

Hellenic additive **MANUFACTURING**



THE FUTURE FLOATS

Η 3D εκτύπωση χωρίς υποστήριξη έφτασε

NOVAPAX HELLAS
www.novapax.gr

SLM
SOLUTIONS



Είναι καιρός να επανέλθουμε...!!!

Μετά από δύο χρόνια κορωνοϊό και έχοντας αλλάξει οι συνήθειες μας, φαίνεται να επανερχόμαστε όσο πιο κοντά γίνεται στην προηγούμενη κανονικότητά μας.

Δύο χρόνια τώρα οι εκθέσεις αναβάλλονταν η μία μετά την άλλη και όλα βρίσκονταν σε μια κατάσταση στασιμότητας.

Ακόμα και τώρα πολλές εκθέσεις αναβάλλονται προκειμένου να κυλίσουν προς τον χειμώνα, χωρίς ωστόσο να είναι αίγουρο ότι δεν μας επιφυλάσσει κάτι και αυτός.

Σε κάθε περίπτωση, εμείς σαν περιοδικό αποφασίσαμε ότι είναι καιρός να προσπαθήσουμε να επανέλθουμε και για αυτόν το σκοπό θα λάβουμε μέρος στην έκθεση πλαστικών (Plastica) που γίνεται στη χώρα μας και θα παρευρεθούμε ως επισκέπτες στην έκθεση προσθετικής κατασκευής (Formnext) που γίνεται στη Φρανκφούρτη.

Υπάρχει μια κινητικότητα από την αγορά προς αυτήν την κατεύθυνση, η γνώση είναι δύναμη και ένας ενημερωμένος επιχειρηματίας μόνο μπροστά μπορεί να πάει.

Μανώλης Μαρινάκης

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

EDITORIAL

2 Είναι καιρός να επανέλθουμε...!!!

ΘΕΜΑΤΑ

4 Σύστημα χαμηλού κόστους για τον άμεσο εντοπισμό της έμφραξης ακροφυσίου σε τρισδιάστατους εκτυπωτές τύπου εξώθησης υλικού

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

14 Η GOM, μέλος του ομίλου Zeiss, παρουσιάζει τον 3D σαρωτή GOM Scan1

20 BIOELECTROCATHODE

24 Μηχάνημα επιλεκτικής τήξης SLM®500

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

30 Επίσημη ίδρυση της εταιρείας ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ

32 3D εκτυπωτές μετάλλων στην Thes3D

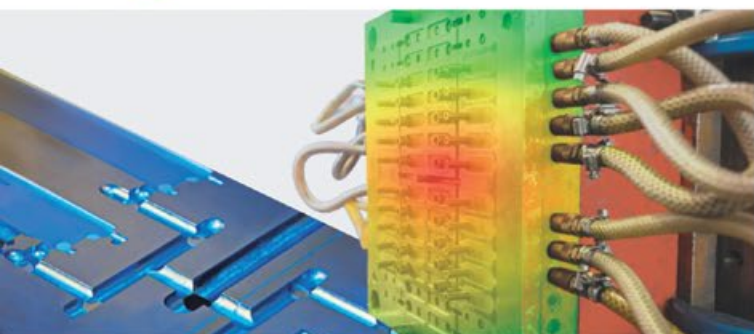


H-CAM
• Hellenic Center for Additive Manufacturing



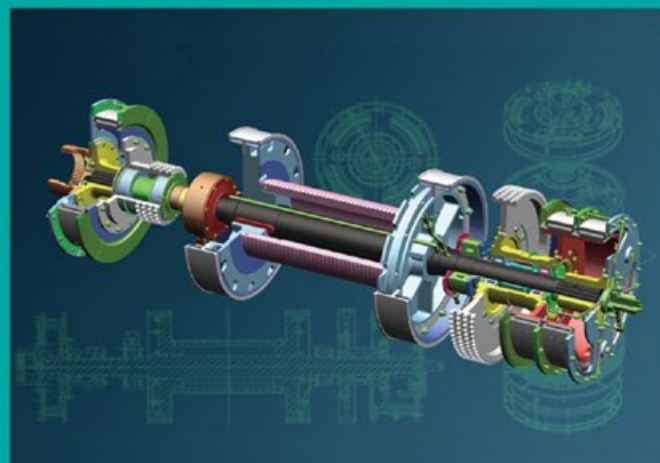


Moldex3D
MOLDING INNOVATION



EXPERTCAM

ΛΥΣΕΙΣ ΚΟΡΥΦΗΣ



EXPERTCAM

Βιομηχανικός Σχεδιασμός

Δημιουργία κώδικα CNC μηχανών

Ολοκληρωμένες εφαρμογές
CAD/CAM/CAE

Ταχεία πρωτοτυποποίηση

Product Lifecycle Management

Στόχος και δέσμευσή μας η βελτιστοποίηση της παραγωγής σας

Πιττακού 12α, 142 31 Ν.Ιωνία - τηλ./fax. 210 2757410 - 210 2757071
www.expertcam.gr - Email: info@expertcam.gr

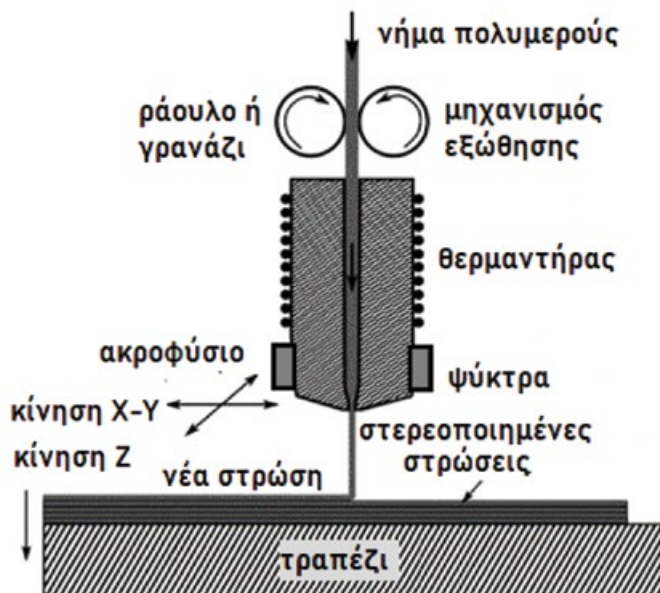
Εργαστήριο Τεχνολογίας Κατεργασιών, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Email επικοινωνίας: vosniak@central.ntua.gr

Σύστημα χαμηλού κόστους για τον άμεσο εντοπισμό της έμφραξης ακροφυσίου σε τρισδιάστατους εκτυπωτές τύπου εξώθησης υλικού

Περίληψη

Η έμφραξη στο ακροφύσιο ενός τυπικού τρισδιάστατου εκτυπωτή εξώθησης υλικού έχει δυνητικά σοβαρές συνέπειες τόσο για τον εκτυπωτή όσο και για το εκτυπωμένο μέρος, εάν δεν διορθωθεί εγκαίρως. Εν προκειμένω, εξετάστηκαν αρχικά η παρακολούθηση της θερμοκρασίας και των δονήσεων, αλλά αποδείχτηκαν αναποτελεσματικές για τον εντοπισμό της έμφραξης. Έτσι, υλοποιήθηκε σύστημα παρακολούθησης με ανάλυση των ακουστικών σημάτων που παράγονται από την ολίσθηση του οδηγού προωθητικού γραναζιού πάνω στο νήμα κατά την έμφραξη του ακροφυσίου. Αντί για λύσεις που βασίζονται στο πλήρες φάσμα FFT που ήταν αμφίβολης αποτελεσματικότητας σε χαμηλό κόστος, χρησιμοποιήθηκε ο αλγόριθμος Goertzel. Έτσι, η μοναδική συχνότητα του ήχου που εκπέμπεται υπό συνθήκες έμφραξης και που έχει εντοπιστεί προηγουμένως, ανιχνεύεται με μικροελεγκτή σε πραγματικό χρόνο. Η προσέγγιση αποδείχθηκε αξιόπιστη βάσει πειραματικών δοκιμών σε ένα τυπικό 3D εκτυπωτή.



Εικόνα 1: Σχηματικός μηχανισμός εκτύπωσης τύπου εξώθησης.

1 Εισαγωγή

Από τις τεχνικές προσθετικής κατασκευής (3D printing - 3DP) που χρησιμοποιούνται σήμερα, η κατηγορία που ακολουθεί την αρχή της εξώθησης υλικού είναι η πιο δημοφιλής. Οι 3D εκτυπωτές θερμαίνουν τοπικά νήμα πολυμερούς πριν περάσει μέσα από το στόμιο ακροφυσίου, καθώς ωθείται από έναν κινητήρα μέσω ράουλου τριβής ή γραναζιού. Το ακροφύσιο κινείται ως προς την επιφάνεια εναπόθεσης σε επίπεδο XY για να σχηματίσει μια στρώση της δομής, βλ. **Εικόνα 1**. Το τελικό αντικείμενο χτίζεται με πολλές διαδοχικές στρώσεις κατάλληλης μορφής που αντιστοιχούν στο βήμα μετατόπισης κατά Z.

Η παρακολούθηση της κατάστασης των 3D εκτυπωτών είναι απαραίτητη για την υιοθέτησή τους στη βιομηχανία και πράγματι εφαρμόζεται σε εκτυπωτές υψηλής τεχνολογίας και κόστους αλλά όχι και σε αυτούς σχετικά χαμηλού κόστους. Ένα από τα σημαντικά ζητήματα είναι η έμφραξη των ακροφυσίων.

Ένας λόγος για την εμφάνιση έμφραξης των ακροφυσίων είναι η μικρότερη από την κανονική απόσταση μεταξύ του τραπέζιου εκτύπωσης και του ακροφυσίου. Έτσι, δεν αφήνεται αρκετός χώρος για να ρέει ελεύθερα το νήμα και να στερεοποιηθεί μετά την έξοδο από το ακροφύσιο. Από την άλλη πλευρά βέβαια, υπερβολική απόσταση μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση ή αποκόλληση του νήματος από την επιφάνεια εναπόθεσης καθώς ψύχεται. Ένας δεύτερος λόγος έμφραξης είναι η ατελής θέρμανση του νήματος λόγω κακής ρύθμισης του θερμαντήρα ή κακής σχεδίασης του συστήμα-

τος θέρμανσης. Η δυναμική θέρμανσης είναι πολύπλοκη αφού οι φυσικές ιδιότητες του τήγματος είναι μη γραμμικές συναρτήσει της θερμοκρασίας και της τάσης διάτμησης. Ένας τρίτος λόγος είναι η μεταβαλλόμενη ποιότητα (ομοιογένεια των ιδιοτήτων) του ίδιου του νήματος.

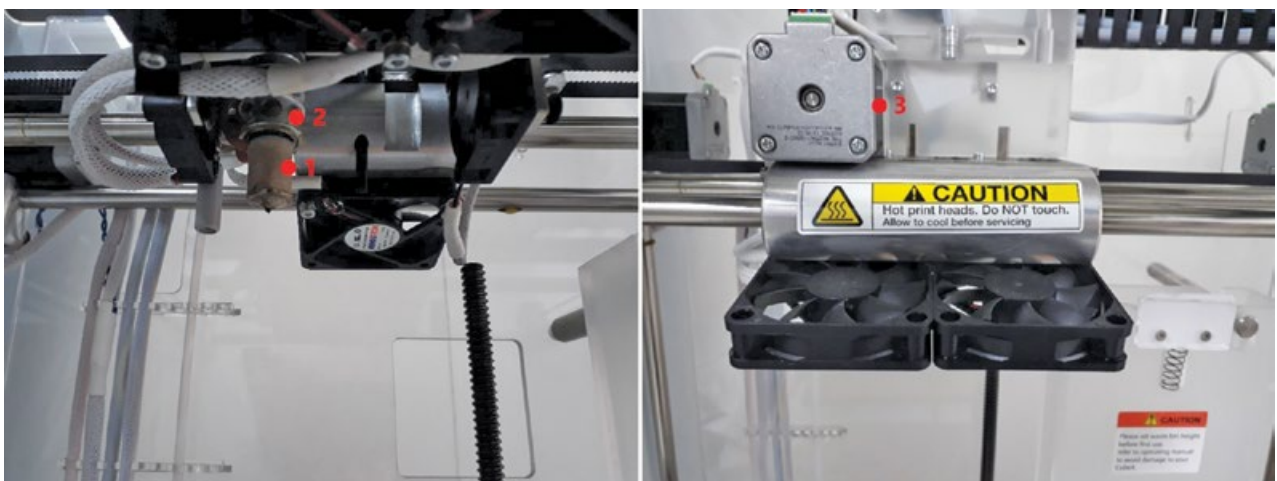
Η έμφραξη του ακροφυσίου μπορεί να οδηγήσει σε διάφορα προβλήματα. Τυπικά, η θερμοκρασία του νήματος θα αυξηθεί πριν αυτό φτάσει στον θερμαντήρα, καθώς δεν ρέει υλικό μέσα από το στόμιο του ακροφυσίου. Η αύξηση της θλιπτικής τάσης που προκαλείται μπορεί να οδηγήσει σε λυγισμό του νήματος. Επιπλέον: (α) ευάλωτα εξαρτήματα του εκτυπωτή μπορεί να καταστραφούν από ασυνήθιστη άνοδο της θερμοκρασίας (β) ξοδεύεται άσκοπα υλικό εκτύπωσης και ενέργεια (γ) το τμήμα του αντικειμένου που έχει κατασκευαστεί μέχρι εκείνο το σημείο μπορεί να απορριφθεί.

Εν προκειμένω, προτείνεται ένα σύστημα χαμηλού κόστους για τον εντοπισμό της έμφραξης των ακροφυσίων σε πραγματικό χρόνο.

