

Επεξεργασία μετάλλων

Σύγχρονες προκλήσεις για την ελληνική βαριά βιομηχανία

Ο μετασχηματισμός της εγχώριας παραγωγικής βαριάς βιομηχανίας επηρεάζεται καθοριστικά από τη διείδυση της φυσικής μεταλλουργίας και της τεχνολογίας προηγμένων υλικών, που μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στη βελτιστοποίηση της αλυσίδας παραγωγής από την άποψη της απόδοσης, του κόστους, της αξιοπιστίας και της ποιότητας. Οι όποιοι στόχοι παραγωγικής ανασυγκρότησης δεν μπορούν παρά να περνούν μέσα από την επένδυση στην έρευνα και την τεχνολογία για τη δημιουργία νέων προϊόντων και διεργασιών.

ΤΟΥ DR. - ING. ΣΠΥΡΟΥ ΠΑΠΑΕΥΘΥΜΙΟΥ*

Συνηθίσαμε να ακούμε τις τελευταίες δεκαετίες ότι ο τουρισμός είναι η βαριά βιομηχανία μας. Όμως, ο όρος κανονικά παραπέμπει στην παραγωγή βασικών μετάλλων και κραμάτων, στη μεταποίησή τους, καθώς και σε λοιπούς βιομηχανικούς τομείς, π.χ. σε αυτούς της ενέργειας, της χημικής βιομηχανίας, της διύλισης πετρελαιοειδών κ.ά.

Σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), η παραγωγή βασικών μετάλλων στην Ελλάδα διατηρείται την περίοδο 2010 - 2017 σε επίπεδο άνω των 3,3 δισεκατομμυρίων ευρώ ανά έτος (3,399 δισ. ευρώ το 2010 και 3,317 δισ. ευρώ το 2015).

Ο κλάδος της μεταποίησης καταφέρει παρά την οικονομική δυσπραγία από το 2009 να αυξήσει την ανταγωνιστικότητά του ελαφρά. Μόνο η παραγωγή προϊόντων αλουμινίου (πλάκες, φύλλα και ταινίες) αντιστοιχεί σε 1,010 δισ. ευρώ και καταλαμβάνει το 33% της απόδοσης των βασικών μετάλλων. Οι τομείς της βιομηχανίας (ορυχεία - λατομεία) και οι μεταποιητικές βιομηχανίες συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας της χώρας, καθώς και στο ΑΕΠ.

Σήμερα η μεταποίηση συμβάλλει με 8% στο ΑΕΠ της Ελλάδος, ενώ ο ευρω-

παϊκός αντίστοιχος μέσος όρος είναι 14,3%. Είναι χαρακτηριστικό ότι για κάθε 1 ευρώ άμεσης συνεισφοράς της μεταποίησης, προστίθενται 3,1 ευρώ στο ΑΕΠ (πηγή: Ελληνική Παραγωγή - Συμβούλιο Βιομηχανιών για την Ανάπτυξη).

Από τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ προκύπτει ότι ο δείκτης κύκλου εργασιών στη βιομηχανία όπως φαίνεται (στοιχεία Ιουλίου 2017 της ΕΛΣΤΑΤ) παρουσιάζει ετήσια αύξηση 8,6%. Η αύξηση της ανταγωνιστικότητας αποδίδεται περισσότερο στην εξωστρέφεια των ελληνικών επιχειρήσεων και λιγότερο στο αποκτηθέν προ-ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μέσω της έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης (Ε&ΤΑ). Μάλιστα, η συνολική δαπάνη για την έρευνα παραμένει χαμηλή στη χώρα μας, περίπου στο 1% του ΑΕΠ, ενώ την ίδια ώρα σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat στην Ε.Ε. ανέρχεται στο 2% του ΑΕΠ.

Περαιτέρω, η ιδιωτική δαπάνη για Ε&ΤΑ ανέρχεται περίπου στο 33% της συνολικής δαπάνης για την έρευνα, την ώρα που ο αντίστοιχος μέσος όρος στην Ευρώπη αγγίζει έως και το 66%. Η Ελλάδα παρουσιάζει εξαιρετικά χαμηλή ανταγωνιστικότητα.

