نـــــــدوة

تعظيم دور خامات المحاجر لدعم الصناعات الوطنية

تطبيقات الحاسب الآلي في تطوير التعدين والإستغلال الأمثل لخامات مناجم ومحاجر شركة الحديد والصلب المصرية

مهندس/ عبد العزيز حافظ غريب

رئيس مجلس الإدارة والعضو المنتدب

دكتور جيولوجي / محمد عبدالعزيز خليل

(رئيس قطاعات المناجم والمحاجر)

جيولوجي/ حسام صديق حسين

إدارة الجيولوجيا والحفر والاستكشاف

الثلاثاء 2009/2/17

إن التطور التكنولوجي للحاسبات الآلية وبرامج تشغيلها السريع صاحبة أجيال متلاحقة من البرمجيات التي طوعت الحاسب الآلي للاستخدامات التطبيقية للعلوم ذات الطبيعة الكمية والمقاسة ولا شك أن العلوم الوصفية والإنسانية قد تأخرت بعض الوقت عن ذلك حتى تمكن المشتغلون بهذه العلوم من التعبير عن المشاهدات الوصفية والعلوم الإنسانية بلغة الأرقام لكي يسهل معالجتها إحصائيا ورياضيا على الحاسبات ومن هذه العلوم علمى الجيولوجيا والجغرافيا ، حيث ظهر علم الإحصاء الجيولوجي Geostatistic كما ظهر نظام المعلومات الجغرافي (GIS Geographic Information System مما أعطى انطلاقة كبيرة للاستفادة من تطبيقات الحاسب الآلي في مجال التعدين وظهرت مجموعة متميزة من حزم البرامج المتخصصة في مجال المناجم والاستكشاف والتحكم في جودة الخامات مستفيدة من البيانات الرقمية لآبار الحفر والصور الفضائية والمساحة المرتبطة بالأقمار الصناعية والإمكانيات الكبيرة لنظام GIS مما ساعد فى تطوير المحاجر وأدى إلى الاستغلال الأمثل للخامات عن طريق :-

1. **توثيق البيانات وتجهيزها 0**
2. **استحداث طرق جديدة لتقييم الخامات 0**
3. **التحكم فى جودة الخام 0**
4. **تصميم نموذج ديناميكي للمحجر للاستفادة منه في الإنتاج من بلوكات التشغيل المختلفة 0**
5. **المساعدة فى دراسات الجدوى الفنية والاقتصادية والبيئية 0**

- **وجدير بالذكر أن هناك بعض الدول المتقدمة لا تسمح بالموافقة على تراخيص إستغلال الخامات أو فتح محاجر إلا إذا تم تقديم نموذج كامل للمحجر مصحوبا بدراسة جدوى اقتصادية وبيئية حرصا منها على الاستغلال الأمثل للخامات ودون تلوث للبيئة 0**
- **وقد واكبت شركة الحديد والصلب هذه التطورات وكانت رائدة في الاستفادة من هذه البرامج والتطبيقات في مناجم الحديد بالواحات البحرية ومحاجر الحجر الجيري بسمالوط**

<u>أولا : منجم حديد الجديدة بالواحات البحرية :-</u>

- **تعاقدت شركة الحديد والصلب عام 1983 مع هيئة الصلب البريطانية لإعادة تقييم خامات الحديد بمنطقتي الوادي الغربي والهضبة من منجم الجديدة بحفر آبار ذات شبكية منتظمة واستخدام طريقة الكريجنج في حساب الاحتياطيات وتدريب عدد من الجيولوجيين بمعامل الهيئة بلندن ، وأعقبها إدخال بيانات جميع آبار الاستكشاف والأبحاث لجميع الشبكيات لمنطقة الجديدة في الحاسب الآلي وتعاقدت الشركة مع أحد الخبراء المصريين في الإحصاء الجيولوجي والحاسب الآلي لعمل برامج الإحصاء الجيولوجي والتي تتوافق مع الاعتبارات**

