بحث تطبيقي مقدم لجامعة عين شمس

معالجة المخلفات الصلبة لكليات جامعة عين شمس

2005

د. محمد عبدالباقي ابراهيم – د. عمرو عبدالله عبدالعزيز عطية – م. عبدالمنعم الفقي

ملخص

يبدأ البحث بالتعريف بنوعيات المخلفات الصلبة بصفة عامة وطرق التعامل معها , ثم ينتقل إلى تحديد مكونات المخلفات الصلبة لجامعة عين شمس و مصادرها . يركز بعد ذلك على المخلفات الورقية للجامعة - أوراق امتحانات الطلبة في معظمها - طرق تخزينها , نقلها وإعادة تدويرها . ثم يعرض البحث بعد ذلك بإيجاز مقومات وسلبيات الطرق الحالية للتعامل مع هذه المخلفات في كليات الجامعة مع التركيز على كلية الهندسة بشكل خاص وصولاً إلى النتائج العامة . وذلك لتقديم مقترح تنفيذى للطريقة المثلى للتعامل مع المخلفات الورقية لكليات الجامعة ، ويتم ذلك من خلال دراسة محطتين لمعالجة المخلفات الصلبة بمنطقة نويبع و تحليل طرق تعاملها مع المخلفات الصلبة من منظور بيئي .

بناء علي ما تقدم يمكن تقسيم البحث الي أربعة مراحل رئيسية :

- الطرق المختلفة لتجميع ونقل واعادة تدويرالمخلفات الصلبة .
- تحليل الطرق الحالية للتعامل مع المخلفات الصلبة في كليات الجامعة بشكل عام وكلية الهندسة بشكل خاص .
- دراسة وتحليل محطتين لإعادة تدوير المخلفات الصلبة بمنطقة نويبع .
- المقترح التنفيذي

تقديم

من الممكن استخدام الموارد الطبيعية الغير متجددة بلا نهاية إذا ظل معدل استهلاكها في الحدود المقبولة ايكولوجيا وإذا توافرت الشروط الازمة لتجددها من حيث التربة الخصبة والمناخ الملائم ، معني ذلك ان الاستخدام المستديم للموارد المادية الغير المتجددة يتمشي مع مفهوم التنمية المستدامة Sustainable Development والذي يعنى " التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة اجيال المستقبل علي تلبية احتياجاتها " [1] ، من الجدير بالذكر ان استخدام هذه الموارد ينتج عنها بعض المخلفات قد تكون في صورة غازات او سوائل او مخلفات صلبة ،و قد يرى البعض أن التخلص من هذه المخلفات في اي تجمع عمراني هو عبارة عن إزالة لهذه المخلفات بعيدا، أما الآن فقد تغيرت هذة الرؤية لتصبح المخلفات أحد المصادر التي يجب الاستفادة منها من خلال عمليات إعادة الاستخدام أو التدوير، حيث أن المنفعة الاساسية هي خلق بيئة حضرية نظيفة .

