

النمذجة الخرائطية للمحددات الجيومورفولوجية لتوسع مدينة در بندخان باستخدام الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)

م.د. فلاح محسن موسى سلمان

وزارة التربية- تربية بغداد- الرصافة الثالثة

falah.mhasan19805@gmail.com

مستخلص البحث:

إن بناء النماذج الخرائطية تعد من أسس الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية التي تعطي صورة واقعية عن توجه التوسع المساحي للمدن، وتناول البحث مدينة در بندخان وإقليمها وهي مركز قضاء در بندخان التابع الى محافظة السليمانية التي تقع في الجزء الشمال الشرقي من العراق ، وجاءت مشكلة البحث في صيغة سؤال (ماهي المحددات الجيومورفولوجية التي تحد من التوسع لمدينة در بندخان) ، وكانت الإجابة المبدئية على شكل فرض (ان المحددات الجيومورفولوجية تنوعت بين الميل ، والانحدار، واتجاه الميل، والوحدات الجيومورفولوجية).

ويهدف البحث الى إنتاج خرائط الملائمة المكانية والتي تحدد محاور التوسع المكاني في منطقة الدراسة، وبناء سيناريوهات مستقبلية للتوسع الحضري لمنطقة الدراسة ، وخرج البحث بنتائج اذ تتمتع منطقة الدراسة بانها ذات محدّدات جيومورفولوجية اذ شغلت السهول وسهول الوديان مساحة (47.02235 كم²)، اما من حيث الانحدارات فقد جاءت المناطق السهلية بمساحة (18.62 كم²) ، ومن حيث اتجاه الانحدار فقد كان المساحة الأكبر لاتجاه الجنوب وبمساحة (15.176916 كم²)، والوحدات الجيومورفولوجية فقد جاءت وحدة حاجز الركبي المتجانس الميل الخارجي وبمساحة (29.29 كم²) ، ان المناطق غير الملائمة بمساحة (43.12 كم²)، والمناطق جداً كانت بمساحة (5.08 كم²)، اما من حيث محاور التوسع فقد كان اتجاه محور الشمال الشرقي هو الأكثر بطول (2.74 كم)، واصل المحاور هو محور اتجاه الشرق (0.25 كم) وبسبب طية برنان المحدبة . وجملة من التوصيات أهمها على المخططين الأخذ بنظر الاعتبار المحددات الجيومورفولوجية في رسم الخريطة المستقبلية لتوسع المدن، و توجيه الطلبة على دراسة النمذجة الخرائطية الجيومورفولوجية في تقييم التنمية والمشاريع التنموية وتوزيعها المكاني من حيث المحددات والملائمة والمخاطر.

الكلمات المفتاحية : النمذجة الخرائطية، الملائمة المكانية، قاعدة البيانات.

المقدمة: Introduction:

تعد التقنيات الحديثة من الأدوات المهمة في قياس ملائمة التوسع المكاني للمدن ومن خلال ، وضع أهم المعايير التي تعيق توسع المدن ، أذ نلاحظ أن منطقة الدراسة (مدينة دربندخان) ، أن من أهم العوائق التي تحد من توسع منطقة الدراسة هي المحددات الجيومورفولوجية ، والتي تعد هي العامل المحدد الأول لملائمة التوسع المكاني للمدينة دربندخان .

1- مشكلة البحث:- problem of Research تعد المشكلة الهيكل الذي تبنى عليه البحوث ، لذلك جاءت مشكلة البحث الرئيسية في صيغة سؤال :- ما هي المحددات الجيومورفولوجية التي تحد من التوسع الحضري في منطقة الدراسة ؟
إما المشكلات الثانوية :

- ما هي أهم المعايير التي تبنى عليها النمذجة الخرائطية للإمكانات الجيومورفولوجية لتوسع منطقة الدراسة ؟

- ما هي مناطق الملائمة الجيومورفولوجية لتوسع منطقة الدراسة ؟

2- فرضية البحث:- Hypothesis of Research الفروض إجابات مبدئية عن مشكلات البحث، ان المحددات الجيومورفولوجية تنوعت بين الميل ، والانحدار ، واتجاه الميل ، والوحدات الجيومورفولوجية ...الخ، وأخذت طريقة الأوزان التي تعتمد على معايير خاصة وأوزان ، وتعد المناطق الملائمة هي المناطق الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة.

3- هدف البحث Aims of Research :- تحليل المظاهر الجيومورفولوجية التي توجه التوسع الحضري في منطقة الدراسة ، إن إنتاج خرائط الملائمة المكانية والتي تحدد محاور التوسع المكاني في منطقة الدراسة لها أهمية تطبيقية لكون المنطقة ذات طبيعة الجيومورفولوجية تحد من التوسع المكاني والتي تعد العامل الأول المؤثر في التوسع الحضري¹ ، وبناء سيناريوهات مستقبلية للتوسع الحضري لمنطقة الدراسة.

4-أهمية البحث Importance of Research :- الإفادة من الإمكانيات الجيومورفولوجية التي تحد من توسع المدن، وتناول البحث الجوانب التطبيقية التي تعتمد على المرئيات الفضائية ، والاستشعار عن بعد ، ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، والتي تحدد لنا معايير الإمكانيات التي تحدد التوسع المكاني لمنطقة الدراسة ، وإنشاء خرائط جيومورفية مثل خرائط الانحدارات، والوحدات الجيومورفولوجية ، وخرائط اتجاهات التوسع الحضري لمنطقة الدراسة .

5- موقع و حدود منطقة الدراسة:- Location and Boundaries of Search area تتحدد منطقة الدراسة في حدود مدينة دربندخان وإقليمها التي تعد المناطق الملائمة للتوسع المكاني.

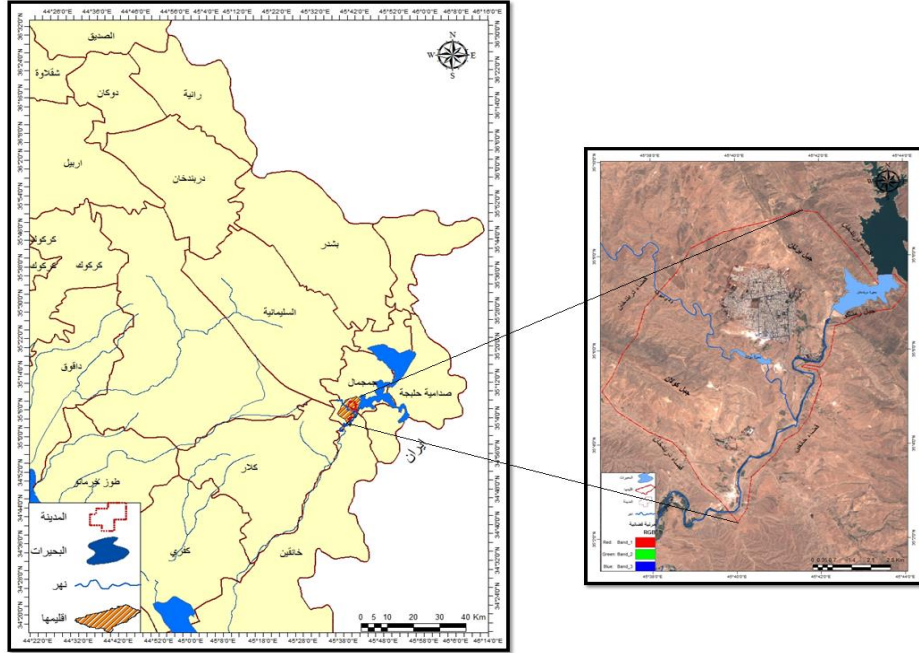
جغرافياً:- تقع في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة السليمانية ، بين دائرتي عرض (58° 35' 16" - 34° -) شمالاً ، وخطي طول (29° 45' 56" - 45° -) شرقاً، وهي مركز قضاء دربندخان، والتي تبلغ مساحتها (66.16 كم²)، وعدد سكان المدينة (57854) نسمة، لسنة 2020⁽²⁾، وكما في خريطة (1).

1- التوسع الحضري هو توسع مساحي ، النمو الحضري قد يكون زيادة او نقصان في المساحات.

2 - المصدر: الخريطة الإدارية للعراق، 2007 مقياس 1:1000000، ومرئية فضائية

تكتونياً:- تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الطيات ،اذ يقع الجزء الشمالي ضمن نطاق الطيات العالية ، أما الجزء الجنوبي فيقع ضمن نطاق الطيات الواطئة .
جيولوجياً:- من حيث الجولوجيا التركيبية فتوجد طيات محدبة مقعرة ،أما من حيث التكوينات الجيولوجية فقد تنوعت فيها التكوينات منها البلاسي والفتحة وانجانة ومقدادية وبأي حسن وترسبات العصر الرباعي .

تضاريساً :- أذ يغلب على المنطقة الطابع الجبلي، والمسطح المائي (بحيرة دربندخان) .
خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: الخريطة الإدارية للعراق، 2007 مقياس 1:1000000، ومرئية فضائية

7-6-2022 بتاريخ sentenal , للقمر Earth Explorer من موقع

6- منهجية البحث Methodology of Study

استخدم في البحث المنهج التحليلي (The analysis approach) والذي يعتمد على تحليل المظاهر الجيومورفولوجية، واستخدم تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لإنتاج الخرائط الجيومورفولوجية وتوزيع المظاهر الجيومورفولوجية، وتحليلها، وتمثيل مراحل التوسع، واتجاهات التوسع والملائمة المكانية، وإيجاد العلاقات المكانية بينها وبين التوسع المكاني لمدينة دربندخان، و الأسلوب الكمي (Quantitive) لتحليل البيانات الإحصائية المتعلقة بالمحددات الجيومورفولوجية والبشرية (عدد السكان والمساحة) لمنطقة الدراسة.

7- مرحلة العمل التحضيرية Tools Research and Preparatory work stage

و يتمثل بما يأتي :-

1- الحصول على البيانات والخرائط ومن أهمها بيانات الاستشعار عن بعد ، المرئيات الفضائية (landsat 8-7) و (sentenal-2) ، وبيانات الارتفاعات الرقمية للمنطقة

7-6-2022 بتاريخ sentenal , للقمر Earth Explorer من موقع

Digital Elevation Models⁽³⁾ , m 20 (DEM) والخرائط بمختلف أنواعها (طوبوغرافية ، جيولوجية ، هيدرولوجية) .
2- بناء قاعدة معلومات رقمية (Data Base)، لغرض بناء طبقات معلوماتية وتوضيح العلاقة بين هذه الطبقات، وبناء النماذج (Models) باستخدام برنامج (GIS.10) .

8- الدراسات السابقة: Earlier of Studies

- دراسة (القيم ، وآخرون ، 2019) (4)

إذ تناول البحث مدينة السليمانية بدراسة جيومورفولوجية باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS ، المحاطة بالجبال، تحيط بها جبال ازمر وكويزة ، وبيرة مكرون من الشرق، ومن الجنوب قرة داغ، وأكد البحث على مراحل التوسع المساحي والاتجاه الذي تتوسع في اتجاه المدينة ، نحو الأراضي المستوية وتتجنب الأراضي الخطرة ، ان بحث (القيم) وهذا البحث قد التقى في نقاط للتشابه ونقاط للاختلاف ، ومن التشابه ان المدينتين جبليتان ، وفي إقليم واحد من حيث المناخ وكذلك هنالك تشابه في التكوينات الجيولوجية ، وكلا الباحثين استخدم المطابقة بين الموقع للمدينة والبنية الجيولوجية و الجيومورفولوجية والشبكة المائية ، اما الاختلاف فقد تطرق البحث الى النمذجة واستخدام طريقة Spatial (Euclidean Distance) ، (Analyst) ، واستخراج خرائط الملائمة المكانية للتوسع المساحي .