Σήμερα οι διεθνείς τάσεις στη βιομηχανία και σε βασικούς τομείς όπως εί-

να οι μεταφορές (Surface, Marine, Aerospace), οι κατασκευές, τα καταναλωτικά προϊόντα, η μικροηλεκτρονική, η ενέργεια και η κατασκευή εργαλείων επιφέρουν τεράστιες αλλαγές παραγωγίως. Νέα υλικά απαιτούνται σχεδόν όπου και να στρέψει κανείς την προσοχή του.

Περαιτέρω, αφενός οι πολιτικές πιέσεις για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, για τη διεύρυνση της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης υλικών, καθώς και για τη διασφάλιση των ορυκτών πρώτων υλών που εξαντλούνται, και αφετέρου η έντονη ανάγκη για μεγαλύτερη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), καθώς επίσης η ψηφιοποίηση και οι τεχνολογίες της 3ης και της επερχόμενης 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης, καθιστούν το μετασχηματισμό της εγχώριας παραγωγικής βαριάς βιομηχανίας αδήροτη ανάγκη.

Για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ζητούμενα είναι η αποδοτική ανακύκλωση με στόχο άνω του 95% και οι ελαφριές κατασκευές με χρήση υλικών όλο και υψηλότερης αντοχής. Τις τελευταίες δεκαετίες προταγωνίστησε στις εξελίξεις ο χάλυβας. Βρισκόμαστε σήμερα στην 4η γενιά χάλυβων υψηλής αντοχής, ενώ δυναμική είναι πλέον η διείσδυση και του αλουμινίου στην κατασκευή οχημάτων (εικόνα 1). Ταυτόχρονα αναπτύχθηκαν καινοτόμες τεχνικές διαμόρφωσης και συγκόλλησης, τόσο για τη διαμόρφωση λεπτών ελασμάτων όσο και για τη σύνδεση ανόμοιων υλικών.

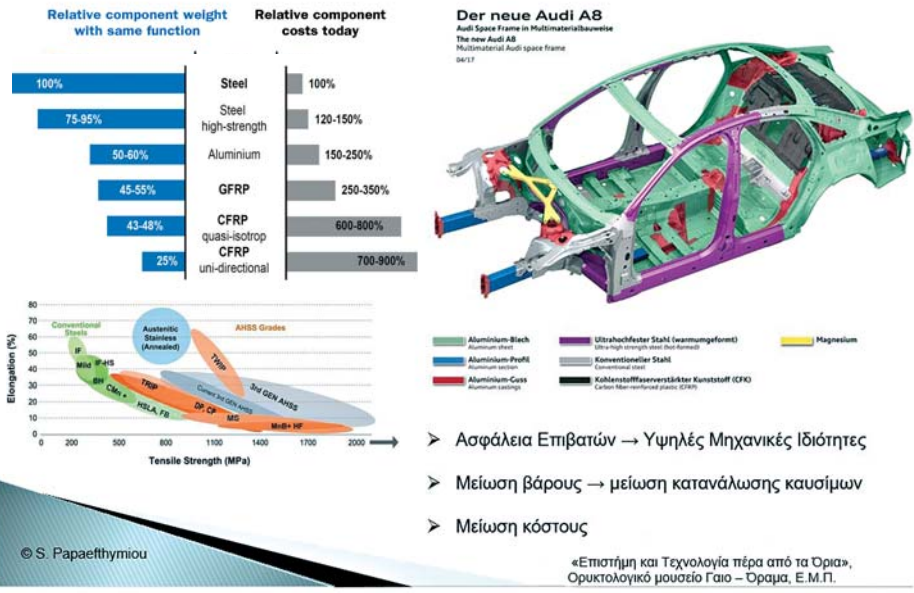
Ραγδαία η ανάπτυξη των υλικών
Περαιτέρω, έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη κραμάτων με αντοχές σε απαιτητικές και αντίξοες συνθήκες (π.χ. σε υπερψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις ή σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από το μηδέν), τόσο για τους τομείς των μεταφορών (π.χ. για αεροναυπηγικές χρήσεις, **εικόνα 2**) όσο και για τους τομείς της ενέργειας (όπως είναι π.χ. αγωγοί πετρελαίου και φυσικού αερίου, υποθαλάσσιοι αγωγοί μεταφοράς ενέργειας και ηλεκτρισμού, **εικόνες 4 & 5**) και των κατασκευών (π.χ. πυρηνικές, αντισεισμικές κατασκευές).