2 Διερεύνηση αρχικών εναλλακτικών λύσεων

Αρχικά μελετήθηκε η μεταβολή της θερμοκρασίας στο σύστημα εξώθησης μετά από τεχνητή έμφραξη του ακροφυσίου από μικρή μεταλλική πλάκα σε έναν εκτυπωτή Cubex™. Με την πάροδο του χρόνου, στερεό νήμα τήκεται σε βαθμό μεγαλύτερο του επιθυμητού. Αναμένεται, λοιπόν, αύξηση της θερμοκρασίας στην περιοχή του θερμαντήρα, κοντά στο ακροφύσιο, αλλά και ψηλότερα

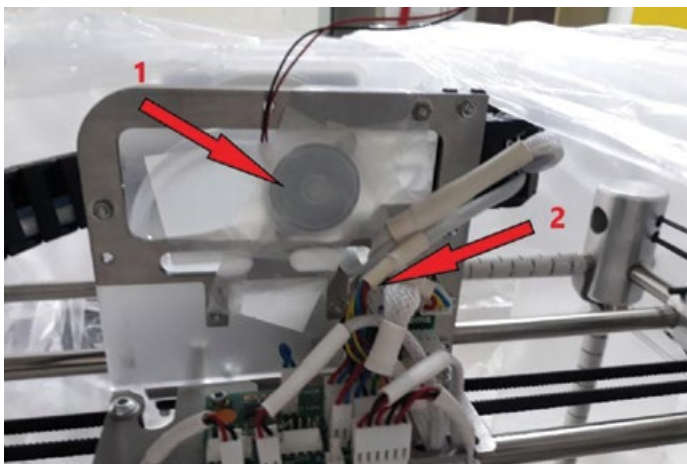
από αυτό. Ο βηματικός κινητήρας δεν αναμένεται να παρουσιάσει αισθητή αύξηση της θερμοκρασίας αφού είναι σχεδιασμένος να λειτουργεί για μεγάλες χρονικές περιόδους στο ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας. Για τη λήψη μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε θερμοστάτης ακρίβειας 0.1°C συνδεδεμένος με ψηφιακή οθόνη ενδείξεων. Προσαρτήθηκε εξωτερικά σε τρεις χαρακτηριστικές θέσεις του συστήματος εξώθησης: ακροφύσιο, οπές της ψύκτρας και βηματικό κινητήρα, βλ. **Εικόνα 2**. Να σημειωθεί ότι περί τα 60 sec μετά την έμφραξη ο ίδιος ο εκτυπωτής εμφανίζει μήνυμα σφάλματος “Filament Flow Fail”. Γενικά, είναι πιθανό ο εκτυπωτής να προσπαθεί με τροποποίηση των συνθηκών εκτύπωσης να αποφύγει το πρόβλημα ελαχιστοποιώντας έτσι και τις ενδείξεις εμφάνισης του. Από τις μετρήσεις φάνηκε ότι σε διάστημα 60 sec η αύξηση της θερμοκρασίας ήταν μόλις 0.1°C στο ακροφύσιο και στην ψύκτρα και 0.2°C στον κινητήρα (61.9°C , 43.7°C και 26.2°C αντίστοιχα). Συνεπώς, δεν είναι δυνατή η παρακολούθηση της λειτουργικής κατάστασης σε πραγματικό χρόνο μέσω της θερμοκρασίας.



Εικόνα 2: Οι τρεις θέσεις μέτρησης θερμοκρασίας (1:ακροφύσιο, 2:ψύκτρα, 3:κινητήρας).

Αξίζει να μελετηθεί παρόλα αυτά η συγκεκριμένη μέθοδος σε 3D εκτυπωτές που δεν περιλαμβάνουν λογισμικό ελέγχου σφάλματος του συστήματος εξώθησης υλικού, παρά την αναμενόμενη μικρή ταχύτητα απόκρισης, σε συνδυασμό με άλλη μέθοδο, ως ύστατη ειδοποίηση έμφραξης.

Άλλη δυνατότητα παρακολούθησης εκμεταλλεύεται τις κρούσεις που παράγονται κατά την έμφραξη του ακροφυσίου εκτύπωσης από τα δόντια του γραναζιού εξώθησης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε πιεζοηλεκτρικός αισθητήρας συνδεδεμένος με μικροελεγκτή Arduino MegaTM και δύο λυχνίες LED, ώστε να υπάρχει και οπτική παρακολούθηση. Ο αισθητήρας μετατρέπει τις δονήσεις που λαμβάνει σε ηλεκτρική τάση και, μέσω της αναλογικής θύρας του μικροελεγκτή και του μετατροπέα A/D, σε τιμή έντασης της δόνησης 0 έως 1023. Έτσι, προσδιορίστηκε κατ'αρχήν η ελάχιστη απαιτούμενη τέτοια τιμή για την επιτυχή καταγραφή του συνόλου των δονήσεων / κρούσεων λόγω σφάλματος. Η επιλογή της θέσης του αισθητήρα έγινε με δοκιμές, βλ. **Εικόνα 3**. Το πρόγραμμα που δημιουργήθηκε υπολογίζει το χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών κρούσεων. Αν αυτό βρεθεί περίπου ίδιο (με μικρό ποσοστό απόκλισης) για έναν αριθμό συνεχών κρούσεων, πχ 3, συνάγεται περιοδικότητα και ανάβει η κόκκινη λυχνία LED. Δυστυχώς, κατά τις δοκιμές διαπιστώθηκε η μεγάλη επίδραση του θορύβου

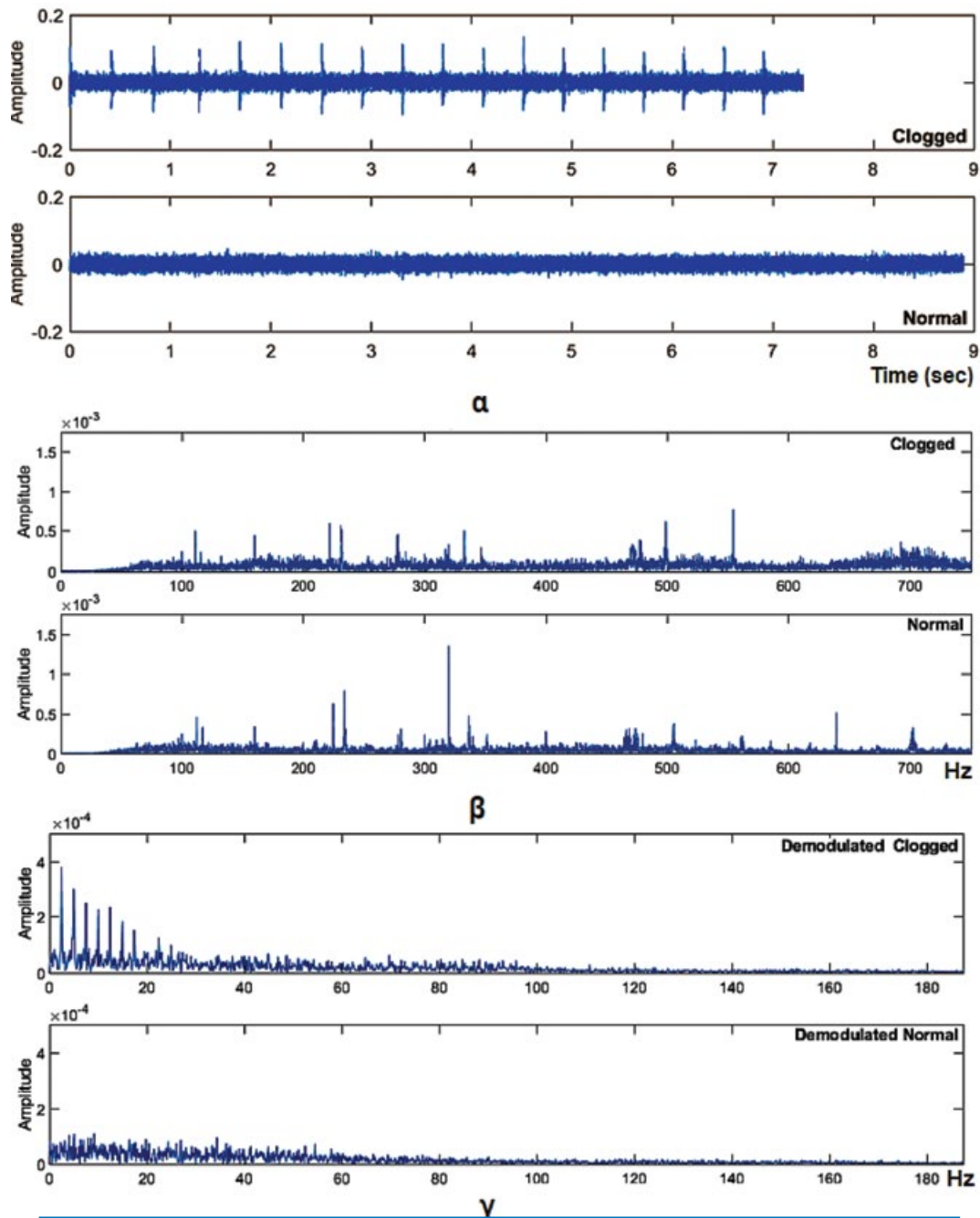


Εικόνα 3: Θέση αισθητήρα (1) και θέση οδοντωτών τροχών (2).

της κανονικής λειτουργίας του εκτυπωτή στο σύστημα ανίχνευσης έμφραξης, ειδικότερα δε της ταχείας μετακίνησης της κεφαλής εκτύπωσης μεταξύ συνεχών τμημάτων της εκτύπωσης. Αποτέλεσμα ήταν η ψευδής ανίχνευση και άλλων επεισοδίων έμφραξης πέραν των πραγματικών. Χρήση επιταχυνσιόμετρου αντί πιεζοηλεκτρικού αισθητήρα μπορεί να έχει καλύτερα αποτελέσματα, ωστόσο αποτελεί μια πολύ ακριβότερη επιλογή.

3 Παρακολούθηση του ακουστικού σήματος του συστήματος εξώθησης

Στην κατάσταση έμφραξης του ακροφυσίου, τα γρανάζια εξώθησης του νήματος παράγουν όχι μόνο κραδασμούς αλλά και έναν χαρακτηριστικό ήχο, λόγω της πρόσκρουσης κάθε δοντιού του γραναζιού στο στατικό πλέον νήμα. Αυτό το ακουστικό σήμα καταγράφηκε από μικρόφωνο, π.χ. ενός smartphone. Με ακίνητη κεφαλή εκτύπωσης τυπικές κυματομορφές φαίνονται στην **Εικόνα 4(α)**. Η κυματομορφή που αντιστοιχεί στην έμφραξη των ακροφυσίων παρουσιάζει περιοδικούς παλμούς υψηλής ισχύος, ενώ αυτή που αντιστοιχεί στην κανονική λειτουργία αποτελείται από θόρυβο χαμηλής ισχύος. Οι κυματομορφές μετά την εφαρμογή FFT φαίνονται στην **Εικόνα 4(β)**. Πολλές συχνότητες διεγείρονται τόσο στην έμφραξη όσο και στην κανονική λειτουργία, αλλά καμία συγκεκριμένη συχνότητα δεν φαίνεται να είναι χαρακτηριστική της έμφραξης. Επιπλέον, η παρουσία θορύβου καθιστά δύσκολο τον προσδιορισμό των διαφορών μεταξύ των συχνотήτων. Περαιτέρω, εφαρμόστηκε βαθυπερατό φίλτρο Butterworth προκειμένου να αποκοπεί ο θόρυβος υψηλής συχνότητας (> 100 Hz), καθώς η επιθυμητή συχνότητα αναμενόταν να



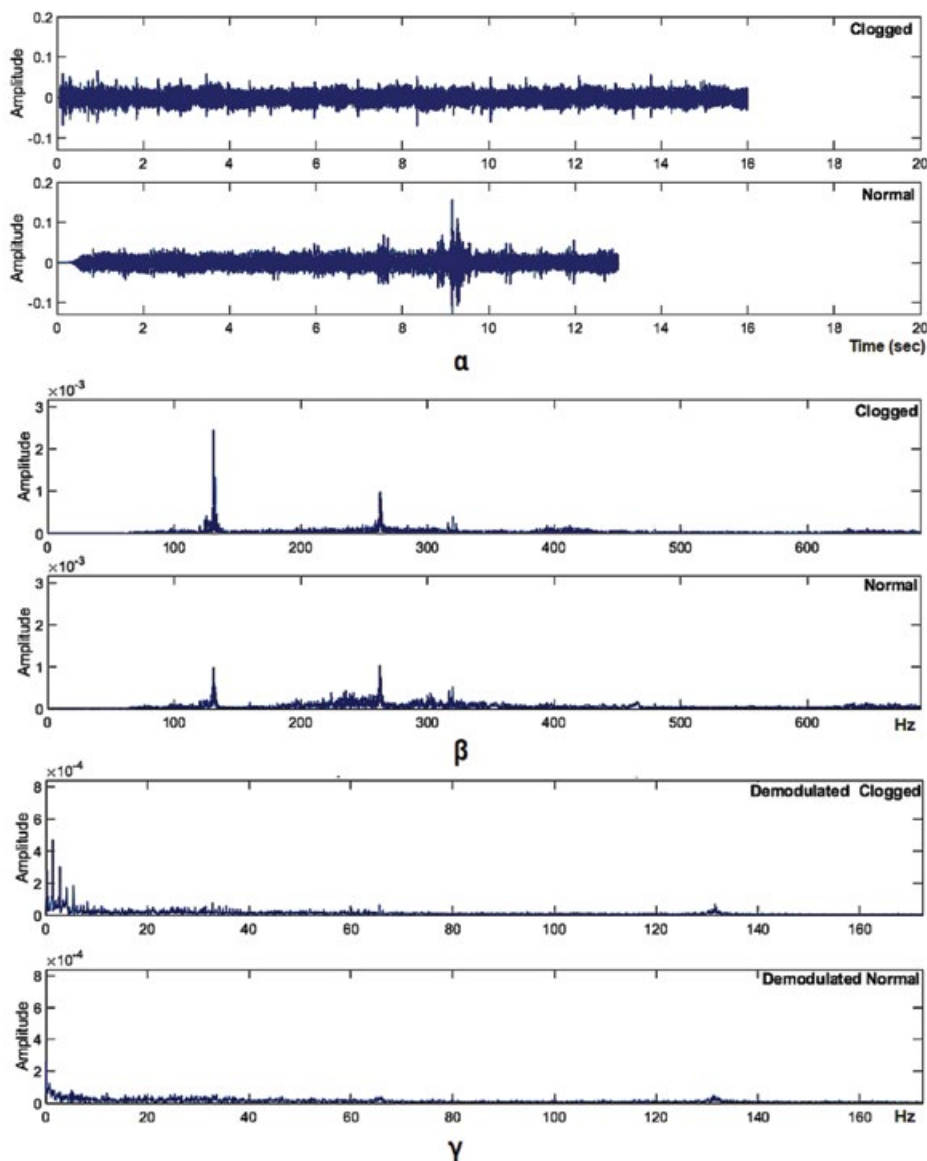
Εικόνα 4: Ακουστικό σήμα με στατική κεφαλή εκτύπωσης (ζεύγη με (πάνω) και χωρίς (κάτω) έμφραξη) (α) Καταγεγραμμένες κυματομορφές (β) Φάσματα FFT (γ) Αποδιαμόρφωση

είναι χαμηλή, βλ. **Εικόνα 4(β)** (πάνω).

Εφαρμόζοντας τον μετασχηματισμό Hilbert λαμβάνεται το λεγόμενο αναλυτικό σήμα, το οποίο επιτρέπει την ανάλυση του αρχικού σήματος στη ζώνη χαμηλής συχνότητας. Αυτή η διαδικασία χρησιμοποιείται στην αποδιαμόρφωση AM και εφαρμόστηκε σε αυτήν την περίπτωση στο **Matlab™**, βλ. **Εικόνα 4(γ)**. Η διαφορά στην ισχύ του φάσματος μεταξύ της έμφραξης και της κανονικής κατάστασης σε συχνότητες κάτω των 100 Hz είναι εμφανής.

Σε κατάσταση έμφραξης παρατηρείται «διαρροή», δηλαδή σταδιακή απώλεια ισχύος ή, ισοδύναμα, κάποια απώλεια λεπτομέρειας ή ανάλυσης στο σήμα, που μπορεί να σχετίζεται με τη χρήση πολύ χαμηλής συχνότητας αποκοπής στο φίλτρο. Παρόλα αυτά, το βελτιωμένο φάσμα ισχύος χαμηλής συχνότητας μπορεί να είναι χαρακτηριστικό της έμφραξης και άρα να επιτρέπει την ανίχνευση σε πραγματικό χρόνο.

