# استخدام تقنيات برنامج حاسوبي في إعداد خارطة التعرية المائية لحوض وادي باغال في محافظة نينوى ، العراق [+]

محمد عيدان محمود الطائي [*] محمد فتحي محمد المولى [**] نزار محمود عزيز كداوي[**]

**المستخلص:**

تم إعداد خارطة التعرية المائية لحوض وادي باغال الواقع في ناحية بادوش شرق قضاء تلعفر وغرب مدينة الموصل بمحافظة نينوى والذي يصب بنهر دجلة باستخدام تقنيات حاسوبية ( Surfer 9 ) ، كما تم تحديد درجات التعرية ومعدل تأثيرها وفعاليتها في كل أجزاء منطقة الدراسة .

تم تحديد عدد المواقع التي تؤثر فيها كل درجة من هذه الدرجات ومساحتها ونسبة كل واحدة منها حيث ظهر من خلال التحليل إن درجات التعرية كانت تتراوح ما بين الدرجات (1 ، 2 ، 3 ، 4) درجة وفق تصنيف (Bergsma)

[ 7 ] وهي واقعـــة ضمن درجات التعـــرية الخفيـــفة وبنسبة (100 %) من مساحة حوض منطقة الدراسة والبالغة ($431.250\ km^2$) ولم تتواجد درجات التعرية المتوسطة والشديدة (5 ، 6 ، 7) .

تم إعداد خارطة كنتورية ومجسمة واتجاهية وظلية وخارطة سطح أرض منطقة الدراسة من خلال الاعتماد على برنامج ( Surfer 9 ) وبالاعتماد على البيانات المقاسة من الخرائط الطبوغرافية الخاصة بمنطقة الدراسة لإظهار ميول وطبيعة ونمط التعرية المائية لحوض وادي باغال .

# USING COMPUTER TECHNIQUES TO PREPARE A MAP OF GULLY EROSION FOR BAGHAL BASIN IN NEINAVAH GOVERNORATE , IRAQ

**Mohammed Edan Mahmood Al-Ta'ee Mohammed Fathi Mohammed Al-mola**

**Nazar Mahmood Aziz Kadawi**

**Abstract :**

**A map of gully erosion were prepared for Baghal Basin which falls in Badoush city at the eastern part of Talafar city , western part of Mosul city at Neinavah Governorate , which flows into Tigris River , by using computer techniques ( Surfer 9 ) Program an estimation for the degree of erosion its average and effects in the area was also made at all the parts of studied area .**

**The number of the locations affected were fixed by each of these degrees as well as their areas and percentages were calculated , as indicated by the erosion degrees**

[+] تاريخ استلام البحث 2011/10/2 , تاريخ قبول النشر 2013/1/2 .

[*] مدرس/ المعهد التقني /الموصل .

[**] مدرس مساعد /المعهد التقني /الموصل .

**obtained , one class of erosion were detected slight (1 - 4) degree with ( 100 % ) and its falls in whole area of the basin of studded area which its area equal to (431.250 $km^2$) , Moderate and Severe erosion (5 , 6 , 7) were not founded .**

**A contour map , Topographic map ( 3D ) , Vector map , shaded relief map , and surface map were prepared by ( surfer 9 ) program by depending on data measured from topographic maps for Studded area , to show slopes , surface , erosion pattern for Baghal basin .**

## المقدمة :

إن عملية التعرية ( Erosion ) تحدث من خلال الجريان السطحي لمياه الساقط المطري ( Rainfall ) ووجود أراضٍ منحدرة في منطقة الدراسة بدءاً من سفوح جبل عطشانة وجبل شيخ إبراهيم نزولاً عند السهل الفيضي لحوض نهر دجلة عند ناحية بادوش .

أن التعرية المائية التي تحصل في الأراضي ذات التضاريس الجبلية يكون تأثيرها أكبر من الأراضي السهلية [ 1 ] ، ومن أهم تأثيرات التعرية المائية على البيئة كونها تحد من نشاط ونمو النباتات الطبيعية حيث تتجرف رواسب التربة السطحية ويقل تواجد النبات الطبيعي وبدوره يؤدي إلى تفكك دقائق التربة وزيادة تعرضها للتعرية وبالتالي تزداد الأراضي الجرداء على حساب الأراضي الزراعية والرعوية [ 2 ] لذلك تم دراسة وبحث التعرية المائية ( Gully Erosion ) وهي عملية إزالة التربة والصخور المفتتة بواسطة الماء الجاري حيث تتكون مجاري مائية صغيرة تقوم بنقل المياه أثناء وبعد سقوط الأمطار .

تم التركيز على التعرية المائية لكونها من المشاكل الخطيرة التي تعاني منها التربة في شمال العراق حيث أن عملية جرف التربة السطحية يؤدي إلى خفض إنتاجية الأراضي الزراعية ويزيد من مشاكل تلوث المياه [ 3 ] .

## منطقة الدراسة:

يقع حوض وادي باغال ضمن حدود محافظة نينوى في ناحية بادوش غرب مدينة الموصل وشرق قضاء تلعفر وشمال غرب العراق ، وتصب مياهه بنهر دجلة كما مبين في الشكل رقم ( 1 ) تبلغ مساحته ($431.250\ km^2$) وهو محصور بالإحداثيات الجغرافية التالية : –

خطي طول ( λ ) ( '00 °43 - '35 °42 ) شرقاً وخطي عرض ( φ ) ( '29 °36 - '17 °36 ) شمالاً

ومحصور بالإحداثيات التربيعية الشمالية من ( 4040 - 4020 كم ) والشرقية من ( 320 - 285 كم ) .

يعتبر مناخ منطقة الدراسة حار جاف صيفاً وبارد ممطر شتاءً ، وللمناخ أهمية كبيرة لكونه عامل غير ثابت بالنسبة لأية منطقة على سطح الأرض وذلك لاختلاف وتغير كل من كمية الأمطار ودرجة الحرارة مما يؤدي إلى تغير في أنواع التعرية وبسبب تغيرها من فترة لأخرى وزيادة الساقط المطري في فصلي الشتاء والربيع حيث تقدر كمية الساقط المطري بـــ ($380_{mm}$) في منطقة الدراسة اعتماداً على محطة سنجار للفترة ( 2011 – 1960 ) باعتبارها أقرب محطة أنواء جوية لمنطقة الدراسة ، وأما بالنسبة لدرجات الحرارة فتصل إلى أعلى معدلاتها في فصل الصيف وخاصة في شهري تموز وآب ($33.5^{o}\ C$) وأما شهر كانون الثاني فيعتبر أقل الأشهر حرارة ويقدر معدله بحدود ( $6.0^{o}\ C$) بالاعتماد على محطة سنجار للأنواء الجوية [ 4 ] .

تربة منطقة الدراسة فهي تقع ضمن قطاع التربة البنية الحمراء ( التي تتكون من الطين والرمل والغرين مع الكلس ) حسب تقسيم بيورنك عام ( 1960 م ) مع ارتفاع نسبة المادة العضوية فيها وهي جيدة الصرف وصالحة للزراعة وتنمو فيها الأعشاب والشجيرات [ 5 ] .

