

MANUFACTURING

Hellenic additive

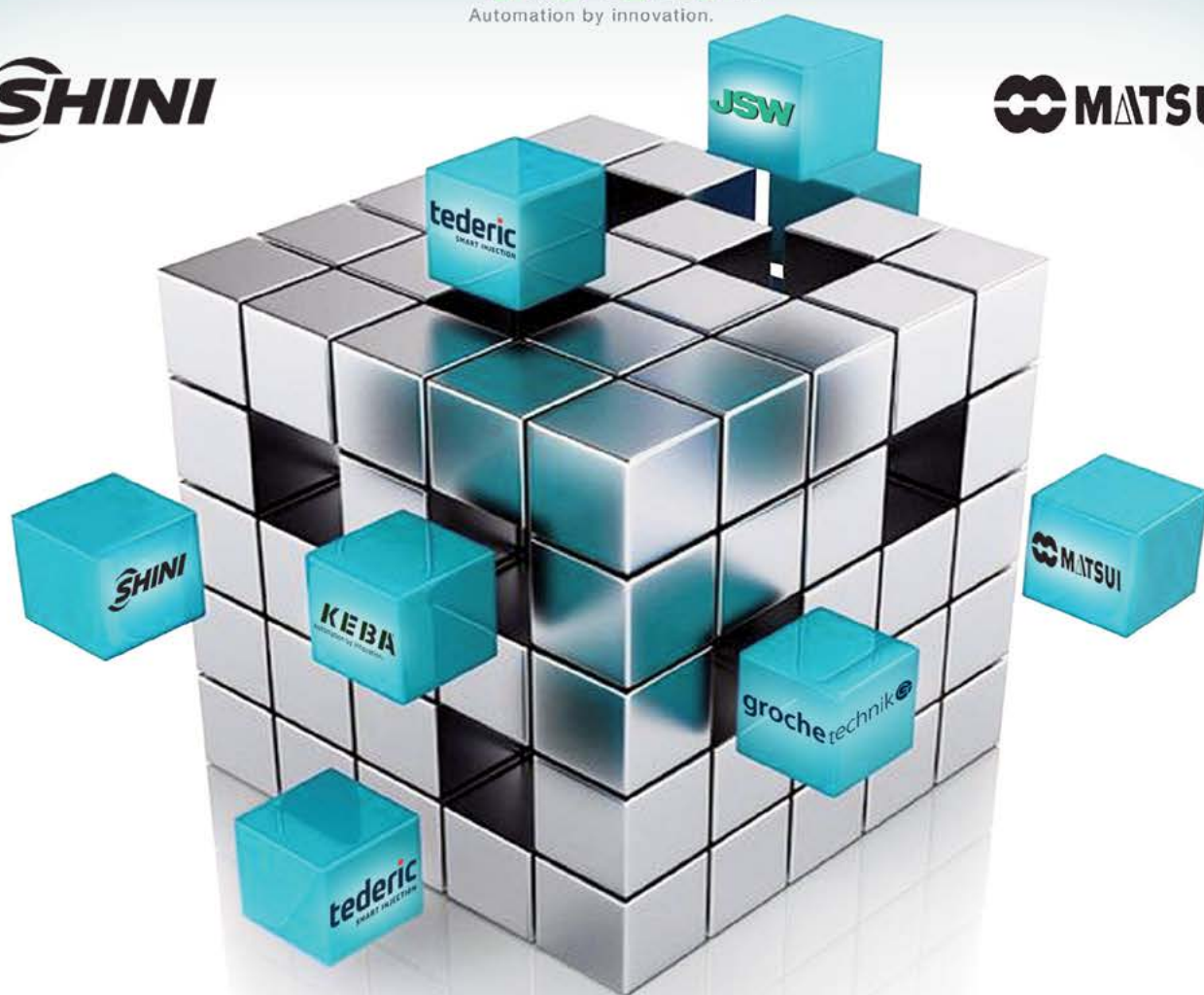
tederic
SMART INJECTION

JSW
THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

KEBA
Automation by innovation.

SHINI

MATSUI



Rbt solutions.

Δημιουργούμε τον νέο κλάδο της κάθετης εξυπηρέτησης
για μηχανές injection στην Ελλάδα,
με λύσεις και εφαρμογές από διεθνείς κατασκευαστές.

Rbt
machines.

ΕΔΡΑ-ΓΡΑΦΕΙΑ:
Μακεδονίας 6, 190 14 Αφίδνες • Τηλ: +30 6944668808
Website: www.rbtmachines.gr • Email: info@rbtmachines.gr
Υπεύθυνος επικοινωνίας: Γιώργος Κουνελάκης

Rbt
solutions.

Εξελίξεις της LFAM τα επόμενα χρόνια ... !!!

Η τεχνολογία της προσθετικής κατασκευής (Additive Manufacturing) έχει ήδη επαναπροσδιορίσει τον τρόπο παραγωγής σε πολλούς τομείς. Αλλά όταν μιλάμε για "Large Additive Manufacturing," αναφερόμαστε στη δημιουργία μεγάλων αντικειμένων με τη χρήση της προσθετικής κατασκευής. Αυτή η εξέλιξη της τεχνολογίας προσφέρει ανεξάντλητες προοπτικές και ανοίγει νέους ορίζοντες σε πολλούς τομείς.

1. Αεροναυπηγική Βιομηχανία: Στον κόσμο των αεροσκαφών και των διαστημικών εφαρμογών, το Large Additive Manufacturing επιτρέπει την κατασκευή μεγάλων, ελαφριών, και ανθεκτικών δομικών στοιχείων με εντυπωσιακή ταχύτητα και ακρίβεια.

2. Ανανεώσιμη Ενέργεια: Η κατασκευή μεγάλων εξαρτημάτων για αιολικά πάρκα και ηλιακά πάνελ είναι πλέον δυνατή με τη χρήση Large Additive Manufacturing, μειώνοντας το κόστος και αυξάνοντας την απόδοση.

3. Αναδόμηση μετά από καταστροφές: Η τεχνολογία αυτή διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αναδόμηση μετά από φυσικές

καταστροφές. Μπορεί να κατασκευάσει γρήγορα προσωρινά καταλύματα και υποδομές.

4. Ιατρικές Εφαρμογές: Στον τομέα της ιατρικής, το Large Additive Manufacturing βοηθά στην προσαρμογή των ιατρικών εξαρτημάτων στις ανάγκες κάθε ασθενούς, δημιουργώντας προσαρμοσμένες λύσεις.

5. Κατασκευές: Στον τομέα της κατασκευής, τα μεγάλα αρχιτεκτονικά στοιχεία, όπως γέφυρες και κτίρια, μπορούν να κατασκευαστούν πιο αποδοτικά και βιώσιμα.

Με την αναπτυσσόμενη έρευνα και ανάπτυξη σε αυτόν τον τομέα, το Large Additive Manufacturing υπόσχεται να επανασχεδιάσει τον τρόπο παραγωγής και κατασκευής μεγάλων αντικειμένων. Με περαιτέρω βελτιώσεις στην τεχνολογία και την εξαγωγή της σε ευρύτερες εφαρμογές, αναμένουμε να δούμε μια επανάσταση σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας και της τεχνολογίας τα επόμενα χρόνια.

Μανώλης Μαρινάκης

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

EDITORIAL

2 Εξελίξεις της LFAM τα επόμενα χρόνια ... !!!

ΘΕΜΑΤΑ

4 Εξερευνώντας τον μετασχηματισμό που προκαλεί η Προσθετική Κατασκευή

8 Μετρολογία χωρίς επαφή

18 Case Report – Καλούπια ελαστικών με διαδικασία SLM® της Kraiburg

24 Γλυπτό «The Whale Pass» 3D που εκτυπώθηκε από την MX3D στο Τορίνο

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

28 Παρουσιάζοντας το σύστημα HERON AM (μέρος α')

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

32 Η Audubon Tool επενδύει στην τεχνολογία της SLM Solutions για να παράγει επιτόπου ένθετα εργαλείων

6



10



19



25



29



34





thes3D
Imagine Create Inspire

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:

Μοναστηρίου 301, Μενεμένη, 54628

T. +30 2313 052 143

Αθήνα:

Υπάτης 47 & Λεούκτρων, Περιστέρι, 12133

T. +30 211 111 0467

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



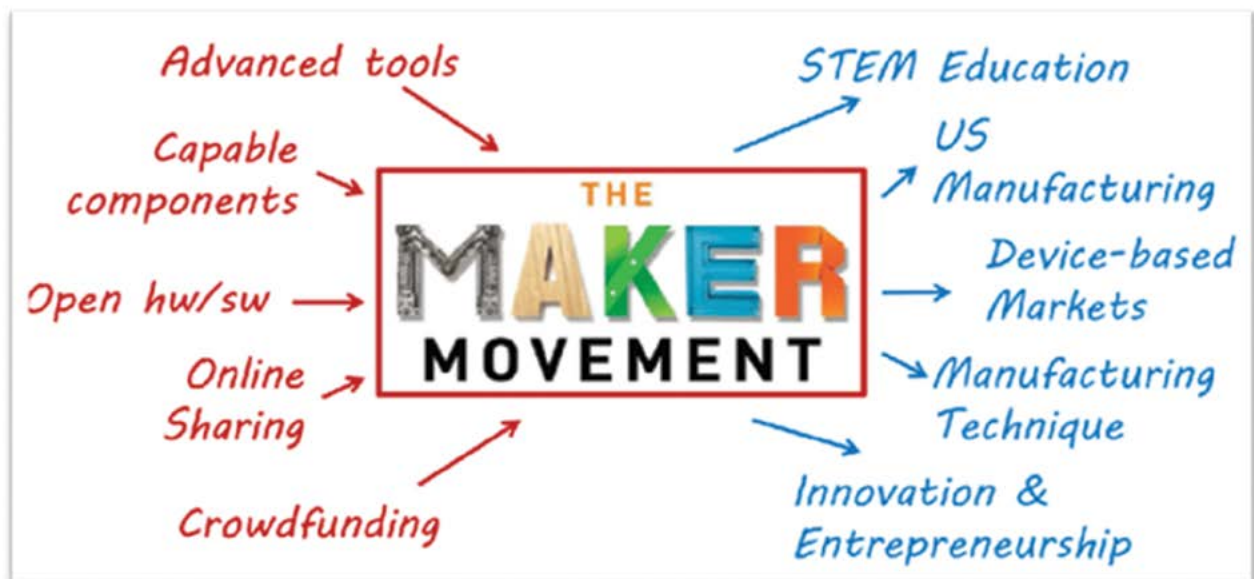
Εξερευνώντας τον μετασχηματισμό που προκαλεί η Προσθετική Κατασκευή



Τα τελευταία χρόνια, ο κόσμος της κατασκευής και του σχεδιασμού παρακολουθεί την καινοτόμο τεχνολογία της προσθετικής κατασκευής, πιο γνωστή ως 3D εκτύπωση. Η καινοτόμος προσέγγιση της τεχνολογίας αυτής κερδίζει συνεχώς έδαφος τραβώντας τα βλέμματα σε διάφορους κλάδους, όπως της έρευνας και της βιομηχανίας αλλά και της τέχνης. Οι παραδοσιακές διαδικασίες κατασκευής επαναπροσδιορίζονται και έτσι ανοίγεται ένας νέος κόσμος με πληθώρα νέων δυνατοτήτων για σχεδιαστές, μηχανικούς, καλλιτέχνες και εφευρέτες. Σε αυτό το άρθρο, εξερευνούμε τον κόσμο της προσθετικής κατασκευής και εξετάζουμε τη βαθύτερη επίδραση που θα επιφέρει στον σχεδιασμό, δίνοντας έμφαση στη δύναμη του μετασχηματισμού και τις νέες ευκαιρίες που ανοίγονται για τις τοπικές επιχειρήσεις και τους επιχειρηματίες.

