الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة محمد بوضياف المسيلة
Université Mohamed Boudiaf – M'SILA
معهد تسيير التقنيات الحضرية
Institut de Gestion des Techniques Urbaines

الرقم التسلسلي: .....

رقم التسجيل: D.GTU/3C/08/17

اطروحة

مُقدّمَة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث (LMD)

في تسيير التقنيات الحضرية

تخصص: هندسة عمرانية (مدينة، وأخطار حضرية)

بعنوان:

أثر نمط استعمالات الأراضي الحضرية على مرونة المدينة
– دراسة حالة مدينة بوسعادة –

مقدمة من طرف:

معيـوف زهـير

تمّت المناقشة علنًا، يوم: 2024/06/06

امام اعضاء لجنة المناقشة:

رجم علي	أستاذ التعليم العالي	جامعة محمد بوضياف – المسيلة–	رئيسًا
إبراهيم نويبات	أستاذ التعليم العالي	جامعة محمد بوضياف – المسيلة–	مشرفًا ومقررًا
حركات نعيم	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة سطيف 1	ممتحنًا
ليفة آسيا	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة قسنطينة 1	ممتحنًا
اودينة فاتح	أستاذ محاضر قسم "أ"	جامعة محمد بوضياف –المسيلة–	ممتحنًا

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمْ

وَلَئِنْ سَأَلْتَهُمْ مَنْ خَلَقَ السَّمَوَاتَ وَالْأَرْضَ لَيَقُولُنَ خَلَقَهُنَّ الْعَزِيزُ الْعَلِيمُ (9)
الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مِهدًا وَجَعَلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا لَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ (10)

صَدَقَ اللهُ الْعَظِيمْ

إِهْـــدَاء خاص

الى روح محمّد بن معيوف بن الحاج محمد بن ابو سيف نجل الولي الصالح سيدي سليمان الوزّاني رمز المقاومة الشعبية، منفي كالدونيا الجديدة

إِهْـــــدَاء

الى أبي اِبْرَاهِيمُ رمز الصدق والوفاء وأمي فَاطِمَةُ ينبوع المحبّة

الى روح جدي السعيد وجدتي مسعودة

الى اخوتي واخواتي، سندي في الحياة

الى ابنائي وبناتي، قرّة عيني (وسام، محمّد، إلياس، مريم، أحمد)

الى أم اولادي، التي وفرت لي كل الهدوء لإنجاز هذا البحث

الى كل عائلة معيوف

الى كل احفاد الولي الصالح سيدي سليمان الوزّاني دفين مدينة المسيلة

الى كلّ اهلنا المرابطين بغزة وفلسطين

أُهدي قِطَافَ هَذَا اَلْبَحَثُ

تَشَكُّرات

الحمد لله وحده على نعمه و فضله وكرمه ان وفّقني على إتمام هذا البحث؛ اللهم صلّ على النبي محمّد المبعوث رحمةً للعالمين؛

كل عبارات الشكر والامتنان والعرفان بالجميل:

- لمشرف الاطروحة: الأستاذ الدكتور إبراهيم نويبات الذي شرّفني قبول إشرافه على الاطروحة ونظير توجيهاته وحرصه الدائم طيلة مراحل البحث.
- لأعضاء لجنة التكوين والمتابعة في الدكتوراه: على رأسهم مسؤول اللجنة الأستاذ الدكتور إبراهيم نويبات، ولجنة المتابعة الاستاذ الدكتور عبد المالك تاشريفت الاستاذ الدكتور المخلوفي حجاب، الاستاذ الدكتور علي رجم، الاستاذة الدكتورة هندة بوطبة نظير تقديم النصح، التوجيه، الدعم والتشجيع خلال الايام الدراسية السنوية لتقييم اعمال طلبة الدكتوراه.
- لأعضاء مخبر: المدينة، البيئة، الري والتنمية المستدامة على رأسهم مدير المخبر: الاستاذ الدكتور علي رجم وكل الباحثين من اساتذة وطلبة دكتوراه دفعة 2017 تخصص: مدينة وأخطار حضرية.
- لأعضاء الطاقم الاداري والبيداغوجي لمعهد تسيير التقنيات الحضرية بالمسيلة على رأسهم مدير المعهد: الدكتور محمّد ميلي.
- لكل اعضاء لجان التدريس وكل أساتذة معهد تسيير التقنيات الحضرية بالمسيلة.
- لأعضاء لجنة المناقشة: الاستاذ الدكتور علي رجم، الاستاذ الدكتور إبراهيم نويبات، الدكتور نعيم حركات، الدكتورة ليفا آسيا، الدكتور فاتح اودينة الذين اثروا هذا البحث بنقاشهم الهادف والبنّاء.

الملخص

في ظل الوضعيات السلبية لتغيّرات المناخ حظي مفهوم المرونة باهتمام الأكاديميين وصانعي السياسات على حد سواء لتحسين مرونة المدن. يحاول هذا البحث الاجابة على التساؤل التالي: الى أيّ مدى يمكن ان يُؤثر نمط التوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية على مستويات مرونة مدينة بوسعادة ؟.

يفترض البحث ان تقييم مستويات مرونة مدينة بوسعادة يتضمن فحص مجموعة من المعايير لها صلة بعناصر البيئة الحضرية وان التحقيق في تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة يسمح برفع مستوى مرونة المدينة. وانه كلما توافرت احياء فئات الانسجة الحضرية (أ، ب، ج، د) لمدينة بوسعادة على قيم عددية اعلى لسمات المرونة المكانية كلما توفرت قدرة التكيف المكاني للأحياء. اعتمد على المنهج الاستقرائي والطريقة التشاركية للتحقق من الفرضيات.

اظهرت نتائج خريطة تقييم مستويات مرونة مدينة بوسعادة بناء على فحص مجموعة من المعايير أن الأحياء غير المرنة هي (الحمايد، الباطن، سيدي سليمان وميطر)، تطلب ذلك التحقيق في تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة للأحياء السكنية غير المرنة، حيث بينت نتائج التحقيق انها تفتقد الى مراكز الامن ومراكز التكفل الطبي اللذان يمثلان في نظر خبراء دلفي معيارين مهمين في رفع مستوى المرونة، مما يعزز من كفاءة صنع القرار. كما اظهرت نتائج التحليل المكاني لسمات المرونة المكانية من حيث الكثافة، ان أحياء فئة النسيج الحضري (ب، ج، د) تتوفر على قدرة تكيف مكاني افضل من فئة النسيج الحضري (أ). **من** حيث التنوع، حصل حي القصر ضمن فئة النسيج الحضري (أ) وحي بلاتو للفئة (ب) درجة عالية من تنوع المرافق، منحهما قدرة تكيّف مكاني افضل من فئة النسيج الحضري (ج، د). من حيث الاتصالية، اظهرت فئة النسيج الحضري (أ، ب) قدرة تكيف مكاني افضل من فئة النسيج الحضري (ج، د). من حيث التكرارات، حصلت فئة النسيج الحضري (أ) على قيم منخفضة للمقاييس المدروسة: كثافة التقاطعات (D_e)، نسبة ربط–العقد (LNR) ونسبة العقد الموصولة (CNR)، بينما ارتفعت بشكل كبير بفئة النسيج الحضري (ب، ج، د)، منحهم ذلك مستويات قدرة تكيف مكاني افضل.

كانت الغاية من تقييم مستويات المرونة كقيمة اجمالية لإبراز قدرة مدينة بوسعادة على الاستجابة اثناء الصدمة. كما ان غاية كشف توافر السمات الاربعة للمرونة المكانية: الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار، هو اظهار قدرة مدينة بوسعادة على التكيّف المكاني عبر مراحل نموها الحضري، من خلال ممارسات التخطيط وتدخلات التحسين الحضري على الاحياء السكنية.

تم تلخيص نتائج هذه الدراسة في مجموعة من مبادئ التصميم الحضري التي يمكن ان تساعد عمل المصممين والمخططين في توجيه استعمالات الاراضي الحضرية بإظهار تلك السمات المكانية (الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار) لتكوين اماكن بمدينة بوسعادة أكثر مرونة تظهر الكثير من القدرات على الاستجابة والتكيّف اثناء الاضطراب.

الكلمات المفتاحية: المرونة، استعمالات الارض الحضرية، النسيج الحضري، المرونة المكانية، بوسعادة.

Abstract

In the context of the negative climate change situations, the concept of resilience has received the attention of both academics and policymakers to improve the resilience of cities. So this research tries to answer the following question: To what extent can the spatial distribution pattern of urban land use affect the resilience levels of the city of Bou-Saâda?

The research assumes that the assessment of resilience levels is a city of Bou-Saâda, including an examination of a set of criteria relevant to the elements of the urban environment. Investigating the perceptions of the local population about the troubles in accessing the service allows for a higher level of the city's resilience. The higher the numerical values of the spatial resilience characteristics of the urban tissues of the city of Bou-Saâda, the more spatial adaptation capacity is available for the living. In order to verify the hypotheses, an inductive and participatory method was used.

Based on an examination of a set of criteria, the results of the assessment map of the resilience levels of the city of Bou-Saâda showed for non-resilient neighborhoods is: (Al-Hameyd, Al-Baten, Sidi Slimane and Maytar). It is important to investigate the perceptions of the local population about the disruption of access to services for non-resistant neighborhoods. The results of the investigation showed that they lacked the security centers and medical care centers that, in the view of Delphi experts, were important criteria in raising resilience, thus enhancing the efficiency of decision-making. The results of analysis a spatial resilience characteristics in terms of density, a residential neighborhoods for the urban tissue category (b, c, d) has a better spatial adaptation capacity than the urban tissue category (a), In terms of diversity, the Al-Qasr neighborhood in the urban tissue category (a) and the Plato neighborhood in the urban tissue category (b) received a high degree of diversity of facilities, giving them a better spatial adaptation capacity than the urban tissue category (c, d). In terms of connectivity, the urban tissue category (a, b) showed better spatial adaptation capacity than the urban tissue category (c, d), In terms of redundancies, the urban tissue category (a) obtained low values for measurements: Intersection density (D_e), Link-Node Ratio (LNR) and Connected Node Ratio (CNR), while the urban tissue category (b, c, d) increased significantly, giving those better spatial adjustment capacity levels.

The purpose of assessing the levels of resilience was as a total value to demonstrate the ability of a city to respond during shock. The purpose of detecting the availability of the four spatial resilience characteristics (density, diversity, redundancy and connectivity) is to demonstrate the capacity of the City of Happy to adapt spatially through urban growth, through planning practices and urban improvement interventions on neighborhoods.

The results of this study are summarized in a set of urban design principles. It could help designers and planners to direct urban land uses. Showing these spatial resilience characteristics (density, diversity, redundancy and connectivity), to create places in a city that can be more resilient, there are many capacities to respond and adapt during a disturbance.

Key words: Resilience, Urban Land Uses, Urban Tissue, Spatial Resilience, Bou-Saâda.

Résumé

Dans un contexte de changement climatique négatif, le concept de résilience a reçu l'attention des universitaires et des décideurs politiques pour améliorer la résilience des villes. Cette recherche tente donc de répondre à la question suivante: Dans quelle mesure le mode de distribution spatial de l'occupation du sol urbain peut-il impacter les niveaux de résilience de la ville de Bou-Saâda?

La recherche suppose que l'évaluation des niveaux de résilience doit examiner d'un ensemble de critères relatifs aux éléments de l'environnement urbain. Enquêter sur les perceptions de la population locale sur les difficultés d'accès aux services permet aussi d'améliorer le niveau de résilience de la ville. Autrement, plus les valeurs numériques des caractéristiques spatiales de résilience des tissus urbains (a, b, c, d) de la ville de Bou-Saâda sont élevées, plus la capacité d'adaptation spatiale des quartiers est disponible. Pour vérifier les hypothèses, une méthode inductive et participative a été utilisée.

Sur la base de l'examen d'un ensemble de critères, les résultats de la carte d'évaluation des niveaux de résilience de la ville de Bou-Saâda a montré que les quartiers non-résilients sont les suivants : (Al-Hameyd, Al-Baten, Sidi Slimane and Maytar). Il est important d'étudier les perceptions de la population locale sur la perturbation d'accès aux services des quartiers non-résilients. Les résultats de l'enquête ont montré qu'ils manquaient des centres de sécurité et de soins médicaux, qui selon les experts de Delphi, constituaient des critères importants pour améliorer la résilience, ainsi l'efficacité de la prise de décisions. Les résultats de l'analyse des caractéristiques de la résilience spatiale en termes de densité, que les quartiers résidentiels de la catégorie de tissu urbain (b, c, d) a une meilleure capacité d'adaptation spatial que le tissu de la Catégorie urbaine (a), En ce qui concerne la diversité, le quartier Al-Qasr de la catégorie des tissus urbains (a) et celui du quartier Platon de la Catégorie de tissu urbain (b) ont bénéficié d'un degré élevé de diversité des équipements, ce qui leur donner une meilleure capacité d'adaptation spatiale que celle du tissu urbain (c, d). En ce qui concerne la connectivité, la catégorie des tissus urbains (a, b) a montré une meilleure adaptabilité spatiale que celle des tissus urbains (c, d). En ce qui concerne la redondance, la catégorie de tissus urbains (a) a obtenu de basse valeurs pour les mesures: densité d'intersection (D_e), Ratio Liaison-Nœuds (LNR) et Ratio des Nœuds Connectés (CNR), tandis que les catégories des tissus urbains (b, c, d) a augmenté de manière significative leur niveaux de capacités d'adaptation spatial.

Le but de l'évaluation des niveaux de résilience était de démontrer la capacité d'une ville à réagir lors d'un choc. Le but de la détection de la disponibilité des quatre caractéristiques de résilience spatiale (densité, diversité, redondance et connectivité) est de démontrer la capacité de la ville de Bou-Saâda à s'adapter spatialement grâce au cours de leur croissance urbaine, et ce, à travers de la planification et des interventions d'amélioration urbaines des quartiers.

Les résultats de cette étude sont résumés dans un ensemble de principes de conception urbaine. Il pourrait aider les concepteurs et les planificateurs de mieux orienter l'occupation du sol urbain. Et ce, en utilisant ces caractéristiques de résilience spatiale (densité, diversité, redondance et connectivité), pour créer des villes a des endroits plus résilients, pour montrer leurs capacités de réagir et de s'adapter pendant une perturbation.

Mots clés : Résilience, Occupation du Sol Urbains, Tissu Urbain, Résiliences Spatiales, Bou-Saâda.

فهرس المحتويات

إهْـــدَاء خاص.....أ

إهْـــــدَاء.....أ

تَشَكُّرات.....ب

الملخص.....ج

Abstract.....د

Résumé.....هـ

فهرس المحتويات.....و

قائمة الاشكال.....س

قائمة الجداول.....ق

قائمة الخرائط.....ش

قائمة الصور.....ث

قائمة الاختصارات و الرموز.....خ

الجزء الاول: الاطار العام للبحث

الفصل التمهيدي

1. مقدمة..... 1
2. الاشكالية..... 3
3. اهداف البحث..... 4
   - 1.3. الهدف الرئيسي..... 4
   - 2.3. الاهداف الثانوية..... 5
4. فرضيات البحث..... 5
5. أهمية البحث..... 5
6. منهجية البحث و الادوات المستعملة..... 5
   - 1.6. منهجية البحث..... 5
     - 1.1.6 طرق التحليل واسلوب المقارنة:..... 6
     - 2.1.6 الطرق الكمية مع اسلوب المقارنة 6
     - 3.1.6 الاسلوب الاحصائي:..... 6
     - 4.1.6 الطريقة التشاركية 6
   - 2.6. الادوات والتقنيات المستعملة في البحث: 6
     - 1.2.6 تقنية الاستبيان الالكتروني 6
     - 2.2.6 تقنية دلفي 7
     - 3.2.6 تقنية التحليل الهرمي التسلسلي (AHP)..... 7

4.2.6. تقنية الملاحظة، الصور الفتوغرافية والجوية، الخرائط والمخططات 7
7. تنظيم الأطروحة..... 7
8. الصعوبات التي اعترضت البحث..... 9

الجزء الثاني: الاطار النظري للبحث

الفصل 1: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية بمفهوم المرونة الحضرية

تمهيد..... 11
1.1. الاطار المفاهيمي لاستعمالات الاراضي الحضرية..... 11
1.1.1. مفهوم اثر (Impact) 11
2.1.1. مفهوم نمط (Mode) 11
3.1.1. استعمال الارض الحضرية (Urban Land Use)..... 11
4.1.1. نمط استعمالات الارض الحضرية (Urban Land Use Pattern)..... 12
1.4.1.1. الاستعمال السكني (Residential Area) 13
2.4.1.1. الاستعمال التجاري (Commercial Area)..... 13
3.4.1.1. الاستعمال الصناعي (Industrial Area) 13
4.4.1.1. استعمال الارض للخدمات العمومية (Service Area)..... 13
5.1.1. مبادئ تخطيط استعمال الأرض:..... 17
1.5.1.1. مبدأ الاستعمال الأمثل 17
2.5.1.1. مبدأ تعدد الاستعمالات..... 17
6.1.1. العوامل المؤثرة في استعمالات الأرض..... 18
1.6.1.1. عوامل طبوغرافية 19
2.6.1.1. عوامل النقل والمواصلات 19
3.6.1.1. عوامل اقتصادية..... 19
4.6.1.1. عوامل اجتماعية..... 20
5.6.1.1. عوامل عامة..... 20
6.6.1.1. عوامل ثقافية 20
7.6.1.1. عوامل تخطيطية..... 20
2.1. الاطار المفاهيمي للمرونة الحضرية..... 20
1.2.1. مفهوم المرونة (Concept Resilience):..... 20
2.2.1. الاوجه الثلاثة لتصورات المرونة 21
1.2.2.1. المرونة الهندسية..... 21
2.2.2.1. المرونة البيئية 21
3.2.2.1. المرونة التطورية..... 21
3.2.1. مستويات قياس المرونة ضمن التسيير الحضري 22

4.2.1. المرونة، مفهوم متعدد النشأة 23

1.4.2.1. نشأة المرونة في علم النفس 24
2.4.2.1. نشأة المرونة في العلوم الفيزيائية 24
3.4.2.1. نشأة المرونة في علم البيئة 24
5.2.1. التوحيد المفاهيمي لمرونة الكوارث 25

6.2.1. تطور تسيير المخاطر 25

1.6.2.1. الظاهرة (Aléa)، لدى الامم السابقة 26
2.6.2.1. مقاربة الظاهرة–المركزية (Approche aléa-centrée) 27
3.6.2.1. مفهوم الضعف (concept Vulnérabilité) 27
4.6.2.1. العلاقة بين المرونة و الضعف في مجال تسيير المخاطر 27
7.2.1. ما هي زمنية المرونة ؟ 29

1.7.2.1. زمنية المرونة الحضرية في التخطيط 29
2.7.2.1. زمنية المرونة الحضرية للتعافي 29
8.2.1. سمات المرونة المكانية في السياق الحضري 31

1.8.2.1. الكثافة الحضرية (Density Urban) 32
2.8.2.1. التنوع (Diversity) 34
3.8.2.1. التكرار (Redundancy) 34
4.8.2.1. الاتصالية (connectivity) 36
9.2.1. ابعاد المرونة الحضرية 37

1.9.2.1. البعد الاقتصادي 37
2.9.2.1. البعد الاجتماعي 38
3.9.2.1. البعد البيئي 38
4.9.2.1. البعد المؤسسي 39
5.9.2.1. البعد الفيزيائي 39
3.1. علاقة التمدد الحضري بالمرونة الحضرية 40

1.3.1. نحو فهم مكاني للمرونة الحضرية 41

2.3.1. المرونة المكانية داخل البيئة الحضرية 41

3.3.1. دور التوزيع المكاني في خلق المرونة الحضرية 43

4.3.1. الأبعاد المكانية والزمنية للمرونة 43

4.1. العلاقة بين استعمال الارض الحضرية و المرونة الحضرية 45

5.1. المدينة كنظام حضري معقد 46

1.5.1. المدينة المرنة 47

2.5.1. أمثلة على مشاريع المرونة 47

6.1. تفسير المرونة الحضرية من خلال تحليل المورفولوجيا والنسيج الحضريين.....48
1.6.1. تحليل المورفولوجيا الحضرية والطوبولوجيا الحضرية 49
2.6.1. تحليل النسيج الحضري 49
الخلاصة.....54
الفصل 2: تحليل مناهج واطر تقييم وتفعيل المرونة
تمهيد.....55
1.2. مناهج تقييم المرونة.....55
1.1.2. اهم مناهج تقييم المرونة: 56
1.1.1.2. النهج القائم على رأس المال (Capital-based Approach)..... 56
2.1.1.2. نهج 4R's (4R's Approach) 56
3.1.1.2. نهج الأنظمة (Systems Approach)..... 57
4.1.1.2. النهج القائم على المكان (Place-based Approach) 57
5.1.1.2. النهج التعاوني، (collaborative approaches) 57
2.2. تحليل اطر ونماذج تقييم المرونة.....58
1.2.2. مؤشر مرونة مواجهة الكوارث المناخية، [Climate Disaster Resilience (CDRI), (Shaw, 2009)
Index].....58
2.2.2. إطار عمل مرونة المجتمع لمواجهة الكوارث، [Community Disaster (CDRF), (Peacock et al ،2010)
Resilience Framework]..... 59
3.2.2. إطار عمل المرونة "P.E.O.P.L.E.S"، [P.E.O.P.L.E.S Resilience Framework, (Renschler et
al., 2010)].....61
4.2.2. تقييم مرونة البنية التحتية الشبكية، [Networked Infrastructure (NIRA), (Mayada, 2011)
Resilience Assessment] 62
5.2.2. نموذج مرونة المكان لمواجهة الكوارث ، [Disaster Resilience of (DROP), (Cutter et al., 2008)
Place].....64
6.2.2. المشاركة في إدارة مخاطر الفيضانات وإمكانات مراصد المواطنين، تحليل الحوكمة..... 66
3.2. النمذجة المكانية للمرونة.....67
1.3.2. فائدة أنظمة دعم القرار المكاني 67
2.3.2. دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) مع نماذج صنع القرار متعددة المعايير (MCDM) في التحليل المكاني
للمرونة.....68
3.3.2. امثلة عن دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني للمرونة 69
1.3.3.2. تفعيل المرونة الحضرية للفيضانات في الأراضي المحصورة–التطبيق في (Avignon)، مقاطعة (Alpes Côte
Azur).....69

2.3.3.2. تحليل مرونة المستوطنات الحضرية باستخدام نماذج صنع القرار متعددة المعايير (MCDM) (دراسة حالة: مدينة ملاير)..... 71
3.3.3.2. تقييم المرونة في المناطق الحضرية التاريخية من خلال الجمع بين نظام اتخاذ القرار متعدد المعايير ونظام المعلومات الجغرافية، مع نهج الاستدامة والتجديد: حالة الدراسة طهران (ايران)..... 72
4.2. تفعيل المرونة..... 74
1.4.2. تعريف المؤشرات: 75
2.4.2. دور المؤشرات في بناء المرونة..... 75
1.2.4.2. المؤشرات المباشرة للمرونة (قياس المرونة في الماضي وحاليا) 76
2.2.4.2. المؤشرات غير المباشرة للمرونة (قياس المرونة في المستقبل)..... 77
3.4.2. تحديد مؤشرات المرونة المناسبة المباشرة وغير المباشرة..... 78
4.4.2. المؤشرات الفيزيائية..... 78
5.2. تقييم النماذج، انتقاء عوامل تقييم وتفعيل المرونة الحضرية..... 79
1.5.2. تقييم النماذج..... 79
2.5.2. انتقاء عوامل تقييم وتفعيل المرونة الحضرية..... 80
6.2. ملخص الفجوة العلمية وأسئلة البحث..... 80
الخلاصة..... 82

الفصل 3: تطوير اطار عمل لتقييم مستويات المرونة الحضرية

تمهيد..... 83
1.3. المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية..... 83
2.3. مراحل تطوير اطار عمل تقييم المرونة الحضرية..... 84
1.2.3. المرحلة الأولى: مقارنة بين اطر تقييم المرونة الحضرية (GURAT)..... 84
2.2.3. المرحلة الثانية: تحديد عوامل تقييم المرونة الحضرية..... 86
1.2.2.3. تقنيات الإجماع..... 86
2.2.2.3. نظرة عامة على تقنيات الإجماع 87
3.2.2.3. مقارنة بين طرق الإجماع..... 89
4.2.2.3. مبررات اختيار تقنية دلفي 90
5.2.2.3. تطبيقات تقنية دلفي في مجال المرونة الحضرية 91
6.2.2.3. تصميم تقنية دلفي في هذا البحث..... 92
3.2.3. المرحلة الثالثة: تحديد أولويات عوامل تقييم المرونة الحضرية..... 93
1.3.2.3. تبرير استخدام (AHP)..... 94
2.3.2.3. تطبيق (AHP)..... 94
4.2.3. المرحلة الرابعة: نظم المعلومات الجغرافية ((Geographic Information Systems (GIS)): 97
1.4.2.3. تعريف نظم المعلومات الجغرافية (GIS):..... 98
2.4.2.3. المكونات الاساسية التي تقوم عليها (GIS):..... 98
3.4.2.3. استخدامات تقنية (GIS) لتقييم المرونة الحضرية..... 100

4.4.2.3. طريقة التحليل المستخدمة في البحث: 100
5.4.2.3. أهم طرق التحليل المستخدمة في برنامج (ArcGIS 10.3)..... 102
6.4.2.3. أهم الادوات المستخدمة في التحليل..... 103
5.2.3. المرحلة الخامسة: التحقيق في تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة 106
1.5.2.3. خصائص العينة الجيدة..... 107
2.5.2.3. تصميم استبيان المستجيبين 107
3.5.2.3. أنواع الردود 108
4.5.2.3. إجراء الاستبيان..... 108
5.5.2.3. تحليل بيانات الاستبيان 109
الخلاصة..... 110

الفصل 4: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية مع تكوين المرونة المكانية

– مدينة بوسعادة بين الكثافة، التنوع، والاتصالية والتكرار –

تمهيد..... 111
1.4. تقديم حالة الدراسة..... 111
2.4. خصائص الموقع..... 111
3.4. خصائص الموضع..... 112
4.4. الخصائص الطبيعية..... 113
1.4.4. خصائص التضاريس..... 113
1.1.4.4. الارتفاعات و الكثبان الرملية..... 113
2.1.4.4. المنخفضات و السهول 114
5.4. الخصائص الجيولوجية..... 115
6.4. خصائص الشبكة الهيدروغرافية..... 116
7.4. الخصائص المناخية..... 116
1.7.4. الرياح..... 117
2.7.4. التساقط.. 117
8.4. الخصائص السكانية والسوسيو–اقتصادية و نشأة الفيضانات..... 118
1.8.4. دراسة المعطيات السكانية..... 119
1.1.8.4. كثافة التوزيع المكاني للسكن 120
2.1.8.4. كثافة التوزيع المكاني للسكان 122
2.8.4. دراسة المعطيات السوسيو–اقتصادية..... 123
1.2.8.4. المرافق في مدينة بوسعادة بين التنوع والكثافة 123
2.2.8.4. شبكة طرق مدينة بوسعادة بين التنوع وسهولة الوصول 125
3.8.4. نشأة الفيضانات في مدينة بوسعادة:..... 126
9.4. فترات تطور النمو الحضري لمدينة بوسعادة..... 128
1.9.4. الفترة الاولى: نشأة النواة ما قبل 1830..... 128

2.9.4. الفترة الثانية: الهيمنة الاستعمارية بين 1849-1962 128
3.9.3. الفترة الثالثة 1962-2012 130
10.4. التحليل العمراني للمدينة 132
1.10.4. التحليل العمراني لفئات الانسجة الحضرية 133
1.1.10.4. فئة النسيج الحضري القديم (أ): 133
2.1.10.4. فئة النسيج الحضري الاستيطاني (ب): 135
3.1.10.4. فئة النسيج الحضري غير المخطط (ج): 136
4.1.10.4. فئة النسيج الحضري المخطط (د): 138
الخلاصة 140

الفصل 5: تنفيذ اطار عمل تقييم مرونة مدينة بوسعادة

تمهيد 141
1.5. مكونات المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة 141
2.5. الاطار الزمني لتحليل المرونة الحضرية 142
3.5. طريقة تنفيذ اطار عمل تقييم المرونة الحضرية 143
1.3.5. مقارنة بين ادوات تقييم المرونة الحضرية الشاملة (GURAT) 144
2.3.5. تحديد عوامل تقييم المرونة الحضرية 145
1.2.3.5. تصميم مسح دلفي 145
2.2.3.5. المشاركون في مسح دلفي 148
3.2.3.5. تحليل البيانات 148
4.2.3.5. تخصيص الاعتمادات 149
5.2.3.5. الترتيب العام للعوامل الحضرية 150
6.2.3.5. تحويل العوامل الى معايير نهائية لتقييم المرونة الحضرية 150
7.2.3.5. عناصر التوزيع المكاني لاستعمالات الارض الحضرية (البعد الفيزيائي) 151
3.3.5. تحديد أولويات المعايير (العوامل) لتقييم المرونة الحضرية 152
1.3.3.5. تطوير نظام الترجيح 152
2.3.3.5. الهيكل الهرمي 152
3.3.3.5. اختيار الخبراء 152
4.3.3.5. المقارنات الزوجية 153
5.3.3.5. توزيع الأوزان 153
4.3.5. تطبيق نظم المعلومات الجغرافية لتقييم المرونة الحضرية 156
1.4.3.5. مصادر بيانات الدراسة 156
2.4.3.5. رسم الخرائط ومناقشة المرونة المكانية للمعايير السبعة 157
3.4.3.5. خريطة المرونة المكانية وترتيب الأحياء 164
4.4.3.5. مناقشة نتائج تقييم المرونة الحضرية 166
5.3.5. التحقيق في تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة بمدينة بوسعادة 166

1.5.3.5. تطوير الاستبيان الالكتروني 167
2.5.3.5. تحديد حجم العينة: 167
3.5.3.5. تحليل نتائج الاستبيان 169
4.5.3.5. مقارنة نتائج تحليل الاستبيان المحلي مع نتائج تحليل تصنيفات المرونة الحضرية 179
الخلاصة..... 181

الفصل 6: تقييم توافر سمات المرونة المكانية عبر فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة

تمهيد..... 182
1.6. العلاقة المكانية والزمنية للمكونات الحضرية..... 183
2.6. اطار مفاهيمي لتحليل مرونة النظم الحضرية..... 184 ..
3.6. قياس سمات المرونة المكانية لبحث امكانية التحول المكاني (التكيف) لأحياء مدينة بوسعادة..... 185
4.6. نموذج قياس القدرة على التكيف المكاني (Spatial Adaptive Potential Assessment Model)..... 187
1.4.6. سمة الكثافة..... 187
2.4.6. سمة التنوع..... 189
3.4.6. الاتصالية:..... 189
4.4.6. سمة التكرار 191
5.6. التحليل المكاني والشبكي (المعايير)..... 192
1.5.6. تحديد موقع المباني السكنية للمعيار (C6): 192
2.5.6. تحديد موقع كل مرفق للمعايير (C1، C2، C3، C4، C5): 193
3.5.6. تحديد موقع شبكة الطرق للمعيار (C7): تم تقسيم مكون شبكة الطرق الى قسمين: 194
6.6. مناقشة نتائج الكشف عن توافر سمات المرونة المكانية..... 196
1.6.6. سمة الكثافة..... 196
2.6.6. سمة التنوع..... 204
1.2.6.6. تحليل الجار الاقرب 204
2.2.6.6. استخراج خريطة سمة التنوع لأحياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة 210
3.6.6. سمة الاتصالية..... 215
4.6.6. سمة التكرار 220
الخلاصة..... 226

الخلاصة العامة: نتائج البحث، مبادئ التصميم والتوصيات، خاتمة البحث

1. نتائج البحث..... 228
1.1. نتائج تطوير إطار عمل الذي يسمح بتقييم مستويات المرونة الحضرية:..... 228
2.1. نتائج تحديد تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة لرفع مستوى المرونة الحضرية.228
3.1. نتائج الكشف عن توافر سمات المرونة المكانية لأحياء فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة..... 229
2. مبادئ التصميم والتوصيات..... 230

3. خاتمة البحث..... 232
اولا: قائمة المراجع باللغة العربية.....233
ثانيا: قائمة المراجع باللغة الاجنبية.....235
ثالثا: وثائق ادارية.....255
رابعا: مواقع الواب: (Sites WEB).....255
(https://fr.surveymonkey.com).....255
(https://questionnaire-pro.fr).....255

الملاحق

الملحق 1: مبادرة الجماعات المحلية لولاية الجزائر بإعداد المخطط التوجيهي للمرونة الحضرية لولاية الجزائر.....256
الملحق 2: امثلة من الواقع حول الفئات الأربعة للأنسجة الحضرية بمدينة بوسعادة.....257
الملحق 3: معلومات مفصلة حول المقارنة الزوجية من خلال عملية التسلسل الهرمي التحليلي (AHP).....258
الملحق 4: استبيان للسكان المحليين حول تحسين المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة.....264
الملحق 5: تصنيفات قيم التنوع وفق حالة الدراسة.....267

قائمة الاشكال

الجزء الاول: الاطار العام للبحث

الفصل التمهيدي

الشكل (1-0): الهيكل العام للأطروحة.....9

الجزء الثاني: الاطار النظري للبحث

الفصل 1: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية بمفهوم المرونة الحضرية

الشكل (1-1): مفهوم استعمالات الأرض في التخطيط الحضري الحديث..... 12

الشكل (1-2): اهمية المساحات المفتوحة في تسهيل الوصول.....16

الشكل (1-3): مختلف ابعاد تعدد استعمال الارض.....18

الشكل (1-4): العوامل المؤثرة في استعمالات الأرض.....19

الشكل (1-5): تعدد التخصصات التي تستخدم مفهوم المرونة.....21

الشكل (1-6): يوضح مفهوم المرونة ومستويات قياسها.....23

الشكل (1-7): تطور مفهوم تسيير المخاطر.....26

الشكل (1-8): المقبولات المختلفة لعلاقة المرونة بالضعف وبقدرة التكيف.....28

الشكل (1-9): المفهوم الأساسي للضعف والمرونة.....28

الشكل (1-10). العلاقة بين مفهوم الضعف والمرونة والقدرة على الاستجابة من وجهة نظر البحث..... 29

الشكل (1-11): قدرات المرونة الحضرية المختلفة عبر الزمن.....30

الشكل (1-12). نسب مئوية لأهم 24 سمة (مبدأ) مرونة من إجمالي المنشورات.....31

الشكل (1-13): سمات المرونة المكانية وفق مطالعة الابحاث.....32

الشكل (1-14): اهمية كثافة البناء في تحديد مستويات المرونة.....33

الشكل (1-15): تنوع استعمالات الأرض بمدينة السماوة حسب المخطط الاساس.....34

الشكل (1-16): التوزيع المكاني لسمة التكرار الهيكلي.....35

الشكل (1-17): التوزيع المكاني لنقاط تقاطع شبكة الطرق.....35

الشكل (1-18): التوزيع المكاني لعمق الطرق الشريانية (الرئيسية والثانوية) 36

الشكل (1-19): ابعاد المرونة الحضرية تجاه الكوارث.....37

الشكل (1-20): توزيع الخدمات على مستوى كل وحدة تخطيطية.....42

الشكل (1-21): التطور الزمني لأداء مكونات المرونة الحضرية عقب كارثة من خلال المطالعة على الابحاث.....44

الشكل (1-22). العلاقة بين استعمال الارض الحضرية والمرونة الحضرية.....45

الشكل (1-23): تعيين الوظائف الحضرية وخدمات المدينة.....46

الشكل (1-24): نسيج البناء الناتج عن التقسيمات الفرعية للمساكن الفردية.....53

الفصل 2: تحليل مناهج واطر تقييم وتفعيل المرونة

الشكل (2-1) رسم خرائط المرونة الشاملة للمدن (CDRI) 59

الشكل (2-2) إطار عمل مرونة المجتمع لمواجهة الكوارث (CDRF) 60
الشكل (2-3): إطار عمل المرونة "PEOPLES" والمقاييس الجغرافية المرتبطة به.....62
الشكل (2-4): تقييم مرونة البنية التحتية الشبكية (NIRA) 63
الشكل (2-5): نموذج مرونة كوارث المكان (DROP) 64
الشكل (2-6): حاصل المرونة على مستوى الولايات المتحدة لكل الابعاد (BRIC) 65
الشكل (2-7): مشاركة المواطنين من خلال المراصد القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.....67
الشكل (2-8): مؤشر هرمي للمرونة.....70
الشكل (2-9): رسم بياني تخطيطي لنمذجة معدل المرونة.....71
الشكل (2-10): رسم بياني تخطيطي لنمذجة معدل المرونة.....73
الشكل (2-11): تمثيل بياني لبناء مؤشرات للمرونة.....75
الشكل (2-12): العلاقات المتبادلة بين المؤشرات والبيانات والأهداف النهائية.....76
الشكل (2-13): امثلة عن قياس المرونة المباشرة.....77
الشكل (2-14): امثلة عن قياس المرونة غير المباشرة.....77
الشكل (2-15): اطار مفاهيمي لمرونة البيئة الحضرية.....79
الشكل(2-16): نظرة عامة على الفجوات وأسئلة البحث.....81

الفصل 3: تطوير اطار عمل لتقييم مستويات المرونة الحضرية

الشكل (3-1): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية.....84
الشكل (3-2): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الاولى) 85
الشكل (3-3): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الثانية).....86
الشكل (3-4): مراحل تطوير مسح دلفي.....92
الشكل (3-5): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الثالثة) 93
الشكل (3-6): خطوات العملية التشغيلية لبرنامج (AHP) 94
الشكل (3-7): نموذج لبناء الهيكل الهرمي لمشكلة البحث.....95
الشكل (3-8): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الرابعة) 97
الشكل (3-9): المكونات التي تقوم عليها نظم المعلومات الجغرافية.....98
الشكل (3-10): الخطوات العملية التشغيلية ضمن برنامج (ArcGIS) 101
الشكل (3-11): شكل ناتج عن استخدام اداة إنشاء مضلعات ثيسون.....103
الشكل (3-12): شكل ناتج عن استخدام اداة المتوسط المكاني.....104
الشكل (3-13): شكل ناتج عن استخدام اداة المسافة المعيارية.....104
الشكل (3-14): شكل ناتج عن استخدام اداة تحليل الجار الأقرب.....105
الشكل (3-15): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الخامسة) 106
الشكل (3-16): خطوات تطوير الاستبيان.....108

الفصل 4: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية مع تكوين المرونة المكانية

الشكل (4-1): اتجاهات الرياح السائدة في منطقة بوسعادة.....117
الشكل (4-2): المكونات الحضرية لمدينة بوسعادة.....119
الشكل (4-3): نسبة تعرض الاحياء لخطر الفيضانات.....128
الشكل (4-4): فئات النسيج الحضري لمدينة بوسعادة.....133
الشكل (4-5): فئة النسيج الحضري القديم (أ) (قصر بوسعادة) 134
الشكل (4-6): فئة النسيج الحضري الاستيطاني (ب) (حي بلاتو) 136
الشكل (4-7): فئة النسيج الحضري غير المخطط (جـ) 138
الشكل (4-8): فئة النسيج الحضري المخطط (د) 139

الفصل 5: تنفيذ اطار عمل تقييم مرونة مدينة بوسعادة

الشكل (5-1): دراسة مرونة المكون الفيزيائي لمدينة بوسعادة.....142
الشكل (5-2): دراسة زمنية لمرونة المكون الفيزيائي لمدينة بوسعادة.....143
الشكل (5-3): مراحل تنفيذ اطار عمل تقييم المرونة الحضرية.....144
الشكل (5-4): مستوى أهمية العوامل النهائية لتقييم المرونة الحضرية.....150
الشكل (5-5): بناء الهيكل الهرمي لمشكلة البحث.....152
الشكل (5-6): أولوية المعايير المستمدة من المقارنات الزوجية.....154
الشكل (5-7): مثال على أولوية المعايير الفرعية المستمدة من المقارنات الزوجية تحت المعيار (C1) 155
الشكل (5-8): نموذج ادوات التحليل المكاني لخريطة تصنيفات المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة.....165
الشكل (5-9): توزيع افراد العيّنة حسب النوع.....170
الشكل (5-10): توزيع افراد عيّنة العاملين.....170
الشكل (5-11): توزيع افراد عيّنة الفئات العمرية.....171
الشكل (5-12): توزيع افراد عيّنة المستوى العلمي.....171
الشكل (5-13): توزيع أفراد عيّنة ادراك حدوث مخاطر طبيعية بمدينة بوسعادة.....172
الشكل (5-14): توزيع أفراد عيّنة الادراك بتكرار حدوث المخاطر الطبيعية خلال السنة.....173
الشكل (5-15): توزيع أفراد عيّنة عمليات الحماية ضد مخاطر الفيضانات بحي الباطن.....174
الشكل (5-16): توزيع أفراد عيّنة عدد طوابق البناية.....175
الشكل (5-17): توزيع أفراد عيّنة تعرض شبكة الطرق للغمر بمياه الفيضانات الحضرية.....175
الشكل (5-18): تحليل توزيع أفراد عيّنة كفاية المرافق اثناء حدوث الفيضانات.....177
الشكل (5-19): تحليل توزيع أفراد عيّنة عدد تقاطعات الطرق واحساس راحة التنقل مشيا الى المرافق للحصول على الخدمة.....178
الشكل (5-20): تحليل توزيع أفراد عيّنة المسافة الملائمة للسير مشيا بين المرافق والمسكن.....179

الفصل 6: تقييم توافر سمات المرونة المكانية عبر فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة

الشكل (6-1): نموذج هيكلي لعناصر البيئة الحضرية.....183
الشكل (6-2): اطار مفاهيمي لتحليل مرونة النظم الحضرية.....184
الشكل (6-3): توضيح السمات الاربعة للمرونة المكانية.....186

الشكل (6–4): نموذج قياس القدرة على التكيف المكاني.....187
الشكل (6–5): تباين مستويات كثافة البناء ومستويات المرونة.....188
الشكل (6–6): الفرق بين المباني التي يمكن الوصول إليها عند حسابها على مسافة شبكة الشوارع (على اليمين) والمباني التي يمكن الوصول إليها عند حسابها على نصف قطر المسافة الإقليدية (على اليسار).....188
الشكل (6–7): مسافة الطرق الرئيسية لأربع مدن مختلفة النسيج: المدينة التاريخية (أعلى اليسار)، المدينة غير المخططة (أعلى اليمين) ومثالين للمدن المعاصرة المخططة، مدينة الحدائق (أسفل اليسار) والمدينة المشعة (أسفل اليمين).....190
الشكل (6–8) مراحل بناء نموذج مقترح لكشف سمة الكثافة.....192
الشكل (6–9) مراحل بناء نموذج مقترح لكشف سمة التنوع.....193
الشكل (6–10) مراحل بناء نموذج مقترح لكشف سمة الاتصالية.....194
الشكل (6–11): مخطط انسيابي مقترح لكشف سمة التكرار.....195
الشكل (6–12) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لفئة النسيج الحضري (أ)، حي القصر.....196
الشكل (6–13) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لفئة النسيج الحضري (ب)، حي بلاتو.....198
الشكل (6–14) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لفئة النسيج الحضري (ج)، حي سيدي سليمان.....200
الشكل (6–15) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لفئة النسيج الحضري (د)، حي الحمايد.....202
الشكل (6–16) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لأحياء فئات الانسجة الاربعة (أ، ب، ج، د).204
الشكل (6–17) تحليل الجار الاقرب لمعيار التكفل الطبي C1.....205
الشكل (6–18) تحليل الجار الاقرب لمعيار الإنقاذ والإجلاء C2.....206
الشكل (6–19) تحليل الجار الاقرب لمعيار الأمن C3.....207
الشكل (6–20) تحليل الجار الاقرب لمعيار الايواء المؤقت C4.....208
الشكل (6–21) تحليل الجار الاقرب لمعيار التضامن والتموين C5.....209
الشكل (6–22): مساحة التغطية بالخدمة وقيم تنوع المرافق عبر أحياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة.....215
الشكل (6–23): مقارنة متوسط عمق الطرق الرئيسية والثانوية عبر حي القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد.....220
الشكل رقم (6–24) الأعمدة المشتركة: كثافة شبكة الشوارع، نسبة العقد الموصولة، نسبة ربط–العقد لكل فئة.....225

الجزء الثاني: الاطار النظري للبحث

الفصل 1: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية بمفهوم المرونة الحضرية

الجدول (1-1): تعاريف مختارة للمرونة في مجال الكوارث والأخطار.....25

الفصل 2: تحليل مناهج واطر تقييم وتفعيل المرونة

الجدول (2-1): ايجابيات وسلبيات مؤشر مرونة مواجهة الكوارث المناخية، (CDRI).....59

الجدول (2-2): ايجابيات وسلبيات إطار عمل مرونة المجتمع لمواجهة الكوارث، (CDRF).....60

الجدول (2-3): ايجابيات وسلبيات إطار عمل المرونة، (PEOPLES).....62

الجدول (2-4): ايجابيات وسلبيات تقييم مرونة البنية التحتية الشبكية (NIRA).....63

الجدول (2-5): ايجابيات وسلبيات مؤشرات المرونة الأساسية للمجتمعات (BRIC).....66

الجدول (2-6): ايجابيات وسلبيات المشاركة في إدارة مخاطر الفيضانات وإمكانات مراصد المواطنين.....67

الجدول (2-7): ايجابيات وسلبيات مؤشر هرمي للمرونة (Heinzlef et al., 2019) 70

الجدول (2-8): ايجابيات وسلبيات نمذجة معدل المرونة (Javari et al., 2021) 72

الجدول (2-9): ايجابيات وسلبيات نمذجة معدل المرونة (Javari et al., 2021) 73

الجدول (2-10): جدول تحديد العوامل الاولية المؤثرة على المرونة.....80

الفصل 3: تطوير اطار عمل لتقييم مستويات المرونة الحضرية

الجدول (3-1): مقارنة بين خصائص تقنيات الإجماع الرسمي.....90

الجدول (3-2) الأهمية النسبية للتصنيف.....95

الجدول (3-3): مؤشر الاتساق العشوائي لمختلف قيم n (n هي عدد المعايير).....96

الفصل 4: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية مع تكوين المرونة المكانية

الجدول (4-1): كمية التساقط المتوسطة في الفترة (1971، 2016).....118

الجدول (4-2): التطور السكاني لمدينة بوسعادة.....120

الجدول (4-3): الكثافة السكنية لأحياء مدينة بوسعادة.....121

الجدول (4-4): الكثافة لسكانية لأحياء مدينة بوسعادة.....122

الجدول (4-5): المرافق التعليمة بمدينة بوسعادة.....124

الجدول (4-6): توزيع عدد تدخلات الحماية المدنية.....127

الجدول (4-7): تطور المساحة المبنية لبوسعادة.....131

الفصل 5: تنفيذ اطار عمل تقييم مرونة مدينة بوسعادة

الجدول (5-1): التحليل الإحصائي لإجابات مسح الجولة الاولى.....146

الجدول (5-2): التحليل الإحصائي لإجابات مسح الجولة الثانية.....146

الجدول (5-3): التحليل الإحصائي لإجابات مسح الجولة الثالثة والاخيرة.....147

الجدول (5-4): اعضاء فريق مسح دلفي، (الجولة الثالثة) 148

الجدول (5-5): التحليل الإحصائي لإجابات المسح حسب الجولة.....149
الجدول (5-6): التحليل الإحصائي لإجابات المسح حسب الجولة.....149
الجدول (5-7): تحويل العوامل الى معايير نهائية لتقييم المرونة الحضرية وفق الجولة الاخيرة.....151
الجدول (5-8): المسافة المطلوب قطعها مشيًا على الأقدام من أماكن السكن إلى المرافق العامة.....151
الجدول (5-9): مثال على المقارنة الزوجية للمعايير.....153
الجدول (5-10): مصفوفة المقارنة الزوجية.....154
الجدول (5-11): نتائج فحص قيم الاتساق.....154
الجدول (5-12): مثال على مصفوفة المقارنة الزوجية للمعايير الفرعية تحت المعيار (C1) 155
الجدول (5-13): نتائج فحص قيم الاتساق.....155
الجدول (5-14): نتائج تقييمات AHP للمعايير والمعايير الفرعية لقياس المرونة الحضرية.....156
الجدول (5-15). المساحة والنسبة المئوية لمقياس عملية التحليل الهرمي لمرونة مدينة بوسعادة.....166
الجدول (5-16) حجم العينة المطلوب بمستوى دلالة (0.95) ونسبة خطا (0.05).....168
الجدول (5-17): توزيع أفراد عيّنة الادراك بتكرار حدوث المخاطر الطبيعية خلال السنة.....173
الجدول (5-18): تحليل توزيع أفراد عيّنة المسافة الملائمة للسير مشيا بين المرافق والمسكن.....179
الفصل 6: تقييم توافر سمات المرونة المكانية عبر فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة
الجدول (6-1): تفيئة وتصنيف الاحياء السكنية حسب نوع النسيج الحضري ومستوى المرونة.....186
الجدول (6-2): ملخص قياس الخصائص المترية والطوبولوجية لاتصال الطرق الشوارع.....191
الجدول (6-3): قياس سمات المرونة المكانية ووحدة القياس لكل حي.....195
الجدول (6-4): نتائج تحليل صلة الجار الاقرب.....210
الجدول (6-5): تصنيف تنوع المرافق بحي القصر.....211
الجدول (6-6): تصنيف تنوع المرافق بحي بلاتو.....212
الجدول (6-7): تصنيف تنوع المرافق بحي سيدي سليمان.....213
الجدول (6-8): تصنيف تنوع المرافق بحي الحمايد.....214
الجدول رقم (6-9): يلخص عمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد...220
الجدول (6-10): توزيع تقاطع الطرق الشريانية والداخلية عبر الاحياء السكنية.....225

قائمة الخرائط

الجزء الثاني الاطار النظري للبحث

الفصل 1: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية بمفهوم المرونة الحضرية

الخريطة (1-1): استعمالات الأرض بمدينة نيس –فرنسا.....12

الخريطة (1-2): نسيج حضري تقليدي "قصر بوسعادة " المدينة القديمة.....50

الفصل 3: تطوير اطار عمل لتقييم مستويات المرونة الحضرية

الخريطة (3-1): تصنيف الشوارع الى طرق رئيسية، طرق ثانوية (برنامج ArcGIS 10.3) 102

الجزء الثالث: الاطار التطبيقي للبحث

الفصل 4: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية مع تكوين المرونة المكانية

الخريطة (4-1): الموقع والحدود الادارية لبلدية بوسعادة.....112

الخريطة (4-2): خصائص الموضع لمدينة بوسعادة.....113

الخريطة (4-3): مقياس الارتفاع لمحيط مدينة بوسعادة.....114

الخريطة (4-4): جيولوجيا منطقة بوسعادة.....115

الخريطة (4-5): الشبكة الهيدروغرافية التي تمر عبر النسيج الحضري لمدينة بوسعادة.....116

الخريطة (4-6): الكثافة السكنية لأحياء مدينة بوسعادة.....121

الخريطة (4-7): الكثافة السكانية لأحياء مدينة بوسعادة.....123

الخريطة (4-8): شبكة الطرق الرئيسية والثانوية والداخلية عبر احياء مدينة بوسعادة.....126

الخريطة (4-9): تطور التمدد الحضري لمدينة بوسعادة الى غاية سنة 1942.....129

الخريطة (4-10): تطور التمدد الحضري لمدينة بوسعادة الى غاية سنة 1962.....129

الخريطة (4-11): تطور التمدد الحضري لمدينة بوسعادة بين عامي 1972 و 2006.....132

الفصل 5: تنفيذ اطار عمل تقييم مرونة مدينة بوسعادة

الخريطة (5-1): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار التكفل الطبي (C1) 158

الخريطة (5-2): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار الانقاذ والاجلاء (C2) 159

الخريطة (5-3): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار الامن (C3) 160

الخريطة (5-4): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار الإيواء المؤقت (C4) 161

الخريطة (5-5): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار التضامن والتموين (C5) 162

الخريطة (5-6): معيار كثافة البناء (C6) 163

الخريطة (5-7)- معيار عمق الطرق الشريانية (الرئيسية والثانوية) 164

الخريطة (5-8): تصنيف المرونة الحضرية لاحياء مدينة بوسعادة.....165

الفصل 6: تقييم توافر سمات المرونة المكانية عبر فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة

الخريطة (6-1) تباين التوزيع المكاني لكثافة البناء، فئة النسيج الحضري (أ)، حي القصر.....197

الخريطة (6-2) تباين التوزيع المكاني لكثافة البناء لفئة النسيج الحضري (ب)، حي بلاتو.....199

الخريطة (6-3) تباين التوزيع المكاني لكثافة البناء لفئة النسيج الحضري (ج)، حي سيدي سليمان.....201
الخريطة (6-4) تباين التوزيع المكاني لكثافة البناء لفئة النسيج الحضري (د)، حي الحمايد.....203
الخريطة (6-5) مساحة التغطية بالخدمة الصحية.....205
الخريطة (6-6) مساحة التغطية بخدمة الإنقاذ والإجلاء.....206
الخريطة (6-7) مساحة التغطية بخدمة الامن.....207
الخريطة (6-8) مساحة التغطية بخدمة التعليم الابتدائي.....208
الخريطة (6-9) مساحة التغطية بالخدمة الدينية/الثقافية.....209
الخريطة (6-10) تنوع المرافق على مستوى حي القصر.....211
الخريطة (6-11) تنوع المرافق على مستوى حي بلاتو.....212
الخريطة (6-12) تنوع المرافق على مستوى حي سيدي سليمان.....213
الخريطة (6-13) تنوع المرافق على مستوى حي الحمايد.....214
الخريطة (6-14): كثافة وعمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي القصر.....216
الخريطة (6-15): كثافة وعمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي بلاتو.....217
الخريطة (6-16): كثافة وعمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي سيدي سليمان.....218
الخريطة (6-17): كثافة وعمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي الحمايد.....219
الخريطة (6-18). التوزيع المكاني لدرجة العقدة، حي القصر، فئة النسيج الحضري (أ).....221
الخريطة (6-19). التوزيع المكاني لدرجة العقدة، حي بلاتو، فئة النسيج الحضري (ب).....222
الخريطة (6-20). التوزيع المكاني لدرجة العقدة، حي سيدي سليمان، فئة النسيج الحضري (ج) 223
الخريطة (6-21). التوزيع المكاني لدرجة العقدة، حي الحمايد، فئة النسيج الحضري (د) 224

قائمة الصور

الجزء الثاني: الاطار النظري للبحث

الفصل 1: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية بمفهوم المرونة الحضرية

الصورة (1-1): زلزال لشبونة سنة 1755، المصدر: (Gisclard, 2017).....26

الصورة (1-2): نسيج حضري حلزوني "تجزئة ترابية" في مدينة (Rennes).....50

الصورة (1-3): طرق عميقة ومتعرجة و ضيقة لقصر مدينة بوسعادة.....51

الصورة (1-4): نسيج البناء المنعزل.....51

الصورة (1-5): نسيج البناء المتراص لمدينة بوسعادة.....52

الصورة (1-6): نسيج البناء الناتج عن التقسيمات الفرعية للمجمعات الكبيرة.....53

الفصل 4: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية مع تكوين المرونة المكانية

الصورة (4-1): شوارع الربط بين الرحبة و الاماكن العمومية بقصر بوسعادة.....125

الصورة (4-2): ازقة الربط بالوحدات السكنية والشوارع الرئيسية بقصر بوسعادة.....125

الصورة (4-3)، (أ، ب): فيضانات بوسعادة عام 2021. صورة مأخوذة من الفيديو.....127

الصورة (4-4): صورة جوية لمدينة بوسعادة (1972).....130

الصورة (4-5): صورة جوية لمدينة بوسعادة (2001).....131

الفصل 5: تنفيذ اطار عمل تقييم مرونة مدينة بوسعادة

الصورة (5-1): غمر طرق احياء بوسعادة عام 2021.....176

قائمة الاختصارات و الرموز

المصطلح باللغة العربية	الاختصار	المصطلح باللغة الانجليزية
نسبة كثافة الموقع الذي يمكن الوصول إليه	(ALDR)	Accessible Location Density Ratio
الأنظمة المكانية لنظام دعم القرار	SSDS	Spatial systems for decision support system
حساب مؤشر المتوسط المرجح	AWMI	Aggregate Weighted Mean Index
مؤشر المتوسط المرجح	WMI	Weighted Mean Index
ادوات تقييم المرونة الحضرية الشاملة	GURAT	Global Urban Resilience Assessment Tools
نظام المعلومات الجغرافي	GIS	Geographic Information System
الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
السرعة – المتانة – التكرار – الحيلة	4R's	Rapidity- Robustness - Redundancy - Resourcefulness
تحليل القرار متعدد المعايير	MCDA	Multi-Criteria Decision Analysis
عملية التسلسل الهرمي التحليلي	AHP	Analytic Hierarchy Process
تقنية المجموعة الاسمية	NGT	Nominal Group Technique
جامعة كاليفورنيا– لوس انجلس	UCLA	University of California-Los Angeles
الديوان الوطني للإحصاء	NSO	National Statistics Office
منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية	OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
ميزان الهجرة	MB	Migratory Balance
استراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من مخاطر الكوارث	UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction
تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	ICT	Information and Communication Technologies
	FEMA	Federal Emergency Management Agency's
المناطق السكنية الحضرية الجديدة	ZHUN	Zones d'Habitations Urbaines Nouvelles
المخطط التوجيهي للتعمير	P.U.D	Plan Directeur d'Urbanisme
المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير	P.D.A.U	Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
مخطط شغل الاراضي	POS	Plan D'occupation des sols
نموذج تقييم المرونة الحضرية	URAM	Urban Resilience Assessment Model

الجزء الاول:
الاطار العام للبحث

الفصل التمهيدي

1. مقدمة

كانت الرّغبة من العمران الحداثي تحويل المدن على أسس هندسية ووظيفية، بموجب البيان الذي طرحه ميثاق أثينا سنة 1933، أي تلك التي يكون فيها استعمال الأرض قائمًا على المناطق الوظيفية ويعكس حالة من التوازن في جميع الوظائف (CIAM, 1933, no pp).

حاليا، نادرا ما يولي المخططين أخذ السلامة والأمن الحضريين بعين الاعتبار في تخطيط المناطق الحضرية. حتى انه مازال يُعتمد في تخطيط استعمال الأرض على النظريات والأساليب التي تم تطويرها من قبل مُنظّري القرن الماضي (Coaffee and Lee, 2016)، التي أعطت الأولوية لتعزيز وتحسين وظيفة او خدمة معينة على حساب الوظائف والخدمات الأخرى للمدينة (Salat, 2011). نتيجة لذلك، لم تعد البيئة الحضرية التي تم انشاؤها في القرن الماضي قادرة على مواجهة اضطرابات وتعقيدات مدن القرن الواحد والعشرون (Feliciotti et al., 2016).

حسب الاحصائيات فان الوتيرة المتسارعة للنمو الحضري التي تشهدها مدن العالم، من شأنه ان يُضاعف حجم المناطق الحضرية ثلاث مرات حجمها الحالي بحلول عام 2030 (UN-Habitat, 2016b)، بينما يعيش أكثر من 60٪ من سكان العالم في المناطق الحضرية (UN, 2014)، يُنتظر أن يقفز هذا الرقم إلى حوالي 70٪ بحلول عام 2050 (Komeily and Srinivasan, 2015). ادت هذه الوتيرة المتسارعة الى تراكم جملة من المشاكل التي تعاني منها معظم مدن العالم عامة والجزائر خاصة، من بينها الاضطرابات المحتملة للنظم الحضرية.

ترتبط هذه الاضطرابات في كثير من الأحيان بممارسات استعمال الارض الحضرية غير الملائمة التي انشأت بيئات حضرية معرضة بشكل متزايد إلى مختلف انواع المخاطر الطبيعية. يرى (الدليمي خلف حسين علي، 2015) ان سبب الاضطرابات تعود الى ممارسة تخطيط استعمال الارض الحضرية من قبل أشخاص محدودي الخبرة والكفاءة وفي بعض الاحيان، تعود الى التوسعات العشوائية غير المخططة.

لقد شهد تسيير المخاطر الطبيعية تحولات مرحلية، مع تبني عدة مفاهيم واستراتيجيات. رغم ذلك، فإن فوائد هذه التحولات ظهرت غير كافية، حيث ثبت أن الحماية والتقليل من الضعف (Vulnerability) تفتقد الى الفعالية، كما انها ليست ممكنة تقنيًا ولا هي مجدية اقتصاديًا (Godschalk, 2003). مما ولّد إدراكًا متزايدًا لدى الاكاديميين والمخططين والمصممين الحضريين أن أساليب التخطيط والتصميم الحالية غالبًا ما تكون غير كافية للتعامل مع بيئات سريعة التغيّر والمعقّدة بشكل متزايد، بالتالي، فإن عملية دمج مفهوم المرونة الحضرية ضمن استراتيجيات التسيير والتخطيط الحضريين أمرا بالغ الأهمية.

منذ مؤتمر سينداي للأمم المتحدة في عام 2015 (UNISDR, 2015)، الذي راجع النهج السابق لإطار عمل هيوغو (UNISDR, 2005) بشأن بناء مرونة المجتمع تجاه الكوارث، يعطي إطار سينداي (UNISDR, 2015) الأولوية للحد

من مخاطر الكوارث من خلال تفعيل مفهوم المرونة. بالتالي، تخطيط استعمال الارض من أجل المرونة هو موضوع ناشئ يكمل بشكل حاسم موضوع التنمية الحضرية المستدامة.

على مدى العقدين الاوليين من القرن الواحد و العشرون، حظي مفهوم المرونة الحضرية باهتمام الأكاديميين وصانعي السياسات على حد سواء (Winderl, 2014; Sharifi et al., 2021). يعتبر اعتماد جدول الأعمال الحضري الجديد من قبل الأمم المتحدة (UN-Habitat, 2016a) مسعى سياسي يضع المرونة عامل رئيسي للتوسع الحضري المستدام.

يرى (Cumming, 2011) ان مجال المرونة يهتم بفهم توزيع عناصر المدينة عبر نطاقات مكانية وزمنية متعددة تسمح بتقييم القدرة على استجابة عناصر النظام المختلفة على المدى القصير. مع ذلك، قدم (Shafiei Dastjerdi et al., 2021) القليل من الادلة بشأن دور وعلاقة التوزيع المكاني لاستعمال الارض في خلق المرونة المكانية، وكذلك كيف يمكن تقييم أو إنشاء الظروف المكانية لتحسين القدرة على استجابة المدينة، حيث يمكن ذلك من خلال تجميع عوامل المرونة الحضرية القائمة على العوامل الفيزيائية (Mayouf and Nouibat, 2022)

ناقش الاكاديميين والممارسين مختلف القضايا والمفاهيم المتعلقة بالتخطيط والتصميم الحضريين، افضى إلى حقيقة أن تفكير المرونة يوفر إطارًا يسعى إلى تقليل المخاطر (Serre and Heinzlef, 2018; Coaffee and Lee, 2016)، كما انها تساهم في الاقتصاد الحضري (Benito del Pozo and López-González, 2019) وتوفر طرقاً جديدةً في التخطيط الحضري (Bertilsson, 2019).

لا يزال هناك نقص في البحث حول المرونة الحضرية للمدن الجزائرية، حيث تشهد مدينة بوسعادة حاليا، على غرار مدن العالم، مواجهة مستمرة وبوتيرة متسارعة للكوارث الحضرية (Godschalk, 2003)، لذا تدعو الابحاث إلى استكشاف استراتيجيات الوقاية من الكوارث وإدماج مفهوم المرونة ضمن استراتيجيات التسيير والتخطيط الحضريين. تم إيلاء اهتمام خاص في هذا البحث لتطوير منهجية للكشف عن العلاقة بين نمط استعمال الارض الحضرية ومرونة مدينة بوسعادة، لمعرفة ما إذا كان يمكن أن تتأثر مرونة المدن بخصائص استعمال الارض الحضرية.

الهدف الرئيسي من البحث، هو تقييم مستويات المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة استنادًا الى استكشاف وتحليل مختلف انماط استعمالات الاراضي الحضرية ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (**GIS**)، ومعرفة اهم العوامل (المعايير) التي يمكن ان تؤثر على مستويات مرونة المدينة، باستخدام الطرق و التقنيات الحديثة، بما في ذلك تقنية دلفي (Delphi) وعملية التحليل التسلسلي (**AHP**).

وطنيا، بدأت الجماعات المحلية لولاية الجزائر بدمج المفهوم في وثائق سياسات و تطوير استراتيجيات كاملة مخصصة لتحسين المرونة (الملحق 1). مبادرة الجماعات المحلية لولاية الجزائر بإعداد المخطط التوجيهي للمرونة الحضرية لولاية الجزائر كان بمثابة اولى الخطوات لسلك و دمج مفهوم المرونة.

2. الاشكالية:

تؤدي الاحداث الطبيعية المتكررة التي تصيب البيئة الحضرية كالفيضانات الى التدخل في ظروف السفر التي تشهدها المدن بصفة مستمرة (Leobons et al., 2019) والى إحداث اضطرابات حادة بالمرافق العمومية والخدمات اثناء وبعد الكوارث، جعل القائمين على تسيير الشأن الحضري في مواجهة حقيقية امام تحديات حضرية جديدة، مرتبطة بتغيُّرات المناخ وتطور آثاره السيئة. فمدن اليوم اكثر عرضةً لتهديد المخاطر الطبيعية (Lhomme, 2012). الى جانب التحديات المرتبطة بالوتيرة المتسارعة للنمو الحضري (Skrimizea et al., 2018).

غالبا ما يكون النمو الحضري المتسارع للمدن من يولد المخاطر (Diakakis et al., 2014)، خصوصا، حينما يكون استعمال الارض عشوائي وغير منظم. لأن ذلك يؤدي إلى بناء مدن على حساب المناطق التي تكون فيها المخاطر بقوة (Serre, 2015)، هذا من جهة. من جهة اخرى، تباين استعمالات الاراضي في حد ذاته من يؤدي الى اختلال مستوى أداء المدن ويقلل من القدرة على استجابة انظمتها الحضرية اثناء مجابهة الاضطرابات التي يمكن ان تحدثها المخاطر الطبيعية (اثناء الصدمة، على المدى القصير). اشار (الدليمي خلف حسين علي، 2015) الى ان تباين استعمال الارض انعكس على اداء وظائف المدينة، اذ يواجه الإنسان في الحالات العادية اضطرابات الوصول الى الخدمات المجتمعية وفق المعايير المعتمدة محليا او عالميا. غير ان هذه الاضطرابات قد تضاعفت حدتها، في الوقت الذي زاد فيه تواتر وشدة المخاطر الطبيعية في العقود القليلة الماضية (Solomon, 2007).

الكثير من الابحاث الموجودة تستفسر وتحلل مكانيًا استعمال الارض الحضرية من منظور الشكل الهندسي و الوظيفي للأنسجة الحضرية. هناك من ربط بين استعمال الارض والاقتصاد في الطاقة (Nouibat, 2007)، منها من استفسر عن العلاقة بين استعمال الارض والسفر سيرا على الاقدام (Inbakaran and Howes, 2011; Boarnet et al.,2011) وبين التوزيع المكاني لاستعمال الأرض وكثافة البناء (Berghauser and Haupt, 2007). يستفسر البحث الحالي عن العلاقة القائمة بين استعمال الارض الحضرية ومرونة المدينة، حيث ظهر مؤخرًا اهتمامًا متزايدًا من طرف الباحثين بموضوع المرونة الحضرية (Meerow et al., 2016).

تحليل الدراسات (الفصل 2)، افضت الى ان الأطر والنماذج السابقة والحالية لتقييم المرونة تُركّز على نطاق واسع وفي سياق شامل، لا تلبي للمخططين والمصممين الحضريين الاحتياجات المحلية المتعلقة بمبادئ استعمال الارض الحضرية، كما انها لم تُركّز على آراء الخبراء وأفراد الجمهور، اذ لا يزال هناك نقص في البحث على نطاق محلي الذي يستكشف اثر نمط استعمالات الارضي الحضرية على مرونة المدينة، وغياب مقاربة تسمح بمشاركة الخبراء وأفراد الجمهور في بناء المدن، باعتبار ان المدن هي محور التأهب والاستجابة للكوارث. إن سد هذه الفجوة في نمذجة المرونة على نطاق أصغر (المدينة، الحي) من شأنه أن يوفر صورة أفضل لكيفية أداء المدينة فيما يتعلق بالمرونة.

يرى البحث ان الدافع الأساسي لتقليص نطاق تقييم المرونة على مستوى (المدينة، الحي) يأتي من منطلق أن كل حي سكني له خصائص استعمال ارض فريدة من نوعها تميّزه عن غيره، ادى ذلك الى تفاوت مستويات مرونة المدينة.

هذا التفاوت نلمسه في مدينة بوسعادة التي عرفت فترات نمو حضري عبر ازمنة مختلفة، كانت اهمها فترة ستينات القرن الماضي التي شهدت عملية تحضر متسارعة، حينما بدأ عدد كبير من السكان في الهجرة من الارياف نحو مركز المدينة من اجل العمل. ادت حقيقة التحضر المتسارعة للمدينة الى ظهور فئات انسجة حضرية مفككة والى تباين انماط استعمالات الاراضي على مستوى هذه الانسجة.

احداث الفيضانات الحضرية الشديدة والمتواترة بمدينة بوسعادة منذ مطلع القرن الحالي، مثل التي وقعت سنة 2007 و2021، اظهرت تفاوتًا في مستويات أداء المدينة فيما يتعلق بمرونتها الحضرية بسبب ان:

- فئات الانسجة الحضرية غير المخططة او حتى مسبقة التخطيط لا تستفيد من خدمات المرافق الأساسية الكافية للتكفل بالأشخاص المتضررين من الفيضانات، مثل مراكز الصحة والامن والاجلاء والانقاذ والايواء.
- هناك فئات انسجة حضرية هيكلها غير منتظم تخدمه شبكة من الطرق (الشوارع والأزقة والطرق المسدودة) لا تمنح سهولة وصول بالقدر الكافي، بسبب ضيق شبكة الطرق ومحدودية استيعابها وقلة تقاطعات الطرق، مما يقلل من امكانية الوصول الى مختلف الوجهات ويضعف عملية الاجلاء والانقاذ حتى أثناء الحالات العادية.
- التوزيع المكاني لكثافة البناء العالية (الاطار المبني وغير المبني) عبر فئات الانسجة الحضرية، ادت إلى تعقيد خدمات اجلاء وانقاذ المصابين في حالة وقوع الفيضانات بسبب احتلال البناء المفرط للاماكن.

يكمن المشكل الرئيسي في ان تفاوت مستويات اداء مدينة بوسعادة المرتبط بالمرونة تجاه خطر الفيضانات سببه تباين التوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية عبر مختلف احياء فئات الانسجة الحضرية. يقود تقييم مستويات مرونة المدينة الى طرح التساؤل الرئيسي للبحث: الى أيّ مدى يمكن ان يُؤثر نمط التوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية على مستويات مرونة مدينة بوسعادة ؟ و كيف يمكن تحقيق ذلك؟. يتفرع عن التساؤل الرئيسي للبحث السؤالين التاليين:

1- ما هي المعايير التي تسمح بتقييم مستويات مرونة مدينة بوسعادة. هل التحقيق في تصورات السكان المحليين يسمح برفع مستوى مرونة المدينة؟

2- ماهي درجة توافر سمات المرونة المكانية التي تسمح بتكوين قدرة التكيف المكاني لأحياء فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة ؟.

3. اهداف البحث:

1.3. الهدف الرئيسي

الهدف الرئيسي من البحث هو استكشاف العلاقة القائمة بين تباين نمط استعمالات الاراضي الحضرية ومستويات مرونة مدينة بوسعادة.

2.3. الاهداف الثانوية

1- تطوير اطار عمل يسمح بتحديد معايير تقييم مستويات مرونة مدينة بوسعادة. – تحديد تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة لرفع مستوى المرونة الحضرية.

2- تنفيذ نموذج يسمح بكشف توافر سمات المرونة المكانية عبر مختلف احياء فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة من خلال تحليل خصائص التوزيع المكاني لاستعمالات الارض الحضرية.

4. فرضيات البحث:

1- تقييم مستويات مرونة مدينة بوسعادة، يتضمن فحص مجموعة من المعايير (العناصر الحضرية) المرتبطة بالتوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية. – يمكن الرفع من مستوى مرونة مدينة بوسعادة من خلال التحقيق في تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة.

2- كلما توافرت احياء فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة على قيم عددية اعلى لسمات المرونة المكانية كلما توفرت قدرة التكيف المكاني للاحياء.

5. أهمية البحث

يعتبر البحث الحالي موضوع حديث ومن الدراسات القليلة التي تناولت مفهوم المرونة الحضرية وعلاقتها باستعمالات الاراضي الحضرية بالجزائر، الدوائر الأكاديمية الدولية والسياسية قد أقرت بالحاجة إلى تقوية مرونة المدن (UNISDR, 2005)، وبالتالي فان اهمية دراسة وتقييم المرونة الحضرية جانب مهم وأساسي من جوانب التسيير والتخطيط الحضريين.

يسعى البحث الى ابراز اهمية استخدام طرق منهجية لتقييم المرونة الحضرية كالمزج بين طريقة دلفي، تقنية تحليل القرار متعدد المعايير (MCDA)، والطريقة التشاركية التي تستخدم تقنية الاستبيان الالكتروني عبر شبكات التواصل الاجتماعي من خلال اشراك الخبراء ووجهات نظر وتصورات السكان المحليين حول التنمية المحلية واستخدام وسائل وتقنيات تحليل استعمالات الاراضي الحضرية الحديثة التي تسمح بها تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

6. منهجية البحث و الادوات المستعملة

1.6. منهجية البحث

استخدم البحث الحالي منهج المشاركة القائم على الطريقة التشاركية للخبراء والسكان المحليين باستعمال تقنية الاستبيان الالكتروني، كما استخدم المنهج الاستقرائي الذي ينتقل فيه الباحث من الجزء نحو الكل باستعمال جملة تقنيات وادوات.

يستند المنهج الاستقرائي الى طرق تحليلية وكمية والى اسلوب مقارنة واحصاء الذي يسمح باستكشاف اثر التوزيع المكاني استعمالات الاراضي على المرونة الحضرية.

تم استخدام المنهج الاستقرائي لأنه يتناسب مع تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (Gis) من خلال برنامج (Arc GIS 10.3)، باعتبار هذا الاخير اداة تحليل مكاني يسمح بإدخال البيانات المكانية والوصفية (الجزء) ثم اخراجها على شكل خرائط رقمية (الكل)، بالتالي تعتبر هذه الخرائط بيانات استقرائية. كما يتناسب المنهج الاستقرائي مع تقنية دلفي التي تسمح

بتحديد عوامل تقييم المرونة الحضرية من خلال استبيان خبراء دلفي، الذي هو اساساً استبيان استقرائي وأحد ادوات القياس الكمي. ويتناسب ايضا مع تقنية التحليل الهرمي التسلسلي (AHP) لحساب اوزان عوامل تقييم المرونة الحضرية.

1.1.6 طرق التحليل واسلوب المقارنة:

يسمح التحليل النظري للمفاهيم بشرح وتبسيط المصطلحات الخاصة بفرضية البحث. كما يسمح التحليل بفهم ظاهرة خصائص استعمالات الاراضي لمختلف الانسجة الحضرية والمقارنة فيما بينهم. تم الاستعانة ببرنامج (Arc GIS 10.3) كأداة تحليل مكاني و شبكي يسمح بتوظيف ومعالجة الصور الفتوغرافية والجوية والخرائط والمخططات في آن واحد.

2.1.6 الطرق الكمية مع اسلوب المقارنة

تستخدم الطرق الكمية لقياس ظاهرة التوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية، من جهة. من جهة اخرى لقياس الأهمية النسبية للعوامل المستخدمة لتقييم المرونة الحضرية ومقارنة قيم النسب فيما بينها. القياسات الكمية يمكن اجرائها باستعمال جملة من الادوات التي تمنح قياسات عددية باستخدام الحسابات والمتوسط الحسابي لمواصلة عملية التقييم.

3.1.6 الاسلوب الاحصائي:

استعمل البحث المتوسط الحسابي كأسلوب احصائي للقيم المتحصل عليها من الاستبيان (الاول والثاني) باستعانة مقياس ليكرت (Likert) الخماسي، اذ يمثل المتوسط الحسابي حاصل قسمة مجموع القيم على عدد القيم.

4.1.6 الطريقة التشاركية

اشراك السكان المحليين عبر شبكات التواصل الاجتماعي له دور حساس في عملية اتخاذ القرار لتوجيه التنمية الحضرية المحلية وفي تسيير المخاطر(الاحساس)، حيث جذبت البحوث الاجتماعية المعاصرة الانتباه إلى أهمية تصورات السكان المحليين. في هذا البحث تم استخدام تقنية الاستبيان الالكتروني لجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها، تعتبر تقنية سهلة وفعالة للحصول على تصورات وآراء مختلفة لمجموعة متنوعة من السكان المحليين.

2.6 الادوات والتقنيات المستعملة في البحث:

حسب المخطط العمراني يبدو ان أحياء مدينة بوسعادة مفككة، بسبب الحدود الطبيعية وغيرها من الحدود المورفولوجية ولأن فرضية البحث من النوع المتفرع، حيث ترتبط بعلاقة تنبأ بمتغيرين اثنين، أحدهما متغير تابع "المرونة الحضرية" والآخر متغير مستقل " استعمالات الاراضي الحضرية"، فان هذا البحث جمع بين الاداة والتقنية اللتان تسمحان اولا، بتحليل التوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية. ثانيا، الحصول على البيانات والقياسات العددية لمواصلة عملية تقييم المرونة الحضرية، وهي كالتالي:

1.2.6 تقنية الاستبيان الالكتروني: تضمن البحث إعداد نوعين اثنين من الاستبيان، الاول يخص استبيان مجموعة خبراء وفق تقنية دلفي، حيث تم اشراك مجموعة من الخبراء المحليين المختصين على مراحل بسبب منطقة دراسة الحالة

في الجزائر. اما الثاني يخص استبيان محلي يُعبّر على تقصّي تصورات وآراء السكان المحليين لمدينة بوسعادة حول القضايا الأساسية للبيئية الحضرية في سياق المخاطر الطبيعية.

2.2.6 تقنية دلفي: استعملت هذه التقنية لتحديد العوامل النهائية لتقييم المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة، يتم تطبيق التقنية على مراحل بواسطة استبيان فردي متكرر، يسمح هذا التطبيق التكراري للمشاركين بمراقبة ردود الخبراء الآخرين لمراجعة قراراتهم و بالتالي الوصول الى أحكام توافقية من خلال الجمع بين مجموعة من آراء الخبراء.

3.2.6 تقنية التحليل الهرمي التسلسلي (AHP): هذه التقنية الأكثر شهرة والأكثر استخدامًا في اتخاذ القرارات متعددة المعايير، تستخدم للقيام بالمقارنات الزوجية بين العوامل النهائية ولتقييم الأهمية النسبية لها.

4.2.6. تقنية الملاحظة، الصور الفتوغرافية والجوية، الخرائط والمخططات: تعتبر الملاحظة الميدانية، الصور الفتوغرافية والجوية، الخرائط والمخططات من بين الوسائل المهمة التي تستخدم في الابحاث الميدانية لجمع البيانات التي تساعد على فهم الظاهرة الحضرية، كظاهرة مواجهة الاضطرابات اثناء الفيضانات الحضرية.

5.2.6. تقنية نظم المعلومات الجغرافية (Gis): تم الاستعانة بتقنيات (Gis) من خلال برنامج (Arc GIS 10.3)، يعتبر نظام معلومات مكتبي يسمح بتوظيف الصور الفتوغرافية والجوية و الخرائط والمخططات في تحليل ظاهرة استعمالات الاراضي الحضرية وللكشف عن خصائص التوزيع المكاني المسبق من حيث (الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار). اضافة الى استعمال وسائل الاعلام الآلي الاخرى (أكسيلExcel2010) للحصول على نتائج التقييم الكمي والتحليل الاحصائي التي تلخصها الجداول والمنحنيات.

7. تنظيم الأطروحة

تتكون الأطروحة من ثلاثة اجزاء رئيسية، الجزء الاول بعنوان الاطار العام للبحث ويضم الفصل التمهيدي فقط، بينما يضم الجزء الثاني والثالث ثلاثة فصول لكل منهما، يتعامل كل فصل مع زاوية معينة من البحث. يتم تقديم لمحة موجزة عن المحتوى على النحو التالي:

الجزء الاول– الاطار العام للبحث:

يسلط الفصل التمهيدي الضوء على السياق العام للبحث من خلال المقدمة العامة للبحث. علاوة على ذلك، تم حصر بعض الفجوات العلمية ضمن مجال المرونة الحضرية من خلال طرح الاشكالية، حيث تم الإشارة إلى الفهم المحدود للعلاقة بين استعمالات الاراضي الحضرية والمرونة الحضرية. استجابة للفجوة العلمية ولتوجيه هذا البحث تم تقديم الأسئلة البحثية والفرضيات والأهداف مع تحديد نطاق منطقة الدراسة.

الجزء الثاني– الاطار النظري للبحث: مفاهيم استعمالات الاراضي الحضرية **و المرونة الحضرية، تحليل مناهج، الطرق والأدوات لتقييم، نمذجة وتفعيل المرونة:** يتضمن ثلاثة فصول، وهي كالآتي:

يستعرض **الفصل 1** علاقة استعمالات الاراضي الحضرية بمفهوم المرونة الحضرية، بالتركيز على تحليل مفهوم استعمالات الاراضي ، كما يناقش التوزيع المكاني لاستعمالات الارض على اساس نطاق التغطية بالخدمة و الكثافة السكنية والعوامل المتحكمة فيه. كما يستعرض هذا الفصل مفهوم المرونة الحضرية وسماتها وابعادها. يؤدي هذا لمناقشة العلاقة بين استعمالات الاراضي الحضرية والمرونة الحضرية للتعرف على المؤشرات ولفهم كيفية إنشاء الشروط المسبقة للمرونة الحضرية.

يقدم **الفصل 2** تحليل مناهج واطر تقييم وتفعيل المرونة. كما يتم أيضًا اجراء مقارنة معيارية لأطر ونماذج التقييم، التي تسمح فيما بعد بتحديد عوامل التقييم الاولية المناسبة التي سيتم استخدامها لدعم مرحلة تطوير اطار عمل جديد.

يستعرض **الفصل 3** تطوير اطار عمل تقييم المرونة الحضرية التي تدعم هذه الدراسة. يتم توفير تفاصيل ومبررات محددة لمنهجية البحث واستعراض الأدوات والتقنيات المستخدمة لاطار العمل الجديد. من بينها طريقة بناء الإجماع المتمثلة في تقنية دلفي (technique Delphi) وعملية التحليل الهرمي التسلسلي (AHP) المستخدمة لتخصيص نظام الترجيح واختيار تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتمثيل النتائج بيانيًا من خلال برنامج (Arc GIS 10.3).

الجزء الثالث– الاطار التطبيقي للبحث: يتضمن ايضا ثلاثة فصول

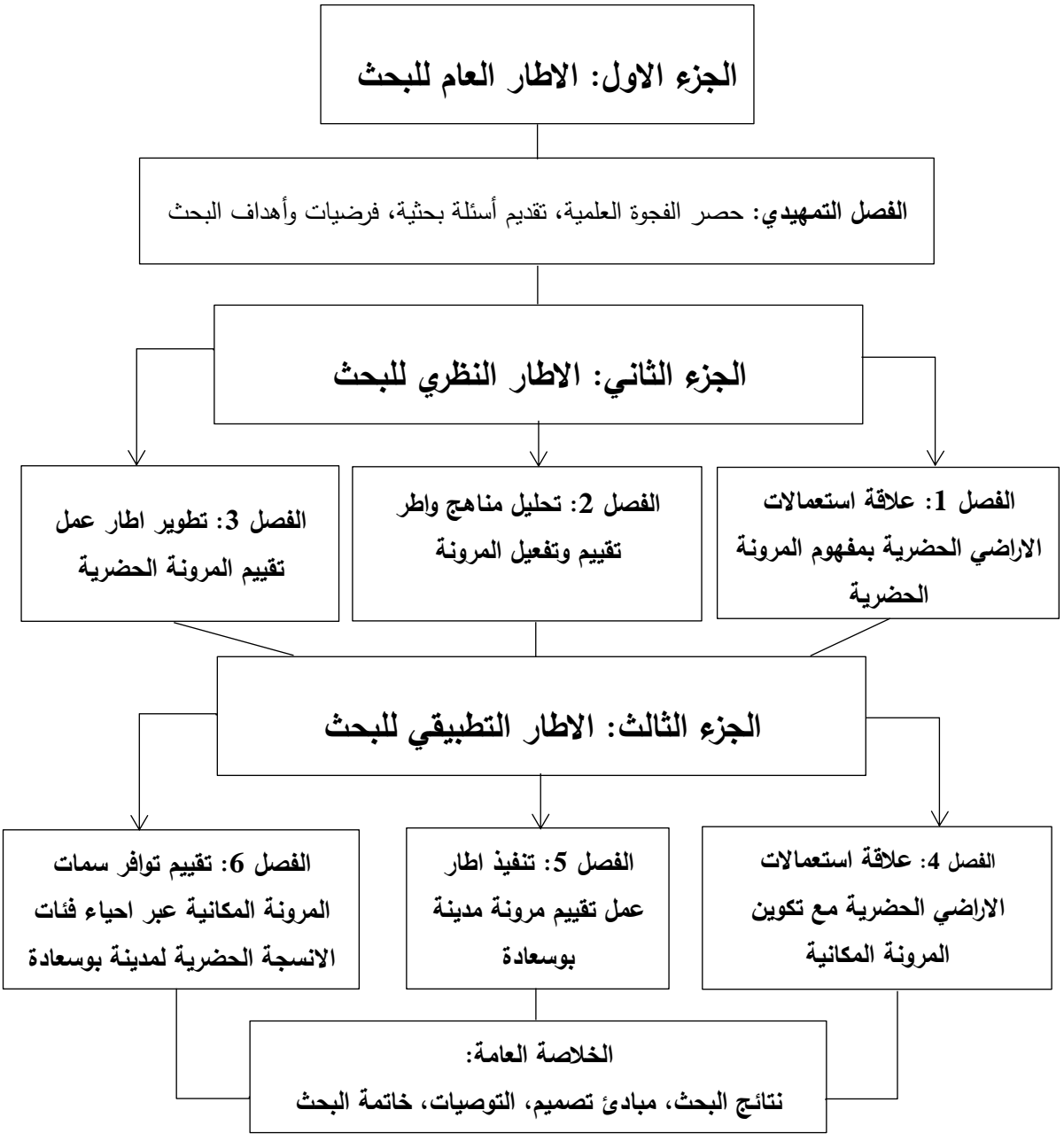
يبين **الفصل 4** علاقة استعمالات الاراضي الحضرية مع تكوين المرونة المكانية – مدينة بوسعادة بين الكثافة، التنوع والتكرار–، من خلال تقديم منطقة الدراسة، الدراسة الطبيعية والسوسيو–اقتصادية، تحليل نمط استعمالات الارض لمختلف الانسجة الحضرية مع تقديم نموذج تحليل مكاني وشبكي للوضع القائم، التحليل المكاني يرتكز الى تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، منها برنامج (Arc GIS 10.3).

يستعرض **الفصل 5** الطريقة المقترحة لتنفيذ اطار عمل تقييم مرونة مدينة بوسعادة التوافقية والأكثر ملائمة للاستخدام في اطار البحث الحالي. بشكل أكثر دقة، يناقش هذا الفصل عوامل تقييم المرونة الحضرية التي تم إنشاؤها والموافقة عليها من خلال عملية استشارة دلفي، مع تفصيل مراحل بناء القائمة النهائية لعوامل تقييم المرونة الحضرية. بعد ذلك يتم تقييم الأهمية النسبية (اوزان) للعوامل من خلال تقنية التحليل الهرمي التسلسلي (AHP). يتم اشتقاق خريطة تصنيفات المرونة الحضرية، عن طريق المزج بين تقنية (GIS) واوزان عملية (AHP). كما يهدف هذا الفصل إلى التحقيق مع السكان المحليين في تصوراتهم حول القضايا الأساسية للبيئية الحضرية لمدينة بوسعادة في سياق المخاطر الطبيعية، تم عرض طرق جمع البيانات ونتائج الاستبيان المحلي من أجل معرفة اهمية التغطية بالخدمات العمومية اثناء مرحلة الطوارئ.

يبحث **الفصل 6** في استكشاف سمات المرونة المكانية للمعايير المستخدمة في البحث وذلك من حيث الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار. الغاية من ذلك، معرفة اي من فئات الانسجة الحضرية تتوافر على سمات المرونة المكانية التي تسمح بمعرفة اسباب تباين مستويات المرونة الحضرية. يتم ذلك بتطبيق النموذج المقترح من خلال النمذجة المكانية باستخدام أدوات التحليل المكاني (Spatial Analyst) والتحليل الشبكي (Analysis Network) في بيئة نظم المعلومات

الجغرافية، على اساس تنوع المرافق (مسافة التغطية بالخدمة لكل مرفق)، الكثافة السكنية وسهولة الوصول عبر شبكة الطرق لفئات الأنسجة الحضرية الاربعة. فيما يلي الهيكل العام للأطروحة وفق الشكل (1).

الشكل (1-0): الهيكل العام للأطروحة



8. الصعوبات التي اعترضت البحث

من اهم الصعوبات التي اعترضت مراحل انجاز البحث المرتبطة بالجانب الميداني من جهة وبمنهجية البحث من جهة اخرى، نورد منها على سبيل الذكر ما يلي:

- صعوبة الحصول على بيانات رقمية حقيقية وشح المعلومات.
- صعوبة الحصول على آراء بعض السكان الأكبر سنًا والذين ليس لديهم أي مؤهلات.
- الحصول على معايير التقييم النهائية، اخذ وقتا طويلا لصعوبة ايجاد منهجية لتحديدها.
- المعايير الاولية التي طرحت للنقاش مع خبراء دلفي، البعض منهم انسحب بسبب مواقفهم السابقة حول تقييمهم للمعايير او بسبب عدم التزامهم مواصلة النقاش.

الجزء الثاني:
الاطار النظري للبحث

الفصل 1: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية بمفهوم المرونة الحضرية

تمهيد

يتناول هذا الفصل جانب من الاطار النظري من اجل شرح وتبسيط بعض مفاهيم ومصطلحات الفرضيتان الخاصتان بالبحث، الاسهام في فهم الاسس والنظريات التي تسمح بتحليل انماط استعمالات الاراضي الحضرية لمدينة بوسعادة من جهة، من جهة اخرى تسمح ايضا بوضع اطار مفاهيمي لتقييم المرونة الحضرية.

يتكون هذا الفصل من ثلاثة اقسام، حيث يتناول القسم الاول، المفاهيم والتعاريف المتعلقة بنمط استعمالات الاراضي الحضرية، اذ عرفت المدن ومازالت تعرف فترات نمو حضري متتالية ومستمرة عبر مراحلها التاريخية ومدينة بوسعادة مثال على ذلك، حيث تتنوع انسجتها الحضرية بتنوع الخصائص العمرانية لاستعمالات الأرض. بينما يتناول القسم الثاني، المفاهيم والتعاريف المتعلقة بالمرونة الحضرية، التي ظهرت كمفهوم حديث تناولته العديد من الدراسات الحضرية، على اختلاف مناهج دراستها وابعادها. اما في القسم الثالث، يتم توضيح العلاقة بين استعمالات الاراضي الحضرية التي يشكل مجموعها نظامًا حضريًا وبين المرونة الحضرية التي تم دمجها خلال العشرون سنة السابقة ضمن استراتيجيات التخطيط والتسيير الحضريين.

1.1. الاطار المفاهيمي لاستعمالات الاراضي الحضرية

1.1.1. مفهوم اثر (Impact)

اثر هو فعل مباشر او غير مباشر لظاهرة ما (George, 1978). في اطار هذا البحث، يقصد بظاهرة تباين استعمالات الارض ضمن فئات الانسجة الحضرية القائمة لمدينة بوسعادة.

2.1.1. مفهوم نمط (Mode)

النمط يعني نظام توزيع ظاهرة ما على سطح الأرض، حيث تُستخدم كلمة نمط كمرادف لكلمة توزيع. لذا طبقت في هذه الدراسة بعض الطرق التحليلية والكمية من اجل استكشاف نمط او نظام التوزيع المكاني لمكونات النسيج الحضري بمدينة بوسعادة على اختلاف فئاته.

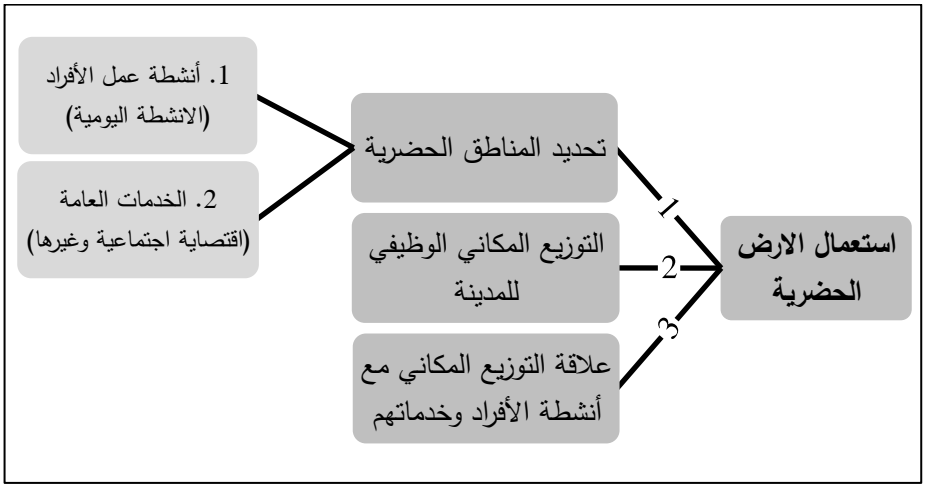
3.1.1. استعمال الارض الحضرية (Urban Land Use)

يقصد استعمالات الاراضي الحضرية، التوزيع المكاني للوظائف المتعددة التي تقدمها المدينة لسكانها وسكان المناطق المحيطة بها، التي تشتمل على وظيفة السكن، الخدمات، الصناعة، التجارة والترفيه (الهيتي و حسن، 1986).

تتميز حالة استخدام الانسان للأرض بالديمومة والاستمرارية ويسعى دومًا للتطوير والتغيير وايجاد حالة من التوازن المكاني للأنشطة (محمد مدحت جابر، 2006). يطرح مفهوم استعمال الأرض عند التطرق إلى التخطيط الحضري الحديث في ثلاثة اتجاهات كحد أدنى حسب الشكل (1-1). يراه اصحاب الاتجاه الاول على جزأين، الهدف منه تحديد المناطق الحضرية، حيث يُقصد بالجزء الأول أنشطة عمل الأفراد، وهي الخاصة بأنشطة عمل الافراد اليومية، الجزء الثاني يهتم بالخدمات العامة (الاقتصادية، الاجتماعية، الصحية وغيرها). في حين يُقصد به عند الآخرين على أنه التوزيع المكاني الوظيفي للمدينة مثل توزيع مساحات للسكن واخرى للخدمات والصناعة والتجارة وغيرها، أما الاتجاه الثالث فيُركز على علاقة استعمالات الأنشطة في حدود الجزأين السابقين، بمعنى آخر، علاقة التوزيع المكاني مع أنشطة الأفراد وخدماتهم (حيدر فاروق عباس، 1994)

الشكل (1-1): مفهوم استعمالات الأرض في التخطيط الحضري الحديث.

المصدر: (حيدر فاروق عباس، 1994).

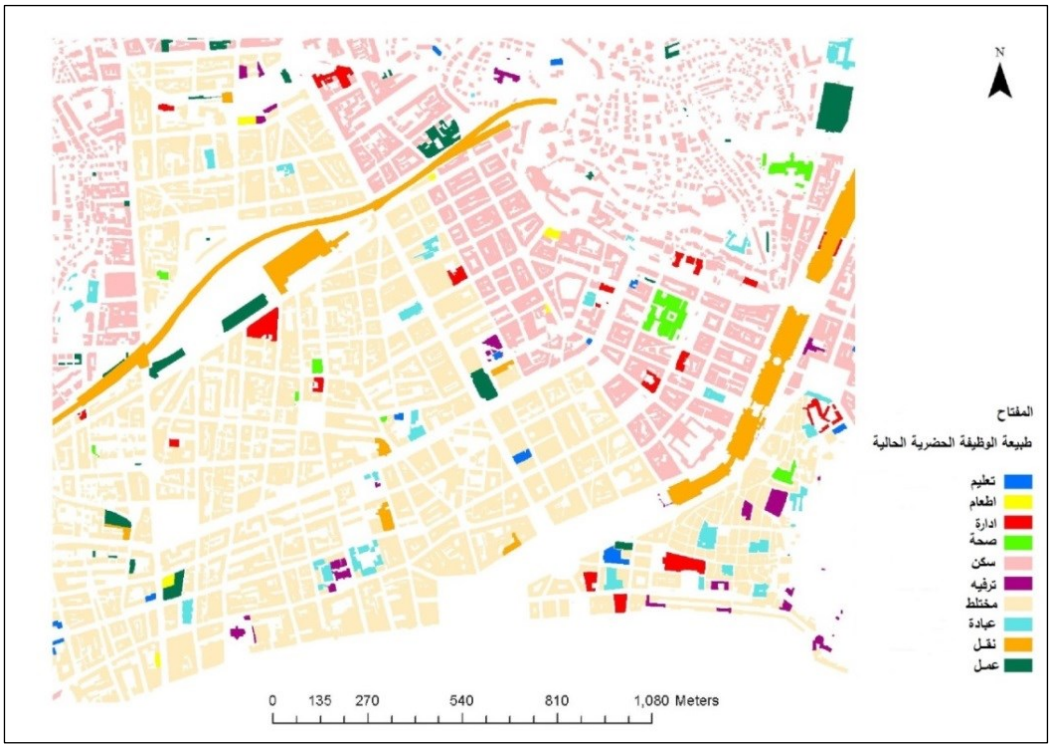


4.1.1. نمط استعمالات الارض الحضرية (Urban Land Use Pattern)

يعد نشاط الإنسان على الأرض في حد ذاته استعمالا، ولهذه الأنشطة والاستعمالات أنماط مختلفة من حيث التنوع والكثافة وهي تختلف من مدينة إلى أخرى، تتنوع استعمالات الارض داخل المدينة ويُبدي كل جزء منها قد تخصص في استعمال معين تُميّزه عن الاجزاء الاخرى للمدينة كما هو مبين في الخريطة (1-1)، تشكل مجمل هذه الاستعمالات الهيكل العام للمدينة، حيث اصبح ان من اهم الامور الأساسية عند دراسة تقسيم المدن حسب نمط استعمالات الارض فيها (ابراهيم عيسى علي، 2005).

الخريطة (1-1): استعمالات الأرض بمدينة نيس -فرنسا

المصدر: (Batica, 2015)



1.4.1.1. الاستعمال السكني (Residential Area)

حسب (الغريباوي رعد عبد الحسين، 2005) يمثل السكن ظاهرة من ابرز الظواهر البشرية ويمثل واحد من بين اهم المتطلبات الاساسية والضرورية للإنسان التي تلبي رغباته الفردية و العائلية و الاجتماعية. يعتبر السكن الوظيفة الرئيسية للمدن، ينتشر في جميع انحائها، بالتالي فهو يشغل المساحة الاكبر مقارنة مع مساحة الاستعمالات الاخرى. ذكر(ابو صبحة كايد عثمان، 2002) في دراسة عن المدن الامريكية، ان وظيفة السكن تستهلك نسبة 39% من مجموع المساحة المبنية، في حين ارتفعت هذه النسبة الى اكثر من 60% في الدول العربية (الهيتي صبري، 2002).

2.4.1.1. الاستعمال التجاري (Commercial Area)

يرى (الجنابي هاشم خضير، 1985)، ان الاستعمال التجاري لأي مدينة بغض النظر عن حجم المدينة او موقعها ضرورة ملحة لتلبية احتياجات سكانها من السلع والخدمات المختلفة، وان سعة وحجم هذه الوظيفة تتناسب طردا مع حجم المدينة ومجموع سكانها.

تركز بعض الأبحاث على البنية التحتية الحضرية الحيوية، والتي يتم تعريفها على أنها أصول ضرورية لاستمرارية الأنشطة الاقتصادية في المدن ولتلبية الاحتياجات المعيشية الأساسية لسكان الحضر (Escarameia et al., 2016). ومن الأمثلة على البنية التحتية الحضرية الحيوية، محطات الطاقة ومراكز الامن العام ومراكز الاتصالات ومحطات الإطفاء والملاجئ والمستشفيات.

اشار (Peres et al., 2016) انه يتم إنشاء المرونة الحضرية أيضًا من خلال الخصائص المكانية للأنظمة الاقتصادية والتجارية للبيئية الحضرية. بالطبع هناك اختلاط كبيرا بين الاستعمال التجاري والسكني حيث أن هناك تمازج وتداخل بينهما، بالذات في المنطقة المركزية، حيث يشغل الطوابق السفلية الاستعمال التجاري والعليا الاستعمال السكني.

3.4.1.1. الاستعمال الصناعي (Industrial Area)

يعد الاستعمال الصناعي من الاستعمالات الأقل مساحة في المدينة العربية بشكل عام باستثناء المدن ذات الوظيفة الصناعية، وتختلف نوعية وكمية الاستعمالات الصناعية بين مدينة وأخرى، وبين أحياء المدينة الواحدة. يصنف الاستعمال الصناعي إلى ثلاثة أنواع: الصناعات الثقيلة فهي تتركز في خارج المدن مثل صناعة الحديد والصلب والإسمنت ومصانع السيارات...الخ. أما الصناعات المتوسطة فتتركز في أطراف المدينة مثل صناعة الألبان والأثاث...الخ. أما الصناعات الصغيرة فهي تكون في داخل الأحياء السكنية مثل المخابز والمطاحن...الخ.

4.4.1.1. استعمال الارض للخدمات العمومية (Service Area)

يعد استعمال الارض للخدمات العمومية احد المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية لقياس تحضر ونمو المجتمع، تلبي احتياجات جميع المواطنين مجاناً ولا تميز بين أفراد المجتمع (Hadji & Feloussia, 2022). لقد اكتسب موضوع الخدمات أهمية كبيرة وخاصة بعد دخول التقنيات الجغرافية في منهجها العلمي، ومن أبرزها نظم المعلومات الجغرافية، يمكن إخراج نتائج دقيقة وتحليلات مكانية تجعل عملية فهم كفاءة الخدمات العمومية أكثر وضوحا، فضلا عن كونها أداة أثبتت قدرتها العلمية والتحليلية في مجال التنمية والتخطيط الآني والمستقبلي. يُفضّل توقيع هذه الخدمات بالقرب من اماكن السكان، وهي تشتمل على كل من الخدمات الصحية، التعليمية وخدمات البنى الارتكازية التي تشمل الأمن والطوارئ.

4.أ. الخدمات الصحية

تعد الخدمة الصحية الجيدة أساس للتنمية البشرية ومؤشرا مهمًا على مدى التحضر، اضافة الى انها احد العوامل التي يمكن أن تقلل من الخسائر المميتة بسبب العلاج المناسب وفي الوقت المناسب (Hoque, 2019). تعتبر المرافق الصحية من العوامل الحاسمة للاستجابة لحالات الطوارئ اثناء تعرض المجتمع لآثار الكوارث مهما كان نوعها. لذلك، يؤدي عدد أقل من المرافق الصحية في المجتمع إلى زيادة تعرض المجتمع للكوارث.

تعتبر دراسة التوزيع المكاني لمراكز الخدمات الصحية امر ضروري لتحليل العلاقة بين مواقعها و سهولة الوصول اليها. حسب (الفناطسة عبدالحميد، 2019)، سهولة الوصول (Accessibility) الى الخدمة الصحية في اقل وقت واقرب مسافة احد ابعاد الجودة الصحية، يرتبط ذلك في الأساس بالتوزيع المكاني المناسب للمنشآت الصحية بين الوحدات السكنية، بما يتفق مع الكثافة السكانية وشبكة الطرق الرئيسة (شلبي علاء، 2015). عادة ما تتمتع المناطق الأكثر كثافة من حيث التغطية الصحية في المناطق الحضرية بقدرة أفضل على الاستجابة والتكيف من حيث التكفل الصحي وقدرتها على إعادة النظم إلى مستوياتها قبل وقوع الكارثة (Collier et al., 2013). لذلك، يركز تفعيل المجال الصحي على استعادة الوصول إلى مرافق الرعاية الأولية اثناء وأعقاب وقوع كارثة.

خلال الكارثة، من المهم بشكل خاص معالجة الجرحى والحفاظ على وظيفة رعاية صحية مناسبة. لذلك، يعتبر الوصول إلى مرافق الرعاية الصحية أحد مؤشرات المرونة لمواجهة الكوارث في المجال الصحي. بالنسبة للبحث المقدم في هذه الاطروحة، يتم تقييم أداء النظام الصحي عن طريق قياس مدى تغطية مواقع المراكز الصحية للمناطق الحضرية مبني على تحليل مكاني ضمن برنامج (ArcGIS) (الفناطسة عبدالحميد، 2015).

4.ب. الخدمات التعليمية

مع ارتفاع عدد السكان يكون هناك حاجة الى توفير الخدمات العمومية و من بينها الخدمات التعليمية. تشكل الخدمات التعليمية أحد أبرز مكونات بنية المجال الحضري، كما انها من الركائز الأساسية لتقدم وتطور المجتمعات ولبلوغ التنمية.

سهولة الوصول إلى مراكز الإقامة المؤقتة عاملاً من عوامل توفير الإقامة والخدمات لضحايا ما بعد الكوارث. لذا تعتبر دراسة التوزيع المكاني لمراكز الخدمات التعليمية امر ضروري لتحليل العلاقة بين مواقعها و سهولة الوصول اليها. معظم الدراسات تستخدم تقنية نظم المعلومات الجغرافية لمعرفة كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية.

العديد من الدراسات و الابحاث التي اجريت اثبتت ان استخدام المؤسسات التعليمية بمختلف اطوارها من العوامل المهمة لرفع مستوى المرونة الحضرية. علاوة على ذلك، توفر الفنادق والمدارس القدرة على الاستجابة والتكيف حيث يمكن استخدامها كملاجئ ومساكن مؤقتة (Cutter et al., 2010). بالتالي، تتوفر المناطق الأكثر كثافة من حيث التغطية التعليمية في المناطق الحضرية بقدرة أفضل على الاستجابة والتكيف من حيث المأوى وقدرتها على إعادة النظم إلى مستوياتها قبل وقوع الكارثة (Collier et al., 2013).

4.ت. الخدمات الامنية:

يؤدي تواجد مراكز امنية مزودة بموارد كافية الى تعزيز السلامة والأمن والتي تعتبران سمة من سمات الحياة اليومية في مدينة تتسم بالمرونة وتستمر خلال أوقات الاضطرابات.

غالبا ما يحدث اثناء الاضطرابات ان يتعرض الاشخاص والممتلكات الى السرقة والعنف. بالتالي، من الضروري توفير مراكز السلامة والامن ضمن خطط التنمية المحلية. لا يقتصر الأمن في هذا السياق على الأصول والبضائع، بل يشمل أيضًا سلامة الأفراد أثناء الفيضانات لتجنب وقوع إصابات أو وفيات. وفق (Barroca et al., 2013)، يتمتع المخططون الحضريون بنصيب كبير في تنفيذ السياسات والتدخلات المكانية، لتحسين قدرة الاستجابة مع تغيّر المناخ وزيادة مرونة المدينة في مواجهة الفيضانات. يتم تحديد القدرة على استجابة المدينة في الابحاث من خلال المتغيرات البديلة، مثل مراكز الامن في حالات الطوارئ (Cutter et al., 2008 ; Chang, 2010).

4.ث. خدمات الاجلاء و الطوارئ

أشار (Sharifi and Yamagata, 2018) انه يجب أن تكون المرافق الرئيسية مثل محطات الإطفاء موجودة في مناطق ذات إمكانية وصول عالية، حيث أنها قادرة على الوصول إلى المزيد من المناطق بأقل قدر من الوقت والجهد. بالتالي فهي قادرة على ان تستجيب بشكل أسرع لأي اضطرابات. خلال الكارثة، من المهم بشكل خاص اجلاء الجرحى والحفاظ على وظيفة رعاية صحية مناسبة. لذلك، تم تحديد الوصول إلى محطات الاجلاء ومرافق الرعاية الصحية كأحد مؤشرات المرونة لمواجهة الكوارث في مجال الانقاذ.

4.ج. المساحات الخضراء والمفتوحة

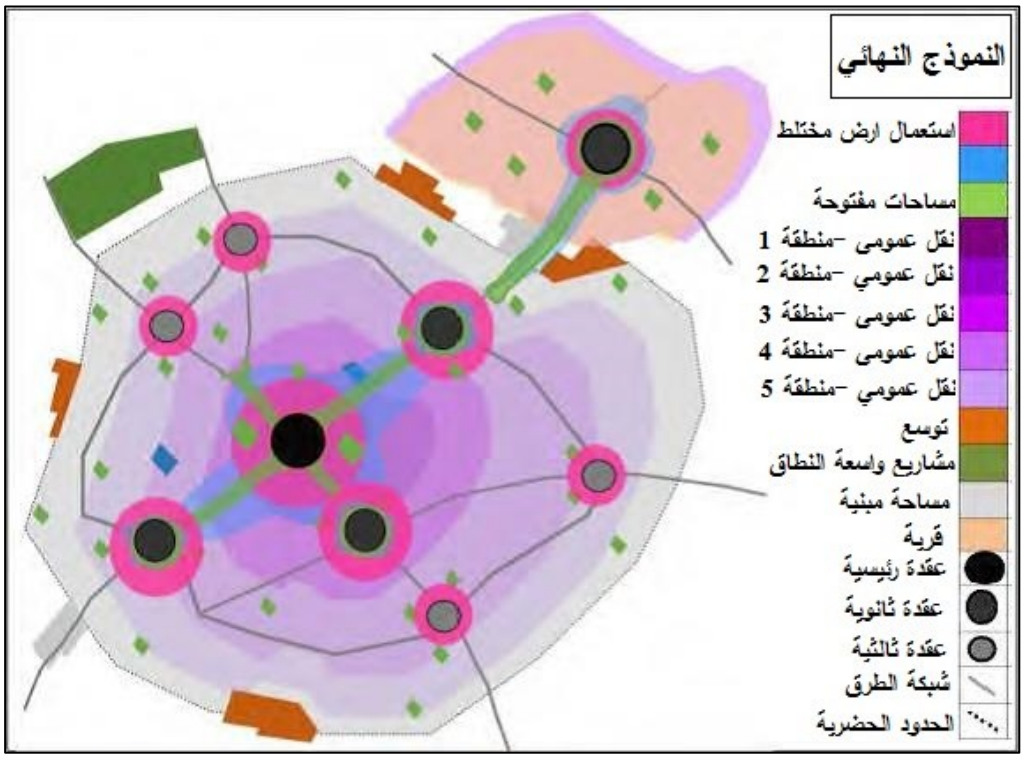
المساحات المفتوحة هي جزء أساسي من أي نظام حضري. تشير المساحات المفتوحة إلى أي مساحة أرضية غير مغطاة في المدينة سواء طبيعية أو من صنع الإنسان، باستثناء أنواع مختلفة للمرور التي يمكن أن تكون ذات ملكية عامة أو خاصة (Sharifi, 2019). توفر المساحات المفتوحة الاحتياجات المادية والاجتماعية للمجتمع، كما أنها تزيد من جودة البيئة المحلية، من خلال حماية التنوع البيولوجي والحفاظ عليه. مع ذلك، يُحتمل أن تؤدي المساحات المفتوحة المعبدة التي لا تحتوي على مستويات مناسبة من المساحات الخضراء إلى زيادة حدة خطر الفيضانات، من خلال تقليل انعكاس السطح وترشيح المياه على التوالي (Sharifi, 2019).

يعد حجم المساحات المفتوحة وشكلها وإمكانية الوصول إليها مؤشرات مهمة تؤثر على قدرات الاستيعاب والتعافي والتكيف (Sharifi et al, 2021). كما يمكن للأماكن المفتوحة أن تلعب أدوارًا مهمة في استيعاب والسيطرة على الفيضانات والمساهمة في إدارة جريان مياه الأمطار (Van Long et al, 2020).

كما هو موضح في الشكل (1–2)، تعمل أنظمة المساحات المفتوحة على تحسين جودة المنطقة، سيؤدي المزيد من المساحات المفتوحة إلى تحسين الفرص والخيارات الاجتماعية والبيئية.

الشكل (1–2): اهمية المساحات المفتوحة في تسهيل الوصول

المصدر: (Richter, 2016)



4.ح. شبكة الطرق وخدمة التنقل

نظرًا لأن الشوارع هي مكون رئيسي للمدن، فإن دورها في تحسين إمكانية الوصول مهم بشكل خاص. العوامل مثل نوع الطريق وحجم حركة المرور المحلية واتصال شبكة الطرق لها تأثير مهم على الوصول إلى الخدمات أثناء الحالة العادية (عدم الفيضانات). بينما يرجع الوصول إلى هذه الخدمات أثناء الفيضان إلى نفس العوامل، اضافة الى انها تتأثر اثناء ذلك بعمق الفيضانات عبر شبكة الطرق.

تعمل المستويات الأعلى لعامل اتصال الشوارع على تحسين التكرار، بالتالي فهي أكثر رغبة في الحفاظ على إمكانية الوصول أثناء الأحداث السلبية مثل الفيضانات والزلازل (Sharifi, 2019). كما يمكن أن يؤدي توصيل الشوارع الرئيسية إلى زيادة المرونة في مواجهة أحداث الفيضانات (Brody et al., 2013 ; Erdem et al., 2020). يعد عرض الشارع أيضًا مقياسًا آخر لإمكانية الوصول، بالتالي فإن القيم الأعلى مرغوبة أكثر (Teklenburg et al., 1993). تشير المركزية إلى الأهمية النسبية للعقد (الروابط) في شبكة الطرق. في حالة إعاقة عقدة (رابط) ذي قيم مركزية عالية، يمكن ان يتسبب ذلك في اضطرابات من حيث إمكانية الوصول للإجلاء. يحدث هذا غالبا، مثل هذا الاضطراب عندما لا يتم توزيع قيم المركزية بشكل متجانس. نتيجة احاطتها بالعقد (الروابط) ذات قيم مركزية أقل. يؤدي هذا إلى تراجع قدرات الاستجابة أثناء الأحداث مثل الزلازل والفيضانات. بالإضافة إلى ذلك، هناك أدلة تظهر أن المستويات الأعلى من المركزية ترتبط بتأثير جزيرة الحرارة

الحضرية الأكثر كثافة (Erdem et al., 2020). يُعد عمق الشارع مقياسًا لتعقيد الشبكة ويشير إلى سهولة الوصول من نقطة إلى أخرى (Teklenburg et al., 1993). تشير القيم الأعلى لعمق الطرق الشريانية الرئيسية والثانوية إلى إمكانية وصول اكثر وهي مرغوب فيها.

5.1.1. مبادئ تخطيط استعمال الأرض:

تعتمد الكثير من البلدان في اعداد مخططاتها لتنظيم المجالات الحضرية على مفهوم استعمال الارض، يوفر هذا المفهوم دليل عام للتوزيع المكاني والانشطة والوظائف المختلفة المتعلقة بالسكن، الخدمات، التجارة والصناعة...الخ. تم تعريف تخطيط استعمالات الأرض على أنه مجموعة من الإجراءات الترتيبية التي تهدف إلى توزيع صحيح ومتوازن للأرض لتلك الاستعمالات المختلفة والمتنافس عليها، منها السكنية، التجارية، الصناعية، الترفيهية والخدماتية في مكان وزمان محددين (غنيم عثمان محمد، 2001).

يعد استعمالات الأراضي أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق الكفاءة الحضرية فضلاً عن إمكانية الاستدامة والمرونة (Dempsey et al., 2010). اقترح العلماء استخدام تخطيط استعمالات الأرض الذي يسمح بالتحكم في تطوير المناطق المعرضة للكوارث وتحسينها (Zhang, 2010). يمكن أن يؤدي الاستعمال المختلط للأراضي إلى زيادة القدرة على المشي وتقليل الحاجة إلى مراكز الأعمال الحضرية (Durand et al., 2011 ؛Jackson, 2003). كما قد يؤدي الاستعمال المختلط للأراضي أيضًا إلى تحسين المرونة الاجتماعية ، لدعم إمكانية الوصول للمشي وركوب الدراجات (Sharifi, 2019). يمكن أن يؤدي تنوع استعمال الأراضي إلى تقصير مسافة سفر السكان وتقليل حركة المرور والى تحسين المرونة (Alberti, 2000). قد تساهم قابلية استعمال الأراضي للتحول من استعمال إلى آخر في القدرة على التكيف والمرونة (Walker et al. 2004).

وفق (العاني محمد جاسم، 2013)، يهدف تقييم استعمالات الأرض الى توضيح قدرة استعمال الوعاء العقاري لمختلف التخصيصات، وتحديد وظائفها عبر المخططات الأساسية للتوسعات الحضرية المعبرة عن الأهداف الاقتصادية والاجتماعية للساكنين. من وجهة نظر البحث، من الضروري ان يشمل تحديد الوظائف و الخدمات القيام بتقييم قدرة الاستجابة للاضطرابات التي تسببها المخاطر الطبيعية. حاليا، عملية التخطيط الحضري تقوم وفق مبدأين أساسيين لاستعمال الأرض (غنيم عثمان محمد، 2001)، تتمثل في:

1.5.1.1. مبدأ الاستعمال الأمثل

يقوم اساس هذا المبدأ على ان كل قطعة أرض لا بد من أن تؤدي وظيفة معينة تسهم في الاقتصاد الوطني، وتُحقّق أقصى منفعة ممكنة، مع التأكيد على التخطيط الحديث والمستدام، لكن الاخذ بهذا المبدأ اثناء تخطيط استعمال قطعة الارض غالبا ما يكون نسبيًا، لاختلاف الظروف المكانية من منطقة الى اخرى وحتى من دولة الى اخرى (غنيم عثمان محمد، 2001).

2.5.1.1. مبدأ تعدد الاستعمالات

يعد الاستعمال المتعدد للأرض مكونًا أساسيًا وأداة للتخطيط الحضري المعاصر (Hirt, 2016). يقوم اساس هذا المبدأ على تشجيع تعدد استعمال قطعة الارض الواحدة حينما تكون المساحات محدودة، يشير تعدد استعمال الأرض إلى المباني المشتركة، من خلال الجمع الرأسي والأفقي والزمني لمختلف استعمالات الأرض المترابطة وظيفيًا وشكلًا، كما هو مبين في

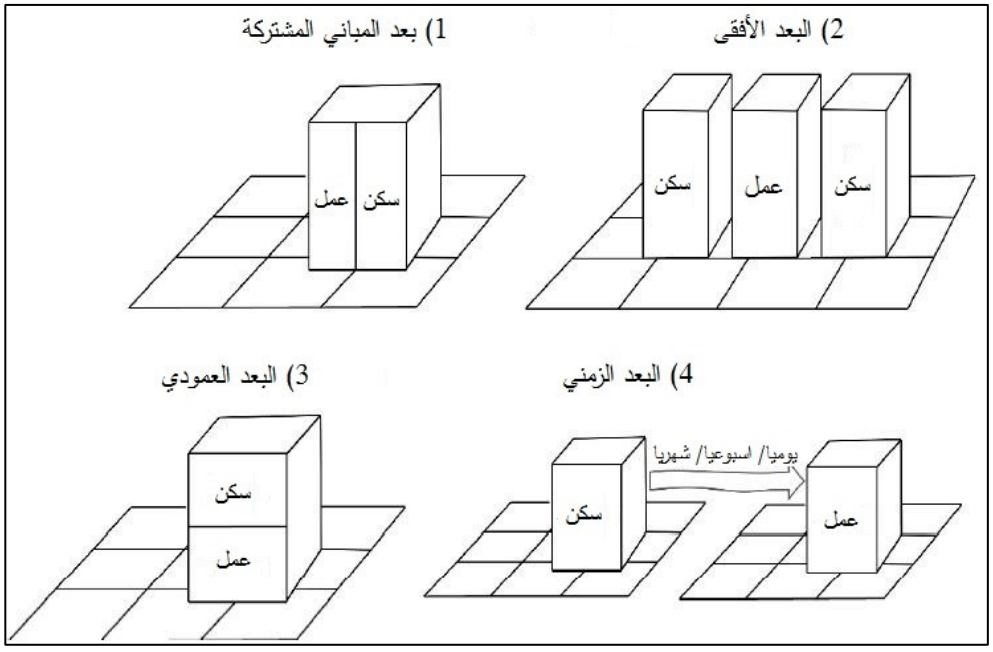
الشكل (1−3). هناك مؤشرات مختلفة لقياس مدى تعدد استعمال الأرض. على سبيل المثال، يمكن قياسه باستخدام مقياس كثافة البيع بالتجزئة وحصة الأعمال والاستعمالات التجارية في الحي (Liu et al, 2016).

من المرجح أن تؤثر التنمية متعددة الاستعمالات على المرونة من خلال المسارات المباشرة وغير المباشرة. بشكل مباشر، على عكس التطورات ذات الاستعمال الفردي، فإنه يسمح بإدراج العديد من المرافق في الحي والتي يمكن أن تسهل استجابة أكثر في مواجهة الأحداث السلبية. بشكل غير مباشر، يُعتقد أن مزيج استعمالات الأراضي يعزز التفاعلات الاجتماعية ورأس المال الاجتماعي في الحي الذي يمكن أن يكون فعالًا في تحسين قدرات الاستيعاب والتعافي.

بذل المخططون الحضريون جهودًا متزايدة لتعزيز التنمية متعددة الاستعمالات (من خلال آليات وحركات مختلفة مثل العمران الجديد، وتطوير الأحياء التقليدية وما إلى ذلك) بدلاً من تقسيم المناطق ذات الاستعمال الفردي (Sharifi, 2016). يذكر ان البناء المتراص في حد ذاته لا يمكن أن يوفر فوائد كبيرة في المرونة. ينبغي تعزيز التراص بالاقتران مع تدابير أخرى مثل تعدد الاستعمالات الأرض، وتحسين توافر المرافق وإمكانية الوصول إليها والمشي والقرب من العمل. لذلك، تعتبر القيم الأعلى لتعدد الاستعمالات مرغوبة في هذا البحث.

الشكل (1−3): مختلف ابعاد تعدد استعمال الارض

المصدر: (Dehghani et al., 2022)



6.1.1. العوامل المؤثرة في استعمالات الأرض

الكثير من الابحاث اثبتت تكامل مفهوم استعمال الارض مع المفاهيم الاجتماعية والاقتصادية والسياسية و غيرها من المفاهيم التي يمكن ان تؤثر في كيفية استعمالات الأرض. لكن مع تقدم تغير المناخ، بدأت معظم دول العالم تدرك الحاجة الأساسية للتخطيط الموجه نحو المرونة. وفق (غنيم عثمان محمد، 2001)، تطبيق المبدأين المذكورين في الفقرة السابقة غالبا ما يكون نسبيًا، لاختلاف الظروف المكانية من منطقة لأخرى، ولان هناك عوامل تتحكم في استعمالات الارض وتؤثر في توزيعها وأهمها، الشكل (1−4):

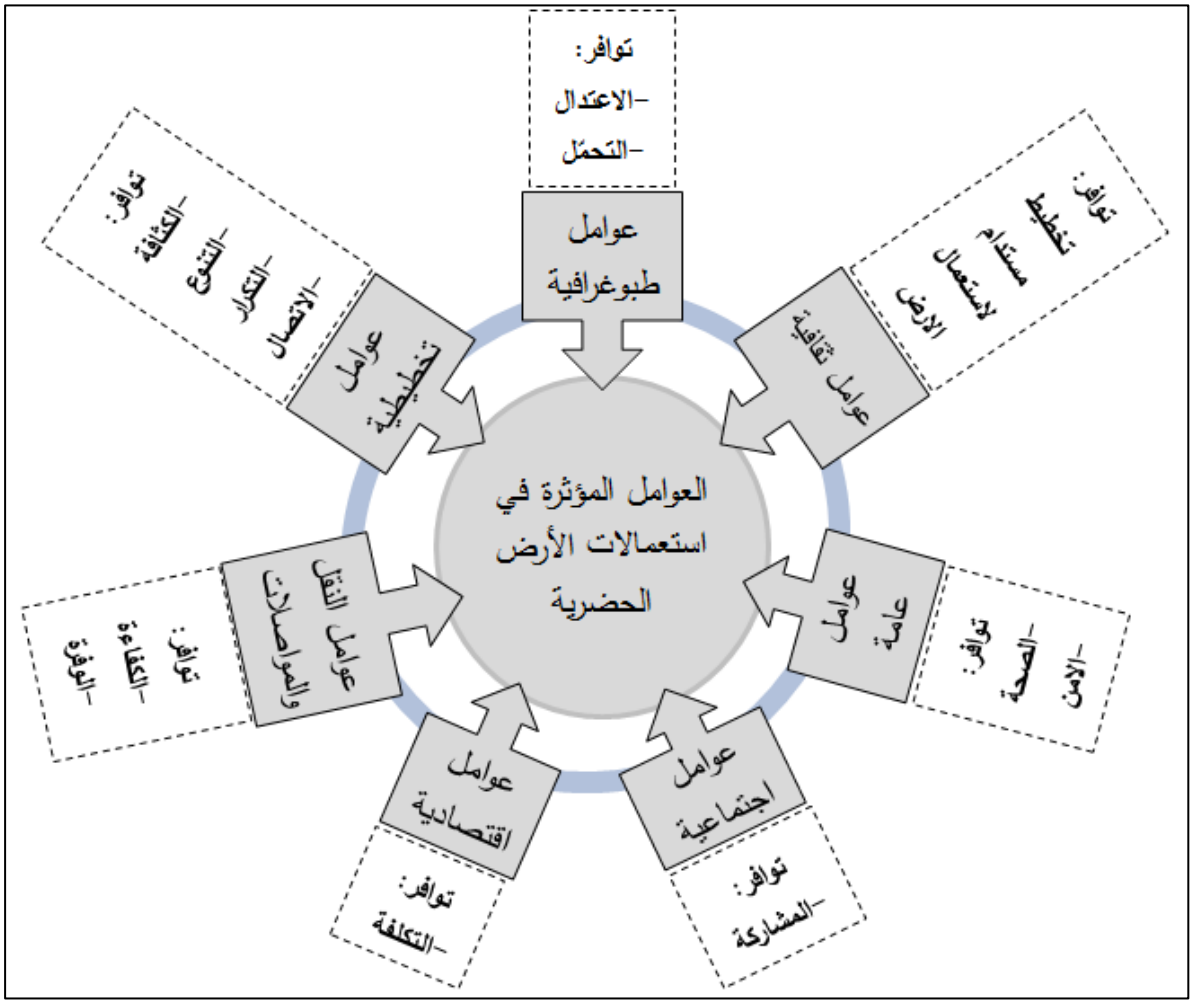
1.6.1.1. عوامل طبوغرافية: يؤثر الموقع في توزيع الأراضي من حيث ميل الأنشطة الحضرية لتكون في المناطق السهلية، يلاحظ ميول الانسان للسكن في المناطق السهلية والقريبة من طرق النقل وهذا يؤثر بدوره في أشكال نمو المدن بما يتناسب وخطوط المواصلات المرتبطة بمركزها الحضري، ومدى قدرة التربة على تحملها للمباني.

