



# Cleaner Production SME Case Study

## IMPROVED PROCESS CONTROL IN ALUMINIUM FINISHING OPERATIONS IMPROVES PERFORMANCE

TIBA CO. FOR ALUMINUM & MATTAR CO. FOR ALUMINUM, MIT GHAMR, EGYPT

### Introduction

Surface cleaning and polishing operations are the last steps carried out in the aluminium recycling process. Most aluminium recycling foundries in Egypt do not have proper process control and ventilation systems at the polishing operations. Consequently, high levels of metal dust are released into the workspace, affecting machines, product quality and health and safety of the workers. It is therefore necessary that polishing operations be carried out in controlled environment to minimise metal dust emissions.

### The Factories

**Mattar for Aluminium Co.** started its production in 1952. The foundry occupies around 300 m<sup>2</sup> and it consists of two floors. All of the production processes take place on the first floor and the second floor is used as storage for raw materials and products. Many other factories and workshops are also located in the same residential area.

**Tiba Co. for Aluminium** occupies 4,000m<sup>2</sup> and employs 70 workers. It produces three different products: annealed discs for further external forming; low-grade cooking ware for the local market, finished with a caustic soda process; cooking ware for export (high-grade) and high quality products finished by grinding and polishing. The raw material is high quality scrap and pure aluminium ingots (99.5% and 99.7% Al purity). Solar is used for annealing furnace, power generation and sometimes for smelting in case of shortage of LPG bottles.

### Cleaner Production Opportunities

A rapid Cleaner Production Opportunity Assessment (CPOA) conducted at the two factories showed that in the polishing and sanding departments:

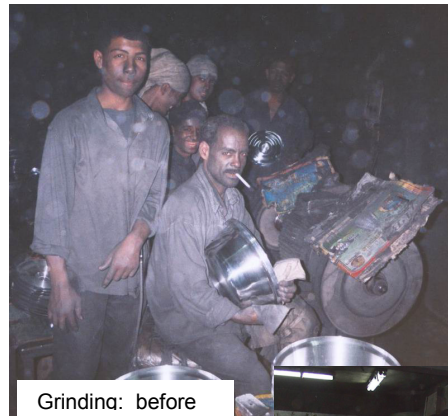
- ▶ The different polishing and sanding machines that were used for high quality products all emitted dust.
- ▶ The high levels of metal dust in the workspace meant that electrical motors had to be repaired every two years and replaced every five years.
- ▶ The workspace environment was full with aluminium dust and other particulates and emissions.
- ▶ No ventilation system existed.

These all contributed towards high indoor concentrations of metal dust, causing health problems to the workers

and increasing maintenance requirements of the machines.

### Cleaner Production Pays

Based on the outcomes of the CPOA, an effluent dust evacuation and control system was installed in the polishing areas of Tiba factory (see Box 1 for specifications and a checklist).



All particulates generated from the polishing processes were collected through a suction hood, 2 HP blower and 4" flexible pipe system into a 25cm<sup>2</sup> collection duct, to help

reduce dust levels in the workplace. A water scrubbing mechanism was installed to collect all dust before releasing the air back to the environment.

The dust control system resulted in the following benefits:

- ▶ The new design of polishing system allowed a longer time interval between routine machine maintenance activities. Shutdowns for maintenance were reduced by 15%, giving savings of LE1,350 /year.
- ▶ A 20% increase in the lifespan of the polishing machines, particularly the electric motors. Previously, repairs had to be carried out every 2 years at a cost of LE3,000 and replaced every 5 years at a cost of LE12,000. A 20% increase corresponded to total savings of LE780/year.
- ▶ There was a 5% reduction of defects, giving total savings of LE50/day or LE15,000/year.



- ▶ Due to better workspace conditions, the production rate increased by 10%. This increase led to a total savings of LE15,000/year.

