إنتاج الخرائط الكنتورية
ونماذج الارتفاع الرقمية لخواص التربة بإستخدام نظام المعلومات الجغرافية

حسين صباح جابر*

تاريخ التقديم: 3/22 /2010
تاريخ القبول: 6/30 /2010

الخلاصة

يهدف البحث إلى توظيف الإمكانيات الفنية لنظم المعلومات الجغرافية في مجال تصميم ورسم الخرائط من حيث خزن كم هائل من البيانات بطريقة سريعة ومنظمة والسرعة الكبيرة في استرجاع وعرض وإخراج البيانات والخرائط من الحاسوب وإجراء التعديلات على الخرائط وتحديثها بشكل سريع ومباشر بأقل كلفة وجهد ووقت وتوفير دقة كبيرة في تحليل البيانات يصعب توفيرها بالطرق اليدوية وإتاحة أسلوب سهل لتحليل المعلومات المكانية والربط بينها وإعطاء نظرة شمولية عامة عن الموقع الجغرافي وخصائصه بالإضافة إلى استخلاص معلومات جديدة من خلال المعلومات الأصلية الموجودة على الخريطة كاستخلاص (DTM) من الخرائط الكنتورية .وفي هذا البحث تم أخذ بيانات عن بعض خواص التربة لمدينة بغداد وهي الخواص الهندسية (قابلية تحمل التربة) والخواص الكيميائية (pH) والخواص الفيزيائية (نفاذية التربة) وتم معالجة وتحليل هذه البيانات بإستخدام نظام المعلومات الجغرافية لانتاج خرائط كنتورية لها. وبعد ذلك تم إجراء التحليل المكاني للبيانات لاستخراج نماذج ارتفاع رقمية بشكل مجسم ثلاثي الأبعاد لتوضيح شكل سطح الأرض , ومن خلال هذه الإمكانيات تم بناء قاعدة بيانات رقمية لهذه الخواص والتي يمكن تعميمها لجميع خواص التربة ولكل مناطق العراق مما يسهل عملية الاسترجاع والمعالجة والتحليل التي نحتاجها في تخطيط وتصميم أي مشروع هندسي .

Contour and Digital Terrain Models of Soil Properties Digital Maps Using Geographic Information System

Abstract

The research aims to use the technical abilities for geographic information system in the field of designing and drawing maps by saving huge amount of information in a fast and organized way also to shows data and maps from the computer in high speed. In addition it makes corrections on maps in high speed and in the least cost and time. Also high accuracy in data analysis which is difficult in manual ways. Further more it enables as to analyze the geographic information and connect between them in an easy way. It takes out new information from the original information on the maps like taking out digital terrain model from the Contour Maps and to show local

* كلية الهندسة, جامعة بغداد/ بغداد

https://doi.org/10.30684/etj.28.17.19
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

information system on the computer with maximization and minimization also changing the scale easily and the ability of three dimensions showing.

In this study the information were gathered from the soil reports of the National Center for Construction Laboratories for different parts of Baghdad area in addition to Laboratory reports done by Consultation Bureaus. Three soil properties were studied permeability as a physical property, pH as a chemical property and bearing capacity of soil as a engineering property. These data were treated and analyzed by using geographic information system to produce contour maps, after that local analysis was done for data to come up with digital terrain models in a three dimensional figure to manifest earth surface. By these abilities, a digital data base was made for these properties that can be generalization for all soil properties and for all parts of Iraq, which enables to do the recyclization and treatment and analysis easily in making the designing and planning of any engineering project.

Keywords: GIS, DTM, WGS, TIN, UTM.

List of Symbol:

GIS: Geographic Information System. DTM: Digital Terrain Model. WGS: World Geodetic System TIN: Triangulated Irregular Network.

UTM: Universal Transverse Mercator.

المقدمة

أن الدراسة غطت الجزء الأكبر والأساس من الخارطة وهناك بعض المناطق لم تشملها الدراسة لعدم توفر المعلومات الكافية لذلك. ونظراً للتزايد المضطرد في الأعمال العمرانية والتطور الحاصل في الأعمال الإنشائية لمدينة بغداد في الآونة الأخيرة والتي شملت إنشاء الكثير من المشاريع مثل الجسور ,طرق المرور, الفنادق ,والبنايات الخدمية الأخرى وجد من الضروري وجود دراسة علمية موضوعية لخواص التربة الهندسية توضح للمهندس (المصمم) دراسة أولية للمشاريع مما يقلل الكلفة ويزيد من سرعة أعمال تحريات التربة.إن ما تم تقديمه في هذه الدراسة هو ملخص مكثف لبحث واسع حول بعض الخواص الهندسية (قابلية تحمل التربة) والخواص الكيميائية (pH) والخواص الفيزيائية (نفاذية التربة) لتربة مدينة بغداد بصورة عامة وإعطاء مؤشرات أولية عن طبيعة هذه الخواص للتربة من الممكن لذوي الاختصاص الاستفادة منها في التخطيط والتحضير لعمليات تحريات التربة للمشاريع المستقبلية .

المشاريع التي تم الاستفادة من تقارير فحوصات التربة الخاصة بها :

1- أربعة مدارس في مدينة الصدر في مناطق مختلفة منها (دراسة حديثة).
2- شبكة مياه الأمطار في الأعظمية (دراسة قديمة).
3- مدرسة في حي السلام (دراسة قديمة).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4- ملجأ في المنصور(دراسة قديمة).
5- المحطة الرئيسية لمترو بغداد في ساحة الخلاني (دراسة قديمة).
6-ملجأ ومدرسة في مدينة الشعب (دراسة قديمة).
7-فندق بغداد شيراتون (دراسة قديمة).
8-بناية قسم هندسة الميكانيك في الجامعة المستنصرية (دراسة حديثة).
9-مستشفى اليرموك (دراسة قديمة).
10-ملجأ في الجامعة التكنولوجية (دراسة قديمة).
11-شبكة توزيع مياه الشرب في الزعفرانية (دراسة حديثة).
12- ثلاثة مدارس في مدينة الدورة (دراسة حديثة).
13-بناية مصرف الرافدين في بغداد الجديدة (دراسة قديمة).
14- المجمع السكني في العطيفية (دراسة حديثة).
15-دائرة الكهرباء في مدينة الحرية (دراسة قديمة).
16-مصرف الزهراء في مدينة الكاظمية (دراسة قديمة).
17- قصر بغداد في حي الكندي (دراسة قديمة).
18-ملجأ في حي الخليج (دراسة قديمة).

