نمذجة ومحاكاة مخاطر الفيضانات في مدينة الرمادي

الباحثة. زينة متعب ختلان الجوعاني أ.م.د. علي خليل خلف الجابري

جامعة الانبار- كلية التربية للعلوم الانسانية – قسم الجغرافية

الملخص:

تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها الأولى من نوعها في دراسة افتراضية لمناسيب الفيضانات نهر الفرات وقناة الورار المختلفة، ولم تسبقها أية دراسة أو بحث في ذلك؛ لكي تكون الأساس التي يمكن ان ينطلق منها الباحثون الآخرون في دراسات متشابهة على مناطق مختلفة من وطننا الحبيب في دراساتهم وبحوثهم مستقبلاً. كما تعد الدراسة نقلة إلى البحوث التطبيقية التي تمس المجتمع وتخدم مؤسسات الدولة المختلفة في الاستفادة منها في وضع سيناريوهات لمشاكل أخرى والمساهمة في صنع القرارات ودعم أصحاب القرار في اتخاذ القرارات الصائبة وتطبيقها على أرض الواقع.

الكلمات المفتاحية : (نظم المعلومات الجغرافية، فيضانات ، نهر الفرات ،نمذجة).

Modeling and Simulation of Flood Hazards in Ramadi City

Researcher . Zeina Moteb Khatlan Al-Jawani

Dr. Ali Khalil Khalaf Al-Jabri

Anbar University - College of Education for Human Sciences - Department of Geography

Abstracts:

The importance of this study lies in the fact that it is the first of its kind in a hypothetical study of the flood levels of the Euphrates River and the different Warar Canal, and it was not preceded by any study or research in that regard. In order to be the basis from which other researchers can proceed in similar studies on different regions of our beloved homeland in

their studies and research in the future. The study is also a shift to applied research that affects society and serves the various state institutions in benefiting from it in developing scenarios for other problems and contributing to decision-making and supporting decision-makers in making the right decisions and applying them on the ground.

Keywords: (geographic information systems, floods, Euphrates River, modelling).

مشكلة الدراسة :

تكمن مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيسي الآتي: (كيف يمكن توظيف نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المناطق المعرضة لمناسيب الفيضانات المختلفة المختارة لمدينة الرمادي من خلال تنطيق قواعد البيانات الجغرافية في تشخيص تلك المناطق المهددة بهذا الخطر؟).

فرضية الدراسة

يمكن توظيف نظم المعلومات الجغرافية بفعالية عالية كما أنه يساهم في صنع القرار من خلال تطبيق مجموعة من الخطوات لنمذجة قواعد البيانات الجغرافية من أجل إعداد خرائط مخاطر الفيضانات بمناسيب مختلفة مختارة في المدينة.

هدف الدراسة

١. دراسة الفيضانات، والتعرف على آليات حدوثها، ومواجهة مخاطرها.

٢. حماية الحيز العمراني في مدينة الرمادي من مخاطر الفيضانات بمناسيب مختلفة، ومعالجة المشاكل الناتجة عن التوسع العمراني للمدينة باتجاه المناطق ذات الحساسية العالية لمخاطر الفيضانات بمناسيب مختلفة.

٣. إعداد قواعد البيانات الجغرافية اللازمة من أجل نمذجة خرائط مخاطر الفيضانات بمناسيب مختلفة.

اهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها الأولى من نوعها في دراسة افتراضية لمناسيب الفيضانات نهر الفرات وقناة الورار المختلفة، ولم تسبقها أية دراسة أو بحث في ذلك؛ لكي تكون الأساس التي يمكن ان ينطلق منها الباحثون الآخرون في دراسات متشابهة على مناطق مختلفة من وطننا الحبيب في دراساتهم وبحوثهم مستقبلاً.

حدود الدراسة: يمكن تحديد الدراسة من حيث:

١- البُعد المكاني:

يمكن تحديد منطقة الدراسة بحدود بلدية مدينة الرمادي حسب تصميمها الأساس ذي الرقم لعام ٢٠٢٣ ، كما تبينه الخريطة (١).

المصدر: خارطة التصميم الاساس لمدينة الرمادي بالاعتماد على مخرجان برنامج**Arc gis**

مقدمة :

تعد الفيضانات من اكثر المخاطر البيئية تأثيرا ويحظى باهتمام كبير في السنوات الاخيرة لزيادة عددها وتعاظم انعكاساتها على مختلف مجالات الحياة وبوتيرة واضحة حيث تمثل عملية النمذجة

الهيدرولوجية وربطها بخصائص الوحدات الارضية الاساس لتقييم اخطار الفيضانات وتحديد درجة خطورتها .ان نمذجة محاكاة الفيضانات ضرورية لتقييم الاثار البشرية والاقتصادية والمالية لغمر الفيضانات .قد توفر المحاكاة معلومات عن الفيضانات التاريخية ولكنها تستخدم ايضا بشكل شائع لمقارنة المخططات البديلة لمنع اضرار الفيضانات وتنظيم التدفق. تتراوح تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في رسم خرائط مخاطر الفيضانات من تخزين وادارة البيانات الهيدرولوجية لتوليد غمر الفيضانات وخرائط مخاطر المساعدة في ادارة مخاطر الفيضانات على مدى العقد الماضي على وجه الخصوص تم اكتساب قدر كبير من المعرفة والخبرة في نظم المعلومات الجغرافية في رسم خرائط مخاطر الفيضانات .تتصف انهار العراق بتفاوت تصاريفها من سنة لأخرى ومن فصل لأخر معتمدة على خصائص السنة المائية فالسنة المائية الرطبة ممكن ان تؤدي الى حدوث الفيضانات وكوارث كبيرة والسنة المائية الجافة من الممكن ان تؤدي الى حالة من الجفاف وبالنتيجة تلف المحاصيل الزراعية واضرار كبيرة بالثروة الحيوانية والتربة .

المبحث الاول : الخصائص الجغرافية لمدينة الرمادي

إنَّ اساس النشأة الاولى لمدينة الرمادي عند موضع تلي ترابي على الجانب الايمن لنهر الفرات ، وقد اسهم العامل التضاريسي من خلال المرحلة الاولى في نموها وتوسعها وتطور وظائفها ، فمثلما تؤدي المياه الى فاعلية نشاطاتها ، وفي الوقت نفسه تؤدي الى ضمور المدينة وتقلصها في حالة الفيضانات ، وما يصاحب ذلك من تسرب المياه الجوفية من نهر الفرات والتي من شأنها ان تعيق نمو المدينة ، وهذا ما وجد في جهاتها الغربية وقد حمل موضع المدينة اكثر من تسميه وهي (تل الرماد) فضلا عن اسماء العلوة والقلعة ، ان هذه التسميات تدل على مؤشر تضاريسي مهم باعتباره منطقة مرتفعة لتجنب الفيضانات المتكررة لنهر الفرات قديما اذ امكن المدينة من اداء وظائفها ، والذي ساعد على تطورها واتساع مساحتها **(المحمدي ،٢٣:٢٠٢١)**.

