

2024  
HAPPY NEW YEAR

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ- ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ

2023

164

# Εργαλείο - Μηχανές

| Διμηνιαίο επιστημονικό περιοδικό για τις σύγχρονες μηχανολογικές κατασκευές | ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΜΟΥΣΙΑΔΗ | [www.mousiadis-publications.gr](http://www.mousiadis-publications.gr)

**ΠΕΤΡΟΣ  
ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ**

Από το 1922

**ULTRACUT®**

ΟΛΑ ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  
ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ ΚΟΠΗΣ  
ΣΕ ΜΙΑ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ



Performance you can trust

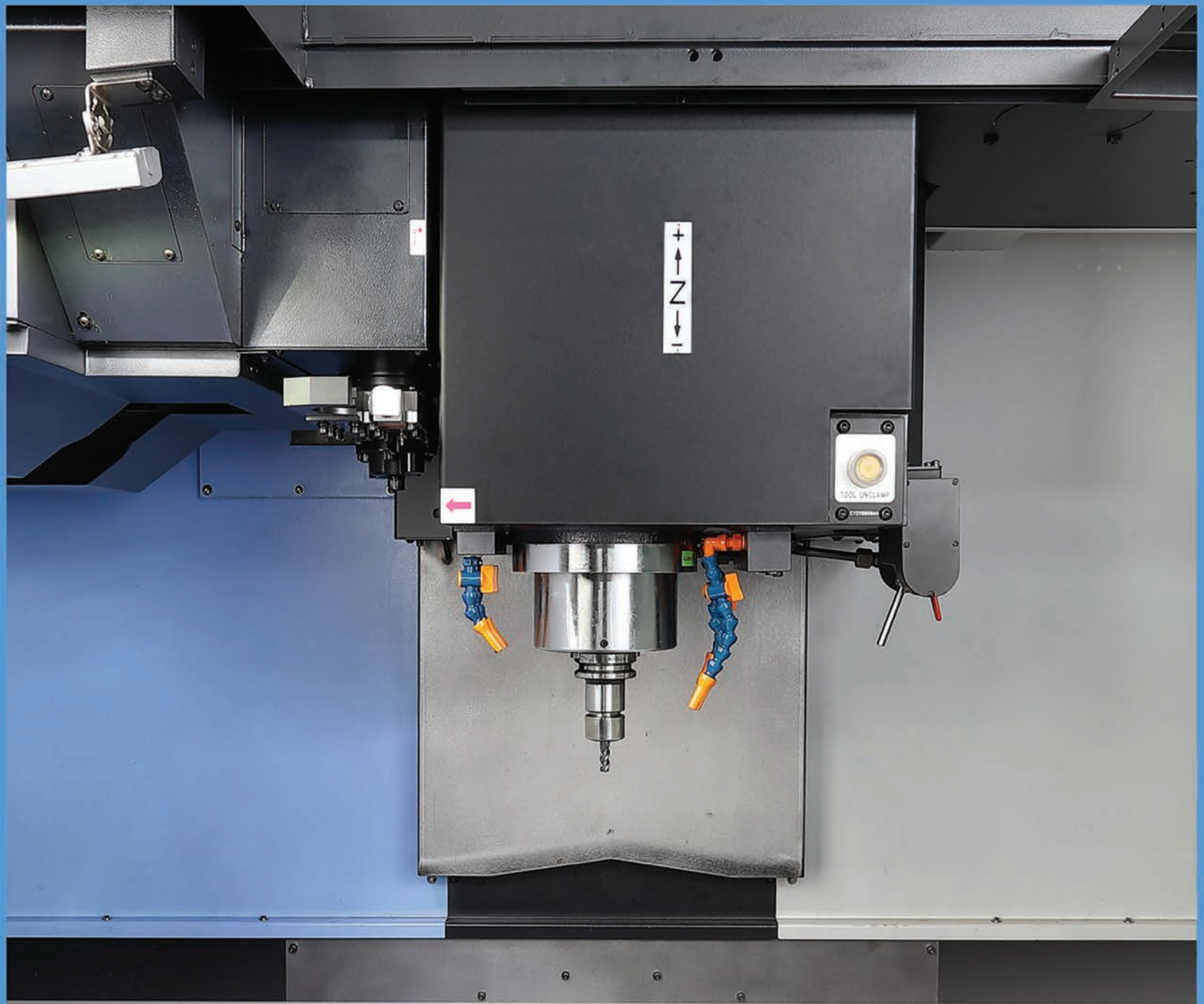
- Εξαιρετικά χαμηλά ποσοστά αραίωσης • Μεγάλη διάρκεια ζωής του υγρού
- Προστασία του εργαλείου • Εξαιρετική απόδοση κοπής και λείανσης



Δείτε τα εδώ







*410 mm Y-axis Vertical Machining Center  
Designed to boost productivity*

**SVM 5100**

**Vertical Machining Center**



## **SVM 5100**

- Διαδρομές (X/Y/Z) – 1.270 / 510 / 510 mm
- Άτρακτος 12000r/min (Direct drive)
- Ισχύς 18.5kW, Ροπή 96N·m
- Υψηλή επιτάχυνση- επιβράδυνση αξόνων - ατράκτου
- Κοντρόλ Fanuc iMF Plus με Οθόνη 15 ιντσών με διαλογικό προγραμματισμό
- Μνήμη προγραμμάτων 1 GB



info@microsol.gr

Θεσ/νίκη - Οικ. Τετρ. 51B, ΒΙ. ΠΕ. Σίνδος, 2310 783 551

Αθήνα - Λεωφ. Θεσσαλονίκης 75, Ν. Φιλαδέλφεια, 210 2511 110

**microsol**

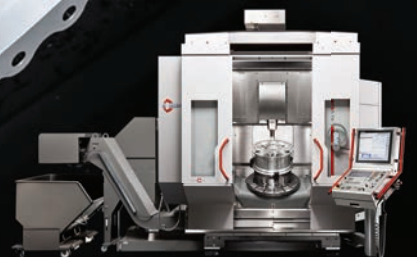




**C 42 MT**



**ROUTIS**  
CNC machining





YOUR CHALLENGE:  
REDUCED CYCLE TIMES FOR SMALL TO  
MEDIUM-SIZED, HIGHLY DIVERSE SERIES.



Our answer:

Thanks to a total of three tool systems, machining can be performed with three cutters at the same time. This creates the perfect prerequisites for ideal cycle times.

Equipped with two turning spindles and one powerful milling spindle with tool changer and 40-fold magazine as well as with two lower tool turrets with 12 driven positions each and a Sinumerik ONE control offering a wide variety of possibilities, the new HYPERTURN 65 Powermill HP – "HIGH PERFORMANCE" – allows for maximum productivity. Especially when it comes to the efficient production of small to medium-sized series in



a wide range of configurations. Thanks to the large number of tools available in the tool magazine, unmanned operation is feasible as well. Options such as centring tips, steady rests, big bore spindles, 80-fold tool magazines or automation create additional possibilities for designing your production – simply beyond standard.

[www.emco-world.com](http://www.emco-world.com)



**metalkraft**<sup>®</sup>  
Metallbearbeitungsmaschinen



**cleancraft**<sup>®</sup>



flexCAT 3100 EOT PRO  
Ηλεκτρική σκούπα για γρέζια

**unicraft**<sup>®</sup>  
Werkstatttechnik



**aircraft**<sup>®</sup>  
Drucklufttechnik



Γρηγορίου Λαμπράκη 8 Καλλιθέα Τ.Κ. 176 71 Τηλ: 210 95 11 888 - 999  
Φαξ: 210 95 30 888 [www.dk.tools](http://www.dk.tools) mail: [info@dk.tools](mailto:info@dk.tools)



**OPTIMUM**<sup>®</sup>  
MASCHINEN - GERMANY



Δείτε το e-shop μας!

**D&K**

Βιομηχανικός εξοπλισμός

**SCHWARZ** GmbH  
Vollhartmetall Präzisionswerkzeuge

Γερμανικά πλακίδια  
τόρνου-φρέζας-CNC  
ειδικά για INOX



Ηλεκτρική αυτόματη κολλαουζιέρα  
METALLKRAFT







[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ]

ΕΞΩΦΥΛΛΟ: ΠΕΤΡΟΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ

# περιεχόμενα 164



ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ - ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023

www.moisiadis-publications.gr

• Το μέλλον στη μελέτη – ανάπτυξη πάσης φύσεως προϊόντων μέσα από τις λήψεις της σουίτας Siemens NX! .....	8
• Δίδυμα μηχανήματα για μεγαλύτερη ευελιξία προγραμματισμού .....	14
• Υγρά κοπής στις σύγχρονες μηχανουργικές κατεργασίες.....	20
• Σύνθετα μεταλλικά εξαρτήματα κατά παραγγελία.....	44
• Ανεβάζει ρυθμούς η κατασκευή δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας .....	50
• ΝΕΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ KONECRANES HELLAS ΚΑΙ ΤΗΝ ALVIO SYSTEMS .....	54
• SOLIDWORKS® 2024 – «TOP 10» ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ALFASOLID .....	58
• Metal Additive Manufacturing or Metal 3D Printing! .....	62
• Πώς να προμηθευτείτε σωστά τα λιπαντικά σας.....	65
• ROUTIS CNC MACHINING: Τοποθέτηση ενός Ρομποτικού βραχίονα 6 αξόνων RS1 .....	68
• What's New in Solid Edge 2024 .....	70

Διμηνιαίο Τεχνικό Περιοδικό  
 Ιδρυτής: Σταύρος Μωυσιάδης  
 Ιδιοκτήτης: Μωυσιάδης Παν. & ΣΙΑ Εκδοτική Ο.Ε.  
 Εκδότης: Αναστασία Μωυσιάδην  
 Επιμέλεια Έκδοσης και Παραγωγής: Moisiadis Advertising  
 Αιόλου 22, 181 22 Κορυδαλλός - Τηλ: +30 210 4970720, +306937 250974  
 URL: www.moisiadis-publications.gr  
 e-mail: mois-pub@otenet.gr / info@moisiadis-publications.gr

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια του εκδότη. Νόμος 2121/1993 και κανόνες του Διεθνούς Δικαίου που ισχύουν στην Ελλάδα. Τα ενυπόγραφα άρθρα εκφράζουν τις απόψεις των αρθρογράφων τους.

Το περιοδικό ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ είναι μέλος της Ένωσης Δημοσιογράφων Ιδιοκτητών Περιοδικού τύπου ΕΔΙΠΤ, της Διεθνούς και Ευρωπαϊκής Ένωσης Περιοδικού τύπου FIPP και EMMA





## Make It Smarter

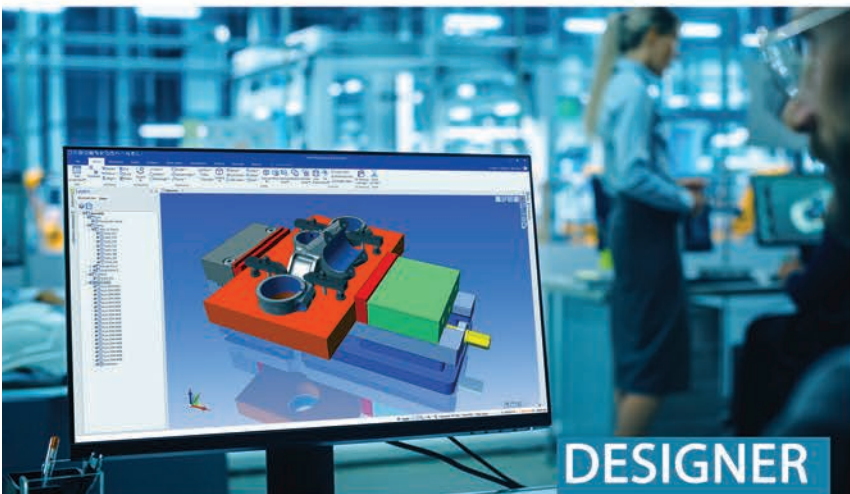
Today's manufacturers are looking for smarter ways to improve quality and productivity.



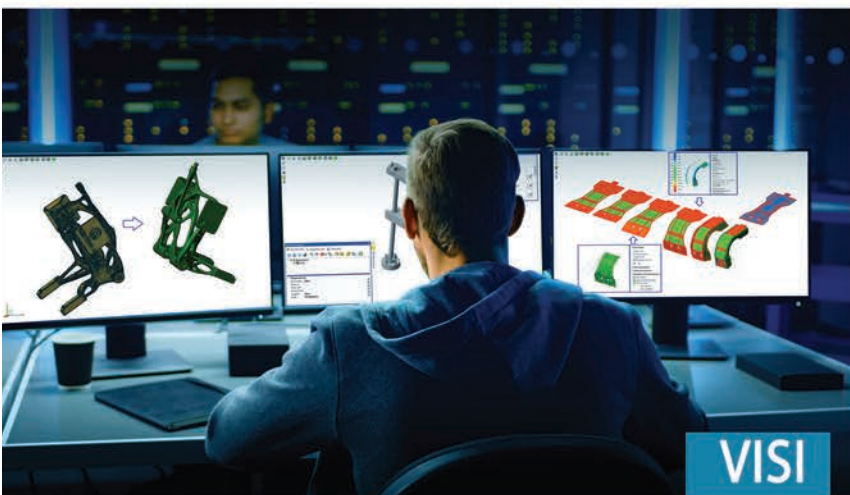
Smart Factory



EDGE CAM



DESIGNER



VISI

## ΛΥΣΕΙΣ ΚΟΡΥΦΗΣ



HEXAGON  
MANUFACTURING INTELLIGENCE

## 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





[ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ]

# Το μέλλον στη μελέτη – ανάπτυξη πάσης φύσεως προϊόντων μέσα από τις ηύσεις της σουίτας Siemens NX!

Από την EXPERTCAM



Γράφει ο Δημήτρης Τζιάτζιος, Μηχανικός Εφαρμογών CAD/CAM/CAE της Expertcam Solutions



## Η δύναμη του ψηφιακού διδύμου (Digital Twin)

Η περιεκτική τεχνολογία του Ψηφιακού Διδύμου (Digital Twin) καλύπτει όλους τους τομείς από τον κύκλο ζωής του προϊόντος και της παραγωγής και περιλαμβάνει έναν κλειστό

βρόχο για να διασφαλίσει ότι τα πραγματικά δεδομένα απόδοσης ανατροφοδοτούνται σε μοντέλα που βελτιώνονται συνεχώς. Τα δεδομένα που παράγονται από το προϊόν σε χρήση ή το εργοστάσιο σε λειτουργία, ή η απόδοση όπως την ονομάζουμε, επιτρέπει έναν συνεχή βρόχο ανατροφοδότησης – βελτιστο-

ποίησης τόσο για το προϊόν όσο και για την παραγωγή.

Το Digital Twin δημιουργεί νέες ιδέες, χάρη στον συνδυασμό προσομοιώσεων βασισμένων στη φυσική με ανάλυση δεδομένων σε ένα πλήρως εικονικό περιβάλλον. Αυτό κα-





θιστά δυνατή την πραγματοποίηση καινοτομιών ταχύτερα και πιο αξιόπιστα, ενώ απαιτεί επίσης σημαντικά λιγότερα φυσικά πρωτότυπα.

Ο στόχος είναι να γίνει μια ψηφιακή επιχείρηση, όπου δεδομένα απόδοσης από τον πραγματικό κόσμο ανατροφοδοτούνται στο εικονικό μοντέλο για τη συνεχή βελτιστοποίηση του προϊόντος και της παραγωγής. Με τη βοήθεια του Digital Twin μπορείτε να:

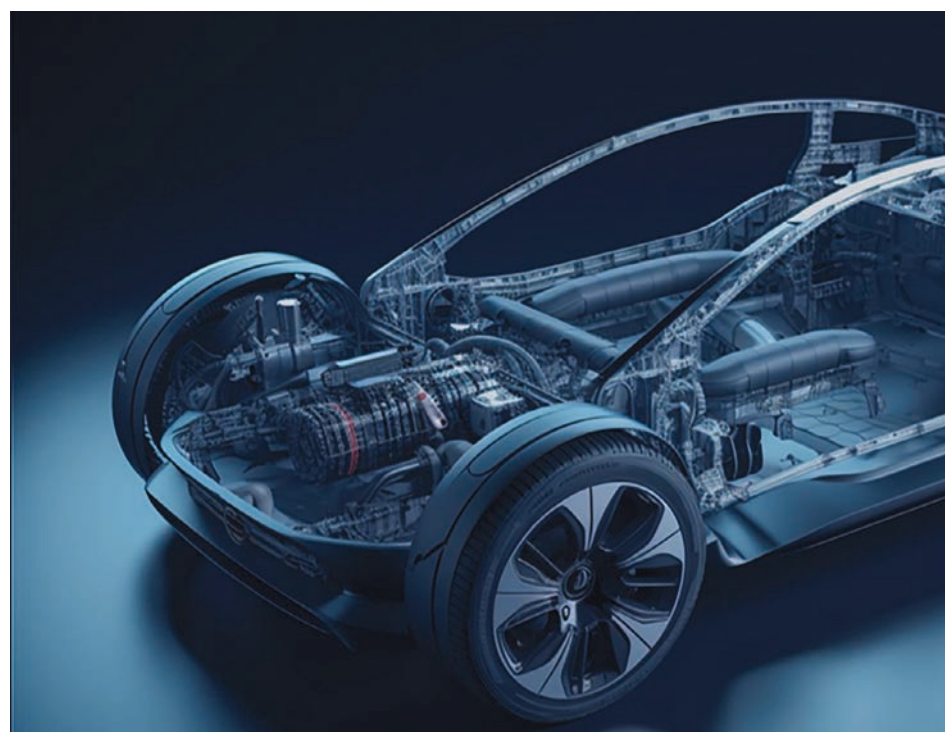
- προβλέψετε την απόδοση του προϊόντος και της παραγωγής
- μειώσετε τον αριθμό των φυσικών πρωτότυπων διά της επικύρωσης του προϊόντος ενδιάμεστος στον ψηφιακό κόσμο και να
- διασφαλίσετε ότι οι απαιτήσεις των πελατών (και αυτές που έχετε από τους προμηθευτές σας) έχουν ικανοποιηθεί χάρη σε μια αποτελεσματική πλατφόρμα συνεργασίας.



Ως γνωστόν, κάθε κλάδος, κάθε εταιρεία κατά βάση διαφέρουν. Έτσι, έχουν αναπτυχθεί Ψηφιακά Νήματα (Digital Threads) που αποτελούν έναν οδικό χάρτη των ροών εργασιών της επιχείρησής σας ειδικά για τον κλάδο και επιταχύνουν την πορεία σας προς την επιτυχία, συγκεντρώνοντας τα προϊόντα και τις λύσεις που χρειάζεστε. Συνδέουν ψηφιακά όλες τις εργασίες και τις διαδικασίες στην αλυσίδα αξίας σας με βάση την πρόκληση που θέλετε να λύσετε. Τα Ψηφιακά Νήματα παρέχουν ψηφιοποιημένες διαδικασίες, ειδικά για τον κλάδο και φέρνουν μια πραγματική επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσονται, παράγονται και βελτιστοποιούνται τα προϊόντα. Σκεφτείτε το σαν έναν χάρτη του μετρό σε μια

πόλη. Θέλετε να πάτε από το σημείο α στο σημείο β. Σίγουρα μπορείτε να έχετε διαφορετικές επιλογές, αλλά συνήθως η καλύτερη είναι η πιο σύντομη.

Τα Digital Threads κάνουν ακριβώς αυτό. Σας παρέχουν τον συντομότερο πιο αποτελεσματικό τρόπο στο ψηφιακό σας ταξίδι, με βάση τις συγκεκριμένες ανάγκες σας...



για πρώτη φορά. Αξιοποιώντας μια εικονική αναπαραγωγή ολόκληρου του σχεδίου παραγωγής σας, μπορείτε να εξαλείψετε το επαναληπτικό στοιχείο της φυσικής θέσης σε λειτουργία. Παρακολουθώντας την απόδοση και προβλέποντας λειτουργικά ζητήματα σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας αισθητήρες και έξυπνες συσκευές, μπορείτε να δημιουργήσετε έναν πλήρη βρόχο

### Η σουίτα Siemens NX ηγέτης στον Μηχανολογικό σχεδιασμό με τη βοήθεια Η/Υ (MCAD)

#### Προκλήσεις Πελατών

Για κάθε κατασκευάστρια εταιρεία, ειδικά για νεοφυείς επιχειρήσεις, οι εισαγωγές νέων προϊόντων συνοδεύονται από πολλές προκλήσεις. Κατά τη φυσική κατασκευή μιας γραμμής, είναι εξαιρετικά δύσκολο να παραδοθεί ένα άψογο προϊόν την πρώτη φορά, με την απαιτούμενη απόδοση και ποιότητα.

#### Λύση

Για να επιτύχετε ένα άψογο λανσάρισμα, πρέπει να εκσυγχρονίσετε τις διαδικασίες παραγωγής, επιτρέποντάς σας να παρέχετε σχέδια που είναι σωστά όταν κατασκευάζον-



επικοινωνίας για την κατασκευή. Μια αυτοοργανωμένη μονάδα που παρακολουθεί την απόδοση του μηχανήματος και προβλέπει λειτουργικά ζητήματα για τη συνεχή βελτίωση των προϊόντων και των διαδικασιών, επιτρέποντάς σας να επιτύχετε στόχους ταχύτητας γραμμής και απόδοσης.

#### Βιωσιμότητα

Οποσδήποτε, όλοι οι κλάδοι της Μηχανικής πρέπει να παραδίδουν σχέδια που συνεργά-





ρινή του δουλειά. Αυτός είναι και ο λόγος που η οπτικοποίηση των διαμερικών σχέσεων είναι ένα από τα δυνατά εργαλεία της σουίτας Siemens NX. Άλλωστε, το εργαλείο διαγράμματος και ο τρόπος με τον οποίο αυτό λειτουργεί καθιστούν εύκολη και εντελώς ξεκούραστη τη διαδικασία σχεδίασης από πάνω προς τα κάτω επιτρέποντας, παράλληλα, την οπτικοποίηση και την επικύρωση των βέλτιστων πρακτικών μοντελοποίησης μέσω διαμερικών σχέσεων και συναρτήσεων. Με λίγα λόγια, αυτό μεταφράζεται σε:

- εύκολη διάκριση των διαφορετικών τύπων διαμερικών σχέσεων,
- δυνατότητα ανάληψης συγκεκριμένων τύπων σχέσεων μεταξύ τους και
- δυνατότητα προεπισκόπησης όλων των μπλοκ εξαρτημάτων (συναρμολογήσεις / υποσυναρμολογήσεις)

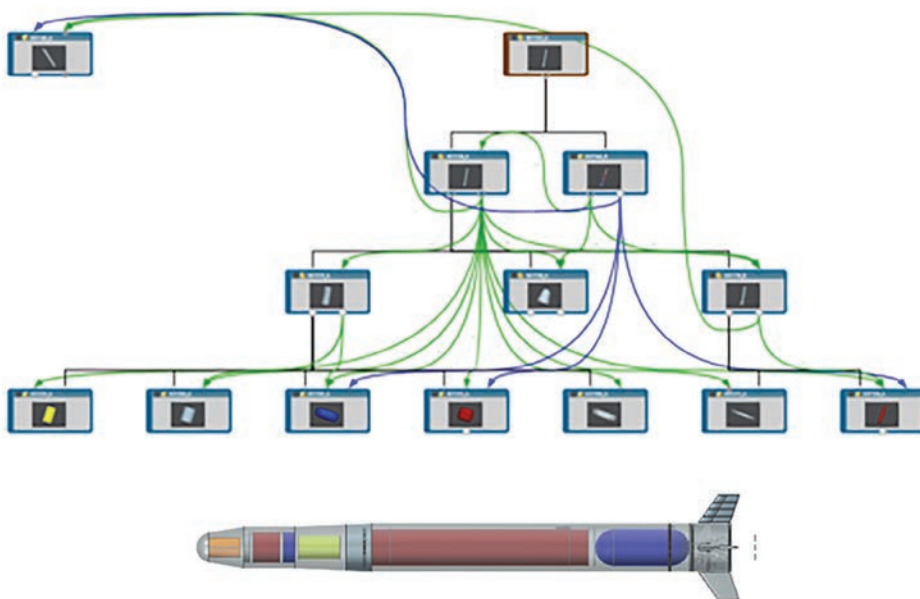
### **Ολοκλήρωση Μηχανολογικού και Ηλεκτρολογικού Σχεδιασμού**

#### **Ειδικά σχεδιασμένα περιβάλλοντα εργασίας για 3D routing & 2D Schematic**

Το NX δίδει τη δυνατότητα αμφίδρομης εργασίας με δεδομένα που μεταφέρονται από

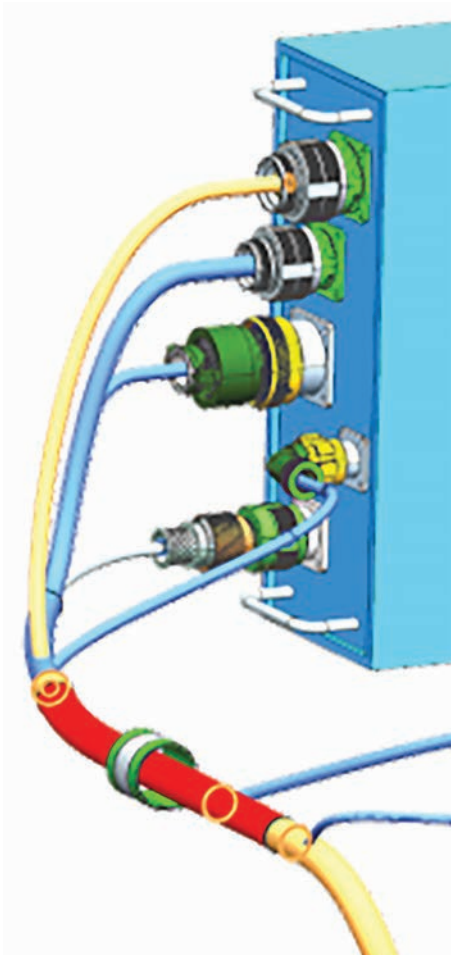
ζονται άσπογα για να επιτύχουν ένα άσπογο λανσάρισμα. Επειδή οι ομάδες μηχανικών, ηλεκτρολογικών, λογισμικού και ελέγχων τείνουν να λειτουργούν και να βελτιστοποιούνται ανεξάρτητα, δεν μπορείτε να ανακαλύψετε ότι είναι εκτός συγχρονισμού μέχρι να θέσετε σε λειτουργία τη γραμμή για πρώτη φορά. Το να πρέπει να διορθώσετε απρόβλεπτα προβλήματα σημαίνει ότι η διαδικασία ανάθεσης διαρκεί περισσότερο από όσο χρειάζεται, θέτοντας σε κίνδυνο την κυκλοφορία σας. Ακόμη και αφού επιλύσετε τα ζητήματα ανάθεσης, η διατήρηση της γραμμής παρουσιάζει μια άλλη σειρά προκλήσεων, επειδή δεν μπορείτε να προβλέψετε την απόδοση ή την ανάγκη συντήρησης. Και, φυσικά, δεν μπορείτε να δημιουργήσετε κάθε γραμμή από το μηδέν (greenfield), επομένως πρέπει να μπορείτε να αξιοποιήσετε τον παλιό εξοπλισμό όσο περισσότερο μπορείτε.

Σε κάθε περίπτωση, η διαχείριση των διαμερικών σχέσεων στο πλαίσιο της δομής της συναρμολόγησης συνιστά από μόνη της ένα δύσκολο και πολυσύνθετο εγχείρημα που μπορεί να μπερδέψει τον Μηχανικό και να δυσχεράνει σε σημαντικό βαθμό την καθη-



### **Βελτιωμένη οπτικοποίηση και διαχείριση των διαμερικών σχέσεων (interpart relationships)**





### Μέλλον – Βελτιστοποιημένη παραγωγικότητα εν μέσω αυξανόμενης πολυπλοκότητας

Τα όσα επίκειται να υποστηριχθούν ως δυνατότητες στο NX αφορούν Composite, Derivative και Modules. Σε αυτά τα πλαίσια, η επόμενη πρόκληση που θα κληθεί να αντιμετωπίσει το NX έγκειται αφενός μεν στη διαχείριση ποικίλων σχεδίων με υπερσύνολλα Capital-driven παραγώγων, αφετέρου δε στη δημιουργία λειτουργικών μονάδων από πολλαπλούς σχεδιαστές σε διαφορετικά τμήματα του R'n'D. Ασφαλώς, η αντιμετώπιση της πρόκλησης αυτής περνά μέσα από εργαλεία και αλγόριθμους Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) που θα διεκπεραιώνουν την όλη διαδικασία με πολύ πιο έξυπνο και διαδραστικό τρόπο.

σφαίρα παραγωγής, όπου μπορούν να διαβάσουν αυτά τα δεδομένα ξανά στο NX καθώς δημιουργείται η παραγωγή κατασκευής και μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν για την κατασκευή jig ή τον εξοπλισμό δοκιμής ή απλώς την τεκμηρίωση κατόπιν. Ωστόσο, δεν υπάρχει περιορισμός μόνο στη μηχανική και ηλεκτρομηχανική ικανότητα σχεδιασμού, καθώς υπάρχει επίσης η δυνατότητα θερμικής ανάλυσης σε αυτό. Αυτό που είναι σημαντικό εδώ είναι ότι αυτή η δυνατότητα είναι μοναδική για τη Siemens. Έτσι, η ενοποίηση του NX και του Mentor Xpedition έχει τη δυνατότητα από τον σχεδιασμό έως την κατασκευή για μια αποτελεσματική διαδικασία συνεργασίας σχεδιασμού προϊόντων.

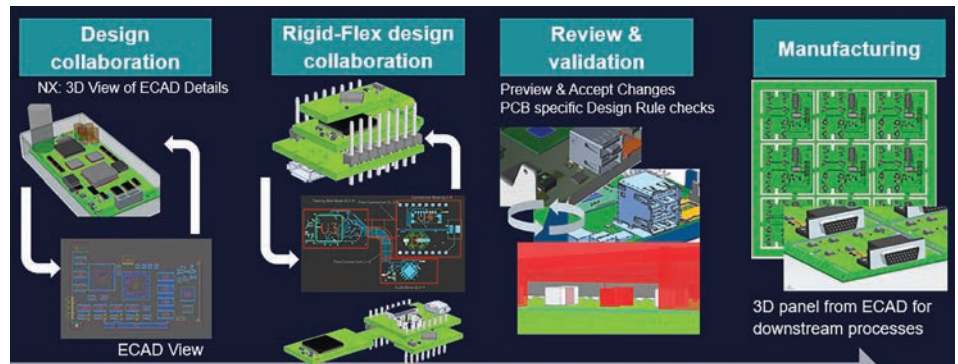
### Ανάπτυξη προϊόντων σχεδιασμού ηλεκτρονικών

Αν κοιτάξει κανείς την ανάπτυξη προϊόντων συνολικά, τότε υπάρχει η ανάγκη για συνεργασία σε όλες τις φάσεις του σχεδιασμού.

### Ανάλυση Διάβρωσης

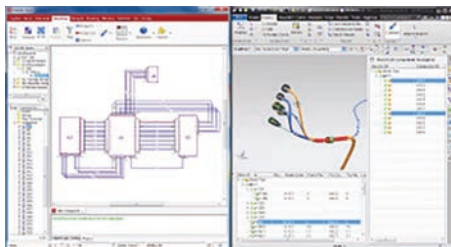
Το εργαλείο NX Corrsion Analysis αποτελεί μια νέα λειτουργία ελέγχου στο NX για την αξιολόγηση του κινδύνου γαλβανικής διάβρωσης μιας σχεδιασμένης συναρμοδότη-

εξωτερικές λίστες και καταλόγους εξειδικευμένων λύσεων ηλεκτρικού σχεδιασμού και επιστρέφουν πίσω σε αυτές οποτεδήποτε αυτό χρειαστεί. Πέραν αυτού, μέσω του NX είναι εφικτή η δημιουργία τρισδιάστατων διαδρομών με εκχώρηση καλωδίων από αρχεία λογικής σχεδίασης.



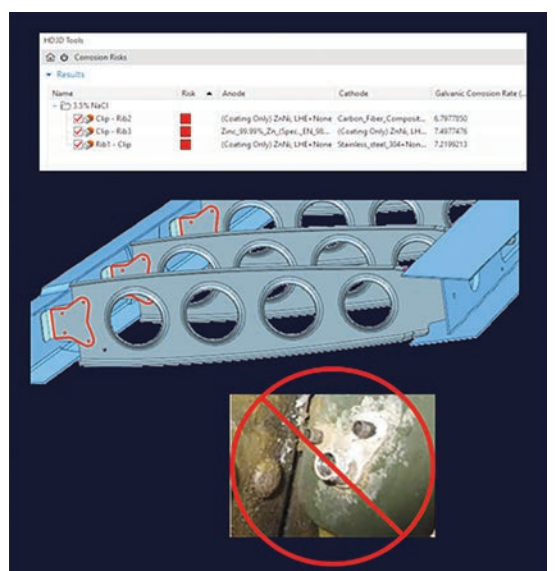
### Σήμερα – Αυξημένη συνεργασία μεταξύ NX & Capital Harness

Η διαχείριση cross probing και ο συγχρονισμός



μεταξύ NX και Capital πραγματοποιούνται χωρίς περιορισμούς για μεγαλύτερη πιστότητα σχεδιασμού, ενώ υποστηρίζεται ανοικτή λύση για υποστήριξη διεπαφών σε εργαλεία τρίτων κατασκευαστών.