نمذجة البيانات (معالجة وتحليل لبيانات التربة):

المقصود بالنمذجة هو عمل محاكاة للواقع عن طريق بناء نموذج له يمكننا من فهم موقف محدد أو يتنبأ بحدوث تغيير في النتائج المستقبلية الناتجة من نشاط ما , ويكون هذا النموذج عبارة عن مجموعة من الخطوات والقواعد بما فيها القواعد المكانية الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية وفي بعض الأحيان نجد من الصعوبة ربط الخرائط بالظواهر الطبيعية المتغيرة مثل كميات مياه الأمطار الموجودة عند نقطة محددة . ويمكننا بإستعمال نظم المعلومات الجغرافية ربط الخرائط المكانية مع الظواهر الطبيعية لتحديد الخصائص الطبيعية (الخواص الفيزياوية والكيمياوية و الهندسية للتربة) لمناطق محددة في مستوي أو في ثلاث أبعاد .(Whede, M. 1982))

في هذا البحث تم جمع المعلومات من التقارير المختبرية التي أنجزت من قبل المركز الوطني للمختبرات الإنشائية لمختلف مناطق بغداد إضافة إلى تقارير مختبرية أنجزت من قبل بعض المكاتب الاستشارية, اعتمدت خطة البحث على صورة فضائية لمدينة بغداد بدقة تمييز (0.60 m) وتم تصحيحها حسب نظام الإحداثيات العالمي (UTM-WGS-1984) وأعداد خارطة منها باستخدام برامج (GIS).

تمت الاستعانة بخارطة لمدينة بغداد بمقياس 1: 75000 ومشبكه بنظام الإحداثيات العالمي (W.G.S 1984) حيث تم إنتاجها و إجراء عملية تصحيح لها (georeferencing) كما في الشكل (1). بعد ذلك أخذت المعلومات الخاصة بالتربة من المناطق المختارة وتحديد مواقع أحداثياتها بواسطة جهاز GPS .

وأيضا بنفس النظام تم إدراج هذه المعلومات في برنامج (EXCEL) وعلى شكل أعمدة نختار العمود الأول هو رقم النقطة ثم إحداثي E ثم N ثم العمود الرابع هو Z وفي هذا العمل تم استخدام قيم نفاذية التربة هي بمثابة Z وهكذا لبقية القيم (تحمل التربة ودرجات الحامضية والقاعدية) حيث إن القيم البقية تتم بنفس الطريقة وعملنا لكل خاصية جدول خاص بها .ونحفظ كل جدول

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

على هيئة TEXT FILE كما في الجداول رقم (1) و(2)و(3). أن مواقع النقاط المرصودة حقلياً هي متغيرة حسب مواقع الفحص لكل عينة وبالتالي أن النقاط المذكورة في الجدول رقم (1) تختلف عن ما هي علية في الجدول رقم (2) وكذلك الجدول رقم (3) ولكن ضمن المنطقة نفسها .أي إن الجدول رقم (2) و الجدول رقم (3) هما فحص عينتين في نفس الموقع أي لها نفس القيم

ثم استدعاء كل جدول على حده وتحديد نوع نظام الاحداثيات العالمي فتظهر النقاط مسقطة على الخارطة وتظهر على شكل طبقة . كما في الأشكال (2) و (3) و(4) التي توضح قابلية تحمل التربة وقيم النفاذية وقيم القاعدية والحامضية لتربة مدينة بغداد كقيم مسقطة على الخارطة قبل أن ترسم كخطوط كنتورية .وبعد ذلك يمكن إنتاج خرائط كنتورية و(TIN) الثنائي الإبعاد لهذه الخواص بإستخدام برنامج (ARC CATALOG) كما موضحة بالأشكال (5) و (6) و(7) التي توضح قابلية تحمل ضغط التربة وقيم النفاذية وقيم القاعدية والحامضية لتربة مدينة بغداد كخرائط كنتورية .

بناء نماذج ارتفاع رقمي (DTM) لخواص التربة :

باستخدام التحليل المكاني الذي يوفره نظام المعلومات الجغرافية يمكن استخلاص نماذج ارتفاع رقمي لهذه الخواص من الخرائط الكنتورية لتوضيح شكل سطح الأرض بثلاث أبعاد كما في الأشكال (8) و(9)و(10)

الاستنتاجات

1. من خلال ما تقدم استطعنا الحصول على قيم لدرجات الحامضية وكذلك النفاذية ودرجات تحمل التربة لمناطق لم تؤخذ فيها الفحوصات من خلال معرفة خط الكنتور الذي يمر بتلك المنطقة .
2. تمكنا من الحصول على شكل ثلاثي الإبعاد وهذا الشكل يساعدنا في توضيح العمل بصورة جيدة ومعرفة طبيعة توزيع هذه البيانات على التربة ونستطيع معرفة المساحة التي تغطيها كل خاصية من هذه الخواص حيث كل لون يمثل جزء من الخاصية الواحدة للتربة .
3. من خلال هذه البيانات التي أعدت باستخدام برامج (ARC GIS.9.3) يمكن أضافتها إلى بيانات أخرى في مدينة بغداد لتمكن العاملين في هذا المجال لاتخاذ القرارات المناسبة في أنشاء أي مشروع يتأثر بهذه الخواص .

المراجع العربية

1- عزيز محمد الخزامي (2000) :- نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات, منشأة المعارف للنشر ,إسكندرية - مصر

2- عودة ,سميح احمد محمود (2005) :- أساسيات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها في رؤية جغرافية, دار المسرة للنشر ,عمان - الأردن .

المراجع الأجنبية

3-Chang, K.T.; (2006):- Introduction to Geographic Information System, 3d .Ed. McGraw Hill international Edition.

4-Demers, M.N.; (2002):- Geographic Information System Modeling in Raster, New York, Wiley.