منطقة الدراسة نشطة من حيث الغطاء النباتي حيث تنمو فيها النباتات الطبيعية ويقل تواجد الأراضي الجرداء فيها ، فهي ذات تربة سطحية قليلة الانجراف مما يساعد على زيادة نسبة النباتات الطبيعية والأراضي الزراعية والرعوية فيها .

من حيث انحدار منطقة الدراسة فإن أعلى منسوب فيها هو ($405_m$) وأقل منسوب فيها هو ($270_m$) وطول منطقة الدراسة يبلغ ($33_{km}$) فنستنتج أن نسبة انحدار منطقة الدراسة يبلغ (0.409%) كما توجد بعض الميول القوية في مناطق بداية منابع الوادي والمناطق المرتفعة بمنطقة الدراسة .

**المواد وطريقة العمل :**

تم استخدام الخرائط الطبوغرافية ذات المقياس ( 50000 : 1 ) لحوض وادي باغال ( منطقة الدراسة ) وهي بعنوان ( بادوش ( J – 38 – S / 15 ) و ( J – 38 – S / SE ) ) لحساب إحداثيات ومناسيب منطقة الدراسة بعد تشبيكها بمربعات ( 25 X 25 ) وإدخال البيانات المستحصلة في برنامج ( Surfer 9 ) الهندسي للحصول على خرائط كنتورية ومجسمة واتجاهية وظلية لمنطقة الدراسة لغرض تحليلها ، تم استخدام حاسبة علمية للحسابات ، عجلة قياس المسافات ( Curvometer ) ، وحاسبة الكترونية لطباعة النتائج والرسوم والبحث بشكل كامل .

تعريف معدل التعرية يوضح من خلال العلاقة الرياضية التالية [ 6 ] :

**( معدل التعرية = مجموع أطوال الأخاديد داخل المربع الواحد على مساحة المربع )**

أي نجمع أطوال الأخاديد داخل كل مربع ونقسمها على مساحة المربع نفسه ينتج معدل التعرية .

فانه تم القيام بالخطوات التالية للحصول على معدل التعرية وهي :

1 – رسم وتحديد منطقة الدراسة على خارطة العراق بالشكل رقم ( 1 ) .

2 – رسم خارطة الشبكة التصريفية لحوض وادي باغال من الخرائط ذات المقياس ( 50000 : 1 ) وكما موضحة في الشكل رقم ( 2 ) .

3 – قسمت منطقة الدراسة إلى مربعات صغيرة وذلك حسب كثافة الشبكة التصريفية فيها حيث أصبح طول كل ضلع ($5_{cm}$) وكما موضح في الشكل رقم ( 2 ) .

4 – تم إعطاء حرف ورقم لكل مربع من مربعات الشبكة المعمولة للتمييز فيما بينها وقد اعتمدت الأرقام بالاتجاه الأفقي والأحرف بالاتجاه العمودي وكما مبين في الشكل رقم ( 2 ) .

5– قيست أطوال الوديان (الأخاديد) في كل مربع من المربعات باستخدام عجلة القياس ( Curvometer ) ( وهي عجلة تحتوي على عدة مقاييس يتم عن طريقها قياس أطوال الشبكة التصريفية وحسب مقياس الخارطة المعمولة بها ) كما في الجدول رقم ( 2 ) .

6–حسبت مساحة المربع الواحد حسب طول الضلع ومقياس الخارطة فكانت = ( $6.250\ km^2$ ) .

7-تم حساب معدل التعرية المائية في كل مربع من المربعات وفق العلاقة الرياضية التالية لمعدل التعرية المائية [ 6 ] وكما مبين بالجدول رقم ( 2 ) :

$$AE = \Sigma L / A$$

حيث أن :

AE = معدل التعرية المائية ويعرف ب (كثافة البزل) لكل مربع ووحدته هي ( متر / كم$^2$ ) .

$\Sigma L$ = مجموع الأطوال للوديان ( الأخاديد ) في كل مربع ووحدته هي ( متر ) .

A = مساحة المربع الواحد ( كم$^2$ ) = ( 6.250 km$^2$ ) وهي ثابتة لكل المربعات .

تم أعتماد الجدول الذي وضعه الباحث Bergsma [ 6 ] حيث أنه قسّم درجات التعرية المائية إلى (7) مديات وكما مبين في الجدول رقم ( 1 ) وهو معتمد في البحوث والأطاريح ، وبعد حساب معدل التعرية المائية في كل مربع من المربعات تم تسقيط هذه المعدلات في مواقع مراكز المربعات ورسمت خطوط التعرية المتساوية لهذه المعدلات حسب الشكل رقم (3) ، وتبين إن درجات التعرية كانت تتراوح ما بين الدرجات ( 1 ، 2 ، 3 ، 4 ) درجة وهي واقعة ضمن درجات التعرية الخفيفة وبنسبة ( 100 % ) من مساحة حوض منطقة الدراسة ولم تتواجد درجات التعرية المتوسطة والشديدة ( 5 ، 6 ، 7 ) فيه .

8 - بعد رسم خارطة معدلات وخطوط التعرية المائية المبينة في الشكل رقم ( 3 ) ، تم حساب المساحات وعدد المواقع التي تشغلها كل درجة من درجات التعرية المائية وثبتت قيمها في الجدول رقم ( 3 ) .

9 - رسمت خارطة التعرية المائية لحوض وادي باغال وكما مبين في الشكل رقم ( 4 ) يدوياً للمقارنة مع الخارطة المرسومة ببرنامج ( Surfer 9 ) .

10 - من خلال تشبيك الخارطة رقم ( 3 ) في المحورين ( X , Y ) واعتماد معدلات التعرية الواقعة في مركز كل مربع تم عمل جدول خاص رقم ( 4 ) لإدخال بياناته على برنامج ( Surfer 9 ) للحصول على خارطة كنتورية ( Contour Map ) للتعرية المائية لحوض وادي باغال وكما مبين في الشكل رقم ( 5 ) .

11 - رسمت خارطة طبوغرافية ( مرتسم مجسم ) ( Topographic Map ) لحوض وادي باغال وكما مبين في الشكل رقم ( 6 ) بالاعتماد على البيانات في الجدول رقم ( 4 ) ببرنامج ( Surfer 9 ) .

12 - رسمت خارطة اتجاهية ( Direction Map ) للتعرية المائية لحوض وادي باغال وكما مبين في الشكل رقم ( 7 ) بالاعتماد على البيانات في الجدول رقم ( 4 ) ببرنامج ( Surfer 9 ) .

13 - رسمت خارطة ظليه ( Shaded relief map ) للتعرية المائية لحوض وادي باغال وكما مبين في الشكل رقم ( 8 ) بالاعتماد على البيانات في الجدول رقم ( 4 ) ببرنامج ( Surfer 9 ) .

14 - رسمت خارطة سطحية ( Surface map ) للتعرية المائية لحوض وادي باغال وكما مبين في الشكل رقم ( 9 ) بالاعتماد على البيانات في الجدول رقم ( 4 ) ببرنامج ( Surfer 9 ) .

