3.1 : Τεχνικά χαρακτηριστικά DMU 50 eco της DMG.

Σχήμα 3.2 : Σκελετός DMU 50 eco της DMG.

3.1.2 Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά

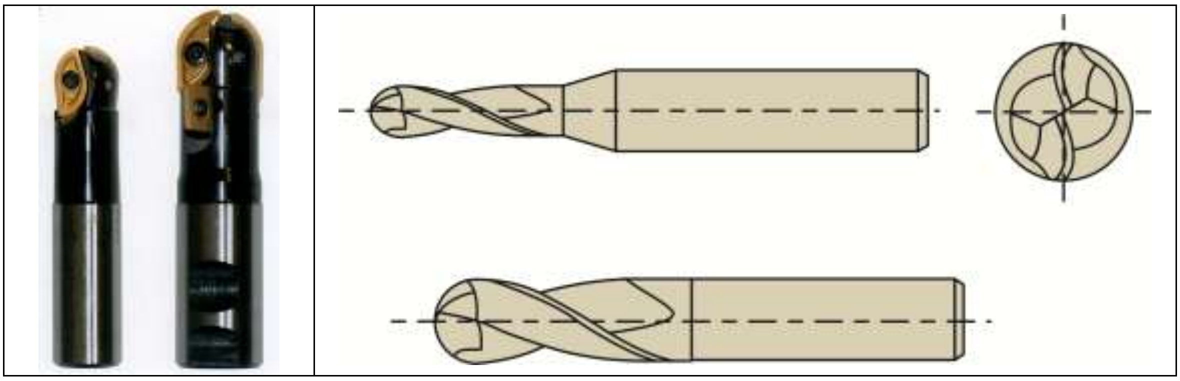
Η μηχανή φραιζαρίσματος γενικής χρήσης CNC DMU 50 eco είναι εξοπλισμένη στη βασική έκδοση με μια ισχυρή άτρακτο μέχρι 8.000 rpm, 83 Nm (40% ED), ισχύ ατράκτου 13 kW (40% ED) και 12 m/min γρήγορη μετατόπιση. Το περιστρεφόμενο τραπέζι NC καθιστά εφικτό να έχουμε έως δύο σεταρίσματα αλλά και την κατασκευή πολύ σύνθετων τεμαχίων κατεργασίας. Η υδραυλική σύσφιξη εμπεριέχεται στο περιστρεφόμενο τραπέζι και η μεγάλη περιοχή περιστροφής μέχρι τις 115° (-5° / +110°) καθιστά εφικτές κλίσεις μέχρι 20°. Ο εργονομικός σχεδιασμός προσφέρει στο χρήστη καλή οπτική εικόνα στο χώρο εργασίας 3. Ο εργαλειοφορέας με 16 θέσεις και το αποσπώμενο χειριστήριο καθιστούν εφικτή την απλή και άνετη εκτέλεση των διαφόρων εργασιών φραιζαρίσματος. Το μέγιστο βαθμό σταθερότητας προσφέρει η σύγχρονη κατασκευή, με χυτοσίδηρο σκελετό, για μέγιστη ακρίβεια και ποιότητα επιφανειών. Το εργονομικό DMG SLIMline® Panel με οθόνη TFT 15'', SIEMENS 810D powerline και λογισμικό ShopMill καθιστούν εφικτό τον απλό προγραμματισμό και την τρισδιάστατη προσομοίωση.

Το σύστημα ελέγχου SIEMENS 810D powerline με σύστημα ShopMill ενσωματωμένο στο DMG SLIMline® Panel με οθόνη TFT 15" και πλήρες πληκτρολόγιο, διαθέτει όλα τα απαραίτητα στοιχεία που βοηθούν στον προγραμματισμό , προσομοίωση και εκτέλεση οποιουδήποτε προγράμματος αριθμητικού ελέγχου. Το πληκτρολόγιο της μονάδας ελέγχου είναι χωρισμένο σε διάφορες κατηγορίες, κάθε μία από τις οποίες εκτελούν διαφορετικές λειτουργίες. Υπάρχει λοιπόν μία ομάδα με αλφαριθμητικούς χαρακτήρες και σύμβολα, μια ομάδα με ένα αριθμητικό πληκτρολόγιο, μια ομάδα με πλήκτρα που ελέγχουν τις πληροφορίες που εμφανίζονται στην οθόνη, μια ομάδα με πλήκτρα άμεσου ψηφιακού ελέγχου των κινήσεων της μηχανής, μια ομάδα με πλήκτρα σεταρίσματος της μηχανής και τέλος μια ομάδα με πλήκτρα που εκτελούν διάφορες άλλες λειτουργίες.

Σχήμα 3.3 : Το σύστημα ελέγχου SIEMENS 810D.

3.1.3 Φραίζα σφαιρικής απόληξης (Ball End Mill)

Τα σφαιρικής απόληξης κοπτικά εργαλεία (ball-end) σχήμα 3.4 είναι παρόμοια με τα υπόλοιπα κοπτικά εργαλεία μόνο που η απόληξή τους είναι ημισφαιρική. Είναι ιδανικά σε μηχανουργικές κατεργασίες 3-διαστάσεων, όπως σε καλούπια και μήτρες. Χρησιμοποιούνται, επίσης σε επιφάνειες που είναι κάθετες μεταξύ τους, για να δημιουργηθεί κοίλη επιφάνεια, έτσι ώστε να μειωθούν οι συγκεντρωμένες τάσεις.



Σχήμα 3.4 : Κοπτικά εργαλεία σφαιρικής απόληξης .

Τα σφαιρικής απόληξης κοπτικά εργαλεία είναι κατάλληλα για την επεξεργασία πολλών ειδών υλικών, από πλαστικό μέχρι κράματα χάλυβα και τιτανίου. Η σκληρότητα και αντοχή της αιχμής του εργαλείου είναι πολύ υψηλή λόγω της στρογγυλεμένης σχεδίασης του άκρου. Αρχικά κατασκευάστηκε έτσι για ένα εξειδικευμένο σκοπό, την κατασκευή αυλακώσεων ημικυκλικής διατομής. Αυτό το είδος της εγκοπής είναι ένα σημαντικό μέρος των μεταλλικών εφεδράνων, τα οποία χρησιμοποιούνται σε πολλές μηχανές. Ένα άλλο πλεονέκτημα του τρόπου σχεδίασης είναι ότι μπορεί να υποστεί πολύ υψηλές τιμές πρόωσης, που σημαίνει ότι μπορεί να κατεργαστεί το υλικό με μεγάλη ταχύτητα. Αυτό του δίνει μεγάλη παραγωγικότητα για χρήση στις σημερινές εργαλειομηχανές. Επίσης η καλή γεωμετρία της κοπτικής ακμής μεταφράζεται σε χαμηλότερες δυνάμεις, δίνοντας στο κοπτικό πρόσθετη δύναμη κάτω από τις συνθήκες πίεσης. Καθώς είναι λιγότερο πιθανό να σπάσει υπό κανονικές δυνάμεις, το κοπτικό εργαλείο σφαιρικής απόληξης είναι επίσης πολύ αποδοτικό από πλευρά κόστους για τις εφαρμογές στις οποίες είναι κατάλληλο.

Τα κοπτικά εργαλεία σφαιρικής απόληξης σχεδόν πάντα είναι κατασκευασμένα από καρβίδιο βολφραμίου, ένα κράμα υψηλής αντοχής μεταλλικής σύνθεσης που περιέχει βολφράμιο και άνθρακα. Συνήθως τα εργαλεία αυτά παράγονται με μια προστατευτική επικάλυψη. Αυτές οι επιστρώσεις συνήθως περιέχουν τιτάνιο αναμιγμένο με άλλα στοιχεία, όπως τον άνθρακα και το αλουμίνιο. Οι επιστρώσεις αυτές εφαρμόζονται για να μειωθεί η φθορά και η τριβή και επίσης μπορεί να αποφευχθεί φθορά στην επιφάνεια κοπής. Για παράδειγμα, το επίχρυσο χρώμα ονομάζεται νιτρικό τιτάνιο και βοηθά στο να αποφευχθεί συγκόλληση μικρών κομματιών, από το κατεργασμένο υλικό στη φραίζα, υπό υψηλές θερμοκρασίες. Οι προστατευτικές επιστρώσεις χρησιμοποιούνται από τις αρχές του 90’, και έχουν γίνει πολλές πρόοδοι από τότε. Στα μέσα της δεκαετίας του 2000 εμφανίστηκαν επιστρώσεις με διαμάντι. Ακόμη όμως και με την σκληρότερη επικάλυψη τα κοπτικά εργαλεία χρειάζονται αλλαγή.

3.1.4 Υλικό Al7075-T6

Το υλικό που επιλέχθηκε για την διεξαγωγή των πειραμάτων είναι το Al7075-T6. Το συγκεκριμένο υλικό χρησιμοποιείται ευρέως στην κατασκευή δομικών εξαρτημάτων κυρίως στην αεροναυπηγικές εφαρμογές. Η αεροναυπηγική βιομηχανία απαιτεί υλικά που έχουν υψηλή αντοχή και εύκολη όσο είναι δυνατόν κατεργασιμότητα. Το ντουραλουμίνιο Al7075 θερμικής κατεργασίας T6 συνδυάζει υψηλή αντοχή, μέση σκληρότητα και αντίσταση στη διάβρωση. Για αυτό τον λόγο προτιμάται στην βιομηχανία κατασκευής δομικών εξαρτημάτων.

Το Al7075 είναι ένα κράμα αλουμινίου με πρωταρχικό στοιχείο κράματος τον ψευδάργυρο. Είναι σκληρό υλικό με αντοχή αντίστοιχη αυτής των χαλύβων, με καλή αντοχή σε κόπωση και μέση κατεργασιμότητα, αλλά μικρότερη αντίσταση στη διάβρωση από αυτή που έχουν άλλα κράματα αλουμινίου. Το υψηλό κόστος του περιορίζει την χρήση του σε εφαρμογές όπου φθηνότερα κράματα δεν είναι κατάλληλα.

Όρια χημικής σύνθεσης (wt.%)

Si……….....	0.40	Mg…………	2.1-2.9
Fe……….....	0.50	Cr…………	0.18-0.28
Cu…………	1.2-2.0	Zn…………..	5.1-6.1
Mn…………	0.30	Ti…………....	0.20

Μηχανικές ιδιότητες

	Πάχος in. (mm)	**Αντοχή σε εφελκυσμό ksi (MPa)**	**Όριο διαρροής ksi (MPa)**	**Επιμήκυνση %**
Al7075-T6 φύλλο	0.008-0.249 (0.203-6.32)	74-78 (510-538)	63-69 (434-476)	5-8

Πίνακας 3.2 : Μηχανικές ιδιότητες Al7075-T6.

3.1.4 Όργανο τραχυμέτρησης DIAVITE COMPACT VHF

Για την μέτρηση της τραχύτητας στην προκύπτουσα επιφάνεια χρησιμοποιήθηκε ένα όργανο τραχυμέτρησης το οποίο ανήκει στα μηχανικά-ηλεκτρονικά όργανα τύπου στυλίσκου και είναι το DIAVITE COMPACT VHF του εργαστηρίου μικροκοπής και κατασκευαστικής προσομοίωσης του τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης Πολυτεχνείου Κρήτης σχήμα 3.5 . Ο στυλίσκος ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία είναι τύπου SH. Στην παρούσα εργασία έγιναν οι μετρήσεις της τραχύτητας με καθορισμένο μήκος L ή αλλιώς εγκάρσιο μήκος μετακίνησης 4.00 mm, ενώ το μήκος κύματος αποκοπής ήταν 0.8 mm

Σχήμα 3.5 : Όργανο τραχυμέτρησης DIAVITE COMPACT VHF

3.2 Συνθήκες κοπής

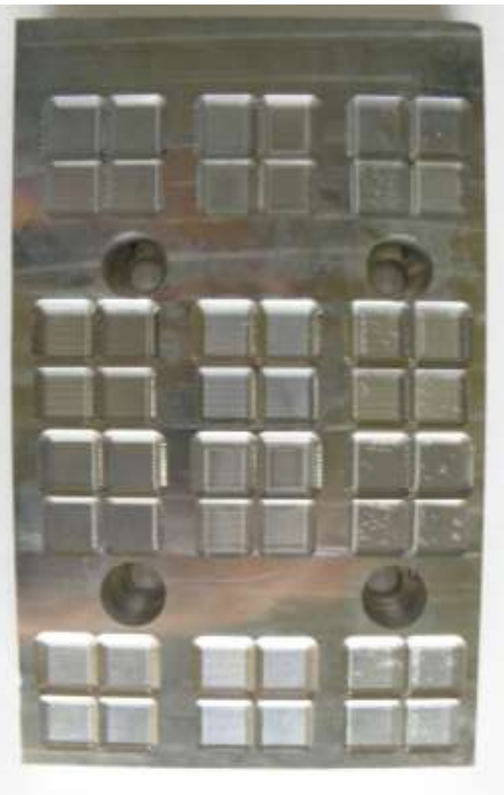
Κατά την διάρκεια της παρούσας εργασίας μελετήθηκε η επίδραση διαφόρων συνθηκών κοπής στην προκύπτουσα κατεργασμένη επιφάνεια. Οι διάφορες συνθήκες κοπής ήταν:

- επίδραση του αξονικού βάθους κοπής (mm)
- επίδραση του ακτινικού βάθους κοπής (mm)
- επίδραση της πρόωσης (ανά στροφή & δόντι)
- επίδραση κλίσης παράλληλη στην πρόωση (μοίρες˚)
- επίδραση κλίσης κάθετη στην πρόωση (μοίρες˚)

Εκτός από τις κύριες συνθήκες, μελετήθηκαν και κάποιες επιμέρους στρατηγικές κοπής, όπως:

- ομόρροπο φραιζάρισμα
- αντίρροπο φραιζάρισμα

στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται τα δοκίμια που περιλαμβάνουν τις θέσεις κατεργασίας με διαφορετικές συνθήκες κοπής.



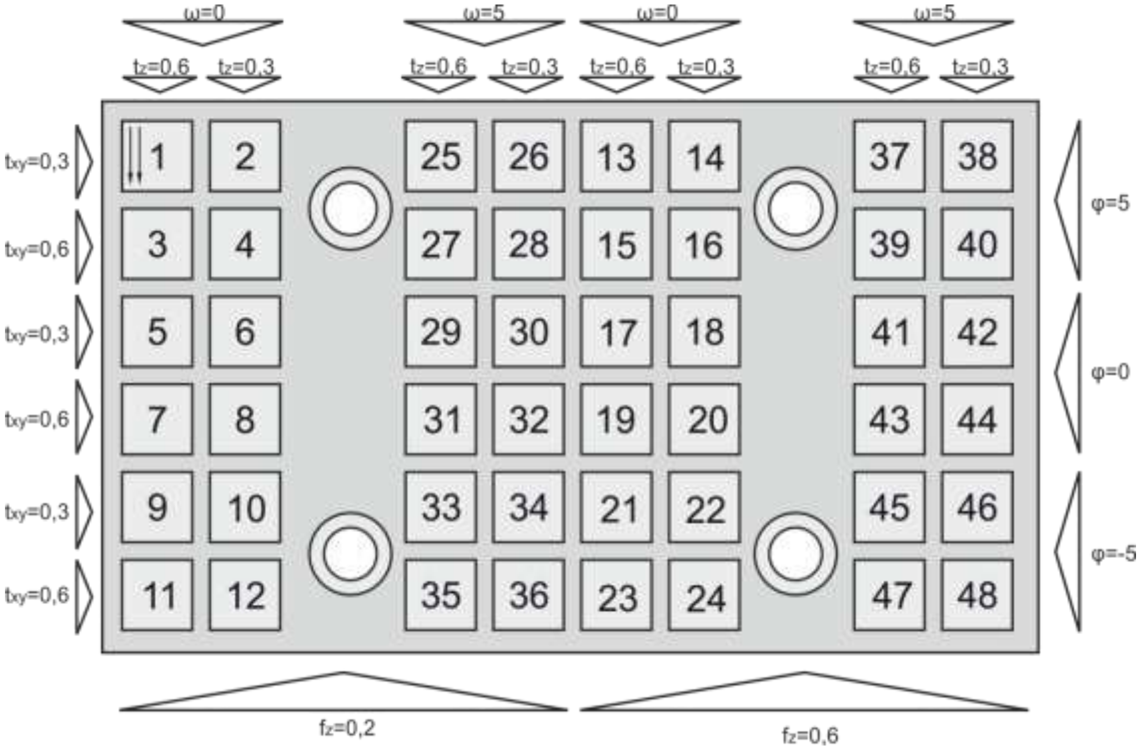
Σχήμα 3.6 : Al7075-T6 Αντίρροπο και Al7075-T6 Ομόρροπο.

Το γενικό πλάνο των πειραμάτων είχε ως κοινή παράμετρο την ταχύτητα κοπής V_c=60 m/min. Οι υπόλοιπες συνθήκες κοπής άλλαζαν κατά την διάρκεια του πειράματος και παίρνουν τις εξής τιμές:

Αξονικό βάθος κοπής	tz	0.3	0.6	–
Ακτινικό βάθος κοπής	txy	0.3	0.6	–
Πρόωση ανά στροφή ανά δόντι	fz	0.2	0.6	–
Κλίση παράλληλη στην πρόωση	φ	5	0	-5
Κλίση παράλληλη στην πρόωση	ω	5	0	–
Ομόρροπο – Αντίρροπο	–	–	–	–

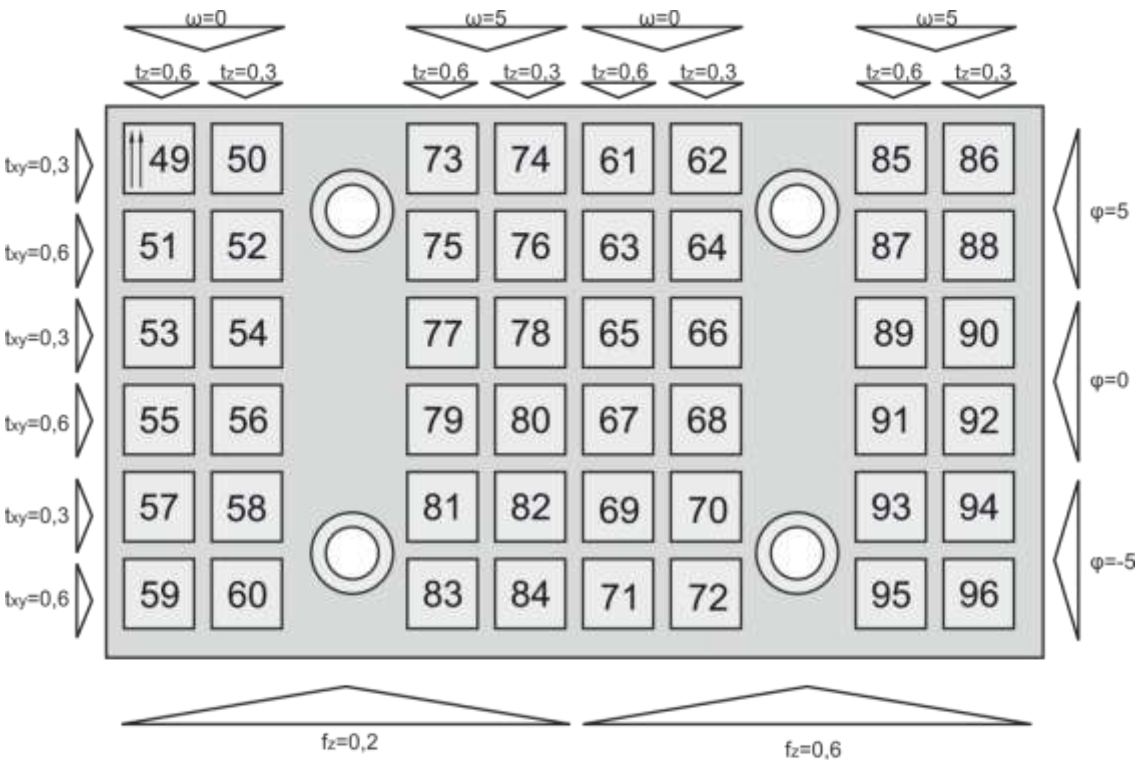
Πίνακας 3.3 : Συνθήκες κοπής.

Με όλες αυτές τις συνθήκες κοπής έχουμε συνολικά 96 πειράματα, εκ των οποίων κάθε ένα έχει διαφορετικές συνθήκες κοπής, οι οποίες σχεδιαγράφονται για κάθε πείραμα στα παρακάτω διαγράμματα.



Σχήμα 3.7 : Συνθήκες κοπής 48 πειραμάτων (αντίρροπο).

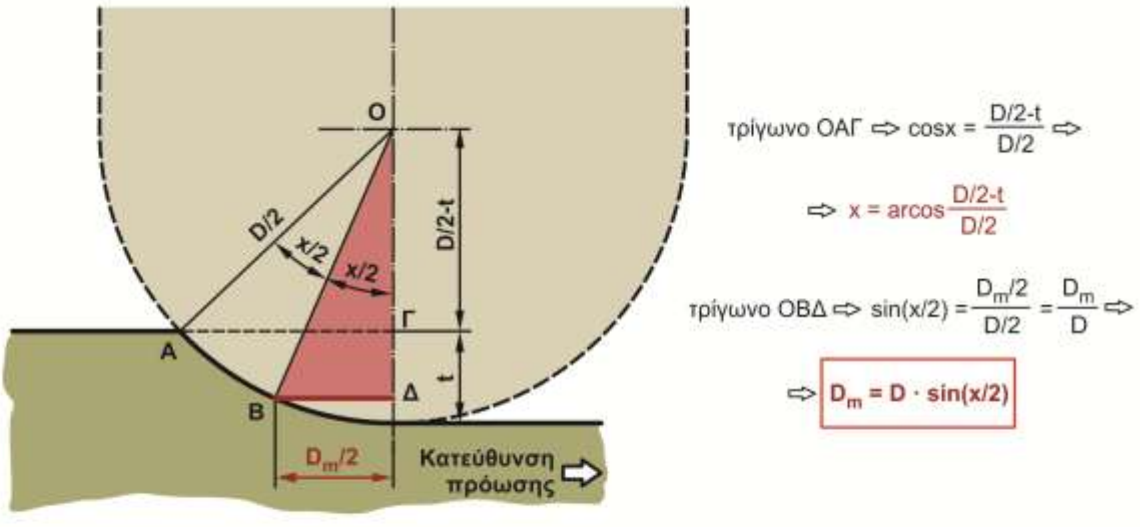
Το ίδιο ακριβώς ισχύει και για τα υπόλοιπα 48 πειράματα. Ο μοναδικός παράγοντας που αλλάζει είναι η στρατηγική φραιζαρίσματος η οποία είναι αντίρροπη.



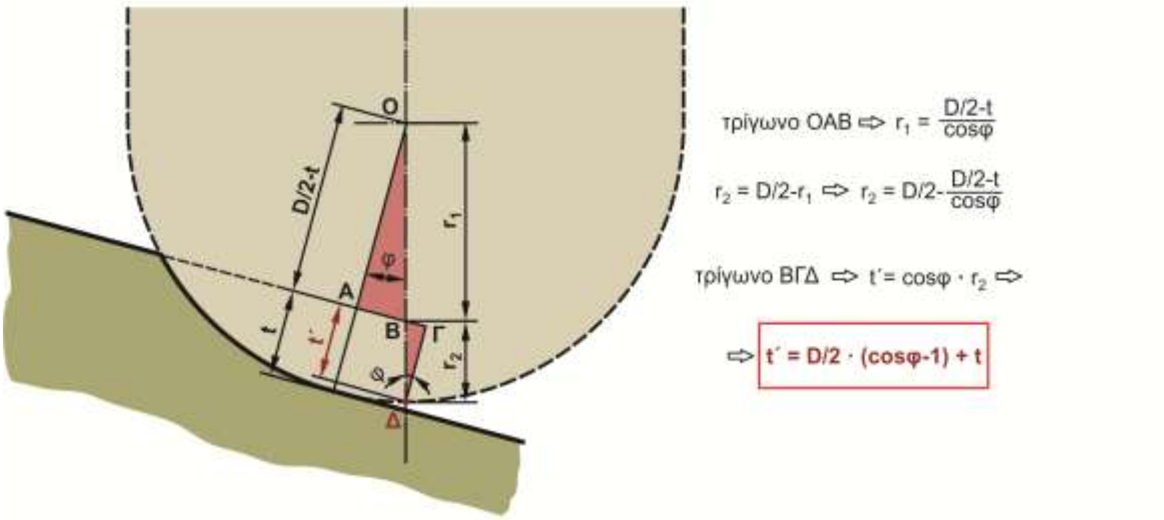
Σχήμα 3.8 : Συνθήκες κοπής 48 πειραμάτων (ομόρροπο).

3.3 Υπολογισμός συνθηκών κοπής

Επειδή το κοπτικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε είναι σφαιρικής απόληξης, έτσι για κάθε διαφορετικό βάθος κοπής (αξονικό βάθος) έχουμε και διαφορετική ενεργό διάμετρο σχήμα 3.9. Λόγο της διαφορετικής ενεργού διαμέτρου στα διαφορετικά αξονικά βάθη κοπής έχουμε και διαφορετικές στροφές (S) και διαφορετικές προώσεις (F).



Σχήμα 3.9 : Γεωμετρική απεικόνιση και υπολογισμός ενεργής διαμέτρου εργαλείου σφαιρικής απόληξης.



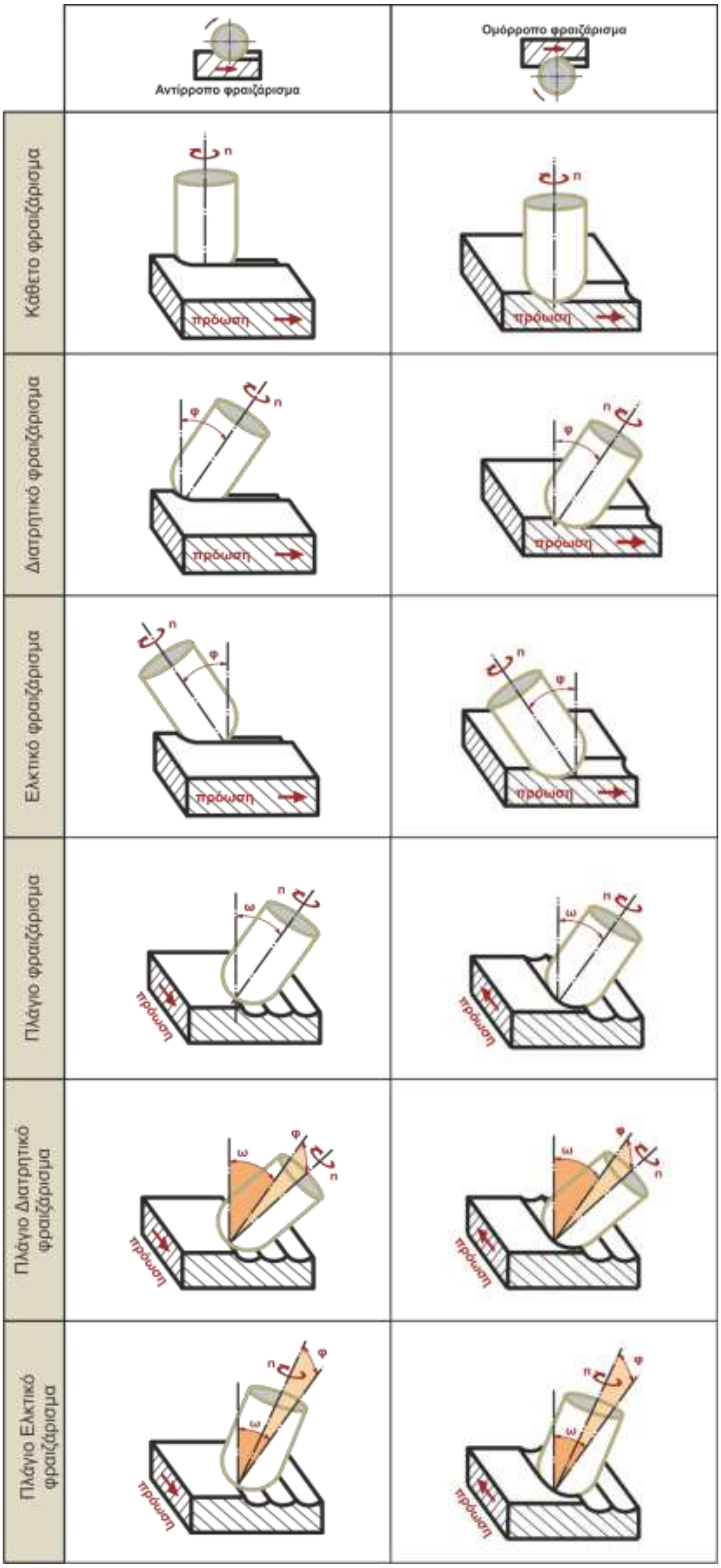
Σχήμα 3.10 : Γεωμετρική απεικόνιση και υπολογισμός πραγματικού αξονικού βάθους κοπής εργαλείου σφαιρικής απόληξης.

Σύμφωνα με τα δεδομένα, έχουμε:

$t_z = 0{,}3 \quad f_z = 0{,}2 \quad \varphi = 0^\circ$	$t_z = 0{,}3 \quad f_z = 0{,}2 \quad \varphi = 5^\circ$
x = 1,225 mm $D_{mean} = 2{,}449$ mm $S = \frac{1000\, V_c}{\pi D_{mean}} = 7796$ rpm $F = Sf_z \quad \rightarrow \quad F = 1559$ mm/min	x =2,085 mm $D_{mean} = 4{,}170$ mm $S = \frac{1000\, V_c}{\pi D_{mean}} = 4579$ rpm $F = Sf_z \quad \rightarrow \quad F = 915$ mm/min
$t_z = 0{,}3 \quad f_z = 0{,}6 \quad \varphi = 0^\circ$	$t_z = 0{,}3 \quad f_z = 0{,}6 \quad \varphi = 5^\circ$
x =1,732 mm $D_{mean} = 3{,}464$ mm $S = \frac{1000\, V_c}{\pi D_{mean}} = 5513$ rpm $F = Sf_z \quad \rightarrow \quad F = 1102$ mm/min	x =2,584mm $D_{mean} = 5{,}168$ mm $S = \frac{1000\, V_c}{\pi D_{mean}} = 3695$ rpm $F = Sf_z \quad \rightarrow \quad F = 739$ mm/min
$t_z = 0{,}6 \quad f_z = 0{,}2 \quad \varphi = 0^\circ$	$t_z = 0{,}6 \quad f_z = 0{,}2 \quad \varphi = 5^\circ$
x =1,225mm $D_{mean} = 2{,}449$ mm $S = \frac{1000\, V_c}{\pi D_{mean}} = 7796$ rpm $F = Sf_z \quad \rightarrow \quad F = 4678$ mm/min	x =2,085 mm $D_{mean} = 4{,}170$ mm $S = \frac{1000\, V_c}{\pi D_{mean}} = 4579$ rpm $F = Sf_z \quad \rightarrow \quad F = 2747$ mm/min

$t_z = 0{,}6 \qquad f_z = 0{,}6 \qquad \varphi = 0^{\circ}$	$t_z = 0{,}6 \qquad f_z = 0{,}6 \qquad \varphi = 5^{\circ}$
x =1,732 mm $D_{mean} = 3{,}464$ mm $S = \dfrac{1000\ V_c}{\pi D_{mean}} = 5513$ rpm $F = Sf_z \quad \rightarrow \quad F = 3307$ mm/min	x =2,584mm $D_{mean} = 5{,}168$ mm $S = \dfrac{1000\ V_c}{\pi D_{mean}} = 3695$ rpm $F = Sf_z \quad \rightarrow \quad F = 2217$ mm/min

Πίνακας 3.4 : Εξαγωγή στροφών (S) και προώσεων (F).

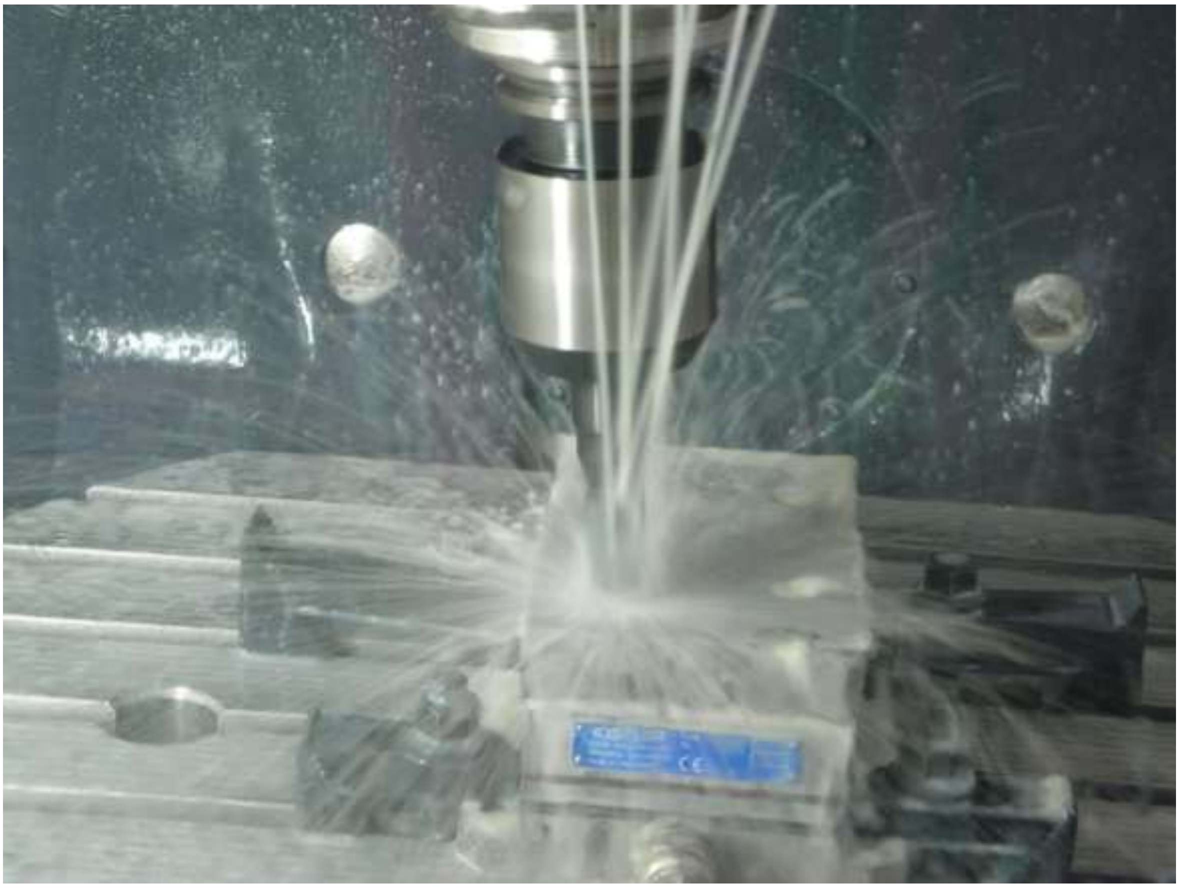


Σχήμα 3.11 : Πειραματικές συνθήκες για την μελέτη της επίδρασης της στρατηγικής φραιζαρίσματος με την τραχύτητα επιφάνειας.

3.4 Κατεργασία

Η κατεργασία των δοκιμίων έγινε, όπως προαναφέρθηκε, στο κέντρο κατεργασίας DMU 50 eco της DMG με δυνατότητα ταυτόχρονης κίνησης σε πέντε άξονες. Το υλικό των τεμαχίων που κατεργάστηκαν είναι χάλυβας CK60 (τεμάχια 2, αντίρροπο & ομόρροπο) και αλουμίνιο Al-7075 T6 (τεμάχια 2, αντίρροπο & ομόρροπο). Η πρώτη ενέργεια κατεργασίας των τεμαχίων κατά σειρά προτεραιότητας ήταν α) η εκχόνδρισή τους, β) η κύρια επεξεργασία των δοκιμίων με εργαλείο σφαιρικής απόληξης και ταυτόχρονη δυναμομέτρηση κατά την διάρκεια του πειράματος. Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης του τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης Πολυτεχνείου Κρήτης.

Για την εκχόνδριση των δοκιμίων χρησιμοποιήθηκε μανέλα με τρεις κοπτικές ακμές (z=3) με διάμετρο Φ60 mm. Για την αποπεράτωση χρησιμοποιήθηκε μονόπτερη μανέλα σφαιρικής απόληξης με μία κοπτική ακμή (z=1), με διπλή επίστρωση Ti (C,N)-TiC/Ti(C,N)-TiN, διαμέτρου Φ20 mm σχήμα 3.14, 3.15.

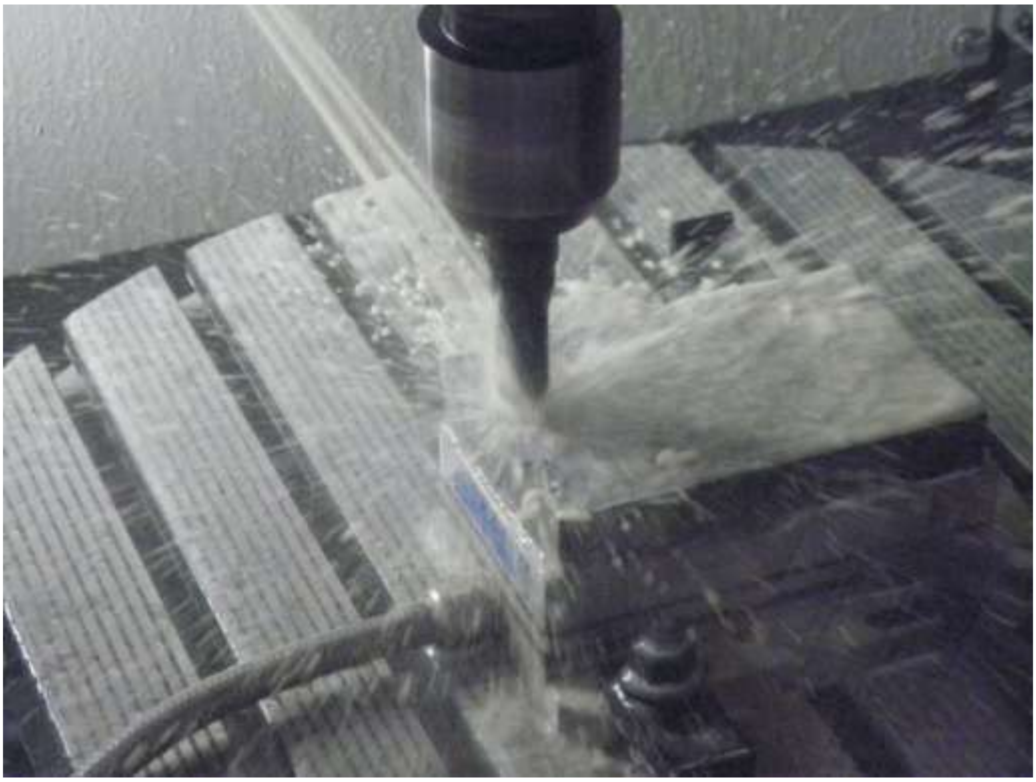


Σχήμα 3.12 : Πειραματική κατεργασία Al7075-T6.

Αρχικά στα δοκίμια έπρεπε να δημιουργηθούν οπές έτσι ώστε να μπορέσουν να βιδωθούν πάνω στο δυναμόμετρο. Για το λόγο αυτό τα δοκίμια στηρίχτηκαν στην τράπεζα της φραίζας με ειδικούς σφικτήρες και διατρήθηκαν (διαμπερές οπές) διαμέτρου 9 mm και οπές διαμέτρου 15 mm και βάθους 17 mm, ώστε να εισαχθούν οι κεφαλές των κοχλιών και να στηρίξουν τα δοκίμια στο δυναμόμετρο. Ακολούθησε η αφαίρεση του δοκιμίου από την τράπεζα, για να τοποθετηθεί το δυναμόμετρο. Στη συνέχεια τοποθετήθηκε το δυναμόμετρο πάνω στην τράπεζα ης φραίζας με τους ειδικούς σφικτήρες όπου και καλιμπραρίστηκε έτσι ώστε οι άξονες του δυναμόμετρου να ταυτίζονται με τους άξονες της μηχανής. Το δοκίμιο προς κατεργασία τοποθετήθηκε πάνω στο δυναμόμετρο, μηδενίστηκε και ξεκίνησε η διαδικασία εκχόνδρισης (Face Mill), ώστε να καθαριστεί η αρχική επιφάνεια και να προκύψει η αναγκαία επιπεπιδότητα η οποία απαιτείται , για να επιτευχθεί το σωστό βάθος κοπής σε όλη την επιφάνεια κατεργασίας. Μετά το πέρας της διαδικασίας της εκχόνδρισης, αλλάχθηκε το κοπτικό εργαλείο, και προσδέθηκε το εργαλείο σφαιρικής απόληξης, το οποίο μετρήθηκε στο ειδικό κέντρο μέτρησης DMG MIROSET UNO 115 eco, σχήμα 3.15.

Σχήμα 3.13 : DMG MIROSET UNO 115 eco.

Το DMG MIROSET UNO 115 eco είναι ένα ειδικό εξωτερικό κέντρο μέτρησης εργαλείων το οποίο προσφέρει ακρίβεια της τάξεως του δέκατου του χιλιοστού μέσω ειδικών αισθητήρων και έγκαιρη αναγνώριση φθαρμένων εργαλείων σχήμα 3.15. Ρυθμίστηκε το σημείο 0 (zero point), μέσω ειδικού μετρητικού εργαλείου (ρολόι), στο προς κατεργασία δοκίμιο, και ξεκίνησε η κύρια διαδικασία του πειράματος (σχήμα 3.16).



Σχήμα 3.14 : Πειραματική κατεργασία Al7075-T6.

3.3.1 Δυναμομέτρηση του δοκιμίου

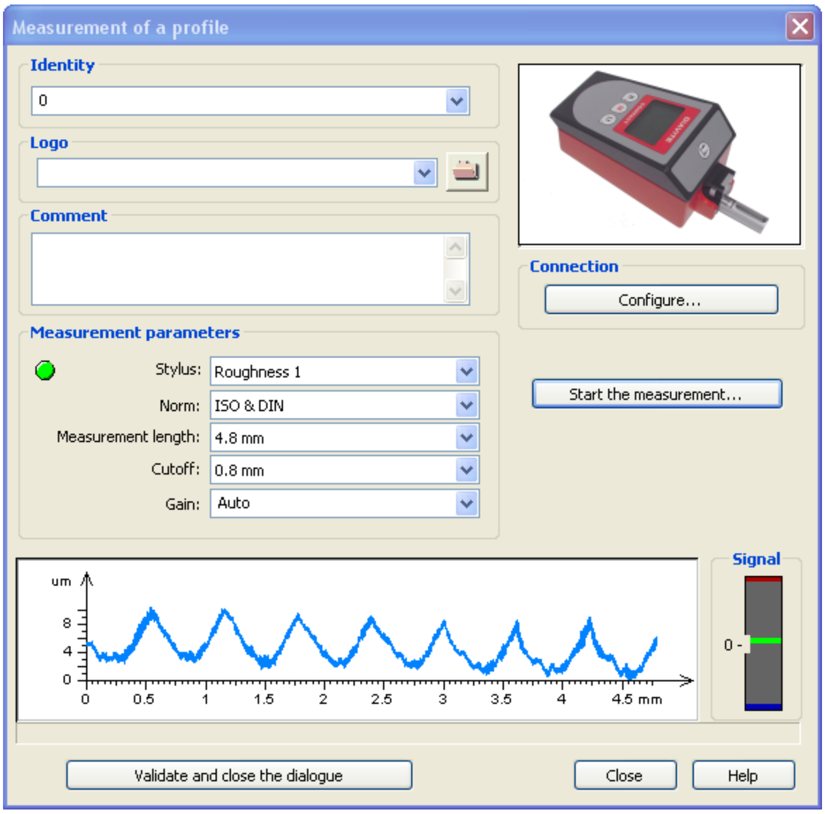
Κατά τη διάρκεια του κάθε πειράματος εκτελούνταν παράλληλα και οι δυναμομετρήσεις. Αρχικά έπρεπε να επιλεγεί η τάξη μεγέθους των δυνάμεων κοπής. Στη συνέχεια μετά από μια δοκιμαστική κοπή, επιλέχθηκαν οι μικρότερες ρυθμίσεις στις δυνάμεις για όλους τους άξονες. Για τις δυναμομετρήσεις χρησιμοποιήθηκε δυναμόμετρο KISTLER 9257BA καθώς και μονάδα ελέγχου KISTLER 5233A1. Το δυναμόμετρο αποτελείται από τέσσερις αισθητήρες τριών συνισταμένων τοποθετημένους κάτω υπό υψηλή προφόρτηση μεταξύ μιας πλάκας για βάση και μιας πλάκας για κάλυμμα. Το δυναμόμετρο είναι ανθεκτικό στη διάβρωση καθώς και προστατευμένο από την διείσδυση νερού με ψεκασμό και των υγρών κοπής. Η πάνω πλάκα είναι εφοδιασμένη με ένα ειδικό στρώμα θερμικής μόνωσης, γεγονός που καθιστά το δυναμόμετρο ανεπηρέαστο σε μεγάλο βαθμό στις θερμοκρασιακές επιρροές. Επίσης στο δυναμόμετρο είναι ενσωματωμένος ένας τρικάναλος ενισχυτής οπότε το σήμα εξόδου είναι χαμηλής αντίστασης. Στη μονάδα ελέγχου με την οποία είναι συνδεδεμένο το δυναμόμετρο μπορούν να επιλεγούν τέσσερις τάξεις μεγέθους δυνάμεων σε δύο ομάδες (F_x , F_y , F_z). Το δυναμόμετρο και η μονάδα ελέγχου πληρούν τις απαιτήσεις CE σύμφωνα με την οδηγία 89/336/ΕΟΚ του Συμβουλίου της ΕΕ και συμμορφώνονται με τα βιομηχανικά πρότυπα για τον εξοπλισμό EMC.

Σχήμα 3.15 : Δυναμόμετρο KISTLER 9257BA και μονάδα ελέγχου KISTLER 5233A1.

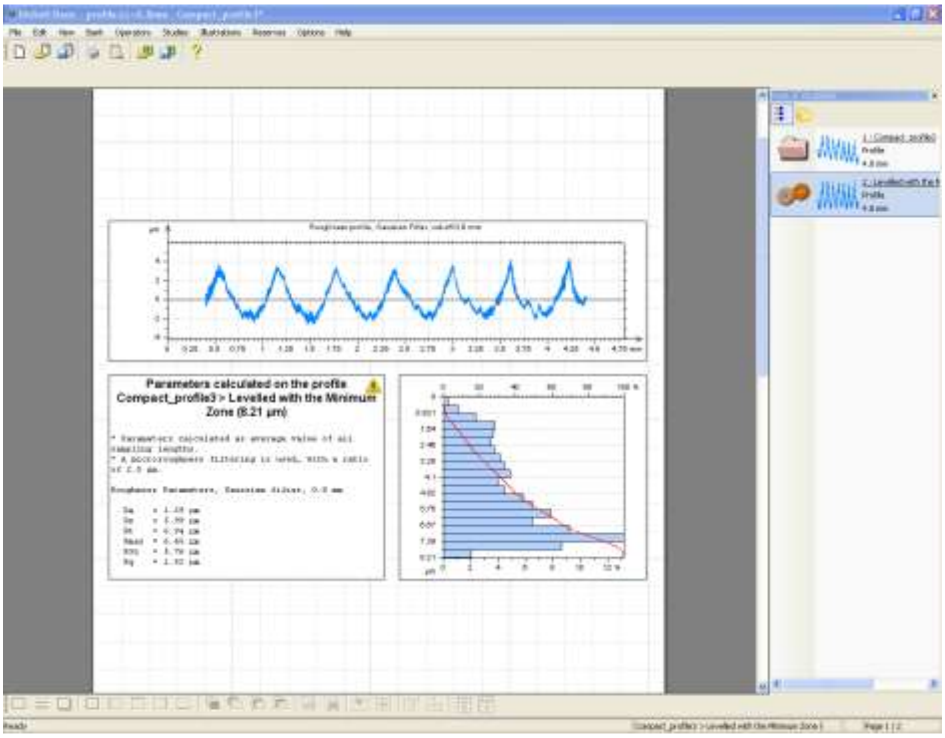
3.3.2 Τραχυμέτρηση του δοκιμίου

Σε κάθε ένα από τα 96 πειράματα έγιναν πέντε τραχυμετρήσεις σε συνολικά δώδεκα διαφορετικές γωνίες. Οι γωνίες ήταν οι εξής: 0°, 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90° , 105° , 120° , 135° , 150°, 165°. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 5.760 μετρήσεις. Οι μετρήσεις της τραχύτητας έγιναν με καθορισμένο μήκος L=4.00 mm το οποίο ονομάζεται εγκάρσιο μήκος μετακίνησης, ενώ το μήκος κύματος αποκοπής ήταν 0.8 mm.

Σχήμα 3.16 : Τραχυμέτρηση δοκιμίου Al7075-T6 υπό γωνία.



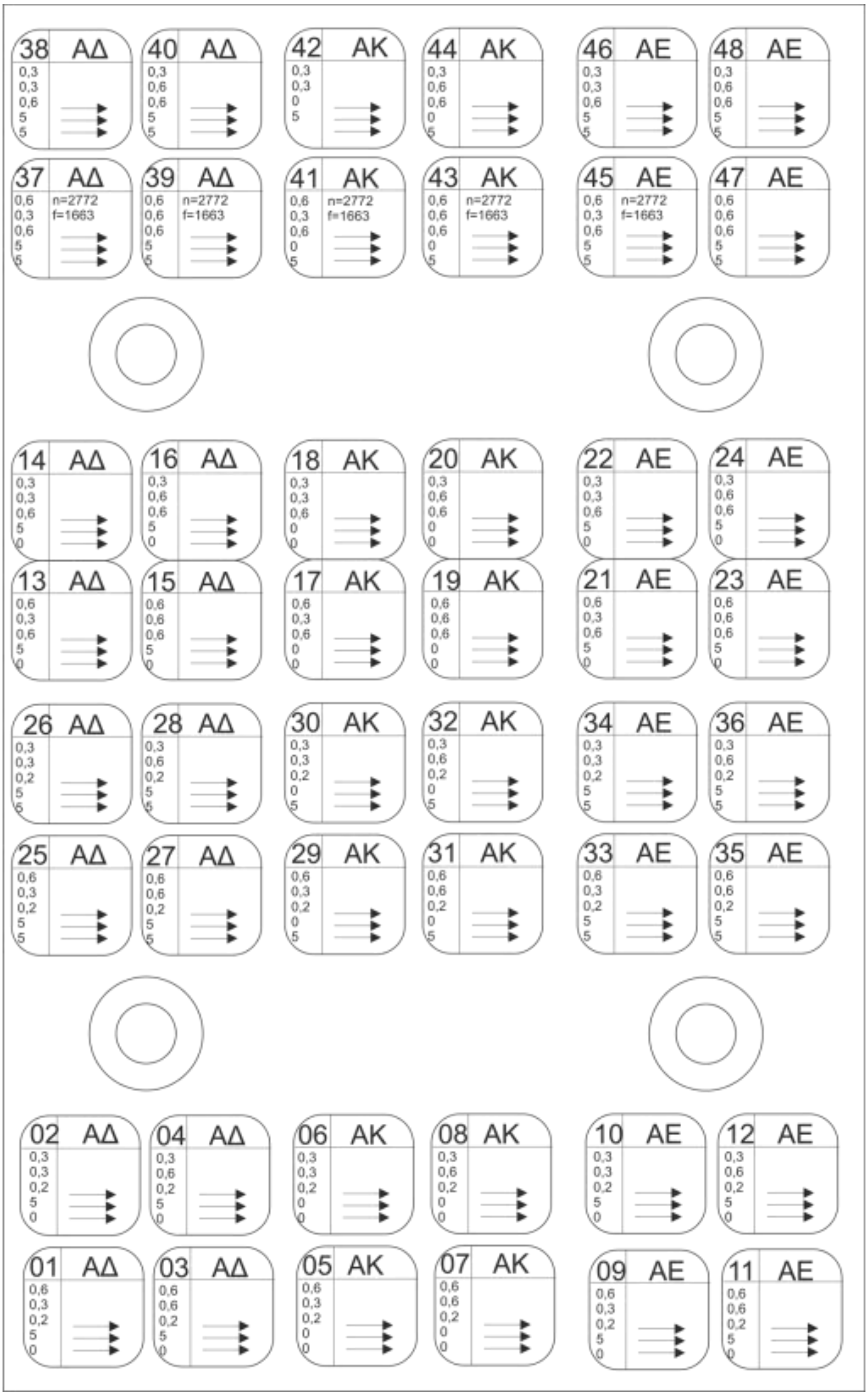
Σχήμα 3.17 : Λογισμικό DiaSoft Standard 5.0.



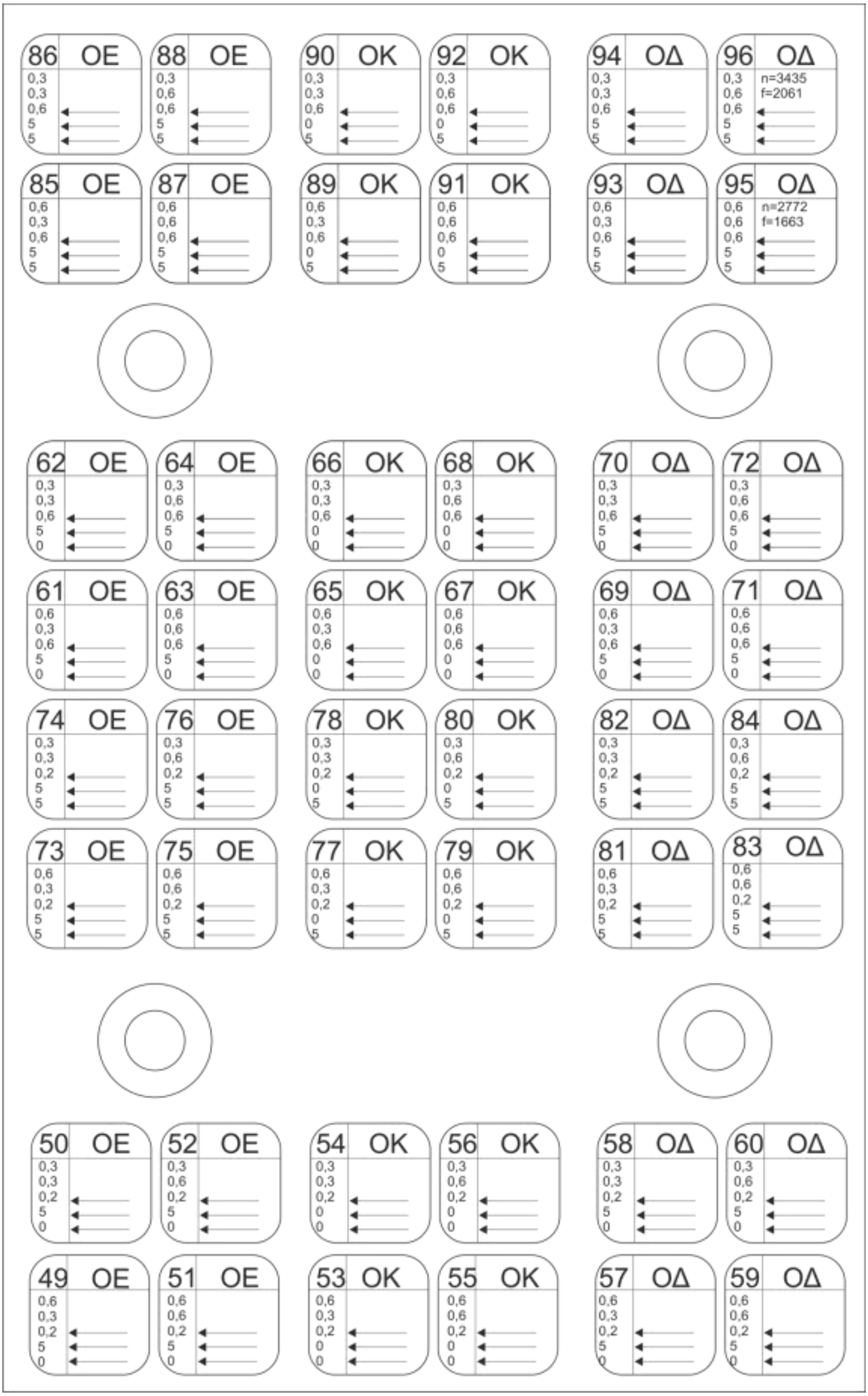
Σχήμα 3.18 : Εξαγωγή διαγραμμάτων προφίλ τραχύτητας με χρήση Λογισμικού DiaSoft Standard 5.0.

4. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Παρακάτω παρουσιάζονται σχηματικά τα 96 πειράματα τα οποία έλαβαν μέρος στη συγκεκριμένη εργασία. Σε κάθε ένα πείραμα αναγράφονται: ο αριθμός του πειράματος καθώς και όλες οι συνθήκες κοπής με τις οποίες κατεργάστηκε.



Σχήμα 4.1 : Συνθήκες κοπής αντίρροπου τεμαχίου.



Σχήμα 4.2 : Συνθήκες κοπής ομόρροπου τεμαχίου.

Παρακάτω, παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των τραχυμετρήσεων όπου για κάθε πείραμα, σε κάθε γωνία μέτρησης αναγράφεται η μεγαλύτερη τιμή τραχύτητας (Rzmax) η οποία εμφανίστηκε κατά την διεξαγωγή των πέντε μετρήσεων.

a/a	tz	txy	fz	φ	ω	είδος	Rz 0°	Rz 15°	Rz 30°	Rz 45°	Rz 60°	Rz 75°	Rz 90°	Rz 105°	Rz 120°	Rz 135°	Rz 150°	Rz 165°	Rz max	Angle max Rz
ΚΑΘΕΤΟ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑ																				
ΑΝΤΙΡΡΟΠΟ																				
5	0,6	0,3	-0,2	0	0	ΑΚ	2,71	2,34	3,09	2,50	2,61	3,31	2,51	2,70	2,45	2,74	2,80	2,38	3,31	Rz 75°
6	0,3	0,3	-0,2	0	0	ΑΚ	2,61	2,90	3,14	3,09	3,29	3,19	3,25	3,30	2,99	2,88	2,57	2,84	3,30	Rz 105°
7	0,6	0,6	-0,2	0	0	ΑΚ	4,45	4,94	4,76	5,06	5,32	4,24	4,06	4,04	4,29	4,46	4,26	4,02	5,32	Rz 60°
8	0,3	0,6	-0,2	0	0	ΑΚ	3,54	4,09	4,91	4,41	3,53	3,91	4,12	3,72	4,31	3,96	4,08	4,01	4,91	Rz 30°
17	0,6	0,3	-0,6	0	0	ΑΚ	5,47	5,29	4,56	4,19	4,20	4,74	5,12	5,80	4,66	4,85	4,66	5,24	5,80	Rz 105°
18	0,3	0,3	-0,6	0	0	ΑΚ	2,93	5,13	5,00	4,55	3,81	4,06	5,26	4,14	4,92	4,35	4,69	4,24	5,26	Rz 90°
19	0,6	0,6	-0,6	0	0	ΑΚ	8,44	8,90	7,88	5,17	6,97	7,54	7,26	7,25	8,88	11,90	7,94	8,25	11,90	Rz 135°
20	0,3	0,6	-0,6	0	0	ΑΚ	7,26	6,52	5,95	7,06	7,22	6,07	6,71	7,17	6,23	6,45	6,11	5,82	7,26	Rz 0°
ΟΜΟΡΡΟΠΟ																				
53	0,6	0,3	0,2	0	0	ΟΚ	2,23	2,50	2,53	2,52	2,91	2,86	2,75	2,67	3,01	2,76	2,75	2,34	3,01	Rz 120°
54	0,3	0,3	0,2	0	0	ΟΚ	1,84	2,43	3,55	2,69	2,79	2,83	2,86	2,62	2,20	2,37	2,47	2,11	3,55	Rz 30°
55	0,6	0,6	0,2	0	0	ΟΚ	3,58	4,67	3,85	3,90	4,70	4,16	4,85	4,30	4,76	4,86	4,48	4,00	4,86	Rz 135°
56	0,3	0,6	0,2	0	0	ΟΚ	3,63	3,80	4,02	3,74	3,21	3,19	3,14	2,69	3,66	4,99	2,63	3,95	4,99	Rz 135°
65	0,6	0,3	0,6	0	0	ΟΚ	4,58	6,63	6,15	6,74	6,52	6,07	6,53	7,18	6,83	7,06	6,45	6,93	7,18	Rz 105°
66	0,3	0,3	0,6	0	0	ΟΚ	2,84	3,69	3,80	3,20	3,96	3,82	3,65	3,63	2,65	3,53	3,20	2,62	3,96	Rz 60°
67	0,6	0,6	0,6	0	0	ΟΚ	7,97	9,38	8,82	8,73	7,37	9,36	7,95	9,23	9,98	9,77	10,50	10,40	10,50	Rz 150°
68	0,3	0,6	0,6	0	0	ΟΚ	4,46	5,88	6,16	5,66	6,80	6,31	6,33	5,98	6,30	6,01	6,07	6,02	6,80	Rz 60°
ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑ																				
ΑΝΤΙΡΡΟΠΟ																				
1	0,6	0,3	-0,2	5	0	ΑΔ	3,32	3,75	3,30	3,81	2,81	2,47	2,22	2,43	2,80	3,22	3,17	3,09	3,81	Rz 45°
2	0,3	0,3	-0,2	5	0	ΑΔ	3,31	3,77	3,41	3,20	3,21	2,34	2,53	2,83	3,00	2,99	3,18	3,02	3,77	Rz 15°
3	0,6	0,6	-0,2	5	0	ΑΔ	3,69	3,87	4,13	4,85	5,78	4,09	4,84	4,61	4,64	3,92	4,83	4,02	5,78	Rz 60°
4	0,3	0,6	-0,2	5	0	ΑΔ	4,54	6,46	9,15	12,30	5,95	5,48	8,68	5,01	4,65	4,49	6,81	6,83	12,30	Rz 45°
13	0,6	0,3	-0,6	5	0	ΑΔ	10,90	10,50	10,20	7,48	6,44	5,64	6,71	6,05	8,92	9,40	10,20	11,40	11,40	Rz 165°
14	0,3	0,3	-0,6	5	0	ΑΔ	9,82	11,00	10,30	8,08	6,73	5,84	5,36	7,22	6,86	8,99	10,20	10,70	11,00	Rz 15°
15	0,6	0,6	-0,6	5	0	ΑΔ	13,30	13,60	13,40	9,79	8,73	6,68	5,39	6,38	9,65	10,80	14,20	13,70	14,20	Rz 150°
16	0,3	0,6	-0,6	5	0	ΑΔ	12,70	13,40	14,80	10,50	7,76	7,89	7,42	8,64	9,51	12,60	13,30	15,20	15,20	Rz 165°
ΟΜΟΡΡΟΠΟ																				
57	0,6	0,3	0,2	5	0	ΟΔ	5,20	5,34	5,30	5,04	5,68	3,66	3,69	3,83	5,49	4,83	4,21	5,29	5,68	Rz 60°
58	0,3	0,3	0,2	5	0	ΟΔ	5,49	5,32	5,45	5,90	5,22	3,90	3,57	3,80	5,76	5,56	4,69	5,84	5,90	Rz 45°
59	0,6	0,6	0,2	5	0	ΟΔ	5,15	5,81	6,17	6,01	6,41	6,92	5,35	5,63	6,16	6,76	5,54	6,15	6,92	Rz 75°
60	0,3	0,6	0,2	5	0	ΟΔ	4,68	5,42	5,89	6,49	6,98	5,79	5,23	5,20	5,77	6,42	6,48	5,63	6,98	Rz 60°
69	0,6	0,3	0,6	5	0	ΟΔ	10,00	11,20	10,70	9,44	8,07	7,93	6,37	5,51	10,80	8,79	6,52	9,82	11,20	Rz 15°
70	0,3	0,3	0,6	5	0	ΟΔ	13,00	12,40	9,78	9,70	9,23	5,53	6,52	6,12	11,10	9,12	6,88	12,10	13,00	Rz 0°
71	0,6	0,6	0,6	5	0	ΟΔ	15,70	16,50	15,00	13,50	10,90	8,57	7,48	7,11	14,10	9,88	7,77	15,10	16,50	Rz 15°
72	0,3	0,6	0,6	5	0	ΟΔ	16,70	14,00	13,70	12,70	9,46	8,30	7,83	5,88	13,10	11,30	6,77	14,20	16,70	Rz 0°

Πίνακας 4.1 : Συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των τραχυμετρήσεων.

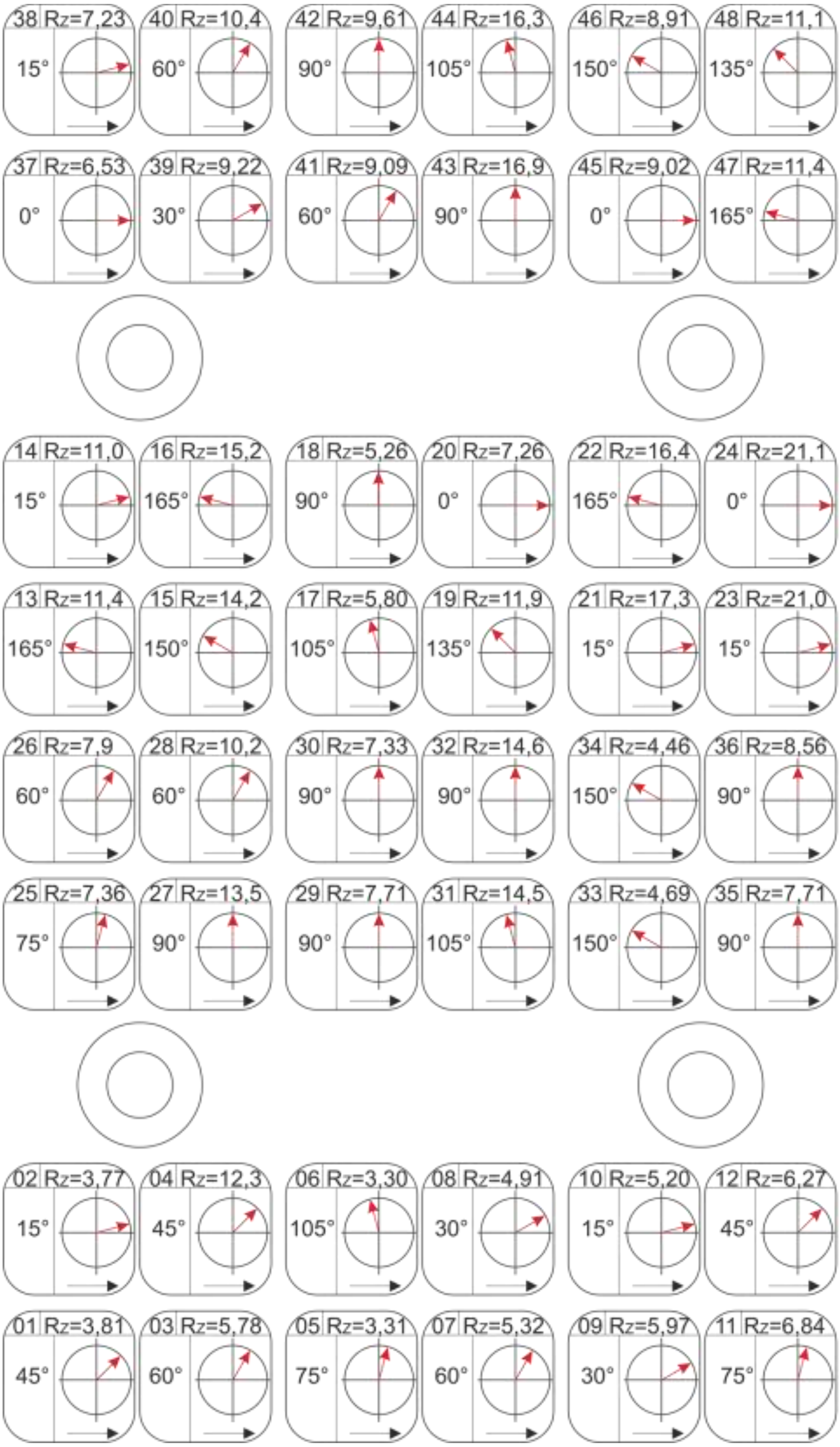
ΕΛΚΤΙΚΟ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑ																				
ΑΝΤΙΡΡΟΠΟ																				
9	0,6	0,3	-0,2	-5	0	ΑΕ	5,53	5,29	5,97	5,07	4,37	4,23	2,82	3,69	4,06	4,45	4,94	5,06	5,97	Rz 30°
10	0,3	0,3	-0,2	-5	0	ΑΕ	5,16	5,20	5,13	4,86	4,42	4,18	2,75	3,28	3,84	4,30	4,74	4,73	5,20	Rz 15°
11	0,6	0,6	-0,2	-5	0	ΑΕ	6,07	6,53	5,48	6,01	6,37	6,84	5,55	6,19	5,75	6,05	5,70	5,03	6,84	Rz 75°
12	0,3	0,6	-0,2	-5	0	ΑΕ	4,72	5,30	5,95	6,27	6,20	6,06	5,95	5,25	5,56	5,22	5,44	5,06	6,27	Rz 45°
21	0,6	0,3	-0,6	-5	0	ΑΕ	16,10	17,30	14,00	14,20	11,60	10,70	7,88	8,33	11,10	12,20	13,10	15,60	17,30	Rz 15°
22	0,3	0,3	-0,6	-5	0	ΑΕ	15,10	16,20	13,40	13,00	11,60	9,25	7,12	7,78	10,00	12,00	13,90	16,40	16,40	Rz 165°
23	0,6	0,6	-0,6	-5	0	ΑΕ	19,20	21,00	19,30	14,80	15,40	14,50	10,30	9,67	10,50	14,30	17,20	18,50	21,00	Rz 15°
24	0,3	0,6	-0,6	-5	0	ΑΕ	21,10	19,70	17,20	15,20	16,70	12,60	7,06	7,40	11,10	13,80	16,10	16,70	21,10	Rz 0°
ΟΜΟΡΡΟΠΟ																				
49	0,6	0,3	0,2	-5	0	ΟΕ	6,04	5,36	5,18	5,38	4,62	3,48	3,36	4,69	5,66	5,87	5,43	5,59	6,04	Rz 0°
50	0,3	0,3	0,2	-5	0	ΟΕ	5,72	5,45	5,18	4,99	4,88	3,58	4,00	4,13	5,44	5,67	5,15	6,02	6,02	Rz 165°
51	0,6	0,6	0,2	-5	0	ΟΕ	6,31	5,60	7,04	6,82	6,89	6,57	4,69	7,15	6,45	6,79	7,25	7,24	7,25	Rz 150°
52	0,3	0,6	0,2	-5	0	ΟΕ	6,05	5,88	6,04	6,85	5,38	5,26	5,34	6,84	6,47	6,99	5,76	6,04	6,99	Rz 135°
61	0,6	0,3	0,6	-5	0	ΟΕ	14,20	14,60	13,40	9,26	8,32	5,92	7,99	9,18	15,00	14,10	9,98	15,00	15,00	Rz 135°
62	0,3	0,3	0,6	-5	0	ΟΕ	16,10	15,30	13,40	10,10	6,75	6,35	7,35	9,79	15,50	15,30	11,80	16,60	16,60	Rz 165°
63	0,6	0,6	0,6	-5	0	ΟΕ	23,80	18,60	17,90	15,10	8,57	8,28	9,80	15,40	19,40	19,70	16,00	20,60	23,80	Rz 0°
64	0,3	0,6	0,6	-5	0	ΟΕ	18,30	18,60	13,30	9,86	6,79	7,33	9,24	12,40	18,40	17,70	15,60	17,90	18,60	Rz 15°
ΠΛΑΓΙΟ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑ																				
ΑΝΤΙΡΡΟΠΟ																				
29	0,6	0,3	-0,2	0	5	ΑΠ	1,47	4,10	6,92	5,83	7,02	7,10	7,71	7,21	7,66	6,81	4,91	4,18	7,71	Rz 90°
30	0,3	0,3	-0,2	0	5	ΑΠ	1,86	5,09	6,47	6,03	6,28	6,84	7,33	7,05	6,72	6,67	4,77	4,00	7,33	Rz 90°
31	0,6	0,6	-0,2	0	5	ΑΠ	2,63	4,04	7,78	9,13	13,10	13,80	13,90	14,50	13,40	11,00	6,13	3,74	14,50	Rz 105°
32	0,3	0,6	-0,2	0	5	ΑΠ	2,08	4,04	7,61	10,10	13,20	13,10	14,60	13,50	13,30	10,60	5,53	3,64	14,60	Rz 90°
41	0,6	0,3	-0,6	0	5	ΑΠ	6,55	7,09	7,06	7,71	9,09	9,03	8,68	8,56	8,41	8,16	7,50	6,35	9,09	Rz 60°
42	0,3	0,3	-0,6	0	5	ΑΠ	6,74	6,98	7,67	7,68	8,86	9,16	9,61	8,40	8,73	8,49	6,83	6,14	9,61	Rz 90°
43	0,6	0,6	-0,6	0	5	ΑΠ	6,34	7,68	8,74	12,30	14,90	16,70	16,90	15,60	16,00	14,30	9,97	7,23	16,90	Rz 90°
44	0,3	0,6	-0,6	0	5	ΑΠ	6,89	7,44	10,00	14,60	16,30	16,30	16,00	16,30	16,30	12,00	8,09	6,16	16,30	Rz 105°
ΟΜΟΡΡΟΠΟ																				
77	0,6	0,3	0,2	0	5	ΟΚ	5,56	7,86	9,02	10,70	11,00	11,50	12,70	12,20	7,25	9,05	10,90	7,55	12,70	Rz 90°
78	0,3	0,3	0,2	0	5	ΟΚ	8,45	7,56	9,50	11,20	11,30	11,30	13,10	11,30	9,46	10,60	10,40	6,18	13,10	Rz 90°
79	0,6	0,6	0,2	0	5	ΟΚ	2,69	4,10	10,10	13,00	14,80	16,30	15,90	15,80	6,10	10,60	15,40	5,68	16,30	Rz 75°
80	0,3	0,6	0,2	0	5	ΟΚ	4,19	5,77	11,60	13,90	16,30	17,70	16,90	16,80	7,64	12,90	15,50	7,76	17,70	Rz 75°
89	0,6	0,3	0,6	0	5	ΟΠ	4,17	5,52	7,77	8,26	8,73	8,58	8,55	8,78	5,27	7,50	7,77	5,34	8,78	Rz 105°
90	0,3	0,3	0,6	0	5	ΟΠ	4,69	5,05	7,53	7,94	7,97	9,16	9,29	9,34	6,13	7,57	8,26	5,24	9,34	Rz 105°
91	0,6	0,6	0,6	0	5	ΟΠ	5,01	6,46	10,20	10,90	13,50	16,00	16,40	16,50	7,01	11,70	14,20	4,82	16,50	Rz 105°
92	0,3	0,6	0,6	0	5	ΟΠ	4,63	5,42	9,46	12,50	12,90	15,50	16,00	15,90	6,32	11,40	14,20	4,84	16,00	Rz 90°

Πίνακας 4.2 : Συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των τραχυμετρήσεων.

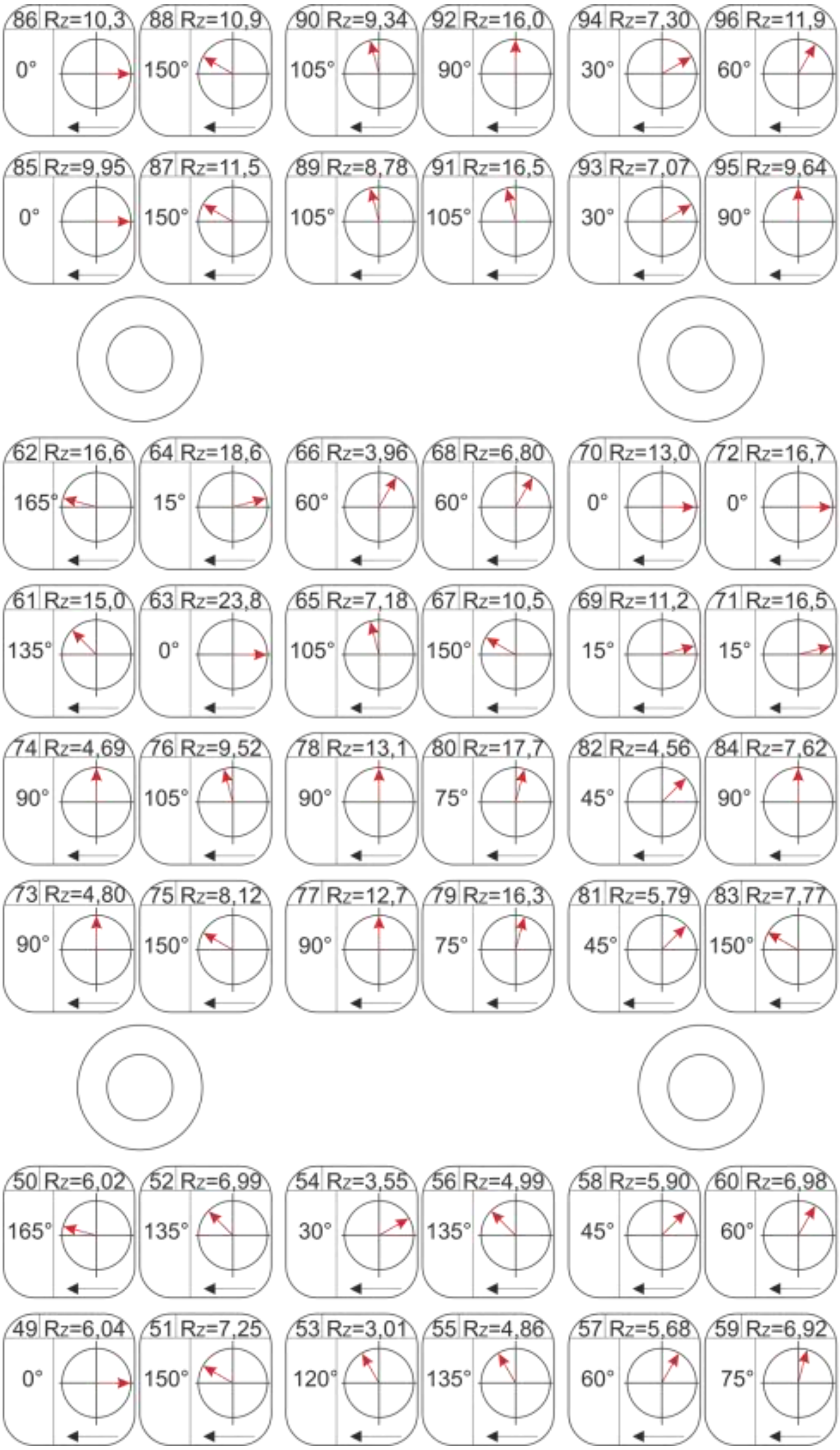
ΔΙΠΛΟ ΠΛΑΓΙΟ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑ																				
ΑΝΤΙΡΡΟΠΟ																				
25	0,6	0,3	-0,2	5	5	ΑΔ	5,18	6,92	6,92	6,90	7,28	7,36	6,83	6,16	5,78	4,23	4,42	6,37	7,36	Rz 75°
26	0,3	0,3	-0,2	5	5	ΑΔ	6,88	6,90	7,45	7,40	7,90	7,81	7,06	6,87	5,53	4,84	5,64	6,08	7,90	Rz 60°
27	0,6	0,6	-0,2	5	5	ΑΔ	8,47	7,92	8,72	9,38	10,50	11,10	13,50	10,20	7,25	6,41	8,31	7,86	13,50	Rz 90°
28	0,3	0,6	-0,2	5	5	ΑΔ	6,94	6,80	7,83	9,25	10,20	10,10	9,83	9,75	7,91	6,30	6,93	6,48	10,20	Rz 60°
33	0,6	0,3	-0,2	-5	5	ΑΕ	2,84	3,27	3,11	3,28	3,40	2,90	3,98	3,89	3,91	4,24	4,69	3,73	4,69	Rz 150°
34	0,3	0,3	-0,2	-5	5	ΑΕ	3,08	3,19	3,30	3,81	2,61	3,09	3,77	3,77	3,89	3,70	4,46	3,65	4,46	Rz 150°
35	0,6	0,6	-0,2	-5	5	ΑΕ	4,45	3,60	3,79	6,12	6,03	7,40	7,71	7,65	7,24	7,47	5,47	3,57	7,71	Rz 90°
36	0,3	0,6	-0,2	-5	5	ΑΕ	3,17	3,10	3,53	5,18	6,62	6,50	8,56	8,31	6,46	5,62	4,88	3,98	8,56	Rz 90°
37	0,6	0,3	-0,6	5	5	ΑΔ	6,53	6,18	6,19	5,98	6,06	6,03	5,55	4,44	3,82	4,02	4,99	5,21	6,53	Rz 0°
38	0,3	0,3	-0,6	5	5	ΑΔ	6,41	7,23	6,98	7,15	6,11	6,54	5,28	5,00	4,06	4,05	5,08	5,95	7,23	Rz 15°
39	0,6	0,6	-0,6	5	5	ΑΔ	8,26	9,09	9,22	8,96	9,22	9,09	9,10	8,71	6,38	6,89	6,12	8,43	9,22	Rz 30°
40	0,3	0,6	-0,6	5	5	ΑΔ	9,96	8,79	9,31	9,75	10,40	10,10	9,96	8,55	7,58	6,57	6,17	7,35	10,40	Rz 60°
45	0,6	0,3	-0,6	-5	5	ΑΕ	9,02	7,13	5,74	5,46	4,53	5,48	6,56	7,42	7,48	7,60	8,20	7,67	9,02	Rz 0°
46	0,3	0,3	-0,6	-5	5	ΑΕ	7,03	7,21	6,21	5,59	4,53	4,83	5,29	7,75	6,65	7,53	8,91	8,78	8,91	Rz 150°
47	0,6	0,6	-0,6	-5	5	ΑΕ	11,20	9,57	8,92	7,71	8,22	8,64	8,99	9,80	10,30	10,90	11,10	11,40	11,40	Rz 165°
48	0,3	0,6	-0,6	-5	5	ΑΕ	9,45	9,60	8,25	5,50	7,60	7,04	9,63	9,95	8,22	11,10	10,50	10,50	11,10	Rz 135°
ΟΜΟΡΡΟΠΟ																				
73	0,6	0,3	0,2	-5	5	ΟΕ	2,62	3,48	3,40	4,05	3,55	3,85	4,80	4,05	3,93	4,78	4,45	3,77	4,80	Rz 90°
74	0,3	0,3	0,2	-5	5	ΟΕ	3,64	3,04	2,94	2,75	3,28	4,05	4,69	4,23	3,79	4,60	4,61	3,66	4,69	Rz 90°
75	0,6	0,6	0,2	-5	5	ΟΕ	5,21	3,91	4,99	6,31	6,39	7,95	7,33	6,57	6,68	6,99	8,12	4,63	8,12	Rz 150°
76	0,3	0,6	0,2	-5	5	ΟΕ	5,20	4,58	4,99	7,42	6,96	7,36	9,07	9,52	5,96	8,26	8,46	5,27	9,52	Rz 105°
81	0,6	0,3	0,2	5	5	ΟΔ	2,60	3,88	3,73	5,79	3,62	3,48	3,66	3,85	2,55	2,71	2,96	2,88	5,79	Rz 45°
82	0,3	0,3	0,2	5	5	ΟΔ	2,61	3,76	3,48	4,56	3,31	3,23	3,81	3,40	2,62	3,50	3,11	2,63	4,56	Rz 45°
83	0,6	0,6	0,2	5	5	ΟΔ	2,60	3,44	5,97	7,47	6,07	6,40	7,25	7,64	3,80	4,79	7,77	3,69	7,77	Rz 150°
84	0,3	0,6	0,2	5	5	ΟΔ	3,14	3,77	6,68	6,73	6,31	6,57	7,62	7,46	3,81	5,53	6,79	3,13	7,62	Rz 90°
85	0,6	0,3	0,6	-5	5	ΟΕ	9,95	4,99	3,73	3,38	4,44	4,76	6,83	6,66	7,07	6,86	7,27	6,75	9,95	Rz 0°
86	0,3	0,3	0,6	-5	5	ΟΕ	10,30	5,73	4,52	4,59	4,48	5,14	6,78	6,12	6,53	6,39	6,21	7,20	10,30	Rz 0°
87	0,6	0,6	0,6	-5	5	ΟΕ	6,96	6,51	5,18	6,02	7,28	8,31	10,70	9,36	10,50	10,30	11,50	8,77	11,50	Rz 150°
88	0,3	0,6	0,6	-5	5	ΟΕ	8,86	7,01	5,46	6,40	7,53	8,29	8,60	9,98	9,17	10,50	10,90	10,00	10,90	Rz 150°
93	0,6	0,3	0,6	5	5	ΟΔ	5,80	6,64	7,07	5,96	6,73	6,19	5,74	5,29	4,76	4,08	4,58	5,03	7,07	Rz 30°
94	0,3	0,3	0,6	5	5	ΟΔ	6,71	6,35	7,30	6,39	7,02	5,63	5,41	4,19	4,34	3,85	4,39	6,14	7,30	Rz 30°
95	0,6	0,6	0,6	5	5	ΟΔ	3,68	7,77	9,02	8,31	8,03	9,08	9,64	6,63	5,52	6,26	7,64	6,32	9,64	Rz 90°
96	0,3	0,6	0,6	5	5	ΟΔ	5,74	8,41	9,25	9,90	11,90	9,66	9,21	7,44	4,55	5,52	8,17	5,91	11,90	Rz 60°

Πίνακας 4.3 : Συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των τραχυμετρήσεων.

Παρακάτω παρουσιάζονται σχηματικά τα δεδομένα που εξάγονται από τον παραπάνω πίνακα για τα 96 πειράματα. Με κόκκινο βέλος υποδηλώνεται η γωνία στην οποία παρουσίασαν τη μέγιστη τραχύτητα. Σε κάθε πείραμα αναγράφεται η τιμή της μέγιστης τραχύτητας (R_z) καθώς και η γωνία μέτρησης όπου εμφανίστηκε.



Σχήμα 4.3 : Αναγράφεται η τιμή της μέγιστης τραχύτητας (Rz) καθώς και η γωνία μέτρησης για αντίρροπο το φραιζάρισμα.



Σχήμα 4.4 : Αναγράφεται η τιμή της μέγιστης τραχύτητας (Rz) καθώς και η γωνία μέτρησης για το ομόρροπο φραιζάρισμα.

4.1 Επίδραση της Προώσεως του Κοπτικού στην Τραχύτητα

Για να γίνει σύγκριση των πειραμάτων και για την εξαγωγή περισσότερων συμπερασμάτων δημιουργήθηκαν τα παρακάτω συγκριτικά διαγράμματα στα οποία εξετάζεται την επίδραση της ταχύτητας προώσεως του κοπτικού στην τραχύτητα υπό σταθερό αξονικό βάθος κοπής σε κάθε περίπτωση.

Στο σχήμα 4.4 παρουσιάζεται η επίδραση της προώσεως κοπής f_z , στην τραχύτητα της επιφάνειας για αντίρροπη κάθετη κοπή. Όπως παρατηρείται, με σταθερό αξονικό βάθος t_z=0.6 mm και με αύξηση της ταχύτητας προώσεως του κοπτικού η τραχύτητα έχει μια τάση να αυξάνεται καθώς αυξάνεται η γωνία μέτρησης.

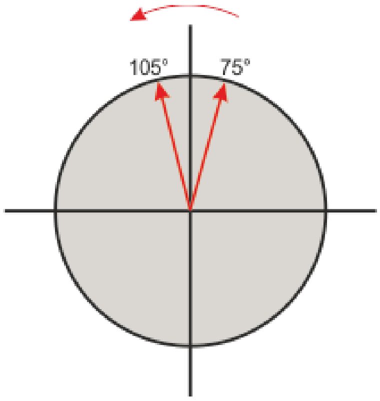
Ακριβώς παρακάτω, εξετάζεται η περίπτωση στην οποία το αξονικό βάθος παραμένει και πάλι σταθερό αλλά μειωμένο με t_z=0.3 mm. Σε αυτή τη περίπτωση, παρατηρείται οτι με αύξηση της ταχύτητας προώσεως του κοπτικού, η τραχύτητα έχει μια τάση να αυξάνεται καθώς μειώνεται η γωνία μέτρησης.

Στο σχήμα 4.5 παρουσιάζεται η επίδραση της προώσεως κοπής f_z , στην τραχύτητα της επιφάνειας για ομόρροπη διατρητική κοπή. Όπως παρατηρείται, με σταθερό αξονικό βάθος t_z=0.6 mm και με αύξηση της ταχύτητας προώσεως του κοπτικού η τραχύτητα έχει μια τάση να αυξάνεται καθώς μειώνεται η γωνία μέτρησης.

Τέλος, εξετάζεται η περίπτωση στην οποία το αξονικό βάθος παραμένει και πάλι σταθερό αλλά μειωμένο με t_z=0.3 mm. Σε αυτή τη περίπτωση, παρατηρείται ότι με αύξηση της ταχύτητας προώσεως του κοπτικού, η τραχύτητα έχει μια τάση να αυξάνεται καθώς μειώνεται η γωνία μέτρησης.

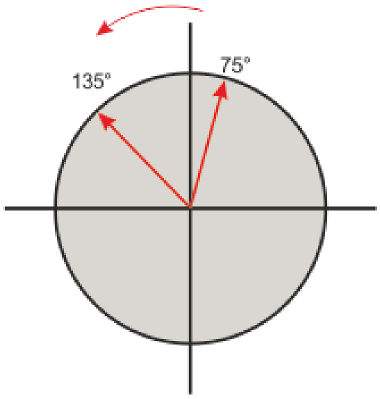
	t_z	t_{xy}
AK	0,6	0,3

f_z	α/α
0,2	5
0,6	17



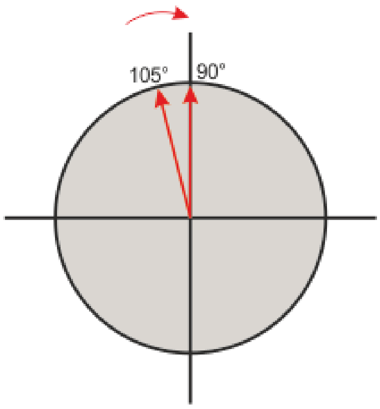
	t_z	t_{xy}
AK	0,6	0,6

f_z	α/α
0,2	7
0,6	19



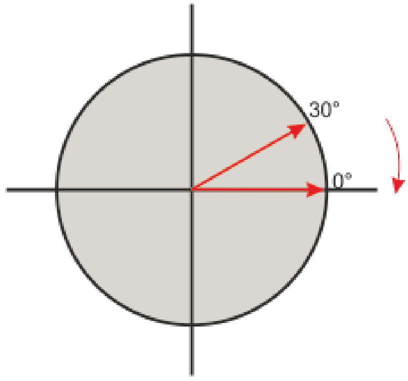
	t_z	t_{xy}
AK	0,3	0,3

f_z	α/α
0,2	6
0,6	18



	t_z	t_{xy}
AK	0,3	0,6

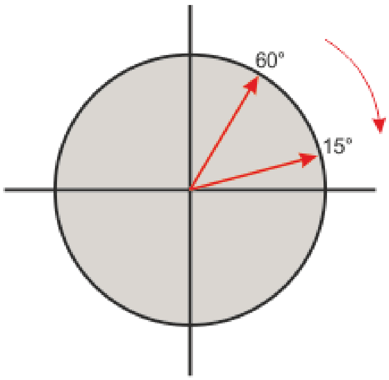
f_z	α/α
0,2	8
0,6	20



Σχήμα 4.5 : επίδραση της ταχύτητας προώσεως του κοπτικού στην τραχύτητα υπό σταθερό αξονικό βάθος κοπής.

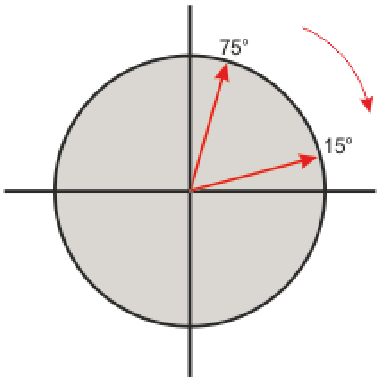
	t_z	t_{xy}
AK	0,6	0,3

f_z	α/α
0,2	57
0,6	69



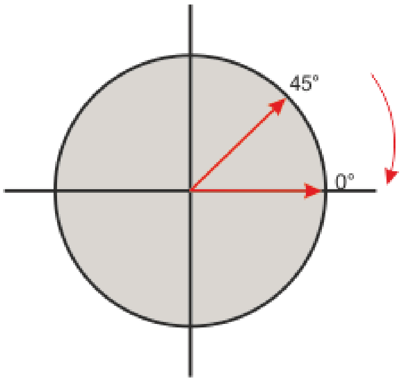
	t_z	t_{xy}
AK	0,6	0,6

f_z	α/α
0,2	59
0,6	71



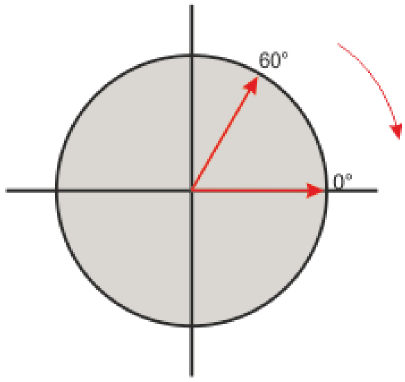
	t_z	t_{xy}
AK	0,3	0,3

f_z	α/α
0,2	58
0,6	70



	t_z	t_{xy}
AK	0,3	0,6

f_z	α/α
0,2	60
0,6	7 2



Σχήμα 4.6 : επίδραση της ταχύτητας προώσεως του κοπτικού στην τραχύτητα υπό σταθερό αξονικό βάθος κοπής.

5. ΣΥΝΟΨΗ

Από την ανάλυση, των παραπάνω πειραματικών αποτελεσμάτων, στην επίδραση συνθηκών κοπής στη ποιότητα επιφάνειας αλουμινίου AL-7075 T6 σε φραιζάρισμα με εργαλείο σφαιρικής απόληξης, προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα που συνδέουν την επίδραση της κινηματικής της κοπής στην ποιότητα της κατεργασμένης επιφάνειας, δηλαδή την τοπομορφία και την τραχύτητα αυτής.

Συγκεκριμένα:

- Με αύξηση της πρόωσης f_z του κοπτικού εργαλείου, παρατηρείται οτι σχηματίζονται αναλογικά λιγότερες τροχιές στην επιφάνεια του τεμαχίου με ταυτόχρονη αύξηση της επιφανειακής τραχύτητας R_z.

- Η αύξηση του αξονικού βάθους κοπής (t_z) δεν επηρεάζει σημαντικά την τραχύτητα της κατεργασμένης επιφάνειας.

- Η μείωση της ακτινικής μετατόπισης του κοπτικού εργαλείου (t_{xy}) βελτιώνει την ποιότητα της επιφάνειας με ελάττωση της τραχύτητας R_z.

- Το αντίρροπο φραιζάρισμα έχει καλύτερα αποτελέσματα από το ομόρροπο. Αυτό οφείλεται στο μηχανισμό σχηματισμού του αποβλήτου. Στο αντίρροπο φραιζάρισμα υπάρχει δυσκολία στην εισχώρηση του κοπτικού στο υλικό με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μικροταλαντώσεις οι οποίες επηρεάζουν δυσμενώς την τραχύτητα της κατεργαζόμενης επιφάνειας. Σε πολλές περιπτώσεις όμως, το αντίρροπο φραιζάρισμα τυγχάνει να είναι καλύτερο από το ομόρροπο. Αυτό έχει να κάνει με το γεγονός ότι η ψευδοκοπή η οποία έχει επικαθήσει σε μια κοπή να απομακρύνεται στην επόμενη.

- Παρατηρήθηκε ότι ανεξάρτητα από το αξονικό βάθος κοπής, το ακτινικό βάθος κοπής καθώς και της ταχύτητας της πρόωσης του κοπτικού εργαλείου, οι μικρότερες τιμές τραχύτητας επιτυγχάνονται με το κάθετο φραιζάρισμα όπως επίσης και με το διπλό πλάγιο φραιζάρισμα. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις, δηλαδή στο διατρητικό, ελκτικό και πλάγιο φραιζαρισμά παρατηρείται μεγαλύτερη αυξομείωση της τιμής της τραχύτητας ανάλογα της ταχύτητας πρόωσης του κοπτικού εργαλείου και του ακτινικού βάθους κοπής.

- Στο πλάγιο και στο διπλό πλάγιο φραιζάρισμα, στην αντίρροπη κοπή καθώς και στην ομόρροπη κοπή, η αύξηση του ακτινικού βάθους κοπής επηρεάζει περισσότερο την αύξηση της τραχύτητας απ' ότι η αύξηση της ταχύτητας πρόωσης του κοπτικού εργαλείου.

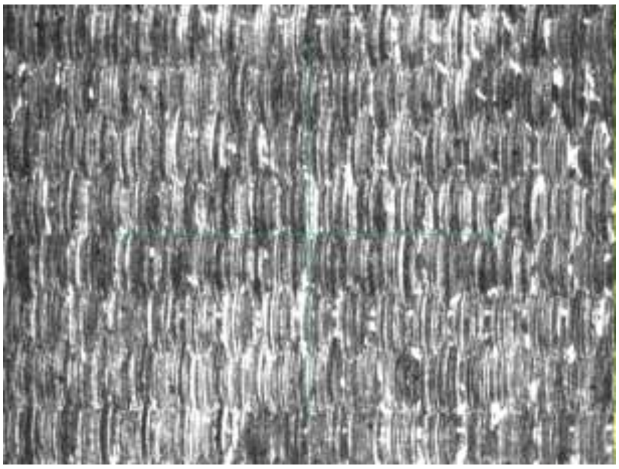
- Στο ελκτικό και διατρητικό φραιζάρισμα, στην αντίρροπη κοπή καθώς και στην ομόρροπη κοπή η αύξηση της ταχύτητας πρόωσης του κοπτικού εργαλείου επιφέρει μεγάλη αύξηση της τραχύτητας ανεξάρτητα από το αξονικό και ακτινικό βάθος κοπής.

- Στο κάθετο φραιζάρισμα παρατηρείται ότι, η τραχύτητα αυξάνεται κατά πολύ καθώς αυξάνονται και οι τρεις παράμετροι (αξονικό βάθος κοπής, ακτινικό βάθος κοπής, ταχύτητα πρόωσης κοπτικού εργαλείου) παράλληλα.

6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

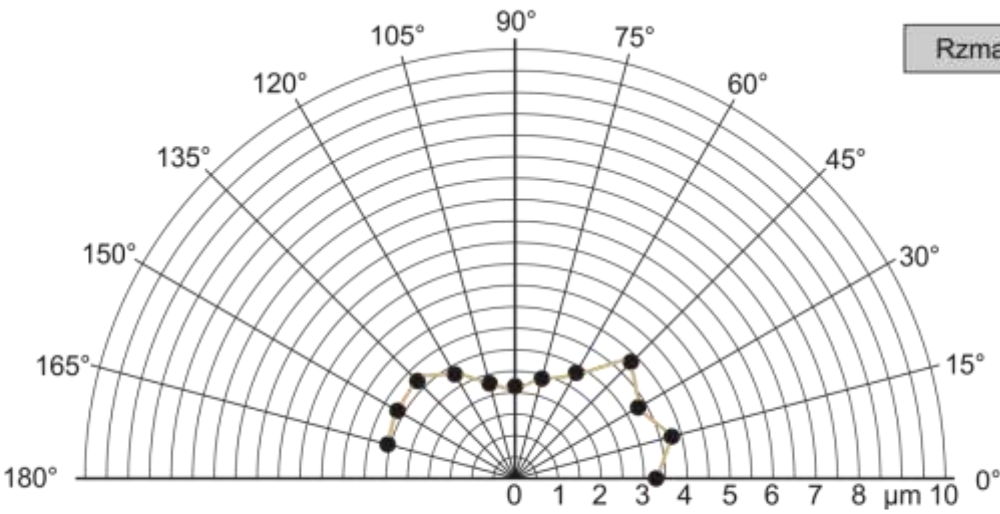
ΠΕΡΙΟΧΗ		1	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.06	3.56	2.85	3.13	2.75	2.45	2.22	2.37	2.25	2.96	2.82	2.93
2	3.14	3.33	2.64	3.81	2.31	2.47	1.67	2.43	2.40	2.87	2.87	3.04
3	2.76	3.25	3.30	3.34	2.57	2.41	1.67	2.38	2.42	2.87	2.89	3.08
4	3.18	3.34	2.83	3.37	2.81	2.36	1.89	2.25	2.80	3.20	2.81	3.09
5	3.32	3.75	2.81	3.11	2.78	2.26	2.05	2.42	2.28	3.22	3.17	3.00
Max	3.32	3.75	3.30	3.81	2.81	2.47	2.22	2.43	2.80	3.22	3.17	3.09
Min	2.76	3.25	2.64	3.11	2.31	2.26	1.67	2.25	2.25	2.87	2.81	2.93
Mean	3.1	3.4	2.9	3.4	2.6	2.4	1.9	2.4	2.4	3.0	2.9	3.0

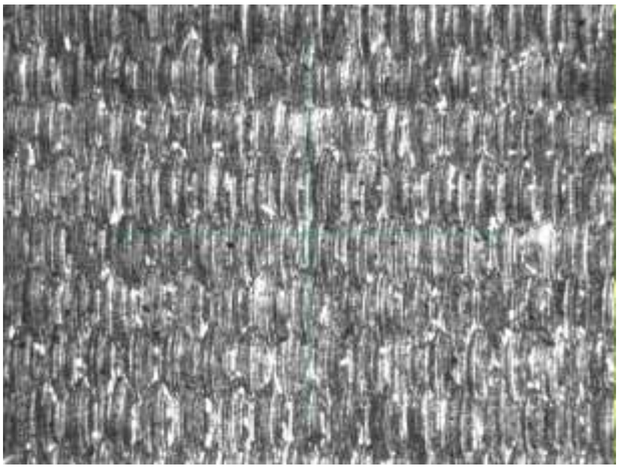
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	3,81	45

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

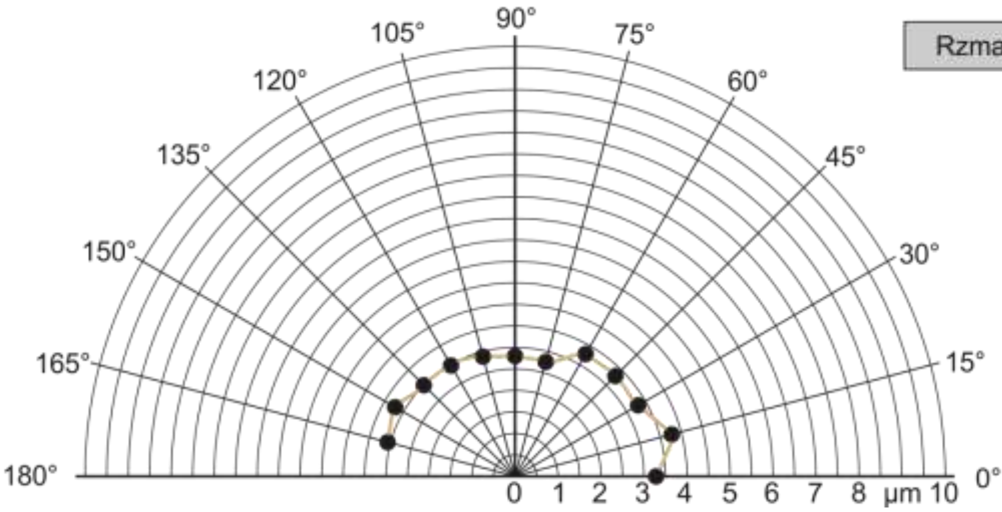
ΠΕΡΙΟΧΗ		2	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.95	3.77	3.41	3.20	2.98	2.00	2.27	2.62	2.54	2.99	2.66	2.91
2	3.10	3.20	3.19	3.00	2.66	2.09	2.49	2.62	2.91	2.93	2.95	2.79
3	2.82	3.64	3.01	2.82	3.15	2.34	2.53	2.64	3.00	2.73	3.18	2.84
4	2.51	3.25	3.16	2.69	3.21	1.96	2.47	2.69	2.54	2.78	2.84	2.91
5	3.31	3.37	2.94	2.88	2.32	2.18	2.49	2.83	2.22	2.69	2.72	3.02
Max	3.31	3.77	3.41	3.20	3.21	2.34	2.53	2.83	3.00	2.99	3.18	3.02
Min	2.51	3.20	2.94	2.69	2.32	1.96	2.27	2.62	2.22	2.69	2.66	2.79
Mean	2.9	3.4	3.1	2.9	2.9	2.1	2.5	2.7	2.6	2.8	2.9	2.9

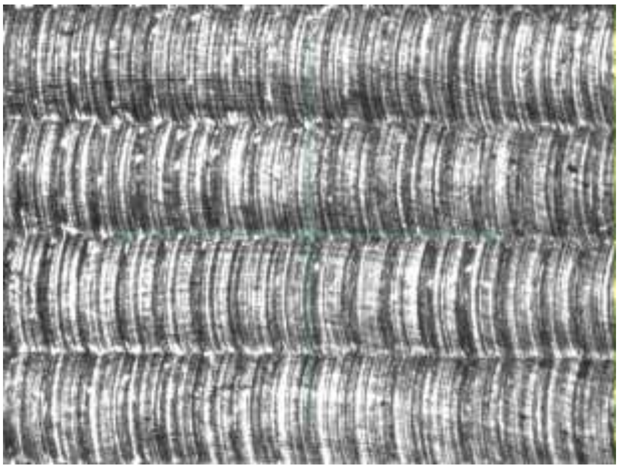
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	3,77	15

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

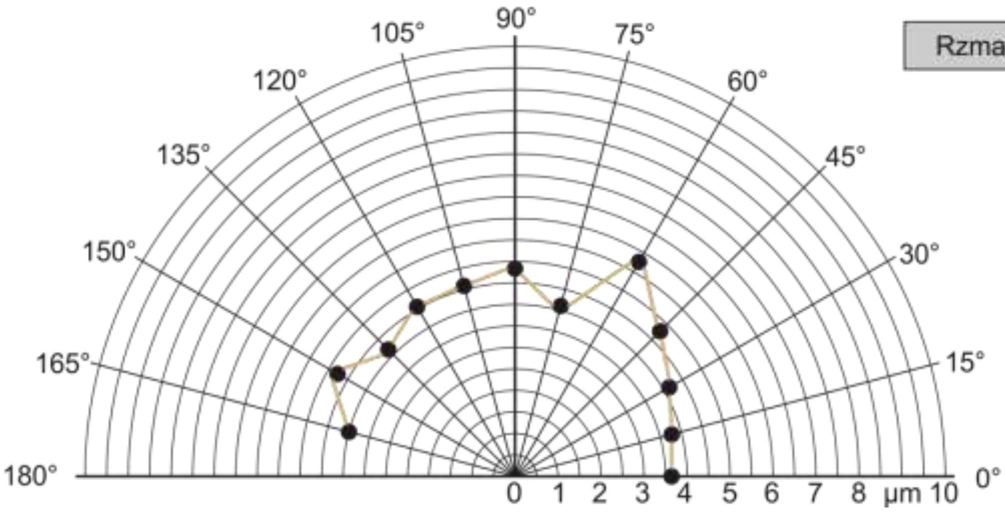
ΠΕΡΙΟΧΗ		3	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.21	3.27	3.70	4.85	5.29	3.96	3.29	4.45	4.33	4.18	4.83	3.73
2	3.59	3.35	3.34	4.74	4.06	4.09	4.84	3.54	4.50	4.15	3.70	4.02
3	3.50	3.87	3.21	4.29	4.08	4.02	4.82	3.43	4.64	3.96	3.68	3.07
4	3.69	3.37	4.00	4.03	4.55	3.71	4.71	4.41	3.75	3.71	3.89	3.22
5	3.68	3.21	4.13	4.05	5.78	3.82	3.95	4.61	3.91	3.92	3.78	3.14
Max	3.69	3.87	4.13	4.85	**5.78**	4.09	4.84	4.61	4.64	4.18	4.83	4.02
Min	3.21	3.21	3.21	4.03	4.06	3.71	3.29	3.43	3.75	3.71	3.68	3.07
Mean	3.5	3.4	3.7	4.4	4.8	3.9	4.3	4.1	4.2	4.0	4.0	3.4

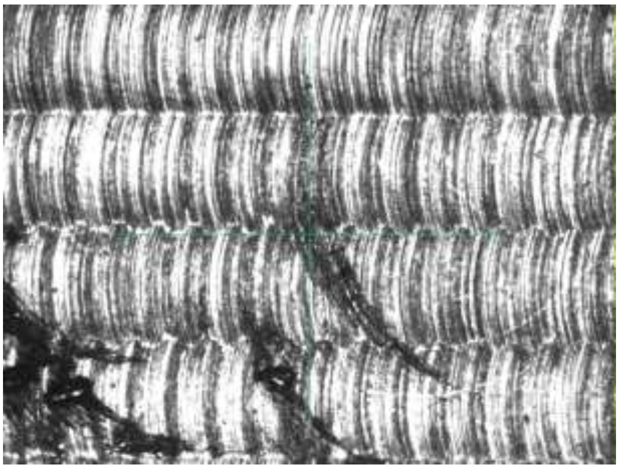
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	5,78	60

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		4	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