9- هيكلية البحث :- **Research of structure** جاء البحث في مقدمة ومبشرين ، اذ جاء في المقدمة مشكلة البحث وفرضية البحث والأهمية والهدف المنهجية وحدود منطقة الدراسة وهيكلية البحث ، أما المبحث الأول فقد تناول بناء قاعدة البيانات الجغرافية للمحددات الجيومورفولوجية ، والمبحث الثاني النمذجة الجيومورفولوجية لإمكانات التوسع الحضري في منطقة الدراسة ، وختم البحث باستنتاجات وتوصيات وقائمة للمصادر والمصادر .

المبحث الأول : بناء قاعدة البيانات الجغرافية للمحددات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة

Chapter one :Building a geographical Database of Geomorphological Determinants in the Study area

تعد قواعد البيانات من أساسيات النمذجة الخرائطية الجيومورفولوجية، وبسبب الارتباط المؤثر بين الجيولوجيا والجيومورفولوجيا اذ تطرقنا إلى المحددات الجيولوجية قبل الجيومورفولوجية وكذلك بناء قاعدة بيانات للتراب لارتباطها المباشر مع نتائج العمليات الجيومورفولوجية وتعد من المحددات الطبيعية المهمة في منطقة الدراسة .

1- بناء قاعدة البيانات الجغرافية للمحددات الجيولوجية في منطقة الدراسة

ان العلاقة المباشرة بين الإشكال الجيومورفية والتكوينات الجيولوجية تعد من محدّدات التوسع الحضري والارتباط المباشر ، وبسبب تنوع التكوينات الجيولوجية ، والجيولوجيا التركيبية فقد تطرقنا لها في هذا المبحث .

3- المرئيات الفضائية (landsat 8-7) و (sentenal-2) ، و بيانات الارتفاعات الرقمية للمنطقة m 20 (DEM) ,Digital Elevation Models

4 -Basim A.AL-Qayim,and other ,GIS-BASED URBAN GEOMORPHOLOGAL ANALYYSIS OF THE SULAIMNIA CITY ,KURDISTAN REGION ,NE IRAQ,Iraqi Bulletin OF Geology and Mining ,VOL.15,NO.2,2019 .p.71-89.

1- بناء قاعدة البيانات الجغرافية للمحددات (التكتونية والتركيبية) في منطقة الدراسة تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الطيات العليا وهذا يمثل الجزء الشمالي من منطقة الدراسة ، اما الجزء الجنوبي فيتمثل بنطاق الطيات الواطئة⁽⁵⁾ ، إما من حيث الجيولوجيا التركيبية فتوجد في منطقة الدراسة نوعان من الطيات ، الطيات المحدبة وتتمثل في بطية كولان والتي تقع في الأقسام الجنوبية الغربية وهي امتداد لطية قره داغ ، وطية برانان التي تعد الحدود الشمالية لمدينة دربندخان ، اما طيتي بمو وشميران فتحد المنطقة من جهة الجنوب الشرقي ، وهناك طية مقعرة واحدة هي طية وادي ديوانا، وهناك فالتق سيروان (ديالى) وتعد هذه الطيات من المحددات الطبيعية لتوسع منطقة الدراسة⁽⁶⁾ ، كما في خريطة (2) .

2- بناء قاعدة البيانات الجغرافية للمحددات الجيولوجية (التكوينات الجيولوجية) في منطقة الدراسة

التنوع في التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة تعد سمة أساسية لكون وقوعها بين نطاقين من الطيات ، وتحتوي منطقة الدراسة على تكوينات من الأقدم الى الأحدث تكوينات البيلاسيبي ، الفتحة ، انجانة، مقدادية ، بأي حسن ، ترسبات العصر الرباعي⁽⁷⁾ . و يعود هذا التنوع إلى أنها منطقة انتقالية بين صفيحتين جيولوجيتين رئيسيتين وصفائح ثانوية ان دراسة التكوينات من الأقدم الى الحدث ، كما في خريطة (2) . فتمثل في :-

1- تكوين البيلاسيبي (Pilaspı) :- ان هذا التكوين نشأ في منتصف عصر الايوسين الأعلى ، ويتكون من الصخور الجيرية وهي صخور ذات تشققات وفواصل كثيفة، ومن مميزاتا إنها مقاومة للتعرية والتجوية لان صخورها صلدة ، وهذا انعكس على نشوء أشكال جيومورفولوجية متنوعة ، لم تؤثر فيها العمليات الجيولوجية و الجيومورفولوجية، وبمساحة (1420 كم²)، ونسبة (19.22%)، ويتوزع في جبال كولان وشميران وبرنان.

2- تكوين انجانة (Injana) :- يعد من تكوينات عصر المايوسين الاعلى ، اذ تتكون من صخور متعاقبة منها الرملية والطينية والغرينية ، ويتوزع جغرافيا في وسط وادي ديوانا، وجنوب منطقة الدراسة، وبمساحة (2568 كم²) وبنسبة (40.13%) من منطقة الدراسة.

3- تكوين المقدادية (البختياري الأسفل) (Muqdadıyah) :- اذ يعود الى عصر بلوسين ، وتتعاقب فيه الصخور الطينية والرملية ، و المدملكات (Conglomerate) وهي ذات حبيبات صغيرة ومتوسطة الحجم⁽⁸⁾ ، وتوزع في جنوب غرب منطقة الدراسة قرب نهر ديالى ، وبمساحة (0.34 كم²) ونسبة (0.53%) ، من منطقة الدراسة .

5- Fouad, S.F. Tectonic Map of Iraq, scale 1: 1000 000, 3rd edit. GEOSURV, Baghdad, Iraq., 2012.

6 - الخريطة الجيولوجية لمحافظة السليمانية ، مقياس 1:250000 ، الهيئة الجيولوجية ، بغداد، العراق، 2008.

7 - T. Buday ,The Regional Geology of Iraq :Stratigraph and Paleogeography , Baghdad :Iraqi Geological Survey ,1980.

8- Salah alddin Saeed Ali, and ,other, Geomorphology of Garmıyan Area Using GIS Technique, Kurdistan Region, Iraq , Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, vol. 6, no.1, 2016 ,p.63-87.

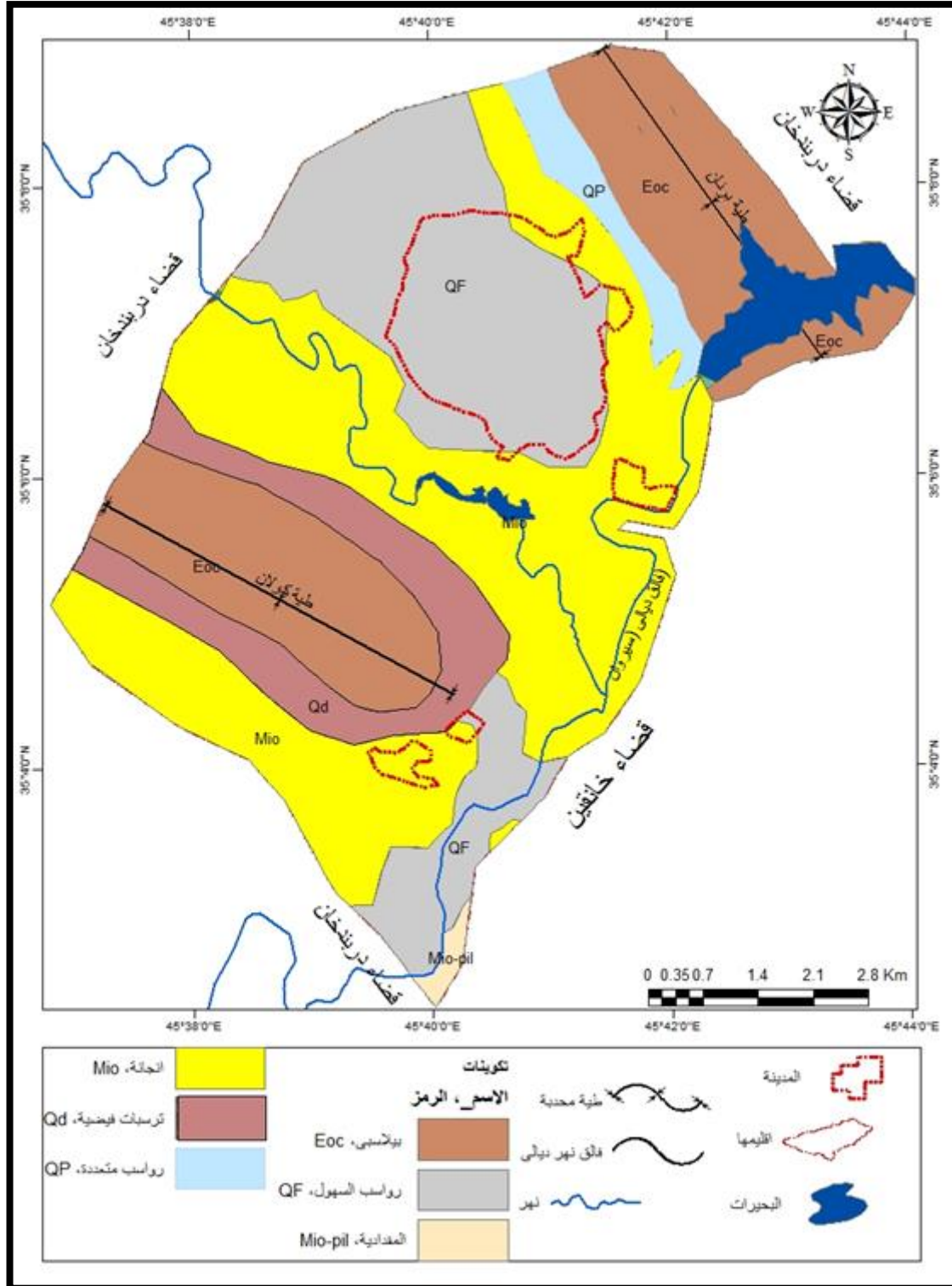
4- ترسبات العصر الرباعي (الترسبات الحديثة Recent Deposits) وتتكون من مزيج من ترسبات الحصى والرمل والطين ،وتكون غير متجانسة حجماً ،وتساهم في تشكيل ترسبات الفيضية (865 كم²) ،وبنسبة (9.16 %)،رواسب الوديان وبمساحة (15.95 كم²) ،وبنسبة (24.92 %) ان تحليل التكوينات الجيولوجية من حيث ملائمتها للتوسع المساحي،و سوف ننتظر لهُ في المبحث القادم .

جدول (1) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

ت	الرمز	التكوين	المساحة كم ²	النسبة %
1	Eoc	بيلاسي	14.20	22.19
2	Mio	انجاة	25.68	40.13
3	Mio-pil	المقدادية	0.34	0.53
4	Qd	ترسبات فيضية	5.86	9.16
5	QF	رواسب الوديان	15.95	24.92
6		المياه	4.12	3.07
			66.16	100

المصدر: خريطة (2).

خريطة (2) الجيولوجية لمنطقة الدراسة



المصدر:- الخريطة الجيولوجية لمحافظة السليمانية ،مقياس 1:250000، الهيئة الجيولوجية ، بغداد،العراق،2008.