1. Η Ενδυνάμωση των «Τοπικών Τεχνιτών» και το «Κίνημα των Δημιουργών»

Η προσθετική κατασκευή έχει παίξει καθοριστικό ρόλο στην ενδυνάμωση των τοπικών τεχνιτών και σχεδιαστών, παρέχοντάς τους τα εργαλεία για να δώσουν ζωή στις δημιουργικές τους ιδέες. Η τεχνολογία αυτή έχει επιτρέψει στους τοπικούς τεχνίτες και καλλιτέχνες να δημιουργήσουν μοναδικά, εξατομικευμένα προϊόντα, προσφέροντας μια εναλλακτική λύση στα μαζικά παραγόμενα αγαθά. Οι τοπικοί τεχνίτες που έχουν υιοθετήσει την προσθετική κατασκευή και την έχουν εντάξει στην καθημερινότητά τους έχει

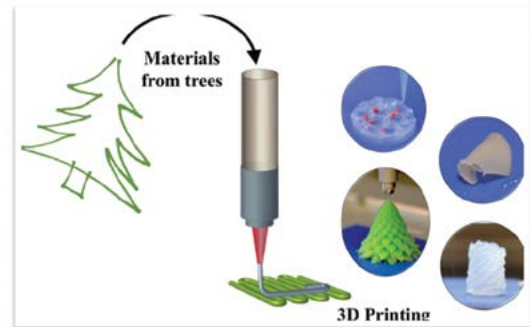


Εικόνα 1: Επεξηγηματικό διάγραμμα για το «κίνημα των τεχνιτών».

αλλάξει τελείως τον τρόπο που δημιουργούν τα προϊόντα τους, τον τρόπο που τα παράγουν και κυρίως έχει αλλάξει τη διαδικασία δημιουργίας νέων προϊόντων καθώς και ολόκληρο το μοντέλο της επιχείρησής τους. Το «κίνημα των δημιουργών» συμπληρώνει σχεδόν δύο δεκαετίες τώρα και πολλοί είναι αυτοί που κρίνουν ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της οικονομίας. Υπάρχουν πολλά σχετικά άρθρα στο διαδίκτυο καθώς και επιστημονικές μελέτες γύρω από το θέμα αυτό όπως στο times.com, στο researchgate, στη σελίδα δημοσιεύσεων του MIT καθώς και πολλά ακόμη.

2. Ο Βιώσιμος Σχεδιασμός (Sustainable Design) και οι Μοντέρνες Πρακτικές Κατασκευής

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της προσθετικής κατασκευής είναι η δυνατότητα για βιώσιμο ή αλλιώς αειφόρο σχεδιασμό καθώς και παραγωγή. Πρακτικά, η τεχνολογία αυτή ελαχιστοποιεί τα απόβλητα χρησιμοποιώντας μόνο το απαραίτητο υλικό (αντιθέτως με τις κατεργασίες όπου γίνεται αφαίρεση υλικού). Παράλληλα, συμβάλει στον περιορισμό προϊόντων μεγάλης κλίμακας παραγωγής (όπου χρειάζονται καλούπια και «injection molding», συμβάλλοντας έτσι στην μείωση των εκπο-

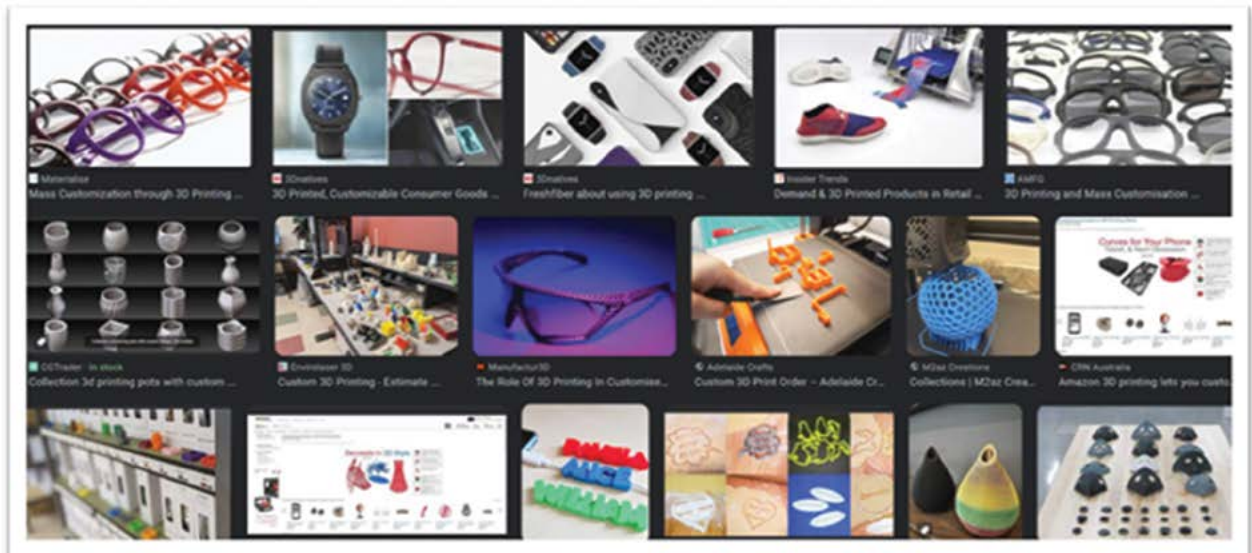


Εικόνα 2: Επεξηγηματικό σχεδιάγραμμα για υλικά που έχουν βάση φυσικά στοιχεία από τη φύση. Ευγενική χορηγία από το «Chalmers University of Technology».

μπών του διοξειδίου του άνθρακα. Οι τοπικές επιχειρήσεις που έχουν υιοθετήσει αυτές τις βιώσιμες πρακτικές μέσω της προσθετικής κατασκευής, αναδεικνύουν τελικά το θετικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα και τελικά συμβάλλουν στη δημιουργία ενός πιο πράσινου μέλλοντος.

3. Προσαρμοσμένος και Εξατομικευμένος Σχεδιασμός

Η προσθετική κατασκευή έχει επανα-



Εικόνα 3: Στιγμιότυπο από τη μηχανή αναζήτησης της Google ψάχνοντας για συλλογές εξατομικευμένων προϊόντων προσθετικής κατασκευής (στα αγγλικά customized 3D printing collection).

προσδιορίσει τον τρόπο σχεδίασης και παραγωγής προϊόντων, δίνοντας τη δυνατότητα για ασύγκριτα επίπεδα εξατομίκευσης. Όλο και πληθαίνουν οι τοπικοί σχεδιαστές καθώς και οι επιχειρήσεις που αξιοποιούν αυτήν την τεχνολογία για να δημιουργήσουν προϊόντα που προσαρμόζονται στις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις των καταναλωτών. Είναι πολλές οι έρευνες, συνεντεύξεις και δημοσκοπήσεις σε επιχειρηματίες και καταναλωτές, όπου τονίζεται η ανάγκη και η αξία του εξατομικευμένου σχεδιασμού. Το σημαντικότερο είναι πώς συμβάλλει ξεκάθαρα στην ικανοποίηση των πελατών. Αυτό συμβαίνει διότι ο τελικός καταναλωτής μπορεί να συμβάλει στην προσαρμογή και εξατομίκευση ενός προϊόντος που παλιά δεν μπορούσε να συμβεί. Αυτό συμβαίνει σε ευρεία γκάμα προϊόντων, από θήκες κινητών τηλεφώνων, σαγιο-

νάρες, ακόμα οδοντιατρικά εμφυτεύματα.

4. Υπέρβαση Ορίων στις Πολύπλοκες Γεωμετρίες και στον Καινοτόμο Σχεδιασμό:

Η ελευθερία σχεδίασης που προσφέρει η προσθετική κατασκευή έχει υπερβεί τα όρια του τι είναι δυνατό σε ό, τι αφορά τον σχεδιασμό προϊόντων και την αισθητική τους. Παρουσιάζονται συνεχώς νέες περιπτώσεις όπου αυτή η τεχνολογία έχει επιτρέψει τη δημιουργία περίπλοκων γεωμετριών που ήταν προηγουμένως αδιανόητες. Από αρχιτεκτονικά μοντέλα έως αξεσουάρ μόδας, είναι ξεκάθαρο ότι η προσθετική κατασκευή έχει ενθαρρύνει την καινοτομία στον σχεδιασμό και έχει ανοίξει νέους ορίζοντες.



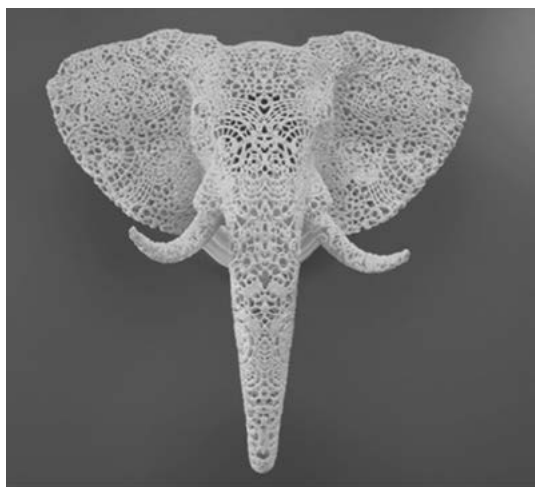
Εικόνα 4: Παράδειγμα πολύπλοκης γεωμετρίας που ο μοναδικός τρόπος κατασκευής είναι η προσθετική κατασκευή. Πνευματικά δικαιώματα εικόνας από το antalthoma.ch

5. Γέφυρα Μεταξύ Σχεδιαστών και Μηχανικών, Κομβικής Σημασίας για τη Συνεργασία Βιομηχανίας:

Η προσθετική κατασκευή έχει προωθήσει τη συνεργασία μεταξύ σχεδιαστών και μηχανικών, ενώνοντας την τεχνογνωσία τους για τη δημιουργία βελτιστοποιημένων, λειτουργικών και αισθητικά προηγμένων προϊόντων. Έτσι, οι τοπικές επιχειρήσεις και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα συνεργάζονται για να αξιοποιήσουν την προσθετική κατασκευή και να ενθαρρύνουν τη δημιουργική ανταλλαγή ιδεών και γνώσης.

6. Μετασχηματισμός της Τέχνης:

Από κοσμήματα και γλυπτά έως γέφυρες και κτίρια είναι βέβαιο ότι η προσθετική κατασκευή είναι παντού ανάμεσά μας. Παρόλο που οι παραδοσιακοί καλλιτέχνες δεν είναι χαρακτηριστικό δείγμα ψηφιακού μετασχηματισμού, υπάρχουν πολλά προϊόντα που είναι αποτελέσματα αμιγώς κα-



Εικόνα 6: Έργο τέχνης που έχει παραχθεί με τη μέθοδο της προσθετικής κατασκευής. Πηγή από άρθρο του Lorenzo Pereira.



Εικόνα 5: Η πρώτη γέφυρα κατασκευασμένη με προσθετική κατασκευή στην Ολλανδία. Πνευματικά δικαιώματα φωτογραφίας: Jan de Groen.

λαίσθητου σχεδιασμού τα οποία τραβάνε την προσοχή. Και αυτό συμβαίνει ακόμα και στη βιομηχανία της μόδας, των ρούχων, των υποδημάτων, στην αρχιτεκτονική και σε πολλούς τομείς που δυσκολευόμαστε να φανταστούμε. Ψάχνοντας στα νέα του διαδικτύου υπάρχουν πολλά άρθρα που πραγματεύονται εάν το 3D Printing είναι το μέλλον της τέχνης.

Συμπεράσματα: Η προσθετική κατασκευή έχει ανατρέψει τα δεδομένα στον κόσμο του σχεδιασμού και της κατασκευής. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, η προσθετική κατασκευή παρέχει απίστευτες ευκαιρίες για τους σχεδιαστές, τους μηχανικούς και τους δημιουργούς. Αναδεικνύεται έτσι, η «μετασχηματική» δύναμη αυτής της τεχνολογίας καθώς και ο αντίκτυπός της στους τοπικούς τεχνίτες, τη βιωσιμότητα, την εξατομίκευση, τον καινοτόμο σχεδιασμό και τη συνεργασία βιομηχανίας. Η προσθετική κατασκευή διαμορφώνει ένα μέλλον όπου ο σχεδιασμός και η κατασκευή συνδυάζονται για να δημιουργήσουν εξαιρετικά προϊόντα που αντικατοπτρίζουν την καινοτομία, τη βιωσιμότητα και την ατομική έκφραση.