التعدينية المتبعة بالمنجم وذلك بلغة الفورتران وتحت نظام تشغيل الدوس وذلك في أواخر الثمانينات وحصل أحد الجيولوجيين بمنجم الجديدة على درجة الماجستير في تطبيقات الإحصاء الجيولوجي فى التحكم فى جودة خام حديد منطقة الجديدة وقد تم الاستفادة من ذلك فى تحسين جودة الاحتياطيات المتبقية بمنجم الجديدة لتتوافق مع متطلبات الأفران العالية وذلك بتنفيذ عملية التعدين الإنتقائى Selective mining بطريقة سليمة حيث تم تحديد كميات خام الحديد ذات المنجنيز المرتفع ومتوسط تحاليلها الواجب استبعادها وتحديد البلوكات التى تحتويها فى كافة المستويات والاتجاهات وبصورة دقيقة (شكل 1) لتؤخذ فى الإعتبار عند إعداد خطة التشغيل السنوية ليتم فصلها في تشوينات خاصة أثناء الإنتاج تمهيدا لبيعها كما كانت لخرائط التماثل الكيميائي Isochemical maps للعناصر المكونة لخام الحديد ومعرفة سلوك انتشارها بالمنجم الأثر البالغ في وضع خطط التشغيل السنوية والخمسية وطويلة المدى 0

- من خلال خرائط التماثل الكيميائي لعنصر أكسيد الباريوم (شكل 2) تم تحديد منطقة تركيز الباريت وحفر آبار تفصيلية بها لتقييمها وفصلها عن خط الإنتاج لعدم تجاوز النسبة المسموح بها للأفران العالية (2%) بالإضافة إلى بيع هذه الخامات عالية الباريوم لشركات البترول حيث تستخدم فى سائل الحفر 0

ثانيا : محجر الحجر الجيرى بجبل الطير بسمالوط :

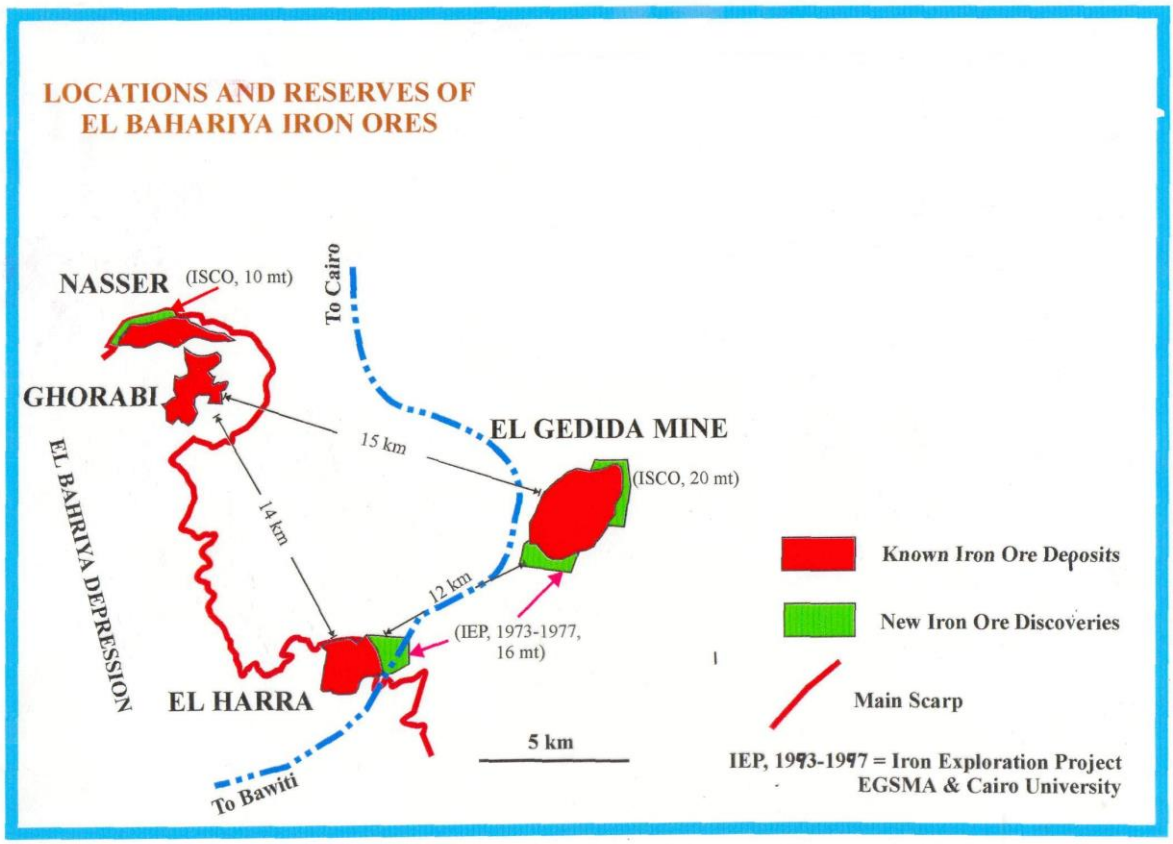
قرب نفاذ الحجر الجيري بمحجر بنى خالد واختيار منطقة جبل الطير لفتح محجر جديد (شكل 3) حرصت شركة الحديد والصلب المصرية أن يتم تصميم المحجر الجديد باستخدام أحدث حزم البرامج المستخدمة في تصميم المحاجر حيث يتم تحديد الخامات الغير صالحة لصناعة الصلب ليتم فصلها أثناء التشغيل وتشوينها وتسويقها لاستخدامات أخرى وجدير بالذكر أن الشركة لديها حوالي 6 مليون طن من الحجر الجيري أحجام (0 – 10 مم) ،(10 – 40 مم) زائدة عن احتياجاتها في صناعة الصلب وذات تحاليل كيميائية مناسبة لكثير من الصناعات الأخرى جدول (1) 0