2- بناء قاعدة البيانات الجغرافية للمحددات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة

استخدم في إعداد الخرائط الجيومورفولوجية نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM وبدقة 20متر)، والذي يمتاز بدقة عالية في تمثيل الخرائط الجيومورفولوجية، وتقسّم إلى:-
1- الارتفاع :- إن الارتفاع يعد من العوامل المؤثرة على التوسع الحضري في جانبيين الأول تحد من عملية التوسع والتكلفة العالية ، أما الجانب الثاني من خلال كمية الأمطار الساقطة والعمليات الجيومورفولوجية والتعرية وانزلاق الصخور ، أذ نلاحظ من خريطة (3)، ان منطقة الدراسة محاطة من جهة الشمال بجبل بارنان، والشرق جبل زمانكو ، ومن الجنوب الغربي جبل كولان ، ومن الجنوب وادي ديوانا ودارادوين ، ومن جهة الجنوب الشرقي العديد من الوديان العميقة التي تفصل بين الجبال والتي تصبب في نهر ديالى .

وتتراوح الارتفاعات في منطقة الدراسة بين 359- 1590 متر فوق مستوى سطح البحر ، وأعلى نقطة هي قمة جبل شاميران في جهة الشرق ، وأدنى ارتفاع يقع في الأجزاء الجنوبية في وادي نهر ديالى .

جدول (2) مستويات الارتفاع في منطقة الدراسة

ت	الشكل	الفئات	النسبة %	المساحة كم ²	الوصف
1	مسطح	351 - 504	47.02235	31.114219	سهل ،سهول الوديان
2	تموج خفيف	504 - 656	34.305451	22.699574	سفوح أقدم الجبال
3	تموج	656 - 809	11.29173	7.471625	تلال منخفضة
4	مقطعة	809 - 961	4.937995	3.267422	تلال مرتفعة
5	مقطعة بدرجة عالية	961 - 1114	2.442475	1.616161	جبال
			66.16	100	

المصدر:- خريطة (3).

- 2- الانحدارات:- إن المنحدرات لها تأثير سلبي اذا كانت انحدارات شديدة من خلال عدم استقرار المنحدر ومخاطر الانزلاق الصخري ، ومد الخدمات وتوسع المدن ، ومن خلال خريطة (4) اذ قسمت منطقة الدراسة الى خمس فئات :-
1- الفئة الأولى من (0-4°):- وتشغل مساحة (18.62 كم²) وتمثل في موقع مدينة دربندخان، ووادي ديوانا ، والأجزاء الجنوبية من بابا عمرة .
2- الفئة الثانية من (4-8°):- وتمثل في إقدام الجبال التي تحيط في جبال كولان ، وبمساحة (13.28 كم²) من منطقة الدراسة.
3- الفئة الثالثة من (8-12°):- وتشمل مناطق التلال الواطئة وتشغل مساحة (10.75 كم²) ، من منطقة الدراسة .
4- الفئة الرابعة من (12-16°):- وتمثل التلال المرتفعة اتلتي تحيط بالجبال العالية وتشغل مساحة (10.75 كم²) ، من منطقة الدراسة.
5- الفئة الخامسة من (16° فأكثر):- وتشغل مساحة (14.60 كم²) وتمثل في الجبال العالية.











جدول (3) الانحدارات في منطقة الدراسة

ت	الصف	الانحدار	الشكل	المساحة كم ²	النسبة %	الملائمة
1	سهل	0 - 4	مراوح غرينية قديمة	18.62	28.16	عالية
2	انحناء بسيط	4-8	الأراضي الرديئة	13.28	20.08	متوسط
3	انحناء	8-12	منحدرات متجانسة	10.75	16.25	قليل
4	انحناء	12 - 16	تلال منخفضة	8.87	13.42	منخفض
5	متقطعة	16-62	جبال	14.60	22.07	منخفض جدا
				66.17	100	

المصدر: خريطة (4).

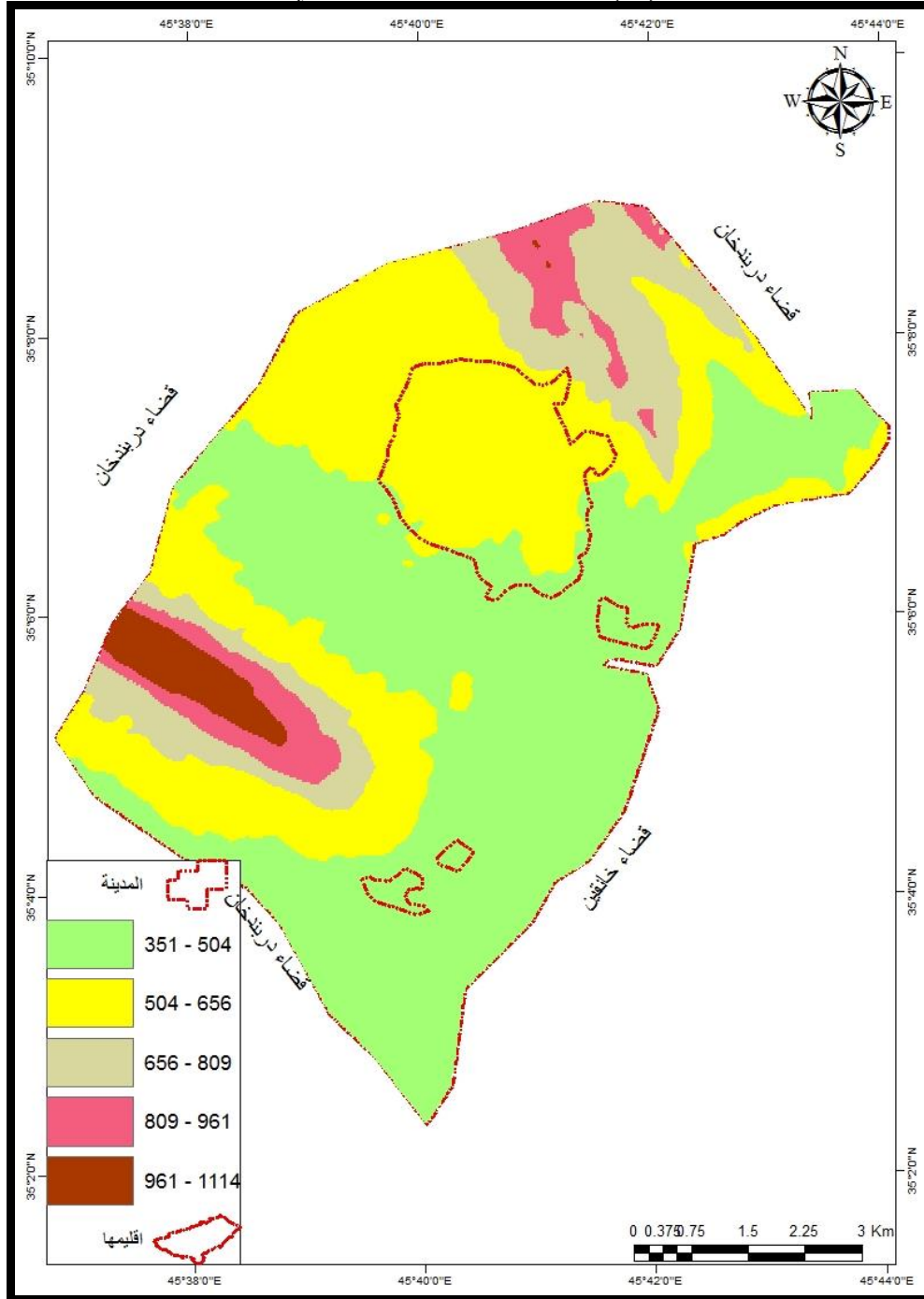
3-الاتجاهات:- تعد من المدخلات التي تؤخذ في النمو الحضري لما لها من أهمية في التوسع الحضري من خلال ضوء الشمس ودرجات الحرارة المكتسبة خلال فصول السنة، وهذا ينعكس على العمليات الجيومرفية (عملية التجوية بفعل الحرارة) ، ويشغل اتجاه الجنوب اكثر الاتجاهات بمساحة (15.176916 كم²)، والأراضي المنبسطة اقل الاتجاهات وبمساحة (1.648452 كم²) في منطقة الدراسة، كما في خريطة (5).

جدول (5) الاتجاهات في منطقة الدراسة

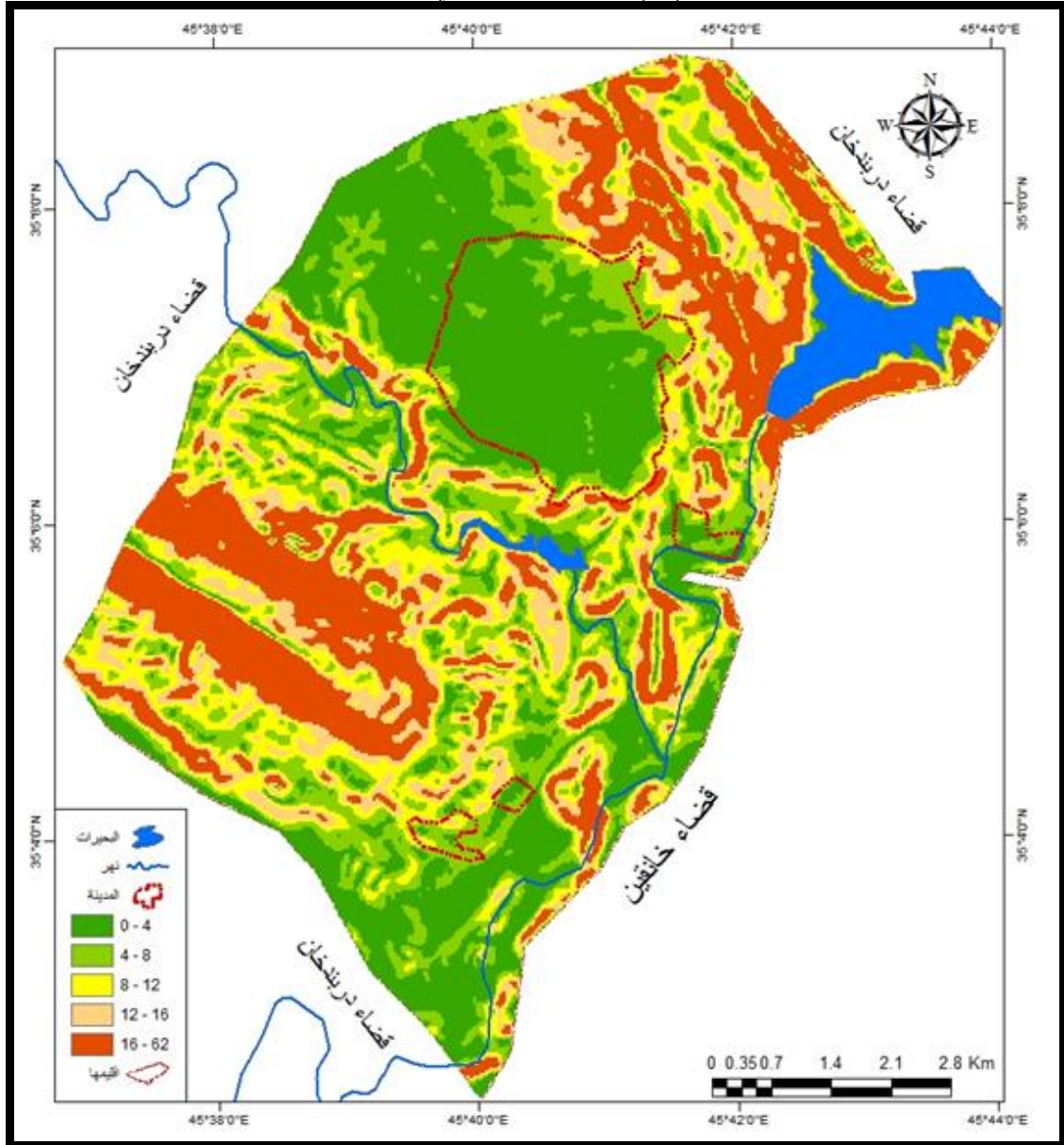
ت	الاتجاه	الزاوية	اللون	المساحة كم ²	النسبة %
1	Flat	-1		1.648452	2.491251
2	North	0-22.5		2.653419	4.010025
3	Northeast	22.5-67.5		8.3867	12.674544
4	East	67.5-112.5		7.234236	10.932862
5	Southeast	112.5-157.5		8.668703	13.100724
6	South	157.5-202.5		15.176916	22.936373
7	Southwest	202.5-247.5		12.770345	19.299401
8	West	247.5-292.5		4.439433	6.709169
9	Northwest	292.5-337.5		3.402368	5.141887
10	North	337.5-360		1.789071	2.703764

المصدر: خريطة (5).