Αυτό που είναι ξεκάθαρο είναι ότι οι Μηχανικοί πρέπει να επικοινωνήσουν μεταξύ διαφορετικών εφαρμογών για να διατηρήσουν αυτό το ψηφιακό δίδυμο ή απρόσκοπτο ψηφιακό νήμα ως ένα ενιαίο σημείο αλήθειας. Οποσδήποτε, οι Μηχανικοί όχι μόνο πρέπει να συνεργαστούν, αλλά πρέπει να ελέγξουν και να επικυρώσουν αυτές τις πληροφορίες. Σίγουρα, μπορούν να το κάνουν αυτό με το προϊόν κάνοντας προεπισκόπηση και αποδοχή αλλαγών και κάνοντας ορισμένους ελέγχους κανόνων σχεδιασμού ειδικών PCB. Εφόσον τα παραπάνω ολοκληρωθούν επιτυχώς, οι Μηχανικοί έχουν τη δυνατότητα να ωθήσουν αυτά τα δεδομένα προς τα κάτω στη







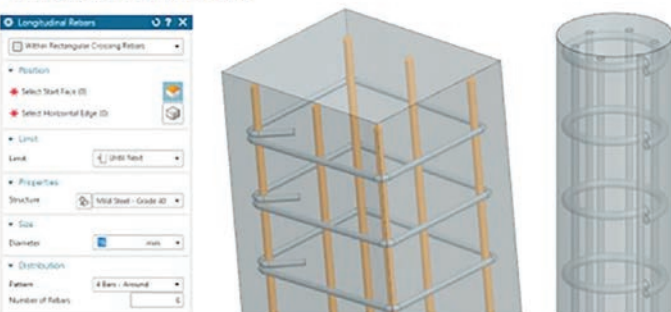
σος. Συγκεκριμένα, - προσδιορίζει τα εξαρτήματα που έρχονται σε επαφή μεταξύ τους όπου είναι πιο πιθανή η διάβρωση, - χρησιμοποιεί τυπικά καθορισμένα υλικά εξαρτημάτων, - αξιολογεί την επίδραση των εκωρημένων επιστρώσεων, - δίνει τη δυνατότητα επιλογής περιβαλλοντικής συνθήκης για αξιολόγηση εντός, - χρησιμοποιεί την πιο πρόσφατη μέθοδο αξιολόγησης γαλβανικής διάβρωσης που παρέχεται από την Cordessa Djinn, - παρέχει αποτελέσματα σε πρότυπα MIL ή εύρη που ορίζονται από τον χρήστη, - παρέχει χρωματικά κωδικοποιημένα γραφικά για εύκολη οπτικοποίηση και - προσφέρει λεπτομερείς πληροφορίες για να βοηθήσει στην εκπαίδευση των χρηστών.

## Σχεδιασμός Οπλισμένου Σκυροδέματος

### Crossing Rebars



### Longitudinal Rebars

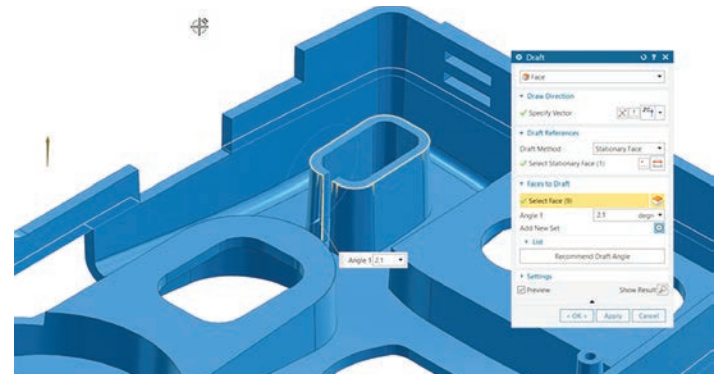


Το NX Reinforced Concrete Design είναι ένα νέο εργαλείο που βρίσκει εφαρμογή στον σχεδιασμό κτιριακών εγκαταστάσεων από οπλισμένο σκυρόδεμα ή σύμμικτων. Χάρη σε αυτό, μπορούν να δημιουργηθούν εύκολα συνδεδεμένες ράβδους οπλισμού (γνωστοί και ως Crossing Rebars) και διαμήκεις ράβδοι συνειρμικά εντός της μορφής σκυροδέματος. Μεταξύ των άλλων υποστηρίζονται :

- ορθογώνια και κυλινδρικά προκατασκευασμένα στοιχεία,
- ράβδοι διασταύρωσης με βάση το σχήμα του σκυροδέματος,
- ευέλικτες επιλογές μεγέθους και απόστασης για διασταυρούμενες ράβδους,
- τυπικές γωνίες 90°, 135°, 180° στις συνθήκες τερματισμού του γάντζου καθώς και γωνίες που καθορίζονται από τον χρήστη και

- διαμήκεις ράβδοι οπλισμού που τοποθετούνται κατά μήκος του εσωτερικού των ράβδων διασταύρωσης, αλλά και ο τύπος "Σε σημεία" που προσφέρει την ευελιξία τοποθέτησης ράβδων οπλισμού σε οποιοδήποτε σημείο.

## Αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης



Σχεδιάστε καλύτερα προϊόντα με λιγότερες επαναλήψεις λαμβάνοντας υπόψη αρκετές βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού, στόχους και περιορισμούς. Με την ενσωμάτωση αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στο NX, πλέον :

- προβλέπεται η γωνία προσεδίου για σχεδίαση χυτευμένων εξαρτημάτων
- υποστηρίζεται ο μηχανισμός αναγνώρισης και εξαγωγής παραμέτρων (π.χ. πάχος σχεδίασης, γωνία βύθισης, εκωρημένο υλικό κ.λπ.)
- υποστηρίζεται εκπαιδευμένο μοντέλο μηχανικής εκμάθησης έξω από το κουτί για την πρόβλεψη γωνίας βύθισης για εξαρτήματα με χύτευση με έγχυση
- αξιοποιούνται η τρέχουσα βιβλιοθήκη φυσικών υλικών του NX και οι παράμετροι σχεδίασης για την πρόβλεψη γωνίας βύθισης.
- προσδιορίζονται γεωμετρικά παρόμοιες περιοχές με αναγνώριση περιοχών με δυνατότητα μηχανικής εκμάθησης
- αναγνωρίζεται περιοχή συνεδρίας και δυνατότητα εκτέλεσης λειτουργιών σε παρόμοια πρόσωπα
- δίδεται η δυνατότητα εκτέλεσης λειτουργιών σε επιλεγμένες περιοχές
- αξιοποιούνται οι δυνατότητες διαχείρισης βιβλιοθήκης επαναχρησιμοποίησης για αποθήκευση και αναζήτηση γεωμετρικά παρόμοιας περιοχής
- υπάρχουν βελτιώσεις αναγνώρισης και επικύρωσης περιοχής για την εφαρμογή Molded Part Design

**Η Expertcam Solutions βρίσκεται στη διάθεσή σας για μια εφ' όλης της ύλης παρουσίαση του προγράμματος.**



AKIRA - SEIKI®

**ROUTIS**  
CNC machining

## ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

Multi-faces Productive / Fastest Twin Pallet Production.



▲ H250RT

## H250RT

Target jobs: IT components, automotive parts.

Advance optimum machine tool for productive jobs with High accuracy, Efficiency, Optical chip disposal.



Decide with Confidence

**ROUTIS CNC MACHINING**

Σχηματάρι Βοιωτίας Τηλ & Fax: 22627.00155 Κιν: 6944.993.994  
E-mail: routiscnc@yahoo.gr / www.routiscnc.gr





[ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ]

# Δίδυμα μηχανήματα για μεγαλύτερη ευελιξία προγραμματισμού



Γράφει ο Στέφανος Ρούτς,  
Routis cnc machining







Αυτές τις μέρες, η Prokutec είναι μία επιτυχημένη εταιρεία ειδική στην κατεργασία μετάλλων που παρέχει ένα πλήρες φάσμα υπηρεσιών για όλους τους τύπους μηχανουργικής κατεργασίας. «Η ευελιξία μας είναι το πλεονέκτημά μας», τονίζει ο Διευθύνων Σύμβουλος Michael Beyer. Ένα αξιόπιστο σύνολο μηχανημάτων με αυτοματισμούς του δίνει την απαραίτητη δυναμικότητα. Αυτό περιλαμβάνει επίσης δύο πανομοιότυπα κέντρα κατεργασίας 5 αξόνων τύπου C 22 U καθώς και μια μηχανή C 12 U της Hermle.

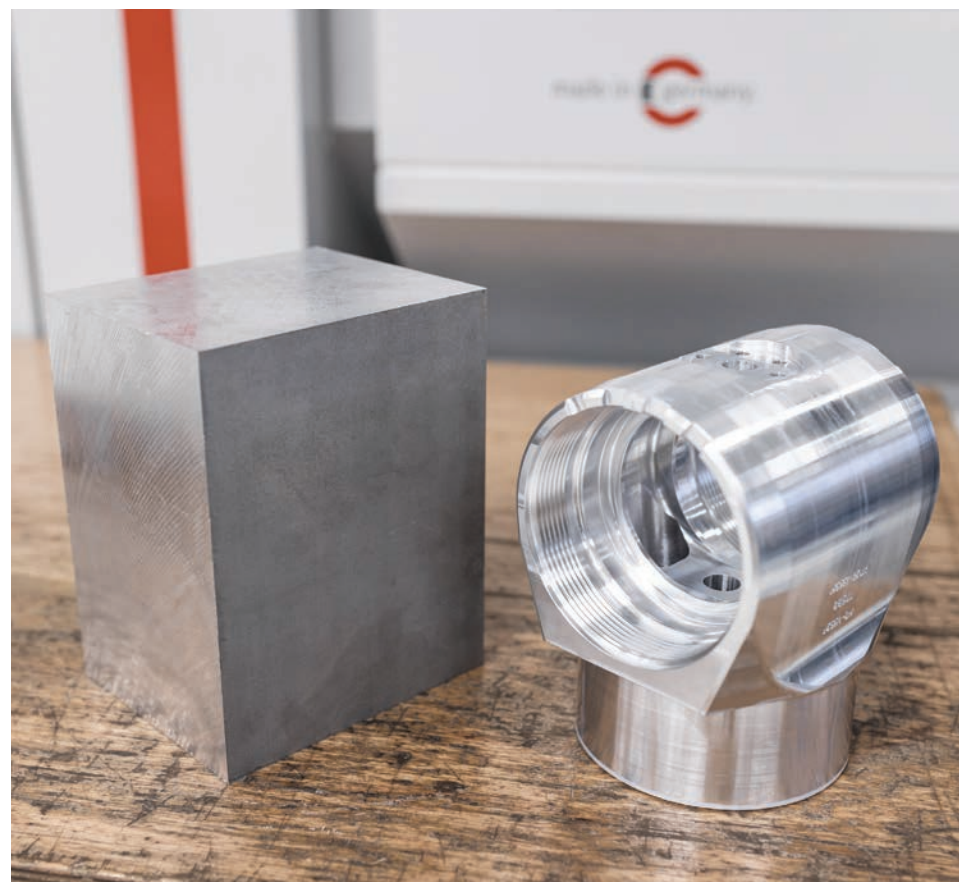
Ο Matthias Beyer ητρεύει τα βουνά, το σκι και τις ΗΠΑ. Έζησε εκεί για πολλά χρόνια και πρόσφατα εργάστηκε ως διευθύνων σύμβουλος σε γερμανική εταιρεία. Στη συνέχεια, μπήκε στον πειρασμό να γίνει αυτοαπασχολούμενος. Το 2005, επέστρεψε στο σπίτι του στο Raubling στην περιοχή Rosenheim της Άνω Βαυαρίας, όπου ανέλαβε την εταιρεία Prokutec. Μέχρι εκείνο το σημείο, η εταιρεία είχε οργανωθεί ως ανώνυμη εταιρεία (AG) και είχε πωλήσεις περίπου δύο εκατομμυρίων ευρώ με 25 εργαζόμενους.

Ο Beyer είδε το δυναμικό των πελατών και των υπαλλήλων, μετέτρεψε την AG σε GmbH (ιδιωτική εταιρεία περιορισμένης ευθύνης) και έγινε ο διευθύνων σύμβουλος. «Τότε, συνειδητοποίησα ότι ασχολούμασταν με πολλούς πελάτες αλλά δεν ήμασταν ενεργοί σε όλους τους τομείς», εξηγεί ο Beyer. Σήμερα, η Prokutec GmbH είναι ένας επιτυχημένος πάροχος υπηρεσιών κατεργασίας μετάλλων

με εργατικό δυναμικό περίπου 90 ατόμων. Η επωνυμία της εταιρείας είναι ένας συνδυασμός των γερμανικών λέξεων "Produktion" (παραγωγή) και "Kunststofftechnik" (τεχνική μηχανική πλαστικών) αν και το τελευταίο είναι ελάχιστα σχετικό αυτές τις μέρες. Το 1992, οι ιδρυτές της εταιρείας επικεντρώθηκαν αρχικά στην κοπή με υδροκοπή. Δύο

χρόνια αργότερα, δημιούργησαν δικές τους δυνατότητες κατεργασιών φρεζαρίσματος και τόννευσης CNC για να κατασκευάζουν οι ίδιοι φθαρμένα εξαρτήματα υψηλής πίεσης. Τελικά, οι πελάτες ζήτησαν και άλλες υπηρεσίες μηχανουργικής κατεργασίας εκτός από την κοπή. Το 2006, ένα σύστημα 2D laser προστέθηκε στην γκάμα των μηχανημάτων.

↓ Από την ακατέργαστη μορφή έως το τελικό κομμάτι αεροδιαστημικής: εδώ, η ποιότητα είναι πολύ σημαντική.







↑ Το C 22 U μπορεί επίσης να παράγει εξαρτήματα παραγωγής χωρίς ανθρώπινη επίβλεψη – συνήθως μέχρι τις 10 μ.μ.

"Εάν μπορούμε να κόψουμε λαμαρίνα με λέιζερ, θα μπορούσαμε επίσης να το λυγίσουμε. Και αν μπορούμε να το λυγίσουμε, θα μπορούσαμε επίσης να το συγκολλήσουμε", λέει ο Beyer, διευκρινίζοντας τη λογική αλυσίδα σκέψης που επέτρεψε στο χαρτοφυλάκιο της εταιρείας του να αναπτυχθεί. Σήμερα, η Prokutec προσφέρει υπηρεσίες που καλύπτουν όλες τις πτυχές της κατεργασίας μετάλλων, από την κοπή με λέιζερ και με υδροκοπή έως την κάμψη, τη μηχανουργική κατεργασία, την πριονοκοπή και τη συγκόλληση μέχρι την κατασκευή ολόκληρων συγκροτημάτων.

Οι πελάτες βρίσκονται κοντά και δραστηριοποιούνται σε μια σειρά βιομηχανιών όπως η αεροδιαστημική, τα τρόφιμα και τα εμπορικά οχήματα, η ιατρική τεχνολογία και οι ημιαγω-

γοί. «Ο ιδανικός πελάτης μας έχει την έδρα του στην Άνω Βαυαρία και είναι ηγέτης της παγκόσμιας αγοράς στον τομέα του», όπως λέει ο διευθύνων σύμβουλος.

### **Ένα μηχάνημα για ακρίβεια**

Σε όρους προσωπικού, το τμήμα μηχανουργικής κατεργασίας είναι το μεγαλύτερο ενιαίο τμήμα. Εκεί δημιουργείται επίσης το μεγαλύτερο μέρος της προστιθέμενης αξίας. Μεταξύ άλλων, στεγάζει πολλά κέντρα κατεργασίας της Maschinenfabrik Berthold Hermle AG. Το πρώτο που αγόρασε ο Beyer ήταν ένα C 12 U το 2015. "Η αεροδιαστημική μηχανική απαιτεί εξαρτήματα με πολύ λεπτές ανοχές. Ενώ αναζητούσαμε μια κατάλληλη μηχανή φρεζαρίσματος για τον σκοπό αυτό, εξετάσαμε την αγορά με μεγάλη λεπτομέ-

ρεια. Τελικά, η Hermle μας έπεισε με τον λόγο τιμής - απόδοσης και προσφοράς υπηρεσιών», εξηγεί ο Beyer.

Οι τεχνικοί της Hermle εργάζονται επί του παρόντος στο κέντρο κατεργασίας 5 αξόνων επειδή η Prokutec θέλει να το αυτοματοποιήσει. "Το είδος των παραγγελιών μας το απαιτεί: κατασκευάζουμε πολλά μικρότερα εξαρτήματα με σύντομους χρόνους λειτουργίας στο μηχάνημα C 12 U. Η αυτοματοποίηση του χειρισμού των κομματιών θα μας επέτρεπε να επεκτείνουμε τη δυναμικότητά μας παρά την έλλειψη ειδικευμένων εργαζομένων", εξηγεί ο Beyer. Αυτό θα είναι το πρώτο ρομπότ στο τμήμα μηχανουργικής κατεργασίας, αλλά όχι η πρώτη λύση αυτοματισμού, επειδή ο κατασκευαστής είχε ήδη επενδύσει σε ένα C 22 U με τροφοδοσία παλετών PW



The unique, revolutionary Milling technology  
**i**machining®  
patent by SolidCAM



**SolidCAM**  
The Leaders in Integrated CAM

# Η εξέλιξη CAM με κέρδος 70% σε χρόνο κατεργασίας!

Η επανάσταση στον κόσμο των εργαλειομηχανών!

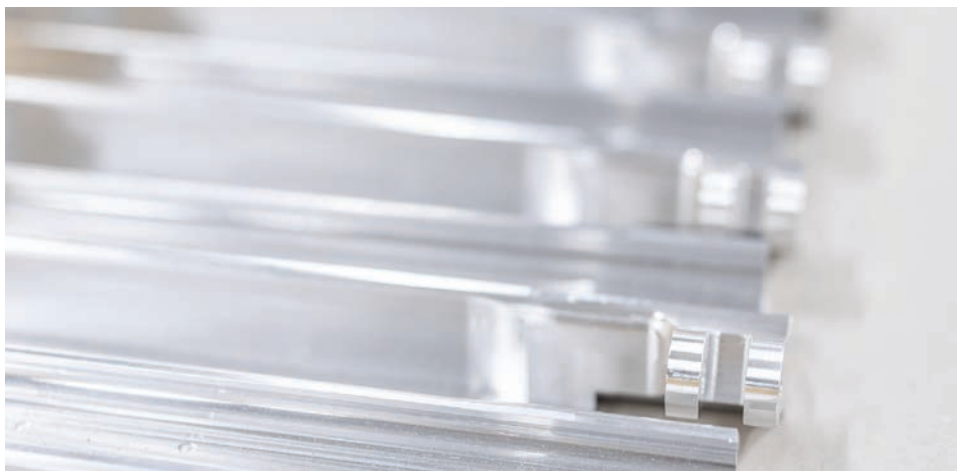
Εκμεταλλεύεστε την απόλυτη παραγωγικότητα!

Πάνω από 20.000 χρήστες παγκοσμίως!





↓ Τι περιμένει η Prokutec από τις μηχανές της Hermle: το τελευταίο κομμάτι σε μια παρτίδα πρέπει να είναι εξίσου ακριβές με το πρώτο.



150 το 2016. «Τότε, με συμβούλησαν να το αγοράσω και με διαβεβαίωσαν ότι δεν θα το μετάνιωνα», λέει ο Beyer, θυμίζοντας τη συζήτηση με την επαφή του στην Hermle. Παραδέχεται επίσης ελεύθερα ότι δεν ήταν ειδικός σε θέματα αυτοματισμού εκείνη την εποχή.

Είχε εμπιστευτεί την εμπειρία του πωλητή, ο οποίος ήταν καλός εξοικειωμένος με την γκάμα προϊόντων της Prokutec. Εκ των υστέρων, η σύσταση σίγουρα απέδωσε και ο Beyer παρήγγειλε ένα δεύτερο C 22 U με την ίδια διάταξη περίπου δύομισι χρόνια αργότερα. "Δεν ήταν πλέον θέμα αν χρειαζόμασταν έναν τροφοδότη παλετών. Το σύστημα λειτουργούσε σε πλήρη ισχύ και χρειαζόμα-

σαν περισσότερα", εξηγεί ο Beyer. Γιατί; Οι πελάτες της Prokutec έχουν αυξηθεί. «Αν γίνουν μεγαλύτεροι και θέλουν να παραγγείλουν περισσότερες σειρές προϊόντων, είναι αυτονόητο ότι θέλουμε να παραμείνουμε στον χορό», προσθέτει ο Beyer.

Και στα δύο κέντρα κατεργασίας 5 αξόνων, οι τροφοδότες παλετών PW 150 τοποθετούνται κατά μήκος των πλευρών – λόγω περιορισμών χώρου στην παλιά αίθουσα παραγωγής στο Raubling. Το 2021, η εταιρεία μετακόμισε σε μια νέα τοποθεσία στο Rosenheim, όπου η Prokutec κατασκευάζει επί του παρόντος μια άλλη αίθουσα για κοπή με υδροκοπή. Κάθε τροφοδότης παλετών χω-

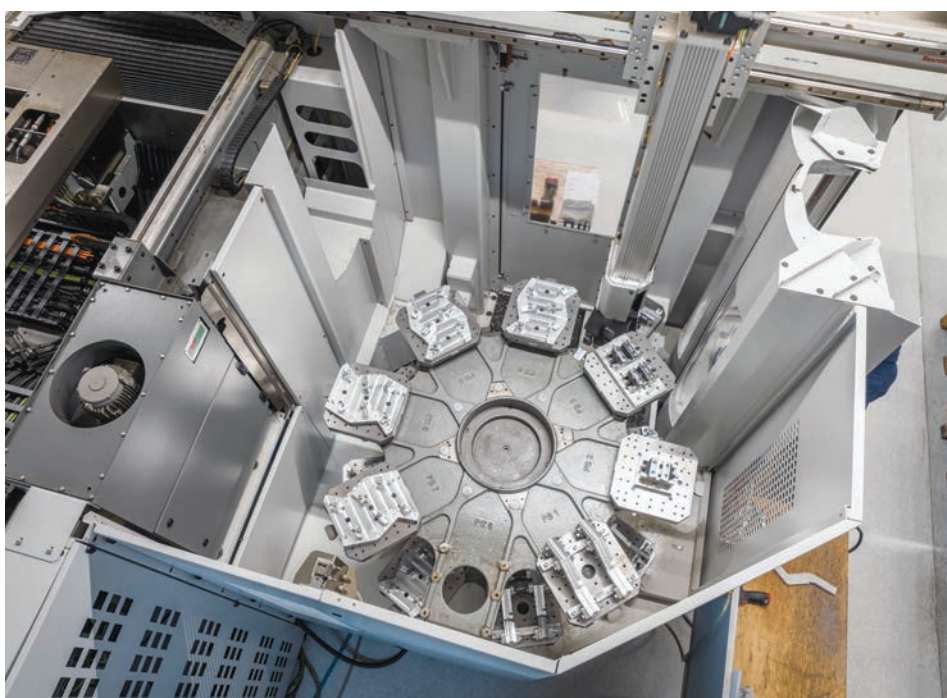
ράει έως και 18 φορείς φορτίου στους οποίους συνήθως τοποθετούνται εξαρτήματα από αλουμίνιο ή χάλυβα και χρειάζονται δέκα έως 15 λεπτά για να κατεργαστούν. Στη συνέχεια, η Prokutec τα παραδίδει σε όλο το φάσμα των πελατών της.

### Το τελευταίο είναι τόσο καλό όσο το πρώτο

"Δεν μας ζητείται πάντα να εργαζόμαστε σε χιλιοστά του χιλιοστού. Μερικές φορές, μας προκαλεί η γεωμετρία – αλλά και η ταχύτητα και η αξιοπιστία. Πρέπει να μπορώ να βασιστώ στο γεγονός ότι σε μια σειρά 1.000 εξαρτημάτων, το εκατοστό μέρος είναι τόσο καλό και ακριβές όσο το πρώτο», λέει ο Beyer, αναφερόμενος στο τι περιμένει από τις μηχανές Hermle. Συνεχίζει λέγοντας ότι η υπηρεσία δεν είναι λιγότερο σημαντική. «Το να γνωρίζουμε ότι τα μηχανήματα θα λειτουργήσουν ξανά λίγες ώρες ή μέρες μετά από μια βλάβη, μας κρατά χαρούμενους», λέει ο Beyer, φτάνοντας στο θέμα.

Ωστόσο, η επένδυση σε κέντρα κατεργασίας από το Gosheim αξίζει γι' αυτόν και από άλλη άποψη: τη φήμη της Hermle. "Σε τελική ανάλυση, εντυπωσιάζουμε όχι με τα δικά μας προϊόντα, αλλά με την ποιότητα, την απόδοση και την έγκαιρη παράδοση. Ένας πελάτης χρειάζεται μόνο να κοιτάξει τη γκάμα των μηχανημάτων μας για να γνωρίζει ότι μπορούμε να τηρήσουμε την υπόσχεσή μας για την ποιότητα", εξηγεί ο Beyer.

Το άλλο πράγμα που εκτιμούν οι πελάτες του σχετικά με την Prokutec είναι η ευελιξία της, για παράδειγμα, όταν πρόκειται για ημερομηνίες παράδοσης πριν από το χρονοδιάγραμμα. «Για να δημιουργήσουμε χώρο για ελιγμούς στον προγραμματισμό μας, χρειαζόμαστε μια συγκεκριμένη ικανότητα», λέει ο Beyer. Αυτό γίνεται εφικτό με την επιλογή της μη επανδρωμένης παραγωγής, των αξιόπιστων μηχανημάτων και, όταν δεν βγαίνουν γρέζια, της άμεσης εξυπηρέτησης.







**LENOX®** 

**ΤΟ Νο 1** ΟΝΟΜΑ ΣΤΙΣ ΠΡΙΟΝΟΚΟΡΔΕΛΕΣ & ΚΟΤΤΙΚΑ ΥΓΡΑ



Αιτωλικού 34-36 • 18545, Πειραιάς  
Τηλ. 210 4110132-133 Fax. 210 4117224  
email: [info@emporikigroup.gr](mailto:info@emporikigroup.gr) • [www.emporikigroup.gr](http://www.emporikigroup.gr)







[ΤΕΧΝΙΚΑ Άρθρα]

# Υγρά κοπής στις σύγχρονες μηχανουργικές κατεργασίες



Photo: Rocol ULTRACUT 370 EP





σχήμα 1 Σήμερα τα κοπτικά υγρά βρίσκονται σε μία συνεχή διαδικασία εξέλιξης, με προσθήκες χημικών ουσιών ώστε να βελτιώνουν ολοένα τις επιδόσεις τους.



σχήμα 2 Κατεργασία με αμιγή λάδια κοπής



Σπουδαίο ρόλο στην εξέλιξη του ανθρώπινου είδους στην μακρά ιστορία του έπαιξαν τα μεταλλικά εργαλεία (και όπλα). Τα μέταλλα είναι σημαντικά σε πάμπολλες δραστηριότητες από τις αγροτικές εργασίες μέχρι τις μεταφορές και είδη καθημερινής χρήσης.

Ο άνθρωπος αναζητεί συνεχώς τρόπους να βελτιώσει τη χρήση των μετάλλων. Σημείο σταθμός στην προσπάθεια αυτή υπήρξε η φωτιά. Χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή μετάλλων από ορυκτά και μεταλλεύματα και παράλληλα για την κατεργασία των μετάλλων.

Αργότερα οι σιδηρουργοί ξαναζέσταναν το σίδηρο σε έναν φούρνο γεμάτο με κάρβουνο για να δημιουργήσουν χάλυβα. Το κάρβουνο χρησιμοποιήθηκε για να μπει άνθρακας στο κομμάτι σιδήρου, το οποίο σκληραίνει το μέταλλο.

Αυτή η μεταβολή σκληρότητας παρατήρησαν οι παλιοί σιδηρουργοί ότι μπορεί να ενισχυθεί ακόμη περισσότερο εάν σβήσει το πυρακτωμένο κομμάτι σε νερό αμέσως μετά τη θέρμανση. Από αυτά τα σκληρυμένα μέταλλα κατασκευάστηκαν κο-

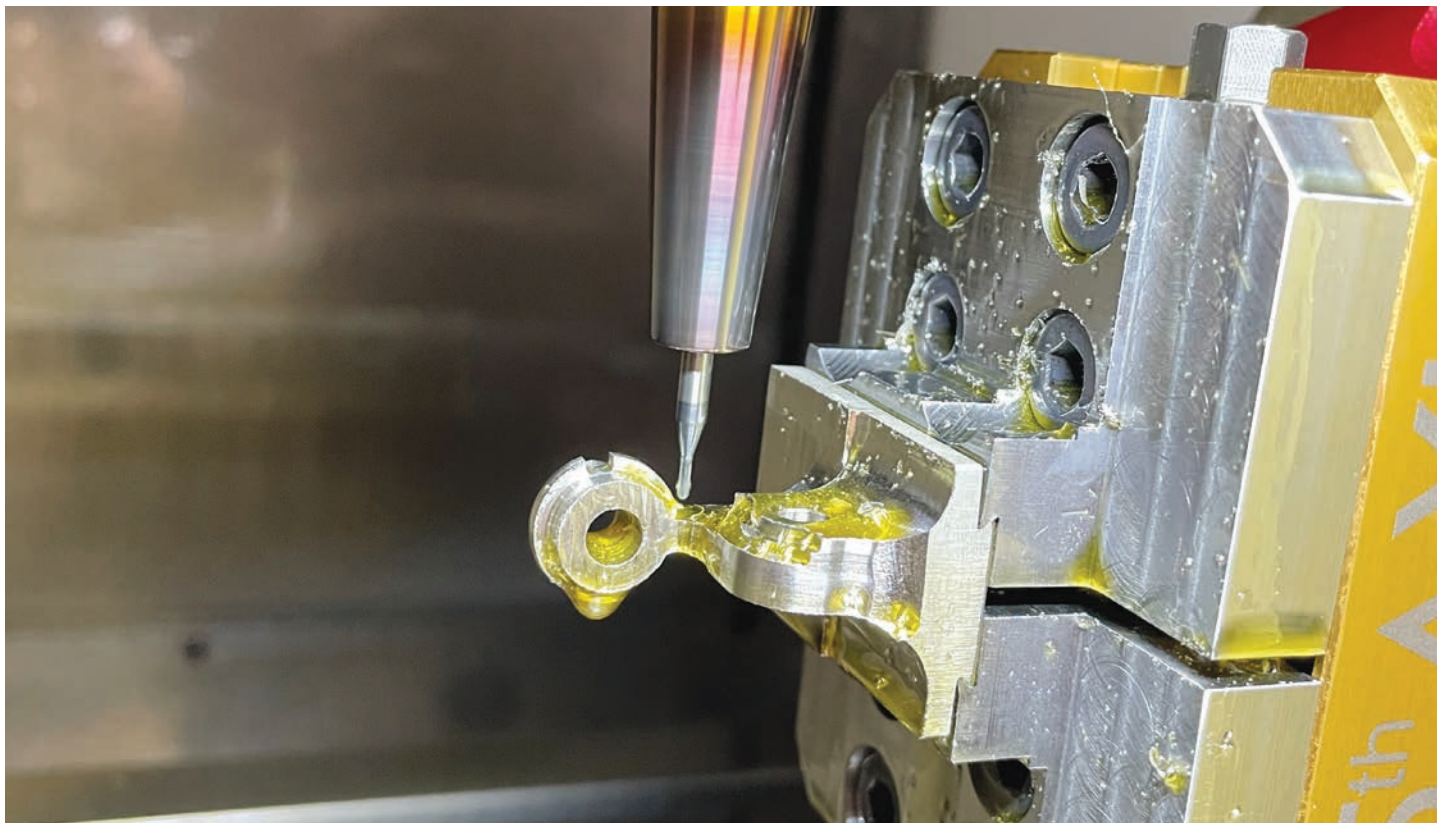
πτικά εργαλεία ικανά να κόβουν μαλακότερα μεταλλικά κομμάτια σε επιθυμητές μορφές. Κατά την κοπή επειδή το μέταλλο που κόβεται αντιστέκεται στην παραμόρφωση, εκλύεται θερμότητα με συνέπεια το κοπτικό εργαλείο να χάνει τη σκληρότητά του.

Η υπερβολική θερμότητα υπέβαλε την ιδέα της ψύξης με εμβάπτιση του εργαλείου σε νερό ή με διοχέτευση νερού στην περιοχή ψύξης.

Το νερό είναι εξαιρετικό μέσο για ψύξη, αλλά δεν είναι τόσο καλό στη μείωση της τριβής κατά την κοπή. Μέχρι τον 19ο αιώνα ήταν συνήθης πρακτική για τους μηχανουργούς να χρησιμοποιούν καθαρό νερό ως υγρό κοπής. Ακόμη τότε δεν είχε χρησιμοποιηθεί ο ταχυχάλυβας (HSS) ως υλικό κατασκευής κοπτικών εργαλείων. Οι ταχυχάλυβες διατηρούν τη σκληρότητά τους σε αρκετά υψηλές θερμοκρασίες αντίθετα από άλλους χάλυβες εργαλείων. Για την μείωση των τριβών καυτά την κοπή οι τεχνίτες αναζητούσαν λύσεις στα ζωικά λίπη.

Η χρήση ερυθρού και λευκού μολύβδου ως μέσου αύξησης της απόδοσης των υγρών κοπής εγκαταλείφθηκε λόγω των τοξικών ιδιοτήτων του μολύβδου. Από τα





↑ σχήμα 3 - Τα υγρά κοπής από φυτικά έλαια είναι φιλικά προς το περιβάλλον και χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές όπου η βιοδιασπασιμότητα και οι χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτελούν προτεραιότητα



σχήμα 4 - Στις σύγχρονες εργαλειομηχανές CNC τα κοπτικά υγρά οφείλουν να λειτουργούν αξιόπιστα αφού ο χειριστής δεν έχει άμεση και καθαρή οπτική επαφή μέσα από τις κλειστές πόρτες της μηχανής HERMLE

μέσα του 20ου αιώνα έως τη δεκαετία του 1990, το 1,1,1-τριχλωροαιθάνιο χρησιμοποιήθηκε ως πρόσθετο για να κάνει ορισμένα υγρά κοπής πιο αποτελεσματικά. Έχει καταργηθεί σταδιακά λόγω της ζημιάς που προκαλεί στο στρώμα του όζοντος και πιθανές βλάβες στους ανθρώπους.

Στην προσπάθεια ανάπτυξης υγρών κοπής με ψυκτικές και λιπαντικές ιδιότητες ταυτόχρονα, ακολουθήθηκε η μέθοδος της προσθήκης ελαίων στο νερό για τη δημιουργία γαλακτωμάτων. Ειδικό γαλακτω-

ματοποιητές διευκολύνουν την ανάμειξη των δύο συστατικών.