Γι αυτό το λόγο εξετάστηκαν τα ίδια φάσματα και στην περίπτωση κινούμενης και όχι στατικής κεφαλής. Στην **Εικόνα 5(α)** παρατηρούνται περιοδικές κορυφές, αλλά με κάποια δυσκολία. Η σύγκριση με την αντίστοιχη **Εικόνα 4(α)** αποκαλύπτει την επίδραση συγκάλυψης του θορύβου σε συνθήκες κίνησης της κεφαλής εκτύπωσης σε σύγκριση με τη στατική κατάσταση. Στα αντίστοιχα φάσματα FFT σε κατάσταση έμφραξης, βλ. **Εικόνα 5(β)**, κυριαρχεί μια κορυφή στα 131 Hz ενώ είναι εμφανής μια ακόμη στα 263 Hz.



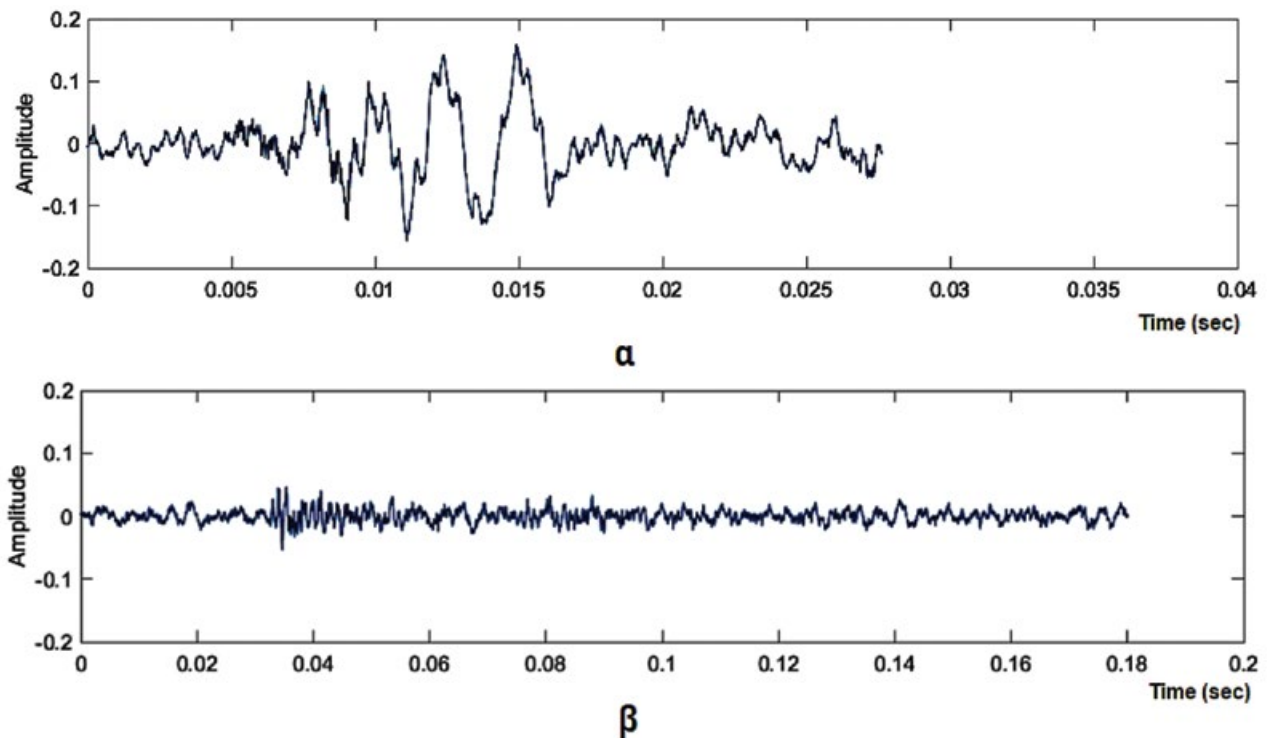
Εικόνα 5: Ακουστικό σήμα με κινούμενη κεφαλή εκτύπωσης (ζεύγη με πάνω) και χωρίς (κάτω) έμφραξη) (α) Καταγεγραμμένες κυματομορφές (β) Φάσματα FFT (γ) Αποδιαμόρφωση.

Ωστόσο, παρόμοιες κορυφές εμφανίζονται και στο φάσμα χωρίς έμφραξη. Αυτό πιθανώς σημαίνει ότι η κίνηση της κεφαλής εκτύπωσης διεγείρει αυτές τις συχνότητες. Τα φάσματα αποδιαμόρφωσης βλ. **Εικόνα 5(γ)** στην έμφραξη παρουσιάζουν ελαφρώς αυξημένη ισχύ σε συχνότητες κάτω των 10 Hz, ενώ τα φάσματα κανονικής κατάστασης δεν παρουσιάζουν κορυφές, αλλά γενικά ελαφρώς υψηλότερη ισχύ. Επίσης, οι συχνότητες κάτω των 40 Hz που παρατηρήθηκαν με στατική κεφαλή σε έμφραξη δεν παρατηρούνται στην περίπτωση της κινούμενης κεφαλής, βλ. **Εικόνα 4(γ)** και **Εικόνα 5(γ)**. Ωστόσο, στην κατάσταση έμφραξης οι διεγερμένες χαμηλές συχνότητες σχετίζονται ύποπτα με φαινόμενα «διαρροής» ή ακόμα και παραμόρφωση. Συνολικά, FFT σε φιλτραρισμένο ακουστικό σήμα δεν φαίνεται να προσφέρεται για αξιόπιστη ανίχνευση έμφραξης, συνεπώς αποφασίστηκε να αναζητηθεί η συχνότητα που εκπέμπεται από το σύστημα εξώθησης κατά την έμφραξη μέσω του αλγορίθμου Goertzel.

Προκειμένου να επαληθευτεί ότι μια τέτοια συχνότητα υπάρχει, χρησιμοποιήθηκαν τα ακουστικά σήματα σε συνθήκες εκτύπωσης. Τα μέρη τους που αντιστοιχούν στα χτυπήματα της έμφραξης απομονώθηκαν χρησιμοποιώντας λογισμικό ανοιχτού κώδικα **Audacity™**. Οι εγγραφές είναι μικρής διάρκειας (0,18 sec) βλ. **Εικόνα 6(α)**. Τα χτυπήματα διαρκούν λιγότερο από 0,02 sec και παρουσιάζουν υψηλό πλάτος. Στην **Εικόνα 6(β)** φαίνεται επίσης το σήμα που αντιστοιχεί στην έλλειψη έμφραξης.

Τυπικά φάσματα FFT παρατίθενται στην **Εικόνα 7**.

Η μειωμένη ανάλυση είναι προφανής λόγω της μικρής διάρκειας των σημάτων που χρησιμοποιούνται, ωστόσο η έντονη αιχμή στα 445 Hz είναι επίσης εμφανής καθώς αυτή είναι η διεγερμένη συχνότητα λόγω των χτυπημάτων έμφραξης.



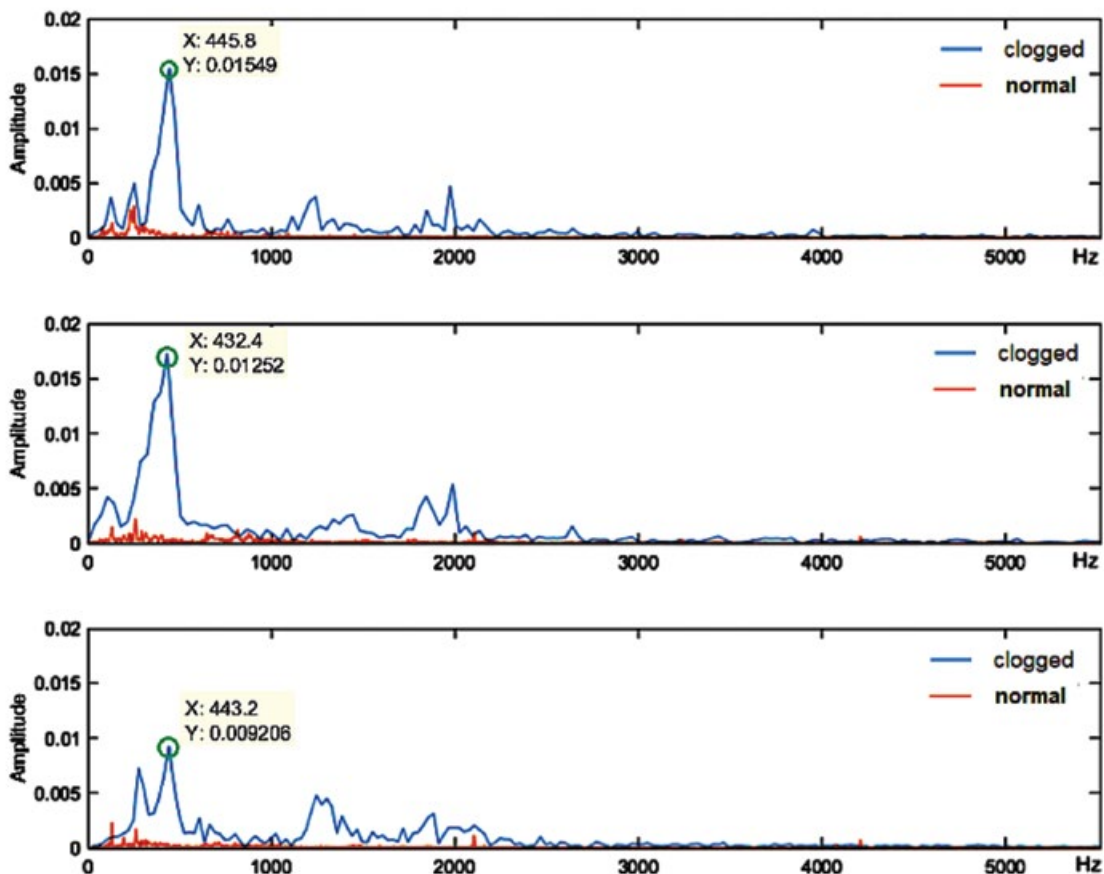
Εικόνα 6: Τυπικό ακουστικό σήμα εστιασμένο σε (α) έμφραξη (β) κανονική λειτουργία.

Η σύγκριση με τα αντίστοιχα φάσματα κανονικής λειτουργίας που απεικονίζονται στην ίδια Εικόνα, τα οποία υποδεικνύουν ουσιαστικά ένα μοτίβο θορύβου, παρέχει μια σαφή ένδειξη ότι είναι δυνατός ο εντοπισμός έμφραξης μέσω κορυφών ισχύος φασμάτων στη γειτονιά των 445 Hz πολύ πάνω από το θόρυβο.

Αυτό μπορεί να γίνει αποτελεσματικά εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο Goertzel. Ο αλγόριθμος Goertzel αποτελεί μια διαφορετική υλοποίηση του μετασχηματισμού Fourier, με στόχο όχι την 'αποσύνθεση' ενός σήματος σε όλες τις διαφορετικές συχνότητες από τις οποίες αποτελείται, αλλά την εύρεση της έντασης κάποιας συγκεκριμένης συχνότητας που αναζητείται. Σε αυτή την αναζήτηση ο αλγόριθμος Goertzel έχει εξαιρετική απόδοση και είναι πολύ ανώτερος του κοινού αλγορίθμου FFT. Μπορεί να επεξεργάζεται ταχύτατα δείγματα που λαμβάνει από αισθητήρα σε πραγματικό χρόνο και μάλιστα σε ενσωματωμένα συστήματα χαμηλού κόστους.

Εν προκειμένω, χρησιμοποιήθηκε έτοιμη βιβλιοθή-

κη που εκτελεί τον αλγόριθμο Goertzel, γραμμένη σε γλώσσα C++, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε **Arduino™**. Το πρόγραμμα που δημιουργήθηκε λαμβάνει ως είσοδο την αναζητούμενη συχνότητα (445 Hz) και την τιμή της έντασης άνω της οποίας υπάρχει σφάλμα. Στο μικροελεγκτή συνδέθηκε μικρόφωνο τύπου electret για τη λήψη των ακουστικών σημάτων, με ευαισθησία 46 ± 2 dB και εύρος συχνοτήτων $100 \div 10,000$ Hz. Παρότι η δειγματοληψία είναι συνεχής, χάρη στην ταχύτητα του αλγορίθμου και του μικροελεγκτή **Arduino™**, τέθηκε ένα διάστημα 5 s κατά τη διάρκεια του οποίου πρέπει να αναγνωρισθεί ένας αριθμός χτυπημάτων (εν προκειμένω 3) ώστε να επιβεβαιωθεί σφάλμα έμφραξης και όχι τυχαία διέγερση, που θα αντιστοιχούσε τυπικά σε 1-2 χτυπήματα. Έτσι, αποφεύγεται η αναγνώριση



Εικόνα 7: Παραδείγματα φασμάτων σε συνθήκες εκτύπωσης για ακροφύσιο φραγμένο (clogged) και μη (normal).



Ο συνεργάτης σας σε θέματα κατασκευών για ένα καλύτερο αύριο



Τα συστήματά μας, επιλεκτικής τήξης με λέιζερ, είναι προσαρμοσμένα στην παραγωγή με μειωμένο λειτουργικό κόστος και φιλικά χαρακτηριστικά προς τον χειριστή, όπως τον ασφαλή χειρισμό της μεταλλικής σκόνης σε κλειστό κύκλωμα.

Η SLM Solutions είναι δεσμευμένη για την δική σας επιτυχία στην κατασκευή 3D εκτυπωμένων μεταλλικών εξαρτημάτων. Στόχος μας είναι να φτιάξουμε αξιόπιστα και φιλικά προς το χρήστη μηχανήματα.