خريطة (3) مستويات الارتفاعات في منطقة الدراسة

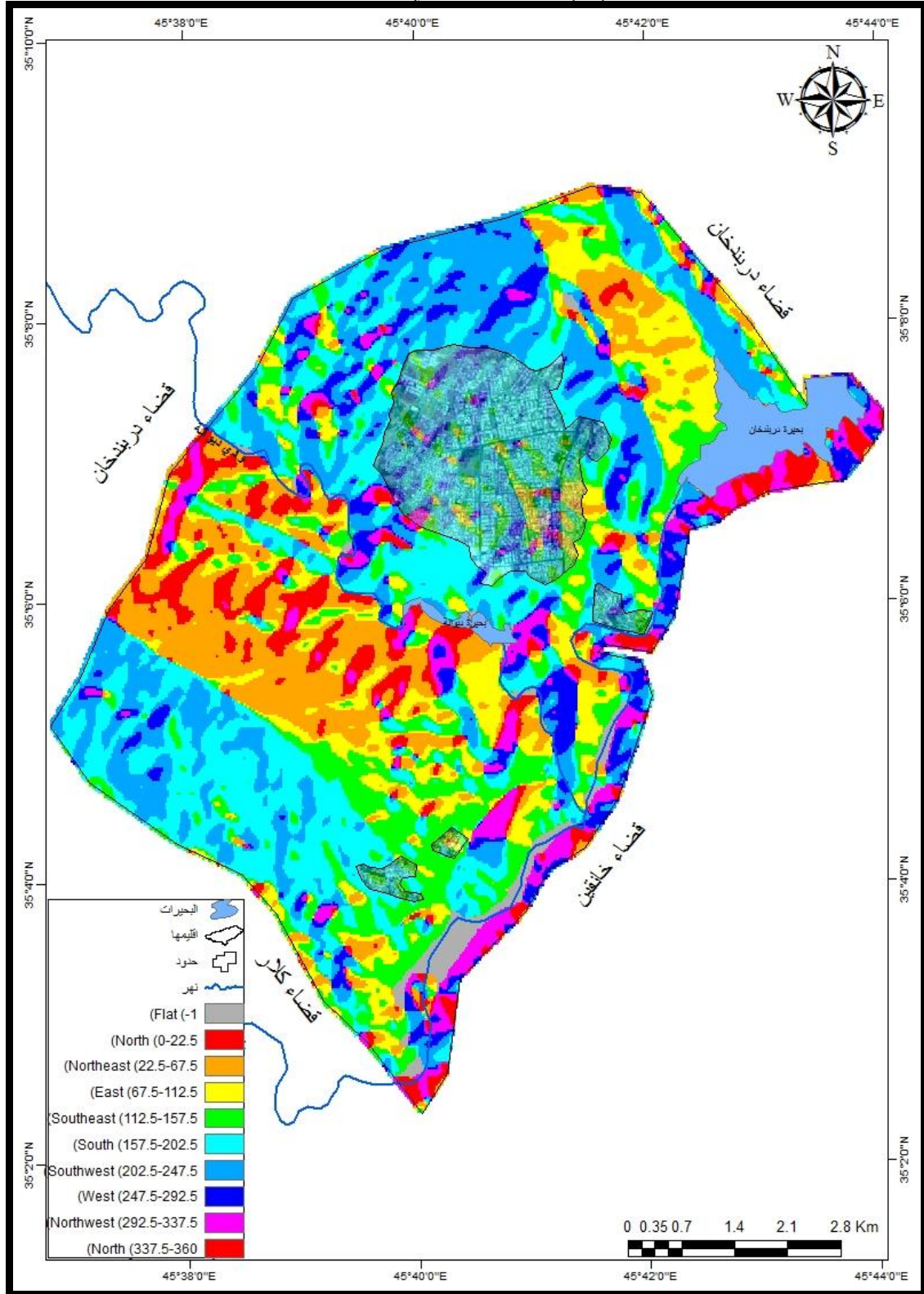


خريطة (4) الانحدارات في منطقة الدراسة



المصدر:- من عمل الباحث ، باستخدام نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) 20 متر.

خريطة (5) الاتجاهات في منطقة الدراسة



4- الخريطة الجيومورفولوجية:- ان الخريطة الجيومورفولوجية تعطي صورة واقعية عن منطقة الدراسة من خلال المظاهر الجيومورفولوجية، والتركيبية، ومحاور توسع المدينة، ومن خلال الجدول (7) وخريطة (7) ان منطقة الدراسة تتكون من وحدة واحدة، أما إقليم مدينة دربندخان فيتكون من العديد من الوحدات الجيومورفولوجية، وتقسم الى الوحدات الجيومورفولوجية الآتية :-.

جدول (4) الوحدات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة

ت	الوحدات الجيومورفولوجية	المساحة كم ²	النسبة %
1	الاحادير الترسيبية	12.09	18.28
2	الاحادير التعرؤية	1.44	2.18
3	ترسبات الاودية	3.15	4.76
4	حاجز الركيبي المتجانس الميل الخارجي	29.29	44.26
5	حاجز المنحدر الخلفي	19.44	29.38
6	لب طية تعرؤية	0.01	0.01
7	مدرجات نهريّة	0.76	1.14
		66.17	100

المصدر: خريطة (7).

الوحدات الجيومورفولوجية التعرية المنشأ:-

- 1- الاحادير الترسيبية :- ان عملية الإرساب ساهمت في تكوين هذه الوحدة، وتشغل مساحة (12.09 كم²) من منطقة الدراسة.
- 2- الاحادير التعرؤية:- ان عملية التعرية المائية هي العامل الرئيس، وتشغل مساحة (1.44 كم²) من منطقة الدراسة.

الوحدات الجيومورفولوجية التركيبية المنشأ:-

- 1- حاجز الركيبي المتجانس الميل الخارجي :- إن العمليات الباطنية هي العامل الرئيس في تكوينها، وتتوزع على حافات الطيات المحدبة، وتشغل مساحة (29.29 كم²)
- 2- لب طية تعرؤية:- هذه الوحدة تركيبية المنشأ، وكانت العمليات الباطنية التكتونية اثر في تكوينها، وتتوزع بين لب لطيات المحدبة الى لب الطيات المقعرة، وتشغل مساحة (0.01 كم²)
- 3- حاجز المنحدر الخلفي:- يعد من الوحدات التركيبية المنشأ، ويشغل مساحة (19.44 كم²).

الوحدات الجيومورفولوجية النهريّة المنشأ :-

- 1- مدرجات نهريّة:- هي وحدات ترسيبية تكونت نتيجة التعرية النهريّة، وتشغل مساحة (0.76 كم²) من منطقة الدراسة
- 2- ترسبات الاودية :- لا تختلف عن الوحدة السابقة، تتوزع قرب المناطق المنبسطة والتي تنقل هذه الرواسب الوديان بفعل عملية التعرية المائية، وتشغل مساحة (3.15 كم²)
- 3- الشبكة المائية :- إن منطقة الدراسة تعد غنية من حيث ارتفاع كمية الأمطار الساقطة، وارتفاع منطقة الدراسة ووجود الطيات الجبلية التي تحيط في منطقة

الدراسة تتوع الشبكة المائية ، إضافة الى نهر ديالى وبحير دربندخان ووادي ديوانا الذي يعد شبة موسمي، كما في خريطة (8) .

4- التربة :- تعد التربة من نتائج العمليات الجيومورفولوجية المباشرة ، ولها أهمية في تحديد التوسع الحضري وخصوصاً التربة الزراعية ، اذ تعد مناطق زراعية وثروات اقتصادية وتعد أملاك خاصة للفلاحين، واعتمد البحث على أنواع التربة حسب (Buring) ⁽⁹⁾، 1960، وتركزت في منطقة الدراسة ، التربة الكستنائية وبمساحة (7.41 كم²) ، وترب الأراضي الوعرة (28.22 كم²) ، والتربة البنية ذات سمك المتوسط ومساحتها(30.53 كم²) من خلال الجدول (6) ،والخريطة (9) .

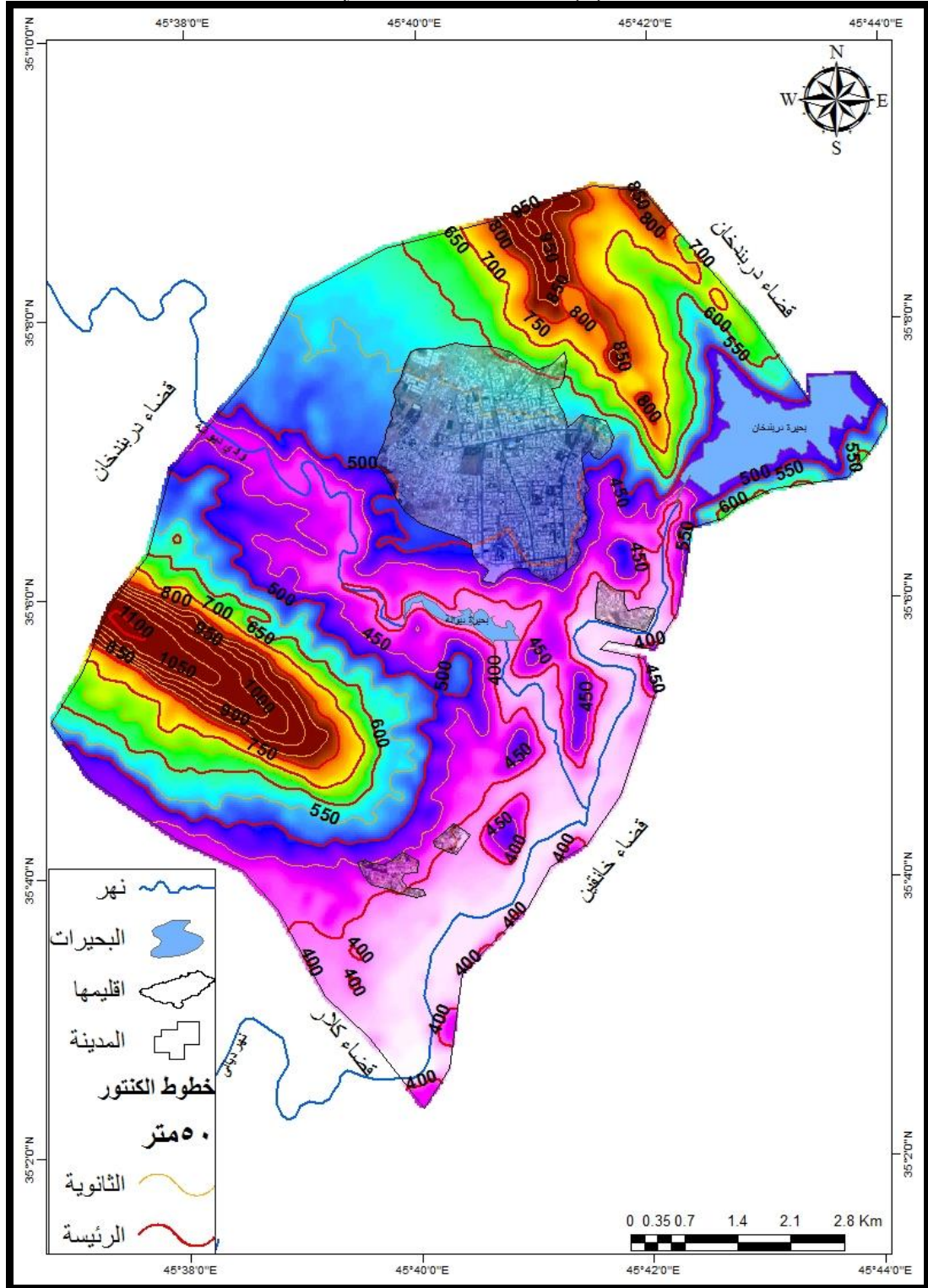
جدول (6) أنواع التربة في منطقة الدراسة

ت	الاسم	الرقم	المساحة كم ²	النسبة %
1	تربة الكستنائية	36	7.41	11.20
2	ارض وعرة	38	28.22	42.65
3	تربة بنية ذات سمك المتوسط	33	30.53	46.14
	المجموع		66.17	100.00

المصدر: خريطة (9) .

