



Selection of Optimal Locations For Emergency Centers Obtained Using the TOPSIS method

*اختيار المواقع المثلى لمراكز الطوارئ التي تم الحصول عليها باستخدام أسلوب TOPSIS

**علي محمد عبيد السكمانى

**أ.م.د مهدي وهاب نعمة نصر الله

Abstract : In this thesis, a scientific method was used to combine statistical methods and statistical programs in the arrangement and analysis of raw data to obtain criteria and weights used with geographic information systems (GIS) programs and spatial analysis in determining the location of health emergency centers proposed for the visit of millions in the center of the holy governorate of Karbala, The number of visitors to the centers, the health center near the Hussein procession, the flow of visitors entering the city center, the influx of visitors out of the city center and the number of Hussainian processions within the area of each proposed health center. Topsis method was used to use the Matlab program for the purpose of analyzing the factors and restriction them to the main factors and to know which factor is most influential.

It was concluded that the GIS program has great potential in the selection of optimal sites for the establishment of sites and health centers as well as the preparation of a strong geographical database, containing the natural and human variables affecting the health reality, in addition to the great ability to diagnose the faults according to statistical methods as a hypothesis The nearest and the standard

*بحث مسنن

*جامعة كربلاء المقدسة- كلية الإدارة والاقتصاد-قسم علوم الاحصاء

distance and the construction of health databases designed to facilitate the exchange and analysis of information and classified the proposed emergency centers as important to Topsis (the most important and most important and important and less important) and obtained the following percentages of importance (7, 12% 18%, 3%) of the total number of proposed health emergency centers. That is, 57% of the proposed emergency centers were excluded under this method. The Topsis method was therefore more accurate in identifying centers of paramount importance.

المستخلص

في هذه الرسالة تم استعمال اسلوب علمي دمج بين الطرائق الاحصائية والبرامج الاحصائية في ترتيب وتحليل البيانات الخام للحصول على معايير واوزان تستخدم مع برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتحليل المكاني في تحديد موقع مراكز الطوارئ الصحية المقترحة للزيارة المليونية ضمن مركز محافظة كربلاء المقدسة وذلك بالاعتماد على عدة معايير منها (اعداد المراجعين للمراكز وقرب المركز الصحي من الموكب الحسيني وتدفق الزائرين دخولاً الى مركز المدينة وتدفق الزائرين خروجاً من مركز المدينة وعدد المواكب الحسينية داخل مساحة كل مركز صحي مقترح). تم استعمال طريقة توبسيس (Topsis Method) بأستعمال برنامج (Matlab) لغرض تحليل العوامل وحصرها في العوامل الرئيسية و معرفة اي عامل هو الاكثر تأثيراً .

وتم التوصل الى أن لبرنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) إمكانية كبيرة في مجال اختيار المواقع المثلى لإقامة المواقع والمراكز الصحية فضلاً عن إعداد قاعدة بيانات جغرافية قوية ، تحتوي على المتغيرات الطبيعية والبشرية المؤثرة على الواقع الصحي الى جانب القدرة الكبيرة تشخيص مكامن الخلل وفق الأساليب الإحصائية كقرينة الجارب الأقرب والمسافة المعيارية وبناء قواعد بيانات صحية تهدف الى سهولة تبادل وتحليل المعلومات وصنفت مراكز الطوارئ المقترحة حسب الاهمية لطريقة (Topsis) (ذات اهمية قصوى والاكثر اهمية و المهم والاقل اهمية) وتم الحصول على نسب الأهمية الآتية (7%، 12%، 18%، 3%) من المجموع الكلي لمراكز الطوارئ الصحية المقترحة. اي أن 57% من مراكز الطوارئ المقترحة تم استبعادها بموجب هذه الطريقة. بذلك طريقة توبسيس كانت اكثر دقة في تحديد المراكز ذات الاهمية القصوى.

المقدمة

اعتمدت هذه الدراسة على أساليب بحوث العمليات ومنها طريقة إتخاذ القرار متعدد المعايير MCDM والتي تعد طريقة مناسبة لحل المشكلات عندما يجد صناع القرار صعوبة في تحديد البديل الأفضل استناداً إلى العديد من العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار. وتم اعتماد طريقة Topsis , لاختيار مراكز الطوارئ الصحية المؤقتة المثلى. وتم استعمال نظم المعلومات الجغرافية (G.I.S) لتحديد أماكن المراكز الصحية المؤقتة والاحداثيات الخاصة بها ورسم الخرائط الجغرافية .

٢-١ مشكلة الرسالة

إن مشكلة الرسالة ومسوغاتها تمثلت بوجود حاجة ماسة لتحليل الخدمات الصحية في محافظة كربلاء المقدسة خلال الزيارة المليونية ويمكن وصف مشكلة اختيار المواقع والمفاضلة بينها بأنها مشكلة اتخاذ قرار متعدد المعايير ((Multi-criteria decision making (MCDM)).

٣-١ هدف الرسالة

تهدف الرسالة الى تطبيق منهجية علمية وعملية لإيجاد افضل المواقع لمراكز الطوارئ الصحية المؤقتة في محافظة كربلاء المقدسة والمخصصة للزائرين ورسم خارطة طريق إليها باستعمال نظم المعلومات الجغرافية ((Geographical Information Systems (Gis) بغية الوصول الى افضل توزيع لاختيار مراكز الطوارئ الصحية وذلك للحصول على :

١. تصنيف المواقع الناتجة تبعاً لدرجة اهميتها لإقامة مراكز طوارئ الصحية وفق المعايير المدروسة بالاعتماد على منهجية تدمج بين نظام المعلومات الجغرافية GIS وطريقة الكلاسيكية (Topsis).
٢. تقييم مناسبة الأرض لإقامة المراكز الصحية المؤقتة عن طريق تحديد الطرق والخدمات المقدمة.

١-٢ طريقة توبسيس الكلاسيكية

يطمح الإنسان في كثير من المواقف المتعددة الاختيارات إلى إتخاذ قرار "محسوب" من الناحية العلمية ، هنالك طرائق تحليلية وعددية تأخذ في الاعتبار البدائل المتعددة ذات المعايير المتعددة. وتعد طريقة TOPSIS تقنية تفضيل متعددة الاختيارات عن طريق التشابه مع الحل المثالي، وهي أحد الأساليب العددية لاتخاذ القرارات متعددة المعايير، إذ ينشأ التعقيد عندما يكون هناك أكثر من متخذ قرار واحد لأن الحل المفضل يجب أن تتفق عليه مجموعات المصالح التي عادة ما تكون لها أهداف مختلفة. يتم شرح طريقة TOPSIS الكلاسيكية لصانع القرار الواحد واتخاذ القرارات الجماعية بشكل

منهجي , و هنالك حالات تعتمد على أسلوب TOPSIS والتي تستند ألى الآتي: (Penjani (HN,2018

"المبدأ الأساس هو أن البديل المختار يجب أن يكون له أقصر مسافة من الحل المثالي الإيجابي وأطول مسافة من الحل السلبي المثالي".

لدينا m من الخيارات (البدايل) A_i , كل منها يعتمد على n من المعلمات (المعايير) X_j التي قيمها اعداد حقيقية موجبة X_{ij}

$$i=1,2,\dots,m$$

$$j=1,2,\dots,n$$

وهنا يجب ان نختار البديل (الخيار) الافضل. (G. H. Tzeng,2011)

الانموذج الرياضي للطريقة:

بداية, قيم المعلمات X_{ij} يجب أن تكون متوازنة طبقاً لاجراءات المعيار الطبيعي Normalization , افرض ان قيم المعلمة التي تم معايرتها . فإن كل بديل (خيار) A_i يعبر عنه كنقطة

$$A_i (a_{i1}, \dots, a_{in}) \in R^n$$

اختيار القيمة المثلى $\{a_{1j}, \dots, a_{mj}\}$ لكل معلمة X_j , سوف نحدد الحل المثالي الايجابي A^+ وبالمقابل سيكون الحل المثالي السلبي (a_1^-, \dots, a_n^-) , الحل المثالي الايجابي والسلبي يرمز له ايضاً A^+ , A^- . يتم اتخاذ القرار بشأن ترتيب الخيارات فيما يتعلق بترتيب الأرقام

$$D_i^* = \frac{d(A_i, A^-)}{d(A_i, A^+) + d(A_i, A^-)} \frac{1}{\frac{d(A_i, A^+)}{d(A_i, A^-) + 1}} \dots (1)$$