١. **التركيب الجيولوجي** : شكل التاريخ الجيولوجي والحركات الارضية السطح منذ القرون والحقب القديمة ،ان التحريات الجيولوجية تشير الى ان موضع مدينة الرمادي الحالي كان في عصور ما قبل التاريخ مغمورا بمياه بحيرة الحبانية ومنخفض الثرثار ،اذ كانا يلتقيان مباشرة بنهر الفرات وتأثير حركات الرفع والهبوط الارضية عزلت بحيرة الحبانية ومنخفض الثرثار عن نهر الفرات الذي جلب الطمر الغريني ليملأ موضع المدينة بالترسبات بمرور الوقت .تقع مدينة الرمادي في الجهة الشمالية الغربية من السهل الرسوبي حديث التكوين ،فهو عبارة عن ممزوج بين المواد الصلصالية والرملية والجيرية .اما الجهات الشرقية للمدينة تتكون من ترسبات كثافتها متباينة ويتغير من مكان لأخر وبصورة غير مرتبة ،وهي من مخلفات نهر الفرات قبل ان يتغير مجراه القديم ،اي انها ضمن الوحدات الجيومرفولوجية المائية.

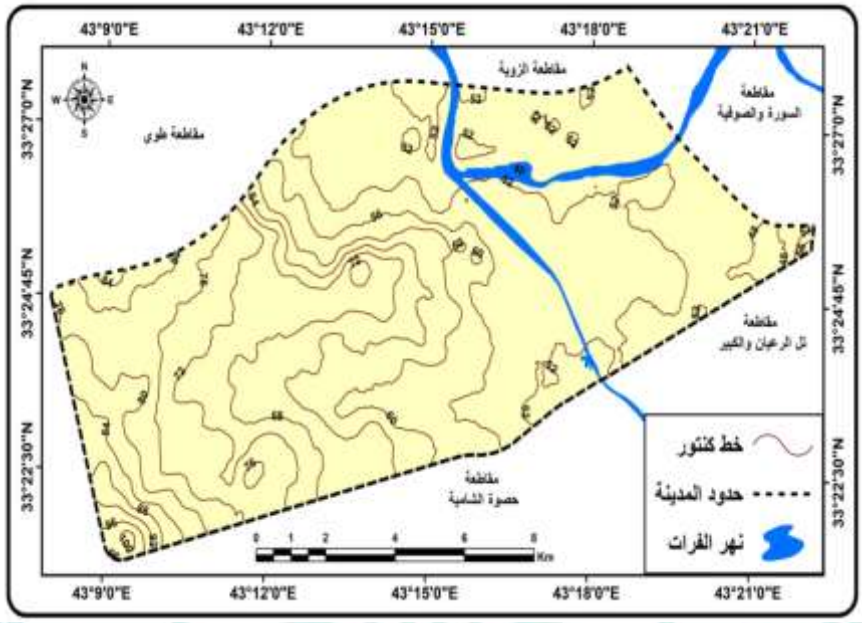
٢. **الطوبوغرافية:** نلاحظ من خلال الخريطة الطبوغرافية لمدينة الرمادي ان خطوط الكنتور تتباعد في الخريطة مما يدل على قلة الانحدار وتشير الخريطة الى انه اقرب الى الاستواء منه الى التضرس وخاصة في الاتجاه الشرقي لمدينة الرمادي فيما يظهر التضرس واضحا في الاتجاه الغربي لمدينة الرمادي والمتمثل بحافات الهضبة الغربية ،وقسمت منطقة الدراسة حسب خطوط الكنتور الى :

المنطقة الاولى : يتراوح ارتفاعها بين (٤٩,١–٥٨) م فوق مستوى سطح البحر والذي لا يبعد عن نهر الفرات اكثر من ٨٥٠ متر ،وعندما نبتعد عن هذا الموضع باتجاه نحو الشمال والشرق ،فأن الارض تبدأ بالانخفاض التدريجي لتصل ما بين (٤٦ – ٤٧)م ، فوق مستوى سطح البحر لكلا الاتجاهين ، وقد استفادت المدينة عندما خلصتها اولا من الفيضان ،كونها المنطقة الاكثر ارتفاعا والاقل بعدا عن نهر الفرات .

المنطقة الثانية : التي يبلغ ارتفاعها (١٨ –٤٩) متر عن مستوى سطح البحر والتي تشغل الاجزاء الشرقية من المدينة .

المنطقة الثالثة : التي يبلغ ارتفاعها ما بين (٥٨ – ٧٥) متر فوق سطح البحر اذ تمثل حافة الهضبة الغربية وتقع في الجزء الغربي من المدينة (غرب قناة الورار) .

خريطة (٢) طوبوغرافية منطقة الدراسة



المصدر : بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي للقمر الصناعي (srtm) دقة ١٤ متر ، امتداد (d em).

٣.عناصر المناخ: يعد مناخ منطقة الدراسة نتيجة لتشكيلة من العوامل المناخية التي لها أثرا جليا في عملية التوسع العمراني للمدينة بدافع تأثيرها المباشر في توزيع الانشطة البشرية القائمة او من المؤمل قيامها في المستقبل لكون تلك العناصر المناخية لا تنتهي ولا تنضب دائمة بدوام الحياة ، تقع مدينة الرمادي ضمن منطقة المناخ الصحراوي والذي يتميز بالتطرف المناخي الشامل ولكونها تقع على نهر الفرات ووجود الشريط الزراعي قد قلل من تأثير المناخ الصحراوي عليها . وبشكل عام

تتميز المنطقة بظروف المناخ الصحراوي القليل الامطار ودرجة الحرارة المرتفعة والرياح المحملة بالأتربة .

