

الخلاصة

واحدة من المشاكل الجادة التي تظهر إلى حيز الوجود في معظم المدن، هي الأراضي المخصصة لطمر النفايات المرام التخلص منها. فبالرغم من المساعي المبذولة لتقليل حجم النفايات المطروحة واستعادة الاستفادة منها، تعتبر عملية طرح النفايات في مناطق الطمر الصحي من أكثر طرق التخلص منها شيوعاً. إن موقع طمر النفايات غير الملائم له آثار بيئية واقتصادية وحياتية ضارة. لذلك يجب أن يتم اختيار المواقع المخصص لهذا الغرض بعناية تامة، وذلك بالأخذ بنظر الاعتبار النظم والقيود المفروضة عليه نسبة إلى المصادر الأخرى. في هذه الدراسة، تم أيجاد المناطق المرشحة الملائمة للطمر الصحي والواقعة في ضواحي مدينة بغداد باستخدام التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتحليل القرار المتعدد المعايير (MCDA). ولهذا الغرض، أعدت ١٦ خارطة رقمية تشمل كل من طبقات الاستيطان (مراكز المدن، القرى، القصباء، والمناطق الصناعية)، الطرق (الرئيسية منها والفرعية)، سكك الحديد، المطارات، المنخفضات المائية، ألبناء التحتية (أنابيب محطات المعالجة وخطوط كهرباء الضغط العالي)، الميل، الطبوغرافية، المناطق المشغولة (معسكرات، قصور، محطات معالجة المياه، الرقع الزراعية، المناطق الخضراء، والأبنية)، وأخيراً المياه السطحية (الأنهار وقنوات الري الرئيسية) وبمساعدة طريقة التثقل الجمعي (SAW) لنظام المعلومات الجغرافية لاتخاذ القرار. مقارنة الخارطة الرقمية المنتجة بهذه الطريقة مع متطلبات واقع الحال (المسافات عن مراكز البلديات، ومساحة منطقة الطمر المطلوبة) نتج عنه اختيار ثلاث مواقع طمر صحي بإحداثيات جغرافية لمركز مواقع كل منها $33^{\circ}28'32''$ N، $44^{\circ}29'46''$ E، $33^{\circ}25'25''$ N، $44^{\circ}15'07''$ E، و $33^{\circ}25'25''$ N، $44^{\circ}15'07''$ E. علاوة على ذلك، أظهرت دراسة مساحة $320.8, 329$ كم² تمثل مدينة بغداد وضواحيها بأنه تتوفر مساحة $931, 681$ كم² ملائمة لاختيار مناطق طمر صحي. وتعتبر فقط $30, 280$ كم² الأكثر ملائمة للاختيار، و $178, 603$ كم² ملائمة اعتيادياً للاختيار.

تغطي مدينة بغداد مساحة مقدارها حوالي 670 كم². مقسمة إلى ١٠ بلديات، خمسة منها تقع في الضفة الشرقية لنهر دجلة تسمى (الرصافة) وهن كل من بلدية: الاعظمية، الرصافة، الصدر، ٩ نيسان، والكرادة، والخمسة الأخرى تقع الضفة الغربية وتسمى (الكرخ) وهن كل من بلدية: الكاظمية، المنصور، الكرخ، الدورة، والرشد. تم اعداد خرائط رقمية لتوضيح معالم كل منها.

للتحليل، تصنيف نفايات البلدية الصلبة إلى ستة أصناف: نفايات عضوية، ورقية، بلاستيكية، زجاجية، أخرى غير عضوية. لغرض إيجاد نسب المكونات الفيزيائية لسنة ٢٠٠٦، تم أخذ ١٦ نموذجاً من النفايات المنزلية المطروحة في محطتين تحويلية كل منها يقع في جهة مختلفة من ضفتي نهر دجلة. وقد أظهرت النتائج بأن مكونات النفايات المتولدة متقلبة جداً بسبب الأثر الموسمي، الطبيعة الذاتية، الجغرافية، والتشريعات المحلية. وهذه التقلبات تجعل من عملية قياس مكونات النفايات صعبة جداً وبنفس الوقت جوهرية. مكونات نفايات البلدية لمدينة بغداد تم توقعها باعتماد النسب النموذجية لمكونات نفايات المدينة لأمانة بغداد وإعادة تقييم نتائج نسب مكونات النفايات المنزلية نسبة إليها.