#### Box 1: Specifications and checklist for dust evacuation and control system

##### Specifications of polishing machines

- ▶ 50-cm diameter cloth brushes.
- ▶ 30 HP motor to run 2 cloth brushes simultaneously at 3,000 rpm.
- ▶ 60cm diameter conical suction hood.
- ▶ 4 HP blower to accelerate the suction of particulates from the hood.
- ▶ 4 inch (10 cm) flexible piping to connect suction hood with the blower.
- ▶ 25cm dust collection duct equipped with air cleaning doors.
- ▶ 2 HP submersible pump to provide water to both the water wall and water spraying systems.
- ▶ Three sets of screens: coarse, medium, and fine.

##### Operational tips: Dos and Don'ts

- ▶ 4-inch flexible pipe should be located near the bottom of the conical part of the hood to collect particulates as a result of the centrifugal force and high rotational speed.
- ▶ Provide a 25cm square duct with cleaning doors to prevent blockage.
- ▶ Screens before the pumps should be continuously cleaned to maintain a closed circulation of water.
- ▶ Adjust the hood to accommodate brush diameter and control the clearance between the brushes and the hood walls.

Other non-quantifiable benefits included:

- ▶ Reduced emissions of total suspended particulates in the working environment, resulting in reduced health and safety related risks to workers.
- ▶ Reduced emissions to the surrounding environment.
- ▶ Temperature reduction in the workplace decreased to allowable limits as a result of a better ventilation system.

Investment of LE16,250 at Tiba factory, thus resulted in an annual benefit of LE17,130 leading to a payback of just under 12 months.

Demonstration at thus clearly show that process control at the finishing operations does pay.

#### Improvements in surface cleaning at Tiba Company & Mattar Company

The installation of a new caustic soda bath system (incorporating stainless steel tanks, a burner system, chimney and suction fan) significantly improved performance:

- ▶ A drop in fuel consumption.
- ▶ A lower level of routine maintenance, giving annual savings of LE400/year.
- ▶ Reduced vapour losses, leading to reduced daily water consumption.
- ▶ Reduced exposure levels of the staff to acid and alkali fumes, resulting in a safer working environment.

The sludge from the caustic soda contains high levels of aluminium hydroxide, making it suitable for reuse in the manufacture of paints, cement or ceramics.



#### More Information

Further information can be obtained from the Egyptian Environmental Affairs Agency. Additional Cleaner Production information can be downloaded from the SEAM website: <http://www.seamegypt.org>

#### SEAM Programme

Egyptian Environmental Affairs Agency  
30 Misr Helwan Agriculture Road, Maadi, Cairo.  
Tel: (+20 2) 5259648, Fax: (+20 0) 5246162

January 2005

#### SEAM Programme

Support for Environmental Assessment and Management (SEAM) is a multi-disciplinary environmental programme funded by the UK Department for International Development and implemented in Egypt by the Ministry of State for Environmental Affairs, Egyptian Environmental Affairs Agency, Entec UK Limited and ERM.

##### SEAM: Cleaner Production

- Small to Medium Size Enterprises (SMEs): SEAM has undertaken over 100 rapid Cleaner Production Opportunity Assessments (CPOA) in SMEs and implemented 30 demonstration projects.
- Medium to Large firms: SEAM has carried out industrial audits in 32 factories in the textiles, food and oil and soap sectors and implemented 23 demonstration projects.
- Guidelines for conducting CPOAs, case studies, guidance manuals and sector assessments are available from the SEAM website.

##### Benefits of Cleaner Production

- Cleaner Production assessments systematically review the factory's operations and processes, focusing on reducing wastage, improving efficiency and reducing pollution.
- It can REDUCE: production costs, losses of valuable raw materials, on site treatment costs, energy and water costs, the volume of solid and liquid waste generated, and the risk of spills and accidents.
- ...and IMPROVE: productivity, income from financial savings and reuse of waste, employee safety, legislative compliance and company image.



