OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as "developed", "industrialized" and "developing" are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

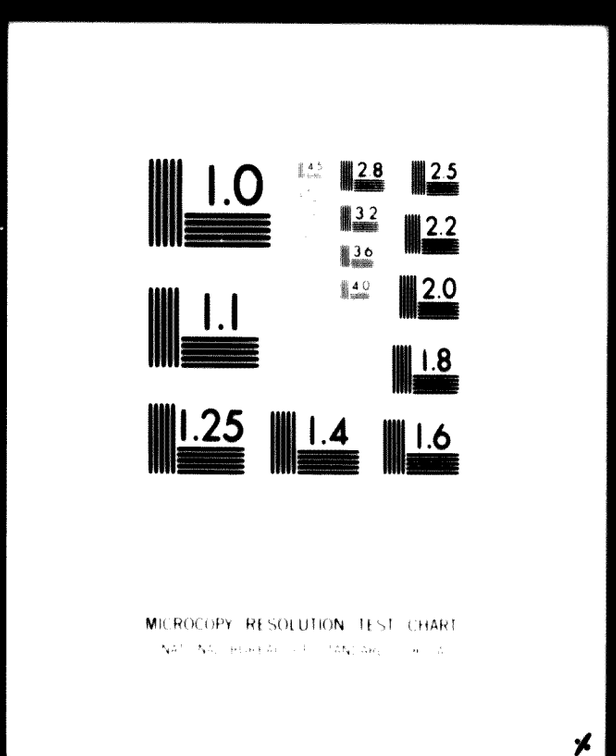
CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION
Vienna International Centre, P.O. Box 300, 1400 Vienna, Austria
Tel: (+43-1) 26026-0 · www.unido.org · unido@unido.org

1 OF 2
01167
A



24x
D

01167-A

صناعة المعادن غير الحديدية

Non-ferrous metals industry.
(Industrialization of developing countries: Problems and prospects)
1970 UNIDO-ID/40/1

صدر هذا الكتاب عن منظمة التنمية الصناعية للأمم المتحدة UNIDO
عام ١٩٧٠ تحت عنوان : Non — Ferrous Metals Industry

ترجمة : دكتور مهندس محمود عبد الباقى ابراهيم
مراجعة : مهندس ممدوح احمد بيومى

وصدرت هذه الترجمة عن مركز التنمية الصناعية للدول العربية عام ١٩٧٤ بموافقة اليونيدو .

The Original Publication was issued by UNIDO in 1970 under the title : Non — Ferrous Metals Industry

Code No. ID/40/1

Translated by : Dr. Eng. Mahmoud Abdel-Baki
Revised by : Eng. Mamdouh A. Bayoumi

This Arabic Translation is published by IDCAS in 1974 according to an agreement with the UNIDO.

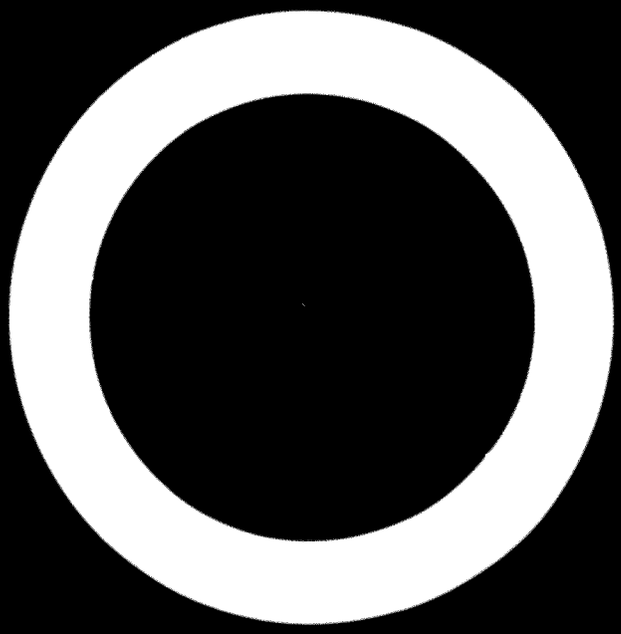
مركز التنمية الصناعية
للدول العربية

صناعة المعادن غير الحديدية

تعتمد هذه النشرة على أعمال الندوة الدولية للتنمية الصناعية
(أثينا ـ نوفمبر ـ ديسمبر ١٩٦٧)

لا يعبر مضمون المادة المستخدمة ولا عرضها فى هذه النشرة عن أى دلالات لأى رأى أيا كان لسكرتارية الأمم المتحدة له علاقة بالوضع القانونى لاية دولة أو اقليم أو سلطاتها أو خاص بتحديد حدودها ٠

وحرية الاقتباس أو اعادة الطبع لأى مادة من هذه النشرة متاحة ،ويرجى فى هذه الحالة الاخطار مع ارسال نسخة مما نشر من الجزء المقتبس والمعاد طبعه من هذه النشرة ٠



ملاحظات توضيحية

الدولار : يقصد به دولار الولايات المتحدة الا اذا ذكر غير ذلك ٠

سنت واحد : يساوى ٠٫٠١ دولار ٠

الطن يقصد به الطن المترى (١٠٠٠ كيلو جرام) الا اذا ذكر غير هذا ٠

وتستخدم المختصرات التالية فى هذه النشرة ٠

التكلفة والتامين والشحن : C.i.f. Cost, insurance and freight

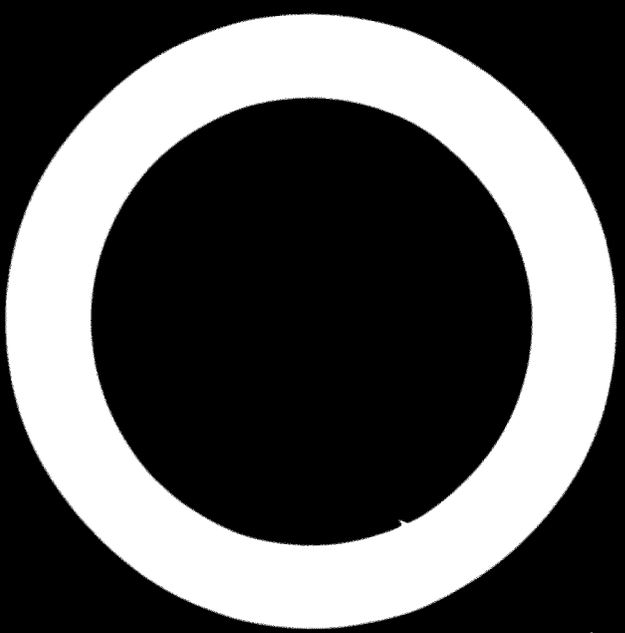
الوكالة الاقتصادية لآسيا والشرق الأقصى
ECAFT Economic Commission for Asia and the Far East

البنك الدولى للانشاء والتعمير
IBRD International Bank for Reconstruction and Development.

هيئة التعاون والتنمية الاقتصادية
OECD Organisation for Economic Co-operation and Development

منظمة الامم المتحدة للتنمية الصناعية
UNIDO United Nations Industrial Development Organization

مؤتمر الامم المتحدة للتجارة والتنمية
UNCTAD United Nations Conference on Trade and Development



المحتويات

صفحة

مقـــدمة ١

البـاب الأول

الاتجاهات فى استخدام المعادن غير الحديدية ٩

بيانات احصـائية : امدادات المعـادن الأوليـة والخردة ١١

تحليل احصائيات المعدن بواسطة استخدام المنتج ١٤

التغيرات التجارية فى الصـناعات المعدنية ٢٣

تاثير تغير الطلب على البلاد النامية ٢٦

الاحلال فى صـناعة المعادن غير الحـديدية ٢٩

البرامج الحديثة للاحلال ٣١

الاتجاه نحو مجموعات أكبر للشركات ٣٣

التاثيرات المحلية فى صناعة المعادن ٣٦

البـاب الثانى

التطورات الاقتصـادية والفنية فى صـناعة الألومنيوم ٣٨

تعدين (استخراج) البوكسيت ٣٨

اسـتخلاص الالومينـا ٤١

انتاج معدن الألومنيوم ٤٤

الاتجاهات الفنيـة فى وحدات اختزال الألومنيـوم ٤٦

وحدات التصنيع (Fabrication Plants). ٤٩

البـاب الثالث

التطورات الاقتصادية والفنية فى صناعة النحاس ٥١

ظروف التشغيل العامة ٥١

استخراج الخامات (Mining) والصهر والتنقية (Refining) ... ٥٢

بعض التطورات الحاليـة فى الانتـاج ٥٤

اقتصـاديات انتـاج النحاس ٥٦

تصـنيع النحاس ٥٨

الباب الرابع

صفحة

التطورات الاقتصادية والفنية فى صناعة الرصاص ٦١
احصائيات انتاج الرصاص ٦١
المشروعات الجديدة فى صناعة استخراج الخامات ٦٣
اقتصاديات صهر الرصاص وتنقيته ٦٤

الباب الخامس

التطورات الاقتصادية والفنية فى صناعة الزنك ٦٥
تصنيع الزنك ٦٧

الباب السادس

التطورات الاقتصادية والفنية فى صناعة القصدير ٧٠
انتاج القصدير ٧٠
استهلاك القصدير ٧١
هيكل صناعة القصدير ٧١
بعض سمات التشغيل ٧٢
استمرار امدادات الخام ٧٤

الباب السابع

آفاق واحتمالات ٧٥
زيادة الأنشطة المعدنية فى البلاد النامية ٧٥
العوامل المحددة للاستثمار ٧٦
اعتبارات التنمية لقطاعات الصناعة ٧٧

الباب الثامن

الندوة الدولية للتنمية الصناعية ٩٦
المسائل المطروحة ـ المناقشات والتوصيات ٩٦
المسائل المطروحة ٦٩
المناقشات ٩٩
التوصيات ١٠٢

الباب التاسع

صفحة

مبادرات اليونيدو والمساعدات الأخرى لتنمية صناعة المعادن غير الحديدية في البلاد النامية ١٠٤

ملحقـــات :

ملحق رقم ١ : مساعدة اليونيدو في مجال صناعات المعادن غير الحديدية ١٠٨

(أ) المجالات التي يستطيع فيها اليونيدو تقديم المساعدة ١٠٨

(ب) مختارات من مشروعات المعونة الفنية الرئيسية ١٠٨

ملحق رقم ٢ : اللقاءات والندوات ومجموعات العمل التي تولى اليونيدو تنظيمها ١١٠

ملحق رقم ٣ : قائمة مختارة من وثائق ومنشورات الأمم المتحدة عن صناعات المعادن غير الحديدية ١١١

تمهيد

كانت الندوة الدولية للتنمية الصناعية التى عقدت بأثينا فى عام ١٩٦٧ بدعوة من منظمة (اليونيدو) هى الاجتماع الدولى الرئيسى الأول الذى خصص بالكامل لمشاكل التصنيع الخاصة بالبلاد النامية • وقد عقدت هذه الندوة عقب سلسلة من الندوات الاقليمية عن مشاكل التصنيع تمت فى كل من القاهرة ومانيلا وسانتياجو فى ٦٥ ـ ١٩٦٦ تحت اشراف (لليونيدو) والوكالات الاقتصادية الاقليمية للأمم المتحدة وندوة أخرى مماثلة عقدت فى الكويت عام ١٩٦٦ تحت اشراف اليونيدو وحكومة دولة الكويت •

وقد اشترك فى ندوة أثينا ما يقرب من ستمائة مندوب من ٧٨ بلدا وممثلين من القطاعات المختلفة للأمم المتحدة ومن المنظمات الدولية ومن المؤسسات الأخرى المعنية من القطاعين العام والخاص • وقد اتاحت هذه الندوة الفرصة للمناقشة وتبادل الآراء ووجهات النظر المتعلقة بمشاكل وآمال البلاد النامية المهتمة بدفع عجلة التنمية الصناعية بها •

وقد وجهت الندوة اهتماما خاصا لامكانات العمل على المستوى الدولى ولما يمكن أن يبذل من جهد تعاونى بين البلاد النامية ذاتها واستكشفت الآفاق والوسائل والطرق أمام مثل هذه الجهود •

وقد قدمت الى الندوة دراسات وأبحاث غطت مجالا واسعا من المشاكل المتعلقة بالتصنيع قامت بتقديمها سكرتارية اليونيدو والحكومات المشتركة والهيئات الدولية والمراقبين •

وقد أصدرت اليونيدو تقريرا رسميا تم اقراره أثناء الندوة واعتمادا على هذه الوثيقة وعلى مناقشات الندوة خصصت المجموعة الحالية من النشرات للموضوعات الاحدى والعشرين الأساسية التى كونت جدول أعمال الندوة • وتحوى كل نشرة باب عن الموضوعات التى طرحت والمناقشات التى تمت بشأنها والتوصيات التى وافقت عليها الندوة • وتعالج بعض النشرات قطاعات صناعية معينة وبعضها يعالج الموضوعات المتعلقة بالسياسة الصناعية العامة

والبعض الآخر طرق النواحى المختلفة للتعاون الاقتصادى على المستوى الدولى. وقد بذل الجهد لجعل تلك النشرات شاملة ومكتفية ذاتيا فى الوقت الذى تم التركيز فيها على معالجة الجوانب الاقتصادية والفنية والتأسيسية للموضوع المطروح فى اطار الظروف السائدة بوجه عام فى البلاد النامية .

ونظرا لان هذه النشرات تناولت بوجه خاص شرح هذه الجوانب انطلاقا من احتياجات هذه البلاد . فمن المعتقد أن تقوم تلك النشرات بالمساهمة بشكل فعال ومتميز فى المجالات التى عالجتها . وبالتالى فهناك مجال لان تكون مصدرا للمعلومات العامة ومرجعا للأفراد والمؤسسات فى البلاد النامية والمهتمة بمشاكل التصنيع وبوجه خاص بمشاكل التعاون الدولى فى مجال التصنيع . وفى ضوء هذا المفهوم فقد اعتبر أنه من المناسب تجنب الشرح الفنى المفصل وفى نفس الوقت تقدم مادة كافية لها قيمتها بالنسبة للقارىء المستهدف . واذا رغب القارىء فى معالجة أكثر عمقا للموضوع المعنى فيمكنه الرجوع الى القائمة المختارة الملحقة بالنشرة والمتضمنة الوثائق والنشرات الخاصة بالموضوع .

وتحوى ملحقات النشرة أيضا معلومات عن المجالات التى يمكن فيها لليونيدو تقديم المساعدات الفنية للبلاد النامية اذا طلبتها وبيان بأهم مشروعات اليونيدو فى المجال المعنى وكذلك بيان باللقاءات التى قامت الأمم المتحدة بتنظيمها فى الفترة الاخيرة .

ويرجى أن تكون هذه النشرات ذات فائدة بوجه خاص للحكومات المهتمة بنشاطات المعونة الفنية لمنظمة اليونيدو وقطاعات الأمم المتحدة الأخرى فى مجال التنمية الصناعية .

قام باعداد هذه النشرة المستر هـ . ج ميللر بوصفه مستشارا لليونيدو بالتعاون مع سكرتارية المنظمة .

مقـــدمة

يختلف استهلاك المعادن بشكل كبير فى البلاد المتقدمة عنه فى البـلاد النامية ومع أن هناك محاولات قد جرت لوضع انماط لـكل بلد على انفـراد الا أنها لا زالت بعيدة عن امكانية الاعتماد عليها ٠

وتتعرض بعض البلاد المتقدمة لانحرافات قصـيرة المدى فى استهلاكهـا للمعادن تتراوح فى حدود ± ٨٪ الا أنه عندما يتسع نطاق هذه الانحرافات سواء بالانتعاش أو الكساد فى عدد كبير من البلاد فان ذلك يعكس حالة من عدم التوازن بين كل من الطلب والانتاج العالمى ٠ ولابد أن تؤثر هذه التقلبات على أسـعار المعادن المعروضة بالاسـواق العالمية ، الا أنه فيما يتعلق ببعض المعادن كالالومنيوم والنيكل فان منتجوها من خاماتها الاولية يكونون بصفة عامة فى وضع يسمح لهم بالتحكم فى توريدات المستهلكين ٠

وعادة ما تكون صناعة استخراج المعادن وصناعة الصهر مرتبطة بأحجام الوحدات الصناعية والتى يعمل أغلبها على أساس مستمر ٠ ولهذا تملك تلك الصناعات طاقات احتياطية قليلة يمكن أن تسهم فى الانتـاج عندما تبـــدو مظاهر زيادة الطلب عن الانتاج ٠

وعلى العكس من ذلك ، تعمل عادة صناعات تشغيل المعادن والعديد من قطاعات الصناعات المختصة بانتاج منتجات نهائية منها ، على أساس انتـاج غير مستمر ٠و لهذا تستطيع هذه الصناعات التصرف ومجابهة التقلبات الكبيرة فى الأسواق وهو أمر يعكس فرقا جوهريا فى حجم طاقات الانتاج الاحتياطية فى كل من الصـناعات المسـتخدمة للمعادن وتلك المنتجة لهـا من خاماتهـا الأولية ٠

ويبدو أن هناك امكانية ضئيلة لضـــمان التوازن التـــام بين العرض والطلب تحت ظل ظروف الانتاج المذكورة عاليه ، الا اذا اتخـــذت التـدابير لضمان مخزون كاف وهو ما يعتبر عبئا مكلفا للغاية ٠ وتجدر الاشارة هنا بأن مشكلة مواءمة العرض والطلب للحفاظ على استقرار معقول لأسعار المعـــادن الخام لا يدخل فى اطار هـذه الدراسـة وان كان يجب أن تؤخذ أهميتها فى الاعتبار ٠

ويؤدى استخدام الخردة المستخلصة من عدة مصـادر الى تعقيد عمليات صناعات تشغيل المعادن غير الحديدية ٠ وينافس موردو الخردة منتجى المعادن من خاماتها الأولية ، وهم يبيعون خردتهم بغض النظر عن حالة السوق ولهذا فتاثيرهم كبير على مستوى أسعار المعادن الأولية ٠

وتختلف تبعا لنوع المعدن الخردة المتاحة منه وبالتالى يختلف تأثيرها على المعروض الكلى من المعدن وسعره · وهذه التأثير كبير بشكل خاص بالنسبة لمعدنى النحاس والرصاص · وفى فترات الركود تطرح الصناعات المستهلكة كميات ضخمة من الخردة ولا يكون هناك عادة ميل فى هذه الفترات لتعزيز الاحتياطى من مخزون النصف مصنوعات (Semis) ويستفحل تبعا لهذا الركود · ويحدث عكس ذلك فى أوقات الانفتاح حيث يتم التركيز على زيادة المخزون من النصف مصنوعات ·

وقد اتخذ الاحلال فى صناعة المعادن غير الحديدية صورا متباينة منها ما هو على مستوى اجراءات قصيرة الأمد نفذت أثناء حالات الطوارىء الدولية والحروب ، ومنها ما هو على مستوى خطط تطوير طويلة الأمد · وقد كان دائما تقييم الاحلال بمداه القصير وكذلك الطويل ومجالات استخدام المنتجات النهائية للبدائل من الموضوعات المثيرة للجدل · ومع هذا فقد ظل الكثير من السبائك البديلة متداولة فى الأسواق بسبب انتاجها الاقتصادى وتقبل السوق لها وطول فترة استخدامها وفى بعض الحالات الخاصة بسبب أن المعادن غير الحديدية الأولية لم تكن من مصدر محلى ·

ففى صناعة الالومنيوم مازال التوسع فى تعدين البوكسيت مستمرا فى البلاد النامية والذى يبلغ انتاجها منه حوالى ٣٠ مليون طن من مجموع انتاج العالم السنوى البالغ ٥٠ مليون طن · وقد توسعت بشكل كبير فى البلاد النامية عمليات انتاج الألومينا من البوكسيت ومن المقدر أنه فى عام ١٩٧٠ ستبلغ طاقات انتاج الألومينا ٥ مليون طن · وتبعا لهذا ستتمكن البلاد النامية من معالجة ٤٠ فى المائة من انتاجها من البوكسيت · ويبلغ انتاج معدن الالومنيوم حاليا فى البلاد النامية ٣٦٠ ألف طن سنويا من مجموع انتاج العالم الذى يبلغ ٨ر٣ مليون طن · ومع أن انتاج الألومنيوم سوف يستمر فى التوسع الا أن مجموعة من العوامل المالية والفنية والتسويقية تفرض قيودا قاسية على حجم هذا النشاط ·

وفى الحقيقة ستعتمد أى توسعات أخرى على امكان خلق أسواق استهلاكية داخل المناطق المحلية ومع ذلك فاذا توفرت مصادر للطاقة الرخيصة وغيرها من المزايا الأخرى التى تعنى عوائد وفوائد حقيقية فقد يمكن لبعض البلاد النامية جذب رؤوس أموال للاستثمار فى صناعة انتاج الالومنيوم ·

وتقدر الاستثمارات المطلوبة للوحدات الانتاجية الكبيرة لتحويل البوكسيت الى الومينا بحوالى ٢٠٠ الى ٢٥٠ دولار للطن من الانتاج السنوى · وحتى يمكن المنافسة دوليا ينصح بأن لا تقل الطاقة الانتاجية لمصنع انتاج

الالومينا عن ٣٠٠ الف طن · أما بالنسبة للوحدات الأصغر حيث قيمة الاستثمارات للوحدة من المنتج أكبر وتكاليف التشغيل أعلى فان ذلك يسفر عن رفع سعر الألومينا بحيث يفوق المستوى العالمى الذى يقدر بحوالى ٧٠ ـ٧٥ دولار للطن ·

وبالرغم من ذلك فهذا الوضع مقبول فى بعض البلاد النامية ذات الاقتصاد المغلق (Closed Economy) والتى تزيد الاسعار فيها عن المستويات العالمية ·

وتقدر حاليا الاستثمارات فى مصانع اختزال الالومنيوم فى حدود ١٠٠٠ دولار للطن من الانتاج السنوى بدون تكاليف الطاقة ، وحتى يمكن المنافسة عالميا يجب ألا يقل الحد الادنى للطاقة الانتاجية للمصنع عن المائة الف طن سنويا ·

ويجرى حاليا فى حوالى ثلاثين من البلاد النامية تصنيع الألومنيوم على مستوى صغير لمقابلة الاحتياجات المحلية · وفى كثير من الأحيان تقوم الشركات الدولية الكبيرة بامداد تلك المصانع بما يلزمها من المعدن والذى يجرى تصنيعه وتحويله الى موصلات ألومنيوم فى أغلب الأحوال ·

وقد حافظت صناعة استخراج وتشغيل النحاس بالبلاد النامية على مكانتها المهمة حيث تقوم تلك البلاد بانتاج ما يربو على ٤٠ فى المائة من انتاج العالم من النحاس المستخرج · وهناك مشروعات كبيرة للتوسع تنفذ حاليا بشيلى وسيؤدى اقامتها الى زيادة ضخمة فى الانتاج ابتداء من عام ١٩٧٢ · واذا قدر تحقيق المخططات الجديدة فى كل من ايران وموريتانيا وغينيا الجديدة وبيرو والفيلبين وزامبيا وبعض البلاد الأخرى فسيؤدى هذا الى زيادة كبيرة فى مشاركة البلاد النامية فى الانتاج العالمى ·

وبالنسبة لما استهدف من تحقيق مزيد من مشاركة البلاد النامية فى صناعة صهر وتنقية (Refining) النحاس فقد تم ذلك فقط بمستوى جزئى حيث اتضح أن تنفيذ هذه السياسة ، لا يؤدى دائما الى الحصول على عوائد مرضية · فمثلا لا يسترجع عادة الكبريت لعدم وجود أسواق محلية لحامض الكبريتيك وبالاضافة الى هذا فان مشاركة العديد من المجموعات الدولية فى الاستثمارات المطلوبة لتوسيع وتنمية نشاطات استخراج النحاس مرهون بتصدير ركيز خامات النحاس (Copper Concentrate) لبعض البلاد المعينة ·

وقد أصبحت عمليات استخلاص النحاس أكثر كفاءة مع ما طرأ من تحسينات فى عمليات استعادة (Recovery) المعدن والخفض من متطلبات الوقود والمواد الأخرى والاستغلال الافضل للعمالة · وقد خصصت السياسة الصناعية الى حتمية الاتجاه الى زيادة أحجام الوحدات · وتحتاج مصانع تسفيل (Fabrication) النحاس بالرغم من أنها تقليدية الى استثمارات ضخمة لتغطية كل المنتجات الطلوبة تجاريا وبالمثل ، وكما فى حالة الالومنيوم ، فمن الصعب التوصية بنوع خاص من الوحدات الانتاجية بدون تقدير دقيق للطاقة والحجم ونوعية المنتجات المصنعة ·

وقد ظل الانتاج الاستخراجى (Mining Production) للرصاص فى البلاد النامية ثابتا نسبيا فى العشر سنوات الأخيرة فى حدود ٥٧٠ ألف طن سنويا فى حين زاد انتاج باقى العالم زيادة كبيرة ويتم صهر وتنقية ما يقرب من ٦٠ فى المائة من انتاج الرصاص المستخرج بالبلاد النامية محليا ، فى حين يصدر الباقى وهو ٤٠ فى المائة أو ٢٢٠ ألف طن كركيز خامات يأتى أغلبه من المناجم الصغيرة الخاصة وذلك بسبب جزالة العائد المادى الذى يحصل عليه · ويجرى حاليا تخطيط بعض مشروعات التوسعات الصغيرة نسبيا · ولكن لا ينتظر أن يؤدى ذلك الى أى تغيير محسوس فى وضع البلاد النامية فى هذا المجال ·

ويشير الاتجاه فى صناعة الرصاص نحو اقامة وحدات انتاجية أكبر للصهر والتنقية لتخفيض النفقات · وأصبح انتاج ٥٠ ألف طن سنويا يشكل الحد الادنى الذى ينبغى استهدافه عند اقامة مصنع حديث ، فى الوقت الذى يؤدى الارتفاع بمستوى الطاقة الانتاجية الى ١٥٠ ألف طن سنويا الى مزيد من المزايا وهو مستوى أمكن التوصل اليه فى العديد من مصانع الصهر والتنقية القائمة · وقد تم تنفيذ بعض التوسعات الكبيرة أخيرا فى بعض المصانع القائمة باستثمار يقدر بحوالى ١٠٠ الى ١٥٠ دولار لكل طن من الانتاج السنوى من الرصاص النقى ·

أما بالنسبة للانتاج الاستخراجى فى البلاد النامية فالبرغم من زيادته من ٧٠٠ الى ٩٠٠ ألف طن سنويا خلال العشر سنوات الأخيرة الا أن ذلك لم يكن كافيا للحفاظ على نسبة ما تنتجه من مجموع انتاج العالم · وتعتبر الضآلة النسبية لبرامج التوسعات التى يجرى تخطيطها فى هذه البلاد فى الوقت الذى خطط لاقامة العديد من المشروعات الكبيرة الضخمة فى باقى العالم ، من الأمور التى يتوقع أن تؤدى الى مزيد من اضمحلال المشاركة النسبية للبلاد النامية فى انتاج العالم · هذا ويقدر استهلاك الزنك حاليا فى البلاد النامية بحوالى

٢٥٠ الف طن سنويا مع اتجاه ضئيل للزيادة يمكن تجاهله . في حين كان من المقدر أن يصل معدل النمو الى حوالى ٢ر٩٪ سنويا . وعلى العكس من ذلك تجاوز معدل النمو السنوى فى باقى العالم ٦ فى المائة سنويا . وقد تم تقدير الاستثمار اللازم لكل طن من الانتاج السنوى وكذلك المستوى اللازم للتشغيل بشكل تقريبى وتصل تكاليف التشغيل الى اقصاها فى طريقة الصهر بالمعوجة (Retort Process) وهى الطريقة التى تفقد أهميتها بسرعة أمام التوسع فى استخدام الطريقة الجديدة للصهر وهى الأفران اللافحة (Blast Furnaces) التى وان كانت تحتاج الى استثمارات أكبر الا أن تكلفة تشغيلها تنافس تلك التى تصحب الاستخلاص الالكتروليتى (Electrolytic Extraction Process) وهى الطريقة التى تحافظ على دورها الرئيسى . وتقدر الاستثمارات اللازمة فى كل من الطريقتين الأخيرتين للطن الواحد من الانتاج السنوى بحوالى ٣٠٠/٧٠٠ دولار وذلك تبعا لحجم العمليات .

وفيما يتعلق بالقصدير وهو المعدن الذى يوجد معظمه فى البلاد النامية فقد ظهرت مؤخرا علامات التوسع فى انتاجه ولكن لم يزد الاستهلاك بشكل معادل . ولهذا قام مجلس القصدير الدولى (International Tin Council) بوضع القيود على الانتاج لعدة شهور . ويجرى الآن صهر ركيز خام (Concentrate) القصدير الأولى فى كل من بوليفيا واندونسيا وتايلاند حيث قامت هذه البلاد بشراء مصانع صهر جديدة لمعالجة معظم الانتاج من ركيز خام القصدير كل فى منطقته .

وفى الستينات لم يتغير بشكل محسوس نصيب العالم النامى من انتاج المعادن غير الحديدية الأولية (Primary) وتراوح نصيبه بين ٤٪ للألومنيوم و ٣٤٪ للنحاس و ١٤٪ للرصاص و ٩٪ للزنك الى ٧٠٪ للقصدير .

وقد حدث انخفاض قليل بالنسبة للنحاس والرصاص وهو يقابل ٤٪ انخفاض فى نصيب العالم النامى من انتاج الخام . وتنتج البلاد النامية ٥٨٪ من انتاج البوكسيت ، وبالنسبة لمحتوى المعدن فى الخام تنتج ٤٠٪ من النحاس و ٢٠٪ من الرصاص ، ١٩٪ من الزنك و ٩٥٪ من انتاج القصدير العالمى .

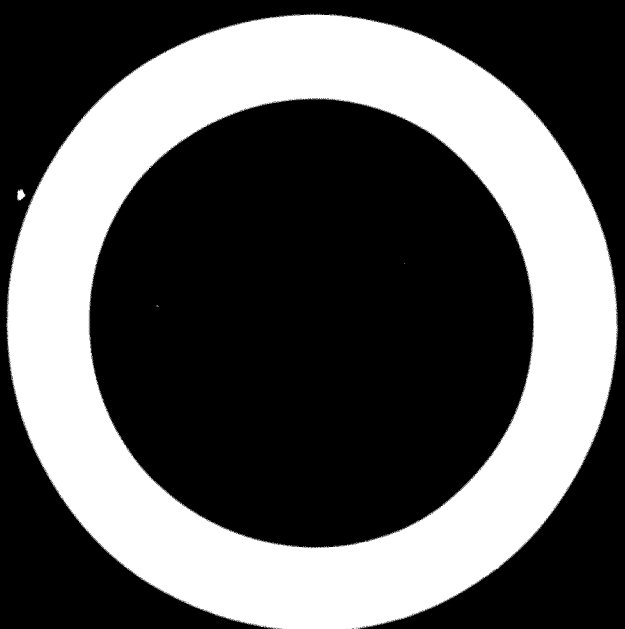
ومع أنه يوجد هناك عدد من العوامل التاريخية والتجارية والمالية بالاضافة الى عوامل تأسيسية قد تسببت فى هذ الوضع ، الا أنه لا خيار أمام حكومات البلاد النامية فى اتباع سياسة اقتصادية نشيطة فى حالة الرغبة فى الحفاظ على نصيبها من صناعات العالم للمعادن غير الحديدية وزيادته .

ومن المقبول به بشكل عام أن امكان الدخول الى سوق ذى حجم مناسب يعتبر العامل الحاكم فى انشاء وحدات صهر وتشغيل جديدة • واذا اتفقت الحكومات على انشاء سوق مشترك أو اقليمى ذى حجم يكفى لاقامة مصنع صهر ذى امكانيات فعالة ومعقولة فانه فى هذه الحالة يمكن الحصول على رأس المال الاستثمارى اللازم من داخل البلدان المعنية أو من مصادر التمويل الخاصة الدولية عن طريق اتفاقات ثنائية أو من وكالات الاقراض الدولية الأخرى •

وهناك العديد من العوامل المثبطة للاشتراك الخارجى (الأجنبى) فى التنمية ، منها مثلا : تقييد انتقال العملات للاستثمارات الخارجية وفرض الضرائب الاضافية على أرباح وفوائد هذه الاستثمارات وتشجيع بعض حكومات البلاد النامية للمشروعات المحلية • هذا بالاضافة الى ما يؤدى اليه الاتجاه التصاعدى لمعدلات الفائدة من تأثير مضاد ومعاكس • وهناك عامل مضاد آخر ذو أهمية كبيرة وهو اشتراط بعض المستثمرين الخارجيين بتحديد العملاء الذين يجب أن تباع لهم ركيز الخامات أو أى منتجات أخرى • وقد غطت المناقشات التى عقدت فى الندوة الدولية بشأن تنمية صناعات المعادن غير الحديدية مواضيع مثل الحاجة الى استقرار الأسعار وموضوع الاحلال بالمعادن الاخرى واللدائن (Plastics) والفوائد المتصلة بخلق ارتباطات مقدمة فى الصناعة وموضوع المرافق المناسبة وأحكام السوق وأخيرا موضوع الحاجة الى جهود اقتصادية وبحثية أكثر شمولا تصلح قاعدة للتخطيط طويل الامد •

وقد أوصت الندوة بأن يقوم (اليونيدو) بالتعاون مع الهيئات الوطنية والدولية المختصة باعداد الاحصائيات عن المعادن غير الحديدية للوصول الى بيانات قابلة للمقارنة وأظهرت الاهتمام بالدراسات الخاصة بتأثير الزيادة المضطردة فى مدى المعالجة المحلية لخامات المعادن غير الحديدية فى البلاد النامية على التنمية الصناعية وعلى التنمية بشكل عام • وقد أبديت الرغبة فى أن يقوم اليونيدو بدراسة أنسب الوسائل لمساعدة البلاد المنتجة لخامات المعادن غير الحديدية للقيام بعبء ادارة أو تطوير بحوثهم الخاصة بما يؤدى الى الاستغلال الاكفأ لهذه الخامات •

وقد تضمنت توصيات مجلس التنمية الصناعية (Industerial Development Board) (والهيئات الدولية الاخرى المعنية التى عرضت على الحكومات أن يقوم (اليونيدو) بالتعاون مع « اليونسيتاد (UNCTAD) والهيئات الاخرى المختصة بهدف تحسين ظروف تسويق المعادن غير الحديدية الرئيسية (ومنتجاتها بالتالى) . وتقديم المعاونة عند الطلب فى تخطيط المراحل المختلفة للاستغلال الصناعى لمصادر الخامات غير الحديدية للدولة ، وكذا فى تجميع مجموعات من الدول بغرض الوصول الى اتفاقات تسويق تعاونية للمعادن غير الحديدية وكذلك تقديم المساعدة لتنظيم وسائل الانتاج المناسبة والقيام بالدراسات المتصلة بها .



الباب الأول

اتجاهات استخدام المعادن غير الحديدية

للممارسة التقليدية تأثير قوى على استخدامات مختلف المعادن وسبائكها ومع ذلك فهناك اتجاها حديثا ينحو الى الحكم على المواد على أساس « السعر للوحدة من الصفة الغالبة » • وقد يصعب تعريف الصفة المطلوبة بالمصطلحات المعروفة فمثلا عندما يكون الاستخدام المطلوب هو مقاومة التحات (Corrosion) بالنسبة لمركب كيميائي معين فانه يمكن أن تكون الصفة مزيج من مقاومة التحات الكيميائي مع عدد آخر من الصفات مثل قابلية المعدن للحام ودرجة الاحتفاظ بالمتانة فى مجال معين من درجات الحرارة المرتفعة • كما أنه عند تقدير قابلية التوصيل (Conductivity) أو الموصلية فانه يمكن أن يؤخذ فى الاعتبار تكاليف مواد العزل والتغطية الواقية وجميع المواد الاخرى المستخدمة مع الموصلات من المقاسات المختلفة ، وكذا تكاليف التركيبات التى تتغير تبعا لطرق الوصل وما يرتبط بها من عمليات وكذلك تكاليف الصيانة والاستبدال اذا لزم الأمر • وفى حالات أخرى يمكن أن يكون هناك توليفات مختلفة تجمع بين المتانة والوزن الكلى وتقترن فى نفس الوقت بصفات نوعية السطح كمناسبة المعدن للطلاء بدون عمليات مكلفة لتجهيز السطح •

ولا يمكن فى هذه النشرة تقديم عرض فنى شامل للصفات الأساسية للخمسة معادن غير الحديدية وسبائكها • وباختصار يرجع الفضل فى أهمية هذه المعادن الى بعض الصفات المميزة لها •

وفيما يلى بيان هذه المعادن وأهم ما تتميز به من صفات :

الألومنيوم :

كثافة منخفضة ـ مطيلية عالية ((Ductility)) وسهولة فى التشغيل (Fabrication) قابلية جيدة للتوصيل (٦٤٪) ، متانة متوسطة ، مقاومة جيدة للتحات ، ويمكن سبكه فى اشكال دقيقة •

النحاس :

قابلية عالية للتوصيل (١٠٠٪) ، مقاومة شد (Tensile Strength) ومطيلية جيدتان ، لون بهيج ، مقاومة التحات الكيمائى ، سهولة الوصل باللحام (Soldering and Brazing) ويستخدم فى انتاج مجموعة من السبائك المفيدة المستخدمة بكثرة فى أشكال مشغلة او مسبوكة •

الرصاص :

درجة انصهار منخفضة ـ كثافة مرتفعة ـ لدونة (Plasticity) متناهية ـ سهولة فى التشكيل ومقاومة التحات ٠

الزنك :

مقاومة التحات (ولهذا يستخدم فى جلفنة الصلب "Galvanizing") متانة متوسطة ـ درجة انصهار منخفضة ـ خواص جيدة للصب فى القوالب ٠

النحاس :

درجة انصهار منخفضة ـ طراوة (Softness) ـ مقاومة التحات ـ (ولهذا يستخدم فى تغطية الصلب) ـ قدرة على الاستخدام فى السبائك ٠

وترتبط الصناعة المعدنية بوجه عام باحتياجات صانعى المنتجات الاستهلاكية المختلفة ولهذا يجب اعتبار جميع مراحل صناعات استخلاص وانتاج المعادن ذات طبيعة خدمية تتبع رغبة المستهلكين ٠

وبالرغم من التغيرات الدائمة التى تواجه الصناعات الاستهلاكية فان ذلك يقابلة ثبات معقول فى قطاعات التجارة التى تضم صناعات انتاج النصف مصنوعات للمعادن الأكثر قدما (Older metals) وهذا يرجع الى أنه عندما يأخذ الاحلال طريقة الى بعض الاستخدامات التقليدية لهذه المعادن فان أثاره يتم انتشارها على مدى عدة سنوات يكون قد استجد خلالها استعمالات أخرى. هذا فى الوقت الذى يقل فيه بشكل عام معدل النمو فى قطاعات انتاج كافة المعادن ، ربما فيما عدا الألومنيوم ، عن نظيره فى الصناعات الاستهلاكية ٠ وهنا تجدر الملاحظة أن معدل النمو فى صناعة مواد اللدائن (البلاستيك) وهى فى أغلب الأحوال المنافس الأكبر للمعادن غير الحديدية ، يبلغ ١٤٪ سنويا ٠

بيـانات احصائية

امدادات المعادن الأولية والخردة

هناك بعض اللبس بشأن كميات المعـادن المطلوبة لتزويد الصناعات المستخدمة لها ، وهو يتركز أساسا حول كميات الخردة التى تظهر فى جميع مراحل التشغيل من مرحلة الصب وما بعدها ، والقدر الممكن استرداده منهـا وفى أى المراحل يمكن اعادة امتصاصه • كما أن هناك السؤال الخاص بامكانية الاستفادة من الخردة المتخلفة من الانشاءات التى توقف استخدامها وفى أى نقطة أو مرحلة يمكن أن تدخل الدورة مرة أخرى • وعلى هذا الأساس يمكن أن يتعدد تنوع الكميات المتعلقة بأى معدن معين • ولكونها تختلف بشـــدة ، ولاتساع نطاق هذا التنوع ، فانه من الممكن أن يساء ترجمة الاحصائيات التى يعتد بها ما لم يجر تحديد هذه الكميات ووصفها بدقة • وهذا صحيح بشكل خاص بالنسبة للنحاس والرصاص التى تغطى الاحصـائيات الخاصـة بهـا الجوانب التالية :

المحتوى المعدنى الممـكن استخلاصه من الخامات الحديثه الاستخراج أو من ركائزها •

انتاج مصانع الصهر (وتزويد الكمية هنا عن تلك المذكورة فى البند السابق حيث تستخدم بعض الخردة فى تلك المصانع عادة) •

انتاج المصبوبات النقية (Refined Castings) وتزيد هنا الكمية أيضا بسبب استخدام خردة اضافية أثناء عملية التنقية •

ويؤخذ الجانب الثالث ـ انتاج المصبوبات النقية ـ المطلوب للاستخدامات الصناعية لاغراض تقدير الاستهلاك للبـلاد المختلفة واسـتهلاك الفرد منهـا (وهى تتراوح بين كميات لا تذكر فى البلاد النامية الى ١٢ كيلو جرام للفرد فى بعض البلاد المتقدمة) •

وعادة يتجاوز انتاج النحاس والرصاص النقى المحتوى المعدنى الممكن استخلاصه من الخامات الحديثة الاستخراج وركائزها بحوالى ١٥ الى ٢٠ فى المـائة • ومن الممكن أن تخرج الأرقام الحقيقية عن هذه الحدود ويتوقف ذلك على القدر المتاح من الخردة ومستوى التعامل التجارى على مدار كل سنة •

أما بالنسبة للألومنيوم ، فلا ترتبط الخردة بما ينتج من المعدن الطاهر (Virgin) حيث توجـد منـافذ تجـارية جيـدة لجميع أنواع الخردة للمستهلكين المباشرين أو لمنتجى الكتل المصبوبة (Ingots) من المعدن السابق الاستعمال (الدرجة الثانية) وبالمثـل فى حالة الزنك لا يسـتخدم

الزنك التجـــارى الخشن (Spelter) ومخلفـــات (Dross) ورماد عمليـة الجلفنـة والخـردة الاخرى فى انتـــاج بلاطات (Slabs) الزنك بل تستخدم أساسا لانتاج تراب الزنك وأكسيده · وتقل قيلا الارقام الخاصة بانتاج بلاطات الزنك عما هو مقدر استخلاصه من عمليات الاستخراج · وهذا بسبب استخدام كميات قليلة من ركيز الخامات فى أغراض أخرى مثل الانتاج المباشر لاكسيد الزنك · أما صناعة التصدير فيتم استخلاص حـوالى ٨٠٠٠ ـ ٩٠٠٠ طن سنويا من مصادر ثانوية وهو ما يعـــادل ٥ الى ٦ فى المـائة من انتاج المعدن الجديد ·

فى صناعة الالومنيوم والنحاس والرصاص والزنك يتجاوز كثيرا الحجم الكلى للمعدن المشغل بواسطة منتجى النصف مصنوعات حجم المعدن النقى ، وذلك بسبب الدوران الداخلى للخردة التى تنتج أثناء التشغيل والتى يستلزم الامر اعادة امتصاصها · وفى الحقيقه يبلغ وزن الخردة المتداولة داخليا فى بعض الحالات ما يقارب وزن المنتج النهائى · هذا بالاضـافة الى أن كميـات كبيرة من خردة المستهلكين يعاد ارسالها الى منتجى النصف مصنوعات بمـا يؤدى الى اســتغلال قدر كبير من الخردة القـــديمة أو تلك المستغنى عنهـا بادماجها فى المصهور الكلى ·

وتوجد بعض البيانات التى ينقصها الدقة عن كميات الخردة التى يحصل عليها منتجو النصف مصنوعات من العملاء وتجار المعادن المتخصصين فى جمع وتصنيف وتوريد الخردة الجديدة والقـديمة · ولا يوجد لدى منتجى الكتل المصبوبة من الخردة ولا منتجى النصف مصنوعات أى سجلات عن الكميات الكلية التى تصهر وأن كان من الممكن تقديرها ·

وتختلف خبرة الشركات القائمة فيما يتعلق بنسب المعدن النقى والخردة المتداولة داخليا والخردة الخارجية كما أنه يمكن أن تستخدم الشركات نسبة خردة أكبر لانتاج بعض السبائك والمنتجات المعينة فى الوقت الذى يمكن أن تستخدم خردة خالصة لانتاج بعض المنتجات الاخرى ·

وتنصب الملاحظات المذكورة عالية على جميع المعادن ، الا أنهـا تسرى بوجه خاص فى حالة الالومنيوم والنحاس وذلك بسبب الصفة الغالبة للنصف مصنوعات فى حالة هذين المعدنين · ومثال لهذا تبين البيانات المتاحة بالنسبة للمملكة المتحدة عام ١٩٦٦ ما يلى :

تطلب انتـــاج ٨٧٥ الف طن من المصـــبوبات والنصف مصـــنوعات التى تحتـــوى على ٧٣٦ الف طـــن من النحـــاس ، صـــهر حـــوالى ٢ مليـــون طـــن من المعـــدن يحتـــوى على ٤٥١ الف طن من النحـــاس النقى الجـــديد

والباقى معدن من الدرجة الثانية وخردة وسبائك . وتطلب انتاج ٤٧٢ ألف طن من المصبوبات والنصف مصنوعات من الالومنيوم صهر وتشغيل حوالى مليون طن من المعدن يحتوى على ٣٧٠ ألف من الالومنيوم الجديد والباقى من معدن الدرجة الثانية والخردة .