الخيار A^+ هو الحل الامثل اذا كان:

$$D_{A^+}^* = \text{Max}\{D_1^*, \dots, D_m^*\}$$

والخيار A^- هو الحل السيء اذا كان

$$D_{A^-}^* = \text{Min}\{D_1^*, \dots, D_m^*\}$$

والخيارات الاخرى بين هاتين القيمتين الطرفيتين. المسافة العظمى

$$D^* = \text{Max}_{i=1,2,\dots,m} D_i^*$$

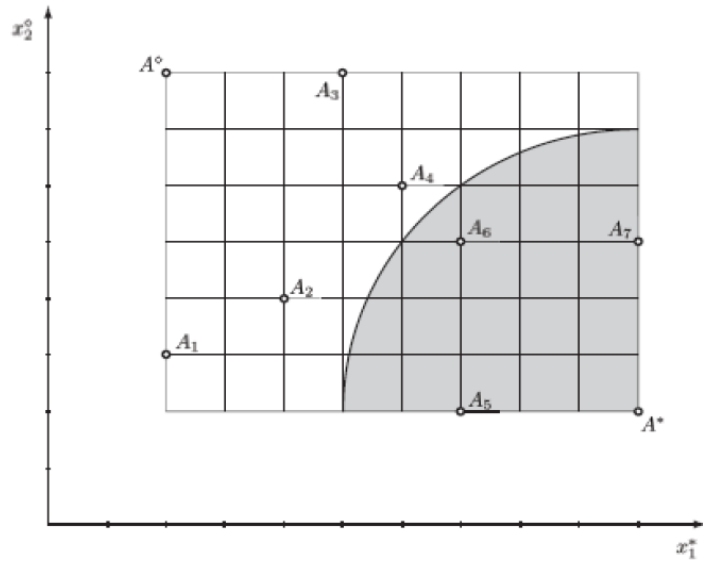
وهي عادة تدعى قياس topsis . (J. Xu,2012)

١-٢-١ الشكل الهندسي للطريقة توبسيس :

The geometry of the topsis method

الشكل (١٠-٢) يوضح الترتيب الاولي للبدائل في طريقة topsis لـ $n=2$, المعلمة $X_1=X_1^*$ لها تفضيل متزايد ترتيب, الحلول المثلى الايجابية والسلبية A^- و A^+ تقع في المواقع المتقابلة قطرياً, افضل حل هو البديل A_7 القريب من الحلول المثلى الايجابية. (K. A. Yoon,1987: pp. 277-)

(286)



شكل (١٠-٢) التمثيل الهندسي لطريقة topsis

تسمح هذه الأنواع من الطرائق بالتسوية بين المعايير المختلفة، إذ يمكن تعويض النتيجة السيئة في أحد المعايير بنتيجة جيدة في معيار آخر. من افتراضات أسلوب TOPSIS أن كل معيار له إما تفضيل متزايد أو متناقص. نظرًا لإمكانية نمذجة المعايير، تستعمل الأساليب التعويضية، بما في ذلك بالتأكيد TOPSIS، التي تستعمل على نطاق واسع في مختلف قطاعات اتخاذ القرارات المتعددة المعايير. 1.

(B. Huang,2011:PP.3578-3594)

٢-١-٢ اجراءات حساب طريقة TOPSIS

سنختبر m من البدائل A_1, \dots, A_m كل بديل A_i نسبة الى n من المعايير x_1, x_2, \dots, x_n والتي يعبر عنها بالارقام الموجبة x_{ij} . المعيار x_1, \dots, x_k مفيدة (تفضيل متزايد رتيب) و المعيار

$\sum_{j=1}^n w_j = 1$ للمعيار x_j تعطي بحيث w_j والاوزان w_j غير مفيدة (تفضيل متناقض رتيب) x_{k+1}, \dots, x_n ومن الضروري اختيار البديل الامثل . الجدول الأولي ومصفوفة القرار:

ولرؤية افضل ، تم وضع البدائل والمعايير والاوزان المحددة في جدول (٢-٤) التوزيع الأولي لطريقة (G. R. Jahanshahloo, 2006: pp. 1544-1551).topsis

جدول (٢-٤) توزيع المعايير والاوزان لطريقة topsis

CRIT	x_1	x_2	...	x_n
ERIA	cr. 1	cr. 2	...	cr. n
weights	w_1	w_2	...	w_n
A_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}
A_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}

الارقام المعطاة x_{ij} مثله بالمصفوفة الاتية :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

...(2)

يجب ان تكون متوازنة, طالما ان الارقام x_{ij} تمثل قيم مختلفة المعايير بوحدات قياس مختلفة . بداية يجب ان نأخذ ايضاً في الحسبان الاوزان w_j للمعيار x_j , واولاً ارقام القياس x_{ij} للمعيار x_j تستبدل بالارقام النسبية او المعيارية الطبيعية. (K. A. Yoon, 1987: pp. 277-286)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \text{ for } i \in I = \{1, 2, \dots, m\} \text{ and } j \in J = \{1, 2, \dots, n\}$$

التي تنتمي للمدة المفتوحة (0,1) و فانه طبقاً للمشاركة $w_j x_j$ للمعيار x_j فان r_{ij} تستبدل بالارقام المعيارية الموزونة

$$a_{ij} = w_j r_{ij} = w_j \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

...(3)

تنمي للمدة (0,1) , وتستعمل معالجة البيانات الإضافية مصفوفة القرار القياسية الموزونة

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad \dots (4)$$

إذا كانت كل الأوزان متساوية تماماً , وفي حالة $w_j=1/n$ و فإن الأرقام r_{ij} يمكن ان تطبق على المصفوفة A كما الأرقام a_{ij} .

وان جدول (٥-٢) يوضح استخراج مصفوفة القرار القياسية الموزونة A وكل البيانات التي سوف نحسبها و سنحاول ان نكتبها في جدول واحد . (I. B. Huang,2011:PP.3578-3594)

جدول(٥-٢) جدول العمل لطريقة topsis

CRIT ERIA	x_1^* cr. 1	x_2^* cr. 2	...	x_k^* cr. k	x_{k+1}^* cr. k+1	...	x_n^* cr. n	d^* dips	d° dins	D^* topm
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1k}	a_{1k+1}	...	a_{1n}	d_1^*	d_1°	D_1^*
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2k}	a_{2k+1}	...	a_{2n}	d_2^*	d_2°	D_2^*
\vdots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\vdots	\ddots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
A_m	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mk}	a_{mk+1}	...	a_{mn}	d_m^*	d_m°	D_m^*
A^*	a_1^*	a_2^*	...	a_k^*	a_{k+1}^*	...	a_n^*	A^*	A°	$d^* \sim d^\circ$
A°	a_1°	a_2°	...	a_k°	a_{k+1}°	...	a_n°			

الاحداثيات a_j^* للحل الامثل الايجابي $A^*=(a_1^*, \dots, a_n^*)$ سيتم اختيارها وفق الصيغة الاتية :

حساب القيمة المرجحة الطبيعية a_{ij}

$$a_{ij} = w_j r_{ij}, \quad \forall i \in I, \forall j \in J.$$

Where w_j is the weight value of the j^{th} criterion, and $\sum_{j=1}^n w_j = 1$.

تحديد الحل المثالي الإيجابي A^+ والحل السلبي المثالي A^- .

$$A^+ = \{(a_1^+, a_2^+, \dots, a_n^+)\} = \{(\max_i a_{ij} | j \in S_B), (\min_i a_{ij} | j \in S_C)\}$$

$$A^- = \{(a_1^-, a_2^-, \dots, a_n^-)\} = \{(\min_i a_{ij} | j \in S_B), (\max_i a_{ij} | j \in S_C)\}$$

الارقام d_i^+ للعمود $d^+ = (d_1^+, \dots, d_m^+)^T$ هي المسافة من النقاط A_i للنقطة A^* والتي تحسب وفق الصيغة الآتية :

$$d_i^+ = d(A_i, A^*) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a_j^+)^2}, \forall i \in I \dots (5)$$

الارقام d_i^- للعمود $d^- = (d_1^-, \dots, d_m^-)^T$ هي المسافة من النقاط A_i للنقطة A^- والتي تحسب وفق الصيغة الآتية :

$$d_i^- = d(A_i, A^-) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a_j^-)^2}, \forall i \in I \dots (6)$$