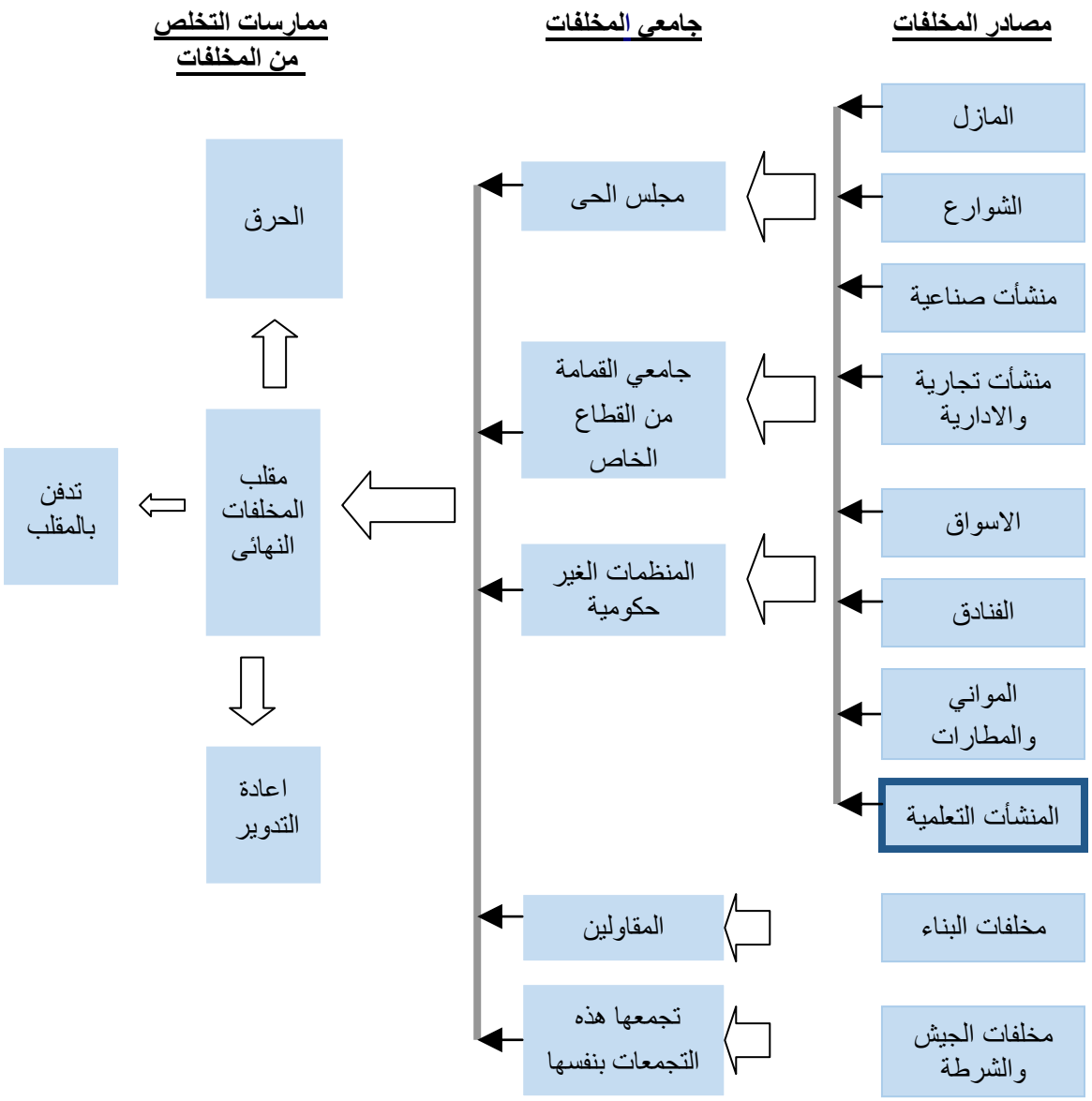
المخلفات الصلبة

لفظ المخلفات الصلبة يشمل جميع أنواع المخلفات المنزلية أو التجارية أو الصناعية أو التعليمية أو مواد البناء وهده المخلفات قد تكون :

- مخلفات رطبة (Garbage) : وهي المخلفات العضوية سواء النباتية او الحيوانية الناتجة عن تجهيز الاطعمة و بقياها .
- مخلفات جافة (Rubbish) : وتتكون من مواد قابلة للاحتراق مثل الورق و الخشب و المنسوجات و مواد غير قابلة للاحتراق مثل بقايا الزجاج والعلب المعدنية والبلاستيك والتي تحترق عند درجات حرارة عالية .
- مخلفات رمادية (Ashes) : وهي تتكون من بقايا الخشب المحروق في المدافئ او الاتربة الناتجة عن تنظيف الارضبات .
- مخلفات خاصة (Special Refuse) : مثل الحيوانات الميتة [2] .

وتتحرك المخلفات الصلبة خلال منظومة خاصة للتخلص منها كما هو مبين بالشكل ( )

1. Our Common Future, Brundtlland Commission, World Commission on Environment and Development, 1997.
2. جمال بسادة " ملامح مجتمع جامعي القمامة بعزبة النخل" لادارة البيئة القائمة علي المشاركة، 1999



شكل ( )
المرجع: مركز بحوث الاسكان والتعمير في مصر"الادارة البيئة القائمة علي المشاركة"
القاهرة 1999 ص.7

ويقتصر نطاق البحث على دراسة المخلفات الورقية الصادرة عن الجامعة وملحقاتها اضافة الى نظرة سريعة على المخلفات المعدنية و البلاستيكية الصادرة عنها .