ولا يمكن تحديد مدى المساهمة النسبية من الخردة القديمة أو الخردة الجديدة من العملاء ولا الخردة المتداولة داخليا وذلك لاستحالة عمل تصنيفات فرعية .

وقد يبدو لبعض المراقبين أن بعض الوسائل المستخدمة فى تحويل المعدن الجديد وذلك المستخلص من القديم الى منتجات هندسية أو أى منتجات أخرى ينقصها التخطيط بالاضافة الى تعقدها . ومع ذلك فهى تدبر بغرض الوصول الى الاستخدام الأمثل لكل مصادر المعدن ، ويجرى فى نطاقها تصنيف الخردة الى أنسب النوعيات من ناحية التسويق بهدف الحصول على أحسن الأسعار. ويجرى تشغيل ومعالجة معدن الدرجة الثانية كله تقريبا فى البلاد المتقدمة حيث تتكون الخردة . ومع هذا فهناك كميات كبيرة يتم شحنها من بلد الى آخر متى كان ذلك أكثر ربحا . ومثال لهذا كميات الخردة الكبيرة التى تصدر من الولايات المتحدة الى اليابان . ومع هذا فهناك بلاد كثيرة لا تسمح باصدار تصاريح لتصدير الخردة .ومن الواضح أن القيمة الكلية لصناعة معادن الدرجة الثانية ضخمة للغاية . وفى بعض البلاد يزيد ما ينفق على استعادة استغلال الخردة عما يصرف فى استيراد النحاس والرصاص الجديد . ولهذا فهناك بالتأكيد مصلحة متبادلة بين صناعات المعادن الأولية ومعادن الدرجة الثانية وتتميز الأخيرة بمعدل نمو متزايد يصحبه بالتالى تحسن فى كفاءة وسائل المعالجة الفنية .

وتجدر الاشارة الى أن صناعة الالومنيوم لم تجابة بنفس الدرجة التعقيدات التى صاحبت استعمال الخردة فى صناعات المعادن الأكثر قدما وخاصة النحاس والرصاص . ويرجع هذا الى حد كبير الى معدل النمو المتزايد فى استخدام الالومنيوم ومصاحبه من ضآلة شأن تجارة معادن الدرجة الثانية بالنسبة الى انتاج الالومنيوم الاولى (Primary Aluminium) ومع هذا ففى نفس الوقت يوجد العديد من الشركات الكبيرة التى تعمل بكفاءة فى مجال انتاج الالومنيوم الثانوى (Secondry Al.) موجهة نشاطها الأساسى نحو تحويل الخردة الى كتل مصبوبة من السبائك التى تناسب مواصفات المنتجات المسبوكة أو الى كتل (Billets) الومنيوم تستخدم لانتاج القطاعات (Sections) التى تشكل بالبثق (Extrusion) من الأنواع التجارية العادية .

تحليل احصائيات

المعدن بواسطة استخدام المنتج

يمكن دراسة نمط (Pattern) لاستهلاك بأسلوبين تبعا لأنواع النصف مصنوعات (Semis) والمصبوبات ٠٠ الخ أو تبعا للصناعات المستخدمة لهذه المنتجات مصنفة طبقا لاسس عريضة كالهندسة الكهربائية والهندسة العامة والنقل والانشاءات ٠٠ الخ ٠

وتجرى الدراسات بالاسلوب الأول فى أغلب الدول المتقدمة بالنسبة للنحاس وسبائكه وتنشر التفصيلات فى « احصائيات معادن العالم (World Metal Statistics) (١) كما أنه متاح أيضا معلومات على أسس مماثلة بالنسبة لصناعة الالومنيوم فى عديد من البلاد ولكنها نادرة وينقصها الشمول ٠

أما بالنسبة لأسلوب الدراسة الثانى فان أمر تقصى الاستعمالات النهائية يتطلب تحليلا مفصلا دقيقا ٠ واذا عزت وسائل اجراء مثل هذا التحليل فهناك نشرات عديدة لتجميع المعلومات تقوم على أسس تقريبية ولكنها كافية بوجه عام لعرض الموقف ٠ وتقوم مجموعة الدراسات الدولية للرصاص والزنك (The International Lead and Zinc Study Group) ولجنة القصدير الدولية (International Tin Council) بعرض دراسات سنوية من هذا النوع ٠

ويعرض الجدول رقم (١) البيانات المتعلقة بانتاج النصف مصنوعات من النحاس بكل من الولايات المتحدة ، المملكة المتحدة واليابان فى السنوات الاخيرة ، كذا البيانات المتعلقة بنسب توزيع مفردات هذا الانتاج وهى بيانات تستهدف اثارة الانتباه الى مايلى من نقاط :

ـ يجرى التركيز الأكبر على أسلاك النحاس فى اليابان وهى فى هذا الشأن مثل العديد من البلاد الأخرى الحديثة التقدم تركز جهودها على التنمية الكهربائية ٠

ـ يمكن أن تعكس الفروق فى نسب أنابيب النحاس بين كل من الولايات المتحدة والمملكة المتحدة واليابان مدى تنوع استخدام هذه الأنابيب للمياه وللغاز ولخدمات التدفئة المركزية حيث تكون النسبة أكبر ما يمكن فى الولايات المتحدة وأقل ما يمكن فى اليابان ٠

---

(١) الناشر ٠
World Bureau of Non - Ferrous Metal Statistics, Brimingham, England.

- يرتبط الانخفاض الحديث فى نسبة استخدام الأسلاك النحاس فى المملكة المتحدة الى احلال الألومنيوم محل النحاس فى بعض الأنواع الخاصة من الموصلات (الكابلات) ٠

ومن الأهمية بمكان ملاحظة ارتباط نوعية الانتاج فى كل من هذه البلدان بنمط ثابت الى حد كبير ويمكن أن يؤخذ هذا كمؤشر على قوة تأثير الاستعمالات التقليدية التى تستخدم الكثير من النصف مصنوعات من النحاس وسبائكه ٠

ويبين جدول رقم ٢ انتاج صناعات الألومنيوم لهذه البلاد الثلاثة لنفس السنوات ٠ ويمكن ملاحظة أن أكبر توسع قد حدث فى اليابان شأنه فى ذلك شأن ما حدث بالنسبة لصناعة النحاس ٠ وقد مرت بالولايات المتحدة فترة من التوسع الكبير بين ٦٣ ، ٦٦ تبعها انخفاض ٠ وهذا يتمشى مع الخبرة السابقة التى تشير الى أن هناك عادة فترة من الجمود تسبق المرحلة التالية من النمو ٠

وقد أجرت صناعة الألومنيوم تحليلا لاستهلاك الألومنيوم فى الصناعات المستخدمة له على امتداد فترة طويلة من الزمن ٠ ويبين الجدول رقم ٣ مقتطفات من النتائج التى سجلتها (OECD) فى « صناعة المعادن غير الحديدية » (٢) (The Non-Ferrous Metals Industry) لأكبر أربع مستهلكين - الولايات المتحدة - المملكة المتحدة - جمهورية المانيا الاتحادية - اليابان ٠

ويلاحظ فى جميع الحالات أن منتجى المركبات وصناعة النقل يستهلكون حوالى ٢٥ فى المائة من الانتاج الكلى فى جميع البلاد من الألومنيوم (أقل قليلا فى اليابان ولكن أكثر فى المملكة المتحدة) ، ويختلف الاستهلاك بشكل أكبر فى المجموعات الصناعية الأخرى ، فمثلا يستهلك البناء والانشاء حوالى ٢٠ الى ٢٥ فى المائة فى المائة من النصف مصنوعات فى الولايات المتحدة بينما يستهلك أقل من ١٠ فى المائة فى المملكة المتحدة وحوالى ١٢ الى ١٥ فى المائة فى جمهورية المانيا الاتحادية واليابان ، ولو أن هذه النسبة تتزايد فى البلدين الأخيرين ٠ وتظهر الهندسة الكهربائية بشكل عام نموا فوق المعدل المتوسط ٠ ويعزى هذا الى حد ما الى الاستخدام المتزايد للألومنيوم فى صناعة الكابلات ٠ ولو أن هناك استخدامات كهربائية اخرى للألومنيوم مستمرة فى التوسع كقضبان التوصيل (Bus-bars).

---

(٢) تنشر سنويا ، باريس ٠

جدول ١ : انتاج النصف مصنوعات من النحاس وسبائك النحاس واستهلاك النحاس النقى
الولايات المتحدة ـ المملكة المتحدة واليابان

	الولايات المتحدة				المملكة المتحدة				اليابان			
	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٨	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٨	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٨
	النسبة لوزن الانتاج الكلى											
النحـــاس :												
أسلاك	٤١,٠	٤٢,٩	٤٠,٦	٤٦,٢	٣٧,١	٤٠,٢	٣٩,٧	٣٦,٣	٤٩,٩	٥٤,٤	٥٣,٦	٥٥,٤
قضبان واسياخ وقطاعات	٢,٦	٢,٧	٢,٦	٢,٧	٢,٣	٣,٧	٢,١	٢,٢	١,٩	١,٦	١,٩	١,٣
الواح وشرائط و بلاطات	٥,٦	٥,٩	٤,٤	٣,٧	٨,١	٧,١	٧,٣	٨,٧	٥,٤	٤,٧	٥,٣	٤,٩
أنابيب	١٧,٩	١٣,٩	١٢,٩	١١,٢	١١,٢	١٠,٠	١٠,٤	١٠,٠	٥,١	٤,٧	٥,١	٥,٥
سبائك :												
أسلاك	—	—	—	—	٢,٨	٢,٥	٢,٣	٢,١	٤,٦	٣,٣	٣,١	٢,٨
قضبان واسياخ وقطاعات	١٦,٠	١٥,١	١٣,١	١٤,٨	٢١,٠	١٩,٥	٢٠,٧	٢٢,٦	١٤,٦	١٤,٠	١٤,٦	١٤,٥
الواح وشرائط و بلاطات	١٣,٧	١٦,٧	١٥,٩	١٦,٥	١٤,٧	١٥,٤	١٤,٦	١٥,٢	١٢,٠	١١,٧	١٢,٢	١٠,٥
أنابيب	٣,٢	٢,٧	٣,٤	٣,٢	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٢,٩	٤,٣	٣,٤	٣,٢	٣,٠
سبائك خاصة	—	—	—	—	—	—	—	—	٢,٢	٢,٢	١,٩	١,٩
تقديرات مؤقتة												
الانتاج الكلى	١,٨٩٧	٢,٦٤٤	٢,٢٥٣	٢,٣٢٦	٧,٣٠	٧٨٢	٦٩٢	٧٢٤	٥٧٥	٧١٠	٩٠٠	١,٠٤٠
الاستهلاك	١,٥٥٥	٢,٠٨٦	١,٧٦٠	١,٧٠٠	٦٥٠	٥٩٥	٥١٥	٥٤٠	٣٥٢	٤٨٢	٦١٦	٧٠٢

المصدر : احصاءات العالم للمعادن ومكتب العالم لاحصاءات المعادن غيرالحديدية ـ برمنجهام ـ انجلترا .

جدول ٢ : انتاج النصف مصنوعات من الألومنيوم واستهلاكه فى الولايات المتحدة ـ المملكة المتحدة واليابان

(بالألف طن)

	الولايات المتحدة				المملكة المتحدة				اليابان			
	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٨	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٨	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٨
الانتاج	٢٤٨٧	٣٦٧٥	٣٥٨٥	٣٩٨٣	٣٨٥	٤٧٧	٤٧٧	٥١٠	٣٢٣	٥٢٢	٦٣٠	*
منها :												
بلاطات الواح وشرائط	١٠٥٧	١٥٣٠	١٥٠٨	١٧٧٨	١٨٤	٢١٧	٢١١	٢٢٦	*	١٩٣	*	**
مبثوقات وانابيب	٥٧٧	٨٧٠	٧٨١	٨٥٤	٦٢	٨٢	٨٥	٩٦	*	١٠٠	**	*
اسلاك وقضبان الخ	٢٤٠	٤٢٥	٤١٧	٤٣٣	٢٧	٤٩	٥٣	٤٩	*	٥١	*	*
مكبوسات	٣٨	١٠	٧٥	٧٨	٤	٤	٤	٤	*	١	*	*
مسبوكات	٥٤٨	٧٤٠	٦٩٧	٧١٣	١٠٤	١١٧	١١٦	١٢٧	*	١٤٤	*	*
مصنوعات	٢٠	٥٠	١٠٧	١٢٧	٤	٨	٨	٨	**	٢١	**	*
الاستهلاك	٢٤٠٣	٣١٤١	٣٢٤٩	٣٤٦٦	٤٨٤	٥٦٥	٥٥٢	٥٩٧	*	*	*	*
منه :												
معدن جديد	٢٢٩٨	٣٠١٧	٣١٣٦	٣٣٣٧	٣٢٠	٣٦٩	٣٦١	٣٩٥	١٩٠	٣٧٣	٥١٧	٦١١
معدن مستعمل	١٠٥	١٢٤	١١٣	١٢٩	١٦٤	١٩٦	١٩١	٢٠٢	*	*	*	*

المصادر : ادارة التجارة للولايات المتحدة ـ الانتاج فى الولايات المتحدة ؛

OECD وصناعة المعادن الغير حديدية (فى سنوات مختلفة) ـ الانتاج فى اليابان ؛

احصائيات المعادن العالمية ـ الانتاج والاستهلاك فى المملكة المتحدة ، الاستهلاك فى اليابان .

(*) غير متاح

(**) يقصد بالمعدن المستعمل فى الولايات المتحدة ـ الكمية المستخلصة من الخردة القديمة فقط .

جدول ٣ ـ رسالات الألومنيوم طبقا للاستخدامات النهائية
بالألف طن

	الولايات المتحدة			المملكة المتحدة			جمهورية ألمانيا الاتحادية			اليابان		
	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧
الصناعات الموجهة إليها رسائل الألومنيوم												
المركبات ومعدات النقل	٧١٩	٩٩١	٩١٠	١١٣	١٢٣	١٢٤	١٠٨	١٣٦	١١٤	٥٨	٦٠٥	٦٣٣
البناء والانشاء	٦٨٦	٨٦٢	٨١١	٢٩	٣٥	٣٤	٢٨	٥٥	٥٩	٢٣	٧٠	١٠٣
الهندسة الميكانيكية	١٧٧	٢٧٨	٢٦٧	٢٤	٢٧	٢٥	٤٢	٥٥	٤٦	٢٥	٣٢	٤٢
الهندسة الكهربائية	٣٠٥	٥٦٣	٥٤٢	٤٣	٦٠	٦٣	٩٣	٧٧	٧٦	٢٦	٦٢	٨٧
أجهزة استخدامات المنازل والمكاتب	٢٤٣	٣٤٠	٣١٢	٤٢	٣٩	٤٠	١٤	١٦	١٥	٩٧	٨٩	١٠٠
التعبئة	٢٢٦	٣٣٤	٣٩٣	٢٧	٣١	٤١	٣٩	٤٧	٤٣	٧	١٢	١٣
معدات الصناعات الكيمائية والغذائية والزراعية	٤٣	٣٠	٢٨	٨	٨	٩	١٣	١٥	١٣	٨	١٣	١٧
مجموعات أخرى	٣٠١	٤٤٤	٥٠٤	٧٤	٨٠	٧٦	٥٩	٨٣	٨٢	٤٩	٩٩	١١٣
المجموع	٢٧٠٠	٣٨٤٢	٣٧٦٧	٣٦٠	٤٠٣	٤٠٢	٣٦٦	٤٨٤	٤٤٨	٢٩٣	٤٨٢	٦٠٨

المصدر: صناعة المعادن غير الحديدية (سنوات مختلفة) ـ باريس .

جدول ٤ ـ الرصاص فى اول مرحلة للتشغيل : الانتـــاج والاســتهلاك فى الولايات المتحدة وفى بعض الدول الاوربية المختارة

	الولايات المتحدة										بعض البلاد الأوروبية المختارة							
	١٩٦٣		١٩٦٦		١٩٦٧		١٩٦٨		١٩٦٣		١٩٦٦		١٩٦٧		١٩٦٨	
الاستخدامات	الكمية	من المجموع	الكمية	من المجموع	الكمية	من المجموع	الكمية	من المجموع	الكمية	من المجموع	الكمية	من المجموع	الكمية	من المجموع	الكمية	من المجموع
		٪		٪		٪		٪		٪		٪		٪		٪
الكابلات الكهربائية	٥٢	٤٫٩	٦٠	٥٫٠	٥٦	٤٫٩	٤٨	٤٫١	٢٨٣	٢٧٫٣	٢٧٤	٢٥٫١	٢٦٩	٢٤٫٥	*	*
البطاريات	٤٠٠	٣٨٫٠	٤٣٨	٣٦٫٥	٤٢٣	٣٧٫٠	٤٥٣	٣٧٫٨	٢٦٣	٢٥٫٣	٢٨٧	٢٦٫٢	٢٩٣	٢٦٫٦	*	*
الاستخدامات الكيمائية	٢٦٨	٢٥٫٥	٣٣٤	٢٧٫٨	٣١٨	٢٧٫٨	٣٣٦	٢٨٫١	١٤٥	١٤٫٠	١٧٨	١٦٫٢	١٩٢	١٧٫٥	*	*
السبائك	٢٠٣	١٩٫٣	٢٠٦	١٧٫٢	١٧٩	١٥٫٧	١٦٧	١٤٫٠	٨٢	٧٫٩	٨٥	٧٫٨	٨٠	٧٫٣	*	*
منتجات نصف نهائية	٩٨	٩٫٣	١٣٢	١١٫٠	١٢٩	١١٫٣	١٢٦	١٠٫٥	٢١٧	٢٠٫٩	٢٢٤	٢٠٫٥	٢٢٢	٢٠٫٢	*	*
متنوعات	٣٢	٣٫٠	٣٠	٢٫٥	٣٨	٣٫٣	٦٥	٥٫٥	٤٧	٤٫٦	٤٦	٤٫٢	٤٣	٣٫٩	*	*
المجموع	١٠٥٣	١٠٠	١٢٠٠	١٠٠	١١٤٣	١٠٠	١١٩٥	١٠٠	١٠٣٧	١٠٠	١٠٩٤	١٠٠	١٠٩٩	١٠٠	*	*
استهلاك المعدن النقى**	٦٦٤	—	٧٤٠	—	٧٠٨	—	+	—	٨٢٦	—	٨٨٤	—	٨٦١	—	*	

المصدر : مكتب الولايات المتحدة للتعدين ـ الاستخدامات فى الولايات المتحدة (الانتاج) ـ المكتب الأمريكى لاحصائيات المعادن ـ استهلاك المعدن النقى فى الولايات المتحدة .

صناعة المعادن غير الحديدية ـ الاستخدامات (الانتاج ـ التوريدات أو استهلاك الصـــناعة التحويلية من المعـــدن) واستهلاك المعدن النقى فى البلاد الأوربية .

(*) يمثل استهلاك البلاد التالية حوالى ٧٨٪ من مجموع المعدن المستخدم فى دول أوربية ـ النمسا ـ فرنسا ـ المانيا الغربية ـ ايطاليا ـ سويسرا ـ والمملكة المتحدة .

(**) بالنسبة للولايات المتحدة تمثل هذه الأرقام استهلاك المعدن النقى الجديد .

(*) غير متاح .

ويبين جدول رقم (٤) الاتجاه الحديث فى صناعة الرصاص ، ويحلل استخداماته فى الولايات المتحدة وبعض البلاد الأوربية المختارة وفيما يلى النقاط التى يمكن أن تستخرج من هذه البيانات ٠

ـ يشكل تغليف الكابلات الكهربائية فى أوربا أحد الاستخدامات الرئيسية للرصاص وتبلغ نسبة هذا الاستخدام حوالى ٢٥ فى المائة من مجموع الاستهلاك ، فى حين تستخدم الولايات المتحدة بشكل عام الكابلات الكبيرة المغطاه بالمطاط أو بالبلاستيك للتوزيع الأرضى للكهرباء بدلا من الكابلات المغطاه بالرصاص ، وعلاوة على هذا فان التوزيع المعلق (Over head) هو الأكثر انتشارا نسبيا فى الولايات المتحدة عنه فى أوربا ٠

ـ تبلغ نسبة استخدام النصف مصنوعات المنتجة من الرصاص فى أوروبا حوالى ضعف تلك النسبة فى الولايات المتحدة ولا توجد هناك أى بوادر لأى تغيير فى هذا الاتجاه ٠

ـ يمثل استخدام الرصاص فى البطاريات الاستهلاك الأكبر ويزيد عن ٢٥ فى المائة من مجموع الانتاج فى أوربا وأكثر من ٣٥ فى المائة فى الولايات المتحدة ٠

تقتصر الاستخدامات الكيمائية للرصاص فى الولايات المتحدة تقريبا على رابع ايثيل الرصاص (Tetraethyl Lead) المستخدم كاضافة الى الوقود البترولى ، وفى أوربا تغطى الأرقام المذكورة فى الجدول كميات كبيرة لأكسيد الرصاص والمركبات الاخرى فى حين أن استخدام رابع ايثيل الرصاص ما زال فى طور النمو ٠

ـ تبدى الصناعة فى كلا من الولايات المتحدة وأوروبا بعض الميل الى التوسع البسيط فى الانتاج وهى تحافظ فى كلا منهما أثناء هذا التوسع على انماط مختلفة ملحوظة فى الانتاج ٠

ويلخص جدول رقم (٥) الاحصائيات الخاصة بصناعة الزنك ، ويحلل استخدامات الزنك فى الولايات المتحدة وبعض البلاد الأوربية المختارة ٠ وفيما يلى بعض النقاط الرئيسية التى تجدر الاشارة اليها ٠

ـ يعتبر صب سبائك الزنك فى القوالب (Die-casting) فى الولايات المتحدة هو الأكثر أهمية نسبيا ، وهو يغطى أكثر من ٤٠ فى المائة من انتاج الزنك فيها مقابل ١٦ فى المائة فقط فى المجموعة الأوربية بالرغم من أن انتاج المملكة المتحدة يزيد عن المستوى الأوربى فى هذا المجال ٠

ـ يعتبر انتاج النصف مصنوعات وخاصة الألواح مهما فى أوربا وخاصة فى جمهورية ألمانيا الاتحادية وفرنسا وهذا الانتاج غير مهم نسبيا فى الولايات المتحدة ويرجع هذا الى أن الزنك كثيرا ما يستخدم فى أوربا فى التسقيف (Roofing) وكمادة بناء حيث تكون ظروف المناخ مناسبة ٠

ـ تمثل الجلفنة حوالى ٢٥ الى ٤٠ فى المائة من استهلاك الزنك فى كل البلاد ومازالت تحافظ على هذه المكانة القوية فى الهيكل الصناعى ٠

ـ يزيد استهلاك الزنك المستخدم فى النحاس الأصفر والسبائك الأخرى نسبيا فى أوربا عنه فى الولايات المتحدة ٠ وهناك تفسير جزئى لهذا الموقف وهو أن الولايات المتحدة تميل الى تفضيل سبائك النحاس والزنك التى تحتوى على نسب أكبر من النحاس أكثر من أوربا ٠

يظهر جدول رقم (٥) أن الاستخدام النسبى للزنك فى الكيماويات يزيد فى أوربا عنه فى الولايات المتحدة ، الا أن الفرق ربما لا يكون كما تبينه تلك الاحصائيات ، والسبب هو أن توريدات ركيز الزنك فى الولايات المتحدة الموجهة لمنتجى أكسيد الزنك مجنبة من هذه الاحصائيات وهو ما يفسر هذا الفرق الظاهرى ٠

وبينما توجد فروق مهمة فى انماط استعمالات الزنك بين كل من الولايات المتحدة وأوربا الا أنه يبدو عدم وجود احتمال لأى تغيرات رئيسية فى هذا الوضع ٠ هذا وتنمو صناعة الزنك بشكل عام بما يتمشى مع تنبؤات معدل النمو المقبول عموما ويبلغ حوالى ٦ فى المائة سنويا فى جميع قطاعات المنتجات ٠ وقد يكون قطاع انتاج ألواح الزنك المدلفنة (Rolled) أضعف القطاعات فى أوربا وذلك بسبب منافسة ألواح الألومنيوم ٠ الا أنه لا يوجد حتى الآن أى مظاهر لاحلال الألومنيوم بدلا من ألواح الزنك كمادة للبناء فى أوربا وخاصة عندما تكون الظروف المناخية مناسبة ٠ وفى الظروف الجوية السيئة يبدو أنه لا يصلح الزنك ولا الألومنيوم لهذا الغرض ٠

جدول ٥ : الزنك فى اول مرحلة التشغيل / الانتاج والاستهلاك فى الولايات المتحدة فى بعض البلاد الأوربية *
(بالالاف طن والنسب المئوية)

الاستخدامات :	الولايات المتحدة						بعض البلاد الأوربية المختارة					
	١٩٦٣		١٩٦٦		١٩٦٧	١٩٦٨	١٩٦٣		١٩٦٦		١٩٦٧	١٩٦٨
	الكمية	% من المجموع	الكمية	% من المجموع	الكمية	الكمية	الكمية	% من المجموع	الكمية	% من المجموع	الكمية	الكمية
نصف مصنوعات من النحاس	٣٨	٣,٨	٣١	٣,٣	٤١	٤١	١٧٦	١٤,٤	١٩٣	١٥,٠	١٩٢	+
الزنك	١١٦	١١,٥	١٦٨	١٣,١	١١٩	١٤٣	٣٥٠	٢٨,٧	٣٧٢	٢٨,٨	٣٥٠	+
نصف مصنوعات من البرونز والسبائك الأخرى												
مصبوبات	٤٢٦	٤٢,٤	٥٤٩	٤٢,٩	٤٨٥	٤٩٨	٢٠٣	١٦,٧	٢١٩	١٦,٩	٢٠٩	•
جلفنة	٤٨٢	٣٨,١	٤٤٩	٣٥,١	٤١٦	٤١٦	٣٢٩	٢٧,٠	٣٥٦	٢٧,٥	٤٧٠	•
استخدامات كيائية ...	١٥	١,٥	٢٦	٢,٠	٢٧	٣٣	١١٤	٩,٣	١٢٥	٩,٦	١٢٤	•
متنوعات	٢٧	٢,٧	٤٥	٣,٦	١٩٠	٨٢	٣٢	٢,٦	٢٨	٢,٢	٢٩	•
المجموع ...	١٠٠٤	١٠٠	١٢٧٨	١٠٠	١١٠٧	١٢١٣	١٢٠٤	١٠٠	١٢٩٣	١٠٠	١٢٨٣	•
استهلاك المعدن النقى **	١٠٠٤	—	١٢٧٨	—	١١٠٧	١٢١٣	٨٦٧	—	٩٤١	—	٩٣٩	•

	١٩٦٣		١٩٦٦		١٩٦٧	١٩٦٨	١٩٦٣		١٩٦٦		١٩٦٧	١٩٦٨
	الكمية	% من المجموع	الكمية	% من المجموع	الكمية	الكمية	الكمية	% من المجموع	الكمية	% من المجموع	الكمية	الكمية
نصف مصنوعات من النحاس	٣٨	٣,٨	٣١	٣,٣	٤١	٤١	١٧٦	١٤,٤	١٩٣	١٥,٠	١٩٢	+
الزنك	١١٦	١١,٥	١٦٨	١٣,١	١١٩	١٤٣	٣٥٠	٢٨,٧	٣٧٢	٢٨,٨	٣٥٠	+
نصف مصنوعات من البرونز والسبائك الأخرى												
مصبوبات	٤٢٦	٤٢,٤	٥٤٩	٤٢,٩	٤٨٥	٤٩٨	٢٠٣	١٦,٧	٢١٩	١٦,٩	٢٠٩	•
جلفنة	٤٨٢	٣٨,١	٤٤٩	٣٥,١	٤١٦	٤١٦	٣٢٩	٢٧,٠	٣٥٦	٢٧,٥	٤٧٠	•
استخدامات كيائية ...	١٥	١,٥	٢٦	٢,٠	٢٧	٣٣	١١٤	٩,٣	١٢٥	٩,٦	١٢٤	•
متنوعات	٢٧	٢,٧	٤٥	٣,٦	١٩٠	٨٢	٣٢	٢,٦	٢٨	٢,٢	٢٩	•
المجموع ...	١٠٠٤	١٠٠	١٢٧٨	١٠٠	١١٠٧	١٢١٣	١٢٠٤	١٠٠	١٢٩٣	١٠٠	١٢٨٣	•
استهلاك المعدن النقى **	١٠٠٤	—	١٢٧٨	—	١١٠٧	١٢١٣	٨٦٧	—	٩٤١	—	٩٣٩	•

المصادر : مكتب الولايات المتحدة للتعدين ـ الاستخدامات فى الولايات المتحدة (الانتاج) المكتب الامريكى لاحصائيات المعادن ـ استهلاك المعدن النقى فى الولايات المتحدة صناعة المعادن غير الحديدية و الاستخدامات (الانتاج ـ الموريدات ـ واستهلاك الصناعة التحويلية من المعدن واستهلاك المعدن النقى فى البلاد الاوربية . أو استهلاك الصناعة التحويلية من

* يمثل استهلاك البلاد التالية حوالى ٧٨٪ من مجموع المعدن المستخدم فى دول اوروبية ـ النمسا ـ فرنسا ـ المانيا الغربية ـ ايطاليا سويسرا ـ المملكة المتحدة .

(**) بالنسبة للولايات المتحدة تمثل هذه الأرقام كتل الزنك .

(•) غير متاح .

ويبين جدول (٦) اتجاهات الاستهلاك للقصدير فى كلا من الولايات المتحدةوالمملكةالمتحدة وهما البلدان الوحيدان اللذان يقومان بتحليل الاستهلاك تبعا لأغراض الاستعمال. تبلغ نسبة استهلاك الولايات المتحدة أكثر من ٣٠ فى المائة والمملكة المتحدة أكثر من ١٢ فى المائة من الاستهلاك الكلى من المعدن الاولى فى الأسواق المتقدمة اقتصاديا . ومن البلاد المستهلكة الكبيرة الاخرى جمهورية ألمانيا الاتحادية واليابان . والأخيره أصبحت مؤخرا ثانى أكبر المستهلكين ، ولكنه من غير المتاح التحليل الاحصائى تبعا للاستعمال فى تلك البلاد . وهناك كميات قصدير ضخمة مسترجعة من الخردة والذى يشكل الصفيح ((Tinplate) أخذ مكوناتها ، وهو أمر يؤدى الى بعض التعقيدات الاحصائية .

ويستدل من جدول ٦ أن الكميات المسترجعة المضافة الى المستخدم من المعدن النقى فى الولايات المتحدة تبلغ حوالى ٣٠ فى المائة .

وقد انخفض انتاج القصدير الأول خلال فترة طويلة من الزمن بسبب ظروف التفكك فى البلاد المنتجة مما أسفر عن زيادة الاستهلاك العالمى عن الانتاج لعدة سنوات أمتدت حتى آخر عام ١٩٦٧ عندما أمكن الوصول الى موقف متوازن . أما فى السنوات السابقة فقد غطى العجز بالمبيعات من مخزون حكومة الولايات المتحدة وخلال هذه الفترة لجأت الصناعات المستهلكة الى أقصى التوفير فى استخدام القصدير .

ولا توجد دلالات لأى اتجاه ذو مغزى فى استخدامات القصدير حاليا . ويؤكد هذا الرأى الاحصائيات الخاصة بالولايات المتحدة والمملكة المتحدة كما يظهر من تحليلها فى جدول ٦ . ويتضح أيضا من هذا التحليل أن الصفيح يمثل الاستخدام الأكبر للقصدير فى كلا البلدين وان الولايات المتحدة تضطرد نسبة استخدامها للمعدن فى سبائك اللحام والبرونز وسبائك برونز المدافع (Gun metal) .

التغيرات التجارية فى الصناعات المعدنية

تتعرض جميع الصناعات السلعية لتغيرات ملحوظة فى النشاط التجارى مما يؤدى الى ذبذبات كبيرة فى أسعار السوق .

وقد قامت الصناعات السلعية بدراسات عن أسباب هذه التغيرات والخطوات الممكنة لمجابهتها ، ولكن من غير المستطاع القول أن هناك فهم كامل لجميع العوامل المؤثرة .

جدول ٦ ـ التصدير فى اول مرحلة للتشغيل الاستهلاك فى الولايات المتحدة والمملكة المتحدة (بالألف طن والنسب المئوية)

	الولايات المتحدة								المملكة المتحدة							
	١٩٦٣		١٩٦٦		١٩٦٧		١٩٦٨		١٩٦٣		١٩٦٦		١٩٦٧		١٩٦٨	
الاستخدامات :	الكمية	٪ من المجموع	الكمية	٪ من المجموع	الكمية	٪ من المجموع	الكمية	٪ من المجموع	الكمية	٪ من المجموع	الكمية	٪ من المجموع	الكمية	٪ من المجموع	الكمية	٪ من المجموع
الصفيح	٢٩,٤	٣٧	٢٩,٦	٣٤,١	٣٠,٥	٣٧,٣	٢٩,٨	٣٥,٤	١٠,٣	٤٦,٣	٩,١	٤٦,٨	٩,٠	٤٦,٦	٨,٧	٤٥,٣
القصدرة	٢,٢	٢,٧	٢,٧	٣,١	٢,٦	٣,٢	٢,١	٢,٥	١,٥	٦,٨	١,٣	٦,٦	١,٣	٦,٦	١,٣	٦,٨
الحام	١٩,٩	٢٥,٠	٢٣,١	٢٦,٦	٢٠,٤	٢٤,٩	٢١,٨	٢٥,٩	٢,١	٩,٤	١,٦	٨,١	١,٣	٧,١	١,٣	٦,٨
السبائك :																
المعدن الأبيض ...	٥,٠	٦,٣	٥,٨	٥,٥	٤,٠	٤,٩	٤,٩	٥,٨	٢,٨	١٢,٦	٣,٠	١٥,٠	٣,٠	١٥,٦	٣,٠	١٥,٦
البرونز وبرونز المدافع	١٦,٢	٢٠,٤	١٨,٣	٢١,١	١٦,٧	٢٠,٤	١٧,٣	٢٠,٦	٢,٧	١٢,٢	٢,٢	١١,٠	٢,٢	١١,٢	٢,٢	١١,٥
سبائك أخرى	٣,٧	٤,٠	٤,١	٤,٧	٣,٤	٤,٢	٣,٥	٤,٢	,٦	٢,٧	,٧	٣,٥	,٦	٣,١	,٩	١,٧
منتجات مطروقة ...	١,٢	١,٥	١,٣	١,٥	١,٢	١,٥	١,٤	١,٧	,٥	٢,٣	,٤	٢,٠	,٤	٢,٠	,٣	١,٦
منتجات كيماوية وغيرها	٢,٥	٣,١	٣,٠	٤,٤	٣,٠	٣,٢	٣,٨		١,٧	١,٧	١,٥	٧,٠	١,٤	٧,٢	١,٥	٧,٨
المجموع ...	٨٠,١	١٠٠	٨٦,٩	١٠٠	٨١,٨	١٠٠	٨٤	١٠٠	٢٢,٢	١٠٠	١٩,٨	١٠٠	١٩,٣	١٠٠	١٩,٢	١٠٠
استهلاك المعدن النقى :																
الحديد	٥٦	٦١,٠	١١,١	—	٥٨,٦	—	٥٩,٠	—	٢٢,٢	—	١٨,٤	—	١٧,٥	—	١٧,٢	—
الزردة	٣,١	—	٣,٣	—	٣,٢	—	٣,٠	—	—	—	١,٣	—	١,٨	—	٢,٠	—
المجموع ...	٥٩,١	—	٦٤,٤	—	٦١,٨	—	٦٢,٠	—	٢٢,٢	—	١٩,٧	—	١٩,٣	—	١٩,٢	—

المصدر : مكتب الولايات المتحدة للتعدين ـ الاستخدامات النهائية فى الولايات المتحدة ـ احصائيات العالم المعدنية ـ اعتمادا على تقارير مجلس التصدير الدولى ـ جميع البيانات الاخرى .

