

محطة بفافناو
لـتوليد الطاقة
من النفايات

November 5

2010

إعداد :
م.لمى الفخري /م.محمد نور زوكار

www.kawngroup.com

١ - مركز حماية البيئة في فيينا:

ان فكرة مشروع مركز حماية البيئة "environmental centre simmering" في فيينا تقوم على حماية البيئة تبعاً لأعلى الشروط و المعايير الممكنة، حيث أنشأ هذا المركز ثلاث مشاريع تقنية رائدة عالية المستوى قائمة تؤمن أعلى نوعية من المستوى المعيشي في المدينة لتكون ضمان للأجيال القادمة.

في البداية كانت خطة معالجة مياه الصرف الصحي في فيينا ، حيث تنظف مياه الصرف للمدينة و ترسل الى نهر الدانوب بطريقة لا تؤثر على نوعية مياه النهر بأي شكل من الأشكال. في المشروعين WIP Pfaffenaу و Biogas Vienna تعالج نفايات المدينة و يتم التخلص منها بطريقة صديقة للبيئة.

كأي مشاريع بيئية في فيينا ، تم بناء محطة WIP Pfaffenaу تبعاً لمعايير تقنية و بيئية عالية، فعند انشاءها تم اعتماد آخر التقنيات التي تم التوصل اليها في هذا المجال. و لأن النفايات مورد قيم جداً للطاقة، يتم استخدام تقييمات مستنيرة وقوانين تطبق بنجاح لتخفيض التأثيرات الضارة بحيث تكون موافقة للمعايير الأوروبية البيئية لضمان معالجة النفايات بطريقة مفيدة و صديقة بيئياً باستخدام أكثر التكنولوجيات حداً. أي ان محطة WIP Pfaffenaу أضافة الى انها تستهلك و تخلص من نفايات المدينة للاستفادة منها في توليد الكهرباء و التدفئة فانها تساهم بشكل كبير في حماية البيئة و تخفيض نسبة التلوث.



2 - محطة بفافناؤ لتوليد الكهرباء من النفايات Waste :Incineration Plant Pfaffenau

2 ١ حقائق وأرقام عن المحطة:



- **النقيمة المستخدمة:** حراق سريري مرحلبي ، مرجل حراري ، منقى كهروستاتيكي ، منظف رطب ثانوي المرحلة ، فلتر الفحم الحي و آلية التخلص من الأكسيد النترية.
- **السعة الانتاجية:** 250000 طن في السنة.
- **سعة فرن الحرق:** 32 طن في الساعة.
- **السعة الحرارية للهب النار :** $80 = 40 \times 2$ ميغا وات.
- **كمية البخار (40 بار ، 400):** 100 طن في الساعة.
- **الطاقة المولدة:** طاقة كهربائية 65 غيغا وات ساعي في السنة.
- **طاقة حرارية:** 410 غيغا وات حراري في السنة.
- **استخدامات الطاقة المنتجة:** الطاقة الكهربائية الناتجة تغذي متطلبات عمل المحطة ويحقن الفائض الى الشبكة العالمية ليغذى ما يقارب 25000 منزل. البخار المتولد يستخدم لمتطلبات المحطة و ايضاً لتأمين طاقة حرارية (ماء دافئ) لما يقارب 50000 منزل.

٢ مقدمة:



يتم في مدينة فيينا التعامل مع النفايات وفق مبدأ التقليل من انتاج النفايات فإن كان لابد من انتاجها إذاً لابد من فرزها ثم اعادة استخدامها. لذا فإن النفايات تفرز إلى عدة تصنيفات: ورق وزجاج ومعدن وبلاستيك ونفايات عضوية واخيراً انواع اخرى من النفايات التي لا يمكن ادراجها وفق اي من هذه التصنيفات السابقة ولا يمكن اعادة استخدامها أو تدويرها.

تنقل هذه النفايات الغير قابلة لإعادة التدوير على طريق المطار السريع مباشرة إلى محطة بفافناو بوسط مدينة فيينا. حيث تفرغ أكثر من 200 شاحنة خلال اليوم حمولتها بمكب النفايات الذي لديه قدرة على استيعاب 18000 م³ من النفايات.

مستو عب النفايات مجهز برافعتين تنقل المواد الوالصة إلى المخزن الذي يغذي خطى الإحراق. أكثر من 32 طن نفايات تحرق بالساعة عند درجة حرارة أعلى من 850 درجة مئوية.

تستخدم حرارة غازات الاحتراق الساخنة في مرجل الحرق لتوليد البخار الذي يوجه بدوره إلى عنفة بخارية بضغط 40 بار ودرجة حرارة تصل إلى 400 درجة مئوية، الطاقة الدورانية الناتجة عن تدوير العنفة تحول إلى كهرباء عن طريق مولد كهربائي.

بعد هذه العنفة تغذي الطاقة المتبقية في البخار لشبكة التدفئة عن طريق مبادلات حرارية.

تتميز هذه المحطة بوجود جهاز تنقية رباعي المراحل يعمل على تنقية غازات الاحتراق حيث يحتوي على فلتر كهروستاتيكي و نظام تنظيف رطب ثانئي المرحلة، و فلتر الفحم الحي و نظام التخلص من الأكسيد النترية.

لذا تعمل هذه المحطة وفق معايير بيئية عالية وتحقق بفضل هذه التحفة العلمية اقل قيم ممكنة من الانبعاثات.

٣ التوصيل:



معلومات تقنية عن جسور وزن الشاحنات :

• عددها : 2

• الأبعاد
(الطول×العرض):
(3×18) م

• سعة القياس:
(40-0) طن.