المخلفات الورقية

يحتاج الورق الي طاقة عالية في عمليات تصنيعه من خامته الاولية واعادة استخدام الورق المتخلف يعني اعادة تجديد للموارد الغير متجددة بالاضافة الي توفير المزيد من فرص العمالة سواء في الدول المتقدمة أوالنامية علي حد سواء .

التجميع Paper Collection

تعتمد كفاءة نظام تجميع المخلفات الورقية علي عاملين اساسين :

- فصل الورق طبقا لخاماته واوزانه ،حيث تختلف قيمة الورق المتخلف علي نوعيته ووزنه .
- تجميع الاوراق في بالات : Paling الورق المضغوط فى بالات يشغل حيز اصغر بالاضافة الي سهولة نقله .

النقل Transportation

هناك بعض الاشتراطات التي يجب توافرها اثناء عمليات النقل وفي العربات المخصصة لذلك وهي تتمثل في :

- عربات النقل يجب ان تشتمل علي فواصل توضع فيها الاوراق بشكل طبقا لتصنيفها .
- ان تظل الحاوية جافة و هذا يتطلب نقل الورق بشكل منفصل عن المخلفات الاخري .
- امكانية وصول الحاويات الي كافة مصادر الورق .

اعادة تدوير Recycling

لكي تكون عملية إعادة تدوير الورق اقتصادية لا يجب أن تقل انتاجية المصنع عن 1 طن/ شهر وتحتاج الي عمالة تتروا ح من 15- 30 فرد ، وتتطلب معدات يتروا ح اسعارها ما بين 150- 200 ألف جنيه بالاضافة الي مصادر امداد بالمياه ونظام صرف جيد ، و المخلفات الورقية من الممكن اعادة تدويرها فى انتاج نوعيات من الورق الأقل جودة , تغدية الحيوانات , كمواد عازلة او مواد حشو[3] .

1. Solid Waste Management In Low-Income Housing Projects The Scope For Community Participation - United Nation Centre For Human Settlements

تختلف كل كلية في التعامل مع المخلفات الصلبة سواء في مرحلة التجميع و النقل و التخزين ، لذلك يقوم البحث بتحليل أساليب التعامل مع المخلفات الصلبة في جامعة عين شمس . ويعتمد التحليل علي دراسة السلبيات والايجابيات في طرق تخزين المخلفات الصلبة وخاصة الورقية و طرق تجميعها والتخلص منها ، و قبل ذلك يجب التعرف علي المصادر المتنوعة للمخلفات الصلبة.

مصادر المخلفات الصلبة

تتنوع مصادر المخلفات الصلبة الناتجة عن كليات و معاهد جامعة عين شمس

- صناديق القمامة
- إدارة الامتحانات (الكنترول)
- الكافيتريات والمطاعم
- الإدارات المختلفة
- الورش والمعامل والمطابع
- الحدائق

ويتم التخلص من مخلفات الجامعة عن طريق جامعي القمامة باستثناء أوراق الامتحانات ويتم التخلص منها بعرفة كل كلية على حدى بأحد الأساليب الآتية :

- تقطيع أوراق الاجابة والتخلص منها مع المخلفات الآخرى
- تعاد إلى مطبعة الجامعة للتخلص منها
- البيع عن طريق مناقصات لشركات تصنيع الورق

وتم اختيار كلية الهندسة لتكون حالة الدرلسة لتعدد مصادر المخلفات الصلبة بها وتتمثل في :

- صناديق القمامة : تتمثل نوعيات مخلفاتها في مخلفات ورقية ومعلبات معدنية و بلاستيكية و زجاجية .و تبلغ وزن المخلفات من هذه الصناديق نحو 500- 600 كجم أسبوعيا في كلية الهندسة بمعدل تشغيل من 45- 50 صندوق. ويتم التخلص منها اسبوعيا .
- أوراق إدارة الامتحانات : وهي تمثل الغالبية العظمي من وزن المخلفات الصلبة ، حيث تصل وزن المخلفات الورقية 1120 كجم/ سنة .
- مخلفات الناتجة عن الكافتريا : وهي عبارة عن مخلفات رطبة بالاضافة الى بعض المخلفات الورقية .
- مخلفات الناتجة عن الادارات : وأغلبها من المخلفات الورقية بالاضافة الي بعض المواد البلاستيكية والمعدنية .
- المخلفات الناتجة عن الورش والمعامل : وهى تتمثل في مخلفات ورقية وخشبية ومعدنية .
- مخلفات الحدائق .

