خارطة محافظة صلاح الدين بين دقة القياس والشكل الجغرافي

ا.م.د نجيب عبد الرحمن محمود الزيدي

جامعة تكريت / كلية التربية – قسم الجغرافية

الملخص

تكمن أهمية الدراسة في إجراء تحليل مكاني باستخدام بعض المقاييس الإحصائية لتحديد دقة شكل المحافظة من خاصيتي الاندماجية Compactness والاستطالة Elongation اللتان تعبران عن مدى انحراف شكلهما عن أعظم الأشكال المساحية وهي الدائرة . والتي تتمثل ان لها اصغر محيط بالنسبة لمساحتها . وبعبارة ادق ان قياس الأشكال ليس مجرد الطريقة والشكل والاتجاه التي تسلكها الوحدات المكانية في توزيعها فوق مساحة معينة من سطح الأرض ، وإنما هي علاقة تلك الاشكال ببعضها البعض مما يتطلب اجراء دراسات متعددة باستخدام بعض المقاييس الإحصائية بما يتفق مع وظيفتها ، وها يتطلب اجراء عمليات تبسيط من خلال التعميم الخطي Line generalization لحالة تعقيد شكل المحافظة لاعطاء خارطتها سرعة الإدراك والفهم .

Abstract

The important of this study is in making spatial analysis by using some of statistic measurement's to define the fixed shape of the governorate with tow features the compactness and the Elongation that can change the carve of their shapes with greatest shapes which is the circle .

In which the circle has the smallest compass concerning to its space .

In other worlds , in measure of the shapes is not just the way , the shape or the direction of the movements of spatial unities in allocation on a certain area of the earth surface , but it’s the relation of those shapes with each other .

This need many studies and researches by using statistic measurements that is agree with its position . this needs making simplifying processes throughout the line Generalization for the complicating the shape of the governorate to giving its map the fasten realization and understanding .

المقدمة

إن دراسة خاصية الشكل أصبحت من اهتمامات الجغرافيين في البحث الجغرافي وإن محاولة تحديد فكرة الشكل تبدو ضرورية عمليا ، لان الشكل يعد نمطا مكانيا يمكن تطبيقه على كثير من التوزيعات المكانية الطبيعية والبشرية ، لما يتميز به من خاصية الاندماج Compactness وخاصية الاستطالة Elongation اللتان تعبران عن مدى انحراف الشكل عن أعظم الإشكال المساحية اندماجا وهي (الدائرة) والتي تتمثل في إن لها اصغر محيط بالنسبة لمساحتها .

هناك محاولات جادة لقياس إشكال الوحدات الإدارية باستخدام أساليب إحصائية مختلفة لغرض ابتكار فهارس (دليل) التي تربط شكل العالم الحقيقي Real world لبعض الأشكال المنتظمة ذات الأشكال المعروفة مثل الدائرة الشكل السداسي أو المربع ... الخ . والتي يمكن على ضوئها بناء نماذج دقيقة وتعميمها للظواهر الجغرافية الأخرى .

تمتلك جميع الوحدات المساحية إشكالا ذات بعدين ، وتلك هي العلاقات الثابتة للموقع ومسافة النقطة للمحيط التابع لهما وبعبارة أدق إن قياس الإشكال ليس مجرد الطريقة والشكل والاتجاه التي تسلكها أشكال الوحدات المكانية في توزيعها فوق مساحة معينة من سطح الأرض وإنما هي علاقة تلك الإشكال ببعضها البعض .لذلك نجد أن للخرائط الدور الفعال في تمثيل العلاقات المختلفة وفهم التفاصيل الدقيقة كالحدود الدولية آو الأقاليم (المحافظات) مما يتطلب أجراء دراسات متعددة باستخدام المقاييس الإحصائية المختلفة بما يتفق مع وظيفتها السياسية أو الجغرافية لأجل تبسيط حالة التعقيد (التعميم) لتلك الأشكال (الحدود) لإعطاء الخارطة سرعة الإدراك والفهم باستخدام احد تقانات GIS المتمثلة ببرنامج ARC-GIS-v9.1 للوصول إلى نموذج فعال لخارطة المحافظة بما يتلائم مع وظيفتها المكانية والتي لاتتم بمعزل عن طبيعة الخارطة وتصميمها

موقع منطقة الدراسة ومبررات اختيارها :

- **موقع منطقة الدراسة :**

تتحدد موقع منطقة الدراسة بالحدود المكانية لمحافظة صلاح الدين ، الواقعة في القسم الأوسط من العراق ، وتقع فلكيا بين دائرتي عرض (٢٧- ٣٣ ، ٥٧-٣٥) شمالا ومابين قوسي طول (٣٠ ٤٢ – ١٢ ٤٥) شرقا ، إما حدودها الإدارية فتحدها من الشمال محافظة اربيل ، ومن الشمال الغربي محافظة نينوى ، ومن الشمال الشرقي محافظتي كركوك (التاميم)[1] والسليمانية ، ومن الجنوب محافظة بغداد ، ومن الشرق محافظة ديالى اما من الغرب محافظة الانبار . خارطة (١)

- **مبررات اختيار منطقة الدراسة :**

وقد تم اختيار محافظة صلاح الدين للدراسة للأسباب آلاتية :

١- التغيرات التي طرأت على خارطة الوحدات المكانية عبر عقود من الزمن بالحذف والإضافة وبالتالي أثرت على تغيرات في شكل خارطتها مما يتطلب الدراسة والتحليل والقياس من عدمها

٢- اتصفت المحافظة بالاستمرارية التاريخية منذ نشوئها بين الحضارتين الآشورية في الشمال والبابلية في الجنوب مما يميز فترات نموها وركودها والتي أثرت على تغير شكل خارطتها إلى إن أعلنت محافظة صلاح الدين رسميا عام ١٩٧٦ والتي أدت إلى إثبات حدود شكلها الجغرافي

٣- استخدام بعض الطرق والأساليب الإحصائية التي يمكن من خلالها الربط بين شكل المحافظة وقياس شكلها الهندسي غير المنتظم لأجل الوصول إلى نتائج موضوعية دقيقة .

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها :

تعاني خارطة محافظة صلاح الدين بعض التعقيد والانحراف عند رسم حدود شكلها عن أعظم الأشكال المساحية اندماجا وهي (الدائرة) التي تمثل إن لها اصغر محيط بالنسبة لمساحتها ، مما يربك سرعة إدراكها لدى القارئ آو المستخدم ، ويجعل صعوبة في فهم التفاصيل الدقيقة عند أجراء عمليات التعميم التي تتفق مع وظيفتها المكانية لاسيما عند تغيير مقياسها . وتتركز الدراسة بطرح التساؤلات آلاتية :

١- هل إن شكل خارطة محافظة صلاح الدين لها خاصية الاستطالة والاندماجية التي تعبر عن مدى تجمع واحتشاد مساحتها حول النقطة المركزية ؟

٢- كيف تساهم المقاييس الإحصائية المختلفة على اكتشاف العلاقات المكانية الجديدة التي توضح أهمية الشكل الجغرافي للمحافظة بالنسبة للظاهرات الأخرى واثبات دقة شكلها بما يتفق مع وظيفتها المكانية ؟

٣- ماهو دور التقنيات الحديثة في مجال ترسيم خارطة المحافظة التي توضح الخصائص الشكلية بصورة إلية وخاصة بعد تبسيط شكلها (تعميمها)عند تغيير المقياس ؟

فرضية الدراسة : يمكن تحديد فرضياتها بالاتي :-

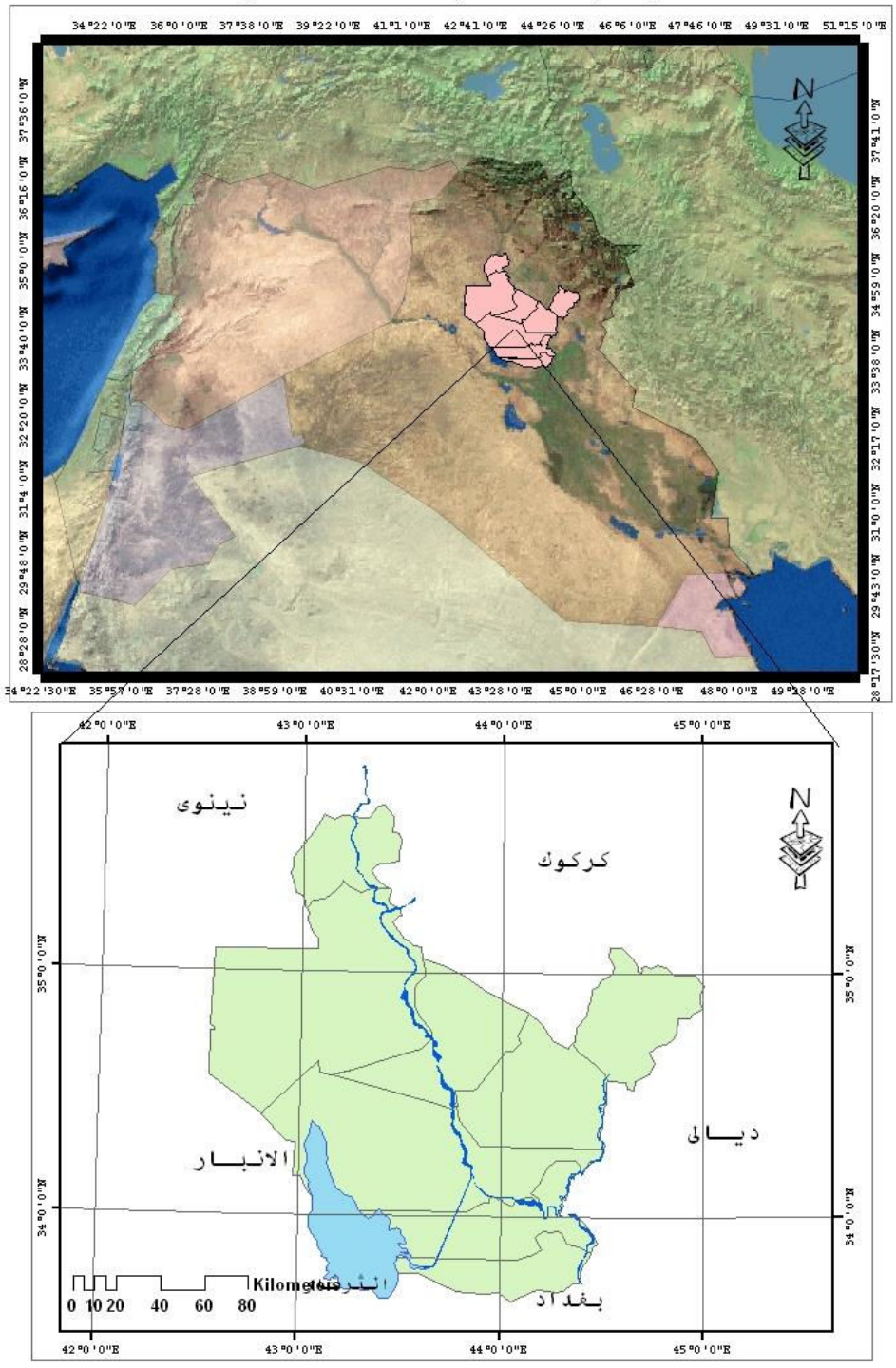
(هناك علاقة بين تطبيق المقاييس الإحصائية المختلفة على شكل حدود المحافظة في اكتشاف العلاقات المكانية الجديدة وبين الدور الفعال لإحدى التقانات GIS في أجراء عمليات التعميم الخطي (Liner Generalization) بحذف الالتواءات غير الدقيقة بما يتلائم مع وظيفتها المكانية وتسهيل الإدراك العام للقارئ والمستخدم)

أهداف الدراسة : تهدف الدراسة تغطية الجوانب البحثية الآتية :-

١- تطبيق الأساليب الإحصائية المختلفة على شكل حدود المحافظة لأجل إثبات الاندماجية والاستطالة عن أعظم الإشكال المساحية هي الدائرة من عدمها

٢- الوصول إلى بناء نموذج فعال لخارطة المحافظة التي تطبق فيها عمليات التعميم لشكلها مع مراعاة دقة المقياس وسرعة الإدراك لمحتواها من قبل القارئ والمستخدم.

خارطة (١) منطقة الدراسة



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على
خارطة المقاطعات لعام 2009 المعدة من قبل محافظة تكريت بمقياس رسم :-1:250000

أسلوب الدراسة : تأخذ الدراسة الأساليب العلمية آلاتية :-

١- الدراسات المكتبية التي تشمل الإطلاع على الدراسات والأبحاث العلمية العربية والعالمية (الدراسات السابقة) وتهيئة الخرائط المستنبطة من المرئية الفضائية التي تم الحصول عليها من خلال شبكة الانترنيت عبر موقع Geogle Earth[٢]

٢- الأسلوب الكمي في تطبيق بعض المقاييس الإحصائية المختلفة لأجل أثبات شكل الوحدات المكانية (المحافظة) من حيث الاستطالة والاندماجية عن أعظم الإشكال المساحية هي الدائرة ، بما يتفق مع وظيفتها المكانية مقارنة بالظاهرات الجغرافية الأخرى .

٣- الاسلوب التطبيقي للنمذجة الإلية في رسم شكل حدود المحافظة باستخدام إحدى تقانات GIS من خلال قدرات برنامج (ARC GIS v.9.1)والخاصة في أعداد الخرائط المعممة خطيا وأجراء المقارنة بين النموذج الأصلي والمبسط باستخدام طرائق التعميم المختلفة من (التصنيف Classification والتبسيط Simplification والتعميم Smoothing) للحفاظ على مورفولوجية حدود المحافظة عند تغيير المقياس .

منهج الدراسة : تعتمد الدراسة على المنهجين الآتيين :-

١- منهج التحليل الكمي في تطبيق الأساليب الإحصائية المختلفة .

٢- منهج التطبيق التقني في تصميم نماذج خرائطية آلية لشكل المحافظة .

الدراسات السابقة : تعاني محافظة صلاح الدين من عدم وجود دراسات التي تتعلق بشكل الوحدات المكانية وخصائصها ، ولكن هناك بعض الدراسات الخاصة في هذا المجال منها مايلي :

١- **دراسة ينون (Unwin ١٩٨١) :** أكدت هذه الدراسة على إن الوحدات المكانية تمتلك إشكالا ذات بعدين وتلك هي العلاقات الثابتة للموقع ومسافة النقطة للمحيط العائد لهما وخاصة استخدام مقياس بويس – كلارك النصف القطرية لقياس الأشكال غير المنتظمة مع عدد من القياسات المحتملة المتعلقة بالشكل والتي يمكن إن تؤخذ منه مثل محيط الشكل (LP) والمنطقة (A) والمحور الأول (L1) والمحور الثاني (L2) ونصف قطر الدائرة الداخلية الأكبر (lri) ونصف قطر الدائرة المحصورة الأصغر (Lre) لأجل الوصول إلى الدليل الجيد الذي إن يمتلك قيمة معروفة ويفضل إن تكون (1.0) إذ كان شكل الدائري ولغرض تجنب الاعتماد على وحدة قياس واحدة إن مثل هذا الدليل يتم تعريفه بالشكل الأتي $Ss\ (a/ac)^{0.5}$

حيث إن (a) المنطقة المقاسة للشكل (ac) منطقة الدائرة التي تمتلك نفس المحيط (LP) كالمنطقة المقاسة والذي يمتلك القيمة (١,٠) إذا كان الشكل دائريا تماما ولـه الأبعاد $L^0 = L^{-2}\ L^2$ وهناك علاقات عديمة الأبعاد يمكن استعمالها أيضا وهي نسبة الاستطالة L1 / L2 ونسبة الشكل $a/L1^2$

وبعدها تم اختراع مقياس مفيد من قبل بويس –كلارك ١٩٦٤ وهو كالاتي :

$$\sum_{i=1}^{n} \left| \frac{Lri}{\sum Lri} \quad \frac{1}{n} \right|$$

$$S = 100 \qquad (-)$$

يستند نتائج مقياس بويس – كلارك بين (صفر ـــــ ١٧٥) بغض النظر عن شكل المنطقة المدروسة أو مساحتها [٣]

٢- **دراسة (أبو راضي ١٩٨٩)** : تناولت خصائص الشكل الجغرافي للوحدات المكانية من خاصية الاندماج والاستطالة التي تعبر عن مدى انحراف الشكل عن الدائرة فقد أدرجت عدد من المحاولات لقياس إشكال الوحدات المكانية كما توضحها حدودها على خرائط اعتمادا على طرق وأساليب كمية مختلفة تهدف في النهاية الوصول إلى النتائج يستدل على طبيعة شكل هذه الوحدات [٤]

٣- **دراسة كامبل (١٩٩١. Campbell)** : أكدت هذه الدراسة إن الشكل ونماذج الخواص للمعالم الجغرافية على الخرائط كثيرا ما تمتلك خصائص مميزة وخاصة الشكل والنموذج والترتيب ، وان استعمال الخرائط يؤدي إلى اكتشاف مثل هذه الخصائص والتي يتم تطبيق طرق وأساليب مختلفة لقياس النماذج المكانية لغرض إحداث فرضيات حول اختبارها ووضع الاستنتاجات لأجل إثبات صحتها . فقد وجد إن معظم الطرق كانت وصفية إلا انه وجد طرق مختلفة لقياس الشكل أكثر موضوعية ، بالإضافة إلا إن الدراسة أكدت على استخدام مقياس أخر ، منها مقياس ميلر Miller لقياس شكل حوض التصريف (c) هي النسبة بين مساحة الحوض (AB) مساحة الدائرة ذات نفس المحيط (AC) وذلك إن C = AB/ AC

وان النتيجة تتراوح بين الصفر في حالة كون الحوض ممتدا جدا وبين (١) صحيح في حالة كون الحوض دائري تماما

وأكدت الدراسة أيضا على دراسة ويليام بنج (Bunge) الذي اقترح مقياسا للشكل لا يعتمد على المساحة بل على مجموعة من القياسات للمساحة المأخوذة بين قمم موضوعية بشكل منظم على محيط الإشكال ، وتم قياس (٧٩) مخططا في مكسيك ، إذ يجب استخدام نفس العدد من القمم لجميع الأشكال غير المنتظمة وان هذه الدراسة انتابها كثير من المشاكل منها :

١- إن نتائج الحاصل عليها تعتمد على عدد القمم المختارة ويكون هذا العدد اعتباطيا يتم التحكم به عن طريق حكم الباحث ، وخاصة فيما يتعلق بعدد أجزاء الخط الضروري لوصف الأشكال

٢- إن التغيرات الهامة التي تحدث في اتجاهات المخطط التي يعتمد على قمم البداية والمسافة القياسية المختارة مابين القمم قد تكون ثماني جوانب وجاراتها أو أكثر أو اقل [٥]

٤- **دراسة (إبراهيم ١٩٩٥)** : تناولت هذه الدراسة قياس الشكل الجغرافي (العلاقة بين المحيط والمساحة) منها (مقياس باوندز) ونسبة الطول إلى العرض ومقياس بويس – كلارك فقط وأكدت على وصف الجغرافيون للمناطق التي يدرسونها من حيث شكلها المبين على الخرائط من حيث شكلها الهندسي مستطيلة أو مربعة أو هلالية أو بيضاوية وغير ذلك من التشبيهات بعد استخدام الوسائل الكمية الخاصة لقياس هذه الأشكال والتي تهدف في النهاية الوصول إلى رقم محدد يستشف منه طبيعة الشكل [٦]

٥- **دراسة (الصالح والسرياني ١٩٩٨)** : تناولت أربعة دراسات (باوندز – ميلر – كول – هاجيت) وأكدت إن الشكل خاصية مكانية تقع ضمن الاختصاصات الجغرافي ويعد الشكل من الخصائص الطبيعية لأي وحدة من الأرض وقد يكون له أثار وأهمية تساوي أهمية التضاريس والموقع والمناخ

وغيرها من الخصائص الطبيعية هذا بالإضافة إلى إن الشكل نمط مكاني يمكن تطبيقه على كثير من التوزيعات سواءا كانت وحدات التصريف أو الوحدات السياسية أو الوحدات الاستيطانية ولهذا فان الجغرافي مطالب بان يكون قادرا على وصف وتحليل وتعليل هذه الأنماط لان الشكل يساعد الجغرافيين على اكتشاف علاقات مكانية جديدة والتفاعل مع الظاهرات فيما بينها [٧] .

