



Πρεσβεία της Ελλάδος στη Βαρσοβία
Γραφείο Οικονομικών και Εμπορικών Υποθέσεων

ΕΡΕΥΝΑ ΑΓΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΛΚΟΥ

Η παρούσα Έρευνα Αγοράς αφορά τους ακόλουθους κωδικούς της Συνδυασμένης Ονοματολογίας (Combined Nomenclature): HS [74] και HS [76]

Αυτή η έρευνα αγοράς συντάχθηκε από το Γραφείο Ο.Ε.Υ. Βαρσοβίας (Επιμέλεια: Σοφία-Μαρία Μπαγατέλα), με την καθοριστική συμβολή των κ.κ. Μιχάλη Γεροντή και Σοφίας Τάτση, ασκούμενων Φοιτητών Νομικής στο πλαίσιο του προγράμματος της ΕΕ "Erasmus+".

Βαρσοβία, Απρίλιος 2023

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

A. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΛΑΔΟΥ/ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ.....	4
A1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	4
A2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ	5
A3. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	6
A4. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ.....	7
A5. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ	8
A6. ΧΡΗΣΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	9
A7. ΧΡΗΣΗ ΧΑΛΚΟΥ.....	9
B. ΠΡΟΣΦΟΡΑ.....	11
B1. ΔΟΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ.....	11
B2. ΔΟΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ	13
B3. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	15
B4. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ	18
B5. ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΘΕΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ	20
B6. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ.....	20
B7. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΛΚΟΥ	21
Γ. ΖΗΤΗΣΗ	21
Γ1. ΖΗΤΗΣΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ.....	21
Γ2. ΖΗΤΗΣΗ ΧΑΛΚΟΥ	23
Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ	23
Δ1. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ.....	23
Δ2. ΡΟΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟΥ - ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΧΑΛΚΟΥ	24
Δ3. ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΩΝΙΑ	24
Δ4. ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΠΟΛΩΝΙΑΣ	25

Δ5. ΔΑΣΜΟΛΟΓΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	26
Δ6. ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΧΑΛΚΟΥ ΠΟΛΩΝΙΑΣ	27
Δ7. ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΧΑΛΚΟΥ ΠΟΛΩΝΙΑΣ	29
Ε. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ.....	31
Ε1. ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ – ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	31
Ε2. ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ – ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ ΧΑΛΚΟΥ.....	33
Ε3. ΤΙΜΗ ΛΙΑΝΙΚΗΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ.....	34
Ε4. ΤΙΜΗ ΛΙΑΝΙΚΗΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΧΑΛΚΟΥ	35
ΣΤ. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	36
ΣΤ1. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	36
ΣΤ2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΕΣΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΣΤΟΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟ	37
ΣΤ3. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ	38
ΣΤ4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΕΣΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΧΑΛΚΟΥ ΣΤΟΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟ.....	42
Ζ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	43

A. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΛΑΔΟΥ/ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

A1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Το αργίλιο ή αλουμίνιο είναι το χημικό στοιχείο με σύμβολο Al και ατομικό αριθμό 13. Είναι από τα πιο ελαφρά μεταλλικά στοιχεία σε ειδικό βάρος (π.χ. το 1/3 περίπου του χάλυβα). Είναι το πιο άφθονο μέταλλο στο φλοιό της Γης και συνολικά το τρίτο πιο άφθονο χημικό στοιχείο στον πλανήτη μας, μετά το οξυγόνο και το πυρίτιο.

Το αλουμίνιο είναι ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα μέταλλα στη βιομηχανία σήμερα. Μπορούμε να το συναντήσουμε στην αυτοκινητοβιομηχανία, τις κατασκευές, τη συσκευασία, τα μηχανήματα και τα καταναλωτικά αγαθά. Οι ιδιότητες που κάνουν το αλουμίνιο τόσο σημαντικό για την βιομηχανία είναι το χαμηλό ειδικό βάρος, η υψηλή αντοχή του σε μηχανικές καταπονήσεις και η εξαιρετική αντοχή του στη διάβρωση, η οποία οφείλεται στο φαινόμενο της παθητικοποίησης. Το καθαρό αλουμίνιο είναι αρκετά μαλακό και όλκιμο. Επίσης, υφίσταται εύκολα κατεργασία με χύτευση και με αφαίρεση υλικού. Παρουσιάζει, επιπλέον, πολύ καλή θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα. Ακόμη, είναι ανακυκλώσιμο. Σε αντίθεση με άλλα υλικά το αλουμίνιο μπορεί να ανακυκλωθεί άπειρες φορές χωρίς να υπολείπεται σε ποιότητα και λειτουργικότητα. Ταυτόχρονα είναι μία «πράπεζα ενέργειας» γιατί όπου και σε όποια μορφή κι αν βρίσκεται, μετά την χρήση του, συλλέγεται και ανακυκλώνεται, απαιτώντας μόνο το 5% της ενέργειας που χρειάστηκε για την πρωτογενή παραγωγή του. Επιπρόσθετα, το αλουμίνιο διατηρεί μόνιμα την αγοραστική του αξία γεγονός που είναι ένα ισχυρό κίνητρο για την ανακύκλωση. Η ιδιότητα του αυτή το καθιστά ιδανικό υλικό στην περίοδο του ενεργειακού μετασχηματισμού.

Ο κύκλος ζωής του αλουμινίου



75%

Παραμείνει αξιοποιήσιμο από το 1886.

Υπολογίζεται ότι το 75% περίπου του αλουμινίου που έχει παραχθεί από την πρώτη βιομηχανική παραγωγή του το 1886 εξακολουθεί να χρησιμοποιείται και σήμερα.

Μείωση εκπομπών CO₂



50 εκ

Τόννοι λιγότερο CO₂

Το χαμηλό ειδικό βάρος του αλουμινίου προσφέρει στα αυτοκίνητα που παράγονται σε μια χρονιά στην Ευρώπη τη δυνατότητα να μειώσουν κατά 50 εκ. τόνους τις εκπομπές CO₂ κατά τη διάρκεια της ζωής τους.

Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων



50%

Ενεργειακή αναβάθμιση

Προσέγγις επιρλών που αναμεταίνων συστήματα αλουμινίου μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια έως και 50%.



76%

Στα κουτιά συσκευασίας πανευρωπαϊκά

Περισσότερο από 7 στα 10 κουτιά συσκευασίας αλουμινίου ανακυκλώνονται στην Ευρώπη μειώνοντας πάνω από 3,2 εκ. τόνους τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.



90%

Σε δόμηση & κατασκευές

Περισσότερο από το 90% του αλουμινίου που έχει χρησιμοποιηθεί σε δόμηση & κατασκευές (κατεδoφηση ή αντικατάσταση) ανακυκλώνεται.



90%

Στις μεταφορές

Πάνω από το 90% του αλουμινίου που εμπιέριέεται τόσο στον σκελετό των αυτοκινήτων όσο και στα εξαρτήματα ανακυκλώνεται.

Υπό το πρίσμα ενός συνόλου τέτοιων ιδιοτήτων, δεν πρέπει να προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι το αλουμίνιο είναι ένα πολύ επιθυμητό υλικό σήμερα και χρησιμοποιείται από μια μεγάλη ποικιλία βιομηχανιών. Ως εκ τούτου, ακόμη και σοβαροί κραδασμοί της οικονομίας (πανδημία COVID-19, πόλεμος στην Ουκρανία, ενεργειακή κρίση) δεν θα πρέπει να εμποδίζουν την ανάπτυξη αυτού του τομέα της αγοράς μακροπρόθεσμα.

A2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Το χημικό στοιχείο χαλκός είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό 29 και ατομικό βάρος 63,546. Έχει θερμοκρασία τήξης 1.084,6C° και θερμοκρασία βρασμού 2.567C°. Το σύμβολό του είναι το Cu. Έχει κοκκινωπό χρώμα και είναι όλκιμος¹ και ελατός². Λόγω της ιδιότητάς του να απορροφά ατμοσφαιρικό αέρα όταν είναι τηγμένος, τον οποίο αποβάλλει ψυχόμενος, δεν μπορούν να κατασκευασθούν χυτά αντικείμενα από χαλκό. Εξίσου ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι, ενώ τα κοιτάσματα χαλκού δεν είναι ανανεώσιμες πρώτες ύλες, ο χαλκός ως μέταλλο μπορεί να ανακυκλωθεί στο 100% απεριόριστες φορές, χωρίς να χάνει την αποδοτικότητα του, συνεπώς αποτελεί μια πλήρως ανανεώσιμη πρώτη ύλη.

Ανευρίσκεται αυτοφυής στη φύση, ωστόσο σήμερα τα κοιτάσματα αυτοφυούς χαλκού είναι είτε περιορισμένα, είτε μη οικονομικά εκμεταλλεύσιμα. Περισσότερο συνήθης είναι η εμφάνισή του στο φλοιό της γης, ως θειούχο ορυκτό, όπως ο χαλκοπυρίτης (CuFeS₂), ο κοβελλίνης (CuS), ο χαλκοσίνης (Cu₂S), ο κυπρίτης, ο μαλαχίτης και ο αζουρίτης. Η συγκέντρωσή του στα ορυκτά αυτά είναι συνήθως χαμηλή. Τυπικά μεταλλεύματα χαλκού περιέχουν από 0,5% χαλκό (ανοικτά ορυχεία) έως 1-2% χαλκό (υπόγεια ορυχεία). Μεταλλικός χαλκός παράγεται από τα παραπάνω μεταλλεύματα με πυρομεταλλουργία: φρύξη, σύντηξη και εξευγενισμό. Ο χαλκός εμφανίζεται επίσης σε μικρότερο βαθμό στα οξειδωμένα μεταλλεύματα (ανθρακικά, οξείδια, υδροξυ-πυριτικά, θειικά). Μεταλλικός χαλκός παράγεται από αυτά τα μέταλλα με υδρομεταλλουργία: εκχύλιση, βιοεκχύλιση (π.χ. στη Σκουριώπισσα Κύπρου), εκχύλιση σε οργανικό διαλύτη και ηλεκτροανάκτηση. Τα μεταλλεύματα χαλκού απαντώνται σε πολλούς κοιτασματολογικούς τύπους παγκοσμίως, μεταξύ των οποίων σημαντικά είναι τα μεταλλεύματα πορφυρικού τύπου όπου είναι συνήθης η παράλληλη μεταλλοφορία του χρυσού. Επίσης μεγάλη σημασία ως **μελλοντικές πηγές χαλκού** έχουν οι περιεκτικότητες χαλκού στα πεδία «κονδύλων» σε μεγάλα βάρη σε ωκεάνιες

¹ Ο όρος όλκιμότητα χαρακτηρίζει την ικανότητα των μετάλλων και κραμάτων να επιδέχονται διάφορους τρόπους μορφοποίησης υπό πίεση και έλξη.

² Ο όρος ελασιμότητα, ή ελατότητα, χαρακτηρίζει την ικανότητα των μετάλλων και κραμάτων να επιδέχονται διάφορους τρόπους μορφοποίησης υπό πίεση, όπως π.χ. σφυρηλάτηση, εξέλαση, κ.λπ.



περιοχές, καθώς και σε κοιτάσματα συμπαγών θειούχων μεταλλευμάτων που συνδέονται με ηφαιστειακή δραστηριότητα. Μια τρίτη σημαντική πηγή του χαλκού είναι τα σκραπ χαλκού και κραμάτων χαλκού. Η παραγωγή χαλκού από αντικείμενα που ανακυκλώνονται είναι επίσης σημαντική (10-15% της παραγωγής των ορυχείων).

A3. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ

Οι αρχαίοι Έλληνες και Ρωμαίοι γνώριζαν τη στυπτηρία και την χρησιμοποιούσαν. Επίσης, χρησιμοποιούσαν αργιλοπυρπικές ενώσεις στην κεραμική. Το 1761 ο Γκιτόν ντε Μορβό (Guyton de Morveau) πρότεινε το όνομα «αλουμίνα» για το οξείδιο του αργιλίου (Al_2O_3). Το αργίλιο ανακαλύφθηκε, ως στοιχείο, το 1808 από τον Χάμφρι Ντέιβι, ο οποίος και του έδωσε το όνομα, αρχικά «αλούμιο» και αργότερα «αλουμίνιο», αφού το στοιχείο προερχόταν από το οξείδιό του, την αλουμίνα. Το 1854 ο Ανρί Σεν Κλερ- Ντεβίλ (Henri St. Claire-Deville) επινοεί την πρώτη εμπορική μέθοδο παραγωγής του. Αρχικά, το κόστος του αργιλίου ήταν υψηλότερο από αυτό του χρυσού και του λευκόχρυσου. Γι' αυτό το λόγο σε γεύματα του Ναπολέοντος Γ' της Γαλλίας, οι πιο σημαντικοί καλεσμένοι έτρωγαν σε πιάτα από αργίλιο. Το 1886 ήρθε η μεγάλη επανάσταση στην παραγωγή αλουμινίου, οπότε εφευρέθηκε η μέθοδος Hall-Heroult. Σε αυτή τη μέθοδο, τήγμα μίγματος κρυσθίου (φθοριούχο άλας του νατρίου και του αργιλίου: Na_3AlF_6) αργιλίου και οξειδίου του αργιλίου (αλουμίνα: Al_2O_3) ηλεκτρολύεται με συνεχές ρεύμα. Το τηγμένο αργίλιο συγκεντρώνεται στο βυθό του ηλεκτρολυτικού λουτρού. Η συνολική ποσότητα αλουμινίου που παράγεται αυτή τη στιγμή στον κόσμο παράγεται με αυτή τη μέθοδο. Το 1889 ο Bayer επινόησε μία μέθοδο καθαρισμού του βωξίτη³ προς παρασκευή αλουμίνας, με τη χρήση καυστικού νατρίου. Έτσι, άνοιξε ο δρόμος για την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων αλουμινίου. Το 1900 η παγκόσμια παραγωγή αλουμινίου ήταν 8.000 τόνοι. Έκτοτε αυξήθηκε με πολύ μεγάλους ρυθμούς, για να φτάσει το 1999 τα 24 εκατομμύρια τόνους.

- ΧΑΛΚΟΣ

Σύμφωνα με τους αρχαιολόγους ο χαλκός είναι το πρώτο από τα μέταλλα που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος για την κατασκευή σκευών, εργαλείων και όπλων. Εκτιμάται ότι ο χαλκός έγινε

³Ο βωξίτης είναι πέτρωμα, δηλαδή συνδυασμός ορυκτών, και αποτελεί το κυριότερο μέταλλευμα αργιλίου.



γνωστός περίπου το 9000 π.Χ., πιθανόν επειδή απαντά ως αυτοφυής και δεν απαιτεί μεταλλουργική διαδικασία για την παρασκευή του σε καθαρή μορφή. Η χρήση καθαρού χαλκού ήταν γνωστή στη Μικρά Ασία από το 6500 π.Χ. ενώ από τα μέσα της 4^{ης} χιλιετίας άρχισε να αναπτύσσεται η μεταλλουργία που προκάλεσε και την αστικοποίηση της Μεσοποταμίας. Περί το 3000 π.Χ. η χρήση χαλκού ήταν πλήρως διαδεδομένη στην Εγγύς Ανατολή. Είναι επίσης γνωστό ότι η μεταλλουργία του χαλκού ήταν ενεργή γενικότερα στο χώρο του Αιγαίου (π.χ. στη Σέριφο) κατά τη διάρκεια της Πρώιμης Εποχής του Χαλκού, η οποία θεωρητικά σηματοδοτεί την έναρξη χρήσης του χαλκού για την κατασκευή εργαλείων, όπλων, χρηστικών αγγείων, κοσμημάτων κλπ.

Το αγγλικό του όνομα *copper* προκύπτει από το λατινικό *Cyprum*, λέξη η οποία με τη σειρά της προέρχεται από το νησί της Κύπρου, όπου και εξορυσσόταν κατά τη ρωμαϊκή εποχή.

A4. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Τα πλούσια κοιτάσματα βωξίτη στην **Ελλάδα**, που την κατατάσσουν παγκοσμίως στις πρώτες θέσεις, και η ίδρυση της μονάδας παραγωγής πρωτόχυτου αλουμινίου της εταιρείας *Αλουμίνιον της Ελλάδος*, ήταν οι βάσεις για την δημιουργία ενός από τους **σημαντικότερους κλάδους της ελληνικής βιομηχανίας**. Η κατασκευή του εργοστασίου παραγωγής πρωτόχυτου αλουμινίου ξεκίνησε το 1963. Η παραγωγή αλουμινίου στην Ελλάδα αποτελεί μία σταθερή πορεία συνεχούς ανάπτυξης και έχει εξέχουσα θέση στην Ευρώπη. Η δυναμικότητα αυτής της δραστηριότητας έχει εκτιναχθεί σε πάνω από τους 650.000 τόνους για το έτος 2021.

Η **Πολωνία**, μία από τις μεγαλύτερες οικονομίες στην Κεντρική Ευρώπη, φιλοξενεί επίσης μία από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες αγορές αλουμινίου στην περιοχή. Η κατανάλωση αλουμινίου της χώρας αυξήθηκε κατά περίπου 10% το 2018, φτάνοντας τους 1,43 εκατομμύρια τόνους. Η **παραγωγή αλουμινίου στην Πολωνία αυξάνεται ομοίως**, κατά περίπου **15%**, αγγίζοντας τους 852,7 χιλιάδες τόνους. Η χώρα εξήγαγε 492,7 χιλιάδες τόνους αλουμινίου και εισήγαγε 1067,0 χιλιάδες τόνους το εν λόγω έτος και έχει αναδειχθεί ως ηγέτης της Ευρώπης στα δευτερογενή προϊόντα αλουμινίου, ειδικά στα κράματα χύτευσης. Οι τοπικοί κατασκευαστές παρήγαγαν 368,4 χιλιάδες τόνους από αυτά τα προϊόντα το 2018 (αύξηση 10% σε ετήσια βάση). Η συνολική κατανάλωση δευτερογενούς αλουμινίου έφτασε τους 616,4 χιλιάδες τόνους, κυρίως στον τομέα της **αυτοκινητοβιομηχανίας**. Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι **στην Πολωνία δεν υπάρχει πρωτογενής παραγωγή αλουμινίου**.

