

إمكانية استخراج الخامات في أفريقيا

- د. أبو بكر فرح السرايط
 - م. أحمد محمد الشريف
 - م. عبد السلام محمد سلاوي
- كلية الهندسة / جامعة القاهرة

الملخص

تعتبر قارة أفريقيا من أهم القارات من حيث ما تملكه من احتياطات ضخمة من الخامات المعدنية والغير معدنية. وعلى هذا الأساس يمكن عمل مشاريع استثمارية لاستخراج الخامات في بعض النوازل الأفريقية بأسلوب تعديني صحيح تحت ظروف الجدوى الاقتصادية التي ستتيح الربح مع الاستمرارية في المشروع.

المقدمة:

تعتبر القارة الأفريقية القارة الثانية من ناحية المساحة بعد قارة آسيا حيث تبلغ مساحتها 29.2 مليون كيلومتر مربع حيث تشكل خمسن مساحة العالم ويمر بمنتصفها خط الاستواء ويوجد بها العديد من الثروات الطبيعية الهائلة وتشكل أفريقيا مصدر مهم من الخامات المعدنية في العالم ، حيث تشير الإحصائيات ان أفريقيا لديها من 1% - 6% من الإنتاج العالمي من الالومنيوم ، الأسمتت، الفحم ، الحساس، الجرافيت،الحديد، الرصاص والزنك ، ويبلغ إنتاج أفريقيا من خام الحديد على سبيل المثال 50.9 مليون طن، منها 33.0 مليون طن في جنوب أفريقيا، 11.5 مليون طن في موريتانيا ، 370 الف طن في زيمبابوي،ويوضح الشكل (1) توزيع الخامات في الولايات الأفريقية .



شكل (1) : توزيع الخامات المعدنية في أفريقيا

وتنتج بعض الولايات المتحدة الأمريكية النفط والغاز الطبيعي، ومن أهم هذه الولايات الجماهيرية العربية الليبية و الجزائر وتيجيريا وبعض الولايات الأفريقية الأخرى تمتلك كمية هائلة من الذهب والفضة والنحاس وغيرها من المعادن ومن أهم هذه الولايات جنوب أفريقيا وغانا وغيرهما. ويشكل إنتاج قارة أفريقيا من خام البوكسيت، الكوبالت، الذهب، الفوسفات، واليورانيوم من 11% - 31% من الإنتاج العالمي وأيضا يبلغ نسبة الإنتاج العالمي من الكروم و الماس حوالي من 50% - 57% . يوضح الجدول (1) إنتاج بعض الدول الأفريقية من الخامات المعدنية و الخيزر معدنية و الإنتاج الإجمالي لأفريقيا.

جدول (1) : الإنتاج المختار من السلع المعدنية لبعض الدول
الافريقية مع إنتاج الإجمالي لأفريقيا.

الدولة	الذهب (طن)	الحديد (طن)	النيكل (طن)	الزئبق (طن)	البلاتين (طن)
نيجيريا	25000	335000	780000	350000	---
بوركينا فاسو	---	---	196000	---	---
جنوب أفريقيا	---	---	---	120000	---
ملاوي	---	---	---	2000000	56000
غانا	21000	---	---	---	---
مصر	---	---	---	---	---
موريتانيا	166000	435000	224385000	9500000	693000
مالي	---	---	30000	2700000	20000
الكاميرون	---	---	35000	1200000	---
الكونغو	4000	137000	4575000	1100000	---
الزائير	0.536x10 ⁶	7.048x10 ⁶	231.149x10 ⁶	65.547x10 ⁶	1.096x10 ⁶
الإجمالي					

تابع للجدول رقم (1)

الدولة	الفضة (طن)	النيكل (طن)	الذهب (طن)	البلاتين (طن)	الزئبق (طن)	البلاتين (طن)
نيجيريا	---	---	---	---	276000	---
بوركينا فاسو	862000	---	---	1000	1977200	---
جنوب أفريقيا	---	---	---	70000	500000	---
ملاوي	---	---	---	50000	---	---
غانا	---	---	---	72541000	809000	---
الكاميرون	---	---	---	1400000	400000	---
الكونغو	3257000	---	---	1882000	1467000	---
الزائير	1134000	2739000	32965000	464216000	10756000	---
موريتانيا	---	2000	---	---	10000	---
مالي	---	91000	372000	720000	93000	---
الكاميرون	---	---	---	251725000	29000	---
الزائير	9.685x10 ⁶	39.7x10 ⁶	50047x10 ⁶	621.548x10 ⁶	62.450x10 ⁶	---
الإجمالي						