٦- دراسة الديب (٢٠٠٥) : تناولت قياس الاشكال باستخدام اربعة مقاييس مهمة والأكثر استخداما هي :

أ- اشكال معاملات قياس الشكل التي تعتمد على قياسات المحيط / المساحة

ب- المعاملات التي تستند الى محيط دائرة مماثلة

ج- المعاملات التي تعتمد على المقارنة المباشرة باشكال قياسية

د- قياس دائرية الشكل[٨]

أولا : المقاييس المستخدمة لقياس شكل المحافظة

تمهيد :

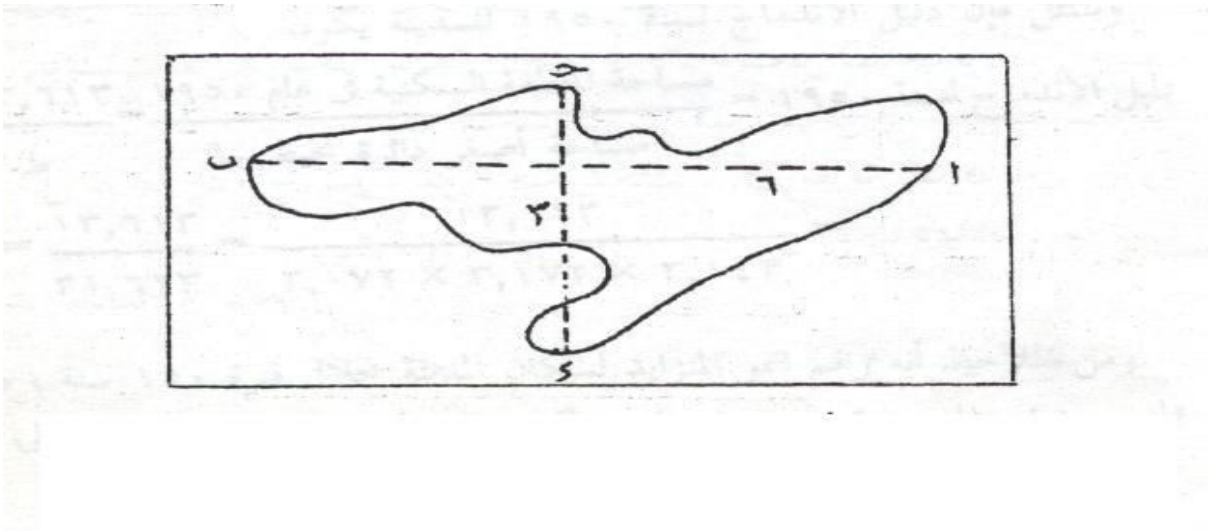
تتوزع على سطح الأرض وحدات مساحية متباينة التي تحيط بها حدود مرئية او غير مرئية كالحدود الإدارية بين الوحدات الإدارية أو حدود واضحة المعالم تحدد نطاقات تظهر كخطوط على الخريطة مكونة شبكة أو أكثر من شبكات الحدود التي تقسم الخريطة إلى خلايا مختلفة في المساحة والشكل ، لان الشكل يعد خاصية ونمطا مكانيا يمكن تطبيقه على كثير من التوزيعات الجغرافية فان الجغرافي مطالب بان يكون قادرا على وصف وتحليل وتعليل واكتشاف العلاقات المكانية لهذه الأشكال لبيان خاصيتها من الاندماجية والاستطالة وهذا يتطلب استخدام بعض المقاييس التي تكشف هذه الخاصية ومنها ما يلي :

١- نسبة الطول إلى العرض : Length – Breadth

تعد نسبة الطول إلى العرض من ابسط المقاييس التي تتعرف بها على مدى اندماج الشكل الجغرافي لمنطقة ما عن طريق المسافة بين ابعد نقطتين تقعان على المحيط الخارجي (حدود) الشكل [٩]

أي ان هذه الطريقة تقوم على تعيين ابعد مسافة بين نقطتين على محيط الشكل الخارجي من خلال المستقيمين الواصلين بينهما ، يمكن تحديد أقصى طول للشكل ، وأقصى عرض له ، وبالتالي فإذا كان اقصى طول يبلغ (٦) سم على الخارطة مثلا ، وأقصى عرض (٣) سم ، فانه يمكن تحويل هذه القيم تبعا لمقياس الرسم الى أطوال حقيقية وقسمتها ، او يمكن استخدام هذه الأطوال مباشرة فتقسم

٦ ÷ ٣ = ٢ ، وكلما كان الناتج بعيدا عن الواحد الصحيح اشار الى انحراف الشكل عن الاندماج ، فالمربع ينتج عنه الرقم (١) ، والدائرة الرقم (١) ايضا ، والمستطيل الذي يبلغ طوله ضعف عرضه يعطي الرقم (٢) وهكذا ... [١٠]



فمثلا اذا كانت لدينا منطقة ما تاخذ شكلا معينا على النحو المبين في (الشكل ١) ، وفيه تبدو النطقتين أ ، ب أبعد نقطتين على محيط الشكل ، ومن خلال الخط الذي يصل بينهما يمكن تحديد المحور الاكبر (اقصى طول) للشكل ، وبالتالي فان النقطتين ج ، ء يمثلان ابعد نقطتين في الاتجاه العمودي على اتجاه أ ، ب ، وبذلك فان الخط الواصل بينهما يمثل المحور الاصغر (اقصى عرض) للشكل وبالتالي يمكن حساب (الشكل ١) كيفية حساب نسبة الطول الى العرض كمقياس للشكل

نسبة الطول الى العرض = $\frac{\text{طول المحور الاكبر للشكل}}{\text{طول المحور الاصغر للشكل}}$ = ١١

وبتطبيق هذا المقياس على خارطة محافظة صلاح الدين (خريطة ٢) وكما يلي :

المقياس = $\frac{\text{طول المحور الاكبر لشكل المحافظة}}{\text{طول المحور الاصغر لشكل المحافظة}}$ = $\frac{\text{طول أ ب}}{\text{طول ج ء}}$

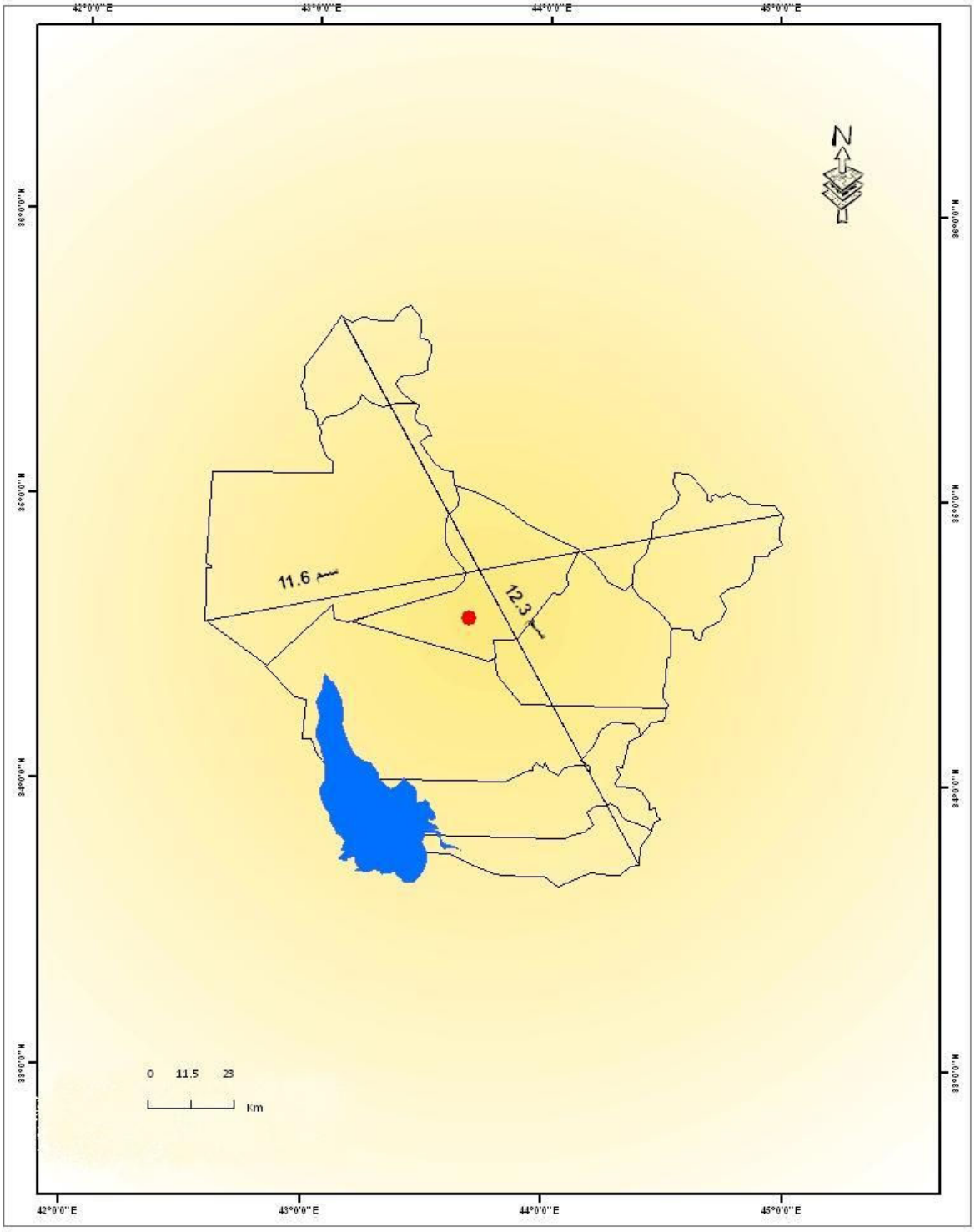
∴ المقياس= ١١,٦/١٢,٣ = ١،٠٦

النتيجة اكبر من (١) عدد صحيح ، فان شكل المحافظة غير مندمج ، او يمكن تحويل هذه القيم تبعا لمقياس رسم خارطة محافظة صلاح الدين إلى أطوالها الحقيقية في الطبيعة وقسمتها على النحو الآتي :

المقياس حسب مقياس الرسم = $\frac{\text{طول المحور الاكبر لشكل المحافظة}}{\text{طول المحور الاصغر لشكل المحافظة}}$

= ٢٣×١٢,٣ / ٢٣×١١,٦ = ٢٨٢,٩ / ٢٦٦,٨ = ١،٠٦

خريطة (٢) حساب نسبة الطول الى العرض كمقياس لشكل المحافظة



المصدر : من عمل الباحث

ويعاب على هذا المقياس ان استخدامه في المناطق الكبيرة المساحة ، اذا لايحقق قدرا كبيرا من الدقة في توضيح خاصية الاندماج للاشكال الجغرافية ذات المساحة الكبيرة لافتراضه تسطح الارض وعدم كرويتها ، كما انه لايصلح كثيرا للاشكال التي تتميز حدودها بنتوءات (انحناءات حادة) كثيرة ، حيث انه يعطينا في هذه الحالة نتائج غير واقعية [١٢] .

وقد استخدم مقياسا اخر للاندماج يعتبر اكثر دقة من مقياس نسبة الطول الى العرض ، ويسمى بمقياس (دليل الاندماج) ويحسب بالطريقة الاتية :

$$\text{دليل الاندماج} = \frac{\text{مساحة شكل الوحدة المكانية}}{\text{مساحة اصغر دائرة تحيط بالشكل}}$$

وتتراوح قيمة هذا الدليل بين (١) للشكل الدائري الذي يشير الى اقصى درجات الاندماج ، والصفر الذي يدل على ادنى درجات الاندماج لشكل الوحدة المكانية ، وعند تطبيق هذا المقياس على شكل خارطة محافظة صلاح الدين (خريطة ٣) وكما يلي :

$$\text{دليل الاندماج} = \frac{\text{مساحة شكل الوحدة المكانية}}{\text{مساحة اصغر دائرة تحيط بشكل خارطة محافظة صلاح الدين}}$$

دليل الاندماج = ٢٣٧١٤ / نق٢ط

نستخرج مساحة اصغر دائرة تحيط بشكل خارطة محافظة صلاح الدين

١٣٢،٧٤ = ٣،١٤٢×٦،٥×٦،٥

∴دليل الاندماج = ٢٣٧١٤/١٣٢،٧٤ = ١٧٨،٦٥

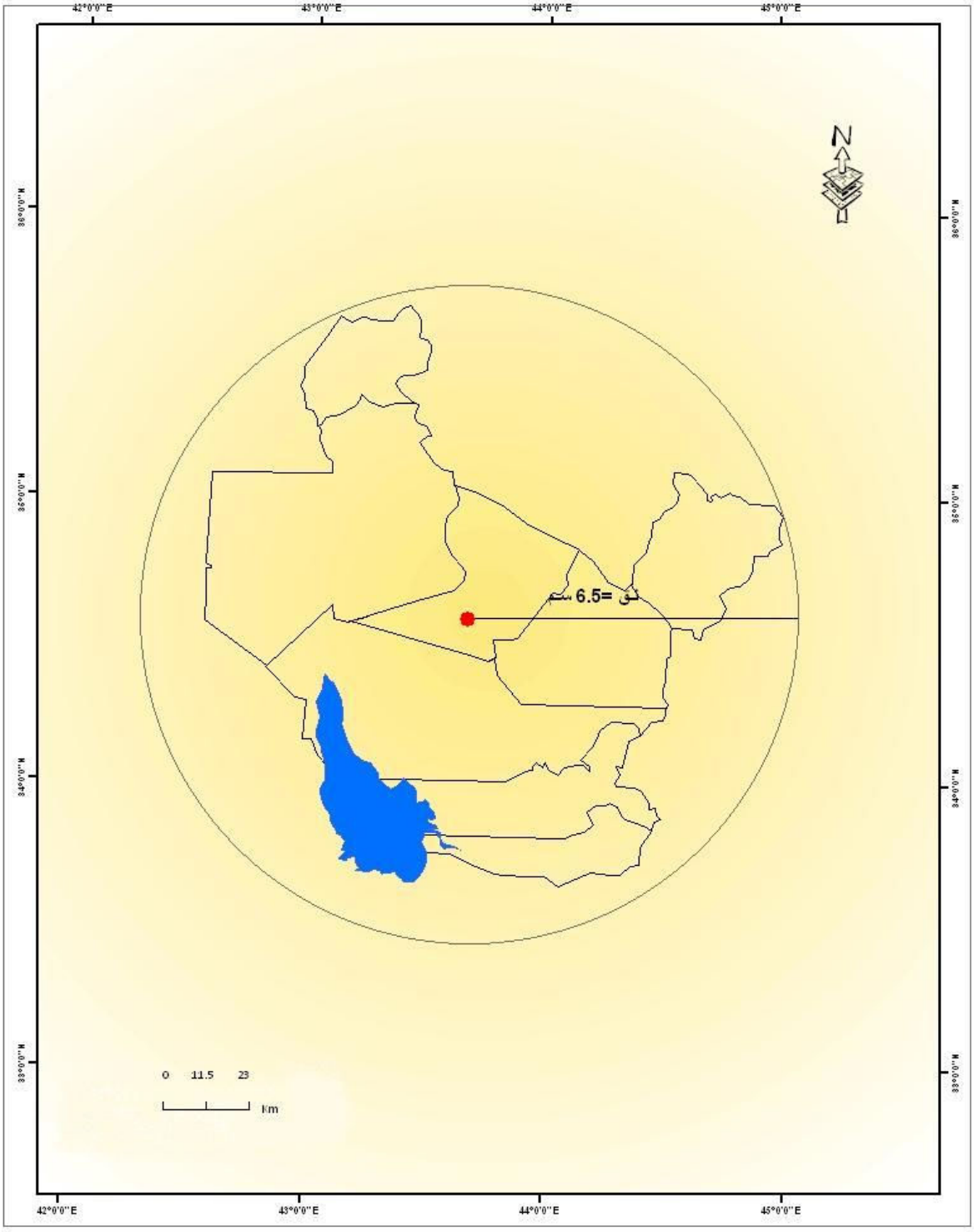
١٣٢,٧٤× مقياس الرسم ٠,٥١ = ٦٧,٦٩ لتحويلها إلى كيلومترات

نضرب ٦٧,٦٩×١٠٠٠= ٦٧٦٩٧،٤٠٠

∴ دليل الاندماج = ٢٣٧١٤ / ٦٧٦٩٧،٤٠٠ = ٠،٣٥

إذن ان شكل خارطة محافظة صلاح الدين بعيد عن الشكل الدائري (أي متوسط الاندماج تقريبا) ويعاب على هذا المقياس أيضا انه لايصلح مع الوحدات المكانية كبيرة المساحة لافتراضه تسطح الأرض ، أي انه لاياخذ في اعتباره كروية الأرض ، بالتالي فانه لا يطبق أو يستخدم إلا للوحدات المكانية الصغيرة المساحة كالمناطق أو الأحياء السكنية لأحدى المدن خلال فترات زمنية مختلفة مقاسا مدى توسع هذه الوحدات أو الأحياء لفترات زمنية [١٣]

خريطة (٣) تطبيق دليل الاندماج لشكل المحافظة



المصدر : من عمل الباحث

٢- مقياس باوندز : Pounds scale

يعتبر المقياس الذي وضعه باوندز عام ١٩٦٣ (pounds 1963) احد المقاييس الإحصائية لوصف الإشكال المساحية على أساس الحقيقة الهندسية التي تقول (بان اقصر محيط للإشكال المساحية المنتظمة – مع تساوي المساحة – هو محيط الدائرة) ، وبعبارة أخرى لو أتينا بمثلث ومربع وشكل سداسي الأضلاع ودائرة بنفس المساحة ، فان طول المحيط يتناقص من المثلث حتى الدائرة . وقد استخدم باوندز هذا المقياس في الجغرافية السياسية للتعرف على درجة اندماج الدولة من ناحية شكلها ، أي معرفة العلاقة بين الحدود الخارجية للدولة ومساحتها ، وأطلق عليه اسم (مؤشر الشكل shape index) .

ويحسب هذا المقياس بالصورة آلاتية :

$$\text{مقياس باوندز للشكل} = \frac{\text{طول محيط الشكل او الوحدة المكانية}}{\text{مساحة الشكل او الوحدة المكانية}}$$

$$\text{او مقياس باوندز للشكل} = \frac{\text{محيط الدولة}}{\text{مساحتها}}$$

وعند تطبيق هذا المقياس على شكل خارطة محافظة صلاح الدين نجد ما يلي :

بما ان محيط شكل محافظة صلاح الدين = ٧٢٠، ٩٢٦ كم

وان مساحة المحافظة = ٢٣٧١٤ كم^{٢}

$$\therefore \text{مقياس باوندز لشكل محافظة صلاح الدين} = \frac{٩٢٦.٧٢٠}{٢٣٧١٤} = ٠,٠٣٩١$$

وكلما زاد طول محيط الشكل او الحدود الخارجية للوحدة المكانية بالنسبة للمساحة ، كلما دل ذلك على عدم اندماج الشكل او الوحدة المكانية والعكس صحيح .