النفايات الصلبة المتولدة ومكوناتها لمدينة بغداد بصورة نموذجية تتأثر بـ: النمو السكاني، التحضر، الأوضاع الاقتصادية، تحسن خدمة جمع النفايات، تغيرات الأوضاع المعاشية، التقاليد الاجتماعية والثقافية، تطور الاجتماعي، الإيرادات، انتشار الكفاءة الفنية. اعتمد البحث قيمة ٠.٦٣ كغم/شخص/يوم كمعدل نفايات تولدة لعام ٢٠٠٦ وزيادة المعدل الصافي (معدل نمو النفايات مطروحاً منه معدل انخفاضها) لزيادة متوقع الناتج المنزلي الإجمالي (GDP) بنسبة ٤% في السنة. قد تم توقع معدل النفايات المتولدة لخمس سنوات عمر تشغيلي لموقع الطمر الصحي، لحساب متراكم حجم النفايات المضغوط المطروحة في منطقة الطمر الصحي والتي بموجبها يتم حساب المساحة المطلوبة لمنطقة الطمر الصحي.

م التقدير الاستقرائي لكميات نفايات البلدية الصلبة الممكن استعادة الاستفادة منها لتوقع انخفاض حجم نفايات إذا ما استخدمت برامج جيدة لإعادة الاستفادة منها. حيث أظهرت النتائج بأنه يمكن تخفيض ٤٥% من الحجم الإجمالي للنفايات.

ABSTRACT

One of the serious and growing potential problems in most large urban areas is the shortage of land for waste disposal. Although there are some efforts to reduce and recover the waste, disposal in landfills is still the most common method for waste destination. An inappropriate landfill site may have negative environmental, economic and ecological impacts. Therefore, it should be selected carefully by considering both regulations and constraints on other sources. In this study, candidate sites for an appropriate landfill area in the vicinity of Baghdad are determined by using the integration of Geographic Information Systems (GIS) and multicriteria decision analysis (MCDA). For this purpose, 16 input digital map layers including settlement (urban centers, villages, Hamlets, and industrial areas), roads (Main and sub roads), railways, airports, wetlands, infrastructures (pipelines and power lines), slope topography, land use (camps, Palaces, water and waste water treatment plants agricultural zone, gardens, and buildings) and surface water (streams and main irrigation channels) are prepared and simple additive weighting method are implemented to a geographical information system. Comparison of the digital map produced by this method with actual case requirements (Distance from districts center and required landfill area) result to selection of three landfill sites in its center are: geographic coordinates of $33^{\circ}28'32''$ N, $44^{\circ}29'46''$ E; $33^{\circ}25'25''$ N, $44^{\circ}15'07''$ E; and $33^{\circ}25'25''$ N, $44^{\circ}15'07''$ E. Furthermore, the analysis indicated that from 3,208.32 km^2 which taken as study area to represent Baghdad city and its vicinity, there is only 931.681 km^2 available to landfill site selection. Only about 30.280 km^2 and 178.60 km^2 considered as most and moderate suitable area respectively.

The city of Baghdad covers an area of about 670 km^2 . It is divided into ten districts, with five districts on the east bank of the Tigris river named (Al-Rusafa) are Adhamiyah, Rusafa, Sader, 9 Nissan and Karadah district, and other five located on the

west bank named (Al-Karakh) are: Kadhimiyah, Mansour, Karakh, Doura and Rasheed district. Digital maps prepared to illustrate features of each one.

Also, in this study, Municipal Solid Waste (MSW) classified in six categories organic, paper, plastic, glass, and other inorganic wastes. To evaluate household waste physical composition percentage for year 2006, 16 monthly samples are taken from domestic waste disposal in two transfer stations located in different side of Tigris river banks. The results indicate, the composition of generated waste is extremely variable as a consequence of seasonal, demographic, and local legislation impacts. These variations make defining and measuring the composition of waste more difficult and at the same time more essential. Baghdad city MSW composition predicted by adopted typical MSW composition percentage of Baghdad mayoralty and reevaluated obtained results of household composition percentages according it.

Solid waste generation and composition in Baghdad is typically affected by population growth, urbanization, improved economic conditions, improved collection service, changes in lifestyles, social and cultural habits, social development, income class composition, and diffusion of technical competence. The research adopt the value of 0.63 kg/capita/day as a waste generation rate for the year 2006 and increase it at the net rate (growth rate less waste reduction rate) of the expected Gross Domestic Product (GDP) increase of 4% per year. Waste generation rate predicted over 5 years as estimation landfill operation time, to calculate cumulative compacted waste volume disposal into landfill which need to determine landfill required area.

Extrapolation of the quantities of recyclable MSW composition over 5 years evaluated to predict waste volume reduction if proper recycling programs were use. The results show 45 % overall waste volume reduction could be achieved.