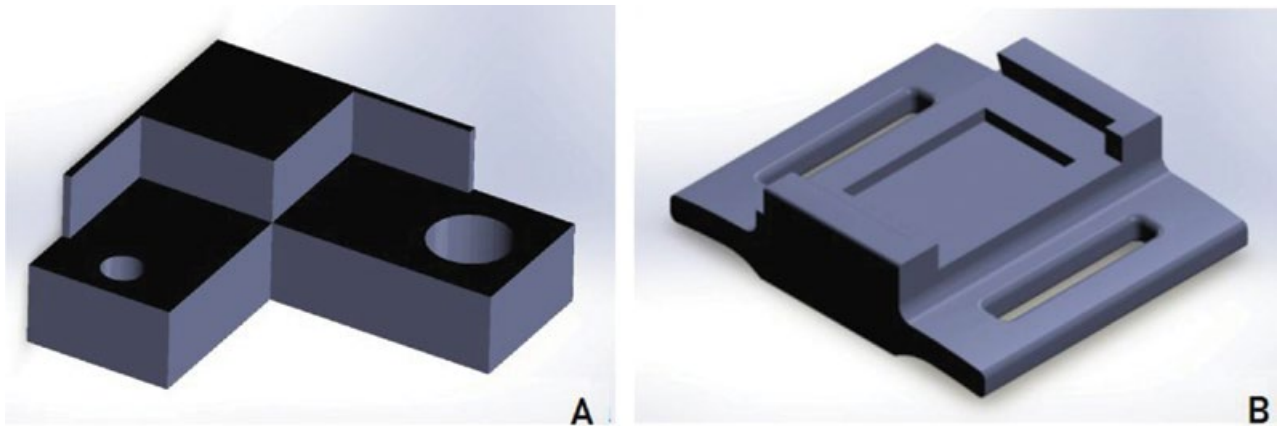
Είμαστε ο ιδανικός συνεργάτης σας, παρέχοντας πλήρη υποστήριξη πριν και μετά την αγορά, συμπεριλαμβάνοντας:

- Ερευνητές εργαστηρίου ανάπτυξης και εμπειρογνώμονες μεταλλουργίας
- Επιτόπια εκπαίδευση των υπαλλήλων σας
- Μηνιαία εκπαιδευτικά σεμινάρια μέσω internet για ομάδες χρηστών με την ομάδα εφαρμογών μας
- Απομακρυσμένη αντιμετώπιση προβλημάτων
- Σέρβις ταχείας ανταπόκρισης

GERMANY ■ AUSTRIA ■ FRANCE ■ ITALY ■ USA ■ SINGAPORE ■ RUSSIA ■ INDIA ■ CHINA

SLM Solutions Group AG | Estlandring 4 | 23560 Lübeck | Germany
Phone +49 451 4060-3000 | Fax +49 451 4060-3250 | www.slm-solutions.com

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ & ΚΥΠΡΟ: **NOVAPAX HELLAS** • Αλκιβιάδου 51, Πειραιάς
ΤΗΛ.: 2104112589 • Fax. 2104137529 • e-mail: info@novapax.gr



Εικόνα 8: Δοκίμια ελέγχου.

περιβαλλοντικών θορύβων, που πιθανώς διεγείρουν την αναζητούμενη συχνότητα, ως προβλήματος έμφραξης. Τα παραπάνω ελέγχθηκαν και πειραματικά κατά την εκτύπωση δύο διαφορετικών δοκιμών Α και Β, βλ. **Εικόνα 8**.

Αρχικά, καταγράφηκε ο αριθμός των χτυπημάτων σε κανονική εκτύπωση (ως εσφαλμένων καταγραφών). Στη συνέχεια, έγινε αντίστοιχη καταγραφή σε εκτύπωση με έμφραξη (ως ορθών καταγραφών). Κάθε δοκιμή έγινε για διάστημα 5 s. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον **Πίνακα 1**.

Δοκίμιο Α		Δοκίμιο Β	
Χτυπήματα σε κανονική εκτύπωση	Χτυπήματα με έμφραξη ακροφυσίου	Χτυπήματα σε κανονική εκτύπωση	Χτυπήματα με έμφραξη ακροφυσίου
2	3	0	7
0	4	0	4
1	3	0	3
0	5	0	3
0	3	0	6

Πίνακας 1: Μετρήσεις από τον αλγόριθμο Goertzel εντός διαστήματος 5s.

Οι διακυμάνσεις των χτυπημάτων σε χρονικά διαστήματα ίδιας διάρκειας 5 sec (1-2 λανθασμένες καταγραφές για μη έμφραξη και 3-5 σωστές καταγραφές για έμφραξη, όσο αφορά στο δοκίμιο Α, καθώς και 3-7 σωστές καταγραφές για έμφραξη όσο αφορά στο δοκίμιο Β οφείλονται στο γεγονός ότι τα χρονικά διαστήματα των 5 sec επιλέχθηκαν τυχαία κατά την εκτύπωση των δοκιμών Α και Β συνολικής διάρκειας 41.55 min και 51.85 min αντίστοιχα. Παρατηρείται η καλύτερη ακρίβεια της μεθόδου για το δοκίμιο Β συγκριτικά με το δοκίμιο Α. Αυτό πιθανώς οφείλεται στη γεωμετρία του δοκιμίου Β, που

απαιτούσε και απλούστερες / ομαλότερες κινήσεις της κεφαλής εκτύπωσης κατά τους άξονες Χ και Υ.

4. Βήματα πρακτικής εφαρμογής του συστήματος παρακολούθησης σε 3D εκτυπωτή FFF

Ο εντοπισμός της έμφραξης ακροφυσίου με βάση τον αλγόριθμο Goertzel μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιονδήποτε τρισδιάστατο εκτυπωτή σύμφωνα με τα ακόλουθα βήματα: (α) Τεχνητή έμφραξη ακροφυσίου (με χρήση του τραπεζιού εκτύπωσης ή μεταλλικής πλάκας που φράζει το στόμιο) και καταγραφή τμήματος της εκτύπωσης με ακίνητη κεφαλή με χρήση smartphone ή αντίστοιχου μικροφώνου που τοποθετείται κοντά στο μηχανισμό.

(β) Καταγραφή τμήματος κανονικής εκτύπωσης (χωρίς χτυπήματα) κατ' αντιστοιχία με το βήμα (α).

(γ) Απομόνωση 3+3 τμημάτων της εγγραφής που περιέχουν αντίστοιχα χτυπήματα και θόρυβο χρησιμοποιώντας π.χ. λογισμικό ανοιχτού κώδικα **Audacity™**.

(δ) Προσδιορισμός της κυρίαρχης συχνότητας στις εγγραφές χτυπημάτων και σύγκριση με εγγραφές θορύβου για την επαλήθευση της διαφοράς στο πλάτος για την συχνότητα αυτή, πχ σε **Matlab™**.

(ε) Ρύθμιση παραμέτρων του αλγορίθμου Goertzel στο πρόγραμμα του μικροελεγκτή,

συγκεκριμένα: target_frequency: σύμφωνα με το βήμα (δ), checkDuration: χρονικό παράθυρο ελέγχου (π.χ. 5000 msec), countsToFault: αριθμός διαδοχικών χτυπημάτων πριν από το συναγερμό (π.χ. 3), timeFade: η διάρκεια μετά από κάθε χτύπημα που επιτρέπει την απόσβεση του (π.χ. 300 msec).

(στ) Τοποθέτηση μικροφώνου κοντά στο μηχανισμό εξώθησης, σύνδεση του μικροελεγκτή με υπολογιστή και έλεγχος (μέσω διεπαφής) της έντασης ακουστικής κυματομορφής που λαμβάνει το μικρόφωνο. Προσαρμογή της τιμής «Threshold» σε επίπεδο 10-20% υψηλότερο από τη μέση ένταση. Μεταφορά του προγράμματος στον μικροελεγκτή και επανάληψη αυτού του ελέγχου για να εξαλειφθούν τελικά οι ψευδείς ενδείξεις έμφραξης.

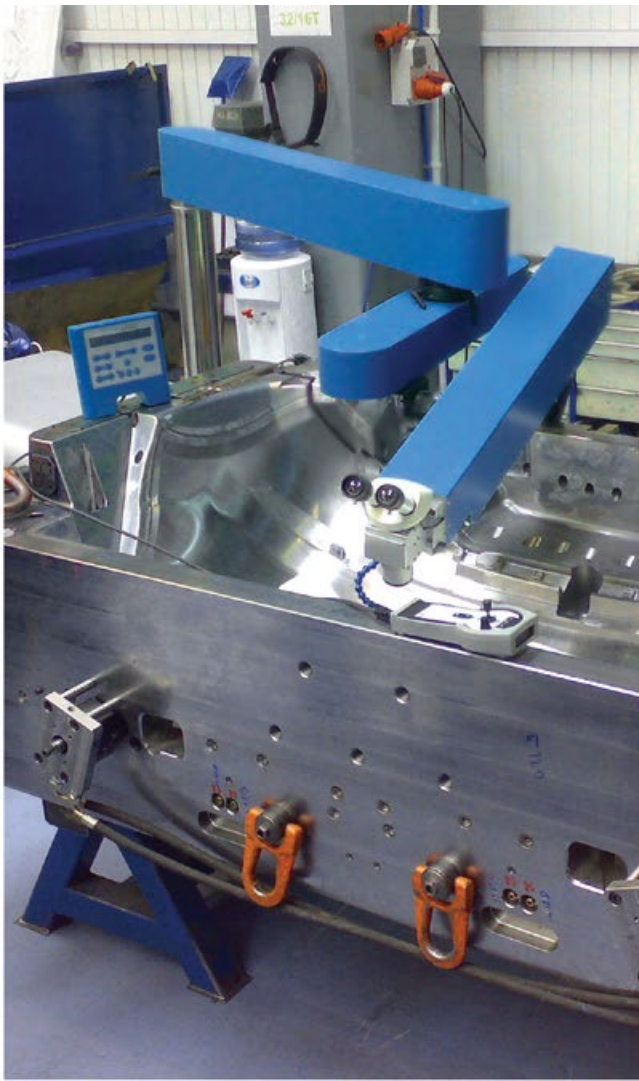
(ζ) Δοκιμαστική εκτύπωση με κινούμενη κεφαλή και τεχνητή έμφραξη για έλεγχο της εγκυρότητας της μεθόδου υπό αυτόματη παρακολούθηση. Πιθανή πρόσθετη προσαρμογή της τιμής «Threshold».

Μετά την ολοκλήρωση αυτών των βημάτων το σύστημα είναι έτοιμο για χρήση. Σημειώνεται ότι σε περίπτωση εκτύπωσης με διαφορετική ταχύτητα, ενδέχεται να χρειαστεί να τροποποιηθούν οι τιμές των μεταβλητών checkDuration, countsToFault και timeFade. Για παρά-

δειγμα, εάν αυξηθεί η ταχύτητα εκτύπωσης, αυτές οι τιμές θα πρέπει να μειωθούν, καθώς τα χτυπήματα έμφραξης αναμένεται να συμβούν με μεγαλύτερη συχνότητα.

5. Προτάσεις επέκτασης

Είναι δυνατή η αυτοματοποίηση της διαδικασίας βαθμονόμησης της τιμής «Threshold» με βάση μέτρηση και αποθήκευση αρκετών τιμών θορύβου στο πρόγραμμα. Επίσης, για βελτίωση της απόδοσης του συστήματος έχει νόημα η ηχομόνωση του εκτυπωτή όταν βρίσκεται σε βιομηχανικό περιβάλλον. Ακόμη, ο χρήστης μπορεί να ενημερώνεται διαδικτυακά όταν εντοπιστεί πρόβλημα έμφραξης. Περαιτέρω, μπορεί να λαμβάνονται αυτόματα μέτρα αντιμετώπισης π.χ. διακοπή εκτύπωσης και θέση του εκτυπωτή σε φάση ανάταξης με συνέχιση ή και ένταση της θέρμανσης του ακροφυσίου και εξώθηση υλικού σε ειδική δεξαμενή ή επιφάνεια.



 **SIGMA LASER[®]**
SYSTEMS & APPLICATIONS

**ΕΥΕΛΙΚΤΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΝΑΓΟΜΩΣΗΣ LASER
ΣΙΔΗΡΟΥΧΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ & ΜΗ**

NOVAPAX HELLAS

Πειραιάς: Αλκιβιάδου 51, Τηλ. 210 4112589 - Fax. 210 4137529
e-mail: info@novapax.gr, www.novapax.gr, www.sigma-laser.com

Η GOM, μέλος του ομίλου Zeiss, παρουσιάζει τον 3D σαρωτή GOM Scan 1



Το 2019, η Zeiss ανακοίνωσε την εξαγορά της GOM, ενός κορυφαίου παρόχου υλικού και λογισμικού για αυτοματοποιημένη τεχνολογία μέτρησης τρισδιάστατων συντεταγμένων. Με την εξαγορά αυτή η ZEISS διευρύνει οριστικά το χαρτοφυλάκιο βιομηχανικής μετρολογίας και διασφάλισης ποιότητας του τομέα της Βιομηχανικής Ποιότητας & Έρευνας. Τόσο η ZEISS όσο και η GOM έχουν σημειώσει ισχυρή ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια και έχουν αποδειχθεί επιτυχημένες στην αγορά. Στόχος είναι να ενισχύσουν περαιτέρω από κοινού αυτή την ηγετική τεχνολογική θέση, ιδίως στον τομέα των οπτικών συστημάτων ψηφιοποίησης. Ο συνδυασμός των υπαρχόντων προϊόντων και λύσεων καθώς και οι κοινές καινοτομίες στο μέλλον θα θέσουν τα θεμέλια για τη διαμόρφωση και την είσοδο σε νέες αγορές.

Ο συνδυασμός του χαρτοφυλακίου προϊόντων της ZEISS με την οπτική τεχνολογία τρισδιάστατης μέτρησης της GOM έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει νέες ευκαιρίες και να διευρύνει την πρόσβαση στην αγορά για την Βιομηχανική Ποιότητα & Έρευνα. Η GOM προσφέρει λύσεις αιχμής για την ψηφιοποίηση επιφανειών με ένα εκτεταμένο χαρτοφυλάκιο προϊόντων, το οποίο καλύπτει τα πάντα, από επιτραπέζιους τρισδιάστατους σαρωτές μέχρι μηχανήματα τρισδιάστατης μέτρησης πλήρους κλίμακας, ικανά να επεξεργάζονται μεγάλα και βαριά αντικείμενα

μήκους έως και 6000 mm, γεγονός που θα ενισχύσει τη ZEISS σε αυτόν τον τομέα.

Το 2020 εγκαινιάστηκε η νέα ψηφιακή πλατφόρμα της HandsOnMetrology.com, για τις εταιρείες που επιθυμούν να ενσωματώσουν τα οφέλη της οπτικής τρισδιάστατης μετρολογίας στις διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου τους. Στην πλατφόρμα οι ειδικοί της μετρολογίας μοιράζονται την τεχνογνωσία τους με σεμινάρια και οδηγίες - από την

αποσυσκευασία μέχρι την πρώτη σάρωση και από την επιθεώρηση των εξαρτημάτων μέχρι την ανάλυση των δεδομένων. Οι τελικοί χρήστες αφηγούνται τις προσωπικές τους ιστορίες και παρέχουν πληροφορίες για διάφορους τομείς εφαρμογής των λύσεων μετρολογίας.

Για πρώτη φορά στην οπτική μετρολογία, μια πλατφόρμα παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τις λύσεις τρισδιάστατης σάρωσης της GOM και της ZEISS που θα λύσουν διάφορα προβλήματα μέτρησης και προσφέρει πρακτικές συμβουλές. Η πλατφόρμα επικεντρώνεται στα νέα φορητά συστήματα μέτρησης της αγοράς. Αυτά τα συστήματα ξεχωρίζουν για τα ακριβή αποτελέσματα μέτρησης και επιτρέπουν την κινητή και ευέλικτη χρήση τους σε όλο το χώρο του εργοστασίου. Το λογισμικό GOM Inspect Suite είναι προεγκατεστημένο και υποστηρίζει τον χρήστη κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων και των αναλύσεων. Επίσης, καθοδηγεί τους χρήστες σε ολόκληρη τη ροή εργασιών από την τρισδιάστατη σάρωση έως την αξιολόγηση, συμπεριλαμβανομένης της έκθεσης επιθεώρησης.