وقد طور باوندز مقياس الشكل بصورته السابقة الى صورة يعبر عنها مايلي :

$$\text{مقياس باوندز} = \frac{\text{طول حدود الشكل او الوحدة المكانية} \times ١٠٠}{\text{طول محيط الدائرة المساوية لمساحة الشكل او الوحدة المكانية}}$$

وبتطبيق هذا المقياس على شكل خارطة محافظة صلاح الدين من واقع البيانات فنجد ما يلي :

$$\text{مقياس باوندز} = \frac{٩٢٦.٧٢٠ \times ١٠٠}{\text{طول محيط الدائرة المساوية لمساحة الشكل او الوحدة المكانية}}$$

محيط الدائرة ذات المساحة المساوية لمساحة محافظة صلاح الدين

٢×٣,١٤٢× √٢٣٧١٤ ÷ ٣,١٤٢ =

٦,٢٨٤ × √٧٥٤٧,٤٢

٦,٢٨٤ × ٥,٨٧٥ = ٥٤٥,٩٢٨

مقياس باوندز= $\frac{١٠٠ \times ٩٢٦,٧٢٠}{٥٤٥,٩٢٨}$ = $\frac{٩٢٦٧٢}{٥٤٥,٩٢٨}$ =١٦٩,٧٥

ويشير هذا المقياس الى ان الشكل القريب من الشكل الدائري الذي يتصف بالاندماج ستنتج عنه قيمة تقترب من ١٠٠% وتزداد القيمة بعيدا عن ذلك ، أي اكبر من ١٠٠% ، كلما ابتعد الشكل المقاس عن الشكل الدائري ، أي ان شكل خارطة محافظة صلاح الدين غير مندمج او سيئة الاندماج

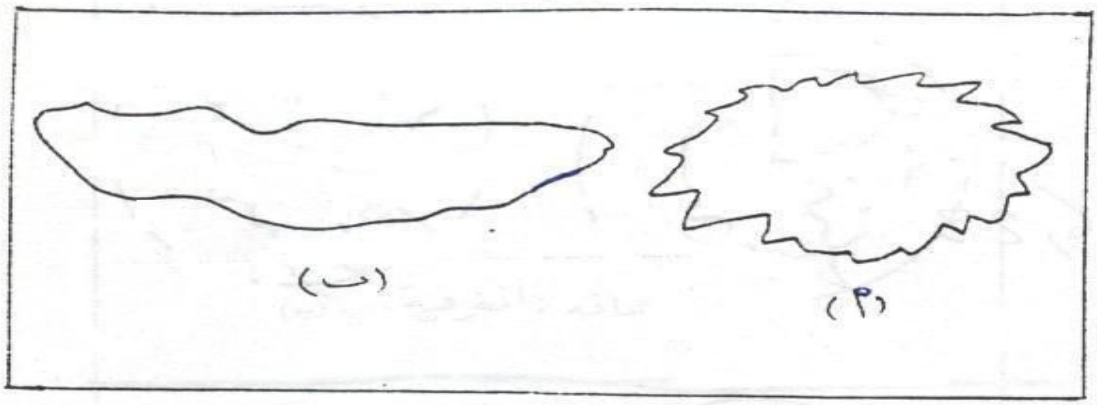
وتواجه مقياس باوندس للشكل صعوبتان :

١- انه بالرغم من سهولة حساب طول محيط ومساحة أي شكل ، أي شكل هندسي متعارف عليه الا انه من الصعب حساب ذلك للوحدات (الاشكال) الجغرافية غير المنتظمة في شكلها ، على انه يمكن الحصول على مساحة الوحدات الجغرافية من المصادر الرسمية (السجلات الحكومية) خاصة في حالة الوحدات الادارية ، الا انه لايمكن قياس طول الحدود المحيطة بالوحدة غير المنتظمة في شكلها بدقة كبيرة بسبب كثرة تعرجات الحدود في بعض الاحياء خاصة اذا كان قياسها على الخرائط ذات مقياس رسم مختلفة ، الامر الذي يؤدي الى الحصول على نتائج متباينة

٢- ان قيمة هذا المقياس تتأثر بوحدة القياس المستخدمة (كيلو متر ، ميل ، متر ، ياردة ... الخ) من نحية ، كما تتاثر بمدى كبر او صغر مساحة الشكل المراد قياسه من ناحية أخرى ، فمثلا نلاحظ الدائرة الكبيرة تعطي قيمة مختلفة عن الدائرة الصغيرة حتى اذا تم قياس محيط ومساحة كل منهما بنفس وحدة القياس ، وعلى العكس من ذلك اذا كانت لدينا دائرتين متساويتين في طول المحيط والمساحة ، فان قياسهما بوحدات قياس مختلفة سينتج عنه قيم مختلفة ، وبعبارة اخرى ان قيمة مقياس الشكل ليست مستقلة عن وحدات القياس التي يقاس بها محيط ومساحة الشكل او بالحيز المطلق للشكل قيد القياس .

ومهما يكن من امر فان استخدام طول حدود الشكل او المحيط كطرف في حساب مقياس الشكل يجعل هذا المقياس اكثر حساسية لتعرجات المحيط . وهو ما اخذ على المقياس كمقياس يعتمد اساسا على طول الحدود (المحيط) كأساس لوصف الشكل بما يتضمنه من خطورة التعميم التي يمكن ان تغير من الحقائق المؤكدة والثابتة حتى بمجرد النظر الى الشكل ، وعلى هذا الاساس نجد ان كثرة التعاريج في الحدود قد تغير من قيمة المقياس بالزيادة او النقصان ، فمثلا اذا نظرنا الى الوحدتين المكانيتين (أ ، ب) كما في الشكل ٢)

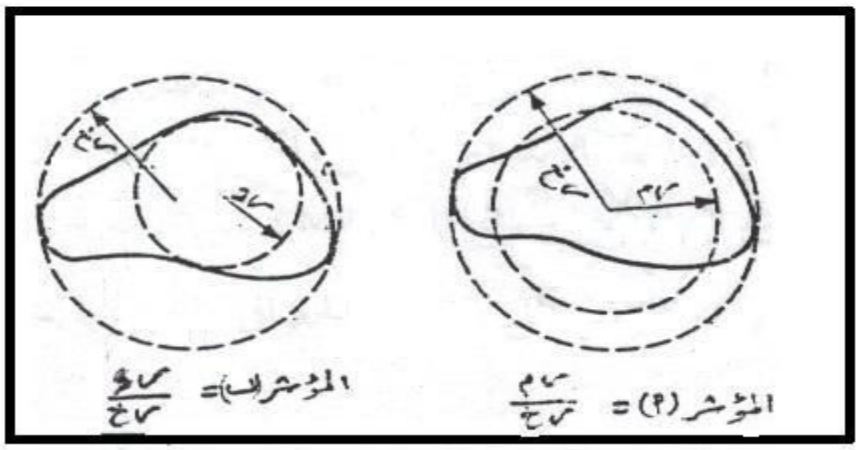
الشكل (٢) كثرة تعرج حدود الشكل وتأثيرها على نتيجة مؤشر باوندز لوصف الشكل



فاننا نتوقع ان يكون شكل الوحدة (أ) اكثر اندماجا من شكل الوحدة (ب) ، لان شكل الوحدة الاخيرة ابعد كثيرا عن الشكل الدائري ، ولكن اذا قمنا بتطبيق مقياس الشكل نجد ان العكس هو الصحيح ، أي ان شكل الوحدة (ب) اكثر اندماجا من شكل الوحدة (أ) مما يكون على اختلاف الواقع الذي يؤكد مجرد النظر المطلق الى شكل الوحدتين .

ولكن هذه الصعوبات في استخدام مؤشر باوندز للشكل فانه لايعد من اساليب قياس الشكل الشهيرة التي تستخدم بكثرة في الابحاث الجغرافية ، الامر الذي ادى الى تعديله واحلاله بمقياسين اكثر مباشرة في التحديد وقياس شكل الوحدات المكانية (شكل ٣) [١٤] هما

الشكل (٣) المؤشرات المعدلة لمقياس باوندز لوصف الشكل



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على أبو راضي ص ٣٦٣

مقياس باوندز (أ) المعدل للشكل $= \frac{\text{نصف قطر الدائرة المساوية لمساحة الشكل}}{\text{نصف قطر اصغر دائرة تحيط بالشكل من الخارج}} = \frac{\text{ر م}}{\text{ر خ}}$

مقياس باوندز (ب) المعدل للشكل $= \frac{\text{نصف قطر اكبر دائرة يماس محيطها حدود الشكل من الداخل}}{\text{نصف قطر اصغر دائرة تحيط بالشكل من الخارج}} = \frac{\text{ر ع}}{\text{ر خ}}$

وكلاهما يعطي نتائج تدل على ان الشكل يكون في حالة الاندماج الكامل اذا كانت قيمة المقياس تساوي (١) ، وكلما اقترب قيمة المقياس (أ) او (ب) من (١) دل على ان الشكل قريب من الشكل الدائري ، وكلما بعدت القيمة عن (١) واقتربت من الصفر كلما دل ذلك على ابتعاد الشكل المقاسي عن الشكل الدائري .

ويمكن تطبيق الطريقتين على شكل خارطة محافظة صلاح الدين وكما يلي :

١- مقياس باوندز (أ) المعدل لشكل محافظة صلاح الدين $= \frac{\text{نصف قطر الدائرة المساوية لمساحة الشكل}}{\text{نصف قطر اصغر دائرة تحيط بالشكل من الخارج}} \quad \frac{\text{ر م}}{\text{ر خ}}$

مساحة الشكل = ٢٣٧١٤ كم^{٢}

المساحة = $\pi r^{٢}$

$\pi r^{٢} = ٢٣٧١٤$

$\text{نق} = \sqrt{\frac{٢٣٧١٤}{٣.١٤٢}}$

$\text{نق} = \sqrt{٧٥٤٧.٤٢٢}$ نق = ٨٦،٩ كم نصف قطر الدائرة المساوية لمساحة الشكل

∴ على الخريطة = $\frac{٨٦.٩}{٢٣}$ = ٣،٧

= $\frac{٣.٧}{٠.٥٨}$ = ٦،٥ سم على الخارطة

نرسم على خارطة محافظة صلاح الدين دائرة نصف قطرها (٦،٥) سم . كما في (الخريطة ٨)

المقام = نصف قطر اصغر دائرة تحيط بالشكل من الخارج = ٤،٥ سم حيث تكون تغطي على اكبر قدر ممكن من مساحة المحافظة .

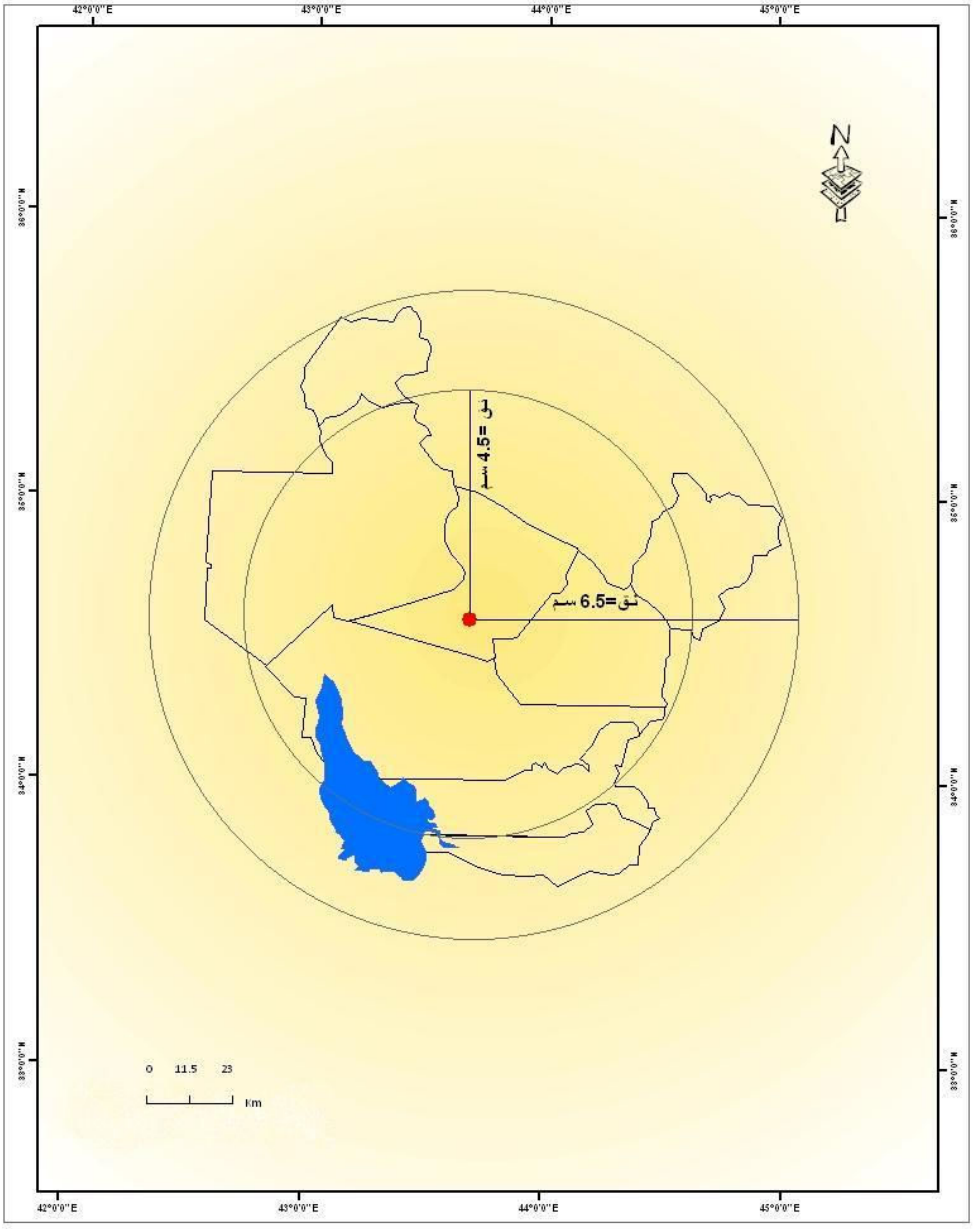
∴ مقياس باوندز (أ) لشكل المحافظة = $\frac{٦.٥}{٤.٥}$

= ١،٤ أي ان شكل المحافظة غير مندمج

مقياس باوندز (ب) المعدل للشكل = نصف قطر اكبر دائرة يماس محيطها حدود الشكل من الداخل / نصف قطر اصغر دائرة تحيط بالشكل من الخارج = ر ء / ر خ

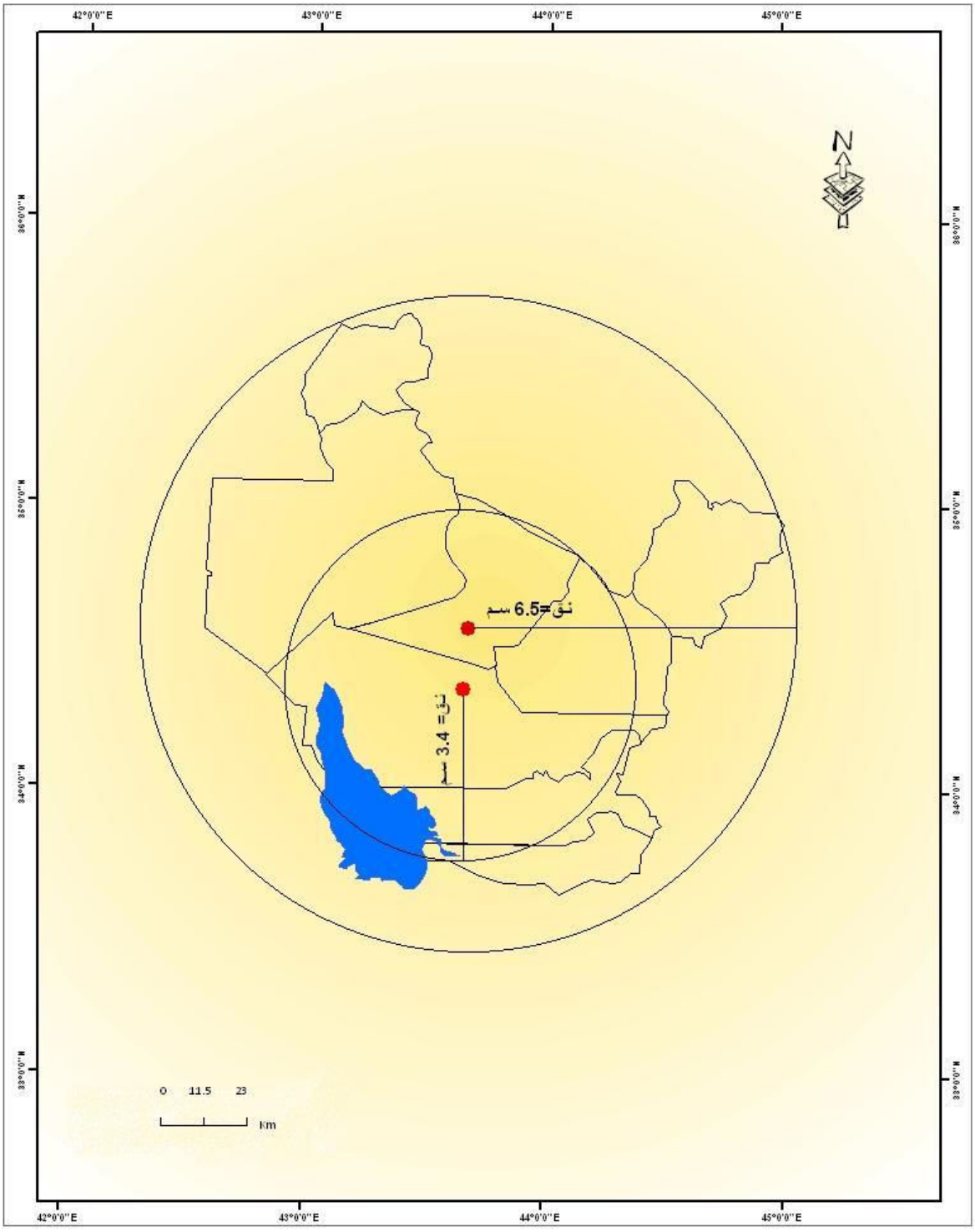
وعند تطبيق مقياس باوندز (ب) لشكل المحافظة ، نرسم دائرة بنصف قطر (٦،٥) سم تغطي معظم مساحة المحافظة من الداخل ، ثم نرسم نصف قطر دائرة ٣،٤ سم التي تحيط المساحة من الخارج ، وكما يلي مقياس باوندز (ب) المعدل لشكل المحافظة = ١،٩ أي ان شكل المحافظة غير مندمج كما في (خريطتين ٤،٥)

خريطة (٤) تطبيق مقياس باوندز (أ) المعدل لشكل المحافظة



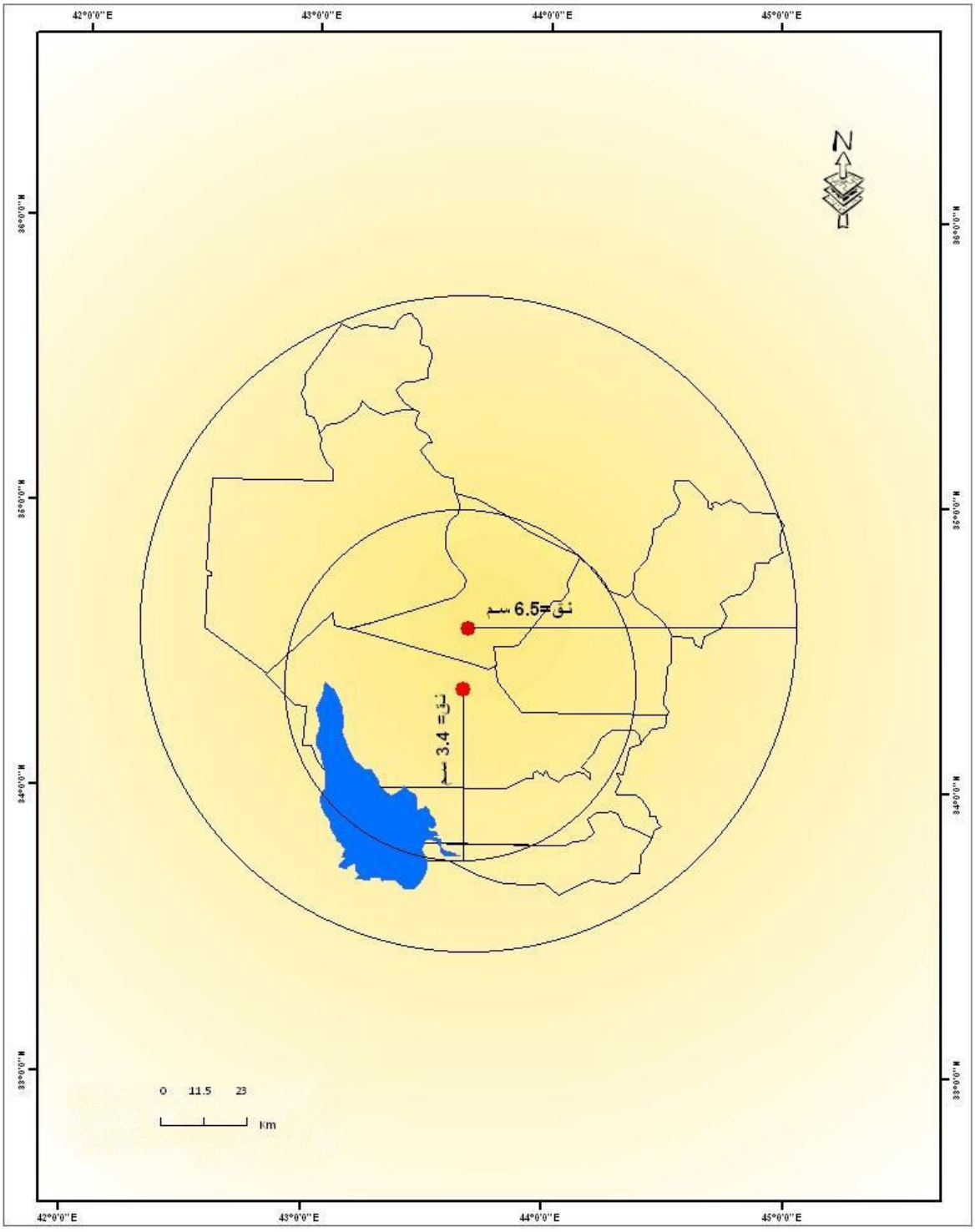
المصدر : من عمل الباحث

خريطة (٥) تطبيق مقياس باوندز (ب) المعدل لشكل المحافظة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (4)

خريطة (٥) تطبيق مقياس باوندز (ب) المعدل لشكل المحافظة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (4)

٣.مقياس ميلر : miller scale

يقوم مقياس ميلر الذي يصف اشكال الوحدات المكانية على اساس نسبة مساحة الوحدة المكانية التي يراد قياس شكلها الى مساحة الدائرة التي يساوي محيطها محيط (حدود) الوحدة المكانية ، وذلك كنسبة مئوية ، أي ان مقياس ملر للشكل= $\frac{\text{مساحة الوحدة المكانية} \times ١٠٠}{\text{مساح الدائرة التي محيطها يساوي محيط الوحدة المكانية}}$

ويشبه هذا المقياس الى حد كبير مقياس باوندز المعدل ، الا ان قيمة مقياس باوندز لا تتجاوز الرقم (–١،) في حالة الاندماج الكامل ، ولكنها تقل عن ذلك حتى انها قد تصل الى الصفر في حالة انعدام الاندماج [١٥] .