٤. الموارد المائية :

(أ) **المياه السطحية** : يمثل نهر الفرات دورا رئيسيا في توقيع المدينة في بداية نشأتها ،لأنه يمثل العصب الحياه فيها كما انها يعد عاملا مهما في كيفية توزيع السكان في ذلك الموضع وتعدد نشاطاتهم ووظائفهم الاقتصادية ،اذ تميزت مياه نهر الفرات بخصائص كيميائية جيدة فهي تحتوي على ما يقرب (٣٩٠ جزء بالمليون) من الاملاح ،الامر الذي جعله المصدر الرئيس لمياه مدينة الرمادي .كما توجد بحيرة الحبانية التي تقع على الضفة اليمنى لنهر الفرات في جنوب شرق الرمادي التي يزودها نهر الفرات بالمياه عن طريق ناظم الورار الذي يقع غرب مدينة الرمادي وقناة الورار التي يبلغ طولها (٨,٥ كم)، وتختلف مناسيب المياه داخل البحيرة بين اشهر السنة وتتراوح ما بين (٤٥ – ٥٣)م فوق مستوى سطح البحر.

(ب):المياه الجوفية : ان المياه الجوفية لا توجد بمحض الصدفة بل هناك جملة من العوامل والمقومات المناخية والهيدرولوجية والطبوغرافية للمنطقة والبيئة ونوع التربة التي لها دور هام في تواجد تلك المياه .اذ يعاني الجانب الغربي لمدينة الرمادي خاصة المناطق التي لا يزيد ارتفاعها عن (٥٠) م من مستوى سطح البحر من مشكلة ارتفاع المياه الجوفية ،مما يجعل قسم من المياه تترسب الى موضع المدينة .كذلك بحيرة الحبانية التي لها نفس الدور حيث يصل مستوى المياه فيها الى (٥١ م)عن مستوى سطح البحر (الدليمي،٢٠١٥: ٨)

٥. **التربة** : هي الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الارضية على ارتفاع يتراوح بين بضع سينتمترات الى عدة امتار ،وهي مزيج او خليط معقد من المواد المعدنية والعضوية والهواء والماء ،فيها يثبت النبات جذوره ومنها يستمد مقومات حياته اللازمة لبقائه وتكاثره وانتاجه.(الشلش، ١٩٨٥: ١٣).

ان موقع مدينة الرمادي الهامشي على طرف الصحراء الغربية ،جعل من موضعها يمتد على نطاقين مختلفين من الترب هما التربة الرسوبية للسهل الرسوبي التي تشكلت بفعل ترسبات نهر الفرات ،وتربة النطاق الصحراوي ان من اهم تكوينات النوع الاول الطين والطمى ،التي وفرت فرصة ثمينة للاستيطان وبكثافة تزيد عن ١٠٠ نسمة \ كم ،وبسبب صلاحية تلك الترب للاستيطان والاستغلال الزراعي.

المبحث الثاني : الخصائص الجغرافية البشرية لمدينة الرمادي

اولا: خصائص السكان: وهي تلك التشكيلة من السمات التي تعطى للسكان نسختهم الحقيقية وبالمقارنة العلمية لتلك السمات بين المجتمعات يمكن التنبؤ بمستقبل المدينة (حسن، ١٩٩٢ :٨٣) .تعد المتغيرات السكانية التي تحدث على سكان المدينة سواء كان في نموهم او في توزيعهم من العناصر الرئيسية التي تؤثر في شخصية البيئة الحضرية سواء في الوقت الحاضر او في المستقبل. ولا يخفى ان البيانات السكانية تجسد المرتكز الاساسي لتعيين التوجهات المستقبلية وإمكان المخططين بناء الخطط المناسبة ،فضلا عن دور الفعال في الفعاليات الاقتصادية والاجتماعية فضلا عن الخدمات الاجتماعية فبسبب السكان نشأت المدن وتقدمت (محمود ،٢٠٠٧ :٣٤) .ومن اهم الخصائص السكانية لمنطقة الدراسة:

١. **نمو السكان :** شهدت مدينة الرمادي تقلبات واضحة في معدلات النمو السكاني بين الزيادة والنقصان بالرغم من ان المسار العام لعدد السكان فيها كان الزيادة المتواصلة عبر الفترات الزمنية ويتوزع السكان المدينة بصورة متفاوتة على احيائها السكنية. قد تبين من خلال الجدول ان سكان مدينة الرمادي اخذ بالزيادة في العدد الاجمالي مع وجود تباين في معدلات النمو خلال المراحل التاريخية ،فقد تطور عدد سكان مدينة الرمادي واخذ خطا تصاعديا مع التطور الإداري كما موضح في الجدول (١)

جدول (١) النمو السكاني في مدينة الرمادي للمدة (١٩٤٧- ٢٠٢٣)

سنة التعداد	عدد سكان مدينة الرمادي	الزيادة المطلقة للسكان مدينة الرمادي	معدل النمو السنوي لسكان مدينة الرمادي
1997	163206	-	-
2009	181264	18058	0,8
2021	241504	60240	2,3

المصدر :جمهورية العراق ،وزارة التخطيط ،نتائج التعداد السكاني لعام ١٩٩٧ م لمحافظة الانبار ونتائج الحصر والترقيم لعام ٢٠٠٩ ،وتقديرات عام ٢٠٢١ م

استخدام معادلة النمو السكاني :r $= (1- \sqrt[t]{\frac{p1}{po}}) \times 100$

وقد بلغ عدد السكان حسب التعداد السكاني لعام١٩٩٧ م (١٦٣٢٠٦)نسمة بزيادة بلغت (١٨٠٥٨)نسمة ، اما في عام ٢٠٠٩فقد بلغ عدد السكان (١٨١٢٦٤)نسمة بنسبة بمعدل نمو بلغ (٠,٨%)، اما تقديرات السكان فقد بلغت في عام ٢٠٢١ م (٢٤١,٥٠٤نسمة)وبمعدل نمو بلغ (٢,٣ %) بزيادة بلغت (٦٠,٢٠٤).

ان ثبات معدل النمو المنخفض في هذه الفترة يعزى الى الظرف التي مرت بها محافظة الانبار ومنها مدينة الرمادي باعتبارها مركز محافظة من قتل ،وتهجير قسري ،بسبب سيطرة المجاميع الارهابية على المدينة وما تلاها من عمليات تحرير للمدينة ادت الى تدمير للبنى التحتية ،وكثير من منازل المواطنين لا زال البعض منهم يعيش تحت وطأة النزوح .