5- N.C.C.L., (1986), A Study of The Engineering Soil Characteristics of Baghdad Area .Report No.66, Baghdad, Iraq.

6-Tomlin, D. (1997): The Raster Geographic Information System.www.ncgia.ucsb.edu/ giscc.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

7-Whede, M.;(1982) :Grid Cell Size in Relation to Errors in Maps and Inventories Produced by Computerized Map Processing ,Photogrammetric Engineering and Remote Sensing Vol.48,p.p 1289-1298.

الجدول رقم (1) قيم إحداثيات النقاط الخاصةبنفاذيةالتربة

P. NO.	E	N	z
1	450586	3691868	6
2	440137	3692379	4.53
3	436281	3690624	3.85
4	445952	3687049	6.7
5	439881	3681972	5
6	434336	3684595	6.32
7	442623	3683149	3.63
8	441143	3689853	4.63
9	444094	3689193	6.23
10	453471	3680479	8.34
11	452835	3684553	7
12	455319	3685288	8.23
13	444787	3688169	6.73
14	444190	3692601	8.32
15	443001	3688475	3.62
16	444461	3688907	4.68
17	444128	3678808	5.74

جدول (2) قيم أحداثيات النقاط الخاصة بدرجات الحامضية والقاعدية للتربة

P.NO._	E	N	PH
1	424737.828	3686432.699	8
2	454185.027	3678368.321	7
3	444348.93	3708365.364	7.4
4	439094.865	3708670.833	8.6
5	429930.799	3709220.677	8.3
6	442027.366	3724677.402	8.9
7	440438.928	3690770.357	7.9
8	441844.085	3692847.545	9.1
9	402010.944	3702439.268	10
10	439094.865	3681606.291	7.9
11	439522.521	3679406.915	7.2
12	452474.402	3685394.105	8.3
13	442455.023	3682339.416	10.1
14	443982.367	3689243.012	9

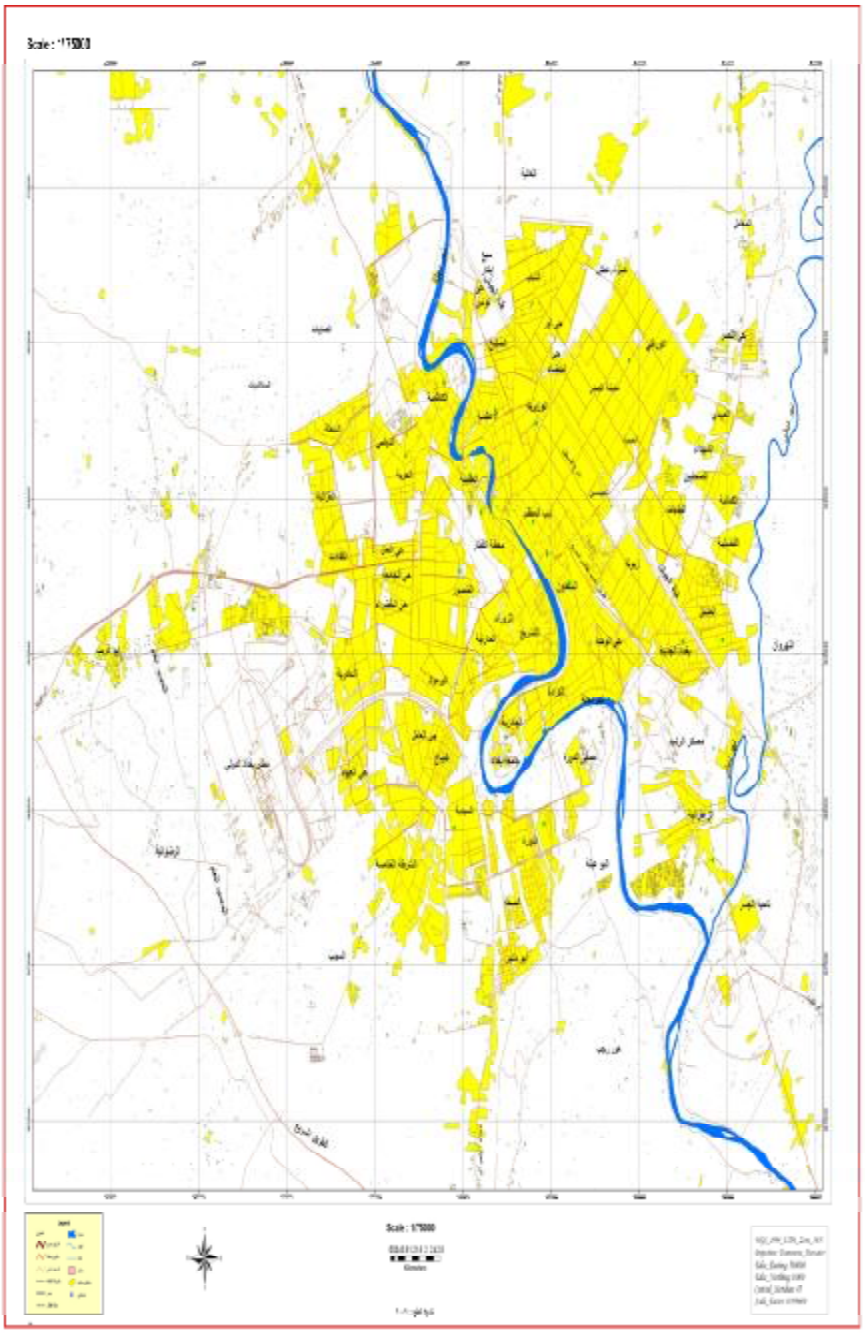
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

15	449419.713	3694435.983	9.6
16	446059.555	3687288.012	9.3
17	444165.648	3692419.889	8.1
18	439827.99	3687654.574	8.8
19	444593.305	3679529.102	7.5
20	454734.871	3685455.198	8.2
21	444776.586	3688204.418	9.1
22	438911.584	3693763.952	8.4
23	436773.301	3691381.295	8.2

