Journal of Nature, Life and Applied Sciences (JNSLAS) • Vol 7, Issue 1 (2023) • P: 56 - 35
https://journals.ajsrp.com/index.php/jnslas
ISSN: 2522-3356 (Online) • ISSN: 2522-3356 (Print)

Use Spatial Analysis Tools in A Study The Hydromorphological Characteristics of Wadi Al-Rimah in Its Lower Section in Qassim Area

Mrs. Maha Awwad Alenziy*[1] , Prof. Ahmed Abdullah Aldughairi[1]
[1] Faculty of Arabic Language and Social Studies | Qassim University | KSA

Received: 15/12/2022
Revised: 26/12/2022
Accepted: 07/01/2023
Published: 30/03/2023

* Corresponding author: maha.alonezi@gmail.com

Citation: Alenziy, M. A., & Aldughairi, A. A. (2023). Use Spatial Analysis Tools in A Study The Hydromorphological Characteristics of Wadi Al-Rimah in Its Lower Section in Qassim Area. *Journal of natural sciences, life and applied sciences, 7(1),* 35 – 56 . https://doi.org/10.26389/AJSRP.K151222

2023 © AJSRP • National Research Center, Palestine, all rights reserved.

• Open Access

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The torrent and floods represent one of the most dangerous, natural catastrophe. It is caused by the dry valise and semidry. It shows Its effects when it is attacked for housing, farming or services all the same.

The river's network for the lowest Al-Rimah valley in Qassim region in the middle of the kingdom of Saudi Arabia. It is one of the oldest hydrology network which was formed because of the climatic systems during the late quad. These river networks have witnessed allot of high floods which flooded Qassim region during the dry Holocene period. In Almaeish age appeared in the horizon some indications for some flood models which warns an environmental crises.

In case it isn't cured and understanding of its old environment. The apply of the radar technique like Shuttle Radar Topography Mission and the techniques of reformation as in 14 radiant carbon technique in addition to the intensive field work which enables to extract the river network of Al-Rimah in its lower sector. it proved its old floods and its dangerous on the neighboring housing areas. It helped in revealing the time of the valley a activity and circumstances of its precipitation which it passed through.

The study used the technique of red sign to discover the colorful characters for sand dunes in the area and in knowing its forms and morphology specifications.

The study results lead that wadi Al-Rimah the lowest Al-Rimah valley has witnessed a period of activity during the beginning of Alioto seen before 9450 year b.c. The study results lead to the adjusting of the hydrology network of the valley. It also leads to the distinguishing of a lot of positions, shapes, neighbors which are in highly danger position. The lugsail or should re consider it and shoed stop anyone to build or own in these areas which belong s to the stream of wadi Al-Rimah flood.

Keywords: Wadi Al-Rimah _Flood_ Holocene_ Almaeish_ Shuttle Radar Topography Mission.

استخدام تقنيات التحليل المكاني في دراسة الخصائص الهيدرجومورفولوجية في القطاع الأدنى لوادي الرمة في منطقة القصيم

أ. مها بنت عواد العنزي*[1]، الأستاذ الدكتور / أحمد بن عبد الله الدغيري[1]
[1] كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية | جامعة القصيم | المملكة العربية السعودية

المستخلص: تمثل السيول والفيضانات أحد أخطر الكوارث الطبيعية التي تُحدِثها الأودية الجافة وشبه الجافة، وتبرز تأثيراتها حال تم التعدي على حرماتها للأغراض السكنية أو الزراعية أو الخدمية على حد سواء.

إن الشبكة النهرية لوادي الرمة الأدنى بمنطقة القصيم وسط المملكة العربية السعودية، إحدى الشبكات الهيدرولوجية القديمة، التي تشكلت معالمها وبانت نتيجة لتأثيرات الأنظمة المناخية خلال الرباعي المتأخر، وقد شهدت تلك الشبكات النهرية حالات لفيضانات عظمى عمت أراضي القصيم خلال فترات الهولوسين الرطبة، وفي الزمن المعيش لاحت في الأفق نماذج لفيضانات تنذر بأزمات بيئية حال لم يتم معالجتها وفهم ماهية بيئتها القديمة.

إن تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد كأنموذج الارتفاعات الرقمية(Shuttle Radar Topography Mission) وتقنيات إعادة الإعمار متمثلة في تقنية الكربون(14) المشع، بجانب العمل الميداني المكثف مكّن ذلك من استخلاص الشبكة النهرية للرمة في قطاعه الأدنى، وثبت فيضاناته القديمة، وتقييم خطره على المحلات العمرانية والمراكز السكنية المجاورة، والكشف عن فترات نشاط الوادي وظروف الترسيب التي مر بها، كما استخدمت الدراسة تقنية مؤشر الاحمرار للكشف عن الخصائص اللونية للكثبان الرملية بالمنطقة والتعرف على أشكالها وخصائصها المورفولوجية.

قادت نتائج الدراسة إلى أن قطاع وادي الرمة الأدنى شهد فترات نشاط في أوائل الهولوسين قبل (9450) سنة قبل الميلاد، كما قادت نتائج الدراسة إلى ضبط الشبكة الهيدرولوجية للوادي، وإلى تمييز عدد من المواضع والمحلات والأحياء العمرانية التي هي في موضوع خطر من الدرجة الأولى، ويحتم على المشرع إعادة النظر فيها بل عدم تمكين المواطن من التملك والبناء في المناطق البكر التي هي ضمن الامتداد المجالي لفيضان وادي الرمة.

الكلمات المفتاحية: وادي الرمة، فيضان، الزمن المعاش، الهولوسين.

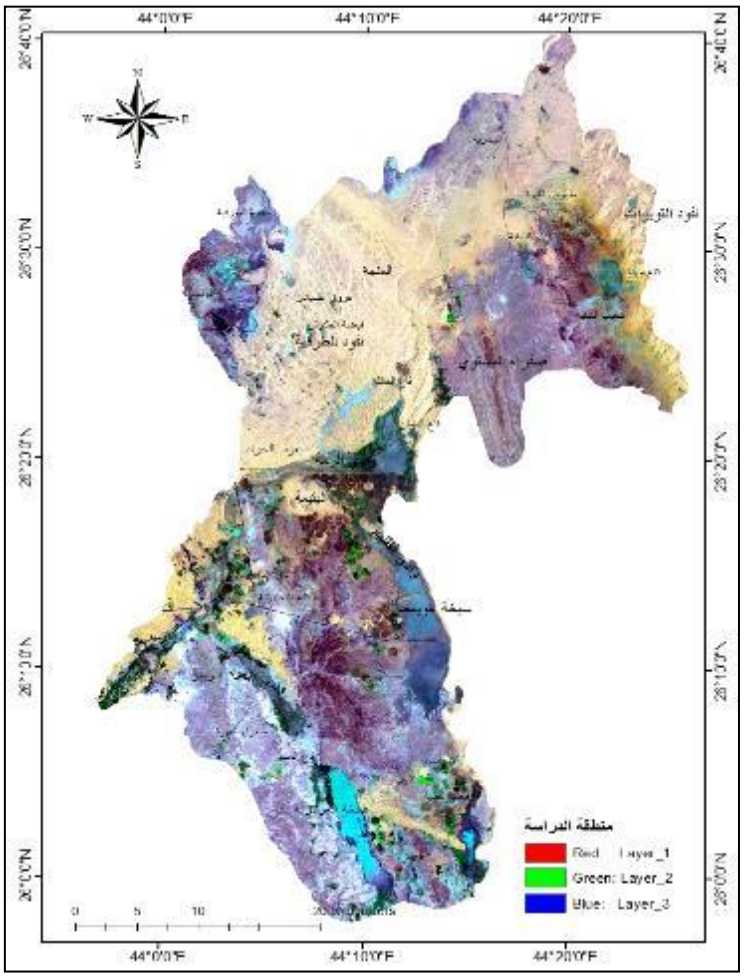
المقدمة:

تعد فيضانات الأودية أحد أخطر الأزمات التي تواجهها المناطق القاحلة وشبه القاحلة، وتبدو تأثيراتها أكثر وضوحًا في مناطق الاستقرار البشري، إلا أن الوعي وإدراك مخاطرها المحتملة وما ينتج عنها من فيضانات وخسائر فادحة بالأرواح والممتلكات مازال لم يصل لمرحلة المعالجة والتخطيط قبل الأزمة، وفي الجزيرة العربية والمملكة العربية السعودية خاصة تلعب مواسم واتجاهات المؤثرات الموسمية الرطبة وأعاصير البحر المتوسط دورًا بارزًا في توجيه حركة التهاطُل وما ينتج عنها من سيول جارفة، الأمر الذي يكون نتاجه أحياناً فيضانًا كارثيًّا يفوق الإمكانات المعدة ومعه تصعب المعالجة والتصدي، فسيلان أودية جدة شكّل كارثة بيئية كشفت ضعف التخطيط وسوء التطبيق، وكان نتاجهُ فيضانات وخسائر فادحه أدت لخلل وعطب بيئي.

تمثل بيئة وادي الرمة في قطاعه الأدنى بمنطقة القصيم أحد نماذج الأقاليم البيئية القاحلة والتي تحوي عددًا من الظاهرات التي لم تدرس بشكل وافٍ، وشهدت في الآونة الأخيرة نماذج فيضانات بدا التعامل معها صعبًا وفي أحيان أخرى عاجزاً، تَمثّل ذلك بوجود عدد من المحلات العمرانية من مبانٍ، ومساكن، وحدائق، ومراكز صحية ومناطق زراعية تحلقت على مجراه، لم يراعِ فيها صاحب القرار ومسؤول التنمية ماهية هذا الوادي وفيضاناته القديمة. تشير بعض الدراسات المنجزة والحوادث التاريخية إلى أن القطاع الأدنى من وادي الرمة خلال أحقاب سالفة شهد فيضانات عارمة، منها ما حدث خلال فترات الهولوسين الرطبة، فقد رصد (الدغيري،2011) فيضانًا عارمًا عمّ القصيم قبل (10) آلاف سنة أقرب ما يوصف بنهر جارٍ، إلا أنه وبحلول فترات الجفاف في أواسط الهولوسين تحوّل مجراه إلى أراضٍ مستنقعية ووحلية؛ بل جافة أحياناً. وفي الزمن المعيش غطت الرواسب الريحية مجرى الوادي وتعدت عليه مراكز ومنشآت عمرانية وطرق، فكان أي سيلان بعدها يشكل أزمة بيئية وطوفانًا يغمر محيطه، وشهدت بريدة عددًا من فيضانات هُجّر فيها سكانها وغُمِرَت فيها أراضيها، كما حدث في سنة الغرقة أو الهدام في عام (1376هـ)، وكما حصل عام (1426 هـ) أدى سيلانه إلى غرق كثير من الأحياء والمنشآت.