مواصفات المخلفات الصلبة

يمكن تحديد مواصفات المخلفات الصلبة في كلية الهندسة تحت النقاط التالية :

- متوسط كمية المخلفات الناتجة عن الفرد (الطالب او العامل) كجم / يوم
- متوسط كثافة المخلفات الصلبة الناتجة من الكافتريا
- متوسط تركيب (مكونات المخلفات)

ففيما يتعلق بكمية المخلفات الصلبة الناتجة عن الفرد علي مستوي الأبنية التعليمية تبلغ ما يقرب من 0.5 كليو جرام [4] .

1. تقرير حول ادارة المخلفات الصلبة في محافظة الفيوم " ادارة المخلفات الصلبة في جمهورية مصر العربية " ادارة البيئة المنعقدة بالمشاركة ، 1999.

وفيما يتعلق بمتوسط كثافة المخلفات الصلبة الناتجة عن الكافتريا، ويقصد بها رطوبة المخلفات الناتجة وهي تختلف من كلية لآخري طبقا لاعداد الطلبة داخل الكلية و اعداد المتعاملين معها ولكن من الممكن من الممكن وضع نسبة متوسطة تقدر بنحو 0.1- .0.3 ونلاحظ انخفاض متوسط الكثافة عن الكثافة المحددة لمدينة القاهرة ويرجع ذلك إلىالاعتماد على الوجبات السريعة الجاهزة .

اما بالنسبة الي المخلفات الصلبة فيوضح الجدول التالي متوسط تركيب المخلفات النمطية التي تخرج من المنشأت التعليمية خلال فترة التسعينات .

المادة	ورق	مواد رطبة	زجاج	بلاستيك	قطع	المعادن
المتوسط الاجمالي في التسعينات	**76-65**	**8-10**	**2-1**	**2-1**	**2-1**	**0.8-1**

جدول ( ) متوسط تركيب المخلفات الصلبة في المنشأت التعليمية في التسعينات .

المصدر: تقرير حول ادارة المخلفات الصلبة في محافظة الفيوم " ادارة المخلفات الصلبة في جمهورية مصر العربية " ادارة البيئة المنعقدة بالمشاركة ، 1999.

ويوضح الجدول السابق ان معظم المخلفات الصلبة في عقد التسعينات في المنشأت التعليمية تتكون اغلبها من المخلفات الورقية ، اما المخلفات الرطبة والمعادن والزجاج تعتبر أقل المواد تواجداً في المخلفات - تواجد المخلفات الرطبة يؤثر بشكل مباشر على زيادة رطوبة المخلفات وزيادة كثافتها مع تناقص قيمتها الحرارية - .

طرق التجميع

تتم عمليات تجميع المخلفات الصلبة داخل كلية الهندسة بالطرق الآتية :

- جامعي القمامة من القطاع الخاص مستخدمين عربات قمامة نصف نقل وذلك لجمع المخلفات من صناديق القمامة الموزعة على الكلية اضافة الى مخلفات الكافيتريا والمطعم .
- شركات تصنيع الورق (عن طريق طرح مناقصة عامة) وذلك للتخلص من أورق الامتحانات .

عيوب الوضع الحالي

يعيب الوضع الحالي للتعامل مع المخلفات الصلبة ما يلي :

- عدم فصل القمامة من المنبع حيث يتم تجميع المخلفات بمختلف أنواعها في صناديق واحدة .
- بيع ورق الامتحانات بوضعه العادي (غير مضغوط في بالات) وهذا يقلل من قيمته الاقتصادية عند البيع .
- عدم وجود سياسة عامة لطرق تجميع والتخلص من الخلفات الصلبة .

وهذا يقودنا إلى تحديد أوجه القصور في المنشأت والهيئات التعليمية .