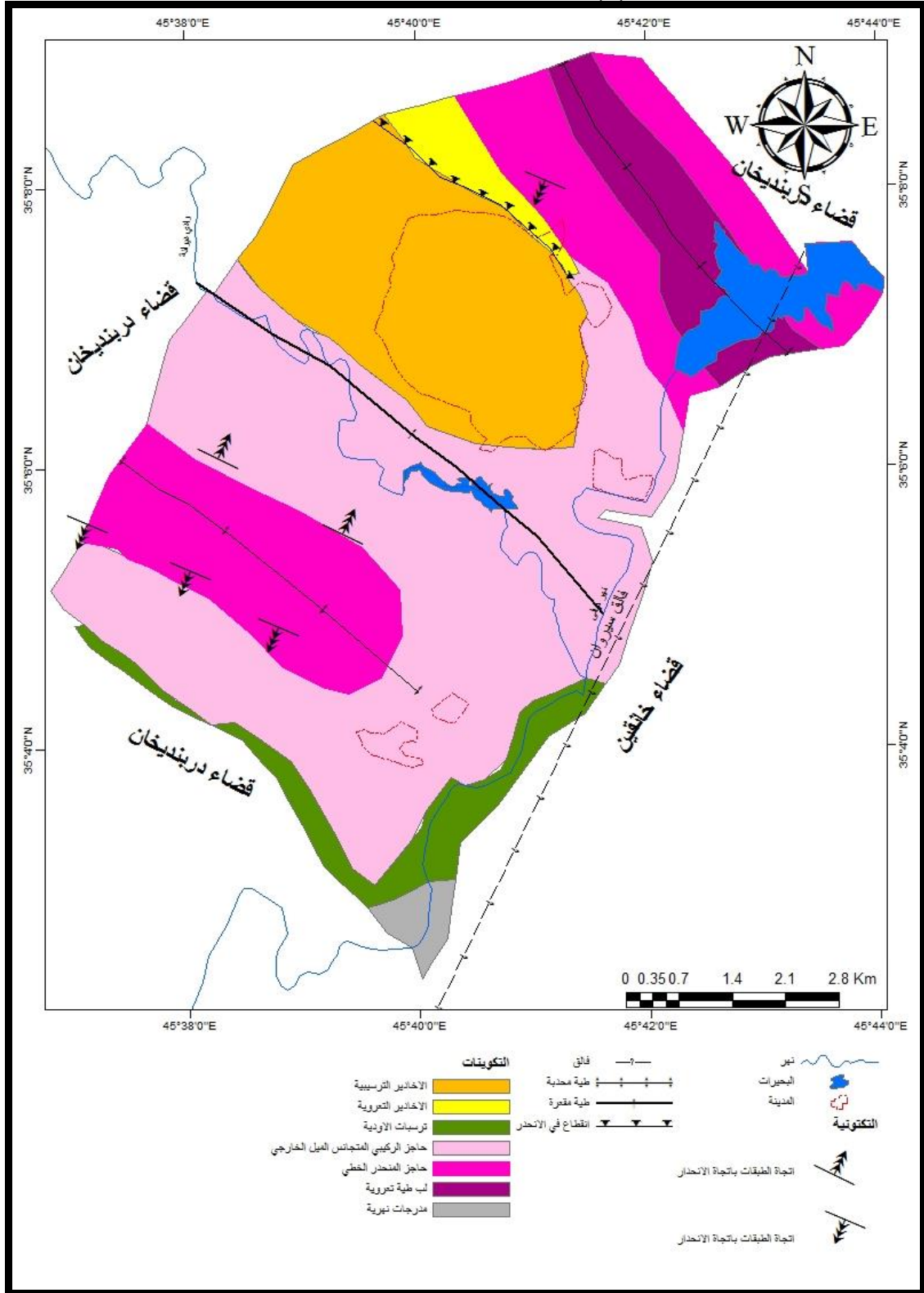
90) -Buring, Soil and Soil Condition in Iraq, H.V. Veen Man and Zane, NV, Waginegen, Netherlands, 1960, P.78.

خريطة (6) خطوط الكنتور في منطقة الدراسة



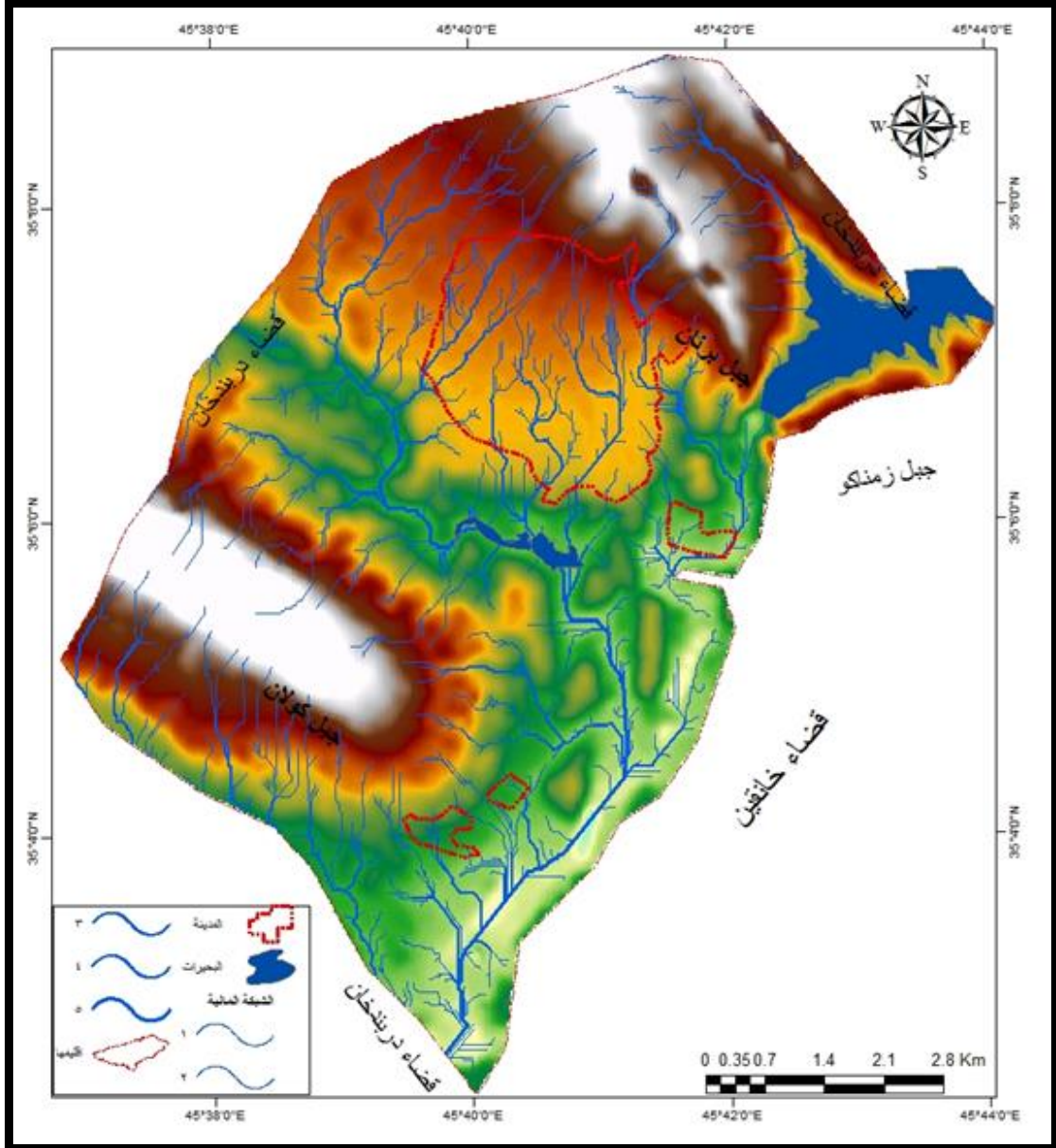
المصدر:- من عمل الباحث ، باستخدام نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) 20 متر.