جدول(3) قيم إحداثيات النقاط الخاصة بدرجات تحمل التربة

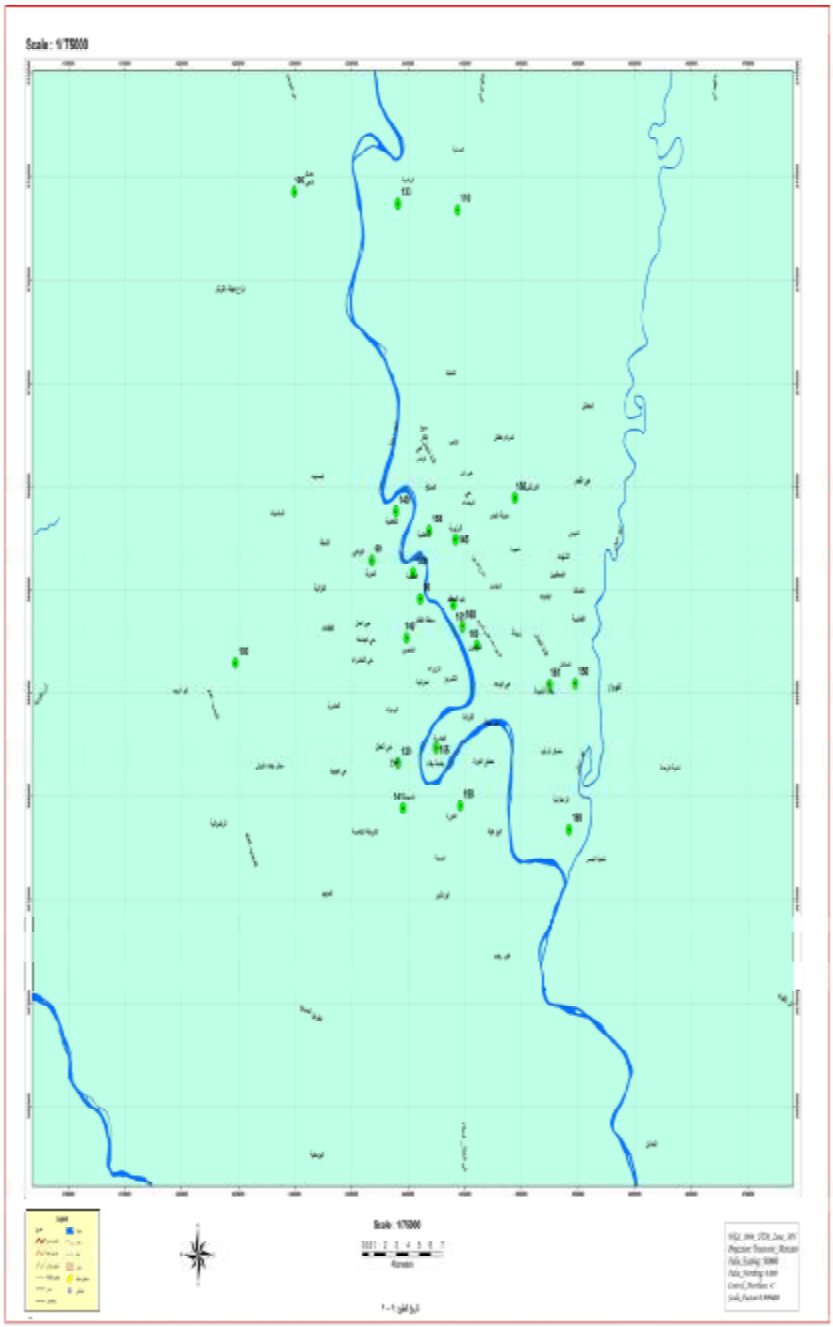
P.NO._	E	N	B_C__
1	424737.828	3686432.699	100
2	454185.027	3678368.321	198
3	444348.93	3708365.364	110
4	439094.865	3708670.833	133
5	429930.799	3709220.677	106
6	442027.366	3724677.402	166
7	440438.928	3690770.357	148
8	441844.085	3692847.545	158
9	402010.944	3702439.268	127
10	439094.865	3681606.291	129
11	439522.521	3679406.915	141
12	452474.402	3685394.105	161
13	442455.023	3682339.416	155
14	443982.367	3689243.012	151
15	449419.713	3694435.983	150
16	446059.555	3687288.012	100
17	444165.648	3692419.889	145
18	439827.99	3687654.574	140
19	444593.305	3679529.102	150
20	454734.871	3685455.198	150
21	444776.586	3688204.418	160
22	438911.584	3693763.952	140
23	436773.301	3691381.295	60
24	441049.866	3689548.481	90