الاعداد D_i^* للعمود $D^* = (D_1^*, \dots, D_m^*)^T$ هي المسافة من النقاط A الى النقاط A^+ و A^- , والتي يعبر عنها بالصيغة الآتية :

$$D_i^* = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} = \frac{d(A_i, A^-)}{d(A_i, A^*) + d(A_i, A^-)} \dots (7) \quad \text{for } i \in I.$$

إذا كان

$$D_{i1}^* = \text{Max}\{D_1^*, \dots, D_m^*\}$$

فأننا نقبل البديل A_{i1} كحل أمثل , اما اذا كان

$$D_{i2}^* = \text{min}\{D_1^*, \dots, D_m^*\}$$

فاننا نقبل A_{i2} كحل سيء . لتصنيف البدائل باستعمال هذا المؤشر ، يمكننا اختيار البديل الأفضل مع أقصى قيمة للتقارب النسبي. (Parkhan, 2018)

Preface

التمهيد ١.٣

لغرض اختيار افضل مراكز طوارئ صحي للزيارة الاربعينية باستعمال الاوزان المرجحة للمقارنة بين المراكز التي تم عرضها في الجانب النظري وهي طريقة توبسيس الكلاسيكية The Classical Topsis Method , وذلك باستعمال لغة (GIS) و لغة (Matlab) إذ تم كتابة برنامج خاص لغرض الحصول على النتائج وتطبيقها على بيانات المؤثرة في إختيار الموقع الأمثل للمراكز الصحية .

تضمنت بيانات البحث المعلومات المتوفرة في سجلات دائرة صحة كربلاء المقدسة قسم العمليات الطبية و قسم مراكز الطوارئ الصحية وايضا ديوان محافظة كربلاء المقدسة/ قسم نظم المعلومات الجغرافية للحصول على الخرائط الجوية و مركز كربلاء للدراسات والبحوث / شعبة الدراسات التخصصية في الزيارة المليونية تم الحصول على التدفق للزائرين لمساحة الدراسة دخولا وخروجا اما المعايير هي كماياتي:

A1: أعداد الموكب داخل مساحة كل مركز صحي.

A2: معدل أعداد المراجعين لكل مركز صحي.

A3: قرب الموكب من المركز الصحي.

A4: أعداد تدفق الزائرين دخولا الى مركز المدينة.

A5: أعداد تدفق الزائرين خروجاً من مركز المدينة.

C: مراكز الطوارئ الصحية المقترحة
N=1,2.....,270

وتم تحديد خمسة معايير واخذ رأي الخبراء من ذوي الاختصاص في نظم المعلومات الجغرافية و علم الاحصاء والصحة والعتبتين الحسينية والعباسية المقدستين عن طريق إستمارة تقييم الخبراء عدد (٧٤) وايضا بيانات حقيقية لأعداد المراجعين وتدفق الزوار دخولا وخروجا واقتراح ٢٧٠ مركز طوارئ صحية مقترح لاختيار الاكثر أهمية على الشوارع الرئيسية والفرعية .

منطقة الدراسة

Study area

سيتم تحديد المواقع المناسبة لإقامة مراكز الطوارئ الصحية المؤقتة للزيارة في منطقة كربلاء المقدسة إذ تشمل الدارسة القصبة القديمة لمدينة كربلاء المقدسة وتم تحديد النقطة الرئيسية ما بين الحرمين المقدسين وعمل Buffer لمساحة الدراسة km2 كما مبين في الخارطة(٣-١) ادناه.



خارطة (١-٣) توضح منطقة دراسة وانتشار مركز الطوارئ الصحية (عمل الباحث)

نتائج

تحليل

٣.٣

(Analysis of Result)

القرار

مصفوفة

١-٣-٣

Decision Matrix

إعداد مصفوفة المقارنة الزوجية التي تستند إلى الأوزان الناتجة عن المتجهات الرئيسية لمصفوفة القرار القطر الرئيس لمصفوفة القرار عبارة عن وحدات .

جدول (١-٣) مصفوفة مقارنة الزوجية للمعايير

A5	A4	A3	A2	A1	Criteria
0.33	5.00	5.00	3.00	1.00	A1
0.33	3.00	3.00	1.00	0.33	A2
0.20	3.00	1.00	0.33	0.20	A3
0.14	1.00	0.33	0.33	0.20	A4
1.00	7.00	5.00	3.00	3.00	A5
2.00	19.00	14.33	7.66	4.73	Column totals

وتم اعداد جدول (٣-١) مصفوفة مقارنة الزوجية للمعايير عن طريق آراء الخبراء المختصين في هذا المجال لتحديد الأهمية بين كل معيار باستعمال جدول (٢-٢) مقياس الأهمية النسبية بين المعايير وبعد ذلك بناء مصفوفة المقارنة الزوجية للمعايير.

Priorities for Criteria

٣-٣-٢ الاولويات للمعايير (النسبي)

بالاعتماد على مصفوفة القرار وجد ان الأوزان الاحتمالية الناتجة عن المعايير بناء على المقارنات الزوجية كالآتي :

جدول (٣-٣) الاولويات (النسبي) للأوزان الاحتمالية الناتجة عن المعايير

(-)	(+)	Rank	priority	Criteria	Category
19.1	19.1	1	45.7	A1	أعداد المواقب داخل مساحة كل مركز
10.7	10.7	2	27.8	A2	معدل أعداد الزائرين لكل مركز
4.8	4.8	3	14.3	A3	قرب الموكب من المركز
3.3	3.3	4	7.7	A4	أعداد تدفق الزائرين دخولاً الى مركز المدينة
1.4	1.4	5	4.5	A5	أعداد تدفق الزائرين خروجاً من مركز المدينة

ومن الجدول (٣-٣) تم تحديد المعايير بحسب أهمية واعطاء Rank لكل معيار وكان عدد المواقب داخل مساحة كل مركز هي الاكثر تأثيراً لتحديد مراكز الطوارئ المقترحة وكان ناتج الوزن الاحتمالي لها (٤٥.٧) وبعد ذلك معدل اعداد الزائرين ثاني افضل معيار بمقدار (٢٧.٨).

Estimating Consistency Ratio

٣-٣-٣ تقدير نسبة الاتساق

Compute the)

حساب مؤشر التناسق (CI):

consistency index (C

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

إذ n هو عدد العناصر التي تتم مقارنتها

Compute the)

حساب نسبة الاتساق (CR):

consistency ratio (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

إذ RI هو مؤشر عشوائي، وهو مؤشر الاتساق لمصفوفة المقارنة الزوجية التي تم إنشاؤها عشوائيًا. يمكن إظهار أن RI يعتمد على عدد العناصر التي تتم مقارنتها .

اضرب كل قيمة في العمود الأول من مصفوفة المقارنة الزوجية بحسب الأولوية النسبية للعنصر الأول الذي تم بحثه. والإجراءات نفسها لبنود أخرى. جمع القيم عبر الصفوف للحصول على متجه من القيم المسمى "weighted sum"

$$0.278 \begin{bmatrix} 1 \\ 0.33 \\ 0.20 \\ 0.20 \\ 3 \end{bmatrix} + 0.143 \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \\ 0.33 \\ 0.33 \\ 3 \end{bmatrix} + 0.077 \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \\ 1 \\ 0.33 \\ 5 \end{bmatrix} + 0.045 \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \\ 1 \\ 1 \\ 7 \end{bmatrix} + 0.457 \begin{bmatrix} 0.33 \\ 0.33 \\ 0.20 \\ 0.14 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.278 \\ 0.092 \\ 0.056 \\ 0.056 \\ 0.834 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.429 \\ 0.143 \\ 0.047 \\ 0.047 \\ 0.429 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.385 \\ 0.231 \\ 0.077 \\ 0.025 \\ 0.385 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.225 \\ 0.135 \\ 0.135 \\ 0.045 \\ 0.315 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.151 \\ 0.151 \\ 0.091 \\ 0.064 \\ 0.457 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.468 \\ 0.752 \\ 0.406 \\ 0.237 \\ 2.420 \end{bmatrix}$$

حساب القيم المحسوبة (λ_{max})

$$\lambda_{max} = 5.283$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{5.283 - 5}{5 - 1} = 0.071$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.071}{1.11} = 0.064 \leq 0.071$$

نلاحظ أن درجة الاتساق الناتجة عن مصفوفة المقارنة الزوجية مقبولة.