٢. **التوزيع الجغرافي لسكان مدينة الرمادي:** التوزيع هو قلب الجغرافية عند قسم من الجغرافيين وهو نقطة البداية اللازمة لأي دراسة جغرافية وحركة لازمة لفهم السلوك اي ظاهرة جغرافية والتوزيع يعني التصنيف او التنظيم الناتج عن توزيع الظاهرات في المكان وفق أسلوب

خاص اذ ان ماهية الجغرافية يتصل اساسا بالتوزيع غير متساو للظواهر الجغرافية على سطح الارض والدراسات الجغرافية للسكان سواء من حيث التوزيع او الاختلاف في السمات الديموغرافية ذات اهمية كبيرة (الشمري ،٢٠١٨ :٦١)، ان عدد السكان مدينة الرمادي يتزايد باستمرار فقد بلغ عدد السكان مدينة الرمادي عام ١٩٩٧ م بلغ عدد سكان مدينة الرمادي (١٦٣٢٠٦) نسمة وفي سنة ٢٠٠٩م (١٨١٢٦٤) نسمة كما في جدول (٢). وفي سنة ٢٠٢٣ م بلغ عدد السكان (٢٤١٥٠٤) نسمة اما في عام ٢٠٢٣ بلغ عدد السكان (٢٦٦٧٢٠). ان الزيادة في اعداد السكان ولدت ضغطا كبيرا على الارض مما ادى الى استخدام جزء منها الاستعمالات عمرانية وصناعية وتجارية من ناحية وخدمات البنى التحتية المتمثلة بالماء والكهرباء والمجاري المائية فضلا عن الطرق والجسور من ناحية اخرى (الدليمي والشعباني،٢٠١٥: ٢٠٢)

جدول (٢) عدد السكان لمدينة الرمادي من ٢٠١٠-٢٠٢٣

السنوات	١٩٩٧	٢٠٠٩	٢٠٢١	٢٠٢٣
عدد السكان /نسمة	١٦٣٢٠٦	١٨١٢٦٤	٢٤١٥٠٤	٢٦٦٧٢٠

المصدر: الجمهورية العراقية ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ،تعداد سكان مدينة الرمادي لعام (١٩٩٧-٢٠٠٩ -٢٠٢١-٢٠٢٣)

ثانياً: طرق النقل

يرتبط نمو الاستعمالات الارض الحضرية ارتباطا كبيرا بطرق النقل، اذ ان اتصال المركز الحضري بشبكة نقل جيدة ذات اداء جيد بإقليمها ، عوامل تسهل حركة النقل وتساهم في نمو المركز الحضري يعد النقل بمختلف وسائطه بمثابة الشرايين والاوردة التي تنطلق من قلب المدينة لأحيائها السكنية وبين ضواحيها السكنية على حوافها الخارجية ،كما ان عامل النقل يعطي صفة ديناميكية للمدينة وانظمتها المختلفة فكلما كانت شبكة النقل كفؤة وجيدة زادت كفاءة الفعاليات والانشطة داخل المدينة (الراوي،١٩٩٥:٧٠). ان المدينة تكتسب اهمية خاصة بالنسبة لطرق النقل كونها مركز

محافظة لها ارتباطها مع مراكز الاقضية ، فضلا الى موقعها غربي العاصمة بغداد بمسافة (١٠٥) كم ، اذ تتصل بالعاصمة بغداد بخط سكة حديد بغداد– عكاشات والذي يمر من جنوب المدينة (وهو متوقف عن العمل حاليا) كما يمر من وسط المدينة طريق بغداد – الرمادي – مدن محافظة الانبار، فضلا الى الطريق البري السريع الذي يمر من شمال المدينة والذي يربطها بقلب العاصمة بغداد وبعض المحافظات الجنوبية من جهة ومدن محافظة الانبار ودولتان عربيتان (سوريا والاردن) من جهة اخرى وبعيدا عن نهر الفرات كان هناك طريق حلب – كبيسة – البصرة ،الذي عرف بطريق القوافل الصحراوي.

إنَّ لطرق النقل التي تحيط بمدينة الرمادي دورا بارزا في زيادة الاتصال بين المدينة والريف والهضبة وهذا بدوره شجع السكان على الانتقال والسكن في المدينة اذ كسبت شبكة النقل للمدينة واقليمها اهمية خاصة في نمو النشاط الاقتصادي التجاري والصناعي والخدمي فمن الناحية التجارية تعد المدينة سوقا واسعا لتصريف المنتجات من والى سكان المدينة، كما انها تعد سوقا استهلاكيا للمنتجات الزراعية من الاقليم المجاور، كما ان النشاط الصناعي دورا في النمو الحضري وخصوصا بعد النهضة التنموية التي برزت في السبعينات من القرن الماضي، بعد انشاء معمل الزجاج ومعامل السيراميك والتي شملها التوسع العمراني لتدخل ضمن المخطط الاساس مما انعكس بدوره من زيادة النمو الحضري للمدينة كما تعد مركزا خدميا لإقليمها من ناحية تقديم الخدمات الادارية كونها مركز محافظة الاداري والخدمات الصحية مع وجود مستشفيات وتنوع التخصصات الطبية والخدمات التعليمية والتي ازدادت اهميتها مع انشاء نواة جامعة الانبار سنة ١٩٨٩ م مما يجعلها ضمن نطاق الرحلة اليومية. (جرو ،٢٠٢٠: ٢٦).

ثالثاً: العوامل الاقتصادية: اذ تؤثر هذه العوامل على الناحية العمرانية لأي مدينة فضلا عن توسعها المساحي، لان الانتعاش او الكساد له تأثير كبير على الناحية العمرانية ولاسيما في مجال الاسكان سواء بالإيجاب او السلب، حيث انه تركز الأنشطة الاقتصادية في مركز مدينة الرمادي سواء

الاعمال التجارية او الصناعية مثلما كانت بغداد المركز التجاري والصناعي للعراق ولمده طويلة من الزمن تحولت مدينة الرمادي الى ذلك المركز اذ زادت النشاطات التجارية والصناعية في المدينة ولاسيما بعد الاحتلال الامريكي للعراق في عام (٢٠٠٣ م) وما تعرض له العراق في الاعوام (٢٠٠٥م – ٢٠٠٨ م) من ظروف قاسية والحرب الطائفية والقتل والتهجير حيث ادى ذلك الى ان كثير من التجار والصناعيين الى نقل تجارتهم ومصانعهم الى مدينة الرمادي المركز الاداري لمحافظة الانبار والاستقرار والسكن فيها وممارسة نشاطاتهم المختلفة ،لانهم يؤمنون على حياتهم ورؤوس اموالهم وتجارتهم (جرو،٢٠٢٠,٨٧).