خريطة (7) الخريطة الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة



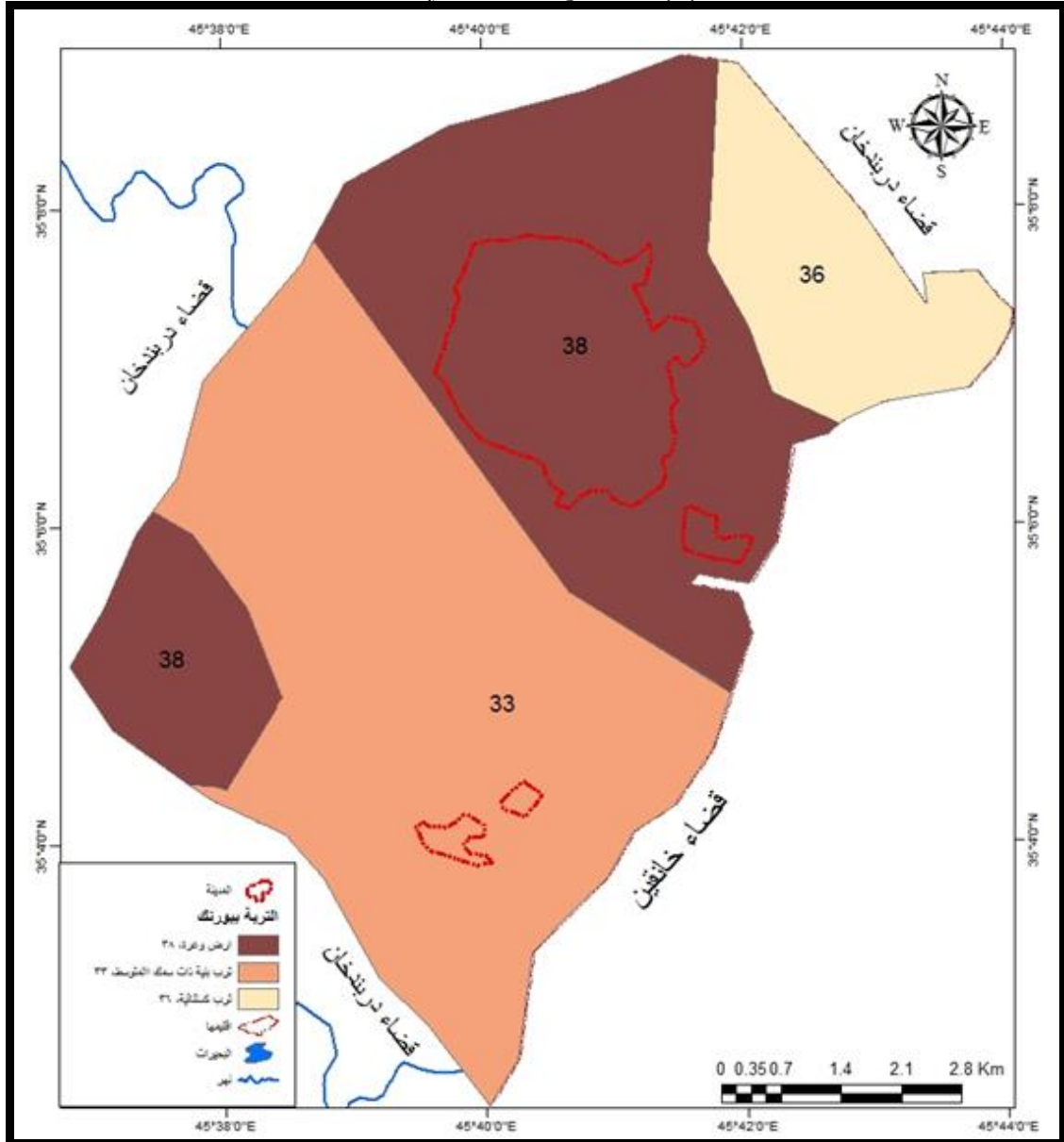
المصدر:- من عمل الباحث ، باستخدام نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) 20 متر، والمرئية الفضائية للقمر ، sentenal بتاريخ 2022.

خريطة (8) الشبكة النهرية في منطقة الدراسة



المصدر:- من عمل الباحث ، باستخدام نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) 20 متر.

خريطة (9) أنواع الترب في منطقة الدراسة



P. Buring, Soil and Soil Condition in Iraq, H.V. Veen Man and Zane, NV, Wageningen, Netherlands, 1960.

المبحث الثاني: النمذجة الخرائطية الجيومورفولوجية وعلاقتها بالتوسع الحضري في منطقة الدراسة

Chapter Two : Geomorphological cartographic modeling and its relationship to urbanization in the study area

إن النمذجة الخرائطية بطريقة الأوزان تعد من أنواع النماذج التي تعتمد على تحديد الأوزان وهذا يرتبط بالتقدير الشخصي أو من خلال الاستبانة أو من خلال معايير.

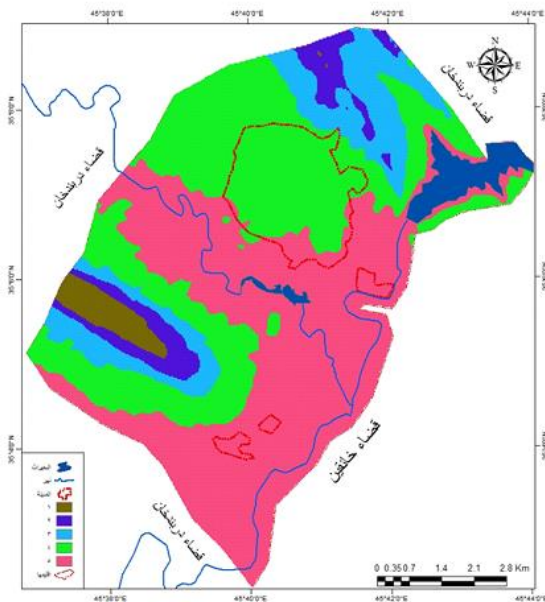
1-2- نمذجة الخريطة الجيولوجية في منطقة الدراسة

نلاحظ من خريطة (10)، ان التكوينات الجيولوجية لها اثر مهم في التوسع المساحي للمدن من خلال نوع التكوين ، والقرب من الفوالق او الطيات المحدبة ، اذ تم إعطاء أعلى قيمة (10) للقرب تكوين رواسب الوديان والبعد عن الفوالق والطيات المحدبة ، وأدنى قيمة (1) لتكوين البلاسيبي والقرب من الطيات والفوالق.

2-2- نمذجة خريطة مستويات الارتفاعات في منطقة الدراسة

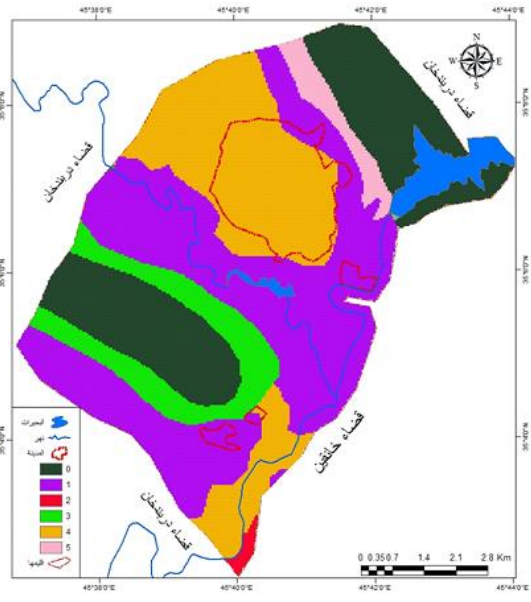
إن ارتفاعات سطح الأرض تعد من العوامل المحددة للتوسع الحضري في منطقة الدراسة بصورة خاصة ، والمدن الجبلية بصورة عامة ، اذ أخذت الارتفاعات في توجيه التوسع نحو المناطق الأقل ارتفاعاً ، وهي في الاتجاه الشمال الغربي ، وتم تصنيف الخريطة من خلال إعطاء أعلى قيمة (10)، للمناطق التضاريس ذات الارتفاعات المنخفضة ، واقل قيمة للمناطق ذات الارتفاعات العالية والشديدة ، وهذا ارتبط مع مستويات الارتفاعات التي هي خمس فئات وتحدد الرقم 5 للفئة الخامسة وهي أعلى تقييم، كما في خريطة (11) .

خريطة (10) نمذجة مستويات الارتفاعات في منطقة الدراسة



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (3) ، وبرنامج .10 ARC GIS ومن خلال تطبيق Spatial Analysis

خريطة (10) نمذجة التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (2) ، وبرنامج .10 ARC GIS ومن خلال تطبيق Spatial Analysis

2-3- نمذجة خريطة الانحدارات في منطقة الدراسة

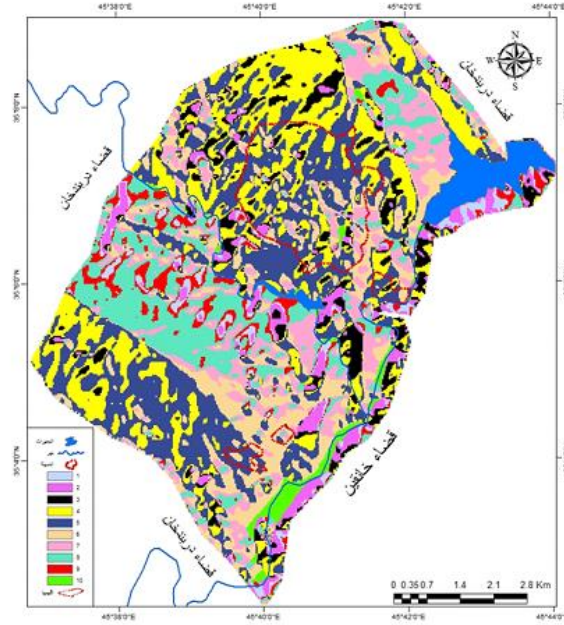
إن الانحدارات لها أهمية من خلال الانحدار البسيط الذي له دور في التوسع المساحي اذ أخذت الفئة (0-4) أعلى قيمة (10) ، بسبب قلة الانحدار والتي تمتاز

بالانبساط ، اما فئة (16-62) فأخذت أدنى قيمة (1) وهي التي تعد منحدرات شديدة، كما في خريطة (12).

4-2- نمذجة خريطة الاتجاهات في منطقة الدراسة

من خلال خريطة (13) ، أن الاتجاهات لها دور من خلال سقوط أشعة الشمس ، وكذلك لها أهمية في شكل المنحدر من حيث الاتجاهات مما يساعد على توجيه الظل والضوء ويؤثر على درجات الحرارة والأمطار ، إذ تم إعطاء أعلى قيمة (10) للمناطق المنبسطة ، وأدنى قيمة (1) لاتجاه الشمال لكون هذا الاتجاه هو السائد في منطقة الدراسة.

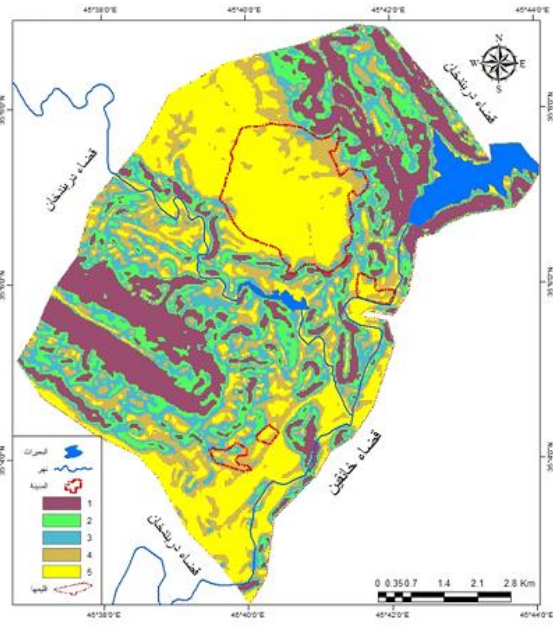
خريطة (13) نمذجة الاتجاهات في منطقة الدراسة



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة () ، وبرنامج Arc GIS 10. ومن خلال تطبيق Spatial

Analysis

خريطة (12) نمذجة الانحدارات في منطقة الدراسة



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (3) ، وبرنامج Arc GIS 10. ومن خلال تطبيق

Spatial Analysis

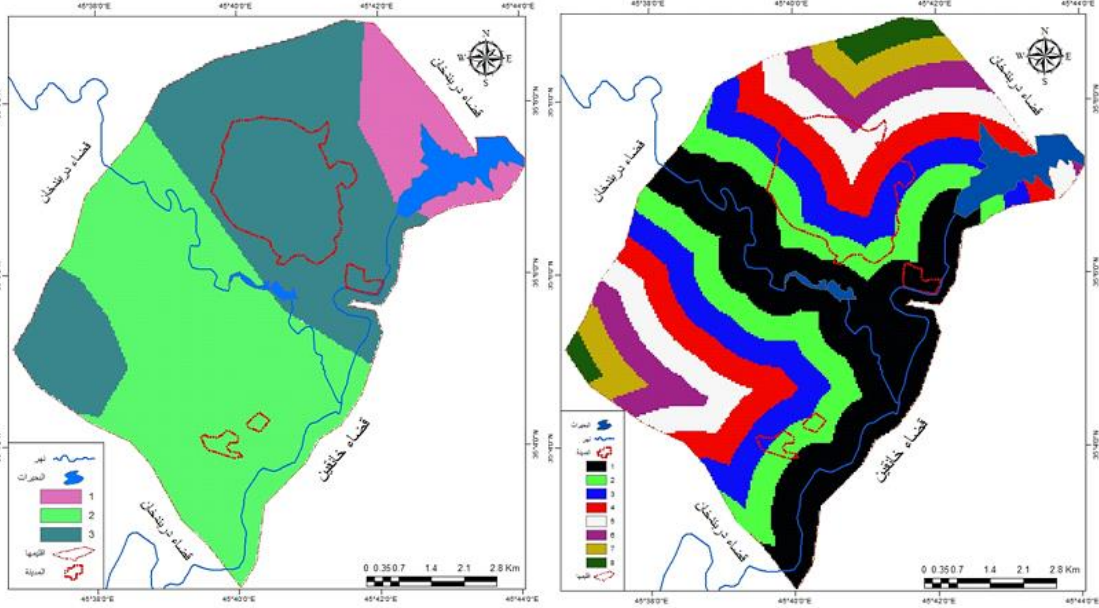
5-2- نمذجة خريطة الأنهار والبحيرات في منطقة الدراسة

إن الأنهار لها دورين مهمين الأول ايجابي لتزويد المدن بالمياه ،وجمالية المناظر، أما الجانب السلبي هو أن الأنهار تحد التوسع المساحي للمدن خصوصا اذا كانت الأنهار في بيئة جبلية وعبارة عن وديان ، ولذلك كان دور الأنهار في هذا البحث من الجانب السلبي ، وتم إعطاء قيمة (1) للقرب من الأنهار ، وإعطاء قيمة (10) للبعد عن المدن كما في خريطة (14).