## تحسن عمليات المراقبة لعمليات تشطيب الألومنيوم أدت إلى تحسن الأداء شركة طيبة للألومنيوم و شركة مطر للألمنيوم مدينة ميت غمر – الدقهلية – جمهورية مصر العربية

### المقدمة

تعتبر عمليتي تنظيف و صقل الأسطح الخطوات الأخيرة التي يتم إجرائها من قبل عمليات أعاده تدوير الألومنيوم. معظم المسابك التي تقوم بإعادة تدوير الألومنيوم في مصر لا تملك أجهزة تحكم مناسبة أو أنظمة تهوية عند عملية صقل الأسطح (Polishing). وبالتالي توجد مستويات عالية من أتربة المعدن يتم إطلاقها في جو العمل و تؤثر في الماكينات و في جودة المنتجات و على السلامة و الصحة المهنية للعمال. من الأهمية بمكان إجراء عملية الصقل في هواء متحكم فيه وذلك لخفض انبعاثات أتربة المعدن.

### المصانع المشاركة

#### شركة مطر للألومنيوم

بدأ العمل بالشركة عام ١٩٥٢ و يحتل المصنع مساحة مقدارها ٣٠٠ م<sup>٢</sup> و يتكون من طابقين. و تتم كل العمليات الإنتاجية بالطابق الأول بينما يستخدم الطابق الثاني لتخزين المواد الخام و المنتجات. و توجد العديد من المصانع و الورش في المنطقة السكنية التي يقع بها المسبك.

#### شركة طيبة للألومنيوم

يحتل المصنع مساحة مقدارها ٤٠٠٠ م<sup>٢</sup> و يعمل به ٧٠ عاملا. يقوم المصنع بإنتاج ثلاثة أنواع من المنتجات و هي أقراص ألومنيوم تم تخميرها ليتم تشكيلها خارجيا، أو اني طهي ذو جودة منخفضة للسوق المحلي، يتم تشطيبه باستخدام محلول الصودا الكاوية، و نوع من الاواني للتصدير عالي الجودة يتم تشطيبه بعملية التجليخ و الصقل. و تتكون المواد الخام من خردة عالية الجودة و سبائك الألومنيوم عالية النقاء ( ٩٩,٥ - ٩٩,٧% ألومنيوم). ويتم استخدام وقود السولار لفرن التخمير و لإنتاج الطاقة و أحيانا لافران الصهر في حالة عدم وجود اسطوانات الغاز البترولي المسال.

### فرص الإنتاج الأنظف

أظهرت دراسة التقييم السريع لفرص الإنتاج الأنظف للمصانع المشاركة أنه في منطقتي عمل الصقل و الصنفرة:

- ◀ جميع ماكينات الصقل و الصنفرة تخرج أتربة للمعدن.
- ◀ وجود مستويات عالية من الأتربة المعدنية في جو العمل يعنى الصيانة للمواتير (المحركات) الكهربائية كل عامين و أنه يلزم استبدالها كل خمسة أعوام.
- ◀ كان جو العمل ملئ بترابه الألومنيوم و حبيبات صغيرة عالقة و كذلك انبعاثات.
- ◀ عد وجود أى أنظمة للتهوية على الإطلاق.

و قد ساهمت هذه المشاكل جميعا في زيادة تركيزات أتربة الألومنيوم في جو العمل الداخلى مما سبب مشاكل صحية للعمال مع زيادة الاحتياج لصيانة المعدات.

### استثمارات الإنتاج الأنظف

اعتمادا على دراسة التقييم السريع لفرص الإنتاج الأنظف تم تركيب نظام لشفط و تحكم في الأتربة لمنطقة الصقل في شركة طيبة ( أنظر المربع ١ للمواصفات الخاصة بالنظام).