**مناقشة النتائج :**

بناءاً على القيم المبينة في الجدول (4) ومن ملاحظة خرائط التعرية المبينة في الشكلين رقم ( 4 ) و ( 5 ) تم تحديد نطاق تعرية مائية واحد في منطقة الدراسة وكان هو السائد في جميع أرجائها .

إن مقدار التعرية يختلف من منطقة لأخرى بالاعتماد على البنية الصخرية وانحدار سطح الأرض والغطاء النباتي ونفاذية الصخور [ 7 ] وكذلك مناسيب وانحدار منطقة الدراسة تلعب دوراً بارزاً في التأثير على مقدار التعرية وكما موضح في الأشكال ( 4 ) و ( 5 ) و ( 7 ) وبموجب ذلك تم تحديد نطاق واحد من الانطقة المتعارف عليها التالية في منطقة الدراسة وهي :

1- نطاق التعرية المائية الخفيفة ( Slight Erosion Zone ):

يمثل بمعدلات التعرية المحصورة بين ($1 - 3700\ m/km^2$) والمتمثلة بدرجات التعرية (5 , 4 , 3 , 2 , 1) حيث تكون فعالية النطاق قليلة وذات انحدار قليل لأن العلاقة بين معدل التعرية وشدة الانحدار هي علاقة طردية [ 8 ] ولهذا فان نسبة هذا النطاق في منطقة الدراسة هي (100 %) .

2- نطاق التعرية المائية المتوسطة ( Moderate Erosion Zone ) :

غير متواجد بمنطقة الدراسة لكون معدلات تعريته تتراوح من ($3701 - 4700\ m/km^2$) .

3- نطاق التعرية المائية الشديدة ( Severe Erosion Zone ) :

غير متواجد بمنطقة الدراسة لكون معدلات تعريته هي أكثر من ($4700\ m/km^2$) .

## الاستنتاجات والتوصيات :

من ملاحظة النتائج التي تم التوصل إليها نستنتج ما يلي :

1. إن تأثير معدلات التعرية المائية كان خفيفاً في جميع أرجاء منطقة الدراسة بنسبة ( 100 % ).
2. إن نسبة تعرض منطقة الدراسة للتعرية المائية المتوسطة والشديدة كانت معدومة .
3. وبناءاً على ذلك نوصي باستغلال الأراضي الواقعة في المناطق ذات التعرية الخفيفة في مجالات مختلفة منها كتجمعات سكانية أو بالزراعة والرعي .

## المصادر :


**1-** Rice , R. J. : *Fundamentals of geomorphology* , 1st ed. Longman group limited, New York , ( 1977 ) , ( 387 p. ) .

**2-** العبادي ، علاء نبيل حمدون : *تطبيقات التحسس النائي في دراسة المظاهر الجيومورفولوجية والتغيرات في استخدامات الأراضي لمدينة دهوك وما حولها وتوسعها المستقبلي* ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم , جامعة الموصل , العراق , ( 2002 ) , ( 136 صفحة ) .

**3-**العلاف، محمد يونس : *تطبيقات التحسس النائي في جرد الموارد الطبيعية على الضفة اليسرى من نهر دجلة بين الموصل والكوير* ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل , العراق , ( 1998 ) , ( 131 صفحة ) .

**4-**وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، 2012 : شعبة المناخ ، جداول (غير منشورة) .

**5-**المولى ، محمد فتحي محمد : دراسة مورفومترية لأختيار موقع سد في حوض وادي الثرثار – شمال مدينة الحضر – باستخدام تقنيات التحسس النائي ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة الموصل , العراق , ( 2002 ) , ( 91 صفحة ) .

**6-** Bergsma , E. I. : *Rainfall Erosion Surveys for conservation planning* , ITC Journal, vol. 2 , ( 1983 ) , ( p. 166 - 174 ) .

**7-** العزي، حسان علي : *استخدام تقنيات التحسس النائي في دراسة ظروف تعرية ضفاف بحيرة سد الموصل* ، رسالة ماجستير، جامعة الموصل ، العراق , ( 1991 ) ، ( 133 صفحة ).

**8-** إبراهيم ، صلاح متي وجاسم ، عبدالكريم محمد : *دراسة الارتباط بين معدلات التعرية الأخدودية وعامل الانحدار لمواقع مختارة بين طية اشكفت الشمالية وطية كصير الجنوبية باستخدام الصور الجوية* ، مجلة التربية والعلم ، العدد ( 39 ) ، ( 1999 ) ، ص( 53 – 60 ) .

**الجدول (1) تصنيف درجات التعرية المائية للباحث ( Bergsma ) [ 7 ]**

| كثافة البزل (معدل التعرية) ( م / كم$^2$ ) | درجات التعرية المائية |
|---|---|
| 1 – 400 | 1 |
| 401 – 1000 | 2 |
| 1001 – 1500 | 3 |
| 1501 – 2700 | 4 |
| 2701 – 3700 | 5 |
| 3701 – 4700 | 6 |
| > 4700 | 7 |