منطقة الدراسة:

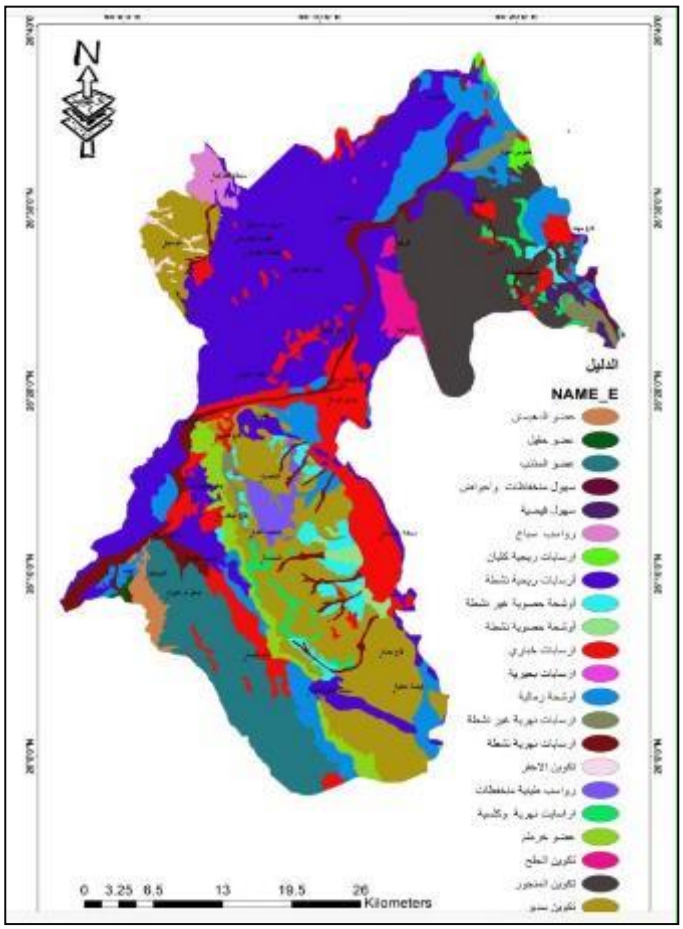
يمتد القطاع المراد دراسته في الشمال الشرقي من منطقة القصيم، وذلك في الحدود المجالية لدائرتي عرض ("26°0'0.85) و("26°40'0.36) شمالاً، وخطي طول ("44°20'0.49) و("44°0'0.57) شرقاً. في ذلك الجزء يُخلف وادي الرمة نماذج لإرسابات فيضية، ويحفه عدد من الظواهر الريحية، كالأوشحة الرملية والنباك، إضافة لكثبان طولية: كرمال نفود بريدة، واليتيمة، والجراد، ويمتد مجراه حتى يُطمر عند نفود العفجة، بعدها يكمل مسيرته حتى يُطمر بفعل كُثبان الثويرات القبابية، ورمال المظهور الطولانية بالقرب من بلدة النبقية (الدغيري.2013)(الشكل 1).



الشكل1: مرئية من نوع +Landsat ETM المحسنة 1429هـ توضح الحدود المجالية لوادي الرمة بقطاعه الأدنى بمنطقة القصيم.

المصدر: من إنجاز الباحثين بالاعتماد على مرئية فضائية من نوع (ETM Landsat) المحسنة (2002م)، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. بالاعتماد على تحليل وقراءة الخارطة الجيولوجية ودليلها المنجز من قبل وزارة البترول والثروة المعدنية (1406هـ).

يتضح لنا أنه في غرب المنطقة المدروسة تظهر إرسابات العصر الكامبري (Cambrian) والأردوفيشي (Ordovician)، والتي تعود أعمارها ما بين (455-540) متمثلة بتكوين ساق بعضوية الرشاء (Esr) وساجر(Oss)، فالرشاء يغلب عليه الحجر الرملي الخشن إلى المتوسط، في حين يتصف عضو ساجر بسيادة الحجر الرملي الأحمر غامق اللون وعدسات الغرين، مع وجود حفريات ثلاثية الفصوص، وفي هذا الجزء نجح وادي الرمة في تفتيت إرسابات هذا المتكون. وإلى الشرق من عضو ساجر كما هو موضح في الخارطة (الشكل2). تظهر إرسابات العصر الأردوفيشي المتأخر متمثلة في متكون الزرقاء (Soz) الذي يعود لفترة ما بين (444_447) مليون سنة، ويمتاز بوجود رواسب المثالج والجموديات، ولا يبدو واضح المعالم بالقرب من مجرى الرمة، في حين يظهر تشكيل سارة (Sos) في شمال مدينة بريدة، ويمتاز أيضًا بوجود الإرسابات الجليدية، والتي يغلب عليها المدمكات الطينية والغرينية.



الشكل 2: مكاشف الخصائص الليثيولوجية السائدة في القطاع الأدنى من حوض الرمة في منطقة القصيم.

المصدر: من إنجاز الباحثين اعتماد خارطة التكوينات الجيولوجية لمنطقة القصيم، (1406هـ)، مقياس رسم 250,000:1، وزارة البترول والثروة المعدنية.

كما تظهر في وسط منطقة الدراسة إرسابات حقبة الحياة القديمة المتوسطة والرباعية متمثلة بمجموعة بريدة والتي تعود إلى العصر الكربوني فترة (جواد الوبي Guadalupian) والتي ترجع أعمارها لفترة ما بين(300-360) ، وهي تتمثل بإرسابات كلس ودولوميت، تتخللها نباتات وجذور وأشجار متحجرة، بالإضافة إلى عقد كلسية، ويتبعها شرقاً حزام ممتد من الشمال ناحية الجنوب، يتمثل بإرسابات العصر البرمي المتأخر والأوسط Late\Middle (Permian)، العائد للفترة ما بين (270-300) وهي تنتمي إلى مجموعة أكلاس بريدة، كعضو خرطم (TrPkk) الكلسي الدولوميتي الطيني، الذي يصل سمكه إلى نحو 42 متراً في المكشف المثالي، يليه عضو المذنب (Pkm) الطيني السلتي والدلومايتي بسمك يصل إلى نحو (60) متراً في المكشف المثالي، والذي يعود للفترة الممتدة بين جواد الوبي وحتى ميسيسبي (Guadalupian to Mississpian) من العصر الترياسي الأسفل، يليه من جهة الشرق عضو الدهيسان (Pkd) الدولوميتي بسمك يصل إلى نحو (28) متراً، وتتخللها إرسابات أحافير(Fossils) تعود لفترة (جواد الوبي Guadalupian)، كما يظهر إلى الشرق من الدهيسان عضو حقيل (Pkh) الكلسي الإنهدريتي والدلومايتي بسماكات تصل إلى نحو (38) متراً (Manivit et al.1986)، وفي أقصى الحواف الشرقية لمنطقة القصيم تظهر إرسابات متكون سدير (Trs)، العائد لفترة (السيثين Scythian) من العصر الترياسي الأدنى (Early Triassic) العائد لفترة ما بين (-230) 180مليون سنة. وفي أجزاء واسعة من منطقة الدراسة تظهر إرسابات الزمن الرابع (Qgz,Qgy,Qtz,Qty,Qb,Qay,Qdz)، وهي تتمثل بإرسابات مختلفة، من أهمها الكثبان طولية تتراوح ارتفاعاتها بين (20-50) متراً، بالإضافة إلى الأوشحة الرملية والنباك التي يغلب عليها اللون الأصفر إلى الأبيض الشاحب، وفي الحدود

المجالية لقناة الرمة تبدو إرسابات نهرية وطمية وسلتية، ويمتد في أغلب الأجزاء الشمالية وبعض الأجزاء من شرقها قشر كلسية متصخرة(Qdcy)، وهي قديمة جدًّا (الدغيري.2013).

التربة والنبات الطبيعي:

تسود في منطقة الدراسة التربة الطمية الطينية الصالحة لزراعة من نوع كالسي أورثيدز، والتي تتركز في السهول ومصاطب الأودية، بالإضافة إلى تربة المنكشفات الصخرية في الأودية ومناطق السهول الفيضية، كما تسود تربة السبخات وهي تتمثل في منخفضات ملحية عديمة الصرف كسبخة غويمض والعوشزية والطرفية، وهي تندرج ضمن تربة سال أورثيدز، وفي أجزاء واسعة من منطقة الدراسة تسود تربة من نوع جبس اورثيدز متمثلة في المنحدرات والقيعان، منها قاع العائلة وقاع البخترية وقاع الباطن وقناص. فيما تختلف العوامل المتحكمة في توزيع الغطاء النباتي بالمنطقة من عوامل مناخية وطبوغرافية وإحيائية، بالإضافة إلى فعل الإنسان في التأثير المباشر وغير المباشر على تلك الأغطية النباتية. حيث توجد أنواع من النباتات الدائمة منها: الأثل (Tamarix) والحنظل (Citrulluscolocynthis) والسدر (Rhamnus) والنمط الآخر، تمثل في وجود المحميات والمزارع للمحاصيل المختلفة في المنطقة منها الخضروات والفاكهة.

مشكلة الدراسة:

شهد إقليم القصيم في سنوات سابقة حالات من فيضانات وسيول جارفة، بدأ التعامل معها صعبًا، وفي أحيان أخرى عاجزًا، مما نتج عنها خسائر مادية وبشرية فادحة، فقد أشارت الدراسات والأحداث التاريخية أن بريدة غرقت في سنة (1376هـ) بما يعرف بسنة الغرقة أو الهدام، جرى فيها وادي الرمة جريانًا عظيمًا فأغلقت الطرق، وهجّر السكان من منازلهم، وقدرت أعداد البيوت التي سقطت في بريدة بثلاثة آلاف بيت، وتعرضت معظم مناطق القصيم جراء هذه الكارثة لخسائر في الممتلكات والأرواح، كما جرى وادي الرمة وشكل سيولًا جارفة سنة (1402هـ)، واستمرت قرابة 17يومًا، وبحلول عام (1429هـ) تكررت تلك الأحداث الموصوفة فغرقت أحياء بريدة، كحي الإسكان ومستشفى الملك فهد التخصصي، وتكررت تلك الأحداث في عام (2015 م).

تمثل فيضانات الأودية أحد أنماط الكوارث الطبيعية في البيئات القاحلة التي يصعب التعامل معها واستدراك مخاطرها، في بيئات يرضخ بعضها تحت طائلة التخطيط العشوائي، الذي يتجاهل فيه المسؤول ماهية البيئة القديمة، ولهذا تسعى الدراسة إلى استخلاص الشبكة النهرية للقطاع الأدنى لوادي الرمة وفق برمجيات الاستشعار عن بُعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) وعليه ستكون نتائج الدراسة -إن شاء الله- بمثابة مرئية علمية موثوقة يمكن للمخطط اعتمادها في ضبط قراراته وخططه الهيكلية بما يكفل بيئة متوازنة خالية من أزمات تُكدر العيش وتهلك الحرث والنسل.

تساؤلات الدراسة:

1- هل تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية قادرة على نبش واستخلاص الشبكات المدفونة في القطاع الأدنى لوادي الرمة؟ وكيف؟
2- هل ماضي الرمة يوحي بفيضانات عارمة وسيول جارفة عمت منطقته ببريدة كما توحي مصاطبه القديمة وتؤكد ذلك بعض الدراسات الجيومورفولوجية والتاريخية؟ متى؟ وأين؟
3- هل يمكن إنشاء خارطة هيدروجيومورفولوجية تُكوّن قاعدة ينطلق منها المخطط ويستفيد منها سُكان المنطقة؟

أهداف الدراسة:

1- بيان إمكانية تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية في نبش واستخلاص الشبكات المقبورة في مصب الرمة بقطاعه الأدنى.
2- التعرف على ماضي الرمة وضبط فيضاناته القديمة، من خلال مصاطبه وإرساباته المحفوظة في مجراه، وتحديد نشأتها وتوزيعها الجغرافي.
3- محاولة إنشاء خارطة هيدروجيومورفولوجية لتكوين قاعدة ينطلق منها المخطط ويستفيد منها سُكان المنطقة.