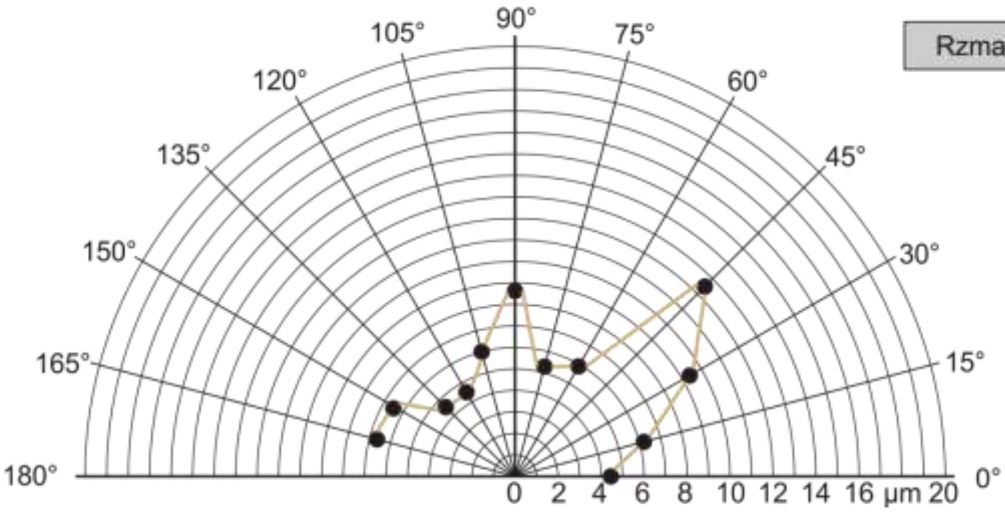


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.54	4.46	7.05	12.30	4.47	5.32	5.00	5.01	4.59	4.21	4.21	6.83
2	3.35	6.46	9.15	12.20	5.74	5.48	4.66	4.06	4.54	4.21	6.81	3.95
3	3.08	4.42	8.50	12.00	4.89	4.87	5.98	4.00	4.65	4.49	5.09	5.18
4	4.26	5.45	7.31	8.56	4.86	4.59	8.68	5.00	4.57	4.39	4.78	4.54
5	3.92	5.46	7.04	8.88	5.95	4.41	6.10	4.32	4.08	4.13	4.36	4.00
Max	4.54	6.46	9.15	**12.30**	5.95	5.48	8.68	5.01	4.65	4.49	6.81	6.83
Min	3.08	4.42	7.04	8.56	4.47	4.41	4.66	4.00	4.08	4.13	4.21	3.95
Mean	3.8	5.3	7.8	10.8	5.2	4.9	6.1	4.5	4.5	4.3	5.1	4.9

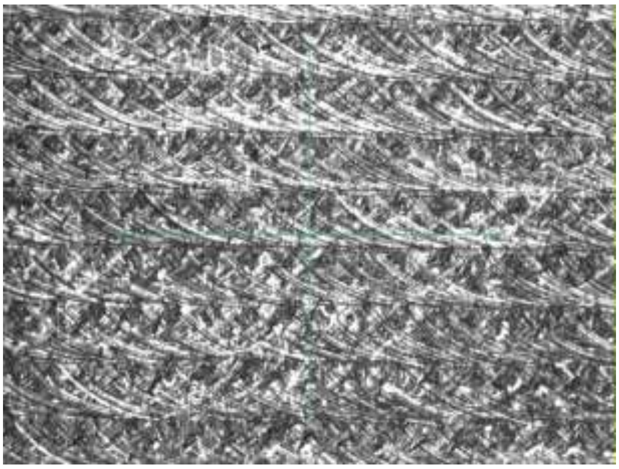
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	12,3	45



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

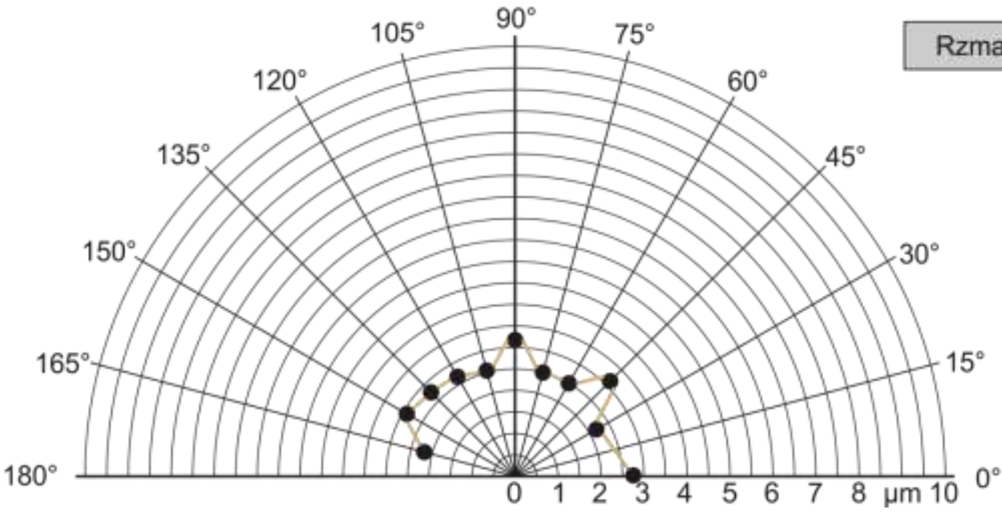
ΠΕΡΙΟΧΗ		5	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.71	1.84	3.09	2.50	2.61	3.31	2.51	2.37	2.35	2.40	2.80	2.13
2	2.40	1.88	2.22	2.27	2.26	2.35	2.39	2.58	2.31	2.20	1.93	2.05
3	1.82	2.34	2.47	2.25	1.90	2.58	2.27	2.70	1.96	2.08	2.53	2.11
4	1.94	1.90	2.22	2.04	1.88	2.68	2.19	2.28	2.45	2.74	2.14	2.13
5	2.02	2.24	2.10	1.89	2.37	1.83	2.35	2.40	2.32	2.32	1.98	2.38
Max	2.71	2.34	3.09	2.50	2.61	3.31	2.51	2.70	2.45	2.74	2.80	2.38
Min	1.82	1.84	2.10	1.89	1.88	1.83	2.19	2.28	1.96	2.08	1.93	2.05
Mean	2.2	2.0	2.4	2.2	2.2	2.6	2.3	2.5	2.3	2.3	2.3	2.2

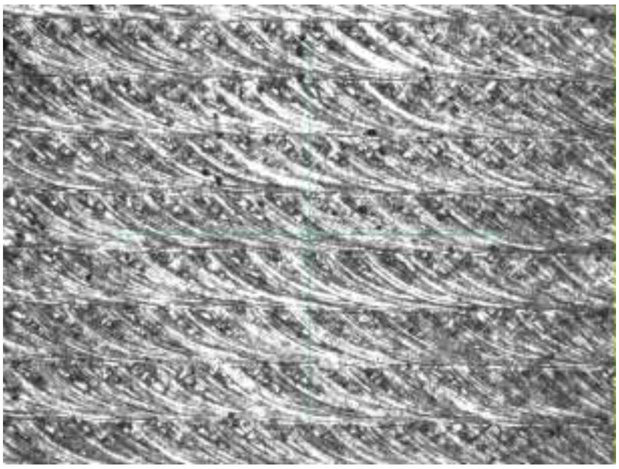
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	3,31	75

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

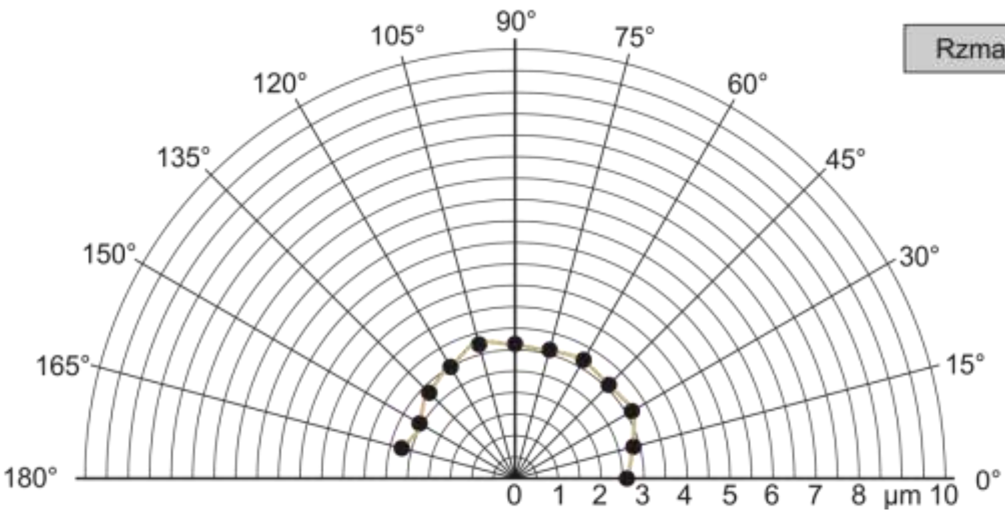
ΠΕΡΙΟΧΗ		6	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.32	2.55	2.92	3.09	2.98	2.84	2.78	2.73	2.68	2.86	2.32	2.29
2	2.36	2.85	2.98	2.89	2.64	3.19	3.05	3.22	2.64	2.73	2.57	2.38
3	2.32	2.81	3.00	2.72	3.29	2.99	3.25	3.14	2.54	2.88	2.45	2.47
4	2.17	2.90	3.02	2.81	3.22	2.86	2.97	3.30	2.99	2.76	2.33	2.84
5	2.61	2.81	3.14	2.74	2.91	2.86	3.14	3.06	2.82	2.39	2.35	2.65
Max	2.61	2.90	3.14	3.09	3.29	3.19	3.25	**3.30**	2.99	2.88	2.57	2.84
Min	2.17	2.55	2.92	2.72	2.64	2.84	2.78	2.73	2.54	2.39	2.32	2.29
Mean	2.4	2.8	3.0	2.9	3.0	2.9	3.0	3.1	2.7	2.7	2.4	2.5

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

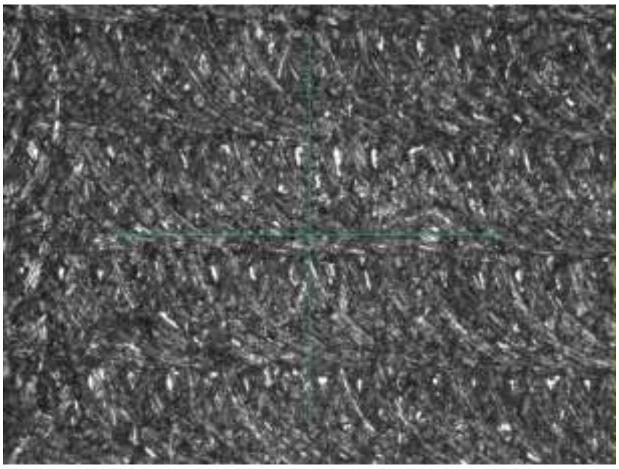


	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	3,30	105

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

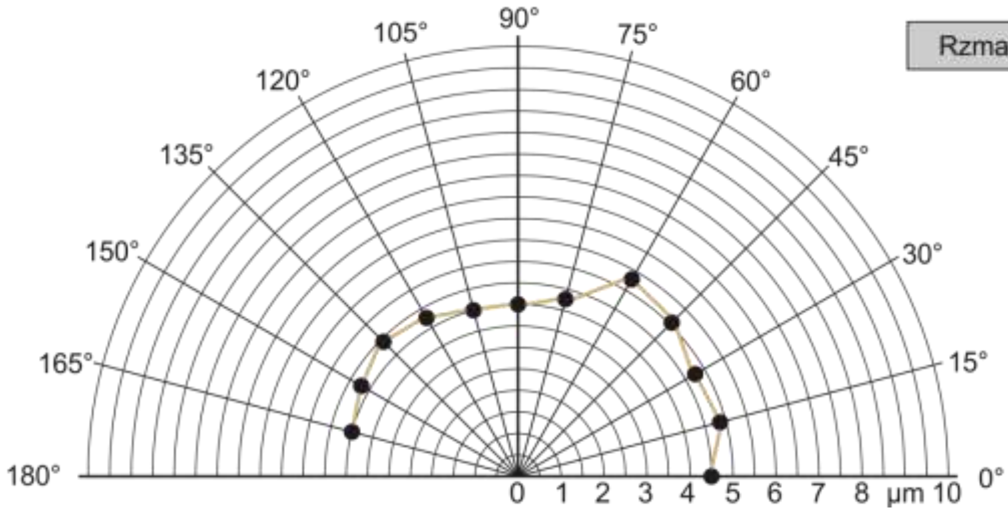
ΠΕΡΙΟΧΗ		7	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.45	4.94	4.76	4.53	5.32	4.24	3.52	3.78	3.87	4.46	4.26	4.02
2	3.04	4.36	4.66	4.45	4.25	3.98	3.80	2.74	3.85	4.37	4.10	3.86
3	3.11	4.12	4.17	4.42	4.06	3.89	3.89	4.04	4.20	4.37	3.92	3.93
4	3.41	4.26	4.06	4.14	4.76	3.74	4.06	2.93	4.29	3.85	3.98	3.88
5	3.72	4.14	4.61	5.06	4.29	4.04	3.67	3.93	4.10	3.64	3.80	3.89
Max	4.45	4.94	4.76	5.06	5.32	4.24	4.06	4.04	4.29	4.46	4.26	4.02
Min	3.04	4.12	4.06	4.14	4.06	3.74	3.52	2.74	3.85	3.64	3.80	3.86
Mean	3.5	4.4	4.5	4.5	4.5	4.0	3.8	3.5	4.1	4.1	4.0	3.9

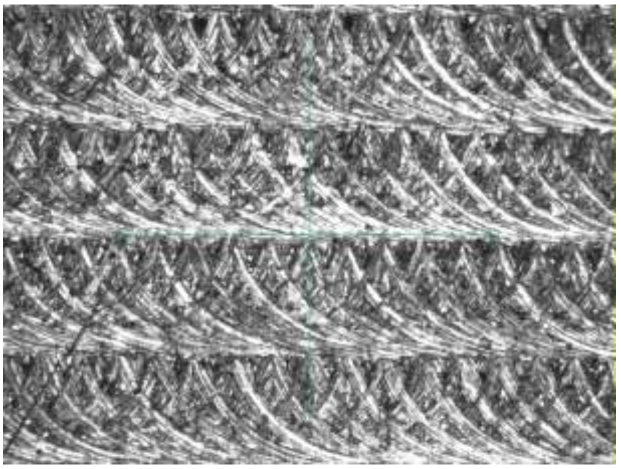
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	5,32	60

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		8	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_Z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_Z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

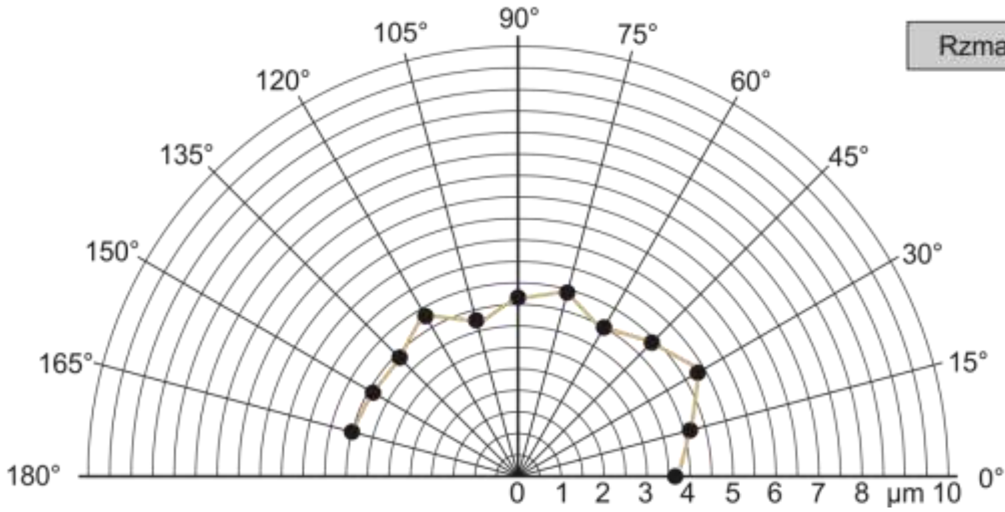


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.35	3.83	4.91	4.41	3.53	3.91	3.49	3.25	3.40	3.96	4.03	3.95
2	2.52	3.59	4.18	4.12	3.51	3.22	4.12	3.02	3.97	3.59	4.02	4.01
3	3.54	4.09	4.00	4.18	3.53	3.26	3.55	3.27	4.31	3.40	3.64	3.90
4	3.27	3.97	3.81	4.28	3.25	3.85	3.50	3.56	3.48	3.84	4.08	3.54
5	3.08	3.90	3.71	4.16	3.19	3.41	4.12	3.72	3.48	3.87	3.64	3.97
Max	3.54	4.09	**4.91**	4.41	3.53	3.91	4.12	3.72	4.31	3.96	4.08	4.01
Min	2.52	3.59	3.71	4.12	3.19	3.22	3.49	3.02	3.40	3.40	3.64	3.54
Mean	3.2	3.9	4.1	4.2	3.4	3.5	3.8	3.4	3.7	3.7	3.9	3.9

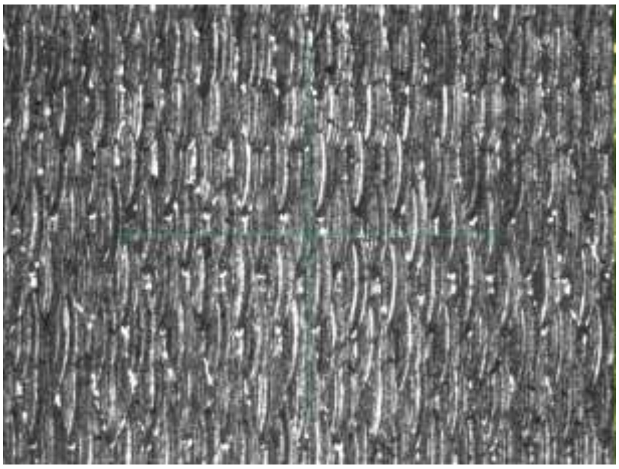
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	4,91	30



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

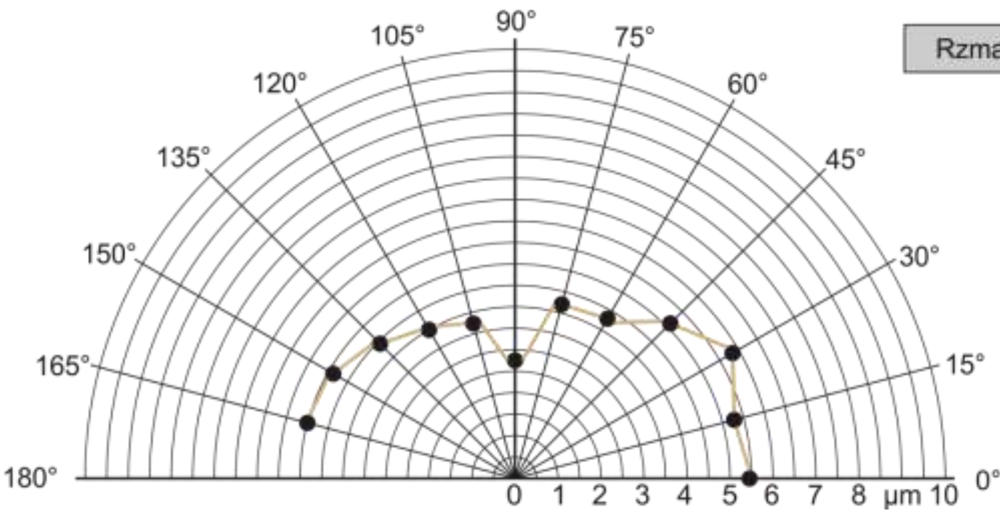
ΠΕΡΙΟΧΗ		9	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	5.53	5.17	4.79	4.61	4.37	3.46	2.82	3.69	4.06	4.30	4.83	5.04
2	5.15	4.62	4.76	4.64	4.30	3.58	2.58	3.25	3.47	4.15	4.74	4.82
3	4.94	5.16	4.60	4.79	4.13	3.58	2.35	3.14	3.87	4.45	4.94	4.58
4	4.50	5.23	4.88	5.07	4.32	3.74	2.65	3.24	3.74	4.30	4.79	5.06
5	5.05	5.29	5.97	4.75	4.21	4.23	2.60	3.22	3.82	4.32	4.66	4.74
Max	5.53	5.29	**5.97**	5.07	4.37	4.23	2.82	3.69	4.06	4.45	4.94	5.06
Min	4.50	4.62	4.60	4.61	4.13	3.46	2.35	3.14	3.47	4.15	4.66	4.58
Mean	5.0	5.1	5.0	4.8	4.3	3.7	2.6	3.3	3.8	4.3	4.8	4.8

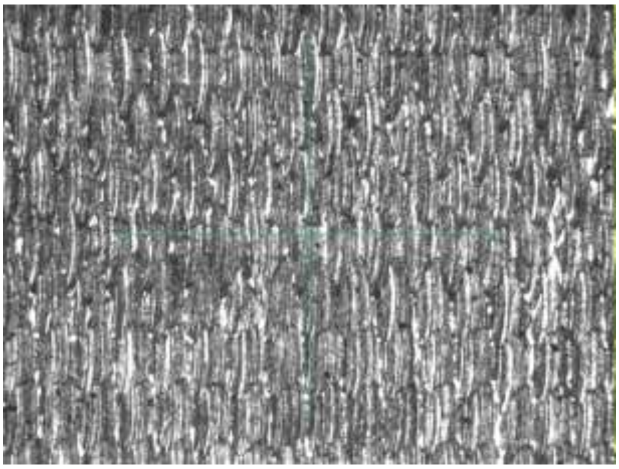
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	5,97	30

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		10	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

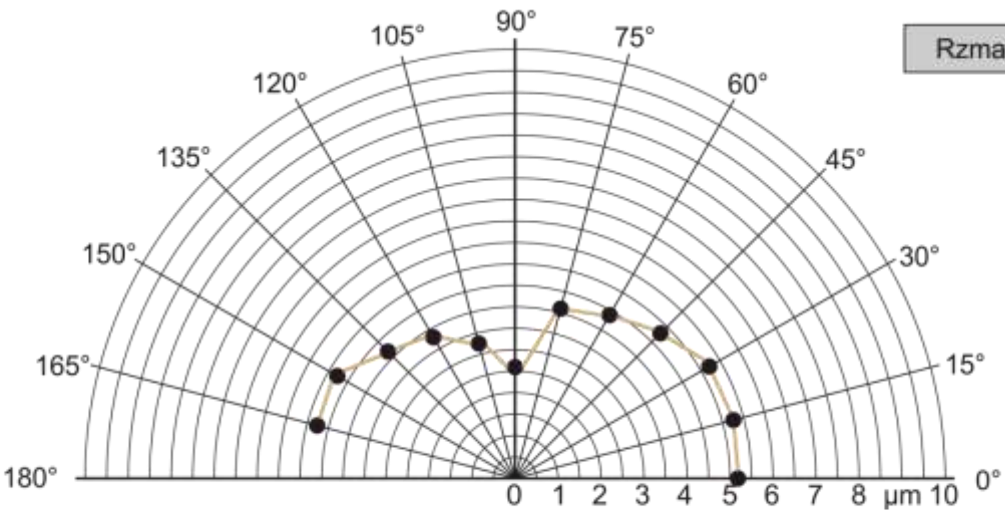


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.95	4.82	4.61	4.86	4.37	4.18	2.75	3.09	3.83	4.30	4.59	4.73
2	4.70	4.76	5.13	4.63	4.33	3.69	2.66	3.28	3.76	3.95	4.53	4.36
3	5.16	4.61	4.97	4.57	4.42	3.48	2.48	2.94	3.82	3.88	4.54	4.29
4	4.01	4.96	4.74	4.83	4.39	3.66	2.40	3.23	3.79	3.98	4.53	4.41
5	3.98	5.20	4.60	4.79	4.38	3.61	2.57	3.13	3.84	3.97	4.74	4.19
Max	5.16	5.20	5.13	4.86	4.42	4.18	2.75	3.28	3.84	4.30	4.74	4.73
Min	3.98	4.61	4.60	4.57	4.33	3.48	2.40	2.94	3.76	3.88	4.53	4.19
Mean	4.6	4.9	4.8	4.7	4.4	3.7	2.6	3.1	3.8	4.0	4.6	4.4

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

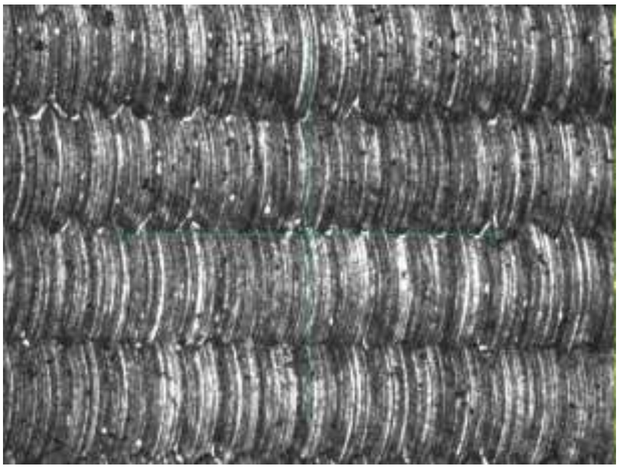
	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	5,20	15



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

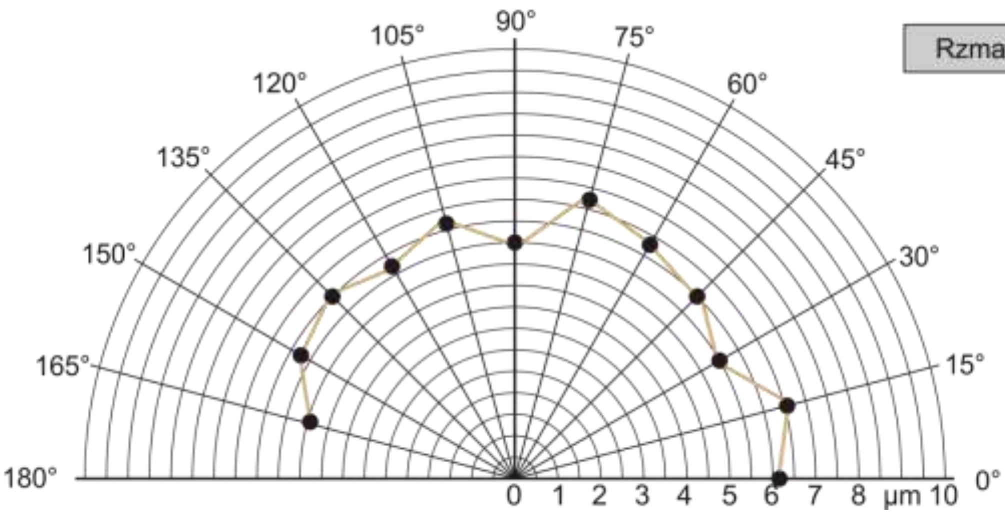
ΠΕΡΙΟΧΗ		11	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	5.21	5.72	5.27	6.01	5.87	6.84	4.76	5.73	5.75	5.84	5.70	4.84
2	4.88	5.57	4.83	5.55	5.76	4.46	4.90	4.14	4.91	6.05	5.50	5.03
3	5.01	6.53	5.48	5.32	5.49	5.14	4.55	6.19	5.35	5.93	5.40	4.96
4	6.07	5.11	5.04	5.19	5.68	5.79	5.55	5.30	4.94	4.61	5.00	4.65
5	5.00	5.57	5.32	5.30	6.37	5.75	5.50	5.05	4.97	4.64	4.29	4.99
Max	6.07	6.53	5.48	6.01	6.37	**6.84**	5.55	6.19	5.75	6.05	5.70	5.03
Min	4.88	5.11	4.83	5.19	5.49	4.46	4.55	4.14	4.91	4.61	4.29	4.65
Mean	5.2	5.7	5.2	5.5	5.8	5.6	5.1	5.3	5.2	5.4	5.2	4.9

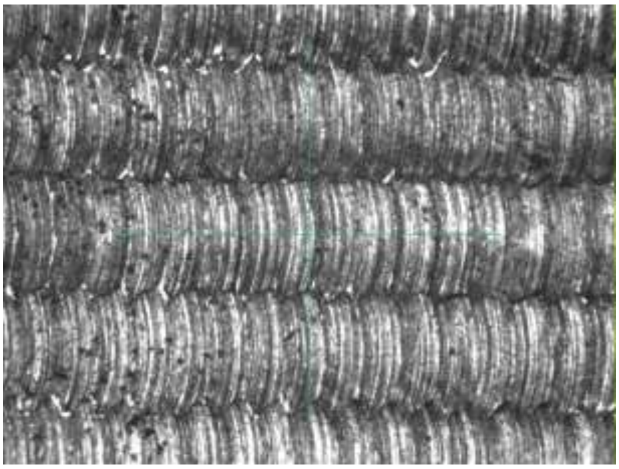
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	6,84	75

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

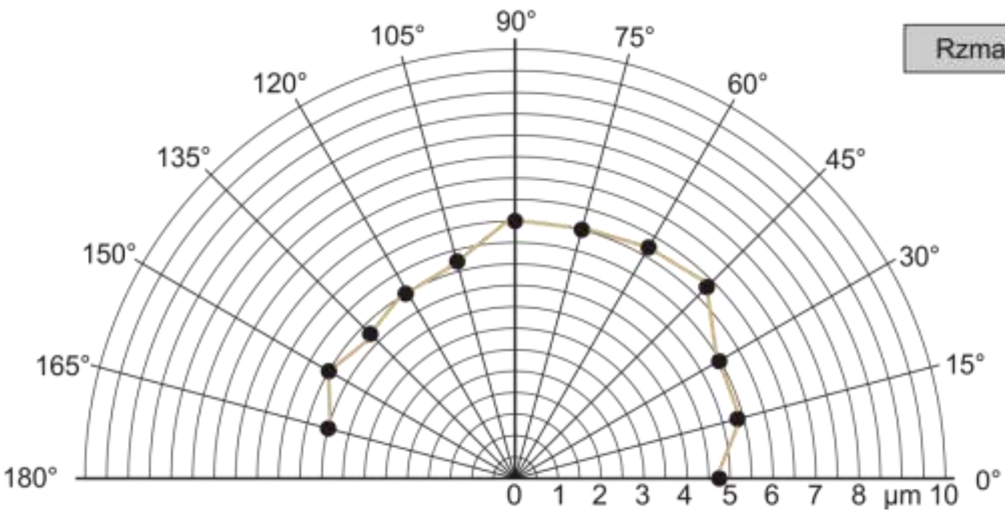
ΠΕΡΙΟΧΗ		12	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.69	5.30	5.17	6.27	6.20	5.35	5.91	5.25	5.56	4.64	4.23	4.81
2	4.70	4.95	5.87	6.00	6.01	5.95	5.24	4.29	5.10	5.22	4.55	4.59
3	4.50	4.80	5.95	6.27	5.79	5.84	5.66	4.70	5.18	5.13	4.94	4.92
4	4.72	4.64	5.80	5.95	5.54	6.06	5.52	4.94	5.04	4.98	4.79	5.06
5	4.48	4.60	5.21	6.14	5.73	5.73	5.95	4.77	4.80	4.96	5.44	5.03
Max	4.72	5.30	5.95	**6.27**	6.20	6.06	5.95	5.25	5.56	5.22	5.44	5.06
Min	4.48	4.60	5.17	5.95	5.54	5.35	5.24	4.29	4.80	4.64	4.23	4.59
Mean	4.6	4.9	5.6	6.1	5.9	5.8	5.7	4.8	5.1	5.0	4.8	4.9

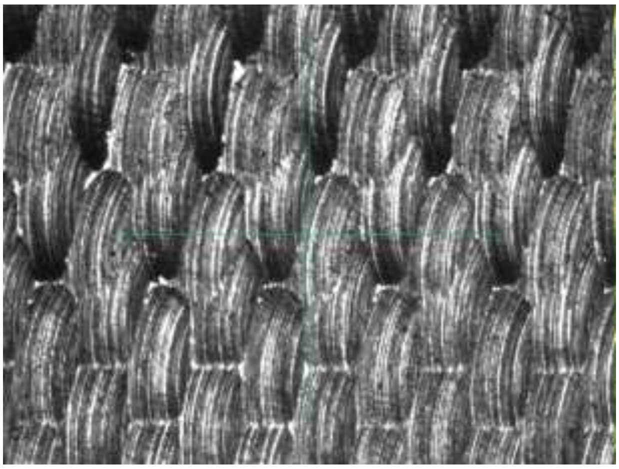
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	6,27	45

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

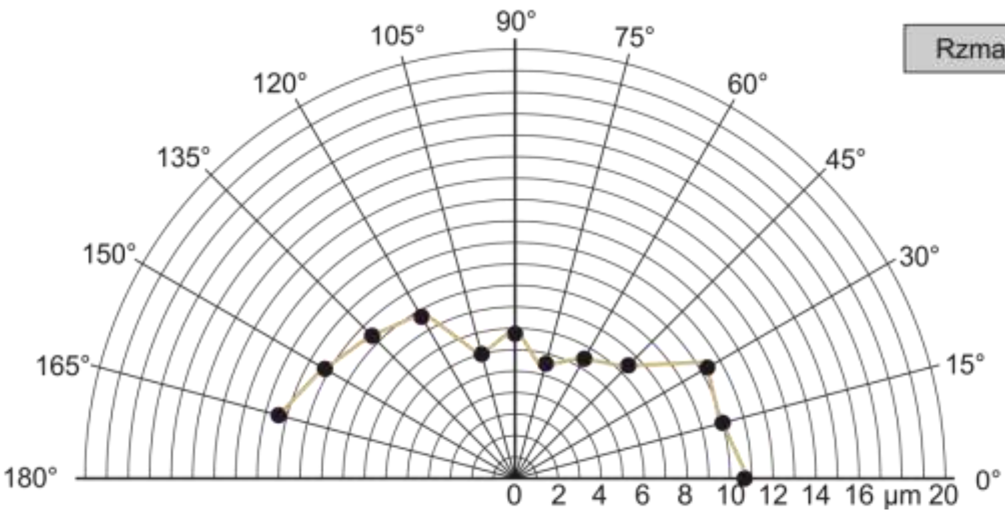
ΠΕΡΙΟΧΗ		13	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	9.36	10.50	8.71	7.43	6.02	5.64	4.89	6.05	8.92	8.94	9.33	9.14
2	9.42	10.40	8.25	7.39	5.95	5.46	6.71	6.02	7.77	8.76	9.64	11.40
3	9.31	10.10	9.44	7.22	5.96	4.96	3.90	4.37	7.50	8.02	9.58	10.40
4	10.90	9.67	9.81	7.11	6.44	5.35	4.69	4.28	6.54	9.40	10.20	9.53
5	9.97	10.50	10.20	7.48	6.30	5.36	4.66	4.34	6.33	7.84	9.19	10.60
Max	10.90	10.50	10.20	7.48	6.44	5.64	6.71	6.05	8.92	9.40	10.20	11.40
Min	9.31	9.67	8.25	7.11	5.95	4.96	3.90	4.28	6.33	7.84	9.19	9.14
Mean	9.8	10.2	9.3	7.3	6.1	5.4	5.0	5.0	7.4	8.6	9.6	10.2

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	11,4	165

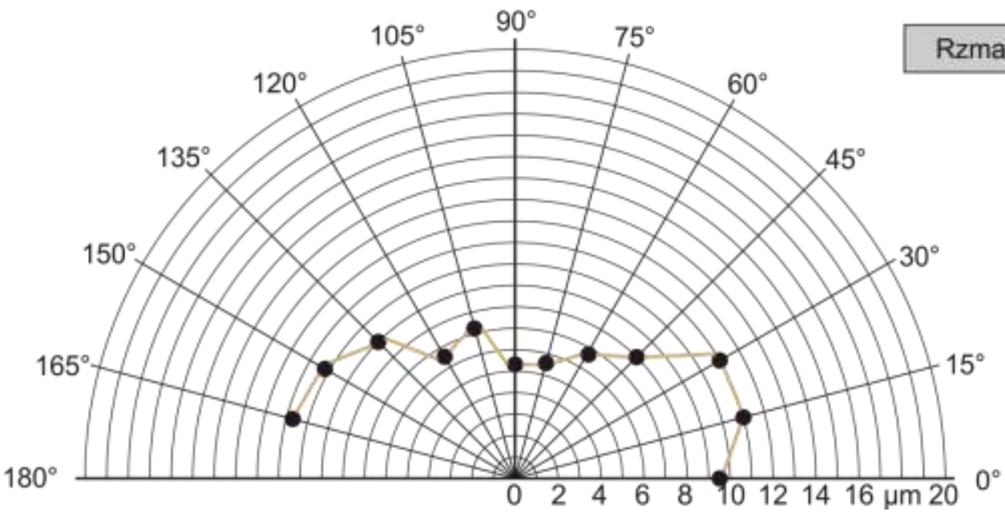
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		14	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_Z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_Z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	9.38	11.00	8.99	8.08	5.51	5.84	5.36	4.83	4.74	7.25	9.03	9.29
2	9.79	10.60	10.30	7.81	6.73	5.42	4.13	6.87	4.74	7.35	8.49	10.40
3	9.52	10.10	10.10	7.43	6.70	4.72	3.87	7.22	4.68	8.97	9.86	9.67
4	9.82	10.10	8.81	7.67	5.16	4.77	4.04	5.71	6.79	8.99	9.25	8.86
5	8.86	9.82	9.18	7.58	4.36	5.57	4.55	5.64	6.86	8.14	10.20	10.70
Max	9.82	11.00	10.30	8.08	6.73	5.84	5.36	7.22	6.86	8.99	10.20	10.70
Min	8.86	9.82	8.81	7.43	4.36	4.72	3.87	4.83	4.68	7.25	8.49	8.86
Mean	9.5	10.3	9.5	7.7	5.7	5.3	4.4	6.1	5.6	8.1	9.4	9.8

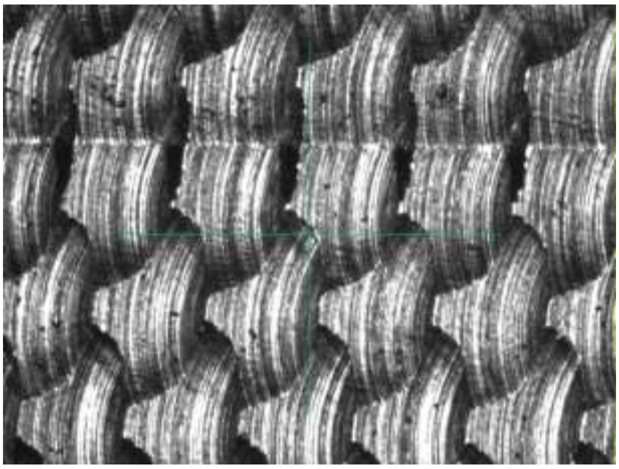
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	11,0	15

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

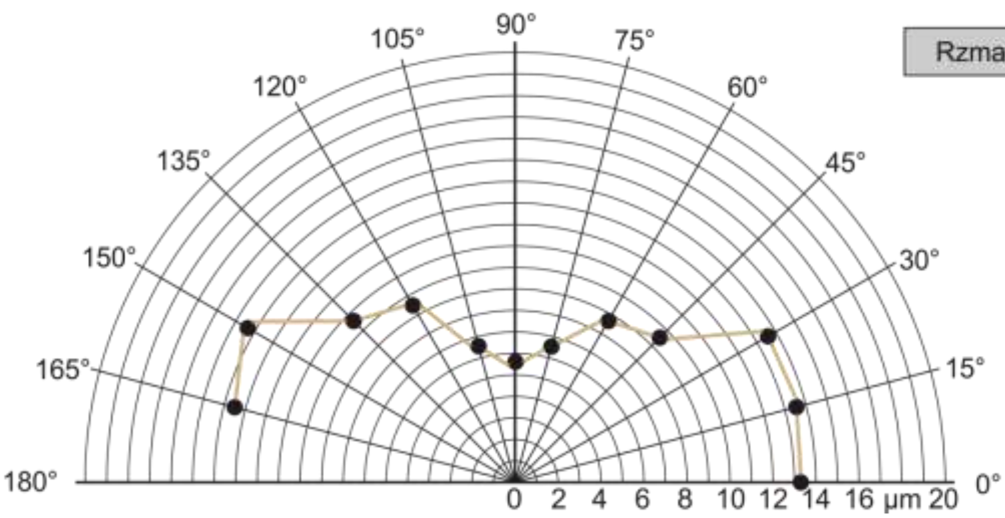
ΠΕΡΙΟΧΗ		15	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	13.30	13.60	13.40	9.15	7.20	5.60	4.57	5.17	7.52	10.40	12.70	13.10
2	9.19	12.70	12.60	9.15	8.28	6.24	4.77	6.38	9.65	10.60	13.70	13.70
3	10.50	12.40	12.30	9.79	8.73	6.68	5.30	5.05	8.63	10.60	12.40	12.40
4	11.80	12.20	11.80	9.67	6.84	6.67	5.24	5.60	7.56	10.80	12.10	13.50
5	11.40	13.00	11.60	9.53	6.95	5.83	5.39	5.12	7.57	10.70	14.20	12.00
Max	13.30	13.60	13.40	9.79	8.73	6.68	5.39	6.38	9.65	10.80	14.20	13.70
Min	9.19	12.20	11.60	9.15	6.84	5.60	4.57	5.05	7.52	10.40	12.10	12.00
Mean	11.2	12.8	12.3	9.5	7.6	6.2	5.1	5.5	8.2	10.6	13.0	12.9

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	14,2	150

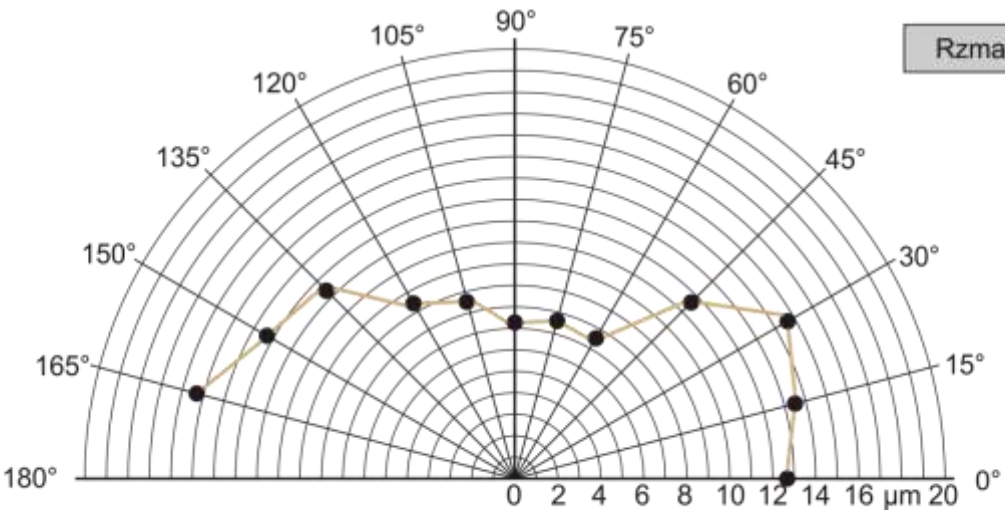
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		16	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	9.78	13.40	12.60	8.65	7.30	7.37	4.34	8.08	9.48	11.70	12.40	12.90
2	9.55	13.20	14.80	8.56	7.76	6.23	4.32	7.23	8.43	11.90	12.30	13.40
3	9.44	13.00	14.00	9.62	6.85	6.17	5.86	7.69	8.35	10.40	11.90	14.10
4	9.12	12.10	13.40	10.50	6.45	7.89	4.64	8.64	7.51	12.60	12.90	15.20
5	12.70	12.20	13.00	10.40	6.27	6.55	7.42	8.37	9.51	10.20	13.30	14.40
Max	12.70	13.40	14.80	10.50	7.76	7.89	7.42	8.64	9.51	12.60	13.30	**15.20**
Min	9.12	12.10	12.60	8.56	6.27	6.17	4.32	7.23	7.51	10.20	11.90	12.90
Mean	10.1	12.8	13.6	9.5	6.9	6.8	5.3	8.0	8.7	11.4	12.6	14.0

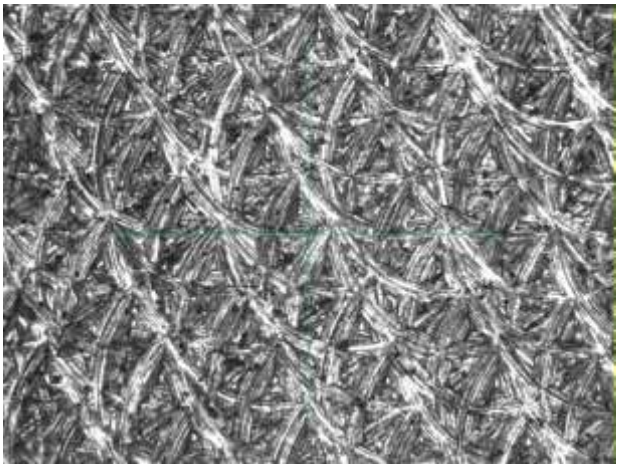
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	15,2	165

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

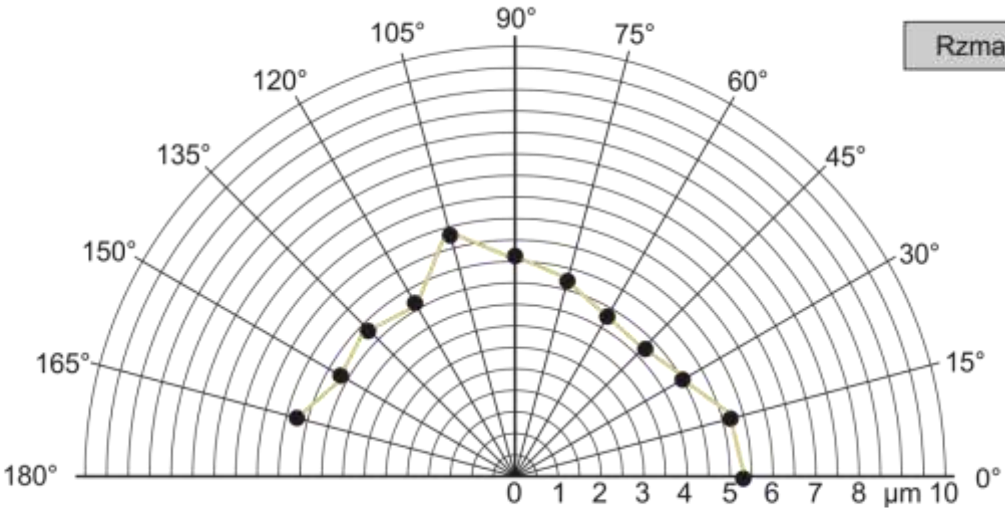
ΠΕΡΙΟΧΗ		17	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.73	4.97	4.56	4.19	4.07	3.01	2.72	4.02	4.31	4.71	4.63	5.00
2	5.47	4.99	4.52	3.95	3.84	4.74	2.83	3.93	3.39	4.32	4.53	5.24
3	4.76	4.34	3.98	3.86	3.26	4.34	3.26	3.78	4.43	4.85	4.56	5.09
4	3.06	4.71	4.08	3.84	3.32	4.66	5.12	4.90	4.66	4.04	4.66	4.92
5	4.84	5.29	3.70	4.04	4.20	4.08	4.92	5.80	4.45	4.29	4.42	4.76
Max	5.47	5.29	4.56	4.19	4.20	4.74	5.12	5.80	4.66	4.85	4.66	5.24
Min	3.06	4.34	3.70	3.84	3.26	3.01	2.72	3.78	3.39	4.04	4.42	4.76
Mean	4.4	4.9	4.2	4.0	3.7	4.2	3.8	4.5	4.2	4.4	4.6	5.0

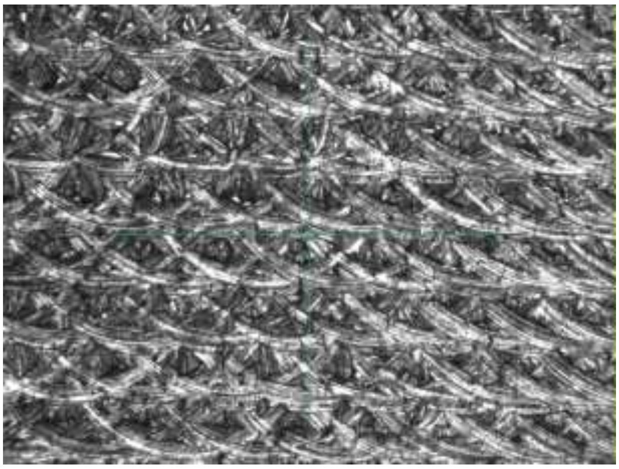
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	5,80	105

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

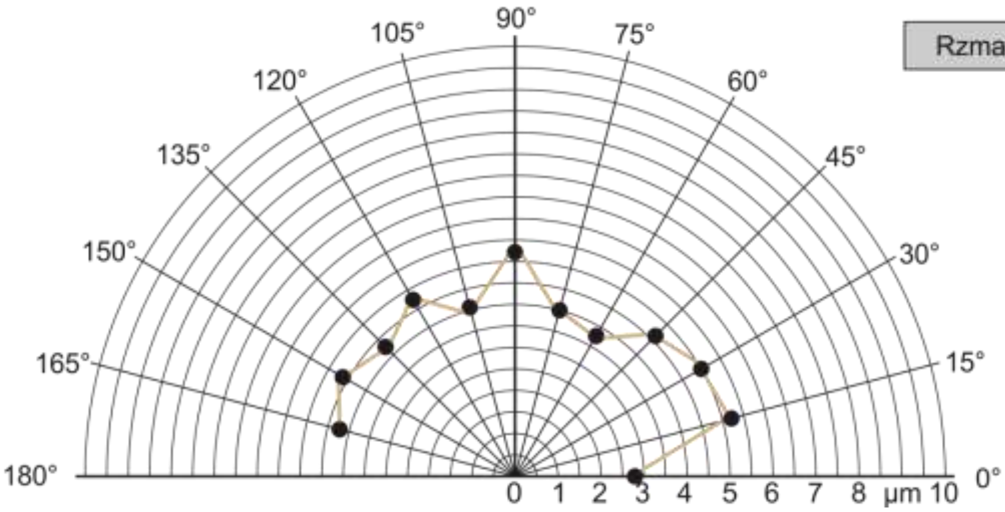
ΠΕΡΙΟΧΗ		18	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.76	5.13	4.57	4.55	3.22	4.06	3.95	4.14	4.92	4.35	3.15	4.24
2	2.93	5.02	4.62	4.22	3.22	3.67	4.95	3.16	4.67	3.99	4.53	3.92
3	1.98	4.46	4.81	4.21	3.54	3.27	4.52	3.81	3.68	3.68	4.47	3.78
4	1.82	3.90	5.00	4.33	3.43	3.99	4.97	4.02	4.64	3.37	4.69	4.15
5	1.81	3.93	4.78	4.16	3.81	3.88	5.26	3.78	3.98	4.03	2.93	3.77
Max	2.93	5.13	5.00	4.55	3.81	4.06	5.26	4.14	4.92	4.35	4.69	4.24
Min	1.81	3.90	4.57	4.16	3.22	3.27	3.95	3.16	3.68	3.37	2.93	3.77
Mean	2.3	4.5	4.8	4.3	3.4	3.8	4.7	3.8	4.4	3.9	4.0	4.0

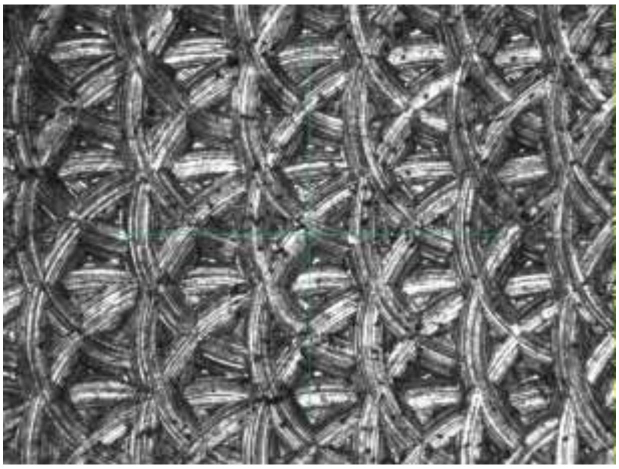
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	5,26	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

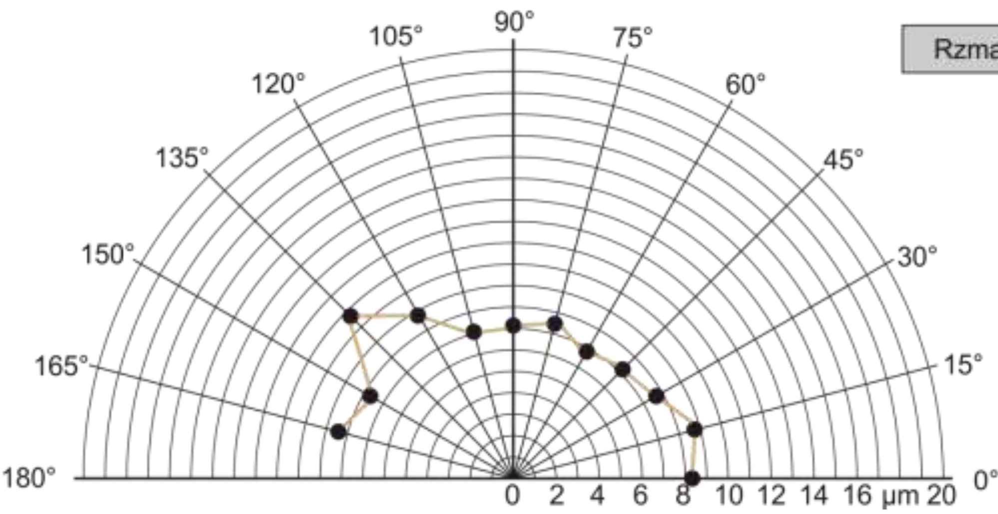
ΠΕΡΙΟΧΗ		19	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	8.44	8.42	7.88	5.17	4.80	6.18	5.01	7.06	7.74	8.53	7.31	8.17
2	6.75	8.29	7.04	5.14	6.74	6.26	4.90	7.25	7.03	8.92	7.23	7.92
3	6.84	7.43	7.84	4.90	6.65	6.03	7.26	6.51	6.77	9.94	7.20	7.65
4	7.41	7.52	6.95	4.85	6.65	7.54	3.61	7.24	6.81	11.90	7.76	7.89
5	6.86	8.90	6.48	4.70	6.97	5.72	3.63	6.92	8.88	10.40	7.94	8.25
Max	8.44	8.90	7.88	5.17	6.97	7.54	7.26	7.25	8.88	**11.90**	7.94	8.25
Min	6.75	7.43	6.48	4.70	4.80	5.72	3.61	6.51	6.77	8.53	7.20	7.65
Mean	7.3	8.1	7.2	5.0	6.4	6.3	4.9	7.0	7.4	9.9	7.5	8.0

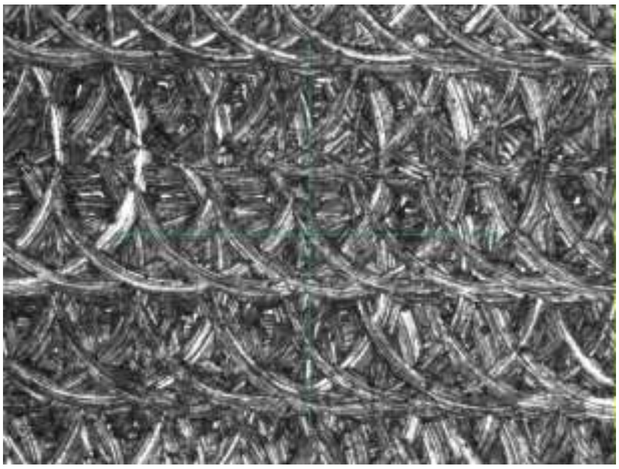
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	11,9	135

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		**20**	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		**(Α) ΚΑΘΕΤΟ**	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		**AL-7075 T6**	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	**0.3**	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	**0.6**	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	**0.6**	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	**0**	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	**0**	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	**60**	m/min