المشاكل الحالية التى تواجة نظم ادارة المخلفات الصلبة علي مستوي المنشأت التعليمية

تواجة ادارة المخلفات الصلبة في الهيئات والمنشأت التعليمية المشاكل الاتبة :

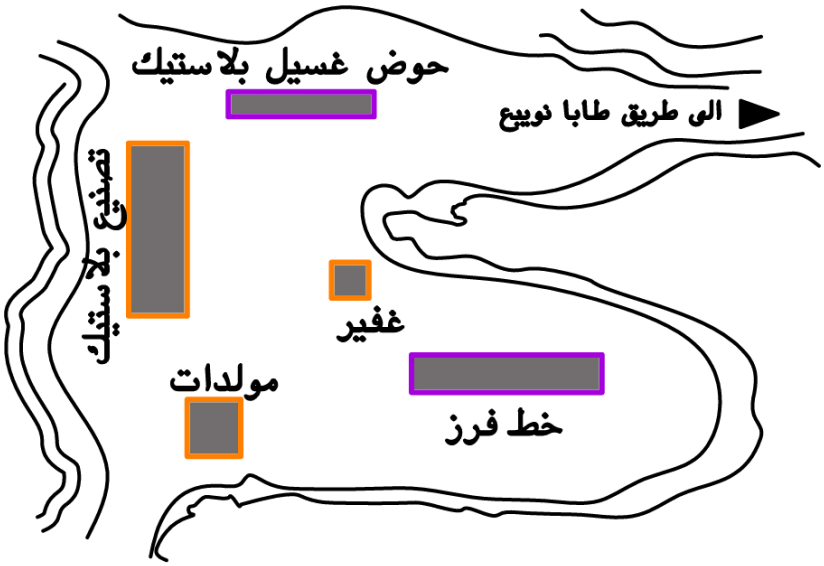
- قصور الإدارة ونعني بها غياب الإطار المؤسسي والتنظيمى المناسب لإدارة ورقابة وجلب التمويل اللازم لنظم جمع المخلفات ، وتحديد المواقع المناسبة للمقالب والصناديق .
- نقص التمويل حيث لاتضع احياناً المنشأت التعليمية ميزانية لتمويل إدارة المخلفات الصلبة ، وتقتصر فقط علي التخلص من هذه المخلفات بالطرق التقليدية .
- نقص المواصفات الفنية المطلوبة لإصدار التراخيص والذي يرجع إلى اطار ثابت للشروط التي تمنح علي اساسها المحليات التراخيص لمتعهدي جمع المخلفات والتي يمكنها متابعتها والإشراف علي اعمالهم .
- عدم قيام السلطات بفرض تطبيق واحترام القانون داخل المنشات والفراغات الخاصة حيث يوجد قانون يختص بنظافة المدن وينظم الانشطة الخاصة بالتعامل مع المخلفات ، كما تم اصدار قانون جديد للبيئة هو القانون رقم 4 لسنة 1994 ولكن لا يتم فرض تطبيق هذه القوانين علي المنازل والؤسسات .

- نقص خبرة الجهات العاملة في مجال جمع المخلفات والذي يمكن أن يرجع إلي العوامل الاتية :
  1. الحاجة الي مراعاة العامل الاقتصادي
  2. الحاجة الي دراسة جدوي تصنيع المخلفات
  3. الحاجة الي دراسة البعد الاجتماعي ومشاركة المجتمع المحلي علي مستوي الهيئات والمنشأت
  4. الحاجة الي فرض القوانين واللوائح داخل المنشأت الخاصة
- قصور المشاركة المجتمع المصغر حيث يوجد قصور في إدراك الغالبية العظمى من المنظمات لأهمية جمع المخلفات الصلبة ولأثرها علي البيئة و الصحة العامة .
- غياب السياسة الواضحة لإعادة التصنيع أو التدوير .

محطة معالجة المخلفات الصلبة التابعة لمشروع مرتفعات طابا

(مجموعة شركات أوراسكوم)

قام مجموعة من الباحثين بزيارة المحطة في 2002/3/18 الساعة 4 مساءاً حيث تقع غرب طريق طابا- نويبع في منطقة جبلية معزولة وتم الخروج بالمعلومات الآتية :



كروكي يوضح الموقع العام للمحطة

- تكلف انشاء المحطة 400 ألف جنيه للمباني و200 ألف جنيه للمعدات
- تعتمد المحطة في توفير الطاقة على مولدات ديزل
- يتم فرز المخلفات الصلبة الى مخلفات عضوية وغير عضوية عن طريق سير الفرز ويقوم بهذه العملية 10 عمال

