

# *Hellenic additive* **MANUFACTURING**

**vipra** am™

Turnkey large format additive manufacturing  
platform for metal deposition

**CARACOL**

## Formnext 2024...!!!

Με πολλές παγκόσμιες πρεμιέρες και συναρπαστικές καινοτομίες σε ολόκληρη την αλυσίδα διαδικασιών, οι εκθέτες της Formnext βοήθησαν να ανοίξει ο δρόμος για ένα ακόμη ευρύτερο φάσμα εφαρμογών για την Προσθετική Κατασκευή στο μέλλον. Για τους κατασκευαστές συστημάτων AM, η παραγωγικότητα ήταν στην κορυφή της ατζέντας, κάτι που αντικατοπτρίστηκε σε

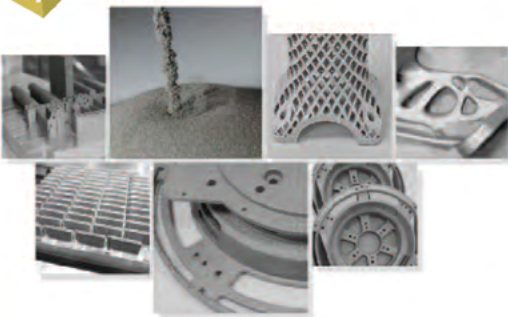
νέες λύσεις στον τομέα του αυτοματισμού ή σε εξειδικευμένα συστήματα για συγκεκριμένες εφαρμογές.

Οι επισκέπτες μπόρεσαν να ανακαλύψουν πρωτοποριακές λύσεις που θα τους βοηθήσουν να βελτιστοποιήσουν και να προστατέψουν τις διαδικασίες παραγωγής τους.

Μανώλης Μαρινάκης

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

7



### EDITORIAL

2 Formnext...!!!

### ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

4 Κονιοποίηση μετάλλων με υπερήχους

8 DMG MORI - LASERTEC 30 SLM 3ης Γενιάς

14 Vira am™ - Ολοκληρωμένη λύση προσθετικής κατασκευής μεγάλων μεταλλικών εξαρτημάτων – κατασκευών

### ΕΙΔΗΣΕΙΣ

22 Formnext

9



15



22

**formnext**



## Η αιχμή της τεχνολογίας 3D



Professional  
3D scanners

Reverse  
engineering



  
Desktop Metal<sup>®</sup>

3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ  
ΜΕΤΑΛΛΟΥ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
BINDER  
JETTING



Shop System<sup>™</sup>

Εκτύπωση  
μετάλλου 3D  
για παραγωγικές  
μονάδες

Studio System<sup>™</sup> 2



3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ  
EnvisionOne<sup>™</sup>



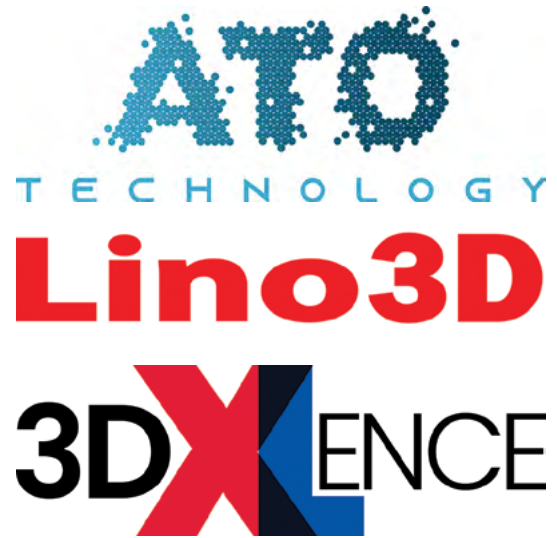
Εκτύπωση πλαστικών,  
θερμοπλαστικών & ελαστομερών

- 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

# Κονιοποίηση μετάλλων με υπερήχους

Η τεχνολογία ATO χρησιμοποιεί δονήσεις υπερήχων για να σπάσει ένα λιωμένο μέταλλο σε μικρά σταγονίδια που στερεοποιούνται γρήγορα σε μεταλλική σκόνη (πούδρα) κάτω από μια προστατευτική ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου. Το μέγεθος της παραγόμενης μεταλλικής σκόνης επηρεάζεται από τη συχνότητα υπερήχων που χρησιμοποιείται, με τις υψηλότερες συχνότητες να παράγουν μικρότερα σωματίδια και τις χαμηλότερες συχνότητες να παράγουν μεγαλύτερα σωματίδια. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος και την κατανομή των σωματιδίων περιλαμβάνουν το ιξώδες, την πυκνότητα, το πλάτος υπερήχων και τον σχεδιασμό του ψεκαστήρα.

Η διαδικασία κονιοποίησης με υπερήχους μεταλλικής σκόνης χρησιμοποιώντας τον κονιορτοποιητή με τεχνολογία ATO περιλαμβάνει την τροφοδοσία πρώτης ύλης στον θάλαμο κονιορτοποιήσης υπό πίεση όπου δημιουργείται ένα ηλεκτρικό τόξο για να λιώσει το υλικό. Οι δονήσεις υπερήχων μεταδίδονται μέσω ενός sonotrode (ηχοβολέα) στο λουτρό λιωμένου μετάλλου, σχηματίζοντας τριχοειδή κύματα που εκτοξεύουν μεταλλικά σταγονίδια με διάμετρο που εξαρτάται από τη συχνότητα υπερήχων, την επιφανειακή τάση και την πυκνότητα του υγρού μετάλλου. Τα σταγονίδια εκτοξεύονται σε ένα ψυχόμενο ρεύμα αερίου αργού και στρογγυλοποιούνται σε σχεδόν τέλειες σφαίρες με επιφανειακή τάση. Τα σταγονίδια στη

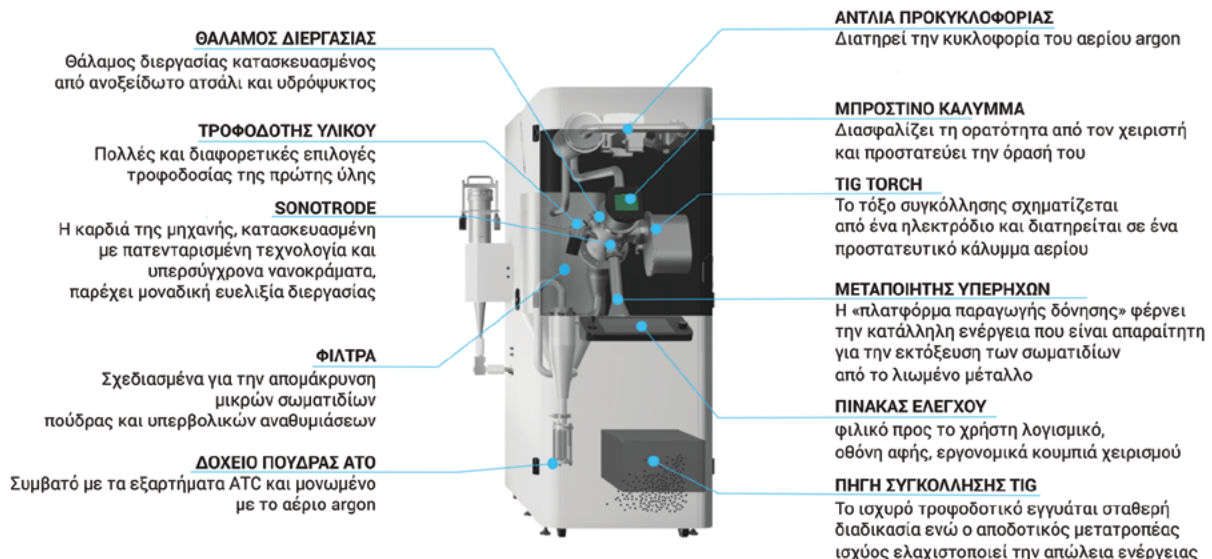


συνέχεια ψύχονται και στερεοποιούνται πριν ταξινομηθούν και συλλεχθούν.

## ATO LAB PLUS

- ➔ αντιδραστικά και μη αντιδραστικά μέταλλα
- ➔ χαμηλά απόβλητα
- ➔ ανοικτές παράμετροι ψεκασμού

Το ATO LAB Plus είναι ένα μοναδικό συμπαγές μηχάνημα για την παραγωγή μεταλλικών σκονών χρησιμοποιώντας την





πιο πρόσφατη τεχνολογία ψεκασμού υπερήχων. Αυτή η επαναστατική λύση επιτρέπει την ταχεία παραγωγή μεταλλικών σκονών με στενή κατανομή του μεγέθους των σωματιδίων. Το ATO LAB Plus μπορεί να παράξει αρκετές εκατοντάδες γραμμάρια μεταλλικής σκόνης ανά ώρα με μεγέθη σωματιδίων που κυμαίνονται από 20 έως 120 μικρά. Ο ερμητικά σφραγισμένος θάλαμος διεργασίας επιτρέπει την παραγωγή σκονών από αντιδραστικά μέταλλα και τα κράματά τους όπως τιτάνιο ή αλουμίνιο.

Η παραγωγή βασίζεται στην τεχνολογία κonioποίησης με υπερήχους. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να παραχθούν σκόνες με σχεδόν οποιονδήποτε περιορισμό μεγέθους σωματιδίων. Το ATO LAB Plus έχει συμπαγείς διαστάσεις, που του επιτρέπουν να χρησιμοποιείται αποτελεσματικά ακόμη και σε μικρά ερευνητικά εργαστήρια. Το ATO

LAB Plus δεν είναι μεγαλύτερο από ένα συνηθισμένο ντουλάπι γραφείου. Το ATO LAB Plus είναι εξοπλισμένο με εξειδικευμένο, ευέλικτο και φιλικό προς το χρήστη λογισμικό και ο χειριστής μπορεί να ελέγχει τη διαδικασία από την οθόνη αφής. Ο κύριος στόχος ήταν να δημιουργηθεί ένα σύστημα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμη και από έναν αρχάριο. Η νέα μονάδα MBRFS παρέχει μεγαλύτερη απόδοση με έναν μηχανισμό τροφοδοσίας πολλαπλών ράβδων, έναν αυτόματο τροφοδοτή γεμιστήρα για τη χρήση πολλαπλών ράβδων σε μία διαδικασία κonioποίησης.

### ➔ Αντιδραστικά και μη αντιδραστικά μέταλλα

Το ATO LAB Plus μπορεί να παράγει αρκετές εκατοντάδες γραμμάρια μεταλλικής σκόνης ανά ώρα με μεγέθη σωματιδίων από 20 έως 120 μικρά. Ο ερμητικά κλειστός θάλαμος διεργασίας επιτρέπει την παραγωγή σκονών από αντιδραστικά μέταλλα και κράματα αυτών, όπως: τιτάνιο ή αλουμίνιο.



