الأبعاد الهيدروجيومورفولوجية للتنمية فى حوض وادى بيشة بالمملكة العربية السعودية

دراسة فى الجيوموروفولوجيا التطبيقية

الدكتور

عبد الرازق بسيوني الكومى

مدرس الجغرافية الطبيعية

كـلية الآداب

جامعة طنطا

ملخص البحث

تعتمد التنمية على مفهوم إستثمار إمكانيات إقليم ما بهدف تحقيق التنمية المستهدفة فيه ، مع مراعاة الضوابط والمحددات البيئية لتجنب ما يمكن أن يترتب عليها من أخطار، هذا وقد اصبحت التنمية المستدامة حتمية استراتيجية لتجاوز التدهور البيئى والمأزق التنموى الذى يواجه عالم اليوم ، وضرورة التوافق بين قدرات البيئة وتلبية احتياجات ورغبات السكان ، ومن ذلك يتضح ان الجوانب الطبيعية والبيئة لها دور كبير فى التنمية ، وتهدف هذه الدراسة الى إبراز العلاقة التفاعلية بين الجيومورفولوجية والتنمية بحوض وادى بيشة سواء أكانت عامل جذب أم طرد، ويشمل ذلك كل من الدراسة الجيومورفولوجية و والهيدرولوجية للمنطقة ، حيث تتميز أشكال الأرض في المنطقة بتنوعها وتفرد تشكيلاتها إلى جانب روعة مناظرها الطبيعية ، نتيجة وقوعها فى اكثر مناطق المملكة العربية السعودية ارتفاعا واستقبالا للأمطار، ومن ثم تسهم هذه المناظر من تطور أشكال الأرض وعملياتها الجيومورفولوجية نتيجة التغيرات المناخية، فضلاً عن إستكشاف مدى مساهمة المعالم الجيومورفولوجية في التنمية لحوض بيشة ، بالإضافة إلى إنشاء خريطة توضح المناطق الصالحة للتنمية بالمنطقة طبقا للمقومات والمحددات الجيومورفولوجية بها ، وتناولت الدراسة العناصر التالية :

١- الظروف الطبيعية للحوض(جيولوجية – تضاريسية – مناخية)
٢- دراسة أهم الأشكال الجيومورفولوجية فى حوض وادى بيشة .
٣- الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادى بيشة .
٤- المقومات والمحددات الجيومورفولوجية المؤثرة على التنمية الحوض.
٥- المناطق الصالحة للتمنية المكانية بالمنطقة.

مصطلحات مفتاحية :

التنمية– المحددات الجيومورفولوجية – المقومات الجيومورفولوجية – التحليل البيئى .

مقدمة : وتشمل على اهداف الدراسة ومصادرها وموقع منطقة الدراسة كما يلى :

اهداف الدراسة

تم تحديد هدف نهائى للدراسة وهو إستنتاج خريطة للتنمية المكانية للحوض فى ضوء المقومات والمحددات الجيومورفولوجية فضلا عن وضع الاولويات للتنمية المكانية فى الحوض ، يمكن الوصول اليه من خلال عدة أهداف ثانوية وهى :

- دراسة الظروف الطبيعية لحوض وادى بيشة ومحاولة ربط هذه الظروف بالخصائص الهيدروجيومورفولوجية للحوض.
- دراسة الأشكال الجيومورفولوجية فى الحوض وكذلك دراسة الخصائص الهيدرلوجية مستفيدا من دراسة الظروف الطبيعية للحوض .
- -تحديد المقومات الهيدوجيومورفولوجية للتنمية المكانية فى المنطقة من خلال ربطها بالتنمية العمرانية والتنمية الزراعية والتنمية السياحية داخل حدود الحوض.
- دراسة أهم المحددات الهيدروجيومورفولوجية للتنمية المكانية فى الحوض .

مصادر الدراسة

الدراسة الميدانية هى المصدر الرئيسى لكثير من البيانات التى تعتمد عليها الكثير من الدراسات الجيمورفولوجية ، حيث يتم من خلالها الالمام الكافى بالشكال الجيومورفولوجية ومناطق التنمية فى المنطقة . ثم اعتمد الباحث على الخرائط وهى نوعين رئيسيين من الخرائط وهما خرائط طبوغرافية غطت المنطقة بلغ عددها(٦) لوحات وهى (شرق ابها وشمال بيشة ووادى نرج وجنوب بيشة ووادى نعفا والحازمى) بمقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠ وخريطة بيشه بمقياس ١ :٢٥٠٠٠٠. وقد أفادت تلك الخرائط فى رسم و إنشاء خريطة الأساس وخرائط شبكتى التصريف ، كما تم الاستفادة بالخرائط الجيولوجية مقياس ١: ٤٠٠٠٠٠ فى دراسة جيولوجية الحوض ، فضلا عن استخدام المرئيات الفضائية من نوع Land Sat -7, E.T.M ، بدرجة وضوح ١٤,٥ م ، عام ٢٠١٢ وذلك بهدف دراسة التجمعات العمرانية وشبكة الطرق والاراضى الزراعية حيث توفر هذه المرئيات نوعية إستخدامات الأراضي فى الحوض بصورة حديثة ومرفق جدول يوضح أهم المعادلات والمعاملات التى تم إستخدامها فى البحث .