2.6.1.1. عوامل النقل والمواصلات: تلعب شبكة طرق النقل داخل المناطق الحضرية دورًا مهمًا في تحديد نمط استعمالات الارض، حيث تميل معظم الاستعمالات بشكل كبير الى الوفرة لشبكة طرق و كفاءة النقل و المواصلات.

3.6.1.1. عوامل اقتصادية: تؤثر العوامل الاقتصادية في شكل استعمالات الأرض، ذلك أن قوى الاقتصاد الداخلي تلعب دورًا رئيسيًا في تحديد الاستعمال الأمثل للأرض، أي تؤثر القوى الاقتصادية في سير عملية التنمية في المدينة. كما اشار (علام أحمد خالد، 2001)، ان الاقتصاد يرتبط بكفاءة استعمال الأرض، يتمثل ذلك في مصروفات الحكومة لإنشاء المرافق العامة والخدمات وتشغيلها، لذلك يراعى عند تخطيط استعمالات الأرض تكاليف تنفيذ هذه المرافق.

الشكل (1-4): العوامل المؤثرة في استعمالات الأرض

المصدر: (الباحث من خلال اطلاع الأبحاث، 2022)



4.6.1.1. عوامل اجتماعية: تعتبر العوامل الاجتماعية من العوامل التي تؤثر في شكل استعمال الأرض، فعالم الاجتماع ينظر إلى قطعة الأرض كنظرته إلى الكائن الحي، فالأخذ بعين الاعتبار الظروف الطبيعية والبيئة والمناخية المحيطة به تدعم عملية الاستعمال الصحيح للأرض.

5.6.1.1. عوامل عامة: تتمثل في الصحة العامة والأمن، حيث تتحكم الصحة والأمن في تخطيط استعمال الأرض، وهما مرتبطان دائمًا مع بعضهما البعض، فالحي السكني يتطلب الحاجة إلى الرعاية الصحية والى الأمن والحماية من المخاطر بشتى مصادرها، كما أن راحة السكان من العوامل التي تؤثر في تخطيط استعمال الأرض، وعلاقة كل استعمال بالآخر.

6.6.1.1. عوامل ثقافية: تلعب العوامل الثقافية دورًا كبيرًا في طريقة استعمال الأرض، فالثقافة جزء لا يتجزأ من المجتمع وسلوكيات وعادات السكان هم جزء من الثقافة. بالتالي فان استعمال الإنسان للأرض يقع ضمن موروثه الثقافي، ورغبة المجتمع للمشاركة في رسم سياسة استعمال الأرض.

7.6.1.1. عوامل تخطيطية: المقصود بذلك هو نوعية التخطيط الحضري الممارس اثناء اعداد الدراسات، توافر سمات المرونة المكانية (الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار)، هل يتم ذلك ضمن مشاركة السكان في التخطيط، وهل يتم ذلك في كافة المراحل التخطيطية.

من وجهة نظر البحث، فان التغيّرات الحضرية للمدن وتطورات المناخ، اظهرت عدة اتجاهات لتنظيم استعمال الأرض، احداها دمج مفهوم المرونة الحضرية ضمن استراتيجيات التسيير والتخطيط، يضع المرونة عامل رئيسي للتوسع الحضري، الهدف من ذلك تحسين قدرات المدن على الاستجابة ومجابهة الاضطرابات.

2.1. الاطار المفاهيمي للمرونة الحضرية

1.2.1. مفهوم المرونة (Concept Resilience):

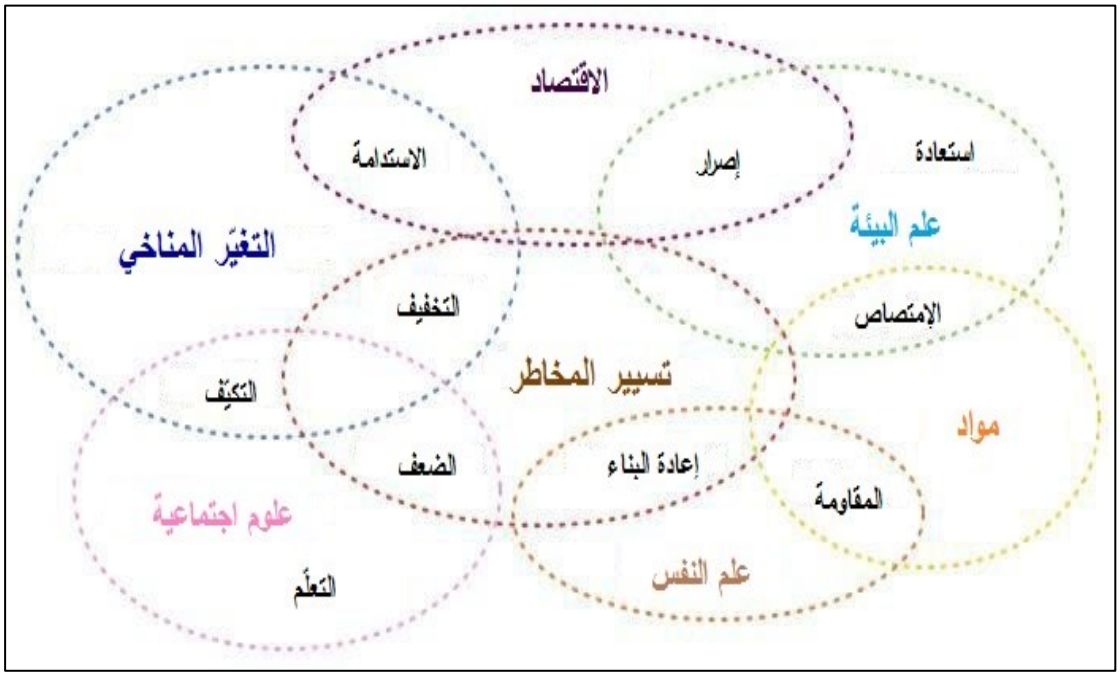
المرونة هو مصطلح تم ادراجه الى اللغة الانكليزية في بداية القرن السابع عشر من الفعل اللاتيني (resalire)، وهي كلمة، مركبة من الجزء الاول (re: بمعنى الى الوراء) والجزء الثاني (salire: العودة) بمعنى العودة إلى الوراء (Gunderson, 2009). في البداية، كان استعمال مصطلح المرونة لتوضيح فكرة "الارتداد" من أجل تحديد الضوضاء التي يصدرها الصدى أثناء "الارتداد". المعنى الأول، الذي أعطته اللغة الإنجليزية، لكلمة المرونة، يعني "الارتداد"، "التعافي".

نظرًا لاستخدام المرونة في عديد المجالات العلمية مثل مقاومة الكوارث، المرونة الهندسية، المرونة البيئية، المرونة الاجتماعية – البيئية، المرونة التطورية، والقدرة على التكيف مع تغير المناخ، فإن لكل مجال علمي تعريفاته الخاصة به (Emrich & Tobin, 2018)..

من ناحية أخرى، يعتبر مفهوم المرونة من بين المفاهيم الحديثة الاستخدام التي تم دمجها في مجال تسيير المخاطر حسب الشكل (1–5)، كثر استعماله بين العلماء وكذلك بين الهيئات الدولية المسؤولة عن الحد من الكوارث.

الشكل (1-5): تعدد التخصصات التي تستخدم مفهوم المرونة

المصدر: (Géraldine et al, 2011)



2.2.1. الاوجه الثلاثة لتصورات المرونة

لقد ميّز (Davoudi, 2012) بين ثلاثة اوجه واسعة للمرونة: المرونة الهندسية، المرونة البيئية والمرونة السوسيو-بيئية، هذه الاخيرة التي اطلق عليها (Simmie & Martin, 2010) اسم المرونة التطورية.

1.2.2.1. المرونة الهندسية

تشير المرونة الهندسية إلى قدرة النظام على العودة إلى حالة التوازن أو الاستقرار بعد حدوث اضطراب (Holling, 1973)، التي يمكن أن يكون إما كارثة طبيعية، مثل الفيضانات والزلازل أو اضطراب اجتماعي، كالأزمات المصرفية والارهاب. تعتبر مقاومة الاضطراب والسرعة التي يعود بها النظام إلى التوازن هو مقياس المرونة. يرتكز وقت العودة الى التوازن على "الكفاءة، الثبات والقدرة على التنبؤ"، وهي سمات كلها ضرورية لتصميم هندسي آمن (Holling, 1996).

2.2.2.1. المرونة البيئية

تم تعريف المرونة البيئية على أنها "حجم الاضطراب الذي يمكن امتصاصه قبل أن يغير النظام بنيته" (Holling, 1996). يعتبر مقدار الاضطراب هو مقياس المرونة الذي يمكن أن يتعرض له النظام ويظل ضمن الحدود الحرجة، أيضًا وفقًا للوقت الذي يستغرقه النظام للارتداد بعد الاضطراب. يتمثل الاختلاف الرئيسي بين النوعين (الهندسية، البيئية) في أن المرونة البيئية ترفض وجود توازن واحد ومستقر.

3.2.2.1. المرونة التطورية

ما يهم هو إلى أي مدى وبأي طرق يمكن للمرونة أن تعمل كمفهوم تطوري (Simmie & Martin, 2010). ترفض المرونة التطورية فكرة التوازن بأكملها وتدعو إلى أن طبيعة الأنظمة ذاتها التغيير بمرور الوقت مع وجود أو بدون اضطراب خارجي (Scheffer, 2009). يطلق بعض الباحثين هذا التغيير اسم المرونة السوسيو-بيئية (Folke et al., 2010)،

يخضع هذا التغيير الى التفاعل المستمر بين الانظمة البيئية والاجتماعية. بينما أطلق آخرون عليه اسم المرونة التطورية، هؤلاء أقاموا رايهم على أوجه التشابه بين وجهتي نظر المرونة والمنظور التطوري (Simmie & Martin, 2010). يتفق البحث مع الرأي الأخير الذي أطلق اسم المرونة التطورية، نظرا للعلاقة دائمة التطور بين الانظمة الاجتماعية والبيئية معا.

لا يمكن حصر رؤية المنظور التطوري للمرونة على أنها عودة إلى الحياة الطبيعية، بل على أنها قدرة النظم السوسيو–بيئية المعقدة على التغيّر والتكيّف والتحوّل بشكل حاسم استجابة للضغوط (Carpenter et al., 2001). حسب رأي البحث، توفر المرونة التطورية إطارًا مفيدًا يسمح بالتفكير بطرق جديدة حول التخطيط، التي لها الكثير من القواسم المشتركة مع التخطيط ولفهم العلاقة البينية للمكان والمرونة.

3.2.1. مستويات قياس المرونة ضمن التسيير الحضري

في ورقته البحثية الأساسية، مرونة واستقرار النظم البيئية، أظهر (Holling, 1973) أن الأحداث العشوائية والعملية البيئية ومزيج من المقاييس المكانية والزمانية في النظم الطبيعية يمكن أن يكون لها أحواض جذب متعددة تسمى غالبًا (أنظمة الاستقرار). حدد (Holling, 1973) أيضًا طريقتين لدراسة الاستقرار في النظم البيئية، والتي أطلق عليهما اسم المرونة الهندسية والمرونة البيئية. في دراسة المرونة البيئية، بيّن (Harrison, 1979) أن الاستقرار أظهر زيادة في تنوع مصادر المرونة البيئية كما في زيادة مقاومة التغييرات.

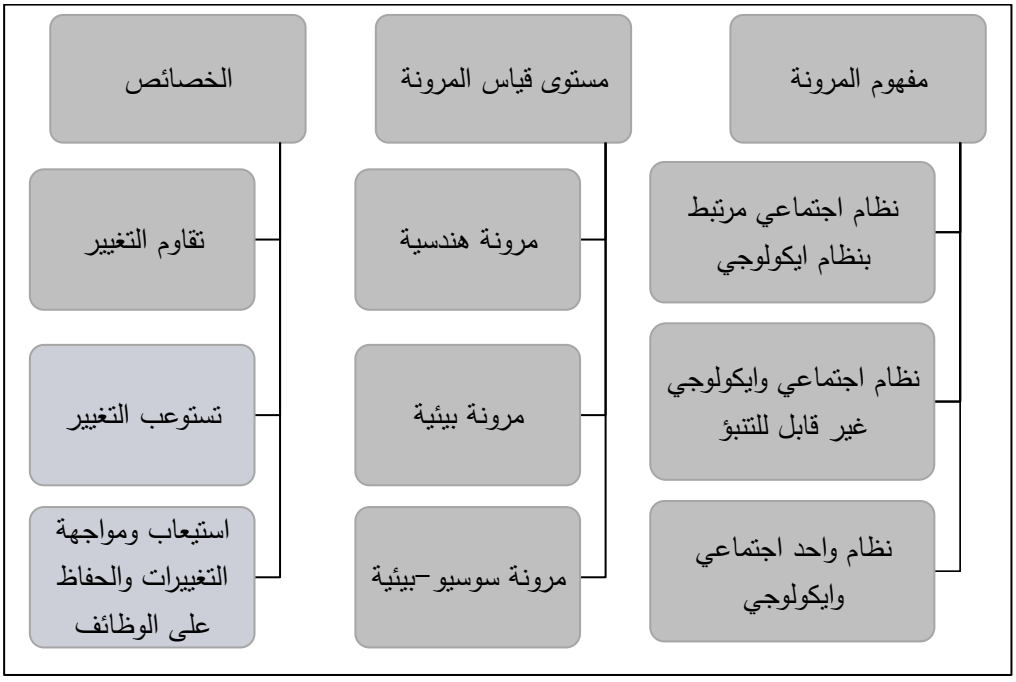
يتداخل مفهومي المرونة والمتانة، فالمتانة هي القدرة على مقاومة التغيير دون حدوث نتائج عكسية غير مبررة فهي بذلك تقاوم التقادم المادي والبنيوي، اما المرونة فهي القدرة على استيعاب التغيير دون حدوث اختلافات كبيرة في الشكل المادي وهي بذلك تقاوم التقادم الوظيفي (Carmona et al., 2003). بمعنى آخر، المرونة الهندسية تقاوم التقادم المادي والمرونة البيئية تقاوم التقادم الوظيفي. انتقل هذا المفهوم لاحقا الى الجوانب التصميمية والتخطيطية، وقد عبر (Holling, 2001) عن مفهوم المرونة الحضرية" انها قدرة المدينة على استيعاب ومواجهة التغييرات والمحافظة على وظائفها".

ظهر على يد باحثين ما يعرف بالمرونة السوسيو–ايكولوجية، كما أطلق عليها اسم المرونة التطورية (Simmie & Martin, 2010). كان الهدف الاساسي من ذلك هو التحضير الجيد للعوامل البشرية والعوامل البيئية لارتفاع حدة المخاطر بالوسط الحضري. لذلك درس بعض الباحثين آثار المرونة البيئية في القضايا الحضرية (Okvat & Zautra, 2011; Lu, 2020). حسب (Parker & Simpson, 2020; Therrien et al., 2020)، يمكن تجميع عوامل المرونة البيئية القائمة على العوامل الفيزيائية والبشرية، في اشارة الى الاستنباط من المقاربة السوسيو–ايكولوجية.

لم تعد الفكرة هي تحليل المخاطر بطريقة مجزأة ولكن دراسة الحدث الذي تسبب في الاضطراب بشكل عام، وتحديد المقاربة التي يتم من خلالها معالجة الحدث كما هو موضح في الشكل (1–6).

الشكل (1–6): يوضح مفهوم المرونة ومستويات قياسها

المصدر: (الباحث بالاعتماد على المقاربات الثلاثة، 2022)



مما سبق يمكن تسجيل ثلاث مقاربات (Folke et al., 2002; Folke, 2006; Folke et al., 2010) وهي كالآتي:

- المقاربة الهندسية الثابتة: في اشارة الى قدرة النظام على الارتداد الى حالته السابقة، تفترض المقاربة الهندسية حالة مستقرة (Holling, 1973; Harrison, 1979)، الفكرة هي تقييم الفرق بين الحالة المضطربة والحالة المستقرة وسرعة العودة إلى حالة توازن بعد حدوث اضطراب.
- مقاربة النظام البيئي (Carpenter et al., 2001; 2002; Walker et al., 2004) لا تثير فكرة العودة إلى التوازن السابق ولكنها تعترف ان هناك عدة حالات توازن.
- المقاربة السوسيو–بيئية: ظهرت على يد مجموعة من العلماء أصحاب التخصصات المختلفة، وهي قدرة النظام على امتصاص الاضطرابات وإعادة تنظيم نفسه أثناء خضوعه للتغيير، وذلك للحفاظ على وظيفته وبنيته وحلقات ردود الفعل، بعبارة أخرى، القدرة على التغيير من أجل الحفاظ على نفس الهوية (Folke et al., 2010). تختلف هذه المقاربة عن المقاربتين الأخريين، على اعتبار انها تتضمن فكرة استيعاب الاضطرابات، إلا أنها تشتمل أيضًا على مفاهيم التعلم والتكيف والتنظيم الذاتي للوظائف.

4.2.1. المرونة، مفهوم متعدد النشأة

تعد المرونة مصطلح حديث وكلمة مجردة لا يفهمه الا عدد قليل من الجهات الفاعلة. في مقابل ذلك، ترى بعض الابحاث ان المرونة عبارة شاملة تغطي العديد من الابعاد، بما في ذلك الابعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والأمنية والطبيعية والحوكمة (Sharifi et al, 2021). العدد الهائل من المعاني لمفهوم المرونة هو احد الصعوبات التي تضفي نوعا ما من الغموض، أدى إلى صعوبة تفعيل المفهوم وترجمته الى استراتيجيات عمل (Coaffee and Lee, 2016).

أصبحت المرونة كمفهوم أكثر شيوعًا بشكل تدريجي على مدى العقد الماضي، يرى البعض انها يمكن ان تحدث فرقا في فهم حقيقي لتسيير البيئة الحضرية سواء كانت بيئية او مبنية (Davoudi , 2012).

تم استعمال هذا المفهوم في عدة مجالات، على وجه الخصوص علم النفس، العلوم الفيزيائية وعلم البيئة. يتفق الجميع على أن المفهوم متعدد التخصصات (Cutter et al., 2008) وأنه قد انتشر على نطاق واسع خارج مجالات تخصصه الأصلية. لذلك، من الضروري فهم التعريفات المختلفة والتفسيرات المرتبطة بهذا المفهوم.

1.4.2.1. نشأة المرونة في علم النفس

خلال فترة الستينيات حتى التسعينيات، أشارت المرونة النفسية إلى بناء نفسي صحي على الرغم من عوامل الخطر مثل الوضع الأسري أو بيئة مرهقة ومخيفة (Werner, 1995). في هذه الفترة، تم البحث في تنمية قدرات الفرد الصحية ومهاراته رغم حالة التوتر التي يعيشها و البحث فيما بعد استعادة الصدمة. على سبيل المثال، استعمل علماء النفس هذا المفهوم لفحص إعادة بناء الشخصية بعد الصدمة (Dauphiné and Provitolo, 2007)، الفكرة من وراء ذلك هي تجاوز الوضع الصعب.

في بداية القرن الواحد و العشرون، عرف (الأحمدي أنس سليم، 2007) المرونة النفسية بأنها الاستجابة الانفعالية والعقلية التي تمكن الإنسان من التكيف الإيجابي مع مواقف الحياة المختلفة سواء كان هذا التكيف بالتوسط أو القابلية للتغيير أو الأخذ بأيسر الحلول. كما عرفها (Booth and Neill, 2017) ان المرونة النفسية هي قدرة الفرد على التكيف مع المأساة أو الصدمة أو الاضطرابات أو التهديدات أو حالات التوتر.

المقاربة التي تتبناها المرونة النفسية هي ان التعرض للخطر والصدمات ضرورية لإبراز قدرات المرونة و التكيف، وبالتالي، المرونة النفسية يمكن أن تحمي الأفراد من آثار الاجهاد وتعزيز قدرتهم على استعادة الشعور بالسيطرة على حياتهم (Southwick & Charney, 2018).

2.4.2.1. نشأة المرونة في العلوم الفيزيائية

استخدم علماء الفيزياء مفهوم المرونة لأول مرة للإشارة إلى خصائص اللولب ووصف ثبات المواد ومقاومتها للصدمات الخارجية التي ظهرت في أطروحة (Thomas Tredgold) سنة 1824 حول قوة حديد الزهر والمعادن الأخرى، بعد ضغط مستمر مطبق على مادة تحت تأثير مُقيد، لذلك فإن العودة إلى الحالة الأولية لهذه المادة هي ظاهرة المرونة الفيزيائية. في القرن العشرون، تم استخدام المصطلح للإشارة إلى خصائص المرونة الفيزيائية، والقدرة على التشوه ثم العودة إلى الشكل الأصلي، أو الصلابة، والقدرة على تحمل قدر كبير من الضغط دون كسر (Peres et al., 2016).

المرونة في الفيزياء هي صدى لمقاومة المادة، هي ايضا دلالة على قدرة العنصر للاحتفاظ بخصائصه ووظائفه الأولية على الرغم من تعرضه للصدمة. حسب (Mathieu, 1991)، فان مفهوم المرونة في الفيزياء، هو قياس قدرة الجسم على العودة إلى حالته الأولية بعد صدمة أو ضغط مستمر.

3.4.2.1. نشأة المرونة في علم البيئة

في ستينيات القرن العشرون، مع ظهور تفكير الانظمة (systems thinking)، دخلت المرونة مجال البيئة حيث ظهرت معاني متعددة لهذا المفهوم. ما جعل هذا المفهوم يتطور، هو المقال الذي نُشر في عام 1973 من قبل عالم البيئة المُنظر الكندي (Crawford Stanley Holling). في ذلك المقال، ميّز بين المرونة الهندسية والمرونة الايكولوجية. حيث طرح هذا المفهوم صورته الايكولوجية الوصفية لأول مرة كإشارة الى وضع التكيف مع البيئية.

عرّف (Holling) المرونة بأنها قدرة النظام البيئي للحفاظ على الهيكل النوعي (Holling, 1973). يكشف هذا التعريف قدرة النظام على امتصاص الصدمات دون تغيير سلوكه أو وظيفته. مع ذلك، فإن فكرة (Holling) حول وجود حالة أولية واحدة فقط من التوازن لأي عنصر قد تم انتقادها على نطاق واسع، خاصة أثناء تحليلات الأنظمة المعقدة التي تتميز بتطوراتها. خلفية هؤلاء الناقدين هي أن أي نظام لديه تطور مستمر، السبب الذي دفع (Holling) بعد عدة سنوات تقديم فكرة عن التطور دون الاعتماد بالضرورة للعودة إلى التوازن المسبق. يمكن تعريف مرونة النظام البيئي على أنها القدرة على امتصاص الاضطرابات أثناء إعادة التنظيم (Walker et al., 2004).

5.2.1. التوحيد المفاهيمي لمرونة الكوارث

يتم تطبيق المرونة في العديد من التخصصات بما في ذلك المخاطر والبيئة وعلم النفس وعلم الاجتماع والجغرافيا والطب النفسي والصحة العامة والتخطيط الحضري (الأحمدي أنس سليم، 2007)، (Folke, 2006; Gilbert, 2010; Bahadur & Thornton, 2015). التعاريف الوفيرة للمرونة ضد الكوارث واستخدام هذا المفهوم في عدة طرق جعلت من الصعب إعطاء تعريف واحد يناسب الجميع. مع ذلك، تم تعريف المفهوم بعدة طرق وله العديد من الدلالات المختلفة.

ينصب التركيز الأساسي لهذا البحث حول مفهوم "المرونة المكانية الحضرية" تجاه الكوارث، من منطلق وجود علاقة بين التوزيع المكاني لاستعمال الارض و مستوى المرونة الحضرية ضمن سياق التخطيط الحضري. فيما يلي التعاريف المختارة لمفهوم المرونة المتعلقة بنطاق هذا البحث، حسب الجدول (1-1).

الجدول (1-1): تعاريف مختارة للمرونة في مجال الكوارث والأخطار

المؤلفين	تعريف
(Carpenter et al., 2001)	تشير المرونة إلى الخصائص الثلاثة للنظام: (1) مقدار التغيير الذي يمكن أن يخضع له النظام ولا يزال يحافظ على نفس الهيكل والوظيفة والضوابط. (2) درجة قدرة النظام على التنظيم الذاتي. (3) الدرجة التي يمكن للنظام أن يبني بها القدرة على التعلم والتكيف.
(Godschalk, 2003)	المدينة المرنة هي شبكة مستدامة من الأنظمة الفيزيائية والمجتمعات البشرية.
(UNISDR, 2005)	المرونة هي قدرة نظام أو مجموعة أو مجتمع معرض بقوة للظواهر على التكيف، من خلال المقاومة أو التغيير من أجل الوصول والحفاظ على مستوى مقبول من الوظيفة والبنية.

6.2.1. تطور تسيير المخاطر

لمواجهة الشكوك المتزايدة فيما يتعلق بزيادة المخاطر وتأثيراتها على البيئات الحضرية، يجب على الخبراء ومسيّري الشأن الحضري ابتكار استراتيجيات تسيير المخاطر الخاصة بهم. لقد تطور مفهوم تسيير المخاطر عبر مراحل زمنية مختلفة، حسب الشكل (1-7) يوضح التسلسل الزمني وهذا بناء على مراجعة السياق التاريخي.

الشكل (1-7): تطور مفهوم تسيير المخاطر

المصدر: (الباحث من خلال المطالعة، 2022)

فيما يلي يتم استعراض مختلف مراحل تطور تسيير المخاطر:

1.6.2.1. الظاهرة (Aléa)، لدى الامم السابقة

في السابق، لم يتم تجميع المعرفة العلمية الجديدة لكن المشروع الاجتماعي (Juanals, 2002) للموسوعة أو المعجم المنطقي للعلوم والفنون والحرف جعل من الممكن تجميع كل المعارف لجعلها متاحة للجميع. أتاح التقدم العلمي والمعرفي إمكانية التحليل بطريقة علمية للمخاطر الطبيعية وأفسح المجال لعصر الخلايا العصبية (Kervern, 1995).

كان لزلزال مدينة لشبونة (Lisbonne) البرتغالية عام 1755 الذي أعقبه تسونامي الصورة (1-1). ادت هذه الكارثة الطبيعية الى عشرات الآلاف من الضحايا. أظهرت الحكومة في ذلك الوقت إتقانًا استثنائيًا، من خلال استجابتها السريعة ومجموعة الإجراءات المتخذة لمساعدة السكان وإعادة بناء المدينة (Gisclard, 2017).

الصورة (1-1): زلزال لشبونة سنة 1755، المصدر: (Gisclard, 2017)

2.6.2.1. مقاربة الظاهرة–المركزية (Approche aléa-centrée)

تستند مقاربة الظاهرة–المركزية (technocentriste) إلى سلسلة من الأعمال الرئيسية كتعديل الأداء الطبيعي للممرات المائية. ومع ذلك، فإن هذه المقاربة لها حدودها، لأنه من الصعب التنبؤ بالظاهرة، سواء كان ذلك بسبب الارتياب المرتبط بالطبيعة، أو تنوع العمليات المكانية والزمانية (هطول الأمطار، درجة الحرارة، الضغط الجوي وما إلى ذلك) أو من خلال الحصول على نوعية البيانات ومعالجتها. علاوة على ذلك، فإن تسيير الظاهرة–المركزية لا يمكنها ان تأخذ في الاعتبار مسألة العتبة.

3.6.2.1. مفهوم الضعف (concept Vulnérabilité)

في الوقت الحاضر، الكثير من أبحاث الكوارث تستخدم مفهوم الضعف على نطاق واسع في المجتمع. حددت العديد من التعريفات للضعف **(Vulnérabilité)** بانه تعرض المكون الاجتماعي للمخاطر ضمن نظام حضري. في معظم الحالات، يُعزى الضعف الاجتماعي إلى الخصائص الفردية للأشخاص والمجتمعات فضلاً عن السمات التي تمتلكها بيئتهم الحضرية (Cutter, 2003). بشكل عام، يشمل مفهوم الضعف على مفاهيم التعرض والحساسية، القدرة على التكيف.

التعرض هو طبيعة ومستوى الخطر الذي يتعرض له النظام، يشتمل التعرض على خصائص كحجم وتكرار ومدة ومدى الخطر، بينما تشير الحساسية إلى درجة التغيير أو التأثُّر الذي يمر به النظام عند الاضطراب، كما تعتبر القدرة على التكيف بمثابة قدرة النظام على التطور لاستيعاب المخاطر وزيادة مدى التباين الذي يمكن إدارته (Adger, 2006).

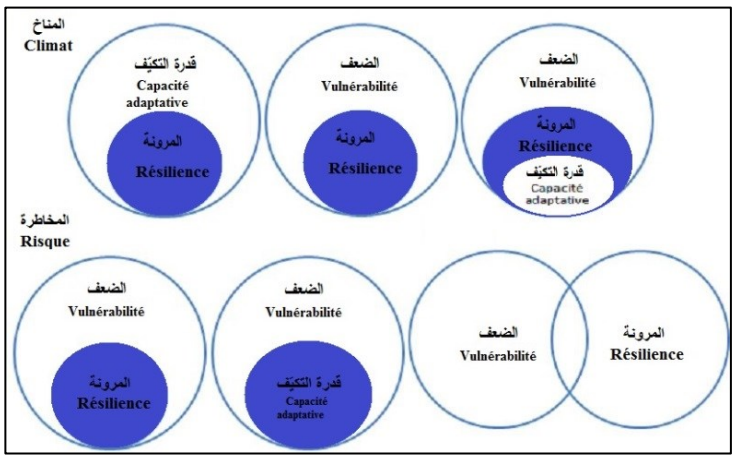
4.6.2.1. العلاقة بين المرونة و الضعف في مجال تسيير المخاطر

غالبا ما يتناول معظم الباحثين العلاقة بين المرونة والضعف على ان المفهومين متعارضين وقد كان هذا التعارض محل نزاع على نطاق واسع. بالنسبة للبعض، يستند هذا التعارض إلى حقيقة أن الضعف له معنى سلبي وأنه سيكون من الضروري تقليله، وأن المرونة لها مدلول إيجابي يجب رفع معدلاتها (Pelling, 2003). بالتالي، ستكون المرونة أداة لتقليل الضعف (Folke et al., 2002). بينما يرى البعض الآخر أن المفهومين يكمل كل منهما الآخر.

تم الكشف عن العلاقة بين مفهُوميْ المرونة والضعف على أنها متعددة، نظرًا لأن المفهومان لا يحتويان على تعريفات متعارف عليها بالإجماع. حسب (Klein et al ., 2003)، يعتمد توضيح العلاقة بين هذين المفهومين بشكل مباشر على التعريفات المستخدمة. تشير بعض تعريفات القابلية للتأثر إلى تغير المناخ على المدى الطويل (IPCC, 2008) ويشير بعضها إلى المخاطر البيئية على المدى القصير (Klein et al ., 2003) وقد تمكن بعض الباحثين امثال (Cutter et al., 2008) من تلخيص أشكال المقبولات المختلفة لهذه العلاقة بطريقة اكاديمية، الشكل (1–8).

الشكل (1–8): المقبولات المختلفة لعلاقة المرونة بالضعف وبقدرة التكيف

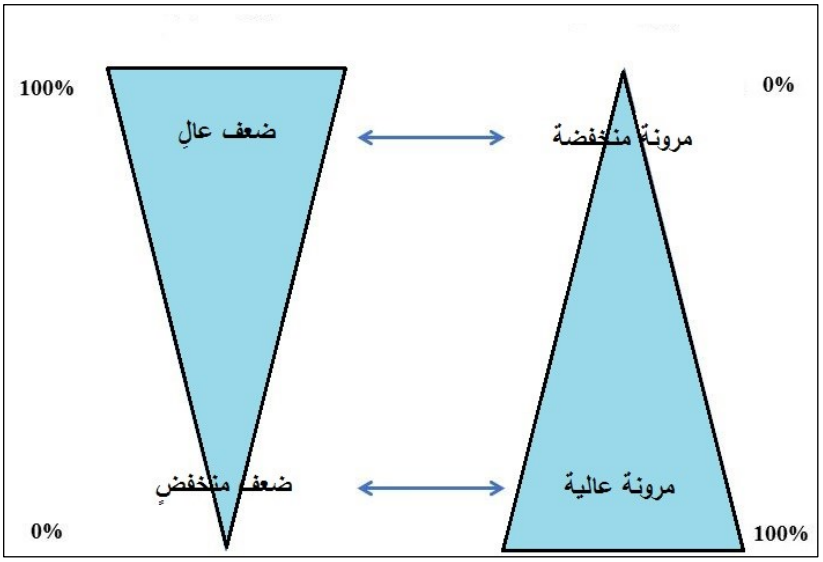
المصدر: (Cutter et al., 2008).



بعد الاطلاع على مزيد من الابحاث، تبين في الواقع وجود سلسلة متصلة بين هذين المفهومين، حيث يركز الضعف على الضرر وإلى القابلية للاضطراب والخسارة، فهو مفهومًا ثابتًا، بينما تركز المرونة بشكل أكبر على الاستجابة اثناء الازمة والعودة إلى الخدمة بعدها، فهي مفهومًا ديناميكيًا يمكن استخدامها لاستكشاف كيفية تغيّر نقاط الضعف بمرور الوقت (Gaillard, 2010, Wan et al, 2018)، كما هو موضح في الشكل (1–9). في هذا السياق، لا يتعارض المفهومان مع بعضهما البعض وبالكاد يمكن فصلهما (Lhomme et al, 2013). من ناحية أخرى، وجد باحثون أن النظام الذي لديه مستوى عالٍ من المرونة هو الأقل ضعفًا (Park et al., 2021)، كما أن الضعف مفهوم سلبي، والمرونة مفهوم ذو دلالة إيجابية، لذلك فهو مفضل في العديد من الدراسات، كما هو الحال في هذا البحث.

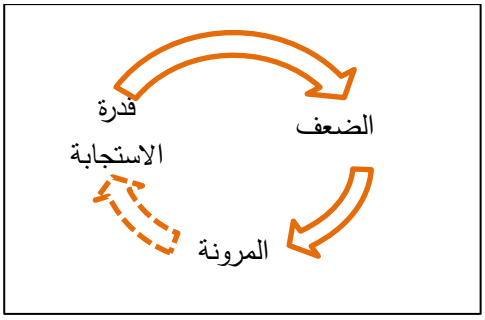
الشكل (1–9): المفهوم الأساسي للضعف والمرونة

المصدر: (Park et al., 2021).



مع ذلك، فإن هذا التكافؤ ليس دقيقًا تمامًا، حيث يرى (Cutter et al., 2008) ان المرونة هي أحد مكونات الضعف، لكن بالنسبة للآخرين تُعرَّف المرونة بأنها القدرة على الاستجابة، الشكل (1-10).

الشكل (1-10). العلاقة بين مفهوم الضعف والمرونة والقدرة على الاستجابة من وجهة نظر البحث.



بينما الضعف هو عدم القدرة على التعامل مع الصدمات بسبب نقص التكيّف، عندئذٍ تجد المرونة والضعف متعارضين، وهو ما يتعارض مع المقبولات السابقة الذي ينبع الواحد منهم من الآخر (Géraldine et al, 2011). ينظر البحث على ان الضعف هو غياب تكامل عناصر النظام، بينما المرونة هي قدرة استجابة النظام من خلال تكامل اداء عناصره، بالتالي تجسيد قدرة الاستجابة من خلال توافر سمات(مبادئ) المرونة المكانية (الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار).

7.2.1. ما هي زمنية المرونة ؟

1.7.2.1. زمنية المرونة الحضرية في التخطيط

بشكل عام، من المتوقع أن تكون زمنية المدينة المرنة تجاه الفيضانات على المدى الطويل والقصير:

- على المدى الطويل: لما يكون الهدف هو تكييف المدينة مع الفيضانات من خلال مراعاة العمليات طويلة المدى، مثل عملية التحضُّر وتغيُّر المناخ وتأثيرات مخاطر الفيضانات في المناطق الحضرية. وهذا هو الهدف من مشروع [FloodResilienCity (www.floodresiliencity.eu)] الذي يتماشى بشكل عام مع هذا الاتجاه.
- على المدى القصير: لما يكون الهدف هو اقتراح نماذج تسمح بتقييم مستويات المرونة الحضرية وإنتاج المعرفة في هذا المجال لتوجيه استراتيجيات الحد من مخاطر الفيضانات. زمنية المرونة على المدى القصير، فان الأمر هنا يتعلق بإجراء اختبارات لمنهجيات وأدوات التقييم المقترحة على مدن قائمة حقيقيةً، وهذا هو الهدف من مشروع [FloodProBE (www.floodprobe.eu)] الذي يتماشى بشكل عام مع هذا الاتجاه (van Ree et al., 2011).

تتيح دراسة المكونات الضعيفة للنظام الحضري التعلم من أخطاء التخطيط وتسيير المخاطر من أجل الاتجاه نحو بناء مدينة أكثر مرونة. لقد تبين سابقًا التحديات المتزايدة للمناطق الحضرية، من خلال التخطيط الحضري والقضايا الاجتماعية والمناخية. يبدو أن مفهوم المرونة اتجاه مثير للاهتمام لتعزيز استجابات الأنظمة والجهات الفاعلة لتحديات الكوارث الطبيعية (Fuchs and Thaler, 2018).

2.7.2.1. زمنية المرونة الحضرية للتعافي

بخصوص المقياس الزمني للمرونة، تعتبر بعض التعريفات ان خاصية سرعة التعافي أساسية للنظام. يرى (Wardekker et al., 2010)، ان تحديد المقياس الزمني للمرونة غالبًا ما يعتمد على ما إذا كان التركيز على الكوارث السريعة كالفيضانات

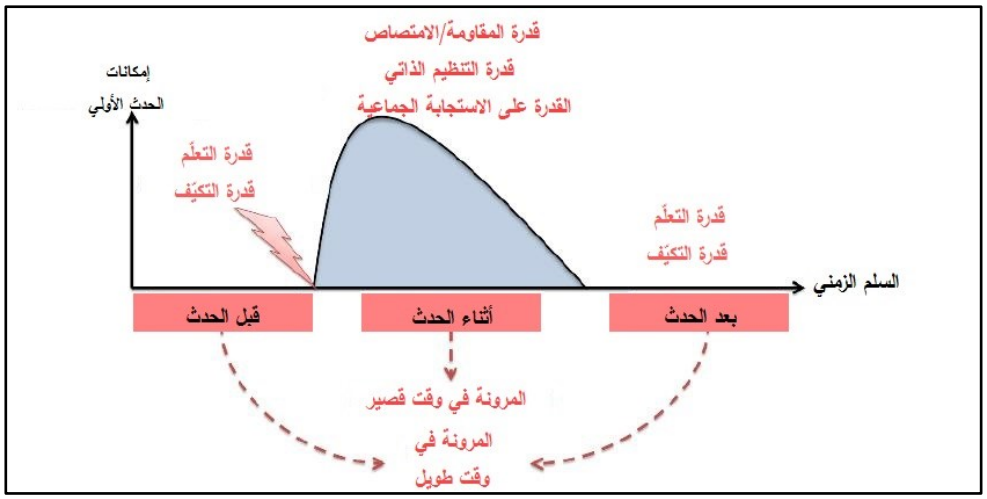
أو على تغير المناخ التدريجي. اشار (Wagner and Breil 2013)، الى ان القدرة تشتمل على "التحرك بسرعة"، مشيرًا إلى امكانية قياس المرونة باستخدام الوقت المطلوب للعودة إلى حالة الاستقرار السابقة بعد حدوث اضطراب، لكن ما هي قدرات المرونة الاخرى لتخطي حالة الاضطراب. يمكن لقدرة الاستجابة ان تساعد على الاداء الوظيفي والهيكلي للنظام والعودة بسرعة الى ما قبل الاضطراب.

يمكن دراسة المرونة خلال المراحل الزمنية الثلاث للحدث: الحديث هنا عن المرونة الاستباقية (قبل) والمرونة التفاعلية (أثناء)، ومرونة ما بعد النشاط (بعد) (UNISDR, 2012). تشمل المرونة التفاعلية قدرات المقاومة والاستيعاب أو التنظيم الذاتي أو الاستجابة الجماعية أثناء الأزمة. تدمج المرونة الاستباقية والتفاعلية قدرات التكيف والتعلم (UNISDR, 2012). تسلط هذه القدرات الضوء على البعد الزمني للمرونة الحضرية المحددة على المدى القصير (أي أثناء الحدث) والمدى الطويل (أي قبل الحدث وبعده)، كما هو موضح في الشكل (1-11).

توجد دعامتان لتحسين المرونة الحضرية على المدى القصير. اولا، تنفيذ استراتيجية تقنية تهدف إلى الحد من درجة تعطل النظام من خلال مقاومة وقدرة استيعاب أفضل (Serre et al., 2012). ثانيا، تنفيذ استراتيجية تنظيمية تهدف إلى تسريع العودة إلى الوضع الطبيعي من خلال التسيير الامثل للوسائل والموارد، وسهولة الوصول إليها (Toubin et al., 2012). بينما تتكون القدرة على المرونة على المدى الطويل من تنفيذ عملية التحسين المستمر التي تهدف إلى زيادة المرونة على المدى القصير من خلال الاستفادة من قدرات التعلم والتكيّف (Toubin *et al.*, 2012). كجزء من تفعيلها، تتعلق المرونة قصيرة المدى بمكونات المدينة للرد على حدث ما، في حين يتم وضع المرونة طويلة المدى على مستوى المدينة من أجل إعدادها بشكل أفضل للحفاظ على وظائفها في مواجهة حدث ما.

الشكل (1-11): قدرات المرونة الحضرية المختلفة عبر الزمن

المصدر: (UNISDR, 2012 ; Toubin et al., 2012)



على نطاق النظام الفرعي الحضري (الخدمة، النشاط، السكان، ...إلخ) ، فإن المرونة قصيرة المدى تتوافق مع قدرة استجابة عناصر النظام الفرعي الحضري للاضطراب اثناء الصدمة، هذا ما يتوافق مع البحث الحالي الذي يسعى الى إبراز كفاءة التوزيع المكاني لاستعمال الارض، ولإظهار قدرة استجابة عناصر البيئة الحضرية اثناء وبعد الصدمة.

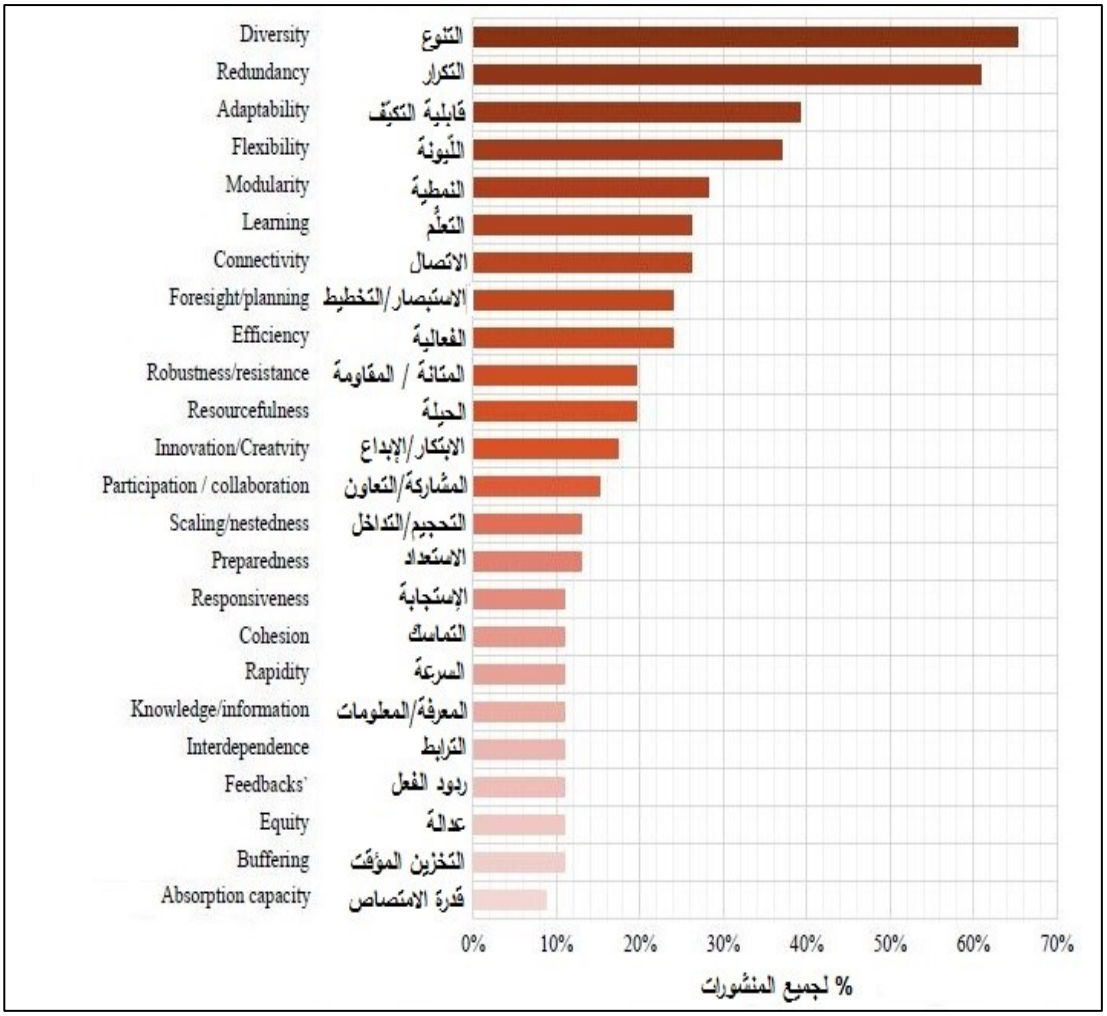
8.2.1. سمات المرونة المكانية في السياق الحضري

وصفت (Kristina Hill, 2005) أهمية الاستعارة كطريقة لفهم المصطلحات عندما تكون جديدة نسبيًا. هذه الاستعارة قوية لأنها تساعد على فهم كيفية عمل المرونة. دمج سمات المرونة في استراتيجيات التصميم والتخطيط الحضريين يزيد من قدرة المناطق الحضرية على الاستجابة والتعافي من الكوارث. في سياق اجتماعي– بيئي عام، تم وصف أربع سمات للمرونة لأول مرة من قبل (Holling, 1973) كإشارة الى وضع التكيف مع البيئة، تم توسيعها بواسطة (Walker et al., 2006). هذه السمات هي خطوط العرض، عدم الاستقرار، المقاومة والنظام الشامل. على الرغم من أن هذه السمات معروفة بشكل أفضل في ابحاث المرونة لجميع الأنظمة (Feliciotti, 2018)، فقد قدم باحثو الدراسات الحضرية مؤخرًا مجموعة أخرى من سمات المرونة (Foster, 1993; Godschalk, 2003; Rose, 2011; Winderl, 2015) الذين درسوا استجابات أنظمة المرونة للكوارث. يساعد استخدام مجموعة من السمات على النظر بعمق في العلاقة بين استعمال الارض والمرونة.

تم ذكر ثلاث سمات(مبادئ) فقط في المنشورات (التنوع، الاتصالية والتكرار) التي تظهر في الشكل (1–12) على التوالي 64٪، 62٪ 26%. مع ذلك، تم في هذا البحث ادراج سمة رابعة وهي الكثافة (Density).

الشكل (1–12). نسب مئوية لأهم 24 سمة (مبدأ) مرونة من إجمالي المنشورات

المصدر: (Feliciotti, 2018)



من خلال مطالعة الابحاث، تم تضمين ثلاث فئات مفاهيمية رئيسية لسمات المرونة:

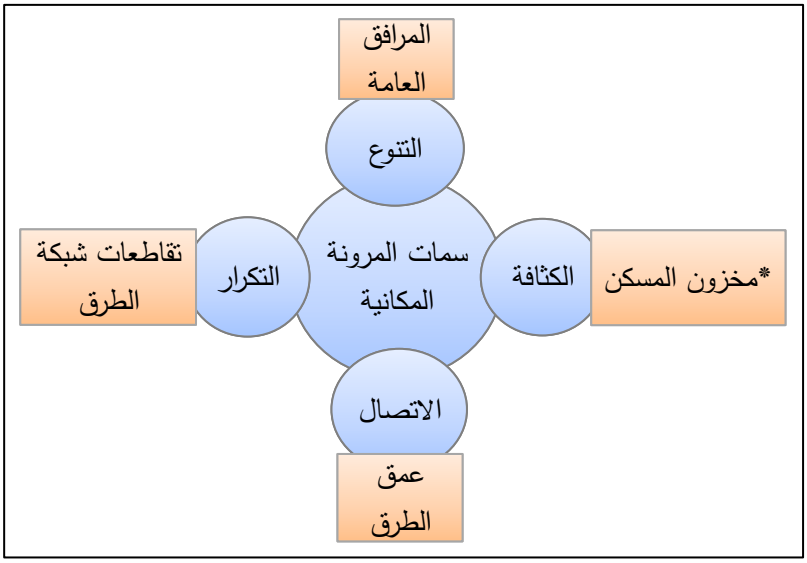
تتضمن الفئة الأولى مفاهيم أداء المرونة اي (ما يجب أن يفعله النظام المرن)، تحتوي هذه الفئة على مفاهيم مثل سمة (المثابرة، قابلية التحول وغيرها).

تضم الفئة الثانية المفاهيم التي لها علاقة بأصول المرونة أي (موارد مادية، مؤسسية، اجتماعية، اقتصادية أو بيئية معينة) لتعزيز مرونة النظام.

تشتمل الفئة الأخيرة سمات المرونة، التي تعبر عن الصفات الهيكلية للمرونة في النظم الحضرية (أي ما ينبغي أن يكون عليه النظام المرن)، تنتمي إلى هذه المجموعة مفاهيم مثل سمة (الكثافة، التنوع ، الاتصالية والتكرار) التي تم الاخذ بها في هذا البحث، لتوافقها مع سلوكيات الانظمة الحضرية المحلية. هذه المجموعة من السمات تكون أكثر قابلية لغرض الدمج مع المعايير الحضرية، لأنها تستند إلى دراسة استجابة نظام مرن للصدمات. وهي تشير إلى أن الأنظمة المرنة تميل إلى أن تكون: ذات كثافة، متنوعة، مترابطة، قابلة للتكرار، حسب الشكل (1-13).

الشكل (1-13): سمات المرونة المكانية وفق مطالعة الابحاث

المصدر: (الباحث، 2022)



من أجل إعطاء قدر أكبر من الوضوح للمفاهيم المختلفة لسمات المرونة الحضرية الموضحة في الابحاث التي تم مطالعتها، تم دمج التعريفات المختلفة في فئات أقل من المفاهيم. بالتالي، تمت مطالعة السمات(المبادئ) المستخرجة من الابحاث، بناءً على تعريفات مختلف الابحاث، أعيد تصنيفها وتم دمجها مع الآخرين. لذلك، تم في البحث الحالي مناقشة سمات المرونة المكانية الاربعة بما يتوافق مع السياق الحضري لمدينة بوسعادة وبشكل ادق كما يلي:

1.8.2.1. الكثافة الحضرية (Density Urban)

ذكر (Jean-Yves, 2018) انه الى غاية ثلاثينيات القرن العشرون، العديد من الدراسات التي تناولت موضوع الكثافة الحضرية. ركزت على توليد كثافات سكنية وسكانية منخفضة، كان من بين اصحاب هذا التوجه كلا من (Ebenezer, Stein and Henry, Wright).

هدفت المحاولة الاولى للمُنظّر الحضري (Howard Ebenezer) سنة 1898 الى تكوين بيئة حضرية اقل كثافةً واكثر اخضرارًا من خلال مبادئ المدينة الحدائقية **(City Garden)**. المخطط الحداثي (Frank Lloyd Wright) هو الآخر من الذين اثروا في هذا الجانب، حيث اشار سنة 1935 الى انه يمكن تشكيل الضواحي لإنقاذ المدن من الحياة الرديئة و الكثافة العالية. عكس ذلك، كانت المخططة الحضرية (Jacobs, 1961) من بين المعارضين لهؤلاء المنظرين الحداثيين امثال (Ebenezer, Wright).

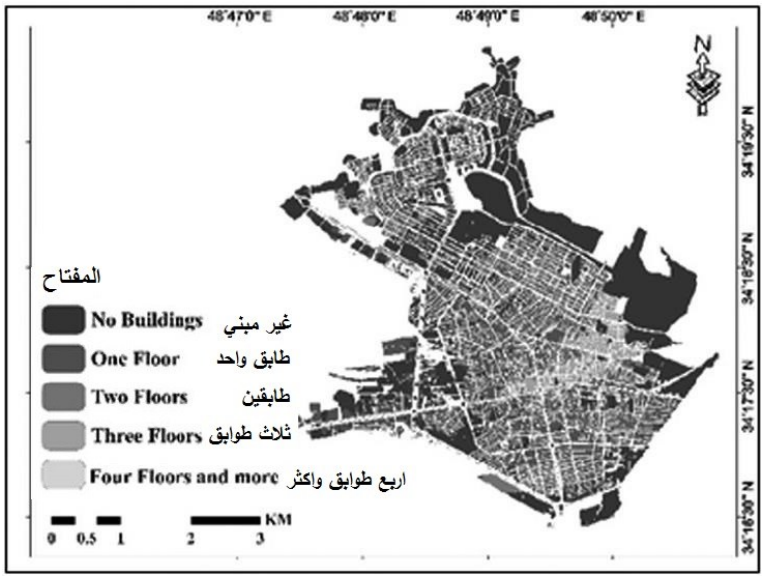
المُؤلف الذي نشرته (Jacobs Jane) سنة 1961 قدمت فيه افكارها و مبادئها حول فكرة تنوع المدن. من بين تلك المبادئ، الحاجة الى كثافة سكنية واسكانية اعلى في المدن. في مقابل ذلك تبين ان دعوة (Ebenezer, Wright) الى تكوين بيئة حضرية اقل كثافة يمكن ان تفهم على انها تساهم في حل مشاكل الاختناق المروري. بينما في الوقت الحالي، الكثافة هي سمة من سمات المرونة الحضرية التي تحدث عنها الكثير من الدارسين (Godschalk, 2003; Rose, 2011; Winderl, 2015)، يمكن ان تفهم على انها تؤثر على مستويات المرونة في المناطق الحضرية.

في الوقت الحالي، الكثير من الابحاث تطرقت الى موضوع الكثافة التي استخدمت كمفهوم في دراسات المناطق الحضرية (Nouibat, 2007; Lu et al., 2017). قد تشير الكثافة إلى الخصائص المورفولوجية أو الوظيفية للنمو الحضري وتستخدم بشكل مكثف في الجغرافيا الحضرية والتخطيط والتصميم الحضريين.

حسب (Berghauser Pont and Haupt, 2007)، تشير الكثافة الى تلك العلاقة التي تربط بين مساحة معينة وعدد الاشخاص او الوحدات التي تشغل هذه المساحة. وفقاً لـ (Hamaina et al., 2014)، يمكن تعريف الكثافة على أنها مقياس تركيز كيانات معينة في منطقة ما. مقاييس الكثافة هي تلك الكيانات شائعة الاستخدام في التحليل الحضري المتمثلة في السكان والمباني والخدمات والوظائف (Nouibat, 2007; Hamaina et al., 2014; Lu et al., 2017). علاوة على ذلك، ارتبط مفهوم الكثافة منذ فترة ببناء مناطق حضرية مرنة. يرى (Javari et al., 2021) ان كثافة البناء من بين سمات المرونة المكانية يمكن ان تؤثر على مستوى المرونة الحضرية، يظهر الشكل (1-14)، توزيعات مختلفة لكثافة البناء ولعدد الطوابق.

الشكل (1-14): اهمية كثافة البناء في تحديد مستويات المرونة

المصدر:(Javari et al., 2021)



2.8.2.1. التنوع (Diversity)

يشير التنوع الوظيفي إلى تنوع الوظائف التي يوفرها النظام. يمكن رؤية أمثلة عن التنوع الوظيفي الحضري في الشكل (1-15)، الذي يوضح ثلاث وظائف أساسية يقدمها النظام الحضري (مسكن، تجارة وخدمة) (العاني محمد جاسم والزيادي هادي محمد شيال، 2016).

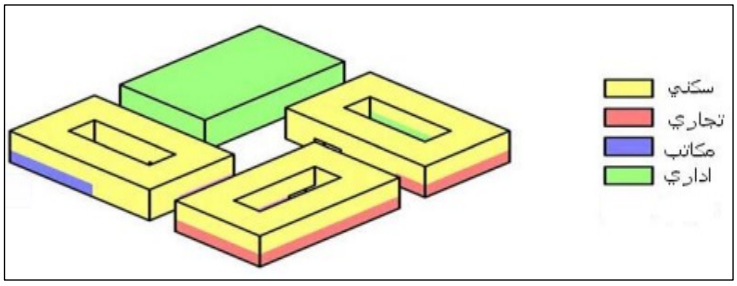
العديد من الدراسات الحضرية تعرضت الى موضوع التنوع (Godschalk, 2003, Talen, 2006; Sardari Sayyar and Marcus, 2011; Ferreira, 2016)، اشارت الى الاختلاف في مقدار التنوع من مدينة لأخرى. من جهة اخرى، اظهرت المخططة الحضرية (Jacobs Jane) في مؤلفها سنة 1961 افكارها و مبادئها حول فكرة تنوع المدن وقيمة التنوع من اجل تنفيذ مناطق حضرية حيوية ونابضة بالحياة.

في الوقت الحالي، غالبًا ما يُنظر إلى التنوع على أنه أحد أهم السمات لخلق المرونة في الأنظمة الحضرية (Cumming et al., 2008)، اذ توفر سمة التنوع خيارات للمناطق الحضرية، مما يسمح لها بالاستجابة بشكل أفضل للاضطرابات، بالإضافة إلى ذلك، يسمح ببناء المرونة الحضرية، الشيء الذي يمنح المدينة القدرة على مقاومة الاضطرابات (Anderies, 2014; Peres et al., 2016).

من منظور استعمال الارض الحضرية، يمكن أن يرتبط التنوع الوظيفي بالتنوع المكاني وباختلاف شكل وحجم مكونات النسيج الحضري، مثل المباني، الخدمات والشوارع ضمن نطاق معين (Bourdic et al., 2012). تشمل مقاييس التنوع، مثل تنوع الشبكة (Sardari Sayyar and Marcus, 2011)، تنوع تقسيمات الاراضي من حيث سهولة الوصول (Bobkova et al., 2017) والتنوع المادي الوظيفي بين الاستعمالات المجاورة (Jacobs, 1961). ومع ذلك، من المحتمل أن يشير تنوع استعمال الأرض الى التنوع الوظيفي، وهو أكثر اصناف التنوع شيوعًا التي تمت مطالعتها.

الشكل (1-15): تنوع استعمالات الأرض بمدينة السماوة حسب المخطط الاساس

المصدر: (العاني محمد جاسم والزيادي هادي محمد شيال، 2016)



3.8.2.1. التكرار (Redundancy)

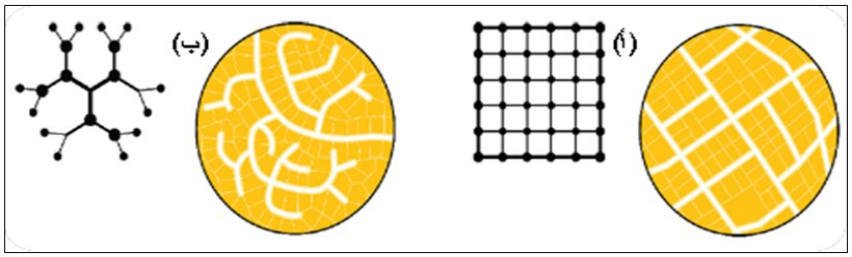
عالجت ابحاث علوم الشبكات على نطاق واسع مفهوم التكرار (Lhomme et al., 2013) بهدف قياس قوة شبكة الطرق وموثوقيتها ضد الفشل. تم تطبيق هذا المفهوم على العديد من الشبكات، مثل شبكات توزيع المياه، شبكة التطهير، شبكة الطرق (Lhomme, 2012). مع ذلك، نادرًا ما يتم تناول موضوع التكرار في ابحاث التصميم الحضري بالتركيز على شبكة الطرق. يتم التركيز على الخصائص الطوبولوجية لشبكة الطرق، بالاستناد إلى مفهوم الشبكة المحاطة بحلقات من العقد المرتبطة (على غرار محلة سكنية محاطة بالشوارع) التي توفر حركة بديلة ويسمى معامل التشابك (Cardillo et al., 2006). يتم استخدام

معامل التشابك لتقييم ما إذا كان تكوين شبكة الطرق أقرب إلى شبكة شبيهة بالشجرة أو إلى شبكة متصلة لأقصى حد، الشكل (1-16).

تتضمن سعة الاستجابة، عدد عقد (تقاطعات) الطرق الشريانية والداخلية لمنطقة ما، الشكل (1-17). في الواقع، تتمتع الشبكة المتصلة (أ) والشبكات الشبيهة بالشجرة (ب) بإمكانيات مختلفة جدًا من حيث التكرار. بالتالي، يمنح كل منهما مسارات بديلة للمستعمل في حالة الفشل المحلي لاحد المسارات. في الشبكات الشبيهة بالشجرة، لا يتم ربط الوجهات إلا عبر مسار واحد، مما يعني أن المستعملين لديهم خيار واحد فقط للحركة وأي فشل في هذا المسار من شأنه أن يتسبب في اضطراب كبير في الأداء. في المقابل، توفر الشبكات المتصلة بالعديد من الطرق للوصول إلى نفس المكان، وخيارات أكبر للمستعمل وتقليل تأثير الفشل المحلي.

الشكل (1-16): التوزيع المكاني لسمة التكرار الهيكلي

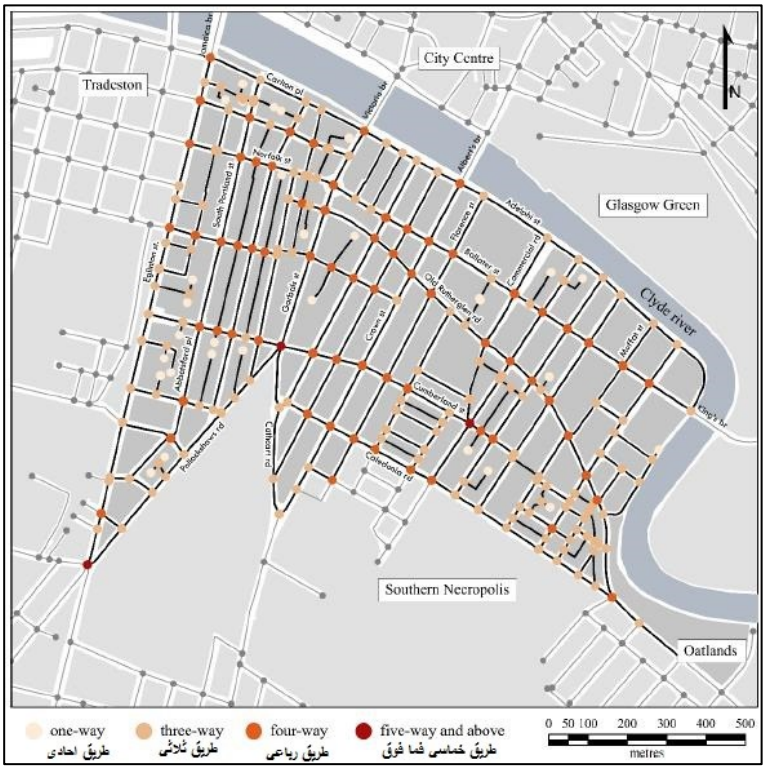
المصدر: (Feliciotti, 2018)



يحتوي نظام شبكة الطرق على عدد من نقاط التقاطعات المتكررة هيكليا، الشكل (1-17). حيث لا يفشل نظام شبكة الطرق بأكمله عند فشل أحد نقاطه.

الشكل (1-17): التوزيع المكاني لنقاط تقاطع شبكة الطرق

المصدر: (Feliciotti, 2018)



4.8.2.1. الاتصالية (connectivity)

غالبًا ما توصف المدن على كونها شبكات معقدة تربط بين جميع المواقع، تنشأ هذه المواقع من خلال التفاعلات والتدفقات داخل هذه الشبكات (Salat, 2017). علاوة على ذلك، فإن الطريقة التي تتدفق بها السلع والمعلومات عبر الشبكة تحكمها قدرة اتصال الشبكة التي غالبًا ما تعتمد على بنية الاتصالات، مثل كيفية توصيل الأجزاء فيما بينها وعدد الاتصالات وقوة هذه الاتصالات (Neal, 2013).

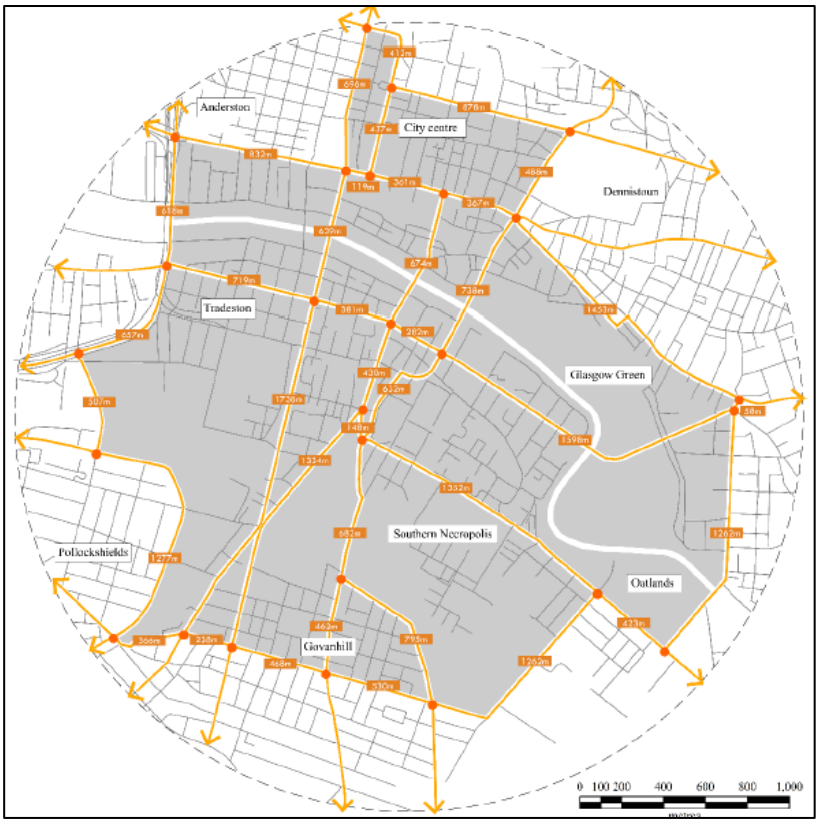
يتطلب امتلاك نظام اتصال فعال إلى القدرة على الربط بين مكوناته الرئيسية والاستجابة بشكل مناسب. يشدد المؤلفون على أهمية التفاعلات بين مختلف مكونات مرونة النظام الحضري، يميلون إلى استخدام سمة (مبدأ) الاتصالية المادية".

فيما يتعلق بالمرونة، تُعد الاتصالية عملية حاسمة، حيث أن الافتقار إلى الاتصالية غالبًا ما يكون سببًا لفشل وظائف معينة بعد حدوث اضطراب (Ahern, 2011). يمكن أن تحتوي المناطق ذات المستويات المنخفضة من الاتصالية على عدة نقاط فشل، مما يجعل النظام عرضة للخطر. تؤثر الشبكات المتصلة جيدًا على جوانب مختلفة من المرونة الحضرية عن طريق تعزيز رفاهية المجتمع، زيادة قابلية المشي، الأهم من ذلك، تحسين إمكانية الوصول إلى الخدمات والمرافق في حالة الاضطرابات (Dehghani et al., 2022).

تتضمن سعة الاستجابة قيم اكبر لعمق الطرق الشريانية داخل منطقة ما، الشكل (1–18). كما تشير القيم الأعلى لعمق الطرق الشريانية إلى إمكانية وصول اكثر وهي مرغوب فيها.

الشكل (1–18): التوزيع المكاني لعمق الطرق الشريانية (الرئيسية والثانوية)

المصدر: (Feliciotti, 2018)



9.2.1. ابعاد المرونة الحضرية

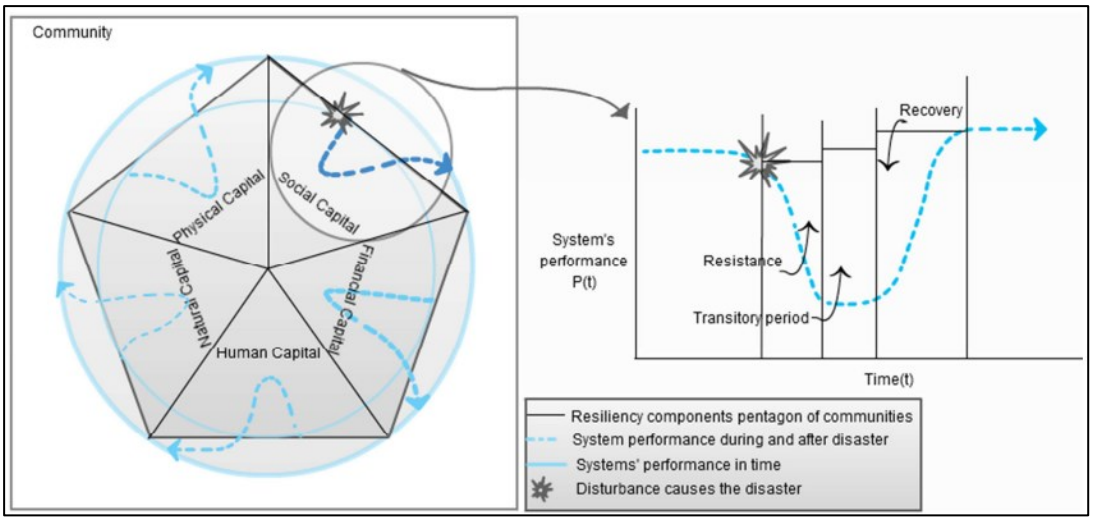
هناك إجماع داخل مجتمع البحث العلمي أن المرونة مفهوم متعدد الأوجه يتكون من ابعاد اجتماعية، اقتصادية، مؤسسية، فيزيائية وبيئية (Bruneau et al., 2003 ;Cutter et al., 2008 ; Norris et al., 2008).

يتمتع كل بُعد من أبعاد المجتمع بمستوى معين من المرونة، وفترة انتقالية ووقت استرداد للعودة إلى مستواه السابق أو إلى مستوى أعلى منه. الرسم التخطيطي للمرونة الحضرية تجاه الكوارث في الشكل (1–19) يظهر الأنواع الخمسة لمكونات المرونة الرئيسية الاكثر تناولا في الابحاث (Irajifar et al., 2013). تظهر الدائرة يسار الشكل رقم (1–19) مكونات (ابعاد) مرونة المجتمع الخمسة، بينما على اليمين يعبر عن مستوى أداء النظام للمكون الاجتماعي والذي في حالة حدوث اضطراب، ينخفض إلى مستوى أدنى اعتمادًا على مستوى مرونة النظام وقدرة النظام على امتصاص الصدمات.

يضم كل بُعد (مُكون) مستوى معين من المرونة وفترة انتقالية ووقت استرداد للعودة إلى المستوى السابق أو إلى مستوى أعلى من أدائه السابق. تشير هذه الخصائص إلى ان مرونة النظام قد تختلف باختلاف النظام وعلى نوع الاضطراب، كما تعتمد الاستجابة للاضطراب لأي نظام على مجموعة من العوامل المختلفة. الهدف من البحث الحالي، هو إيجاد هذه العوامل والطرق المناسبة لقياسها. يتم تقديم ابعاد المرونة إلى جانب مجموعة من المؤشرات (العوامل) الأكثر تداولا.

الشكل (1–19): ابعاد المرونة الحضرية تجاه الكوارث

المصدر: (Irajifar et al., 2013)



1.9.2.1. البعد الاقتصادي

يتضمن قائمة المعايير الاقتصادية في نماذج المرونة الحالية الخسائر والأضرار الاقتصادية المباشرة، وأطوال شبكة طرق النقل المتأثرة، وغير ذلك (Cutter et al., 2008). يرى (Hillier, 2007)، من وجهة نظر المرونة الاقتصادية، ان الطريقة التي يتم بها تنظيم المساحات لها تأثير على موقع الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية. اشارت (Van Nes, 2002) إلى أن طريقة استعمال الارض لديها فهم أساسي للعلاقة بين النشاط الاقتصادي والشكل المكاني، اي شرح بالتفصيل العلاقة القائمة بين نمط استعمال الارض مع الأنشطة الاقتصادية. بينما اشار (Sharifi and Yamagata, 2018) بسبب الروابط التطورية

الوثيقة بين النظام الحضري وبيئته، تميل العناصر الفيزيائية (والمورفولوجية) للمدينة إلى انعكاس قدر كبير على حالة النظام، مثل الظروف الاجتماعية والاقتصادية والتوزيعات المكانية داخل المدينة.

تم تعزيز الصلة بين المرونة الحضرية و استعمالات الارض بواسطة (Peres et al., 2016)، الذي اشار الى انه يتم إنشاء المرونة الحضرية أيضًا من الخصائص المكانية للأنظمة الاقتصادية للبيئية الحضرية، من خلال فهم كيفية ظهور هذه الخصائص المكانية، يمكن إعادة هيكلة المجال الحضري من أجل إنشاء مناطق حضرية أكثر مرونة.

2.9.2.1. البعد الاجتماعي

تشير المعايير المجمعة تحت الخصائص الاجتماعية لقياس حالة المجتمع من حيث القدرة وتنوع الموارد البشرية. يجب مراعاة المعايير ذات الصلة بالهيكلة مثل وجود المنظمات المدنية والمعايير المعرفية مثل معايير المعاملة بالمثل والثقة (Sherrieb et al. 2010). يمكن تقييم المرونة الاجتماعية بالقياس، ترتبط تقييم المرونة الاجتماعية بالقدرات الاجتماعية المختلفة على الاستجابة للضغوط الخارجية مثل الخطر الطبيعي والتهديد. بشكل عام، القدرات الاجتماعية هي القدرات السباقة للأفراد والفئات الاجتماعية للتصرف بنجاح في موقف معين، للتغلب على الآثار السلبية ونشر الموارد اللازمة للتعافي (UNISDR, 2005).

تشير الدراسات السابقة (Cutter et al., 2010) التي تربط السمات الديموغرافية للمجتمعات بالقدرات الاجتماعية، إلى أن المجتمعات ذات المستويات المنخفضة من سكان الأقليات وعدد أقل من كبار السن وعدد أقل من الأشخاص ذوي الإعاقة وعدد أقل من الأشخاص الذين يتحدثون الإنجليزية كلغة ثانية، من المرجح أن تُظْهر مرونة أكبر من المجتمعات التي لا تتمتع بهذه الخصائص. بالمثل، تُظْهر المجتمعات ذات المستويات الأعلى من التحصيل العلمي، برامج المساعدة الاجتماعية، برامج رعاية الأطفال، الوصول إلى السيارات والهاتف مستويات أعلى من المرونة (Mayunga, 2009).

يمكن قياس القدرة الاجتماعية كشكل من أشكال التعاون المجتمعي من خلال عدد من المتغيرات بما في ذلك المنظمات الدينية، مشاركة الناخبين، الجمعيات التطوعية والمنظمات غير الربحية وقراء الصحف (Mayunga, 2007). تم وضع مؤشرات المرونة الاجتماعية على المستوى المحلي من خلال مؤشر الضعف الاجتماعي (Cutter et al., 2003) ونماذج المرونة الأخرى (Sherrieb et al., 2010; Renschler et al., 2010) وتشمل: الإنصاف والتعلق بالمكان، ورأس المال الاجتماعي (المشاركة الدينية أو المدنية)، الموارد الاجتماعية، كفاءة التواصل واللغة، الوصول إلى وسائل النقل، صحة المجتمع ورفاهه، وثقافة الاستعداد.

3.9.2.1. البعد البيئي

تشمل المكونات البيئية للمرونة مقاييس المخاطر والتعرض، ووجود موارد وقائية تحمي المجتمعات من التهديدات البيئية ، وكذلك تواتر الأحداث الخطرة (Holling, 2001)، يركز البعد البيئي على تحديد العوامل التي تسمح للأنظمة الطبيعية بامتصاص الاضطرابات (Manyena, 2006). في هذا السياق، يُنظر إلى المرونة على أنها عملية وليست نتيجة (Manyena, 2006)، مما يعني أن المرونة البيئية يُنظر إليها على أنها خصائص نظام وإجراءات بشرية تزيد من قدرة النظام تحت الضغط.

تشمل أكثر مؤشرات المرونة البيئية المشار إليها مقدار مساحة الأرض غير المطورة، ووجود مصدات الرياح والزراعة البيئية (Mayunga, 2007 ; Cutter et al., 2008). تعد الاستدامة أيضًا أمرًا حيويًا لتعزيز القدرة على الصمود في مواجهة الكوارث ، نظرًا لأن الأنشطة البشرية تقلل من جودة البيئة وسلامة النظم البيئية على أساس يومي ، مما يجعل السكان الحاليين والمستقبليين أكثر عرضة للأحداث الخطرة (Renschler et al., 2010 ; Cutter et al., 2010).

4.9.2.1. البعد المؤسسي

البعد المؤسسي هي قدرة المجتمعات على التنبؤ بالأحداث غير المتوقعة، ولديها خطة للسيطرة عليها أو التخفيف من حدتها (Gunderson, 2009). يغطي مكون المرونة المؤسسية الأنشطة والخطط التي يمكن أن تسهم في التخفيف من حدة المخاطر أو التأهب للكوارث والاستجابة لها (Pelling, 2003; Gunderson, 2009).

يعد التخطيط الحضري ووسائل التخفيف من الأدوات القوية لتوقع المجهول ولتقليل الخسائر ولتسهيل التعافي. على سبيل المثال، برامج التخطيط والتخفيف، تقلل الخسائر المحتملة من خلال توجيه التنمية إلى المناطق الأقل خطورة في المجتمع أو عن طريق تعديل تصميم المبنى لتقليل الخسائر المحتملة (Burby et al., 2000). كما يمكن للسكان الذين تشملهم خطة حديثة للتخفيف من المخاطر، الاستفادة من سياسات التأمين الوطنية ضد الفيضانات (Cutter et al., 2003). لا يقتصر التخطيط على ذلك فقط، يمكن ان يكون التوزيع المكاني لاستعمال الارض ان يدعم قدرات الاستجابة للمؤسسات المكلفة بالإجلاء و التكفل الطبي و الايواء.

5.9.2.1. البعد الفيزيائي

افضت مطالعة الابحاث السابقة، الى انه من بين المكونات الخمسة الرئيسية للمرونة الأقل بحثًا ربما يكون البعد الفيزيائي. استنادًا إلى التعريف المشترك للمرونة، يمكن تعريف المرونة الفيزيائية على "أنها قدرة البيئة الحضرية على استيعاب الآثار السلبية للصدمة في المجتمع، والحفاظ على هياكلها ووظائفها المهمة واستعادة المواقع المتأثرة بسرعة من أجل مساعدة أن يعود المجتمع إلى مستوى وظيفته السابق" (Mayunga, 2007). مع ذلك، هناك نقاش محدود في الابحاث حول كيفية قياس ذلك في نموذج شامل. حتى انها لم تتعرض الى موضوع استعمالات الارض الحضرية والى ما تؤول اليه قدرات الاستجابة لعناصر الأنظمة الحضرية.

على سبيل المثال، إطار عمل مرونة المجتمع لمواجهة الكوارث (CDRF)، الذي هو امتداد لمؤشر مرونة مواجهة الكوارث المناخية الذي انشأه (Mayunga, 2007)، (الموضح في الفصل 2)، تقتصر المرونة الفيزيائية على دمج رأس المال المادي داخل المجتمع. في نموذج مرونة البنية التحتية الشبكية (NIRA) المقترح من قبل (Mayada, 2011) ينصب التركيز فقط على شبكات الأنظمة الفيزيائية، لم يتم النظر في السياق الفيزيائي للبيئة الحضرية في النموذج.

طورت (Mayada, 2011)، على سبيل المثال، نموذج تقييم مرونة البنية التحتية الشبكية (NIRA) الذي يحسب المستوى الوظيفي للبنية التحتية أثناء الكوارث والوقت المستغرق للعودة إلى المستوى السابق من الوظائف. غير ان تحديد مقاييس تقييم مرونة البيئة الحضرية في نموذج شامل يحتاج إلى نهج مختلف. يجب أن يوفر تقييمًا شاملاً لاستعمال الأرض من حيث التوزيع المكاني للمباني (السكنية، التجارية، الصناعية والعامة)، البنية التحتية (الطرق، الجسور والسدود)، أنظمة البناء وكذلك

المرافق الهامة مثل المستشفيات والمدارس ومراكز الإطفاء والشرطة وملاجئ الطوارئ (Godschalk, Cutter et al., 2008 ;2003).

يقترح (Cutter et al., 2008)، أن هذا التقييم يجب أن يشمل قدرة استجابة المجتمع على سبيل المثال (هياكل السلامة العامة، الملاجئ ومرافق الرعاية الصحية)، تحديد البنية التحتية الحيوية مثل (خطوط ، الطرق، الجسور ومعالجة المياه وتخزينها، الاتصالات ونقل الطاقة).

المدن المفككة التي تخترقها الوديان و الانهار، لا يمكن الوصول إلى احدى اجزائها إلا عن طريق جسر، وهي أكثر عرضة للخطر من تلك التي لديها عدد من طرق الوصول المختلفة. إذا تم تدمير جسر ما في فيضان، على سبيل المثال، فسيظل المجتمع معزولًا للحصول على الإمدادات الحيوية حتى يحين الوقت الذي يمكن فيه إنشاء طرق وصول بديلة. إذا كان طريق النقل المعني بالشلل طريقًا شريانيًا رئيسيًا، فإن إغلاق هذه الطرق الحيوية يؤدي إلى انقطاع حركة البضائع والأشخاص وإمدادات الإغاثة إلى المنطقة المتضررة ويزيد من وقت التعافي.

تتكون مؤشرات المرونة الفيزيائية في النماذج الحالية أيضًا من متغيرات بديلة تمثل قدرة الاستجابة والتعافي (Cutter et al., 2008; Renschler et al, 2010). يتم تحديد القدرة على استجابة المجتمع في الابحاث من خلال المتغيرات البديلة مثل، عدد مراكز الشرطة، المطافئ، خدمات الإغاثة في حالات الطوارئ والملاجئ المؤقتة (Cutter et al., 2008). بالإضافة إلى ذلك، تتضمن سعة الاستجابة عدد أميال الطرق الشريانية والسكك الحديدية الرئيسية داخل مجتمع معين. لا توفر البنية التحتية للطرق وسيلة للإخلاء قبل الحدث فحسب، بل تعمل أيضًا كقنوات للإمدادات الحيوية الضرورية للاستجابة والتعافي بعد الكوارث (Cutter et al., 2010). علاوة على ذلك، يوفر المسكن الإيجاري الشاغر، الفنادق والمدارس القدرة على الاستجابة والتعافي حيث يمكن استخدامها كملاجئ ومساكن مؤقتة وكوسيلة لجذب العائلات مرة أخرى إلى منطقة ما بعد الحدث (Cutter et al., 2010).

3.1. علاقة التمدد الحضري بالمرونة الحضرية

يحدث ان تتوسع المدن من المركز إلى الأطراف على طول الطرق السريعة الرئيسية. في الوقت نفسه، تطورت المدن من خلال تمدد حضري وفق نمط معين. يرتبط هذا التمدد بظاهرة التهجير المُؤدي إلى تطوير ضواحي المدينة بكثافة متفاوتة وفق فترات زمنية مختلفة. هناك بعض العوامل، مثل التنقل، ارتفاع تكلفة العقارات ومستوى الضرائب المحلية الى الدفع بالمجتمعات لاختيار الضواحي للاستقرار بها وممارسة وظائف وأنشطة اقتصادية (Nouibat, 2007). هذه الظاهرة الوظيفية لضواحي المدينة هي التي تسبب التمدد الحضري.

في اغلب الاحيان، هذا التمدد الحضري في حد ذاته من يُولد المخاطر، لأنه من ناحية، يؤدي إلى بناء المدينة في المناطق التي تكون فيها المخاطر أقوى (Serre, 2011)، من ناحية أخرى، لم تعد الشبكات التقنية الحضرية تتكيف مع جمع المياه والتخلص منها (Gourbesville, 2008). الا انه كما اشير سابقا، ان التوزيع المكاني المناسب وبشكل أساسي للبناء والخدمات والمحلات التجارية والمساحات الخضراء وهيكل الطرق يمكن ان تؤثر على مستويات مرونة المدينة اثناء الاضطرابات.

الاطلاع على بعض الابحاث، تبين أن أساليب التخطيط الحالية للمشاريع الحضرية لم تعد متوافقة مع التعقيد المتزايد للمدن، تحت شروط مثل التفكك في استعمال الارض الحضرية (التمدد الحضري) وفعالية تسيير المخاطر. إضافة إلى ذلك، كلما اتسعت المناطق الحضرية زاد ذلك من تعقيدها ومن ضعفها.

لذلك، يذكر ان الهدف الرئيسي للبحث هو اقتراح منهجية تقييم تسمح للجهات الفاعلة في التنمية الحضرية بتقييم أفعالها فيما يتعلق بتحديات توجيه التنمية الحضرية من أجل وضع الاحتياجات ضمن قالب المزج بين الوظائف الحضرية الضرورية والمرونة.

1.3.1. نحو فهم مكاني للمرونة الحضرية

كجزء من المناقشة التي تم تناولها في (الفصل 2)، تم تحليل أطر ونماذج تقييم المرونة الحالية. كان تركيز المراجعة على تحديد فيما إذا كان أيٌّ من التقييمات والأطر الحالية يوفر إرشادات حول كيفية تقييم المرونة المكانية للمدينة، تكون قائمة على تحليل التوزيع المكاني والتي تفضي الى تقييم استعمالات الارض الحضرية.

من الواضح أن أيًّا من نماذج وأطر المرونة الحالية لا تقدم توجيهات واضحة حول كيفية تقييم المرونة المكانية. علاوة على ذلك، أخذ عدد محدود من التقييمات بالاعتبار التباين المكاني لاستعمال الارض داخل المدن ضمن تقييمات المرونة الحضرية. يمثل الافتقار إلى أي توجيه مكاني صحيح مشكلة للمخططين المكانيين والمصممين الحضريين، حيث أن العناصر المكانية للمدينة هي اللوحة التي يعملون عليها (Marcus and Colding, 2014). لذلك، فإن أولئك المخططين والمصممين الحضريين الذين يحتاجون إلى تنفيذ سياسات المرونة المكانية مازالت غير مفهومة لديهم.

تقدم الأقسام الاتي شرحها لمحة مختصرة عن كيفية تصور المرونة المكانية في البيئة الحضرية، مع تحديد التداخلات المفاهيمية بين المرونة المكانية في البيئة بصفة عامة والتفسير الحضري للمرونة المكانية في خلق الشروط المكانية المسبقة التي تشكل مناطق حضرية تتمتع بقدرات عالية على الاستجابة للاضطرابات.

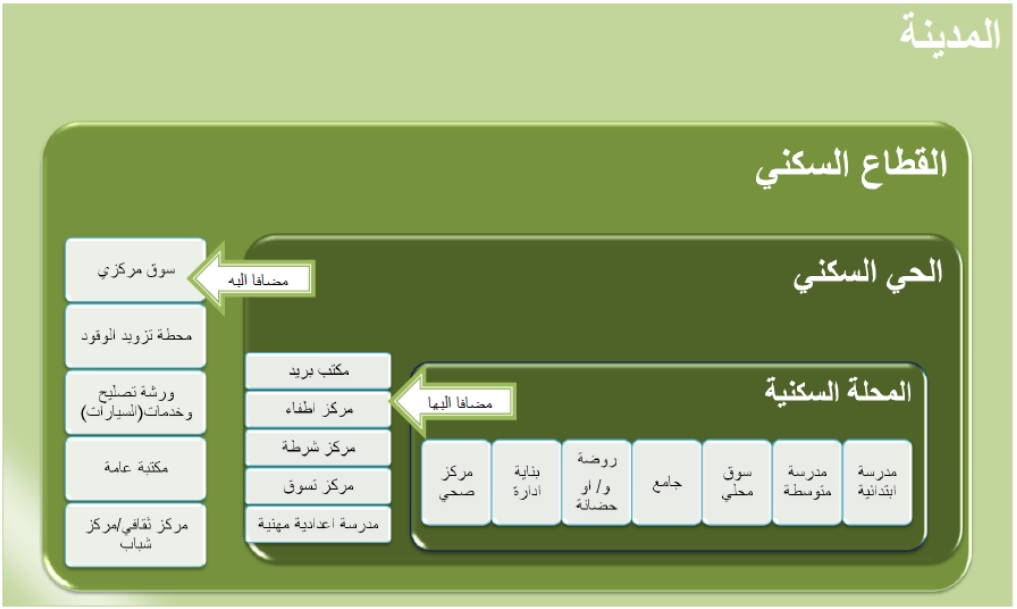
2.3.1. المرونة المكانية داخل البيئة الحضرية

أشار (Mellin et al., 2019) إلى أن المرونة المكانية تركز على العمليات التي تؤثر على قدرة النظام للحفاظ على سلامته ووظائفه التي تعمل عبر مواقع ونطاقات مكانية متعددة. ضمن هذه الرؤية، تحاول المرونة المكانية فهم القدرة على الاستجابة من خلال تقييم اداء وظائف النظام في مختلف المواقع والنطاقات المكانية. كما عرّف (Cumming, 2011) المرونة المكانية بالطريقة التالية: (تشير المرونة المكانية إلى الطرق التي يؤثر بها التباين المكاني للعناصر القائمة، داخل وخارج نظام الاهتمام وكيف يؤثر بها على مرونة النظام عبر نطاقات مكانية وزمنية متعددة).

تنقسم الوحدات التخطيطية للمدينة الى اربعة مستويات كما هو مبين في الشكل (1−20)، ابتداء من المحلة السكنية التي تشتمل على الخدمات ويكون الطلب عليها بشكل يومي حيث يمكن الذهاب اليها سيرا على الاقدام، يليها الحي السكني الذي يشتمل على الخدمات ويكون الطلب عليها اقل تكرارًا حيث المسافة اكبر بقليل من المستوى الاول، يأتي بعد ذلك القطاع السكني الذي يشتمل على الخدمات التي يكون من النادر الطلب عليها مما يتطلب استعمال احدى وسائل التنقل (الهيئة العامة للإسكان – شعبة الدراسات، 2010).

الشكل (1-20): توزيع الخدمات على مستوى كل وحدة تخطيطية

المصدر: (الهيئة العامة للإسكان - شعبة الدراسات، 2010)



أشار (Allen et al., 2016) إلى أن المرونة المكانية هي الترتيب المكاني للاختلافات والتفاعلات بين العناصر الداخلية والخارجية للنظام. كما أكد (Allen et al., 2016) على ضرورة تكامل العناصر وكذلك الترتيبات المكانية للعناصر من اجل تحسين المرونة.

ضمن وجهة نظر البحث حول المرونة المكانية، يرى أنها تبحث عن فهم توزيع العناصر عبر نطاقات مكانية وزمنية متعددة تسمح بتقييم القدرة على استجابة عناصر النظام المختلفة ضمن نطاقات مكانية مختلفة، من خلال تحديد العوامل التي تؤثر على مرونته و قدرة النظام على الاستجابة اثناء الاضطرابات. ضمن هذا المنحى، بدأ (Shafiei Dastjerdi et al., 2021) بدراسة مفهوم المرونة المكانية من منظور حضري وحدد المرونة المكانية الحضرية على أنها شبكة مكانية سوسيو-بيئية مترابطة، تظهر قدرة الأماكن للحفاظ على سلامتها ووظائفها في مواجهة التغيير، من الممكن دمج جميع عناصر المكان في تسلسل هرمي متعدد النطاقات من خلال القدرة على التكيف.

تتفق وجهة نظر (Shafiei Dastjerdi et al., 2021) مع شرح المرونة السوسيو-بيئية التي تمت مناقشتها ضمن هذا الفصل، لان تركيز عمله كان على هوية المكان ووظائفه من اجل خلق المرونة الحضرية. مع ذلك، قدم (Shafiei Dastjerdi et al., 2021) القليل من الادلة على وجه التحديد بشأن دور وعلاقة التوزيع المكاني لاستعمال الارض في خلق المرونة المكانية، وكذلك كيف يمكن تقييم أو إنشاء الظروف المكانية لتحسين قدرة المدينة على الاستجابة للأحداث، حيث يمكن تجميع عوامل المرونة الحضرية القائمة على العوامل الفيزيائية والبشرية (Mayouf and Nouibat, 2022)، في اشارة الى الاستنباط من المقاربة السوسيو- بيئية.

يبدأ القسم التالي في الربط بين استعمالات الارض والمرونة الحضرية ودور التوزيع المكاني في خلق الشروط المكانية المسبقة للمرونة الحضرية.

3.3.1. دور التوزيع المكاني في خلق المرونة الحضرية

اوضح (Shafiei Dastjerdi et al., 2021) ان النهج العام للمرونة المكانية يمكن نقله بسهولة إلى البعد المكاني الحضري (المجال الحضري)، يرجع ذلك إلى حقيقة أن الأسئلة المتعلقة بالكثافة الحضرية والتنوع المكاني في توزيع العناصر، وكذلك كيفية تأثيرها على المقاييس المكانية والزمانية شائعة في عدة مجالات مثل الجغرافيا الحضرية والتشكيل الحضري والتصميم الحضري (Moudon, 1994; Oliveira, 2016). بدأت مجالات الدراسة هذه أيضًا في رؤية المدن كنظم تكيفية معقدة (Nel et al., 2018)، مما يعني أنه من الممكن استخدام الأساليب والتقنيات التي تم تطويرها في مجالات الجغرافيا الحضرية والتشكيل الحضري والتصميم الحضري كتقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) للبدء في طرح الأسئلة وإعادة تفسير المرونة الحضرية من منظور مكاني.

علاوة على ذلك، فان التوزيع المكاني لاستعمال الارض ضمن الانسجة الحضرية المكونة للمدينة يمكن ملاحظته بسهولة، ويمثل انطلاقة حقيقية لدراسة تأثير الخصائص المكانية للعناصر المكونة للمدينة على المرونة الحضرية. ضمن هذه النظرة، يكون الاستعمال المتوافق للأرض الحضرية من خلال التوزيع المكاني المناسب للعناصر قادرًا للحفاظ على سلامة النظام الحضري، لأنه يبني كيفية تدفق السلع والمعلومات داخل المدينة (Neal, 2013; Salat, 2017) وهذا بدوره يؤثر على مدى قدرة النظام على الاستجابة، قبل وأثناء وبعد الاضطراب (Allan et al., 2013).

ضمن هذا المنظور، فإن التوزيع المكاني لنمط استعمال الارض، يمكن ان يخلق الإطار المكاني المطلوب لوضع الشروط المكانية المسبقة للنظام ليكون لديه القدرة على الاستجابة.

باستخدام التصور الواسع للمرونة المكانية على النحو الذي اقترحه (Romice et al., 2020)، يرى هذا البحث أن المرونة الحضرية يجب أن تُفهم على أنها الكفاءة في توزيع العناصر الحضرية التي تشكل النظام الفيزيائي للمدن (المباني، المساحات المفتوحة والشوارع) تسمح بتكوين القدرة على الاستجابة لاستيعاب الاضطرابات.

لذلك، عند النظر إلى المرونة بهذا الفهم، فإن استعمال الارض المتوافق والمتبصّر يمكن أن يرفع من القدرة على الاستجابة داخل المدينة. هذا يعنى ايضا أن استعمال الارض المتوافق والمتبصّر يجب ان يشتمل على سمات مكانية متأصلة تخلق الشروط المكانية المسبقة لتكون قادرة على استيعاب الصدمات واجهادات الطبيعة. بمعنى ادق، استعمالات الاراضي الحضرية سواء المخطط لها أو غير المخطط لها يجب ان تتوفر على خصائص مكانية قادرة على استيعاب مجموعة من الاضطرابات.

4.3.1. الأبعاد المكانية والزمنية للمرونة

لتحديد وحدة التحليل بعناية، هناك جزء آخر يجب تحديده بعناية وهو الأبعاد المكانية والزمنية التي يتم من خلالها استكشاف المرونة. المرونة هي مفهوم يتضمن أبعادًا مكانية وزمنية ويمكن أن يكون لها تعبيرات مختلفة في مستويات مكانية مختلفة وفي لحظات زمنية مختلفة. لذلك فإن الأبعاد المكانية والزمنية لها أهمية حاسمة.

يشتمل البعد الفيزيائي للمدينة على عناصر البيئة الحضرية (المرافق الحيوية ومخزون المباني). أكثر تحديدًا، تلك العناصر المشكلة للأنظمة الحضرية التي تعتبر أكثر من ضرورية لتشكيل المرونة على المدى القصير. لذلك، فإن تعريف المرونة وإطارها، يجب التعامل مع اعتبارات المقياس المكاني والزمني بعناية وتحديدها بوضوح لأن الشروط التي تحدد المرونة ديناميكية وتتغير في نهاية المطاف مع الاختلافات في المقاييس المكانية والاجتماعية والزمانية (Cutter et al., 2008).

ومن ثم، لتحقيق نتائج موثوقة وتجنب سوء الفهم، يجب تحديد الحدود المكانية والزمنية بشكل جيد مسبقًا. يعبر البعد المكاني للمرونة الحضرية عن الحاجة إلى تحديد حدود المقاييس المكانية المختلفة للنظام الذي سيتم دراسة مرونته بوضوح. إن التحديد الدقيق للحدود المكانية مطلوب لمنع المفاهيم الخاطئة لنظام المرونة (Davoudi, 2012).

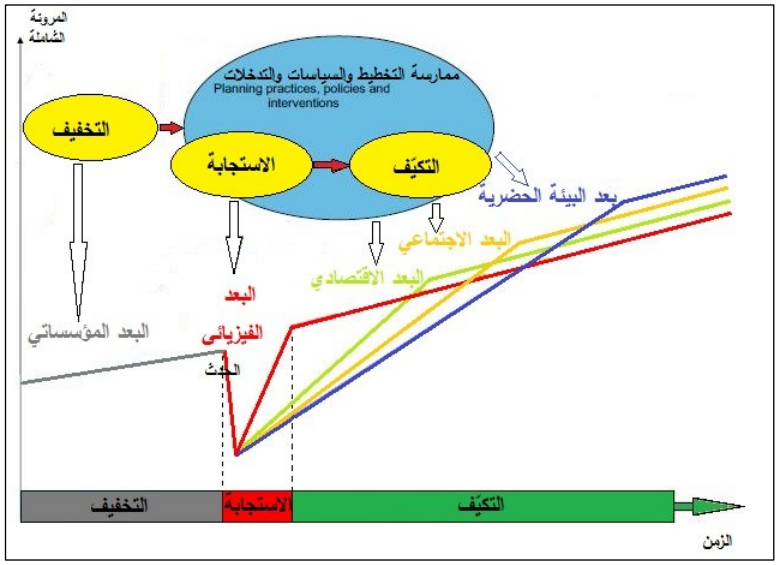
بصرف النظر عن البعد المكاني للمرونة (عناصر النظام الحضري)، فإن البعد الآخر الذي يثري مفهوم المرونة هو البعد الزمني (قبل، أثناء، بعد). يتعلق البعد الزمني بإظهار قدرات كل مكون عبر مراحل زمنية مختلفة عند التعرض للصدمة (قبل، أثناء، بعد)، لكل مكون قدرات يمكن ان يظهرها بشكل مختلف وهي (التخفيف– الاستجابة– التكيّف).

لا يركز سؤال البحث الحالي على الوقت الذي تتكشف فيه مرونة كل مكون. الغاية هنا، هو الكشف عن وقت اظهار القدرة على استجابة المكون الفيزيائي الذي تم تناوله في هذا البحث. كونه ديناميكي، تتكشف مرونة المكون الفيزيائي بشكل مختلف بمرور الوقت، باعتبار ان هذا المكون يتكشف اثناء وبعد الصدمة (على المدى القصير والطويل).

يقسم البحث الحالي فترتين زمنيتين على أساسها، يتم تنفيذ المرونة، الشكل (1–21). الفترة الزمنية الاولى، على المدى القصير اثناء الصدمة، لاستكشاف قدرة الاستجابة من خلال تقييم مستويات مرونة الاحياء لتحديد الاماكن التي تعاني مستوى مرونة متدنٍّ. مثال على ذلك، المؤلفات العلمية خلال العقدين الماضيين لتقييم القدرات على الاستجابة، تعتبر بمثابة نماذج لاستكشاف المرونة على المدى القصير (Javari et al., 2021; Haghighi Fard and and Doratli, 2022). الفترة الزمنية الثانية، على المدى الطويل بعد الصدمة، لإبراز قدرة التعافي من خلال التدخلات التخطيطية والممارسات العملية التي لديها أثر على توازن مستويات مرونة المدينة. مثال على ذلك، تعرضت مدينة كالاماتا (Kalamata) باليونان لزلزال 1986 تسبب في دمارها. مسار تنمية المدينة مر بمرحلة تعافي طويلة الأمد، يعتبر ذلك فرصة مثالية لاستكشاف المرونة على المدى الطويل (Garis, 2017). لذلك تم تعريف المرونة في هذه الاطروحة، على انها **"قدرة اداء عناصر البيئة الحضرية على الاستجابة بسرعة لتقديم الخدمة خلال الاضطراب، وقدرة التكيف مع الاضطراب من خلال ممارسة التخطيط والتدخلات الحضرية لرفع مستويات المرونة"**

الشكل (1–21): التطور الزمني لأداء مكونات المرونة الحضرية عقب كارثة من خلال المطالعة على الابحاث

المصدر: (الباحث، 2022)



4.1. العلاقة بين استعمال الارض الحضرية و المرونة الحضرية:

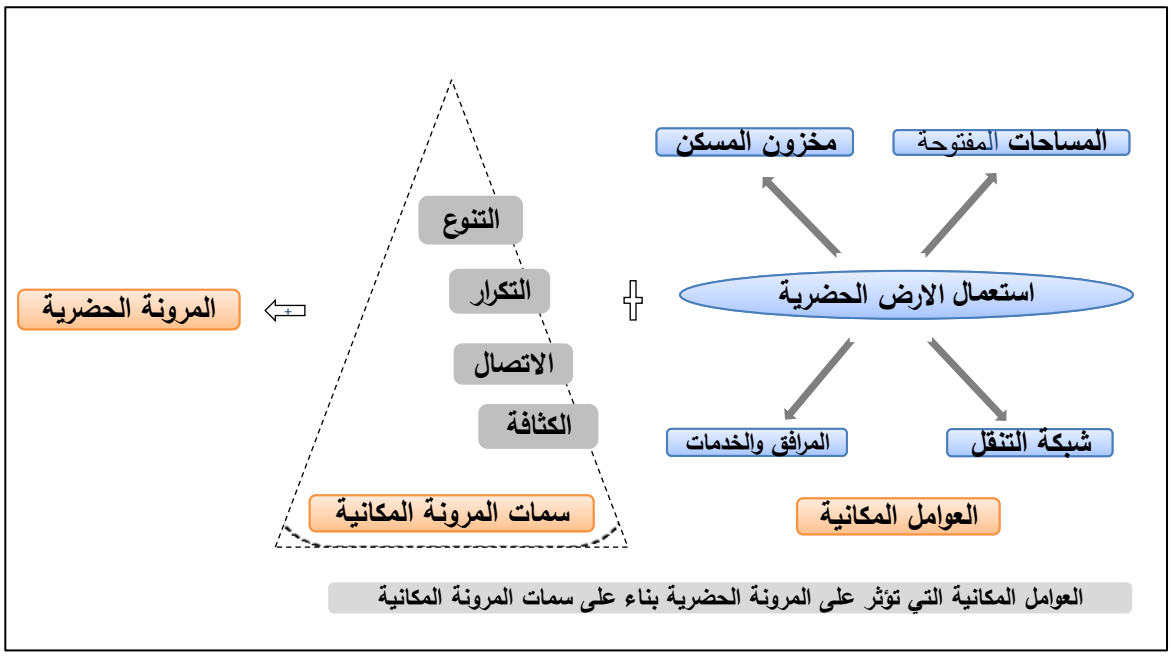
هناك بعض المؤشرات في الأبحاث حول تأثيرات عوامل الشكل الحضري، مثل المناقشات حول دور مزيج الكثافة واستعمال الأرض في مقاومة الكوارث (Carpenter et al., 2001; Godschalk, 2003; Allan et al., 2013). على سبيل المثال، قام (Allan et al., 2013)، بالتحقيق في دور الشكل الحضري في عملية التعافي بعد الزلازل، واقترح أن دمج سمات المرونة في استراتيجيات التصميم والتنمية يزيد من قدرة المناطق الحضرية على الاستجابة للكوارث.

بناء على ما تقدم، يمكن التعرف على استعمال الارض الحضرية من خلال سمات المرونة (التنوع، الكثافة، التكرار و الاتصالية). حيث ترتبط الكثافة بالتوزيع المكاني المتوازن لكثافة البناء ونسبة التغطية بالخدمات، يرتبط التنوع بتوفير الوظائف والخدمات الى الحد الذي يضمن التكامل فيما بينها اثناء الاضطراب الحاد، بينما يوفر التكرار نسخًا احتياطية، في حالة فشل جزء واحد من النظام، كما يعني الازدواجية أو تكرار الوظائف أو العناصر أو المسارات. ترتبط الاتصالية بالاتصال المكاني وإمكانية الوصول وإلى توفير وسائل النقل العام، كما يشير الى مستوى تنقل وحركة الأشخاص والمركبات عبر المدينة. لذا، يمكن تعريف المرونة الحضرية، "هي قدرة الوظائف الحضرية والخدمات على التغيّر والتكيّف استجابةً للاضطرابات من أجل الوصول والحفاظ على مستوى مقبول من الاداء الوظيفي من خلال المتغيرات البديلة مثل، مراكز الامن، المطافئ، خدمات الإغاثة والايواء المؤقت في حالات الطوارئ".

تعتبر مستويات المرونة الحضرية عملية مرتبطة بظاهرة استعمال الارض من خلال توافر سمات المرونة المكانية (التنوع، الكثافة، التكرار والاتصالية)، بالتالي فان العلاقة بين مؤثر وتابع. هذا يفرض بالضرورة وجود علاقة ايجابية بين نمط استعمال الارض الحضرية و المرونة الحضرية، كما هو موضح في الشكل (1-22).

الشكل (1-22). العلاقة بين استعمال الارض الحضرية والمرونة الحضرية

المصدر: (الباحث، 2022)



5.1. المدينة كنظام حضري معقد:

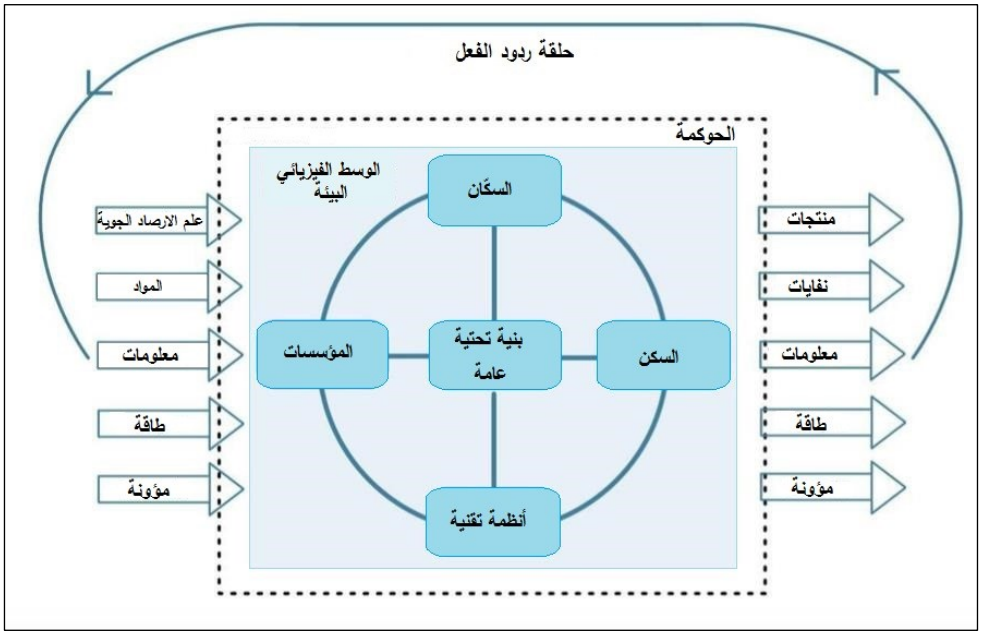
تعد المدينة كائنًا معقدًا من حيث تعريفها، وصفها وتحليلها، *"لأنها تشكلت من مكونات متعددة ذات سياق تاريخي نادراً ما يكون موحدا"* (Paquot, 2010). كانت المدينة مساحة محددة بوضوح من خلال جدرانها التي تحيط بها، يمثل مجمل مكوناتها نوعًا من التنظيم المكاني. غير ان الظاهرة الحضرية للمدينة الحالية أصبحت حدودها غير واضحة المعالم وغير محددة.

أشار (Holling and Goldberg, 1971) إلى أوجه التشابه بين النظم البيئية والحضرية، من حيث أداء عملها كنظم مترابطة، اعتمادها على تعاقب الأحداث التاريخية، روابطها المكانية وهيكلها غير الخطي، مع تمتع كلا النظامين بمرونة داخلية كبيرة ضمن مجال معين من الاستقرار.

صعوبة تعريف المدينة ككائن يشير الى التعقيد، يمكن اعتبارها نظامًا متعدد الجوانب. بصفة عامة، يمكن تعريف "النظام على أنه مجموعة من العناصر والتفاعلات فيما بينها التي تشكل بنيةً منظمةً، التنظيم الداخلي للنظام الذي يشكل بنيته وسلوك عناصره في التفاعلات التي تحدد دينامياتها" (Lajoie, 2007). إن تحليل النظام هو عبارة عن خيارات بين المتغيرات المختلفة للنظام. وبالتالي، فإن دراسة المدينة تعني اليوم فهم ومراعاة الترابط بين مكونات المدينة وتحليل روابطها يتم عرض الوظائف والخدمات الحضرية بيانياً في الشكل (1-23).

الشكل (1-23): تعيين الوظائف الحضرية وخدمات المدينة

المصدر: (Lhomme et al., 2010)



لذلك، تخلق المدينة تشابكات بين المكونات الحضرية، مثل البنى التحتية العامة للحوكمة، التعليم، الصحة، الشرطة، العدالة وما إلى ذلك (Lhomme, 2012) أو الأنظمة التقنية مثل الشبكات الحضرية والبنى التحتية الحيوية، لكنها تخلق أيضًا علاقات متبادلة مع بيئتها، نظرًا لخاصية النظام المفتوح (Lhomme, 2012).

المكونات الفيزيائية للنظام الحضري هي الوظائف والخدمات الحضرية مثل: المباني والشوارع والمتنزهات والمتاجر والمباني الصناعية والمناطق الدينية وما إلى ذلك، المكونات الفيزيائية للمدينة لها امتدادات مكانية ويكون التعبير من خلال الوحدات. توفر شبكة الطرق الاتصالية بين مختلف المكونات الفيزيائية.

1.5.1. المدينة المرنة

بداية لا بد من طرح التساؤل التالي: هل حقيقة هناك وجود للمدن المرنة، اذا كان كذلك، كيف يمكن تعريفها؟

الكثير من المدن التاريخية للمجتمعات السابقة، اثبتت استمراريتها وقدرتها على تحمل الاضطرابات، لأخذها عوامل الاستقرار اثناء مراحل نموها. حسب (Vale and Campanella, 2005) يمكن ان توصف مدينة بأنها مرنة طالما أنها لا تزال موجودة، اذ يجب على المدينة اظهار قدرتها على الاستمرار بعد الاضطرابات. على هذا النحو، تعد القصور التاريخية التي اقامتها قبيلة زناتة بواد ميزاب (ولاية غرداية) في قمم الجبال لغرض الاحتماء من الغزوات الخارجية او من فيضانات الوديان المتكررة مثال على ذلك. يذكر ان قصر مليكة قد بُني خلال القرن الرابع عشر (1380)، تم تشييد السوق بمحاذاة المسجد العتيق اللذان احتفظا بموقعهما الاول رغم التغييرات والتوسعات العمرانية التي شملت قصر مليكة. العديد من الاحياء السكنية وبمرور الزمن تم اعادة بنائها عدة مرات بشكل مماثل كما تم تحويل بعض الاماكن إلى مرافق عمومية، وهو ما يحدد المرونة وحتى المقاومة لتحقيق الاستمرارية. لذا يمكن القول انه من أجل البقاء والاستمرار، كان لابد من اعادة البناء والتحول، هذا ما يُسمّى بالتكيف. يجب الادراك أنه من الضروري الاقتراب من وقت تحليل طويل حتى نتمكن من دراسة التطورات والتحولات الحضرية في مجملها لاستلهام الدروس من الماضي.

هناك مناهج تقبل بفكرة أن المدينة المرنة هي كل مدينة أعيد بناؤها، بعد تعرضها للضرر والتعافي منه. لذلك، فإن نهج "إعادة البناء" يقبل إعادة البناء في أعقاب التعرض للصدمات الخارجية (Campanella, 2006). من الضروري طرح الأسئلة المتعلقة ببقايا الصدمات "آثار الكارثة". هل ينبغي للمدينة المرنة محو آثار الكارثة واعادة البناء بشكل مماثل لما قبل الحدث والعودة للوضعية السابقة للاستمرار؟ هل ينبغي استخدام الكارثة كفرصة لإعادة البناء بطريقة جديدة؟. فيما يتعلق بمخاطر الفيضانات، كيف يمكن التوفيق بين الحاجة إلى الحماية والحاجة إلى اعادة البناء والتحول والتكيف؟ من وجهة نظر البحث، يجب النظر في زمنية مرونة المدينة لمواجهة الفيضانات على المدى القصير والطويل. يتم تفسير المدى القصير بالحاجة إلى اقتراح الحلول والنمذجة التي من شأنها أن تسمح بإنشاء سيناريوهات احتمالية وتوجيه عملية تسيير المخاطر. بينما يفسر المدى الطويل بشكل أكبر إلى تحويل المدينة ونهجها تجاه المخاطر، لجعل المدينة مرنة وأكثر قدرة على التكيف، هذه العملية تتطلب فترات طويلة من الوقت (Serre, 2011).

2.5.1. أمثلة على مشاريع المرونة

يجب على المدينة المرنة تجاه الفيضانات أن تدمج كل عناصر النظام من أجل إعداد المدينة وسكانها لمواجهة الفيضانات المتواترة والشديدة في المناطق الحضرية. توضح عدة طرق تصميم مدينة ما لمواجهة الفيضانات، الحاجة إلى زمن على المدى القصير والطويل.

- فيما يتعلق بالزمن قصير المدى، يعد مشروع FloodProBE1 الأوروبي مثالاً على ذلك. يهدف اتحاد الجهات الفاعلة والخبراء إلى تطوير التقنيات والأساليب والمفاهيم والأدوات من أجل جعل المباني والبنى التحتية والشبكات أكثر مرونة في مواجهة مخاطر الفيضانات (Escarameia and Stone, 2013). إذا كان النهج يركز بشكل أساسي على مساهمة الهندسة المدنية في تحسين المرونة الحضرية (المرونة الفنية). يرى البحث انه من الضروري تحليل قدرة المدن على الاستجابة في الوقت اللازم لجميع المكونات الحضرية (المرونة الوظيفية) على اساس مساهمة الهندسة الحضرية. والفكرة هي إجراء فحوصات على المعايير التي تؤثر على المرونة، من أجل دعم قدرة المدينة على الاستجابة للصدمات خلال المدة الزمنية القصيرة (Mayouf and Nouibat, 2022).

- فيما يتعلق بالزمنية "طويلة المدى"، يتعامل المشروع الأوروبي FloodResilienCity مع المرونة من منظور تنظيمي، هذا يتطلب وقت عمل أطول. بهدف اتباع نهج أكثر شمولية، وضع اتحاد مدن شمال أوروبا العديد من الأهداف المحددة باسم (4-A)، الوعي (Awareness) بمعنى التنبيه والوعي بالمخاطر، التجنب (Avoidance) يعني تجنب زيادة المخاطر المنخفضة، التخفيف (Alleviation) يعني تقليل المخاطر هيكليًا أم لا، المساعدة (Assistance) معناه خطة الطوارئ. يحاول هذا النهج معالجة المخاطر في سلسلة متواصلة من المراحل المختلفة للتحضير، والاستيعاب، والمقاومة، والتعلم، والانتقال، والارتداد. من وجهة نظر البحث، فان التغيّرات الحضرية للمدن وتطورات المناخ، اظهرت عدة اتجاهات لتنظيم استعمال الأرض، احداها دمج مفهوم المرونة الحضرية ضمن استراتيجيات التسيير والتخطيط، يضع المرونة عامل رئيسي لإعادة البناء والتوسع الحضري، لتحسين قدرات المدن على التكيف مع الاضطرابات. يتطلب ذلك فترة المدى الطويل من خلال التدخلات التخطيطية والممارسات العملية التي لديها أثر على توازن مستويات مرونة المدينة.

6.1. تفسير المرونة الحضرية من خلال تحليل المورفولوجيا والنسيج الحضريين

تم استخدام بعض الأساليب والتقنيات في مجالات مثل المورفولوجيا الحضرية والتصميم الحضري لدراسة وشرح التوزيع المكاني للعناصر داخل المدن مثل المباني و استعمال الأرض (Moudon, 1994). هذا يعني أنه بالإمكان استخدام هذه الأساليب والتقنيات التي تم تطويرها في تفسير المرونة الحضرية من منظور مكاني. تتمثل الخطوة الأولى في التساؤل حول دور البيئة الحضرية، أكثر تحديدًا، نمط استعمال الارض الحضرية في تشكيل أنظمة حضرية أكثر مرونة وفي فهم العلاقة بين المدينة كهيكل مبني وقدرتها على الاستجابة.

علاوة على ذلك، الهيكل المادي للمدينة هو الجزء الذي يمكن ملاحظته والتدخل عليه بسهولة (Marcus and Colding, 2014)، فهو أيضًا أفضل مكان للبدء في دراسة تأثيرات السمات المكانية للمدن على قدرة الاستجابة لمواجهة الاضطرابات. ضمن هذا الرأي، فإن أي اضطرابات داخل المدينة سيكون لها أيضًا تأثير على السلوك العام، وبالتالي مرونة النظام الحضري.

تم تعزيز الصلة بين المرونة الحضرية و استعمالات الارض بواسطة (Peres et al., 2016)، الذي اشار الى إنه يتم إنشاء المرونة الحضرية أيضًا من الخصائص المكانية لأنظمة البيئية الحضرية، من خلال فهم كيفية ظهور هذه الخصائص المكانية، يمكن إعادة هيكلة المجال الحضري من أجل إنشاء مناطق حضرية أكثر مرونة.

بهذا المعنى، يمكن اعتبار أن التوزيع المكاني الملائم يحتوي على إمكانات كامنة أو مخزنة تخلق الشروط المسبقة المكانية لتكون قادرة على استيعاب الصدمات التي قد تصيب النظام الحضري. معنى ذلك، ان التوزيع المكاني الملائم للوظائف

الحضرية و الخدمات، يجب أن يكون قادرًا على استيعاب الاضطراب من خلال اظهار تلك السمات المكانية للمرونة الحضرية (الكثافة، التنوع، التكرار والاتصالية). بالمثل، إذا كان التوزيع المكاني غير ملائم للوظائف الحضرية والخدمات، قد تظهر بعض وظائفه فشل جزئي مما يقلل من القدرة على استيعاب الاضطراب ويقلل من القدرة التكيفية الإجمالية للمدينة.

1.6.1. تحليل المورفولوجيا الحضرية والطوبولوجيا الحضرية

يمكن أن يكون للمورفولوجيا والطوبولوجية الحضرية نتائج من أجل التعرف على المدينة "بناء المدينة". وفق (Moudon, 1994)، لا يمكن فهم المدينة وهيكلها إلا من خلال وضع المدينة في سياقها التاريخي. تتم دراسة التطور الأفقي للمدينة أي النمو الحضري، اعتمادًا على السياق الجغرافي، السياسي والتاريخي. بالتالي، فإن المورفولوجيا الحضرية هي وسيلة لقراءة المدينة، من أجل شرح شكلها أو التمييز بين أشكال مكوناتها المختلفة.

صّوب المنظرون الحداثيون معظم تركيزهم على تحديد النوع والوظيفة وتكرار الشكل والبنية في دراسة البيئات الحضرية (Salat, 2011). بالتالي، يمكن أن يخلق التوزيع المكاني لكثافة المباني نقاط ضعف مختلفة في حالة الفيضانات. كما يمكن للتوزيع المكاني للمرافق والخدمات من خلال التنوع والتكرار ان يؤثر على مستوى المرونة اثناء الفيضانات. اشار (Salat, 2011) انه يجب تضمين التضاريس أو المنحدر أو التضاريس في المنطقة، وتوزيع الأنشطة من خلال مواقع استعمالات الأراضي (Talen, 2018).

الطوبولوجيا هي طريقة للتعرف على المكونات الأولية من نفس النوع. يعتمد تصنيف المبنى على شكله وطريقة بنائه (جماعي، فردي، مستمر، إلخ). المعايير التي يستخدمها المخططون الحضريون أو المهندسون المعماريون لإجراء هذه القراءة للمدينة، تتم من خلال دمج الجوانب التاريخية والاجتماعية والاقتصادية.

حسب (Conzen, 1960)، مؤسس المورفولوجيا الحضرية الأنجلوساكسونية، يرى ان تجميع عناصر يمكن ان تشترك لفهم كيف تم تكوين مرحلة معينة من مراحل تطور المدينة. ترتبط هذه العناصر التي تحدث عنها (Conzen) بالهياكل الثلاثة للشكل الحضري وهي: المخطط، نسيج البناء واستعمال الأرض.

أ) **المخطط:** يرتبط بالشكل العام للتجمع الحضري مع المخطط العام للمدينة، في كثير من الأحيان مع الخطة التفصيلية (قطاع المدينة، التقسيم).

ب) نسيج البناء: يتكون من أبنية تتميز بعمرها وأسلوبها وارتفاعها، لكن أيضًا من خلال "الفراغات الحضرية" والأماكن العامة. إنها التركيبة المتنوعة والمعقدة من المواد الصلبة والفراغات التي تولد بنية يمكن تسميتها بالنسيج الحضري.

ت) استعمال الأرض: يعرّف استعمال الارض ان العناصر هي "مجموعات وظيفية" في المدينة (سكنية، تجارية، خدماتية، ترفيهية وصناعية).

2.6.1. تحليل النسيج الحضري

يتكون النسيج الحضري من جميع العناصر المادية التي تساهم فيه "الموقع، شبكة الشوارع، تقسيم القطع، العلاقة بين المساحات المبنية وغير المبنية، حجم وشكل ونوع المباني والعلاقات التي تربط بين هذه العناصر" (Merlin et Choay, 1988). اعتمادًا على شكل النسيج الحضري وموقعه، قد تختلف شبكات الطرق في مسارها. بالتالي، بالنسبة للتقسيم الفرعي

"8" أو "الحلزوني"، يمر طريق واحد عبر المنطقة الحضرية بأكملها، انظر الصورة (1–2). بينما أثناء الذهاب الى مسكن على رقعة الشطرنج، تسمح عدة شوارع بالوصول إلى المساكن.

الصورة (1–2): نسيج حضري حلزوني "تجزئة ترابية" في مدينة (Rennes)

المصدر: (Valy, 2011)

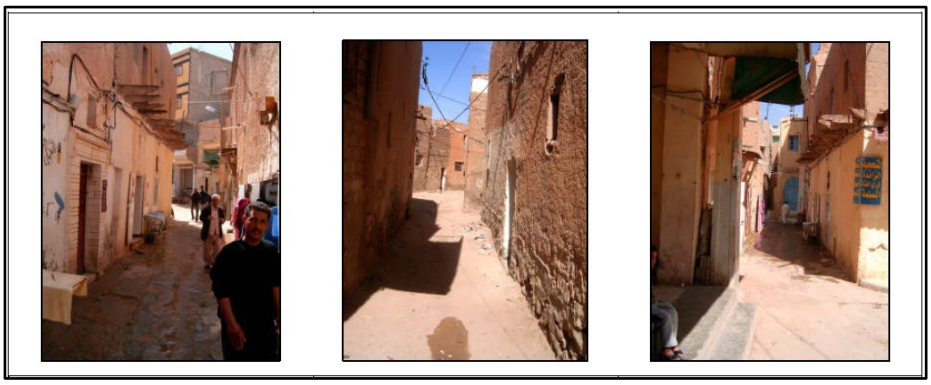
هذا النوع من التصميم له عواقب على حركة المرور، يؤدي هذا الشكل من النسيج الحضري إلى ضعف عملية الاجلاء والانقاذ. في مقابل ذلك، هناك اشكال نسيج حضري اخرى لا تمنح سهولة الوصول بالقدر الكافي، بسبب ضيق الشوارع او محدودية استيعابها، كما هو مبين في الخريطة (1–2). النسيج الحضري التقليدي لمدن شمال إفريقيا والمشرق العربي مثال على هذا النوع من النسيج الحضري المتراص، الذي يتميز ببنية حضرية معقدة للغاية، المتكون من طرق وشوارع عميقة ومتعرجة وضيقة، كما يظهر في الصورة (1–3).