Μετρολογία χωρίς επαφή



Το επιμέρους άρθρο για την τρισδιάστατη σάρωση μουσειακών εκθεμάτων και κειμηλίων με φορητό εξοπλισμό το ετοίμασε ο κ. Μιχάλης Μπρατσολιάς Τεχνικός Σύμβουλος Συστημάτων 3D Εκτύπωσης και Μετρολογίας στην Lino3D και κοινοποιήθηκε στην Carl Zeiss GOM Metrology, σαν ενδιαφέρον παράδειγμα εφαρμογής, που δείχνει τις ποικίλες χρήσεις του GOM Scan 1.

Τί είναι η μετρολογία χωρίς επαφή;

Η μετρολογία χωρίς επαφή είναι μια τεχνική μέτρησης που χρησιμοποιεί το φως για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τις φυσικές ιδιότητες των αντικειμένων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μετρήσεις της απόστασης, του σχήματος, του μεγέθους, της τραχύτητας της επιφάνειας και άλλα. Η μετρολογία χωρίς επαφή έχει ευρύ φάσμα εφαρμογών σε διάφορους τομείς, από την κατασκευή και τη μηχανική έως τη βιολογία και την ιατρική.

Πως λειτουργεί η μετρολογία χωρίς επαφή;

Η μετρολογία χωρίς επαφή λειτουργεί με τη χρήση φωτός για την αλληλεπίδραση με το αντικείμενο που μετράται και, στη συνέχεια, με τη μέτρηση των χαρακτηριστικών του φωτός που ανακλάται, διαθλάται και μεταδίδεται ή απορροφάται από το αντικείμενο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση της συμβολομετρίας, της ανάλυσης διάταξης κηλίδων ή μοτίβων δομημένου φωτός λέιζερ για τη μέτρηση ιδιοτήτων, όπως η απόσταση, το σχήμα ή η τραχύτητα της επιφάνειας.

Η συμβολομετρία περιλαμβάνει τη χρήση δύο ή περισσότερων ακτίνων φωτός για τη δημιουργία ενός μοτίβου παρεμβολής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της απόστασης μεταξύ του αντικειμένου και της συσκευής μέτρησης. Η ανάλυση μοτίβου Speckle χρησιμοποιεί τον τρόπο με τον οποίο το φως σκεδάζεται από μια τραχιά επιφάνεια για τον προσδιορισμό της επιφανειακής τραχύτητας. Δομημένα μοτίβα φωτός ή γραμμές λέιζερ προβάλλονται στο αντικείμενο για τη δημιουργία τρισδιάστατων χαρτών του σχήματος ενός αντικειμένου



μέσω της εκτροπής του μοτίβου ή της γραμμής λέιζερ.

Πλεονεκτήματα της οπτικής μετρολογίας χωρίς επαφή

Η μετρολογία χωρίς επαφή είναι μια τεχνική μέτρησης εξ αποστάσεως που σημαίνει ότι δεν υπάρχει φυσική επαφή μεταξύ της συσκευής μέτρησης και του μετρούμενου αντικειμένου. Αυτό μπορεί να συμβάλει στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου πρόκλησης ζημιών στο αντικείμενο ή στο εξάρτημα. Επιπλέον, οι οπτικές μέθοδοι μέτρησης μπορούν να παρέχουν μετρήσεις υψηλής ακρίβειας, καθιστώντας την πολύτιμο εργαλείο για εφαρμογές που απαιτούν ακριβείς μετρήσεις. Η ταχύτητα αυτής της τεχνολογίας συνηγορεί επιπλέον υπέρ της χρήσης της. Η μετρολογία χωρίς επαφή μπορεί να παρέχει μετρήσεις γρήγορα, καθιστώντας την πολύτιμο εργαλείο για εφαρμογές που





απαιτούν γρήγορες μετρήσεις.

Η τέλεια προσαρμογή για εσάς

Οι λύσεις μετρολογίας χωρίς επαφή της ZEISS παρέχουν τη σωστή συσκευή ανάλογα την εφαρμογή σας. Είτε πρόκειται για τη χρήση στο χώρο παραγωγής, είτε για την επιθεώρηση διαφορετικών εξαρτημάτων σε διάφορα μεγέθη - σίγουρα υπάρχει μια λύση για εσάς.

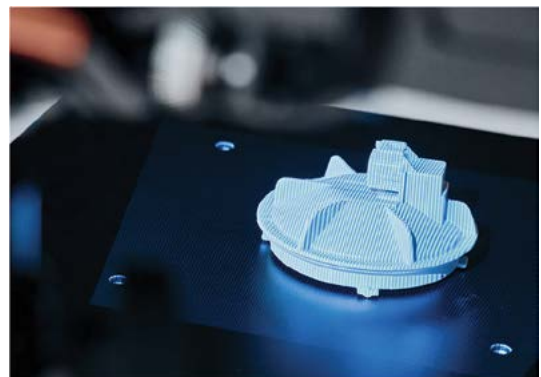
Συνολικά, η μετρολογία χωρίς επαφή είναι μια ισχυρή τεχνική μέτρησης που χρησιμοποιεί το φως για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τις φυσικές ιδιότητες των αντικειμένων. Το ευρύ φάσμα εφαρμογών και η υψηλή ακρίβειά της την καθιστούν πολύτιμο εργαλείο σε διάφορες βιομηχανίες και τομείς - από τη μεταποίηση και τη μηχανική έως τη βιοϊατρική και τις βιοεπιστήμες. Αν και υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί στην οπτική μετρολογία, με τη λύση μας ελαχιστοποιούμε αυτούς τους περιορισμούς και μεγιστοποιούμε τα πλεονεκτήματα, ώστε να αποτελεί πολύτιμο εργαλείο για πολλές εφαρμογές.

GOM Scan 1

Ο μικρός και φορητός τρισδιάστατος σαρωτής GOM Scan 1 είναι εδώ για να προσφέρει νέες δυνατότητες. Γεμάτο προηγμένες τεχνολογίες, σας βοηθά να επιτύχετε λεπτομερή και ακριβή 3D πλέγματα για οποιοδήποτε έργο θέλετε.

Συμπαγές, φορητό και ευέλικτο

Το GOM Scan 1 είναι εδώ για να προσφέρει νέες δυνατότητες. Βιομηχανικά πρό-



τυπα όπως η τεχνολογία προβολής κροσσών GOM και η τεχνολογία μπλε φωτός παρέχουν τα θεμέλια για λεπτομερή και ακριβή 3D πλέγματα. Παράλληλα, το ενσωματωμένο λογισμικό GOM Inspect σας βοηθά να εφαρμόσετε το πλέγμα σε οποιοδήποτε έργο θέλετε: τρισδιάστατη εκτύπωση, αντίστροφη μηχανική ή επιθεώρηση εξαρτημάτων.

Χαρακτηριστικά

Χάρη στην αρχή της στερεογραφικής κάμερας, ο αισθητήρας αναγνωρίζει τις μεταβαλλόμενες συνθήκες περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία και μπορεί να αντισταθμίσει αυτές τις αλλαγές. Για τη διασφάλιση της ποιότητας των δεδομένων μέτρησης, το λογισμικό του αισθητήρα παρακολουθεί συνεχώς την κατάσταση του αισθητήρα. Διαφορετικές εφαρμογές έχουν διαφορετικές απαιτήσεις.

Το GOM Scan 1 διατίθεται σε τρεις εκδόσεις με τους όγκους μέτρησης: MV 100, MV 200 και MV 400. Και με τους τρεις αισθητήρες μπορείτε να βασιστείτε σε μετρήσεις υψηλής ακρίβειας για αντικείμενα μικρού έως μεσαίου μεγέθους.

Ακρίβεια σε όλες τις συνθήκες φωτισμού:

Τεχνολογία μπλε φωτός της GOM

Η μονάδα προβολής του νέου GOM Scan 1 βασίζεται στην τεχνολογία μπλε φωτός. Δεδομένου ότι ο αισθητήρας λειτουργεί με μπλε φως στενής ζώνης, το παρεμβατικό φως του περιβάλλοντος μπορεί να

Εικόνα 1



φιλτραριστεί κατά τη διάρκεια της λήψης εικόνας. Λόγω της ισχυρής πηγής φωτός του, μπορούν να επιτευχθούν σύντομοι χρόνοι μέτρησης.

Το GOM Scan 1 είναι ένας οπτικός σαρωτής τρισδιάστατης προβολής κροσσών. Καταγράφει την πλήρη επιφάνεια των εξαρτημάτων με προβολή μπλε κροσσών και παρέχει λεπτομερή ανάλυση σε χρόνο μηδέν.

Το GOM Inspect σάς επιτρέπει να εξομαλύνετε, να λεπταίνετε και να βελτιώνετε πολυγωνικά πλέγματα, να γεμίζετε τρύπες ή να εξάγετε γραμμές καμπυλότητας, επιτυγχάνοντας πολύ ακριβή πλέγματα που μπορούν να αποθηκευτούν σε πολλές κοινές μορφές. Το καλύτερο από όλα: η έξυπνη πολυγωνοποίησης μας. Δημιουργεί ένα πλέγμα με την υψηλότερη δυνατή λεπτομέρεια, διατηρώντας παράλληλα το μέγεθος του πλέγματος εύχρηστο.

Τρισδιάστατη σάρωση μουσειακών εκθεμάτων και κειμηλίων με φορητό εξοπλισμό

Παγκοσμίως, τα μουσεία συλλέγουν πολύτιμα αντικείμενα της ανθρώπινης ιστορίας, αποτελώντας ένα παράθυρο στο παρελθόν. Μεγάλος αριθμός αγαλμάτων, γλυπτών και άλλων ιστορικών αντικειμένων μας δείχνουν διαχρονικά πτυχές της ζωής και της ιστορίας μας. Η διατήρηση του παρελθόντος σε συνδυασμό με τις διαδικασίες αντίστροφης μηχανικής μπορούν να πραγματοποιηθούν με την τεχνολογία τρισδιάστατης σάρωσης. Παρακάτω ακολουθούν πληροφορίες για τη σάρωση ενός ιστορικού αγάλματος.

Ο στόχος: μια ακριβής σάρωση για το αντίγραφο του αγάλματος της θεάς Νίκης

Το Πολεμικό Μουσείο στην Ελλάδα είναι το μεγαλύτερο μουσείο στρατιωτικής ιστορίας της χώρας και ένα από τα μεγαλύτερα της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Συλλέγει κειμήλια της ελληνικής ιστορίας από όλες τις πολεμικές περιόδους. Προς τιμήν των περίπου 1600 φιλελλήνων που προσέφεραν τις υπηρεσίες τους και συχνά ακόμη και τη ζωή τους για την απελευθέρωση της Ελλάδας, σχεδιάζεται ένα μνημείο στο πολεμικό μουσείο.

Για το Μνημείο των Φιλελλήνων πρέπει να αναπαραχθεί το διορθωμένο άγαλμα της γνωστής Θεάς Νίκης. Το αντίγραφο θα είναι ανάγλυφο στο κέντρο του μνημείου (Εικ. 1).

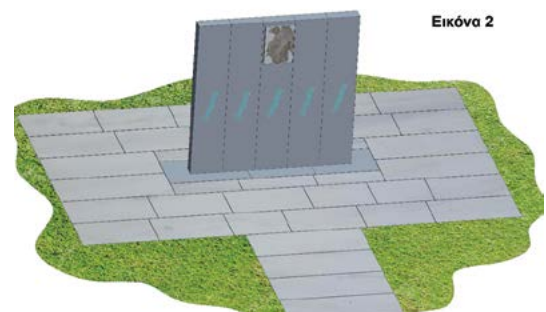
Για το έργο αυτό, και ως παράδειγμα εφαρμογής, πραγματοποιήθηκε τρισδιάστατη σάρωση του αρχικού αγάλματος δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό το ψηφιακό αρχείο. Το ψηφιακό αυτό αρχείο θα χρησιμοποιηθεί αργότερα για την παραγωγή του μαρμάρινου αντιγράφου με τη χρήση μηχανής κοπής CNC.