تصل النفايات المتبقية الغير قابلة للتدوير والنفايات الضخمة ضمن شاحنات نقل النفايات الى المحطة حيث توزن الشاحنات على احدى جسرى الوزن و يؤخذ رقم تسجيل الشاحنة عبر نظام لاسلكي.

تسجل البيانات وتحفظ في نظام متكامل لمعالجتها لاحقاً. تضمن المحطة بهذه الطريقة أن البيانات حول حاويات النفايات الواردة إليها وحمولتها تكون متوفرة دائمأً وبشكل منظم مراعي للقوانين.



عند الوصول إلى المصانع، تفحص حاويات النفايات بواسطة مقياس لمستوى الإشعاعات لتجنب دخول أي من المواد المشعة الغير مرغوب بها.

بعد إعطاء الضوء الأخضر للشاحنة بالمرور، تقاد حاويات النقل إلى مقر استلام النفايات ، حيث يتوفّر داخل المصنع 12 مدخل لمستودع النفايات، تغلق عن طريق أبواب تعمل هيدروليكيًا و مصنوعة من الفولاذ حتى تمنع هروب الغبار و الرائحة.



٢٤ مستوّعب النفايات:



معلومات تقنية عن المستوّعب :

- الأبعاد (طول × عرض) :
 $(15 \times 72) \text{ م}$
- الحجم القابل للاستخدام: 18000 م^3
- الرافعة: رافعة رئيسية مزودة بكلاب هيدروليكي متعدد الفكوك.
- عددها: 2
- عرضها : 22 متر
- قوة الرفع : 11 طن
- حجم استيعاب الكلاب : 8 م^3

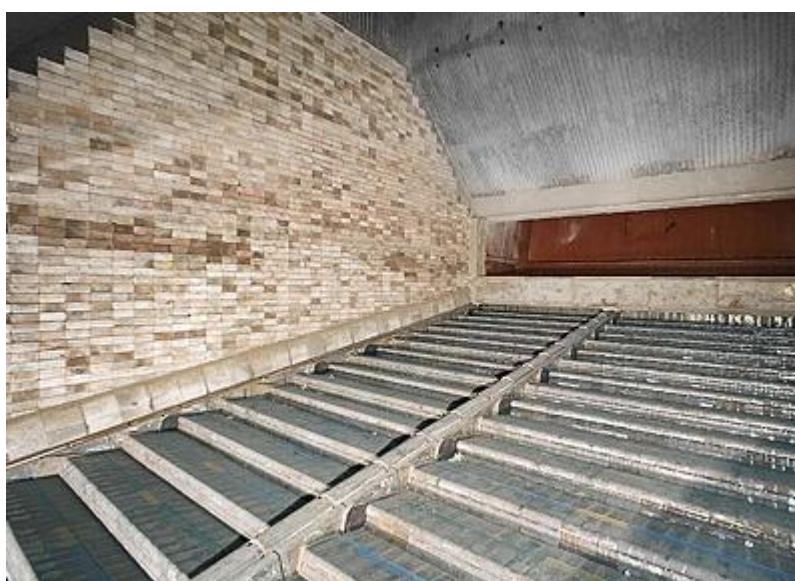
تخزن النفايات الوالصلة كمرحلة وسطية في المستوّعب المبني من الاسمنت المسلحة و تخلط بمساعدة الرافعة ثم تنقل الى الفرن لحرقها.

تخزن النفايات الضخمة على حدة. حيث يتسع القسم من المستوّعب المخصص للنفايات المتبقية الغير قابلة للتدوير لحوالي 15000 م^3 بينما قسم النفايات الضخمة يتسع حتى 3000 م^3 . توضع النفايات في الحراق دون تحضيرات أولية بينما تحتاج النفايات الضخمة للتحضير حيث تحطم و تفتت قبل وضعها في الحراثات.



يتم تشغيل الرافعة من قبل عامل مختص تكون وظيفته الأساسية في ابقاء المنطقة العلوية متاحة لحركة الرافعة ، و خلط النفايات للمحافظة على درجة حرارة ثابتة وتغذية الحراق بالوقود بالإضافة الى انه يقوم بمراقبة النفايات الضخمة حتى لا تشكل عائق. جزء من الهواء المطلوب لعملية الحرق يسحب من هذا المستو عب مما يشكل ضغطاً منخفضاً يمنع انتشار الغبار و انطلاق الروائح.

2 5 الحراق ذو السرير الناري:



معلومات تقنية:

• النوع: Forward Acting Grate

• الأبعاد(الطول×المحيط):

9, 5×7، 4 متر

• الهبوط: 10 درجات

• زمن وجود النفايات على السرير: 70-60 دقيقة

• حرارة غرفة الاحتراق : أكثر من 850 درجة مئوية

الحراق هو أحد أهم أجزاء مصنع حرق النفايات. وقد صمم بسير متغير أي له درجات ثابتة وأخرى متحركة. ونتيجة لحركة الدفع المطبقة على النفايات يحدث خلط وتدوير مكثف للجمر وللمواد القابلة للاحتراق.