تم تجميع الحبيبات التي تتكون من عملية التجليخ من خلال غطاء شفط مزود بمروحة ٢ حصان و أنابيب مرنة قطر ٤" إلى ٢٥ سم قناة تجميع للمساعدة على خفض

#### التجليخ : قبل التنظية

مستوى الأتربة في مكان العمل. كما تم تركيب نظام مائي لتجميع الأتربة من الهواء قبل خروجه إلى الهواء الجوي. و قد نتج عن تركيب نظام التحكم في الأتربة ما يلي:



#### التجليخ : بعد التطبيق مينا نظام شفط الأتربة

- ◀ أدى تركيب النظام الجديد لعملية التجليخ إلى زيادة في المدة التي يتم بعدها عمل صيانة للمعدات مما ترتب عليه خفض في أوقات توقف المعدات للصيانة بنسبة ١٥% و فوائد مقدارها ١٣٥٠ جنيها سنويا.
- ◀ زاد العمر الافتراضى لمعدات التجليخ بنسبة ٢٠% و خصوصا المحركات الكهربائية. كانت الصيانة سابقا تتم كل عامان بتكلفة ٣٠٠٠



حوض الصودا الكاوية قبل التطوير

### مصادر إضافية للمعلومات

لمزيد من المعلومات يرجى الاتصال بجهاز شئون البيئة. يوجد مزيد من المعلومات عن الإنتاج الأنظف من خلال الموقع الخاص ببرنامج "دعم التقييم والإدارة البيئية" سيم <http://www.seamegypt.org>.  
برنامج سيم  
جهاز شئون البيئة  
٣٠ طريق مصر حلوان الزراعي بالمعادي.  
تليفون: (٠٢٠٢-٤٨٠٩٦٤٨) ، فاكس (٠٢٠٢-٤٦١٦٢٢).  
فبراير ٢٠٠٥

### برنامج سيم

برنامج دعم التقييم والإدارة البيئية (سيم) و برنامج بيئي متعدد الأهداف يدعمه ماليا الوكالة البريطانية للتنمية الدولية و يتم تطبيقه بجمهورية مصر العربية بواسطة وزارة الدولة لشئون البيئة و جهاز شئون البيئة بالاشتراك مع شركة أنتك البريطانية و شركة إدارة الأبحاث البيئية.

### سيم: الإنتاج الأنظف

المنشآت الصغيرة و المتوسطة (SMEs): قام برنامج سيم بأجراء أكثر من مائة دراسة تقييم سريع لفرص الإنتاج الأنظف (CPOA) لقطاع الصناعات الصغيرة و المتوسطة و قد تم تطبيق حوالي ٣٠ مشروع إرشادي. المنشآت المتوسطة و الكبيرة: قام برنامج سيم بأجراء مراجعات صناعية لحوالي ٣٢ مصنع في قطاعات النسيج و الأغذية و الزيوت و الصابون. كما تم تطبيق ٢٢ مشروع إرشادي. أن الدليل الإرشادي لأجراء دراسات التقييم البيئي السريع و كذلك دراسات الحالة و الأدلة الإرشادية و تقارير القطاعات الصناعية المختلفة يمكن الاضطلاع عليها و تحميلها من الموقع الإلكتروني لبرنامج سيم.

### الفوائد من تكنولوجيا الإنتاج الأنظف

أن دراسة تقييم فرص الإنتاج الأنظف تقوم بصورة نظامية بالنظر على و مراجعة العمليات الصناعية مع التركيز على فرص خفض الفوائد و زيادة كفاءة التشغيل و خفض التلوث. تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تؤدي إلى **خفض**: نفقات الإنتاج – الفاقد في المواد الخام الهامة – تكاليف الإنتاج في الموقع – تكاليف استهلاك المياه و الطاقة – حجم المخلفات الصلبة و السائلة المتولدة- مخاطر الانسكابات و الحوادث. تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تؤدي إلى **تحسين**: الإنتاجية – الدخل نتيجة الوفورات المالية.