٣-٤ نتائج طريقة الكلاسيكية (Topsis)

تصنيف مراكز الطوارئ الصحية المؤقتة يستند إلى معايير كلما زادت قيمة المؤشر، كان تقييم

البديل أفضل إذ أن :

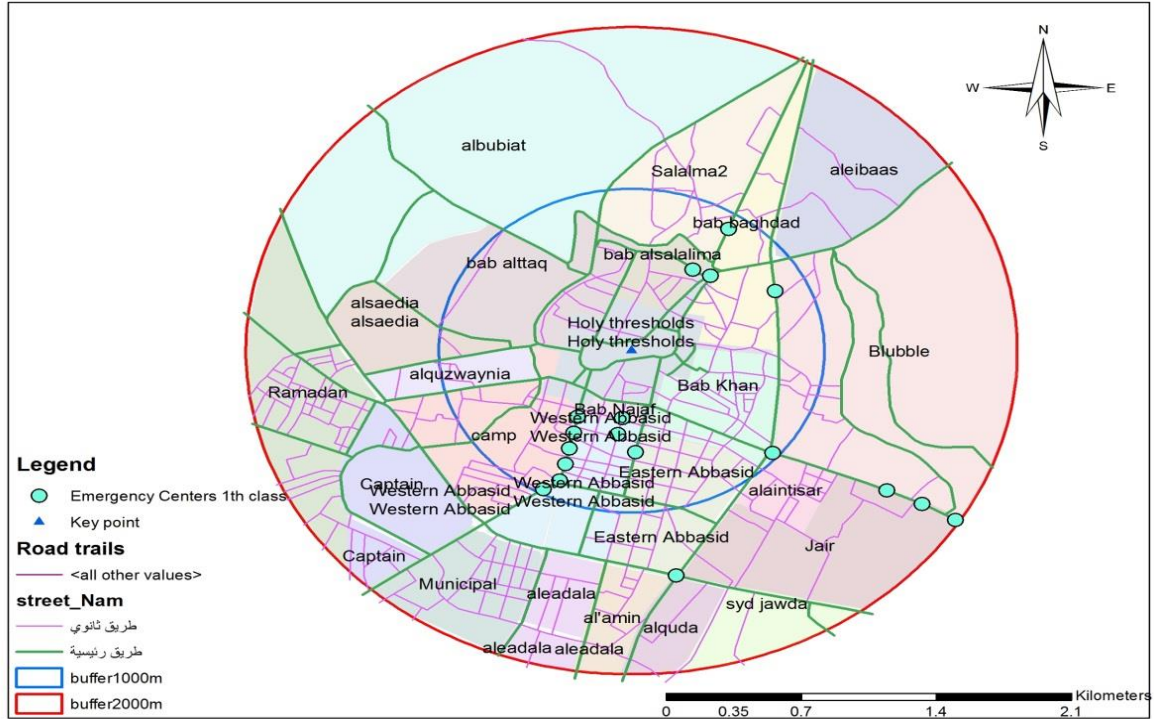
$$Di^* \leq 1 \geq 0$$

يتم تطبيق تقنية TOPSIS على نطاق واسع في العديد من مشكلات اتخاذ القرارات المتنوعة ، تعتمد هذه الطريقة على المفهوم القائل بأن تعريف أفضل بديل هو الذي يجب أن يكون ، في وقت واحد ،

أقرب إلى (يكون لديه أقصر مسافة إقليدية من) الحل المثالي الإيجابي (PIS) وأبعد عن الحل السلبي المثالي (NIS). يتم الحصول على الترتيب النهائي عن طريق مؤشر التقارب وتصنيف المراكز بحسب معامل الاقتراب الى أربعة اقسام :-

1. 1th class مراكز الطوارئ ذات الاهمية القصوى

كان عدد المراكز الأكثر أهمية قرب العتبتين المقدستين وذلك يعود الى الزخم الكبير للزائرين وثلاثة مراكز كانت على الطريق حلة – كربلاء كما ميين في الخارطة (٣-١٧) أدناه



خارطة (٣-١٧) مراكز الطوارئ ذات الاهمية القصوى لطريقة Topsis (عمل الباحث)

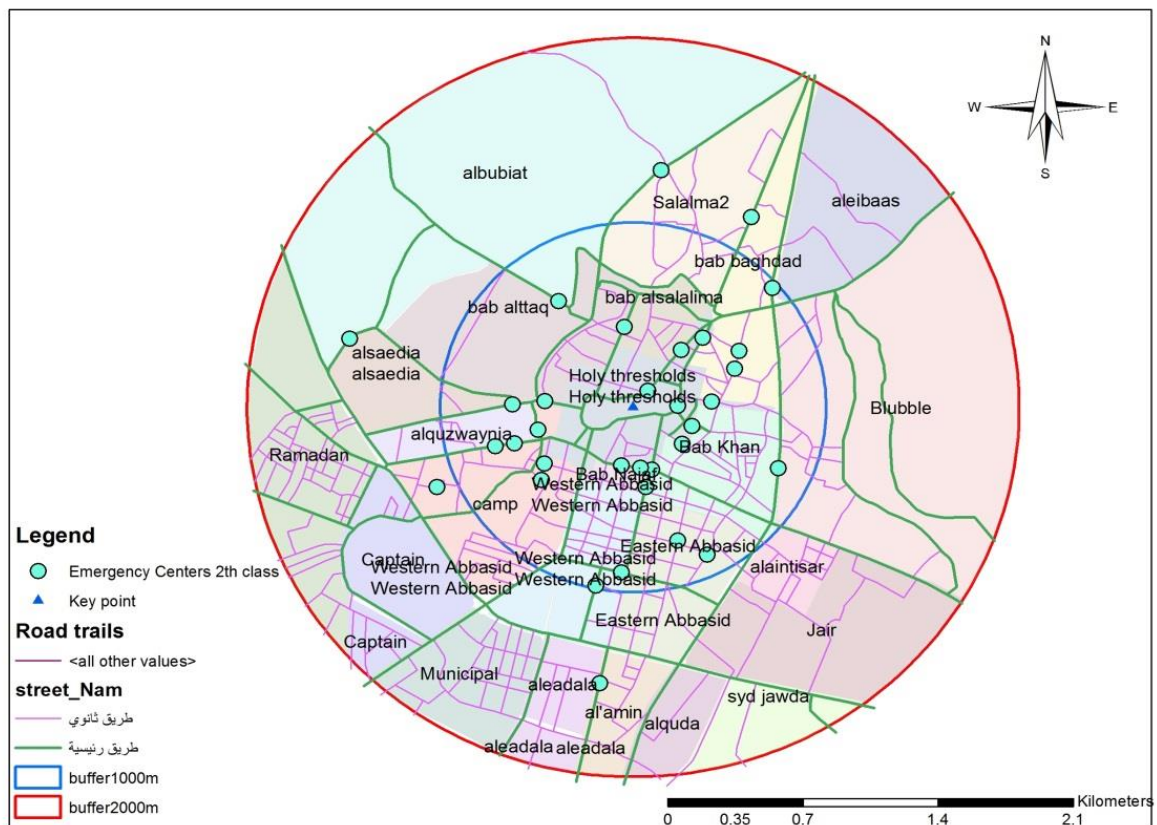
كما تبين في الجدول (٣-١٤) أدناه أن هذه القيم مرتبة بحسب أهمية تأثير كل معيار وأن القدرة التفسيرية لهذه المعايير نتج عن طريقها معاملات الاقتراب للمراكز ذات الأهمية القصوى وكان عدد مراكز الطوارئ الصحية مؤقتة ١٨ مركزاً اي ٧% من العدد الكلي وكان أعلى معامل اقتراب هو (٠.٥٥١٠١) واقل معامل اقتراب هو (٠.٣١٧٩٩) وأن الحل الامثل الموجب هو (١٤.٠١٩٩) واما الحل الامثل السلبي هو (٦.٢٣٦٣١)