Κράματα χάλυβα, αλουμινίου και τιτανίου, αλλά και κράματα με πολλά συστατικά ή τα λεγόμενα «κράματα υψηλής εντροπίας», φαίνεται ότι θα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις μελλοντικές εξελίξεις (**εικόνα 3**).

Αντίστοιχα και στον τομέα των καταναλωτικών προϊόντων, η χρήση των λεγόμενων «έξυπνων υλικών», συμπεριλαμβανομένων των κραμάτων μνήμης σχήματος και των αυτοίσιμων επικαλύψεων και υλικών εν γένει (smart materials including shape memory alloys,

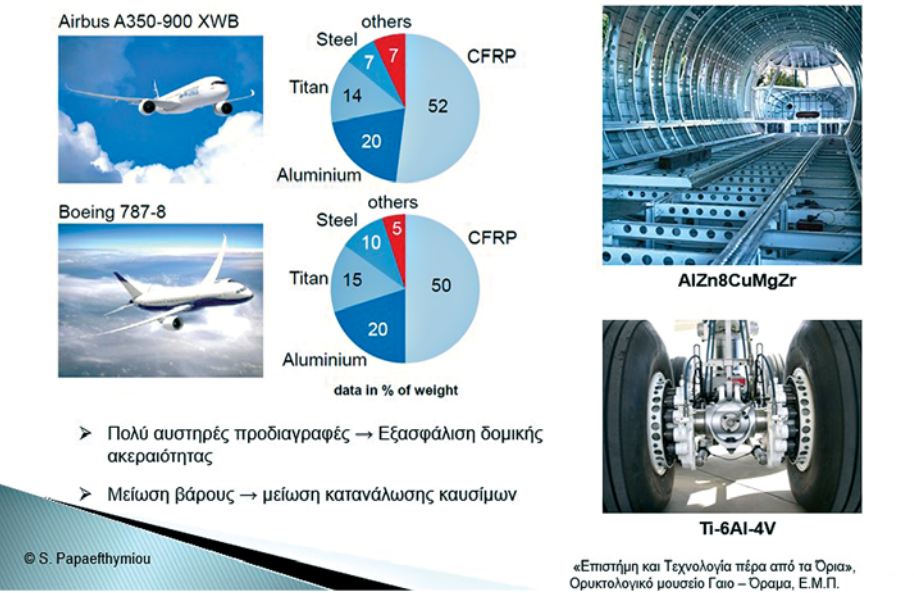
ΕΙΚΟΝΑ 1

Αυτοκινητοβιομηχανία

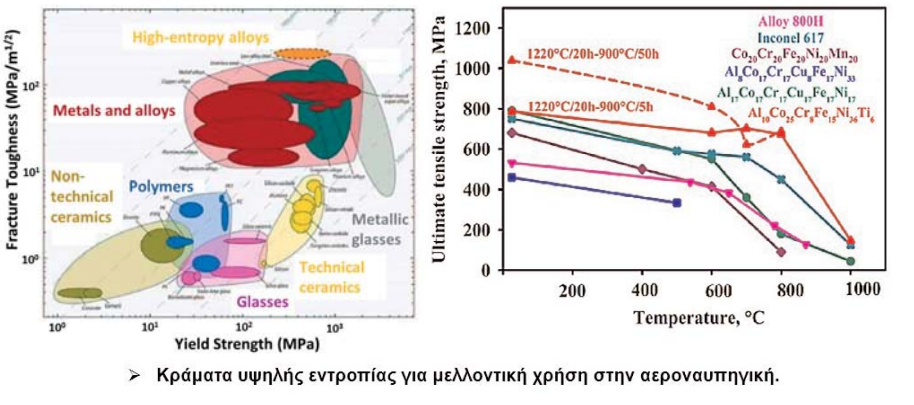


ΕΙΚΟΝΑ 2

Αεροναυπηγική



ΕΙΚΟΝΑ 3



Επεξεργασία μετάλλων

and self-repairing materials), φανερώ- νει ξεκάθαρα τη διείδυση της φυσικής μεταλλουργίας και της τεχνολογίας προηγμένων υλικών στη ζωή μας.