Η πρόκληση της σάρωσης

Η πρόκληση και η δυσκολία της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι η δημιουργία του ψηφιακού αρχείου με όλες τις ακριβείς λεπτομέρειες με σκοπό παραγωγή ενός ακριβούς αντιγράφου αργότερα.

Αρχικά, το έργο εδώ περιπλέκεται από το περιβάλλον της εφαρμογής. Ο περιορισμένος χώρος καθώς και η θέση του αγάλματος στον τοίχο καθιστούν δύσκολη τη σάρωση.

Με διαστάσεις 1,2 m επί 0,60 m το άγαλμα είναι ένα αρκετά μεγάλο αντικείμενο προς σάρωση. Εκτός αυτού, το πρωτότυπο χαρακτηρίζεται από πολυάριθμες λεπτομέρειες οι οποίες πρέπει να διατηρηθούν όσο το δυνατόν καλύτερα. Προκειμένου να επιτευχθεί ένα ρεαλιστικό αντίγραφο του





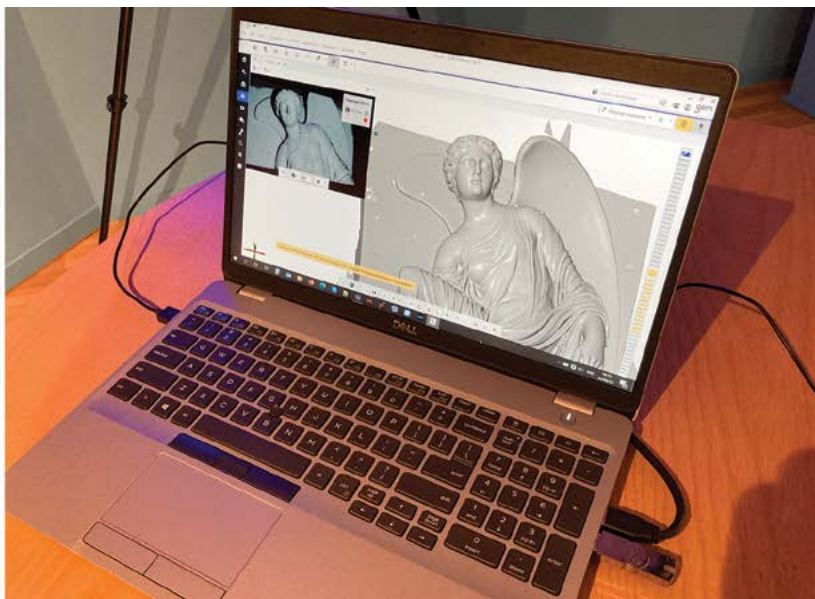
Το άγαλμα της Θεάς Νίκης.



Το στήσιμο του σαρωτή GOM Scan 1.



Ο κ. Μιχάλης Μπρατσολιάς σαρώνοντας το άγαλμα στον τοίχο.



Η απεικόνιση της θεάς σε αρχείο.

αγάλματος, όλες οι λεπτομέρειες πρέπει να συλλεχθούν με ακρίβεια και αξιοπιστία.

Και οι δύο απαιτήσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη σάρωση της Θεάς Νίκης.

Τα δεδομένα σάρωσης πρέπει να είναι όσο το δυνατόν ακριβέστερα, δεδομένου ότι το άγαλμα έχει κοπεί από ένα μαρμάρينو μπλοκ με τη χρήση μηχανής κοπής μαρμάρου CNC.

Η λύση για τρισδιάστατες σαρώσεις με ακρίβεια

Το ψηφιακό του αρχείο του αγάλματος ήταν το κομμάτι του παζλ που έλειπε για την αντιγραφή.

Προκειμένου να γίνει η σάρωση όσο το δυνατόν γρηγορότερα και ακριβέστερα, χρησιμοποιήθηκε το GOM Scan 1. Λόγω της προβολής κροσσών (προσέγγιση περιμετρικά του αντικειμένου) και της τεχνολογίας μπλε φωτός, ο τρισδιάστατος σαρωτής παρέχει λεπτομερή και ακριβή πλέγματα.

Το μικρό βάρος και το συμπαγές σχήμα του GOM Scan 1 αποδείχθηκαν ιδιαίτερα κατάλληλα για τους περιορισμένους χώρους ενός μουσείου. Επιπλέον, ο μεγάλος όγκος μέτρησης επέτρεψε τη συλλογή λεπτών και μικρών λεπτομερειών καθώς και την ψηφιοποίηση του αγάλματος.

Η Lino Integrated Printing Solutions ήταν αυτή που ανέλαβε ολόκληρο το έργο. Ως μακροχρόνιος συνεργάτης στο δίκτυό μας, η Lino έχει εμπειρία στη χρήση της τεχνολογίας τρισδιάστατης σάρωσης και με βάση την πολυετή εμπειρία τους, επέλεξαν το GOM Scan 1.

Ο κ. Μιχάλης Μπρατσολιάς από την Lino Integrated Printing Solutions ανέφερε ότι

με τη χρήση της τεχνολογίας προβολής κροσσών, ήταν δυνατή η σάρωση ολόκληρου του αγάλματος σχεδόν χωρίς σημεία αναφοράς (αυτοκόλλητους στόχους).

Ο σαρωτής λειτουργεί με το λογισμικό GOM Inspect το οποίο χρησιμοποιήθηκε εκτενώς για την ψηφιοποίηση του αγάλματος και βήμα προς βήμα καθοδήγησε τον χρήστη κατά τη διαδικασία σάρωσης. Έτσι, χάρη στη συνεχή διαβεβαίωση του λογισμικού ήταν δυνατή η ακριβής μέτρηση του.

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή σε μουσείο, ο σαρωτής GOM Scan 1 και το λογισμικό GOM Inspect ήταν απλά το τέλειο δίδυμο:

«Μία λύση για σάρωση, επεξεργασία, επισκευή και ακόμη περισσότερα.»

ZEISS T-SCAN hawk 2

Καλωσορίζουμε το T-SCAN hawk 2, τον ελαφρύ τρισδιάστατο σαρωτή λέιζερ νέας γενιάς.

Το φορητό T-SCAN hawk 2, ο ελαφρύς τρισδιάστατος σαρωτής λέιζερ επόμενης γενιάς, διαθέτει ακρίβεια μετρολογικού επιπέδου και αξιοσημείωτη ευκολία στη χρήση. Όποια κι αν είναι η εργασία, όπου κι αν βρίσκεται, αυτό είναι ένα δυνατό εργαλείο που χωράει ακριβώς στο χέρι σας. Η ροή είναι δική σας καθώς ο χειρισμός του T-SCAN hawk 2 είναι ευκολονόητος και προσαρμόζεται εύκολα στην κίνηση του χεριού σας.

Το T-SCAN hawk 2 είναι ο πρώτος φορητός σαρωτής



λείζερ που διαθέτει τη νέα δορυφορική λειτουργία για σάρωση έως και πολλά μέτρα. Δεν χρειάζεται η κλασική ενσωματωμένη φωτογραμμετρία με κωδικοποιημένους δείκτες. Δεν υπάρχει κανένας συμβιβασμός στην ακρίβεια.

Επίσης, διαθέτει απρόσκοπτες ρυθμίσεις για την ανάλυση και το οπτικό πεδίο. Είτε πρόκειται για μικρά εξαρτήματα, είτε για λεπτές λεπτομέρειες, είτε για μεγαλύτερα αντικείμενα ή βαθιές τσέπες, περιορισμένους χώρους ή δυσπρόσιτες περιοχές, αυτός ο σαρωτής 3D λείζερ κάνει τη δουλειά του.

Τέλος, το T-SCAN hawk 2 υποστηρίζει σάρωση σε ένα ευρύ φάσμα υλικών και επιφανειών, παρέχοντας δεδομένα τρισδιάστατων μετρήσεων με την υψηλότερη δυνατή ακρίβεια.

Έτοιμο να αναλάβει πολλές εφαρμογές όπως: Συντήρηση, Αντίστροφη μηχανική, Ποιοτικός έλεγχος, Ψηφιοποίηση σύνθετων σχημάτων και φυσικών αντικειμένων,



Αυτοκίνηση, ναυτιλία, σιδηρόδρομοι και αεροδιαστημική.

Ποιοτικός έλεγχος στην παραγωγή με τον 3D σαρωτή λείζερ ZEISS T-SCAN hawk 2

Ελέγξτε επιτόπου την ποιότητα των εξαρτημάτων σας! Η φορητή λύση τρισδιάστατης σάρωσης ZEISS T-SCAN hawk 2 καθιστά δυνατή την ταχεία αντίδραση σε περίπτωση λανθασμένης παραγωγής. Ρίξτε μια ματιά στον τρόπο με τον οποίο βοηθά ακόμη και στα σκληρά βιομηχανικά περιβάλλοντα της βιομηχανίας χύτευσης σε αυτό το άρθρο.

Μέγιστη αποδοτικότητα με επιτόπιο ποιοτικό έλεγχο

Όταν μιλάμε για ποιοτικό έλεγχο, συχνά αναφερόμαστε στον έλεγχο των τελικών προϊόντων. Τι γίνεται όμως με την αξιολόγηση της παραγωγής και των πρώτων δειγμάτων της διαδικασίας αμέσως; Χρησιμοποιώντας αυτή την προσέγγιση, διαχωρίζουμε τα ελαττωματικά εξαρτήματα αμέσως. Ταυτόχρονα, είναι δυνατό να εντοπιστεί η αιτία του σφάλματος παραγωγής και να αποφευχθούν περαιτέρω προβλήματα. Η ποσότητα των εξαρτημάτων που πρέπει να διαχωριστούν μειώνεται έτσι και η παραγωγή των απαιτούμενων εξαρτημάτων επιταχύνεται και γίνεται πιο ακριβής.

Ωστόσο, δεν είναι όλα τα συστήματα κατάλληλα για τη διασφάλιση της ποιότητας σε περιβάλλοντα σκληρής παραγωγής. Με το T-SCAN hawk 2, η ZEISS ανέπτυξε ένα εργαλείο που έχει σχεδιαστεί ειδικά για το σκοπό αυτό.

Τα πλεονεκτήματά σας από τον ποιοτι-

Desktop Metal

Η αιχμή της τεχνολογίας μετάλλου 3D

**3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ
ΜΕΤΑΛΛΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
BINDER
JETTING**



Shop System™

**Εκτύπωση
μετάλλου 3D
για παραγωγικές μονάδες**

3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ DLP

 **ETEC**



**Βιομηχανικές εφαρμογές τελικής
χρήσης, οδοντιατρικές εφαρμογές
και κοσμήματα.**

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

κό έλεγχο κατά την παραγωγή με το T-SCAN hawk 2.

Η διασφάλιση της ποιότητας που πραγματοποιείται απευθείας στο χώρο παραγωγής απαιτεί ένα ιδιαίτερα ευέλικτο σύστημα που μπορεί να ενσωματωθεί βέλτιστα στο περιβάλλον παραγωγής. Με το ZEISS T-SCAN hawk 2, έχετε στη διάθεσή σας ένα ελαφρύ, συμπαγές σύστημα. Η χρήση του φορητού σαρωτή λέιζερ είναι ευκολονόητη χάρη στα κουμπιά τηλεχειρισμού και την καθοδηγούμενη ροή εργασίας - πλήρης έλεγχος του αντικειμένου που θα σαρωθεί.

Μην παρακολουθείτε μόνο το τελικό προϊόν! Στην υποδειγματική εφαρμογή στη διαδικασία χύτευσης, πολλές διαδικασίες παραγωγής μπορούν να προκαλέσουν φθορά στο καλούπι άμμου, η οποία επηρεάζει την ποιότητα των μετέπειτα προϊόντων. Με την ολιστική διασφάλιση ποιότητας, παίζετε με ασφάλεια.

Το ZEISS T-SCAN hawk 2 είναι το μόνο εργαλείο που χρειάζεται. Καλύπτει ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών τομέων εφαρμογής. Είτε πρόκειται για μεγαλύτερες επιφάνειες, είτε για λεπτές λεπτομέρειες είτε για δυσπρόσιτες περιοχές - ο φορητός τρισδιάστατος σαρωτής είναι το σύστημα που θα φέρει εις πέρας τη δουλειά.