جدول (1) التحاليل الكيميائية لخامات الحجر الجيري المشونة بمحاجر بنى خالد

SIZE(mm)	CaO%	SiO2%	MgO%	CL%	P%	S%	R2o3	I.L.
00-10	52.98	1.24	0.70	0.04	0.06	0.04	0.86	43.32
10-40	53.31	0.82	0.47	0.03	0.01	0.03	0.80	43.66

تجرى الآن بشركة الحديد والصلب عملية تطوير وتحديث وإنشاء شبكة حاسب آلي تربط قطاعات الشركة المختلفة ومنها قطاعات المناجم والمحاجر (مناجم حديد الواحات – محاجر الحجر الجيري بسمالوط – محاجر الدولوميت بالسويس – منجم حديد أسوان) وقد سبق ذلك عمل الأرشيف الإلكتروني لجميع بيانات ووثائق الشركة الفنية والإدارية مما يتيح للشركة الاستفادة من حزم البرامج الحديثة فى تصميم وعمل نماذج لمناجم غرابي وناصر والحارة بمنطقة الواحات (شكل 4) وكذلك مناجم أسوان ووادي كريم بمنطقة البحر الأحمر واستغلال هذه البيانات في عمليات التقييم ووضع إستراتيجية مستقبلية واضحة للاستثمارات فى مجال خامات الحديد وما يتبعها من تجديد أو إحلال بالأفران العالية أو إنشاء خطوط إنتاج جديدة كما ستساعد في ربط بيانات الخامات الأولية الداخلة فى صناعة الحديد والصلب من حديد وحجر جيري ودولوميت أثناء شحنها مع بيانات وحدات التجنيس والخلط وإعداد شحنة الأفران العالية بالمصانع لتفادى حدوث مشاكل بالأفران نتيجة حيود أي عنصر من الخامات المستخدمة 0

وأخيرا فإن شركة الحديد والصلب المصرية تقدم عرضا لعدد 14 مصنع أسمنت تم الترخيص لهم مؤخرا بتوفير خامات الحديد والحجر الجيري بأسعار مناسبة من الواحات البحرية ومحاجر بنى خالد 0