Από εκείνο το σημείο μέχρι σήμερα τα κοπτικά υγρά [σχ.1] βρίσκονται σε μία συνεχή διαδικασία εξέλιξης, με προσθήκες χημικών ουσιών ώστε να βελτιώνουν ολοένα τις επιδόσεις τους. Οι σύγχρονες μηχανουργικές καταργασίες έχουν όλο και μεγαλύτερες απαιτήσεις από τα υγρά κοπής αφού από την μια χρησιμοποιούν πολλά νέα κράματα με ειδικές απαιτήσεις και από την άλλη οι εργαλειομηχανές και τα εργαλεία συνεχώς βελτιώνονται και επιδιώκουν μεγαλύτερη παραγωγικότητα μέσω της αύξησης των τιμών των παραμέτρων κοπής. Οι συνθήκες αυτές δημιουργούν μεγαλύτερες απαιτήσεις για τις ιδιότητες των υγρών κοπής.

Παράλληλα, οι κατασκευαστές κοπτικών υγρών έχουν να αντιμετωπίσουν όλο και αυστηρότερους νόμους σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της χρήσης και της απόρριψης των υγρών κοπής.

### Τύποι υγρών κοπής

Τα υγρά κοπής, γνωστά και ως ψυκτικά ή λιπαντικά, διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στις διαδικασίες μηχανουργικής καταργασίας μειώνοντας την τριβή, διαχέοντας θερμότητα και βελτιώνοντας τη διάρκεια ζωής του εργαλείου. Υπάρχουν διάφοροι τύποι υγρών κοπής, το καθένα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές του. Η επιλογή του υγρού κοπής εξαρτάται από παράγοντες όπως το υλικό που υποβάλλεται σε μηχανική καταργασία, η διαδικασία μηχανικής καταργα-





σχήμα 5 - Στις εργασίες φρεζαρίσματος CNC το υγρό κοπής λειτουργεί καλύτερα όταν πέφτει με πλούσια ροή στην περιοχή εργασίας AKIRA SEIKI

σίας και περιβαλλοντικοί παράγοντες. Οι πιο συνήθεις τύποι υγρών κοπής:

**Αμιγή λάδια\*\*** - Τα αμιγή λάδια είναι επίσης γνωστά ως λάδια κοπής ή καθαρά λάδια. Είναι μη γαλακτωματοποιήσιμα και συνήθως αποτελούνται από ορυκτέλαια ή λάδια με βάση το πετρέλαιο. Τα αμιγή λιπαντικά παρέχουν εξαιρετική λίπανση και είναι κατάλληλα για κατεργασίες χαμηλής έως μεσαίας ταχύτητας. Συχνά χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές όπου η ψύξη δεν είναι το πρωταρχικό μέλημα, όπως η κοπή σπειρωμάτων. [σχ.2] Συχνά τα συναντάμε σε κατεργασίες σε μονοάτρακτα ή πολυάτρακτα ρεβόλβερ.

**Σαπουνέλαια\*\*** - Τα σαπουνέλαια είναι γαλακτωματοποιήσιμα διαλύματα που αναμιγνύονται με νερό για να σχηματίσουν ένα γαλακτώδες γαλάκτωμα. Περιέχουν ορυκτέλαια, γαλακτωματοποιητές και πρόσθετα. Τα σαπουνέλαια προσφέρουν καλές ιδιότητες λίπανσης και ψύξης και είναι ευέλικτα για ένα ευρύ φάσμα εργασιών μηχανουργικής κατεργασίας. Είναι κατάλληλα τόσο για σιδηρούχα όσο και για μη σιδηρούχα μέταλλα. Χρησιμοποιούνται ευρέως τόσο σε εργαλειομηχανές CNC όσο και σε συμβατικές εργαλειομηχανές.

**Ημισυνθετικά υγρά κοπής\*\*** - Τα ημισυνθετικά υγρά κοπής, είναι ένας συνδυασμός ορυκτελαίων και αναμίξιμων με νερό συνθετικών πρόσθετων. Αυτά τα υγρά παρέχουν μια ισορροπία μεταξύ της λιπαντικότητας των απλών ελαίων και της ψυκτικής ικανότητας των υγρών με βάση το νερό. Τα ημισυνθετικά χρησιμοποιούνται ευρέως σε γενικές εφαρμογές μηχανικής κατεργασίας.



σχήμα 6 - Κατά τη διάτρηση οπών σε εργαλειομηχανή CNC συνιστάται η εφαρμογή του υγρού κοπής με ψεκασμό ROCOL

**Συνθετικά υγρά κοπής \*\*** - Τα συνθετικά υγρά κοπής παράγονται εξ ολοκλήρου με βάση το νερό και περιέχουν συνθετικά πρόσθετα. Είναι απαλλαγμένα από ορυκτέλαια και προσφέρουν εξαιρετικές ιδιότητες ψύξης. Τα συνθετικά υγρά είναι κατάλληλα για μηχανουργική κατεργασία υψηλής ταχύτητας και απαιτητικές εργασίες. Συχνά προτιμώνται για τη φιλικότητα προς το περιβάλλον και τη σταθερότητά τους.

**Φυτικά έλαια\*\*** - Τα υγρά κοπής με βάση τα λαχανικά προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως το σογιέλαιο ή το κραμβέλαιο. Αυτά τα υγρά είναι φιλικά προς το περιβάλλον και προσφέρουν καλή λιπαντικότητα. [σχ.3] Συχνά χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές όπου η βιοδιασπασιμότητα και οι χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτελούν προτεραιότητα.

**Συστήματα κοπτικού υγρού υψηλής πίεσης (HPC)\*\*** - Τα συστήματα ψυκτικού υγρού υψηλής πίεσης περιλαμβάνουν την παροχή υγρών κοπής σε υψηλές πιέσεις απευθείας στη ζώνη κοπής. Αυτή η μέθοδος ενισχύει την εκκένωση, την ψύξη και τη λίπανση των τσιπ, ειδικά σε δύσκολες εφαρμογές μηχανικής κατεργασίας.





σχήμα 7 - Κατά την τόνρευση προτιμάται η πλούσια παροχή υγρού

**Ξηρή ή σχεδόν ξηρή κατεργασία:\*\*** - Η ξηρή ή σχεδόν στεγνή μηχανική κατεργασία περιλαμβάνει ελάχιστη ή καθόλου χρήση υγρού κοπής. Σε ορισμένες περιπτώσεις, χρησιμοποιείται μικρή ποσότητα λίπανσης ή αέρα. Η ξηρή κατεργασία είναι κατάλληλη για ορισμένα υλικά, διεργασίες και περιβαλλοντικές εκτιμήσεις. Ελαχιστοποιεί το κόστος και τα απόβλητα που σχετίζονται με τα υγρά.

**Ελάχιστη ποσότητα λίπανσης (Minimum Quantity Lubrication MQL):\*\*** - Το MQL περιλαμβάνει τη χρήση ελάχιστης ποσότητας λιπαντικού ή λαδιού κοπής για τη μείωση της τριβής και της θερμότητας κατά τη μηχανική κατεργασία. Είναι μια βιώσιμη προσέγγιση που στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της χρήσης υγρών παρέχοντας παράλληλα αποτελεσματική λίπανση.



σχήμα 8 - Η επιλογή ενός υγρού κοπής εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως το είδος μηχανουργικής κατεργασίας

Όταν επιλέγετε ένα υγρό κοπής, είναι απαραίτητο να λάβετε υπόψη παράγοντες όπως η λειτουργία μηχανικής κατεργασίας, το υλικό που επεξεργάζεται, τα εργαλεία και οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί. Η τακτική παρακολούθηση και συντήρηση των συστημάτων υγρών κοπής είναι επίσης ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της βέλτιστης απόδοσης και της ζωής του εργαλείου. Επιπλέον, οι εξελίξεις στην τεχνολογία υγρών κοπής συνεχίζουν να προσφέρουν πιο εξειδικευμένες συνθέσεις για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προκλήσεων κατεργασίας.

Αν μιλήσουμε με τεχνικούς όρους, για την επιλογή ενός υγρού κοπής θα πρέπει κανείς να συγκρίνει τις τιμές μερικών ιδιοτήτων του, όπως:

#### **Θερμική αγωγιμότητα**

Η θερμική αγωγιμότητα είναι ένα μέτρο του πόσο καλά μια ουσία μπορεί να μεταφέρει τη θερμότητα. Στην περίπτωση του υγρού κοπής, πόσο καλά μπορεί να μεταφέρει τη θερμότητα μακριά από το τεμάχιο εργασίας και το εργαλείο. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμική αγωγιμότητα τόσο καλύτερο είναι το υγρό κοπής για την ψύξη κομματιού και εργαλείου

#### **Θερμοχωρητικότητα**

Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοχωρητικότητα του υγρού κοπής, τόσο περισσότερη θερμότητα μπορεί να απορροφήσει πριν ζεσταθεί ή βράσει. Συνεπώς υγρά κοπής μεγάλης θερμοχωρητικότητας πλεονεκτούν για την ψύξη της περιοχής κοπής.

#### **Ιξώδες**

Το χαμηλό ιξώδες ενός υγρού κοπής επιτρέπει την εύκολη ροή. Αποτρέπει επίσης τον σχηματισμό λάσπης με την ανάμιξη των γρεζιών με το υγρό.

#### **Διαβρωτική δράση**

Ένα καλό υγρό κοπής δεν πρέπει να προσβάλλει το τεμάχιο εργασίας ή το εργαλείο. Δείκτη της διαβρωτικής ικανότητας ενός υγρού κοπής αποτελεί η τιμή του pH του σε σχέση με το είδος του υλικού των κατεργαζόμενων κομματιών.

#### **Προστασία από διάβρωση και οξείδωση**

Εκτός από το ότι δεν είναι διαβρωτικό, ένα καλό υγρό κοπής πρέπει επίσης να αποτρέπει τη διάβρωση και την οξείδωση των εξαρτημάτων. Ένα αμιγές λάδι κοπής προφανώς έχει τέτοιες ιδιότητες ενώ στα υδατικά διαλύματα σημαντικό ρόλο παίζουν τα χημικά πρόσθετα.

#### **Τοξικότητα**

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι είναι πιθανό να έρθει σε επαφή είτε με τον άνθρωπο είτε με το περιβάλλον, ένα καλό υγρό κοπής δεν πρέπει να είναι τοξικό και για τα δύο.

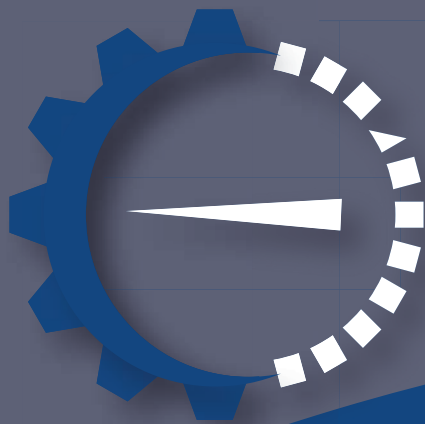
#### **Χημική ουδετερότητα**

Τα υγρά κοπής δεν πρέπει να πραγματοποιούν χημικές αντιδράσεις με τις επιφάνειες με τις οποίες έρχονται σε επαφή. Αυτό όχι μόνο βλάπτει αυτές τις επιφάνειες αλλά και υποβαθμίζει το υγρό.

#### **Οσμή**

Για να αποφύγετε τυχόν παρατεταμένη μυρωδιά είτε στο μηχάνημα





# ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ & ΣΙΑ ΟΕ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ & ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ

Κοπή Γραναζιών & Κορωνοπήνια,  
Ζυγοστάθμιση, CNC Εργαλειομηχανές



## ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΗΨΗ ΕΡΓΩΝ

Η εταιρεία ΑΠΟΣΤΟΛΙΔΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε με **40 και πλέον χρόνια εμπειρίας** είναι ο αξιόπιστος συνεργάτης σας σε απαιτητικά έργα μηχανολογικών κατασκευών. Έχοντας συμμετάσχει σε μια πληθώρα μηχανολογικών έργων έχει αποκτήσει σημαντικό κεφάλαιο εμπειρίας, τεχνογνωσίας και ειδίκευσης. Από την κατασκευή απλών μερών έως την παράδοση πλήρως συναρμολογημένων κατασκευών η εταιρεία μας παρέχει μια μεγάλη ποικιλία προσαρμοσμένων λύσεων στον τομέα των βιομηχανικών εφαρμογών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συνεργάτη μας

## ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Τα **τμήματα παραγωγής** του μηχανουργείου μας διαθέτουν μια σειρά από όλες τις απαραίτητες εργαλειομηχανές που τις χειρίζεται εξειδικευμένο προσωπικό, για να παράγει ολοκληρωμένα προϊόντα: φρεζαρίσματος - τόνων - κοπής γραναζιών - CNC - λείανσης (ρεκτιφιέ) - δραπάνων - εσωτερικών σφηνότοπων - ηλεκτροσυγκολλήσεων - αναγομώσεις



Σκανάρετε και  
λάβετε προσφορά



Διεύθυνση: 10ο χλμ. Π.Ε.Ο Θεσσαλονίκης - Κιλκίς  
Τηλέφωνο: 2310 783483 - info@apostolidis-sia.gr - www.apostolidis-sia.gr





σχήμα 9 - Η ξηρή κατεργασία δεν απαιτεί υγρό κοπής, επομένως θεωρείται η πιο καθαρή τεχνική κατασκευής.

είτε στο επεξεργασμένο εξάρτημα, ένα καλό υγρό κοπής πρέπει να είναι άοσμο. Είναι χαρακτηριστικό το σχόλιο των μηχανουργών για την μυρωδιά του πρωινού της Δευτέρας από τα σαπουνέλια στις λεκάνες των μηχανών.

#### Διαφάνεια

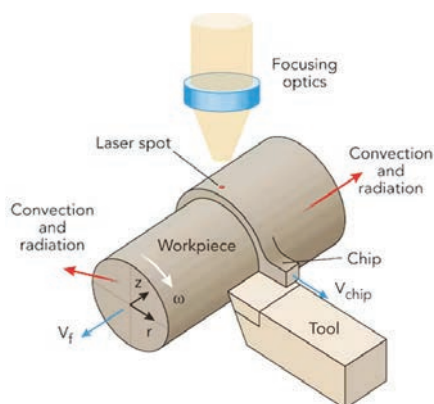
Ένα καλό υγρό κοπής πρέπει να είναι επαρκώς διαυγές ώστε να μην εμποδίζει την ορατότητα του τεμαχίου εργασίας κατά την κατεργασία.

#### Χημική Σταθερότητα

Ένα καλό υγρό κοπής δεν πρέπει να υποβαθμίζεται γρήγορα με τη χρήση ή κατά την αποθήκευση.

### Υγρά κοπής και μηχανουργικές κατεργασίες CNC

Ενώ πριν λίγες δεκαετίες τα μηχανουργεία καμάρωναν για ένα καινούργιο μηχάνημα CNC σήμερα οι εργαλειομηχανές CNC τείνουν να γίνουν ο κανόνας. Μέσα στις κλειστές πόρτες τους τα κοπτικά υγρά μπορούν να ρέουν σε αφθονία και μεγάλη πίεση εξυπηρετώντας την κατεργασία. Παίζουν σημαντικό ρόλο στις διαδικασίες κατεργασίας



σχήμα 10 - Αρχή λειτουργίας της κατεργασίας με υποβοήθηση με laser. Κατά την υποβοηθούμενη με laser μηχανουργική κατεργασία ένα λέιζερ παρέχει έντονη τοπική θέρμανση στο κομμάτι μπροστά από την περιοχή κοπής

CNC (Computer Numerical Control), παρέχοντας πολλά σημαντικά οφέλη για τη βελτίωση της συνολικής απόδοσης, της διάρκειας ζωής του εργαλείου και του φινιρίσματος της επιφάνειας των κατεργασμένων εξαρτημάτων. Οι βασικότερες λειτουργίες που επιτελούν είναι:

#### Ψύξη

Η μηχανουργική κατεργασία περιλαμβάνει την αφαίρεση υλικού μέσω εργασιών κοπής, φρεζαρίσματος ή διάτρησης. Αυτές οι διαδικασίες παράγουν σημαντική ποσότητα θερμότητας στη διεπαφή εργαλείου-τεμαχίου εργασίας. Τα υγρά κοπής βοηθούν στη διάχυση αυτής της θερμότητας, αποτρέποντας την υπερθέρμανση τόσο του κοπτικού εργαλείου όσο και του τεμαχίου εργασίας. Η διατήρηση των βέλτιστων θερμοκρασιών είναι απαραίτητη για τη μακροζωία του εργαλείου και την πρόληψη της θερμικής ζημιάς στο υλικό που κατεργάζεται. Στις σύγχρονες μηχανές CNC η κοπή επιδιώκεται και μπορεί να είναι πιο εντατική με συνέπεια την έκλυση μεγάλων ποσών θερμότητας.

#### Λίπανση

Τα υγρά κοπής λειτουργούν ως λιπαντικά μεταξύ του κοπτικού εργαλείου και του τεμαχίου εργασίας, μειώνοντας την τριβή και τη φθορά. Αυτή η λίπανση βοηθά στην παράταση της διάρκειας ζωής των εργαλείων κοπής ελαχιστοποιώντας τη φθορά του εργαλείου και αποτρέποντας την πρόωρη αστοχία. Η μειωμένη τριβή συμβάλλει επίσης σε βελτιωμένα φινιρίσματα επιφανειών σε κατεργασμένα εξαρτήματα.

#### Απομάκρυνση γρεζιών

Οι μηχανουργικές κατεργασίες παράγουν γρέζια και μεταλλική σκόνη καθώς αφαιρείται το υλικό. Η διοχέτευση υγρού κοπής με κατάλληλο τρόπο στην περιοχή εργασίας βοηθάει στην αποτελεσματική αφαίρεση αυτών των γρεζιών. Κατά την κατεργασία σε συμβατικές μηχανές είναι πιο εύκολο στον χειριστή να διακόψει την κοπή και να απομακρύνει τα γρέζια όταν χρειάζεται. Στις σύγχρονες εργαλειομηχανές CNC αυτό δεν είναι ούτε εύκολο ούτε επιθυμητό. Ο χειριστής δεν έχει άμεση και καθαρή οπτική επαφή μέσα από τις κλειστές πόρτες της μηχανής [σχ.4] ούτε επιθυμεί να διακόψει την παραγωγή για να απομακρύνει τα απόβλητα. Η σωστή απομάκρυνση των γρεζιών είναι ζωτικής σημασίας για την αποφυγή συσσωρεύσεων, που μπορούν να οδηγήσουν σε κακά φινιρίσματα επιφανειών, ζημιά στο εργαλείο και αυξημένες δυνάμεις κοπής.

#### Επιμήκυνση διάρκειας ζωής εργαλείου

Ο συνδυασμός ψύξης και λίπανσης που παρέχεται από τα υγρά κοπής συμβάλλει στην παρατεταμένη διάρκεια ζωής των κοπτικών εργαλείων. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στη μηχανουργική κατεργασία υψηλής ταχύτητας CNC και σε εφαρμογές όπου τα εργαλεία υπόκεινται σε ακραίες θερμοκρασίες και πιέσεις. Η παράταση της διάρκειας ζωής του εργαλείου συμβάλλει στη μείωση του κόστους αντικατάστασης του εργαλείου και του χρόνου διακοπής λειτουργίας.



#WEHAVETHEKNOWHOW

# ATHENS

38°03'04.7"N 23°44'57.4"E

**TECH CENTER** FOR ADVANCED  
MANUFACTURING.

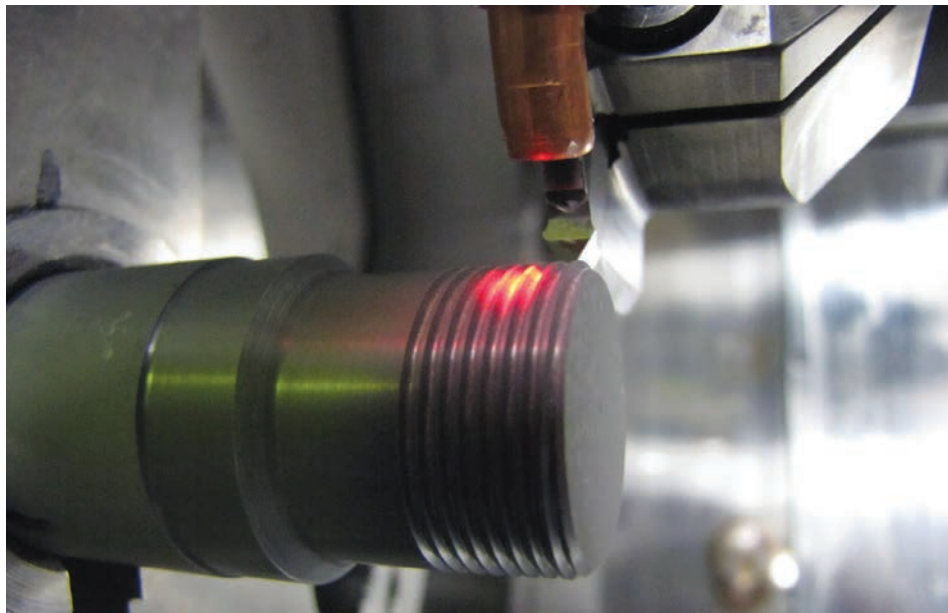


COMING SOON.





σχήμα 11 - Κοπή σπειρώματος με υποβοήθηση laser



#### Βελτιωμένο φινίρισμα επιφάνειας

Η χρήση υγρών κοπής έχει ως αποτέλεσμα ομαλότερο και ακριβέστερο φινίρισμα επιφάνειας σε κατεργασμένα εξαρτήματα. Οι λιπαντικές ιδιότητες του ρευστού συμβάλλουν στη μείωση της τριβής, ελαχιστοποιώντας τις πιθανότητες επιφανειακών ατελειών, όπως γρατζουνιές και σημάδια. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε εφαρμογές κατεργασίας ακριβείας όπου η ποιότητα της επιφάνειας είναι κρίσιμη.

#### Μείωση τάσης σχηματισμού δευτερογενούς κοπτικής ακμής:

Η δευτερογενής κοπτική ακμή είναι ένα κοινό πρόβλημα στη μηχανουργική κατεργασία όπου το υλικό από το τεμάχιο εργασίας προσκολλήθεται στην ακμή του κοπτικού εργαλείου, αλλοιώνοντας την μορφή της. Έτσι αλλιάζουν οι ιδιότητες του κοπτικού εργαλείου και επηρεάζεται δυσμενώς η κατεργασία. Τα υγρά κοπής συμβάλλουν στον μετριασμό του σχηματισμού δευτερογενούς

ακμής, εξασφαλίζοντας σταθερή απόδοση κοπής και ακρίβεια διαστάσεων.

#### Πρόληψη διάβρωσης

Ορισμένες διαδικασίες κατεργασίας περιλαμβάνουν υλικά που είναι επιρρεπή στη διάβρωση. Τα υγρά κοπής μπορούν να παρέχουν ένα προστατευτικό φράγμα, ειδικά όταν έχουν μεγάλο ποσοστό λαδιού, αποτρέποντας τη διάβρωση των κομματιών και των εργαλείων κοπής κατά τη διάρκεια και μετά τη διαδικασία κατεργασίας.

#### Περιβαλλοντικές εκτιμήσεις

Ενώ τα υγρά κοπής είναι ωφέλιμα για τη μηχανουργική κατεργασία, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Αυτό αφορά τόσο τη διαδικασία κατεργασίας όπου μπορεί να επηρεάζουν την υγεία των χειριστών όσο και την απόρριψή τους μετά τη χρήση. Πολλά σύγχρονα υγρά κοπής έχουν σχεδιαστεί για να είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον, με μειωμένη τοξικότητα και βελτιωμένη βιοδιασπασσιμότητα.

#### Μέθοδοι εφαρμογής και χρήση κοπτικών υγρών στη μηχανουργική κατεργασία CNC

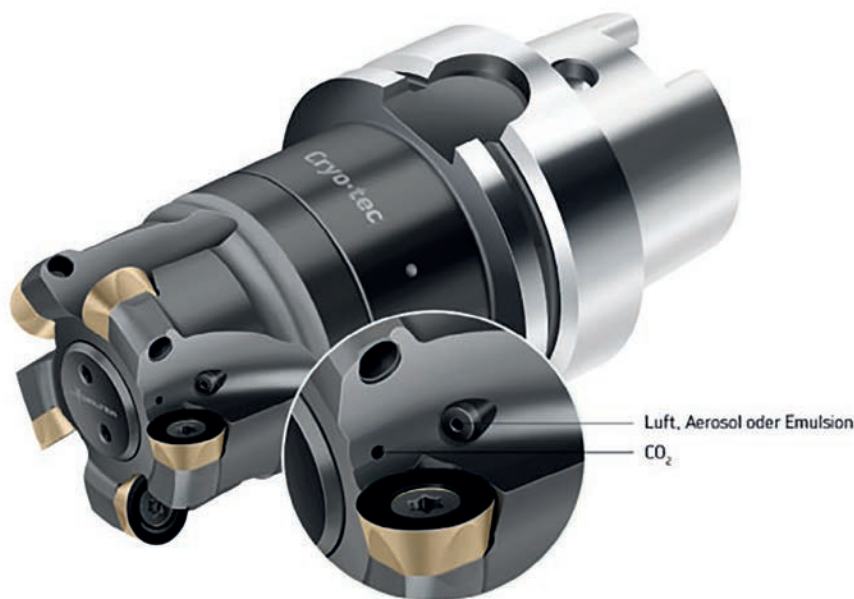
Οι λειτουργίες των υγρών κοπής που αναφέρονται παραπάνω ισχύουν γενικά για τις κατεργασίες CNC. Ωστόσο, υπάρχουν διάφοροι τύποι κατεργασιών με διάφορες μεθόδους εφαρμογής.

#### Φρεζάρισμα CNC

Στις εργασίες φρεζαρίσματος CNC, το κομμάτι παραμένει ακίνητο ενώ το εργαλείο κοπής κινείται. Σε αυτή τη λειτουργία, το υγρό κοπής λειτουργεί καλύτερα όταν πέφτει με πλούσια ροή στην περιοχή εργασίας. [σχ.5]

#### Διάτρηση οπών CNC

Ο κύριος σκοπός των υγρών κοπής στη διάτρηση οπών σε εργαλειομηχανή CNC είναι η διευκόλυνση της απομάκρυνσης των γρεζιών και η ψύξη. Η λίπανση δεν είναι πραγματικά απαραίτητη καθώς η πιθανότητα σχηματισμού δευτερογενούς ακμής είναι



σχήμα 12 - Κοπήρας φρέζας με εσωτερικά κανάλια για κρυογενική ψύξη



**Krato-tec™**

Έτοιμοι να αναλάβουμε  
ακόμα και την πιο  
δύσκολη δουλειά σας.



Τώρα υπάρχουν τρεις καλοί λόγοι για τους οποίους μπορείτε να εμπιστευτείτε την επιλογή αυτού του εργαλείου. Η νέα πολυστρωματική επικάλυψη Walter Krato-tec™ για εργαλεία καρβιδίου συνδυάζει εξαιρετική σκληρότητα και ανθεκτικότητα. Η συγκέντρωση τάσεων και η απώλεια της επικάλυψης αποτρέπονται αποτελεσματικά. Αυτό σημαίνει ότι το Krato-tec™ προσφέρει βέλτιστη ανθεκτικότητα ενάντια στη θερμότητα από την τριβή και τη φθορά και επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα υλικά.

**V. HOULIARAS & CO**  
Head Office Volos  
6th km Volos - Larisa  
38500 Volos  
Athens' Office  
Grevenon 21 Str  
11855 Athens

[www.houliaras-tools.gr](http://www.houliaras-tools.gr)

**Β.ΧΟΥΛΙΑΡΑΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.**  
Κεντρικό Κατάστημα Βόλου  
6ο χλμ. Βόλου - Λάρισας  
38500 Βόλος  
Κατάστημα Αθήνας  
Γρεβενών 21  
11855 Αθήνα

[www.houliaras-tools.gr](http://www.houliaras-tools.gr)

Official Strategic Walter Partner



**Β. ΧΟΥΛΙΑΡΑΣ & ΣΙΑ ΕΕ**  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ





σχήμα 13 Η εξωτερική κρυογενική ψύξη μπορεί να παρέχεται μέσω ενός ακροφυσίου που είναι τοποθετημένο για να στοχεύει το ψυκτικό υγρό (υγρό άζωτο ή υγρό CO<sub>2</sub>) την περιοχή κοπής

μικρή. Επιπλέον η ταχύτητα περιστροφής των τρυπανιών δεν είναι πολύ μεγάλη ώστε να εκλύεται πολλή θερμότητα, Συνιστάται η εφαρμογή του υγρού κοπής με ψεκασμό. Για μεγαλύτερες οπές συνιστάται η χρήση τρυπανιών με διέλευση ψυκτικού μέσα από το σώμα τους. σχ.6

### Τόρνευση CNC

Αυτή η διαδικασία συμβαίνει σε πολύ υψηλές ταχύτητες, επομένως η ψύξη είναι ζωτικής σημασίας. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το τεμάχιο εργασίας περιστρέφεται, η εφαρμογή με ψεκασμό του υγρού κοπής είναι κατάλληλη.

Κατά την τόνευση μικρών κομματιών σε μικρό χώρο εργασίας, όπως συνηθίζεται στα ρεβόλβερ όπου στο κομμάτι κόβουν περισσότερα του ενός εργαλεία, η πλούσια παροχή υγρού καλύπτει περισσότερες περιοχές κοπής και προτιμάται. [σχ.7]

### Επιλέγοντας το σωστό υγρό κοπής για κατεργασίες CNC

Η επιλογή ενός υγρού κοπής εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως ο τύπος του εργαλείου κοπής, το υλικό του κομματιού και το είδος μηχανουργικής κατεργασίας. [σχ. 8]

### Τύπος κοπτικού εργαλείου

Κατά την κοπή με κοπτικά εργαλεία από καρβίδια (τα περισσότερα ένθετα πλακίδια) αναπτύσσονται μεγάλες θερμοκρασίες στην περιοχή κοπής και εκλύονται μεγάλα ποσά θερμότητας.

Τα κοπτικά εργαλεία θερμαίνονται πολύ και έτσι μπορεί να γίνουν ευαίσθητα στο θερμικό σοκ το φαινόμενο κατά το οποίο διάφορα μέρη του κοπτικού εργαλείου διαστέλλονται σε διαφορετικό βαθμό. Για αυτόν τον τύπο εργαλείων συνιστάται συνθετικό υγρό κοπής με πολύ υψηλές δυνατότητες ψύξης.

Οι ταχυάλυβες (HSS) επίσης θερμαίνονται, αλλά όχι τόσο πολύ όσο τα εργαλεία καρβιδίου. Για τα εργαλεία από ταχυάλυβες είναι κατάλληλα τα σαπουνέλαια και τα ημισυνθετικά υγρά κοπής.

### Υλικό κατεργαζόμενων κομματιών

Τα μέταλλα είναι τα πιο κοινά υλικά που κατά τη μηχανουργική τους κατεργασία απαιτείται υγρό κοπής. Δεν είναι όλα τα υγρά κοπής κατάλληλα για όλα τα μεταλλικά υλικά. Μια πολύ γενική παρουσίαση προτείνει:



## σχήμα 14 - Κοπτικό εργαλείο εσωτερικής κρουογενικής ψύξης



ΥΛΙΚΟ	ΥΓΡΟ ΚΟΠΗΣ
Κοινοί Χάλυβες	Ορυκτέλαια που περιέχουν λιπαντικά πρόσθετα
Κραματοποιημένοι χάλυβες	Θειούχο ορείχαλκο ή ορυκτέλαιο
Αλουμίνιο	Σαπουνέλαια ή ορυκτέλαια χωρίς ενεργό θείο (ενεργό θείο λεκέδες αλουμίνιο)
Χαλκός	Σαπουνέλαια
Ανοξείδωτοι χάλυβες	Ορυκτέλαια που περιέχουν εξαιρετικά πρόσθετα ακραίας πίεσης
Χυτοσίδηρος	Κανένα

### Είδος μηχανουργικής κατεργασίας

Οι σχετικά εύκολες κατεργασίες όπως η τόνρευση, το φρεζάρισμα, η λίπανση και η διάτρηση οπών πραγματοποιούνται σε σχετικά υψηλές ταχύτητες. Σε τέτοιες ταχύτητες απαιτείται υψηλό επίπεδο ψύξης. Απαιτούνται μόνο μέτριες ιδιότητες λίπανσης και ακραίας πίεσης. Ως εκ τούτου, τα συνθετικά υγρά είναι τα πλέον κατάλληλα για τέτοιες εργασίες, αν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σαπουνέλαια. Από την άλλη πλευρά, οι δύσκολες εργασίες μηχανουργικής κατεργασίας όπως η διάνοιξη και η κοπή σπειρωμάτων απαιτούν καλή λίπανση. Αυτές οι εργασίες πραγματοποιούνται σε χαμηλές ταχύτητες και υψηλές πιέσεις, επομένως απαιτούνται υγρά κοπής με άριστες ιδιότητες λίπανσης και ακραίας πίεσης. Τα ορυκτέλαια που περιέχουν πρόσθετα υψηλής πίεσης είναι η καλύτερη επιλογή.

### Ξηρά ή Υγρή κοπή?

Η συνεχής βελτίωση των ιδιοτήτων των κοπτικών εργαλείων κάνει ολοένα και πιο επιτεύξιμη την κατεργασία χωρίς υγρά κοπής, την λεγόμενη ξηρά κατεργασία. Με μια πρώτη ματιά η ξηρά κατεργασία είναι προτιμότερη της κατεργασίας με κοπτικό υγρό αφού διαγράφει έναν παράγοντα κόστους και το πρόβλημα της διαχείρισης των κοπτικών υγρών. Δεν είναι όμως πάντοτε αυτή η αλήθεια!

Η επιλογή μεταξύ ξηρής και υγρής κατεργασίας CNC εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, και οι δύο προσεγγίσεις έχουν τα πλεονεκτήματα και τις εκτιμήσεις τους.