Η ανάπτυξη των υλικών εξελίσσεται ραγδαία και με τη χρήση υπολογιστι- κών τεχνικών, η οποία χρήση εξασφα- λίζει τη μείωση του κόστους, αφού πε- ριορίζει τις δραστηριότητες δοκιμής - σφάλματος στο απολύτως απαραίτητο και επιταχύνει την ανάπτυξη υλικών σε απόλυτη συμφωνία με την αλυσίδα πα- ραγωγής και μορφοποίησης.

Η ψηφιοποίηση, μάλιστα, καθώς και οι εξελίξεις στην τεχνητή νοημοσύνη, επιφέρουν ακόμα μεγαλύτερη ανάγκη για ψηφιακά δίδυμα (digital twins) και για διείδυση των εργαλείων αυτών στη βιομηχανία, όπως έδειξε άλλωστε και η θετική εμπειρία από την αυτοκι- νητοβιομηχανία.

Με τη χρήση προσομοίωσης διεργα- σιών (Through Process Modeling [TPM]) και με γνώμονα την γνώση εξα- σφαλίζεται ο σχεδιασμός υλικών, ενώ παράλληλα βελτιστοποιείται ολόκληρη η αλυσίδα παραγωγής με τελικό σκοπό την ακόμα μεγαλύτερη βελτίωση της α- πόδοσης, του κόστους, της αξιοπιστίας και της ποιότητας.

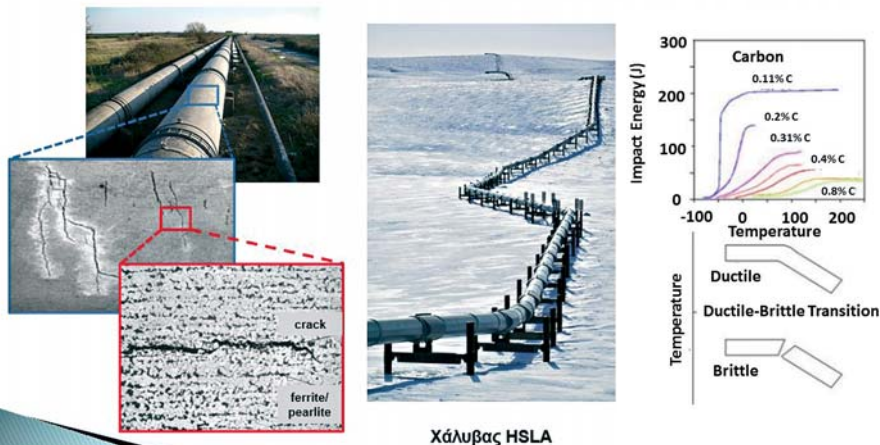
Υπάρχουν όμως σήμερα παραδείγ- ματα προσαρμογής και επιτυχίας στη χώρα, και ποια είναι αυτά; Υπάρχουν, αρκεί κανείς να αναζητήσει τις εξω- στρεφείς δραστηριότητες. Επιχειρή- σεις, που με τη στρατηγική, τις επενδύ- σεις και το προσωπικό τους αποδεικνύ- ουν ότι με πολλή και συστηματική δου- λειά, χωρίς τυμπανοκρουσίες, πολλές φορές χωρίς καν την απαιτούμενη υπο- στήριξη από κυβερνήσεις και κοινω- νία, πρωταγωνιστούν και καταφέρ-

ΕΙΚΟΝΑ 4

Αγωγοί Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου

➤ Όξινο Περιβάλλον – Ευθραυστοποίηση λόγω υδρογόνου

➤ Αρκτικό Περιβάλλον – Ευθραυστοποίηση λόγω χαμηλών θερμοκρασιών



© S. Papaefthymiou

Τα λεγόμενα «κράματα υψηλής εντροπίας» φαίνεται ότι θα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στις μελλοντικές εξελίξεις

νουν να αποσπούν σημαντικό μερίδιο από το διεθνή ανταγωνισμό.