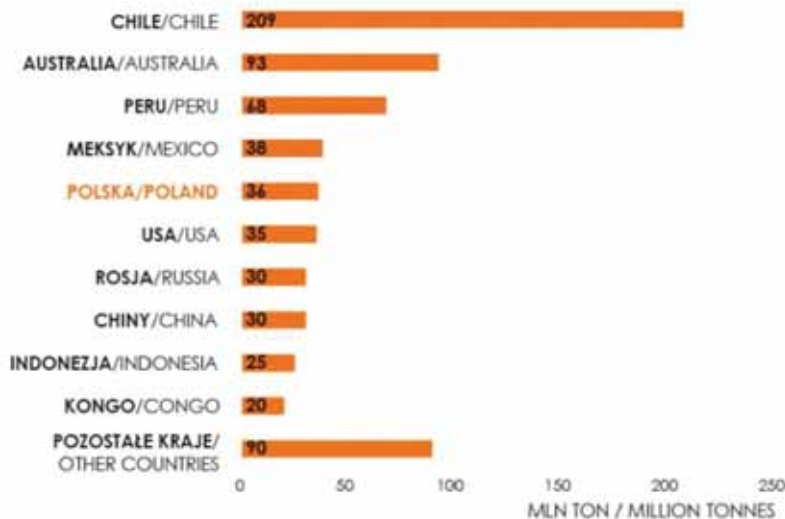


Ωστόσο, η Κίνα κυριαρχεί παγκοσμίως στην παραγωγή αλουμινίου και είναι επίσης ο μεγαλύτερος καταναλωτής. Η γειτονική της Ινδία είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος παραγωγός, παράγοντας ωστόσο μόνο το ένα δέκατο της παραγωγής της Κίνας.

A5. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Από το 2015, η **Πολωνία** καταλαμβάνει τη **δεύτερη και πέμπτη θέση** μεταξύ των χωρών που κατέχουν τους αναμενόμενα μεγαλύτερους εμπορικά εκμεταλλεύσιμους πόρους σε χαλκό, αντίστοιχα. Επιπλέον, η Πολωνία είναι κορυφαίος παραγωγός **ηλεκτρολυτικού χαλκού**. Το **Rudna Mine** είναι το μεγαλύτερο ορυχείο χαλκού στην Ευρώπη και ένα από τα μεγαλύτερα υπόγεια ορυχεία χαλκού στον κόσμο.

Χώρες με τα μεγαλύτερα εμπορικά εκμεταλλεύσιμα αποθέματα χαλκού



Πηγή: USGS; Bilanszasobówzłożkopalin w Polsce, 2016

Τα πολωνικά κοιτάσματα χαλκού εξορύχθηκαν για πρώτη φορά στον Τίμιο Σταυρό, στην Τάτρα και στα Καρπάθια Όρη. Ωστόσο, άλλα κοιτάσματα έκαναν την Πολωνία ένα από τα μεγαλύτερα κέντρα εξόρυξης χαλκού παγκοσμίως. Σε αυτό το πλαίσιο, οι περιοχές των Σουδητών και των Προ-Σουδητών με μεταλλεύματα χαλκού που απαντώνται στους σχηματισμούς της Άνω Πέρμιας (Zechstein) αξίζουν ιδιαίτερης προσοχής. Οι πολωνικές μεταλλευτικές και μεταλλουργικές βιομηχανίες άρχισαν να ανθίζουν μετά τη μετατόπιση των συνόρων της Πολωνίας προς τα δυτικά. Μετά από έρευνες πολλών ετών στο Προ-Σουδητικό Πεδίο, μια ομάδα γεωλόγων από το Πολωνικό Γεωλογικό Ινστιτούτο, με επικεφαλής τον Jan Wężykowski, ανακάλυψε και απέδειξε ένα κοιτάσμα χαλκού και αργύρου που βρίσκεται μεταξύ Lubin και Głogów. Πρόκειται για το μεγαλύτερο κοιτάσμα στην Ευρώπη και ένα από τα μεγαλύτερα στον κόσμο.



Στην **Ελλάδα δεν παράγεται πρωτογενής χαλκός** από «ίδια» κοιτάσματα. Ο δευτερογενής χαλκός (από ανακύκλωση) που παράγεται δεν μπορεί να εκτιμηθεί με ακρίβεια διότι πραγματοποιείται σε μεγάλο βαθμό από ένα κύκλωμα παράνομων συλλεκτών και μεταποιητών που δεν ελέγχονται από την ελληνική πολιτεία. Εντούτοις, η μεταλλεία και μεταλλουργία του χαλκού ήταν ενεργή στον τόπο μας από τα αρχαία χρόνια, ειδικότερα στο χώρο του Αιγαίου. Κοιτάσματα χαλκού υπήρχαν και υπάρχουν και στην ηπειρωτική Ελλάδα, με αποκορύφωμα το μεγάλο κοίτασμα πορφυρικού τύπου (χρυσού-χαλκού) στις Σκουριές Χαλκιδικής. Στην περιοχή Λιμογάρδιου Λαμίας (σημ. Ναρθάκι), υπάρχουν υπόγειες μεταλλευτικές στοές αλλά και χαλκομιγείς εκβολάδες που αποδεικνύουν τη λειτουργία και εκμετάλλευση αρχαίου μεταλλείου.

A6. ΧΡΗΣΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Περίπου το ένα τέταρτο του αλουμινίου που παράγεται ετησίως χρησιμοποιείται από τον κατασκευαστικό κλάδο. Ένα ποσοστό περίπου 23% χρησιμοποιείται σε πλαίσια οχημάτων, καλώδια, τροχούς και άλλες εφαρμογές της βιομηχανίας μεταφορών. Τα φύλλα αλουμινίου, τα κουτιά και οι συσκευασίες αποτελούν επίσης μια άλλη σημαντική τελική χρήση με μερίδιο κατανάλωσης της τάξης του 17%.

Συγκεκριμένα, ο μεγαλύτερος αποδέκτης αλουμινίου στην πολωνική αγορά είναι η αυτοκινητοβιομηχανία. Αυτό δεν πρέπει να αποτελεί έκπληξη, καθώς η πολωνική βιομηχανία κατασκευαστών ανταλλακτικών και εξαρτημάτων για την αυτοκινητοβιομηχανία είναι μία από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη.

Οι ευρέως διαδεδομένες εφαρμογές του αλουμινίου το έχουν καταστήσει μια από τις πιο πολύτιμες αγορές μετάλλων. Το 2021, η παγκόσμια αγορά αλουμινίου αποτιμήθηκε σε περίπου 245,7 δισ. δολάρια και ενόσω η κατανάλωση αυξάνεται, προβλέπεται να διπλασιαστεί σχεδόν σε μέγεθος, φτάνοντας τα 498,5 δισ. δολάρια έως το 2030.

A7. ΧΡΗΣΗ ΧΑΛΚΟΥ

Ο χαλκός είναι μέταλλο με μοναδικές ιδιότητες που βρίσκεται παντού γύρω μας, από τον οικιακό εξοπλισμό, τις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές εγκαταστάσεις, τα δίκτυα ύδρευσης/ θέρμανσης/ ψύξης/ κλιματισμού και φυσικού αερίου μέχρι τα νοσοκομεία και την ιατρική τεχνολογία, ακριβώς λόγω της αντιμικροβιακής του ιδιότητας η οποία έχει «αναβιώσει» τελευταία. Ένας υπολογιστής περιέχει 1,5 κιλό χαλκού, ένα ΙΧ περιέχει 25-50 κιλά χαλκού, ένα τυπικό σπίτι περίπου 100 κιλά και μια ανεμογεννήτρια 5 τόνους.



Χρήση στη βιομηχανία ηλεκτρικών ειδών

Η βιομηχανία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών χρησιμοποιεί εκτεταμένα τον χαλκό, από τον οποίο κατασκευάζει πάσης φύσεως αγωγούς (καλώδια), ηλεκτρονικά εξαρτήματα, όπως πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων, πηνία, ηλεκτρομαγνήτες πάσης φύσεως για ηλεκτροκινητήρες και γεννήτριες κτλ.

Εκτός αυτών, ο χαλκός χρησιμεύει επίσης στους υγρούς συσσωρευτές θειικού οξέος (π.χ. μπαταρίες αυτοκινήτων). Ακόμη, το οξειδίο βαρίου-υπτρίου-χαλκού ($YBa_2Cu_3O_7$) υπό την εμπορική ονομασία YBCO αποτελεί τη βάση για την κατασκευή πολλών τύπων υπεραγωγών.

Χημική χρήση

- Παρασκευή φερίγγειου υγρού για την ανίχνευση των σακχάρων και γενικότερη παρουσία αλδεϋδικής ομάδας.
- Ανίχνευση ομάδας $-C \equiv CH$. Αν υπάρχει, σχηματίζει ίζημα.
- Χρήση ως καταλύτης, κυρίως οξειδωσης.
- Χρωματισμός του γυαλιού

Διατροφική χρήση

Ο χαλκός είναι απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τον ανθρώπινο οργανισμό. Μεταπίπτει στον ανθρώπινο ή ζωικό οργανισμό μεταξύ των μορφών του μονοσθενούς χαλκού (Cu^{+1}) και στην πλειοψηφία του δισθενούς χαλκού (Cu^{+2}). Ο χαλκός έχει τη δυνατότητα να παίρνει και να δίνει εύκολα ηλεκτρόνια και αυτό εξηγεί και το σημαντικό ρόλο του στις αντιδράσεις οξειδωσης-αναγωγής (οξειδοαναγωγικές) και τη δέσμευση των ελεύθερων ριζών. Ανεύρεται στο κρέας, στα καρύδια, τα οστρακόδερμα, τα λαχανικά και στους σπόρους (άλευρα ολικής άλεσης).

Κατασκευαστική χρήση

Ο χαλκός είναι βιοστατικό στοιχείο, δηλαδή παρεμποδίζει την ανάπτυξη μικροοργανισμών στην επιφάνειά του. Λόγω αυτής της ιδιότητας του χρησιμοποιείται για την κατασκευή βιοστατικών ινών, για πόμολα θυρών και φίλτρων σε κλιματιστικά, ιδιαίτερα σε νοσοκομειακές εγκαταστάσεις. Παλαιότερα είχε χρησιμοποιηθεί και στη ναυπηγική, επειδή δεν επέτρεπε την ανάπτυξη θαλάσσιων οργανισμών στα ύφαλα των πλοίων.

Παλαιότερα, αλλά και σήμερα κάποιες φορές για λόγους αισθητικής, κατασκευάζονταν σφυρήλατα και άλλα μαγειρικά σκεύη από χαλκό (κοινώς μπακίρια). Η χρήση τους έχει εγκαταλειφθεί,



λόγω του ότι προκαλούν δηλητηριάσεις από το οξείδιο που δημιουργείται κατά το μαγείρεμα. Τα (σχετικά σπάνια σήμερα) χάλκινα μαγειρικά σκεύη επικασσιτερώνονται (το λεγόμενο γάνωμα) ή επικαλύπτονται με ανοξείδωτο χάλυβα για να αποφεύγονται οι δηλητηριάσεις. Ο χαλκός αν έρθει σε επαφή με όξινα υλικά με pH κάτω από 6,5, που μπορεί να χρησιμοποιούνται στο μαγείρεμα, και ιδιαίτερα σε υψηλές θερμοκρασίες, μπορεί να διαβρωθεί και να μολύνει τις μαγειρεμένες τροφές με τοξικά οξείδια. Αντίθετα, δεν υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης όταν ο χαλκός έρχεται σε επαφή μόνο με υγρά ουδέτερου ή βασικού pH όπως το νερό του δικτύου υδροδότησης (pH 7,2 ως 7,8). Για αυτό το λόγο η χρήση του χαλκού για μαγειρικά σκεύη είναι σπάνια, αλλά χρησιμοποιείται εκτεταμένα και άφοβα, υπό μορφή κράματος, για την κατασκευή των σωληνώσεων, στροφιγγών, βρυσών κτλ στα δίκτυα υδροδότησης πόσιμου νερού.

Στην κατασκευή κτιρίων χρησιμοποιείται για στέγες και σωληνώσεις. Στις εφαρμογές του σε σωληνώσεις στα κτήρια περιλαμβάνονται εκτός από αυτές μεταφοράς θερμού ή ψυχρού νερού οικιακής χρήσης υπό πίεση, επίσης οι σωληνώσεις κεντρικής θέρμανσης με θερμομαντικά σώματα με ακτινοβολία, οι σωληνώσεις θέρμανσης δαπέδων καθώς και οι σωληνώσεις φυσικού αερίου ή φωταερίου. Τέλος, είναι βασικό συστατικό στην κατασκευή νομισμάτων (κερμάτων).

B. ΠΡΟΣΦΟΡΑ

B1. ΔΟΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Κάθε χρόνο, παγκοσμίως παράγονται περίπου 390 εκατομμύρια τόνοι βωξίτη και το 85% από αυτούς χρησιμοποιείται για την παραγωγή αλουμινίου. Ο βωξίτης είναι πέτρωμα που αποτελείται από οξείδια του αλουμινίου μαζί με άλλα ορυκτά και είναι η κύρια πηγή αλουμινίου στον κόσμο. Μετά την εξόρυξή του, ο βωξίτης υπόκειται σε επεξεργασία ώστε να μετατραπεί σε αλουμίνα (οξείδιο του αλουμινίου), η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε αλουμίνιο. Τα στάδια παραγωγής βωξίτη είναι τρία:

ΠΡΩΤΟ ΣΤΑΔΙΟ: ΕΞΟΡΥΞΗ ΒΩΞΙΤΗ

Ο βωξίτης εξάγεται συνήθως από το έδαφος μέσω επιφανειακών εκμεταλλεύσεων⁴. Αφού εξορυχθεί, αποστέλλεται σε μονάδες

⁴Μόλις τρεις χώρες -Αυστραλία, Κίνα και Γουινέα- αντιπροσωπεύουν το 72% της παγκόσμιας παραγωγής. Η Αυστραλία είναι μακράν ο μεγαλύτερος παραγωγός βωξίτη και φιλοξενεί επίσης το ορυχείο Weirra, τη μεγαλύτερη εκμετάλλευση εξόρυξης βωξίτη παγκοσμίως. Η Γουινέα, ο τρίτος μεγαλύτερος παραγωγός, διαθέτει περισσότερα από επτά δισεκατομμύρια τόνους αποθεμάτων βωξίτη, περισσότερα από οποιαδήποτε άλλη χώρα. Επιπλέον, η Γουινέα είναι ο κορυφαίος



επεξεργασίας σε όλο τον κόσμο για την παραγωγή αλουμίνας, σηματοδοτώντας το δεύτερο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΤΑΔΙΟ: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΛΟΥΜΙΝΑΣ⁵

Σήμερα –περισσότερο από 100 χρόνια αργότερα από την έναρξη εκμετάλλευσης- περίπου το 90% των μονάδων επεξεργασίας αλουμίνας εξακολουθούν να χρησιμοποιούν τη μέθοδο Bayer για την εξαγωγή αλούμινας από βωξίτη.

Τα τέσσερα βασικά βήματα στη διαδικασία Bayer έχουν ως ακολούθως:

1. Εκχύλιση υπό πίεση: Ο βωξίτης αναμιγνύεται με υδροξείδιο του νατρίου και θερμαίνεται υπό πίεση. Σε αυτό το στάδιο, το υδροξείδιο του νατρίου διαλύει επιλεκτικά το οξείδιο του αργιλίου από τον βωξίτη, αφήνοντας πίσω άλλα ορυκτάως προσμίξεις.
2. Διαχωρισμός: Οι προσμίξεις διαχωρίζονται και φιλτράρονται από το διάλυμα, σχηματίζοντας ένα υπόλειμμα γνωστό ως ερυθρά ιλύς. Μετά την απόρριψη της λάσπης, το οξείδιο του αργιλίου παραμένει σε μορφή αργιλικού νατρίου.
3. Καταβύθιση: Το διάλυμα αργιλικού νατρίου ψύχεται και το υδροξείδιο του αργιλίου καταβυθίζεται.
4. Θερμική διάσπαση: Οι κρύσταλλοι υδροξειδίου του αργιλίου θερμαίνονται σε φούρνους θερμικής διάσπασης με σκοπό το σχηματισμό καθαρού οξειδίου του αργιλίου, ένα αμμώδες λευκό υλικό γνωστό ως αλουμίνα.

ΤΡΙΤΟ ΣΤΑΔΙΟ: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Η αλουμίνα μετατρέπεται σε αλουμίνιο μέσω ηλεκτρόλυσης (μέθοδος Hall-Héroult). Η μέθοδος απαιτεί τη χρήση κρυολίθου και σημαντικής ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας⁶. Το οξείδιο του αργιλίου διαλύεται σε τήγμα κρυολίθου, το οποίο βρίσκεται σε ηλεκτρολυτική λεκάνη, επενδυμένη εσωτερικά με άνθρακα. Στη

εξαγωγέας βωξίτη παγκοσμίως, με 76% των εξαγωγών βωξίτη της να πηγαίνουν στην Κίνα.

⁵ Η αλουμίνα έχει εφαρμογές σε πολλές βιομηχανίες, συμπεριλαμβανομένων των πλαστικών, των καλλυντικών και της χημικής βιομηχανίας. Αλλά, φυσικά, το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής οδηγείται προς παραγωγή αλουμινίου.

⁶ Η ηλεκτρόλυση είναι μια διεργασία η οποία είναι εξαιρετικά ηλεκτροβόρα. Ένα τυπικό εργοστάσιο παραγωγής αλουμινίου καταναλώνει ρεύμα όσο μια μικρή πόλη. Ενδεχόμενη διακοπή ρεύματος για παραπάνω από 4 ώρες σημαίνει στερεοποίηση των τηγμάτων στις λεκάνες και, συνεπώς, καταστροφή τους. Γι' αυτό το λόγο, τα περισσότερα εργοστάσια είτε παράγουν επιτόπου την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνουν, είτε συνδέονται με παραπάνω από μία πηγές ενέργειας.