الدراسات السابقة:

تمثل التدخلات البشرية وتجاوز المخططات الهيكلية والسكنية على المجاري النهرية أحد أهم أسباب كوارث الفيضانات والسيول، فالعديد من الدراسات أجمعت على أن تلك التعديات شكلت خطرًا يهدد أمن وسلامة الكثير من المدن والحواضر. وما حدث في مناطق المملكة كالرياض وبريدة وجدة خير دليل يثبت ذلك، فقد كشفت الدراسات الحديثة أن أبرز العوامل المسببة لمخاطر السيول والفيضانات تمثل في طمس معالم الأودية بفعل المخططات السكنية، بالإضافة إلى رمي النفايات ومخلفات المصانع في بطونها من هذه الدراسات ما يلي:

- (الجعيدي، 2007) في دراسته التي اعتمد فيها على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، قادت إلى أن وادي السيح أحد أودية الخرج طمست معالمه كليًّا نتيجة للتوسع العمراني لمدينة الخرج.
- دراسة (الحميد، 2009) التي قادت إلى تمييز الخطر على المنشآت الصناعية في منطقة قطاع وادي الرمة الأدنى، وضح فيها مخاطر وادي الرمة المحتملة على محطة التوليد المركزية بالقصيم. (مدخلي، 2010) في وادي بيش بجازان والتي استخدمت فيها الباحثة العديد من المعادلات الإحصائية للقيام بالدراسات المورفومترية والهيدرولوجية، حيث بينت أن السيول الخطرة تتكرر كل عشرين عامًا في المنطقة.
- دراسة (النفيعي، 2010) والتي قادت نتائجها إلى تحديد أكثر المناطق المعرضة للغمر في وادي عرنة.
- دراسة (الودعاني،2014) في جازان والتي قامت بتصنيف الأحواض النهرية حسب درجة خطورتها إلى شديدة ومتوسطة وقليلة الخطورة، حيث تم تصنيف الأودية تبعاً لاحتمالية حدوث السيول إلى أحواض ذات سيول ضعيفة وأحواض ذات سيول عالية وأحواض ذات احتمالية سيول متوسطة.
- دراسة (الوهيبي، الدغيري،2013) في وادي النساء أحد روافد وادي الرمة باستخدام تقنية Shuttle Radar Topography Mission والتي تم من خلالها الكشف عن تلك التعديات في مجرى الوادي وأن المخططات الهيكلية تأخذ بالاتجاه في مجراه.

إن القطاع الأدنى من وادي الرمة قيد الدراسة ليس بمعزل عن مثل تلك التعديات، فشقت الطرق بعض مجاريه واتجهت المخططات العمرانية والزراعية في التعدي على حرماته، دون الوعي بطبوغرافية المنطقة أو حال بيئتها القديمة، ومنطلقًا من إشارة تلك الدراسات التي وضحت الدور السلبي للبلديات على بيئة النظم النهرية. اعتمدت الدراسة الحالية على ضبط تلك القنوات التي تم التعدي على مجاريها وتحديد المستوطنات والمناطق السكنية ومدى احتمالية الخطر عليها. ولعل مشهد فيضان وادي الرمة في عام (2008م) دليل داعم ينذر بتكرار أزمات بيئية في حال لم يتخذ قرار بشأن تلك التعديات.

كما أُستُخدمت العديد من المحاور في دراسة الشبكات النهرية من خلال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لمحاولة ضبط المجاري والأقنية النهرية، وضبط الفيضانات في العديد من أودية المملكة والجزيرة العربية عمومًا، واعتمد بعض منها على محاولة الكشف عن إمكانية نماذج الارتفاعات الرقمية (Digital Elevation

Model) و (Shuttle Radar Topography Mission) في محاولة نبش واستخلاص الشبكات النهرية وأنشاء قواعد بيانات للمجاري النهرية من هذه الدراسات ما يلي:

- دراسة (الغامدي،2004) التي أثبتت فاعلية نماذج الارتفاعات الرقمية في نبش واستخلاص الأودية في المناطق الجبلية التي تبدو فيها المجاري النهرية واضحة ومشاهدة، وحاول الباحثين تطبيق تقنية (SRTM) على منطقة الدراسة التي تمتاز بأوديتها المستوية والفضفاضة وإثبات مدى فاعليتها في دراسة الشبكات النهرية المقبورة والمطمورة بفعل الكثبان الرملية، ودُعمت نتائج العمل من خلال أجهزة (GPS) للتأكد من صحة العمل وضبط تلك الشبكات ميدانيًّا وذلك لفهم تلك الأودية وضبط مجاريها، بغية الوصول إلى نتائج تضمن تنمية مستدامة في جميع المجالات في المنطقة.
- دراسة (حمدان، أبو عمرة، 2010) التي أثبتت فاعلية نماذج الارتفاعات في نبش تلك الشبكات بالمقارنة مع الطرق التقليدية كطريقة الخط الأزرق والكنتور.
- دراسة (النفيعي، 2010) التي كشفت عن أكثر المناطق عرضة للفيضانات والسيول في وادي عرنة وتحديد (11)موقعًا يشكل عليها الوادي خطرًا حقيقيًّا.
- دراسة (الوهيبي، الدغيري،2013) في حوض وادي النساء الواقع في منطقة القصيم، والتي كشفت أن النطاق العمراني لمدينة الرس يأخذ بالاتجاه للوادي إذا ما روعي ذلك من قبل المخططين لتلك الأقنية والشبكات النهرية.

فيما بينت الدراسات الحديثة أن جريان أودية الجزيرة العربية تزامن مع فترات الهولوسين الرطبة من هذه الدراسات ما يلي:

- هوتزل (Hotzl,1976) والتي أشارت إلى وجود فترات رطبة خلال الرباعي المتأخر، ودعم ذلك بالتربة البازلتية التي عثر عليها في وادي رنية والتي يرجع تاريخها إلى 1900 و2400 سنة.
- دراسة انتون (Anton, 1984) التي قادت إلى تمييز مناطق الإرسابات الحصوية التي خلفتها الأودية النهرية القديمة تحت رمال الدهناء استدل من خلالها على فترات الرطوبة والجفاف.
- دراسة (عبد الباقي، 2003) التي هدف من خلالها إلى مناقشة وتحليل الدلائل والمؤشرات الجيومورفولوجية في اليمن، ودلت على أن مناخ اليمن خلال المرحلة بين الجليدية للعصر الجليدي الممتدة بين 25-40 ألف سنة من الآن تميز بالتغير بين الرطوبة والجفاف بسبب تغيّر في هيمنة أنظمة الضغط الجوي المرتفع، بالإضافة إلى تأثير الرياح الموسمية الجنوبية الغربية، كما تميز الجريان السطحي خلال فترات الرطوبة بالحمولة الكبيرة لرواسب شبه الفيضية التي كونت الدرجات المرتفعة في بطون الأودية خاصة في حضرموت
- دراسة (البارودي،2007) عن أبرز الدلائل الجيومورفولوجية على فترات المطر والجفاف خلال البلايستوسين والهولسين على طول المناطق الغربية للمملكة والتي لاحظ من خلالها أن الأدلة الجيومورفولوجية المتوفرة في شمال وجنوب المملكة تشير إلى تباين فترات الجفاف والرطوبة بين فترت البليوسين وحتى البلايستوسين الأعلى، وأن تلك الأدلة تشير إلى أن فترة البلايستوسين الأعلى كانت شبة رطبة ومرتبطة بفترات جليدية شملت مناطق غرب المملكة وشمالها وجنوبها.
- دراسة (الدغيري، 2013) قادت إلى تمييز جريان عظيم لوادي الرمة ساد خلال فترات رطبة وأن المصاطب النهرية للقطاع الأدنى من الوادي ممتدة، ولكن تكشفاتها محدودة، وبالكاد تتضح، وأن وادي الرمة كان في قمة نشاطه إثر الإمداد المائي العظيم الذي شهده وسط المملكة جراء توغل الرياح الموسمية الجنوبية الغربية

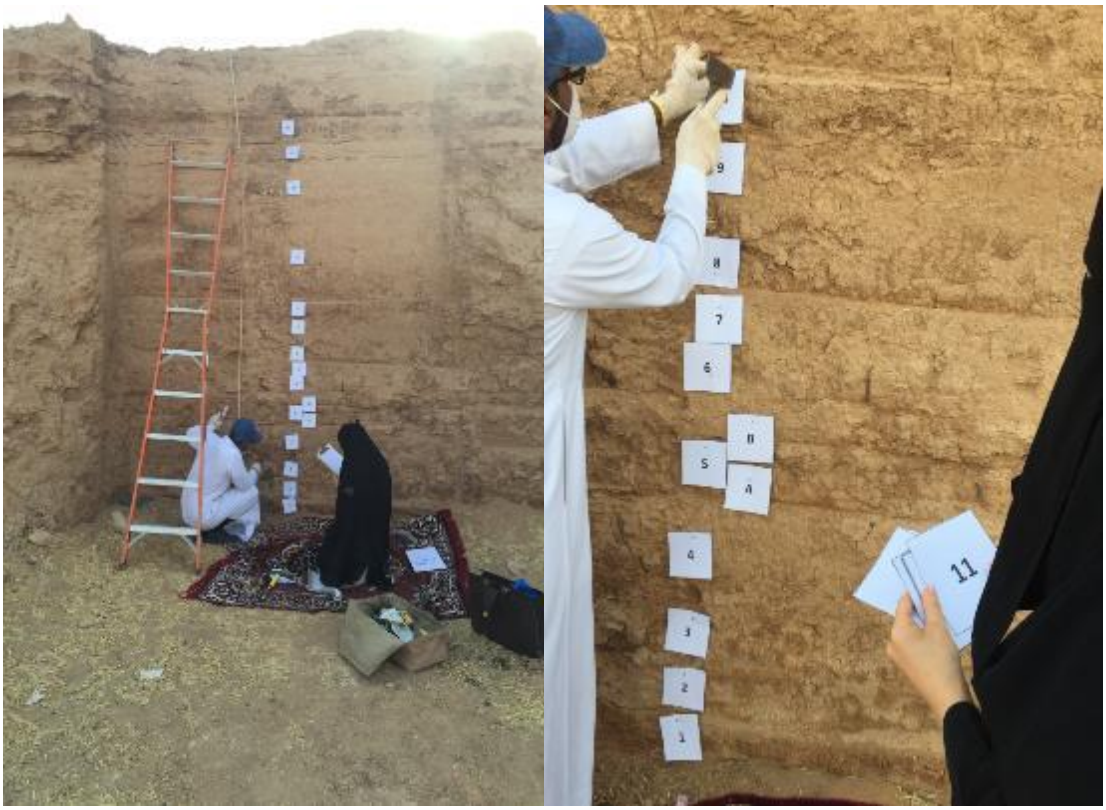
- دراسة (الدغيري، 2013) في وسط المملكة العربية السعودية والتي دعمت انخفاض وادي الطرفية مستخدماً تقنية (Optically Stimulated Luminescence) والتي كشفت عن أن فترات الجفاف سادت قبل حوالي (5000) سنة.
- دراسة (الدغيري، العوضي، 1435) التي تؤكد على أن هذه البيئات الجافة وسط المملكة شهدت أمطارًا غزيرة، حيث عثر على غابات متحجرة في القصيم، بالإضافة إلى العثور على غطاء نباتي كثيف، وأن هذه المؤشرات ما هي إلا دلالة على أن تلك البيئات كانت تتلقى إمدادًا مائيًّا كبيرًا يختلف عن ما هو عليه الآن.
- (دراسة (Enzel وزملائه، 2015) والتي حاولا من خلالها فهم التغيرات المناخية من خلال رواسب البحيرات والاستدلال على مستوياتها، بالإضافة إلى فهم ديناميكية وحركة الرياح الموسمية الهندية وأثارها على المملكة العربية السعودية.