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



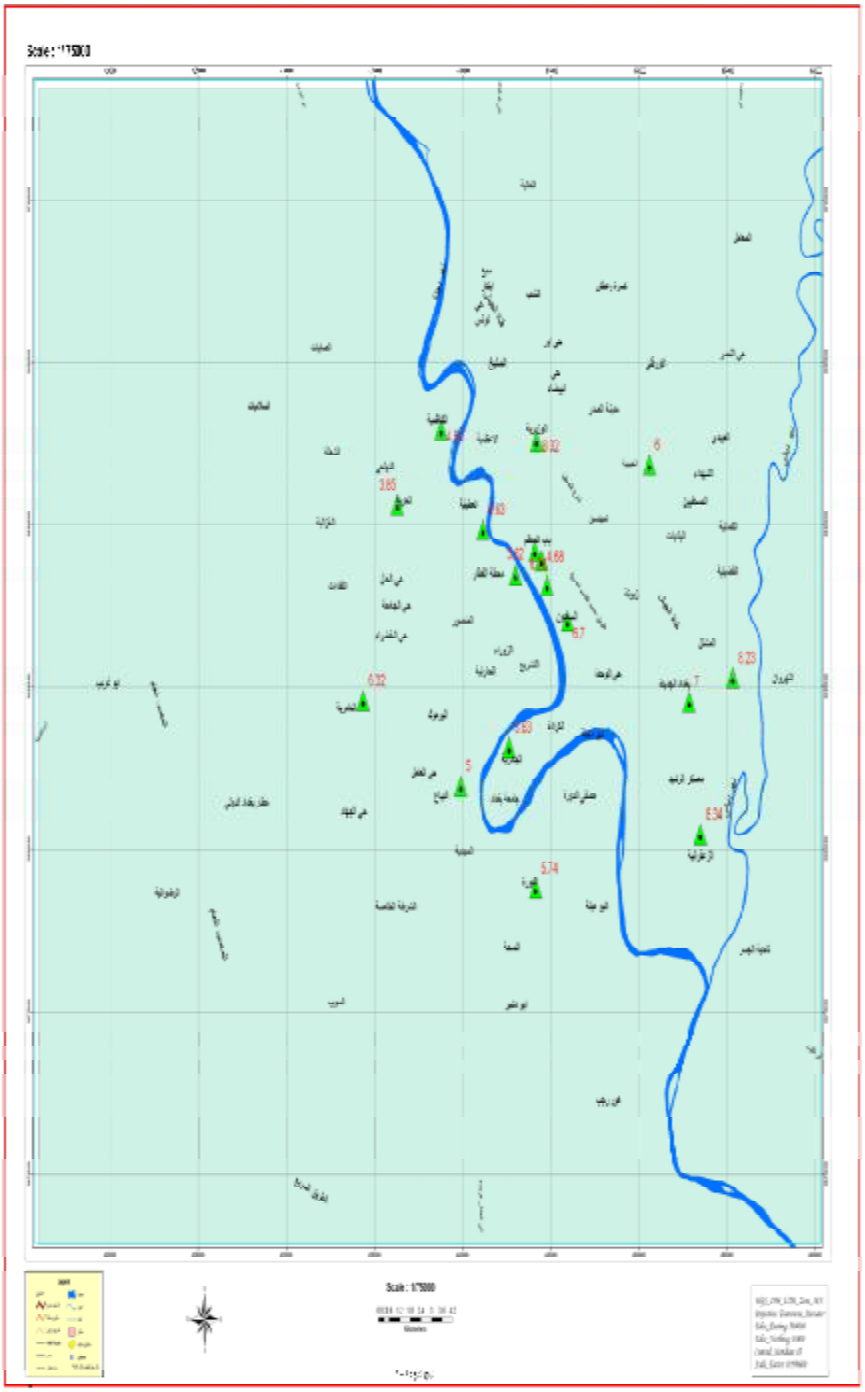
الشكل (1) خارطة لمدينة بغداد

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



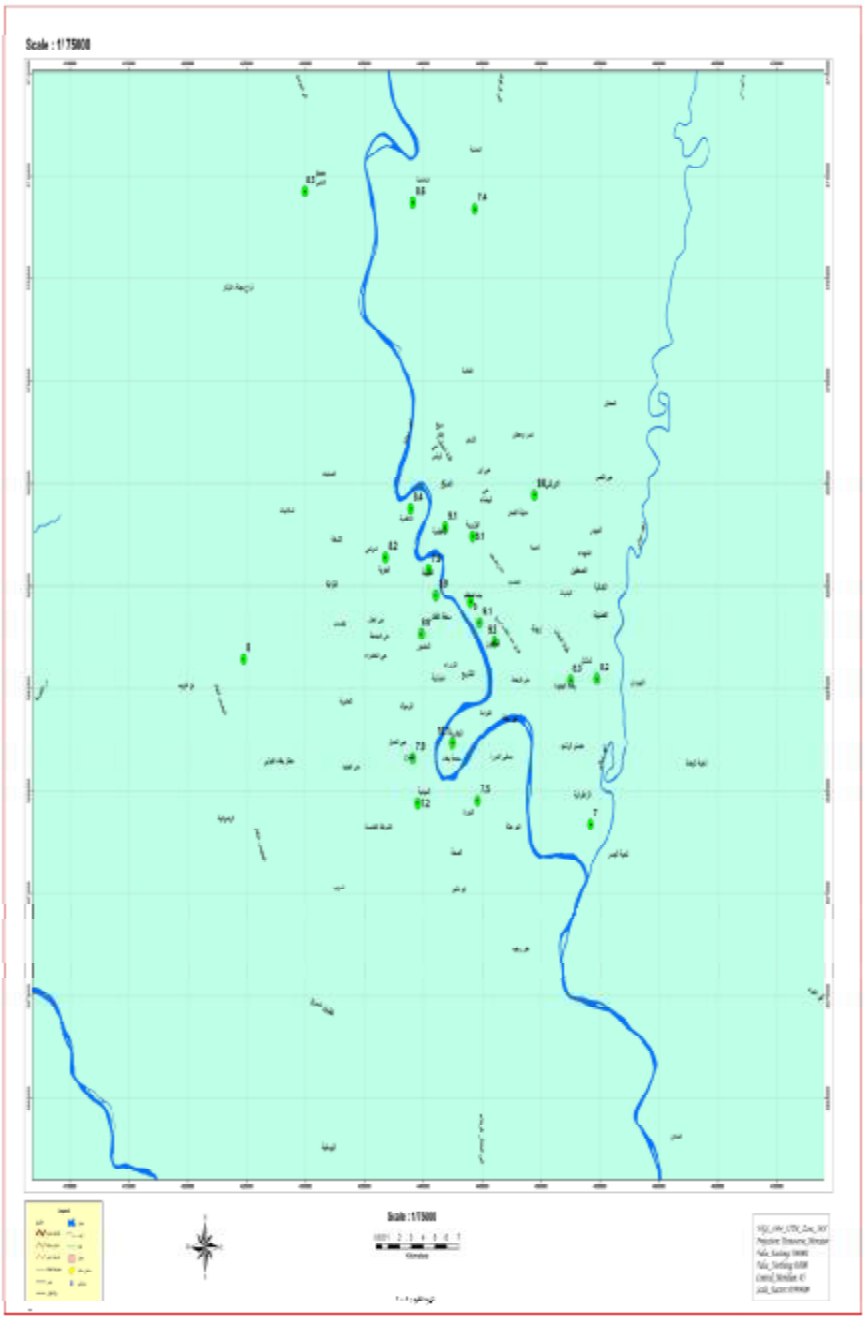
الشكل (2) يوضح قيم قابلية تحمل التربة لمناطق بغداد كقيم مسقطة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