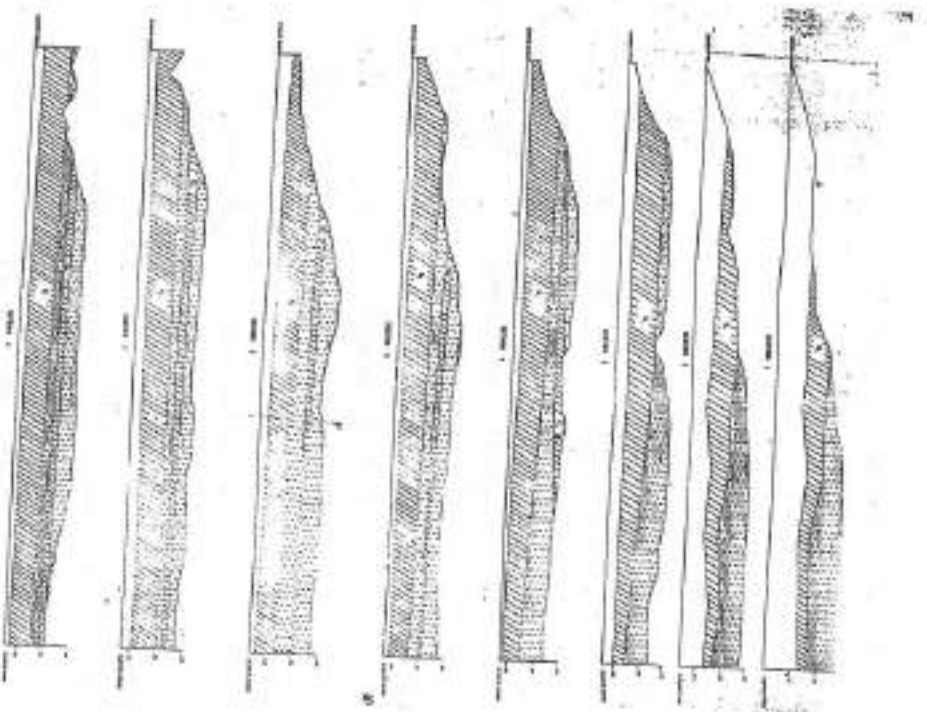
جغرافية المنطقة :

كما هو معروف لدى البعض أن مناطق متسعة من قارة أفريقيا لم تدرس بعناية من حيث المسح الجيولوجي والجيوفيزيائي الذي سوف يطور مدى كمية المورد الطبيعية التي تتمتع بها هذه القارة وعلى هذا الأساس

يجب عمل دراسة مفصلة للمناطق التي تم مسحها والتي تحث التطوير
لامكانية استغلالها بالطرق السليمة التي ستعطي المردود المطلوب وذلك
باستخراج الخامات المعدنية او الغير معدنية وفق الاسلوب الفني المتبع في
الاورال المتقدمة.

من المسح الجيولوجي، والجيوفيزيائي يمكن تحديد نوع وكمية الخام
المتراجد في المنطقة وكذلك موقعة من حيث مستوى سطح الأرض وذلك
من اجل اعداد الدراسة التصميمية التي بدورها سترشدنا إلى الطريقة
التعدينية التي سيتم بها استخراجها. من هذا نجد انه إذا كان الخام قريب من
سطح الأرض ، معنى ذلك ان الطبقة الصخرية التي تغطي الخام غير
سميكة، أي يمكن ان لاتها بالآليات المناسبة بأقل تكلفة ممكنة وبعد ذلك يتم
استخراج الخام بالتصميم المناسب لعملية الاستخراج والمحددة بطريقة
المنجم السطحي المعدة من قبل مهندسي التعدين. أما إذا كان الخام بعيدا عن
سطح الأرض أي ان سمك الطبقة الصخرية سميكة عندها يمكن ان
يستخرج الخام بطريقة المنجم الجوفي و يمكن معرفة ذلك بوضوح من أبار
الإستكشاف التي تحفر في المنطقة المستهدفة لعملية الإستغلال و المنفذ على
أبعاد تقدر ما بين 200 – 400 متر اعتماد على الظروف الجيولوجية ونوع
الخام المراد استخراجها.

من المعلومات المستتبطة من أبار الإستكشاف يمكن رسم مقاطع
جيولوجية توضح الطبقة الصخرية و الخام كما هو موضح في الشكل (2).
كما يمكن الحصول على عينات للطبقة الصخرية و الخام ،لجاء الخواص
الطبيعية و السيكانيكية و الكيمائية ،حيث ان هذه المعلومات يمكن ان تساعد
في عملية تصميم المنجم و الطريقة العملية التي يمكن ان يستخرج بها الخام
و كذلك تقدير القيمة الاقتصادية لهذا الخام.