المبحث الثالث: نمذجة مخاطر الفيضان في مدينة الرمادي

اولا : تحليل نظام التصريف المائي لنهر الفرات في مدينة الرمادي

سدة الرمادي تقع على نهر الفرات غرب مدينة الرمادي بمسافة (٢ كم) شمال غرب بحيرة الحبانية ، انشأت السدة عام ١٩٥٦ م ، يبلغ طولها (٢٠٩)م ،متكونة من ٢٤ بوابة عرض الواحدة ستة امتار مجهزة بأبواب حديدية تفتح وتغلق كهربائيا ويدويا ، كما تحتوي على ممر للسفن (هويس) عرضة ستة امتار ،وبوابتين لمرور الاسماك ، وقد انشأ فوق السدة جسر بعرض سبعة امتار لعبور وسائط النقل ، وممرين جانبيين لعبور الراجلة بعرض متر ونصف متر ، يبلغ تصريف السدة التصميمي (٣٦٠٠)م٣ \ثا ، وبمنسوب بلغ (٥١,٥٠) فوق سطح البحر ،واقصى منسوب للسدة وصل فقد بلغ (٥٣,١٦)م فوق مستوى سطح البحر سنة (١٩٦٩) في موسم الفيضان قبل انشاء سد حديثة ،في حين وصل ادنى منسوب الى ٤٧ م سنة ١٩٩٠ م كان الغرض من انشاء السدة هو تنظيم ورفع منسوب مياه نهر الفرات لتحوليه الى بحيرة الحبانية عبر ناظم وقناة الورار .

(جمهورية العراق :٢٠١٣)

ناظم وقناة الورار يعد ناظم وقناة الورار الشريان الرئيس لبحيرة الحبانية الذي يزودها بالمياه من نهر الفرات يقع غرب مدينة الرمادي ويبعد عن سدة الرمادي (٤٠٢)م ، يبلغ طول القناة (١٣,٥٥) كم

، وعرضها (٢١٥) م عند الناظم و(١٧١) م عند المصب في البحيرة يتكون الناظم من (٢٤) بوابة منزلقة بأبعاد (٦٧ × 5 ,) ،وبطاقة تصميمية (٢٨٠٠) م٣ \اثا ، بمنسوب (٥١,٥) م فوق مستوى سطح البحر.

١. التصريف :

يقصد بالتصريف المائي كمية المياه (م٣) التي يصرفها النهر في مقطع معين خلال الثانية الواحدة ويمكن وصفه مؤشرا لتفاوت مقادير المياه بين محطه هيدرولوجية واخرى لتوضيح اثر التغذية او الاستنزاف الحاصل في كمية المياه ومدى تأثيرها على الحاجات المائية .ان دراسة متوسط التصريف السنوي للنهر اهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية كونها تدل على تتابع السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة ، وبالتالي معرفة حجم المياه التي يتوجب خزنها من السنوات الرطبة واطلاقها لسنوات الجافة ، فضلا عن تنظيم تيار النهر بما يتناسب ومتطلبات كل مرحلة وكل منطقة من مناطق الدراسة التي يمر عن طريقها النهر . وان للوارد المائي السنوي لنهر الفرات متذبذب في كمياته من سنة الى اخرى بسبب اختلاف العوامل المؤثرة بمنطقة التجهيز المائي المنابع ، كذلك ان للبنية الجيولوجية للحوض والتضاريس وطبيعة التربة والمناخ والنبات الطبيعي ومساحة الحوض وخصائصه اثرا مهما في تحديد كمية المياه الجارية في النهر ومن العوامل الاخرى التي لها تأثير في التصريف المائي المواد العالقة الرواسب التي تؤثر في سرعة وكمية الجريان المائي فضلا عن تأثيرها في تغير مجرى النهر وفي الطاقة الاستيعابية لقنوات الري ومشاريع الخزن.

(صالح وعودة ،٢٠١٨:٢٨٨)

ثانيا : تحديد المناطق المعرضة للفيضانات

تتميز الفيضانات التي تحدث في المناطق الجافة وشبه جافة بخصائص محددة تجعلها اكثر دمارا من الفيضانات الاعتيادية التي تحدث في المناطق الرطبة ونظرا لتميز الفيضانات المناطق الجافة بحدوثها السريع والمباغت اطلق عليها مصطلح (الفيضانات المباغتة وهناك فروق رئيسية

بين الفيضانات الاعتيادية والفيضانات المباغتة منها سرعة الحدوث وقصر الفترة الزمنية الفاصلة بين الحادثة الملاحظة وبين حدوث الفيضان الناتج عنها يتميز الفيضان المباغت بذروة الجريان عالية ومنفردة وتكون الفترة الزمنية الفاصلة بين بداية حدوث الجريان وذروته قصيرة جدا ولقد اعتبر الكثير من الباحثين في مجال دراسة الفيضان بأن الاستدامة المعتادة للفيضانات المباغتة لا تتعدى (٦) ساعات وعلية فأن الفترة تعتبر مثالية للفصل بين الفيضان الاعتيادي والفيضان المباغت ومن اهم خصائص الفيضان المباغت هي الحدوث المباغت وعشوائية التوزيع المساحي.

.(الزيرجاوي،١٩٩:٢٠١٥).

يقصد بالاحتمالية : هو تكرارية كمية التصريف المائي (م \ثا) خلال فترة زمنية بالسنين كما في المعادلة الاتية (شريف ،١١٩:١٩٨٩)

$$P=m \backslash n+1$$

P=احتمالية التكرار ،m=الرتبة من حيث تسلسل المقدار ،n =عدد السنوات .

- مدة الرجوع :في حين ان فترة الرجوع تعني مدة زمنية بالسنين يتوقع فيها احتياج اي كمية تصريفية يمكن تكرارها او اكبر منها مرة اخرى اذ يتم استخراج فترة بتطبيق المعادلة (حسن وحميد ، ١١٨:٢٠٢٠) التالية :

$$T=n+1\backslash m$$

T =فترة الرجوع ،n = عدد السنوات ، m = رتبة المقدار .

جدول (٣)

الفترات الفيضانية لنهر الفرات في مدينة الرمادي وتوقعاتها المستقبلية وفق معادلة فولير

السنة المائية	مقدار الموجة الفيضانية (م \ ثا)	تسلسل التصاريف تنازليا	الاحتمالية	فترة الرجوع /سنة
1963	298.62	358.1	0.38	55
1964	298.63	325.8	0.29	27.5
1965	298.56	312.2	0.76	18.3
1966	298.63	304.17	0.33	13.75
1967	312.2	300.11	0.14	11
1968	325.8	298.63	0.1	9.17
1969	298.5	298.63	0.86	7.86
1971	298.30	298.62	0.9	6.88
1972	298.55	298.62	0.81	6.11
1976	298.58	298.61	0.67	5.5
1977	298.60	298.60	0.52	5
1978	298.60	298.60	0.57	4.5
1980	298.58	298.60	0.71	4.2
1982	298.61	298.58	0.48	3.9
1988	298.62	298.58	0.43	3.6

1989	298.60	298.56	0.62	3.4
2013	358	298.55	0.81	3.2
2018	255	298.5	0.86	3
2023	300.11	298.30	0.9	2.8
2028	304.17	255	0.95	2.7

المصدر: الباحث بالاعتماد على معادلة فولير.