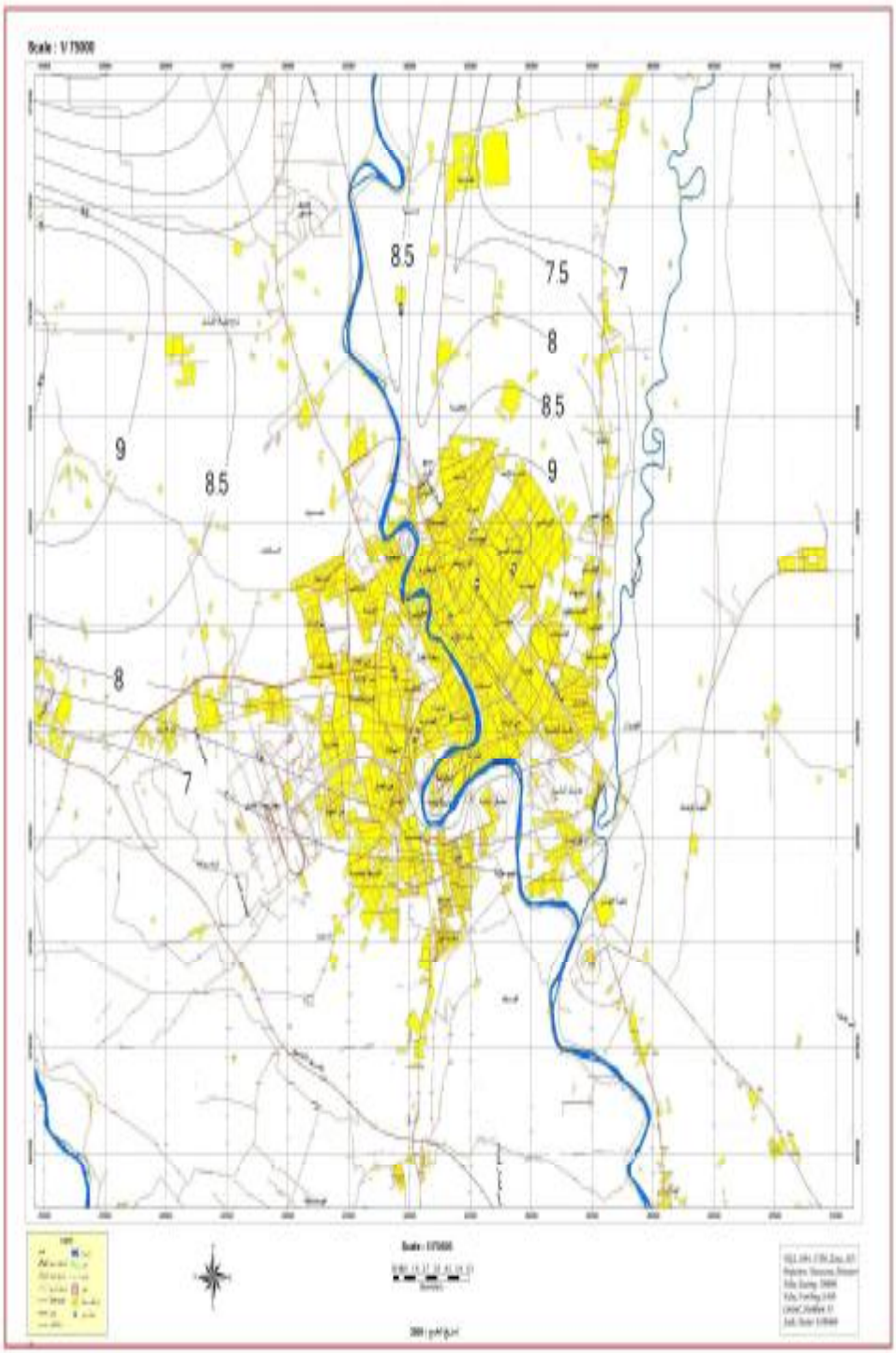
الشكل(3) يوضح قيم نفاذية التربة لمناطق بغداد كقيم مسقطة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



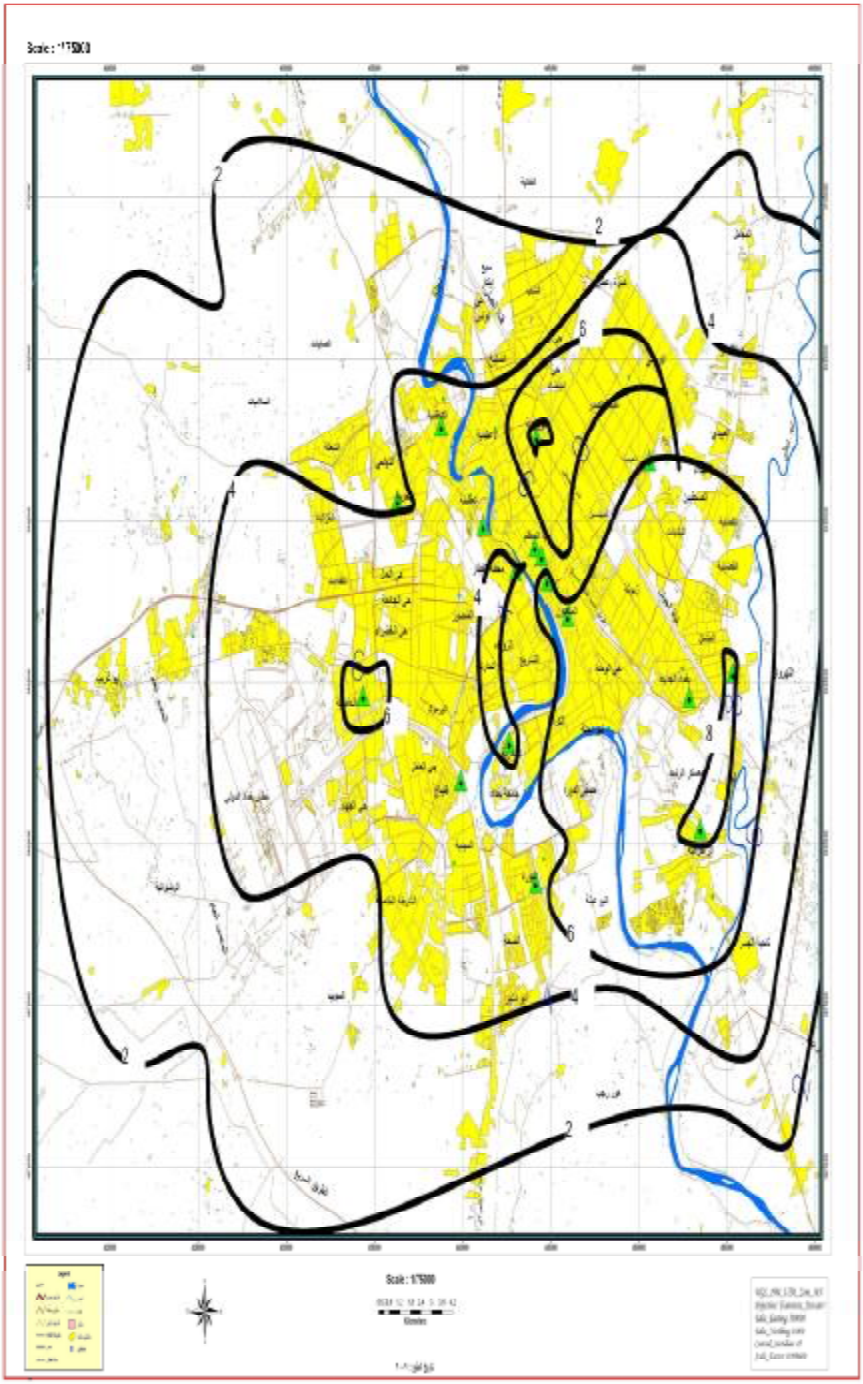
الشكل(4) يوضح قيم الحامضية والقاعدية لتربة مناطق بغداد كقيم مسقطة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