شكل (٦) مقاطع جيولوجية طاب الماسي

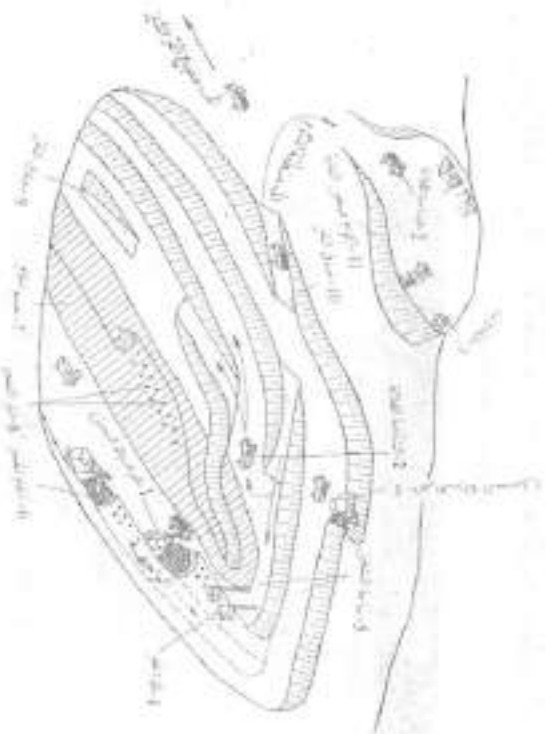
LEGEN
 LITHOLOGICAL
 SYMBOLS
 1. SAND
 2. GRAVEL
 3. CLAY

الطرق التصنيعية لاستخراج الخام :

كما هو معروف أن استخراج الخامات من سطح الأرض أو من باطن الأرض يتكون من أربعة محاور رئيسية وهي: المحور الأول الاحتياط المقبول من الخامات تحت درجة تركيز اقتصادية، المحور الثاني التصميم الهندسي لطريقة استخراج الخامات بالأسلوب الفني المتبع ، المحور الثالث الآليات والمعدات وكمية المواد المطلوبة لعملية الاستخراج واخيرا المحور الرابع القوة البشرية والتي تتكون من جيولوجيين ومهندسين وفنيين ومنتجين و إداريين لتحقيق الإنتاج تحت ظروف اقتصادية.

لم يتم في الولايات الأفريقية استغلال الخامات المعدنية بالطرق الصحيحة بعض النظر عن النقط و العاز الطبيعي، ولذا نجد أن الدول الأوربية و الولايات المتحدة من المستفيدين من هذه الموارد بصورة غير علمية وعضفها استنزاف هذه الخامات وجعل الولايات الأفريقية مسوق استهلاكية مكملة بالديون حتى تستطيع هذه الدول الصناعية من وضع يدها على خيرات الولايات الأفريقية ونهب خاماتها الطبيعية وهذا شكل من أشكال الاستعمار الحديث. ويجب على الدول الأفريقية التعاون فيما بينها لاستغلال هذه الخامات لكي تفتح هذه القارة بالخير والمستقبل السعيد، معنى ذلك أن بعض الولايات الأفريقية لديها الخامات المعدنية ولكن تفقصها السيولة والخبرة في عملية الاستخراج بالصورة العلمية الصحيحة والبعض الآخر لديه السيولة والخبرة وعلى هذا الأساس يمكن تشكيل نموذج من التعاون الوثيق بين الدول الأفريقية بإنشاء شركة مشتركة لاستغلال خامات هذه القارة بدون اللجوء إلى العنصر الأجنبي المستغل.

كما هو معروف للبعض أن الخامات المعدنية و الغير معدنية تتواجد بالقرب من سطح الأرض أو في باطن الأرض وعلى هذا الأساس هناك طريقتان لاستخراج هذه الخامات أما عن طريق المنجم السطحي أو المنجم الجوفي، حيث أن كل طريقة لها أسلوبها الخاص بها لتتم عملية الاستخراج وفق المعايير المعمول بها ويوضح الشكل (3) ملجم سطحي لعملية استخراج الخام وبين الجدول (2) الآليات والمعدات المطلوبة لاستخراج الخام وإزالة الطبقة الصخرية.