**الجدول (2) أطوال المجاري المائية (L) ومعدل التعرية المائية ( AE ) (كثافة البزل) لحوض وادي باغال**

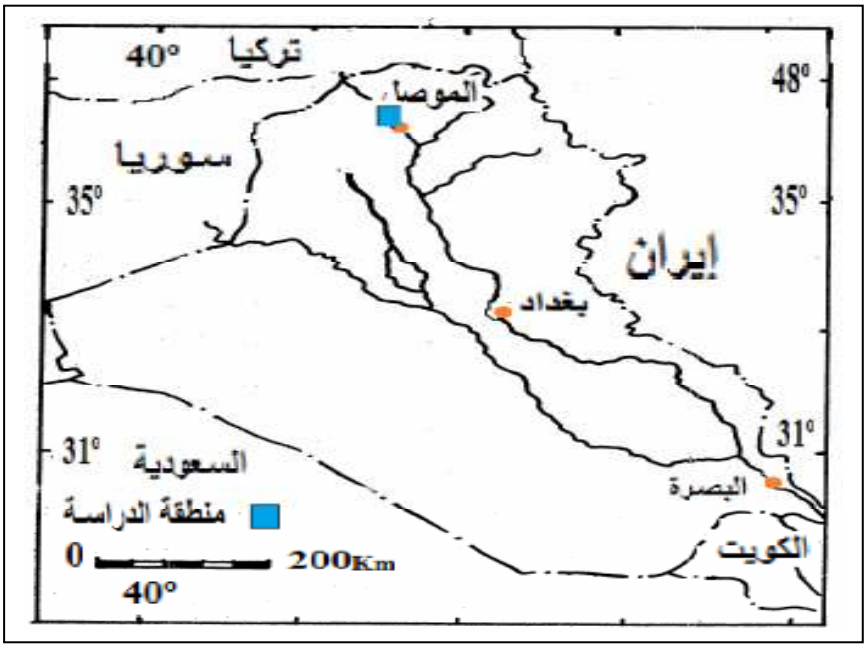
| رمز المربع | أطوال الوديان (km) | AE $m^3/km^2$ | رمز المربع | أطوال الوديان (km) | AE $m^3/km^2$ | رمز المربع | أطوال الوديان (km) | AE $m^3/km^2$ | رمز المربع | أطوال الوديان (km) | AE $m^3/km^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 0 | 0 | B1 | 0 | 0 | C1 | 0 | 0 | D1 | 0 | 0 |
| A2 | 8.0 | 1280 | B2 | 7.2 | 1152 | C2 | 1.3 | 208 | D2 | 0 | 0 |
| A3 | 13.3 | 2128 | B3 | 13.9 | 2224 | C3 | 13.2 | 2112 | D3 | 1.2 | 192 |
| A4 | 2.5 | 400 | B4 | 12.1 | 1936 | C4 | 9.0 | 1440 | D4 | 6.0 | 960 |
| A5 | 0.2 | 32 | B5 | 7.3 | 1168 | C5 | 10.1 | 1616 | D5 | 8.5 | 1360 |
| A6 | 0 | 0 | B6 | 4.2 | 672 | C6 | 8.5 | 1360 | D6 | 10.6 | 1696 |
| A7 | 0 | 0 | B7 | 2.2 | 352 | C7 | 6.4 | 1024 | D7 | 10.1 | 1616 |
| **A8** | **0** | **0** | **B8** | **4.5** | **720** | **C8** | **4.3** | **688** | **D8** | **5.3** | **848** |
| **A9** | **0** | **0** | **B9** | **0.9** | **144** | **C9** | **4.9** | **784** | **D9** | **6.3** | **1008** |
| **A10** | **0** | **0** | **B10** | **0** | **0** | **C10** | **3.1** | **496** | **D10** | **12.8** | **2048** |
| **A11** | **0** | **0** | **B11** | **0.2** | **32** | **C11** | **8.8** | **1408** | **D11** | **10.3** | **1648** |
| **A12** | **0** | **0** | **B12** | **3.5** | **560** | **C12** | **10.2** | **1632** | **D12** | **12.1** | **1936** |
| **A13** | **0** | **0** | **B13** | **5.4** | **864** | **C13** | **8.1** | **1296** | **D13** | **9.1** | **1456** |
| **A14** | **0** | **0** | **B14** | **0** | **0** | **C14** | **0** | **0** | **D14** | **0** | **0** |
| **رمز المربع** | **أطوال الوديان (km)** | **AE $m^3/km^2$** | **رمز المربع** | **أطوال الوديان (km)** | **AE $m^3/km^2$** | **رمز المربع** | **أطوال الوديان (km)** | **AE $m^3/km^2$** | **رمز المربع** | **أطوال الوديان (km)** | **AE $m^3/km^2$** |
| **E1** | **0** | **0** | **F1** | **0** | **0** | **G1** | **0** | **0** | **H1** | **0** | **0** |
| **E2** | **0** | **0** | **F2** | **0** | **0** | **G2** | **0** | **0** | **H2** | **0** | **0** |
| **E3** | **0** | **0** | **F3** | **0** | **0** | **G3** | **0** | **0** | **H3** | **0** | **0** |
| **E4** | **0** | **0** | **F4** | **0** | **0** | **G4** | **0** | **0** | **H4** | **0** | **0** |
| **E5** | **0** | **0** | **F5** | **0** | **0** | **G5** | **0.1** | **16** | **H5** | **0** | **0** |
| **E6** | **5.4** | **864** | **F6** | **3.0** | **480** | **G6** | **10.1** | **1616** | **H6** | **160** | **160** |
| **E7** | **3.6** | **568** | **F7** | **7.4** | **1184** | **G7** | **12.8** | **2048** | **H7** | **336** | **336** |
| **E8** | **9.0** | **1440** | **F8** | **9.5** | **1520** | **G8** | **11.0** | **1760** | **H8** | **0** | **0** |
| **E9** | **0.4** | **64** | **F9** | **4.0** | **640** | **G9** | **15.6** | **2496** | **H9** | **320** | **320** |
| **E10** | **10.4** | **1664** | **F10** | **6.8** | **1088** | **G10** | **11.2** | **1792** | **H10** | **0** | **0** |
| **E11** | **7.3** | **1168** | **F11** | **7.9** | **1264** | **G11** | **14.2** | **2272** | **H11** | **208** | **208** |
| **E12** | **8.3** | **1328** | **F12** | **10.0** | **1600** | **G12** | **5.5** | **880** | **H12** | **48** | **48** |
| **E13** | **7.2** | **1152** | **F13** | **4.4** | **704** | **G13** | **1.0** | **160** | **H13** | **0** | **0** |
| **E14** | **0.3** | **48** | **F14** | **0** | **0** | **G14** | **0** | **0** | **H14** | **0** | **0** |