συνέχεια διαβιβάζεται μέσα από αυτό συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα χαμηλής τάσης αλλά εξαιρετικά υψηλής έντασης (περίπου 150.000 Αμπέρ). Το τηγμένο αλουμίνιο συλλέγεται από το βυθό της λεκάνης. Το παραγόμενο κατά την ηλεκτρόλυση οξυγόνο κατευθύνεται ανοδικά προς τον άνθρακα, τον οποίο καίει (γι' αυτό και τα ηλεκτρόδια της ανόδου αντικαθίστανται τακτικά), διατηρώντας έτσι την θερμοκρασία του τήγματος σε υψηλά επίπεδα. Παράλληλα, όμως, παράγεται και φθόριο (προερχόμενο από τον κρυόλιθο), το οποίο συλλέγεται με ειδικό κάλυμμα της λεκάνης και, κατευθυνόμενο σε ειδική μονάδα, ανακυκλώνεται, ώστε να μην καταλήξει στην ατμόσφαιρα.

Ωστόσο, υπάρχουν περιβαλλοντικές ανησυχίες ως προς ορισμένα στάδια αυτής της διαδικασίας παραγωγής. Οι προσμίξεις (ερυθρά ιλύς ή αλλιώς κατάλοιπα βωξίτη) που απομένουν ως απόβλητο από τη διαδικασία Bayer παραγωγής αλουμίνας, πέραν των μεγάλων ποσοτήτων που εκλύονται, παρουσιάζουν πολύ υψηλή αλκαλικότητα. Αξίζει να αναφερθεί ότι για κάθε τόνο αλουμίνας, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας παράγουν 1,2 τόνους καταλοίπων. Σήμερα υπάρχουν πάνω από τρία δισεκατομμύρια τόνοι σε μορφή αποβλήτων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Εκτός από το βωξίτη, το αργίλιο βρίσκεται στη φύση στα ορυκτά της αργίλου και στους κρυστάλλους του ρουμπινιού, του ζαφειριού και του κορουνδίου αλλά και σε πολύ μεγάλο αριθμό πυριτικών, κυρίως ορυκτών. Μεγάλος αριθμός βιομηχανικών ορυκτών περιέχει αργίλιο.

B2. ΔΟΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Το μέταλλευμα του χαλκού βρίσκεται σε όλο τον φλοιό της γης. Εμφανίζεται ως ιζηματογενές ή και ως πυριγενές πέτρωμα. Η εξωτερική επιφάνεια μήκους 10 χιλιομέτρων του φλοιού περιέχει 33 γραμμάρια χαλκού για κάθε τόνο βράχου και σε ορισμένα σημεία, λόγω της ηφαιστειακής δραστηριότητας πριν από εκατομμύρια χρόνια, υπάρχει τηγμένος χαλκός. Αυτές είναι οι περιοχές που αξιοποιούνται σήμερα για εξόρυξη, επειδή έχουν αρκετή περιεκτικότητα χαλκού. Εκτός από τον πολύτιμο χαλκό, υπάρχουν πολλά στείρα πετρώματα τα οποία πρέπει να αφαιρεθούν.

Το ορυκτό του χαλκού είναι ένας βράχος που περιέχει αρκετό από το πολύτιμο μέταλλο για εξόρυξη. Στην περίπτωση του χαλκού, η εξαγωγή έχει οικονομικό όφελος όταν υπάρχει περιεκτικότητα άνω των 2 κιλών χαλκού ανά 1.000 κιλά μεταλλεύματος (0,2%). Συνεπώς, αν και έχουν βρεθεί πάνω από εκατό ποικιλίες ορυκτών χαλκού, μόνο μερικά έχουν αξιολογηθεί περιεκτικότητα. Τα ορυκτά που είναι άφθονα σε μέταλλευμα χαλκού είναι ο χαλκοπυρίτης και ο βορνίτης, τα οποία περιέχουν προσμίξεις χαλκού και σιδήρου. Αυτές



αντιπροσωπεύουν περίπου το 80% των γνωστών μεταλλευμάτων στον κόσμο.

ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

➤ Εξόρυξη

Το μέταλλευμα απομακρύνεται από το έδαφος είτε σε ανοιχτό λάκκο ή σε υπόγεια ορυχεία: α) Υπόγεια: Βυθίζεται ένας κάθετος άξονας στη γη για να φτάσει μέχρι το μέταλλευμα του χαλκού και μετά δημιουργούνται οριζόντιες σήραγγες που θα οδηγήσουν στο μέταλλευμα. β) Επιφανειακά: το 90% των μεταλλευμάτων εξορύσσονται με την χρήση της ανοικτής μεθόδου. Τα μεταλλεύματα κοντά στην επιφάνεια εξορύσσονται με την απομάκρυνση των επιφανειακών στρωμάτων.

➤ Συντριβή

Το μέταλλευμα αλέθεται και γίνεται σκόνη.

➤ Συγκέντρωση

Το ορυκτό εμπλουτίζεται με μια διαδικασία που ονομάζεται επίπλευση αφρού. Το ανεπιθύμητο υλικό (που ονομάζεται στείρο) βυθίζεται στον πυθμένα και αφαιρείται.

➤ Οξειδωτική φρύξη

Σε αυτό το σημείο αρχίζουν οι χημικές αντιδράσεις. Το εμπλουτισμένο ορυκτό σε σκόνη, θερμαίνεται μεταξύ 500C° και 700C° για να απομακρυνθεί η περιεκτικότητα σε θείο και να στεγνώσει το ορυκτό, το οποίο εξακολουθεί να είναι στερεό - διαδικασία πύρωσης.

➤ Αναγωγική τήξη

Η τήξη είναι μια ενέργεια που προστίθεται στο ορυκτό για να το κάνει να λιώσει πιο εύκολα. Η πλάκα πύρωσης θερμαίνεται στους 1.200C° και λιώνει. Αφαιρούνται μερικές ακόμα ακαθαρσίες που σχηματίζουν ένα ματ υγρό (ένα μίγμα υγρού χαλκού και θείουχου σιδήρου).

➤ Μετατροπή μέσω ματ

Ο αέρας εκτοξεύεται μέσα στο υγρό ματ της χάλκινης φουσαλίδας, όπου ονομάζεται έτσι επειδή οι φουσαλίδες αερίου παγιδεύονται στην επιφάνεια σε στερεά μορφή σαν φουσκάλες.



➤ Ανοδική χύτευση

Οι φουσαλίδες χύνονται σε ανόδους στην κυψέλη για την ηλεκτρόλυση.

➤ Ηλεκτρολυτικός καθαρισμός

Με την ηλεκτρόλυση έχουμε καθαρότητα⁷ σε χαλκό 99,99%.

Η διαδρομή της παραγωγής που περιγράφεται παραπάνω δείχνει την εξέλιξη ενός βράχου με 0,2% περίπου περιεκτικότητα σε χαλκό, σε ένα καθοδικό χαλκό με καθαρότητα 99,99%.

Η μέθοδος με βιοεκχύλιση

Η απόπλυση είναι μια εναλλακτική λύση για την εξόρυξη του χαλκού. Πρώτα ραντίζεται το ορυκτό με αραιό θειικό οξύ. Αυτό ρέει αργά μέσα στο ορυκτό με αποτέλεσμα σε μερικούς μήνες να σχηματίσει ένα ασθενές διάλυμα θειικού χαλκού. Ο χαλκός κατόπιν ανακτάται με ηλεκτρόλυση. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως SX-EW (εκχύλιση με διαλύτη/ ηλεκτρολυτική).

Τα πλεονεκτήματα αυτής της διαδικασίας είναι τα εξής:

- Χρειάζεται λιγότερη ενέργεια από ό,τι στην παραδοσιακή εξόρυξη
- Δεν εκπέμπονται απόβλητα αέρια
- Δεν απαιτείται υψηλή επένδυση κεφαλαίου
- Δύναται να λειτουργεί οικονομικότερα σε μικρότερη κλίμακα.

Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ορυκτό με λιγότερο από 0,1% χαλκό. Για αυτό τον λόγο η εξόρυξη με απόπλυση κερδίζει έδαφος. Εκτιμάται ότι προ δεκαετίας η μέθοδος SX-EW αντιπροσώπευσε το 17% της συνολικής παραγωγής για την καθαρότητα του χαλκού.

B3. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Η **Ελλάδα** έχει αξιοσημείωτη θέση στον παγκόσμιο χάρτη παραγωγής πρώτης ύλης αλουμινίου. Με 1,9 εκατ. τόνους παραγωγής βωξίτη το 2017, η χώρα **κατέχει την 1^η θέση στην Ευρώπη και τη 12^η παγκοσμίως**. Στην παραγωγή αλουμίνιας, η Ελλάδα κατέχει την 4^η υψηλότερη θέση στην ΕΕ για το έτος 2017, μετά την Ιρλανδία, τη Γερμανία και την Ισπανία. Υψηλά βρίσκεται η

⁷ Ο παραγόμενος χαλκός δεν έχει μεγάλο βαθμό καθαρότητας. Γι' αυτό υφίσταται ηλεκτρόλυση, οπότε η καθαρότητά του φθάνει το 99,9%, ενώ στο ηλεκτρόδιο επικάθονται σίδηρος και άργυρος.



χώρα και στην παραγωγή πρωτόχυτου αλουμινίου -5^η στην ΕΕ μετά τη Γερμανία, τη Γαλλία, την Ισπανία και τη Ρουμανία.

Συνολικά ο κλάδος αποτελείται από 3.000 μεγάλες, μεσαίες και μικρές επιχειρήσεις, σε όλα τα στάδια μεταποίησης και εμπορίου. Απασχολεί άμεσα ή έμμεσα 30.000 άτομα, με συνολικές πωλήσεις που ξεπερνούν τα 2,5 δισ. ευρώ και παραγωγικές μονάδες, ιδιόκτητα δίκτυα διανομών και εμπορική παρουσία σε πάνω από 50 χώρες. Ενδεικτικά, κορυφαία ελληνική εταιρεία στον κλάδο είναι υπεύθυνη για το 8% της συνολικής παραγωγής αλουμινίου πανευρωπαϊκά, όταν ολόκληρη η Ιταλία παράγει το 5%, η δε Γερμανία (η μεγαλύτερη δύναμη) το 18%.

Σήμερα, τα ελληνικά προϊόντα των υποκλάδων διέλασης και έλασης εξάγονται τόσο ως επώνυμα προϊόντα για αρχιτεκτονικές -κυρίως- εφαρμογές όσο και ως ειδικά προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας σε κορυφαίες αυτοκινητοβιομηχανίες της Βόρειας Ευρώπης, αλλά και σε πρωτοπόρες ναυπηγικές βιομηχανίες παγκοσμίως, καλύπτοντας ακόμη και τις πιο υψηλές προδιαγραφές σε θέματα ασφαλείας και ποιότητας.

Ομοίως, η **Πολωνία** έχει αξιοσημείωτη παρουσία σε αυτόν τον κλάδο. Οι πολωνικές εταιρείες μπόρεσαν να επωφεληθούν από δύο κρίσιμα πλεονεκτήματα: την **υψηλή ποιότητα και το ανταγωνιστικό κόστος (ιδίως το κόστος εργασίας)** για να επεκτείνουν την εμβέλειά τους στις διεθνείς αγορές. Χαρακτηριστική περίπτωση είναι η Grupa Kęty, ένας από τους μεγαλύτερους παίκτες της χώρας. Η εταιρεία, η οποία επεξεργάζεται περίπου 85 χιλιάδες τόνους αλουμινίου ετησίως, έχει ειδικευτεί σε τρεις τομείς: προϊόντα διέλασης, συστήματα αλουμινίου και εύκαμπτες συσκευασίες. Αυτή η εστίαση βοήθησε την εταιρεία όχι μόνο να ανθίσει στο εσωτερικό αλλά και να βρει πελάτες στο εξωτερικό. Για παράδειγμα, η θυγατρική της Grupa Kęty στις ΗΠΑ, Aluprof, υπέγραψε πολλά συμβόλαια κύρους το 2017, όπως η κατασκευή πολυτελών πολυκατοικιών στη Νέα Υόρκη και το Λονδίνο, καθώς και τα κεντρικά γραφεία του ναυπηγείου του Ηνωμένου Βασιλείου BAE Systems Maritime-Submarines στο Barrow-in-Furness.

Αλλά η Grupa Kęty δεν είναι η μόνη πολωνική ιστορία επιτυχίας. Η Alumetal είναι ένας από τους μεγαλύτερους ευρωπαϊούς κατασκευαστές κραμάτων χύτευσης δευτερογενούς αλουμινίου. Με συνολική δυναμικότητα 250.000 τόνων ετησίως, η εταιρεία εξάγει περίπου το 60% της παραγωγής της.

Φυσικά, όπως και με πολλές άλλες πρώτες ύλες, η **Kiva** είναι πλέον παγκόσμιος ηγέτης τόσο στην παραγωγή όσο και στην κατανάλωση αλουμινίου. Το 2021, στη χώρα αυτή παρήχθησαν έως και 38,8 εκατομμύρια τόνοι πρωτογενούς αλουμινίου. Αυτό το ποσοστό αφορά σχεδόν το 58% της παγκόσμιας παραγωγής αυτού του μετάλλου και ίσως τα μεγέθη να ήταν ακόμη πιο



μονοπωλιακά, αν η Κίνα δεν ακολουθούσε εδώ και ικανό διάστημα μια πολιτική μείωσης της παραγωγικής της ικανότητας.

Αντιθέτως, η **Ευρώπη** επιβραδύνεται. Η περσινή οικονομική ανάκαμψη υποτίθεται ότι θα μεταφραζόταν επίσης σε αύξηση της παραγωγής αλουμινίου στην Ευρώπη. Για πολλούς μήνες, υπήρχαν πολλές ενδείξεις (οι προβλέψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης Αλουμινίου έκαναν λόγο για αύξηση της παραγωγής έως και 3,1%), αλλά η απότομη αύξηση των τιμών της ενέργειας στα τέλη του 2021 σήμανε ότι το 2022 στις ευρωπαϊκές χώρες (EU+EFTA+UK) έκλεισε με πτώση 1,9% στην παραγωγή πρωτογενούς αλουμινίου.

Τα ευρωπαϊκά χυτήρια αλουμινίου αντιμετώπισαν σχετικά καλά την κρίση κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, παρά το γεγονός ότι το κόστος της μείωσης ή ακόμη και της προσωρινής διακοπής της παραγωγής ήταν τεράστιο. Ωστόσο, η τρέχουσα ενεργειακή κρίση και οι αυξανόμενες τιμές αποδείχθηκαν πιο σοβαρές. Σε αυτό προστέθηκε η μείωση της ζήτησης από την αυτοκινητοβιομηχανία, η οποία προκλήθηκε από την **παγκόσμια έλλειψη ημιαγωγών** και την ανάγκη διακοπής της παραγωγής. Μόνο από τον Οκτώβριο του 2021 έως τον Μάρτιο του 2022, η ευρωπαϊκή βιομηχανία αλουμινίου μείωσε την παραγωγική της ικανότητα κατά περίπου 850.000 τόνους. Από το 2008, η Ευρωπαϊκή Ένωση μείωσε την παραγωγική της ικανότητα έως και 30%, παρά τη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση στην Ευρώπη και στον κόσμο. Τον Μάιο του 2022 σημειώθηκε αρνητικό ρεκόρ. Τον ίδιο μήνα, τα μεταλλουργεία στην Ευρώπη παρήγαγαν 14% λιγότερο αλουμίνιο, ενώ οι πιο απαισιόδοξες εκτιμήσεις προέβλεπαν πτώση της ευρωπαϊκής παραγωγής αλουμινίου έως και 30%.

Αλλαγές σεισμικών διαστάσεων αναμένονται στον χώρο του αλουμινίου, καθώς η μακροχρόνια υπερπροσφορά αρχίζει να απομειώνεται αισθητά, αφήνοντας πρόσφορο έδαφος για τη δημιουργία ελλείψεων και ενός συνεπακόλουθου ράλι τιμών που θα μπορούσε να διαρκέσει για χρόνια. Η αύξηση της ζήτησης αναμένεται λόγω των επενδύσεων για την κλιματική αλλαγή και της μετατόπισης της Κίνας -του μεγαλύτερου παραγωγού του μετάλλου που αντιπροσωπεύει πάνω από το 50% της παγκόσμιας παραγωγής- η οποία προχωρά σε μείωση της παραγωγής της προκειμένου να αντιμετωπίσει τα θέματα της ρύπανσης και της επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων. Αυτός ο συνδυασμός σημαίνει ότι η υπερπροσφορά που κυριαρχούσε στην αγορά για περισσότερο από μια δεκαετία αναμένεται να τελειώσει και μια νέα εποχή ελλείψεων και υψηλότερου κόστους αναδύεται για τους αγοραστές. Βραχυπρόθεσμα, η αύξηση της ζήτησης, που προέρχεται από την ανάκαμψη της παγκόσμιας οικονομίας μετά την πανδημία και από τους κλάδους της αυτοκινητοβιομηχανίας και των κατασκευών, αντιμετωπίζεται από τη χρήση των αποθεμάτων.



Ενώ όμως στο παρελθόν η προσφορά μπορούσε να συμβαδίζει με την όποια αύξηση ζήτησης, αυτό αναμένεται σ ύ ν τ ο μ α να αλλάξει. Η Trafigura Group, μάλιστα, εκτιμά πως η αγορά αλουμινίου θα καταστεί ελλειμματική το 2024, κυρίως εξαιτίας της ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς η μετατροπή του βωξίτη σε καθαρό μέταλλο είναι μια ενεργοβόρα διαδικασία. Γι' αυτό τα χυτήρια αλουμινίου βρίσκονται εκεί όπου η ηλεκτρική ενέργεια είναι φθηνή: σε Καναδά και Σιβηρία της Ρωσίας, χάρη στην άφθονη υδροηλεκτρική τους ενέργεια, ή στην Ισλανδία, λόγω της γεωθερμικής της ενέργειας. Τα τελευταία 20 χρόνια ωστόσο, η Κίνα έχει γίνει η προτιμώμενη τοποθεσία επενδύσεων, λόγω των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής της με καύση άνθρακα, οι οποίοι παράγουν εξαιρετικά φθηνή ηλεκτρική ενέργεια -εις βάρος του πλανήτη.