### ➔ Χαμηλά απόβλητα

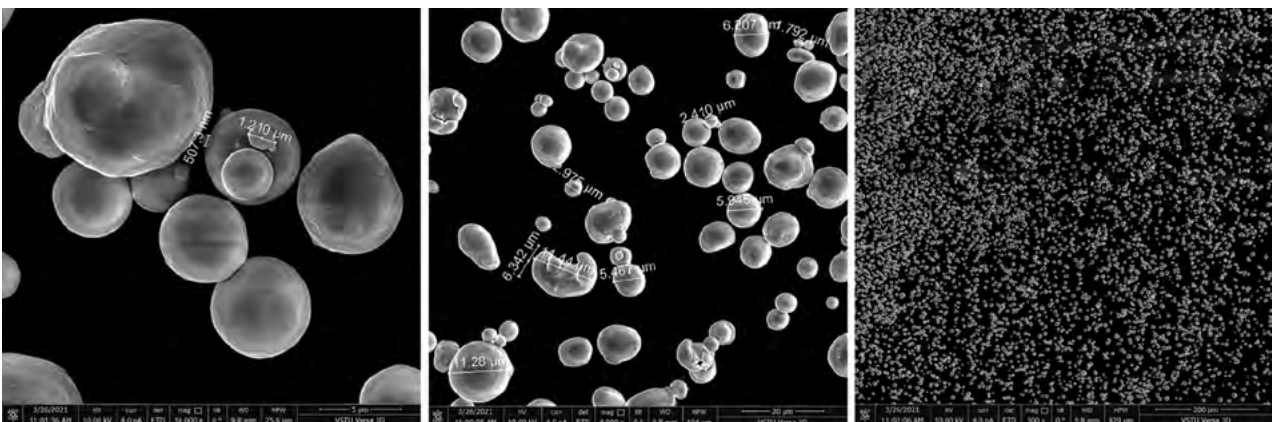
Ο κonioποιητής ATO LAB είναι ένας νέος τρόπος δημιουργίας μεταλλικών σκονών υψηλής ποιότητας. Αυτή η μέθοδος βασίζεται σε μια ειδική τεχνολογία που αναπτύχθηκε για πανεπιστήμια, ερευνητικά τμήματα και γραφεία υπηρεσιών. Ωστόσο, λόγω της αξιοπιστίας και της αποτελεσματικότητάς τους, αυτοί οι ψεκαστήρες έχουν βρει εφαρμογές και στη βιομηχανία.

## ➤ Άνοιχτές παράμετροι κονιοποίησης

Το ATO Lab Plus έχει σχεδιαστεί ειδικά για να εξαλείψει τους περιορισμούς του αυτοματισμού. Η συσκευή έχει συμπαγές μέγεθος, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμη και σε περιορισμένους χώρους. Είναι εξοπλισμένη με καινοτόμο τεχνολογία και δεν απαιτεί πολύπλοκη υποδομή, μειώνοντας έτσι το λειτουργικό κόστος και παρέχοντας γρήγορη απόσβεση της επένδυσης.

## Τεχνολογία παραγωγής σκόνης με υπέρηχους

Η τεχνολογία δόνησης υπερήχων χρησιμοποιείται για να σπάσει το λιωμένο μέταλλο σε μικρά σταγονίδια, τα οποία στερεοποιούνται γρήγορα σε μεταλλική σκόνη σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου. Το μέγεθος της μεταλλικής σκόνης που παράγεται εξαρτάται από τη συχνότητα των υπερηχητικών κυμάτων, με τις υψηλότερες συχνότητες να παράγουν μικρότερα σωματίδια και τις χαμηλότερες συχνότητες να παράγουν μεγαλύτερα σωματίδια. Οι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος και την κατανομή των σωματιδίων είναι το ιξώδες, η πυκνότητα, το πλάτος υπερήχων και ο σχεδιασμός του ψεκαστήρα. Η παραγωγή μεταλλικής σκόνης με υπέρηχους με την τεχνολογία ATO είναι μια διαδικασία κατά την οποία η μεταλλική σκόνη λιώνει με τη χρήση ηλεκτρικού τόξου. Στη συνέχεια, μεταδίδονται υπερηχητικές δονήσεις στο λιωμένο μέταλλο, δημιουργώντας τριχοειδή κύματα. Τα κύματα αυτά εκτοξεύουν σταγονίδια μετάλλου, τα οποία στρογγυλοποιούνται και ψύχονται πριν συλλεχθούν και ταξινομηθούν. Το αποτέλεσμα είναι σχεδόν τέλεια σφαιρικά μεταλλικά σταγονίδια.

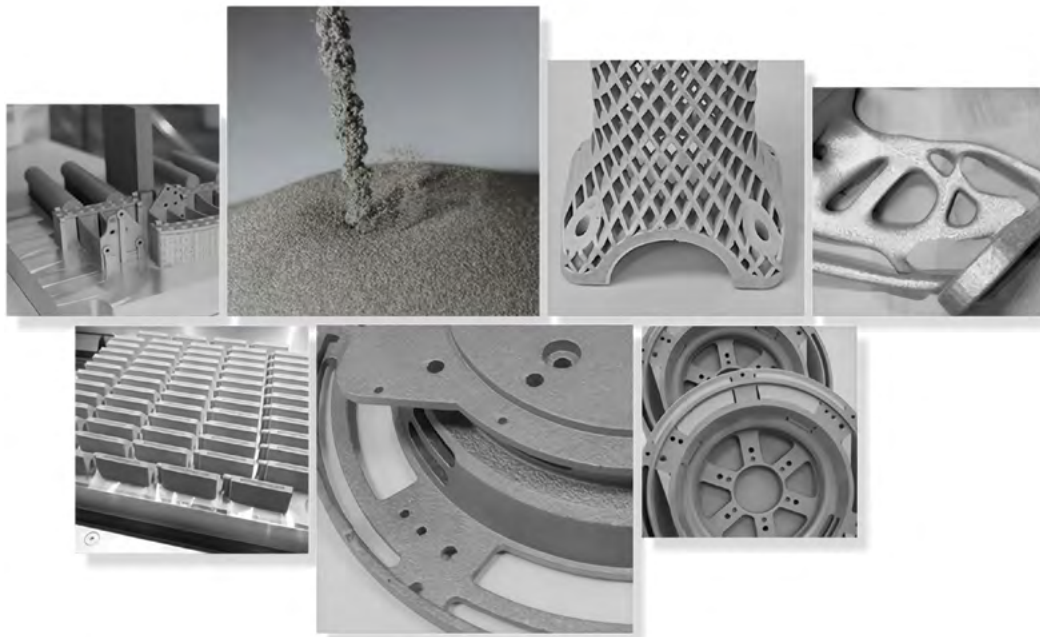


## Κύριες εφαρμογές μεταλλικής σκόνης

Οι μεταλλικές σκόνες που προκύπτουν χρησιμοποιούνται για τρισδιάστατους εκτυπωτές που χρησιμοποιούν την τεχνολογία Laser Powder Bed Fusion (LPBF), γνωστή και ως Selective Laser Melting (SLM). Πρόκειται για μια μεταλλική τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης που χρησιμοποιεί ένα λέιζερ υψηλής ισχύος για να λιώσει και να συντήξει επιλεκτικά σωματίδια μεταλλικής σκόνης μαζί για να δημιουργήσει ένα στερεό μέρος. Σε αυτήν την τεχνολογία, ένα στρώμα μεταλλικής σκόνης με τυπική κατανομή σωματιδίων 10-60 microns εφαρμόζεται στην πλατφόρμα εργασίας. Στη συνέχεια, χρησιμοποιείται ένα ισχυρό λέιζερ για την επιλεκτική τήξη και πυρο-

συσσώματωση των σωματιδίων της σκόνης, στρώμα προς στρώμα, μέχρι να ολοκληρωθεί το εξάρτημα. Η διαδικασία εκτελείται σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα για να αποφευχθεί η οξείδωση και να διασφαλιστεί η παραγωγή εξαρτημάτων υψηλής ποιότητας. Το LPBF/SLM χρησιμοποιείται σε διάφορες βιομηχανίες, όπως η αεροπορία, η αυτοκινητοβιομηχανία, η ιατρική και η βιομηχανική κατασκευή. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε εφαρμογές που απαιτούν εξαρτήματα υψηλής αντοχής και ανθεκτικά σε υψηλές θερμοκρασίες με πολύπλοκες γεωμετρίες.





Ένας άλλος τομέας εφαρμογής είναι η τεχνολογία άμεσης ενεργειακής εναπόθεσης. Η DED είναι μια τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης που χρησιμοποιεί μια πηγή υψηλής ενέργειας, όπως ένα λέιζερ ή μια δέσμη ηλεκτρονίων, για να λιώσει και να εναποθέσει μεταλλικές σκόνες ή σύρματα σε ένα υπόστρωμα. Αυτή η τεχνολογία είναι ικανή να παράγει μεταλλικά μέρη με υψηλή αντοχή, υψηλή πυκνότητα και πολύπλοκες γεωμετρίες. Η DED χρησιμοποιείται σε διάφορες βιομηχανίες, όπως η επισκευή και συντήρηση για την ανακατασκευή κατεστραμμένων πτερυγίων τουρμπίνας ή εξαρτημάτων κινητήρων.

Τώρα διαβάστε μας και... ηλεκτρονικά

## DMG MORI - LASERTEC 30 SLM 3ης Γενιάς

### 1) Ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά και οι βασικές καινοτομίες της μηχανής;

Η LASERTEC 30 SLM 3ης Γενιάς έχει όγκο κατασκευής 325 x 325 x 400 mm και λειτουργεί με διάμετρο εστίασης 80 μm. Είναι ικανή να δημιουργεί στρώσεις μόλις 30 μm και λειτουργεί εξαιρετικά παραγωγικά χάρη στα τέσσερα λέιζερ με πλήρως επικαλυπτόμενα πεδία σάρωσης. Η τυπική ισχύς λέιζερ είναι 600 W. Με τη βοήθεια δομών υποστήριξης, ακόμη και πολύπλοκες γεωμετρίες μπορούν να παραχθούν αποτελεσματικά με αυτόν τον τρόπο. Το φάσμα υλικών περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία χαλύβων, τιτανίου και αλουμινίου έως κράματα κοβαλτίου ή νικελίου. Η LASERTEC 30 SLM 3ης Γενιάς είναι επομένως ικανή να παράγει ακόμη και τα πιο απαιτητικά εξαρτήματα. Οι χρήστες μπορούν να επιτύχουν τις εξαιρετικά ακριβείς τελικές διαστάσεις οπών ή εξαρτημάτων ακριβείας με ένα τελικό στάδιο επεξεργασίας σε κέντρα κατεργασίας υψηλής απόδοσης της DMG MORI.