الجدول (3) نسب المساحات لكل درجة من درجات التعرية المائية

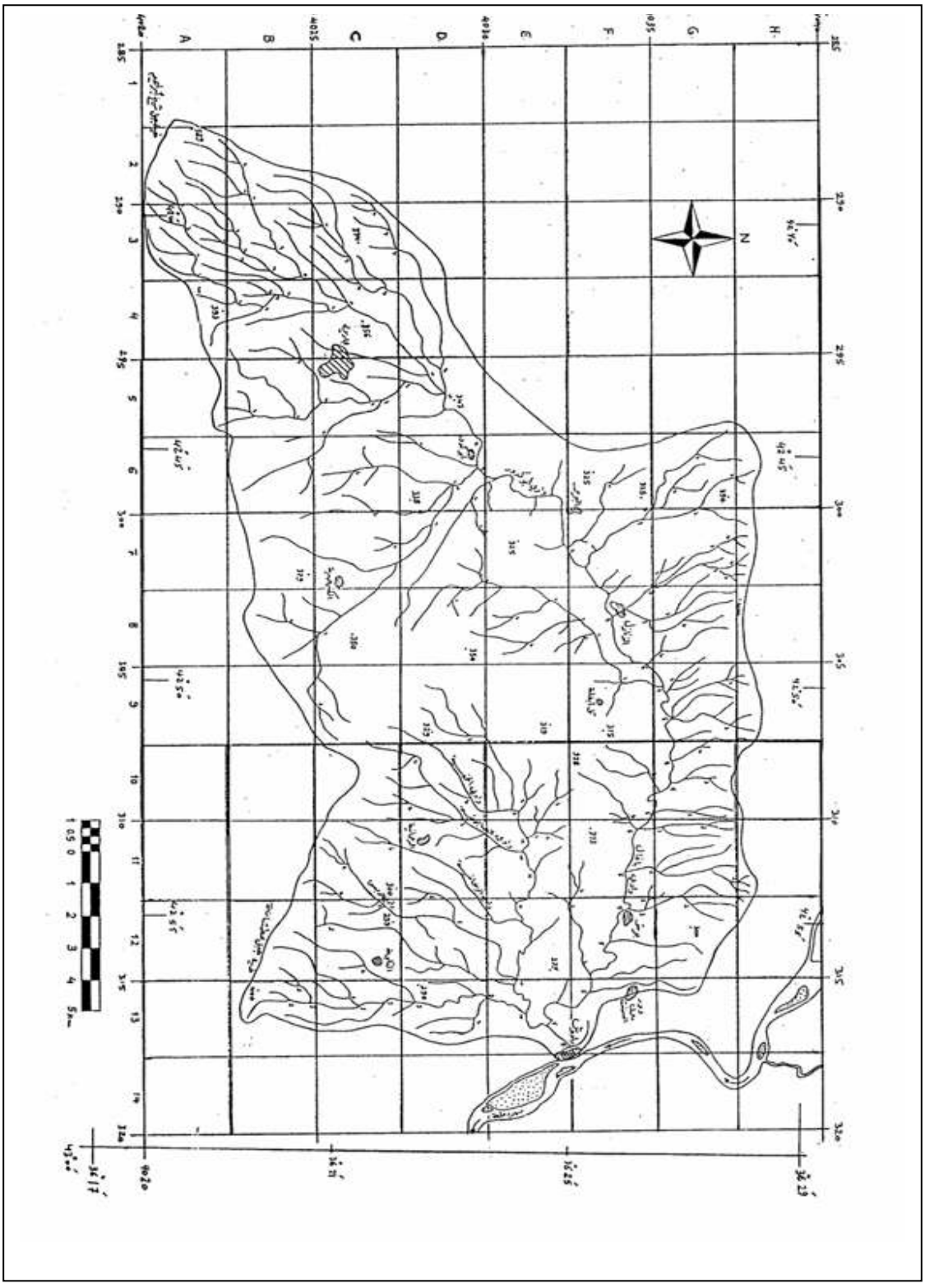
| II. درجات التعرية | عدد المواقع | مجموع المساحات لكل درجة (كم2) | النسبة المئوية للمساحات % |
|---|---|---|---|
| 1 | 16 | 100 | 23.190 |
| 2 | 15 | 93.750 | 21.740 |
| 3 | 18 | 112.5 | 26.090 |
| 4 | 20 | 125 | 28.980 |
| III. المجموع | 69 | 431.250 | %100 |

الجدول (4) إحداثيات مراكز المربعات ومعدلات التعرية لحوض وادي باغال لاستخدامها ببرنامج (Surfer 9)