شكل (4) مناجم الحديد بالواحات البحرية

شكل (3) محجر الحجر الجيرى بجبل الطير

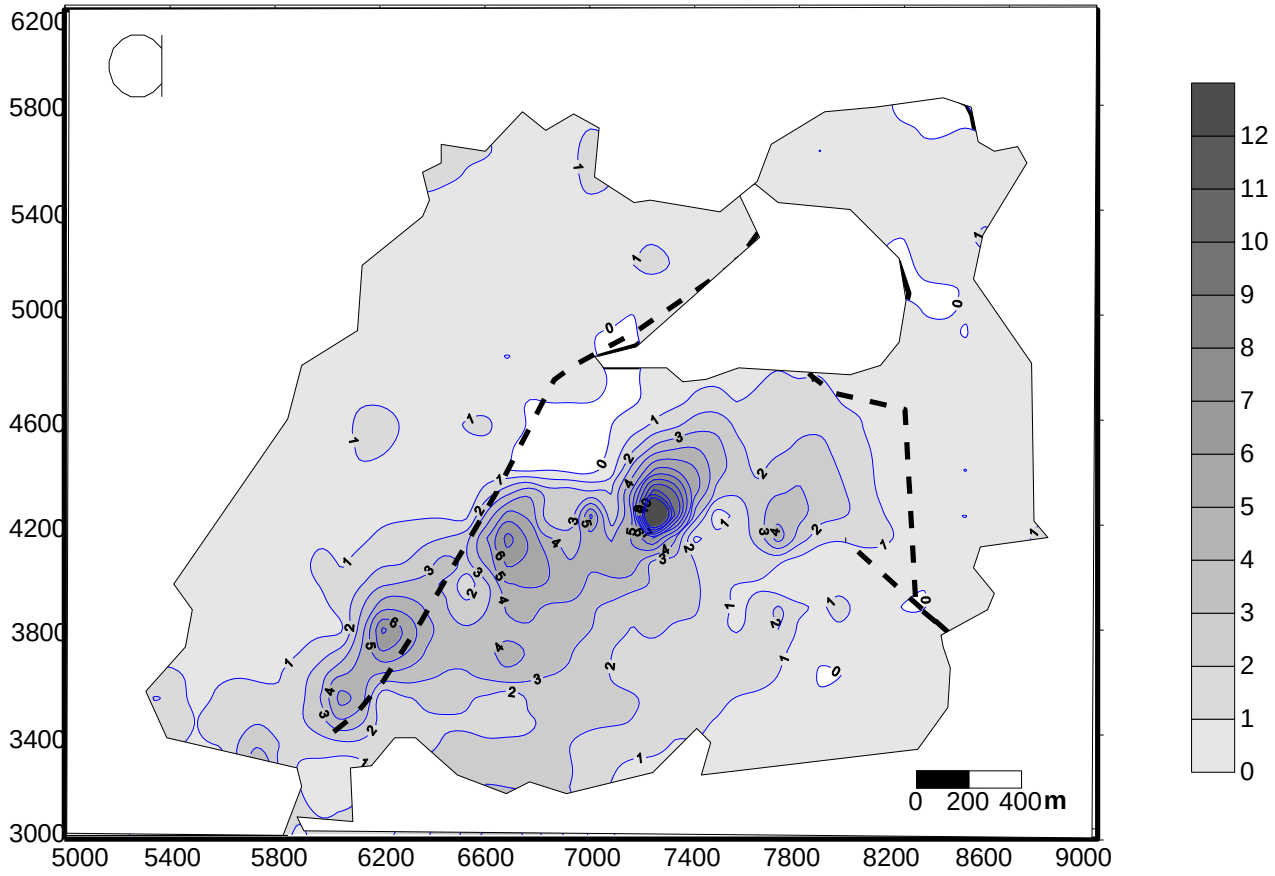


Fig.( ): Isochemical map of BaO, El-Gedida mine.