### \*\*Ξηρά κατεργασία CNC:\*\*

#### \*\*Πλεονεκτήματα:\*\*

**\*\*Εξοικονόμηση κόστους:\*\*** Η ξηρή κατεργασία εξαλείφει την ανάγκη για υγρά κοπής, μειώνοντας το κόστος που σχετίζεται με την αγορά, την απόρριψη και τη συντήρηση υγρών.

**\*\*Περιβαλλοντικές επιπτώσεις:\*\*** Η ξηρή κατεργασία είναι γενικά πιο φιλική προς το περιβάλλον καθώς καταργεί τη χρήση υγρών κοπής, τα οποία μερικές φορές μπορεί να περιέχουν χημικές ουσίες που μπορεί να είναι επιβλαβείς.

Χωρίς υγρά κοπής, υπάρχει όμως αυξημένος κίνδυνος παραγωγής θερμότητας κατά τη μηχανουργική κατεργασία. Τα κατάλληλα συστήματα ψύξης εργαλείων και μηχανών είναι απαραίτητα για την αποφυγή βλαβών στο εργαλείο και στο κομμάτι.

Οι αυξημένες θερμοκρασίες μπορούν επίσης να συμβάλουν στην επιτάχυνση της φθοράς του εργαλείου. Η χρήση εργαλείων υψηλής απόδοσης με κατάλληλες επικαλύψεις είναι ζωτικής σημασίας για τον μετριασμό της φθοράς.

### \*\*Κατεργασία CNC με υγρά κοπής:\*\*

#### \*\*Πλεονεκτήματα:\*\*

**\*\*Ψύξη και λίπανση:\*\*** Τα υγρά κοπής σε υγρή κατεργασία παρέχουν αποτελεσματική ψύξη και λίπανση, μειώνοντας την τριβή και τη θερμότητα στη ζώνη κοπής. Αυτό βοηθά στην παράταση της διάρκειας ζωής του εργαλείου και στη βελτίωση της απόδοσης μηχανικής κατεργασίας.

**\*\*Απομάκρυνση γρεζιών\*\*** Η κατεργασία με υγρά κοπής βοηθά στην αποτελεσματική απομάκρυνση των γρεζιών, αποτρέποντας τη συσσώρευσή τους και βελτιώνοντας το φινίρισμα της επιφάνειας.

**\*\*Βελτιωμένο φινίρισμα επιφάνειας:\*\*** Η χρήση υγρών κοπής μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα πιο ομαλό φινίρισμα επιφάνειας σε κατεργασμένα εξαρτήματα.

Η κατεργασία με ψυκτικό περιλαμβάνει δαπάνες που σχετίζονται με τα υγρά κοπής, συμπεριλαμβανομένης της αγοράς, της απόρριψης και της συντήρησης. Η σωστή διαχείριση υγρών είναι ζωτικής σημασίας για την αποφυγή προβλημάτων όπως η μόλυνση.

Ορισμένα υγρά κοπής μπορεί να είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον. Η επιλογή φιλικών προς το περιβάλλον υγρών ή η εφαρμογή κατάλληλων πρακτικών απόρριψης είναι σημαντική.

### Κριτήρια επιλογής:

Για την επιλογή μεταξύ ξηρής και "υγρής" κατεργασίας λαμβάνονται υπόψη διάφορα κριτήρια, όπως:

**\*\*Υλικό:\*\*** Διαφορετικά υλικά μπορεί να έχουν διαφορετικές απαιτήσεις για ψύξη και λίπανση. Για παράδειγμα, υλικά επιρρεπή σε υψηλή παραγωγή θερμότητας, όπως ορισμένα κράματα, μπορεί να ωφεληθούν από την υγρή κατεργασία, δεδομένου ότι οι μηχανικές



σχήμα 15 - Όταν και οι εργαλειομηχανές διαθέτουν σύστημα παροχής ψυκτικού μέσα από την άτρακτο, μπορούν να ψεκάζουν και αέρα για ψύξη ή καθαρισμό HAAS

ιδιότητες τους μπορεί να επηρεαστούν από την αύξηση της θερμοκρασίας τους..

**\*\*Εργαλεία:\*\*** Ο τύπος των εργαλείων κοπής που χρησιμοποιούνται και οι επιστρώσεις τους μπορεί να επηρεάσουν την επιλογή μεταξύ ξηρής και υγρής κατεργασίας. Κάποια είδη ένθετων κοπτικών πηλακιδίων χρησιμοποιούνται μόνον εν ξηρώ.

**\*\*Είδος μηχανουργικής κατεργασίας:\*\*** Διαφορετικές κατεργασίες ενδέχεται να έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σχετικά με την ψύξη και τη λίπανση. Για παράδειγμα, η διάτρηση βαθέων οπών ωφελείται από τον ψεκασμό υγρού κοπής για να διώχνει τα γρέζια από την οπή.

**\*\*Απαιτήσεις φινιρίσματος επιφάνειας:\*\*** Εάν η επίτευξη υψηλής ποιότητας φινιρίσματος επιφάνειας είναι κρίσιμης σημασίας, μπορεί να προτιμηθεί η υγρή κατεργασία.

Η ξηρή κατεργασία δεν απαιτεί υγρό κοπής, επομένως θεωρείται η πιο καθαρή τεχνική κατασκευής. [σχ.9] Στην ξηρή μηχανουργική κατεργασία, το υλικό του κομματιού, το εργαλείο κοπής καθώς και οι παράμετροι της κατεργασίας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πολύ προσεκτικά για επιτυχή λειτουργία. Για παράδειγμα, υλικά κοπτικών πηλακιδίων που διατηρούν την σκληρότητά τους σε υψη-

λές θερμοκρασίες και ανθεκτικά στη φθορά υλικά, όπως κεραμικά, κυβικό νιτρίδιο του βορίου CBN και πολυκρυσταλλικό διαμάντι είναι τα πλέον κατάλληλα για ξηρή κατεργασία.

Το χρησιμοποιούμενο εργαλείο κοπής πρέπει να είναι βελτιστοποιημένο ως προς τη γεωμετρία και να είναι συμβατό με το υλικό του κομματιού.

Τα επικαλυμμένα εργαλεία χρησιμοποιούνται συχνά για τη βελτίωση της απόδοσης και της διάρκειας ζωής του εργαλείου. Η επίστρωση εργαλείων λειτουργεί ως στερεό λιπαντικό που μειώνει την τριβή και την πρόσφυση.

Η διακοπόμενη διαδικασία κατεργασίας, όπως το φρεζάρισμα, είναι η καταλληλότερη για ξηρή κατεργασία.

Δεν είναι όλα τα υλικά κατάλληλα για ξηρή κατεργασία. Κάποια υλικά κόβονται άνετα εν ξηρώ ενώ κάποια άλλα πολύ δύσκολα. Για παράδειγμα:

Ο χυτοσίδηρος είναι ένα υλικό που γενικά προσφέρεται για ξηρή κατεργασία. Έχει καλή μηχανική ικανότητα και δεν παράγει υπερβολική θερμότητα κατά την κοπή.

Ο γραφίτης είναι ένα εύθραυστο και αυτολιπαινόμενο υλικό. Η κατεργασία γραφίτη με τη χρήση ξηρών διεργασιών είναι κοινή σε εφαρμογές όπως η κατασκευή ηλεκτροδίων και άλλες εργασίες κατεργασίας ακριβείας.

Ορισμένα κεραμικά υλικά, όπως το νιτρίδιο του πυριτίου και η αλουμίνα, μπορούν να κατεργαστούν αποτελεσματικά εν ξηρώ. Τα κεραμικά υλικά είναι σκληρά και μπορεί να μην χρειάζονται τα παραδοσιακά υγρά κοπής για ψύξη και λίπανση.

Μερικοί σκληρυμένοι χάλυβες με υψηλή αντοχή στη φθορά ειδικά σε εργασίες φινιρίσματος όταν χρησιμοποιούνται εργαλεία κοπής από καρβίδιο ή κεραμικά.

Ορισμένα κράματα υψηλής θερμοκρασίας, όπως τα κράματα Inconel και τιτανίου, μπορούν να υποβληθούν σε ξηρή κατεργασία με τη χρήση κατάλληλων επιστρώσεων και γεωμετρικών εργαλείων κοπής.

Ο ορείχαλκος και ο μπρούτζος έχουν καλή κατεργασιμότητα και μπορούν να κατεργάζονται χωρίς υγρό κοπής όταν απαιτείται.

Ορισμένα θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά, όπως τα φαινολικά και η μελαμίνη, ενδέχεται να μην απαιτούν υγρά κοπής κατά τη μηχανική κατεργασία. Η χαμηλή παραγωγή θερμότητας και οι αυτολιπαινόμενες ιδιότητες αυτών των υλικών καθιστούν εφικτή την ξηρή κατεργασία.

Τα μαλακά υλικά όπως το αλουμίνιο δεν συσπώνονται για ξηρή μηχανική κατεργασία επειδή δημιουργούν δευτερογενείς ακμές που επηρεάζουν το φινιρίσμα της επιφάνειας

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η απόφαση για χρήση ξηρής κατεργασίας εξαρτάται όχι μόνο από το υλικό που υποβάλλεται σε μηχανική κατεργασία αλλά και από τη συγκεκριμένη λειτουργία μηχανικής κατεργασίας, τα εργαλεία και τις δυνατότητες της μηχανής.

Η ξηρή κατεργασία προσφέρει πλεονεκτήματα όπως μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, εξοικονόμηση κόστους και απλοποιημένη απόρριψη τσιπ. Ωστόσο, απαιτεί προσεκτική εξέταση της επιλογής του εργαλείου, των ταχυτήτων κοπής και της τροφοδοσίας για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική κοπή χωρίς να διακυβεύεται η διάρκεια ζωής του εργαλείου ή το φινιρίσμα της επιφάνειας.



# ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΜΜΟΒΟΛΗΣ







σχήμα 16 - Σύστημα φιλτραρίσματος, για την απομάκρυνση σωματιδίων και άηλων σωματιδιακών υλικών από τα υγρά κοπής



### Μηχανουργική κατεργασία υποβοηθούμενη με laser

Με την ταχεία πρόοδο των τεχνολογιών λείζερ τα τελευταία χρόνια, η υποβοηθούμενη μηχανική κατεργασία με λείζερ (LAM) έχει αρχίσει να αναδεικνύεται ως βιώσιμη βιομηχανική επιλογή για την κατεργασία δυσκατέργαστων υλικών. Αυτό όμως σημαίνει ότι οι θερμοκρασίες στην περιοχή κοπής είναι σημαντικά υψηλότερες από ότι στις συνήθεις κατεργασίες κοπής.

Στο LAM ένα λείζερ παρέχει έντονη τοπική θέρμανση στο κομμάτι μπροστά από την περιοχή κοπής (σχ.10). Ο ακριβής έλεγχος της τοπικής θερμοκρασίας είναι δυνατός με την προσαρμογή διαφόρων παραμέτρων, όπως η ταχύτητα περιστροφής (τόρνευση) ή η πρόωση (φρεζάρισμα), το μέγεθος του σημείου και η ισχύς λείζερ.

Οι υψηλότερες θερμοκρασίες που δημιουργούνται από το λείζερ οδηγούν σε μείωση της αντοχής στις θερμαινόμενες περιοχές, οδηγώντας έτσι σε υψηλότερο ρυθμό αφαίρεσης υλικού, ικανότητα επεξεργασίας πολύπλοκων σχημάτων και υψηλής ποιότητας φινιρίσμα επιφάνειας με μικρή ή καθόλου θερμική ζημιά. .

Το κλειδί για την επιτυχία του LAM είναι η ικανότητά του να ελέγχει το πεδίο θερμοκρασίας του κομματιού κατά την κατεργασία.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με δύο μεθόδους. Πρώτον, η χρήση ενός ακριβούς θερμικού

μοντέλου της κατανομής θερμοκρασιών στην περιοχή κοπής βοηθά στην επιλογή των βέλτιστων παραμέτρων λειτουργίας.

Δεύτερον, θα απαιτήσει μέτρηση θερμοκρασίας κατά τη διαδικασία χρησιμοποιώντας ένα πυρόμετρο το οποίο διασφαλίζει τη διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του LAM.

Οι δυνατότητες του LAM έχουν αναπτυχθεί και εφαρμοστεί σε διάφορα υλικά, όπως κεραμικά, κράματα υψηλής θερμοκρασίας, σύνθετα υλικά και άλλα δύσκολα στη μηχανική επεξεργασία υλικά. [σχ.11] Ειδικά στα κεραμικά υλικά η κατεργασία με LAM δίνει εντυπωσιακά αποτελέσματα αφού μπορεί να ανεβάσει κατά πολύ τη θερμοκρασία της περιοχής κοπής.

Η χρήση του LAM ακόμα ερευνάται και διεξάγονται εκτενείς μελέτες σε LAM διαφόρων μετάλλων, συμπεριλαμβανομένων των Inconel 718, Ti6Al4V, Waspaloy, σκληρυμένου χάλυβα, συμπαγούς σιδήρου γραφίτη, χαλύβων υψηλής περιεκτικότητας σε χρώμιο και σύνθετων υλικών μεταλλικής κυσταλλοδομής. Σε αντίθεση με τα κεραμικά, αυτά τα υλικά μπορούν να κατεργαστούν με συμβατικά εργαλεία σημειακής κοπής. Ωστόσο, η υψηλή μηχανική αντοχή τους φέρνει δυσκολίες στη μηχανουργική τους κατεργασία με αποτέλεσμα υψηλό κόστος. Το LAM φέρνει πολλές ευεργετικές πτυχές, όπως μειωμένη δύναμη κοπής, παρατεταμένη διάρκεια ζωής

του εργαλείου που μεταφράζονται σε σημαντική μείωση κόστους κατεργασίας, ενδεικτικά περί το 30%.

Ωστόσο, αυτή η κατεργασία με υψηλή ταχύτητα οδηγεί σε υψηλή τριβή μεταξύ του κομματιού και του εργαλείου και μπορεί να οδηγήσει σε υψηλές θερμοκρασίες, μειώνοντας την ποιότητα της επιφάνειας. Ενώ λοιπόν η αρχική επιδίωξη είναι η ξηρά κοπή, το μέγεθος των αναπτυσσομένων θερμοκρασιών επιβάλλουν αποτελεσματικό έλεγχο της θερμοκρασίας. Αυτό επιδιώκεται με κοπτικά υγρά. Η χρήση συμβατικού υγρού κοπής μπορεί να μην ελέγχει αποτελεσματικά την παραγωγή θερμότητας. Επιπλέον, τα βιοδιασπώμενα υγρά κοπής με βάση τα λαχανικά είναι πάντα μια σημαντική πηγή τροφικής ανασφάλειας των βρώσιμων ελαίων που παραδοσιακά χρησιμοποιούνται ως βασική τροφή σε πολλές χώρες. Έτσι, οι προσπάθειες προσανατολίζονται σε συνθετικά υγρά κοπής αλλά και σε βιοδιασπώμενα όπως το υδατοδιαλυτό υγρό κοπής με βάση το άμυλο sago (άμυλο από κοκοφοίνικα).

Κάποια από αυτά δείχνουν εξαιρετική απόδοση ψύξης και λίπανσης στην τραχύτητα της επιφάνειας και τη φθορά των πλευρών του εργαλείου, χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία επιφάνειας απόκρισης (RSM) κατά τη μηχανική κατεργασία ανοξείδωτου χάλυβα 316. Για να παρατηρηθεί η σύγκριση, τα πειράματα με τις ίδιες παραμέτρους μηχανικής κατεργασίας γίνονται με συμβατικό υγρό κοπής. Το παρασκευασμένο υδατοδιαλυτό υγρό κοπής με βάση το άμυλο sago έδειξε εξαιρετική απόδοση ψύξης και λίπανσης.

Μία άλλη σύγχρονη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την ψύξη κατά την υποβοηθούμενη με laser μηχανουργική κατεργασία αλλά και σε συμβατικές κατεργασίες είναι η κρυογενική ψύξη

### Κρυογενική ψύξη

Η απαγωγή της θερμότητας από τις εργασίες μηχανικής κατεργασίας πραγματοποιείται μέσω δύο πρωταρχικών τρόπων μεταφοράς: της μεταφορικής και της αγωγίμης ψύξης. Η





σχήμα 17 - Τα κεντρικά συστήματα ανακύκλωσης ψυκτικού αφαιρούν λάδια και αιωρούμενα στερεά από μοητισμένο ψυκτικό υγρό, ελέγχουν τα βακτήρια και μπορούν να προσαρμόσουν τη συγκέντρωση των συστατικών του διαλύματος

ψύξη με μεταφορά γίνεται μέσω του ατμοσφαιρικού αέρα ή ως αποτέλεσμα ρευστού ψυκτικού, που θα μπορούσε να είναι πεπιεσμένος αέρας, υδατικά ψυκτικά διαλύματα ή διαλύματα με βάση το λάδι ή κρυογονικά αέρια. Η απομάκρυνση της θερμότητας συμβαίνει λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ της θερμοκρασίας του ψυκτικού και της ζώνης θερμής κοπής.

Η αγωγή ψύξης λαμβάνει χώρα μέσω της μάζας του εργαλείου (και του κομματιού) ως αποτέλεσμα της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ της ζώνης θερμής κοπής και του ψυχρότερου πίσω άκρου του εργαλείου. Το πίσω άκρο λειτουργεί ως ψύκτρα για να αφαιρέσει τη θερμότητα από την περιοχή κοπής. Με τα συμβατικά ψυκτικά, αυτό το αποτέλεσμα είναι σχετικά περιορισμένο. Αλλά η εφαρμογή κρυογονικού ψυκτικού μπορεί να μειώσει τη θερμοκρασία του εργαλείου στους  $-200^{\circ}\text{F}$  ( $-129^{\circ}\text{C}$ ) και χαμηλότερα, και η προκύπτουσα διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της αιχμής κοπής και του σώματος του εργαλείου είναι τεράστια. Όπως αναφέρθηκε παρα-

πάνω, το κύριο πλεονέκτημα της βελτιωμένης ψύξης είναι η αύξηση των ταχυτήτων κοπής και των τροφοδοτήσεων. Η κρυογονική ψύξη μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τους χρόνους κύκλου κατεργασίας κατά την κοπή σκληρυμένων χαλύβων και σιδήρου (πάνω από RC 50), κονιοποιημένων μετάλλων, σύνθετων υλικών κρυσταλλοδομής σκληρών μετάλλων, ιατρικών κραμάτων όπως κοβάλτιο-χρώμιο, υπερκραμάτων αεροδιαστημικής και πολυμερών όπως σιλίκονη και PEEK. Οι βελτιώσεις ταχύτητας κοπής μπορεί να είναι της τάξης του 40%-400%. Πέρα από αυτό, η κρυογονική ψύξη (τουλάχιστον με υγρό άζωτο) είναι φιλική προς το περιβάλλον και μειώνει ή εξαλείφει την ανάγκη για καθαρισμό μετά την κατεργασία. Βελτιώνει ακόμη και την επεξεργασμένη επιφάνεια, αποδίδοντας πιο λείο φινιρίσμα, καλύτερη επιφανειακή και υποεπιφανειακή σκληρότητα, βελτιωμένη αντοχή στη φθορά και υψηλότερες υπολειμματικές τάσεις σε θλίψη.

Αρκετά κρυογονικά υγρά είναι διαθέσιμα, αλλά για εργασίες μηχανουργικής κατεργα-

σίας, το CO<sub>2</sub> και το LN<sub>2</sub> (υγρό άζωτο) χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά.

Το κρυογονικό υγρό τροφοδοτείται στη ζώνη κοπής με διάφορους τρόπους και εξοπλισμό. Το υγρό αποθηκεύεται σε δεξαμενές κυλινδρικού ή σφαιρικού σχήματος, συμπεριλαμβανομένου του μηχανισμού ελέγχου πίεσης και του ατμοποιητή. Στη διαδικασία ψεκασμού της κρυογονικής ψύξης, η πίεση στην ίδια τη δεξαμενή αναγκάζει το ψυκτικό να διοχετευθεί στη ζώνη κοπής και δεν απαιτείται πρόσθετη ενέργεια για τη διακίνησή του. Η παροχή του υγρού μπορεί να γίνεται με δυο τρόπους: εσωτερικά και εξωτερικά.

Η εσωτερική ψύξη παρέχεται μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου εργαλείου όπου το άζωτο ή το CO<sub>2</sub> εισέρχεται στη ζώνη κοπής μέσα από το σώμα του εργαλείου πολύ κοντά στο σημείο κοπής. [σχ.12]

Η εξωτερική ψύξη μπορεί να παρέχεται είτε μέσω ενός ακροφυσίου που είναι τοποθετημένο για να στοχεύει το ψυκτικό υγρό όπου χρειάζεται [σχ.13] ή μέσω κοιλοτήτων σαν καπάκι που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εργασίες τόννευσης όπου η δεξαμενή τοποθετείται πάνω από το ένθετο.

Ο πιο συνθιτισμένος τρόπος αξιοποίησης της κρυογονικής ψύξης είναι να κατευθύνεται στην περιοχή κοπής, στο σημείο με την υψηλότερη θερμοκρασία. Μπορεί επίσης να στοχεύει ειδικά το κομμάτι. Για την υψηλότερη απόδοση, είναι απαραίτητο να βρίσκεται το ακροφύσιο ψεκασμού όσο το δυνατόν πιο κοντά στην περιοχή κοπής. Η ροή μπορεί να είναι πολύπλοκη να βελτιστοποιηθεί όταν το ακροφύσιο ψεκασμού τοποθετείται μακριά από την κοπτική ακμή.

Αυτό συνήθως οδηγεί σε πολύ υψηλότερο ρυθμό ροής και ταυτόχρονα υπάρχει ανάγκη αποτροπής ψύξης από τη σπατάλη σε μέρη του μηχανήματος ή κοντινά αντικείμενα όπου είναι ανεπιθύμητη.

Η εξαιρετικά χαμηλή θερμοκρασία της κρυογονικής ψύξης μπορεί να είναι επιβλαβής αλλάζοντας τη μικροδομή και τα μηχανικά χαρακτηριστικά ενός υλικού.

Η χρήση εξωτερικών ακροφυσίων υψηλής πίεσης για την εφαρμογή του ψυκτικού υγρού



σχήμα 18 - Τρυπάνι με πλακίδια με εσωτερικές διόδους διέλευσης ψυκτικού υγρού

είναι η πιο ανακριβής από αυτές τις τρεις μεθόδους που έχουν ήδη παρουσιαστεί. Συνήθως απαιτεί τον υψηλότερο ρυθμό ροής LN2 ή CO2. Συνηθέστερα τοποθετούνται τα ακροφύσια και στοχεύουν στη ζώνη κοπής χωρίς περαιτέρω βοήθεια από τον χειριστή της μηχανικής κατεργασίας.

Η κοιλιότητα που μοιάζει με καπάκι που είναι ενσωματωμένο στο επάνω μέρος του εργαλείου είναι μια βελτίωση από την παροχή με εξωτερικά ακροφύσια υψηλής πίεσης, λαμβάνοντας υπόψη τον ρυθμό ροής και την ακρίβεια. Ωστόσο, αυτή η μέθοδος απαιτεί επίσης υψηλό ρυθμό ροής ώστε το ψυκτικό υγρό να μπορεί να διεισδύσει πλήρως στη ζώνη κοπής.

Όταν τα κρυογονικά μέσα τροφοδοτούνται μέσω εσωτερικής τροφοδοσίας [σχ.14] που οδηγεί μέσα από το σώμα του εργαλείου ή την άτρακτο της μηχανής, μια διάκριση πρέπει να γίνει μεταξύ ψύξης με CO2 και LN2. Το LN2 έχει σημαντικά χαμηλότερη θερμοκρασία από το CO2 και επομένως τα απλά ρουλεμάν και η πρόωση μέσω περιστροφής ένσφαιρου κοχλία που δεν είναι σχεδιασμένος για τόσο χαμηλές θερμοκρασίες ενδεχομένως σημειώσουν δυσλειτουργίες.

Η άτρακτος πρέπει να είναι εξοπλισμένη με ειδική μόνωση κενού και η κίνηση των εργαλειοφόρων να γίνεται με ένα ειδικό σύστημα που επιτρέπει χαμηλές θερμοκρασίες.

### Ψύξη με αέρα

Δεν είναι καινούργια πρόταση. Όπου οι ανάγκες σε ψύξη δεν είναι μεγάλες μπορεί να χρησιμοποιηθεί ψεκασμός με αέρα για την ψύξη και την απομάκρυνση των γρεζιών. Αυτό που κάνει ιδιαίτερα πλεονεκτική την χρήση πεπιεσμένου αέρα, είναι οι περιπτώσεις όπου τα γρέζια πρέπει να απομακρυνθούν από βαθιές οπές, όπως για παράδειγμα κατά τη διάτρηση με τρυπάνι. Στην περίπτωση αυτή ιδιαίτερα πλεονεκτικά είναι τα εργαλεία με διόδους διέλευσης ψυκτικού μέσα από το σώμα τους. Ειδικά όταν και οι εργαλειομηχανές διαθέτουν σύστημα παροχής ψυκτικού μέσα από την άτρακτο, ο συνδυασμός γίνεται εξαιρετικός [σχ.15]

Αυτό το σύστημα παρέχει αέρα υψηλής πίεσης/υψηλής ροής μέσω του εργαλείου κοπής για να καθαρίσει τα γρέζια και να διατηρήσει τη ζώνη κοπής πιο κρύα. Αυτή η επιλογή είναι πολύτιμη όταν εκτελείται "ξηρά κατεργασία".

Η ξηρά κατεργασία είναι δυνατή επειδή πολλή από τα σημερινά εργαλεία κοπής χρησιμοποιούν ένθετα καρβιδίου με προηγμένες επιστρώσεις που δεν χρειάζονται πλέον ψυκτικό για να μειώσουν τη θερμοκρασία της κοπτικής ακμής και να λιπάνουν την περιοχή κοπής για να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής του εργαλείου.

Η κύρια αιτία της φθοράς και της ζημιάς των σύγχρονων επικαλυμμένων ένθετων κοπτικών πλακιδίων είναι η δευτερογενής κοπή των γρεζιών που μόλις παρήχθησαν. Η εκτόξευση των γρεζιών με αέρα αντιμετωπίζει αυτό το πρόβλημα. Αυτό είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο επίσης κατά την κατεργασία κοιλοτήτων (rockets).

Ο ψεκασμός με αέρα μέσα από το εργαλείο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να απομακρύνει γρέζια και υπολείμματα ψυκτικού από τα κομμάτια στο τέλος ενός κύκλου κατεργασίας. Ο χρήστης απλώς προγραμματίζει ένα εργαλείο κοπής με διόδους για ψυκτικό να κινείται πάνω από το κομμάτι ψεκάζοντας αέρα – διώχνοντας γρέζια και ψυκτικό από οπές και κοιλιότητες – προτού ο χειριστής αφαιρέσει το έτοιμο κομμάτι από το μχά-

νημα. Αυτό απαλλάσσει τον χειριστή από το να χρειάζεται να φυσήξει το κομμάτι με το χέρι, με έναν βραχίονα μέσα στο μηχανήμα και την πόρτα ανοιχτή.

Επειδή και οι δύο επιλογές ψύξης χρησιμοποιούν τα ίδια εσωτερικά κανάλια και σωληνώσεις, ο χειριστής μπορεί να εναλλάσσεται μεταξύ των δύο συστημάτων – αέρα και υγρού κοπής- με βάση τις απαιτήσεις μηχανουργικής κατεργασίας.

### Υγρά κοπής για εξωτικά και ειδικά κράματα

Τα εξωτικά κράματα, τα οποία συχνά περιλαμβάνουν υλικά όπως τιτάνιο, Inconel, Hastelloy και άλλα κράματα υψηλής απόδοσης, παρουσιάζουν μοναδικές προκλήσεις στη μηχανουργική κατεργασία λόγω της υψηλής σκληρότητας, της αντοχής στη θερμότητα και άλλων ιδιοτήτων του υλικού. Η επιλογή των σωστών υγρών κοπής για τα εξωτικά και τα ειδικά κράματα είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής μηχανικής κατεργασίας, την παράταση της διάρκειας ζωής του εργαλείου και την επίτευξη υψηλής ποιότητας επιφανειακών φινιρισμάτων.

#### Ψύξη και λίπανση:\*\*

Τα εξωτικά κράματα είναι γνωστά για την παραγωγή υψηλής θερμότητας κατά την κατεργασία. Τα υγρά κοπής, όπως σε όλα τα υλικά, πρέπει να παρέχουν αποτελεσματική ψύξη για τη διάχυση της θερμότητας και τη λίπανση για τη μείωση της τριβής στην περιοχή κοπής.

#### Ψυκτικό Υψηλής Πίεσης:\*\*

Συχνά επιλέγεται υγρό κοπής με συστήματα ψυκτικού υγρού υψηλής πίεσης για να βελτιωθεί η απομάκρυνση των γρεζιών και η ψύξη, ειδικά σε εφαρμογές που περιλαμβάνουν διάτρηση βαθιάς οπής ή μηχανουργική κατεργασία υψηλής ταχύτητας.

#### Πρόσθετα ακραίας πίεσης (EP):\*\*

Τα εξωτικά κράματα συχνά απαιτούν υγρά κοπής με πρόσθετα ακραίας πίεσης (EP) για να χειριστούν τις υψηλές δυνάμεις κοπής που εμπλέκονται στη διαδικασία κατεργασίας. Τα πρόσθετα EP βελτιώνουν τη λίπανση



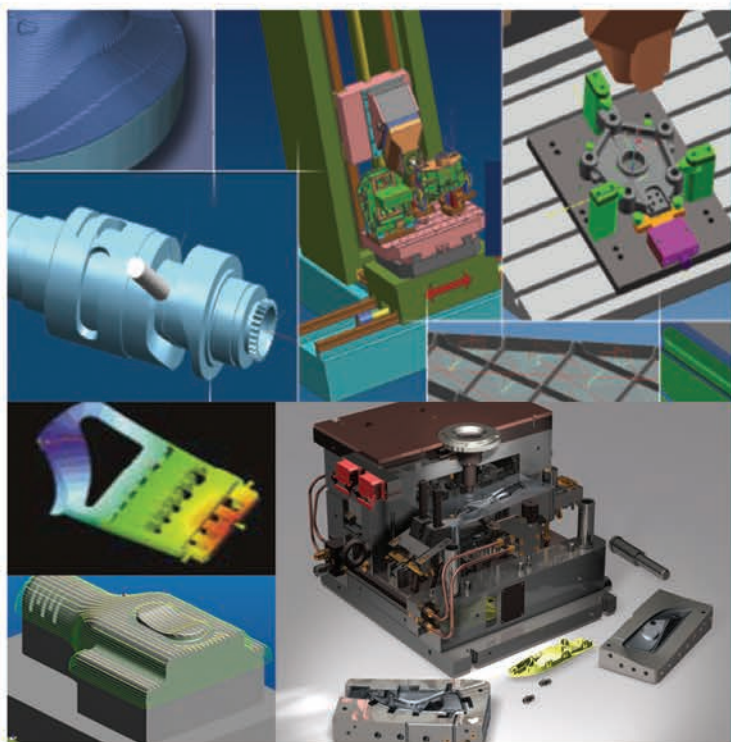
  
**NX**  
**UNIGRAPHICS**

  
**NX**  
**I-DEAS**

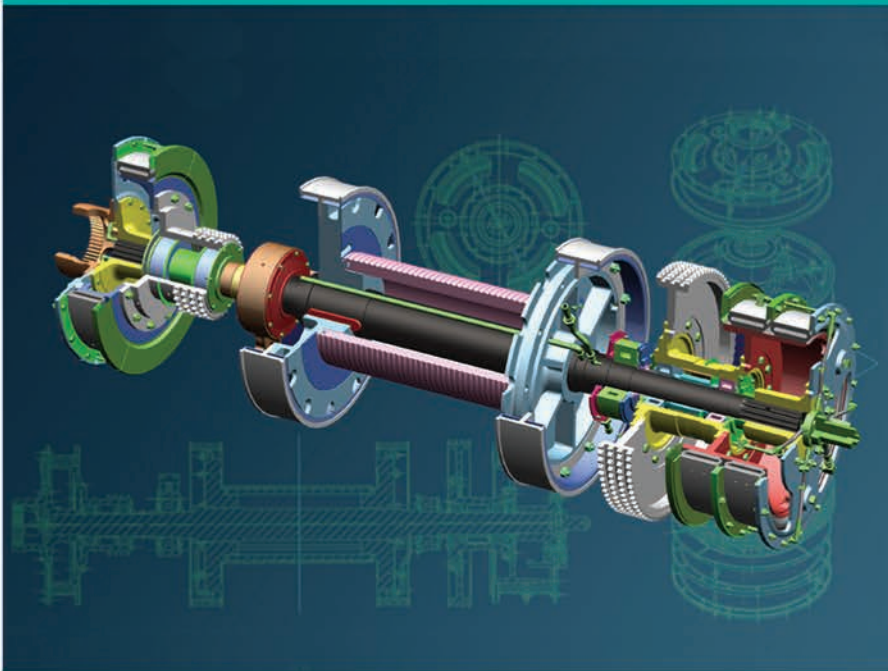
  
**SOLID EDGE**

  
**TEAMCENTER**

 **edgeCAM**



# ΛΥΣΕΙΣ ΚΟΡΥΦΗΣ



## EXPERTCAM

Βιομηχανικός Σχεδιασμός

Δημιουργία κώδικα CNC μηχανών

Ολοκληρωμένες εφαρμογές  
CAD/CAM/CAE

Ταχεία πρωτοτυποποίηση

Product Lifecycle Management

 **EXPERTCAM**  
SOLUTIONS

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



σχήμα 19 - Κοπήρας φρέζας με εσωτερικά κανάλια ψεκασμού υγρού κοπής

σε συνθήκες μεγάλου φορτίου.

**Σκευάσματα χωρίς χλώριο:\*\***

Ορισμένα εξωτικά κράματα, όπως το τιτάνιο, μπορεί να είναι ευαίσθητα σε υγρά κοπής που περιέχουν χλώριο.