ويمكن تطبيق هذا المقياس على شكل خارطة محافظة صلاح الدين وعلى النحو الاتي :

مقياس ميلر لشكل محافظة صلاح الدين = $\frac{\text{مساحة الوحدة المكانية} \times ١٠٠}{\text{مساح الدائرة التي محيطها يساوي محيط الوحدة المكانية}}$

مساحة الدائرة التي محيطها يساوي محيط الوحدة المكانية = $\frac{١٠٠ \times ٢٣٧١٤}{\text{مساح الدائرة التي محيطها يساوي محيط الوحدة المكانية}}$

المحيط = $٢ \times ٣،١٤٢ \times r^2$ ٫

$٢ \times ٣،١٤٢ \times r^2 = ٩٢٦،٧٢٠$

$r = \sqrt{\frac{٩٢٦,٧٢٠}{٣,١٢٤ \times ٢}}$ $r = \sqrt{\frac{٩٢٦,٧٢٠}{٦,٢٨}}$ $r = \sqrt{\frac{٩٢٦,٧٢٠}{٣,١٤٢ \times ٢}}$

r = ١٤٧,٥٦ = ١٢،١٤

المساحة = πr^2 = π × ٤٦٣,٣٦ كم × ٠,٥١ = ٢٣٦,٣

٢×٤٦٣,٣٦ = ٩٢٦,٧٢٠ كم نفس مساحة شكل المحافظة

∴ مقياس ميلر للشكل = $\frac{١٠٠ \times ٢٣٧١٤}{٢٧٦,٣}$ $\frac{٢٣٧١٤٠٠}{٢٣٦,٣ \times ٢٣٦,٦}$ $\frac{٢٣٧١٤٠٠}{٥٥٨٣٧,٦}$

= ٤٢,٢

٤- مقياس بويس – كلارك Boyce – clarck scale :

يعتمد هذا المؤشر في قياس ووصف اشكال الوحدات المكانية على معادلة تتراوح نتائجها بين (صفر – ١٧٥) بغض النظر عن شكل المنطقة المدروسة او مساحتها . ويمكن صياغة المعادلة رياضيا كما يلي :

$$\text{مقياس بويس – كلارك (م ب ك)} = \left| \frac{\text{ر}}{\text{مجـ ر}} \text{ مجـ } \times \frac{١٠٠}{\text{ن}} \right| ١٠٠ -$$

حيث ان :

م ب ك : مقياس بويس كلارك للشكل

ر : طول نصف قطر الواحد

مجـ ر : مجموع اطوال عدد من انصاف الاقطار

ن : عدد انصاف الاقطار

| | : علامة رياضية تعني بغض النظر عن الاشارة او (القيمة المطلقة) [١٦] .

والمشكلة الاساسية التي تواجه هذا المقياس لوصف الشكل هي تحديد الموقع داخل الشكل والذي منه يبدأ رسم الاشعة نصف القطرية صوب حدود او محيط الشكل وقد اقترح بويس وكلارك استخدام المركز المتوسط او ((مركز الثقل)) center of gravity للوحدة المكانية [١٧] . او ان تؤخذ مركز الوحدة المكانية او المدينة او الاقليم او العاصمة كنقطة وسط نظرا لاهميتها الجغرافية في قياس مدى اندماج الوحدة المكانية .

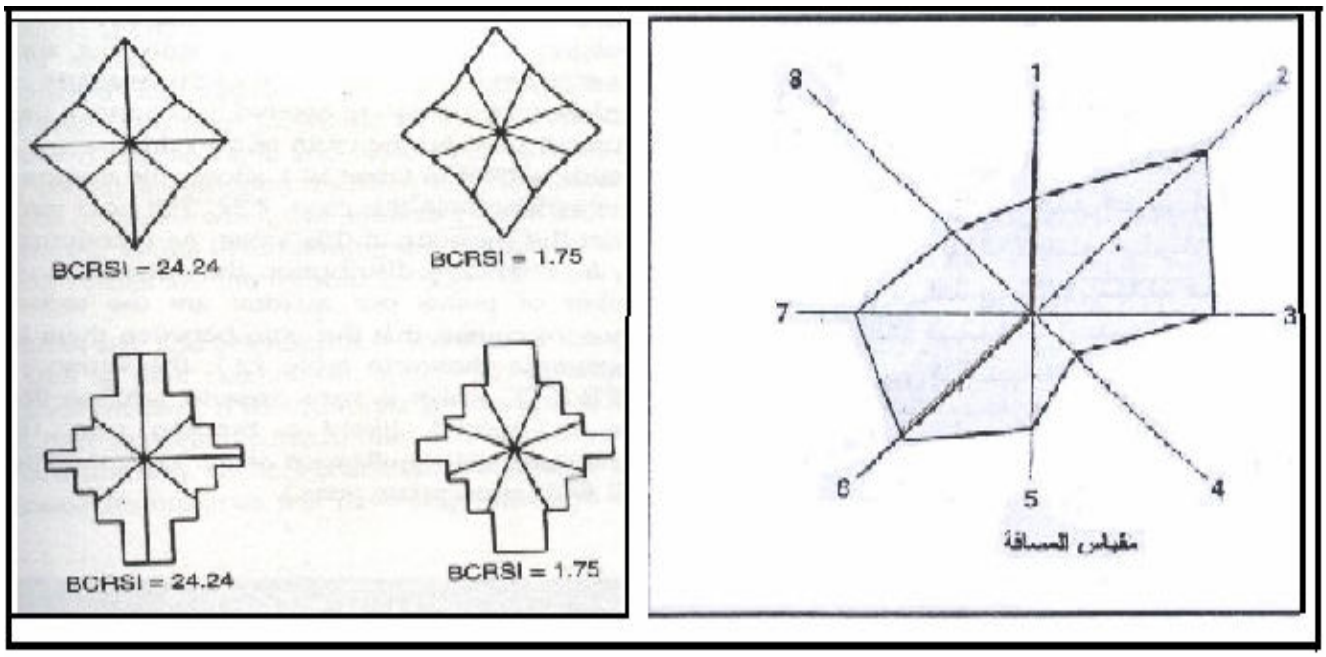
وبصفة عامة يمكن تلخيص خطوات حساب هذا المقياس فيما يلي :

١- يحدد مركز الشكل

٢- ترسم مجموعة من انصاف الاقطار التي تبدا من مركز الشكل لتلتقي بمحيطه ، ويعتمد (عددها) على مدى تعقد الشكل ، ولكن كلما كانت اكثر عددا ادت الى نتيجة اكثر دقة اذ يمكن استخدام (١٦) شعاعا نصف قطر لتكون الزاوية الفاصلة بين كل نصف قطر واخر: ٣٦٠÷١٦=٢٢,٥ درجة ، ومن المفضل ان تكون قيمة الزاوية رقما دائريا يبدا بنصف قطر او خمسة لسهولة قياسها ، كما في الشكل (٤) او استخدام (٨) اشعاعات من مركز الوحدة الادارية لتكون الزواية الفاصلة (٤٥) .

الشكل (٤)

قياس معامل الشكل عند بويس – كلارك



المصدر : عن John Campbell p. p. 194-195

٣- يقاس طول نصف القطر باي وحدة قياس (سم ، بوصة ، الخ ...)

٤- تحسب نسبة مايسهم به طول نصف القطر الى مجموع اطوال انصاف الاقطار كلها ، فمثلا طول نصف القطر رقم شعاع (٤) = ٧ ، اذا قسمت على المجموع الذي يساوي ١٢,١ وضربت في (١٠٠) تكون النتيجة ٥,٧٨ %

٥- تحسب النسبة المتوقعة لطول كل شعاع من المجموع الكلي للنسبة المئوية لاطوال الاشعة ، بما ان عدد الاشعة هو (١٦) فان النسبة المتوقعة لكل شعاع هي $\frac{\cdots}{\cdots}$ = ٦,٢٥ وهذا يؤدي بنا الى القول بان هذه النسبة المتساوية للاشعة تمثل نسبة اسهام كل شعاع لمجموع اطوال الاشعة التي تقسم الشكل المراد قياسه كما لو كان يشبه الدائرة كما في الجدول (١)

٦- يحسب الفرق بين النسبة المئوية الحقيقية لطول الشعاع والنسبة المتوقعة طول نفس الشعاع ، فمثلا يكون الفرق للشعاع الثالث عبارة عن ٦,٦٢ – ٦,٢٥ = ٠,٣٧

وللشعاع الرابع ٥,٧٨–٦,٢٥ = –٠,٤٧ ... وهكذا .

٧- تجمع الفروق مع اهمال اشارتها الجبرية ليصبح مجموعها (٢٩,٧٠) هو قيمة بويس كلارك لوصف الشكل قيد البحث [١٨] .

جدول رقم (١)

يبين طريقة بوسي – كلارك لقياس الشكل

رقم نصف القطر	طوله	نسبة طوله الحقيقي %	نسبة طوله المتوقع %	الفروق
١	١,٣	١٠,٧٥	٦,٢٥	٤,٥٠
٢	٠,٧	٥,٧٨	٦,٢٥	٠,٤٧
٣	٠,٨	٦,٦٢	٦,٢٥	٠,٣٧
٤	٠,٧	٥,٧٨	٦,٢٥	٠,٤٧
٥	٠,٨	٦,٦٢	٦,٢٥	٠,٣٧
٦	١,٠	٨,٢٦	٦,٢٥	٢,٤٨
٧	٠,٩	٧,٣٤	٦,٢٥	١,١٨
٨	١,٠	٨,٢٦	٦,٢٥	٢,٤٨
٩	١,١	٩,٠٩	٦,٢٥	٢,٨٤
١٠	٠,٢	١,٦٥	٦,٢٥	٤,٦٠
١١	٠,١	٠,٨٢	٦,٢٥	٥,٤٣
١٢	٠,٥	٤,١٣	٦,٢٥	٢,١٢
١٣	٠,٦	٤,٩٥	٦,٢٥	١,٣٠
١٤	٠,٨	٦,٦٢	٦,٢٥	٠,٣٧
١٥	٠,٨	٦,٦٢	٦,٢٥	٠,٣٧
١٦	٠,٨	٦,٦٢	٦,٢٥	٠,٣٧
المجموع	١٢,١	١٠٠	١٠٠	٢٩,٧٠

المصدر : عن عيسى علي ابراهيم ص ٥١

٨- يحسب الفرق بين النسبة المئوية الحقيقية لطول الشعاع والنسبة المتوقعة طول نفس الشعاع ، فمثلا يكون الفرق للشعاع الثالث عبارة عن ٦,٦٢ – ٦,٢٥ = ٠,٣٧

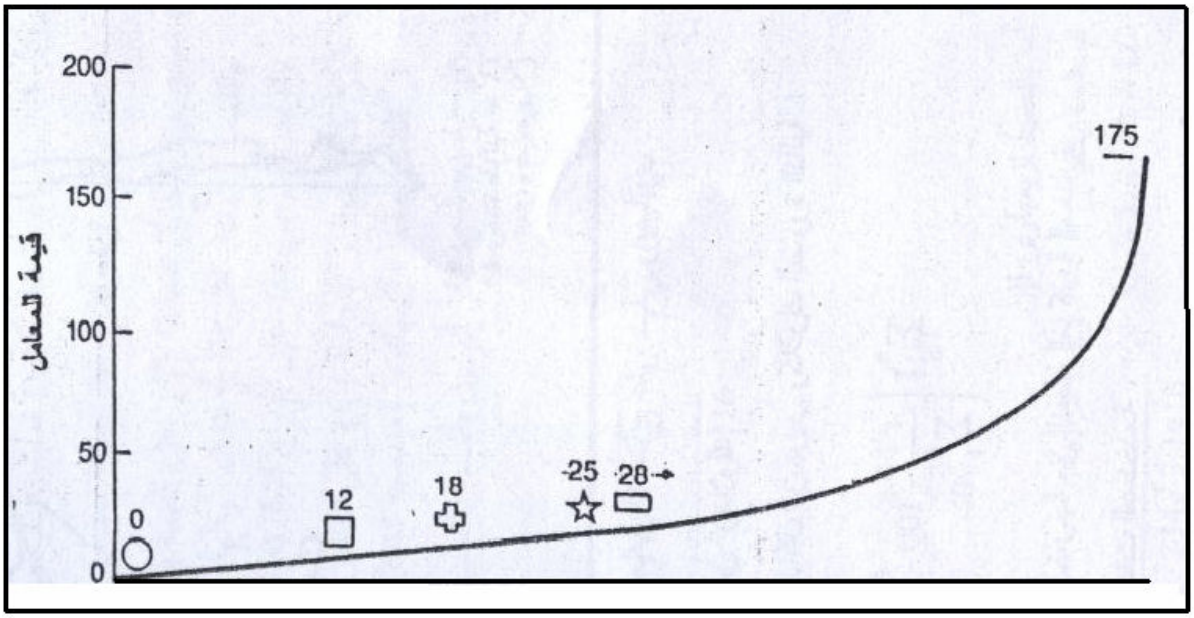
وللشعاع الرابع ٥,٧٨-٦,٢٥ = -٠,٤٧ ... وهكذا .

٩- تجمع الفروق مع اهمال اشارتها الجبرية ليصبح مجموعها (٢٩,٧٠) هو قيمة بويس كلارك لوصف الشكل قيد البحث [١٩] .

والسؤال الذي يتبادر للذهن هو : كيف يمكن تغيير قيمة المؤشر لوصف الشكل ؟

فاذا كانت النتيجة صفر فان الشكل يكون دائريا ، معنى ذلك عدم وجود فروق بين اطوال الفعلية او المتوقعة لأنصاف الأقطار ، واذا بلغ الرقم (١٢) كان الشكل (مربعا) والرقم (١٨) ان الشكل في حالة (معين) ، والنتيجة المعادلة (٢٥) كان الشكل (نجمي) و المستطيل الذي يبلغ طول ضعف عرضه (٢٨) كان الشكل (مستطيلا) حتى تصل النتيجة الى (١٧٥) فان الشكل عبارة عن خط مستقيم كما هو واضح في الشكل (٥)

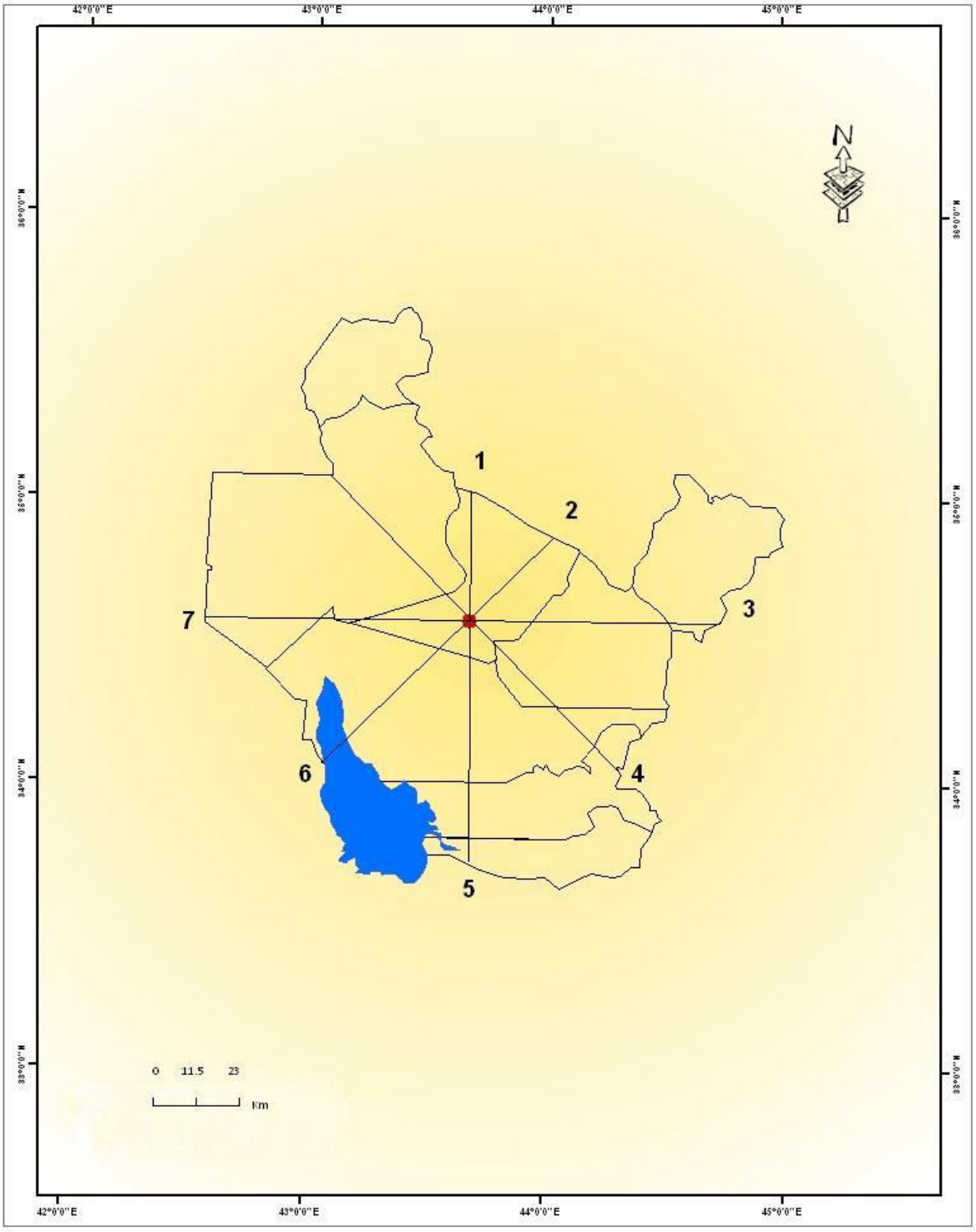
الشكل (٥) دلائل قيم معامل الشكل عند بويس – كلارك



المصدر : عن John ampbell p.194

وعند تطبيق هذا المقياس على خارطة محافظة صلاح الدين يتبين ان شكل المحافظة قريب بين الشكل المعين بفارق (٣,٦٥) والشكل النجمي بفارق (٣,٣٥) ويمكن اعتبار شكل المحافظة قريب من الشكل (معين) [٢٠] . كما في الخارطة (٦) والجدول (٢) وهذا يدل ان لمركز المحافظة يتوسط تقريبا ماعدا قضائي الشرقاط والطوز أضيفتا عند اعلان محافظة صلاح الدين رسميا في عام ١٩٧٦ .

خريطة (٦) تطبيق مقياس بويس - كلارك لشكل المحافظة



المصدر : من عمل الباحث

جدول رقم (٢)

طريقة حساب مقياس بويس – كلارك لشكل المحافظة

رقم الشعاع	طول الشعاع (سم)	النسبة المئوية لطول الشعاع الحقيقي	النسبة المئوية لطول الشعاع المتوقع	القيمة المطلقة للفرق بين القيم الحقيقية والمتوقعة
١	٢,٥	٧,٩٣	١٢,٥	٤,٥٧-
٢	٢,٣	٧,٣٠	١٢,٥	٥,٢-
٣	٤,٩	١٥,٥٥	١٢,٥	٣,٠٥
٤	٤,١	١٣,٠١	١٢,٥	٠,٥١
٥	٤,٨	١٥,٢٣	١٢,٥	٢,٧٣
٦	٣,٦	١١,٤٢	١٢,٥	١,٠٨-
٧	٥,٣	١٦,٨٢	١٢,٥	٤,٣٢
٨	٤	١٢,٦٩	١٢,٥	٠,١٩

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة محافظة صلاح الدين

على الرغم من هذا المقياس تم استخدامه في العديد من الدراسات الجغرافية ولقد تم اعادة النظر فيه من قبل (سيرني Cerny 1975) ، الا انه يعاني من ثلاثة مصادر من الغموض

اولا : لم يتم اعطاء توجيه على تحديد موقع النقطة المركزية ، وان معظم الباحثين استعملو مركزشكل الجاذبية ،ويفضل استخدام نقاط الاسناد مثل مركز المدينة او المدينة الرئيسة في البلاد .

ثانيا : يكون اختيار عدد الانصاف الاقطار مهما ، حيث ان القليل منها يجعل الدليل مفتوحا واكثر تاثيرا من النقاط المتطرفة على المحيط ، ويصبح عمل الحساب مفرطا ، برهن (سيرني Cerny) ان اختيار بويس – كلارك استخدم اصلا سته عشر شعاعا بدرجة (٢٢,٥) فترة كل وسط معقول .