وفى حالة المعادن الأكثر تقدما ، فهنـاك وسـائل لترتيب اجتماعات بين المنتجين الرئيسيين وحكومات بعض البلاد المنتجة فى فترات متبـاعدة حيث يجرى الاتفاق على الخفض الوقتى للانتاج أو زيادته فى بعض المناجم • وان كان قد لوحظ أنه كثيرا ما يحدث أن تكون ظروف السوق قد تغيرت فى وقت ظهور تاثير القرارات •

وبالنسبة للقصدير فقط فهناك سياسة متفق عليهـا تتطلب من مدير مخزون الموازنة أن يشترى أو يبيع حالمـا يتحرك السعر خارج حدود معينـة متفق عليهـا • ويعـاد ضبط هذه الحـدود على فترات تبعـا لحجم مخزون الموازنة •

أما بالنسبة للرصاص والزنك والنحاس فالأسواق السلعية المرموقة هى التى تحدد الاسعار ، ولو أنه فى فترة من الستينات حاولت مصـالح منتجى النحاس الوصول الى حالة من التوازن فى أسعار السـوق عن طريق تخطيط المشتريات والعروض ، ولكن ظهر بسرعة ضعف هذا النظام عندما زاد الطلب عن العرض مع عدم وجود مخزون يملاء هذه الفجوة • وهـكذا وفى خـلال ستة أشهر من فترة تحديد الانتاج ظهر نقص مزمن فى المعروض • أما منظمات منتجى الألومنيوم فقد كانت أقدر على مواءمة العرض للطلب • وربمـا كان هذا يرجع الى ارتباطهم القوى بالسوق المستهلك مما يسمح لهم بالاحسـاس السريع بالاتجاهات واتخاذ القرارات المناسبة تبعا لهـذا • ومع ذلك فان أى ارتفاع حاد كبير فى الطلب سيؤدى ولاشك الى نقص المعروض وعلى أى حال فقد أظهرت الصناعة قدرتها على زيادة طاقات انتاج المعـدن فى وقت قصـير نسبيا •

ومن المتفق عليه بشكل عام أن الذبذبات العادية فى التجـارة تشـتد حدتها تبعا لمبيعات الخردة الناتجة ، وبغض النظر عن قدرة السـوق على امتصاصها • وهو ما يتضح عندما يهبط النشاط التجارى ـ فى حدود قـد تصل الى ٥ فى المـائة فى صناعات التشغيل (Processing industry) حيث يستمر تدفق الخردة بمعدل طبيعى لعدة شهور قبل أن يبدأ هذا المعدل فى التناقص • ولمـا كانت الصناعات الاستهلاكية هى المشترية لهذه الخردة فستكون فى حاجة بالتالى الى شراء كمية أقل مما كان مقدرا من المعدن الجديد ، وعلى هذا فقد تنخفض الاحتياجات من المعدن النقى (Virgin metal) الى ١٠ فى المـائة بدلا من ٥ فى المـائة • وعلى العـكس من ذلك فى فترات الانتعاش التجارى تكون الزيادة فى الطلب على المعدن النقى حـوالى ضعف الزيادة الحقيقية فى التعامل التجارى وهذا يرجع الى عدم قدرة موردى الخردة على زيادة امداداتهم فى فترة قصيرة •

وتتأثر بشكل كبير صناعات النحاس والرصاص تبعا لموقف الخردة . ويبدو أنه لا يوجد هناك امكانية للتحكم فى السوق لمصلحة الشركات والهيئات الأخرى العاملة فى حقل انتاج المعادن الاولية الا بوضع برنامج ضخم لتخزين المعادن الأولية فى فترات الركود . وما زال الالومنيوم أقل تعرضا لتأثير الخردة الناتجة بالرغم من تعرضه فى فترات الركود التجارى لنفس الضغوط التى تصعب استخدام الخردة والتى تسفر عن خفض الاسعار عن معدلها فى أوقات الاستقرار .

وفى الواقع فان اضطراد حجم سوق الألومنيوم الطاهر بزيادة تبلغ حوالى ١٠ فى المائة سنويا يؤدى الى أكثر الظروف مواتاه لتخفيض تأثير تذبذب السوق ، وان كان من الممكن مع ذلك ملاحظة بعض الانحرافات عن الاتجاهات العامة .

تأثير تغير الطلب على البلاد النامية

تواجه المنظمات الانتاجية للمواد الاولية فى البلاد النامية بصفتها من كبار الموردين للمواد الخام ، الحاجة الى التعامل مع التغيرات الكبيرة فى حجم الطلب الكلى على منتجاتهم . وبالطبع لا يشكل هذا اى موقف جديد فقد كان من المسلم به دائما حتمية تعرض عمليات استخراج الخامات وعمليات المعالجة المرتبطة بها للتغيرات . وقد حدثت التغيرات فى الطلب على المعادن الاولية فى السنوات الأخيرة بشكل أكثر فجائية ولو أنه أقل فى الحدة عموما عما كان عليه الوضع فى الماضى .

وهناك عامل اضافى آخر هو أن العمليات تتم الآن تحت ظروف أقل مرونة عما كانت عليه قبل ذلك ، بمعنى أنه أصبح من غير المستطاع عادة زيادة الانتاج بمجرد الطلب لارتباط الانتاج الى حد كبير بمعدات آلية أو غيرها غالية الثمن . وعليه فلم يعد العامل البشرى وما يصحبه من تحكم فى ساعات العمل بالزيادة أو النقصان هو العنصر الحاكم بل صار تحديد حجم الانتاج مرتبط بطاقة بعض المعدات الرئيسية .

وقد سبق توضيح أن التغيرات فى احتياجات الصناعات المستهلكة للمعادن تحدث فى بعض الفترات بمقدار يساوى ضعف التغير فى التعامل التجارى بسبب تأثير الخردة الناتجة . وأياكان التمسك بالنظريات المتعلقة بأساليب تسويق المعدن الجديد فمن المؤكد أن الخردة سوف تستمر فى تعزيز سوقها الخاصة بها ، وسترتبط بالتأكيد أسعار المعدن الجديد بالمستويات التى يصل اليها التعامل التجارى فى الخردة . ومن المعروف ، وحتى بالنسبة للألومنيوم وهو أقل المعادن تعرضا للتاثر بالخردة ، أن موقف الخردة يفرض انخفاضا على سعر المعدن النقى لدى القطاعات التجارية التى تستطيع

استخدام الخردة · وبالنظر الى حجم الخردة فى صناعات المعادن التقليدية ، فمن غير الصحيح تماما افتراض أنه يمكن ان يكون هناك سعر متحكم فيه نظريا للمعدن النقى يمكن أن يعكس التكاليف الكلية والضرائب التى تنجشمها الشركات و حكومات المعنية فى عمليات الاستخراج ، وهو أمر يوضح عدم امكان عزل أى مجموعة من المصالح عن تأثيرات السوق ·

ويختلف واقع الممارسة كثيرا باختلاف المعادن وتبعا لما يلى : أولا ، حجم المعدن المستخدم فى الأغراض التى لا تتيح استعادته بعد الاستعمال (العادم) وهو أمر يضعف أو يقلل من أهمية الخردة الناتجة ، ثانيا ، المعدل العام لنمو الطلب على المعدن· وعلى هذا فبالنسبة للزنك فلن تظهر أى خردة من نسبة الاربعين فى المائة من الانتاج الاستخراجى المستهلكه فى عمليات الجلفنة والكيماويات · وبسبب هذا العادم يصبح الحد الأقصى لما يستهدف استعادته مستقبلا هو الستون فى المائة الباقية وهو ما لا يمكن تحقيقه عمليا · أما بالنسبة للرصاص والقصدير فيقدر العادم المباشر بحوالى ٣٠ فى المائة وللنحاس بحوالى ١ فى المائة · ويختلف الأمر بالنسبة للألومنيوم ، ففى الوقت الذى يؤدى القليل من استخداماته الى ظهور عوادم فان قابليته العالية للأكسدة التى تبدو مظاهرها فى أحوال كثيرة تمنع أى احتمال للاستعادة ، الكاملة ، وعليه فقد تصل نسبة العادم فيه الى ٣٠٪ · وعلى هذا الأساس تكون المعادن « المشكلة » هى النحاس الذى يقدم أكبر الصعوبات ثم يليه الرصاص والقصديروالزنك · وصناعة النحاس أبعد ما تكون عن التكامل وكثيرا ما كانت عرضة فى فترات كثيرة لحدوث مواقف غير متوازنة بالمرة وخاصة فيما يتعلق بالعلاقة بين امدادات المعدن وحجم الطلب عليه · ويبلغ انتاج المجموعات الكبيرة حوالى ٧٠ فى المائة من انتاج المعدن الاولى ، وبهذا تعتبر مشاركة المنتجين الاصغر العديدين والتى تمثل ٣٠ فى المائة لها أهميتها · والكثير من المنتجين الصغار يعملون بتكاليف عالية ، وفى حدود طاقتهم القصوى ويحققون دورة سريعه لرأس المال ، ويتجه انتاجهم غالبا لعملائهم المحليين · وبوجه عام تسيطر مجموعات التعدين الكبيرة بشكل مؤثر على العمليات فى البلدان النامية وخاصة فى شيلى وبيرو وزامبيا ، وان كانت حريتهم فى المسائل الخاصة بالسياسات قد مالت الى التحديد لعدد من السنين بمبادرات من الحكومات · وقد حاولت الشركات العمل طبقا لتقديرات الطلب ولكن مرونتهم كانت محدودة فى التخطيط لمقابلة التغيرات · وزيادة على هذا كثيرا ما أعاقتها طول الفترة المستغرقة بين أخذ القرار وبين بدء الانتاج من التوسعات الرئيسية والتى كانت تصل الى حوالى خمس سنوات · كما كانت المباحثات المطولة على المستويات الحكومية سببا فى تأخيرات اضافية تضيف عراقيل أخرى للمشارع طويلة الأمد ، هذا فى الوقت الذى يتطلب تحقيق مشروعات التوسعات الأقل طموحا فى المناجم القائمة فترة سنتين على الأقل ·

وتنتج البلاد النامية حوالى ٤٠ فى المائة من انتاج العالم من خام النحاس • ويقدر انتاج الصين (القارة) والاتحاد السوفيتى والبلاد الأخرى ذات الاقتصاد الموجه بحوالى ١٧ فى المائة والباقى وهو ٤٣ فى المائة تنتجه البلاد المتقدمة ، ومن هذه الكمية تنتج كندا والولايات المتحدة ما يقرب من ثلاثة أرباعها • وبهذا تلعب البلاد النامية دورا أساسيا فى امداد مستهلكى العالم بخام النحاس وخاصة الصناع الأوربيين واليابانيين •

وأهم ما يشغل بال المصنعين هو الحصول على مواد خام كافية لمقابلة الطلبات • ومن المشكوك فيه امكان الحصول على تقدم كبير فى جمع المعلومات الخاصة باتجاهات الصناعات المستهلكة حيث أصبحت فى الحقيقة تميل لتغيير برامجها أكثر مما كان قبلا وبمجرد الاشعار • وعموما فقد طور المصنعين أساليبهم لتتفق وطلبات عملائهم التى صارت أكثر الحاحا وتذبذبا ، وهو أمر أدى الى أن ينتظر المصنعون من صناعة النحاس الأولى أن تستجيب لاحتياجات هذا الموقف المتغير •

وبناء على هذا فيبدو أن هناك حاجة منحة لقرارات مشتركة تقتضى ان تتخذها شركات الاستخراج وحكومات البلاد المنتجة للنحاس لتوفير وتأكيد مرونة أكثر فى توريد النحاس وفقا للطلب • ومثل هذا الاجراء يؤدى الى الحد الكبير فى ذبذبات الأسعار • وهو وأن كان اعتبارا عرضيا الا أنه أساسى ومهم حيث تعرض هذه الذبذبات المبيعات للخطر • ويمكن أن تكون الخطوة الأولى نحو ضبط موقف توريد المعدن الأولى هو تكوين مخزون ضخم فى أوقات الاستهلاك المنخفض الأمر الذى يتيح السحب من المخزون عندما تبدأ دورة التعامل التجارى فى التصاعد • ونظرا لأن المخزون الضخم يشكل عبئا ماليا فالأمر يقتضى توزيعه على كل الجهات المنتفعة وخاصة الحكومات وأصحاب حقوق الاستخراج • ويبدو أن بعض حكومات البلاد النامية قد اخفقت فى تقدير أهمية التخطيط للمشروعات الانتاجية وسياسات التسويق المتصلة بالصناعات الأساسية الرئيسية فى العالم ، والذى يقتضى أن يتم خمس أوعشر سنوات مقدما • هذا ويمكن الحفاظ على حدود معقولة من الاستقرار فى الوضع الاقتصادى المعرض للمنافسة من المواد البديلة بالدراسة السليمة وبوجود طاقة اضافية مناسبة يسندها مخزون معقول •

الاحلال فى صناعة المعـادن غير الحديدية

اتخذ الاحلال فى صناعة المعادن غير الحديدية صورا متباينة منها ما هو على مستوى اجراءات قصيرة الامد نفذت أثنـاء حالات الطوارىء الدولية والحروب ومنها ما هو على مستوى خطط تطـوير طويلة الأمد • وقد كانت فاعلية ومجال كل من الاحلال قصير المدى وكذلك طويل المدى من الموضوعات التى طالما أثارت الجدل • ومع هذا فقد فرض العـديد من السـبائك البديلة بقاره بسبب انتاجها الاقتصادى وقبول السوق لها وتحملها لظروف الخدمة وخاصة عندما لا تكون المعادن غير الحديدية الاولية متاحة محليا •

ويلزم تحديد متطلبات الخدمة الخاصة بأى تطبيق معين ، قبل وضـع أى بيان بالمواد البديله والتغيرات التصميمية الممكنة • كما يتطلب الامر عندما يتعلق باتخاذ قرارات للانتاج الضـخم ، القيام بالبحث والتقصى عن جميـع البدائل مسبقا • فقد يحتاج هذا الانتاج الى ادوات مختلفة ، أن لم يـكن الى طرق مختلفة جذريا • ولهذا يمكن أن يتفاوت بشكل كبير حجم الاستثمارات المطلوبة • ولا ينحصر الأمر على مرور فترة زمنيـة طويلة قبـل الوصـول الى قرارات بشأن صواب تغيير المـادة ، بل الأمر يدعو كذلك الى الحـذر فيمـا يختص بالتأكد من أن حدود الوفورات المتوقعة لن يطغى عليها مصاريف اجراء التغيير ونفقات اعتماده • وهناك مدخل مرادف للاحلال الـكامل بمعـدن لم يجرب نسبيا ، وهو اجراء تعديلات بسيطة فى التصميم الأصلى حتى يمكن استخدام وزن أقل من المعدن الأصلى • وكثيرا ما يعتمد هذا على استخدام مقاس أرق (Thinner gauge) مما يؤدى الى توفير ٢٥ فى المـائة من الوزن أوحتى أكثر من ذلك فى بعض الحالات •

وفى بعض التطبيقات يتنافس الألومنيوم والنحـاس والزنك فيما بينها وفى نفس الوقت الصلب المطلى و اللدائن • وتحدث هذه المنافسة المتعـددة الاوجه خاصـة فى حليات (Trim) السـيارات واللوازم المنزلية ، حيث يتاح للمصممين الاختيار بين مسبوكات الزنك ومكبوسات النحاس الأصفر النحاس الأصفر (Brass) المشكلة من الشرائط وبالطرق (Stamping) الساخن للقضبان ، ومسبوكات الألومنيوم ومكبوسات الصلب أو مكونات (Components) من اللدائن •

ويمكن استبدال النحاس بالألومنيوم فى بعض التطبيقات الكهربائيـة مثل أغطية المصابيح وعلب المـكثفات (Capacitor Cans) وحوامل المصابيح وقضبان التوصيل (Bus-bars) وأيضا فى الطلاء الكهربائى (Electon — Plating) والتطبيقات الشبيهة ، مما يؤدى الى توفير كميات ضخمة من النحاس للاستعمالات الأكثر أهمية •

وفي مجال تطبيقات التبريد يجرى احلال الألومنيوم محل النحاس فى وحدات تكييف الهواء والمبردات (Refrigerators)

ويمكن بكفاءة استبدال النحاس الأصفر المطلى بطبقة من الكروم بالواح الألومنيوم المدلفنة التى تنتج حاليا فى عديد من البلدان والتى يرغب منتجو الثلاجات ومبردات المياه التحول اليها ٠

وفي وقت من الأوقات كانت تصنع بعض لوازم التركيبات الصحية (Plumbing fittings) من الرصاص ، ثم تلا ذلك استخدام النحاس والان يمكن أن تصنع من اللدائن ٠ ويستعمل حاليا الألومنيوم فى بعض الاعمال الانشائية التى كان يستعمل الصلب فى تنفيذها سابقا وذلك نتيجة لانخفاض التكلفة الكلية ٠ وطبقا لآخر ما وصلت اليه الخبرة فى الولايات المتحدة فمن المتوقع أن تصبح الأعمال الانشائية أكبر قطاع مستهلك للألومنيوم ٠ هذا بالرغم من أن المنشآت الالومنيوم لم تصل بعد فى أوربا الى الحد الذى يعتد به ٠

ويعتبر استبدال القصدير من المسائل ذات الاهمية الكبيرة حيث يعانى العالم من ندرته ٠ ويبلغ الطلب عليه لصناعة الصفيح حوالى (٥٠ فى المائة) من مجموع الطلب عليه فى العالم والباقى يستخدم فى السبائك ٠ ومن الواجب دراسة استبدال القصدير بالألومنيوم أو اللدائن أو الدهانات الراتنجية فى العلب الصلب ٠ وقد تم فعلا استخدام الألومنيوم بنجاح فى الهند فى تغليف الأطعمة الجافة والشاى والتبغ ٠ كما ازداد استخدام الألومنيوم فى الولايات المتحدة بسرعة كمادة تعليب للعديد من المنتجات مثل أوعية المركزات المجمدة وأوعية زيوت السيارات ومعطرات الجو وعلب البيرة والتونة وغيرها من الأوعية المسحوبة ٠ ومع أن الألومنيوم يمكن أن يحل محل القصدير فى أغلب أغراض التعليب الجاف الا أنه لا يناسب تعليب الفواكه الحمضية والطماطم وعصيرها والخللات التى تحوى حامض الخليك ٠

ويؤثر الماء الملحى المستخدم فى حفظ الخضروات عند التعليب على الألومنيوم ٠ ولكن يمكن بنجاح استخدام سبيكة تحتوى على ١ الى ٦ فى المائة من المغنسيوم لهذا الغرض ٠

وقد أسفر امكان أكسدة الألومنيوم الكتروكيميائيا (Anodising) بهدف اكسابه الألوان المرغوبة والمظهر الجذاب الى امكان استبدال سبائك النحاس بالألومنيوم عندما يكون الشكل والمظهر هو العامل الأساسى ٠

وقد أخلى استخدام أكاسيد الرصاص فى الطلاء الطريق لأكسيد الزنك وأكسيد التيتانيوم على التوالى · ومع ذلك فقد وجد أكسيد الرصاص سوقا واسعة للاستخدام فى صناعة البطاريات · وأصبح أكسيد الزنك هو الاضافة المفضلة فى تركيبات المطاط لاطارات السيارات ، وبالتالى أدى هذا الاتجاه الى زيادة الطلب على أكسيد الزنك · وحتى ما كان يبدو بعيدا عن المساس به وهو سبيكة اللحام المكونة من الرصاص والقصدير والمستخدمة للحام كل المعادن العادية فقد تعرضت أيضا لبعض المنافسة من طرق الاحكام والوصل المستحدثة ·

البرامج الحديثة للاحلال

أدت التحسينات فى الاجزاء الهندسية المبنية على خفض وزن النحاس وسبائكة المستخدمة فى المنتجات النهائية كمبردات السيارات والمعدات الأخرى للتبادل الحرارى وأوعية الحفظ والأنابيب ، الى فوائد جليلة فى الفترة القريبة العهد التى اتسمت بالعجز وارتفاع الاسعار · ومن المستحيل القول الى أى حد سيجبر المنتجون على التراجع الى استخدام المقاسات الا ثقل كنتيجة للخبرة العكسية فى الاستخدام ، وان كان من المحتمل بقاء شطر رئيسى من الوفورات التى تمت ·

والتغير الآخر البالغ الأهمية فى التطبيق هو الخاص بالكابلات الكهربائية المعزولة حيث استخدم الألومنيوم الى حد بعيد بدلا من النحاس · وقد ساهمت الخبرة المبدئية السابق الحصول عليها منذ ما يقرب من عشر سنوات عندما كان هناك أيضا عجز فى النحاس ، على تكوين أسس متينة للقرارات الخاصة بتحديد المجال من الكابلات الذى يسمح بالتغيير فى حدوده· هذا بالاضافة الى الخبرة الواسعة بكابلات الألومنيوم التى تواجدت فى كل من الهند والاتحاد السوفيتى منذ عام ١٩٥٥ · ولهذا فقد كان من الممكن فى بعض البلاد الاوربية اتخاذ القرارات الهامة المتعلقة باحلال الألومنيوم بدلا من النحاس كمعدن للتوصيل فى أغلب كابلات التوزيع حتى ١١ كيلو فولت · وبحلول عام ٦٨ كان قد تحول انتاج حوالى ٨٠ فى المائة من الموصلات المشار اليها فى البلدان الأوربية الى الألومنيوم هذا بالاضافة الى الاهتمام الذى أعطى لكابلات لجهد ٣٣ كيلو فولت وصاعدا والذى أدى مؤخرا الى تحول انتاجه الى الألومنيوم ·

ومن المقدر على الأرجح فى صناعة الكابلات حل المشاكل الفنية المعلقة بحيث أنه بحلول عام ١٩٧٠ أو بعد ذلك بقليل سيكون استعمال النحاس فى مجال الجهود الكهربائية المنخفضة والمتوسطة من الأشياء التى مضى زمانها ·

وتوضح الحسابات الحالية أنه يتعين على النحاس حتى يستطيع المنافسة واستعادة مركزه السابق أن ينخفض سعره فى السوق الحر الى ما يعادل ٣٢ الى ٤٢ سنت للرطل حسب نوعية الكابل وذلك بالمقارنة بسعره الحالى الذى يبلغ حوالى ٦٠ سنت للرطل. وبالنسبة لكابلات التوزيع ذات الأقطار الصغيرة يعتبر طراز يعتبر طراز « سوليدال » ذو ميزة خاصة لأن هذه الفلقات (Segments) المفردة الصلدة من الألومنيوم المقواه بشريط من الألومنيوم بدلا من الصلب جعلت من الممكن تخفيض القطر الكلى بالمقارنة بكابلات التوصيل القياسية من أسلاك الألومنيوم وبالتالى أمكن التغلب على العيب المتمثل فى الحاجة الى استعمال كميات من مواد العزل لكابلات الألومنيوم تفوق تلك المطلوبة لكابلات النحاس التى استبدلت بها .

وتجرى حاليا أبحاث ودراسات مركزة على الانواع الأخرى من الكابلات بهدف استخدام الألومنيوم ، وتشمل ، كابلات الدوائر المنزلية (House Wiring) والتى يملك الاتحاد السوفيتى خبرة فيها منذ سنوات ، حيث تعتمد غالبا على أسلاك سبائك الألومنيوم مع استخدام أسلوب فنى خاص لكل من النهايات والوصل وهو أسلوب يساعد على الاقلال من التلفيات التى قد تحدث للوصلات المعرضة للتحات الكيمائى والانهيار نتيجة وجود الرطوبة فى المبانى . هذا فى الوقت الذى لم تعطى فيه التركيبات التجريبية فى البلاد الأوربية التى تستخدم موصلات الألومنيوم من النوع العادى ، معلومات كافية بعد للملاءمة التجارية بما يسمح بالسير قدما الى تجارب أوسع نطاقا لكابلات الدوائر المنزلية من موصلات الألومنيوم . وعلى أى الاحوال تفيد وجهة النظر الحالية لأعمال المبانى وقطاعات أخرى بأن أى تدهور فى الوصلات سيؤدى الى اخطار محتمة ، ولهذا لا يفضل استخدام الألومنيوم فى هذه الأحوال . هذا ويلقى استخدام الألومنيوم فى مختلف أغراض التليفونات الاهتمام أيضا ولكن لا يبدو أن هناك أى احتمال لغزو ذو قيمة لمكانة النحاس فى هذا المجال .

ورغما عن الأهمية البالغة لهذه التطويرات فانه يبدو أنها لم تؤدى الى خفض استخدام النحاس ذو الموصلية (Conductivity) العالية بأكثر من ١٠ فى المائة فى أى دولة . ولما كانت الصناعات فى البلاد المختلفة تظهر انحرافات عن القاعدة بما يقدر بحوالى ٨ فى المائة فمن غير المستطاع بأى درجة من الثقة التعقيب وتوضيح هذا التأثير . هذا ولم تحرز فكرة امكان ± استبدال النحاس بالألمنيوم فى اللفات الكهربائية بما فى ذلك كافة أنواع الاسلاك المعزولة بالدهان أى تقدم . ومع هذا فقد تم بنجاح انتاج المحركات والمولدات الكهربائية بلفات من الألومنيوم . ولو أن هذا تطلب اعادة التصميم

بالكامل وزيادة الحجم الكلى للجهاز • وبالنسبة لاستخدام الألومنيوم فى لفات المحولات فان ذلك يشكل امكانية تستحق أن تؤخذ أيضا فى الاعتبار حيث أثبت التطبيق نجاحها •

وقد اثبتت اللدائن انها بديل شديد المنافسة للمعادن فى الأسواق الحديثة بالرغم من انها ليست عضوا فى عائلة المعادن • وقد استبدل المعدن بأنواع متعددة من اللدائن فى الاستخدامات الكهربائية المنزلية والمشغولات (Hard ware) والسيارات والتعبئة وكسوة الأسطح •• الخ • ويمكن للأجزاء المصنوعة من راتينجات « البولى استر » (Polyster resines) والمقواه بالألياف الزجاجية أن تنافس حتى بعض المصبوبات من الحديد الزهر الرمادى (Gray cest iron) •

وتفضل البدائل من اللدائن (البلاستيك) لرخص أسعارها وقدرتها على المقاومة الكيمائيه وجمال اللون وجاذبية الأسطح والخواص الأفضل للعزل الحرارى والكهربائى وقدرتها على امتصاص الأصوات بالاضافة الى خواص التحمل •• الخ • ومع أن دورة الانتاج للدائن طويلة الا أن الانتاج نفسه منتظم للغاية ويتم آليا • وتفتح اللدائن المجال لامكانية انتاج الاجزاء بأقل زوائد ومصاريف صيانة بالاضافة الى ضمان الدقة فى الحجم والشكل • وبهذه المميزات أزاحت اللدائن فى الهند المعدن من مواقعه وهو اتجاه يجب أن يستمر حيث يتركز الاستخدام الأساسى للدائن هناك فى صناعة اللعب والسلع المنزلية• وبالرغم من استمرار اللدائن فى منافسة المعادن فى السوق الحالى الا أن لها حدودا فى الاستخدام حيث تنقصها القدرة على مقاومة الحرارة بالاضافة الى اتسامها بفقر فى الخواص الميكانيكية وضعف البنية (Rigidity) وانخفاض المتانة (Strength) فى درجات الحرارة التى تزيد عن ١٠٠ درجة ، وافتقارها الى ثبات الابعاد مع مرور الزمن والاستخدام والتعرض للحرارة المتوسطة ، وانخفاض الصلاده (Hardness) وارتفاع معامل التمدد الحرارى •

الاتجاه نحو مجموعات اكبر للشركات

كان النمط التقليدى للتجارة فى القرن الماضى بالنسبة لمشروعات التعدين الكثيرة للنحاس والرصاص والزنك والقصدير هو بيع انتاجها من ركيز الخامات لمصانع الصهر أو التكرير المستقلة بيعا مباشرا « مرة واحدة » أو على أساس توريد حصص وتتم عادة عن طريق المؤسسات التجارية وكانت مصادر خامات النحاس والرصاص والزنك والقصدير تتضمن جيوب صغيرة مرتفعة المحتوى المعدنى مما كان يسمح للمشروعات الصغيرة بمعالجتها

ومع استمرار استنزاف الترسبات الغنية اصبح من اللازم معالجة ترسبات الخامات الاقل درجة والاكبر حجما · وقد تم التحول فعلا فى كل من الولايات المتحدة والمكسيك وشيلى وكندا واستراليا وجمهورية الكونغو الديمقراطية وزامبيا · وللقيام بهذه المشروعات الكبيرة اندمجت وتوحدت مجموعات الاستخراج الصغيرة وبدات فى مرحلة تالية مباشرة عمليات الصهر والتنقية الخاصة بها · وفى الوقت الحالى تقدر نسبة ما يعالج من خامات النحاس أو الزنك والرصاص فى الوحدات المستقلة للصهر والتنقية بأقل من ١٠ فى المائة · وكل هذه الكمية من الخامات تاتى من المناجم الصغيرة · والان وربما بدون أى استثناء ، تملك جميع المشاريع التعدينية التى تبلغ طاقتها الانتاجية السنوية ٣٠ الف طن من محتوى المعدن من النحاس أو الرصاص أو الزنك وسائلها الخاصة للصهر ·

وهناك حوالى مائة من مجموعات الشركات الكبيرة الضالعة فى عمليات التعدين والعمليات الأخرى المتعلقة وذلك بالنسبة للاربعة معادن المهمة · هذا وهناك اهمية خاصة لحوالى اثنى عشر مجموعة من هذه الشركات مرتبطة بالنحاس والرصاص والزنك ومنتشرة فى كثير من البلدان · وقد امتد نشاط بعض هذه المجموعات الكبيرة وخاصة فى الولايات المتحدة الى انتاج النصف مصنوعات ( ) من النحاس والسبائك · وقد شرع فى هذه الحركة بعد الحرب العالمية الأولى ، ولكن التكامل باضافة انتاج النصف مصنوعات الى التعدين ، لا ينطبق الا على جزء صغير من صناعة النحاس كلها · ومن الناحية الاخرى يسيطر المنتجون بشكل كبير على صناعة تشغيل الالومنيوم وخاصة فيما يختص بالمنتجات المدلفنة اما بالنسبة للمبثوقات فينتجها عدد كبير من الشركات المستقلة ·

وبالنسبة للزنك والرصاص والقصدير فتتسم أسواقها بسمات اخرى مع توجيه كميات اصغر نسبيا لتحول الى شرائط والواح وقضبان وانابيب ·· الخ · وذلك بالمقارنة بالكميات المستخدمة للاغراض الاخرى ·

واما النحاس فيعتبر فى موقف فريد من نوعه · حيث تنتشر استخداماته فى مجال أوسع من المنتجات النصف مصنوعة · واغلب صانعى هذه المنتجات شركات مستقلة صغيرة نسبيا ومنتشرة جغرافيا فى مختلف البلدان · وقد انشئت اغلب هذه الشركات المنتجة لمقابلة الاحتياجات المحلية للصناعات الهندسية والانشائية وغيرها من الصناعات · وتمثلت هذه الاحتياجات أولا فى احتياجات صناعة الساعات والأدوات والأجهزة وأدوات التثبيت (Fastners) والذخائر ولوازم السكك الحديدية وبناء السفن · ثم

بدات فى مرحلة متاخرة لتغطية احتياجات الصناعات الكهربائية والسيارات · وقد تشابه النمط الانتاجى لهؤلاء المنتجون الصغار سواء كانوا فى المانيا او فى المملكة المتحدة أو كانوا فى الولايات المتحدة · وقد استخدم ايضا نفس هذا النمط فى التنمية فى الهند ، والتى تملك الآن ٥٠ مصنعا ، كما استخدم فى بلاد أخرى نامية ·

وقد أعاقت العمليات ذات المستوى الصغير فى الكثير من المصانع - بالرغم من امتيازها فى خدمة العملاء استخدام الطرق العالية السرعة والانتاج الكبير · وقد فطن الى هذا أولا فى الولايات المتحدة · ومن ثم فقد بادرت فى أوائل العشرينات بعض الشركات الكبيرة العاملة فى حقل تعدين وصهر وتنقية النحاس بالحصول على عدد من وحدات الانتاج المستخدمة لمعدات أثقل وأكثر تكلفة بهدف ترشيد الانتاج وتحسين كفاءة التشغيل · وقد اقتفى أثر هذا الاتجاه بعد ذلك فى فرنسا والمانيا والمملكة المتحدة ولكن فى حدود أضيق وبدون تعزيز من شركات التعدين فى أغلب الأحوال ·وقد تم احراز درجة أكبر من ترشيد الانتاج فى مجال انتاج بعض المنتجات المعينة ، مثل انتاج قضبان النحاس الأصفر المبثوقة والأنابيب النحاس (وقد أمكن مع التوحيد القياسى للمقاسات أن تناسب هذه المنتجات تماما طرق الانتاج الكبير) ولكن بالنسبة للشرائط والواح النحاس والسبائك والأنابيب والأسلاك المصنوعة من السبائك فالتقدم أقل درجة (للمعوقات الناتجة من كثرة مجموعات المقاسات واختلاف مكونات السبائك) ·

وتم الى درجة كبيرة تنظيم انتاج أسلاك النحاس عن طريق تملك صناعة الكابلات الكهربائية لأغلب الوحدات الانتاجية لدلفنة القضبان وسحب السلك ·

ومن المحتمل ، فى المستقبل القريب ، وكنتيجة للتطور فى طرق انتاج أسلاك النحاس أن تحدث تعديلات أخرى فى برامج الانتاج · وان كان الأكثر أهمية هو الاتجاه الحالى لصناعة الكابلات الذى يتمثل فى هجر النحاس واستبداله بالألومنيوم فى شق كبير من احتياجات الكابلات والأسلاك وذلك بسبب الأسعار المرتفعة السائدة للنحاس ·

التاثيرات المحلية فى صناعة المعادن

تنشأ صناعة انتاج النصف مصنوعات فى مختلف البلاد لخدمة الصناعات المستخدمة لها سواء كانت هندسية أو غيرها • وقد اتضح أن التعامل التجارى على المستوى الدولى بالنسبة لهذه المنتجات النصف مصنوعة محدود نسبيا • ويعزى هذا جزئيا لارتفاع ضرائب الحماية والتغليف الثقيل وارتفاع تكاليف النقل بالنسبة لتكاليف الانتاج • ومع ذلك فبالنسبة لبعض أصناف خاصة من النصف المصنوعات المطلوبه بكميات كبيرة فقد وجدت بعض الشركات أنه من الممكن تنميه تجارة تصديرية ناجحة بشكل معقول ، كما هو الحال لبعض المنتجات مثل الشرائط الرفيعة من النحاس المطلوبة لمبردات السيارات وأنابيب النحاس وأنابيب سبائك النحاس للمكثفات • ولجميع هذه المنتجات حدود واسعة للتغيير والتبديل بشكل كاف كما أنها محدودة المواصفات بشكل معقول بالنسبة للخواص المطلوبة والابعاد • ويوجد فى أوربا الغربية بنوع خاص ، اتجاه عام نحو تسويق النصف مصنوعات بين بعض البلدان فى نطاق المناطق الجمركية الحديثة التكوين • •

وتهتم الشركات المتخصصة فى انتاج النصف مصنوعات بالاشتراك والتعاون الوثيق مع العملاء للتأكد من التطابق التام للمنتجات مع الاحتياجات كما تهتم أيضا بالخدمة السريعة الحاضرة ، وخاصة بالنظر الى تغيرات التصميم المتكررة • وفى هذا المجال ، يلاحظ خاصة مهمة وهى الميل الى الاحتفاظ بمخزون أو احتياطى قليل فى جميع مراحل الانتاج • وهى خاصية تنطبق على أغلب الصناعات المستهلكة • ومع الطرق الفنية الحديثة فى الانتاج فقد أمكن فى كثير من الأحوال الالغاء النهائى تقريبا لأى مخزون من الاجزاء المشغلة جزئيا ، اذ يحتفظ فقط بكميات قليلة لمراحل التجميع النهائى والتشطيب •

ومن الصعوبات التى يجابهها انتاج النصف مصنوعات الطلبات الخاصة التى تطلب عادة كميات صغيرة من المعدن من الصنف الواحد • وقد سجل أخيرا فى احد مصانع شرائط سبائك النحاس أقل من نصف طن فى المتوسط من نوعية وحجم خاص هذا بالاضافة الى كثير من الطلبات التى لا تزيد عن بضعة كيلوجرامات • وحيث ان الكثير من المصانع قد تم تجهيزها بمعدات حديثة لدلفنة المصبوبات الثقيلة الوزن الى شرائط عريضة ، فقد كان من اللازم اعادة النظر فى طرق لانتاج فى المراحل النهائية • ولهذا فقد استلزم الأمر بعد العمليات الأولية التى تتم على كميات تبلغ ١٠ أطنان أن يوجه المعدن بعد ذلك الى مخزن وسيط يكون بمثابة مركز تخرج منه الكميات الصغيرة طبقا للطلبات الفردية ـ ليجرى عليه عمليات التشغيل النهائية • وطبقا

للخبرة والممارسة الحالية ، توجد طريقة أخرى أكثر استخداما وتتلخص فى أن يوجه منتجو النصف مصنوعات كل الطلبات الصغيرة الى مخازن انشاتها الشركات الانتاجية الضخمة وتورد الطلبات للعملاء من هذه المخازن • وهى تزود عادة بامكانيات مناسبة للقص وفى بعض الأحيان تزود أيضا بآلات دافئة صغيرة وما يتصل بها من معدات • هذا وتقوم صناعة الألومنيوم أيضا بتلبية الطلبات من المنتجات النصف مصنوعة بسرعة من مخازن اقليمية • اما بالنسبة للرصاص والزنك المنتج فى أشكال كالألواح والأنابيب فقد اعتمدت الصناعة دائما على مخزون التجار العاملين فى هذا القطاع • ولا شك أن اقامة مستودعات تنتشر فى كثير من البلاد قد أصبح علامة هامة لكل صناعة المعادن ـ سواء حديدية أو غير حديدية ـ ويمكن أن تتوسع لتغطية احتياجات كل العملاء تقريبا من المعادن الغير حديدية الذين يرسلون أوامر توريد بالحدود الدنيا (ربما خمسة أطنان) من صنف ومقاس معين •

الباب الثاني

التطورات الاقتصادية والفنية في صناعة الألومنيوم

مع التوسع في الطلب العالمي على الألومنيوم بمعدل يقدر بحوالي ٨ر٥ في المائة سنويا ، فقد ساهمت البلاد النامية بقسط وافر في التوسع في توريدات الخام الأولي وفي استخلاص الالومينا منه • وحيث تتوفر الظروف المواتية وخاصة توفر الطاقة والقرب من الأسواق ، فقد كان هناك مع ذلك القليل من التطوير في صهر الألومينا للحصول على معدن الألومنيوم • وفي أغلب الاحيان يقع عبء عمليات التطوير لعمليات استخراج الخامات واعداد الألومينا والصهر للحصول على المعدن ، على مجموعات من الشركات الدولية الضخمة بالاشتراك في بعض الأحيان مع بعض المستثمرين المحليين الخاصين أو الاجهزة الحكومية المعنية • هذا بالاضافة الى ما يجرى في بعض البلدان من تطوير يتم على مستوى صغير في عمليات تشغيل الألومنيوم لمقابلة الاحتياجات المحلية • وفي أغلب الأحوال كان يباشر هذا النشاط التصنيعي على الأقل جزئيا في ظل الملكية والادارة المحلية •

تعدين (استخراج) البوكسيت

عالجت دراسة اليونيدو (انتاج الألومينا من الخامات المختلفة) تفصيليا مختلف رواسب الخامات التي يمكن الحصول منها على الألومنيوم ، حيث اتضح أن استخدام ترسبات خلاف البوكسيت قد تم فقط في ظل ظروف استثنائية ، وأن الترسبات في جميع حقول الخامات الكبيرة في البلاد النامية، من البوكسيت المرتفع الدرجة • وأكثر مصادر الخام أهمية تتواجد في منطقة الكاريبي وعلى الأخص جاميكا ـ غيانا وسورينام وجنوب آسيا والمناطق الغربية والشمالية من استراليا وغرب أفريقيا وخاصة غينيا وعدد من البلاد على شواطىء البحر الأبيض المتوسط • ويلخص جدول ٧ الاحصائيات الخاصة بانتاج البوكسيت من ١٩٥٣ الى ١٩٦٨ التي تظهر دور البلاد النامية الهام كمنتجين للبوكسيت المطلوب لمقابلة احتياجات العالم من معدن الألومنيوم • ولفترة طويلة من الزمن ساهمت البلاد النامية بما يتراوح بين ٧٠ ـ ٨٠٪ من احتياجات الأسواق • والاتجاه الحالي يشير الى انخفاض هذه النسبة لتصل الى حوالي ٦٠٪ علما بان حجم الانتاج قد تضاعف في خلال ١٠ سنوات • وهذا الانخفاض ما هو الا نتيجة للتوسع في انتاج المناجم باستراليا واليونان ويوغوسلافيا • وبوجه خاص فقد احتلت استراليا مكانا رئيسيا كمورد لكلا البوكسيت والالومنيا لكندا واوربا واليابان والولايات المتحدة •

جدول ٧ : البوكسيت/الانتاج الاستخراجى العالمى
١٩٥٣ ـ ١٩٦٧ (بالالف طن)

	٥٣/٦٠	٦٢/٦٥	١٩٦٦	١٩٦٧
الدول النامية :				
جامايكا	٤٤٩٦	٧٤٦٧	٩٠٦٢	٩٢٦٧
سورينام	٣٢٥٧	٣٦٥٢	٥٥٦٣	٥٤٦٦
غيانا	٢١٤١	٢٥٧٢	٣٣٥٨	٢٣٨١
دول أمريكا اللاتينية الأخرى	٥١١	١٢٩٤	١٤٢٩	١٥٥٩
غينيـــا	٥١٦	١٦٥٩	١٨٧٧	٢٧٣٠
دول أفريقيا الاخرى	١٥٤	٣٤١	٢٢٤٤	٢٢٦٧
الدول الاسيوية	١١٣٨	١٧٨١	٢٤٣٩	٢٦٣٥
المجموع	١٢٢١٣	١٨٧٦٦	٢٥٩٧٢	٢٧٣٠٥
النسبة المئوية من مجموع انتاج العالم	٥٧	٥٨	٦٠,٥	٥٧
المناطق والدول المتقدمة :				
الولايات المتحدة	١٦٥٩	١٤٧٦	١٨٢٥	١٦٦٩
اوروبا	٣٥٩٥	٥٠٤٨	٦٤٨٨	٦٨٥٤
استراليا	١٩	٤٦٩	١٨٢٧	٤٢٣٦
المجموع	٥٢٧٣	٦٩٩٣	١٠١٤٠	١٢٧٥٩
النسبة المئوية من مجموع انتاج العالم	٢٥	٢٢	٢٣,٥	٢٧,٥
الدول ذات الاقتصاد الموجه	٣٨٨٠	٦١٣٢	٦٨٣٩	٧١٨٩
النسبة المئوية من مجموع انتاج العالم	١٨	٢٠	١٦	١٥,٥
مجموع انتاج العالم	٢١٣٦٦	٣١٨٩١	٤٢٩٥١	٤٧٢٥٣

المصدر : البيانات من ١٩٥٥ ـ ١٩٦٥ من منشورات اليونيدو .