منهجية الدراسة وأسلوبها:

تعتمد الدراسة بشكل رئيسي على المنهج التحليلي، واعتمدت الدراسة على ما يلي:

أولًا: العمل الميداني (Field Work):

من خلال العمل الميداني تم تقسيم العمل إلى مراحل من أهمها: تحديد نقاط الضبط الأرضي بهدف مطابقة المرئية الفضائية مع الطبيعة، والتأكد من صحتها وضبط مواقع مجموعة من الظاهرات المحيطة بالمجرى النهري، وذلك من أجل التعرف على خصائصها وتحديد مناسيبها وإحداثياتها وذلك بتاريخ (1436/8/4). ولمحاولة فهم الظروف المناخية والبيئية السائدة أثناء فترة الترسيب، والكشف عن أعمار هذه الإرسابات، فقد تم الوقوف على أحد قطاعات البحيرات الهولوسينية القديمة حسب دراسة (الدغيري، 2011) بتاريخ (1436/8/5) وتنظيفها عند الإحداثيات "26°22'423 و"44°08'714، وعلى ارتفاع (600m) (الشكل3)، بهدف استقراء الظروف المناخية، والكشف عن حال البيئة القديمة والغطاء النباتي، فبعد تنظيف القطاع من خلال آلة الحفر تم تقسيمه لخمس عشرة وحدة، ومن ثم تسجيل بياناتها على ورقة الرسم البياني، وتم استقطاع العينات وهم العينة (QA.15.01.03) و العينة رقم (QA.15.01.05Aوالعينة رقم (QA.15.01.012) ورفعها للمعامل بيتا في فلوريدا بهدف تحديد أعمارها بتاريخ (1436/12/24)، كما دعم العمل بما أنجز من دراسات سابقة، وتعمد إلى المقارنة بين القطاعات التي قامت بها هذه الدراسات مع مثيلاتها في المنطقة، بهدف التعرف على البيئة القديمة وتتبع تاريخ وادي الرمة، وتكمن أهمية تلك الدراسات في كونها اعتمدت أسلوبًا حديثًا في التعرف على أعمار الرواسب، ومعرفة حال البيئية القديمة، حيث قامت الدراسات المنجزة في منطقة الدراسة على التركيز على بعض القطاعات في المجرى النهري للكشف عن أعمارها، وتحليل خصائص رواسبها، مستخدمة أحدث التقنيات، متمثلة في تقنية (Optically Stimulated Luminescence) وتقنية (Radiocarbon Dating)، ونصت على العديد من التوصيات التي ركزت على ضرورة مراعاة حرم الأودية، وفهم البيئة القديمة، منها دراسات (الدغيري،2011،2012،2013).



الشكل3: مرحلة تقسيم القطاع، حيث يعمل الباحثين على استقطاع العينات، تصوير الباحثة بتاريخ 1436/12/24 عند الإحداثيات "26°22'423 و"44°08'714

تصوير الباحثين بتاريخ (1436/12/24)، عند الإحداثيات"26°22'423 و"44°08'714

ثانياً: التحاليل المعملية (Laboratory Analysis):

- تقنية كربون 14 المشع (14C) Radiocarbon Dating.

تقنية الكربون المشع هي إحدى تقنيات إعادة الأعمار التي تستخدم لتقدير عمر الرواسب من خلال المواد العضوية الموجودة بها، والتي أظهرت وجود مستوى من النجاح من أجل الحصول على عمر الإرسابات الريحية (McLaren,2007)، حيث إن الغلاف الجوي يحتوي على نظائر مختلفة من الكربون، ويشمل النظير المستقر(12) والنظير غير المستقر(14)، تعتمد هذه التقنية على قياس كربون (12) إلى كربون (14)، حيث إنه بعد وفاة الكائن الحي يضمحل الكربون (14) ويبقى كربون (12)، من خلاله يمكن تقدير عمر الرواسب، ومن خلال الدراسة الميدانية الأولية كشفت المعاينة الميدانية لأحد قطاعات البحيرات الهولوسينية وجود الحفريات والمتحجرات(Fossils) ممثلة في جذور النباتات، مما استدعى دراسة ذلك القطاع والتركيز عليه، حيث تم استقطاع ثلاث عينات بهدف تحديد عمر هذه الحفريات وفق تقنية الكربون المشع، والتعرف على نوع وكثافة الغطاء النباتي الذي ساد في بيئة الوادي خلال أزمنة وعصور سالفة، حيث يمكن حساب العمر وفق المعادلة رقم (2) (Reimer, 1869,1887, 2013).

$$Age= (Ln (Nf/No) / (-0.693)\times T1/2 \quad (2)$$

حيث إن:

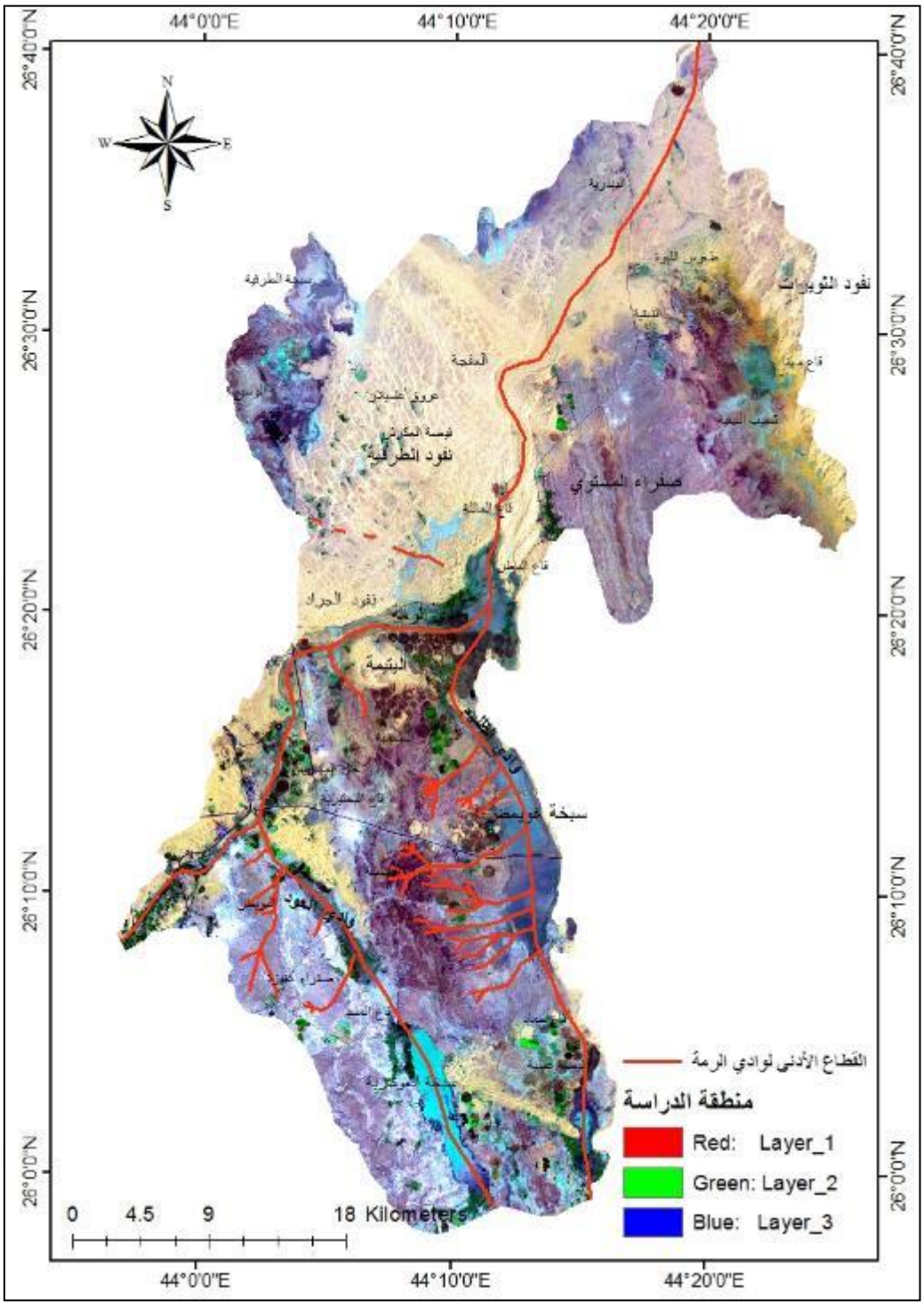
Ln = دالة اللوغاريتم الطبيعي

Nf /No = النسبة بين كربون - 14 في العينة إلى جسم الكائن الحي.

T1/ 2 = عمر النصف للكربون -14 والذي يساوي 5730 سنة.

ثالثًا: تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS):

اعتمدت الدراسة بشكل رئيس على الأنموذج الراداري للتضاريس (Shuttle Radar Topography Mission) بهدف استخلاص المجاري السيلية وقنوات الجريان ومصاطب الوادي في قطاعه الأدنى(الشكل4)، وقبيل تحليل الأنموذج تم معالجة القيم الشاذة عن طريق (Fill Sinks) من خلال أدوات التحليل المكاني واختيار مجموعة الأوامر: (Arc Toolbox - Spatial Analysis Tools- Hydrology – Fill)، وتم حساب اتجاه الجريان وتحديد الرتب النهرية وفقا لطريقة (Strahler) من خلال الأوامر التالية: Arc Toolbox–(Spatial Analysis Tools) - Stream Order-Hydrology



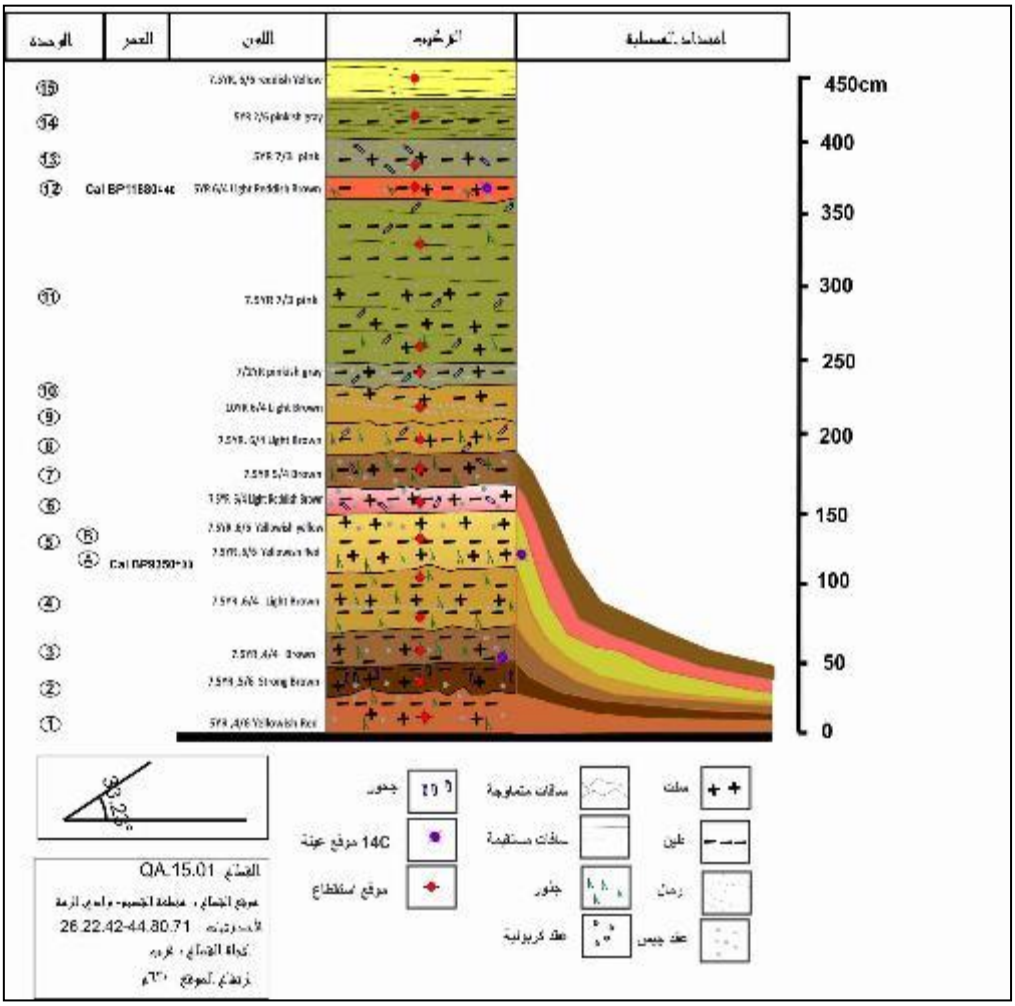
الشكل4: مرئية ETM موضح عليها وادي الرمة الأدنى وروافده وادي الظليم ووادي العود.