الخريطة (1–2): نسيج حضري تقليدي "قصر بوسعادة " المدينة القديمة

المصدر: (Nouibat, 2007)

الصورة (1–3): طرق عميقة ومتعرجة و ضيقة لقصر مدينة بوسعادة

المصدر: (Nouibat, 2007)



يعتبر (Rossi, 1981) أن وظيفة أحد مكونات المدينة يمكن أن تكون مختلفة بنفس الشكل، لأن الوظيفة يمكن أن تتطور ويبقى الشكل مستمرًا. في مقابل ذلك، يرى (Merlin et Choay, 1988) ان الشيء المهم هو الوصف الهندسي للفضاء والأشكال المبنية والروابط بين الاثنين وأن مفهوم التصنيف يجب تمييزه عن مفهوم التسمية.

يعتبر تطوير مفهوم التصنيف أساس تكوين النسيج الحضري. لذا يتم تحديد التصنيف عمومًا للمكونات أو للفراغات وفق "النوع" من خلال الخصائص الحجمية للمواقع المتعلقة بالشارع والوصول. يرتبط تصنيف المباني بمفهوم النسيج الحضري ارتباطًا وثيقًا وفقًا لحجمها أو طريقة بنائها.

هناك انواع من الانسجة الحضرية الفرعية:

- نسيج البناء المنعزل: يتعلق هذا بالتحضر الذي حدث في ضواحي المدينة، كما هو مبين في الصورة (1–4). يتم هذا التحضر عن طريق الاحتلال التلقائي لمساحة زراعية وفق مراحل زمنية المؤدية الى التفكك الحضري (Valy, 2011). يتميّز هذا النوع من النسيج بسوء التنظيم، يفتقر الى المرافق والخدمات، يقع على طول الطرق الموجودة، بناءات سكنية منعزلة، نتيجة لذلك، هي قطعة أرض كبيرة بكثافة منخفضة جدًا.

الصورة (1–4): نسيج البناء المنعزل

المصدر: (Valy, 2011)

- نسيج البناء المتراص: يتعلق هذا بالتحضر الذي حدث في وسط المدينة وفق مراحل زمنية مختلفة. من ميزات هذا النوع من النسيج الحضري بانه متضام للغاية (كثيف ومتراص)، كما هو مبين في الصورة (1-5). كما يتميز هذا النوع من النسيج بمساكن متلاصقة ببعضها البعض قدر الإمكان، تكون الأحياء بشكل عام أكثر أو أقل انغلاقًا، مما يقلل من احتمالات الانفتاح على الخارج (Nouibat, 2007). الأمثلة موجودة في الجزائر (غرداية، بوسعادة، ...الخ)، ودول شمال افريقيا مثل مصر، تونس والمغرب.

الصورة (1-5): نسيج البناء المتراص لمدينة بوسعادة

المصدر: (Nouibat, 2007)

- نسيج البناء الناتج عن تخطيط تقسيم الارض: يتعلق هذا بالتحضر الجديد بعد ميثاق أثينا الذي نتج عن تقسيمات الاراضي وفق خطة يتم تنفيذها عبر مراحل زمنية. الوظيفية كأساس لميثاق أثينا عام 1933، الذي دعا إلى انشاء المباني المرتفعة المتباعدة عن بعضها البعض، تم تخصيص مناطق محددة لوظائف العمران: السكن والعمل والترفيه (تقسيم الى مناطق، Zoning).

حصر (Panerai, 1987) الانسجة الحضرية الجديدة التي تم انشاءها في العقود الأخيرة في مثالين يشكلان النقيضين بعد ميثاق أثينا، وهما المجمعات الكبيرة والتقسيمات الفرعية للمساكن الفردية:

– تتميز التقسيمات الفرعية للمساكن الفردية مكانيًا بتقسيم قطع الأرض مع تقليل المساحات العامة من خلال الشوارع ذات الطبيعة الخاصة، والمنازل الفردية المتطابقة مصممة بشكل عام، كما يظهر في الشكل (1-24).

– تعاني التقسيمات الفرعية للمجمعات الكبيرة من مشاكل اجتماعية، اضافة الى مشاكل مكانية كارتفاع المساحات العامة حيث يكون استعمال الأرض منخفضًا، بينما ترتفع الكثافة السكنية حيث تتراوح بين (40 إلى 60 مسكن/للهكتار)، كما يظهر في الصورة (1–6).

الشكل (1–24): نسيج البناء الناتج عن التقسيمات الفرعية للمساكن الفردية

المصدر: (Feliciotti, 2018)

الصورة (1–6): نسيج البناء الناتج عن التقسيمات الفرعية للمجمعات الكبيرة

المصدر: (Feliciotti, 2018)

الخلاصة

حاول هذا الفصل السعي لتحديد الإطار النظري العام للمفاهيم المستخدمة في البحث، حيث اعتبر مستويات المرونة الحضرية عملية مرتبطة بظاهرة استعمال الارض من خلال توافر سمات المرونة المكانية (التنوع، الكثافة، التكرار والاتصالية)، بالتالي فان العلاقة بين مؤثر وتابع. هذا يفرض بالضرورة وجود علاقة ايجابية بين نمط استعمال الارض الحضرية و مستويات المرونة الحضرية، معنى ذلك ان التوزيع المكاني الملائم للوظائف الحضرية و الخدمات، يجب أن يكون قادرًا على استيعاب الاضطراب من خلال اظهار تلك السمات المكانية للمرونة الحضرية (الكثافة، التنوع، التكرار والاتصالية). بالمثل، إذا كان التوزيع المكاني غير ملائم للوظائف الحضرية والخدمات، قد تظهر بعض وظائفه فشل جزئي مما يقلل من القدرة على استيعاب الاضطراب ويقلل من القدرة التكيفية الإجمالية للمدينة.

قسم البحث الحالي فترتين زمنيتين على أساسها تم تنفيذ المرونة. الفترة الزمنية الاولى على المدى القصير اثناء الصدمة، لاستكشاف القدرة على الاستجابة من خلال تقييم مستويات مرونة الاحياء التي تعاني مستوى مرونة متدن. الفترة الزمنية الثانية على المدى الطويل بعد الصدمة، لإبراز قدرة التكيّف من خلال التدخلات التخطيطية والممارسات العملية التي لديها أثر على توازن مستويات مرونة المدينة. لذلك تُعرّف هذه الاطروحة المرونة على انها **"قدرة اداء عناصر البيئة الحضرية على الاستجابة بسرعة لتقديم الخدمة خلال الاضطراب، وقدرة التكيف من خلال ممارسة التخطيط والتدخلات الحضرية لرفع مستويات المرونة".**

الفصل 2: تحليل مناهج واطر تقييم وتفعيل المرونة

تمهيد

يقدم هذا الفصل نظرة عامة على كيفية تطور مفهوم المرونة، من خلال دراسة المناهج المختلفة للمرونة الحضرية التي تم تناولها منذ مطلع القرن الواحد و العشرون وكيف أصبحت أكثر دقة من خلال فهم الأنظمة السوسيو–بيئية. لتفعيل هذا المفهوم وتقليل الغموض المحيط به تم إدخال مناهج مختلفة لتقييم المرونة.

الهدف من البحث الحالي، هو تحليل المناهج وما انبثق عنها من الاطر والنماذج السائدة في الابحاث العلمية الحديثة حول المرونة، التي تم تطويرها من قبل مجموعة متنوعة من الهيئات الدولية، المنظمات المانحة الدولية والباحثين الأكاديميين.

تدرس هذه المناهج مرونة الأنظمة الحضرية التي تواجه بشكل أساسي الاضطرابات الطبيعية، بالمقياس الزمني للمرونة (كما تمت مناقشته في الفصل 1)، سواء حدثت خلال فترات قصيرة مثل الأخطار الطبيعية أو على مدى فترات طويلة مثل تغيرات المناخ.

تهدف جميع المناهج التي طورت تلك الاطر والنماذج والمؤشرات الى الزيادة في دقة تفصيل المرونة، سواء إضافة معايير او مؤشرات، قدرات أساسية، خصائص أساسية أو في مراحل التحليل. في بعض الاحيان يتم تطوير نماذج مخصصة او شاملة ليس فقط لمدينة مرنة او لإقليم ولكن حتى لنظام مرن معين لمدينة ما. ضمن البحث الحالي، يتم تطوير نموذج مخصص لدراسة المرونة الفيزيائية لنظام البيئة الحضرية لاستكشاف العلاقة بين نمط استعمال الارض الحضرية و المرونة الحضرية.

1.2. مناهج تقييم المرونة:

تم اتباع مناهج مختلفة لتأطير المرونة وتقييمها، اغلبها تركز إما على الأصول أو الأنظمة الحضرية، بدرجات متفاوتة، تنظر في البنية التحتية التي أنشأها الإنسان والبيئة الطبيعية والإدارة الحضرية وما الى ذلك. يشير بعض المؤلفين أيضًا إلى أن هناك أكثر من أربعين نموذجًا (Bahadur et al., 2015) وإلى وجود اكثر من 1647 منشورًا علميا يخص موضوع المرونة الحضرية في الفترة من سنة 2011 إلى 2021. تميل معظم أطر المرونة إلى التركيز على الميزات التي تقلل المخاطر وتزيد من القدرة على التعافي بسرعة، ويميل بعضها نحو ميزة واحدة فقط أو عدد محدود من الأبعاد التي تفشل في أخذ نظرة أوسع للمفهوم (Mayunga, 2007).

في هذا الاطار نشر (Tyler & Moench, 2012) مراجعة تستند إلى تطوير المفهوم العام لمرونة المناخ الحضري في إطار تشغيلي للمخططين. يجمع الإطار بين المعرفة النظرية والتجريبية للعوامل التي تساهم في المرونة مع عملية ترجمة هذه المفاهيم إلى ممارسة. في البحث الحالي، العوامل المستخدمة في تقييم المرونة هي تلك المعايير والخصائص التي ترفع من القدرة على استجابة البيئة الحضرية. تم إثبات جدوى إطار العمل التشغيلي المقترح من خلال الأنشطة النموذجية لتخطيط المرونة لمواجهة الكوارث التي نُفِّذت في عشر مدن آسيوية بتمويل من مؤسسة روكفلر(Fondation Rockefeller, 2016). بينما تم تطوير البعض الآخر في سياق وطني أو دون الوطني (على سبيل المثال، مؤشر المرونة الأسترالية للكوارث الطبيعية و مؤشر محلي لمقاومة الكوارث للمجتمعات الساحلية في الفلبين). إضافة إلى المؤشرات المدرجة في تقييمات المرونة الشاملة، تشتمل بعض المؤشرات على تحليلات شاملة لتقييم المرونة الخاصة

بالمجتمع (Cutter, 2016)، وقائمة واسعة من المؤشرات التي تم أخذها في الاعتبار لتقييم المرونة المعروفة لدى المجتمعات (Cutter & Emrich, 2010; Burton, 2014). يقدم هذا القسم بعض المناهج التي تم تناولها لتطوير اطر ونماذج المرونة التي تم الاستشهاد بها في ابحاث المرونة لمواجهة الكوارث:

- النهج القائم على رأس المال، (Capital-based Approach)؛
- نهج 4R's، (**R**apidity, **R**obustness, **R**edundancy and **R**esourcefulness) 4R's Approach)؛
- نهج الأنظمة، (Systems Approach)؛
- النهج القائم على المكان، (Place-based Approach)؛
- النهج التعاوني، (collaborative Approach)؛

1.1.2. اهم مناهج تقييم المرونة:

1.1.1.2. النهج القائم على رأس المال (Capital-based Approach)

إن جوهر استخدام نهج رأس المال، هو أن رأس المال يتكون من تلك المكونات الضرورية لتنمية اقتصاد مجتمعي مستدام. في السنوات الأخيرة، تم التعرف على الأشكال الرئيسية لرأس المال (الاجتماعي، الاقتصادي، المادي، البيئي والبشري) باعتبارها عوامل مهمة في بناء قدرات المجتمع للتعامل مع الكوارث (Chambers & Conway, 1992). تشير الابحاث إلى أن مرونة المجتمع تعتمد على قدرته للوصول إلى الأشكال الرئيسية لرأس المال والاستفادة منه (Beeton, 2006). يعتبر "أصول البنتاغون" (Asset Pentagon) لمؤلفيه (Chambers & Conway, 1992) هو جوهر الإطار النظري للنهج القائم على رأس المال.

2.1.1.2. نهج 4R's (4R's Approach)

حدد الباحثون عددًا من السمات الموجودة في الأنظمة المرنة التي تتفاعل فيها البيئة الحضرية والأنظمة الاجتماعية. تُستخدم سمات المرونة هذه في الغالب في الهندسة لنقل تعريف ثابت أكثر ضيقًا للمرونة المرتبط بتخفيف الكوارث (Pierce et al., 2011). لقد أشاروا إلى أن المرونة تتطلب مزيجًا من التكرار والكفاءة والتنوع والاعتماد المتبادل والقوة والمرونة والاستقلالية والتعاون والتخطيط والقدرة على التكيف (Godschalk, 2003; Zimmerman, 2001).

تدرك المرونة الهندسية العودة إلى حالة الاضطراب السابقة، بينما تفترض المرونة البيئية حالات مستقرة متعددة (Holling, 1973; Meerow et al., 2016). قام (Bruneau et al., 2003) بتجميع هذين التعريفين وتقديم إطار عمل للمرونة يشير إلى أنه يمكن قياس المرونة من خلال أربعة خصائص محددة للأنظمة المرنة، بناءً على ذلك، طوّر (Bruneau et al., 2003) مفهوم 4R's لنمذجة المرونة التي توضح أربع خصائص لمرونة البنى التحتية: المتانة، السرعة، التكرار وسعة الحيلة (Rapidity, Robustness, Redundancy and Resourcefulness).

تشير "المتانة" إلى قدرة عناصر النظام أو قوته على تحمل الصدمات دون تدهور كبير أو فقدان وظيفته. يظهر "التكرار" إلى أي مدى يمكن استبدال عناصر النظام بعناصر اخرى في حالة تلف بعضها. "الحيلة" هي قدرة المجتمعات على تحديد المشاكل وتحديد الأولويات وتعبئة الموارد عندما تهدد الظروف بتعطيل بعض عناصر النظام.

3.1.1.2. نهج الأنظمة (Systems Approach)

يهدف نهج الأنظمة إلى تحديد التفاعلات لكل الجهات الفاعلة أو المكونات المختلفة ضمن حدود معينة (Mayada, 2011). تفكير الأنظمة، هو نهج يوفر أدوات نظرية وعملية لفهم وتحليل مواقف العالم الواقعي المعقدة. إنه نهج قوي، لأنه يمكّن الباحثين أو المراقبين من التفكير في السلوك المعقد ووصفه وفهمه بعبارات بسيطة ولكنها صارمة (Marais, 2015 & Uday). الأدوات المستخدمة في نهج تفكير الانظمة يسهل فهم ونمذجة عمليات النظام وديناميكيات العودة الى الوضع السابق. تم استخدام هذا النهج في تطوير مخططات الأنظمة وتقييم مرونة البنية التحتية الشبكية (NIRA). كثيرًا ما توصف المرونة بأنها "نظام" أو "نظام لأنظمة" (system of systems). عادةً ما يشير نهج الأنظمة إلى وجهة نظر المرونة كنظام ذاتي التنظيم أو مجموعة من الأنظمة تقوم بالتصحيح الذاتي من خلال ردود الفعل و الانشطة اثناء الصدمة. يحتاج قياس المرونة ضمن نهج الانظمة إلى رصد "مجموعة من الأنشطة والجهات الفاعلة (Cimellaro et al., 2011).

4.1.1.2. النهج القائم على المكان (Place-based Approach)

النهج القائم على المكان يحدد الضعف المحلي ضمن نطاق جغرافي أكبر. في بعض الاحيان، قد يَفشل في التمييز بوضوح بين التعرض والحساسية، كما أنه لا يتضمن بُعدًا زمنيًا يوضح أين يبدأ الضعف وينتهي. تكمن قيمة النهج القائم على المكان في أنه يركز بشكل صريح على الظروف السابقة للمجتمع. الظروف السابقة هي نتاج العمليات داخل المجتمعات التي تكون محددة في مكان وتحدث داخل وبين الأنظمة الطبيعية، الأنظمة الاجتماعية والبيئات الحضرية. لذلك يمكن تحليل الظروف السابقة للمجتمع بالاقتران مع استجابات المواجهة لتحديد إمكانية التعافي المحددة (Burton, 2014). يتم تحديد القدرة على استجابة المدينة في الابحاث من خلال المتغيرات البديلة مثل مراكز الامن والانقاذ ومكافحة الحرائق وخدمات الإغاثة في حالات الطوارئ والملاجئ المؤقتة لكل فرد من السكان (Cutter et al., Chang, 2010 ; 2008). تكمن قدرة الاستجابة بالتعرف على القدرات المسبقة للنظام البيئي المبني، بمعرفة نمط استعمال الارض الحضرية من حيث الكثافة، التنوع والاتصالية التي هي اساسًا نتاج العمليات السابقة لمدينة بوسعادة حالة الدراسة.

5.1.1.2. النهج التعاوني، (collaborative approaches)

لا يبدو إشراك السكان المحليين بشكل مباشر بالقضايا المدروسة امرا مستحدثًا (Toubin, 2014) ولا حتى أقل اهمية. وجود تفاعل أشخاص من جميع مناحي الحياة يجعل من الممكن استكشاف عالم الاحتمالات (Callon et al., 2001). عملية ترجيح وجهات النظر وإثراء النقاش حول نفس الموضوع يمنح الاستقرار والثبات في منطقة معينة. عادة ما يتم توجيه تسيير استعمال الأراضي للتطورات الجديدة، وهي أداة غير فعالة للتعامل مع قضايا الفيضانات الحالية (Correia et al., 1998). عندما تكون المشاركة العامة منخفضة، فإن المعرفة المنتجة تكون محدودة بسبب التركيز المفرط على التعميمات العملية المستمدة من تجارب محددة للفيضانات في منطقة ما. أصبح من الصعب بشكل تدريجي تحقيق توافق في الآراء ووضع اجراءات دون مشاركة ودعم جمهور أوسع (Kruse, 2008; Brondizio et al., 2009).

يركز مفهوم المجتمع المقاوم للكوارث على الاستراتيجيات التي تقلل من الخسائر البشرية والمادية من خلال اجراءات استباقية مثل ممارسات استعمال الأراضي من خلال تصميم التوسع الحضري في سياق المخاطر الطبيعية (Geis,

2000). المرونة مفهوم اجتماعي شائك ومعقد، يتطلب الموضوع توافق الآراء، المعرفة العلمية والعملية، التصورات والتفسيرات. ومع ذلك، السكان في كثير من الأحيان هم أول من يتأثر بالمخاطر الطبيعية بسبب تسييرها غير المناسب، مما يثير ملاحظة عدم مشاركة السكان (Kuhlicke et al., 2011). بالإضافة الى ذلك، عجز قدرة استجابة النظام البيئي المبني على تحمل الصدمات اثناء حدوث تلك المخاطر انما بسبب عدم مشاركة السكان في توجيه التنمية الحضرية.

وضعت استراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من مخاطر الكوارث (UNISDR, 2012)، 10 نقاط أساسية لإنشاء مدن قادرة على الصمود. النقطة رقم (1) هي إنشاء المنظمات أو التنسيق من أجل فهم وتقليل المخاطر، بناءً على مشاركة المواطنين والمجتمعات المدنية (UNISDR, 2012). الهدف هو بناء إجراءات وتعاون محلي للتأكد من أن كل جهة فاعلة تفهم دورها في الحد من المخاطر وإعدادها لاستراتيجيات المرونة.

2.2. تحليل اطر ونماذج تقييم المرونة

1.2.2. مؤشر مرونة مواجهة الكوارث المناخية ،[Climate Disaster Resilience Index(CDRI), (Shaw, 2009)]

قام (Shaw, 2009)، رفقة زملاؤه العاملين في المختبر الدولي للبيئة وإدارة الكوارث (IEDM) بتطوير مؤشر (CDRI) لقياس مستوى مرونة الكوارث المناخية في المناطق المستهدفة في آسيا. تم تطبيقها نسبيًا على 10 مدن آسيوية لقياس مرونتها وتقديم توصيات بناءً على مستوى المرونة المتوقع (Shaw, 2009, da Silva and Moench, 2010). تم تطوير المؤشر على اساس الأبعاد الخمسة للمرونة (طبيعية، فيزيائية، اجتماعية، اقتصادية ومؤسسية). يتم تقديم معلومات المرونة على أنها مرونة شاملة تمزج بين جميع الأبعاد الخمسة، وأيضًا مرونة قطاعية (فيزيائية، اجتماعية، اقتصادية ومؤسسية). يتراوح عامل المرونة الإجمالي بين 0 و 10 (Shaw, 2009). تم حساب البيانات التي تم جمعها من عملية مسح استبيان في برنامج (Excel).

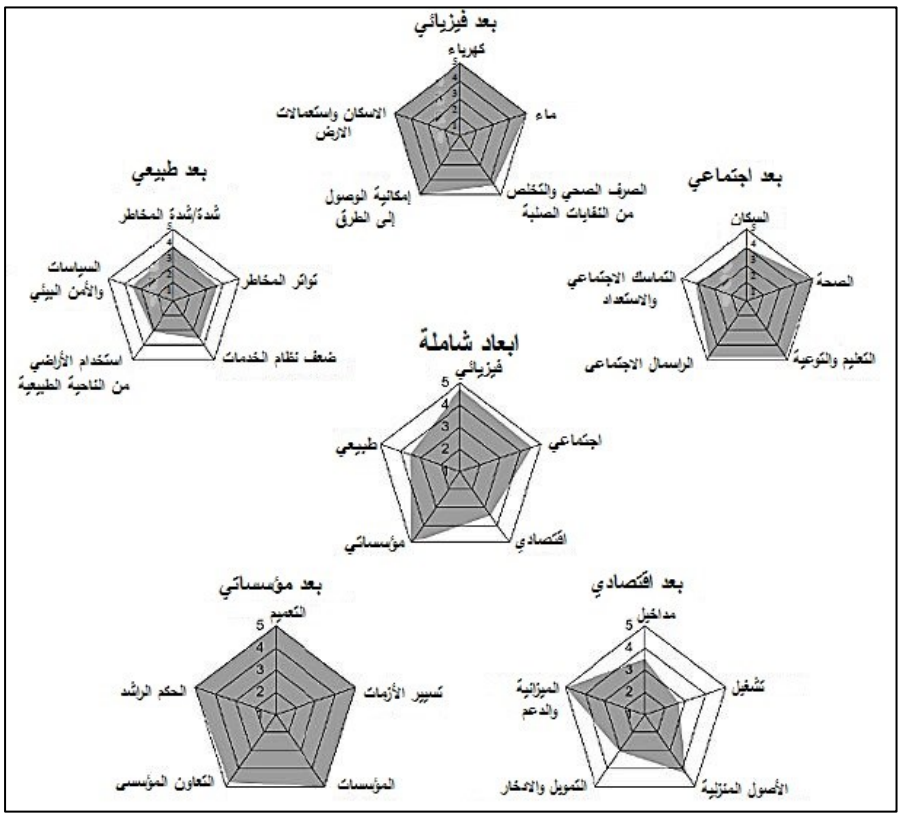
لوصف مؤشر المرونة للكوارث المناخية (CDRI) بشكل أفضل، تم تخصيص أوزان. تم حساب وزن كل مؤشر لكل بُعد باستخدام طريقة مؤشر المتوسط المرجح (WMI). قيمة المؤشر (AWMI) المحسوب لبعد واحد هو في حد ذاته مؤشر (CDRI) لذلك البعد.

في البداية، تم بناء مقياس التصنيف وتم تحديد الوزن بشكل شخصي بناءً على كيفية إدراك مسؤولي المدينة لمدى ضعف كل متغير من خلال مقارنته الواحد تلو الآخر. يتوافق كل بُعد (طبيعي، مادي، اجتماعي، اقتصادي ومؤسسي) مع متغيرات مختلفة يتم من خلالها حساب درجاتهم الخاصة، الشكل (2-1). القيم الأعلى للمرونة تعادل الاستعداد العالي للتعامل مع المناخ والكوارث والعكس.

على سبيل المثال، في إطار البعد الفيزيائي لـ (CDRI)، هناك سبعة متغيرات بما في ذلك الكهرباء وإمدادات المياه والصرف الصحي والتخلص من النفايات الصلبة والوصول الى شبكة الطرق الداخلية والإسكان واستعمال الأراضي. تتطلب الخدمات الأساسية للمدينة (خاصة إمدادات المياه والصرف الصحي وطرق الوصول الداخلية) تحسينًا كبيرًا من خلال اتباع تقنيات التحسين الحضري التشاركية القائمة على المجتمع (Shaw, 2009).

الشكل (2-1) رسم خرائط المرونة الشاملة للمدن (CDRI).

المصدر: (Shaw, 2009).



الجدول (2-1): ايجابيات وسلبيات مؤشر مرونة مواجهة الكوارث المناخية، (CDRI)

المصدر: (الباحث، 2022)

الايجابيات	السلبيات
- تحليل المرونة بصفة شاملة وفق 5 أبعاد - يأخذ المدينة كوحدة تقييم و تحليل - يعتمد في جمع البيانات بشكل أساسي من البيانات الثانوية مثل التعداد لدى الهيئات - مقارنة المجتمعات فيما بينها من حيث المرونة وإنشاء خرائط أو رسوم بيانية للنقاط الساخنة. - يقتصر النطاق على الكوارث التي يسببها المناخ	- لا يوجد تحديد دقيق للمخاطر أو الاضطرابات - لا يوجد مقياس حقيقي للمرونة ولكن قائمة من المعايير لكل بعد من الأبعاد

2.2.2. إطار عمل مرونة المجتمع لمواجهة الكوارث، [Community Disaster Resilience (CDRF), (Peacock et al ،2010)] Framework]

إطار عمل مرونة المجتمع لمواجهة الكوارث (CDRF)، هو امتداد لمؤشر مرونة مواجهة الكوارث المناخية الذي انشأه (Mayunga, 2007). من هذا المنطلق، قام (Peacock et al, 2010) بالجمع بين تحليل أصول رأس المال لإطار سبل العيش المستدامة مستندا الى مراحل تسيير الكوارث الأربعة (الاستعداد، الاستجابة، التعافي والتخفيف). لتوجيه اختيار المؤشرات لقياس قدرة السكان على المرونة على طول ساحل الخليج الأمريكي، ركز اهتمام مجموعة العمل على التقاطع

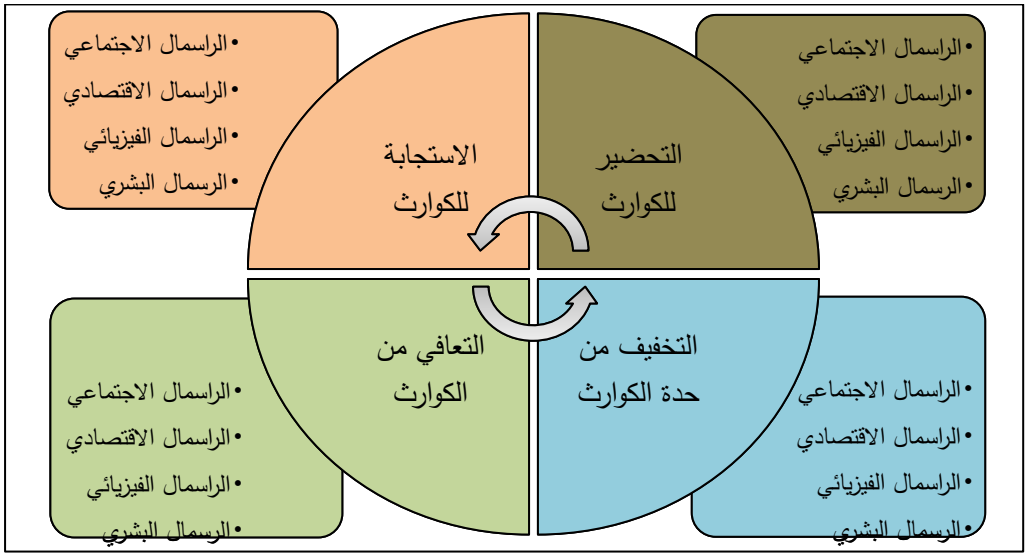
بين الأنشطة والممارسات المرتبطة بمراحل تسيير الكوارث الأربع، وبين أصول رأس مال المجتمع اللازمة لتنفيذ الأنشطة والممارسات المرتبطة بكل مراحل التسيير، الشكل (2-2). بعبارة أخرى، ركز (Peacock et al, 2010) اختيارهم للمؤشرات على تحديد أصول رأس المال اللازمة لزيادة فعالية تنفيذ الأنشطة الحاسمة المرتبطة بكل مرحلة من مراحل التسيير.

إطار (CDRF) فقط يركز بشكل خاص على مراحل الاستعداد والاستجابة ، التخفيف و التعافي التي أهملها الآخرون (Mayunga, 2009). في الاخير، قام (Peacock et al, 2010) بدمج سبعة عشر مؤشرًا في مؤشر مركب يستخدم لقياس العناصر الرئيسية للتنمية الاقتصادية ورأس المال الفيزيائي والاجتماعي باستخدام مجموعة عينات، تم جمعها من 82 مقاطعة في ولاية مسيسيبي كحالة اختبار.

يشير رأس المال الفيزيائي إلى البيئة الحضرية، والتي تتكون من الاقامة السكنية ،المباني العامة ،الأعمال ،الصناعة ،الملاجئ، المستشفيات ،المدارس ،مراكز الإطفاء ،الشرطة ودور رعاية المسنين ويشمل أيضًا الشبكات المختلفة مثل الكهرباء والمياه.

الشكل (2-2) إطار عمل مرونة المجتمع لمواجهة الكوارث (CDRF).

المصدر: (Mayunga, 2007).



الجدول (2-2): ايجابيات وسلبيات إطار عمل مرونة المجتمع لمواجهة الكوارث، (CDRF)

المصدر: (الباحث، 2022)

الايجابيات	السلبيات
- تحليل المرونة بصفة شاملة وفق 4 أبعاد - يركز على الاستعداد والاستجابة الانتعاش التخفيف - يدرس عدة مخاطر - مقارنة المجتمعات فيما بينها من حيث المرونة وإنشاء خرائط أو رسوم بيانية للنقاط الساخنة	- تجاهل المرونة البيئية عن قصد بسبب التعقيد أو عدم تناسق البيانات وأهميتها - تحليل البيانات على مستوى المقاطعة، مما يصعب عملية اتخاذ القرار على مستوى المدينة

3.2.2. إطار عمل المرونة "P.E.O.P.L.E.S"، [P.E.O.P.L.E.S Resilience Framework, (Renschler et al., 2010)].

هذا النموذج هو استمرار لإطار المرونة (Bruneau et al., 2003). في عمل قام به (Renschler et al., 2010) لإنشاء إطار شامل لقياس مرونة المجتمعات في مواجهة الكوارث على مستويات مختلفة، حدد سبعة أبعاد لمرونة المجتمع "PEOPLES" التي تتمثل فيما يلي (Renschler et al., 2010):

- السكان والديموغرافيا **"P"** (**P**opulation and Demographics): يرتبط بقدرة مقاومة السكان للحوادث المخطرة حينما يكون تعرضهم لها بصفة منتظمة.
- البيئة والنظام البيئي **"E"** (**E**nvironmental/Ecosystem): يناقش قدرة النظام البيئي كقدرة الغطاء النباتي على المقاومة تجاه الاحداث المخطرة.
- تنظيم الخدمات الحكومية **"O"** (**O**rganized Governmental Services): يتضمن قدرة المصالح كالإسعافات الاولية والحماية و التكفل الصحي التفاعل و التدخل بكفاءة عالية اثناء وبعد الازمة.
- فيزيائية البنية التحتية **"P"** (**P**hysical Infrastructure): يتضن قدرة الخدمات الصحية والانقاذ والامن المرافق العامة على مواجهة الازمة.
- نمط الحياة وكفاءة المجتمع **"L"** (**L**ifestyle and Community Competence): يميز الوعي بالمخاطر المحتملة، والتضامن المجتمعي، والمساعدة المتبادلة وقدرتهم على الإبداع في حالات الأزمات.
- التنمية الاقتصادية **"E"** (**E**conomic Development): يشمل التنمية الاقتصادية للمجتمع في كل ما يتعلق بقدرته على إنتاج السلع والخدمات.
- رأس المال الاجتماعي–الثقافي "**S**" (**S**ocial-Cultural Capital): يدمج رأس المال الاجتماعي والثقافي بالمعنى الواسع للمجتمع، بداية من نظام التعليم، مرورا بالمجتمعات الدينية أو الحياة الجمعوية.

يقترح إطار عمل "PEOPLES" أساسًا لتطوير نماذج كمية ونوعية أخرى بمزيج مع أي من هذه الأبعاد السبعة أو كل منها لقياس مرونة المجتمعات في مواجهة الكوارث (Renschler et al., 2010). يستخدم نموذج "PEOPLES" التوزيع الجيو–مكان–زماني ضمن حدود تأثيره لتحديد مكونات الوظيفة. يصف الشكل (2–3) الأبعاد المرتبطة بإطار عمل المرونة لدى "PEOPLES" وبعض مؤشراتهم المحتملة. لذلك، يمثل اطار عمل المرونة "PEOPLES" نقطة انطلاق بناء نموذج مفاهيمي وبناء مؤشرات قياس المرونة.

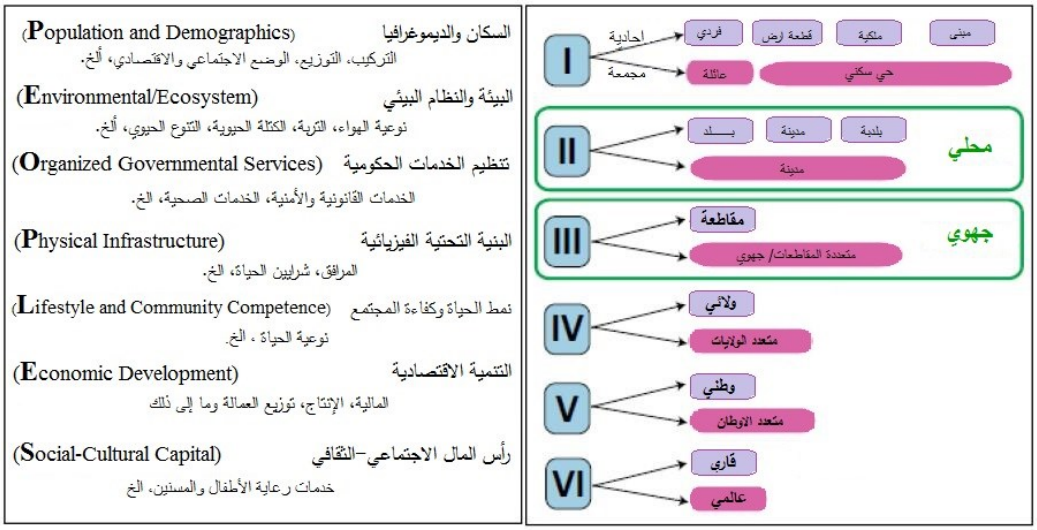
يشمل البعد الفيزيائي للبنية التحتية على الخدمات الحكومية والخدمات القانونية والأمنية التقليدية مثل أقسام الشرطة والطوارئ والإطفاء والجيش بشكل متزايد. كما تدرج أيضًا الخدمات التي تقدمها إدارات الصحة العامة والنظافة وكذلك أقسام التراث الثقافي اثناء الازمات.

تتمثل ميزة إطار عمل "PEOPLES" في أنه يجمع الأبعاد بحيث تعكس واقع المجتمع بأبعاد مميزة ومؤشرات رئيسية ذات صلة (Gilbert, 2010). يهدف منفذو هذا الإطار إلى تطوير برنامج دعم اتخاذ القرار الجيو–مكاني والزماني لتسهيل اتخاذ القرار لدى المخططين وأصحاب الشأن الحضري، ولتقييم وزيادة مرونة المجتمع (Renschler et al.,

(2010. "PEOPLES" هي قاعدة لبناء مؤشرات كمية ونوعية لقياس مرونة أنظمة المجتمع مكانياً وزمانياً. الفائدة النهائية من هذا النهج هي توفير أداة دعم القرار للتأثير على التخطيط الحضري وزيادة مرونة الأنظمة.

الشكل (2-3): إطار عمل المرونة "PEOPLES" والمقاييس الجغرافية المرتبطة به.

المصدر: (Renschler et al., 2010).



الجدول (2-3): ايجابيات وسلبيات إطار عمل المرونة، (PEOPLES)

المصدر: (الباحث، 2022)

الايجابيات	السلبيات
- تحليل المرونة بصفة شاملة وفق 7 أبعاد - يأخذ بعين الاعتبار ظروف ما قبل وما بعد الكارثة - يشمل بُعد البنية التحتية المادية كلاً من المرافق، الرعاية الصحية وشبكات النقل - يدرس عدة مخاطر - يعتمد على قياس محلي (الأحياء) وإقليمي (الولايات). - يقوم بقياس ومراقبة وظائف الأنظمة بمرور الوقت	- لا يوجد تحديد دقيق للمخاطر أو الاضطرابات - لا يوجد تصور حقيقي للنتائج - لا يوجد مقياس حقيقي للمرونة ولكن قائمة من المعايير لتطويرها لتكوين مجتمع مرن

4.2.2. تقييم مرونة البنية التحتية الشبكية، [Networked Infrastructure Resilience Assessment (NIRA), (Mayada, 2011)]

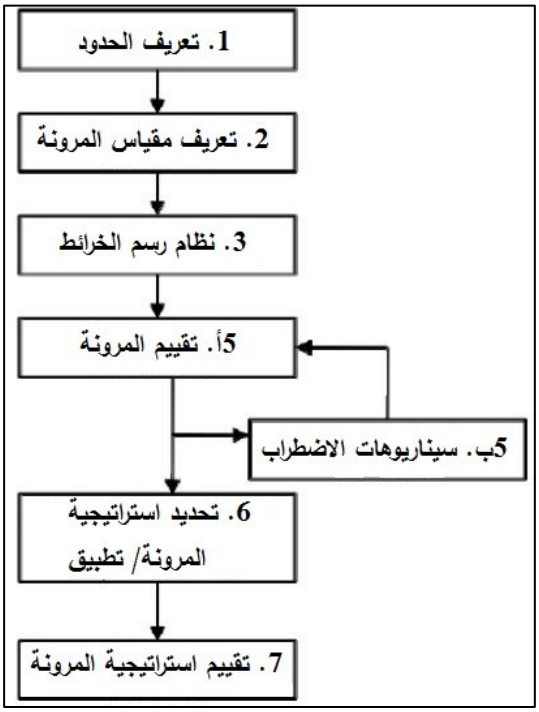
تم تطوير مرونة البنية التحتية الشبكية (NIRA) من قبل (Mayada, 2011) خلال دراسته للدكتوراه في معهد ستيفنز للتكنولوجيا (Stevens Institute of Technology)، تم تطبيقه لاحقًا على خمس شبكات بنية تحتية حضرية مختلفة بما في ذلك الشبكات التنظيمية. يركز إطار (NIRA) على البعد التقني للبنية التحتية الشبكية الحضرية، يقترح قياس مرونة الأنظمة من الناحية الكمية من خلال تقييم تأثير الاضطرابات على أداء مقاييس النظام. تم تطبيق (NIRA) على أربعة أنواع من أنظمة البنية التحتية، يتم حساب مستوى الاداء الوظيفي للبنية التحتية أثناء الكوارث والوقت المستغرق للعودة إلى المستوى السابق من الوظيفة.

ينصب التركيز فقط على شبكات الأنظمة المادية، ولا يتم النظر في السياق الاجتماعي والاقتصادي (Mayada, 2011). تبحث هذه الدراسة الحالية عن العوامل التي تؤثر على مرونة نظام شبكة الطرق لمواجهة أحداث الفيضانات، يرتبط أداء نظام شبكة الطرق بقدرة استيعابها اثناء الذروة. يعتبر التحديد المسبق لمسارات الاجلاء من الامور الاساسية لتعزيز المرونة (Faturechi et Miller-Hooks, 2015)

يتضمن إطار العمل سلسلة من الخطوات، الشكل (2-4)، التي تشمل تعيين حدود النظام وتقييم مقاييس مرونة النظام وتحديد وتقييم خطط وسيناريوهات تمكين المرونة المناسبة (Mayada, 2011).

الشكل (2-4): تقييم مرونة البنية التحتية الشبكية (NIRA).

المصدر: (Mayada, 2011).



الجدول (2-4): ايجابيات وسلبيات تقييم مرونة البنية التحتية الشبكية (NIRA)

المصدر: (الباحث، 2022)

الايجابيات	السلبيات
- تم تطويره لتقييم المرونة على مستوى المجتمع وأيضًا لأنظمة شبكات البنية التحتية. - يركز بشدة على البعد التقني لأنظمة الشبكات الحضرية - يسمح لصانعي القرار لبناء استراتيجيات المرونة المختلفة بتقييم تأثير الاضطرابات على أداء أنظمة الشبكات. - تبحث في مرونة أنظمة البنية التحتية لمواجهة أحداث تخريبية للشبكات التنظيمية.	- تم تطويره أساسًا لمقاومة خطر الزلازل - التركيز فقط على شبكات الأنظمة التقنية، ولا يتم النظر في السياق الاجتماعي والاقتصادي. - يبحث في مستوى الاداء الوظيفي للشبكات التقنية أثناء الكوارث والوقت المستغرق للعودة إلى المستوى السابق من الاداء الوظيفي

5.2.2. نموذج مرونة المكان لمواجهة الكوارث ، [Disaster Resilience of Place (DROP), (Cutter et al., 2008)]

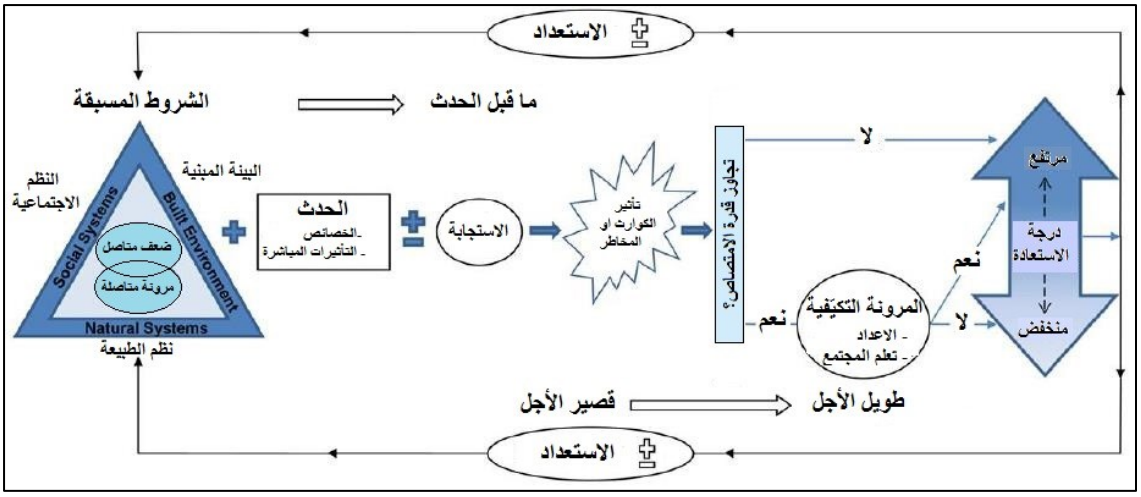
- طورت (Cutter et al., 2008) بما يسمى نموذج مرونة المكان (DROP)، كان هدفه بناء نموذج يربط بين الضعف والمرونة. وفقًا لـ: (Cutter et al., 2008)، فإن الاختلاف بين مفهومي الضعف والمرونة بسيط جدًا، يشير الأول إلى احتمال حدوث ضرر لمساحة و/أو مجموعة سكانية، بينما يُعرّف الثاني بأنه قدرة النظام على الاستجابة والتعافي من كارثة، قدرة مرتبطة بالخصائص المتأصلة في النظام.

يُعد (DROP) نموذجًا لتصور المرونة المرتبة بالمخاطر الطبيعية، يدمج الظروف السابقة (الضعف المتأصل والمرونة المتأصلة) منذ البداية. تشمل هذه الظروف السابقة نقاط الضعف الكامنة والمرونة المتأصلة. باختصار، يحتوي نموذج (DROP) على مكونين اساسيين، يتكون المكون الأول من الظروف السابقة للضعف المتأصل وللمرونة المتأصلة، هذه الظروف هي نتيجة تفاعلات الأنظمة الاجتماعية والطبيعية والبيئة الحضرية معًا. يتكون المكون الثاني من الإجراءات اللازمة للتعامل مع آثار الكوارث، والتي تشمل التخفيف من حدة المخاطر، التأهب للكوارث، الاستجابة للكوارث والتعافي من الكوارث.

توضح المثلثات المتشابكة في الشكل (2-5)، كيف تحدث هذه العملية المتأصلة على المستوى المحلي، وتؤدي إلى عوامل داخلية على مستوى المجتمع، وكذلك على نطاقات أكبر تتضمن عوامل خارجية. اعتبارًا من عام 2015، كان نموذج (DROP) لا يزال قيد التطوير، لكن لا يوجد حاليًا الكثير من المناقشات حول كيفية تشغيل النموذج، على الرغم من حقيقة أنه تم قياسه للمقاطعات داخل الوكالة الفيدرالية الأمريكية لإدارة الطوارئ (FEMA) المنطقة الرابعة Cutter et al. ,2010). علاوة على ذلك، فان نموذج (DROP) يتم التحقق منه الآن في دراسة حالة لساحل خليج المسيسيبي.

الشكل (2-5): نموذج مرونة كوارث المكان (DROP).

المصدر: (Cutter et al., 2008).



- **مؤشرات المرونة الأساسية للمجتمعات، [Baseline Resilience Indicators for Communities (BRIC) -(Cutter et al., 2014)]**

بعد عملها على إنشاء فهرس الضعف الاجتماعي [*Social Vulnerability Index* (SoVi)] على مستوى الولايات المتحدة (Cutter et al., 2003; Cutter and Finch, 2008)، ونموذج مرونة المكان لمواجهة الكوارث (DROP)

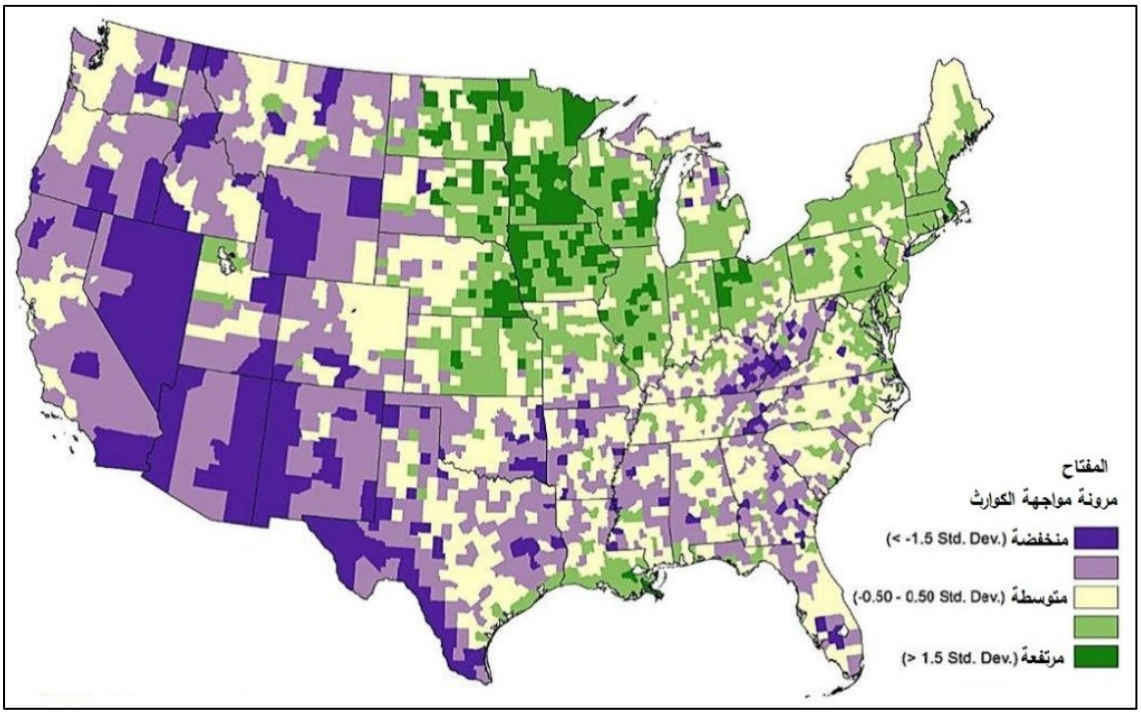
الذي يربط بين الضعف والمرونة، تحولت (Cutter et al., 2014) إلى مفهوم المرونة من أجل بناء قاعدة بيانات لمؤشرات المرونة بعنوان ((*Baseline Resilience Indicators for communities*). هذا العمل هو نموذج تم تطويره على نطاق واسع عبر مجموعة (BRIC) باستخدام مؤشرات المرونة لقياس المرونة والضعف في مناطق معينة. تميل مؤشرات المرونة الأساسية للمجتمعات (BRIC) إلى الاستجابة لقيود اعمال البحث الأول (DROP).

يستند النموذج الاخير الى 49 مؤشرًا متعدد الابعاد تم توزيعه على ستة ابعاد (A = اجتماعي، B = اقتصادي، C = مجتمعي، D = مؤسسي، E = بنية تحتية، F = بيئي) للمساعدة على القرار ضمن هدف تحسين المرونة الاقليمية.

ينقسم كل مؤشر إلى متغيرات فرعية مثل التعليم، العمر، إتقان اللغة، معدل التوظيف، معدل الهجرة، الحصول على الغذاء، التدريب على الكوارث، الاستقرار الاجتماعي، الحصول على الصحة والحصول على الطاقة ...إلخ. لكل متغير تأثير إيجابي أو سلبي على مرونة المجتمع. تم الحصول على أكثر من 20 مجموعة بيانات من خلال بوابات البيانات عبر الإنترنت. تم الحصول على أربع مجموعات بيانات من بوابة بيانات مفتوحة الوصول. تم تشغيل مصدر بيانات واحد بواسطة قاعدة بيانات الخاصة بشركة (Dun and Bradstreet) وتطلب اشتراكًا مدفوعًا للحصول على هذه البيانات (Cutter et al., 2014). من مساوئ النموذج هو أن الدرجة النهائية لمرونة المجتمع ليست مقياسًا مطلقًا في موقع واحد، بل هي قيمة نسبية يمكن مقارنتها مع عدة أماكن اخرى. هذا هو السبب في أن العمل المقترح من طرف (Cutter 2014 et al., يتم تنفيذه على نطاق شامل، الشكل (2–6) وليس على نطاق أدق.

الشكل (2–6): حاصل المرونة على مستوى الولايات المتحدة لكل الابعاد (BRIC).

المصدر: (Cutter et al., 2014) .



الجدول (2-5): ايجابيات وسلبيات مؤشرات المرونة الأساسية للمجتمعات (BRIC)

المصدر: (الباحث، 2022)

الايجابيات	السلبيات
- تحليل المرونة بصفة شاملة وفق 6 أبعاد - تأخذ بعين الاعتبار ظروف ما قبل وما بعد الكارثة - نهج شامل لمكونات الأراضي الحضرية - وضوح خريطة تحديد قيم المرونة - سهولة مقارنة قيم مرونة الابعاد فيما بينها - يتوفر على سمتين رئيسيتين للمرونة: مرونة متأصلة قبل الأزمات ومرونة الاستجابة أثناء وبعد الازمات.	- الدرجة النهائية لمرونة المجتمع مقياسًا نسبيًا - تحليل البيانات على المستوى الوطني، مما يصعب عملية اتخاذ القرار على مستوى احياء المدينة - صعوبة الحصول على البيانات الاقليمية لتحليل المرونة - لم يتم تحديد المخاطر - تجاهل المرونة البيئية عن قصد بسبب التعقيد أو عدم تناسق البيانات وأهميتها

6.2.2. المشاركة في إدارة مخاطر الفيضانات وإمكانات مراصد المواطنين، تحليل الحوكمة

Participation in flood risk management and the potential of citizen observatories, a governance analysis (Wehn et al., 2015)

في الوقت الحاضر، تتم الدعوة إلى مناهج تسيير مخاطر الفيضانات التي تركز على التدابير غير الهيكلية، مثل تحسين تخطيط استعمال الأراضي، وإعادة التوطين، والوقاية من الفيضانات (Bradford et al., 2012). يكشف توجيه الفيضانات الأوروبي (European Flood Directive EC/60/2007) الحاجة إلى دمج الجهات الفاعلة المحلية والمواطنين في عملية تشاركية لضمان مشاركتهم في إنشاء استراتيجية تسيير مخاطر الفيضانات (URBACT, 2015).

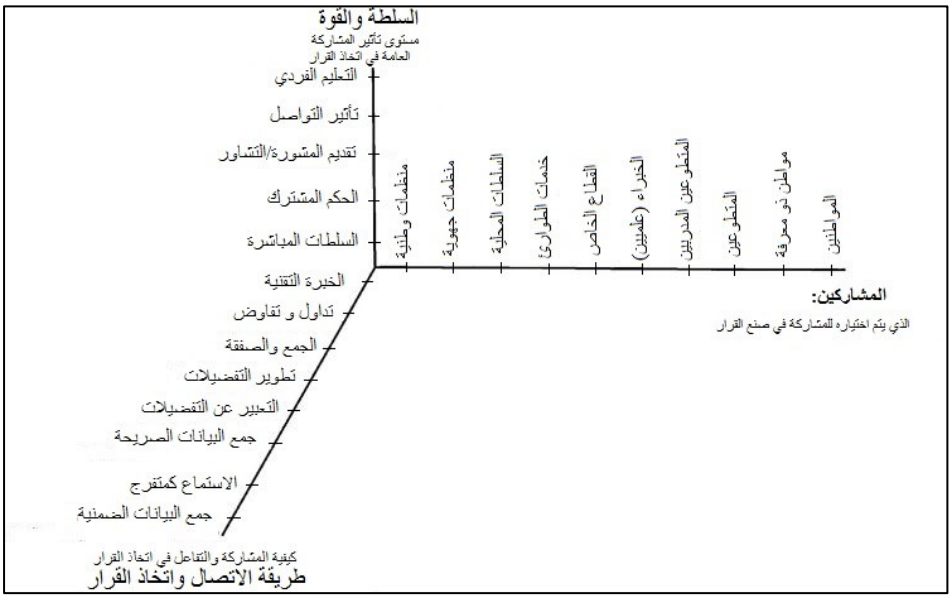
الوسائل المبتكرة، مثل مراصد المواطنين التي تدعمها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)، لديها القدرة على إعطاء المواطنين دورًا جديدًا بشكل ملحوظ في صنع القرار.

غرض قياس إمكانات مراصد المواطنين التي تدعم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لزيادة مشاركة المواطنين في إدارة مخاطر الفيضانات، تم تطوير إطار عمل لإجراء تحليل مقارن عبر الحالات السالفة الذكر، الشكل (2-7). يبني إطار العمل على مكعب لتصنيف الأبعاد المختلفة و نطاق الإمكانيات المؤسسية للمشاركة العامة (Fung, 2006). يتمثل الجانب الرئيسي لهذه المراصد في المشاركة المباشرة لمجتمعات المستخدمين في عملية جمع البيانات: فهي تتيح مشاركة المواطنين من خلال جمع البيانات بالإضافة إلى تسخير الذكاء الجماعي للمواطنين، أي المعلومات والخبرة والمعرفة المتجسدة في الأفراد والمجتمعات التي يتم توصيلها عبر وسائل التواصل الاجتماعي (مثل Twitter و Facebook وما إلى ذلك) وتطبيقات الهاتف المحمول .(Lanfranchi et al., 2014).

في هذا الاطار، يمكن أن تمتد مشاركة المواطنين من جمع البيانات وتوفيرها مثل تبادل المعرفة عبر تطبيقات الهاتف المحمول أو المنصات عبر الإنترنت إلى المشاركة الفعلية في صنع القرار عبر الإنترنت أو وجهاً لوجه.

الشكل (2-7): مشاركة المواطنين من خلال المراصد القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

المصدر: (Wehn et al., 2015)



الجدول (2-6): ايجابيات وسلبيات المشاركة في إدارة مخاطر الفيضانات وإمكانات مراصد المواطنين

المصدر: (الباحث، 2022)

الايجابيات	السلبيات
- المشاركة المباشرة لمجتمعات المستخدمين في عملية جمع البيانات - وضع المواجهة بين الفاعلين السياسيين والمواطنين في قضية مخاطر الفيضانات - إبراز الحاجة إلى الفهم والإدراك الصحيح للمخاطر	- لم يتم تقديم مشورة لتطوير نهج تشاركي أو تعاوني - نهج يقتصر على وصف وتحليل العمليات دون اتخاذ أي إجراء.

3.2. النمذجة المكانية للمرونة

1.3.2. فائدة أنظمة دعم القرار المكاني

يعد مفهوم المرونة مسعى متعدد الأبعاد، مما يجعل الأمر معقد للغاية ويصعب العثور على طريقة مناسبة لتفعيلها (De Roo and Silva, 2010). ويكون اكثر تعقيدًا لدى مسيري الشأن الحضري المحليين للتعامل معه وتفعيله، لذلك تم إنشاء العديد من الأدوات و التقنيات لتبسيط هذا المفهوم وتعريفه وقياسه ومحاولة تفعيله.

صرح (Roy, 1985) بوضوح أنه "في عملية صنع القرار متعددة المعايير، لا يتمثل الهدف الرئيسي في ايجاد الحلول، ولكن بناء أو إنشاء أداة تعتبر مفيدة في نظر الممثل المشارك في عملية صنع القرار". تتكون عملية صنع القرار من عدة بدائل محتملة في مجموعة محددة، وفقًا لثلاثة أنواع من المشكلات: 1) اختيار أفضل بديل، 2) فرز البدائل، 3) ترتيب البدائل وفقًا لترتيب الأفضلية (Carladous et al., 2019).

في الواقع، يمكن أن يوفر التحليل متعدد المعايير أنواعًا مختلفة من المساعدة (Barraud et al., 2001):

– مقارنة أداء الحلول أو التحسينات المحتملة لنفس الموقع؛

– دراسة أداء الهيكل من خلال مؤشرات الأداء؛

– مقارنة أداء الحلول في المواقع المختلفة.

اشار (Bruneau et al., 2003) الى ان مفهوم 4R's لنمذجة المرونة التي توضح أربع خصائص لمرونة البنى التحتية: المتانة، السرعة، التكرار وسعة الحيلة (Rapidity, Robustness, Redundancy and Resourcefulness) تؤثر بشكل أعمق على صناع القرار والسكان. التكرار وسعة الحيلة هي التدابير التي تحدد "الوسائل" التي يمكن من خلالها تحسين المرونة. جميع خصائص المرونة مهمة، ولكن يُنظر إلى السرعة على أنها أساسية في قياس مرونة الانظمة. على سبيل المثال، يمكن للتوزيع العادل لمراكز الشرطة، الانقاذ والاجلاء التي تمثل قدرة الاستجابة اثناء الازمات ان تعزز المرونة.

المرونة جانب اساسي من جوانب التخطيط الحضري، لذلك دعم اتخاذ القرار المكاني لتسهيل اتخاذ القرار للمخططين ومسيري الشأن الحضري امر ضروري لتقييم وزيادة مرونة المجتمع (Renschler et al., 2010).

تم تطوير أنظمة دعم القرار المكاني لمعالجة قصور التسيير التقليدي لاستعمالات الارض مثل الافتقار إلى قدرات النمذجة والافتقار إلى مرونة نظم المعلومات الجغرافية للتكيف مع الاختلافات في السياق أو عملية صنع القرار المكاني (Densham, 1991).

حاليا، في الملائمة المكانية وتسيير المخاطر جنبا الى جنب، يعد اتخاذ القرار مزيجًا معقدًا من عمليات تسيير المعرفة والاستدلال (Tacnet et al., 2014). يتم تعريف أنظمة دعم القرار على أنها أنظمة كمبيوتر متكاملة، مصممة خصيصًا لاتخاذ القرار (Coté et al., 2001). عندما يتم معالجة القضايا الإقليمية، فالحديث هنا يكمن حول اهمية الأنظمة المكانية لدعم القرار (SSDS). فهي تجمع بين البيانات المكانية وغير المكانية، ووظائف التحليل والتصور لأنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) ونماذج رسم الخرائط. باتباع دمج مفهوم تكامل تسيير المخاطر، تمثل طريقة تكامل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) مع عملية تحليل القرار متعدد المعايير (MCDA) من خلال عملية التحليل التسلسلي الهرمي، توجيهًا للمخططين الحضريين وصناع القرار. المنهجية المشتركة بين طريقة دلفي (Delphi) و (AHP) و (GIS) يوفر نظامًا قويًا لدعم القرار المكاني في موازنة وتنمية الأحياء الاقل مرونة .

لذلك، فإن دعم القرار المكاني هو للمساعدة في تطوير وتقييم واختيار السيناريوهات والاستراتيجيات والتدخلات المناسبة في مواجهة مشكلة مكانية. على سبيل المثال يمكن أن يكون اتخاذ القرار على المدى الطويل لإعداد استراتيجية التنمية، واستراتيجية تسيير المخاطر، وما إلى ذلك أو على المدى القصير لمواجهة حالات الطوارئ.

2.3.2. دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) مع نماذج صنع القرار متعددة المعايير (MCDM) في التحليل المكاني للمرونة

على اعتبار ان دراسة استخدام الأرض أهمية خاصة (بن خالد، 2019). فقد تم استخدام طرق مختلفة للتحليل المكاني لاستعمال الأرض بشكل شائع في دراسات تقييم الملائمة. غالبًا ما تم معالجة مشكلة تقييم ملائمة استعمال الأراضي باستعمال تحليل القرار متعدد المعايير (MCDA) منذ الثمانينيات (Antoine et al. 1997, Sharifi et al. 2006, Kunwar et al. 2010). قام (Malczewski, 2006) بدراسة استقصائية للابحاث التي استخدمت طريقة التحليل

متعدد المعايير (MCDA) المستند إلى نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، من 1990 إلى 2004، وجد ان هناك تسارع كبير في عدد مقالات (GIS-MCDA) المنشورة في هذا المجال.

قام (Liu et al., 2007) بدراسة منطقة هانيانغ الواقعة في مدينة ووهان بالصين، باستخدام الطريقة الشاملة لتحليل مدى ملائمة الاستعمال المستقبلي للأرض، وفقًا للمتطلبات والتفضيلات والتنبؤات المحددة. تمت الدراسة لتخطيط استعمال الأرض في المناطق الحضرية على أساس تقنية نظم المعلومات الجغرافية وطريقة التحليل متعددة المعايير، والتي تم تطبيقها في مدينة لانتشو، والمناطق المجاورة لها في شمال غرب الصين.

في تحليلات المرونة البيئية، استخدم الباحثون مختلف طرق التحليل متعددة المعايير،(PCA)، (AHP)، ...إلخ (Phua and Minowa, 2005; Malczewski, 2006; Chen, 2014; Haghighi Fard and Doratli, 2022) استنادًا إلى التوزيع الزماني المكاني لتقدير مرونة المناطق الحضرية المستوطنات. عملية (AHP) هي طريقة لصنع القرار متعدد المعايير، تُمكن من تنظيم وتحليل وإيجاد إجابة لمشكلة معقدة (Saaty, 1980).

أبلغ (Javari)، عن نهج البرمجة الخطية المتكاملة (MCDA) لتحليل مرونة البيئة الحضرية، تستخدم تقنيات التحليل متعدد المعايير في اتخاذ القرار (Javari et al.,2021). لإنشاء خريطة ملاءمة مرئية للمستخدمين وصناع القرار، تم الترويج لتكامل (MCDA) و نظم المعلومات الجغرافية (GIS) على نطاق واسع لحل المشكلات المكانية في التقييم والتخطيط الحضريين (Phua and Minowa, 2005).

خلصت كل الدراسات إلى أهمية وفعالية طريقة (AHP) في القضايا الحضرية (Javari et al.,2021). طريقة (AHP) هي النوع الأكثر استخدامًا في عملية تحليل القرار متعدد المعايير (MCDA)، تسمى أحيانًا تحليل الملاءمة في الدراسات الجغرافية (Malczewski, 2000). لدمج مقاييس كل توجيه، يتم استخدام طريقة التسلسل الهرمي التحليلي (AHP) لتشكيل توجيهات المرونة.

طريقة (AHP) هي عملية تحليل غالبًا ما تستخدم لتحديد المناطق الأكثر ملاءمة أو الأفضل أداءً مقابل مجموعة من المعايير المحددة مسبقًا (Malczewski, 2004). يتم إنشاء توجيهات المرونة من خلال الجمع بين المعايير المختلفة مع بعضها البعض من خلال نهج (AHP) لتحليل القرار متعدد المعايير (MCDA).

3.3.2. امثلة عن دمج تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني للمرونة

1.3.3.2. تفعيل المرونة الحضرية للفيضانات في الأراضي المحصورة–التطبيق في (Avignon)، مقاطعة (Alpes (Azur Côte

- Operationalizing urban resilience to floods in embanked territories – Application in Avignon, Provence Alpes Côte d'Azur Region, (Heinzlef et al., 2019)

قامت (Heinzlef et al., 2019)، بتطوير منهجية شاملة لتحسين المرونة الحضرية مبنية حول مؤشر المرونة الحضرية بناءً على حساب ثلاثة مؤشرات للمرونة الحضرية والاجتماعية والتقنية. تمثلت العينة في مدينة (Avignon)، مقاطعة (Azur Alpes Côte) الفرنسية. المنهجية تقوم على مجموعة من المؤشرات التي تم إنشاؤها بشكل مشترك بين العلماء والمخططين الحضريين. لتطبيق مفهوم المرونة على الديناميكيات الحضرية، يجب أن تأخذ في الاعتبار كل هذه العناصر وجميع أصحاب المصلحة (مسيّرين، مواطنين) في المنطقة (Heinzlef et al., 2019).

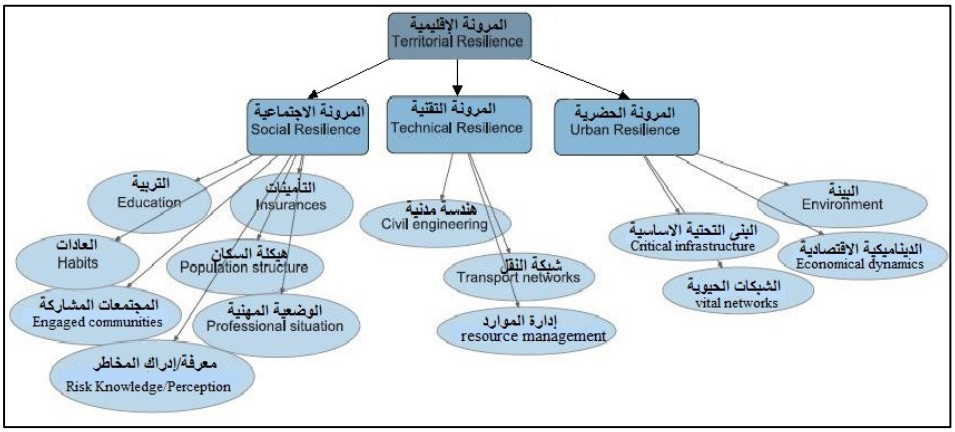
يتم حساب هذه المؤشرات على مستوى الحي مع مجموعة من المتغيرات لكل مؤشر. تم حسابها على مستوى احياء مدينة افينيون (Avignon) كحالة دراسة. الهدف هو تفعيل المرونة عن طريق إنشاء اداة دعم القرار المكاني باستخدام مبادئ التصور الجغرافي. تتمثل المنهجية المقترحة في دمج مؤشرات المرونة الثلاثة باستخدام تقنيات التصور الجغرافي ضمن بيئة (ArcGIS) لمعالجة البيانات وتحليلها، لتصور المعالجة والحلول الممكنة من خلال تصميم الخرائط.

توضح النتائج فائدة نمذجة المرونة باستخدام تقنيات التصور الجغرافي بدمج أسلوب اتخاذ القرار متعدد المعايير (AHP) مع أصحاب الشأن الحضري المحليين واشراك المواطنين عن طريق الوسائل المبتكرة التي تمنحها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT). وتقديم المشورة للمخططين الحضريين في قراراتهم المستقبلية. تؤكد شراكة الممارسة البحثية هذه على الحاجة لاكتساب الاستراتيجيات والأدوات من أجل تفعيل المرونة الحضرية.

تشكيل مؤشر هرمي للمرونة (Tate, 2012) مبني أساسًا على ثلاثة مؤشرات للمرونة الحضرية والاجتماعية والتقنية، الشكل (2-8)، من منطلق ان المدينة تتكون من السكان والشبكات والبيئة والبنى التحتية والمباني وما إلى ذلك (Lhomme et al., 2010).

الشكل (2-8): مؤشر هرمي للمرونة

المصدر: (Heinzlef et al., 2019)



الجدول (2-7): ايجابيات وسلبيات مؤشر هرمي للمرونة (Heinzlef et al., 2019)

المصدر: (الباحث، 2022)

الايجابيات	السلبيات
- المشاركة المباشرة للمستخدمين في عملية جمع البيانات - المواجهة بين الفاعلين السياسيين والمواطنين في قضية مخاطر الفيضانات - إبراز الحاجة إلى الفهم والإدراك الصحيح للمخاطر - تكوين قاعدة بيانات جغرافية شاملة باستخدام نظام (GPS) مفتوحة المصدر.	- لم يتم تقديم مشورة لتطوير نهج تشاركي أو تعاوني مع الخبراء المعنيين - استخدام البيانات المفتوحة أدى إلى تقييد اختيار المؤشرات والمؤشرات الفرعية والمتغيرات.

2.3.3.2. تحليل مرونة المستوطنات الحضرية باستخدام نماذج صنع القرار متعددة المعايير (MCDM) (دراسة حالة: مدينة ملاير)

- Analyzing the resilience of urban settlements using multiple-criteria decision-making (MCDM) models (case study: Malayer city), (Javari et al., 2021)

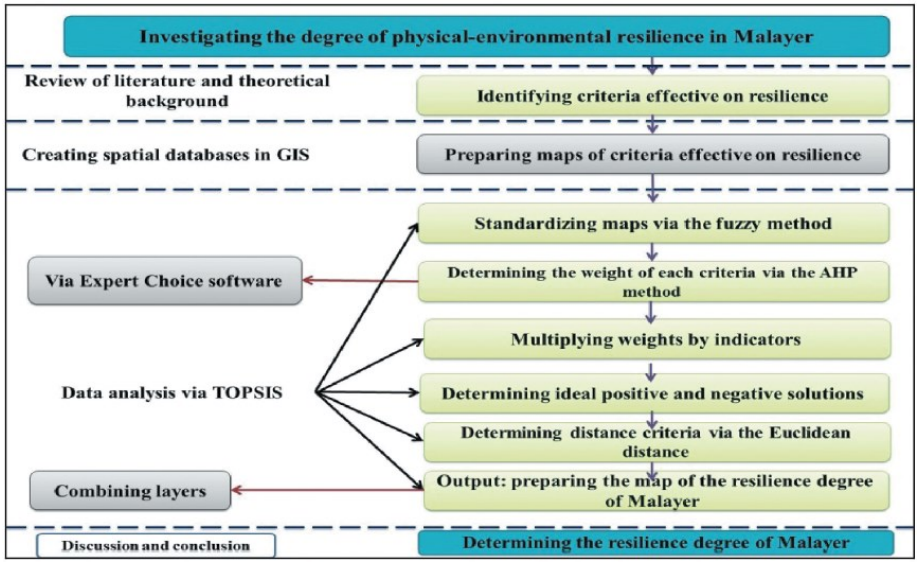
في دراسة قام بها (Javari et al., 2021)، التي تهدف الى تقييم المرونة البيئية من خلال التحليل الكمي و مؤشرات نوعية المناطق الحضرية، استخدم الباحث التحليل المكاني لمؤشرات والعوامل النوعية التي تؤثر على المرونة، قام بتطوير 18 مؤشرًا، مثل: عمر المباني، كثافة المبنى، التوزيع المكاني بناءً على الوصول إلى محطات الإطفاء، الى المساحات المفتوحة للهروب، الى مراكز الإغاثة والى الإقامة المؤقتة، تمثلت عينة البحث في مدينة (Malayer) الايرانية. استخدم تقنية (TOPSIS) لتصنيف ترجيح المؤشرات على أساس تطابق استجابات معتبرة لتحديد الأولويات من اجل تحليل نموذج متعدد الفهارس لمعدل مرونة المستوطنات الحضرية.

الطريقة المطبقة في هذه الدراسة، الشكل (2-9)، هي إنشاء طبقات باستخدام بيئة (ArcGIS) مع المزج بين أسلوب اتخاذ القرار متعدد المعايير (MCDM) التي تسمح بترجيح كل معيار باستخدام عملية التسلسل الهرمي التحليلي (AHP)، وبين تقنية ترتيب التفضيل عن طريق التشابه مع الحل المثالي (TOPSIS) الذي يسمح بتحليل تداخل طبقات المرونة. يسمح (AHP) بتقييم المعايير بناءً على آراء 25 متخصصًا في التخطيط الحضري، بينما يتطلب (TOPSIS)الحلول بناءً على فكرة تعظيم المسافة من الحل المثالي السلبي (الأقل مرونة) وتقليل المسافة من الحل المثالي الإيجابي (الأكثر مرونة).

لاستخراج خريطة المرونة الحضرية قام بإنشاء الطبقات القياسية باستخدام بيئة (ArcGIS) وتداخل طبقات المرونة باستخدام (TOPSIS). وفقًا للخبراء والأوزان المستمدة من نموذج (AHP)، فإن الوصول إلى أماكن الإقامة والملاجئ، الوصول إلى محطات الإطفاء والوصول إلى الأماكن المفتوحة هي عوامل مهمة ومؤثرة على معدلات المرونة الحضرية. تظهر النتائج تنوعًا أساسيًا في معدلات المرونة للمعايير التي تم دراستها.

الشكل (2-9): رسم بياني تخطيطي لنمذجة معدل المرونة

المصدر: (Javari et al., 2021)



الجدول (2-8): ايجابيات وسلبيات نمذجة معدل المرونة (Javari et al., 2021)

المصدر: (الباحث، 2022)

الايجابيات	السلبيات
- تقييم الوصول إلى مراكز الخدمات في كل من الوقت والمسافة لتقدير معدل المرونة الحضرية - نطاق تقييم المرونة تم على مستوى المدينة - خضعت عوامل تقييم المرونة الى توافق آراء الخبراء - يركز بشدة على المكون الفيزيائي للبيئة الحضرية	- لم يتم تقديم مشورة لتطوير نهج تشاركي أو تعاوني مع المواطنين في توجيه التنمية

3.3.3.2. تقييم المرونة في المناطق الحضرية التاريخية من خلال الجمع بين نظام اتخاذ القرار متعدد المعايير ونظام المعلومات الجغرافية، مع نهج الاستدامة والتجديد: حالة الدراسة طهران (ايران).

- Evaluation of Resilience in Historic Urban Areas by Combining Multi-Criteria Decision-Making System and GIS, with Sustainability and Regeneration Approach: The Case Study of Tehran (IRAN), (Haghighi Fard and Doratli, 2022)

في دراسة اجراها (Haghighi Fard and Doratli, 2022)، لتقييم المرونة في المناطق الحضرية التاريخية. كان أسلوب البحث في هذه الدراسة تحليليًا وصفيًا، حيث كان الغرض عمليًا. ربط الباحث المرونة الحضرية من خلال نهج الاستدامة والتجديد الحضري. بيّن ان التجديد الحضري هو نهج شامل ومتكامل لحل المشاكل الحضرية في المنطقة. بالتالي التجديد هو مرحلة تأتي بعد تحديد المرونة، من أجل زيادة مرونة المناطق ذات المرونة المنخفضة. واشار الى ان زيادة الاهتمام بالاستدامة الحضرية تؤثر على سياسة وأداء التجديد الحضري.

كان الهدف من هذه الدراسة هو تحديد مرونة الأحياء وتقييم المعايير الفعالة لزيادة المرونة وفق مراحل. تضمنت مرحلة البحث الوثائقي والمكتبي لفهم المعايير الفعالة، وفهم الأساليب، ومرحلة التواصل مع الخبراء، و ومرحلة الدراسات الميدانية لإعداد طبقات من المعلومات المكانية والعمليات المكانية. تمثلت عينة البحث في مدينة (Tehran) الايرانية.

الطريقة المتبعة في التقييم، كما في الشكل (2-10). في البداية، تم تحديد المعايير الأولية من خلال مراجعة بحث مماثل وإجراء مقابلات مع مجموعة من الخبراء باستخدام تقنية دلفي في تحديد المعايير الأكثر فاعلية لفحصها. تم النظر في 18 معيارًا. بعد ذلك، باستخدام تقنية دلفي تم اختيار 14 معيارًا للتحليل النهائي وكان ترتيبها حسب الاهمية (عمر البناء يليه مواد البناء يليها بناء الجملة، المساحة الخضراء للفرد، المسافة الى محطة المطافئ، الكثافة السكنية، كثافة الأماكن التعليمية ...الخ).

تم تحديد أهمية كل معيار باستخدام أسلوب صنع القرار متعدد المعايير (AHP). تم إعداد خريطة المعلمات باستخدام إمكانات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، ومن خلال دمج الخرائط المعدة مع أوزان (AHP)، تم إنشاء خريطة المرونة.

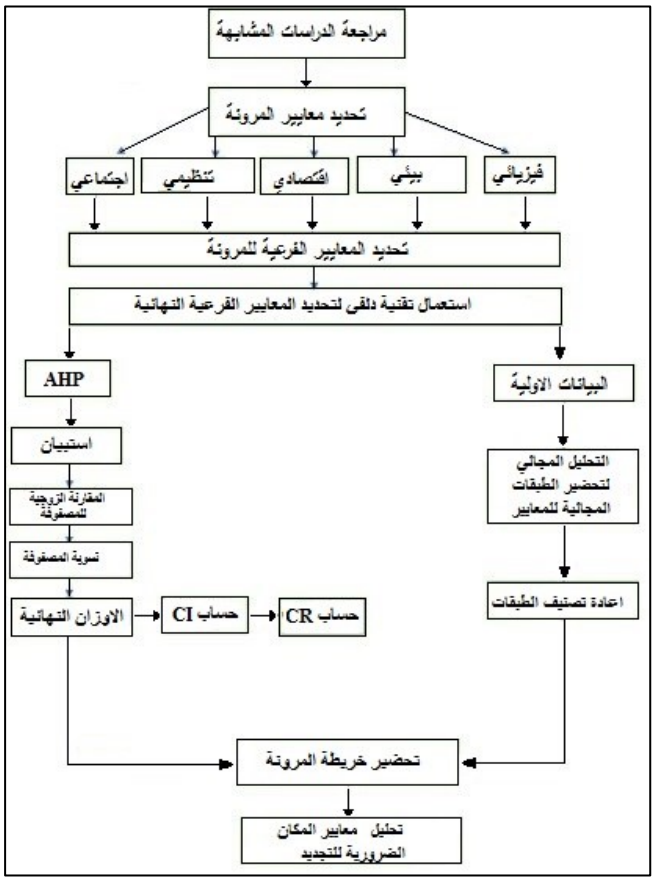
وفقًا للنتائج التي تم الحصول عليها في خريطة المرونة، من الواضح أن عدد الأحياء غير المرنة وغير المستقرة أعلى بكثير من الأحياء المرنة.

أخيرًا، يمكن أن يؤدي الجمع بين نتائج طريقة دلفي وتقنية التحليل متعدد المعايير (AHP) تحليل الإحصاء المكاني لطبقات المعلومات المكانية باستخدام قدرة نظم المعلومات الجغرافية إلى ترتيب كامل لمرونة المناطق الحضرية والأحياء

لتحديد أولوية التجديد. اشار هذا البحث إلى أن تجديد الأحياء غير المرنة، كأولوية يجب تجديد المناطق الحضرية التاريخية أولاً.

الشكل (2-10): رسم بياني تخطيطي لنمذجة معدل المرونة

المصدر: (Haghighi Fard and Doratli, 2022)



الجدول (2-9): ايجابيات وسلبيات نمذجة معدل المرونة (Javari et al., 2021)

المصدر: (الباحث، 2022)

الايجابيات	السلبيات
- ترتيب كامل لمرونة المناطق الحضرية والأحياء لتحديد أولوية التجديد - يسمح لصانعي القرار لبناء استراتيجيات المرونة المختلفة من خلال تبني مقاربة التجديد الحضري. - نطاق تقييم المرونة تم على مستوى المدينة - خضعت عوامل تقييم المرونة الى توافق آراء الخبراء - يركز بشدة على المكون الفيزيائي للبيئة الحضرية	- اقتصرت الدراسة على المناطق الحضرية التاريخية دون التطرق لباقي مناطق المدينة - لم يتم تقديم مشورة لتطوير نهج تشاركي أو تعاوني مع المواطنين في توجيه التنمية - نموذج اقتصر على وصف وتحليل المرونة دون التطرق الى زمنية المرونة للمكون الفيزيائي

من خلال تقييم النماذج التي استخدمت تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، يتبين انه يوجد إجماع عام في الابحاث على أن أي تقييم للمرونة المكانية يتطلب فهمًا مكانيًا متعدد النطاقات للديناميات الحضرية (Sharifi and Yamagata,2018; Romice et al., 2020; Shafiei Dastjerdi et al., 2021).

الطريقة التي قام بها (Haghighi Fard and Doratli, 2022) لتقييم المرونة قد تكون مقتصرة على نطاق واحد، لان دراسة الحالة تتطلب تقييم نطاقًا معينًا، بينما اقترب البعض من التقييم متعدد النطاقات من خلال دراسة وحدات عناصر الشكل الحضري وكيفية تجميعها معًا من خلال مجموعة مؤشرات. الدراسات التي بدأت بالفعل في استكشاف المؤشرات المكانية للمرونة الحضرية العامة تميل إلى التركيز فقط على مؤشر أو مؤشرين أو كان لها نطاق محدود أو تطبيق لسمات المرونة العامة. من أمثلة ذلك نجد (Garcia and Vale, 2017)، قدم مؤشرات ملموسة للتصميم للمشاركة المكانية في المرونة لكن تطبيقها محدود، كما قدم (Sharifi and Yamagata, 2018) مؤشرات للاتصال فقط بدون تطبيق. استكشف (Marcus and Colding, 2014) إمكانات بعض السمات الرئيسية للمرونة أي "التغيير"، "التنوع"، "التنظيم الذاتي" و"التعلم".

4.2. تفعيل المرونة

باعتبار مفهوم المرونة خاصية النظام الحضري، ترتبط عملية تفعيلها إلى حد كبير بتحديد كيفية قياس وتقييم المفهوم (Adger et al., 2004) والى تحديد المؤشرات والعوامل التي سيتم استخدامها لقياس المفهوم من أجل إنتاج بيانات عن النظام الحضري. هذا مهم بشكل خاص في حالة منهج تفعيل المرونة، حيث أن الإطار التحليلي لتفعيلها هو الأساس الذي سيتم على اساسه بناء مؤشرات كمية. لذلك، فإن وضع إطار للتحليل هو خطوة أولى نحو تفعيل المرونة.

لكن قبل ذلك، لابد من تطوير أدوات التقييم وفق خطوات مختلفة مثل تعريف المجتمع، وتحديد المؤشرات وتوحيدها، وتخصيص أوزان للمؤشرات المنتقاة (Peacock et al., 2010). لذلك، فإن تفعيل المرونة يقوم بشكل أساسي على قياسها وعلى إنشاء المؤشرات (Dauphiné & Provitolo, 2007). مثال على ذلك، أنشأت (Cutter, 2014) مجموعة أساسية من السمات والأصول و مقاييس بديلة تستند إلى تحليل 27 مؤشرًا كأداةً لتقييم المرونة. لذلك، تعتبر المؤشرات أدوات قوية بسبب قدرتها على تلخيص البيانات التقنية الأكثر تعقيدًا بطريقة أبسط يمكن لغير الخبراء فهمها بسهولة (Birkmann, 2006).

هناك حاجة إلى أداة قياس لتفعيل المرونة واستخدامها في التخطيط ووضع سياسات التنمية المحلية. يعد تعريف المرونة من حيث "مرونة ما الذي يحدث" أمرًا مهمًا لقياس المرونة (Carpenter et al., 2001). تؤثر التعريفات على كيفية تقييم المرونة بسبب المعايير المستمدة من تفسيراتها. في بعض الاحيان، تؤدي التعاريف والأوصاف المختلفة للمرونة الحضرية إلى العديد من طرق التقييم المختلفة. تعزز الممارسة تحديدًا كيفية وصف المرونة أو تصورها وما يجب قياسه.

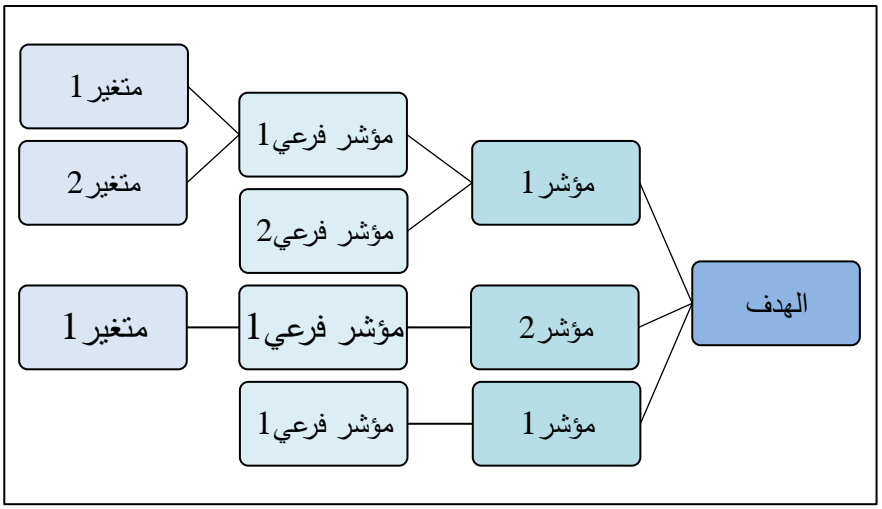
العلاقات الديناميكية بين المجتمعات والبيئة الطبيعية والحضرية تجعل تفعيل المرونة مشكلة صعبة وامر معقد. رغم ذلك، يوجد حاليًا عدد من الأطر النظرية المقترحة التي تحلل المفهوم، وفي الكثير من الحالات، تم تطوير عدة نماذج وأدوات لقياس ومقارنة المرونة (Cutter et al., 2008; Mayunga, 2007; Renschler et al., 2010).

1.4.2. تعريف المؤشرات:

المؤشرات هي متغيرات كمية تهدف إلى تمثيل خاصية نظام أو مفهوم. لقد تم استخدامها عموما لتوضيح عملية صنع القرار، وتحسين مشاركة مسيّري الشأن الحضري، وبناء توافق الآراء، واستكشاف العمليات الأساسية، وما إلى ذلك (Parris and Kates, 2003). الهدف من المؤشر هو توفير "معلومات لمساعدة الفاعل، فرديًا أو جماعيًا بشكل عام، لتوجيه مسار العمل نحو تحقيق هدف أو لتمكينه من تقييم النتيجة" (Bonnefous, 2001). يمكن أن يكون المؤشر معلمة أو قيمة أو مسندًا أو حتى ملاحظة. هدفها هو إعطاء مؤشرات أو وصف ظاهرة أو موقف أو عملية. من الضروري مسبقًا تحديد الهدف من انشاء هذ المؤشرات. يمكن أن يتكون المؤشر من متغير واحد (مثل الدخل) أو مجموعة من المتغيرات (مثل الناتج المحلي الإجمالي)، الشكل (2-11).

الشكل (2-11): تمثيل بياني لبناء مؤشرات للمرونة

المصدر: (Birkmann, 2006)



2.4.2. دور المؤشرات في بناء المرونة

المؤشرات التي تقيس مرونة المدن هي جزء من عملية بناء المرونة وفي نفس الوقت تفعيل للمفهوم. تجمع المؤشرات البيانات والمعلومات من أجل تجميع المعرفة، وهو أمر ضروري لتكون قادرًا على اتخاذ الخيارات الصحيحة (Wisner and Walter, 2005). المؤشرات هي أداة للتقييم وتوفير للمعلومات، يمكنهم توجيه خطط استعمال الأراضي، فضلاً عن زيادة الوعي والتواصل بشأن قابلية التأثر بالمخاطر. بعض المؤشرات لها تأثير مباشر، أي سبب فنتيجة، وتأثير قابل للتقدير على المرونة، بالنسبة للمؤشرات الأخرى، فإن هذا التأثير أقل قابلية للفهم وأكثر افتراضية (NIST, 2015).

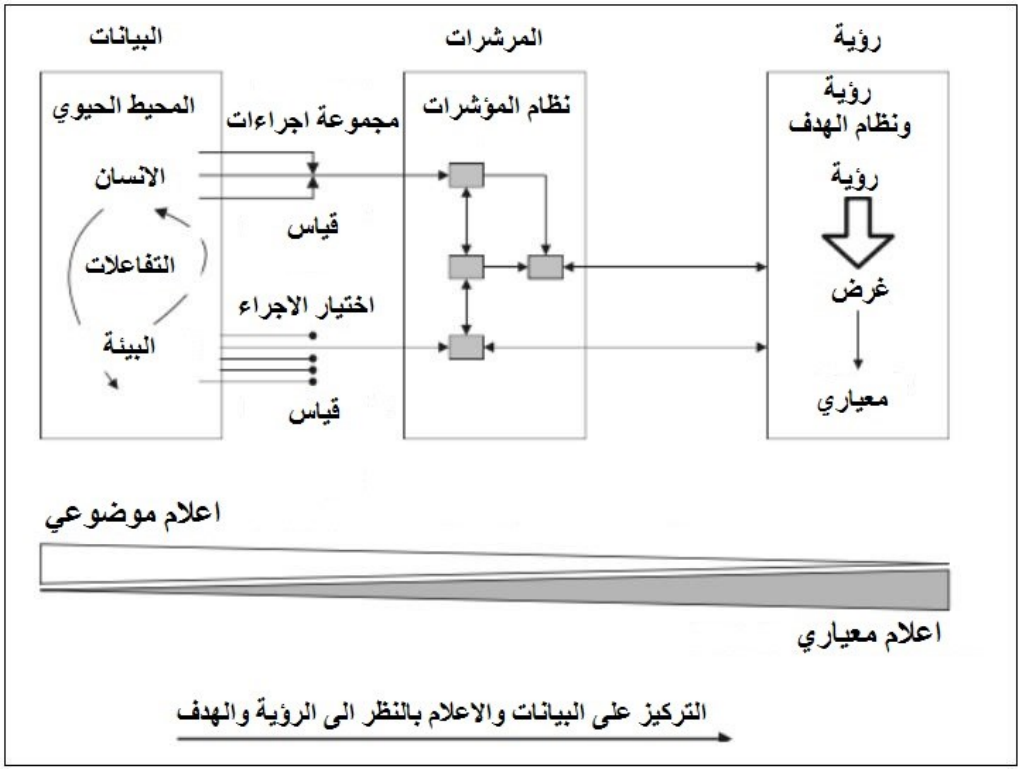
كمجموعة عامة من الإرشادات، فإن مؤشرات مرونة البيئة الحضرية تشمل التعرض، القوة، التكرار، سعة الحيلة، والقدرة على الاستئناف السريع للبيئة الحضرية والوظائف الحيوية التي تخدمها.

تتطلب الافتراضات والأحكام التي يتم إجراؤها في اختيار الأسئلة والبيانات ذات الصلة لبناء المؤشر، وكذلك تقييم فائدة المؤشر، وجود أهداف، سواء كانت ضمنية أو صريحة، الشكل (2-12). يرتبط القياس الكمي للمؤشر ارتباطًا مباشرًا بتوافر البيانات وجودتها (Gudmundsson, 2004).

ينبغي للمقيّم أن يتكيف وفقًا للطريقة التي تكون بها البيانات مجدية (Campos and Ramos, 2005). هنا يكمن السبب في أن المؤشرات تشارك مشاركة كاملة في عملية صنع القرار.

الشكل (2-12): العلاقات المتبادلة بين المؤشرات والبيانات والأهداف النهائية

المصدر: (Birkmann, 2006)



المؤشر هو أداة تجعل من الممكن تحديد خصائص ظاهرة ما، لتوفير معلومات عن عملية أو حالة من أجل إعلام الجهات الفاعلة وتؤدي إلى اتخاذ القرار. وهو ايضا عبارة عن بناء ذاتي لواقع يجعل من الممكن تفعيل ملاحظات ظاهرة ما. لذلك فإن هذه الأداة ضرورية في عملية صنع القرار.

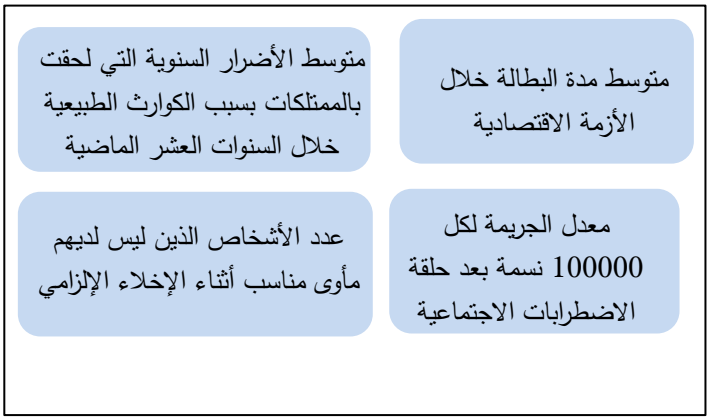
يذكر (Sharifi, and Yamagata, 2016b) أنه ينبغي استخدام مؤشرات المرونة لمساعدة المخططين على فهم أفضل السبل لتعزيز القدرات على التخطيط او الاستعداد للأحداث التخريبية او الاستيعاب والتعافي منها والتكيف معها وهناك نوعين هما:

1.2.4.2. المؤشرات المباشرة للمرونة (قياس المرونة في الماضي وحاليا)

يمكن أن تصف المؤشرات المباشرة للمرونة أداء المدينة في مواجهة صدمة فعلية إلى الدرجة التي تكون فيها أبعاد المرونة قابلة للقياس الكمي، يمكن أن توفر مؤشرات المرونة المباشرة مقياسًا دقيقًا لمرونة المدينة في مواجهة الصدمة المحددة التي تعرضت لها(OECD, 2018/02). لهذا السبب فهي مناسبة تمامًا لتقديم لمحة عامة عن درجة المرونة الفعلية التي كانت تتمتع بها المدينة في الماضي وفي الوقت الحالي، الشكل (2-13).

الشكل (2-13): امثلة عن قياس المرونة المباشرة

المصدر: (OECD, 2018/02)



المؤشرات المباشرة الخاصة بالمرونة لها عيب يتمثل في أنها تظهر فقط الاستجابة للصدمات والضغوط التي حدثت بالفعل، ولكنها أقل إفادة بشأن المرونة في مواجهة الصدمات والضغوط المحتملة في المستقبل، لذلك فإن المؤشرات المباشرة للمرونة هي دائمًا مؤشرات للنتائج لقياس بعض الأبعاد التي هي الهدف من وراء السياسات لتحسين المرونة.

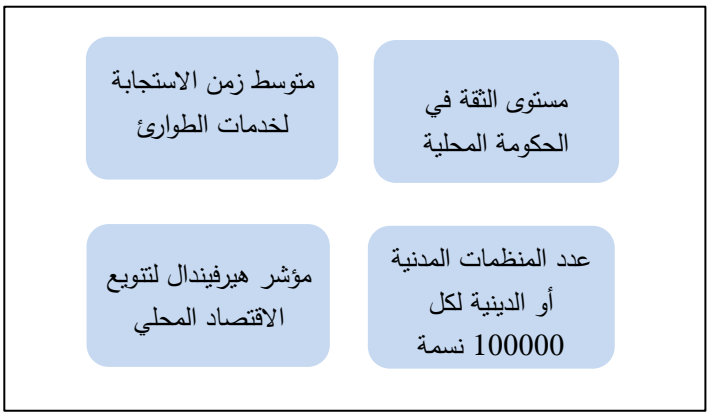
2.2.4.2. المؤشرات غير المباشرة للمرونة (قياس المرونة في المستقبل)

تقيس المؤشرات غير المباشرة للمرونة الخصائص الحالية لمدينة ما، التي من المتوقع أن تؤثر (إيجابًا أو سلبًا) على مستوى المرونة في مواجهة الصدمات المستقبلية (OECD, 2018/02). بمعنى آخر، لا يقيسون المرونة بشكل مباشر، لكنهم يقيسون المدخلات والمخرجات والنتائج والعمليات ذات الصلة التي من المحتمل أن تؤثر على المرونة. تعتمد جودتها كمؤشرات للمرونة في المقام الأول على ما إذا كانت العوامل التي يقيسونها مرتبطة بالفعل بالمرونة.

كما هو الحال بالنسبة لجميع المؤشرات التي تحاول قياس الأداء المستقبلي، فإن المؤشرات غير المباشرة هي مؤشرات غير كاملة في المستقبل، الشكل (2-14).

الشكل (2-14): امثلة عن قياس المرونة غير المباشرة

المصدر: (OECD, 2018/02)



من الصعب لدى البعض معرفة ما هي الصدمات والضغوط التي تحتاجها المدن لتكون مرنة (OECD, 2018/02). بالنسبة لبعض الصدمات مثل بعض الكوارث الطبيعية، من الممكن التنبؤ بدرجة معقولة من اليقين بكيفية حدوث الصدمة. وبالمثل، فإن العديد من الضغوط طويلة الأجل تتكشف ببطء، مما قد يمنح وقتًا كافيًا للاستعداد لها قبل أن تصل إلى نسبة الأزمة. ومع ذلك، فإن العديد من الصدمات الأخرى أقل قابلية للتنبؤ بطبيعتها، إما لأن خصائصها لا يمكن التنبؤ بها أو لأن احتمال حدوثها غير معروف.

3.4.2. تحديد مؤشرات المرونة المناسبة المباشرة وغير المباشرة

في ضوء عدم اليقين المحيط بالصدمات والضغوط، من المهم تحديد العوامل التي تساهم في المرونة بوضوح. يتطلب هذا معرفة ما الذي يحدد المرونة بشكل عام وبشكل أكثر تحديدًا في سياق مدينة معينة. يجب أن تحدث هذه العملية جزئيًا على الأقل قبل اختيار المؤشرات. يحتاج صانعو السياسات إلى الفهم الجيّد من فائدة تحديد المرونة من أجل تطوير نظام فعال للمؤشرات التي يقيسها. من أجل تحديد الصدمات السابقة وتحديد المدخلات والمخرجات والنتائج والعملية التي لعبت دورًا مهمًا بشكل خاص خلال الأزمات الماضية. تحدد هذه الدراسات حجم وتأثيرات الكوارث والصدمات السابقة في المدينة، بالإضافة إلى حساب احتمالية وعواقب أحداث الكوارث في المستقبل. يجب أن يكون تقرير تقييم المخاطر جزءًا من عملية التخطيط، لمساعدة مسيّري الشأن الحضري على فهم الأنماط الأساسية والمستقبلية للمخاطر (Jha & Stanton-Geddes, 2013).

4.4.2. المؤشرات الفيزيائية

المكون الفيزيائي هو البعد الأقل دراسة لمرونة الكوارث من حيث مؤشرات المرونة المركبة. استنادًا إلى التعريف المشترك للمرونة، تم تعريف المرونة الفيزيائية بشكل فضفاض على أنها "قدرة البيئة الحضرية على استيعاب الآثار السلبية للصدمة على المجتمع، والحفاظ على هياكلها الرئيسية ووظيفتها، واستعادة الهياكل المتضررة بسرعة حتى يتمكن المجتمع من القيام بذلك والعودة إلى مستوى وظيفتها السابق (Mayunga, 2007). نماذج مرونة البنية التحتية الحالية التي تتخذ نهجًا هندسيًا لنمذجة المرونة ليست مناسبة لتحديد متغيرات المكونات الفيزيائية في نموذج مرونة شامل. كتقييم شامل للمباني (سكنية، تجارية، صناعية وعامة)، خطوط الحياة (النقل، الكهرباء، المياه والاتصالات)، البنية التحتية (الطرق والجسور والسدود)، وأنظمة الأراضي والبناء، وتخطيط استعمال الأراضي وأيضًا هناك حاجة إلى مرافق عمومية هامة. كما تمت مناقشته سابقًا في(الفصل 1)، فإن أربعة من سمات المرونة التي تمت مناقشتها أكثر صلة بالمرونة الفيزيائية التي توضح خصائص البيئة الحضرية المرنة، الشكل (2–15). تُستخدم سمات المرونة، جنبًا إلى جنب مع المبادئ الأخرى المستخرجة من ابحاث التخطيط الحضري، لتحديد مقاييس المرونة الفيزيائية التي تم مناقشتها في (الفصل 1).

لتقييم مرونة النظام الفيزيائي للبيئة الحضرية، يبدو أن النماذج المفاهيمية القائمة على المؤشرات الكمية أو معايير الأداء هي الأكثر صلة. لقد درس بعض الباحثين آثار الانظمة الفيزيائية والاجتماعية على المرونة في القضايا الحضرية (Zuniga-Teran, 2020).

وفقًا للخبراء، فإن الوصول إلى مراكز الامن، أماكن الإقامة المؤقتة، التكفل الطبي، التضامن، الانقاذ و الاجلاء، المسافة من محطات الوقود والوصول إلى المساحات الخضراء و ما الى ذلك هي عوامل مؤثرة على معدلات المرونة الحضرية، حسب (Reggiani, 2013) فان الوصول له تأثير مهم على المرونة الحضرية. كما ان كثافة البناء تؤثر على معدلات المرونة في المناطق الحضرية، تؤدي إلى تعقيد خدمات الطوارئ بسبب الاحتلال المفرط للمنطقة (Javari et al, 2021). وبالتالي، يمكن تجميع عوامل المرونة الحضرية القائمة على العوامل الفيزيائية والاجتماعية.

بالنسبة لنظام شبكة الطرق، يتم تحديد درجة المرونة، على سبيل المثال، على أساس مؤشرات مثل فقدان الوصول إلى مناطق معينة من قبل المستخدمين وخدمات الطوارئ، والأثر الاقتصادي بعد الانقطاع أو حتى إغلاق بعض الطرق أو حتى وجود طرق بديلة (Reggiani et al, 2015). توجد العديد من الأمثلة الأخرى لتقييم مرونة أنظمة النقل البري بناءً على المؤشرات (Murray-Tuite, 2006; Mayada, 2011).

الشكل (2-15): اطار مفاهيمي لمرونة البيئة الحضرية

المصدر: (الباحث، 2022)

5.2. تقييم النماذج، انتقاء عوامل تقييم وتفعيل المرونة الحضرية

1.5.2. تقييم النماذج

يُظهر تعدد النماذج الحالية لتفعيل المرونة الأهمية المتزايدة للمفهوم. هذه النماذج، على الرغم من تنوعها واختلاف محتوياتها، تبقى ضرورية لنقل المفهوم إلى أداة (Gonzva, 2017). رغم تعدد التعاريف الدقيقة للمفهوم، الا ان هذه النماذج تقترح تفعيل المرونة. لأن ما يهم ليس أن يكون النموذج صارمًا، بل أن يكون قابلاً للتطبيق (Tisseron, 2015).

اعتمدت عدة منهجيات على المؤشرات كأداة لتفعيل مفهوم المرونة (Heinzlef et al., 2019). مما يؤكد عدم وجود نهج موحد لقياس المرونة تجاه الكوارث. مع ذلك، تم تحليل اغلب النماذج الموجودة لاختيار نموذج شامل. بالتالي، تم الاستلهام من "نموذج مرونة المكان" الذي طوره (Cutter et al.،2008) لتقييم وقياس المرونة في مواجهة الكوارث الطبيعية على المستوى المحلي. حسب (Cutter)، هناك حاجة ماسة أكثر إلى نهج تجريبي وبحث قائم على الأدلة حول تقييم المرونة الحضرية، حيث سلط الضوء على ضرورة اقتراح نماذج الأماكن لتقييم المرونة، مع التركيز على التفاعلات بين متغيرات المجتمع من خلال ارتياد مراكز الخدمات، خصوصا اثناء المرور بالأزمات التي تحدثها المخاطر.

2.5.2. انتقاء عوامل تقييم وتفعيل المرونة الحضرية

وفقًا لـ (Cutter)، هناك أربع مجموعات رئيسية من الابعاد بما في ذلك الضعف الاجتماعي، البنى التحتية، البيئة الحضرية والأنظمة الطبيعية المعرضة للخطر، كلها ضرورية لإنشاء إطار عمل للمرونة في المجتمع. مع التركيز على عوامل البيئة الحضرية التي تم تقديمها كبعد فيزيائي في هذا البحث، سيتم تقييم المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة.

تجدر الإشارة إلى أن العوامل التي يحققها (Cutter) تحت فئة البيئة الحضرية يمكن استخدامها عمليًا كدليل إرشادي في هذا البحث رغم اختلافها، لأن أبعاد المرونة، خاصة منها البعد الفيزيائي (فئة البيئة الحضرية) تختلف وفق ظروف المناطق والمجتمعات الحضرية. بالتالي، تم تنسيق هذه العوامل مع شروط البيئة الحضرية المحلية لمدينة بوسعادة. مع ذلك، فإن العوامل الاولية، كما هو بالجدول (2–11) التي تم الحصول عليها من خلال هذه المراجعة لها العديد من الاختلافات والتشابه مع عوامل النماذج التي اسسها كل من (Heinzlef et Haghighi Fard and Doratli, 2022 .(Cutter, 2008; al., 2019; Javari et al., 2021;

الجدول (2–10): جدول تحديد العوامل الاولية المؤثرة على المرونة

المصدر: (الباحث، 2022)

المكون	العوامل	التأثير (+/–)	عامل مكاني	المقاربة	مراجع المؤلف
مرونة المكون الفيزيائي (فئة البيئة الحضرية)	كثافة البناء	(–)	نعم	شاملة	(Heinzlef et al., 2019)
	المسافة الى المرافق الصحية	(+)	نعم	دراسة حالة	(Javari et al., 2021)
	المسافة الى المرافق الامنية	(+)	نعم	دراسة حالة	(Javari et al., 2021)
	المسافة الى مرافق الانقاذ	(+)	نعم	دراسة حالة	(Javari et al., 2021)
	المسافة الى المرافق التعليمية	(+)	نعم	دراسة حالة	(Javari et al., 2021)
	المسافة الى المرافق الدينية/الثقافية	(+)	نعم	دراسة حالة	(Javari et al., 2021)
	عمق الطرق الشريانية	(+)	نعم	دراسة حالة	(Feliciotti, 2018)
	المسافة الى المساحات المفتوحة	(+)	نعم	دراسة حالة	(Sharifi et al., 2021)
	المسافة الى شبكة النقل	(+)	لا	شاملة	(Cutter, 2008)
	المساحة الخضراء للفرد	(+)	نعم	دراسة حالة	Haghighi Fard and) (Doratli, 2022

6.2. ملخص الفجوة العلمية وأسئلة البحث

كشف التحليل النقدي للأطر والنماذج الحالية عن فجوات مهمة في طرق تقييم وتفعيل مفهوم المرونة، لا سيما فيما يتعلق بنطاق التطبيق وطرق التقييم، حيث وُجد ان:

1–معظم أطر ونماذج المرونة السابقة والحالية تُركّز على نطاق واسع، لا تلبي الاحتياجات المحلية للمصممين والمخططين الحضريين، مما يُعقّد عملية صنع القرار لمسيّري الشأن الحضري في التوجيه المناسب لاستعمال الارض.

2–ركّزت طريقة تحديد عوامل تقييم المرونة الحضرية في المقام الأول على الدراسات السابقة دون الاخذ بآراء الخبراء، ودون التحقيق في تصورات الجمهور المستفيدين النهائيين من التنمية الحضرية.

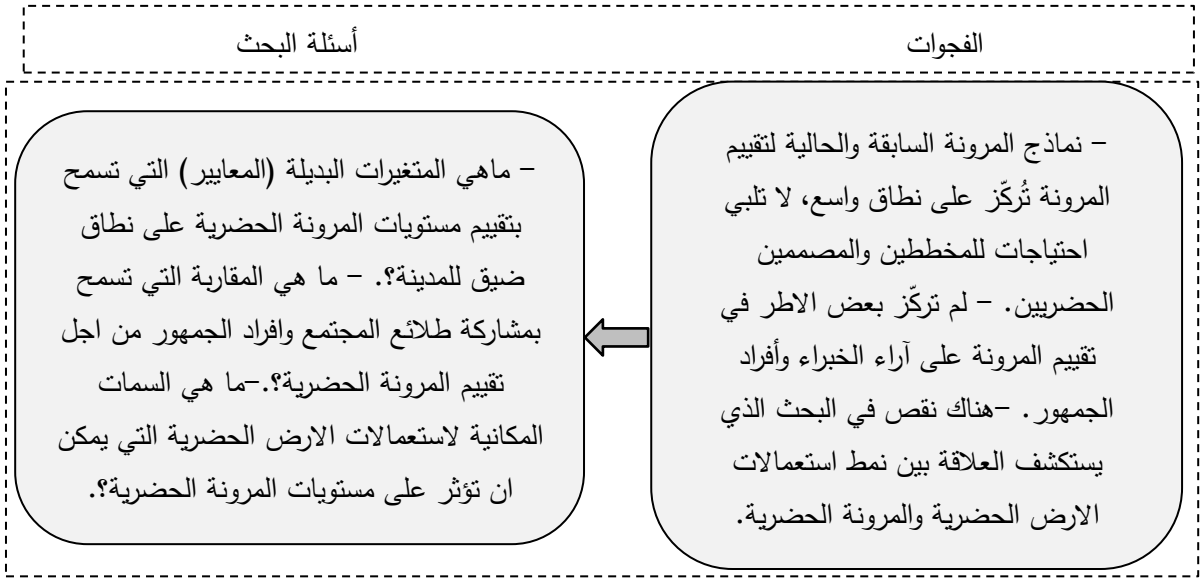
3- لا يزال هناك نقص في البحث الذي يستكشف العلاقة بين استعمال الارض الحضرية والمرونة الحضرية، يمكن التعرف عليها عن طريق التحليل المكاني لعوامل التقييم والتحقيق في مساهمة توافر سمات المرونة المكانية في الرفع من قدرة استجابة النظام الفيزيائي للبيئة الحضرية.

بالإضافة إلى ذلك، في سياق المدن الجزائرية ومنها مدينة بوسعادة، لا يزال هناك نقص في النماذج المحلية التي تدرس مرونة المدينة خصوصا منها المرونة الفيزيائية للبيئة الحضرية. يمكن أن يكون نموذج تقييم المرونة على المستوى المحلي أكثر فائدة للتخطيط والتصميم الحضريين، حيث أن المجتمعات على النطاق المكاني المحلي (المدينة)، هي بشكل أساسي محور التركيز للتخفيف من حدة المخاطر والتأهب، الاستجابة، التخطيط للتعافي من الكوارث.

يسعى هذا البحث إلى سد هذه الفجوات عن طريق تقليص نموذج تقييم المرونة الى مستوى المدينة يسمح بتحليل العوامل التي تؤثر على المرونة الحضرية في سياق محلي على مستوى مدينة بوسعادة التي هي حالة الدراسة. سيحتاج هذا إلى تحديد العوامل (المؤشرات) المناسبة لقياس المرونة على مستوى الاحياء، وتقليل الابعاد الى بعد واحد وهو البعد الفيزيائي وترجمة المؤشرات إلى عوامل. لمعالجة هذه الفجوات البحثية، تسعى هذه الأطروحة للإجابة على الأسئلة الفرعية الموضحة في الشكل(2-16).

الشكل(2-16): نظرة عامة على الفجوات وأسئلة البحث

المصدر: (الباحث، 2022)



الخلاصة

الغرض من تحليل أطر ونماذج تقييم المرونة، هو تسليط الضوء على الابحاث التي تكون اعتباراتهم النظرية والعملية والمنهجية هي الأقرب إلى هذا العمل البحثي حول استعمال الارض الحضرية واثرها على المرونة الحضرية التي عالجت نظم البيئة الحضرية. في البحث الحالي، تم التركيز على البعد الفيزيائي للمرونة من خلال استكشاف وتحليل التوزيع المكاني لاستعمال الارض الحضرية واستكشاف اهم العوامل الفيزيائية التي يمكن ان تؤثر على مستويات المرونة الحضرية.

يُظهر تحليل أطر ونماذج المرونة أيضًا أنه يجب إيلاء المزيد من الاهتمام للأخذ بآراء الخبراء اثناء انتقاء العوامل المرتبطة بالتوزيع المكاني لاستعمال الارض الحضرية التي يمكن ان تسهم في عملية تقييم المرونة الحضرية واهمية مشاركة أصحاب المصلحة من السكان المحليين في توجيه التنمية المحلية. ويختتم الفصل بإلقاء الضوء على الفجوة العلمية التي تحتاج إلى معالجة ومناقشة لتلك العلاقة القائمة بين استعمالات الارض الحضرية والمرونة الحضرية واهمية تحديد العوامل التي تؤثر في تباين مستويات المرونة الحضرية على مستوى المدينة.

الفصل 3: تطوير اطار عمل لتقييم مستويات المرونة الحضرية

تمهيد

يسعى هذا الفصل، الى تقديم المنهجية المتبعة لتطوير اطار العمل المقترح لتقييم المرونة الحضرية، من خلال تبني مناهج وتقنيات متعددة (تقنية الاستبيان الالكتروني، تقنية خبراء دلفي، عملية (AHP)، تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)). يتطرق هذا الفصل الى ايضاح المراحل المتبعة لتطوير اطار العمل المقترح والى شرح التقنيات المستخدمة لكل مرحلة. كما يتم توضيح تكامل أساليب (MCDA) مثل عملية (AHP) مع نظم المعلومات الجغرافية (GIS) للقيام بالتحليل المكاني ونمذجة الملاءمة المكانية التي تُمكّن من استخدام نظام قوي لدعم القرار (DSS) لأغراض التخطيط المكاني.

تهدف عملية تطوير اطار العمل المقترح الى تقييم المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة. يستدعي تقييم المرونة الحضرية معرفة أيٌّ من انماط استعمالات الارض التي تتوفر على سمات المرونة المكانية (الكثافة، التنوع، التكرار والاتصالية)، بمعنى ادق، تحليل نمط استعمالات الارض الحضرية مرحلة مهمة من مراحل تقييم المرونة الحضرية.

1.3. المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية

تتضمن المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية تحقيقات نظرية وتجريبية مختلفة، كما هو موضح في الشكل (3-1). تتضمن المنهجية المتبعة خمس مراحل رئيسية على النحو التالي:

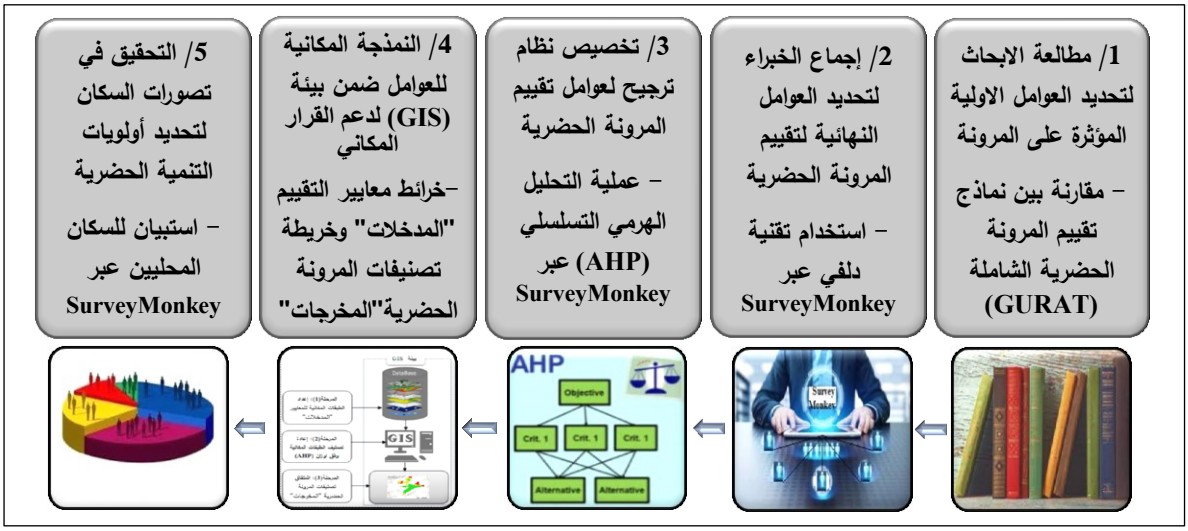
- تساعد مطالعة الابحاث السابقة في توضيح أبعاد مشكلة البحث وتحديد محور الدراسة، مما يساعد على فهم أفضل للعمل وتحديد الأعمال المماثلة والنتائج التي انبثقت عنها. يُعتقد عمومًا أن المقارنة بين العديد من مناهج وادوات التقييم الحضري للمرونة الشائعة والموثوقة تكشف عن مجالات التقارب والتباعد، وهذه نقطة انطلاق هذا البحث لتطوير إطار عمل تقييم المرونة الجديد لدعم القرار (Renschler et al., 2010).
- التشاور مع فريق من الخبراء المختصين في مجالات مختلفة، أمر بالغ الأهمية لجمع آرائهم على منصة مشتركة، مثل الأوساط الأكاديمية، والحكومية، والقطاع الخاص لصنع القرار التفاعلي، بناءً على مصطلح "الذكاء الجماعي للخبراء" (Rowe & George, 2001). يسمح ذلك بتطوير نهج قائم على الإجماع، بناءً على رأي أعضاء مجموعة من الخبراء حول قضية أو مشكلة معينة. استخدم هذا النهج للوصول الى عوامل نهائية شاملة وفعالة لتقييم المرونة الحضرية (Mayouf and Nouibat, 2022).
- تطوير نظام ترجيح مناسب لتحديد وزن كل عامل من عوامل تقييم المرونة، عن طريق المقارنة الثنائية للعوامل من طرف الخبراء لتقليل التحيز في صنع القرار (Vizzari, 2011). تحديد التفضيل بين اوزان العوامل حسب الأولوية، يسمح بترتيب المتغيرات البديلة (العوامل الفيزيائية) التي تساهم في تحديد قدرة المدينة على الاستجابة بأكبر قدر ممكن من الدقة.
- التحقق من الإطار الجديد وتطبيقه على دراسة الحالة، حيث تم إجراء العديد من الدراسات التي تؤكد على اعتماد (Delphi) و (AHP) أو المزج فيما بينهما وبين (GIS) لتحليل ونمذجة الملاءمة المكانية (Drobne & Lisec, 2009). بينما تحدد إجراءات صنع القرار متعددة المعايير العلاقة بين خرائط معايير التقييم "المدخلات" وخريطة تصنيفات المرونة الحضرية "المخرجات" (Mousavi et al. , 2015). يتطلب ذلك، التحليل المكاني ضمن بيئة (GIS) وترجمة نتائج عملية (AHP) إلى خرائط في برنامج (ArcGIS)، من خلال دمج المعلومات والبيانات للمعايير المستندة إلى

الكمبيوتر مع قيمة وزن كل معيار و موقعه الجغرافي (مسافة التغطية بالخدمة المثالية)، للمساعدة على اتخاذ القرارات المكانية الملائمة لتحديد احتياجات التنمية المحلية وتحسين مرونة المدينة.

- يمكن اعتبار التحقيق في تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة بمدينة بوسعادة وسيلة للتعبير عن الاحتياجات المحلية لتحديد أولويات التنمية الحضرية، للتأكد فيما اذا كانت تتناسب تلك الاحتياجات مع القرارات المكانية الناتجة عن خريطة تصنيفات المرونة الحضرية. تزداد صعوبة تحقيق إجماع حول التنمية الحضرية دون مشاركة ودعم جمهور أوسع (Kruse, 2008; Brondizio et al., 2009). لذلك، كانت المواجهة بين احداث الفيضانات والنقاش السياسي العديد من التطورات المثيرة للاهتمام، أحدها يتعلق بالدور المتزايد للمشاركة العامة في استراتيجيات التخطيط الحضري وتسيير المخاطر.

الشكل (3-1): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية

المصدر: (الباحث، 2022)



2.3. مراحل تطوير اطار عمل تقييم المرونة الحضرية

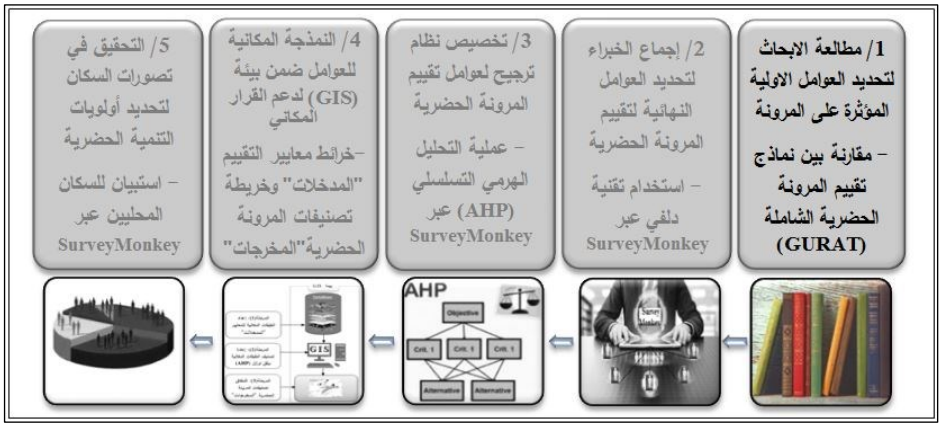
1.2.3. المرحلة الأولى: مقارنة بين اطر تقييم المرونة الحضرية (GURAT)

من المهم عند تطوير إطار عمل جديد لتقييم المرونة الحضرية البدء بتحليل مقارن لمجموعة مختارة من الاطر والنماذج الشاملة في المجال المحدد. توفر النماذج ذات المقياس المحلي (Haghighi Fard & Doratli, 2022 المختارة مصدرًا لانتقاء جميع أنواع المؤشرات (Cutter, 2008; Heinzlef et al., 2019; Javari et al., 2021; (العوامل) الاولية المؤثرة على المرونة الحضرية.

تضمن مرحلة مطالعة الابحاث كما هو موضح في الشكل (3-2)، تحديد العلاقة المحتملة بين استعمالات الاراضي الحضرية ومرونة المدينة. لذا كانت المرحلة الأولى عبارة عن مقارنة وتحليل حاسمين بين النماذج والأدوات الشهيرة، كما تم تناوله في (الفصل 2). يعتمد اختيار النماذج على مصداقية الأداة والهيئات التي قامت بتطويرها، بالإضافة إلى النجاح الذي تحقق في السوق من خلال تطبيقها.

الشكل (3-2): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الاولى)

المصدر: (الباحث، 2022)



سمحت مراجعة النماذج (الفصل 2) بتحديد المحتويات، الأهداف، الهيكل ومناهج التقييم وتحديد عوامل التقييم المستخدمة ومدى ملاءمة التطبيق في سياقات جغرافية مختلفة. تم مناقشة نقاط القوة والضعف (الايجابيات والسلبيات) لكل نموذج بشكل نقدي من خلال إجراء المقارنة من أجل تحديد أوجه التشابه والاختلاف الرئيسية بين هذه الأساليب، بالتالي تحديد العوامل الحضرية المشتركة في النماذج السالفة الذكر.

هناك العديد من اوجه الاختلاف و التشابه بين عوامل النماذج التي اسسها كل من (Cutter, 2008; Heinzlef et al., 2019; Javari et al., 2021; Haghighi Fard & Doratli, 2022). تجدر الإشارة إلى أن العوامل التي تناولتها النماذج سالفة الذكر تحت فئة البنية التحتية والبيئة الحضرية، يمكن استخدامها عمليًا كدليل إرشادي ومخطط تفصيلي في هذا البحث، لأن أبعاد المرونة، خاصة منها مكونات البعد الفيزيائي تختلف باختلاف ظروف المناطق والمجتمعات الحضرية. كما تم الاستلهام من اطار (Cutter, 2008) لمعالجته مرونة المكان، نظرًا لنظام وزن التقييم الذي يتضمن ميزات خاصة تتيح إعطاء الأولوية للجوانب الفيزيائية.

يشمل البعد الفيزيائي، عوامل مثل الأنظمة الفيزيائية بما في ذلك متانة المباني (جودة المباني، عدد الطوابق)، استعمال الأرض (كثافة البناء، عرض شبكة الشوارع)، المسافة الى الوظائف او الخدمات وإمكانية الوصول إلى (المراكز التعليمية، خدمات الطوارئ مثل محطات الإطفاء، مراكز الصحة، المراكز الامنية، المساحات المفتوحة، مثل الحدائق، المساحات الخضراء، الملاعب الخارجية ومواقف السيارات المفتوحة". بالتالي، فقد أدرك البحث اهمية هذه العوامل الاولية المرتبطة بالتوزيع المكاني لاستعمال الارض، التي تم تحليلها في عملية منطقية ثم محاولة ربط هذه العوامل مع الخصائص العمرانية لمدينة بوسعادة.