ملحوظة : بيـانات ١٩٦٦ ـ ١٩٦٨ من المكتب الأمريكى لاحصائيات المعادن .

يجرى تعدين البوكسيت من سطح الحقل فى أغلب الأحوال (Open cast operations) ولو أنه فى بعض الحالات يلزم التعدين العميق (Deep mining) لاستخلاص بعض الترسبات وخاصة فى أوربا · ومن الواضح أن التعدين السطحى حيث يكون ذلك ممكنا يكون أرخص كثيرا · وعادة ما تكون ترسبات البوكسيت مغطاه بطبقة من الرواسب الأخرى الى عمق يصل الى ٥٠ مترا · ولمباشرة التعدين يجب ازالة هذه الطبقة أولا مما يضيف تكاليف أخرى للعملية · وهناك أيضا احتمال اعادة الردم حتى يمكن استخدام الأرض مرة أخرى ، وترتفع بناء على هذا تكاليف التشغيل كثيرا ·

وهناك مجال واسع نسبيا لمستويات تكلفة البوكسيت المورد من المناجم والمنقول الى وحدات التجفيف الأولى لازالة الرطوبة الزائدة (تصل الى ٣٥ فى المائة) أو الى مصانع استخلاص الألومينا · وهذا التباين فى التكلفة ناشىء أساسا من اختلاف طرق الاستخلاص التى تعتمد على حجم وطبيعة الترسبات ومعدل الاستخلاص ومدى الميكنة المتاحة · ويمكن أن تكون الاستثمارات اللازمة لكل وحدة من المعدات ضخمة للغاية · ويظهر هذا فيما تكلفه حديثا انشاء وسائل للكلسنة (الحرق) (Calcination) فى غيانا لازالة الرطوبة من ١٥٠ طن فى الساعة من البوكسيت الخام وحجم انتاج سنوى يصل الى ٧٠٠ ألف طن من البوكسيت الجاف المجهز للشحن، وقد وصلت تلك التكاليف الى ٢٢ مليون دولار · ومع هذا يمكن أن يصل سعر طن البوكسيت خارج حدود المنجم الى أقل من ١٠ دولارات ·

تبين بعض البيانات لعام ١٩٥٨ المنقولة عن « بيانات قبل الاستثمار لصناعة الألومنيوم » (٣) ان احتياجات العمالة تصل الى ٥٤ر٠ رجل/ ساعة لكل طن فى الولايات المتحدة · ويمكن الوصول حاليا الى هذا المستوى من استغلال العمالة فى الوحدات الكبيرة فى البلدان النامية · وتصل التقديرات الحديثة للتكاليف الاستثمارية اللازمة لمشروعات التعدين الجديدة وما يرتبط بها من مرافق مكملة الى ٢٥ دولارا من الانتاج السنوى والتى تصل تكاليف الاهلاك وفوائد البنك بالنسبة لها الى ٥ دولارات للطن من البوكسيت· ويمكن تقدير مستلزمات الانتاج بحوالى ٣ دولارات للطن ولهذا تصل تكاليف الانتاج للبوكسيت خارج حدود المنجم لمشروع حديث الى حوالى ١٠ دولارات للطن ·

وتعتمد التقديرات السابقة جزئيا على ما سبق نشره فى أكتوبر ٦٨ عن قيمة التكاليف المقدرة لمشروع شركة هالكو للتعدين بغينيا (Halco Mining Company) المخطط بدء الانتاج منه فى عام ١٩٧٢ ، حيث قدرت التكاليف الاستثمارية لعملية التعدين وملحقاتها التى تستهدف انتاج حوالى ٥

(٣) المرجع بالكامل فى ملحق ٣ تحت بند « مركز التنمية الصناعية » .

مليون طن سنويا بحوالى ١١٥ مليون دولار · وينتظر استثمار حوالى ٦٤ر٥ مليون دولار لانشاء خط سكة حديد لطول ٩٠ ميل بالاضافة الى الميناء والمنشآت المكملة · وهو استثمار يقع عبء تمويله على الحكومة الغينية عن طريق سلفة من البنك الدولى للانشاء والتعمير · وسيتمكن الميناء من تصدير ما يقدر بحوالى ٨ مليون طن · وعلى هذا الاساس تصل الاستثمارات تقريبا الى حوالى ٢٥ دولار للتعدين و ٨ دولار للنقل لكل طن من الانتاج السنوى ·

ومن الاهمية بمكان فى مشاريع التوسعات الاهتمام بالعمليات ذات الحجم الكبير ، وذلك حتى يمكن الوصول الى تكاليف منافسة · ويقدر الحد الادنى للانتاج السنوى فى هذه الحالة بحوالى ٣٠٠ الف طن · والاتجاه الحالى فى المشروعات الجديدة هو الوصول بالانتاج السنوى الى مليون طن كحد أدنى · وهذا فى الواقع يرجع جزئيا الى الاستثمارات الضخمة المطلوبة لمقابلة احتياجات المشروع من الطاقة والمياه وخدمات النقل والاسكان · ولهذا يمكن فى بعض الاماكن التى تتوفر فيها هذه الخدمات أن تباشر عمليات التعدين بحجم أقل كثيرا وبمنافع اقتصادية مرضية ·

وبسبب مقتضيات التكامل فى هذه الصناعة فقد بادرت الشركات الكبيرة فى أمريكا الشمالية وأوربا الى تنمية مصادر جديدة للتموين ووسائل النقل والشحن الى مواقع مصانع الصهر التى يقع أغلبها فى البلاد المتقدمة ونظرا للمزايا الاقتصاديه الواضحة التى تنشأ من شحن الألومينا بدلا من البوكسيت فقد اتجهت هذه الشركات خلال السنوات الأخيرة الى اقامة وحدات لاستخلاص الالومينا بالقرب من حقول الخامات وخاصة عندما اقتضى الأمر التوسع فى استخلاص الالومينا لمجاراة ازدياد الطلب على الألمنيوم ·

استخلاص الالومينا

فى حقيقة الأمر ، لا يجرى تسجيل المعلومات الاحصائية عن انتاج الألومينا على مستوى العالم ، ولهذا فقد جمعت الملاحظات التالية كوسيلة لاظهار موقف البلاد النامية فى هذا الشأن ·

جامايكا :

شرعت فى انتاج الالومنيا فى عام ١٩٤٥ ووصلت سريعا الى انتاج ٣٥٠ الف طن سنويا · ثم توسعت الى ٦٠٠ الف طن فى عام ١٩٦٠ ومنذ ذلك الحين ارتفع انتاجها الى ٨٧٥ الف طن ويصدر أغلبه لشركة كندا للالومنيوم ·

ويجرى تنفيذ برنامج لانتاج ٨٠٠ الف طن سنويا أخرى بتكاليف راسمالية تصل الى ١٧٥ مليون دولار يمولها اتحاد مالى يضم رينولدز (Reynolds)

بنسبة ٤٠ فى المائة وأناكوندا بنسبة ٣١ فى المائة وكايزر(Kaiser) بنسبة ٢٩ فى المائة . وتقدر الطاقة الكلية عام ٧٠/٧١ فى جاميكا بحوالى ٢ر٤ مليون طن .

سورينام :

لا يوجد تسجيل لانتاج الالومينا قبل ١٩٦٦ حين شرع فى انتاج المعدن أيضا على مستوى نصف صناعى بمعدل ٣٠ ألف طن سنويا . وتبلغ طاقة مصنع الالومينا الحالى ٨٠٠ الف طن سنويا وهو قابل للتوسع الى مليون طن سنة .

غيانا :

بدات انتاج الألومينا فى١٩٦١ بمعدل ٢٢٠ الى ٢٧٠ الف طن / سنة. وتقوم شركة ديميرارا للبوكسيت (Demerara Bauxite Company) بالتوسع حاليا وهى شركة تابعة لشركة كندا للألومنيوم وتبلغ الطاقة الكلية ٣٥٠ الف طن سنويا .

غينيا :

بدات انتاج الألومنيا فى ١٩٦٠ بمصنع طاقته ٤٥٠ الف طن سنويا ثم زادت زيادة طفيفة بعد ذلك . وقامت مجموعة من الشركات ـ شركة هالكو (Halco) للتعدين وهى مشاركة بين حكومة غينيا وشركة هاريمى للألومنيوم وشركة أمريكا للالومنيوم والكان ، بيشينيه الفرنسية (Pechiney) ، وشركة ف . أ . ف ((V.A.W.) من المانيا الغربية وموتتيكاتينى أديسون الايطالية ـ بالتعاقد لتنمية منجم لانتاج ٣ مليون طن/ سنة من البوكسيت يتبعه انشاء مصنع للألومينا ثم وحدة للاختزال اذا سمحت الظروف

غانا :

يتضمن البرنامج اقامة مصنع للألومينا يستوعب أغلب انتاج غانا المحلى من البوكسيت هذا بالاضافة الى التوسع فى انتاج المعدن من المعدل الحالى والذى يبلغ ٩٠ الف طن / سنة الى ١٥٥ الف طن / سنة فى ١٩٧٠ .

الهند :

من المخطط أن تصل الصناعة الى الاكتفاء الذاتى بمساعدة الحماية

الجمركية . وتبلغ طاقة انتاج الالومينا الحالية حوالى ٢٥٠ الف طن سنويا ، ومن المتوقع أن تزداد الى ٩٠٠ الف طن/سنة فى ١٩٧١

البرازيل :

يجرى التوسع فى انتاج الالومينا من الخامات البرازيلية الى ٩٠ الف طن سنويا لمقابلة الانتاج المتزايد فى مصنع الصهر الذى يصل الى ٤١ الف طن من المعدن سنويا والذى قام بتنفيذه والتخطيط لتوسعاته شركة الكان .

وتوضح هذه البيانات التوسع السريع الذى حدث فى السنوات الأخيرة فى استخلاص الالومينا بالقرب من حقول الخامات ومع أن شحن الالومينا بدلا من البوكسيت يخفض تكاليف النقل ، الا أن الوفورات المتوقعة يمكن أن تضيع بسبب ارتفاع التكاليف الثابتة والمصروفات الادارية لاستخلاص الألومينا . بالاضافة الى ارتفاع تكلفة تمويل الاحتياطيات المنقولة الى مصانع الاختزال ومن المفضل فى مراحل التطور الاولى لأى مشروع جديد كالمشروع المقرر فى غينيا ، تأجيل مرحلة استخلاص الألومينا وجعلها من المراحل المتأخرة .

أما بالنسبة لمجموعات الشركات الكبيرة التى تأخذ على عاتقها مباشرة العمليات بدءا من عمليات التعدين الى عمليات التصنيع فهى عادة ما تكون فى موقف يسمح لها بتقرير أكثر الترتيبات ملاءمة من الناحية الاقتصادية للانتاج .

ويبلغ الاستثمار المطلوب لمصانع الالومينا حاليا حوالى ٢٠٠ الى ٢٥٠ دولار للطن من الانتاج السنوى .

وقد بلغت التكاليف الاستثمارية لمصنع كوينز لاند باستراليا عام ١٩٦٦ والذى تبلغ طاقته ٦٠٠ الف طن سنويا ١٢٩ مليون دولار ، ومشروع بورت كايزر فى جامايكا لانتاج ٨٠٠ الف طن سنويا ١٧٥ مليون دولار ومشروع نابالكو فى استراليا لانتاج ٥٠٠ الف طن سنويا ١١٢ مليون دولار وهذه المشروعات جميعا تقع داخل التكلفة المذكورة عالية . ويبلغ هذا الاستثمار تقريبا حوالى ضعفى التقديرات المذكورة فى « بيانات قبل الاستثمار لصناعة الألومنيوم » (Pre - intestment Data for the Aluminium Industry) وذلك للمصانع التى تبلغ طاقتها ٣٠٠ الف طن / سنة[1] .

وفى الحقيقة من الصعب معرفة الى أى مدى تضخمت تكاليف المشروعات الجديدة المذكورة بفعل ما أدخل من الوحدات المساعدة كانتاج الصودا الكاوية

---

[1] شرحه ، جدول ٢ الرقم الأول .

أو نتيجة الحاجة الى أنواع خاصة من الانشاءات والمعدات أو حتى نتيجة التوسع فى الخدمات الترفيهية المحلية • وقد جنبت قبلا فى تقديرات الاستثمارات السابقة التكاليف المحتملة لهذه الاحتياجات الخاصه • وقد حذر من احتمال زيادة التكاليف الاستثمارية فى البلاد النامية لهذا السبب •

ومن الواضح أنه يجب وضع العلاقة بين طاقة مصانع الألومينا والاستثمار اللازم للطن على أساس أن وحدة التكلفة للمصنع الذى تبلغ طاقته ١٠٠ ألف طن سنويا تزيد بحوالى ٥٠ فى المائة عنها لمصنع تبلغ طاقته ٣٠٠ ألف طن أو أكثر •

وبالرغم من أن التعامل التجارى فى الالومينا لا يتم فى الأسواق المفتوحة ، الا أن بيانات التصدير والاستيراد تبين أن سعرها يصل الى حوالى ٧٠ و ٧٥ دولارا للطن • وبالنظر الى تكاليف امدادات البوكسيت ونسبة ما يستخلص منه والى الاهلاك وفوائد رأس المال المرتبط بمصانع الالومينا (القيمة الرأسمالية ٢٠٠ الى ٢٥٠ دولار للطن من المنتج السنوى) نجد أن هذا المستوى السعرى يترك حدا ضئيلا للربح بعد تغطية تكاليف مستلزمات الانتاج والعمالة • وحيث أن المبيعات تتم طبقا للأسعار العالمية لذلك فمن المحتم للبلاد النامية تخطيط انتاج الألومينا على مستوى اقتصادى آخذة فى الاعتبار جميع هذه الاعتبارات •

انتاج معدن الالومنيوم

من النادر امكان القيام باعباء انتاج معدن الألومنيوم بمعالجة الألومينا على أساس اقتصادى بالقرب من مواقع انتاج الالومينا ، وذلك بسبب متطلبات الطاقة الضخمة الرخيصة والقرب من الأسواق • وحيث أن الحاجة الى الطاقة واضحة فان الحاجة الى الأسواق يمكن أن تكون أكثر الحاحا وذلك لصعوبة تحقيق مبيعات مربحة فى البلدان المتقدمة •

واقد أقيمت صناعة انتاج الألومنيوم فى هذه البلاد منذ زمن بعيد وأحيطت بسياج من الحماية بتحديد الاستيراد من البلاد الأخرى التى وهبت وسائل أرخص للانتاج مثل القدرة الكهربائية كالتى فى كل من النرويج وكندا •

ولا يوجد من الأسباب ما يؤدى الى تصور أنه سيكون هناك تغير فى سياسة الاكتفاء الذاتى السائدة فى الكثير من صناعات الالومنيوم • ولهذا يمكن فقط للبلدان النامية أن تتعرض لانتاج معدن الألومنيوم فى حالة ما اذا كانوا يملكون منافذ الى أسواق محتملة سواء كانت داخلية أو فى بلاد أخرى

وقد أدى توفر الطاقة والاحتياجات واللوازم الأخرى بأسعار منافسة ووجود منافذ الى الأسواق الداخلية أو الخارجية غير المحمية بالحواجز الجمركية الى اقامة وحدات اختزال ناجحة فى البلدان النامية التالية :

الكاميرون (٥٥ ألف طن) ، البرازيل ٣٠ ألف طن ، سورينام (٦٠ ألف طن) ، اسبانيا ٢٠ ألف طن ، الصين (تايوان) ٢٠ ألف طن ، والهند (حوالى ٦٠ ألف طن وما زالت تتوسع) • ومن المقترح اقامة عدد من وحدات الاختزال فى الهند يبلغ مجموع طاقتها ٣٠٠ ألف طن حتى عام ١٩٧٢ • كما تم حديثا الانتهاء من اقامة مصنع آخر فى غانا تبلغ طاقته ١٠٠ ألف طن سنويا ومن المزمع رفعها الى ١٧٢ ألف طن / سنة حتى عام ١٩٧٢ • وتتمتع الهند بمركز ذو نوعية خاصة فى هذا المجال حيث تملك سوقا محليا واسعا يستلزم الامر معه أن تقوم باستخدام خامات من عدة بلاد لتزويد مصانعها الجديدة للاختزال • وبالنسبة للمصنع الموجود فى غانا فيحتاج الى تصدير أغلب انتاجه لعدة سنوات ، ولكن من المنتظر فى نهاية الأمر أن تنشأ سوق أفريقية لهذه المنتجات •

وقد قامت شركة رينولدز وبمشاركة حكومتى ايران والباكستان بانشاء مصنع – لم يبدأ الانتاج منه بعد – بمنطقة اراك تبلغ تكلفته ٤٦ مليون دولار وطاقته ٥٠ ألف طن سنويا • ومن المقدر أن يستورد المصنع الألومينا ، حيث لا تملك ايران خامات للبوكسيت •

كما تم التعاقد مع الشركة البريطانية لمنشآت مصانع الصهر ليمتد • (British Smelter Constructions Ltd,)

لاقامة مصنع فى البحرين تبلغ طاقته ٩٠ ألف طن سنويا • ويشترك فى هذا المصنع بالاضافة الى حكومة البحرين كل من شركة المعادن البريطانية (British Metal Corporation)

وشركة « الكتروكوبار السويدية » (A.B. Elctro Kopper of Sweeden)

وشركة « المعادن الغربية » (Western Metols Corporation)

وشركة « الكابلات العامة الأمريكية »
(General Cable Corporation of the United States)

وشركة « بريتون للاستثمار » (Breton Investments)

وشركة « جنيز ماهون » (Guiness Mahon)

(ومن المقدر أن تستورد الألومينا) •

يحتوى جدول ٨ بيانات عن انتاج الالومنيوم فى البلدان النامية وفى باقى العالم · وتوضح هذه البيانات المدى الضئيل الذى تساهم به البلدان النامية فى انتاج الألومنيوم · وبالرغم من أن معدل النمو قد أصبح مؤخرا حوالى ٢٠ فى المائة سنويا الا أن كمية الانتاج ما زالت قليلة وتبلغ أقل من ٥ فى المائة من كل انتاج العالم ·

وبشكل عام ، توجد طاقات لانتاج الالومنيوم بأغلب دول العالم تتفق تماما والاستهلاك المحلى من المعدن · وهكذا يتعين على الدول المصدرة أن تنافس بشدة للحصول على الاسواق · ويجب ملاحظة أن التسويق العالمى للالومنيوم يختلف تماما عنه بالنسبة لأى معدن من المعادن الغير حديدية الأخرى والتى يتم التعامل التجارى فيها بحرية الى حد كبير فى انحاء العالم بالرغم من ضرائب الاستيراد التى تفرضها بعض البلدان ·

ويبدو أن هناك فرص واحتمالات جيدة أمام نمو الأسواق الاستهلاكية فى البلدان النامية وسوف يضطرد التوسع فى انتاج الألومنيوم فى بعض البلاد النامية بشرط توفر الاستقرار بشكل كاف والشروط الجذابة لتشجيع رأس المال · ويجب تبصير البلاد التى تملك ترسبات من البوكسيت بالفوائد التى لا تنكر من ثمار التعاون مع البلاد النامية الأخرى لتأمين منافذ تسويقية للمصانع الضخمة العالية الكفاءة لانتاج المعدن ·

النواحى الفنية فى وحدات اختزال الألومنيوم

بنيت وحدات انتاج الألومنيوم على أساس نظريات التحليل الكهربائى التى وضعت عام ١٨٩٦ · وقد تم بالطبع منذ ذلك الحين تطورات وتحسينات ضخمة فى التصميمات والوسائل الفنية للتشغيل فى وحدات الانتاج ، والتى تم فى الوقت نفسه الارتفاع بأحجامها الى حد كبير · أما طرق انتاج الألومنيوم الأخرى والتى ما زال بعضها قائما حتى الآن ، فلم تثبت قدرتها على المنافسة بكفاءة ، وبالتالى لا توجد هناك حاجة لأخذها فى الاعتبار فى هذا العرض · ويجرى تصميم وحدات الانتاج التجارية على شكل بطاريات يتكون كل منها من ٨٠ الى ٢٤٠ خلية تحليل كهربائى على التوالى ، تحتاج الى تيار كهربائى يتراوح بين ٥٠ الف الى ١٥٠ الف أمبير وبضغط يتراوح بشكل عام بين ٤٠٠ الى ١٠٠٠ فولت وذلك للوحدات الكبيرة ·

وعلى هذا الأساس يتراوح هبوط الفولتيه (Voltage drop) بين ٤ الى ٥ فولت لكل خلية · وعادة ما تكون الخلايا الكبيرة المطلوبة لوحدات الانتاج المصممة للعمل بتيار ١٥٠ الف أمبير أكثر صعوبة فى التشغيل وفى

جدول ٨ الألومنيوم / الانتاج الاستخراجى العالمى
١٩٥٣ ـ ١٩٦٨ (بالألف طن)

	١٩٥٣ ١٩٦٠	١٩٦١ ١٩٦٥	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٨
الدول النامية :					
الكاميرون	٣١	٥٠	٤٨	٤٨	٥٠
الهند	١١	٥١	٨٤	٩٦	١٠٠
البرازيل	١١	٢٢	٣٣	٣٧	٤٠
موزمبيق	—	—	٢٧	٣١	٣٠
الصين (تايوان)	٨	١٤	١٧	١٥	١٧
المكسيك	—	١٤	٢١	٢٢	٢٣
غانا	—	—	—	٤٩	١٠٠
المجموع	٦١	١٥١	٢٣٠	٢٩٦	٣٦٠
النسبة المئوية من مجموع انتاج العالم	١	٢	٣,٥	٤	٤
المناطق والدول المتقدمة :					
الولايات المتحدة	١٥٥٢	٢٠٧٦	٢٦٩٢	٢٩٦٦	٣٠٠٠
كندا	٥٦٢	٦٦٩	٨٢٣	٨٨٥	٩٠٠
أوروبا	٦٦٢	١٠٨٤	١٤٤١	١٥٥٤	١٧٠٠
استراليا	٩	٤٨	٧٢	٩٢	٩٠
اليابان	٩٤	٢١٤	٣٣٧	٣٨٢	٤٦٠
المجموع	٢٨٦٩	٤٠٩٤	٥٣٩٥	٥٨٧٩	٦١٥٠
النسبة المئوية من مجموع انتاج العالم	٨٠	٧٤	٧٤	٧٤	٧٤
الدول ذات الاقتصاد الموجه ...	٦٨٥	١٢٩٣	١٦٤٣	١٧٥٢	١٨٠٠
النسبة المئوية من مجموع انتاج العالم	١٩	٢٤	٢٢,٥	٢٢	٢٢
مجموع الإنتاج العالمى ...	٣٦١٥	٥٥٣٨	٧٢٥٨	٧٩٢٧	٨٣١٠

المصدر : البيانات من عام ١٩٥٥ الى ١٩٦٥ من منشورات اليونيدو .
ملحوظة : بيانات عام ١٩٦٦ ـ ١٩٦٧ من المكتب الأمريكى لاحصائيات المعادن .

الخدمة بالرغم مما تتيحه من توفير فى تكاليف العمالة الا أنها تحتاج الى تكاليف استثمارية أكبر · ولهذه الاسباب يفضل أن يتراوح مستوى التيار فى الحدود بين ٧٠ الى ٨٠ ألف أمبير وهناك نوعين من الأنودات (Anodes) كلاهما يستخدم وهما الأنودات الكربونية السابقة التحميص (Prebaked) وتلك من طراز سودربرج (Soder berg) والذى يتم فيها شحن عجينة الكوك والقار (Pitch) من أعلى غلاف الانود على أن تتولى حرارة الوعاء تحميص الخليط وتكوين الالكترود (Electrode) المناسب ·

ويعتبر طراز سودربرج هو الأكثر استخداما وذلك لانخفاض تكاليف تشغيله نسبيا ـ هذا بالرغم من صعوبة الحصول على التهوية المناسبة عند استخدامه ·

وتحتاج وحدة اختزال الألمونيوم بالاضافة الى الموارد من الالومينا الى طاقة كهربائيه ذات تيار متردد (فى الحدود بين ١٦ الى ٢٠ ألف كيلوات ساعة لكل طن من المعدن) والفلور ((Flouriane)) (٢٥ الى ٣٥ كيلو جرام لكل طن من المعدن وهو مقابل محتوى الفلور فى فلوريدات الصوديوم ألومنيوم) والكربون للانودات (٤٥٠ الى ٥٦٠ كيلو جرام لكل طن من المعدن) · وتتفاوت الاحتياجات من العمالة بشكل كبير ، وتعتمد على نوعيه المعدات الميكانيكية فى الوحدة الانتاجية التى تتأثر بدورها بمستوى الاجور · ولهذا يمكن أن يتسع المجال ليشمل احتياجات تتراوح بين ١٠ الى ١٢٠ رجل ساعة لكل طن من المعدن ·

ويقدر حاليا الاستثمار المطلوب للوحدة الانتاجية فقط بما يتراوح بين ٧٠٠ و ١٣٠٠ دولار لكل طن من الانتاج السنوى (مع تجنيب تكاليف توليد الطاقة) · وتبين « بيانات قبل الاستثمار لصناعة الألومنيوم » اعتمادا على المعلومات المتاحة حتى حوالى عام ١٩٦٤ ، أن التكاليف الاستثمارية تتراوح بين ٥٠٠ و ٧٥٠ دولار لكل طن من الانتاج السنوى من مصانع تبلغ طاقتها ٢٠٠ ألف طن فى السنة · وتتراوح بين ٦٥٠ و ٨٥٠ دولار لكل طن من الانتاج السنوى من مصانع تبلغ طاقتها ١٠٠ ألف طن سنويا و ٧٠٠ الى ١٠٥٠ دولار لكل طن من الانتاج السنوى من مصانع طاقتها ٥٠ ألف طن سنويا · وبينما تشير بعض الأراء أحيانا الى الحد الأدنى لطاقة مصنع الانتاج (اختزال) الألومنيوم لا يجب أن تقل عن ١٠٠ ألف طن فى السنة الا أن هناك فى الواقع عدد كبير من المشروعات بطاقات تقل عن هذا الحد كثيرا · ومع ذلك فمن الواضح أن الوحدات الكبيرة تملك مزايا قوية تمكنها من تثبيت كيانها فى أسواق العالم ·

وحدات التصنيع (Fabrication Plants)

من الممكن القيام بتصنيع أصناف محددة من منتجات الالومنيوم بحجم صغير وبقدر محدود من المعدات . أما تغطية المجال الكامل للمتطلبات والاحتياجات التجارية فيستلزم استخدام مجموعات شديدة التنوع من معدات التشغيل الثقيلة والخفيفة وهو أمر مكلف . وتحدد استخدامات كل مجموعة من المعدات بالأبعاد العامة والسرعة والقدرة لوحدات الدلفنة . (Rolling mills) ومكابس البثق وغيرها من المكونات الرئيسية للمجموعة . وهناك اهتمام كبير يحيط مسألة تشغيل الالومنيوم بواسطة المصنعين الصغار في البلدان النامية . وقد سجلت دراسه لهيئة (اليونيدو) عن صناعة المعادن غير الحديدية أن هناك ثمان بلاد بأفريقيا وأربعة عشر بآسيا وعشرة بأمريكا اللاتينية تحوى فى مجموعها ١٣٠ شركة تشغيل المعدن منها ٣٦ شركة بالهند تغطى استهلاك الهند الكامل من الالومنيوم والذى يصل الى ١٠٠ ألف طن فى السنة (٥) .

وتعتبر وحدات دلفنة البلاطات والشرائط والألواح من الوحدات العالية التكاليف ويمكن أن تصل تكلفة لوحدة التى تغطى انتاج جميع الاحتياجات التجارية الى ١٠٠ مليون دولار . وفى هذا المجال يجب الاشارة الى موافقة شركة الكان مؤخرا (فبراير ١٩٦٩) على استثمار ٢ر١٣ مليون دولار فى انشاء وحدات الدلفنة الأولية فى أرفيدا (كوبيك ـ كندا) التى تبلغ طاقتها ٦٣ ألف طن سنويا حيث يتم نقل لفات الشرائط المدلفنة على الساخن من هذه الوحدات الى وحدات أخرى لاتمام دلفنتها على البارد وتشغيلها الى منتجات نهائية حسب احتياجات المستهلكين . ويقدر الاستثمار المطلوب للمعدات اللازمة لانتاج ١٠ الاف طن سنويا من شريط عرض ١ متر بحوالى ٢٠ مليون دولار .

هذا ويمكن استخدام وحدة للصب المستمر للأشكال لتوفير ثمن معدات الدلفنة الأولية الثقيلة . ولكن يلزم فى هذه الحالة اجراء الكثير من التجارب للتوصل الى طريقة مناسبة للصب يمكن الاعتماد عليها . أما بالنسبة لمراحل التشغيل التالية فتكفى وحدات دلفنة مرحلية تقليدية لاجرائها . ومع ذلك يمكن أن يزيد الانتاج عن احتياجات السوق فى أغلب البلدان النامية . هذا وقد يكون من الأنسب استيراد النصف مصنوعات لاعادة الدلفنة على وحدات لانتاج الألواح الرقيقة (Light - gauge) أو على الوحدات من طراز (Cross - Country) كما هو متبع حاليا فى بعض البلاد وهى الوحدات التى تتطلب عمالة أكثر .

(٥) انظر ملحق ٣ تحت بند « هيئة التنمية الصناعية الامم المتحدة » للحصول على المرجع الكامل .

أما بالنسبة للقضبان والقطاعات المبثوقة فاحتياجات الوحدة أكثر بساطة وتنحصر فى مكبس للكتل المصبوبة التى قطرها ٧ بوصات مع الوسائل المساعدة المناسبة ، وهى كلها تتكلف حوالى ٣ مليون دولار وتنتج حوالى ألفين من الأطنان سنويا من القطاعات التى يقل قطر مقطعها عن ٥ بوصات علما بان هذا الانتاج يمكن أن يغطى أغلب الاحتياجات التجارية ٠

وتستخدم الوحدات من طراز (بروبرزى — Properzi) للصب المستمر والدلفنة فى العديد من البلاد النامية لانتاج قطاعات الألومنيوم الالكتروليتى المعدة للسحب الى أسلاك المنيوم للتوصيل : (Conductors)
وتبلغ تكلفة أفران الصهر ووحدة (بروبرزى) المجهز بماكينة الدلفنة وماكينة سحب السلك الخاصة بها حوالى مليون دولار لانتاج يبلغ حوالى ١٠ آلاف طن سنويا من الاسلاك الغليظة نسبيا ٠

الباب الثالث

التطورات الاقتصادية والفنية فى صناعة النحاس

ظروف التشغيل العامة

يقع عبء عمليات استخراج الخامات الحاملة للنحاس وعمليات تحويلها الى أنوع النحاس لقابلة للتسويق على كل من الشركات الكبيرة والصغيرة على حد سواء فى جميع القارات ٠

ويتم الحصول على حوالى ٧٠ فى المائة من اجمالى انتاج خامات النحاس من مناجم تخضع لتحكم مالى قوى والباقي وهو نسبة ٣٠ فى المائة فيستخرج من ملكيات أصغر ٠ وتبعد تلك الصناعة كثيرا عن أن تكون متكاملة ٠ كما لا يوجد هيئة أو جهة ممثلة تماما لها يمكن أن تقارن « بمجموعة البحوث الدولية للرصاص والزنك » (International Lead and Zinc Study Group) فى حالة الرصاص والزنك أو « بمجلس القصدير الدولى » (International Tin Council) فى حالة القصدير ٠

وبشكل عام تعمل المناجم الكبيرة على ترسبات خامات ضخمة منخفضة النوعية تحوى ٥ر ـ ٥ر٢ فى المائة من النحاس وفى أحوال نادرة تصل هذه النسبة الى ٥ فى لمائة ٠ ويعمل بعض هذه المناجم بطرق التعدين السطحى ٠ وفى كثير من الأحيان تحوى الترسبات خامات معادن أخرى يمكن استخلاصها كالنيكل والرصاص والزنك والمعادن الثمينة ٠ وعادة ما تكون تكاليف التشغيل منخفضة فى المناجم الكبيرة حيث تجرى عملية الصهر والتنقية فى أو بالقرب من هذه المناجم وبالنسبة للمناجم الصغيرة فأغلبها يعمل على عروق الخام الحاملة للنحاس بطرق التعدين العميقة حيث تكون نوعية الخام مرتفعة ٠ ومع ذلك تكون مصاريف التشغيل الكلية أكثر ارتفاعا عن مثيلتها فى المناجم الكبيرة ٠ ويمثل انتاج هذه المناجم الصغيرة عنصرا مهما فى الموارد العالمية بالرغم من أن الكثير منها يعتبر من المنتجين « الهامشيين » بمعنى أنها تعمل فقط عندما ترتفع الأسعار فوق حد معين ٠ وفى جميع الأحوال تملى الظروف المالية لهذه المناجم استمرار الانتاج باقصى الطاقة ثم البيع الفورى الذى يتم عادة لوحدات الصهر المحلية ٠ ولهذا تتسم مناجم الملكيات الخاصة بمستوى انتاجى يقع بين حدين بعيدين يبلغان حوالى الف طن و ٣٠٠ الف طن سنويا (محتوى لنحاس) ويأخذ انتاج المراحل الأولى من معالجة انتاج المعدن شكل النحاس المنفط (Blister copper)

ثم ينتج منه بعد ذلك كاثودات (Cathodes) النحاس النقية (النحاس الكهربائى) والأشكال المصبوبة منه • وفى البلاد المتقدمة كثيرا ما يضاف فى عمليات الانتاج المتأخرة كميات ضخمة من المعدن من الدرجة الثانية (الخردة) •

انتاج الخامات والصهر والتنقية

هناك ثلاث مجموعات من الاحصاءات تختص بما يلى :

انتاج الخامات وانتاج الصهر وانتاج النحاس النقى •

ويلخص جدول ٩ انتاج خامات النحاس فى البلاد الرئيسية المنتجة • وقد بلغت نسب انتاج النحاس المستخرج حديثا خلال السنوات الخمس الماضية من مختلف البقاع حوالى ٤٠ فى المائة من البلدان النامية ، ١٧ فى المائة من البلدان ذات الاقتصاد الموجه والباقى وهو ٤٣ فى المائة مصدره من البلاد ذات الاقتصاد الحر وعلى رأسها كندا والولايات المتحدة التى تساهم بانتاج حوالى ثلاثة أرباع هذه الكمية •

ومن هذا يتضح أن البلدان النامية تشغل دورا رئيسيا فى امداد مستهلكى العالم بالنحاس الخام وخاصة المستهلكين الأوربين •

وترجع أساسا المبادرة فى استغلال المناجم الموجودة فى البلاد النامية وفى عملياتها الحالية ، الى شركات بلجيكية وشركات من جنوب أفريقيا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة • هذا ويسيطر رأس المال من الولايات المتحدة على أغلب الشركات ذات العمليات الكبيرة •

وفى بعض الحالات حصلت حكومات البلدان النامية على جزء كبير من اسهم رأس مال الشركات ، وذلك فى مقابل امتياز البحث عن ترسبات أخرى للخامات • وقد ووفق على هذا الاقتناء كوسيلة مفضلة للتوسع وكبديل للضرائب العالية على النشاطات التعدينية • ومثال لهذا ما قامت به حكومة جمهورية الكونغو الديمقراطية من التحصل على موجودات وأصول شركة « يونيون منيير » (Union Minière)

وقد ازداد انتاج النحاس من البلدان النامية بشكل ملحوظ وبمعدل مرضى خلال السنوت العشرة الماضية وبالرغم من بعض المعوقات نتيجة لبعض الظروف الخاصة • وقد بقيت مساهمة البلدان النامية فى الانتاج العالمى ثابتة فى حين انخفضت قليلا مساهمة البلاد ذات الاقتصاد الحر ، وذلك

جدول ٩ النحاس : الانتاج الاستخراجى العالمى * ١٩٥٧ ـ ١٩٦٨
بالالف طن من محتوى النحاس

	١٩٥٧ ١٩٥٩	١٩٦٠ ١٩٦٢	١٩٦٣ ١٩٦٥	١٩٦٦	١٩٦٧	** ١٩٦٨
الدول النامية						
امريكا اللاتينية	٦٢٩	٨١٢	٨٦٩	٩٢٢	٩٣١	٩٦٥
شيلى	٤٩٧	٥٥٦	٦٠٣	٦٣٦	٦٦٠	٦٥٨
بيرو	٥٤	١٨١	١٧٨	١٧٧	١٨٦	٢١٣
المكسيك	٦١	٥٣	٥٩	٦٩	٥٦	٦٥
أفريقيا	٧٢٦	٨٩٣	٩٤٦	٩٦١	١٠٠٣	٩٤٨
ومنازمبيا	٤٦١	٥٧٣	٦٤٠	٦٢٣	٦٦٣	٦٠٥
الكنغو (الجمهورية الديمقراطية)	٢٥٥	٢٩٩	٢٧٩	٣١٧	٣٢١	٣٢٥
اسيا	١١٥	١٢٨	١٣٩	١٥٢	١٦٣	١٧٢
المجموع	١٤٧٠	١٨٣٧	١٩٤٤	٢٠٣٥	٢٠٩٩	٢٠٨٥
النسبة المئوية من مجموع انتاج العالم	٤١٫٧	٤٢٫٩	٤٠٫٩	٣٨٫٢	٤١٫٦	٣٩٫١
الدول والمناطق المتقدمة						
الولايات المتحدة	٨٥٥	١٠٥٥	١١٥٣	١٢٩٧	٨٦٦	١٠٨٨
كـــندا	٣٣٣	٤٠٠	٤٤٠	٤٦٢	٥٤١	٥٥٢
اوربا	١١٢	١٢٨	١٥٥	١٤٤	١٤٩	١٧١
اليابان	٨٣	٩٧	١٠٧	١١٢	١١٨	١٢٠
دول افريقية	٨٣	٨٧	١٠٨	١٨١	١٧٩	١٥٤
استراليا	٧٢	١٠٥	١٠٥	١١١	٩٢	١١٤
المجموع	١٥٦٨	١٨٧٢	٢٠٦٨	٢٣٠٧	١٩٤٥	٢١٩٩
النسبة المئوية من مجموع انتاج العالم	٤٤٫٥	٤٣٫٨	٤٣٫٥	٤٣٫٣	٣٨٫٣	٤١٫٢
الدول ذات الاقتصاد الموجه	٤٨٦	٥٦٩	٧٤١	٩٨٣	١٠١٨	١٠٥٠
النسبة المئوية من مجموع انتاج العالم	١٣٫٨	١٣٫٣	١٥٫٦	١٨٫٥	٢٠٫١	١٩٫٧
مجموع الانتاج العالمى	٣٥٢٤	٤٢٨٨	٤٧٥٣	٥٣٢٥	٥٠٦٠	٥٣٣٤

المصدر احصائيات العالم للمعادن المكتب العالمى لاحصائيات المعادن غير الحديدية برمنجهام انجلترا ٠

* الخامات او المركزات المنتجة فى سنة او المتوسط السنوى ٠

** ارقام مبدئيـة ٠

بالمقارنة بالنمو فى انتاج البلاد ذات الاقتصاد الموجه · وقد كان للمواقف الخاصة كالحرب فى الكونغو ومشاكل الوقود والنقل فى زامبيا تاثير ضئيل نسبيا ·

وقد وضح الموقف فى شيلى من خلال الاتفاق القريب العهد بين حكومة شيلى وشركات النحاس الكبيرة وقبول برنامج اضفاء الصبغة الشيلية (Chileanization Programme) الذى تتوقع الحكومة من خلاله زيادة فى انتاج النحاس خلال عدد قليل من السنين الى رقم يزيد عن مثيله فى الولايات المتحدة ·

واذا ما وضع جانبا انتاج المناجم البالغة الصغر ، نجد أنه يتم صهر ركيز النحاس عند المنبع (أى المنجم) وذلك فى المناجم الواقعة فى البلاد النامية · ونجد أن انتاج النحاس المنفط يقل قليلا عن مقدار ما ينتج من المناجم ، حيث يباع الفرق الى مصانع الصهر الاوربية واليابانية · وفى السنوات الاخيرة يجرى تنقية نسبة متزايدة من النحاس الذى يتم صهره فى البلدان النامية ويصب فى أشكال وخاصة الصب الافقى للأسياخ المستخدمة فى انتاج الأسلاك الفائقة التوصيل · كما يجرى أيضا فى بعض المصانع صب الكتل والبلاطات الكبيرة لدلفنتها الى شرائط عريضة · وفى الوقت الحالى يتم معالجة حوالى ٦٠ فى المائة من انتاج المناجم فى البلدان النامية الى نحاس نقى · هذا وتبلغ هذه النسبة فى شيلى وجمهورية الكونغو الديمقراطية حوالى ٥٠ فى المائة وفى بيرو حوالى ٢٠ فى المائة بينما يتم عمليا تنقية كل الانتاج فى زامبيا · وقد تبين أن عملية التنقية تجرى بحجم أدى الى أن تعانى وحدات التنقية والمصبوبات لمنتجى النصف مصنوعات الأوربيين من النقص فى النحاس المنفط البالغ النقاوة وهو النوع المطلوب للاستخدام فى بعض عملياتهم الخاصة للتنقية بالمهب ·

بعض التطورات الحالية فى الانتاج

تجرى فى الوقت الحالى وبشكل مرضى فى العديد من البلاد النامية مبادرات من جانب الشركات الخاصة لاقامة مشروعات مهمة تستهدف لتوسع فى عمليات التعدين والعمليات المتصلة بها · ولكن فى بعض الحالات يعوق التأخير فى ابرام التعاقدات الشروع فى الأعمال التمهيدية التى تسبق بدء الانتاج ·

وقد تمت الموافقة فى شيلى على أربعة مشاريع رئيسية ، اثنين منهما عبارة عن توسعات فى المناجم الحالية فى « برادن » (Braden) شوكيكاماتا (Chuquicamata) ويستهدف التوسع فى منجم برادن الذى يصل انتاجه الحالى الى حوالى ١٦٠ الف طن سنويا ، زيادة اضافية فى الانتاج قدرها ١٠٠ الف طن / سنة وبتكلفة استثمارية تصل الى ٢٠٠ مليون دولار

وستجرى العمليات المستقبلة تحت اشراف شركة جديدة هى شركة «مينيرا التنينتى» (Sociedad Minera El Teniente) تملكها الحكومة الشيلية (٥١ فى المائة) وشركة «كينكوت للنحاس» (Kennecott Copper Carpation) وستقوم الشركة الشيلية للاستكشاف «أناكوندا» (The Chile Exploration Company "Anaconda") بمشروع توسعات يتكلف ٧٥ مليون دولار يشمل وحدة صهر وتنقية لما يستخرج من منجم «اكزوتيكا» (Exotica) الجديد . وهذا المنجم عبارة عن مشروع للتعدين السطحى يستهدف انتاج ١٠٠ الف طن سنويا من النحاس ويكلف ٤٣ مليون دولار . وستكون ملكية الشركة المهيمنة على الانتاج مشاركة بين «اناكوندا» ٧٥ فى المائة والحكومة الشيلية (٢٥ فى المائة) . وستؤدى التوسعات فى منجم (شوكيكاماتا) بالاضافة الى الانتاج من منجم «اكزوتيكا» الجديد الى الوصول بانتاج وحدات الصهر والتنقية التى تملكها الشركة (الشيلية للاستكشاف) الى حوالى ٤٥٠ الف طن سنويا من النحاس فى عام ١٩٧٣

وسوف تؤدى المشروعات الجارية فى كل من منجم «السلفادور» (El Salvador) وفى مجمع (بورتريريلوس) (Portrerillos) للصهر والتنقية الى انتاج ١٠٠ الف طن سنويا من النحاس فى عام ١٩٧٠ . ويقع المشروع الشيلى الرابع الضخم فى «سيامينيرا اندينا» (Cia Minera Andina) حيث ستقوم شركة «سيرو» (Cerro Corporation) بانشاء منجم جديد تحت الأرض لانتاج ٦٥ ألف طن من النحاس سنويا وبتكلفة تقدر بحوالى ٨١ مليون دولار . وقد أعلن أن التكلفة الراسمالية لهذا المشروع قد تجاوزت الحد كثيرا وقد تصل الى ١٥٧ مليون دولار عند الانتهاء من هذا المشروع فى عام ١٩٧١ ، وان التمويل الاضافى تقوم به مجموعة سوميتومو (Sumitomo) والتى ستاخذ جزء من الانتاج على هيئة ركيز خامات للصهر فى اليابان .