إجراءات التجفيف تبدأ بفتحة التغذية و تنتهي في مقدمة سرير الحرق. بعد عملية حرق وت تخمير الغاز من النفايات، تحترق بسهولة

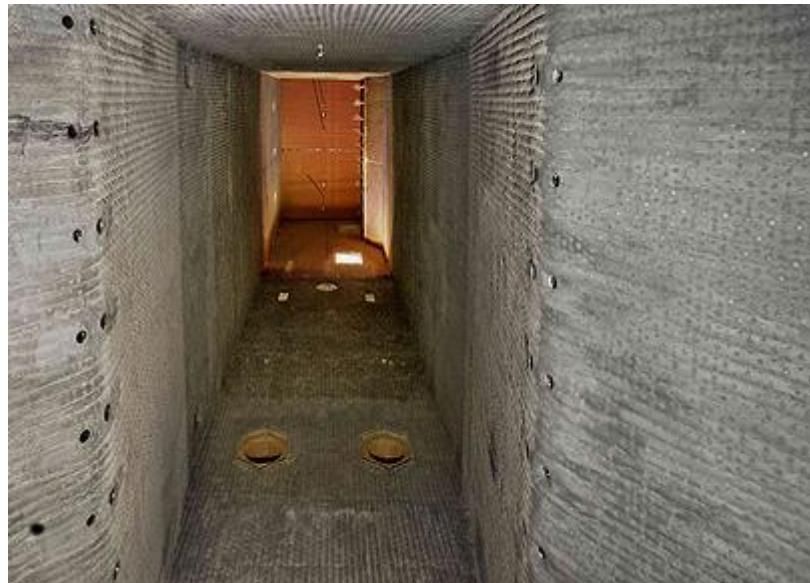
بدون إضافة أي مواد مساعدة على الاحتراق. و تكتمل عملية الحرق على السرير بعد مرور النفايات تقريباً لثلث طول سرير الحراق حيث تستغرق هذه العملية حوالي الساعة.

الهواء اللازم للحرق يضخ من أسفل سير الحرق عن طريق نظام التهوية الرئيسي. ثم تنتقل العناصر التي لم تحترق مع غازات الاحتراق و تحترق لاحقاً في غرفة خاصة فوق السرير عبر تغذيتها بهواء ثانوي حتى يضمن الاحتراق الكامل للنفايات.



في نهاية سرير الحرق تفرغ المواد الغير قابلة للاحتراق في خزان رطب حتى تبرد. بعد ذلك تفصل النفايات المعدنية عن جملة النفايات بمساعدة آلية فصل مغناطيسية ليعاد استخدامها في الصناعات المعدنية و تودع جملة النفايات و تخزن كمرحلة وسيطة بمكب نفايات "Rautenweg" لكن بعد عملية معالجة أخيرة.

٦ مرجل تسخين الماء:



معلومات تقنية:

- الموديل: gravity circulation

- سطح التسخين: تقريرياً
 8500 م^2

- يعلم بضغط: 16 بار
- درجة حرارة مداخل
الأشعاع:

${}^\circ\text{C} 700 \div 850$

درجة حرارة مداخل التحويل: ${}^\circ\text{C} 330 \div 700$

درجة حرارة Economizer: ${}^\circ\text{C} 330 \div 195$

يستخدم هذا المرجل للاستفادة من الحرارة المتشكلة من عملية حرق النفايات. فهنا الطاقة الحرارية للغازات المنطلقة تمرر على سطح الماء من خلالها لتسخيته و توليد البخار. يحتوي هذا المرجل على عدة أقسام يمر الغاز المنطلق من خلالها. فيبداية ينطلق الاشعاع من غرفة الاحتراق لينتهي في economizer و خلال انتقاله يحول الغاز طاقته الحرارية الى السطوح الموجودة داخل هذا المرجل و لهذا تنخفض درجة حرارته. جدران المداخل الفارغة مصممة على شكل جدران انبوية و التي يدور بداخلها الماء و ترتفع درجة حرارته و عليه تنخفض درجة حرارة الغاز لتصل الى $700 \div 750$ قبل دخولها المرحلة التالية في المبخر. ترتفع درجة حرارة الماء الساخن من خلال ملامستها لسطح التسخين ثم يساق الماء الى المبخر في مدخنة المرجل و هنا تنخفض درجة حرارة الغاز الى تقريرياً 330 درجة مئوية.

تنخفض درجة حرارة الغاز في آخر مدخنة لهذا المرجل economizer حتى متوسط 195 درجة مئوية ويُسخن ماء المرجل لتحضيره لدخول الأنابيب بحيث نضمن الاستخدام الأمثل للطاقة.



يفصل يفصل الرماد المتطاير في كل أقسام المرجل عن طريق قوة الجاذبية الأرضية. حيث يتم التقاطه في قموع و أخيرا يحمل الى مخزن للرماد. ومن هناك ينقل الى وحدة معالجة في مركبات خاصة ثم يتم التخلص منه في مكب ”Rautenweg”.

2-7 مرسب الكهرباء الساكنة:



معلومات تقنية:

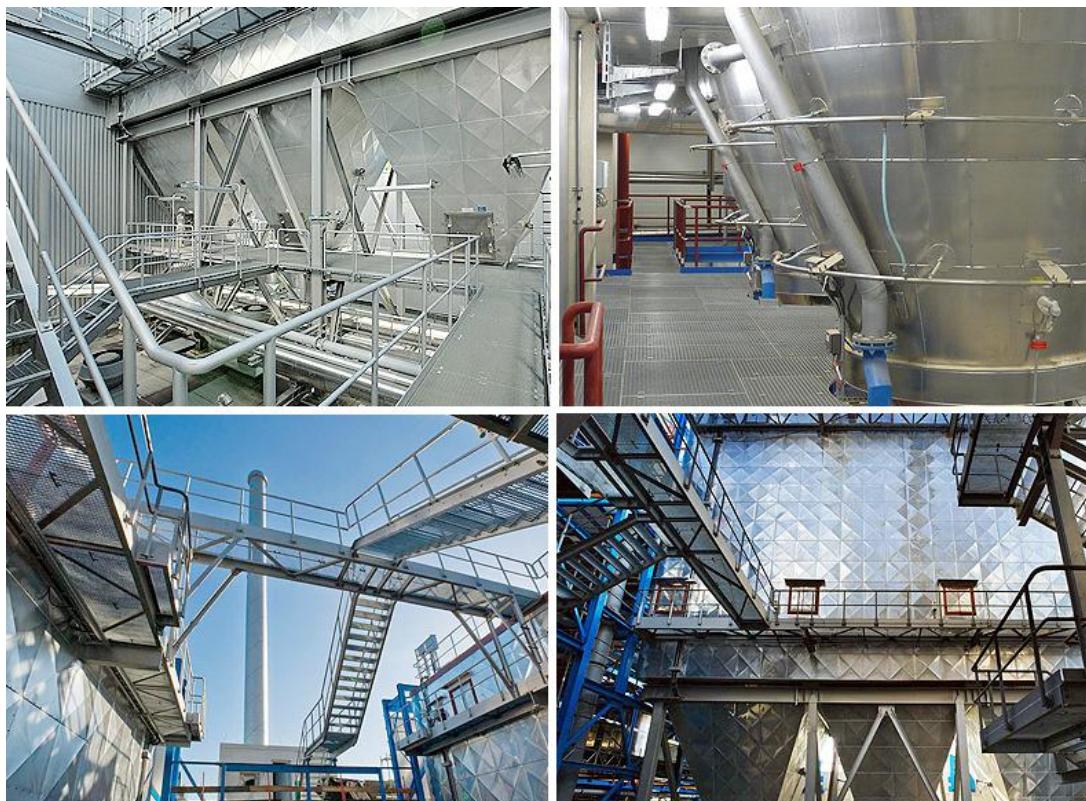
- الأبعاد(الطول×المحيط×الارتفاع):
 $(22 \times 6.5 \times 24)$ م
- درجة حرارة العمل: (210-180) درجة مئوية.
- التوتر الكهربائي: 78 كيلو فولت
- فترة التعرض: حوالي 16 ثانية
- نسبة الغبار المفصول: %99,8

مرسب الكهرباء الساكنة هو المرحلة الأولى من المراحل الأربع لتنقية غازات الاحتراق ويهدف إلى تنقيته من الغبار. تشنن جزيئات الغبار المحتوة في غاز الاحتراق كهربائياً وتجمع بواسطة قطب كهربائي يفصلها عن جملة الغاز.

تصل الغازات الناتجة من مرجل حرق الفياليات إلى مرسب الكهرباء الساكنة عن طريق فتحة دخول الغاز. حيث توزع الصفائح الغاز الخام على كامل المقطع العرضي للمرشح، عندما تخفض السرعة وتفصل الجزيئات القاسية بواسطة قوة الجاذبية.



توضع العديد من الأقطاب الكهربائية المصنعة من صفائح معدنية في مرسب الكهرباء الساكنة بحيث تشكل قنوات متوازية بعرض 40 سنتيمتر تقريباً، ويوضع في المنتصف قطب لتوليد التوتر العالي.



تحت تأثير الحقل الكهربائي ذي التوتر العالي تنجذب الجزيئات المشحونة كهربائياً العائمة في غازات الاحتراق إلى قطب التجميع الكهربائي وجزء منها إلى قطب توليد التوتر حيث تفصل عن جملة الغاز.

الرماد المفصول على القطب الكهربائي ينطف ويسقط ميكانيكياً إلى قمع الجمع أسفل المرشح وينقل إلى مستودع الرماد تماماً مثل الرماد الناتج عن مرجل حرق النفايات. تتدفق غازات الاحتراق عبر هود المولد إلى جهاز التنقية الطرف اللاحق.

2 8 جهاز التنظيف الطرف:

معلومات تقنية عن جهاز التنظيف الطرف :



- **الموديل:** جهاز تنظيف ذو جريان تفرعي
- **وسط التنظيف:** الماء.

معلومات تقنية عن جهاز التنظيف الجسي:

- **الموديل:** جهاز تنضيف ذو جريان عكسي.
- **وسط التنظيف:** حليب كليسي.



جهاز التنظيف الطرف هو الثاني من أربع مراحل تنظيف للغاز المنطلق ويقوم بتنظيف الغاز من الأحماس السامة والمعادن الثقيلة، حيث يتم تنفيتها في جهازي التنظيف السابقين.

الغاز المنطلق و بعد خروجه من الفلتر الالكترونيكي يمرر لينظر بمراحلتي جهاز التنظيف المذكور ، فقبل دخوله جهاز التنظيف الأول تخفض درجة حرارته حتى 130 عن طريق مبادل حراري غازي و الحرارة الناتجة عن هذه العملية يعاد استخدامها لمراحل تنظيف لاحقة.

عند دخول الغاز الى المرحلة الأولى تخفض درجة حرارته حتى 70 درجة مئوية عبر غسله برذاذ الماء. و بسبب المواد المركزية التي يحتويها الغاز و مع رذاذ الماء المنتشر فان حموض الكلور السامة و الفلور و المعادن الثقيلة كالزئبق تفصل عنه نتيجة لبعض الاجراءات الكيميائية و الفيزيائية. يعاد ضخ الماء الملوث الناتج الى المنظف الأول وبشكل تدريجي يتم تغيير الماء بشكل مستمر و استبداله بماء نظيف و تتم معالجة و تنظيف الماء الملوث الناتج عن طريق وحدة تنظيف ليعاد استخدامه.