ثالثا : من الواضح ان عدد كبير من الاشكال المرئية المختلفة تمام يستطيع اعطاء نفس القيمة حتى اذا قيدنا انفسنا بنفس المساحات الستة عشر ، وان قيمة الدليل قد تكون نفسها ايا كان النظام المستخدم فقد

تستطيع انتاج اشكالا مختلفة من نفس الدليل بمجرد اعادة ترتيب الاشعة ، وعمليا هذا لايبدو بانهن يشكل مشكلة خطيرة جدا ، المهم هنا هو الضمان بان أي تشبيهات شكلية تستخدم هذا الدليل تتضمن جميعها تماما نفس الاختيار للمركز وعدد الاشعة [٢١]

رابعا : لايمتلك تطابق الواحد مقابل الواحد مابين قيمته وشكل الهيئة ، هذا يعني بان الاشكال المختلفة يمكن ان تمتلك نفس قيمة الدليل (فهرست)[٢٢] كما لوحظ في (الشكل ٣)

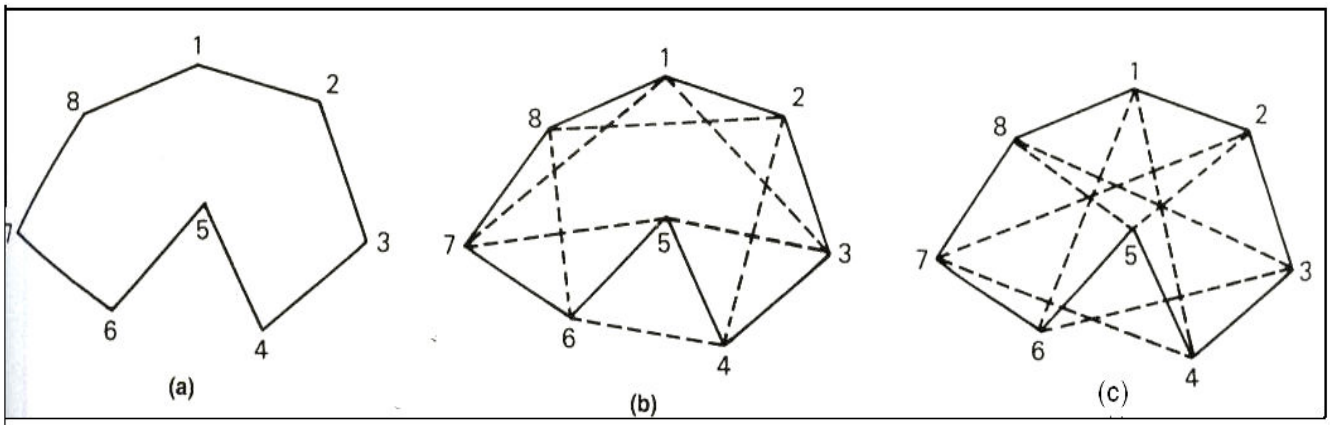
٥- مقياس بنجي Bungy scale :

يتميز مقياس بنجي لوصف الشكل بانه يقيس الاشكال الشاذة او السيئة الاندماج بدرجة كبيرة من الدقة كما انه لايحتاج في تطبيقه لتعيين نقطة مركزية او مركز متوسط قبل اجراء رسم الاشعة نصف القطرية والتي يتطلبها مؤشر بويس كلارك ، الا انه اكثر صعوبة وتعقيدا في التطبيق [٢٣]

وان مقياس بنجي لقياس الشكل لايعتمد على المساحة ، وانما على مجموعة من القياسات للمسافة الماخوذة من قيم موضوعة بشكل منظم على محيطات الاشكال لغرض دراستها ، هنا يجب استخدام نفس العدد من القيم لجمع الاشكال المتضمنة في الدراسة . فإذا كانت الأشكال المقاسة يمكن ان تكون ذات احجام مختلفة بعد انشاء القيم والمسافات القياسية ، كما في الشكل (٦)

الشكل (٦)

قياس المسافات لمقياس بنجي لكل مسافتين وثلاث مسافات كل على حدة



المصدر : عن John Campbell p.193

فقد تم قياس مسافات الخطوط المستقيمة الاقصر مابين الازواج المختلفة للقيم لكل شكل ، فقد تم اختيار رقمه للبداية (يمكن استخدام أي قمة) والقياسات مأخوذة في اتجاه واحد باتجاه عقرب الساعة حول المخطط مع الاخذ بنظر الاعتبار ان المسافة المقاسة الاولى تكون مابين قمة البداية وجارتها [٢٤]

وتقوم طريقة بنجي لحساب مؤشر الشكل على اساس القاعدتين الاثنين :

١- يمكن تحويل أي شكل مقفل الى شكل مضلع (polygon) بعدد من الاضلاع المتساوية في الطول الذي سيختلف بالطبع ، من شكل الى شكل اخر .

٢- اذا كانت المسافة بين رؤوس المضلع تحسب على اساس جمع كل مسافتين على حدة ، ثم تربيع مجموع المسافتين ، وكذلك اذا حسبت على اساس جمع كل ثلاث مسافات على حدة وتربيع مجموع المسافات الثلاثة .... وهكذا اذا اخذنا كل اربعة مسافات على حدة ... الخ ، فانه سيتكون لدينا مجموعة من المجاميع التي تحدد شكل المضلع .

ولتطبيق مقياس بنجي لخارطة محافظة صلاح الدين ، في هذه الحالة تحول حدود المحافظة الى شكل مضلع له (١٨) أضلاع متساوية في طولها وتكافئ مساحتها مساحة محافظة صلاح الدين ، ثم يرسم المضلع فوقها ، ثم تبدا بعد ذلك بحساب مجموعة مجاميع المسافات بين رؤوس المضلع كل مسافتين على حدة ثم تربع وكل ثلاث مسافات على حدة ثم تربع ، كما هو مبين في الجدول (٣) والخرائط (٧،٨،٩) .

وتواجه عملية تطبيق مقياس بنجي للشكل صعوبات عدة هي :

١- صعوبة تحديد عدد اضلاع المضلع الذي يحول اليه شكل المنطقة المراد قياسه والمكافئ له في المساحة .

٢- ان الاشكال الكثيرة التعاريج تحتاج الى مضلعات كثيرة الاضلاع ، وهذه بالتالي سينتج عنها مجموعات كبيرة من المجاميع المطلوبة لوصف الشكل .

٣- ان كثرة اعداد مجموعات هذه المجاميع للمضلعات المتعددة الاضلاع سينتج عنه صعوبة تفسير وتحليل هذه المجاميع لوصف الشكل .

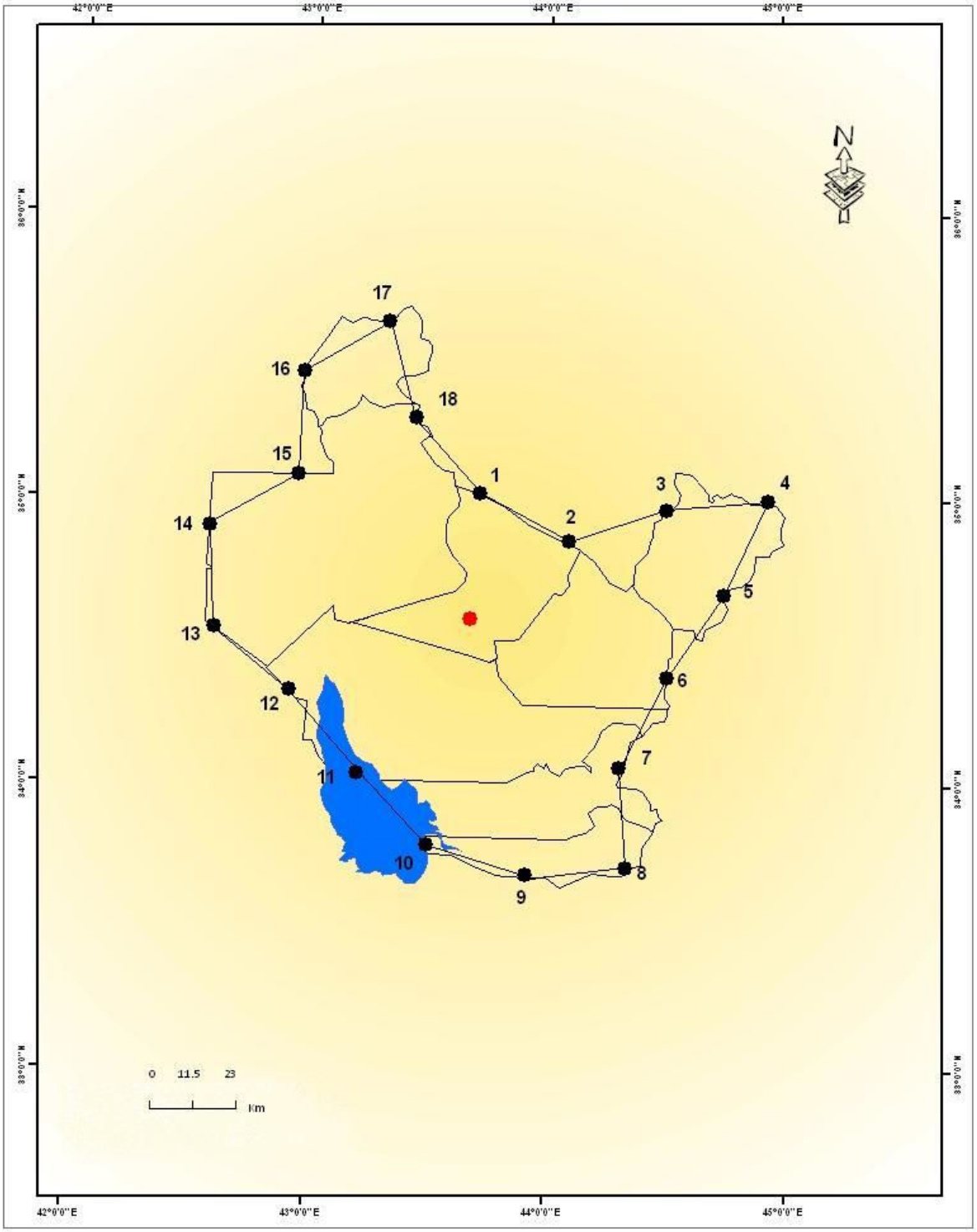
جدول رقم (٣)

طريقة حساب مؤشر بنجي للشكل

التوصيل بين رؤوس المضلع	قياس كل مسافتين على حدة		التوصيل بين رؤوس المضلع	قياس كل ثلاث مسافات على حدة	
	المسافة (سم)	مربع المسافة		المسافة (سم)	مربع المسافة
٣،١	٣،٧	١٣،٦٩	٤،١	٥،٧	٣٢،٤٩
٤،٢	٤	١٦	٥،٢	٣،٢	١٠،٢٤
٥،٣	٢	٤	٦،٣	٣،٣	١٠،٨٩
٦،٤	٤	١٦	٧،٤	٦	٣٦
٧،٥	٤	١٦	٨،٥	٥،٨	٣٣،٦٤
٨،٦	٤	١٦	٩،٦	٤،٩	٢٤،٠١
٩،٧	٢،٩	٨،٤١	١٠،٧	٤،١	١٦،٨١
١٠،٨	٤	١٦	١١،٨	٥،٧	٣٢،٤٩
١١،٩	٤	١٦	١٢،٩	٥،٩	٣٤،٨١
١٢،١٠	٤	١٦	١٣،١٠	٦	٣٦
١٣،١١	٤	١٦	١٤،١١	٥،٦	٣١،٣٦
١٤،١٢	٣،٦	١٢،٩٦	١٥،١٢	٤،٣	١٨،٤٩
١٥،١٣	٣،٥	١٢،٢٥	١٦،١٣	٥،٤	٢٩،١٦
١٦،١٤	٣،٦	١٢،٩٦	١٧،١٤	٥،٤	٢٩،١٦
١٧،١٥	٣،٥	١٢،٢٥	١٨،١٥	٢،٥	٦،٢٥
١٨،١٦	٢،٤	٥،٧٦	١،١٦	٤،٢	١٧،٦٤
١،١٧	٣،٨	١٤،٤٤	٢،١٧	٥،٧	٣٢،٤٩
٢،١٨	٣،٩	١٥،٢١	٣،١٨	٥،٣	٢٨،٠٩
المجموع	٦٤،٩	٢٣٩،٩٣		٨٩	٤٦٠،٠٢

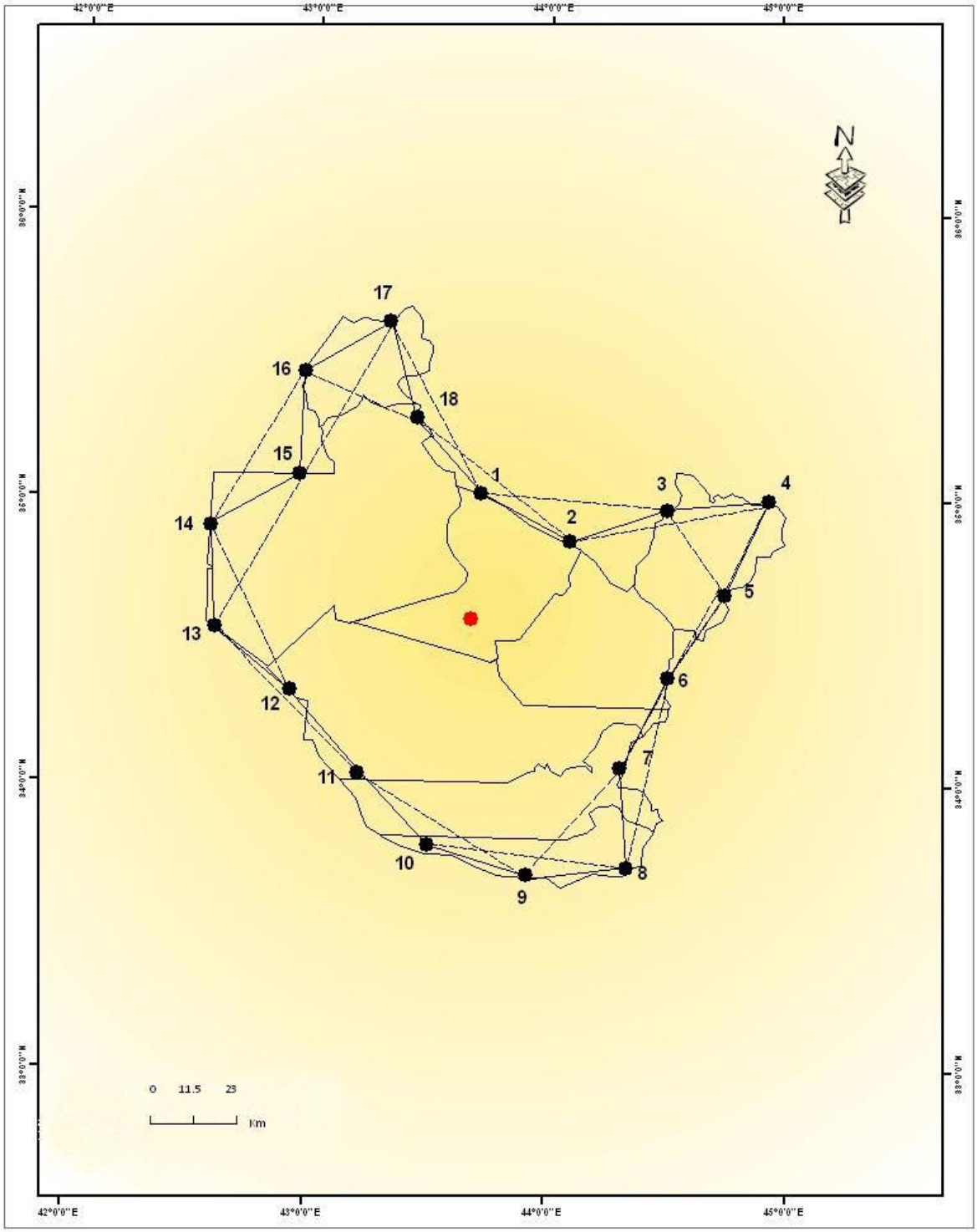
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخارطتين (٨،٩)

خريطة (V) تطبيق طريقة بنجي لقياس شكل المحافظة



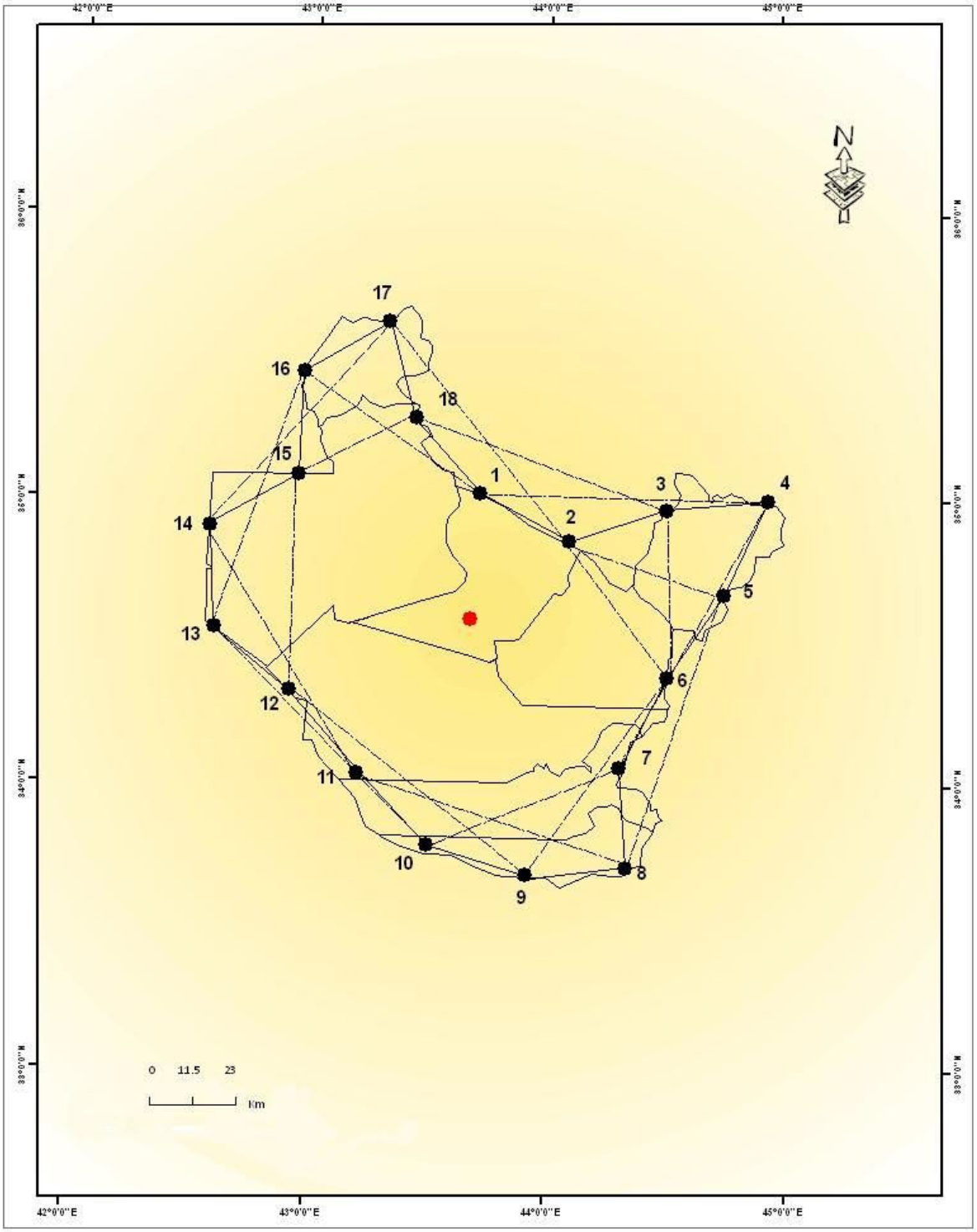
المصدر : من عمل الباحث

خريطة (٨) تطبيق طريقة بنجي لقياس الشكل كل مسافتين على حده



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (4)

خريطة (٩) تطبيق طريقة بنجي لقياس الشكل كل ثلاث مسافات على حده



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (4)

٦- مقياس كول Cole scale :

ينسب مقياس كول لوصف الشكل مساحة الوحدة المكانية الى مساحة اصغر دائرة تحيط او تطوق حدود الوحدة الإدارية من الخارج ، ويعبر عنه بالمعادلة الاتية :

$$\text{مقياس كول للشكل} = \frac{\text{مساحة الوحدة المكانية}}{\text{مساحة اصغر دائرة تحيط بحدود الوحدة من الخارج}}$$

او $= ٤ م / ط ق^{٢}$

حيث ان :