Η ανάγκη για καινοτομία και πρωτο- πορία οδηγεί τις πρωτοπόρες επιχειρή- σεις στη δημιουργία θέσεων εργασίας για υψηλότερα εκπαιδευμένο και κα- ταρτισμένο προσωπικό. Έτσι, θα ανα- σχεθεί το «brain drain», το οποίο μας έ- χει κοστίσει πλέον των 15 δισ. ευρώ.

Για τη γεφύρωση του χάσματος μετα- ξύ ΑΕΙ και βιομηχανίας κρίνεται ως α- πολύτως απαραίτητη η ανάγκη να συμ- βαδίσει η τριτοβάθμια εκπαίδευση και τα προγράμματα σπουδών με τις διε- θνείς τάσεις, να υπάρξει σωστή επέν-δυση σε ανθρώπινο δυναμικό, αλλά και να υπάρξει κινητοποίηση οικονομικών πόρων για σύγχρονο εξοπλισμό.

Οι κοιτίδες αριστείας πρέπει να γί- νουν θεσμός και να μην αποτελούν α- πομονωμένες νησίδες, αλλά να διασυν- δεθούν με τη βιομηχανία. Βεβαίως, βλέπουμε τελευταία ότι γίνονται προ- σπάθειες υποστήριξης «Spin off» τε- χνολογίας και νεοφυών επιχειρήσεων, μια εξόχως σημαντική πρωτοβουλία, η οποία πρέπει να υποστηριχθεί, αλλά α- πό μόνη της δεν αρκεί.

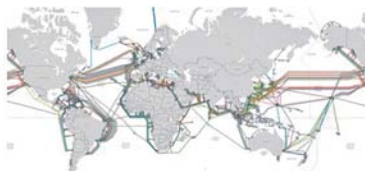
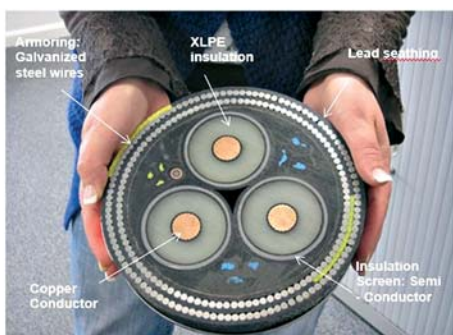
Πρέπει να υποστηριχθούν οι βιομη- χανικοί κλάδοι της ενέργειας, των βα- σικών μετάλλων, των ορυκτών πρώτων υλών και της ανακύκλωσης. Η υποστή- ριξη μεγάλων και πολύ μεγάλων επι- χειρήσεων δημιουργεί προϋποθέσεις ανάπτυξης δορυφορικών μικρών και ΜΜΕ επιχειρήσεων γύρω από αυτές, με πολλαπλασιαστικά οφέλη για την οι- κονομία και την κοινωνία.

Εν κατακλείδι, οι προσπάθειες ανά- καμψης πρέπει να εστιάζονται ακόμα εντονότερα στην έρευνα και στην και- νοτομία, με διαχρονικό στόχο τη γεφύ- ρωση του χάσματος μεταξύ της παρα- χθείσας γνώσης και της τεχνολογικής ανάπτυξης προς δημιουργία προϊό- ντων, διεργασιών και υπηρεσιών υψη- λής προστιθέμενης αξίας. ■

*Ο Dr-Ing Σπύρος Παπαεφθymiou είναι αναπληρωτής καθηγητής στη Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΕΙΚΟΝΑ 5

Υποθαλάσσια Καλώδια



➤ Πληθώρα διαφορετικών υλικών που το κάθε ένα εξυπηρετεί διαφορετικό σκοπό.

© S. Papaefthymiou

«Επιστήμη και Τεχνολογία πέρα από τα Όρια», Ορυκτολογικό μουσείο Γαίο – Όραμα, Ε.Μ.Π.