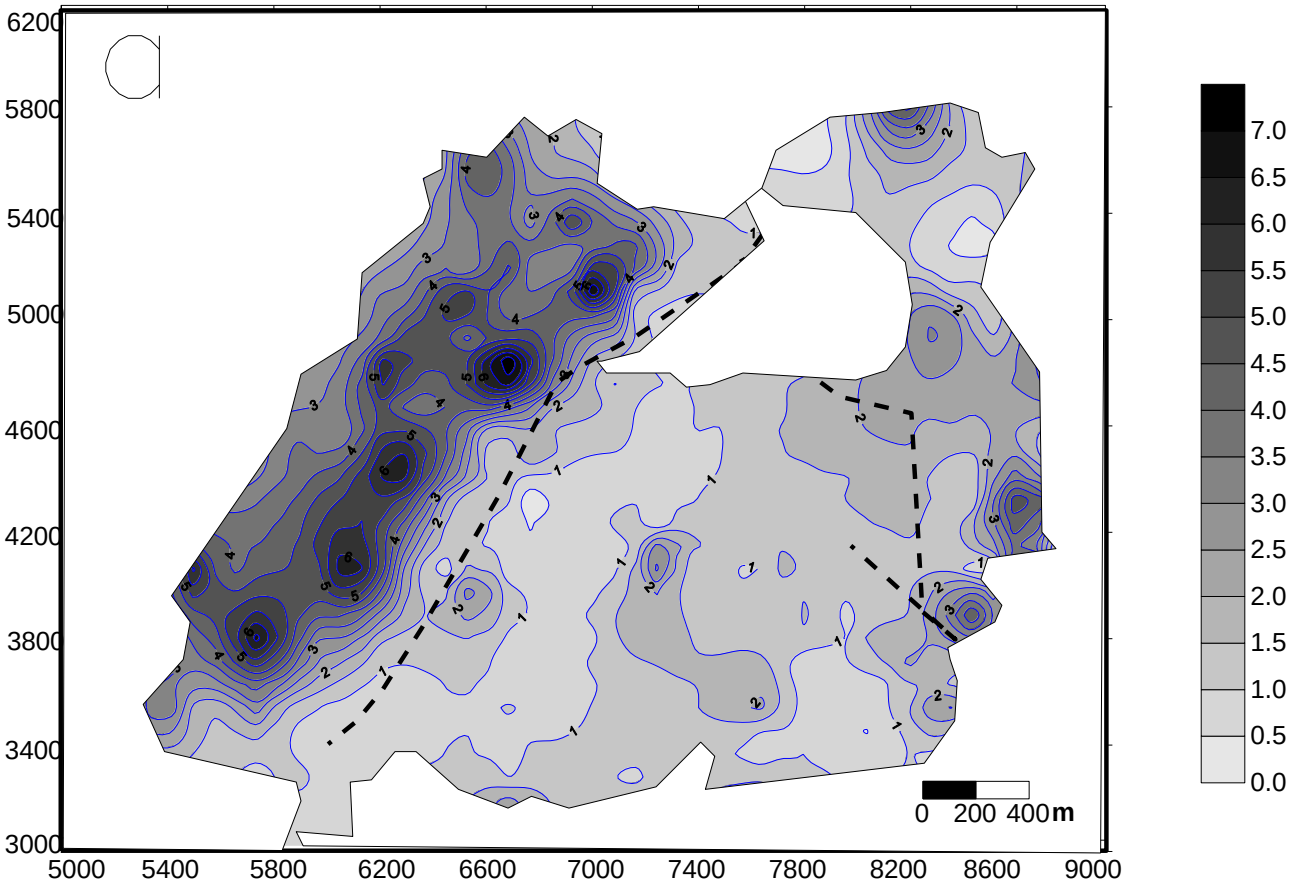
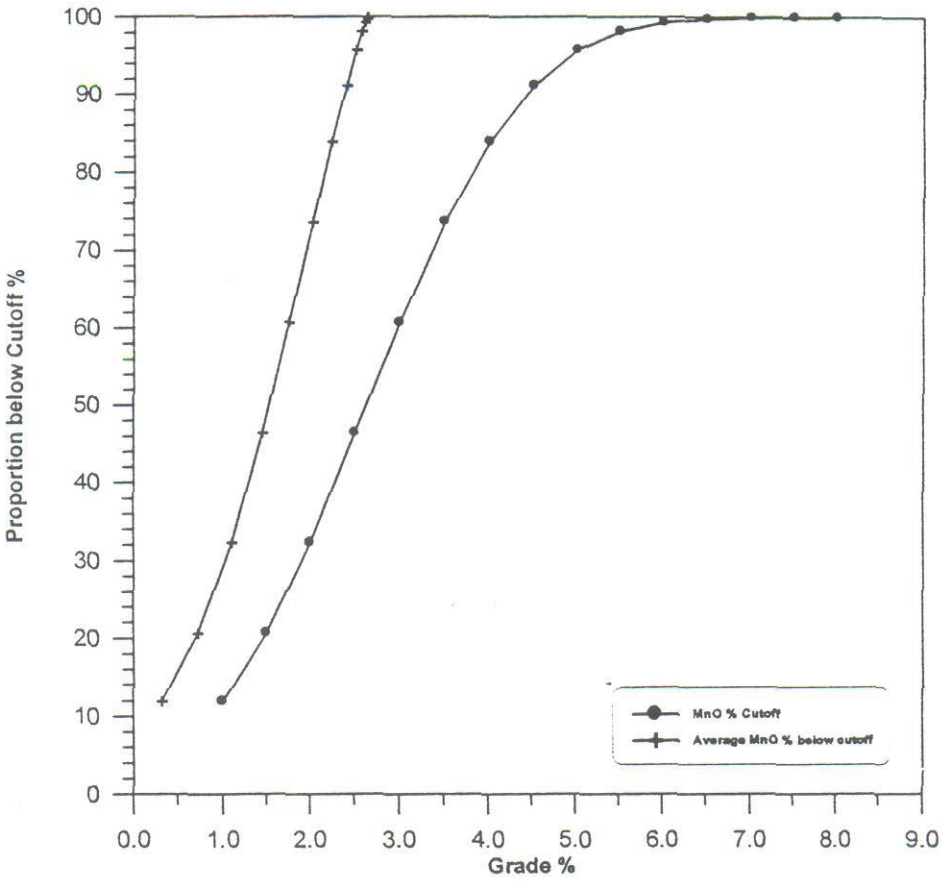