Το λογισμικό επιθεώρησης του ZEISS Quality Suite περιέχει όλα τα απαραίτητα για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέξατε. Στη βιομηχανία χύτευσης, για παράδειγμα, είναι σε θέση να προσδιορίσει το πάχος του

υλικού ή το διάκενο του πυρήνα. Επιπλέον, μπορούν να εφαρμοστούν ψηφιακές συναρμολογήσεις και άλλες αρχές επιθεώρησης.

Θέλετε να μοιραστείτε τα αποτελέσματά με τους συναδέλφους σας; Μετά την αξιολόγηση, απλώς δημιουργήστε μια έκθεση που συνοψίζει τα σημαντικότερα ευρήματα. Βρείτε τη Lino3D και τα προϊόντα της Zeiss, στην επερχόμενη έκθεση προηγμένης τεχνολογίας στην Ελλάδα Metal Machinery 2023 19-22 Οκτωβρίου, στο περίπτερο HALL1/D6A.

Στο επόμενο τεύχος η πολύ ενδιαφέρουσα εφαρμογή με την χρήση της 3D εκτύπωσης μετάλλων:

➔ **Βελτίωση του εμπορικού εξοπλισμού τροφίμων με τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων.**

➔ **Συστήματα επεξεργασίας ψαριών μεταμορφώνονται με τρισδιάστατη εκτύπωση ανοξείδωτου χάλυβα από τη Desktop Metal.**

➔ **Μετασχηματισμός του εξοπλισμού επεξεργασίας τροφίμων.**

Ο Elliði Hreinsson ίδρυσε και ανέδειξε την Curio σε κορυφαίο παραγωγό μηχανημάτων επεξεργασίας για τον αποκεφαλισμό, το φιλετάρισμα και την αποφλοίωση ψαριών ...

Ο 3D εκτυπωτής Studio System 2 της Desktop Metal θα παρουσιαστεί επίσης στην επερχόμενη έκθεση προηγμένης τεχνολογίας στην Ελλάδα Metal Machinery 2023 19-22 Οκτωβρίου, στο περίπτερο HALL1/A4.

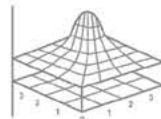


ΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ PORTAL ΜΕΤΑΛΛΟΥ, ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ & ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

www.metalplasticdirectory.com



**Προβληθείτε
και σεις!**



Case Report (Αναφορά μελέτης) Καλούπια ελαστικών με διαδικασία SLM® της KRAIBURG



Εξαρτήματα καλουπιού για
αναγόμευση ελαστικών σε
φορτηγά

3D εκτύπωση στην
KRAIBURG, τον ειδικό για
υλικά αναγόμευσης

Θέμα:

Από τον Μανώλη Μαρινάκη

ΕΤΑΙΡΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ

Η KRAIBURG ιδρύθηκε το 1947, η KRAIBURG Αυστρίας είναι μια ανεξάρτητη εταιρεία στον όμιλο KRAIBURG. Χάρη σε μια κοινή εταιρική ιστορία, η αυστριακή εταιρεία έχει αναπτύξει μεγάλη εμπειρία και τεχνογνωσία στην επεξεργασία καουτσούκ και είναι πλέον ένα από τα κορυφαία ονόματα στον κλάδο του καουτσούκ. Η KRAIBURG Αυστρίας έχει βρει μια ισορροπία μεταξύ της διεθνούς επέκτασης και διατηρώντας τις αξίες της σεμνότητας και της μετριοφροσύνης που χαρακτηρίζουν μια οικογενειακή επιχείρηση με περίπου 300 υπαλλήλους.

Η KRAIBURG Αυστρίας επεξεργάζεται μόνο προϊόντα καουτσούκ υψηλότερης ποιότητας. Για πολλά χρόνια, η εταιρεία από την Άνω Αυστρία έχει εξειδικευτεί στην αναγώμωση ελαστικών και έχει γίνει ένας από τους σημαντικότερους προμηθευτές υλικών ελαστικών, παρέχοντας λύσεις για βιομηχανικά ειδικά προβλήματα κάθε είδους. Η αναγώμωση κάνει τα φθαρμένα ελαστικά ασφαλέστερα, πιο οικονομικά και πιο φιλικά προς το περιβάλλον, δίνοντάς τους μια νέα ζωή. Για κάθε τομέα χρήσης και

εφαρμογής, από τα φορτηγά έως τα μεγάλα ελαστικά για μηχανήματα εδάφους (EM) - ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για θερμαινόμενη αναγώμωση ή αναγώμωση υπό πίεση η KRAIBURG έχει το σωστό πέλμα και την ιδανική σύνθεσή του. Αυτό κάνει την KRAIBURG Αυστρίας νούμερο ένα στις περισσότερες ευρωπαϊκές αγορές.

Τρέχουσες προκλήσεις

Ειδική εταιρεία στις διαδικασίες αναγώμωσης

Ως η πιο εξειδικευμένη στα υλικά αναγώμωσης στην Ευρώπη, η KRAIBURG Αυστρίας παράγει υλικό υψηλής ποιότητας τόσο για την προσκληρημένη αναγώμωση όσο και για την θερμική αναγώμωση. Το υλικό αναγώμωσης και το πέλμα που χρησιμοποιούνται είναι πάντα προσαρμοσμένα για να ταιριάζουν στην εφαρμογή του ελαστικού και τις συγκεκριμένες απαιτήσεις που συνεπάγεται. Το εργοστάσιο παραγωγής στο Geretsberg στην άνω Αυστρία παράγει



προ-βουλκανισμένα πέλματα ελαστικών σε μήκος 10 μέτρων σε πρέσες πολλαπλών επιπέδων. Τα πέλματα στη συνέχεια παραδίδονται σε αναγομωτές σε όλη την Ευρώπη, τα οποία στη συνέχεια δίνουν στα φθαρμένα ελαστικά των φορτηγών μια νέα ζωή.

SLM® Solution

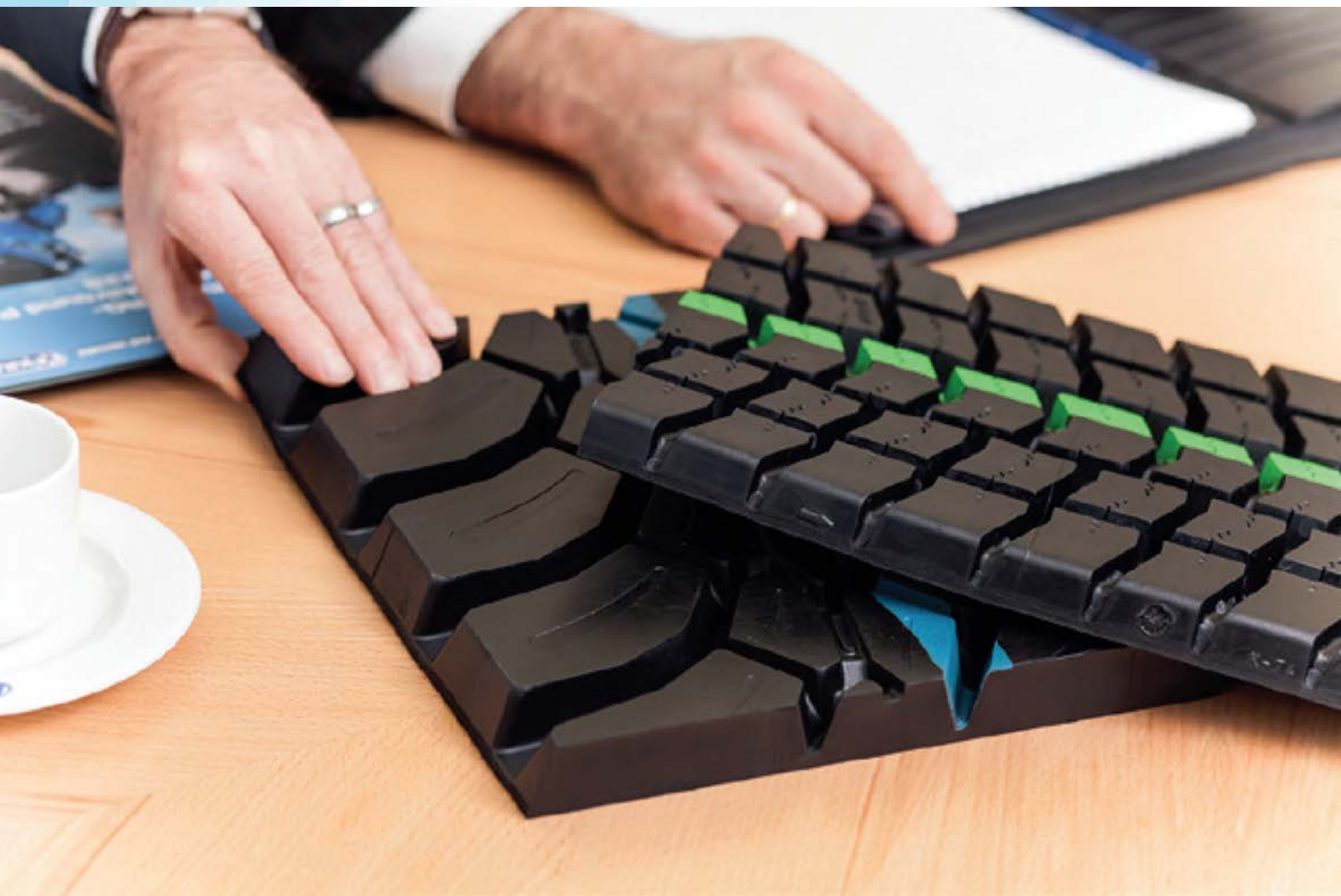
Νέες επιλογές σχεδιασμού και λειτουργίας στην παραγωγή ελαστικών

Η τεχνολογία επιλεκτικής τήξης με λέιζερ δίνει τη δυνατότητα στους παραγωγούς καλουπιών της KRAIBURG να παράγουν ακόμη και τα πιο πολύπλοκα καλούπια, πράγμα που θα ήταν αδύνατο να επιτευχθεί με συμβατικές διαδικασίες παραγωγής όπως το φρεζάρισμα ή η χύτευση.