**Η GOM παρουσιάζει τον εύχρηστο,
αλλά ισχυρό τρισδιάστατο σαρωτή**

GOM Scan 1: Το Επόμενο Μικρό Πράγμα



Κατασκευασμένο για να είναι όσο το δυνατόν πιο συμπαγές και ελαφρύ, το GOM Scan 1 ζυγίζει μόλις 2,5 kg και έχει διαστάσεις 290 x 215 x 80 mm. Στους χρήστες παρέχεται μια ταξιδιωτική θήκη που χωράει όλα όσα απαιτούνται για την έναρξη της τρισδιάστατης σάρωσης, έτσι ώστε η μεταφορά του σαρωτή από εγκατάσταση σε εγκατάσταση να είναι όσο το δυνατόν πιο εύκολη.

Ο νέος αισθητήρας GOM Scan 1 είναι ένας συμπαγής και φορητός σαρωτής 3D για την ψηφιακή καταγραφή αντικειμένων και την επίτευξη ακριβών τρισδιάστατων πλεγμάτων για εφαρμογές όπως η τρισδιάστατη εκτύπωση, η αντίστροφη μηχανική και ο έλεγχος διαστάσεων. Το σύστημα συνοδεύεται από το πιο πρόσφατο λογισμικό GOM, που καθοδηγεί τους χρήστες σε όλη τη ροή εργασίας.

Συνδυάζοντας την προσιτή τιμή και τη φορητότητα, το σύστημα σάρωσης μικρής κλίμακας αξιοποιεί την τεχνολογία μπλε φωτός της GOM και τις δυνατότητες επεξεργασίας πλέγματος για να παρέχει μια προσιτή διαδρομή προς την τρισδιάστατη σάρωση υψηλής ακρίβειας.

Το GOM Scan 1 απευθύνεται τόσο σε παραγωγούς-καταναλωτές όσο και σε επαγγελματίες μηχανικούς, και είναι κατάλληλο για μικρά έως μεσαίου μεγέθους εξαρτήματα σε μεγάλη ποικιλία εφαρμογών. Σε αυτές περιλαμβάνονται η τρισδιάστατη εκτύπωση, η αντίστροφη μηχανική, ο ποιοτικός έλεγχος, η τρισδιάστατη μοντελοποίηση, η εκπαίδευση, η τέχνη και ο σχεδιασμός, ακόμη και η υγειονομική περίθαλψη.

Το GOM Scan 1 διαθέτει ένα συμπαγές σχήμα γεμάτο με προηγμένες τεχνολογίες.

Από την τεχνολογία προβολής περιθωρίου της GOM έως την αρχή της στερεοφωνικής κάμερας, αυτός ο αισθητήρας είναι κατασκευασμένος για να παρέχει τρισδιάστατα δεδομένα με υψηλή ακρίβεια. Το ελαφρύ σύστημα είναι ο ειδικός για απλές και γρήγορες μετρήσεις μικρών και μεσαίων εξαρτημάτων - ακόμη και σε περιορισμένους χώρους. Το προεγκατεστημένο λογισμικό GOM Inspect μεταφέρει τα πλέγματα στο επόμενο επίπεδο, υποστηρίζοντας τους χρήστες να αποκτήσουν τρισδιάστατα δεδομένα εύκολα και γρήγορα. Για διαφορετικές εφαρμογές, το GOM Scan 1 διατίθεται με τρεις όγκους μέτρησης: 100, 200 και 400 mm οπτικού πεδίου.

Έτοιμο για εκτύπωση με έξυπνη επεξεργασία πλέγματος

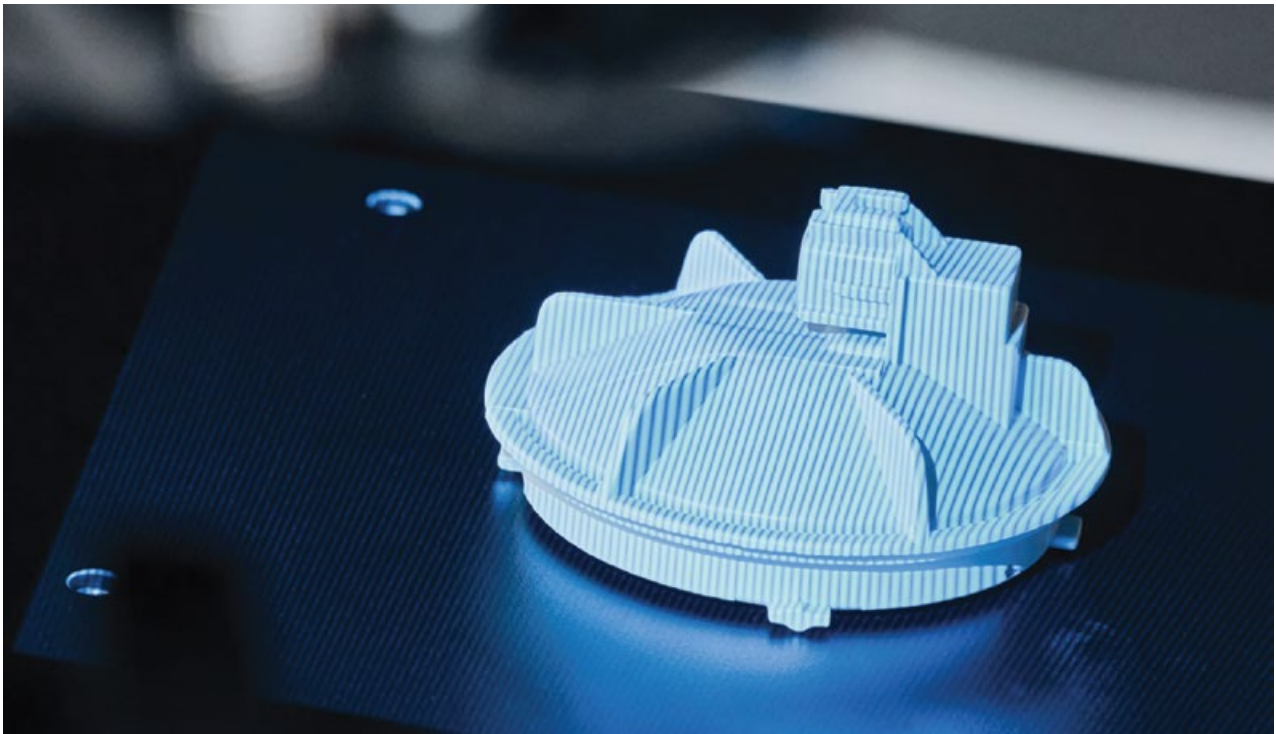
Το GOM Scan 1 λειτουργεί με το GOM Inspect, το καθιερωμένο πρότυπο στην τρισδιάστατη μετρολογία, και υποστηρίζει εργασίες όπως η τρισδιάστατη εκτύπωση, η τρισδιάστατη απεικόνιση και η αντίστροφη μηχανική. Καταγράφει δεδομένα υψηλής ποιότητας σε σύντομο χρονικό διάστημα, ενώ οι ισχυρές λειτουργίες επεξεργασίας

πλέγματος διευκολύνουν την αναπαραγωγή εξαρτημάτων, τη δημιουργία ακριβών τρισδιάστατων μοντέλων ή την ανάπτυξη νέων προϊόντων.

Οι λειτουργίες του λογισμικού επιτρέπουν στους χρήστες, για παράδειγμα, να εξομαλύνουν, να λεπταίνουν και να βελτιώνουν πολυγωνικά πλέγματα, να γεμίζουν τρύπες ή να εξάγουν γραμμές καμπυλότητας, επιτυγχάνοντας πολύ ακριβή πλέγματα που μπορούν να αποθηκευτούν σε πολλές κοινές μορφές. Η λειτουργία έξυπνης πολυγωνοποίησης δημιουργεί πλέγματα με την υψηλότερη δυνατή λεπτομέρεια, διατηρώντας παράλληλα το μέγεθος του πλέγματος εύκολα διαχειρίσιμο.

Ένας σαρωτής με τεχνολογία προβολής περιθωρίου ακριβείας με πραγματικά οφέλη

Βασισμένη στην τεχνολογία σάρωσης

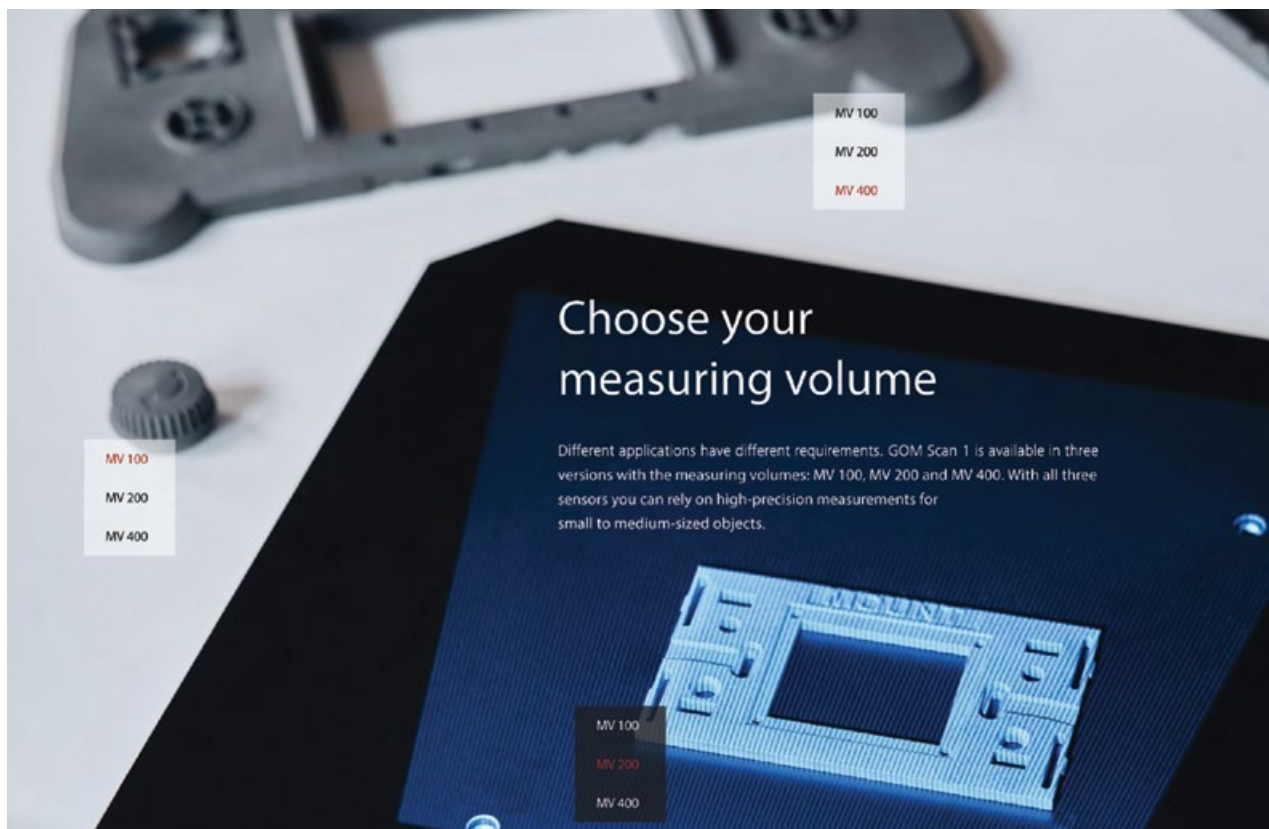


με μπλε φως της GOM, η συσκευή έχει σχεδιαστεί για να καταγράφει λεπτο-μερή δεδομένα πλήρους πεδίου με μπλε φως στενής ζώνης και δύο ξεχωριστές κάμερες σε έξι εκατομμύρια σημεία ανά σάρωση. Σύμφωνα με την εταιρεία, η πηγή φωτός του σαρωτή επιτρέπει σύντομους χρόνους μέτρησης, ενώ φιλτράρει το φως του περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα την παραγωγή καθαρών τρισδιάστατων δεδομένων. Αυτό το επιτυγχάνει μέσω ενός αισθητήρα που υπολογίζει και αντισταθμίζει τις αλλαγές στο φωτισμό του περιβάλλοντος. Χάρη στην αρχή της στερεοφωνικής κάμερας, ο αισθητήρας αναγνωρίζει τις μεταβαλλόμενες συνθήκες περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία και μπορεί να αντισταθμίσει αυτές τις αλλαγές. Για να διασφαλιστεί η ποιότητα των δεδομένων μέτρησης, το λογισμικό του αισθητήρα παρακολουθεί συνεχώς την κατάσταση βαθμονόμησης, την ακρίβεια μετασχηματισμού, τις περιβαλλοντικές αλλαγές και τις κινήσεις των εξαρτημάτων.

Ένα σύστημα για την υποστήριξη ολόκληρης της ροής εργασίας

Το GOM Scan 1 με το GOM Inspect παρέχει ακριβή και ολοκληρωμένα αποτελέσματα μέτρησης, καθιστώντας τον έλεγχο τρισδιάστατων εξαρτημάτων χωρίς κόπο. Με το λογισμικό, οι χρήστες μπορούν εύκολα να εισάγουν και να ευθυγραμμίζουν αρχεία CAD και πλέγματος, να δημιουργούν συγκρίσεις επιφανειών ή ελέγχους διαστάσεων και να δημιουργούν αναφορές.

Το GOM Scan 1 διατίθεται σε τρεις όγκους μέτρησης (measuring volumes): MV 100 (100 x 65mm), MV 200 (200 x 125mm) και MV 400 (400 x 250mm). Τα πρόσθετα εξαρτήματα περιλαμβάνουν ένα επιδαπέδιο τρίποδο για να στηρίζεται ο σαρωτής και μία επιτραπέζια περιστρεφόμενη βάση.



Τεχνικές προδιαγραφές και διάθεση

Παρακάτω παρατίθενται οι τεχνικές προδιαγραφές για τον τρισδιάστατο σαρωτή GOM Scan 1.