سير الفرز الكهربائي بالمحطة

- المخلفات العضوية تستخدم كغذاء لدواب البدو
- تنقسم المخلفات الغير عضوية الى :
  1. زجاج
  2. كرتون
  3. صفيح
  4. بلاستيك
  5. PET

يتم كبس المخلفات غير العضوية بعد فصلها في بالات كبيرة وذلك لبيعها لمصانع تدوير المخلفات

- يتم تدوير المخلفات البلاستيكية داخل المحطة وذلك خلال عدة مراحل هي :
  1. غسيل الخام بالصودا الكاوية
  2. تكسير الخام باستخدام الكسارة
  3. بلورة الخام
  4. تخريز الخام وذلك بتحويل البلاستيك الى عجائن ثم تقطيعها الي قطع صغيرة

بعد هذه الخطوات يكون الخام جاهزاً لمرحلة المنتج النهائي وذلك في شكل منتجات مختلفة

1. أكياس (باستخدام ماكينة الفيلم)
2. خراطيم (باستخدام ماكينة الخرطوم)
3. منتجات مختلفة عن طريق استخدام ماكينة الحقن (ينتج الآن شماعات الملابس)

تقييم المشروع

الإيجابيات

- موقع المحطة معزول
- مكمل لمشروع سياحي كبير
- الاتجاه نحو تصنيع منتج نهائي من المخلفات

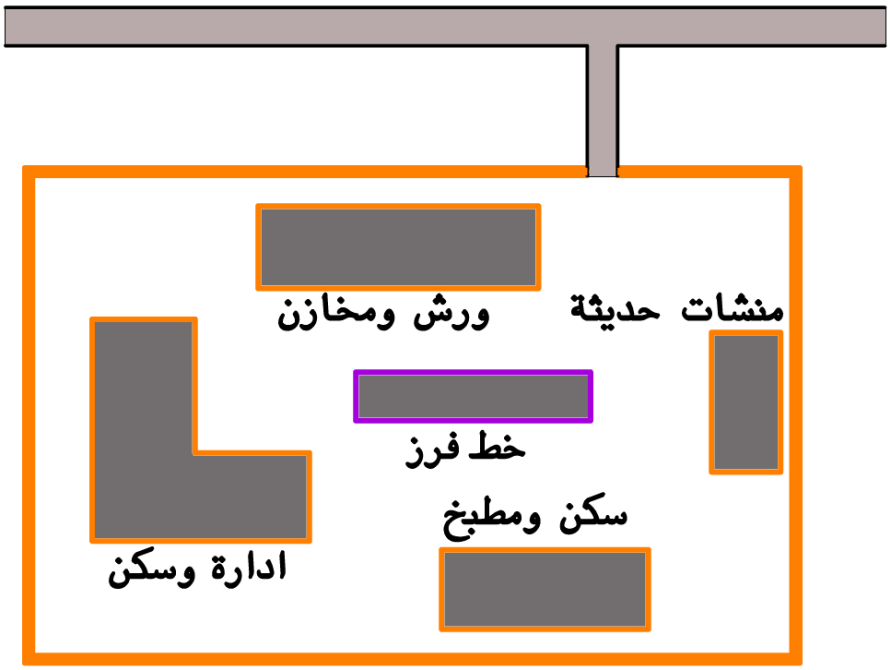
السلبيات

- القائمين على المشروع غير متخصصين سواء كانوا مديريين أو عامليين
- يتميز الموقع بجمال طبيعي نادر وغير مقبول استخدامه كمحطة لمعالجة المخلفات
- عدم الاهتمام بالمحطة مما أدى الي تناثر المخلفات في كل مكان
- عدم اختيار التوقيت المناسب لدخول مجال التصنيع للمنتج النهائي بالاضافة الي عدم اختيار نوعية المنتجات المناسبة
- عدم الاهتمام بوجود مدفن صحي والتخلص الغير سليم من المخلفات المتبقية بردمها

المحطة الوسيطة لاعادة تدوير المخلفات الصلبة بمدينة نويبع

(جمعية حماية لتنمية المجتمع)

تمت الزيارة في 2002/3/19 الساعة 3:30 مساءاً حيث تقع المحطة على أطراف مدينة نويبع في منطقة كثبان رملية وتم الخروج بالمعلومات الآتية :