جدول (٣-٤) مراكز الطوارئ ذات الاهمية القصوى لطريقة Topsis 1th class

معامل الاقتراب	الحل الامثل السلي	الحل الامثل الاجابي	بناء مصفوفة القرار الطبيعية					الاحداثيات	المعايير	ت	
			Construct normalized decision matrix								
D*	di-	di+	A5	A4	A3	A2	A1	POINT_Y	POINT_X	Criteria	No
0.36569	7.837	13.593	0.17	0.02524	0.02292	0.0061	0.02235	3608721.23	409785.07	C10	1
0.33233	6.236	12.529	0.113	0.08762	0.08432	0.0083	0.12506	3608657.87	410149.83	C19	2
0.37889	7.888	12.93	0.17	0.11983	0.12078	0.0101	0.05025	3609256.12	410178.851	C26	3
0.43349	8.508	11.118	0.17	0.08762	0.08432	0.0066	0.12506	3609291.66	409664.259	C32	4
0.52285	13.02	11.878	0.283	0.11983	0.12078	0.002	0.05025	3609726.93	410113.486	C47	5
0.42319	9.164	12.49	0.198	0.11983	0.12078	0.0036	0.05025	3609244.08	409401.836	C80	6
0.44985	10.39	12.705	0.227	0.08169	0.07644	0.0043	0.02806	3609228.64	409303.671	C81	7
0.48286	11.68	12.508	0.255	0.08169	0.07644	0.0035	0.02806	3609249.62	409206.376	C82	8
0.36705	7.812	13.471	0.17	0.08169	0.07644	0.0046	0.02806	3609176.08	409154.863	C83	9
0.48293	11.68	12.504	0.255	0.08169	0.07644	0.0047	0.02806	3609084.56	409173.823	C84	10
0.31799	6.528	14.001	0.142	0.08169	0.07644	0.0108	0.02806	3609072.2	409268.596	C85	11
0.31767	6.527	14.02	0.142	0.08169	0.07644	0.0046	0.02806	3609713.73	409409.499	C108	12
0.48386	9.25	9.8667	0.17	0.00818	0.02092	0.009	0.17825	3609868.09	408863.757	C156	13
0.33946	6.351	12.358	0.085	0.00818	0.02092	0.0078	0.17825	3609815.92	409114.664	C160	14
0.55101	13.11	10.679	0.057	0.06192	0.06649	0.0319	0.46204	3608329.81	408959.42	C198	15
0.47848	9.703	10.576	0.198	0.08762	0.08432	0.007	0.12506	3609163.14	408907.55	C199	16
0.55019	12.16	9.9375	0.255	0.08762	0.08432	0.0035	0.12506	3609065.06	408924.272	C200	17
0.37033	7.151	12.159	0.142	0.02998	0.05344	0.0053	0.10742	3608992.89	409088.544	C237	18

2th class مراكز الطوارئ ذات الاكثر اهمية

كان العدد الاكبر قرب العتبتين المقدستين وذلك يعود الى الزخم الكبير للزائرين و مركزين كانا على طريق بغداد - كربلاء و مركز على طريق نجف - كربلاء كما مبين في الخارطة (٣-١٨) أدناه



خارطة (٣-١٨) 2th class مراكز الطوارئ الصحية الأكثر اهمية لطريقة Topsis (عمل الباحث)

كما تبين من الجدول (٣-١٥) أدناه أن هذه القيم مرتبة حسب أهمية تأثير كل معيار وأن القدرة التفسيرية لهذه المعايير نتج عن طريقها معاملات الاقتراب للمراكز الأكثر أهمية وكان عدد مراكز الطوارئ الصحية المؤقتة ٣٣ مركزاً اي ١٢% من العدد الكلي وكان أعلى معامل اقتراب هو (٠.٢٨٠٧١) وأقل معامل اقتراب هو (٠.٢٠٠٥٨) وان الحل الامثل الموجب هو (١٥.٩٦٦١) واما الحل الامثل السلبي هو (٣.٩٧٧٠٩).

جدول (٣-١٥) 1th class مراكز الطوارئ ذات الاهمية القصوى لطريقة Topsis

معامل الاقتراب	الحل الامثل السلبي	الحل الامثل الايجابي	بناء مصفوفة القرار الطبيعية					POINT_Y	POINT_X	المعايير	ت
			Construct normalized decision matrix								
D*	di-	di+	A5	A4	A3	A2	A1			Criteria	No
0.27428	5.358	14.178	0.113	0.11983	0.12078	0.0062	0.05025	3608948.19	409531.851	C2	١
0.20614	4.024	15.497	0.085	0.02524	0.02292	0.0048	0.02235	3608634.07	409965.079	C12	2
0.23288	4.335	14.287	0.057	0.08762	0.08432	0.0078	0.12506	3608856.75	410170.848	C21	3

0.2163 9	4.122	14.92 6	0.08 5	0.1198 3	0.1207 8	0.006 3	0.0502 5	3609156. 17	410182.2 05	C25	4
0.2329 3	4.335	14.27 7	0.05 7	0.0876 2	0.0843 2	0.008 7	0.1250 6	3609387. 96	409683.0 42	C33	5
0.2162 9	4.121	14.93 3	0.08 5	0.1198 3	0.1207 8	0.003 6	0.0502 5	3609564. 06	409777.5 44	C35	6
0.2745 3	5.36	14.16 4	0.11 3	0.1198 3	0.1207 8	0.011 2	0.0502 5	3609706. 83	410015.5 27	C46	7
0.2060 8	4.043	15.57 6	0.08 5	0.0063 7	0.0075 7	0.011 3	0.0179	3609939. 02	409919.8 52	C54	8
0.2163 3	4.121	14.93	0.08 5	0.1198 3	0.1207 8	0.004 8	0.0502 5	3609832. 95	410139.5 22	C57	9
0.2014 6	4.028	15.96 6	0.08 5	0.0002 2	0.0002 1	0.003	0.0012 9	3609332. 49	409564.1 65	C70	10
0.2005 8	4.003	15.95 4	0.08 5	0.0073 5	0.0126 5	0.003 2	0.0018 2	3609122. 6	409352.2 32	C87	11
0.2236 7	4.271	14.82 5	0.08 5	0.0072 4	0.0091 2	0.003 5	0.0535 5	3609139. 35	409450.8 17	C89	12
0.2801 2	5.474	14.06 8	0.11 3	0.0072 4	0.0091 2	0.004 5	0.0535 5	3609149. 04	409549.5 83	C90	13
0.2803 2	5.475	14.05 6	0.11 3	0.0072 4	0.0091 2	0.008 5	0.0535 5	3609686. 6	409734.7 39	C93	14
0.2479	5.059	15.34 7	0	0.0081 8	0.0209 2	0.042	0.1782 5	3609435. 38	409297.7 53	C104	15
0.2659 9	5.195	14.33 5	0.02 8	0.0081 8	0.0209 2	0.018	0.1782 5	3609528. 32	409334.6 42	C105	16
0.2661 7	5.197	14.32 7	0.02 8	0.0081 8	0.0209 2	0.020 8	0.1782 5	3609620. 79	409372.6 56	C106	17
0.2055 2	3.977	15.37 4	0.08 5	0.0816 9	0.0764 4	0.009 2	0.0280 6	3609199. 16	409057.8 63	C111	18
0.2641 6	5.251	14.62 8	0.11 3	0.0816 9	0.0764 4	0.016 8	0.0280 6	3609295. 5	408914.0 32	C114	19
0.2063	3.987	15.34	0.08 5	0.0816 9	0.0764 4	0.022 6	0.0280 6	3609392. 25	408934.3 09	C115	20
0.2097 1	4.037	15.21 3	0.08 5	0.0619 2	0.0664 9	0.002	0.0361 6	3609476. 7	408987.5 51	C125	21
0.2060 6	4.024	15.50 4	0.08 5	0.0252 4	0.0229 2	0.002 3	0.0223 5	3609553. 16	409051.9 97	C131	22
0.2807 1	5.213	13.35 9	0.08 5	0.0876 2	0.0843 2	0.011 8	0.1250 6	3609974. 8	409246.1 31	C142	23