**Υψηλό σημείο ανάφλεξης:\*\***

Τα εξωτικά κράματα απαιτούν συχνά υψηλότερες ταχύτητες και θερμοκρασίες κοπής. Τα υγρά κοπής με υψηλό σημείο ανάφλεξης είναι απαραίτητα για την πρόληψη της πρόωρης εξάτμισης και τη διασφάλιση της διαρκούς λίπανσης σε υψηλές θερμοκρασίες.

**Ιδιότητες κατά της δημιουργίας δευτερογενούς κοπτικής ακμής:\*\***

Τα εξωτικά κράματα μπορεί να έχουν την τάση να συκολληθούν σε εργαλεία κοπής, οδηγώντας σε σχηματισμό δευτερογενών ακμών.

Τα υγρά κοπής με αντικολλητικές ιδιότητες βοηθούν στην αποφυγή φθοράς του εργαλείου και βελτιώνουν την απόδοση της κατεργασίας.

**Προστασία από τη σκουριά και τη διάβρωση:\*\***

Τα εξωτικά κράματα, ιδιαίτερα εκείνα που περιέχουν νικέλιο ή χρώμιο, μπορεί να είναι ευαίσθητα στη διάβρωση. Τα υγρά κοπής με αναστολείς σκουριάς και διάβρωσης συμβάλλουν στην προστασία τόσο του κομματιού όσο και των εργαλείων κοπής.

Είναι απαραίτητο να διεξάγονται ενδελεχείς δοκιμές πριν από την εφαρμογή ενός υγρού κοπής για την κατεργασία εξωτικών και ειδικών κραμάτων σε παραγωγή πλήρους κλίμακας. Οι δοκιμές βοηθούν στην αξιολόγηση παραγόντων όπως η διάρκεια ζωής του εργαλείου, η απόδοση μηχανουργικής κατεργασίας και ο αντίκτυπος στην ποιότητα των κατεργασμένων εξαρτημάτων. Η ενημέρωση σχετικά με τις εξελίξεις στην τεχνολογία κοπής υγρών και η συνεργασία με προμηθευτές μπορεί να βοηθήσει στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για συγκεκριμένες εφαρμογές κατεργασίας εξωτικών και ειδικών κραμάτων.

**Υγρά κοπής για ιατρικές εφαρμογές**

Η μηχανουργική κατεργασία στην ιατρική βιομηχανία συχνά περιλαμβάνει εργασία με μια ποικιλία υλικών, όπως ανοξείδωτο χάλυβα, τιτάνιο, κράματα κοβαλτίου-χρωμίου και άλλα βιοσυμβατά υλικά. Οι διαδικασίες κατεργασίας σε ιατρικές εφαρμογές απαιτούν ακρίβεια, καθαριότητα και φινιρίσμα επιφάνειας. Όσον αφορά τις ιδιότητες των χρησιμοποιούμενων κοπτικών υγρών οι πιο χαρακτηριστικές εξ αυτών είναι:

Βιοσυμβατότητα

Καθαριότητα χωρίς υπολείμματα

Αντοχή στη διάβρωση

Χαμηλή οσμή και χαμηλή τοξικότητα:\*\*

Ψύξη και λίπανση:\*\*

Συμβατότητα με ιατρικά υλικά:\*\*

Κανονιστική συμμόρφωση με τις απαιτήσεις

Οργανισμών Φαρμάκων, κλπ:\*\*

**Διαχείριση υγρών κοπής στις σύγχρονες εργαλειομηχανές Συστήματα αυτοματοποιημένης διαχείρισης**

Ως συστήματα αυτοματοποιημένης διαχείρισης υγρών κοπής αναφέρονται σε τεχνολογικές λύσεις που σχεδιάζονται για την αποτελεσματική και αυτόματη διαχείριση των υγρών κοπής σε διάφορες εφαρμογές μηχανουργικής, όπως το CNC machining, η διαμόρφωση μετάλλων, η διαμόρφωση πλαστικών, και άλλες επεξεργασίες υλικών. Αυτά τα συστήματα βοηθούν στην αυτόματη παρακολούθηση, ελέγχο και εφοδιασμό των υγρών κοπής, βελτιώνοντας την απόδοση, την ασφάλεια και την επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων μηχανημάτων στο εργοστάσιο. Οι βασικές λειτουργίες των συστημάτων αυτοματοποιημένης διαχείρισης υγρών κοπής περιλαμβάνουν:

Καταχώρηση και Παρακολούθηση Συνθηκών, όπως η θερμοκρασία, η συγκέντρωση, και η κατάσταση του υγρού.

Αυτόματη Προσθήκη Υγρών από συστήματα που μπορούν να προσθέτουν αυτόματα υγρά κοπής όταν απαιτείται για να διατηρηθούν οι επιθυμητές συνθήκες.



# WEL COME TO THE NEW ERA



1<sup>η</sup> ΕΚΘΕΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ 1<sup>ST</sup> AUTOMATION & ROBOTICS EXHIBITION

## AR+ EXPO 24

12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ / APRIL 2024

METROPOLITAN  
EXPO ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Για περισσότερες πληροφορίες & Δηλώσεις Συμμετοχής απευθυνθείτε στους Οργανωτές  
For more information & Application of Participation please contact the Organizers:

[www.ar-expo.gr](http://www.ar-expo.gr)



ΠΕΤΡΟΣ Χ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε | PL EVENTS ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΘΕΣΕΩΝ  
Παράδρομος Αττικής Οδού 56, 152 34 Χαλάνδρι  
PETROS C. PETROPOULOS & SIA E.E | PL EVENTS EXHIBITIONS ORGANIZERS  
56 Paradromos Attikis Odou, 152 34 Chalandri, Athens, Greece  
T +30 210 8056205,207 E info3ek@otenet.gr



σχήμα 20 - Εργαλείο αποκοπής και αυθηκώσεων με εσωτερικές διόδους υγρού κοπής

Ελέγχος του Φορτίου του Υγρού, μέσω ελέγχου της στάθμης του υγρού κοπής για να αποφευχθούν προβλήματα όπως η υπερφόρτωση ή η έλλειψη υγρού. Σύστημα φίλτραρίσματος, για την απομάκρυνση σωματιδίων και άλλων σωματιδιακών υλικών από τα υγρά κοπής. [σχ.16]

Παρακολούθηση Συντήρησης από συστήματα παρακολούθησης και συντήρησης, μέσω κατάλληλου λογισμικού ή στοιχείων της ίδιας της εργαλειομηχανής για την έγκαιρη ανίχνευση προβλημάτων και την προγραμματισμένη συντήρηση του εξοπλισμού.

Ενσωματωμένη Διαχείριση Ασφάλειας μέσω συστημάτων με αισθητήρες, κάμερες και λοιπό εξοπλισμό που παρέχουν λειτουργίες ασφαλείας για την προστασία των εργαζομένων και του εξοπλισμού.

Η χρήση τους συμβάλλει στην μείωση του κόστους μέσω της εξοικονόμησης υγρών κοπής, τη βελτίωση της απόδοσης, τη μείωση των αποβλήτων, και την αύξηση της ασφάλειας στο περιβάλλον εργασίας.

### Ανακύκλωση

Τα κοπτικά υγρά στις εργαλειομηχανές κατά κανόνα λειτουργούν σε κλειστό κύκλωμα. Με κάθε διέλευση από την περιοχή κοπής το

κοπτικό υγρό παρασύρει γρέζια, λίπη, λάδια και άλλες ουσίες. Η παραμονή του στη δεξιαμενή της μηχανής στο τέλος της βάρδιας εξασφαλίζει ένα στοιχειώδη καθαρισμό με καθίζηση αλλά δεν επαρκεί. Χωρίς καθαρισμό και ανακύκλωση, το ψυκτικό υγρό ενδέχεται να διασπαστεί με την πάροδο του χρόνου, οδηγώντας σε ζημιά στις εργαλειομηχανές με διάφορους τρόπους:

Εξασφαλίζοντας ότι το κοπτικό υγρό καθαρίζεται σωστά και συχνά, διευκολύνεται η αξιοποίηση στο έπακρο των μηχανών και των εργαλείων. επιπρόσθετα τα οφέλη επεκτείνονται και στην ποιότητα του τελικού προϊόντος, την κατάσταση του μηχανολογικού εξοπλισμού και την υγεία του εργατικού δυναμικού.

Για την ανακύκλωση των υγρών κοπής που μπορούν να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής του εργαλείου, υπάρχουν διάφορες επιλογές:

### Κεντρικά Συστήματα Ανακύκλωσης Ψυκτικού

Τα κεντρικά συστήματα ανακύκλωσης ψυκτικού αφαιρούν λάδια και αιωρούμενα στερεά από μολυσμένο ψυκτικό υγρό, ελέγχουν τα βακτήρια και μπορούν να προσαρμόσουν τη συγκέντρωση των συστατικών του διαλύματος. [σχ.17] Τα βασικά οφέλη από την προ-

σθήκη ενός κεντρικού συστήματος περιλαμβάνουν τη μείωση του κόστους αγοράς νέων υγρών έως και 75% και τη μείωση του κόστους διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων έως και 90%.

Με έγχυση όζοντος, χρησιμοποιώντας έναν διαχειριστή ψυκτικού σε συνδυασμό με ένα κεντρικό σύστημα ανακύκλωσης αποτρέπεται το τάγγισμα του ψυκτικού. Αυτά τα συστήματα ανακύκλωσης μπορούν να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής του εργαλείου και να βοηθήσουν ένα μηχανουργείο να μειώσει τις αγορές νέων εργαλείων κατά σημαντικό ποσοστό.

### Συμβατικά και μαγνητικά χάρτινα φίλτρα

Τα χάρτινα φίλτρα των τραπεζιών και των κλινών των μηχανών κατακρατούν στερεά σωματίδια και συσσωματώματα ρύπων μέχρι μεγέθους μερικών μικρών (μm). Κυκλοφορούν με δυνατότητα παροχής έως 130 GPM και διαφορετικές κατηγορίες υφάσματος φίλτρου, επιτρέποντας την επίτευξη βέλτιστης αφαίρεσης σιδηρούχων και μη σιδηρούχων μετάλλων καθώς και οργανικών και ανόργανων ρύπων, όπως βρωμιά, γυαλί, καουτσούκ και πλαστικό.

### Μαγνητικοί Διαχωριστές

Οι μαγνητικοί διαχωριστές χρησιμοποιούν μαγνήτες φερρίτη ή σπάνιων γαιών υψηλής απόδοσης μέσα σε ένα περιστρεφόμενο τύμπανο για να αφαιρούν συνεχώς τα σωματίδια σιδήρου από τη ροή του υγρού, γεγονός που μπορεί να μειώσει τον χρόνο διακοπής λειτουργίας του μηχανήματος έως και 50%. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούνται συχνά ως προ-φίλτρο για τον περιορισμό των ρύπων που φτάνουν σε επόμενο εξοπλισμό φίλτραρίσματος.

### Διαχωριστές απόξεσης τύπου τυμπάνου

Παρέχουν καθαρότερο φινίρισμα επιφάνειας μέσω υψηλής ποιότητας διαχωρισμού αλουμινίου, μη σιδηρούχων και σύνθετων υλικών.

### Φυγοκεντρικοί διαχωριστές

Οι φυγοκεντρικοί διαχωριστές διαχωρίζουν αποτελεσματικά τα στερεά από τα υγρά σε





σχήμα 21 - Κοιλαούζο από καρβίδιο με εσωτερικές διόδους ψυκτικού

εφαρμογές επεξεργασίας μετάλλων όπου η αφαίρεση των λεπτών ρύπων είναι σημαντική για τους στόχους ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης. Παρέχει διαχωρισμό υγρού/στερεού υψηλής απόδοσης για όλους τους τύπους σωματιδίων, συμπεριλαμβανομένων των μεταλλικών, σιδηρούχων, μη σιδηρούχων και μη μεταλλικών στερεών. Οι φυγόκεντροι διατίθενται σε δύο τύπους: αυτοκαθαριζόμενοι ή καθαριζόμενοι με το χέρι.

#### Συστήματα φιλτραρίσματος κενού

Τα συστήματα φιλτραρίσματος κενού επεκτείνουν τη διάρκεια ζωής του εργαλείου εξαλείφοντας τον υψηλό όγκο λάσπης που παράγεται σε κέντρα κατεργασίας και εφαρμογές λείανσης. Τα συστήματα κυμαίνονται από τυποποιημένες μονάδες έως σχεδιασμένα κατά παραγγελία σχέδια, με δυνατότητες φιλτραρίσματος έως και 3.000 GPM για αποτελεσματική διήθηση υγρού μεγάλου όγκου.

#### Φίλτρα τύπου κεριού

Τα φίλτρα μορφής κεριού αφαιρούν τα λεπτά σωματίδια από το χρησιμοποιημένο λάδι σε εφαρμογές λείανσης και EDM και σε εφαρμογές λείανσης εργαλείων καρβιδίου βολφραμίου και σφαιριδίων χάλυβα. Αυτά τα φίλτρα χρησιμοποιούνται μέσα σε έναν μακρύ κύλινδρο που φιλοξενεί περισσότερες

από 10.000 σειρές λεπτής μεμβράνης. Αυτές οι μεμβράνες αιχμαλωτίζουν τα απόβλητα λείανσης στο 1 micron και λειτουργούν χωρίς σχεδόν κανένα χρόνο διακοπής λειτουργίας για συντήρηση.

#### Διαχωριστές tramp oil

(ως tramp oil χαρακτηρίζεται οποιαδήποτε ανεπιθύμητη ουσία με βάση τους υδρογονάνθρακες που μοιλύνει το ψυκτικό υγρό σε μία εργαλειομηχανή. Δημιουργούνται από λάδια, γράσα και λοιπές ουσίες που υπάρχουν στις εργαλειομηχανές, τα κατεργαζόμενα κομμάτια και τα κοπτικά εργαλεία και έρχονται σε επαφή με το κοπτικό).

Οι διαχωριστές tramp oil αφαιρούν αυτόματα ελεύθερα και μηχανικά διασκορπισμένα tramp oils, βακτήρια, λάσπη, ανεστραμμένα γαλακτώματα και άλλα από μεμονωμένα κάρτερ μηχανών, κεντρικά συστήματα και πλήσιμο δεξαμενών με διαχωριστές λαδιού tramp.

Αυτός ο εξοπλισμός εξαλείφει την ανάγκη να αναρροφούν οι εργαζόμενοι χειροκίνητα το λάδι από τις δεξαμενές ξεβγάλματος ή τα κάρτερ της μηχανής. Τα πρόσθετα οφέλη περιλαμβάνουν τη μείωση του κόστους αγοράς νέων υγρών έως και 75% και τη μείωση των όγκων επικίνδυνων αποβλήτων έως και 90%.

## Κοπτικά Εργαλεία Εσωτερικής διέλευσης υγρών κοπής

Οι εταιρείες παραγωγής υγρών κοπής για μηχανουργικές κατεργασίες ολοένα μελετούν και παρουσιάζουν νέα βελτιωμένα προϊόντα στην αγορά με θεαματικά βελτιωμένες ιδιότητες. Αλλά για πολλούς τεχνικούς η μεγαλύτερη πρόοδος στη βελτίωση της ψύξης και της λίπανσης κατά την κοπή πιστώνεται στα κοπτικά εργαλεία με εσωτερικές διόδους παροχής κοπτικού υγρού.

Αυτά τα κανάλια ψυκτικού υγρού παρέχουν ψυκτικό απευθείας στην κοπτική άκρη του εργαλείου, παρέχοντας βελτιωμένη ψύξη, απομάκρυνση γρεζιών και συνολική απόδοση μηχανουργικής κατεργασίας. Τα βασικά οφέλη από αυτού του τύπου τη σχεδίαση των κοπτικών εργαλείων συνοψίζονται στη:

- Βελτιωμένη ψύξη, μεταφέροντας ψυκτικό απευθείας στην κοπτική ακμή
- Βελτιωμένη απομάκρυνση γρεζιών, ιδιαίτερα στη διάνοιξη βαθέων οπών και κοιλοτήτων όπου η αφαίρεση τσιπ μπορεί να είναι δύσκολη. Η σωστή εκκένωση τσιπ βοηθά στην αποφυγή κοπής τσιπ και ζημιάς στο εργαλείο.
- Μείωση τάσης σχηματισμού δευτερογενούς κοπτικής ακμής, παρέχοντας συνεχή ροή ψυκτικού που βοηθά στην αποφυγή της πρόσφυσης του υλικού του κομματιού στο εργαλείο.
- Αυξημένες προώσεις ταχύτητας κοπής με συνέπεια σε αυξημένη παραγωγικότητα και μικρότερους χρόνους κύκλου κατεργασίας.
- Επιμήκυνση της διάρκειας ζωής του εργαλείου
- Βελτίωση του φινιρίσματος επιφάνειας λόγω μείωσης της τριβής και της εκλυόμενης θερμότητας στη ζώνη κοπής
- Ποικιλία επιλογών ψυκτικών υγρών ή ακόμη και αέρα με βάση συγκεκριμένες



απαιτήσεις μηχανουργικής κατεργασίας. Πολλοί κατασκευαστές κοπτικών εργαλείων προσφέρουν εργαλεία με εσωτερικά κανάλια ψύξης, παρέχοντας βελτιωμένη απόδοση σε διάφορες εφαρμογές κατεργασίας. Αυτά τα εργαλεία χρησιμοποιούνται συνήθως σε βιομηχανίες, όπου η ακρίβεια και η αποτελεσματικότητα είναι ζωτικής σημασίας. Ανάμεσα στους τύπους εργαλείων με εσωτερικά κανάλια ξεχωρίζουν:

- Τρυπάνια με εναλλάξιμα ένθετα πηλακίδια [σx.18.]
- Κονδύλια φρέζας με εναλλάξιμα πηλακίδια [σx.19]
- Εργαλεία αποκοπής και αυλάκωσης για τόνους όπου η μανέλα παρά το περιορισμένο πλάτος της διαθέτει εσωτερικούς αγωγούς για ψυκτικό [σx.20]
- Κονδύλια φρέζας ολόσωμα από καρβίδιο με εσωτερικές διόδους ψυκτικού
- Κοπήρες φρέζας με κεφαλή κοπής με ένθετα πηλακίδια για κατεργασία Boring
- Κοιλαύζα διάνοιξης σπειρωμάτων με εσωτερικές διόδους ψυκτικού [σx.21]
- Ένθετα κοπτικά πηλακίδια με σχεδιασμό (εξωτερικά) που διοχετεύει το ψυκτικό υγρό στην κοπτική ακμή
- Τρυπάνια με κεφαλή ολόσωμη από καρβίδιο και κυλινδρικό στέλεχος.

### Τάσεις της αγοράς των κοπτικών υγρών

Όσο οι εργαλειομηχανές κόβουν γρέζια τα υγρά κοπής θα έχουν ζήτηση στην αγορά. Αυτό που συνεχώς μεταβάλλεται είναι οι όροι και οι απαιτήσεις της αγοράς. Ένα ζήτημα που αντιμετωπίζουν κατασκευαστές και χρήστες κοπτικών υγρών είναι οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί και η αειφορία.

Οι αυξανόμενες περιβαλλοντικές ανησυχίες έχουν οδηγήσει σε αυξημένη εστίαση σε βιώσιμες και φιλικές προς το περιβάλλον συνθέσεις υγρών κοπής.

Οι κατασκευαστές έχουν επενδύσει στην έρευνα και την ανάπτυξη για να δημιουργήσουν υγρά κοπής με προηγμένες συνθέσεις, συμπεριλαμβανομένων συνθετικών και ημι-συνθετικών υγρών υψηλής απόδοσης, με έμφαση στη βελτίωση των ιδιοτήτων λίπανσης, της απαγωγής θερμότητας και της συνολικής απόδοσης των υγρών κοπής.

Παράλληλα με τα υγρά κοπής με βάση το νερό που έχουν κερδίσει δημοτικότητα λόγω των χαμηλότερων περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων και της βελτιωμένης ασφάλειας στον χώρο εργασίας, εμφανίζονται και άλλες μέθοδοι ψύξης όπως η κρυογενική ψύξη που βασίζεται στο υγρό άζωτο και το υγρό διοξεί-

διο του άνθρακα σε σύγκριση με εναλλακτικές λύσεις με βάση το λάδι.

Οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες της κρυογενικής ψύξης μπορούν εύκολα να αντιμετωπίσουν τις μεγάλες θερμοκρασίες των κατεργασιών με υποβοήθηση laser που κερδίζει συνεχώς έδαφος. Η συνεχής έμφαση στην υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη υγρών κοπής με χαμηλότερη τοξικότητα και βελτιωμένα χαρακτηριστικά χειρισμού.

Παράλληλα διαδίδονται τα υγρά κοπής βιολογικής βάσης που προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές αφού έχουν κερδίσει την προσοχή ως εναλλακτική λύση στα παραδοσιακά υγρά με βάση το πετρέλαιο, με γνώμονα τις πρωτοβουλίες βιωσιμότητας.

Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών Industry 4.0 στις διαδικασίες παραγωγής έχει οδηγήσει στη ζήτηση για έξυπνα συστήματα υγρών κοπής που μπορούν να παρακολουθούνται και να ελέγχονται εξ αποστάσεως. Έχουν αναδυθεί λύσεις με δυνατότητα IoT για την παρακολούθηση των συνθηκών και της απόδοσης των υγρών.

Γενικά, αφού η αγορά υγρών κοπής είναι στενά συνδεδεμένη με τη βιομηχανία μεταλλουργίας και η ανάπτυξη σε τομείς όπως η αυτοκινητοβιομηχανία, η αεροδιαστημική και οι κατασκευές έχει άμεσο αντίκτυπο στη ζήτηση για υγρά κοπής, αναμένονται αυξητικές τάσεις στην κατανάλωση κοπτικών υγρών.



## Η αιχμή της τεχνολογίας 3D

**ZEISS**

Professional  
3D scanners

Reverse  
engineering



**Desktop Metal**

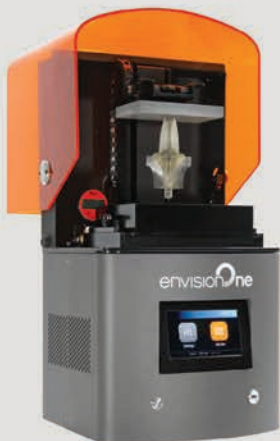
3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ  
ΜΕΤΑΛΛΟΥ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
BINDER  
JETTING



Shop System™

Εκτύπωση  
μετάλλου 3D  
για παραγωγικές  
μονάδες

Studio System™ 2



3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ  
EnvisionOne™

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



[ΤΕΧΝΙΚΑ Άρθρα]

# Σύνθετα μεταλλικά εξαρτήματα κατά παραγγελία



Η Azoth 3D χρησιμοποιεί την τεχνολογία binder jet για την εφαρμογή της στρατηγικής "Take One Make One" για μια λιτή εφοδιαστική αλυσίδα

## Λύσεις τεχνολογίας 3D που έχουν τις ρίζες τους σε αφαιρετικές καταβολές

Η Azoth ειδικεύεται στην κατασκευή εξαρτημάτων ακριβείας με την αξιοποίηση τεχνολογιών 3D ικανών για παραγωγή. Η εμπειρία της ομάδας έχει τις ρίζες της στη βελτιστοποίηση των παραδοσιακών διαδικασιών παραγωγής. Η ιστορία της προέλευσης της εταιρείας ξεκινά με μηχανικούς εφαρμογών και διαδικασιών που διαχειρίζονται γραμμές



αφαιρετικής παραγωγής για την αποτελεσματική και επαναλαμβανόμενη κατασκευή εξαρτημάτων με ελάχιστες ανοχές. Η Azoth ιδρύθηκε από τους Scott Burk, Cody Cochran και Jay Mullick από αυτή την εμπειρία με την ιδέα να διαταράξουν την παραδοσιακή παραγωγή με την τρισδιάστατη εκτύπωση.

Οι παραδοσιακές διαδικασίες παραγωγής, όπως η μηχανουργική κατεργασία, η χύτευση με επένδυση ή η χύτευση με έγχυση μετάλλων (MIM), συνεπάγονται συχνά μεγάλους



χρόνους για τον σχεδιασμό και την κατασκευή εργαλείων, προκαλώντας καθυστερήσεις παραγωγής διάρκειας εβδομάδων κατά την αναμονή ενός αρχικού πρωτοτύπου. Η Azoth χρησιμοποιεί την τρισδιάστατη εκτύπωση με binder jet στο Desktop Metal Shop System για να δημιουργήσει πρωτότυπα, να εκτελέσει πιλοτικές κατασκευές και να περάσει στην παραγωγή, όλα στην ίδια μηχανή χωρίς εργαλεία. Αυτό επιτρέπει στην Azoth να συντομεύει τους χρόνους παράδοσης των μεταλλικών εξαρτημάτων από τέσσερις εβδομάδες σε μόλις 10-15 ημέρες, ενώ παράλληλα εκτυπώνει πολλαπλές επαναλήψεις, επιτρέποντας ταχύτερες δοκιμές και βελτίωση του σχεδιασμού.

«Διαφοροποιούμε από τα γραφεία παροχής υπηρεσιών ή τα καταστήματα εργασίας (job shops), υιοθετώντας μια πρακτική προσέγγιση συνεργασίας με ψηφιακές λύσεις για τους πελάτες», δήλωσε ο Cody Cochran, συνιδρυτής και γενικός διευθυντής. Η εταιρεία είναι υπερήφανη για την προσφορά ολιστικής υποστήριξης για τους πελάτες σε κάθε βήμα του κύκλου ζωής του προϊόντος, από την ιδέα μέχρι την ανάπτυξη και την παραγωγή του προϊόντος. Με την κάθετη ολοκλήρωσή της, η Azoth μπορεί να σχεδιάσει, να κατασκευάσει, να επεξεργαστεί θερμικά, να γυαλίσει και να παραδώσει τελικά εξαρτήματα σύμφωνα με τις προδιαγραφές, όλα στο εσωτερικό της εταιρείας, και επίσης να πραγματοποιήσει μαζική προσαρμογή χωρίς πρόσθετο κόστος ή χρόνο παραγωγής.

Εκτός από τη θεμελιώδη κατανόηση της συμβατικής παραγωγής, η ομάδα έχει συλλέξει εμπειρία σε διάφορες προσθετικές διεργασίες. Η εταιρεία ξεκίνησε να εργάζεται με τρισδιάστατους εκτυπωτές πολυμερών, αλλά σύντομα έγινε σαφές ότι οι μηχανές εκτύπωσης μετάλλων ήταν απαραίτητες για τα μεταλλικά εξαρτήματα τελικής χρήσης. Προηγουμένως, τα εξαρτήματα από κάθε στάδιο ανάπτυξης προϊόντος κατασκευάζονταν με τη χρήση διαφορετικών τεχνολογιών: τα πρωτότυπα εκτυπώνονταν σε μηχανές SLS, οι πιλοτικές σειρές κατασκευάζονταν με μηχανική κατεργασία και οι τελικές σειρές



↑ Το Desktop Metal Shop System αποτελεί μέρος του χαρτοφυλακίου προσθετικής κατασκευής της Azoth

παράγονταν μέσω MIM. Η χρήση διαφορετικών διαδικασιών σήμαινε ότι σε κάθε στάδιο απαιτούνταν δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και τα πρωτότυπα ήταν χρήσιμα μόνο για την εφαρμογή του εξαρτήματος και τη λειτουργία.

Το ταξίδι της Azoth στην τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων ξεκίνησε με το φιλικό προς το περιβάλλον γραφείου σύστημα Desktop Metal Studio, το οποίο επέτρεψε στην εταιρεία να ξεκινήσει γρήγορα την εκτύπωση μεταλλικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να χειρίζεται μεταλλικές σκόρες. «Δοκιμάσαμε εξαρτήματα σε πολυμερές και φτιάξαμε μεταλλικά πρωτότυπα στο σύστημα Studio, αλλά καταλήξαμε στην εκτύπωση binder jetting λόγω του φινιρίσματος της επιφάνειας, της ποιότητας και του όγκου των μεταλλικών εξαρτημάτων που μπορούσαμε να παράγουμε», δήλωσε ο Cochran. Αφού οικοδόμησε μια καλή σχέση με την Desktop Metal και είδε αυξημένη ζήτηση για μεγαλύτερες ποσότητες και σχέδια που ήταν δύσκολο να εκτελεστούν με το οικονομικό σύστημα Studio System, η Azoth πρόσθεσε στο υπάρχον χαρτοφυλάκιό της το σύστημα Shop System

εκτύπωσης με binder jetting για να επιτύχει μεγαλύτερη παραγωγική ικανότητα.

Με το σύστημα Shop System, κάθε στάδιο της διαδρομής της παραγγελίας ενός πελάτη με την προσθετική εκτύπωση μπορεί να ολοκληρωθεί στο ίδιο μηχάνημα. «Μπορούμε στην πραγματικότητα να αναπτύξουμε δεδομένα δοκιμών στα πρωτότυπα, επειδή η ανάπτυξη και οι δοκιμές γίνονται στον ίδιο εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή», δήλωσε ο Cochran.

Σήμερα, η Azoth είναι σε θέση να παρέχει κατασκευαστικές λύσεις που προσδίδουν αξία στους πελάτες της με μια ολοκληρωμένη κατανόηση των επτά διαφορετικών τύπων προσθετικών διεργασιών που αναγνωρίζονται από την ASTM (Αμερικανική Εταιρεία Δοκιμών και Υλικών) και κατασκευάζει κάθε σύνθετο μεταλλικό εξάρτημα ακριβείας βάσει κατασκευαστικού σχεδίου.

#### Take One Make One Ψηφιακή απογραφή

Πέρα από μια μέθοδο παραγωγής σύνθετων μεταλλικών εξαρτημάτων, η Azoth χρησιμο-



ποιεί την τρισδιάστατη εκτύπωση ως μια ολοκληρωμένη λύση διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Μέσω της προηγμένης κατασκευής που επιτρέπουν πλατφόρμες όπως το Desktop Metal Shop System, η Azoth δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες της να μετατρέπουν το φυσικό απόθεμα σε ψηφιακό απόθεμα και να παράγουν εξαρτήματα ανάλογα με τις ανάγκες τους χωρίς ελάχιστη ποσότητα παραγγελίας που να δικαιολογεί το αρχικό κόστος εργαλείων ή εξόδων ρυθμίσεων για την έναρξη παραγωγής.

Αυτή η στρατηγική Take One Make One (TOMO®) συμβάλλει στην εξάλειψη των διαταραχών της αλυσίδας εφοδιασμού, επιτρέποντας την εξειδικευμένη παραγωγή μεταλλικών εξαρτημάτων κατά παραγγελία. Καθώς ένα εξάρτημα αφαιρείται από τα αποθέματα, ένα άλλο κατασκευάζεται για να το αντικαταστήσει. Με την τεχνολογία binder jetting, η Azoth μπορεί να αλληλάζει το μέγεθος της παραγγελίας ανάλογα με τις ανάγκες για παραγωγή με ανταπόκριση, διασφαλίζοντας παράλληλα την ποιότητα και την επαναληψιμότητα των εξαρτημάτων. Η καθιέρωση ενός ψηφιακού συστήματος απογραφής δημιουργεί μια πλεονάζουσα αλυσίδα εφοδιασμού που είναι ευέλικτη και εντοπισμένη, επιτρέποντας στους πελάτες να μειώσουν το κόστος μεταφοράς και αποθήκευσης των αποθεμάτων, καθώς και τους μεγάλους χρόνους παράδοσης των ανταλλακτικών. "Πρόκειται για την τελική έκδοση ενός ψηφιακού αποθέματος και είναι η πιο λιτή αλυσίδα εφοδιασμού", δήλωσε ο Cochran.



"Είναι η τελική έκδοση ενός ψηφιακού αποθέματος και είναι η πιο λιτή αλυσίδα εφοδιασμού". *Cody Cochran, συνιδρυτής και γενικός διευθυντής της Azoth 3D*

Η ομάδα χρησιμοποιεί τις ευρείες γνώσεις της στον τομέα της κατασκευής για να βοηθήσει τις εταιρείες να προσδιορίσουν τι μπορεί και τι πρέπει να εκτυπωθεί τρισδιάστατα. "Παίζουμε μεγάλο εκπαιδευτικό ρόλο για να βοηθήσουμε τους πελάτες να μάθουν πώς είναι να δημιουργηθεί μια τρισδιάστατη αλυσίδα εφοδιασμού. Μιλάμε με τους πελάτες για το τι θα μπορούσε να εκτυπωθεί τρισδιάστατα, άλλοτε για την κύρια παραγωγή και άλλοτε ως εφεδρική λύση. Αλλά συνεργαζόμαστε μαζί τους για να το βάλουμε νωρίς στη ροή επικύρωσης", τόνισε ο Cochran.

Ακόμα και αν η τρισδιάστατη εκτύπωση δεν θα είναι η μέθοδος μαζικής παραγωγής, αν είναι μια σκέψη για μελλοντική εφεδρική παραγωγή ή παραγωγή εξαρτημάτων εξυπηρέτησης, η Azoth τονίζει τη σημασία της πιστοποίησης του τρισδιάστατα εκτυπωμένου μετάλλου παράλληλα με το παραδοσιακό παραγόμενο εξάρτημα κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Κάνοντας την ίδια εξειδίκευση, συναρμολόγηση και δοκιμή με τα τρισδιάστατα εκτυπωμένα εξαρτήματα, μια εταιρεία μπορεί να αποφύγει επαναλαμβανόμενες δαπάνες για δοκιμαστικές διατάξεις, ενώ παράλληλα εδραιώνει την εμπιστοσύνη στα τρισδιάστατα εκτυπωμένα εξαρτήματα του μέλλοντος.

Αυτοί οι κωδικοί αριθμοί εξαρτημάτων προστίθενται στη συνέχεια στο ψηφιακό απόθεμα και εκτυπώνονται τρισδιάστατα σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά παραγγελία, μειώνοντας σημαντικά τη σπατάλη υλικών και αποθεμάτων. Ως αποτέλεσμα της υιοθέτησης της στρατηγικής TOMO, ο Cochran λέει ότι η Azoth παραδίδει συνήθως εξαρτήματα με προσθετική τεχνολογία που αντικαθιστούν τις παραδοσιακές διαδικασίες κατασκευής.