Πέρυσι, η παγκόσμια παραγωγή πρωτογενούς αλουμινίου ανήλθε σε 67,243 δισ.τόνους, μέγεθος κατά 3% υψηλότερο από το προηγούμενο έτος (65,325 δισ. τόνοι). Ωστόσο, η ανάπτυξη αυτού του τομέα της αγοράς φαίνεται καλύτερα σε μια ελαφρώς μεγαλύτερη προοπτική: το 2000 παρήχθησαν 24,65 δισ. τόνοι αυτής της πρώτης ύλης και το 2010 70%+ περισσότερο, δηλαδή 42,35 δισ. τόνοι. Την επόμενη δεκαετία, η παραγωγή πρωτογενούς αλουμινίου αυξήθηκε πάνω από 50%. Για τον 21^ο αιώνα, μόνο δύο φορές (το 2009 και το 2019) σημειώθηκε μείωση της ετήσιας παραγωγής αλουμινίου, γεγονός που επιβεβαιώνει το ισχυρό και μακροπρόθεσμο ενδιαφέρον για αυτό το μέταλλο.

B4. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Περίπου 22 εκατομμύρια τόνοι χαλκού τίθενται σε βιομηχανική χρήση ανά έτος σε παγκόσμιο επίπεδο από εξόρυξη και σκραπ (scrap metal). Περίπου 15 εκατομμύρια τόνοι από τους παραπάνω προέρχονται από νέα παραγωγή των ορυχείων και περίπου 7 εκατομμύρια τόνοι από ανακύκλωση (τέλος χρήσης αντικειμένων και απόβλητα παραγωγής).

Η εξόρυξη χαλκού σε ορυχεία παραμένει πολύ σημαντική, προκειμένου να ικανοποιηθεί η αυξανόμενη ζήτηση, η οποία από τα μέσα της δεκαετίας του 1960 έχει αυξηθεί πάνω από 250% σε παγκόσμιο επίπεδο. Πράγματι, τα δύο μεγαλύτερα (και παλαιότερα) ορυχεία στον κόσμο είναι ορυχεία χαλκού-χρυσού: α) το ορυχείο Bingham Canyon, ορυχείο χαλκού-χρυσού της Rio Tinto στη Γιούτα των Ηνωμένων Πολιτειών (ΝΔ του SaltLakeCity) και β) το ορυχείο της Chuquibambilla στη Χιλή. Επίσης το μεγαλύτερο υπόγειο μεταλλείο στον κόσμο, το El Teniente στην Χιλή που αποτελείται από υπόγειες σήραγγες μήκους 3.000 χιλιομέτρων (όσο η απόσταση από το Λας Βέγκας στη Νέα Υόρκη), είναι κι αυτό μεταλλείο χαλκού. Στην Αφρικανική Ήπειρο, η Ζάμπια και το Κονγκό παράγουν πάνω από το 10% της παγκόσμιας παραγωγής χαλκού,



ενώ στην ΕΕ τα κύρια ορυχεία παραγωγής χαλκού είναι στην **Πολωνία**, την Πορτογαλία, την Ισπανία και τη Σουηδία. Χαλκό από «ίδια» κοιτάσματα παράγει και η Κύπρος, χρησιμοποιώντας μάλιστα την μέθοδο της βακτηριακής εκχύλισης σε σωρούς.

Η KGHM⁸ είναι ο κύριος παραγωγός χαλκού στην Πολωνία. Το κοιτάσμα λειτουργεί σε βάθος έως 1.500 μέτρα. Τα ορυκτά του χαλκού βρίσκονται σε τρεις κύριους τύπους πετρωμάτων: ψαμμίτη, σχιστόλιθο και δολομίτη. Τα πιο κοινά θειούχα χαλκού είναι τα εξής: χαλκοσίτης, βορνίτης, χαλκοπυρίτης και κοβελλίτης. Ο πιο σημαντικός τύπος κοιτασμάτων χαλκού στην Πολωνία είναι τα κοιτάσματα χαλκού που φιλοξενούνται σε ιζήματα και κατέχουν την πλειοψηφία των αποθεμάτων χαλκού της Πολωνίας. Ιδιαίτερη σημασία έχει το κοιτάσμα Kupferschiefer –η μεταλλογενής ζώνη Kupferschiefer της Γερμανίας και της Πολωνίας είναι ένα από τα τρία «υπεργιγάντια» κοιτάσματα χαλκού με ιζήματα στον κόσμο και συγκαταλέγεται στο 1% των μεγαλύτερων κοιτασμάτων που περιέχουν χαλκό >60 Mt.

Στην Ελλάδα δεν πραγματοποιείται καταρχήν εξόρυξη μεταλλευμάτων χαλκού (πχ. χαλκοπυρίτη, χαλκοσίνη κλπ), με συνέπεια να μην υπάρχει πρωτογενής παραγωγή αυτού από «ίδιες» πρώτες ύλες. Εντούτοις, η χώρα διαθέτει χαλκούχα (και χρυσοφόρα) κοιτάσματα μεικτών θειούχων πορφυριτικού τύπου (σαν αυτά την Χιλή) με περιεκτικότητες σε χαλκό που σήμερα θεωρούνται οικονομικά εκμεταλλεύσιμες. Υπάρχει μάλιστα η πρόβλεψη για την παραγωγή συμπυκνώματος χαλκού-χρυσού (2,5 εκ. τόνοι) και καθαρού χαλκού (30.000 τόνοι χαλκού ανά έτος για τα πρώτα 7 έτη επιφανειακής εκμετάλλευσης και 22.000 τόνοι χαλκού ανά έτος για τα επόμενα 21 έτη υπόγειας εκμετάλλευσης) σύμφωνα με τις μελέτες αξιοποίησης του πορφυριτικού κοιτάσματος χαλκού-χρυσού των Σκουριών Χαλκιδικής κι εφόσον φυσικά λειτουργήσει εργοστάσιο εμπλουτισμού και μεταλλουργίας χαλκού. Οι ανωτέρω προβλέψεις αναφέρονται στο σύνολο της διάρκειας του επενδυτικού σχεδίου (συνολική εκτίμηση των εκμεταλλεύσιμων μεταλλευτικών αποθεμάτων σε 150 περίπου εκατομμύρια τόνους μεταλλεύματος με μέση περιεκτικότητα 0,56% Cu και διάρκεια έργου τουλάχιστον 30 έτη). Η Ελλάδα, ωστόσο, παράγει ανεπίσημα δευτερογενή χαλκό (από ανακύκλωση) αλλά η πολιτεία δεν διαθέτει περαιτέρω στοιχεία, διότι η παραγωγή αυτή γίνεται με «μαύρη ανακύκλωση».

⁸ Οικονομική σπουδαιότητα KGHM: απασχολεί 34.000 εργαζόμενους, λειτουργικά έσοδα 530 εκατ. ευρώ, συνολικά περιουσιακά στοιχεία 7,9 δισ. €.



B5. ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΘΕΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ

Αλουμίνιο

Η βασική ελληνική εταιρεία αλουμινίου της Ελλάδας αποτελεί τη μοναδική παραγωγό αλουμινίου στη χώρα και ταυτόχρονα τη μόνη πλήρως καθετοποιημένη στην Ευρώπη (διαθέτει και βωξίτη, πρώτη ύλη παραγωγής αλουμινίου).

Χαλκός

Δεν απαντάται κάθετη ολοκλήρωση στον κλάδο, με βάση την τρέχουσα έρευνα.

B6. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Στον ελληνικό χώρο οι προοπτικές του αλουμινίου είναι θετικές, καθώς **η παγκόσμια ζήτηση αναμένεται να διπλασιαστεί** μέχρι το 2050. Εφόσον επιβεβαιωθούν οι εκτιμήσεις για την πορεία της παγκόσμιας και της ελληνικής οικονομίας, αλλά και των τιμών ενέργειας, η παραγωγή αλουμινίου στην Ελλάδα αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται τα επόμενα χρόνια, αν και με ελαφρώς επιβραδυνόμενους ρυθμούς. Ιδιαίτερα στην περίπτωση που υλοποιηθούν οι φιλόδοξοι στόχοι για την εξοικονόμηση ενέργειας στον κτηριακό τομέα (ενεργειακή αναβάθμιση 50.000 κατοικιών ετησίως), η κατασκευή οικοδομικών προϊόντων από αλουμίνιο ενδέχεται να πετύχει ετησίως διψήφιους ρυθμούς ανόδου την δεκαετία 2020-2030.

Οι προοπτικές για τον πολωνικό τομέα αλουμινίου είναι μάλλον καλές, αν και υπάρχουν ορισμένοι παγκόσμιοι κίνδυνοι, οι οποίοι μπορεί να έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην αγορά. Ο λόγος της αισιοδοξίας είναι αρκετά προφανής, η πολωνική οικονομία αναπτύσσεται κάθε χρόνο κατά 4%-5%, σε έναν από τους καλύτερους ρυθμούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Καθώς το ΑΕΠ αυξάνεται, η ζήτηση για αλουμίνιο αυξάνεται επίσης. Βέβαια, νέες επενδύσεις είναι απαραίτητες, επειδή σχεδόν όλοι οι Πολωνοί κατασκευαστές που ειδικεύονται στις διελάσεις αντιμετωπίζουν το ίδιο πρόβλημα· η παραγωγική τους ικανότητα δεν επαρκεί για να ικανοποιήσει τη ζήτηση. Ως αποτέλεσμα, οι εισαγωγές αυξάνονται, με την Πολωνία να αγοράζει περισσότερους από 300 χιλιάδες τόνους πλατέων προϊόντων αλουμινίου το 2018.



Η κινητήρια δύναμη πίσω από αυτή την τάση είναι αναμφίβολα οι **βιομηχανίες αυτοκινήτων και ενέργειας**. Οι αυξανόμενες επενδύσεις για την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου αναγκάζουν τους κατασκευαστές αυτοκινήτων -μεταξύ άλλων- να μειώσουν το βάρος τους, σκοπός για τον οποίο το αλουμίνιο είναι ιδανικό. Με τη σειρά του, ο ενεργειακός μετασχηματισμός οδηγεί σε επενδύσεις σε υποδομές που σχετίζονται με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κάτι που επίσης μεταφράζεται άμεσα σε αύξηση της ζήτησης για αλουμίνιο.

B7. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΛΚΟΥ

Η προσφορά του χαλκού σύντομα δεν θα συμβαδίζει με τα επίπεδα ζήτησης. Σύμφωνα με τον James Ley, ειδικό στα ενεργειακά μέταλλα και αντιπρόεδρο της Rystad Energy (ομίλου ενεργειακής R&D), οι ανεπαρκείς επενδύσεις στην εξόρυξη χαλκού πιέζουν την προσφορά, ενώ η αστάθεια της αγοράς λόγω πανδημίας ενθαρρύνει τους επενδυτές να διατηρούν το κεφάλαιό τους. Καθώς η ενεργειακή μετάβαση συνεχίζεται και η υιοθέτηση πολιτικής συγκρατημένης παραγωγής αυξάνεται στις πολυπληθέστερες χώρες του κόσμου, όπως η Κίνα και η Ινδία, **η βιομηχανία εξόρυξης χαλκού απαιτεί σημαντικές επενδύσεις για να καλύψει τη ζήτηση**.

Ειδικότερα, η παραγωγή χαλκού στην Πολωνία κινδυνεύει, με ορισμένα ορυχεία να έχουν σχεδόν εξαντληθεί, καθώς η κορύφωση σημειώθηκε γύρω στο 2004 και έκτοτε συνεχώς τα αποτελέσματα είναι φθίνοντα. Για τη διαχείριση αυτού του ζητήματος, εντοπίστηκαν 35 πιθανές περιοχές με κερδοσκοπικά αποθέματα στη Νοτιοδυτική Πολωνία. Οι τρέχουσες εκτιμήσεις προβλέπουν ότι η διάρκεια ζωής του ορυχείου θα κυμαίνεται από 50-60 χρόνια με ρυθμό παραγωγής μεταλλεύματος 30 Mt/έτος. Η χώρα προσπαθεί να επεκτείνει την παραγωγή χαλκού και η εξεύρεση νέων αποθεμάτων θα είναι ζωτικής σημασίας για να διατηρήσει την παραγωγή χαλκού της και να κρατήσει τη σημαντική διεθνή θέση της σε αυτόν τον κλάδο.

Γ. ΖΗΤΗΣΗ

Γ1. ΖΗΤΗΣΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις, η παγκόσμια κατανάλωση αλουμινίου θα αυξάνεται κατά 2,6% κατά μέσο όρο κάθε χρόνο μέχρι το τέλος της τρέχουσας δεκαετίας. Ως αποτέλεσμα, θα καταναλώνονται συνολικά περίπου 80 εκατομμύρια τόνοι αλουμινίου ετησίως σε όλο τον κόσμο.

Σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Ένωσης Αλουμινίου (Ε.Ε.Α.) οι εξαγωγές της βιομηχανίας αλουμινίου από 600 εκατ. ευρώ το 2009 σχεδόν τριπλασιάστηκαν, στα 1,7 δισ. ευρώ το 2019, ενώ τα



επόμενα χρόνια αναμένεται περαιτέρω ανάπτυξη. Στην εγχώρια αγορά αναμένεται περαιτέρω αύξηση της ζήτησης στον τομέα της οικοδομής και του προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' οίκον», ενώ στις διεθνείς αγορές παρατηρείται μια συνεχής αύξουσα ζήτηση στη βιομηχανία, ιδιαίτερα στον τομέα των μεταφορών, της συσκευασίας και σε μεγάλα οικιστικά έργα. Το αλουμίνιο θεωρείται το σύγχρονο βιομηχανικό υλικό και η παγκόσμια ζήτηση θα διπλασιαστεί έως το 2050.

Η αυξανόμενη ζήτηση αλουμινίου στην Πολωνία εξηγείται από την ταχεία ανάπτυξη του πολωνικού κατασκευαστικού τομέα. Όλες οι κύριες πόλεις, όπως η Βαρσοβία, το Γκντανσκ, το Βρότσλαβ, το Κατοβίτσε, επεκτείνουν γρήγορα τους εμπορικούς χώρους γραφείων τους και έχουν ανάγκη μεγάλες ποσότητες αλουμινίου. Το ακατέργαστο αλουμίνιο (το λεγόμενο χυτό αλουμίνιο) και τα επίπεδα προϊόντα (φύλλα, πλάκες, ταινίες) είναι οι κατηγορίες που καθορίζουν τη δύναμη της πολωνικής βιομηχανίας αλουμινίου. Το 2021, ο όγκος της κατανάλωσης σε αυτές τις ομάδες προϊόντων ήταν 475 και 456 χιλιάδες τόνοι αντίστοιχα, δηλαδή αύξηση κατά 10,2% και 8,4% περισσότερο σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Τα επιμήκη προϊόντα (προφίλ αλουμινίου) ήταν ο ταχύτερα αναπτυσσόμενος κλάδος της πολωνικής βιομηχανίας αλουμινίου. Η κατανάλωση σε αυτή την κατηγορία προϊόντων το 2021 αυξήθηκε πάνω από 35%. Η συνολική κατανάλωση αλουμινίου το 2021 ήταν 15% υψηλότερη από το 2020. Συγκρίνοντας τα στοιχεία της Πολωνικής Ένωσης Αλουμινίου για την κατανάλωση αλουμινίου με τα στοιχεία της Κεντρικής Στατιστικής Υπηρεσίας, τα οποία με τη σειρά τους σχετίζονται με την παραγωγή αλουμινίου και τελικών προϊόντων, διαπιστώνονται σημαντικές δυσαναλογίες μεταξύ τους. Η εγχώρια κατανάλωση χυτού αλουμινίου, μακριών ή επίπεδων προϊόντων, υπερβαίνει σημαντικά την παραγωγή αυτών των στοιχείων στην πολωνική αγορά. Αυτό σημαίνει ότι η **Πολωνία είναι ένας ισχυρός εισαγωγέας καθαρού αλουμινίου και προϊόντων αλουμινίου.**

Η ζήτηση του αλουμινίου είναι μονίμως αυξημένη, καθώς αποτελεί την πρώτη ύλη πολλών προϊόντων καθημερινής χρήσης, από τις συσκευασίες τροφίμων και τα κουτάκια μπίρας και αναψυκτικών, έως τα αυτοκίνητα και τα smartphones. Η προσφορά, ωστόσο, πλέον παρουσιάζει δυσκολίες ικανοποίησης αυτών των απαιτήσεων. Κλειδί για τον κλάδο παραμένει η πολιτική της Κίνας. Η κινεζική κυβέρνηση ξεκίνησε τους περιορισμούς το 2017, μειώνοντας την ετήσια δυναμικότητα τήξης στους 45 εκατομμύρια τόνους, ενώ οι κλιματικοί στόχοι για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα εξάλειψαν κάθε προσδοκία για αλλαγή της πολιτικής αυτής. Παραγωγοί αλουμινίου σε άλλες χώρες θα μπορούσαν να καλύψουν το κενό, αλλά θα πρέπει να αυξηθούν σημαντικά οι τιμές για να γίνουν επενδύσεις, δεδομένου του υψηλότερου κόστους



περιβαλλοντικής συμμόρφωσης σε χώρες επί παραδείγματι της ευρωπαϊκής ηπείρου.

Γ2. ΖΗΤΗΣΗ ΧΑΛΚΟΥ

Η παγκόσμια ζήτηση για χαλκό, βασικό συστατικό στην κατασκευή ηλεκτρικών οχημάτων, υποδομών ΑΠΕ και ηλεκτρονικών ειδών ευρείας κατανάλωσης, αναμένεται να ξεπεράσει την προσφορά κατά περισσότερους από 6 εκατομμύρια τόνους έως το 2030. Ένα έλλειμμα αυτού του μεγέθους θα μπορούσε να έχει σημαντικές συνέπειες για την ενεργειακή μετάβαση, καθώς δεν υπάρχει επί του παρόντος υποκατάστατο του πολύτιμου αυτού μετάλλου για τις συγκεκριμένες εφαρμογές.