تتم تنقية الغاز من الكبريتات التي يحتويها في المرحلة الثانية من المنظف وبذلك يتم تحويل ثاني اكسيد الكبريت الموجود في الغاز الى جبس غير ضار بمساعدة الحليب الكلاسي المستخدم الذي يضخ كرذاذ في طريق جريان الغاز حيث تعلق فيه جزيئات الكبريت لتتحول الى جبس ويفصل عن الغاز عن طريق طارد مركزي يتم اخراجه من عملية تنظيف الغاز.

الغاز المتسرب من المرحلة الثانية لجهاز التنظيف و الذي لم تتم معالجته يعاد تسخينه عن طريق الحرارة الناتجة عن المبادل الحراري المذكور سابقا للحصول على درجة الحرارة المطلوبة للغاز لدخوله المرحلة التالية.

٩ مرشح الفحم الحي:



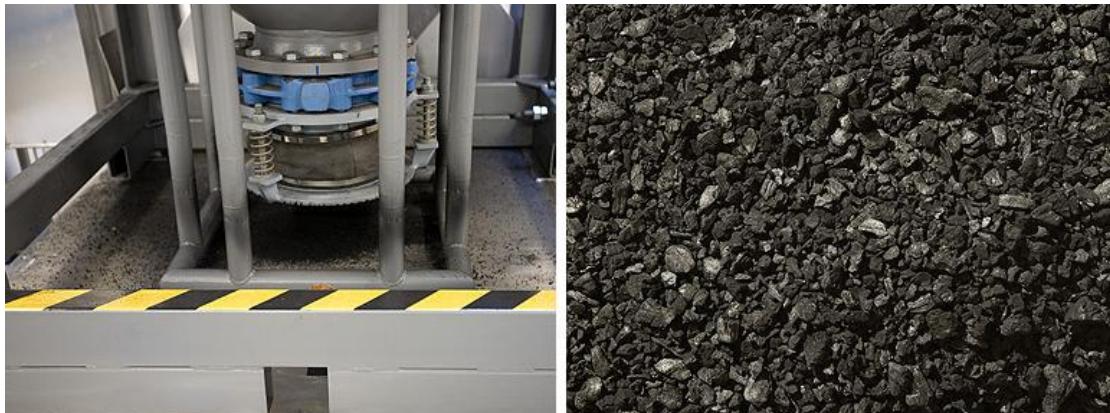
معلومات تقنية:

- **الفحم الحي:** منتج صافي من الفحم البني
- **السطح الداخلي للفحم الحي:** 400-300 متر مربع لكل غرام
- **درجة حرارة العمل:** 120 °C
- **فترة التعريض:** حوالي 7 ثواني

في المرحلة الثالثة تمر غازات الاحتراق عبر مرشح الفحم الحي. حيث يحدث فصل للسموم العضوية التي يمتلكها الفحم. بعد تنظيف غازات الاحتراق من الغبار تمرر الغازات من خلال مرشح الفحم عبر طبقة من الفحم الحي وتمتص المكونات المراد فصلها من خلال السطح المتّะب لماء.



المواد السامة التي لم يتم إزالتها بعد مثل الهيدروكربون و السوموم العضوية مثل ديوكسين/فيوران ، PAH & PCB ، وبقايا مركبات الكبريت ، و حمض الهيدروليک ، وفلوريد الهيدروجين ، والمعادن الثقيلة جميعها تفصل عن جملة غاز الاحتراف بـ نفس هذه الطريقة.



امتصاص الغازات السامة بواسطة الفحم الحي يعتمد على الخصائص الفيزيائية للفحم كحجم قطعة الفحم وتوزعها والسطح الداخلي النوعي وحجم المسامات.

السطح الداخلي للفحم الحي المتوفر هو حوالي 400-300 متر مربع لكل غرام ولهذا فهو مناسب لامتصاص المكونات الغازية السامة. من جهة أخرى يمكن القول ان مرشح الفحم الحي يعمل معظم عمل المرشح لأنه يفصل البقية الباقية من الغبار المنساق عبر جميع المراحل السابقة.

تجدر الإشارة الى انه بعد مرور فترة معينة من الوقت تستنفذ قدرة الفحم الحي على الامتصاص فينتزع الفحم المستعمل باستمرار ويستبدل بفحم جديد.

10.2 وحدة معالجة أكاسيد النترات :**Nox's**



معلومات تقنية :

- النظام المستخدم لازالة الأكاسيد النترية SCR : التخفيف بوجود وسطاء انتقائين.
- مراحل الوسطاء : 2 .
- التركيز الشادرى : 25% .
- درجة حرارة العمل : 180 °C

ان آخر مرحلة لتنظيف الغاز تستخدم لازالة أكاسيد النتروجين باستخدام وسطاء تقوم بتحويل هذه الأكاسيد الى غاز النتروجين وبخار الماء .

بسبب درجة الحرارة المنخفضة للوسيط المستخدم و نتيجة لوجوده خلف فلتر الفحم الحي فان الغاز تقريبا لا يحتوي على أية مواد سامة عدا أكاسيد الأزوت. الوسيط المستخدم يشمل مركبا من الخزف المثقب مع أكسيد التيتانيوم الفعال كركيزة وبعض أكاسيد المعادن الفعالة.

تمتلك عناصر الوسيط بنية شببيهة لأقراص العسل بقوفوات رباعية و التي تجمع كموديولات . وتتووضع هذه الموديولات في أغلفة معدنية و تركب داخل المفاعل في طبقتين.