#### Γιατί Desktop Metal?

Η χρήση της τεχνολογίας binder jetting από το Shop System, σε σύγκριση με τη δεσμευμένη εναπόθεση μετάλλων του Studio, παρείχε στην Azoth πλεονεκτήματα όπως η αυξημένη απόδοση μέσω της εκτύπωσης σε

ολόκληρη την περιοχή, η ευελιξία του σχεδιασμού και οι επιλογές υλικών χαμηλού κόστους.

Παρόμοια με έναν εκτυπωτή γραφείου με κεφαλή inkjet που εναποθέτει μελάνι στο χαρτί, σε αυτή την περίπτωση υγρό συνδετικό υλικό εκτοξεύεται πάνω σε μια μεταλλική κλίνη σκόνης για να συνδέσει τα σωματίδια μεταξύ τους σε ακριβείς και πολύπλοκες γεωμετρίες. Αυτό επαναλαμβάνεται στρώση προς στρώση, καθώς νέα σκόνη απλώνεται και συνδέονται τα σωματίδια μεταξύ τους, μέχρι να ολοκληρωθεί η τελική γεωμετρία και να σχηματιστεί ένα τεμάχιο σε πράσινη κατάσταση, το οποίο στη συνέχεια πυροσυσσωματώνεται σε μεταλλικό τεμάχιο.

Χρησιμοποιώντας το Shop System, η εταιρεία μπορεί εύκολα να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις απόδοσης που απαιτούν οι πελάτες της, διατηρώντας παράλληλα χαμηλό κόστος ανά τεμάχιο με ταχύτερους χρόνους παράδοσης από την παραδοσιακή κατασκευή. Η εγγενής σχεδιαστική ελευθερία της τεχνολογίας binder jetting επιτρέπει επίσης στους μηχανικούς της Azoth να δημιουργούν μοναδικά εξαρτήματα που ανταποκρίνονται στις ειδικές ανάγκες των πελατών. Χρησιμοποιώντας το σύστημα Shop System, η Azoth κατασκευάζει εξαρτήματα τελικής χρήσης για πολλές βιομηχανίες και μια ποικιλία διαφορετικών εφαρμογών, από προσαρμοσμένα πόμοιλα για τους μοχλούς αλλαγής ταχυτήτων για πελάτες της αυτοκινητοβιομηχανίας μέχρι βάσεις οπτικών για όπλα και πάρα πολλά ακόμη.

#### Παραδείγματα εφαρμογών Φυσικό NFT





Αυτό το μέρος είναι ένα φυσικό NFT, ή ένα μη υποκαταστάσιμο/ανταλλάξιμο διακριτικό. Συνήθως συνδέονται με ψηφιακά έργα τέχνης, τα NFTs είναι μοναδικά - εξ ου και το μη υποκαταστάσιμο /ανταλλάξιμο μέρος του ονόματος - tokens που υπάρχουν σε blockchain, που σημαίνει ότι δεν μπορούν να αναπαραχθούν. Αντικείμενα όπως αυτό χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση του ψηφιακού token, καθιστώντας ευκολότερη την αγορά και πώληση ψηφιακών token και μειώνοντας τις ευκαιρίες απάτης. Ο πολύπλοκος σχεδιασμός αυτού του σήματος καθιστούσε την παραδοσιακή κατασκευή ανέφικτη και η δημιουργία ενός καλλοπιού ή μηχανουργικών διατάξεων για την παραγωγή αυτού του εξαρτήματος θα εξαφάνιζε τη μοναδική του φύση ως σήματος NFT. Χρησιμοποιώντας το Shop System, αυτό το πολύπλοκο σχέδιο ήταν εύκολο να εκτυπωθεί με τη χρήση ανοξείδωτου χάλυβα 316L και στη συνέχεια να γυαλιστεί και να επικαλυφθεί για αισθητικούς λόγους.

#### Βάση οπτικών πυροβόλων όπλων

Αυτό το εξάρτημα χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση ενός οπτικού αξεσουάρ στο κλείστρο ενός πυροβόλου όπλου. Λόγω των σχετικά μικρών ποσοτήτων που απαιτούνται για αυτό το εξάρτημα - μόνο περίπου 1.500 τεμάχια παράγονται ετησίως - ο κατασκευαστής δεν μπορούσε να δικαιολογήσει το κόστος δημιουργίας εργαλείων ή πολύπλοκων διατάξεων κατεργασίας.



Με τη χρήση του Shop System, ωστόσο, η εταιρεία μπόρεσε όχι μόνο να παράξει τα απαιτούμενα εξαρτήματα, αλλά και να ενσωματώσει νέα χαρακτηριστικά και να μειώσει τις απαιτήσεις μεταγενέστερης επεξεργασίας. - Η σχεδιαστική ελευθερία της τρισδιάστατης εκτύπωσης επέτρεψε ένα εξαγωνικό μοτίβο για ελαφρύτερο βάρος και μειωμένη χρήση υλικών - χωρίς την ανάγκη για επιπλέον βήματα κατεργασίας ή αύξηση του χρόνου κατασκευής. Τα σπειρώματα εκτυπώθηκαν επίσης απευθείας στο εξάρτημα για την τοποθέτηση, μειώνοντας περαιτέρω την ανάγκη για πρόσθετη μηχανική κατεργασία. Εκτός από ένα φινίρισμα με αμμοβολή για αισθητικούς λόγους, αυτά τα εξαρτήματα είναι έτοιμα για χρήση κατευθείαν από τον κλίβανο.

#### Προσαρμοσμένο πόμολο στο μοχλό αλλαγής ταχυτήτων

Αυτά τα προσαρμοσμένα πόμολα για τον μοχλό αλλαγής ταχυτήτων σχεδιάστηκαν με ένα προηγμένο σπειροειδές πλέγμα που θα μπορούσε να δημιουργηθεί μόνο με τη χρήση προσθετικής κατασκευής. Το Binder jetting είναι η μόνη μέθοδος που είναι σε θέση να παράξει αυτή τη γεωμετρία στην επιθυμητή τιμή, λόγω της υψηλής απόδοσης



που είναι διαθέσιμη μέσω του μεγάλου όγκου κατασκευής του Shop Systems και της απaráμιλλης παραγωγικότητας που θα επέτρεπε στην Azoths να εκτυπώσει μια κατασκευή 54 τέτοιων εξαρτημάτων σε 10 ώρες.

Αυτό το εξάρτημα και άλλα εξαρτήματα όπως αυτό εκτυπώνονται σε 316L και διαθέτουν τυπωμένα σπειρώματα και λειτουργικό μηχανισμό κλειδώματος ασφαλείας για το μοχλό αλλαγής ταχυτήτων.

Τα εξαρτήματα αυτά θα χρησιμοποιηθούν ως ανταλλακτικά aftermarket σε οχήματα που κατασκευάζονται για την SEMA (Specialty Equipment Market Association), μία από τις κορυφαίες εκθέσεις ειδικού εξοπλισμού για την αυτοκινητοβιομηχανία στον κόσμο.

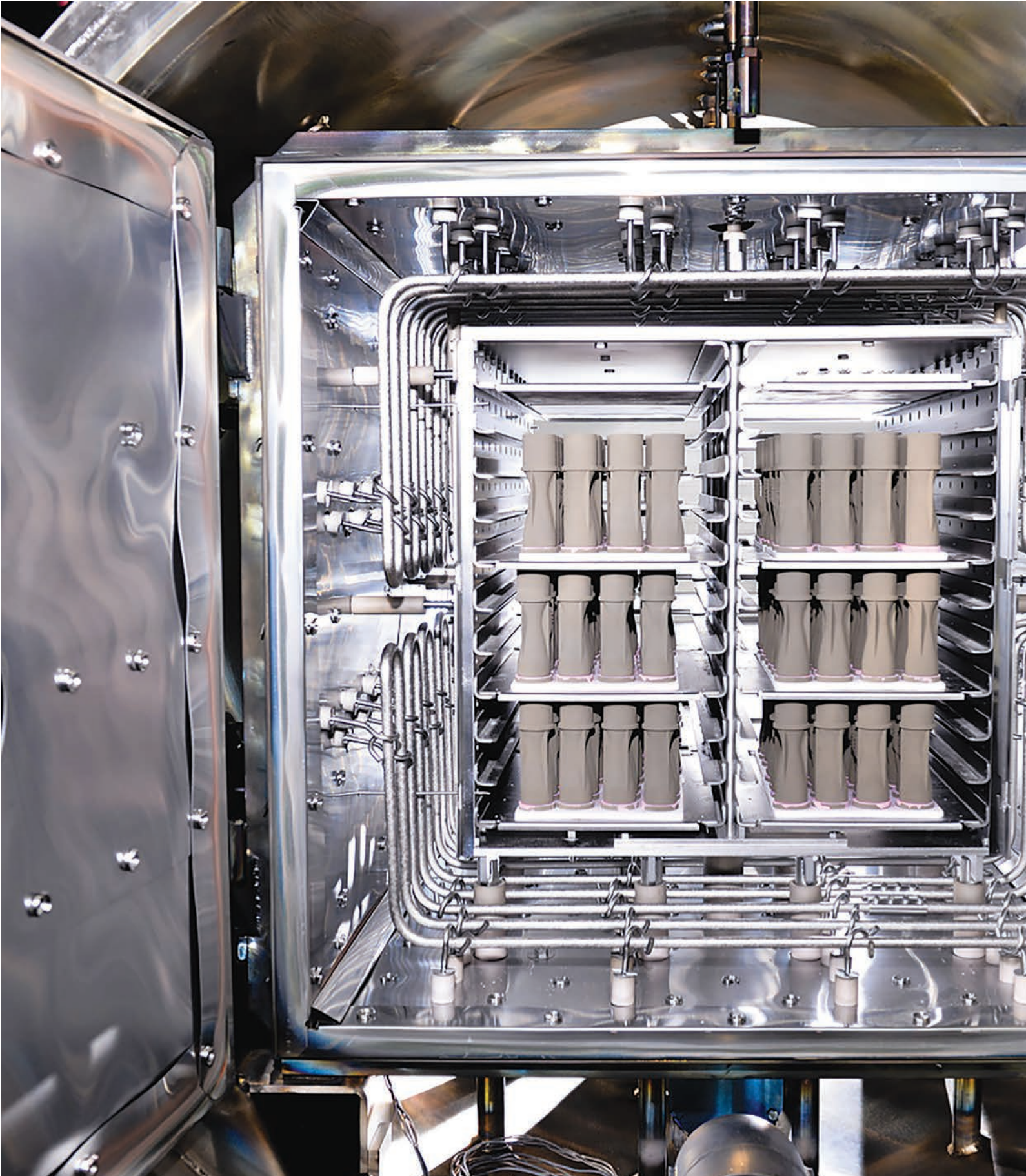
#### Λαβίδες τοποθέτησης βιδών



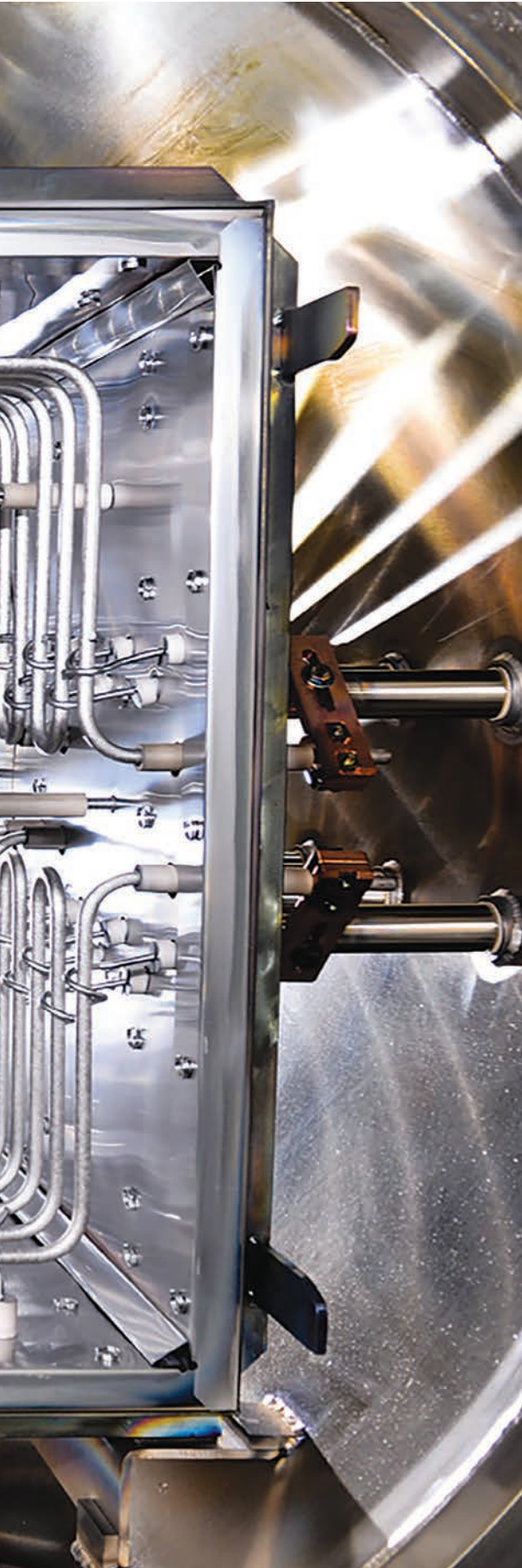




↓ Η Azoth's προσφέρει πλήρη εσωτερική παραγωγή πρόσθετων υλών, συμπεριλαμβανομένου ενός κλιβάνου πυροσυσσωμάτωσης της Elnik.







Αυτές οι λαβίδες εγκαθίστανται σε ένα ρομποτικό βραχίονα για να παίρνουν και να τοποθετούν βίδες σε μια γραμμή συναρμολόγησης - χιλιάδες τεμάχια την ημέρα.

Ενώ αυτά τα εξαρτήματα φαίνονται να είναι απλά στην καταργασία, τα περίπλοκα δόντια στο σχέδιο θα απαιτούσαν λεπτομερή καταργασία και πολλαπλές εναλλαγές εργαλείων για να ολοκληρωθούν. «Αυτές οι λαβίδες είναι το τέλειο παράδειγμα TOMO», δήλωσε ο Cochran. «Είναι πιο οικονομικά αποδοτικοί με την binder jetting εκτύπωση και μπορούν να παραδοθούν με παράδοση σε 10 ημέρες έναντι οκτώ εβδομάδων».

Χρησιμοποιώντας το Shop System για παραγωγή μεσαίου όγκου, η Azoth είναι σε θέση να παράγει 1400 από αυτά τα εξαρτήματα τελικής χρήσης ανά ημέρα από 17-4PH με θερμική επεξεργασία σε H900 για να αντικαταστήσει τα παραδοσιακά καταργασμένα εξαρτήματα από χάλυβα εργαλείων.

#### **Ανάπτυξη της επιχείρησης με τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων**

Η αποστολή της Azoth είναι απλή: να παρέχει ποιοτικά εξαρτήματα τελικής χρήσης ανάλογα με τις ανάγκες των πελατών. Βασίζομενη στην επιτυχία της ενσωμάτωσης της τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων με το Desktop Metal Studio System, η ομάδα της Azoth χρησιμοποιεί σήμερα την ευελιξία του Shop System για να συνεργαστεί στενά με τους πελάτες και να σχεδιάσει προσαρμοσμένα εξαρτήματα σε ένα κλάσμα του χρόνου και του κόστους που απαιτούνται για τις παραδοσιακές διαδικασίες.

Η ταχύτητα και η ανάλυση του συστήματος επιτρέπουν στην Azoth να παράγει εκατοντάδες έως χιλιάδες εξαρτήματα χωρίς εργαλεία με ιδιότητες συγκρίσιμες με εκείνες που δημιουργούνται μέσω παραδοσιακών διαδικασιών, όπως η χύτευση ή η MIM, και τα οποία μπορούν να υποστούν μεταγενέστερη επεξεργασία με διάφορους τρόπους για να καλύψουν τις ανάγκες των πελατών.

#### **Σχετικά με την Azoth 3D**

*Η Azoth είναι μια καθιερωμένη κατασκευαστική εταιρεία παγκόσμιας κλάσης που ιδρύθηκε το 2018 και εδρεύει στο Ann Arbor του Michigan. Η Azoth ειδικεύεται στην κατασκευή εξαρτημάτων ακριβείας αξιοποιώντας την τεχνολογία προσθετικής (3D) κατασκευής με δυνατότητα παραγωγής. Προσφέρει πάνω από 45 διαφορετικά πολυμερή και μέταλλα για να διασφαλίσουν ότι χρησιμοποιείται το σωστό υλικό, η σωστή διαδικασία και τεχνολογία σε κάθε εφαρμογή.*

*Η προσθετική τεχνολογία της Azoth αποτελεί ανατρεπτική δύναμη στην παραδοσιακή κατασκευή μέσω των γρήγορων χρόνων παραγωγής και του TOMO® (Take One Make One). Η διαδικασία TOMO έχει σχεδιαστεί για να μετατρέπει το φυσικό απόθεμα σε ψηφιακό απόθεμα εξαλείφοντας τις διαταραχές της αλυσίδας εφοδιασμού, την απαξίωση των αποθεμάτων και εξοικονομώντας στους συνεργάτες της σημαντικό κόστος αποθεμάτων και ταμειακές ροές.*

#### **Σχετικά με την Desktop Metal Inc.**

*Η Desktop Metal, Inc. επιταχύνει τον μετασχηματισμό της παραγωγής με ολοκληρωμένες λύσεις τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων. Η εταιρεία ιδρύθηκε το 2015 από ηγέτες της προηγμένης κατασκευής, της μεταλλουργίας και της ρομποτικής και αντιμετωπίζει τις ανεκπλήρωτες προκλήσεις της ταχύτητας, του κόστους και της ποιότητας για να καταστήσει την τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων ένα βασικό εργαλείο για τους μηχανικούς και τους κατασκευαστές σε όλο τον κόσμο. Το 2017, η εταιρεία επιλέχθηκε ως ένας από τους 30 πιο υποσχόμενους τεχνολογικούς πρωτοπόρους στον κόσμο από το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ και πρόσφατα συμπεριλήφθηκε στη λίστα του MIT Technology Review με τις 50 πιο έξυπνες εταιρείες. Για περισσότερες πληροφορίες, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα [www.desktop-metal.com](http://www.desktop-metal.com).*





# Ανεβάζει ρυθμούς η κατασκευή δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας

Η ενεργειακή μετάβαση αντιμετωπίζεται όλο και περισσότερο με ευρωπαϊκούς όρους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι πρέπει να εγγυάται την ασφαλή, διασυννοριακή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ένα επιτυχημένο παράδειγμα είναι η σύνδεση NordLink μεταξύ Γερμανίας και Νορβηγίας. Και θα ακολουθήσουν κι άλλα καθώς η κατασκευή δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας παγκοσμίως επιταχύνεται. Μεγάλες παραγγελίες αναμένουν τους κατασκευαστές καλωδίων.







Με την πρώτη ματιά, το καλώδιο συνεχούς ρεύματος SuedLink μήκους 700 χιλιομέτρων από τη βόρεια προς τη νότια Γερμανία είναι απλώς μια σύνδεση για τη μεταφορά της ενέργειας που παράγεται από αιοηλικά συστήματα στο βορρά στη Βαυαρία και τη Βάδη-Βυρτεμβέργη. Όμως, σύμφωνα με τη Γερμανική Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Δικτύων, διευκολύνει επίσης – μαζί με τη NordLink – την ενσωμάτωση στο ευρωπαϊκό δίκτυο μεταφοράς. Αυτό σημαίνει, για παράδειγμα, ότι η υδροηλεκτρική ενέργεια από τη Σκανδιναβία και τις χώρες των Άλπεων μπορεί να συνδυαστεί με τη γερμανική αιοηλική ενέργεια και τα φωτοβολταϊκά. Το πράσινο φως για την κατασκευή του SuedLink έχει πλέον δοθεί και η γραμμή έχει προγραμματιστεί να τεθεί σε λειτουργία το 2028.

### Μόνο αποδεδειγμένη ποιότητα

Η γραμμή «SuedOstLink» εξαιρετικά υψηλής τάσης μήκους 540 χιλιομέτρων μεταξύ Σαξωνίας-Άνω και Βαυαρίας συμβάλλει επίσης στη σταθερότητα του συστήματος στο γερμανο-ευρωπαϊκό δίκτυο μεταφοράς.

Η ΕΕ έχει επίσης προσδιορίσει αυτή τη γραμμή, που πρόκειται να ολοκληρωθεί το 2027, ως «έργο κοινού ενδιαφέροντος». "Αυτό υπογραμμίζει τη σημασία των νέων δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας όπως οι "SuedLink" και "SuedOstLink" για την ενεργειακή μετάβαση", τονίζει η γερμανική κυβέρνηση. Η παραγωγή του καλωδιακού συστήματος SuedOstLink HVDC είναι έτοιμη να ξεκινήσει, αναφέρει η εταιρεία κατασκευής καλωδίων. Η κατασκευή της γραμμής στη θουριγγία

πρόκειται να ξεκινήσει το 2024.

Προηγουμένως, το σύστημα έπρεπε να πληροί τα αυστηρότερα κριτήρια δοκιμής σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα. Κατά τη διάρκεια του τετράμηνου προγράμματος δοκιμών, διερευνήθηκε η μηχανική στιβαρότητα και η ηλεκτρική απόδοση του καλωδιακού συστήματος, καθώς και η αντοχή στο νερό των εξαρτημάτων του.

Σύμφωνα με πληροφορίες από τον κατασκευαστή καλωδίων Prysmian, η τεχνολογία καλωδίων P-laser που έχει αναπτύξει είναι η πρώτη 100% ανακυκλώσιμη, φιλική προς το περιβάλλον, τεχνολογία μόνωσης υψηλής απόδοσης που βασίζεται σε ΗΡΤΕ (υψηλής απόδοσης θερμοπλαστικά ελαστομερή) και μειώνει τις εκπομπές CO κατά την παραγωγή κατά 30 τοις εκατό». Η διατήρηση των πόρων





Τα υποβρύχια καλώδια για το NordLink τοποθετούνται από ένα πλοίο. ©TenneT

είναι επίσης ένας σημαντικός παράγοντας για την παραγωγή.

### **SuedLink – ένα γερμανικό megaproject**

Με μήκος 700 χιλιομέτρων και επένδυση δέκα δισεκατομμυρίων ευρώ, το SuedLink είναι το μεγαλύτερο έργο υποδομής στη Γερμανία για την ενεργειακή μετάβαση. Αποτελείται από δύο τμήματα με συνολικά τέσσερα υπόγεια καλώδια.

Θα συνδέσουν το Brunsbüttel και το Wilster στο Schleswig-Holstein με το Grobgartach στο Heilbronn (Βάδη-Βυρτεμβέργη) και το Bergsheinfeld/West στο Schweinfurt (Βαυαρία). "Η μετάδοση συνεχούς ρεύματος εξαιρετικά υψηλής τάσης που χρησιμοποιείται επιτρέπει

τη μεταφορά ισχύος με χαμηλές απώλειες σε μεγάλες αποστάσεις. Από καθαρά αριθμητική άποψη η SuedLink, με χωρητικότητα τεσσάρων γιγαβάτ, μπορεί να τροφοδοτήσει δέκα εκατομμύρια νοικοκυριά", εξηγεί η TenneT, η υπεύθυνη εταιρεία για το βόρειο τμήμα της γραμμής SuedLink. Το νότιο τμήμα της διαδρομής βρίσκεται εντός της περιοχής που καλύπτεται από την TransnetBW.

Το SuedLink θα έχει δυνατότητα μεταφοράς ισχύος 4 γιγαβάτ, με μήκος καλωδίου 3.040 χιλιόμετρα και συνολική τάση 1.050 κιλοβόλτ. Η διατομή του αγωγού των χάλκινων καλωδίων είναι 2.100 mm και τα καλώδια έχουν διάμετρο 13,1 cm. Τα καλώδια είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να παραμένουν ηλε-

κτρικά πεδία στα καλώδια. Οι ενσωματωμένες οπτικές ίνες επιτρέπουν τη διάγνωση και τον εντοπισμό σφαλμάτων. Σύμφωνα με την TenneT, για τα υπόγεια καλώδια η διάρκεια αποδοτικής ζωής θεωρείται από 60 έως 80 χρόνια. Τα καλώδια κατασκευάζονται από δύο κατασκευαστές σε πέντε εγκαταστάσεις παραγωγής. Οκτώ περιοχές εφοδιασμού θα διαμορφωθούν κατά μήκος της διαδρομής της γραμμής και σχεδιάζονται 465 θέσεις εκτύλιξης γύρω από τη διαδρομή.

### **Το NordLink ως έργο πρότυπο**

Το NordLink έχει ήδη ολοκληρωθεί. Αυτό το «πράσινο καλώδιο» επιτρέπει την ανταλλαγή γερμανικής αισθητικής ενέργειας με νορβηγική υδροηλεκτρική ενέργεια. "Το





στεί ότι η NordLink μπορεί να προμηθεύσει περίπου 3,6 εκατομμύρια γερμανικά νοικοκυριά.

Ωστόσο, η NordLink είναι μόνο ένα μέρος μιας μελλοντικής αύξησης στη διασύνδεση σταθμών παραγωγής ενέργειας και γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη την Ευρώπη και παγκοσμίως. Στόχος είναι η ενεργειακή ασφάλεια ακόμη και ενόψει μιας αβέβαιης γεωπολιτικής κατάστασης και της επέκτασης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. "Όσο περισσότεροι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής συνδέονται μεταξύ τους, τόσο καλύτερα και πιο αξιόπιστα μπορούμε να αντισταθμίσουμε τις ελλείψεις ή τα πλεονάσματα ηλεκτρικής ενέργειας. Γι' αυτό κατασκευάζονται όλο και περισσότερες διασυνωριακές συνδέσεις και σχεδιάζονται ακόμη και υποθαλάσσια καλώδια μεταξύ των ηπείρων», εξηγεί το Germany Trade & Invest (GTAI).

### Μεγάλα διεθνή έργα

Αυτό βοηθά τα κράτη της Βαλτικής να επιταχύνουν την αποσύνδεσή τους από το ρωσικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. Σε πρώτη φάση θα επεκταθεί το εγχώριο δίκτυο. Στη δεύτερη φάση, θα δημιουργηθεί σύνδεση συνεχούς ρεύματος μεταξύ Λιθουανίας και Πολωνίας, συνοδευόμενη από ενίσχυση του δικτύου στις δύο χώρες. Ένα νέο απευθείας υποβρύχιο καλώδιο μήκους 330 χιλιομέτρων προς την Πολωνία σχεδιάζεται ως διασυνωριακή σύνδεση.

Το ελληνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας επεκτείνεται ώστε να μπορεί να δέχεται περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές.

Για να υποστηριχθεί αυτό γίνονται επενδύσεις στο δίκτυο και σε συστήματα αποθήκευσης. Το μεγαλύτερο μέρος της χρηματοδότησης προορίζεται για τη σύνδεση των νησιών του Αιγαίου και της Κρήτης με το ηπειρωτικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

Σχεδιάζονται διηπειρωτικά μεγάλα έργα. Ελλάδα, Κύπρος και Αίγυπτος σχεδιάζουν μια ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ Αφρικής και Ευρώπης,

το EuroAfrica Interconnector.

Το υποθαλάσσιο καλώδιο μήκους 1.400 χιλιομέτρων θα παρέχει πράσινη ηλεκτρική ενέργεια στην Ευρώπη. Το GTAI αναφέρει περαιτέρω ότι Ελλάδα και Βουλγαρία σκοπεύουν να δημιουργήσουν μια δεύτερη σύνδεση, μήκους περίπου 150 χιλιομέτρων.

Μέχρι τώρα, το Μαρόκο εξαρτιόταν σε μεγάλο βαθμό από τις εισαγωγές ενέργειας. Τώρα υπάρχουν σχέδια να αλληλόξουν τα πράγματα: Μέχρι το 2040, προβλέπεται ότι το 70 τοις εκατό της ηλεκτρικής ενέργειας θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές – και αυτό θα απαιτήσει νέες καλωδιακές συνδέσεις. Το σχέδιο για τον εφοδιασμό της Ευρώπης με πράσινη ηλεκτρική ενέργεια στο μέλλον έρχεται επίσης στο προσκήνιο. Ως μέρος αυτού, το Μαρόκο κατασκευάζει ένα ηλιακό και αιολικό πάρκο 1.500 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Ένα μαροκίνο-βρετανικό έργο ηλεκτρικής ενέργειας θα τροφοδοτήσει το Ηνωμένο Βασίλειο με καθαρή ενέργεια από τα ηλιακά και τα αιολικά πάρκα μέσω δύο υποθαλάσσιων καλωδίων συνεχούς ρεύματος υψηλής τάσης (HVDC) 1,8 gigawatt μήκους περίπου 3.800 χιλιομέτρων.

Οι προσδοκίες των διαχειριστών από τους κατασκευαστές καλωδίων και εξοπλισμού κατασκευής καλωδίων είναι επομένως τεράστιες – και φυσικά οι κατασκευαστές θα χαρούν να τις εκπληρώσουν.

Τις τάσεις και τα σημαντικότερα σημεία από τις βιομηχανίες συρμάτων, καλωδίων και σωληνίων μπορείτε να γνωρίσετε στην έκθεση Wire & Tube Expo από τις 15 έως τις 19 Απριλίου 2024 στο Ντίσελντορφ. Οι τρέχουσες πληροφορίες για τον κλάδο και τα προϊόντα μπορούν να βρεθούν στη διαδικτυακή πύλη [www.wire.de](http://www.wire.de) και [www.tube.de](http://www.tube.de) και στο LinkedIn: <https://www.linkedin.com/showcase/wire-and-tube-leading-international-trade-fairs/>

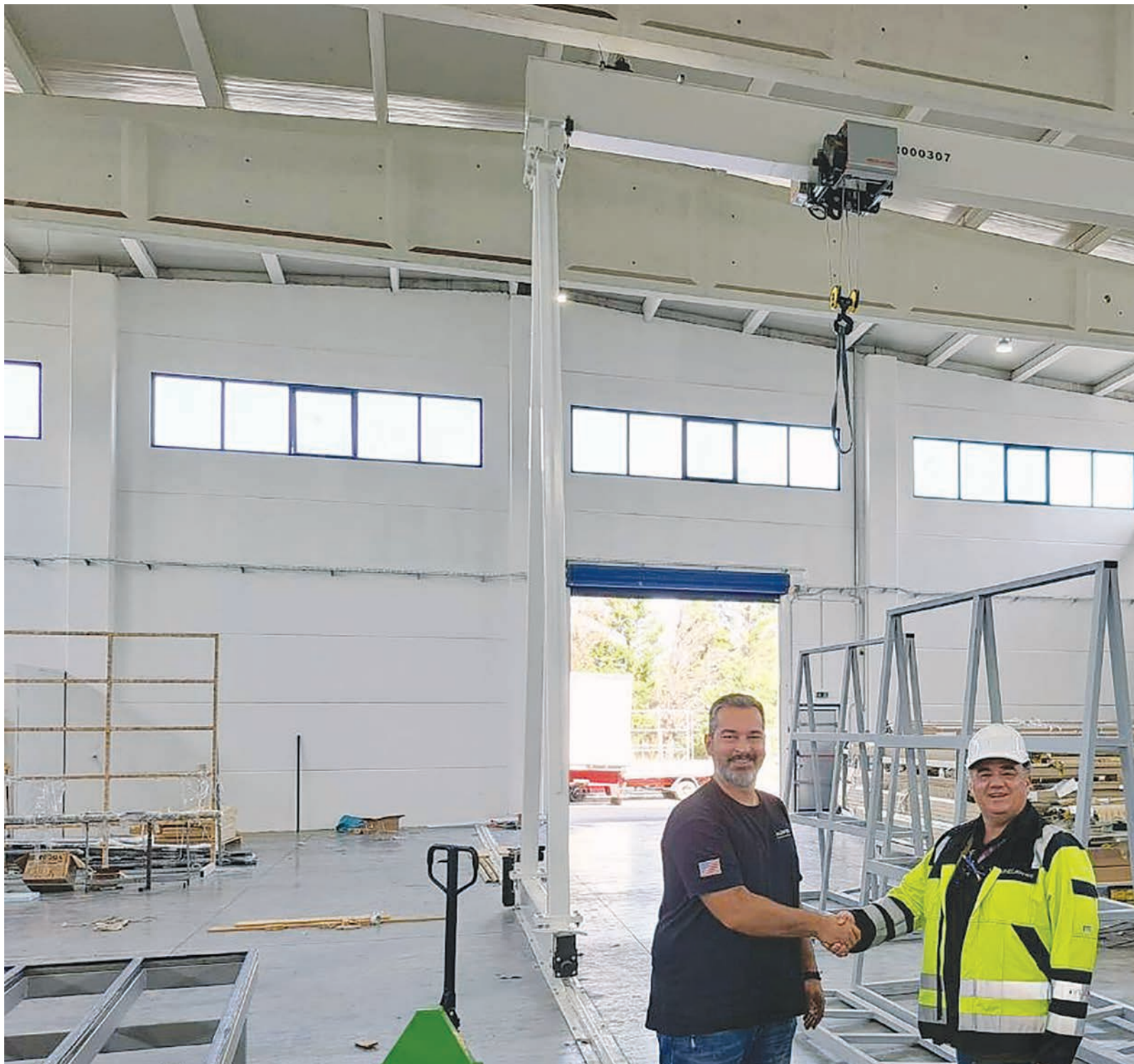
NordLink είναι ένα έργο πρότυπο και ένα εξαιρετικά σημαντικό δομικό στοιχείο του σχεδίου της ευρωπαϊκής ενεργειακής μετάβασης, συμβάλλοντας στην αντιστάθμιση περιόδων κατά τις οποίες μπορεί να παραχθεί λίγη ανανεώσιμη ενέργεια ("dunkelflaute"), ενώ ταυτόχρονα καθιστά διαθέσιμη την πράσινη ενέργεια αξιόπιστα και οικονομικά στην ΕΕ.", εξηγεί η TenneT.