Το σύστημα είναι πλέον διαθέσιμο στην Ελλάδα και τα Βαλκάνια μέσω της Lino A.E.B.E. (www.lino.gr)

	GOM Scan 1 (100)	GOM Scan 1 (200)	GOM Scan 1 (400)
Σημεία ανά σάρωση	6 εκατομμύρια	6 εκατομμύρια	6 εκατομμύρια
Απόσταση σημείων	0,037 χιλιοστά	0,060 χιλιοστά	0,129 χιλιοστά
Περιοχή μέτρησης	100 x 65 χιλιοστά	200 x 125 χιλιοστά	400 x 250 χιλιοστά
Απόσταση εργασίας	400 χιλιοστά	450 χιλιοστά	500 χιλιοστά
Πηγή φωτός	LED	LED	LED
Βάρος	2,5 κιλά	2,5 κιλά	2,5 κιλά
Διαστάσεις	290 x 215 x 80 χιλ.	290 x 215 x 80 χιλ.	290 x 215 x 80 χιλ.
Μήκος καλωδίου	5 μέτρα	5 μέτρα	5 μέτρα
Σύνδεση	USB 3	USB 3	USB 3



Desktop Metal

Η αιχμή της τεχνολογίας μετάλλου 3D

**3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ
ΜΕΤΑΛΛΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
BINDER
JETTING**



Shop System™

**Εκτύπωση
μετάλλου 3D
για παραγωγικές μονάδες**

3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ FIBER™



**Με υλικά: PEKK, PEEK,
Nylon 6 (PA6) ενισχυμένα
με Carbon Fiber**

Εκτύπωση + Φούρνος



Studio System™ 2



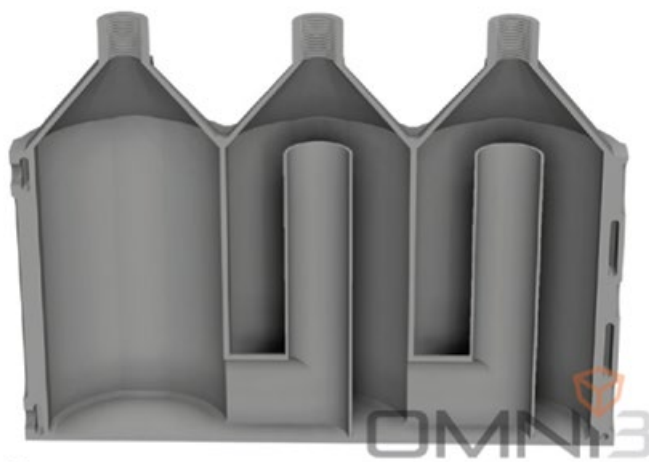
- Η επόμενη γενιά 3D εκτυπωτών μετάλλου για λειτουργία σε περιβάλλον γραφείου
- Παραγωγή με μόλις 2 βήματα: Εκτύπωση + Φούρνος
- Η κατασκευή μεταλλικών εξαρτημάτων δεν ήταν ποτέ πιο εύκολη



BIOELECTROCATHODE

Το μέλλον των βιοκαυσίμων χάρη στον βιομηχανικό 3D εκτυπωτή

Το BioElectroCathode είναι ένα καινοτόμο έργο που στοχεύει στην ανάπτυξη διεργασιών βιοηλεκτροσύνθεσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μετατροπή του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) σε μεθάνιο (CH_4) ή αιθανόλη. Οι δύο βασικοί πυλώνες του έργου είναι η εφαρμογή τεχνολογίας τρισδιάστατης εκτύπωσης για την παραγωγή ηλεκτροχημικών βιοαντιδραστήρων και η ανάπτυξη μεθόδων παραγωγής των καθόδων που είναι απαραίτητα για τη διαδικασία βιοηλεκτροσύνθεσης. Η όλη διαδικασία επιτρέπει τη μετατροπή του CO_2 σε αέριο παρόμοιο με το βιοαέριο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο. Μπορεί η τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης από την Omni3D να βοηθήσει στην παραγωγή των καυσίμων του μέλλοντος.



Τομή τρισδιάστατου εκτυπωμένου MEBR (3D-Microbial Electro synthesis Baffle Reactor)

Μια διεθνής ομάδα επιστημόνων Πολωνίας-Κύπρου σε συνεργασία με την Omni3D εργάζεται σε μια τεχνολογία που στο μέλλον μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση τριών μεγάλων προβλημάτων των σημερινών ενεργειακών συστημάτων, που σχετίζονται με την αποθήκευση ενέργειας, τη σταθερότητα του δικτύου και τις εκπομπές CO_2 .

Το έργο BioElectroCathode στοχεύει να καινοτομήσει τη βιοκατάλυση των διαδικασιών βιοηλεκτροσύνθεσης με:

- ➔ κατασκευή νέων καθόδων,
- ➔ χρήση τεχνολογίας τρισδιάστατης εκτύπωσης για τη δημιουργία αντιδραστήρα MEBR (3D-Microbial Electro synthesis Baffle Reactor) ικανού να μετατρέπει το CO_2 σε μεθάνιο (CH_4) ή αιθανόλη.

Τι είναι το έργο BioElectroCathode;

Στον τρισδιάστατο τυπωμένο βιοαντιδραστήρα, δημιουργούνται οι βέλτιστες συνθήκες για την ανάπτυξη βακτηρίων, τα οποία διεγείρονται από ένα μικρό ηλεκτρικό φορτίο που ρέει μέσα από το καθόδιο και μετατρέπουν το CO₂ σε μεθάνιο ή σε αιθανόλη.

Η τρισδιάστατη εκτύπωση φτιάχτηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχει την καλύτερη δυνατή ροή ρευστού για τη διαδικασία βιοηλεκτροσύνθεσης με ταυτόχρονο διαχωρισμό των αερίων που προκύπτουν:

Ο φορέας ενέργειας που παράγεται με αυτόν τον τρόπο μπορεί να αποθηκευτεί, να διανεμηθεί και να χρησιμοποιηθεί, για παράδειγμα, ως καύσιμο σε οχήματα με αέριο καύσιμο ή σε διαδικασίες βιομηχανικής παραγωγής.

Η αρχή του μικροβιακού συστήματος ηλεκτροσύνθεσης φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:

Ποιες τεχνικές χρησιμοποιήθηκαν για την εκτύπωση των βιοαντιδραστήρων;

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις κατά τη διάρ-



3D εκτύπωση: αντιδραστήρας MEBR 5 λίτρων
(3D-Microbial Electrosynthesis Baffle Reactor)



κεια του έργου ήταν η προετοιμασία μιας πλήρους αυστηρής τρισδιάστατης εκτύπωσης, για να καλύψει τις απαιτήσεις του έργου BioElectroCathode. Ο στόχος ήταν επίσης να χρησιμοποιηθούν ελεγμένα και άμεσα διαθέσιμα θερμοπλαστικά υλικά, τα οποία στο μέλλον θα χρησιμεύουν για μαζική, ενεργειακά αποδοτική και σταθερή παραγωγή βιοαντιδραστήρων με αυξητική τεχνολογία.

Μετά από πολλές δοκιμές, χρησιμοποιήθηκαν νήματα ABS και CF-PA για τα μοντέλα και οι εκτυπώσεις δημιουργούνται σε βιομηχανικό τρισδιάστατο εκτυπωτή Factory 2.0 NET. Το σχήμα του αντιδραστήρα εξελίχθηκε κατά τη διάρκεια του έργου για να βελτιστοποιήσει πλήρως τη ροή ρευστού μέσα στον αντιδραστήρα:

Ο Factory 2.0 NET 3D εκτυπωτής εξοπλισμένος με σύστημα Omni3D Web Control επιτρέπει την απομακρυσμένη προβολή της τρισδιάστατης εκτύπωσης μέσω κάμερας και χάρη στη λειτουργία Omni3D AirCirculation παρέχει έλεγχο θερμοκρασίας της εκτύπωσης σε ολόκληρη την επιφάνειά της. Χάρη σε αυτά τα χαρακτηριστικά, η εργασία στο BioElectroCathode ήταν όχι μόνο πολύ πιο εύκολη, αλλά και πιο αποτελεσματική.

“Το επιστημονικό έργο βιοηλεκτροκαθόδου επέτρεψε στην Omni3D να εντοπίσει μια νέα εφαρμογή που είναι ακόμα άγνωστη υπό τυπικές βιομηχανικές συνθήκες. Από τη μία

πλευρά, έχουμε επεκτείνει τις γνώσεις μας στον τομέα της ένωσης διαφορετικών πολυμερών υλικών, και δοκιμάσαμε τις επιπτώσεις της πίεσης και της θερμοκρασίας στο βαθμό συγκόλλησης των στρωμάτων μοντέλων. Από την άλλη, μπορέσαμε να δώσουμε μια λύση που ελπίζω να συμβάλει στο μέλλον στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης στη Γη;», σχολιάζει ο Pawel Robak, Διευθύνων Σύμβουλος της Omni3D.

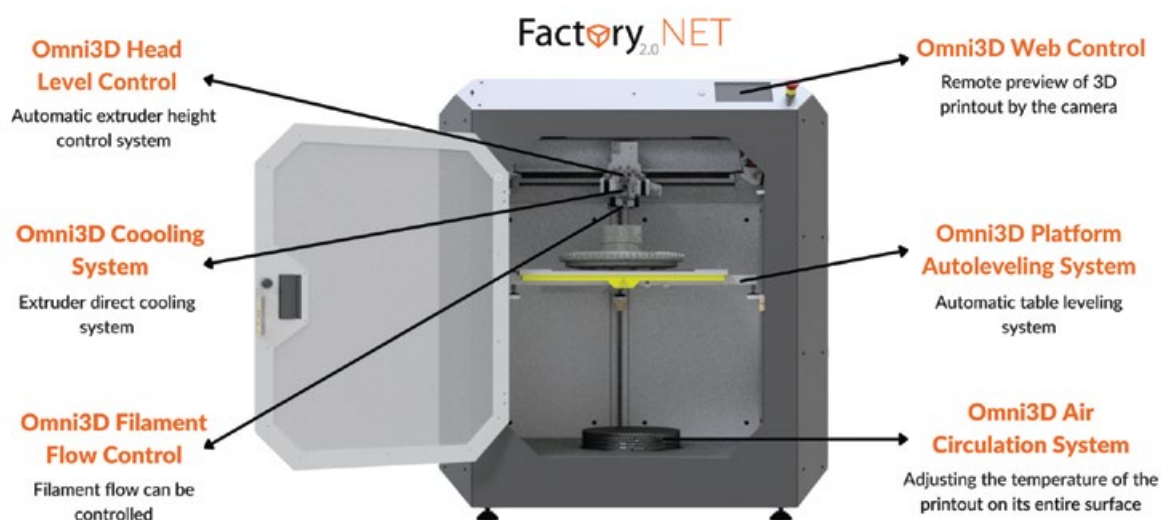
Οι βιοαντιδραστήρες είναι σχεδιασμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε η εκτύπωσή τους να πραγματοποιείται χωρίς τη χρήση υποστηριγμάτων. Χάρη σε αυτό, καθώς και με τη χρήση υψηλότερου στρώματος εκτύπωσης 0,3 mm, ο χρόνος παραγωγής του βιοαντιδραστήρα μειώνεται σημαντικά. Η τρισδιάστατη εκτύπωση επέτρεψε πολλαπλές αλλαγές και βελτιώσεις στο σχέδιο. Με την αλλαγή των παραμέτρων σχεδιασμού των μεμονωμένων στοιχείων του αντιδραστήρα, όπως το σχήμα ή το πάχος και ο βαθμός πυκνότητας, η δομή της τυπωμένης συσκευής μπορεί να χειριστεί εύκολα και, κατά συνέπεια, η λειτουργία του βιοαντιδραστήρα μπορεί να βελτιωθεί.

Μπορείτε να διαβάσετε περισσότερα για την τεχνολογία και το έργο στη σελίδα: www.omni3d.com

Το έργο BioElectroCathode πραγματοποιείται με την ακόλουθη συνεργασία:

1. Κέντρο Έρευνας και Καινοτομίας Pro-Academy (Πολωνία).
2. OMNI3D Sp. zo.o. (Πολωνία).
3. Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (Κύπρος).
4. ENERES CPM Ltd (Κύπρος).

Στην ιστοσελίδα μας www.thes3d.gr μπορείτε να βρείτε όλους τους 3D εκτυπωτές Omni. Μην διστάσετε να επικοινωνήσετε μαζί μας για να ζητήσετε προσφορά ή επιπλέον πληροφορίες. Κάποιο μέλος της ομάδας μας θα βρίσκετε στην ευχάριστη θέση να σας εξυπηρετήσει!



3D εκτυπωτής μετάλλου **EOS M 290**



Νέα συνεργασία!
Νέοι 3D εκτυπωτές!
Νέα Υλικά!
Υποδεχθείτε τους
3D εκτυπωτές
μετάλλου της
Γερμανικής
εταιρείας



Το EOS M 290 διαθέτει από τις πιο μεγάλες γκάμες υλικών στην αγορά!
Μπορείτε να εκτυπώσετε με:

- Ανοξείδωτο Χάλυβα
- Αλουμίνιο
- Χρώμιο Κοβαλτίου
- Νικέλιο
- Τιτάνιο
- Χαλκό και πολλά ακόμη!

Βρείτε την πλήρη λίστα αλλά γνωρίστε και τα υπόλοιπα μηχανήματα μετάλλου στην ιστοσελίδα μας!

Επικοινωνήστε μαζί μας:
Θεσσαλονίκη:

Ζαΐμη 43, Τριανδρία, 55 337
Τ. +30 2313 052 143

Αθήνα:

25^{ος} Μαρτίου 6, Περιστερί, 12 132
Τ. +30 211 111 0467

E. info@thes3d.gr W. thes3d.gr



Μηχάνημα επιλεκτικής τήξης SLM με λέιζερ έτοιμο για παραγωγή

Βελτιστοποιημένο μηχάνημα με ταχύτερα πολλαπλά λέιζερ,
για οικονομικότερες κατασκευές μεγάλων όγκων



SLM[®] 500

Selective Laser Melting Machine

Βιομηχανοποίηση προσθετικών κατασκευών μετάλλων (AM)

Παραγωγικότητα τετραπλού-λείζερ
από την πρωτοποριακή τεχνολογία
πολλαπλών λείζερ

Κόστος λειτουργικά αποδοτικό
με αυτοματοποιημένα
χαρακτηριστικά

Ασφαλής χειρισμός σκόνης
που διατηρεί το υλικό σε
αδρανή ατμόσφαιρα

Η υψηλότερη και ασφαλέστερη απόδοση που διατίθεται στην κατηγορία του με μείωση κόστους

Το SLM®500 είναι κατασκευασμένο για να διασφαλίζει την ασφάλεια του χειριστή και να μειώνει το συνολικό λειτουργικό κόστος. Το υλικό και ο χειριστής διαχωρίζονται μέσω μιας στρατηγικής χειρισμού σκόνης κλειστού βρόχου που περιλαμβάνει ένα αυτοματοποιημένο κόσκινο και προμήθεια σκόνης. Ο μη λειτουργικός χρόνος του μηχανήματος ελαχιστοποιείται μέσω ανταλλακτικών χώρων κατασκευής για μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας και μείωση του κόστους ανά κατασκευή. Ως το πρώτο σύστημα τετραπλού λείζερ μετάλλου στην αγορά, το SLM®500 προσφέρεται ως το κορυφαίο μηχάνημα για την κατασκευή μεταλλικών εξαρτημάτων προσθετικής κατασκευής (Additive Manufacturing) μεγάλου όγκου.

Πατενταρισμένη στρατηγική επικάλυψης πολλαπλών λέιζερ για σταθερή ποιότητα υλικού

Ως ηγέτιδα δύναμη καινοτομίας στο χώρο της επιλεκτικής τήξης με λέιζερ, η SLM Solutions εστιάζει τόσο στην αύξηση της παραγωγικότητας όσο και στα χαρακτηριστικά του υλικού. Τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας SLM® περιλαμβάνουν μια στρατηγική σάρωσης για την ελαχιστοποίηση των παρεμβολών της αιθάλης με λέιζερ και μια στρατηγική επικάλυψης λέιζερ για αποτελεσματική επεξεργασία. Η δοκιμή αποδεικνύει συγκρίσιμη πυκνότητα και αποτελέσματα μηχανικής ιδιότητας σε περιοχές σάρωσης με επικάλυψη και με ένα λέιζερ. Η ακριβής επικάλυψη λέιζερ μεταβάλλεται ανά στρώση για να αποφευχθεί ορατή ραφή ή μηχανικό σημείο αδυναμίας στο τελικό εξάρτημα.