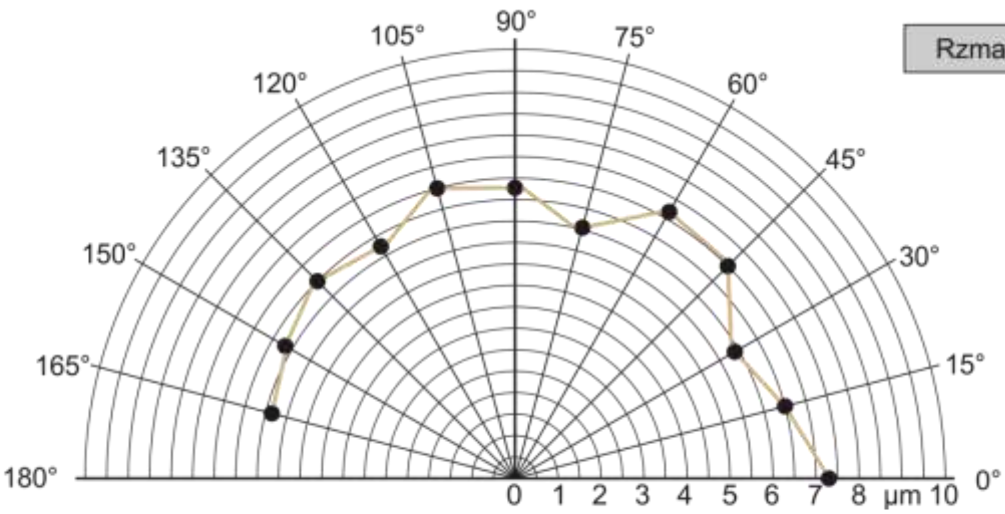


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.54	5.50	5.95	7.06	7.22	5.80	3.75	7.17	6.19	6.22	5.34	5.37
2	6.67	5.95	5.68	6.87	4.91	5.45	5.59	4.68	6.23	6.45	5.87	5.10
3	5.22	5.34	5.55	6.63	6.70	6.07	5.42	4.08	4.75	6.18	5.60	5.55
4	5.21	6.52	5.53	6.58	5.87	5.44	6.71	3.95	5.80	6.17	6.11	5.82
5	7.26	6.32	5.48	4.77	5.38	5.27	4.15	3.63	4.45	4.29	4.89	5.33
Max	**7.26**	6.52	5.95	7.06	7.22	6.07	6.71	7.17	6.23	6.45	6.11	5.82
Min	5.21	5.34	5.48	4.77	4.91	5.27	3.75	3.63	4.45	4.29	4.89	5.10
Mean	6.2	5.9	5.6	6.4	6.0	5.6	5.1	4.7	5.5	5.9	5.6	5.4

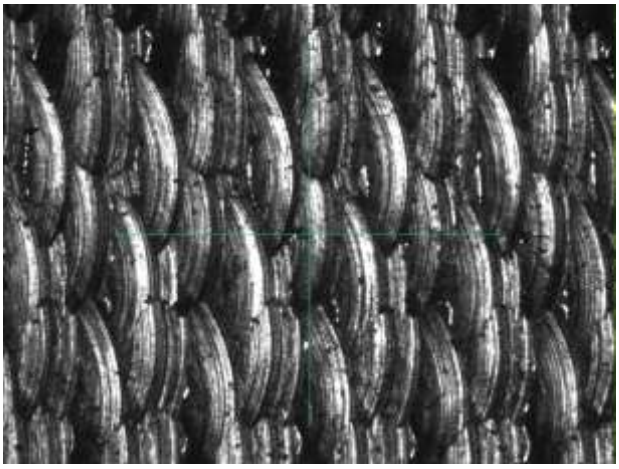
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,26	0



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

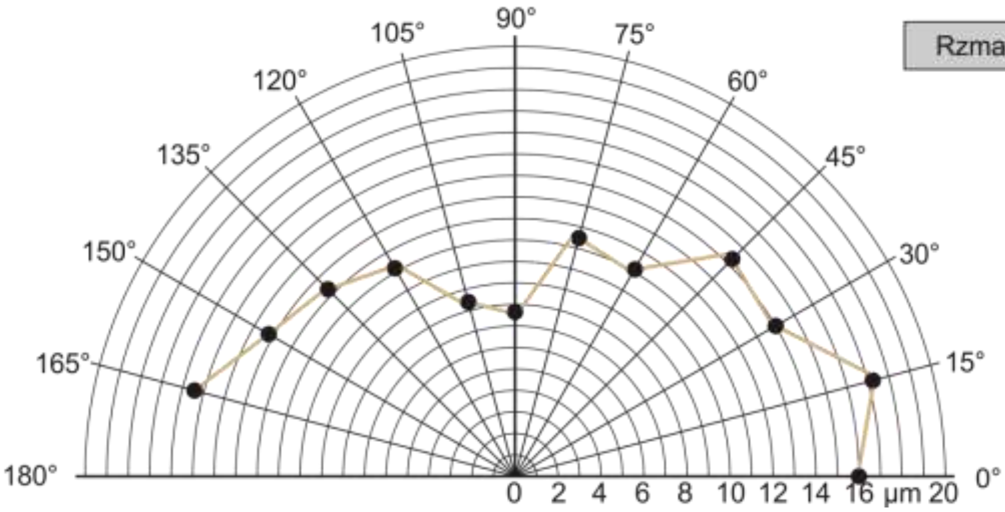
ΠΕΡΙΟΧΗ		21	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	15.00	16.50	12.80	12.70	11.50	10.10	7.52	8.33	9.94	9.43	12.80	14.20
2	12.10	17.30	13.30	12.30	11.60	9.59	7.61	7.61	9.83	11.30	13.10	15.60
3	13.00	15.60	13.40	12.10	10.80	10.20	6.68	7.63	8.49	10.40	12.90	14.90
4	14.50	15.40	12.90	11.70	10.90	10.40	7.88	7.74	11.10	9.96	12.00	14.90
5	16.10	14.50	14.00	14.20	11.50	10.70	6.86	7.70	9.41	12.20	11.90	14.00
Max	16.10	17.30	14.00	14.20	11.60	10.70	7.88	8.33	11.10	12.20	13.10	15.60
Min	12.10	14.50	12.80	11.70	10.80	9.59	6.68	7.61	8.49	9.43	11.90	14.00
Mean	14.1	15.9	13.3	12.6	11.3	10.2	7.3	7.8	9.8	10.7	12.5	14.7

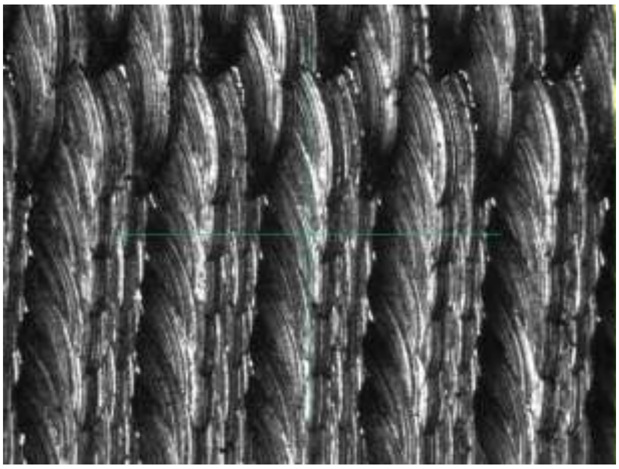
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	17,3	15

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		22	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

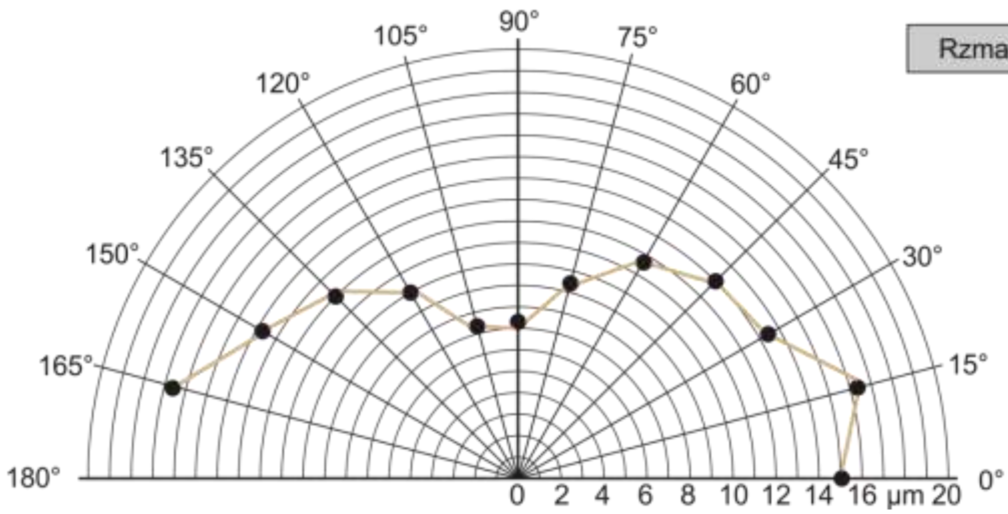


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	13.10	15.80	11.80	13.00	11.00	8.45	5.08	6.68	8.87	12.00	12.50	14.80
2	11.70	15.10	11.90	12.70	11.10	9.23	5.42	6.63	10.00	10.90	13.90	13.10
3	14.30	15.00	13.40	12.80	10.20	8.60	6.17	7.69	8.04	10.10	13.40	14.40
4	12.30	16.20	12.10	11.40	10.00	8.37	4.93	7.78	7.87	11.30	12.60	16.40
5	15.10	14.00	12.10	12.30	11.60	9.25	7.12	7.24	8.59	11.40	13.30	13.80
Max	15.10	16.20	13.40	13.00	11.60	9.25	7.12	7.78	10.00	12.00	13.90	16.40
Min	11.70	14.00	11.80	11.40	10.00	8.37	4.93	6.63	7.87	10.10	12.50	13.10
Mean	13.3	15.2	12.3	12.4	10.8	8.8	5.7	7.2	8.7	11.1	13.1	14.5

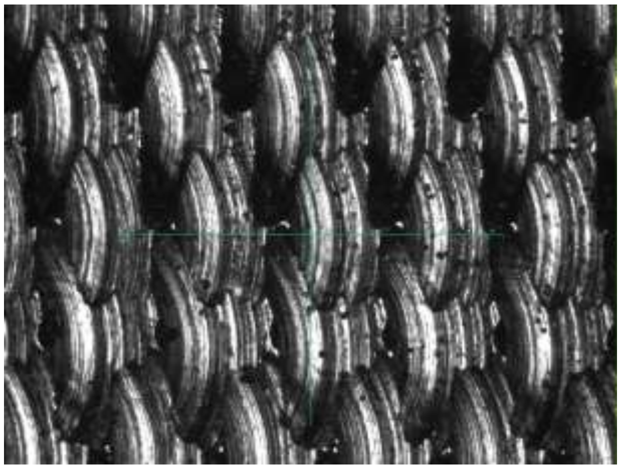
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	16,4	165



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

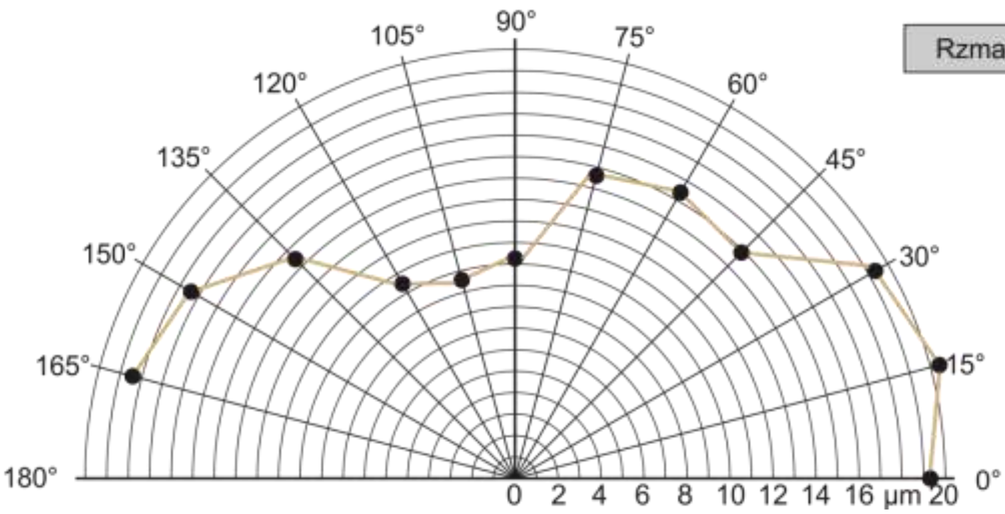
ΠΕΡΙΟΧΗ		23	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	19.20	19.00	17.30	11.30	15.40	11.50	10.30	7.91	10.50	14.30	16.40	17.50
2	16.40	20.00	17.60	11.40	13.40	14.50	7.07	9.67	8.07	13.40	17.20	18.50
3	13.70	20.30	19.30	11.40	12.90	13.50	7.25	8.12	8.08	13.30	14.80	16.40
4	14.60	21.00	17.40	13.70	13.00	11.80	6.27	7.99	8.24	13.30	15.50	16.60
5	18.60	20.00	17.40	14.80	14.30	11.60	10.10	9.20	8.45	13.30	15.80	17.80
Max	19.20	21.00	19.30	14.80	15.40	14.50	10.30	9.67	10.50	14.30	17.20	18.50
Min	13.70	19.00	17.30	11.30	12.90	11.50	6.27	7.91	8.07	13.30	14.80	16.40
Mean	16.5	20.1	17.8	12.5	13.8	12.6	8.2	8.6	8.7	13.5	15.9	17.4

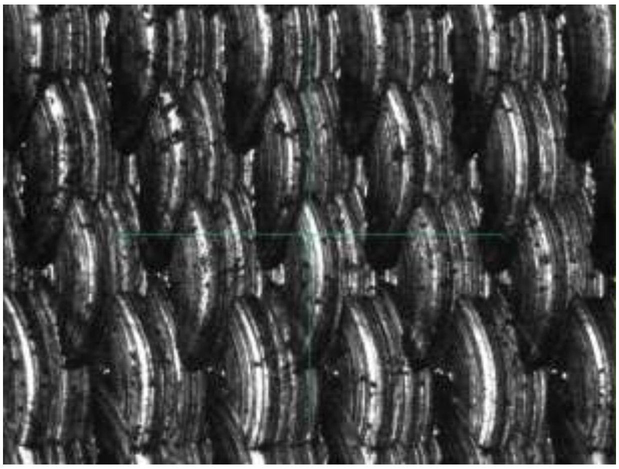
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	21,0	15

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

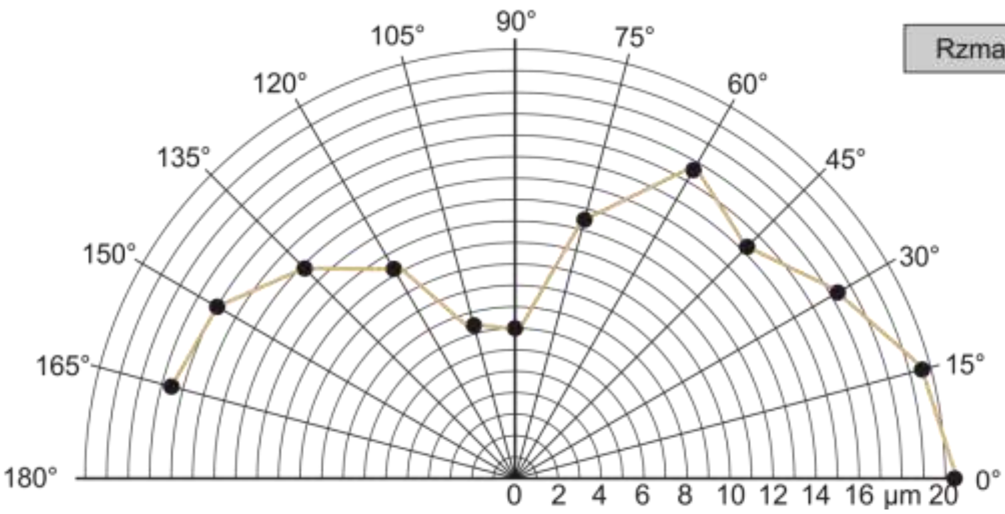
ΠΕΡΙΟΧΗ		24	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	18.20	18.00	16.50	12.90	14.30	11.60	7.06	7.29	11.10	12.80	15.10	16.70
2	21.10	19.50	15.10	15.20	15.60	11.30	5.90	6.85	9.34	11.70	16.10	16.30
3	15.90	19.70	16.90	15.00	16.70	11.20	6.26	5.04	9.33	13.80	15.80	16.60
4	15.60	19.00	16.80	12.50	15.00	11.60	6.06	6.81	7.87	12.20	14.70	16.70
5	18.00	18.80	17.20	15.00	14.60	12.60	6.31	7.40	7.98	11.10	15.10	15.30
Max	21.10	19.70	17.20	15.20	16.70	12.60	7.06	7.40	11.10	13.80	16.10	16.70
Min	15.60	18.00	15.10	12.50	14.30	11.20	5.90	5.04	7.87	11.10	14.70	15.30
Mean	17.8	19.0	16.5	14.1	15.2	11.7	6.3	6.7	9.1	12.3	15.4	16.3

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

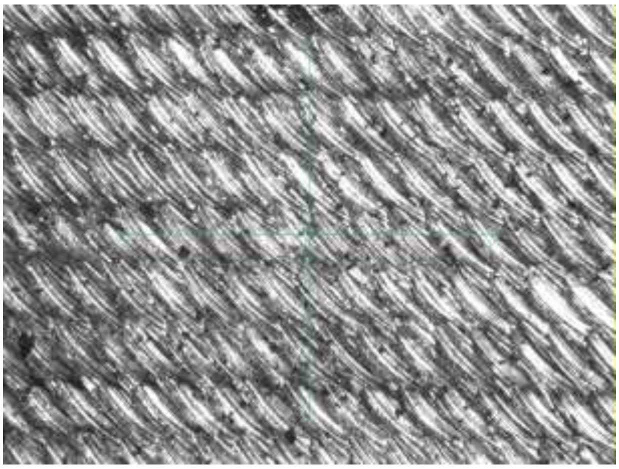


	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	21,1	0

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		25	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

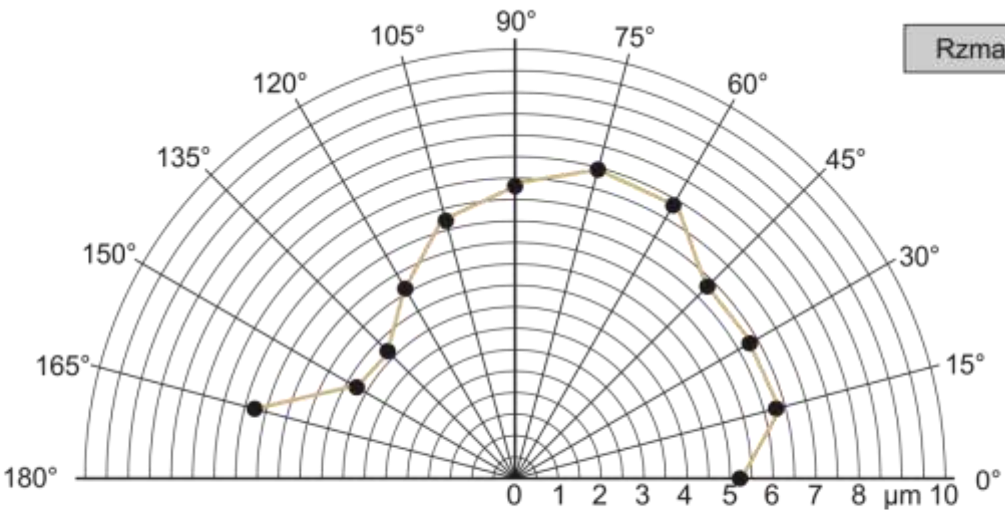


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.37	6.58	6.71	6.83	7.20	7.36	6.64	6.16	5.78	3.96	4.42	6.01
2	4.97	6.23	6.89	6.90	6.67	7.15	6.67	5.84	5.55	4.23	4.41	6.02
3	5.18	6.75	6.57	6.87	7.10	7.16	6.47	5.38	5.61	3.35	4.23	6.37
4	4.07	6.92	6.63	6.63	7.28	6.79	6.83	5.98	5.18	3.90	4.07	6.30
5	4.16	6.75	6.92	6.52	7.07	6.94	6.61	5.62	5.24	3.94	4.23	5.76
Max	5.18	6.92	6.92	6.90	7.28	**7.36**	6.83	6.16	5.78	4.23	4.42	6.37
Min	4.07	6.23	6.57	6.52	6.67	6.79	6.47	5.38	5.18	3.35	4.07	5.76
Mean	4.6	6.6	6.7	6.8	7.1	7.1	6.6	5.8	5.5	3.9	4.3	6.1

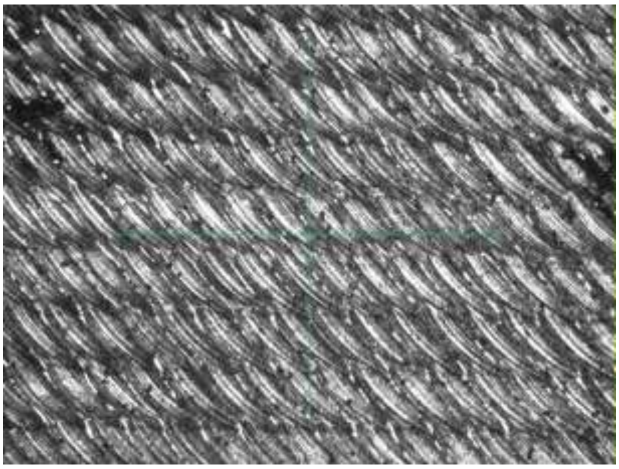
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,36	75



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

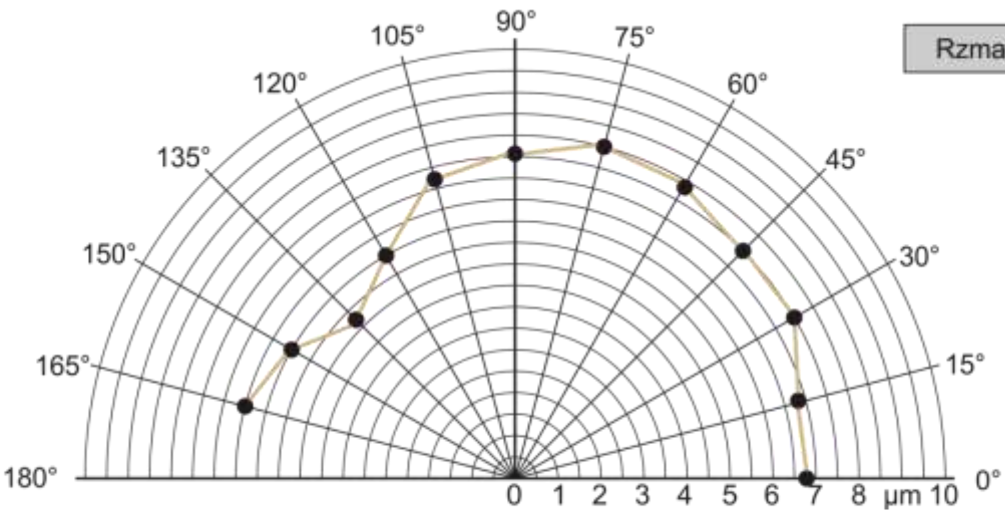
ΠΕΡΙΟΧΗ		**26**	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		**(A) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ**	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		**AL-7075 T6**	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	**0.3**	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	**0.3**	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	**0.2**	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	**5**	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	**5**	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	**60**	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.88	6.65	6.95	7.40	7.90	6.79	6.76	6.81	5.25	3.67	5.64	6.07
2	5.80	6.87	7.15	7.13	7.60	7.42	6.79	6.70	5.09	4.84	5.45	5.86
3	6.18	6.79	7.06	6.94	7.39	7.64	6.78	6.40	5.16	4.19	5.12	6.08
4	6.06	6.66	7.45	7.03	7.18	7.81	7.06	6.87	5.53	3.57	4.46	6.06
5	6.69	6.90	7.26	7.09	7.79	7.36	6.37	5.65	4.74	3.38	5.29	5.93
Max	6.88	6.90	7.45	7.40	**7.90**	7.81	7.06	6.87	5.53	4.84	5.64	6.08
Min	5.80	6.65	6.95	6.94	7.18	6.79	6.37	5.65	4.74	3.38	4.46	5.86
Mean	6.3	6.8	7.2	7.1	7.6	7.4	6.8	6.5	5.2	3.9	5.2	6.0

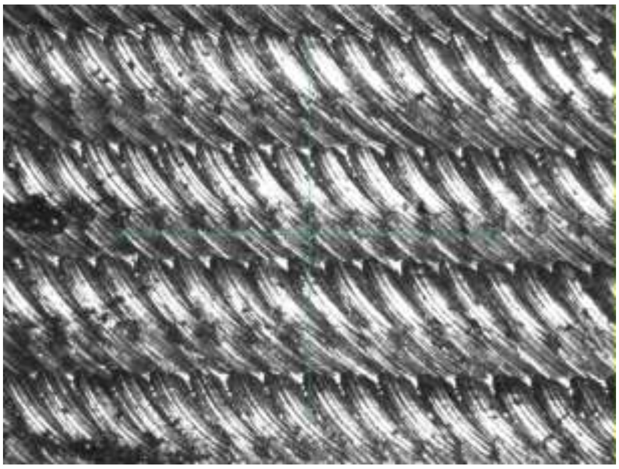
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,90	60

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

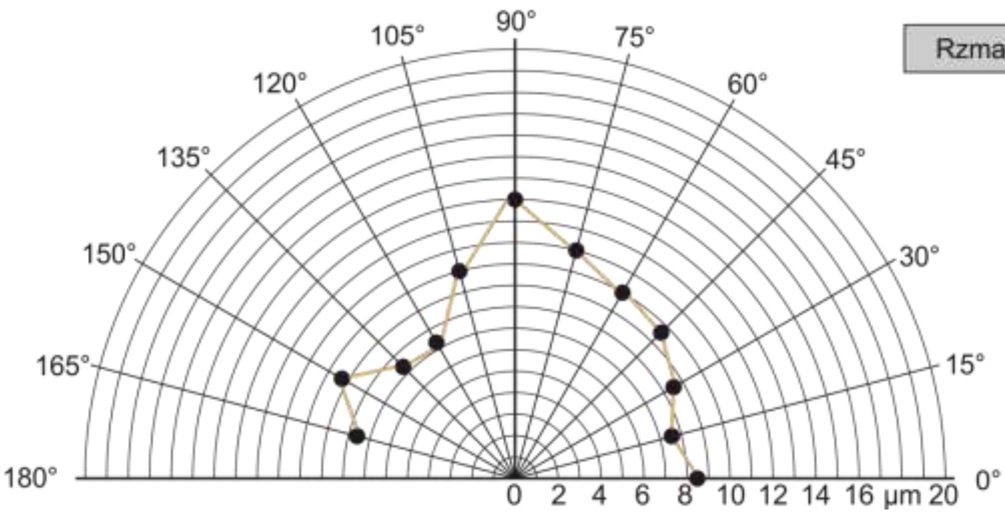
ΠΕΡΙΟΧΗ		27	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	8.47	7.72	7.80	9.29	10.50	10.10	9.35	8.82	6.05	6.10	8.31	7.86
2	6.97	7.25	8.02	9.28	9.99	11.10	13.50	9.12	7.25	5.76	6.71	6.63
3	7.20	6.70	7.72	9.38	10.20	10.90	8.51	10.10	6.09	6.41	7.26	6.48
4	5.60	7.92	8.34	9.23	9.44	10.40	10.30	10.20	6.41	5.94	7.29	6.17
5	6.82	7.86	8.72	9.29	9.80	10.10	9.34	9.02	7.23	5.47	6.92	6.52
Max	8.47	7.92	8.72	9.38	10.50	11.10	13.50	10.20	7.25	6.41	8.31	7.86
Min	5.60	6.70	7.72	9.23	9.44	10.10	8.51	8.82	6.05	5.47	6.71	6.17
Mean	7.0	7.5	8.1	9.3	10.0	10.5	10.2	9.5	6.6	5.9	7.3	6.7

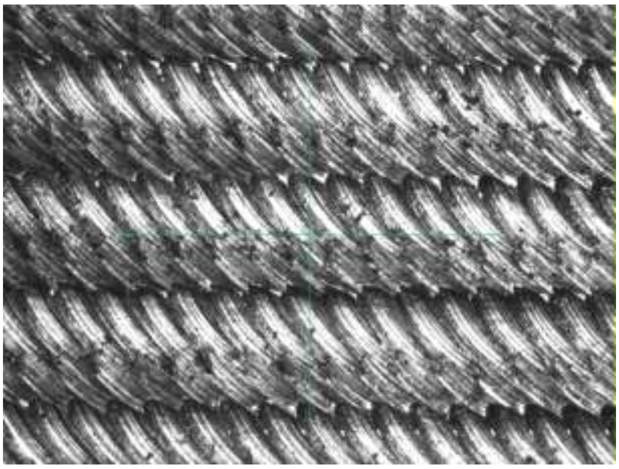
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	13,5	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

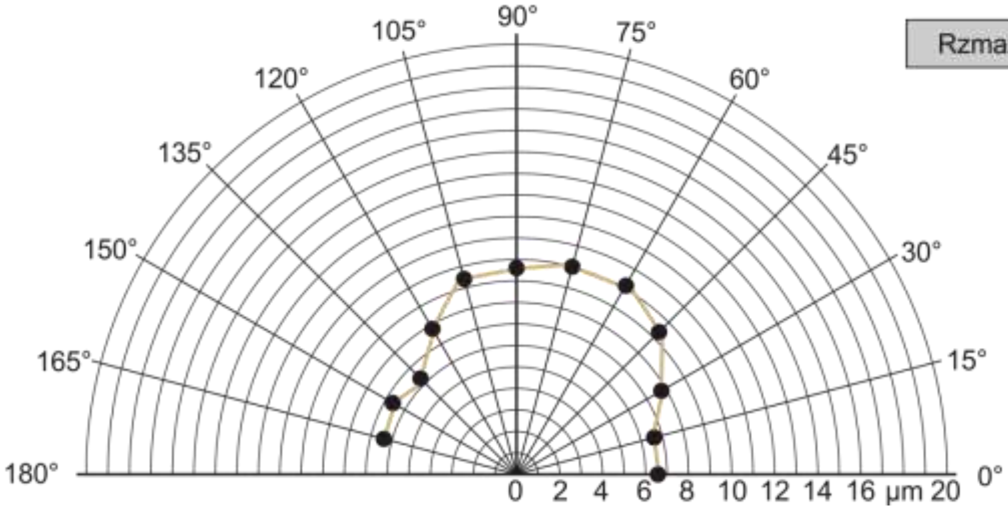
ΠΕΡΙΟΧΗ		**28**	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		**(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ**	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		**AL-7075 T6**	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_Z	**0.3**	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	**0.6**	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_Z	**0.2**	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	**5**	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	**5**	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	**60**	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.83	6.66	7.49	8.95	10.10	9.82	9.83	8.67	6.07	4.60	6.17	6.48
2	6.46	6.80	7.83	8.84	10.10	9.59	9.58	9.23	6.50	5.85	6.40	6.28
3	6.36	6.70	7.55	8.28	10.20	9.63	9.49	9.75	7.91	5.83	6.93	6.13
4	5.08	6.70	7.70	9.25	9.48	10.00	9.68	8.29	6.18	4.97	6.65	6.26
5	6.94	6.78	7.80	8.29	10.10	10.10	9.66	7.39	6.59	6.30	6.42	6.34
Max	6.94	6.80	7.83	9.25	10.20	10.10	9.83	9.75	7.91	6.30	6.93	6.48
Min	5.08	6.66	7.49	8.28	9.48	9.59	9.49	7.39	6.07	4.60	6.17	6.13
Mean	6.3	6.7	7.7	8.7	10.0	9.8	9.6	8.7	6.7	5.5	6.5	6.3

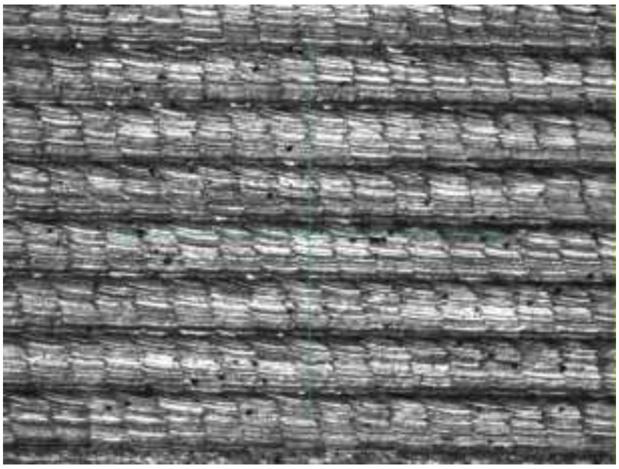
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	10,2	60

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

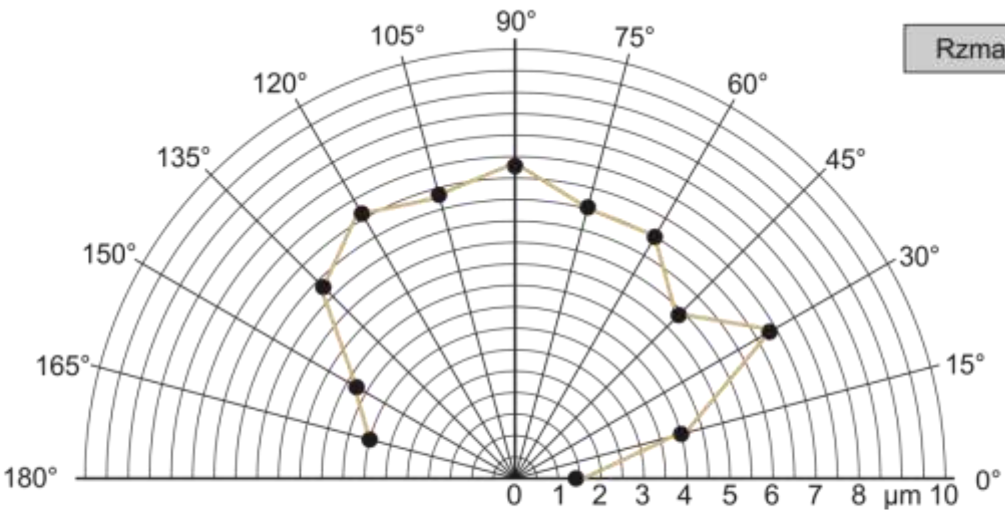
ΠΕΡΙΟΧΗ		29	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	1.43	4.09	6.21	5.77	6.67	6.33	7.65	7.21	6.88	6.57	4.75	3.98
2	1.47	3.79	6.32	5.83	6.60	7.10	7.63	6.93	6.54	6.40	4.86	4.18
3	1.40	3.80	6.42	5.68	7.02	7.07	7.60	6.98	6.41	6.32	4.91	4.05
4	1.43	4.10	6.92	5.83	6.25	6.36	7.71	6.99	7.66	6.81	4.90	3.89
5	1.42	3.76	6.16	5.80	6.24	6.44	7.44	6.86	6.76	6.43	4.85	4.05
Max	1.47	4.10	6.92	5.83	7.02	7.10	7.71	7.21	7.66	6.81	4.91	4.18
Min	1.40	3.76	6.16	5.68	6.24	6.33	7.44	6.86	6.41	6.32	4.75	3.89
Mean	1.4	3.9	6.4	5.8	6.6	6.7	7.6	7.0	6.9	6.5	4.9	4.0

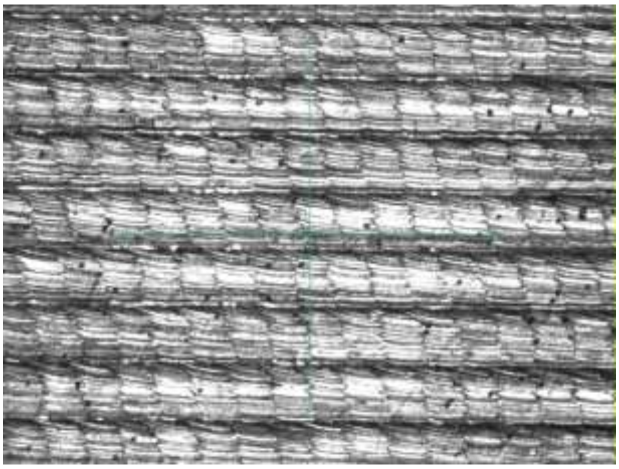
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,71	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

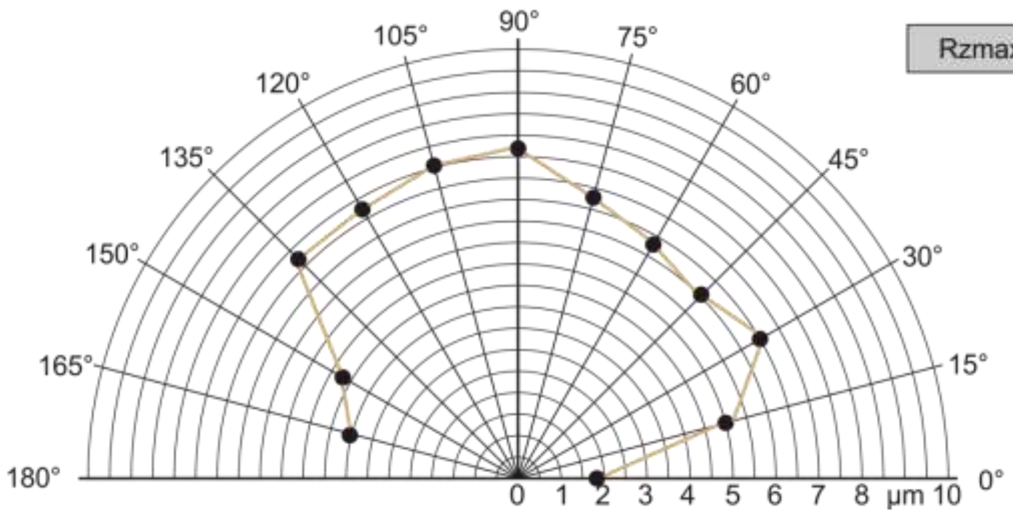
ΠΕΡΙΟΧΗ		30	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	1.64	3.64	6.18	6.03	6.28	6.71	6.94	7.05	6.55	6.39	4.77	4.00
2	1.53	5.09	6.00	5.89	5.95	6.72	7.33	6.83	6.22	6.47	4.71	3.62
3	1.86	4.03	6.09	5.76	5.77	6.53	7.15	7.05	6.18	6.65	4.56	3.68
4	1.43	3.79	6.13	5.76	6.10	6.84	7.31	6.90	6.72	6.63	4.60	3.88
5	1.57	3.76	6.47	5.96	6.12	6.67	7.17	6.78	6.40	6.67	4.53	3.95
Max	1.86	5.09	6.47	6.03	6.28	6.84	7.33	7.05	6.72	6.67	4.77	4.00
Min	1.43	3.64	6.00	5.76	5.77	6.53	6.94	6.78	6.18	6.39	4.53	3.62
Mean	1.6	4.1	6.2	5.9	6.0	6.7	7.2	6.9	6.4	6.6	4.6	3.8

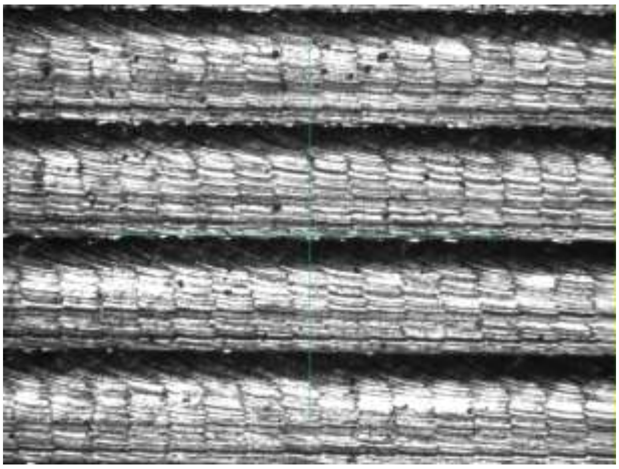
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,33	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

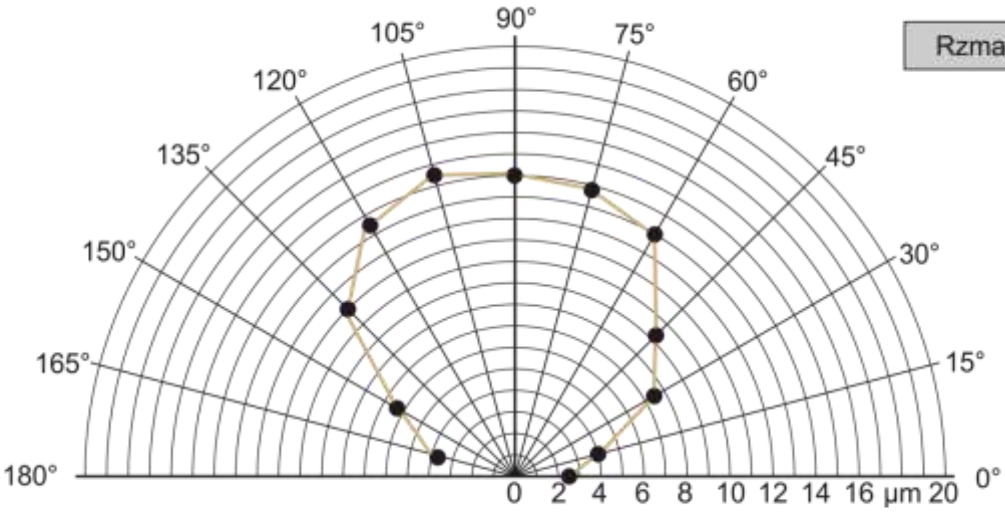
ΠΕΡΙΟΧΗ		31	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.63	3.78	6.39	8.98	12.00	13.80	13.90	14.50	13.10	11.00	6.03	3.72
2	2.01	4.02	6.45	9.13	12.30	13.70	13.40	12.90	13.20	10.60	6.13	3.53
3	1.62	3.97	7.78	8.89	13.10	13.40	13.10	13.10	13.40	10.60	5.58	3.70
4	1.66	4.04	5.65	8.93	12.00	13.80	13.40	13.00	13.00	10.50	5.93	3.74
5	1.59	3.86	7.00	9.12	12.70	13.60	13.40	13.90	12.70	10.70	5.40	3.61
Max	2.63	4.04	7.78	9.13	13.10	13.80	13.90	14.50	13.40	11.00	6.13	3.74
Min	1.59	3.78	5.65	8.89	12.00	13.40	13.10	12.90	12.70	10.50	5.40	3.53
Mean	1.9	3.9	6.7	9.0	12.4	13.7	13.4	13.5	13.1	10.7	5.8	3.7

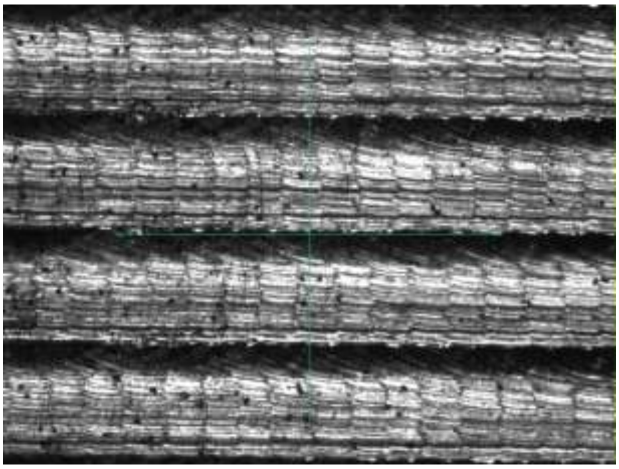
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	14,5	105

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

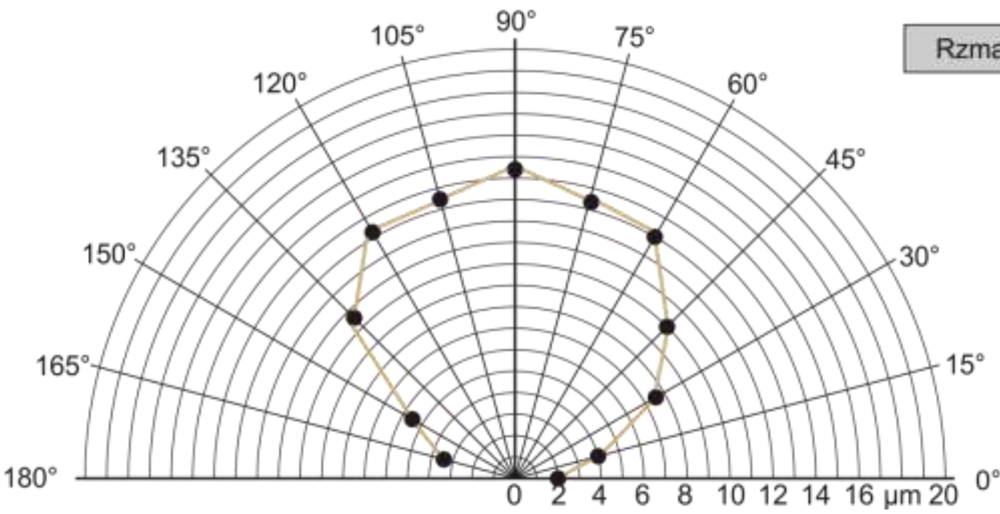
ΠΕΡΙΟΧΗ		32	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	1.52	3.78	7.61	9.85	12.80	13.00	14.50	13.20	12.70	10.60	5.18	3.64
2	2.08	3.98	7.53	9.67	12.90	12.90	14.10	13.00	13.10	10.40	5.06	3.63
3	1.67	4.03	7.19	10.10	13.20	12.90	14.40	13.50	13.30	10.40	5.46	3.61
4	1.55	4.04	6.32	9.85	13.10	12.60	14.20	12.90	12.10	10.60	5.27	3.53
5	1.28	3.90	6.19	10.00	12.80	13.10	14.60	13.10	12.20	10.30	5.53	3.50
Max	2.08	4.04	7.61	10.10	13.20	13.10	14.60	13.50	13.30	10.60	5.53	3.64
Min	1.28	3.78	6.19	9.67	12.80	12.60	14.10	12.90	12.10	10.30	5.06	3.50
Mean	1.6	3.9	7.0	9.9	13.0	12.9	14.4	13.1	12.7	10.5	5.3	3.6

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	14,6	90

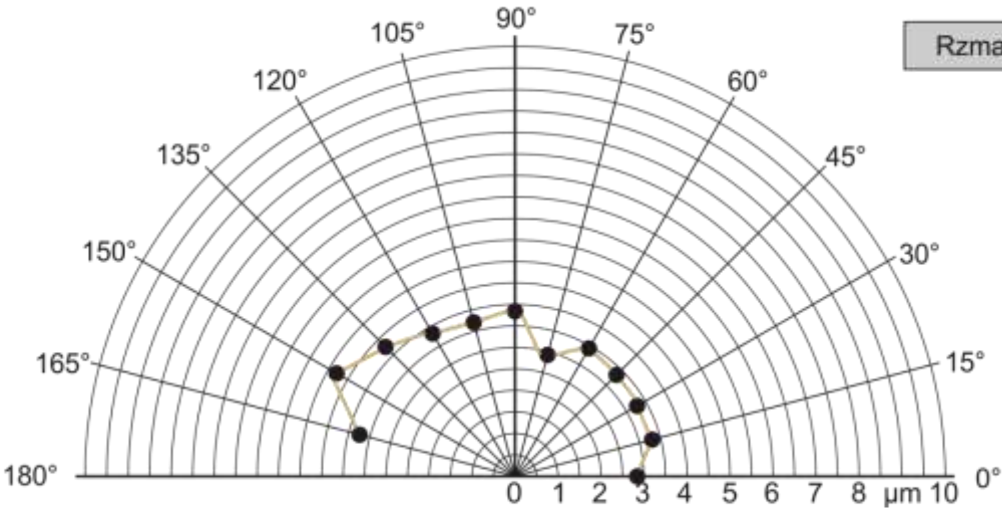
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		33	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.48	3.13	3.11	3.28	2.72	2.88	3.74	3.89	3.72	4.00	4.33	3.67
2	2.30	3.18	2.84	3.28	2.98	2.77	3.97	3.57	3.91	3.49	3.71	3.73
3	2.13	3.09	2.61	3.19	2.97	2.66	3.77	3.47	3.50	3.99	4.15	3.19
4	2.84	3.27	2.57	3.19	3.14	2.71	3.71	3.61	3.79	4.24	4.69	3.70
5	1.98	3.08	2.45	3.11	3.40	2.90	3.98	3.77	3.29	3.77	4.45	3.50
Max	2.84	3.27	3.11	3.28	3.40	2.90	3.98	3.89	3.91	4.24	4.69	3.73
Min	1.98	3.08	2.45	3.11	2.72	2.66	3.71	3.47	3.29	3.49	3.71	3.19
Mean	2.3	3.2	2.7	3.2	3.0	2.8	3.8	3.7	3.6	3.9	4.3	3.6

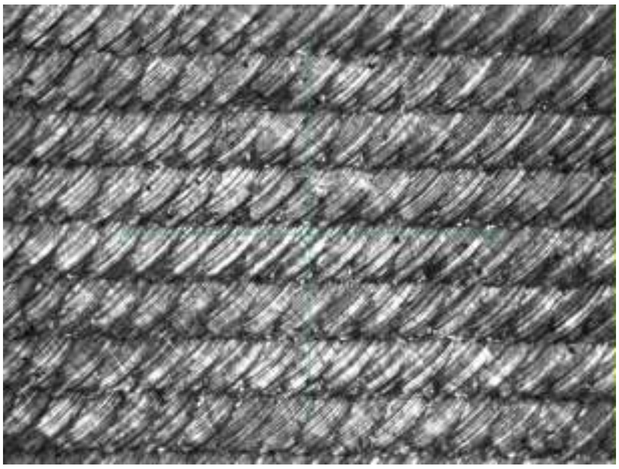
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	4,69	150

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

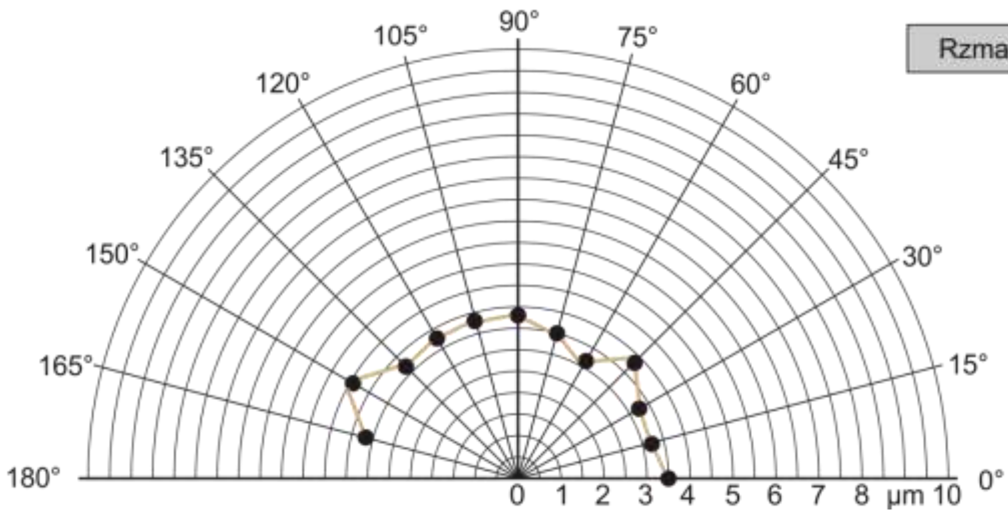
ΠΕΡΙΟΧΗ		34	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.02	2.68	2.85	3.74	2.56	3.01	3.58	3.77	3.62	3.39	3.92	3.17
2	2.17	2.65	2.64	3.81	2.61	3.04	3.58	3.69	3.89	3.53	4.05	3.37
3	2.47	3.13	3.30	3.71	2.47	2.89	3.75	3.34	3.87	3.70	4.14	3.65
4	1.99	3.19	2.83	3.70	2.50	3.09	3.06	3.50	3.73	3.55	4.46	3.44
5	3.08	3.08	2.81	3.64	2.41	3.00	3.77	3.38	3.40	3.57	4.27	3.43
Max	3.08	3.19	3.30	3.81	2.61	3.09	3.77	3.77	3.89	3.70	4.46	3.65
Min	1.99	2.65	2.64	3.64	2.41	2.89	3.06	3.34	3.40	3.39	3.92	3.17
Mean	2.5	2.9	2.9	3.7	2.5	3.0	3.5	3.5	3.7	3.5	4.2	3.4

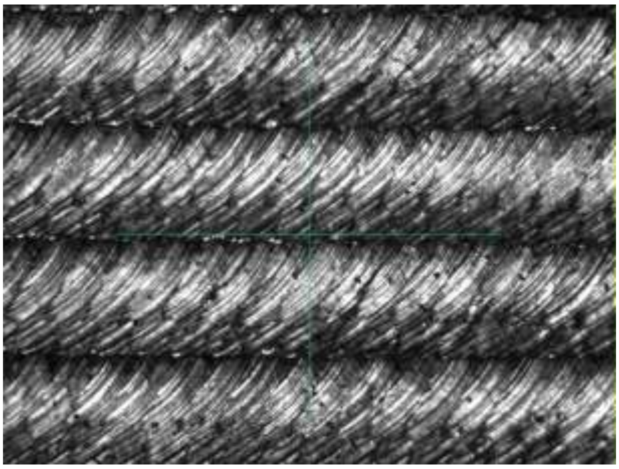
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	4,46	150

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

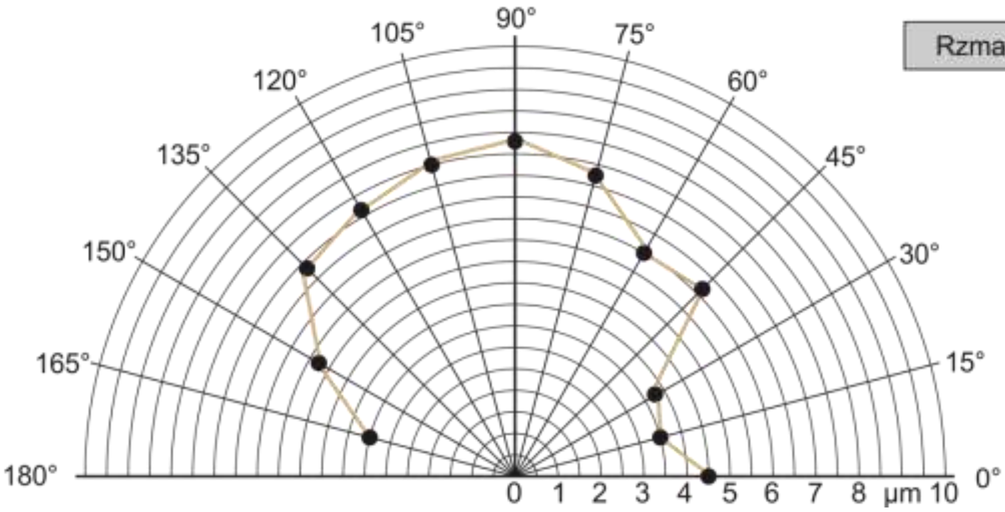
ΠΕΡΙΟΧΗ		35	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.90	3.60	3.75	5.74	5.17	7.13	7.06	7.55	7.03	5.17	5.04	3.47
2	4.45	3.02	3.46	6.03	5.13	7.10	7.63	7.65	6.97	7.47	4.66	3.37
3	2.38	3.34	3.22	6.12	5.04	7.13	7.71	7.52	6.81	5.64	4.19	3.25
4	2.06	2.93	3.79	6.09	5.75	7.40	7.32	6.79	7.02	5.06	5.47	3.45
5	2.09	3.09	3.10	6.00	6.03	6.92	7.47	6.60	7.24	4.70	4.51	3.57
Max	4.45	3.60	3.79	6.12	6.03	7.40	**7.71**	7.65	7.24	7.47	5.47	3.57
Min	2.06	2.93	3.10	5.74	5.04	6.92	7.06	6.60	6.81	4.70	4.19	3.25
Mean	2.8	3.2	3.5	6.0	5.4	7.1	7.4	7.2	7.0	5.6	4.8	3.4