- جنيها كما كان التغيير يتم كل ٥ أعوام بتكلفة ١٢,٠٠٠ جنيها. الزيادة ٢٠% أدت إلى توفير مقدار ٧٨٠ جنيها سنويا.
- تم خفض كميات المنتج المعيب بنسبة ٥% مما أدى إلى وفرا سنويا مقداره ١٥,٠٠٠ جنيها.
- نظرا لتحسن جو العمل زاد الإنتاج بنسبة ١٠% مما أدى إلى توفير مقدار ١٥,٠٠٠ جنيها سنويا.

### المربع ١: مواصفات و قائمة تفتيش نظام شطف الأتربة و نظام التحكم:

#### مواصفات ماكينة التجليخ

- فرشة من القماش قطر ٥٠ سم.
- محرك قدرة ٣٠ حصان ليدير ٢ فرشة في نفس الوقت على سرعة ٣٠٠٠ لفة في الدقيقة.
- عمة شطف مخروطية قطر ٦٠ سم.
- مروحة هواء قدرة ٤ حصان لتسرع من عملية شطف الحبيبات من العمة.
- أنابيب مرنة قطر ١٠ سم لتوصيل مروحة الهواء بالعمة.
- قناة تجميع أتربة بقطر ٢٥ سم مزودة بوابة تنظيف الهواء.
- ظلمبة غاطسه قدرة ٢ حصان لضخ المياه لكل من نظامي ستارة المياه و مياه التريز.
- ٣ مجموعات نخل (مصافي): خشنة، متوسطة و ناعمة.

#### توبيهات عملية: أفعل و لا تفعل

- الأنبوب "٤" لايد و أن يوجد قريب من قاع الجزء المخروطي لعمة الشطف لتجميع الحبيبات الناتجة من عمليات القوة اللامركزية و سرعة الدوران للخلج.
- يستعمل قناة تجميع مربعة (طول الضلع ٢٥ سم) مزودة بباب لمنع الانسداد.
- يجب تنظيف المصافي الواقعة قبل ظلمبة المياه بصفة دورية منتظمة للتأكد من الدوران السليم للمياه.
- يجب ضبط عمة بحيث تكون تغطي قطر فرشة التجليخ مع ضبط و التحكم في المسافة بين العمة و فرشة الخلج.

### الفوائد الأخرى الغير مقدره تتضمن:

- خفض انبعاثات المواد الصلبة العالقة في هواء جو العمل نتج عنة خفض الخطر على الصحة و السلامة المهنية للعمال.
- خفض الانبعاثات للبيئة المحيطة.
- تم خفض درجة الحرارة في منطقة العمل إلى الحدود المسموح بها نتيجة التحسن في نظام التهوية في منطقة العمل.

بلغت الاستثمارات في شركة طيبة ١٦,٢٥٠ جنيها نتج عنها فائدة سنوية مقدارها ١٧,١٣٠ جنيها و بالتالي فترة استرداد رأس المال قدرت بأقل من ١٢ شهرا. أظهرت تطبيقات الإنتاج الأنظف أن تحسن و تطوير مراقبة و التحكم في عمليات التشطيب له فوائد كثيرة.

### التحسينات على تنظيف الأسطح في كل من شركة طيبة & شركة مطر.

- تركيب حوض جديد لنظام المعالجة بالصودا الكاوية (يتكون من أحواض من الاستنليس ستيل و نظام و لاعة، مدخنة و مروحة شطف) قامت بتحسين الأداء بصورة ملحوظة:
- خفض استهلاك الوقود.
- انخفاض المستوى اللازم للصيانة الدورية أدى وفرا سنويا مقداره ٤٠٠ جنيها.
- انخفاض الفاقد في بخار الماء أدى إلى خفض استهلاك المياه.
- انخفاض مستوى تعرض العاملين لابخره كل من الأحماض و القلويات مما أدى لحو عمل أكثر أمانا.

تحتوى الحماء (الروية) الناتجة من المعالجة بالصودا الكاوية على مستوى عالي من هيدروكسيد الألومنيوم مما يجعلها مناسبة لصناعة البويات أو الأسمنت أو صناعات السيراميك.