### 2) Ποιες είναι οι διαφορές σε σύγκριση με τα προηγούμενα μοντέλα;

Πρώτα απ' όλα, καταφέραμε να αυξήσουμε σημα-



ντικά τον όγκο κατασκευής, καθιστώντας την LASERTEC 30 SLM 3ης Γενιάς ακόμη πιο ευέλικτη. Επιπλέον, χάρη στην εμπειρία μας στην κατασκευή εργαλειομηχανών, διαθέτει ένα εξαιρετικά σταθερό τραπέζι κατασκευής με χυτά μέρη, το οποίο επαναπροσδιορίζει την επαναληψιμότητα. Για την εξάλειψη των θερμικών αποκλίσεων, ο θάλαμος κατασκευής αιωρείται μέσα στο πλαίσιο χύτευσης, ώστε να μπορεί να επεκτείνεται ελεύθερα σε περίπτωση διακυμάνσεων της θερμοκρασίας. Ταυτόχρονα, οι οπτικές μονάδες είναι τοποθετημένες στο πλαίσιο χύτευσης. Η ακριβής βαθμονόμηση του recoater (σύστημα εναπόθεσης σκόνης) χρησιμοποιώντας μια επιφάνεια αναφοράς, εξασφαλίζει σταθερή απόσταση μεταξύ των οπτικών μονάδων και του τραπέζιου κατασκευής επιπλέον υποστηριζόμενος από ενεργή αντιστάθμιση θερμοκρασίας της θέσης στον άξονα Z. Μια αποτελεσματική λύση για την αποφυγή προβλημάτων ποιότητας που προκύπτουν από αλλαγές στην απόσταση μεταξύ των οπτικών μονάδων και του κρεβατιού σκόνης.

### 3) Πώς διαφέρει από άλλες μηχανές προσθετικής κατασκευής στην αγορά και γιατί θα πρέπει ο πελάτης να προτιμήσει τη νέα σας μηχανή;

Οι καινοτομίες που αναφέρθηκαν παραπάνω καθιστούν την LASERTEC 30 SLM 3ης Γενιάς μία από τις πιο ακριβείς και αποδοτικές μηχανές με τεχνολογία powder bed στην αγορά. Ένα άλλο αποφασιστικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της σειράς LASERTEC SLM είναι οι rePLUG μονάδες σκόνης από την DMG MORI, με την χρήση των οποίων μειώνεται ο χρόνος μεταξύ των



κατασκευαστικών εργασιών και αυξάνεται η ευελιξία. Η rePLUG μονάδα σκόνης είναι μια αυτόνομη, αυτοματοποιημένη μονάδα για τη διαχείριση μεταλλικής σκόνης υπό ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου που μπορεί να εναλλάσσεται με άλλες μονάδες rePLUG. Οι υπάρχοντες πελάτες με πιστοποιημένες διαδικασίες, συχνά προερχόμενοι από τις βιομηχανίες αεροδιαστημικής και ιατρικής, εκτιμούν και βασίζονται στο σύστημα rePLUG για να διασφαλίσουν ότι χρησιμοποιείται συνεχώς σκόνη υψηλής ποιότητας.

#### **4) Ποιες είναι οι κύριες προκλήσεις που αντιμετωπίσατε κατά την ανάπτυξή της;**

Στόχος μας είναι πάντα να αναπτύσσουμε λύσεις που είναι -όσο το δυνατόν περισσότερο- προσαρμοσμένες στον πελάτη. Αυτό σημαίνει ότι λαμβάνουμε υπόψη τις πρακτικές απαιτήσεις από την αρχή. Στην περίπτωση της LASERTEC 30 SLM 3ης Γενιάς, ο στόχος ήταν να αυξηθεί η ευελιξία με τον μεγαλύτερο όγκο κατασκευής, να αυξηθεί περαιτέρω η ακρίβεια και να γίνει η προσθετική κατασκευή ακόμη πιο παραγωγική.

#### **5) Πώς διαχειρίζεστε τις πρώτες ύλες;**

Οι πελάτες μας μπορούν να προμηθευτούν τη σκόνη για τις μονάδες rePLUG εύκολα και στην καλύτερη ποιότητα από προμηθευτές που είναι μέρος του προγράμματος DMQP (DMG MORI Qualified Products).

#### **6) Ποιες είναι οι κύριες εφαρμογές της μηχανής στη βιομηχανία;**

Η προσθετική κατασκευή με τεχνολογία powder bed είναι ελκυστική για όλο και περισσότερες βιομηχανίες επειδή επιτρέπει την οικονομική παραγωγή σύνθετων και ελαφρών εξαρτημάτων με λειτουργική ενσωμάτωση. Αυτό είναι κρίσιμο στον τομέα της αεροδιαστημικής, για παράδειγμα. Με



#### **Ο κοs Jan Riewenherm, Επικεφαλής Τεχνικών Πωλήσεων και Μάρκετινγκ στην DMG MORI additive GmbH**

την τεχνολογία powder bed μπορούν επίσης να παραχθούν εσωτερικά κανάλια ψύξης για καλούπια και εργαλεία.

#### **7) Πώς επηρεάζει η τεχνολογία την παραγωγικότητα;**

Η χρήση τεσσάρων ισχυρών λείζερ σε συνδυασμό με τον μεγάλο όγκο κατασκευής έχει άμεσο αντίκτυπο στην παραγωγικότητα, επειδή, ανάλογα με το μέγεθος του εξαρτήματος, πολλές εργασίες μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία ταυτόχρονα. Καταφέραμε επίσης να αυξήσουμε τη διαθεσιμότητα της μηχανής με την ταχεία αλλαγή του δοχείου κατασκευής.

Τα καλύμματα για το δοχείο κατασκευής και τον θάλαμο επεξεργασίας αποθηκεύονται στον θάλαμο επεξεργασίας κατά τη λειτουργία. Χρησιμοποιούνται για τη σφράγιση του δοχείου κατασκευής κατά την αφαίρεση και για τη διατήρηση της ατμόσφαιρας αδρανούς αερίου στη μηχανή. Η επόμενη κατασκευαστική εργασία μπορεί επομένως να ξεκινήσει γρήγορα χωρίς να χρειάζεται να πλημμυρίσει ξανά το αδρανές αέριο.

#### **8) Υπάρχουν περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα και ποιες είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη διαδικασία της 3D εκτύπωσης;**

Η προσθετική κατασκευή ευνοεί τις βιώσιμες διαδικασίες παραγωγής, κυρίως λόγω της μειωμένης χρήσης υλικών. Αυτό συμβαίνει επειδή χρησιμοποιείται μόνο η σκόνη που απαιτείται για το εξάρτημα.



*Σχεδιασμός εργαλειομηχανής 100 τοις εκατό για την τεχνολογία Selective Laser Melting: η LASERTEC 30 SLM 3ης Γενιάς εγγυάται υψηλό επίπεδο ανθεκτικότητας και μέγιστη ακρίβεια επανάληψης με ένα θερμοσυμμετρικό πλαίσιο χύτευσης.*

### 9) Ποιες είναι οι απαιτήσεις εγκατάστασης και συντήρησης της μηχανής;

Οι απαιτήσεις εγκατάστασης των μηχανών L-PBF είναι βασικά συγκρίσιμες με αυτές των συμβατικών εργαλειομηχανών. Για βέλτιστη ποιότητα εξαρτημάτων, η παραγωγή πρέπει να πραγματοποιείται σε κλιματιζόμενο περιβάλλον. Η ετήσια συντήρηση από εξειδικευμένους τεχνικούς της DMG MORI Service διασφαλίζει ότι η μηχανή βρίσκεται σε άριστη κατάσταση.

### 10) Αξιοπιστία: ποια είναι η αναμενόμενη διάρκεια ζωής των κρίσιμων εξαρτημάτων;

Ολόκληρη η έννοια της μηχανής έχει σχεδιαστεί για υψηλή αξιοπιστία από την αρχή. Η DMG MORI δίνει μεγάλη προσοχή στην επιλογή προμηθευτών και εξαρτημάτων. Όλα τα εξαρτήματα είναι προσαρμοσμένα μεταξύ τους με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η μακροχρόνια χρήση ακόμη και υπό απαιτητικές συνθήκες παραγωγής.

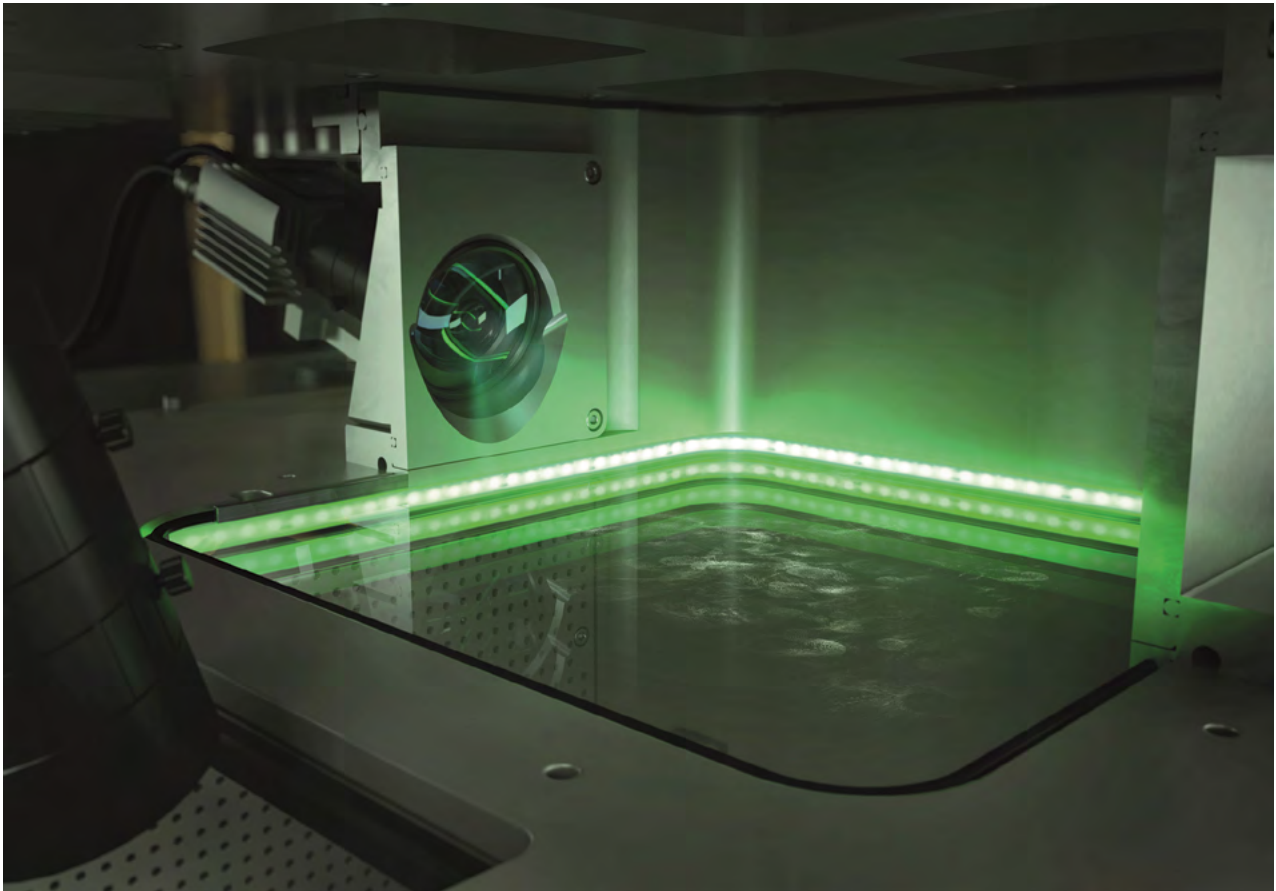
### 11) Υπάρχουν προγράμματα εκπαίδευσης για τους χρήστες και πώς προγραμματίζετε την υποστήριξη πελατών;

Υποστηρίζουμε τους πελάτες των project προσθετικής κατασκευής με τη συμβουλευτική μονάδα Additive Intelligence που έχει δημιουργηθεί ειδικά για αυτόν τον σκοπό. Αναλύει τις αλυσίδες διαδικασιών της συμβατικής κατεργασίας και σχεδιάζει ολοκληρωμένες λύσεις κατασκευής που αποτελούνται από συμβατική κατεργασία CNC και προσθετική κατασκευή. Οι ειδικοί της μονάδας υποστηρίζουν επίσης τους πελάτες με εκπαίδευση.