في النهاية، مع الأخذ بعين الاعتبار للأبعاد التي تم التعرف اليها في البحث الحالي، يتم مناقشة العوامل الاولية المتوافقة مع قاعدة البيانات والمعلومات المتوفرة في مدينة بوسعادة كأساس لبرنامج (Arc GIS). تتعلق العوامل الحضرية التي تم اختيارها بخصائص استعمال الارض للبيئة الحضرية، تمتاز هذه العوامل بالوضوح والشمولية كمحاولة للحد من التداخل بين أبعاد المرونة. ستكون قائمة العوامل الحضرية هي الأساس للمراحل التالية من هذا الحث، وهي تطوير نموذج لتقييم المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة (URAM). ترتبط العوامل بأربعة فئات مختلفة للنسيج الحضري، وهي النسيج

بالتحديد، التقليدي (أ)، الاستيطاني (ب)، شبه المخطط (ج) والمخطط (د) لفحص مرونة احياء مدينة بوسعادة ضمن سياق الفيضانات الحضرية المفاجئة.

2.2.3. المرحلة الثانية: تحديد عوامل تقييم المرونة الحضرية

يتم في هذه المرحلة، الشكل (3-3)، عرض طرق الاجماع التي هي أدوات قوية تستخدم لإيجاد حلول مناسبة لكثير من القضايا، بعد التوصل الى توافق في القرارات التي يتخذها الخبراء ولخلق خيارات وتطوير استراتيجيات فعالة (Kauko & Palmroos, 2014). تم تطبيق طرق الاجماع في عديد المجالات، مثل الرعاية الصحية، الطب، التعليم، الفيزياء، الدراسات الاقتصادية، الأعمال والتجارة (Potter et al. 2004 ; Fink et al., 1984).

نظرًا للاهتمام المتزايد بالمرونة الحضرية، فقد أصبحت طرق الإجماع وصنع القرار أكثر وضوحًا، استخدمت لحل المسائل المرتبطة بالمرونة الحضرية، التي تشكل جزءًا لا يتجزأ من الأبعاد الرئيسية للمرونة الحضرية (Rodriquez et al. 2022).

الشكل (3-3): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الثانية)

المصدر: (الباحث، 2022)

يُعترف تدريجياً بمؤشرات المرونة الحضرية كأداة قوية، يمكن أن تساعد مُسيّري الشأن الحضري مثل المخططين والمصممين الحضريين على اتخاذ القرارات، لتعزيز القدرات على التخطيط والاستعداد للأحداث التخريبية واستيعابها والتعافي منها والتكيف معها (Sharifi and Yamagata, 2016a). على وجه الخصوص لفهم مكانة المدن من حيث مرونتها ووضع استراتيجيات وخطط عمل لإنشاء مدن أكثر مرونة.

1.2.2.3. تقنيات الإجماع

على الرغم من تزايد استخدام طرق الإجماع، هناك نقص في المعلومات حول تطبيقها في الابحاث السابقة، مما يصعب العثور على مبررات تدعم استخدام نهج معين. إضافة إلى نقص المعلومات حول مزايا وعيوب عمليات الإجماع، هناك ندرة في البيانات المتعلقة بالبنية والقيود ومجالات التطبيق والأداء النسبي لعالم التنبؤ (Fink et al., 1984)، مما يضاعف الحاجة إلى تحديد نهج توافق أمثل لتحديد واختيار عوامل المرونة الحضرية.

توفر مطالعة الابحاث لبعض طرق الإجماع الشائعة نقطة انطلاق قائمة على الأدلة والايضاح للطرق الثلاث لتقنيات إجماع اتخاذ القرار (Raine et al., 2014) على النحو التالي:

1.أ. الاستبيانات القائمة على الإجماع: الاستبيان وسيلة للتواصل بين فئات طلائع المجتمع لاستطلاع مقترحاتهم وأفكارهم والتوصل إلى قرار جماعي. طريقة دلفي (Delphi) تقنية واسعة الانتشار، تم تطبيقها في مختلف المجالات، لا تتطلب الطريقة أي لقاء وجهاً لوجه بين المشاركين.

1.ب. اجتماعات المجموعة القائمة على الإجماع: توفر اجتماعات المجموعة الرسمية بأحجام مختلفة الفرصة لفريق من الخبراء لتوليد الأفكار ومناقشتها وجهاً لوجه والتوصل إلى توافق في الآراء. تحتوي هذه الفئة على العديد من التقنيات مثل، اجتماعات العصف الذهني ومجموعات التركيز وتقنية المجموعة الاسمية (NGT).

1.ت. تجميع البيانات القائمة على الإجماع واجتماعات المجموعات: تم تطوير هذه الأساليب من خلال الجمع بين نهج الاستبيان مع أحكام الخبراء الجماعية. تُعد طريقة ملاءمة المؤسسة (RAND / UCLA) أحد أهم الأساليب في هذه الفئة.

2.2.2.3. نظرة عامة على تقنيات الإجماع

تم اجراء الاطلاع على ثلاث تقنيات إجماع رسمية وهي: تقنية دلفي (Delphi)، تقنية المجموعة الاسمية (NGT) وتقنية ملائمة المؤسسة (RAND / UCLA). تركز المطالعة على منهجية كل تقنية مع ذكر المزايا والعيوب النسبية لكل طريقة. تم اختيار هذه التقنيات نظرًا لتطبيقها المكثف في الابحاث لتحديد العوامل التي تستخدم لتقييم المرونة الحضرية (Cerè et al., 2019 ; Pei et al., 2019; Rodriquez et al., 2022)

2.أ. تقنية دلفي (Delphi)

تم تطوير تقنية دلفي من قبل أولاف هيلمر (Olaf Helmer) في عام 1950 العامل في مؤسسة RAND (from Santa Monica, CA, USA). تم تقديمها إلى عامة الناس في الستينيات (Okoli & Pawlowski, 2004) كطريقة لبناء إجماع موثوق به لمجموعة من الخبراء حول أي موضوع بطريقة منهجية. الهدف منها تسليط الضوء على تقارب الآراء حول موضوع محدد للوصول إلى إجماع من خلال مجموعة من الاستبيانات (Dalkey & Helmer, 1963).

يوجد اكثر من نموذج لاستخدام تقنية دلفي: نموذج دلفي السياسات، نموذج مؤتمر دلفي، نموذج دلفي القرارات، اضافة الى نموذج دلفي التقليدي الاكثر شيوعا، كل النماذج تعتمد على استبيان استقرائي، يتم تطبيقها من خلال إجراء جولات متتالية من الاستبيانات لجمع البيانات بناءً على التعليقات.

تتضمن تقنية دلفي توزيع سلسلة من الاستبيانات على مجموعة من الخبراء. بعد كل جولة، يقدم المسؤول ملخصًا مجهولاً لأحكام الخبراء ويطلب من الخبراء مراجعة ردودهم السابقة على ضوء ردود المشاركين الآخرين. تستمر هذه العملية حتى يتم التوصل إلى توافق في الآراء بشأن المشكلة.

تتميز تقنية دلفي بأربع ميزات أساسية (Hsu and Sandford, 2007) على النحو التالي:

أ) **تكرار الجولات:** تقنية دلفي هي عملية متعددة المراحل، تتطلب مواصلة المشاركة في أكثر من جولة واحدة. يسمح هذا التطبيق التكراري للمشاركين بمراقبة ردود الخبراء الآخرين لمراجعة قراراتهم وإعطاء نظرة ثاقبة وتفاصيل إضافية.

ب) **عدم الكشف عن هويته:** يجب أن يحافظ منظم تقنية دلفي على عدم الكشف عن هويته خلال العملية للقضاء على تأثير المنصب والطبيعة المهيمنة اجتماعيًا لبعض الخبراء. بهذه الطريقة، يمكن للخبراء التعبير عن آرائهم بحرية دون أي تأثير من الآخرين.

ت) **التغذية المرتدة المراقبة:** يخضع تبادل البيانات بين الخبراء للمراقبة والغربلة. يتلقى مسؤول دلفي أحكام الخبراء بعد كل جولة ويقوم بإجراء التحليل ذي الصلة للتحضير للجولة التالية. هذه العملية تتحاشى النقاش الشخصي وتسهل الانتقال السلس للجولة التالية من الأسئلة. يتم استخدام الاتصالات الإلكترونية لتسهيل عملية تبادل المعلومات، مما يجعلها فعالة من حيث الوقت واقتصادية من حيث التكلفة.

ث) **الاتفاق الإحصائي لاستجابة المجموعة:** نظرًا لأن تقنية دلفي غالبًا ما تتعامل مع الحالات المعقدة، فمن الضروري استخدام طرق موثوقة للتحليل الإحصائي لتعكس حكمًا إجماليًا دقيقًا للمجموعة. يتم استخدام المؤشرات الإحصائية كالمتوسط الحسابي ($\overline{x}$) لتحقيق هذا الهدف.

تبحث دلفي عن أكبر قدر ممكن من المعلومات الإضافية، تؤدي إلى الإجماع من خلال الجمع بين مجموعة واسعة من آراء الخبراء (Alyami et al., 2013). يتطلب اجراء طريقة دلفي جملة من الخيارات المنهجية، بمعنى أن المنهجية ليست موحدة في تطبيقها، يعني أنها تفتقر إلى إطار نظري موحد، من حيث عدد الجولات (التكرارات)، عتبة تحديد الإجماع واختيار الخبراء. لا تقدم الابحاث المتاحة إجابة موضوعية فيما يتعلق بالعدد الأمثل للتكرارات، ولكن الاجراء الشائع هو التوقف الى الحد الذي يكون فيه توافق في الآراء (Cerè et al., 2019).

2.ب. تقنية المجموعة الاسمية (NGT)

(NGT) هي أداة اتخاذ القرار الجماعي. تم تطويره من البحوث الاجتماعية والنفسية وإدارة الدراسات الاجتماعية لتسهيل اتخاذ القرار الجماعي الفعال. وقد تم استخدامه منذ عام 1960 في مجموعة واسعة من مجالات المعرفة بما في ذلك الخدمات الاجتماعية والتعليم والصحة والمنظمات الحكومية والصناعة. تم استخدام (NGT) لتحديد التحديات وتطوير الحلول وتحديد الأولويات. الغرض من هذه التقنية هو القضاء على هيمنة فرد / عدد قليل من الأفراد في عملية الاختيار.

تقنية المجموعة الاسمية (NGT)، والتي تسمى أيضًا "العصف الذهني" في بعض الابحاث (Hallowell and Gambatese, 2009)، هي طريقة لتنظيم اجتماع للخبراء وجهًا لوجه بقيادة وسيط متمرس (Fink et al. 1984). لتحقيق توازن في المشاركة بين الخبراء للوصول إلى توافق في الآراء. تسعى (NGT) إلى توليد أفكار مستقلة لتحديد أولويات القضايا، باستخدام التصويت العددي في أربع مراحل مختلفة (Potter et al. 2004)، على النحو التالي:

أ) **توليد الأفكار:** يطلب الوسيط من كل مشارك أن يولد أفكاره ويدونها حول أسئلة محددة ويسجل الإجابات بشكل خاص.

ب) **تسجيل الأفكار:** يلخص المشاركون في حلقة النقاش كل فكرة حتى يتمكن الجميع من الاطلاع على جميع الأفكار المقدمة. لا يتم اجراء مناقشة حتى يتم تقديم جميع الأفكار وتسجيلها.

ت) **مناقشة الأفكار:** يتبع ذلك مناقشة موجزة مفتوحة لشرح وتصنيف الأفكار أو العبارات المختلفة، خاصة تلك الأقل فهماً والأفكار الغامضة، لا يسمح بأي اقناع للمواقف أو الدفاع عنها.

ث) **التصويت على الأفكار:** تصوت المجموعة سراً على الأفكار ذات الترتيب الأعلى حسب الأولوية، يعتبر القرار النهائي لـ (NGT) هو نتيجة التصويت.

تتميز منهجية (NGT) بالعديد من المزايا. إنه فعال في توليد الأفكار التي تسرع جمع البيانات وبالتالي تقليل الوقت اللازم للتوصل إلى حلول إجماع. في المقابل ، يمكن أن يؤدي استخدام (NGT) إلى نتائج متحيزة ، خاصةً عند وجود خبراء مهيمنين. تتم عملية مراجعة الافكار من خلال اجتماعات وجهًا لوجه ، والتي يصعب أحيانًا إجراؤها بسبب القيود الجغرافية. كما تعاني التقنية من نقاش محدود، مما قد يحد من استخلاص الحلول.

2.ت. طريقة ملائمة RAND / UCLA (RAM) [RAND/UCLA Appropriateness Method]

(RAM) هي طريقة إجماع جماعي طورتها مؤسسة البحث والتطوير وجامعة كاليفورنيا – لوس أنجلوس (UCLA)، في عام 1980، في الولايات المتحدة الأمريكية. إنها تقنية إجماع رسمية تم تعديلها من طريقة الاستبيانات القائمة على الإجماع وطرق اجتماع المجموعة القائمة على الإجماع لاشتقاق مؤشرات الإجماع (Raine et al. 2014). يتم تطبيق الطريقة باستخدام الأدلة العلمية جنبًا إلى جنب مع آراء المتخصصين. تتضمن التقنية جولتين متواصلتين:

أ) **الجولة الأولى:** إعداد لجنة المعلومات الأساسية وتشكيل مجموعة من الخبراء. تتضمن لوحة معلومات هي البيانات المركبة التي سيتم إرسالها أولاً إلى الخبراء. لوحة المعلومات الأساسية هي نتيجة مراجعة منهجية ومركبة للابحاث لتزويد مجموعة الخبراء بجميع المعلومات ذات الصلة والبيانات الكمية في الاستبيان، التي ستوجه عملية صنع القرار القائمة على الأدلة. ثم يتم استخدام التقييمات من الجولة الأولى لتطوير قائمة المؤشرات الأساسية.

ب) **الجولة الثانية:** يُطلب من الخبراء متعددي التخصصات حضور اجتماع وجهاً لوجه ينظمه وسيط متمرس، يفضل الرقم الفردي لتجنب النتيجة المقيدة عند التصويت (Potter et al. 2004). يؤدي اختيار لجنة متعددة التخصصات إلى تقليل التحيز في المجموعة. يزود الخبراء بتقييمات فردية للمتخصصين الآخرين لمناقشة مدى ملاءمتها. في نهاية المناقشة، يمكن لكل خبير إعادة النظر في تقييمه الأولي وإعادة تقييم المؤشرات. أخيرًا، يتم إعداد قائمة نهائية بالمؤشرات بناءً على إجماع حول تلك المناسبة (Potter et al. 2004).

على الرغم من مزايا مؤسسة (RAND / UCLA)، فقد تم تحديد بعض العيوب على وجه التحديد فيما يتعلق بندرة التطبيقات في عدة ميادين. كما أن تطبيقها معقد ويستغرق وقتًا طويلاً. يحدث ان يكون هناك تحيز في اختيار الخبراء يمكن أن تتأثر على الأحكام النهائية. يصعب أحيانًا عقد اجتماعات جماعية وجهًا لوجه بسبب القيود الجغرافية.

3.2.2.3. مقارنة بين طرق الإجماع

من أجل اختيار أسلوب إجماع مناسب يؤدي إلى اختيار العوامل (المؤشرات) المثلى في مجال تقييم المرونة الحضرية، تم إجراء مقارنة بين طرق الإجماع الرسمية الثلاثة: تقنية دلفي، (NGT) و (RAM). استندت المقارنة إلى سبعة عشر خاصية فنية أساسية يعتقد أنها تجعل عملية الإجماع فعالة وبناءة في مجال المرونة الحضرية.

كما هو موضح في الجدول (3–1)، كانت تقنية دلفي هي الأداة الأفضل، حيث حققت 70,6٪ من التوافق الكامل مع قائمة الخصائص التي تم اختيارها ، بينما جاءت (RAND / UCLA) في المرتبة الثانية حيث بلغت 64,7٪ ، تليها 41.2٪ لتقنية (NGT).

الجدول (3-1): مقارنة بين خصائص تقنيات الإجماع الرسمي

المصدر: (الباحث، 2022)

مميزات		تقنيات الإجماع الرسمية					
		(Delphi)		(NGT)		(RAM)	
استطلاع عبر البريد الإلكتروني		3		1		2	
صدرت قرارات خاصة قبل مناقشة المجموعة		3		3		1	
عدم الكشف عن هويته		3		1		1	
تكرار الجولات		3		1		2	
كفاءة التجميع الجغرافي		3		1		1	
تجنب الاتصال وجهاً لوجه		3		1		1	
منظم التفاعل		2		3		3	
يتضمن الأدلة		1		1		3	
يولد عددًا كبيرًا من الأفكار		3		2		3	
تجنب التركيز على مفهوم واحد		3		3		3	
مساهمات متساوية من جميع أعضاء الفريق		3		3		3	
عملية منظمة للغاية		3		3		3	
تجنب اتخاذ القرار السريع		3		2		3	
ردود الفعل الرسمية الخاضعة للرقابة		3		3		3	
يقيس أهمية الأفكار المتولدة		3		2		3	
سرعة الانجاز		2		3		1	
اقتصاد الوقت		2		3		1	
نسبة شمول الخصائص	1	%02.18	1	%16.66	6	%17.64	6
	2	%13.04	6	%16.66	6	%11.76	4
	3	%84.78	39	%66.68	24	%70.60	24
	المجموع/51	%90.19	46	%70.58	36	%66.66	34
المفتاح: غير قابل للتطبيق يأخذ واحد (1)، قابل للتطبيق يأخذ اثنتان(2)، قابل للتطبيق كاملاً يأخذ ثلاثة (3)							

4.2.2.3. مبررات اختيار تقنية دلفي

تكشف نتائج المقارنة عن ثلاث خصائص تجعل من دلفي تقنية أفضل. "المجهولية" و "تجنب الاتصال وجهًا لوجه" وهي السمة الأساسية لطريقة دلفي و "يساعد على تجنب التفكير الجماعي وتعزيز السرية". فريق الخبراء المستخدم لا يعرفون بعضهم البعض، وعادة لم يلتقوا قط (Somerville, 2008). تعتبر "كفاءة التجميع الجغرافي" مهمة عندما تكون هناك حاجة إلى توافق في الآراء بين عدد كبير من المشاركين والذين لا يستطيعون الاجتماع في وقت واحد لأسباب لوجستية أو جغرافية أو اقتصادية (Habibi et al., 2014).

كانت بعض الخصائص قابلة للتطبيق على جميع الأساليب الثلاثة مثل: "تجنب التركيز على مفهوم واحد"، و "تشجيع المساهمة المتساوية لجميع أعضاء الفريق"، "عملية شديدة التنظيم" و "التعليقات الرسمية خاضعة للرقابة". تتضمن تقنية (RAND / UCLA) "القرارات الخاصة التي تم الحصول عليها قبل المناقشة الجماعية" و "تتضمن الأدلة" بشكل فردي،

بينما تحدد تقنية (NGT) سرعة التسليم و "توفير الوقت"، مما يجعل تقنية (NGT) هي الأسرع من حيث الوقت والأكثر اقتصادية مقارنة بالطرق الأخرى.

تركز دلفي الكلاسيكية على الحصول على ردود واكتساب إجماع بين المتخصصين في جزء معين من البحث. يتم جمع البيانات من خلال جولات متتالية، مما يوفر نتائج للمشاركين في الجولات اللاحقة. وتنتهي العملية بعد الجولة التي تحقق التوافق. عادة ما تكون هناك حاجة لثلاث جولات، ولكن في بعض الأحيان أكثر من ذلك.

تعتبر دلفي القرار بديلاً عن دلفي الكلاسيكية، حيث تنظم عمليات صنع القرار للقضايا المستقبلية، بدلاً من مجرد التنبؤ (Rowe and Wright, 1999). تماشيًا مع هذا الهدف، يجب اختيار المشاركين في اتخاذ قرار دلفي وفقًا لموقفهم واستعدادهم لحل المشكلة. لذلك، ليس من الضروري أن تكون هيئة الخبراء كبيرة، لأنه سيتم تنفيذ العملية لاتخاذ قرارات وشيكة من قبل الهيئة. يتم جمع البيانات عن طريق معالجة الجولات المتكررة. يختلف عدد الجولات، ليس من الضروري اجراء ثلاث جولات (Hasson and Keeney, 2011).

ترتيب دلفي هو أسلوب شائع آخر يشترك في نفس المبادئ العامة لإصدارات دلفي الأخرى. ومع ذلك، فهو يتضمن ثلاث جولات رئيسية: العصف الذهني للأفكار، حصر التفكير والتصنيف. تم العثور على هذا النوع من دلفي ليكون الأكثر ملاءمة لهذا البحث، لأنه يتضمن تطوير دراسات تقييم المرونة وتخصيص عوامل التقييم الحضري. يتطلب مشاركة أي فرد معني أو خبير (Hanafin, 2004) الذين يتم اختيارهم بناءً على تخصصهم وموقعهم وكفاءتهم، بالإضافة إلى المعرفة حول الجوانب البيئية المتنوعة والاجتماعية والاقتصادية والتخطيط الحضري و التصميم والقضايا السياسية المتعلقة بالمناطق الحضرية (Hanafin, 2004). يمكن للمهنيين إكمال تحليل البيانات بشكل فردي وفي غياب التأثيرات الاجتماعية الخارجية (Kauko & Palmroos, 2014).

5.2.2.3. تطبيقات تقنية دلفي في مجال المرونة الحضرية

تم تطبيق تقنية دلفي في دراسات مختلفة عبر مجموعة واسعة من المجالات الأكاديمية. نفذ (Javari et al., 2021) تقنية استشارة دلفي لتحديد المعايير الأكثر فاعلية لاستخدامها في تقييم المرونة الحضرية. تم استخدام خبراء محليين إيرانيين عارفين بمنطقة دراسة الحالة (ملاير –همذان) في ايران. تم النظر في 18 معيارًا، باستخدام تقنية دلفي، تم ترجيح كل معيار باستخدام طريقة (AHP) من خلال المقارنة الزوجية حسب راي خبراء دلفي. تضمنت النتائج ترتيب المعايير الاكثر اهمية حسب راي الخبراء والاكثر تأثيرا في معدلات المرونة الحضرية (Javari et al., 2021). أظهرت النتائج اهمية تقييم عوامل مثل، إمكانية الوصول إلى الشوارع، الوصول إلى المساحات الخضراء، الوصول إلى محطات الإطفاء والوصول إلى المراكز الصحية والوصول إلى المراكز التعليمية، والوصول إلى المساحات المفتوحة والملاجئ.

قام (Haghighi Fard and Doratli, 2022) باستخدام نفس الأسلوب لتطوير مجموعة أدوات تقييم المرونة الحضرية للأحياء التاريخية الواقعة بمدينة طهران في ايران. تم النظر في 18 معيارًا. بعد ذلك، باستخدام تقنية دلفي، تم اختيار 14 معيارًا من بينها للتحليل النهائي، باستخدام نفس التقنية، تم ترجيح كل معيار باستخدام طريقة (AHP). تضمنت النتائج ترتيب المعايير الاكثر اهمية حسب راي الخبراء الاكثر تأثيرا في معدلات المرونة الحضرية (Haghighi

(Fard and Doratli, 2022). من خلال فحص المعايير في الأحياء ذات أقل مرونة، تم تقديم اقتراحات لتجديد هذه الأحياء وزيادة مرونتها.

تسمح نتائج المقارنة مع الأدوات الأخرى والاستخدام الواسع لهذه التقنية في مجال المرونة الحضرية باستخدام تقنية دلفي كعملية إجماع فعالة وبناءة للبحث الحالية.

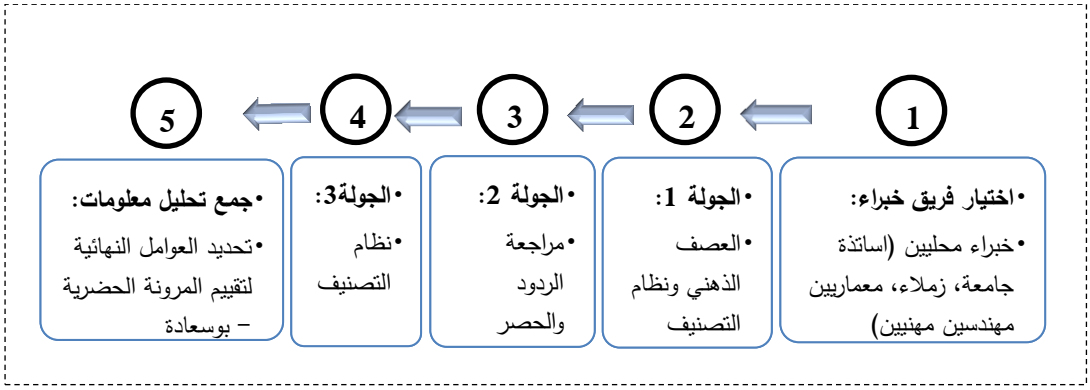
6.2.2.3. تصميم تقنية دلفي في هذا البحث

6.أ. تطوير استبيان مسح دلفي

تم تصميم مسح دلفي من خلال عدة مراحل، كما هو موضح في الشكل (3-4). يستند تصميم الاستبيان الالكتروني الى تقنية دلفي باستخدام العوامل الاولية التي يمكن ان تؤثر على المرونة الحضرية، المحددة من خلال مقارنة أدوات التقييم الشامل للمرونة الحضرية. تم جمع آراء المستجيبين على مقياس 5 نقاط من نوع ليكرت (Likert)، مرتبة من "غير مهم" إلى "مهم جدًا".

الشكل (3-4): مراحل تطوير مسح دلفي

المصدر: (الباحث، 2022)



بالنسبة لهذا البحث، تألف مسح دلفي من ثلاث جولات متتالية، بما يتماشى مع تنسيق دلفي المثالي. يقدم (الفصل 5) شرحًا تفصيليًا لجولات دلفي.

6.ب. اختيار فريق الخبراء

تعتبر عملية اختيار خبراء مؤهلين للمشاركة في عملية دلفي خطوة مهمة لضمان نتائج موثوقة (Rowe and Wright, 1999). كما هو محدد في الابحاث، يجب ان تتوفر لدى الخبراء مستوى عالٍ من المعرفة في مجال معين (Booto Ekionea et al., 2011). وفق (Saaty and Özdemir, 2014)، رأي فرد له خبرة وعلى دراية جيدة بمنطقة ما، يمكن الاعتماد على معرفته لتقديم الآراء. تم اختيار الخبراء هنا بناءً على التعارف مع الباحثين. من الأنسب اختيار المختصين في هذا المجال. تم اختيار فريق الخبراء لتقنية دلفي وفقًا للمعايير التي أوصى بها (Booto Ekionea et al., 2011)، حيث يجب على أعضاء الفريق:

1. أن يكون على دراية جيدة ومطلعة في مجال البحث.
2. لديه خبرة في العمل بمنطقة الدراسة
3. يكون مستعدًا ومتاحًا للمشاركة في عملية دلفي.

في دراسة سابقة لدلفي بين محترفي المرونة الحضرية (Haghighi Fard and Doratli, 2022) اقترح أن يتكون أعضاء الفريق من المجموعات التالية:

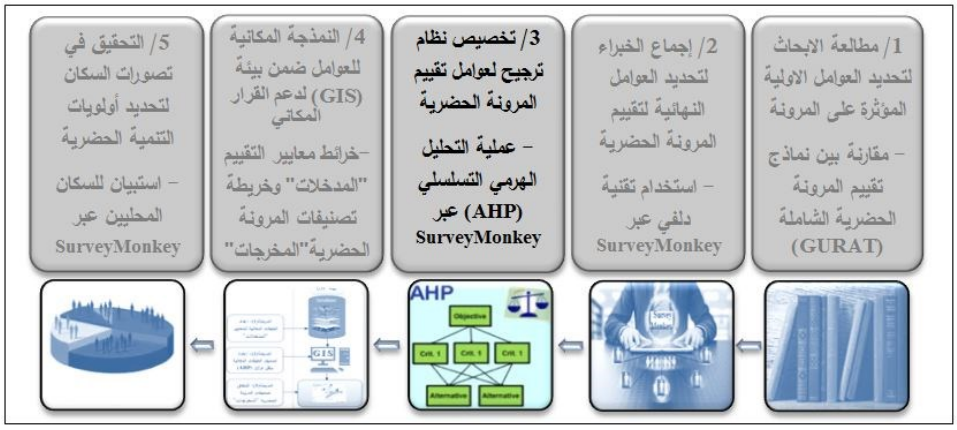
- الأكاديميون والمهنيون والمتخصصون في مجال المرونة الحضرية.
- الممارسون والمديرون وصناع القرار في مجال تسيير الاخطار الطبيعية والكوارث.
- المهنيين من المجالات المماثلة الذين لديهم خبرة عملية ومعرفة بالتخطيط والتصميم الحضريين.

3.2.3. المرحلة الثالثة: تحديد أولويات عوامل تقييم المرونة الحضرية

نظرًا لأن الهدف من هذه الدراسة هو تطوير اطار عمل لتقييم المرونة الحضرية، يستمر التحليل باستخدام عملية التحليل الهرمي التسلسلي (AHP)، كما في الشكل (3-5).

الشكل (3-5): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الثالثة)

المصدر: (الباحث، 2022)



يعد برنامج (AHP) من بين التقنيات الأكثر شهرة واستخدامًا في اتخاذ القرارات متعددة المعايير (Harker and Vargas, 1987). تم تطويره وتقديمه من طرف عالم الرياضيات العراقي توماس ساعاتي (Thomas Saaty) في سبعينيات القرن الماضي. استخدم (AHP) كمنهجية لحل مشاكل صنع القرار المعقدة عن طريق ترتيب المؤشرات المحتملة، بناءً على أهميتها، في هيكل هرمي ينحدر من الهدف الرئيسي إلى المؤشرات إلى المؤشرات الفرعية في المستويات اللاحقة (Saaty, 1994).

تتمثل مزايا برنامج (AHP) في أنه يمكن استخدامه جنبا الى جنب مع برامج تجارية يمكن الوصول إليها، مثل Microsoft Excel أو Expert Choice (Mani et al., 2014). كما يمكن أن يساعد أيضًا في تقليل التحيز في صنع القرار (Vizzari, 2011)، تقليل الفوارق في الآراء الشائعة بين فريق الخبراء. كما يوفر آلية لتحسين الاتساق، لما توجد مقارنات غير متسقة (Saaty, 1994).

استخدم البحث الحالي، برنامج Microsoft Excel مع مصفوفة من المقارنات الثنائية والمعادلات الحسابية لنظام (AHP). يتم تحديد وزن كل معيار من خلال المقارنة الثنائية للمعايير لتحديد التفضيل بينهما، وهذا بتشكيل مصفوفة

مقارنة ثنائية للمعايير يتم من خلالها ترتيب البدائل (Maleki et al., 2014). يعتمد الوزن الذي سيُعطى لكل عامل على استشارة متابعة مع نفس لجنة الخبراء التي حددت القائمة النهائية لعوامل تقييم المرونة.

في تحليلات المرونة الحضرية، استخدم الباحثون طرق متعددة المعايير،(PAC)، (AHP)، إلخ (Mahmodinia et al., 2021; Davoudabadi et al., 2020) لتقييم اوزان عوامل (معايير) التقييم، استنادًا إلى التوزيع الزماني والمكاني لتقدير مرونة المناطق الحضرية.

1.3.2.3. تبرير استخدام (AHP)

من الضروري اختيار برنامج متطور، بهيكل ترجيح يمكن الاعتماد عليه، لتحديد مجموعة متنوعة من العوامل (معايير) (Haghighi Fard & Doratli, 2022). توفر طريقة (MCDM) كتقنية (AHP) أنظمة ترجيح قابلة للتطبيق في مناطق مختلفة. إنها طريقة فعالة لتحديد نظام ترجيح على أساس مصفوفة اتخاذ القرار (Javari et al., 2021). وكانت نتيجة ذلك وضع نموذج تقييم المرونة الحضرية (Javari et al., 2021).

الى جانب عملية التحليل الهرمي التسلسلي (AHP)، تستخدم عملية مماثلة لطريقة (AHP)، وهي عملية الشبكة التحليلية (ANP) (Cheng and Li, 2007). هيكل (ANP) عبارة عن شبكة، مكوناته الرئيسية تشتمل على مجموعات وعوامل وعلاقات متبادلة بين المجموعات و بين العوامل. بينما يتكون هيكل (AHP) من هرم تسلسلي يشتمل على هدف ومؤشرات أو معايير ومؤشرات فرعية.

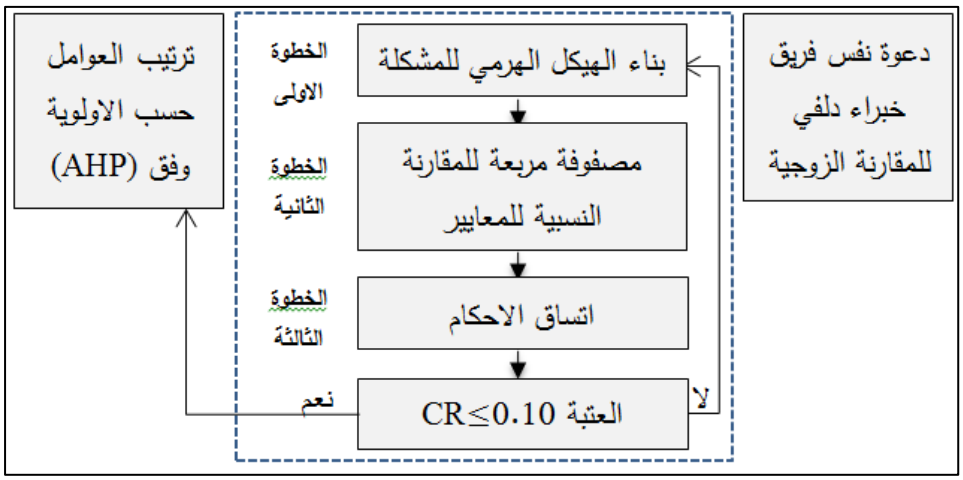
تظهر الأبحاث أن استخدام تقنية (AHP) قد هيمن وزاد بشكل كبير في مجالات المعرفة المتنوعة، كل هذا يشير إلى أن (AHP) هو النهج الأكثر ملائمة لتطوير نظام ترجيح للمؤشرات المرونة الحضرية (Haghighi Fard & Doratli, 2022; Mahmodinia et al., 2021; Davoudabadi et al., 2020).

2.3.2.3. تطبيق (AHP)

استخدم هذا البحث نظام ترجيح مناسب لأوزان العوامل بتطبيق (AHP)، بغية ترتيب عوامل (معايير) تقييم المرونة الحضرية حسب الاولوية. يتم توضيح العملية التشغيلية لبرنامج (AHP) في الشكل (3-6).

الشكل (3-6): خطوات العملية التشغيلية لبرنامج (AHP)

المصدر: (الباحث، 2022)



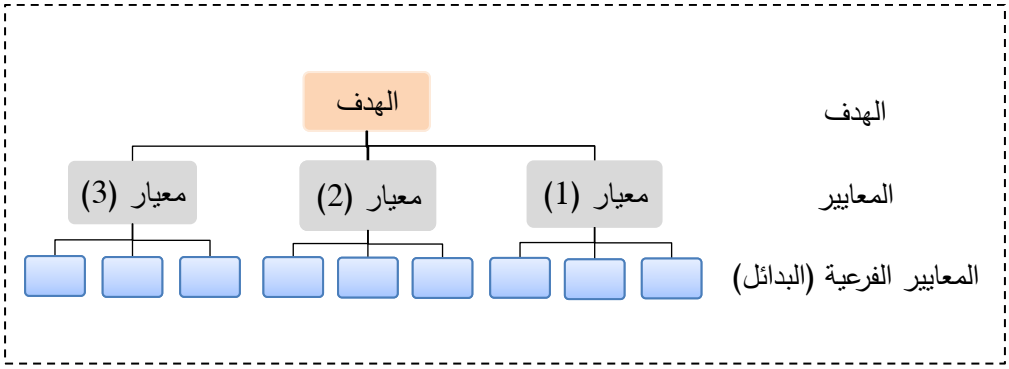
يعتمد إجراء (AHP) على ثلاث خطوات أساسية (Krmac & Djordjević, 2014) كالاتي:

1.أ. الخطوة الاولى، تحليل المشكلة

تقوم طريقة (AHP) بتقسيم المشكلة إلى ثلاثة مستويات (بناء الهيكل الهرمي لمشكلة البحث) حسب الشكل (3-7): الهدف والمعايير الرئيسية والبدائل الممكنة (Bojovic & Milenkovic, 2008). هذه المعايير الرئيسية والمعايير الفرعية قابلة للتقييم، حيث تتساوى مجموع قيم اوزان المعايير الفرعية مع قيمة وزن المعيار الرئيسي التابعة له.

الشكل (3-7): نموذج لبناء الهيكل الهرمي لمشكلة البحث

المصدر: (Bojovic & Milenkovic, 2008)



2.ب. الخطوة الثانية، المقارنة الزوجية

تتضمن بناء مصفوفة مربعة للمقارنة النسبية للمعايير من نفس طبيعة ومستوى التسلسل الهرمي. يتم الترجيح على مقياس عددي حيث يمثل كل رقم درجة من الأهمية وفقًا لتصنيف ساعاتي (Saaty, 1994). يعتمد الوزن الذي سيُعطى لكل معيار على استشارة متابعة مع لجنة الخبراء (شدة الأهمية)، اعتمادًا على النقاط التسع لـ Saaty، مقياس الأهمية النسبية (1-9)، كما هو موضح الجدول (3-2) الأهمية النسبية للتصنيف، لتقييم شدة الأهمية. بالإضافة إلى استخدام الوظائف التحليلية لبرنامج (Microsoft Excel) لتبسيط تطبيق خطوات (AHP).

الجدول (3-2) الأهمية النسبية للتصنيف

المصدر: (Saaty, 1994)

درجة الاهمية	القيمة
اهمية متساوية	1
اهمية متوسطة او معتدلة	3
اهمية قوية	5
اهمية قوية جدا	7
اهمية مطلقة	9
قيم متوسطة بين درجات الاهمية	(2,4,6,8)

تم استخدام المعادلة (1) (Haghighi Fard and Doratli, 2022).

$$M = \begin{bmatrix} 1 & c1.2 & c1.n \\ 1/c1.2 & 1 & c2.n \\ 1/c1.n & 1/c2.n & 1 \end{bmatrix} \quad \text{..... المعادلة (1)}$$

حيث M عبارة عن مصفوفة، C1.n ... C1.2 هي مقارنة ثنائية بين المعايير، n هي عدد المعايير. إذا كانت هناك عوامل n، فإن الخطوة الأولى هي إنشاء مقارنة زوجية n × n. في هذه المصفوفة c1.2 = 1/c1.2.

عندما يتم إنشاء المصفوفة باستخدام مقارنات ثنائية بين المعايير المختارة، يتم إنشاء قيمة لكل خلية في المصفوفة. إذا كانت المعايير في الصف الأفقي والصف العمودي متساوية، فإن الخلية بينهما تأخذ الرقم1. يتم تقسيم قيمة الخلية على مجموع القيم في كل عمود للحصول على المتوسط الحسابي لكل صف من ثم يتم رسم أوزان المعايير.

2.ت. الخطوة الثالثة، تحليل اتساق الأحكام

الخطوة الثالثة هي عملية جمع الأولويات أو بناء تصنيف شامل للأولويات باستخدام أوزان المعايير لتحديد أولوياتها بعد التأكد من سلامة التوافق واتساق الاحكام. يتم ذلك عن طريق استخدام مصفوفة المقارنة الزوجية. لضمان الاتساق داخل مصفوفة المقارنة الزوجية M، نستخدم مؤشر الاتساق CI للتحقق من اتساق الأحكام. يتم تحديد CI بواسطة المعادلة (2) (Haghighi Fard & Doratli, 2022).

$$CI = \frac{\lambda max - n}{n-1} \quad \text{..... المعادلة (2)}$$

حيث CI هو مؤشر الاتساق، λmax هو أكبر قيمة ذاتية للمصفوفة، n هو عدد المعايير التي تم تحديدها من قبل خبراء دلفي .

لتأكيد فعالية مصفوفة المقارنة الزوجية M، للتحقق من قيمة نسبة الاتساق، تم استخدام المعادلة (3) (Krmac & Djordjević, 2017):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \text{..... المعادلة (3)}$$

حيث CR هي نسبة الاتساق، RI هي مؤشر الاتساق العشوائي.

إذا كان $CR \leq 0.10$ فإن مصفوفة المقارنة تفي بمعيار التوافق (Saaty, 1994). قد يحدث تضارب في الأحكام لأن هذا متأصل في عملية التحكيم، لذلك، إذا تجاوز التناقض $CR > 0.10$ تعتبر الأحكام غير موثوقة لأنها قريبة جدًا من كونها عشوائية مما يعني أن مراجعة أخرى للأحكام قد تكون مطلوبة (Saaty, 1994). أرسى (Saaty, 1980) أُسس تحديد قيمة RI بناءً على عدد المعايير المختارة لاتخاذ القرار. يمكن تحديد RI في الجدول (3-3):

الجدول (3-3): مؤشر الاتساق العشوائي لمختلف قيم n (n هي عدد المعايير)

المصدر: (Saaty, 1994)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

4.2.3. المرحلة الرابعة: نظم المعلومات الجغرافية ((Geographic Information Systems (GIS)):

الهدف الرئيسي للبحث الحالي، استكشاف العلاقة القائمة بين نمط استعمال الارض الحضرية ومستويات المرونة الحضرية بمدينة بوسعادة من خلال تطوير اطار عمل لتقييم مرونة مدينة بوسعادة.

خلال هذه المرحلة، كما هو مبين في الشكل (3-8)، تستمر عملية تطوير اطار عمل التقييم من خلال التحليل المكاني التي تسمح بها تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) التي يتم تنفيذها في برنامج (ArcGIS 10.3).

الشكل (3-8): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الرابعة)

المصدر: (الباحث، 2022)

شكلت الخريطة الورقية لعقود من الزمن المصدر الأساسي لمختلف المعلومات الطبيعية والبشرية الموجودة على سطح الأرض، لكن مع ظهور نظم المعلومات الجغرافية (GIS) عرفت الخريطة تطورات كبيرة حيث أصبح ممكنا إنتاج خرائط رقمية. ربما يعد ظهور نظام المعلومات الجغرافي الكندي سنة 1964 هو الاول من نوعه في العالم، حيث قامت الحكومة الكندية بتحويل خرائط الموارد الطبيعية من صورتها الورقية الى الصورة الرقمية للاستفادة منها في تصنيف استعمالات الاراضي المتعددة و اجراء بعض القياسات عليها مثل حساب المساحات (جمعة محمد داود، 2012).

في نفس الفترة، شرعت جامعة هارفارد الامريكية سنة 1964 بإنتاج نظام جديد سمته معمل هارفارد لرسوم الكمبيوتر والتحليل المكاني لإصدار عدد من التطبيقات من بينها تطوير نظام معلومات جغرافي شامل، في عام 1969، تم فيما بعد تأسيس شركة تحت اسم معهد البحوث والنظم البيئية التي تعرف باسم (ESRI) Environmental Systems Research Institute ، هي اول شركة خاصة لتطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (جمعة محمد داود، 2014).

بدأت في الظهور برمجيات جديدة تعتمد ليس فقط على حفظ البيانات الجغرافية في صورة رقمية، بل تخطتها إلى تحليلها بهدف الوصول إلى حلول علمية وعملية لمشكلات مجتمعية قائمة في عدد من التخصصات والاهتمامات. استخدم البحث الحالي هذه التقنية كأداة مساعدة في التحليل المكاني. عند التحليل المكاني لأي موقع، يتم استخدام تكنولوجيات الحاسوب لإعداد البيانات والدراسات في شكل رقمي يسهم في صياغة نظام معلومات رقمي للدراسات والتحليلات المتعلقة بالمواقع، مما يؤدي إلى زيادة كفاءة عملية تحليل الموقع والحصول على نتائج مرجعية دقيقة وصحيحة ومكانية (Oudina et al., 2022).

1.4.2.3. تعريف نظم المعلومات الجغرافية (GIS):

ليس هناك تعريف موحد لنظم المعلومات الجغرافية، تعددت التعريفات وحاول كل طرف أن يعرفها وفق منظوره الخاص وبناء على خلفيته العلمية والفكرية و مجال تطبيقها، لكن اهم هذه التعريفات التي حاولت شرح نظم المعلومات الجغرافية كثير منها "تعتبر نظم المعلومات الجغرافية تدخل ضمن نظم اتخاذ القرار". يوجد على سبيل المثال لا الحصر تعريف كلا من (DUEKER, 1979) وشركة إسري (ESRI).

- **تعريف دويكر (DUEKER):**

"نظام معلوماتي متميز يحتوي على قواعد بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني، مثل النقاط والخطوط والمساحات، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافية بمعالجة البيانات المرتبطة بتلك النقاط أو الخطوط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة للاسترجاع من أجل تحليلها أو التعرف على بيانات أخرى من خلالها" (الدليمي خلف حسين علي، 2015).

- **تعريف شركة إسري، (ESRI):**

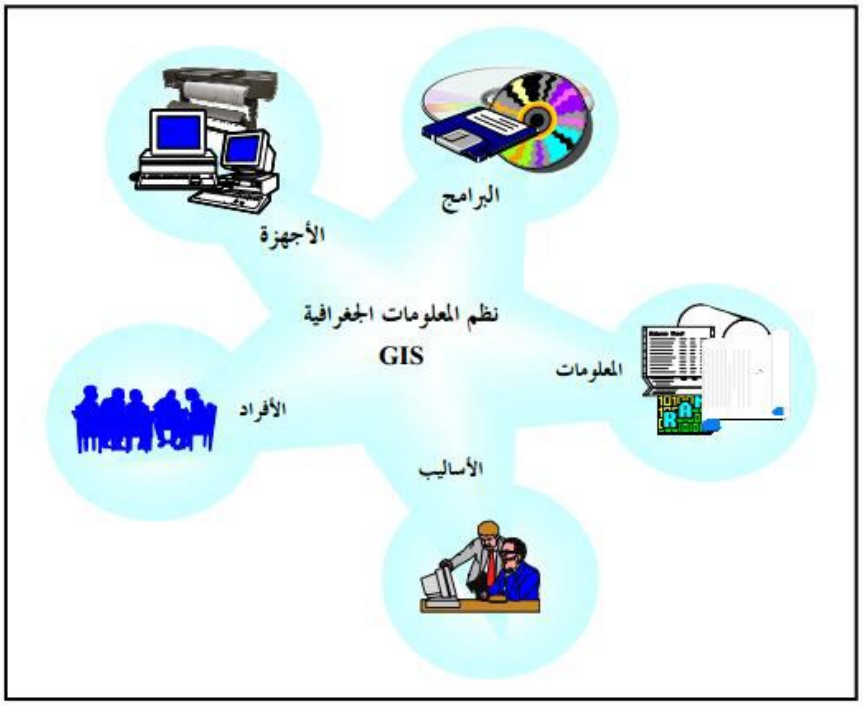
"مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي والبرامج وقواعد البيانات والأفراد المدربين، يقوم هذا المجمع بحصر دقيق للمعلومات المكانية وغير المكانية وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وتحليلها وعرضها" (ESRI, 2001).

2.4.2.3. المكونات الاساسية التي تقوم عليها (GIS):

تقوم نظم المعلومات الجغرافية على أساس مجموعة من المكونات الأساسية والضرورية هي الحاسوب، البرامج، البيانات، المستخدمون والطريقة (وسام الدين محمد، 2008)، كما هو في الشكل (3-9)

الشكل (3-9): المكونات التي تقوم عليها نظم المعلومات الجغرافية.

المصدر: (وسام الدين محمد، 2008)



يمكن إجمال هذه المكونات التي تظهر في الشكل السابق كما يلي:

أ) اجهزة الحاسوب (Hardware): لا بد لأي شخص يريد أن ينجز بحثًا علميًا او ينشأ مشروعًا معينًا في نظم المعلومات الجغرافية أن يتوفر على اجهزة الحاسوب، لتعطي نظاما واحدا متناسقا للقيام بوظائف تخزين ومعالجة البيانات المختلفة لعرضها على شاشة الحاسوب، نميز داخلها ثلاثة أنواع أساسية وهي:

- **أجهزة جمع البيانات الميدانية** :وتشمل نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، محطات الرصد والقياس المتكاملة، الكاميرا الرقمية وجهاز التسجيل الآلي للبيئة.
- **أجهزة المعالجة:** تضم أساسا أجهزة الحاسب الآلي التي تعمل على إدخال البيانات قصد إدارتها أو عرضها أو تحليلها، حيث ظهرت حواسيب محمولة مجهزة بإمكانات وخصائص عالية ولها قدرة كبيرة على التخزين وسرعة الإنجاز.
- **أجهزة الإخراج** :تمثل آخر مرحلة، وتشمل كل الأجهزة التي تعمل على إخراج منتوج نظم المعلومات كالطابعة، الرسم الآلي، الشاشة...الخ، على شكل رسوم أو خرائط أو تقارير وتبعا لذلك فهي متعددة بتعدد مهامها وأشكالها.

ب) البرامج (Software): التوفر على الحاسب الآلي (الكمبيوتر) لا يكفي لوحده لبلورة مشروع نظم معلومات جغرافية، بل لا بد من وجود برنامج مثبت على الحاسوب يمكن من خلاله العمل على تنفيذ بحثًا علميًا او مشروعًا معينًا. هناك الكثير من البرامج المتخصصة في نظم المعلومات الجغرافية منها ما هو مفتوح المصدر كبرنامج (Qgis) أو تجاري كبرنامج (ArcGis). عرفت هذه البرامج تطورا كبيرا حيث أصبحت أكثر كفاءة على التعامل مع مختلف البيانات لعرضها، معالجتها وتحليلها بدقة عالية. فيما يلي أهم الامكانيات التي تنفذها هذه البرامج:

- توفر إمكانيات إدخال المعلومات بأنواعها بواسطة مرقم الخرائط والماسح الضوئي، ونظم تحديد المواقع العالمي (GPS).
- تساعد على إجراء تعديلات على أساس رموز متنوعة.
- تمكن من تحويل المعطيات من نظم الإحداثيات المختلفة كالجغرافية (GCS) والعالمية (UTM) والوطنية (NTM).
- تساعد على التحليل المكاني للبيانات الخطية والراستر.

ت) البيانات (Data): تحتل مكانة هامة داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية، يمكن التمييز بين نوعين من البيانات:

- **البيانات المكانية (Spatial Data):** تنقسم إلى قسمين أساسيين هما: بيانات (Vector) وبيانات (Raster). بالنسبة لبيانات (Vector) فيمكن تمثيلها بثلاثة طرق هي التمثيل النقطي، التمثيل الخطي والتمثيل على شكل مضلع فيستعمل في تمثيل كل ما هو مساحي كالأحياء السكنية واستعمالات الأراضي وغيرها. أما بالنسبة لبيانات (Raster) فهي عبارة عن بيانات شبكية مكونة من وحدات صورية تدعى البيكسل (Pixels) تعتمد هذه الوحدات على الخرائط الطبوغرافية الممسوحة ضوئيا أو المرئيات الفضائية أو الصور الجوية أو نماذج الارتفاعات الرقمية.
- **البيانات الوصفية (Attributes Data):** تشمل بيانات غير كمية تصف الظواهر الجغرافية، وتبرز خصائصها من حيث اسمها، نوعها وحجمها...الخ. هذه البيانات مهمة للغاية وضرورية جدا لأن معظم التحليلات التي يتم إجراؤها تعتمد عليها، ويتم الاستفادة منها بشكل أكبر أثناء مرحلة التحليل المكاني والمعالجة.

ث) الافراد المستخدمون (People organisation): هم أفراد مُدرّبين، لهم القدرة على بناء قواعد البيانات الجغرافية وإجراء مختلف التحليلات عليها، ويتشكل هؤلاء من محللين ومبرمجين ومهندسي المساحة وراسمي الخرائط والقائمين على إدخال البيانات بمختلف أنواعها المكانية وغير المكانية.

ج) الطرق والاساليب: ان نظام المعلومات الجغرافي الناجح هو الذي يتبنى الاساليب او الطرق التي يجب ان يتبعها المتخصصين لإنجاز مختلف المشاريع او وفق نماذج عمل قابلة للتطبيق.

3.4.2.3. استخدامات تقنية (GIS) لتقييم المرونة الحضرية

تستخدم نظم المعلومات الجغرافية بشكل متزايد في العلوم كالجغرافيا والجيولوجيا وعلم البيئة وغيرها. كما انها اداة فعالة جدا في دعم وتطوير عملية التسيير واتخاذ القرارات التخطيطية في الدوائر الحكومية التي ترتبط تخصصاتها بمجال تسيير المدن والتخطيط العمراني (إبراهيم علي كريم محمد، 2010)، تتيح هذه التقنية إمكانية تحديد المناطق المهددة بالفيضانات (Yalcin et al., 2011) ودراسة اتجاهات التوسع الحضري للمدن وضبط التوزيع المكاني للمرافق مثل المدارس، المستشفيات، مراكز الامن والاطفاء، ساحات عمومية، مساحات خضراء ...الخ (شلبي علاء، 2015؛ الفناطسة عبدالحميد، 2015؛ الفناطسة عبدالحميد، 2019). يستخدم (ArcGIS) لإدارة كميات كبيرة من البيانات المكانية والتحليلات ورسم الخرائط. ومع ذلك، فإن البرنامج لديه أيضًا القدرة على أداء استرجاع البيانات في الوقت الفعلي والتحليل المكاني. ينظم (ArcGIS) أدوات التحليل المكاني في صناديق الأدوات. تحتوي صناديق الأدوات على مجموعات من إدارة البيانات ووظائف التحليل المكاني لتعديل البيانات الجغرافية ولإجراء التحليل المكاني الاحصائي ومنه تقييم المرونة. يُعد توظيف تقنية (GIS) من أهم التقنيات الحديثة في دعم البحث العلمي ولدراسة التحليل المكاني لتقييم مستويات وخرائط المرونة الحضرية (Renschler et al., 2010 ; Lhomme et al., 2010 ; Lhomme et al., 2013 ; Rostami et al., 2020).

4.4.2.3. طريقة التحليل المستخدمة في البحث:

يوفر برنامج (ArcGIS) نظامًا أساسيًا قويًا للعمليات المكانية والتصور، إلا أنه يتعرض لانتقادات كبيرة لقيوده في نمذجة الديناميكيات المكانية للأنظمة المعقدة. رغم ذلك، هو اداة فعالة جدا في دعم واتخاذ القرارات التخطيطية، حيث جمع هذا البحث بين طريقة دلفي لحصر العوامل الفعالة للتقييم وتقنية (GIS) للقيام بنمذجة التوزيع المكاني لعوامل التقييم النهائية، من جهة. من جهة اخرى، مزج هذا البحث بين تقنية (GIS) ونتائج عملية (AHP)، سمح هذا المزج بترجمة نتائج عملية (AHP) إلى خريطة تصنيفات للمرونة الحضرية. لذلك، توفر المنهجية المشتركة بين طريقة دلفي وتقنية (GIS) وعملية (AHP) نظامًا قويًا لدعم القرار المكاني (Kazemi et al., 2016).

يتم توضيح العملية التشغيلية ضمن برنامج (ArcGIS) في الشكل (3-10) وفق الخطوات التالية:

- يتم إنشاء طبقة بيانات "المدخلات" لكل عامل من العوامل النهائية المتحصل عليها من خلال طريقة دلفي، التي استخدمها البحث الحالي في التحليل المكاني باستخدام برنامج (ArcGIS).
- يتم ضرب اوزان المعايير الفرعية المتحصل عليها من (AHP) في خريطة المعلمة لكل طبقة من الطبقات ضمن بيئة (GIS)، للحصول على خرائط التوزيع المكاني للعوامل المستخدمة في التقييم. يتم استخدام متوسط المعلمة والانحراف

المعياري لإعادة التصنيف (Xu et al., 2011)، بغية تصنيف كل طبقة من الطبقات إلى ثلاث مجالات التي اقترحها خبراء دلفي ("كثافة عالية"، "كثافة متوسطة"، "كثافة منخفضة"، الى "مغطاة بالخدمة"، "مغطاة جزئيا بالخدمة"، "غير مغطاة بالخدمة" والى "مغطاة بالطرق الشريانية"، "مغطاة جزئيا بالطرق الشريانية"، "غير مغطاة بالطرق الشريانية").

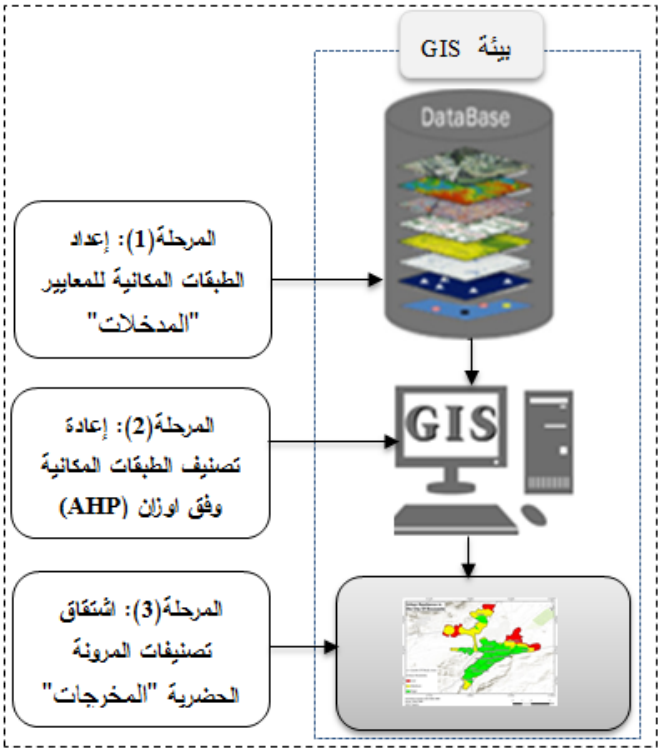
يتم مناقشة خرائط معايير المستخدمة في التقييم من خلال مقارنتها مع اولويات واوزان المعايير الرئيسية المتحصل عليها من عملية (AHP).

- يقوم البرنامج بتحليل خرائط المعايير ودمجها في خريطة واحدة باستخدام ميزة Model Builder الذي يسمح باشتقاق مجالات المرونة، بحيث ينتج في النهاية خريطة تصنيفات المرونة الحضرية "المخرجات" يسهل قراءتها من حيث المساحة والموقع واستغلالها من طرف اصحاب القرار.

يتم مناقشة تلك الخريطة ومقارنتها بالوضع العام للمدينة، لتحديد حالة المعايير في الأحياء ذات المرونة المنخفضة من خلال مواصلة الكشف عن توافر سمات المرونة المكانية للمعايير. الغاية من ذلك، وضع خارطة طريق لتحسين مرونة مدينة بوسعادة أمام الاضطرابات التي تصيب وظائف انظمة المدينة اثناء وبعد الصدمة، حيث يمكن استخدام هذه الخرائط لتحديد المناطق المستهدفة لتحسين المرونة الحضرية بشكل فعال.

الشكل (3-10): الخطوات العملية التشغيلية ضمن برنامج (ArcGIS)

المصدر: (الباحث، 2022)



تم الاستعانة ببرنامج (ArcGIS 10.3) وملحقاته، يعتبر هذا البرنامج نظام معلومات مكتبي، يسمح بتوظيف الصور الفتوغرافية، الجوية، الخرائط والمخططات في التقييم والتحليل المكاني لظاهرة استعمال الارض. بمعنى ان هذه الادوات تساعد في تحليل التوزيع المكاني لمواقع مختلف المرافق وشبكة الطرق من حيث (الكثافة، التنوع، التكرار والاتصالية).

لتحقيق أهداف البحث تم تطبيق بعض الأدوات مثل، تحليل الشبكات (Network Analysis)، التحليل المكاني (Spatial Analysis)، بناء نماذج (Builder Model) المعالجة والتحليل واتخاذ القرار التي توفرها بيئة نظم المعلومات الجغرافية ضمن برنامج (ArcGIS 10.3)،

5.4.2.3. أهم طرق التحليل المستخدمة في برنامج (ArcGIS 10.3)

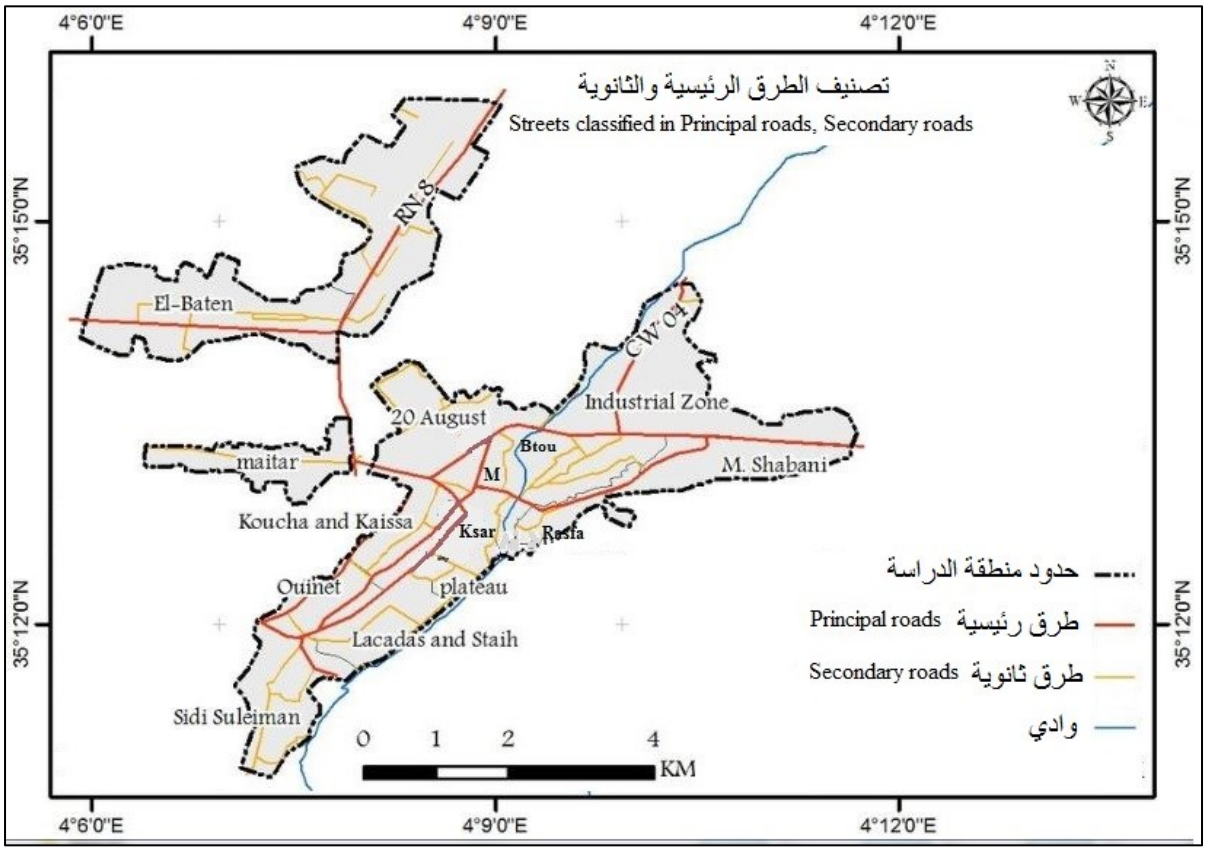
5.أ. التحليل الشبكي (Network Analysis)

تعتبر عملية تحليل الشبكات من أهم الوظائف التي يستطيع نظام المعلومات الجغرافي أن يقوم بها بكفاءة عالية. يتم عبر شبكة الطرق تنقل الاشخاص وتوصيل البضائع والسفر الى الخدمات العمومية. بالتالي فان أداء وكفاءة شبكة الطرق الحضرية يحدد مستوى معيشة الافراد ويؤثر بشكل ملحوظ على عدالة توزيع المرافق والخدمات. تأتي برامج نظم المعلومات الجغرافية كأداة مهمة لدراسة وإنشاء هاته الشبكات (نوفل رشا صابر، 2018).

من الضروري تنفيذ شبكة طرق التوصيل، فهي تحدد بعد وقرب المسافة والمدة الزمنية الضرورية للوصول الى موقع الخدمة (الحافظ أمل محمد، 2018). كلما توزعت شبكة المواصلات بشكل يسمح بسهولة الوصول إلى موقع الخدمة يكون أفضل (الحافظ أمل محمد، 2018). اعتمد البحث على شبكة الطرق لمجال الدراسة كما هو مبين في الخريطة (3-1) باستخدام برنامج ArcGIS 10.3 والولوج الى منصة (Open Street Map) الذي يمكن ان يتوفر مجانا.

الخريطة (3-1): تصنيف الشوارع الى طرق رئيسية، طرق ثانوية (برنامج ArcGIS 10.3)

المصدر: (الباحث، 2022)



5.ب. التحليل الاحصائي المكاني (Spatial Analysis)

ان تحويل خريطة ما الى معلومات يتطلب تحليل بصري بسيط للخرائط وتحليل حسابي لأنماط التوزيع المكاني لاستعمال الارض، بغية تحديد الاتجاهات او النمذجة المكانية المستقبلية او لاتخاذ قرارات، وهذا في حد ذاته تحليل مكاني.

التحليل المكاني هو منهجية تحليلية لأنها تحتوي على التحويلات والطرق لتمثيل البيانات الجغرافية بإضافة قيمة معينة أو تصنيف ما، ذلك للمساعدة في اتخاذ القرار. لذا فالتحليل المكاني هو الإجراء الذي يمكن من خلاله أن تحول كميات البيانات إلى معلومات نافعة (قطيشات ضياء الدين امجد، 2018).

6.4.2.3. أهم الادوات المستخدمة في التحليل

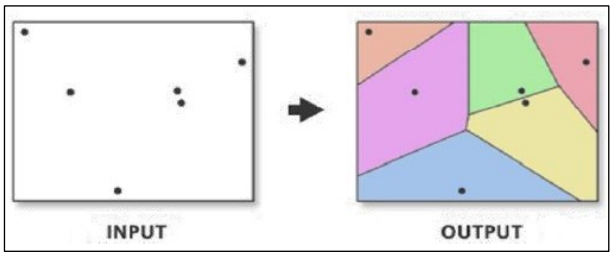
يتم استخدام بعض الأدوات التي تساعد في عملية التحليل الوصفي و الاحصائي وهي:

6.أ. اداة انشاء مضلعات ثيسون (Create Thiessen Polygons)

تستخدم هذه الاداة لإنشاء مضلعات ثيسون من خلال تنفيذ طبقة من نوع نقطة (Point) لمعرفة المساحة التي يمكن ان تغطيها كل نقطة من هذه النقاط بعد تحويلها الى طبقة من نوع مضلع (Polygon)، ينتج عن كل نقطة مضلع واحد فقط، تكون هذه النقطة هي المركز الاصلي للشكل، وان أي نقطة داخل المضلعات تعد الاقرب لنقطة المركز الاصلي للشكل بغض النظر عن مكان وجود النقطة. بالتالي تقوم هذه الاداة بحساب المساحة المؤثرة لكل موقع من المواقع الموجودة بمنطقة الدراسة (جمعة محمد داود، 2012) وفق الشكل (3-11). يتم انشاء خرائط (الفصل 6) تبين ناتج استخدام الأداة وتظهر نقطة المركز الاصلي لكل عامل من عوامل تقييم المرونة.

الشكل (3-11): شكل ناتج عن استخدام اداة إنشاء مضلعات ثيسون

المصدر: (جمعة محمد داود، 2012)



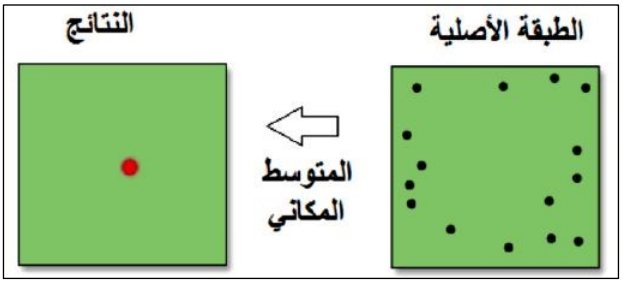
6.ب. اداة المتوسط المكاني (Standard Distance)

المتوسط المكاني هو أحد مقاييس النزعة المركزية وأكثر المقاييس الإحصائية انتشاراً، لسهولة استخدامه وفائدته الهادفة إلى إيجاد المتوسط المكاني الذي يمثل مركز الثقل للتوزيعات المكانية أو إيجاد مركز ثقل التوزيع المكاني للنقاط أو نقطة الجذب المركزي لتلك التوزيعات أو المركز الجغرافي للتركيز. لذلك، فان تعريف المتوسط المكاني في GIS هي نقطة الاحداثيات التي تكون في منتصف مجموعه من النقاط. الناتج يكون عبارة عن النقطة التي تتوسط مجموعه النقاط، يتم حساب النقطة التي تكون في منتصف النقاط لحساب المتوسط يدويا نقوم بتحويل جدول البيانات في البرنامج الى ملف اكسل وذلك من خلال أداة Table to Excel التي تحتوي على احداثيات كل نقطة (جمعة محمد داود، 2012) وفق

الشكل (3-12). يتم انشاء خرائط (الفصل 6) تبين ناتج استخدام الأداة وتظهر المسافة المعيارية للتوزيع المكاني لكل عامل من عوامل تقييم المرونة.

الشكل (3-12): شكل ناتج عن استخدام اداة المتوسط المكاني

المصدر: (جمعة محمد داود، 2012)

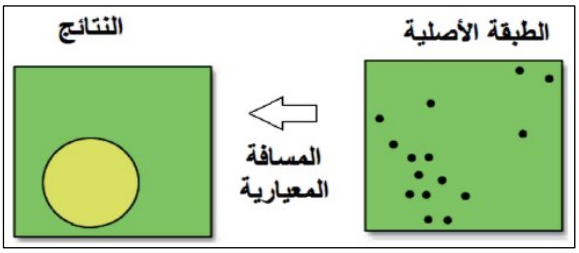


6.ت. اداة المسافة المعيارية (Standard Distance)

تعد المسافة المعيارية مؤشر لقياس مدى تباعد او تركز مفردات الظاهرة مكانيا. غالبا يتم استخدام قيمة المسافة المعيارية لرسم دائرة تسمى الدائرة المعيارية (Standard Circle)، التي يمكن من خلالها معرفة مدى تركز الظاهرة او انتشار البعد المكاني للظاهرة ويكون مركز هذه الظاهرة هو موقع (احداثيات) المركز المتوسط (جمعة محمد داود، 2012). يتم تمثيلها بيانياً على الخريطة برسم دائرة مركزها المتوسط المكاني ونصف قطرها البعد المعياري، كما في الشكل (3-13). يتم انشاء خرائط (الفصل 6) تبين ناتج استخدام الأداة وتظهر المسافة المعيارية للتوزيع المكاني لكل عامل من عوامل تقييم المرونة.

الشكل (3-13): شكل ناتج عن استخدام اداة المسافة المعيارية

المصدر: (جمعة محمد داود، 2012)



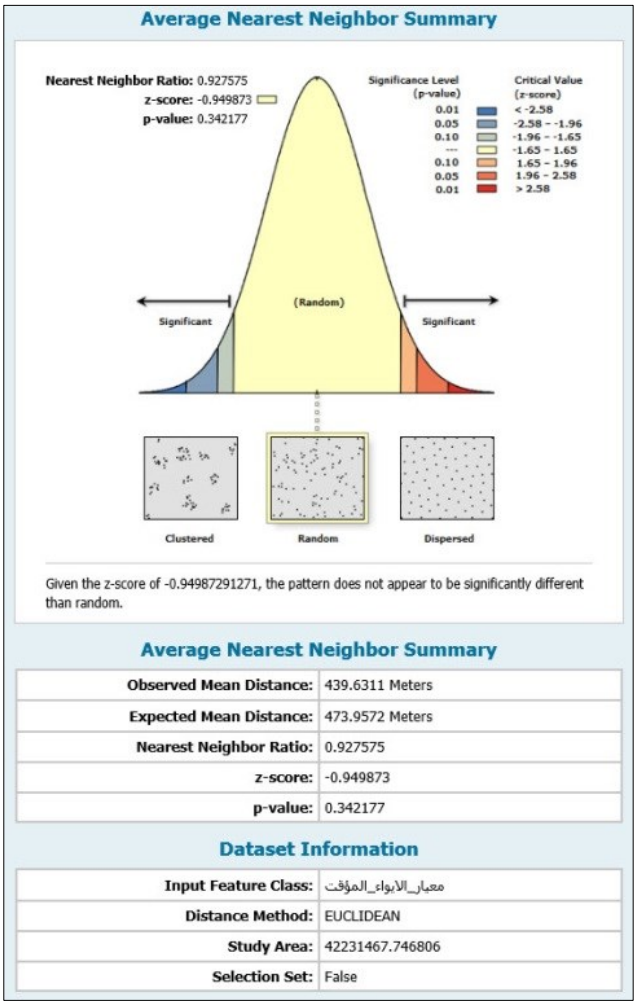
6.ث. اداة تحليل الجار الأقرب (Nearest Neighbor Analysis):

يهدف تحليل صلة الجوار إلى تحليل المسافة الحقيقية الفاصلة بين النقاط الموزعة على الخريطة ونسبة معدلها إلى معدل المسافة المتوقعة الفاصلة بين النقاط في نمط التوزيع العشوائي وذلك بقصد التوصل إلى معيار كمي يستدل به على نمط التوزيع المكاني للنقاط (عشوائي، منتظم، متمركز)، كما هو مبين في الشكل (3-14). يتم ذلك من خلال مقارنة التوزيع الفعلي للظاهرات مع التوزيع النظري.

للكشف مثلا عن نمط توزيع مواقع المدارس الابتدائية (الايواء المؤقت) فإنَه يتم الاعتماد على طريقة الجار الأقرب بصورة آلية في برنامج (Arc GIS10.3)، التي تقع ضمن أدوات التحليل الإحصائي (Spatial Statistics Tools). للإشارة فان نتيجة اسلوب الجار الاقرب تنحصر بين (0–2.15)

الشكل (3–14): شكل ناتج عن استخدام اداة تحليل الجار الأقرب

المصدر: (الباحث، 2022)



Average Nearest Neighbor Summary

Observed Mean Distance:	439.6311 Meters
Expected Mean Distance:	473.9572 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0.927575
z-score:	-0.949873
p-value:	0.342177

Dataset Information

Input Feature Class:	معيار_الايواء_المؤقت
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	42231467.746806
Selection Set:	False

6.ج. نطاق الخدمة (Buffer)

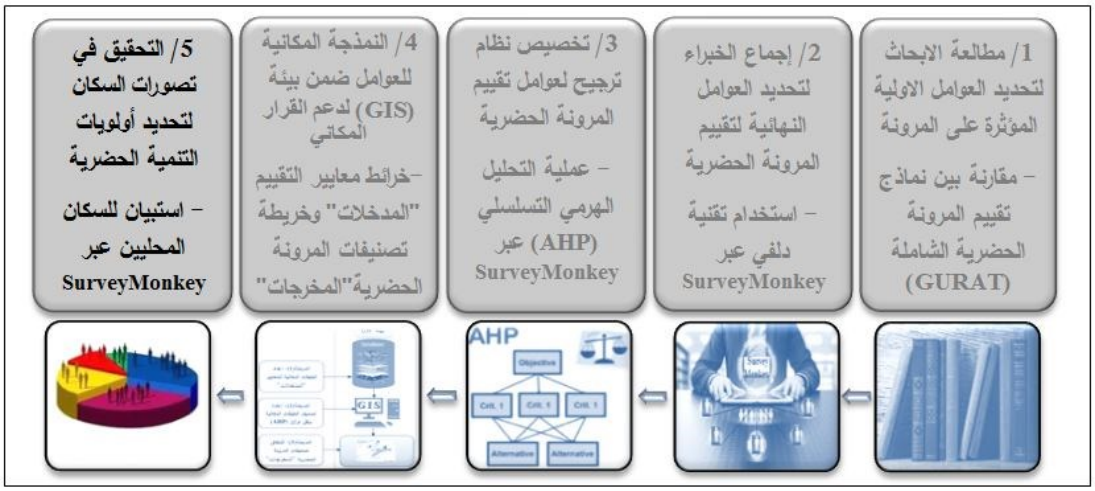
يعد تحليل نطاق الخدمة (Service Area) من بين أهم ما توفره نظم المعلومات الجغرافية، لتحديد منطقة الحزام لكل خدمة. يدخل في تحليل نطاق الخدمة سهولة الوصول بالاعتماد على طول المسار(Path Length) او الزمن المقطوع (Time). يعتمد هذا الأسلوب في التحليل المكاني لدراسة توزيع الخدمات ونطاق تأثير كل خدمة على المحيط التابع لها، وتعرف منطقة التأثير بأنها المنطقة المستفيدة من الخدمة في زمن معين أو مسافة محددة. كما يطلق مصطلح منطقة خدمة الشبكة على المنطقة التي تشمل جميع الشوارع التي يمكن الوصول إليها، وهذه الشوارع تقع ضمن عامل محدد قد يكون الزمن أو المسافة. يُمَكِّن محلل الشبكات الذي يوفره برنامج (ArcGIS) من قياس إمكانية الوصول من حيث الوقت الذي يستغرقه السفر وبُعد المسافة (طاران عايد محمد، 2019).

5.2.3. المرحلة الخامسة: التحقيق في تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة

المرونة الحضرية، مفهوم اجتماعي معقد وشائك، يستدعي ذلك مواجهة الآراء والمعرفة العلمية والعملية و التحقيق في تصورات وتفسيرات السكان المحليين، وهي خامس مرحلة من المنهجية، كما هو مبين في الشكل (3-15).

الشكل (3-15): المنهجية المتبعة لاطار عمل تقييم المرونة الحضرية (المرحلة الخامسة)

المصدر: (الباحث، 2022)



لا يبدو إشراك السكان المحليين بشكل مباشر بالقضايا المدروسة امرا مستحدثا (Toubin, 2014). رغم ذلك، يظل نقص مشاركة السكان امرًا قائمًا (Kuhlicke et al., 2011). السكان في كثير من الأحيان هم أول من يتأثر بالاضطرابات التي يمكن ان تحدثها المخاطر الطبيعية. لهذا، وضعت استراتيجية الأمم المتحدة الدولية للحد من مخاطر الكوارث (UNISDR) عشرة (10) نقاط أساسية لإنشاء مدن مرنة. تتمثل النقطة الاولى في إنشاء منظمات أو التنسيق من أجل فهم وتقليل المخاطر، بناءً على مشاركة المواطنين والمجتمعات المدنية (UNISDR, 2012).

يرى (Callon et al., 2001)، ان وجود أشخاص من جميع مناحي الحياة يتفاعلون فيما بينهم يثري النقاش ويشجع على الإدلاء بوجهات نظرهم حول نفس الموضوع ويجعل من الممكن ما يسمى بـ: "استكشاف عالم الاحتمالات". يكشف لنا (Wehn et al., 2015) الحاجة إلى دمج السكان المحليين في عملية تشاركية من أجل ضمان مشاركتهم مع الجهات الفاعلة في إنشاء استراتيجية تسيير مخاطر الفيضانات. هذه الاستراتيجية للجهات الفاعلة في المدينة (السلطات المحلية، المخططين ومشاركة السكان المحليين) من الممكن ان تقلل من الاضطرابات داخل المدينة من خلال التخطيط الحضري ومراجعة ما بعد الاضطرابات التي يمكن ان تحدثها الفيضانات. يمكن تحسين مرونة النظام الحضري باستخدام لوائح متنوعة مثل التخطيط، التصميم الحضري، المؤسسي والمشاركة العامة وما إلى ذلك (Batica, 2015).

ان اتخاذ القرار المناسب لاستعمالات الارض الحضرية فيما يتعلق بتوجيه التنمية الحضرية من خلال مشاركة السكان المحليين يمكن ان يرفع من مستويات المرونة الحضرية في بعدها الفيزيائي.

هناك عدة أساليب للمشاركة الشعبية تتمثل في الآتي (صفاء سلطان ميَا، 2014):

- **المشاركة المباشرة:** تختلف أساليبها من خلال الانتخابات، حضور الاجتماعات والجلسات العلنية للمجالس الشعبية البلدية لسماع آراء السكان.

- **المشاركة غير المباشرة:** تتم بواسطة أشخاص معينين وبتكليف من جهات معينة وبدوافع مختلفة.
- **الاستبيان الالكتروني:** هو من أكثر نماذج المشاركة الشعبية تطوراً من خلال تقنية المعلومات والاتصالات (ICT)، تعتبر أداة جيدة لحل المشاكل الحضرية من خلال المشاركة وتتم هذه الاستشارة من خلال أدوات متعددة منها الانترنيت داخل ما يسمى بالحكومة الالكترونية.

الأمر المهم ليس بتعدد الأساليب للعملية التشاركية، إنما في الآلية التي تتم فيها المشاركة السكانية واختيار أسلوب مناسب، يتم فيه الوصول إلى أكبر نسبة مشاركة سكانية والقدرة على جذبهم للمشاركة في تحسين وضع مدينتهم، وهذا جزء من مساهمة البحث الحالي، الذي يسعى لإثبات أهمية وآلية تطبيق المشاركة عمليا باختيار مدينة بوسعادة من خلال استخدام إحدى الأدوات التشاركية وهي الاستبيان الالكتروني.

أحد الأهداف الرئيسية لهذا البحث، هو استكشاف وجهات نظر السكان المحليين كخطوة أولى مهمة نحو تشجيع مشاركتهم في مستقبل مشترك، ودمج تصوراتهم لتحسين المرونة الحضرية من خلال دمج أنشطة ووظائف حضرية ملائمة.

سيتم جمع هذه التصورات باستخدام الاستبيانات، لأن هذه الطريقة تمثل الأسلوب الأكثر شيوعًا للتحقيق في تصورات السكان المحليين، حيث تم استخدامها في العديد من المجالات المختلفة (Huang, 2006)، بما في ذلك التنمية الحضرية المستدامة (Balram and Dragićević, 2005).

1.5.2.3. خصائص العينة الجيدة

تتمثل خصائص العينة الجيدة فيما يلي:

أ- **التمثيل:** ان تمثل المجتمع حقيقة و ان تكون صادقة.

ب- **الدقة:** لا ينبغي ان يكون هناك تحيز او تأثير قد يتسبب في الحصول على فروق بين قيم المجتمع و قيم العينة.

ت- **الاحكام والضبط:** يتم حساب الانحراف المعياري لتحديد الحكم على العينة، حيث كلما قلت قيمة الخطأ في الانحراف المعياري كان الحكم افضل.

ث- **الحجم:** حجم العينة الجيدة تكون كافية بحيث تمثل حجم المجتمع الحقيقي.

2.5.2.3. تصميم استبيان المستجيبين

في اغلب الاحيان، يتم اختيار تقنية الاستبيان الالكتروني لجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها، لأنها تعتبر تقنية فعالة للحصول على وجهات نظر ومواقف وتصورات مختلفة لمجموعة متنوعة من السكان (Mathers et al., 2009). يؤثر الاسلوب المستخدم على المشاركة السكانية، كما يؤثر ايضا الاستبيان المصمم جيدًا على نوع الردود التي يتم الحصول عليها، من حيث عددها ودقتها. من المهم التركيز على العديد من الجوانب الرئيسية للاستبيان مثل، البنية البسيطة ووضوح الاسئلة والطول المناسب والاحتفاظ بالأسئلة والأجوبة معًا (Bowling, 2005).

تم تطوير الاستبيان الخاص بالبحث، وفقًا للخطوات الموضحة في الشكل (3-16)، تم تنظيم الأسئلة على النحو التالي:

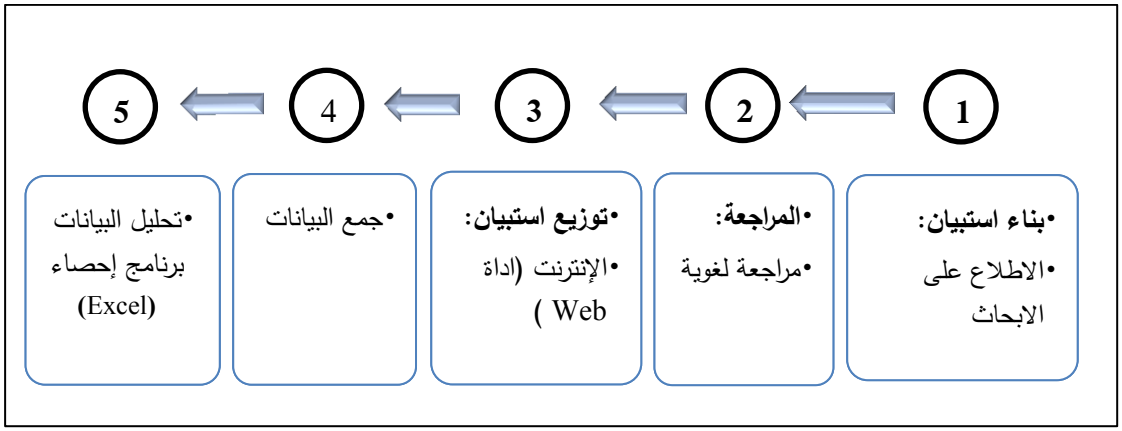
- أسئلة التصنيف لتحديد المعلومات، نوع الجنس، الحالة الاجتماعية، الفئة العمرية، المستوى التعليمي والموقع.
- أسئلة المعرفة لتحديد المخاطر الطبيعية وتصور اخطار الكوارث في المدينة.

- اسئلة تتعلق بالخدمات الأكثر ضرورية اثناء وبعد مرحلة الاضطرابات التي تحدثها الفيضانات.
- اسئلة حول المسافة الملائمة للوصول مشيا بين المسكن و اقرب مركز خدمة.

تم تصميم الاستبيان الالكتروني المكتمل لكلا الجنسين، فوق سن 18 عامًا، على خلفيات اجتماعية ومؤهلات وتخصصات متنوعة.

الشكل (3-16): خطوات تطوير الاستبيان

المصدر: (الباحث، 2022)



يتم نشر الاستبيان الالكتروني عبر وسائل التواصل الاجتماعي لشبكة الانترنت لتشمل احياء مدينة بوسعادة التي تشهد مستوى مرونة متوسط ومنخفض. يتم إبلاغ المستجيبين كتابيًا أن المشاركة في الاستبيان طوعية وبأن البيانات ستبقى سرية وفقًا لقواعد الموافقة الأخلاقية (الملحق 4).

3.5.2.3. أنواع الردود

أكد (Bowling, 2005) على أهمية وضوح الأسئلة، لأن هذا يحسن جودة الردود ويضمن انتباه المستجيبين. بشكل عام، هناك نوعان من الأسئلة (الأسئلة المفتوحة والمغلقة). في الأسئلة المفتوحة، يجيب المستجيبون وفقًا لتصوراتهم، بينما في الأسئلة المغلقة، سيختار المشاركون إجابة من الخيارات المتاحة. استخدم البحث الحالي النوع الثاني من الاسئلة في الاستبيان. من أكثر الأدوات شيوعًا لقياس التصورات العامة مقياس ليكرت (Likert)، الذي طوره الدكتور (D^{r} Rensis Likert) من جامعة ميشيغان. في السؤال الاخير من الاستبيان، طُلب من المشاركين تقييم تصوراتهم على مقياس من نوع ليكرت (Likert)، يتراوح من 1 إلى 5.

4.5.2.3. إجراء الاستبيان

يتم استخدام تقنية التوزيع عبر الإنترنت من خلال رابط تجاه الشبكات الاجتماعية مثل الفيسبوك « Facebook». إنها طريقة سريعة مقارنة باستخدام المسح اليدوي، فضلاً عن كونها أقل تكلفة (Huang, 2006)، خاصةً عندما تحتاج إلى توزيعها على مناطق متعددة.

يتم إجراء الاستبيان عبر "SurveyMonkey" من خلال تطبيقية " Google formes". تسهل أداة الويب هذه التوزيع الواسع للاستبيانات وتُمكّن الباحث من مراقبة الردود والبدء في تحليل أولي للبيانات في وقت قصير.

5.5.2.3. تحليل بيانات الاستبيان

تم استخدام الوظيفة التحليلية لبرنامج Excel Microsoft لتحليل بيانات الإدخال، يحتوي SurveyMonkey على مرفق تصدير جداول بيانات متقدم وهو خيار مناسب حينما تكون البيانات بتنسيق رقمي. تتمثل إحدى المزايا الرئيسية في استخدام SurveyMonkey انه يتيح إمكانية نقل البيانات إلى Excel Microsoft، يسهل هذا الخيار أيضًا حفظ البيانات وبالتالي يوفر الوقت والجهد.

الخلاصة

قدم هذا الفصل عرضاً للمنهجيات المختلفة المستخدمة من أجل تحقيق أهداف البحث. بالنظر إلى أن مجال تقييم المرونة الحضرية يتضمن فحص مجموعة من العوامل الحضرية المرتبطة بالتوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية، فقد تم اختيار منهجية مختلطة على النحو المناسب. اشتمل ذلك على خمس مراحل: (أ) مرحلة نظرية، تضمنت مراجعة شاملة للمرونة الحضرية مع التركيز على مقارنة أدوات التقييم الشاملة. (ب) مرحلة التشاور مع فريق من الخبراء، باستخدام تقنية دلفي، لبناء قائمة بعوامل التقييم المحلية. (ج) تطبيق (AHP) لتقديم نظام ترجيح مناسب لكل عامل من العوامل المستخدمة في نموذج التقييم. (د) التحقق من النموذج من خلال تطبيق الأداة المناسبة و تقنيات نظم المعلومات الجغرافية الذي يوفره برنامج (Arc GIS). اخيرا، (هـ) مرحلة إجراء استبيان على الصعيد المحلي للتحقيق في تصورات السكان المحليين للأحياء السكنية التي تعاني مستوى متدنٍّ من المرونة.

الجزء الثالث:

الاطار التطبيقي للبحث

الفصل 4: علاقة استعمالات الاراضي الحضرية مع تكوين المرونة المكانية

– مدينة بوسعادة بين الكثافة، التنوع، والاتصالية والتكرار–

تمهيد

خلال هذا الفصل، يتم تقديم حالة الدراسة مع التطرق الى دراسة الخصائص الطبيعية، المناخية، السكانية والسوسيو-اقتصادية ونشأة الفيضانات بالمدينة. يتم معرفة المراحل التاريخية لتطور المجال الحضري لمدينة بوسعادة، يلي ذلك، التحليل العمراني للتعرف على مختلف فئات النسيج الحضري ومعرفة نمط استعمال الأرض الحضرية للأحياء السكنية، من حيث التوزيع المكاني للكثافة السكنية والسكانية، المرافق العامة و شبكة الطرق.

1.4. تقديم حالة الدراسة

تعتبر مدينة بوسعادة من المدن الجزائرية قديمة النشأة، حيث يعود تأسيسها الى حوالي 6 قرون تقريبا، ظهر المركز القديم للمدينة في الواحة الواقعة بممر منخفض على ارتفاع 461-550 م. تتوفر على موقع استراتيجي هام وتتوسط عدة مدن (المسيلة، الجلفة، بسكرة)، وهي بذلك تشكل مفترق طرق، جعل منها مركز جذب واستقطاب بشري واقتصادي هامين. شهدت السنوات الاخيرة توسعات حضرية غير مسبوقة رغم العوائق الطبيعية التي تسود المنطقة.

كغيرها من المدن الجزائرية، تتميز مدينة بوسعادة بأنماط حضرية مختلفة، شكل نسيجها القديم (القصر او المدينة القديمة) النواة الاولى للمدينة، اثناء الهيمنة الفرنسية، شهد نسيجها الحضري ظهور اول حي مخطط بنمطه الاوربي، غير انه في بداية الثورة التحريرية سنة 1954 وما قبلها، ظهرت عدة احياء غير مخططة، نتيجة التهجير القسري لسكان الارياف نحو المدن. في بداية الاستقلال نشأت السلطات مجموعة واسعة من الاحياء المخططة الناتجة عن التقسيمات الفرعية كالتجزئة الترابية (Lotissements) والمناطق السكنية الحضرية الجديدة (ZHUN) (Mili et al., 2015). في الوقت الحالي، تمر بوسعادة بتغير مظهرها الحضري الناتج عن التمدد الحضري بطريقة فوضوية وعلى اساس تفكير سلبي يصعب السيطرة عليه. مما جعل مدينة بوسعادة حالة مناسبة للبحث ولفهم مستوى مرونة مختلف انماط استعمالات الارض الحضرية.

2.4. خصائص الموقع

بوسعادة مدينة جزائرية، تبعد عن الجزائر العاصمة بمسافة 250 كلم نحو الجنوب الشرقي، تقع في الجزء الجنوبي لولاية المسيلة، وهي نقطة تقاطع محاور ثلاثة طرق وطنية هامة، هي الطريق الوطني رقم (8)، الطريق الوطني رقم (46) والطريق الوطني رقم (89). يعتبر المجرى المائي واد بوسعادة من أهم الأسباب التي جعلت مدينة بوسعادة تنشأ و تتطور عبر مراحل زمنية مختلفة. حدودها الادارية على النحو التالي:

من الشـــــــــمال: بلدية أولاد سيدي إبراهيم.

من الشمال الشرقي: بلدية المعارف.

من الشـــــــــرق: بلدية الحوامد.

من الغـــــــــرب: بلدية تامسة.

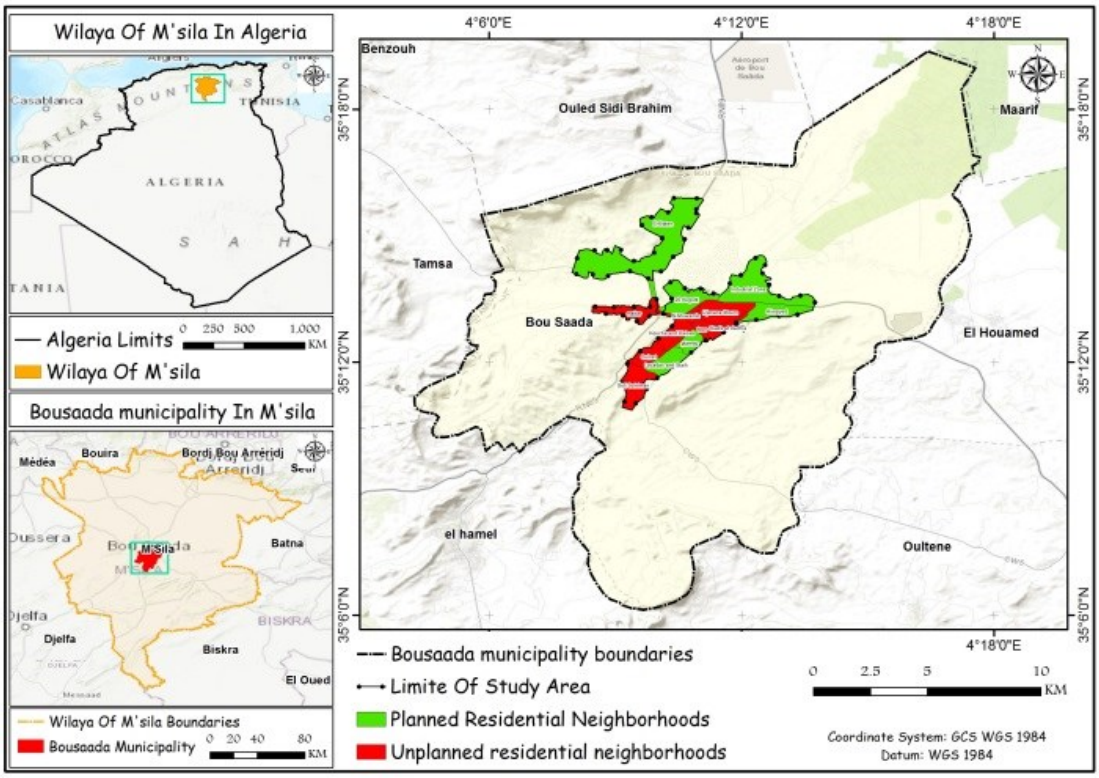
ومن الجنوب الشرقي بلدية ولتام ومن الجنوب الغربي بلدية الهامل. تقع مدينة بوسعادة ضمن الإحداثيات الجغرافية بين خطي العرض (35.13 درجة و 35.26 درجة) شمال خط الاستواء وبين خطي الطول (4.11 درجة و 4.22 درجة) شرق غرينتش ميريديان. وفق بيانات المكتب البلدي للإحصاء لبلدية بوسعادة (NSO, 2022)، فان منطقة الدراسة هي

التجمع الحضري الرئيسي لبلدية بوسعادة، بمساحة قدرها 2,054 هكتار ويبلغ عدد سكانها 187,408 نسمة حسب الاحصاء العام للسكن والسكان لسنة 2022. تحتوي مدينة بوسعادة على 13 حيًا ومنطقة للتخزين وللنشاطات، الخريطة (4–1).

يتبين ان مدينة بوسعادة تتوفر على موقع جغرافي مميز، باعتبارها نقطة ربط بين الشمال والجنوب من جهة، و بين الشرق والغرب من جهة اخرى، حيث يتقاطع عبر مجالها الحضري ثلاثة محاور طرق وطنية مهمة، اولا، الطريق الوطني رقم (8) يربط بين العاصمة وبوسعادة، ثانيا، الطريق الوطني رقم (46) يمر بمدينة بوسعادة باتجاه بسكرة من جهة وباتجاه الجلفة من جهة اخرى، ثالثا، الطريق الوطني رقم (89) الرابط بين بوسعادة و الجلفة، يشكلون في الوقت نفسه احد عناصر الهيكل الحضري للمدينة.

الخريطة (4–1): الموقع والحدود الادارية لبلدية بوسعادة

المصدر: (Mayouf et Nouibat, 2022)

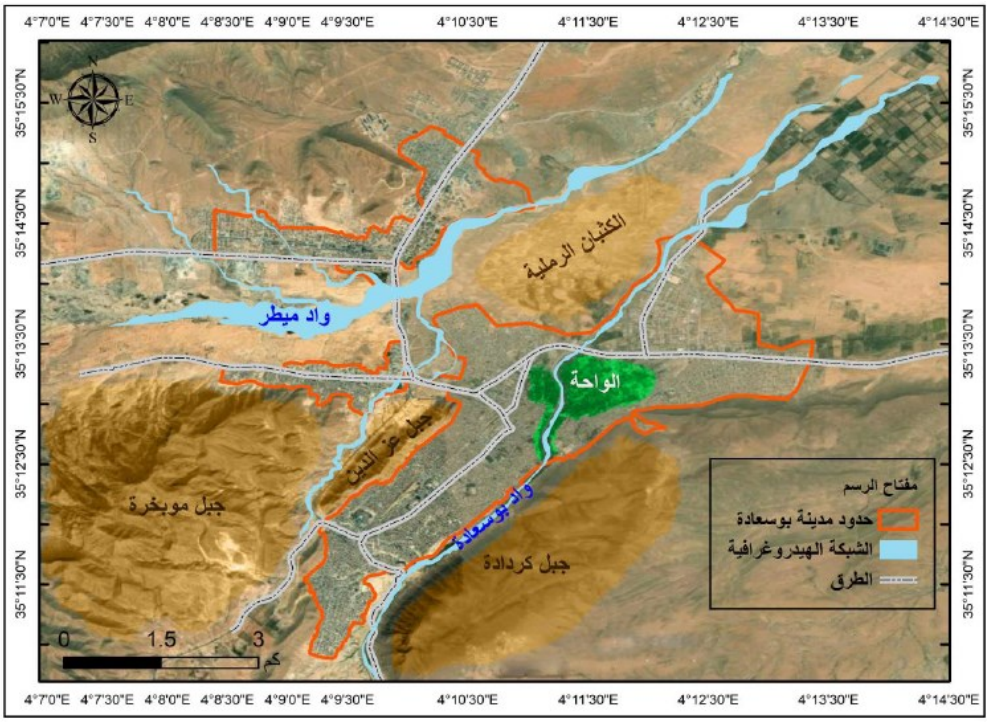


3.4. خصائص الموضع

عادة، خصائص الموضع لا تتكرر، فلكل مدينة جوانبها الموضعية الخاصة بها والتي تؤثر في نموها و تطورها، ويُعرّف الموضع بأنه الأرض التي لا تقام عليها المدينة و المنطقة التي لا تشغلها فعلا الكتلة المبنية، وعند دراسة موضع مدينة بوسعادة، تبين أنها قامت على موضع جد هام لقربها من منابع مائية مثل واد بوسعادة الذي يعبر نسيجها الحضري و توفرها على الاراضي الخصبة التي تحيط بها. غير ان خصائص الموضع الاخرى التي تحيط بالمدينة، أثر في توجيه شكل نموها الحضري، المتمثلة في سلسلة من الكثبان الرملية والجبال (جبل كردادة من الجهة الشرقية، جبل موبخيرة من الجهة الغربية وجبل عزالدين من الجهة الشمالية الغربية)، الخريطة (4–2).

الخريطة (4–2): خصائص الموضع لمدينة بوسعادة

المصدر: (عبد الكريم، 2021)



4.4. الخصائص الطبيعية

1.4.4. خصائص التضاريس

في السابق كانت مدينة بوسعادة الحضنية تمثل أقرب واحة للجزائر العاصمة بمسافة 250 كم نحو الجنوب الشرقي منها، كما كانت تمثل مفترق طرق هام للتبادل الثقافي والاقتصادي بين تلال الجزائر الشمالية والمرتفعات الوسطى ومنطقة الزّاب وميزاب. تقع في السفح الشمالي لجبال الاطلس الصحراوي (تسمى جبال اولاد نايل)، تطل واجهة المدينة الشمالية على شط الحضنة. لذلك تتميز مدينة بوسعادة بجملة من الخصائص التضاريسية، تتمثل في وجود عدة مستويات كالارتفاعات (الجبال) و الكثبان الرملية، الانخفاضات (الشعاب والوديان) و السهول، الخريطة (4–3)، وفق ما يلي:

1.1.4.4. الارتفاعات و الكثبان الرملية

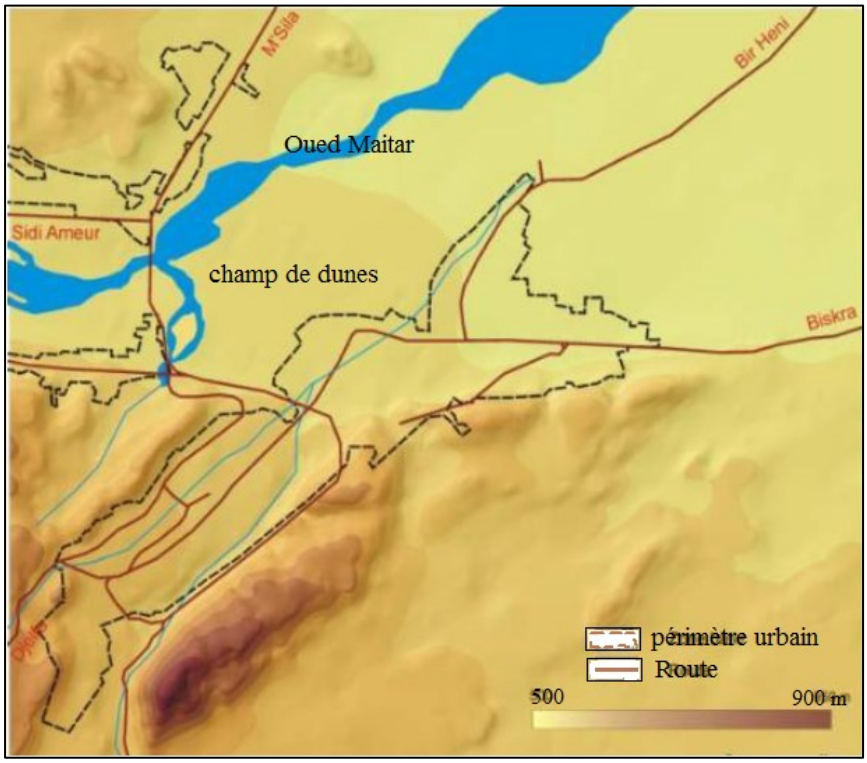
1.أ. الارتفاعات: للارتفاع دور أساسي في تحديد حجم الجريان، حيث يبلغ متوسط ارتفاع مدينة بوسعادة عن مستوى سطح البحر 496 م، تقع المدينة بمنخفض ذو انحدارات تتراوح بين 3% الى 8%، محصورة بين سلسلة جبلية وهي:

- جبل عزالدين بالشمال الغربي للمدينة، يتميز بمنحدرات شديدة نحو الجنوب (المنحدر الجنوبي) بارتفاع 1029 م.
- جبل موبخيرة بغرب المدينة بارتفاع 772 م.
- جبل كردادة بشرق المدينة بارتفاع 947 م ومنه يمتد جبل منكب سيدي إبراهيم بأعلى نقطة 719 م.

1.ب. الكثبان الرملية: موقع المدينة في منفذ بين سلسلة من جبال الاطلس الصحراوي، جعلها معرضة لحركة الرمال الناتجة عن تأثيرات عدة انواع من الرياح، التي تقف عائقا طبيعيا امام توسعها الحضري.

الخريطة (4–3): مقياس الارتفاع لمحيط مدينة بوسعادة

المصدر: (Grecu et al., 2012 a)



2.1.4.4. المنخفضات و السهول

2.أ. المنخفضات: تتميز المنطقة بوجود شبكة من المنخفضات المتمثلة في الاودية و الشعاب:

– منخفض واد بوسعادة الذي يمر بجانب جبل كردادة ، بارتفاع متوسط 600 م على مستوى سطح البحر، يبدأ في الاتساع عند المصب في السهول الشمالية للبلدية. جزء من الواد الذي يعبر النسيج الحضري للمدينة ويقسمها الى جزأين اثنين (جزء شرقي، جزء غربي) يتكون من (calcaires, grès et lentilles de marnes stratifiés)، مكوناته بدرجة متقدمة من التلف والتفكك، عناصر طبقة التجوية الجافة سمكها يتراوح من بضعة سنتيمترات إلى عشرات من السنتيمترات.

– منخفض واد ميطر الذي يمر بالقرب من جبل موبخيرة ويعبر النسيج الحضري للمدينة ويقسمها الى جزأين اثنين (جزء شمالي، جزء جنوبي)، بارتفاع يتراوح بين 547 م و 587 م، يبدأ في الاتساع في وسط المدينة وعند المصب في السهول الشمالية للبلدية. يمكن ان يصل ممر الوادي الى 3 كلم و سرير فيضي الى 1 كلم، الممر يشكل جانب تضاريسي، بارتفاع متوسط 500 م على مستوى سطح البحر، عزز هذا الممر توجيه الكتل الهوائية والرياح الغربية، ساهمت في تكوين سلسلة من الكثبان الرملية الزاحفة.

2.ب. السهول: تتميز السهول الحضنية بانفتاحها من جهة الشرق على الهضاب العليا لقسنطينة والتل العاصمي من الغرب، حيث توجد بلدية بوسعادة في جنوبه الغربي (منطقة المعذر)، يعود تكوينها للزمن الجيولوجي الرابع، يتراوح ارتفاعها عن مستوى سطح البحر بين 460 م الى 496 م، يمر عبر هذه السهول الطريق الوطني رقم 46، كما تخترقه ثلاثة اودية، هي واد الرمانة من الجهة الشرق للسهول، واد ميطر من الغرب وواد بوسعادة في الوسط

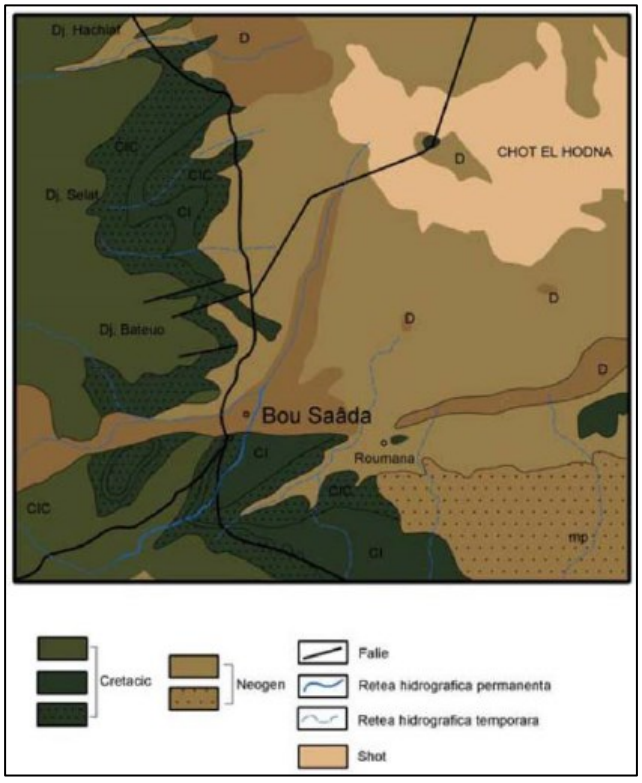
5.4. الخصائص الجيولوجية

تعرض الاطلس الصحراوي خلال العصور الجيولوجية الاولى الى حركات تكتونية واسعة، ادى الى انزلاقات الصفائح التكتونية الافريقية مع الاوراسية ضمن حركات بطيئة. يمثل منخفض الحضنة الواقع في الجزء الشمالي من المدينة (الرمل) حوض ترسيب من العصر النيوجيني – الرباعي مع ترسبات من الحجر الجيري والجبس مغطى بطبقات سميكة من الطين والرمال الطينية للعصر الرباعي (Grecu et al., 2012a; Hadjab & Ouali, 2007). الصخور متشققة بشدة ومصدوعة ومفككة، تحت ظروف الجاذبية يحدث انفلات الكتل الصخرية، وانهيارها وسقوطها على المنحدرات. مشكلة بذلك شبكة سميكة نسبيًا من الأخاديد والسيول الحجرية والمخاريط، الخريطة (4–4).

تتميز جيولوجيا الاطلس الصحراوي بالنتوءات الطباشيرية التي تشتهر بها منطقة بوسعادة، وتشكيلات القشرة السطحية للصخور الجيرية، التي تنقسم درجة نفاذيتها الى ثلاثة انواع وهي (تشكيلات صخرية غير نفوذة، تشكيلات صخرية ذات نفاذية متوسطة وتشكيلات صخرية ذات نفاذية عالية). بسبب مناخها الذي يتميز بالأمطار الفجائية وعدم نفاذية تربتها نسبيًا، تمتلك بوسعادة شبكة هيدروغرافية، نادرا ما تحدث تدفقات عالية في الخريف وجفاف المياه في الصيف.

الخريطة (4–4): جيولوجيا منطقة بوسعادة

المصدر: (Grecu et al., 2012 a)



6.4. خصائص الشبكة الهيدروغرافية

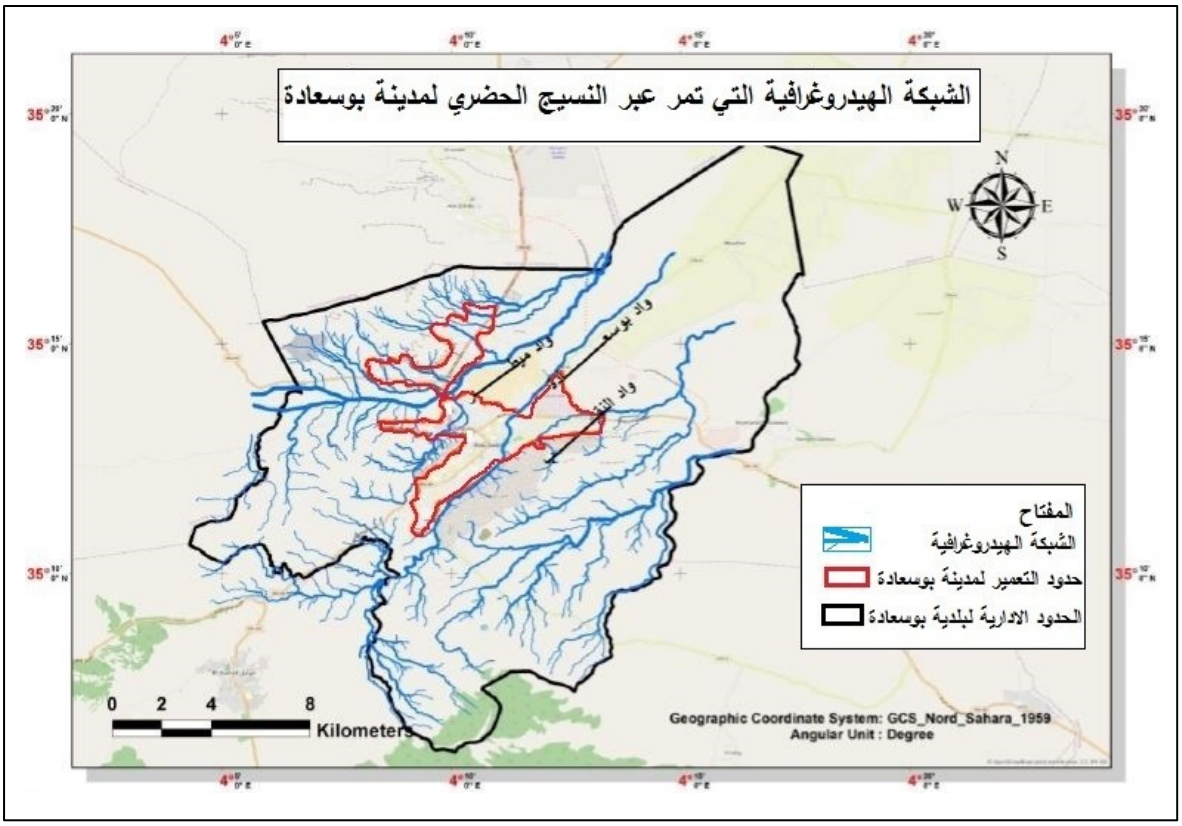
تتميز المنطقة بوجود شبكة هيدروغرافية بتدفقات تصل الى حوالي 100 م^3/ثا، الخريطة (4–5)، المتمثلة في الشعاب والواديين الرئيسيين اللذان يعبران اقليم بلدية بوسعادة ويخترقان مجالها الحضري:

– واد بوسعادة: ينبع من قمم جبال بودنزير الذي يصل ارتفاعه 1416 م فوق مستوى سطح البحر، يبدأ في الاتساع عند المصب في السهول الشمالية للبلدية، بعدها تتجمع في شط الحضنة الذي يرتفع عن مستوى سطح البحر بحوالي 400 م.

– واد ميطر: ينبع من قمم جبال عين غراب الذي يصل ارتفاعه 1500 م فوق مستوى سطح البحر، يبدأ ايضا في الاتساع عند المصب في السهول الشمالية للبلدية، بعدها تتجمع ايضا في شط الحضنة. للإشارة ان الطبقات السفلية للوادين عبارة عن تشكيلات غير نفوذة، نتيجة الترسبات الجيولوجية التي حدثت اثناء سلسلة من العصور الجيولوجية.

الخريطة (4–5): الشبكة الهيدروغرافية التي تمر عبر النسيج الحضري لمدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



7.4. الخصائص المناخية

تتعرض مدينة بوسعادة الواقعة في منطقة شبه جافة لآثار جفاف المناخ الصحراوي والاضطرابات المناخية التي تؤثر على حوض البحر الأبيض المتوسط. موقعها في ممر جبلي يسمح لها بالاستفادة من اضطرابات هطول الأمطار المصحوبة برياح جافة وباردة من الغرب والشمال الغربي (U.R.B.A, 2007). يشير تحليل العناصر المناخية إلى ان خصائص المناخ شبه جاف يساعد على إحداث أنواع مختلفة من المخاطر التي تولدها العمليات المناخية-الجيومورفولوجية (Grecu et al., 2012 a).

1.7.4. الرياح

في فصل الصيف، تكون المنطقة تحت تأثير الرياح الجافة والحارة من الجنوب. أكثرها قساوة هي الرياح الجنوبية الغربية، تجفف الهواء والغطاء النباتي.

تخضع منطقة بوسعادة عمومًا لتأثير عدة اتجاهات من الرياح، الشكل (4–1)، حسب ما يلي:

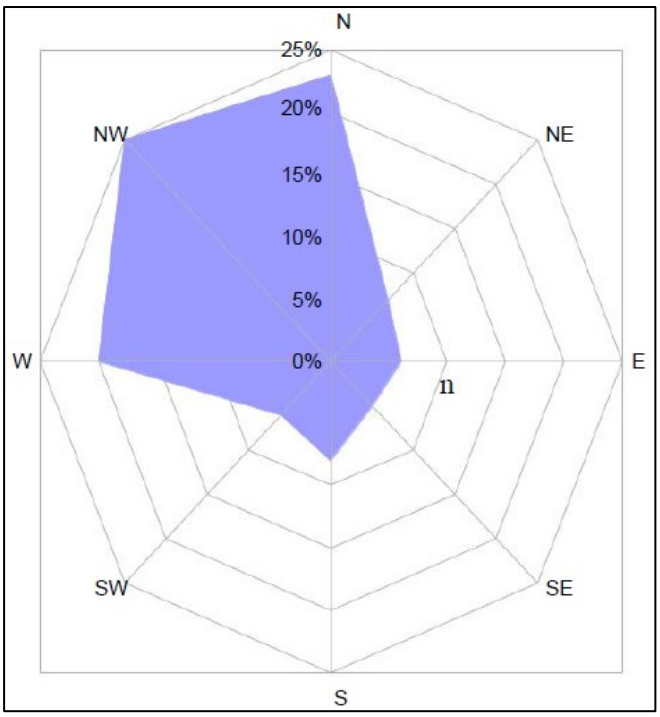
– الرياح الشمالية الغربية تحتل النسبة الأكبر (25٪)، تسمى "البحري". إنها رياح بحرية باردة ورطبة يمكن أن تجلب المطر والثلج.

– الرياح الشمالية تحتل النسبة الأكبر (23٪)، ادت الى تراكمات الرمال في الجزء الجنوبي من منخفض الحضنة (شمال وشمال غرب المدينة) ، واتجاه الكثبان الرملية من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي.

– رياح الكتل الهوائية القادمة من الجهة الغربية (20٪)، يتم توجيهها على ممر وادي ميطر بين جبل عزالدين وجبل موبخيرة ، وتغطي التراكمات الرملية لمنطقة التوسع بالمدينة خصوصا المباني التي اقيمت بشكل غير قانوني.

الشكل (4–1): اتجاهات الرياح السائدة في منطقة بوسعادة

المصدر: (Grecu et al., 2012 a)



2.7.4. التساقط

تقع بوسعادة في منطقة شبه جافة، هي معرضة بشكل خاص لاضطرابات المحيط الأطلسي. في الواقع ، تهيمن الرياح الشمالية الغربية والغربية في اكتوبر ونوفمبر ويصاحبها هطول أمطار غزيرة. شهدت منطقة بوسعادة هطول أمطار بمعدل 200–255 ملم خلال الفترة (1934، 1971)، بينما في الفترة (1971، 2016)، الجدول (4–1) بين ان كمية التساقط لم تتجاوز معدل 180 ملم (كانت بشكل عام حوالي 130، 140، 150 ملم في السنة)، فهي نادرة وغير منتظمة وتمثل

متوسط 45 يومًا من التساقط في السنة (بما يعادل 4 أيام تساقط في الشهر). تظهر تواريخ الفيضانات في بوسعادة أنها تحدث بشكل عام خلال فصل الخريف، بين اكتوبر ونوفمبر، مع ذروتها في مارس، وهو ما تفسر ظروف تكوينها.

يمكن أن تؤدي الأمطار الغزيرة التي تحدث خلال فترة زمنية قصيرة إلى حدوث فيضانات مفاجئة وتدفق مياه غزيرة إلى المناطق المبنية. مسببة فيضانات حضرية ناتجة عن طبوغرافية البيئة الحضرية و انخفاض نفاذية التربة.

الجدول (4-1): كمية التساقط المتوسطة في الفترة (1971، 2016)

المصدر: (A.N.R.H ،2016)

السنوات	محطة بوسعادة	محطة عين خرمام	محطة سيدي عامر	السنوات	محطة بوسعادة	محطة عين خرمام	محطة سيدي عامر
1970-1971	318,0	324,5	301,7	1991-1990	215,9	244,4	194,4
1972-1971	183,4	225,3	203,2	1992-1991	109,6	96,5	172
1973-1972	154,7	175	161	1993-1992	145,8	107,2	169,6
1974-1973	122,2	146,6	87,8	1994-1993	115,1	141,7	237,7
1975-1974	201,3	233,2	165	1995-1994	294,9	299,1	160,4
1976-1975	263,9	276	274,3	1996-1995	187,0	184,6	134,9
1977-1976	110,2	89,5	52,7	1999-1998	174,8	187,9	98,5
1978-1977	113,5	122,5	135	2000-1999	92,4	91,3	168,3
1979-1978	187,8	183,6	95,4	2001-2000	95,0	110,3	146,8
1980-1979	120,7	147,6	84,2	2002-2001	186,8	172,4	243,6
1981-1980	158,3	189,8	138,9	2003-2002	282,0	327,6	294,4
1982-1981	141,1	165,4	91,4	2004-2003	124,6	126,1	154,9
1983-1982	95,9	68	56,9	2005-2004	246,0	255,4	260,6
1984-1983	142,6	129	159,1	2006-2005	280,7	299,8	253,8
1985-1984	164,6	207,4	203	2007-2006	138,2	195,4	178
1986-1985	161,8	178,4	169	2008-2007	279,1	295,7	306,8
1987-1986	104,2	123,8	125,9	2009-2008	248,6	296,7	312,2
1988-1987	117,4	309,6	121,1	2010-2009	168,1	216,8	125,2
1989-1988	209,7	217,6	168,2	2011-2010	189,2	154,5	154,5
1990-1989	158,2	160,9	180,7	2012-2011	176,0	188,8	188,8

8.4. الخصائص السكانية والسوسيو-اقتصادية و نشأة الفيضانات

شهدت مدينة بوسعادة نموًا حضريًا سريعًا في العقود الأخيرة، على حساب الاراضي المعرضة للفيضانات، مما أدى إلى زيادة درجة التعرض، قابله انخفاض مستوى مرونة النظام الحضري. تواجه السلطات المحلية تحديات حضرية بسبب النمو السكاني، وجدت نفسها بين تقديم جميع المرافق الحضرية من جهة وتحقيق الحماية والأمن من جهة أخرى.

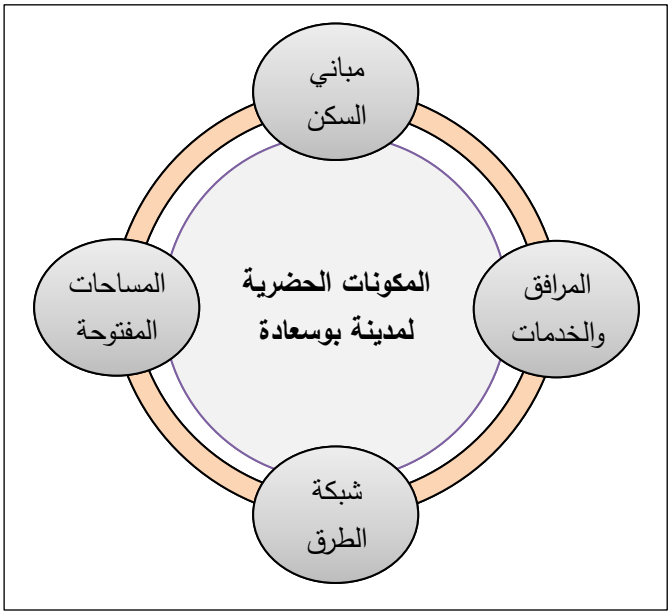
تهدف دراسة الخصائص السكانية والسوسيو-اقتصادية إلى تحديد اهم العناصر الحضرية المكونة لمدينة بوسعادة وفق الشكل (4-2)، من خلال معرفة استعمالات الارض والتوزيع المكاني للسكن والسكان والمرافق العامة وشبكة الطرق الحضرية، يتم بعدها استعراض نشأة الفيضانات في المدينة.

اثناء الكوارث التي اصابت مدن العالم، مثل إعصار كاترينا في نيو أورلينز، والزلازل في هايتي ثم اليابان، فيضان باب الواد 2001، أثيرت أسئلة كثيرة حول قدرة المجتمعات على الاستجابة و التكيف مع الأحداث والتغلب عليها. اظهرت عجز انظمتها الحضرية على الاستجابة.

تشكل مدينة بوسعادة كغيرها من المدن، نظامًا حضريًا معقدًا، يحتوي على عدة عناصر، يمكن اعتباره نظم فرعية، اذ تعتبر المكونات الحضرية لمدينة بوسعادة المتمثلة في السكن، المرافق، شبكة الطرق الحضرية ...إلخ ، نظما فرعية تتفاعل فيما بينها.

الشكل (4-2): المكونات الحضرية لمدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



1.8.4. دراسة المعطيات السكانية

تسمح هذه الدراسة بإعطاء لمحة عامة عن سكان بلدية بوسعادة، حجمها، وتطورها من 1966 إلى 2022 (آخر احصاء للسكن والسكان (NSO, 2022)) وتوزيعها على الأراضي البلدية. من أجل فهم ميزاتها الخاصة التي تساهم في تحديد الاستعمال الأمثل للأراضي الحضرية بطريقة تسمح بتحسين قدرات التكيف مع الظروف المختلفة للمنطقة. وفق الجدول (4-2).

الجدول (4–2): التطور السكاني لمدينة بوسعادة

المصدر: (Nouibat, 2007; NSO, 2008, 2022)

الفترة	1966	1977	1987	1998	2008	2022
عدد السكان	26021	50800	69620	103202	123236	187407
معدل الزيادة السنوية (البلدية)	6.50	6.75	4.40	3.40	2.39	2.44
معدل الزيادة السنوية (الوطن)	3.14	4.05	4.62	3.00	3.26	3.4
معدل الهجرة السنوية	(3.76+)	(0.85–)	(0.22–)	–	–	–

بعد الاستقلال ظهر التوزيع المتباين وغير المتجانس للسكان بسبب غياب تام لتصور تنمية إقليميه لمنطقة الجنوب من الولاية وتركزت التنمية في مدينة بوسعادة فقط، بالتالي أحدث هذا فارقا في مستويات الخدمة التي تقدمها التجهيزات والهياكل القاعدية، مقارنة مع ما هو موجود في المناطق المجاورة وهذا ما دفع الكثيرين للنزوح نحو المدينة.

الدراسة التحليلية لمعدل الزيادة السكانية، بين ان ميزان الهجرة (MB) بين عامي 1966 و 1977 كان مرتفعا والذي يساوي 3.76، مما يعني أن بلدية بوسعادة كانت جذابة للغاية (Nouibat, 2007). مما أدى إلى ظهور أحياء غير مخططة، فضلاً عن انتشارها السريع والمفكك.