المصدر: من إنجاز الباحثين بالاعتماد على مرئية فضائية من نوع Landsat ETM المحسنة 2002م، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

التحليل والمناقشة:

خصائص الشبكة الهيدرولوجية بالقطاع الأدنى لوادي الرمة:

أظهرت نتائج تحليل العينات بأن هذا الجزء من وادي الرمة شهد خلال حِقب سالفة فيضانات عارمة، تزامن معها كساء نباتي أقرب ما يكون للغابي وهي قريب لذلك الفيضان العظيم الذي وصفه (الدغيري، 2011) بأنه من أعنف فيضانات الرمة التي حلت بأرض القصيم خلال عصر الهولوسين في فتراته الرطبة، فقد أظهرت خصائص المصطبة النهرية خلال عشرة آلاف سنة قبل الميلاد جريانات عنيفة تتزامن مع تلك الظروف المناخية الرطبة التي كانت تقبع بها الجزيرة العربية آنذاك، كما أن أدلة نشاط وادي الرمة الأدنى تؤيد الأدلة التي عثر عليها هوتزل وزملاؤه (1978,1984) التي تدعم نشاط وادي الدواسر بوسط المملكة العربية السعودية، حيث أشارت نتائج الكربون المشع الذي قام (الدغيري، 2012) بمعايرته إلى أن الجريان بوادي الدواسر يعود لأوائل الهولوسين بالتزامن مع 9026-9627) (BP قبل الحاضر، وتوضح أدلة الرسوبيات في وادي السهل شمال منطقة القصيم على وجود حياة بحرية إحيائية ونباتية كثيفة تؤكد سيادة فترات رطبة (الدغيري، العوضي.1435). وعلى نطاق ليس ببعيد من منطقة الدراسة في منطقة قاع القتلا، حيث المصاطب الفيضية القديمة لوادي الرمة وجدت مؤشرات تؤكد على أن تلك الأجزاء من القصيم شهدت حياة نباتية كثيفة أقرب ما تكون للغابية قبل ما يقارب (12.380 و4400) ألف سنة (الدغيري،2011)، وعلى نطاق واسع من الجزيرة العربية وجدت مجموعة من أدلة الرسوبيات التي تنبئ عن سيادة فترات رطبة محفوظة في كثير من الظاهرات في شبة الجزيرة العربية، فقد وجدت الرواسب البحرية في جنوب شرق الجزيرة العربية في سواحل عمان وفي اليمن تدعم كثيرًا من الظاهرات فترات رطبة خلال (12) ألف سنة الماضية. في مرحلة تالية أوضحت خصائص المصطبة النهرية عند الوحدة رقم (QA.15.01.09) عند ارتفاع (250cm) أن وادي الرمة دخل مرحلة شبة جافة في فترة من فتراته(الشكل 5)، ويؤكد ذلك زيادة البخر التي ساهمت في تكدس كميات من إرسابات الجبس المحفوظ حفظاً جيداً وربما هذا شبيه مع مراحل الجفاف التي مر بها وادي السهل، حيث جف الوادي في مراحله الأخيرة ويدعم ذلك إرسابات الجبس والتكدسات الريحية في الوحدات العليا من السهل الفيضي (الدغيري.العوضي.1435)، وربما يكون هذا بالتزامن مع ضعف ووهن الجريان في وادي الطرفية (الدغيري,2012)، بالإضافة إلى الأدلة التي حصل عليها الدغيري والتي تنبئ عن سيادة فترات الجفاف والقحولة، حيث يؤكد على ضعف جريان وادي الرمة خلال أواسط الهولوسين وانطمار أجزاء منه بفعل الكثبان الرملية قبل (5000) سنة (Aldughairi, 2011)، كما تزامن مع ذلك ضعف نشاط وادي الوطاة الرافد الشمالي لوادي الرمة قبل 5100 قبل الحاضر(الدغيري،2011). إن تلك المؤشرات التي أكدت سيادة فترات جفاف وقحولة بعد فترات مطيرة تزامنت مع نشاط ريحي، حيث كانت رياح الشمال خلال أواسط الهولوسين دعم ذلك تراكم الرمال الريحية في أجزاء واسعة في وسط المملكة، من أهمها انغلاق مجرى وادي الرمة برمال نفود الثويرات قبل 4800 سنة (الدغيري،2011).



الشكل 5: الخصائص العامة للمصطبة النهرية في قطاع وادي الرمة الأدنى.

المصدر: من إنجاز الباحثين بالاعتماد على بيانات القطاع ونتائج تحليل العينات.

في مرحلة أخرى وتحديدًا في الوحدة رقم (QA.15.01.12) بدأت الخصائص التركيبية للرواسب تتغاير عن الثلاث وحدات التي قبلها، حيث بانت مؤشرات رطوبة يحمل خصائصها فيضان أو جريان شديد عمّ تلك الأجزاء من أرض القصيم، حيث وجدت زيادة ملحوظة في نسبة الكربونيت والجذور والحجور وربما يتزامن مع تلك الفترات التي أثبت فيها (Aldughairi, 2011) جريان عنيف للوادي، ووصفه بأنه من أعنف فيضانات الرمة التي حلّت بأرض القصيم خلال حقبة الهولوسين الرطبة قبل ما يقارب (2400) سنة، وتلا تلك الوحدة وحدات تحمل مؤشرات جفاف بدلالة الرواسب الريحية والكوارتز المنهالة وغير المتماسكة، وإن كانت هناك جريانات فهي موسمية والوضع المناخي والبيئي لا يكاد يختلف فيها عن الوضع الحالي.

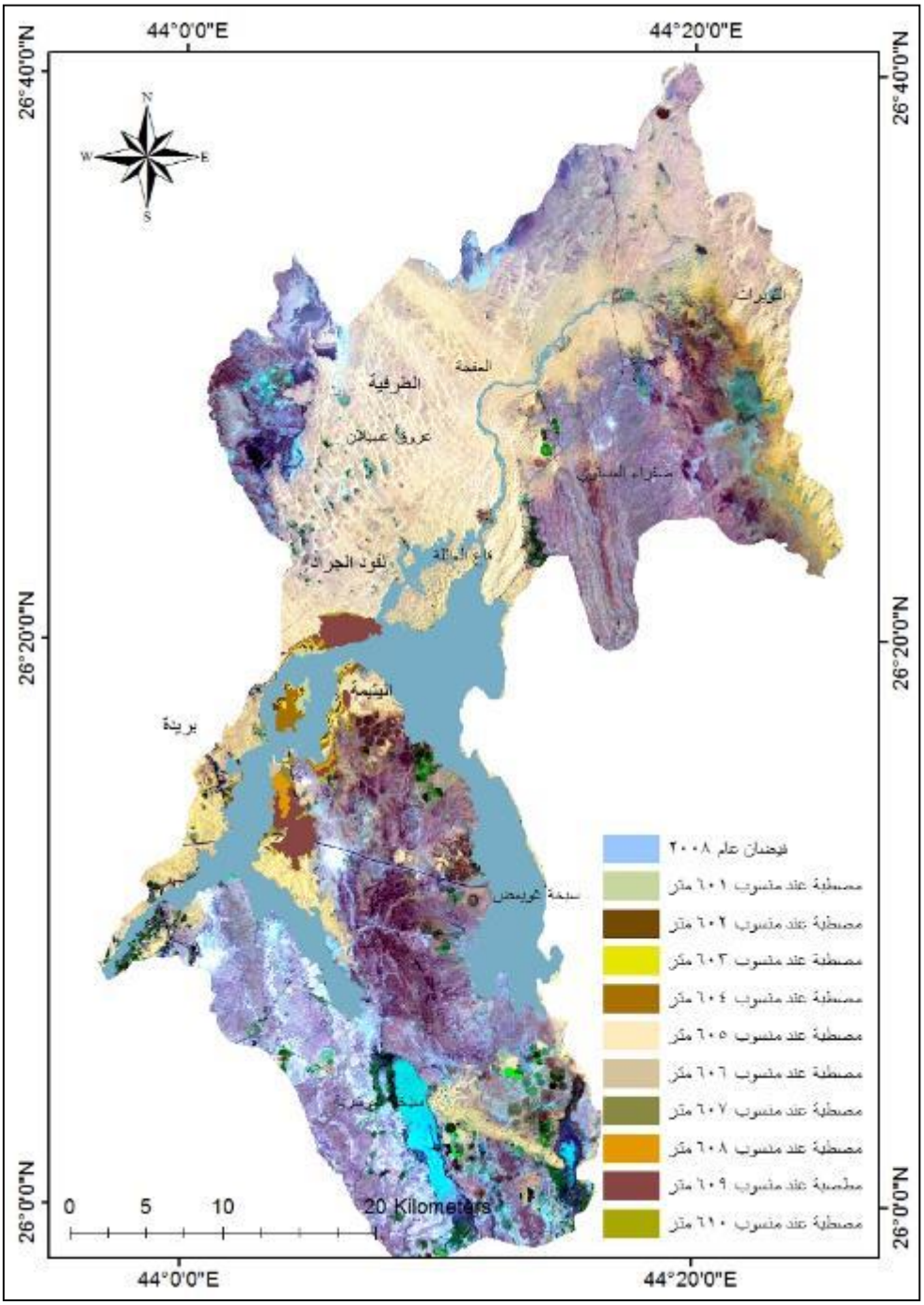
وإن أدلة النتائج التي بينتها الدراسة عن فترات نشاط وادي الرمة الأدنى في أوائل الهولوسين وفق تقنية (Radiocarbon Dating)، فقد بينت أن الوادي شهد فترات جريان إبان فترات الهولوسين قبل 9450 سنة إثر توغل الرياح الموسمية ووصول مؤثراتها لوسط المملكة، والتي كان فيها الجريان أكثر استمرارًا من العصر الحالي، وتأتي تلك الأدلة بالتزامن مع إجماع قوي على نشاط أودية الجزيرة العربية عمومًا، حيث وجدت آثارها محفوظة في كثير من أوديتها في وسط المملكة والأردن واليمن وعمان (Fleitmann,at al.2003 : Mclaren et al,1984 :Mclaren et al.2009 Aldughairi.2011). فيما بينت الخصائص المورفولوجية والهيدرولوجية والجيولوجية للشبكة النهرية من وادي الرمة الأدنى على أن تلك المجاري النهرية تمتاز بقلة انحدارها واتساع مجاريها، مما يساهم في بناء المزيد من المصاطب

والسهول الفيضية، وهذا يوحي بظهور مشكلات بيئية خطرة حال التعدي على تلك الأراضي أو البناء والاستثمار فيها، وهذا اتفق عليه كثير من الدراسات ولعل أهمها في منطقة القصيم دراسة وادي النساء. (الدغيري، الوهيبي، 2013)

تصنيف وخصائص الفيضانات في القطاع الأدنى لوادي الرمة:

تمتد المصاطب الفيضية لمساحات واسعة على امتداد مجرى وادي الرمة الأدنى وروافده، فقد تمكنت تقنيات الاستشعار عن بعد في ضبط تلك السهول وتحديد مستوياتها، وهي ممتدة بدءًا من الخنقة غرباً وحتى تندثر في الحدود المجالية لنفود العفجة شرقاً مما يلي قاع الباطن شرق بريدة، وتدعم تلك المصاطب نشاط الوادي خلال فترات الهولوسين، وهذا ما أثبتته دراسة (الدغيري، 2013) وأكدت عليه نتائج الدراسة الحالية. وكان لتأثير الرياح الموسمية أبرز الأثر في بناء أغلب المصاطب الفيضية لوادي الرمة في بريدة خلال مرحلة MIS5c مابين Al) Dughairi,2011)110 ka, 85ka, 77ka, 10ka