- **SLM®500, λύσεις για γραμμές παραγωγής**

Το μηχάνημα SLM®500 έχει βελτιστοποιηθεί για υψηλής ποιότητας εξαρτήματα με έμφαση τόσο στην επαναληψιμότητα όσο και στον χρόνο λειτουργίας του μηχανήματος. Η βελτιστοποιημένη ροή αερίου μέσω ενός ειδικού τοιχώματος που είναι κατοχυρωμένη πατέντα αποτρέπει τη διακοπή των λέιζερ που μπορεί να προέλθει από την αιθάλη μέσα στον θάλαμο, για την εξασφάλιση σταθερών ποιοτικών αποτελεσμάτων του κατασκευασμένου εξαρτήματος.

Η αυξημένη παραγωγικότητα είναι ζωτικής σημασίας για μηχανήματα προσανατολισμένα στην παραγωγικότητα, για αυτό το SLM®500 διατίθεται με δύο ή τέσσερα λέιζερ που λειτουργούν ανεξάρτητα ή παράλληλα. Με διαθέσιμα λέιζερ 400W και 700W, οι χρήστες έχουν την επιλογή της ισχύος λέιζερ που ταιριάζει για το υλικό τους και με την επιλογή αυξημένης ισχύος να χτίζει σε παχύτερα στρώματα για περαιτέρω κέρδη παραγωγικότητας.

- **Η μονάδα μόνιμου φίλτρου βελτιώνει τον χρόνο λειτουργίας του μηχανήματος και μειώνει το κόστος**

Η μονάδα μόνιμου φίλτρου επεξεργάζεται και παγιδεύει τον καπνό σε ένα φίλτρο πυροσυσσωματωμένης πλάκας που καθαρίζεται με αέριο. Το απόβλητο υλικό επικαλύπτεται με έναν αναστολέα και αποθηκεύεται σε κάδο για ξηρή απόρριψη, ενώ το καθαρό αέριο επιστρέφει στον θάλαμο επεξεργασίας, σταθεροποιώντας τη ροή του αερίου για να εξασφαλίσει την ποιότητα του εξαρτήματος σε μεγάλες κατασκευές χωρίς διακοπή.

Η εξάλειψη των αναλώσιμων κασετών φίλτρου αυξάνει την ασφάλεια ενώ βελτιώνει το χρόνο λειτουργίας του μηχανήματος και μειώνει το κόστος. Οι χειριστές δεν χρειάζεται πλέον να πλημμυρίζουν φίλτρα και η διαχείριση αποβλήτων απλοποιείται καθώς η ελεγχόμενη διάχυση δημιουργεί ένα τυπικό ξηρό υλικό για απόρριψη.

- **Ο χειρισμός της σκόνης από την μονάδα PSV κλειστού βρόγχου αυξάνει την ασφάλεια και την ποιότητα του υλικού**

Σε συνδυασμό με τη μονάδα τροφοδοσίας σκόνης (PSV), το μηχάνημα SLM®500 προστατεύει τον χειριστή από την έκθεση του στη σκόνη και διατηρεί το υλικό υπό ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου καθ' όλη τη διαδικασία του χειρισμού της σκόνης.

Η μονάδα PSV διαθέτει δεξαμενή 90 λίτρων για προ-φόρτωση και αποθήκευση μεταλλικής σκόνης. Το αυτόματο σύστημα



Παρέχει αποτελεσματικότητα, αξιοπιστία και επαναληψιμότητα

SLM[®] 500

Selective Laser Melting Machine



Τεχνικά χαρακτηριστικά

Χώρος κατασκευής (Μ x Π x Υ)	500 x 280 x 365 mm μειούμενος μέσω του πάχους της πλάκας
Διαμόρφωση οπτικών	Διπλό (2 x 400w ή 2 x 700w) Τετραπλό (4 x 400w ή 4 x 700w) IPG λέιζερ οπτικών ινών
Πραγματικός ρυθμός κατασκευής	μέχρι και 171 cm ³ /h *
Μεταβλητό πάχος στρώσης	20 μm - 90 μm, περισσότερα διαθέσιμα κατόπιν παραγγελίας
Ελάχιστο μέγεθος	150 μm
Διάμετρος εστίασης δέσμης	80 μm - 115 μm
Μέγιστη ταχύτητα σάρωσης	10 m/s
Μέση κατανάλωση αερίου στη διαδικασία	16 l/min (αργκών)
Μέση κατανάλωση αερίου στον καθαρισμό	250 l/min (αργκών)
Ηλεκτρονική σύνδεση / Ισχύς εισόδου	400 Volt 3 NPE, 63 A, 50/60 Hz, 10KW
Απαιτήση σε πεπιεσμένο αέρα	ISO 8573-1:2010 [1:4:1] 7 bar
Διαστάσεις μηχανήματος (Μ x Π x Υ)	6080 mm x 2530 mm x 2620 mm

* εξαρτάται από το υλικό και τη γεωμετρία του εξαρτήματος

Μεγέθη χώρων κατασκευής





κοσκινίζει το υλικό πριν από τη μεταφορά στο μηχάνημα για τη διαδικασία κατασκευής, συλλέγει σκόνη υπερχειλίσσης για επιστροφή στο κόσκινο κατά τη διάρκεια της κατασκευής, και επίσης συνδέεται με το σταθμό αφαίρεσης εξαρτημάτων PRS για την αφαίρεση της σκόνης μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.

- **Σταθμός αφαίρεσης κατασκευασμένων εξαρτημάτων για αποτελεσματική παραλαβή από το μηχάνημα και μείωση του νεκρού αυτού χρόνου διακοπής**

Ο σταθμός αφαίρεσης εξαρτημάτων PRS (Part Removal Station) μειώνει το νεκρό χρόνο διακοπής λειτουργίας του μηχανήματος, επιτρέποντας την γρήγορη παραλαβή μιας ολοκληρωμένης κατασκευής, ενώ η επόμενη μπορεί να ξεκινήσει άμεσα στο μηχάνημα. Τα τραπέζια κατασκευής με ολοκληρωμένες κατασκευές μεταφέρονται έξω από το μηχάνημα SLM®500 για να κρυώσουν και να αφαιρεθεί η μεταλλική σκόνη σε αδρανή ατμόσφαιρα.

Τα ενσωματωμένα γάντια προσφέρουν πλήρη προστασία στην αφαίρεση υλικού χωρίς να εκτίθενται οι χειριστές στην μεταλλική σκόνη. Ένας σωλήνας κενού, που ενώνεται απευθείας στο σταθμό PRS, τροφοδοτεί την αχρησιμοποίητη σκόνη απευθείας στη μονάδα PSV για κοσκίνισμα και χρήση στην επόμενη κατασκευή.

- **Διασφάλιση ποιότητας της διαδικασίας επιλεκτικής τήξης με λέιζερ**

Η ολοκληρωμένη παρακολούθηση και η διασφάλιση ποιότητας επιτρέπουν υψηλό βαθμό τεκμηρίωσης και επαλήθευσης της διαδικασίας. Η θερμοκρασία του θαλάμου, το οξυγόνο, η ροή αερίου και άλλες μεταβλητές παρακολουθούνται συνεχώς και καταγράφονται. Αυτό το επίπεδο ελέγχου της διαδικασίας οδηγεί σε σταθερές και

υψηλής ποιότητας κατασκευές.

- **Σύστημα ελέγχου στρώσεων, Layer control system (LCS)**

Το Layer Control System (LCS) είναι ένα σύστημα δοκιμών και τεκμηρίωσης που εξετάζει την απόδοση κάθε στρώσης σκόνης παρακολουθώντας το τραπέζι της σκόνης και εντοπίζοντας πιθανές ανωμαλίες επικάλυψης.

- **Παρακολούθηση τήξης (MPM)**

Το Melt Pool Monitoring (MPM) είναι ένα διαθέσιμο εργαλείο σε άξονα για την απεικόνιση της θερμικής ακτινοβολίας στο χώρο τήξης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας SLM®. Τα δεδομένα από το MPM μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως στοιχεία για την αποτελεσματική ανάπτυξη και αξιολόγηση των παραμέτρων της διαδικασίας. Κατά την παραγωγή εξαρτημάτων κρίσιμων για την ασφάλεια, τα δεδομένα που συλλέγονται χρησιμεύουν ως τεκμηρίωση για τη διασφάλιση της ποιότητας.

- **Παρακολούθηση ισχύος του λέιζερ (LPM)**

Το Laser Power Monitoring (LPM) είναι ένα διαθέσιμο σύστημα παρακολούθησης σε άξονα για τη συνεχή μέτρηση και τεκμηρίωση της καθορισμένης ισχύος λέιζερ και της επιτευχθείσας ισχύος και στοχεύει στην πραγματική εκπομπή λέιζερ κατά τη διάρκεια ολόκληρης της διαδικασίας παραγωγής.

- **Η καινοτομία γίνεται στάνταρ**

Η SLM Solutions είναι γνωστή ως καινοτόμος ηγέτιδα εταιρία στην επιλεκτική τήξη με λέιζερ, καθώς είναι η πρώτη εταιρία που εισήγαγε μηχανήματα προσθετικής κατασκευής με δύο λέιζερ. Χαρακτηριστικά όπως η διπλής κατεύθυνσης επίστρωση σκόνης για τη μείωση του χρόνου κατασκευής, η αρχιτεκτονική ανοικτού μηχανήματος που επιτρέπει τη χρήση σκόνης από οποιονδήποτε προμηθευτή και η πλήρης πρόσβαση στις παραμέτρους διεργασίας για την προσαρμοσμένη ανάπτυξη είναι συμβατές με κάθε μηχανήμα της SLM Solutions.

- **Λύσεις κατάλληλων και ποιοτικών υλικών**

Η SLM Solutions προσφέρει εξειδικευμένη τεχνολογία που οδηγεί σε μοναδικές προδιαγραφές για τη διασφάλιση μηχανικών ιδιοτήτων μέσω του συνδυασμού μηχανήματος, παραμέτρων και σκόνης που έχουν ελεγχθεί για τη σύνθεση, την ποιότητα και την ικανότητα ροής. Οι εμπειρογνώμονες μας υλικών συνεργάζονται πάντα με τους πελάτες για να αναπτύξουν και να παράγουν νέα κράματα που έχουν βελτιστοποιηθεί για την προσθετική κατασκευή.

- **Συμβουλευτική ανάπτυξη και ανταλλαγή γνώσεων εμπειρογνομώνων**

Οι ομάδες παροχής συμβουλών, εφαρμογών, κατάρτισης και εξυπηρέτησης της SLM Solutions θέτουν πρώτα την επιτυχία του πελάτη για να εξασφαλίσουν την μεγιστοποίηση της απόδοσης των επενδύσεων. Οι εμπειρογνώμονές μας συνεργάζονται με τους πελάτες σε κάθε βήμα της διαδρομής της προσθετικής κατασκευής, από την ταυτοποίηση και την ανάπτυξη των εφαρμογών έως την πλήρη αύξηση της σειριακής παραγωγής.

SLM Solutions – πρωτοπόρος εταιρία τεχνολογίας, ηγέτιδα δύναμη καινοτομίας

Τα SLM Solutions βοήθησε στην εφεύρεση της διαδι-

κασίας σύντηξης σκόνης σε τραπέζι με λέιζερ (powder bed fusion), ήταν η πρώτη που προσέφερε μηχανήματα πολλαπλών λέιζερ και όλα τα μηχανήματα της επιλεκτικής τήξης με λέιζερ που κατασκευάζει, προσφέρουν πατενταρισμένα χαρακτηριστικά ποιότητας, ασφάλειας και παραγωγικότητας. Έχοντας ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη μακροπρόθεσμη επιτυχία των πελατών της στην προσθετική κατασκευή μετάλλων, οι ειδικοί εμπειρογνώμονες της SLM Solutions συνεργάζονται με τους πελάτες σε κάθε στάδιο της διαδικασίας για να παρέχουν υποστήριξη και ανταλλαγή γνώσεων που αυξάνουν τη χρήση της τεχνολογίας και εξασφαλίζουν την μεγιστοποίηση της απόδοσης των επενδύσεων των πελατών της. Το λογισμικό μαζί με τις σκόνες και τα προϊόντα διασφάλισης ποιότητας της SLM Solutions δίνουν τη βέλτιστη απόδοση, η τεχνολογία SLM® ανοίγει νέες γεωμετρικές ελευθερίες που μπορούν να επιτρέψουν πιο ελαφριά κατασκευή σε σχέση με τη συμβατική, να ενσωματώσουν εσωτερικά κανάλια ομοιόμορφης ψύξης ή και να μειώσουν το χρόνο κατασκευής στην συγκεκριμένη αγορά.

Η SLM Solutions Group AG είναι μια εισηγημένη εταιρία που επικεντρώνεται αποκλειστικά στην κατασκευή μηχανημάτων προσθετικής κατασκευής μετάλλου (Additive Manufacturing) και εδρεύει στη Γερμανία με γραφεία στην Κίνα, τη Γαλλία, την Ινδία, την Ιταλία, τη Ρωσία, τη Σιγκαπούρη και τις Ηνωμένες Πολιτείες και ένα δίκτυο συνεργατών πωλήσεων παγκοσμίως.





Επίσημη ίδρυση της Εταιρείας ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ

Η εταιρεία με επωνυμία «Ελληνικό Κέντρο Προσθετικής Κατασκευής - ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ» (Hellenic Center for Additive Manufacturing S.A. - HCAM) ανακοίνωσε στις 24 Φεβρουαρίου 2022 την ίδρυση και λειτουργία της με έδρα την Πάτρα.

Το έναυσμα για την ίδρυση της ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ ήταν η διαπίστωση πως ο τομέας της Προσθετικής Κατασκευής (Additive Manufacturing) αποτελεί μια μετασχηματιστική προσέγγιση στη βιομηχανική παραγωγή, η οποία επιτρέπει την ταχύτατη και ευέλικτη παραγωγή εξαρτημάτων, ανταλλακτικών και συστημάτων με επιθυμητές ιδιότητες κυρίως με την τεχνολογία που είναι γνωστή με τον όρο τρισδιάστατη εκτύπωση (3D Printing).

Η ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα μοναδικό one – stop – shop στην Νοτιοανατολική (ΝΑ) Ευρώπη, παρέχοντας ολοκληρωμένες υπηρεσίες και τεχνολογικές λύσεις, έρευνα, κατάρτιση και εκπαίδευση προς όλους τους ενδιαφερόμενους στον τομέα της Προσθετικής Κατασκευής (ΠΚ), επιτρέποντας την ενσωμάτωση πρωτοπόρων προσεγγίσεων και τεχνολογιών από πλήθος καινοτόμων εταιρειών που δραστηριοποιούνται εντός και εκτός Ελλάδας.