Τα καλούπια ελαστικών KRAIBURG, τα οποία χρησι-

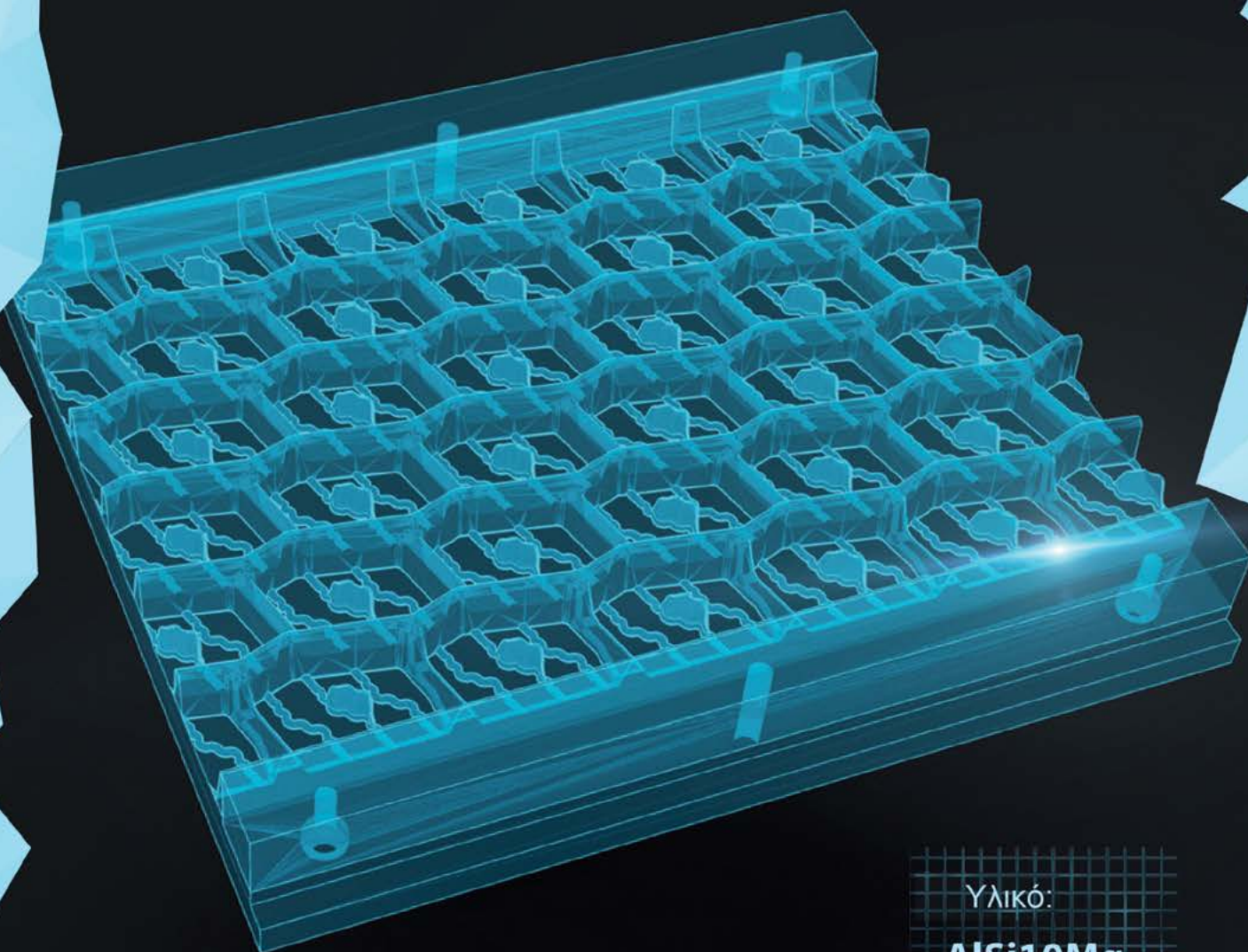
μοποιούνται στην αναγόμωση ελαστικών για φορτηγά, κατασκευάστηκαν σε ένα SLM®500. Κατά την επιλογή των υλικών, οι σχεδιαστές αποφάσισαν να χρησιμοποιήσουν αρχικά αλουμίνιο - προγραμματίζονται όμως και άλλα καλούπια ελαστικών με μεγαλύτερο αριθμό πελμάτων από χάλυβα.

«Η 3D εκτύπωση μας επιτρέπει να δημιουργούμε σχέδια ελαστικών με εγκοπές και πέλματα με τρισδιάστατη δομή και διαφορετικά πάχη, όλα σε ένα βήμα», λέει ο Thorsten Schmidt, Γενικός Διευθυντής της KRAIBURG Αυστρίας. Ένας έξυπνος συνδυασμός των ήδη υπάρχοντων βημάτων παραγωγής με τη διαδικασία SLM® μπορεί να ελαχιστοποιήσει τον αριθμό των πε-



Όνομασία:
**KRAIBURG-SLM® -
ΚΑΛΟΥΠΙΑ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ**

Βιομηχανία:
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ



Υλικό:
AlSi10Mg

Παράχθηκε στο:
SLM® 500 QUAD

ριοχών που θα πρέπει να πρεσαριστούν, γεγονός που οδηγεί σε μικρότερο κόστος. Αυτό καθιστά τους περιορισμούς των «παλαιών» μεθόδων παραγωγής να μην έχουν πια σημασία και ανοίγει νέες δυνατότητες σχεδίασης και λειτουργίας. Είναι απολύτως δυνατό να εξεταστεί η επέκταση αυτής της διαδικασίας 3D εκτύπωσης και σε άλλα προϊόντα και περιοχές παραγωγής, και στον όμιλο KRAIBURG Group.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Καλούπια ελαστικών με διαδικασία SLM® της KRAIBURG

- ➔ Ευρωπαϊκή εξειδικευμένη εταιρεία στα υλικά αναδόμησης με μεγάλη εμπειρία και τεχνογνωσία στον τομέα του καουτσούκ.
- ➔ Παραγωγή καλουπιού για ελαστικά στην KRAIBURG για αναδόμηση ελαστικών σε φορτηγά σε μηχάνημα SLM®500.
- ➔ Παραγωγή σχεδίων ελαστικών με εγκοπές και πέλματα με τρισδιάστατη δομή και μεταβλητά πάχη σε ένα βήμα.
- ➔ Επίτευξη χαμηλότερου κόστους και εξοικονόμησης υλικού χάρη σε έναν έξυπνο συνδυασμό υφιστάμενων διαδικασιών παραγωγής και διαδικασίας SLM®.

Σχετικά με την SLM Solutions

Η SLM Solutions είναι κορυφαίος πάροχος τεχνολογίας και μηχανημάτων τρισδιάστατης εκτύπωσης με βάση τα μέταλλα για πρωτότυπα και βιομηχανική παραγωγή. Τα μηχανήματα SLM υποστηρίζουν μια βέλτιστη προσέγγιση για ασφαλή, ευέλικτη και οικονομικά αποδοτική



παραγωγή μεταλλικών εξαρτημάτων στους κλάδους της αεροδιαστημικής, της αυτοκινητοβιομηχανίας, της ακαδημαϊκής κοινότητας, της ενέργειας και της ιατρικής. Τα μηχανήματα περιλαμβάνουν τα SLM®125, SLM®280, SLM®500, SLM®800 και το NXG XII 600 με 12 λέιζερ. Με επιλογές πολλαπλών λέιζερ, εναπόθεση σκόνης αμφίδρομης κατεύθυνσης, ανοιχτούς ελέγχους λογισμικού και χειρισμό σκόνης κλειστού βρόχου, συστήματα επιλεκτικής τήξης με λέιζερ, τα μηχανήματα επιτυγχάνουν την καλύτερη ασφάλεια στην κατηγορία τους και αυξημένες ταχύτητες κατασκευής για πολύπλοκα και εντελώς πυκνά μεταλλικά μέρη. Με έδρα το Lübeck της Γερμανίας, η SLM Solutions Group είναι μια εισηγμένη εταιρεία με γραφεία στον Καναδά, την Κίνα, τη Γαλλία, την Ινδία, την Ιταλία, τη Σιγκαπούρη και τις Ηνωμένες Πολιτείες.



SLM®500

THE POWERHOUSE OF PRECISION

ΜΕΓΑΛΟΣ ΧΩΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ 4 ΛΕΙΖΕΡ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΕΙΔΙΚΟΥΣ

Μπείτε στον εξειδικευμένο κόσμο της προσθετικής κατασκευής με το slm®500. Αυτό το μηχάνημα είναι ο κατασκευαστικός σου “καμβάς” για μεγάλου μεγέθους κατασκευές ακριβείας, επιτρέποντας στους ειδικούς να δημιουργούν εξαρτήματα μεγάλου όγκου μέσα στον μεγάλο χώρο κατασκευής 500X280X365mm. Ιδανικό τόσο για πρωτότυπα όσο και για σειριακή παραγωγή, διαθέτει σύστημα τετραπλού λέιζερ, μηχανισμό τοποθέτησης μεταλλικής σκόνης διπλής κατεύθυνσης και ενσωματωμένη μονάδα καθαρισμού μόνιμου φίλτρου για αποτελεσματικές και υψηλής ποιότητας κατασκευές. Επιπλέον, το λογισμικό το οποίο είναι ανοικτό για ρύθμιση παραμέτρων σε όλα τα μοντέλα, κάνει την αναβάθμιση της παραγωγής σας μια απρόσκοπτη διαδικασία.



ELEVATE YOUR
MANUFACTURING TODAY.



SCAN HERE
TO FIND OUT MORE.

OUR MISSION : TO EMPOWER YOURS

Γλυπτό «The Whale Pass» 3D που εκτυπώθηκε από την MX3D στο Τορίνο

Πηγή: <https://www.3dprintingmedia.network/the-whale-pass-sculpture-3d-printed-by-mx3d-in-turin/>, Davide Sher

Σχεδιασμένο από το Studio C&C, το έργο τέχνης αποτελείται από κεφάλι φάλαινας, πτερύγιο και ουρά

Η πρωτοπόρος της WAAM 3D εκτύπωσης με έδρα το Άμστερνταμ, MX3D, ολοκλήρωσε με επιτυχία την εκτύπωση του "The Whale Pass" – ένα σχέδιο από το Studio C&C. Το έργο τέχνης αποτελείται από ένα κεφάλι φάλαινας, πτερύγιο και ουρά - που αντιπροσωπεύει ένα πέρασμα μιας ομάδας φαλαινών. Είναι τυπωμένο σε ανοξείδωτο χάλυβα με τη ρομποτική τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων της MX3D, MetalXL. Με συνολικό βάρος 880 κιλά, είναι ένα από τα μεγαλύτερα έργα τέχνης

που έχουν κατασκευαστεί ποτέ με χρήση της τεχνολογίας Robotic Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM).

Ο Paolo Albertelli και η Mariagrazia Abbaldo σχεδίασαν το "The Whale Pass" βασισμένοι στην ιδέα ενός περάσματος φαλαινών σε ένα αστικό πάρκο. "Όταν κοιτάξεις τη φάλαινα από το σκάφος, βλέπεις να αναδύονται μόνο μέρη που αποτελούν προοίμιο μιας φανταστικής παρουσίας που φέρνει μαζί της όχι μόνο τις πραγματικές



της διαστάσεις αλλά και έναν μύθο που διασχίζει κάθε ανθρώπινη κουλτούρα”, είπε ο Paolo Albertelli, καλλιτέχνης στο Στούντιο C&C.

Το γλυπτό “The Whale Pass” WAAM 3D εκτυπώθηκε από την MX3D στο Τορίνο.

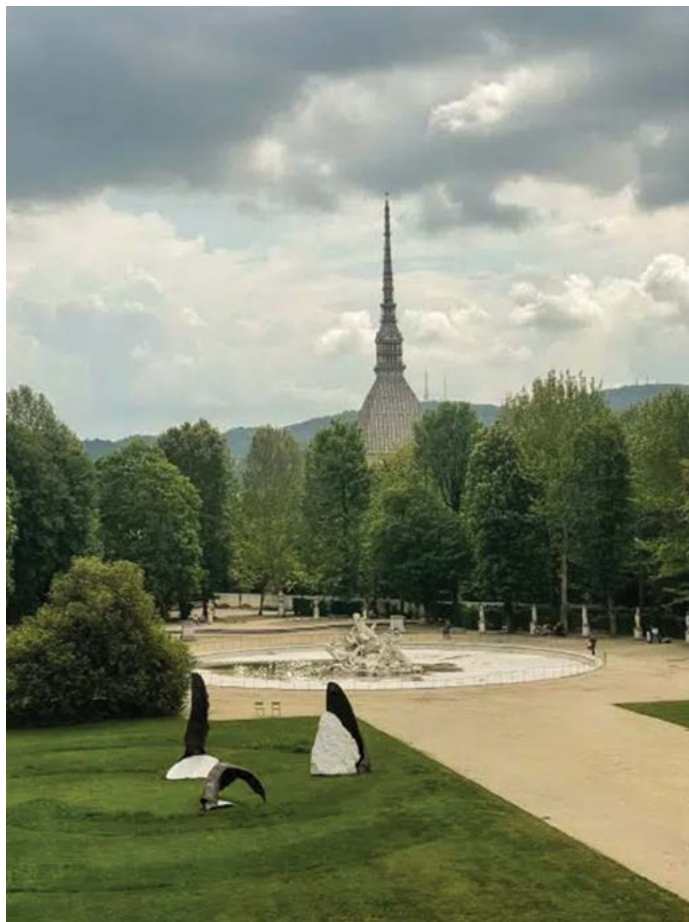
Η εκτεταμένη εμπειρία της MX3D στο WAAM επέτρεψε τόσο την ελευθερία σχεδιασμού όσο και την προηγμένη ευελιξία και ταχύτητα παραγωγής. Για παράδειγμα, το κεφάλι της φάλαινας έχει ένα αξιοσημείωτο ύψος σχεδόν 5 μέτρων. Η υφή που επιτυγχάνεται με την τεχνολογία WAAM της MX3D μοιάζει με την υφή του δέρματος της φάλαινας – προσθέτοντας μια νέα διάσταση στο γλυπτό. Τέλος, η ισορροπία μεταξύ της λαξευμένης μαρμάρινης πέτρας, που χρησιμοποιείται στο γλυπτό για να αναπαραστήσει το στομάχι και τον πάγο της φάλαινας, “ως σύμβολο ενός οικοτόπου που πρέπει να σεβαστούμε και να υπερασπιστούμε” και το 3D εκτυπωμένο κράμα μετάλλων προσθέτει ένα μοναδικό στοιχείο στα γλυπτά.