تم في هذا العمل إنتاج خارطة توضح مناسيب الفيضان المحتمل في حال زيادة كميات الأمطار، وتم إسقاط الفيضان الفعلي عليها (فيضان عام 2008)، وذلك تمهيدًا لحصر استخدامات الأرض التي تقع في موضع خطر وتقبع فوق مستويات الفيضان وذلك للحد من تأثيرها الكارثي مستقبلًا، حيث تم تحديد (10) مصاطب فيضية تقع مابين منسوب (601 حتى 610)، ويتضح من ذلك أن المخطط الهيكلي الحالي والمعتمد لشرق مدينة بريدة وجنوبها تقبع مساحات واسعة منه بلغ إجماليها أكثر من (234) كلم^{2}على مصاطب فيضية يصل فيها امتداد الفيضان لعشرة أمتار، وفي الأجزاء الشرقية من مدينة بريدة تم دراسة قطاع سطحي لامتداد المصاطب النهرية من قبل (العنزي، الدغيري، 2015) وكشفت نتائج التحليل الراداري المتبوع بتعقب وتحقق ميداني عن شبكة هيدرولوجية عامرة بلغت أطوالها في الحدود المجالية للمنطقة المستغلة عمرانيًا نحو ما يقارب (169كم) وهي من نوع الأودية الموافقة والموافقة الثانوية والتي يعرف عنها بمواءمتها للميول الطبقية، ومن أمثلتها: وادي الرمة المجرى الرئيس، وادي الباطن، وادي الضليم، وادي العود، تستقطب هذه الأودية مياهها من مصدرين: الأول وادي الرمة باعتبار أن منابعه خارج منطقة الدراسة، والآخر من سطوح الصفروات في الحدود المجالية للمنطقة كصفراء بريدة، عنيزة، والمستوي (الدغيري،2013). تترنح تلك الأودية وتكشف عن مصاطب نهرية قديمة قُدرت أعمارها المدروسة نحو (10) آلاف سنة مضت (الدغيري، 2011)، وتمتد هذه المصاطب الفيضية لمساحات واسعة على طول امتداد مجرى الرمة وروافده بدءًا من الخنقة غربًا وحتى تندثر في الحدود المجالية لنفود العفجة شرقاً مما يلي قاع الباطن شرق بريدة، وتدعم تلك المصاطب نشاط الوادي خلال فترات الهولوسين، وهذا ما أثبتته دراسة (الدغيري، 2013) وتتباين الأبعاد العرضية لمجاري الوادي الجافة تبعًا لمعدلات الميل وتبعًا لتأثير الخصائص الجيولوجية والمظاهر الجيومورفولوجية، ففي الغرب تصل أبعادها العرضية في الحدود المجالية للرس ما يقارب (5 كم)، حيث ساعدت التكوينات البرمية على حجز نسبي للوادي عمل على تخفيض سرعة الجريان القديم، وبالتالي شكّل مصاطب سهلية واسعة المجال والامتداد تعود لفترة الهولوسين الرطبة (9000 سنة)، وتصل أبعادها العرضية ما يجاوز (6) كم على جانبي قناة الجريان (الدغيري،2011) إلا أن الوادي ما يلبث وتتغاير أبعاده، ففي القرب من البدائع خنق الوادي بفعل رمال نفود الأسياف ووصلت أبعاده تقريباً (4) كم، وفي الحدود المجالية لنفود بريدة يتغاير البعد العرضي للرمة بين (1كم- 8كم)، بعدها وفي قاع الباطن يشكل الوادي مسطحًا طينيًّا واسعًا، وصل متوسط أبعادة العرضية نحو(7) كم، حيث عمل ضعف الانحدار وتخلل الوادي كثبان رملية على تخليه عن أحماله وإرساباته، وبعد قاع الباطن يختفي مجرى الوادي نسبيًّا ويترنح بين كثبان رمال العفجة بعدها يُسفر عن قنوات شح عديدة تواصل جريانها ناحية المنخفضات عند أقدام نفود الثويرات(الشكل6).



الشكل6: مرئية من نوع Landsat ETM+ المحسنة 2002 توضح الحدود المجالية لفيضان ومصاطب وادي الرمة في قطاعه الأدنى في منطقة القصيم.

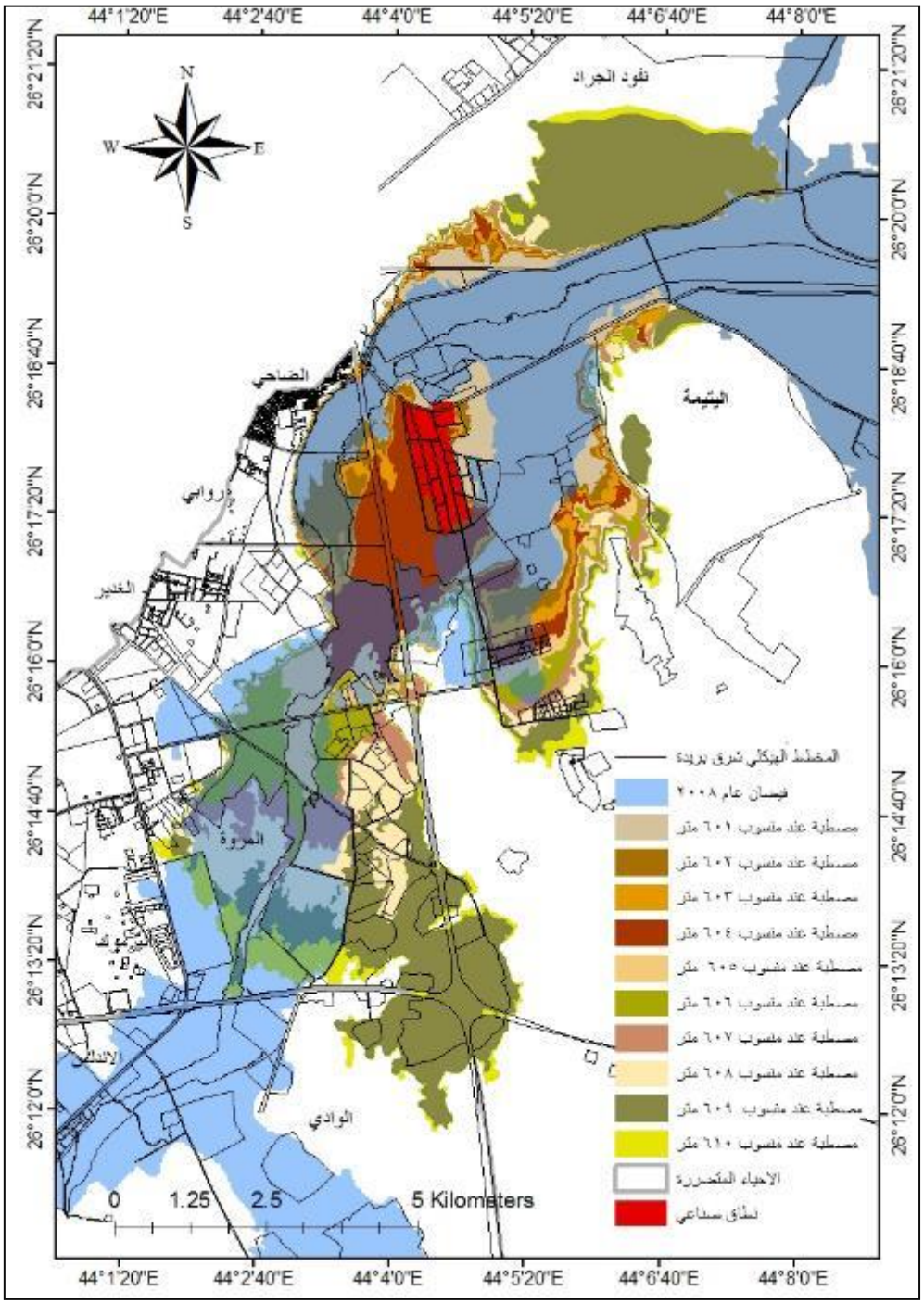
المصدر: من إنجاز الباحثين بالاعتماد على مرئية فضائية من نوع Landsat ETM المحسنة 2002م، والخارطة الكنتورية.

العلاقة بين الشبكة الهيدرولوجية والمخططات الهيكلية في القطاع الأدنى لوادي الرمة:

إن من أهم العوامل التي ساهمت في حجر سيلان الوادي عن مساره الطبيعي وارتفاع معدلات الفيض فيه تلك الأبنية والأحواش والطرقات والمخططات السكنية التي تعدت أو تحاول التعدي على حرمه، وهذا ما شددت عليه العديد من الدراسات، حيث أوضح (الجعيدي، 2007) أن التطور الزراعي والتوسع العمراني المتسارع الذي حدث في سهول أودية الخرج عمل على تحويل بعض الأودية وتغيير اتجاهاتها وإخفاء معالم أودية وتحوير أخرى. ومن خلال دراسة فاحصة للفيضان والبيانات المكانية للأحياء السكنية المعتمدة من قبل بلدية بريدة يتضح أن الاستخدام السكني لم

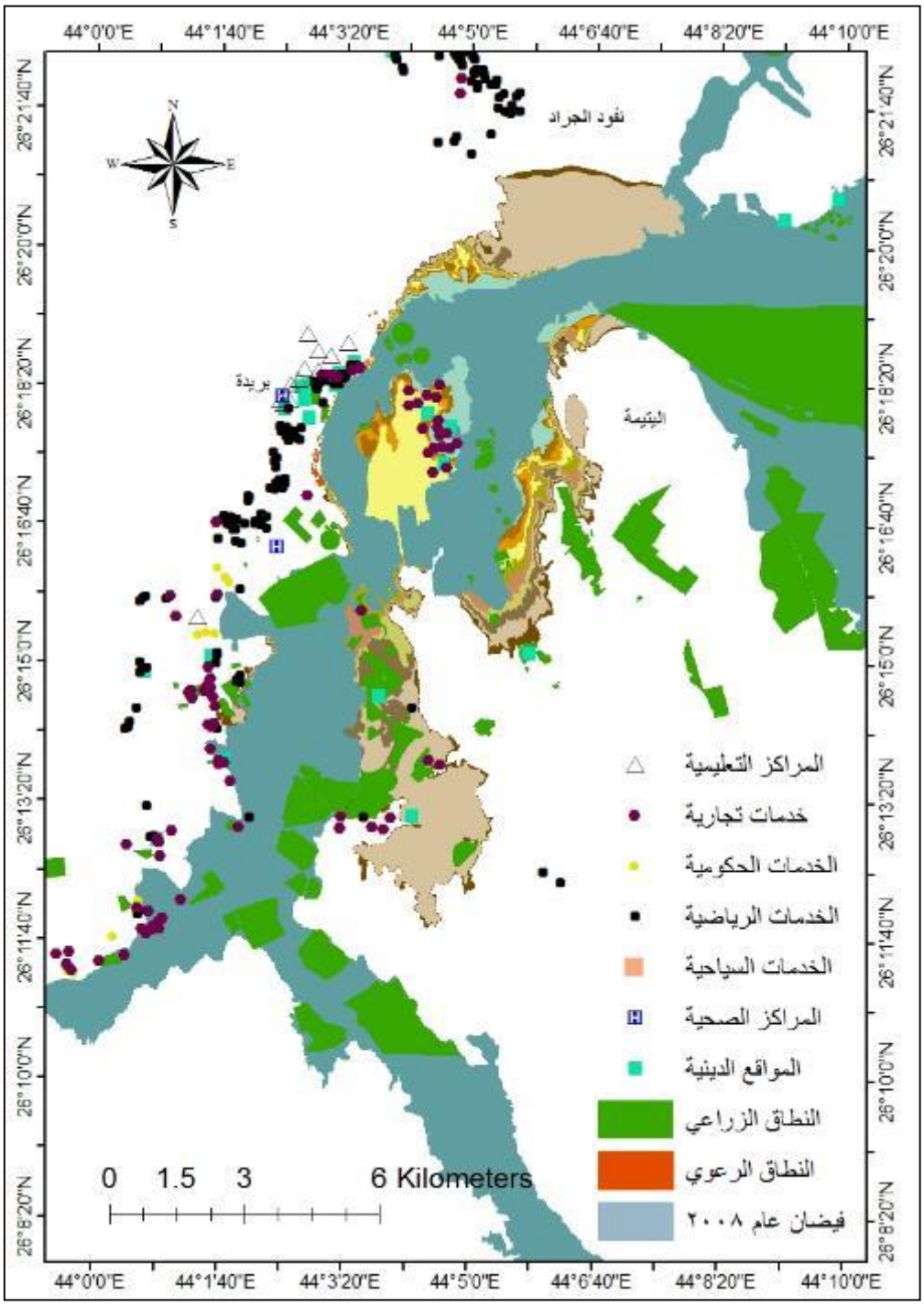
يراعِ حرم مجرى الرمة، وهذا يتوافق مع السيناريو الموصوف في دراسة (الوهيبي، الدغيري. 2013)، حيث لم يأخذ المخطط في حسبانه تأثيرات مجرى وادي النساء على الأحواش والمزارع الشرقية من المحافظة. بلغ إجمالي مساحة منطقة الدراسة (1,693) كلم2، وتشير خرائط امتداد الفيضان والمخططات الهيكلية الحالية أن أجزاء من الأحياء الشرقية والجنوبية الشرقية (الضاحي، الروابي، الغدير، المروة، الوادي، الأندلس ورواق واليرموك ومنشأت الورش الشرقية) داخلة ضمن المجرى النهري لوادي الرمة بإجمالي مساحة تقدر بنحو(49) كلم2من مجموع مساحة تلك الأحياء والتي تقدر بنحو(233.5206) كلم من إجمالي مساحة أحياء بريدة البالغ عددها (70) حياً بمساحة (500.132)كلم، فيما بلغت مساحة الورش الشرقية المعرضة للغمر بالفيضان ما يقارب (1,43) كلم (الشكل7). فيما تنتشر العديد من الأنشطة البشرية والخدمات المختلفة في تلك الأجزاء من الرمة، حيث تبين أن (52) مركزاً تجاريًّا ما بين مستودعات وشركات ومحطات وقود وصيانة سيارات داخلة ضمن حدود الفيضان، إضافة لعشرة مساجد ومركزين صحيين وأكثر من (8) مدارس تقع في الحدود المجالية للفيضان منها مدرسة الشيخ عبد العزيز بن باز المتوسطة ومجمع حي الضاحي والثانوية السابعة والعشرون للبنات والابتدائية السادسة والستون والمتوسطة الرابعة عشرة ومدرسة سعيد بن الثيب الابتدائية للبنين والمبنى القديم لكلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية بجامعة القصيم، وعلى مستوى نطاق الخدمات العامة يقبع أكثر من ما يقارب (15) استراحة في موضع خطر عند منسوب (601حتى 610)، ويلاحظ من خلال زيارة ميدانية أن المنطقة في أجزاء من حي روابي والغدير مازالت في طور النمو العمراني وبناء المزيد من الإستراحات والأحواش، كما أن (5) من الخدمات الرياضية بين ملاعب شبابية ومدينة ألعاب ترفيهية تقع عند مستويات الفيضان ما بين منسوب (610, 601) (الشكل8)، وبينت نتائج الدراسة أن مبنى قيادة قوات أمن المنشآت بشركة الكهرباء بالقصيم الواقع في الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة وهو من المباني التي تعرضت لضرر أثناء فيضان (2008) ، ومازال المبنى في موضع خطر من الدرجة الأولى، حيث يقع عن منسوب (601) وهذا ينذر بتكرر تلك السيناريوهات في حال لم يتم السيطرة عليها (الشكل9).