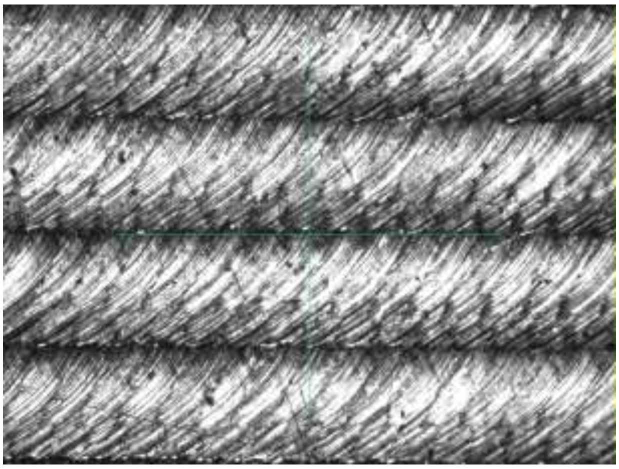
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,71	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

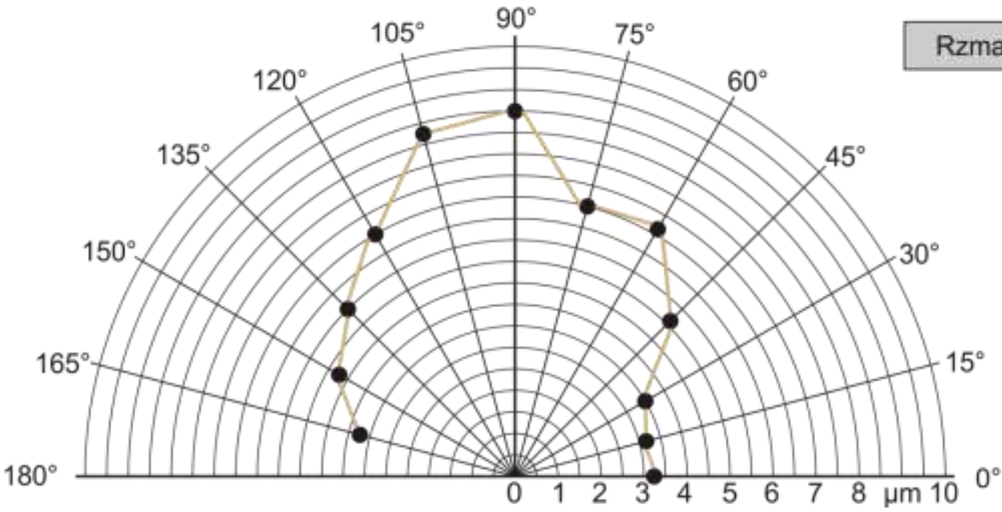
ΠΕΡΙΟΧΗ		36	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.58	3.10	3.14	5.18	6.31	6.50	8.20	8.24	6.08	5.38	3.73	3.71
2	2.61	2.84	3.51	5.18	6.62	6.05	8.12	8.30	6.26	5.08	4.23	3.58
3	2.12	2.86	3.53	4.70	6.60	5.91	7.80	8.31	6.46	5.45	4.63	3.82
4	2.44	2.72	3.47	4.38	6.02	6.35	7.88	8.27	5.83	5.62	4.27	3.98
5	3.17	2.70	3.35	4.70	6.14	6.09	8.56	7.82	5.60	5.61	4.88	3.43
Max	3.17	3.10	3.53	5.18	6.62	6.50	8.56	8.31	6.46	5.62	4.88	3.98
Min	2.12	2.70	3.14	4.38	6.02	5.91	7.80	7.82	5.60	5.08	3.73	3.43
Mean	2.6	2.8	3.4	4.8	6.3	6.2	8.1	8.2	6.0	5.4	4.3	3.7

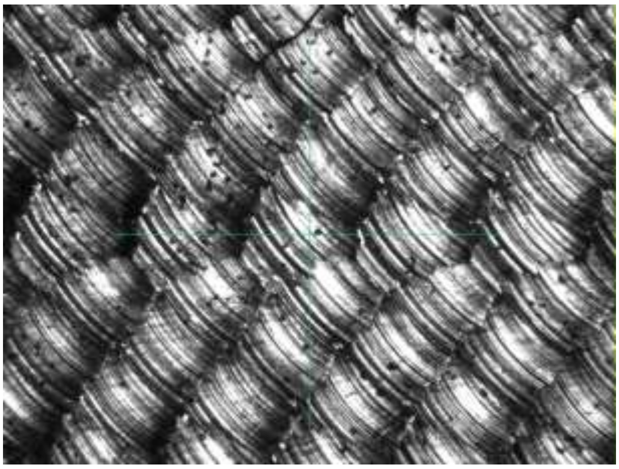
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	8,56	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

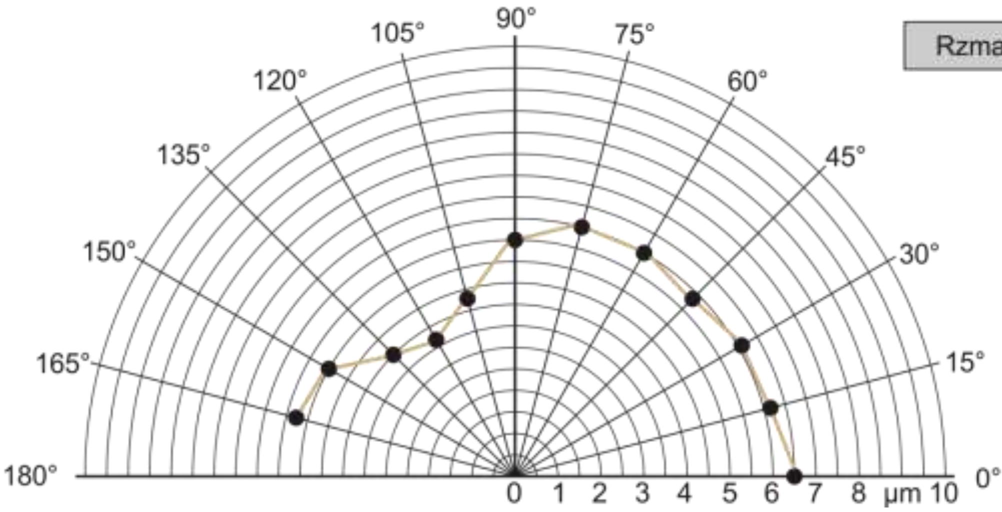
ΠΕΡΙΟΧΗ		37	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.53	6.18	5.71	5.89	4.99	6.03	4.88	4.15	3.64	3.76	4.34	4.62
2	6.00	5.97	5.59	5.89	6.06	5.87	4.77	4.38	3.82	3.84	4.67	5.21
3	6.41	5.30	5.61	5.98	5.30	5.27	5.55	4.44	3.35	3.74	4.99	4.99
4	6.01	5.61	5.59	5.68	5.13	5.21	4.47	4.21	3.29	3.49	4.61	4.23
5	4.08	6.11	6.19	5.52	5.71	5.47	5.45	4.12	3.79	4.02	4.79	4.24
Max	6.53	6.18	6.19	5.98	6.06	6.03	5.55	4.44	3.82	4.02	4.99	5.21
Min	4.08	5.30	5.59	5.52	4.99	5.21	4.47	4.12	3.29	3.49	4.34	4.23
Mean	5.8	5.8	5.7	5.8	5.4	5.6	5.0	4.3	3.6	3.8	4.7	4.7

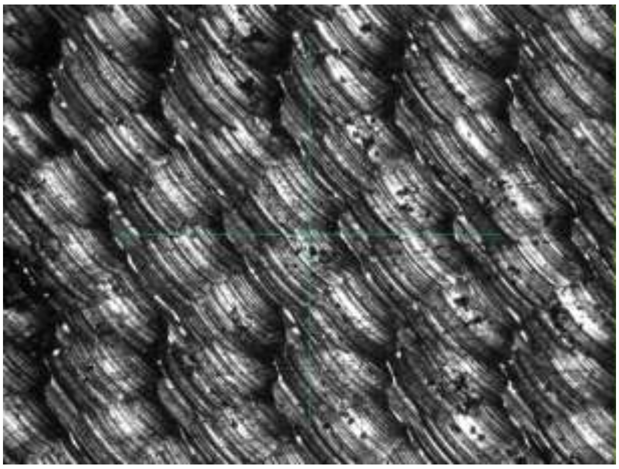
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	6,53	0

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

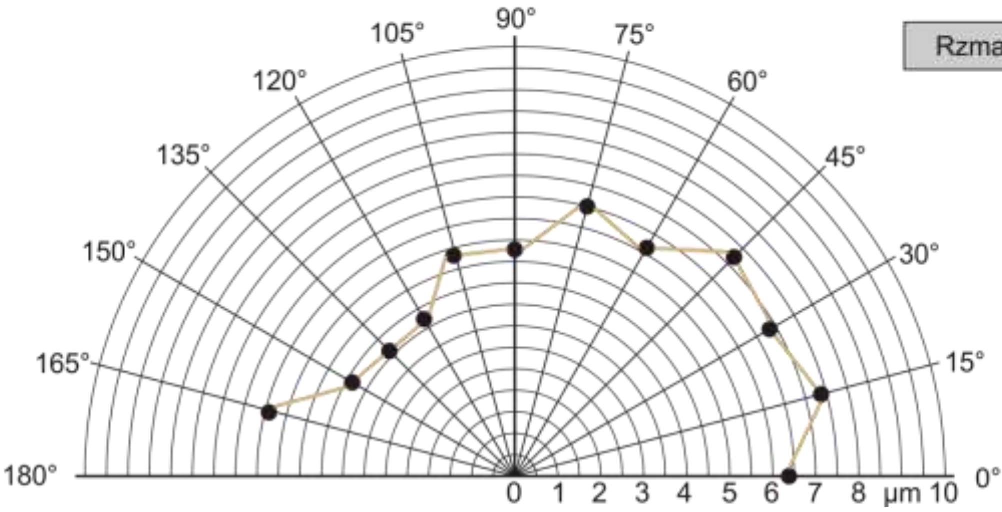
ΠΕΡΙΟΧΗ		38	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.18	6.61	6.67	6.60	6.11	5.77	5.28	5.00	4.06	3.48	4.81	5.60
2	6.41	7.23	6.82	6.54	6.06	5.38	4.83	4.27	3.27	3.48	4.68	5.95
3	5.33	6.70	6.87	6.45	5.87	5.61	4.49	4.97	4.05	3.63	4.59	5.45
4	5.49	6.63	6.98	7.15	5.63	5.23	4.17	4.81	3.93	3.76	5.08	5.79
5	6.23	6.32	5.89	6.92	5.88	6.54	4.42	4.19	3.89	4.05	4.78	5.48
Max	6.41	7.23	6.98	7.15	6.11	6.54	5.28	5.00	4.06	4.05	5.08	5.95
Min	5.33	6.32	5.89	6.45	5.63	5.23	4.17	4.19	3.27	3.48	4.59	5.45
Mean	5.9	6.7	6.6	6.7	5.9	5.7	4.6	4.6	3.8	3.7	4.8	5.7

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

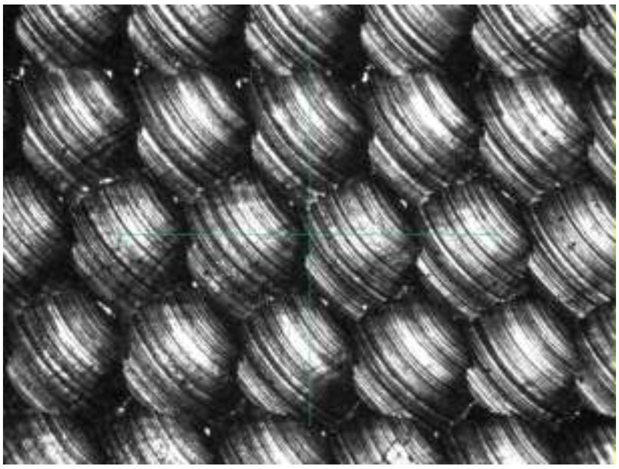


	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,23	15

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

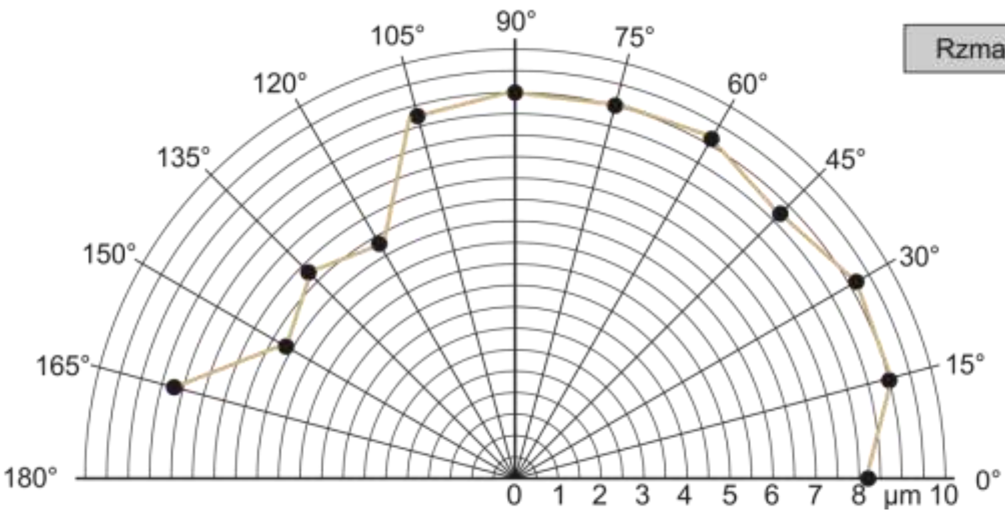
ΠΕΡΙΟΧΗ		39	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	8.26	7.42	9.04	8.23	8.06	9.09	8.32	7.71	5.85	6.73	5.96	7.52
2	8.19	9.09	8.99	8.08	8.72	8.76	6.88	7.53	6.38	6.82	6.01	7.93
3	7.58	8.65	9.22	7.82	9.05	8.55	8.14	8.71	6.21	6.89	6.12	6.89
4	7.12	8.56	8.18	8.96	7.89	8.40	9.10	7.35	6.29	6.84	6.08	8.43
5	7.83	7.82	7.94	8.78	9.22	7.52	8.99	6.78	6.12	5.29	6.03	7.26
Max	8.26	9.09	9.22	8.96	9.22	9.09	9.10	8.71	6.38	6.89	6.12	8.43
Min	7.12	7.42	7.94	7.82	7.89	7.52	6.88	6.78	5.85	5.29	5.96	6.89
Mean	7.8	8.3	8.7	8.4	8.6	8.5	8.3	7.6	6.2	6.5	6.0	7.6

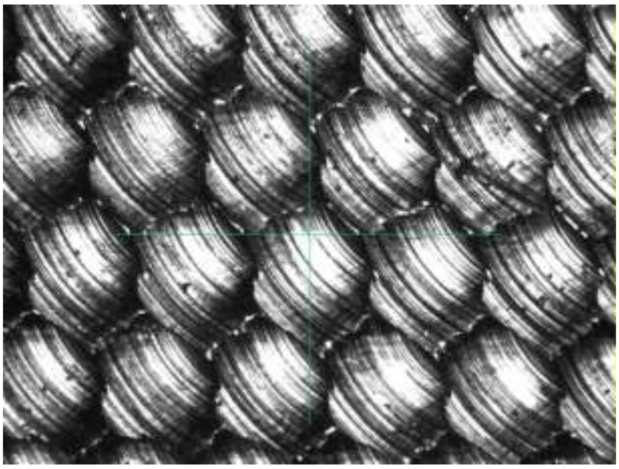
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	9,22	30

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

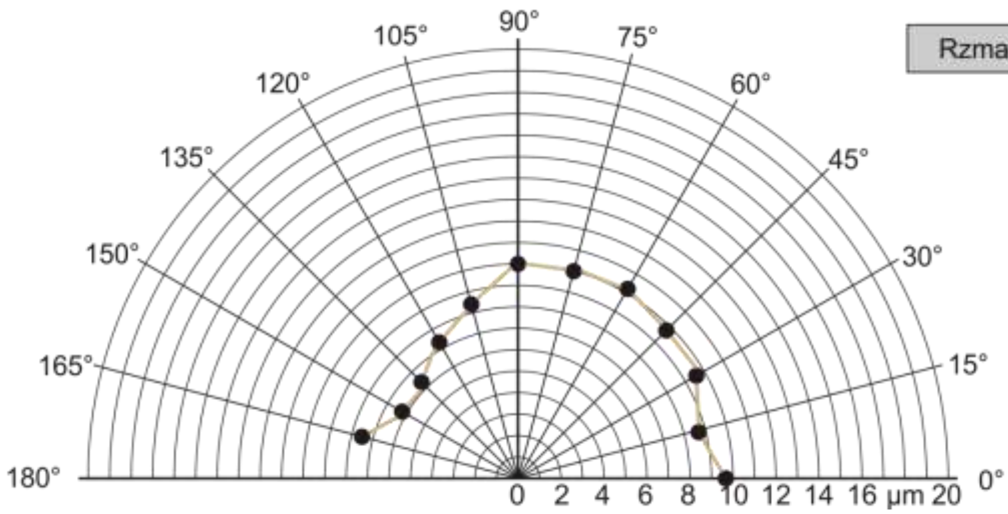
ΠΕΡΙΟΧΗ		40	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	9.75	8.61	9.31	8.44	10.10	8.55	6.34	7.74	7.58	6.16	6.09	6.88
2	7.39	7.66	7.81	8.06	10.40	8.83	7.84	7.74	6.50	5.89	6.12	7.16
3	6.60	7.46	8.90	7.96	8.52	9.77	9.05	8.49	6.43	6.02	6.17	6.70
4	7.89	7.73	8.86	9.75	9.33	9.37	7.15	6.06	6.92	6.57	5.73	7.09
5	9.96	8.79	9.00	9.56	8.25	10.10	9.96	8.55	7.01	5.37	5.81	7.35
Max	9.96	8.79	9.31	9.75	**10.40**	10.10	9.96	8.55	7.58	6.57	6.17	7.35
Min	6.60	7.46	7.81	7.96	8.25	8.55	6.34	6.06	6.43	5.37	5.73	6.70
Mean	8.3	8.1	8.8	8.8	9.3	9.3	8.1	7.7	6.9	6.0	6.0	7.0

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [µm]	θ [°]
Rzmax	10,4	60

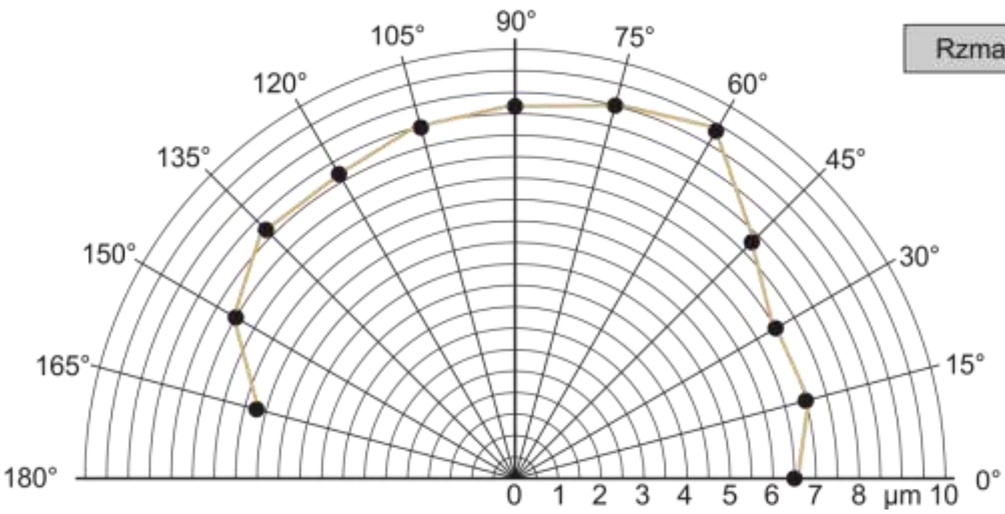
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		41	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.00	7.09	7.06	7.28	9.09	7.69	8.02	8.50	6.55	7.99	6.57	6.04
2	6.55	6.38	6.99	7.18	8.97	9.03	8.68	8.56	7.36	6.96	6.72	5.84
3	3.41	6.02	6.90	7.12	8.31	7.39	7.65	7.62	7.11	8.16	6.07	6.27
4	4.46	6.91	6.42	7.71	8.79	8.05	7.08	7.30	8.41	7.95	5.95	6.35
5	6.03	6.13	6.15	6.59	8.56	7.72	7.95	7.62	7.99	8.00	7.50	6.35
Max	6.55	7.09	7.06	7.71	**9.09**	9.03	8.68	8.56	8.41	8.16	7.50	6.35
Min	3.41	6.02	6.15	6.59	8.31	7.39	7.08	7.30	6.55	6.96	5.95	5.84
Mean	5.3	6.5	6.7	7.2	8.7	8.0	7.9	7.9	7.5	7.8	6.6	6.2

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	9,09	60

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

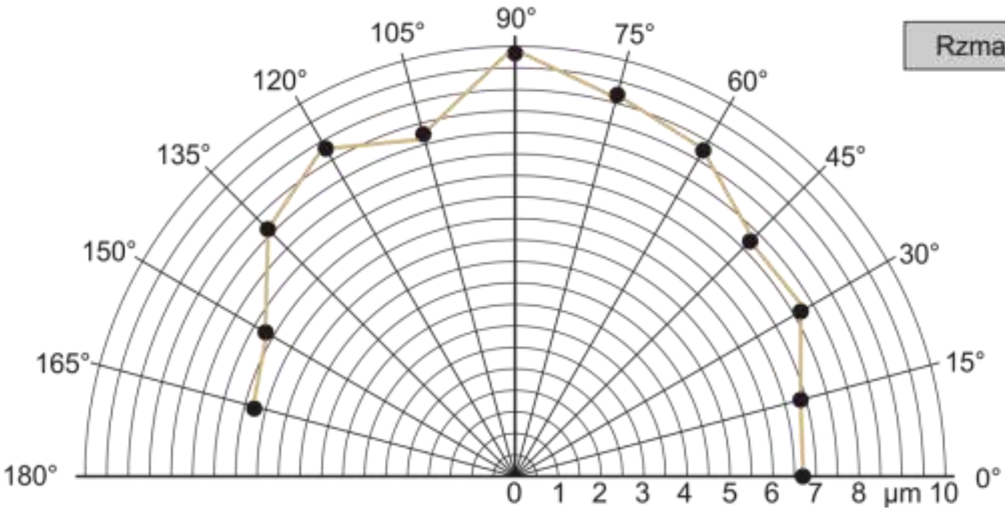
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		42	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	5.18	6.98	6.89	7.49	8.57	9.16	8.89	8.22	7.83	8.49	6.83	6.06
2	5.31	5.61	7.39	7.68	8.54	8.84	7.80	8.02	7.75	6.69	6.82	6.02
3	5.76	6.13	7.36	7.64	8.29	8.54	9.29	7.87	8.73	6.76	6.11	5.10
4	6.74	6.50	7.36	7.53	8.32	8.30	8.95	8.40	8.34	5.59	6.35	6.14
5	5.76	6.13	7.67	6.73	8.86	7.93	9.61	8.25	8.38	7.20	6.83	5.88
Max	6.74	6.98	7.67	7.68	8.86	9.16	9.61	8.40	8.73	8.49	6.83	6.14
Min	5.18	5.61	6.89	6.73	8.29	7.93	7.80	7.87	7.75	5.59	6.11	5.10
Mean	5.8	6.3	7.3	7.4	8.5	8.6	8.9	8.2	8.2	6.9	6.6	5.8

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	9,61	90

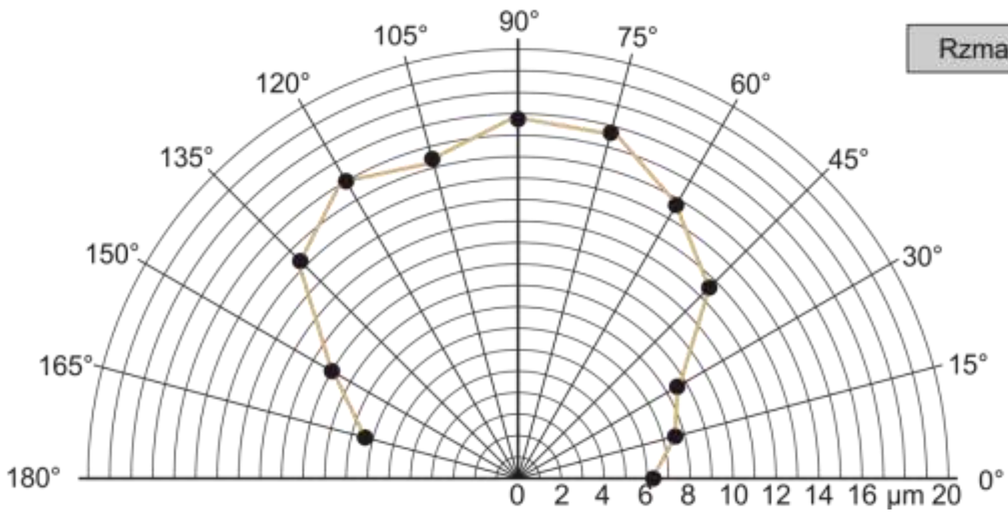
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		43	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.34	7.31	8.54	10.40	13.60	16.70	14.70	15.50	14.90	13.40	9.97	6.47
2	6.24	7.03	8.63	10.00	14.90	13.50	16.90	12.80	16.00	13.50	8.11	6.40
3	5.38	7.68	8.06	12.30	14.70	13.40	14.50	15.10	13.30	12.20	9.08	7.23
4	3.91	6.13	8.74	12.00	14.10	15.60	14.80	15.60	14.90	12.60	9.33	7.10
5	3.84	6.54	8.71	11.00	14.10	15.30	14.50	14.70	15.40	14.30	8.54	7.08
Max	6.34	7.68	8.74	12.30	14.90	16.70	16.90	15.60	16.00	14.30	9.97	7.23
Min	3.84	6.13	8.06	10.00	13.60	13.40	14.50	12.80	13.30	12.20	8.11	6.40
Mean	5.1	6.9	8.5	11.1	14.3	14.9	15.1	14.7	14.9	13.2	9.0	6.9

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	16,9	90

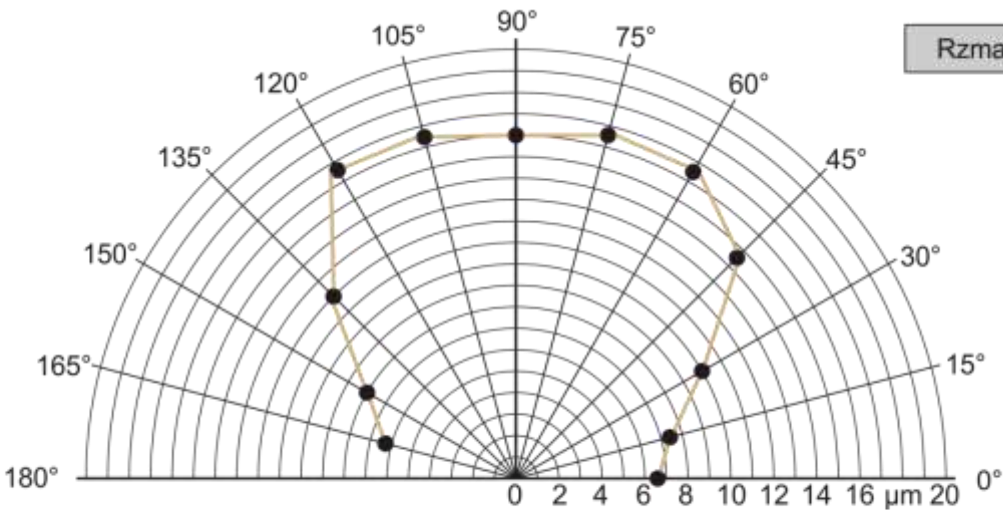
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		44	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.14	6.91	9.80	12.40	14.40	13.80	16.00	16.20	15.40	10.70	8.09	6.16
2	6.70	7.44	9.45	14.60	16.30	15.40	15.20	15.30	16.30	11.00	7.90	6.08
3	4.84	6.32	9.27	11.50	16.00	15.40	14.90	16.30	13.00	11.20	6.61	6.10
4	6.89	6.34	9.55	10.60	15.80	16.30	14.80	16.30	13.90	11.70	6.73	6.03
5	6.69	6.77	10.00	13.20	15.60	15.00	15.50	15.50	15.40	12.00	6.29	5.93
Max	6.89	7.44	10.00	14.60	16.30	16.30	16.00	16.30	16.30	12.00	8.09	6.16
Min	4.84	6.32	9.27	10.60	14.40	13.80	14.80	15.30	13.00	10.70	6.29	5.93
Mean	6.3	6.8	9.6	12.5	15.6	15.2	15.3	15.9	14.8	11.3	7.1	6.1

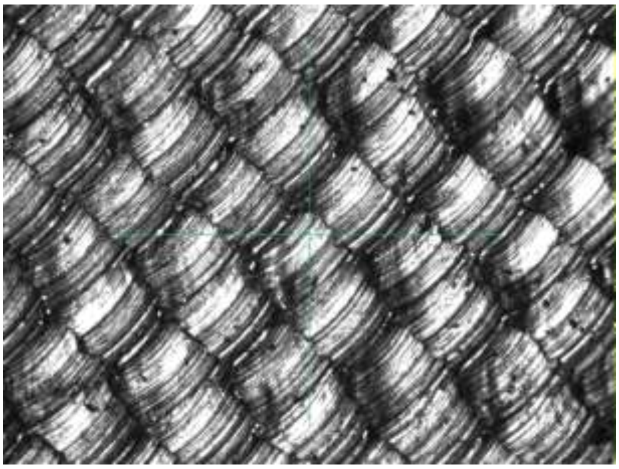
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	16,3	105

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

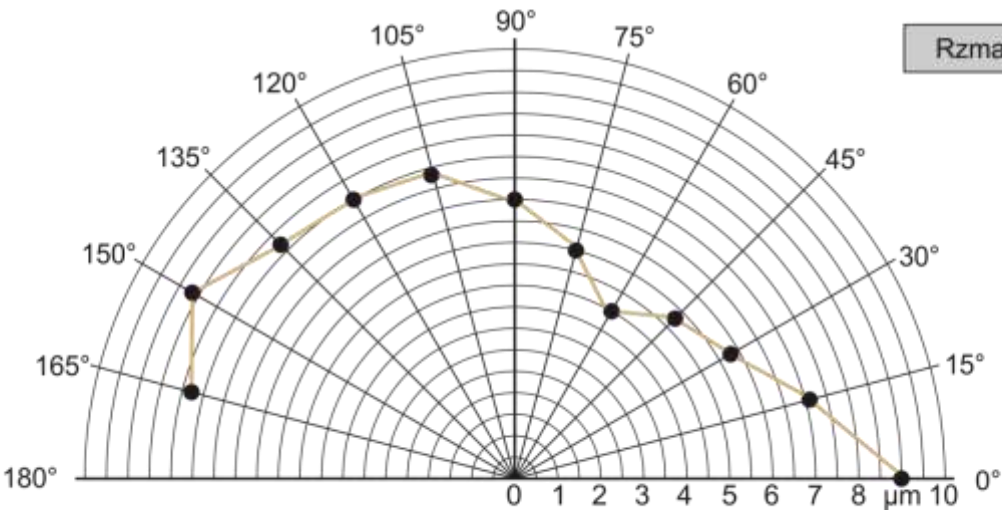
ΠΕΡΙΟΧΗ		45	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.38	6.00	5.33	3.74	4.53	5.48	4.85	6.97	7.48	5.80	7.00	7.25
2	9.02	7.06	5.23	4.03	4.24	4.60	6.56	7.42	6.11	6.14	8.03	7.53
3	8.54	7.13	5.12	5.46	4.19	4.19	5.05	6.94	7.17	7.34	7.79	7.54
4	6.71	6.38	5.10	5.42	3.89	5.05	5.05	7.27	6.90	7.60	8.20	7.67
5	7.87	6.68	5.74	5.35	3.93	4.03	5.80	6.27	6.71	7.46	7.19	7.04
Max	9.02	7.13	5.74	5.46	4.53	5.48	6.56	7.42	7.48	7.60	8.20	7.67
Min	6.38	6.00	5.10	3.74	3.89	4.03	4.85	6.27	6.11	5.80	7.00	7.04
Mean	7.7	6.7	5.3	4.8	4.2	4.7	5.5	7.0	6.9	6.9	7.6	7.4

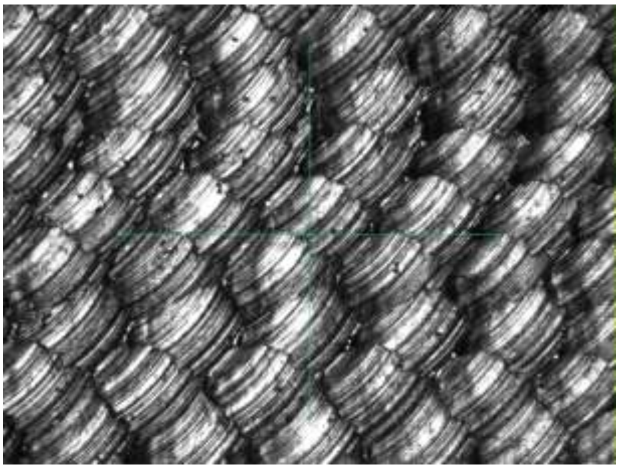
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	9,02	0

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

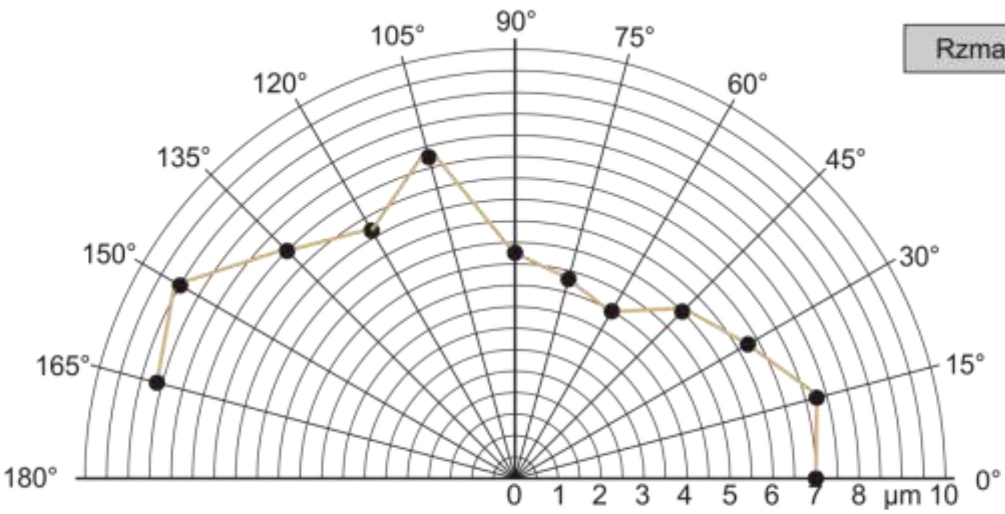
ΠΕΡΙΟΧΗ		46	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.38	5.98	5.42	5.18	4.53	4.11	4.63	5.55	6.42	6.99	8.90	7.33
2	7.03	6.06	6.09	5.59	4.24	3.85	5.29	7.75	6.34	7.18	8.47	8.23
3	6.15	7.21	6.21	5.29	4.19	4.83	4.91	6.67	6.56	7.53	8.91	8.78
4	6.44	6.38	5.44	4.32	3.89	4.12	4.91	6.67	6.65	7.05	7.44	8.08
5	6.39	6.46	5.32	5.24	3.93	4.06	4.97	6.82	6.17	6.43	8.83	7.38
Max	7.03	7.21	6.21	5.59	4.53	4.83	5.29	7.75	6.65	7.53	8.91	8.78
Min	6.15	5.98	5.32	4.32	3.89	3.85	4.63	5.55	6.17	6.43	7.44	7.33
Mean	6.5	6.4	5.7	5.1	4.2	4.2	4.9	6.7	6.4	7.0	8.5	8.0

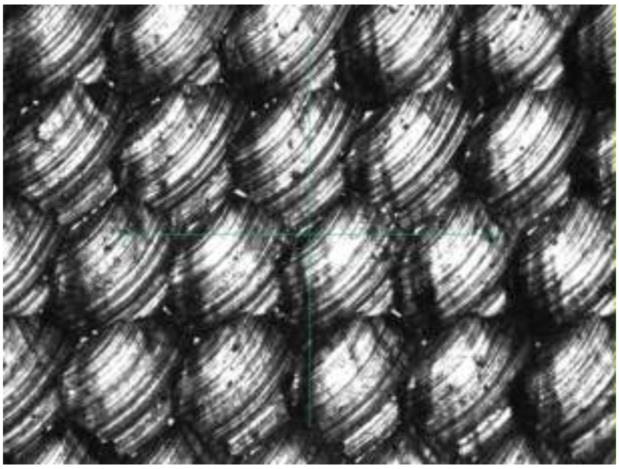
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	8,91	150

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

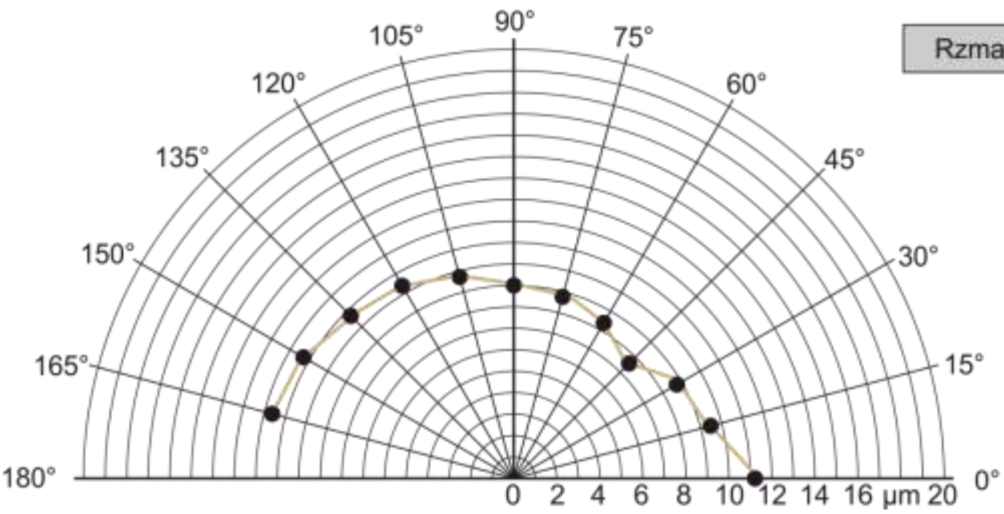
ΠΕΡΙΟΧΗ		47	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(A) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	9.68	9.24	7.41	6.28	6.93	8.39	8.99	8.61	9.10	9.35	10.60	11.30
2	8.41	9.57	7.37	6.47	7.11	8.23	8.58	8.31	10.30	10.90	10.20	10.50
3	11.20	8.70	7.66	6.51	8.02	7.84	7.94	9.80	10.00	9.37	11.10	10.30
4	8.00	9.00	8.67	6.28	8.22	8.64	8.39	8.95	10.20	8.55	10.20	11.40
5	9.89	8.43	8.92	7.71	7.53	7.00	8.87	8.49	9.95	10.60	9.64	10.30
Max	11.20	9.57	8.92	7.71	8.22	8.64	8.99	9.80	10.30	10.90	11.10	**11.40**
Min	8.00	8.43	7.37	6.28	6.93	7.00	7.94	8.31	9.10	8.55	9.64	10.30
Mean	9.4	9.0	8.0	6.7	7.6	8.0	8.6	8.8	9.9	9.8	10.3	10.8

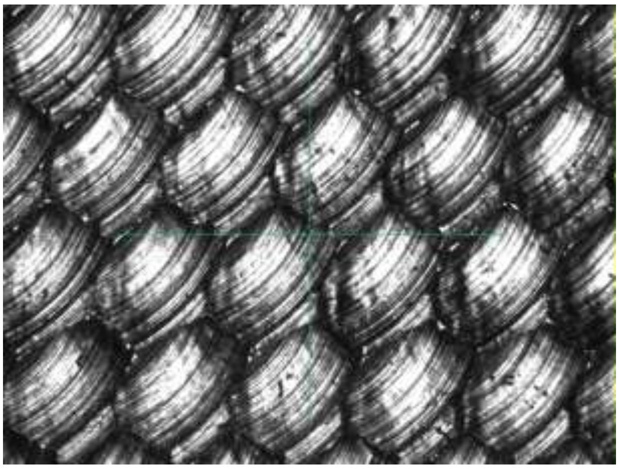
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	11,4	165

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

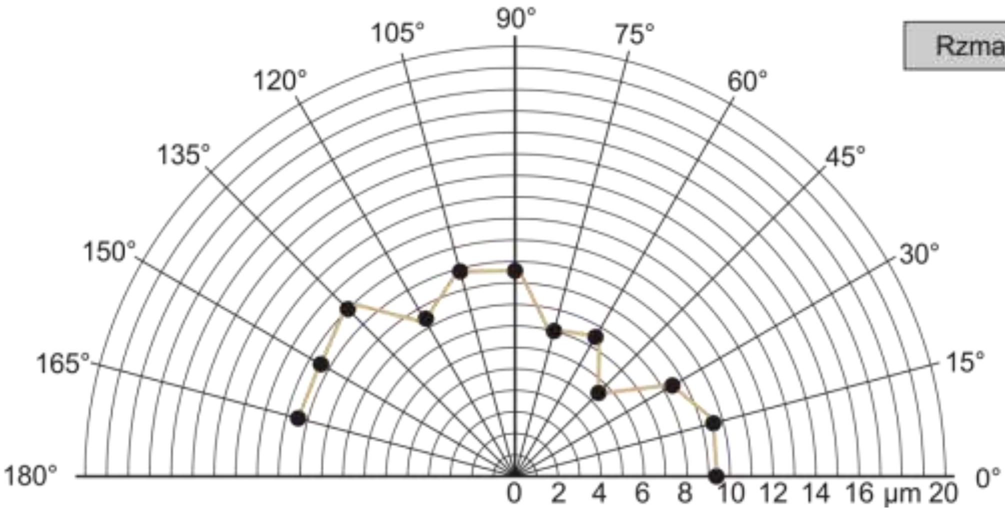
ΠΕΡΙΟΧΗ		48	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Α) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	9.45	7.95	6.80	5.46	6.89	6.45	7.13	9.87	6.91	10.10	9.77	10.10
2	8.59	9.54	6.12	5.34	6.69	7.04	9.63	9.95	8.16	7.99	10.50	10.50
3	6.59	9.60	8.25	5.50	5.83	6.80	6.86	9.18	7.92	9.77	10.30	9.91
4	8.68	8.78	6.62	5.45	7.15	6.33	8.75	9.34	7.99	11.10	9.27	9.75
5	6.53	8.66	6.78	4.83	7.60	6.27	7.10	9.48	8.22	9.30	9.34	9.14
Max	9.45	9.60	8.25	5.50	7.60	7.04	9.63	9.95	8.22	**11.10**	10.50	10.50
Min	6.53	7.95	6.12	4.83	5.83	6.27	6.86	9.18	6.91	7.99	9.27	9.14
Mean	8.0	8.9	6.9	5.3	6.8	6.6	7.9	9.6	7.8	9.7	9.8	9.9

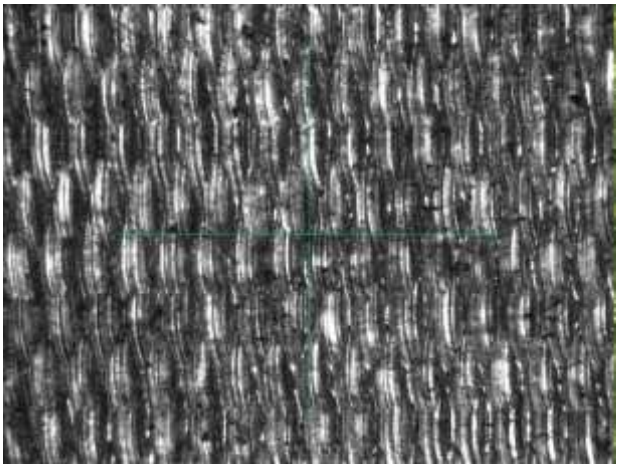
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	11,1	135

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

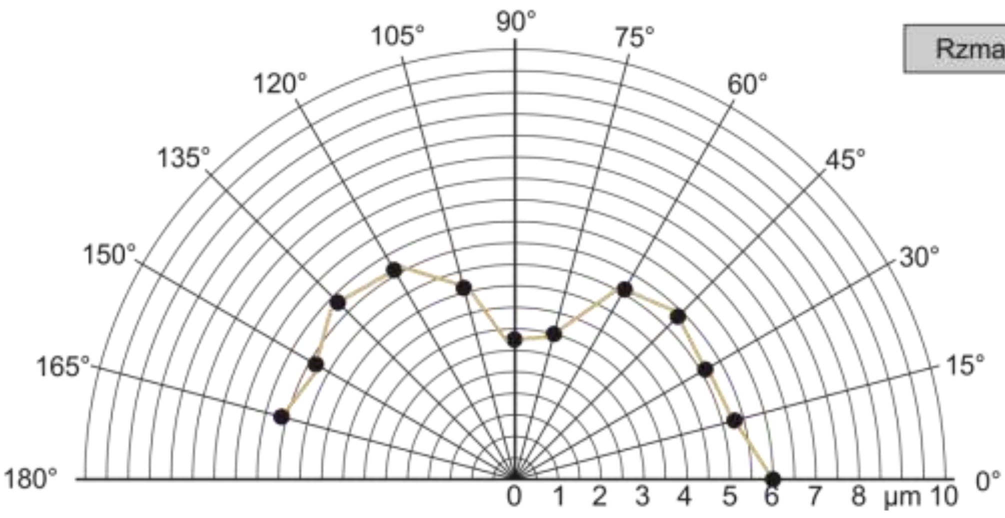
ΠΕΡΙΟΧΗ		49	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.04	5.36	5.08	4.75	4.29	3.28	3.28	4.60	5.66	5.33	5.14	5.59
2	4.31	5.33	5.18	4.79	4.40	2.70	2.95	4.53	5.59	5.65	5.40	5.47
3	5.25	5.07	5.03	5.16	4.36	3.48	2.72	4.69	5.51	5.87	5.43	4.85
4	5.58	5.10	4.97	5.29	4.40	3.40	3.32	4.20	4.76	5.57	4.63	5.36
5	5.28	5.32	4.75	5.38	4.62	2.63	3.36	4.06	4.44	5.76	4.55	4.95
Max	6.04	5.36	5.18	5.38	4.62	3.48	3.36	4.69	5.66	5.87	5.43	5.59
Min	4.31	5.07	4.75	4.75	4.29	2.63	2.72	4.06	4.44	5.33	4.55	4.85
Mean	5.3	5.2	5.0	5.1	4.4	3.1	3.1	4.4	5.2	5.6	5.0	5.2

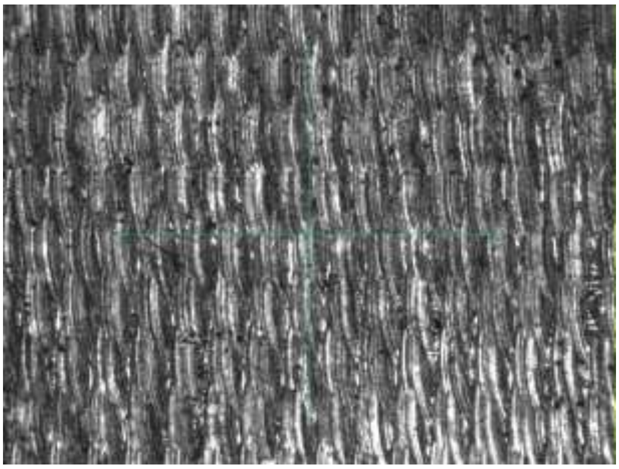
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	6,04	0

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		50	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

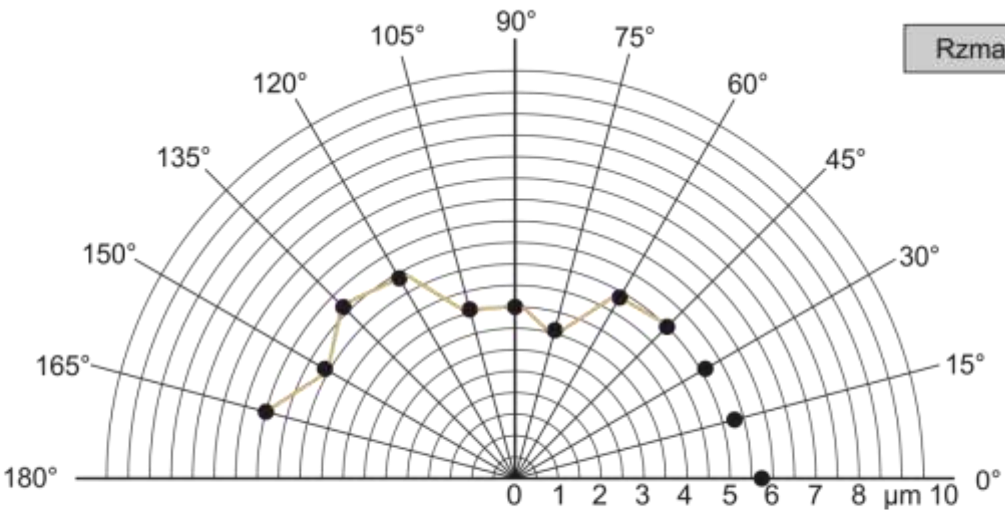


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.97	5.24	4.96	4.65	4.88	3.19	4.00	4.06	5.21	5.67	4.84	5.23
2	4.17	4.90	4.95	4.63	4.84	3.28	2.85	4.13	5.21	5.43	4.89	5.23
3	3.96	4.76	4.79	4.58	4.57	3.39	2.72	4.02	5.44	5.62	5.00	5.89
4	4.62	4.77	5.07	4.56	4.46	3.58	2.77	4.11	5.03	5.45	4.93	5.33
5	5.72	5.45	5.18	4.99	4.86	3.48	2.62	3.98	4.94	5.30	5.15	6.02
Max	5.72	5.45	5.18	4.99	4.88	3.58	4.00	4.13	5.44	5.67	5.15	**6.02**
Min	3.96	4.76	4.79	4.56	4.46	3.19	2.62	3.98	4.94	5.30	4.84	5.23
Mean	4.7	5.0	5.0	4.7	4.7	3.4	3.0	4.1	5.2	5.5	5.0	5.5

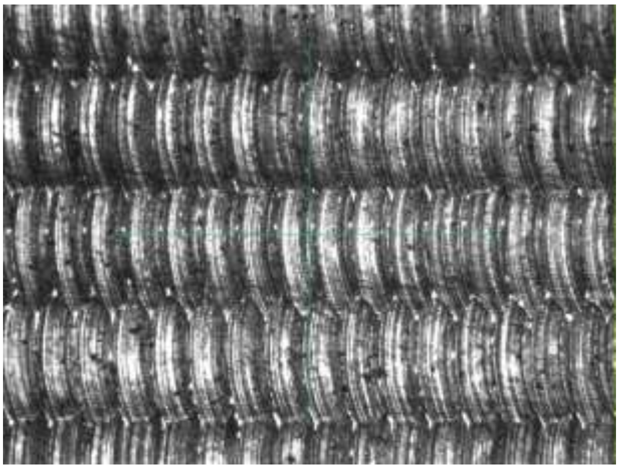
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	6,02	165



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

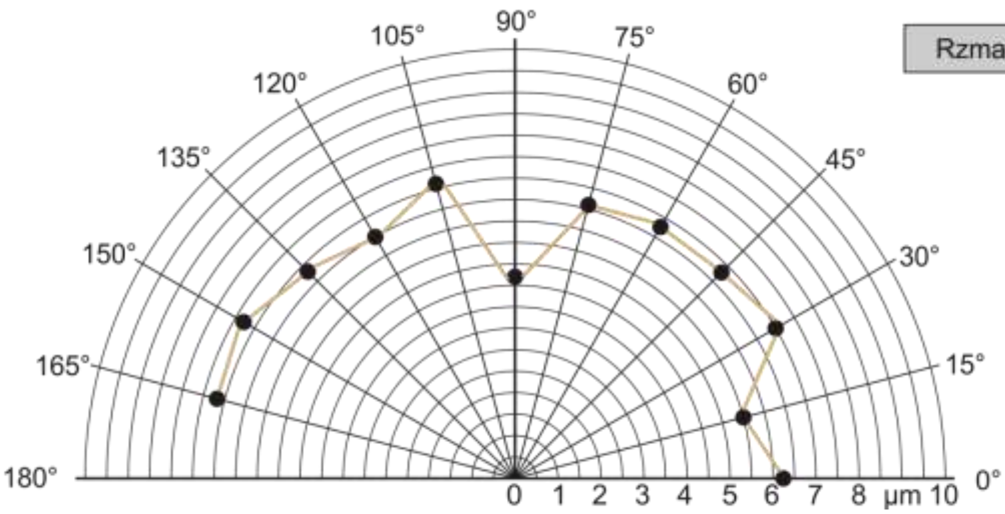
ΠΕΡΙΟΧΗ		51	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.27	5.47	5.97	6.79	6.89	4.21	4.68	6.21	5.87	6.79	6.44	5.95
2	5.98	5.35	7.04	6.82	5.06	5.34	4.66	6.19	6.45	6.44	7.12	6.32
3	5.84	5.60	6.10	6.37	4.97	6.57	4.63	7.15	6.03	6.41	7.25	7.24
4	5.89	5.42	5.63	6.46	6.15	4.44	4.69	4.97	6.13	6.04	7.14	5.97
5	6.31	5.40	5.68	6.29	6.12	5.21	4.69	4.94	6.27	6.59	7.23	5.51
Max	6.31	5.60	7.04	6.82	6.89	6.57	4.69	7.15	6.45	6.79	**7.25**	7.24
Min	5.84	5.35	5.63	6.29	4.97	4.21	4.63	4.94	5.87	6.04	6.44	5.51
Mean	6.1	5.4	6.1	6.5	5.8	5.2	4.7	5.9	6.2	6.5	7.0	6.2