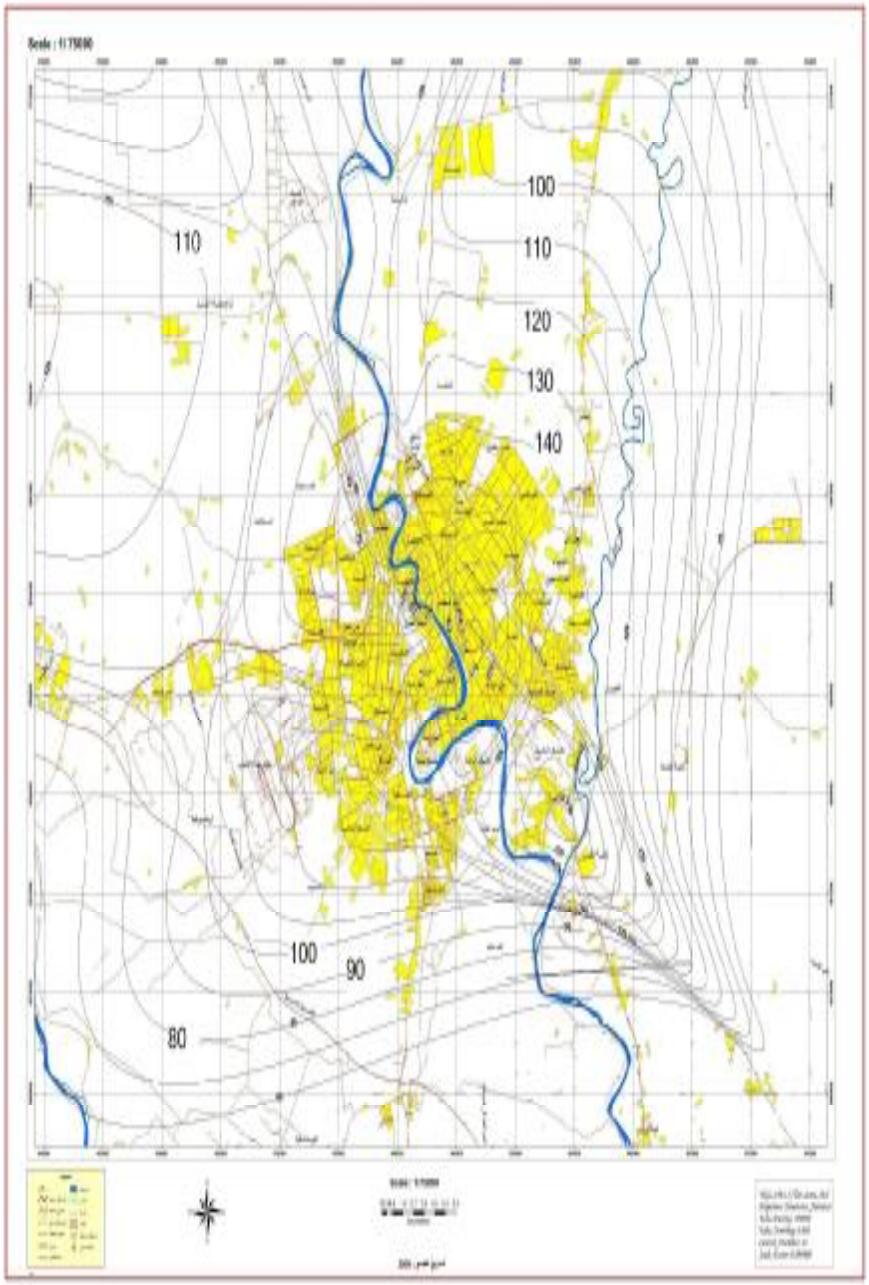
الشكل(5) خارطة كنتورية توضح الحامضية والقاعدية لتربة مناطق بغداد