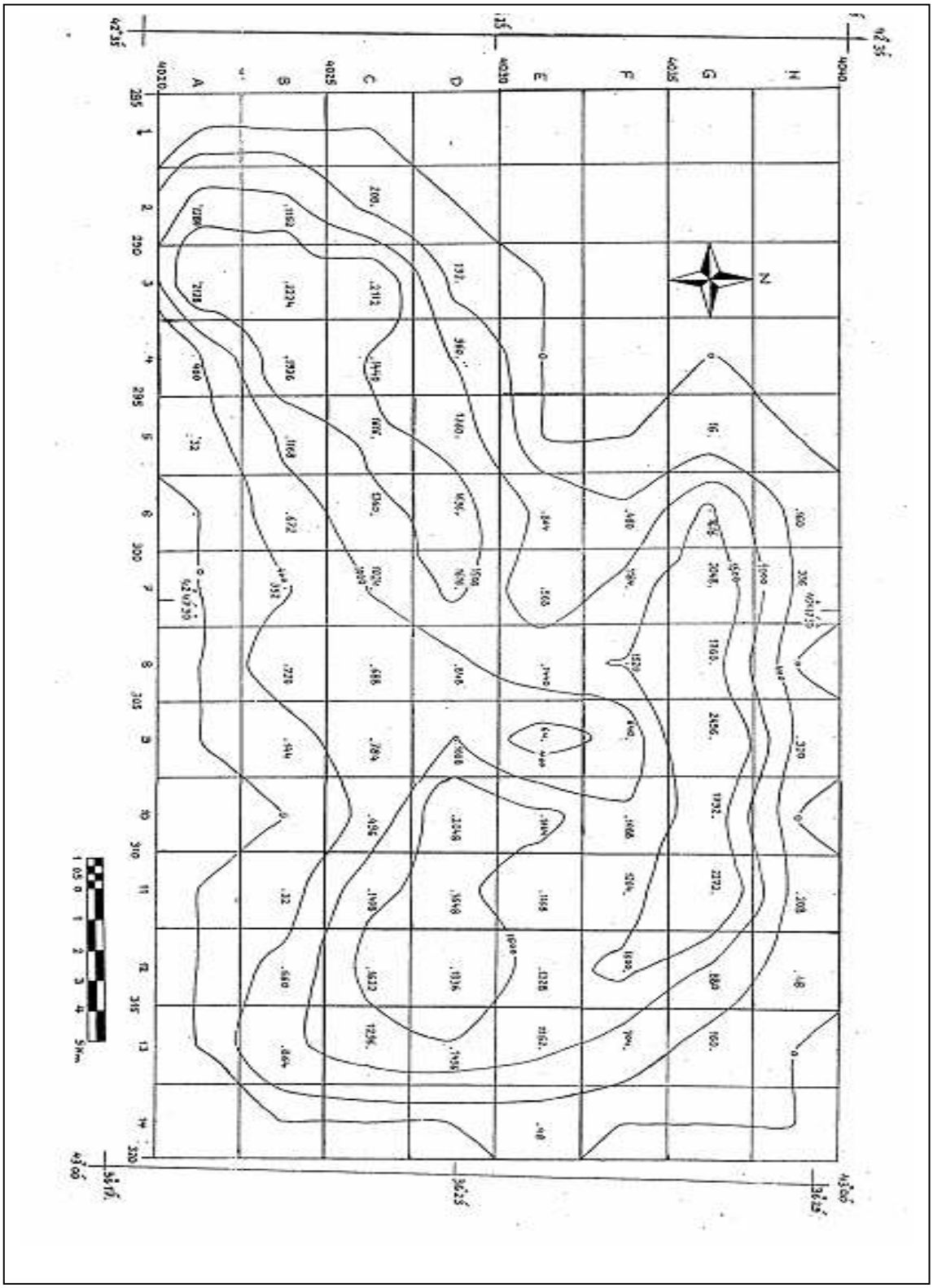
| رمز المربع | X | Y | Z = AE | رمز المربع | X | Y | Z = AE | رمز المربع | X | Y | Z = AE | رمز المربع | X | Y | Z = AE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 1250 | 1250 | 0 | B1 | 1250 | 3750 | 0 | C1 | 1250 | 6250 | 0 | D1 | 1250 | 8750 | 0 |
| A2 | 3750 | 1250 | 1280 | B2 | 3750 | 3750 | 1152 | C2 | 3750 | 6250 | 208 | D2 | 3750 | 8750 | 0 |
| A3 | 6250 | 1250 | 2128 | B3 | 6250 | 3750 | 2224 | C3 | 6250 | 6250 | 2112 | D3 | 6250 | 8750 | 192 |
| A4 | 8750 | 1250 | 400 | B4 | 8750 | 3750 | 1936 | C4 | 8750 | 6250 | 1440 | D4 | 8750 | 8750 | 960 |
| A5 | 11250 | 1250 | 32 | B5 | 11250 | 3750 | 1168 | C5 | 11250 | 6250 | 1616 | D5 | 11250 | 8750 | 1360 |
| A6 | 13750 | 1250 | 0 | B6 | 13750 | 3750 | 672 | C6 | 13750 | 6250 | 1360 | D6 | 13750 | 8750 | 1696 |
| A7 | 16250 | 1250 | 0 | B7 | 16250 | 3750 | 352 | C7 | 16250 | 6250 | 1024 | D7 | 16250 | 8750 | 1616 |
| A8 | 18750 | 1250 | 0 | B8 | 18750 | 3750 | 720 | C8 | 18750 | 6250 | 688 | D8 | 18750 | 8750 | 848 |
| A9 | 21250 | 1250 | 0 | B9 | 21250 | 3750 | 144 | C9 | 21250 | 6250 | 784 | D9 | 21250 | 8750 | 1008 |
| A10 | 23750 | 1250 | 0 | B10 | 23750 | 3750 | 0 | C10 | 23750 | 6250 | 496 | D10 | 23750 | 8750 | 2048 |
| A11 | 26250 | 1250 | 0 | B11 | 26250 | 3750 | 32 | C11 | 26250 | 6250 | 1408 | D11 | 26250 | 8750 | 1648 |
| A12 | 28750 | 1250 | 0 | B12 | 28750 | 3750 | 560 | C12 | 28750 | 6250 | 1632 | D12 | 28750 | 8750 | 1936 |
| A13 | 31250 | 1250 | 0 | B13 | 31250 | 3750 | 864 | C13 | 31250 | 6250 | 1296 | D13 | 31250 | 8750 | 1456 |
| A14 | 33750 | 1250 | 0 | B14 | 33750 | 3750 | 0 | C14 | 33750 | 6250 | 0 | D14 | 33750 | 8750 | 0 |
| رمز المربع | X | Y | Z = AE | رمز المربع | X | Y | Z = AE | رمز المربع | X | Y | Z = AE | رمز المربع | X | Y | Z = AE |
| E1 | 1250 | 11250 | 0 | F1 | 1250 | 13750 | 0 | G1 | 1250 | 16250 | 0 | H1 | 1250 | 18750 | 0 |
| E2 | 3750 | 11250 | 0 | F2 | 3750 | 13750 | 0 | G2 | 3750 | 16250 | 0 | H2 | 3750 | 18750 | 0 |
| E3 | 6250 | 11250 | 0 | F3 | 6250 | 13750 | 0 | G3 | 6250 | 16250 | 0 | H3 | 6250 | 18750 | 0 |
| E4 | 8750 | 11250 | 0 | F4 | 8750 | 13750 | 0 | G4 | 8750 | 16250 | 0 | H4 | 8750 | 18750 | 0 |
| E5 | 11250 | 11250 | 0 | F5 | 11250 | 13750 | 0 | G5 | 11250 | 16250 | 16 | H5 | 11250 | 18750 | 0 |
| E6 | 13750 | 11250 | 864 | F6 | 13750 | 13750 | 480 | G6 | 13750 | 16250 | 1616 | H6 | 13750 | 18750 | 160 |
| E7 | 16250 | 11250 | 568 | F7 | 16250 | 13750 | 1184 | G7 | 16250 | 16250 | 2048 | H7 | 16250 | 18750 | 336 |
| E8 | 18750 | 11250 | 1440 | F8 | 18750 | 13750 | 1520 | G8 | 18750 | 16250 | 1760 | H8 | 18750 | 18750 | 0 |
| E9 | 21250 | 11250 | 64 | F9 | 21250 | 13750 | 640 | G9 | 21250 | 16250 | 2496 | H9 | 21250 | 18750 | 320 |
| E10 | 23750 | 11250 | 1664 | F10 | 23750 | 13750 | 1088 | G10 | 23750 | 16250 | 1792 | H10 | 23750 | 18750 | 0 |
| E11 | 26250 | 11250 | 1168 | F11 | 26250 | 13750 | 1264 | G11 | 26250 | 16250 | 2272 | H11 | 26250 | 18750 | 208 |
| E12 | 28750 | 11250 | 1328 | F12 | 28750 | 13750 | 1600 | G12 | 28750 | 16250 | 880 | H12 | 28750 | 18750 | 48 |
| E13 | 31250 | 11250 | 1152 | F13 | 31250 | 13750 | 704 | G13 | 31250 | 16250 | 160 | H13 | 31250 | 18750 | 0 |
| E14 | 33750 | 11250 | 48 | F14 | 33750 | 13750 | 0 | G14 | 33750 | 16250 | 0 | H14 | 33750 | 18750 | 0 |