ويتضمن تقرير حديث عن التنمية الاقتصادية فى بيرو ان احتياجات الاستثمارات المقدرة لتنمية ستة من مواقع ترسبات النحاس المؤكدة بالاضافة الى عدد آخر من المشاريع الصغيرة ، تصل الى ٩٠٠ مليون دولار . وفيما يختص باحد مواقع الترسبات الكبيرة ـ «سيروفيردى» (Cerro Verde) فقد تم التوصل الى اتفاق مع «اناكوندا» على مخطط يتم بمقتضاه استثمار

١٠٤ مليون دولار لاستغلال منجم سطحي واقامة وحدة استخلاص بالاذابة (Leaching) لانتاج ٣٥ الف طن سنويا من النحاس من أكاسيد الخامات السطحية . على أن يبدأ استغلال الخامات الكبريتيدية العميقة بعد فترة حوالى ستة سنوات من عمليات الاستخلاص . الا أن حكومة بيرو لم تقر بعد هذا العقد وبناء عليها فقد أرجىء العمل فى هذا المشروع .

وهناك مخططات لعدد من المشروعات فى الفلبين أكبرها سيكون منجم « ماركبر » (Marcopper) السطحي الذى سيبلغ انتاجه حوالى ٥٠ الف طن من النحاس من المقرر شحنها كركيز الى اليابان حيث يتم صهرها .

وفى زامبيا سيتم انشاء منجم سطحي فى منطقة ميمبيولا فيتولا (Mimbula Fitula) لانتاج ٣٢ الف طن سنويا لحساب المجموعة الانجليزية الامريكية (Anglo-American Group) والتى تخطط أيضا لاقامة مصنع كبير يعمل على أساس طريقة (توركو) (Torco Process) لاستخلاص ما يقرب من ١٠٠ الف طن سنويا من النحاس من النفايات القديمة وبعد الحصول على خبرة كافية بالعمل بهذه الطريقة ، يجرى تخطيط مشروعات أخرى بمستوى أصغر نسبيا فى زامبيا وذلك بعد اجراء الدراسات الكافية .

وفى « جيلب » (Guelb) بموريتانيا تقوم احدى الشركات ، وتشمل « شارتر الموحدة » (٤٧ فى المائة) وحكومة موريتانيا (٢٣ فى المائة) وشركيتين فرنسيتين ، باستثمار ٦٠ مليون دولار للمعالجة بطريقة (توركو) لخامات السليكات السطحية والمحتوية على ٢ر٦ فى المائة من النحاس ويهدف التخطيط لمعالجة ٣٧٥٠ طن يوميا .

وفى غينيا الجديدة (New Guinea) وبابوا (Papua) اتمت مجموعة (رت ز) (RTZ) أعمال المسح على ترسبات بوجا نفيل (Bougainville) الكبيرة ، ويقدر الانتاج المتاح منها حوالى ١٠٠ ألف طن سنويا على هيئة ركيز معد للصهر فى اليابان وغيرها من البلدان . ولم تتم بعد المفاوضات النهائية بالرغم من أنه كان من المقرر الشروع فى التوريدات فى عام ١٩٧٢ . ولهذا يبدو أنه لا مناص من بعض التأجيل .

اقتصاديات انتاج النحاس

تختلف الطرق والوسائل المتبعة فى معالجة النحاس فى مختلف المناجم ووحدات الصهر والوحدات المساعدة بشكل واسع الى الدرجة التى يصعب معها التعميم فى هذا الموضوع .

وكثيرا ما يحدث أن صفة أو خاصية جديدة فى موقع يرجى منه تؤدى الى صعوبات ضخمة فى مراحل استخراج الخام أو استخلاص المعدن بحيث أن معالجة هذا الخام يصبح عملا فاشلا تماما كما حدث فى حالة منجم « بانكروفت » (Bancroft) بزامبيا · ولهذا يتعذر تقدير كل من التكاليف الاستثمارية الكلية وتكاليف التشغيل بدرجة عالية من الدقة · وحتى بالنسبة للركيز وهو يشكل فى الحقيقة أول ما يمكن الحصول عليه من صور النحاس القابلة للتسويق ، فهناك تباين واختلاف كبير فى الأسعار · والحساب الأساسى فى هذه المرحلة مبنى على السعر الذى يمكن أن تحققه المادة (سيف) (C.i.f.) فى الموانى القريبة من مصانع الصهر فى أوربا واليابان أو الولايات المتحدة ، أو كبديل السعر (سيف) لمصانع الصهر الأخرى فى أو بالقرب من البلد الأصلى · وهذه الأسعار مقومة طبقا للصيغة التالية « دفع قيمة المحتوى من النحاس ناقصا ١ر٣ وحدة على أساس أقل سعر يعرض فى بورصة المعادن بلندن خلال أسبوع التوريد ناقصا رقم تكلفة « س » للطن يقابله رسم عائد « ص » للطن من الخام · وتشكل (ص) رقما يرتبط بتكلفة صهر المركزات الى معدن ، و (س) يرتبط بتكلفة تحويل النحاس المنفط الى قضبان أسياخ الكتروليتية ·

وللحصول على تكاليف منخفضة ومعقولة للصهر يتطلب الأمر العمل بوحدات يبلغ انتاجها السنوى ٤٠ ألف طن من النحاس على الأقل ويفضل ١٠٠ ألف طن سنويا ، وهو ما يوازى انتاج فرن حديث للصهر من النوع العاكس (Reverberatory) ذو كفاءة مرتفعة · ومع ذلك فهناك وحدات صهر يبلغ انتاجها السنوى ١٠ آلاف طن وخاصة فى ظل النظم الاقتصادية المقفلة حيث تفرض رسوم جمركية عالية على الاستيراد كما هو الحالى فى الهند أو فى بعض بلاد أخرى معينة حيث تدفع اعانة (دعم) لوحدات الصهر · وينطبق هذا الوضع بالنسبة لأحجام الانتاج فى مجال التنقية الالكتروليتية · فهناك بعض الوحدات الصغيرة التى تقع طاقتها الانتاجية فى حدود ١٠ آلاف طن سنويا فى الوقت الذى ينظر الى انتاج ما بين ٤٠ الى ١٠٠ ألف طن سنويا كحد أدنى للحصول على تشغيل كفء وتكلفة منخفضة ·

ولقد زادت كثيرا فى السنوات القليلة الماضية التكاليف الرأسمالية للوحدات الجديدة فضلا عن أنه ليس من السهل تحديد كل الاستثمارات المطلوبة للعمليات فى المواقع البعيدة ·

وقياسا على التكاليف التى تجشمتها بعض الوحدات المعينة فى عام ١٩٦٠ ومع الأخذ فى الاعتبار التكاليف المقدرة لبعض الاضافات الجديدة ، فيبدو أن المراحل المختلفة للعملية الانتاجية تحتاج الى استثمارات فى حدود ما يلى :

	الاستثمار لكل طن/سنة من النحاس المنتج (دولار)
وحدة من فرن صهر عاكس ومحول كاملة بمشتملاتها	١٥٠
وحدة تنقية الكتروليتية	٢٠٠
وحدة فرن عاكس وتجهيزات الصب لانتاج أسياخ الاسلاك	٥٠
أفران كهربائية لصهر الكاثودات مع وحدة صب مناسبة على أساس انتاج ١٠ آلاف طن / سنة	١٥٠

وفيما يختص بتقدير تكاليف التشغيل فهو أمر بالغ الصعوبة بسبب التباين الكبير فى تكاليف مستلزمات الانتاج من المواد فى مختلف المواقع . وتغطى تلك لمستلزمات مجالا ضخما ، والكثير منها لا يمكن الحصول عليه الا بالشراء من منتجين خارجيين متخصصين (مثال الحراريات من النمسا وبطانة القوالب من المملكة المتحدة أو الولايات المتحدة) بينما قد يتعين نقل زيت الوقود أو الفحم خلال طريق طويل ومكلف . ومرة أخرى نفيد أن مصادر الطاقة تتباين بالنسبة لامكانات الحصول عليها وطبقا لسعرها . كما انه من الممكن أن لايكون هناك مجال لاستخدام المنتجات الجانبية كالفاقد الحرارى ومشتقات الكبريت وهى عناصر ذات أهمية فى اقتصاديات التشغيل وتؤدى هذه العوامل كلها الى استحالة التقدير المسبق لتكاليف التشغيل الكلية المحتملة لعمليات الصهر والتنقية والصب فى موقع تعدين معين أو فى موقع بأحد البلاد المستهلكة .

تصنيع النحاس

تعتبر اقتصاديات تصنيع النحاس أيضا بعيدة عن أن تكون بسيطة وسهلة التقدير حيث يتطلب الأمر مصنع ضخم باهظ التكاليف ليتمكن من تغطية كل الاحتمالات من الاحتياجات الصناعية من المنتجات المنبثقة ومنتجات المعدن المدلفن والأنابيب والأسياخ والأسلاك . وتصنع المنتجات من مختلف سبائك النحاس فضلا عن النحاس من النوع التجارى . وعلى أقل تقدير فان بعض وحدات التصنيع تتطلب بعض المعدات الخاصة وخاصة فى الصهر والصب والتلدين (Annealing) ويعتمد حجم الانتاج للتشغيل الاقتصادى الى حد كبير على أبعاد المنتج وخاصة فى حالة الشرائط .

ويمكن أن يكون هناك فوائد كما هو الحال بالنسبة للألومنيوم فى أن تقتصر البلدان النامية على دلفنة الشرائط الى عرض حوالى ٢ر٠ متر فقط مما يسمح بالانتاج على وحدات دلفنة طول دلفينها ٣ر٠ متر وهو ما يشكل فى الواقع الوضع السائد فى الكثير من البلدان النامية والذى تسبب فيه الارتفاع الشديد للتكلفة الرأسمالية لوحدات الدلفنة لانتاج الشرائط العريضة ٠ ومعروف أن الاستثمار المطلوب يقل كثيرا بالنسبة للشرائح الأقل عرضا ، كما أن انتاجها يقابل جزء كبير من احتياجات الصناعات الهندسية ٠

ويمكن أن تستخدم أسياخ الاسلاك (Wire-rod) والاسلاك من النحاس فى بعض البلدان النامية بشكل كبير يبرر انتاجها محليا ٠ ويمكن تركيب وحدات لدلفنة أسياخ الاسلاك من قضبان الأسلاك (Wire-bars) المصبوبة أفقيا بتكلفة استثمارية تقدر بحوالى ٢ مليون دولار لانتاج ١٠ آلاف طن سنويا من الاسياخ بقطر ٧ الى ٨ مم ٠ وترتفع هذه التكلفة الى ٥ مليون دولار لانتاج ٤٠ ألف طن سنويا ، وهو رقم انتاجى كبير محسوس فى هذا القطاع الصناعى ٠

ويبدو أن هناك جاذبية قوية فى جميع البلاد للطرق المستحدثة ، حيث يمكن اجراء صهر النحاس الكهربائى والصب ثم الدلفنة بطريقة مستمرة ، وانتاج لفات ثقيلة تصل الى ١٢ طن للفة الواحدة ٠

ويمكن أن يتكلف اقامة نظام « سوثوير ـ بروبرزى » (Southwire — Properzi system) حوالى ٥ مليون دولار لوحدة قادرة على انتاج ١٥ طن فى الساعة ، ويتكلف نظام جنرال الكتريك (General Electric System) حوالى ٣ ملايين دولار لوحدة يصل انتاجها الى ٥ طن فى الساعة ٠

وتستخدم كلا الطريقتين وسائل فنية متقدمة ٠ ويحتاج الأمر على الأغلب الى مصاريف اضافية للتطوير قبل الوصول الى مرحلة الانتاج التجارى٠ وكلا الطريقتين اقتصاديتين للغاية فى استخدام العمالة ، فضلا عن أن تطبيقهما يسفر عن خاصية أخرى جذابة تتمثل فى رقى نوعية الانتاج ٠ وهى تعتبر ميزة ممتازة عندما يتعلق الأمر بانتاج الاسلاك الدقيقة والأسلاك المطلية بالميناء وبعض المنتجات الخاصة الاخرى ٠

وتختلف نوعية المعدات من وحدات الدلفنة الأولية الثقيلة ذات المحركات الكهربائية التى تصل قدرتها الى ٥٠٠ حصان وتكلف حوالى ١٠٠ ألف دولار للوحدة الواحدة ويتراوح انتاجها بين ٥ر٠ الى ٢ طن فى الساعة ، الى ماكينات سحب السلك التى تبدأ بالأسياخ وتنتهى بأسلاك من مختلف الأقطار ٠

وأصغر هذه الوحدات ذات القدرة المنخفضة والرخيصة السعر نسبيا تنتج حوالى ١٠٠٠ الى ٢٠٠٠ متر فى الدقيقة وتقل انتاجيتها كلما قل مقاس السلك .

ومع ذلك فان الأمر يستلزم استثمار ما لا يقل عن ١٠ مليون دولار أو أكثر لانشاء مصنع يسمح بانتاج الأسياخ والأسلاك بشكل متوازن ، ومزودا بامكانات كاملة للصيانة والاصلاح للمعدات . ويمكن أن يتوقع من هذا الاستثمار انتاج ١٠ الاف طن سنويا من منتجات أسلاك النحاس من مقاسات تبدأ من ٠٥ر٥ مم الى ٥ مم وهو ما يشكل فى الحقيقة كل المقاسات المتاحة صناعيا . وبالنسبة للمقاسات الأكبر من الاسلاك ، فالأمر يتطلب أن تقوم وحدات الدلفنة للأسياخ بانتاج أسياخ رفيعة بمقاسات أكبر من المقاسات القياسية ، وهو ما يتوقع أن تكون هذه الوحدات مجهزة له .

الباب الرابع

التطورات الاقتصادية والفنية فى صناعة الرصاص

احصائيات انتاج الرصاص

تحافظ « مجموعة البحوث الدولية للرصاص والزنك » والذى يدخل فى عضويتها ٢٨ بلدا ، على استمرار الفحص والمراجعة لموقف الاحصاءات الخاصة بالمعدنين ، وبوجه خاص لكل ماله علاقة باستخداماتها التسويقية واتجاهات التنمية والتطوير · ولما كان المعدنان الرصاص والزنك يوجدان معا فى الكثير من ترسبات الخامات ، وكان معدل النمو فى استهلاك الرصاص أقل منه بالنسبة لمعدل النمو فى استهلاك الزنك ، لذلك فمن الضرورى التحكم وضبط الانتاج النسبى لكلا المعدنين · ويوضح جدول ١٠ ملخصا للانتاج الاستخراجى (التعدينى) للرصاص فى السنوات الأخيرة حيث يظهر أن البلدان النامية قد ساهمت بحجم انتاج ثابت تقريبا يبلغ حوالى ٥٨٠ ألف طن سنويا ، بينما توسعت البلاد المتقدمة ذات الاقتصاد الحر فى الانتاج بأكثر من ٣٠ فى المائة فى خلال ١٠ سنوات ، والبلاد ذات الاقتصاد الموجه بحوالى ٥٠ فى المائة خلال نفس المدة · وقد نقصت بانتظام نسبة مشاركة البلاد النامية فى الانتاج العالمى فى هذه الفترة (العشر سنوات) من ٢٥ الى ٢٠ فى المائة ، وارتفعت هذه النسبة للبلاد ذات الاقتصاد الموجه بينما بقيت ثابتة تقريبا للبلاد ذات الاقتصاد الحر حول ٥٣ فى المائة · وتعتبر المكسيك وبيرو أكثر المنتجين أهمية فى البلاد النامية حيث يتراوح انتاج الأولى بين ١٦٠ الى ٢٠٠ ألف طن والثانية بين ١٣٠ الى ١٦٠ ألف طن ·

ويجرى صهر كل الانتاج الاستخراجى تقريبا فى كل من الأرجنتين والمكسيك وتونس وزامبيا فى البلد الأصلى ، بينما يتم تصدير كميات كبيرة من الركيز من مراكش وبيرو وغيرها من البلاد · ويشير « المسح السلعى » ١٩٦٧ للأمم المتحدة الى أن مجموع ما يصدر سنويا من الرصاص فى شكل خام أو ركيز يبلغ حوالى ٢٥٠ ألف طن من البلاد النامية ، وان التغير كان ضئيلا فى خلال فترة تزيد عن ١٠ سنوات · ويلاحظ فى بيرو أن الخامات والمركزات يأتى أغلبها من مناجم صغيرة الى درجة أنه لا يوجد مبرر اقتصادى لاقامة وحدة صهر ، أو أن الخامات تكون مختلطة بمعادن أخرى يمكن

---

(٦) يرجع الى ملحق ٣ تحت بند « الأمم المتحدة » للحصول على المرجع الكامل ·

جدول ١٠ الرصاص : الانتاج الاستخراجي العالمي(*) ١٩٥٧ ـ ١٩٦٨
بالالف طن من محتوى الرصاص

	٥٩/٥٧	٦٢/٦٠	٦٥/٦٣	٦٦	٦٧	٦٨**
الدول النامية						
امريكا اللاتينية	٤٠٧	٣٨٤	٣٩٣	٤١١	٤٢٧	٤١٥
ومنها :						
المكسيك	٢٠٣	١٨٩	١٧٠	١٦٨	١٦٧	١٦٤
بيرو	١٢٩	١٣١	١٤٩	١٤٥	١٥٨	١٦٣
الارجنتين	٣٠	٢٧	٢٨	٣٠	٣٢	٢٨
بوليفيا	٢٤	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
افريقيا	١٤١	١٣٧	١٢٥	١٢٧	١٢٤	١٥٠
ومنها :						
مراكش	٩٢	٩٢	٧٥	٩٠	٧٠	—
زامبيا	١٤	١٥	٢٢	٢١	٢٠	—
اسيا	٢٢	١٨	٤٦	٥٠	٥١	٥٥
المجموع	٥٧٠	٥٣٩	٥٦٤	٥٨٨	٦٠٢	٦٢٠
النسبة المئوية من الانتاج العالمي	٢٥	٢٢,٨	٢١,٤	٢٠,٣	١٩,٩	٢٠,٥
الدول والمناطق المتقدمة						
الولايات المتحدة	٢٦١	٢٢٦	٢٦٥	٣٠٩	٣٠٠	٣٣٥
كندا	١٦٨	١٩٥	٢١٥	٢٩٣	٣١٦	٣٣٠
أوربا	٣٤٥	٣٦٤	٣٥١	٤٢٣	٤٥٧	٤٥٠
اليابان	٣٦	٥٠	٥٤	٦٣	٦٤	٦٣
دول أفريقيا	٧٧	٦٩	٩٩	٩٠	٧٠	٦٠
استراليا	٣١٤	٣٠٣	٣٨٠	٣٦٢	٣٧٠	٣٧٢
المجموع	١٢٠١	١٢٠٧	١٣٦٤	١٥٤٠	١٥٧٧	١٦١٠
النسبة المئوية من مجموع الانتاج العالمي ...	٥٢,٧	٥١,١	٥١,٧	٥٣,١	٥٣,٥	٥٣,٣
الدول ذات الاقتصاد الموجه	٥,٩	٦١٧	٧٠٨	٧٧٢	٧٩١	٦٧٠
النسبة المئوية من مجموع الانتاج العالمي ...	٢٢,٢	٢٦,٢	٢٦,٩	٢٦,٦	٢٦,٦	٢٦,٢
مجموع الانتاج العالمي	٢٢٨٠	٢٣٦٣	٢٦٣٦	٢٩٠٠	١٩٧٠	٣٠٢٠

المصدر : احصائيات العالم للمعادن ، المكتب العالمي لاحصائيات المعادن غير الحديدية ، برمنجهام ـ انجلترا .

* الخامات او المركزات المنتجة في سنة او المتوسط السنوي .

(**) ارقام مبدئية .

استخلاصها فقط بطرق معالجة معقدة او حتى يمكن أن تكون مختلطة ايضا بمعادن ثمينة · وفى هذه الحالات يمكن أن يؤدى التصدير من مواقع الاستخراج الى مصانع صهر العملاء الى أحسن النتائج المالية حيث أن وحدات الصهر الصغيرة لا تعمل عادة بكفاءة مرتفعة ·

ويميل الحجم الاقتصادى الأمثل لوحدات الصهر الى الزيادة الكبيرة عما كان موجودا حتى الآن · ومثال لهذا وحدة صهر الرصاص والزنك الجديدة التى ستقيمها فى سردينيا (Sardinia) « ازيندى مينيرالى اتاليانا » (Aziende Minereli Italiana) مستخدمة طريقة فرن الصهر الامبريالى (Imperial Smelting furnace) وبطاقة ١٠٠ الف طن سنويا · وسوف تعالج ركيز خامات الزنك والرصاص من مناجم شمال أفريقيا وأوربا والمناجم الاخرى ، بالاضافة الى الزيادة المتوقعة والتى تبلغ ٤٠ الف طن سنويا من المنجم الموجود فى سردينيا · ويمكن التوصل فى الوحدات الكبيرة التى تعمل طبقا للأسس الحديثة الى تشغيل أكثر كفاءة فى الاستخلاص يؤدى الى نتائج أحسن من الناحية الاقتصادية العامة عما يمكن التوصل اليه من عدة وحدات صهر صغيرة ·

المشروعات الجديدة فى صناعة استخراج الخامات

ستقوم شركة (سان جوزيف للرصاص) بالولايات المتحدة (The St. Joseph Lead Company) عن طريق ممتلكاتها فى « سيامينيرا اكيلار » (Cia Minera Aquilar) بالارجنتين ، بتنمية انتاج هذا البلد من الركيز ليصل الى ٣٨ الف طن من الرصاص و ٦٣ الف طن من الزنك سنويا (محتوى المعدن) وستقوم شركة (سيرو) (Cerro Corporation) فى بيرو بالانتاج من منجم تحت الارض لزيادة انتاجها الحالى المقدر بحوالى ٩٠ الف طن سنويا · ومن المخطط زيادة الانتاج من ركيز الرصاص من منجم « ما تيلدا » (The Matilda mine) فى بوليفيا للوصول الى انتاج سنوى يبلغ ١٠٠ الف طن · وفى ايران بدأ مؤخرا الانتاج من مشروع مشترك بين (ر ت ز) ويونيون منيير (Union Miniére) من منجم « كوشك » (Koucke) بمعدل ٥٠ الف طن سنويا من ركيز الرصاص والزنك تصدر كلها الى مصانع الصهر الأوروبية · وهناك أيضا عدد من المشروعات الجديدة الكبيرة فى كل من كندا والولايات المتحدة · ينتظر اجراء بعض التوسعات فى عدد من المناجم الاسترالية ·

اقتصاديات صهر الرصاص وتنقيته

بالرغم من التعقيدات الظاهرية فى معالجة خامات الرصاص الا أن استخلاص المعدن يعد سهلا نسبيا حيث يمكن اختزال أكسيد الرصاص بسهولة بواسطة الكربون ٠

يمتاز المعدن بدرجة غليان مرتفعة (١٧٤٠°) ، ولذلك فما يفقد بالبخر يعد ضئيلا ٠ وان كان يجب أن تعطى العناية لابخرة أكسيد الرصاص التى تنبعث فى درجات الحرارة المرتفعة ٠ ولهذا تكون تكلفة استخلاص الرصاص منخفضة نسبيا ٠ وبالتالى يمكن الحصول على أسعار جيدة لركيز الخامات والمواد الأخرى المحتوية على الرصاص ٠ وتتحكم المركزات المرتفعة الدرجة والتى يبلغ محتوى الرصاص بها ٧٠ الى ٨٠ فى المائة ، فى سعر معدن الرصاص « سيف » (c.i.f.) فى الموانىء المتفق عليها مع خصم رسم عائد يتراوح بين ١٨ الى ٢٠ دولار للطن ٠

ولما كان يوجد أسواق دولية مستقرة للمواد المحتوية على الرصاص ، فان الأمر يتطلب العناية الفائقة من مشغلى المناجم للاختيار بين البيع المباشر للخامات والمركزات أو معالجة تلك المواد لانتاج الرصاص والمنتجات الجانبية الأخرى ٠

والاتجاه فى الصناعة ينمو الى اقامة وحدات معالجة أكبر للحصول على فوائد التكلفة الأقل من خلال زيادة حجم العمليات ٠ وهناك اتفاق عام على أن حجم انتاج يبلغ ٥٠ ألف طن سنويا من الرصاص هو الحد الأدنى للانتاج الذى يمكن أن يستهدف من وحدة صهر حديثة ، مع زيادة الفوائد عندما ترتفع الانتاجية الى ١٥٠ ألف طن سنويا ٠ وهو حد أمكن للعديد من وحدات الصهر والتنقية الحالية الوصول اليه ٠ وقد تمت مؤخرا بعض التوسعات الكبيرة فى وحدات قائمة باستثمارات رأسمالية تراوحت بين ١٠٠ الى ١٥٠ دولار للطن من الانتاج السنوى من الرصاص النقى ٠

الباب الخامس

التطورات الاقتصادية والفنية فى صناعة الزنك

احصائيات انتاج الزنك

يبين جدول ١١ ملخصا للانتاج الاستخراجى الجديد من الزنك خلال العشر سنوات الأخيرة · وهو يوضح الزيادة المستمرة فى انتاج أغلب البلاد ، مع وصول انتاج مجموعة البلدان النامية الى أكثر من ٩٠٠ ألف طن سنويا فى عام ٦٧ ـ ١٩٦٨ ، بدءا من انتاج بلغ حوالى ٧٠٠ ألف طن قبل حوالى عشر سنوات · ورغما عن هذا ، فقد انخفضت قليلا نسبة مشاركة هذه الدول فى مجموع الانتاج العالمى من ٢٣ الى ١٩ فى المائة · وعلى العكس من هذا ، فقد ارتفعت نسبة مشاركة البلاد المتقدمة ذات الاقتصاد الحر من ٥٥ الى ٦٠ فى المائة · ويرجع هذا أساسا للزيادة الكبيرة فى انتاج كندا وايابان · وكما سيذكر بعد ذلك ، يشير اتجاه التطورات الى المزيد من الارتفاع فى أهمية كندا ·

ويتم انتاج بلاطات الزنك من الركائز أساسا بطريقة الاذابة فى سائل مذيب (النض) (Leaching) والتحليل الكهربائى ، فى كل من الأرجنتين وجمهورية الكونغو الديمقراطية والمكسيك وبيرو وزامبيا · ويبلغ مجموع انتاج هذه البلاد من البلاطات تقريبا ٣٠ فى المائة من مجموع انتاجهم الاستخراجى من هذا المعدن · وفى زامبيا يتم تحويل كل الانتاج الاستخراجى الى معدن ، وفى الأرجنتين أقل قليلا من هذا ، بينما فى المكسيك وبيرو يمثل انتاج المعدن ، وهو حوالى ٦٠ الى ٧٠ ألف طن سنويا من كل منهما ، حوالى ربع محتوى الزنك فى الانتاج الاستخراجى فقط · ولما كان الطلب العالمى على الزنك قد أظهر تصاعدا واضحا منذ عام ١٩٦٠ ، فمن سوء الحظ أن هناك عددا قليلا نسبيا من المشروعات الجديدة يجرى التخطيط لها فى البلدان النامية ·

وستؤدى بعض المشروعات الجديدة للرصاص الى زيادة انتاج الزنك أيضا ، الا أن هذا ربما لن يؤدى الى توقف تدهور نصيب البلدان النامية فى الانتاج الاستخراجى العالمى · وعلى العكس من هذا هناك قائمة طويلة لمشروعات استخراج الزنك فى البلاد الأخرى وخاصة فى كندا ، حيث تم اكتشاف عدد من الترسبات المهمة للخامات · وتشمل هذه المشروعات التوسع فى منجم (هيث ستيل) Heath Steel فى « نيوبرونزويك » (New Brunswick) وفى مناجم « بين بوينت »(Pine Point)

جدول ١١ الزنك : الانتاج الاستخراجى العالمى* ١٩٥٧ ـ ١٩٦٨ بالالف طن من محتوى الزنك

	٥٩/٥٧	٦٢/٦٠	٦٥/٦٢	١٩٦٦	١٩٦٧	١٩٦٨**
الدول النامية						
امريكا اللاتينية	٤٥٠	٤٨٢	٥٢٧	٥٥٧	٦٣٣	٦١٠
ومنها :						
المكسيك	٢٤٥	٢٦٤	٢٣٢	٢٣٨	٢٣٧	٢٣٠
بيرو	١٤٥	١٧٢	٢٤٦	٢٥٨	٣١٨	٣٠٠
الارجنتين	٣٤	٣١	٢٧	٢٦	٢٨	٢٥
افريقيا	٢٢٣	٢٣٠	٢٤٠	٢٢١	٢٣٢	٢٤٠
ومنها :						
الكنغو (ج . الديمقراطية)	٩٧	١٠٢	١٠٨	١١٧	١٢٢	١١٩
مراكش	٥٤	٤٢	٤٢	٤٦	٤٠	٤٠
الجزائر	٣٤	٤٢	٣٦	١٦	٧	٧
زامبيا	٣٤	٤١	٤٤	٣٣	٥٤	٦٥
أسيا	١٥	١٨	٣٤	٦٢	٧٨	٨٥
المجموع	٦٨٨	٧٣٠	٨٠١	٨٤٠	٩٤٣	٩٣٥
النسبة المئوية من الانتاج العالمى	٢٢و٨	٢٢و٢	٢٠و٠	١٨و٦	١٩و١	١٨و٥
الدول والمناطق المتقدمة						
الولايات المتحدة	٤١٥	٤٢٦	٥٧٠	٥٧٠	٥٤٨	٦٢٥
كندا	٣٧٥	٤١٦	٦٤٨	٩٥٠	١١٢٩	١١٦٠
اوربا	٤٩٩	٥٠٩	٥٦٦	٥٨٩	٦٢٨	٦٥٥
اليابان	١٤١	١٧٣	٢١١	٢٥٣	٢٦٣	٢٦٠
دول افريقيا	١٦	١٦	٣٨	٢٨	٢٣	٢٣
استراليا	٢٢٦	٢٥٢	٣٢٢	٣٤٢	٣٧٤	٣٩٢
المجموع	١٦٧٢	١٧٩٢	٢٣٥٥	٢٧٣٢	٢٩٦٥	٣١١٥
النسبة المئوية من الانتاج العالمى	٥٥و٣	٥٤و٤	٥٨و٩	٦٠و٣	٦٠و٧	٦١و٧
الدول ذات الاقتصاد الموجه	٦٦١	٧٧١	٨٤٢	٩٥٧	٩٨٤	١٠٠٠
النسبة المئوية من الانتاج العالمى	٢١و٩	٢٣و٤	٢١و١	٢١و١	٢٠و٢	١٩و٨
مجموع الإنتاج العالمى	٣٠٢١	٣٢٩٣	٣٩٩٨	٤٥٢٩	٤٨٩٢	٥٠٥٠

المصدر : احصائيات العالم للمعادن . المكتب العالمى لاحصائيات المعادن الغير حديدية . برمنجهام ـ انجلترا .

(*) الخامات أو المركزات المنتجة فى سنة أو المتوسط السنوى .

** ارقام مبدئية .

« وبيراميد » (Pyramid)وفى « تيمنز كيدكريك » (Timmens-Kidd Creek) « فى وسترن نيوكلير » (Western Nuclear) فى « هانسون ليك » (Hanson Lake)

وقد أعلن أن هناك تقدما حثيثا لبدء الانتاج فى عام ٦٩ ـ ١٩٧٠ من منجم « انفل » (Anvil) فى « يوكون » (Yukon) والذى يقدر انتاجه بحوالى ١١٥ الف طن من الزنك و ٨٣ ألف طن من الرصاص سنويا ٠

ويبلغ مجموع الاستهلاك الحالى من الزنك فى البلدان النامية حوالى ٢٥٠ الف طن سنويا ٠ وأكثر البلاد استهلاكا هى الهند (٥٠ الى ٨٠ الف طن) والبرازيل (٤٠ الف طن) والمكسيك ٣٥ ألف طن والارجنتين ٢٥ ألف طن ٠

ويقل فى الوقف الحالى معدل النمو فى الاستهلاك عما كان مقدرا كاتجاه محتمل فى البلدان النامية ، وهو ٢ر٩ فى المائة ٠ ويمكن الاستدلال من هذا أن الصناعات الهندسية العامة فى البلدان النامية ، ربما لم تنمو بشكل كاف ، حيث أن الكثير من استخدامات الزنك الرئيسية وخاصة الجلفنة مرتبطة بالظروف التجارية المتحكمة فى قطاع واسع من الصناعات الهندسية ٠ ولهذا فمن الضرورى فحص وبحث تطبيقات السوق للتأكد من أسباب عدم نمو استهلاك الزنك طبقا لما كان متوقعا ٠

تصنيع الزنك

يجرى تصنيع الزنك فى شكل منتجات من الشرائط والالواح فى بعض البلاد الأوروبية المعينة الى حد يزيد كثيرا عن أى مكان آخر فى العالم ٠ وتختلف الطرق المتبعة فى الانتاج ، الا أنها فى أغلب الأحوال تتم بطريقة الدلفنة على الساخن للبلاطات المصبوبة فى وحدات دلفنة الألواح من الطراز ذو الدلفينين أو الثلاثة دلافين ، وحيث تتم الدلفنة الى مقاس مناسب للقص الى قطع أصغر ثم يتلوها عمليات دلفنة متوالية فى وحدات أخرى ٠ وتختلف مقاسات أو أبعاد الكتل المصبوبة الى حد كبير تبدأ من حوالى ١ متر × ٥ر٠ متر × ١٠٠ ملليمتر تخانة ، وهذه تستخدم للوحدات الكبيرة ذات الميكنة الجيدة ، الى ٣ر٠ متر × ٣ر٠ متر × ٥٠ ملليمتر تخانة ٠ والاخيرة تجرى دلفنتها على وحدات صغيرة يتحكم فيها يدويا ٠ ويجب أن تتم الدلفنة على الساخن ٠ كما يمكن أن يكون التخفيض فى السمك فى كل مشوار كبيرا ٠ وتختلف بالطبع مشاوير الدلفنة الأولية (Break down) تبعا لوزن الكتلة المصبوبة ووحدات الدلفنة المتاحة وخاصة قدرة كل منها وعرضها ٠ وبعض المصانع تمارس الدلفنة اليدوية على مدى العملية كلها ، وفى مرحلة

معينة من الدلفنة الأولية تقص القطعة وتستمر عملية الدلفنة فى مجموعات مكونة من لوحين وأربعة وستة حتى قرب مرحلة التشطيب النهائى ، عندما تستأنف عملية الدلفنة بلوح واحد للحصول على سطح نهائى ٠

وقد جهزت بعض مصانع دلفنة الزنك بوحدات دلفنة بعرض متر أوأكثر موضوعة فى خط مستقيم ولكن على مسافات كافية بين كل واحدة والأخرى وبحيث تبدأ الوحدة الأولى من مقاس حوالى ٢٠ مم تخانة ، وبعد مشوارين أو ثلاثة عكسيين يتم التخفيض الى حوالى ٥ مم قبل الانتقال الى الوحدات التالية فى الخط حيث تجرى الدلفنة فى شكل لفات حتى يتم الوصول الى المقاس المطلوب ٠ وتتم الدلفنة فى المشاوير الأخيرة عند درجة حوالى ٨٠ م° ٠ ويجرى تقطيع الانتاج بعد ذلك فى أغلب الأحيان الى المقاسات التقليدية من الألواح الشائعة فى أسواق المستهلكين ، أو يمكن كمرادف آخر شق تلك الألواح الى عروض أقل وتباع فى لفات ٠

وتعتبر صناعة ألواح الزنك المطلوبة للحفر صناعة متخصصة ، وتحتاج الى عناية كبيرة ، خاصة للحصول على سطح خالى من العيوب والتشوهات فى مراحل الدلفنة الأولى للحفاظ على النظافة التامة فى المراحل الأخيرة من العملية حتى يمكن التوصل الى مواصفات الاستواء اللازمة لأغراض الحفر ٠

ونظرا لارتفاع تكلفة الانتاج لألواح الزنك بطرق الدلفنة اليدوية ، فقد أصبحت بعض الطرق الفنية للصب ذات جاذبية خاصة وبوجه خاص طريقة « هازيليت » (Hazelett Process) والتى وان كانت قد ابتكرت خصيصا لصناعة الألومنيوم الا أنه من الواضح امكانية تطبيقها بسهولة أكثر بالنسبة للزنك ٠ وفى الحقيقة فقد تم اتقان طرق الصب المستمر والدلفنة الأخرى ذات الصلة كطريقة « بروبرزى » (Properzi Process) على الزنك وذلك قبل امكان تطبيقها بالنسبة للألومنيوم ٠ كما أمكن تطبيقها أيضا بالنسبة للنحاس بعد مضى العديد من السنين ٠ ولهذا فقد اعتبرت وحدة (هازيليت) للصب الأفقى ، بعد تعرضها للكثير من التطوير والمزودة بحزامين لانهائيين من الأشرطة الصلب للسطحين الأعلى والأسفل وقوالب لضبط التخانة (السمك) متصلين بواسطة سيور سلسلية لانهائية ، هى وحدة الانتاج الأساسية فى الوحدة الصناعية الحديثة لمصنع لندنى قائم لانتاج ألواح وشرائط الزنك ٠ وتتكون الوحدة من فرنين قابلين للامالة يعملان بالوقود البترولى سعة كل منهما ٦٥ طن ويفرغ كلاهما فى فرن تجميع سعته ٧ أطنان ، ثم يصب المعدن من هذا الفرن بواسطة طاس للتوزيع ، فى وحدة صب الشرائط ذات العرض ١ر١ متر من طرازهازيليت ١٤ ، والتى تكون قد

أعـدت لانتـــاج منتج مصبوب تتراوح تخـــانته بين ٩ الى ١٢ مم ٠ ثم يتلو التبريد بالرش ، سحب المنتج بدلافين سحب الى وحدة دلفنة ذات أربعة دلافين رأسية ، حيث تجرى عملية تخفيض للسمك يبلغ ٦٠ فى المـائة فى مشوار واحد ، ليصل سمك المنتج الى حوالى ٤ الى ٥ مم ، ويتبع هـذا عملية اللف والنقل تمهيدا لمـا يتبع من عمليات ٠ ويقوم مقص طائر موضعه قبل وحـدة الدلفنة ، بقطع الشريحـة المصبوبة الى أطوال تتفق وأوزان الألواح المطلوبة أو للبلاطات الثقيلة حتى سمك ٧٥ مم ، وكذلك لازالة ما يتكون من تلفيـات (الخردة) فى مرحلة البدء ٠

وتبلغ القدرة الانتاجية لوحدة (هازيليت) لصب الشرائط بعرض ١ر١ متر ، ١٠٠ طن فى الوردية الواحدة ، أى أنها قادرة على انتاج ١٠٠ الف طن من البلاطات المصبوبة التى يمكن دلفنتها الى شرائح سمك ٤ مم ، يجرى بعـد ذلك لفها ٠ ومثل هذا الحجم من الانتاج يفوق احتياجات السوق لأى مؤسسة معينة أو بلد من شرائح وألواح الزنك ٠ وعليه فعند توقف عملية الصب ـ يمكن استخدام وحدة الدلفنة ذات الأربعة دلافين الراسية فى الدلفنة المتوسطة والانجازية للفات الزنك الى الأبعاد النهائية ٠ وهذا هو المتبع حاليا فى المصنع الدندنى حيث يجرى تسخين لفات الزنك زنة ٥ طن المستخرجة من المخزن الى درجة ٨٠ ـ ٩٠ م° ثم تدلفن الى المقاسات النهائية على وحدة الدلفنة المذكورة وبعد ذلك تنقل اللفائف الى مخزن المنتجات لفكها واستعدالهـا ثم قصـها الى الأطوال والعروض طبقا للطلبات الخاصة ٠

الباب السادس

التطورات الاقتصادية والفنية فى صناعة القصدير

انبثق « مجلس القصدير الدولى » من مجموعة دراسات القصدير الدولية المؤسسة فى عام ١٩٤٧ وعليه تقع مسئولية تنظيم عمليات الصناعة · وهو يتكون من عضوية ست دول منتجة وستة عشر دولة مستهلكة ، وينشر بانتظام البيانات الاحصائية المتعلقة بهذا المعدن · ومن بين الأهداف المحددة فى قانونه الأساسى ما يلى :

ـ عمل الترتيبات التى تساعد على الحفاظ على وزيادة مكاسب تصدير القصدير ، وخاصة فيما يختص بالدول النامية ، وذلك بالمساهمة فى تزويد تلك الدول بمصادر الثروة التى يمكن أن تدفع عجلة النمو والتطور الاجتماعى مع الأخذ فى الاعتبار فى نفس الوقت مصالح المستهلكين فى الدول المستوردة ·

ـ وضع الترتيبات لاستمرار دراسة مشاكل صناعة القصدير القصيرة والطويلة الأمد ·

ـ تشجيع المشاركة على مستوى أوسع فى الهيئات المكرسة للبحث فى وسائل رفع استهلاك القصدير ·

انتاج القصدير

ينتج القصدير فى أكثر من ثلاثين بلدا ، الا أن معظم الانتاج ينجم من عمليات تجرى فى البلدان النامية وخاصة ماليزيا وبوليفيا وتايلاند وأندونسيا ونيجيريا وجمهورية الكونغو الديمقراطية (مرتبة طبقا لحجم الانتاج) · وتنتج هذه البلاد حوالى ٦٥ فى المائة من مجموع الانتاج العالمى ، بينما تنتج دول الاقتصاد الموجه حوالى ٢٠ فى المائة · واذا استبعدت دول الاقتصاد الموجه ، فان الاستهلاك العالمى من القصدير قد بقى ثابتا نسبيا لسنوات عديدة وتراوح بين ١٦٠ الى ١٧٠ الف طن سنويا · وقد تخلف الانتاج فى أغلب الأوقات عن الطلب وأمكن تغطية هذا النقص بالسحب من مخزون الولايات المتحدة ·

وقد كانت الفكرة العامة السائدة لسنوات عديدة أنه بالنسبة للمستقبل القريب فهناك أمل ضئيل فى امكان رفع انتاج القصدير بشكل محسوس فوق مستويات الماضى القريب وقد بقى الانتاج ثابتا تقريبا خلال السنوات

الخمس عشر الأخيرة فى كل من ماليزيا وبوليفيا ونيجيريا . اما الانتاج فى أندونيسيا وجمهورية الكونغو الديمقراطية وبورما فقد تضاءل الى حوالى نصف ما كان عليه فى بعض السنين السابقة ، وان كان هناك رأى مؤداه أن الانتاج فى اندونيسيا بوجه خاص فى سبيله الى الزيادة . ومن الناحية الاخرى ضاعفت تايلاند انتاجها فى وقت قصير نسبيا ، كذا الحال بالنسبة لاستراليا التى بالرغم من أنها مازالت تعتبر منتجا صغيرا الا أن أهميتها تزداد باستمرار مع ما ينتظرها من آفاق جيدة مستقبلة . وقد كان لزيادة انتاج القصدير فى الصين تأثير واضح على الوضع العالمى . ولهذا فهناك دلائل تجمعت فى الفترة بين عام ٦٤ ـ وعام ١٩٦٨ تشير الى احتمالات الزيادة فى انتاج القصدير .