جدول (١) القياسات المورفومترية التي اعتمد الباحث عليها في دراسة حوض وادى بيشة

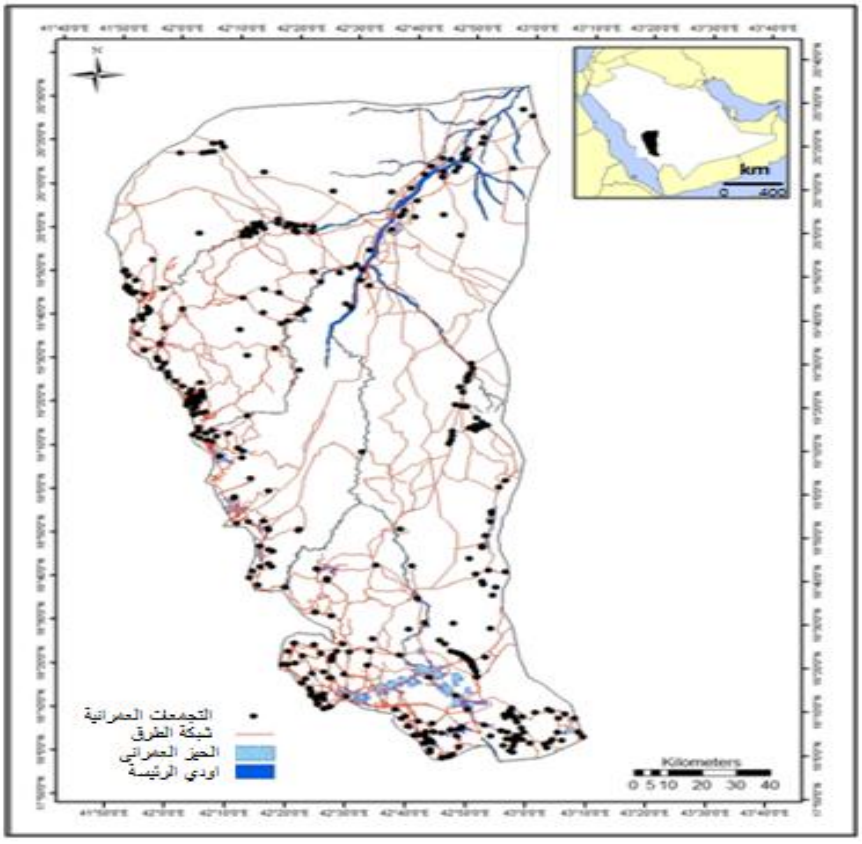
	المعامل	طريقة الحصول علية	المصدر
التضاريسية	درجة الانحدار	برنامج Arc GIS	نموذج الارتفاعات الرقمى (DEM)
	اتجاه الانحدار	برنامج Arc GIS	نموذج الارتفاعات الرقمي (DEM)
الشكلية	المساحة	برنامج Arc GIS	نموذج الارتفاعات الرقمى (DEM)
	معامل الشكل	A/2L	Horton ,1945 p35
	معامل الاستدارة	مساحة الحوض كم٢ / مساحة الدائرة التي لها نفس محيط الحوض كم٢	Miller ,1953, p.12
	قياسات خاصة بالحفر الوعائية	مساحة الحفرة = ط × نصف القطر الأطول × نصف القطر الأعرض متوسط القطر = القطر الأطول + الفطر الأعرض/ ٢ معامل طاقة التضرس = نسبة العمق/ متوسط القطر معامل الاستطالة = القطر الأطول / القطر الأعرض	
شبكة التصريف	كثافة التصريف	D=EL/A	Horton ,1945 p283
	رتب المجرى	برنامج Arc GIS	نموذج الارتفاعات الرقمى (DEM)
	تكرار نهرى	F=ENU/A	Horton ,1945 p285
	نسب التشعب	Rb=NU/ NU+1	محسوب ، ١٩٩٧ ، ص٢١١
الهيدرولوجية	حجم المياه		
	زمن التباطؤ	$Tl = Kl\ (A)^{0.3} / [\ sa\ / Dd\ ]$	Hichock ,) (1959 , P.61
	زمن تركيز الاحواض	$Tc = (0.00013)\ (L)^{0.15}\ (H)^{0.38}$	(محمود خضر ، ١٩٩٧ ، ص ٣٦٤)
	زمن تصريف الاحواض	$Td = (0.305\ L)^{1.15} / 7700(\ 0.305\ H)^{0.38}$	(محمد سعيد السلاوى ، ١٩٨٩ ، ص ١٠٢)
	معدل التسرب خلال زمن التباطوء	A × زمن التباطؤ × 08. (مم / دقيقة)	Wilson.1980 (,p123)
	التبخر خلال زمن التصريف	قيمة التبخر السنوى م م٣ مضروبة فى مساحة كل حوض كم	
	قيمة الفاقد	معدلا التبخر+ معدل التسرب	
	صافى الجريان	مجموع كمية الامطار الساقطة على الحوض- قيمة الفاقد	