لتؤمن شروط تفاعل مثالية يضخ ماء الأمونيا المضاف الى الغاز و قبل دخوله غرفة الوسيط catalyser. على شكل رذاذ كمرحلة اخيرة و يخلط عن طريق خلاط ساكن وذلك لتؤمن خلط جيد للغاز مع الأمونيا.

يتم تحويل أكاسيد الأزوت و ماء الأمونيا في التفاعل الكيميائي الى غاز النتروجين غير الضار و بخار الماء داخل غرفة الوسيط.



١١-٢ المدخنة:



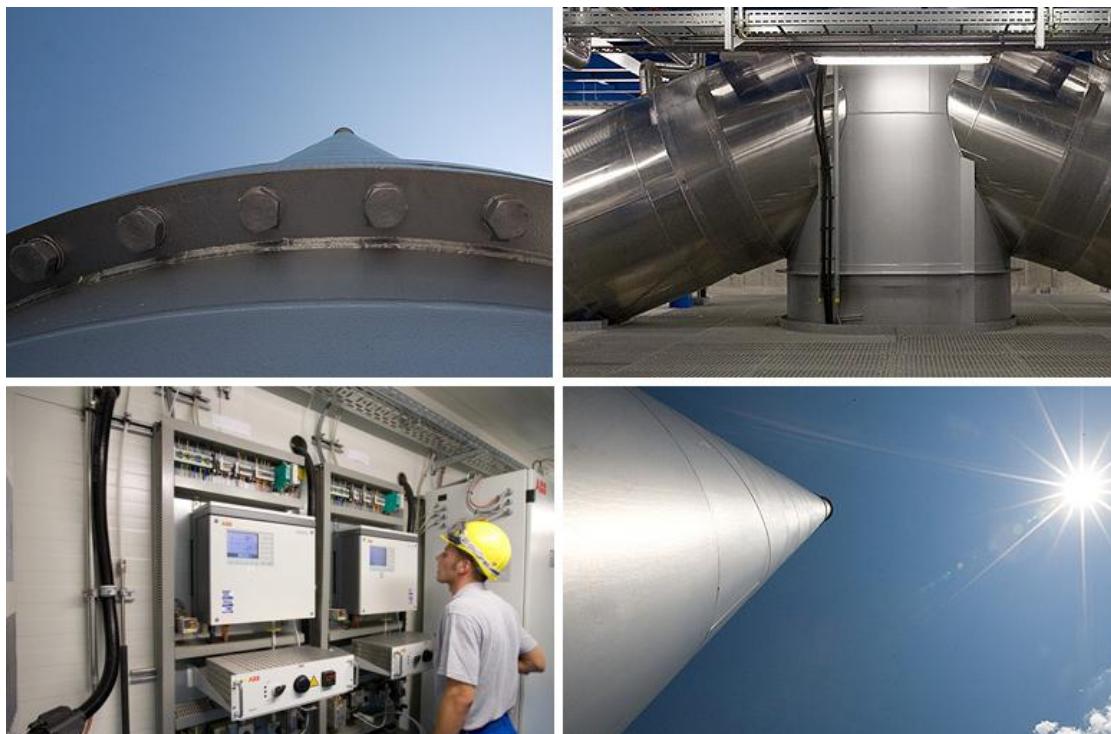
معلومات تقنية:

- الارتفاع: 80 متر
- القطر الداخلي: 2200 مليمتر
- كمية غازات الاحتراق: 18000 متر مربع بالساعة
حد أقصى .

بعد تنقية غازات الاحتراق الناتجة من كلا خطي الاحتراق تُبعث الغازات من المصنع عبر مدخنة واحدة.

المدخنة تتكون من أنبوب خارجي و أنبوب داخلي لتوجيه غازات الاحتراق. تفحص مكونات غازات الاحتراق الصادرة عبر أجهزة قياس الإشعاعات التي تعمل بشكل مستمر بدون توقف. العينات المأخوذة من هذه الأجهزة وأيضاً من أجهزة القياس التي تعمل بفترات متباينة تسجل و تعالج في غرفة التحليل لغازات الاحتراق الموضوعة قرب المدخنة

تبعاً للقوانين الصارمة التي التزمت بها محطة بفافناؤ لكمية غازات الاحتراق الصادرة فهي تضمن أن البيئة لا تتضرر ولا حتى بأقرب المناطق للمصنع.



3 - استخدامات الطاقة:



معلومات تقنية:

- درجة حرارة البخار: 400 درجة مئوية.
- ضغطه الاسمي: 40 بار.
- كمية البخار تبعاً لمواصفات المرجل الاسمية:

تقريباً 2×50 طن/ساعة.

- العنفة المستخدمة: عنفة ذات extraction back pressure ضغط انتزاع خلفي.



- الضغط المنتزع:

5.2 بار.

- معدل جريان البخار: 100 max طن/ساعة.

- استطاعة المولد:

15 ميجاوات

- محطة التحويل

الحرارية: 60 ميجاوات حراري.