6-2- نمذجة خريطة الترب في منطقة الدراسة

ان التربة هي من نتاجات العمليات الجيومورفولوجية ، أن الأراضي الوعرة غير الصالحة للزراعة ، أخذت القيمة (10) ، اما الترب الخصبة الكستنائية فقد أخذت اقل القيم (1) ، لكونها ترب صالحة للزراعة، كما في خريطة (15).

خريطة (14) نمذجة الأنهار والبحيرات في منطقة الدراسة



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (5) وبرنامج ARC GIS .10 ومن خلال تطبيق Spatial Analysis

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (15) وبرنامج ARC GIS .10 ومن خلال تطبيق Spatial Analysis

7-2- نمذجة خريطة شبكة النقل في منطقة الدراسة

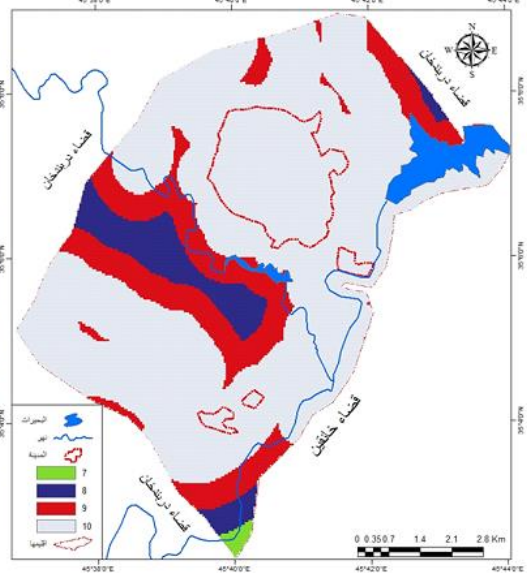
ان شبكة النقل هي الموجة لحركة السكان ، وتوفر الخدمات ، آذ نلاحظ من خريطة (16) أعلى قيمة (10) أعطية للمناطق المخدومة في داخل المدينة ، وأدنى قيمة (7) للمناطق الجبلية والتي تعتبر غير مخدومة بشبكة النقل بسبب وعورتها.

خريطة (16) نمذجة شبكة النقل في منطقة الدراسة

مرئية (1) مدينة دريندخان



المصدر:-SAS.Planet: Release



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة () وبرنامج ARC GIS .10 ومن خلال تطبيق Spatial Analysis

جدول (8)

درجة الأهمية للمحددات الجيومورفولوجية للتوسع المساحي في منطقة الدراسة

ت	العامل المؤثر في التوسع المساحي	درجة الأهمية %
1.	مستويات الارتفاعات	25
2.	الانهار والارتفاعات	10
3.	الخريطة الجيولوجية	15
4.	الانحدارات	18
5.	الاتجاهات	7
6.	الترب	13
7.	النقل	12
	المجموع	100

ان المحددات الجيومورفولوجية تختلف من حيث تأثيرها ووزنها لذلك كانت الأوزان حسب جدول (8) ، ومرئية (1)، وهذا الأوزان كانت من المحددات التي توجه التوسع المساحي للمدينة دربندخان بعد تحديد الأوزان كانت نتيجة دمج الأوزان والخروج بجدول (9) ، وخريطة (17) التي تمثل الملائمة المكانية للتوسع المساحي الحضري ، وقسمت الى :-

- 1- مناطق غير ملائمة :- وتتمثل بالطيات العالية التي تحيط في منطقة الدراسة ، وشغلت مساحة (43.12 كم2) وبنسبة (65.17 %) من منطقة الدراسة .
- 2- مناطق متوسطة الملائمة :- وشغلت مساحة (17.96 كم2) وبنسبة (27.15 %) من منطقة الدراسة وتمثلت في مناطق مدينة دربندخان وقدمات التلال قليلة الارتفاع.
- 3- مناطق ملائمة جداً :- وتتنوع مناطق متفرقة منها شمال غرب مدينة دربندخان ، ومناطق بابا عمر والمناطق السهلية بين قدمات التلال، ووادي ديوانا، وشغلت مساحة (5.08 كم2) ، وبنسبة (7.68 %) من منطقة الدراسة .

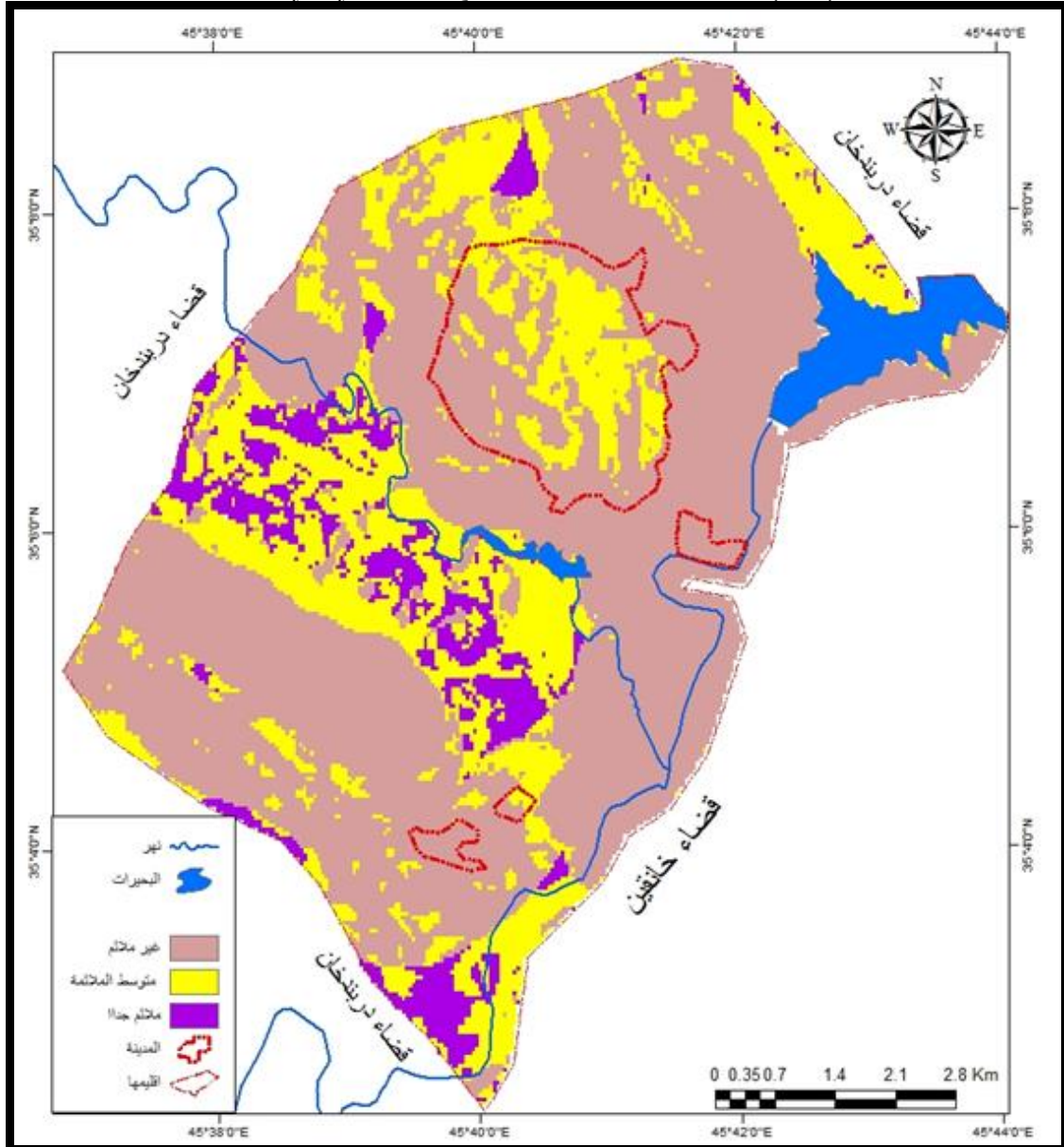
ومن خلال مقارنتها مع المرئيات الفضائية التي تعطي صورة تمتاز بالدقة والشمولية، التي تعطي مميزات من خلال ما هي المحددات الطبيعية التي تحيط بمنطقة الدراسة وماهي اتجاهات النمو الحضري واتجاه النمو ومحاوره .⁽¹⁰⁾

جدول (9) الملائمة المكانية للتوسع المساحي في منطقة الدراسة

	النسبة	المساحة	
غير ملائم	65.17	43.12	
متوسط الملائمة	27.15	17.96	
ملائم جداً	7.68	5.08	
المجموع	100.00	66.17	

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (9) .

خريطة (17) الملائمة المكانية للتوسع المساحي في منطقة الدراسة



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (8) ،وبرنامج ARC GIS 10. ومن خلال

تطبيق Spatial Analysis

6-2- تحليل العلاقات المكانية للمحددات الجيومورفولوجية ومحاور التوسع الحضري في منطقة الدراسة.

اذ نلاحظ من خلال المرئيات الفضائية والخرائط الإدارية لمنطقة الدراسة ، أن مراحل التطور العمراني ان مرحلة الأولى 1971 وهي مرحلة نواه المدينة كانت بمساحة (4.98 كم²) وتعد مرحلة الخامسة لسنة 2010 كانت مساحتها (22.46 كم²) وهي أكثر المراحل من حيث المساحة ،هذا يرتبط بالنزوح والظروف الأمنية في بعض المحافظات المجاورة، كما في الجدول (10)، خريطة (18).

جدول (10) المراحل التوسع المساحي ومساحتها ونسبها في منطقة الدراسة .

ت	المرحلة	المرحلة	المساحة كم ²	النسبة %
1	المرحلة الأولى	1971	4.98	7.5
2		1980	4.81	7.27
3	المرحلة الثانية	1990	1.17	1.77
4		2000	12.49	18.87
5	المرحلة الثالثة	2010	22.46	33.95
6		2023	20.26	30.62
	المجموع		66.168	100

المصدر:- المرئيات الفضائية، للسنوات 1971، 1980، 1990، 2000، 2010، 2023. للأقمار الصناعية لاندسات 3،5، 7،8، و للقمرة 1- ، sentenal بتاريخ 2022.