م = مساحة الوحدة المكانية

ط = هي النسبة الثابتة التقريبية

ق = قطر الدائرة التي تحيط بالوحدة المكانية او تطوقها من الخارج

وكلما تقارب مساحة الوحدة المكانية من مساحة الدائرة التي تحيط بها كلما قرب شكل الوحدة من الشكل الدائري ، وبذلك فان قيمة هذا المؤشر تتراوح بين الصفر في الاشكال غير المندمجة الى ١.- في الاشكال الدائرية او الكاملة الاندماج ، ويعتبر هذا المقياس من اقل المقاييس البسيطة لوصف الشكل ، الا انه لايخلو من عيب هو ان قيمته لا تختلف او تتغير اذا تم تطبيقه لقياس شكل وحدتين مكانيتين مختلفتين في شكلهما ومتساويتين في مساحتيهما ومتشابهتين في حدودهما المتطرفة التي يمسها محيط كل من الدائرتين المحيطيتين بكل وحدة من الخارج والمتساويتين بالطبع في مساحتيهما ، كما في خارطة محافظة صلاح الدين (خريطة ١٠)

$$\text{وبتطبيق مقياس كول لوصف شكل حدود المحافظة} = \frac{\text{مساحة المحافظة}}{\text{مساحة اصغر دائرة تحيط بحدود الوحدة من الخارج}}$$

لاستخراج مساحة اصغر دائرة تحيط بحدود الوحدة من الخارج =

محيط الدائرة = القطر × النسبة الثابتة (ط)

القطر = محيط المحافظة / ط = $\frac{٩٢٦,٧٢٠}{٣,١٤٢}$ = ٢٩٤,٩٤٥ كم نصف قطر المحافظة

لاستخراج نصف القطر = ٢/٢٩٤,٩٤٥ = ١٤٧,٤٧٣ كم نصف قطر المحافظة

لاستخراج مساحة الدائرة = نق^{٢} ط = (١٤٧,٤٧٣)^{٢} ×٣,١٤٢ = ٦٨٣٣٣,١١٣

∴ مقياس كول = ٢٣٧١٤ ÷ ٦٨٣٣٣,١١٣ = ٠,٣٤٧٠

ولرسم نصف قطر الدائرة على شكل محافظة صلاح الدين حسب مقياس الرسم = ١٤٧,٤٧÷٢٣=٦,٤ سم

او ان مقياس كول = ٤م ÷ ط ق^{٢}

حيث ان

م = مساحة الوحدة المكانية

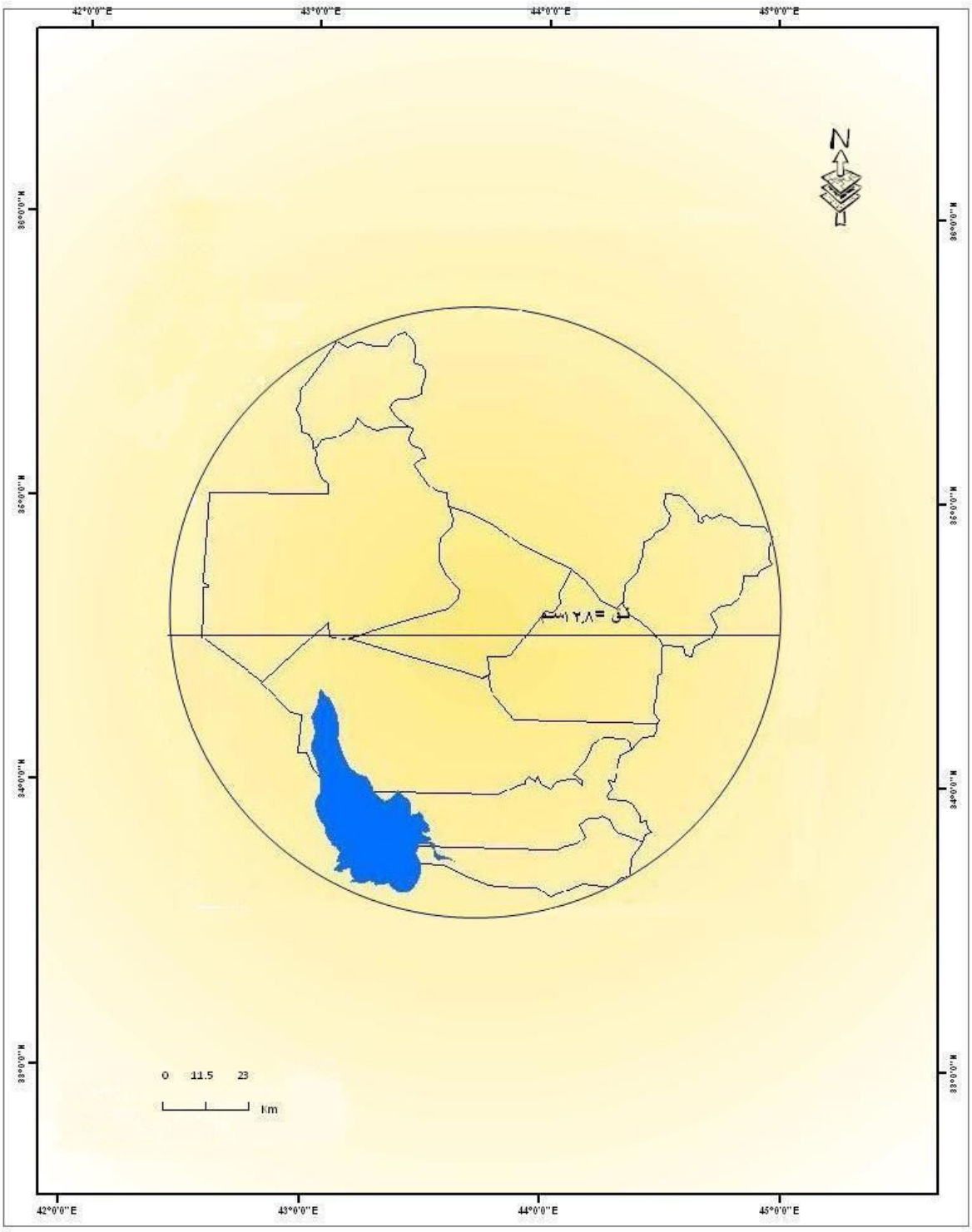
ط = النسبة الثابتة = ٣,١٤٢

ق = قطر الدائرة التي تحيط بالوحدة المكانية او تطوقها من الخارج

$$\text{مقياس} = \frac{٢٣٧١٤}{٢(٢٩٤,٩٤٥)\times٣,١٤٢} = \frac{٩٤٨٥٦,٠٠}{٨٦٩٩٢,٥٥\times٣,١٤٢} = \frac{٩٤٨٥٦,٠٠}{٢٧٣٣٣٠,٦٠} \text{ كول} = ٠,٣٤٧٠$$

وهكذا يبدو من قيمة مقياس كول ان محافظة صلاح الدين لايقترب من الشكل الدائري الكامل الاندماج ، كما انها ليست من الاشكال السيئة التي تقترب قيمة المقياس لها من الصفر ، ولكن شكلها في مكانه متوسط الاندماج حسب قيمة المقياس .

خريطة (١٠) تطبيق مقياس كول لشكل المحافظة



المصـــدر : من عمل الباحث

٧- مقياس هاجيت Hagget scale :

يمكن التعبير عن هذا المقياس لوصف الشكل : بأنه عبارة عن مساحة الوحدة المكانية المراد قياس شكلها الى مساحة الدائرة التي يشكل قطرها ابعد نقطتين في شكل الحدود . ولايختلف هذا المقياس كثيرا عن مشر كول خاصة اذا كان قطر الدائرة التي تحيط ب الشكل في مقياس كول يمثل ايضا ابعد نقتين في الشكل قيد القياس ، الا ان الاختلاف بينهما يكمن في سهولة حساب المقياسيين ، فمقياس كول يتطلب كما ذكرنا رسم اصغر دائرة تحيط بالشكل ، بينما لايتطلب مقياس هاجيت سوى تحديد ابعد نقطتين في الشكل وقياس المسافة بينهما ، كما في الشكل الاتي :

يتم استخدام هذا المقياس حسب الصيغة الاتية لوصف الشكل

مقياس هاجيت للشكل = ٤م ÷ ط ف^{٢}

حيث ان :

م = مساحة الوحدة المكانية

ط = النسبة الثابتة (٣,١٤٢)

ف = المسافة بين ابعد نقطتين في الشكل

وبتطبيق مقياس هاجيت على خارطة محافظة صلاح الدين (خريطة ١١) نحصل على النتائج الاتية

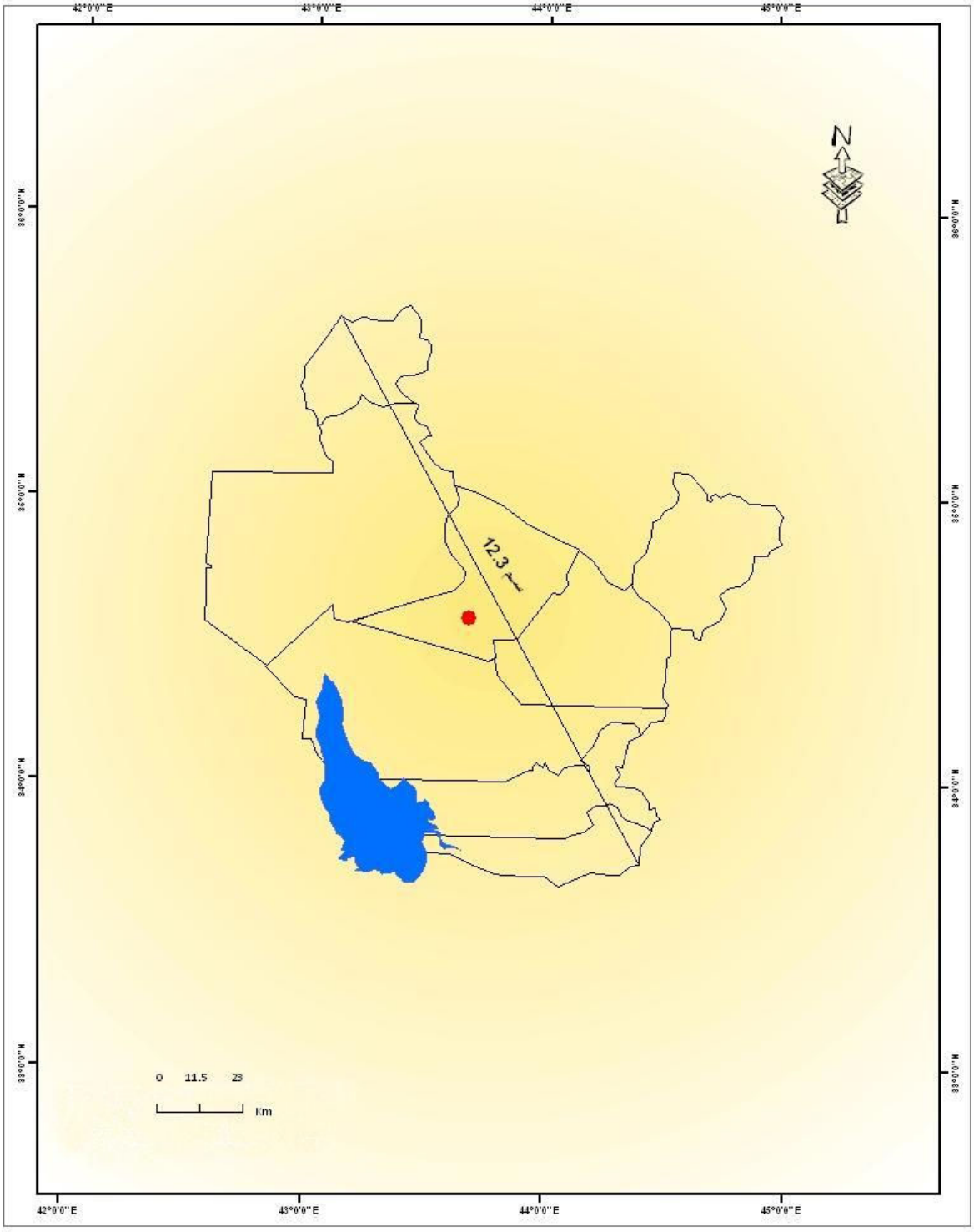
١- مقياس هاجيت لوصف شكل حدود محافظة صلاح الدين $\frac{٤\times\text{مساحة المحافظة}}{٣,١٤٣\times(١٢,٣)^{٢}}$

$$\frac{٢٣٧١٤\times٤}{١٥١,٢٩٠\times٣,١٤٣} = \frac{٩٤٨٥٦,٠٠}{١٠٠٠\times٤٧٥,٥٠}$$

$$= \frac{٩٤٨٥٦}{٤٧٥٥٠٠} = ٠,١٩٩$$

ويتضح من نتائج تطبيق هذا المقياس انها لا تختلف كثيرا عن نتائج مقياس كول ، أي ان شكلها يبتعد عن الشكل الدائري كما تدل عليه القيمة (النتيجة)[٢٥]

خريطة (١١) تطبيق مقياس هالكيت لشكل المحافظة



المصدر : من عمل الباحث

ثانيا : دقة شكل حدود المحافظة :

غالبا ما تمتاز الخرائط التفصيلية لاية منطقة بالتعقيد في محتواها من ظاهرات مختلفة سواء أكانت ممثلة بشكل خطي ام مساحي ام نقطي ، مما يربك سرعة ادراكها لدى القارئ ، ويجعل هناك صعوبة في فهم التفصيلات الدقيقة وتميزها عن بعضها البعض لاسيما ما يتعلق بتحديد مسار الخطوط للظواهر المكانية كالحدود الدولية وحدود المحافظات مما يتطلب اجراء تبسيط في ذلك المحتوى ، ويزداد هذا التعقيد في حالة تغير مقياس الخارطة من خلال عملية تدعى بالتعميم الخطي (Linear Generalization) ، الغاية منها حذف التفاصيل غير المهمة وتبسيط شكل التمثيل الخطي لها دون المبالغة في عملية التعميم سواء بالزيادة ام النقصان في التفاصيل المرغوب تعميمها ، باستخدام قدرات البرنامج (ARC GIS .v.9.1) في تعميم حدود محافظة صلاح الدين ذات الانحناءات التفصيلية المعقدة بوصفه نموذجا لتلك العملية .

١ – مفهوم التعميم :

التعميم : هو تبسيط حالة التعقيد بتصغير حجم الخارطة على نحو منظم وازالة او تقليل الاهتمام بالتفاصيل غير المرغوب وفي ذات الوقت التركيز على صفات معينة تشكل موضوع الخارطة ، أي الانتقاء بصيغة رقمية لتلك الصفات للانتقال الى الخطوة التالية ، وهي التعميم [٢٦] ان التعقيد اللامتناهي لمعالم سطح الأرض يخلق مشكلة رئيسة لاي تمثيل رقمي ، لانها تضمن تمثيلا تاما يكون بالضرورة كبيرا بشكل لا متناهي ، وذلك بتخليص كل المحتويات الموجودة في مجموعة بيانات من خلال تجريدها ، وذلك بفهم جوهر تلك البيانات بحجم اصغر من اجل إيجاد البيانات المطلوبة (المبسطة)[٢٧] أي ان النقاط التي يتكون منها الخط ذو الانحناءات تميل الى ا ن تكون مجمعة في خط مستقيم واحد [٢٨]

ويعرف التعميم أيضا بأنه عمليات لجعل مقياس رسم الخارطة اصغر (اقل) من مقياسها الأصلي بتغير الخاصية بها نحو التبسيط ووضعها عليها [٢٩]

ويعرف أيضا بأنه تعديل المعطيات النوعية والكمية للإشكال المرسومة بحذف وتبسيط عدد من خصائصها التفصيلية بقصد بناء خارطة تستجيب لشروط معينة [٣٠]

أي النظر الى مجموعة من العناصر او المتغيرات التي تكون في جملتها تركيبة معينة نظرة كلية تتغاضى عن بعض التفصيلات التي لاتغير كثيرا من الخصائص الكلية او الصفات لهذه التركيبة [٣١]

ومن أساسيات عملية التعميم الخطي للخارطة هو إيجاد قيمة مفردة للمتغير في منطقة ذات شكل غير نظامي ، وهذا غيره من أساسيات عملية التعميم في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) يحقق مستوى عالي من الضغط وفقا لنوع البيانات ، لكنه يتسبب أيضا بخسارة في المعلومات .

٢- قياس درجة التعميم الخطي :

عند إجراء عملية التعميم الخطي لحدود المحافظة ، لابد من قياس درجة تلك التعميم في بياناتها الخطية ، بحيث تسمح لنا تلك القياسات بوصف عملية التعميم بشكل مبسط جدا باستخدام الطرائق القياسية ، وبعدها تتم بمقارنة مجاميع البيانات مع درجات مختلفة من التعميم بين النموذج الأصلي والمبسط ل لإغراض تطبيقية مختلفة ، وان التعميم الجيد هو الذي سيحتفظ بخصائص الخط الأصلية التي اعتبرت بكونها مرغوبة في الحفظ ، وهناك وجهات نظر متباعدة وواسعة حول كيفية حفظ المميزات الجغرافية للخط وتكوين صورة معممة حقيقية .

ان مفهوم ميزة الخط محير كما هو الحال في النموذج في صياغة تميز الصورة اما صفة الخط العادي عادة هي نتيجة عملية خاصة بسمات سطح الأرض أي انه يعود الى مزج من أجزاء هندسية وإحصائية ، والاهتمام على (بعدية الخط) Liner dimensionality [٣٢] ويوجد العديد من طرائق التعميم الخطي ، ومن أبرزها وأهمها :

٢-١- التصنيف Classification :

ويعرف التصنيف: بأنه نظام يحقق تقسيم الأجزاء المجمعة بين مختلف المجاميع بدلالة معايير معينة او هو تحوير البيانات في محاولة تمثيلها عن طريق فرز الظواهر الى أصناف لإيجاد العلاقة النوعية بينها وسهولة التخلص من التعقيد[٣٣] .

ويعرف التصنيف : على انه ترتيب وتنظيم قياس وتجميع المعلومات ، ان الجهد الرئيسي للتصنيف هو النمذجة : والتي هي مجوعة من البيانات الداخلية في عملية التمثيل ، وربما لايتم الحفاظ على أي من البيانات الاصلية في تمثيل الخارطة الناتجة ، ولكن بدلا عن ذلك يحل (عنصر نموذجي) من عنصر البيانات الحقيقية بسبب هذا التأكيد على تمثيل (النمذجة) فان الطريقة الاكثر ملائمة لمناقشة معالجات التبسيط هي باستخدام تصانيف للبيانات الخطية والمساحية والنقطية والحجمية

وهو التعبير عن الصفة البارزة لتوزيع معين أي عملية تجميع ظواهر متشابهة للوصول الى تبسيط نسبي من خلال وجود صفات نوعية مختلفة للظواهر الجغرافية لاستعمالات الارض او مجاميع محددة رقمية لسمات واضحة متعددة لتوزيع الاصناف الموجودة في الخرائط لانواع الظواهر المختلفة .

٢-٢- التبسيط Simplification : يقصد به حذف التفاصيل غير المرغوب فيها من الظواهر الجغرافية ، واختيار خصائص البيانات المهمة وتكبير بعضا منها [٣٤] وهي عملية تحديد خصائص مهمة من صفات السمة ثم حذف التفاصيل غير المطلوبة ، ويكون ذلك لهدفين أساسيين :

الأول : لتقليل مقدار المعلومات لتتناسب مع قدرة الخارطة على إظهار المعلومات بشكل يسهل من قراءتها ضمن المقياس المختار لها .

الثاني : تبسيط المعلومات التي ستوضع على الخارطة من خلال إزالة البعض منها بالتقليل من تفاصيل السمات المتبقية .

وهناك نوعان من التبسيط : التبسيط النقطي ، والتبسيط الخطي ، اذ يستخدم كل منها لتبسيط انواع مختلفة من المعلومات الخرائطية ، ويستخدم الاخير لتبسيط الخطوط الخرائطية المختلفة ومنها الحدود السياسية للبلدان وحدود المحافظات وخاصة عندما نقوم بتبسيط خارطة من مقياس كبير الى مقياس اصغر ، أي تبسيط الظاهرة الخطية مع ضرورة الاحتفاظ بسماتها الخطية الاصلية من خلال استخدام قانون الجذر (من خلال خيارات البرنامج المستخدم) دون المبالغة في عملية التعميم [٣٥] .