من خلال الجدول (٣) نلاحظ عند ترتيب الموجات الفيضانية حسب التسلسل التنازلي وجود اعلى احتمالية لحدوث الفيضانات في عام ٢٠١٨ م والتي بلغت (٠.٨٦) وبفترة رجوع ٣ سنة بينما اقل احتمالية تتمثل بسنة ١٩٦٨ م اذ بلغت ٠.١ وبفترة رجوع (٩.١٧) سنة ،اما التوقعات المستقبلية في سنة ٢٠٢٣ م فبلغت الاحتمالية ٠.٩ وبفترة رجوع ٢.٨ سنة ، اما سنة ٢٠٢٨ فبلغت الاحتمالية ٠.٩٥ وبفترة رجوع ٢.٨ سنة .

من الشائع افتراض حدوث الفيضانات وتحديدها من خلال العوامل المرتبطة بها هي ان تحدث الفيضانات في المنطقة في المستقبل في ظل الظروف السابقة للفيضانات عندما تكون نسبة التردد عالية .

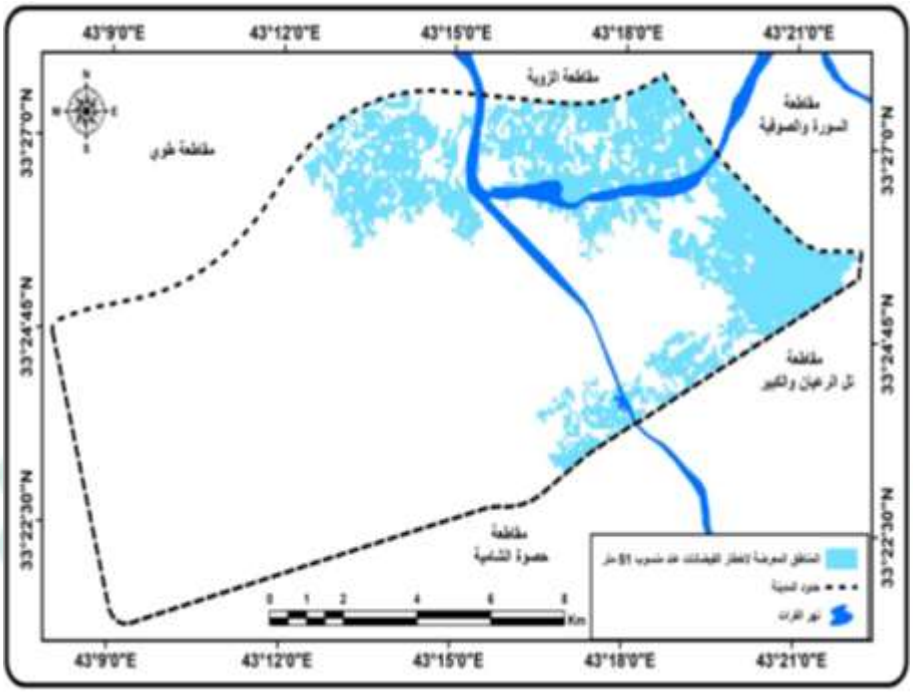
ثالثاً: سناريوهات مخاطر فيضان نهر الفرات في مدينة الرمادي

١. مخاطر فيضان نهر الفرات بمنسوب ارتفاع مترا واحدا في مدينة الرمادي

عند ارتفاع منسوب نهر الفرات الى (٥١) متر فوق مستوى سطح الارض سيؤدي الى اغراق اجزاء من احياء الجزء الشرقي من مدينة الرمادي (حي الصوفية ، حي العسكري ، والقدس والوليد) واجزاء من احياء الجزء الغربي من الحي الحكم المحلي وحي عثمان بن عفان وحي التأميم . اذ بلغت المساحة التي تغطيها عند منسوب ٥١ متر ٣١ كم٢ . كما موضح بالخريطة(٣) .

خريطة (٣)

المناطق المعرضة لخطر الفيضان عند منسوب ٥١ متر



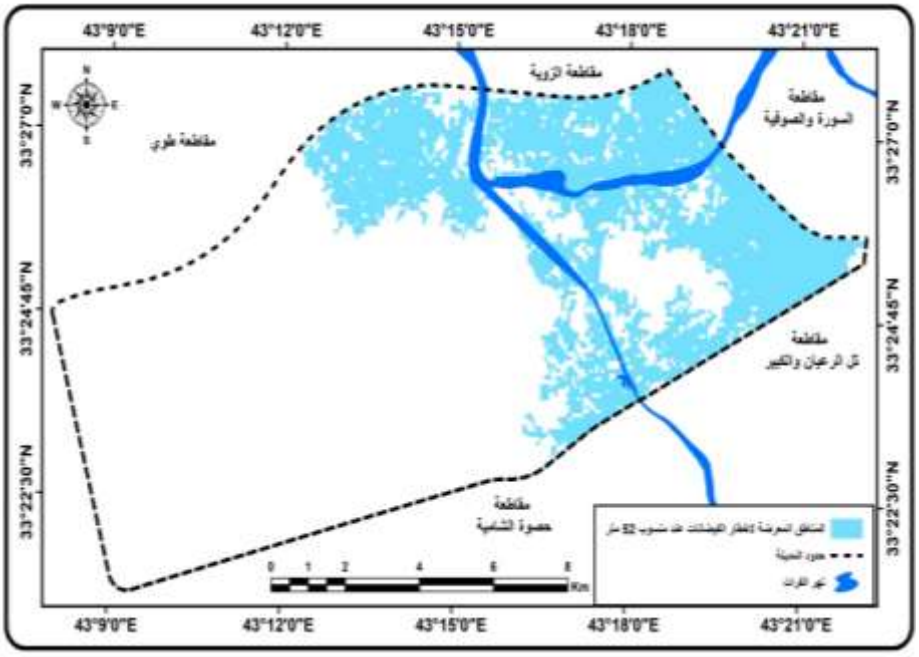
المصدر : بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي وبرنامج arc map ١٠.٤

٢. مخاطر فيضان نهر الفرات بمنسوب ارتفاع (٢) متر في مدينة الرمادي

تتعرض معظم احياء السكنية الواقعة في الجزء الشرقي الى خطر الفيضان ومهددة بالغرق ويعود ذلك الى انخفاض الجزء الشرقي من مدينة الرمادي حيث يصل ارتفاعها معظم الاحياء الواقعة في هذا الجزء (٤٦) متر .بلغت المساحة التي تغطيها ٤٥ كم٢.خريطة(٤).