Η ζήτηση χαλκού προβλέπεται να αυξηθεί κατά 16% μέχρι το τέλος της δεκαετίας, φθάνοντας τους 25,5 εκατομμύρια τόνους ετησίως έως το 2030, σε σύγκριση με μια πρόβλεψη προσφοράς που δείχνει μείωση 12% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2021. Οι εκτιμήσεις που βασίζονται σε τρέχοντα και αναμενόμενα έργα δείχνουν ότι η προσφορά θα φτάσει τους 19,1 εκατομμύρια τόνους κατ'έτος, ποσότητα που υπολείπεται κατά πολύ εκείνης που απαιτείται για την κάλυψη της ζήτησης.

Το άνοιγμα της οικονομίας της Κίνας, η επανεκκίνηση του κλάδου της αυτοκινητοβιομηχανίας, καθώς και η ενεργειακή μετάβαση, ενίσχυσαν τη ζήτηση για χαλκό, με τους αναλυτές να εκτιμούν ότι η τιμή του κόκκινου μετάλλου μπορεί ακόμη και να διπλασιαστεί σε συνδυασμό με την έλλειψη προσφοράς που συνδέεται με τη μετάβαση στην καθαρή ενέργεια και δυσκολεύει την εξόρυξη. Η εκτεταμένη ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και άλλων τομέων που σχετίζονται με την ενεργειακή μετάβαση αναμένεται να δώσει ισχυρή ώθηση στη ζήτηση για χαλκό.

Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ

Δ1. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Το 2021 οι εξαγωγές σε ποσότητες του ελληνικού κλάδου αλουμινίου, συμπεριλαμβανομένων όλων των προϊόντων της εκτεταμένης εφοδιαστικής αλυσίδας (βωξίτης, αλουμίνα, αλουμίνιο-Α'ύλη, προϊόντα έλασης και διέλασης, τελικά προϊόντα), αντιπροσώπευαν το 5,4% περίπου των συνολικών εξαγωγών της χώρας. Έτσι, ο κλάδος, που είναι ιδιαίτερα γνωστός και ανταγωνιστικός στις διεθνείς αγορές, κατατάσσεται, ως:



- Ο 3^{ος} πιο εξαγωγικός κλάδος της χώρας με αξία εξαγωγών 2,148 δισεκατομμύρια ευρώ, παρουσιάζοντας εντυπωσιακή αύξηση κατά 33% περίπου σε σχέση με το 2020 και
- Ο 2^{ος} με το καλύτερο εμπορικό ισοζύγιο, πλεονασματικός κατά 820 εκατομμύρια ευρώ περίπου, σημειώνοντας αύξηση κατά 12% σε σχέση με το 2020.

Δ2. ΡΟΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟΥ - ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΧΑΛΚΟΥ

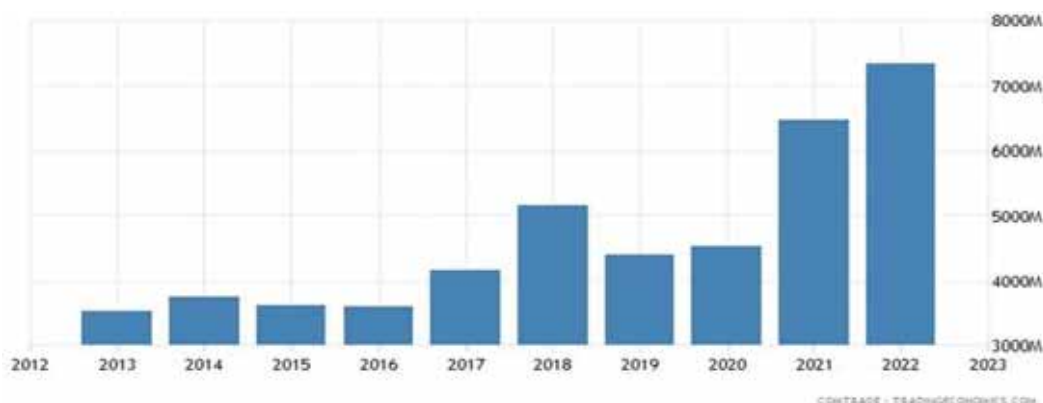
Η εξόρυξη χαλκού είναι ένα από τα πιο κερδοφόρα εξαγωγικά προϊόντα στην Πολωνία, με σταθερό πλεονασματικό εμπορικό ισοζύγιο. Ο χαλκός καταλαμβάνει την 6^η θέση, με εκτιμώμενη καθαρή αξία εξαγωγών 2,7 δισεκατομμυρίων δολαρίων (αύξηση κατά 52,9%) το 2022.

Δ3. ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΩΝΙΑ

Πάνω από το 86% των εξαγωγών της Πολωνίας κατευθύνεται προς τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εκ των οποίων πάνω από το 38% αντιστοιχεί σε εξαγωγές προς τη Γερμανία.

Το 2020, η Πολωνία εξήγαγε 380 εκατομμύρια δολάρια ακατέργαστο αλουμίνιο, ποσό που την καθιστά τον 29^ο μεγαλύτερο εξαγωγέα ακατέργαστου αλουμινίου παγκοσμίως. Την ίδια χρονιά, το ακατέργαστο αλουμίνιο ήταν το 171^ο πιο εξαγόμενο προϊόν στην Πολωνία. Ο κύριος προορισμός των εξαγωγών ακατέργαστου αλουμινίου από την Πολωνία είναι: η Τσεχία (137 εκατομμύρια δολάρια), η Γερμανία (110 εκατομμύρια δολάρια), η Ουγγαρία (25,9 εκατομμύρια δολάρια), η Σλοβακία (19,4 εκατομμύρια δολάρια) και η Ιταλία (16,2 εκατομμύρια δολάρια).

Αξία πολωνικών εξαγωγών αλουμινίου, 2013-2022

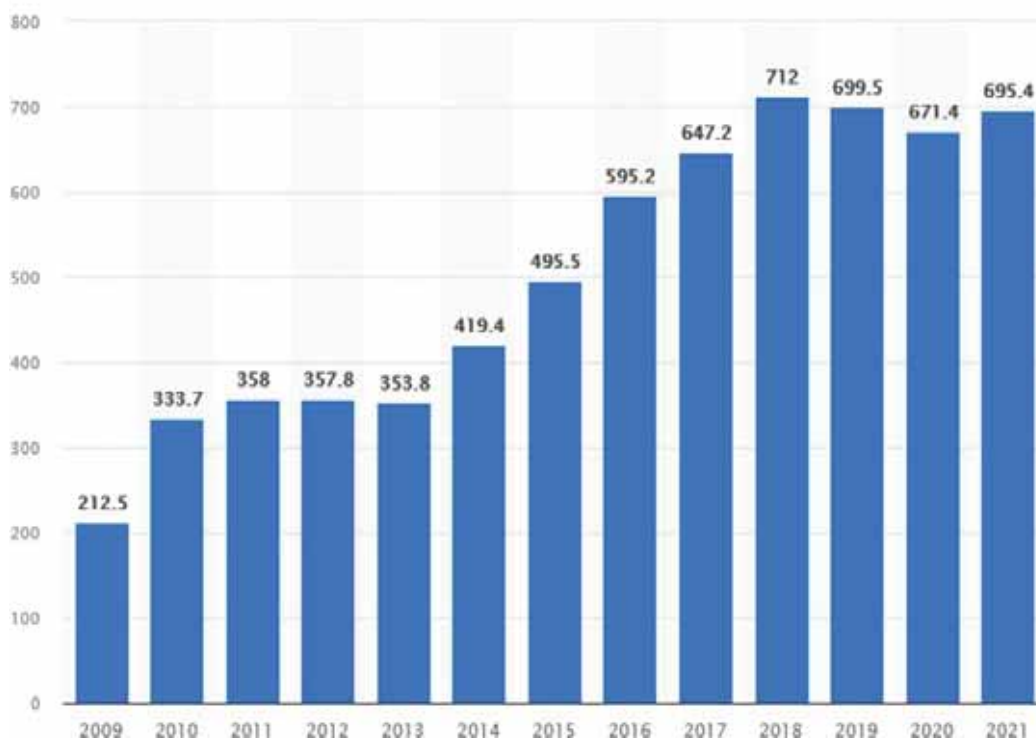


Οι ταχύτερα αναπτυσσόμενες εξαγωγικές αγορές για το ακατέργαστο αλουμίνιο της Πολωνίας μεταξύ 2019 και 2020 ήταν η Τσεχία (4,95 εκατομμύρια δολάρια), η Μαλαισία (3,66 εκατομμύρια δολάρια) και η Σλοβενία (2,9



εκατομμύρια δολάρια). Οι εξαγωγές αλουμινίου ανέρχονταν στα 6,09 δισεκατομμύρια δολάρια το 2022, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων COMTRADE των Ηνωμένων Εθνών για το διεθνές εμπόριο.

Εισαγωγές ακατέργαστου αλουμινίου και κραμάτων στην Πολωνία μεταξύ 2009 και 2021 (ανά μετρικούς τόνους)



Δ4. ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΠΟΛΩΝΙΑΣ

Το 2020, η Πολωνία εισήγαγε 1,23 δισεκατομμύρια δολάρια ακατέργαστο αλουμίνιο, και έγινε ο 12ος μεγαλύτερος εισαγωγέας ακατέργαστου αλουμινίου στον κόσμο. Την ίδια χρονιά, το εν λόγω προϊόν ήταν το 47^ο στη σειρά κατάταξης πολωνικών εισαγωγών.

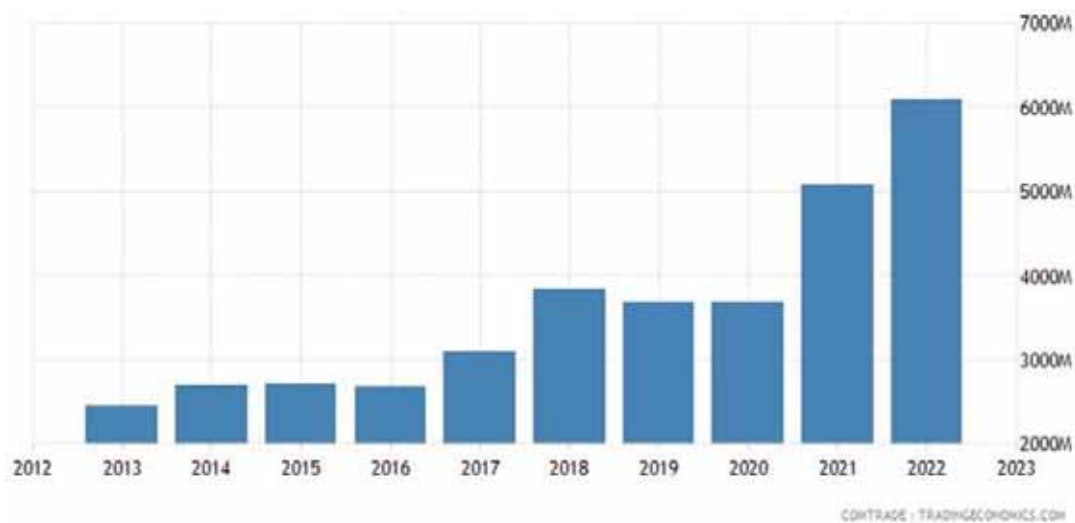
Η Πολωνία εισάγει ακατέργαστο αλουμίνιο κυρίως από τη Νορβηγία (272 εκατομμύρια δολάρια), τη Σουηδία (175 εκατομμύρια δολάρια), τη Ρωσία (166 εκατομμύρια δολάρια), την Ολλανδία (134 εκατομμύρια δολάρια) και τη Γερμανία (87 εκατομμύρια δολάρια).

Οι ταχύτερα αναπτυσσόμενες αγορές εισαγωγών ακατέργαστου αλουμινίου για την Πολωνία μεταξύ 2019 και 2020 ήταν η Σουηδία (54,3 εκατομμύρια δολάρια), η Γερμανία (20,2 εκατομμύρια δολάρια) και η Μοζαμβίκη (17,1 εκατομμύρια δολάρια).

Οι εισαγωγές αλουμινίου στην Πολωνία ήταν 7,33 δισεκατομμύρια δολάρια το 2022, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων COMTRADE των Ηνωμένων Εθνών για το διεθνές εμπόριο.



Αξία πολωνικών εισαγωγών αλουμινίου, 2013-2022



Δ5. ΔΑΣΜΟΛΟΓΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Το δασμολογικό καθεστώς του αλουμινίου στην Πολωνία είναι εναρμονισμένο με το αντίστοιχο ενωσιακό καθεστώς. Η ΕΕ έχει συνάψει πολλές ιδιωτικές εμπορικές συμφωνίες (ΡΤΑ) με άλλες χώρες και περιοχές, οι οποίες συχνά περιέχουν ειδικούς κανόνες για τα προϊόντα αλουμινίου. Με βάση αυτές τις συμφωνίες, ακατέργαστο αλουμίνιο μπορεί να εισαχθεί στην ΕΕ αδασμολόγητα από ξένες χώρες που αποτελούν μέρος του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ), του Caribbean Forum (CARIFORUM), των περιοχών της Αφρικής, της Καραϊβικής και του Ειρηνικού (ΑΚΕ) και από άλλες χώρες που συνδέονται με την ΕΕ από διμερείς ΡΤΑ, όπως η Βοσνία- Ερζεγοβίνη, η Χιλή, η Κολομβία, η Ελβετία και η Τουρκία.

Τα ακατέργαστα προϊόντα αλουμινίου καλύπτονται επίσης από το Γενικευμένο Σχέδιο Προτιμήσεων (GSP) για τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες (SPGA), το οποίο επιτρέπει σε 49 χώρες να εξάγουν το αλουμίνιο τους αδασμολόγητα στην ΕΕ. Το GSP-SPGA ισχύει και για το ημιτελές αλουμίνιο. Ομοίως, αυτή η ομάδα προϊόντων υπόκειται επίσης σε ΡΤΑ μηδενικού δασμού.

Επιπλέον, η πλειοψηφία των ημικατεργασμένων προϊόντων αλουμινίου εισάγεται αδασμολόγητα από 16 ακόμη χώρες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα παροχής κινήτρων για τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη χρηστή διακυβέρνηση στο πλαίσιο του συστήματος GSP- SPGE.

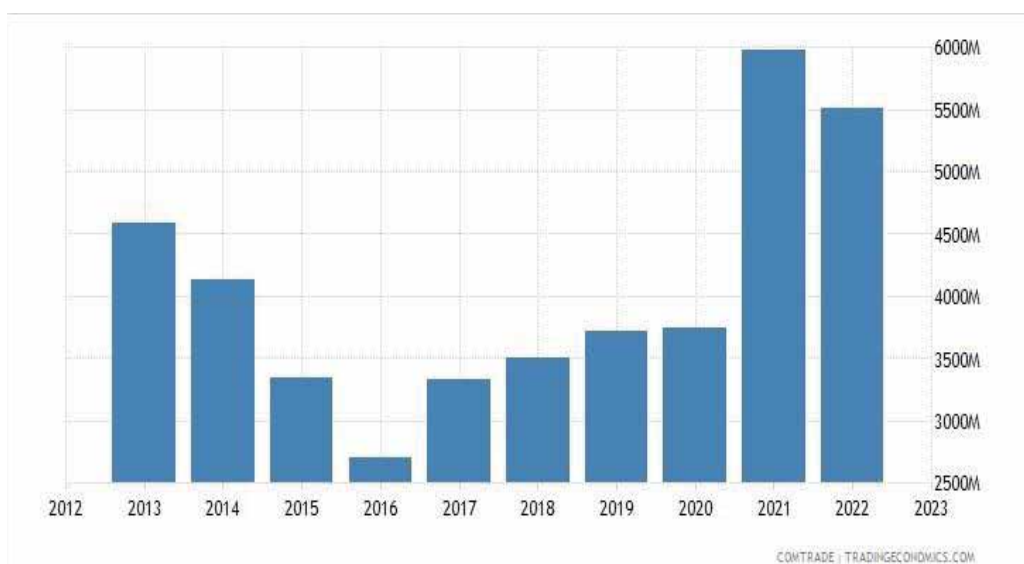
Όσον αφορά το ακατέργαστο αλουμίνιο (μη κράμα/ κράμα), το εφαρμοζόμενο τιμολόγιο [βάσει της ρήτρας του πιο ευνοημένου έθνους (MFN)—δηλαδή το υψηλότερο, πιο περιοριστικό τιμολόγιο



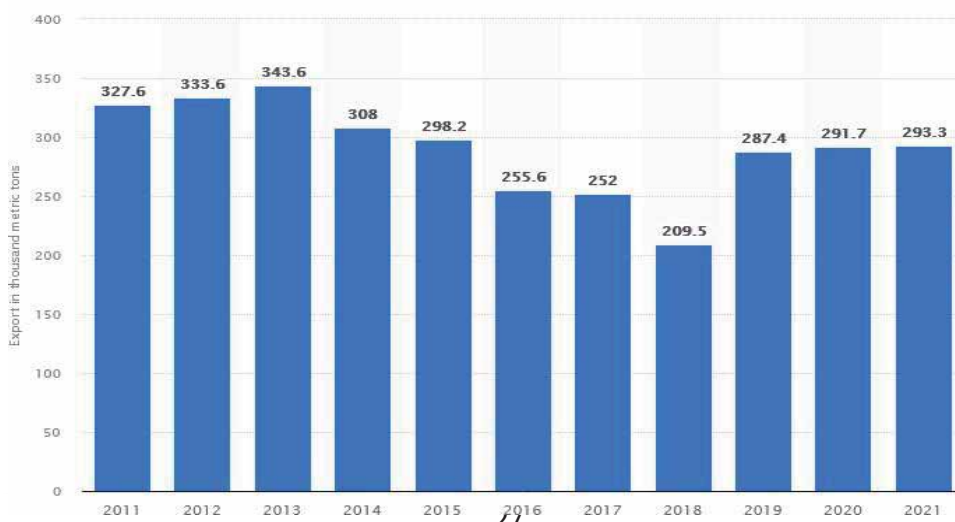
που καταρχήν τα μέλη του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου (ΠΟΕ) χρεώνουν το ένα το άλλο] είναι 6%. Επί του παρόντος, έχουν θεσπιστεί τρεις αναστολές αυτών των κανονικών τελωνειακών δασμών, δίνοντας τη δυνατότητα στις εταιρείες με έδρα την ΕΕ να εισάγουν ακατέργαστο αλουμίνιο με χαμηλότερο δασμό από τον οριζόμενο.