كما يعتبر النشاط الزراعي واحدًا من أهم الانشطة البشرية السائدة في مجرى الوادي، حيث تنتشر العديد من المزارع والبساتين والمحميات التي تعنى بزراعة الخضار والفاكهة والنخيل، وتمثل تلك الأراضي الزراعية القائمة في مجرى الرمة الرئيس وفي مستويات الفيضان الفعلية والبالغ مساحتها أكثر من (52.4047) كلم هي في موضع خطر، وتظهر إشكالية أغلب هذه المواقع والمخططات أنها تقع عند منسوب الفيضان (601 متر) الأمر الذي معه يمكن القول بأنها لم تراعِ الضوابط التي جاءت في القرار الوزاري عام (1402هـ) والذي يقضي بتحريم البناء في مجاري الأودية والسيول، مما يعني أنها في عرضة لخطر الغمر حال زيادة معدلات السيول وزيادة سيلان وادي الرمة، وخير مثال يذكر هنا ما حصل عام (2008)، وما يدعم ويزيد الثقة بنتائج هذه الدراسة ما أثبتته دراسات (الدغيري،2011،2013) لإقليم القصيم القاحل الذي شهد فيضانات عارمة إبان فترات الهولوسين الرطبة، وإن احتمالية عودة تلك الفيضانات تنبئ عن حجم كارثي قوي في حال استمر التعدي على حرمات الأودية، وما كشفته دراسة (عبد الوهاب،2011) التي قامت بدورها لتوضيح أطر أهم التغيرات المناخية التي طرأت على المنطقة العربية والمملكة العربية السعودية مما تسبب في زيادة حدة هذه الكوارث (الفيضانات- السيول) في الوقت الراهن خصوصًا في ظل مشاهدة هذا التخبط في التخطيط.



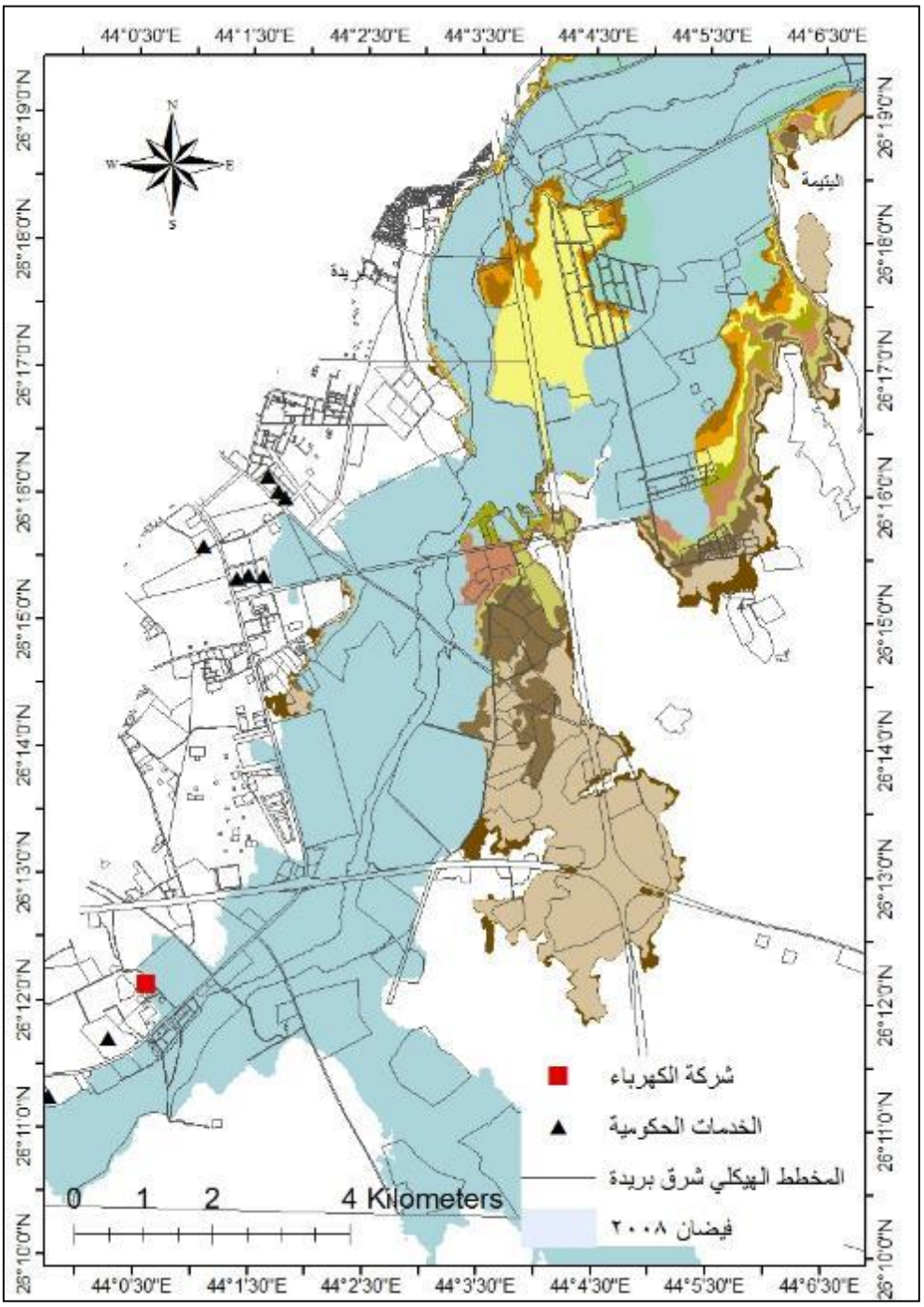
الشكل7: المخطط الهيكلي والأحياء شرق بريدة، حيث يقطع مجرى وادي الرمة ويحف الهوامش الشرقية للمدينة.

المصدر: من إنجاز الباحثين بالاعتماد على المخطط الهيكلي الحالي لمدينة بريدة، والخارطة الكنتورية.



الشكل8: استخدامات الأرض في شرق مدينة بريدة، ويتضح في تدرجات اللون البني والبرتقالي مناسيب الفيضان من منسوب (601 حتى 610)

المصدر: من إنجاز الباحثين بالاعتماد على بيانات بالإضافة إلى بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية، أمانة منطقة القصيم.



الشكل 9: موقع شركة الكهرباء السعودية في الأجزاء الجنوبية الغربية من منطقة الدراسة، ويتضح أن المبنى في موضع خطر من الدرجة الأولى.

المصدر: من إنجاز الباحثين بالاعتماد على المخطط الهيكلي الحالي لمدينة بريدة، والخارطة الكنتورية، بالإضافة إلى بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية، أمانة منطقة القصيم.

التوصيات والخاتمة.

إن المجرى النهري لوادي الرمة في الشرق من مدينة بريدة يمثل نظامًا بيئيًّا متزنًا خلال فترات بادت منذ آلاف السنين، إلا أن هذا النظام طرأت عليه تغيرات طبيعية وبشرية أثرت في مجراه في زمننا المعيش، حيث قادت نتائج الدراسة إلى أن التخطيط الهيكلي المستقبلي للقطاع شرق مدينة بريدة لم يأخذ بالحسبان حرم وادي الرمة وروافده، حيث ينبغي أن يراعى تجنب البناء في الأحياء الشرقية من تلك المدينة، كما أوضحت النتائج احتمالية تعرض الصناعة الشرقية في بريدة لغرق كامل وكذلك تعرض أحياء الروابي والغدير والمروة والضاحي والأجزاء الشرقية من

حي الأندلس واليرموك ومزارع ببريدة الشرقية كافة، لخطر غمر وجرف أراضيها في حال زادت التهطالات عن الوضع المعهود.

وتوصي الدراسة بما يلي:

1- مراعاة حرم الوادي والتخطيط السليم وفق طبيعة خصائصه الهندسية وتطبيق القرار الوزاري الصادر عام 1402القاضي بمنع التعدي على حرمات الأودية.

2- توصي الدراسة بالضرورة العاجلة لمنع ضخ مياه الصرف الصحي في مجري وادي الرمة ومنع الرعي القائم على تلك المياه وفرض رقابة عاجلة صارمة على الأراضي الفلاحية التي يتم بها إنتاج المحاصيل الخضرية والأعلاف المعتمدة على مياه الصرف السائلة في الوادي وإجلاء المتعدي على الوادي، إضافة إلى تطبيق اللوائح الوزارية بحق المُتعدين عليها

3- توصي الدراسة بالقيام بالمزيد من البحوث والدراسات حول نشأة السباخ والبحيرات الهولوسينة القديمة إضافة للكثبان الرملية بمنطقة القصيم.