### 12) Υπάρχουν περιορισμοί στη χρήση της μηχανής;

Η προσθετική κατασκευή μπορεί να αξιοποιήσει στο έπακρο τα πλεονεκτήματά της εάν ο σχεδιασμός των εξαρτημάτων έχει βελτιστοποιηθεί για αυτήν την τεχνολογία. Με λίγες εξαιρέσεις, όπως η κατασκευή ανταλλακτικών που δεν είναι πλέον διαθέσιμα, η παραγωγή εξαρτημάτων που έχουν





*Καινοτόμες επιλογές, όπως το νέο σύστημα παρακολούθησης προστατευτικού γυαλιού, διασφαλίζουν υψηλής ποιότητας εξαρτημάτα.*

σχεδιαστεί για συμβατική κατασκευή συνδέεται με οικονομικές απώλειες σε σύγκριση με τις συμβατικές διαδικασίες.

### **13) Ποιες είναι οι στρατηγικές σας για την προώθηση της νέας μηχανής;**

Η νέα μηχανή απευθύνεται κυρίως σε πελάτες που θέτουν υψηλές απαιτήσεις για ανθεκτικότητα και ακρίβεια επανάληψης. Η LASERTEC 30 SLM 3ης Γενιάς πληροί αυτές τις απαιτήσεις και, ενσωματώνοντας καθιερωμένες αρχές σχεδιασμού από την κατασκευή εργαλειομηχανών, διασφαλίζει ότι επιτυγχάνεται η υψηλότερη ποιότητα εξαρτημάτων με τη μέγιστη δυνατή διαθεσιμότητα μηχανής.

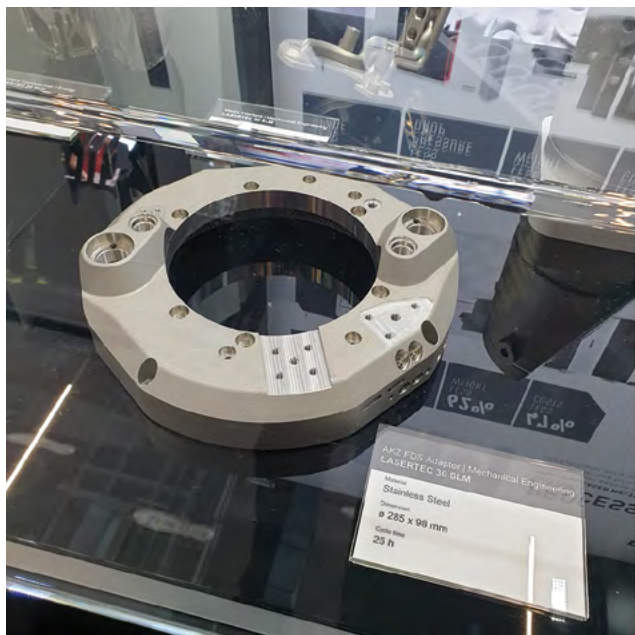
### **14) Ποιο μήνυμα θέλετε να περάσετε στους μ ελλοντικούς σας πελάτες;**

Ξεκινήστε! Οι εξελίξεις στον τομέα των μηχανών και των διαδικασιών μειώνουν συνεχώς τα εμπόδια εισόδου στην τεχνολογία. Ο αριθμός των εφαρμογών στην αγορά αυξάνεται συνεχώς και το επίπεδο ωριμότητας της τεχνολογίας των μηχανών έχει φτάσει στο βιομηχανικό πρότυπο.

Η DMG MORI υποστηρίζει τους πελάτες της σε όλη τη διαδικασία ενσωμάτωσης της τεχνολογίας – από το πρώτο σχέδιο μέχρι την παραγωγή.

### **15) Υπάρχουν συνεργασίες με άλλες εταιρείες ή ερευνητικά ιδρύματα;**

Η DMG MORI Additive βρίσκεται σε συνεχή επαφή με καθιερωμένα ερευνητικά ινστιτούτα και Πανεπιστήμια στο πλαίσιο της συνεχιζόμενης ανάπτυξης της μηχανής και της διαδικασίας. Το πρόγραμμα DMQP της DMG MORI διασφαλίζει επίσης ότι τα αξεσουάρ των μηχανών, οι σκόνης ή ο περιφερειακός εξοπλισμός από τρίτους πληρούν τις αυστηρές απαιτήσεις ποιότητας της DMG MORI και ταιριάζουν άριστα για χρήση με τα μηχανήματα LASERTEC SLM.



## 16) Τι πιστεύετε για το μέλλον της προσθετικής κατασκευής μετάλλων και πώς το βλέπετε να εξελίσσεται;

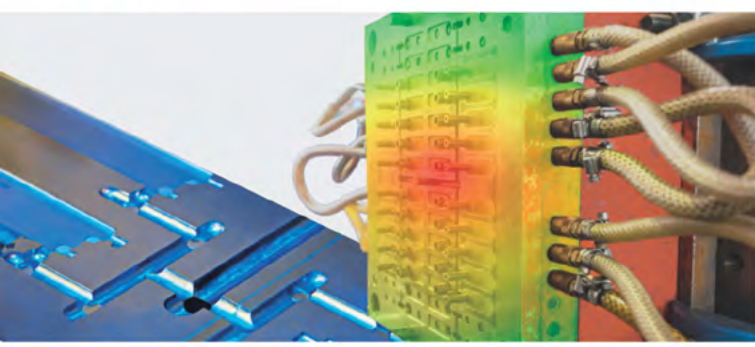
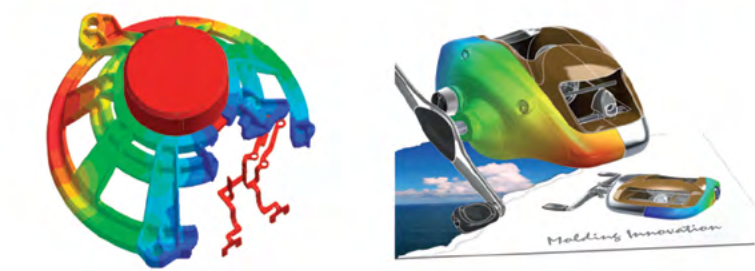
Η ανάπτυξη της αγοράς στην προσθετική κατασκευή γενικά και στην L-PBF ειδικότερα παραμένει θετική εδώ και χρόνια. Η τεχνολογία έχει ήδη καθιερωθεί σε πολλές βιομηχανίες και τώρα αποτελεί μια τυπική διαδικασία κατασκευής για έναν μεγάλο αριθμό εφαρμογών. Υπάρχει συναίνεση ότι αυτή η θετική ανάπτυξη θα συνεχιστεί τα επόμενα χρόνια. Με όλο και περισσότερους νέους μηχανικούς στα τμήματα ανάπτυξης των εταιρειών, ο αριθμός των εφαρμογών θα αυξηθεί μαζικά τα επόμενα χρόνια, πράγμα που σημαίνει ότι η τεχνολογία θα συνεχίσει την θριαμβευτική της πορεία.



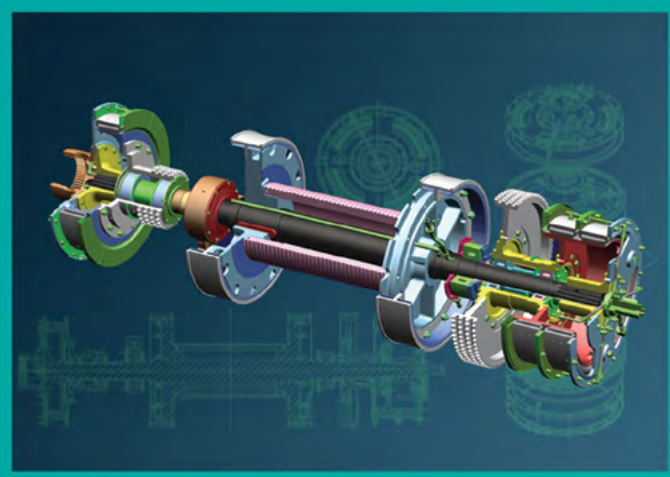




**Moldex3D**  
MOLDING INNOVATION



## 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

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

## Vipra am™

## Ολοκληρωμένη λύση προσθετικής κατασκευής μεγάλων μεταλλικών εξαρτημάτων – κατασκευών



Η Caracol είναι παγκόσμιος ηγέτης στις ρομποτικές τεχνολογίες μεγάλης κλίμακας προσθετικής κατασκευής. Από το 2015, οι ιδρυτές της ακολούθησαν την ιδέα να ξεπεράσουν τα όρια της προσθετικής κατασκευής (AM) και των υπάρχουσών τεχνολογιών παραγωγής, συνδυάζοντας καινοτομία με μια βιομηχανική όραση για να ανταποκριθούν στις ανάγκες παραγωγής των πελατών.

Τοποθετώντας τους χρήστες στο κέντρο, η Caracol παρέχει ολοκληρωμένες ρομποτικές λύσεις, «με το κλειδί στο χέρι» που αξιοποιούν την προσθετική κατασκευή, προσφέροντας απλούστερες διαδικασίες, ευελιξία, αποτελεσματικότητα, βιωσιμότητα και εξασφαλίζοντας τη συνέχιση της παραγωγής για τους πελάτες.

### Κτίστε ισχυρότερα και γρηγορότερα με το Vipra AM

Το ολοκληρωμένο σύστημα που θα σας οδηγήσει στην επόμενη επανάσταση της παραγωγής.