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

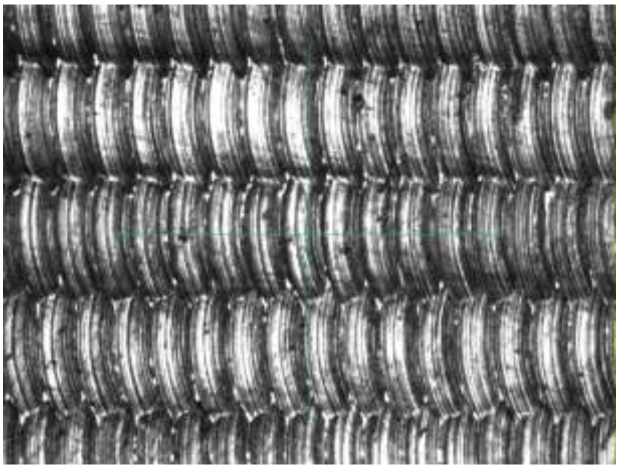


	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,25	150

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

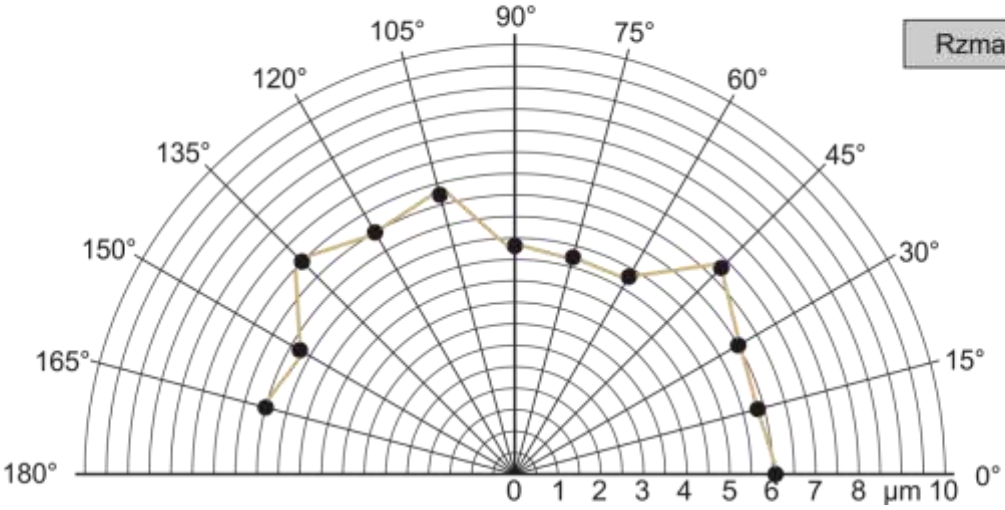
ΠΕΡΙΟΧΗ		52	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	5.94	5.88	6.04	6.72	4.84	5.26	5.18	6.08	5.81	6.58	5.76	6.04
2	6.05	5.77	5.74	6.85	4.81	4.76	5.29	6.79	6.47	6.41	5.56	5.99
3	5.56	5.68	5.56	6.83	5.31	5.24	5.34	6.84	5.58	6.80	5.24	5.88
4	5.95	5.86	5.75	6.81	5.38	4.54	4.74	5.98	5.71	6.99	5.59	5.99
5	6.01	5.54	5.61	6.00	5.24	4.63	4.53	6.07	5.50	6.55	5.48	6.04
Max	6.05	5.88	6.04	6.85	5.38	5.26	5.34	6.84	6.47	**6.99**	5.76	6.04
Min	5.56	5.54	5.56	6.00	4.81	4.54	4.53	5.98	5.50	6.41	5.24	5.88
Mean	5.9	5.7	5.7	6.6	5.1	4.9	5.0	6.4	5.8	6.7	5.5	6.0

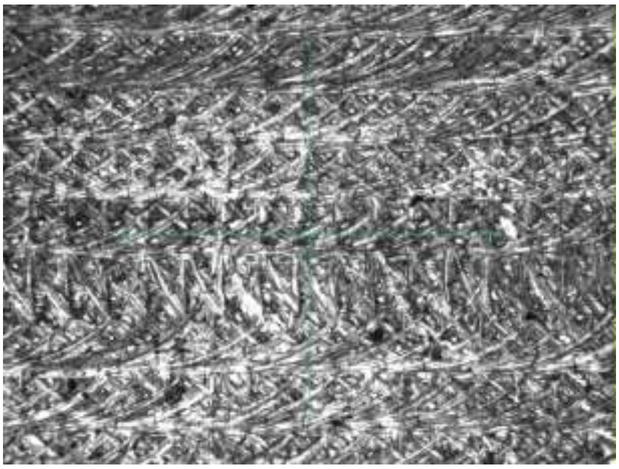
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	6,99	135

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

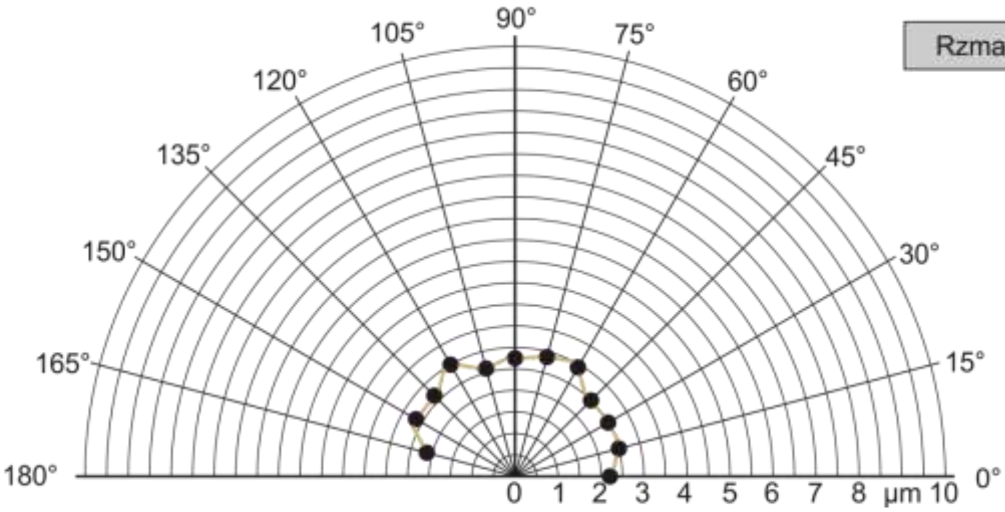
ΠΕΡΙΟΧΗ		**53**	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		**(Ο) ΚΑΘΕΤΟ**	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		**AL-7075 T6**	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	**0.6**	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	**0.3**	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	**0.2**	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	**0**	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	**0**	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	**60**	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.23	2.10	2.53	2.15	2.69	2.45	2.54	2.67	2.67	2.70	2.47	2.34
2	2.19	2.50	2.34	2.17	2.37	2.78	2.44	2.60	2.40	2.48	2.42	2.26
3	2.15	2.44	2.51	2.07	2.38	2.42	2.75	2.58	2.40	2.50	2.26	2.30
4	2.08	2.35	2.18	2.52	2.34	2.38	2.01	2.48	3.01	2.74	2.75	2.19
5	2.11	2.20	2.30	2.45	2.91	2.86	2.75	2.35	2.97	2.76	2.72	2.19
Max	2.23	2.50	2.53	2.52	2.91	2.86	2.75	2.67	**3.01**	2.76	2.75	2.34
Min	2.08	2.10	2.18	2.07	2.34	2.38	2.01	2.35	2.40	2.48	2.26	2.19
Mean	2.2	2.3	2.4	2.3	2.5	2.6	2.5	2.5	2.7	2.6	2.5	2.3

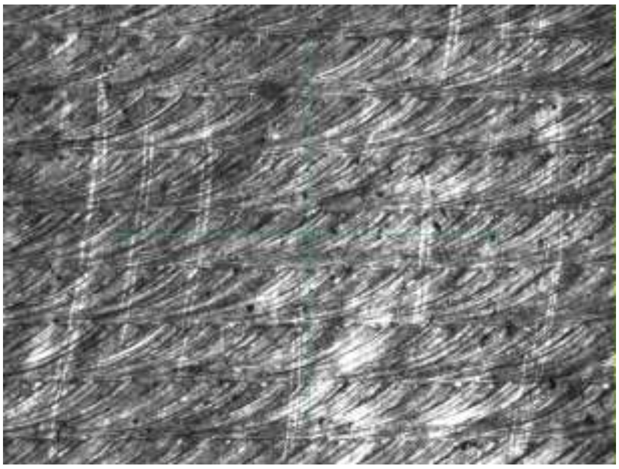
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	3,01	120

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

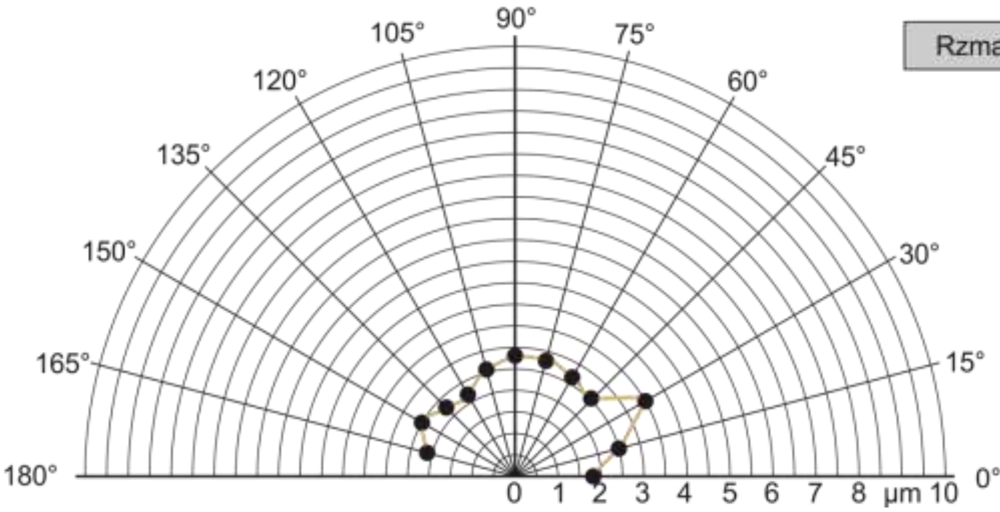
ΠΕΡΙΟΧΗ		54	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	1.65	2.15	2.94	2.64	2.38	2.39	2.72	2.62	2.07	2.30	2.07	2.11
2	1.79	2.19	2.75	2.61	2.50	2.44	2.56	2.50	2.12	2.23	2.24	1.87
3	1.83	2.24	3.55	2.69	2.79	2.72	2.86	2.12	2.04	2.37	2.26	1.93
4	1.84	2.43	2.43	2.42	2.51	2.83	2.50	2.03	1.96	2.12	2.04	1.92
5	1.80	2.26	2.42	2.53	2.48	2.72	2.20	2.02	2.20	2.11	2.47	1.81
Max	1.84	2.43	**3.55**	2.69	2.79	2.83	2.86	2.62	2.20	2.37	2.47	2.11
Min	1.65	2.15	2.42	2.42	2.38	2.39	2.20	2.02	1.96	2.11	2.04	1.81
Mean	1.8	2.3	2.8	2.6	2.5	2.6	2.6	2.3	2.1	2.2	2.2	1.9

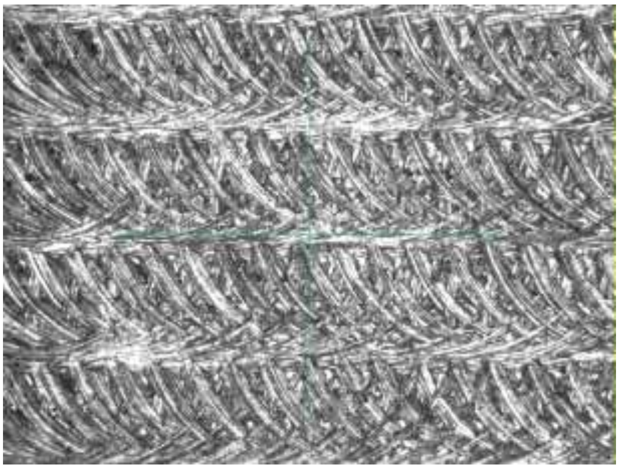
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	3,55	30

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

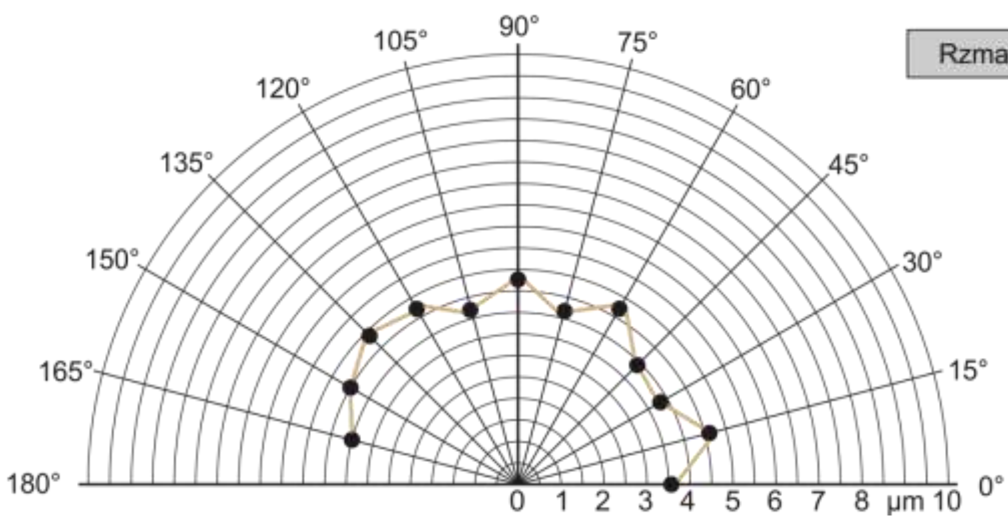
ΠΕΡΙΟΧΗ		55	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.58	3.68	3.57	3.88	4.70	3.50	3.34	4.30	4.23	4.84	4.12	3.95
2	3.38	3.51	3.40	3.58	3.44	3.28	3.81	3.93	4.76	4.79	4.22	4.00
3	3.37	3.85	3.85	3.48	3.39	3.83	3.42	3.88	4.53	4.60	4.06	3.95
4	3.33	4.67	3.80	3.41	3.40	4.16	4.28	3.82	4.50	4.57	4.36	3.85
5	2.59	3.80	3.61	3.90	3.26	3.65	4.85	4.03	4.53	4.86	4.48	3.80
Max	3.58	4.67	3.85	3.90	4.70	4.16	4.85	4.30	4.76	**4.86**	4.48	4.00
Min	2.59	3.51	3.40	3.41	3.26	3.28	3.34	3.82	4.23	4.57	4.06	3.80
Mean	3.3	3.9	3.6	3.7	3.6	3.7	3.9	4.0	4.5	4.7	4.2	3.9

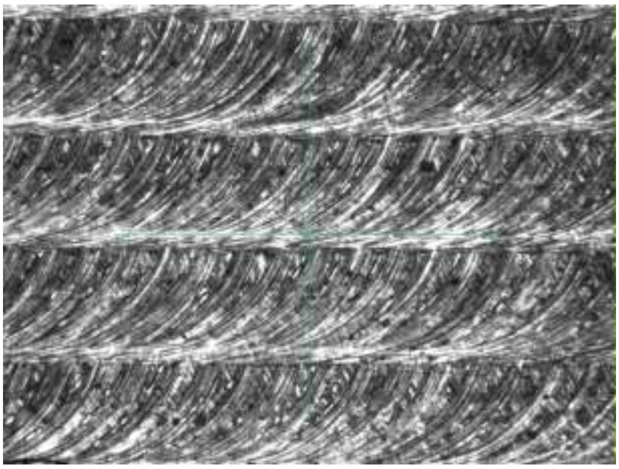
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	4,86	135

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

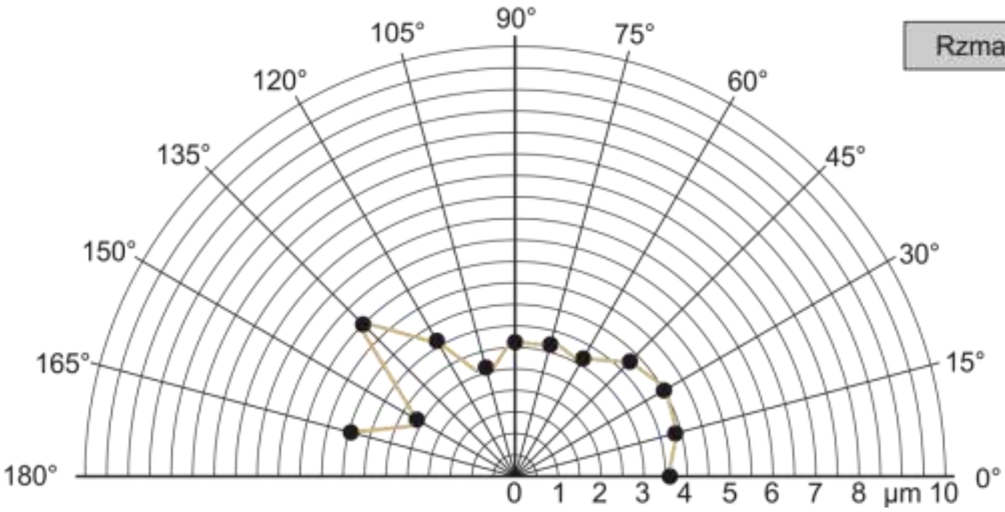
ΠΕΡΙΟΧΗ		56	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.63	3.80	3.77	3.07	3.21	2.88	3.14	2.69	3.21	4.99	2.15	3.95
2	3.47	2.83	3.40	2.86	2.85	3.19	2.75	2.57	3.11	2.53	2.17	3.03
3	3.44	3.39	3.83	2.71	2.68	2.92	3.10	2.14	3.23	2.48	2.27	3.09
4	2.32	3.39	4.02	2.74	2.88	2.97	2.85	2.65	3.64	3.01	2.63	2.94
5	2.32	3.01	3.50	3.74	2.83	3.02	2.36	2.53	3.66	2.70	2.34	3.03
Max	3.63	3.80	4.02	3.74	3.21	3.19	3.14	2.69	3.66	**4.99**	2.63	3.95
Min	2.32	2.83	3.40	2.71	2.68	2.88	2.36	2.14	3.11	2.48	2.15	2.94
Mean	3.0	3.3	3.7	3.0	2.9	3.0	2.8	2.5	3.4	3.1	2.3	3.2

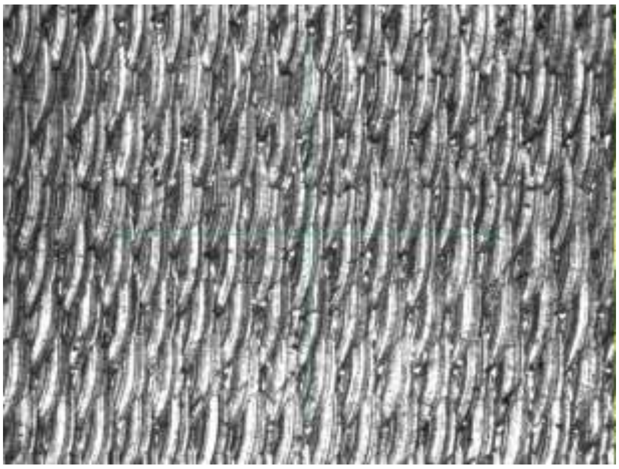
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	4,99	135

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

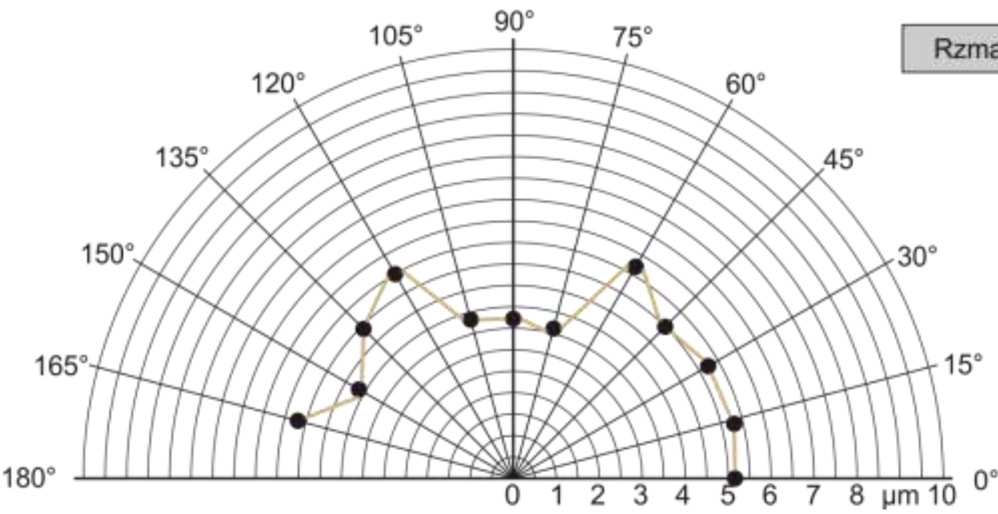
ΠΕΡΙΟΧΗ		57	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.86	5.34	4.85	4.55	4.30	3.66	3.25	3.83	5.26	4.73	3.85	5.29
2	4.61	5.27	4.81	4.63	5.68	3.63	3.69	3.35	5.16	4.63	3.85	5.25
3	5.20	5.11	5.03	5.04	4.43	3.37	3.60	3.42	5.00	4.54	4.21	5.16
4	4.92	5.09	4.84	4.63	4.54	3.57	3.29	3.22	5.49	4.83	3.85	4.80
5	4.96	5.01	5.30	4.63	3.96	3.53	3.29	3.27	5.00	4.35	3.65	4.87
Max	5.20	5.34	5.30	5.04	**5.68**	3.66	3.69	3.83	5.49	4.83	4.21	5.29
Min	4.61	5.01	4.81	4.55	3.96	3.37	3.25	3.22	5.00	4.35	3.65	4.80
Mean	4.9	5.2	5.0	4.7	4.6	3.6	3.4	3.4	5.2	4.6	3.9	5.1

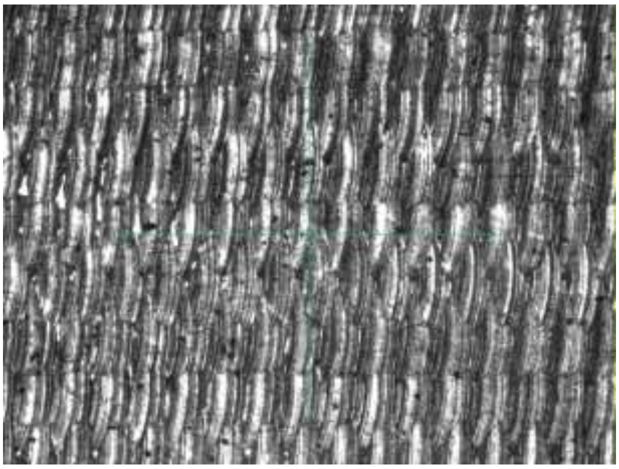
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	5,68	60

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

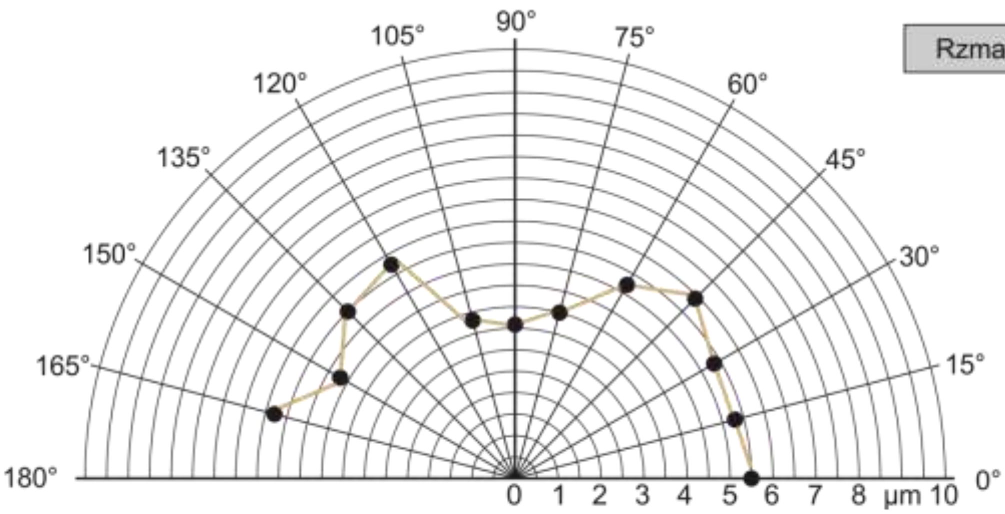
ΠΕΡΙΟΧΗ		58	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	5.49	5.32	5.30	5.41	4.66	3.60	3.19	3.61	5.25	5.56	4.62	5.84
2	5.36	4.38	5.45	5.54	5.22	3.65	3.06	3.53	5.13	5.41	4.63	5.45
3	5.29	4.41	4.84	5.41	4.76	3.80	2.87	3.40	5.54	5.06	4.56	5.83
4	5.28	5.32	4.71	5.05	4.80	3.90	2.80	3.80	5.76	5.49	4.50	5.56
5	3.28	5.00	5.13	5.90	5.09	3.80	3.57	3.61	5.40	5.34	4.69	5.33
Max	5.49	5.32	5.45	**5.90**	5.22	3.90	3.57	3.80	5.76	5.56	4.69	5.84
Min	3.28	4.38	4.71	5.05	4.66	3.60	2.80	3.40	5.13	5.06	4.50	5.33
Mean	4.9	4.9	5.1	5.5	4.9	3.8	3.1	3.6	5.4	5.4	4.6	5.6

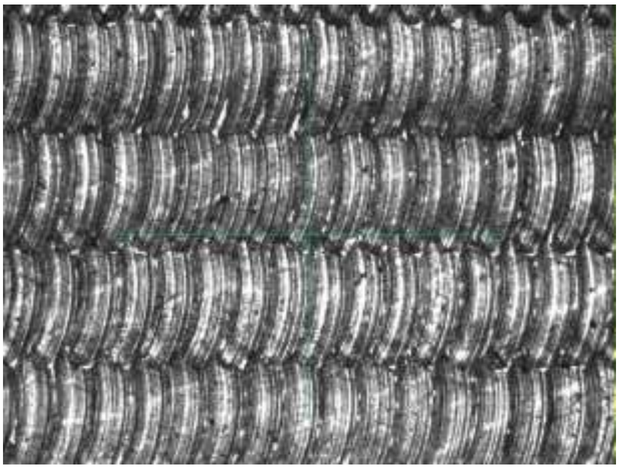
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	5,9	45

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

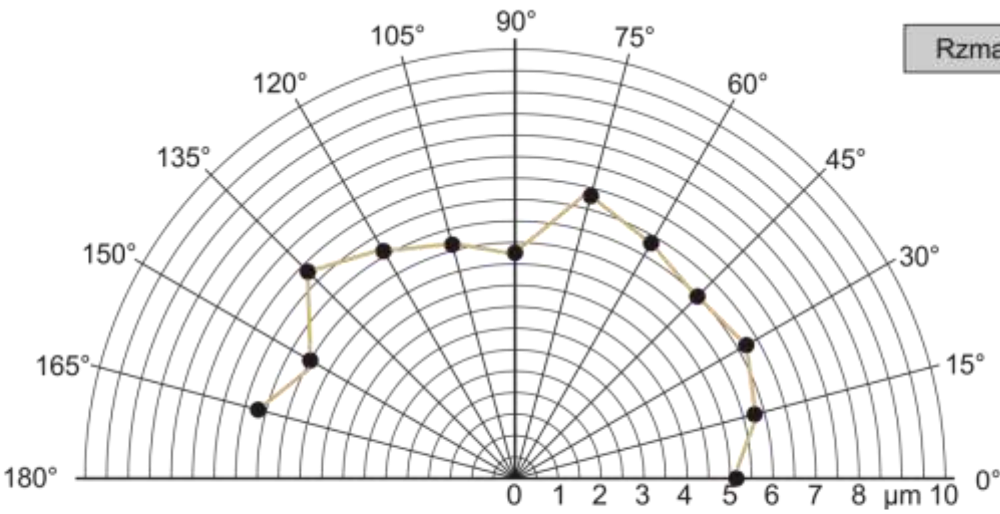
ΠΕΡΙΟΧΗ		59	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	5.15	5.81	5.64	6.01	5.09	6.44	5.35	5.31	5.75	6.30	4.73	5.88
2	4.95	5.40	5.68	5.89	6.41	5.84	5.24	5.63	6.16	6.25	4.60	5.89
3	4.84	5.63	5.45	5.73	6.20	6.47	5.32	5.07	6.01	6.46	4.58	6.03
4	4.71	5.50	6.17	5.77	5.80	6.77	4.30	5.16	5.61	6.76	5.36	5.72
5	4.67	5.33	6.09	5.99	6.12	6.92	4.86	5.05	6.08	6.55	5.54	6.15
Max	5.15	5.81	6.17	6.01	6.41	**6.92**	5.35	5.63	6.16	6.76	5.54	6.15
Min	4.67	5.33	5.45	5.73	5.09	5.84	4.30	5.05	5.61	6.25	4.58	5.72
Mean	4.9	5.5	5.8	5.9	5.9	6.5	5.0	5.2	5.9	6.5	5.0	5.9

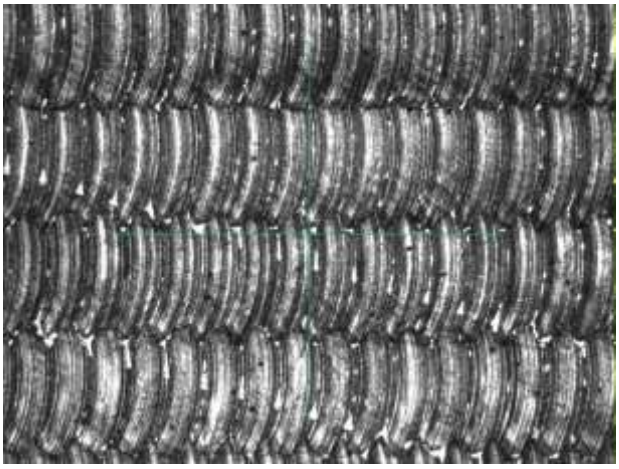
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	6,92	75

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

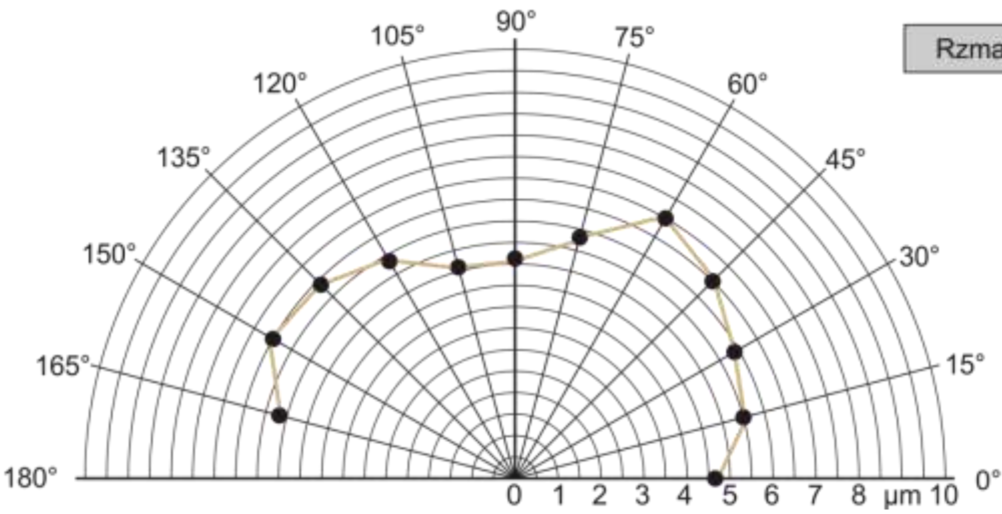
ΠΕΡΙΟΧΗ		60	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.68	4.47	5.89	6.09	5.99	5.11	5.13	5.00	5.73	6.42	6.48	5.54
2	4.53	5.42	5.28	6.00	6.03	5.79	4.67	4.77	5.68	5.90	6.09	5.63
3	4.46	4.64	5.72	6.49	5.47	4.43	4.75	5.20	5.69	5.97	5.85	5.55
4	4.13	4.76	5.49	6.40	6.98	4.64	5.07	5.19	5.77	6.25	5.71	5.39
5	4.37	4.67	5.70	5.75	5.29	4.37	5.23	4.77	5.48	6.00	5.58	5.57
Max	4.68	5.42	5.89	6.49	**6.98**	5.79	5.23	5.20	5.77	6.42	6.48	5.63
Min	4.13	4.47	5.28	5.75	5.29	4.37	4.67	4.77	5.48	5.90	5.58	5.39
Mean	4.4	4.8	5.6	6.1	6.0	4.9	5.0	5.0	5.7	6.1	5.9	5.5

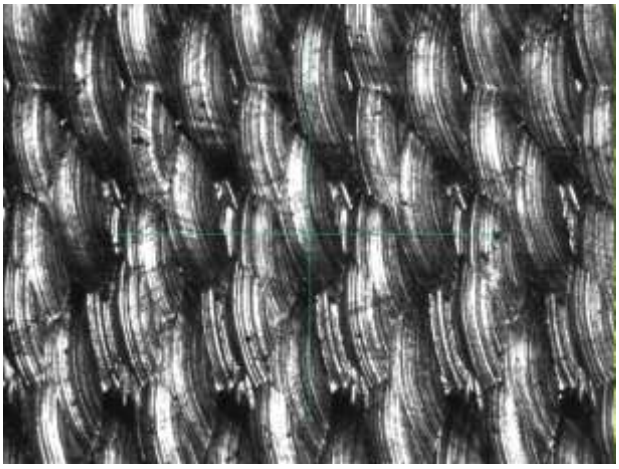
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	6,98	60

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

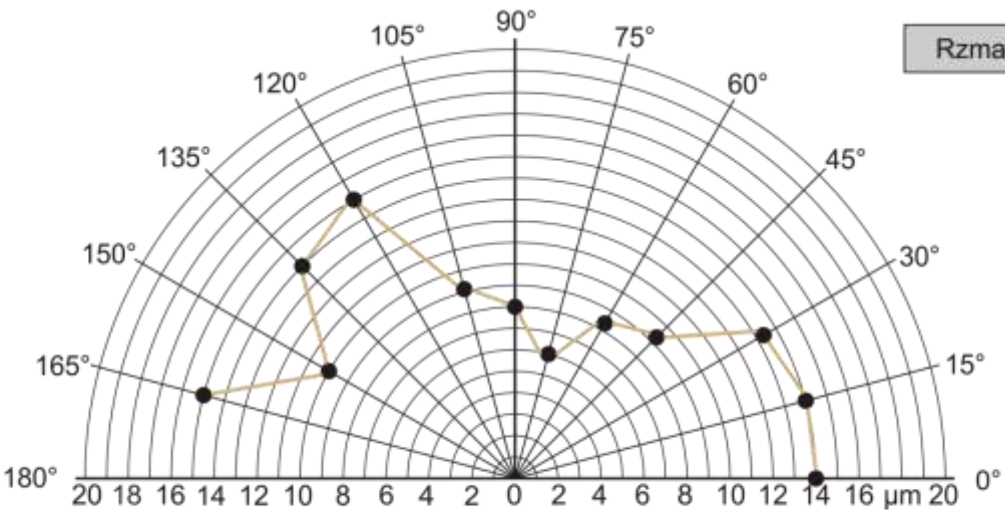
ΠΕΡΙΟΧΗ		61	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	11.20	14.60	13.40	9.26	7.48	5.89	6.12	7.99	13.40	14.10	8.83	14.30
2	14.10	13.40	11.70	9.23	7.88	5.92	5.16	7.87	13.40	13.40	8.59	14.00
3	13.20	13.70	13.10	8.73	7.50	5.63	7.99	8.52	15.00	14.10	8.50	13.80
4	13.20	10.80	12.70	8.76	8.27	5.34	4.94	9.17	14.80	13.40	9.98	15.00
5	14.20	12.00	12.10	8.80	8.32	5.78	4.32	9.18	14.70	11.70	9.54	13.10
Max	14.20	14.60	13.40	9.26	8.32	5.92	7.99	9.18	15.00	14.10	9.98	15.00
Min	11.20	10.80	11.70	8.73	7.48	5.34	4.32	7.87	13.40	11.70	8.50	13.10
Mean	13.2	12.9	12.6	9.0	7.9	5.7	5.7	8.5	14.3	13.3	9.1	14.0

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

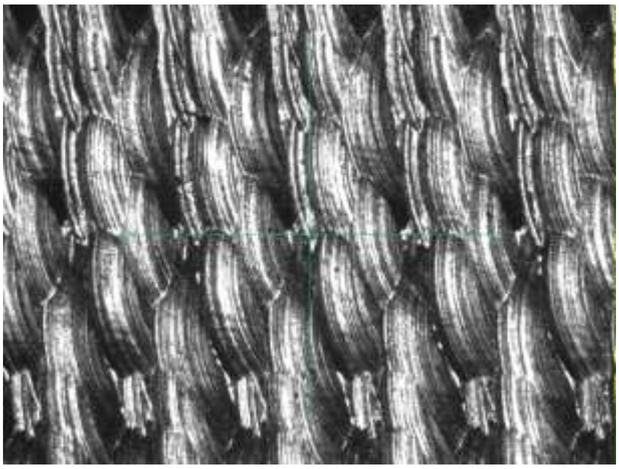


	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	15,0	120

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

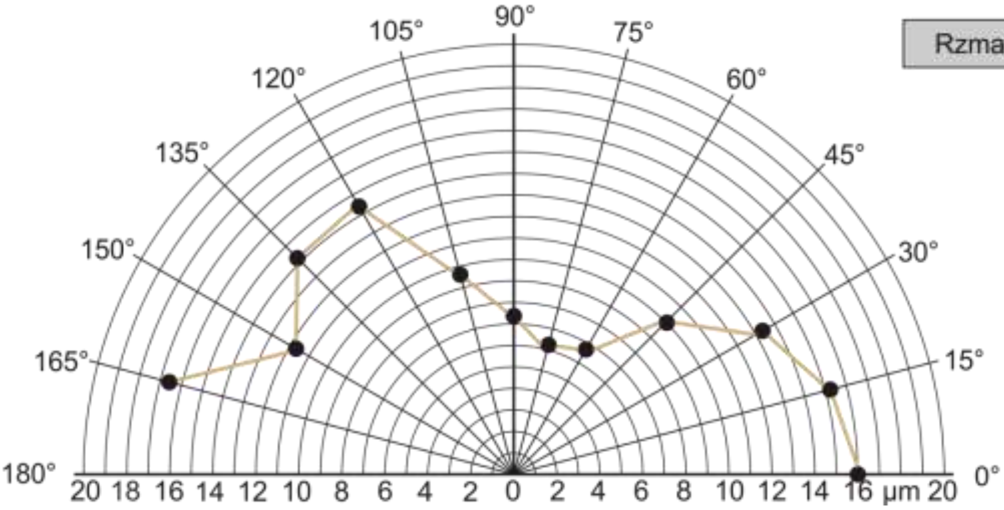
ΠΕΡΙΟΧΗ		62	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	14.80	14.60	13.40	9.36	6.52	5.29	6.44	9.54	15.50	12.80	11.40	15.50
2	16.10	15.30	13.20	9.50	6.68	4.82	7.35	7.77	12.00	12.50	10.10	16.30
3	15.90	14.20	13.00	10.10	6.75	4.93	7.07	8.27	11.80	15.30	8.92	13.50
4	15.30	14.40	13.30	10.10	5.95	5.58	6.95	8.03	12.30	13.50	11.80	16.40
5	15.70	14.60	12.20	8.61	5.89	6.35	6.22	9.79	14.50	15.30	10.10	16.60
Max	16.10	15.30	13.40	10.10	6.75	6.35	7.35	9.79	15.50	15.30	11.80	16.60
Min	14.80	14.20	12.20	8.61	5.89	4.82	6.22	7.77	11.80	12.50	8.92	13.50
Mean	15.6	14.6	13.0	9.5	6.4	5.4	6.8	8.7	13.2	13.9	10.5	15.7

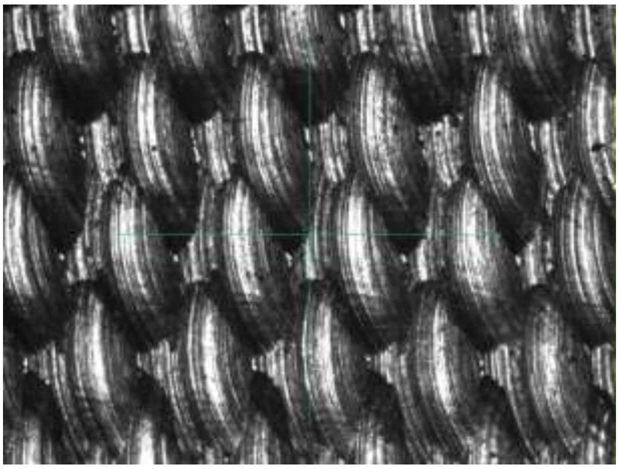
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	16,6	165

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

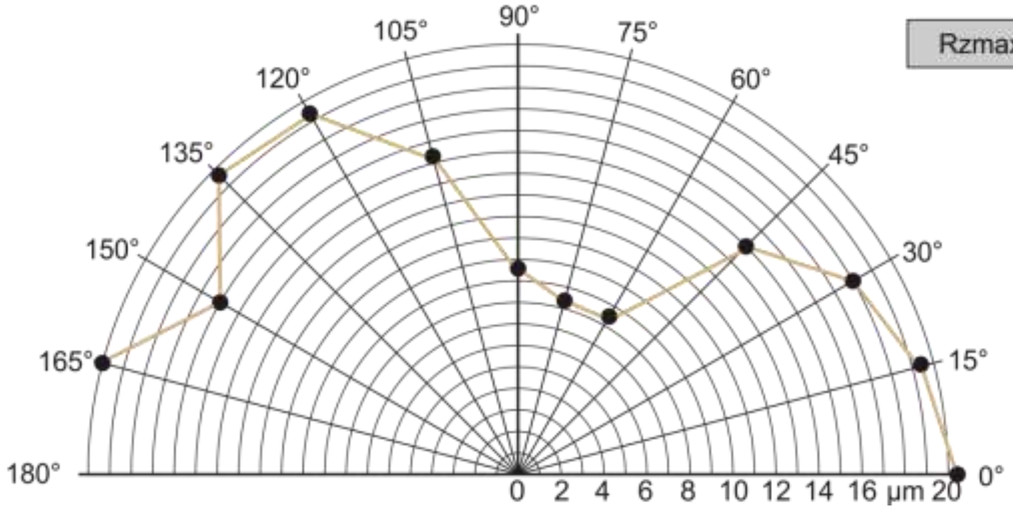
ΠΕΡΙΟΧΗ		63	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	22.40	18.20	17.90	15.10	8.53	8.28	8.77	13.30	19.10	19.60	16.00	20.60
2	23.80	18.40	14.50	15.00	7.93	5.89	8.45	13.80	18.60	19.20	15.90	17.90
3	23.60	18.60	15.60	12.90	6.71	6.00	7.74	14.60	18.50	19.10	15.70	19.70
4	22.30	17.80	16.90	13.10	8.57	7.78	7.89	15.40	18.40	19.70	15.70	20.30
5	22.00	18.10	15.20	13.00	8.48	5.97	9.80	13.10	19.40	19.20	15.10	19.80
Max	23.80	18.60	17.90	15.10	8.57	8.28	9.80	15.40	19.40	19.70	16.00	20.60
Min	22.00	17.80	14.50	12.90	6.71	5.89	7.74	13.10	18.40	19.10	15.10	17.90
Mean	22.8	18.2	16.0	13.8	8.0	6.8	8.5	14.0	18.8	19.4	15.7	19.7

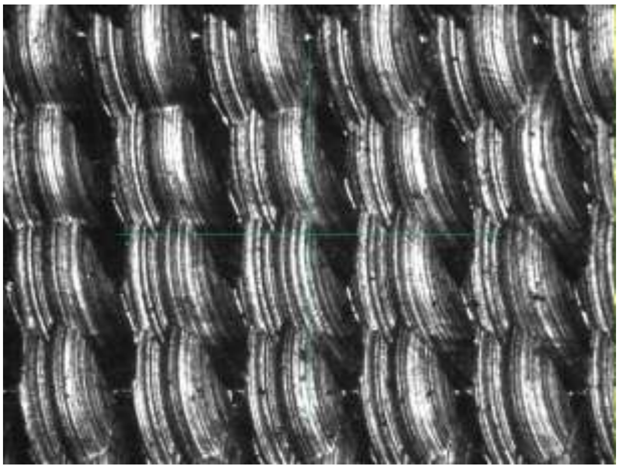
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	23,8	0

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

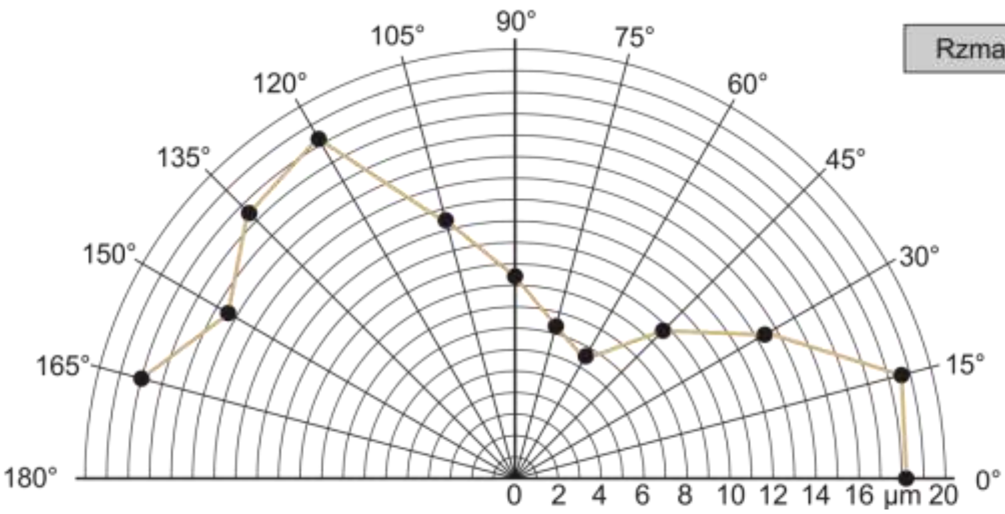
ΠΕΡΙΟΧΗ		64	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	14.60	18.20	12.90	9.39	6.79	6.85	7.13	12.40	18.40	16.30	12.50	17.90
2	13.80	18.40	12.90	9.44	6.69	6.89	6.77	10.60	17.50	15.00	13.40	15.90
3	13.90	18.60	12.80	9.21	6.64	5.50	7.34	9.58	17.40	17.70	15.60	16.40
4	15.60	17.80	13.20	9.29	6.30	5.64	8.91	11.60	17.80	17.30	14.00	17.70
5	18.30	18.10	13.30	9.86	6.65	7.33	9.24	10.20	17.80	17.00	13.80	17.50
Max	18.30	18.60	13.30	9.86	6.79	7.33	9.24	12.40	18.40	17.70	15.60	17.90
Min	13.80	17.80	12.80	9.21	6.30	5.50	6.77	9.58	17.40	15.00	12.50	15.90
Mean	15.2	18.2	13.0	9.4	6.6	6.4	7.9	10.9	17.8	16.7	13.9	17.1

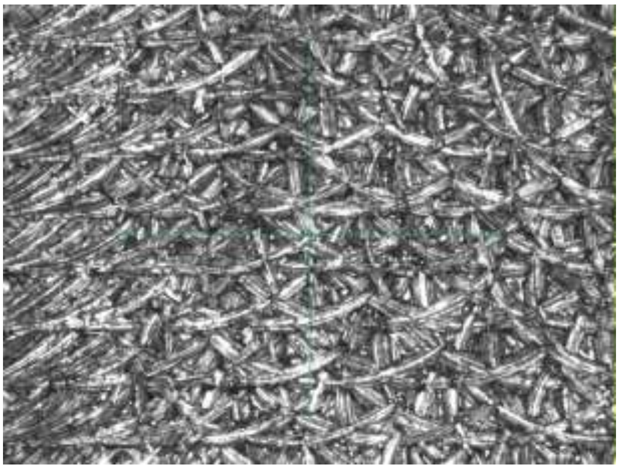
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	18,6	15

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

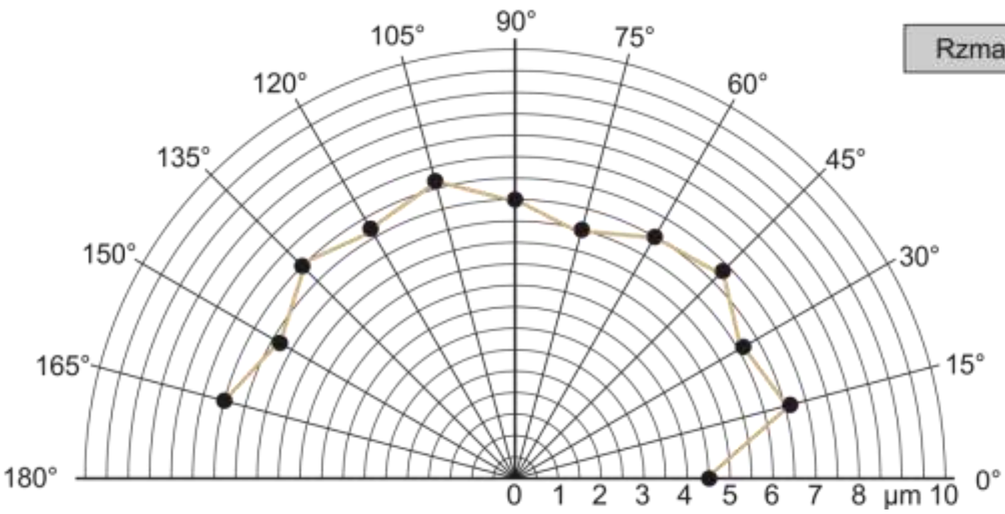
ΠΕΡΙΟΧΗ		65	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.58	5.94	5.65	5.79	5.64	5.72	5.14	6.73	6.06	7.06	6.45	6.66
2	4.45	5.69	5.58	6.01	5.67	5.93	5.84	6.44	5.99	6.92	6.08	6.38
3	4.19	5.67	4.40	5.97	6.52	5.26	6.28	7.18	6.46	6.21	6.21	6.03
4	4.15	6.63	5.38	6.29	5.95	6.07	6.43	6.69	6.83	6.09	6.08	6.93
5	4.18	6.36	6.15	6.74	6.31	5.89	6.53	5.92	6.66	6.86	5.87	6.65
Max	4.58	6.63	6.15	6.74	6.52	6.07	6.53	7.18	6.83	7.06	6.45	6.93
Min	4.15	5.67	4.40	5.79	5.64	5.26	5.14	5.92	5.99	6.09	5.87	6.03
Mean	4.3	6.1	5.4	6.2	6.0	5.8	6.0	6.6	6.4	6.6	6.1	6.5

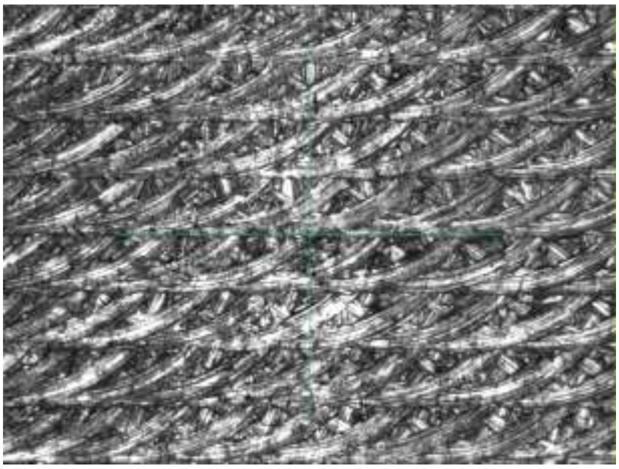
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,18	105

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

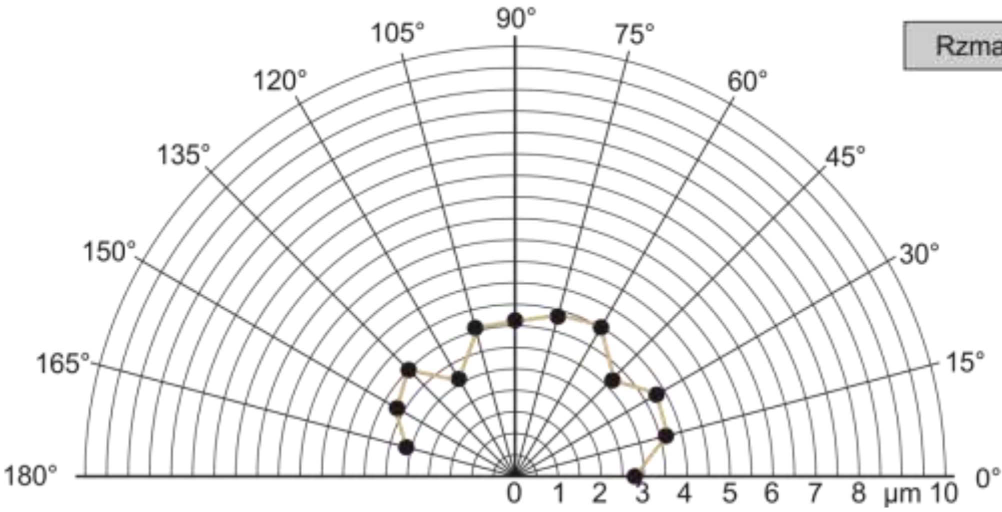
ΠΕΡΙΟΧΗ		66	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.68	3.69	3.56	3.20	3.96	2.76	2.04	3.63	2.35	2.82	2.77	2.58
2	2.64	3.60	3.80	3.19	3.88	3.08	2.73	3.62	2.30	3.11	2.45	2.62
3	1.72	3.42	3.49	2.97	3.77	3.82	3.15	3.51	2.54	2.95	2.49	2.41
4	1.75	3.43	3.13	2.95	3.03	3.50	3.65	3.06	2.65	3.21	3.20	2.44
5	2.84	2.79	3.42	3.10	3.77	3.40	3.54	2.96	2.63	3.53	2.25	2.30
Max	2.84	3.69	3.80	3.20	**3.96**	3.82	3.65	3.63	2.65	3.53	3.20	2.62
Min	1.72	2.79	3.13	2.95	3.03	2.76	2.04	2.96	2.30	2.82	2.25	2.30
Mean	2.3	3.4	3.5	3.1	3.7	3.3	3.0	3.4	2.5	3.1	2.6	2.5

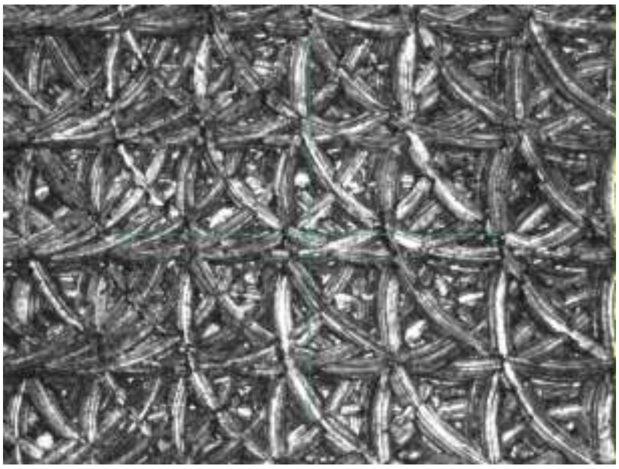
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	3,96	60