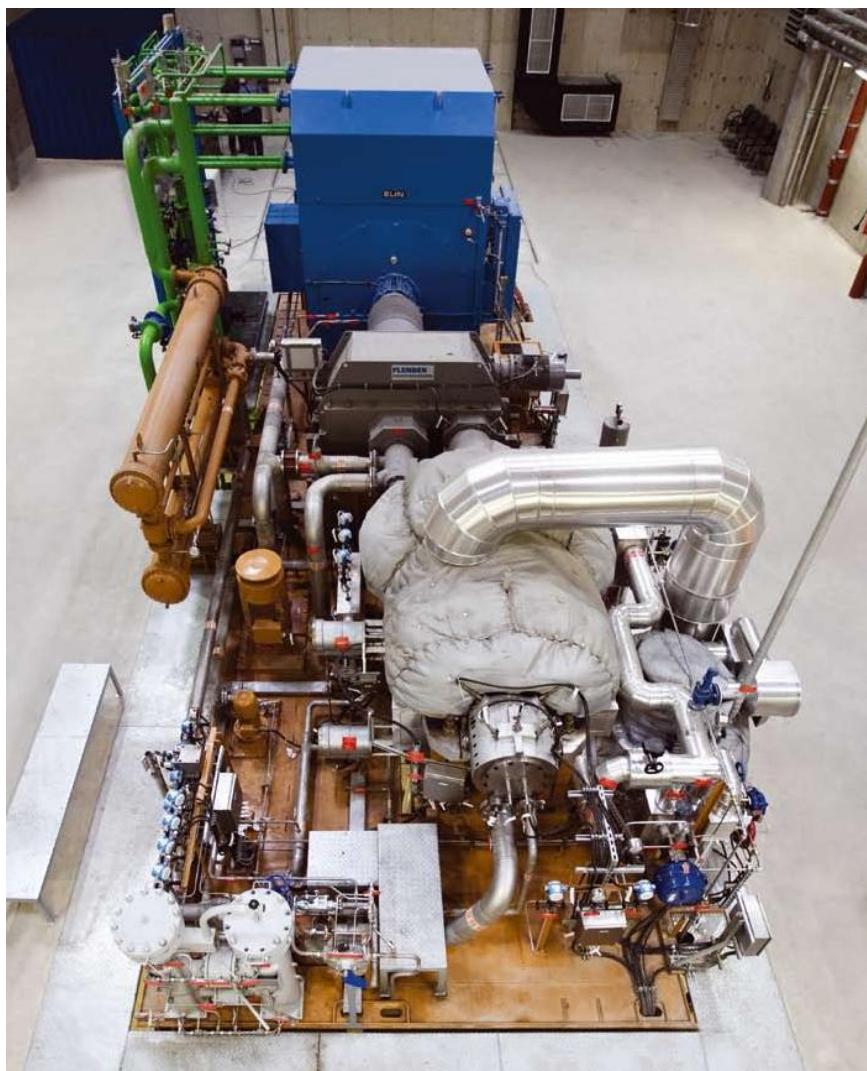
الحرارة الناتجة خلال عملية المعالجة الحرارية للنفايات تنقل لتسخين الماء الموجود في المرجل و خلال هذه العملية يتم انتاج البخار و يستخدم هذا البخار لتوليد الطاقة الكهربائية و التدفئة.

العنفة البخارية ذات ضغط انتزاع خلفي extraction back pressure مع انتزاع extraction بضغط 5.2 بار و هذا يعني أن البخار ليس متكاثفا . تحول الطاقة الميكانيكية المتولدة في هذه العنفة إلى كهرباء عن طريق المولد و الذي يستخدم لضخ الكهرباء في الشبكة العامة بالإضافة إلى تغطية احتياجات المحطة من كهرباء.

من أجل متطلبات الحرق داخل المحطة يوخذ خط من لبخار و يستخدم لتسخين هواء فرن الحرق و تسخين غازات الاحتراق خلال عملية تنظيفها و هذا يخفض بشكل ملحوظ احتياجات الطاقة الابتدائية.

الطاقة المنطلقة من خلال عملية التكيف و التي تتم في المبادلات الحرارية تحول و تضخ عن طريق مضخات كبيرة إلى شبكة التدفئة العامة.

بسبب استخدام الحرارة الناتجة عن معالجة النفايات حراريا لتوليد الكهرباء و التدفئة فإن عامل استطاعة هذه المحطة يصل حتى 76 % .



4 - معالجة النواتج:

عن طريق المعالجة الحرارية للنفايات المتبقية ،يبقى منها تقريراً حوالي 30% بعد عملية الحرق كنفايات صلبة محتوية على المعادن و النفايات الأخرى التي لم يتم حرقها و أيضاً النفايات الناتجة عن مراحل الحرق اللاحقة كالرماد الناتج و الجبس والفحى الحي الذي تم استخدامه حيث تقسم إلى:

- رماد 7000 طن / سنة
- فحم حي مستخدم 500 طن/ سنة
- جبس 800 طن/سنة
- نفايات 70000 طن / سنة
- كتلة الفلتر (كعكة الفلتر): 500 طن / سنة
- معادن 6000 طن / سنة