استهلاك القصدير

تستهلك البلاد المتقدمة أكثر من ٩٠ فى المائة من مجموع الاستهلاك العالمى من القصدير ، والذى يبلغ حوالى ١٧٠ ألف طن سنويا . وهى تستخدمه لمقابلة الاحتياجات فى مجالات الاستخدام المذكورة فى الباب الأول. وتظهر البلاد النامية ميلا ضئيلا نحو نمو الاستهلاك ، الا أنه من غير المستطاع تصور وصولها الى قدر استهلاكى ذو قيمة لعدة سنوات . وبالرغم من وجود نمو طفيف فى استهلاك البلاد المتقدمة الا أنه يمكن وصفه فقط بالثبات . وقد كانت قمة الاستهلاك منذ مدة بعيدة فى عام ١٩٦٠ ، ولهذا فمن المشكوك فيه امكان حدوث زيادة كبيرة فى الاحتياجات . ومع التوسع الحالى فى الانتاج فانه يمكن أن تجابه صناعة القصدير حقبة من مشاكل التسويق . وهوما ادى الى قيام مجلس القصدير الدولى فى أكتوبر ١٩٦٨ بتحديد انتاج القصدير المسموح به للدول أعضاء المجلس .

هيكل صناعة القصدير

تختلف الهيئات المنتجة للقصدير تبعا للبلاد المنتجة . ففى أندونيسيا تمتلك الدولة تلك الصناعة . وفى ماليزيا تمتلك الشركات الأجنبية الكبيرة حوالى نصف القدرة الانتاجية والباقى يمتلكه أصحاب وحدات انتاجيةصغيرة ، وفى تايلاند يباشر النشاط الاستخراجى شركات خاصة ويبلغ انتاج الوحدات الصغيرة حوالى ٧٠ فى المائة من الانتاج الكلى . ويوجد هناك اتجاه من حكومات الدول المختلفة لتوجيه المركزات الى وحدات صهر موجودة فى الدولة المنتجة ذاتها . والعديد من هذه الوحدات تمتلكه الدولة كما هو الحال الآن فى بوليفيا واندونيسيا وتايلاند . ويوجد فى الوقت الحاضر عشرون بلدا مجهزة لصهر القصدير ، ونصف هذا العدد من البلاد النامية .

وبناء عليه فالشطر الأعظم من انتاج مركزات القصدير فى البلاد المنتجة يجرى الآن صهره وتنقيته وتسويقه بواسطة حكومات الدول المعنية والوكالات المرتبطة بها ٠

ومن الواضح أنه يوجد فى العالم طاقات ضخمة لصهر القصدير ، ولكن فى ظل الظروف السائدة والنشر المحدود للمعلومات الفنية والانتاجية ، فمن غير المستطاع تقدير اقتصاديات العمليات المرتبطة بهذه الصناعة ٠ ويلخص جدول ١٢ انتاج المعدن النقى خلال فترة عشر سنوات من عام ١٩٥٧ الى عام ١٩٦٧ ٠

بعض سمات التشغيل

يحصل على الشطر الأعظم من انتاج القصديرمن منطقة جنوب شرق أسيا باستخدام الكراكات الضخمة فى الترسبات الرخوة الناشئة من تفتت عروق الصخور الجرانيتية ٠ وتسود طريقة الاستخراج بالكراكات فى كل من أندونيسيا وماليزيا وتايلاند ، ولو أن هناك أيضا استخراج تعدينى من الصخور الصلبة فى تايلاند٠ والمركب المعدنى الحامل للقصدير فى الترسبات الرخوة هو « الكاسيتريت (Cassiterite) وكثيرا ما يقل محتوى القصدير فيه عن ٠١ر فى المائة ٠ ويستخرج فى المتوسط من كل متر مكعب من هذه الترسبات حوالى ٢ر كجم من الكاستيريت ٠ وكثيرا ما تحتوى الترسبات على قصدير يزيد عن ذلك كثيرا ٠ ويحتاج الأمر ولا شك ، فى عمليات استخراج الترسبات الموجودة تحت الماء الى الحصول على نسبة استخلاص أعلى ، حتى يمكن تبرير التكاليف التى تزيد كثيرا فى هذه العمليات ٠ وتستطيع الكراكات الحديثة العمل على أعماق تزيد عن ٥٠ مترا وتتراوح طاقتها بين نصف الى مليون طن فى الشهر ، يستخلص منها ما بين ١٠٠ الى ٢٠٠ طن من الكاستريت شهريا ٠ وقد ذكر أنه عند معالجة الترسبات الرخوة لا يلقى عامل التبدد (Waste factor) العناية الكافية ، ولهذا فمن المحتمل أن عمليات الاستخلاص المتبعة الآن لا تجرى طبقا لأحسن الطرق ٠

وبالاضافة الى هذا يوجد هناك نشاط كبير فى أماكن متعددة من جنوب شرق آسيا وخاصة فى ماليزيا وتايلاند يقوم به المشغلون الصغار باستخدام مضخات الحصى ، وقد قدر عدد وحدات المضخات العاملة من هذا النوع بما لا يقل عن ١٥٠٠ وحدة ٠ وتتميز هذه المضخات بالسهولة والمرونة الكبيرة فى الاستخدام ، بحيث أنه يمكن التحقق من موقع صغير للخام والشروع فى العمليات الانتاجية فى خلال خمسة شهور فقط ٠ وعلى العكس من هذا فقد تستغرق عمليات مسح مكان كبير مناسب للترسبات الرخوة واقامة الكراكة

جدول ١٢ القصدير : انتاج المعدن العالمى
(طن انجليزى)

	٥٩/٥٧	٦٢/٦٠	٦٥/٦٣	١٩٦٦	١٩٦٧
الدول النامية					
أمريكا اللاتينية	٢٢٠٩	٤٥٧٨	٦٣٥٣	٣٢٦٣	٤٢٣٩
ومنها :					
المكسيك	٣٨٠	١٠٦٠	٩٨٢	٩٦٠	٩٦٠
الأرجنتين	٩٣	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
بوليفيا	٦٥٠	١٦٨٠	٣١٦٢	١٠٨٣	١٠٥٩
البرازيل	١٠٨٥	١٧١٨	٢٠٨٣	٢١٠٠	٢١٠٠
أفريقيا	٣٤٥٩	٤٧٧٠	١١١١٦	١٢٢٢٥	١١٥٤٣
ومنها :					
نيجيريا	—	٢٨٨٢	٩٠٤٣	٩٩٣٣	٩١٣١
جمهورية الكنغو	٣٠٣٢	١٢٢٩	١٥٢٨	١٨٠٠	١٨٠٠
آسيا	٥٥٤٠٥	٨١٣٤٩	٧٩٦٤٨	٨٩٤٩٩	١٠٤٣٦٠
المجموع	٦١٠٧٣	٩٠٥٩٧	٩٨١١٧	١٠٥٩٨٧	١٢٠١٤٢
النسبة المئوية من مجموع إنتاج العالم	٤٧	٦٤	٦٧	٦٨	٦٩
الدول المتقدمة					
الولايات المتحدة	٥٨٣٨	٩١٦٦	٢٠٣٢	٣٨٢٥	٣٠٤٩
جنوب افريقيا	٨١٧	٧٩١	٩٧١	٨٢٣	٦٥٩
اوربا	٥٩٩٨٧	٣٧٧٢٠	٣٩٢٣	٣٩٨٩٦	٤٥٠٠٣
اليابان	١٢٩٧	١٥٦٠	١٨٤٧	١٨٤٣	١٦٧١
استراليا	٢٥١	٢٥٠١	٢٩٤٢	٣٦٦٥	٣٥٩٤
المجموع	٦٩٩٩٠	٥١٧٣٨	٤٧٨٣٠	٥٠٥٢	٥٣٩٧٦
النسبة المئوية من مجموع إنتاج العالم	٥٣	٣٦	٣٣	٣٢	٣١
مجموع الإنتاج العالمى ...	١٣١٠٦٣	١٤٢٣٣٥	١٤٤٩٤٧	١٥٦٠٣٩	١٧٤١١٨

المصدر :

مجلس القصدير الدولى ، الكتاب السنوى للاحصائيات ١٩٦٦ ـ ١٩٦٧ لندن .

ملحوظة : الطن الانجليزى يعادل ٢٢٤٠ رطل (١٠١٦ كيلو جرام) .

العاملة بما لا يقل عن خمسة سنوات · ويعتبر مشغلو مضخات الحصى من المنتجين المرتفعي التكلفة ، ويعتمدون كثيرا على سعر القصدير في السوق ، ولهذا فدخولهم وخروجهم الدورى الى ومن الصناعة يعتبر من الأمور التى تثير اهتمام الباحثين حول ضبط عملية العرض والطلب لهذا المعدن ·

ومن اللازم لعمليات التعدين على الصخور الصلدة أن تباشر العمليات على ترسبات تحتوى حوالى واحد فى المائة من « الكاستيريت » · وتعتبر الترسبات الموجودة فى ماليزيا ونيجيريا وتايلاند وفى بعض المواقع الأخرى من النوع المرتفع الجودة والخالى من الشوائب المعقدة · أما الترسبات فى بوليفيا ، ولو انها غنية بالقصدير ، الا أنها تعتبر من نوعية منخفضة لاحتوائها على عدد كبير من المعادن الاخرى بالاضافة الى الكبريت · ووجود هذه الشوائب يعقد عملية الاستخلاص · ويقدر ما يفقد أثناء المعالجة بحوالى نصف محتوى القصدير وخاصة فى مراحل الطحن والتركيز ·

استمرار امدادات الخام

تجرى المحاولات دائما للفت الأنظار الى الخطر من نضوب واستنفاذ الترسبات الحاملة للقصدير · وهناك وجهة نظر أخرى مؤداها أن هناك بقاع وأماكن عديدة فى الجنوب الشرقى من آسيا لم يتم مسحها واكتشافها بعد ، وينتظر أن تحتوى على كميات اقتصادية من القصدير ، حيث أن هذه الأماكن مغطاة بتراب الجرانيت الحاوى لتركيبات متداخلة من « الكاستريت » · ومن المعروف أن الترسبات الجرانيتية تمتد فى شكل قوس واسع يبدأ من الصين ويمر بيونان وشمال بورما ثم تايلاند وماليزيا والجزائر الممتدة حتى بورنيو ومن هذا يتبين وجود احتمالات جيدة لطرح مساحات جديدة للاستغلال · وهناك اهتمام كبير أيضا باكتشاف ومسح الأماكن الساحلية المختلفة من جنوب شرق آسيا ، ومن المفهوم انه أمكن التوصل الى بعض النتائج المشجعة فى هذا المجال ·

الباب السابع

آفاق واحتمـــالات

زيادة الأنشطة المعدنية في البلاد النامية

تدعو قطاعات صناعة المعادن غير الحديدية الآتي بيانها ، الى النظر بعين الاعتبار للأوضاع التي وصلت اليها بالفعل البلاد النـامية ، وكذا للاحتمالات الكامنة :

استخراج واعداد الخامات :

صهر الخامات والركائز الى معدن خام .

تنقية المعدن الخـام بحيث يخضـع تركيب المعـدن النقي للمتطلبـات المنصوص عليها في المواصـفات القياسـية المعترف بهـا حتى يمكن بيعـه للمستهلكين في مختلف انحاء العالم .

صب المعدن النقي في أشكال معينة مناسبة من حيث الأبعاد والخواص الطبيعية لامكان بيعها للشركات العاملة في مجالات التشغيل (Fabrication) حيث تتطلب جميعها مجالا معينا من المقاسات والنوعيات .

تحويل المعدن النقي الى رصيد من الكتل الثقيلة المدلفنـة جزئيـا والمناسبة للتشكيل الى النصف مصنوعات .

انتاج مختلف المنتجات النصف مصنوعة للأغراض الصناعية العامة .

الأسواق الاسـتهلاكية للمنتجـات المعـدنية في المجـالات الهندسية والانشائية وغيرهما من مجالات الاستعمال .

وفي المجالات المذكورة عاليه يعتبر المجـال الأخير الأكثر أهميـة نظرا لسيطرة الطلب في الأسواق الاستهلاكية . واذا لم تهيىء خدمة فعـالة فقد تترك ردود الأفعال العكسية آثار دائمة على كل فروع الصناعة الأخرى .

ويمكن أن ينشـأ موقف خطير للغـاية اذا اضطربت امدادات المـواد والنصف مصنوعات . وأياكان التفكير في اجراء تغيرات تنظيمية أو فنية ، فيجب أن تخضع لأقصى ما يمكن من البحث الموسع بشرط أن تشغل خـلاله

مصالح الصناعات الاستهلاكية النهائية المكان الأول من الاعتبار · والاتصالات بين مختلف قطاعات الصناعة فى بعض المسائل ليست بالقوة المفترض أن تكون عليها · فمثلا فانه من الصعوبة بالنسبة للمصالح التعدينية تقدير المشاكل التى يجابهها منتجو النصف مصنوعات كنتيجة لاتصالهم القريب من الأسواق الاستهلاكية النهائية · وهذه الأسواق متقلبة للغاية وحساسة للأسعار ، وهذا من طبيعة الأسواق الاستهلاكية ، حيث يكرس غاية الجهد لتطوير التصميمات واستنباط منتجات جديدة ·

العوامل المحددة للاستثمار

هناك الكثير من العوامل التى أدت مؤخرا الى اعاقة تدفق التمويل اللازم للتوسع فى وسائل الانتاج فى البلدان النامية · والافتقار لرأس المال هو أحد العقبات الأساسية بالاضافة الى الرقابة والتقييدات الصارمة من بعض الدول المتقدمة على تصدير رأس المال للاستثمار الخاص خارج الدولة · ومن الصعوبات الأخرى فى هذا المجال ، مدى امكان تحديد الصلاحية الفنية والتجارية لبعض المشروعات المعينة ·

ونظرا لتصاعد المستوى الفنى والتعقيد فى بعض المشروعات ، بالاضافة الى الحاجة لوحدات صناعية أكبر لضمان كيان تجارى حى ، فانه من المحتم أن يحتاج الأمر الى وقت أطول كثيرا للتمكن من تقييم المشروع ·

ومن الطبيعى أن يكون هناك تفضيل عام عند وجود مجال اختيار واسع من الفرص الاستثمارية لاختيار أكثر المشروعات ضمانا وأعلاها عائدا ماديا · وانطلاقا من هذا التقييم يمكن أن تنبذ الصناعات المعدنية (Metallurgical) لصالح صناعات أخرى مختلفة تماما · وهنا يجب التسليم بأن الصناعات الاستهلاكية وهى التى يمكن تدبير أسواق محلية لها بسرعة ، هى أكثر الصناعات جاذبية للمستثمرين · وبشكل عام لا تحصل المنتجات المعدنية غير الحديدية على سوق محلى لعديد من السنين بعد اقامة أسواق صناعية للمعادن الحديدية ·

ولقد سبقت الاشارة الى وجود حماية ضريبية لصناعة المعادن غير الحديدية · وعموما فان هذه الضرائب تجعل الأمر صعبا بالنسبة للبلدان النامية لاكتساب ارتباطات تجارية دولية بالنسبة للمعادن المصنعة ، هذا بفرض امكان التغلب على كل الصعاب الأخرى ·

وبالاضافة الى هذا فان مخططات حكومات بعض الدول المتقدمة تسفر عن تاثير عكسى غير مباشر على الاتجاهات الدولية للصناعة . فمثلا تعطى بعض الحكومات مساعدات جوهرية (تصل الى ٤٠ فى المائة) من التكاليف الراسمالية للمبانى الصناعية الجديدة ، بينما تسمح نظمهم الضريبية بنسب اهلاك أولية كبيرة للمعدات . هذا وتصل نسب الرسوم على المعدات المستوردة وأغلب المنتجات المصنعة ، والتى تشمل مصنوعات المعادن غير الحديدية ، الى ٥٠ فى المائة . وقد تسببت هذه الحماية الضريبية الصارخة فى ظهور الاكتفاء الذاتى فى صناعة المعادن المشغلة غير الحديدية مع الاقتصار فى التصدير ، فى واقع الأمر ، الى أسواق الدول غير الصناعية التى لاتفرض فيها رسوم على الاستيراد .

اعتبارات التنمية لقطاعات الصناعة

الاستخراج وتجهيز الخامات (Ore dressing)

لا يتمخض عن هذا القطاع كما يبدو أى مشاكل أساسية ، فقد استطاعت البلدان النامية توسيع نشاطاتها بحجم يتناسب على وجه التقريب مع كل من انتاج واستهلاك المعادن فى العالم بشكل عام . تعتبر ترسبات الخامات التى تعالج فى البلدان النامية عموما أجود نوعا من الترسبات المعالجة فى البلدان المتقدمة ، ولو أن كلا من استراليا وكندا تملك أيضا ترسبات معدنية غنية للغاية تم اكتشافها فى أوقات قريبة نسبيا . ولذلك فان استخراج الخامات الحاوية للالومنيوم والنحاس والزنك والرصاص والقصدير فى البلاد النامية ، يغطى شطرا كبيرا من احتياجات العالم الكلية من هذه المعادن . كما أنه لم يسبق أن أثير أى تساؤل يتعلق بنضوب أو استنفاذ احتياطيات امدادات المعادن من المناجم الرئيسية .

واستجابة لضغوط الطلب بالاضافة الى رغبات الدول النامية ، فهناك العديد من التوسعات التعدينية الجديدة الجارى تنفيذها أو التى تحت الدراسة ، وخاصة بالنسبة لاستخراج البوكسيت واستخلاص الألومينا ، وذلك فى مختلف بلاد أمريكا الجنوبية وجامايكا وفى عدة بلاد افريقية وأندونيسيا وبلاد أخرى من الشرق الأقصى . كما أنه جارى التوسع فى النشاط الاستخراجى المتعلق بالمعادن الاربعة الأخرى فى عدد من البلاد حيثما كان من الممكن مباشرتها على المستوى الانتاجى المناسب لاجراء عمليات اقتصادية . ولما كانت الترسبات توجد فى أغلب الأحوال بحجم صغير نسبيا، لذلك فمن غير المستطاع اعتبار البلاد صاحبة هذه الترسبات فى عداد المنتجين الكبار . ومع ذلك فان انتاجها يساهم بفاعلية فى مجموع انتاج العالم من المعادن .

ونظرا لان الثروة المعدنية غير موزعة بالتساوى ، وان العديد من المناطق التى يكمن فيهـا أعلى كثافة سكانية فى العـالم تمتلك ترسبات محدودة من خامات كل من المعادن الحديدية وتلك غيرالحديدية ، فان الاعتماد على الامدادات من البلدان النامية فى أشكال تتراوح بين المركزات الى المعادن النقية يصـبح كبيرا • وتعتمد قطاعات صناعية كبيرة فى البلاد المتقدمة على استيراد مركزات النحاس والزنك والرصاص لصهرها ، وهى عملية تعتبر بالاضافة مصـدرا أساسيا لحامض الكبريتيك الذى يبنى عليه تصنيع منتجات كيمائية أخرى • ولكن لهذا الاعتماد حدوده ، اذ أن أى تعـارض فى وجهـات النظر الخـاصة بسياسة الامداد بالمعـدن النقى أو المركزات من المنـاجم فى أى بلد معين ، يؤدى الى رد فعل لدى المشترين يفرض عليهم البحث عن امدادات المركزات من مصادر أخرى • ويمكن بشكل عام معالجة هـــذا الوضع عن طريق التنمية المشتركة مع احتفاظ القائمين بعمليات الاســتخراج بعقـود طويلة الأجل • ويجرى تغطية احتياجات اليابان من المعادن أساسا بهذه الطريقة •

صهر الخامات والمركزات :

وهى المرحلة التى يمكن أن يظهر فيها بسهولة تعارض فى وجهات النظر، ولو أنه لا يجب أن يـكون هناك خلاف فيما يخص الاستنتاجات النهـائية ، وهو أمر مرهون بوجود دراسة أصلية معززة بالمؤشرات الاقتصادية للاختيار بين بيع المركزات مباشرة أو معالجتها مرحليا لانتاج المعدن الخـــام • وفيما يلى سرد للعوامل التى يجب أخـذها فى الاعتبـار وللظروف التى يحتمل أن تقرر الاختيار :

- مقدار ترسبات الخام المحتملة •
- مقدار ما يمكن استخراجه سنويا •
- عمر المنجم المحتمل •
- احتمال وجود ترسبات أخرى قريبة للخام •
- احتمالات توسيع المشروع لتحقيق مستوى اقتصادى حى •
- المسافة من الموانىء البحرية ومشاكل النقل •
- القرب من امدادات الوقود ومناسبتها •
- امكانية الحصول على الطاقة والخدمات الأخرى •
- مشاكل انبعاث الأبخرة ومطالب التعويض •
- امكانية الحصول على العمالة ، والاسكان والترفيه •

- المنتجات الجانبية لعمليات الانتاج ٠

- المنافذ التسويقية للمنتجات الجانبية وخاصة حامض الكبريتيك ٠

- الاستثمار فى وحدة المعالجة ٠

- الاحتياجات المالية المطلوبة لمقابلة احتياطيات أكبر من مخزون المواد ٠

- الاستعدادات التسويقية لتصريف المنتج الرئيسى ٠

- وضع المنافذ التسويقية وما اذا كانت ستنكمش أو تتوسع ، وبالتالى ما اذا كان من الواجب التوسع فى المعالجة للوصول الى الأسعار المعمول بها عالميا ٠

ما اذا كان من الواجب توفر أجهزة للتسويق والخدمات الفنية أو أن يقوم وكلاء باعبائها ، واذا كان الحال كذلك فباى تكلفة ٠

وكما سبق توضيحه فى الابواب السابقة فان المستوى الأدنى الذى ينصح به لعمليات معالجة المعادن المختلفة هو كالآتى :

الألومنيوم :

بوكسيت الى الومينا ٣٠٠ الف طن / سنة من الألومينا ، الومينا الى الومنيوم ١٠٠ الى ٢٠٠ الف طن / سنة من الألومنيوم ٠

النحاس :

مركزات الى نحاس منفط (Blister) ٤٠ الف طن / سنة من النحاس ويفضل ١٠٠ الف طن / سنة ٠

الرصاص :

مركزات ملبدة الى رصاص - الانتاج ٥٠ الف طن / سنة رصاص ولكن يفضل أن يزيد عن ١٠٠ الف طن / سنة ٠

الزنك :

مركزات محمصة الى معدن - الانتاج ٢٠ الف طن / سنة على الأقل مع استخدام طريقة انتاجية ، ويفضل ٤٠ الف طن / سنة على الأقل ٠ وتزيد الفوائد بانتاج ١٠٠ الف طن / سنة ٠

القصدير :

البيانات التى تربط بين الكفاءة وأحجام وحدات الصهر غير متاحة ٠ تعالج بعض الوحدات الحالية ثلاثة الاف طن / سنة وبعضها يعالج ٣٠ الف طن / سنة ٠

وعلى أى الأحوال فباستثناء الألومنيوم ، حيث أمكن للأنشطة الصناعية بمختلف مراحلها أن تنمو فى ظل ادارة مالية وفنية قوية تعتبر فى الواقع مسئولة عن حجم العمليات التى تصبح بها عالية ، فان العديد من وحدات الصهر يعمل بمستوى انتاجى يقل كثيرا عما هو مذكور عاليه ٠ ومن المفروض أن جميع المناجم التى يزيد انتاجها عن المستوى المذكور عاليه ، يمتلك أصحابها أيضا وحدات صهر أو يشتركون فى وحدات صهر تعاونية ٠ وفى الواقع فهناك العديد من الملكيات الصناعية تقوم بصهر حوالى ١٠ الاف طن من النحاس فى السنة ، ومثال ذلك شركة النحاس الهندية (Indian Copper...) (Corporation ...) واحدى الملكيات الصناعية فى جنوب كوريا ومناجم « ايرجانى ومورجول » فى تركيا (Ergani and Murgul mines) وفى حالة الرصاص هناك العديد من وحدات الصهر الصغيرة فى كل من أوروبا واليابان ، ووحدتين أو ثلاثة صغار فى الأرجنتين والبرازيل ، بينما تعمل وحدات الصهر فى مراكش وتونس وزامبيا بأحجام انتاجية فى حدود العشرين الف طن سنويا فى كل وحدة ٠

وهذه العمليات ذات المستوى الصغير ولو أنها ظاهريا غير مربحة كثيرا، الا أنها تعتبر الحل الأمثل فى ظل الظروف السائدة ٠ وكان وجود منافذ تسويقية محلية بتكاليف توزيع منخفضة هو العامل الحاسم فى كثير من الحالات ٠ وكان من الضرورى تقرير المعالجة المحلية لانتاج منجم الزنك والرصاص فى زامبيا وذلك للصعوبة المتناهية والتكلفة المرتفعة لنقل المركزات الى وحدات الصهر فيما وراء البحار ٠ ومن المتوقع الحصول على عوائد اقتصادية أحسن بعد أن طبقت مؤخرا شركة « زامبيا بروكن هل » (Zambia Broken Hill) طريقة « "ISF" » للصهر ٠

ويقوم عدد قليل من الشركات بانتاج معدن الزنك بمستوى صغير ، وربما يرجع ذلك الى الدرجة العالية من التحكم الفنى المطلوبة فى حالة استخدام الطريقة الالكتروليتية وطرق الصهر المتقدمة فنيا والى ما تتطلبه طريقة المعوجة الأفقية (Horizontal retort process) من كميات وافرة من فحم الانتراسيت وكميات كبيرة من وقود آخر باسعار منخفضة وبشكل عام فان مواقع الترسبات الصغيرة لاتناسب المعالجة لأكثر من مرحلة التركيز وخاصة عندما لا يتيسر الحصول على امدادات الوقود الرخيص . وقد يكون من اللازم السير فى الدراسات التفصيلية لكل اقتراح على هدى خطوط الدراسة التى تولتها الأمم المتحدة فى بورما [7] .

وقد جرى تنمية صناعة صهر القصدير بواسطة حكومات أندونيسيا ونيجيريا وتايلاند على أسس وطنية تستهدف صهر كل مركزات القصدير المنتجة فى تلك البلاد . (تكلفت الوحدة الصناعية للصهر فى أندونيسيا ٣ر٥ مليون دولار وطاقتها ٢٥ الف طن سنويا من القصدير ، وفى تايلاند تبلغ وحدة الصهر ٣٣ الف طن سنويا . وتستخدم وحدة الصهر فى بوليفيا طرقا أكثر تعقيدا وتبلغ تكلفتها الاستثمارية ٩ مليون دولار لانتاج ٢٠ الف طن فى السنة) . ونظرا للزيادة الكبيرة فى طاقات صهر القصدير فى العالم لاينصح ببحث اقامة طاقات صهر اضافية الا فى حالة ما اذا أمكن لبعض الطرق الحديثة التى يجرى بحثها حاليا ، تعمل على أسس أكثر اقتصادية وعندئذ تصبح الطرق الأقدم غير صالحة ويبطل استعمالها .

تنقية المعدن الخام :

يخصص هذا الجزء لصناعة النحاس فقط ، مع اهتمام خاص لتحويل النحاس المنفط (Blister) (أكثر من ٩٦ فى المائة نحاس) الى أى من: (أ) كاثودات الكتروليتية (النحاس الكهربائى) أو (ب) قضبان أو أشكال أخرى مصبوبة من النحاس المنقى باللهب (Fire-refined) ويعم استخدام الطريقة (أ) بشكل أوسع كثيرا بسبب احتواء أغلب النحاس على

---

(٧) يرجى الرجوع الى ملحق (٣) تحت بند « الأمم المتحدة» للحصول على المرجع الكامل .

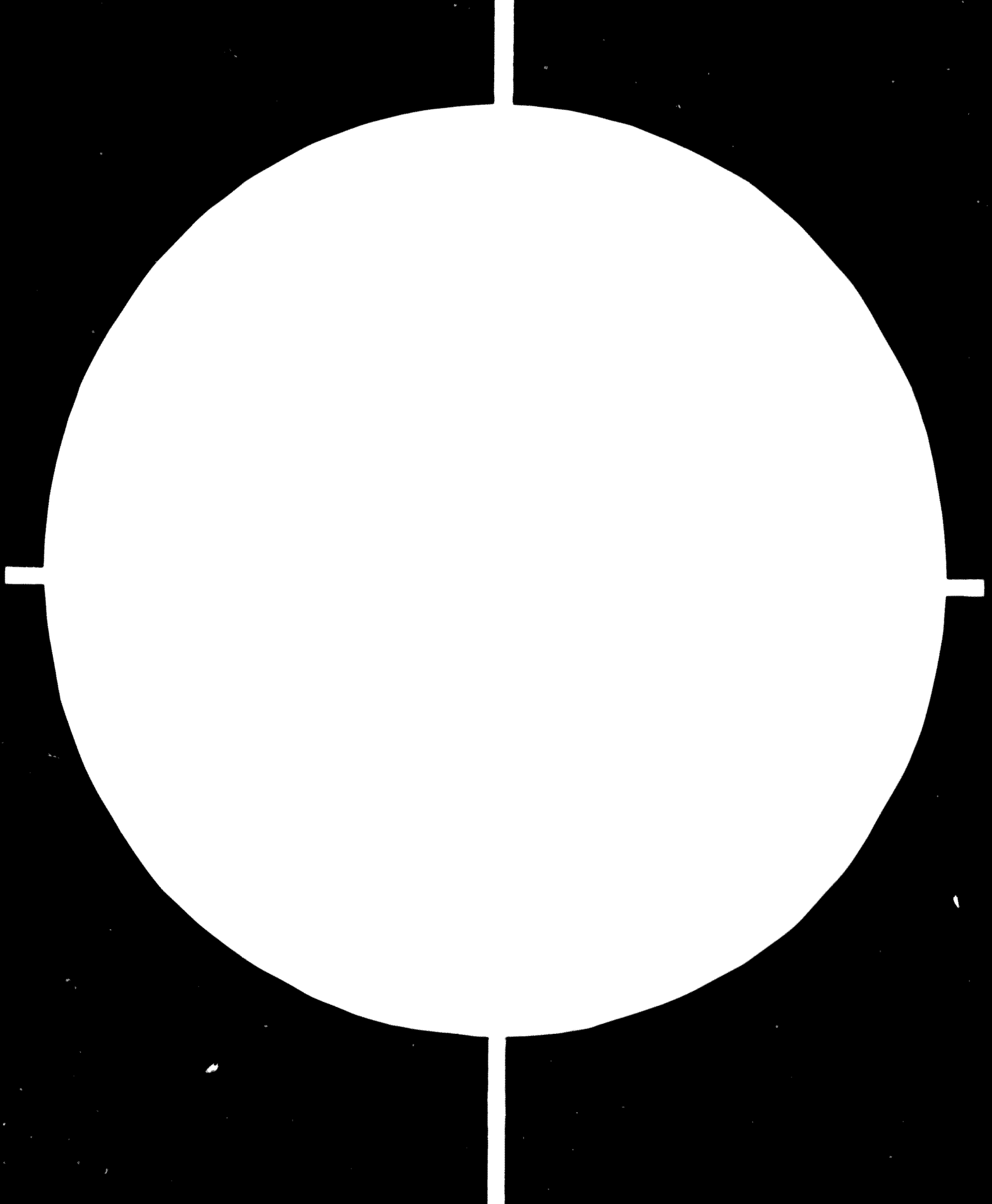
فضة ومعادن أخرى ثمينة تكفى لتبرير استخدام تلك الطريقة · ويتم جمع المعادن الثمينة بشكل مناسب من المواد المترسبة (Slimes) فى أحواض المعالجة ، كما تمتاز هذه الطريقة أيضا بالتخلص عمليا من كل الشوائب الأخرى · والنحاس الكهربائى يعتبر نوعا مميزا تسويقيا من أنواع النحاس، ويباع بسعر يقل قليلا عن أسياخ الأسلاك القياسية المعروفة عالميا · ويقتصر استخدام الطريقة (ب) فى الواقع ، على معالجة النحاس المنفط البالغ النقاوة والذى لا يحتوى على معادن ثمينة بكميات تذكر · ولا تساعد هذه الطريقة على التخلص من كثير من الشوائب الموجودة مع النحاس مثل النيكل والانتيمون والبيزموث والسلينيوم · وقد استخدمت هذه الطريقة سابقا لمعالجة كميات كبيرة من نحاس زامبيا · أما الآن فمن المعتقد أنها تستخدم فقط فى « برادن » (Braden) « ومانتوس بلانكوس » (Mantos Blancos) بشيلى « وميسينا » (Messina) بالترانسفال فى جنوب أفريقيا ، و « ويت بين » فى الولايات المتحدة وشركة النحاس الهندية ، ومن المحتمل أيضا فى بعض المصادر الأولية ذات الحجم الصغير · وتستخلص كميات كبيرة من النحاس باستخدام طريقة اللهب من الخردة · والطلب فى السوق محدود على هذا النوع من النحاس · ولهذا فسعره أكثر انخفاضا ، ولا ينصح والأمر كذلك باستخدام هذه الطريقة لتنقية النحاس المنفط المستخلص من عمليات الصهر الجديد فى البلدان النامية ·

ويعتمد تقرير اقامة وحدات تنقية الكتروليتية وتجهيزات الصب الخاصة بها على مقادير النحاس المتاحة · والرأى السائد فى هذا المجال ، أنه للحصول على تشغيل اقتصادى لوحدة تنقية الكتروليتية لا يجوز أن يقل الانتاج عن ٤٠ الف طن / سنة ، بل ويفضل أن يكون ١٠٠ الف طن / سنة · ومع هذا يوجد حاليا الكثير من تلك الوحدات الصناعية فى أوربا وآسيا واستراليا لا تزيد طاقاتها عن ١٠ آلاف طن / سنة ، ولكن أغلبها وحدات قديمة مع وجود استثناء واحد وهو وحدة جديدة فى الهند ·

وليس من المستبعد تماما أن تقوم وحدة صناعية صغيرة للصهر ببذل استثمارات جديدة لانشاء وحدة تنقية الكتروليتية صغيرة وخاصة مع وجود سوق محلى · وفى مثل هذه الحالة يمكن أن تزيد تكاليف العمالة والاشراف

C-595

81.09.30



2 OF 2
01167
A
1.0
1.1
1.25
1.4
1.6
2.8
3.2
3.6
4
2.5
2.2
2.0
1.8
MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
24x
D

والادارة والاهلاك بحوالى ٢٥ فى المائة عما هو قائم فى وحدة صناعية كبيرة، وعلى هذا يمكن أن تضاف ١٠ دولارات أخرى على تكاليف الانتاج لكل طن ، وان كان من الأمور الواضحة امكان التغلب على أثر هذه الزيادة عن طريق المبيعات المحلية · وبالاضافة الى هذا فهناك امكانية استغلال الخردة المحلية التى تتكون مما يضيف كثيرا الى هوامش الربح ·

ومن المقبول به منطقيا بشكل عام ، استكمال وحدة التنقية الالكترونية باضافة وسائل لصهر وصب النحاس الكهربائى فى أشكال خاصة سواء كانت كتلا مصبوبة أو قضبانا مصبوبة أو قضبان الأسلاك · والشكل القياسى هو قضبان الاسلاك (Wire-bar) المصبوبة أفقيا وهو المنتج الذى يجرى التعامل على أساسه فى مركز بورصة المعادن بلندن · (... London Metal Exchange) وفى غيره من الأسواق الأخرى ·

ويؤدى انتاج قضبان الأسلاك بالصب الأفقى بحجم انتاجى صغير الى زيادة التكلفة نوعا · وليس من السهل التوصية بطريقة صهر خاصة من بين مختلف الاختبارات ، والتى تشمل الأفران العاكسة (Reverberatory) أو الدوارة (Rotary) أو الصهر الكهربائى ، أو الصهر فى الأفران الأسطوانية الرأسية (Shaft) المستخدمة للوقود الغازى · ويمكن أن تزيد المصاعب الفنية مع الوحدات الصغيرة عنها مع الوحدات الكبيرة ، ومع ذلك اذا كانت الأجور منخفضة فانه يمكن أن يتحقق النجاح مع استخدام وحدة صغيرة · ومن الناحية الأخرى فهناك القليل من المشاكل فى بيع النحاس الكهربائى بشرط توفر الملاسة فى ألواح الكاثود ومن المتوقع أن يتحول الاهتمام بالنسبة للطلب العالمى من قضبان الأسلاك الى أى من ألواح النحاس الكهربائى أو الأشكال الخاصة الأخرى · وتستند هذه التوقعات الى ما يلى :