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

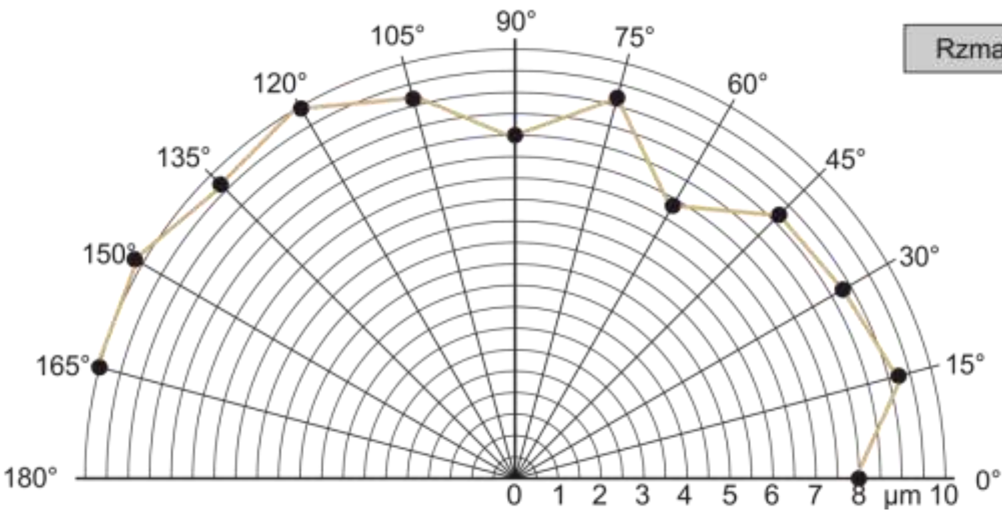
ΠΕΡΙΟΧΗ		67	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	7.00	8.63	8.53	8.73	6.03	7.67	6.34	8.45	7.99	9.11	8.94	9.77
2	7.20	8.65	7.07	8.66	7.37	8.15	7.95	8.48	9.98	9.46	10.50	9.05
3	7.13	9.38	8.82	8.36	6.64	9.36	6.79	8.68	9.12	9.62	10.50	9.15
4	7.97	9.04	8.54	8.49	6.23	9.23	6.90	8.71	9.11	9.77	8.54	10.40
5	7.89	8.17	8.24	7.71	7.16	8.01	7.40	9.23	9.17	7.94	7.84	10.30
Max	7.97	9.38	8.82	8.73	7.37	9.36	7.95	9.23	9.98	9.77	**10.50**	10.40
Min	7.00	8.17	7.07	7.71	6.03	7.67	6.34	8.45	7.99	7.94	7.84	9.05
Mean	7.4	8.8	8.2	8.4	6.7	8.5	7.1	8.7	9.1	9.2	9.3	9.7

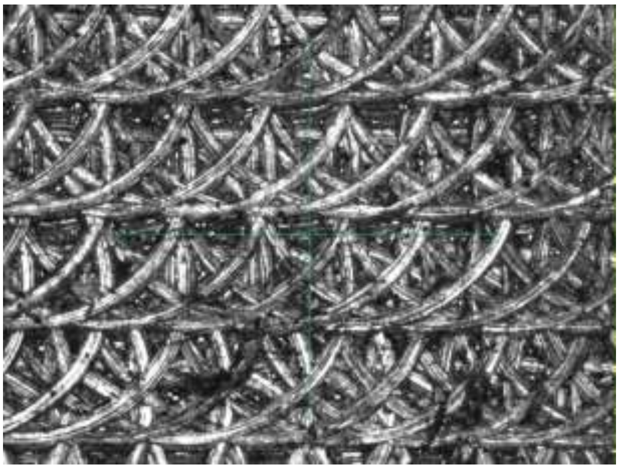
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	10,5	150

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

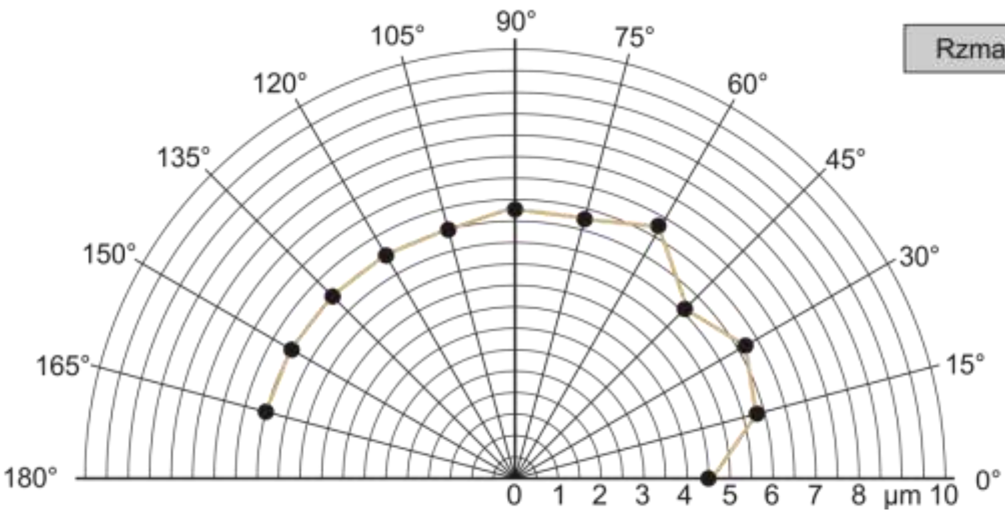
ΠΕΡΙΟΧΗ		68	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.87	4.92	5.17	5.66	6.24	6.30	6.33	5.98	5.35	5.21	5.66	6.02
2	2.84	4.71	4.59	5.22	6.28	6.31	6.27	5.68	6.30	6.01	4.55	5.49
3	4.46	5.68	6.16	5.44	6.79	5.49	6.13	5.96	5.32	5.66	6.07	5.47
4	4.45	5.52	6.07	5.18	6.80	5.06	6.16	4.57	5.10	5.55	5.76	5.26
5	4.16	5.88	6.05	5.41	6.16	5.49	5.48	5.31	5.14	5.43	5.75	5.14
Max	4.46	5.88	6.16	5.66	6.80	6.31	6.33	5.98	6.30	6.01	6.07	6.02
Min	2.84	4.71	4.59	5.18	6.16	5.06	5.48	4.57	5.10	5.21	4.55	5.14
Mean	3.8	5.3	5.6	5.4	6.5	5.7	6.1	5.5	5.4	5.6	5.6	5.5

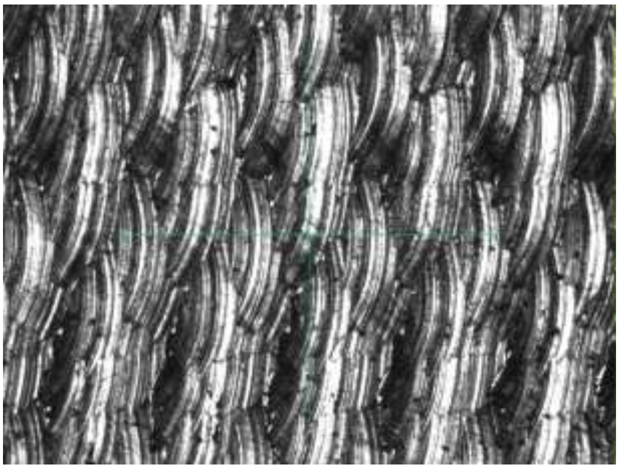
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	6,8	60

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

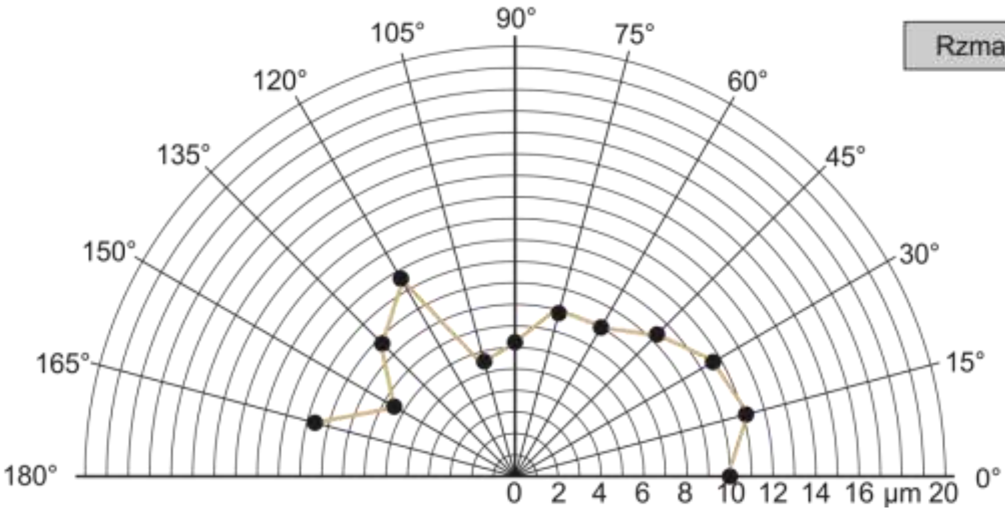
ΠΕΡΙΟΧΗ		69	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	7.65	9.79	10.20	9.27	7.34	6.85	6.33	4.89	9.74	7.49	5.81	9.48
2	7.66	11.20	9.64	9.38	7.22	7.16	6.37	5.47	9.58	7.42	5.08	9.57
3	10.00	10.20	8.86	9.28	7.25	6.20	5.32	5.51	8.51	7.47	5.70	9.82
4	9.96	10.30	10.20	9.44	7.70	7.13	5.69	4.44	10.80	7.89	5.59	8.97
5	8.54	10.50	10.70	9.39	8.07	7.93	6.32	4.45	8.68	8.79	6.52	8.26
Max	10.00	11.20	10.70	9.44	8.07	7.93	6.37	5.51	10.80	8.79	6.52	9.82
Min	7.65	9.79	8.86	9.27	7.22	6.20	5.32	4.44	8.51	7.42	5.08	8.26
Mean	8.8	10.4	9.9	9.4	7.5	7.1	6.0	5.0	9.5	7.8	5.7	9.2

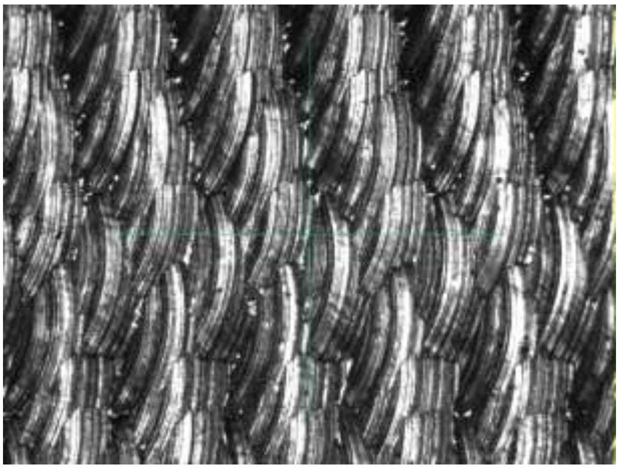
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	11,2	15

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

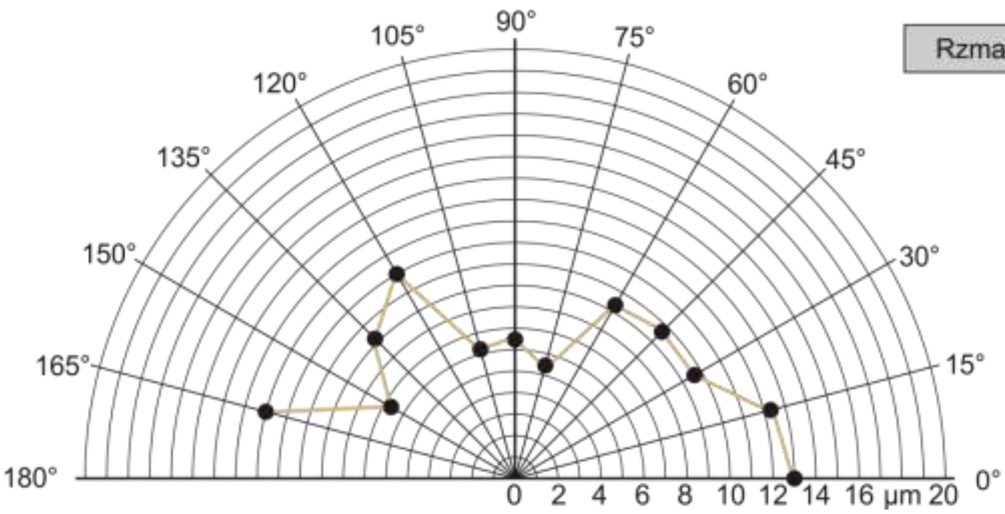
ΠΕΡΙΟΧΗ		70	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	13.00	11.00	9.78	9.70	9.23	5.35	6.52	6.12	7.94	8.78	5.80	12.10
2	12.90	12.40	8.84	9.62	9.16	4.67	5.41	5.81	11.10	7.58	6.13	10.70
3	12.70	9.73	9.05	9.57	7.08	5.01	6.19	5.75	9.33	8.28	6.43	12.00
4	10.30	12.20	8.99	9.29	7.12	5.53	5.08	4.21	9.95	9.12	6.88	10.00
5	9.91	10.90	8.93	9.12	7.25	5.18	5.67	4.23	10.70	8.49	6.22	12.10
Max	13.00	12.40	9.78	9.70	9.23	5.53	6.52	6.12	11.10	9.12	6.88	12.10
Min	9.91	9.73	8.84	9.12	7.08	4.67	5.08	4.21	7.94	7.58	5.80	10.00
Mean	11.8	11.2	9.1	9.5	8.0	5.1	5.8	5.2	9.8	8.5	6.3	11.4

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	13,0	0

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

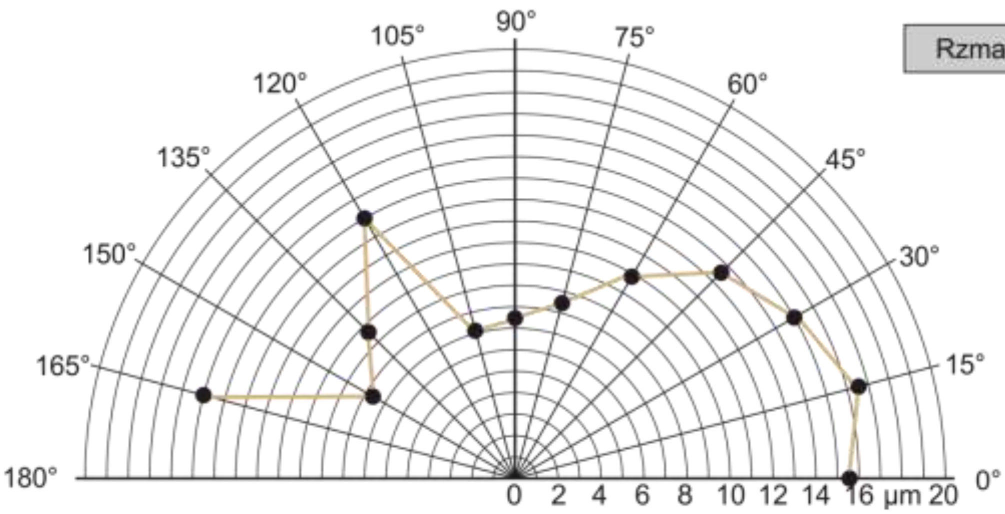
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		71	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	15.60	14.10	14.70	13.40	10.90	6.92	5.82	5.84	12.40	8.94	7.77	14.50
2	15.40	16.50	15.00	13.40	8.43	7.13	6.13	5.66	13.00	9.03	7.21	14.30
3	15.30	15.10	14.30	13.50	8.75	6.72	6.02	5.76	13.30	9.32	6.84	15.10
4	15.70	15.50	15.00	13.20	9.72	8.57	5.87	6.83	13.70	9.02	7.55	14.90
5	15.40	15.00	14.30	13.10	9.69	8.01	7.48	7.11	14.10	9.88	6.48	13.50
Max	15.70	16.50	15.00	13.50	10.90	8.57	7.48	7.11	14.10	9.88	7.77	15.10
Min	15.30	14.10	14.30	13.10	8.43	6.72	5.82	5.66	12.40	8.94	6.48	13.50
Mean	15.5	15.2	14.7	13.3	9.5	7.5	6.3	6.2	13.3	9.2	7.2	14.5

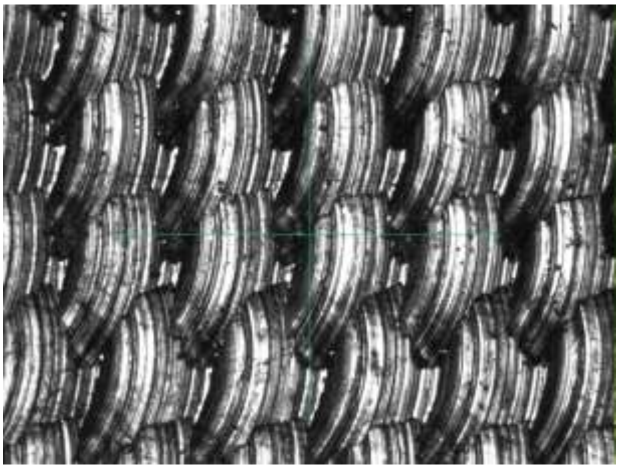
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	16,5	15

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

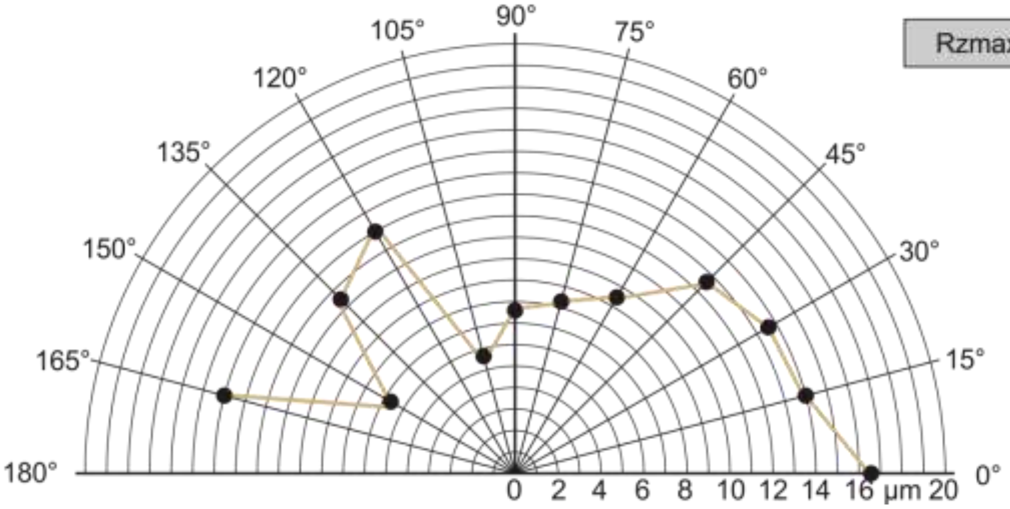
ΠΕΡΙΟΧΗ		72	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	0	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	16.70	13.40	12.90	10.80	9.06	7.91	6.45	5.88	11.60	10.00	6.77	14.10
2	16.50	13.90	13.70	12.70	9.00	8.30	7.49	5.80	13.10	11.30	5.84	14.20
3	11.40	12.00	12.10	10.80	7.84	7.40	7.70	5.44	11.80	9.75	5.53	13.70
4	11.10	14.00	11.90	10.50	7.84	7.85	7.83	4.91	12.30	10.20	6.33	13.70
5	14.30	13.40	11.80	11.80	9.46	7.72	7.53	4.85	11.60	9.71	6.50	14.20
Max	16.70	14.00	13.70	12.70	9.46	8.30	7.83	5.88	13.10	11.30	6.77	14.20
Min	11.10	12.00	11.80	10.50	7.84	7.40	6.45	4.85	11.60	9.71	5.53	13.70
Mean	14.0	13.3	12.5	11.3	8.6	7.8	7.4	5.4	12.1	10.2	6.2	14.0

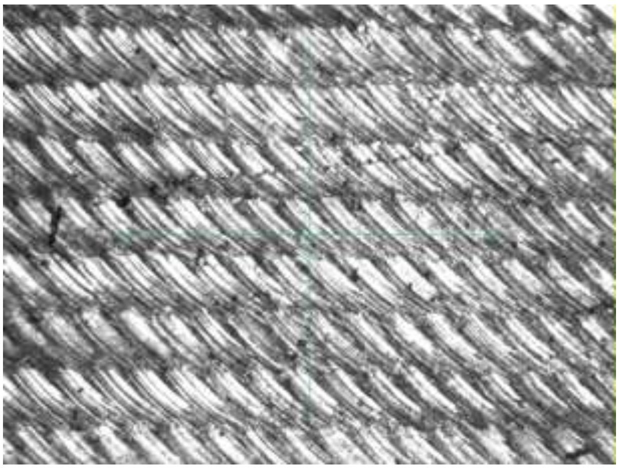
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	16,7	0

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

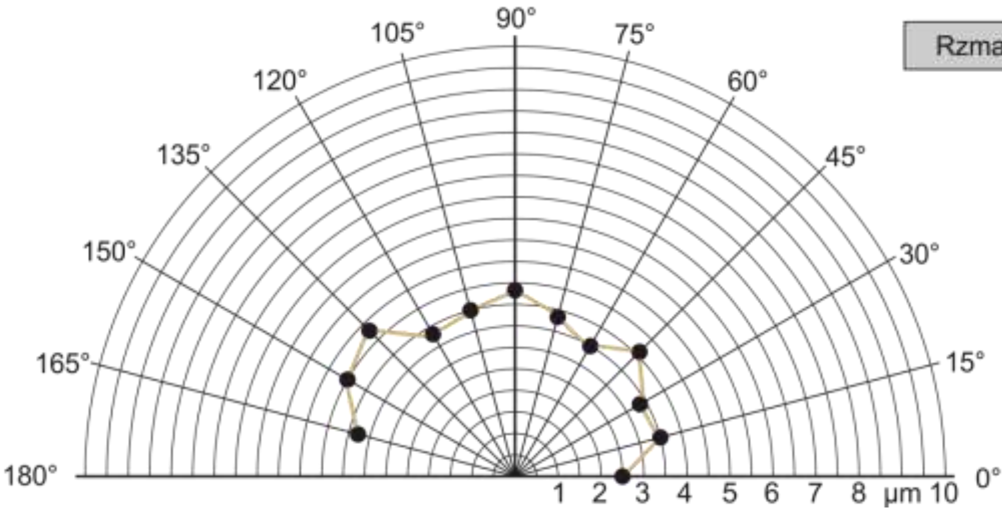
ΠΕΡΙΟΧΗ		73	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.00	3.21	3.40	3.13	3.01	3.56	4.23	4.05	3.93	4.37	4.37	3.35
2	2.03	3.15	3.03	3.15	3.12	3.66	4.43	3.62	3.80	4.78	4.23	3.18
3	2.46	3.48	2.83	3.11	3.52	3.51	4.70	3.89	3.05	4.34	4.08	3.15
4	2.62	3.28	3.06	4.05	3.55	3.19	4.76	3.82	3.58	4.36	4.35	3.77
5	2.62	3.37	3.21	3.87	3.22	3.85	4.80	3.70	3.61	4.53	4.45	3.76
Max	2.62	3.48	3.40	4.05	3.55	3.85	4.80	4.05	3.93	4.78	4.45	3.77
Min	2.00	3.15	2.83	3.11	3.01	3.19	4.23	3.62	3.05	4.34	4.08	3.15
Mean	2.3	3.3	3.1	3.5	3.3	3.6	4.6	3.8	3.6	4.5	4.3	3.4

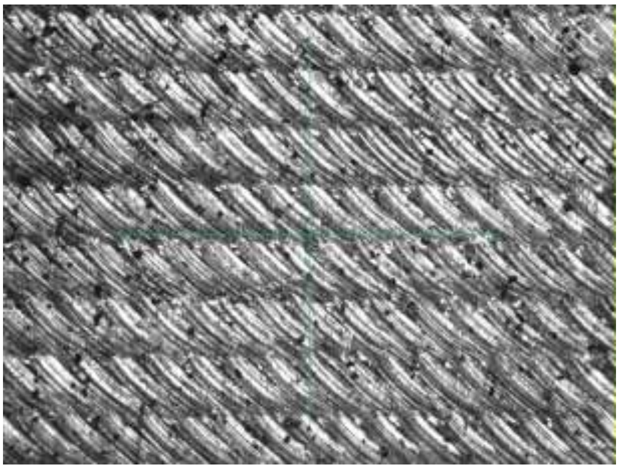
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	4,8	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

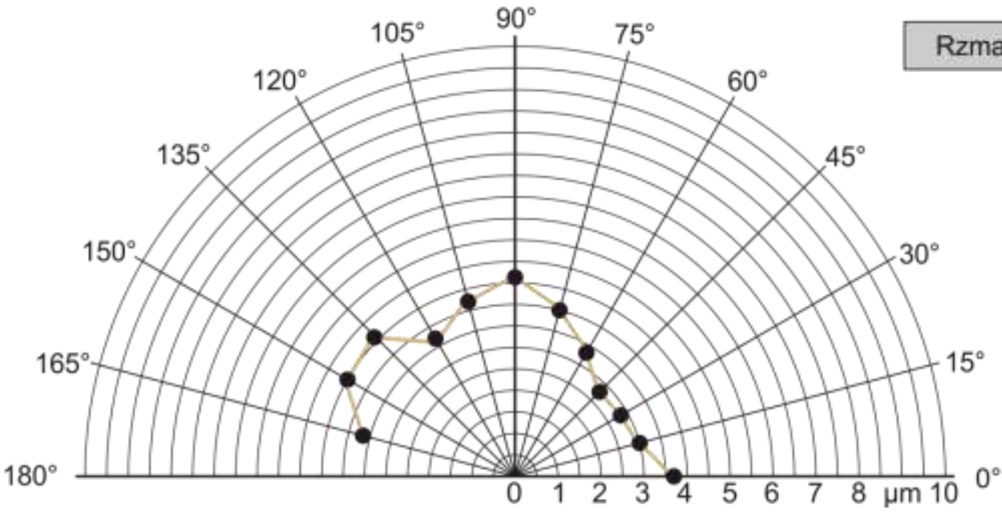
ΠΕΡΙΟΧΗ		74	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.30	2.92	2.92	2.68	3.26	3.74	4.58	4.23	3.59	4.39	4.58	3.31
2	3.42	3.04	2.70	2.63	3.12	3.87	4.69	4.18	3.64	4.37	4.24	3.22
3	3.64	2.99	2.79	2.53	3.16	3.82	4.37	4.03	3.60	4.04	4.21	3.66
4	3.31	2.90	2.94	2.60	3.28	4.05	4.53	3.69	3.79	4.60	4.61	3.27
5	3.29	2.78	2.85	2.75	3.06	3.71	4.34	3.73	3.57	4.02	4.31	3.43
Max	3.64	3.04	2.94	2.75	3.28	4.05	**4.69**	4.23	3.79	4.60	4.61	3.66
Min	2.30	2.78	2.70	2.53	3.06	3.71	4.34	3.69	3.57	4.02	4.21	3.22
Mean	3.2	2.9	2.8	2.6	3.2	3.8	4.5	4.0	3.6	4.3	4.4	3.4

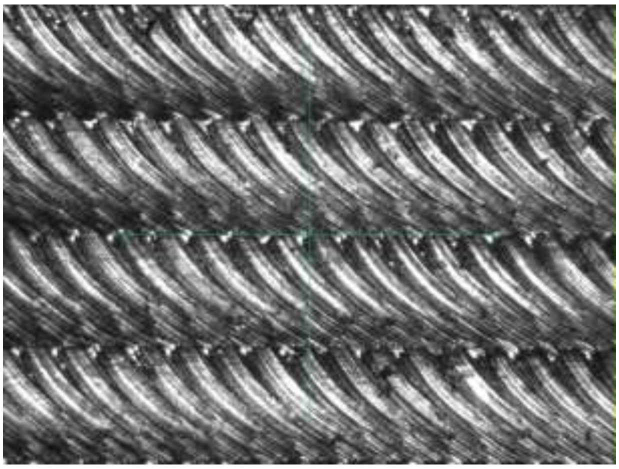
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	4,69	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

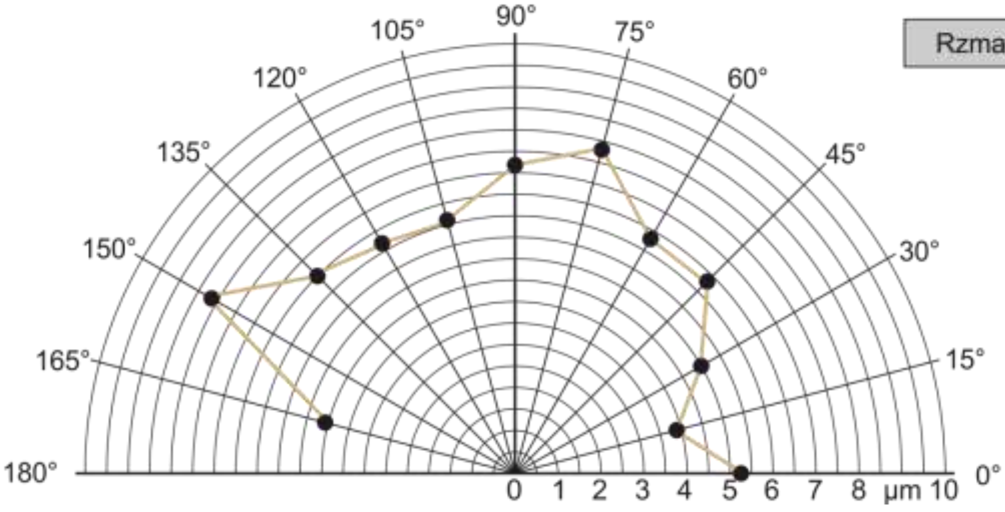
ΠΕΡΙΟΧΗ		75	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.87	3.79	4.63	5.70	6.33	7.39	7.08	6.57	4.91	6.71	7.85	4.63
2	4.90	3.64	4.74	6.31	5.74	7.87	7.15	6.27	4.90	6.70	7.99	4.63
3	5.21	3.60	4.24	5.78	5.92	7.63	7.24	5.86	4.52	6.99	8.12	4.19
4	4.34	3.90	4.99	5.79	6.10	7.95	7.33	6.49	5.15	6.93	8.11	4.46
5	4.34	3.91	4.88	6.12	6.39	7.49	7.23	6.19	6.68	5.92	7.86	4.50
Max	5.21	3.91	4.99	6.31	6.39	7.95	7.33	6.57	6.68	6.99	8.12	4.63
Min	4.34	3.60	4.24	5.70	5.74	7.39	7.08	5.86	4.52	5.92	7.85	4.19
Mean	4.7	3.8	4.7	5.9	6.1	7.7	7.2	6.3	5.2	6.7	8.0	4.5

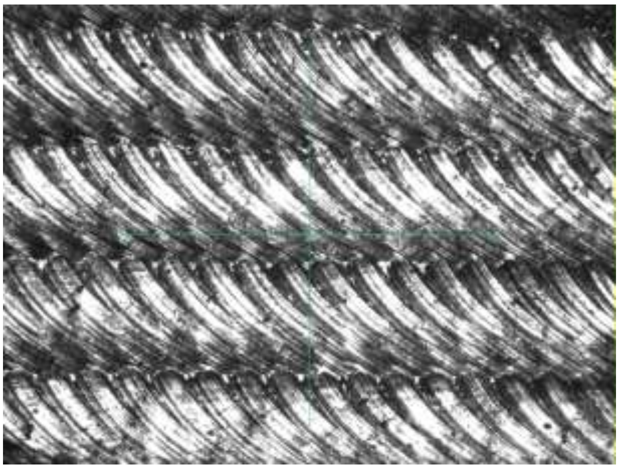
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	8,12	150

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

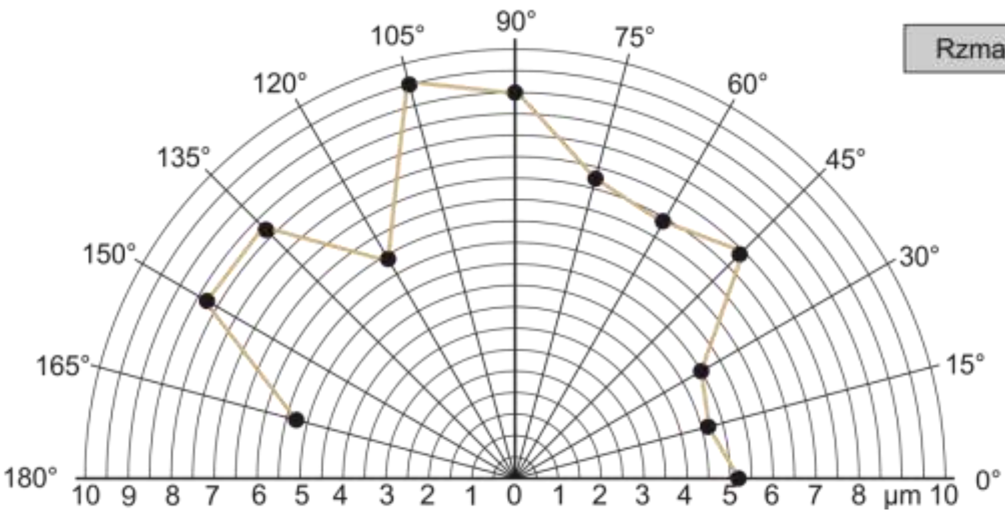
ΠΕΡΙΟΧΗ		76	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.94	3.59	4.89	7.25	6.88	7.15	7.95	6.84	5.29	8.04	8.05	4.76
2	4.71	3.70	4.67	7.42	6.64	6.99	8.32	8.01	5.96	7.43	8.10	4.82
3	5.10	3.91	4.16	7.32	6.88	6.94	9.07	8.56	4.98	8.26	7.84	5.27
4	5.20	3.77	4.99	7.32	6.96	7.36	7.50	6.08	5.43	7.29	8.46	4.65
5	4.58	4.58	3.97	6.14	6.44	6.76	8.24	9.52	4.85	6.83	7.73	4.48
Max	5.20	4.58	4.99	7.42	6.96	7.36	9.07	9.52	5.96	8.26	8.46	5.27
Min	2.94	3.59	3.97	6.14	6.44	6.76	7.50	6.08	4.85	6.83	7.73	4.48
Mean	4.5	3.9	4.5	7.1	6.8	7.0	8.2	7.8	5.3	7.6	8.0	4.8

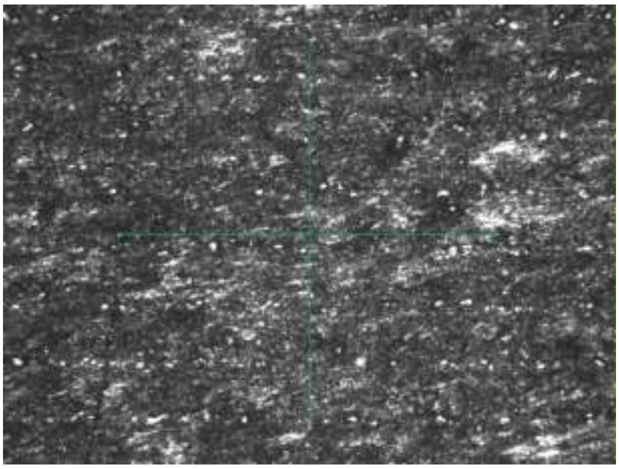
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	9,52	105

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

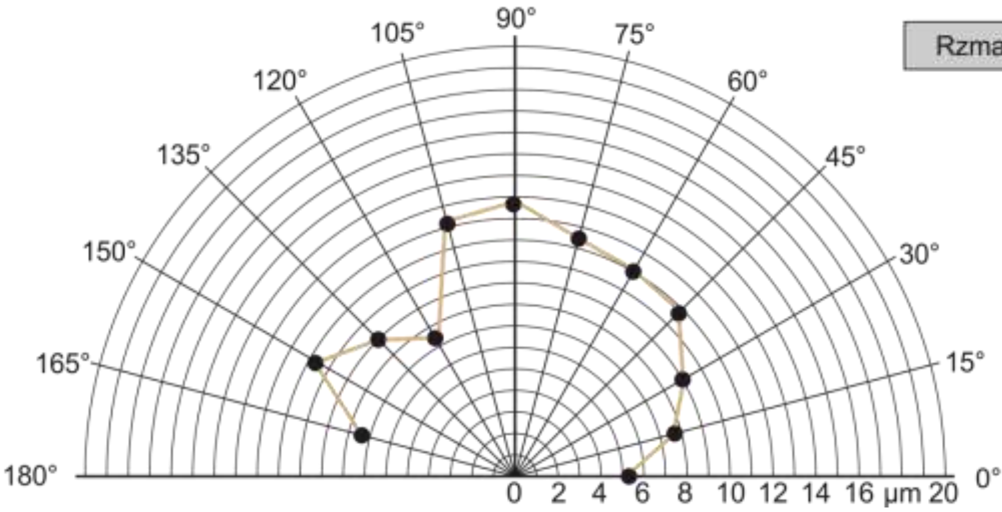
ΠΕΡΙΟΧΗ		**77**	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		**(Ο) ΚΑΘΕΤΟ**	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		**AL-7075 T6**	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	**0.6**	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	**0.3**	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	**0.2**	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	**0**	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	**0**	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	**60**	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	5.56	6.30	9.02	10.50	9.97	10.50	9.45	12.00	6.68	7.25	9.16	7.55
2	5.44	6.12	8.70	10.70	10.40	11.50	12.70	12.20	6.46	6.95	10.90	6.89
3	5.24	7.86	8.65	10.10	9.12	10.90	9.53	9.89	6.46	8.36	9.83	5.87
4	5.44	7.05	8.31	9.83	9.00	9.71	10.20	11.10	6.94	8.55	8.20	6.58
5	4.11	5.95	8.80	9.89	11.00	9.31	11.30	8.99	7.25	9.05	10.30	6.75
Max	5.56	7.86	9.02	10.70	11.00	11.50	12.70	12.20	7.25	9.05	10.90	7.55
Min	4.11	5.95	8.31	9.83	9.00	9.31	9.45	8.99	6.46	6.95	8.20	5.87
Mean	5.2	6.7	8.7	10.2	9.9	10.4	10.6	10.8	6.8	8.0	9.7	6.7

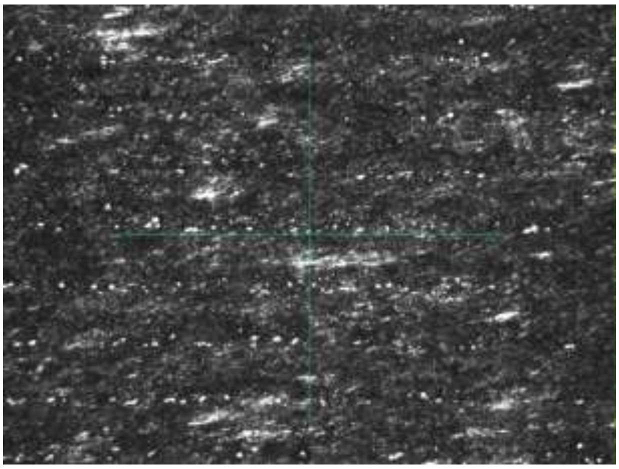
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	12,7	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		78	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

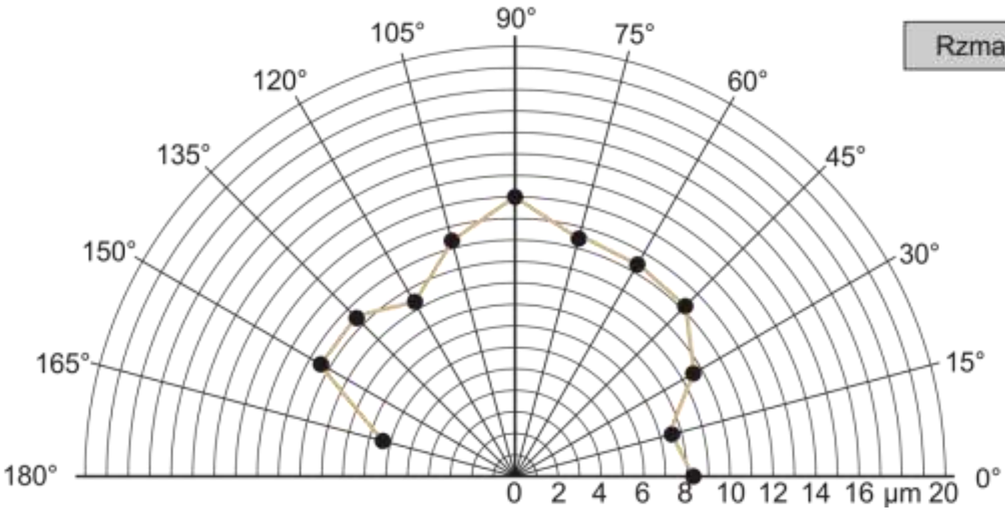


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	8.45	6.36	9.50	10.40	9.64	11.30	11.60	9.91	9.23	9.15	10.40	6.08
2	7.95	7.56	9.29	10.40	11.30	9.79	10.50	11.30	9.46	7.92	9.63	6.10
3	7.72	7.36	8.70	10.40	10.20	9.89	10.20	9.68	6.92	8.81	9.57	5.93
4	7.68	7.05	9.39	10.60	10.30	9.59	13.10	10.30	6.61	10.60	9.32	5.95
5	7.64	6.09	9.19	11.20	10.10	9.94	11.10	10.10	8.10	10.30	9.40	6.18
Max	8.45	7.56	9.50	11.20	11.30	11.30	13.10	11.30	9.46	10.60	10.40	6.18
Min	7.64	6.09	8.70	10.40	9.64	9.59	10.20	9.68	6.61	7.92	9.32	5.93
Mean	7.9	6.9	9.2	10.6	10.3	10.1	11.3	10.3	8.1	9.4	9.7	6.0

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

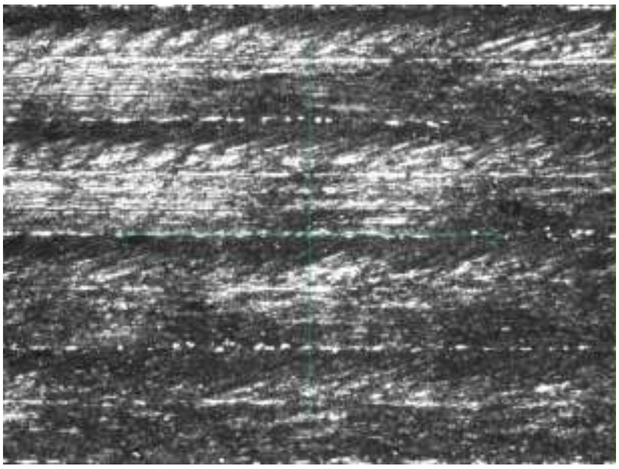
	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	13,1	90



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		79	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

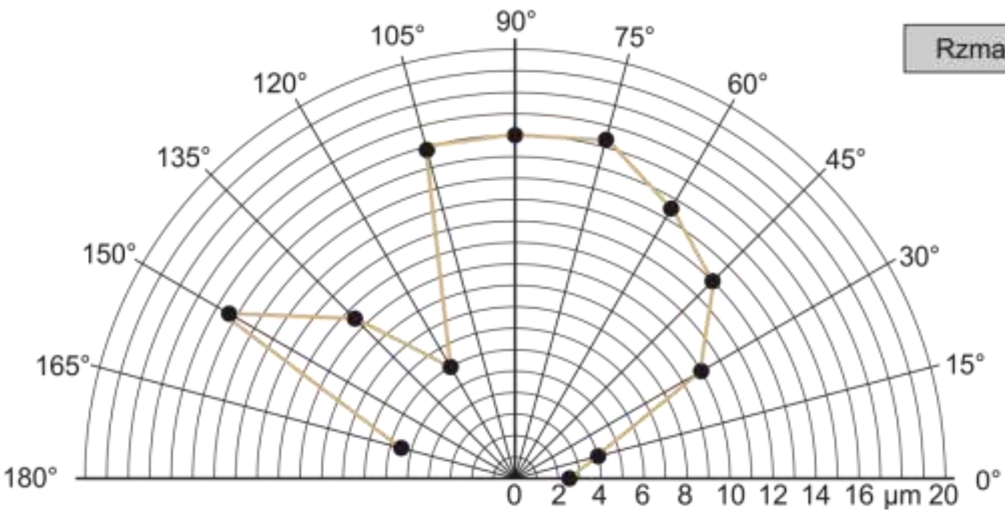


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.69	4.06	10.10	13.00	13.50	16.30	15.90	14.70	5.41	9.78	15.40	4.90
2	2.69	3.98	9.21	12.90	14.80	16.10	14.80	15.80	5.54	10.40	14.30	4.51
3	2.54	3.74	8.28	12.40	13.60	15.80	15.70	15.20	5.05	9.73	14.50	4.47
4	2.57	4.10	7.79	12.10	14.40	15.40	14.60	14.80	6.10	10.60	13.90	5.68
5	2.54	3.85	8.91	12.10	14.30	16.20	15.30	14.70	5.75	10.30	13.70	5.66
Max	2.69	4.10	10.10	13.00	14.80	**16.30**	15.90	15.80	6.10	10.60	15.40	5.68
Min	2.54	3.74	7.79	12.10	13.50	15.40	14.60	14.70	5.05	9.73	13.70	4.47
Mean	2.6	3.9	8.9	12.5	14.1	16.0	15.3	15.0	5.6	10.2	14.4	5.0

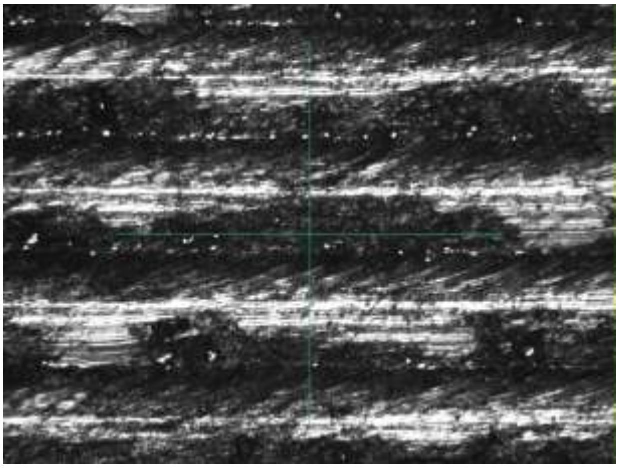
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	16,3	75



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

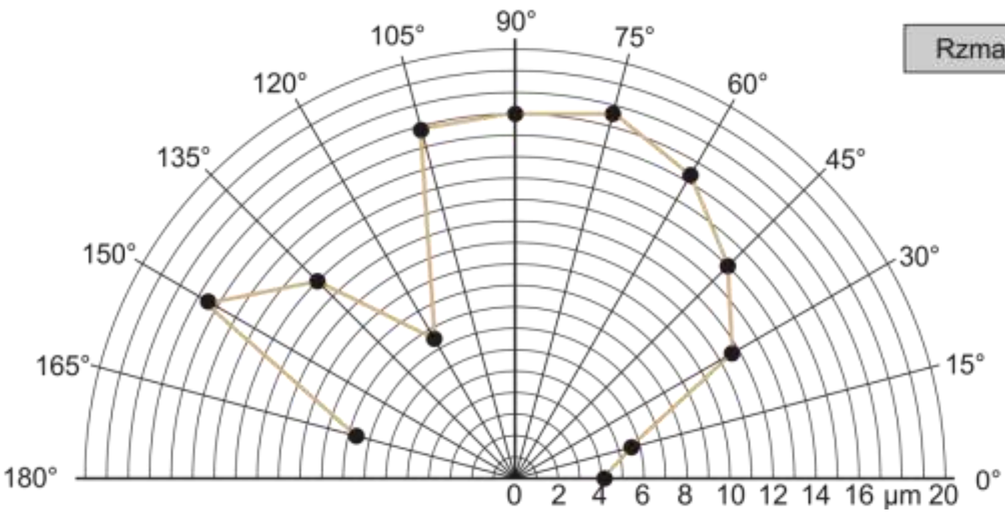
ΠΕΡΙΟΧΗ		80	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.81	5.64	10.00	13.70	14.40	16.40	15.80	15.00	7.64	11.00	14.80	7.76
2	2.85	5.24	10.70	13.40	15.90	16.50	16.90	14.90	6.53	11.90	15.30	7.65
3	2.61	5.77	11.60	13.40	16.30	16.00	16.50	16.30	5.67	12.90	15.10	5.34
4	4.19	5.28	8.99	13.90	16.30	17.70	16.90	16.50	7.28	11.30	15.50	6.97
5	4.10	3.85	8.83	13.70	15.40	17.40	16.20	16.80	6.30	11.30	15.00	6.77
Max	4.19	5.77	11.60	13.90	16.30	17.70	16.90	16.80	7.64	12.90	15.50	7.76
Min	2.61	3.85	8.83	13.40	14.40	16.00	15.80	14.90	5.67	11.00	14.80	5.34
Mean	3.3	5.2	10.0	13.6	15.7	16.8	16.5	15.9	6.7	11.7	15.1	6.9

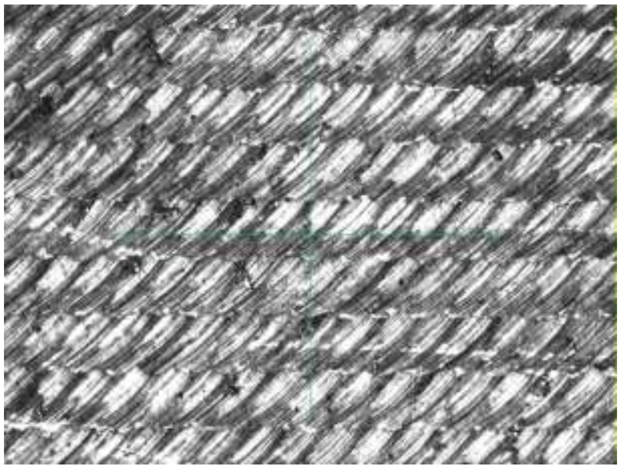
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	17,7	75

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

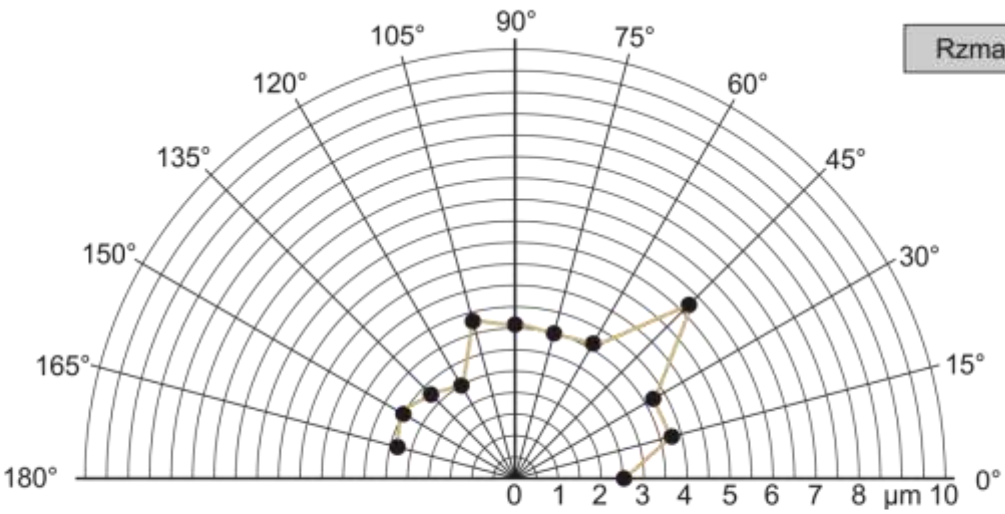
ΠΕΡΙΟΧΗ		81	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.08	3.21	3.73	5.79	3.11	3.48	3.66	2.66	2.48	2.59	2.96	2.84
2	1.90	2.43	3.46	3.19	3.11	3.23	3.39	3.85	2.48	2.71	2.82	2.88
3	2.60	3.88	3.58	2.92	3.62	2.95	3.13	2.95	2.55	2.66	2.80	2.82
4	2.60	3.08	2.97	3.06	3.34	2.96	3.44	3.18	2.35	2.53	2.57	2.46
5	2.48	2.77	3.25	2.73	3.50	2.88	3.42	2.82	2.29	2.53	2.67	2.41
Max	2.60	3.88	3.73	5.79	3.62	3.48	3.66	3.85	2.55	2.71	2.96	2.88
Min	1.90	2.43	2.97	2.73	3.11	2.88	3.13	2.66	2.29	2.53	2.57	2.41
Mean	2.3	3.1	3.4	3.5	3.3	3.1	3.4	3.1	2.4	2.6	2.8	2.7

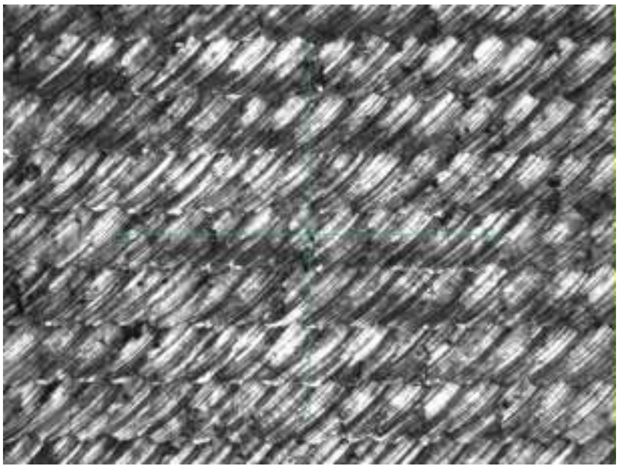
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	5,79	45