بين عامي 1977 و 1991، شهد ميزان الهجرة (MB) تراجعًا طفيفًا تراوح بين –0.22٪ و –0.85٪ على الرغم من أهمية معدل الزيادة الطبيعية لنفس الفترة، والتي سجلت استهلاك كبير للعقار وسوء استعمال الأرض، وإنشاء أحياء غير مخططة تسمى " غير شرعية "تقع داخل حدود المدينة مثل القيسة، الكوشة، العوينات، سيدي سليمان، ميطر، الدشرة القبلية والرصفة لا تلبي الظروف الصحية والمعيشية (Nouibat, 2007)، كما لوحظ نها تفتقد الى المرافق العامة والخدمات الأساسية، مما أدى إلى زيادة الإقصاء الحضري وضعف قدرة الاستجابة اثناء الاضطرابات التي نحدثها الفيضانات الحضرية.

1.1.8.4. كثافة التوزيع المكاني للسكن

تم الحصول على معطيات الديوان الوطني للإحصاء (NSO, 2022) من مكتب الاحصاء لبلدية بوسعادة و المتعلقة بآخر احصاء للسكن و السكان لسنة 2022. يبين تحليل خريطة استعمالات الأرض (الخريطة (4–6)) أن السكن يمثل الوظيفة الحضرية الأكثر هيمنة حيث يتجاوز نصف إجمالي مساحة المدينة. والسكن الفردي هو الطابع العمراني الذي يغلب على المدينة. من خلال الجدول (4–3)، يتبين ان التوزيع المكاني للكثافة السكنية تختلف من حي سكني الى آخر، حيث كانت مرتفعة في اغلب الاحياء غير المخططة (القصر (المدينة القديمة)، الكوشة و القيسة، سيدي سليمان، ميطر)، تراوحت بين 19 مسكن/هك و 55 مسكن/هك، باستثناء حي جنان البطم (4 مسكن/هك) لاحتوائه على مساحات خضراء مكونة من اشجار النحيل. بينما كانت الكثافة السكنية منخفضة في باقي الاحياء خصوصا منها المخططة (بلاتو، 20 أوت، الحمايد، كادات وسطيح، الباطن)، حيث تراوحت بين 13 مسكن/هك و 26 مسكن/هك، باستثناء حي الباطن المخطط (28 مسكن/هك) والذي يغلب عليه طابع السكن الجماعي.

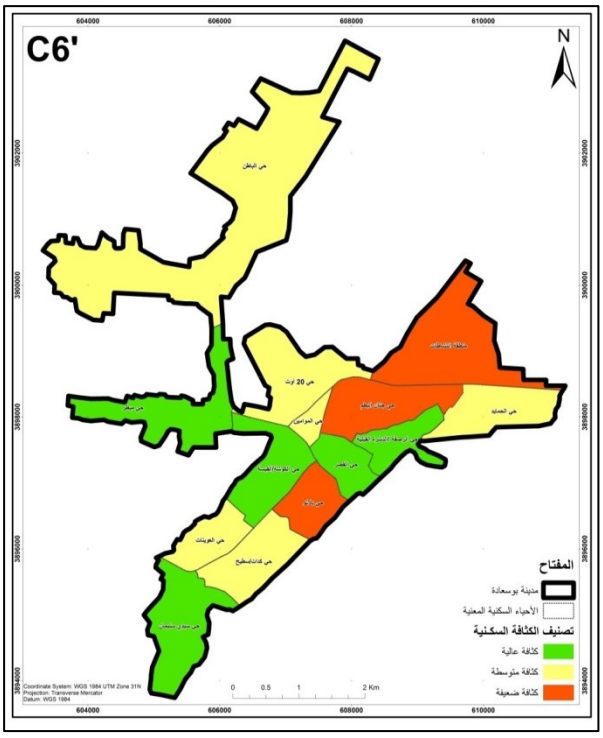
الجدول (4–3): الكثافة السكنية لأحياء مدينة بوسعادة

المصدر:(URBA, 2015; NSO, 2022)

اسم الحي	المساحة بالهكتار	عدد السكنات	الكثافة السكنية (مسكن/هك)
القصر (المدينة القديمة)	30,94	1265	47
بلاتو	61,50	816	13
الكوشة و القيسة	55,20	2350	43
جنان البطم	119,00	523	4
المومين	38,20	993	26
سيدي سليمان	104,00	4636	45
العوينات	71,20	1360	19
الدشرة القبلية والرصفة	41,90	1336	32
ميطر	30,20	1774	55
20 أوت	80,50	2114	26
الحمايد	90,70	1907	21
كادات وسطيح	130,00	2513	19
الباطن	325,00	9064	28
المجموع	1176,50	30651	معدل الكثافة السكنية 26

الخريطة (4–6): الكثافة السكنية لأحياء مدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



2.1.8.4. كثافة التوزيع المكاني للسكان

تم الحصول على معطيات الديوان الوطني للإحصاء NSO, 2022) من مكتب الاحصاء لبلدية بوسعادة والمتعلقة بآخر احصاء للسكن والسكان لسنة 2022. من خلال الخريطة (4–6) والجدول (4–4)، يتبين ان التوزيع المكاني للكثافة السكنية تختلف من حي سكني الى آخر، حيث تكون مرتفعة في اغلب الاحياء غير المخططة (القصر (المدينة القديمة)، الكوشة والقيسة، سيدي سليمان، ميطر)، تراوحت بين 134 ساكن/هكتار و 411 ساكن/هكتار، باستثناء حي جنان البطم (20 ساكن /هكتار) لاحتوائه على مساحات خضراء مكونة من اشجار النحيل. بينما كانت الكثافة الحضرية منخفضة في باقي الاحياء خصوصا منها المخططة (بلاتو، 20 أوت، الحمايد، كادات وسطيح، الباطن)، حيث تتراوح بين 93 ساكن/هكتار و 153 ساكن/هكتار، باستثناء حي 20 أوت الاكثر كثافة (178 ساكن/هكتار) الذي يغلب عليه طابع السكن الجماعي بالإضافة الى تقسيمات الارض للتجزئة السكنية وفق مخطط مسبق بمساحة تقل عن 180 م^2 والمرتبطة باستعمال الارض. في حين، يبلغ متوسط الكثافة السكانية الحالية في الجزائر حوالي 65 ساكن/هكتار، حسب تقدير (Hadjou, 2012).

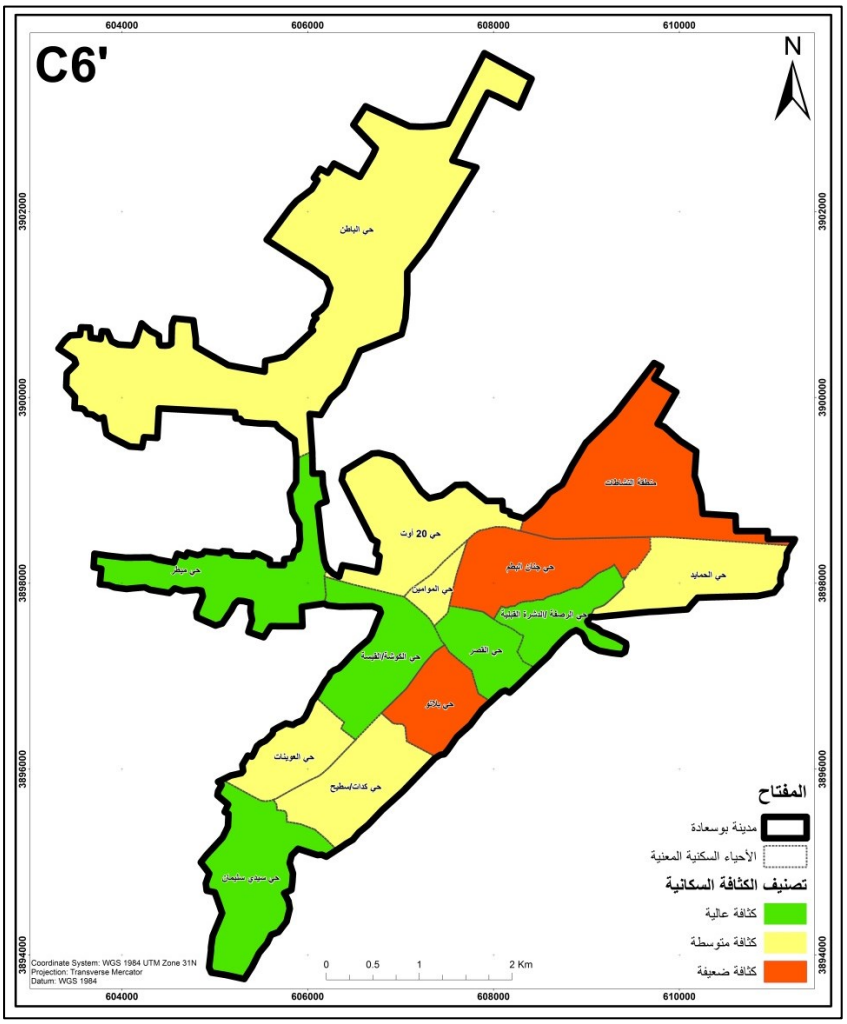
الجدول (4–4): الكثافة السكانية لأحياء مدينة بوسعادة

المصدر:(URBA, 2015; NSO, 2022)

اسم الحي	المساحة بالهكتار	عدد السكان	الكثافة السكانية (ساكن/هكتار)	
القصر (المدينة القديمة)	27,10	6324	233	
بلاتو	61,50	5710	93	
الكوشة و القيسة	55,20	21321	386	
جنان البطم	119,00	2354	20	
الموامين	38,20	6952	182	
سيدي سليمان	104,00	29653	285	
العوينات	71,20	9522	134	
الدشرة القبلية والرصفة	41,90	9350	223	
ميطر	30,20	12415	411	
20 أوت	80,50	14352	178	
الحمايد	90,70	13350	147	
كادات وسطيح	130,00	19851	153	
الباطن	,00325	36254	112	
المجموع	,501761	187408	معدل الكثافة السكانية	159

الخريطة (4–7): الكثافة السكانية لأحياء مدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



2.8.4. دراسة المعطيات السوسيو–اقتصادية

1.2.8.4. المرافق في مدينة بوسعادة بين التنوع والكثافة

تضم مدينة بوسعادة عددًا من المرافق التعليمية، الصحية الامنية و الدينية و خدمات الطوارئ وغيرها. من المهم تحليل التوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية، الذي يسمح لاحقًا بتحديد مستويات مرونة احياء مدينة بوسعادة. تمثل مراكز التعليم والصحة والامن والانقاذ التي تم مراجعتها في (الفصل 3)، عوامل أساسية يمكن أن تلعب دورا هاما فيما يتعلق بقدرة استجابة المدينة تجاه مخاطر الفيضانات.

أ. **مراكز المرافق التعليمية:** شهدت مدينة بوسعادة خلال العقود الأخيرة تطورات، رافقتها تطورات في مجال المرافق التعليمية، الجدول (4–5). إلا أن مواكبة هذه التطورات من الناحية المكانية لا تزال تشكل تحديا حتى الوقت الحاضر. العديد من الدراسات اشارت الى اهمية كفاءة توزيع مراكز التعليم التي تستخدم كمراكز استقبال وملاجئ للإقامة المؤقتة اثناء وبعد الازمة التي تحدثها الفيضانات، باعتبارها عامل محدد لمستوى المرونة الحضرية. يهدف التحليل المكاني لخدمات التعليم إلى إعطاء صورة مفصلة عن واقع التوزيع المكاني لمراكز التعليم، من خلال خرائط رقمية تبين التوزيع

المكاني لهذه المرافق، ومعرفة نطاق التأثير، كفاءة توزيع أماكنها، والكشف عن التفاوت للمساحات التي تخدمها كل مدرسة. كما ان اختلال التوزيع الديمغرافي لأحياء المدينة، اثر سلبا مستوى المرافق التعليمية (Thaibaoui et Al., 2022)

الجدول (4–5): المرافق التعليمة بمدينة بوسعادة

المصدر:(NSO, 2022)

نوع التجهيزات التعليمية	عدد التجهيزات	عدد القاعات	عدد التلاميذ	معدل التلاميذ داخل القاعة (TOC)
طور ابتدائي	38	295	25612	87
طور متوسط	14	168	13115	78
طور ثانوي	10	169	5408	32
تكوين مهني	8	75	560	–

ب. مراكز المرافق الصحية: تعتبر معرفة المرافق الصحية المتوفرة على مستوى المدينة في غاية الأهمية خاصة من حيث الوقاية من المخاطر الطبيعية، باعتبارها عامل محدد لتحسين نظام التدخل اثناء وبعد الفيضانات ومراكز استقبال للتكفل الطبي و النفسي في حالة الازمة. تحتوي مدينة بوسعادة على مجموعة متنوعة من المراكز الصحية من حيث طبيعة الهيكل. يهدف التحليل المكاني لخدمات الصحة إلى إعطاء صورة مفصلة عن واقع التوزيع المكاني للمراكز الصحية، وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (الفصل 05) من خلال خرائط رقمية تبين التوزيع المكاني لهذه المرافق، ومعرفة نطاق التأثير، لمعرفة كفاءة توزيع أماكنها، والكشف عن التفاوت للمساحات التي تغطيها.

ت. مراكز العبادة ومكاتب الجمعيات: المساجد ودور العبادة اهمية بالغة في التكفل الاجتماعي وتقديم المساعدة والاعانات في حالة الطوارئ. باعتبارها عامل محدد لتحسين نظام التدخل اثناء وبعد الازمة. تحتوي مدينة بوسعادة على مجموعة متنوعة من مراكز العبادة كالمساجد و المدارس القرآنية و مكاتب الجمعيات والتكافل الاجتماعي من حيث طبيعة الهيكل. يهدف التحليل المكاني لخدمات الصحة إلى إعطاء صورة مفصلة عن واقع التوزيع المكاني للمراكز الصحية وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (الفصل 05) من خلال خرائط رقمية تبين التوزيع المكاني للمرافق، معرفة نطاق التأثير، لمعرفة كفاءة توزيع أماكنها والكشف عن التفاوت للمساحات التي تغطيها.

ث. مراكز الإنقاذ والإجلاء: مراكز الحماية المدنية لها اهمية بالغة في تقديم المساعدة من اجل الانقاذ والاجلاء في حالة الطوارئ. باعتبارها عامل محدد لتفعيل نظام التدخل اثناء وبعد الازمة. تحتوي مدينة بوسعادة على مركزين للحماية المدنية. يهدف التحليل المكاني لمراكز الانقاذ لإعطاء صورة مفصلة عن واقع التوزيع المكاني لمراكز الانقاذ وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (الفصل 05) من خلال خرائط رقمية تبين التوزيع المكاني لهذه المرافق ومعرفة نطاق التأثير، لمعرفة كفاءة توزيع أماكنها والكشف عن التفاوت للمساحات التي تغطيها.

ج. مراكز الامن و الحماية: لمراكز الامن اهمية بالغة في توفير الامن والحماية للمواطنين خصوصا في حالة الطوارئ. باعتبارها عامل محدد لتحسين نظام الحماية اثناء وبعد الازمة. تحتوي مدينة بوسعادة على مجموعة من مراكز الامن والحماية. يهدف التحليل المكاني لخدمات الامن والحماية إلى إعطاء صورة مفصلة عن واقع التوزيع المكاني لمراكز الامن

والحماية وذلك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (الفصل 05) من خلال خرائط رقمية تبين التوزيع المكاني لهذه المرافق ومعرفة نطاق التأثير، لمعرفة كفاءة توزيع أماكنها والكشف عن التفاوت للمساحات التي تغطيها.

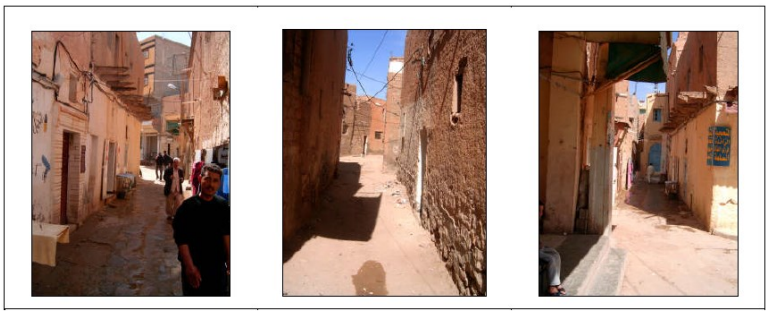
2.2.8.4. شبكة طرق مدينة بوسعادة بين التنوع وسهولة الوصول

تضم شبكة الطرق لمدينة بوسعادة ما يقرب من 2786 كم من الطرق الوطنية والولائية والحضرية التي تقع ضمن مجالها الحضري. هناك شبكة من الطرق الحضرية التي تمثل هيكل المدينة كالطرق الرئيسية التي تربط بين الاحياء، الطرق الثانوية داخل الاحياء و طرق الداخلية من الدرجة الثالثة التي تساعد على احتواء المكان. بينما تضم الاحياء العتيقة كقصر بوسعادة شبكة من الطرق المعقدة والمتعرجة التي تؤمن حركة التنقل بين الوحدات السكنية، تتكون من مجموعة طرق مرتبطة ببعضها البعض (Nouibat, 2007). تتمثل هذه الشبكة فيما يلي:

- **الشارع:** وهي تؤمن الربط بين الرحبات (ساحات عمومية) والأماكن العامة ، مثل دور القرآن والمسجد والسوق. يتراوح عرض هذه الشوارع بين 3 و 4 م، لا تسمح بالحركة الميكانيكية، الصورة (4-1). كان في السابق يعتمد في التوزيع المكاني لاستعمال الارض الحضرية على العامل البشري وليس على عامل الحركة الميكانيكية. مما يقلل من فرص الانقاذ والاجلاء اثناء الكوارث الطبيعية.

الصورة (4-1): شوارع الربط بين الرحبة و الاماكن العمومية بقصر بوسعادة

المصدر:(Nouibat ،2007)



- **الأزقة:** هذا النوع من الشوارع له أدوار متعددة، يضمن الربط بين الوحدات السكنية والشوارع الرئيسية المؤدية إلى الساحات والأماكن العامة، الصورة (4-2). هذه الأزقة ليست طويلة ويبلغ عرضها 2,5 م.

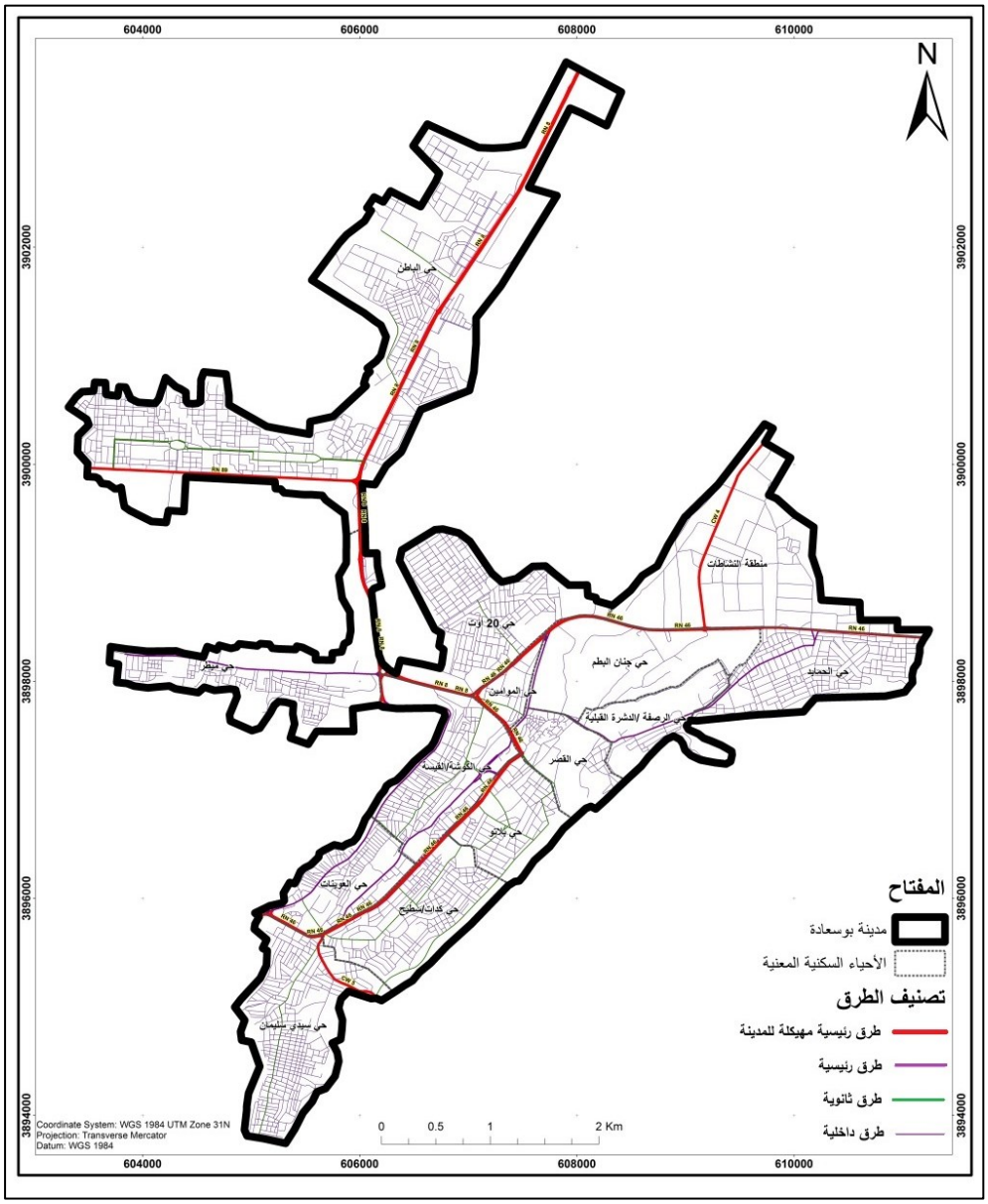
الصورة (4-2): ازقة الربط بالوحدات السكنية والشوارع الرئيسية بقصر بوسعادة

المصدر:(Nouibat ،2007)

من خلال الخريطة (4–6) فان شبكة الطرق تتميز بنوعين مهمين من الطرق الرئيسية والثانوية، اضافة الطرق الداخلية يمنح المدينة تنوع شبكة الطرق، مع ان معظم شكل شبكة الطرق الداخلية شديدة التعقيد وعلى درجة متفاوتة من الكثافة.

الخريطة (4–8): شبكة الطرق الرئيسية والثانوية والداخلية عبر احياء مدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



3.8.4. نشأة الفيضانات في مدينة بوسعادة:

يعد استعمال الأرض الحضرية غير المناسبة التي تقلل من نفاذية الاسطح الى جانب نظام الصرف الصحي السيئ، هي احد الاسباب التي تزيد من السيلان السطحي لمياه الامطار وغيرها. الفيضانات الحضرية عادة ما تكون ناجمة عن الامطار الشديدة بالإضافة الى انسداد انظمة الصرف الصحي (Balica et al., 2012). كما البناء في المناطق المعرضة للأخطار الطبيعية (الفيضانات) يؤدي إلى مضاعفة حجم الكارثة إن وجدت Ramadane Chikouche & (Hadjab, 2022).

الفيضانات الحضرية بمدينة بوسعادة، غالبا ما تكون من النوع الذي يحدث بشدة، متسببة في خسائر بشرية ومادية، الجدول (4–6)، اضافة الى الفوضى و اضطراب أداء نظام خدماتها، تحت ظروف طبوغرافية تتميز بالانحدارات الشديدة.

الجدول (4–6): توزيع عدد تدخلات الحماية المدنية

المصدر: (مديرية الحماية المدنية بالمسيلة، 2022)

السنة	عدد التدخلات	الاضرار البشرية	الاضرار المادية
10 سبتمبر 1992	01	01 قتيل، 01 جريح	انهيار 09 منازل
27 سبتمبر 2000	07	02 قتلى	34 اسرة بلا مأوى،31 مبنى منهار
15 نوفمبر 2001	03	/	6 اسر بلا مأوى، انهيار جسر
21 و 23 سبتمبر 2007	05	2 قتلى، انقاذ 3اشخاص	خسائر في المباني والطرقات
05 و 06 ماي 2021	04	9 قتلى	3 سيارات محطمة

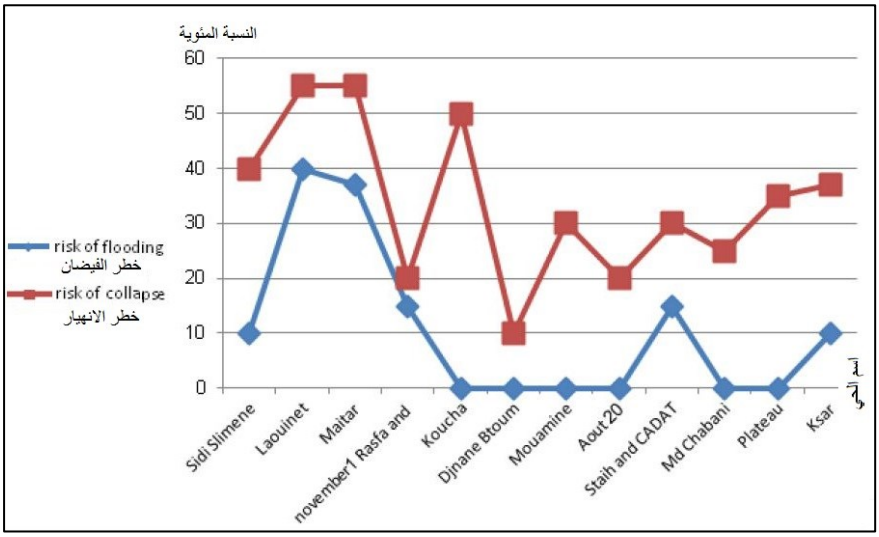
عرفت مدينة بوسعادة كمثيلتها من مدن الجزائر، فترات نمو حضري عبر ازمنة مختلفة، أدت هذه الحقيقة إلى ظهور أحياء مخططة واخرى غير مخططة، لا تحترم مسافة الحماية بين الفضاء الحضري والمساحات الطبيعية (Nouibat et al., 2014). كما انها لا تستفيد من المرافق الأساسية الكافية، تسبب ذلك في تفاقم ظاهرة التفاوت المكاني بين الاحياء من خلال مرونتها تجاه الاضطرابات التي تحدثها مخاطر الفيضانات. الأمطار الغزيرة التي ضربت مدينة بوسعادة في أكتوبر 2021، احدثت فيضانات حضرية، لوحظ في بعض الأحياء سيلان كبير في الشوارع، كما هو مبين في الصورة (4–3)–(أ، ب)، لكن درجة تعرض بنسب متفاوتة، الشكل (4–3). تسببت في ازدحام شبكة الطرق الحضرية لعدم كفاءة نظام الصرف الصحي على تصريف مياه الامطار أثناء الفيضانات. مما جعل هيكلها وعناصرها الحضرية في مواجهة حتمية التكيف مع الخصائص الجديدة لتغيرات المناخ، امام نظام تسيير مخاطر ضعيف، مبدئيا للعديد من الجهات الفاعلة.

الصورة (4–3)، (أ، ب): فيضانات بوسعادة عام 2021. صورة مأخوذة من الفيديو

http://www.youtube.com/watchinondation (05/05/2021). Inondation Bou-Saâda

الشكل (4–3): نسبة تعرض الاحياء لخطر الفيضانات

المصدر: (Nouibat et al., 2014)



9.4. فترات تطور النمو الحضري لمدينة بوسعادة

لفهم الديناميكيات المجالية ومستويات المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة، من المهم فهم ديناميكيات تطور المدينة. وبالتالي، من الضروري وضع جدول زمني تاريخي لتاريخها من منظور الخطط التي شكلت مرفولوجيتها الحضرية. في موازاة ذلك، يساهم الارتباط بالتطور التاريخي في فهم الديناميكيات الاجتماعية و الاقتصادية الداخلية للمدينة (Dechaicha & Alkama, 2021). بوسعادة هي مدينة جزائرية متوسطة الحجم، وهي ثاني أكبر مدينة من حيث السكان بعد عاصمة ولاية المسيلة، مر بنائها بثلاثة فترات:

1.9.4. الفترة الاولى: نشأة النواة ما قبل 1830.

وفقا للمؤرخين، تاسست النواة الاولى لمدينة بوسعادة في نهاية القرن الخامس عشر و بداية القرن السادس عشر. يذكر ان رجلين من رجال الدين، هما سيدي سليمان بن ربيعة و سيدي ثامر بن احمد أتيا من الاندلس، قاما ببناء اول مسجد في تلك الفترة واستقرا بشكل دائم مع مجموعة من الناس (عائلتهما، والتلاميذ والأنصار) الذين اتخذوا بوسعادة مكان إقامتهم الأخير. حاليا، يعتبر اقدم مسجد بالمدينة تحت مسمى جامع النخلة. تطور مركز المدينة القديمة (أو قصر بوسعادة) حول المسجد الذي بناه سيدي ثامر، كانت في السابق محاطة بالاسوار التي تعتبر سمة من سمات مدن العصور الوسطى. لأن مناطق جديدة ولدت وهي: العشاشة (النواة الأولى لتثبيت سيدي ثامر وتلاميذه وأنصاره) ثم حي أولاد عتيق (أحفاد سيدي ثامر)، ثم أولاد حركات والموامين والزقاقم وأخيراً أولاد أحميدة.

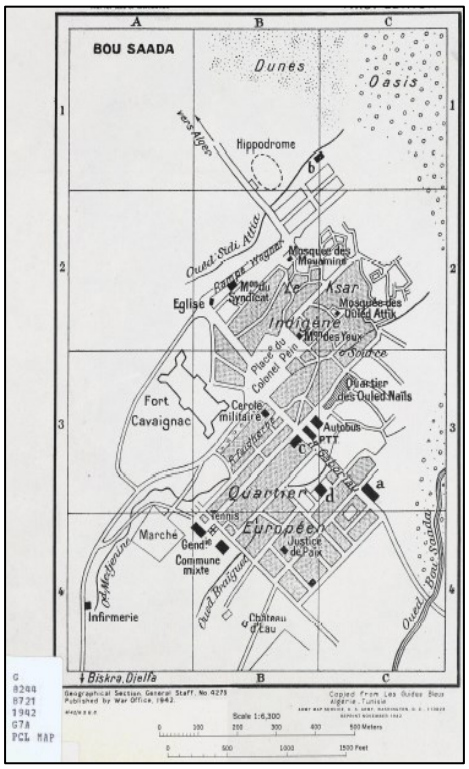
2.9.4. الفترة الثانية: الهيمنة الاستعمارية بين 1849–1962

لم تكتمل الهيمنة على مدينة بوسعادة حتى سنة 1849، حيث خضع توسع المدينة لمنطق هيمنة العدو الفرنسي، لقد خضع تطور المدينة في هذه الفترة إلى اربعة مراحل، كما هو موضح في الخريطة (4–7)، الخريطة (4–8):

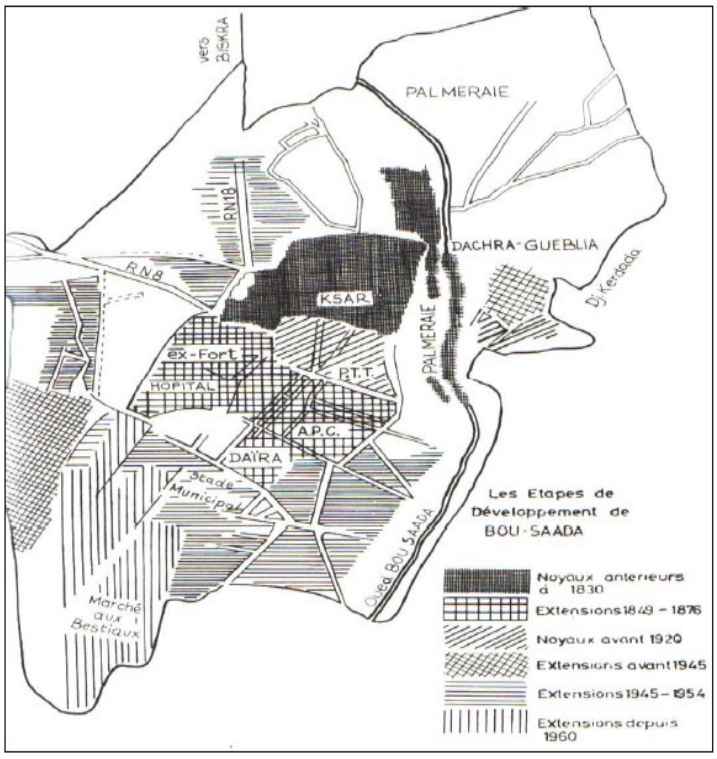
- المرحلة الأولى ما بين (1849–1860): في هذه المرحلة توسعت المدينة نحو الجنوب، اين تم إنشاء حي أولاد حميدة الذي يحمل نفس خصوصيات النسيج القديم.
- المرحلة الثانية ما بين (1860–1876): خلال هذه المرحلة استمر التوسع نحو الجنوب الشرقي وأسس فيها حي بلاطو بنمطه الاوربي (شوارع واسعة ومساحات خضراء) ، وإنشاء شارع قابوريو، وتهيئة الرحبة التي أخذت اسم ساحة (colonel Pein). حاليا، تحمل هذه الساحة اسم الامير عبد القادر.
- المرحلة الثالثة ما بين (1876–1920): شهدت هذه المرحلة بناء عدة فنادق وسط المدينة (تعليمية، ادارية، حديقة عامة، ...الخ)، مع بداية سنة 1920 تم انشاء عدة فنادق بشارع قابوريو، ظهرت المدينة كموقع جذب سياحي، نظرا للمواقع الاثرية والطبيعية الخلابة، كما ظهر في هذه المرحلة حي الدشرة القبلية بالناحية الشرقية.
- المرحلة الرابعة ما بين (1920–1962): أصبحت المدينة خليط من الأحياء الأوربية التي استمرت في التطور من الجهة الجنوبية الغربية المتمثلة في حي سطيح وحي بلاطو، ومع ارتفاع نسبة المهاجرين من الجزائريين القرويين سنة 1945 وسياسة التهجير القسري لسكان الريف نحو المدن بعد اندلاع الثورة التحريرية 1954، تم انشاء أحياء أخرى (Araba, 2012)، مثل حي القيسة وحي الكوشة غرب النسيج القديم (Araba, 2012). الأحياء التي يسكنها العرب هي تجمعات شعبية لم يخضع استعمال الارض فيها إلى أي تنظيم مكاني مخطط له. كان في كل مرة يتم التعامل مع الحواجز الطبيعية المتمثلة في جبل كردادة وجبل عزالدين وواد بوسعادة، التي حالت دون التوسع المستمر للمدينة.

الخريطة (4–9): تطور التمدد الحضري لمدينة بوسعادة الى غاية سنة 1942

المصدر: (Araba, 2012)



الخريطة (4–10): تطور التمدد الحضري لمدينة بوسعادة الى غاية سنة 1962 المصدر: (Nacib Y. 1986, Nouibat, 2007)



3.9.3. الفترة الثالثة 1962-2012

تزايد اعداد هجرة السكان من الريف نحو المدن لتحسن ظروفهم الاجتماعية و الاقتصادية، لقد خضع تطور المدينة في هذه الفترة إلى 3 مراحل هي:

- **مرحلة الركود ما بين (1962-1974)**: تميزت هذه المرحلة بالركود في جميع المجالات و خاصة تلك المتعلقة بتخطيط المدن والإسكان، بقي عمران المدينة على حاله، الصورة (4-4)، يرجع ذلك إلى طبيعة المرحلة الانتقالية من الهيمنة الاستعمارية إلى الدولة المستقلة التي تميزت بالاحتلال التلقائي للمساكن الشاغرة من قبل السكان الجزائريين، رافق تلك المرحلة محاولات التشريع وتسيير الارث الاستعماري من قبل الإدارة. من بين تلك التشريعات، انشاء احتياطات عقارية بلدية، بناء على الامر رقم 74-26 المؤرخ في 20- 02 – 1974 المتضمن تكوين احتياطات عقارية لصالح البلديات.

الصورة (4-4): صورة جوية لمدينة بوسعادة (1972)

المصدر: المعهد الوطني للخرائط و الاستشعار عن بعد

- **مرحلة النمو المتسارع ما بين (1974-1990)**: خلال هذه المرحلة تم ترقية بلدية بوسعادة الى دائرة ادارية، ساهم ذلك في تطور العمران وإنشاء مشاريع جديدة للمدينة بشكل أسرع من ذي قبل، استمر التمدد الحضري للمدينة في جميع الاتجاهات، سواء العمليات الطوعية التي جاءت ضمن المخطط العمراني التوجيهي السابق (P.U.D) أو تلك العمليات التلقائية التي قام بها الاشخاص من الفئات السكانية عن طريق عملية البناء غير الشرعي، الذي استولى على مساحات هامة من المدينة شكل عدة احياء عشوائية كحي سيدي سليمان، حي ميطر وحي الرصفة، كما هو موضح في الصورة (4-5). في نفس هذه المرحلة، اعتمدت السلطات المحلية سياسة تقسيم الارض عن طريق انشاء تجزئات سكنية مخططة ومتوازنة كحي محمد شعباني، وهو اول جهد لتنظيم البناء، لكن اهمل فيها الجانب الوظيفي من حيث التوزيع المكاني للخدمات العامة.

الصورة (4–5): صورة جوية لمدينة بوسعادة (2001)

المصدر: المعهد الوطني للخرائط و الاستشعار عن بعد

- **مرحلة بداية تشبع النسيج الحضري ما بين (1990–2012)**: تميزت هذه الفترة ببدء نشأة المدينة الجديدة (الباطن) في محور الجزائر–سيدي عامر، نتيجة الضغط الديموغرافي والرغبة في تلبية الاحتياجات السكنية، مما أجبر السلطات على برمجة هذا الامتداد الكبير بنحو 100 هكتار. تتوافق هذه المرحلة مع صدور القانون رقم 90–29، وهو أول قانون متخصص و متكامل في مجال التشريع والتخطيط العمراني في الجزائر.، بعد ان مرت المدينة بمرحلة غياب في اداتها التخطيطية، خصوصا الفترة الممتدة من 1989 الى 1996 التي لم تعتمد فيها اية اداة تعمير فعالة، لتأخر اعداد و مصادقة المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير الذي كان سنة 1996، نتج عنه توسع غير مخطط افضى الى عدة مشاكل منها صعوبة ادماج هذه الاحياء بمركز المدينة، نمو أحياء الضواحي بدون تجهيزات خدماتية أو هياكل قاعدية.

اظهرت المقارنة بين البرمجة الحضرية (المشروع الحضري) في إطار مخططات (P.D.A.U) و (POS) وبين الممارسات على أرض الواقع لاستعمالات الارض الحضرية، ان استهلاك المساحة للمدى القصير والمتوسط تمت قبل اوانها والمعبر عنها في مخطط شغل الاراضي رقم (6، 7، 8، 9) بمساحة 205 هكتار، يرجع ذلك إلى الحركة المتسارعة للتمدد الحضري (لمخلطي احمد، 2008).

فيما يتعلق بتطور التمدد الحضري، الخريطة (4–9)، قد عرفت مدينة بوسعادة نمو سكاني سريع، أدى إلى زيادة مساحتها المبنية، تتناسب هذه الزيادة مع ظهور 5 أحياء في عام 1972، و 10 أحياء في عام 1983 و 13 حي بعد عام 2001، الجدول (4–7).

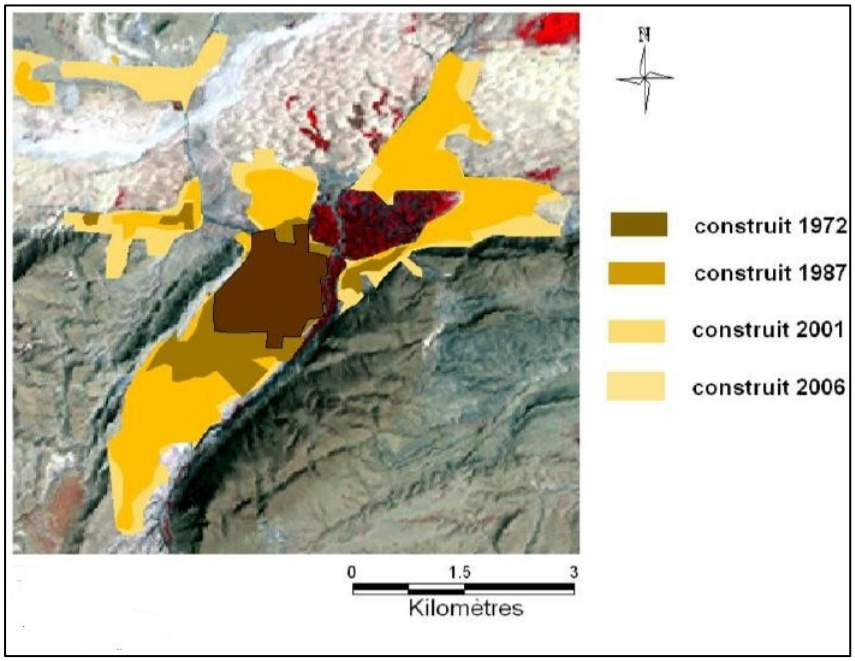
الجدول (4–7): تطور المساحة المبنية لبوسعادة

(U.R.B.A, 2007)

	1972	1983	2001	2004	2007
المساحة بالهكتار	121	250	662	1008	1018
الزيادة بالهكتار	/	129	412	346	10
عدد الاحياء	5	10	12	13	/

الخريطة (4–11): تطور التمدد الحضري لمدينة بوسعادة بين عامي 1972 و 2006.

المصدر: (Grecu et al., 2012 a)



تشبع المساحة المبرمجة للتعمير المستقبلي قبل اوانها المحددة بـ10 سنوات، جعل المدينة تتخبط في أزمة عقارية وما مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير لسنة 2007 قبل الوقت القانوني، الا دليل للبحث عن مساحات اخرى لتعميرها في أطراف المدينة و نحو البلديات الحدودية. يبدو ان مخططات (P.D.A.U) و (POS) لهذه المرحلة لم يكن الا اداة نظرية، التوزيع المكاني لاستعمالات الارض لم تكن لتلعب دورها الحقيقي، ودليل ذلك الفوضى على مستوى الوظائف الحضرية التي احدثتها فيضانات بوسعادة لسنة 2007 و 2021.

10.4. التحليل العمراني للمدينة.

اعتمادًا على السياق الجغرافي والتاريخي و التيبو–مورفولوجي، تتوسع المدينة عن طريق إضافة حلقة حضرية جديدة إلى حلقات التطور السابقة. اذ يمكن تجميع عناصر مشتركة لتكوين مرحلة معينة من مراحل تطور المدينة، ترتبط هذه العناصر بالهياكل الثلاثة للشكل الحضري: المخطط، نسيج البناء واستعمال الأرض (Conzen, 1960). يتم **"**تقسيم المدينة جغرافيا" من خلال المخطط العام للمدينة، اما نسيج البناء فهي "العلاقة بين الاطار المبني و غير المبني" التي تولد بنية يمكن تسميتها بالنسيج الحضري، اما استعمال الارض هي "مجموعات وظيفية" في المدينة (سكنية، تجارية، صناعية وترفيهية ...الخ).

في تحليل البعد الفيزيائي للبيئة الحضرية، تلعب المعلومات التاريخية والتي تم جمعها من خلال الصور الجوية المأخوذة في فترات زمنية متباعدة تارة ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) تارة اخرى دورًا رئيسيًا في تقييم مرونة جميع الأنظمة المتكاملة ويزود نموذج المرونة الاستقرائية (Renschler et al., 2010). من خلال البحث الحالي، يتم النظر في التحليل

العمراني لمدينة بوسعادة بالاعتماد على سياقها التاريخي والجغرافي والتيبو–مورفولوجي لتحديد مختلف فئات النسيج الحضري.

1.10.4. التحليل العمراني لفئات الانسجة الحضرية.

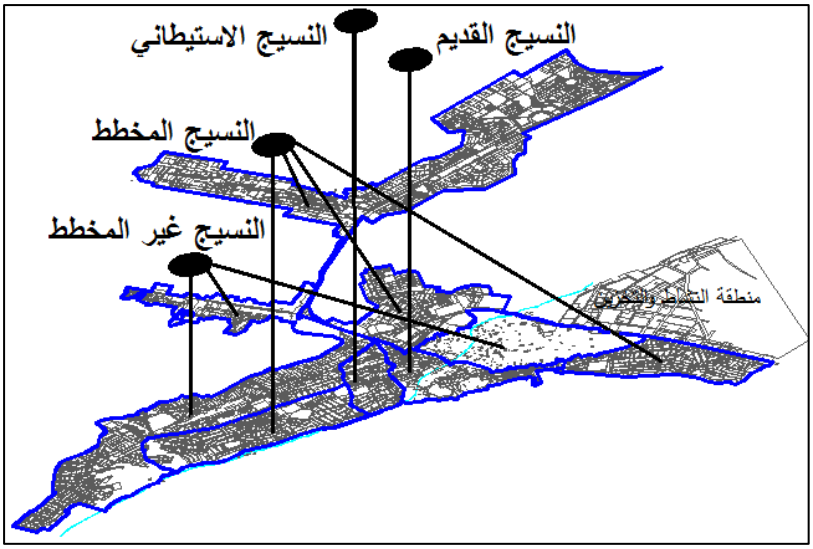
بالنظر إلى طبيعة الدراسات المورفولوجية الحضرية، فإن التركيز الأساسي للتحليل العمراني يكون على دور الوحدات المورفولوجية التي تشكل النسيج العمراني للمدينة، بمعنى المباني، قطع الأراضي، الكتل والشوارع (Moudon,1994).

في هذا البحث، تم النظر في الاعتبارات المكانية، كاستعمال الأرض والتوزيع المكاني للمسكن والمرافق العامة وشبكة الطرق، لأنها غالبًا ما ترتبط ارتباطًا وثيقًا بشكل النسيج الحضري للمدينة (Sevtsuk, 2010; Van Nes, 2021).

يهدف هذا البحث الى تحليل نمط استعمال الأرض على مستوى المخطط العمراني من حيث الكثافة السكنية، التوزيع المكاني للخدمات العامة و شبكة الطرق لمختلف فئات الأحياء من جهة، وعلاقة ذلك بالمرونة الحضرية لمدينة بوسعادة من ناحية أخرى. لقد تم تقسيم مدينة بوسعادة جغرافيًا لإظهار فئات النسيج الحضري المختلفة وكذلك الأحياء المكونة له، الشكل (4–4)، بناءً على معايير تاريخية وجغرافية وتيبو–مورفولوجية على النحو التالي:

الشكل (4–4): فئات النسيج الحضري لمدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



1.1.10.4. فئة النسيج الحضري القديم (أ):

كانت المدينة القديمة (Vielle Ville) أو قصر بوسعادة موجودة منذ نهاية العصور الوسطى عندما كان هناك بناء للقصر مع بستان النخيل، لإيواء السكان العرب والمسلمين، وكانت مدينة محددة ومحمية بسياج ضد الأجانب والغزوات. تتميز المنطقة بمساحة 27.1 هكتار، و 1265 وحدة سكنية بكثافة سكنية 47 مسكن/هكتار او 233 ساكن/هكتار. تميز القصر بمنازله المكتظة و المتراصة المبنية من الطين التبن أو الآجر، وشوارع وازقة ضيقة ومتعرجة التي تزدحم بأنشطة الحياة اليومية، الشكل (4–5). أهم ما يميز النسيج الحضري للقصر هو المبنى الأول وهو مسجد النخلة، اكتسب هذا القصر بشكل عام صورة وخصائص المدينة التقليدية. يتم تحليل استعمال الأرض لفئة النسيج الحضري للمدينة القديمة من خلال تحليل التوزيع المكاني للسكن والمرافق وشبكة الطرق.

- **السكن**

تشغل المساحة المبنية للقصر 58٪ من إجمالي المساحة، بمساحة 15.76 هكتار. اما باقي المساحة غير المبنية فهي تمثل 42٪. النسبة المبنية/غير المبنية تساوي 1.38 وهي تمثل أعلى نسبة في المدينة بسبب المساحات الحضرية الصغيرة والضيقة. تشغل المساحة السكنية المتمثلة في الوحدات السكنية الجزء الأكبر من المساحة المبنية تساوي 9.92 هكتار. اما غير المبنية والمتمثلة في الطرق والساحات ومواقف السيارات والمساحات الخضراء لا تشغل سوى 36٪ من المساحة الكلية، مما يدل على أن النسيج الحضري للقصر متراص ومكثف من حيث البناء.

- **المرافق**

يوجد في قصر بوسعادة عدد كبير من المرافق تتمثل في ثلاث مدارس بين ابتدائي وثانوي، أربعة مساجد، فندق، سوق، مكتب سياحي، مركز أمني، مركز تأمين ومركز صحي. وذلك لموقع القصر في وسط مدينة بوسعادة.

تشغل مساحة المرافق العامة نسبة 12٪ من إجمالي مساحة المنطقة، المقدرة بحوالي 2.19 هكتار. تحتل المساجد مساحة 0.56 هكتار. بشكل عام، نجد أن استعمال الأرض من حيث المرافق والخدمات في منطقة القصر كافية نسبيًا ومتكيفة مع احتياجات المجتمع من حيث التنوع، التي لا يزال يتعين التحقق من صحتها لاحقًا.

- **شبكة الطرق**

المساحة غير المبنية، المتمثلة في الطرق، الساحات، مواقف السيارات والمساحات الخضراء تشغل 42٪ من المساحة الكلية، مما يدل على أن النسيج الحضري للقصر متراص ومكثف من حيث البناء.

يوضح هذا التحليل أن شبكة الطرق لها هيكل حضري غير منتظم تخدمه شبكة من الطرق الداخلية (الشوارع والأزقة والطرق المسدودة)، لم تعد تتكيف مع الظروف الاقتصادية بسبب ان الشوارع والازقة تتميّز بالضيق والتعرج التي تزدحم بأنشطة الحياة اليومية ومع الظروف المناخية بسبب غمر شبكة الطرق بمياه سيلان الامطار، مما يؤدي الى الاختناق المروري واضطراب نظام التنقل حتى في الحالة العادية.

الشكل (4–5): فئة النسيج الحضري القديم (أ) (قصر بوسعادة)

المصدر: (U.R.B.A, 2007) + **معالجة (الباحث، 2022)**

2.1.10.4. فئة النسيج الحضري الاستيطاني (ب):

يمثل الحي الاستيطاني (Quartier Européen) أو حي بلاطو (plateau) مع جزء من حي سطيح المرحلة الثانية من تطور مدينة بوسعادة، وهي مرحلة الهيمنة الفرنسية (1949). مثلت هذه المدينة نموًا حضريًا نحو الجنوب الغربي للقصر، وقد طورت ثقافة حضرية مختلفة عن القصر، حيث تتميز طوبولوجية النسيج الحضري الاستيطاني بالخصوصية والبنية الحضرية المستقيمة وفق خطة شطرنجية (Damier) ونسيج حضري أقل كثافة، الشكل (4–6). يتم تحليل استعمال الأرض لفئة النسيج الحضري الاستيطاني من خلال تحليل التوزيع المكاني للسكن والمرافق وشبكة الطرق.

- **السكن**

تقدر مساحة حي بلاطو بحوالي 61.47 هكتار بها 816 وحدة سكنية بمعدل كثافة سكنية 13 مسكن/هكتار أو 93 ساكن/هكتار، وهي ذات كثافة مرتفعة مقارنة مع متوسط الكثافة السكانية الحالية في الجزائر المقدرة بحوالي 65 ساكن/هكتار. تمثل المساحة المبنية سوى نسبة 41% من المساحة الكلية، حيث تشغل المساحة السكنية المتمثلة في الوحدات السكنية الجزء الأكبر من المساحة المبنية وهي 24,91 هكتار. اما عن المساحة غير المبنية والمتمثلة في الطرق والساحات ومواقف السيارات والمساحات الخضراء فهي تشغل 59٪ من المساحة الكلية، النسبة المبنية/غير المبنية تساوي 0.69 ،وهي نسبة متوسطة في المدينة بسبب اتساع الطرق والمساحات المفتوحة والحدائق الشاسعة على مستوى المرافق العامة الرئيسية مثل فندق "كردادا" ومقر الدائرة والقضاء والقطاع العسكري.

- **المرافق**

يوجد عدد كبير من المرافق العامة في منطقة بلاتو ممثلة في: (2) مدرسة التعليم المتوسط، (1) مدرسة تكوين متخصص، (1) ثانوية، (1) روضة أطفال، (1) ملعب، (1) (1) دار ثقافية، (1) معرض، (1) سوق مغطى، مقرات لمختلف المنظمات (الشبيبة، المجاهدين والأحزاب السياسية)، (1) فندق (كردادة)، مقر الاقسام الفرعية (السكن، التعمير والهندسة المعمارية، الموارد المائية والأشغال العمومية والضرائب)، (3) مساجد، (1) قطاع عسكري، مقر فرقة الدرك اوطني، مكتب بريد، مقر الدارة، مقر الحماية المدنية، مقر سونلغاز ومحكمة. بالتالي يمثل حي بلاطو جزءًا كبيرًا من وسط المدينة لأن مساحة هذه المرافق العامة تحتل نسبة كبيرة من المساحة الإجمالية للحي تساوي 12٪ ما يعادل مساحة 6.83 هكتارًا تشغلها مرافق الطابق الأرضي فقط، و 0.36 هكتار ذات (طابق+1) و 0.041 هكتار بالمرافق ذات (طابق+2). تحتل المساجد مساحة 0.35 هكتار. بشكل عام، يمكن ملاحظة أن استعمال الأرض من حيث المرافق العامة داخل الحي أمر بالغ الأهمية، يتردد على هذه المرافق جميع سكان المدينة وليس فقط سكان الحي. المرافق كافية تمامًا ومتكيفة مع احتياجات المجتمع في الحي سواء من حيث التغطية المجالية بالخدمة أو التنوع، والتي لا يزال يتعين التحقق من صحتها لاحقًا من خلال التحليل المكاني للحي.

- **شبكة الطرق**

يوضح التحليل أن شبكة الطرق لم تعد تتكيف مع الظروف المناخية كالفيضانات وغمر جزئي لشبكة الطرق بمياه سيلان الامطار بسبب عامل الانحدار، مما يؤدي الى اضطراب نظام التنقل حتى في الحالة العادية. مع ذلك تتميز بطول شبكة طرق شريانية مهمة وعدد عقد كبير من تقاطعات شبكة الطرق مما يسمح بالتنقل وبسهولة الوصول الى المرافق.

الشكل (4–6): فئة النسيج الحضري الاستيطاني (ب) (حي بلاتو)

المصدر: (U.R.B.A, 2007) + **معالجة (الباحث، 2022)**

3.1.10.4. فئة النسيج الحضري غير المخطط (جـ):

امتدت المدينة نحو الغرب والجنوب على الرغم من عقبة جبل كردادة التي احاطت الواحة بالأحياء العشوائية للمرحلة الأولى (من سنوات 1950) والتي تطورت بالتوازي مع المناطق الاستعمارية (بلاتو، سطيح). هذه الأحياء هي القيسه والكوشة، الدشره القبلية والعوينات، ثم أحياء المرحلة الثانية (بداية من عام 1972) والتي تقع داخل حدود المدينة مثل سيدي سليمان والرصفة من غير حي ميطر الذي انشا فيما بعد خارج حدود المدينة. تحتل هذه الأحياء جزءًا كبيرًا من المدينة، تُكوّن بيئتها الحضرية غير المتجانسة بشكل عام، لها هيكل حضري غير منتظم تخدمه شبكة من الطرق الداخلية (الشوارع والأزقة والطرق المسدودة) والطرق الرئيسية، الشكل (4–7). يتم تحليل استعمال الأرض لفئة النسيج الحضري غير المخطط من خلال تحليل التوزيع المكاني للسكن والمرافق وشبكة الطرق.

- **السكن**

تتميز الأحياء غير المخططة بمساحات كبيرة تتراوح بين 30 هكتارًا و 119 هكتارًا موزعة على النحو التالي:

* 30 هكتارًا لحي ميطر، يشغل أكثر من 80 هكتارًا، في الواقع تم تخفيض أكثر من 50 هكتارًا مخصصة كمنطقة نشاطات وتخزين.

* 119 هكتاراً لحي جنان البطم (ليس منطقة سكنية، بل تمثل حدائق الواحات التي تخللتها بعض الوحدات السكنية).

* المناطق الأخرى كثيفة للغاية من حيث المساكن الفردية التي تشغل المناطق التالية: 41.9 هكتار حي الدشرة القبلية/الرصفة، 38.5 هكتار لحي الموامين، 71.2 هكتار لحي لعوينات، 56.2 هكتار لحي القيسة/الكوشة و 103.9 هكتار لحي سيدي سليمان.

تتراوح الكثافة بين 134 و 411 ساكن/الهكتار. يمكن تفسير هذا التناقض ان حي العوينات يضم مجموعة كبيرة من المرافق العامة ومساحات وحدات سكنية شاسعة بكثافة 134 ساكن/هكتار، بينما حي القيسة/الكوشة بكثافة 386

ساكن/هكتار، لذلك يشكلان كثافة عالية للغاية من حيث الوحدات السكنية بمساحة صغيرة جدًا تشبه وحدات القصر. بينما اعلى كثافة سكانية توجد بحي ميطر بكثافة 411 ساكن/هكتار.

– الاحياء العشوائية الاخرى متجانسة من حيث كثافتها تتراوح بين 182 نسمة/هكتار في حي الموامين الى 285 في حي سيدي سليمان. كثافة السكن لكل هكتار هي نفسها تلقائيًا، تتراوح بين 26 مسكن/هكتار و 45 مسكن/هكتار. تبلغ الكثافة السكانية في منطقة جنان البطم 20 ساكن/هكتار بعد غزو البناء للواحة ولأن هذه السكنات مبعثرة في حدائقها.

- **المرافق**

تضم الأحياء الثلاثة غير المخططة، الموامين، الكوشة/القيسة ولعوينات، عدد كبير من المرافق العامة ممثلة على النحو التالي:

– يوجد في حي الموامين (04)مدارس، (1)ثانوية، (1)مسجد، (1) متحف، (1)مركز صحي، مقر المجلس الشعبي البلدي ومقرات إدارية أخرى.

– يوجد في حي الكوشة/القيسة عدة مدارس ومساجد ((5)مدارس، (1)مركز التكوين المهني و(1)مركز التكوين والتمهين، (05)مساجد، (1)سوق، (1) مركز صحي و (2)محطة خدمات برية.

– يوجد في لعوينات (2)مدارس التعليم المتوسط و(1)مدرسة التكوين المتخصص و(1)ثانوية ومعرض (سوبر ماركت) ومستشفى المدينة. هذه الأحياء الثلاثة قريبة من وسط المدينة وتمثل جزءًا كبيرًا منها.

المناطق الأخرى غير المخططة وهي جنان البطم، حي الدشرة القبلية، حي الرصفة و حي ميطر بعيدة عن وسط المدينة ولا تمثل المرافق العامة بها سوى عددًا محدودًا وغير كافٍ.

تتراوح المساحة التي تشغلها مساحة المرافق بين 1.2 هكتار و 3.7 هكتار في الأحياء القريبة من وسط المدينة وبين 0.22 هكتار و 0.9 هكتار بالأحياء في أطراف المدينة. تشغل المساجد مساحة تتراوح بين 0.13 هكتار و 0.05 هكتار وهو ما يكفي نسبيًا. بشكل عام، يمكن ملاحظة أن استعمال الأرض من حيث المرافق في هذه المناطق غير كافٍ للغاية ويتم توقيعها بشكل سيء ضمن فئة هذا النوع من النسيج الحضري، التي لا يزال يتعين التحقق من صحتها لاحقًا من خلال تحليل التوزيع المكاني لها مقارنة مع الكثافة السكانية.

- **شبكة الطرق**

الهيكل الحضري لهذه المناطق مدمج بشكل عام سواء على مستوى شبكة الطرق، يتميز بما يلي:

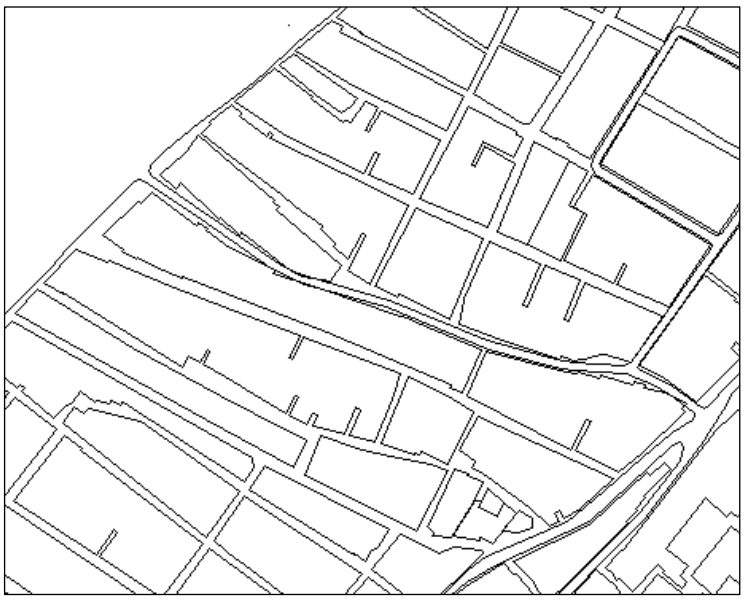
تمثل شبكة الطرق التي تؤمن المساكن شبكة طرق شطرنجية، احيانا تميل الى ان تكون ضيقة ومتعرجة، الشوارع هرمية، مستوحاة من الهيكل الخطي للقصر (شارع، زقاق، ممر) وتواجد الأماكن العامة من مكان إلى آخر. على الرغم من أنها غير مطورة، إلا أنها تلعب دورًا اجتماعيًا وترابطيًا وترفيهيًا لسكان هذه الأحياء، كما أنها تستمد الإلهام من القصر وتحمل نفس الاسم (الرحبة). كما أنها تضمن بعض الأنشطة الاقتصادية والتجارية.

يوضح التحليل أن شبكة الطرق لم تعد تتكيف مع الظروف الاقتصادية والاجتماعية والمناخية كالفيضانات. في حالة غمر شبكة الطرق بمياه سيلان الامطار بسبب عامل الانحدار وقلة كفاءة شبكة القرف الصحي او غيابها في بعض

الاحيان، مما يؤدي الى الاختناق المروري واضطراب نظام التنقل حتى في الحالة العادية. مع ذلك تتميز بطول شبكة طرق شريانية مقبولة وعدد عقد كبير من تقاطعات شبكة الطرق مما يسمح بسهولة الوصول الى المرافق .

الشكل (4–7): فئة النسيج الحضري غير المخطط (ج)

المصدر: (U.R.B.A, 2007) + **معالجة (الباحث، 2022)**



4.1.10.4. فئة النسيج الحضري المخطط (د):

تشكل المناطق السكنية في هذه الفئة أجزاء الامتداد العمراني بناءً على عمليات التخطيط الحضري، حيث تقدم مخططات منتظمة من خلال محاور رئيسية موزعة على كلا الجانبين متعامدة وشوارع متوازية، تخدم بشكل عام جزرًا بعرض ضعف طول قطعة الأرض، ويبلغ طوله من 5 إلى 10 أضعاف عرض قطعة الأرض، الشكل (4–8). تشكل هذه الأحياء التي تتنوع أحجام الوحدات والمكونات الأساسية ضمن النسيج العمراني، كل وحدة أو مكون مجهز بخدمات جماعية ومرافق عامة تلبي الاحتياجات اليومية للسكان كالمدارس والمساجد والتجارية المحلية... إلخ. يتم تحليل استعمال الأرض لفئة النسيج الحضري المخطط من خلال تحليل التوزيع المكاني للسكن والمرافق وشبكة الطرق.

- **السكن**

يتطلب تحليل استعمال الارض للأحياء المخططة وهي لحمايد 20 اوت وكادات/سطيح تحليل معايير الكثافة ودرجة التحضر لقياسها. تتميز هذه الأحياء المخططة لها بمساحات كبيرة تتراوح بين 80 و 130 هكتار، (80.5 هكتار في 20 أوت، 90.7 هكتار في حي لحمايد و 129.8 هكتار في حي كادات/سطيح). تقع احياء كادات/سطيح و حي 20 أوت بالقرب من وسط المدينة، من ناحية أخرى تقع منطقة لحمايد في نهاية المدينة. إن وجود السكن الجماعي مهمًا جدًا ويشكل هذا النوع من السكن اغلب الأحياء المخططة.

الكثافة متجانسة، فهي تساوي (147 ساكن/هكتار أو 21 مسكن/هكتار في حي لحمايد)، (153 ساكن/هكتار أو 19 مسكن/هكتار في حي كادات/سطيح)، (178 ساكن/هكتار أو 26 مسكن/هكتار في حي 20 أوت) و (112 ساكن/هكتار أو 28 مسكن/هكتار في حي الباطن).

- **المرافق**

تحتل هذه الاحياء إلى حد ما عددًا كبيرًا من المرافق العامة، تقع احياء كادات/سطيح و 20 أغسطس بالقرب من وسط المدينة، تتمثل هذه المرافق في (5)مدارس ابتدائية، (3)مدارس التعليم المتوسط، (1)ثانوية، (4)مساجد، (2)اقسام تقنية، (1)مركز صحي، (2)حضانتان، (2)نزل، (2)مركز للشباب، (2)مركز أمني، (1)مركز شرطة، (1)محطة حافلات، (1)قاعة رياضية و(1)مركز رياضي جواري. تلعب هذه المرافق دورًا مهمًا على مستوى نطاق المدينة أكثر مما تلعبه على نطاق الاحياء، كونها جزءًا من وسط المدينة. حي لحمايد الذي يبتعد عن وسط المدينة، تتواجد به عددًا محدودًا وغير كافٍ من المرافق العامة المخصصة. تتراوح المساحة التي تشغلها المرافق بين 1.2 هكتار و 3.6 هكتار بما يعادل 2 ٪ من المساحة الإجمالية. بالتالي فإن هذا الاستعمال غير كافٍ. تم ضخها بشكل سيئ في النسيج الحضري لهذه الاحياء، التي لا يزال يتعين التحقق من صحتها لاحقًا من خلال تحليل التوزيع المكاني لها مقارنة مع الكثافة السكانية.

- **شبكة الطرق**

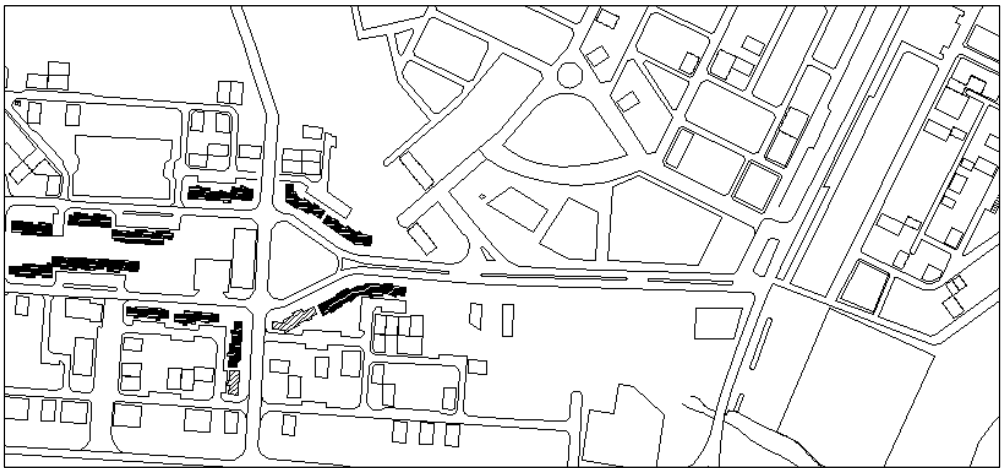
لم يعد الهيكل الحضري مضغوطًا سواء على مستوى العناصر الخطية أو النقطية، يتميز بما يلي:

تمثل العناصر الخطية للطرق بشكل عام شبكة رقعة شطرنج مكونة من مجموعة من الطرق وهي الطرق الرئيسية والشوارع الثانوية والطرق الداخلية. تضمن الطرق الرئيسية الربط بين الوحدات السكنية والمرافق العامة والتجارية. بينما تضمن الشوارع الثانوية الربط فيما بين الوحدات السكنية، والطرق الداخلية بين الوحدات السكنية والمساكن.

يوضح التحليل أن شبكة الطرق لم تعد تتكيف مع الظروف المناخية كالفيضانات وغمر شبكة الطرق بمياه سيلان الامطار، مما يؤدي الى الاختناق المروري واضطراب نظام التنقل حتى في الحالة العادية. مع ذلك تتميز بطول شبكة طرق شريانية مهمة وعدد عقد كبير من تقاطعات شبكة الطرق مما يسمح بسهولة الوصول الى المرافق.

الشكل (4–8): فئة النسيج الحضري المخطط (د)

المصدر: (U.R.B.A, 2007) **+ معالجة (الباحث، 2022)**



الخلاصة

في هذا الفصل، تم الوقوف على واقع النمو الحضري لمدينة بوسعادة، و مختلف العوامل التي أدت إلى تطورها بوتيرة سريعة سواء كانت مجالية، اقتصادية واجتماعية، تضافرت هذه العوامل لتحدث أزمة نمو للمدينة، تميزت بخصائص عمرانية كتفكك مجالها الحضري، احياء معزولة وهذا راجع إلى أن المدينة كما سبق ذكره لموضعها الجغرافي بالقرب من حواجز طبيعية المتمثلة في الجبال و الكثبان الرملية و الوديان، كما انها تعاني من نقص تنوع الخدمات واحيانا غيابها وبنية شبكة الطرق غير متسلسلة بمناطق التوسع الحضري في غياب أداة تخطيط محكمة و فعالة.

من الناحية الاقتصادية فالمدينة تعتبر القطب المحرك للمنطقة، أدى إلى توافد السكان إليها من البلديات المجاورة ومن خارج الولاية، حيث وصل عدد سكان المدينة 187.409 نسمة سنة 2022. هذا الأخير يعرف تزايدا مستمرا مما اذكى حدة الطلب على الموارد الموضعية (العقار)، لإقامة بنايات فوضوية في غياب الرقابة او مشاريع طوعية عشوائية لتلبية الاحتياجات المستقبلية، هذا يؤكد أن المدينة قد نمت تحت دعم و ضغط القرارات الإدارية والفوضى، ساهم في تقليل قدرة المدينة على مواجهة الاضطرابات التي تحدثها تغيّرات المناخ.

الفصل 5: تنفيذ اطار عمل تقييم مرونة مدينة بوسعادة

تمهيد:

يعرض هذا الفصل، طريقة تنفيذ اطار عمل تقييم مرونة مدينة بوسعادة. بالنظر إلى أن مجال تقييم المرونة الحضرية يتضمن فحص مجموعة من العوامل التي تؤثر على مستويات المرونة الحضرية. لذا تم فحص القائمة النهائية لعوامل التقييم التي تم إنشاؤها والموافقة عليها بواسطة عملية استشارة دلفي والتي تُؤثر على مرونة البعد الفيزيائي لفئة البيئة الحضرية من خلال تحليل التوزيع المكاني للمرافق والخدمات، الكثافة السكنية للأحياء وشبكة الطرق الشريانية.

الهدف من اطار العمل المقترح هو تحديد العوامل التي لديها الشروط المكانية اللازمة التي تؤثر على مستويات المرونة الحضرية. بمعنى ادق هو البحث عن أنماط التوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي التي تتوفر على سمات المرونة المكانية (الكثافة، التنوع، التكرار والاتصالية) التي تدعم حقيقةً القدرة على الاستجابة المكانية لتلك العوامل، حيث يمكن استنباط مبادئ التصميم الحضري لتحسين قدرة المدن على الاستجابة.

1.5. مكونات المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة

ضمن (الفصل 2)، تم تحليل العديد من المناهج والاطر والنماذج المختلفة للمرونة لتحديد تطوّر المفهوم وتعقيد دلالاته وصعوبة ايجاد تعريف موحد. من الأهمية بمكان ان كل بحث يقوم على مفهوم المرونة أن يحدد بوضوح مقاربته بشأن المفهوم، وتعريفه لها، وان يحدد إطار تحليل المرونة الخاص به.

يشتمل اي إطار على المكونات المختلفة للمرونة والبعدين المكاني والزماني لها، التي يقوم أي باحث باستكشافها، مثلما تم مناقشة ذلك في (الفصل 1). هذا مهم بشكل خاص، حيث أن إطار تحليلها هو الأساس الذي سيتم على اساسه بناء مؤشرات مكانية كمية ومنه تفعيلها.

بالنظر إلى أن البحث حول المرونة لا يزال في خطواته الأولى، فإن الدراسات التطبيقية مثل البحث الحالي، ضرورية لتحسين فهم العلاقة بين استعمال الارض الحضرية والمرونة الحضرية. الأهم من ذلك، من الضروري توفير الاجراءات التي يسهل تحقيقها وتطبيقها في عملية صنع القرار مثلا، التخطيط و التصميم الحضريين.

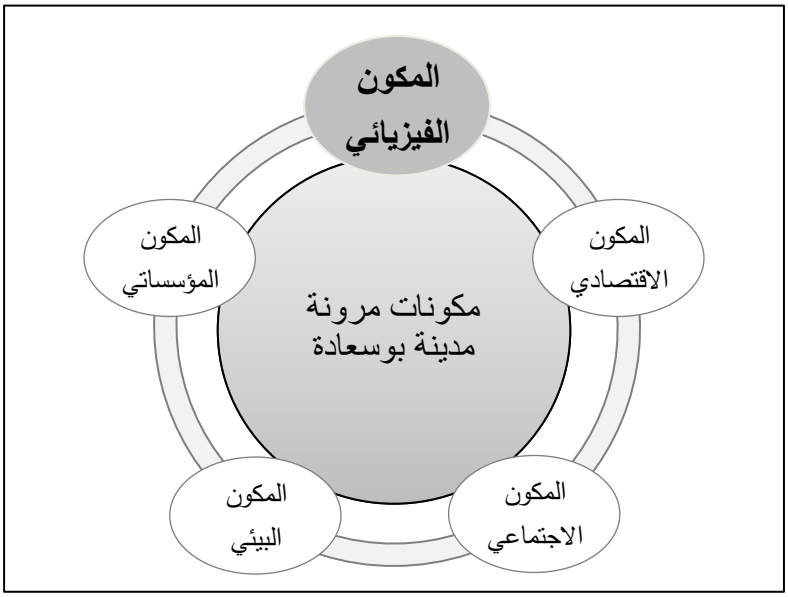
من بين المكونات الخمسة الرئيسية للمرونة، الشكل (1-5) التي تم مناقشتها في (الفصل1)، ربما يكون المكون الفيزيائي هو الأقل دراسة في الابحاث.

في البحث الحالي، تم دراسة المكون الفيزيائي (فئة البيئة الحضرية) الذي يعتبر بالغ الأهمية لتقييم المرونة في منطقة حضرية معرضة للفيضانات مثل مدينة بوسعادة.

استنادًا إلى التعريف المشترك للمرونة، يمكن تعريف المرونة على أنها "قدرة البيئة الحضرية على استيعاب الآثار السلبية للصدمة على المجتمع، والحفاظ على هيكلها ووظائفها المهمة واستعادة المواقع المتأثرة بسرعة من أجل مساعدة أن يعود المجتمع إلى مستوى وظيفته السابق" (Mayunga, 2007).

الشكل (5-1): دراسة مرونة المكون الفيزيائي لمدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



2.5. الاطار الزمني لتحليل المرونة الحضرية

يستكشف هذا البحث، الإطار الزمني للمرونة الحضرية أمام خطر الفيضانات، من خلال تقييم مرونة المكون الفيزيائي (فئة البيئة الحضرية) في فترة زمنية تعكس قدرة المدينة على الاستجابة في المدى القصير.

في البحث الحالي، يركز السؤال الزمني على الوقت الذي تتكشف فيها مرونة المكون الفيزيائي. في حين، يتم تحديد قدرة المدينة على الاستجابة في الابحاث من خلال المتغيرات البديلة (المعايير) مثل مراكز الامن والانقاذ ومكافحة الحرائق وخدمات الإغاثة في حالات الطوارئ والملاجئ المؤقتة لأفراد المجتمع (Cutter et al., 2008 ; Chang, 2010). كما يمكن ان تتضمن القدرة على الاستجابة تلك المتغيرات البديلة مثل عمق الطرق الشريانية داخل مجتمع معين.

لا توفر البنية التحتية للطرق وسيلة للإخلاء قبل الحدث فحسب، بل تعمل أيضًا كقنوات للإمدادات الحيوية الضرورية للاستجابة والتعافي بعد الكوارث (Cutter et al., 2010). اضافة الى ذلك، توفر الفنادق والمدارس القدرة على الاستجابة والتعافي حيث يمكن استخدامها كملاجئ ومساكن مؤقتة وكوسيلة لجذب العائلات مرة أخرى إلى منطقة ما بعد الحدث (Cutter et al., 2010).

يحتاج تحديد مؤشرات تقييم مرونة البيئة الحضرية في اطار عمل متكامل إلى نهج مختلف، يوفر تقييمًا شاملاً لأنماط التوزيع المكاني لاستعمال الارض السكنية، المرافق الهامة والخدمات العامة مثل المستشفيات، المدارس، مراكز الإطفاء، مراكز الامن، ملاجئ الطوارئ، شبكة الطرق والجسور (Godschalk, 2003; Folke, 2006; Cutter et al., 2008; Manyena, 2006).

في هذا البحث، تتضمن مرونة المكون الفيزيائي عوامل ذات صلة بالبيئة الحضرية لمدينة بوسعادة، يتم تحديد عواملها النهائية من خلال طريقة دلفي.

يتأثر تطور المرونة الحضرية بمكونات مختلفة، من ضمنها المكون الفيزيائي (البيئة الحضرية) المرتبط باستعمال الارض وفي فترات زمنية مختلفة كما هو موضح في الشكل رقم (2-5). يقتصر البحث الحالي على مناقشة المكون الفيزيائي، ويقسم زمن المرونة الى فترتين زمنيتين على أساسها يتم تفعيل مفهوم المرونة.

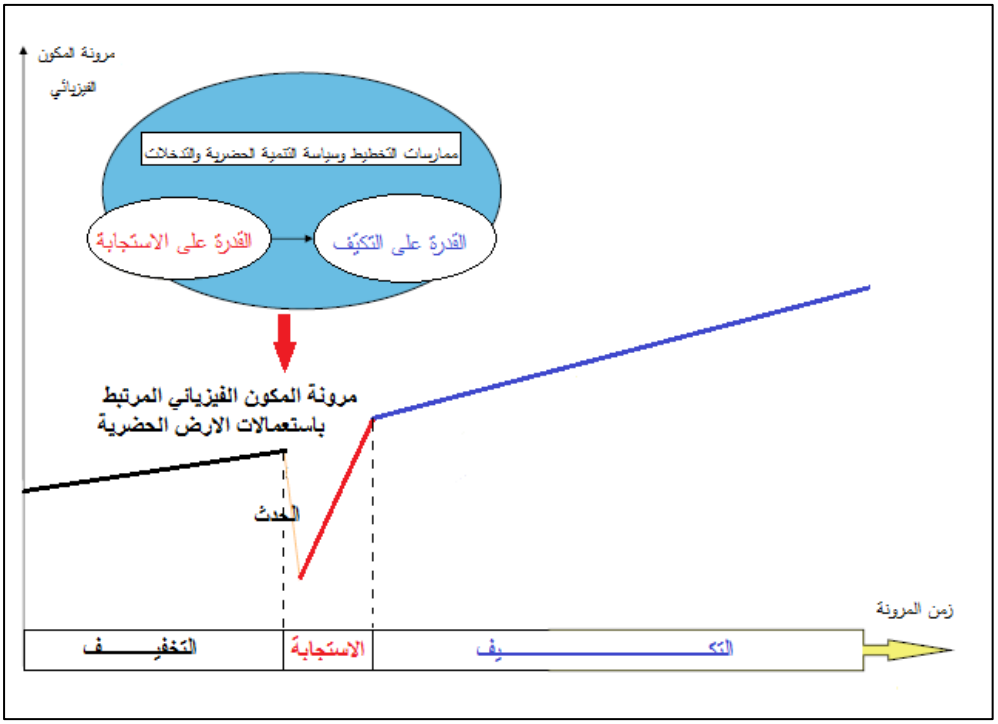
الفترة الزمنية الاولى على المدى القصير (اثناء الصدمة)، قدرة مدينة بوسعادة على الاستجابة من خلال تقييم مستويات مرونة الاحياء لتحديد الاماكن التي تعاني مستوى مرونة متدن. المؤلفات العلمية لتقييم القدرة على الاستجابة، يعتبر بمثابة استكشاف للمرونة على المدى القصير (Javari et al., 2021; Haghighi Fard and and Doratli, 2022).

الفترة الزمنية الثانية على المدى الطويل (بعد الصدمة)، لإبراز قدرة التكيّف من خلال التدخلات التخطيطية والممارسات العملية (التدخلات) التي لديها أثر على توازن مستويات مرونة المدينة.

لا يركز الشكل (2-5) على المرونة في دورة الكارثة، لكنه يمثل تطور البعد الزمني لمرونة المكون الفيزيائي في حالة وقوع حدث كارثي (زمن الاستجابة على المدى القصير) والطرق التي يمكن أن تؤثر بها تدخلات التخطيط المحدثة واعادة البناء على المرونة (زمن التكيف على المدى الطويل) يتم ذلك بعد وقوع الكوارث.

الشكل (5-2): دراسة زمنية لمرونة المكون الفيزيائي لمدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



3.5. طريقة تنفيذ اطار عمل تقييم المرونة الحضرية

تم اتباع منهجية على نحو مناسب، تتضمن خمس خطوات رئيسية:

(أولا) عرض نظري، تضمن مراجعة شاملة لمجموعة مختارة من الدراسات السابقة والنماذج الشاملة لفهم عوامل تقييم المرونة الحضرية (المؤشرات). تم استخدام مجموعة من العوامل الاولية (المعايير) المستخرجة من نماذج التقييم (Cutter, 2008; Heinzlef et al., 2019; Javari et al., 2021; Haghighi Fard and and Doratli, 2022).

(ثانيا) التشاور مع فريق من الخبراء باستخدام تقنية دلفي عبر مراحل، في مرحلة اخيرة يتم تحديد القائمة النهائية لعوامل تقييم المرونة الحضرية ذات الصلة بالبيئة الحضرية لمدينة بوسعادة.

(ثالثا) تطبيق تقنية (AHP) لتقديم نظام ترجيح مناسب لاستخراج وزن وأهمية كل عامل من العوامل المستخدمة في تقييم مرونة مدينة بوسعادة.

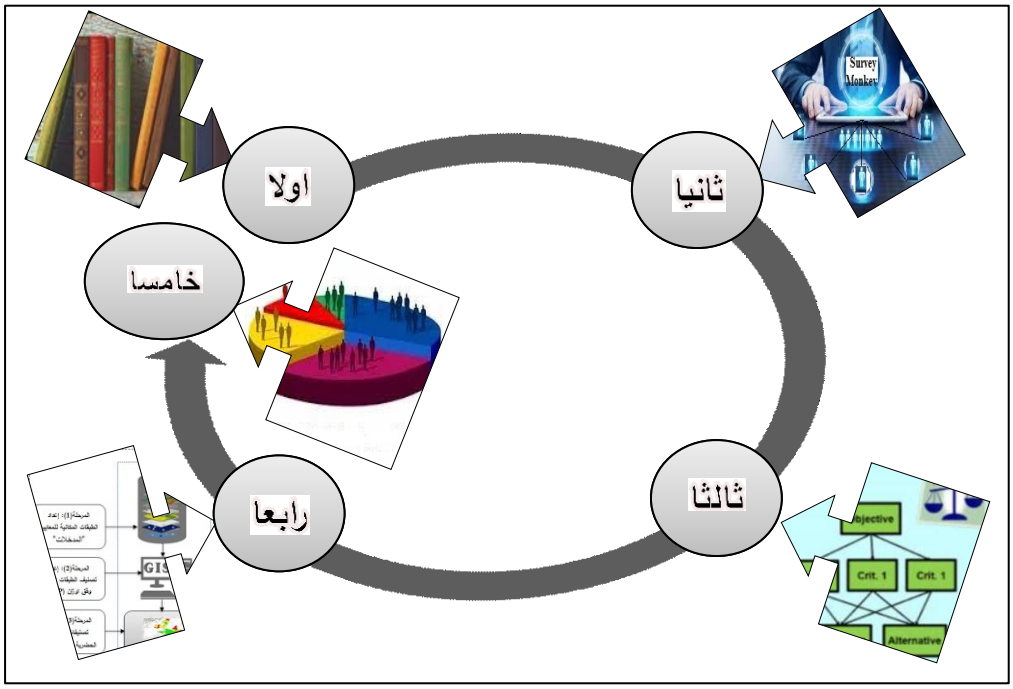
(رابعا) التحقق من اطار العمل المقترح من خلال دراسة الحالة، اي ترجمة جميع النتائج المحصل عليها في عملية (AHP) إلى خرائط في بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، هذه الاخيرة هي اداة مصممة لإدارة وتحويل وتمثيل البيانات المرجعية مكانيًا. إن دمج نتائج (AHP) ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) يسمح بترجمة تلك النتائج إلى خريطة تصنيفات المرونة الحضرية. هذه المنهجية المشتركة بين (AHP) و(GIS) يسمح بتوفير نظامًا قويًا لدعم القرار المكاني، لتوجيه التنمية المحلية ولتحسين قدرة مدينة بوسعادة على الاستجابة اثناء الاضطرابات، خصوصا منها الاحياء التي تحقق ادنى مستويات مرونة.

(خامسا) إجراء استبيان على الصعيد المحلي للتحقيق في تصورات السكان حول اضطرابات الحصول على الخدمة للمشاركة في عملية تحسين المرونة الحضرية بمدينة بوسعادة.

يلخص الشكل رقم (5-3) مراحل تنفيذ اطار عمل مقترح لتقييم المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة.

الشكل (5-3): مراحل تنفيذ اطار عمل تقييم المرونة الحضرية

المصدر: (الباحث، 2022)



1.3.5. مقارنة بين ادوات تقييم المرونة الحضرية الشاملة (GURAT)

كما ورد في الجدول (2-2) من الفصل 2، أسفرت نتائج تحليل ونقد عدة ادوات مختارة عن اختيار قائمة بالعوامل الاولية التي يمكن ان تؤثر على مستويات المرونة الحضرية.

الجدول (2-2) من (الفصل 2): العوامل الاولية المؤثرة على المرونة

المصدر: (الباحث، 2022)

المكون	العوامل	عامل مكاني
مرونة المكون الفيزيائي (فئة البيئة الحضرية)	كثافة البناء	نعم
	المسافة الى المرافق الصحية	نعم
	المسافة الى المرافق الامنية	نعم
	المسافة الى مرافق الانقاذ	نعم
	المسافة الى المرافق التعليمية	نعم
	المسافة الى المرافق الدينية/الثقافية	نعم
	عمق الطرق الشريانية	نعم
	المسافة الى المساحات المفتوحة	نعم
	المسافة الى شبكة النقل	لا
	المساحة الخضراء للفرد	نعم

ترتبط العوامل الحضرية التي تم اختيارها بعناصر المكون الفيزيائي (فئة البيئة الحضرية) لقياس مرونة المدينة في الوقت الحالي والتي تمتاز بالوضوح والشمولية، في محاولة للحد من التداخل بين مكونات المرونة. ستكون قائمة العوامل الحضرية هي الأساس للمراحل التالية من البحث، وهي تطوير اطار عمل لتقييم المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة.

2.3.5. تحديد عوامل تقييم المرونة الحضرية

1.2.3.5. تصميم مسح دلفي

تم تصميم استبيان دلفي مبدئيًا باستخدام 10 عوامل حضرية. صنف المستجيبون آراءهم على مقياس تصنيف من نوع ليكرت (Likert) من 5 نقاط، مرتبة من "اهمية اقل" إلى "اهمية قصوى". ذكر (Kerr, 2009) بأن استخدام البريد الإلكتروني كأداة في مسح دلفي يسرع العملية من أشهر إلى أسابيع ويشجع على مواصلة مشاركة الخبراء.

تم إجراء المسح باستخدام موقع SurveyMonkey ويتألف من ثلاث جولات. بدأت كل جولة بإشعار رابط الاستبيان تم إرساله عبر البريد الإلكتروني للمشاركين في مسح دلفي الالكتروني. تمت دعوة المشاركين فقط الذين أكملوا البيانات المطلوبة في الجولة الاولى للمشاركة في الجولات اللاحقة. خصص ما يقرب من اسبوعين للخبراء لإكمال كل جولة، تم إرسال عديد الرسائل الإلكتروني لتذكير المشاركين في مسح دلفي الالكتروني.

أوضحت الرسالة الافتتاحية، الغرض الرئيسي من إجراء هذا الاستبيان ومكونات هيكل مسح دلفي، مع التركيز على إخفاء هوية المشاركين. طُلب من أعضاء الفريق الذين ابدوا رغبة المشاركة لتقديم معلومات تتعلق بالمهن والحرف وعنوان البريد الإلكتروني قبل بدء تلقي الردود.

في الجولة الأولى من المسح، طُلب من المشاركين الذين ابدوا رغبتهم في المشاركة تقييم وتسجيل القائمة الأولية للعوامل الحضرية. تضمنت هذه القائمة، 10 عوامل حضرية للبيئة الحضرية التي تتطابق مع الخصائص العمرانية لمدينة بوسعادة. طُلب من المشاركين تقييم أهمية جميع العوامل، حيث يتطلب كل سؤال منهم تعيين درجة بين 1 و 5 نقاط على

مقياس تصنيف من نوع ليكرت (Likert). تم منح خبراء دلفي قسم للتعليقات، لتجنب أي غموض قد يكون لديهم مع أي من عوامل التقييم (Gordon, 1994). في نهاية الجولة الأولى، تم اتخاذ عدة خطوات من بينها اعداد تقرير المرحلة، لاستخدامها في الجولة الثانية، تم القيام بالتحليل الإحصائي للنتائج المتحصل عليها، لتوحيد التعليقات ولإزالة الآراء المكررة، كما هو موضح في الجدول (5-1).

الجدول (5-1): التحليل الإحصائي لإجابات مسح الجولة الاولى

المصدر: (الباحث، 2022)

العوامل	اهمية أقل (1)	اهمية متوسطة (2)	اهمية عالية (3)	اهمية عالية جدًا (4)	اهمية قصوى (5)	عدد الخبراء	المتوسط المرجح لقيمة الأهمية ($\bar{x}$)
كثافة البناء	2	3	1	4	4	14	3,36
المسافة الى المرافق الصحية	0	3	2	3	6	14	3,86
المسافة الى المرافق الامنية	2	2	2	4	4	14	3,43
المسافة الى مرافق الانقاذ	0	0	4	2	8	14	4,29
المسافة الى المرافق التعليمية	3	1	1	3	6	14	3,57
المسافة الى المساحات المفتوحة	3	4	1	2	4	14	3,00
المسافة الى المرافق الدينية/الثقافية	1	2	3	3	5	14	3,64
عمق الطرق الشريانية	0	4	1	1	8	14	3,93
المسافة الى شبكة النقل	4	2	1	3	4	14	3,07
المساحة الخضراء للفرد	5	2	5	0	2	14	2,43

سمحت الجولة الثانية لفريق الخبراء الاطلاع على جميع الردود المجهولة فيما بينهم، وتقديم ملاحظات حول كل عامل تم تقييمه في الجولة الأولى. تم تحقيق ذلك من خلال حساب المتوسط المرجح لقيمة الأهمية ($\bar{x}$) لكل عامل، لمساعدة الخبراء على تصور توزيع البيانات، هذا يمنحهم الفرصة لمراجعة ردودهم وأحكامهم السابقة. طُلب من الخبراء مراجعة ردودهم السابقة على ضوء ردود المشاركين الآخرين، ثم إعادة تقييم القائمة بأكملها التي تضم 10 عوامل حضرية. سجل القسم المخصص للتعليقات مدلول عمق الطريق الشرياني الذي يشير الى طول الطريق الثانوي داخل او محيط الحي السكني، الذي يربط سواء بين الطرق الرئيسية او الثانوية. تم جمع كل الردود والقيام بالتحليل الاحصائي بنفس طريقة الجولة الأولى، كما هو موضح في الجدول (5-2).

الجدول (5-2): التحليل الإحصائي لإجابات مسح الجولة الثانية

المصدر: (الباحث، 2022)

العوامل	اهمية أقل (1)	اهمية متوسطة (2)	اهمية عالية (3)	اهمية عالية جدًا (4)	اهمية قصوى (5)	عدد الخبراء	المتوسط المرجح لقيمة الأهمية ($\bar{x}$)

كثافة البناء	0	2	3	3	6	14	3,93
المسافة الى المرافق الصحية	0	1	3	2	8	14	4,21
المسافة الى المرافق الامنية	0	1	3	3	7	14	4,14
المسافة الى مرافق الانقاذ	0	0	1	4	9	14	4,57
المسافة الى المرافق التعليمية	0	1	3	4	6	14	4,07
المسافة الى المساحات المفتوحة	3	3	1	2	5	14	3,21
المسافة الى المرافق الدينية/الثقافية	0	1	3	4	6	14	4,07
عمق الطرق الشريانية	0	0	2	4	8	14	4,43
المسافة الى شبكة النقل	4	5	1	0	4	14	2,64
المساحة الخضراء للفرد	6	4	2	1	1	14	2,07

ركزت الجولة الثالثة على تقصير الاستبيان للتحكم في تناقص المشاركين الذي نزل الى 12 خبير، بالتالي سوف يتقلص نطاق الاجابات وتتقارب آراء مجموعة خبراء دلفي نحو الاجابات الصحيحة.

في الجولة الثالثة، طُلب من المشاركين إعادة تقييم العوامل التي اقترحها الخبراء من الجولة الأولى والثانية. يضمن هذا الترتيب أن جميع العوامل الحضرية قيد النظر تم تقييمها ثلاث مرات للرفع من درجة الائتمان. إن تقنية دلفي ذات التقييم المزدوج المُضمّنة، هي كذلك كافية لتحديد إجماع مجموعة خبراء دلفي (Bryant and Abkowitz, 2007). يتم استخدام العوامل ذات القيمة المتوسطة ($\overline{x}$) أعلى من 3 في التحليل النهائي، كما هو موضح في الجدول (5-3).

الجدول (5-3): التحليل الإحصائي لإجابات مسح الجولة الثالثة والاخيرة

المصدر: (الباحث، 2022)

العوامل	اهمية أقل (1)	اهمية متوسطة (2)	اهمية عالية (3)	اهمية عالية جدًا (4)	اهمية قصوى (5)	عدد الخبراء	المتوسط المرجح لقيمة الأهمية ($\overline{x}$)
كثافة البناء	0	0	2	2	8	12	4,50
المسافة الى المرافق الصحية	0	0	0	2	10	12	4,83
المسافة الى المرافق الامنية	0	0	2	2	8	12	4,50
المسافة الى مرافق الانقاذ	0	0	1	1	10	12	4,75
المسافة الى المرافق التعليمية	0	0	0	4	8	12	4,67
المسافة الى المساحات المفتوحة	4	2	1	3	2	12	2,75
المسافة الى المرافق الدينية/الثقافية	0	0	1	3	8	12	4,58
عمق الطرق الشريانية	0	0	1	2	9	12	4,67
المسافة الى شبكة النقل	5	3	2	2	0	12	2,08
المساحة الخضراء للفرد	7	1	1	3	0	12	2,00

2.2.3.5. المشاركون في مسح دلفي

استخدمت عدة دراسات سابقة في تقييمات المرونة والنمذجة المستندة إلى نموذج (AHP) أعدادًا أقل من الخبراء مثل خمسة خبراء (Moghadasa et al., 2019)، ثلاثة عشر خبيرا (Kaaviya & Devadas, 2021).

استخدم البحث الحالي استبيان استقصائي قائم على خبراء محليين عددهم 18 من مختلف التخصصات. من بين 18 مشاركًا محتملاً الذين تمت دعوتهم في البداية للمشاركة في المسح، أكمل 14 مشاركًا الجولة الأولى والثانية، بينما لم يكمل منهم سوى 12 مشاركًا خلال الجولة الثالثة. هذه الأرقام كافية مقارنة بحجم لجان الخبراء المستخدمة في الدراسات السابقة (Moghadasa et al., 2019 ; Kaaviya & Devadas, 2021).

تم الاتصال بلجنة خبراء دلفي عبر الهاتف والبريد الإلكتروني والشبكات الاجتماعية، لدعوتهم الى المشاركة في البحث ولمعرفة مدى استعدادهم للمشاركة، معرفتهم بمعايير الدراسة ونطاقها. أفاد (Alyami et al., 2013) أن ارسال معايير اولية في بداية الاتصال، تعزز معدلات إكمال الجولات وجودة نتائج عملية دلفي.

استخدم البحث الحالي، استبيان استقصائي قائم على خبراء محليين عددهم اثنى عشر (12) عضوًا الذين واصلوا مشاركتهم حتى الجولة الثالثة، من مختلف التخصصات، بما في ذلك الهندسة الحضرية، التخطيط والتصميم الحضري، التعمير والهندسة المعمارية. تتعلق الخبرة العملية لأعضاء الفريق بالممارسة، اتخاذ القرار والبحث والتدريس في مجال المرونة. لضمان التمثيل المتوازن، تم تعيين أعضاء الفريق من الاكاديميين والمؤسسات الحكومية والقطاع الخاص، كما هو موضح في الجدول (5-4).

الجدول (5-4): اعضاء فريق مسح دلفي، (الجولة الثالثة)

المصدر: (الباحث، 2022)

مجال الخبرة	الهيئة	الدرجة	العدد
تصميم حضري	جامعة المسيلة-	دكتوراه	(2)
تخطيط حضري	جامعة المسيلة-	دكتوراه	(2)
نقل و مرور حضري	جامعة المسيلة	دكتوراه	(1)
تسيير الازمات	مديرية الحماية المدنية بالمسيلة	ماستر اكاديمي اخطار طبيعية	(1)
الاجلاء و الانقاذ	مديرية الحماية المدنية بالمسيلة	ماستر اكاديمي اخطار طبيعية	(2)
	مديرية التعمير.هـ.م.ب.المسيلة	مهندسين معماريين	(2)
	مكتب الدراسات الهندسية	مهندسي المدينة	(2)
		المجموع	12

3.2.3.5. تحليل البيانات

تم حساب المتوسط الحسابي ($\bar{x}$) واستخدامهما لجميع الاستجابات كمقياس معتمد، لتحديد مستوى أهمية العوامل بتقييم المرونة الحضرية. تراوحت قيم المتوسط الحسابي ($\bar{x}$) بين 2 و 5 ولم تنخفض أبدًا عن 2 في أي جولة. من خلال الجدول (5-5)، أظهرت الردود تحركًا نحو الإجماع في الآراء من التقييم الأول في الجولة الاولى إلى التقييم الثاني والثالث لغالبية العوامل كما يتضح من ارتفاع قيمة المتوسط الحسابي ($\bar{x}$) حيث حصل اغلب العوامل على درجة اعلى من 2.

الجدول (5-5): التحليل الإحصائي لإجابات المسح حسب الجولة

المصدر: (الباحث، 2022)

العوامل	الجولة 1 ($\bar{x}$)	الجولة 2 ($\bar{x}$)	الجولة 3 ($\bar{x}$)	المتوسط الحسابي ($\bar{x}$)
كثافة البناء	3,36	3,93	4,50	**3,93**
المسافة الى المرافق الصحية	3,86	4,21	4,83	**4,30**
المسافة الى المرافق الامنية	3,43	4,14	4,50	**4,02**
المسافة الى مرافق الانقاذ	4,29	4,57	4,75	**4,54**
المسافة الى المرافق التعليمية	3,57	4,07	4,67	**4,10**
المسافة الى المساحات المفتوحة	3,00	3,21	2,75	**2,99**
المسافة الى المرافق الدينية/الثقافية	3,64	4,07	4,58	**4,10**
عمق الطرق الشريانية	3,93	4,43	4,67	**4,34**
المسافة الى شبكة النقل	3,07	2,64	2,08	**2,60**
المساحة الخضراء للفرد	2,43	2,07	2,00	**2,17**

4.2.3.5. تخصيص الاعتمادات

بالنظر إلى أن فريق خبراء دلفي قد توصلوا إلى إجماع حول المعايير الحضرية وفقًا لأهميتها في تقييم المرونة الحضرية، فإن تخصيص الاعتمادات يسمح بالتمييز بين هذه المعايير. تعتبر المعايير التي تتجاوز أدنى متوسط حسابي 60٪ أو (3/5)، مناسبة للاستخدام. تستخدم هذه النسبة عادة في دراسات دلفي (Alyami et al., 2013).

للتمييز بين المعايير الحضرية المختلفة، يقترح اطار تحليل المرونة الحضرية الحالي تخصيص ثلاثة مستويات من الائتمان. يمكن منح تصنيف المعايير الأعلى من (3/5) ائتمانًا واحدًا، أما المعايير التي حصلت على تصنيف أكثر من (4/5) فتمنح ائتمانان، بينما تلك التي تم تقييمهما أكثر من (4.5/5) يمكن منحها ثلاثة من الائتمان. ستسمح هذه الاستراتيجية بتحديد المعايير الحضرية الأعلى تصنيفًا، الجدول رقم (5-6).

الجدول (5-6): التحليل الإحصائي لإجابات المسح حسب الجولة

المصدر: (الباحث، 2022)

العوامل	المتوسط الحسابي ($\bar{x}$)
كثافة البناء	**3,93**
المسافة الى المرافق الصحية	**4,30**
المسافة الى المرافق الامنية	**4,02**
المسافة الى مرافق الانقاذ	**4,54**
المسافة الى المرافق التعليمية	**4,10**
المسافة الى المرافق الدينية/الثقافية	**4,10**
عمق الطرق الشريانية	**4,34**

5.2.3.5. الترتيب العام للعوامل الحضرية

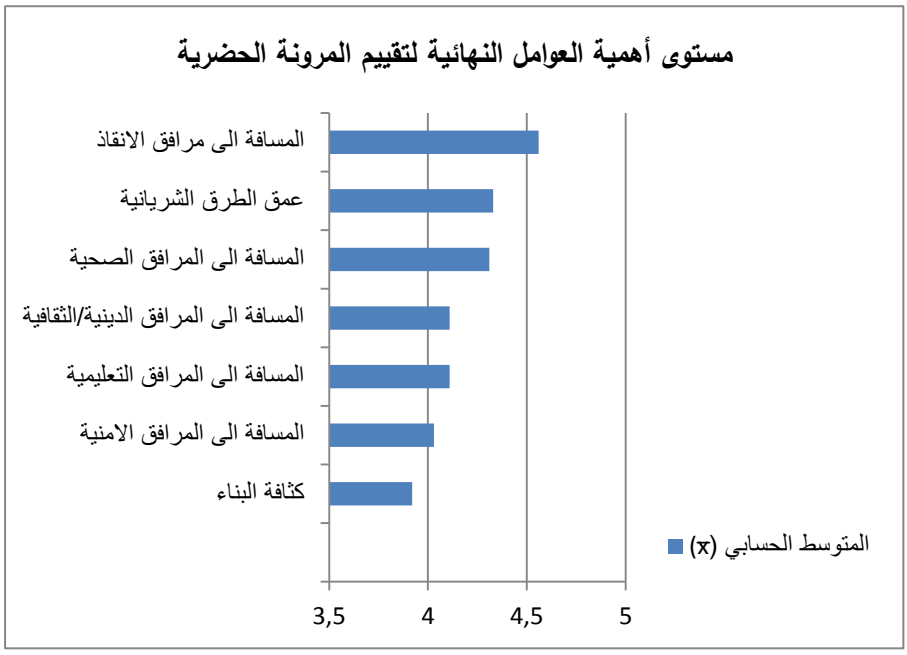
اتفق خبراء دلفي على أن جميع العوامل مهمة للغاية، حيث تم اعتماد العوامل الحضرية التي يفوق متوسط حسابها ($\bar{x}$) اكثر من 3. لذا تم تجميع العوامل الحضرية، الشكل (5-4)، التي تراوحت من **3,93** إلى **4,54**، مع ترتيب مستوى أهميتها. هذا دليل اهتمام الخبراء لتحديد أولويات العوامل الحضرية.

اتفق فريق الخبراء على أن عامل الانقاذ هو الأولوية القصوى ($\bar{x}$ = **4,54**)، ثم عمق الطرق الشريانية ($\bar{x}$ = **4,34**) والمسافة الى المرافق الصحية ($\bar{x}$ = **4,30**) بنفس المستوى تقريبًا، كما كانت المسافة الى المرافق التعليمية والمسافة الى المرافق الدينية/الثقافية التي تم تصنيفهما رابعًا معًا ($\bar{x}$ = **4,10**)، المسافة الى المرافق الامنية ($\bar{x}$ = **4,02**) واخيرا كثافة البناء بمتوسط حسابي ($\bar{x}$ = **3,93**).

إن مستويات الاتفاق بالإشارة إلى هذه العوامل الخمسة التي اكبر من ($\bar{x}$ **4,02**) متوافقة مع المخاوف الحالية بشأن التحديات الحضرية لمدينة بوسعادة، كالاضطرابات الوظيفية والحالات الحرجة التي تحدثها الفيضانات. كما يوضح وجود علاقة بين آراء الخبراء ونقص المرافق الملائمة بسبب التدخلات العشوائية والوتيرة المتسارعة للتعمير الذي شهدته المدينة.

الشكل (5-4): مستوى أهمية العوامل النهائية لتقييم المرونة الحضرية

المصدر: (الباحث، 2022)



6.2.3.5. تحويل العوامل الى معايير نهائية لتقييم المرونة الحضرية

تم تجميع العوامل الحضرية المتفق عليها من طرف خبراء دلفي التي يفوق متوسط حسابها ($\bar{x}$) اكثر من 3 في فئة رئيسية واحدة. بما ان مُجمل العوامل الحضرية النهائية احد العناصر المكونة للبيئة الحضرية، فقد تم تفيئتها كبعد فيزيائي باعتبار انه احد ابعاد المرونة الحضرية. تم وصف نطاق كل عامل بالتفصيل خلال جولات تقنية دلفي لإزالة أي غموض أو ارتباك ولتجنب التكرار في الجولة الثانية. تظهر تحويل العوامل الى معايير نهائية لتقييم المرونة الحضرية التي حققت الإجماع اكثر من 3، كما هو مبين في الجدول (5-7).

الجدول (5-7): تحويل العوامل الى معايير نهائية لتقييم المرونة الحضرية وفق الجولة الاخيرة

المصدر: (الباحث، 2022)

العوامل	نوع المعيار النهائي	الاختصار
المسافة الى المرافق الصحية	معيار التكفل الطبي	**C1**
المسافة الى مرافق الانقاذ	معيار الإنقاذ والإجلاء	**C2**
المسافة الى المرافق الامنية	معيار الأمن	**C3**
المسافة الى المرافق التعليمية	معيار الايواء المؤقت	**C4**
المسافة الى المرافق الدينية/الثقافية	معيار التضامن والتموين	**C5**
كثافة البناء	معيار كثافة البناء	**C6**
عمق الطرق الشريانية	معيار عمق الطرق الشريانية	**C7**

7.2.3.5. عناصر التوزيع المكاني لاستعمالات الارض الحضرية (البعد الفيزيائي)

يشمل البعد الفيزيائي للمرونة على سبعة (07) معايير رئيسية، تمثل هذه المعايير، العناصر المكونة للنسيج الحضري. في هذا البحث، يتم تقييم المرونة الحضرية بسبعة (07) معايير، ينضوي تحت كل معيار ثلاثة (03) معايير فرعية بمجموع كلي واحد وعشرون (21) معيارًا فرعيًا. تم تحديد طبقات المعايير الرئيسية والفرعية على منصة (ArcGIS 10.3).

عند إدخال البيانات المكانية لكل معيار في برنامج (ArcGIS 10.3)، باستخدام الميزة التي تمنحها اداة (Model Builder)، يقوم البرنامج بتحليلها وجمعها في خريطة واحدة، بحيث ينتج في النهاية خريطة تتكون من ثلاثة مجالات، وفقًا لمسافة الوصول الى المرافق العامة (Javari et al., 2021)، وفقًا لكثافة البناء (Haghighi Fard and Doratli, 2022) ولكثافة عمق الطرق الشريانية (Feliciotti, 2018). من خلال مبدا إنشاء المراكز، يفترض أن زيارة المرافق يتطلب زمنًا للتنقل مشيا ما بين مكان السكن والمرافق الحضرية، كما هو موضح في الجدول (5-8).

الجدول (5-8): المسافة المطلوب قطعها مشيًا على الأقدام من أماكن السكن إلى المرافق العامة

المصدر: (Condon, 2003)

	المسافة من الوحدة السكنية بالمتر				
المرفق العمومي	400م	800م	1,200م	1,600م	اكثر من 1,600م
المرافق الصحية	*	*	*	*	+
مرافق الانقاذ	*	*	*	*	+
المرافق الامنية	*	*	*	*	+
المرافق الدينية/الثقافية	*	*	*	*	+
مرافق التعليم الابتدائي	*	*			
المفتاح	*	المسافة المطلوبة لقطعها مشيًا			
	+	المسافة المطلوبة لقطعها بوسائل النقل			

3.3.5. تحديد أولويات المعايير (العوامل) لتقييم المرونة الحضرية

تم استخدام برنامج AHP لتحقيق ذلك لأنه يعتبر من أكثر العمليات ملاءمة للاستخدام. يتضمن برنامج AHP استشارة متابعة مع عدد من المهنيين والخبراء المطلعين، الذين لديهم خبرة محلية في هذا المجال، من الأوساط الأكاديمية والحكومية والصناعية. يتضمن نظام الترجيح وزن كل معيار ومعيار فرعي.

1.3.3.5. تطوير نظام الترجيح

سيتم تقييم فئات المعايير التي تشكل النموذج باستخدام برنامج AHP. تم منح قيمة ترجيح لكل معيار ومعيار فرعي بناء على طلب استشارة متابعة مع عدد من الخبراء. تم استخدام الوظيفة التحليلية لبرنامج Excel Microsoft لتحليل بيانات الإدخال، مما يبسط تنفيذ عملية AHP. تم بناء نظام الترجيح للنموذج المقترح على أساس ما يلي:

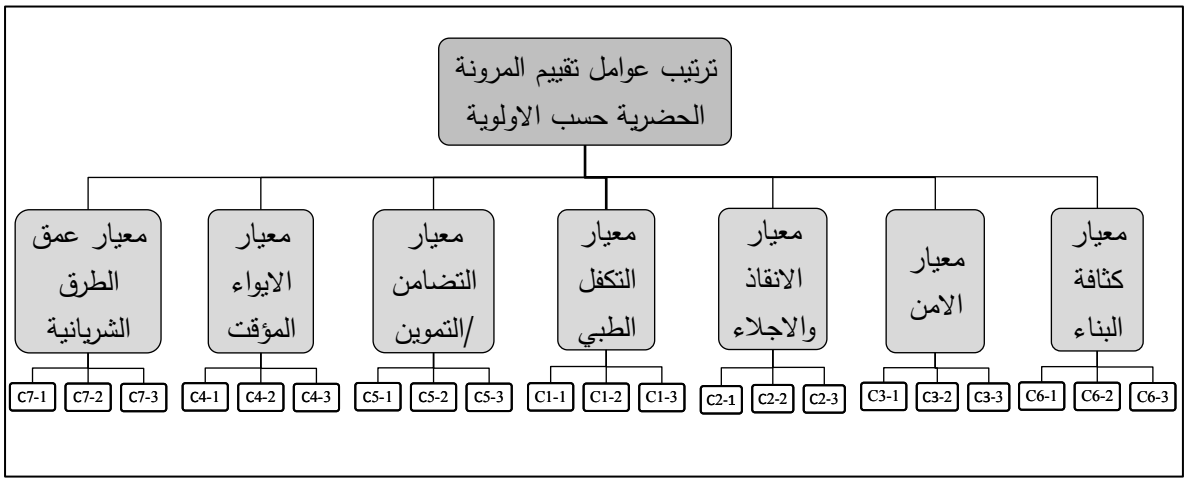
2.3.3.5. الهيكل الهرمي

غالبا ما يستخدم نموذج AHP لحل المشكلات المعقدة وتحويلها إلى عناصر يمكن إدارتها، تقسم على مستويات هرمية، على سبيل المثال، الهدف، المعايير والمعايير الفرعية (Saaty, 1994). المستوى الأول من نموذج التسلسل الهرمي هو الهدف. هذه هي القضية المركزية التي تحدد نطاق الموضوع الذي يشمل المعايير والمعايير الفرعية، كما هو موضح في الشكل (5-5).

سبعة (7) معايير رئيسية تمثل البعد الفيزيائي للمرونة الحضرية، التي تضم 3 معايير فرعية لكل منها.

الشكل (5-5): بناء الهيكل الهرمي لمشكلة البحث

المصدر: (الباحث، 2022)



3.3.3.5. اختيار الخبراء

تتألف لجنة خبراء دلفي من 12 من المتخصصين والخبراء المطلعين (Haghighi Fard and Doratli, 2022)، تم اختيارهم لتجنب التناقضات المحتملة وتداخل المعلومات (Booto Ekionea et al., 2011). وهم نفس الخبراء الاثنى عشر (12) الذين اكملوا المشاركة في الجولة الثالثة، وهذا رقم مقبول (عمر وجعفر، 2011).

على الرغم من أن عدد الخبراء كان أصغر حجمًا، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن حجم المصفوفة ليس تقييدًا حيث يمكن إجراء عملية AHP مع عدد صغير من المستجيبين الأكفاء (Booto Ekionea et al., 2011).

4.3.3.5. المقارنات الزوجية

تعد طريقة المقارنات الزوجية (PC) كما هو في الجدول (5-9)، اكثر تفصيلا في (الملحق 3)، هي المرحلة الرئيسية من برنامج AHP المستخدم لبناء نموذج هرمي (Maleki et al., 2014).

الجدول (5-9): مثال على المقارنة الزوجية للمعايير

المصدر: (الباحث، 2022)

9=قصوى	7= قوية جدًا	5=قوية	3=معتدلة	1= متساوية	3=معتدلة	5=قوية	7= قوية جدًا	9=قصوى	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
معيار التكفل الطبي																		معيار الإنقاذ والإجلاء
معيار التكفل الطبي																		معيار الأمن
معيار التكفل الطبي																		معيار الايواء المؤقت
معيار التكفل الطبي																		معيار التضامن/التموين
معيار التكفل الطبي																		معيار كثافة البناء
معيار التكفل الطبي																		معيار عمق الطرق الشريانية

يختلف حجم مصفوفة المقارنة حسب عدد المعايير الحضرية. يوضح الجدول (5-10) مصفوفة مقارنة زوجية مجمعة (مصفوفة متبادلة = 7×7). تم إجراء مقارنات ثنائية لجميع المعايير الحضرية التي ستستخدم في الاطار المقترح لتقييم المرونة الحضرية، تم إرسالها إلى مجموعة من الخبراء المحليين عبر البريد الإلكتروني. تم رفض ردان اثنان من الخبراء بسبب نسبة الاتساق (CR) التي تجاوزت 0.1، بينما تم استخدام الإجابات الـ 10 المتبقية لتحديد التصنيفات. أخيرًا، تم حساب إجماع المجموعات باستخدام الوظيفة التحليلية لبرنامج Excel Microsoft لتوليد الأوزان الإجمالية للمعايير الرئيسية. تم استخدام برنامج Excel Microsoft كأداة رئيسية لتنفيذ مفاهيم AHP (Goepel, 2013).

5.3.3.5. توزيع الأوزان

تم تنفيذ مصفوفة المقارنة الزوجية لكل من المعايير الرئيسية والمعايير الفرعية من خلال استبيان شمل آراء خبراء محليين، الجدول (5-10). تم القيام بالعمليات الحسابية، باستخدام (Excel Microsoft). وفقًا لـ (Saaty, 1980)، إذا تجاوزت نسبة الاتساق اكبر من 10% أي CR>0.10 فقد لا تكون مجموعة الأحكام متسقة ولا يمكن الاعتماد عليها. لذلك، يُقبل معدل CR أقل من 0.1 أو يساوي 0.1 (CR ≤0.10)، يتم تكرار الإجراء إذا كان تقييم CR غير متسق.

الجدول (5-10): مصفوفة المقارنة الزوجية

المصدر: (الباحث، 2022)

المعايير (Criteria)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Final weight (%)	Rank
(C1) التكفل الطبي	1	2	1	2	2	3	1	20,79	1
(C2) الإنقاذ والإجلاء	1/2	1	1/2	1/2	3	2	1/2	12,49	4
(C3) الأمن	1	2	1	1/2	2	2	2	17,29	3
(C4) الايواء المؤقت	1/2	2	2	1	1	2	3	19,42	2
(C5) التضامن والتموين	1/2	1/3	1/2	1	1	1	2	10,87	6
(C6) كثافة البناء	1/3	1/2	1/2	1/2	1	1	1	8,04	7
(C7) عمق الطرق الشريانية	1	2	1/2	1/3	1/2	1	1	11,10	5

كانت قيمة نسبة الاتساق CR = 6.10، كما هو في الجدول (5-11) أقل من 0.1، مما يعني أن توزيع الوزن بين المعايير مقبول ويظهر اتساقًا جيدًا في احكام الخبراء.

الجدول (5-11): نتائج فحص قيم الاتساق

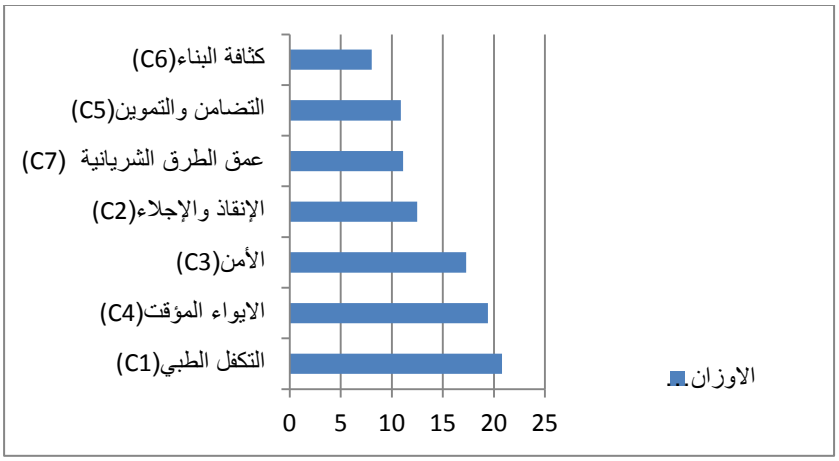
المصدر: (الباحث، 2022)

n	λmax	CI	RI	CR	شرط الاتساق
7	7,6754	0,11257	1,32	8,50%	CR<0.1

تم التمثيل البياني للمعايير وفق الوزن والأهمية، لإعطاء الأولوية المعايير لتقييم المرونة الحضرية في الشكل (5-6). يأتي معيار التكفل الطبي (C1) الوزن الأعلى اهمية حسب راي الخبراء، يتوافق ذلك مع مخاوف الخبراء من الاصابات الناجمة عن الكوارث، يمثل أهم معيار للمرونة بنسبة (20,79٪)، يليه الايواء المؤقت (C4) بنسبة (19,42٪)، والأمن (C3) بنسبة (17,29٪)، الإنقاذ والإجلاء (C2) بنسبة (12,49٪)، عمق الطرق الشريانية (C7) بنسبة (11,10٪)، التضامن والتموين (C5) بنسبة (10,87٪) وأخيراً كثافة البناء (C6) بنسبة (08,04٪)، المعيار الأقل أهمية.

الشكل (5-6): أولوية المعايير المستمدة من المقارنات الزوجية

المصدر: (الباحث، 2022)



يهدف المستوى الثالث من AHP إلى تحديد وزن المعايير الفرعية التي تنضوي تحت كل معيار، بناءً على المقارنات الزوجية، كما هو موضح في الجدول (5-12).

الجدول (5-12): مثال على مصفوفة المقارنة الزوجية للمعايير الفرعية تحت المعيار (C1)

المصدر: (الباحث، 2022)

	C1-1 (800m)	C1-2 (800m-1,200m)	C1-3 (>1,200m)	Final weight (%)	Rank
C1-1 (800m)	1	2	3	53,90	1
C1-2 (800m-1,200m)	1/2	1	2	29,73	2
C1-3 (>1,200m)	1/3	1/2	1	16,38	3

مثال على حساب قيمة نسبة الاتساق للمعايير الفرعية للمعيار (C1)، كانت قيمة نسبة الاتساق CR = 7.9، كما هو في الجدول (5-13) أقل من 0.1، مما يعني أن توزيع الاوزان بين المعايير الفرعية مقبول ويظهر اتساقًا جيدًا في احكام الخبراء، بينما كانت اولوية المعايير الفرعية المستمدة من المقارنات الزوجية تحت المعيار (C1)، الشكل (5-7).

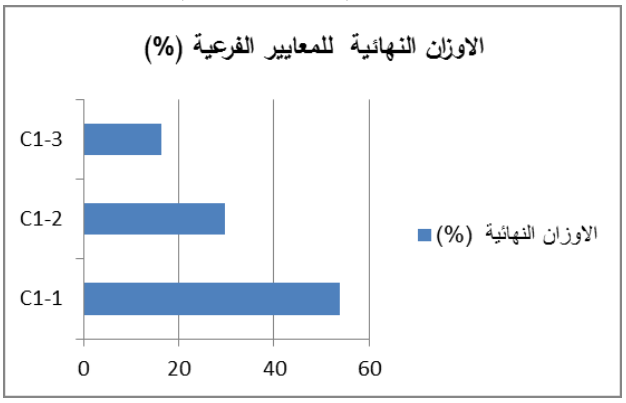
الجدول (5-13): نتائج فحص قيم الاتساق

المصدر: (الباحث، 2022)

n	λmax	CI	RI	CR	شرط الاتساق
3	3,0092	0,00460	0,58	0,79%	CR<0.1

الشكل (5-7): مثال على أولوية المعايير الفرعية المستمدة من المقارنات الزوجية تحت المعيار (C1)

المصدر: (الباحث، 2022)



تم ترتيب المعايير الفرعية تنازليًا وفقًا للوزن والأهمية، لإعطاء صورة واضحة لأولوية المعايير الفرعية في الجدول (5-14). يأتي المعيار الفرعي (C1-3) بوزن اقل اهمية للمرونة حسب راي الخبراء بنسبة (16,38٪)، يتوافق ذلك مع مخاوفهم من المسافة بين اماكن المصابين والمراكز الصحية والوقت المستغرق لإجلاء واسعاف المصابين، مما يقلل من قدرة الاستجابة اثناء الازمات، يليه المعيار الفرعي (C1-2) بنسبة (29,73٪)، وأخيراً المعيار الفرعي (C1-1) يمثل المعيار الفرعي الأكثر أهمية بنسبة (53,90٪)، هذا يمنح المصابين فرصة اكثر للنجاة.

الجدول (5-14): نتائج تقييمات AHP للمعايير والمعايير الفرعية لقياس المرونة الحضرية

المصدر: (الباحث، 2022)

Criteria	Final weight (%)	Rank	Sub-Criteria	Values of Sub-Criteria	Weight of Sub-Criteria (%)	Rank
C1	20,79	1	C1-1	<800 m	11,21	1
			C1-2	800–1,200 m	6,18	5
			C1-3	>1,200 m	3,41	12
C2	12,49	4	C2-1	<2,000 m	6,73	4
			C2-2	2,000–3,000 m	3,71	11
			C2-3	>3,000 m	2,05	18
C3	17,29	3	C3-1	<8,00 m	9,32	3
			C3-2	8,00–1,500 m	5,14	9
			C3-3	>1,500 m	2,83	16
C4	19,42	2	C4-1	<400 m	10,47	2
			C4-2	400–8,00 m	5,77	8
			C4-3	>8,00 m	3,18	15
C5	10,87	6	C5-1	<800 m	5,86	7
			C5-2	800–1,200 m	3,23	14
			C5-3	>1,200 m	1,78	20
C6	8,04	7	C6-1	<30 Hou/H	1,32	21
			C6-2	30–50 Hou/H	2,39	17
			C6-3	>50 Hou/H	4,33	10
C7	11.10	5	C7-1	<1,500 m	1,82	19
			C7-2	1,500 –3,000 m	3,30	13
			C7-3	>3,000 m	5,98	6
total	100%			Total	100%	

4.3.5. تطبيق نظم المعلومات الجغرافية لتقييم المرونة الحضرية

تعد نظم المعلومات الجغرافية تقنية حديثة نسبيا، تساعد في الكشف عن أنماط التوزيع المكاني لمواقع الظواهر على سطح الأرض، كما تساعد هذه التقنية على جمع البيانات، وتخزينها، وتحليلها، و إخراجها بطريقة تسمح بتفسير وتعليل ترابط المتغيرات بصورة لم تكن متاحة من قبل، أهم ميزة لهذه النظم هي القدرة على ربط المعلومات المختلفة وتوظيفها في تقديم الحلول للمشكلات المطروحة، على أساس توفير العديد من البدائل التي يختار منها ما يناسب الباحث وأغراض الدراسة (الصالح والسرياني، 2000).

يمكّن تكامل أساليب MCDA (مثل AHP) مع نظام المعلومات الجغرافية (GIS) من استخدام نظام قوي لدعم القرار (DSS) لأغراض التخطيط المكاني (Kazemi et al., 2016). نظم المعلومات الجغرافية هي عملية رسم الخرائط ودمج المعلومات المستندة إلى الكمبيوتر مع قدرة إدارة طبقات البيانات على اتخاذ القرارات المناسبة من خلال الجمع بين طبقات المعلومات الجغرافية (Kazemi et al., 2016). وفقًا لذلك، تم إجراء العديد من الدراسات التي تؤكد على اعتماد Delphi وAHP، أو مزيج من هذه الأساليب، مع نظم المعلومات الجغرافية لتحليل و نمذجة الملاءمة المكانية.

1.4.3.5. مصادر بيانات الدراسة

تم الحصول على البيانات كما هو مطلوب لهذا البحث داخل مدينة بوسعادة للمرافق من بلدية بوسعادة. كما تضمنت العملية التحقيق الميداني للتأكد من المرافق الموجودة كالتعليم (المدارس الابتدائية)، المرافق المجتمعية (المساجد، دور

الشباب)، خدمات الطوارئ (محطة الإسعاف والإطفاء)، الصحة (المستشفيات والعيادات) والمرافق الامنية (مراكز الشرطة والدرك الوطني).