المراجع باللغة العربية:

- البارودي، محمد سعيد، 2007: الأدلة الجيومورفولوجية على فترات المطر والجفاف خلال عصر البلايستوسين والهولوسين على طول المناطق الغربية للمملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، العدد:328.
- جودة، حسنين جودة.1998: الجيومورفولوجيا، علم أشكال سطح الأرض، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية.
- الجعيدي، فرحان حسين.2005: استخدام صور الاستشعار عن بعد الرقمية عالية الوضوح المكاني لتحديد امتداد فيضانات وسيول سهل الخرج، الجمعية الجغرافية السعودية، عدد71.
- الجعيدي، فرحان.2007 : مراقبة التغير في اتجاهات مجاري الأودية في سهل الخرج باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية خلال الفترة من عام 1950-2006، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، عدد127، الكويت.
- الحميد، علي، 2009 : الكوارث الطبيعية وآثارها على المنشآت الصناعية، دراسة حالة: مخاطر وادي الرمة على محطة التوليد المركزية بالقصيم وسبل حمايتها، ندوة إدارة الكوارث، الرياض.
- الحمامي، عاهد ذنون. أنور، إبراهيم. 2010: توظيف وسائل الاستشعار عن بعد في دراسة طبوغرافية بحيرة سد الموصل، جامعة الموصل، كلية التربية، مجلة التربية والعلم، المجلد 17، العدد 2، 2010.
- الحميدي، فدوى فهد. 2013: مخاطر السيول والفيضانات في الرياض، المؤتمر السعودي الدولي الأول لإدارة الأزمات والكوارث، المملكة العربية السعودية، الرياض.
- الدغيري، أحمد عبد الله.2011: إعادة بناء البيئات القديمة في بريدة بوسط المملكة العربية السعودية، جامعة ليستر، بريطانيا.
- الدغيري، أحمد عبد الله 2012: الأنماط المورفولوجية والتوزيعات اللونية للكثبان في صحراء الدهناء بشمالي منطقة القصيم، مجلة اللغة العربية والدراسات الاجتماعية.
- الدغيري، أحمد عبد الله .2013: أدلة فيضان وادي الرمة بإقليم القصيم خلال الهولوسين أواسط المملكة العربية السعودية، مؤتمر الجغرافيا والتغيرات العالمية المعاصرة، جامعة طيبة، المدينة المنورة، العدد:1.
- الدغيري، أحمد عبد الله. 2013: أدلة فيضان وادي الطرفية رافد وادي الرمة بإقليم القصيم خلال الرباعي المتأخر أواسط المملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، العدد:377.
- الدغيري. أحمد عبد الله ، العوضي. حمدينه،2013: التطور الجيومورفولوجي والتحليل المورفومتري لحوض وادي السهل- بمنطقة القصيم "دراسة تطبيقيَّة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيَّة، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت.
- الدغيري، أحمد عبد الله. العوضي، حمدينة عبد القادر.1435. المستحثات والغابات المتحجرة، أبرز دلائل التحول المناخي في شبة الجزيرة العربية. تقرير صادر من قسم الجغرافيا، جامعة القصيم.
- العنزي، مها عواد. الدغيري، أحمد عبد الله، 2015: استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تحديد فيضان وادي الرمة بقطاعه الأدنى بمنطقة القصيم، المؤتمر الدولي الرابع للجيوماتكس وعلوم الأرض، المنامة، البحرين. نوفمبر 2015.

- الدغيري، أحمد عبد الله. 2016: تطور بحيرات وأنظمة التصريف المائي في صحراء الربع الخالي خلال 43 ألف سنة الماضية، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت. العدد:413
- شعلة، ماجد محمد، 2005: مورفولوجية حفر الانهيار الغائرة بأسياح القصيم بالمملكة العربية السعودية، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت. العدد:309.
- صبري، محمد حمدان. أبو عمرة، صالح محمد.2010: بعض الخصائص المورفومترية للجزء الأعلى من حوض الرميمين وسط غرب الأردن باستخدام الطرق التقليدية وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانسة، العدد2.
- عبد الوهاب، عصام محمد عبد الشافي. 2012: التحولات الجغرافية وتأثيرها على خريطة الكوارث الطبيعية في المنطقة العربية: دراسة في الأخطار وسياسات المواجهة، مؤتمر الجغرافيا والتغيرات العالمية المعاصرة، المدينة المنورة، جامعة طيبة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية.
- عبد الباقي، قادري 2002: بعض الدلائل الجيومورفولوحية على التغيرات المناخية في اليمن خلال البلايستوسين المتأخر والهولوسين، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة عدن.
- العزاوي، علي عبد عباس، 2009: تمثيل النماذج المفتوحة في أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) دارسة تطبيقية على حوض مائي شمال العراق، مجلة جامعة كركوك. عدد خاص بمؤتمر كلية التربية، المجلد، 4، الإصدار2.
- الغامدي، سعد أبو راس، 2004: استخلاص شبكة التصريف السطحي للمياه باستعمال المعالجة الآلية -لبيانات الأقمار الصناعية: دراسة على منطقة جبال نعمان، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، المجلد السادس عشر، العدد:2.
- الغيلان، حنان عبد اللطيف. 2008: دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي لبن. رسالة ماجستير منشورة، جامعة الملك سعود. الرياض.
- مدخلي، رقية إبراهيم. 2010: مخاطر السيول بحوض وادي بيش بمنطة جازان، رسالة ماجستير مقدمة لقسم الجغرافيا بجامعة أم القرى.
- النفيعي، هيفاء محمد. 2010: تقدير الجريان السطحي ومخاطره السيلية في الحوض الأعلى لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير منشورة، جامعة أم القرى.
- الوليعي، عبدالله ناصر،1997: جيولوجية وجيومورفولوجية المملكة العربية السعودية. فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية. الرياض.
- الودعاني، إدريس علي سليمان. 2014: مخاطر السيول في منطقة جازان جنوب غربي المملكة العربية السعودية، مجلة جامعة جازان، فرع العلوم الإنسانية، العدد:1.
- الوهيبي، آلاء عبد الله. الدغيري، أحمد عبد الله. 2013: استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تقييم فيضان وادي النساء بمنطقة القصيم، المؤتمر السعودي الدولي الأول لإدارة الأزمات والكوارث، المملكة العربية السعودية، الرياض.

المراجع الأجنبية:

- Anton, D., 1983. **Modern aeolian deposits of the Eastern Province of Saudi Arabia.** 365-378.In: Brookfield, M E., Ahlbrand, T, S. (eds.) Advances in sedimentlogy, Amsterdam, Elsevier
- Anton, D., 1984. **Aspects of geomorphological evolution, In: Jado, A., Zötl, J. (eds) Quaternary Period in Saudi Arabia**, Springer-Verlag, Vienna, vol. 2, pp. 275-296.
- Al dughairi، A.، 2011: **Late Quaternary Palaeoenvironmental Reconstruction in the Burydah area، Central Saudi Arabia،** PhD. thesis submitted to University of Leicester.UK.
- Bateman, M.D., Thomas, D.S.G. and Singhvi, A.K. 2003. **Extending the aridity record of the Southwest Kalahari: current problems and future perspectives. Quaternary International 111, 37-49**
- Clark ,I. fontes, j. 1990**: Paleoclimatic reconstruction of northern oman based on carbonates from hyperlkaline groundwaters**. Quaternary ressearch. vol,p329-336.
- David J. Nash and Sue J. McLaren. 2007: **Geochemical Sediments and Landscapes.**
- Editon, R, W ,1998:**Munsell Soil Color Charts.Gretag Macbeth**.
- Edgell, H., 2006. **Arabian Desert nature, origin and evolution**. Springer, Netherlands.

- Enzel ,Y., Kushnir ,Y., Quade , J. (2015): **The middle Holocene climatic records from Arabia: Reassessing lacustrine environments, shift of ITCZ in Arabian Sea , and impacts of the southwest Indian and African monsoons**. Global and.Planetary Change . V.129 pp 69–91.
- Flohn Von H . 1963: **Warum ist die Sahara Trocken.** – in : Zeitschrift fur meteorology, 17, S. 316 – 320.
- Fleitmann, D., Burns, S., Mudelsee, M., Neff, U., Mangini, A., Matter, A., 2003. **Palaeoclimatic interpretation of high-resolution oxygen isotope profiles derived from annually laminated speleothems from Southern Oman**. Quaternary Science Reviews. vol. 23, pp. 935-945.
- Fletmann، D.، Burns، S.، Mangini، A.، Mudelsee، M.، Kramers، J.، Villa، L.، Neff، H.، Al Subbary، A.، Buettner، A.، Hippler، D. and Matter، A.، 2007: **Holocene ITCZ and Indian monsoon dynamics recorded in stalagmites from Oman and Yemen (Socatra**). Quaternary Science Reviews، Vol.26 pp170-188.
- Goudie, A., Golis, A., Stokes, S., Parker, A., White, K., Al Farrajs, A., 2000. **Latest pleistocene and holocene dune construction at the North Eastern edge of the Rub al Khali,** United Arab Emirates. International association of sedimentolgists, vol. 47, pp. 1001-1021.
- Glennie,K. and Singhvi, A,.2002:**Evnt stratigraph,paleoenvironment and chrology of SE Arabian deserts**. Quaternary Science Reviews,Vol.21, p853-869.
- Holm, A., 1960. **Desert geomorphological in the Arabian Peninsula**. Science, pp.123, 1369-1370.
- Hotzl H. and Zotl J.G. 1978:**Climate changes during the Quaternry period**.- in: AL-Sayaris.S.S.and Zotl J.G: Quaternary period in Saudi Arabia , Spriner – verlag , wien /NewYork, 301 – 311
- Hötzl, H., Maurin, V., 1978. **Wadi Birk, In Al Sayari, S.; Zötl, J., (eds): Quaternary period in Saudi Arabia,** Springer-Verlag, Vienna, pp. 209-216.
- Hötzl, H., Job, C., Moser, H., Rauert, W., Stichler, W., 1984. **Hydrogeological and hydrochemical investigation in the upper part of Wadi Al Rimah. Quaternary period in Saudi Arabia**, Springer-Verlag, Vienna, pp. 182-193.
- McClure, H., 1967. **Radiocarbon chronology of late Quaternary lakes in the Arabian desert**. Nature, vol 263, pp. 755-756.
- McClure, H., 1984**. Late Quaternary palaeoenvironments of the Rub al Khali**. PhD thesis, University College London, U.K.
- Manivit, J,. Denis,. V,. Alain, B.,Paul,L. and Jackie,F,.1986: **Explanatory notes to the geologic map of the Buraydah Quadrangle,Sheet 26g. Kingdom of Saudi Arabia. inistry of Petroleum and mineral resources saudi arabia.**
- McLaren, S., Al Juaidi, F., Millington, A., Bateman, M., 2009. **Evidence for episodic humidity in the arid interior of Central Saudi Arabia over the last 60 ka,** Journal of Quaternary science. U.K.
- Parker, A., Preston, G., Walkington, H., Hodson, M., 2006. **Developing a framework of holocene climatic change and landscape archaeology for the lower Gulf region, South-Eastern Arabia**. Blackwell Publishing, vol. 17, pp. 125-130.
- Parker, A., 2009. **Pleistocene climate change in Arabia. Developing a framework for Hominin dispersal over the last 350 kyr**. Springer Science +Business Media, pp. 39-49.
- Reimer P J et al. **intcal13 and marine 13 radiocarbon age calibration curves 0-50.000 years cal Hp. Radiocarbon55(4)**: 1869-1887,. 2014
- Stokes,s.,Bray,H.,2005**: Late Pleistocene aelian history of the liwa region, Arabian peninsula. Geological society of america**.Vol 117,P1466-1480
- Torrent, J., Schwertmann, U., Schulze, G., 1980. **Iron oxide mineralogy of some soils of two river terrace sequences in Spain.** Geoderma, 23: 191-208
- Thomas, D., Connor, P., Stokes, S., 1998. **Late Quaternary aridity in the South-Western Kalahari Desert. New contribution from optically stimulated luminescence OSL dating of aeolian deposits, Northern Cape Province, South Africa**. Geology of Quaternary desert margins, Balkema. Rotterdam, pp. 209-224.