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

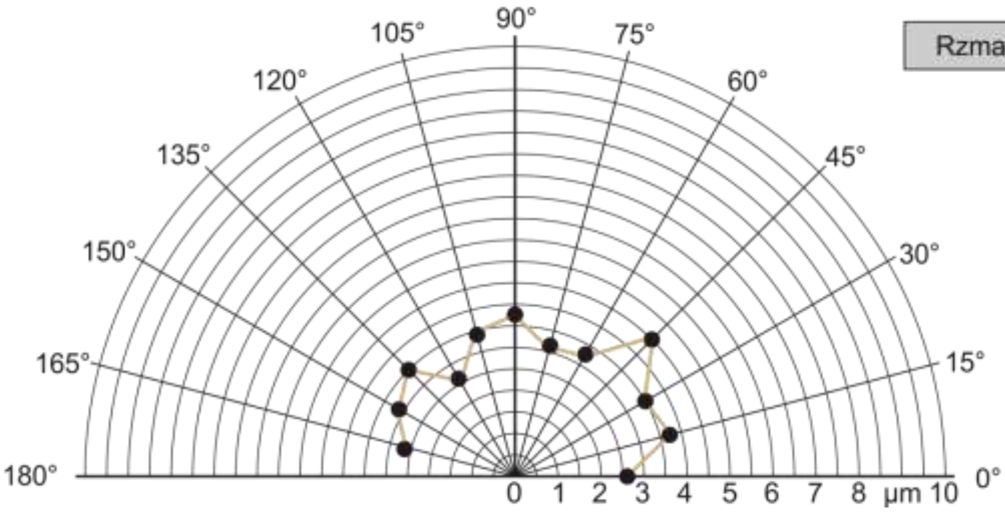
ΠΕΡΙΟΧΗ		82	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	1.83	2.78	3.24	4.56	2.62	3.23	3.65	2.79	2.18	3.50	2.80	2.53
2	1.81	3.76	3.16	3.01	3.18	3.22	3.41	2.86	2.42	3.40	2.90	2.63
3	2.61	2.95	3.34	2.77	3.31	2.73	3.56	3.05	2.06	2.93	2.80	2.47
4	2.55	3.44	3.48	2.81	2.95	2.91	3.81	3.40	2.51	2.87	2.70	2.18
5	2.34	2.54	3.17	3.28	3.01	3.19	3.63	2.50	2.62	2.88	3.11	2.38
Max	2.61	3.76	3.48	4.56	3.31	3.23	3.81	3.40	2.62	3.50	3.11	2.63
Min	1.81	2.54	3.16	2.77	2.62	2.73	3.41	2.50	2.06	2.87	2.70	2.18
Mean	2.2	3.1	3.3	3.3	3.0	3.1	3.6	2.9	2.4	3.1	2.9	2.4

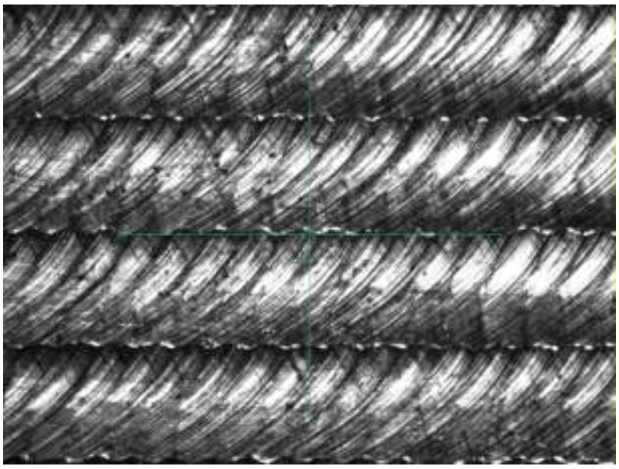
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	4,56	45

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

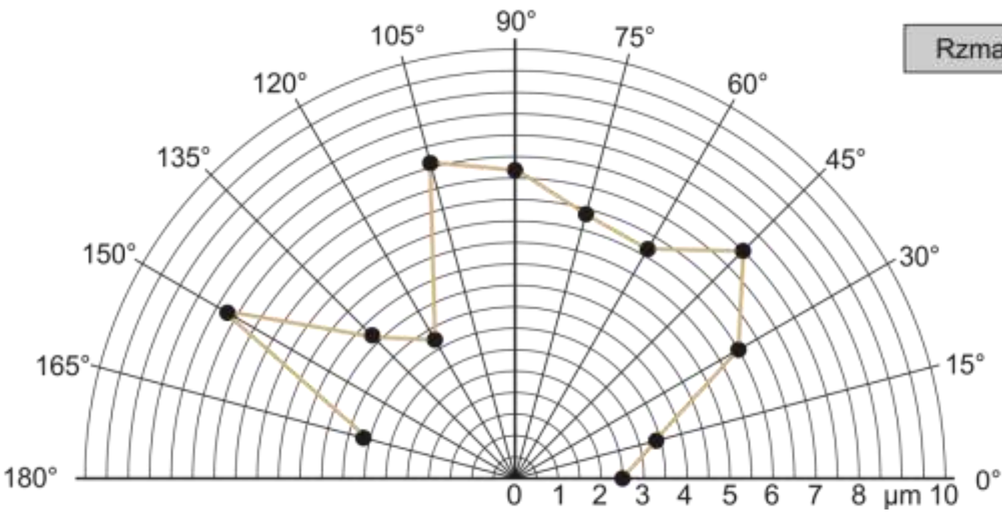
ΠΕΡΙΟΧΗ		83	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.60	3.08	5.95	6.36	6.07	6.40	7.25	7.02	3.64	4.79	7.77	3.43
2	2.32	3.44	5.46	7.47	5.86	6.17	7.15	7.11	3.50	4.49	7.15	3.42
3	2.23	2.85	4.80	6.91	5.78	5.95	6.83	7.30	3.47	4.78	6.90	3.40
4	1.62	2.82	5.97	4.67	5.98	6.08	7.00	7.64	3.80	4.71	6.83	3.69
5	1.73	3.27	4.91	4.79	5.73	6.00	6.90	7.04	3.44	4.70	6.89	2.77
Max	2.60	3.44	5.97	7.47	6.07	6.40	7.25	7.64	3.80	4.79	7.77	3.69
Min	1.62	2.82	4.80	4.67	5.73	5.95	6.83	7.02	3.44	4.49	6.83	2.77
Mean	2.1	3.1	5.4	6.0	5.9	6.1	7.0	7.2	3.6	4.7	7.1	3.3

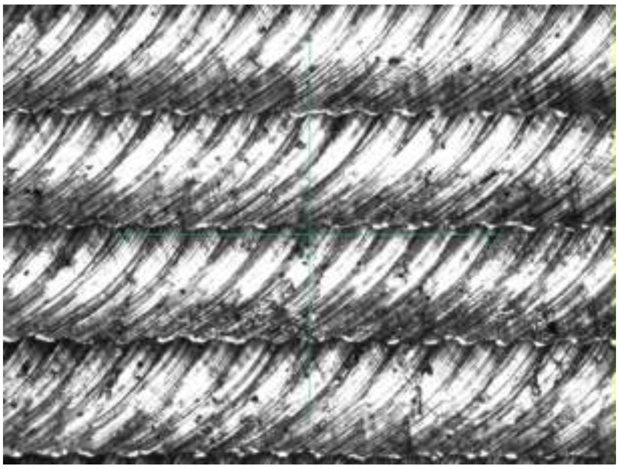
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,77	150

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

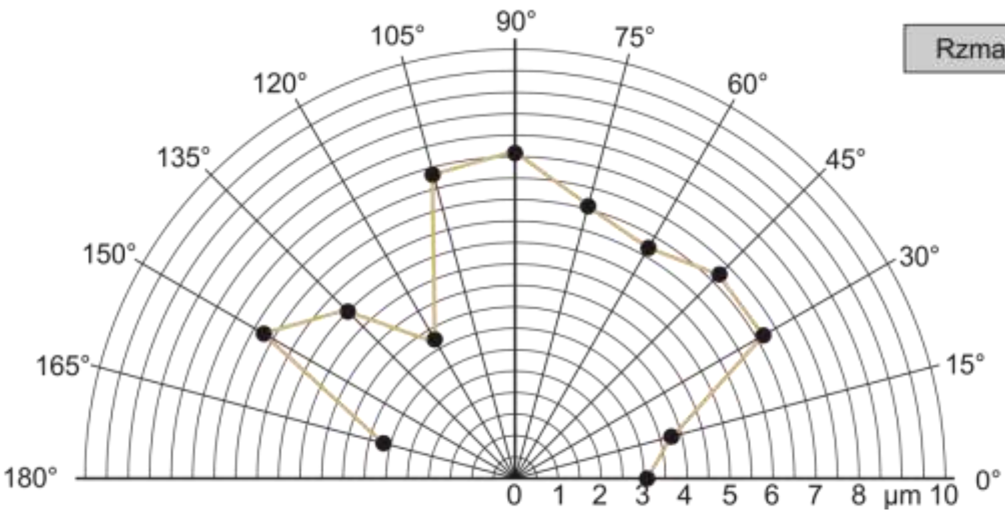
ΠΕΡΙΟΧΗ		84	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.2	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	2.12	3.42	4.31	6.73	5.62	6.36	6.92	7.00	3.52	5.25	6.79	3.13
2	1.95	3.77	6.68	6.19	5.65	6.49	7.62	7.12	3.81	5.24	6.51	2.74
3	1.87	3.22	4.31	5.59	6.23	6.24	6.95	6.83	3.68	4.85	6.33	2.70
4	3.05	3.40	4.63	5.50	6.31	6.34	7.08	7.46	3.46	4.79	6.41	2.87
5	3.14	2.57	5.81	6.61	6.27	6.57	6.94	7.02	3.42	5.53	6.45	2.85
Max	3.14	3.77	6.68	6.73	6.31	6.57	7.62	7.46	3.81	5.53	6.79	3.13
Min	1.87	2.57	4.31	5.50	5.62	6.24	6.92	6.83	3.42	4.79	6.33	2.70
Mean	2.4	3.3	5.1	6.1	6.0	6.4	7.1	7.1	3.6	5.1	6.5	2.9

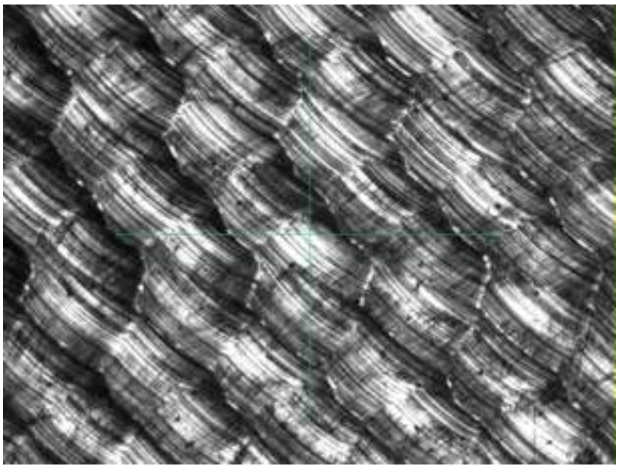
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,62	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		85	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

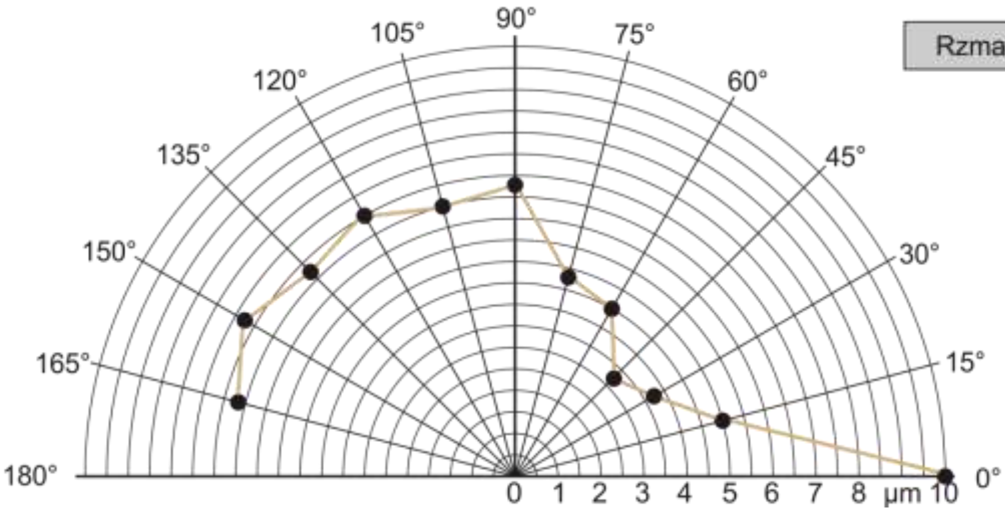


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	7.63	4.88	3.34	3.38	4.37	4.76	6.83	6.37	6.11	6.66	6.57	6.37
2	9.07	4.23	3.49	3.26	3.73	4.65	6.61	6.50	7.07	6.86	6.42	6.63
3	8.28	4.14	3.08	3.30	3.79	4.66	5.87	6.51	6.75	6.51	6.96	6.67
4	9.95	4.99	3.46	2.91	3.73	4.13	6.52	6.66	6.80	6.58	6.81	6.75
5	6.03	4.47	3.73	2.93	4.44	4.02	6.37	5.69	5.53	6.70	7.27	6.73
Max	9.95	4.99	3.73	3.38	4.44	4.76	6.83	6.66	7.07	6.86	7.27	6.75
Min	6.03	4.14	3.08	2.91	3.73	4.02	5.87	5.69	5.53	6.51	6.42	6.37
Mean	8.2	4.5	3.4	3.2	4.0	4.4	6.4	6.3	6.5	6.7	6.8	6.6

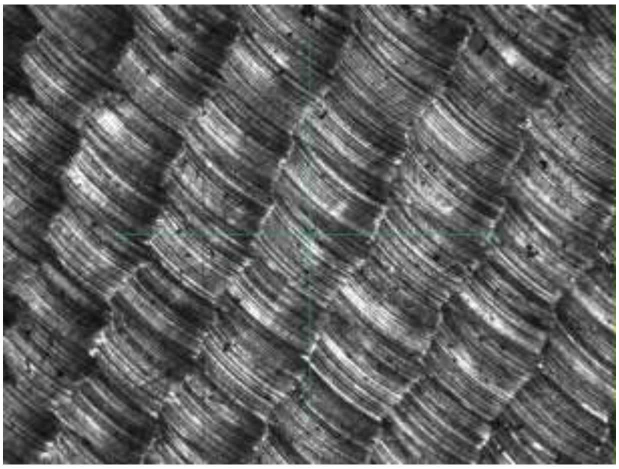
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	9,95	0



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

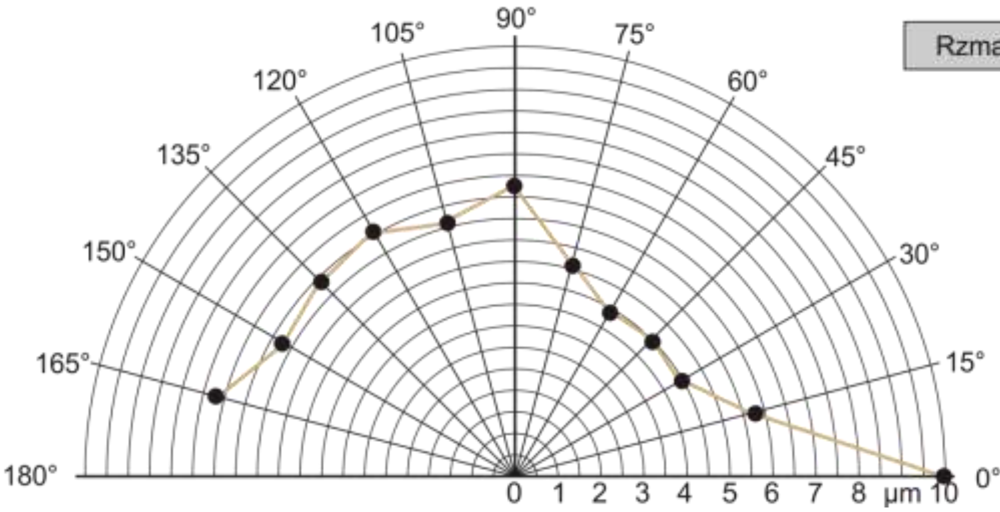
ΠΕΡΙΟΧΗ		86	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(O) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_Z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_Z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	8.04	5.73	4.38	4.59	3.16	4.46	5.54	5.68	5.84	5.89	6.04	5.69
2	8.32	4.48	4.29	3.82	4.48	4.87	5.21	6.05	5.80	5.97	6.13	6.21
3	8.87	4.76	4.52	3.82	3.95	5.14	5.57	6.05	5.50	6.39	5.75	7.20
4	10.30	5.09	3.52	3.48	3.21	4.94	6.78	5.70	5.77	6.03	5.82	6.18
5	9.47	4.05	3.73	3.40	3.45	4.91	4.08	6.12	6.53	6.18	6.21	5.99
Max	10.30	5.73	4.52	4.59	4.48	5.14	6.78	6.12	6.53	6.39	6.21	7.20
Min	8.04	4.05	3.52	3.40	3.16	4.46	4.08	5.68	5.50	5.89	5.75	5.69
Mean	9.0	4.8	4.1	3.8	3.7	4.9	5.4	5.9	5.9	6.1	6.0	6.3

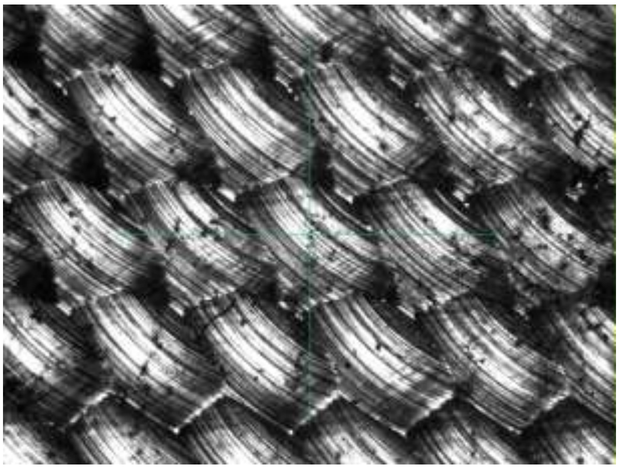
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	10,3	0

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		87	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

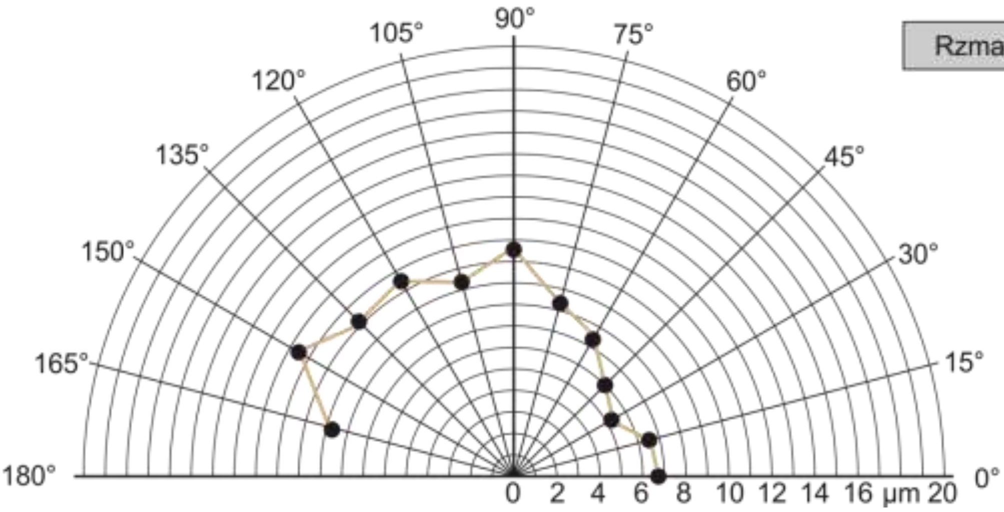


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	6.96	6.11	5.15	5.71	6.36	7.59	8.60	8.55	8.65	10.10	8.68	8.77
2	4.05	5.72	5.18	5.89	6.39	7.64	10.70	9.34	8.38	9.74	7.10	7.36
3	4.13	6.05	4.57	5.94	7.28	6.97	9.42	9.36	8.35	9.31	11.50	6.45
4	4.32	5.96	4.93	5.89	5.92	8.31	8.51	8.13	10.50	10.30	8.55	8.20
5	4.16	6.51	4.94	6.02	5.95	7.82	9.22	8.35	10.50	10.30	8.29	8.76
Max	6.96	6.51	5.18	6.02	7.28	8.31	10.70	9.36	10.50	10.30	11.50	8.77
Min	4.05	5.72	4.57	5.71	5.92	6.97	8.51	8.13	8.35	9.31	7.10	6.45
Mean	4.7	6.1	5.0	5.9	6.4	7.7	9.3	8.7	9.3	10.0	8.8	7.9

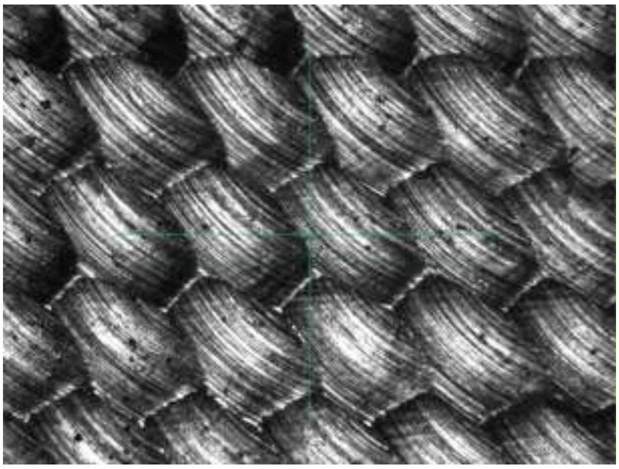
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	11,5	150



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

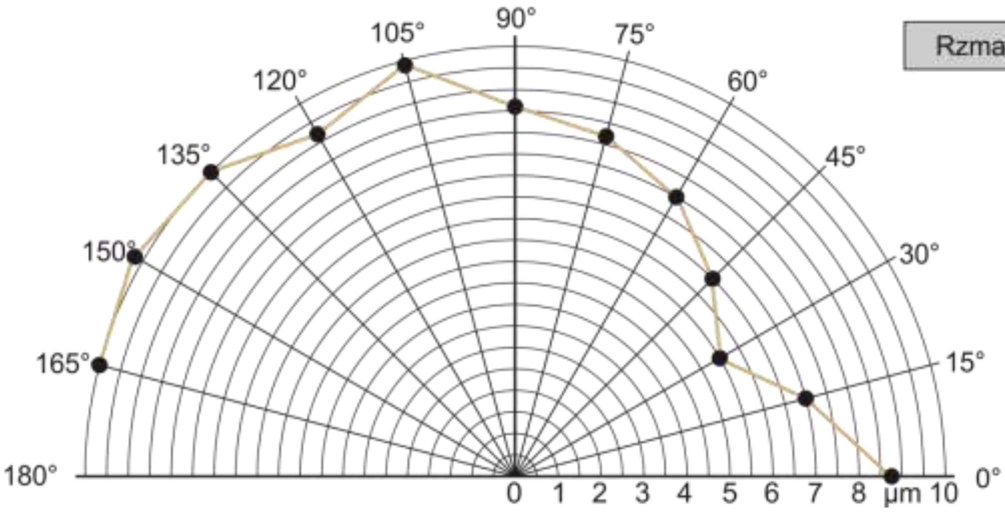
ΠΕΡΙΟΧΗ		88	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΕΛΚΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	8.86	7.01	5.12	5.91	5.46	8.00	7.55	9.34	8.68	9.29	10.90	7.76
2	6.78	6.11	5.35	5.82	6.76	8.05	8.04	8.83	8.36	9.95	10.50	7.84
3	6.74	5.15	5.26	5.85	7.53	7.93	8.60	9.30	8.65	9.96	8.45	10.00
4	7.13	5.12	5.46	6.37	5.85	8.29	6.57	9.98	9.17	9.93	8.94	8.68
5	7.13	5.26	5.43	6.40	5.87	6.93	7.90	9.67	8.65	10.50	8.67	8.28
Max	8.86	7.01	5.46	6.40	7.53	8.29	8.60	9.98	9.17	10.50	**10.90**	10.00
Min	6.74	5.12	5.12	5.82	5.46	6.93	6.57	8.83	8.36	9.29	8.45	7.76
Mean	7.3	5.7	5.3	6.1	6.3	7.8	7.7	9.4	8.7	9.9	9.5	8.5

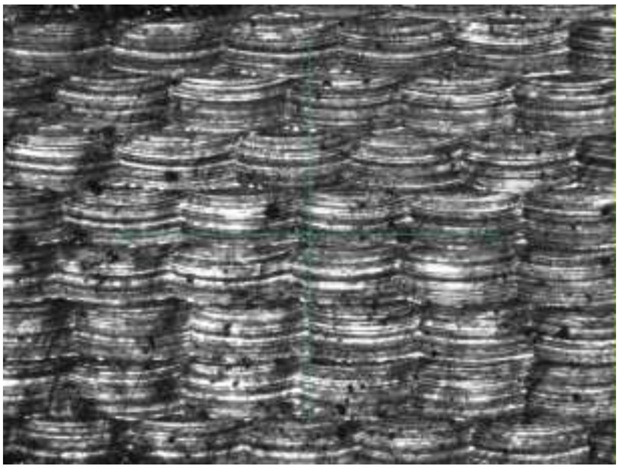
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	10,9	150

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

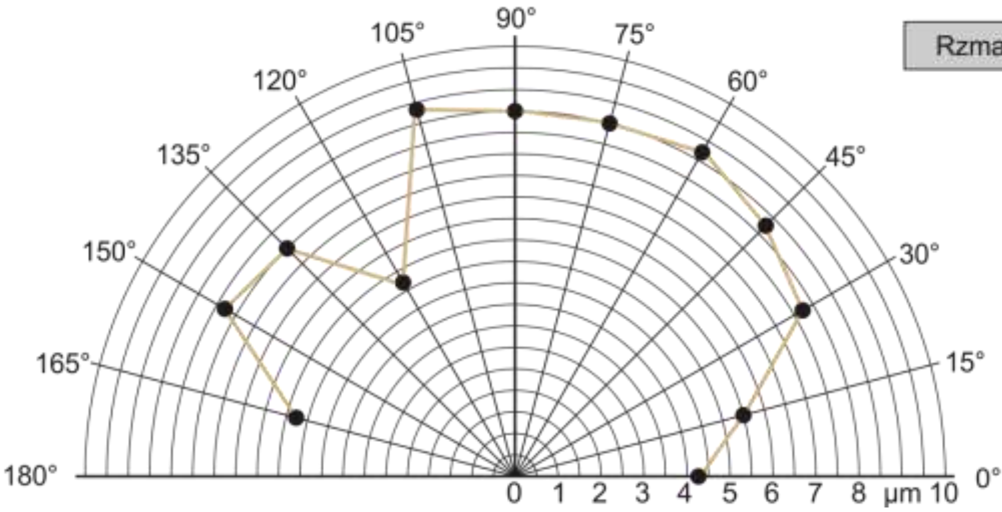
ΠΕΡΙΟΧΗ		89	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.64	3.90	5.95	8.11	7.78	8.42	8.37	7.39	5.27	6.51	6.38	4.35
2	3.82	5.18	6.79	8.05	8.73	8.58	8.35	8.07	5.13	6.53	7.77	4.41
3	3.28	4.98	7.77	8.26	7.22	8.43	8.08	7.57	5.17	7.02	6.72	5.34
4	3.22	5.05	6.41	7.10	7.79	8.40	8.55	8.78	5.22	6.39	7.07	4.67
5	4.17	5.52	6.41	7.45	7.60	8.30	8.16	8.31	4.69	7.50	7.12	4.36
Max	4.17	5.52	7.77	8.26	8.73	8.58	8.55	**8.78**	5.27	7.50	7.77	5.34
Min	3.22	3.90	5.95	7.10	7.22	8.30	8.08	7.39	4.69	6.39	6.38	4.35
Mean	3.6	4.9	6.7	7.8	7.8	8.4	8.3	8.0	5.1	6.8	7.0	4.6

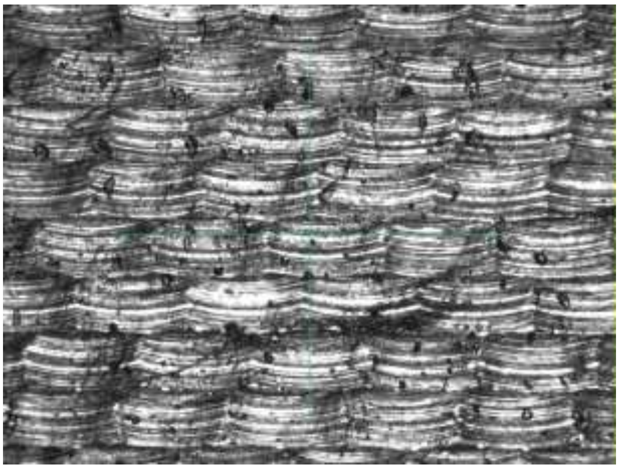
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	8,78	105

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

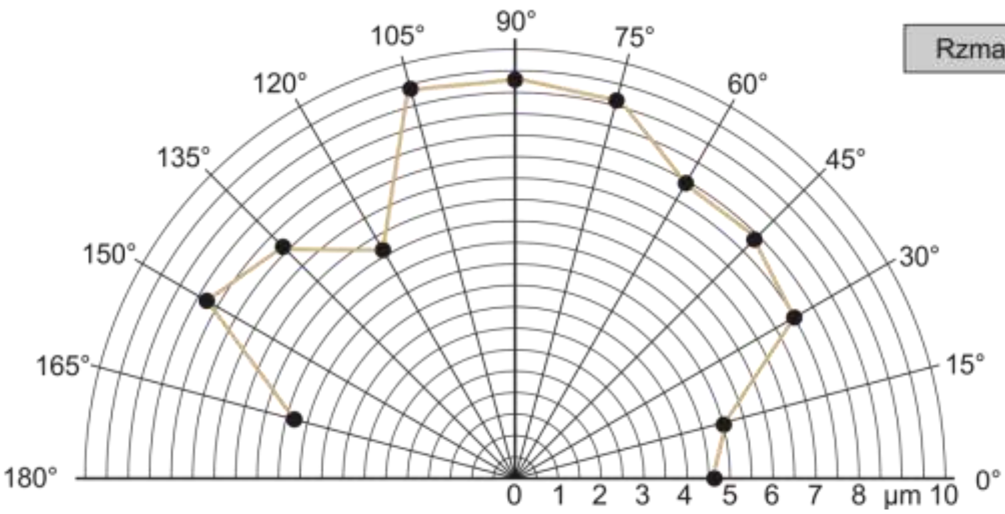
ΠΕΡΙΟΧΗ		90	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.85	4.11	6.97	7.53	7.65	8.68	8.38	8.87	5.85	7.57	8.14	5.24
2	3.77	4.70	7.53	7.50	7.70	9.16	9.29	8.55	6.00	5.14	8.09	5.21
3	3.72	5.05	6.90	7.29	7.97	8.39	9.07	8.33	6.13	7.55	8.26	5.18
4	4.66	3.98	6.85	7.40	7.55	7.97	8.93	9.34	5.83	7.36	8.04	4.10
5	4.69	4.26	5.86	7.94	7.66	8.76	8.88	8.25	5.87	6.94	8.10	4.04
Max	4.69	5.05	7.53	7.94	7.97	9.16	9.29	9.34	6.13	7.57	8.26	5.24
Min	3.72	3.98	5.86	7.29	7.55	7.97	8.38	8.25	5.83	5.14	8.04	4.04
Mean	4.1	4.4	6.8	7.5	7.7	8.6	8.9	8.7	5.9	6.9	8.1	4.8

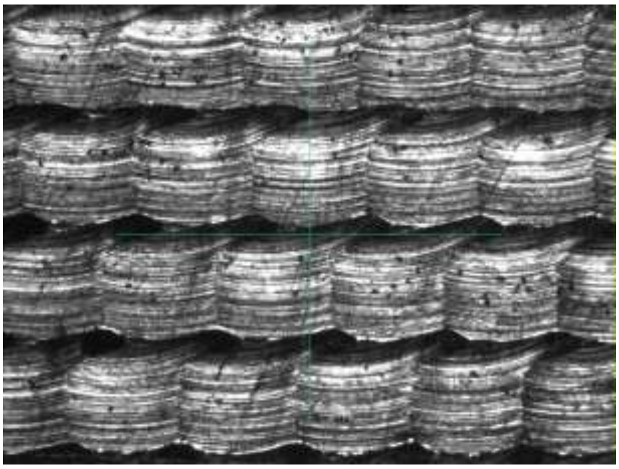
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	9,34	105

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

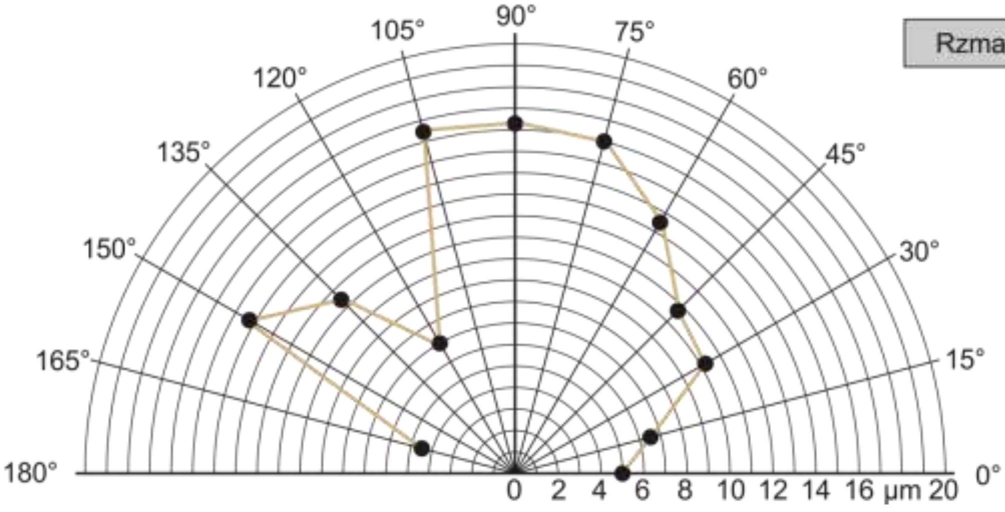
ΠΕΡΙΟΧΗ		91	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.90	6.46	9.04	10.90	13.00	14.00	14.20	15.30	5.66	10.60	12.90	4.30
2	5.01	5.55	10.20	10.80	13.50	14.00	15.00	16.50	5.07	10.90	12.90	4.69
3	5.00	6.41	8.15	10.80	12.50	16.00	16.40	14.90	5.84	10.90	12.10	4.37
4	4.96	4.97	8.80	10.80	12.20	14.40	14.70	15.30	5.80	11.40	13.30	4.81
5	4.57	4.84	8.74	10.90	12.00	15.70	15.60	14.70	7.01	11.70	14.20	4.82
Max	5.01	6.46	10.20	10.90	13.50	16.00	16.40	16.50	7.01	11.70	14.20	4.82
Min	4.57	4.84	8.15	10.80	12.00	14.00	14.20	14.70	5.07	10.60	12.10	4.30
Mean	4.9	5.6	9.0	10.8	12.6	14.8	15.2	15.3	5.9	11.1	13.1	4.6

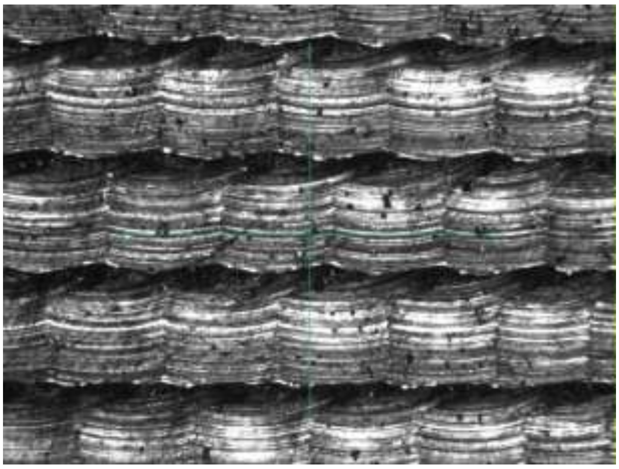
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	16,5	105

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

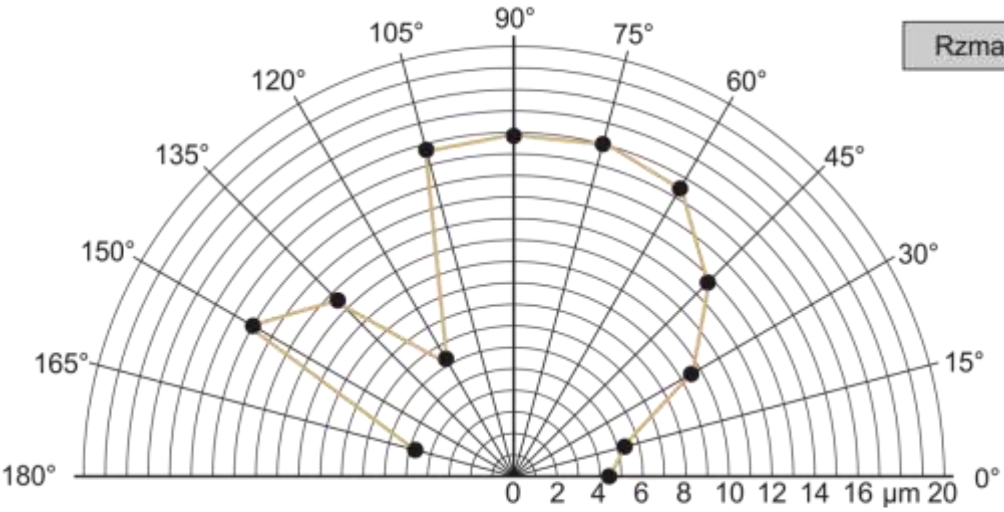
ΠΕΡΙΟΧΗ		92	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΚΑΘΕΤΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	0	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	4.46	4.91	9.46	12.50	12.40	15.30	15.70	15.20	5.22	9.40	12.30	4.57
2	4.46	4.74	9.22	12.40	12.00	15.00	15.90	15.90	6.32	11.20	14.20	4.84
3	4.47	4.76	9.01	10.60	12.90	14.70	16.00	15.60	5.67	10.50	13.00	4.74
4	4.63	5.42	8.93	10.30	12.70	15.50	15.90	15.80	5.92	11.40	12.80	4.67
5	4.55	5.06	8.82	10.20	12.60	14.80	15.60	15.60	6.25	11.20	12.70	4.61
Max	4.63	5.42	9.46	12.50	12.90	15.50	**16.00**	**15.90**	6.32	11.40	14.20	4.84
Min	4.46	4.74	8.82	10.20	12.00	14.70	15.60	15.20	5.22	9.40	12.30	4.57
Mean	4.5	5.0	9.1	11.2	12.5	15.1	15.8	15.6	5.9	10.7	13.0	4.7

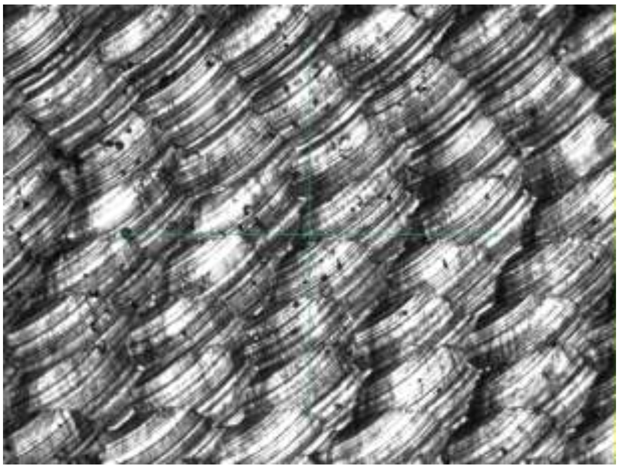
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	16,0	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

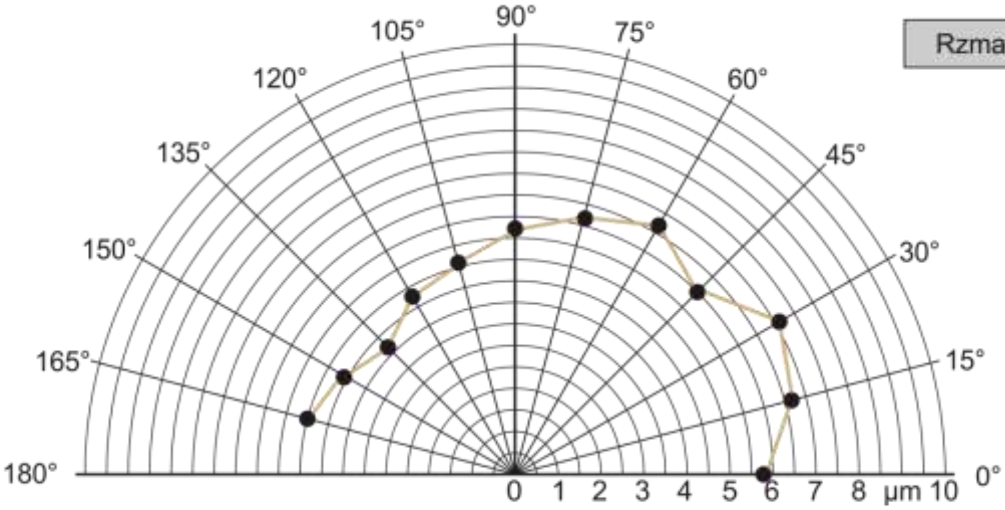
ΠΕΡΙΟΧΗ		93	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.6	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	5.80	6.02	5.97	5.96	6.73	6.19	4.87	4.69	3.82	3.94	4.55	4.42
2	5.74	5.78	5.86	5.65	6.18	5.82	5.01	4.79	4.45	3.97	4.58	5.03
3	4.97	6.04	7.07	5.60	5.24	5.86	5.74	4.76	3.94	4.08	4.33	4.99
4	4.95	6.02	5.53	5.55	5.35	5.69	5.03	4.73	4.76	3.86	4.46	4.94
5	3.40	6.64	6.57	5.71	6.57	6.18	4.93	5.29	3.93	3.87	4.56	4.97
Max	5.80	6.64	**7.07**	5.96	6.73	6.19	5.74	5.29	4.76	4.08	4.58	5.03
Min	3.40	5.78	5.53	5.55	5.24	5.69	4.87	4.69	3.82	3.86	4.33	4.42
Mean	5.0	6.1	6.2	5.7	6.0	5.9	5.1	4.9	4.2	3.9	4.5	4.9

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

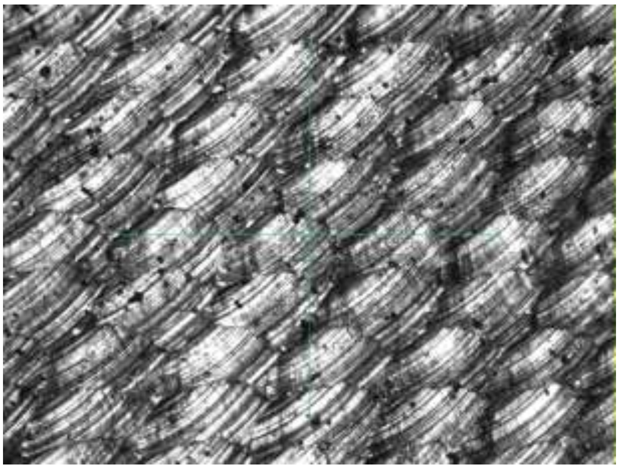


	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,07	30

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		94	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.3	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

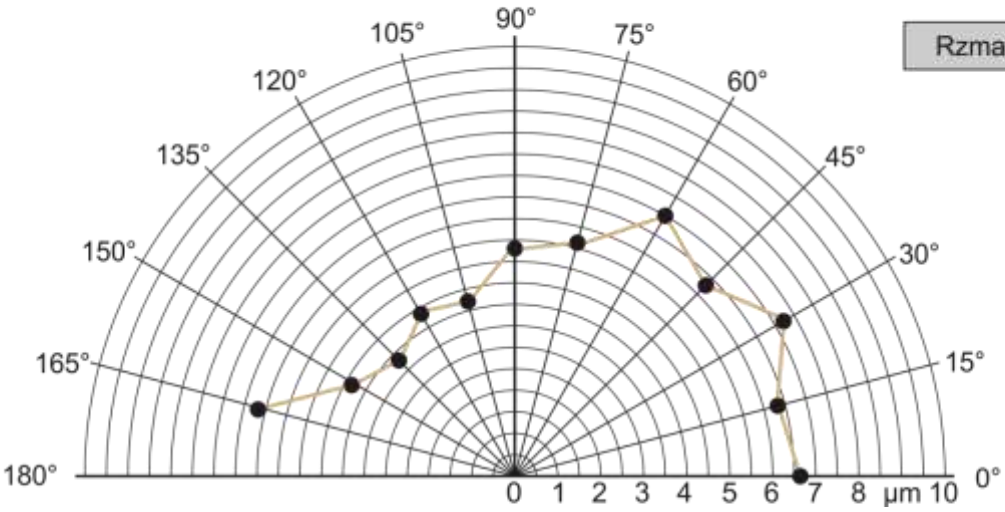


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	5.12	6.31	7.30	6.31	6.98	5.63	5.08	4.19	4.19	3.69	3.71	6.14
2	6.71	6.35	5.86	6.39	6.45	5.18	4.81	3.64	4.34	3.80	4.39	5.90
3	6.42	5.84	6.58	6.16	7.02	5.22	4.49	3.74	3.42	3.85	3.07	4.69
4	6.42	5.83	6.60	5.85	6.78	5.36	4.99	3.77	4.09	3.70	3.39	4.77
5	6.33	5.68	6.34	5.80	6.41	5.16	5.41	4.01	4.13	3.57	2.70	4.76
Max	6.71	6.35	7.30	6.39	7.02	5.63	5.41	4.19	4.34	3.85	4.39	6.14
Min	5.12	5.68	5.86	5.80	6.41	5.16	4.49	3.64	3.42	3.57	2.70	4.69
Mean	6.2	6.0	6.5	6.1	6.7	5.3	5.0	3.9	4.0	3.7	3.5	5.3

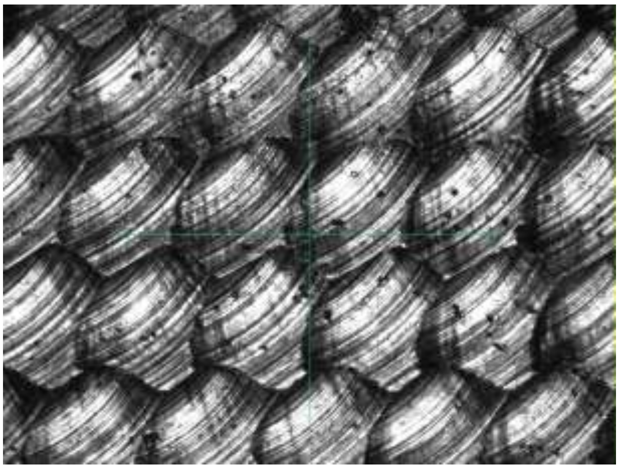
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	7,30	30



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

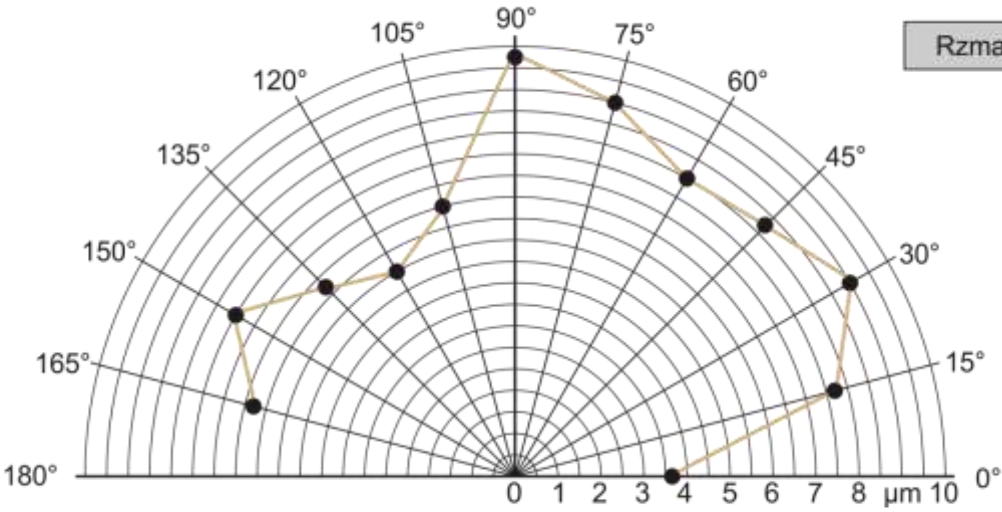
ΠΕΡΙΟΧΗ		**95**	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		**(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ**	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		**AL-7075 T6**	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	**0.6**	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	**0.6**	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	**0.6**	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	**5**	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	**5**	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	**60**	m/min



Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	3.57	7.67	7.07	8.04	7.90	7.58	9.64	6.34	5.06	6.04	7.47	6.13
2	3.61	7.75	7.72	7.91	7.44	7.53	9.47	6.59	5.52	6.26	7.43	6.32
3	3.50	7.77	7.60	7.97	8.03	8.43	9.33	6.31	5.17	5.41	7.64	6.13
4	3.50	7.47	9.02	8.31	8.02	9.08	9.14	6.63	5.48	5.34	7.51	5.74
5	3.68	7.28	8.37	8.04	7.75	8.25	8.62	6.55	5.37	5.63	7.47	6.03
Max	3.68	7.77	9.02	8.31	8.03	9.08	**9.64**	6.63	5.52	6.26	7.64	6.32
Min	3.50	7.28	7.07	7.91	7.44	7.53	8.62	6.31	5.06	5.34	7.43	5.74
Mean	3.6	7.6	8.0	8.1	7.8	8.2	9.2	6.5	5.3	5.7	7.5	6.1

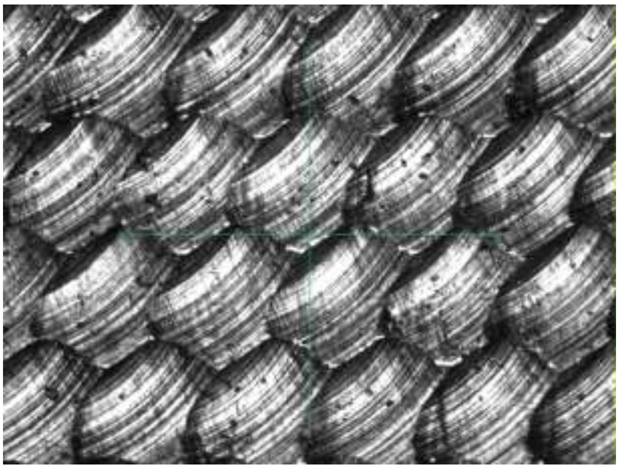
Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης



	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	9,64	90

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΑΧΥΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ		96	
ΕΙΔΟΣ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ		(Ο) ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ	
ΚΑΤΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ		AL-7075 T6	
ΑΞΟΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_z	0.3	mm
ΑΚΤΙΝΙΚΟ ΒΑΘΟΣ	t_{xy}	0.6	mm
ΠΡΟΩΣΗ (ανά στρφ & δόντι)	f_z	0.6	mm/r,z
ΚΛΙΣΗ παράλληλα σε πρόωση	φ	5	°
ΚΛΙΣΗ κάθετα σε πρόωση	ω	5	°
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΟΠΗΣ	v_C	60	m/min

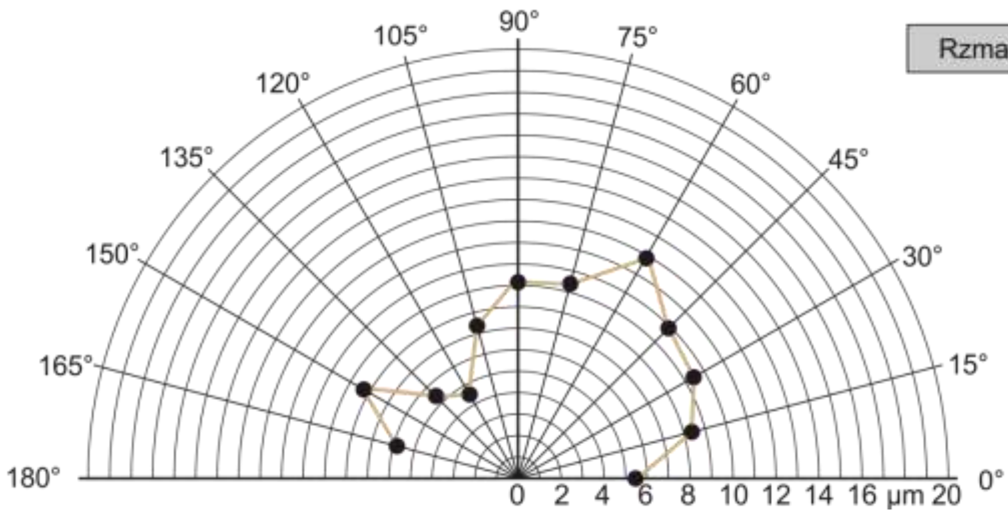


Μετρήσεις τραχύτητας Rz

	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°
1	8.44	7.55	9.25	9.56	11.90	7.77	8.60	6.52	4.55	5.36	8.17	5.35
2	8.32	7.12	8.52	9.90	11.00	9.66	7.93	6.44	4.35	5.52	8.12	5.88
3	5.65	7.43	8.26	9.70	11.30	8.16	9.21	7.44	4.09	5.39	6.10	5.31
4	5.74	7.36	7.81	8.90	11.00	7.92	8.26	7.24	4.23	5.50	6.99	5.91
5	9.58	8.41	8.97	8.61	10.50	8.43	8.12	7.13	4.31	5.44	5.64	5.34
Max	5.74	8.41	9.25	9.90	11.90	9.66	9.21	7.44	4.55	5.52	8.17	5.91
Min	5.65	7.12	7.81	8.61	10.50	7.77	7.93	6.44	4.09	5.36	5.64	5.31
Mean	7.5	7.6	8.6	9.3	11.1	8.4	8.4	7.0	4.3	5.4	7.0	5.6

Μέγιστες τιμές τραχύτητας Rz ανά γωνία μέτρησης

	τιμή [μm]	θ [°]
Rzmax	11,9	60



7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Antoniadis, A.Simulation of Milled Surface Topomorphy. International Journal of Simulation and Modeling, Vol.21/4/2001

[2] Antoniadis, A.- Savakis, C. – Bilalis, N.- Balouktsis, A. Prediction of Surface Topomorphy and Roughness in Ball End Milling-International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol.21/12/2003, pp.965-971

[3] Bouzakis, K.D., Efstathiou, K.,Charachaliou, C., Aichouh, P., Antoniadis, A., 1996, "Analytical, experimental determination of surface topomorphy in milling, "Proc. 2nd International Conference of Tribology, Balkantrib '96" , pp.131-140

[4] K. J. Stout "Development of the Methods for the Characterisation of Roughness in Three Dimensions

[5] Tom R. Thomas "Rough Surfaces" Second Edition

[6] David J Whitehouse "Handbook of Surface and Nanometrology"

[7] Y. Quinsata,*, L. Sabourinb, C. Lartiguec 'Surface Topography in Ball End Milling Process: Description of a 3D Surface Roughness Parameter'

[8] Μπουζάκης, Κωνσταντίνος-Διονύσιος "Εργαλειομηχανές – Μηχανουργικές Κατεργασίες" 1999

[9] Μπουζάκης, Κωνσταντίνος-Διονύσιος "Εισαγωγή στις Μηχανουργικές Μορφοποιήσεις" 2001

[10] Κωνσταντίνος – Διονύσιος Ε. Μπουζάκης "Μορφοποιήσεις με πλαστική παραμόρφωση υλικού" Ζήτη, 2000

[11] Degarmo, E. Paul; Black, J T.; Kohser, Ronald A. (2003), *Materials and Processes in Manufacturing* (9th ed.), Wiley, p. 223, ISBN 0-471-65653-4.

[12] Den Outer, A.; Kaashoek, J.F.; Hack, H.R.G.K. (1995). "Difficulties of using continuous fractal theory for discontinuity surfaces". *International Journal of Rock Mechanics and Mining Science & Geomechanics Abstracts* 32 (1): 3–9. doi:10.1016/0148-9062(94)00025-X