كما اعتمدت الدراسة بشكل رئيسي على البيانات المكانية، التي توضح مواقع المدارس الحكومية للتعليم الأساسي وما بعد الأساسي والمراكز الصحية الامنية مراكز العبادة على خرائط الأقمار الصناعية المفتوحة المصدر، وعلى المعطيات التي يوفرها موقع (https://www.openstreetmap.fr) لمجال الدراسة.

2.4.3.5. رسم الخرائط ومناقشة المرونة المكانية للمعايير السبعة

تم إدخال البيانات المكانية لكل معيار على منصة ArcGIS، باستخدام ميزة Model Builder، وباستعمال اداة Raster Calculator من قائمة Arc Toolbox يقوم البرنامج بالتحليل المكاني وجمعها في خريطة واحدة، بحيث ينتج في النهاية خريطة تتكون من ثلاث طبقات وفقًا لكثافة البناء ولمسافة الوصول الى مراكز المرافق العمومية وتكرار تقاطع شبكة الطرق وعمق الطرق الشريانية. تم الحصول على بيانات المعايير عن طريق مخطط التعمير و المسح الميداني. تم انشاء خرائط المعايير في برنامج ArcGIS 10.3 كما هو موضح في الخريطة (5-1)، (5-2)، (5-3)، (5-4)، (5-5)، (5-6)، ((5-7-1) و(5-8).

لتقييم العوامل المؤثرة على المرونة الحضرية، تم دراسة تغيَرات امكانية الوصول الى مراكز المرافق الحضرية وتغيَرات كثافة البناء ، وتغيرات عدد عقد وعمق الطرق الشريانية على اساس التوزيع المكاني باستخدام التحليل المكاني والشبكي. كشفت النتائج عموما أن معايير المسافة للمرافق، كثافة البناء وكثافة تقاطع شبكة الطرق مع عمق الطرق الشريانية كانت متباينة على اساس التوزيع المكاني. تم مناقشة المرونة المكانية لكل معيار وفق ما يلي:

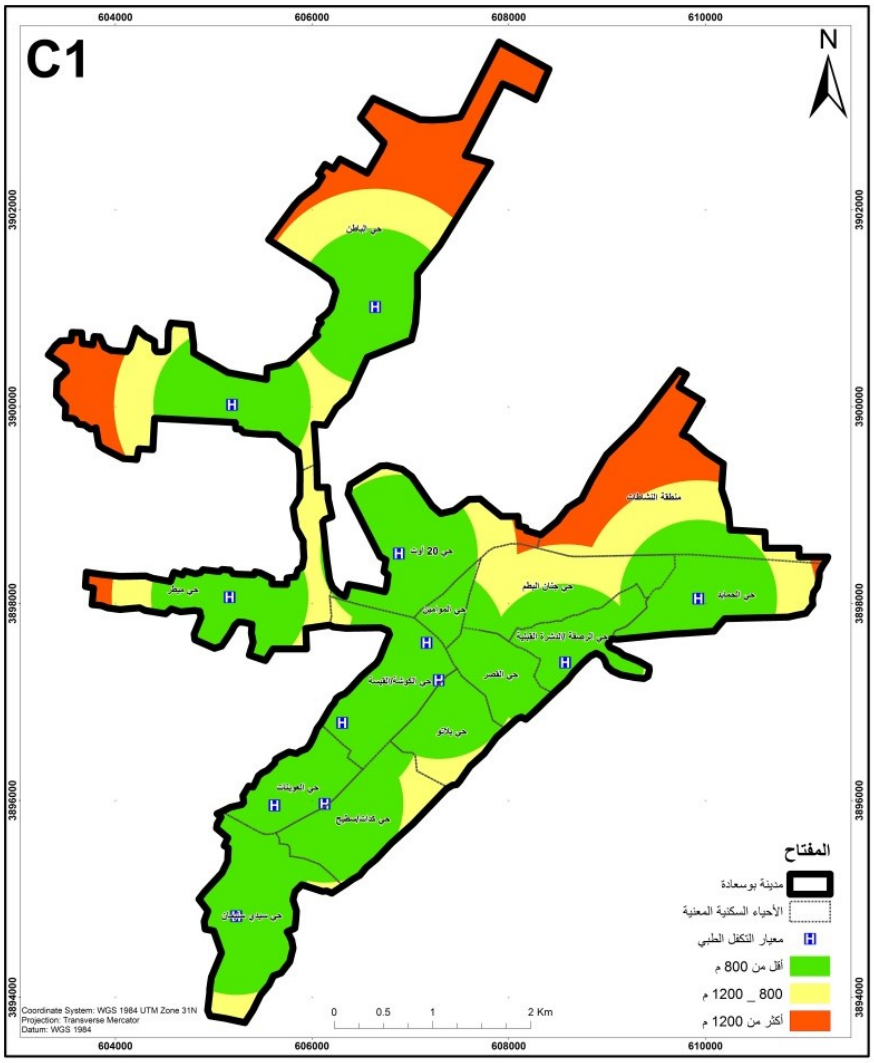
2.أ. خريطة معيار المسافة الى مراكز التكفل الطبي C1:

تم ادخال بيانات مرافق الصحة، كما تم إنشاء خريطة المسافة إلى مراكز التكفل الطبي باستخدام أداة المسافة الإقليدية على منصة ArcGIS. بالنسبة لنطاق التغطية بالخدمة، حدد الخبراء النطاقات التالية: (أقل من 800م)، (800م إلى 1200م)، (أكثر من 1200م)، الخريطة (5-1).

أظهرت نتائج الخريطة (5-1)، أن المسافة الى مراكز التكفل الطبي متقاربة في وسط مدينة بوسعادة. تبين ان هناك اتجاهًا مكانيا متناقصا لمستوى المرونة من وسط المدينة نحو مناطق التوسع الحضري للمدينة، خصوصا منها منطقة التوسع الشمالي، ذلك ان التغطية المجالية بخدمة التكفل الطبي في وسط المدينة اكبر مما هي عليه في باقي المناطق. هذا راجع الى ان الارضيات المخصصة للمرافق الصحية ضمن مخططات شغل الارض لم تنجز بعد او لم يتم برمجتها ضمن هذه المخططات.

الخريطة (5-1): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار التكفل الطبي (C1)

المصدر: (الباحث، 2022)



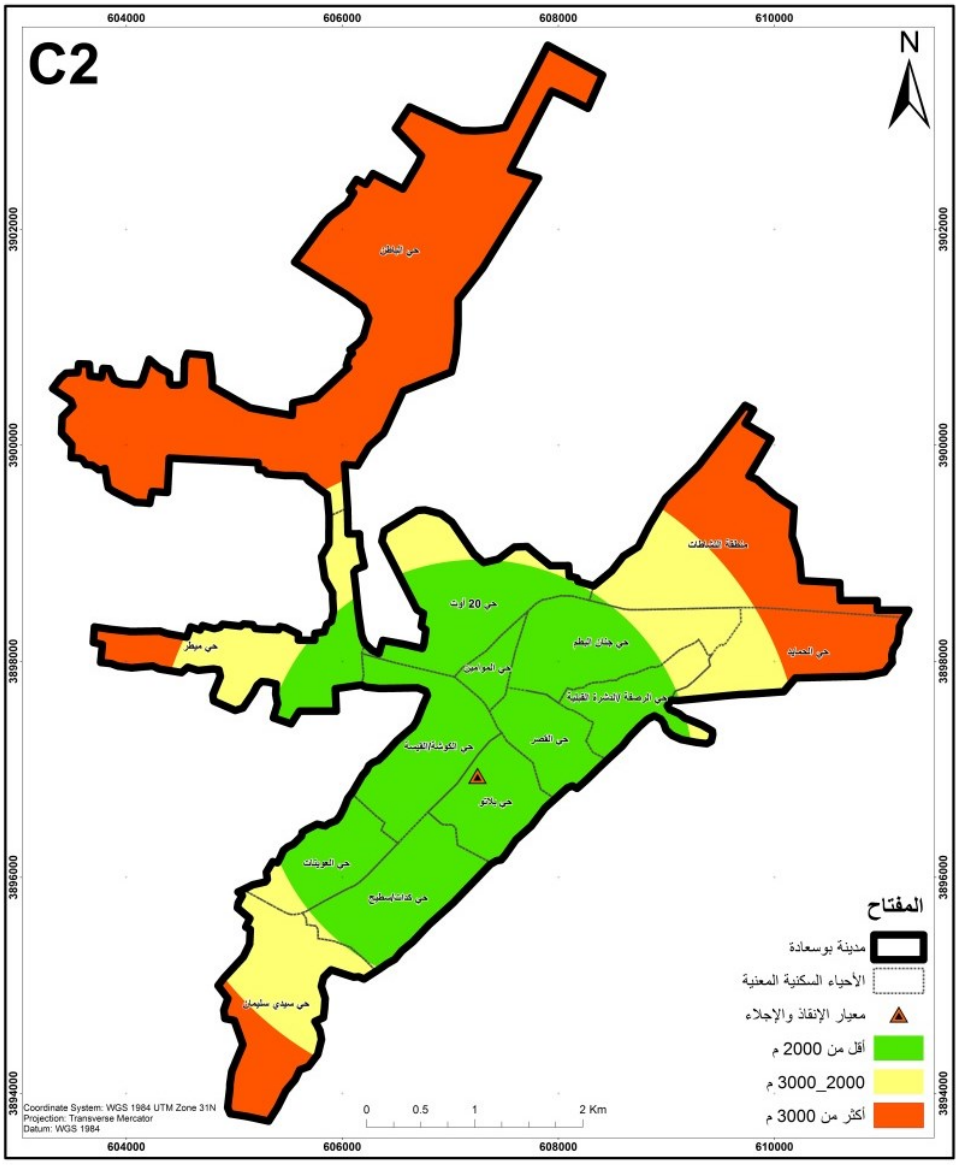
2.ب. خريطة معيار المسافة الى مراكز الإنقاذ والإجلاء C2 :

تم ادخال بيانات مرافق الإنقاذ والإجلاء، كما تم إنشاء خريطة المسافة إلى مراكز الإنقاذ والإجلاء باستخدام أداة المسافة الإقليدية على منصة ArcGIS. بالنسبة لنطاق التغطية بالخدمة، حدد الخبراء النطاقات التالية: (أقل من 2000م)، (2000م إلى 3000م)، (أكثر من 3000م)، الشكل رقم (5-2).

تم تحليل التوزيع المكاني بناءً على الوصول إلى مراكز الانقاذ والاجلاء في بوسعادة الخريطة (5-2). تبين ان هناك تباينًا مكانيًا حرجًا لمستوى المرونة من وسط المدينة نحو مناطق التوسع الحضري للمدينة، باعتبار ان المدينة تتوفر على مركز واحد فقط للإنقاذ والاجلاء يقع بوسط المدينة. رغم ذلك، تشهد منطقة التوسع الجنوبي والشرقي والغربي مستوى مرونة متوسط وضعيف مثل حي الحمايد، سيدي سليمان وميطر. للإشارة الى ان هناك مشروع انجاز مركز للإنقاذ والاجلاء (وحدة للحماية المدنية) بمنطقة التوسع الحضري الشمالي بحي الباطن الذي يشهد مستوى مرونة متدنٍ.

الخريطة (5-2): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار الانقاذ والاجلاء (C2)

المصدر: (الباحث، 2022)



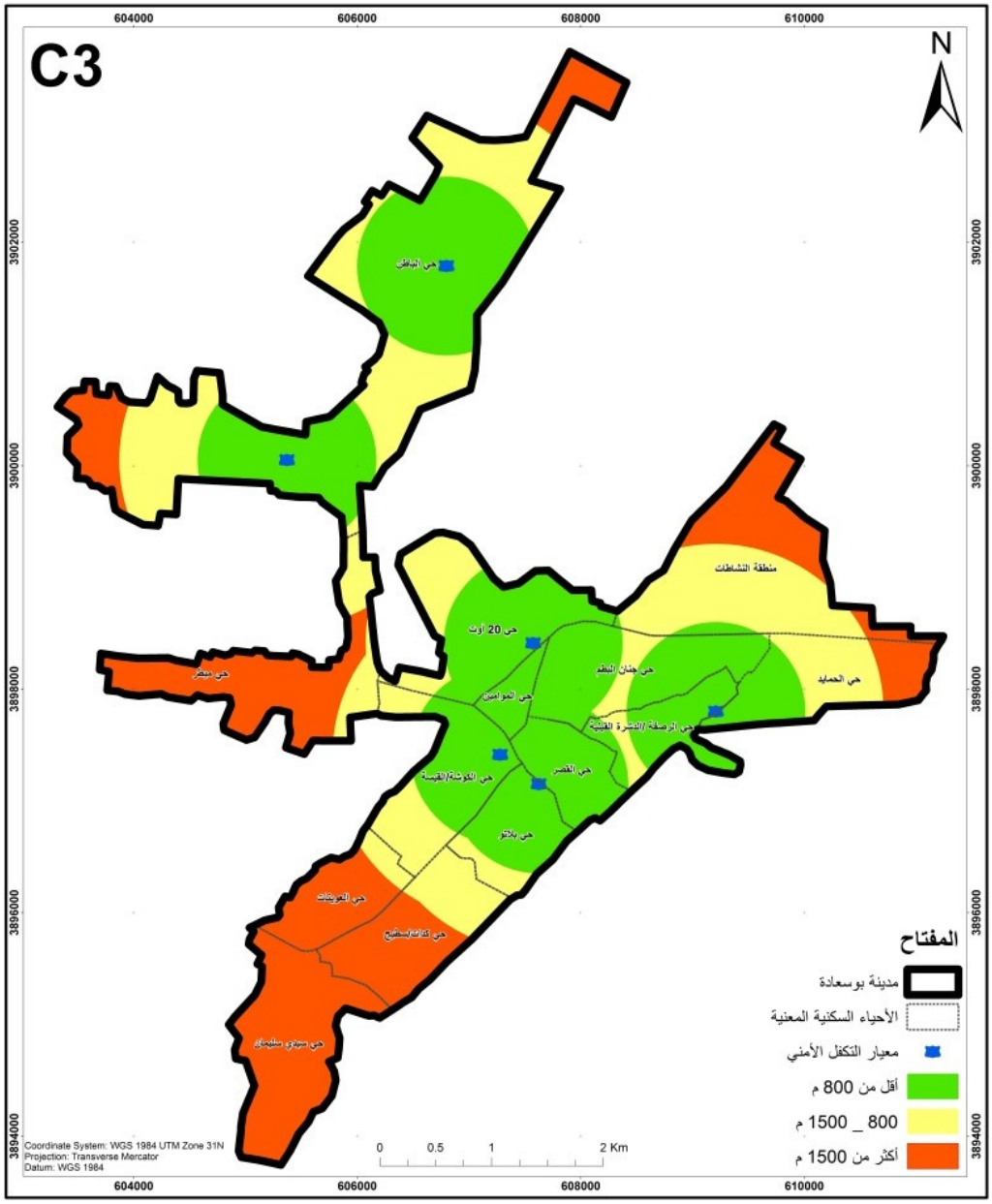
2.ت. خريطة معيار المسافة الى مراكز الأمن C3 :

تم ادخال بيانات مرافق الامن، كما تم إنشاء خريطة المسافة إلى مراكز الامن باستخدام أداة المسافة الإقليدية على منصة ArcGIS. بالنسبة لنطاق التغطية بالخدمة، حدد الخبراء النطاقات التالية: (أقل من 800م)، (800م إلى 1500م)، (أكثر من 1500م)، الشكل رقم (5-3).

أظهرت المسافة إلى مراكز الامن توزيعًا غير متساويًا لمدينة بوسعادة، الخريطة (5-3). هذا يعني ان هناك اتجاهًا مكانيًا متناقصًا لمستوى المرونة بصورة حرجة من وسط المدينة نحو مناطق التوسع الحضري للمدينة. رغم ذلك، تشهد منطقة التوسع الشمالي والشرقي مستوى مرونة متوسط مثل حي الباطن والحمايد باعتبار ان كلا الحيّان يضمّان مراكز امنية. خلافا لذلك، يشهد حي العوينات وسيدي سليمان وميطر مستوى مرونة متدنٍ لمعيار الامن.

الخريطة (5-3): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار الامن (C3)

المصدر: (الباحث، 2022)



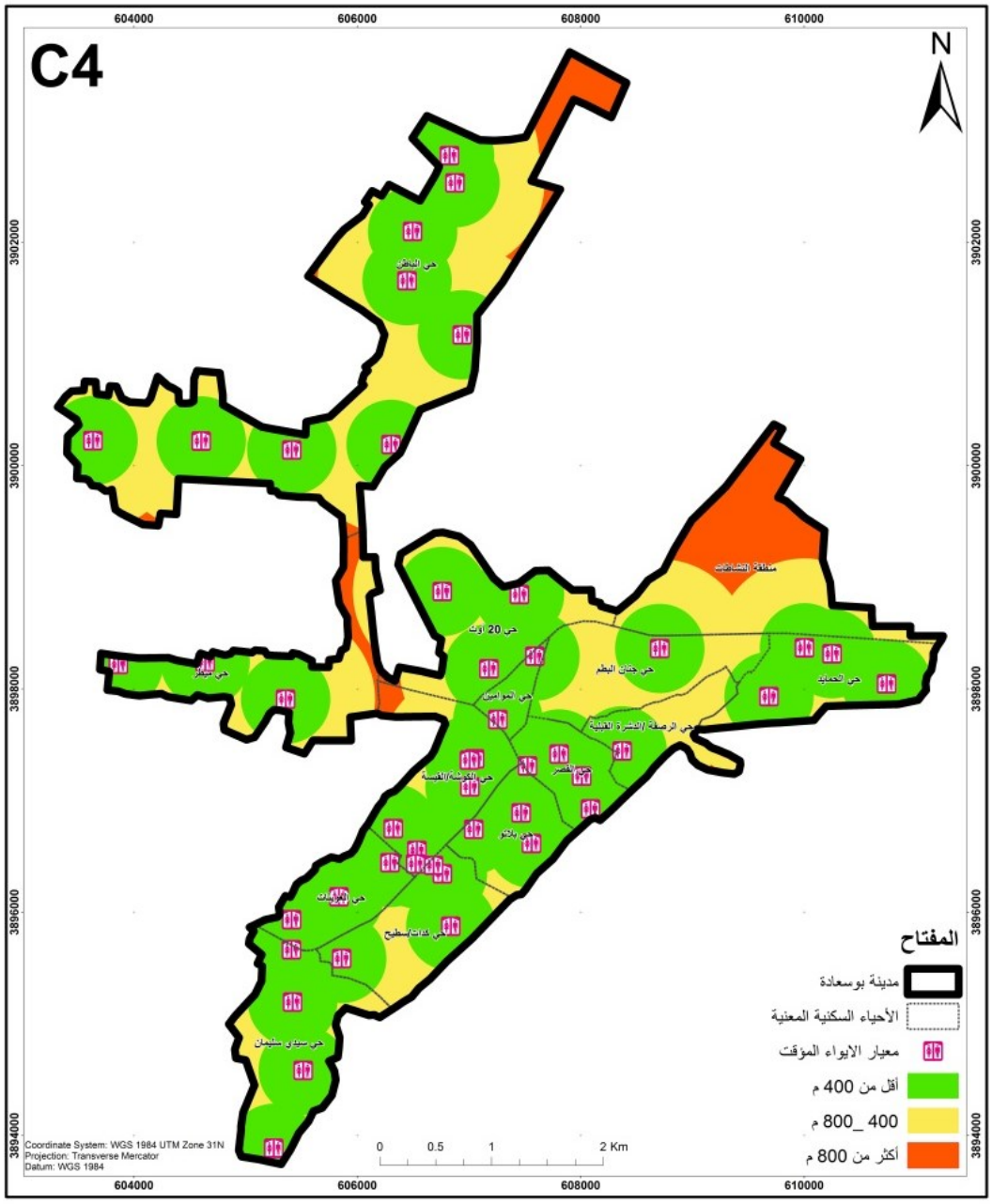
2.ث. خريطة معيار المسافة الى مراكز الايواء المؤقت C4 :

يمكن استخدام وجود المرافق التعليمية في المجتمع كمأوى أو مراكز إخلاء في حالات الكوارث. تم ادخال بيانات مرافق التعليم الابتدائي، كما تم إنشاء خريطة المسافة إلى مراكز التعليم الابتدائي باستخدام أداة المسافة الإقليدية على منصة ArcGIS. بالنسبة لنطاق التغطية بالخدمة، حدد الخبراء النطاقات التالية: (أقل من 400م)، (400م إلى 800م)، (أكثر من 800م)، الشكل رقم (5-4).

أظهرت المسافة إلى مراكز التعليم الابتدائي انها تتوزع توزيعًا متساويا بمدينة بوسعادة الخريطة (5-4). مع ذلك، أظهر مستوى المرونة نمطًا متزايدًا من وسط مدينة بوسعادة نحو منطقة التوسع الجنوبي. لذلك، فان حظوظ تشكيل مراكز ايواء مؤقت في وسط المدينة والجزء الجنوبي اكبر مما هو عليه في باقي اجزاء المدينة.

الخريطة (5-4): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار الإيواء المؤقت (C4)

المصدر: (الباحث، 2022)



2.ج. خريطة معيار المسافة الى مراكز التضامن والتموين C5 :

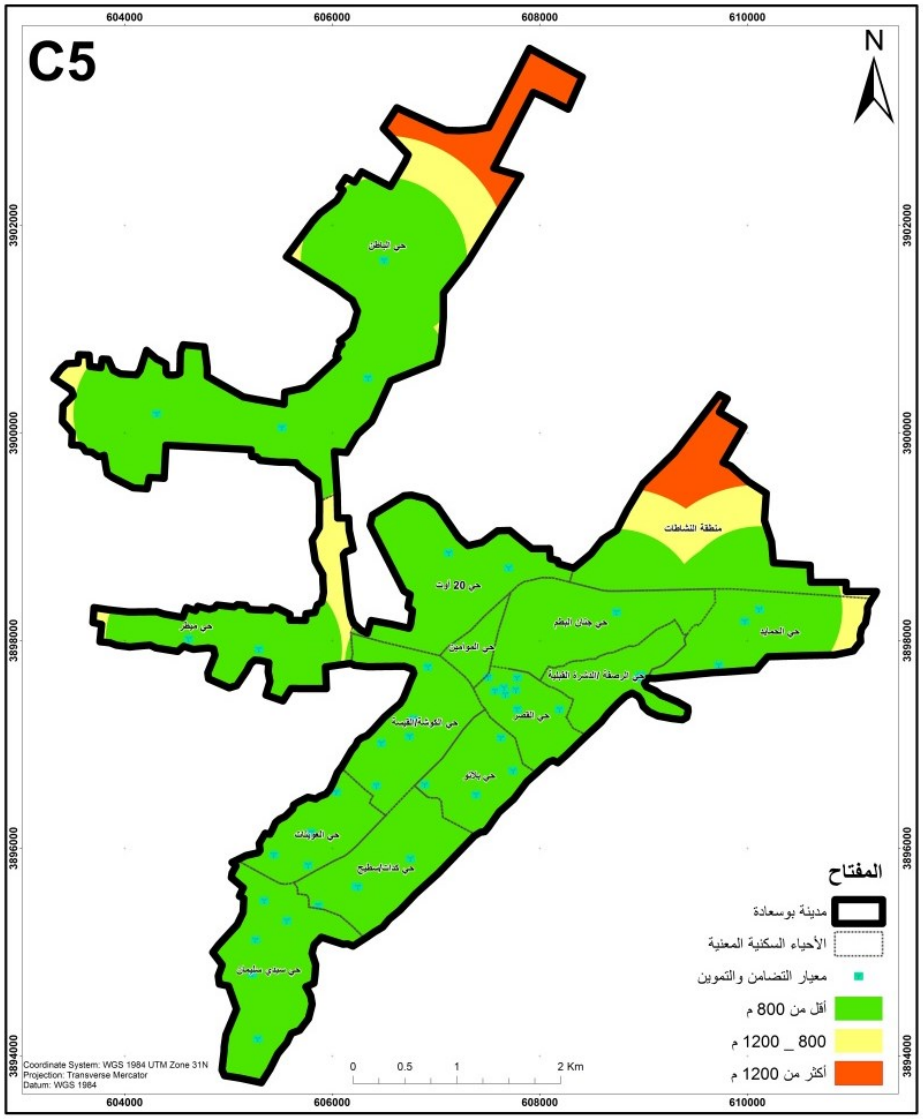
يمكن استخدام وجود المرافق الدينية والرياضية في المجتمع كمراكز تضامن و تقديم المساعدات في حالات الكوارث. تم الحصول على بيانات المرافق الدينية والجمعيات الخيرية عن طريق مخططات التعمير و المسح الميداني. في إجراء مماثل تم انشاء خريطة معيار التضامن والتموين باستخدام أداة المسافة الإقليدية على منصة ArcGIS. بالنسبة لنطاق التغطية

بالخدمة، حدد الخبراء النطاقات التالية: (أقل من 800م)، (800م إلى 1200م)، (أكثر من 1200م)، الشكل رقم (5-5).

أظهرت المسافة إلى مراكز التضامن و التموين توزيعًا متساويا لمدينة بوسعادة الخريطة (5-5). تبين ان هناك اتجاهًا مكانيًا متزايدا للمرونة للمناطق المحيطة بالمدينة نحو وسطها.

الخريطة (5-5): نطاق التغطية بالخدمة لمعيار التضامن والتموين (C5)

المصدر: (الباحث، 2022)



2.ح. خريطة معيار كثافة البناء C6:

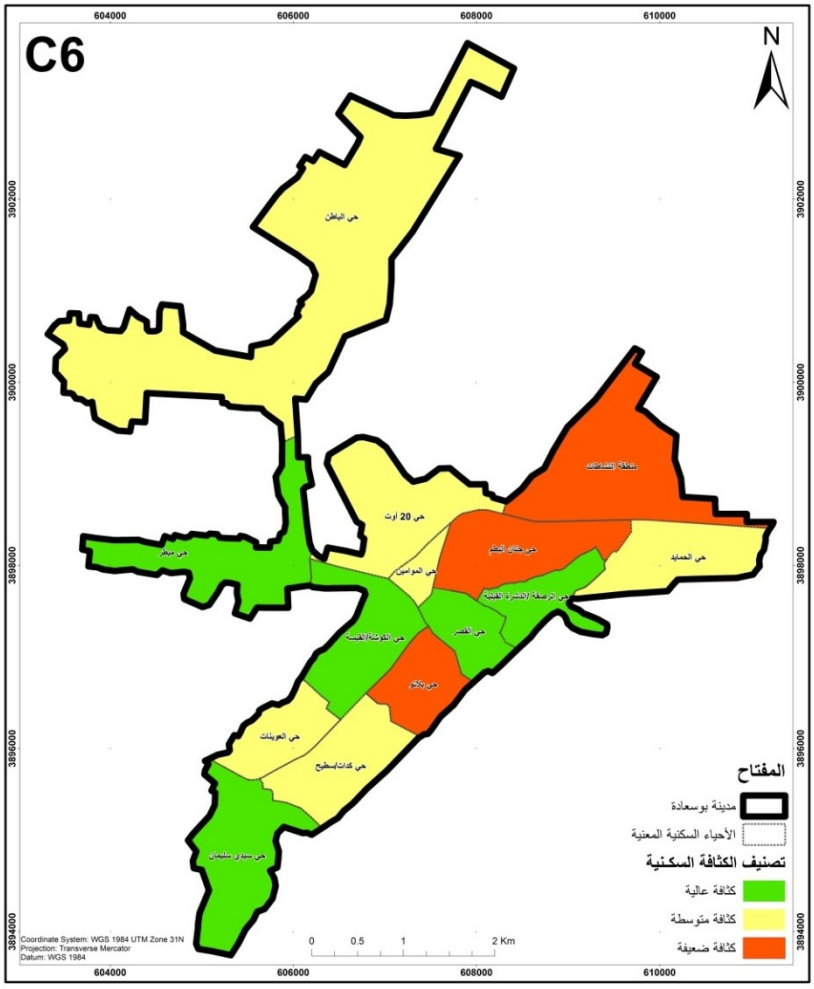
تشير كثافة البناء إلى عدد السكنات لكل وحدة مساحة (مسكن/الهكتار)، يستخدم كمؤشر لقياس مدى التحكم في استعمال الارض بالأحياء السكنية. مع ارتفاع هذا المؤشر، ينخفض معدل الإيواء والخدمة والتخفيف. لذلك، فإنه يأخذ في الاعتبار الكثافة السكنية لتقييم مستويات المرونة. تم انشاء خريطة الكثافة السكنية على منصة ArcGIS، حدد الخبراء المجالات الاتية: (أقل من 15 م/هك)، (15 إلى 30 م/هك)، (أكثر من 30 م/هك)، الشكل رقم (5-6).

أظهرت خريطة التوزيع المكاني لكثافة البناء بمدينة بوسعادة الخريطة (5-6)، ان هناك توزيع مختلف لكثافة البناء ولعدد الطوابق. بالتالي، تباين مستوى المرونة من مستوى منخفض للأحياء السكنية ذات كثافة بناء عالية (القصر،

القيسة/الكوشة، سيدي سليمان، ميطر والدشرة القبلية/الرصفة) إلى مرونة متوسطة للأحياء السكنية ذات كثافة بناء متوسط (الموامين، العوينات، 20 اوت، الحمايد، كدات/سطيح والباطن) ومرونة عالية المستوى للأحياء السكنية ذات كثافة بناء منخفضة (بلاتو، جنان البطم).

الخريطة (5-6): معيار كثافة البناء (C6)

المصدر: (الباحث، 2022)



2.خ. خريطة معيار شبكة الطرق C7:

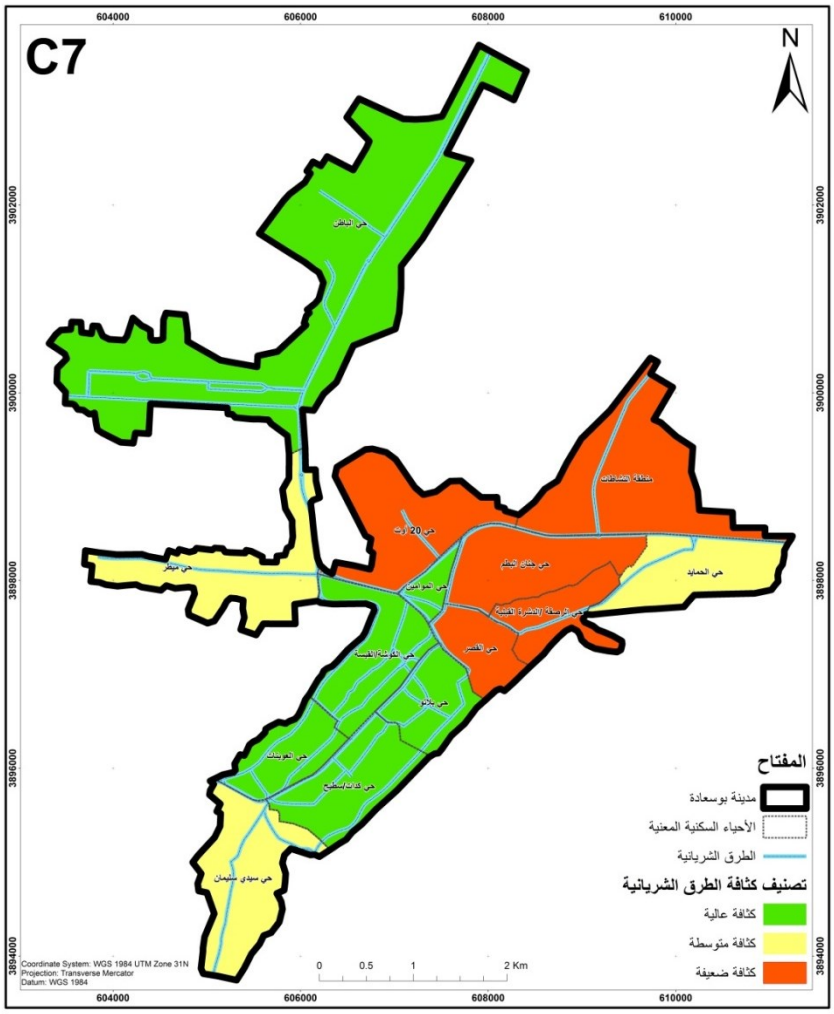
تشير كثافة الطرق الشريانية إلى طول الطرق الرئيسية والثانوية لكل وحدة مساحة (كلم/كم^2)، يتمثل دور الاتصالية فيما يتعلق بالمرونة في تعزيز المتانة اثناء الفشل العشوائي وزيادة القدرة على الاستجابة. لذلك، يأخذ في الاعتبار عمق الطرق الشريانية لتقييم المرونة. تم انشاء خريطة عمق الطرق الرئيسية والثانوية على منصة ArcGIS، حدد الخبراء مجالات كثافة الطرق الاتية: (أقل من 1.5 كلم/كم^2)، (1.5 كلم/كم^2 إلى 3 كلم/كم^2)، (أكثر من 3 كلم/كم^2)، الشكل (5-7).

أظهر التوزيع المكاني لعمق الطرق الرئيسية والثانوية بمدينة بوسعادة، الخريطة ((5-7)، ان اغلب الطرق الرئيسية والثانوية ذات عمق يفوق 1.8 كلم/كم^2 تقع بأحياء النسيج الناتج عن التقسيمات الفرعية مسبقة التخطيط كأحياء: الحمايد، كادات/سطيح، 20 أوت، بلاتو، الباطن. مع ذلك يستفيد حي القصر، الرصفة/الدشرة القبلية، الموامين، العوينات،

الكوشة/القيسة من خدمات الطرق الرئيسية والثانوية التي تمر بجانبها او التي تخترق حي سيدي سليمان وميطر مما يوفر فوائد كبيرة في المرونة. قد يشير ذلك إلى أن الطرق الرئيسية والثانوية الموجودة بمحور المدينة ووسطها أكثر احتواء للأحياء السكنية التي تمر بها، مما يزيد من سهولة التنقل والوصول للمرافق ويسهل وعمليات الاجلاء والانقاذ.

الخريطة (5-7)- معيار عمق الطرق الشريانية (الرئيسية والثانوية)

المصدر: (الباحث، 2022)

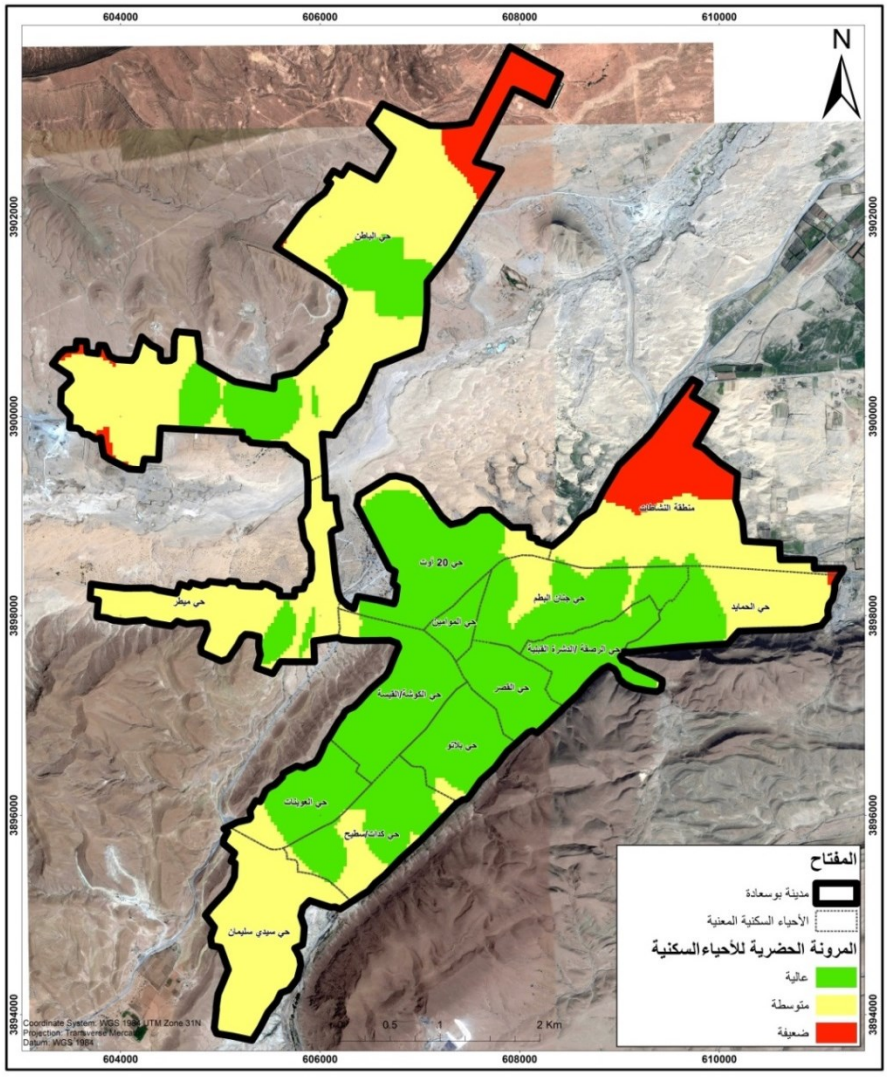


3.4.3.5. خريطة المرونة المكانية وترتيب الأحياء

بعد تجميع البيانات الجغرافية لكل معيار من معايير البحث المستخدمة في رسم خرائط المعايير، ثم أعيد تصنيفها وفقًا للمسافات المحددة مسبقًا من طرف الخبراء. تم استخدام طريقة (Xu et al., 2011) لإعادة التصنيف التي تقسم الطبقات إلى ثلاث فئات باستخدام متوسط المعلمات والانحراف المعياري. تم تصنيف مستويات المرونة باستخدام طريقة التركيبة الخطية الموزونة (WLC) لدمج الطبقات الموزونة. في هذه الطريقة، يتم ضرب الأوزان المستمدة من عملية (AHP) في خريطة المعلمة، وأخيرًا، تتم إضافة جميع الطبقات الموزونة معًا، كما هو مبين في الخريطة (5-8).

الخريطة (5-8): تصنيف المرونة الحضرية لاحياء مدينة بوسعادة

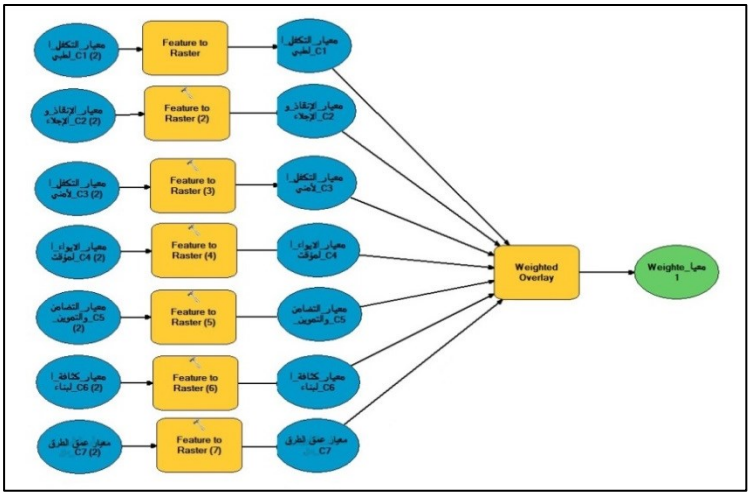
المصدر: (الباحث، 2022)



يلخص النموذج الموضح في الشكل (5-8) الادوات المستخدمة في التحليل المكاني والشبكي.

الشكل (5-8): نموذج ادوات التحليل المكاني لخريطة تصنيفات المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



4.4.3.5. مناقشة نتائج تقييم المرونة الحضرية

بعد تصدير جداول البيانات باستخدام Microsoft Excel2010 المرتبطة بتصنيف مستويات المرونة، اظهرت النتائج بالجدول (5-15)، أن (52.19٪) من النسيج الحضري للمدينة حققت مرونة عالية وان (40.11٪) لديه مرونة متوسطة و(7.70٪) لديه مرونة منخفضة. تظهر خريطة مرونة مدينة بوسعادة بناء على المعايير المستخدمة، أن الأحياء ذات مستوى مرونة متوسطة ومنخفضة غالبًا ما تتركز في منطقة التوسع الشمالي وجزء من المنطقة الشرقية والجنوبية من المدينة، بسبب نقص التغطية بالمرافق لتلك الأحياء. وفقًا للخبراء والأوزان المستمدة من عملية (AHP) فإن وزن معيار التكفل الطبي بنسبة (20,79٪)، معيار الايواء المؤقت بنسبة (19,42٪) ومعيار الامن بنسبة (17,29٪) هي معايير مهمة. نتيجة لقيم اوزان المعايير الأعلى، جعلت من مدينة بوسعادة مدينة مرنة.

من الواضح في الجدول (5-15)، أن عدد الأحياء غير المرنة وغير المستقرة أقل من الأحياء المرنة. الاحياء السكنية التي تعاني من مستويات مرونة متوسطة ومنخفضة هي: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن. ينبغي تحديد حالة المعايير لهذه الأحياء ذات المرونة المتوسطة والمنخفضة التي تحتاج إلى إعادة تأهيل ومقارنتها بالوضع العام للمدينة لوضع خارطة طريق لتحسين قدرة المدينة على الاستجابة وقدرة التكيف لمواجهة الاضطرابات.

الجدول (5-15). المساحة والنسبة المئوية لمقياس عملية التحليل الهرمي لمرونة مدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)

تصنف المرونة	المساحة (هكتار)	المساحة (%)
مرونة عالية	1072,19	52,19
مرونة متوسطة	824,02	40,11
مرونة منخفضة	158,19	7,70

5.3.5. التحقيق في تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة بمدينة بوسعادة

يهدف الاستبيان الالكتروني الى التحقيق في تصورات سكان الاحياء السكنية: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن بمدينة بوسعادة حول اضطرابات الحصول على الخدمة التي تشهد مستوى مرونة متدنٍ (متوسط ومنخفض)، هذا من جهة. من جهة اخرى، التحقق من صحة نتائج تحليل تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة بمدينة بوسعادة مع نتائج تصنيفات مستويات المرونة الحضرية. كما يهدف الى تقديم آرائهم للمشاركة في توجيه التنمية الحضرية لرفع مستوى مرونة احيائهم السكنية. رغم ذلك، يظل نقص مشاركة السكان امرًا قائمًا (Kuhlicke et al., 2011).

يرتكز هذين الهدفين على الاسئلة التالية:

- هل يدرك السكان الاضطرابات الوظيفية للمرافق التي تحدثها الفيضانات؟
- هل اشراك سكان أحياء مدينة بوسعادة جانب مهم في صياغة استراتيجية تحسين قدرة المدينة على الاستجابة؟

تم إجراء استطلاع راي باستخدام استبيان منظم (الملحق 4) مكون من 13 عنصرًا، تم تصنيف السؤال الاخير للقسم (ج) من الاستمارة على مقياس من 5 نقاط من نوع ليكرت (Likert)، . إضافة إلى جمع المعلومات الديموغرافية، مثل الجنس، العمر، الوظيفة، المؤهل العلمي واسم الحي.

1.5.3.5. تطوير الاستبيان الالكتروني

كما تم التطرق اليه في (الفصل 3)، فقد تم تطبيق تطوير الاستبيان على خمسة مراحل، وفق ما يلي:

1. لقد تم القيام بالاطلاع على الابحاث التي تهتم بالاستبيانات الموجهة للجمهور، من حيث هيكلها ومحتواها والهدف منها، اضافة الى الاطلاع على موقع (https://fr.surveymonkey.com).

2. زار الباحث الهيئات المسيرة للشأن الحضري خلال شهر ابريل وشهر اكتوبر 2021، وهي فترة تساقط الامطار الموسمية التي تتميز بالشدة. خلال هذه الفترة، تم إجراء العديد من المقابلات مع الهيئات المحلية (مصالح بلدية بوسعادة ومديرية الموارد المائية و مديرية التعمير والهندسة المعمارية) للتحقيق في وجهات نظرهم حول تحديات التنمية المحلية لمدينة بوسعادة في سياق الفيضانات. على ضوء هذه المقابلات، تم تنقيح مجموعة من الاسئلة، مكونة من 13 عنصرًا.

3. تمت المراجعة اللغوية للأسئلة من حيث الاسلوب وعلاقتها بالهدف من الاستبيان.

4. تم استخدام أسلوب التوزيع عبر الإنترنت في هذا البحث، هي طريقة سريعة، مقارنة باستخدام الاستبيان الموزع يدويًا، وهي أقل تكلفة (Huang, 2006). تم توزيع الاستبيان بين شهر مارس وأبريل 2022 باستخدام SurveyMonkey. تسهل أداة الويب (Web) التوزيع الواسع للاستبيانات وتمكن المستجيبين من التحكم في الردود.

5. يتم تحليل وتفسير البيانات والمعلومات (القسم أ، القسم ب، القسم ج).

2.5.3.5. تحديد حجم العينة:

يوجد العديد من الصيغ الرياضية والاحصائية لتحديد حجم العينة. في جميع استطلاعات الراي، يعتبر حجم العينة (عدد المستجوبين من السكان) عاملاً مهما في الحصول على بيانات أكثر موثوقية. لتحديد حجم العينة، اعتمد هذا البحث طريقة بسيطة لتقدير العينة المطلوبة.

أشار المهتمون بالإحصاء في موقع (https://questionnaire-pro.fr) المتخصص في الاستبيانات إلى أنه أثناء تحديد حجم العينة، يجب مراعاة العاملين التاليين:

- حجم المجتمع الأصلي: كلما زاد عدد السكان، زاد حجم العينة المطلوب غير انه، عند التعامل مع عدد كبير جدًا من السكان، لم يعد لحجم السكان تأثير على حجم العينة. مثال، الاستطلاعات السياسية التي أجريت في الولايات المتحدة سنة 2016 على عينة من 1000 شخص اتسمت بالموثوقية، رغم ان عدد السكان تجاوز 323 مليون نسمة.
- تنوع خصائص السكان المحليين: كلما زاد تنوع المجتمع الأصلي بالاستطلاع ولديهم خصائص متنوعة، زاد عدد الأشخاص الذين يتعين إجراء مقابلات معهم. عكس ذلك، كلما زاد تجانس هؤلاء السكان، قل عدد الأشخاص الذين يحتاجون إلى إجراء مقابلات معهم. مثال، جميع الأشخاص المسنين في مجموعة سكانية ما يتقاضون نفس المعاش، يكفي إجراء مقابلة مع متقاعد واحد لمعرفة متوسط معاش المتقاعدين.

تتمثل طريقة أخذ العينات باستخدام عينة عشوائية، يتم من خلالها اختيار المشاركين بشكل عشوائي تمامًا من السكان (https://fr.surveymonkey.com).

لفهم حجم العينة وحسابها بالكامل، نحتاج إلى بعض العناصر، مثل، النسبية، فاصل الثقة وهامش الخطأ. فقد أوضح موقع المسح والإحصاء المهني (https://fr.surveymonkey.com) العنصرين الاخيرين على النحو التالي:

1- هامش الخطأ: النسبة الدالة على صحة الإجابة التي أعادتها عينة البحث مقارنةً بالقيمة الحقيقية لمجتمع البحث. بمعنى كلما كان هامش الخطأ أصغر، كلما كان الاقتراب الى الإجابة الدقيقة عند مستوى ثقة معين.

2- مستوى الثقة: يقيس اليقين بأن العينة تعكس بأمانة السكان ضمن هامش الخطأ الخاص بها. المعايير الشائعة التي يستخدمها الباحثون هي 90٪، 95٪ و 99٪.

يتم تحديد حجم العينة من خلال العنصرين السابقين ومعادلة ستيفن ثامبسون التالية:

$$\boldsymbol{n} = \frac{\mathrm{N} \times (1 - \mathrm{p})}{[[N - 1 \times (d^2/z^2)] + p(1-p)]}$$

حيث إن:

N: حجم المجتمع، Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الثقة (0.95) وتساوي (1.96)

d: نسبة الخطأ، تساوي (0.05)، P: نسبة توفر الخاصية والمحايدة، تساوي (0.50)

من خلال مناقشة الجدول (5-16) الذي وضعه (Krejcie & Morgan, 1970)، يتم تحديد حجم العينة بما يتناسب مع حجم المجتمع الاصلي. من خلال هذا الجدول، يظهر ان حجم العينة ارتفع من 380 مفردة لمجتمع دراسة مكون من 30.000 مفردة وهو حد الاشباع الاول الى 384 مفردة لمجتمع دراسة مكون من 150.000 مفردة ، بمعدل زيادة حجم العينة بـ: 1.05 % ونسبة تزايد مجتمع الدراسة بـ: 400 %، حيث يبقى حجم العينة ثابتًا الى غاية حد الاشباع الثاني عند حجم المجتمع الاصلي المكون من 1.000.000 الذي يتناسب مع حجم العينة 385، هذا الاخير يبقى ثابتا الى مالا نهاية مهما كان حجم المجتمع الاصلي.

الجدول (5-16) حجم العينة المطلوب بمستوى دلالة (0.95) ونسبة خطا (0.05)

المصدر: (Krejcie & Morgan, 1970)

حجم المجتمع الاصلي	حجم العينة المناسب	حجم المجتمع الاصلي	حجم العينة المناسب
40	36	2000	322
100	80	5000	357
110	86	6000	361
130	97	15000	375
200	132	30.000 (حد الاشباع الاول)	380
210	136	40.000	381
220	140	75.000	382
300	169	150.000	384
320	175	900.000	384
340	181	1.000.000 (حد الاشباع الثاني)	385
500	217	∞	385

تم اختيار العيّنة العشوائية لكي يكون تمثيل حقيقي مناسب بين عدد مفردات كل حد مع حجم العيّنة، بما ان عدد سكان بوسعادة هو: 187.409 نسمة سنة 2022. لذلك، فان حجم العيّنة المناسب لمدينة بوسعادة هو 384 مفردة. من خلال دمج فاصل الثقة وهامش الخطأ، تم اقتراح مستوى ثقة 95٪ وهامش خطأ 5٪، باستخدام معادلة ثامبسون فان حجم العينة في البحث الحالي هو كما يلي:

$$\boldsymbol{n} = \frac{384 \times (1 - 0.50)}{[[384 - 1 \times (0.05^2/1.96^2)] + 0.50(1 - 0.50)]}$$

$$\boldsymbol{n} = 384.58 \cong 385$$

3.5.3.5. تحليل نتائج الاستبيان

3.أ. تحليل بيانات القسم (أ):

- **تحليل نسبة الاستجابة**

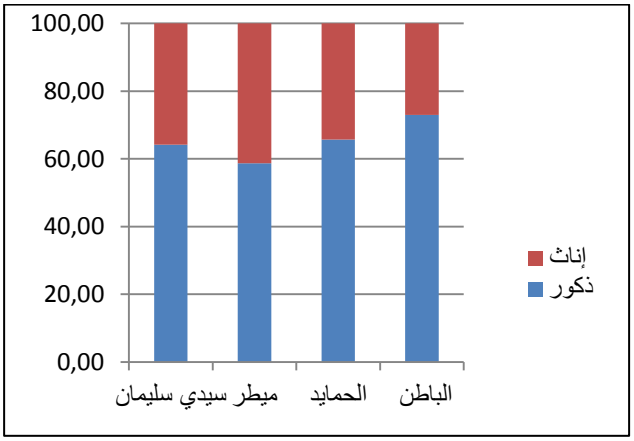
يعتبر الاستبيان الالكتروني عبر شبكة الانترنيت أداة فعالة لربح الوقت والجهد، كما انها تسمح بالتحكم في استقبال الردود. تم اجراء استبيان محلي على مراحل وعلى الترتيب يخص سكان احياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن التي تشهد مستوى متدنٍ (متوسط ومنخفض) من المرونة. تم توقيف استقبال الردود في كل مرحلة عند 385 عيّنة وهو حجم العينة المطلوبة، هذا يدل على ان معدل الاستجابة يتوافق مع اهتمام السكان بقضايا احيائهم.

1) تحليل توزيع افراد العيّنة حسب النوع

من خلال الشكل (5–9)، يتم تحليل النتائج التي تمثل نسبة الذكور والاناث في احياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن، حيث يختلف النوع من حي إلى آخر، مما يدل على الاختيار العشوائي للعيّنات بين النوعين. وجد تباعدًا نسبيًا بين الفئتين، حيث تراوحت نسبة نوع الذكور في احياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن على التوالي: 64,16٪، 58,70٪، 65,71٪، 72,99٪ يقابلها على التوالي 247، 226، 253، 281 مفردة من العيّنة، بينما تراوحت نسبة نوع الاناث لنفس الاحياء على التوالي: 35,84٪، 41,30٪، 34,29٪، 27,01٪ يقابلها على التوالي 138، 159، 132، 104 مفردة من العيّنة، يوعز هذا التباعد الى ان الذكور يمتلكون جهاز الهاتف النقال اكثر من الاناث او انهم اكثر اهتماما بموضوع التنمية المحلية.

الشكل (5-9): توزيع افراد العيّنة حسب النوع

المصدر: (الباحث، 2022)

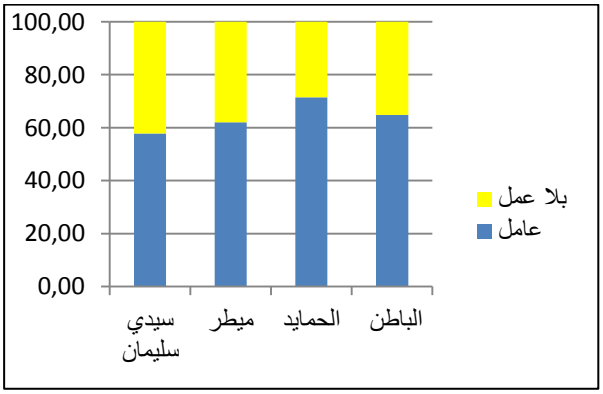


2) تحليل توزيع افراد عيّنة العاملين

يبين الشكل (5-10)، ان هناك فروق لأفراد العينة في نسب العاملين والذين هم بدون عمل. تبين ان العينات المشاركة في الاستبيان بنسب عالية هم ذوي الدخل، حيث تراوحت نسبة العاملين في احياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن على التوالي: 57,80٪، 62,07٪، 71,43٪، 64,86٪ يقابلها 248، 226، 253، 281 مفردة من العينة، بينما تراوحت نسبة غير العاملين لنفس الاحياء على التوالي: 42,20٪، 37,93٪، 28,57٪، 35,14٪ يقابلها على التوالي 162، 146، 110، 135 مفردة من العينة، تفسر نسبة غير العاملين الى قلة الانشطة الاقتصادية على مستوى هذه الاحياء الهامشية.

الشكل (5-10): توزيع افراد عيّنة العاملين

المصدر: (الباحث، 2022)



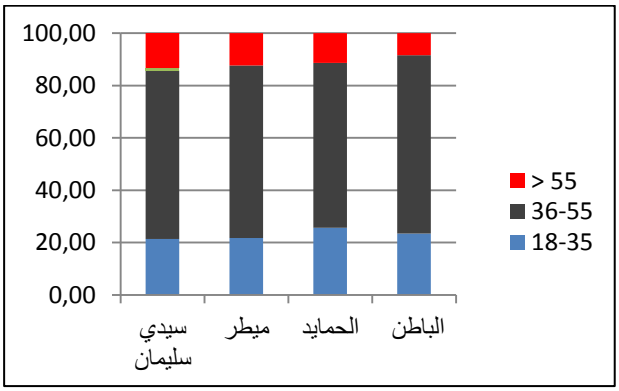
3) تحليل توزيع أفراد عيّنة الفئات العمرية

يبين الشكل (5-11)، نسب الفئات العمرية الثلاثة. تبين ان العينة المشاركة في الاستبيان بنسب عالية من الشباب، حيث تراوحت نسبة الفئة العمرية 18-35 سنة عبر احياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن على التوالي: 64,29٪، 65,83٪، 62,86٪، 68,14٪ يقابلها 248، 253، 242، 262 مفردة من العينة. ان الحضور القوي لهذه الفئة يمكن أن تعطي نظرة شاملة تصوراتهم حول اضطرابات تقديم خدمة المرافق. بينما تراوحت نسبة الفئة العمرية 36-

55 سنة لنفس الاحياء على التوالي: 21,42٪، 21,79٪، 25,71٪، 23,45٪ يقابلها على التوالي 82، 84، 99، 90 مفردة من العينة، اما الفئة اكثر من 55 سنة كانت الاقل تمثيلا عبر احياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن على التوالي: 14,29٪، 12,38٪، 11,43٪، 8,41٪ يقابلها 55، 48، 44، 32 مفردة من العينة.

الشكل (5-11): توزيع افراد عيّنة الفئات العمرية

المصدر: (الباحث، 2022)



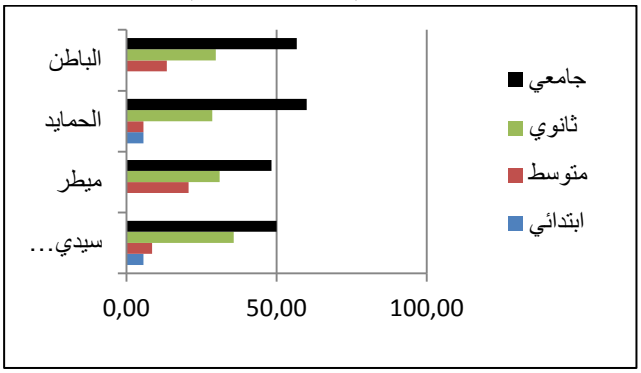
4) تحليل توزيع أفراد عيّنة المستوى الدراسي

يبين الشكل (5-12) ان اغلب العينات المشاركة في الاستبيان من ذوي المستوى الجامعي، هذا يشير الى ارتفاع مستوى الوعي والادراك بصعوبة الوصول والحصول على الخدمة، خصوصا اثنا الاضطرابات التي تحدثها الفيضانات.

حيث تراوحت نسبة ذوي المستوى الجامعي في احياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن على التوالي: 50,00٪، 48,28٪، 60,00٪، 56,76٪ يقابلها 193، 186، 231، 219 مفردة من العينة، بينما تراوحت نسبة ذوي المستوى الثانوي لنفس الاحياء على التوالي: 35,71٪، 31,03٪، 28,57٪، 29,73٪ يقابلها على التوالي 138، 119، 110، 114 مفردة من العينة، كما تراوحت نسبة ذوي المستوى المتوسط لنفس الاحياء على التوالي: 8,57٪، 13,34٪، 5,71٪، 10,06٪ يقابلها على التوالي 33، 51، 22، 39 مفردة من العينة، كانت نسبة ذوي المستوى الابتدائي لنفس الاحياء على التوالي: 5,71٪، 7,35٪، 5,71٪، 3,45٪ يقابلها على التوالي 22، 28، 22، 13 مفردة من العينة.

الشكل (5-12): توزيع افراد عيّنة المستوى العلمي

المصدر: (الباحث، 2022)



3.ب. تحليل بيانات القسم (ب):

1) تحليل توزيع أفراد عيّنة ادراك حدوث مخاطر طبيعية بمدينة بوسعادة

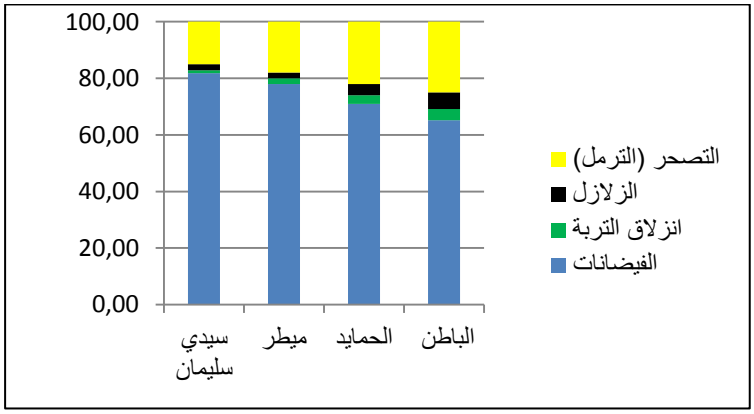
في هذا القسم طرح سؤالا، أي من المخاطر الطبيعية يحتمل أن تحدث ببوسعادة؟ الهدف من السؤال، الاطلاع على مستوى وعي مواطني مدينة بوسعادة حول المخاطر الطبيعية، يعتبر ادراك حدوث المخاطر الطبيعية نقطة أساسية لتعزيز مستوى الوعي بالمخاطر في المجتمعات، ويهدف هذا الاستبيان إلى معرفة مستوى معلومات المواطنين بالمخاطر، بالتالي يمكن تمييز أكثر المخاطر التي تهدد المدينة والمواطنين حسب الردود.

يوضح الشكل رقم (5-13)، نسبة احتمال حدوث المخاطر الطبيعية بشكل عام، حيث كانت نسبة احتمال حدوث الفيضانات اعلى باحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن على التوالي: 81,82٪، 77,92٪، 70,91٪، 65,19٪ يقابلها 315، 300، 273، 251 مفردة من العينة، يلي نسبة العينات المعبرة عن احتمال حدوث التصحر (الترمل) لنفس الاحياء على التوالي: 15,06٪، 17,92٪، 22,08٪، 24,94٪ يقابلها على التوالي 58، 69، 85، 96 مفردة من العينة، يأتي ثالثا نسبة احتمال خطر الزلازل لنفس الاحياء على التوالي: 2,08٪، 2,08٪، 3,9٪، 5,97٪ يقابلها على التوالي 8، 8، 15، 23 مفردة من العينة، كان الاحتمال الاقل حدوثا للمخاطر هو خطر انزلاق التربة بنسبة على التوالي: 1,04٪، 2,08٪، 3,12٪، 3,90٪ يقابلها على التوالي 4، 8، 12، 15 مفردة من العينة. الظاهر ان نسبة احتمال حدوث مخاطر حرائق الغابات منعدمة، راجع الى ندرة الغطاء النباتي بوسط المدينة وما جاورها.

من خلال نتائج ردود العينات المدرجة في الشكل (5-13)، يتبين أن المستويات العامة للمعرفة بالمخاطر في المدينة تركز على خطر الفيضانات وهي الاكثر حدوثا. بالتالي، يظهر ان الاحياء المعرضة حقيقةً للفيضانات هي سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن.

الشكل (5-13): توزيع أفراد عيّنة ادراك حدوث مخاطر طبيعية بمدينة بوسعادة

المصدر: (الباحث، 2022)



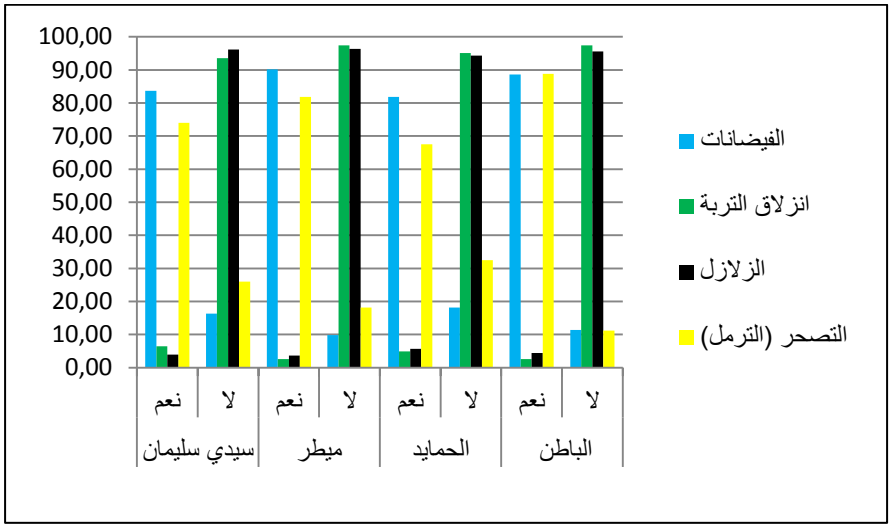
2) تحليل توزيع أفراد عيّنة الادراك بتكرار المخاطر الطبيعية (مدينة بوسعادة بين شدة وتكرار المخاطر)

ضمن هذا القسم طرح سؤالا آخر، أي من المخاطر الطبيعية التي تحدث بصفة متكررة كل سنة في مدينة بوسعادة؟ الهدف من السؤال، ادراك فترات تعرض مواطني مدينة بوسعادة الى المخاطر الطبيعية، يعتبر ادراك تكرار حدوث المخاطر الطبيعية لدى السكان نقطة أساسية لبداية تعزيز مستوى مرونة المدينة تجاه المخاطر في المجتمعات.

يوضح الشكل (5-14) والجدول (5-17)، نسبة تكرار حدوث المخاطر الطبيعية كل سنة، كانت نسب تكرار حدوث الفيضانات هي الاعلى عبر أحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن. على التوالي: 83,64٪، 90,13٪، 81,82٪، 88,57٪، يليها نسب تكرار حدوث التصحر (الترمل) لنفس الاحياء على التوالي: 74,03٪، 81,82٪، 67,53٪، 88,83٪، بينما كانت نسب العينات المعبرة عن تكرار خطر الزلازل كل سنة لنفس الاحياء على التوالي: 3,9٪، 3,64٪، 5,71٪، 4,42٪، بينما كانت نسب العينات المعبرة عن تكرار خطر انزلاق التربة هو الاقل حدوثا بنسب على التوالي: 6,49٪، 2,6٪، 4,94٪، 2,6٪.

الشكل (5-14): توزيع أفراد عيّنة الادراك بتكرار حدوث المخاطر الطبيعية خلال السنة

المصدر: (الباحث، 2022)



من جهة اخرى، النتائج المدرجة في الجدول (5-17) تبين أن الادراك بتكرار المخاطر في المدينة يرتكز اساسا على خطر الفيضانات التي تميزت بالشدة والتكرار كل سنة، لطالما احدثت اضطرابات في الحركة والخدمات بالمدينة، كما يرتكز الادراك على تكرار مخاطر التصحر التي تسببت في تكوين ظاهرة الترمل بالمدينة خلال الرياح الموسمية.

الجدول (5-17): توزيع أفراد عيّنة الادراك بتكرار حدوث المخاطر الطبيعية خلال السنة

المصدر: (الباحث، 2022)

الحي	نوع الاجابة	الفيضانات		انزلاق التربة		الزلازل		التصحر (الترمل)	
		العدد	النسبة (%)	العدد	النسبة (%)	العدد	النسبة (%)	العدد	النسبة (%)
سيدي سليمان	نعم	322	83,64	25	6,49	15	3,90	285	74,03
	لا	63	16,36	360	93,51	370	96,10	100	25,97
ميطر	نعم	347	90,13	10	2,60	14	3,64	315	81,82
	لا	38	9,87	375	97,40	371	96,36	70	18,18
الحمايد	نعم	315	81,82	19	4,94	22	5,71	260	67,53

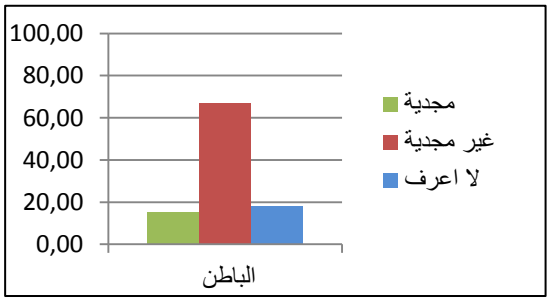
	لا	70	18,18	366	95,06	363	94,29	125	32,47
الباطن	نعم	341	88,57	10	2,60	17	4,42	342	88,83
	لا	44	11,43	375	97,40	368	95,58	43	11,17

3) تحليل توزيع أفراد عيّنة عمليات الحماية ضد مخاطر الفيضانات (مدينة بوسعادة بين جدوى التجسيد وفعالية الحماية)

هذا السؤال يخص حي الباطن فقط، باعتبار ان الحي استفاد من عملية الحماية. يوضح الشكل (5-15)، نسبة افراد العينة المعبرة عن جدوى عمليات الحماية ضد مخاطر الفيضانات التي قامت بإنجازها السلطات المحلية للولاية (مديرية الموارد المائية لولاية المسيلة) على مستوى حي الباطن. عبرت اغلب العينات المشاركة في الاستبيان بعدم جدوى عملية الحماية ضد الفيضانات بنسبة 67,01٪، يقابلها 258 مفردة من العينة. هذا راجع الى عدم فعالية الحماية الهيكلية ضد الفيضانات بالوسط الحضري. بينما كانت الاجابة بجدوى عملية الحماية ضد الفيضانات هي الادنى بنسبة 15,06٪، يقابلها 58 مفردة من العينة، كما ان باقي العينة كانوا يجهلون عملية الحماية ضد الفيضانات بنسبة 17,92٪، يقابلها 69 مفردة من العينة.

الشكل (5-15): توزيع أفراد عيّنة عمليات الحماية ضد مخاطر الفيضانات بحي الباطن

المصدر: (الباحث، 2022)



3.ت. تحليل بيانات القسم (ج):

1) تحليل توزيع أفراد عيّنة عدد طوابق البناية في مدينة بوسعادة

يسمح عدد اكبر للطوابق بمزيد من التفاعل المحتمل بين الافراد التي تعزز من كفاءة الوصول الى المرافق وتسهيل عملية الاجلاء، أظهر (Burton, 2014) أن معيار الكثافة الاقل هي الأفضل للمرونة.

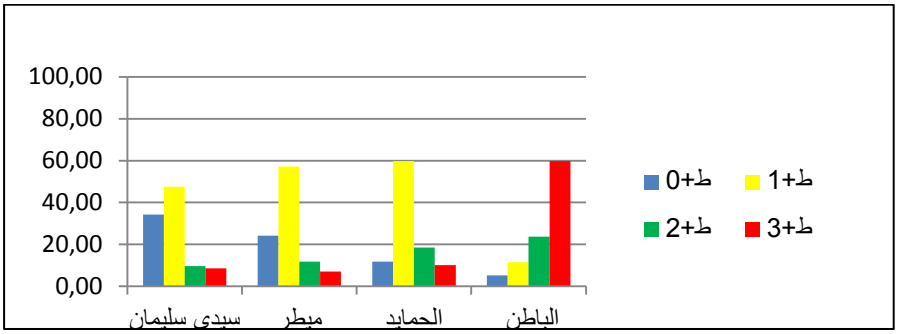
يوضح الشكل (5-16)، ان نسبة افراد العينة التي تقيم في بناية ط+0 باحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن على التوالي: 34,29٪، 24,16٪، 11,69٪، 5,19٪ يقابلها 132، 93، 45، 20 مفردة من العينة، اما نسبة افراد العينة التي تقيم في بناية ط+1 لنفس الاحياء على التوالي: 47,53٪، 57,14٪، 59,74٪، 11,43٪ يقابلها على التوالي 183، 220، 230، 44 مفردة من العينة، كانت نسبة افراد العينة التي تقيم في بناية ط+2 لنفس الاحياء على التوالي: 9,61٪، 11,69٪، 18,44٪، 23,64٪ يقابلها على التوالي 37، 45، 71، 91 مفردة من العينة، اما نسبة افراد العينة

التي تقيم في بناية ط+3 لنفس الاحياء على التوالي: 8,57٪، 7,01٪، 10,13٪، 59,74٪ يقابلها على التوالي 33، 27، 39، 230 مفردة من العينة.

يرى البحث ان سبب ارتفاع نسبة ردود افراد عينة حي الباطن التي تقيم في بناية ط+3 الى 59,74٪، راجع الى صب الكثير من مشاريع مختلف الصيغ، التي تحمل طابع السكن الجماعي بهذا الحي الذي يقع ضمن المنطقة السكنية الحضرية الجديدة (المدينة الجديدة).

الشكل (5-16): توزيع أفراد عيّنة عدد طوابق البناية

المصدر: (الباحث، 2022)

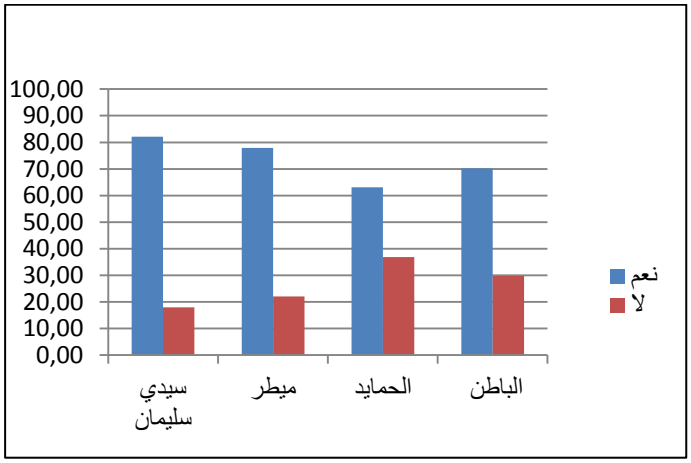


2) تحليل توزيع أفراد عيّنة تعرض شبكة الطرق للغمر بمياه الفيضانات الحضرية

يوضح الشكل (5-17)، النسب المعبرة لأفراد عينة البحث عن تعرض شبكة الطرق الى الغمر بمياه الفيضانات الحضرية عبر أحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن التي كانت على التوالي: 82,08٪، 77,92٪، 63,12٪، 70,23٪، يقابلها على التوالي 316، 300، 243، 212 مفردة من العينة. في مقابل ذلك، عبر باقي افراد العينة على عدم تعرض شبكة الطرق الى الغمر لنفس الاحياء بنسب على التوالي: 17,92٪، 22,08٪، 36,88٪، 29,77٪، يقابلها على التوالي 69، 85، 142، 173 مفردة من العينة. يرى البحث ان ارتفاع النسب المعبرة عن تعرض شبكة الطرق الى الغمر بمياه الفيضانات الحضرية، يرجع الى عوامل طبوغرافية أرض مدينة بوسعادة التي تتميز بالانحدار الشديد والى عوامل بشرية كاستعمال الارض (انخفاض معامل نفاذية الارضية)، عدم قدرة انظمة صرف المياه على تصريف المياه.

الشكل (5-17): توزيع أفراد عيّنة تعرض شبكة الطرق للغمر بمياه الفيضانات الحضرية

المصدر: (الباحث، 2022)



تظهر الصورة رقم (5-1)، ان عملية الغمر بمياه الفيضانات الحضرية يفوق ارتفاعها 15 سم، مما يعرقل حركة سير السيارات والمشاة.

الصورة (5-1): غمر طرق احياء بوسعادة عام 2021.

المصدر: صورة مأخوذة من الفيديو .(05/05/2021) http://www.youtube.com/watch

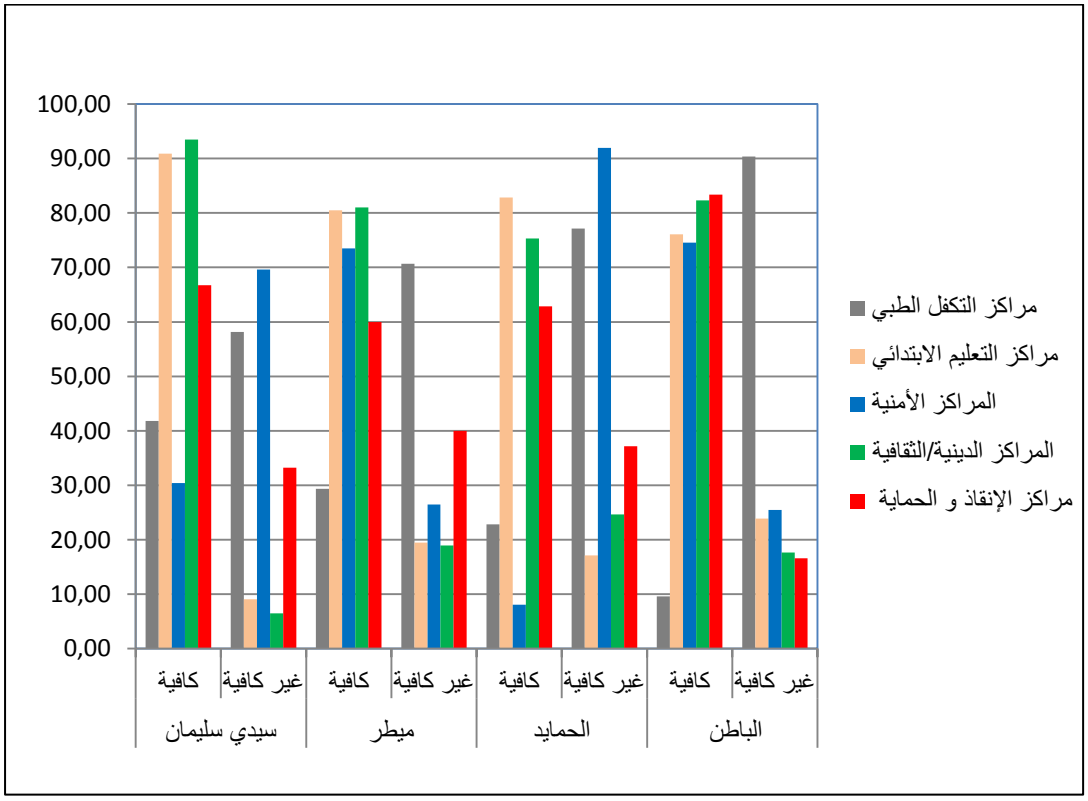
3) تحليل توزيع أفراد عيّنة كفاية المرافق اثناء حدوث الفيضانات

ضمن هذا القسم طرح سؤالا، هل ترى ان مرافق الحي التالية (مراكز التكفل الطبي، مراكز الانقاذ والحماية، مراكز الامن، المراكز التعليمية و المراكز الدينية/الثقافية) كافية ام غير كافية اثناء تعرضك للفيضانات؟. الهدف من السؤال، معرفة درجة تفكير سكان أحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن بأهمية تنوع المرافق اثناء حدوث الفيضانات.

يظهر الشكل (5-18)، الردود المعبرة لأفراد عينة البحث بأحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن، ان مراكز التكفل الطبي غير كافية، حيث كانت النسب على التوالي: 58,18٪، 70,65٪، 77,14٪، 90,39٪، يقابلها على التوالي 224، 272، 297، 348 مفردة من العينة. كما اظهرت اغلب الردود المعبرة بحي سيدي سليمان والحمايد على ان مراكز الامن غير كافية على التوالي: 69,61٪، 91,95٪ يقابلها على التوالي 268، 354 مفردة من العينة.

الشكل (5-18): تحليل توزيع أفراد عيّنة كفاية المرافق اثناء حدوث الفيضانات

المصدر: (الباحث، 2022)



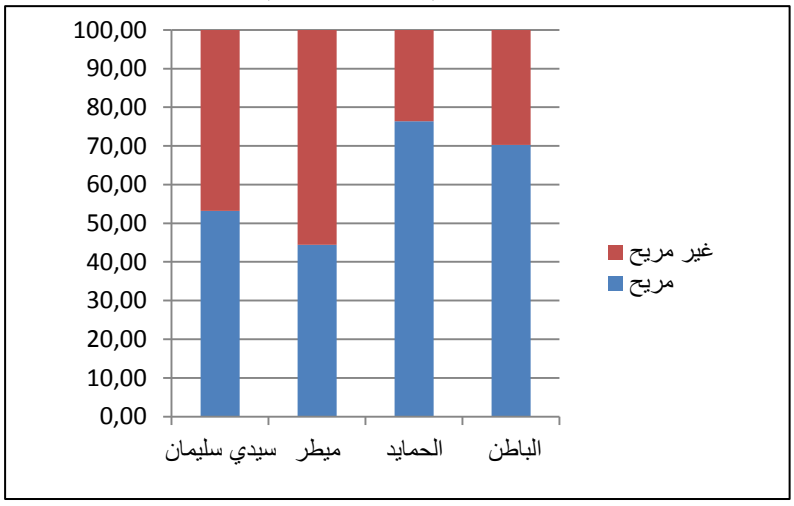
4) تحليل توزيع أفراد عيّنة عدد تقاطعات الطرق واحساس راحة التنقل مشيا الى المرافق للحصول على الخدمة

تم طرح سؤالا، هل تحس بالراحة اثناء تنقلك الى المرافق العمومية عبر شبكة الطرق، في وقت حدوث الفيضانات؟. الهدف من السؤال، معرفة درجة احساس سكان أحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن براحة التنقل مشيا الى المرافق عبر تقاطعات شبكة الطرق وقت الفيضانات.

من خلال الشكل (5-19)، اظهرت اغلب الردود المعبرة لأفراد عينة البحث بأحياء: سيدي سليمان، الحمايد والباطن على ان التنقل مشيا الى المرافق عبر تقاطعات شبكة الطرق وقت الفيضانات مريح، حيث كانت النسب على التوالي: 53,25٪، 76,36٪، 70,23٪، يقابلها على التوالي 205، 294، 312 مفردة من العينة. هذا راجع الى ان شبكة الطرق التي تؤمن المساكن هي عبارة عن شبكة طرق شطرنجية، تميل الى ان تكون واسعة وكثافة تقاطعات الطرق مرتفع والى ان المسافة بين نقاط تقاطعات الطرق قصيرة. بينما كانت اغلب الردود المعبرة على ان التنقل غير مريح بحي ميطر، بنسبة 55,58٪، يقابلها 214، مفردة من العينة. هذا راجع الى ان شبكة الطرق التي تؤمن المساكن بدون تهيئة او ان هيكلها عضوي، احيانا تميل الى ان تكون عميقة وضيقة ومتعرجة.

الشكل (5-19): تحليل توزيع أفراد عيّنة عدد تقاطعات الطرق واحساس راحة التنقل مشيا الى المرافق للحصول على الخدمة

المصدر: (الباحث، 2022)



5) تحليل توزيع أفراد عيّنة المسافة الملائمة للسير مشيا بين المرافق والمسكن

ضمن هذا القسم طرح سؤالا، ما هي المسافة المقترحة التي ترى انها ملائمة للسير مشيا بين مسكنك و اقرب مرفق؟. الهدف من السؤال، معرفة درجة تفكير سكان أحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن بالمسافة التي يستطيعون قطعها مشيا بين المسكن والمرافق.

من خلال الجدول (5-18)، تم حساب المتوسط المرجح لقيمة الملائمة ($\overline{x}$) واستخدامه لجميع الاستجابات كمقياس معتمد لتحديد مستوى أهمية المسافات المقترحة لتقييم المسافة الملائمة للسير مشيا بين المرافق والمسكن. تراوحت قيم المتوسط الحسابي ($\overline{x}$) بين 2,94 و 4,26. حققت اغلب المسافات المقترحة قيم متوسط حسابي ($\overline{x}$) يفوق 3,00، ما عدا مسافة السير مشيا المقترحة بين المسكن ومراكز الإنقاذ والحماية حققت قيمة متوسط حسابي ($\overline{x}$) اقل من 3,00.

من خلال اعمدة الشكل (5-20)، بينت غالبية ردود أفراد عينة البحث بأحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن ان مسافات السير مشيا المقترحة بين المسكن و(مراكز التكفل الطبي، مراكز الامن، المسافة بين نقاط تقاطع شبكة الطرق الداخلية، المراكز الدينية والثقافية، مراكز التعليم الابتدائي) ملائمة جدا، حيث كانت قيم المتوسط الحسابي ($\overline{x}$) لملائمة المسافة على التوالي: 3,81، 3,83، 4,08 4,11، 4,26.

مقابل ذلك، بينت ردود نفس العينة السابقة ان مسافة السير مشيا بين المسكن ومراكز الإنقاذ والحماية، غير ملائمة جدا بقيمة متوسط حسابي ($\overline{x}$) لملائمة المسافة تساوي 2,94.

يرى اغلب السكان ان مراكز الإنقاذ والحماية يجب ان تكون قريبة من مراكز الاحياء السكنية. في حين يرى البحث ان الامر يتعلق بسهولة وصول سيارة الاسعاف، ترتبط سهولة الوصول بعمق الطرق الشريانية وعدد تقاطعات الطرق الداخلية.

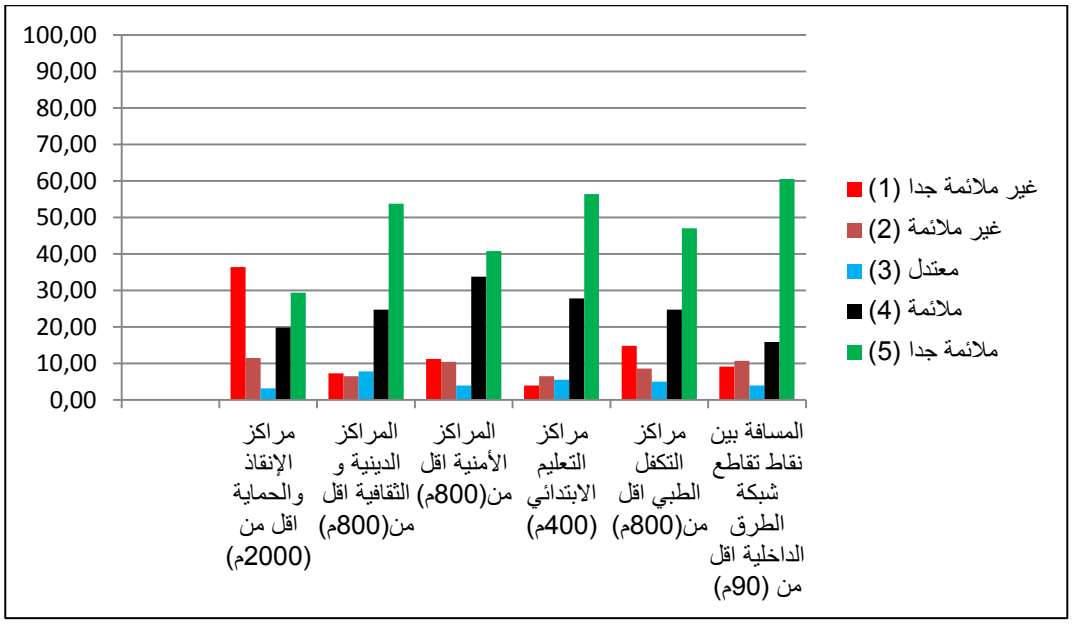
الجدول (5-18): تحليل توزيع أفراد عيّنة المسافة الملائمة للسير مشيا بين المرافق والمسكن

المصدر: (الباحث، 2022)

العوامل	المسافة (م)	غير ملائمة جدا	غير ملائمة	معتدل	ملائمة	ملائمة جدا	عدد الردود	المتوسط المرجح لقيمة الملائمة ($\bar{x}$)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
مراكز الإنقاذ والحماية	اقل من 2.000	560	176	48	304	452	1540	**2,94**
المراكز الدينية و الثقافية	اقل من 400	112	100	120	380	828	1540	**4,11**
المراكز الأمنية	اقل من 800	172	160	60	520	628	1540	**3,83**
مراكز التعليم الابتدائي	اقل من 400	60	100	84	428	868	1540	**4,26**
مراكز التكفل الطبي	اقل من 800	228	132	76	380	724	1540	**3,81**
المسافة بين نقاط تقاطع شبكة الطرق الداخلية	اقل من 90	140	164	60	244	932	1540	**4,08**

الشكل (5-20): تحليل توزيع أفراد عيّنة المسافة الملائمة للسير مشيا بين المرافق والمسكن

المصدر: (الباحث، 2022)



4.5.3.5. مقارنة نتائج تحليل الاستبيان المحلي مع نتائج تحليل تصنيفات المرونة الحضرية

تم التحقق من صحة تصورات سكان أحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن حول اضطرابات الحصول على الخدمة، من خلال مقارنتها مع نتائج خرائط تصنيفات المرونة الحضرية وفق ما يلي:

- اظهرت نتائج الاستبيان بالأحياء السكنية (سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن) لفئة النسيج الحضري (ج، د) الواقعة بمناطق التوسع الحضري للمدينة ان اغلب المستجوبين يقيم في بنايات ذات طوابق (ط+1). رغم ذلك، اظهرت نتائج الاستبيان أي (59,74٪) التي تخص عينة الحي السكني الباطن لفئة النسيج الحضري (د) اغلبهم يقيم في بنايات

ذات طوابق (ط+3). هذا راجع الى ان الحي يضم البنايات العالية والعمارات التي تحمل طابع السكن الجماعي. هذا يدعم صحة نتائج خريطة توزيع كثافة البناء، التي اظهرت ان منطقة التوسع الحضري بشمال المدينة تشهد مستويات مرونة متفاوتة عالية، متوسطة. كما اظهرت ان منطقة التوسع الحضري بشرق وجنوب المدينة تشهد مستويات مرونة متوسطة، مما يضعف من قدرة نظام تقديم الخدمة ويقلل من قدرة الاحياء السكنية على الاستجابة لمواجهة الاضطرابات. باعتبار ان كثافة البناء (الاطار المبني وغير المبني) يمثل في نظر البحث معيار مهم في رفع مستوى المرونة.

– عبر غالبية ردود أفراد عينة البحث بالحي السكني (الحمايد والباطن) لفئة النسيج الحضري (د) والحي السكني (سيدي سليمان وميطر) لفئة النسيج الحضري (ج) الواقعة بأطراف المدينة، انه من الضروري توفير مراكز امن ومراكز التكفل الطبي، خصوصا ان هذا النوع من المراكز يمثل في نظر البحث معيارين مهمين في رفع مستوى المرونة، هذا يدعم صحة نتائج خريطة تصنيف مرونة مدينة بوسعادة، التي اظهرت ان منطقة التوسع الحضري بشمال المدينة تشهد مستويات مرونة متفاوتة عالية، متوسطة ومنخفضة. كما اظهرت ان منطقة التوسع الحضري بشرق وجنوب المدينة تشهد مستويات مرونة متوسطة، مما يضعف من قدرة نظام تقديم الخدمة ويقلل من قدرة الاحياء السكنية على الاستجابة لمواجهة الاضطرابات.

– عبرت اغلب ردود الأحياء السكنية الحمايد والباطن لفئة النسيج الحضري (د) وسيدي سليمان لفئة النسيج الحضري (ج) الواقعة بأطراف المدينة ان تنقلاتهم الى المرافق عبر شبكة الطرق مشيًا على الاقدام مريحًا، تدعم صحة نتائج خريطة توزيع كثافة تقاطعات شبكة الطرق. رغم ذلك، اظهرت نتائج الاستبيان (55,58٪) التي تخص عينة الحي السكني ميطر لفئة النسيج الحضري (ج)، ان التنقل الى المرافق عبر شبكة الطرق مشيًا على الاقدام غير مريح. هذا راجع الى ان شبكة الطرق التي تؤمن المساكن عضوية، احيانا تميل الى ان تكون عميقة وضيقة ومتعرجة.

الخلاصة

في هذا الفصل 5 من البحث، تم اقتراح اطار عمل لتقييم المرونة الحضرية من خلال الجمع بين الطريقة التشاركية للسكان المحليين وطريقة دلفي وعملية (**AHP**) و تقنية (**GIS**)، تم إجراء استبيان استقصائي قائم على مجموعة من خبراء دلفي المحليين من مختلف التخصصات للتوصل إلى معايير فعالة لتقييم المرونة الحضرية والى اشتقاق تصنيفات المرونة الحضرية كقيمة اجمالية. تم استخلاص ان أحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن تشهد مستوى مرونة متوسط ومنخفض، لذلك تم إجراء استبيان محلي للبحث في تصورات سكان هذه الاحياء حول اضطرابات الحصول على الخدمة من اجل تحسين مستوى مرونة احيائهم المتدنٍّ. كما تم استخلاص ما يلي:

- ان المسافة الى مراكز التكفل الطبي، المسافة الى مراكز الإنقاذ والإجلاء، المسافة الى مراكز الأمن، المسافة الى مراكز الايواء المؤقت و المسافة إلى مراكز التضامن ومعياري كثافة البناء وكثافة تقاطعات شبكة الطرق (الرئيسية والثانوية والداخلية) هي معايير مهمة لتقييم المرونة.
- المنهجية المشتركة بين طريقة دلفي و(**AHP**) و(**GIS**) يوفر نظامًا قويًا لدعم القرار المكاني في موازنة وتنمية الأحياء الاقل مرونة.
- سمح هذا المزج بين تقنية (GIS) ونتائج عملية AHP) بترجمة نتائج عملية (AHP) إلى خريطة تصنيفات للمرونة الحضرية.
- اثبتت نتائج اطار العمل ان المنهجية المشتركة بين طريقة دلفي لتحديد عوامل التقييم وبين تقنية (GIS) وعملية (AHP) توفر نظامًا قويًا لدعم القرار المكاني، من خلال استخدام خريطة تصنيف المرونة الحضرية من طرف المُخططين والمُسيّرين لتحديد الاحياء التي تتطلب تدخلات حضرية من خلال اجراء فحوصات للمعايير الأقل مرونة.
- ينبغي إجراء المزيد من البحث للكشف عن سمات المرونة المكانية للأحياء السكنية حسب فئة النسيج ومستوى المرونة باستخدام السمات التالية: (الكثافة، التنوع، التكرار والاتصالية). يتم الكشف عنها من خلال مناقشتها في (الفصل 6).

الفصل 6: تقييم توافر سمات المرونة المكانية عبر فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة

تمهيد

خلال الفصل5، تم إجراء تقييم المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة كقيمة إجمالية وفق المعايير والاوزان التي رأى الخبراء انها تؤثر على مرونة المدينة.

خلال هذا الفصل6، يتم فهم المرونة الحضرية ضمن السياق المكاني الضيق. لهذا، فإن المناقشة تسلط الضوء على تحليل السمات (المبادئ) التي ترتبط بتكوين المرونة المكانية للبيئة الحضرية (اي مرونة المكون الفيزيائي). استخدم البحث الحالي سمات المرونة المكانية التالية: الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار كمبادئ اساسية لتكوين المرونة الحضرية. الغاية من ذلك، معرفة درجة توافر سمات المرونة المكانية للأحياء السكنية عبر فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة. يقصد بتلك الفئات، فئة النسيج الحضري التقليدي (أ)، فئة النسيج الحضري الاستيطاني (ب)، فئة النسيج الحضري شبه المخطط (جـ) وفئة النسيج الحضري المخطط (د) التي تم ذكرها في (الفصل 4).

لإبقاء الدراسة قابلة للاستمرار والبحث، اقتصر نطاق التحقيق في تأثير نمط استعمالات الاراضي الحضرية على المرونة المكانية والتركيز في الغالب على خصائص التوزيع المكاني الوظيفي والهيكلي للمدينة. في الدراسات الحضرية للمدن، يتم التركيز عادة على دراسة توزيع وتكوين العناصر الحضرية التي تشكيل النسيج الحضري.

1.6. العلاقة المكانية والزمنية للمكونات الحضرية

حسب (Conzen, 1990)، يرى ان تجميع العناصر المكونة للبيئة الحضرية، يمكن ان تشترك لتكوين مرحلة ما من مراحل تطور المدينة، حيث ان لدى كل مرحلة نمط استعمالات ارض معينة تميّزها عن باقي المراحل. المقصود بهذه العناصر هي المجموعات الوظيفية في المدينة: السكنية، الخدماتية (مراكز التكفل الطبي، التعليم، الامن، الانقاذ/الاجلاء، العبادة، الترفيهية...الخ) والمجموعات الهيكلية (شبكة الطرق). تترابط تلك العناصر فيما بينها من خلال علاقة تجاور بسيط، مُكونة سلسلة من المباني والفراغات المتجاورة يمكن تسميتها بالنسيج الحضري، الشكل رقم (6-1).

الشكل (6-1): نموذج هيكلي لعناصر البيئة الحضرية

المصدر: (الباحث، 2022)

المرافق

هي مباني عمومية يشكل مجموعها انظمة فرعية تقوم بتقديم الخدمات على مستوى الاحياء السكنية.

المباني

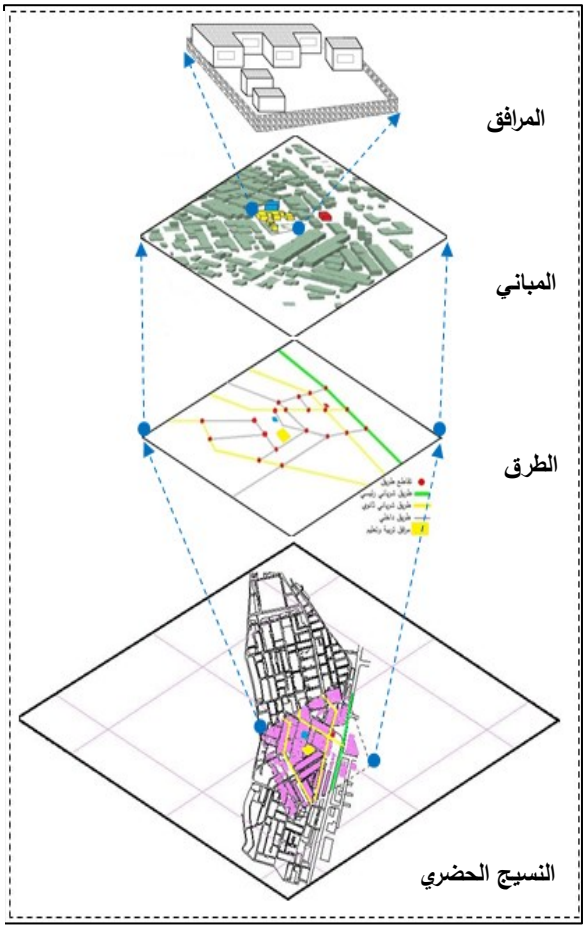
هي كتل بناء تشغل جزء من الأرض متصلة بالطرق من خلالها يسهل الوصول إليها، تعتبر اهم مكون وأصغر وحدة لاستعمالات الأراضي الحضرية.

الطرق

عناصر ربط خطية تتنوع في المركزية وفقًا لموقعها النسبي ضمن شبكة الطرق على عدة نطاقات واسعة.

النسيج الحضري

يُسمى أحيانًا الشكل الحضري، هو أول مبادئ التشكل الحضري الذي يشتمل عادةً على عدد قليل من العناصر المادية الأساسية: المباني، والهياكل المادية، مع ما يرتبط بها من أشكال مفتوحة أو فراغات بين المباني.



ركزت الابحاث بشكل خاص على تلك المكونات التي تساهم في تقليل تعرض الأنظمة الحضرية وقابلية تعرضها للمخاطر المرتبطة بتغير المناخ (Arup, 2014)، بدءًا من أنظمة النقل والاتصالات (الطرق)، المرافق والمؤسسات العامة (أي المستشفيات والمدارس ومراكز الإطفاء والشرطة...) والمباني (المساكن) وما إلى ذلك.

في الآونة الأخيرة، تم اقتراح تصنيفات جديدة وأكثر عمومية لصياغة تفسيرات جديدة للمكونات الحضرية الأساسية وفق شكل التسلسل الهرمي التركيبي (Kropf, 2014; Scheer, 2016; Dibble, 2016). بدءًا من مساهمات هؤلاء على غرار (Dibble ،2016)، تم وضع سلسلة من المقاييس لاختيار مجموعة من المكونات الحضرية كالتالي:

1-يمكن ملاحظتها محليا في أي مستوطنة، بغض النظر عن نوع النسيج (حضري، ضواحي، تقليدي وحديث).

2- لا لبس في تحديدها وتمثيلها مكانيًا وهندسيًا على الخريطة.

3- قابلة للقياس بشكل موضوعي في بعدها المادي والهندسي.

يعد تحديد المكونات الحضرية بشكل واضح مع تعريفات صارمة أمرًا بالغ الأهمية لمناقشة السمات الاربعة المحددة التي تم تقديمها سابقًا ضمن قسم سمات المرونة المكانية في السياق الحضري (الفصل 1). يتطلب استكشاف تلك العلاقة المكانية تحليل المكونات الحضرية من حيث: كثافة البناء، تنوع المرافق، اتصال الطرق الشريانية وتكرار تقاطع شبكة الطرق.

يسعى البحث الحالي إلى استكشاف قدرة الاحياء السكنية عبر الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة على التكيف مع التغيّرات المناخية. لذلك يجب الأخذ في الحسبان استعمالات الأراضي الحضرية من حيث التوزيع المكاني للمباني، المرافق الحضرية وشبكة الطرق، باعتبارها مكونات حضرية ذات اهمية في تقييم المرونة الحضرية.

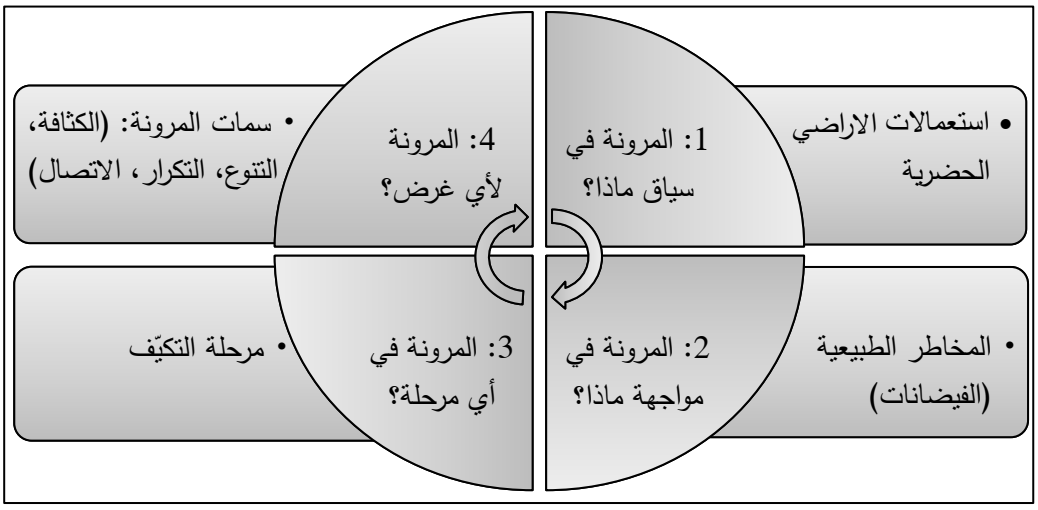
2.6. اطار مفاهيمي لتحليل مرونة النظم الحضرية

إن الدرجة التي يستطيع بها النظام الاستجابة أو التكيّف تعتمد جزئيا على طبيعة التغيّرات وقوة الصدمات التي يتعرض لها. في الحقيقة، قد يكون النظام الحضري أكثر أو أقل استعدادًا لتنفيذ استجابة معينة، بناءً على سلسلة من السمات التي تمتلكها المكونات الوظيفية والهيكلية الكامنة (الضمنية للنظام). هذه الصفات أو السمات بطبيعتها تكون متواجدة في جميع أنواع الأنظمة المعقدة ولا ترتبط بأي اضطراب معين، لكن لها تأثير على سلوك الأنظمة بشكل عام. بناءً على ذلك، فإن توافر أو عدم توافر سمة معينة قد يزيد أو يقلل من فعالية النظام في التعامل مع الضغوط أو الصدمات (ARUP, 2014).

في سياق آخر، اقترح (Sharifi, 2019) إطار مفاهيمي لتحليل المرونة الحضرية، وفق الشكل رقم (6-2).

الشكل (6-2): اطار مفاهيمي لتحليل مرونة النظم الحضرية

المصدر: (ترجمة الباحث وفق اطار(Sharifi, 2019))



قام (Sharifi, 2019) بتطوير إطار مفاهيمي لتحليل المرونة الحضرية بناءً على الأسئلة التالية:

1- المرونة، في سياق ماذا؟؛

2- المرونة، في مواجهة ماذا؟؛

3- المرونة، في أي مرحلة؟؛

4- المرونة، لأي غرض؟.

للإجابة على هذه الاسئلة، من الضروري القيام بما يلي:

1- فحص خصائص استعمالات الاراضي الحضرية ومرونة عناصر البيئة الحضرية، ردًا على "المرونة في سياق ماذا؟".

2- معرفة نوع الصدمات والضغوط والاجهادات كالمخاطر الطبيعية (الفيضانات)، ردًا على "المرونة في مواجهة ماذا؟".

3- يتطلب تحليل المرونة دراية بمراحل تسيير مخاطر الكوارث (مرحلة الاستجابة والتكيف)، ردًا على "المرونة في أي مرحلة؟".

4- توضيح سمات المرونة المكانية التي يمكن ان تعزز من مرونة الاحياء السكنية، ردًا على "المرونة لأي غرض؟".

3.6. قياس سمات المرونة المكانية لبحث امكانية التحول المكاني (التكيف) لأحياء مدينة بوسعادة

وفق (Carpenter et al., 2005) لا توجد آلية صحيحة واحدة لقياس سمات المرونة التي تسمح بإحداث التحول المكاني (التحول المكاني هو اول عملية التي سيحدث من خلالها التكيف). عيّن العديد من المؤلفين سلسلة من معايير تحديد واختيار السمات (Tyler et al., 2016, Carpenter et al., 2005). لذلك، تم تعريف سلسلة من المقاييس لاختيار تلك السمات كالتالي:

1- يجب أن تكون السمات تم دراستها من الناحية النظرية ويعتمد ذلك على السمات المعترف بها عالميًا وعلى فكرة نظرية ثابتة للمرونة (Tyler et al., 2016, Carpenter et al., 2005).

2- نظرًا لأن المرونة هي مفهوم متعدد الأوجه، يجب أن تؤخذ في الاعتبار السمات المتعددة والمتأصلة (Carpenter et al., 2005). لذلك، يجب أن تكون سمات المرونة المكانية ذات صلة بالظاهرة التي سيتم قياسها، كما هو الحال لمدينة بوسعادة.

3- يجب أن تُمكّن السمات التي يتم مناقشتها من الدراسة الدقيقة للنظام. لذلك، يجب تعريف تلك السمات بموضوعية.

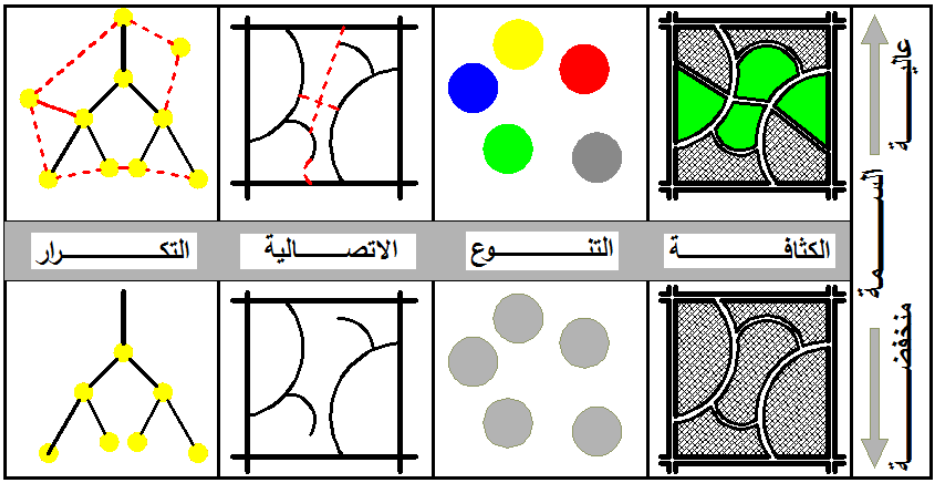
4- يجب اختيار السمات مع مراعاة العراقيل المحتملة التي تحول دون الوصول إلى البيانات الكمية الدقيقة والى تفسير النتائج التي يمكن الحصول عليها.

بالاعتماد على مطالعة الابحاث (الفصل 1، الفقرة 8.2.)، افضت الى تضمين ثلاث فئات من المفاهيم الرئيسية لسمات المرونة المكانية. تتضمن الفئة التي تم الاخذ بها في هذا البحث، مناقشة السمات التي تعبر عن المكونات الحضرية الوظيفية والهيكلية (المكون الفيزيائي). تتمثل هذه السمات في: الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار، التي اتفق عليها غالبية الباحثين والمذكورة بشكل متكرر في الابحاث وذات صلة بالظاهرة التي سيتم قياسها، كما هو الحال لمدينة بوسعادة.

تسعى النتائج المستخلصة من المناقشة إلى إنشاء بعض الروابط بين المكونات الحضرية والتي يتم تناولها من منظور سمات المرونة الاربعة (الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار)، المعبر عنها في الشكل (6-3).

الشكل (6-3): توضيح السمات الاربعة للمرونة المكانية

(الباحث، 2022)



يعتبر قياس مستويات السمات الاربعة للمرونة المكانية لمدينة بوسعادة بمثابة اداة دعم قرار مكاني للمساعدة على تطوير الاستراتيجيات والتدخلات المناسبة لمواجهة مشكلة مكانية. الغاية من قياس السمات الاربعة للمرونة المكانية: الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار، هو إبراز قدرة مدينة بوسعادة على التكيّف اثناء مراحل نموها الحضري، من خلال اعادة البناء واحداث التحول والتدخلات التخطيطية وممارسات عملية التحسين الحضري على الاحياء السكنية التي تعاني مستوى مرونة متدنٍّ.

من حيث نمط النسيج الحضري ، يمكن تقسيم مدينة بوسعادة إلى اربعة فئات رئيسية، يقصد بتلك الفئات الاربعة، فئة النسيج الحضري التقليدي (أ)، فئة النسيج الحضري الاستيطاني (ب)، فئة النسيج الحضري شبه المخطط (ج) وفئة النسيج الحضري المخطط (د).

من اجل اجراء التحليل المقارن في هذا البحث، اخترنا اربعة أحياء تمثل الانسجة الحضرية الاربعة، كما هو مدون في الجدول (6-1). هذا الاختيار من شأنه تعميم النتائج، وتؤدي إلى نتائج يمكن تطبيقها على نطاق أوسع.

الجدول (6-1): تفيئة وتصنيف الاحياء السكنية حسب نوع النسيج الحضري ومستوى المرونة

(الباحث، 2022)

فئة النسيج الحضري	اسم الحي السكني	مستوى المرونة	سمات المرونة المكانية
الفئة أ	القصر	عالية	الكثافة
الفئة ب	بلاتو	عالية	التنوع
الفئة ج	سيدي سليمان	متوسطة	الاتصالية
الفئة د	الحمايد	متوسطة	التكرار

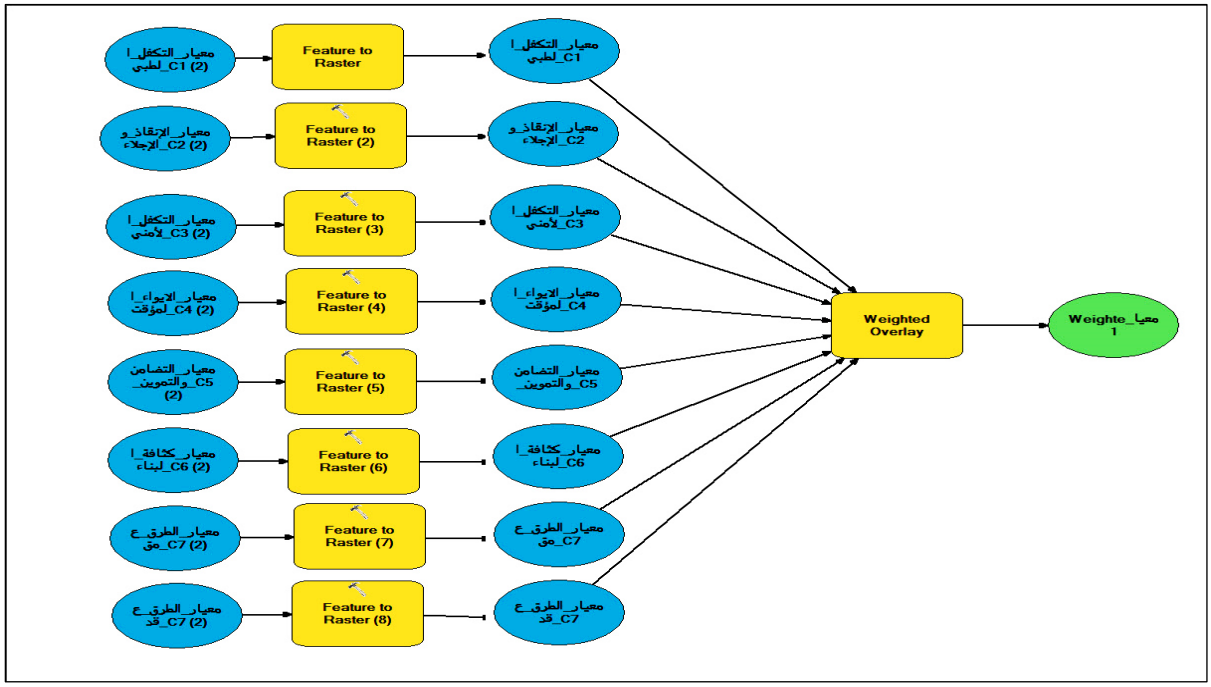
4.6. نموذج قياس القدرة على التكيف المكاني (Spatial Adaptive Potential Assessment Model)

يهدف هذا القسم إلى تقديم نظرة عامة أكثر تفصيلاً عن نموذج قياس سمات المرونة المكانية الاربعة والمقاييس المصاحبة لها.

يعطي الشكل (6-4)، نظرة عامة على نموذج قياس القدرة على التكيف المكاني لمدينة بوسعادة. يبدأ تنفيذ نموذج **(S.A.P.A.M)** على الجانب الأيسر من الشكل بإدخال البيانات المستخدمة للقياس. تستخدم البيانات المدخلة أنواعًا مختلفة من البيانات المكانية القادرة على التقاط عناصر مختلفة من المكونات الحضرية (المكون الوظيفي والهيكلي). منها البيانات التي تمثل المكون الوظيفي وهي المرافق والسكن (لتمثيل الاطار المبني) والبيانات التي تمثل المكون الهيكلي وهي شبكة الطرق الرئيسية والثانوية والداخلية (لتمثيل الاطار غير المبني).

الشكل (6-4): نموذج قياس القدرة على التكيف المكاني

(الباحث، 2022)



تصف الأقسام التالية **(1.4.6، 2.4.6، 3.4.6، 4.4.6)** تفاصيل إنشاء وقياس كل من السمات الاربعة والمقاييس المصاحبة لها كما يلي:

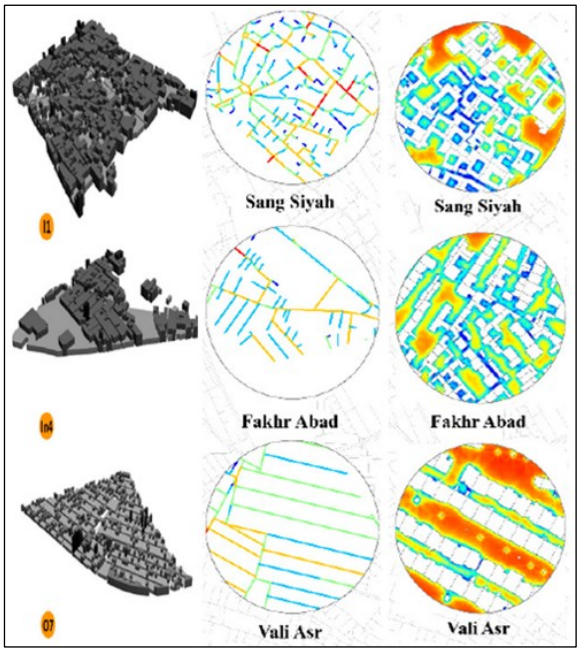
1.4.6. سمة الكثافة

يستخدم البحث الحالي كثافة البناء و هي الأكثر استخدامًا لوصف وتنظيم التنمية الحضرية ولتقييم مستوى المرونة الحضرية. بينما تزيد المستويات الأعلى للكثافة من مرونة الطاقة في المدن، هناك أدلة تظهر أن معيار الكثافة المثلى هي الأفضل للمرونة (Burton, 2014).

يعد ضمان مستويات الكثافة المثلى، خاصة في المناطق ذات الشوارع الضيقة، أمرًا ضروريًا لتحسين المرونة الفيزيائية. يوضح الشكل (6–5) تباين مستويات كثافة البناء وفق انماط مختلفة لاستعمالات الأراضي الحضرية.

الشكل (6–5): تباين مستويات كثافة البناء ومستويات المرونة

المصدر: (Sharifi et al., 2021)



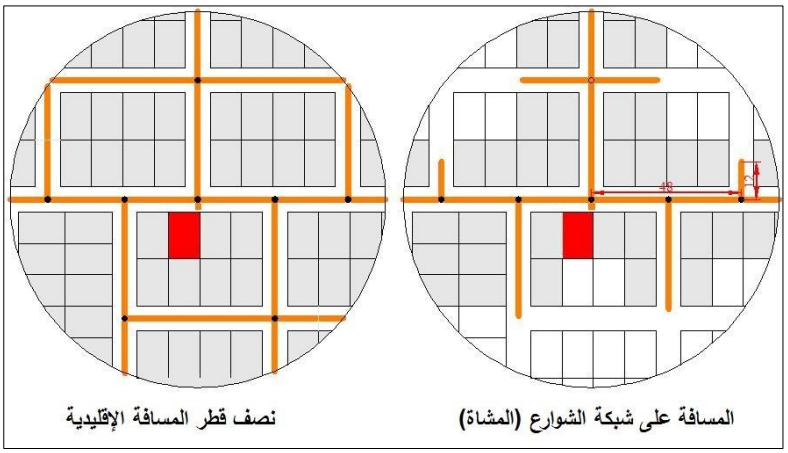
يمكن تحديد كثافة المباني التي يمكن الوصول إليها من خلال مقياس النسبة بين المسافة المترية المحددة من قبل المستخدم محسوبة على شبكة الشوارع (المشاة) إلى المسافة المحسوبة اقليديا، ضمن نفس الحيز، الشكل (6–6).

تتم طريقة حساب المسافة باستخدام العلاقة التالية (Li, 2018):

$$\mathrm{Dist(p,q)} = \sqrt{(x_p - x_q)^2 + (y_p - y_q)^2}$$

الشكل (6–6): الفرق بين المباني التي يمكن الوصول إليها عند حسابها على مسافة شبكة الشوارع (على اليمين) والمباني التي يمكن الوصول إليها عند حسابها على نصف قطر المسافة الإقليدية (على اليسار).

المصدر: (Feliciotti, 2018)



2.4.6. سمة التنوع

التنوع موضوعًا مركزيًا للتحليل الحضري، يعتبر حاليًا المقياس المكاني الأكثر شيوعًا في ابحاث التصميم والتخطيط الحضري (Boeing, 2017) ويظهر بشكل متكرر فيما يتعلق باستعمال الارض (Jacobs, 1961). كما سبق توضيحه في الفصل 1، يمكن للنظام الذي يتميز بالتنوع الوظيفي أن يزيد من القدرة على استجابة الانظمة اثناء وأعقاب الأزمة (Sharifi and Yamagata, 2016)، تستخدم كل نوع وظيفة استراتيجيتها الخاصة للاستجابة مع الاضطراب، بالتالي ضمان استمرار أداء الوظائف (Ferreira, 2016).

أكد (Allen et al., 2016) على ضرورة تكامل وكذلك الترتيبات المكانية للعناصر من اجل تحسين المرونة. بهذا المعنى، يفهم التنوع وظيفيًا، على أنه توافر انواع مختلفة من المرافق والخدمات المتميزة في الجوار القريب. يركز التنوع على نسبة تواجد المرافق المتنوعة. حاليًا، لا يوجد نمط صحيح من التنوع للمرونة المكانية ضمن تحليل سمة التنوع. لذلك، يفترض هذا البحث أن التنوع الأفضل الذي يضم عدد أعلى من انواع المرافق، تقع ضمن مسافة معيارية نظرية.

يذكر هنا، ضمن تحليل التنوع أنه لا توجد حاليًا معايير حالية لما يعتبر جيدًا من التنوع (من حيث القياس الكمي أو النوعي الصحيح) للمرونة المكانية الحضرية. لذلك، كان الافتراض الأساسي في هذا البحث، أن التنوع الأفضل هو عدد أعلى من انواع المرافق، على الرغم من أن مقاييس التنوع المستخدمة لتقييم تنوع مكونات العناصر الحضرية، قد تم انتقادها سابقًا (Bourdic et al., 2012; Dovey and Pafka, 2017)، لأنه من المفترض أن يكون هناك توزيع متساوي للعناصر الحضرية (Mayouf and Nouibat, 2022).

يتم قياس تنوع المرافق المحتمل لكل حي سكني من خلال النظر في تنوع المرافق ومن خلال مسافة التغطية بالخدمة لتلك المرافق اثناء الاضطراب، حيث تكون مسافة التغطية بخدمة المرفق ضمن عتبة المسافة المعيارية النظرية، اي المسافة من مركز المرفق إلى المباني (المسافة الإقليدية). يتم حساب مسافة التغطية بخدمة المرفق باستخدام العلاقة التالية (Li, 2018):

$$\mathrm{Dist(p,q)} = \sqrt{(x_p - x_q)^2 + (y_p - y_q)^2}$$

3.4.6. الاتصالية:

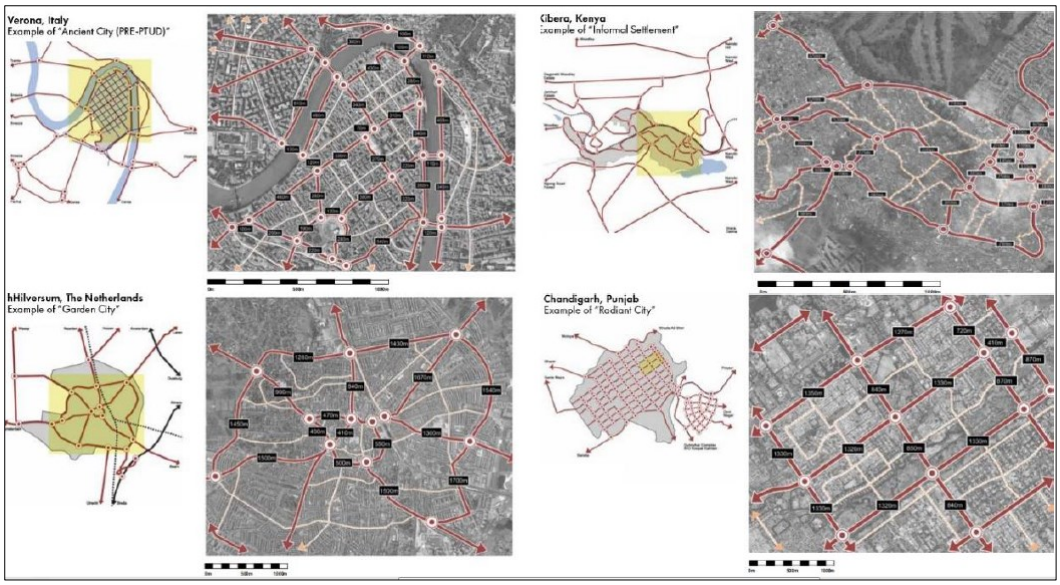
لا يقصد بالاتصالية نشر المعرفة وايصال المعلومة حول انتشار الاضطرابات. في هذا البحث، يعني بالاتصالية، سهولة الوصول المكاني داخل النظام، حيث يؤثر كل من الاتصال الداخلي والخارجي بشكل كبير على حركة الأشخاص وموقع الأنشطة وكثافتها (Mehaffy et al., 2010).

يمنح عمق الطرق الشريانية (الرئيسية والثانوية) سهولة الوصول إلى الخدمات والمرافق في حالة الاضطرابات (Dehghani et al., 2022). كما تشير القيم الأعلى لعمق الطرق الشريانية إلى إمكانية وصول اكثر، استنادًا إلى فكرة أنه في الشبكات عالية الاتصالية، يتم التقليل في عمق مقاطع الطرق الثانوية التي تربط بين الطرق الرئيسية لتحسين المرونة الحضرية.

وفق دراسة قام بها (Porta et al, 2014)، وجد أنه قبل ظهور نماذج التخطيط التلقائي والمهني، كانت الطرق الرئيسية تلتقي في كثير من الأحيان ضمن حيز مكاني نادرًا ما تتجاوز مسافة 400 متر، مما يعكس القيود المفروضة على حركات المشاة ومنطق التنظيم الذاتي للمناطق الحضرية الاجتماعية، كما وجد أن في المدن المعاصرة، وبسبب معايير التخطيط الجديدة وإدخال السيارة، كانت هذه المسافة أكثر من ضعف المسافة في المدن التقليدية، وبالتالي زادت مساحة مناطق الحرم أربعة أضعاف، مع تأثير ضار كبير على الاتصال وإمكانية الوصول، الشكل (6–7). لذلك حدد (Porta et al, 2014) متوسط المسافة النموذجية بين الطرق الرئيسية الحضرية في التطورات العمرانية الجديدة المعاصرة عند 788 مترًا.

الشكل (6–7): مسافة الطرق الرئيسية لأربع مدن مختلفة النسيج: المدينة التاريخية (أعلى اليسار)، المدينة غير المخططة (أعلى اليمين) ومثالين للمدن المعاصرة المخططة، مدينة الحدائق (أسفل اليسار) والمدينة المشعة (أسفل اليمين).

المصدر : (Sharifi et al., 2021)



يتم قياس اتصال شبكة الطرق الرئيسية والثانوية لكل حي سكني من خلال مقياس متري لعمق الطرق الرئيسية والطرق الثانوية التي تربط بين الطرق الرئيسية (الامتدادات الخطية للطرق). يتم حساب عمق (طول) الطرق الرئيسية والثانوية باستخدام العلاقة التالية (Li, 2018):

$$\mathrm{Dist(p,q)} = \sqrt{(x_p - x_q)^2 + (y_p - y_q)^2}$$

كما يتم حساب كثافة شبكة الطرق باستخدام العلاقة التالية (Feliciotti, 2018):

$$\mathrm{D}_e = \frac{1}{\mathrm{A_{tot}}} \sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}} (\mathrm{l_i})$$

D_e = إجمالي الحواف في الشبكة؛ e = الحافة؛ l_i = الطول المتري للحافة i؛

Atot = المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة.

4.4.6. سمة التكرار

يسعى مقياس التكرار الوظيفي إلى التقاط مدى ازدواجية الوظائف ضمن منطقة معينة. رغم ذلك، يرى (Ahern, 2011)، أن التكرار الوظيفي يقلل من الكفاءة (كفاءة التأطير البشري). كما ان التكرار هو ايضا خاصية هيكلية للشكل الحضري (Lhomme et al., 2013).