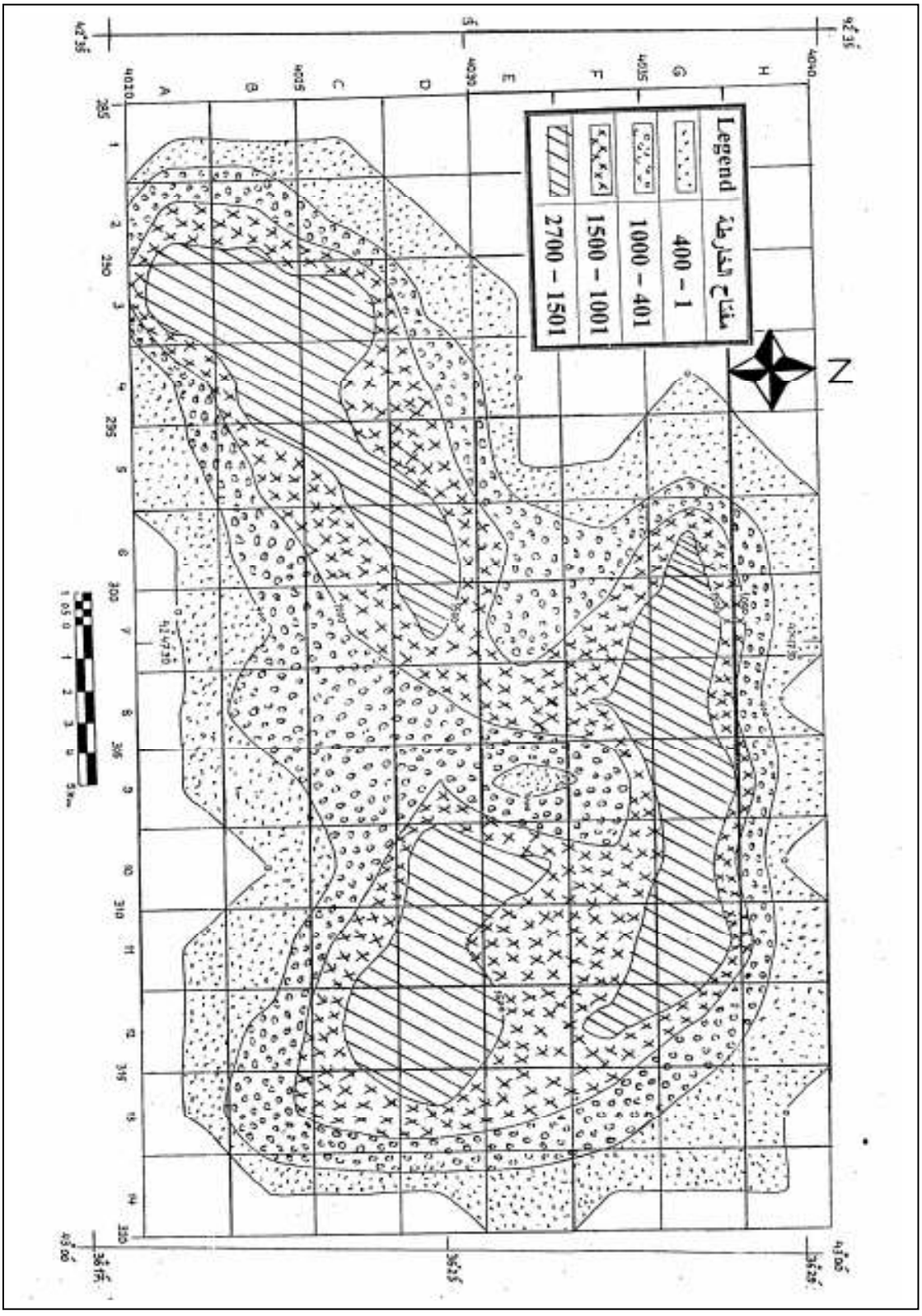

الشكل ( 1 ) خارطة العراق موضحاً عليها منطقة الدراسة



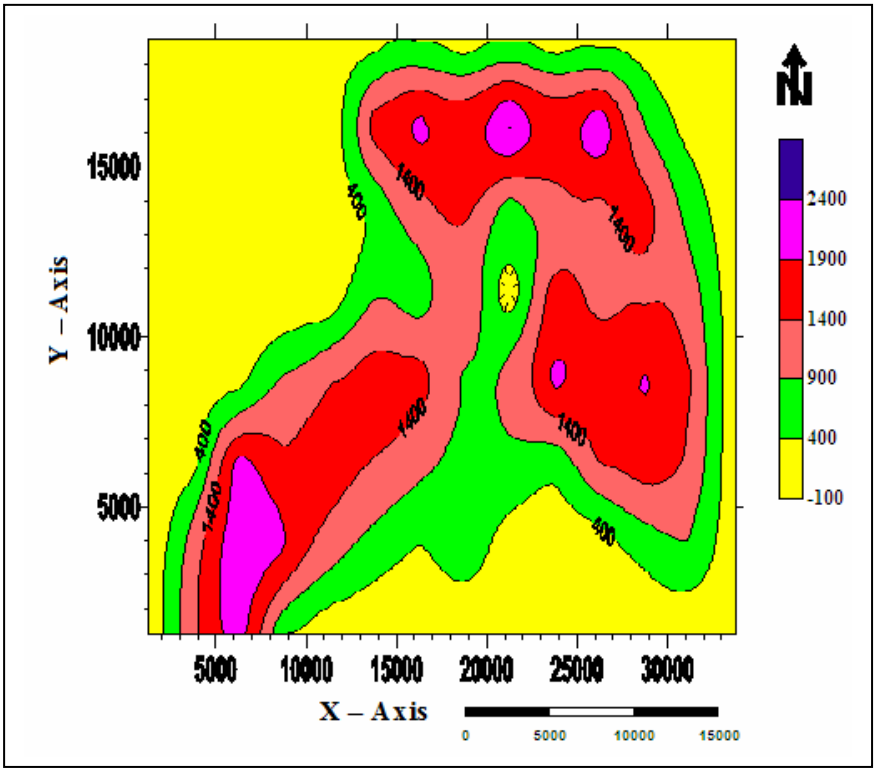
**الشكل ( 2 ) خارطة الشبكة التصريفية لحوض وادي باغال من الخرائط الطبوغرافية مع شبكة مربعات التعرية المائية**



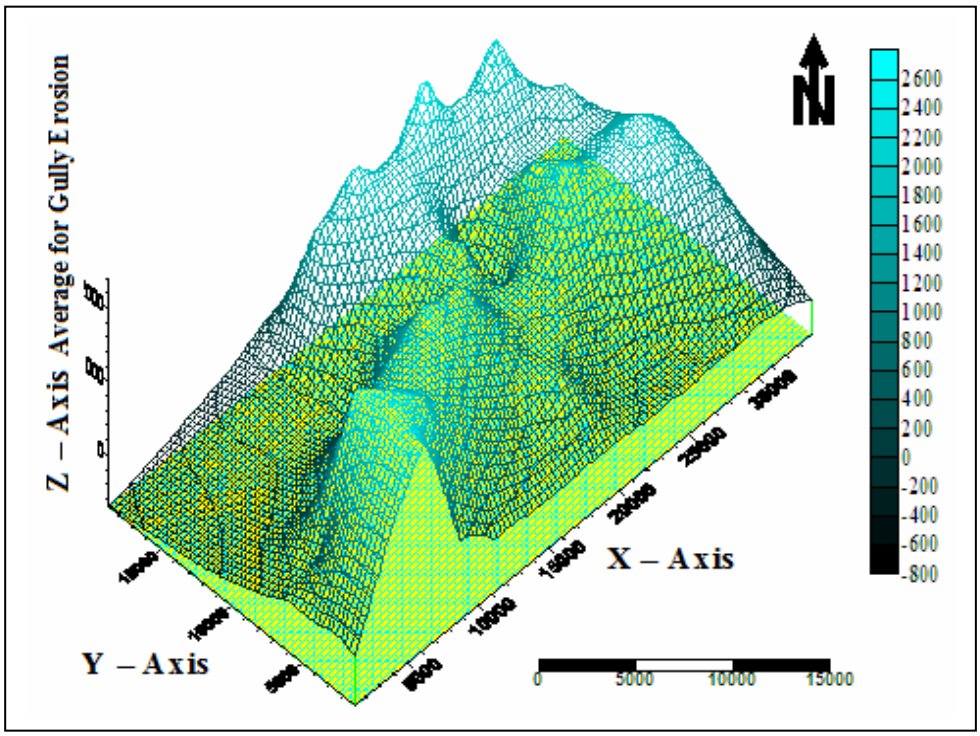
**الشكل ( 3 ) خارطة معدلات وخطوط التعرية المائية لحوض وادي باغال رسمت من نتائج الحسابات والجداول**