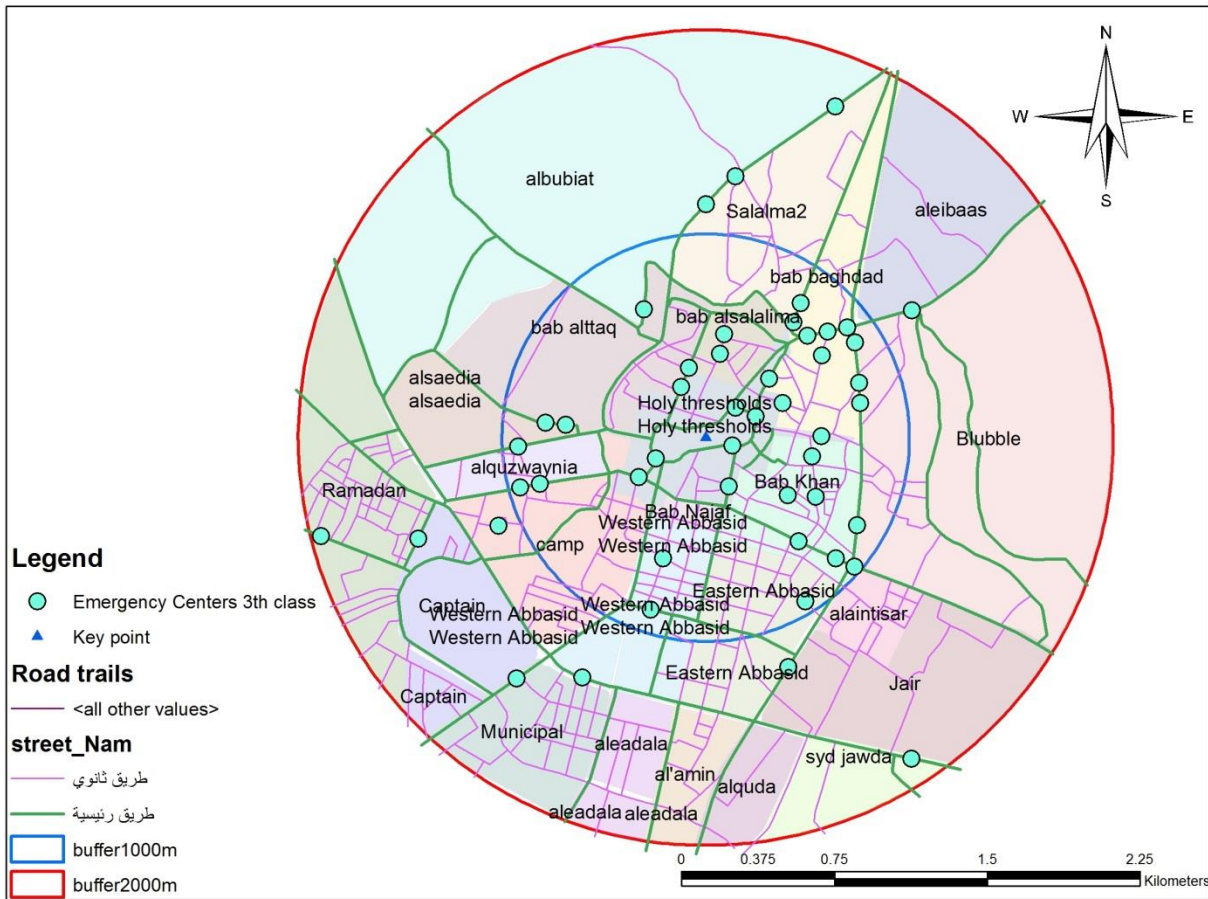
0.2801 5	5.211	13.39 1	0.08 5	0.0876 2	0.0843 2	0.001 6	0.1250 6	3610073. 99	409258.8 49	C143	24
0.2006 9	4.004	15.94 5	0.08 5	0.0073 5	0.0126 5	0.006 5	0.0018 2	3609915. 28	409125.7 63	C164	25
0.2567 6	5.268	15.24 9	0.11 3	0.0073 5	0.0126 5	0.005 8	0.0018 2	3610015. 15	409123.0 44	C166	26
0.2099 8	4.038	15.19 4	0.08 5	0.0619 2	0.0664 9	0.009	0.0361 6	3608972. 13	409184.6 2	C178	27
0.2677 6	5.294	14.47 6	0.11 3	0.0619 2	0.0664 9	0.003 3	0.0361 6	3608582. 17	409095.8 83	C183	28
0.2338 4	4.345	14.23 7	0.05 7	0.0876 2	0.0843 2	0.023 2	0.1250 6	3609005. 18	408901.3 96	C201	29
0.2026 2	4.022	15.82 7	0.08 5	0.0063 7	0.0075 7	0.018 4	0.0057 8	3609201. 06	408791.6 88	C209	30
0.2646 6	5.257	14.60 7	0.11 3	0.0816 9	0.0764 4	0.024 7	0.0280 6	3609250. 32	408731.0 87	C229	31
0.2313 8	4.386	14.57 1	0.08 5	0.0073 5	0.0126 5	0.007 5	0.0649 8	3608753. 91	409482.9 72	C244	32
0.2254 8	4.294	14.74 8	0.08 5	0.0072 4	0.0091 2	0.032 2	0.0535 5	3608656. 49	409460.4 02	C255	33

معامل الاقترب	الحل الامثل السلي	الحل الامثل الاجيبي	بناء مصفوفة القرار الطبيعية					الاحداثيات	المعايير	ت	
	Construct normalized decision matrix										
D*	di-	di+	A5	A4	A3	A2	A1	POINT_Y	POINT_X	Criteria	No
0.157097	2.9348	15.7469	0.0566	0.11983	0.12078	0.00552	0.050249	3609046.4	409550.698	C1	1
0.146958	2.8018	16.2633	0.0566	0.02524	0.02292	0.01427	0.022353	3608849.98	409514.195	C6	2
0.14655	2.7964	16.2851	0.0566	0.02524	0.02292	0.00559	0.022353	3608806.51	409604.217	C8	3
0.146548	2.7964	16.2853	0.0566	0.02524	0.02292	0.00553	0.022353	3608764.92	409695.12	C9	4
0.146717	2.7983	16.2744	0.0566	0.02524	0.02292	0.00979	0.022353	3608677.66	409875.078	C11	5
0.195764	3.7106	15.2438	0.0283	0.08762	0.08432	0.00787	0.125058	3608593.31	410056.396	C17	6
0.177314	3.4938	16.2102	0	0.08762	0.08432	0.02586	0.125058	3608554.03	410148.307	C18	7
0.195752	3.7105	15.2445	0.0283	0.08762	0.08432	0.00761	0.125058	3608757.25	410160.901	C20	8
0.102855	1.9035	16.6029	0.0283	0.11983	0.12078	0.01505	0.050249	3608956.34	410179.974	C22	9
0.103135	1.9084	16.5957	0.0283	0.11983	0.12078	0.0181	0.050249	3609056.18	410182.97	C24	10
0.102435	1.8965	16.618	0.0283	0.11983	0.12078	0.0089	0.050249	3609356.06	410175.382	C27	11
0.196211	3.7156	15.2211	0.0283	0.08762	0.08432	0.01641	0.125058	3609455.98	410171.539	C28	12
0.195958	3.7125	15.2327	0.0283	0.08762	0.08432	0.01198	0.125058	3609555.45	410161.197	C29	13
0.177683	3.5005	16.2003	0	0.08762	0.08432	0.03018	0.125058	3609654.86	410150.364	C30	14
0.196386	3.718	15.2141	0.0283	0.08762	0.08432	0.01911	0.125058	3609194.41	409648.089	C31	15
0.181135	3.5704	16.141	0	0.08762	0.08432	0.05842	0.125058	3609476.51	409729.234	C34	16
0.102586	1.8989	16.6117	0.0283	0.11983	0.12078	0.01145	0.050249	3609650.35	409825.452	C40	17
0.102396	1.8959	16.6199	0.0283	0.11983	0.12078	0.00813	0.050249	3609686.73	409917.569	C44	18
0.102872	1.9038	16.6025	0.0283	0.11983	0.12078	0.01525	0.050249	3609752.24	409848.459	C52	19
0.157053	2.9345	15.7505	0.0566	0.11983	0.12078	0.00418	0.050249	3609845.92	409883.343	C53	20
0.143735	2.8056	16.7135	0.0566	0.00022	0.00021	0.01137	0.001293	3609274.84	409493.879	C74	21
0.11765	2.203	16.5217	0.0283	0.00724	0.00912	0.00828	0.053551	3609420.9	409601.541	C91	22
0.167356	3.1428	15.6364	0.0566	0.00724	0.00912	0.00823	0.053551	3609496.32	409667.154	C92	23
0.16774	3.1477	15.6176	0.0566	0.00724	0.00912	0.01547	0.053551	3609750.74	409658.414	C96	24
0.167236	3.1418	15.6447	0.0566	0.00724	0.00912	0.00513	0.053551	3609790.79	409567.793	C97	25
0.143682	2.804	16.7113	0.0566	#####	#####	0.00724	0.001871	3609797.98	409468.408	C98	26
0.14363	2.8034	16.7151	0.0566	#####	#####	0.00574	0.001871	3609342.82	409259.902	C101	27
0.144178	2.7263	16.1831	0.0566	0.08169	0.07644	0.00436	0.02806	3609220.05	408960.117	C112	28
0.103192	1.9094	16.5943	0.0283	0.11983	0.12078	0.01867	0.050249	3609613	409131.907	C132	29
0.180675	3.5607	16.147	0	0.08762	0.08432	0.05535	0.125058	3609677.89	409204.733	C134	30
0.146605	2.7969	16.2812	0.0566	0.02524	0.02292	0.00713	0.022353	3609776.45	409220.545	C136	31
0.146528	2.7962	16.2869	0.0566	0.02524	0.02292	0.00492	0.022353	3609875.62	409233.387	C137	32
0.17907	3.5275	16.1715	0	0.08762	0.08432	0.04332	0.125058	3609759.77	410237.33	C144	33
0.178675	3.5196	16.1787	0	0.08762	0.08432	0.03994	0.125058	3609692.44	409096.957	C145	34
0.178229	3.5109	16.1877	0	0.08762	0.08432	0.03581	0.125058	3609760.23	409032.112	C146	35