Λόγω του μήκους της γραμμής, το συνεχές ρεύμα χρησιμοποιείται για τη μετάδοση ρεύματος μέσω των δύο καλωδίων (θετικής και αρνητικής πολικότητας) που συνδέονται σε σταθμούς μετατροπών σε κάθε άκρο. «Το συνεχές ρεύμα είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για μεγάλες αποστάσεις και υψηλές δυνατότητες μετάδοσης», τονίζει η TenneT. Έχει υπολογι-



[ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ]

# ΝΕΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΟΝΕCRANES HELLAS ΚΑΙ ΤΗΝ ALVIO SYSTEMS







Η Alvio Systems ιδρύθηκε το 1998 και ξεκίνησε ως μια οικογενειακή επιχείρηση με έδρα την Ελλάδα. Εξειδικεύεται στην κατασκευή κουφωμάτων και πορτών αλουμινίου καθώς και σε άλλα συμπληρωματικά προϊόντα αλουμινίου.



Παρουσιάζει ο  
Γεράσιμος Κουτσουβέλης  
Country Director  
KONECRANES ΕΛΛΑΣ Α. Ε.



**A**πό το 2008 η Alvio Systems έχει πλέον διεθνή παρουσία καθώς έχει καταφέρει να διευρύνει το εύρος της εκτός Ελλάδας με δραστηριότητες πωλήσεων που ξεκινούν στην Ακτή Ελεφαντοστού, στο Βέλγιο, στην Αυστραλία, στη Γαλλία, στη Σαουδική Αραβία και στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής.

Οι εγκαταστάσεις της βρίσκονται στο βιομηχανικό πάρκο του Αυλώνα Αττικής.

Γνωστή για τις συνεργασίες της με κορυφαίες εταιρίες στον χώρο του αυτοματισμού, η ALVIO Systems έχει καταφέρει να μεγαλώσει την παραγωγική της ικανότητα στη βιομηχανία του αλουμινίου διατηρώντας την ποιότητα των προϊόντων της στα ανώτερα επίπεδα.

### PROJECT REQUIREMENTS

Ο νέος μεγαλύτερος χώρος παραγωγής του πελάτη δημιούργησε την ανάγκη για αποτελεσματικότερη μετακίνηση των προϊόντων του, η οποία γινόταν κυρίως μέχρι τότε με τη χρήση περνοφόρου.

Λαμβάνοντας υπόψιν όμως ότι τα περισσότερα προϊόντα του αποτελούνταν από εύθραυστα υλικά όπως γυαλί, η ανάγκη να βρεθεί μια λύση για ασφαλέστερη μετακίνηση ήταν μεγάλη.



Ωστόσο, η ανάγκη αυτή προοριζόταν για ένα μόνο σημείο του χώρου και επομένως για την μισή επιφάνεια εργασίας του πελάτη. Ο πελάτης απευθύνθηκε στην Konecranes Hellas προκειμένου να βρεθεί ο κατάλληλος ανυψωτικός εξοπλισμός που θα εξασφάλιζε την ασφαλή μετακίνηση των προϊόντων του.

### Implementation

Η αρχική πρόταση μας προς τον πελάτη ήταν η χρήση γερανογέφυρας σε όλο το μήκος και πλάτος της επιφάνειας. Ωστόσο, ο πελάτης προτίμησε να καλύψει την ανάγκη που είχε προκύψει για τη μισή επιφάνεια εργασίας του. Έτσι, προτείναμε να χρησιμοποιηθεί η υπάρχουσα

υποδομή στην μια πλευρά του χώρου και στην επιφάνεια που έπρεπε να καλύψει, προτείναμε την εγκατάσταση ημιπυλώνα χωρητικότητας 5 τόνων.

### RESULTS

Με την επιτυχημένη εγκατάσταση της γερανογέφυρας, η Konecranes συνεισέφερε ενεργά στην ασφαλή διακίνηση των προϊόντων της Alvio Systems με την μεγαλύτερη φόρτωση και εκφόρτωση πρώτων υλών αλλιά και έτοιμου προϊόντος. Παρακάτω μία δήλωση του κ. Δελημάρα, Ιδιοκτήτη της Alvio Systems: «Δεν ανησυχώ για τίποτα, είμαι σίγουρος ότι ξέρετε τη δουλειά σας»

Ο νέος μεγαλύτερος χώρος παραγωγής του πελάτη δημιούργησε την ανάγκη για αποτελεσματικότερη μετακίνηση των προϊόντων του, η οποία γινόταν κυρίως μέχρι τότε με τη χρήση περονοφόρου. Λαμβάνοντας υπόψιν όμως ότι τα περισσότερα προϊόντα του αποτελούνταν από εύθραυστα υλικά όπως γυαλί, η ανάγκη να βρεθεί μια λύση για ασφαλέστερη μετακίνηση ήταν μεγάλη.





# ALFASOLID SOLIDWORKS

## Δύναμη Επιτυχίας από το Σχέδιο στην Παραγωγή

### Ολοκληρωμένες Λύσεις για:



την Οργάνωσή σας

**SOLIDWORKS PDM**



κάθε Μελέτη σας

**SOLIDWORKS Simulation & Flow Simulation**



την Επικοινωνία

**SOLIDWORKS Composer & eDrawings**



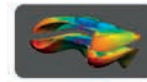
κάθε Σχεδιαστική Φάση

**SOLIDWORKS 3D CAD & Electrical & PCB**



την Προβολή σας

**SOLIDWORKS Visualize**



κάθε Βελτιστοποίηση

**SOLIDWORKS Plastics & Simulation**



τον Συντονισμό Εργασιών

**SOLIDWORKS PDM & WORKFLOW**

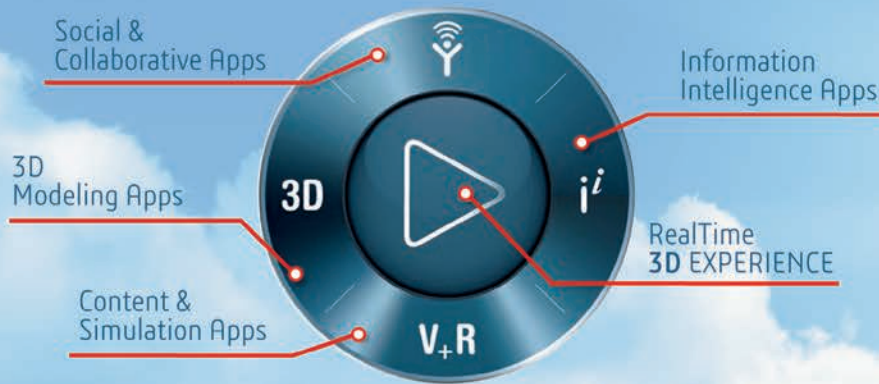


την Παραγωγή σας

**SOLIDWORKS CAM**



Και με την Τεχνική Υποστήριξη της **ALFASOLID**



### 3D EXPERIENCE

von Mises (N/mm<sup>2</sup> (MPa))



→ Yield strength: 220.59

### ALFASOLID Τεχνική Υποστήριξη

Επικοινωνήστε μαζί μας για να σας βοηθήσουμε με τις λύσεις SOLIDWORKS να βελτιστοποιήσετε τις φάσεις σχεδιασμού και παραγωγής, καθώς και την οργάνωση και την προβολή των προϊόντων σας.





[ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ]



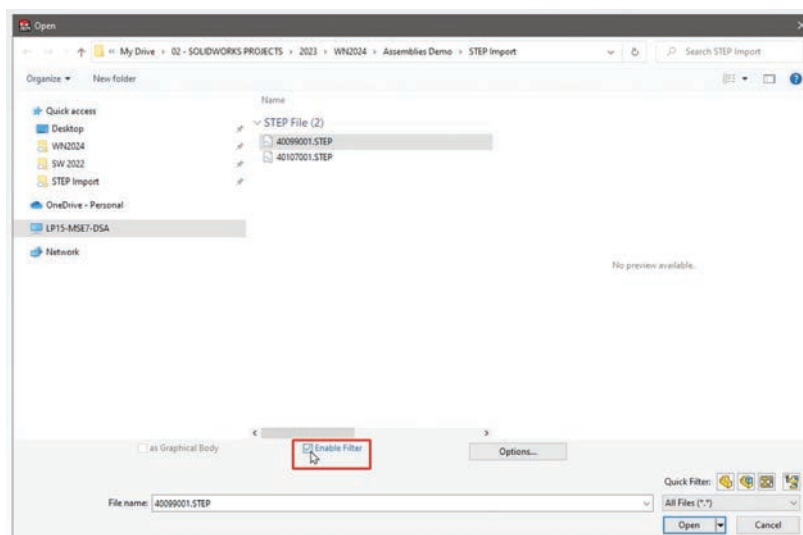
# SOLIDWORKS® 2024 – «TOP 10» ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ALFASOLID WORKS



Γράφει ο Σωτήρης Θανόπουλος,  
Application Engineer

## #1 STEP FILE IMPORT FILTER

Το SOLIDWORKS 2024, μας δίνει πλέον τη δυνατότητα να ενεργοποιούμε τα φίλτρα πριν από το άνοιγμα των αρχείων STEP για να εισάγουμε μόνο τα σχετικά μέρη της επιλογής μας, μειώνοντας μαζικά τους χρόνους ανοίγματος και ανακατασκευής →



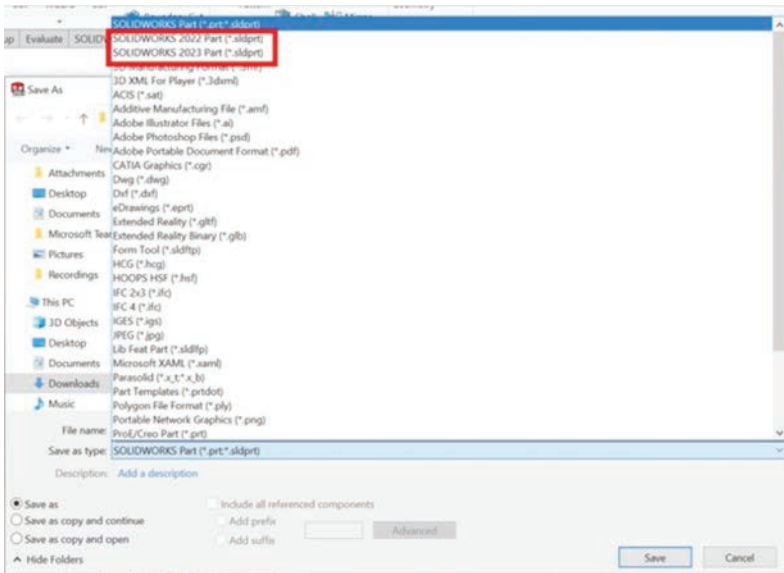




Αυτό θα μας δώσει μια προεπισκόπηση του τί περιέχεται στο αρχείο STEP, δίνοντάς μας τη δυνατότητα να επιλέξουμε τα εξαρτήματα που θέλουμε να εισάγουμε στο SOLIDWORKS →

### #2 SAVE AS PREVIOUS VERSION

Με το SOLIDWORKS 2024 μπορούμε πλέον να αποθηκεύουμε αρχεία εξαρτημάτων, συναρμομογημάτων και σχεδίων, ως προηγούμενες εκδόσεις έως και δύο έτη πίσω. Αυτό λειτουργεί τόσο με τη συμβατική αποθήκευση όσο και με τη λειτουργία «Pack & Go». Ωστόσο εάν σκοπεύουμε να αποθηκεύσουμε τα αρχεία σε παλαιότερη έκδοση πρέπει να βεβαιωθούμε ότι δεν περιέχουν κάποιες νέες δυνατότητες της έκδοσης 2024 ↓

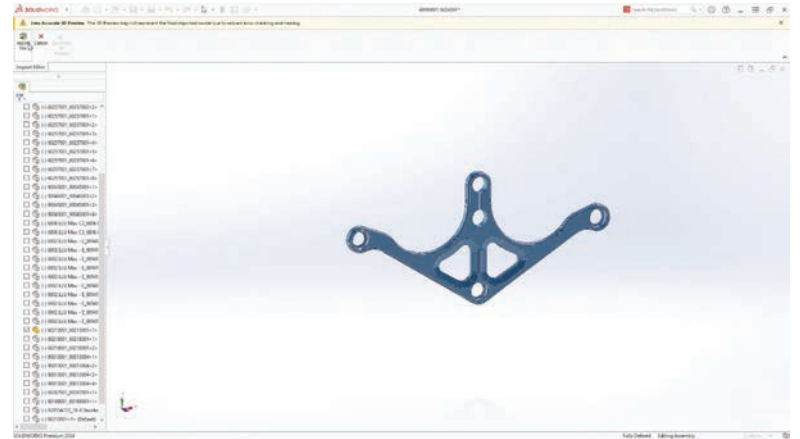


### #4 SOLIDWORKS VISUALIZE

Στο SOLIDWORKS VISUALIZE 2024 μετά από συνεργασία της Dassault Systèmes και της Nvidia, μπορούμε να διαμορφώσουμε υφές και να επεξεργαστούμε παραμέτρους χρωμάτων με πολύ ρεαλιστικά αποτελέσματα.

Ο δημιουργός ενός υλικού MDL καθορίζει την εμφάνιση και τη συμπεριφορά του. Ο δημιουργός καθορίζει ποιές παράμετροι θα εμφανίζονται καθώς και τα ονόματα των παραμέτρων, τα εύρη τιμών και το αν η παράμετρος μπορεί να έχει υφή.

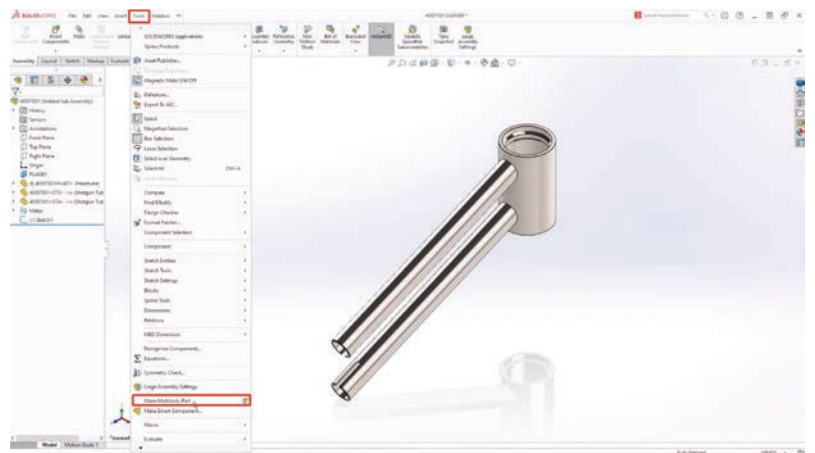
Ο κατάλογος vMaterials της NVIDIA είναι μια συλλογή από υλικά του πραγματικού κόσμου που περιγράφονται στη γλώσσα ορισμού υλικών της NVIDIA (MDL). Είναι σχεδιασμένα από ειδικούς υλικών δίνοντάς σας έναν γρήγορο και αξιόπιστο τρόπο για να προσθέσετε ρεαλιστικά υλικά στα σχέδιά σας →



### #3 SAVE ASSEMBLIES AS MULTIBODY PARTS

Μία πολύ καλή βελτίωση που φέρνει επιπρόσθετα το SOLIDWORKS 2024 είναι η μετατροπή των συναρμομογημάτων σε μέρη πολλαπλών σωμάτων μέσα από μία νέα έξυπνη λειτουργία. Πλέον μπορούμε να αποθηκεύσουμε εύκολα τα συναρμομογήματα και τα υποσυναρμομογήματα σε εξαρτήματα, ώστε να είναι δυνατοί οι ακριβείς υπολογισμοί των παρεμβολών και του βάρους.

Αυτή η λειτουργία συνδέει όλα τα δεδομένα από το συναρμομογματούχο με το αρχείο του εξαρτήματος, με πλήρη συσχέτιση μεταξύ του εξαρτήματος πολλαπλών σωμάτων και της μητρικής συναρμομοποίησης ↓





Επειδή τα vMaterials βασίζονται στην MDL, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως έχουν ή να τροποποιηθούν και να διαστρωματοποιηθούν για να δημιουργήσουν προσαρμοσμένη εμφάνιση σε προσαρμοσμένα υλικά.

Με το MDL, η προσθήκη σκόνης και γρατσουνιών σε ένα υλικό είναι πολύ απλή. Μπορούμε εύκολα να εξάγουμε τα προσαρμοσμένα υλικά μας με λίγα μόνο βήματα →



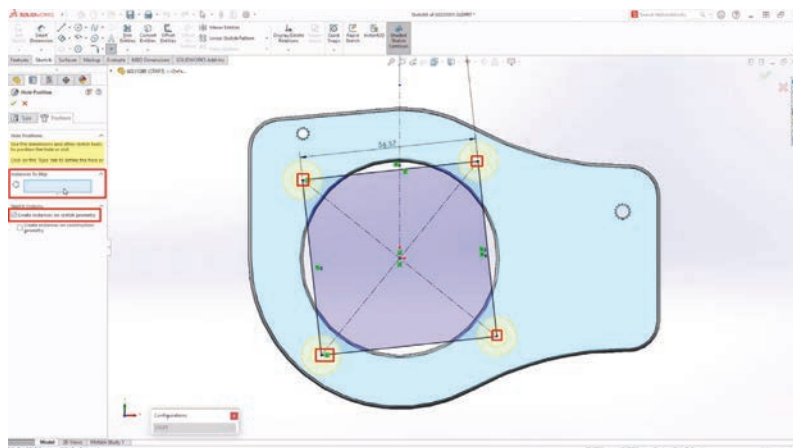
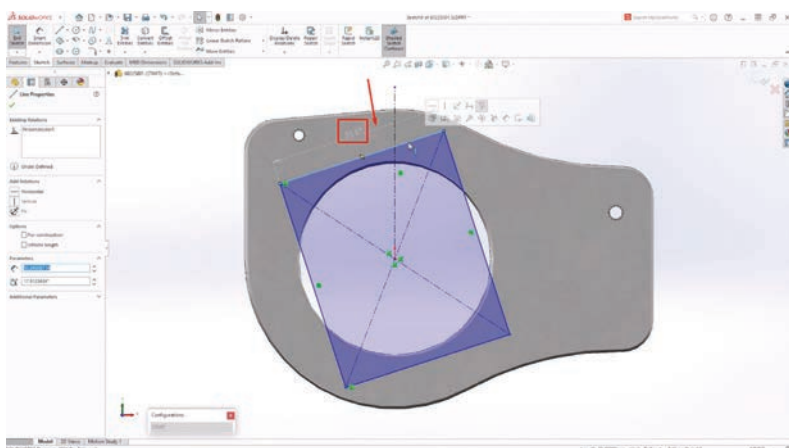
### #5 FASTER SKETCHING TOOLS

Πλέον κάνοντας κλικ σε οποιαδήποτε σχέδιο, εμφανίζεται μια άμεση προεπισκόπηση μιας πιθανής διάστασης. Κάνοντας κλικ σε αυτή τη διάσταση προεπισκόπησης, μπορούμε να εισάγουμε μια τιμή και να ενημερώσουμε τη διάσταση.

Αυτό λειτουργεί για όλους τους τύπους διαστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των γωνιακών διαστάσεων ↓

Επίσης έχουμε 2 νέες επιλογές μέσα στον Hole Wizard.

Τα υπάρχοντα 2D σχέδια μπορούν τώρα να χρησιμοποιηθούν για την τοποθέτηση οπών ↓

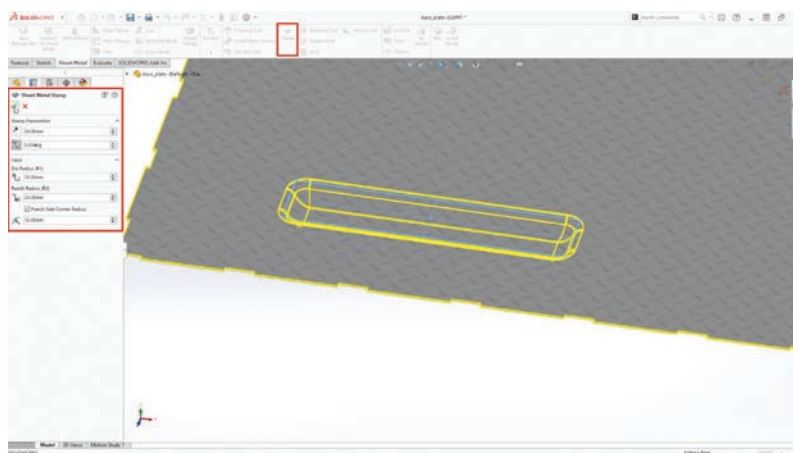


### #6 SHEET METAL STAMP

Το εργαλείο Stamp πρόκειται για ένα ολοκαίνουργιο χαρακτηριστικό για το SOLIDWORKS 2024.

Οποιοδήποτε σχέδιο κλειστού περιγράμματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία σφραγίδων. Το εργαλείο διαθέτει ένα πλήρες σετ χειριστηρίων για να διασφαλιστεί ότι μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες μας.

Σε πολλές περιπτώσεις, το εργαλείο **Stamp** μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί των εργαλείων διαμόρφωσης, αποδεικνύοντας έτσι ότι είναι ένα εργαλείο που εξοικονομεί χρόνο στον κατασκευαστή →







### #7 SOLIDWORKS PDM

Στην έκδοση 2024 έχουμε σημαντική βελτίωση στην ταχύτητα του SOLIDWORKS PDM.

Όπως και στις προηγούμενες εκδόσεις έτσι και στην έκδοση 2024 η Dassault Systemes δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην προσπάθεια βελτιστοποίησης του λογισμικού διαχείρισης δεδομένων της. Στην φετινή έκδοση λοιπόν, έχουμε σημαντικές αλλαγές όσον αφορά τον χρόνο εκτέλεσης του συνόλου των βασικών διαδικασιών. Συγκεκριμένα γίνονται κατά πολύ γρηγορότερα οι ενέργειες: "Add file", "Check in", "Change State" και "Copy Tree". Συνεπώς, ο χρήστης θα παρατηρήσει αλλαγές σε όλο τον κύκλο ζωής των αρχείων του.

Στην παρακάτω εικόνα μπορείτε να δείτε ένα benchmark το οποίο συγκρίνει την έκδοση 2023 με την έκδοση 2024 για ένα μικρό συναρμολόγημα με 96 αρχεία, συνολικού μεγέθους περίπου 100mb ↓

**Performance Improvements**

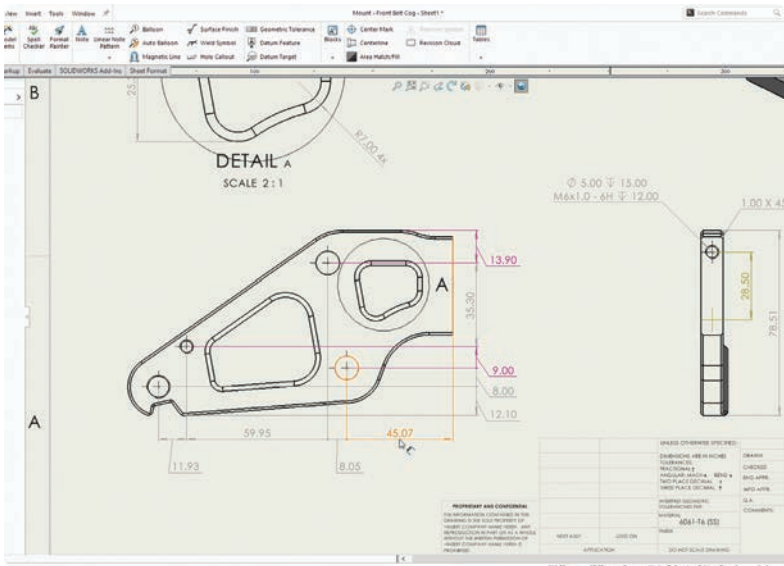
- Dataset: 96.7 MB | 96 Files | 2024 SP0

	Operation	PDM 2023	PDM 2024	Improvement
No latency	Add Files	17	7.5	2.0x
	Change State	46	10	4.5x
	Copy Tree	39	15	2.5x
~50 ms latency	Add Files	33.3	22	1.5x
	Change State	125	25	5.0x
	Copy Tree	300	80	3.5x

### #8 DIMENSIONS

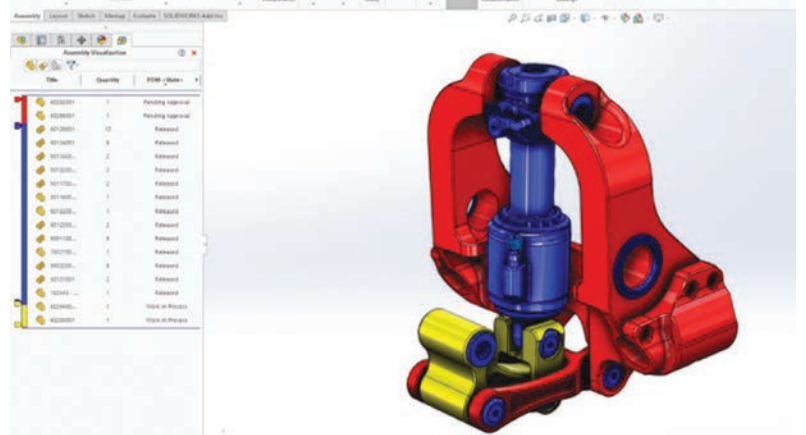
Όσον αφορά τη διαστασιολόγηση, οι διαστάσεις πλέον έρχονται αυτόματα συνευθειακά και όπου χρειάζεται γίνεται ένα offset για να μπορεί η διάσταση να διαβαστεί σωστά.

Στο SOLIDWORKS 2024, υπάρχει η επιλογή να αλλάζει αυτόματα το χρώμα των διαστάσεων όπου έχουν γίνει override έτσι ώστε να τις ξεχωρίζουμε. Επίσης όταν περνάμε το ποντίκι μας πάνω από κάποια διάσταση αυτόματα γίνονται highlight τα edges ↓



Στην καινούργια έκδοση εκτός από τις αλλαγές στο performance του SolidWorks PDM έχουμε αλλαγές και στο περιβάλλον του χρήστη. Μια από τις σημαντικότερες είναι η δυνατότητα να μπορεί να απεικονίσει χρωματικά μέσα στο γραφικό περιβάλλον του SOLIDWORKS μεταβλητές οι οποίες έρχονται από το PDM.

Έτσι ο χρήστης μπορεί εύκολα και γρήγορα να έχει μια συνολική εικόνα των properties του αρχείου καθώς και να φιλτράρει τα διάφορα αντικείμενα μέσα στο παράθυρο του SOLIDWORKS ↓



Για παράδειγμα, μπορεί πολύ γρήγορα να δει ποιά αντικείμενα είναι εγκεκριμένα, ποιό αντικείμενο έχει σχεδιαστεί από τον κάθε χρήστη, ποιό αντικείμενο κατασκευάζεται in House, ποιό το προμηθεύεται η εταιρεία και πολλά άλλα. Εξαρτάται πάντα από τις ρυθμίσεις που έχουμε κάνει στα properties του PDM.

Στο παραπάνω παράδειγμα, βλέπετε τη γραφική απεικόνιση των καταστάσεων του workflow στις οποίες βρίσκεται το κάθε αντικείμενο ενός συναρμολογήματος.

Καθώς ένα μοντέλο αλλάζει, οι διαστάσεις μπορεί να περιπλέκονται. Τώρα στο SOLIDWORKS 2024, απλά κάντε δεξιά κλικ σε μια διάσταση επιλέξτε Reattach. Ένα κόκκινο X θα εμφανιστεί στο σημείο που κρέμεται για να επιλέξουμε μια άλλη διάσταση αναφοράς →



### #9 SYMMETRIC PATTERNING

Δεν χρειάζεται πλέον να ταλαιπωρούμαστε με πολλαπλές επιλογές κατεύθυνσης. Η νέα επιλογή Symmetric βρίσκεται στο εργαλείο Linear Pattern →



### #10 ENHANCED RIP TOOL

Οι κυλινδρικές και κωνικές λαμαρίνες μπορούν πλέον να σχεδιαστούν πιο εύκολα με το νέο εργαλείο σχίσματος με χειριστήρια για τη ρύθμιση του μεγέθους του διακένου, της θέσης, της γωνίας και της μετατόπισης →





[ΤΕΧΝΙΚΑ Άρθρα]



# Metal Additive Manufacturing or Metal 3D Printing! Metal.A.M.

Ενώ αρχικά θεωρήθηκε ως μια διαδικασία μοντελοποίησης και γρήγορης προτυποποίησης, η Μεταλλική Προσθετική Κατασκευή (ή 3D εκτύπωση Μετάλλων ) γνώρισε μια περίοδο σημαντικής επέκτασης και ανάπτυξης τα τελευταία πέντε περίπου χρόνια.

Από την κατασκευή πρωτοτύπων και την κατασκευή εργαλείων έως την κατασκευή εξαρτημάτων σε βιομηχανικούς τομείς όπως η ιατρική, η οδοντιατρική, η αεροδιαστημική, η αυτοκινητοβιομηχανία, η αρχιτεκτονική, τα έπιπλα και τα κοσμήματα, έχει πλέον χρήσεις σε πολλούς τομείς της ζωής μας, με όλο και περισσότερες καινοτόμες εφαρμογές να βρίσκονται σε εξέλιξη και ειδικότερα στην κατασκευή σωληνώσεων.

Η Metal.A.M. θεωρείται μια από τις «ανατρεπτικές» τεχνολογίες, καθώς έφερε επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζουμε το σχεδιασμό και την κατασκευή. Από τα καταναλωτικά αγαθά που παράγονται σε μικρές παρτίδες έως εργασίες μεγάλης κλίμακας για μεγάλη γκάμα προϊόντων, η μεταλλική προσθετική κατασκευή είναι εδώ για να μείνει.

## Ποια η χρήση του Metal Additive Manufacturing (M.A.M.)?

Το φάσμα των εφαρμογών είναι ευρύ όπως για παράδειγμα στην παραγωγή μοντέλων

και πρωτοτύπων κατά τη φάση ανάπτυξης ενός προϊόντος ή τελικών εξαρτημάτων αλλά και παραγωγής μεγαλύτερης κλίμακας στις βιομηχανίες ιατρικής, καταναλωτικών ειδών, ηλεκτρονικών ειδών, αυτοκινητοβιομηχανίας και αεροδιαστημικής.

Το κόστος παραγωγής διαφόρων εξαρτημάτων μπορεί να είναι πολύ υψηλό με την μέθοδο της χύτευσης που, ειδικότερα για τα γεωμετρικά περίπλοκα εξαρτήματα, καθίστανται μη κατασκευάσιμα με παραδοσιακές διαδικασίες (χύτευση) και επιπλέον εκτινάσσουν το κόστος με την απαιτούμενη μετέπειτα επεξεργασία ( φρεζάρισμα, λείανση, , κατεργασία CNC κ.λπ.)

## Η αλλαγή του προσώπου της κατασκευής έρχεται με άηματα και για πάντα.

Η κατασκευαστική βιομηχανία υπέστη πλήρη μεταμόρφωση με την εισαγωγή της τεχνολογίας Metal A.M. που αξιοποιεί και επεκτείνει την εκτύπωση 3D πλαστικών στην κατασκευή

μεταλλικών εξαρτημάτων με νέους λειτουργικούς παράγοντες.

Αποτελεί μια διαδικασία που συνεχίζει να προκαλεί θύελλα στη βιομηχανία και οι διάφορες χρήσεις της αποτελούν πλέον την αιχμή του δόρατος στην κατασκευή και την παραγωγή.

Οι συνεχώς εξελισσόμενες αποτελεσματικές και καινοτόμες τεχνολογίες και διαδικασίες M.A.M. επεκτείνουν το πλήρες δυναμικό και την ποικιλία των εφαρμογών και παραθέτουν νέα οφέλη που μπορούν να εφαρμοστούν για την επίλυση επιχειρηματικών προκλήσεων και τη δημιουργία νέων μοντέλων , οδηγώντας μας στην αλλαγή του προσώπου της κατασκευής για πάντα.

## Το Διεθνές πλαίσιο του Συστήματος Πιστοποίησης Προσθετικής Κατασκευής.

**IAMQS - International Additive Manufacturing Qualification System**

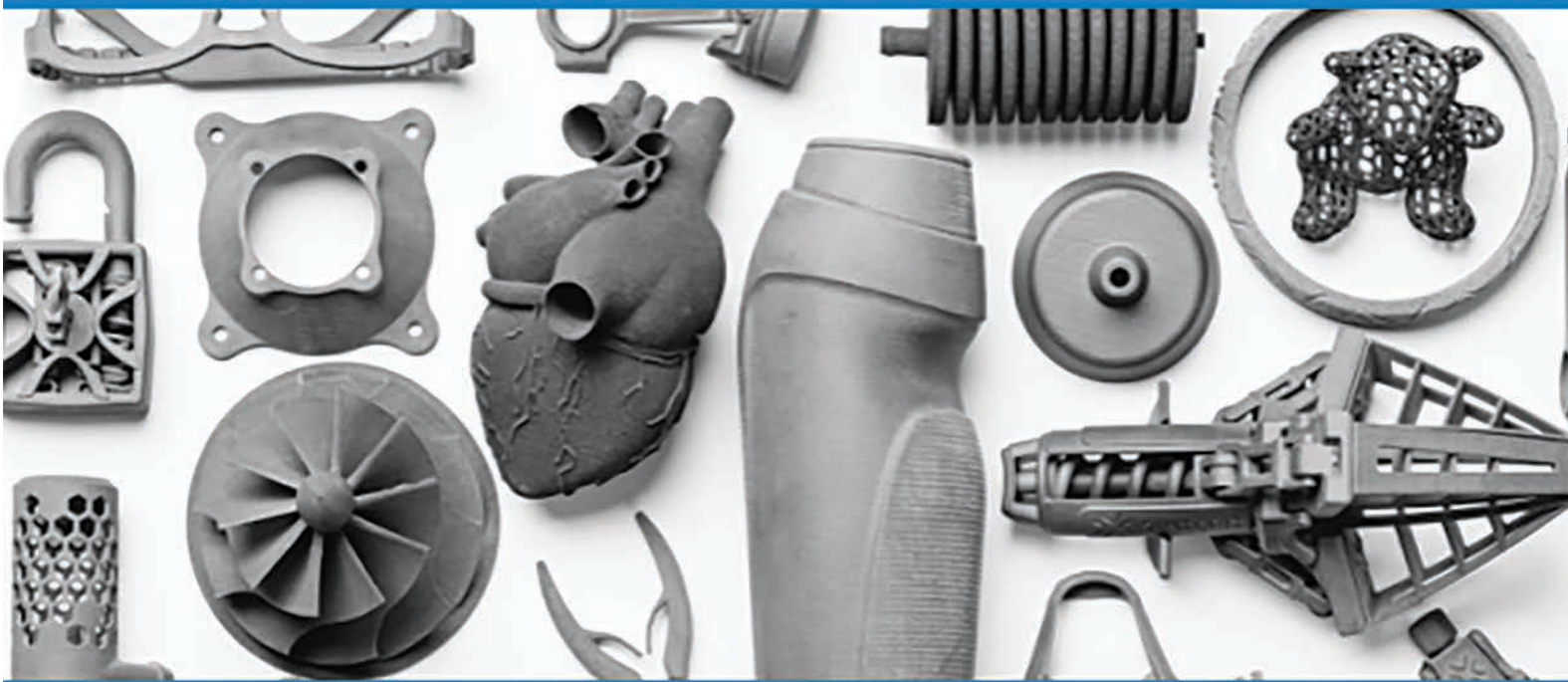






**IAMQS**

# International **Additive Manufacturing** Qualifications Catalogue





### Build a community network of Experts in AM



17 Full Partners  
38 Associated Partners

35 companies involved in the IAMIC  
82 organizations in the IAMQC



More than 100 stakeholders involved  
in the Strategy Definition



όλες τις φάσεις παραγωγής. Πιο συγκεκριμένα τα διεθνή πρότυπα εναρμονίζονται και θεμελιώνουν το Διεθνές Συστήμα Πιστοποίησης Προσθετικής Κατασκευής που αποκλειστικά αντιπροσωπεύει το WGI, ώστε να εξασφαλιστεί το ανώτατο ποιοτικό επίπεδο των εμπλεκόμενων και του τελικού προϊόντος.

