

**اولا- الردم الصحي:****الشروط لاختيار موقع الردم الصحي :**

- ◆ موقع فيه الصخور غير نفاذة (حتى نمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية) .
- ◆ يجب أن يكون الموقع بعيداً عن المصادر المائية السطحية (السدود ، البحيرات ، النهر) .
- ◆ الجريان السطحي: يفضل ان يكون موقع الطمر الصحي بعيداً عن مناطق الجريان السطحي ، نظراً لأن هذا الجريان يساهم في نقل الملوثات إلى مصادر المياه .
- ◆ معدل سقوط الأمطار: فكلما زاد معدل التساقط كلما زادت كمية المياه المتدفقة والمياه التي تخترق جسم الموقع وبالتالي زيادة كمية العصارة ، لذلك لا تفضل المناطق التي تكون فيها كميات الأمطار عالية .
- ◆ معدل التبخر: كلما زادت قيمة التبخر كلما قلت العصارة لذلك تفضل المناطق ذات معدلات التبخر العالية .
- ◆ اتجاه الرياح السائدة : يجب أن يكون بعكس اتجاه تواجد التجمعات السكنية .

**- طرق الردم الصحي****1- طريقة الفرش السطحي) طريقة المساحة**

تعتمد هذه الطريقة عندما تكون منطقة موقع الردم الصحي غير صالحة للحفر وإنشاء الخنادق فيها .تفرش النفايات الصلبة في هذه الطريقة على مقاطع طولية فوق سطح الأرض، تجري تغطيتها اليومية بطبقة عزل ترابية تُجلب من أراضٍ مجاورة بواسطة آليات نقل التربة يتراوح عرض الخلية اليومية من (2.5-6) م .

**2- طريقة الخنادق (Trench Method)**

تستخدم هذه الطريقة في المناطق التي تتوفر فيها مادة العزل الترابية بعمق مناسب بعيداً عن المستوى الأعظمي للمياه الجوفية .يمكن تجميع النفايات الصلبة على أحد أطراف الخندق لتشكل حاجزاً ثم ترمى في الخندق وترص، أو أن يجري استقبال النفايات الصلبة مباشرةً من سيارات الجمع إلى الخندق المحفور .يجري الاستفادة من تربة الخندق نفسه لأغراض العزل المرحلي والنهائي للموقع ،ويفضل الاحتفاظ بالتربة الزرعية العلوية للخنادق لاستخدامها كترربة عزل نهائي للموقع.

**3 - طريقة المنخفضات (Depression Method)**

تستخدم هذه الطريقة لردم النفايات الصلبة في منخفضات طبيعية كالأودية، أو في منخفضات محفورة مسبقاً لأغراض غير ردم النفايات الصلبة كالمحاجر والمناجم... الخ. وتختلف طريقة التعامل مع مواقع الردم الصحي المنفذة بهذه الطريقة تبعاً للخواص المحلية لهذه المواقع.

#### 4- الردم الصحي في المناطق الرطبة (Landfills in wetland areas)

ويقصد بالمناطق الرطبة المستنقعات، والسبخات، والبحيرات الضحلة، ومناطق المد والجزر... الخ. ويتم تقسيم هذه المواقع عادةً إلى برك صغيرة منفصلة بمساحات لا تتجا وز 1 هكتار، وذلك بإنشاء سدود من النفايات الخاملة بين هذه البرك. ثم تسحب المياه من هذه البرك وتردم كما في الطرائق السابقة. تُعد كلف تشغيل المناطق الرطبة عالية جداً مع الصعوبات الكبيرة في حماية البيئة المحيطة من التلوث المحتمل الناجم عن تراكم النفايات الصلبة في هذه المواقع.

#### أنظمة السيطرة على الغازات المنطلقة من مواقع الردم الصحي:

تهدف عملية السيطرة على حركة الغازات إلى:

- خفض الانبعاثات الغازية إلى الغلاف الجوي.

- خفض إطلاق الروائح إلى الحد الأدنى.

- خفض الهجرة الجانبية للغازات إلى الحد الأدنى.

- السماح باسترجاع الطاقة من الميثان المنطلق مع الغازات.

#### إيجابيات طريقة الردم الصحي في معالجة النفايات الصلبة وسلبياتها:

يجري في كثير من الأحيان اعتماد طريقة الطمر الصحي في معالجة النفايات الصلبة نظراً للمحاسن الكثيرة لهذه الطريقة، والتي نذكر منها:

1- تُعدّ طريقة الردم الصحي من أكثر الطرائق التقليدية في معالجة النفايات الصلبة اقتصاداً، وخصوصاً في ظروف مشابهة لظروف بلادنا نظراً لتوافر المساحات الكافية والواسعة والرخيصة والملائمة لإقامة مواقع الردم الصحي، و نظراً لانخفاض كلف إنشاء هذه الطريقة وتشغيلها مقارنةً مع الطرائق الأخرى.

2- يمكن بهذه الطريقة استقبال جميع عناصر النفايات الصلبة البلدية أي أنه يمكننا الاستغناء عن عمليات فرز المواد المرفوضة وفصلها، كما في الطرائق التقليدية الأخرى.

3- تُعدّ طريقة الردم الصحي طريقةً مرنةً للمعالجة، حيث يمكن استيعاب أحجام متفاوتة من النفايات الصلبة.

4- يجري التخلص من النفايات الصلبة بهذه الطريقة بشكل نهائي ،مع إمكانية تنفيذ هدف محلي للردم الصحي.

أما سلبيات هذه الطريقة فنذكر منها:

1- زيادة تكلفة طريقة الردم الصحي مع الزمن بسبب متطلبات قوانين السيطرة البيئية المتزايدة وبسبب أسعار الأراضي، حيث تعاني المؤسسات المسؤولة عن النفايات الصلبة من إيجاد مساحات كافية لهذه المواقع ما لم تكن مسافة النقل إليها كبيرة.

2- ضرورة التقيد بتنفيذ عملية الردم الصحي بمقاييسه الدقيقة حتى لا تتحول هذه العملية إلى ردم مكشوف.

3- اعتراض السكان القريبين من مواقع الردم الصحي على إقامة هذه المشاريع لما لهذه المشاريع من مشكلات مرتبطة بالضجيج والغبار والنفايات المتطايرة... الخ.

4- ضرورة المراقبة والإصلاح المستمرين للموقع حتى بعد إغلاقه بسنين طويلة نتيجة الهبوطات الممكنة للموقع.

5- تعارض مواقع الردم الصحي مع خطة التوسع العمراني للمناطق السكنية.

6- خطر انتشار غاز الميثان حتى بعد إغلاق الموقع بسنين طويلة جداً.

### ثانيا- ترميد النفايات الصلبة – أنظمة الحرق

تهدف الطرائق الحرارية المتطورة إلى حرق النفايات الصلبة بغية الحصول على متبقٍ خامل ذي خصائص تلويثية قليلة على البيئة المحيطة، والحصول على غازات نقية يمكن استخدامها لإنتاج الطاقة. وتعد عملية ترميد النفايات الصلبة في الأفران عملية كيميائية معقدة هي محصلة مجموعة من العمليات الكيميائية ذات خواص الأكسدة العنصرية الإرجاعية.