“Η τεχνολογία ρομποτικής τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων της MX3D παρέχει μια έξυπνη και ψηφιακή λύση παραγωγής. Επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία μορφής

και μεγέθους σε σχήματα και υφές, υψηλότερο ποσοστό εναπόθεσης και μείωση της χρήσης υλικών και των απορριμμάτων, καθιστώντας το εξαιρετικά σημαντικό για την επίτευξη βιώσιμων στόχων πολλών διαφορετικών βιομηχανιών, εταιρειών και οργανισμών”, δήλωσε ο Gijs van der Velden. Διευθύνων Σύμβουλος της MX3D.

Το “The Whale Pass” του Studio C&C είναι μέρος της έκθεσης “Animals at Court” στους Βασιλικούς Κήπους στο Τορίνο της Ιταλίας και είναι πλέον ανοιχτό στο κοινό.

“Οι καμπουροφάλαινες που συναντήσαμε στην Τόνγκα κατά την κατάδυση χάθηκαν στα βάθη της θάλασσας, με τις σκούρες πλάτες τους να θυμίζουν μέταλλο, γυαλιστε-



ρό ανοξείδωτο ατσάλι ή μπρούτζινο σατιναρισμένο συκώτι. Οι κινήσεις τους είχαν τεράστιες ανατροπές, έκαναν κάποιον να βλέπει μια τη λευκή κοιλιά και μια την πλάτη με μαύρο χρώμα. Η εντύπωση ήταν αυτή της απαλότητας ενός μοντελοποιημένου μαρμάρου. Το έργο εξελίσσεται ακολουθώντας μια αποδομητική κλίση”, είπε ο Paolo Albertelli.

Το “The Whale Pass”, ένα σύνολο τριών στοιχείων έργων τέχνης μεγάλης κλίμακας, είναι τυπωμένο σε ανοξείδωτο χάλυβα και κατασκευάστηκε στις εγκαταστάσεις MX3D στο Άμστερνταμ. Το WAAM επιτρέπει την ταχύτε-



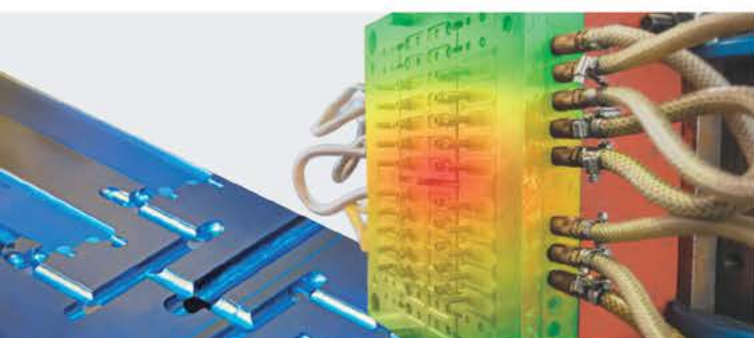
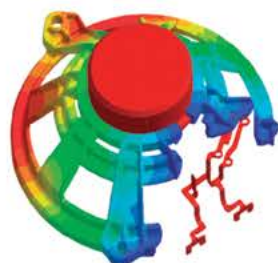
ρη και πιο ευέλικτη παραγωγή μεγάλων μεταλλικών έργων τέχνης και ανταλλακτικών με σχεδόν απεριόριστα μεγέθη, χωρίς να απαιτείται ελάχιστη έως καθόλου ρύθμιση προκατασκευής.

Τα τρία μέρη έχουν εκτυπωθεί χρησιμοποιώντας το μεγαλύτερο τραπέζι εκτύπωσης της MX3D ύψους έως και τριών μέτρων και συγκολλήθηκαν χειροκίνητα μεταξύ τους – διαμορφώθηκαν σε ένα από τα μεγαλύτερα έργα τέχνης που κατασκεύασε η WAAM.

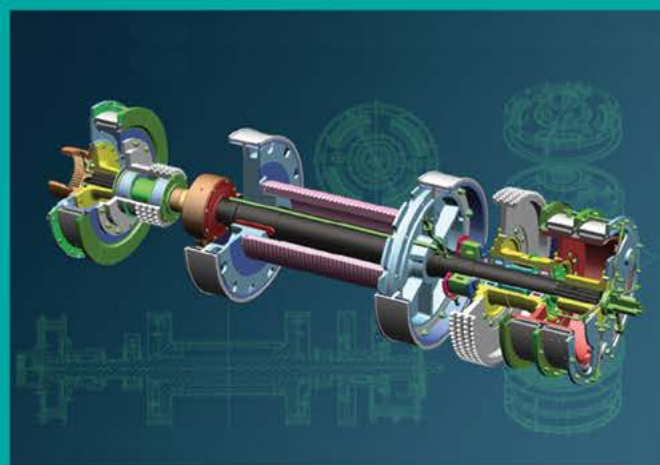
“Η εγκατάσταση των φαλαινών είναι ένα έργο που πάντα φανταζόμουν σε μέγала πάρκα γιατί μεταμορφώνει τη γραμμή του ορίζοντα με το φανταστικό βάθος αυτού που δεν μπορεί να φανεί. Οι πλάτες των φαλαινών που στηρίζονται στο γκαζόν αναδύονται από τη γη. Ο ρυθμός των ρουφηξιών και των σφυριγμάτων είναι διαφορετικοί μεταξύ τους, ξαφνικοί, διαγώνια διασταυρώνονται: παραπέμπουν στην ανάσα, στο ήρεμο μονοπάτι των ζωντανών ημι-κρυφών παρουσιών. Είναι ένας χώρος για ένα φανταστικό έξω από τους κανόνες των συνηθισμένων μονοπατιών”, κατέληξε ο Paolo Albertelli.



Moldex3D
HOLDING INNOVATION



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

Παρουσιάζοντας το σύστημα HERON AM (μέρος α')

Η εταιρεία Caracol γεννήθηκε από την ιδέα να ξεπεραστούν τα όρια της προσθετικής κατασκευής, πέρα από αυτό που ήταν δυνατό.

Ζωντανέψαμε αυτή την ιδέα εξελίσσοντας τις δυνατότητες της πρόσθετης κατασκευής σε κλίμακα, σχήμα και υλικά με το HERON AM.

Το HERON AM είναι ένα σύστημα προσθετικής κατασκευής για μεγάλα αντικείμενα, μια από τις καλύτερες λύσεις LFAM (Large format additive manufacturing) παγκοσμίως για την παραγωγή προηγμένων εξαρτημάτων, για βιομηχανικούς τομείς υψηλής απόδοσης. Βασικά αποτελείται από μια ρομποτική κεφαλή εξώθησης, με άμεση και συνεχή τροφοδοσία σύνθετων υλικών και πολυμερών, μια αποκλειστική πλατφόρμα λογισμικού για τις πιο σύνθετες διαδρομές εργαλείων και πολλά άλλα χαρακτηριστικά για την πλήρη ενσωμάτωση όλων όσων

απαιτούνται για την κατασκευή προηγμένων βιομηχανικών εξαρτημάτων.

Η λύση μας είναι μια από τις κορυφαίες σε συστήματα LFAM στον κόσμο και η μόνη που προσφέρεται ως λύση με το κλειδί στο χέρι για μεγιστοποίηση της ευελιξίας, του ελέγχου διαδικασίας και της απόδοσης για πελάτες που θέλουν να κατασκευάζουν μοναδικά κατ' απαίτηση εξαρτήματα και αμέσως.

Το σύστημα μπορεί να παράγει εξαρτήματα από μια μεγάλη γκάμα θερμοπλαστικών και σύνθετων υλικών (τόσο από παρθένο καθαρό υλικό όσο και από ανακυκλωμένη προέλευση) με τη μορφή πέλετ και τεμαχίων. Αυτό καθιστά το σύστημα ιδανικό για την παραγωγή πολλών ανταλλακτικών



μεσαίας έως μεγάλης κλίμακας, όπως: δομικά στοιχεία, εργαλεία, καλούπια, εξέδρες συναρμολόγησης, δοκούς, πρωτότυπα, αντικατάσταση μετάλλων, προσωρινή ή μόνιμη αντικατάσταση εξαρτημάτων και μια σειρά εφαρμογών και εξαρτημάτων που συνεχίζουμε να ανακαλύπτουμε καθημερινά.

Έχουμε αναπτύξει το σύστημα ως μια ολοκληρωμένη λύση υλικού και λογισμικού που μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικές εφαρμογές και κατασκευαστικές απαιτήσεις, ώστε κάθε εξάρτημα να μπορεί να προσαρμοστεί στις διαφορετικές ανάγκες του τελικού χρήστη. Αυτό είναι δυνατό χάρη στη σπονδυλωτή προσέγγιση που υιοθετήσαμε στα στάδια ανάπτυξης του συστήματος και χάρη στην εστίασή μας **«πρώτα η εφαρμογή»**.

Δημιουργήσαμε το σύστημα HERON AM πρώτα από όλα ως τελικοί χρήστες, προσπαθώντας να κατασκευάσουμε εξαρτήματα που δεν θα ήταν εφικτά στο παρελθόν. Μετά από 7+ χρόνια έρευνας, πάνω από 29000 ώρες εκτύπωσης και 150+ έργα για πελάτες σε τομείς όπως η αεροδιαστημική, η αυτοκινητοβιομηχανία, η ενέργεια, η ναυτιλία, η αρχιτεκτονική και ο σχεδιασμός, το σύστημα HERON AM τελειοποιήθηκε.

Σήμερα η τεχνολογία αιχμής που έχουμε βοηθά τους πελάτες μας να επιτύχουν τους στόχους παραγωγικότητας, αποδοτικότητας και βιωσιμότητας.

Μια ολοκληρωμένη λύση με το κλειδί στο χέρι και με μια σειρά βασικών εξαρτημάτων απαραίτητων για μια μεγάλη γκάμα εφαρμογών.

Το Heron AM μπορεί να ενσωματωθεί ευέλικτα στους χώρους των πελατών με διαφορετικές προσαρμόσιμες επιλογές. Η ομάδα μηχανικών μας συνεργάζεται με τις ομάδες πελατών για να κατανοήσει τις κατασκευαστικές ανάγκες και τους τύπους εφαρμογών που σκοπεύει να κατασκευάσει με το σύστημά της για να καθορίσει την ακριβή διάταξη, τις πρόσθετες δυνατότητες και να καθορίσει την ιδανική διαμόρφωση.

Έχοντας αναπτύξει την πλατφόρμα ως μια αρθρω-



τή ολοκληρωμένη λύση εξαρτημάτων και λογισμικού, υπάρχει ένα σύνολο βασικών εξαρτημάτων που ολοκληρώνουν το σύστημα. Επιπλέον, το χαρτοφυλάκιο των πλατφορμών Heron AM περιλαμβάνει μια σειρά εναλλακτικών μοντέλων (π.χ. εξτρουντερ, ρομποτικοί βραχίονες, ...), είναι δε επίσης δυνατό να συμπεριληφθούν προαιρετικά επιπλέον χαρακτηριστικά για την επίτευξη συγκεκριμένων απαιτήσεων.

Βασικά εξαρτήματα

1. Εξτρουντερ, σειρά πατενταρισμένων κεφαλών εξέλασης / εξώθησης για θερμοπλαστικά και σύνθετα υλικά.

2. Περιμετρική προστασία, τοποθέτηση περιμετρικών φραγμών ή μονωμένων στοιχείων για πλήρη περιβαλλοντικό έλεγχο.

3. EIDOS Manufacturing™, διεπαφή λογισμικού για σχεδιασμό, βελτιστοποίηση και κοπή εξαρτημάτων.

4. Πίνακας ελέγχου εξτρουντερ, ενσωματωμένο πάνελ για κίνηση, εξέλαση / εξώθηση και έλεγχο θερμοκρασίας.