Η Caracol δημιούργησε το Vipra AM για να εξελίξει τις δυνατότητες της προσθετικής κατασκευής σε μεγάλο μέγεθος, σχήμα και υλικά, φέρνοντας την τεχνογνωσία της στη ρομποτική LFAM (μεγάλων διαστάσεων προσθετική κατασκευή) στα μέταλλα.

Το Vipra AM είναι το Ρομποτικό Σύστημα Μεγάλων Διαστάσεων Προσθετικής Κατασκευής της Caracol – ένας προσαρμοστικός ρομποτικός 3D εκτυπωτής για μέταλλα, σε εφαρμογές μεγάλου μεγέθους βιομηχανικής κατασκευής.

Το Vipra AM είναι ένα από τα συστήματα μεταλλικού

LFAM που ενσωματώνει καλύτερα το υλικό, το λογισμικό και την αυτοματοποίηση, παρέχοντας στους πελάτες μια ολοκληρωμένη λύση με τη μέγιστη ευελιξία, τον έλεγχο των διαδικασιών και την απόδοση. Ως ένας κατασκευαστής, η Caracol προσφέρει ταχύτερη καινοτομία, υψηλότερη προσαρμοστικότητα, άμεση και αξιόπιστη υποστήριξη.

### Πρώτα οι εφαρμογές

Με το DNA της στη βιομηχανική κατασκευή ανταλλακτικών μεγάλου μεγέθους, η Caracol τελειοποίησε το Vipra AM έχοντας κατά νου τις ανάγκες του τελικού χρήστη, μετά από χρόνια έρευνας και εμπειρίας στην κατασκευή ανταλλακτικών για πελάτες σε διάφορους τομείς.

Στόχος της Caracol είναι να διασφαλίσει την ποιότητα κατασκευής και τη συνέχεια της παραγωγής των πελατών για τις πιο προηγμένες εφαρμογές. Αυτό επιτυγχάνεται παρέχοντας αξιόπιστη τεχνολογία, μοιράζοντας τεχνογνωσία και την εξειδίκευση των ομάδων, καθώς και ένα εκτεταμένο σύνολο υπηρεσιών που βοηθούν τους πελάτες να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητες των μηχανημάτων τους σε διάφορες εφαρμογές.



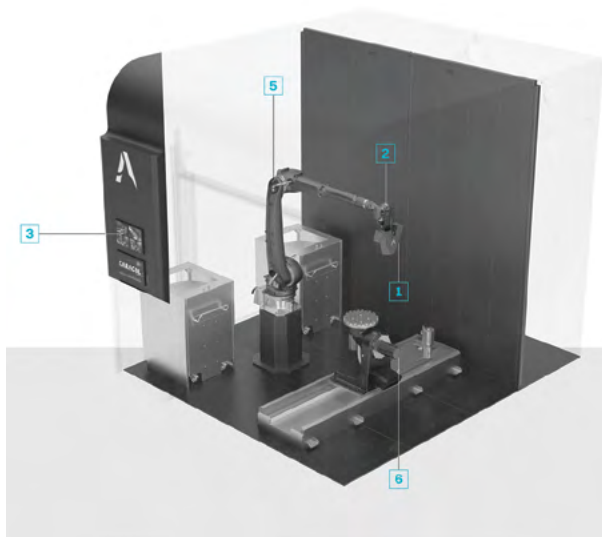
Το σύστημα είναι σχεδιασμένο για την κατασκευή πολύπλοκων, υψηλής απόδοσης εξαρτημάτων, όπως καλούπια, προπέλες, φλάντζες, συνδέσεις σωλήνων, δοχεία πίεσης, καθώς και αντικατάσταση ή ενίσχυση χυτών και σφυρηλατημένων εξαρτημάτων, όπως επίσης και επισκευές εξαρτημάτων υψηλής αξίας.

Σήμερα, το Virra AM έχει επιλεγεί για να λειτουργεί σε εργοστάσια που πληρούν τα υψηλότερα πρότυπα παραγωγής, με τις πιο απαιτητικές βιομηχανικές ανάγκες και κριτήρια ποιότητας.

### Ρομποτικό Σύστημα Ολοκληρωμένης Λύσης“ Με το κλειδί στο χέρι”

Το Virra AM είναι ένα σύστημα ολοκληρωμένης λύσης “Με το κλειδί στο χέρι” για προχωρημένη βιομηχανική κατασκευή. Αναπτύχθηκαν δύο κεφαλές εναπόθεσης μετάλλου για να καλύψουν διαφορετικούς παραγωγικούς στόχους.

- 1) Κεφαλή εναπόθεσης
- 2) Αισθητήρες
- 3) Σουίτς λογισμικού Eidos Manufacturing
- 4) Πίνακας ελέγχου
- 5) Ρομποτικός βραχίονας
- 6) Εξωτερικός χειρισμός



### 7) Μηχάνημα συγκόλλησης

Το Virra AM αναπτύχθηκε για να προσφέρει ένα σύνολο βασικών πλεονεκτημάτων στους χρήστες:

#### ➔ Ποιότητα

Σχεδιασμένο για την κατασκευή εξαρτημάτων υψηλής αντοχής και ακεραιότητας, που πληρούν τις απαιτητικές προδιαγραφές των προηγμένων βιομηχανιών.

#### ➔ Αποδοτικότητα

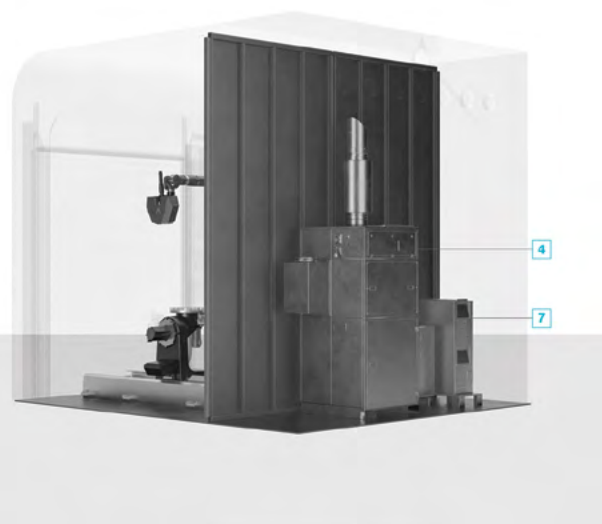
Δραστική μείωση του χρόνου παράδοσης (έως 90/95% έναντι της παραδοσιακής σφυρηλάτησης ή χύτευσης) και χαμηλότερο κόστος

#### ➔ Βιωσιμότητα

Μείωση της κατανάλωσης μετάλλων και των αποβλήτων σημαντικά, επιτυγχάνοντας αναλογία buy-to-fly έως και 90%, και μειώνοντας τον συνολικό αντίκτυπο της κατασκευής.

#### ➔ Ευελιξία

Επιτρέπει υψηλό βαθμό εξατομίκευσης στο σχεδιασμό και τη γεωμετρία, κατασκευάζοντας με 3D εκτύπωση κατόπιν ζήτησης



σύνθετα εξαρτήματα, εξαλείφοντας την ανάγκη για μεγάλα αποθέματα.

### Μοντέλο ΧQ - Εξαιρετική Ποιότητα

Το μοντέλο ΧQ αξιοποιεί την τεχνολογία PAD (Plasma Arc Deposition), για την παραγωγή εξαιρετικά υψηλής ποιότητας εξαρτημάτων με άριστο φινιρίσμα και ακρίβεια.

Χρησιμοποιεί μια πρωτοποριακή διαδικασία στην προσθετική κατασκευή με σύρμα και τόξο (Wire Arc Additive Manufacturing - WAAM), η οποία χρησιμοποιεί ένα πλάσμα τόξου για να επιτύχει ακριβή, υψηλής ποιότητας και υψηλής ταχύτητας εναπόθεση μετάλλου. Αυτή η τεχνολογία παράγει ένα συγκεντρωμένο πλάσμα για να λιώσει το σύρμα πρώτης ύλης, το οποίο στη συνέχεια εναποθέεται ακριβώς, στρώση-στρώση, πάνω σε υπόστρωμα, εξασφαλίζοντας άριστη ποιότητα κατασκευής και ταχύτητα.

### Οφέλη

Εξαιρετικά ακριβής εναπόθεση, για λείες, υψηλής ποιότητας επιφάνειες, ανθεκτικά και μηχανικά στέρεα

εξαρτήματα.

Κατεργάζεται ένα πολύ ευρύ φάσμα συγκολλησιμων κραμάτων, περιλαμβανομένων υλικών υψηλής θερμοκρασίας όπως το τιτάνιο και το νιόβιο.

Συγκεντρωμένη θερμότητα για ταχεία τήξη και εναπόθεση, που σημαίνει καλούς χρόνους κατασκευής και ακριβή έλεγχο.

### Εφαρμογές

Αυτή η διαδικασία είναι ιδανική για την παραγωγή μεγάλων, υψηλής αντοχής βιομηχανικών εξαρτημάτων που απαιτούν εξαιρετική δομική ακεραιότητα, όπως εξαρτήματα με χονδρά τοιχώματα, βαριά τμήματα και σύνθετες γεωμετρίες. Είναι ιδανική για την κατασκευή απαιτητικών εξαρτημάτων με εξαιρετικές μηχανικές ιδιότητες, καθιστώντας την κορυφαία επιλογή για βιομηχανίες όπως η αεροδιαστημική, η ενέργεια, η κατασκευή και η ναυπηγική.

#### ΧQ

Χώρος κατασκευής (m / ft)	2.5 x 2.0 x 2.0   8.2 x 6.6 x 6.6
Διαστάσεις καμπίνας μηχανήματος (m / ft)	4.5 x 4.5 x 4.5   14.8 x 14.8 x 14.8
Πηγή ενέργειας ( μηχανήμα συγκόλλησης)	PAD - Plasma Arc Deposition
Διαστάσεις κεφαλής (mm / in)	250 x 250 x 300   9.8 x 9.8 x 11.8
Βάρος κεφαλής (kg / lb)	15   33
Σύστημα αποφυγής σύγκρουσης	Ναι
Σύστημα παρακολούθησης	Ναι
Σύστημα ασφάλειας, επίπεδο	Ναι, Υψηλό
Ρεύμα λειτουργίας (A)	5 - 350
Αέριο λειτουργίας	Αργκόν
Συμβατά υλικά, παραδείγματα	Χάλυβες, ανοξείδωτα, κράμματα Νικελίου, Χαλκού, Τιτανίου, Νιοβίου
Διάμετρος σύρματος (mm / in)	0.8 - 1.6   0.03 - 0.06
Ταχύτητα τροφοδοσίας σύρματος (m/min / ipm)	1.0 - 10.0   39-390
Μέγιστη εναπόθεση υλικού (kg/h / lb/h) μετράται μέσω μιας τυποποιημένης διαδικασίας πιστοποίησης 3D εκτύπωσης με SS316	3.0   6.6
Ύψος στρώσης (mm / in)	0.8 - 2.0   0.03 - 0.08
Οφέλιμο φορτίο τραπεζιού (kg / lb) - επεκτάσιμο	750   1650



### Μοντέλο XP - Εξαιρετικά Παραγωγικό

Το μοντέλο XP χρησιμοποιεί την τεχνολογία CMT (Cold Metal Transfer), για να μεγιστοποιήσει την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα της διαδικασίας, και να ελαχιστοποιήσει τα λειτουργικά κόστη.