الاهتمام بالنسبة للطلب العالمى من قضبان الاسلاك الى أى من ألواح النحاس الكهربائى أو الأشكال الخاصة الأخرى · وتستند هذه التوقعات الى ما يلى :

أولا : تدهور سوق الموصلات النحاس نتيجة لمنافسة الألومنيوم ·

ثانيا : ادخال طرق الصهر والصب والدلفنة المستمرة التى تنتج حزم ثقيلة الوزن من أسياخ الاسلاك ٠

ثالثا : زيادة الطلب على قطع وكتل النحاس المصبوبة ٠

ولم تشارك بلاد أمريكا اللاتينية كثيرا فى تنقية النحاس الكتروليتيا ، ولهذا فان الانتاج الذى شمله هذا النوع من التنقية يكون حوالى نصف انتاجها من وحدات الصهر ٠ وقد تسبب فى هذا الوضع وجود طاقات ضخمة للتنقية والصهر فى الولايات المتحدة والتى تعتبر الناتج الرئيسى ٠ وقد تقرر حاليا اقامة مزيد من وحدات التنقية الالكتروليتية فى شيلى بحجم يتواءم تقريبا مع الزيادة المخططة فى انتاج وحدات الصهر ٠ وفى كاتانجا كان الوضع مماثلا لهذا ، فقد كان المعتاد تصدير حوالى نصف انتاج النحاس للتنقية فى بلجيكا٠ وكانت المنافسة التسويقية للنحاس النقى تتركز فى أوربا الغربية حيث يوجد مجمع (Complex) للتنقية مجهز بوسائل لتنقية المعادن الثمينة أيضا ، وجزء كبير من النحاس الذى يطلب فى شكل قطع وكتل مصبوبة ٠٠ الخ وفى حوالى مائة شكل ومقاس مختلف ٠ ومن الصعب امداد مصانع التشغيل (Fabricating mils) التى تقع على مسافات بعيدة بمجال كامل من الأشكال ٠ يمكن أن يكون الاجراء العملى فى هذا الصدد ، هو فى الحصول على تعاقدات طويلة الأجل لامداد مستمر من عدد قليل من المقاسات والنوعيات المحددة من وحدة التنقية ، بالرغم من تعرضها الدائم لمخاطر النقل وتقلبات الشحن والتفريغ ٠

وتعتبر الامدادات من الأشكال المصبوبة من النحاس النقى بين زامبيا والمملكة المتحدة ناجحة بشكل مقبول ، ومع هذا توجد بالاضافة امكانيات فى المملكة المتحدة لسد أى ثغرات يمكن أن تظهر فى الخدمة وهى امكانيات يجرى فى الواقع تعزيزها حاليا ٠

ومن مضار طول الرحلة بين كل من مراحل الصب والتشغيل ، هو أن النوعية القياسية لحالة سطح المنتج يمكن أن تنخفض أثناء النقل ٠ هذا الى أن الشروخ التى لم يتيسر اكتشافها فى المصبوبات فى موقع الصهر قد تؤدى الى رفض المشترى للشحنة بعد تحمل تكاليف النقل المرتفعة ٠

ومجمل القول بالنسبة لاحتمالات اجراء عمليات التنقية فى البلدان النامية هو : يجب التمييز بين الحالات التى تشمل احتمالات لمنافذ تسويقية محليةوتلك التى لاتشمل هذه الاحتمالات ٠ ويمكن أنيكون هناك مبرراقتصادى

للاستثمارات وتكاليف التشغيل اللازمة لوحدة صناعية للتنقية الالكتروليتية والصب طاقتها ١٠ ألاف طن / سنة ، اذا توفرت السوق للمبيعات المحلية · وفى الحالات الأخرى يمكن أن تكون التنقية الالكتروليتية غير مربحة اذا انخفضت الطاقة الانتاجية الى أقل من ٤٠ ألف طن سنويا · وفى وجود انتاج بهذا الحجم فالأمر يتطلب الحصول على عقود ثابتة للمبيعات من النحاس الكهربائى وأسياخ الاسلاك أو أى أشكال أخرى والتى يجب أن تتوفر لها مستوى مرتفع من النوعية ·

صب المعدن النقى :

يختص هذا الجزء بمعدنى الألومنيوم والنحاس ، وانكان نشاط البلدان النامية فى مجال انتاج الألومنيوم ليس على درجة كبيرة من الاتساع · وفى ظل الظروف السائدة فى العدد المحدود من الوحدات الصناعية لاختزال الألومنيوم فى البلدان النامية يجرى صب أغلب المعدن المصهور الناتج من بطاريات الانتاج فى هيئة تماسيح (Notched ingots) أو قضبان (Bars) أما الاحتياجات من الكتل (Billets) والبلاطات (Slabs) وقضبان الأسلاك المصبوبة رأسيا وأسياخ الأسلاك من الصب المستمر بطريقة (بروبرزى) فيجرى الحصول عليها بصهر التماسيح فى وحدات التشكيل الصناعية ، ثم يلى ذلك الصب الى الاشكال المطلوبة بالطرق الفنية المختلفة ، وغالبا تستخدم طرق التبريد المفاجىء (Direct Chill-Dc) النصف مستمرة ·

وسوف يكون هناك اتجاه فى المخططات المستقبلة باتباع ما هو جارى حاليا فى وحدات الاختزال الصناعية الكبيرة فى البلدان المتقدمة ، ومؤداه أن تقوم هذه الوحدات بعمليات صب وانتاج هذه الأشكال · وفى هذا المجال، فليس من المستبعد أن تصبح فى آخر الأمر الطريقة الأساسية القياسية المتبعة هى نقل المعدن المصهور من خطوط الاختزال الى أفران تجميع كبيرة يتم منها الصب باستخدام خط من وحدات الصب المفاجىء الى مختلف الأشكال والمقاسات بعد خلطه بالسبائك اذا لزم الأمر · وبالاضافة الى توفير تكاليف اعادة الصهر ، تميل المصبوبات المنتجة فى مصانع الاختزال الى أن تكون من نوعيات أفضل · وتحتاج مثل هذه الطرق للانتاج الى تخطيط دقيق حتى يمكن مجاراة احتياجات مصانع التشغيل المختلفة · ولكن مع التحكم الكفء يمكن أن يكون هناك خفض كبير فى وزن المعدن الخام فى خطوط الامداد ·

وقد سبق القول أن انتاج مختلف أشكال النحاس يمثل نشاطا ناميا ، وان عددا من شركات تنقية النحاس قد اقامت وحدات لانتاج هذه المصبوبات

واحدى هـذه الشركات هى مصـنع « روكانا » (Rhokana) للتنقية فى زامبيا ، حيث يقوم فرن كهربائى ذو اقطاب تبلغ طاقته للصـهر ١٠ طن فى الساعة ، بصهر ألواح النحاس الكهربائى (كاثودات) وصب القطع (Cakes) التى يصل وزنها على سبيل المثال الى ٧ر٠ طن بمقاسات تقريبية ٢ر١ متر × ٧ر متر × ١ر متر من النحاس المنقى المرتفع الموصلية (Tough Pitch) ولاحاجة هناك للتنقية بالصعد(*) حيث يجرى التحكم الدقيق فى قار (Pitch) النحاس أثناء الصهر ٠ أما قوالب الصب فهى من طراز الصندوق من النحاس المصمت والتى يجرى تبريدها بالماء ، وتكاليف تشغيلها مرتفعة ٠ كما يمكن أيضا انتاج الكتل بمجال واسع من المقاسات أو أسياخ النحاس المصبوبة رأسيا بابعاد ٣ر١ متر × ١ر٠ متر × ١ر٠ متر وكذا الاشكال الأخرى فى نفس الوحدة. وتتراوح العلاوات المضافة (Premiums) بالنسبة للاشكال الرأسية بين ١١ الى ٣٠ دولارا للطن فوق سعر أسياخ الأسلاك المصبوبة أفقيا ٠ وهناك حاليا وحدات بطاقات أكبر من ذلك تعمل فى استراليا والولايات المتحدة وربما فى أماكن أخرى أيضا ، ويعتمد بعضها على أفران اسطوانية رأسية تعمل بالوقود الغازى ، وتتراوح طاقاتها بين ١٠ طن الى ٥٠ طن فى السـاعة ٠ وتعمل على وجه الخصوص لانتاج الأشكال حيث تستخدم غالبـا طرق الصـب النصف مستمر ٠ ومثل هذه الوحدات يمكن فقط أن ينظر اليها بعين الاعتبار بواسطة كبار منتجى النحاس فى البلاد النامية ٠

وهناك طريقة يمكن أن تكون ذات جاذبية واسعة للبلاد النامية بسبب امكانية استخدامها على مستوى صغير ، وقد أدخل هذه الطريقة « أوتوكومبو » (Outokumpu) من فنلندا ، ويمكن للوحـدة التى تعمل بهـذه الطريقة والتى تم تطويرها هناك ، الوصول الى انتاج من فرن واحد يبلغ حوالى ١٥ ألف طن سنويا من أشكال ومقاسات مختلفة من المصبوبات الراسـية ٠ ويستخدم فيها فرن حث كهربائى (Electric induction furnace) للصهر قدرته ١٠٠٠ كيلوات وهو قادر على صهر حوالى ٣ أطنان فى الساعة من النحاس على أساس مستمر ٠ ويصب المعدن بالتبريد الفجائى الى أسياخ أو كتل أو قطع بطريقة صب نصف مستمرة ٠ وتصل أطوال المصبوبات الى ٦ أمتار ٠ والوحدة مزودة بوسيلة تحكم عن طريق استخدام الغازات الخاملة ولهذا ينتج نحاس مرتفع الموصلية خالى من الأكسجين ٠ كما يمكن اضـافة النحاس الفوسفورى لانتاج كتل مختزلة (Dooxidized) وأسـلوب التشغيل الفنى كله ولو أنه من طراز دقيق ، الا أنه لا يتطلب انظمة تحـكم

(*) الصعود : خشب يذاب منه القار يضاف الى النحاس عند تنقيته بالنار للتحكم فى المحتوى الاكسجينى بالغازات المختزلة التى تتولد من احتراق الخشب فى المعدن المنصهر (المترجم).

معقدة · والمرونة والتغيير فى الانتاج موفورة للغاية ، ونوعية المنتجات مرتفعة · الا أنه يمكن أن يكون هناك دواعى لتعاون المستهلكين للحصول على أقصى مبيعات من هذه الطريقة ، وذلك بسبب التفاوت فى تموجات الأسطح (Surface ripple) · وهذا فى الحقيقة من تاثير طريقة الصب النصف مستمرة ، وهى وان كانت تمثل عيبا فى شكل المصبوبات الا أنها غير ضارة بالنسبة للمنتجات النهائية ·

تصنيع الكتل النهاية :

يوجد هناك فرص جيدة لبعض المنتجين ذوى الانتاج الكبير من النصف مصنوعات الثقيلة لامداد المصنعين فى البلاد الأخرى لاجراء عمليات التشطيب النهائية · وفى حالة الألومنيوم ، فقد يكون من الأوفر اضافة معدات فى أحد المصانع المنتجة للحصول على انتاج كبير من الشرائط المدلفنة أوليا (Broken-down) وخاصة على شكل لفات ثقيلة ، والتى يمكن توريدها كرصيد أساسى لماكينات الدلفنة المخصصة للتشطيب فى العديد من المصانع الصغيرة الواقعة فى البلاد النامية الأخرى · ويحتاج نقل اللفات الى تغطيتها بطبقات واقية ، بالاضافة الى أنه يتم بتكاليف أكبر ، ولكن المكاسب والفوائد التى يمكن الحصول عليها يمكن أن تفوق كثيرا هذه التكاليف · وبالنسبة للنحاس فقد يكون الاحتمال الأول الذى يجب بحثه هو توريد قضبان الأسلاك فى حزم ثقيلة ، بالاضافة الى بعض الاحتمالات الأخرى التى يمكن أن تستوجب الاهتمام وفى حالة الرصاص والزنك والقصدير فالتصنيع ضئيل نسبيا ، ومن غير المنتظر استطاعة البلاد النامية المشاركة بفاعلية فى هذا المجال ·

وفى حالة الهند فقط ينتظر أن يرتفع الطلب على الألومنيوم المدلفن الى حجم كبير يكفى لأن يكون مبررا لاقامة خط كبير وحديث للدلفنة على الساخن (تشير بعض التوقعات أن حجم الطلب على المعدن المدلفن سوف يصل فى عام ١٩٧١ الى ٦٠ ألف طن/سنة) · وما زال من غير المعروف ما اذا كان من المخطط اقامة مصنع للدلفنة كبير وما اذا كان سيجرى التصنيع فى المواقع الستة ، أو ربما أكثر من ذلك ، لوحدات الاختزال الصناعية هناك · والبلاد الأخرى التى يمكن أن يبدأ فيها دلفنة الألومنيوم فيبدو أنها البحرين وايران حيث يجرى فيهما حاليا انشاء مصانع صهر جديدة ، وغانا وهى فى الطريق الآن لبدء الانتاج فعلا · واعتمادا على ما أعلن عنه مؤخرا عن تكلفة أحد المشروعات فى كندا ، تتراوح تكلفة احدى الوحدات الصناعية الكبيرة للدلفنة الأولية التى يمكنها انتاج ٦٠ ألف طن سنويا من المدلفنات بعروض وتخانات تناسب وحدات الدلفنة المخصصة للتشطيب الموجودة فى البلاد النامية ، ما بين ١٣ و ١٥ مليون دولار ·

ومما يستحق الدراسة كبديل لاستخدام وحدات الدلفنة على الساخن التقليدية هو طريقة « هازيليت (Hazelett technique) لصب شرائط رفيعة ودلفنتها بطريقة مستمرة ، والعامل الحرج هنا هو التحكم فى النوعية .

وقد يكون من المفيد للعديد من البلاد التى قد تجد صعوبة فى أخذ زمام المبادرة باتخاذ خطوات نحو تشجيع النشاطات الهندسية الخفيفة ، أن تقوم بالاشتراك فى انشاء وحدة انتاجيه مركزية تعاونية للتحويل الاقتصادى لصبوبات الألومنيوم الكبيرة الى لفات بتخانات تتراوح بين ٢ الى ٥ مم لدلفنتها بعد ذلك الى تخانات أقل وبعروض مختلفة ، تشمل لفائف الرقائق (Foil stock) . ولا تستدعى الأنواع الأخرى من التصف مصنوعات من الألومنيوم وهى المبوقات والأسياخ والأسلاك ، الاهتمام الكبير الذى تستدعيه السبجات المسطحة وذلك لعدم حاجتها الى استثمارات كبيرة كما فى حالة المسطحات وكذلك لعدم كبر حجم الانتاج الاقتصادى .

يستوجب انتاج الرصيد (Stock) الأساسى المطلوب لصناعة أسلاك النحاس المرتفعة الموصليه (High-Conductivity) الاهتمام . وذلك بالنظر الى الوسائل الفنية التى تم تطويرها بنجاح فى السنوات الأخيرة. كان الرصيد الاساسى ينتج ولسنوات عديدة بالصب الأفقى لقضبان الأسلاك والتى تزن حوالى ٦٠ كيلو جرام ، ثم دلفنة هذه القضبان فى حوالى ١٦ مشوار على وحدة دلفنة أسياخ حتى قطر ٧ مم ، ويجرى بعد ذلك لحام اللفات الصغيرة أثناء عملية السحب . وكان كل التقدم الذى أمكن احرازه فى هذه العمليات فى السنوات الأخيرة هو الوصول الى وزن ١٢٠ كيلو جرام للفات ، وذلك رغما عن وجود بعض التحسينات فى عملية انتاج أسياخ الأسلاك . ويوجد الآن طريقتان للحصول على الحزم أو اللفات العملاقة (Jumbo-Coils) من أسياخ الأسلاك النحاسية وبدون لحام ، وتصل زنة الواحدة الى ١٠ أو ١٥ طنا .

وقدابتكرت هذه الطرق « جنرال الكتريك » من الولايات المتحدة ومجموعة « بروبرزى – سوتوير » (Properzi-Southwire) مع شركاء أخرين . وحيث أن أغلب وحدات دلفنة الأسياخ الحالية فى عدد من البلاد المتقدمة تعتبر قديمة العهد ، فقد يمكن أن يقتنع منتجى الأسلاك المسحوبة والكابلات فى بعض البلاد بتأسيس طرقهم للانتاج فى المستقبل على استخدام الحزم واللفات من أسياخ الأسلاك الثقيلة والمنتجة باحدى الطرق المبتكرة حديثا للصب والدلفنة واللف والحزم .

وتصنيف أسياخ الأسلاك المدلفنة فى كثير من البلاد فى عداد المواد الخام ، ولا تتعرض للرسوم الجمركية · وهذا الوضع يحتاج الى الكثير من المراجعة فى البلاد الصناعية ، وكذلك بالنسبة لوضع تكاليف الشحن والتخليص والمناولة بحزم ، وذلك بالمقارنة بقضبان الأسلاك · والى الآن كان منتج النحاس الوحيد الذى قام بالاستثمار فى احدى الوحدات الجديدة لانتاج قضبان الاسلاك هو اتحاد « ريوتنتوزنك / يونيون ستيل » (Rio Tinto Zinc/Union Steel) والذى سيمتلك قريبا وحدة تستخدم النحاس الكهربائى من « بالابورا » وتحوله بطريقة « بروبرزى – سوتوير » الى حزم ثقيلة الوزن ، وقد أعلن أن الاستثمارات تبلغ ٣ر٥ مليون دولار · وكمرادف لازدياد مثل هذه النشاطات لمنتجى النحاس ، فقد يمكن أن يتطور المصنعون فى البلاد المتقدمة ويتطلعون للحصول على ألواح النحاس الكهربائى بدلا من قضبان الأسلاك · ويمكن اعتبار الحد الأدنى للاستثمار حاليا لوحدة من طراز (بروبرزى – سوتوير) لانتاج ٥٠ الى ٧٥ ألف طن سنويا من أسياخ الأسلاك بتكلفة معقول هو ٥ مليون دولار ·

ولا يوجد هناك أى تغيرات بارزة استطاعت أن تؤثر فى سياسات البلاد النامية ، بالرغم من أن الوسائل الفنية لصب وتصنيع النحاس وسبائكه قد خضعت لتغيرات تدريجية · ويجب التثبت أولا من طريقة (هازيليت) للصب المستمر للشرائط على مستوى انتاجى كبير ، وذلك فى الوحدات الانتاجية القائمة والراسخة ، والى حين الوصول الى هذه المرحلة فمن غير المقبول تزكيتها للاستخدام فى أى بلد جديد · وقد ذكرت هذه الطريقة – مع التحفظات – كأحد المرادفات لدلفنة الألومنيوم على الساخن · ويوجد منها حاليا وحدة عاملة فعلا لدلفنة الزنك · ويبدو أن وحدة (هازيليت) للصب تناسب تماما هذا الاستخدام · ولكن يجب تقدير أنه مع تقدم درجة حرارة التشغيل من ٥٠٠م٥ للزنك الى ٧٥٠م٥ للألومنيوم ثم الى أكثر من ١٠٠٠م٥ للنحاس فان المشاكل تشتد حدتها بالتأكيد ·

ولا يبدو أن مصالح واحتياجات البلاد النامية من الزنك المصنع كبيرة بشكل كاف لتبرير البدء بالزنك بهدف الوصول أساسا بعد ذلك الى النحاس والنحاس الأصفر ، وذلك بالرغم من وجود رأى ذو أساس متين يقول بامكانية استخدام ألواح الزنك لأغراض البناء فى البلدان النامية ·

وعلى هذا الأساس فانه يبدو من غير الصائب فى المرحلة الحالية اقتراح أن تتقدم أى من البلاد النامية لتصنيع الشرائط والألواح من الزنك أو الألومنيوم أو من النحاس وسبائكه بطريقة (هازيليت) للصب المستمر · وسيكون من الممكن تكوين رأى أكثر تحديدا عن الانتاج ونوعية المنتج بهذه الطريقة وذلك فى فترة لاحقة ·

انتاج النصف مصنوعات للبيع العام :

يجب النظر الى انتاج النصف مصنوعات فى البلاد النامية من ناحية المبيعات لمستهلكى العالم بشكل عام وللمستهلكين المحليين .

ويمكن استبعاد المبيعات للمستهلكين العالميين من الاعتبار ، وذلك لاعتبارات عملية . فمن الأمور البالغة الصعوبة امكان أرضاء المستويات النوعية وخدمات الامدادات والتوريد التى يتطلبها هؤلاء المستهلكين .

هذا بالاضافة الى أن رسوم الاستيراد فى أغلب البلاد تمثل حاجزا اقتصاديا منيعا . وقد أقدمت شيلى على تجربة مكلفة ، واعتبرت أنه يمكن التوصل الى طفرة فى مبيعات منتجات النحاس وسبائكه من الأسلاك والشرائط والألواح والأنابيب . وبالرغم من امكان استخدام بعض العمالة المحلية ، الا أن أعمال المشروع التجارية قد تحملت خسائر مالية ضخمة . وفى فترة من النقص الحاد فى النحاس الخام ، قام المستهلكين الاجانب بشراء المنتجات المصنعة الى الحد الذى بلغ ٦٠ ألف طن من النصف مصنوعات فى سنة واحدة. وبرجوع الأمور الى حالتها الطبيعية ، انخفضت بشدة المبيعات من النصف مصنوعات الى حد أنه لا توجد الآن تقريبا أى مبيعات من الشرائط والألواح .

وعلى العكس من ذلك ، فان انتاج النصف مصنوعات للاستهلاك المحلى يشمل مجال من النشاطات يدعو الى التشجيع الاقصى ، حيث أنه من الأمور الأساسية أن كلا من الصناعات المستهلكة وصناعات انتاج النصف مصنوعات يجب أن يتم التوسع فيهما معا . وعلى أساس هذا المبدأ يتم احراز التقدم فى الهند (وأيضا فى نيوزيلندا منذ حوالى عام ١٩٦٠) ، بالرغم من استخدام معدات قديمة فى معظمها تعمل بسرعات منخفضة ولكنها ذات مرونة كافية لمجاراة المجال الواسع من مقاسات المنتجات النهائية المطلوبة . ولهذا تقوم الصناعة باستخدام عمالة كبيرة وبمعدلات أجور يستطيع الانتاج الكلى تحملها، ومع ذلك فهناك أيضا بشكل عام تعريفات حماية مرتفعة ، كما تباع المنتجات بأسعار تفوق مستويات الأسعار العالمية . ويكتسب العمال الكثير من الخبرة بطريقة التجربة والخطأ الشاقة باستعمال الأنواع القديمة من المعدات ، ونتيجة لهذا فهم يكونون عادة اقدر بالتالى على استخدام الوحدات الأكثر تقدما ودقة . ولا يوجد هناك أمور أكثر احباطا وأدعى للفشل من الأعمال والتلفيات التى تنتج من الاهمال والتهاون فى الوحدة الجديدة المرتفعة التكلفة ، والتى يتسبب فيها عدم التدريب الكافى للعمال . وفى بعض الأحيان تتوقف تلك الوحدات ولا تصلح للعمل لفترة تصل الى عدة شهور .

ومن الأهداف المهمة ، خلق ترتيبات وتدابير تجارية منسجمة بين البلاد النامية المتقاربة . وهناك مظاهر قليلة لمحاولات التعاون فى النشاطات

الانتاجية ، وتكون النتيجة هى احتمال قيام عدد من البلدان بمحاولة تصنيع المعادن غير الحديدية ، بينما يمكن تغطية مجموع الطلب من انتاج وحدة واحدة صناعية ، كما قد تحاول الكثير من الشركات فى داخل حدود البلد الواحد البحث عن وسائل توسيع أعمالها ، بينما يمكن احراز التحسن فى الأعمال عن طريق تكريس الجهود لتقديم خدمات جيدة للعملاء • وقد يكون من الأفضل لبعض الشركات القائمة أن تركز على أنشطة التوزيع ، وبعضها الآخر على أنشطة الانتاج ، وبحيث يمكن أن تكون الشركات الأخيرة أعضاء فى وحدات كبيرة تتخصص كل منها فى واحد أو أثنين من أنواع المنتجات •

ويجب أن تخطط صناعة انتاج النصف مصنوعات على أساس الانتاج الكبير • وخاصة بالنسبة لمراحل الصب والتجزئة الأولية • ومن الصعب ذكر الحد الأدنى للانتاج بدون الرجوع الى الاحتياجات من مختلف المقاسات ، ولكن بالنسبة للمجال التقليدى من المنتجات يمكن ذكر الطاقات التالية للاسترشاد:

المنتج	طن / سنة
شريط ألومنيوم بعرض ٤ر٠ متر	٣٠٠٠
لوح ألومنيوم بعرض ١ متر	١٠٠٠*
شريط من النحاس السبائكى بعرض ٤ر٠ متر	٥٠٠٠
الواح نحاس أو سبائكه بعرض ١ متر	١٠٠٠*
قطاعات الومنيوم (مبثوقة)	٢٠٠٠
قطاعات نحاس سبائكى (مبثوقة)	٤٠٠٠
أنابيب نحاس قطر ٥٠ مم	١٠٠٠
أسلاك نحاس (من قضبان نحاس موردة)	٥٠٠
أسلاك نحاس أصفر وبرونز	٥٠٠
أسلاك الومنيوم : صب ودلفنة وسحب	٣٠٠٠

وليس من السهل تحديد الاحتياجات الاستثمارية للوحدة من النشاطات المذكورة عالية ، حيث أنها لا تعتمد فقط على أبعاد المنتج ، بل وتعتمد الى حد كبير أيضا على مدى الدقة المطلوبة فى الأبعاد • وبالمثل فانه من غير الممكن تقديم أى بيانات عن تصنيع الرصاص الى ألواح وأنابيب حيث أن لها استخدامات كثيرة واسعة فى بعض البلاد ولكنها قليلة فى البعض الآخر •

(*) منتجات الالواح ستكون مكلفة حيث سيحتاج الأمر الى دلفنه مكثفة متعددة المراحل عند هذا المستوى من الانتاج •

ومن الضرورى اجراء تحليل اقتصادى مفصل للغاية قبل مباشرة تنفيذ أى مشروع تصنيعى ، مع الأخذ فى الاعتبار التغيرات المحتملة فى مستوى النشاطات وتأثيرها على تكلفة الانتاج وحدود الربح · وتعتمد تماما صناعة التشغيل (Fabrication Industry) على أسواق الاستهلاك ، ويعتبر فتح منافذ لهذا الاستهلاك أكثر المشاكل أهمية ·

اسواق الاستهلاك للمنتجات المعدنية :

أن الأسواق الاستهلاكية وقبل أى شىء آخر هى التى يجب أن يوجه اليها الاهتمام · ويتوقف نجاح أو فشل مشروعات التشغيل فى جميع المراحل المتقدمة على خلق الأسواق التى سوف تستوعب كل المنتجات النهائيه · وأكثر الأسواق الاستهلاكية أهمية لصناعة المعادن غير الحديدية هى المرتبطة بأعمال البناء والاستخدامات الكهربائية والنقل وبناء السفن والاستعمالات الهندسية العامة والسلع المنزلية ، وهذه كلها تشمل مجال واسع من الأقسام الفرعية المحتملة · وفى الحقيقة لايستطيع المرء تحديد قاعدة عامة تصلح ويمكن أن تساعد على استقرار هذه الأسواق ونموها · وفى بعض الحالات يمكن أن تعتمد الصناعات كثيرا على التصدير كما فى هونج كونج ذات الأعمال الواسعة للغاية فى مجال البضائع المعدنية الخفيفة (الخردوات) واللعب وما شابه · ومع ذلك وبصورة عامة فهناك ضرورة لاشك فيها فى الحصول على أسواق ومنافذ داخل البلد المنتج نفسه ، مع تركيز رئيسى على الاحلال لما يستورد · وان كان هذا لا يمنع أن تكون هناك سياسة لتشجيع الابتكار والتطوير المحلى · والأمر يحتاج لكى تتمكن أى صناعة من توطيد قدمها فى تصدير مجال معين من المنتجات المصنعة الى موهبة من مستوى عال فى فنون التصميم ، والبراعة الكبيرة فى تسخير الآلات البسيطة لتشغيل مختلف المنتجات المطلوبة ، وعمالة متوفرة ومجتهدة ، بالاضافة الى قدرات جيدة فى تنظيم التمويل والانتاج والمبيعات · ويؤدى فرض رسوم الاستيراد على أغلب المنتجات التى تدخل البلاد الأجنبية الى أن تصبح العملية كلها أكثر صعوبة ومشقة ، ولو أنه بالنسبة للمنتجات الاستهلاكية فيسهل التغلب على هذه العقبة ، حيث أنها تتضمن محتوى كبير من العمالة أكثر مما هو فى حالة المنتجات المعدنية النصف مصنعة ·

ولاشك أن امكانيات اقامة صناعات استهلاكية محلية لابد وأن تختلف من بلد الى آخر · وهى تتأثر بظروف الطقس والمصادر الطبيعية والخدمات المتاحة كالماء والغاز والزيوت والطاقة والصرف وخصائص وعادات العمل للسكان وطبيعة الصناعة القائمة ووسائل الترفيه التى يمكن أن تجتذب السائحين ، بالاضافة الى مجموعة كبيرة أخرى من العوامل ·

ولهذا يجب اعطاء كل مشروع العناية الكاملة والبالغة التفصيل · وقد يقرر البدء بالصناعات المرتبطة بالاحتياجات الأساسية كالطعام والملابس وبناء المنازل ـ ثم تتبعها مباشرة الخدمات الأساسية والنقل · وصناعة السياحة من الصناعات المربحة ، ويجب أن تكون هدفا خاصا كلما أمكن توفير الظروف المناسبة لها ، اذ أنها تخلق طلبات للمعدات الكمالية فى الفنادق ووسائل الترفيه والعروض السياحية ·

ومع وجود طلب غير محدود تقريبا للطعام فى العالم بعضه من الأنواع الفاخرة ، لذلك توجد هناك فرص ممتازة فى بعض البلاد النامية التى تتمتع بظروف طقس مناسبة لادخال صناعة اعداد الأطعمة باستخدام خطوط انتاج متطورة وعالية الفاعلية · ويصحب هذا فى الجانب الزراعى برامج لتخزين المياه والرى ، وفى الجانب الصناعى التعليب والتبريد العميق والتجفيف والنشاطات المرتبطة بها · كما أنه يمكن اقامة عدد من صناعات المعادن المتنوعة لانتاج بعض المعدات الاساسية · وجميع ما تقدم يعتمد أساسا على استخدام المعادن غير الحديدية المختلفة والصلب الغير قابل للصدأ · ويمكن انتاج مواسير الالومنيوم الرقيقة التى تصنع باللحام من الأشرطة المدلفنة وهى المادة المستخدمة عادة فى أنابيب الرى المتنقلة ، وتستخدم معها الهياكل الحاملة المصنوعة من القطاعات المبثوقة · كما أن الأشرطة والألواح الألومنيوم يجرى استخدامها فى أوعية اللبن ووحدات تصنيع الألبان ، وينافس الألومنيوم فى هذا الاستخدام الصلب الغير قابل للصدأ · وبالرغم من أن شطر كبير من الوحدة الاصلية اللازمة لاعداد الاطعمة يمكن مبدئيا أن تستورد ، الا أن هناك احتياجات كبيرة للوحدات التابعة والتى يمكن أن تنتج محليا · ويؤدى انشاء هذه الوحدات التابعة وما يلزمها من الخدمات والصيانة الى فتح مجالات للعمل أمام الشركات الهندسية للصناعات الخفيفة لتنمية انشطتها التصنيعية · ويمكن أن تخلق أيضا عمليات تعليب الفواكه والخضروات ومنتجات الألبان والنشاطات الأخرى المشابهة احتياجات لخدمات الصيانة التى تقدمها الصناعات الهندسية الخفيفة ·

ويشمل البناء والانشاء استخدام كل المعادن تقريبا ، وأغلبها فى شكل تركيبات ولوازم مصنعة أكثر من أن تكون فى صورة منتجات نصف مصنوعة، باستثناء الأنابيب النحاس للخدمات والشرائط والألواح لتغطية الأسطح والاستخدامات المتصلة بها · وتتراوح اللوازم المصنعة من الصواميل الصغيرة والبرشام الى بنود أكبر كخزانات المياه وهى كبيرة الحجم بالنسبة للنقل لمسافات كبيرة (والبلاد الصغيرة مثل نيوزيلانده تنتج خزانات المياه وسخانات

المياه والوحدات المشابهة من ألواح النحاس المستوردة ، وهـذا يشكل أحـد الأمثلة التى يسـبق فيها الطلب من جانب الصـــناعات الاستهلاكية امدادات النصف مصنوعات) ٠

وهناك آفاق لانتاج كل مجال اللوازم الصحية لمقـابلة كل الاحتيـاجات المحلية ، وفى أغلب الأحوال بأسعار مشجعة ٠ ويشمل هذا المجـال السباكة الرملية لأنواع البرونز المنخفض الدرجـة وتشـغيله وطلاؤه ٠٠ الخ ، وفى الغالب بدأ انتاج هذه المسبوكات واستقر فعلا فى أغلب البـلاد ٠ وعادة ما تستخدم طريقة كبس النحاس الأصفر الساخن فى حالات الانتاج الكبير من هذه المنتجات (وبمناسبة الاشارة الى لوازم المسبوكات تجدر معرفة أن الهند التى تفتقر الى سبائك النحاس كانت من أوائل البلاد التى بدأت فى صناعة صنابير المياه من اللدائن) ٠

وتقترن صناعة الأنابيب من النحاس بصعوبة تتمثل فى كون الانتـاج على المستوى الصغير مرتفع التكلفة ٠ وقد اعتبر الحد الأدنى لطلب السوق هو ١٠٠٠ طن سنويا ٠ وتسمح وتبرر الاحتياجات من الكابلات والأسلاك لأعمال البناء اقامة تصنيع محلى لهما على مستوى صغير الحجم ٠ ولهذا تباشر صناعة الكابلات فى عدد كبير من البلاد الصغيرة ٠ وتزيد فى بعض الأحيـان تـكلفة الكابلات المنتجة محليا عن الكابلات المستوردة ، ولو أنه يمكن القول بشكل عام أن الانتاج المحلى يستطيع المنافسة معتمدا على العمالة ومعـدلات الأجـور المنخفضة ٠

وليس من الأمور السهلة اقامة صناعة كاملة للهندسة الـكهربائية فى بلد نامى ٠ وقد أحرز انتاج الكابلات تقـدما كبيرا فى بعض البـلاد الـكثيفة السكان ٠ وبجانب كابلات الدوائر العادية ، تنتج كابلات التليفونات والكابلات الرئيسية للضغط المنخفض والموصلات الهوائية ٠ ومع هذا يجب اسـتيراد الكثير من الأنواع الخاصة من الكابلات ٠ وبالمثل فى حالة المحركات الكهربائية والمولدات والمحولات ومجموعات المفاتيح الكهربائية فانه من غير المستطاع انتاج هذا المجال بالكامل محليا وبأسعار منافسة ٠ وبالنسبة للأجهزة الكهربائية المنزلية ، وبالرغم من وجود بعض أمثلة القدرة على المنافسة فى هذا المجال عند وجود الادارة والتنظيم الجيد والعمالة المناسبة ، الا أن أغلب هذه السلع يصعب انتاجها بأسعار منافسة ٠

وفى مجال النقل تمثل السيارات واحد من أكبر احتياجات الاستيراد وفى بعض البلاد قد يكون هناك بعض الوفر عن طريق تجميع السيارات من وحدات أساسية مستوردة بالاضافة الى أجزاء تصنع محليا أهمها البطاريات والمبردات (Radiators) والدوائر الكهربائية ٠

وقد يكون هناك فرص أقل للاستخدام المباشر لمختلف المعادن الغير حديدية فى قطاع الهندسة الميكانيكية ، ولكن زيادة الانتاج من المعدات الميكانيكية من مختلف الأنواع تؤدى الى زيادة الطلب على الزنك للجلفنة وعلى المصبوبات من مختلف السبائك ، والمنشآت الألومنيوم والأوعية الملحومة ٠ ولهذا فان الاحتياجات المستقبلة تعتمد الى حد كبير على الجهود المبذولة فى هذه المجموعة العامة من الصناعات ٠

الباب الثامن

الندوة الدولية للتنمية الصناعية

المسائل المطروحة ـ المناقشات ـ التوصيات

يعرض فى هذا الباب المسائل المطروحة والمناقشات والتوصيات التى اقرتها الندوة

المســـائل المطروحة (٨)

يتراوح نصيب العالم النامى من انتاج المعادن غير الحديدية الأولية بين أقل من ٥ فى المـائة للألومنيـوم ، ٤٠ فى المـائة للنحـاس ، ٢١ فى المـائة للرصاص و ١١ فى المـائة للزنك و ٧٠ فى المـائة للقصدير · ولم تتغير هذه الأنصبة كثيرا خلال الفترة من ١٩٥٩ الى ١٩٦٤

وان كان فى حالة النحاس والرصاص قد سجل انخفاض بسيط · وقد وازى هذا الانخفاض انخفاض مماثل فى نصيب الانتاج من الخام · وتصـل نسبة انتاج البلدان النامية على أساس محتوى المعـدن الى ٦٠ فى المـائة من البوكسيت ، ٤٤ فى المـائة من النحاس و ٣٣ فى المـائة من الرصاص و ٦٦ فى المـائة من الزنك و ٩٥ فى المـائة من انتاج القصدير ·

وبلغ فى المتوسط محتوى المعدن من الخامات المصـدرة سـنويا للصهر خارج البلاد النامية خـلال الفترة ١٩٥٩ ـ ١٩٦٤ حـوالى ١٦٥ ألف طن من النحاس و ٣٠٠ ألف طن من الرصاص و ٥٨٠ ألف طن من الزنك و ١ر٤٠ ألف طن من القصدير · ويقدر اجمالى القيمة المضافة التى تنجت فى البلدان النامية بتصدير كتل المعدن بدلا من الخام بحوالى ١٠٠ الى ١٥٠ مليون دولار سنويا وهى مقدرة على أساس متوسط الأسعار فى عام ١٩٦٥

ويؤدى بعض النقص فى الجانب المدين من ميزان المدفوعات (المواد الخام ـ مدخلات أخرى ـ ضرائب راس المـال ـ الأرباح المرتدة والدخول ، الى خفض قيمة هـذا الربح المقدر ·

---

(٨) يونيدو ـ مسائل للمناقشة ـ صناعة المعـادن غير الحديدية ١٩٦٧
(ID/CONF. 1/A.S) (mimeo)

وتزداد أهمية هذه المشكلة فى بلاد ، حيث يعتبر استخراج هذه الخامات ذو أهمية قاطعة ، مثل بوليفيا وشيلى وجمهورية الكونغو الديمقراطية وجامايكا وماليزيا وبيرو وزامبيا ٠

احلال واستبدال المواد :

توجه أغلب خطط العرض والطلب الدولية على أساس احتياجات المناطق المتقدمة صناعيا والتى تملك الأسواق الرئيسية ٠ ولا يمكن تأسيس مخططات الطلب للبلاد النامية على هدى هيكل المدخلات والمخرجات فى البلاد المتقدمة ولو حتى فى مراحل تقدمهم الأولى ، حيث يوجد الآن عامل أساسى يؤثر على تقديرات الاستهلاك وهو احتمال الاحلال بين مختلف المعادن الحديدية وغير الحديدية وكذلك بين المعادن والمواد الغير معدنية ٠ وكثيرا ما تكون المخططات المعدة بواسطة هيئات متخصصة محلية أو دولية أو بواسطة المنتجين الكبار للمعادن المختلفة متناقضة بعضها مع البعض ٠ وربما يقدرمدى الاحلال المحتمل بواسطة المنتجات الغير معدنية بأقل من حقيقته ٠

وقد اتبعت كثير من البلدان سياسة فعالة للاحلال عندما جابهتها ظروف من النقص الحاد فى معادن معينة ٠ ومن المفيد عامة ملاحظة كيفية تولد وتطور هذه السياسات وكيف انجزت خلال العلاقات الاقتصادية والظروف الفنية للبلاد النامية فى المراحل المختلفة من النمو الصناعى ٠ ويمكن للوكالات الفنية دراسة هذه الخبرة ثم المساعدة فى تخطيط سياسات للاقتصاد القومى للبلاد المختلفة فى مراحل التطور ، وذات المصادر الاقتصادية المختلفة ٠

تقييم المشروعات :

يبرر اقامة مشروعات لصهر الالومنيوم وغيره من المعادن فى المناطق النامية ، على أساس تأثيراتها الغير مباشرة مثل : الحصول على العملات الأجنبية ، اقامة مشروعات لانتاج الطاقة الكهرومائية لتزويد مستهلكين آخرين بالطاقة الرخيصة ، أو كبديل لاستيراد المعادن الاخرى الغير متوفرة محليا ٠ وفى بعض الحالات يبرر اقامة مشروع لانتاج المعدن الأولى اعتبارات كونه مركزا ومنطلقا للتطور ٠ ومن الصعب تقدير قيمة تكاليف وفوائد هذه التأثيرات الثانوية ٠ وفى بعض الحالات تثير هذه التأثيرات من الاستراتيجية العامة لخطط التطور ، ومع ذلك فغالبا ما تكون القوة المحركة وراء المشروع ومركز القرار هو شركة أجنبية ٠ ويجب أن ينظر بعين الاعتبار ما اذا كان هناك اهتمام مناسب يبذل فى تقييم المشروع للتكاليف والفوائد الثانوية ، وأى الاطارات أو النماذج تكون أكثر مناسبة لتوضيح تكاليف أو فوائد مثل هذه المشروعات ٠ وهناك فى الحقيقة ايضا ، حاجة ماسة لتقييم المشروعات

القائمة بأثر رجعي وذلك لتحليل علاقاتها بالقطاعات الأخرى من الاقتصاد القومي · وسوف يشارك مباشرة مثل هذا العمل التحليلي في حالات معينة في تطوير وتحسين كفاءة الوحدات القائمة وفي ظهور ونمو مشروعات جديدة للمعادن غير الحديدية (الصهر وانتاج النصف مصنوعات) ·

التصنيع النصفي (Semi-fabricating) واستخدامات المعادن غير الحديدية :

تعتبر الاحصاءات عن نشاطات التصنيع النصفي في البلاد النامية قليلة للغاية بسبب صغر حجم العمليات ، ولكونها في كثير من الأحوال متداخلة مع الانتاج والتصنيع الأولي · وتستخدم بعض الوحدات الصناعية لانتاج أكثر من معدن واحد من المعادن غير الحديدية وللسبائك ، ولهذا ليس من المستطاع دائما التفرقة بين المعادن المختلفة · وبناء على بعض التقديرات المبنية على معلومات ضئيلة لم ينمو التصنيع النصفي للألومنيوم بنفس السرعة التي نمت بها معادن أخرى · وهذا بعكس الانطباع الحالي في كثير من الدوائر ومؤداه أن صناعة الألومنيوم قد نمت أسرع كثيرا من صناعات المعادن غير الحديدية الأخرى ·

هذا ، وينمو استهلاك الألومنيوم أسرع من التصنيع النصفي له · ويمكن تحديد المشروعات الصالحة لتقديم المساعدة في اقامة الوحدات الصناعية للتصنيع النصفي · كما يجب بذل الاهتمام الكافي نحو اقامة مراكز فنية تهدف الى تعليم المستهلكين وكذلك المشغلين ، كيفية استخدام أوتشغيل الألومنيوم أو أي مواد أخرى بديلة ·

مخططات التنمية الاقليمية :

من المقبول به بشكل عام أن وجود سوق مؤكد بحجم كاف هو العامل الحاكم في تقرير اقامة وانشاء امكانيات جديدة للصهر والمعالجة · واذا ما أمكن تهيئة الدول للموافقة على انشاء سوق مشترك ، وكان حجم السوق مناسبا وكافيا لمساندة ودعم وحدة صهر صناعية فعالة ، فانه يمكن الحصول في هذه الحالة على رأس المال الاستثماري من الدول المعنية ذاتها أو من المصادر الخاصة الدولية في ظل اتفاقات وترتيبات ثنائية ، أو من وكالات الاقراض الدولية مثل البنك الدولي للانشاء والتعمير (IBRD) أو من بنوك التنمية الأخرى · ويمكن لليونيدو بالتعاون مع الوكالات الأخرى تقديم المعونة للبلاد النامية لاعداد مثل هذه المشروعات الاقليمية أو الفرع ـ اقليمية (Subregional) ·

وقد قدمت الاقتراحات في الندوات الأقليمية بهـدف انشـاء هيئات اقليمية لتشجيع التكامل (مثال لهذا لجنة للالومنيوم لأسيا والشرق الأقصى) · ويجب التفكير في مدى الدور الذى يمكن للهيئات الأقليمية والدولية (مثل اللجـان الحكومية الاقليميـة واللجـان الاستشارية الاقليمية للمعـادن غير الحديدية ·· الخ) ان تلعبه بصورة مؤثرة فى هـذه المناطق ، وأى الأشكال يجب أن يتخذ مثل هذا العمل ·

مشروعات الوحدات الصناعية التجريبية :

تشمل الصناعات التعدينية والمعدنية غير الحديدية عددا كبيرا جدا من المعادن وعددا أكبر من المركبات المعدنية والخـامات والتى يلزم اختبـارها ودراستها حتى يمكن الحصول على محتوياتها المعدنية بكفاءة وبشكل اقتصادى وباقصى عائد استخلاصى ·

وتوجد فى الطبيعة مركبات المعادن غير الحديدية الحـاوية للرصـاص والزنك والنحاس والنيكل والموليبدنم فى شكل ترسـبات خامات مركبة · ويحتاج الاستخلاص الاقتصادى للمحتويات المعدنية الى وضع مخططات خاصة لطرق الاستفادة بالمركبات المعدنية ، وطرق اعداد الخامات (Ore dressing) المناسبة لكلا من نوعية الترسبات وكيفية تعدنهـا (Mode of mineralization) وتختلف هذه المخططات من حالة الى حالة ، ويلزم اختبارها على مستوى الوحدة النصف صناعية التجريبية قبل نقلها وتطبيقها على المستوى الصـناعى · وتنطبق نفس هذه المعايير على طرق استخلاص المعدن والتى من أهم عناصرها التخلص من الشوائب ·

ولذلك وفى ضوء الاعتبارات السابقة يمكن أن تكون مشروعات الوحدات النصف صناعية التجريبية مناسبة بوجه خاص فى مجـالات الميتالورجيا الغير حديدية ·

المناقشـــات (٩)

غطت مناقشات الندوة عن المعـادن غير الحديدية العوامل الرئيسـية المرتبطة بتنمية هذا القطاع الصناعى المهم · وشملت نقاط المناقشة : الحاجة الى استقرار الأسعار والمشكلة المتصلة بها وهى الخـاصة بالابدال بمعـادن أخرى و اللـدائن ، والمزايا التى تصحب التكامل فى مجـالات الاسـتهلاك

---

(٩) من تقرير الندوة الدولية للتنمية الصـناعية ايبنا ١٩٦٧ (ID/11) (United Nations Publications, Sales No. : 69.II.B. 7).