كروكي يوضح الموقع العام للمحطة

- تكلف انشاء المحطة 650 ألف جنيه منحة لا ترد من الصندوق الاجتماعي للتنمية
- تعتمد المحطة في توفير الطاقة على شبكة المدينة
- يعتمد المشروع على العمالة الفنية المدربة من حملة الدبلومات على الأقل مع القيام ببرنامج تأهيل نفسي للعمالة
- يوجه 50% من مبيعات المحطة كمكافآت للعمال
- توجد دورة لتبديل مواقع العمل بين العاملين في المحطة
- تعتمد المحطة فلسفة الفصل من المنبع وتقوم بجمع مخلفات 80% من منشآت المدينة (السياحية، التجارية، السكنية) ولا تتبعها نظافة الطرق والأماكن العامة والميناء
- نسبة المخلفات الغير قابلة للتدوير 15% الى 25%

- تقسم المخلفات الى مخلفات عضوية وغير عضوية
- تقسم المخلفات العضوية إلى :
  1. مخلفات مطابخ
  2. مخلفات زراعية
  3. مقذوفات أمواج

ويتم استخدام المخلفات العضوية كغذاء لدواب البدو عدا النوع الأخير فلا يتم استخدامه بالمرة

- تنقسم المخلفات الغير عضوية إلى :
  1. معادن
  2. ورق
  3. كرتون
  4. بلاستيك
  5. كهنة
  6. زجاج

يتم فرز المخلفات الغير عضوية عن طريق سير الفرز ويقوم بهذه العملية 10 عاملين ولكن في الظروف الحالية وقلة المخلفات يقوم بهذه العملية 3 عاملين

- يتم فرز كل نوع من المخلفات الغير عضوية كل على حدى وتقسيم كل نوع الي أصناف مختلفة
- يتم تكسير خامات البلاستيك وتجهيزها للبيع
- يتم كبس المعادن والورق وال PET والكهنة وتجهيزها في بالات لتكون معدة للبيع

بالات الورق وزجاجات الـ PET المعدة للبيع

تقييم المشروع

الإيجابيات

- اتباع سياسة الفصل من المنبع ورفع الوعي البيئي لدى المتعاملين مع المشروع
- الاعتماد على ذوي الخبرات في إدارة المشروع
- اخضاع العاملين لبرنامج تأهيلي مهني ونفسي
- نظافة المحطة لاهتمام العاملين بالمشروع
- القيام بدورات تدريبية لخدمة المجتمع
- وجود نظرة مستقبلية لدى القائمين بالمشروع وسياسة المتابعة المستمرة لسير عمل المشروع
- وجود حوافز للعمال لتحقيق معدلات انتاج أعلى (50% من المبيعات)

السلبيات

- الموقع يقع في منطقة كثبان رملية مما يؤدي الى التعرض المستمر الى الرياح المحملة بالأتربة مما قد يؤثر على ماكينات المشروع
- عدم وجود مدفن صحي حتى الآن
- القصور في الدراسات الأولية للمشروع (عربات جمع المخلفات والمدفن الصحي)
- عدم ملائمة المباني للاستخدام كورش (بدون أسقف ثابتة)

وفقاً لما سبق عرضه فإن البحث يقترح القيام بانشاء محطة وسيطة لمعالجة المخلفات الصلبة بجامعة عين شمس . يتركز نشاطها أساساً في معالجة المخلفات الورقية ويمتد نشاطها ليشمل الجامعة بكافة كلياتها وملحقاتها . وتعتمد استراتيجية عملها على الآتي :

- فصل المخلفات من المنبع إلى مخلفات ورقية وغير ورقية .
- فرز المخلفات الصلبة واستخراج المخلفات المعدنية (معلبات معدنية) والبلاستيكية (زجاجات المياه) .
- التخلص من المخلفات المتبقية .
- إمكانية توسيع نطاق المشروع من المعالجة الوسيطة للمخلفات إلى إعادة تدوير المخلفات الورقية (النسبة الغالبة من المخلفات) .

ملاحظة : هذه الاقترحات هي مجرد مقترح بحثي وقبل الشروع في تنفيذها يجب القيام بدراسات جدوى شاملة له .