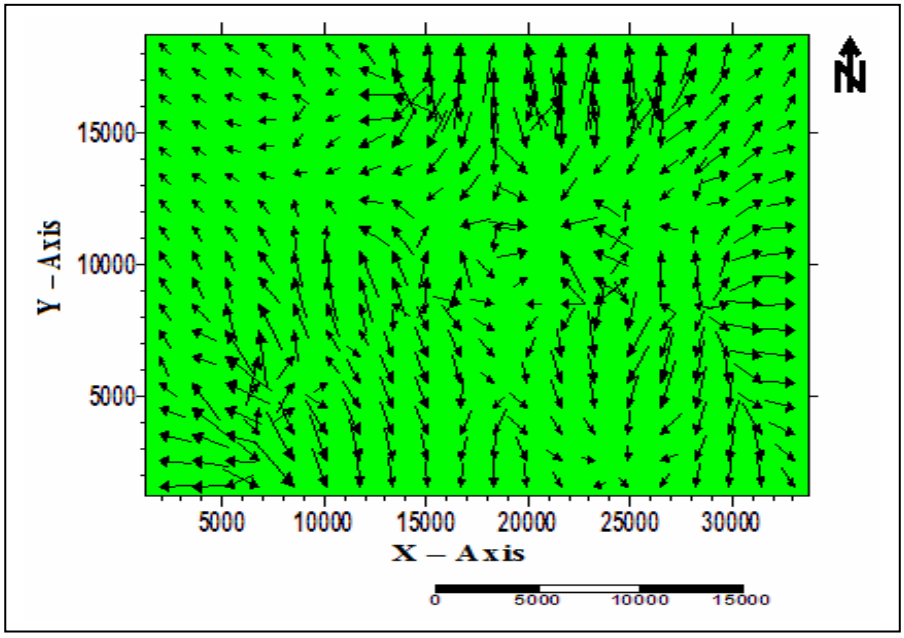

الشكل ( 4 ) خارطة التعرية المائية لحوض وادي باغال رسمت من نتائج الحسابات والجداول




الشكل ( 5 ) الخارطة الكنتورية ( Contour Map ) للتعرية المائية لحوض وادي باغال باستخدام (Surfer 9)



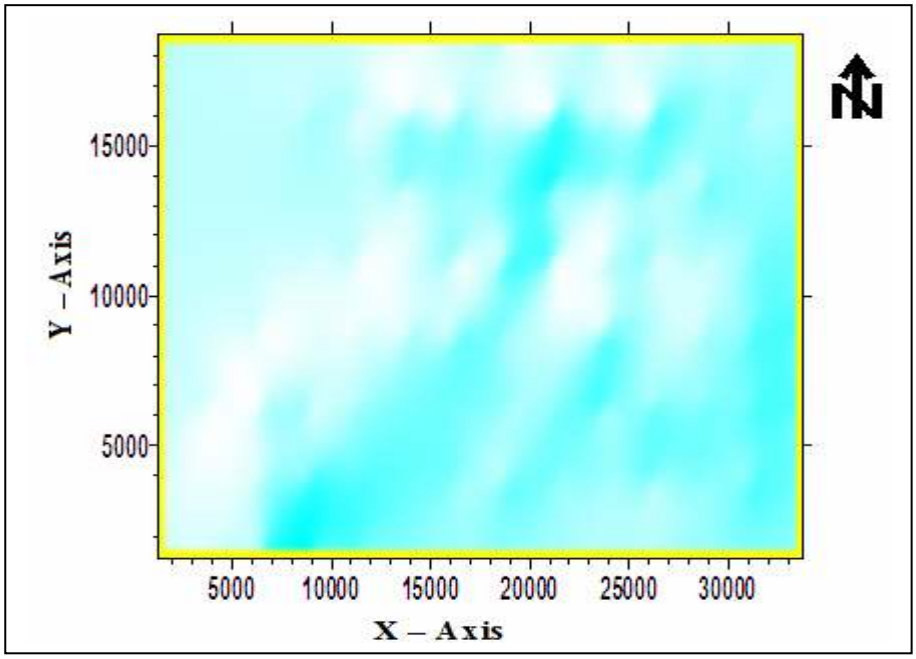

الشكل ( 6 ) الخارطة الطبوغرافية المجسمة (Topographic Map) لحوض وادي باغال باستخدام (Surfer 9)




الشكل ( 7 ) خارطة اتجاهية للتعرية المائية (Direction Map) لحوض وادي باغال باستخدام (Surfer 9)

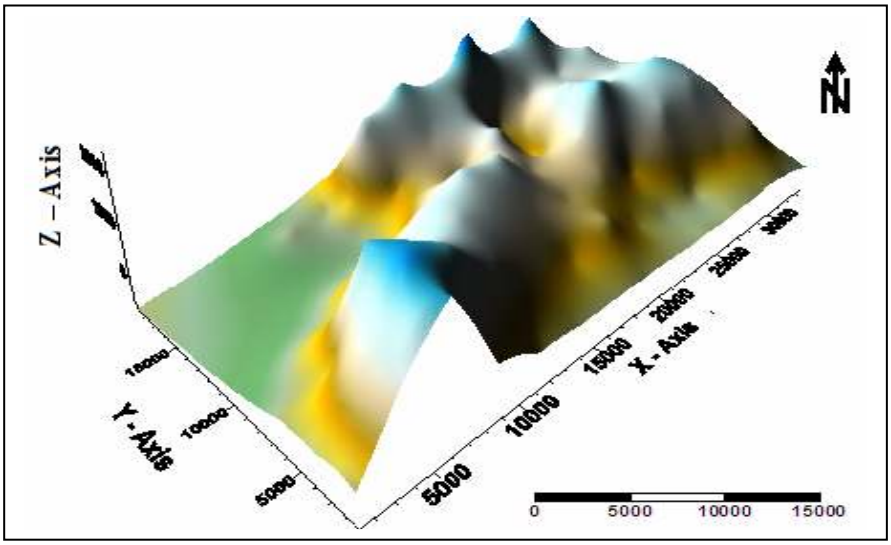
** إن سبب وجود أسهم ذات اتجاهات متعاكسة رباعية أو ثلاثية في الشكل السابق هي إنها تمثل ( قمة ) منطقة مرتفعة وانحدارها من أربعة أو ثلاثة جهات .

** سبب وجود سهمان على شكل علامة الضرب (متعاكسة) تعني أن الانحدار هنا من جهتين متقابلتين فقط .




الشكل ( 8 ) خارطة ظليه ( Shaded relief map ) التعرية المائية لحوض وادي باغال باستخدام (Surfer 9)

** إن سبب ظهور الرؤوس الناصعة البياض في الشكل السابق كونها تمثل قمم مرتفعة في عموم منطقة الدراسة . **
إن المناطق ذات اللون السمائي تمثل مناطق منخفضة واقعة بين المرتفعات .
** إن المناطق ذات اللون السمائي الفاتح تمثل مناطق سهلية مفتوحة .




الشكل ( 9 ) خارطة سطحية ( Surface map ) للتعرية المائية لحوض وادي باغال باستخدام (Surfer 9)

** إن المناطق ذات اللون الأزرق والسمائي تمثل المناطق المرتفعة في عموم منطقة الدراسة .
** إن المناطق ذات اللون الأصفر تمثل أقدام المرتفعات وبداية سفح المرتفعات .
** إن المناطق ذات اللون الأخضر الفاتح تمثل المناطق السهلية المنبسطة والمفتوحة .