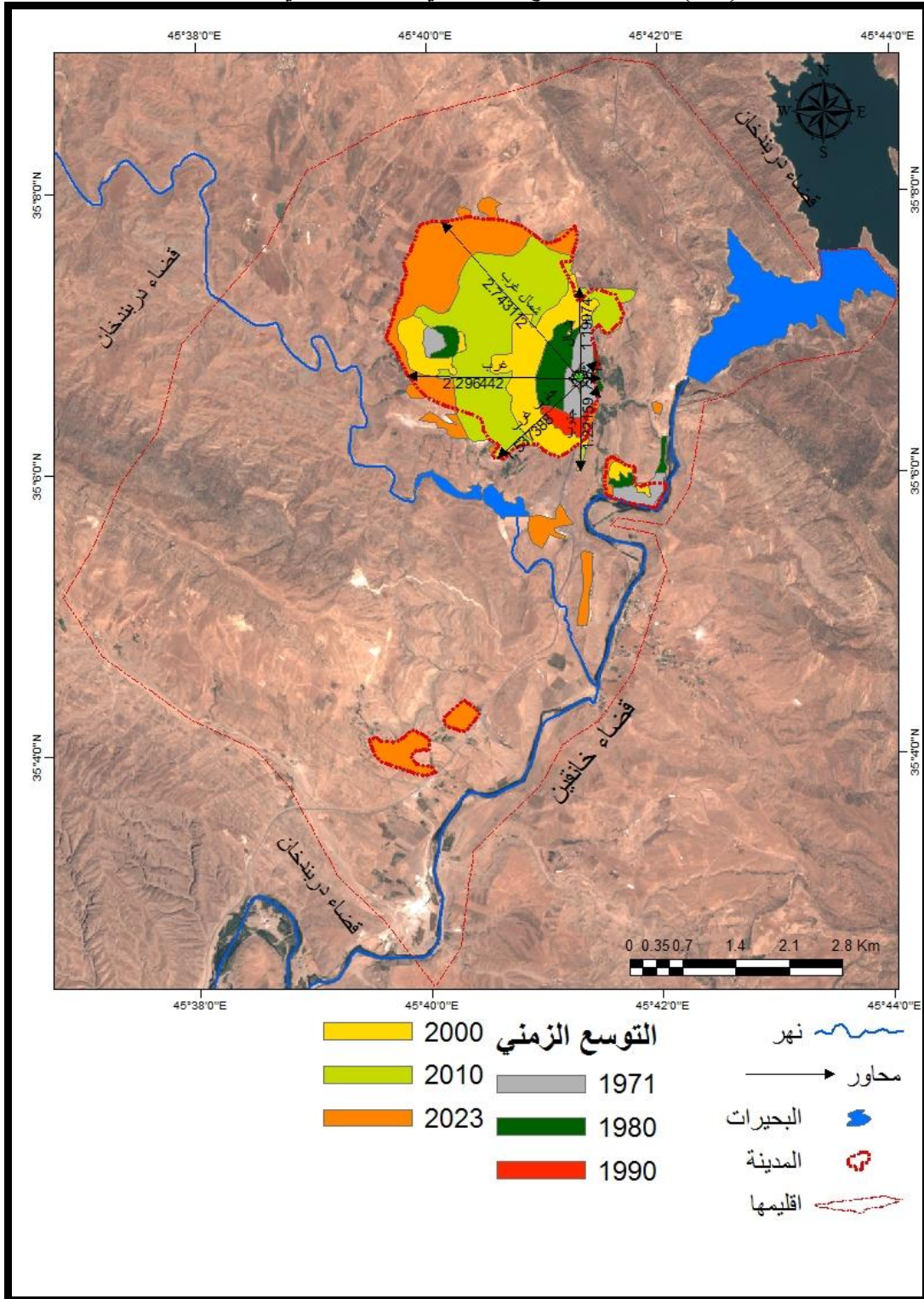
إما من حيث محاور التوسع فقد كان محور شمال غرب هو أكثر المحاور من حيث التوسع إذ كان التوسع (2.74 كم) ، واقل المحاور هو محور الشرقي حيث جبال بارانان كما في الجدول (11)، خريطة (18).

جدول (11) اتجاه التوسع المساحي وأطوالها ونسبها في منطقة الدراسة .

ت	الاسم	الطول	النسبة
1	شمال غرب	2.74	27.71
2	غرب	2.30	23.20
3	جنوب غرب	1.58	15.53
4	جنوب	1.22	12.34
5	شمال	1.19	12.03
6	شمال شرق	0.30	3.05
7	شرق	0.25	2.58
8	جنوب شرق	0.35	3.54

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (18) .

خريطة (18) مراحل التوسع المساحي واتجاهاته في منطقة الدراسة



المصدر:- المرئيات الفضائية، للسنوات 1971، 1980، 1990، 2000، 2010، 2023. للاقمار الصناعية لاند سات 3،5، 7،8، و للقمر 1-، ، sentenal بتاريخ 2022.

الاستنتاجات والتوصيات Recommendations Conclusions and the Recommendations

- 1- ان المحددات الجيومورفولوجية كان لها الدور الأكبر في توجه التوسع المساحي لمدينة دربندخان بصورة خاصة والمدن الجبلية بصورة عامة .
- 2- كشفت النمذجة الخرائطية والمرئيات الفضائية، أن مراحل التوسع العمراني للسنوات 1971، 1980، 1990، 2000، 2010، 2023 كانت تتوسع باتجاه الشمال الغربي.
- 3- تتطلب النمذجة الخرائطية الجيومورفولوجية العديد من المدخلات ومن أهمها (الانحدار ، اتجاه الانحدار ، التكوينات الجيولوجية ، التربة... الخ) والتي تتحول الى أوزان حسب تأثيرها على توسع مدينة دربندخان ، لذلك كانت النتائج دقيقة اذا ما قورنت بالمرئيات الفضائية
- 4- تتمتع منطقة الدراسة بانها ذات محدّدات جيومورفولوجية اذ شغلت السهول وسهول الوديان مساحة (47.02235 كم²) ، اما من حيث الانحدارات فقد جاءت المناطق السهلية بمساحة (18.62 كم²) ، والوحدات الجيومورفولوجية فقد جاءت وحدة حاجز الركبي المتجانس الميل الخارجي ، وبمساحة (29.29 كم²) ، ومن حيث اتجاه الانحدار فقد كان المساحة الأكبر لاتجاه الجنوب وبمساحة (15.176916 كم²).
- 5- امتازت منطقة الدراسة بمحددات طبيعية من التكوينات الجيولوجية ، اذ تغطي سطحها تكوين انجانة وبمساحة (2568 كم²)، والذي يتكون من صخور متعاقبة منها الرملية والطينية والغرينية، اما من حيث التربة فقد كانت للترب بنية ذات سمك المتوسط وبمساحة (30.53 كم²) ، وأما المياه (4.12 كم²)
- 6- أظهرت النمذجة الخرائطية ان المناطق غير الملائمة بمساحة (43.12 كم²) ، والمناطق جداً كانت بمساحة (5.08 كم²)، اما من حيث محاور التوسع فقد كان اتجاه محور الشمال الشرقي هو الأكثر بطول (2.74 كم)، وأقل المحاور هو محور اتجاه الشرق (0.25 كم) وبسبب طية برنان المحدبة .
- 7- ان خريطة الملائمة المكانية للتوسع المساحي أعطت توجه مستقبلي عن محاور التوسع المساحي، اذ ما اعتمدت من قبل المخططين في المستقبل .

التوصيات

- 1- ان الموقع المميز من حيث وقوع منطقة الدراسة على بحيرة دربندخان ونهر ديالى ويمر فيها طريق بغداد - كلال - دربندخان (طريق رقم 9) الذي يعد من طرق الدرجة الثانية ، والذي يربط منطقة الدراسة في مدينة السليمانية ، تعد من المناطق الملائمة للسياحة البيئية .
- 2- التأكيد على تناول دراسة منطقة الدراسة من جوانب المحددات البشرية مثل رغبة السكان ، والقرب من الخدمات ، والعامل الاجتماعي ، وسهول الوصول ، وتوفير وسائل النقل .
- 3- على المخططين اخذ بنظر الاعتبار المحددات الجيومورفولوجية في رسم الخريطة المستقبلية لتوسع المدن.
- 4- توجيه الطلبة على دراسة النمذجة الخرائطية الجيومورفولوجية في تقييم التنمية والمشاريع التنموية وتوزيعها المكاني من حيث المحددات والملائمة والمخاطر.

1. Basim A.AL-Qayim ,GIS-BASED URBAN GEOMORPHOLOGICAL ANALYYSIS OF THE SULAIMNIA CITY ,KURDISTAN REGION ,NE IRAQ,Iraqi Bulletin OF Geology and Mining ,VOL.15,NO.2,2019 .p.71-89.
2. Buring, Soil and Soil Condition in Iraq, H.V. Veen Man and Zane, NV, Wageningen, Netherlands, 1960, P.78.
3. Fouad, S.F. Tectonic Map of Iraq, scale 1: 1000 000, 3rd edit. GEOSURV, Baghdad, Iraq., 2012.
4. Salah alddin Saeed Ali, and ,other, Geomorphology of Garmiyan Area Using GIS Technique, Kurdistan Region, Iraq , Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, vol. 6, no.1, 2016 ,p.63-87.
5. T. Buday ,The Regional Geology of Iraq :Stratigraph and Paleogeography , Baghdad :Iraqi Geological Survey ,1980.
6. نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) 20 متر.
7. المرئية الفضائية للقمر 1- ، sentenal بتاريخ 2022.
8. الخريطة الإدارية للعراق ، 2007 مقياس 1:1000000
9. الخريطة الجيولوجية لمحافظة السليمانية ،مقياس 1:250000 ، الهيئة الجيولوجية ، بغداد،العراق،2008.
10. مرئية فضائية 2023 Planet.Release .SAS ،

Cartographic modeling of the geomorphological determinants of the expansion of the city of Darbandikhan using remote sensing (RS) and geographic information systems (GIS)

Falah MohsIn mosa salman

Abstract

The construction of cartographic models is one of the foundations of applied geomorphologic studies that give a realistic picture of the direction of the spatial expansion of cities. Geomorphologic determinants that limit the expansion of the city of Darbandikhan, and the initial answer was in the form of an imposition (that the geomorphologic determinants varied between slope, slope, slope direction, and geomorphologic units.

The research aims to produce spatial suitability maps that define the axes of spatial expansion in the study area, and to build future scenarios for urban expansion of the study area. The plain areas came with an area of (18.62 km²), and in terms of the direction of the slope, the largest area was towards the south with an area of (15.176916 km²), and the geomorphologic units came the unit of the stave barrier with a homogeneous external slope and an area of (29.29 km²), and the unsuitable areas with an area of (43.12 km²). and the very regions had an area of (5.08 km²), but in terms of expansion axes, the direction of the northeast axis was the longest with a length of (2.74 km), and the least of the axes was the east direction axis (0.25 km) and because of the Bernan Anticline.

And a number of recommendations, the most important of which is that the planners take into account the geomorphologic determinants in drawing the future map of the expansion of cities, and direct the students to study the geomorphologic cartographic modeling in assessing development and development projects and their spatial distribution in terms of determinants, suitability and risks.

Keywords: Cartographic Modeling, Spatial Suitability, Database