Αυτή η μετασχηματιστική διαδικασία στην Προσθετική κατασκευή με Σύρμα και Τόξο (Wire Arc Additive Manufacturing - WAAM) συνδυάζει προηγμένες τεχνικές συγκόλλησης με καλό έλεγχο διαδικασίας για την αποδοτική, στρώση-στρώση παραγωγή μεταλλικών κατασκευών. Το CMT λειτουργεί με χαμηλή εισαγωγή θερμότητας, τροφοδοτώντας περιοδικά το σύρμα στην λειωμένη επιφάνεια μέσω ενός συγχρονισμένου τόξου βραχυκυκλώματος, εξασφαλίζοντας τόσο ακρίβεια όσο και αποδοτικότητα.

#### Οφέλη

Μεγιστοποιημένη απόδοση και ελαχιστοποιημένα κόστη, για αυξημένη παραγωγικότητα και μειωμένο χρόνο παράδοσης.

Χαμηλή θερμότητα για τη διατήρηση της ακεραιότητας του υλικού, μειώνει τις παραμορφώσεις και εγγυάται τη μηχανική αντοχή του εξαρτήματος.

Καθαρή και ακριβής εναπόθεση υλικού με ελάχιστα πιτσιλίσματα για συνεπή 3D εκτύπωση υψηλής ποιότητας.

#### Εφαρμογές

Το μοντέλο XP είναι ιδανικό για την παραγωγή μεγάλων εξαρτημάτων σε διάφορες βιομηχανίες, περιλαμβανομένων της αεροδιαστημικής, αυτοκινητοβιομηχανίας, αρχιτεκτονικής και σιδηροδρόμων. Είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την παραγωγή ανταλλακτικών, επισκευές, επικαλύψεις, καλούπια και εργαλεία, προσφέροντας την ευελιξία και την απόδοση που απαιτούνται για απαιτητικές βιομηχανικές εφαρμογές.

XP	
Χώρος 3D εκτύπωσης (m / ft)	2.5 x 2.0 x 2.0   8.2 x 6.6 x 6.6
Μέγεθος καμπίνας (m / ft)	4.5 x 4.5 x 4.5   14.8 x 14.8 x 14.8
Τρόπος συγκόλλησης	CMT - Cold Metal Transfer
Διαστάσεις κεφαλής (mm / in)	250 x 250 x 300   9.8 x 9.8 x 11.8
Βάρος κεφαλής (kg / lb)	15   33
Σύστημα αποφυγής σύγκρουσης	Ναι
Σύστημα παρακολούθησης	Ναι
Σύστημα ασφαλείας, επίπεδο	Ναι, Υψηλό
Ρεύμα λειτουργίας	3 - 400
Αέριο λειτουργίας	Αργόν και μείγματα του
Συμβατά υλικά, παραδείγματα	Ατσάλια, ανοξείδωτα, κράμματα νικελίου, χαλκού, αλουμινίου
Διάμετρος σύρματος (mm/in)	0.8 - 1.6   0.03 - 0.06
Ταχύτητα τροφοδοσίας σύρματος (m/min / ipm)	1.0 - 15.0   39 - 590
Μέγιστος βαθμός εναπόθεσης υλικού (kg/h / lb/h) <small>μετράται μέσω μιας τυποποιημένης διαδικασίας πιστοποίησης για 3D εκτύπωση με SS316</small>	6.0   11.0
Ύψος στρώσης (mm / in)	1.0 - 2.0   0.04 - 0.08
Οφέλιμο φορτίο τραπεζιού (Kg / lb) - επεκτάσιμο	750   1650

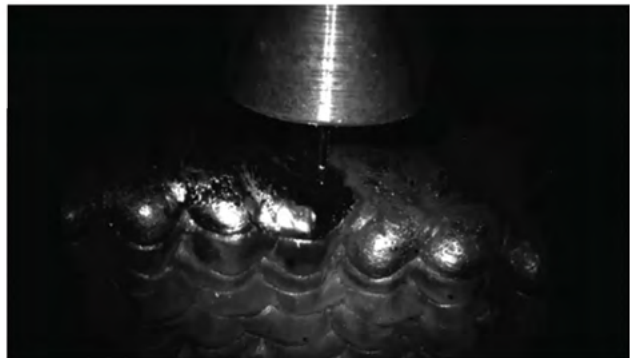
## Σουίτα λογισμικού Eidos Manufacturing

Η Caracol ανέπτυξε τη σουίτα λογισμικού Eidos Manufacturing μετά από χρόνια δουλειάς πάνω στο LFAM, στρατηγικές slicing (στρώση - στρώση) και ρομποτική κινηματική. Η σουίτα ολοκληρώνει το σύστημα Virra AM προσφέροντας πλήρη έλεγχο και ευελιξία.

## Builder

Αναπτύξτε απρόσκοπτα τη στρατηγική κοπής και ρυθμίστε τις παραμέτρους 3D εκτύπωσης μέσω ενός

φιλικού προς τον χρήστη περιβάλλοντος. Οπτικοποιήστε σε πραγματικό χρόνο το ρομποτικό σύστημα σας για να προσομοιώσετε τις 3D εκτυπώσεις και επιλέξτε την προσέγγιση της εκτύπωσης σας, από επίπεδη σε περιστροφική ή ακτινική. Απολαύστε πλήρη έλεγχο και ακρίβεια στη στρατηγική κοπής σας για να εργαστείτε με σύνθετες διαδρομές εργαλείων και να ρυθμίσετε τις παραμέτρους κατασκευής σας.



## Παρακολούθηση

Η διασφάλιση της ποιότητας και της επαναληψιμότητας απαιτεί μια προσέγγιση βασισμένη στα δεδομένα, μαθαίνοντας από κάθε εκτύπωση για να βελτιώσετε συνεχώς την κατασκευή. Η σουίτα παρακολούθησης του Virra σχεδιάστηκε για να συλλέγει και να εμφανίζει δεδομένα αισθητήρων σε συνδυασμό με τη θέση του ρομπότ, δημιουργώντας έναν ψηφιακό δίδυμο σε πραγματικό χρόνο της διαδικασίας. Αυτό το έξυπνο σύστημα παρακολούθησης εξασφαλίζει πλήρη ορατότητα στην απόδοση του μηχανήματος, επιτρέποντάς σας να παρακολουθείτε την ποιότητα και να διατηρείτε αναλυτικά αρχεία για κάθε 3D εκτύπωση. Αναλύοντας συνεχώς τα δεδομένα αισθητήρων και την ανατροφοδότηση από το μηχάνημα, αυτό το λογισμικό βοηθά στην εξασφάλιση συνεπών αποτελεσμάτων και στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών

κατασκευής.

## Καμπίνα

Η Caracol ανέπτυξε μια προηγμένη καμπίνα για το Virra AM. Σχεδιασμένη για να εξασφαλίζει τον βέλτιστο χώρο κατασκευής, συνδυάζοντας προηγμένα χαρακτηριστικά ασφάλειας, έλεγχο του περιβάλλοντος και αδιάλειπτη ενσωμάτωση με το σύστημα.





**Καμπίνα**

Μέγεθος καμπίνας (m / ft)	4.5 x 4.5 x 4.5   14.8 x 14.8 x 14.8
Χώρος 3D εκτύπωσης (m / ft)	2.5 x 2.0 x 2.0   8.2 x 6.6 x 6.6
Στιβαρή κατασκευή	Σχεδιασμένο για απαιτητική διαδικασία WAAM, εγγυάται ανθεκτικότητα και αξιοπιστία χάρη στα υλικά υψηλής ποιότητας που χρησιμοποιούνται
Ανοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία	Προστατεύει από την ακτινοβολία της συγκόλλησης, παρέχοντας αυξημένη ασφάλεια κατά τη λειτουργία χάρη στα ανθεκτικά πάνελ στην υπεριώδη ακτινοβολία
Συναρμολόγηση ,αποσυναρμολόγηση & αποθήκευση	Αποτελεσματική και εύκολη εγκατάσταση, μεταφερόμενη αποσυναρμολόγηση σε κοντέινερς για γρήγορη ανάπτυξη
Σύρμα πρώτης ύλης	Αποθήκευση έτοιμου προς χρήση υλικού έως 750 kg (1653 lbs)

**Καπνοσυλλέκτης**

Σχεδιασμένος για κατασκευή WAAM, το σύστημα εξάγει και φιλτράρει τους καπνούς συγκόλλησης, διατηρώντας καθαρό τον αέρα μέσα στην καμπίνα, προστατεύοντας τους χειριστές και τον εξοπλισμό.

**Επιτηρητής**

Κάμερες παρακολουθούν τη διαδικασία και την κατάσταση του εξοπλισμού, με ζωντανή μετάδοση που εμφανίζεται σε εξωτερικές οθόνες για πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο, ενισχύοντας την ασφάλεια και τον έλεγχο ποιότητας.

**Διεπαφή HMI**

Κεντρικός έλεγχος των λειτουργιών της μηχανής, όπως η εξαγωγή καπνών, ο φωτισμός, η πόρτα και η παρακολούθηση της διαδικασίας. Ο διαισθητικός σχεδιασμός επιτρέπει ομαλές λειτουργίες και γρήγορες ρυθμίσεις.

**Φωτισμός**

Σύστημα φωτισμού χωρίς σκιές, τύπου ημέρας, που βελτιώνει την ορατότητα κατά τη διάρκεια των εργασιών και της συντήρησης, προάγοντας την ακρίβεια και μειώνοντας τα λάθη.

**Αυτόματη πόρτα**

Αυτόματο κλείδωμα για να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση, κουμπιά έκτακτης ανάγκης και συστήματα ασφαλείας, όλα ελεγχόμενα κεντρικά για συντονισμένη διαχείριση ασφαλείας.