Fig.( ): Isochemical map of MnO %, El-Gedida mine.

شكل (1 ، 2) خرائط التماثل لعنصرى أكسيد الباريوم وأكسيد المنجنيز بخام حديد الجديدة (حسام 2003)



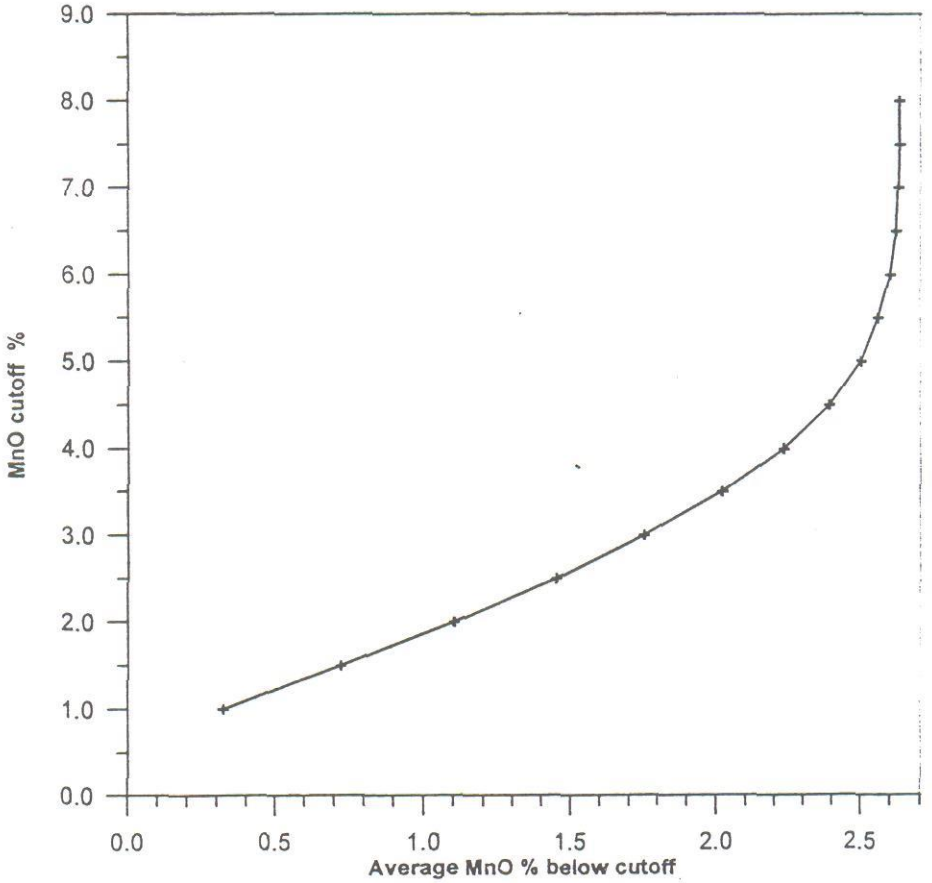


Fig.(82): Grade - Tonnage curves of MnO %, El-Gedida mine (Block size 100 x 100 m)