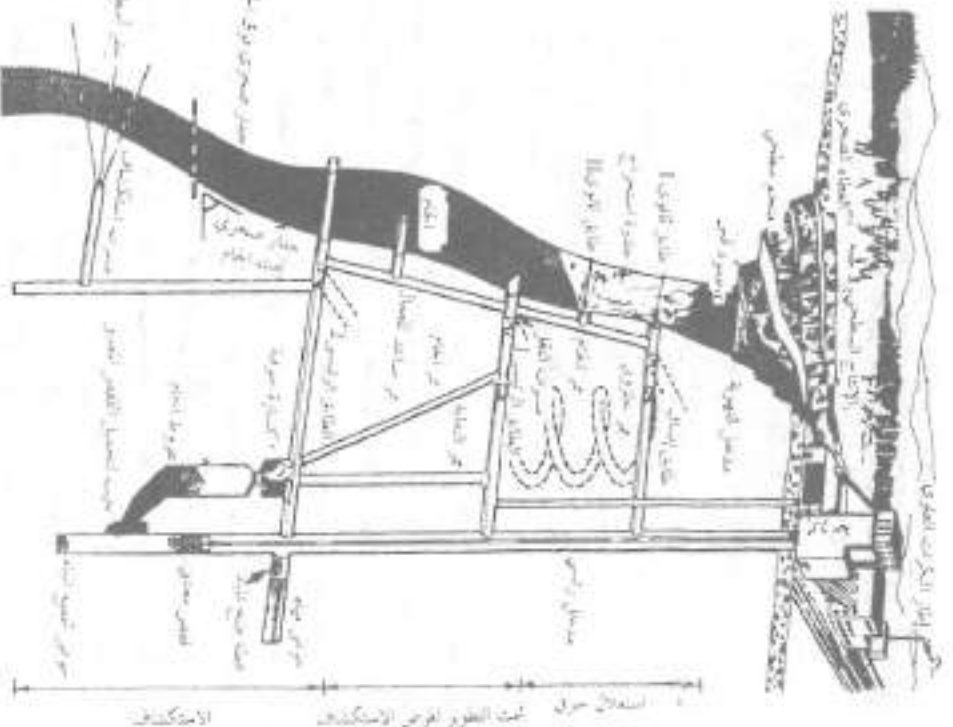


شكل (1) : مقطع عرضي للنبات

جدول (2) : بعض الآليات و المعدات المطلوبة لعملية استخراج الخام في المناجم السطحية.

رقم	الآلات و المعدات
1	لحرايف ، كلل السحب ، آلة التحميل الوجيهة
2	شاحنات ، سيور ناقلية ، قاطرات
3	آلة حفر قوت التفجير
4	بشورز ، آلة التفيتت الميكانيكي
5	شاحنة ركن العياه
6	آلة تنورية الطررق
7	آلة ذلك بترية الطررق
8	مفجرات
9	أجهزة و معدات التفجير
10	شاحنات مسبوقة الحدم

يوضح الشكل (4) متجم جوفي تتم فيه عملية استخراج الخام بالاسلوب اللقي الذي يوسطه يمكن استخراج الخام من باطن الأرض ثم نقله إلى سطح الأرض وبين الجدول (3) بعض الآليات و المعدات التي يمكن أن تستخدم في المتجم الجوفي لتتم عملية استخراج الخام كما هو مطلوب.



شكل (1): منجم حوفي لاستخراج الخامات

جدول (3) : بعض الآليات والمعدات المطلوبة لعملية استخراج الخام في المناجم الجوفية.

الترتيب	الآليات والمعدات
1	آلة التحميل لوجيحية ، آلة التحميل والتفريغ والقلب ، آلة التحميل للآفعية
2	سيور لآلة ، كاطرات
3	آلة حفر ثقب التفجير (الآفعية والراسية)
4	مصعد
5	مراوح للتهوية
6	متفجرات
7	أجهزة ومعدات التفجير
8	معدات التخزين

فعلني سبيل المثال نفرض أن الخام المستكشف سيستخرج عن طريق المنجم السطحي، فمن المعلومات المستخدمة من أيار الاستكشاف الجيولوجي المفصل والتي تتكون من سمك طبقة الخام ودرجة نقارة الخام لشبكة الأبار الموزعة حول منطقة تواجد الخام وبتفريق حسابية يمكن تحديد احتياط الخام والقيمة المالية للخام. وبعد ذلك يتم وضع التصميم الهندسي المناسب والذي يشمل على تحديد حدود المنجم وذلك عن طريق تحديد نسبة الإزالة (كمية الغطاء الصخري بالطن/ كمية الخام بالطن) ؛ على حدود المنجم ؛ زاوية ميل جوانب المنجم و الحد للفصل لدرجة نقارة الخام وبالإضافة إلى ذلك تحديد كل من برنامج الإنتاج السنوي ، الخنادق للمائلة للوصول إلى طبقة الغطاء الصخري والتي طبقة الخام، ارتفاع وزاوية ميل مصطبة الغطاء الصخري والخام، أقل عرض لمساحة الشغل واخيرا تمهيد الطرق.