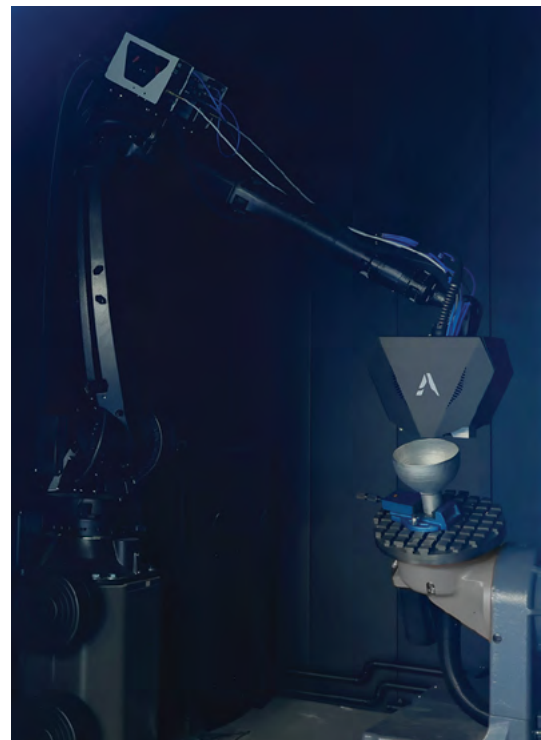
**Γραμμή φόρτωσης - εκφόρτωσης**

Ένα σύστημα γραμμικής διαδρομής απλοποιεί τη φόρτωση και εκφόρτωση των εξαρτημάτων, ελαχιστοποιώντας τον χρόνο διακοπής και μεγιστοποιώντας την παραγωγικότητα.

**Αισθητήρες**

Και τα δύο μοντέλα που ανέπτυξε η Caracol διαθέτουν ένα βασικό σύνολο αισθητήρων για την παρακολούθηση των κύριων παραμέτρων της διαδικασίας.

Οι αισθητήρες του Vibra AM προσφέρουν παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των βασικών παραμέτρων, όπως η γεωμετρία της στρώσης (όπως το ύψος και το πλάτος της) μέσω λέιζερ και καμερών συγκόλλησης, για τη θερμική ανάπτυξη γύρω από την λειωμένη επιφάνεια χρησιμοποιούν θερμικές κάμερες και πυρόμετρα,



καθώς και για τη ροή του αερίου του συστήματος προ-στασίας. Αυτή η συνεχής συλλογή δεδομένων εξασφαλίζει ακριβή παρακολούθηση της διαδικασίας κατασκευής και συνέπεια σε κάθε στρώση.

### Ρομποτική

Η Caracol εξόπλισε το Vira AM με 9 άξονες, με βιομηχανικό ανθρωπόμορφο ρομποτικό βραχίονα και την κινηματική του θέση, για να μεγιστοποιήσει την ευελιξία και να κατασκευάσει εξαρτήματα με 3D εκτύπωση και με σύνθετες γεωμετρίες.

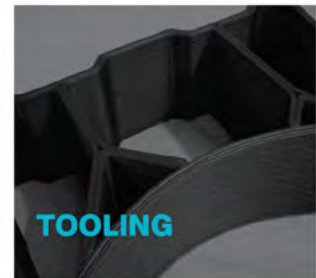
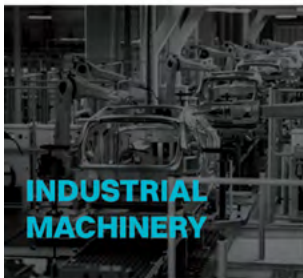
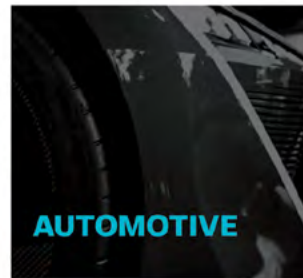
Η Caracol συνεργάζεται με συστήματα πολλαπλών αξόνων υψηλής δεξιοτεχνίας, όπως ρομποτικούς βραχίονες, καθώς είναι η μόνη δυνατότητα για να εφαρμοστούν σύνθετες στρατηγικές κατασκευής όπως μη-επίπεδη κοπή, συγκόλληση πολλαπλών γωνιών, χαρακτηριστικά πάνω στο εξάρτημα και υπερκείμενα.

### Από τις εφαρμογές στην τεχνολογία

Η προσθετική κατασκευή στην υπηρεσία διάφορων βιομηχανιών

Η Caracol ανέπτυξε τα συστήματά της για να επεκτείνει τις δυνατότητες της προσθετικής κατασκευής σε μεγάλο μέγεθος, σε σύνθετες βιομηχανικές εφαρμογές. Μετά από χρόνια εμπειρίας στην 3D εκτύπωση εξαρτημάτων και προϊόντων, μαζί με ηγέτες της βιομηχανίας, η προσέγγιση «πρώτα οι εφαρμογές» αποτελεί μέρος του DNA της εταιρείας και καθοδηγεί την τεχνολογική καινοτομία.

Οι βιομηχανίες στις οποίες δραστηριοποιείται η εταιρεία:



### Υπηρεσίες

Στην υπηρεσία σας, από την εγκατάσταση μέχρι την παραγωγή.

Στην Caracol, θέλουν να εξασφαλίσουν ότι παρέχουν κορυφαίες λύσεις για τη βελτιστοποίηση της παραγωγικής σας αποδοτικότητας.

Η ομάδα τους αναλαμβάνει την εγκατάσταση, το σχεδιασμό διάταξης και την εκκίνηση των πλατφορμών LFAM, παρέχοντας εκπαίδευση για τη σωστή και ασφαλή διαχείριση της τεχνολογίας. Εκπαιδεύουν το προσωπικό σας για να τελειοποιήσει τις δεξιότητές του στην 3D εκτύπωση με LFAM, να κατανοήσει τις εφαρμογές, να προσφέρει υποστήριξη για τη συντήρηση, τα αναλώσιμα και την απομακρυσμένη υποστήριξη.

Όλα αυτά με σκοπό να εξασφαλίσουν την επιτυχή παραγωγή εξαρτημάτων και τη συνέχεια της παραγωγής σας.

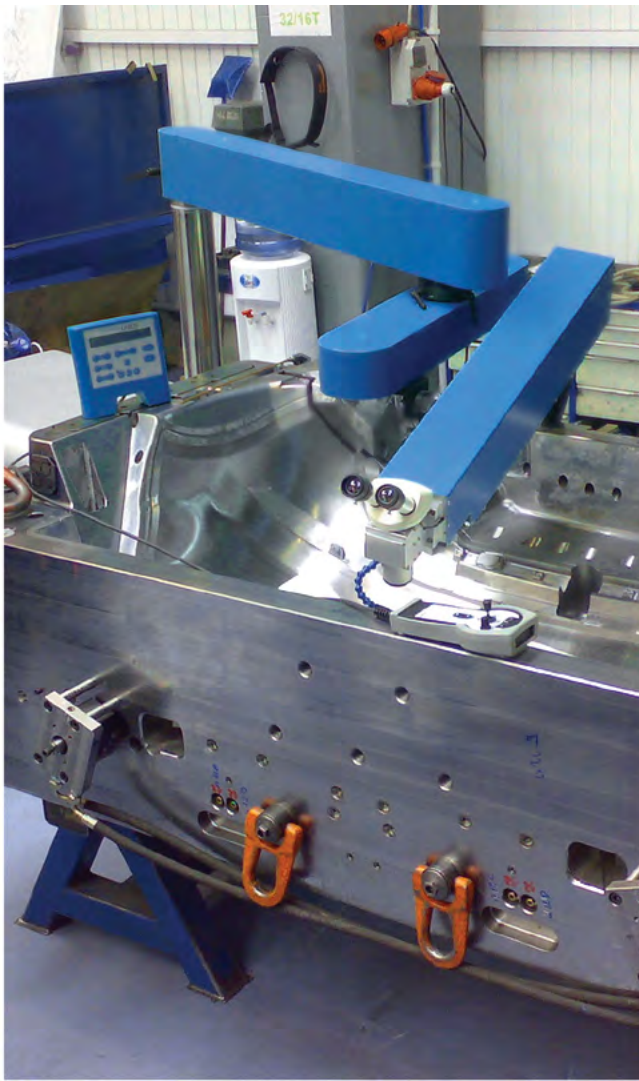
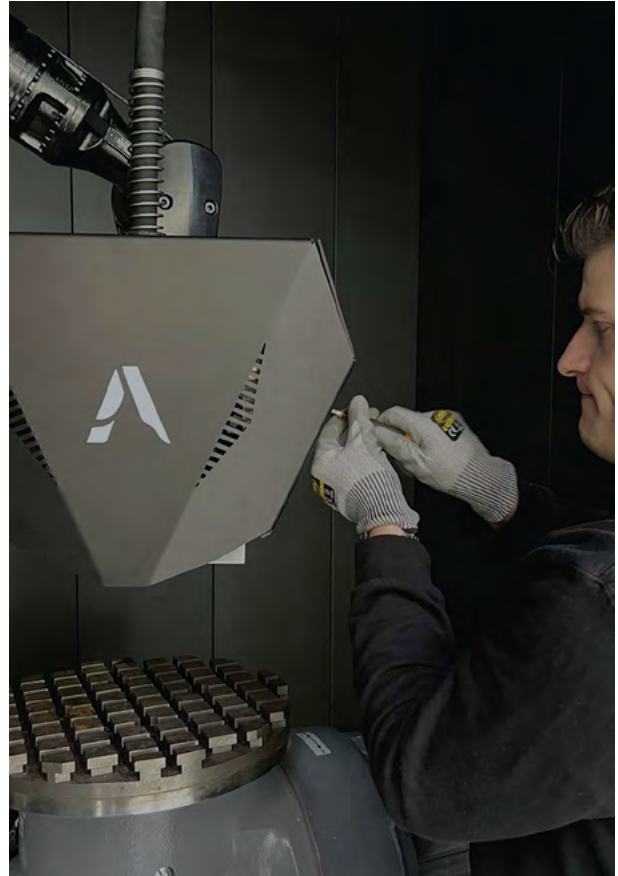



### Πακέτα Υπηρεσιών

Μάθετε για τις διάφορες επιλογές που μπορείτε να έχετε πρόσβαση, από τα Πακέτα Light έως τα Πακέτα Continuity. Μπορείτε να επιλέξετε υποστήριξη προσαρμοσμένη στις γνώσεις και τις ανάγκες σας. Περιλαμβάνουν: εγγύηση. Συντήρηση, αναλώσιμα, γραμμή βοήθειας, εκπαίδευση και πολλά άλλα.

### Προγράμματα Εκπαίδευσης

Γίνετε ειδικός στην LFAM με τα προσαρμοσμένα προγράμματά τους που σας βοηθούν να προχωρήσετε τις δεξιότητές σας από το CAD στο Slicing, από τη λειτουργία της μηχανής στην 3D εκτύπωση και την μετεπεξεργασία.



