اختيار موقع للنفايات البلدية في مدينة رابغ (المملكة العربية السعودية)

المستخلص

تعرّف النفايات البلدية انها كل ما يتخلص منه بعد استعماله من مواد مختلطة تشمل المواد العضوية والورق والزجاج. ويتم احتواء النفايات البلدية في مدينة رابغ-على الساحل الغربي للمملكة في مدفن تقليدي غير مفتوح. وقد يتوهم العموم ان هذه النفايات لا تسبب ضرارا، لكن عندما تتراكم فوق بعضها البعض في المدفن تتفاعل اجزائها بيولوجيا وكيميائيا بمساعدة ماء المطر والسيول مكونة مواد خطرة. والغاية هنا هو حفظ النفايات على المدى البعيد في موقع آمن معزول عما حوله يعرف بمرمى النفايات الصحي.

تم اختيار موقع المرمى على ثلاثة مراحل:

- تحديد المساحات المنسابة من حيث اتجاهات الرياح ومجاري السيول بما لا يعرض المرمى لاي خطر، وعلى هذا الأساس تبين ان المساحات شمال رابغ يجب استبعادها، ويتبقى الجزء الشرقي والجنوبي،
- تم اختيار ثلاثة مو اقع للنفايات ضمن المساحات المناسبة،
- تمت مقارنة مواصفات المو اقع الثلاث عددياً لاختيار الأفضل

بناء على الخطوات الثلاث، وجد أنه يجب استبعاد المنطقة الو اقعة شمال وشمال شرق مدينة رابغ بسبب تأثير الرياح والفيضانات. تم تحديد ثلاثة مو اقع محتملة عند سفح الجبال جنوب شرق رابغ. بطبيعة الحال، تختلف المو اقع المحددة في ارتفاع الحجم، وبعض خصائص هندسة الصخور أو التربة.

أفضل موقع من بينها هو ٢٠ كم فقط من المدينة، وتبلغ مساحتها ٢ كم^2 وهو حجم كاف لعملية تزيد عن ٣٠ عاما. تنوعت أنواع التربة من الرمال ذات التصنيف الضعيف إلى الرمل المتدرج جيدا، وتعتبر نفاذيتها عالية بما يكفي لتسرب النفايات السائلة والهجرة عبر الأرض إلى المناطق المجاورة. الموقع المحدد محاط بهضبة تشكل شكل حدوة حصان. تتكون الهضبة من طبقة بازلتية بسمك ٢ إلى ٣ أمتار تليها سطح مائل من الحجر الرملي بسمك ٧ أمتار.

البازلت قوي كما تم قياسه بواسطة الحمل النقطي، ولكن يتم تشريحه بواسطة عدة مجموعات مشتركة تشكل كتلا مكعبة بأحجام مختلفة. على العكس من ذلك، يتم تجفيف الحجر الرملي في معظم المو اقع إلى الحد الذي يمكن كشطه بسهولة بواسطة المطرقة الجيولوجية. هذا هو السبب في أن فشل منحدر الحجر الرملي الطبيعي أمر شائع مما يؤدي إلى إسقاط الكتل البازلتية.

تم إجراء تحليل ثبات المنحدر لكل من الظروف الجافة والرطبة باستخدام برنامج Slide 6. وجد أن عامل الأمان (Fs) حوالي أو أقل من ١ في عدة مو اقع.

تتدفق العديد من الوديان الصغيرة على السطح العلوي للهضبة نحو الموقع الأفضل المقترح. يتراوح ذروة تصريفها كما تم حسابها بالطريقة الرشيدة من ٠,١٩ إلى ١١,٧٤ م^3/ ثانية. تمت التوصية باستيعاب وتحويل فيضان المياه لحماية المكب من قنوات الفيضانات المحلية و انهيار المنحدرات.

تتمثل الخطوة الأخيرة في إعداد الموقع في تقسيم الموقع إلى العديد من الخلايا وعزل كل منها بنوع خاص وحاجز قوي لدفن النفايات لمنع أو على الأقل تقليل التلوث الذي لا رجعة فيه بمادة البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) مادة شائعة او بمواد أخرى ذات عزل عالي المستوى.

الكلمات المفتاحية: نفايات، تصميم، سيول، بيئة، اكتشاف

الطالب: سهيل غازي البرادعي

المشرف: أ.د. عبد الله بن عبد العزيز بن سبتان

MUNICIPAL WASTE SITE SELECTION FOR RABIGH CITY (SAUDI ARABIA)

Municipal Solid Waste (MSW) is defined as any used and unwanted heterogeneous and mixed materials originating mostly from organic matter, paper, and glass. Rabigh city, on the west side of Saudi Arabia, uses the old-fashioned open dump area. It seems to the public that waste does not cause any harm, but when they keep piling up in the dump area, they mix and start to react through biological and chemical processes forming a hazardous product. The essence is to make the waste harmless by storing the material in an effectively isolated special location called a sanitary landfill for long periods.

The landfill site selection was performed in three steps:

- **Identify the suitable areas opposite to wind direction (Leeward Direction) and away from the main flood area.**
- **Select the potential sites within suitable areas that are isolated from the public.**
- **Compare the potential sites with each other to select the best one using additional factors such as their sizes or the distance to the city, and agricultural and industrial activities.**

Based on the three steps, it was found that the area north and northeast of Rabigh city must be excluded due to the wind and flood effect. Three potential sites were identified at the foot of the mountains southeast of Rabigh. Naturally, the identified sites differ in size elevation, and some rock or soil engineering properties.

The best site among them is only 20 km from the city, its area is 2 km^2 which is enough size for an operation of more than 30 years. The soil types varied from poorly to well-graded sand, their permeability is considered high enough for liquid waste to percolate and migrate through the ground to the neighboring areas. The selected site is surrounded by a plateau forming a horseshoe shape. The plateau is composed of a basaltic layer 2 to 3 m thick followed underneath by an inclined surface of sandstone 7m thick.

The basalt is strong as measured by the point load but dissected by several joint sets forming cubical blocks of different sizes. On the contrary, sandstone is weathered in most locations to the extent it can be scraped easily by the geologic hammer. That is why natural sandstone slope failure is common leading to the toppling of the basaltic blocks.

Slope stability analysis was performed for both dry and wet conditions implementing (Slide 6) software. It was found that the factor of safety (Fs) is around or less than 1 in several locations which are not stable.

Several small wadies are flowing on the upper surface of the plateau toward the best site. Their peak discharge as calculated by the Rational method ranges from 0.19 to 11.74 m^3/s. To protect the landfill from local flood channels of adequate size and slopes were recommended to accommodate and divert water flood.

The final step of the site preparation is to divide the site into many cells and isolate each by a special type and strong landfill barrier to prevent or at least minimize potentially irreversible contamination. High-Density Polyethylene (HDPE) is common.

Keywords: Landfill, Design, Flood, Environment, Investigation.

Student: Sohail Ghazi Albaradei

Advisor: Prof. Abdullah A. Sabtan