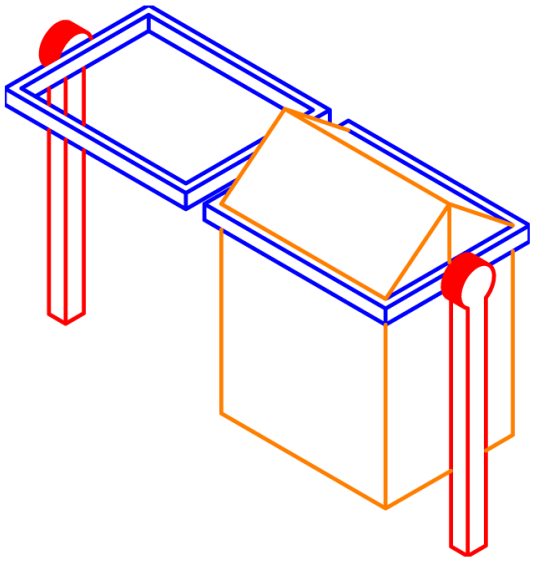
يفضل أن تتواجد المحطة داخل الحرم الجامعي الى جوار مطبعة الجامعة لما تمثله المطبعة من مصدر رئيسي للمخلفات الورقية (هوالك الطباعة)

مكونات المشروع

تنقسم مكونات المشروع الرئيسية إلى مكونات موضعية (تتوزع على الكليات المختلفة) و مكونات مركزية (تتواجد داخل المحطة نفسها)

المكونات الموضعية

- صناديق قمامة ثنائية موزعة على أماكن التجمعات وفراغات الحركة بالجامعة وداخل الكليات



يقسم صندوق القمامة الى صندوق للورق آخر للمخلفات المعدنية والبلاستيكية

- ثلاثة صناديق قمامة داخل مطبخ كل كافيتريا ومطعم بالجامعة وكلياتها للمخلفات :
  1. العضوية
  2. الورقية
  3. المعدنية والبلاستيك
- تخزين ورق الامتحانات داخل كنترول كل كلية في الجامعة حتى مرور المدة القانونية المحددة للحفاظ عليه

المكونات المركزية

- مجموعة عربات نقل تختص بنقل المخلفات المختلفة من الجامعة وكلياتها الى المحطة مع ملاحظة تقسيم صندوق العربات الى ثلاثة أقسام متباينة الحجم لعدم خلط نوعيات المخلفات ويراعى عدم استخدام فواصل ثابتة للتقسيم
- سير فرز لفصل المخلفات المعدنية و البلاستيكية المجمعة وأي مخلفات أخرى ورقية أو عضوية قد تختلط بهما
- ثلاثة مخازن للمخلفات الورقية والمعدنية والبلاستيكية مع ملاحظة تقسيم كل مخزن الى قسمين بين المخلفات و البالات المعدة للبيع
- مكبسين أحدهما خاص بكبس الورق و البلاستيك و الآخر لكبس المعادن
- مجموعة من صناديق الكبيرة للمخلفات المتبقية

الاستراتيجية المقترحة

لضمان نجاح المقترح البحثي يجب القيام بمجموعة من الخطوات على مستوى الجامعة وعلى مستوى المنشأة المقترحة (محطة معالجة المخلفات الصلبة) وهذه الخطوات هي :

على مستوى الجامعة

- القيام ببرامج توعية للطلبة والعاملين على مبدأ الفصل من المنبع
- وضع نظام لمتابعة التزام الطلبة والعاملين بمبدأ الفصل مع توقيع غرامات على الخالفين
- استخدام نظم تمييز تشمل العلامات التوضيحية والألوان المميزة للتفرقة بين صناديق المخلفات الورقية وغير الورقية
- تقسيم نسبة من العوائد السنوية للمشروع على المنشأت التابعة للجامعة حسب كمية المخلفات الصادرة منها مع توقيع خصومات من هذه النسب على المنشأت الغير ملتزمة بعملية الفصل من المنبع

على مستوى منشأة المقترحة

- أن تكون مسئولة عن جميع مخلفات الجامعة (عدم الاعتماد على أي متعهدين لرفع المخلفات)
- الاعتماد على عمالة فنية من حملة المؤهلات المتوسطة مع وضع برامج تدريبية وتأهيلية لهم
- وضع نظام عمل يعتمد على تنقل العمالة الفنية بين مواقع العمل المختلفة (الجمع , الفرز , التجهيز) على فترات دورية