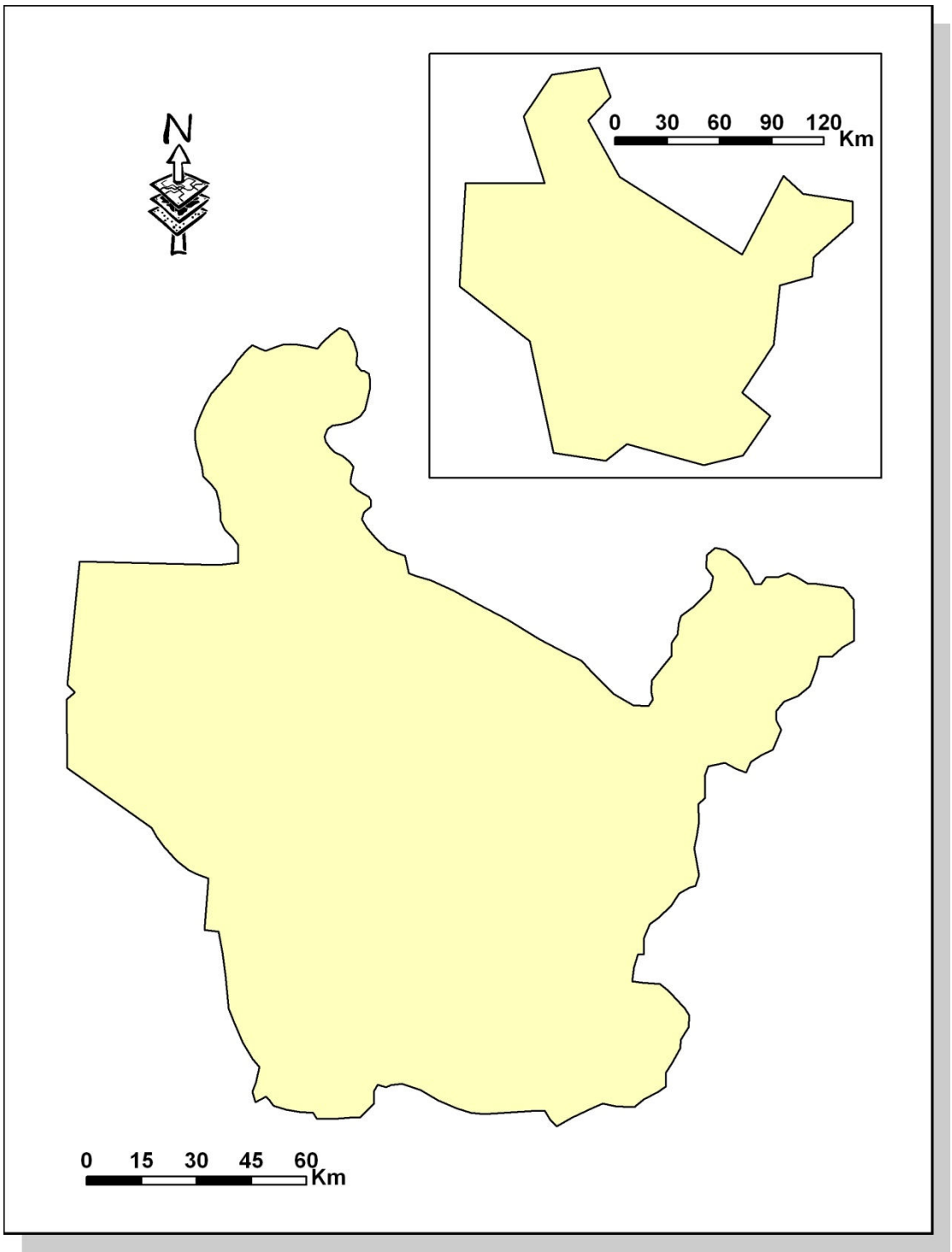
فالتبسيط إذن نوع من عمليات التعميم الذي من شأنه ان يزيل الانحناءات غير المترابطة وحالات النتوءات والانخفاضات الصغيرة عن خط معين دون تشويه شكلها الأصلي ، اذ ان (ازالة النقطة) وكذلك (تبسيط انحنائه) هي عبارة عن أنظمة حساب تبسيطية ، اذ سيبقى فقط تقسيم الخط على الذروة الأبعد بالنسبة لخط الاتجاه وهو ماينشئ خطي اتجاه جديدين ، اما بالنسبة للذروات المتبقية يتم قياسها مقابل هذه الخطوط ، وتستمر العملية حتى يتم القيام بتحديد وإزالة كل الذروات المتفاوتة ، كما في الخارطة رقم (١٢)

إذ يبلغ الطول الكلي لحدود محافظة صلاح الدين (٩٤١,٧) كم ، وبمساحة قدرها (٢٦٩١٢,٠٩)كم^{٢} ضمن حسابات برنامج (Arc Gis .v9.1) بمسقط متساوي المساحات وفق نظام إحداثيات (UTM-WGS -84) .

وقد تم اختزال الانحناءات الداخلية والخارجية بين النقاط الرئيسة مما يقلل من الطول الكلي لحدود المحافظة ليبلغ (٨٧٩,٦) كم بعد عملية التبسيط لمسافة (١٠) كم تحديدا دون المبالغة في عملية التبسيط وللحفاظ على الانسيابية الشكلية للحدود عند الانتقال بين المقياس ١/٦٠٠٠٠ الى المقياس ١/١٢٠٠٠٠ (أي قرابة النصف) ويكون بذلك مجموع المساحات الداخلية التي تفصل بين الخط الأصلي والمبسط لحدود المحافظة قرابة (٤٨٩,٩٧) كم^{٢} أي بنسبة ٧٢,٧% من مجموع المساحات الداخلية ، اما مجموع المساحات الخارجية بين كلا الخطين ، فقد تقاربت من (٦٧١,٨١)كم^{٢} أي بنسبة ٢٧,٣% من مجموع المساحات الخارجية لخط الحدود الأصلي لتكون بذلك مساحة محافظة صلاح الدين الكلية بعد عملية التبسيط قرابة (٢٦٧٣٠,٣) كم^{٢} لمسافة (١٠) كم لنفس السبب السابق ، كما في الخارطة رقم (١٣) .

خريطة رقم (١٢)

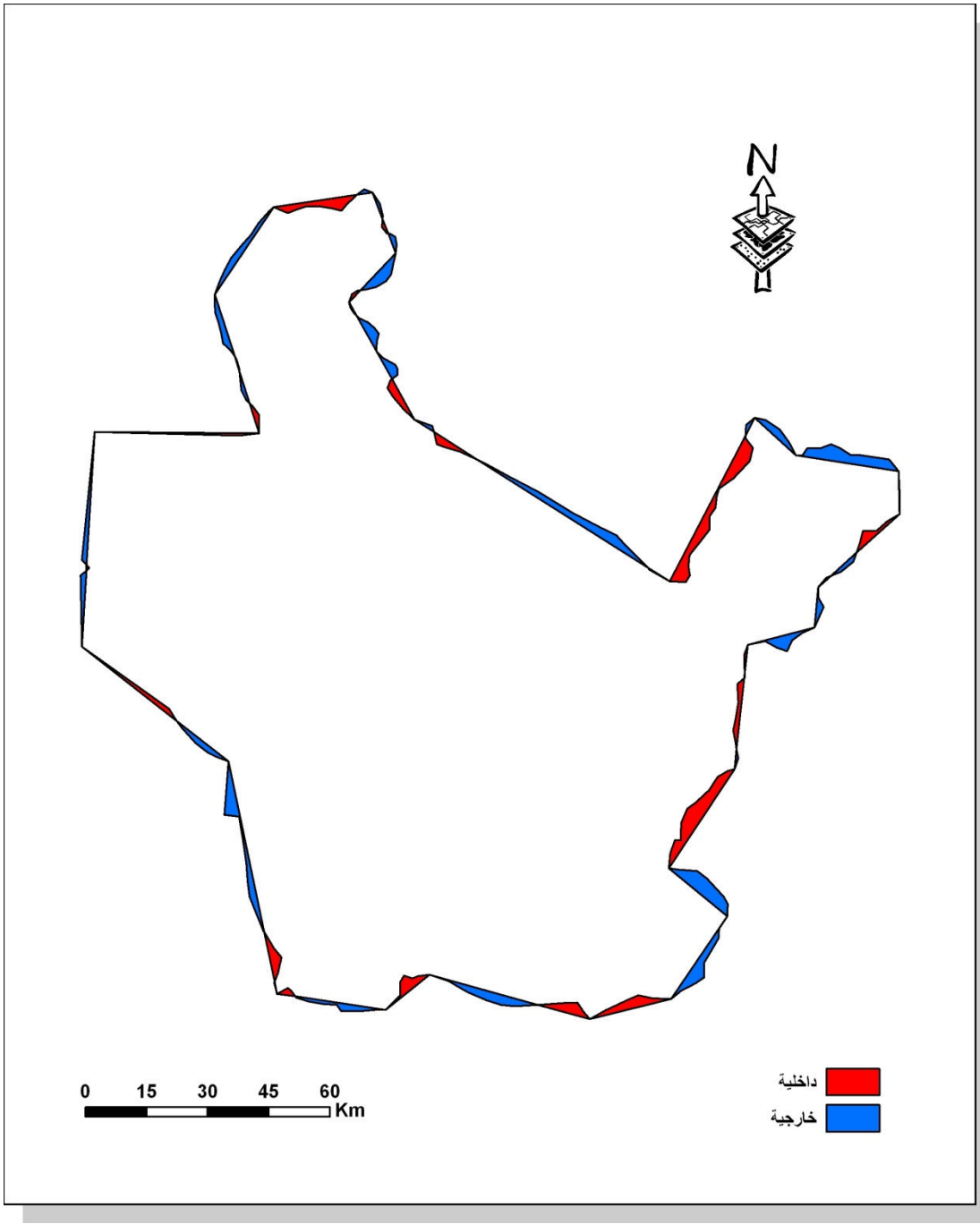
التبسيط المناسب لشكل المحافظة عند تغيير المقياس نحو النصف



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc GIS

خريطة رقم (١٣)

المساحات الداخلية والخارجية لعملية التبسيط لشكل المحافظة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc GIS

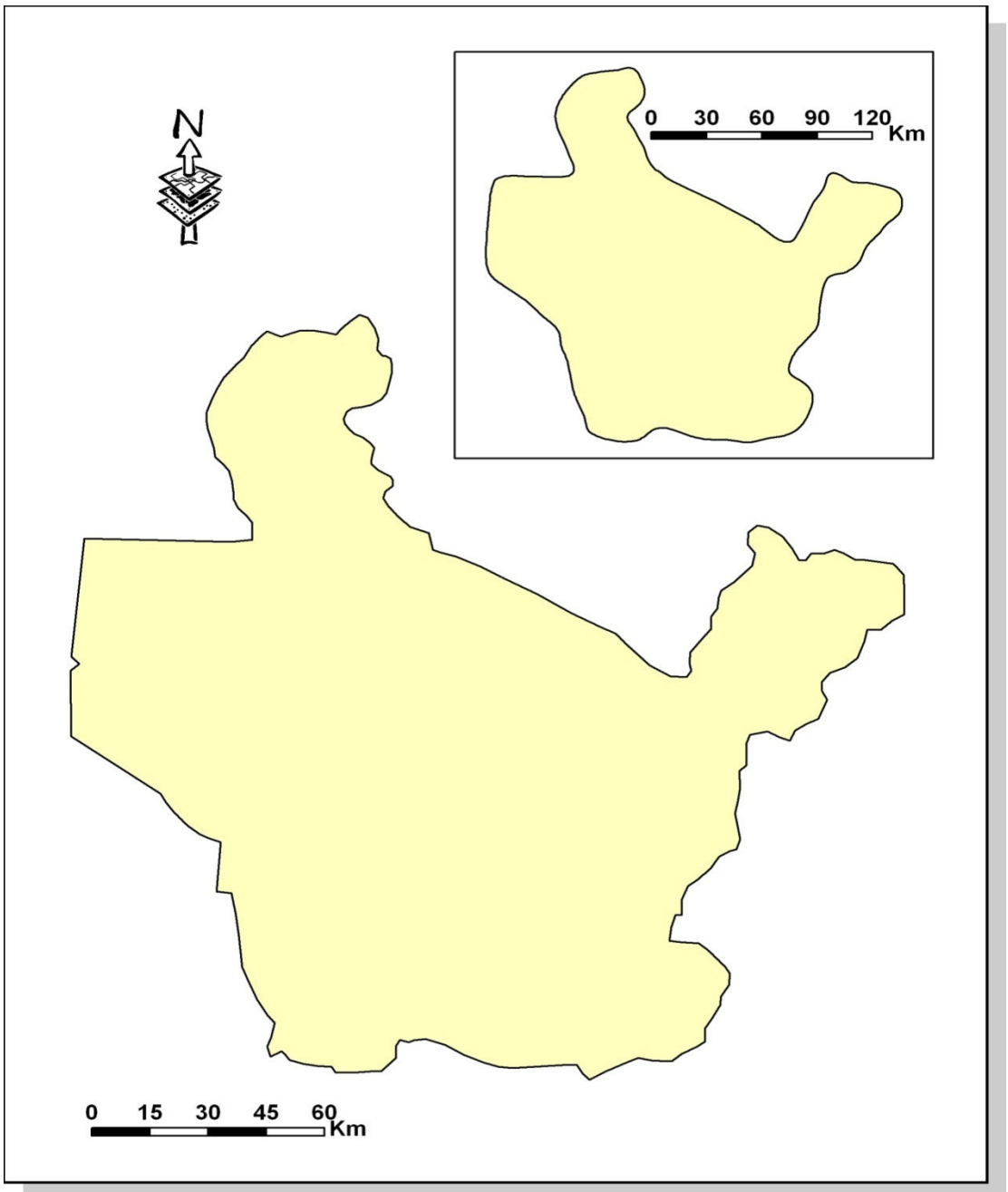
٢-٣- التنعيم Smoothing : وهي إحدى عمليات التعميم ويتم من خلالها استبدال الحافات الحادة بأخرى أكثر تبسيطا وتنعيما ، أي توضيح الخط لتحسين خصائصه الجمالية من خلال النماذج الحسابية ايضا المتوفرة في برنامج (ARC GIS) اذ يتم حساب الخطوط التوضيحية باستخدام تقانة تقريب مستمر ذات مؤشرات تتعلق بالمعدل الموزون لحالات التنسيق لكل نقاط الخط الأصلي ، إذ ان أوزان (قيم) كل نقطة تتناقص مع البعد بمحاذاة الخط وصولاً الى النقطة الحالية فضلاً عن استخدام التقريب المتوسط مع تعدد جذور الدرجة الثانية ، اذ ان الخط الموضح بعملية التنعيم تلك لا يتضمن للضرورة كل او اية نهايات (ذروات) الخط الأصلي ماعدا النقاط النهائية التي يتم ربطها بخط المسار الذي يكون متمركزاً بين تلك النقاط ، وكلما كان المسار اطول كانت الخطوط الناتجه اكثر دقة وأوضح [٣٦] ، كما في الخارطة رقم (١٤).

وقد تم اختزال الانحناءات الداخلية والخارجية بين النقاط الرئيسة ليكون هناك خط جديد يربط بينهما مما يقلل من الطول الكلي للخط الأصلي لحدود المحافظة بعد التنعيم (٨٤٧,٦) كم بعد تصغير المقياس نحو النصف وبمسافة (١٠) كم * ويكون بذلك مجموع المساحات الداخلية التي تفصل بين الخط الاصلي للحدود والخط الجديد (المنعم) لحدود خارطة محافظة صلاح الدين قرابة (٢٧٦,١٤٩) كم^{٢} أي بنسبة ٥٢,٢٤% من مجموع المساحات الداخلية ، اما مجموع المساحات الخارجية بين كلا الخطين فقد قاربت من (٣٠٩,٤٥)كم^{٢} أي بنسبة ٤٨,٧٦% من مجموع المساحات الخارجية لخط الحدود الاصلي ، لتكون بذلك مساحة المحافظة الكلية بعد عملية التنعيم قرابة (٢٦٨٧٨,٨) كم^{٢} لمسافة (١٠) كم دون المبالغة المذكورة . كما في الخارطة رقم (١٥) .

وبهذا نستنتج ان لتعميم الخرائط التفصيلية لأية منطقة عند وجود تعقيد في محتواها مثل شكل حدود محافظة صلاح الدين لابد من اجراء عمليات تعميمية مختلفة من أبرزها وأهمها عمليتا التبسيط والتنعيم ، اذ تم استخدام برنامج (Arc Gis ver.9.1)

خريطة رقم (١٤)

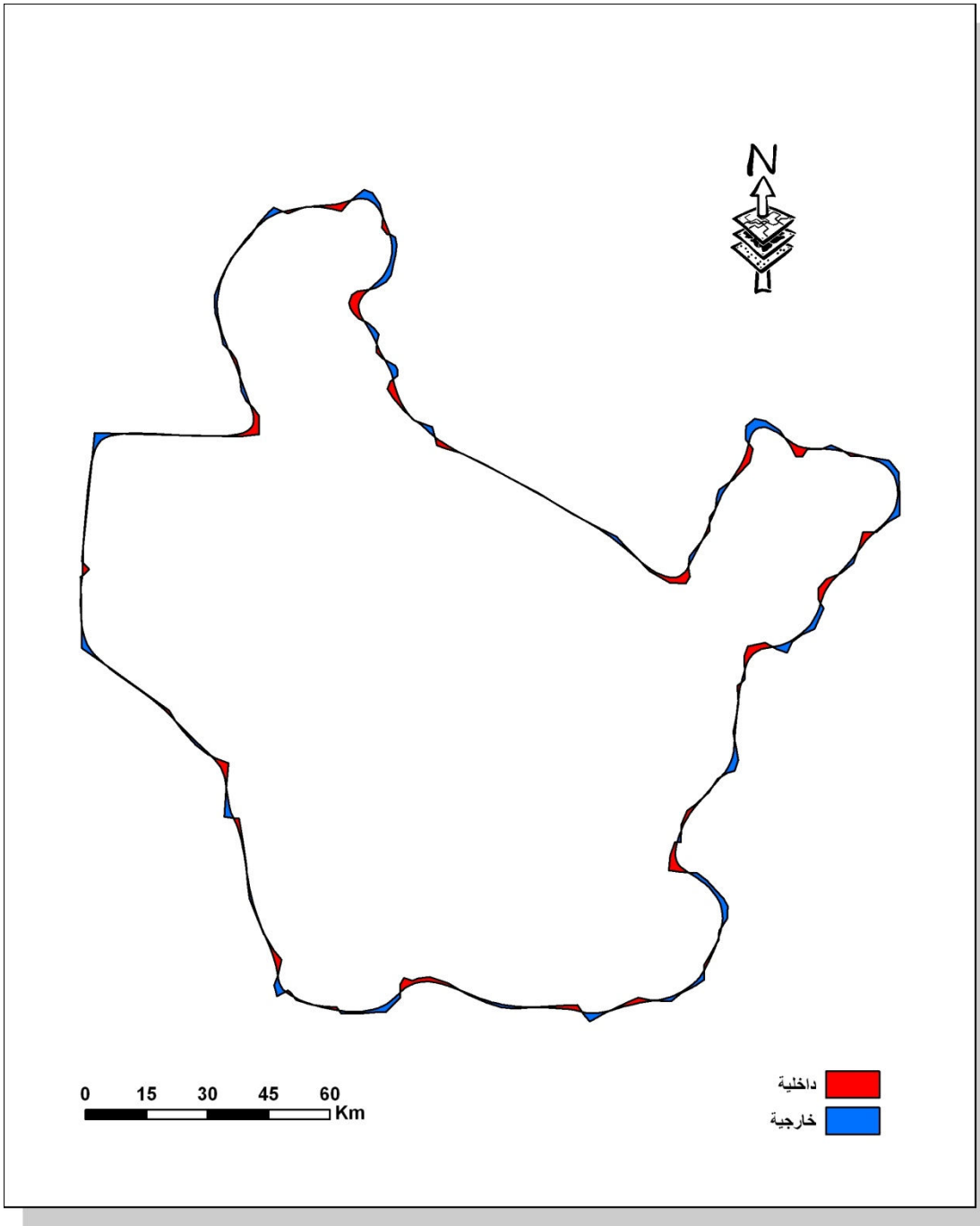
التنعيم المناسب عند تغيير المقياس نحو النصف لشكل المحافظة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج ARC GIS

خريطة رقم (١٥)

المساحات الداخلية والخارجية لعملية التنعيم لشكل المحافظة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج ARC GIS

وذلك لقابليته في حساب درجات كل من العمليتين من خلال حسابات البرنامج بمسقط متساوي للمساحات ، فكانت النتائج كما يلي :

أولا : بالنسبة للحدود :

١- طول الحدود الأصلية لمحافظة صلاح الدين وفق حسابات البرنامج بنظام إحداثيات (U.T.M , WGS-84) = (941.7) كم

٢- طول الحدود بعد عملية التبسيط بتصغير المقياس نحو النصف وبمسافة (١٠) كم = (٨٧٩,٦)كم

٣- طول الحدود بعد عملية التنعيم بتصغير المقياس نحو النصف وبمسافة (١٠) كم = (٨٤٧,٩) كم