خريطة (٤)

المناطق المعرضة لخطر الفيضان عند منسوب ٥٢ متر



المصدر : بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي وبرنامج arc map ١٠.٤

٣. مخاطر فيضان بمنسوب ارتفاع (٣) متر في مدينة الرمادي

من خلال الخريطة (٥) نلاحظ ان معظم الاحياء السكنية في الجزء الشرقي معرضة لخطر الفيضان والغرق التي تبلغ (١٦) حيا والتي تكون مهددة بالغرق (العسكري ، الصوفية ، الملعب ، الخنساء ، التقدم ، القدس ،الجمهوري ، محمد مظلوم ، السكك الشرقي ، الاندلس ، القطانة ، العزيزية ، الوليد ، ، واحد حزيران ، الخضراء ، الورار) . اذ بلغت المساحة التي تغطيها خطر الفيضان ٥٤ كم٢ .

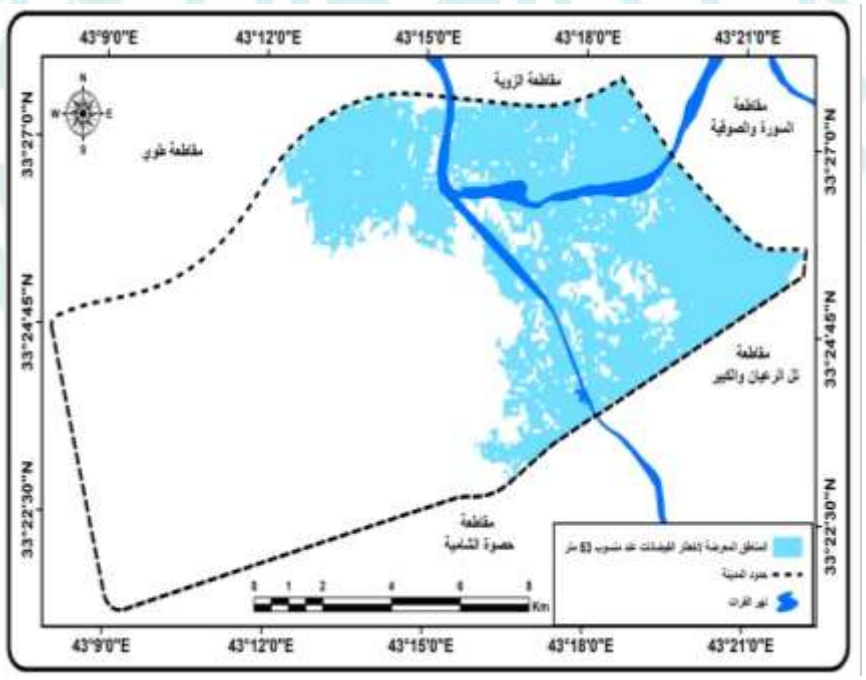
المصدر : بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي وبرنامج arc map ١٠.٤

٣.مخاطر فيضان بمنسوب ارتفاع (٣) متر في مدينة الرمادي

من خلال الخريطة (٥) نلاحظ ان معظم الاحياء السكنية في الجزء الشرقي معرضة لخطر الفيضان والغرق التي تبلغ (١٦) حيا والتي تكون مهددة بالغرق (العسكري، الصوفية، الملعب، الخنساء، التقدم، القدس ،الجمهوري ، محمد مظلوم ، السكك الشرقي، الاندلس، القطانة، العزيزية ، الوليد ، ، واحد حزيران ، الخضراء ، الورار) . اذ بلغت المساحة التي تغطيها خطر الفيضان ٥٤ كم٢ .

خريطة (٥)

المناطق المعرضة لخطر الفيضان عند منسوب ٣ متر



المصدر : بالاعتماد على نموذج التضرس الرقمي وبرنامج arc map ١٠.٤

الاستنتاجات :

١. إن زيادة التوسع العمراني والحضري قد ساعد في تطوير وإعمار مناطق تقع ضمن الأجزاء المعرضة لخطر الفيضان وهذا سيؤدي حتماً إلى اتساع دائرة الخطر المتوقع من تدفق مياه الفيضان لتلك المناطق.

٢. بلغت مساحة المناطق التي تعرضت لخطر الفيضان نهر الفرات عند ارتفاع منسوب نهر الفرات ٥١ م ٣١ كم٢ من مساحة مدينة الرمادي ، في حين ارتفعت نسبة مساحة الاراضي المعرضة لخطر الفيضان عند ارتفاع منسوب النهر الى ٥٢ و٥٣ م الى ٤٥ كم٢ و٤٥كم٢ على التوالي .

٣. ان زيادة التوسع العمراني والحضري قد ساعد في تطوير واعمار الاراضي المعرضة لخطر الفيضان .

٤. عدم وجود نظام انذار مبكر، وعدم وجود الوعي الكافي لدى المواطنين لكيفية التصرف والتعامل مع هذه الكارثة أثناء حدوثها في المدينة لا قدر الله؛ نتيجة عدم توقع حدوثها من قبل المواطنين والحكومة المحلية في المحافظة والمدينة نفسها.

٥. عدم وجود القوانين التي تمنع عمليات التشييد والبناء العمراني في المناطق التي تكون ذات حساسية كبيرة لمخاطر الفيضانات.

التوصيات :

١. ضرورة عملية كري نهر الفرات وقناة الورار وبحيرة الحبانية من اجل خفض منسوبها الحالي المساوي لمنسوب سطح الارض لمدينة الرمادي .

٢. ضرورة وقف التوسع العمراني بأتجاه المناطق التي تكون عرضة لخطر الفيضان .

٣. ضرورة تنصيب محطات مناخية وهيدرولوجية في كل اجزاء لحوض وادي نهر الفرات وذلك بهدف الحصول على بيانات اكثر دقة من العناصر المناخية التي تتغاير وبشكل كبير ضمن مساحات محدودة .

٤. الاستفادة من المناطق المعرضة لخطر الفيضان بكونها واجهات مائية للمدينة واستغلالها بالخدمات الترفيهية الحكومية التي يمكن السيطرة عليها من خلال اغلاقها عند ارتفاع مناسيب المياه لتكون صمام امان لسكان المدينة .