بعد الانتهاء من وضع التصميم الهندسي لعملية الاستخراج تبدأ عملية تحديد توجع وعدد الآليات والمعدات وكمية المواد المطلوبة لعملية الاستخراج اعتمادا على الإنتاج السنوي المطلوب من الخام والعمر الافتراضي للمنجم.

بعد الانتهاء من اختيار الآليات والمعدات المطلوبة لعملية استخراج الخام يمكن تحديد القوة البشرية اللازمة لتحقيق الإنتاج والتي تشمل على عدد من الجيولوجيين والمهندسين وفنيين للتشغيل وصيانة الآلات والمعدات ومنتجون للأعمال المتنوعة وعدد من الإداريين لتسيير الأعمال المالية والإدارية والتنسيق هذه الأمور يمكن وضع هيكل تنظيمي يضم كل القوة البشرية المطلوبة لتحقيق الإنتاج في المنجم بالأسلوب الفني الصحيح.

من حساب الاحتياط للخام المراد استغلاله مع تحديد درجة نقاوة الخام التي يمكن التعبير عنها بقيمة مالية ويمكن إيجاد القيمة المالية الإجمالية للخام المتواجد في منطقة المشروع. ويحدد المصارييف الإجمالية للمشروع والتي تشمل على تكاليف شراء وتشغيل الآليات والمعدات والمواد المطلوبة وكذلك مصارييف الإنشاءات والتجهيزات والقوة البشرية اللازمة لعملية استخراج الخام. من ذلك كله يمكن تحديد الربح المتوقع من استخراج هذا الخام وفق المعايير الاقتصادية المعمول بها في العالم اعتمادا على الإنتاج السنوي وعمر المنجم.

توجد في بعض الولايات الأفريقية عناصر ذات كفاءة عالية لها خبر كافية في عملية استخراج الخامات المعدنية والغير المعدنية بالطريقة العلمية الصحيحة والتي بدورها سوف تقلل من التكاليف الباهضة الناتجة من عملية الاستخراج .

الخلاصة:

من المرد المبسط نجد أن هناك إمكانية جيدة لعملية الاستثمار في معظم الدول الأفريقية لما تحتويه من خامات معدنية باحتياطي كبير يضاهي القارات الأخرى ، وعلى هذا الأساس يمكن وضع خطة استثمارية لعملية استخراج الخامات المعدنية والغير معدنية بالطرق العلمية الصحيحة بين الدول الأفريقية فيما بينها، اعتمادا على الجوى الاقتصادية المعمول له لكل مشروع يراك استثماره بالأسلوب العلمي بدون أحداث أي ضرر للدولة المنتجة طبقا لإنتاج السنوي المطلوب.

التوصيات:

1-وضع كادر متكامل من الجيولوجيين والمهندسين الذين لديهم الخبرة مع إضائة الكوادر الجديدة لاكتساب الخبرة العلمية والعملية من حيث المسح الجيولوجي والجيوفيزيائي لغرض استكشاف الخامات المعدنية والغير معدنية بالأسلوب الفني المتبع وتجميع المعلومات والبيانات الخاصة بالاستكشاف التفصيلي، ومن ثم وضع خطة تعدينية متكاملة لغرض استخراخ الخامات.

- 2- التركيز على الجدوى الاقتصادية لكل مشروع يراد تنفيذه .
- 3- وضع ميزانية متكاملة لأي مشروع المطلوب تنفيذه لكي لا يكون هناك أي تاخير في عملية الاستخراخ .
- 4-إنشاء شركة مساهمة للاستكشاف واستخراخ الخامات وتصنيعها وتصدير الفائض منها وتشجيع التبادل التجاري بين الولايات الأفريقية.

الهوامش

- 1- Metals Economic Group, 1998, Overview of Worldwide budgets: Metals Economics Group Strategic Report, September- October, p1-5.
- 2- Hartman, H., 1987 , Introductory Mining Engineering A Wiley-Interscience Publication, U. S. A.
- 3- Pfieder, E., ed , 1972, Surface Mining , The American Institute of mining , Metallurgical, and Petroleum Engineering U. S. A.
- 4- Stroom Engineers, Inc. , 1979 , Capital and Operating Cost Estimating System, Hand Book , The Office of Minerals, U.S.A.
- 5- بواريسون عسني، والحرون، 1978. هندسة التعدين ، دار مير للطباعة والنشر ، روسيا.