جـــامعـــة الموصـــل
كـــــلية الهندســـــة

اختيار أفضل مسار للسكك الحديدية من مدينة الموصل الى منطقة فيشخابور باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية

أسيل إبراهيم متي شابا

رسالة ماجستير علوم

في الهندسة المدنية / طرق ومواصلات

بإشراف

الأستاذ الدكتور

أيمن عبدالهادي عبدالموجود

١٤٤٤هـ ٢٠٢٢م

المستخلص

يُعد تخطيط وتحديد مسار السكك الحديد من العمليات الصعبة لكونها تعتمد على الموازنة بين الاعتبارات الاقتصادية والهندسية والبيئية. وقدمت هذه الدراسة اختيار مسار السكة الحديد بين مدينة الموصل ومنطقة فيشخابور على الحدود العراقية– السورية– التركية عن طريق تطبيق عملية التسلسل الهرمي التحليلي (AHP) بتطبيق برنامج نظام الخبراء (EXPERT CHOICE) واستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإجراء التحليل المكاني وتوظيف برنامج (Civil3D) للمقارنة بين المسارات وإيجاد المسار الأفضل.

تم في هذه الدراسة تحديد مجموعة من المعايير المكانية التي يمكن ان تؤثر في عملية اختيار المسار الأمثل، هذه المعايير تضمنت ميل الأرض، المصادر المائية، قنوات الري، مسار العوارض الخدمية، استخدامات الأراضي، التأثير البيئي، وقوة تحمل التربة. تم تحديد أوزان المعايير عن طريق إجراء استبيان لمجموعة من صانعي القرار والمتخصصين والمخططين. استخدمت تقنية التحليل الهرم (AHP) المطورة من قبل (Saaty) باستعمال طريقة المقارنة الزوجية بين المعايير لتحديد الاوزان وعمل دمج لأوزان جميع الاستمارات واستخلاص الوزن النهائي لاختيار المسار.

أظهرت الدراسة ان اعلى أهمية نسبية كانت لمعيار المصادر المائية (29.7%) عند نسبة اجماع (57%) يليها معيار ميل الأرض (21.3%) عند نسبة اجماع (49%) وكانت اقل قيمة للأهمية النسبية لمعيار التأثير البيئي بمقدار (6.9%) عند نسبة اجماع بلغت (53%). تم اعداد نموذجين للتحليل المكاني باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية النموذج الأول هو عملية تكوين نموذج ملائمة والنموذج الثاني هو تكوين طبقة تكلفة يتم اعداد طبقات

الخرائط وإعادة تصنيفها وبعد ذلك يتم وزن الطبقات ودمجها مما يؤدي الى الحصول على طبقة التكلفة ثم يتم اقتطاع المحرمات حسب نموذج الملائمة واستخدام الطبقة الناتجة في عملية إيجاد المسار الأفضل.

تمت عملية المقارنة بين المقترحات الثلاثة المستحصلة من الشركة العامة للسكك الحديد العراقية والمسار الناتج من عملية التحليل بحساب كميات الحفر والردم داخل بيئة برنامج (Civil 3D) والتي كانت كمياتها اقل للمسار المثالي حيث بلغت نسبة كمية الحفر للمسار المثالي $598,434.27\ m^3$ والتي تمثل نسبة مقدارها 20% و 53% و 25% من المسار الأول والمسار الثاني والمسار الثالث على التوالي اما كميات الــردم بلغت $541,687\ m^3$ التي تشكل 61% و 52% و52% من المسار الأول والثاني والثالث على التوالي. وتم حساب التقاطع مع قنوات الري والوديان ومقارنة اطوال المسارات لإيجاد المسار الأفضل.

استنتجت الدراسة بان المسار الناتج من عملية التحليل داخل بيئة برنامج (GIS) هو المسار الأفضل والاقل كلفة أي ان برنامج نظم المعلومات الجغرافية لا غنى عنه وهو أداة فعالة في اختيار مسار السكك الحديدية.

University of Mosul
College of Engineering

Selecting the best Railway Route from the City of Mosul to the Fishkhabur Area Using GIS Techniques

Aseel Ibrahim Matti Shaba

Master Degree in The Science of Civil Engineering / Road and Transportation

Supervised by

Prof.Dr.

Ayman Abdulhadi Abdulmawjoud

2022 A.D **1444 A.H**

Abstract

Route planning is a very challenging task. The path is determined by balancing economic and engineering considerations. The traditional processes of route planning are very difficult and the results are not very accurate. This study presented the selection of the railway route between the city of Mosul and the Fishkhabur region on the Iraqi-Syrian-Turkish borders through the application of the Analytical Hierarchy Process (AHP) by applying the Expert System Program for the Analytical Hierarchy Process (EXPERT CHOICE) and using the Geographic Information Systems (GIS) program to perform spatial analysis and employ Civil3D to compare paths and find the best path. In this study, a set of spatial criteria were determined that could affect the process of choosing the optimal path, these criteria included the ground slope, water sources, irrigation canals, infrastructure services routes, land use, environmental impact, and soil bearing strength. The weights of the criteria were determined by conducting a questionnaire for a group of decision makers, specialists, and planners.

The hierarchical analysis technique (AHP) developed by (Saaty) was used using the pairwise comparison method between the criteria. This method was chosen for its ease and accuracy, and the presence of a specialized computer program to do the mathematical calculations, integrating the weights of all forms, and extracting the final weight for choosing the path.

The study showed that the highest relative importance was for the water resources criterion (29.7%) at a consensus rate of (57%), followed by the land slope criterion (21.3%) at a consensus (49%) and the lowest relative importance for the environmental impact criterion was by (6.9%) when A consensus rate of (53%) Two models for spatial

analysis was prepared using the GIS program, the first model is the process of creating an appropriate model, and the second model is the formation of a cost layer. Then the restriction are deducted according to the appropriateness model and the use of the resulting layer in the process of finding the best route.

This study shows that GIS is an indispensable and effective tool in use in choosing a railway track. The process of comparison was made between the three proposals obtained from the Iraqi General Company for Railways and the path that result from the analysis process by calculating the quantities of excavation and backfilling within the Civil 3D environment, whose quantities were less for the ideal path, where the percentage of the amount of drilling for the ideal path was 598,434.27 m3, which represents a percentage of 20%, 53% and 25% of the first, second and third tracks, respectively. As for the backfilling quantities, they amounted to 541,687 m3, which constitute 61%, 52%, and 52% of the first, second, and third tracks, respectively. The intersection with irrigation channels and valleys was calculated and the lengths of the paths were compared to find the best path.