1. ISO/ASTM 52926 series (to be published until end of 2023) -> IAMQS Operator (PBF-LB, PBF-EB, DED-Arc e DED-LB)
2. ISO/ASTM 52935 - Qualification of coordination personnel (to be published until end of 2023)  
Level 1 - IAMQS Supervisor  
Level 2 - IAMQS Coordinator  
Level 3 - Process Engineers
3. ISO/ASTM 52937 - Qualification of AM Designers (just started) -> to be aligned with IAMQS Metal Designers

Το IAMQS - International Additive Manufacturing Qualification System δημιουργήθηκε από τη βιομηχανία για τη βιομηχανία ώστε να διασφαλίσει ότι οι εταιρείες και οι επαγγελματίες διαθέτουν το σωστό σύνολο δεξιοτήτων για την εφαρμογή της εκτύπωσης AM/3D σε βιομηχανικό επίπεδο.

Το International Additive Manufacturing Qualification System (IAMQS) προσφέρει επί του παρόντος 11 Επίπεδα Προσόντων στην Προσθετική Κατασκευή, που καλύπτουν χειριστές, συντονιστές, μηχανικούς, σχεδιαστές και επιβλέποντες, σύμφωνα με τις διαφορετικές διαδικασίες παραγωγής όπως αυτές ταξινομούνται σύμφωνα με το πρότυπο ISO/ASTM 52900.

Το Ελληνικό Ινστιτούτο Συγκολλήσεων – Welding Greek Institute (WGI), στην αέναν προσπάθεια του να γεφυρώσει την Ακαδημαϊκή κοινότητα με τον τομέα της Βιομηχανίας, και να εντάσσει τις νέες και καινοτόμες τεχνολογίες στην Ελληνική πραγματικότητα και δυναμικότητα αποτελεί πλέον τον μόλις 7ο Οργανισμό στην Ευρώπη, Αποκλειστικά εξουσιοδοτημένο Εθνικό Φορέα παροχής υπηρεσιών Εκπαίδευσης και Πιστοποίησης Προσώπων για το Metal Additive Manufacturing.

Η επέκταση των παρεχόμενων υπηρεσιών του WGI ,αποτελεί κίνηση εδραίωσης των νέων τεχνολογιών και της επιτυχούς μετάβασης του AM από ερευνητικό σε πλέον παραγωγικό επίπεδο στον τομέα της Βιομηχανίας, με δεδομένα την αναγκαιότητα τήρησης και συμμόρφωσης των Διεθνών Προτύπων σε

Η τεχνολογία προχωρά γοργά μπροστά μας και όταν το χρονικό διάστημα της ερευνας και της πειραματικής περιόδου ολοκληρωθεί, πρέπει να είμαστε έτοιμοι να την εκμεταλλευτούμε προς κοινό όφελος απολαμβάνοντας όλα τα πλεονεκτήματά της.

Το Ελληνικό Ινστιτούτο Συγκολλήσεων, ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης του με τον Ακαδημαϊκό και Βιομηχανικό κόσμο σε διεθνές επίπεδο, έκανε ένα τεράστιο άλμα προς τα εμπρός για τον κλάδο και ανεβάζει τον πήχη σε ό,τι είναι δυνατό να προσφέρει περισσότερη αξία και καινοτομία για την Ελληνική Βιομηχανία».



Το Ελληνικό Ινστιτούτο Συγκολλήσεων – Welding Greek Institute (WGI), στην αέναν προσπάθεια του να γεφυρώσει την Ακαδημαϊκή κοινότητα με τον τομέα της Βιομηχανίας, και να εντάσσει τις νέες και καινοτόμες τεχνολογίες στην Ελληνική πραγματικότητα και δυναμικότητα αποτελεί πλέον τον μόλις 7ο Οργανισμό στην Ευρώπη, Αποκλειστικά εξουσιοδοτημένο Εθνικό Φορέα παροχής υπηρεσιών Εκπαίδευσης και Πιστοποίησης Προσώπων για το Metal Additive Manufacturing.







# Πώς να προμηθευτείτε σωστά τα λιπαντικά σας

Μέρος 1ο - πηγές προμήθειας λιπαντικών και συνήθη προβλήματα



Γράφει ο Ν. Νικολιάου – υπεύθυνος ανάπτυξης και marketing – τομέας λιπαντικών –  
Πέτρος Πετρόπουλος ΑΕΒΕ





**Τ**ο λιπαντικό είναι ίσως το μοναδικό «εξάρτημα» ενός βιομηχανικού συστήματος που έρχεται σε επαφή με όλα τα κινούμενα μέρη του. Συνεπώς επηρεάζει καθοριστικά τη λειτουργία του συστήματος και τα κόστη που αυτή συνεπάγεται: κόστος συντήρησης, ενεργειακής κατανάλωσης, αδράνειας λόγω βλαβών, αντικατάστασης του μηχανήματος με καινούριο.

Ας υποθέσουμε λοιπόν ότι, έχοντας επίγνωση των παραπάνω, επιλέξαμε να προμηθευτούμε ένα λιπαντικό προηγμένων χαρακτηριστικών, όπως τα υγρά κατεργασίας και προστασίας της Rocol και τα προϊόντα λίπανσης της Shell. Σειρά έχει πλέον η επιλογή του κατάλληλου προμηθευτή. Κάποτε η διαδικασία αυτή ήταν εύκολη, καθώς ήταν αρκετό να αναζητήσουμε τον κοντινότερο γεωγραφικά έμπορο. Σήμερα όμως, ιδιαίτερα με την εξέλιξη του ηλεκτρονικού εμπορίου και την παγκοσμιοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας, τα πράγματα γίνονται όλο και πιο σύνθετα.

### **Από πού να αγοράσω;**

Αρκεί μια περιήγηση στην περιοχή όπου διαμένουμε ή βρίσκεται η επιχείρησή μας ή μια απλή αναζήτηση στο ίντερνετ για να διαπιστώσουμε τις δεκάδες εναλλακτικές πηγές προμήθειας λιπαντικών. Ποιές από αυτές είναι οι κατάλληλες; Μήπως όσες προσφέρουν φθηνά λιπαντικά; Μήπως αυτές με το συντομότερο χρόνο παράδοσης; Μήπως η κατάλληλότερη πηγή δεν βρίσκεται στις ψηφιακές αναζητήσεις, αλλά στον τοπικό αντιπρόσωπο που γνωρίζουμε και εμπιστευόμαστε; Ποιος όμως είναι επίσημος αντιπρόσωπος ή έστω εγκεκριμένος συνεργάτης του;

Στα περισσότερα brands λιπαντικών, η μητρική εταιρεία είτε δραστηριοποιείται απευθείας στην κάθε χώρα, είτε έχει ορίσει έναν ή περισσότερους επίσημους αντιπροσώπους – εισαγωγείς. Για παράδειγμα, σε ό,τι αφορά τα λιπαντικά Shell και Rocol ο επίσημος εισαγωγέας είναι η Πέτρος Πετρόπουλος ΑΕΒΕ, που είναι ο μοναδικός επίσημος εισαγωγέας για τα λιπαντικά Shell.

Η έννοια του επίσημου εισαγωγέα είναι αυτή που πλέον καθορίζει τη σχέση του με τη μητρική εταιρεία. Διότι νομικά δεν υπάρχει πια η έννοια του αποκλειστικού αντιπροσώπου. Η έννοια της αποκλειστικότητας έχει καταργηθεί, προς εξυπηρέτηση του ελεύθερου ανταγωνισμού. Έτσι, οποιοσδήποτε σήμερα μπορεί να εισάγει οποιοδήποτε προϊόν από οπουδήποτε στον κόσμο, εφόσον το επιθυμεί και διαθέτει τις νομικές προϋποθέσεις - που θα δούμε στο δεύτερο μέρος του άρθρου.

Τι καλύτερο φυσικά για τον χρήστη του προϊόντος, όταν έχει στη διάθεσή του περισσότερες επιλογές. Ο ανταγωνισμός θα μειώσει τις τιμές, θα βελτιώσει την εξυπηρέτηση, θα τοποθετήσει τον πελάτη στο κέντρο του ενδιαφέροντος. Πράγμα που θα ήταν αλήθεια αν ο ανταγωνισμός λειτουργούσε με τους ίδιους κανόνες, τις ίδιες προϋποθέσεις και παρείχε τα ίδια επίπεδα εμπειρίας στον πελάτη.

Για να το καταλάβουμε αυτό και να δούμε τους κινδύνους που υπάρχουν, ας εξετάσουμε τους παράγοντες που υπεισέρχονται στη διανομή ενός προϊόντος όπως το λιπαντικό.

### **Η σημασία της σωστής πηγής αγοράς**

Η επιλογή λιπαντικού είναι μια αρκετά εξειδικευμένη διαδικασία. Στις περιπτώσεις των λαδιών αυτοκινήτου ή βαρέων οχημάτων που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητά μας, η επιλογή εν πολλοίς καθορίζεται από τις οδηγίες του κατασκευαστή. Όσο όμως προσεγγίζουμε εξειδικευμένες βιομηχανικές εφαρμογές, γίνεται όλο και πιο απαιτητική. Πολλοί πιστεύουν ότι η συμμόρφωση με τις καθορισμένες προδιαγραφές είναι αρκετή για την επιλογή ενός λιπαντικού. Πράγματι, αν υποθέσουμε ότι το λιπαντικό συμμορφώνεται πραγματικά με τις προδιαγραφές που επικαλείται στη συσκευασία του (διότι υπάρχουν και οι αντίθετες περιπτώσεις), τότε τουλάχιστον γνωρίζουμε ότι πληροί κάποια ελάχιστα κριτήρια καταλληλότητας.

Αυτό που όμως συχνά δεν γνωρίζουμε, είναι αν οι προδιαγραφές εξακολουθούν να πλη-

ρούνται κατά τη στιγμή που παραλαμβάνουμε το προϊόν και στη συνέχεια όταν το χρησιμοποιούμε. Αυτό δεν είναι και τόσο εύκολο όσο νομίζουμε, διότι υπεισέρχονται διάφοροι παράγοντες, όπως:

- Γνησιότητα του προϊόντος
- Συνθήκες αποθήκευσης και μεταφοράς του προϊόντος (logistics)
- Συμμόρφωση του προμηθευτή με το νομικό πλαίσιο διανομής πετρελαιοειδών/χημικών και τους κανόνες ασφαλείας.

Τα παραπάνω είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για να είμαστε σίγουροι ότι παραλαμβάνουμε το προϊόν που ζητήσαμε, στην κατάσταση που το ζητήσαμε.

Όπως είπαμε, σήμερα δεν υπάρχουν αποκλειστικοί διανομείς ούτε αποκλειστικά δίκτυα αυτών. Υπάρχουν όμως οι επίσημοι διανομείς και οι συνεργάτες τους, όπως έχουν καθοριστεί από τη μητρική εταιρεία. Το επίσημο δίκτυο - και οι άμεσοι συνεργάτες







αυτού - είναι το μόνο που μπορεί να εγγυηθεί:

- Την ελεγχόμενη πηγή προέλευσης του προϊόντος.
- Τη διατήρηση του προϊόντος σε άριστη κατάσταση έως την παραλαβή του από τον χρήστη.
- Την υποστήριξη του χρήστη στην επιλογή και διαχείριση των λιπαντικών, και στα όποια τεχνικά θέματα προκύπτουν.
- Την αντιμετώπιση προβλημάτων.
- Την πρόσβαση σε επικαιροποιημένες πληροφορίες και γνώσεις, που παρέχονται από τη μητρική εταιρεία.

### **Τι μπορεί να συμβεί αν δεν επιλέξουμε την κατάλληλη πηγή;**

Ας απαντήσουμε με μια ερώτηση: Τι μπορεί να συμβεί αν πιούμε νερό από μία άγνωστη πηγή; Στις περισσότερες περιπτώσεις, τίποτα. Τουλάχιστον όχι αμέσως. Μερικές φορές όμως, σε σύντομο ή μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, θα έχουμε πρόβλημα, μικρότερο ή σοβαρότερο.

Έτσι και στην περίπτωση των λιπαντικών, τα προβλήματα μπορεί να είναι από μικρότερα έως σοβαρότερα και να οφείλονται σε διάφορες αιτίες. Συνοπτικά, τα συνθεότερα προβλήματα που παρατηρούμε είναι:

- Έκθεσή μας σε πλαστά λιπαντικά
- Λιπαντικά σε κακή κατάσταση

- Τεχνικά προβλήματα – αύξηση κόστους για τον εξοπλισμό μας

Στο **δεύτερο μέρος του άρθρου**, θα περιγράψουμε αναλυτικά τα παραπάνω προβλήματα και θα δούμε πώς μπορούμε να προστατευθούμε.

Δείτε στο <https://shell.petrooulos.com/simeia-polisis/tous-epishmous-suneργατες-dianomhs-ton-λιπαντικων-shell-και-rocol-stin-ελληδα>.







# Routis cnc machining

Το τέλος του 23, η εταιρία μας βρέθηκε στην ευχάριστη θέση της τοποθέτησης ενός Ρομποτικού βραχίονα 6 αξόνων RS1



Το ρομποτικό σύστημα σηματοδοτεί τη συνέχιση της δέσμευσης της Hermle AG, που διήρκεσε πάνω από 20 χρόνια, για την αυτοματοποίηση των κέντρων, με την εταιρεία να εισάγει στην αγορά ένα ισχυρό, συμπαγές και εξαιρετικά ελκυστικό εργαλείο αυτοματισμού.

Το σύστημα χειρισμού RS1 έχει σχεδιαστεί για να προσαρμόζεται σε κέντρα κατεργασίας 5 αξόνων (C 400 και C 650) καθώς και σε μοντέλα High Performance Line (C 32 και C 42). Οι περιστροφικοί, ανυψωτικοί και γραμμικοί άξονες της μονάδας χειρισμού επιτρέπουν την ακριβή μετακίνηση των βαρέων τεμαχίων έως και 120 kg, συμπεριλαμβανομένης της παλέτας, μεταξύ του σταθμού εγκατάστασης, των μονάδων αποθήκευσης και του χώρου εργασίας του κέντρου κατεργασίας.

Η φόρτωση του τεμαχίου επιτυγχάνεται με την βοήθεια γερανού στην εκάστοτε παλέτα, στον χώρο προετοιμασίας-πρόσδεσης, χωρίς να σταματά η κατεργασία της μηχανής. Ο χειρισμός των παλετών έως 630 x 550 γίνεται με ακρίβεια.

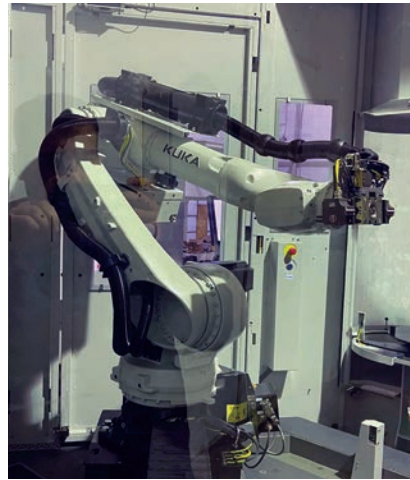
Για να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες ασφαλιμάτων από τον χειριστή, το μέγιστο ύψος του τεμαχίου εργασίας ελέγχεται εκ των προτέρων στο σταθμό εγκατάστασης, μέσω μιας οθόνης αφής υποστηριζόμενη από το λογισμικό HACS, αποτρέποντας έτσι την τροφοδοσία τεμαχίων με διαστάσεις πέραν των καθορισμένων.

**Επίσης ολοκληρώθηκε άλλη μια εγκατάσταση κέντρου κατεργασίας AKIRA SEIKI SR3 XP** ΑΡΙΣΤΟ σε ρυθμούς υψηλής παραγωγικότητας με επαναληψιμότητα και ακρίβεια στην κοπή. Με RAPID FEED X/Y/Z 36/36/30m/min. Το ανανεωμένο SR3 XP διαθέτει Άτρακτο (15hp) 12000rpm/min, διαδρομές X=762mm-Y=430mm-Z=460mm. Μεγάλο πλεονέκτημα ότι το μήκος του τραπέζιου στον X είναι 910mm έτσι ώστε να γίνεται εύκολη η συγκράτηση εργοτεμαχίου χωρίς να χάνουμε από το ωφέλιμο μήκος της διαδρομής !!! Έχει εσωτερική ψύξη από την άτρακτο (coolant through) με πίεση 35 bar!! AIR THROUGH εσωτερικά από την άτρακτο και με ξεχωριστό κύκλωμα εξωτερικά από την άτρακτο. Όσον αφορά τον controller είναι εξοπλισμένος με το τελευταίας 4 γενιάς MITSUBISHI M80 με οθόνη 11 ιντσών. Περιέχει το διαλογικό NAVI με ευκολία χρήσης μεγιστοποιώντας την παραγωγικότητα, με δυνατότητα τρισδιάστατης γραφικής απεικόνισης.

*Ευχαριστούμε για άλλη μια χρονιά για την εμπιστοσύνη που δείξατε στην εταιρία μας!*











# What's New in Solid Edge 2024

Γράφει ο Ηλίας Κίλιας  
Μηχανικός Εφαρμογών CAD / CAM  
Expertcam Solutions

Η Siemens παρουσίασε πρόσφατα το Solid Edge 2024, μια αναβαθμισμένη έκδοση του δημοφιούς λογισμικού. Οι τροποποιήσεις που έχουν ενσωματωθεί στο Solid Edge στοχεύουν στο να διευκολύνουν τον χρήστη στον σχεδιασμό προϊόντων, προσφέροντας βελτιωμένες λειτουργίες για την επίτευξη μέγιστης απόδοσης και παραγωγικότητας.



Στο νέο **Solid Edge 2024**, ο χρήστης μπορεί να εντοπίσει ένα αντικείμενο με τον πιο γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο μέσα σε ένα assembly. Το μόνο που χρειάζεται είναι η πληκτρολόγηση του ονόματος ή ένα μέρος του ονόματος του αντικείμενου στην αναζήτηση που βρίσκεται ακριβώς πάνω από το **Pathfinder**. Το Solid Edge 2024, με την ολοκλήρωση της αναζήτησης εμφανίζει με διάφο-

ρες αποχρώσεις πράσινου χρώματος τα αντικείμενα και τα υποσυστήματα που εντοπίζονται μέσα στο υπάρχον assembly.

Φυσικά, η Siemens με σκοπό την δημιουργία ενός αποτελεσματικού και ευέλικτου περιβάλλοντος εργασίας για τους χρήστες, ενισχύει το λογισμικό της με την προσθήκη δύο νέων εντολών, της **"Polygon"** και της **"Lasso**

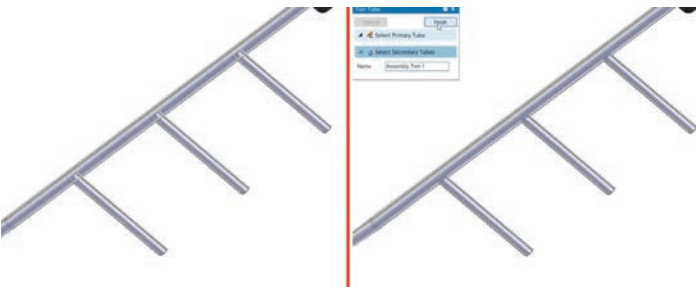
**Selection"**, με σκοπό τη βελτίωση του τρόπου επιλογής αντικειμένων. Αυτή η αναβάθμιση επιτρέπει την εκτέλεση κοινών εργασιών με μεγαλύτερη ευκολία, ειδικά όταν πρόκειται για την προσαρμογή του μεγέθους οπών. Η χρήση της εντολής **"Lasso"** επιτρέπει την άμεση επιλογή των επιθυμητών οπών, προκειμένου να πραγματοποιηθούν αλλαγές στο μέγεθός τους. Οι εντολές αυτές είναι διαθέ-



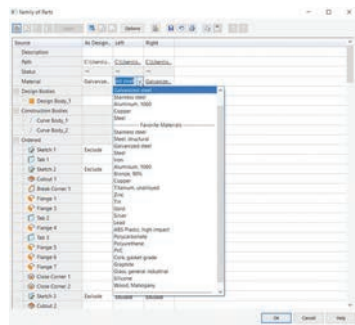


σιμες σε ποικίλα περιβάλλοντα, όπως το part, assembly, draft, και το subdivision modelling, επιτρέποντας στους χρήστες να εφαρμόζουν τις νέες δυνατότητες σε διάφορα στάδια της διαδικασίας σχεδίασης.

Σχετικά με τους χρήστες που ασχολούνται με τη δημιουργία σωληνώσεων, θα παρατηρήσουν μια προσθήκη στη νέα έκδοση του λογισμικού. Στο **Solid Edge XpresRoute**, εισήχθη μια νέα εντολή με την ονομασία **"Trim Tube,"** η οποία επιτρέπει την περικοπή σωληνών. Για παράδειγμα, κατά τη σύνδεση ενός κύριου σωλήνα με τρεις δευτερεύοντες σωληνές, τώρα υπάρχει η δυνατότητα αφαίρεσης περιττών τμημάτων που εμφανίζονται εσωτερικά στον κεντρικό σωλήνα, επιτρέποντας έτσι την ακριβή σύνδεσή τους.



Μια ακόμα σημαντική προσθήκη στο Solid Edge 2024, έχει να κάνει με την δυνατότητα να μπορούν οι χρήστες να συμπεριλαμβάνουν σε κομμάτια λαμαρίνας και τα αναπτύγματα τους κατά την χρήση των **Family of Parts**. Φυσικά αυτό λύνει αρκετά "προβλήματα" των Μηχανικών, καθώς μπορεί να αντλήσει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που απαιτούνται για την δημιουργία των επιθυμητών κομματιών. Εξίσου σημαντική είναι και η δυνατότητα επιλογής του κατάλληλου υλικού με τις ιδιότητές του ανά μέλος.



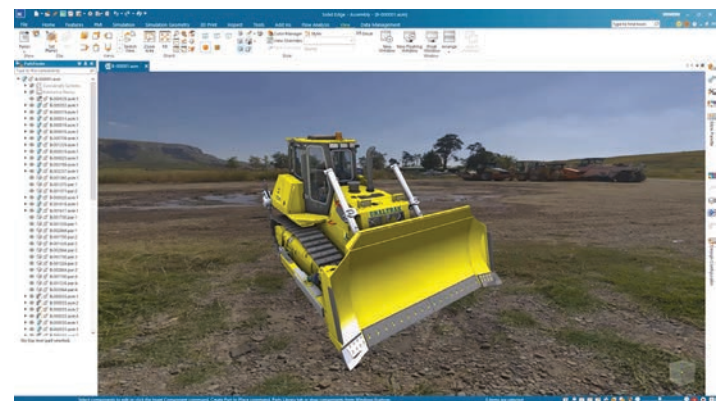
### Διαχείριση των assemblies έως και 9 φορές πιο γρήγορα

Μέσω του Solid Edge οι ακριβείς αναπαραστάσεις των αντικειμένων είναι δεδομένες. Το πλήρες ψηφιακό μοντέλο επιτρέπει την σχεδίαση και την απεικόνιση των αντικειμένων υψηλή ακρίβεια, είτε αναφερόμαστε σε αναπαραστάσεις σωληνών, καλωδιώσεων και λαμαρινών, είτε σε συγκολλήσεις. Επίσης, η ανάγκη δημιουργίας δαπανηρών πρωτοτύπων έχει μηδενιστεί, καθώς το Solid Edge προσφέρει την δυνατότητα στον χρήστη να εντοπίσει και να διορθώσει προβλήματα που προκύπτουν από παρεμβολές μεταξύ των αντικει-

μένων. Το Solid Edge αποτελεί όπλο στην φαρέτρα των βιομηχανιών, των βιοτεχνιών και των μηχανουργείων αποδεικνύοντας την αποτελεσματικότητά του έναντι των απαιτήσεων και της πολυπλοκότητας των σχεδίων.

Η αυξανόμενη ανάγκη χρήσης περισσότερων εξαρτημάτων σε ένα assembly είναι πραγματικότητα. Το Solid Edge 2024 δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να μετακινήσει, να μεγεθύνει και περιστρέψει τα assembly, έως και 9 φορές πιο γρήγορα, χωρίς καθυστερήσεις ή κολληλήματα, πέραν της δυνατότητας εύκολης και γρήγορης σχεδίασης που επιτρέπει στον χρήστη εξοικονόμηση χρόνου.

Επίσης, με την χρήση των νέων Immersive View Styles τα assembly μπορούν να τοποθετούνται σε ένα πραγματικό περιβάλλον. Η κίνηση του μοντέλου επιτρέπει την αυτόματη ενημέρωση του πραγματικού αυτού περιβάλλοντος καθιστώντας το περισσότερο ρεαλιστικό. Τέλος, η ψηφιακή εμπειρία που χαρίζεται στον χρήστη είναι καθηλωτική, καθώς πραγματοποιήθηκαν βελτιώσεις στην οπτικοποίηση.



### Μεγιστοποίηση Παραγωγής & Artificial Intelligence (A.I.)

Η νέα έκδοση του λογισμικού της Siemens έχει ως κύριο στόχο την μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας κάνοντας χρήση των δυνατοτήτων της Τεχνητής Νοημοσύνης. Παρακάτω θα γίνει μια αναφορά σε ένα σύνθετο παράδειγμα που συναντάνε οι χρήστες του σχεδιαστικού προγράμματος. Έστω ότι έχει δημιουργηθεί ένα κομμάτι και θέλουμε να εισάγουμε οπές, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τον τύπο της οπής από μία βάση δεδομένων η οποία εμπεριέχει πλήθος από έτοιμες διαστασιολογίες οπών. Φυσικά, μπορεί ο χρήστης να εισάγει τις διαστάσεις που επιθυμεί χωρίς να κάνει αναζήτηση στην υπάρχουσα βάση.

Επιπρόσθετα, ο χρήστης μπορεί να έχει προσχεδιάσει το σημείο που θα τοποθετηθούν οι οπές. Οι διαστάσεις των οπών, μπορούν να εισαχθούν είτε ως απόλυτες τιμές είτε ως ποσοστιαίες. Η δεύτερη περίπτωση θα αυξήσει την διάμετρο της οπής κατά το επιθυμητό ποσοστό. Οι οπές αλλά και όλα τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά (features) εμφανίζονται απευθείας στο PathFinder. Το Solid Edge δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να προέβη σε αναδιάταξη των χα-



ρακτηριστικών απλώς επιλέγοντας το και “σέρνοντας” το σε άλλο σημείο.

Φυσικά, δεν θα μπορούσε η νέα έκδοση του Solid Edge να μην χρησιμοποιεί της δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης. Μπορούμε να την συναντήσουμε σε πλήθος εντολών, όπως για παράδειγμα το νέο παράθυρο Resolve Relationship Conflict που έχει ως στόχο να εντοπίσει και να ακυρώσει (suppress) άμεσα διάφορες σχέσεις που “συγκρούονται” με τις ήδη υπάρχουσες.

Πιο συγκεκριμένα, το συγκεκριμένο εργαλείο μας βελτιστοποιεί τον τρόπο εισαγωγής σχέσεων μεταξύ κομματιών σε ένα περιβάλλον assembly, καθώς εμφανίζει πιθανές σχέσεις

που θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ο χρήστης. Αν περάσει ο κέρσορας πάνω από μία προτεινόμενη σχέση, γίνεται αυτόματα η αποτύπωση της σχέσης πάνω στην διεπιφάνια. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μία ή ένα πλήθος από τις προτεινόμενες σχέσεις, αλλά το Resolve Relationship Conflict θα ακυρώσει τις παραπάνω ενω παράλληλα θα κρατήσει τις κατάλληλες σχέσεις που χρειάζονται για να οριστεί σωστά το αντικείμενο.

Αξίζει να σημειωθεί πως έχουν γίνει αλλαγές και σε ορισμένες εντολές όπως για παράδειγμα στην Replace Part, η οποία με την βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορεί να προβλέψει και να παρουσιάσει διαφορετικές

λύσεις κατά την αλλαγή ενός αντικειμένου που βρίσκεται σε ένα υπάρχον assembly. Οι χρήστες μπορούν να δουν τις προβλέψεις πάνω στο assembly τους και έπειτα να επιλέγουν την κατάλληλη.

Όλα αυτά που αναφέραμε είναι απλώς κάποια παράδειγματα για το πώς μπορείτε να βελτιώσετε τον σχεδιασμό των προϊόντων σας, να απλοποιήσετε τη ροή των εργασιών με το Solid Edge 2024 και να νιώσετε την δύναμη του έξυπνου σχεδιασμού προϊόντων.

*Η Expertcam Solutions βρίσκεται στη διάθεσή σας για μια ολοκληρωμένη παρουσίαση του λογισμικού.*

“

Φυσικά, δεν θα μπορούσε η νέα έκδοση του Solid Edge να μην χρησιμοποιεί της δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης. Μπορούμε να την συναντήσουμε σε πλήθος εντολών, όπως για παράδειγμα το νέο παράθυρο Resolve Relationship Conflict που έχει ως στόχο να εντοπίσει και να ακυρώσει (suppress) άμεσα διάφορες σχέσεις που “συγκρούονται” με τις ήδη υπάρχουσες.



# RTO®

Reaming, Tapping, Drilling Lubricant

ROCOL®

## ΕΡΓΑΣΤΕΙΤΕ ΜΕ ΣΙΓΟΥΡΙΑ

• ΜΟΝΑΔΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ • ΜΕΙΩΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ • ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ



## Ο ΗΓΕΤΗΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΓΙΑ 70 ΧΡΟΝΙΑ

 ΠΕΤΡΟΣ  
ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ

Από το 1922

Εγκεκριμένος Διανομέας της Rocol

Τηλέφωνο επικοινωνίας: 210 3499500 - E-mail: [shell-lubricants@petropoulos.com](mailto:shell-lubricants@petropoulos.com)

# ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΧΕΙΡΙΣΤΗ ΓΕΡΑΝΟΥ

## Moves what matters.



ΕΞΕΡΕΥΝΗΣΤΕ ΣΕ ΒΑΘΟΣ ΤΟΥΣ ΓΕΡΑΝΟΥΣ ΣΧΤ ΚΑΙ ΔΕΙΤΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΛΕΠΤΟΜΕΡΗ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΝΤΕΟ

[bit.ly/cxt-crane](http://bit.ly/cxt-crane)



## Βελτιώστε την ασφάλεια και την παραγωγικότητα σας με την υπηρεσία εκπαίδευσης χειριστή γερανού της Konecranes.

Έχετε σκεφτεί ότι ένας από τους ευκολότερους και πιο οικονομικά αποδοτικούς τρόπους για τη βελτίωση της ασφάλειας και της παραγωγικότητας σας, με παράλληλη μείωση του κόστους συντήρησης, είναι η εκπαίδευση χειριστή γερανού;

- Τα ατυχήματα με γεραμούς προκαλούν τραυματισμούς σε χειριστές, εργαζομένους στο εργοτάξιο και ακόμη και σε άτομα που βρίσκονται κοντά.
- Η πλειονότητα των ατυχημάτων γερανού προκαλείται από ανθρώπινο λάθος που μπορεί να οδηγήσει σε κινδύνους για την ασφάλεια και ανεξέλεγκτη διακοπή λειτουργίας.
- Τα ατυχήματα μπορούν να ελαχιστοποιηθούν ή να αποφευχθούν μέσω της κατάλληλης εκπαίδευσης και χρήσης γερανού.

### ΠΑΡΕΧΟΥΜΕ

- Εκπαίδευση χειριστή γερανού που δίνει στους συμμετέχοντες τις εργασιακές γνώσεις για να βοηθήσει στη μείωση των σφαλμάτων που μπορεί να οδηγήσουν σε περιττό χρόνο διακοπής λειτουργίας
- Πρόσθετες γνώσεις για την αποφυγή πιθανού σοβαρού τραυματισμού του προσωπικού που προκαλείται από ακατάλληλη λειτουργία του γερανού
- Ιδανικό για νεοπροσληφθέν προσωπικό, εποχιακούς εργαζομένους ή για επανεκπαίδευση
- Μπορεί να πραγματοποιηθεί στις εγκαταστάσεις σας