يشير تكرار تقاطع شبكة الطرق إلى عدد العقد لكل وحدة مساحة (تقاطع/كلم^2)، يستخدم كمؤشر لقياس المرونة في المناطق الحضرية. مع ارتفاع هذا المؤشر، يرتفع مستوى الإجلاء وتقديم الخدمة. كما تشير المسافة الاقل بين تقاطعات الطرق الى زيادة مرونة الاحياء. أي كلما كانت المسافة منخفضة وعدد العقد اكبر كلما كان التنقل على الاقدام وعلى السيارة مريحا. لذلك، يأخذ في الاعتبار تكرار العقد لتقييم مستوى المرونة. يسمح التكرار للشبكة بمواصلة العمل على الرغم من اضطراب أحد المقاطع. لذا، يتم زيادة كثافة تقاطع شبكة الطرق وفحص عدد الاتصالات الموجودة في كل تقاطع.

تعد نسبة العقد الموصولة ونسبة ربط–العقد من المقاييس الأساسية للاتصال بالشبكة، كلما زاد الرقم، كان الاتصال بالشبكة أفضل والقيم الأصغر من 1 تمثل المناطق المنفصلة. وفقًا (Boeing, 2017).

يتم قياس تكرار الشبكة لكل حي سكني من خلال مجموعة مختارة من المقاييس التي تحدد الخصائص المترية والطوبولوجية المختلفة لشبكة الطرق، الجدول (6–2)، أي كثافة التقاطع (عدد التقاطع لكل هكتار مع وبدون طرق مسدودة)، كثافة الشوارع (الامتدادات الخطية للطرق لكل كيلومتر مربع)، نسبة ربط–العقد (نسبة عدد أقسام الشوارع إلى عدد العقد)، نسبة العقد الموصولة (النسبة بين عدد تقاطعات الشوارع إلى عدد التقاطعات إضافة إلى cul-de-sac).

الجدول (6–2): ملخص قياس الخصائص المترية والطوبولوجية لاتصال الطرق الشوارع (الباحث، 2022)

القياس	نوع القياس	وصف القياس	المعادلة
متري	كثافة الشوارع Street density	الطول الإجمالي للطرق حسب وحدة المساحة، بناءً على فكرة أن الشبكات المتصلة بشكل كبير تحتوي على عدد أكبر من الشوارع.	$D_e = \frac{1}{A_{tot}} \sum_{i=1}^{n} (l_i)$
	كثافة التقاطع Intersection density	عدد تقاطعات الشوارع (مع أو بدون طرق مسدودة) حسب وحدة المساحة، استنادًا إلى فكرة أن الشبكات المتصلة بشكل كبير لها تقاطعات متكررة	$D_v = \frac{v}{A_{tot}}$
طوبولوجي	نسبة ربط–العقد Link-Node Ratio	نسبة عدد مقاطع الشوارع إلى عدد العقد في منطقة ما، استنادًا إلى فكرة أنه في الشبكات عالية الاتصالية تنبثق العديد من الشوارع من كل تقاطع.	$LNR = \frac{e}{v}$
	نسبة العقد الموصولة Connected Node Ratio	نسبة عدد العقد إلى عدد العقد بما فيها عقد الطرق المسدودة، بناءً على فكرة أنه في الشبكات عالية الاتصالية (القريبة من 1) يتم تقليل حصة الطرق المسدودة.	$CNR = \frac{v}{v + v_d}$
V = إجمالي العقد في الشبكة؛ v = العقدة؛ v_d = العقدة المتدلية؛ e = الحافة؛ l_i = الطول المتري للحافة i؛ A_{tot} = المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة.			

5.6. التحليل المكاني والشبكي (المعايير)

يستعمل برنامج Arc GIS 10.3 في عملية تحليل التوزيع المكاني والشبكي لقياس سمات المرونة المكانية باستخدام ادوات خاصة ضمن البرنامج، لتحديد درجات التباين فيما بين الاحياء السكنية وفئات الانسجة الحضرية الاربعة (أ، ب، ج، د). بينما يتم تنفيذ إجراءات التحليل الإحصائي بشكل أساسي باستخدام برنامج Microsoft Excel 2016. ركز هذا البحث على التحليل المكاني والشبكي المتمثل في:

1.5.6. تحديد موقع المباني السكنية للمعيار (C6):

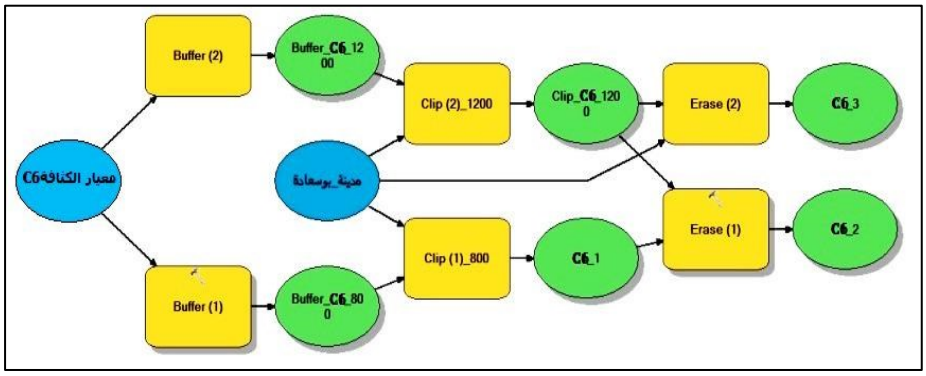
يتم ذلك عبر احياء مدينة بوسعادة: القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد، من اجل حساب مقياس كثافة المباني التي يمكن الوصول اليها ضمن الكثافة المعيارية النظرية المحددة في الجدول (6-3). الغاية من ذلك الكشف عن سمة الكثافة للمرونة المكانية على مستوى كل فئة من فئات النسيج الحضري.

تم تحديد المباني في كل حي كأصول للرحلات من خلال تعيين جميع المباني في الحي السكني كوجهات للوصول. تم تحديد نصف قطر البحث على مسافة 300 متر من كل مصدر ومعامل تكرار يصل إلى 20% على أقصر مسار. تم قياس ذلك عن طريق نسبة كثافة المواقع التي يمكن الوصول إليها (ALDR) وهو النسبة بين المسافة المترية المحددة من قبل المستخدم (المشاة) محسوبة على شبكة الشوارع وبين المسافة المترية ضمن نفس الحيز محسوبة اقليديا. تم حساب مؤشر التكرار لكل مبنى باستخدام أدوات التكرار المضمنة في Urban Network Analysis Toolbox، حيث تم استكمال هذه العملية باستخدام Model Builder.

مرت عملية التحليل المكاني بمراحل لبناء نموذج الكشف عن سمة الكثافة، يظهر الشكل (6-8)، مخطط انسيابي للعملية المستخدمة لكشف سمة الكثافة.

الشكل (6-8) مراحل بناء نموذج مقترح لكشف سمة الكثافة

(الباحث، 2022)



بدءًا من الجانب الأيسر للشكل (6-8)، توجد بيانات الإدخال المطلوبة للتقييم هي المباني، يتم تحديد نصف قطر الحيز المكاني على مسافة 300 متر، يتم تحديد مبنى كأصل لانطلاق الرحلة، يتم حساب المسافة المترية محسوبة على شبكة الشوارع ثم حساب المسافة المترية ضمن نفس الحيز المحسوبة اقليديا، يتم تكرار العملية في كل حيز مكاني. تقييم امكانية الوصول المستخدمة لكل حي سكني هي حاصل القسمة بين مسافة شبكة الشوارع (المشاة) والمسافة الاقليدية لكل

حيز مكاني. أخيرًا، يتم تسوية نتائج القياس بين (0–1)، ثم يتم دمجها مع أوزان متساوية من خلال نهج التركيبة الخطية الموزونة لكشف سمة الكثافة. تشير القيم القريبة من 1 إلى أن شبكة الطرق توفر وصولاً أفضل إلى المواقع المحتملة. يحدّد قياس كثافة البناء الناتج عن التقسيمات الفرعية، مقدار الشدة الممكنة في استعمال الفضاء. كلما كانت التقسيمات الفرعية أصغر، زادت القيمة المبلغ عنها، بالتالي تعدد الوجهات المحتمل الوصول إليها. يتم حساب كثافة البناء باستخدام Microsoft Excel 2010، بعد تصدير جداول البيانات المرتبطة بكثافة البناء لكل فئة من فئات النسيج الحضري.

2.5.6. تحديد موقع كل مرفق للمعايير (C1، C2، C3، C4، C5):

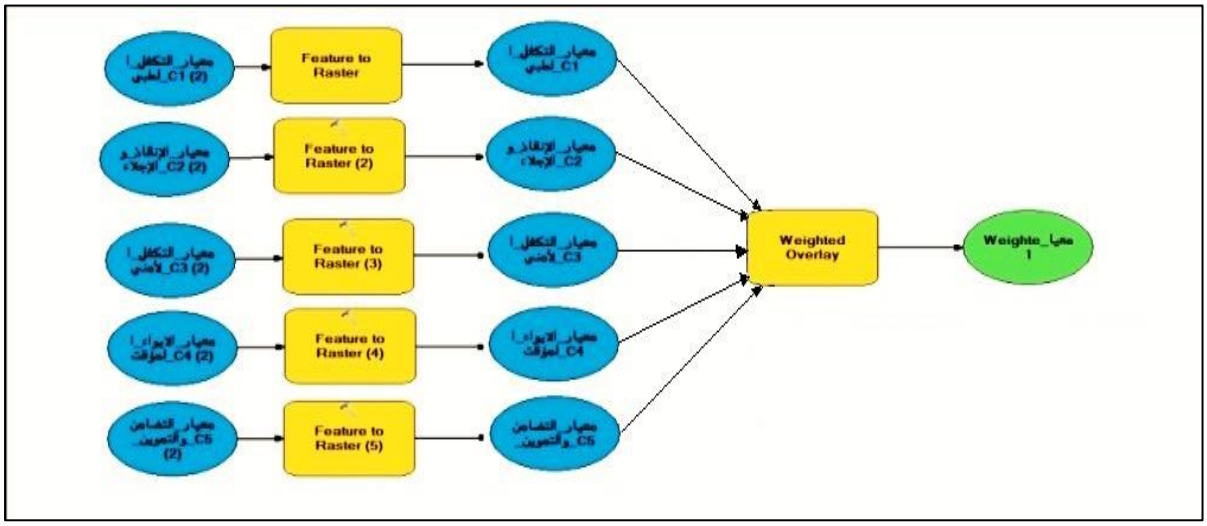
تم ذلك عبر احياء مدينة بوسعادة: القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد، على اساس مقياس مسافة الوصول، لمعرفة نطاق التغطية بالخدمة الذي يمكن ان يقدمه المرفق لكل حي سكني ضمن المسافة المعيارية النظرية المحددة في الجدول (6–3). الغاية من ذلك الكشف عن سمة التنوع للمرونة المكانية على مستوى كل فئة من فئات النسيج الحضري.

يتم حساب تنوع المرافق التي يمكن الوصول إليها في خطوتين. أولاً، يتم تحديد انواع المرافق التي يمكن الوصول إليها ضمن المسافة المعيارية النظرية لكل حي سكني، من خلال إنشاء مضلع منطقة الخدمة لكل مرفق، تحدد مسافة حد مسار الشبكة بالمتر وحساب عدد المباني الموجودة بمنطقة الخدمة (التي تقع ضمن المسافة المعيارية). يتم حساب عدد المباني التي يمكن الوصول إليها ضمن المسافة المعيارية النظرية من كل مرفق عن طريق رسم سقيفة بطول نفس المسافة المعيارية النظرية حول كل مرفق باستخدام أداة المعالجة الجغرافية Buffer وحساب انواع المرافق الموجودة بها. أخيرًا، يتم ربط ملفي الشكل اللذين تم إنشاؤهما مكانيًا ويتم الحصول على النسبة بين الشبكة والعدد الإقليدي كعملية بسيطة بين حقول جدول الخصائص. تم استكمال هذه العملية باستخدام Model Builder.

مرت عملية التحليل المكاني بمراحل لبناء نموذج الكشف عن سمة التنوع، يظهر الشكل (6–9)، مخطط انسيابي للعملية المستخدمة لكشف سمة التنوع.

الشكل (6–9) مراحل بناء نموذج مقترح لكشف سمة التنوع

(الباحث، 2022)



بدءًا من الجانب الأيسر للشكل (6–9)، توجد بيانات الإدخال المطلوبة للقياس. لكشف سمة التنوع، يلزم وجود مجموعة بيانات مختلفة، هي المرافق الحضرية: مراكز التعليم الابتدائي، المراكز الصحية، مراكز الانقاذ والاجلاء، مراكز الامن والمراكز الدينية/الثقافية). باستخدام بيانات الإدخال المشار إليها، يتم قياس التنوع لكل حي. بعد ذلك، يتم تسوية نتائج القياس بين (0–1)، ثم يتم دمجها مع أوزان متساوية من خلال نهج التركيبة الخطية الموزونة لكشف التنوع، ترتبط القيم الأعلى (القريبة من 1) بتنوع المرافق التي تقع ضمن عتبة المسافة المعيارية للحي السكني. كلما كان تنوع المرافق اكبر، زادت القيمة المبلغ عنها. بالتالي، التنوع المحتمل الذي يسهل الوصول إليه (Bobkova et al., 2017).

يتم حساب تنوع المرافق ضمن جدول باستخدام Microsoft Excel 2010، بعد تصدير جداول البيانات المرتبطة بتنوع المرافق عبر الاحياء السكنية وعبر كل فئة من فئات النسيج الحضري.

3.5.6. تحديد موقع شبكة الطرق للمعيار (C7): تم تقسيم مكون شبكة الطرق الى قسمين:

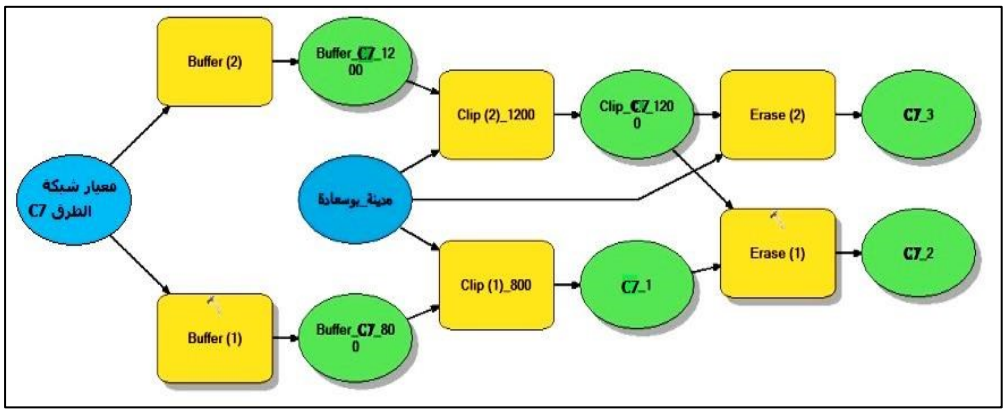
1.3.5.6. القسم الاول: تم تحديد موقع عمق (طول) الطرق الرئيسية والثانوية عبر احياء مدينة بوسعادة: القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد، على اساس مقياس العمق، لمعرفة امكانية الوصول ضمن العمق المعياري النظري المحدد في الجدول (6–3). تمت دراسة متوسط عمق الطريق الرئيسي والثانوي من خلال النظر في الإحصائيات الوصفية لعمق الطريق الرئيسي والثانوي لكل حي سكني. الغاية من ذلك الكشف عن سمة الاتصالية للمرونة المكانية على مستوى كل فئة من فئات النسيج الحضري.

مرت عملية التحليل المكاني بمراحل لبناء نموذج الكشف عن سمة الاتصالية، يظهر الشكل (6–10)، مخطط انسيابي للعملية المستخدمة لكشف سمة الاتصالية. بدءًا من الجانب الأيسر من الشكل، يتم إدخال البيانات المطلوبة للتقييم وهي: شبكة الطرق الشريانية (الطرق الرئيسية والثانوية). بعد ذلك، باستخدام بيانات الإدخال المشار إليها، يتم تقييم مقياس الاتصال لكشف سمة الاتصالية بشكل فردي لكل حي سكني. كلما كان عمق الطرق الرئيسية والثانوية اقل، كلما تحقق الوصول الى الاتصال المرغوب فيه (Bobkova et al., 2017).

يتم حساب اتصال الشبكة باستخدام Microsoft Excel 2010، بعد تصدير جداول البيانات المرتبطة بعمق الطرق الرئيسي والثانوي التي تمر عبر الحي السكني لكل فئة من فئات النسيج الحضري.

الشكل (6–10) مراحل بناء نموذج مقترح لكشف سمة الاتصالية

(الباحث، 2022)

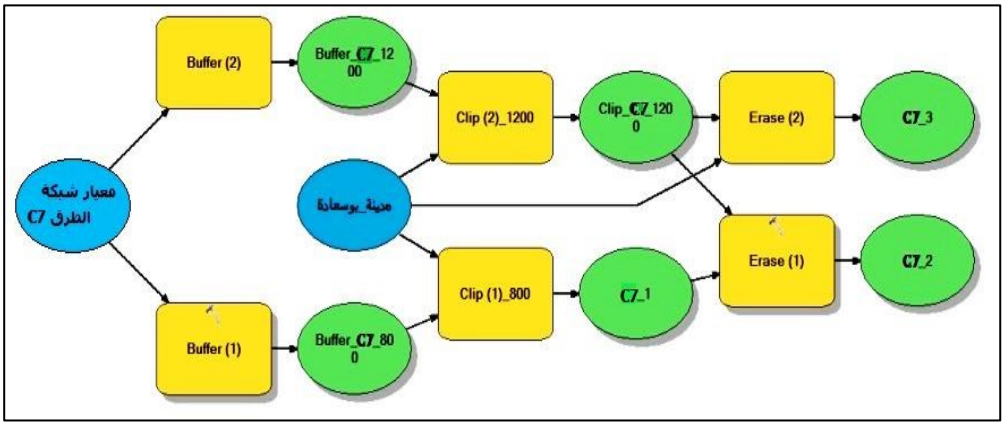


2.3.5.6. القسم الثاني: تحديد موقع وعدد تقاطعات الطرق الشريانية والشوارع عبر احياء مدينة بوسعادة: القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد، على اساس مقياس عددي ضمن القيمة المعيارية النظرية المحددة في الجدول (6-3). الغاية من ذلك الكشف عن سمة التكرار للمرونة المكانية على مستوى كل فئة من فئات النسيج الحضري. تم تحديد عدد التقاطعات المتاخمة للكتلة عن طريق صب حاجز 30 مترًا حول كل مضلع كتلة وحساب عدد العقد التي تقع داخل المخزن المؤقت. يتم حساب مقاييس اتصال الشبكة المتوافقة (كثافة العقدة، كثافة الشوارع، نسبة ربط-العقد، نسبة العقد الموصولة) باستخدام Microsoft Excel 2010 بعد تصدير جداول السمات المرتبطة بأجزاء الشارع وتقاطعات الشوارع لكل فئة من فئات النسيج الحضري. تم تقدير التشابك المحلي (التكرار) لكل حي سكني من خلال تطوير عملية تكرارية في Model Builder التي سمحت بحساب معامل التشابك للشبكة الفرعية للعقد والحواف الموجودة لكل عقدة شبكة في منطقة الدراسة. في هذا البحث، تم استخدام تشابك العقدة كأساس لدراسة التوزيع الإحصائي للقيم.

مرت عملية التحليل المكاني بمراحل لبناء نموذج الكشف عن سمة التكرار، يظهر الشكل (6-11)، مخطط انسيابي للعملية المستخدمة لكشف سمة التكرار. بدءًا من الجانب الأيسر للشكل، توجد بيانات الإدخال المطلوبة للتقييم. لكشف سمة التكرار، يلزم وجود بيانات وهي عدد تقاطعات شبكة الطرق. بعد ذلك، باستخدام بيانات الإدخال المشار إليها، يتم تقييم تكرار تقاطعات شبكة الطرق لكشف سمة التكرار بمنطقة الدراسة.

الشكل (6-11): مخطط انسيابي مقترح لكشف سمة التكرار

(الباحث، 2022)



الجدول (6-3): قياس سمات المرونة المكانية ووحدة القياس لكل حي

(الباحث، 2022)

نوع واسم المكون الحضري		سمة المرونة	القياس	المعيار الحسابي	الوصف	وحدة القياس
مكون وظيفي	التكفل الطبي الإنقاذ/الإجلاء الأمن المدارس الابتدائية المساجد/الجمعيات	التنوع	مسافة التغطية بالخدمة	800 م 2000 م 800 م 400 م 800 م	المسافة الاقليدية للتغطية بخدمة المرفق	المتر

	مخزون المسكن	الكثافة	مسافة الوصول الى المباني	300 م	نصف قطر الحيز المكاني بمسافة 300 متر، المسافة المحسوبة على شبكة الشوارع على المسافة المحسوبة اقليديا، ضمن نفس الحيز المكاني		المتر
مكون هيكلي	الطرق الرئيسية والثانوية	الاتصالية	عمق الطرق الرئيسية	400م نسيج تقليدي	عمق الطريق الرئيسي هو المسافة بين تقاطعات الطرق الرئيسية		كم /كم^2
				778م نسيج عصري			
	شبكة الطرق	التكرار	كثافة تقاطع شبكة الطرق	150 تقاطع/كم^2	اجمالي عدد تقاطعات الطرق الشريانية والشوارع لكل حي (كم^2)		تقاطع/كم^2

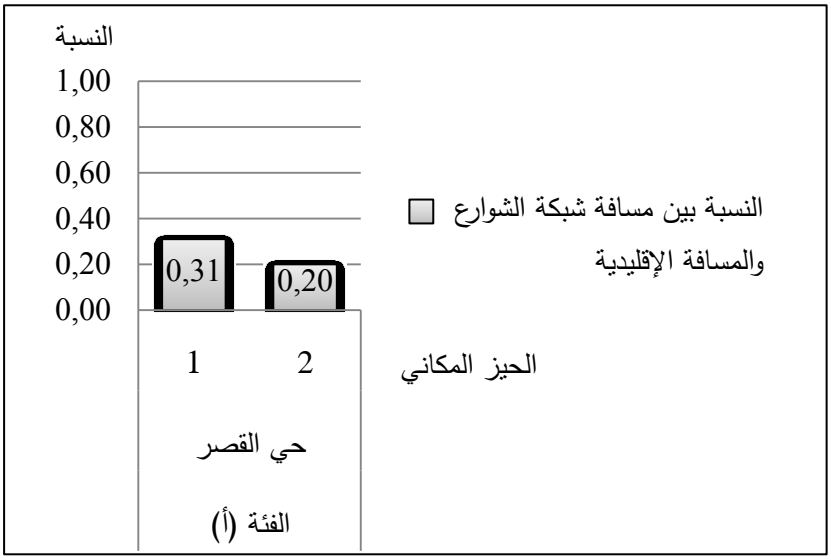
6.6. مناقشة نتائج الكشف عن توافر سمات المرونة المكانية

1.6.6. سمة الكثافة

تم الكشف عن سمة كثافة البناء للأحياء السكنية: القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد التي تمثل فئات النسيج الحضري الاربعة باستخدام برنامج Arc GIS 10.3. تم تقسيم كل حي سكني الى عدة احياز مكانية دائرية بقطر 300 متر، يتم تقييم عدد المباني التي يمكن الوصول إليها، من خلال النسبة بين مسافة شبكة الشوارع (مشيًا على مسافة 300م) والمسافة الإقليدية، التي يجب أن تكون قيمتها منخفضة نسبيًا، حتى تحقق مستوى امكانية وصول عالية.

- ضمن فئة النسيج الحضري (أ)، يتميز حي القصر (المدينة القديمة) بقيم منخفضة للنسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية، تتراوح بين 0.20 و 0.31، كما هو موضح في الشكل (6-12)، يشير ذلك إلى مستوى منخفض لإمكانية الوصول نحو مختلف الوجهات المحتملة لحي القصر.

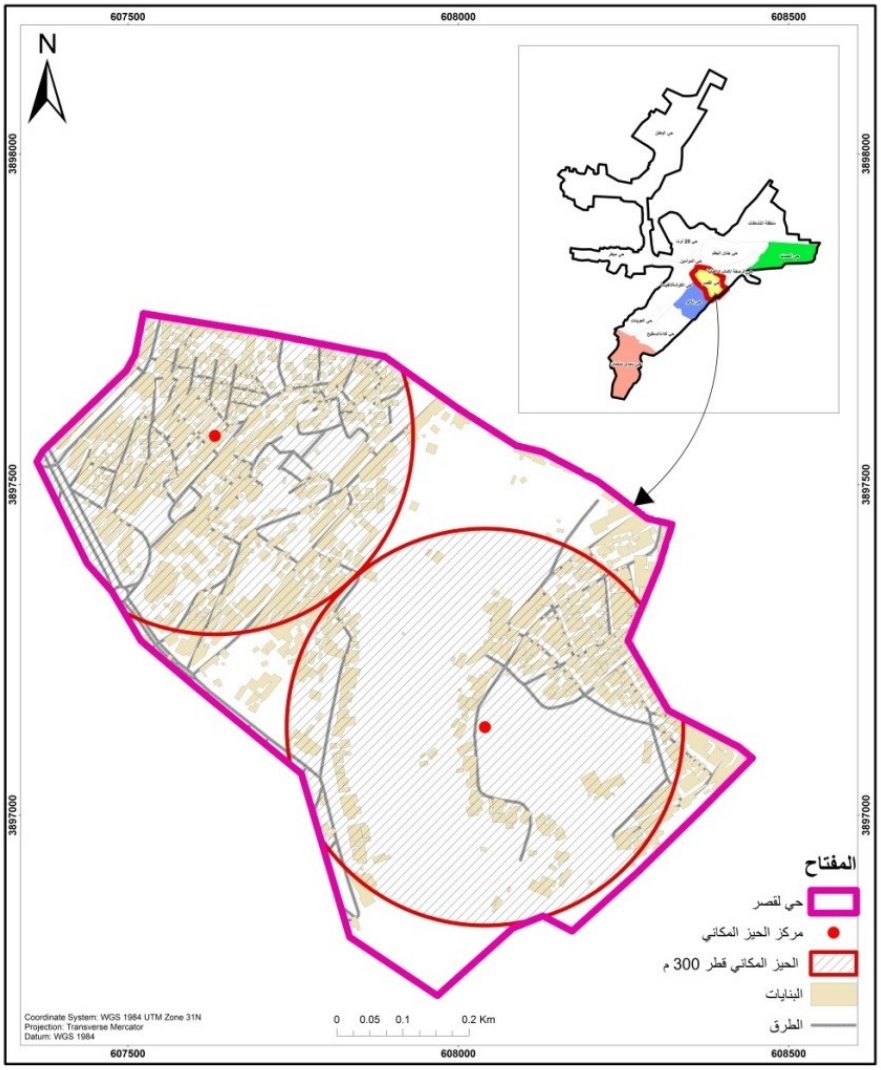
الشكل (6-12) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لفئة النسيج الحضري (أ)، حي القصر (الباحث، 2022)



يرتبط هذا الانخفاض، بوجود تقسيمات فرعية كبيرة وعدد معتبر من المباني ذات مساحة بناء صغيرة (اقل من 120م^2) وطرق ضيقة تقل عن 4م ومتعرجة التي تقلل من امكانية الوصول نحو الوجهات المختلفة للمباني، بالتالي، تحقق فئة النسيج الحضري (أ) مستوى مرونة مكانية منخفضة. من جهة اخرى، تظهر مباني قليلة ذروة في إمكانية الوصول التي تحتوي على تقسيمات فرعية صغيرة، تقع في الشمال الغربي من الحي، كان عدد المباني التي يمكن الوصول إليها مرتفع بنسبة تساوي 0.31.

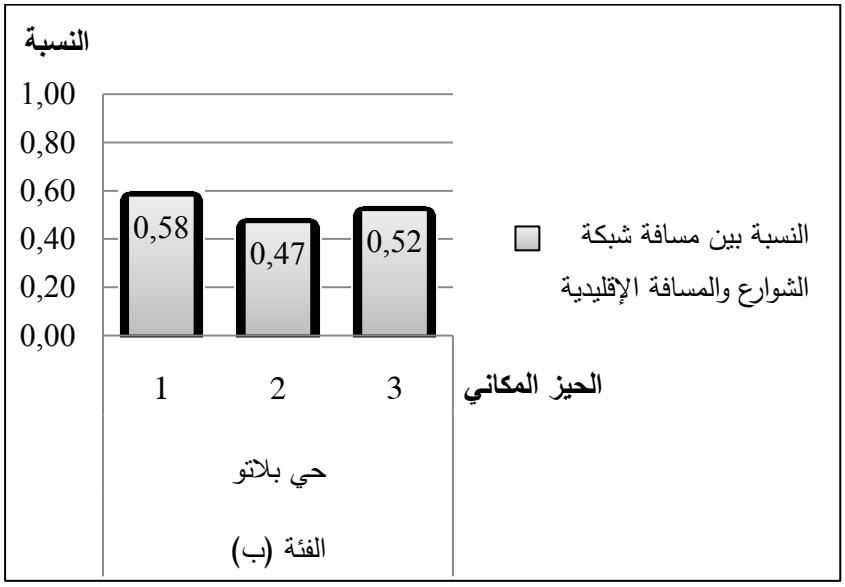
من الناحية المكانية، تبلغ كثافة البناء بحي القصر (المدينة القديمة) 47 سكن/هكتار، تمثل اقصى كثافة سكنية بالمدينة، (الخريطة (6-1). يتميز ببناء متراص، أزقة ضيقة وقلة تكرار تقاطعات شبكة طرق، قللت من مستويات إمكانية الوصول بسبب كثافة البناء المرتفع. كما تعاني المباني الواقعة جنب واد بوسعادة من انخفاض مستوى امكانية الوصول، سبب ذلك، تأثير الحافة الطبيعية الناجمة عن الواد. نتيجة للطريقة التي تم بها قياس عدد المباني التي يمكن الوصول إليها، حصلت بعض المباني المعزولة على مستوى أعلى لإمكانية الوصول، حتى لو كان بها عدد قليل من المباني.

الخريطة (6-1) تباين التوزيع المكاني لكثافة البناء، فئة النسيج الحضري (أ)، حي القصر (الباحث، 2022)



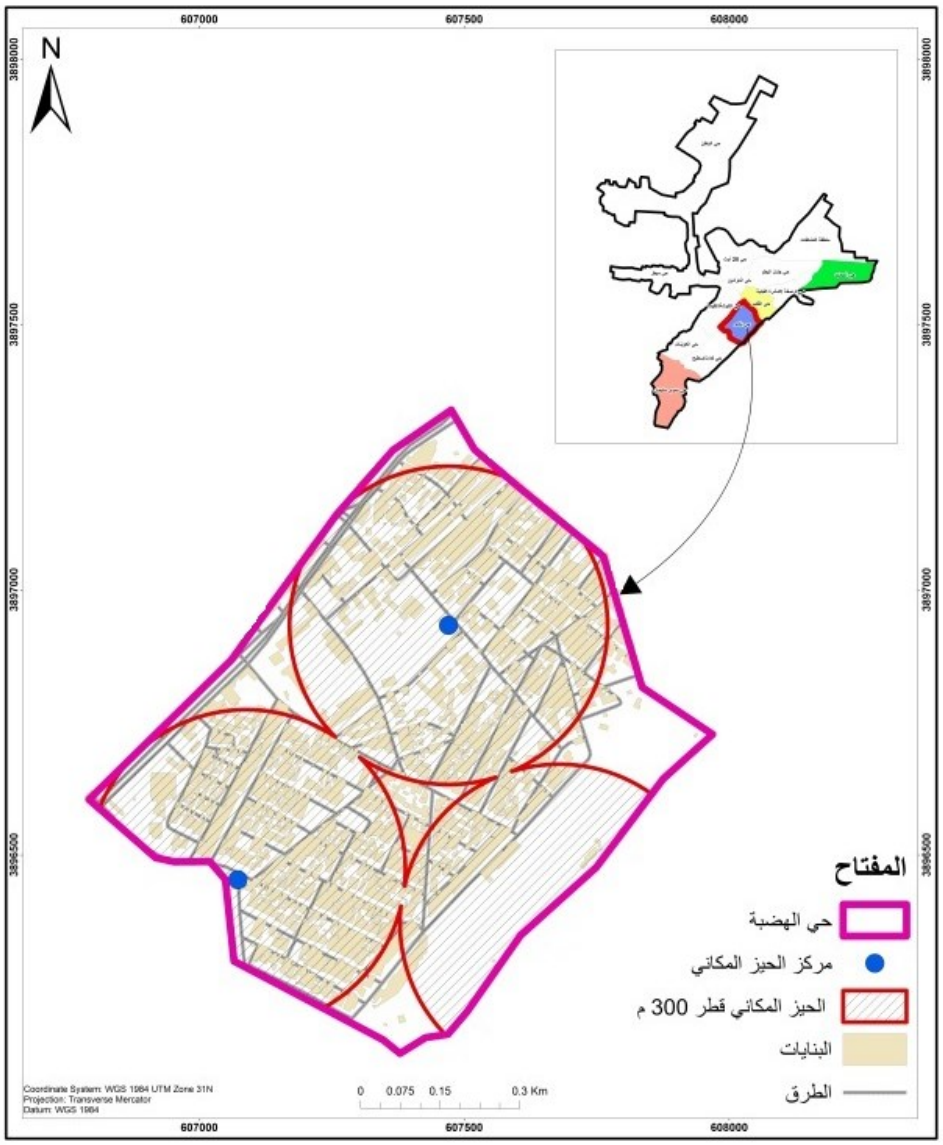
ضمن فئة النسيج الحضري (ب)، يتميز حي بلاتو بعدد مرتفع للمباني التي يمكن الوصول إليها، تتراوح النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية من 0.47 الى 0.58، كما هو مبين في الشكل (6-13) وهي نسب مرتفعة مقارنة بالفئة السابقة (أ). مما يدل على مستوى عالٍ لإمكانية الوصول نحو جميع الوجهات المحتملة لحي بلاتو. تتركز تلك المباني التي يمكن الوصول إليها، خصوصا الواقعة في وسط الحي. يرتبط ذلك بثلاثة عوامل مهمة: تقسيمات فرعية صغيرة ومباني ذات مساحة بناء متوسطة (اكبر من 190م^2) ووجود طرق واسعة شطرنجية التي تزيد من امكانية الوصول نحو الوجهات المختلفة للمباني، بالتالي، تحقق فئة النسيج الحضري (ب) مستوى مرونة مكانية عالية.

الشكل (6-13) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لفئة النسيج الحضري (ب)، حي بلاتو (الباحث، 2022)



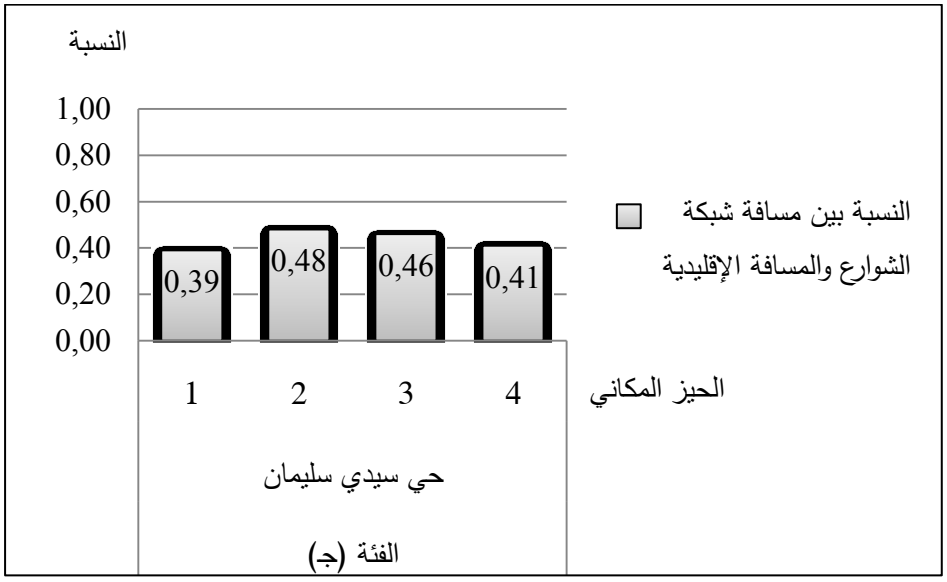
من الناحية المكانية، تبلغ كثافة البناء بحي بلاتو 13 سكن/هكتار وهي ادنى مستوى بالمدينة، (الخريطة (6-2). حيث كتل البناء متباعدة وشبكة طرق واسعة تتميز بالتقاطعات المتكررة. إضافة إلى ذلك، تعاني المباني الواقعة جنب واد بوسعادة من انخفاض مستوى امكانية الوصول، سبب ذلك، تأثير الحافة الطبيعية الناجمة عن الواد.

الخريطة (6-2) تباين التوزيع المكاني لكثافة البناء لفئة النسيج الحضري (ب)، حي بلاتو (الباحث، 2022)



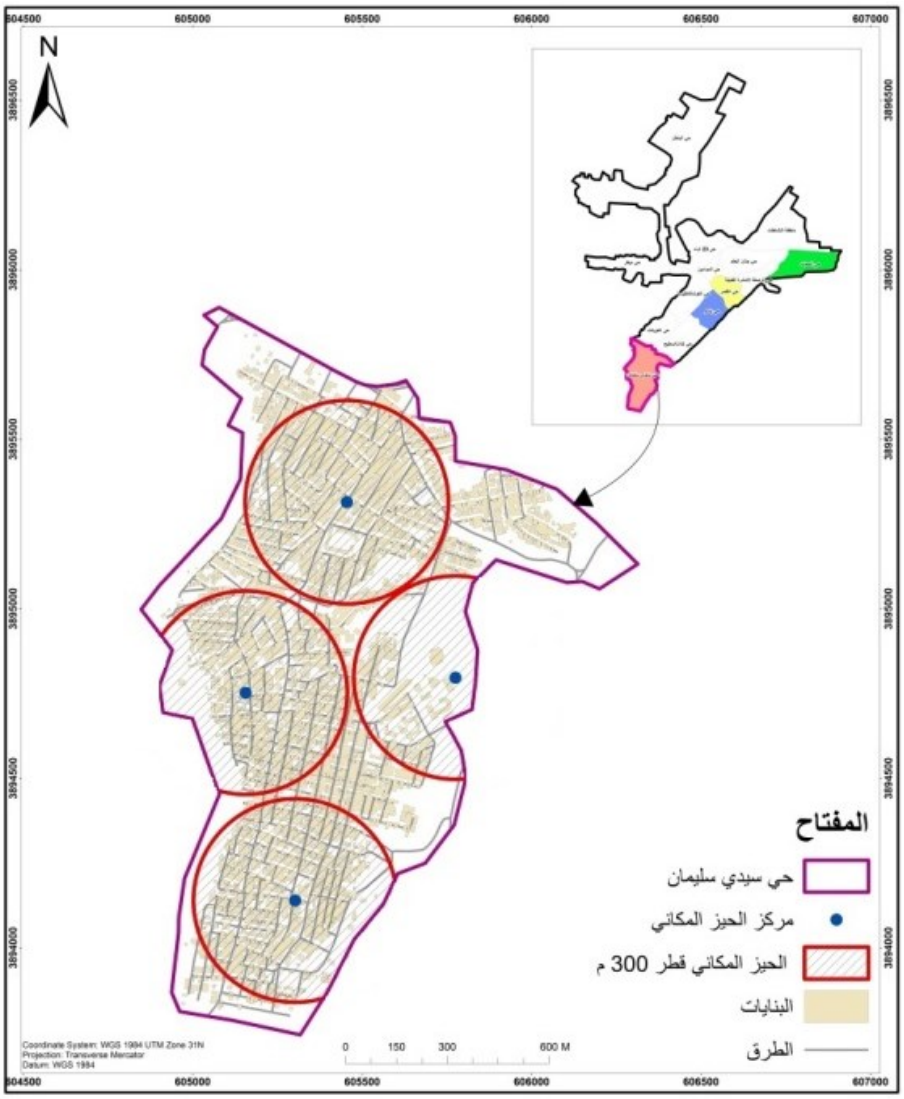
في فئة النسيج الحضري (جـ)، يتميز حي سيدي سليمان بعدد متوسط للمباني التي يمكن الوصول إليها، تتراوح النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية من 0.39 الى 0.48، كما هو موضح في الشكل (6-14) وهي قيم اكبر مقارنة مع الفئة (أ) واقل من الفئة (ب). مما يدل على مستوى متوسط لإمكانية الوصول إلى جميع الوجهات المحتملة لحي سيدي سليمان. يرتبط ذلك بثلاثة عوامل مهمة: تقسيمات فرعية صغيرة وعدد معتبر من المباني ذات مساحة بناء متوسطة (اقل من 180م^2) ووجود طرق شطرنجية واسعة واحيانًا تميل الى ان تكون ضيقة، مما يقلل ذلك من امكانية الوصول نحو الوجهات المختلفة للمباني، بالتالي، تحقق فئة النسيج الحضري (جـ) مستوى مرونة مكانية متوسطة.

الشكل (6-14) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لفئة النسيج الحضري (جـ)، حي سيدي سليمان (الباحث، 2022)



من الناحية المكانية، تبلغ كثافة البناء بحي سيدي سليمان 45 سكن/هكتار، وهي من المستويات القصوى بالمدينة، (الخريطة (6–3). حيث كتل البناء متباعدة وشبكة طرق واسعة واحيانًا تميل الى ان تكون ضيقة، تتميز بتكرار تقاطع الطرق. إضافة إلى ذلك، تعاني المباني الواقعة جنب سفح جبل عزالدين وواد بوسعادة من انخفاض مستوى امكانية الوصول، سبب ذلك، تأثير منحدرات الجبل والحافة الطبيعية الناجمة عن الواد.

الخريطة (6–3) تباين التوزيع المكاني لكثافة البناء لفئة النسيج الحضري (جـ)، حي سيدي سليمان (الباحث، 2022)

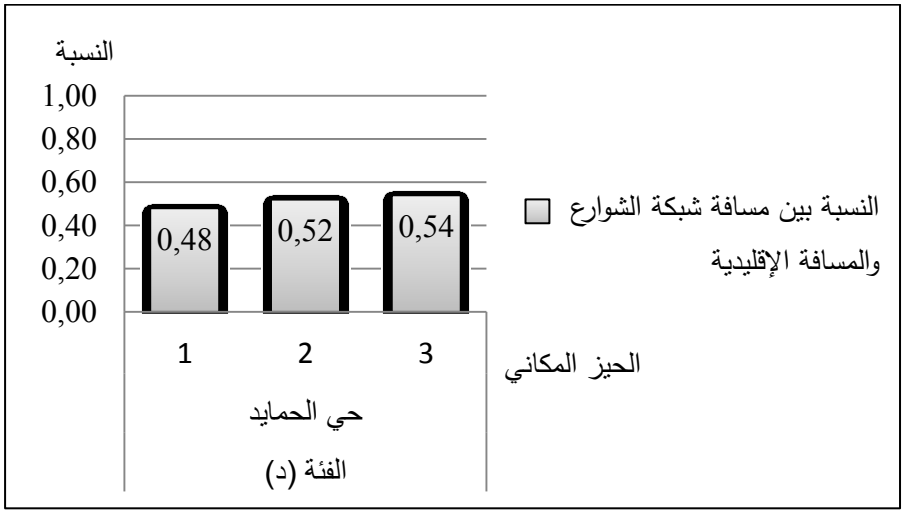


اما فئة النسيج الحضري (د)، يتميز حي الحمايد بعدد مرتفع للمباني التي يمكن الوصول إليها، تتراوح النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية من 0.48 و 0.54، كما هو مبين في الشكل (6-15)، مما يدل على مستوى عالٍ لإمكانية الوصول نحو جميع الأنحاء المحتملة لحي الحمايد وهي قيم مرتفعة مقارنة بالفئة السابقة (أ،ج). مما يشير الى مستوى عالٍ لإمكانية الوصول نحو جميع الوجهات المحتملة لحي الحمايد.

تتركز خصوصا تلك الاعداد المرتفعة للمباني التي يمكن الوصول إليها في الجزء الشمالي للحي. يرتبط ذلك بثلاثة عوامل مهمة: تقسيمات فرعية صغيرة ومباني ذات مساحة بناء كبيرة (اكبر من 211م^2) ووجود طرق واسعة شطرنجية التي تزيد من امكانية الوصول نحو الوجهات المختلفة للمباني، بالتالي، تحقق فئة النسيج الحضري (د) مستوى مرونة مكانية عالية.

الشكل (6-15) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لفئة النسيج الحضري (د)، حي الحمايد

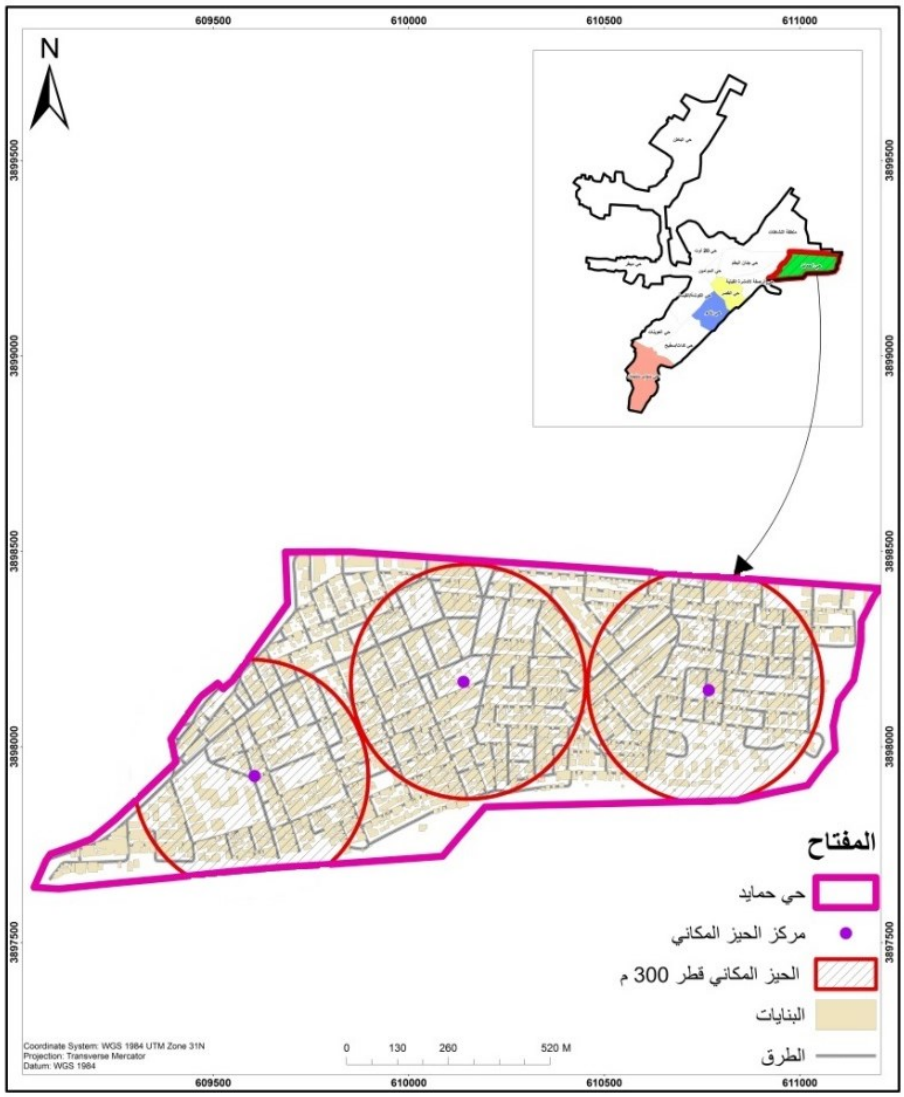
المصدر: (الباحث، 2022)



من الناحية المكانية، تبلغ كثافة البناء بحي الحمايد 21 سكن/هكتار، وهي من المستويات الادنى بالمدينة، (الخريطة (6-4). حيث كتل البناء متباعدة وشبكة طرق واسعة تتميز بالتقاطعات المتكررة. إضافة إلى ذلك، تعاني المباني الواقعة جنب سفح جبل كردادة من انخفاض مستوى امكانية الوصول، سبب ذلك، تأثير منحدرات الجبل.

الخريطة (6-4) تباين التوزيع المكاني لكثافة البناء لفئة النسيج الحضري (د)، حي الحمايد

المصدر: (الباحث، 2022)



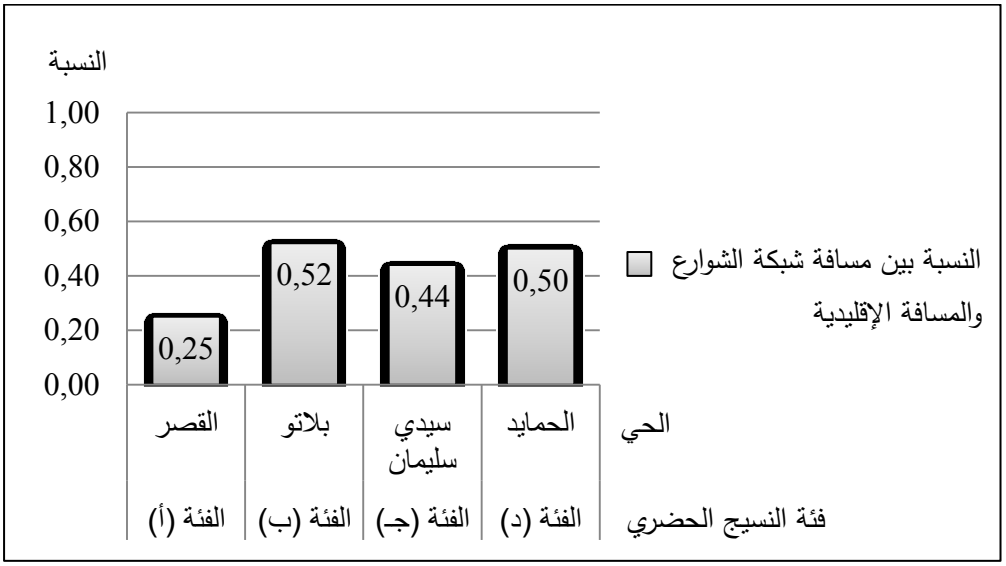
من خلال المقارنة بين احياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة، لوحظ انتقال واضح في قيم عدد المباني التي يمكن الوصول إليها بين الفئة (أ) والفئة (ب، ج، د). مما يشير إلى أن الفئة (أ) فقدت قدرتها على توفير وصول سهل لعدد من الوجهات المختلفة.

من حيث التوزيع المكاني لكثافة البناء ونتائج مقياس النسبة بين مسافة شبكة الطرق (المشاة) والمسافة الاقليدية، تبين ان هناك تباين حول مستويات إمكانية الوصول إلى جميع الأنحاء المحتملة لأحياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة، كما هو موضح في الشكل (6-16).

يمكن تفسير ذلك من خلال التكوين غير المنتظم للتقسيمات الفرعية ولشبكة الشوارع ومباني ذات مساحة بناء صغيرة (اقل من 120م2)، مما يعني أن عدد المباني التي يمكن الوصول إليها فعليًا على مسافة بقطر 300 متر ضمن شبكة الشوارع، أقل بكثير من عدد المباني يمكن الوصول إليها نظريًا ضمن المسافة الاقليدية.

أخيرًا، تتميز الفئة (أ) بكثافة سكنية قصوى، وانخفاض امكانية الوصول إلى المباني عبر شبكة الطرق، بالتالي مستوى ضعيف للمرونة الحضرية. اما الفئة (ج)، تتميز بكثافة سكنية قصوى مع إمكانية وصول متوسطة، مع مستوى متوسط للمرونة الحضرية. في حين أن الفئة (ب، د)، تتميزان بكثافة سكنية منخفضة مع إمكانية وصول مرتفعة، هذا يشير الى مستويات اعلى للمرونة الحضرية.

الشكل (6-16) لتوزيع النسب بين مسافة شبكة الشوارع والمسافة الإقليدية لأحياء فئات الانسجة الاربعة (أ، ب، ج، د).
المصدر: (الباحث، 2022)



2.6.6. سمة التنوع

حتى يتم استكشاف التنوع في الخدمات التي تقدمها مختلف المرافق العامة، لابد من معرفة نطاق التغطية بالخدمة للمرافق على مستوى أحياء مختلف فئات النسيج الحضري الاربعة لمدينة بوسعادة، لذا نستعمل الاداة التالية:

1.2.6.6. تحليل الجار الاقرب

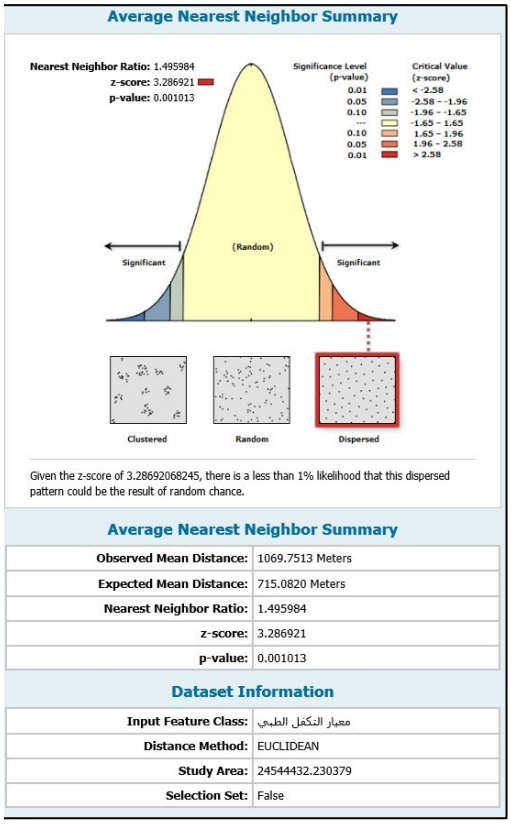
إن نمط التوزيع يعني الطريقة والشكل والاتجاه الذي تأخذه مفردات الظاهرة قيد الدراسة في توزيعها فوق مساحة معينة من سطح الأرض، ما يهم هو تحديد نمط التوزيع لتلك المواقع. وذلك بقصد التوصل إلى معيار كمي يستدل به على نمط التوزيع المكاني للنقاط (عشوائي، منتظم، متمركز)، كما هو مبين في الاشكال (6-17)، (6-18)، (6-19)، (6-20)، (6-21) والخرائط (6-5)، (6-6)، (6-7)، (6-8)، (6-9). يتم ذلك من خلال مقارنة التوزيع في الواقع للظاهرات مع التوزيع النظري، حيث كانت النتائج كما يلي:

بعد تحليل صلة الجوار لمواقع معيار التكفل الطبي **C1**، الشكل (6-17)، تبين ان قيمة متوسط المسافة الحقيقية بين المواقع لذات المعيار قد بلغت 1069.75 متر التي كانت اكبر من قيمة المسافة المتوقعة البالغة 715.08 متر، منحت نسبة جار اقرب تساوي 1.49 وقيمة Z موجبة قدرت بـ: 3.28. يشير ذلك الى توزيع متباعد المسافة يتجه نحو العشوائية لنقاط الظاهرة، مع احتمال اقل من 1% في ان يكون هذا التباعد نتيجة لفرصة عشوائية. يدل ذلك على تركز معيار التكفل الطبي في مناطق دون غيرها، حيث تتقارب المسافة بين مجموعة نقاط، بينما القلة تتباعد المسافة فيما بينها ضمن مساحة شاسعة.

من الناحية المكانية، اظهرت الخريطة (6-5)، ان مساحة التغطية بالخدمة الصحية على مستوى حي القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد تختلف من حي سكني الى آخر.

الشكل (6-17) تحليل الجار الاقرب لمعيار التكفل الطبيC1

المصدر: (الباحث، 2022)



Average Nearest Neighbor Summary

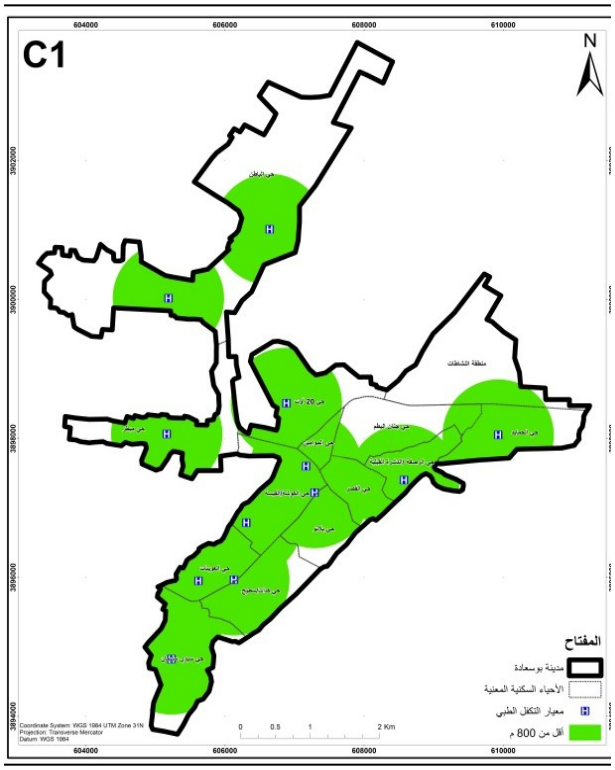
Observed Mean Distance:	1069.7513 Meters
Expected Mean Distance:	715.0820 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	1.495984
z-score:	3.286921
p-value:	0.001013

Dataset Information

Input Feature Class:	معيار التكفل الطبي
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	24544432.230379
Selection Set:	False

الخريطة (6-5) مساحة التغطية بالخدمة الصحية

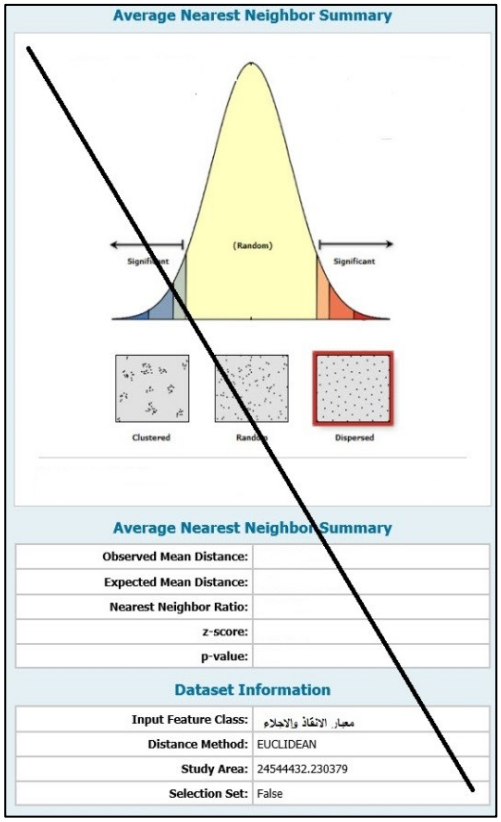
المصدر: (الباحث، 2022)



لم يتمكن البحث من الحصول على ملخص صلة الجوار الاقرب لمواقع معيار الإنقاذ والإجلاء **C2**، باعتبار ان هذا المعيار يضم ظاهرة واحدة على مستوى مدينة بوسعادة، الشكل (6-18). من الناحية المكانية، اظهرت الخريطة (6-6)، ان مساحة التغطية بخدمة الانقاذ والاجلاء ضمن المسافة المعيارية النظرية، تمس حي القصر وبلاتو، بينما يقع حي سيدي سليمان والحمايد خارج نطاق التغطية بالخدمة ضمن المسافة المعيارية النظرية.

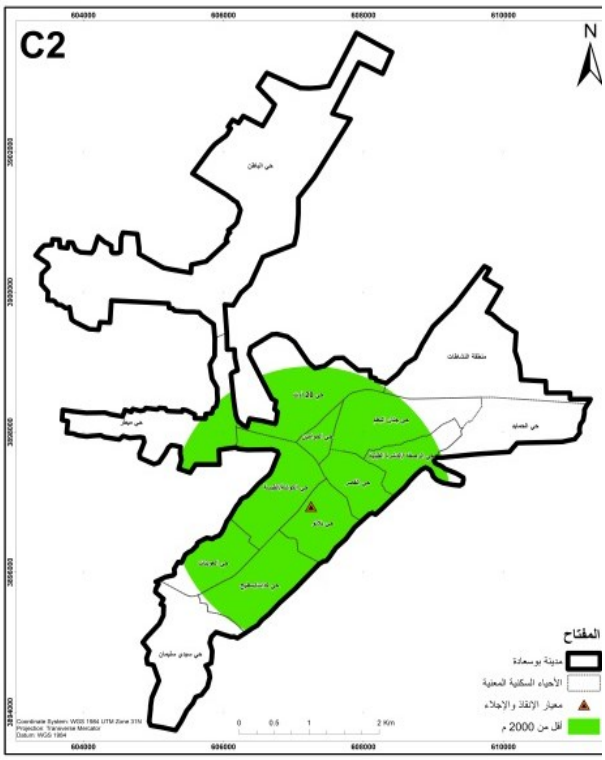
الشكل (6-18) تحليل الجار الاقرب لمعيار الإنقاذ والإجلاء C2

المصدر: (الباحث، 2022)



الخريطة (6-6) مساحة التغطية بخدمة الإنقاذ والإجلاء

المصدر: (الباحث، 2022)

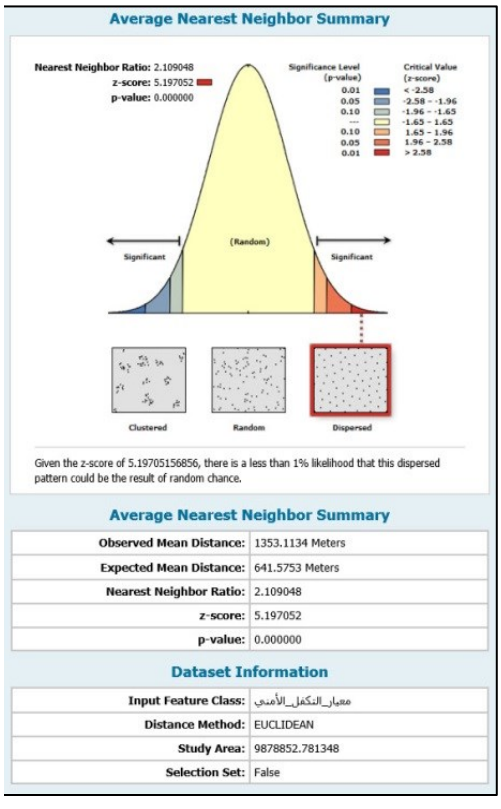


بعد تحليل صلة الجوار لمواقع معيار الأمن، الشكل (6-19)، تبين ان قيمة متوسط المسافة الحقيقية بين المواقع لذات المعيار قد بلغت 1353.11 متر التي كانت اكبر من قيمة المسافة المتوقعة البالغة 641.57 متر، منحت نسبة جار اقرب تساوي 2.11 وقيمة Z موجبة قدرت بـ: 5.19. يشير ذلك الى توزيع متباعد يتجه ناحية العشوائية لنقاط الظاهرة، مع احتمال اقل من 1% في ان يكون هذا التباعد نتيجة لفرصة عشوائية. كما يدل ذلك على تركز معيار الامن في مناطق دون غيرها، حيث تتقارب المسافة بين مجموعة نقاط قليلة ضمن مساحة ضيقة، بينما القلة الاخرى منها تتباعد المسافة فيما بينها ضمن مساحة شاسعة.

من الناحية المكانية، اظهرت الخريطة (6-7)، ان مساحة التغطية بالخدمة الامنية على مستوى حي القصر، بلاتو، والحمايد تختلف من حي سكني الى آخر، فضلا على انها لا تغطي حي سيدي سليمان.

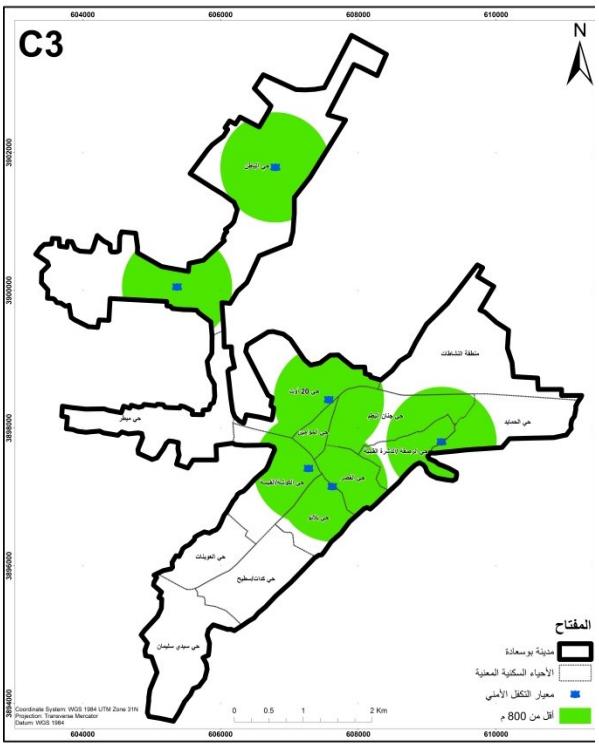
الشكل (6-19) تحليل الجار الاقرب لمعيار الأمنC3

المصدر: (الباحث، 2022)



الخريطة (6-7) مساحة التغطية بخدمة الامن

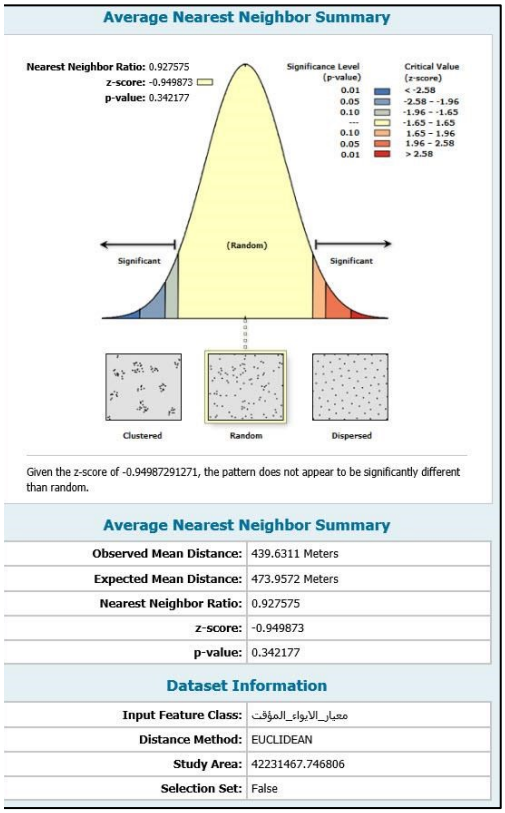
المصدر: (الباحث، 2022)



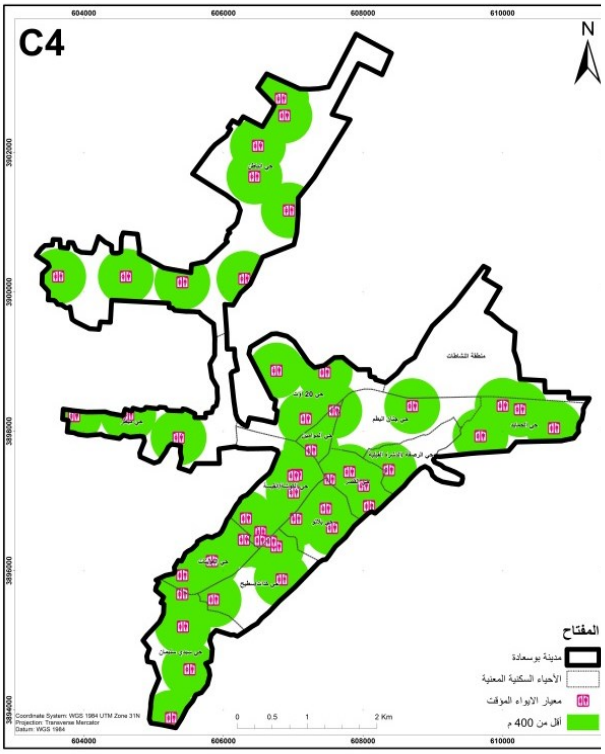
بعد تحليل صلة الجوار لمواقع معيار الايواء المؤقت **C4**، الشكل (6-20)، تبين ان قيمة متوسط المسافة الحقيقية بين المواقع لذات المعيار قد بلغت 439.63 متر التي كانت اقل من قيمة المسافة المتوقعة البالغة 473.95 متر، منحت نسبة جار اقرب تساوي 0.92 وقيمة Z سالبة قدرت بـ: 0.95-. يشير ذلك الى توزيع متقارب يتجه ناحية العشوائية لنقاط الظاهرة، لا يبدو نمط التوزيع مختلفا بشكل كبير عن العشوائية. كما يدل ذلك على تركز معيار التكفل الطبي في مناطق دون غيرها، حيث تتقارب المسافة بين مجموعة نقاط كبيرة ضمن مساحة ضيقة، بينما القلة منها تتباعد المسافة فيما بينها ضمن مساحة واسعة.

من الناحية المكانية، اظهرت الخريطة (6-8)، ان مساحة التغطية بخدمة التعليم الابتدائي على مستوى حي القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد تتقارب فيما بينها.

الشكل (6-20) تحليل الجار الاقرب
لمعيار الايواء المؤقت C4
المصدر: (الباحث، 2022)



الخريطة (6-8) مساحة التغطية بخدمة التعليم الابتدائي
المصدر: (الباحث، 2022)

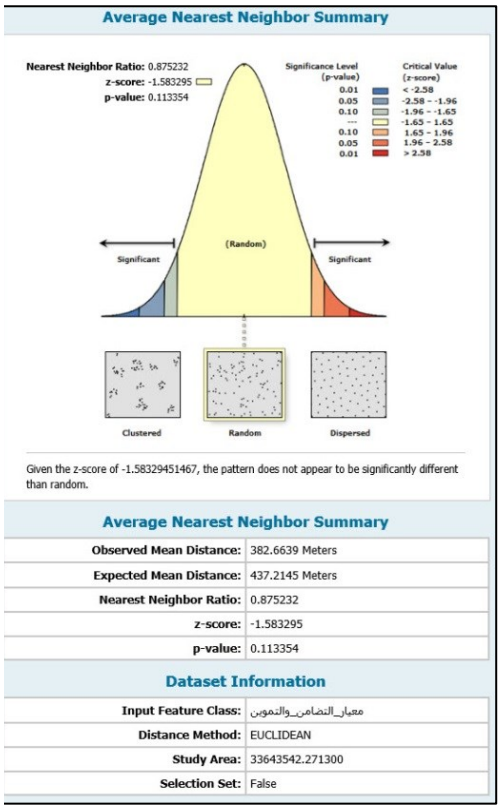


بعد تحليل صلة الجوار لمواقع معيار التضامن والتموين **C5**، الشكل (6-21)، تبين ان قيمة متوسط المسافة الحقيقية بين المواقع لذات المعيار قد بلغت 382.66 متر التي كانت اقل من قيمة المسافة المتوقعة البالغة 437.21 متر، منحت نسبة جار اقرب تساوي 0.87 وقيمة Z سالبة قدرت بـ: 1.58-. يشير ذلك الى توزيع متقارب يتجه ناحية العشوائية لنقاط الظاهرة، لا يبدو نمط التوزيع مختلفا بشكل كبير عن العشوائية. كما يدل ذلك على تركز معيار التكفل الطبي في مناطق دون غيرها، حيث تتقارب المسافة بين مجموعة نقاط وتتكتل احيانا ضمن مساحة ضيقة، بينما القلة منها تتباعد المسافة فيما بينها ضمن مساحة واسعة.

من الناحية المكانية، اظهرت الخريطة (6-9)، ان مساحة التغطية بالخدمة الدينية/الثقافية على مستوى حي القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد تتقارب فيما بينها.

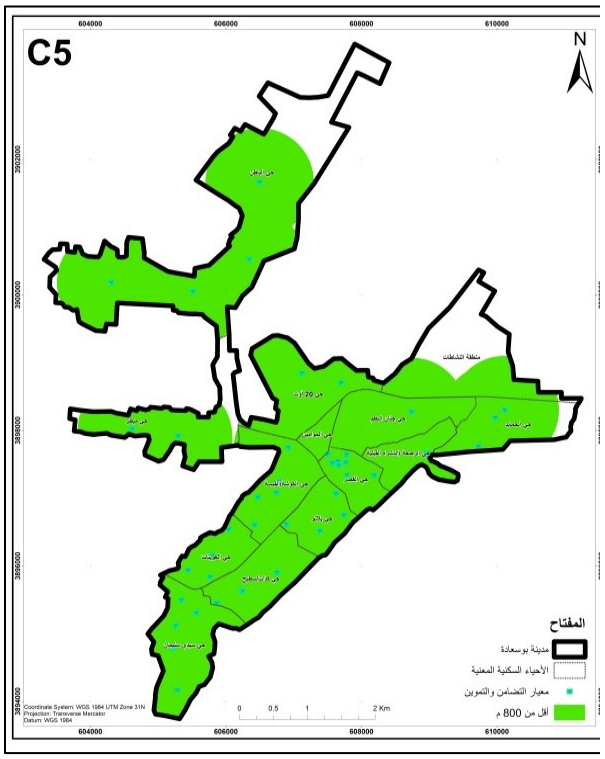
الشكل (6-21) تحليل الجار الاقرب لمعيار التضامن والتموين C5

المصدر: (الباحث، 2022)



الخريطة (6-9) مساحة التغطية بالخدمة الدينية/الثقافية

المصدر: (الباحث، 2022)



تم تلخيص تحليل صلة الجار الاقرب التي تم مناقشتها ضمن الاشكال السابقة وفق الجدول (6-4)

الجدول (6-4): نتائج تحليل صلة الجار الاقرب

المصدر: (الباحث، 2022)

المعيار	متوسط المسافة في الواقع	متوسط المسافة النظرية	اقرب نسبة الجار	القيمة المعيارية Z	قيمة قلة الجوار P	نمط التوزيع	النمط الفرعي
التكفل الطبي	1069.75	715.08	1.49	3.28	0.00	بما ان قيمة Z موجبة قدرت بـ: 3.28. يشير ذلك الى احتمال اقل من 1% في ان يكون هذا التباعد نتيجة لفرصة عشوائية	متباعد المسافة
إنقاذ/إجلاء	/	/	/	/	/	/	/
الأمن	1353.11	641.57	2.11	5.19	0.00	بما ان قيمة Z موجبة قدرت بـ: 5.19. يشير ذلك الى احتمال اقل من 1% في ان يكون هذا التباعد نتيجة لفرصة عشوائية	متباعد المسافة
الايواء المؤقت	439.63	473.95	0.92	-0.95	0.34	لا يبدو نمط التوزيع مختلفا بشكل كبير عن العشوائية	متقارب المسافة
التضامن والتموين	382.66	437.21	0.87	-1.58	0.11	لا يبدو نمط التوزيع مختلفا بشكل كبير عن العشوائية	متقارب المسافة

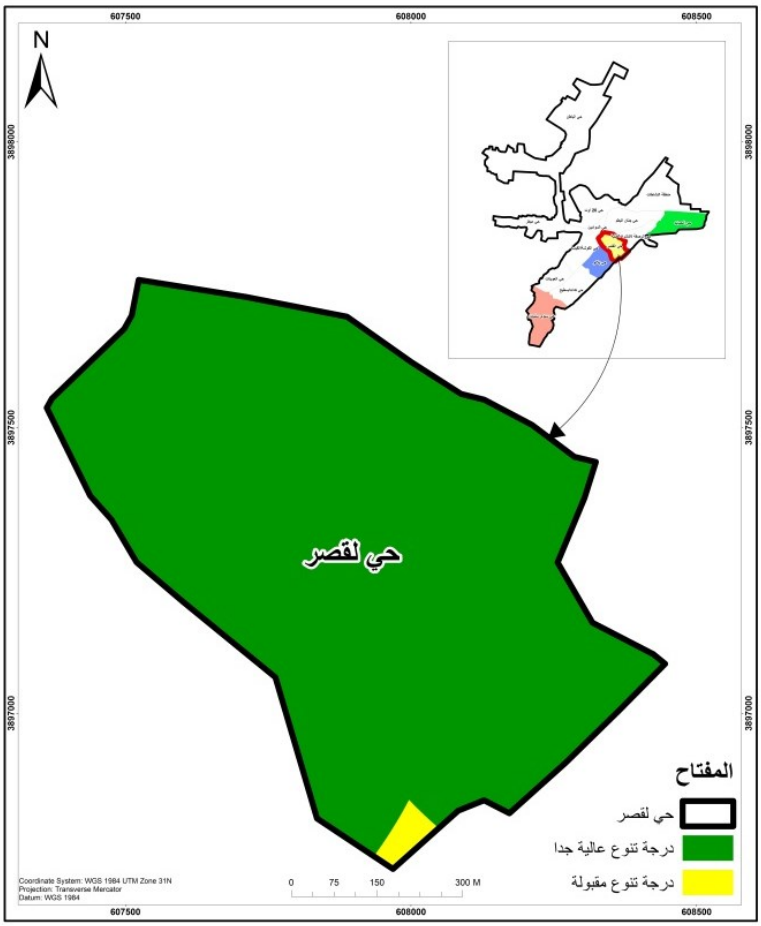
2.2.6.6. استخراج خريطة سمة التنوع لأحياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة

بعد تحديد نطاق التغطية بالخدمة للمرافق من خلال المسافة المعيارية النظرية، كما هو مبين في الخرائط السابقة (6-5)، (6-6)، (6-7)، (6-8)، (6-9)، يتم الجمع بين طبقات الخرائط لمعرفة قيمة تنوع المرافق على مستوى حي القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد. يتم التقسيم المكاني لكل حي الى مناطق تنوع، مع تحديد مساحة كل منطقة مغطاة بخدمات المرافق الموجودة، التي تتحكم فيها المسافة المعيارية النظرية. يتم منح كل منطقة قيمة تنوع ناتجة عن مجموع اوزان المعايير المستمدة من عملية (AHP)، (التكفل الطبي C1=25,71، الإنقاذ والإجلاء C2=15,45 ، الأمن C3=25,71 ، الايواء المؤقت C4=25,71، التضامن والتموين C5=25,71)، حيث ان قيمة التنوع هي علاقة تقابل بين عدد المرافق (المعايير) الموجودة بالمنطقة وبين مجموع اوزان المعايير، كما هو في (الملحق 5).

من الناحية المكانية، يظهر حي القصر، توزيع أنواع مختلفة من المرافق، يتبع نمطًا مبعثرًا مثلما هو على مستوى المدينة، الخريطة (6-10)، مع تركيز اعلى لمرافق التعليم الابتدائي.

الخريطة (6-10) تنوع المرافق على مستوى حي القصر

المصدر: (الباحث، 2022)



تشير دراسة التنوع في حي القصر، الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (أ)، الى توفر العديد من انواع المرافق، يمكن الوصول اليها ضمن عتبة المسافة المعيارية النظرية. يظهر استعمالات الارض ان المساحة المغطاة بالخدمات تبلغ 30.89 هكتار وقيمة تنوع 100%، مما يعني أن جميع فئات المرافق المختلفة يتم تمثيلها في جميع أنحاء الحي ويمنح درجة عالية جدا من التنوع، الجدول (6-5).

الجدول (6-5): تصنيف تنوع المرافق بحي القصر

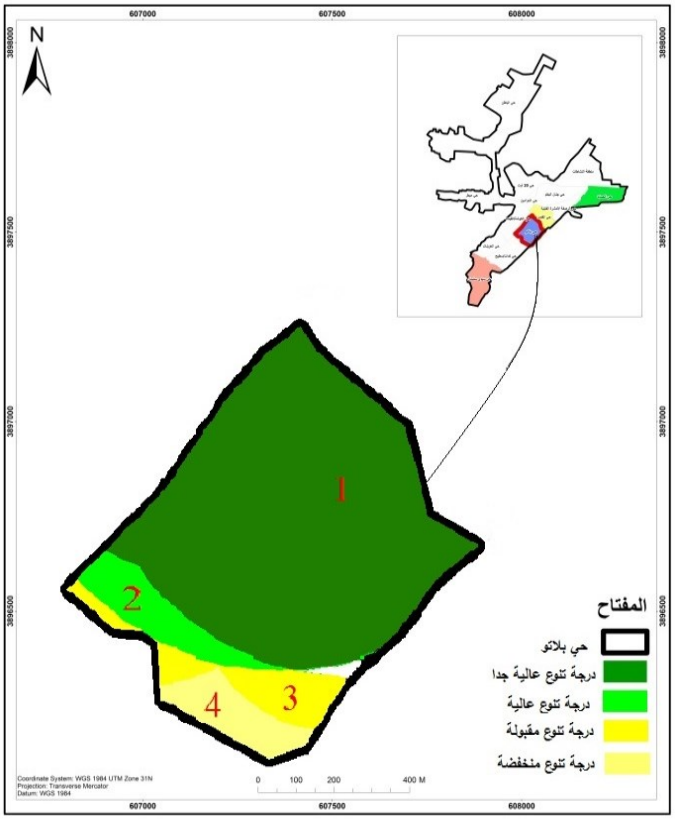
المصدر: (الباحث، 2022)

فئة النسيج الحضري	اسم الحي السكني	المنطقة	المساحة المغطاة بالخدمة (هك)	نوع المرفق (رمز المعيار)	قيمة التنوع (%)	درجة التنوع
الفئة (أ)	القصر	1	27.94	C1+C2+C3+C4+C5	100	عالية جدا
		2	3.00	C3+C4+C5	58,84	مقبولة

من الناحية المكانية، يظهر حي بلاتو، توزيع أنواع مختلفة من المرافق، يتبع نمطًا مبعثرًا كما هو موضح في الخريطة (6-11)، مع تركيز اعلى للمرافق في الجزء الشمالي للحي.

الخريطة (6-11) تنوع المرافق على مستوى حي بلاتو

المصدر: (الباحث، 2022)



تشير دراسة التنوع في حي بلاتو، الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (ب)، الى توفر العديد من انواع المرافق، يمكن الوصول اليها ضمن عتبة المسافة المعيارية النظرية. يظهر استعمالات الارض ان المساحة مغطاة بالخدمات، تساوي 54.04 هكتار وقيمة تنوع 100%، مما يعني أن جميع فئات المرافق المختلفة يتم تمثيلها في اغلب أنحاء الحي ويمنح درجة عالية جدا من التنوع، تبدا درجة التنوع في التناقص كلما اتجهنا نحو هوامش الحي، الجدول (6-6).

الجدول (6-6): تصنيف تنوع المرافق بحي بلاتو

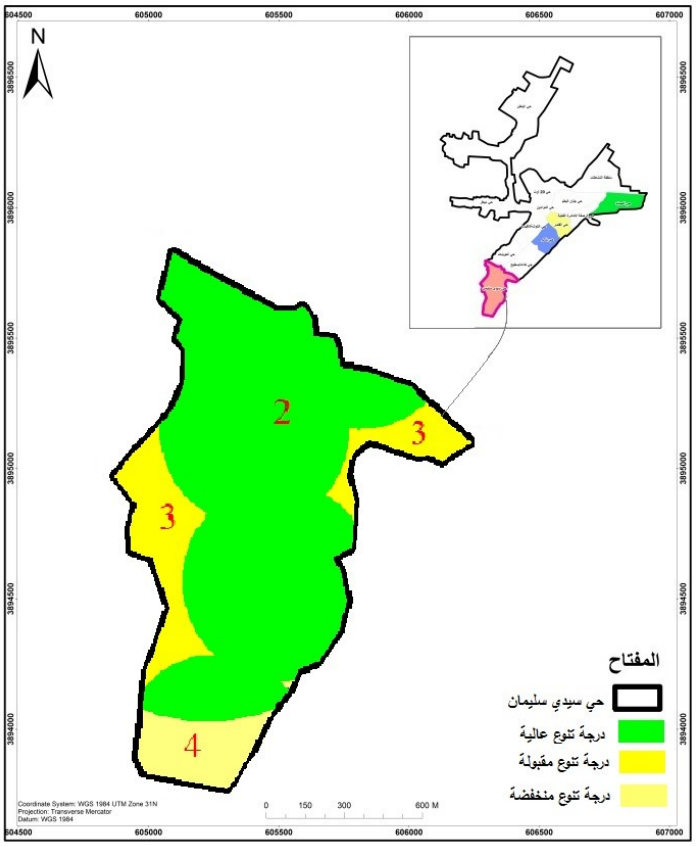
المصدر: (الباحث، 2022)

فئة النسيج الحضري	اسم الحي السكني	المنطقة	المساحة (هك)	نوع المرفق (رمز المعيار)	قيمة التنوع (%)	درجة التنوع
الفئة (ب)	بلاتو	1	54.04	C1+C2+C3+C4+C5	100	عالية جدا
		2	1.93	C1+C2+C4+C5	78.62	عالية
		3	0.43	C2+C4+C5	52.91	مقبولة
		4	2.83	C2+C5	28.89	منخفضة

من الناحية المكانية، يظهر حي سيدي سليمان، توزيع أنواع مختلفة من المرافق، يتبع نمطًا مبعثرًا كما هو موضح في الخريطة (6-12)، مع تركيز اعلى للمرافق في الجزء الشمالي للحي الاقرب الى وسط المدينة.

الخريطة (6-12) تنوع المرافق على مستوى حي سيدي سليمان

المصدر: (الباحث، 2022)



تشير دراسة التنوع في حي سيدي سليمان، الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (ج)، الى توفر نسبي لأنواع من المرافق يمكن الوصول اليها ضمن عتبة المسافة المعيارية النظرية. يظهر استعمالات الارض ان اغلب المساحة مغطاة بالخدمات، تساوي 106.02 هكتار وقيمة تنوع 63.17 %، مما يعني أن معظم فئات المرافق المختلفة يتم تمثيلها في اغلب أنحاء الحي ويمنح درجة عالية من التنوع، تبدا درجة التنوع في التناقص كلما تجهنا نحو هوامش الحي، الجدول (6-7).

الجدول (6-7): تصنيف تنوع المرافق بحي سيدي سليمان

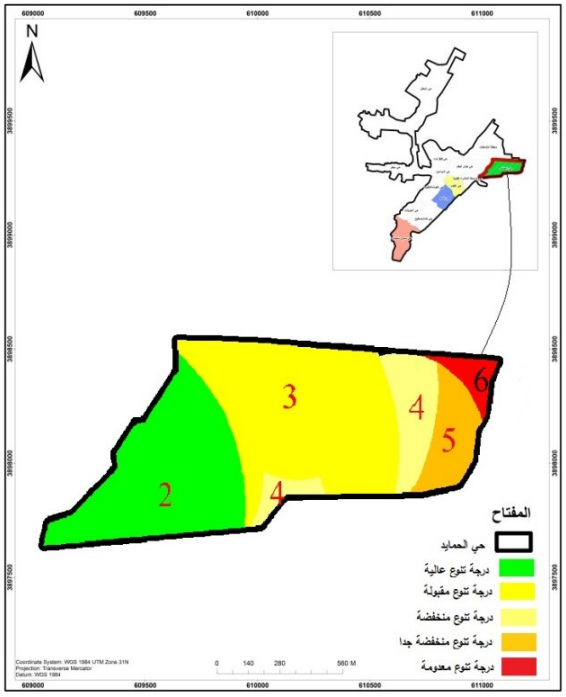
المصدر: (الباحث، 2022)

فئة النسيج الحضري	اسم الحي السكني	المنطقة	المساحة (هك)	نوع المرفق (رمز المعيار)	قيمة التنوع (%)	درجة التنوع
الفئة (ج)	سيدي سليمان	2	106.02	C1+C4+C5	63.17	عالي
		3	23.90	C1+C5	39.15	مقبول
		4	13.14	C4+C5	37.46	منخفض

من الناحية المكانية، يظهر حي الحمايد، توزيع أنواع مختلفة من المرافق، يتبع نمطًا مبعثرًا كما هو موضح في الخريطة (6-13)، مع تركيز اعلى للمرافق في الجزء الغربي للحي الاقرب الى وسط المدينة.

الخريطة (6-13) تنوع المرافق على مستوى حي الحمايد

المصدر: (الباحث، 2022)



تشير دراسة التنوع في حي الحمايد، الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (د)، الى توفر نسبي لأنواع من المرافق يمكن الوصول اليها ضمن عتبة المسافة المعيارية النظرية. يظهر استعمالات الارض ان المساحة المغطاة بالخدمات للمنطقة1 و2 على التوالي تساوي: 28.16 و52.28 هكتار، تقابلهما قيمة تنوع على التوالي 74.29% و63.17%، هذا يعني أن معظم فئات المرافق يتم تمثيلها في أنحاء الحي ويمنح درجة عالية من التنوع. تبدا درجة التنوع في التناقص كلما اتجهنا نحو هوامش الحي، الجدول (6-8).

الجدول (6-8): تصنيف تنوع المرافق بحي الحمايد

المصدر: (الباحث، 2022)

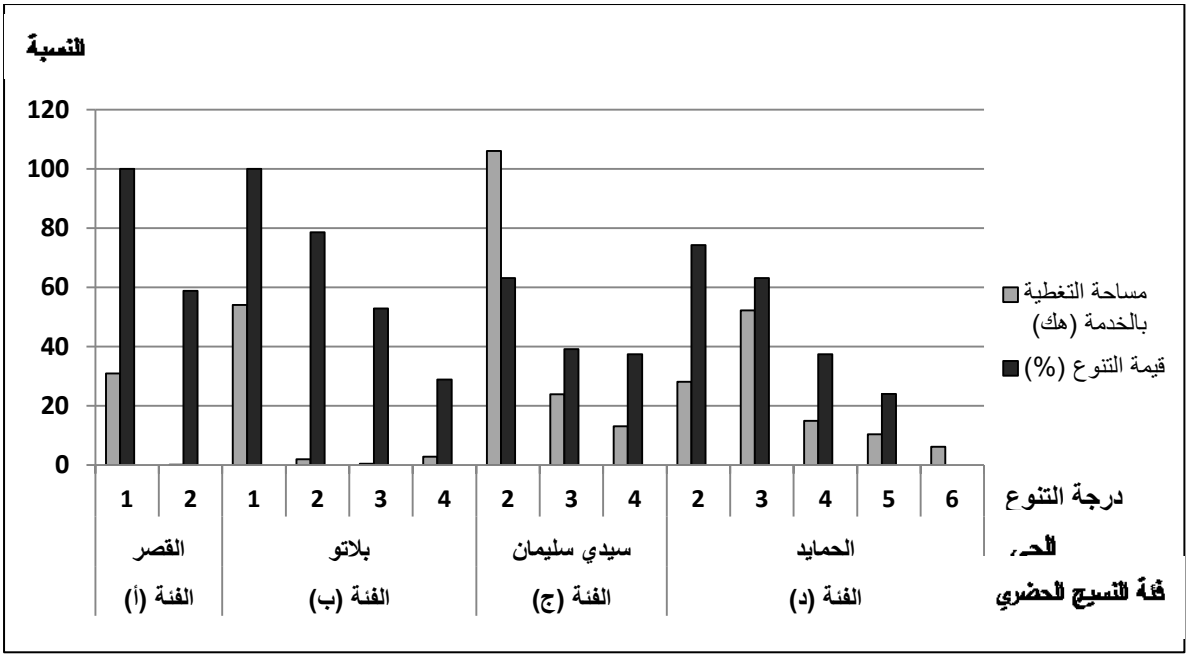
فئة النسيج الحضري	اسم الحي السكني	المنطقة	المساحة (هك)	نوع المرفق (رمز المعيار)	قيمة التنوع (%)	درجة التنوع
الفئة (د)	الحمايد	2	28.16	C1+C3+C4+C5	74.29	عالي
		3	52.28	C1+C4+C5	63.17	عالي
		4	14.98	C4+C5	37.46	منخفض
		5	10.42	C4	24.02	منخفض جدا
		6	6.16	غير مغطاة بالخدمة	00	منعدمة

يسلط الضوء في تحليل تباينات تنوع المرافق الى وجود اختلافات مهمة بين احياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة لمدينة بوسعادة. ظهر ان هناك تباينات واضحة في قيم ودرجة التنوع.

بصفة عامة، تم تسجيل قيمة تنوع تساوي 100% في حي القصر وتراوحت بين 28.89 و100% في حي بلاتو. بينما تم تسجيل قيمة تنوع تتراوح بين 37.46 و63.17% في حي سيدي سليمان و تراوحت بين 24.02 و74.29% في حي الحمايد، كما هو موضح في الشكل (6-22). اظهر حي القصر وبلاتو درجة تنوع عالية جدا، مقارنة بحي سيدي سليمان والحمايد، على الرغم من أن درجة تنوع المرافق في حي الحمايد أعلى منه في حي سيدي سليمان.

الشكل (6-22): مساحة التغطية بالخدمة وقيم تنوع المرافق عبر أحياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة

المصدر: (الباحث، 2022)



3.6.6. سمة الاتصالية

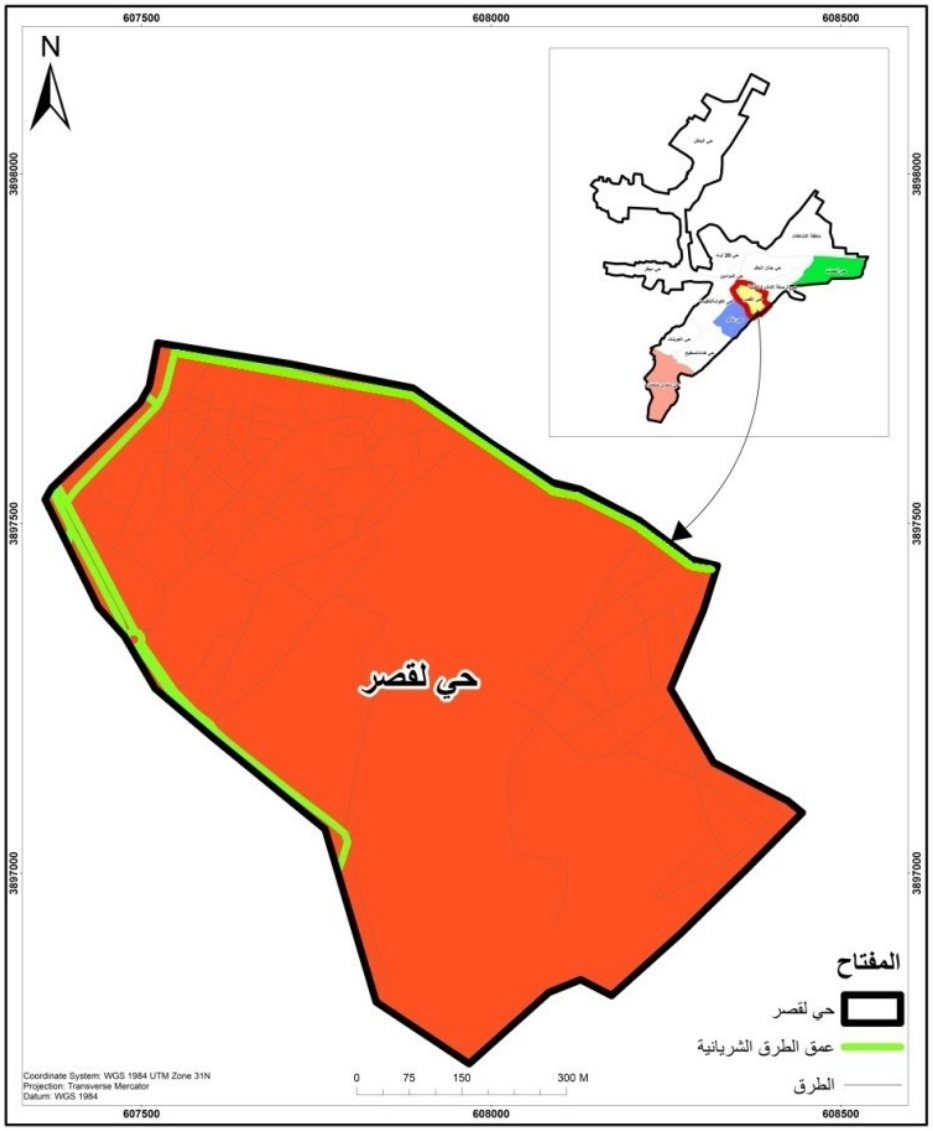
تم الكشف عن سمة الاتصالية للأحياء السكنية: القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد التي تمثل فئات النسيج الحضري الاربعة، باستخدام برنامج Arc GIS 10.3، من خلال مقياس متوسط المسافة بين الطرق الرئيسية الحضرية الذي يعتبر مقياسًا مهمًا للاتصال على نطاق الحي السكني.

- في حي القصر (المدينة القديمة) الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (أ)، يبلغ متوسط المسافة بين الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية 623 م (العمق الوسيط = 670 م)، الجدول (6-9). يشير ذلك إلى أن شبكة الطرق الرئيسية الحضرية اقل احتواء ضمن نطاق هذا الحي. يمكن اعتبار أن القيم المسجلة تتعارض مع النتائج التي توصل إليها (Porta et al, 2014) الذي يحدد متوسط المسافة النموذجية بين الطرق الرئيسية الحضرية في الانسجة التقليدية عند 400 مترًا. مما يشير في هذه الحالة إلى امكانية وصول منخفضة الى عمق الحي، السبب في ذلك، غياب طرق ربط ثانوية تخترق حي

القصر وانعدام التقاطع بين الطرق الرئيسية والثانوية. في مقابل ذلك، تمنح الطرق الرئيسية التي تحيط بالحي امكانية وصول عالية الى بعض اجزاء الحي، كما هو موضح في الخريطة (6-14).

الخريطة (6-14): كثافة وعمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي القصر

المصدر: (الباحث، 2022)

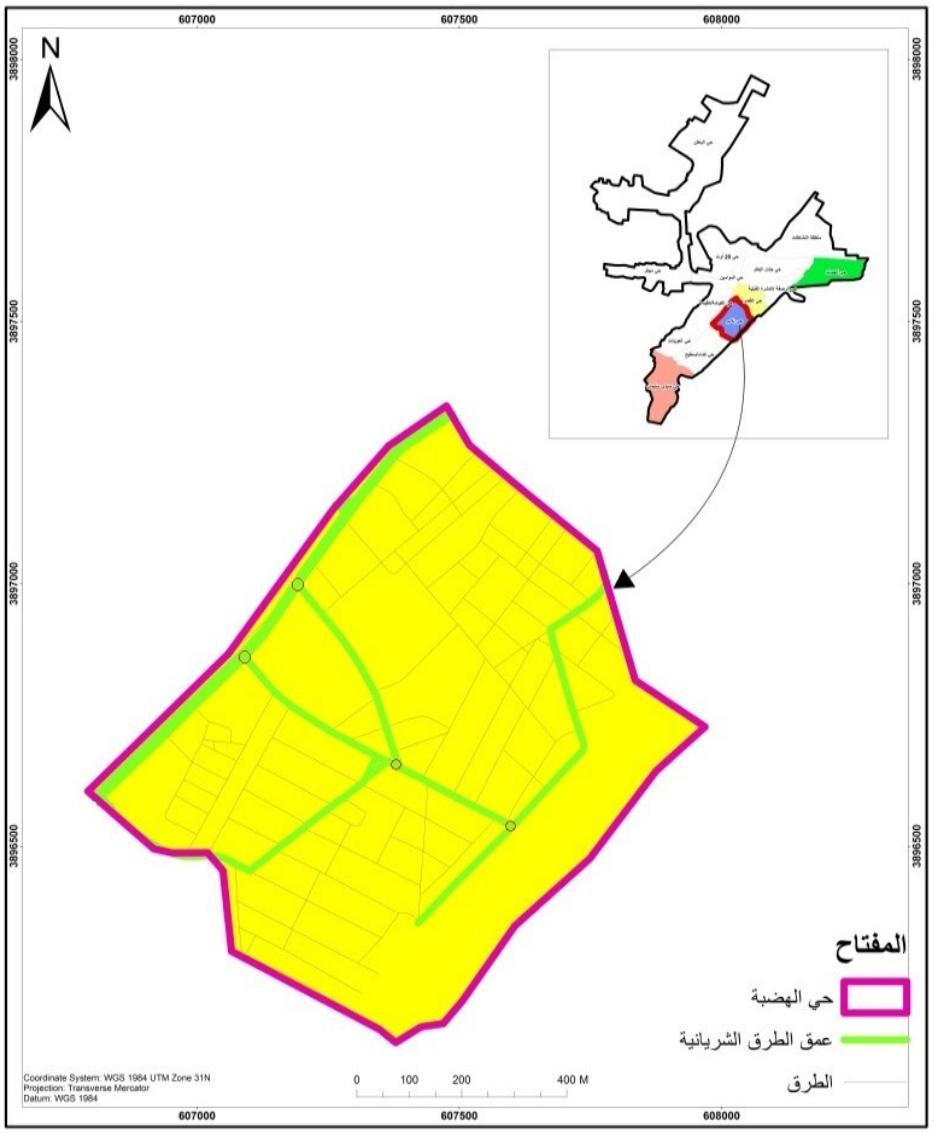


في حي بلاتو الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (ب)، يبلغ متوسط المسافة بين الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية 470 م (العمق الوسيط = 530 م)، الجدول (6-9). يشير ذلك إلى أن شبكة الطرق الرئيسية الحضرية اكثر احتواء ضمن نطاق هذا الحي. يمكن اعتبار أن القيم المسجلة تتوافق مع النتائج التي توصل إليها (Porta et al, 2014) الذي يحدد متوسط المسافة النموذجية بين الطرق الرئيسية الحضرية في التوسعات الحضرية الجديدة المعاصرة عند 788 مترًا. مما يشير في هذه الحالة إلى أن امكانية الوصول عالية الى عمق الحي، سبب ذلك، وجود طرق ربط ثانوية تخترق حي بلاتو تربط بين الطرق الرئيسية. مقارنة بفئات النسيج الحضري الاخرى، هناك العديد من التقاطعات بين الطرق الرئيسية والثانوية.

في مقابل ذلك، تمنح الطرق الرئيسية التي تمر بالحي امكانية وصول الى عمق الحي، كما هو موضح في الخريطة (6-15).

الخريطة (6-15): كثافة وعمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي بلاتو

المصدر: (الباحث، 2022)

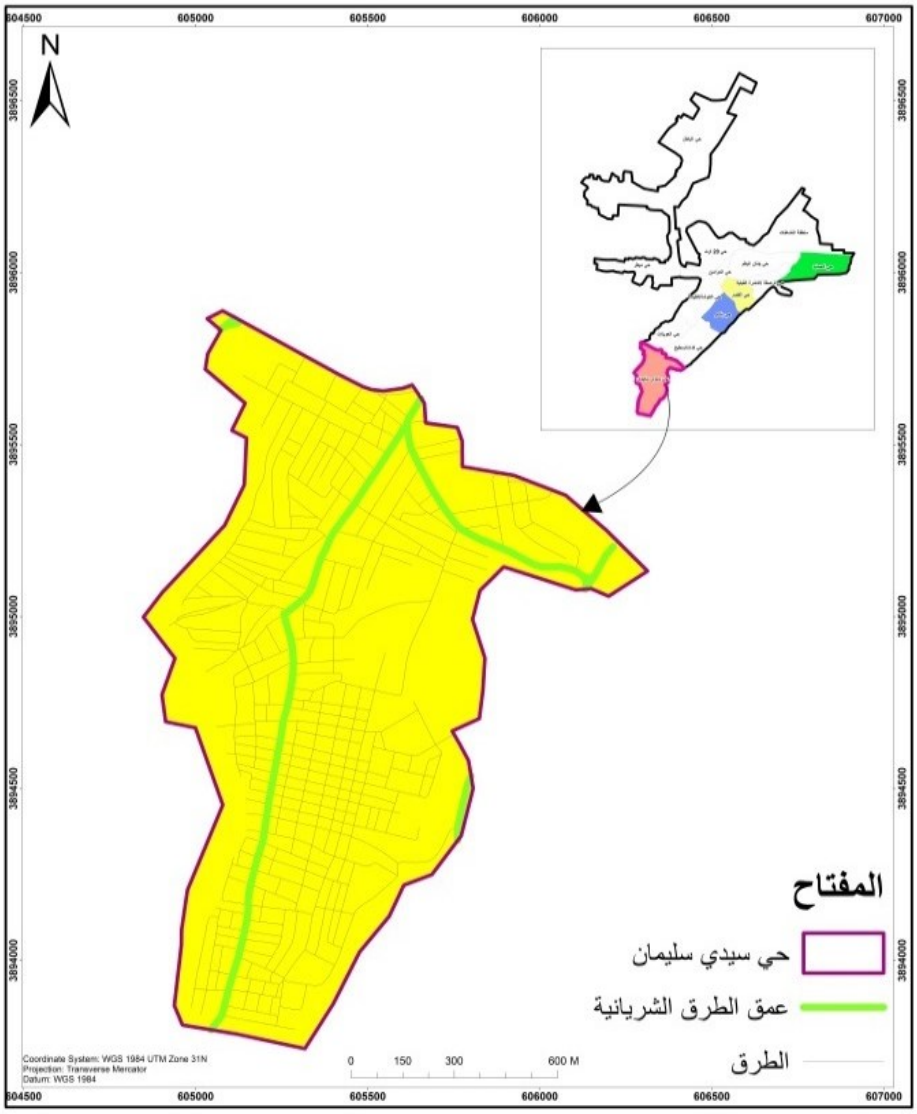


في حي سيدي سليمان الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (ج)، يبلغ متوسط المسافة بين الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية 945 م (العمق الوسيط = 1253 م)، الجدول (6-9). يشير ذلك إلى أن شبكة الطرق الرئيسية الحضرية اقل احتواء ضمن نطاق هذا الحي. يمكن اعتبار أن القيم المسجلة تتعارض مع النتائج التي توصل إليها (Porta et al, 2014) الذي يحدد متوسط المسافة النموذجية بين الطرق الرئيسية الحضرية في التوسعات الحضرية الجديدة المعاصرة عند 788 مترًا. مما يشير في هذه الحالة إلى امكانية وصول منخفضة الى عمق الحي، السبب في ذلك، غياب طرق ربط ثانوية تخترق حي سيدي سليمان وانعدام التقاطع بين الطرق الرئيسية والثانوية وغياب التخطيط.

في مقابل ذلك، يمنح الطريق الرئيسي الذي يخترق الحي، امكانية وصول عالية الى بعض اجزائه، كما هو موضح في الخريطة (6-16).

الخريطة (6-16): كثافة وعمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي سيدي سليمان

المصدر: (الباحث، 2022)

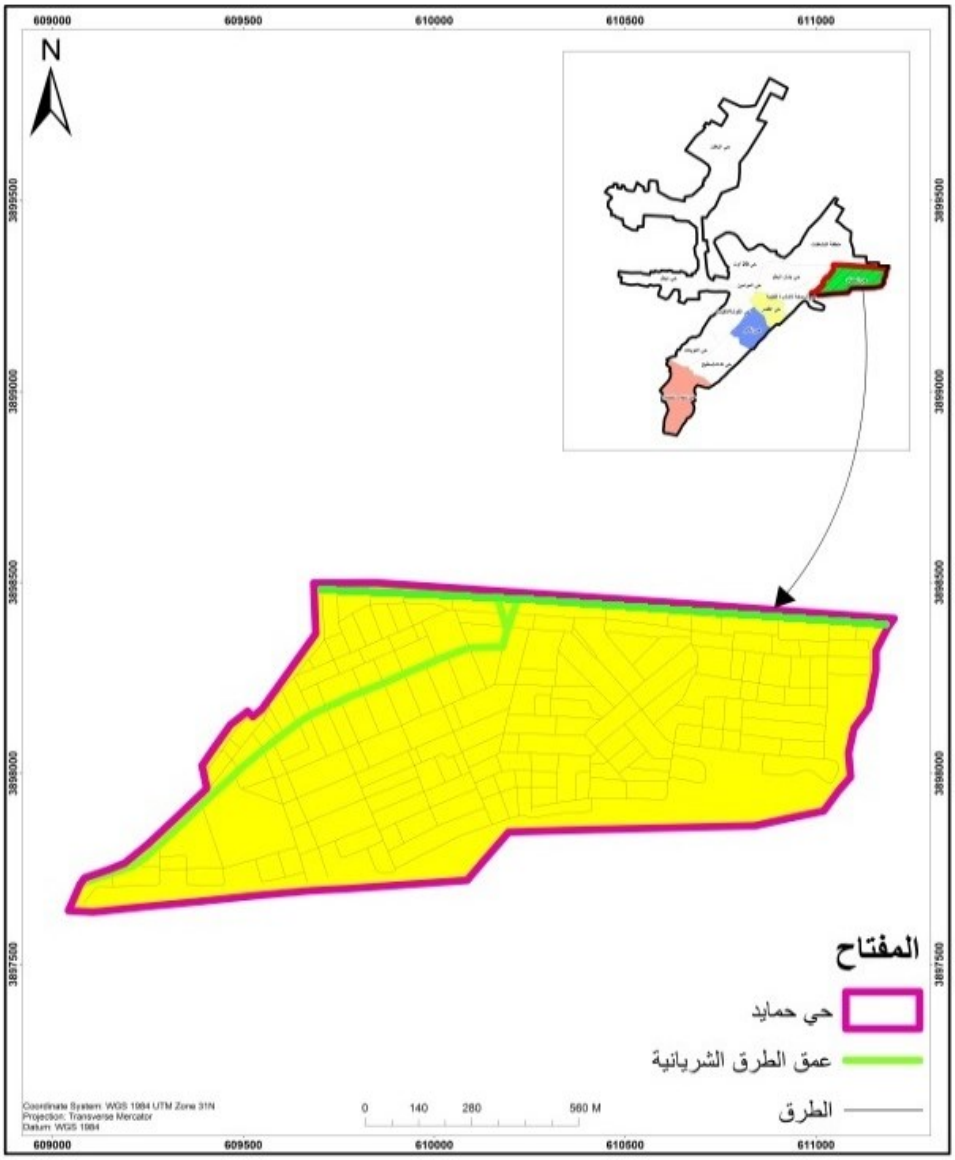


في حي الحمايد الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (د)، يبلغ متوسط المسافة بين الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية 905 م (العمق الوسيط = 853 م)، الجدول (6-9). يشير ذلك إلى أن شبكة الطرق الرئيسية الحضرية اقرب الى الاحتواء ضمن نطاق هذا الحي. يمكن اعتبار أن القيم المسجلة تتقارب مع النتائج التي توصل إليها (Porta et al, 2014) الذي يحدد متوسط المسافة النموذجية بين الطرق الرئيسية الحضرية في التوسعات الحضرية الجديدة المعاصرة عند 788 مترًا. مما يشير في هذه الحالة إلى أن امكانية الوصول متوسطة الى عمق الحي، سبب ذلك، ان مرحلة توسع الحي لم تأخذ بعين الاعتبار ربط الطرق الرئيسية بطرق ثانوية. مقارنة بفئات النسيج الحضري الاخرى، هناك عدد قليل من

التقاطعات بين الطرق الرئيسية والثانوية. في مقابل ذلك، يمنح الطريق الثانوي الذي يخترق الحي، امكانية وصول الى عمق الحي، كما هو موضح في الخريطة (6-17).

الخريطة (6-17): كثافة وعمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي الحمايد

المصدر: (الباحث، 2022)



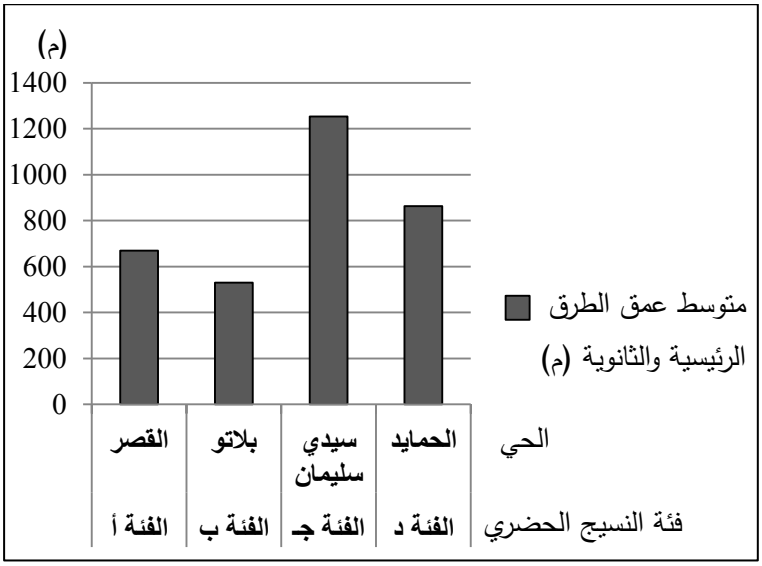
من خلال المقارنة بين احياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة، الجدول (6-9)، اتضح ان هناك تباين حرج في قيم متوسط عمق الطرق الرئيسية والثانوية بين الفئة (أ، ب) والفئة (جـ، د). مما يشير إلى أن الفئة (ج، د) فقدت قدرتها على توفير وصول سهل لعدد من الوجهات المختلفة وبدرجة اقل على مستوى الفئة (د) بسبب القيم المرتفعة لمتوسط عمق الطرق الرئيسية. في مقابل ذلك، تنخفض المسافة بين تقاطعات الشوارع الرئيسية والثانوية في الفئة (ب)، مما يشير إلى توفير وصول سهل لعدد من الوجهات المختلفة.

جدول رقم (6-9): يلخص عمق الطرق الرئيسية والثانوية الحضرية عبر حي القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد
المصدر: (الباحث، 2022)

فئة النسيج الحضري	اسم الحي	مساحة الحي (هك)	القياس والقيمة		
			وسيط عمق الطرق الرئيسية والثانوية (م)	متوسط العمق (م)	كثافة شبكة الطرق (كم/كم2)
الفئة أ	المدينة القديمة	27,10	623م، 340م، 1047م	670م	6,79
الفئة ب	بلاتو	61,50	536م، 203م، 460م، 750م، 432م، 470م، 290م، 1100م	530م	7,74
الفئة جـ	سيدي سليمان	104,00	655م، 945م، 2160م	1253	3,15
الفئة د	الحمايد	90,70	610م، 1130، 590م، 905م، 1080م	863	4,56

من حيث التوزيع المكاني لمتوسط عمق الطرق الرئيسية والثانوية، ظهر ان هناك تباين حول مستويات إمكانية الوصول إلى جميع الأنحاء المحتملة لأحياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة، كما هو موضح في الشكل (6-23). يمكن تفسير ذلك، من خلال مرحلة توسع الاحياء المخططة لم تأخذ بعين الاعتبار ربط الطرق الرئيسية بطرق ثانوية او من خلال التكوين غير المنتظم للتقسيمات الفرعية ولشبكة الشوارع للأحياء غير المخططة.

الشكل (6-23): مقارنة متوسط عمق الطرق الرئيسية والثانوية عبر حي القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد
المصدر: (الباحث، 2022)



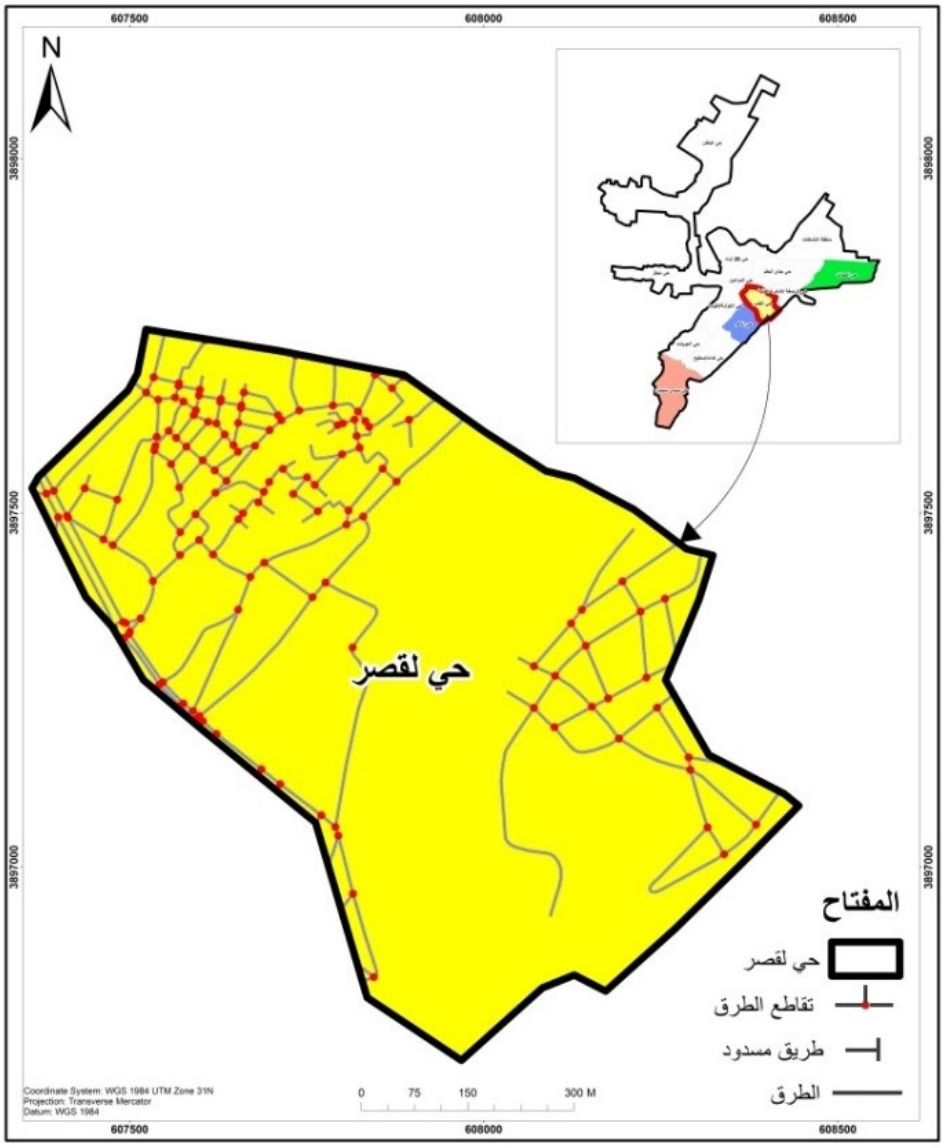
4.6.6. سمة التكرار

تم الكشف عن سمة التكرار باستخدام برنامج Arc GIS 10.3، تم انشاء خريطة لكل حي سكني: القصر، بلاتو، سيدي سليمان والحمايد التي تمثل فئات النسيج الحضري الاربعة، تظهر عدد تقاطعات الطرق الرئيسية والثانوية والداخلية لكل وحدة مساحة (تقاطع/ كلم^2)، كما تم تلخيصه في الجدول (6-10):

احصى حي القصر (المدينة القديمة) الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (أ)، حوالي 89 تقاطع/كم^2 (74 بدون طرق مسدودة cul-de-sac)، كثافة شبكة الطرق تبلغ 27,35 كم/كم^2، بينما تظهر نسبة ربط–العقد ونسبة العقد الموصولة قيمًا تبلغ على التوالي: 1,31 و 0,83، تشير القيم إلى ان شبكة الشوارع أقل قابلية للمشي، يُعزى ذلك إلى وجود طرق مسدودة (cul-de-sac)، عضوية، ضيقة ومتشابكة بدقة، مع انها تمنح إمكانية مشي جيدة على الاقدام نحو جميع الوجهات. كما هو موضح في الخريطة (6–18)، يسود نوع التقاطعات ثلاثية الاتجاهات، بما يعادل 79٪ من مجموع التقاطعات، بينما يمثل تقاطعات الطرق المسدودة (cul-de-sac) ثاني أنواع التقاطع شيوعًا تعادل 17٪، في حين أن نوع التقاطعات رباعية الاتجاهات تعادل 4٪. من الناحية المكانية، ينتشر النوع الأول في اغلبية اماكن الحي ويتركز الثاني في الجزء الغربي من الحي، في حين أن الطرق المسدودة (cul-de-sac) قليلة نسبيًا وتوجد غالبًا في ممرات الوصول الخلفية في الوسط الهندسي للحي.

الخريطة (6–18). التوزيع المكاني لدرجة العقدة، حي القصر، فئة النسيج الحضري (أ)

المصدر: (الباحث، 2022)

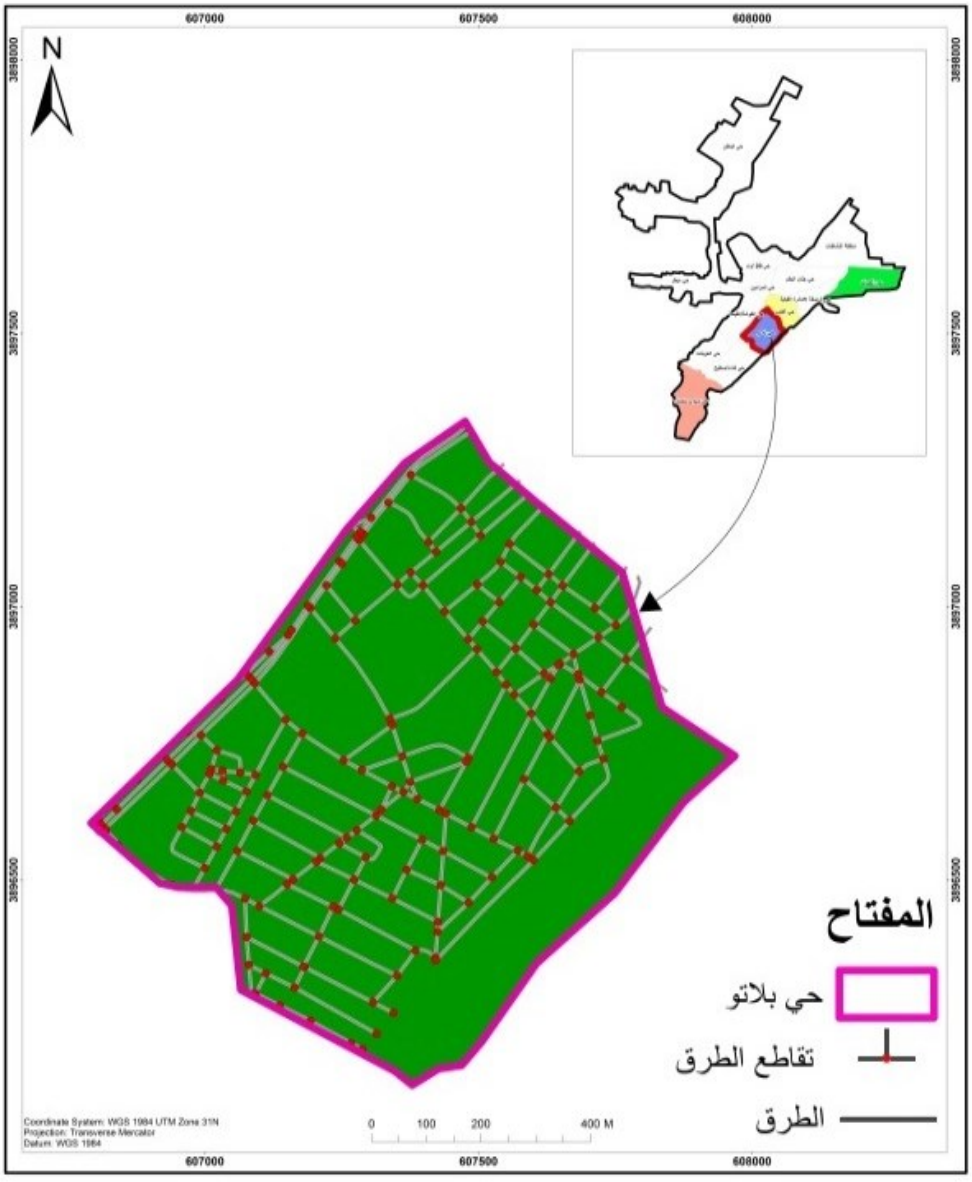


احصى حي بلاتو الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (ب)، حوالي 144 تقاطع/كم^2، تنعدم فيه الطرق المسدودة (cul-de-sac)، كثافة شبكة الطرق تبلغ 28,20 كم/كم^2، بينما تظهر نسبة ربط–العقد ونسبة العقد الموصولة قيمًا تبلغ على التوالي: 1,44 و 1، تشير القيم إلى ان شبكة الشوارع اكثر قابلية للسير، يُعزى ذلك إلى غياب الطرق المسدودة (cul-de-sac)، مع وجود طرق، كثيرة التقاطعات، تمنح إمكانية مشي جيدة على الاقدام نحو جميع الوجهات.

كما هو موضح في الخريطة (6–19)، يسود نوع التقاطعات ثلاثية الاتجاهات، بما يعادل 72٪ من مجموع التقاطعات، بينما تمثل التقاطعات رباعية الاتجاهات ثاني أنواع التقاطع شيوعًا تعادل 28٪ مع ارتفاع معتبر مقارنة مع الفئة النسيج الحضري (أ)، بينما ينعدم تماما نوع تقاطعات الطرق المسدودة (cul-de-sac). من الناحية المكانية، ينتشر النوع الأول في اغلبية اماكن الحي ويتركز الثاني في الجزء الشمال من الحي.