٥. ضرورة تولي مديرية الدفاع المدني القيام بدورات تثقيفية وتوعية لمختلف مؤسسات ودوائر الدولة في الية تنفيذ خطط الوقاية والتصرف عند مواجهة خطر الفيضان .

المصادر والمراجع:

١. المحمدي، ايات حازم جاسم محمد، تحليل جغرافي لعناصر البيئة الحضرية لمدينة الرمادي، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة الانبار ، ٢٠٢١.

٢. الدليمي ، خلف حسين علي ،سعدون مشرف حسين جديع ،اهمية الخصائص الطبيعية للتربة في تخطيط المشاريع الهندسية في قضاء الرمادي ،مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ،العدد(٢)،٢٠١٥.

٣. الشلش، علي حسين، جغرافية التربة ،كلية الآداب ،جامعة البصرة ،الطبعة الثانية ،١٩٨٥.

٤. حسن ،عاطف حمزة ،تخطيط المدن اساليب ومراحل ،دار الكتب القطرية ، جامعة قطر ،١٩٩٢.

٥. محمود ، ماهر شاكر ، بناء نموذج رياضي للتنبؤ بالرحلات المتولدة لمدينة الرمادي ،المجلة العراقية للهندسة المدنية ،العدد التاسع ،كانون الاول ،٢٠٠٧.

٦. الشمري ، حيدر حسين عليوي ،النمو السكاني في محافظة المثنى للمدة(١٩٩٧ – ٢٠٣٠) واثرة في التنمية المستدامة ،اطروحة ،كلية الآداب ،جامعة البصرة ،٢٠١٨.

٧. الراوي ،عبد الناصر صابر شاهر ، دور النقل في البناء الوظيفي والعمراني للمدن دراسة لمدن الرمادي والفلوجة والحبانية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٥.

٨. جرو ، صباح مهدي ، الخصائص العمرانية للأحياء السكنية لمدينة الرمادي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ،٢٠١١.

٩. صالح ،لينا مجيد مطر ، سعدي عبد عودة ، اثر مناسيب نهر الفرات في العراق على مشاريع الري ، مجلة الآداب | ملحق (٢) العدد (١٣١) ، ٢٠١٩.

١٠.الزيرجاوي، شروق لفتة عباس لفتة، مخاطر الفيضانات المحتملة لأحواض وديان محافظة واسط ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠١٥.

١١.شريف ،ازاد جلال ،فيضانات نهر دجلة الاستثنائية واثرها في الزراعة ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ١٩٨٩.

١٢.حسن ،انس حميد ، ودلي خلف حميد ، مخاطر الفيضان لنهر دجلة ما بين منطقة الاسحاقي ونهر العظيم واثرها على الملكيات الزراعية ، جامعة تكريت ، مجلة آداب الفراهيدي ،المجلد (١٢) العدد (٤٣) ، ٢٠٢٠.

١٣.جمهورية العراق ،وزارة التخطيط ،نتائج التعداد السكاني لعام ١٩٩٧ م لمحافظة الانبار ونتائج الحصر والترقيم لعام ٢٠٠٩ ،وتقديرات عام٢٠٢٣.

١٤.جمهورية العراق ،وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار ،بيانات غير منشورة ،٢٠١٣.

١٥.جمهورية العراق، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ،تعداد سكان مدينة الرمادي لعام (١٩٩٧-٢٠٠٩ -٢٠٢١-٢٠٢٣).

١٦.الجمهورية العراقية ،وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للإحصاء تقديرات سكان مدينة الرمادي لعام ٢٠٢١.

ترجمة المصادر العربية للغة الإنكليزية:

1-Al-Mohammadi, Ayat Hazem Jassim Muhammad, Geographical Analysis of the Elements of the Urban Environment of the City of Ramadi, Master Thesis (unpublished), College of Education, Anbar University, 2021.

2-Al-Dulaimi, Khalaf Hussein Ali, Saadoun Musharraf Hussein Jadea, the importance of the natural characteristics of soil in planning engineering projects in the district of Ramadi, Anbar University Journal for Human Sciences, Issue (2), 2015.

3-Al-Shalash, Ali Hussein, Soil Geography, College of Arts, University of Basra, second edition, 1985.

4-Hassan, Atef Hamza, urban planning methods and stages, Qatar National Book House, Qatar University, 1992.

5-Mahmoud, Maher Shaker, Building a mathematical model to predict the generated trips for the city of Ramadi, Iraqi Journal of Civil Engineering, Issue 9, December, 2007.

6-Al-Shammari, Haider Hussein Aliwi, population growth in Al-Muthanna Governorate for the period (1997-2030) and its impact on sustainable development, thesis, College of Arts, University of Basra, 2018.

7-Al-Rawi, Abdel-Nasser Saber Shaher, The Role of Transportation in the Functional and Urban Construction of Cities, A Study of the Cities of Ramadi, Fallujah and Habbaniyah, PhD thesis (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 1995.

8-Gro, Sabah Mahdi, Urban Characteristics of the Residential Neighborhoods of the City of Ramadi, Master Thesis (unpublished), 2011.

9-Saleh, Lina Majeed Matar, Saadi Abd Odeh, The Effect of Levels of the Euphrates River in Iraq on Irrigation Projects, Journal of Arts | Appendix (2) Issue (131), 2019.

10-Al-Zirgawi, Shrooq Lafta Abbas Lafta, Possible Flood Risks for Basins and Valleys of Wasit Governorate, Master Thesis (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 2015.

11-Sharif, Azad Jalal, the exceptional floods of the Tigris River and their impact on agriculture, master's thesis (unpublished), College of Education, University of Baghdad, 1989.

12-Hassan, Anas Hamid, and Dali Khalaf Hamid, Flood risks of the Tigris River between the Al-Ishaqi region and the Al-Azim River and their impact on agricultural properties, Tikrit University, Al-Farahidi Arts Journal, Volume (12) Issue (43), 2020.

13-The Republic of Iraq, Ministry of Planning, the results of the population census for the year 1997 AD for Anbar Governorate, the results of enumeration and numbering for the year 2009, and estimates for the year 2023.

14-Republic of Iraq, Ministry of Water Resources, Directorate of Water Resources in Anbar Governorate, unpublished data, 2013.

15-Republic of Iraq, Ministry of Planning, Central Bureau of Statistics, Population Census of Ramadi for the year (1997-2009-2021-2023).

16-Republic of Iraq, Ministry of Planning, Central Bureau of Statistics, Estimates of the population of the city of Ramadi for the year 2021.