Δ6. ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΧΑΛΚΟΥ ΠΟΛΩΝΙΑΣ

Το 2020 το **μετάλλευμα χαλκού** ήταν το 1.208^ο πιο εξαγόμενο προϊόν στην Πολωνία. Οι **εξαγωγές χαλκού** της Πολωνίας ανέρχονταν σε 5,5 δισεκατομμύρια δολάρια το 2022, σύμφωνα με τη βάση δεδομένων COMTRADE των Ηνωμένων Εθνών για το διεθνές εμπόριο:



Εξαγωγές επεξεργασμένου χαλκού σε μετρικούς τόνους





Η αξία των εξαγωγών της ομάδας εμπορευμάτων «**Απορρίμματα και θραύσματα χαλκού (σκραπ)**» από την Πολωνία ανήλθε σε 642 εκατομμύρια δολάρια το 2021. Οι πωλήσεις αυξήθηκαν κατά 68% σε σύγκριση με το 2020 και συγκεκριμένα αυξήθηκαν κατά 261 εκατομμύρια δολάρια (οι σωρευτικές εξαγωγές από την Πολωνία ανήλθαν σε 381 εκατομμύρια δολάρια το 2020). Οι εξαγωγές της ομάδας σκραπ ανήλθαν στο 0,202% των συνολικών εξαγωγών της χώρας (ενώ οι σωρευτικές εξαγωγές ανήλθαν σε 317 δισεκατομμύρια δολάρια το 2021).

Κορυφαίοι εξαγωγικοί προορισμοί για θραύσματα χαλκού από την Πολωνία το 2021 ήταν οι ακόλουθοι:

- Γερμανία με μερίδιο 42% (271 εκατομμύρια δολάρια)
- Σλοβακία με μερίδιο 20% (133 εκατομμύρια δολάρια)
- Ιταλία με μερίδιο 10,8% (69 εκατομμύρια δολάρια)
- Κίνα με μερίδιο 4,61% (29 εκατομμύρια δολάρια)
- Ουκρανία με μερίδιο 4,44% (28 εκατομμύρια δολάρια)
- Ηνωμένο Βασίλειο με μερίδιο 3,26% (20 εκατομμύρια δολάρια)
- Ιαπωνία με μερίδιο 2,3% (14,8 εκατ. δολάρια)
- Ινδία με μερίδιο 2,1% (13,5 εκατομμύρια δολάρια)
- Σουηδία με μερίδιο 1,69% (10,9 εκατομμύρια δολάρια)
- Λεττονία με μερίδιο 1,46% (9,43 εκατ. δολάρια)

Ο **εξευγενισμένος χαλκός** καταλαμβάνει την 9^η θέση στον δείκτη των κορυφαίων εξαγωγικών προϊόντων της Πολωνίας για το έτος 2012 (τα στοιχεία αυτά χρονολογούνται πριν από την ένταξη της Πολωνίας στην ΕΕ, υποδηλώνοντας την ισχυρή παρουσία του κλάδου ακόμα και πριν από την ευρωπαϊκή ολοκλήρωση). Το 2020, η Πολωνία εξήγαγε 1,86 δισεκατομμύρια δολάρια σε επεξεργασμένο χαλκό, καθιστώντας την τον 9^ο μεγαλύτερο εξαγωγέα επεξεργασμένου χαλκού στον κόσμο.

Την ίδια χρονιά, ο επεξεργασμένος χαλκός ήταν το 22^ο πιο εξαγόμενο προϊόν της χώρας. Οι κύριοι προορισμοί των εξαγωγών επεξεργασμένου χαλκού από την Πολωνία είναι η Γερμανία (659 εκ. δολάρια), η Κίνα (565 εκ. δολάρια), η Ιταλία (282 εκ. δολάρια), η Γαλλία (157 εκ. δολάρια) και η Κινεζική Ταϊπέι (53,5 εκ. δολάρια). Οι ταχύτερα αναπτυσσόμενες εξαγωγικές αγορές για τον εξευγενισμένο χαλκό της Πολωνίας μεταξύ 2019 και 2020 ήταν η Γερμανία (119 εκ. δολάρια), η Κινεζική Ταϊπέι (41 εκ. δολάρια) και η Ιταλία (35,6 εκ. δολάρια).

Το 2020, η Πολωνία εξήγαγε 141 χιλιάδες δολάρια σε **ακατέργαστο χαλκό**, καθιστώντας την τον 70^ο μεγαλύτερο εξαγωγέα ακατέργαστου χαλκού στον κόσμο. Την ίδια χρονιά, ο ακατέργαστος χαλκός ήταν το 1.145^ο πιο εξαγόμενο προϊόν στην Πολωνία.



Οι κύριοι προορισμοί των εξαγωγών ακατέργαστου χαλκού από την Πολωνία είναι η Τσεχία (71,7 εκ. δολάρια), η Σουηδία (40,1 εκ. δολάρια), η Κίνα (11,9 εκ. δολάρια), η Σιγκαπούρη (7,89 εκ. δολάρια) και η Λιθουανία (3,4 εκ. δολάρια).

Οι ταχύτερα αναπτυσσόμενες εξαγωγικές αγορές για τον ακατέργαστο χαλκό της Πολωνίας μεταξύ 2019 και 2020 ήταν η Τσεχία (51,9 εκ. δολάρια) και η Σουηδία (33,3 εκ. δολάρια).

Το 2020, η Πολωνία εξήγαγε 4,07 εκατομμύρια δολάρια **κατακρημισμένου χαλκού**, και αποτέλεσε τον 28^ο μεγαλύτερο εξαγωγέα κατακρημισμένου χαλκού στον κόσμο. Την ίδια χρονιά, το προϊόν αυτό ήταν το 913^ο πιο εξαγόμενο προϊόν στην Πολωνία.

Οι κύριοι προορισμοί των εξαγωγών κατακρημισμένου χαλκού από την Πολωνία είναι η Κίνα (2,56 εκ. δολάρια), η Νότια Κορέα (1,37 εκ. δολάρια), η Σλοβακία (83,4 χιλιάδες δολάρια), η Ολλανδία (31 χιλιάδες δολάρια) και η Ισπανία (8,88 χιλιάδες δολάρια).

Οι ταχύτερα αναπτυσσόμενες εξαγωγικές αγορές για τον κατακρημισμένο χαλκό της Πολωνίας μεταξύ 2019 και 2020 ήταν η Σλοβακία (83,4 χιλιάδες δολάρια), η Κίνα (61,9 χιλιάδες δολάρια) και οι Ηνωμένες Πολιτείες (5,18 χιλιάδες δολάρια).

Δ7. ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΧΑΛΚΟΥ ΠΟΛΩΝΙΑΣ

Το 2020, η Πολωνία εισήγαγε 295 εκατομμύρια δολάρια σε μεταλλεύματα χαλκού και έγινε ο 18^{ος} μεγαλύτερος **εισαγωγέας** μεταλλεύματος χαλκού στον κόσμο. Την ίδια χρονιά, το μέταλλευμα χαλκού ήταν το 208^ο πιο εισαγόμενο προϊόν στην Πολωνία. Η Πολωνία εισάγει μεταλλεύματα χαλκού κυρίως από τη Βραζιλία (242 εκατομμύρια δολάρια και σε ποσοστό 82%), το Μαρόκο (40,1 εκατομμύρια δολάρια και σε ποσοστό 13,6%), την Ισπανία (11,8 εκατομμύρια δολάρια και σε ποσοστό 3,99%), τη Βοσνία και Ερζεγοβίνη (430 χιλιάδες δολάρια και σε ποσοστό 0,15%) και τη Ρουμανία (415 χιλ. δολάρια και σε ποσοστό 0,11%). Οι εισαγωγές χαλκού στην Πολωνία, δεδομένου του μεγάλου αριθμού των εξαγωγών, αποβλέπουν στην επεξεργασία του εισαγόμενου χαλκού, τη μετατροπή του σε άλλα είδη (π.χ. σωληνώσεις και σύρματα) και τελικά στην **επανεξαγωγή** του. Αυτό δικαιολογεί και το γεγονός του μεγάλου όγκου εισαγωγών θραυσμάτων χαλκού (σκραπ). Οι ταχύτερα αναπτυσσόμενες αγορές εισαγωγών σε μεταλλεύματα χαλκού για την Πολωνία μεταξύ 2019 και 2020 ήταν το Μαρόκο (23,8 εκ. δολάρια), η Ισπανία (11,8 εκ. δολάρια) και η Βοσνία-Ερζεγοβίνη (135 χιλ. δολάρια).

Το 2020, οι κύριοι εξαγωγικοί ανταγωνιστές της Πολωνίας στο μέταλλευμα χαλκού ήταν η Χιλή (21,4 δισ. δολάρια), το Περού (9,23 δισ. δολάρια) και η Αυστραλία (3,85 δισ. δολάρια). Το 2020, οι



κύριοι εισαγωγείς ανταγωνιστές της Πολωνίας στο μέταλλευμα χαλκού ήταν η Κίνα (33,9 δισ. δολάρια), η Ιαπωνία (8,51 δισ. δολάρια) και η Νότια Κορέα (4,22 δισ. δολάρια).

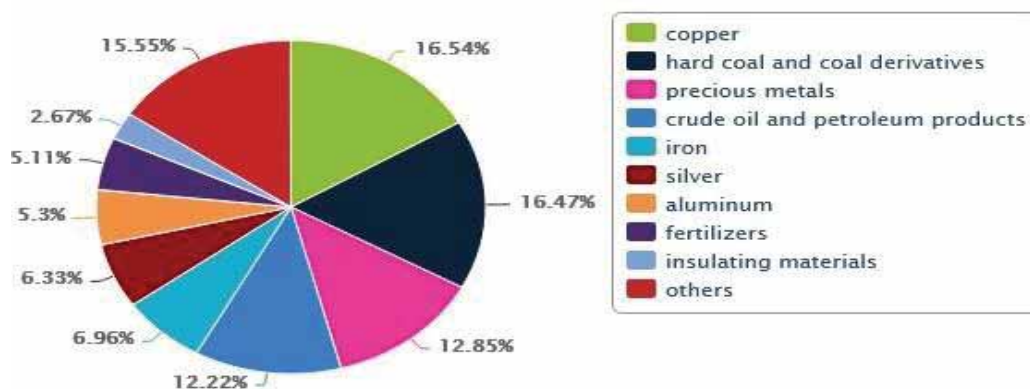
Η αξία των εισαγωγών της ομάδας εμπορευμάτων **«Απορρίμματα και Θραύσματα χαλκού (σκραπ)»** στην Πολωνία ανήλθε σε 980 εκατομμύρια δολάρια το 2021. Οι πωλήσεις της ομάδας αυτής στην Πολωνία αυξήθηκαν κατά 65% σε σύγκριση με το 2020.

Οι εισαγωγές της εν λόγω ομάδας αντιπροσώπευαν το 0,29% της συνολικής ροής εισαγωγών στην Πολωνία (το 2021, οι συνολικές εισαγωγές στην Πολωνία ανήλθαν σε 335 δισ. δολάρια).

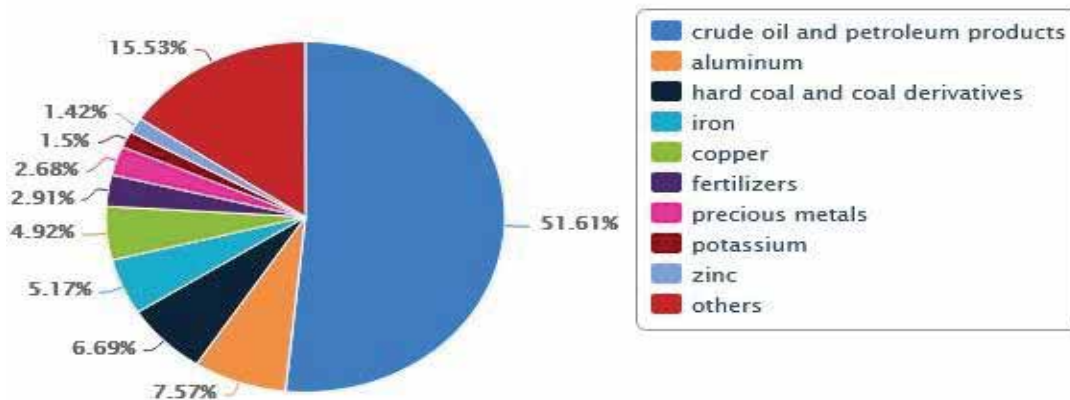
Οι εισαγωγές απορριμμάτων και θραυσμάτων χαλκού-σκραπ έφτασαν το 29% των συνολικών εισαγωγών της ομάδας χαλκού στην Πολωνία το 2021 (οι εισαγωγές της ομάδας εμπορευμάτων στην Πολωνία ανήλθαν συνολικά σε 3,29 δισ. δολάρια το 2021).

Κορυφαίοι εμπορικοί εταίροι για την εισαγωγή απορριμμάτων και θραυσμάτων χαλκού (σκραπ) της Πολωνίας το 2021 ήταν οι εξής:

- Γερμανία με μερίδιο 37% (366 εκατ. δολάρια)
- ΗΠΑ με μερίδιο 11,8% (116 εκατ. δολάρια)
- Ρουμανία με μερίδιο 8,64% (84 εκατ. δολάρια)
- Τσεχία με μερίδιο 6,6% (64 εκατ. δολάρια)
- Γαλλία με μερίδιο 4,96% (48 εκατ. δολάρια)
- Ολλανδία με μερίδιο 4,54% (44 εκατ. δολάρια)
- Σλοβακία με μερίδιο 2,93% (28 εκατ. δολάρια)



Δομή πολωνικών εξαγωγών ορυκτών για το έτος 2020



Δομή πολωνικών εισαγωγών ορυκτών για το έτος 2020

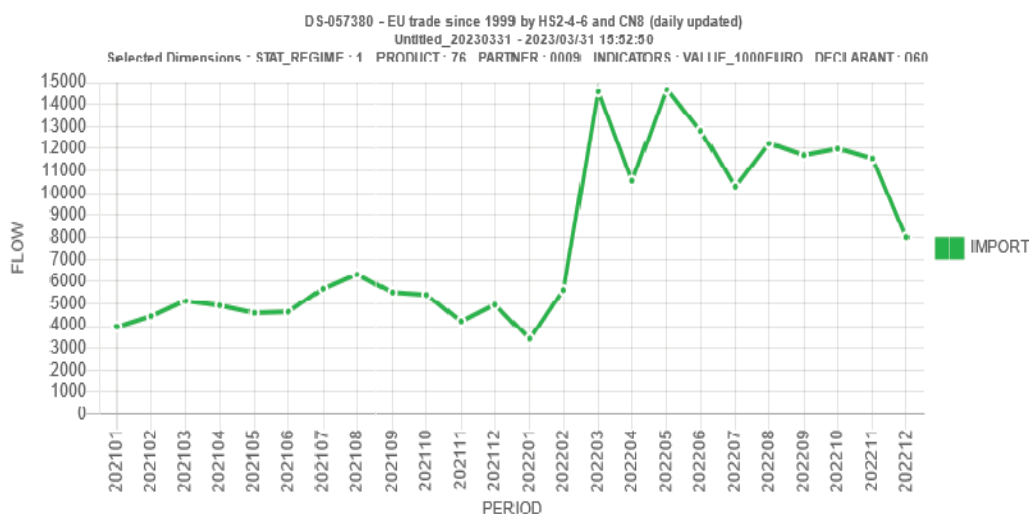
Από τη μελέτη των παραπάνω σχημάτων προκύπτει ότι **ο χαλκός είναι το πλέον εξαγωγίμο μεταλλευτικό προϊόν της Πολωνίας**, καθώς καταλαμβάνει σταθερά την 1^η θέση στα διαγράμματα των εξαγωγών με ποσοστό σχεδόν 17% επί του συνόλου των εξαγωγών.

Από την άλλη οι εισαγωγές χαλκού βρίσκονται στην 5^η θέση στον πίνακα εισαγωγών και αυτό οφείλεται στην παραδοσιακή εισαγωγή σκραπ και θραυσμάτων χαλκού από άλλες χώρες –κυρίως Κίνα– με σκοπό την επανεξαγωγή τους με τη μορφή επεξεργασμένου χαλκού.

Αντίθετα, **το αλουμίνιο βρίσκεται στη 2^η θέση των εισαγωγών**, σε ποσοστό 7,57%, ενώ στην κατάταξη των εξαγωγών καταλαμβάνει την 7^η θέση, αντικατοπτρίζοντας την μικρή, σε σχέση με τον χαλκό, παραγωγή αλουμινίου στη χώρα.