Table (17) Grade / Tonnage for Cl % of iron ore, EL-Gedida mine
(block size 100 x 100 m)

Cut off	Proportion below cut off %	Average grade below cut off %	Tons	Cumulative tonnage
0.3	28.77	0.1	38,811,102	38,811,102
0.4	40.13	0.17	15,324,787	54,135,889
0.5	52.39	0.24	16,538,898	70,674,787
0.6	64.43	0.30	16,242,116	86,916,903
0.7	75.49	0.35	14,920,083	101,836,986
0.8	84.13	0.39	11,655,472	113,492,458
0.9	90.66	0.42	8,809,055	122,301,513
1	94.84	0.44	5,638,874	127,940,387
1.1	97.38	0.46	3,426,493	131,366,880
1.2	98.81	0.47	1,929,088	133,295,968
1.3	99.49	0.475	917,329	134,213,297
1.4	100	0.48	687,997	134,901,294

Table (18) Grade / Tonnage for MnO% of iron ore,- EL-Gedida mine
(block size 100 x 100 m)

Cut off	Proportion below cut off %	Average grade below cut off %	Tons	Cumulative tonnage
1	11.90	0.32	16,053,253	16,053,253
1.5	20.61	0.72	11,749,903	27,803,156
2	32.28	1.10	15,742,981	43,546,137
2.5	46.41	1.45	19,061,553	62,607,690
3	60.64	1.75	19,196,454	81,804,144
3.5	73.57	2.02	17,442,737	99,246,881
4	83.89	2.23	13,921,814	113,168,695
4.5	91.15	2.39	9,793,834	122,962,529
5	95.73	2.50	6,178,479	129,141,008
5.5	98.12	2.56	3,224,141	132,365,149
6	99.27	2.60	1,551,365	133,916,514
6.5	99.74	2.62	634,036	134,550,550
7	99.92	2.626	242,822	134,793,372
7.5	99.98	2.63	80,941	134,874,313
8	100	2.63	26,981	134,901,294

Table (17) Grade / Tonnage for Cl % of iron ore, EL-Gedida mine
(block size 100 x 100 m)

Cut off	Proportion below cut off %	Average grade below cut off %	Tons	Cumulative tonnage
0.3	28.77	0.1	38,811,102	38,811,102
0.4	40.13	0.17	15,324,787	54,135,889
0.5	52.39	0.24	16,538,898	70,674,787
0.6	64.43	0.30	16,242,116	86,916,903
0.7	75.49	0.35	14,920,083	101,836,986
0.8	84.13	0.39	11,655,472	113,492,458
0.9	90.66	0.42	8,809,055	122,301,513
1	94.84	0.44	5,638,874	127,940,387
1.1	97.38	0.46	3,426,493	131,366,880
1.2	98.81	0.47	1,929,088	133,295,968
1.3	99.49	0.475	917,329	134,213,297
1.4	100	0.48	687,997	134,901,294

Table (18) Grade / Tonnage for MnO% of iron ore,- EL-Gedida mine
(block size 100 x 100 m)

Cut off	Proportion below cut off %	Average grade below cut off %	Tons	Cumulative tonnage
1	11.90	0.32	16,053,253	16,053,253
1.5	20.61	0.72	11,749,903	27,803,156
2	32.28	1.10	15,742,981	43,546,137
2.5	46.41	1.45	19,061,553	62,607,690
3	60.64	1.75	19,196,454	81,804,144
3.5	73.57	2.02	17,442,737	99,246,881
4	83.89	2.23	13,921,814	113,168,695
4.5	91.15	2.39	9,793,834	122,962,529
5	95.73	2.50	6,178,479	129,141,008
5.5	98.12	2.56	3,224,141	132,365,149
6	99.27	2.60	1,551,365	133,916,514
6.5	99.74	2.62	634,036	134,550,550
7	99.92	2.626	242,822	134,793,372
7.5	99.98	2.63	80,941	134,874,313
8	100	2.63	26,981	134,901,294