ثانيا : بالنسبة للمساحة الكلية :

١- المساحة الكلية للمحافظة وفق حسابات البرنامج بنظام إحداثيات (U.T.M –WGS84) بمسقط متساوي المساحات = (٢٦٩١٢,٠٩) كم^{٢}

٢- المساحة الكلية للمحافظة بعد عملية التبسيط بتصغير المقياس نحو النصف وبمسافة (١٠) كم = (٢٦٧٣٠,٣) كم^{٢}

٣- المساحة الكلية للمحافظة بعد عملية التنعيم بتصغير المقياس نحو النصف وبمسافة (١٠) كم = (٢٦٨٧٨,٨) كم^{٢}

ثالثا : بالنسبة للمساحات الداخلية والخارجية بعد عمليتي التبسيط والتنعيم :

١- لعملية التبسيط ولمسافة (١٠) كم

أ- مجموع المساحات الداخلية = (٨٤٩,٩٧) كم^{٢}

ب- مجموع المساحات الخارجية = (٦٧١,٨١) كم^{٢}

٢- لعملية التنعيم ولمسافة (١٠) كم

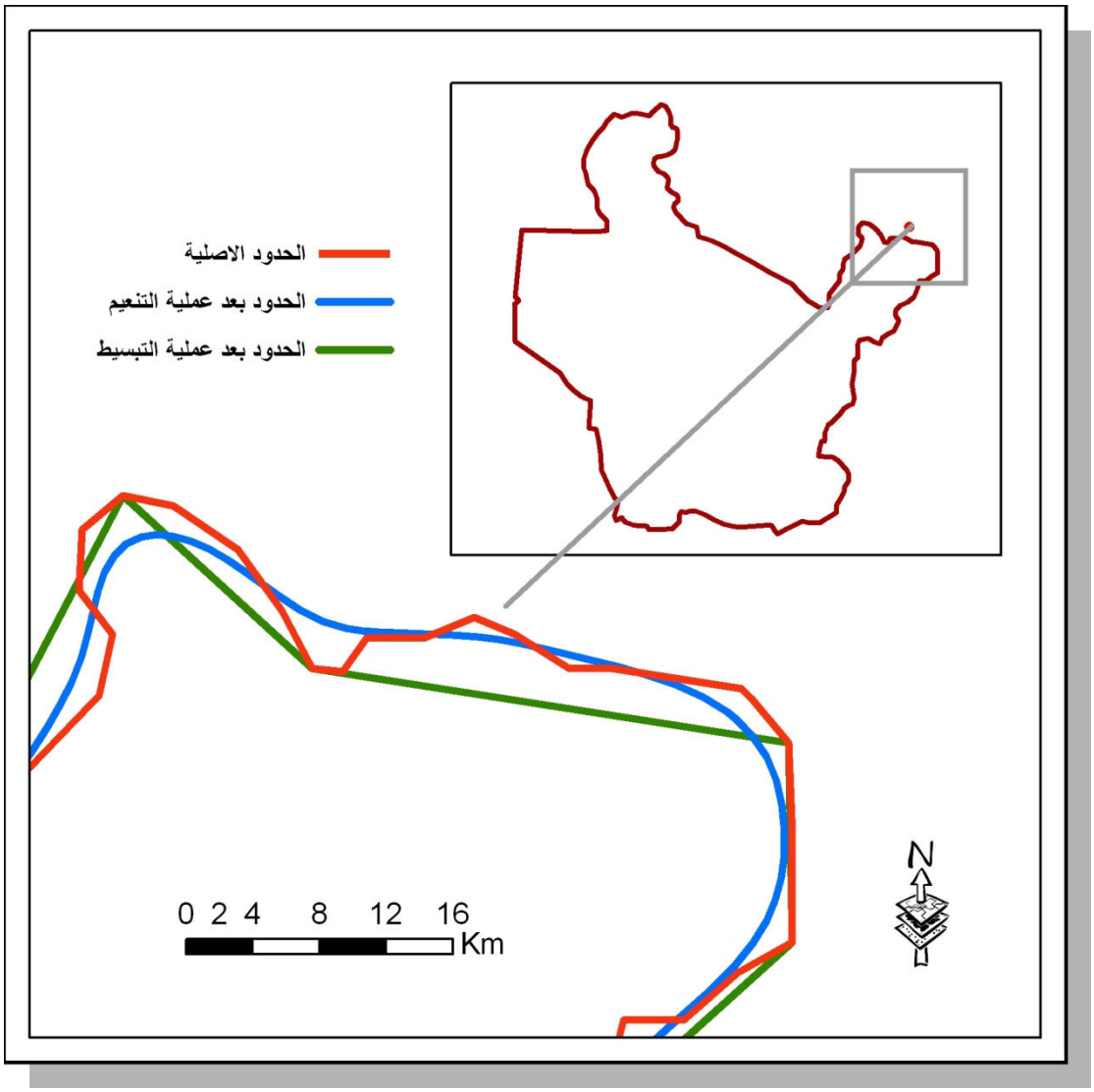
أ- مجموع المساحات الداخلية = (٢٧٦,١٤) كم^{٢}

ب- مجموع المساحات الخارجية = (٣٠٩,٤٥) كم^{٢}

ومن خلال العرض السابق للنتائج يتبين لنا ان إجراء عملية التنعيم لتعميم حدود أية خارطة كخارطة محافظة صلاح الدين ضمن حسابات برنامج (ARC GIS) ضمن مسقط متساوي المساحات هي الأفضل ، إذ يبلغ مجموع المساحات الداخلية بين الخط الأصلي والمعمم للحدود ٥٢,٢٤% من مجموع المساحات الداخلية ومجموع المساحات الخارجية ٤٨,٧٦% من مجموع المساحات الخارجية بين كلا الخطين ، وهو مقارب لمتوسط عملية التعميم اكثر مما هو في عملية التبسيط التي بلغت بالنسبة لمجموع المساحات الداخلية ٧٣,٧% وبالنسبة لمجموع المساحات الخارجية ٢٧,٣% وكلا النسبتين بعيدة عن المتوسط الأقرب للمساحتين ، كما في الخارطة رقم (١٦)

خريطة رقم (١٦)

نموذج للتعميم الخطي لحدود المحافظة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج ARC GIS

الاستنتاجات :

توصلت الدراسة في ضوء مشكلاتها وفرضياتها وأهدافها الى مجموعة من الاستنتاجات وهي كما يلي :

١- استنتجت الدراسة ان استخدام الأساليب الكمية في قياس شكل محافظة صلاح الدين يتقارب من الشكل غير المندمج ، اي بعيد عن الشكل الدائري وعند تطبيق مقياس الطول الى العرض كانت النتيجة (١,٠٦) اي اكبر من (١) عدد صحيح دليل ان شكل محافظة صلاح الدين غير مندمج ، وهذا ما يؤكده تطبيق دليل الاندماج في الحالة المعدلة عن الاولى كانت النتيجة (٠,٣٥) وهو اثبات آخر بأن شكل المحافظة بعيدة عن الشكل الدائري .
وهذا ما أثبته مقياس باوندز وهو (٠،٠٣٩١) وبفرعيه باوندز (أ) و(ب) وبنتائج (١,٤) و (١,٩) على التوالي على ان شكل المحافظة غير مندمج ، والحالة نفسها في مقياس بنجي .

٢- عند تطبيق مقياس بويس – كلارك على شكل المحافظة اثبتت الدراسة ان شكلها قريب من شكل المعين وكانت النتيجة (٢١،٦٥) حسب الدليل المعتمد على هذا المقياس ، والذي يبدأ من (الصفر –١٧٥) ، وان (٢١،٦٥) يقع مابين الشكل المضلع (١٨) والشكل النجمي (٢٥) حسب ماورد في دليل (الشكل ٥) ، والحالة نفسها بمقياس (باوندز بفرعيه أ ، ب) المطور وكانت نتائجهما ١,٤ ، ١,٩ على التوالي دليل اخر ان شكل المحافظة غير مندمج والحالة نفسها في المقياسين كول وهاجيت) .

٣- اضهرت الدراسة بان هناك اختلاف في المساحات المستخرجة من الخارطة الطبوغرافية بمقياس ١/٥٠٠٠٠ ، البالغة (٢٣٧١٤) كم^{٢} وتلك التي استخرجت من المرئية الفضائية بحسابات البرنامج (ARC GIS .v.9.1) بمسقط متساوي المساحات وفق نظام احداثيات (U.T.M و WGS-84) والبالغة (٢٦٩١٢،٠٩) كم^{٢} ، أي بفارق (٣١٩٨,٠٩) كم^{٢} ، وهذا الفرق ناتج في اخطاء احتساب التعرجات والنتؤات (اخطاء شخصية) ، وخطأ في احتساب حدود المحافظة عند بحيرة الثرثار بين محافظة صلاح الدين ومحافظة الانبار ، وينطبق نفس الحالة بطول حدود المحافظة بفارق (١٤,٩٨) كم.

٤- اكدت الدراسة عند تطبيق التبسيط وفق البرنامج (Arc GIS v.9.1) ان اختزال الانحناءات الداخلية والخارجية بين نقاط الرئيسة يقلل من الطول الكلي لحدود المحافظة ليبلغ (٨٧٩،٦) كم بدلا من (٩٤١،٧) كم بعد عملية التبسيط لمسافة (١٠) كم تحديدا دون المبالغة في عملية التبسيط لاجل الحفاظ على الانسيابية الشكلية للحدود عند الانتقال بين المقياس ١/٦٠٠٠٠ الى المقياس ١/١٢٠٠٠٠ وبذلك اصبحت مجموع مساحات المساحات الداخلية التي تفصل بين الخط الاصلي والمبسط لحدود المحافظة قرابة (٤٨٩،٩٧) كم^{٢} ، ومجموع المساحات الخارجية بين كلا الخطين (٦٧١،٨١) كم^{٢} من مجموع المساحات الخارجية لخط الحدود الاصلي ، لتصبح مسافة المحافظة الكلية بعد عملية التبسيط حوالي (٢٦٧٣،٠٣) كم^{٢} .

٥- ان تطبيق عملية التنعيم والتي هي احدى عمليات التنعيم ، فقد اصبح طول خط حدود المحافظة بعد التنعيم (٨٤٧،٦) كم بعد تصغير المقياس نحو النصف وبمسافة (١٠) كم بعد ا ن كان (٩٤١،٧) كم وفق حسابات البرنامج المذكور وبنظام احداثيات (WGS-84 , U.T.M)

اما بالنسبة للمساحة فقد أصبحت (٢٦٨٧٨،٨) كم٢ بعد اجراء عملية التنعيم مقارنة بالمساحة الكلية (٢٦٨٧٨،٨) كم٢ بتصغير المقياس نحو النصف وبمساة (١٠) كم وفق نفس الحسابات ، وهذا اثبات اخر للفرضية التي طرحت بان للتقنيات الجغرافية بما فيها برنامج (Arc GIS) له دور فعال في اجراء عمليات التنعيم الخطي بحذف الالتواءات غير الدقيقة بما يتلائم وظيفتها المكانية وتسهيل الادراك العام لشكل الخارطة للقارئ والمستخدم .وهذا اثبات للفرضة المطروحة في منهجية الدراسة بان شكل المحافظة لها خاصية غير اندماجية ، وان المقاييس المستخدمة اثبتت صحة الفرضية من عدمها .

التوصيات :

١- ضرورة الاعتماد على بيانات الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية ذات الدقة التمييزية العالية وخاصة البيانات الرادارية في اعداد الخرائط وترسيم حدود المحافظات على ان تكون بمقاييس كبيرة وفق نظام (WGS84) اذ ان المقاييس الصغيرة لاتصلح للاستخدام في المشاريع الدقيقة والاعتماد وبوتيرة متصاعدة على الأنظمة والبرامجيات والطرق التي تستخدمها نظم المعلومات الجغرافية (GIS) كونها الوسيلة الفعالة والمرنة تسمح باستخدام أكثر من وسيلتين او بيانين مختلفين لتأكيد النتائج للبحوث والدراسات الجغرافية .

٢- العمل على تطبيق مقاييس الكمية المستخدمة في هذه الدراسة لاستخراج نتائجها من عدمها ليتسنى للباحث الجغرافي تعميم هذه الفكرة على أشكال الوحدات المكانية لمستوى الاقضية والنواحي ، وخاصة اذا كانت شكل الوحدة المكانية ذات تعرجات ونتوءات كثيرة أي إجراء دراسات تكميلية بمستوى تفصيلي أكثر لعموم المحافظة ومحافظات القطر للوقوف على التفاصيل الدقيقة المتعلقة بشكل حدود المحافظات .

٣- ضرورة الاعتماد على مقياس موحد لاستخراج المساحات والمسافات لأشكال المحافظات اي اختيار بيانات دقيقة للمرئيات الفضائية والاستخدام الامثل لبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية لأجل تحاشي الوقوع بالأخطاء الخارجية والداخلية عند تصميم الخرائط من عدمها .

٤- يمكن اجراء المقارنات مابين المقاييس المستخدمة ، حيث ان المقياس له قيمة عليا تبلغ (١٠٠) وقيمة دنيا تبلغ (صفر) ، ومن ثم فانه لايعني مقياسا نسبيا ، ولايعبر مقياس دائرية الشكل عن درجة الدائرية فقط ، ولكن يعد دليلا على نوع الشكل الهندسي الذي تأخذه الوحدة المكانية او غيرها وعلى الرغم من عدم وجود حدود صارمة التطبيق ، فان التطبيقات تشير الى انه كلما قلت القيمة ، اتجه التطبيق الى الشكل المربع ثم النجمي ثم الشريطي ، ثم الضيق الخطي .

٥- يمكن تعميم فكرة هذه الدراسة في ميادين جغرافية اخرى ليس شكل الحدود فقط بل الأشكال الحضرية ، والوحدات السياسية ، والمناطق التجارية ، والملامح الطبيعية ،اذ تمثل تدرجات مختلفة لاربعة انواع اساسية هي : الدائرة ، المربع ، النجمي ، الطولي .

المصادر

أولا: العربية

١- إبراهيم عيسى علي ، الأساليب الكمية والجغرافية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٩٥

٢- أبو راضي فتحي عبد العزيز ، التوزيعات المكانية دراسة في طرق الوصف الإحصائي وأساليب التحليل العددي ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٨٩

٣- جاد طه محمد ، بعض مظاهر التعميم والتقريب في جمع البيانات الجيومورفولوجية وتحليلها ، نشرة دورية ، تصدرها قسم الجغرافية ، جامعة الكويت ١٩٨٤

٤- الديب حمدي احمد ، العمل الميداني والأساليب الكمية في الجغرافية البشرية ، بدون دار نشر ، القاهرة ٢٠٠٥

٥- الزيدي نجيب عبد الرحمن ، الترميز والتعميم للظواهر الطبيعية في خرائط العراق الطبوغرافية ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، الجامعة المستنصرية ، كلية التربية ، قسم الجغرافية ١٩٥٥

٦- الصالح ناصر عبد الله والسرياني محمد محمود ، الجغرافية الكمية والإحصائية ، مكتبة العبيكان ، مكة المكرمة ١٩٩٩

ثانيا: الأجنبية :

1- Blair .D.J and Biss .T.H, the measurement of shape in Geography , Quantitative Bulletion , Geography Dept Nottingham . university , 1967

2- Borden Dent.D. , principles of thematic map design , , Canada, cartography , Wesley publishing , company ,INC, new York , 1985

3- Campbell John , map use and Analysis , Mc Graw-Hill , new York , 1991

4- Clark Keith .c. Getting started with Geographic information systems , second Edition prentice Hall , U.S.A, 1995

5- Muller .J.C ., Fractal and Automated liner Generalization cartographic Journal , part :1 , v.24 , 1987

6- Longley Paul and etal , geographic information system , and science , England , 2001

7- Longley Paul and etal , how smoothing link works the help from Arc GIS , v.9.1 , 2005

8- Robinson .A.H. and etal , Elements of geography sixth Edition , U.S.A ,1995

9- Themson Robert .C. and Rupert Brooks ,Efficient generalization and abstraction of network data using perceptual Grouping Geo computation , 2000 , http// www.Nrcan.gc.ca/ rbooksl ,

10- Unwin David , introductory spatial Analysis , ISBN. New York 1981.

11- http :// www.google.geogeal earth .com .2009

الهوامش

[1] محافظة التأميم تسمية كانت تطلق على المحافظة قبل ٢٠٠٣/٤/٩ م

[2] -www. Geogle.geogle earth.com.2009

[3] - David unwin , introductory spatial Analysis , ISBN. NEW YORK 1981 . PP.128-131

[4] – فتحي عبد العزيز أبو راضي ، التوزيعات المكانية دراسة في طرق الوصف الإحصائي واسايب التحليل العددي ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٨٩ ، ص٣٥٥-٣٧٦

[5] - John Campbell ,map use and Analysis , MC Graw – Hill , new york , 1991 , pp. 190-193

[6] – عيسى علي إبراهيم ، الاساليب الكمية والجغرافية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٥ ، ص٤٥-٥١

[7] – ناصر عبد الله صالح ، و محمود السرياني ، الجغرافية الكمية والاحصائية ، مكتبة العبيكان ، مكة المكرمة ، ١٩٩٩ ، ص ٢٦٥-٢٧٠

[8] – حمدي احمد الديب ، العمل الميداني والاساليب الكمية في الجغرافية البشرية ، بدون دار نشر ، القاهرة ٢٠٠٥ ،ص١٩٧-١٩٩

[9] عبد العزيز ابو راضي ، مصدر سابق ، ص ٣٥٧ .

[10] عيسى علي ابراهيم ، مصدر سابق ، ص ٤٨ .

[11] عبد العزيز ابو راضي ، المصدر نفسه ، ص ٣٥٧ .

[12] عيسى علي ابراهيم ، مصدر سابق ، ص ٤٨ .

[13] D.J.Blair and T.H.Biss , the measurement of Shape in Geography , Quantitative Bulletin , Geography Dept. Nottingham University , 1967 , p. 10

[14] فتحي عبد العزيز وابو راضي ، المصدر السابق ، ص ٣٦١-٣٦٣

[15] ناصر عبد الله صالح ومحمد محمود السرياني ، المصدر السابق ، ص ٢٨٦

[16] عيسى علي ابراهيم ، مصدر سابق ، ص٤٨

[17] عبد العزيز ابو راضي ، مصدر سابق ، ص٣٦٨

[18] علي عيسى ابراهيم ، مصدر سابق ، ص٥٠

[19] علي عيسى ابراهيم ، مصدر سابق ، ص٥٠

[20] عبد العزيز ابو راضي ، مصدر سابق ، ص٣٦٨

[21] David unwin , op.cit, p. 131

[22] John camophell , op .cit , p.195 .

[23] عبد العزيز ابو راضي ، مصدر سابق ، ص ٣٧٠

[24] John camphell , op .cit , p.193

[25] عبد العزيز ابو راضي ، مصدر سابق ، ص ٣٧٥

[26] - A.H. robinson and etal , Elemants of cartography , sixth edition , u.s.a ,1955 p.450

[27] - Paul Longley and etal , Geographyic information system and sciences , England 2001 ,pp. 143-145

[28] - Robert .c. Thomson and Brooks Rupert ,Efficient Generalization and Abstraction of network data using perceptual , Grouping Geo computation , 2000 http/ www.nrcon.gc.ca/rbrooks/,pp.6-7

[29] - Keith .c. cark , Getting started with Geographic information systems , second edition , prentice Hall, u.s.a ,1999 ,p.314

[30] طه محمد جاد ، بعض مظاهر التعميم والتقريب في جمع البيانات الجيمورفولوجية وتحليلها ، نشرة دورية يصدرها قسم الجغرافية ، جامعة الكويت ، ١٩٨٤ ، ص ٧

[31] نجيب عبد الرحمن الزيدي ، الترميز والتعميم للظواهر الطبيعية في خرائط العراق الطبوغرافية ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، الجامعة المستنصرية / كلية التربية ، قسم الجغرافية ، ١٩٩٥ ، ص٥١

[32] - J.c. muller , fractal and Automated line generalization cartographic Journal – part 1 .v.24 1987 .p.15

[33] - Dent.D.Borden , principles of thematic map desigen , Canada cartographic , Wesley publishing ,company ,Inc , new York , 1985 , p.18

[34] - A.H. Robinson and etal , op .cit , p.252

[35] - A.H. Robinson and etal , op .cit , p.453

[36] - Paul . longly , and etal , How Smothing liner work the help from Arc Gis , ver.9.1 , p.147

* تعطى (١٠) كم كقيمة لعملية التبسيط والتنعيم بوصفها انسب قيمة للحفاظ على مورفولوجية حدود المحافظة عند الانتقال من المقياس ١/٦٠٠٠٠ الى مقياس ١/١٢٠٠٠٠ وذلك بعد عدة تجارب دون المبالغة في عملية التنعيم