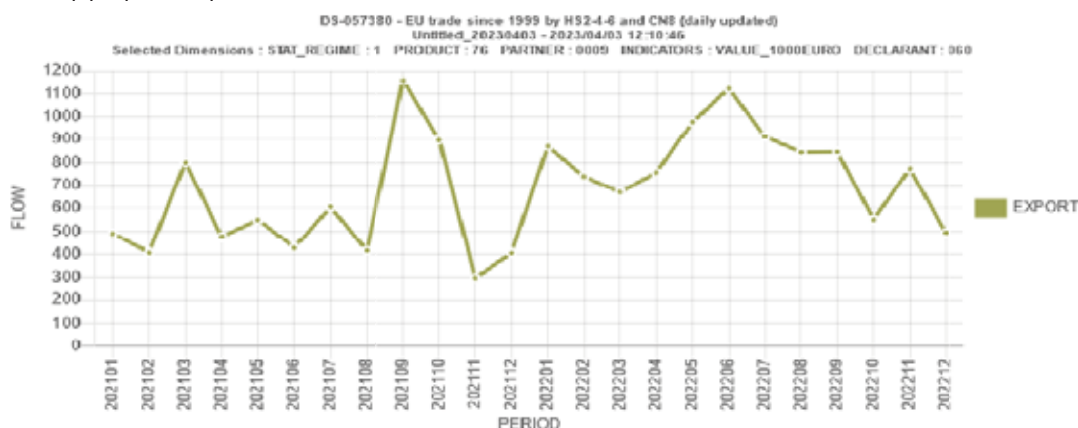
Ε. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

Ε1. ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ – ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ



Source: Copyright European Union, Eurostat, 1995 - 2023, all rights reserved

Το παραπάνω διάγραμμα αποδίδει σχηματικά τις εισαγωγές ελληνικού αλουμινίου (HS 76–Αλουμίνιο και είδη αλουμινίου) στην Πολωνία κατά τη χρονική περίοδο 2021-2022 ανά χιλιάδες ευρώ. Παρατηρούμε ότι βρίσκονται σε εξαιρετικά υψηλά επίπεδα, ενώ έντονες διαφορές καταγράφηκαν μεταξύ των ετών 2021 και 2022. Συγκεκριμένα, το 2021, οι εισαγωγές από την Πολωνία ξεπέρασαν σε αξία –στα μέγιστα καταγεγραμμένα επίπεδα τον Αύγουστο 2021– τα 6,31 εκατομμύρια ευρώ. Το 2022 η αξία σε ευρώ των εισαγωγών αλουμινίου παρουσίασε αύξηση ποσοστού 56,9% κατά το Μάρτιο και το Μάιο 2022, οπότε και ξεπέρασαν σε αξία τα 14 εκατομμύρια ευρώ, ενώ όλο το έτος τα χαμηλότερα επίπεδα στα οποία κυμάνθηκαν ήταν τον Δεκέμβριο 2022, στα 8 εκατομμύρια ευρώ.



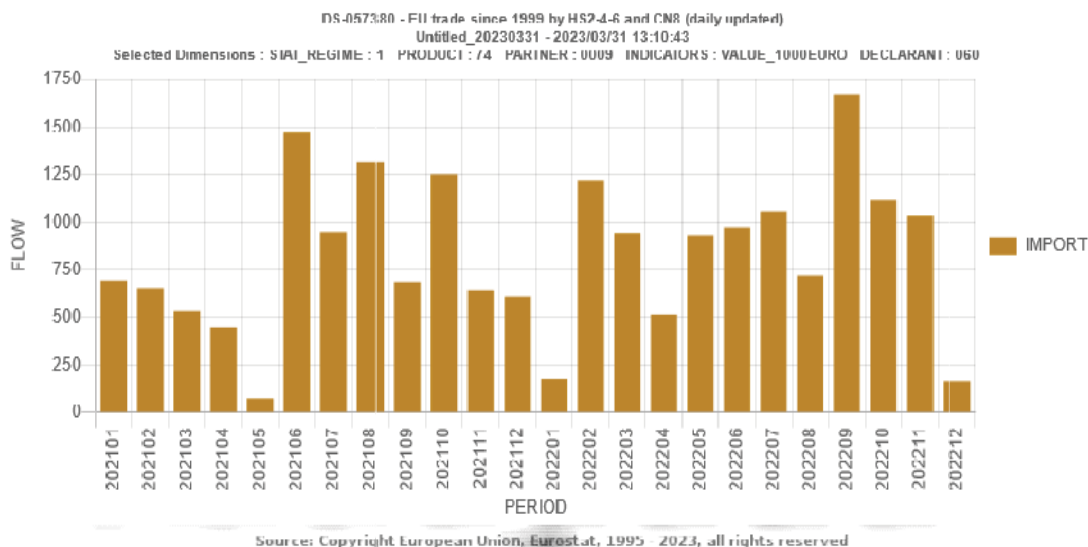
Source: Copyright European Union, Eurostat, 1995 - 2023, all rights reserved

Το παραπάνω διάγραμμα αποδίδει σχηματικά τις εξαγωγές χαλκού από την Πολωνία στην Ελλάδα. Δεδομένης της χαμηλής παραγωγής πολωνικού αλουμινίου, οι εξαγωγές εμφανίζονται περιορισμένες, αν και στην υπό διερεύνηση περίοδο

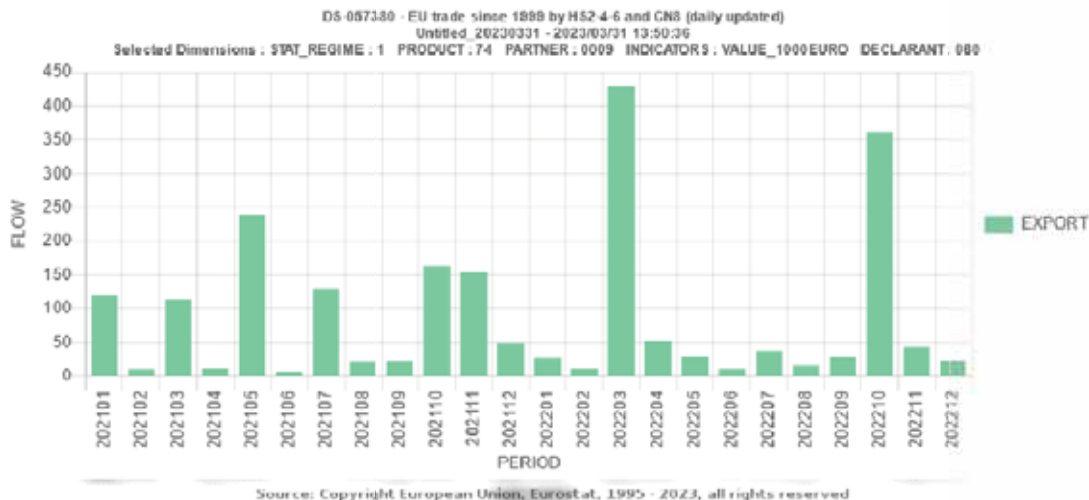


παρουσιάστηκαν πολλές αυξομειώσεις. Η αξία των εξαγωγών έφτασε στα μέγιστα επίπεδα τον Σεπτέμβριο 2021 και ξεπέρασε το 1,15 δισ. ευρώ, ενώ σε διάστημα δύο μηνών η αξία έπεσε στις 297.000 ευρώ (Νοέμβριος 2021). Το 2022, η αξία των εισαγωγών σημείωνε σταθερή αύξηση μέχρι τον Ιούνιο (στα 1,12 δισ. ευρώ). Σε κάθε περίπτωση, οι εισαγωγές αλουμινίου από την Ελλάδα στην Πολωνία σαφώς υπερκεράζουν σε αξία τις εξαγωγές, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το 1/10 της αξίας των εισαγωγών.

Ε2. ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ – ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ ΧΑΛΚΟΥ



Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει τις εισαγωγές ελληνικού χαλκού και υποπροϊόντων αυτού (HS 74-Χαλκός και είδη χαλκού) στην Πολωνία, σε ετήσια βάση.



Αντίστοιχα, ανωτέρω απεικονίζονται οι εξαγωγές χαλκού και



υποπροϊόντων αυτού (HS 74) από την Πολωνία στην Ελλάδα. Εν συγκρίσει με το προηγούμενο διάγραμμα, παρατηρείται ότι το ισοζύγιο του εμπορίου χαλκού μεταξύ Ελλάδας και Πολωνίας είναι θετικό υπέρ της Ελλάδας, καθώς οι εξαγωγές χαλκού της Ελλάδος στην Πολωνία ξεπερνούν τις αντίστοιχες εισαγωγές.

Ε3. ΤΙΜΗ ΛΙΑΝΙΚΗΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Η τιμή του αλουμινίου στην Πολωνία κατά την τελευταία τετραετία σημείωσε σταθερή άνοδο. Το 2019 ξεκίνησε στα 1.800 δολάρια ανά τόνο και συνέχισε να αυξάνεται ομαλά, ενώ σημείωσε ραγδαία άνοδο από τα μέσα του 2021 έως τα μέσα του 2022, οπότε και έφτασε σε ιστορικά υψηλά το Μάρτιο 2022 (τιμή 2.824 δολάρια ανά τόνο). Αργότερα η τιμή του αλουμινίου σημείωσε σημαντική κάθοδο και έφτασε, κατά τη σύνταξη αυτής της έρευνας, τα 2.231 δολάρια ανά τόνο και τα 21 ζλότι (4,48€) ανά κιλό.



Πηγή: <https://www-bankier-pl> *ΣΤΣ: «sty» σημαίνει Ιανουάριος στα πολωνικά

Στην Πολωνία αυξάνεται η τάση συλλογής απορριμμάτων αλουμινίου από ιδιώτες και η μεταπώληση αυτών σε εταιρείες. Λόγω του γεγονότος ότι οι τιμές των δευτερογενών πρώτων υλών εκτινάσσονται στα ύψη κάθε χρόνο, η συλλογή σκραπ αλουμινίου έχει γίνει μια ελκυστική μορφή εισοδήματος για ορισμένους Πολωνούς. Τα σκραπ εξαρτήματα αλουμινίου ή ορείχαλκου μπορούν να αποφέρουν πολλά επιπλέον κεφάλαια.

Η τιμή του αλουμινίου εξαρτάται από την τρέχουσα ζήτηση στην εγχώρια αγορά και την κατάσταση που επικρατεί. Επιπλέον σημαντική είναι η ιδιαιτερότητα των προϊόντων που πωλούνται. Επομένως, η τιμή αγοράς αποδεδειγμένα διαφέρει ανά προϊόν (πχ. ζάντες αλουμινίου έναντι δοχείων αλουμινίου).

Ακόμη, ο γεωγραφικός παράγοντας επίσης επηρεάζει την τιμή. Για παράδειγμα, όταν πρόκειται για την αγορά κουτιών αλουμινίου, οι



υψηλότερες τιμές μπορούν να επιτευχθούν στη Μαζόβια, ειδικά στη Βαρσοβία, και οι χαμηλότερες στις περιοχές ΒιάτσαΡοδλaska, Kalisz ή Ρίτa. Η μέση τιμή του αλουμινίου σε μορφή κουτιών τον Ιούνιο του 2021 κυμάνθηκε από περίπου 3,5 ζλότι και άνω (τιμή κιλού, μεικτά). [Συνήθως, οι αγορές σκραπ αφαιρούν από 3% έως 5% του βάρους του προϊόντος, επειδή λαμβάνουν υπόψη την πιθανότητα υγρασίας και ακαθαρσιών στο αλουμίνιο που παραδίδεται]. Επιπλέον, η τιμή του αλουμινίου εξαρτάται από την εποχή. Συνήθως, τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές ανά κιλό των αλουμινένιων κουτιών πέφτουν και αυξάνονται τους χειμερινούς μήνες.

Στην Ευρώπη, πολλές εταιρείες πρωτόχυτου αλουμινίου εκπέμπουν σήμα κινδύνου, καθώς αναγκάζονται να περιορίσουν την παραγωγή ή να κλείσουν εργοστάσια, σε μία περίοδο που η στενότητα στη φυσική αγορά είναι ήδη μεγάλη και η πρόσβαση των επιχειρήσεων της πρώτης μεταποίησης στην αγορά της πρώτης ύλης δύσκολη. Η κατάσταση στην Ουκρανία έχει εκτοξεύσει την τιμή του αλουμινίου [πάνω από 3.600 δολάρια/mt στο LME (London Metal Exchange)], οδηγώντας σε σταθερά ανοδική πορεία και τις τιμές των προφίλ σε τοπικό επίπεδο. Στην εγχώρια αγορά, η τιμή του άβαφου προφίλ αλουμινίου τον Μάρτιο άγγιξε κατά μέσο όρο τα 7,2€ ανά κιλό και εκπρόσωποι της αγοράς εκτιμούν με απαισιοδοξία ότι η ακριβή τιμή θα παραμείνει.

E4. ΤΙΜΗ ΛΙΑΝΙΚΗΣ ΠΩΛΗΣΗΣ ΧΑΛΚΟΥ

Το σημείο αναφοράς τιμής (δηλαδή το παγκόσμιο σημείο αναφοράς των τιμών του χαλκού για φυσικά συμβόλαια πώλησης υλικών και προϊόντων που φέρουν χαλκό) είναι οι χρηματιστηριακές τιμές, με συνήθη κανόνα τις τιμές του London Metal Exchange (LME). Λιγότερο συχνά χρησιμοποιούνται εναλλακτικές τιμές χαλκού στα χρηματιστήρια της Νέας Υόρκης (COMEX) και της Σαγκάης (Shanghai Futures Exchange).

Σε διάστημα μιας τετραετίας παρατηρήθηκε σημαντική αυξομείωση στην τιμή του χαλκού. Κατά την περίοδο 2021-2022, η τιμή του έφτασε σε ιστορικά υψηλά (4,736 δολάρια ανά λίβρα το Δεκέμβριο 2021 και 4,738 δολάρια τον Ιούνιο 2022), κυρίως εξαιτίας επιδράσεων της πανδημίας του COVID-19 στη βιομηχανία. Το Μάρτιο 2023 οι τιμές του χαλκού μειώθηκαν λόγω φόβων για το τραπεζικό σύστημα. Με βάση τα δεδομένα του προηγούμενου μήνα, η τιμή του χαλκού υπολογιζόταν στα 4,1235 δολάρια ανά λίβρα (δηλαδή γύρω στα 8,45 ευρώ ανά κιλό). Στην Πολωνία, η τιμή του χαλκού στα μέσα Μαρτίου 2023 καταγράφηκε στα 34 ζλότι ανά κιλό, ενώ η τιμή του χαλκού στην Ελλάδα κυμάνθηκε σε παρόμοια επίπεδα (στα 7,1 ευρώ ανά κιλό). Η τιμή του χαλκού αποτυπώνεται στο διάγραμμα της επόμενης σελίδας.



ΣΤ. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

ΣΤ1. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

- Ενωσιακή Νομοθεσία

Σύμφωνα με τη νομοθεσία της ΕΕ (άρθρο 28 της ΣΛΕΕ), το Κοινό Δασμολόγιο (CCT) 26 προβλέπει την εφαρμογή διαφορετικών κατ' αξία δασμών για τα προϊόντα αλουμινίου.

Τον Ιανουάριο του 2014, δύο περαιτέρω αυτόνομες δασμολογικές αναστολές τέθηκαν σε ισχύ βάσει πρότασης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής μέσω του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1387/2013 του Συμβουλίου, ο οποίος τροποποιήθηκε με τον κανονισμό (ΕΕ) 2016/2390 του Συμβουλίου. Η πρώτη αναστολή αφορά τις κραματοποιημένες πλάκες και μπιγιέτες (Κωδικός ΣΟ76.01.2020), των οποίων ο συμβατικός συντελεστής δασμών μειώθηκε προσωρινά από 6% σε 4%. Αυτή η δεύτερη αυτόνομη δασμολογική αναστολή ισχύει για την υπολειμματική κατηγορία πλακών αλουμινίου και μπιγιετών που περιέχουν λίθιο (Κωδικός ΣΟ 76.01.202010), μειώνοντας τον συμβατικό συντελεστή δασμού από 6% σε 0%. Για άλλα κράματα αλουμινίου (Κωδικός ΣΟ 76.01.2080), εξακολουθεί να ισχύει δασμός 6%.

- Συνοριακός φόρος άνθρακα (CBAM)

Σε σχέση με την προκαταρκτική συμφωνία που επιτεύχθηκε στις 14 Δεκεμβρίου 2022 μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, σχετικά με τον συνοριακό φόρο



άνθρακα (CBAM), έγιναν αλλαγές στο σχέδιο κανονισμού σχετικά με την επέκταση του καταλόγου αγαθών που καλύπτονται από τους κανονισμούς και την ημερομηνία αίτησης. Σύμφωνα με το ισχύον προσχέδιο, οι διατάξεις αναφοράς θα ισχύουν από την 1η Οκτωβρίου 2023 και θα αφορούν, μεταξύ άλλων:

- κατασκευές αλουμινίου και μέρη τέτοιων κατασκευών (CN 7610),
- δεξαμενές και παρόμοια δοχεία αλουμινίου (CN 7611 - 7613).

Αρχής γενομένης από τις 31 Δεκεμβρίου 2024, ένας εισαγωγέας εγκατεστημένος σε χώρα της ΕΕ θα είναι υποχρεωμένος να υποβάλει αίτηση για το καθεστώς του εξουσιοδοτημένου διασαφιστή (certified declarant) πριν από την εισαγωγή των εμπορευμάτων.

- Πολωνικές νομοθετικές πρωτοβουλίες

Ένα κουτί αναψυκτικών από αλουμίνιο είναι αυτή τη στιγμή η καλύτερα επαναχρησιμοποιούμενη συσκευασία στην Πολωνία. Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία αρμόδιου πολωνικού φορέα (Ίδρυμα RECAL), το ποσοστό ανακύκλωσης το 2022 έφτασε το 80,5%. Σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν στην ΕΕ, οι επιχειρηματίες που εισάγουν προϊόντα σε συσκευασία οφείλουν να καλύπτουν τα έξοδα συλλογής, μεταφοράς, καθαρισμού και -σε ακραίες περιπτώσεις- χρηματοδοτούν επίσης την ανακύκλωσή τους. Το κόστος επεξεργασίας των συσκευασιών αλουμινίου, που είναι η πιο πολύτιμη δευτερογενής πρώτη ύλη στα αστικά απόβλητα, διαφαίνεται πως δεν έχει μετακυλιστεί (κατά την πενταετία εφαρμογής του μέτρου από το 2018) στους καταναλωτές. Στην περίπτωση του αλουμινίου, η αξία της συλλεγόμενης πρώτης ύλης επιτρέπει την κάλυψη του κόστους καθαρισμού του, ακόμη και του κόστους συλλογής και μεταφοράς του. Τα συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και οι ιδιότητες αυτού του μετάλλου λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξη πολωνικών κανονισμών για την εκτεταμένη ευθύνη παραγωγού (EPR), οι οποίοι βρίσκονται υπό επεξεργασία επί του παρόντος.