 **SIGMA LASER**<sup>®</sup>  
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](mailto:info@novapax.gr), [www.novapax.gr](http://www.novapax.gr), [www.sigma-laser.com](http://www.sigma-laser.com)

## Η Formnext 2024 παρουσίασε νέες προσεγγίσεις για πιο βιώσιμη, αποτελεσματική και ευέλικτη παραγωγή

Η Formnext 2024 πραγματοποιήθηκε στη Φρανκφούρτη από τις 19 έως τις 22 Νοεμβρίου 2024. Με πολυάριθμες πρωτοποριακές παγκόσμιες πρεμιέρες και καινοτομίες, η έκθεση έδωσε κρίσιμη δυναμική για τη μελλοντική εξέλιξη της βιομηχανικής παραγωγής προς μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, παραγωγικότητα και βιωσιμότητα. Η Formnext έκανε για άλλη μια φορά τη Φρανκφούρτη το παγκόσμιο κέντρο της Προσθετικής Κατασκευής και των πιο πρόσφατων τεχνολογιών παραγωγής. Η επέκταση του φάσματος των εφαρμογών για τη βιομηχανική 3D εκτύπωση και η εμφάνιση ταχύτερης, πιο οικονομικής παραγωγής AM έπαιξε επίσης σημαντικό ρόλο. Αυτό φάνηκε όχι μόνο στις παρουσιάσεις των εκθετών και της φετινής συνεργαζόμενης χώρας Αυστραλίας, αλλά και στο εκτεταμένο υποστηρικτικό πρόγραμμα διαλέξεων και εκδηλώσεων.

Παρά το δύσκολο οικονομικό περιβάλλον και τις παγκόσμιες αβεβαιότητες, η Formnext 2024 επιβεβαίωσε περαιτέρω την ηγετική της θέση. Με 864 εκθέτες (από τους οποίους το 61% ήταν διεθνείς), η Formnext έθεσε νέα πρότυπα για άλλη μια φορά. Η εκδήλωση έδειξε ξεκάθαρα πώς η Προσθετική Βιομηχανία αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών. Οι 34.404 ειδικοί και στελέχη (από τους οποίους το 48% ήταν διεθνείς) που η Formnext υποδέχθηκε ως επισκέπτες φέτος είναι απόδειξη αυτού.

Από την ιατρική και την οδοντιατρική τεχνολογία έως τις βιομηχανίες συσκευασίας, αυτοκινητοβιομηχανίας και μηχανολογίας, και από την αρχιτεκτονική στην αεροδιαστημική και πολλούς άλλους τομείς: η ευρεία εφαρμογή της Προσθετικής Κατασκευής σε πολυάριθμους κλάδους καταδείχθηκε εντυπωσιακά από το πολύπλευρο υποστηρικτικό πρόγραμμα και τις διάφορες προθήκες. Οι επισκέπτες μπόρεσαν να ανακαλύψουν πρωτοπορια-

κές λύσεις που θα τους βοηθήσουν να βελτιστοποιήσουν και να προστατέψουν τις διαδικασίες παραγωγής τους.

Με πολλές παγκόσμιες πρεμιέρες και συναρπαστικές καινοτομίες σε ολόκληρη την αλυσίδα διαδικασιών, οι εκθέτες της Formnext βοήθησαν να ανοίξει ο δρόμος για ένα ακόμη ευρύτερο φάσμα εφαρμογών για την Προσθετική Κατασκευή στο μέλλον. Για τους κατασκευαστές συστημάτων AM, η παραγωγικότητα ήταν στην κορυφή της ατζέντας, κάτι που αντικατοπτρίστηκε σε νέες λύσεις στον τομέα του αυτοματισμού ή σε εξειδικευμένα συστήματα για συγκεκριμένες εφαρμογές.

Η Formnext παρείχε επίσης στην κοινότητα AM πολύτιμο περιεχόμενο, έμπνευση και ευκαιρίες για κοινή χρήση ιδεών όλο το χρόνο. Η Petra Haarburger, Πρόεδρος Mesago Messe Frankfurt, δήλωσε: "Ειδικά σε ταραχώδεις καιρούς, είναι σημαντικό οι άνθρωποι στη βιομηχανία να μιλούν μεταξύ τους. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο χτίζουμε σταθερά την επωνυμία της Formnext σε ένα AM και τεχνολογικό Hub και δημιουργούμε ευκαιρίες για να λαμβάνουμε πληροφορίες, να συμμετέχουμε σε εκδηλώσεις και να δικτυώνουμε μέσα από ένα ευρύ φάσμα μορφών, προκειμένου να ενισχύσουμε ολόκληρο τον κλάδο".

Η Formnext του επόμενου έτους έχει προγραμματιστεί να πραγματοποιηθεί από τις 18 έως τις 21 Νοεμβρίου 2025 στη Φρανκφούρτη.





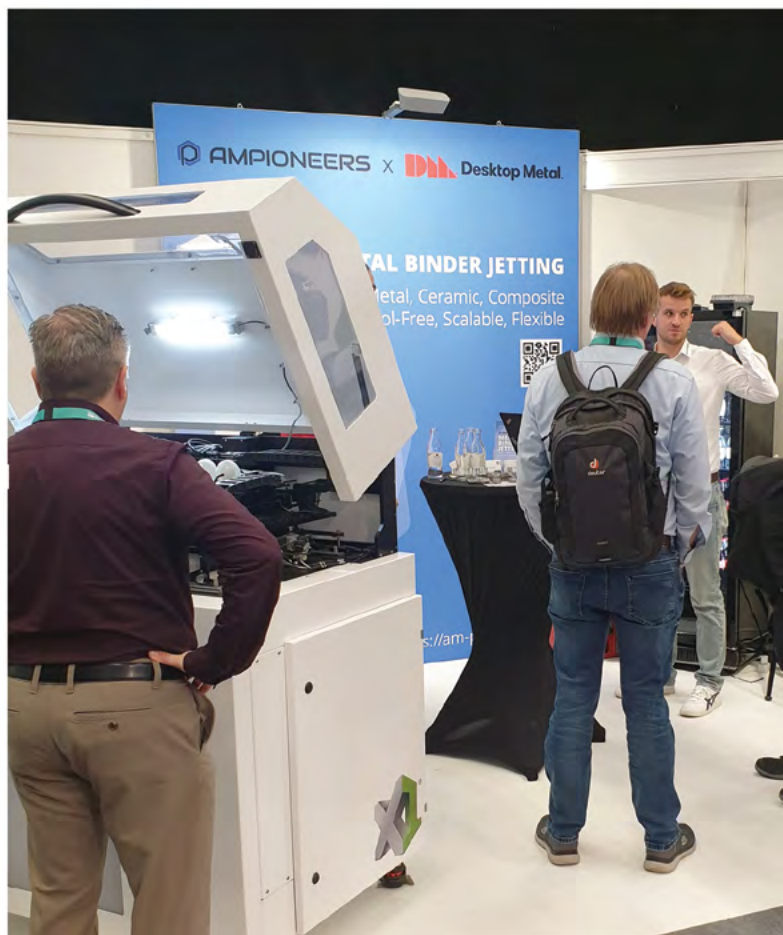
# formnext formnext for







rmnext formnext for







# formnext formnext for



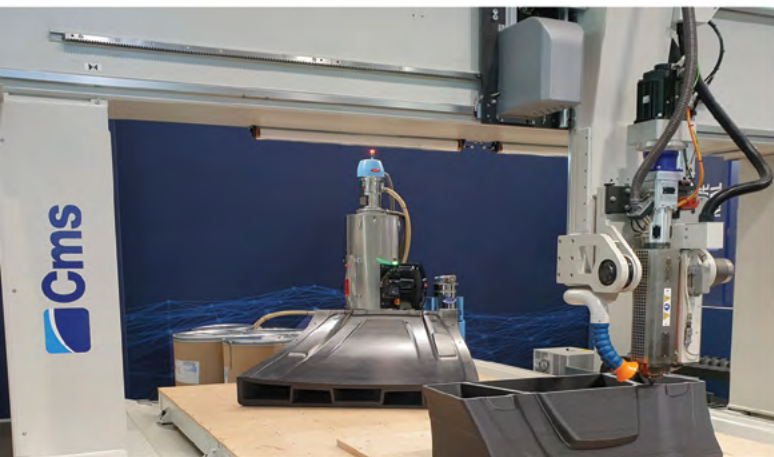








# formnext formnext for







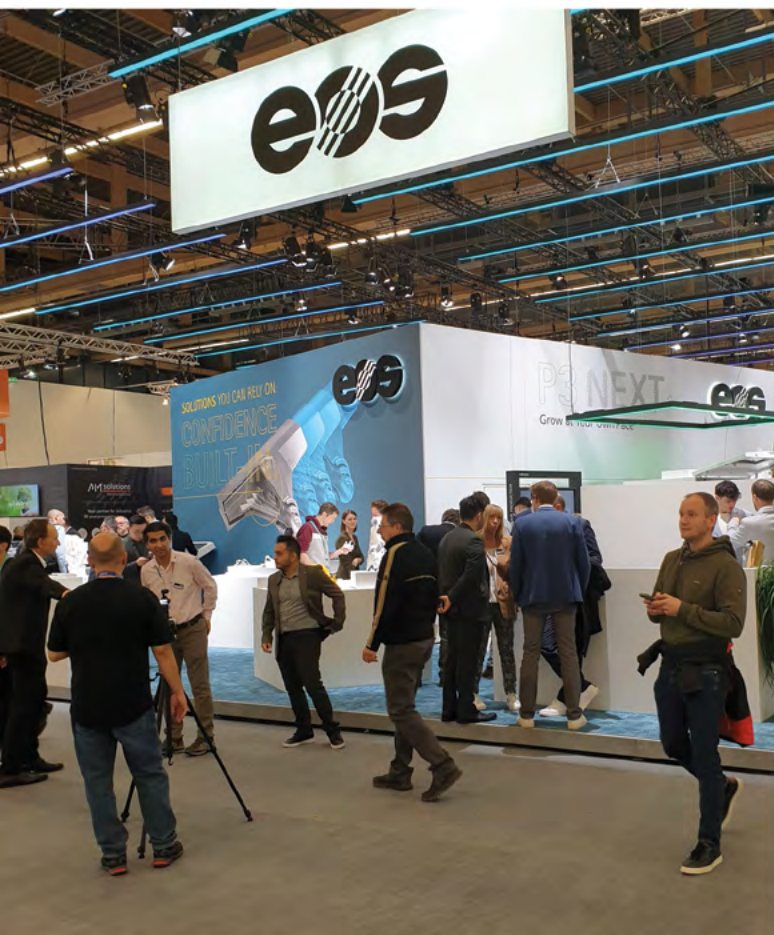
formnext formnext for







rmnext formnext for









# CARACOL

## MEET HERON AM

THE FUTURE OF LARGE FORMAT  
ADDITIVE MANUFACTURING

[www.novapax.gr](http://www.novapax.gr)

Η caracol ιδρύθηκε για να ωθήσει τα όρια της AM πέρα από αυτό που ήταν δυνατό. Δημιουργήσαμε, **εξελίσσαντας 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 μηχανήματα και λογισμικό για να μεγιστοποιήσουμε την ευελιξία, την απόδοση και τον έλεγχο της διαδικασίας, για την κατασκευή προϊόντων / εξαρτημάτων κατά παραγγελία και επιτόπου.