الخريطة (6–19). التوزيع المكاني لدرجة العقدة، حي بلاتو، فئة النسيج الحضري (ب)

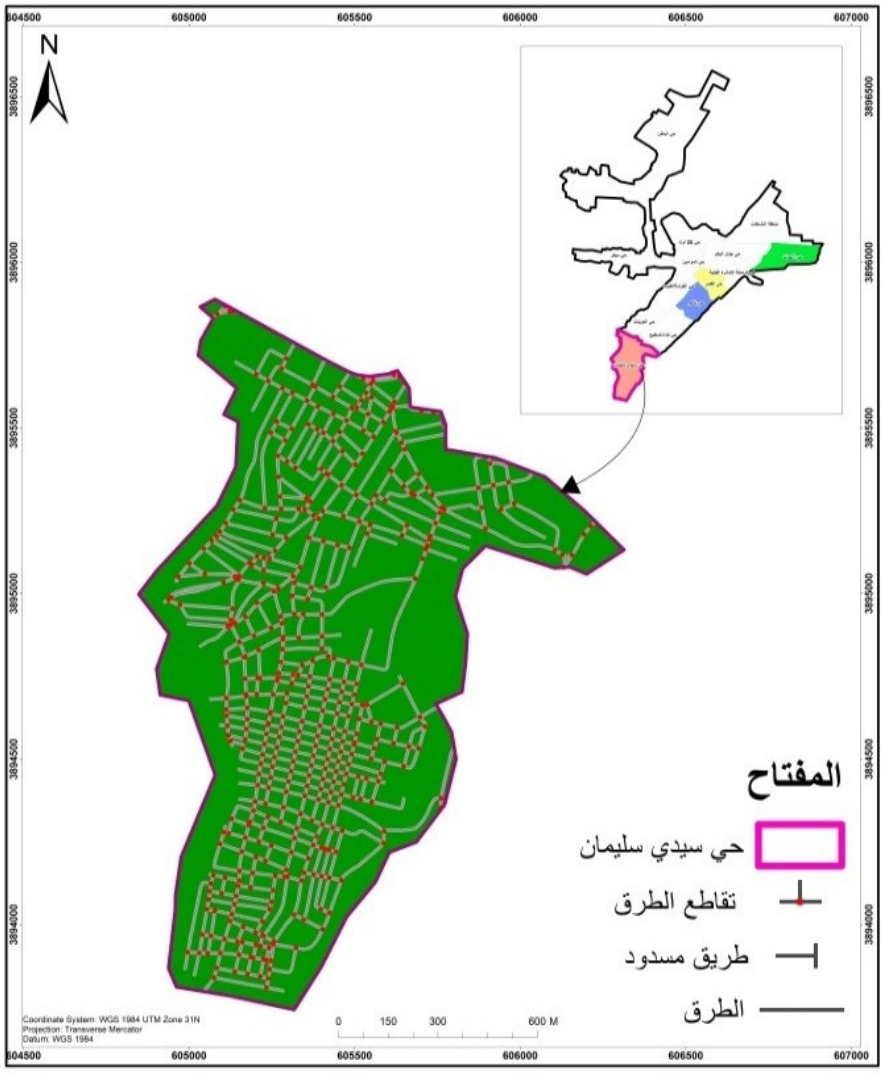
المصدر: (الباحث، 2022)



احصى حي سيدي سليمان الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (ج)، حوالي 375 تقاطع/كم^2 (360 بدون طرق مسدودة cul-de-sac)، كثافة شبكة الطرق تبلغ 36,48 كم/كم^2، بينما تظهر نسبة ربط–العقد ونسبة العقد الموصولة قيمًا تبلغ على التوالي: 1,35 و 0,96، تشير القيم إلى ان شبكة الشوارع لها قابلية للسير، يُعزى ذلك إلى ندرة الطرق المسدودة (cul-de-sac)، مع وجود طرق، كثيرة التقاطعات، تمنح إمكانية مشي مقبولة على الاقدام نحو جميع الوجهات. كما هو موضح في الخريطة (6–20)، يسود نوع التقاطعات ثلاثية الاتجاهات، بما يعادل 66٪ من جميع التقاطعات، بينما تمثل التقاطعات رباعية الاتجاهات ثاني أنواع التقاطع شيوعًا تعادل 30٪ مع ارتفاع معتبر مقارنة مع الفئة النسيج الحضري (أ، ب)، بينما ينعدم تماما نوع تقاطعات الطرق المسدودة (cul-de-sac)، في حين أن نوع تقاطعات الطرق المسدودة (cul-de-sac) ثالث أنواع التقاطع شيوعًا تعادل 4٪.من الناحية المكانية، ينتشر النوع الأول في اغلبية اماكن الحي ويتركز الثاني في وسط الحي، في حين أن الطرق المسدودة (cul-de-sac) قليلة نسبيًا وتوجد غالبًا في ممرات الوصول الخلفية تنتهي الى حافة جبل عزالدين.

الخريطة (6–20). التوزيع المكاني لدرجة العقدة، حي سيدي سليمان، فئة النسيج الحضري (ج)

المصدر: (الباحث، 2022)



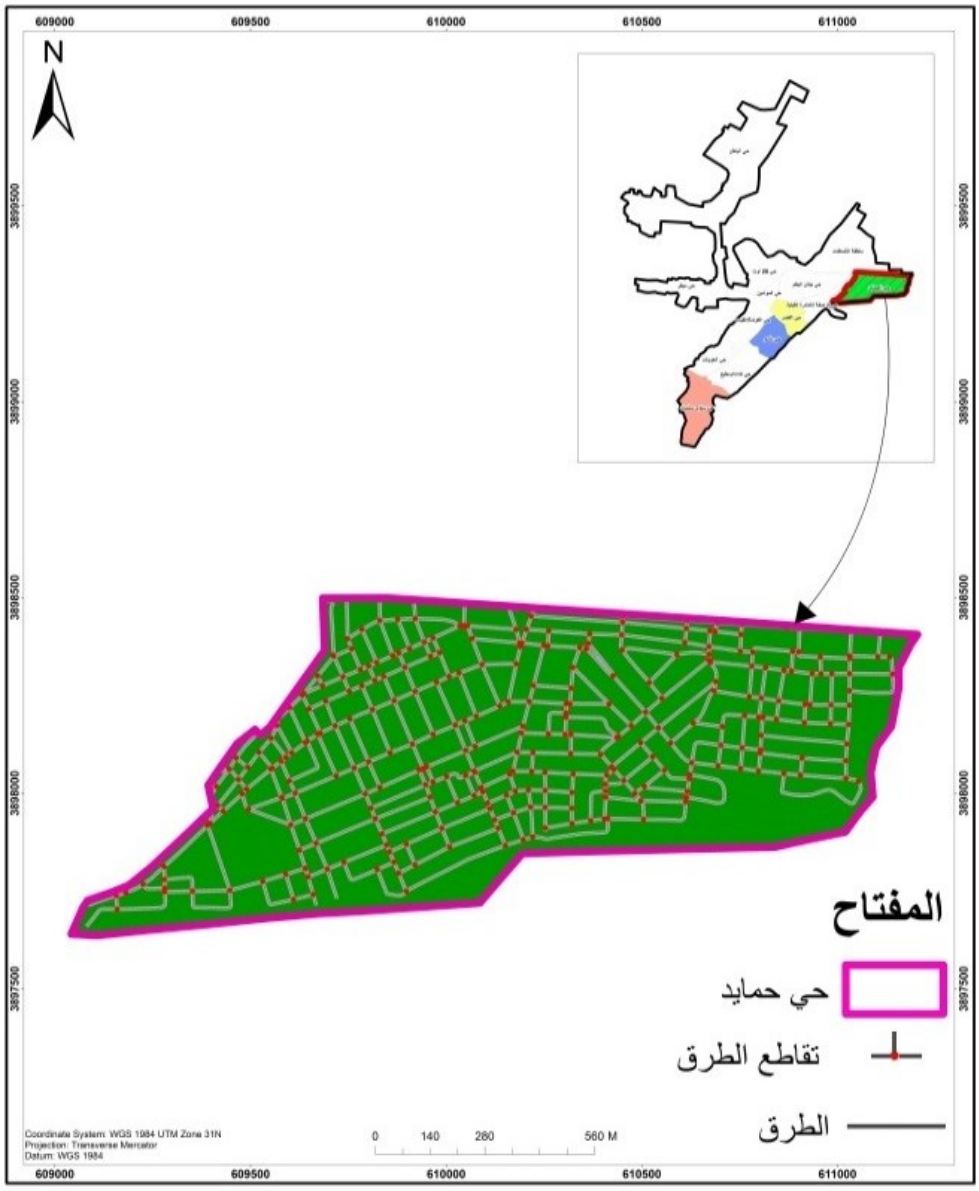
احصى حي الحمايد الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (د)، حوالي 283 تقاطع/كم^2 تنعدم فيه الطرق المسدودة (cul-de-sac)، كثافة شبكة الطرق تبلغ 33,98 كم/كم^2، بينما تظهر نسبة ربط–العقد ونسبة العقد الموصولة قيمًا تبلغ على التوالي: 1,52 و 1، تشير القيم إلى ان شبكة الشوارع اكثر قابلية للسير، يُعزى ذلك إلى غياب الطرق المسدودة (cul-de-sac)، مع وجود طرق، كثيرة التقاطعات، تمنح إمكانية مشي جيدة على الاقدام نحو جميع الوجهات.

كما هو موضح في الخريطة (6–21)، يسود نوع التقاطعات ثلاثية الاتجاهات، بما يعادل 81٪ من مجموع التقاطعات، بينما تمثل التقاطعات رباعية الاتجاهات ثاني أنواع التقاطع شيوعًا تعادل 19٪ مع انخفاض معتبر مقارنة مع الفئة النسيج الحضري (ب، د)، بينما ينعدم تماما نوع تقاطعات الطرق المسدودة (cul-de-sac).

من الناحية المكانية، ينتشر النوع الأول في اغلبية اماكن الحي ويتركز الثاني في الجزء الغربي من الحي.

الخريطة (6–21). التوزيع المكاني لدرجة العقدة، حي الحمايد، فئة النسيج الحضري (د)

المصدر: (الباحث، 2022)



تظهر عدد تقاطعات الطرق الرئيسية والثانوية والداخلية لكل وحدة مساحة (تقاطع/ كلم^2)، كما في الجدول (6–10):

الجدول (6–10): توزيع تقاطع الطرق الشريانية والداخلية عبر الاحياء السكنية

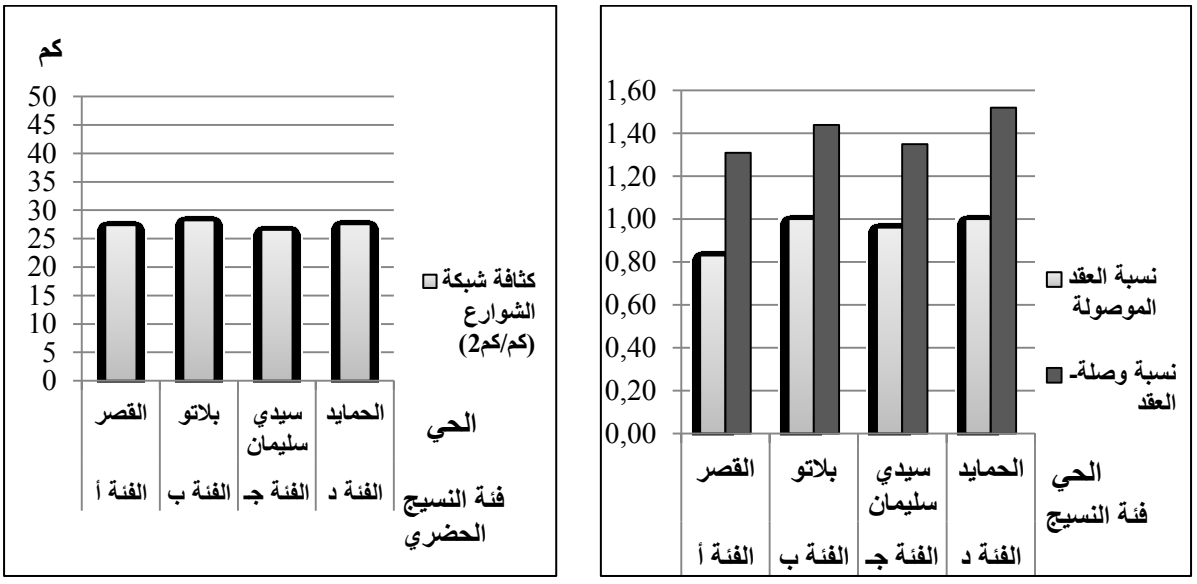
المصدر: (الباحث، 2022)

فئة النسيج الحضري	اسم الحي	القياس والقيمة				
		كثافة التقاطع (عقدة)		كثافة شبكة الشوارع (كم/كم^2)	نسبة العقد الموصولة	نسبة ربط–العقد
		تقاطع/كم^2 مع cul-de-sac	تقاطع/كم^2 بدون cul-de-sac			
الفئة أ	المدينة القديمة	89	74	27,35	0,83	1,31
الفئة ب	بلاتو	144	144	28,20	1	1,44
الفئة جـ	سيدي سليمان	375	360	36,48	0,96	1,35
الفئة د	الحمايد	283	283	33,98	1	1,52

تسلط مقاييس تكرار تقاطعات شبكة الطرق الضوء على وجود تباينات بين احياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة، بما يتماشى مع النتائج التي توصل إليها العديد من المؤلفين (Feliciotti, 2018، Boeing, 2017) والتي تحدد العديد من الأمثلة على الانسجة الحضرية الحديثة مع عدد قليل وتقاطعات متباعدة. يتم تأكيد ذلك من خلال نسبة العقد الموصولة ونسبة ربط–العقد، مع تسجيل قيم أعلى في الحي السكني الحمايد وبلاتو وقيم أقل في الحي السكني القصر وسيدي سليمان، الشكل (6–24). كما تشير مرة أخرى انتقال كثافة شبكة الشوارع من شبكة كثيفة إلى شبكة متفرقة والتي تستمر في الانتقال تصاعديا من الفئة (أ) ثم (ب) ثم (د) الى (جـ).

الشكل رقم (6–24) الأعمدة المشتركة: كثافة شبكة الشوارع، نسبة العقد الموصولة، نسبة ربط–العقد لكل فئة

المصدر: (الباحث، 2022)



الخلاصة

سمح التحليل الكمي للسمات المكانية: الكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار بمقارنة الاحياء الاربعة الواقعة ضمن فئات الأنسجة الحضرية الاربعة بمدينة بوسعادة. افضت مناقشة مختلف الخرائط والاشكال والرسومات البيانية الى ما يلي:

– اظهرت سمة الكثافة على مستوى احياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة، ان هناك تباينات حول مستويات إمكانية الوصول إلى جميع الأنحاء المحتملة على مستوى كل حي سكني، بسبب تباينات استعمالات الأرض. هناك انتقال واضح لقيم نسبة المسافة المحسوبة على شبكة الطرق والمسافة المحسوبة اقليديا وهذا بين فئة النسيج الحضري (أ) وبين الفئة (ب، جـ، د). دلّ ذلك، أن الفئة (أ) فقدت قدرتها على توفير وصول سهل لعدد أكبر من الوجهات المختلفة، بسبب تقسيمات الارض الفرعية الكبيرة وضيق وتعرج الشوارع.

– اظهرت سمة التنوع على مستوى احياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة، تباين حول مستويات التغطية بالمرافق عبر الأحياء السكنية، تعكس الصورة الحقيقية لتباينات استعمالات الارض وارتفاع واضح لقيم تنوع المرافق بفئة النسيج الحضري (أ، ب). دلّ ذلك أن حي القصر وبلاتو الواقعين ضمن الفئة (أ، ب) تتنوع بهما المرافق، بسبب موقعهما وسط مدينة بوسعادة، أظهرا نوعًا متزايدًا لمستوى إمكانية الوصول إلى المرافق. بينما تنخفض قيم التنوع بفئة النسيج الحضري (ج، د)، دلّ ذلك أن حي سيدي سليمان والحمايد الواقعين ضمن الفئة (ج، د) يقل بهما تنوع المرافق، بسبب موقعهما في مناطق التوسع الحضري لمدينة بوسعادة، أظهرا نوعًا متناقصا لمستوى إمكانية الوصول إلى المرافق. ذلك ان قيم تنوع المرافق في وسط المدينة اكبر بكثير مما كانت عليه في مناطق التوسع الحضري للمدينة.

– اظهرت سمة الاتصالية على مستوى فئات الانسجة الحضرية الاربعة، تباين حول مستويات الاتصالية، الناتج عن تباينات استعمالات الارض. تنخفض المسافة بين تقاطعات الطرق الرئيسية والثانوية بفئة النسيج الحضري (أ، ب)، مما يشير إلى توفير وصول سهل لعدد من الوجهات المختلفة. في حين أن الفئة (ج، د) فقدت قدرتها على توفير وصول سهل لعدد من الوجهات المختلفة، بسبب القيم المرتفعة لمتوسط عمق الطرق الرئيسية. رغم ذلك، توفر فئة النسيج الحضري (د) وصول سهل لعدد من الوجهات المختلفة، حيث اظهرت نوعا ما، قيمًا منخفضةً لمتوسط عمق الطرق الرئيسية.

– اظهرت سمة التكرار على مستوى فئات الانسجة الحضرية الاربعة، تباين حول تكرار تقاطعات الطرق ومستويات إمكانية الوصول، بسبب تباينات استعمالات الارض. تنخفض قيم مقاييس كثافة التقاطعات، نسبة ربط–العقد ونسبة العقد الموصولة بفئة النسيج الحضري (أ)، أتاح تكوين شبكة شوارع ذات مسارات محدودة وفرت خيارات اقل للاتجاهات في حالة الحاجة. في المقابل، هناك ارتفاع في قيم مقاييس كثافة التقاطعات، نسبة ربط–العقد ونسبة العقد الموصولة بشكل كبير بفئة النسيج الحضري (ب، جـ، د)، شكلت شبكة شوارع ذات مسارات متعددة وفرت خيارات كثيرة للاتجاهات في حالة الحاجة.

من خلال التحليل الكمي لسمات المرونة الحضرية لحي القصر بفئة النسيج الحضري (أ)، حي بلاتو بفئة النسيج الحضري (ب)، حي سيدي سليمان بفئة النسيج الحضري (جـ)، حي الحمايد بفئة النسيج الحضري (د)، بينت ان:

– رغم القيم المتدنية لسمة الكثافة على مستوى البناء وسمة الاتصالية والتكرار على مستوى شبكة الطرق لحي القصر بفئة النسيج الحضري (أ)، الا ان سمة التنوع على مستوى المرافق اظهرت قيمًا مرتفعةً بسبب تمركز المرافق وسط المدينة.

– تُظهر نتائج التحليل الكمي لقيم سمات المرونة المكانية، أن الأحياء متوسطة المرونة غالبًا ما تتركز في منطقة التوسع الحضري للجهة الشمالية والشرقية رغم انها مسبقة التخطيط، مثل حي الحمايد الواقع ضمن فئة النسيج الحضري المخطط (د)، بسبب غياب التغطية بالمرافق. في حين، ان حي القصر الواقع ضمن فئة النسيج الحضري التقليدي (أ) صنف كحي عالي المرونة، بسبب وفرة المرافق رغم ارتفاع كثافة بناء.

الخلاصة العامة: نتائج البحث، مبادئ التصميم والتوصيات، خاتمة البحث

1. نتائج البحث

في بداية هذه الأطروحة، تم تحديد هدفين ثانويين:

1- تطوير اطار عمل يسمح بتقييم مستويات المرونة الحضرية الناتجة عن تباين استعمالات الاراضي الحضرية عبر مختلف فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة. – تحديد تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة لرفع مستوى المرونة الحضرية.

2- تنفيذ نموذج يسمح بكشف توافر سمات المرونة المكانية عبر مختلف فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة من خلال تحليل خصائص التوزيع المكاني لاستعمال الارض الحضرية.

بعد محاولة تحقيق هذين الهدفين، يقدم البحث الحالي، العديد من النتائج كما يلي:

1.1. نتائج تطوير إطار عمل الذي يسمح بتقييم مستويات المرونة الحضرية:

اولا: أظهرت نتائج استبيان دلفي الحصول على سلسلة من المعايير النهائية لتقييم المرونة، وأن المعيار الاكثر اهمية لمرونة مدينة بوسعادة هو معيار التكفل الطبي بنسبة (25,57٪) يتوافق ذلك مع مخاوف الخبراء من الاصابات الناجمة عن الكوارث. معيار الايواء المؤقت بنسبة (19,42٪) ومعيار الامن بنسبة (17,29٪) هي معايير مهمة. كان معيار كثافة البناء هو الأقل أهمية بنسبة (08,73٪) باعتبار ان بعض الخبراء يرى ان هذا المعيار يميل الى ان يكون عامل تقييم ضعف نظام المدينة.

ثانيا: أظهرت نتائج تحليل التوزيع المكاني للمعايير عبر أحياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة، اختلافات في قيم التوزيع المكاني للمكونات الحضرية (المعايير) مقارنة مع القيم المعيارية النظرية. نتج عن ذلك، تباينات في مستويات مرونة أحياء فئات الانسجة الحضرية والمعبر كما اظهرته خريطة تصنيفات مرونة مدينة بوسعادة.

ثالثا: بينت نتائج خريطة تصنيفات مرونة مدينة بوسعادة التي تم اشتقاقها كقيمة اجمالية، من خلال المزج بين التوزيع المكاني للمعايير واوزانها الى ان 52.19٪ من مساحة المدينة حققت مستوى مرونة عالية، ضمت حي القصر الواقع بفئة النسيج الحضري (أ) وحي بلاتو بالفئة (ب) واحياء: الكوشة/القيسة، المومين والرصفة/الدشرة القبلية بالفئة (ج) وحي 20 اوت بالفئة (د). بينما 40.11٪ من مساحة المدينة لديها مستوى مرونة متوسطة، ضمت حي العوينات، سيدي سليمان، ميطر وجنان البطم الواقعة بالفئة (ج) وحي كادات/سطيح، الباطن والحمايد بالفئة (د). في حين ان 7.70٪ من المساحة الباقية لديها مستوى مرونة منخفضة، شملت بعض الاجزاء القليلة بفئة النسيج الحضري (د). وعليه، تم اثبات صحة الشق الاول من الفرضية التي تنص على ان: تقييم مستويات مرونة مدينة بوسعادة، يتضمن فحص مجموعة من المعايير (العناصر الحضرية) المرتبطة بالتوزيع المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية.

2.1. نتائج تحديد تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة لرفع مستوى المرونة الحضرية.

ساهمت نتائج الاستبيان التي تخص تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة، للأحياء السكنية التي تشهد مستوى مرونة متوسط ومنخفض، في بلورة فكرة الاحتياجات الضرورية من المرافق. من خلال اعمدة الشكل (5-18)، كانت نسب ردود افراد العينة بأحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن على التوالي: 58,18٪،

70,65٪، 77,14٪، 90,39٪ عبرت على ان مراكز التكفل الطبي غير كافية. كما كانت نسب ردود افراد العينة بحي سيدي سليمان والحمايد على التوالي: 69,61٪، 91,95٪ عبرت على ان مراكز الامن غير كافية. هذا يشير الى ان مشاركة السكان المحليين تساهم في تحديد الاحتياجات الحقيقية للتنمية المحلية، مما يعزز من كفاءة صنع القرار، بالتالي مساهمة السكان المحليين في رفع مستوى المرونة الحضرية. من خلال هذه النتائج، يمكن اثبات صحة الشق الثاني من الفرضية التي تنص على انه: يمكن الرفع من مستوى مرونة مدينة بوسعادة من خلال التحقيق في تصورات السكان المحليين حول اضطرابات الحصول على الخدمة.

3.1. نتائج الكشف عن توافر سمات المرونة المكانية لأحياء فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة.

يعتبر نموذج قياس القدرة على التكيف المكاني لمدينة بوسعادة المقترح، محاولة لترجمة اهمية التوزيع المكاني للمكونات الحضرية في تشكيل سمات المرونة المكانية ضمن نطاق ضيق (على مستوى الحي السكني). بالتالي، فإن نموذج قياس القدرة على التكيف المكاني لمدينة بوسعادة المقترح يوفر تصورًا واضحًا، يتمحور حول تشكيل السمات الأساسية الاربعة للكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار، لقياس قدرة التكيف المكاني لاستيعاب المخاطر عبر أحياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة لمدينة بوسعادة. حيث اظهرت الاحياء ما يلي:

من حيث الكثافة، يُظهر تحليل استعمالات الاراضي ضمن احياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة لمدينة بوسعادة، تباينات من حيث كثافة البناء، بدليل نتائج مقياس النسبة بين مسافة شبكة الطرق (المشاة) والمسافة الاقليدية، تبين ان هناك اختلاف حول مستوى إمكانية الوصول نحو جميع الاتجاهات المحتملة لأحياء فئات الانسجة الحضرية الاربعة. سبب ذلك، التقسيمات الفرعية لحي فئة النسيج الحضري (أ) كانت كبيرة، مع نسب تتراوح بين 0.20 و 0.31. بينما كانت التقسيمات الفرعية لأحياء فئة النسيج الحضري (ب، جـ، د)، أقل بكثير، مع نسب تتراوح بين 0.39 و 0.54. منحهم ذلك مستويات عالية لإمكانية الوصول نحو جميع الاتجاهات المحتملة، منح ذلك قدرة تكيف مكاني افضل.

من حيث التنوع، يُظهر تحليل استعمالات الارض لحي القصر ضمن فئة النسيج الحضري (أ) وحي بلاتو للفئة (ب) درجة عالية من تنوع المرافق، مع نسب تنوع تساوي 100٪. كانت وفرة المرافق بوسط المدينة تأثير كبير على هذا التنوع، منحهما قدرة تكيّف مكاني افضل. هذا يؤكد نمطًا مشابهًا للعديد من المدن في تركز المرافق والخدمات وسط المدينة. مقابل ذلك، تنخفض قيم التنوع بشكل كبير بفئة النسيج الحضري (جـ، د) بسبب قلة تنوع المرافق. حيث تراوحت نسب التنوع بحي سيدي سليمان بين 37.46 و63.17% و تراوحت بين 24.02 و74.29% بحي الحمايد. حيث أظهرا نوعًا متناقصا لمستوى إمكانية الوصول إلى المرافق، مما قلّل من قدرة التكيف المكاني.

فيما يتعلق بالاتصالية، يُظهر تحليل استعمال الارض ضمن فئة النسيج الحضري (أ، ب) درجة عالية نسبيًا من الاتصال. كان تواجد الفئة (أ، ب) بوسط المدينة تأثير كبير على وفرة الاتصال، بمتوسط عمق الطرق الرئيسية والثانوية وكثافة الطرق على التوالي: 670م و 6,79 كم/كم^2 للفئة (أ)، 530م و 7,74 كم/كم^2 للفئة (ب)، منحهما مستويات قدرة تكيف مكاني افضل. في المقابل، ينخفض الاتصال بشكل كبير بفئة النسيج الحضري (جـ، د)، مقارنة بالفئة (أ، ب) وذلك لزيادة متوسط عمق الطرق الرئيسية والثانوية وانخفاض كثافة الطرق، كانت على التوالي: 1253م و 3,15 كم/كم^2 للفئة (جـ) و 670م و 4,56 كم/كم^2 للفئة (د).

من حيث التكرار، يُظهر تحليل استعمالات الارض بحي القصر الواقع ضمن فئة النسيج الحضري (أ)، تكرار تقاطعات الطرق بدرجة اقل، أتاح تكوين شبكة شوارع ذات مسارات محدودة، وفرت خيارات اقل للاتجاهات في حالة الحاجة. شكلت الفئة (أ) أكبر انخفاض في قيم جميع المقاييس المدروسة: كثافة التقاطعات، نسبة ربط–العقد ونسبة العقد الموصولة، التي كانت على التوالي: (89 تقاطع/كم^2)، (1,31)، (0,83). في المقابل، هناك وفرة في تكرار تقاطعات الطرق بشكل كبير بفئة النسيج الحضري (ب، ج، د)، مقارنة بالفئة (أ)، حيث كانت قيم جميع المقاييس المدروسة: كثافة التقاطعات (D_e)، نسبة ربط–العقد (LNR) ونسبة العقد الموصولة (CNR) على التوالي: (144 تقاطع/كم^2)، (1,44)، (1) للفئة (ب)، (375 تقاطع/كم^2)، (1,35)، (0,96) للفئة (ج)، (283 تقاطع/كم^2)، (1,52)، (1) للفئة (د). منحهم ذلك مستويات قدرة تكيف مكاني افضل. من خلال النتائج التي تم مناقشتها آنفا، يمكن اثبات صحة الفرضية الثانية التي تنص على انه: كلما توافرت احياء فئات الانسجة الحضرية لمدينة بوسعادة على قيم عددية اعلى لسمات المرونة المكانية كلما توفرت قدرة التكيف المكاني للاحياء.

2. مبادئ التصميم والتوصيات

تحتاج الأحياء ذات المرونة المتوسطة والمنخفضة وذات قدرات تكيف مكاني اقل إلى تدخلات عمرانية مقارنة مع الوضع العام للمدينة، والى وضع خارطة طريق تحسين قدرات مدينة بوسعادة على الاستجابة والتكيف. بهذا المعنى، فإن المبادئ (السمات) المقترحة للكثافة، التنوع، الاتصالية والتكرار تسمح بتشكيل مناطق حضرية متكيّفة مكانيا ضمن مفهوم المرونة الحضرية وتوفر طريقة جديدة لتحديد أولوية التدخلات، وصولاً إلى بنية الأماكن المرنة ذاتها. تتمثل مبادئ مرونة التصميم الحضري المقترحة فيما يلي:

المبدأ 01: تعزيز الكثافة المكانية المثالية

تجسيد كتل بناء ذات كثافات مقبولة وشبكة طرق يشبه تكوينها شبكة هرمية متصلة ونسج أشكال مباني مختلفة الاستعمالات يمنح امكانية الوصول الى مختلف الوجهات ويدعم عملية الاجلاء والانقاذ حتى أثناء الحالات العادية.

❖ **توصيات التصميم:**

* اجراء تقسيمات فرعية أقل للأراضي مما يجعل الوصول سهلا.
* استعمال أحجام قطع أرض مختلفة لجذب أنواع مختلفة من الاستخدامات.
* يجب أن يظل حجم قطع الأراضي صغيرًا نسبيًا ويجب أن تكون نقاط الدخول الى الأماكن العامة متكررة.
* يجب تفضيل التقسيمات الفرعية للأراضي غير المعوقة للحركة ولتعزيز النفاذية بين أجزاء مختلفة من المواقع.
* تحديد نطاقات مقبولة لحجم قطعة الأرض المرتبطة بعمق الشارع الذي يقابل تلك القطعة.

المبدأ 02: تعزيز التنوع المكاني

يفهم التنوع المكاني، على أنه توافر انواع مختلفة من المرافق والخدمات المتميزة في الجوار القريب. يركز التنوع على نسبة تواجد المرافق المتنوعة، لأنه من المفترض أن يكون هناك توزيع متساوي للعناصر الحضرية.

❖ **توصيات التصميم:**

* توفير انواع مختلفة من المرافق والخدمات يزيد من المرونة الحضرية.

* يتطلب سهولة الوصول الى المرافق والخدمات توزيع متساوي للعناصر ضمن نطاق التغطية بالخدمة على مستوى الأحياء وهذا بالانتباه إلى كيفية الوصول اليها اما سيرًا على الأقدام او الدراجة او وسائل النقل العام والسيارة.

* التركيز على توفير مرافق الرعاية الصحية الاولية للمناطق الحضرية الهامشية للمدن من خلال العيادات الطبية.

* مراعاة التوزيع المكاني للمراكز الصحية التي توصلت اليها الدراسة من خلال مراعاة التباين المكاني الذي تحدده المستويات الهرمية في توزيع المرافق الصحية.

* تحديد نطاقات مقبولة للوصول الى مراكز الخدمات الصحية.

المبدأ 03: تعزيز اتصال الشبكة المكاني

تعزيز وتحسين إمكانية الوصول إلى الخدمات والمرافق في حالة الاضطرابات ونظام شبكة طرق يوفر طرق رئيسية مهيكلة تجعل الاحياء السكنية اكثر احتواء وتربط مناطق المدينة ببعضها البعض، مما يعزز حرية أكبر في الاختيار بين الوجهات والمسار المفضل للوصول إليها.

❖ **توصيات التصميم:**

* يجب ان تضم شبكة الطرق على العديد من الشوارع الرئيسية الثانوية تربط المناطق والأحياء، وعدد كبير من الشوارع المحلية الكثيفة.

* يجب تقليل المسافة بين التقاطعات لتقليل عمق الطرق وتسهيل الحركة.

* يجب تفضيل حواف الشوارع المباشرة في المناطق التي تستضيف أو من المتوقع أن تستضيف استخدامات ذات طابع عمومي.

* الحد من الطرق المسدودة في مناطق محددة.

* تسهيل إمكانية تحويل الطرق المسدودة من اتجاه واحد إلى ثلاثة طرق أو اكثر.

المبدأ 04: تعزيز تكرار الشبكة المكاني

يجب ان تهدف دراسة التكرار للشبكات الى قياس قوة شبكة الطرق وموثوقيتها ضد الفشل وهيكل طرق يوفر خيارات متداخلة لتلبية حاجة معينة ومسارات متعددة تربط الأماكن ببعضها البعض، مما يعزز حرية أكبر في الاختيار بين الوجهات والمسارات التي يفضل الوصول إليها.

❖ **توصيات التصميم:**

* يؤدي التكرار في تكوين شبكة الشوارع إلى تقليل مخاطر الفشل العشوائي ويوفر قدرًا أكبر من التحمل اثناء لحظات الذروة.

* يجب ان تشبه شبكات الشوارع المتكررة في تكوينها شبكة متصلة كونها بنية هرمية تشبه الشجرة.

* يجب أن تكون التقاطعات ذات الاتجاهات الأربعة متكررة ويجب إبقاء الطرق المسدودة في حدها الأدنى وأن تقتصر على المناطق ذات متطلبات الخصوصية الأعلى.
* إتاحة تكوين شبكة شوارع ذات مسارات متعددة توفر خيارات للاتجاهات في حالة الحاجة.
* يتطلب أن يكون تصميم شبكة الشوارع موجهًا نحو تجنب تركيز الحركات في عدد قليل من المسارات كما هو الحال في الشبكات الحالية.
* يتطلب توفير طرق بديلة إضافة إلى الطرق الحالية.
* يتطلب أي تعديل في شبكة الشوارع تأثير إيجابي قابل للقياس من حيث الوقت والمسافة المطلوبة للوصول.

3. خاتمة البحث:

ادت ممارسات استعمال الارض الحضرية غير الملائمة، في ظل الوضعيات السلبية لتغيّر المناخ، الى اضطرابات وظائف أنظمة المدن، تبين عجز الطرق التقليدية على وضع استراتيجية تسيير فعالة لهذه الاضطرابات. لذا، فان عملية دمج مفهوم المرونة الحضرية ضمن استراتيجيات التسيير والتخطيط الحضريين، توفر إطارًا غنيًا لتحسين قدرة المدن على الاستجابة والتكيّف.

رغم كل المقاربات التي تناولت مفهوم المرونة الحضرية من عدة جوانب، الا ان تقييمها في اغلب الاحيان، يتم على نطاق واسع لا يلبي احتياجات المخططين والمصممين الحضريين، حتى انها لم تتعرض الى موضوع استعمال الارض الحضرية والى ما تؤول له القدرة على استجابة عناصر الأنظمة الحضرية.

لذا، فان تحديد مقاييس تقييم المرونة الحضرية على نطاق البيئة الحضرية (الحي السكني)، في نموذج شامل يحتاج إلى نهج مختلف. حاول النهج المقترح لهذا البحث التغلب على الحدود النظرية لتفعيل المرونة الحضرية، من خلال اقتراح اطار عمل يسمح ببناء نظام دعم قرار مكاني.

اثبتت نتائج اطار العمل المقترح، ان الجمع بين طريقة دلفي لتحديد معايير تقييم المرونة وعملية (AHP) لمنح اوزان المعايير وتقنية (GIS) لتحليل استعمال الارض، يوفر نظامًا قويًا لدعم القرار المكاني، من خلال التدخل على مستوى الاحياء التي تشهد مستوى مرونة متدنٍ.

ضمن هذا المنظور، يرى هذا البحث أن المرونة الحضرية تُفهم على أنها الكفاءة في توزيع العناصر الحضرية (مخزون المسكن، مباني المرافق العمومية وشبكة الطرق) بإظهار السمات المكانية (الكثافة. التنوع، الاتصالية والتكرار) التي تسمح بتكوين قدرة المدن على الاستجابة. لذلك، عند النظر إلى المرونة بهذا الفهم، فإن استعمالات الارض المتوافقة والمتبصّرة يمكن أن تدعم القدرة على استجابة العناصر الحضرية داخل المدينة ورفع مستوى مرونتها المثلى.

قائمة المصادر والمراجع

اولا: قائمة المراجع باللغة العربية

ابراهيم عيسى علي،(2005): "جغرافية المدن– دراسة منهجية تطبيقية"، دار المعرفة الجامعي، الإسكندرية، مصر.

ابو صبحة كايد عثمان، (2002): "جغرافيا العمران"، دار وائل للنشر، عمان، الاردن.

لمخلطي أحمد، (2008): "التوسع العمراني وأثره على تسيير المدينة، دراسة حالة مدينة بوسعادة"، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، الجزائر، 260 ص.

الأحمدي أنس سليم، (2007): "المرونة: حدود المرونة بين الثوابت والمتغيرات"، الرياض، مؤسسة الأمة للنشر والتوزيع، السعودية.

الجنابي هاشم خضير، (1985): "مدينة دهوك– دراسة في جغرافية المدن"، جامعة الموصل، العراق.

الحافظ أمل محمد، (2018): "دور الخريطة المدرسية الرقمية كأداة من أدوات التخطيط التربوي والعوامل الرئيسية في إعدادها من وجهة نظر العاملين في إدارة التخطيط بوزارة التربية الكويتية"، كلية التربية جامعة سوهاج، المجلة التربوية، العدد (52).

الدليمي خلف حسين علي، (2015): "نظم المعلومات الجغرافية أسس وتطبيقات"، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان ، الاردن، 228 ص.

الديوان الوطني للإحصاء (NSO, 2022): الاحصاء العام للسكن و السكان لسنة 2022– مكتب الاحصاء البلدي لبلدية بوسعادة.

العاني محمد جاسم، (2013): "تقييم استعمالات الأرض الحضرية لمدينة المرج الليبية"، بحث منشور– المؤتمر العلمي السادس لمركز التخطيط الحضري والإقليمي، بغداد، العراق، 690 ص.

الغريباوي رعد عبد الحسين، (2005): "الواقع السكني للقطاع الحضري لمحافظة القادسية وتوقعاته المستقبلية (2005–2020)"، مجلة البحوث الجغرافية، العدد(6)، ص. 207–236.

الهيتي صبري فارس و حسن صالح فليح، (1986): "جغرافية المدن"، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

الهيتي صبري، (2002): "جغرافية المدن"، دار و صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الاولى، عمان، الاردن.

الهيئة العامة للاسكان –شعبة الدراسات، (2010): كراس معايير الإسكان الحضري لجمهوريةٌ العراق، جمهورية العراق

بن خالد الحاج (2019): التشكيل العمراني لنسيج مدينة المسيلة وعلاقته بطبيعة الأراضي الحضرية القابلة للبناء. اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم، جامعة محمد خيضر بسكرة، 314 ص.

محمد جابر مدحت، (2006): "جغرافية العمران الريفي والحضري"، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، مصر.

جمعة محمد داود، (2012): "اسس التحليل المكاني في اطار نظم المعلومات الجغرافية"، مكة المكرمة، السعودية.

جمعة محمد داود، (2014): "مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية"، دار حامد للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

حيدر فاروق عباس، (1994): "تخطيط المدن والقرى"، الطبعة الأولى، الإسكندرية، منشأة المعارف، مصر، 150 ص.

نوفل رشا صابر، (2018): "تحليل الشبكات في نظم المعلومات الجغرافية، تطبيق ببرنامج ArcGIS إصدار10.5.

صفاء سلطان ميَا، (2014): "تطوير منهجية إعداد المخططات التنظيمية كأداة أساسية لتنمية المدن السورية (دراسة حالة مدينة اللاذقية)"، رسالة دكتوراه، جامعة دمشق، سوريا، 305 ص.

قطيشات ضياء الدين امجد، (2018): "تأثير التغير في استعمالات الاراضي وتطور شبكة الطرق على التوزيع السكاني في مدينة السلط"، أطروحة دكتوراه منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

قطيشات ضياء الدين امجد، (2021): "توزيع المراكز الصحية في محافظة جرش وتحليلها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"، مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث ، الجامعة الأردنية، العدد (7)، ص. 300-325.

عبد الكريم الزهراء (2021): تقييم حساسية الفيضانات في الاحياء العشوائية: دراسة حالة مدينة بوسعادة، اطروحة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، الجزائر، 273 ص.

عايد طاران محمد، (2019): "استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لقياس سهولة الوصول إلى مراكز الرعاية الصحية في مدينة المفرق"، جامعة الحسين بن طلال، مجلة مداد الآداب، ص. 95-122.

الفناطسة عبدالحميد، (2015): "كفاءة التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية في مدينة معان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)"، مجلة كلية الآداب، جامعة بني سويف، العدد (35)، ص. 295-344.

الفناطسة عبدالحميد، (2019): "التحليل المكاني للعلاقة بين مواقع مستشفيات القطاع العام وسهولة الوصول إليها في محافظتي الكرك باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)"، مجلة دراسات، العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلّد 46، العدد (3)، ص. 186-202.

شلبي علاء، (2015): "استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في اختيار المواقع الأنسب للمستشفيات الحكومية بحي المنتزه – محافظة الإسكندرية"، مجلة كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، العدد (54)، ص. 3-38.

علام أحمد خالد، (1983): "تخطيط المدن"، مكتبة الانجلو المصرية، عثمان عبد الستار، المدينة.

إبراهيم علي كريم محمد ،(2010) : "تحليل اتجاهات التوسع الحضري لمدينة المسيب باستعمال نظم المعلومات الجغرافية والتحسس النائي (R.S & GIS)". مجلة العلوم الانسانية، المجلد (1)، العدد (4)، ص. 198-212.

غنيم عثمان محمد، (2001): "تخطيط استخدام الأرض الريفي والحضري: إطار جغرافي عام"، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع، الاردن.

العاني محمد جاسم والزيادي هادي محمد شيال، (2016): "تقييم استعمالات الأرض الحضرية / حالة دراسة مدينة السماوة"، مجلة التقني، المجلد (29)، العدد (1).

وسام الدين محمد، (2008): "أساسيات نظم المعلومات الجغرافية"، دار حامد للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

ثانيا: قائمة المراجع باللغة الاجنبية

Adger W. N. (2006): "Vulnerability", *Global Environmental Change*, vol.16, pp. 268–281.

Adger, W. N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M. & Erikson, S., (2004): "New indicators of vulnerability and adaptive capacity", *Tyndall Centre for Climate Change Research Norwich*., vol. 122.

Ahern, J. (2011): "From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world", *Landscape and Urban Planning*, vol. 100, n° 4, pp. 341-343. https://doi.org/ 10.1016/j.landurbplan.2011.02.021.

Alberti, M., (2000): "Urban form and ecosystem dynamics: Empirical evidence and practical implications", *Achieving Sustainable Urban Form*, pp. 84–96.

Allan, P., Bryant, M. & Wirsching, C., (2013): "The Influence of Urban Morphology on the Resilience of Cities Following an Earthquake", *Journal of Urban Design*, vol. 18, n° 2, 242–262. https://doi.org/10.1080/13574809.2013.772881

Allen, CR., Angeler, DG. & Cumming, G.S., (2016): "Quantifying spatial resilience", *Journal of Applied Ecology*, vol. 53, n° 3, pp. 625–635.

Alyami, S. H., Rezgui, Y. and Kwan, A. (2013): "Developing sustainable building assessment scheme for Saudi Arabia: Delphi consultation approach", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 27, pp. 43-54.

Anderies, J. M., (2014): "Embedding built environments in social–ecological systems: resilience-based design principles", *Building Research & Information*, vol. 42, n° 2, pp. 130-142.

Antoine, J., Fischer, G. & Makowski, M., (1997): "Multiple criteria land use analysis, *Appl Math Comput*, vol. 83, pp. 195–215.

Araba, M, (2012): "Les quartiers périphériques spontanés entre les opérations d'intégration et les forces d'exclusion, Cas d'étude : Quartier de Maitar à Bou-Saâda", Mémoire de magistère en Architecture, Université Mohamed Khider, Biskra, 276p.

ARUP, (2014): "City Resilience Index", Research Report Volume 1: *Desk Study*, City Resilience Framework. United Kingdom: Rockfeller Foundation.

Bahadur, A., Wilkinson, E & Tanner, T., (2015): "Measuring Resilience : An Analytical Review (draft under review)", *Climate and Development*, https://doi.org/10.13140/RG.2.1. 1300.1444

Balica, S.F., Wright, N.G. & Vander Meulen, F., (2012): "A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts", Natural Hazards, Vol. 64, N° 1, pp. 73-105.

Balram, S. and Dragićević, S. 2005: "Attitudes toward urban green spaces: integrating questionnaire survey and collaborative GIS techniques to improve attitude measurements, *Landscape and Urban Planning*, vol. 71, n° 2, pp. 147-162.

Barraud S., Bardin J.P., Alfakih e.& Abdelmalki, L., (2001): "Construction d'indicateurs de performances techniques, économiques et environnementales des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain", *INSA*, Lyon, Compte-rendu final de l'action de recherche initiée dans le cadre de l'Action Concertée Incitative VILLE, 129 p.

Barroca, B., Di Nardo M., & Mboumoua, I., (2013) : "De la vulnérabilité a la résilience : mutation ou bouleversement ?", *EchoGéo*, no 24. https://doi.org/10.4000/echogeo.13439.

Batica, J., (2015): "Methodology for Flood Resilience Assessment in Urban Environments and Mitigation Strategy Development", PHD Thesis, *University of Nice-Sophia Antipolis*, French, 229p.

Beeton, R., (2006): "Society's forms of capital: a framework for renewing our thinking", Paper prepared for the 2006 Australian State of the Environment Committee, Department of the Environment and Heritage, Canberra, *Department of the Environment and Heritage, Canberra*.

Benger, S., Murakami, D. & Yamagata, Y., (2016): "Modeling Urban Heatwave Risk in Adelaide, South Australia. In: Urban Resilience", *Springer*, pp. 45–62.

Benito del Pozo, P. & López-González, A., (2019): "Urban resilience and the alternative economy: A methodological approach applied to northern spain", *Geogr. Rev*, vol. 110, pp. 1–19.

Berghauser Pont, M. & Haupt, P., (2007): "The relation between urban form and density", *Urban Morphology*, vol. 11, n° 1, pp. 62-65.

Bertilsson, L., Wiklund, K., de Moura Tebaldi, I., Rezende, O. M., Veról, A. P. & Miguez, M. G., (2019): "Urban flood resilience–A multi-criteria index to integrate flood resilience into urban planning", *Journal of Hydrology*, Vol. 573, pp. 970-982.

Birkmann, J., (2006): "Indicators and Criteria for Measuring Vulnerability: Theorical Bases and Requirements. *In Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*. Tokyo: UNU-Press.

Boarnet, M. G., Joh, K., Siembab, W., Fulton, W & Nguye, M. T., (2011): "Retrofitting the Suburbs to Increase Walking: Evidence from a Land-use-ravel Study", *Urban Studies, SAGE Publications Ltd*, vol. 48, n° 1, pp. 129–159.

Bobkova, E., Marcus, L. H. & Berghauser Pont, M., (2017): "Multivariable measures of plot systems: describing the potential link between urban diversity and spatial form based on the spatial capacity concept", *In: 11th Space Syntax Symposium*, Lisbon, Portugal.

Boeing, G., (2017): "Measuring the Complexity of Urban Form and Design". *URBAN DESIGN International*. DOI: 10/gffmbh.

Bojovic, N. & Milenkovic, M., (2008): "The best rail fleet mix problem", *Operational Research*, vol. 8, n°. 1, pp. 77–87. https://doi.org/10.1007/s12351-008-0012-8

Bonnefous, C., (2001) : "1Indicateurs de performance", *Relie. Ic2 productique*, Paris, *Hermes Science Publ*, 282p.

Booth, J.W., & Neill J.T., (2017): "Coping Strategies and the Development of Psychological Resilience", *Journal of Outdoor and Environmental Education*, vol. 20, n° 1, pp. 47-54. https://doi.org/10.1007/BF03401002.

Booto Ekionea. J-P, Bernard. P, Plaisent. M, (2011): ‘’Consensus par la méthode Delphi sur les concepts clés des capacités organisationnelles spécifiques de la gestion des connaissance’’, *Recherches Qualitatives*, Vol. 29, n° 3, pp. 168-192. http://www.recherche-qualitative.qc.ca/Revue.html

Bourdic, L., Salat, S. & Nowacki, C., (2012): "Assessing cities: a new system of cross-scale spatial indicators", *Building Research & Information*, vol. 40, n° 5, pp. 592–605. https://doi.org/10.1080/09613218.2012.703488

Bowling, A., (2005): “Mode of questionnaire administration can have serious effects on data quality”, *Journal of public health*, vol. 27, n° 3, pp. 281-291.

Bradford. R. A, O’Sullivan. J. J, van der Craats. I. M, Krywkow. J, Rotko. P, Aaltonen. J, Bonaiuto. M, De Dominicis. S, Waylen. K, & Schelfaut. K, (2012): “Risk perception – issues for flood management in Europe”, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, Vol. 12, pp. 2299–2309. DOI:10.5194/nhess-12-2299-2012

Bryant, D. L. and Abkowitz, M. D. (2007): “Estimation of terrestrial chemical spill risk factors using a modified Delphi approach”, *Journal of environmental management*, Vol. 85, n° 1, pp. 112-120.

Brody, S., Kim, H.& Gunn, J., (2013): “Examining the Impacts of Development Patterns on Flooding on the Gulf of Mexico Coast”, *Urban Stud.,*vol. 50, pp. 789–806.

Brondizio, E. S., Ostrom, E., & Young, O. R., (2009): “Connectivity and the Governance of Multilevel Social-Ecological Systems, The Role of Social Capital”, *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 34, n° 1, pp. 253-278.

Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M. & Von Winterfeldt, D., (2003): “A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities”, *Earthquake spectra*, vol. 19, n° 4, pp. 733-752.

Burby, R., Deyle, R., Godschalk, D., & Olshansky, R. (2000): “Creating Hazard Resilient Communities through Land-Use Planning”, *Natural Hazards Review*, vol. 1, n° 2, pp. 99-106.

Burton, C. G. (2014): “A validation of metrics for community resilience to natural hazards and disasters using the recovery from Hurricane Katrina as a case study”, *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 105, pp. 67–86.

Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe Y., (2001) : "Agir dans un monde incertain: essai sur la démocratie technique", *La couleur des idees*. Paris, Editions du Seuil, 358p.

Campos, V.B.G. & Ramos, R.A.R., (2005) : "Proposta de Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável Relacionando Transporte e Uso do Solo, *in: PLURIS - Congresso Luso-Brasileiro Para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável,* São Carlos - SP.

Campanella, T.J., (2006): “Urban Resilience and the Recovery of New Orleans”, *Journal of the American Planning Association,* vol. 72, n^{o} 2, pp. 141-46. https://doi.org/10.1080/01944360608976734.

Cardillo, A., Scellato, S., Latora, V. & Porta, S., (2006): "Structural properties of planar graphs of urban street patterns", *Physical Review E,* 73**,** 066107. https://doi.org/10.1103/PhysRevE.73.066107

Carladous, S., Tacnet J-M., Batton-Hubert M., Dezert J., & Marco, O., (2019): "Managing Protection in Torrential Mountain Watersheds: A New Conceptual Integrated Decision-Aiding Framework", *Land Use Policy*, vol. 80, pp. 464-479. https://doi.org/10.1016/j.landus epol.2017.10.040.

Carmona M, Heath T, Oc T, Tiesdell S ،(2003): "Public Places Urban Spaces – The Dimensions of Urban Design", (1 ed.), *Architectural Press*, 312p.

Carpenter, S., Walker B., Anderies J.M., & Abel N., (2001): "From metaphor to measurement: resilience of what to what?", *Ecosystems* , vol. 4, n° 8, pp. 765–781.

Carpenter, S. R., WESTLEY, F. & TURNER, M. G., (2005): "Surrogates for resilience of social–ecological systems", *Ecosystems*, vol. 8, pp. 941-944.

Cerè, G., Rezgui, Y. & Zhao, W., (2019): "Urban-scale framework for assessing the resilience of buildings informed by a Delphi expert consultation", *Int. J. Disaster Risk Reduct*, vol. 36.

Chambers, R., & Conway, G. (1992): "Sustainable rural livelihoods", practical concepts for the 21st century, Institute of Development Studies.

Chang, S. E., (2010): "Urban disaster recovery: a measurement framework and its application to the 1995 Kobe earthquake", *Disasters*, vol. 34, pp. 303-327.

Chen, J., (2014): "GIS-based multi-criteria analysis for land use suitability assessment in City of Regina", *Environ Sys Res*, vol. 3,n° 13. https://doi.org/10.1186/2193-2697-3-13

Cheng, E. W. & Li, H., (2007): "Application of ANP in process models: An example of strategic partnering", *Building and Environment*, vol. 42, n° 1, pp. 278-287.

CIAM, (1933): "CIAM's The Athens Charter", Available at: http://modernistarchitecture.wordpress.com/2010/11/03 /ciam%E2%80%99s-E2%80%9Cthe-athens-charter%E2%80%9D-1933/ (accessed 27 November 2021)

Cimellaro, G. P., (2016): "Urban Resilience for Emergency Response and Recovery", *Springer*.

Coaffee, J. & Lee, P., (2016): "Urban resilience: planning for risk, crisis and uncertainty", 1st ed, Planning, Environment, *Cities*, Red Globe Press. http://www.macmillanihe.com/t/9781137 288820

Collier, M. J., Nedović-Budić, Z., Aerts, J., Connop, S., Foley, D., Foley, K. & Verburg, P. (2013): "Transitioning to resilience and sustainability in urban communities", *Cities*, 32, Supplement, vol. 1, pp. S21-S28. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2013.03.010.

Condon. P, (2003): "Sustainable urban landscapes: site design manual for British Columbia communities", University of British Columbia, August, 153p.

Conzen, MRG., (1960): "Alnwick, Northumberland: A Study in Town-Plan Analysis", *Rev. ed.. London*: London: Institute of British Geographers, 122p.

Correia, N. F., Fordham, M., da GRA a Saraiva, M., & Bernardo, F., (1998): "Flood hazard assessment and management: interface with the public", *Water Resources Management*, vol. 12, n° 3, pp. 209-227.

Coté, M-J., Poulin, G., Previl, C., Saint-Onge, B. et Waaub J-P (2001): "An integrated system of computer assisted decision-making for spatial participative management, The case of the Outaouais region of Quebec, Canada", *Géocarrefour*, vol. 76, no 3 pp. 253-64. https://doi.org/10.3406/geoca.2001.2563.

Cumming, G. S., (2011): "Spatial Resilience in Social-Ecological Systems", Dordrecht: Springer Science & Business Media.

Cumming, G. S., Wilson, J. & Walker, B., (2008): "Diversity and Resilience of Social-Ecological Systems, In: Norberg J and Cumming GS (eds) Complexity Theory for a Sustainable Future", New York, Columbia University Press, pp. 46–80.

Cutter S., Barnes L., Berry M., Burton C., Evans E., Tate E., Webb J., (2008): "A place-based model for understanding community resilience to natural disasters", *Global Environmental Change*, vol. 18, n° 4, pp. 598-606.

Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003): "Social vulnerability to environmental hazards", *Social Science Quarterly*, vol. 84, n° 2, pp. 242-261.

Cutter, S. L., Burton, C. G., & Emrich, C. T., (2010): "Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions", *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, vol. 7, n° 1. https://doi.org/10.2202/1547-7355.1732.

Cutter, S.L. Ash, K.D. & Emrich, C.T., (2014): "The geographies of community disaster resilience", *Glob. Environ. Change*, vol. 29, pp. 65–77. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha. 2014.08.005.

Cutter, S. L. (2016): "The landscape of disaster resilience indicators in the USA", *Natural Hazards,* vol. 80, n° 2, pp. 741–758. https://doi.org/10.1007/s11069-015-1993-2.

Da Silva, J. & Moench, M., (2010): "Urban Resilience Framework", *Arup / ISET working document for ACCCRN program*

Dalkey, N., & Helmer, O., (1963): An experimental application of the Delphi method to the use of expert. Management Science, vol. 9, n° 3, pp. 458-467

Dauphiné, A, et Provitolo D., (2007): " La résilience : un concept pour la gestion des risques", Annales de géographie, vol. 2, no 654: 115. http://dx.doi.org/10.3917/ag.654.0115.

Davoudabadi, R., Mousavi, S. M., & Sharifi, E. (2020): "An integrated weighting and ranking model based on entropy, DEA and PCA considering two aggregation approaches for resilient supplier selection problem", *Journal of Computational Science*, vol. 40, 101074. Doi:10.1016/j. jocs.2019.101074.

Davoudi, S. (2012): "Resilience, a bridging concept or a dead end?", *Planning Theory and Practice*, vol. 13, n° 2, pp. 299–307.

De Roo, G. & Silva, E.A., (2010): "A Planner's Encounter with Complexity", Kindle Edition, New Directions in Planning Theory, *Farnham: Ashgate Publishing*.

Dechaicha, A. & Alkama, D., (2021): Suivi et quantification de l'urbanisation incontrôlée : une approche basée sur l'analyse multi temporelle des images satellitaires landsat ; cas de la ville de Bou-Saâda (Algérie), Revue Française de Photogrammétrie et Télédétection Volume 223

Dehghani, A., Alidadi, M. & Sharifi, A., (2022): "Compact Development Policy and Urban Resilience: A Critical Review", *Sustainability*, vol. 14, 11798. https://doi.org/10.3390/su 141911798

Dempsey, N., Brown, C.& Raman S., (2010): "Elements of urban form", Dimensions of the sustainable city, Dordrecht: Springer.

Densham, P.J., (1991): "Spatial decision support systems", *Geographical information systems*, vol. 1, pp. 403-12.

Diakakis, M., Pallikarakis, A. & Katsetsiadou, K., (2014): "Using a Spatio-Temporal GIS Database to Monitor the Spatial Evolution of Urban Flooding Phenomena. The Case of Athens Metropolitan Area in Greece", *ISPRS Int. J. Geo Info*, Vol. 3, pp. 96–109.

Dibble, J. L., (2016): "Urban morphometric: towards a quantitative science of urban form", Doctoral degree, University of Strathclyde.

Drobne, S., & Lisec, A., (2009): "Multi-attribute decision analysis in GIS weighted linear combination and ordered weighted averaging", *Informatica*, vol. 33, n° 4, pp.459–474. http://www.informatica.si/index.php/informatica/article/download/263/260

Dueker, K.J, (1979): "Land Resource Information Systems .A Review of fifteen years' experience", Geo – processing 1.

Durand, CP., Andalib, M., Dunton, GF., Wolch, J.& Pentz, MA., (2011): "A systematic review of built environment factors related to physical activity and obesity risk: implications for smart growth urban planning", *Obesity Rev*, vol. 12, n° 5, pp. e173- e182. https://doi.org/10.1111 /j.1467789X.

Emrich, C.T., & Tobin G.A., (2018): "Resilience: An Introduction", *In Vulnerability and resilience to natural hazards*, pp. 124-44, Cambridge University Press.

Erdem, U.; Cubukcu, K.M.; Sharifi, (2007): " A. An analysis of urban form factors driving Urban Heat Island: The case of Izmir", *Environ. Dev. Sustain*, vol. 23, pp. 7835–7859 https://doi.org/10.1007/s10668-020-00950-4

Escarameia, M., & Stone K., (2013): "Technologies for Flood Protection of the Built Environment – Guidance based on findings from EU-funded project FloodProBE", Available at: http://www http://www.floodprobe.eu/partner/assets/documents/floodprobe-guidance_18-09-2013_draft_for_aix_wrkshp.pdf (Accessed 31 01 2023).

Escarameia, M., Walliman, N., Zevenbergen, C. & de Graaf. R., (2016): "Methods of assessing flood resilience of critical buildings Proceedings of the Institution of Civil Engineers", *Water Management*, vol. 169, n° 2, pp. 57-64

ESRI, (2001): "ArcGIS 9, what is ArcGIS, United States of America", 124p.

Faturechi, R., & Miller-Hooks, E., (2015) : "Measuring the performance of transportation infrastructure systems in disasters: A comprehensive review", *Journal of infrastructure systems*.

Feliciotti, A., Romice, O. & Porta, S., (2016): "Design for Change: Five Proxies for Resilience in the Urban Form", *Open House International*, vol. 41, n° 4, pp. 23–30.

Feliciotti. A, (2018): "Resilience and urban design: a systems approach to the study of resilience in urban form learning from the case of gorbals", thèse de doctorat, *University of Strathclyde*, Paris, 430 p.

Ferreira, A., (2016): "Exploring the Meaning of Functional and Response Diversity in The Urban Context", Masters Dissertation, Dept, Town and Regional Planning, U*niversity of Pretoria*, Pretoria, 122p. http://hdl.handle.net/2263/57477

Fink, A., Kosecoff, J., Chassin, M. & Brook, R. H., (1984): "Consensus Methods-Characteristics and Guidelines for Use", *American Journal of Public Health (AJPH)*, vol. 74, n° 9, pp. 979-983.

Folke, C., (2006): "Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, vol. 16, n° 3, pp. 253-267. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002

Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T. & Rockstrom, J. (2010): "Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability", *Ecology and Society*, vol. 15, n° 4, pp. 20–28.

Folke, C., S. Carpenter, T. Elmqvist, L. Gunderson, C.S Holling & B. Walker, (2002): "Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations", AMBIO, *A journal of the human environment*, vol. 31, no 5, pp. 437- 440.

Fuchs, S., Thaler, T. (Eds.), (2018): "Vulnerability and Resilience to Natural Hazards", *Cambridge University Press*, New York, 336p.

Fung, A., (2006): "Varieties of Participation in Complex Governance", *Public Administration Review*, vol. 66, pp. 66-75. http://www.gemeentewestland.

Gaillard, J.C., (2010): "Vulnerability, capacity and resilience: Perspectives for climate and development policy", *J. Int. Dev*, vol. 22, pp. 218–232.

Garcia, EJ., & Vale, B., (2017): "Unravelling Sustainability and Resilience in the Built Environment", *Routledge*, 222p. https://doi.org/10.4324/9781315629087.

Garis, M.K., (2017): "Exploring urban resilience to disasters: The role of planning in the long-term community rebuilding of Kalamata after the 1986 earthquake", thèse de doctorat en Aménagement, *Université de Montréal*, 230p.

Geis, D. E., (2000): "By design: the disaster resistant and quality-of-life community", *Natural Hazards Review*, vol. 1, n° 3, pp. 151-160.

George, P., (1978): "Les méthodes de la géographie. QSJ ?", *PUF*, Paris. 127p

Géraldine D T., Le Blanc A., L'homme S., Rufat S. & Reghezza-Zitt M., (2011) : "Ce que la résilience n'est pas, ce qu'on veut lui faire dire", *hal-00679293*. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00679293

Gilbert, S. W., (2010): "Disaster resilience: A guide to the literature", *NIST Special Publication 1117*, 113p.

Gisclard, B., (2017): "L'innovation sociale territorialisée: un levier de réappropriation du risque inondation par les habitants", Thèse de doctorat, *Université d'Avignon et des pays de Vaucluse,* 412p.

Godschalk, D.R., (2003): "Urban hazard mitigation: creating resilient cities", *Natural hazards review*, vol. 4, n° 3, pp. 136–143.

Goepel, K. D., (2013): "Implementing the analytic hierarchy process as a standard method for multi-criteria decision making in corporate enterprises–a new AHP excel template with multiple inputs", Proceedings of the international symposium on the analytic hierarchy process.

Gonzva, M.,(2017) : "Résilience des systèmes de transport guidé en milieu urbain : approche quantitative des perturbations et stratégies de gestion", Thèse de doctorat, *Université Paris-Est*, 460p

Gordon, T. J., (1994): "The Delphi method", USA: AC/UNU Millennium Project, *Futures research methodology 3*.

Gourbesville, P., (2008): "Challenges for integrated water resources management", *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, vol. 33, n° 5, pp. 284-289.

Grecu, F., Abdellaui, A., Redjem, A., Ozer, A., Vişan, Gh., Bourezg, S., Hadjab, M., Mahamedi, A., Dobre, R. & Vişan, M., (2012) : "Les aléas naturels en zones urbaines semi arides - Etude de cas de Bou-Saâda (Algérie)", *Revista de Geomorfologie*, vol. 14, pp. 113-123.

Gudmundsson, H., (2004): "Sustainable transport and performance indicators", *Environ. Sci. Techno,* pp. 35–64.

Gunderson, L., (2009): "Comparing Ecological and HumanCommunity Resilience", *CARRI Research, Report 5*, OakRidge: Community and Regional Resilience Institute,[online] https://merid.org/wp-content/uploads/2019/09/Comparing-Ecological-and-Human-Community-Resilience.pdf

Habibi, A., Sarafrazi, A. & Izadyar, S., (2014): "Delphi Technique Theoretical Framework in Qualitative Research", *the Inter. Journal of Engineering and Science (IJES)*, vol. 3, n° 4, pp. 08-13.

Hadjab, M., Ouali. D., (2007) : "La salinisation des sols dans la cuvette centrale du Hodna (Algerie)", Analele Universitatii Bucuresti, *Geografie, anul LVI*, pp. 35-46.

Hadji, A. & Feloussia, L., (2022): The distribution of public equipments and its impact on the public service: case of the city of Ammi Moussa, Relizane in Algeria Technium Social Sciences Journal Vol. 35, 573-582, ISSN: 2668-7798

Hadjou, F., (2012) : " Evaluation critique des densités urbaines en Algérie pour une rationalisation de l'occupation du sol urbain.", *Sciences & Technologie D*, n° 35, pp. 9-24.

Haghighi Fard, S.M. & Doratli, N., (2022): "Evaluation of Resilience in Historic Urban Areas by Combining Multi-Criteria Decision-Making System and GIS, with Sustainability and Regeneration Approach: The Case Study of Tehran (IRAN)", *Sustainability*, vol. 14, 2495, pp. 1–21. https://doi.org/10.3390/su14052495

Hallowell, M. R., & Gambatese, J. A., (2009): "Qualitative research: Application of the Delphi method to CEM research", *Journal of construction engineering and management*, vol. 136, n° 1, pp. 99-107.

Hamaina, R., Leduc, T., & Moreau, G., (2014): "A New Method to Characterize Density Adapted to a Coarse City Model", In: Popovich V, Claramunt C, Schrenk M, et al. (eds) Information Fusion and Geographic Information Systems (IF AND GIS 2013): Environmental and Urban Challenges, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, Berlin, Heidelberg: *Springer*, pp. 249–263. DOI: 10.1007/978-3-642-31833-7_16

Hanafin, S., (2004): "Review of literature on the Delphi Technique". Dublin, National Children's Office. https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=38d8baf4f555fe5ff230dd75eb8483eb9298cfaa

Harker, P. T., & Vargas, L. G. (1987): "The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process", *Management Science*, vol. 33, n° 11, pp .1383–1403. https://doi.org/10.1287/mnsc.33.11.1383

Harrison, G. W. (1979): "Stability under environmental stress: resistance, resilience, persistence, and variability", *The American Naturalist*, vol. 113, n° 5, pp. 659–669. Doi: 10.1086/283424.

Hasson, F. & Keeney, S. (2011): "Enhancing rigors in the Delphi technique research", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 78, n° 9, pp. 1695-1704.

Heinzlef, C., Becue, V., Serre, D., (2019): "Operationalizing urban resilience to floods in embanked territories – Application in Avignon, Provence Alpes Côte d'azur region", *Saf. Sci*, vol.118, pp. 181–193.https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.05.003

Hillier, B., (2007): "Space is the machine: a configurational theory of architecture", *Space Syntax*.

Hirt, S. A., (2016): "Rooting out mixed use: Revisiting the original rationales", *Land Use Policy*, vol. 50, pp. 134–147.

Holling, C.S., (1973): "Resilience and Stability of Ecological Systems", *Annu. Rev. Ecol. Syst*, vol. 4, pp. 1–23.

Holling, C.S., (1996): "Engineering resilience versus ecological resilience", in: P. C. Schulze (ed.) Engineering Within, *Ecological Constraints*, pp. 31 –45.

Holling, C.S., (2001): "Understanding the complexity of economic social and ecological systems," *Ecosystems*, vol. 4, pp. 390- 405.

Holling, C. S. & Goldberg, M. A., (1971): "Ecology and planning", *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 37, pp. 221-230.

Hoque, M., Tasfia, S., Ahmed, N. & Pradhan, B., (2019): "Assessing Spatial Flood Vulnerability at Kalapara Upazila in Bangladesh Using an Analytic Hierarchy Process", *Sensors* , vol. 19, 1302.

Hsu, C.C. & Sandford, B.A., (2007): "The Delphi Technique: Making Sense of Consensus", *Pract. Assess. Res. Eval.*, vol. 12, pp. 1–8.

Huang, H.-M., (2006): Do print and Web surveys provide the same results?", *Computers in Human Behavior*, vol. 22, n° 3, pp. 334-350.

Inbakaran, C. & Howes, K., (2011): "Mixed land use index and public transport catchments", In: Australasian Transport Research Forum (ATRF), 34th, Adelaide, South Australia.

Irajifar, L., Alizadeh, T., & Sipe, N., (2013): "Disaster resiliency measurement frameworks: State of the art", Paper presented at the World Building Congress, Brisbane, Australia.

Jackson, E., (2003): "The relationship of urban design to human health and condition", *Landscape Urban Planning*, vol. 64, n° 4, pp. 191–200.https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00230-X

Jacobs, J., (1961): "Death and Life of Great American Cities", New York, *Random House*, 458p.

Javari, M., Saghaei, M. & Fadaei Jazi, F., (2021): "Analyzing the resilience of urban settlements using multiple-criteria decision-making (MCDM) models (case study: Malayer city)", *Sus. Environment*, vol. 7, n° 1, pp. 1–15 https://doi:10.1080/27658511.2021.1889083

Jean-Yves, Tizot., (2018): " Ebenezer Howard's Garden City Idea and the Ideology of Industrialism", *Cahiers victoriens et édouardiens* [En ligne], 87 Printemps | 2018, mis en ligne le 01 avril 2018, consulté le 21 octobre 2023. URL : http://journals.openedition.org/cve/3605 ; DOI : https://doi.org/10.4000/cve.3605

Jha, A.K., Miner, T.W. & Stanton-Geddes, Z., (eds.) (2013): "Building Urban Resilience: Principles, Tools, and Practice", The World Bank, Washington, DC, http://dx.doi.org/10.1596 /978-0-8213-8865-5.

Kaaviya, R. &. Devadas, V., (2021): "Water resilience mapping of Chennai, India", *Kaaviya and Devadas Ecological Processes*. https://doi.org/10.1186/s13717-021-00341-1

Kauko, K. & Palmroos, P. (2014): "The Delphi method in forecasting financial markets An experimental study", *International Journal of Forecasting* , vol. 30, n° 2, pp. 313-327.

Kazemi, H., Sadeghi, S., & Akinci, H., (2016): "Developing a land evaluation model for faba bean cultivation using geographic information system and multi-criteria analysis (A case study: Gonbad-Kavous region, Iran) ", *Ecological Indicators*, vol. 63, pp. 37–47, https://doi.org/10. 1016/j.ecolind.

Kerr, G. (2009): "Apples, oranges and fruit salad: A Delphi study of the IMC educational mix", *Journal of Marketing Communications*, vol. 15, n° 2-3, pp. 119-137.

Kervern, G-Y., (1995): "Eléments fondamentaux des cindyniques, *Paris: Economica*.

Klee, P., (2011): "The Core of GIScience: A Process-Based Approach", *ITC: Enschede*, The Netherlands.

Klein, R.J.T., Nicholls, R.J., Thomalla, F., (2003): "Resilience to natural hazards: How useful is this concept", *Environ. Hazards*, vol. 5, n° 1, pp. 35-45. http://dx.doi.org/10.1016/j.

Komeily, A. & Srinivasan, R. S., (2015): "A need for balanced approach to neighborhood sustainability assessments: A critical review and analysis", *Sustainable Cities and Society*, vol. 18, pp. 32-43.

Krejcie, R.V & Morgan, D.W, (1970): "Determining Sample Size for Research Activities", *Educational and Psychological Measurement*, vol. 30, pp. 607-610.

Krmac, E & Djordjević, B., (2017): "An Evaluation of Indicators of Railway Intelligent Transportation Systems using the Group Analytic Hierarchy Process", *Electronics Science Technology and Application*, vol. 4, n° 2, pp. 1–11. http://dx.doi.org/10.18686/esta.v4i2.57.

Kropf, K (2014): "Ambiguity in the definition of built form", Urban morphology, vol. 18, pp. 41-57.

Kruse, S., (2008): "Structuring multiple perspectives in Environmental Decision-Making: Flood Protection in the Middle-Elbe Region", Environmental Argument and Cultural Difference: Locations, Fractures and Deliberations. R. Edmondson and H. Rau. Oxford, *Peter Lang*: pp. 37-64.

Kuhlicke, C., Steinfuhrer A., Begg C., Bianchizza C., Brundl M., Buchecker M, De Marchi B., (2011): "Perspectives on Social Capacity Building for Natural Hazards: Outlining an Emerging Field of Research and Practice in Europe", *Environmental Science & Policy*, vol. 14, n° 7, pp. 804-14. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.05.001

Kunwar, P., Kachhwaha, T., Kuma, A., Agrawal, A.K., Singh, A. & Mendiratta, N., (2010): "Use of high-resolution IKONOS data and GIS technique for transformation of land use / land cover for sustainable development", *Curr Sci India*, vol. 98, n° 2, pp.204–212.

Lajoie, G., (2007): "Recherches en modelisation urbaine. Habilitation a Diriger des Recherches", Thèse de doctorat, *Université de la Réunion*, 130p.

Lanfranchi, V., Wrigley, S., Ireson, N., Ciravegna, F. and Wehn, U., (2014): "Citizens' observatories for situation awareness in flooding", Proceedings of the 11th International ISCRAM Conference (Information Systems for Crisis and Response Management)978-0-692-21194-6.

Leobons, C. M., Campos, V. B. G. & Mello Bandeira, R. A., (2019): "Assessing urban transportation systems resilience: a proposal of indicators", *Transportation research procedia*, vol. 37, pp. 322-329. DOI:10.1016/j.trpro.2018.12.199

Lhomme, S., (2012): "Les réseaux techniques comme vecteur de propagation des risques en milieu urbain. Une contribution théorique et pratique à l'analyse de la résilience urbaine", Thèse de doctorat, *Université Paris- Diderot*, paris, 365p.

Lhomme, S., Laganier R., Diab Y., et Serre D.,(2013): " Un prototype SIG pour analyser la résilience urbaine : application a la ville de Dublin ". *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 13, n° 3 . https://doi.org/10.4000/vertigo.14502.

Lhomme, S., Serre, D., Diab, Y., Laganier, R.,(2010) : "GIS development for urban flood resilience", pp. 661–671. https://doi.org/10.2495/SC100561.

Li, R., Richmond, P. and Roehner, B.M., (2018): "Effect of population density on epidemics. A: Statistical Mechanics and its Applications", *Physica*, vol. 510, pp. 713–724.

Liu, Y., Lv, X., Qin, X., Guo, H., Yu, Y., Wang, J. & Mao, G., (2007): An integrated GIS-based analysis system for land-use management of lake areas in urban fringe", *Land Scape Urban Plan*, vol. 82, n° 4, pp. 233–246.

Liu, Z.; Ma, J. & Chai, Y., (2016): "Neighborhood-scale urban form, travel behavior, and CO2emissions in Beijing: implications for low-carbon urban planning", *Urban Geography*, pp. 1-20.

Lu, Y., (2020): Risk reduction through urban spatial resilience: A theoretical framework. Human and Ecological Risk Assessment: *An International Journal*, pp. 1–17.

Lu, Y., Xiao, Y. & Ye, Y., (2017): "Urban density, diversity and design: Is more always better for walking? A study from Hong Kong", *Preventive Medicine*, vol. 103, pp. S99–S103. http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.08.042

Mahmodinia, M., Sarami, H., Ramesht. M.H. & Taghvae, M., (2021): "Evaluation of Resilience of Historical Texture to Natural Hazards (Earthquake) (Case Study: Yazd City)" *Q. J. Hum. Geogr*, vol. 13, pp. 638–654. (In Persian)

Malczewski, J., (2000): "On the Use of Weighted Linear Combination Method in GIS: Common and Best Practice Approaches", *Transactions in GIS*, vol. 4, n° 1, pp. 5–22.

Malczewski J (2004): "GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview", *Progress in Planning*, vol. 62, n° 1, pp. 3–65.

Malczewski, J., (2006): "GIS-based multi-criteria decision analysis: a survey of the literature", *Int J Geogr Inf Sci*, vol. 20, n° 7, pp. 703–726.

Maleki, M., Rahmati, M., Sadidi, J. & Babaee, E., (2014): "Landslide risk zonation using AHP method and GIS in Malaverd catchment, Kermanshah, Iran". In Proceedings of the International Conference on Geospatial Information Research (GI Research 2014), Tehran, Iran, 15–17 November 2014, pp. 15–17.

Mani, V., Agrawal, R. & Sharma, V., (2014): "Supplier selection using social sustainability: AHP based approach in India", *International Strategic Management Review*, vol. 2, n° 2, pp. 98-112.

Manyena, S. B. (2006): The concept of resilience revisited. *Disasters*, vol. 30, p. 433-450.

Marcus, L. & Colding, J., (2014): Toward an integrated theory of spatial morphology and resilient urban systems, *Ecology and Society*, vol. 19, n° 4, pp. 1-14. https://doi.org/10.5751/ES-06939-190455

Mathers, N., Fox, N. & Hunn, A., (2009): "Surveys and Questionnaires", *UK: The NIHR RDS for the East Midlands* / Yorkshire & the Humber.

Mathieu. J. P., (1991): "Dictionnaire de physique", Paris, Masson, 567p.

Mayada, O., (2011): "Defining and measuring the resiliency of networked infrastructure systems", (PhD thesis), *Stevenson Institute of Technology*, New York.

Mayouf, Z. & Nouibat, B., (2022): "Spatial Modeling for Urban Resilience Assessment: Using AHP and GIS (Case Study of Bou-Saâda City, Algeria)", *Technium Social Sciences Journal*, vol. 36, pp. 607–622. https://doi.org/10.47577/tssj.v36i1.7386

Mayunga, J. S., (2007): "Understanding and applying the concept of community disaster resilience: a capital-based approach", *summer academy for social vulnerability and resilience building*, vol. 1, n° 16.

Mayunga, J. S., (2009): "Measuring the measure: A multi-dimensional scale model to measure community disaster resilience in the US Gulf Coast region", *Texas A&M University*.

Meerow, S., Newell, J. P. & Stults, M., (2016): "Defining urban resilience: A review" *Landscape and Urban Planning*, vol. 147, pp. 38-49.

Mehaffy, M., Porta, S., Rofè, Y. & Salingaros, N., (2010): "Urban nuclei and the geometry of streets: The emergent neighborhoods model", *Urban Design International*, vol. 15**,** pp. 22-46.

Mellin, C., Matthews, S. & Anthony, K.R.N., (2019): "Spatial resilience of the Great Barrier Reef under cumulative disturbance impacts", *Global Change Biology*, vol. 25, n° 7, pp. 2431–2445.

Merlin, P. and Choay, F., (1988) : Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, *Presses Universitaires de France*, Paris, 723p.

Mili, M., Farhi,A. & Boutabba, H., (2015): Evaluation post-occupationnelle des logements sociaux transformes en copropriété cas de la ville de M'sila en Algérie, Courrier du Savoir – N°20, Décembre2015, pp.141-158

Moghadasa, M., Asadzadeha, A., Vafeidisb, A., Feketec, A. & Kottera, T., (2019): "A multi-criteria approach for assessing urban flood resilience in Tehran, Iran", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 35. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101069

Moudon AV (1994): "Getting to know the built landscape: typo-morphology". In: Frank K and Schneekloth L (eds) In Ordering Space: Types in Architecture and Design, New York: *Van Nostrand Reinhold*, pp. 289–314.

Mousavi, S. H., (2015): "Site selection for artificial reefs using a new combine Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) tools for coral reefs in the Kish Island–Persian Gulf", *Ocean & Coastal Managem*, vol. 111, pp. 92-102.

Murray-tuite, P. M., (2006): "A comparison of transportation network resilience under simulated system optimum and user equilibrium conditions", Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference, Édité par L. F. Perrone, F. P.Wieland, J. Liu, B. G. Lawson, D.M. Nicol et R.M. Fujimoto, ISBN 1424405017, pp. 1398–1405.

Neal Z (2013): "The Connected City: How Networks Are Shaping the Modern Metropolis", New York: Routledge.

Nel, D., Bruyns, G., Higgins, C.D., (2018): "Urban Design, Connectivity and its Role in Building Urban Spatial Resilience", Urban Form and Social Context: From Traditions to

Newest Demands, Presented at the 25th ISUF International Conference, *Sib. Feder. University*, Krasnoyarsk, pp. 921-930.

NIST, (2015): "Community resilience planning guide for buildings and infrastructure systems", volume II, *National Institute of Standards and Technology*.

Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F. & Pfefferbaum, R. L., (2008): "Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness", *American Journal of Community Psychology*, vol. 41, pp. 127-150. DOI 10.1007/s10464-007-9156-6

Nouibat, B., (2007) : "L'occupation optimale du sol urbain dans les quartiers résidentiels en milieux arides et semi- arides (étude de cas: Bou-Saâda)", thèse de doctorat, *Université Ferhat Abbas*, Sétif, 315p.

Nouibat, B., Redjem, A. & Grecu, F., (2014): "Analysis of natural hazards in urban areas: The city of Bou-Saâda as a case study in Algeria", *Revista de Geomorfologie*, vol. 16, pp. 89-98.

OECD, (2018/02): "Indicators for Resilient Cities", *OECD Publishing*, Paris, https://dx.doi.org/10.1787/6f1f6065-en

Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004): "The Delphi method as a research tool : an example, design considerations and applications", *Information & Management*, vol. 42, pp. 15-29

Okvat, H. A., & Zautra, A. J., (2011): "Community gardening: A parsimonious path to individual, community, and environmental resilience", *American Journal of Community Psychology*, vol. 47, n° 3–4, pp. 374–387. doi: 10.1007/s10464-010- 9404-z.

Oliveira, V., (2016): "Urban Morphology: An Introduction to the Study of the Physical Form of Cities", Switzerland: Springer.

Oudina, F., Benkhaled, E., Mili, M.& Oudina, F. Z., (2022): "Choosing the best site for a technical backfill center for urban solid waste using a multi-criteria evaluation technique based on geographic information systems. Case study of the city of M'sila", Technium Social Sciences Journal, ISSN: 2668-7798, vol. 36, pp. 592–606. https://doi.org/10.47577/tssj.v36i1.7386

Panerai, P.h., (1987) : "Les Nouveaux tissus et leur évolution", Actes du Colloque international, Les tissus urbains 1/2/3 Décembre 1987, Oran, Ed. ENAG, Alger. pp. 67-78.

Paquot, T., (2010): "L'urbanisme c'est notre affaire", Broche. Comme un accordéon. Nantes, *l'Atalante*.

Park, K., Oh, H. & Won, J., (2021): "Analysis of disaster resilience of urban planning facilities on urban flooding vulnerability", *Environ. Eng. Res*, vol. 26, n° 1, pp.1-33. https://doi.org/10.4491/eer.2019.529

Parker, J., & Simpson, G. D., (2020): "A theoretical framework for bolstering human-nature connections and urban resilience via green infrastructure", *Land*, vol. 9, n° 8, 252. doi: 10.3390/land9080252.

Parris, T.M., & Kates, R.W., (2003): "Characterizing and Measuring Sustainable Development ", *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 28, n° 1, pp. 559-586. https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.050302.105551.

Peacock, W.G., Brody, S., Seitz, W., Merrell, W., Vedlitz, A., Zahran, S., Harriss, R. & Stickney, R., (2010): "Advancing Resilience of Coastal Localities: Developing Implementing, and Sustaining the Use of Coastal Resilience Indicators", A Final Report, *Hazard Reduction and Recovery Center*.

Pei, J., Liu, W. & Han, L., (2019): "Research on Evaluation Index System of Chinese City Safety Resilience Based on Delphi Method and Cloud Model", *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol.16, 3802.

Pelling, M., (2003): "The vulnerability of cities: natural disasters and social resilience". London, Sterling, *VA: Earthscan Publications*.

Peres, E., Landman, K. & Du Plessis, C., (2016): "Unpacking a sustainable and resilient future for Tshwane", In: Urban Transitions Global Summit, Shanghai, China, 5 September 2016. Procedia Engineering.

Phua, M. & Minowa, M., (2005): "A GIS-based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale: a case study in the Kinabalu Area, Sabah, Malaysia", *Land Scape Urban Plan*, vol. 71, n° 2, pp. 207–222.

Pierce, J., Budd, W., & Lovrich, Jr. N. (2011): "Resilience and sustainability in US urban areas", *Environmental Politics*, vol. 20, n° 4, pp. 566-584.

Potter, M., Gordon, S. & Hamer, P., (2004): "The Nominal Group Technique- A useful consensus methodology", *Journal of Physiotherapy (NZ)*, vol. 32, n° 3, pp. 126-130.

Raine, R., Wallace, I., Nic a' Bháird, C., Xanthopoulou, P., Lanceley, A., Clarke, A., Prentice, A., Ardron, D., Harris, M., Gibbs, J. S. R., Ferlie, E., King, M., Blazeby, J. M., Michie, S., Livingston, G. & Barber, J. (2014): "Improving the effectiveness of multidisciplinary team meetings for patients with chronic diseases: a prospective observational study", *Health Services and Delivery Research*, vol. 2, n° 37, pp. 1-172.

Ramadane Chikouche,C. & Hadjab, M., (2022): The impact of flood risks on urban expension areas in cities (Case study of M'sila, Algeria) Technium Social Sciences Journal, ISSN: 2668-7798, vol. 33, pp. 615–622. http://dx.doi.org/10.47577/tssj.v33i1.6787

Reggiani, A., (2013): "Network resilience for transport security: some methodological considerations", *Transport Policy*, vol.28, pp. 63–68. doi: 10.1016/j.tranpol.2012.09.007.

Reggiani, A., Nijkamp, P. & Lanzi, D., (2015): "Transport resilience and vulnerability: The role of connectivity", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 81, doi:10.1016/j.tra.2014.12.012, pp. 4–15, ISSN 09658564.

Renschler, C., Frazier, A., Arendt, L., Cimellaro, G. P., Reinhorn, A., & Bruneau, M., (2010): "Developing the 'PEOPLES' resilience framework for defining and measuring disaster resilience at the community scale", Paper presented at the Proceedings of the 9th US national and 10th Canadian conference on earthquake engineering (9USN/10CCEE), Toronto, Canada, pp. 1-10.

Richter, M., (2016): "Land use and urban efficiency: towards more resilient cities", Dissertation, Potchefstroom Campus, North-West University.

Rockefeller Foundation, (2016): "100 Resilient Cities", Available at: http://www.100resilientcities.org. (Accessed 11 November 2021).

Rodriquez, C., Mendes, J.M. & Romão, X., (2022): "Identifying the Importance of Disaster Resilience Dimensions across Different Countries Using the Delphi Method", *Sustainability*, vol. 14, 9162. https://doi.org/10.3390/su14159162.

Romice, O., Porta, S and Feliciotti, A., (2020): Master-planning for Change: Designing the Resilient City, London, *RIBA Publication Ltd*, 192p.

Rose, A., (2011): "Resilience and sustainability in the face of disasters", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 1, n°1, pp. 96–100.

Rossi, A., (1981) : "L'architecture de la ville", *L'Équerre*, Paris, 250p.

Rostami, M.H., Tebiyan, S.Z. & Khandan, M., (2020): "Resilience Analysis of Historical Regions in Shiraz using Geographic Information System (GIS)", *J. Shahr-E-Tabavar*, p. 53–66.

Rowe, G. & George, W., (2001): "Expert opinions in forecasting: the role of the Delphi technique", *In Principles of forecasting*, pp. 125–144.

Rowe, G. & Wright, G., (1999): "The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis", International journal of forecasting, vol. 15, n° 4, pp. 353-375.

Roy, B., (1985): "Méthodologie multicritère d'aide à la décision", *Economica*, Paris

Saaty, T.L., (1994): "How to make a decision: the analytic hierarchy process". Interfaces 24(6), pp. 19-43.

Saaty, T.L., (1980): "The Analytical Hierarchy Process", McGraw Hill, NY, 350p.

Saaty. T. L., Özdemir. M. S, (2014): "How many judges should there be in a group?", Ann. Data Sci, vol. 1, pp. 359–368.

Salat, S., (2011): "Cities and Forms on Sustainable Urbanism", Hermann: CSTB Urban Morphology Laboratory, 544p.

Salat, S., (2017): "A systemic approach of urban resilience: power laws and urban growth patterns", *International Journal of Urban Sustainable Development*, vol. 9, n° 2, pp. 107–135. http://dx.doi.10.1080/19463138.2016.1277227

Sardari Sayyar, S. & Marcus, L., (2011): "Urban diversity and how to measure it: An operational definition of classes and scales. *Paper submitted to the 18th International Seminar on Urban Form,* 15p. https://www.diva-ortal.org/smash/get/diva2:469916/FULLTEXT01.pdf.

Scheer, B. C., (2016): "The epistemology of urban morphology", *Urban Morphology*, vol. 20, pp. 5-17.

Scheffer, M. (2009): Critical Transitions in Nature and Society (Princeton NJ, Princeton University Press).

Serre, D., (2011): "La ville résiliente aux inondations, méthodes et outils d'évaluation", HDR, *Université Paris-Est*, 173 p.

Serre, D., (2015): "Concevoir la résilience urbaine : un défi face à des complexités", EDP Sciences. Complexité et désordre Éléments de réflexion, 9782759817771. ffhalshs-01250351f. https://shs.hal.science/halshs-01250351

Serre, D., Barroca, B. & Laganier, R., (2012): "Resilient and Urban Risk Management", *CRC Press*.

Serre, D., & Heinzlef, C., (2018): "Assessing and mapping urban resilience to floods with respect to cascading effects through critical infrastructure networks", Int. J. Disaster Risk Reduct, vol. 30, pp. 235–243.

Shafiei Dastjerdi, M., Lak A. & Ghaffari, A., (2021): "A conceptual framework for resilient place assessment based on spatial resilience approach: An integrative review", Urban Climate, 36: 100794.

Sharifi, A. & Yamagata, Y., (2016a): "Principles and criteria for assessing urban energy resilience: A literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 60, pp. 1654–1677.

Sharifi, A., & Yamagata, Y., (2016b): "Urban Resilience Assessment: Multiple Dimensions, Criteria, and Indicators", In: Yamagata Y and Maruyama H (eds) Urban Resilience: A Transformative Approach, Advanced Sciences and Technologies for Security Applications, Cham: *Springer International Publishing*, pp. 259–276. DOI:10.1007/978-3-319-39812-9_13.

Sharifi, A., (2016): "From Garden City to Eco-urbanism: The quest for sustainable neighborhood development", *Sustainable Cities and Society*, vol. 20, pp. 1-16.

Sharifi, A., (2019): "Resilient urban forms: A review of literature on streets and street networks", *Building and Environmental*, vol. 147, pp. 171–187.

Sharifi, A., Yamagata, Y., (2018): "Resilience-Oriented Urban Planning. In Resilience-Oriented Urban Planning: Theoretical and Empirical Insights; Yamagata, Y., Sharifi, A., Eds.; *Springer International Publishing*, Cham, Switzerland, pp. 3–27.

Sharifi, M., Boerboom, L., Shamsudin, K. & Veeramuthu, L., (2006): "Spatial Multiple Criteria Decision Analysis in Integrated Planning for Public Transport and Land use Development Study in Klang Valley, Malaysia", ISPRS Technical Commission 2nd Symposium, United States, pp 85–91.

Sharifi. A., Roosta. M & Javadpoor. M., (2021): "Urban Form Resilience: A Comparative Analysis of Traditional, Semi-Planned, and Planned Neighborhoods in Shiraz, Iran", *Urban Science*, vol. 5, n°18, pp. 1-18 . https://doi.org/10 .3390 /urbansci5010018

Shaw, R., (2009): "Climate disaster resilience: Focus on coastal urban cities in Asia", *Asian Journal of Environment and Disaster Management*, vol. 1. https://www.unisdr.org/files/12505_CLIMATEDISASTERRESILIENCEEN.pdf

Sherrieb, K., Norris, F. H., & Galea, S. (2010): "Measuring capacities for community resilience", *Social Indicators Research*, vol. 99, n° 2, pp. 227-247.

Simmie, J. & Martin, R., (2010): "The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach", Cambridge Journal of the Regions, Economy and Society, vol. 3, n° 1, pp. 27–43.

Skrimizea, E., Haniotou, H. & Parra, C., (2018): "On the complexity turn'in planning: An adaptive rationale to navigate spaces and times of uncertainty", *SAGE journals*, vol. 18, n° 1, pp. 122-142. https://doi.org/10.1177/1473095218780515

Solomon, S. (2007). IPCC (2007): "Climate Change The Physical Science Basis". Pap*er presented at the AGU Fall Meeting Abstracts*. https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2007AGUFM.U43D.

Somerville, J. A., (2008): "Effective Use of the Delphi Process in Research": Its Characteristics Strengths, and Limitations.

Southwick, S. M., & Charney, D, S., (2018): "Resilience: The science of mastering life's greatest challenges", *Cambridge, United Kingdom*: Cambridge University Press, 240p

Tacnet, J-M, Dezert J., Curt C., Batton-Hubert M., et Chojnacki E., (2014): "How to Manage Natural Risks in Mountain Areas in a Context of Imperfect Information? New Frameworks and Paradigms for Expert Assessments and Decision-Making", E*nvironment Systems and Decisions*, vol.34, n° 2, p. 288-311. https://doi.org/10.1007/s10669-014-9501-x.

Talen E (2018): "Urban Morphology in Urban Design", In: Oliveira V (ed.) Teaching Urban Morphology", *Springer International Publishing*, p. 205–217. DOI: 10.1007/978-3-319-76126-8_12.

Talen, E., (2006): "Design That Enables Diversity: The Complications of a Planning Ideal", *Journal of Planning Literature*, vol. 20, n° 3, pp. 233–249. http://dx.doi.10.1177/0885412205 283104.

Tarbatt, J.m (2012): "The plot : designing diversity in the built environment : a manual for architects and urban designers*, RIBA Publishing* , London.

Tate, E., (2012): " Social Vulnerability Indices: A Comparative Assessment Using Uncertainty and Sensitivity Analysis", *Natural Hazards*, vol. 63, n° 2, pp. 325-47. https://doi.org/10.1007/s11069-012-0152-2.

Teklenburg, J.A.F., Timmermans, H.J.P. & van Wagenberg, A.F., (1993): "Space Syntax: Standardised Integration Measures and Some Simulations", *Environ. Plan. B Plan. Des*, vol. 20, pp. 347–357.

Thaibaoui. S., Khalfallah, B. & Layeb, H., (2022): Measuring inter-neighborhood disparities by tribal origin and academic achievement: Case of Bousaâda, Algeria, Glasnik Srpskog geografskog drustva 2022 Volume 102, Issue 2, Pages: 159-172

Therrien, M.-C., Usher, S., & Matyas, D. (2020): "Enabling strategies and impeding factors to urban resilience implementation: A scoping review", *Journal of Contingencies and Crisis Management*, vol. 28, n° 1, pp. 83-102. doi:10.1111/1468-5973.12283.

Tisseron, S., (2015): "La résilience. Que sais-je?",*Presses Universitaires de France-PUF*, 128 p.

Toubin, M., Lhomme S., Diab Y., Serre D., & Laganier, R., (2012): "La Résilience urbaine: un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine ?", *Développement durable et territoires*, vol. 3, n° 1. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.9208.

Toubin, M., (2014) : "Améliorer la résilience urbaine par un diagnostic collaboratif: l'exemple des services urbains parisiens face a l'inondation", Thèse de doctorat, Paris-Diderot- paris, 408p.

Tyler, S. & Moench, M., (2012): "A framework for urban climate resilience", *Climate Dev* vol. 4, n° 4, pp. 311–326. https:// doi. org/ 10.1080/ 17565 529. 2012. 745389.

Tyler, S., Nugraha, E., Nguyen, H. K., Nguyen, N. V., Sari, A. D., Thinpanga, P., Tran, T. T. & Verma, S. S., (2016): "Indicators of urban climate resilience: A contextual approach", *Environmental Science & Policy*, vol. 66**,** pp**.** 420-426.

Uday, P., & Marais, K., (2015): "Designing Resilient Systems of Systems: A Survey of Metrics, Methods, and Challenges", *Systems Engineering*. Vol. 18, n° 5, pp. 491-510.

UN-Habitat, (2016a): "Adopted Draft of the New Urban Agenda", 20 October, Quito, Ecuador, Available at: https://habitat3.org/the-new-urban-agenda. (acc. 11 November 2021).

UN, (2014): "World Urbanization Prospects", The 2014 Revision, Highlights. New York, USA: Department of Economic and Social Affairs, United Nations.

UN-Habitat, (2016b): World cities report "Urbanization and development", Emerging futures, World cities report, Nairobi: UN-Habitat. Available at: http://wcr.unhabitat.org/ (accessed 19 Dec 2020).

UNISDR, (2005): "Hyogo framework for action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters. Extract from the final report of the World Conference on Disaster Reduction (A/CONF. 206/6)".

UNISDR, (2012): "Rendre les villes plus résilientes. Manuel à l'usage des dirigeants des gouvernements locaux. Geneva". https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities.

UNISDR, (2015): "Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030". https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf.

URBACT, (2015): "Resilient Europe network", Available at: http://urbact.eu/resilient-europe (accessed 11 November 2021).

Valy, J., (2011) : "Croissance urbaine et risque inondation en Bretagne", Thèse de doctorat, *Université Rennes 2,* Haute Bretagne, 543p.

Van Long, N.; Cheng, Y. & Le, T.D.N., (2020): "Flood-resilient urban design based on the indigenous landscape in the city of Can Tho, Vietnam", *Urban Ecosyst*, vol. 23, pp. 675–687

Van Nes, A., (2002): "Road building and urban change: The effect of ring roads on the dispersal of shop and retail in Western European towns and cities", PhD thesis, Agricultural *University of Norway*, Department of Land Use and Landscape Planning, Oslo.

Van Nes, A., (2021): "The Impact of the Ring Roads on the Location Pattern of Shops in Town and City Centres", A Space Syntax Approach", *Sustainability*, vol. 13, n° 7.

Van Ree, C. C. D. F., Van, M. A., Heilemann, K., Morris, M. W., Royet, P. & Zevenbergen, C. (2011): "FloodProBE: technologies for improved safety of the built environment in relation to flood events", *Environmental Science & Policy*, In Press, Corrected Proof.

Vizzari, M., (2011): "Spatial modeling of potential landscape quality", *Applied geography*, vol. 31, p. 108-118.

Wagner, I., & Breil, P. (2013): "The role of ecohydrology in creating more resilient cities", *Ecohydrology & Hydrobiology*, vol. 13, n° 2, pp. 113–134. http://dx.doi.org/10.1016/ j.ecohyd.2013.06.002

Walker, B., Holling, C., Carpenter, R.& Kinzig, A., (2004): "Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems", *Ecology Soc*, Vol. 9, n° 2 [online] URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/

Walker, B., & Salt, D., (2006): "Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World", Washington, *Island Press*, 192p.

Wan, C., Yang, Z., Zhang, D., Yan, X.& Fan, S.(2018): "Resilience in transportation systems: A systematic review and future directions", *Transp. Rev.*, vol.38, pp. 479–498.

Wardekker, J. A., de Jong, A., Knoop, J. M., & van der Sluijs, J. P., (2010): "Operationalising a resilience approach to adapting an urban delta to uncertain climate changes", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 77, n° 6, pp. 987–998. http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2009.11.005

Wehn, U., Rusca M., Evers J., & Lanfranchi, V. (2015): "Participation in Flood Risk Management and the Potential of Citizen Observatories: A Governance Analysis", *Environ Science & Policy*, vol.48, pp. 225-36. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.12.017.

Werner, E.E. (1995): "Resilience in Development", *Current Directions in Psychological Science*, vol. 4, no 3, pp. 81-85.

Winderl, T., (2014): "Disaster Resilience Measurements: Stocktaking of ongoing efforts in developing systems for measuring resilience", United Nations Development Program.

Winderl, T., (2015): "Disaster resilience measurements: stocktaking of ongoing efforts in developing systems for measuring resilience", *UNDP*, http:// www.Prevention web.net/ files/ 37916_

Wisner, B. & Walter, J., (2005): " Data or Dialog? The Role of Information in Disasters ". In World Disasters Report: Focus on Information in Disasters. Geneva: International Federation of Red Cross and Recent Crescent Societies,. https://www.ifrc.org/en/publications-and-reports/world-disasters-report/wdr2005/wdr-

Xu, H., Chen, Y., Dan, S.& Qiu, W. (2011): "Spatial and temporal analysis of urban heat Island effects in Chengdu City by remote sensing", In Proceedings of the 19th International Conference on Géoinformatics IEEE, 24–26 June 2011,Shanghai, China, pp. 1–5.

Zhang, Y., (2010): "Residential housing choice in a multi-hazard environment: Implications for natural hazards mitigation and community environmental justice", *J Planning Education Res*, vol. 30, n° 2, pp.117–131.

Zimmerman, R., (2001): "Social implications of infrastructure network interactions", *Journal of Urban Technology*, vol. 8, n° 3, pp. 97-119.

Zuniga-Teran, A. A. (2020): “Urban resilience and green infrastructure systems: Towards a multidimensional evaluation”. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 44, pp. 42–47. doi: 10.1016/j.cosust.2020.05.001.

ثالثا: وثائق ادارية

الامر رقم 74-26 المؤرخ في 20- 02 – 1974 المتضمن تكوين احتياطات عقارية لصالح البلديات، الصادر عن الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، رقم 19. https://www.joradp.dz/HFR/Index.htm

القانون رقم 90-29 الصادر بتاريخ 02-12-1990 المتعلق بالتهيئة والتعمير، الصادر عن الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، رقم 52. https://www.joradp.dz/HFR/Index.htm

Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (A.N.R.H), (2016): "Les données pluviométrique, hydrologique et climatique", Bou-Saâda, Sidi/Ameur et Khair/mam.

Bureau d'Etudes et de Réalisations en Urbanisme de BATNA (U.R.B.A),(2007): Révision du Plan Directeur d’Aménagement et d’Urbanisme (PDAU), tableau récapitulatif communal, Commune de Bou-Saâda .pp60.

رابعا: مواقع الواب: (Sites WEB)

(https://fr.surveymonkey.com)

(https://questionnaire-pro.fr)

(https://www.openstreetmap.fr)

الملاحق

الملحق 1: مبادرة الجماعات المحلية لولاية الجزائر بإعداد المخطط التوجيهي للمرونة الحضرية لولاية الجزائر.

1985
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

PLAN DIRECTEUR DE RÉSILIENCE URBAINE DE LA CAPITALE

PARER AUX CATASTROPHES NATURELLES

Alger, à l'instar de nombreuses villes du pays, est régulièrement exposée à de nombreuses catastrophes (séismes, inondations, glissements de terrain ...). L'importance de sa population, la vétusté de grandes parties de son tissu urbain, sa topographie tourmentée, l'étroitesse de la plupart des voies de circulation, la présence d'industries dangereuses, mais également son rôle de capitale aggravent sa vulnérabilité.

SUITE AUX INONDATIONS

LE CRA ENVOIE DES AIDES À ILLIZI

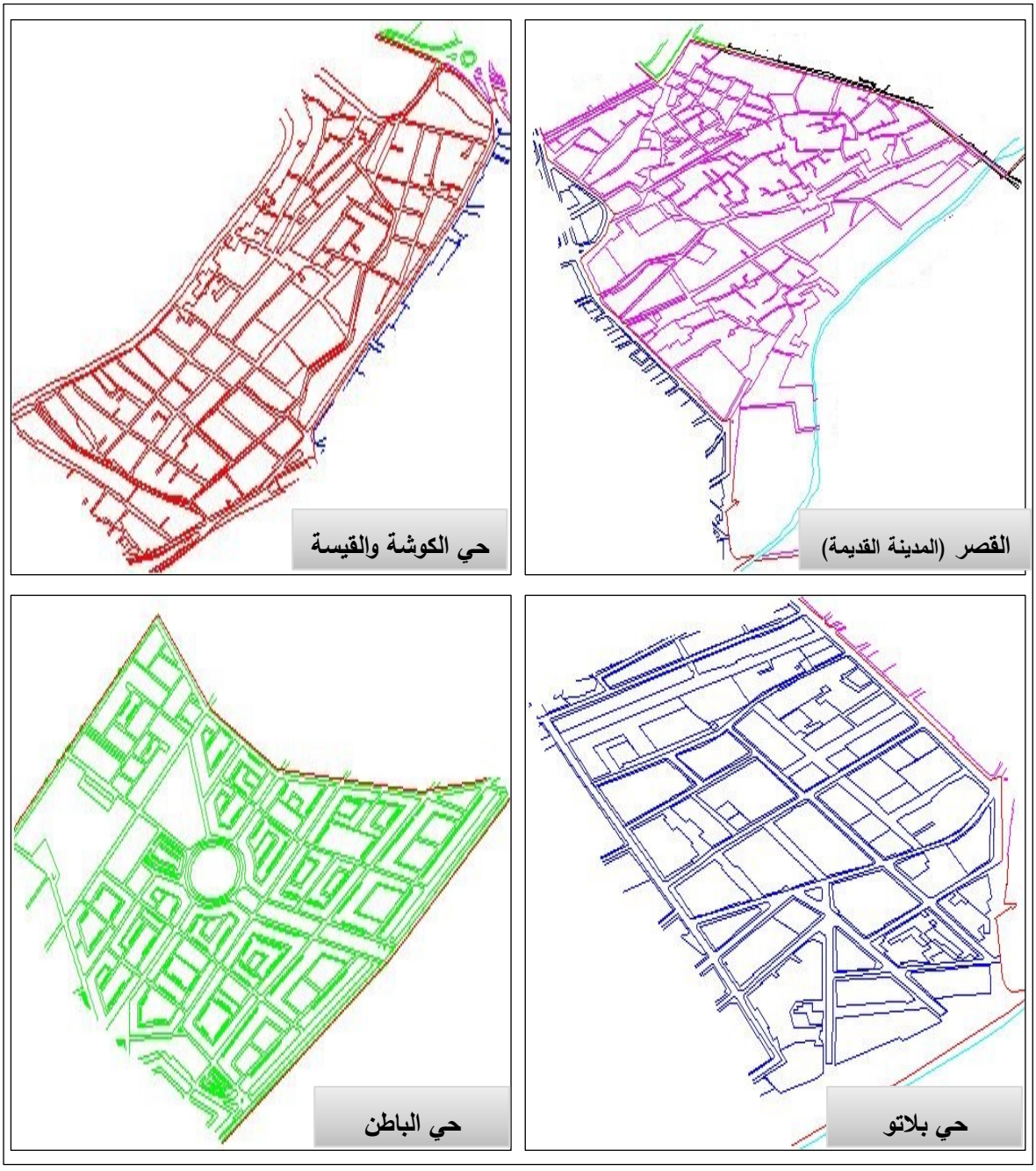
DÉVELOPPEMENT DURABLE

PÉRENNISER LES RESSOURCES NATURELLES

الملحق 2: امثلة من الواقع حول الفئات الأربعة للأنسجة الحضرية بمدينة بوسعادة.

1985
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

الفئات الأربعة للأنسجة الحضرية بمدينة بوسعادة: المدينة القديمة (أعلى يمين)، غير المخططة (أعلى يسار) ومثالين للأنسجة المخططة المعاصرة، الشبكي الاستيطاني (Damier) (أسفل اليمين) والنسيج الشعاعي (أسفل اليسار).



الملحق 3: معلومات مفصلة حول المقارنة الزوجية من خلال عملية التسلسل الهرمي التحليلي (AHP).

الموضوع: مسح (AHP): المقارنات الزوجية

عزيزي الخبير،

نحن بصدد تحضير اطروحة دكتوراه الطور الثالث (ل.م.د) أثر نمط استخدام الارض الحضرية على المرونة الحضرية حالة الدراسة: مدينة بوسعادة. تحت اشراف الاستاذ الدكتور: نويبات ابراهيم.

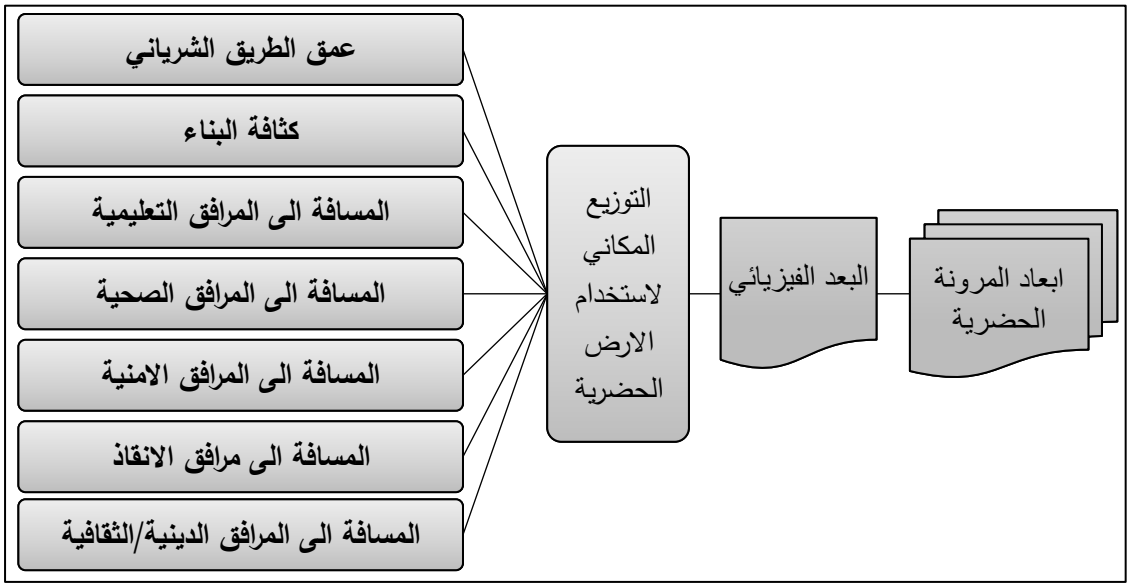
لطرح الأسئلة، يرجى الاتصال: معيوف زهير، طالب دكتوراه بمعهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة المسيلة، الجزائر.

الايميل المهني: Zouhair.mayouf@univ-msila.dz

هاتف: 0697.60.75.68

أود أن اوضح لكم بالتفصيل حول المقارنات الزوجية باستعمال عملية التسلسل الهرمي التحليلي (AHP)، كما هو مبين في الشكل (أ) الذي يتضمن بعد رئيسي من سبعة (07) معايير.

الشكل (أ): العوامل النهائية لبناء اطار عمل تقييم المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة.



اولا: ايضاح طريقة المقارنة الزوجية من خلال مسح (AHP):

في هذا الاستبيان، سيُطلب منك إجراء مقارنة زوجية بين كل عاملين اثنين، حسب أهمية العوامل لتقييم المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة. يتضمن كل صف من صفوف جدول المقارنة النسبي عاملين اثنين وصناديق التصنيف الخاصة بهما في المنتصف. لذلك، يرجى تحديد الرقم المناسب باستخدام مقياس المقارنة الزوجي (مقياس من 1 إلى 9) كما هو موضح في الجدول (1) أدناه.

الجدول (1) مقياس المقارنة الزوجي (مقياس من 1 إلى 9) حسب (Saaty, 1980)

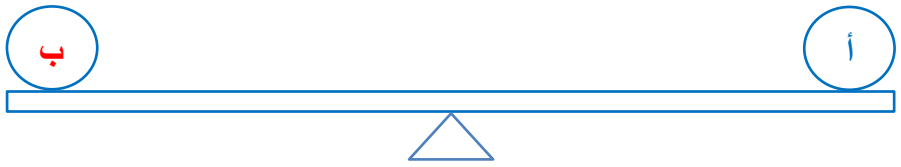
درجة الأهمية	التقييم المقابل لها
1	اهمية متساوية
3	أهمية معقولة
5	أهمية قوية
7	أهمية قوية جدًا
9	أهمية قصوى
الدرجات (2، 4، 6، 8)	هي درجات بينية بين الدرجات اعلاه

مثال:

الهدف من الاجراء هو تحديد ترجيح كل مقارنة زوجية باستخدام مقياس المقارنة الزوجي بالجدول (1).

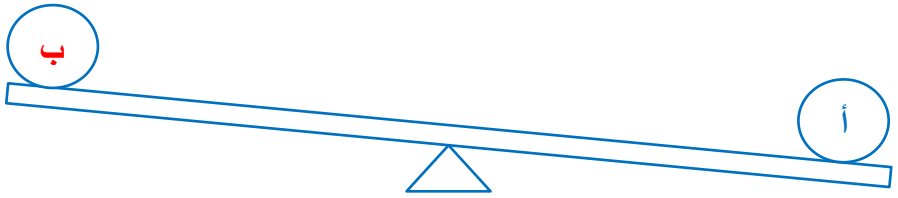
- إذا كان قرارك هو أن وزن أ و ب **اهمية متساوية**، فستكون الاجابة على النحو التالي:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ب									✓									أ



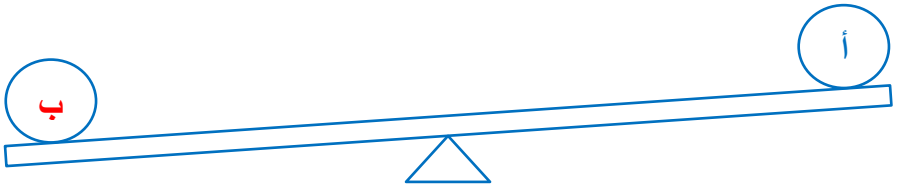
- إذا كان قرارك هو أن وزن أ **اهمية قوية** من ب ، فستكون الاجابة هو المثال التالي:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ب													✓					أ



- إذا كان قرارك هو أن وزن ب **أهمية معقولة** من أ، فستكون الاجابة هو المثال التالي:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ب							✓											أ



ثانيًا: المقارنة الزوجية لعوامل تقييم المرونة

هل يمكنك من فضلك إجراء المقارنة الزوجية التالية، لتحديد نظام الترجيح المطبق في السياق المحلي لمدينة بوسعادة؟

1. يرجى تأكيد المقارنة الزوجية لمعيار التكفل الطبي بمعايير المرونة الحضرية الأخرى.

9=قصوى	7= قوية جدًا	5=قوية	3=معقولة	1= متساوية	3=معقولة	5=قوية	7= قوية جدًا	9=قصوى	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
معيار التكفل الطبي																		معيار الإنقاذ والإجلاء
معيار التكفل الطبي																		معيار توفير الأمن
معيار التكفل الطبي																		معيار الايواء المؤقت
معيار التكفل الطبي																		معيار التضامن والتموين
معيار التكفل الطبي																		معيار كثافة البناء
معيار التكفل الطبي																		معيار عمق الطرق الشريانية

2. يرجى تأكيد المقارنة الزوجية لمعيار الإنقاذ والإجلاء بمعايير المرونة الحضرية الأخرى.

9=قصوى	7= قوية جدًا	5=قوية	3=معتدلة	1= متساوية	3=معتدلة	5=قوية	7= قوية جدًا	9=قصوى	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
معيار الإنقاذ والإجلاء																		معيار توفير الأمن
معيار الإنقاذ والإجلاء																		معيار الايواء المؤقت
معيار الإنقاذ والإجلاء																		معيار التضامن والتموين
معيار الإنقاذ والإجلاء																		معيار كثافة البناء
معيار الإنقاذ والإجلاء																		معيار عمق الطرق الشريانية

3. يرجى تأكيد المقارنة الزوجية لمعيار الأمن بمعايير المرونة الحضرية الأخرى.

9=قصوى	7= قوية جدًا	5=قوية	3=معتدلة	1= متساوية	3=معتدلة	5=قوية	7= قوية جدًا	9=قصوى	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
معيار الأمن																		معيار الايواء المؤقت

معيار الأمن																		معيار التضامن والتموين
معيار الأمن																		معيار كثافة البناء
معيار الأمن																		معيار عمق الطرق الشريانية

4. يرجى تأكيد المقارنة الزوجية لمعيار الايواء المؤقت بمعايير المرونة الحضرية الأخرى.

9=قصوى	7= قوية جدًا	5=قوية	3=معتدلة	1= متساوية	3=معتدلة	5=قوية	7= قوية جدًا	9=قصوى	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
معيار الايواء المؤقت																		معيار التضامن والتموين
معيار الايواء المؤقت																		معيار كثافة البناء
معيار الايواء المؤقت																		معيار عمق الطرق الشريانية

5. يرجى تأكيد المقارنة الزوجية لمعيار التضامن والتموين بمعايير المرونة الحضرية الأخرى.

9=قصوى	7= قوية جدًا	5=قوية	3=معتدلة	1= متساوية	3=معتدلة	5=قوية	7= قوية جدًا	9=قصوى	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
معيار التضامن والتموين																		معيار كثافة البناء
معيار التضامن والتموين																		معيار عمق الطرق الشريانية

6. يرجى تأكيد المقارنة الزوجية لمعيار كثافة البناء بمعايير المرونة الحضرية الأخرى.

9=قصوى	7= قوية جدًا	5=قوية	3=معتدلة	1= متساوية	3=معتدلة	5=قوية	7= قوية جدًا	9=قصوى	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
معيار كثافة البناء																		معيار عمق الطرق الشريانية

ثالثا: المقارنة الزوجية للعوامل الفرعية لتقييم المرونة

هل يمكنك من فضلك إجراء المقارنة الزوجية التالية، لتحديد نظام الترجيح المطبق في السياق المحلي لمدينة بوسعادة؟

1. يرجى تأكيد المقارنة الزوجية بين العوامل الفرعية للمسافات التي ترى انها ملائمة للسير مشيًا بين المسكن والمرفق وكثافة البناء المناسبة وعمق الطريق الشرياني الذي يمتد داخل او يحيط بالحي.

9=قصوى	7= قوية جدًا	5=قوية	3=معتدلة	1= متساوية	3=معتدلة	5=قوية	7= قوية جدًا	9=قصوى
المعيار الفرعي للتكفل الطبي								

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
800–1,200 m																		<400 m
>1,200 m																		<400 m
>1,200 m																		800–1,200 m
9=قصوى 7= قوية جدًا 5=قوية 3=معتدلة 1= متساوية 3=معتدلة 5=قوية 7= قوية جدًا 9=قصوى																		

المعيار الفرعي للإنقاذ والإجلاء

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2,000–3,000 m																		<2,000 m
>3,000 m																		<2,000 m
>3,000 m																		2,000–3,000 m
9=قصوى 7= قوية جدًا 5=قوية 3=معتدلة 1= متساوية 3=معتدلة 5=قوية 7= قوية جدًا 9=قصوى																		

المعيار الفرعي لتوفير الأمن

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
800–1,500 m																		<800 m
>1,500 m																		<800 m
>1,500 m																		800–1,500 m
9=قصوى 7= قوية جدًا 5=قوية 3=معتدلة 1= متساوية 3=معتدلة 5=قوية 7= قوية جدًا 9=قصوى																		

المعيار الفرعي للايواء المؤقت

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
400–800 m																		<400 m
>800 m																		<400 m
>800 m																		400–800 m
9=قصوى 7= قوية جدًا 5=قوية 3=معتدلة 1= متساوية 3=معتدلة 5=قوية 7= قوية جدًا 9=قصوى																		

المعيار الفرعي للتضامن والتموين

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
800–1,200 m																		<800 m
>1,500 m																		<800 m
>1,500 m																		800–1,500 m
9=قصوى 7= قوية جدًا 5=قوية 3=معتدلة 1= متساوية 3=معتدلة 5=قوية 7= قوية جدًا 9=قصوى																		

المعيار الفرعي لكثافة البناء

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
30–50 Hou/H																		<30 Hou/H
>50 Hou/H																		<30 Hou/H
>50 Hou/H																		30–50 Hou/H

9=قصوى 7= قوية جدًا 5=قوية 3=معتدلة 1= متساوية 3=معتدلة 5=قوية 7= قوية جدًا 9=قصوى																		
خريطة المعيار الفرعي عمق الطرق الشريانية (الرئيسية والثانوية)																		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1,500 −3,000 m																		<1,500 m
>3,000 m																		<1,500 m
>3,000 m																		1,500 −3,000 m

الملحق 4: استبيان للسكان المحليين حول تحسين المرونة الحضرية لمدينة بوسعادة.

جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

الموضوع: رسالة دعوة للمشاركة في استبيان الكتروني.

جميع معلومات المسح مجهولة.

عزيزي المشارك،

نحن بصدد تحضير اطروحة دكتوراه الطور الثالث (ل.م.د) أثر نمط استعمالات الاراضي الحضرية على مرونة المدينة، دراسة حالة مدينة بوسعادة. تحت اشراف الاستاذ الدكتور: نويبات ابراهيم.

لطرح الأسئلة، يرجى الاتصال: معيوف زهير، طالب دكتوراه بمعهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة المسيلة، الجزائر.

الايميل المهني: Zouhair.mayouf@univ-msila.dz

هاتف: 0697.60.75.68

الهدف العام من الدراسة هو تقييم مرونة مدينة بوسعادة وتعزيز قدرة الاستجابة المكانية لمجابهة مخاطر الفيضانات مستقبلا. قمنا بإعداد هذا الاستبيان الذي يحتوي على مجموعة من الأسئلة الموجهة خصيصا لأحياء: سيدي سليمان، ميطر، الحمايد والباطن التي تشهد مستوى متدنٍ من المرونة.

إعطاء رأيكم مهم للغاية، لذا أود أن ادعوكم للإجابة على كامل الاسئلة من خلال ملء هذا الاستبيان، سوف يستغرق إكمال هذا الاستبيان حوالي 15 دقيقة من وقتك. البيانات التي سيتم جمعها تستخدم فقط لأغراض البحث العلمي.

القسم (أ): الملف الشخصي للمجيب
1. النوع ○ ذكر ○ انثى
2. الحالة الاجتماعية ○ عامل ○ بدون عمل
3. ما هي الفئة العمرية التي تنطبق عليك؟ ○ من 18 سنة الى 35 ○ من 36 سنة الى 55 ○ اكثر من 56 سنة

4. ما هو أعلى مستوى تعليمي لديك؟

مستوى ابتدائي	○
مستوى متوسط	○
مستوى ثانوي	○
شهادة جامعية	○

5. في أي حي سكني تسكن فيه أنت؟

سيدي سليمان	○
ميطر	○
الحمايد	○
الباطن	○

القسم (ب): المخاطر الطبيعية وتصور اخطار الكوارث في مدينة بوسعادة

6. أي من أحداث الكوارث التالية يحتمل أن تحدث في بوسعادة؟ يمكنك وضع علامة في أكثر من مربع.

الأخطار الطبيعية	محتمل	غير محتمل
الفيضانات	○	○
حرائق الغابات	○	○
الزلازل	○	○
التصحر	○	○
انزلاق التربة	○	○
التصحر (الترمل)	○	○

7. في رأيك، ما هي المخاطر الطبيعية التي تحدث بصفة متكررة خلال السنة في مدينة بوسعادة؟

المخاطر الطبيعية	نعم	لا
الفيضانات	○	○
حرائق الغابات	○	○
الزلازل	○	○
التصحر	○	○
انزلاق التربة	○	○
التصحر (الترمل)	○	○

8. هل عمليات الحماية التي اجريت في مدينة بوسعادة ضد مخاطر الفيضانات كانت مهمة نعم ام لا؟

نعم	لا
○	○

القسم (جـ): استعمالات الارض (المسكن، المرافق العمومية والخدمات، الطرق و المساحات المفتوحة)

9. أي نوع من المسكن الذي تقيم فيه؟

فردي ○

عمارة ○

10. هل سبق ان تعرض شارع مسكنكم لغمر مياه الامطار و الفيضانات؟

نعم ○

لا ○

11.، هل ترى المرافق التالية، انها كافية ام غير كافية اثناء تعرضك للفيضانات؟

نوع المرفق	كافية	غير كافية
مراكز الإنقاذ و الحماية	○	○
المراكز الدينية و الثقافية	○	○
المراكز الأمنية	○	○
مراكز التعليم الابتدائي	○	○
مراكز الرعاية الطبية	○	○

12.في وقت حدوث الفيضانات، هل تحس بالراحة اثناء تنقلك الى المرافق العمومية عبر شبكة الطرق، نعم ام لا؟.

نوع الشبكة	مريحة	غير مريحة	لا اعرف
شبكة الطرق	○	○	○

13.من بين المسافات المقترحة، ما هي المسافة التي ترى انها ملائمة للسير مشيا بين مسكنك و اقرب مرفق؟

نوع المرفق	المسافة (م)	غير ملائمة جدا (1)	غير ملائمة (2)	معتدل (3)	ملائمة (4)	ملائمة جدا (5)
مراكز الإنقاذ والحماية	اقل من 2.000	○	○	○	○	○
المراكز الدينية و الثقافية	اقل من 800	○	○	○	○	○
المراكز الأمنية	اقل من 800	○	○	○	○	○
مراكز التعليم الابتدائي	اقل من 400	○	○	○	○	○
مراكز الرعاية الطبية	اقل من 800	○	○	○	○	○
المسافة بين نقاط تقاطع شبكة الطرق الداخلية	اقل من 90	○	○	○	○	○

الملحق 5: تصنيفات قيم التنوع وفق حالة الدراسة.

جدول نوع المرفق (المعيار) وقيمة وتصنيف التنوع حسب نسبة الاهمية التي حددها خبراء دلفي

الرقم	نوع المرفق (المعيار)	قيمة التنوع	تصنيف التنوع
1	C5	13,44	تنوع منخفض جدا
2	C2	15,45	
3	C3	21,38	
4	C4	24,02	تنوع منخفض
5	C1	25,71	
6	C2+C5	28,89	
7	C3+C5	34,82	
8	C2+C3	36,83	
9	C4+C5	37,46	
10	C1+C5	39,15	تنوع مقبول
11	C2+C4	39,47	
12	C1+C2	41,1	
13	C3+C4	45,4	
14	C1+C3	47,09	
15	C1+C4	49,73	
16	C2+C3+C5	50,27	
17	C2+C4+C5	52,91	
18	C1+C2+C5	54,6	
19	C3+C4+C5	58,84	
20	C2+C3+C4	60,85	
21	C1+C2+C3	62,54	تنوع عالي
22	C1+C4+C5	63,17	
23	C1+C2+C4	65,18	
24	C1+C3+C4	71,11	
25	C2+C3+C4+C5	74,29	
26	C1+C2+C3+C5	75,98	
27	C1+C2+C4+C5	78,62	
28	C1+C3+C4+C5	84,55	تنوع عالي جدا
29	C1+C2+C3+C4	86,56	
30	C1+C2+C3+C4+C5	100	

جدول نسبة الاهمية للمعايير التي حددها خبراء دلفي

نوع المرفق (المعيار)	قيمة التنوع
تكفل طبيC1	25,71
الايواء المؤقت C4	24,02
الأمن C3	21,38
الإنقاذ والإجلاء C2	15,45
التضامن والتموين C5	13,44