Η ίδρυση και λειτουργία της ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ έχει σαφείς και ξεκάθαρους στόχους όσον αφορά τη δράση της και τα αναμενόμενα αποτελέσματα:

- Εκσυγχρονισμός της Ελληνικής οικονομίας μέσω της τεχνολογικής αναβάθμισης των Ελληνικών εταιρειών που υστερούν στην αφομοίωση τεχνολογιών 3D printing,
- Προώθηση των τεχνολογιών ΠΚ για την ευρύτερη διάδοση και χρήση τους από τους τελικούς χρήστες,
- Παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών προς επιχειρήσεις/χρήστες για ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών βασισμένες σε τεχνολογίες ΠΚ,

- Εκπαίδευση νέων επιστημόνων και στελεχών επιχειρήσεων, δίνοντας τους τις κατάλληλες γνώσεις, εμπειρία και τεχνογνωσία για να στελεχώσουν με επιτυχία επιχειρήσεις διαφορετικών κλάδων που μπορούν να επωφεληθούν από τις ΠΚ,
- Δημιουργία ποιοτικών θέσεων εργασίας που θα ανταποκρίνονται στις επικείμενες εργασιακές αλλαγές που πρόκειται να επιφέρει η 4η βιομηχανική επανάσταση,
- Ουσιαστική και πολλαπλή ενίσχυση της Ελληνικής οικονομίας μέσω της εδραίωσης της ως σημαντικού πυλώνα αριστείας σε 3D τεχνολογίες καλύπτοντας την ευρύτερη γεωγραφική περιοχή,
- Εξάπλωση των δραστηριοτήτων της ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ στην ευρύτερη γεωγραφική περιοχή της ΝΑ Ευρώπης από την οποία απουσιάζει ένα κέντρο πλήρους υποστήριξης σε θέματα ΠΚ,
- Συμβολή στον ευρύτερο εκσυγχρονισμό και αναβάθμιση των χωρών της ΝΑ Ευρώπης που εμφανίζουν έλλειμμα στην αφομοίωση νέων τεχνολογιών.

Στο μετοχικό σχήμα της ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ, συμμετέχουν εννιά (9) ισχυρά καινοτόμοι φορείς (οκτώ επιχειρήσεις και ένα ερευνητικό ίδρυμα) με έντονη παρουσία στον Ελληνικό, αλλά και διεθνή χώρο:

- CBL Patras SA
- Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ)
- MIRTEC SA (EBETAM AE)
- LINO AEBE

- ΜΟΝΟΛΙΘΟΣ ΕΠΕ
- Neweleven Capital
- OHB HELLAS
- RAYMETRICS ΑΕ
- UBITECH

Σε βάθος χρόνου και με την κατάλληλη στελέχωση και χρηματοδότηση της ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ προβλέπεται η εδραίωσή της ως Κέντρου Αριστείας σε θέματα ΠΚ, το οποίο θα τοποθετήσει την Ελλάδα στο χάρτη των παγκόσμιων ηγετών και θα ικανοποιεί ένα πλήθος πελατών από όλο τον κόσμο. Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΚΕΠΕΚ ΑΕ θα αναζητήσει άμεσα άτομα για την ενίσχυση του στελεχιακού δυναμικού της.

Σημειώνεται επίσης ότι η Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας (ΓΓΕΚ) έχει εγκρίνει χρηματοδότηση μέσα από την Δράση 'Κέντρα Ικανοτήτων' για την πρωτοβουλία αυτή, ώστε να συμβάλει δυναμικά στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας στη Δυτική Ελλάδα αλλά και σε όλη τη Χώρα.

Η δράση 'Κέντρα Ικανοτήτων' χρηματοδοτείται μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος 'Ανταγωνιστικότητα – Επιχειρηματικότητα – Καινοτομίας 2014 – 2020'.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ - ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



NOVARAX

Εργαστήριο γυαλίσματος & συγκόλλησης καλουπιών
Αλκιβιάδου 51, Πειραιάς 185 32 - Τηλ. 210 4112589, Φαξ. 210 4137529
Email: info@novarax.gr - www.novarax.gr



3D ΕΚΤΥΠΩΤΕΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΣΤΗΝ THES3D!

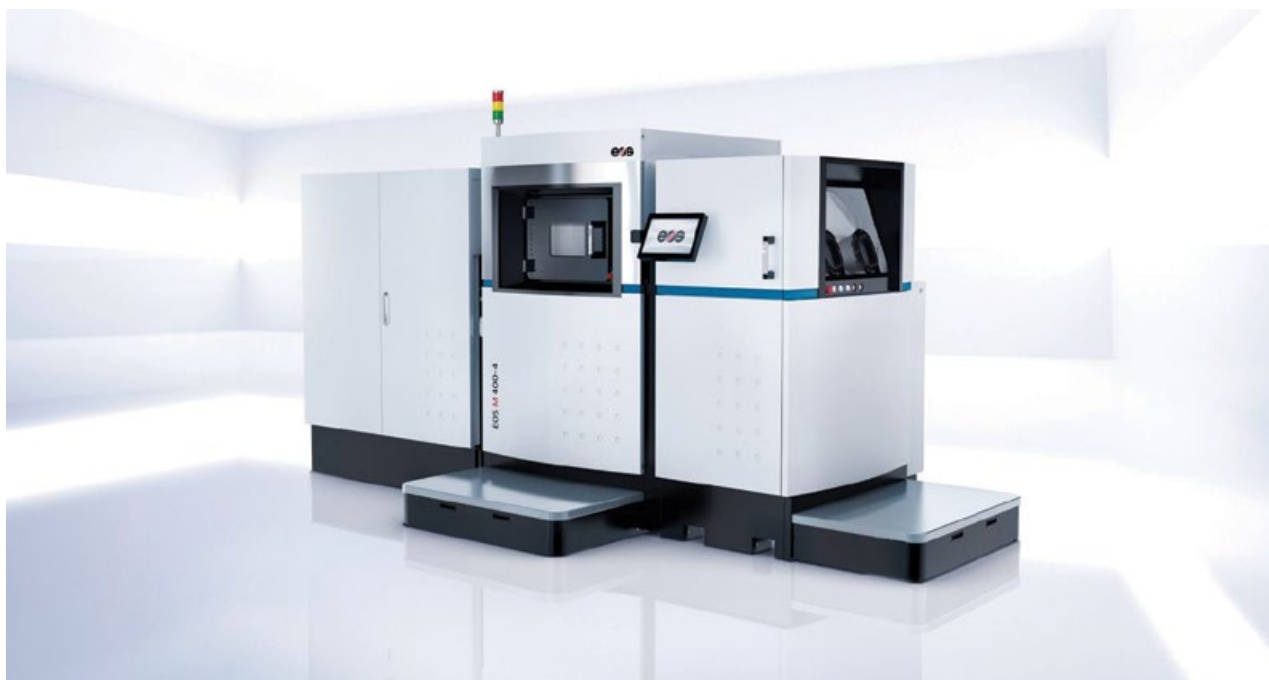
Η Thes3D πρωτοπορεί για άλλη μια φορά και φέρνει πρώτη τους 3D εκτυπωτές μετάλλων στην Ελληνική αγορά και ανακοινώνει με μεγάλη χαρά άλλη μια επιτυχημένη συνεργασία με την EOS, την κορυφαία Γερμανική εταιρεία 3D εκτυπωτικών λύσεων παγκοσμίως.

Η EOS ιδρύθηκε το 1989 και παρέχει υπεύθυνες κατασκευαστικές λύσεις μέσω της βιομηχανικής τρισδιάστατης εκτύπωσης και συνδυάζει υψηλή ποιότητα, καινοτομία, βιώσιμες πρακτικές αλλά και αποδοτικότητα στην παραγωγή. Εμφανίστηκε την εποχή που υπήρξαν οι πρώτες πατέντες προσθετικής κατασκευής και εξελίχθηκε μέσω των διαφορετικών τεχνολογιών και υλικών, ενεργώντας υπεύθυνα και για τον πλανήτη μας. Όραμα της είναι να παρέχει βιομηχανικού επιπέδου Additive Manufacturing υλικά, συστήματα, διαδικασίες και υπηρεσίες. Η Thes3D επέλεξε αυτή την εταιρεία για την παροχή μηχανημάτων και υλικών ώστε να ικανοποιήσει ποικίλες ανάγκες των πελατών της.

Ενώ στην αρχική φάση της επιχείρησης EOS κυριαρχούσε ακόμη η τεχνολογία της στερεολιθογραφίας, από το 1997 επικεντρώνεται αποκλειστικά στο Laser Sintering. Αυτή ήταν μια μακρόπνοη απόφαση εκείνη την εποχή αλλά μία σωστή στρατηγική, όπως αποδείχθηκε αργότερα.

Η διεργασία με powder-bed είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για τη σημερινή ταχέως αναπτυσσόμενη αγορά αλλά και για αμέτρητες άλλες εφαρμογές.

Αυτό ισχύει τόσο για την ποιότητα και την παραγωγή, όσο και για την ταχύτητα και το κόστος παραγωγής των εξαρτημάτων. Ένας ακόμη παράγοντας επιτυχίας της EOS, ήταν ότι ήταν σε θέση να προσφέρει συστήματα AM για την επεξεργασία τόσο πολυμερών όσο και μετάλλων από το αρχικό στά-





διο, καθώς και τα υλικά, τις διαδικασίες και το λογισμικό προσαρμοσμένα σε αυτά τα συστήματα για καλύτερα αποτελέσματα. Προκειμένου να υποστηρίξει ακόμη περισσότερο τις εταιρείες στη χρήση της τεχνολογίας AM, η EOS ίδρυσε το 2015 τη μονάδα συμβουλευτικών υπηρεσιών Additive Minds. Με πάνω από 300 επιτυχημένα έργα πελατών, οι περισσότεροι από 100 ειδικοί της Additive Minds είναι από τους πιο επιτυχημένους συμβούλους AM παγκοσμίως.

Σήμερα, απασχολεί συνολικά περισσότερους από 1.200 υπαλλήλους σε όλο τον κόσμο, ενώ αρχικά η ομάδα γύρω από τον Dr Langer αποτελούνταν από μόλις τέσσερα άτομα. Η EOS είναι οικογενειακή και ανεξάρτητη εταιρεία, με καθορισμένες αξίες που αποτελούν τη βάση της εταιρικής της κουλτούρας.

Οι πιθανές εφαρμογές της τρισδιάστατης εκτύπωσης είναι πρακτικά απεριόριστες, καθώς είναι ικανή να παράγει εύκαμπτα, ελαφριά και σταθερά εξαρτήματα που χρησιμοποιούν μόνο τόση πρώτη ύλη όση χρειάζεται για την κατασκευή του προϊόντος. Η τεχνολογία και η τεχνογνω-

σία της EOS χρησιμοποιούνται αντίστοιχα σε διάφορους κλάδους και τομείς της ζωής: είτε πρόκειται για εξαρτήματα εξοικονόμησης καυσίμων στον τομέα της αεροπλοΐας, είτε για ανταλλακτικά κατά παραγγελία για λεωφορεία και τρένα, είτε για προσθετικά εξαρτήματα που δημιουργούνται ξεχωριστά για κάθε ασθενή.

Η αυξανόμενη χρήση της AM στην παραγωγή συνοδεύεται από την ανάγκη ενσωμάτωσης αυτής της τεχνολογίας σε υφιστάμενα περιβάλλοντα παραγωγής. Ο στόχος είναι να επιτευχθεί μια εξαιρετικά ευέλικτη παραγωγή που θα συνδυάζει βέλτιστα τη βιομηχανική τρισδιάστατη εκτύπωση και τις συμβατικές τεχνολογίες κατασκευής σε ένα ψηφιακό εργοστάσιο - μια εξέλιξη που η EOS προωθεί ενεργά. Σύμφωνα με τον Dr. Adrian Kerpler, Διευθύνοντα Σύμβουλο της EOS:

“Η δημιουργία ολοκληρωμένων ψηφιακών πλατφορμών παραγωγής είναι ένας σημαντικός στόχος που επιδιώκουμε να επιτύχουμε τα επόμενα χρόνια. Δεν πρόκειται μόνο για την παροχή των σωστών λύσεων τρισδιάστατης εκτύπωσης, αλλά και για την αξιολόγηση, το σχεδιασμό, τη ρύθμιση και τη βελτιστοποίηση των κυψελών παραγωγής AM ώστε να αξιοποιηθούν όλα τα πλεονεκτήματα και οι δυνατότητες της ψηφιοποίησης.”



Ως μέρος του οικοσυστήματος EOS, η EOS είναι ιδανικά τοποθετημένη για το μέλλον. Το οικοσύστημα EOS, το οποίο δημιουργήθηκε και επεκτάθηκε επί σειρά ετών από τον Dr. Langer, είναι ένα πολυεπίπεδο δίκτυο επενδύσεων EOS, της εταιρείας AM Ventures και εξωτερικών εταίρων, το οποίο υποστηρίζει πολλά υποσχόμενες νεοφυείς επιχειρήσεις. Η συνεργασία μεταξύ των διαφόρων εταιρειών συνδυάζει την τεχνογνωσία για να επιτρέψει

την εφαρμογή λύσεων κατασκευής κατά παραγγελία σε ολόκληρη την αλυσίδα - από την αρχική ιδέα μέχρι το σχεδιασμό και τη μηχανική, την παραγωγή, τη μετεπεξεργασία και τελικά το τελικό εξάρτημα. Για παράδειγμα, ένας τομέας εφαρμογής με μεγάλες δυνατότητες είναι η αεροδιαστημική βιομηχανία, ώστε να καταστεί δυνατή η περαιτέρω καινοτομία στους πυραυλοκινητήρες. Ακόμη και μετά από 30 χρόνια, η EOS παραμένει πιστή στην αρχική της αποστολή: Την διαμόρφωση του μέλλοντος της παραγωγής.

Στην ιστοσελίδα μας, www.thes3d.gr, μπορείτε να βρείτε όλους τους βιομηχανικούς 3D εκτυπωτές μετάλλων EOS, αλλά και τους SLS, Laser Sintering κλπ. Επίσης, μην διστάσετε να επικοινωνήσετε μαζί μας για να ζητήσετε προσφορά ή επιπλέον πληροφορίες. Κάποιο μέλος της ομάδας μας θα βρίσκετε στην ευχάριστη θέση να σας εξυπηρετήσει!



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΚΥΡΟΣ ΤΗΣ Ε.Δ.Ι.Π.Τ.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ &
ΤΟΠΙΚΕΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΕΣ

ΚΛΑΔΙΚΑ
ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ



* 2.000.000 αναγνώστες στο
Κέντρο και στην Περιφέρεια

* Χιλιάδες θέματα που καλύπτουν
κάθε τομέα ενδιαφέροντος

Κερδίστε το πιο ζωντανό κομμάτι της αγοράς
μέσα από τα έντυπα της ΕΔΙΠΤ. Αποτελούν
το ιδανικό μέσο διαφημιστικής προώθησης
προϊόντων και υπηρεσιών, γιατί έχουν πιστούς
και στοχευμένους αναγνώστες, ευρείας
κοινωνικής επιρροής.



**ΕΝΩΣΗ
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΩΝ**
ΙΔΙΟΚΤΗΤΩΝ
ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ
ΤΥΠΟΥ