5. Πίνακας ελέγχου ρομπότ, μονάδα που ενσωματώνει έλεγχο ρομπότ, έλεγχο PLC, έλεγχο κίνησης και έλεγχο ασφάλειας.

6. Σύστημα τροφοδοσίας, αυτοματοποιημένο σύστημα ποιότητας και ελέγχου τροφοδοσίας υλικού.

7. Ρομποτικός βραχίονας, σειρά διαφόρων μεγεθών για χειρισμό 6 αξόνων για στήριξη και κίνηση της κεφαλής εξέλασης / εξώθησης.

8. Τραπέζι 3D εκτύπωσης, σειρά διαφόρων τραπεζιών 3D εκτύπωσης με διαφορετικά χαρακτηριστικά για την ικανοποίηση των αναγκών παραγωγής

Όλα τα εξαρτήματα μπορούν να προσαρμοστούν σύμφωνα με τις συγκεκριμένες ανάγκες κατασκευής.



Εξτρούντερ

Η Caracol έχει αναπτύξει ένα σύνολο εξτρούντερ για την κάλυψη μιας σειράς πιθανών αναγκών:

- **Εξτρούντερ υψηλής ακρίβειας (HA – High Accuracy)**

Ο εξτρούντερ υψηλής ακρίβειας αναπτύχθηκε με στόχο να παρέχει μια εξαιρετικά ελαφριά και συμπαγή λύση.

Το μικρό μέγεθος διασφαλίζει τη μεγαλύτερη ευελιξία του συστήματος κατά τη φάση εκτύπωσης περιορίζοντας τους κινδύνους σύγκρουσης με εκτυπωμένα μέρη διατηρώντας παράλληλα υψηλό ρυθμό ροής. Αυτά τα χαρακτηριστικά καθιστούν το μηχάνημα εξαιρετικό για εκτύπωση σε υψηλή ταχύτητα, διασφαλίζοντας παράλληλα την υψηλότερη ποιότητα στην επεξεργασία υλικών.

Το περιορισμένο βάρος του εξτρούντερ τον καθιστά εξαιρετικά ευέλικτο σε ρομπότ διαφορετικού μεγέθους, από τα μικρότερα μεγέθη της σειράς Heron AM έως τα μεγαλύτερα - ο εξτρούντερ HA προσαρμόζεται εύκολα σε όλες τις ανάγκες

Διάμετρος ακροφυσίου από 1 έως 7 mm

Θερμοκρασία έως 350°C

- **Εξτρούντερ υψηλής ροής (HF – High Flow)**

Ο εξτρούντερ υψηλής ροής κατασκευάστηκε για να παρέχει υψηλή απόδοση, θερμοκρασία και στιβαρή δομή για την επεξεργασία μιας εκτεταμένης σειράς τεχνικών πολυμερών και σύνθετων υλικών.

Σχεδιάστηκε με στόχο τη δραστική μείωση του χρόνου εκτύπωσης για τη βελτιστοποίηση της παραγωγής πολύ μεγάλων εξαρτημάτων. Μπορεί να εγκατασταθεί σε ρομπότ υψηλότερου ωφέλιμου φορτίου, τα οποία παρέχουν επίσης μεγαλύτερο όγκο κατασκευής.

Ο θάλαμος σύντηξης με διάφορα τμήματα θερμικού ελέγχου επιτρέπει την εξαιρετικά εκλεπτυσμένη παρακολούθηση της διαδικασίας, διασφαλίζει ότι ο εξτρούντερ είναι κατάλληλος για την εκτύπωση των πιο κρίσιμων υλικών, διατηρώντας παράλληλα τις ιδιότητες και την ποιότητα εκτύπωσης.

Διάμετρος ακροφυσίων από 2 έως 12 mm

Θερμοκρασία έως 450°C



Η Audubon Tool επενδύει στην τεχνολογία της SLM Solutions για να παράγει επιτόπου ένθετα εργαλείων

Πηγή: <https://www.slm-solutions.com/company/news/detail/audubon-tool-invests-in-slm-solutions-technology-to-produce-tooling-inserts-on-site/>

Η Audubon Tool, κορυφαίος πάροχος λύσεων εργαλείων υψηλής απόδοσης, αγόρασε ένα μηχάνημα SLM®280 από την SLM Solutions για να δημιουργήσει ένθετα με 3D εκτύπωση για χυτά εργαλεία. Η τεχνολογία SLM® όχι μόνο επεκτείνει τη διάρκεια ζωής του εργαλείου, αλλά βοηθά επίσης στη μείωση των αστοχιών εξαρτημάτων και του ποσοστού απόρριψης. Το νέο μηχάνημα SLM® εξασφαλίζει έτσι εξοικονόμηση κόστους και ταυτόχρονα αυξάνει την ποιότητα των εργαλείων, ανεβάζοντας την παραγωγή σε ένα νέο επίπεδο που δεν μπορεί να επιτευχθεί με συμβατικές κατασκευαστικές λύσεις.

Ως μεγάλος προμηθευτής εργαλείων και καλουπιών για την αυτοκινητοβιομηχανία, η Audubon Tool προμηθεύονταν προηγουμένως ομοιόμορφα ψυχόμενα ένθετα εκτός των Ηνωμένων Πολιτειών. Με τη βοήθεια του νέου

μηχανήματος SLM®, η εταιρεία μπορεί τώρα να παράγει ένθετα εσωτερικά, καθιστώντας τα μια τοπική πηγή για την προσθετική κατασκευή ομοιόμορφα ψυχόμενων ένθετων για εταιρείες εργαλείων και καλουπιών σε όλη τη Μεσοδυτική περιφέρεια των ΗΠΑ.

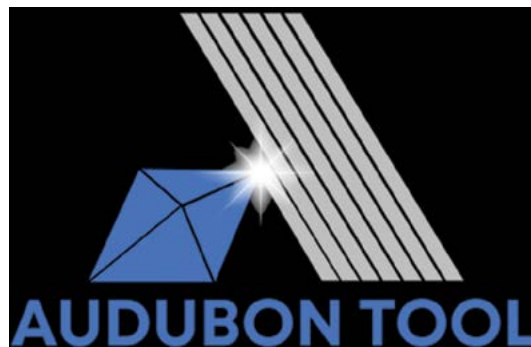
«Η Audubon Tool είναι περήφανη που προσφέρει προηγμένες λύσεις εργαλείων στους πελάτες της για να βελτιώσουν το αποτέλεσμα σε δύσκολες καταστάσεις χύτευσης», λέει ο David Weiss, Διευθυντής Μηχανικών Σχεδιασμού της Audubon Tool. «Η προσθετική κατασκευή με την SLM Solutions μας επιτρέπει να δημιουργούμε ομοιόμορφα ψυχόμενα ένθετα για να ξεπε-



ράσουμε αυτές τις τεχνικές προκλήσεις. Αποφασίσαμε να συνεργαστούμε με την SLM Solutions λόγω της κορυφαίας τεχνολογίας και της μακράς ιστορίας ποιοτικών, καλοκατασκευασμένων μηχανημάτων.»

Η τεχνολογία της SLM Solutions βελτιώνει τη σχεδίαση και την αποτελεσματικότητα των ενθέτων των εργαλείων επιτρέποντας την ενσωμάτωση περίπλοκων εσωτερικών καναλιών ψύξης. Τέτοια σχέδια είναι δυνατά μόνο με τη χρήση προσθετικής κατασκευής και βελτιώνουν σημαντικά την απόδοση του ένθετου σε σύγκριση με αυτά που κατασκευάζονται με συμβατικές μεθόδους. Αυτή η ικανότητα παραγωγής σύνθετων κατασκευών έχει φέρει επανάσταση στη βιομηχανία εργαλείων και επιτρέπει την ελευθέρωση σχεδιασμού που ήταν αδύνατη στο παρελθόν.

“Η SLM Solutions είναι περήφανη που υποστηρίζει με επιτυχία την Audubon Tool και όλες τις αποστολές των πελατών της, με την καινοτόμο και κορυφαία τεχνολογία της. Η SLM Solutions μοιράζεται το πάθος της Audubon Tools για την παροχή λύσεων αιχμής στους πελάτες της. Κατανοούν την κρίσιμη σημασία του να είναι κανείς καινοτόμος και να χρησιμοποιεί την καλύτερη τεχνολογία



για να εξασφαλίσει το υψηλότερο επίπεδο ποιότητας και αποτελεσματικότητας της παραγωγής”, τονίζει ο Rich Cline, Διευθυντής Πωλήσεων Νοτιοανατολικής περιφέρειας των ΗΠΑ της SLM Solutions.

Με την επένδυσή της στην τεχνολογία SLM®, η Audubon Tool είναι έτοιμη να πρωτοστατήσει στην παροχή λύσεων εργαλείων αιχμής στους πελάτες της. Η δέσμευση της εταιρείας να παρέχει προϊόντα υψηλής ποιότητας είναι εμφανής σε αυτήν την επένδυση και τον στόχο της να βοηθήσει τους πελάτες να ξεπεράσουν τις τεχνικές προκλήσεις στα σενάρια χύτευσης.



Σχετικά με την Audubon Tool

Η Audubon Tool ενσωματώνει κορυφαία τεχνολογία στον κλάδο, αποκλειστικό εξοπλισμό και έμπειρους κατασκευαστές εργαλείων για να προσφέρει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στους πελάτες της.

Η Audubon Tool βρίσκεται στο Χέντερσον του Κεντάκι. Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα www.audubontool.com

Σχετικά με την SLM Solutions

Η SLM Solutions είναι ένας παγκόσμιος πάροχος ολοκληρωμένων λύσεων προσθετικής κατασκευής μετάλλων. Ηγέτης του κλάδου από την έναρξή της, συνεχίζει να οδηγεί το μέλλον της μεταλλικής AM σε κάθε μεγάλη βιομηχανία με πυρήνα τη μακροπρόθεσμη επιτυχία των πελατών της. Η SLM Solutions φιλοξενεί τα ταχύτερα μηχανήματα προσθετικής κατασκευής μετάλλων στον κόσμο που διαθέτουν έως και 12 λέιζερ και επιτρέπουν ρυθμούς κατασκευής έως και 1000 cc/m/h. Με ένα χαρτοφυλάκιο μηχανημάτων που ταιριάζουν στις ανάγκες



κάθε πελάτη, μαζί με την ομάδα των ειδικών της που συνεργάζονται στενά σε κάθε στάδιο της διαδικασίας, η SLM Solutions πρωτοπορεί σε απόδοση επένδυσης με μέγιστη απόδοση, παραγωγικότητα και κερδοφορία. Η SLM Solutions πιστεύει ότι η προσθετική παραγωγή είναι το μέλλον της κατασκευής και έχει την επιθυμία και την ικανότητα να οδηγήσει τους πελάτες της εκεί – αυτή τη στιγμή.

Η SLM Solutions είναι μια εισηγμένη εταιρεία με έδρα στη Γερμανία, με γραφεία στον Καναδά, την Κίνα, τη Γαλλία, την Ινδία, την Ιταλία, την Ιαπωνία, τη Σιγκαπούρη, τη Νότια Κορέα και τις Ηνωμένες Πολιτείες.

Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα www.slm-solutions.com.



CARACOL

MEET HERON AM

THE FUTURE OF LARGE FORMAT
ADDITIVE MANUFACTURING

www.novapax.gr

Η caracol ιδρύθηκε για να ωθήσει τα όρια της AM πέρα από αυτό που ήταν δυνατό. Δημιουργήσαμε, **εξελίссοντας τις δυνατότητες της προσθετικής κατασκευής σε μέγεθος, σχήμα και υλικά** με την πλατφόρμα μας: HERON AM

Η Heron AM είναι μια λύση με το κλειδί στο χέρι για την παραγωγή των πιο προηγμένων βιομηχανικών εφαρμογών. Αναπτύξαμε και ενσωματώσαμε μηχανήμα και λογισμικό για να μεγιστοποιήσουμε την ευελιξία, την απόδοση και τον έλεγχο της διαδικασίας, για την κατασκευή προϊόντων / εξαρτημάτων κατά παραγγελία και επιτόπου.