ΣΤ2. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΕΣΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΣΤΟΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟ

Στην πραγματικότητα, οι εισαγωγικοί δασμοί παρείχαν κίνητρο στις επιχειρήσεις να προχωρήσουν προς την **κάθετη ολοκλήρωση**, ειδικά για εταιρείες που ήδη συμμετέχουν στην πρωτογενή και δευτερογενή παραγωγή ακατέργαστου αλουμινίου. Οι εταιρείες αυτές, που επωφελούνται από πρόσθετα έσοδα χάρη στο εισαγωγικό τιμολόγιο, βρήκαν πρόσφορο έδαφος για να



επεκτείνουν περαιτέρω τη δραστηριότητά τους στην παραγωγή ημικατεργασμένων προϊόντων, προκειμένου να επωφεληθούν πλήρως από τον διαφορετικό βαθμό κάθετης ολοκλήρωσής τους. Αυτή η τάση αυξανόμενης συγκέντρωσης στην αγορά είναι ιδιαίτερα αξιοσημείωτη στις βιομηχανίες διέλασης και έλασης.

Από την άλλη πλευρά, οι ανεξάρτητοι μικρομεσαίοι χρήστες ακατέργαστου αλουμινίου έχουν επηρεαστεί αρνητικά από τις περιγραφόμενες αλλαγές. Όπως τονίστηκε σε προηγούμενες ενότητες, καθώς και σε άλλες παρόμοιες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν πρόσφατα (Ecorys 2011, GRIF 2015), σημειώθηκαν αυξανόμενες δυσκολίες εξαιτίας της αναξιοπιστής και ανταγωνιστικής πρόσβασης σε ακατέργαστο αλουμίνιο. Η προκύψασα αύξηση του κόστους παραγωγής, σε συνδυασμό με την ανταγωνιστική πίεση που ασκείται τόσο εσωτερικά, από κάθετα ολοκληρωμένους Ευρωπαίους παραγωγούς, όσο και εξωτερικά, από παραγωγούς σε τρίτες χώρες (ιδίως στην Κίνα), έχει βλάψει σταδιακά την ανταγωνιστικότητα αυξημένου αριθμού εταιρειών, ιδίως σε δραστηριότητες με χαμηλότερη προστιθέμενη αξία, όπου οι εργασιακές σχέσεις με τους τελικούς πελάτες είναι λιγότερο σημαντικές και ο ανταγωνισμός τιμών είναι έντονος.

Οι αναστολές των αυτόνομων τελωνειακών δασμών θεωρήθηκε ως η καταλληλότερη απάντηση στις δυσκολίες της βιομηχανίας αλουμινίου της ΕΕ και το μέσο εξισορρόπησης μεταξύ των μειώσεων παραγωγής και του αυξανόμενου ανταγωνισμού των μεταγενέστερων (νέων) χρηστών με ξένες εταιρείες, ιδίως Κινέζους παραγωγούς. Πιο συγκεκριμένα, η αυτόνομη μερική αναστολή του τελωνειακού δασμού για το ακατέργαστο, όχι σε κράμα, αλουμίνιο δικαιολογήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για λόγους ανάγκης υποστήριξης της ανταγωνιστικότητας των μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων που χρησιμοποιούν ακατέργαστο αλουμίνιο για την παραγωγή ημικατεργασμένων και τελικών βιομηχανικών προϊόντων, καθώς και για την προώθηση του ανταγωνισμού για τα προϊόντα αυτά.

ΣΤ3. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΥ ΔΙΕΠΕΙ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Η βιομηχανία εξόρυξης χαλκού στην Πολωνία έχει υψηλό επίπεδο κανονιστικών απαιτήσεων, οι οποίες μειώνουν σημαντικά τον μέσο πραγματικό χρόνο εργασίας υπόγεια και επιτρέπουν πολλαπλά πρόσθετα οικονομικά και μη οφέλη των εργαζομένων που δεν υπάρχουν, σύμφωνα με σχετικές εκθέσεις της στατιστικής υπηρεσίας της Πολωνίας, στις βιομηχανίες εξόρυξης των Ηνωμένων Πολιτειών, του Καναδά ή της Τσεχίας. Όλες αυτές οι κανονιστικές απαιτήσεις υπολογίζεται ότι επηρεάζουν αρνητικά το συνολικό κόστος.



	Poland	USA	Canada	Czech Republic ⁸
Hours worked per day	6-8 ¹	No limit ⁴	8 consecutive 16 per day	7.5-8.0
Hours worked per year	1,623	2,314 ⁵	2,252 ⁶	1,711 ⁵
Weekend and public holiday work				
Additional paid-time-off allowance	0-8 days ²			5-10 days ²
Additional public holiday	December 4			
Additional monthly salary				
Additional benefits for long-term employment	As % of salary			
Social benefits				
Equipment, clothes, and wash cost coverage				
Additional allowance	Carbon allowance			
Earlier retirement options for white-collar workers				
Earlier retirement options for blue-collar workers				

Maximum working days of mine per year
Days

Country	Maximum working days of mine per year
Poland	256
Czech Republic	355
United States/Canada	365

Κανονισμοί για την εργασία σε χαλκωρυχεία εν ισχύ στην Πολωνία

1. Γεωλογικός Νόμος του 2014 και τροποποιήσεις αυτού

Τον Ιανουάριο του 2014 τέθηκε σε ισχύ ο νέος νόμος περί Γεωλογίας και Εξόρυξης, ο οποίος έθεσε αυστηρότερες προϋποθέσεις για την εξόρυξη και επεξεργασία κοιτασμάτων μεταλλεύματος. Το κύριο πεδίο ενδιαφέροντος του νόμου αυτού αφορούσε τα κοιτάσματα χαλκού, αφού καθιέρωσε για πρώτη φορά τη χορήγηση άδειας εξόρυξης ως προϋπόθεση για την εκκίνηση και τη νομιμότητα των εργασιών. Ο νόμος αυτός θεωρήθηκε ότι αντιμετώπιζε αρνητικά κυρίως την εταιρεία KHMG, στο μετοχικό κεφάλαιο της οποίας μετέχει –αν και όχι κατά πλειοψηφία– το πολωνικό κράτος, σε όφελος νεότερων ιδιωτικών πρωτοβουλιών. Με τις νομοθετικές αυτές πρωτοβουλίες διευκολύνθηκε σημαντικά η δραστηριοποίηση νέων εταιρειών στο χώρο της εξόρυξης χαλκού.

2. Ειδικές διατάξεις

Ο χαλκός είναι μια σημαντική πρώτη ύλη για εγκαταστάσεις υγιεινής, θέρμανσης και ψύξης. Οι απαιτήσεις και οι συστάσεις για τα προϊόντα χαλκού στην Πολωνία περιγράφονται σε μια σειρά προτύπων, τα οποία μπορούν να διακριθούν σε δύο ενότητες:

- A) πρότυπα για υλικά και μεθόδους συναρμολόγησης-σωληνώσεις, συνδετήρες και συνδετικά, και
- B) πρότυπα για χαλκό σε συστήματα ψύξης.



Τα ευρωπαϊκά πρότυπα για τον χαλκό ταξινομούν τους χαλκοσωλήνες σε τρεις ομάδες ανάλογα με το σκοπό και την εγκατάσταση στην οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Τα πρότυπα καθορίζουν τη χημική σύνθεση, τις διαστάσεις, τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητες, την ποιότητα της επιφάνειας του εσωτερικού τοιχώματος και τη μορφή με την οποία διατίθενται οι σωλήνες (πηγία ή μπάρα). Κάθε σωλήνας έχει μια σήμανση με τον αριθμό του προτύπου σύμφωνα με το οποίο κατασκευάστηκε και μια περιγραφή που περιέχει πληροφορίες για την ποιότητα χαλκού, τη διάμετρο, το πάχος του τοιχώματος, τη σκληρότητα και το όνομα του κατασκευαστή μαζί με τη χώρα προέλευσης και την ημερομηνία παραγωγής:

- Χαλκοσωλήνες για συστήματα ψύξης και κλιματισμού. Περιγράφονται από τα πρότυπα PN-EN 12735-1 (PN-EN 12735-1:2003 Χαλκός και κράματα χαλκού. Στρογγυλοί σωλήνες χαλκού χωρίς ραφή που χρησιμοποιούνται σε συστήματα κλιματισμού και ψύξης. Μέρος 1: Σωλήνες για συστήματα σωληνώσεων).

Οι σωλήνες που κατασκευάζονται σύμφωνα με αυτό το πρότυπο είναι επίσης κατάλληλοι για συστήματα θέρμανσης, νερού και αερίου, αλλά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συστήματα ιατρικού αερίου.

- Σωληνώσεις για εγκαταστάσεις πόσιμου νερού, ζεστού νερού, θέρμανσης και φυσικού αερίου. Περιγράφονται από το πρότυπο PN-EN 1057 (PN-EN 1057:2006 Χαλκός και κράματα χαλκού. Στρογγυλοί σωλήνες χαλκού χωρίς συγκόλληση για νερό και αέριο που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις υγιεινής και θέρμανσης).

Αυτοί οι σωλήνες δεν είναι κατάλληλοι για κλιματισμό, ψύξη και ιατρικά αέρια. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα που προορίζονται για εγκαταστάσεις πόσιμου νερού πρέπει να είναι πιστοποιημένα από το Εθνικό Ινστιτούτο Υγιεινής της Πολωνίας.

- Σωλήνες για ιατρικά αέρια και κενό. Περιγράφονται από το πρότυπο PN-EN 13348 (PN-EN 13348:2004 Χαλκός και κράματα χαλκού. Στρογγυλοί σωλήνες χαλκού χωρίς ραφή για ιατρικά αέρια ή κενό), που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για όλους τους τύπους εγκαταστάσεων.



Πρότυπα σωληνώσεων και τοποθέτησης:

- PN-EN 12449:2012E Χαλκός και κράματα χαλκού. Στρογγυλοί σωλήνες χωρίς ραφή για γενικούς σκοπούς
- PN-EN 13349:2005 Χαλκός και κράματα χαλκού. Χαλκοσωλήνες προ-μονωμένοι με συμπαγές κάλυμμα
- PN-EN 13348:2004/A1:2005 (Συμπληρωματικό) Χαλκός και κράματα χαλκού. Κυκλικοί σωλήνες χαλκού χωρίς ραφή για ιατρικά αέρια ή κενό (Τροπολογία A1)
- PN-EN 12735-1:2003/A1:2005 (Συμπληρωματικό) Χαλκός και κράματα χαλκού. Στρογγυλοί χάλκινοι σωλήνες χωρίς ραφή που χρησιμοποιούνται σε συστήματα κλιματισμού και ψύξης. Μέρος 1: Εξαρτήματα χάλκινων σωλήνων με άκρα για τριχοειδή συγκόλληση ή συγκόλληση και σωλήνες για σωληνώσεις (Τροπολογία A1), Μέρος 2: Σωλήνες οργάνων και σωλήνες οργάνων (Τροπολογία A1) και εξαρτήματα χάλκινων σωλήνων με άκρα συμπίεσης
- PN-EN 1254-1:2004 Χαλκός και κράματα χαλκού. Συνδετήρες τοποθέτησης, πλαστικά εξαρτήματα σωλήνων με άκρα συμπίεσης, εξαρτήματα με άκρα εκτός από τριχοειδείς συνδέσεις ή σφιγκτήρες και εξαρτήματα χάλκινων σωλήνων με κοντά άκρα για τριχοειδές συγκόλληση

Πρότυπα πλήρωσης συγκόλλησης:

- PN-EN ISO 3677:2001 Γεμιζόμενα μέταλλα για μαλακή συγκόλληση, συγκόλληση και χαλκοσυγκόλληση
- PN-EN 29453:2000 Μαλακές κολλήσεις - Χημική σύνθεση και μορφή
- PN-EN 29454-1:2000 Σωλήνες για μαλακή συγκόλληση - Ταξινόμηση και απαιτήσεις - Ταξινόμηση, επισήμανση και συσκευασία
- PN-EN ISO 9454-2:2002 Ροές για μαλακή συγκόλληση - Ταξινόμηση και απαιτήσεις - Μέρος 2: Λειτουργικές απαιτήσεις και τεχνικές συνθήκες παράδοσης
- PN-EN 1044:2002 Συνδετικά συγκόλλησης
- PN-EN 1045:2001 Χαλκοσυγκόλληση, Γεμιστήρες χαλκοσυγκόλλησης

Πρότυπα εγκατάστασης ψύξης:

- PN-EN 378-2:2002 Συστήματα ψύξης και αντλίες θερμότητας. Απαιτήσεις ασφάλειας και περιβάλλοντος. Μέρος 2: Σχεδιασμός, κατασκευή, έλεγχος, επισήμανση και τεκμηρίωση



3. Φορολογία επιχειρήσεων εξόρυξης χαλκού

Οι πιο πρόσφατες εξελίξεις στο θέμα της φορολογίας καταγράφηκαν το 2022. Τον Ιανουάριο του έτους αυτού η κυβέρνηση αποφάσισε να μειώσει προσωρινά τον φόρο στην εξόρυξη χαλκού και αργύρου κατά περίπου 30%. Τα έσοδα στον προϋπολογισμό υπολογίστηκε ότι θα μειωθούν κατά περίπου 726 εκατομμύρια ζλότι και ο εν λόγω χαμηλότερος φορολογικός συντελεστής εφαρμόστηκε από την 1η Ιανουαρίου έως τις 30 Νοεμβρίου 2022 και στόχο είχε την αύξηση της ανταγωνιστικότητας του πολωνικού χαλκού στην παγκόσμια αγορά. Χαρακτηριστικό ότι την ημέρα ανακοίνωσης της θέσπισης του μέτρου η αξία της μετοχής της KGHM στο Χρηματιστήριο της Βαρσοβίας σημείωσε άνοδο κατά 3 μονάδες.

ΣΤ4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΘΕΣΜΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΧΑΛΚΟΥ ΣΤΟΝ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟ

Το 2012 πραγματοποιήθηκε ανάλυση των επιπτώσεων του φόρου ορυκτών σε **νέες επενδύσεις στην πολωνική βιομηχανία χαλκού**. Η ανάλυση έδειξε ότι η εισαγωγή του αύξησε τον πραγματικό φορολογικό συντελεστή (ETR) για νέα έργα εξόρυξης χαλκού από 38,5% σε έως και 89% και επέκτεινε την περίοδο απόσβεσης κατά 11 χρόνια, καθιστώντας την επένδυση **οικονομικά ασύμφορη**. Αυτό το συμπέρασμα υποστηρίζεται από ευρήματα από άλλες χώρες όπου το ETR κυμαινόταν συνήθως από 40% έως και 55%.

Η επιβαλλόμενη φορολογία στις διαδικασίες και τα εργοστάσια εξόρυξης είναι ως εκ τούτου σημαντική και έχει αποτελέσει αντικείμενο συζητήσεων στην πολωνική Γερουσία και Βουλή. Οι επιβαλλόμενες δημόσιες εισφορές υπόκεινται σε συχνές αλλαγές ή προσθήκες, γεγονός που οδηγεί σε αρνητικές επιπτώσεις για τη νομική ασφάλεια. Οι ασυνέπειες αυτές συχνά εκδηλώνονται με επικάλυψη τελών (αν όχι για ίδιο τότε για παρεμφερές αντικείμενο) στις διαδικασίες εξόρυξης. Επιπλέον, οι εισφορές καλύπτουν εργασίες εξερεύνησης και αξιολόγησης, οι οποίες είναι εντάσεως κεφαλαίου, μακροπρόθεσμες, δεν αποφέρουν κέρδη και συνδέονται με υψηλό κίνδυνο. Οι εισφορές που επιβαρύνουν τη βιομηχανία εξόρυξης κατευθύνονται στο Εθνικό Ταμείο Προστασίας του Περιβάλλοντος και Διαχείρισης Υδάτων, των προϋπολογισμών των δήμων και του κράτους, και ρυθμίζονται σε πάρα πολλές διαφορετικές πράξεις, ενώ η απορρέουσα πολυνομία δεν προσφέρει ένα ασφαλές και στέρεο περιβάλλον δραστηριοποίησης. Η επικρατούσα στους νομικούς και βιομηχανικούς κύκλους άποψη είναι ότι τα σχετικά με τον κλάδο πρέπει να ρυθμιστούν με μία πράξη στον Γεωλογικό και Μεταλλευτικό Νόμο. Οι κατά καιρούς μειώσεις φόρου είναι πάντα πρόσκαιρες και δεν αντιμετωπίζουν σοβαρά το πρόβλημα, ενώ



συχνά απορρέουν από μυωπικές πολιτικές συνθήκες και δεν εξυπηρετούν μακροπρόθεσμα τα συμφέροντα ενός κλάδου που αποτελεί παραδοσιακή ναυαρχίδα της πολωνικής οικονομίας.

Ζ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα εκτεταμένα στοιχεία της ανωτέρω έρευνας, συμπεραίνεται ότι, ιδίως στον κλάδο του **αλουμινίου**, υπάρχει πολύ μεγάλη δυνατότητα διείσδυσης στην πολωνική αγορά, η οποία δύναται να καλύψει ολοένα αυξανόμενες ανάγκες, τόσο για την παραδοσιακή κραταιά αυτοκινητοβιομηχανία, όσο και για τις κατασκευαστικές επεκτάσεις μιας χώρας με συνεχή οικονομική ανάπτυξη.

Αναφορικά με τον έτερο κλάδο, αυτόν του **χαλκού**, μολονότι η Πολωνία είναι από τους σημαντικότερους παίκτες, ειδικά σε ευρωπαϊκό επίπεδο, οι εισαγωγικές της απαιτήσεις παραμένουν ιδιαίτερα αξιόλογες. Σε συνδυασμό με το αβέβαιο νομικό πλαίσιο που επιφυλάσσει η εγχώρια νομοθεσία και την παγκόσμια σημειωτέα έλλειψη προσφοράς, διαπιστώνονται υποσχόμενα εξαγωγικά περιθώρια, δεδομένων των κατάλληλων επενδύσεων εκτός πολωνικών συνόρων.