0.147043	2.822	16.3694	0.0566	0.00636	0.00757	0.00863	0.017896	3609816.13	408949.199	C147	36
0.144619	2.7319	16.1585	0.0566	0.08169	0.07644	0.01404	0.02806	3609920.05	408778.315	C157	37
0.150242	2.8248	15.9767	0.0566	0.06192	0.06649	0.01802	0.036163	3608777.46	409138.945	C181	38
0.183364	3.6187	16.1165	0	0.08762	0.08432	0.07176	0.125058	3608990.82	408802.434	C202	39
0.179093	3.528	16.1711	0	0.08762	0.08432	0.04352	0.125058	3608975.98	408703.543	C203	40
0.180679	3.5608	16.147	0	0.08762	0.08432	0.05537	0.125058	3608960.4	408604.765	C204	41
0.143441	2.7841	16.6253	0.0566	0.00636	0.00757	0.00852	0.005776	3608941.5	408506.58	C208	42
0.143636	2.8043	16.7191	0.0566	#####	#####	0.00816	0.001397	3609181.45	408693.629	C213	43
0.118413	2.2156	16.4948	0.0283	0.00724	0.00912	0.01932	0.053551	3609142.69	408497.423	C224	44
0.144461	2.7296	16.1655	0.0566	0.08169	0.07644	0.01125	0.02806	3609260.08	408631.61	C231	45
0.143461	2.7926	16.6736	0.0566	0.00735	0.01265	0.02854	0.001302	3609287.44	408536.068	C232	46
0.16349	3.2043	16.3948	0	0.02998	0.05344	0.07156	0.10742	3609021.85	408992.845	C238	47
0.16624	3.2648	16.3741	0	0.02998	0.05344	0.08409	0.10742	3608893.3	409260.814	C239	48
0.130206	2.4354	16.2687	0.0283	0.00735	0.01265	0.02315	0.064981	3608858.23	409456.55	C243	49
0.144673	2.8117	16.6234	0.0566	#####	#####	0.01458	0.005164	3608558.92	409438.496	C265	50
0.164996	3.2373	16.3829	0	0.02998	0.05344	0.07862	0.10742	3608461.21	409417.242	C268	51

3th class مراكز الطوارئ المهمة

قسمت الى ثلاثة محاور, محور طريق بغداد-كربلاء , ومحور طريق نجف – كربلاء , ومحور مركز المدينة قرب العتبتين المقدستين كما مبين في الخارطة (٣-١٩) أدناه



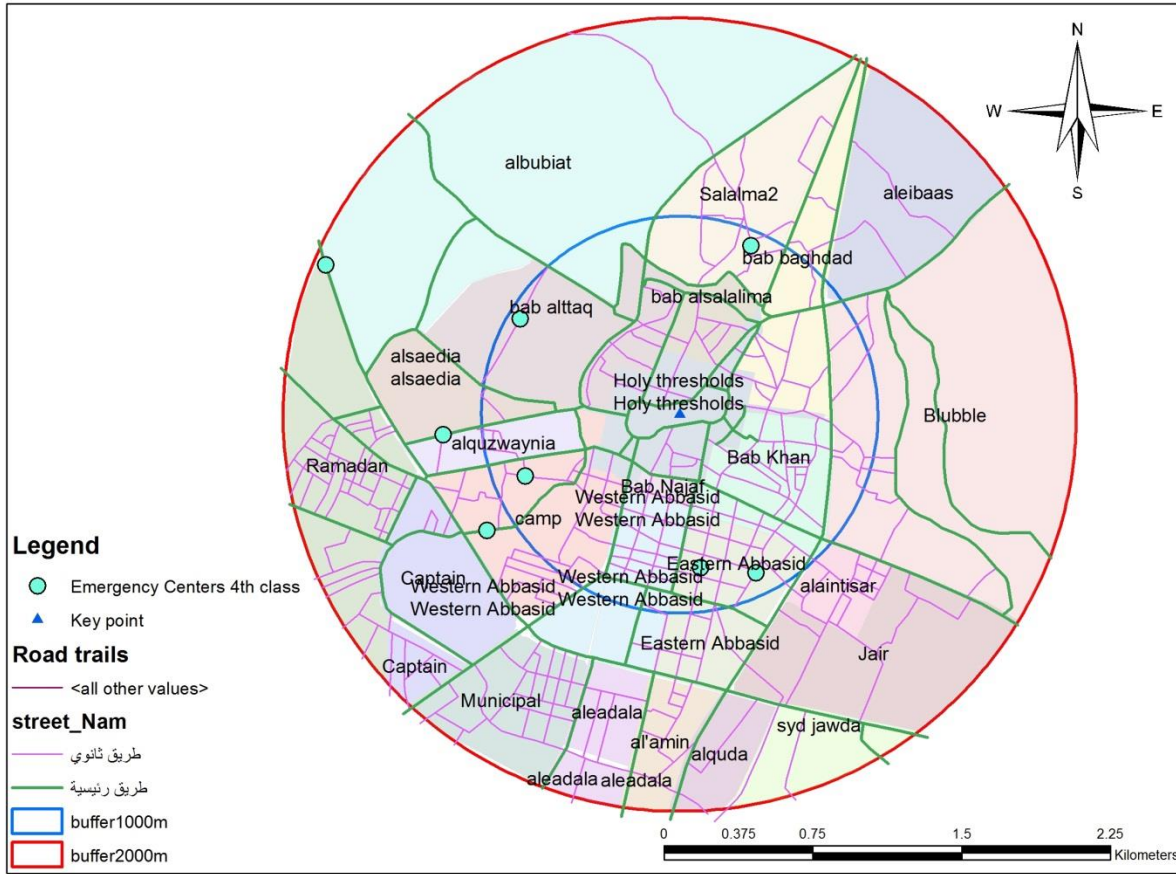
خارطة (٣-١٩) مراكز الطوارئ الصحية المهمة لطريقة Topsis (عمل الباحث)

كما تبين من الجدول (٣-١٦) أدناه أن هذه القيم مرتبة بحسب أهمية تأثير كل معيار وأن القدرة التفسيرية لهذه المعايير نتج عن طريقها معاملات الاقتراب للمراكز المهمة وكان عدد مراكز الطوارئ الصحية المؤقتة ٥١ مركزاً أي ١٩% من العدد الكلي وكان أعلى معامل اقتراب هو (٠.١٩٦٣٨) وأقل معامل اقتراب هو (٠.١٠٢٣٩٦) وان الحل الامثل الموجب هو (١٦.٧١٩) واما الحل الامثل السلبي هو (١.٨٩٥٩).

جدول (٣-١٦) مراكز الطوارئ ذات الاهمية القصوى لطريقة Topsis

٢. 4th class مراكز الطوارئ الصحية الاقل اهمية

تكاد تكون اهميتها معدومه إذ توزعت في المناطق ذات اقل معامل اقتراب للمعايير الخمسة كما مبين في الخارطة (٣-٢٠) ادناه



خارطة (٢٠٠٣) 4th class مراكز الطوارئ الاقل اهمية لطريقة Topsis (عمل الباحث)

كما يتبين من الجدول (٣-١٧) أدناه أن هذه القيم مرتبة بحسب أهمية تأثير كل معيار وأن القدرة التفسيرية لهذه المعايير نتج عن طريقها معاملات الاقتراب للمراكز المهمة وكان عدد مراكز الطوارئ الصحية المؤقتة ٨ مركزاً اي ٣% من العدد الكلي وكان أعلى معامل اقتراب هو (٠.٠٩٤٤) وأقل معامل اقتراب هو (٠.٠٨٨٤٤) وان الحل الامثل الموجب هو (١٦.٩٥٩٨) واما الحل الامثل السلبي هو (١.٦٤٥٤).