(Forward integration) في الصناعة وما يرتبط بها من الخدمات والنشاطات التكميلية وحتميات السوق ، والحاجة الى جهود بحثية فنية واقتصادية أكثر شمولا واتساعا كضرورة للتخطيط الطويل الامد ·

استقرار الاسعار :

أبدت البلاد المستهلكة والمنسجة على السواء الكثير من الحذر بالنسبة لاسعار المعادن غير الحديدية في الأسواق العالمية · ومن وجهة نظر البلاد المستهلكة فقد أشير الى أن التذبذب الواسع في الأسعار يعوق بشكل خطير التخطيط للامد الطويل سواء على مستوى القطاع أو على مستوى الدولة · وبالرغم من حصول البلاد المنتجة على فوائد قصيرة الأجل من جراء تصدير المعادن غير الحديدية بأسعار مرتفعة اخاصة النحاس ، فان هذا الموقف يمكن أن يعمل على الاضرار بهذه البلاد على الامد الطويل · فمثلا يمكن أن يؤدى التفاوت في أسعار بيع النحاس في فترة معينة والتقلب الدورى العنيف في أسعار هذا المعدن الى ابداله بمعادن أخرى أو بالمدائن ، مما ينتج عنه تأثير سلبى على قدرة توليد الدخل في هذه البلاد ·

وقد أشير الى أن الهند قد أحرزت نجاحا كبيرا في ابدال النحاس بالالومنيوم في صناعة الكابلات ، وتنتج حاليا جميع كابلات القوى وكابلات الدوائر المنزلية من الالومنيوم · ومع هذا فقد قيل أن الخبرة الهندية ربما لاتصلح كدليل على الامكانيات الموجودة في البلاد النامية الأخرى ، حيث أن صناعة الكابلات تعتبر صناعة تركيز رأسمالى كبير (Highly capital-intensive) وفي المملكة المتحدة كمثال ، تصل تكاليف العمالة الى حوالى ٤ في المائة فقط من قيمة المنتجات النهائية ·

تكامل مجالات الاستهلاك :

لما كانت سياسة ابدال المعادن غير الحديدية قد تؤدى الى تأثيرات سلبية على البلاد المنتجة ، لهذا فقد اقترح استغلال العملات الأجنبية المكتسبة نظير بيع هذه المعادن في السير قدما في وسائل معالجة الخامات لزيادة قدرة توليد الدخل (Income-generating capacity) للصناعة ولاضافة عنصر المرونة في قطاع التصدير ·

وبينما كان هناك اتفاق عام على أنه يتعين على البلاد النامية محاولة اقامة تكامل حيوى في مجالات الاستهلاك ، فقد ذكر أيضا أن امتلاك ترسبات للمعادن غير الحديدية القابلة للاستغلال ، لايصلح بالحتم أساسا مناسبا لانتاج منتجات نصف مصنعة أو منتجات نهائية · فالمدخلات الأخرى كالطاقة

ورأس المال وحق المعرفة الفنية والاحتياجات من المواد الاضافية اللازمة للانتاج بالاضافة الى الحاجة الى وجود منافذ لأسواق حيوية وكبيرة بشكل كاف ، كل هذا يمثل على الاقل عناصر مساوية فى الأهمية ٠

ويمكن أن يؤدى التركيز على اقامة صناعات تحويلية (Processing industries) معتمدة فقط على تواجد المواد الخام ، الى عدم استغلال مصادر التمويل النادرة فى مشروعات أكثر حيوية وخاصة فى حالة عدم وجود الاحتياجات التكميلية كشبكات النقل المناسبة ومصادر الطاقة وقد أشير بشكل خاص الى أهمية مصادر الطاقة وقد لوحظ أن أغلب البلاد الاستوائيه تملك مصادر مناسبة لتنمية الطاقة الكهرومائية ٠

وفيما يختص بظروف السوق الخارجى ، فقد اقترح أن تقوم بعض البلاد المنتجة بالسعى للوصول الى تكامل فى مجالات الاستهلاك ٠ والخطوة الأولى فى هذا الاتجاه يمكن أن تتمثل فى استيراد المنتجات النصف مصنعة التى تستخدم فى انتاج السلع النهائية ، وذلك لمقابلة الاحتياجات المحلية ٠ وبهذا يمكن أن يوفر هذا الاجراء الوقت اللازم للتحليل المفصل للعوامل الفنية والاقتصادية المرتبطة باقامة امكانيات للانتاج المحلى للسلع النصف مصنعة ٠

وهناك اتفاق عام على أن حجم الأسواق المحلية فى أغلب البلاد المنتجة قد حد بشدة من تطور الصناعات التحويلية ٠ ومع هذا قامت زامبيا باعداد مشروع لاقامة وحدة صناعية لتصنيع النحاس تشمل انتاج النصف مصنوعات من النحاس بغرض التصدير وللاستخدام كخامة لصناعة أسلاك النحاس للبيع فى الأسواق المحلية وللتصدير فى نهاية الأمر ٠

وكان من المتفق عليه أيضا أن التطور الدائم لتدابير السوق الاقليمى بين البلاد النامية سيؤدى الى خلق امكانيات جديدة للسوق ٠ وفى هذا المجال أشير الى أنه من المتوقع أن يزداد الطلب فى البلاد النامية على المنتجات من المعادن غير الحديدية نتيجة لارتفاع الدخل بالنسبة للفرد فى هذه البلاد ٠ وقد تزايد استهلاك الألومنيوم والنحاس والزنك بسبب احتياجات القطاعات الصناعية فى هذه البلاد ٠

البحث الفنى والاقتصادى :

لوحظ أن زيادة النمو فى صناعات المعادن غير الحديدية يعتمد الى حد كبير على البحث الواسع فى النواحى الفنية والاقتصادية ٠ وقد أشير بوجه خاص الى الحاجة للمعلومات الاحصائية التى يمكن الاعتماد عليها أكثر والتى تقبل المقارنة وأيضا الى دراسات الحالة الاقتصادية (Economic ...)

(Case studies ...) . ويمكن أن تركز مثل هذه الدراسات على تطور صناعات المعادن غير الحديدية فى بعض البلاد النامية المعينة وتبحث فى تحديد العوامل الايجابية والسلبية المرتبطة بتنوع ونمو مثل هذه الصناعات ، وتؤدى الدراسات المتكاملة الى ايجاد أسس للمقارنات ، يمكن على أساسها وضع خطوط عامة للاسترشاد للوصول الى النمو والتطور الأقصى لصناعات المعادن غير الحديدية فى البلاد النامية .

وبالاضافة الى المساعدة فى جمع الاحصاءات التى يعتد بها ، ومباشرة واجراء دراسات الحالة ، فقد استحث اليونيدو على تقديم المساعدة الفنية فى مجال واسع وخاصة فى اعداد دراسات معينة للجدوى (Feasibility) الفنية والاقتصادية ودراسات ما قبل الاستثمار (Pre-investment) وفى تقديم الخبراء للارشاد فى جميع مراحل عملية الانتاج .

وبالرغم من خروج مسائل استقرار الأسعار عن اختصاصات اليونيدو الا أنه اعتبر فى موقع يسمح له بتقديم المعلومات الفنية والاقتصادية المطلوبة على وجه السرعة وكذلك الخبرة والتى يمكن على أساسها أن تقوم البلاد النامية بوضع برامج التنمية الطويلة الأجل .

التوصيات (١٠)

توصيات عامة :

يتعين على اليونيدو التعاون مع الهيئات الوطنية والدولية المختصة باعداد الاحصائيات الخاصة بالمعادن غير الحديدية وذلك للوصول الى بيانات معدة على أسس قابلة للمقارنة كلما أمكن ذلك .

يتعين على اليونيدو دراسة تأثير التزايد فى درجة المعالجة المحلية للمواد الخام غير الحديدية المنتجة على التنمية الصناعية والتنمية العامة فى البلدان النامية .

اذا طلبت الحكومات المساعدة فى انجاز برامج الانتاج للمعادن غير الحديدية والتى تشمل استخدام مواد خام وطرق معقدة ، فعلى اليونيدو الاستعانة بأحسن الخبرات الموجودة فى هذا المجال والمعاونة اذا لزم الأمر فى اقامة وحدات صناعية تجريبية .

---

(١٠) تقرير الندوة الدولية للتنمية الصناعية ـ ألبنا ١٩٦٧

يتعين على اليونيدو دراسة أكثر الطرق مناسبة لمساعدة البلاد المنتجة لخامات المعادن غير الحديدية لمباشرة وتطوير بحوثهم الخاصة والتى تهدف الى الوصول الى الاستخدام الأكفأ لهذه الخامات ٠

توصيات أخرى :

تعرض التوصيات التالية على الحكومات ومجلس التنمية الصناعية (Industrial Development Board) والهيئات الدولية المختصة ، للنظر اليها بعين الاعتبار ولاتخاذ الاجراءات التى يمكن أن تراها مناسبة فى هذا المجال ٠ وأيا كان أمر وقوع هذه التوصيات ضمن اختصاصات اليونيدو أو غيرها من الوكالات ، فالتعاون الوثيق بين جميع الوكالات المختصة أمر مرغوب فيه ٠

يتعين على اليونيدو التعاون مع "UNCTAD" والمنظمات الأخرى المتخصصة بهدف تحسين الظروف التى تحيط بتسويق المعادن غير الحديدية الرئيسية (والمنتجات من هذه المعادن) ويشمل هذا التعاون العمل على استقرار الأسعار ٠

يتعين على اليونيدو بالتعاون مع منظمات الأمم المتحدة الأخرى المتخصصة ، مساعدة حكومات البلاد النامية بناء على طلب منها فى تخطيط المراحل المختلفة للاستغلال الصناعى لمصادرهم من الخامات الغير معدنية (وتشمل المساعدة تقييم المصادر) ٠

يتعين على اليونيدو ، بناء على طلب ، وبالتعاون مع "UNCTAD" مساعدة الحكومات وفى تكوين مجموعات من الدول للوصول الى اتفاقات لاقامة سوق تعاونى للمعادن غير الحديدية ، وتشمل المساعدة أيضا تنظيم امكانيات الانتاج المناسبة والقيام بالدراسات المتعلقة بها ٠

الباب التاسع

مبادرات اليونيدو والمساعدات الاخرى لتنمية صناعة المعادن غير الحديدية فى البلاد النامية

يجرى الاشارة فى هذا الباب الى بعض المجالات التى يكون فيها العمل الدولى والمساعدة الفنية مناسبين بوجه خاص لتشجيع تنمية صناعات المعادن غير الحديدية ٠

البحث عن المصادر الطبيعية وتقييمها واستغلالها :

يمكن أن يكون اليونيدو اداه لانعاش وتحريك برامج البحث الجيولوجية وتقييم المصادر المعدنية فى البلاد النامية وذلك بهدف ايجاد فرص اقتصادية جديدة ٠

ويقوم اليونيدو بدراسات مسح الأراضى والدراسات الفنية والاقتصادية لتقدير جدوى وصلاحية استخراج واستغلال المصادر المعدنية ٠

الاستفادة :

الاستفادة (Beneficiation) من الخامات المعدنية ٠

كثيرا ما يتطلب الأمر استنباط الطرق الفنية للاستفادة من خامات المعادن غير الحديدية والتى توجد عادة بتفاوتات واسعة فى محتوى المعدن ٠ وعادة ما يتطلب الأمر القيام بدراسات لتحديد صلاحية الخام لتطبيق طرق الاستفادة والمعالجات الميتالورجية اللاحقة للوصول الى الاستخلاص الاقتصادى لمحتويات المعادن ذات القيمة الاقتصادية ٠ ويمكن أن تساهم مساعدات اليونيدو ونشاطاته الحقلية بشكل حاسم فى حل مثل هذه المشاكل فى البلاد النامية ٠

المعالجة الميتالورجية (Metallurgical processing)

وقد يتطلب الأمر أيضا القيام بدراسات موسعة لاختيار طرق المعالجة الميتالورجية المناسبة لخام أو لركيز معين ٠ كما قد يلزم اجراء البحوث المعملية أو التجارب على مستوى الوحدة النصف الصناعية التجريبية لتحديد مخططات تتابع العمليات (Flowsheets) المثلى لاستخلاص المعدن ٠ ومن المرغوب فيه

بشكل خاص القيام بدراسة دقيقة لتكاليف التشغيل واقتصاديات الانتاج المحتملة والواقعية للوحدات الانتاجية الجديدة فى البلاد النامية ، ويجب أن تكون مرتبطة بالسوق العالمية للمعادن · ويمكن لليونيدو تقديم المساعدة فى تحديد وحل مثل هذه المشاكل ·

دراسات الجدوى ومشروعات الوحدات الصناعية :

قد يطلب أيضا القيام ببعض الدراسات الخاصة بالتعاقدات من نوع « تسليم المفتاح » (Turn-key) أو « صفقة الطرد » (Package-deal) مع الاهتمام بالاستخدام الأقصى للتوريدات وامكانيات التصنيع المحلية ·

ويجب أن تسبق دراسات الجدوى وتقارير المشروعات التفصيلية ، والتى تشمل الأعمال الهندسية بالوحدة الصناعية ، المفاوضات الخاصة بتوريد معدات المصنع ومشتملاته ·

ويجب أيضا القيام بالدراسات اللازمة المناسبة الخاصة بتحديد المسئوليات المرتبطة بالانشاء والتركيب وتجارب بدء التشغيل (Commissioning) للوحدات الصناعية الجديدة للمعادن غير الحديدية ·

آفاق واحتمالات التمويل :

وسيحتاج الأمر الى القيام بدراسات خاصة عن هيكل التكلفة الاستثمارية المناسبة وعلاقته بالتمويل المحلى المتاح واحتياطيات الرصيد الأجنبى فى مقابل ظروف المساعدات الدولية و / أو اتفاقيات التبادل التجارى واشتراك رأس المال الأجنبى مشاركة عادلة ·

الدراسات والتخطيط على المستوى القومى والاقليمى :

تهتم غالبا البلدان النامية كثيرا برفع الانتاج والاستهلاك بالنسبة للفرد من المركبات المعدنية والمعادن بهدف مجاراة البلاد المتقدمة · وهنا يجب الاهتمام وملاحظة الطبيعة التطورية والارتقائية للصناعة بمعنى : يجب أن تسبق الحاجة الى المنتج النهائى اقامة صناعة معدنية معينة ، الا اذا كانت احتياطيات الخام المحلى ذات حجم يضمن قيام صناعة موجهة أصلا للتصدير كمصدر للدخل من العملات الأجنبية · ويجب أن تركز الدراسات والتقديرات والبحوث على هذه المعانى والاتجاهات وعلى الحاجة الى ادخال وتطبيق أحدث الوسائل التكنولوجية ·

وتبين دراسة الاحصائيات الخاصة ببعض الخامات والمعادن أن نسبة مشاركة البلدان النامية قد انخفضت ، مع أن حجم الانتاج قد ارتفع بشكل ملحوظ · ومن بين الأسباب الكثيرة لهذا الانخفاض ، وذلك فى بعض الحالات الخاصة ، أن الاستثمارات اللازمة لانتاج المعادن الأولية والتى تقدمها البلاد المتقدمة قد مالت للتحول من البلاد النامية الى مناطق أخرى ·

ومع اعتبار أن الانتاج من هذه الوحدات الصناعية الجديدة سوف يستمر ويتزايد ، فان الاحتمالات المباشرة تعنى انخفاض أكثر مستقبلا فى نسبة مشاركة البلدان النامية فى انتاج بعض المعادن المعينة · ويمكن دراسة وتقرير اتخاذ الاجراءات المناسبة على المستويات القومية والدولية لمواجهة هذا الاتجاه ·

العرض والطلب والاحلال للمعادن غير الحديدية :

توجه أغلب التدابير الحالية للعرض والطلب الدولى نحو تلبية احتياجات المناطق المتقدمة صناعيا · ولا يمكن وضع مخططات الطلب للبلاد النامية على أساس هيكل المدخلات والمخرجات للبلاد المتقدمة ، وذلك لتواجد عامل أساسى يؤثر على استهلاك المنتجات من المعادن غير الحديدية ألا وهو احتمال الاحلال بين مختلف المعادن الحديدية وغير الحديدية وبين المعادن والمواد الغير معدنية · وهنا تجدر أيضا ملاحظة أن عدة بلاد نامية قد اتبعت سياسة فعالة للاحلال عندما جوبهت بالنقص الحاد لبعض المعادن المعينة · ويمكن للوكالات الدولية دراسة هذه الخبرة ومساعدة البلاد النامية فى وضع سياساتها الصناعية القومية · ويبدو أن هناك احتمال ضئيل لضمان التوازن التام بين العرض والطلب الا اذا أمكن انشاء مخازن ضخمة للغاية للمعادن الخام المختلفة · وسيكون هذا اجراء مرتفع التكاليف · ومع هذا فمن اللازم وجود علاقة أكثر استقرارا بين العرض والطلب لضمان وجود أسعار معقولة للمعدن الخام · ويجب على المنظمات الدولية بالاضافة الى الحكومات المعنية الاستمرار فى بذل الجهود لتحسين الظروف التى يتم فى ظلها تسويق المعادن غير الحديدية الأساسية (ومنتجاتها) ·

خلق حق المعرفة (Know-how) المحلى :

لما كانت المصادر والظروف المتعلقة بانتاج المعادن غير الحديدية تختلف من بلد الى آخر ، فان النمو الناجح لهذه الصناعة أصبح يعتمد فعلا ، وسوف يزيد اعتماده أكثر مستقبلا ، على وجود الطاقات والقدرات المحلية القادرة على التخطيط واعداد المشروعات وتصميم المعدات بالاضافة الى البحث وابتكار الطرق والوسائل الجديدة وتطويرها · ويستطيع اليونيدو أن يكون أداة للبحث والمساعدة فى خلق مراكز محلية أو أقليمية لتنمية هذه القدرات ·

تمويل برنامج اليونيدو لتنمية صناعات المعادن غير الحديدية :

يجرى تمويل برنامج اليونيدو لتنمية صناعات المعادن غير الحديدية من مختلف برامج الأمم المتحدة للعمليات والتى يشترك فيها اليونيدو • وهـــذه البرامج هى : البرنامج المنتظم (Regular Programme) للمساعدة الفنية والمكرس للصناعة والذى يجرى تمويله من ميزانية الأمم المتحدة • وبند الاعتماد الخاص (Special Fund) من برنامـج الأمم المتحـــدة للتنميـــة (UNDP/SF) وبنـــد المســـاعدة الفنيـــة (Technical Assistance) من برنامج الأمم المتحدة للتنمية (UNDP/TA) • وبالاضافة الى هـــذا يتلقى اليونيـدو مساهمات اختيارية من الحكومات لتمويل برنامج الخدمات الصناعية الخاصة (Programme Special Industrial Services...)

وهو برنامج مقتصر الى حد كبير على تأدية المهمات والخدمات القصيرة الأمد • ويمكن تمويل بعض المشروعات أيضا من اعتمادات الائتمان (Fundn in trust) المودعة من الحكومات للمشروعات الخاصـة أو من المساهمات الاختيـارية المباشرة • وفى جميع هذه البرامج تقدم المساعدة فى حالة طلب الحـكومات المعنية فقط •

ملحق رقم (١)

معونة اليونيدو فى مجال صناعات المعادن غير الحديدية

(أ) المجالات الخاصة بتنمية صناعات المعادن غير الحديدية والتى يسمح موقف اليونيدو فيها بتقديم المساعدة الفنية :

- دراسات الجدوى ٠
- تقديم الاستشارة فى تخطيط وانشاء الوحدات الصناعية الجديدة ٠

تخطيط وتشغيل الوحدات النصف الصناعية التجريبية والتطبيقية ٠

- اختبار طرق المعالجة والمعدات ٠
- التنظيم العلمى وتطبيق الطرق الحديثة فى المواصفات الصناعية ٠
- ضبط الجودة وتوحيد المواصفات ٠
- تقديم الاستشارة فى الأبحاث والتطوير ٠
- عقد حلقات المناقشة واجتماعات مجموعات الخبراء ٠
- الوثائق الفنية وأعمال واجراءات الاجتماعات ٠

وتغطى الانشطة السابق ذكرها الأفرع الصناعية التالية :

الاستخراج (اعداد المواد الخام - الصهر - التنقية وصب الكتل) التحويل (الدلفنة الطرق والكبس - والصب ٠٠ الخ)٠

وتطبيقات المعادن غير الحديدية ٠

(ب) مختارات من مشروعات المعونة الفنية الرئيسية :

ترتبط المشروعات المبينة التالية بأنشطة اليونيدو ومنذ انشاؤه فى عام ١٩٦٧ ، ولا تشمل هذه القائمة المشروعات التى تولتها المنظمات التى سبقت اليونيدو (قسم التنمية الصناعية السابق حتى عام ١٩٦٢ ومركز التنمية الصناعية حتى عام ١٩٦٧) وحيث أن المشروعات المذكورة مبينة لأغراض الايضاح والوصف، لهذا فلم تذكر أسماء البلاد المعنية ٠ ويجرى انجاز هذه المشروعات من خلال البرامج المبينة التالية :

الخدمات الصناعية الخاصة لليونيدو (SIS)

برنامج الأمم المتحدة للتنمية ـ بند الاعتماد الخاص (UNDP/SF)

برنامج الأمم المتحدة للتنمية ـ بند المساعدة الفنية (UNDP/SF)

المشروعات التى أنجزت أو جارى تنفيذها بواسطة اليونيدو فى المجالات الخاصة بتنمية صناعات المعادن الغير حديدية :

افريقيـــا

خبراء ادارة للمركبات المعدنية الثقيلة للرمال السوداء (SIS)

اقتصادى تسويق للمركبات المعدنية الثقيلة للرمال السوداء (SIS)

خبير اعداد خامات للمركبات المعدنية الثقيلة للرمال السوداء (SIS)

مهندس ميتالورجى لدراسات الصلاحية الخاصة بالوحدات الصناعية للالومنيوم (UNDP/SF)

دراسة خام الحديد التيتانى (SIS)

خبير مسبك للألومنيوم (SIS)

أسيا والشرق الاقصى

انتاج الطلاء من أكسيد التيتانيوم من رمال الشواطىء الثقيلة (SIS)

تقدير احتياطيات الالمنيت فى رمال الشواطىء (SIS)

انتاج أكسيد التيتانيوم والمنتجات الأخرى من التيتانيوم (SIS)

مسح للأسواق المحلية والعالمية للمنتجات الحاوية للتيتانيوم (SIS)

خبير ميتالورجى للمعادن غير الحديدية (UNDP/TA)

مهندس ميتالورجى لمسبك للمعادن الحديدية وغير الحديدية (UNDP/SF)

اوربا والشرق الأوسط

خبير تحليل للمسار الحرج (Critical-Path) لتشغيل مصنع متكامل للألومنيوم (SIS)

خبير لتاسيس انتاج الألومينا (SIS)

خبير لتاسيس انتاج الألومنيوم (SIS)

مهندس ميتالورجى لانتاج النحاس (UNDP/TA)

الأمريكتين

مستشار فى اقامة صناعة للألومنيوم (SIS)
خبير فى انتاج الألومينا من الالونيت (Alunite) (SIS)
انتاج سبيكه الألومنيوم ـ سليكون (SIS)
خبير لتطوير المسابك للمعادن الحديدية وغير الحديدية (UNDP/TA)

المشروعات تحت الاعداد او الجارى مناقشتها مع الحكومات فى المجالات الخاصة بتنمية صناعات المعادن غير الحديدية :

افريقيـــا

تجارب معملية وعلى المستوى الصناعى التجريبى لمعالجة الرمال السوداء
وحدة صناعية أولية (Prototype) لمعالجة الرمال السوداء الى منتجـات غنية بالتيتانيوم (SIS)
مستشار فنى اقتصادى لاستكشاف مركبات الألومنيوم المعدنية (SIS)

آسيا والشرق الأقصى

تجارب معملية وعلى المستوى الصناعى التجريبى ٠
لمعالجة الرمال السوداء (اعتمادات ائتمانية) ٠
وحدة صناعية أولية لمعالجة الرمال السوداء الى منتجات غنية بالتيتانيوم (SIS)

ملحق رقم (٢)

اللقاءات والندوات ومجموعات العمل التى تولى اليونيدو تنظيمها

	المكان	التاريخ
اللقاء الأول لمجموعة خبرة استشارية لصناعة الألومنيوم	فينـــا	نوفمبر ٦٧
اللقاء الأول لمجموعة خبرة استشارية لصناعة النحاس	فينـــا	نوفمبر ٦٧
لقاء مجموعة خبرة لصناعات الرصاص والزنك	لنـــدن	ابريل/مايو ٦٩
لقاء مجموعة خبرة لصناعة الألومنيا والألومنيوم (بالتعاون مع ECAFE)	آسيا	الموعد المقترح ٧٠
ندوة عن انتاج النحاس وجولة لمجموعة دراسة فى مصانع النحاس بالاتحاد السوفيتى	الاتحاد السوفيتى	سبتمبر ٧٠

ملحق رقم (٣)

قائمة مختارة من وثائق ومنشورات الأمم المتحدة عن صناعات المعادن غير الحديدية

الأمم المتحدة

المسح السلعى ١٩٦٧

Commodity survey (Sales No. 68. 11. D. 7)

تقصى استخراج وصهر الرصاص والزنك فى بورما ١٩٦٦

Survey of Lead and Zinc Mining and Smeltingin Burma, 1966 (DP/SF/UN 12 - Burma).

مركز التنمية الصناعية (السابق لليونيدو)

- المعادن غير الحديدية فى البلاد المتخلفة .

Non ferrous Metals in Under - Developed countries, (ST/ECA/36) (Sales No. 55. II. B. 3).

- دراسات فى اقتصاديات الصناعة رقم ٢ : بيانات قبل الاستثمار لصناعة الألومنيوم .

Studies in Economics of Industry, No. 2 : Pre. Investment Data for the Aluminium Industry, (ST/ECA/36) (Sales No. : 66. II. B. 10).

منظمة التنمية الصناعية للامم المتحدة

- التنمية الصناعية فى أفريقيا

Industrial Development in Africa (ID/CONF. 1/RBP/1) (Sales No. . 66. II. B. 24).

- التنمية الصناعية فى آسيا والشرق الأقصى : المجلد الرابع : تنمية الصناعات الرئيسية

Industrial Development in Asia and the Far East, Vol. IV : Development of Key Industries (ID/CONF. 1/RBP/RBP/2) (Sales No. : 66. II. B. 22).

(*) الرموز وارقام البيع لوثائق ومنشورات الامم الامم المتحدة مبينة بين قوسين بعد العناوين .

ـ دراسات قطاعية معدة لندوة : صناعة المعادن غير الحديدية

Sectoral Studies prepared for the Symposium : The Non-ferrous **Metals Industry**, 1967 (ID/CONF. 1/43) (mimeo).

مؤتمر الامم المتحدة للتجارة والتنمية :

ـ الالومنيوم كصناعة للتصدير ، هـ . باشمان ١٩٦٤

Aluminium as an Export Industry, by H. Bachman, 1964 (E/CONF. 46/P/10 andCorr. 1) (mimeo).

الوكالة الاقتصادية لأفريقيا

ـ شرق أفريقيا وصناعة الالومنيوم : دراسة جدوى مبدئية (مؤتمر تنسيق برامج التنمية الصناعية فى شرق أفريقيا ، لوساكا ، ٢٦ أكتوبر ـ ٦ نوفمبر ١٩٦٥) .

East Africa and the Aluminium Industry : a Prefeasibility Study (Conference on the Harmonizotion of Industrial Development Programmes in East Africa, Lusaka, 26 October - 6 November 1966) (E/CN. 14/INR/100) (mimeo).

ـ معلومات عامة عن مركبات معدنية معينة يتزايد استخدامها أو يميل للتزايد ١٩٦٨

General Information on Certain Minerals whose Utilization is **Growing or Tending to Grow, 968 (E/CN. 14/MIN/1) (mimeo).**

ـ الموقف الحالى بالنسبة للمعادن والمركبات المعدنية الجديدة (الجمهورية العربية المتحدة) ١٩٦٨

The Present Situation **with Respect to the. New Metals and Minerals (United Arab Republic), 1968 (E/CN. 14/MIN/2) (mimeo).**

ـ النيوبيوم ، أكاسيد العناصر الأرضية النادرة والبريليوم فى مراكش ١٩٦٨

Niobium, Rare Ear thes and Berylium in Morrocco, 1968 (E/CN. 14/MIN/3) (mimeo).

ـ بيريليوم ـ كولومبيوم ـ أكاسيد العناصر الأرضية النادرة ـ تانتالم ـ تيتانيوم اتريبيوم والزركونيوم فى أوغندا ١٩٦٨

eryllium, Colubmbium, Rave Earthes. Tantalum, Titanium, Yttrium and Zirconium in Uganda, 1968 (E/CN. 14/MIN/4) (mimeo).

- الامكانيات الكامنة فى نيجيريا لانتاج المعادن والمركبات المعدنية الجديدة ١٩٦٨

Nigeria's Potential for the Production of the New Metals and Minerals, 1968 (E(CN. 14/MIN/5) (mimeo).

- المركبات المعدنية للتيتانيوم فى سيراليون ١٩٦٨

Titanium Minerals in Sierra Leone, 1968 (E(CN. 14/MIN/6) (mimeo).

- المركبات المعدنية الجديدة فى ساحل العاج ١٩٦٨

New Minerals in Ivory Cost, 1968 (E/CN. 14/MIN/7) (mimeo).

- التكنولوجيا واستخدامات البيريليوم ، سيزيوم ، جيرمانيوم ، هافنيوم ، نيوبيوم أكاسيد العناصر الأرضية النادرة ، تانتالم ، تيتانيوم والزركونيوم ١٩٦٨

Technology and Uses of Beryllium, Cesium, Germonium, Hafnium, Niobium, Rare Earthes, Tantalum, Titanium and Zirconium, 1968 (E/CN. 14/MIN/8) (mimeo).

- حالة التنمية لبعض المعادن والمركبات المعدنية الجديدة فى كينيا ١٩٦٨

Status of Development of Certain New Metals and Minerds in Kenya, 1968 (E/CN. 14/MIN/9) (mimeo).

- بعض الطرق للحصول على النيوبيوم والتانتالم واستخداماتهم ١٩٦٨

Some Methods of Obtaining Niobium and Tantalum and their Usage, 1968 (E/CN. 14/MIN/10) (mimeo).

عزل بعض المعادن النادرة ١٩٦٨

Isolation of Some Rare Metals, 1968 (E/CN. 14/MIN/11) (mimeo).

- المركبات المعدنية النادرة فى جمهورية الكونغو الديمقراطية ١٩٦٨

The "Rare Minerals" of the Democratic Republic of Congo, 1968 (E/CN. 14/MIN/13) (mimeo).

- حكومة جمهورية الكونغو : ملخص وثائق عن وضع الدولة بالنسبة للبيريليوم - سيزيوم كولومبيوم - جيرمانيوم - هافنيوم - اكاسيد العناصر الأرضية النادرة - تانتالم - تيتانيوم أتريوم والزركونيوم ١٩٦٨

Government of the Republic of the Congo : Documentary Summary. of the Country's Situation with Respect to Beryllium, Cesium, Columbium, Germanium, Yttrium and Zirconium, 1968 (E/CN. 14/MIN/14) (mimeo).

- مذكرة عن معادن ومركبات جديدة فى مدغشقر ١٩٦٨

A Note on New Metals and Minerals in Madagascar, 1968 (E/CN. 14/MIN/15) (mimeo).

طبع بالهيئة العامة لشئون المطابع الاميرية

وكيل اول

رئيس مجلس الادارة

على سلطان على

رقم الإيداع بدار الكتب ٤١٨ / ١٩٧٤

الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

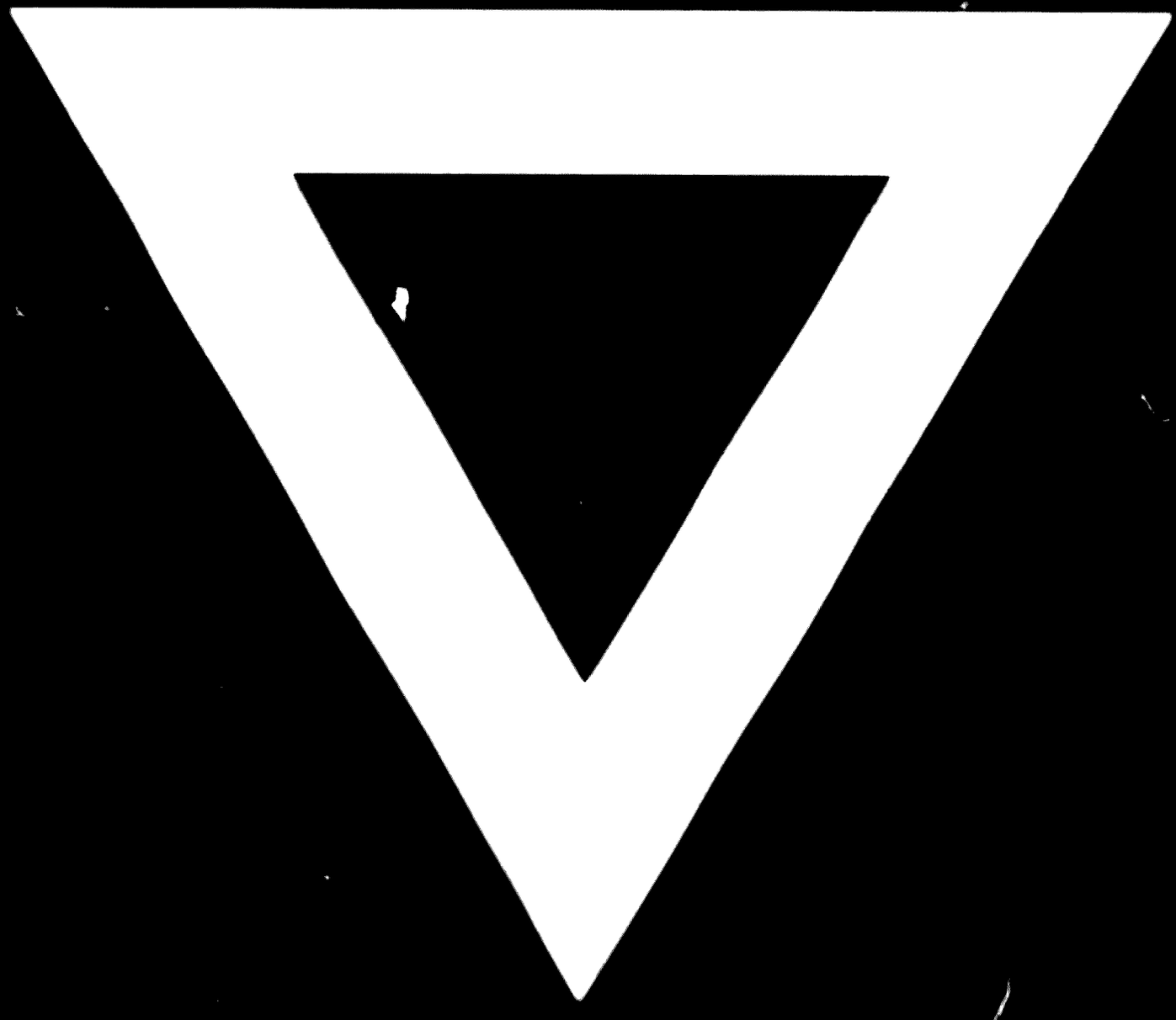
٥٠٢-١٩٧٤٠٧٩٥

ID/40/1

مركز التنمية الصناعية للدول العربية
٢٣ شارع ١٤ بالمعادى
ص.ب ١٢٩٧ - القاهرة ج.م.ع

ايدكاس ١/٠١/٠٣٥

C-595



81.09.30