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



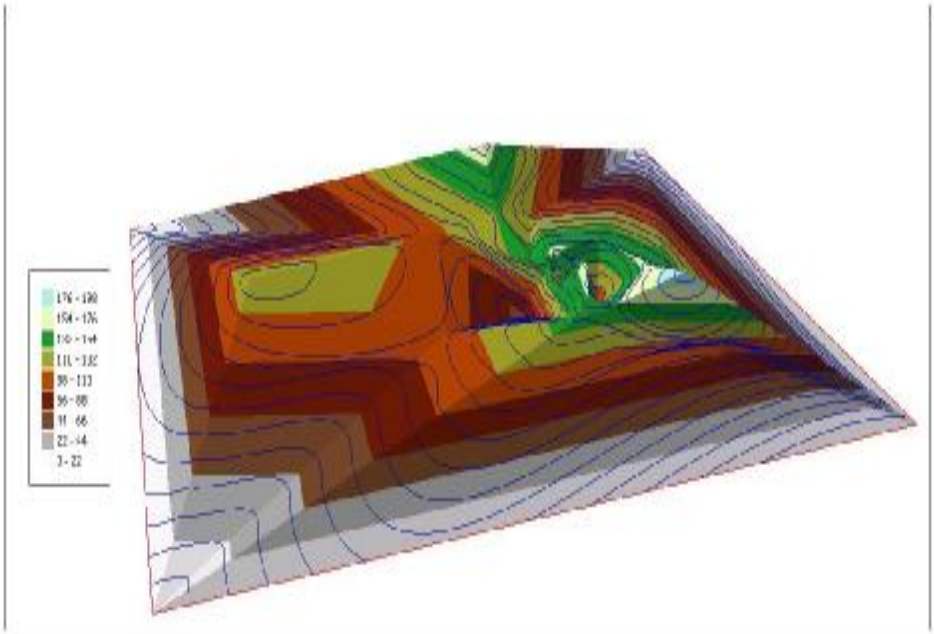
الشكل(6) خارطة كنتورية توضح توزيع قيم نفاذية التربة لمناطق مدينة بغداد

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

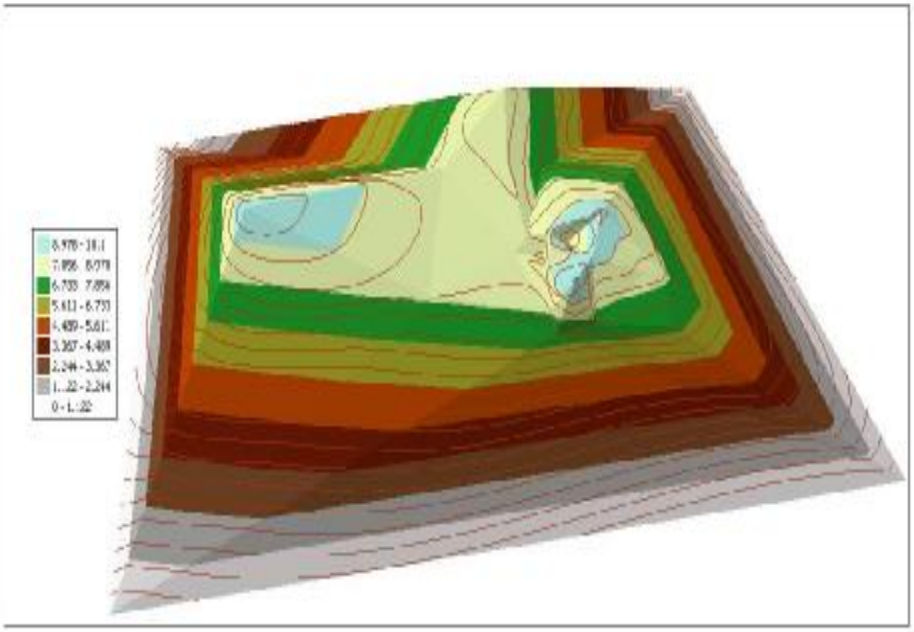


الشكل(7) خارطة كنتورية توضح قيم تحمل التربة في مناطق بغداد

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

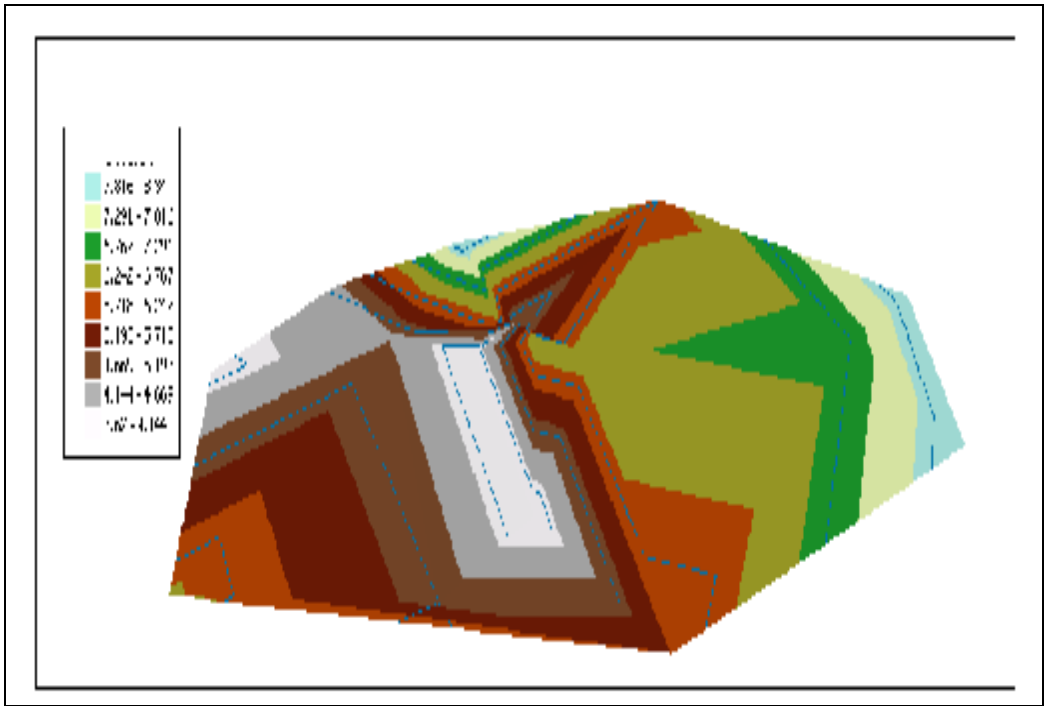


الشكل (8) نموذج ارتفاع الرقمي لتوزيع درجات تحمل التربة (DTM)



الشكل (9)نموذج ارتفاع رقمي لتوزيع الدرجات الحامضية والقاعدية للتربة (DTM)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الشكل (10) نموذج ارتفاع رقمي لتوزيع نفاذية التربة(DTM)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com