جدول (٣-١٧) 4th class مراكز الطوارئ الصحية الاقل اهمية لطريقة Topsis

معامل الاقتراب	الحل الامثل السلبي	الحل الامثل الايجابي	بناء مصفوفة القرار الطبيعية					الاحداثيات		المعايير	ت
			Construct normalized decision matrix					POINT_Y	POINT_X		
D*	di-	di+	A5	A4	A3	A2	A1	POINT_Y	POINT_X	Criteria	No
0.092302	1.7136	16.8513	0.0283	0.06192	0.06649	0.015	0.036163	3610021.09	409189.611	C174	1
0.09273	1.7213	16.8415	0.0283	0.06192	0.06649	0.01917	0.036163	3608875.21	409160.004	C180	2
0.09287	1.7239	16.8387	0.0283	0.06192	0.06649	0.02037	0.036163	3608679.61	409118.351	C182	3
0.092656	1.72	16.843	0.0283	0.06192	0.06649	0.01852	0.036163	3608484.72	409073.416	C184	4
0.092346	1.7144	16.8501	0.0283	0.06192	0.06649	0.01547	0.036163	3608384.7	409043.007	C186	5

0.08844	1.6455	16.9598	0.0283	0.08169	0.07644	0.03983	0.02806	3609162.3	408595.481	C217	6
0.092018	1.7086	16.8597	0.0283	0.06192	0.06649	0.01147	0.036163	3609324.58	408443.22	C236	7
0.094468	1.7542	16.8149	0.0283	0.06192	0.06649	0.031	0.036163	3608872.25	409357.537	C241	8

وعن طريق النتائج انفاً تبين ان المراكز الصحية المقترحة وبحسب الأهمية قسمت كما موضح في الجدول (١٨-٣) وكان مجموع المراكز الصحية المؤقتة المهمة ١١٠ من العدد الكلي للمراكز المقترحة أي بنسبة ٤١% وتم استبعاد ١٦٠ مركزاً أي ٥٩% من المراكز الصحية المقترحة عدم وجود أهمية أو تكاد معدومة .

جدول (١٨-٣) نتائج طريقة (Topsis)

No	تصنيف الفئات	درجة الأهمية	عدد المراكز المقترحة	النسبة المئوية %
1	1th class	اهمية قصوى	18	7
2	2th class	الاکثر اهمية	33	12
3	3th class	مهمة	51	19
4	4th class	اقل اهمية	8	3
		المجموع	110	41
		مراكز الطوارئ المستبعده	160	59

٤-١ الاستنتاجات

عن طريق المخرجات في الجانب التطبيقي توصلنا إلى الاستنتاجات الآتية:

١. بالاعتماد على مصفوفة القرار وجد أن المعيار الأهم ذا أعلى الأوزان الاحتمالية الناتجة عن المعايير بناءً على مقارنات الزوجية هو إعداد المواكب داخل مساحة مراكز الطوارئ الصحية المؤقتة وكان ٤٥.٧ وبعد ذلك معدل عدد المراجعين للمراكز المقترحة وبالغ ٢٧.٨ وهي شكلت أكبر تأثير لاختيار مراكز الطوارئ المقترحة.

٢. تم تصنيف مراكز الطوارئ المقترحة بحسب الأهمية لطريقة (Topsis) وتبين الآتي:-

أ- 1th class مراكز طوارئ ذات أهمية قصوى وبلغت ١٨ مركزاً صحياً مقترحاً اي ٧% من عدد المراكز المقترحة الكلي.

ب- 2th class مراكز طوارئ الاكثر أهمية وبلغت ٣٣ مركزاً صحياً مقترحاً اي ١٢% من عدد المراكز الكلي.

ت- 3th class مراكز الطوارئ المهمة وبلغت ٥١ مركزاً صحياً مقترحاً اي ١٨% من عدد المراكز الكلي .

ث- 4th class مراكز الطوارئ أقل أهمية وبلغت ٨ مركزاً صحياً مقترحاً اي ٣% من عدد المراكز الكلي.

ج- كان عدد المراكز ٢٧٠ مركزاً صحياً مقترحاً ووجد انه ١٦٠ مركزاً لم تكن ذات اهمية وتكاد تكون معدومة الاهمية وبنسبة ٥٩% من المراكز التي تم اقتراحها.

٣. نلاحظ ان أغلب مراكز الطوارئ الصحية كانت موزعة على المحور أو مداخل الطرق الرئيسية للمدينة وهي حلة – كربلاء و بغداد-كربلاء و نجف – كربلاء وايضا كان العدد الاكبر من المراكز الصحية المقترحة في مساحة Buffer ١ كيلو من مركز العتبتين المقدستين وذلك بسبب الزخم الكبير من الزائرين داخل هذه المساحة.

٤. أثبتت الدراسة أن لتقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) إمكانية كبيرة في مجال اختيار المواقع المثلى لإقامة المواقع و المراكز الصحية فضلا عن إعداد قاعدة بيانات جغرافية ، تحتوي على المتغيرات الطبيعية والبشرية المؤثرة في الواقع الصحي الى جانب القدرة الكبيرة على تشخيص مكامن الخلل وفق الأساليب الإحصائية كقرينة صلة الجوار والمسافة المعيارية وبناء قواعد بيانات صحية تهدف الى سهولة تبادل وتحليل المعلومات وغير ذلك.

٤-٢ التوصيات

وبالاعتماد على ما تم التوصل اليه من نتائج واستنتاجات نوصي بالآتي:

١. ضرورة استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية في تحديد مراكز الطوارئ المقترحة و مقارنتها مع نتائج الرسالة، واستعمال طرائق احصائية أخرى لتحليل المعايير التوسع في منطقة الدراسة لمساحات المحافظة كافة او على مستوى العراق .

٢. تحديث الخارطة الصحية للمدينة والعمل وفق الانظمة الحديثة المعمول بها عالمياً في المجال الصحي كالنظام الالكتروني للمريض, وضرورة زيادة عدد المؤسسات الصحية بأنواعها المختلفة بما

يضمن للفرد الحصول على القدر الملائم من الخدمات الصحية وفقاً لعملية توزيع مكاني مناسب لحاجة سكان المدينة منها وبما يقلل من معدل المسافات المقطوعة لأجل الحصول على الخدمة .

٣. إعداد خرائط موضوعية للمؤشرات الصحية لدعم اتخاذ القرارات.

المصادر العربية

١. العزاوي, علي عبد عباس, ٢٠١٧, الاساليب الكمية الاحصائية في الجغرافية, دار اليازودي العلمية, ط١, كلية التربية للعلوم الإنسانية بجامعة كركوك.

٢. الرحيلي, بسمة سلامة سالم, ٢٠٠٦م, استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتقييم الوضع الراهن لمواقع مدارس البنات الحكومية بمدينة مكة المكرمة, رسالة ماجستير مقدمة الى جامعة ام القرى, مكة المكرمة.

٣. ريتشارد جونسون، دين وشرن, ١٩٩٧م, "التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة من الوجهة التطبيقية".

المصادر الاجنبية

G. H. Tzeng, and J. J. Huang, 2011" Multiple Attribute Decision Making: CRC Press, ,Methods and Applications" , New York

4. G. R. Jahanshahloo, F. Hosseinzadeh Lotfi, and M. Izadikhah, 2006, "Extension of the TOPSIS method for decision-making problems with fuzzy data" , Applied Mathematics and Computation, pp. 1544-1551,

5. I. B. Huang, J. Keisler, and I. Linkov, 2011, "Multi-criteria decision analysis in environmental science: ten years of applications and trends", Science of the Total Environment 409, pp. 3578-3594,

6. Justin J. Boutilier, Timothy C.Y. Chan, 2018, "Ambulance Emergency Response Optimization in Developing Countries", Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario M5S 3G8, Canada

7. J. Xu, and Z. Tao, Rough 2012, "Multiple Objective Decision Making", New York, CRC Press,

8. K. P. Yoon, and C. Hwang, 1995, "Multiple Attribute Decision Making: An Introduction", California, SAGE Publications,
9. Morrison, Donald F. 2002, "Multivariate statistical methods" ,third edition , MacGraw-Hill Inc. New York , Page 63-64
10. Penjani HN, Turan E , Himmet K ,2018 , "Integration of GIS, AHP and TOPSIS for earthquake hazard analysis, Department of Geomatics Engineering, Faculty of Civil Engineering, Istanbul Technical University, 34469 Istanbul, Turkey
11. Rencher Alvin C and Scgaalie G. Bruce, "Linear Models in statistics", Wiley – Interscience a John Wiley & sons. Inc. page47-52