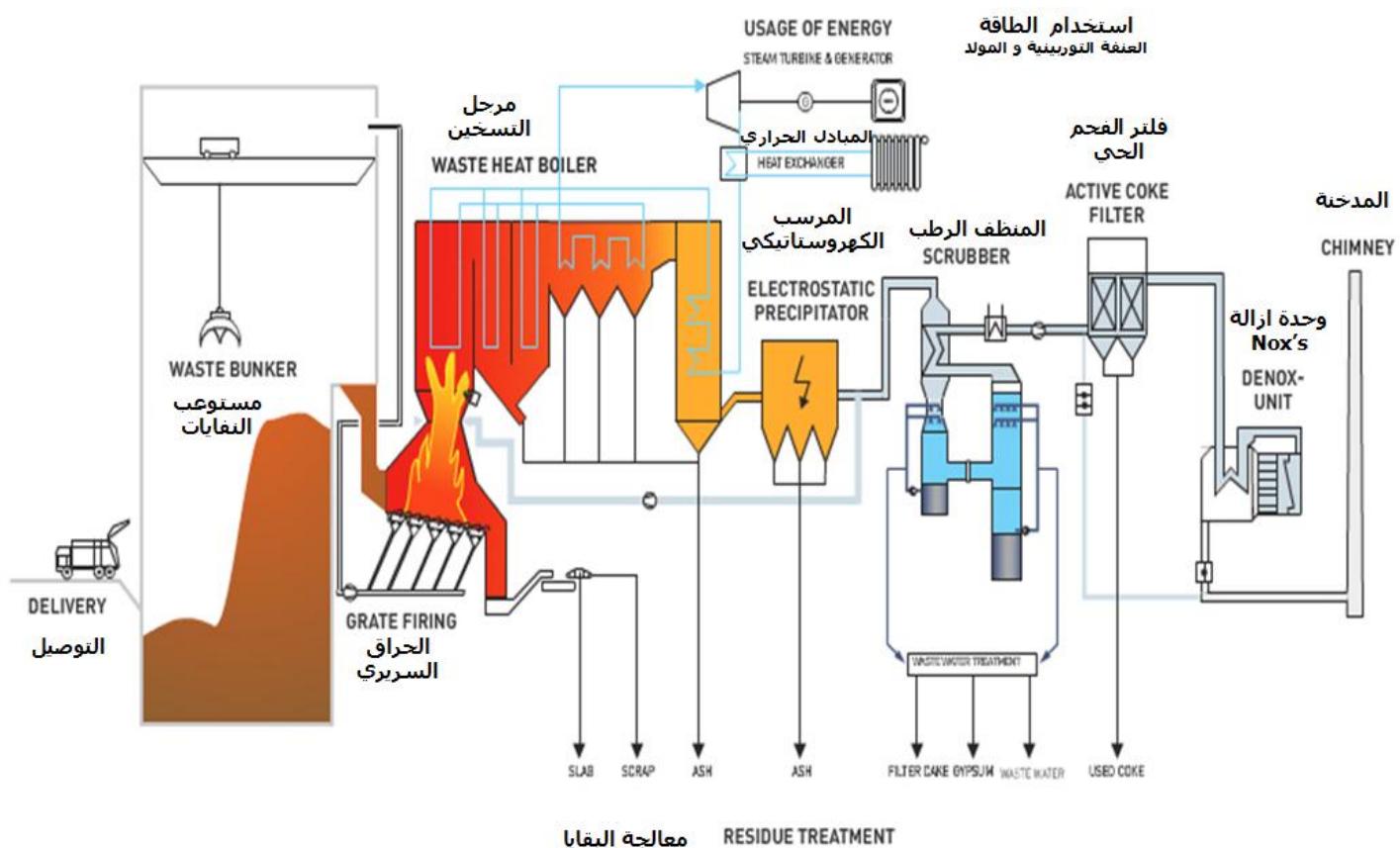
تكون المعادن ممزوجة مع النفايات في نهاية عملية الحرق فيتم فصلها عن طريق مغناطيسينة و توضع على سير يقوم بنقلها إلى مستوى معادن ليتم نقلها لاحقاً إلى أحدى معامل الصب حتى تعالج و يعاد استخدامها.

حيث تفرغ النفايات المتبقية في مستوى خاص مع الرماد الناتج عن المرجل والفلتر الكهروستاتيكي وتجمع للتخلص منها بطريقة صديقة بيئياً في مكب Rautenweg أو لا يتم تنقل النفايات التي لا يمكن إعادة تدويرها إلى محطة لمعالجة النفايات الصلبة ليطبق عليها إجراءات لمعالجتها و فرز المواد القابلة لإعادة التصنيع فيتم تخلص هذه النفايات من الأجزاء الفاسية الخشنة عن طريق منخل. تقسم بعدها النفايات إلى حبيبات تبعاً لحجمها عن طريق عمليات نخل لاحقة ملخصة أياً من أيام معادن متبقية فيها. حيث يتم التخلص من المعادن المغناطيسية كالحديد عن طريق مغناط فصل و المعادن اللامغناطيسية عن طريق آلات فصل تعمل بتبارات ادي وأخيراً تجمع هذه النفايات المتبقية و التي أصبحت خالية تماماً من المعادن في خلاط ويضاف إليها الرماد و الماء لانتاج خليط يستخدم في بناء سور مكب Rautenweg.

خلال عملية غسل غازات الاحتراق يجمع الماء الناتج و خلال معالجته يتم فصل الأجزاء الصلبة عنه وبذلك يكون لدينا حمأة طينية محتوية على هيدروكسيلات المعادن الثقيلة و التي تملأ في كعكة الفلتر بعد تجفيفها ويتم تخلصها من الماء في

غرفة الاحتراق و تضغط ليتم التخلص منها في مكبات تحت أرضية و أيضا خلال عملية الغسيل يتم جمع ثاني أكسيد الفوسفور على شكل الجبس الناتج و الذي يتم تجفيفه عن طريق طارد مركزي ويعاً في مستوعبات خاصة ليعاد استخدامه اعتماداً على نوعيته في الصناعات المعمارية أما الفحم الحي الذي تم استخدامه تجميعه ونقله الى أفران حرق خاصة في مستوعبات خاصة مضادة للغبار.

5 - مخطط كامل للمحطة



6 - المصادر:

[/http://www.umweltzentrum.at](http://www.umweltzentrum.at)