EL مجموع أطوال الروافد في مساحة ما ، ENU مجموع كل الراوفد في مساحة ما ، NU مجموع الراوفد لرتبة ما ، NU+1 مجموع الراوفد لرتبة الأعلى، A مساحة الحوض ، L طول الحوض، sa = متوسط انحدار حوض التصريف ، KI = معامل ثابت (٠,٤ للسطوح الجيرية ، و ٠,٢٥ للسطوح الرملية والحصوية) ، Td = زمن تصريف الحوض ، L= طول المجري الرئيسي بالمتر ، H = الفارق الرأسي (7700 و 0.305) ثابت يعبر عن خصائص الحوض ، 0.15 - 0.38 أس ثابت يدل على خصائص الحوض.

١- الموقع الجغرافي

لكي تتحقق التنمية لابد من معرفة مكوناتها، ومن هذه المكونات الحدود البيئية المتمثلة فى الموقع إذ إن لكل مكان موقعه المنفرد الذى لا يشاركه فيه غيره ، ويقع حوض وادى بيشة بين دائرتى عرض ٤٠" ٤٨' ١٨° ، ٤٠" ٢٤' ٢١° وتنحصر بين خطى طول

٣٠" ٢٩' ٤٢° ، ١٤" ٢٤' ٤٣° . ويقع الحوض فى القسم الجنوبى الغربي من المملكة العربية السعودية كما يتضح من شكل (١) حيث تصل مساحتة الى ٢٩٧٩٨ كم٢ يحده من الغرب وادي حلي ومن الشرق وادي تثليث ومن الجنوب أودية عتود وبيش وحبونه ومن الشمال حوض وادي رنيه. ويجري وادي بيشة بطول ٤٠٠ ك.م من الجنوب إلى الشمال حتى ينتهي مصبه في وادي رنيه ثم ينحرف باتجاه الشمال الشرقي بمسمى وادي رنيه بطول ١٥٠ ك. م



شكل (١) موقع منطقة الدراسة

أولاً : الخصائص الطبيعية لحوض وادى بيشة

تتمثل فى دراسة جيولوجية المنطقة والملامح التضاريسية لها فضلا عن دراسة الاحوال المناخية فى منطقة الدراسة .

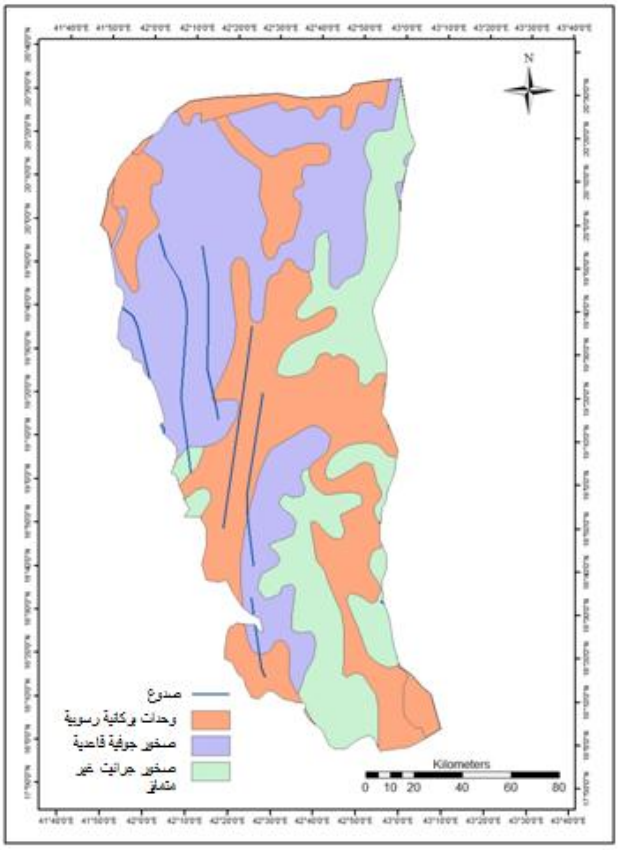
١- جيولوجية منطقة الدراسة :

يُعد التكوين الجيولوجى من أهم الموارد التى تسهم بشكل مباشر وغير مباشر فى إكساب منطقة حوض وادى بيشة مقومات التنمية مكانية ، من حيث استغلال الأرض والإنتاج الزراعى لتحديد نوعية المحاصيل المزروعة ، يمثل الدرع العربي الأساس الجيولوجي لمنطقة عسير، وبدراسة جيولوجية المنطقة نجد أنها عبارة عن كتلة أرضية قديمة تكونت من الصخور النارية ، والمتحولة التي ترجع إلى عصر ما قبل الكمبرى. وينتشر البازلت الذي يعود إلى منتصف العصرين الثلاثي والرباعي أي قبل ٢٦ مليون سنة، فى الأجزاء الغربية من

الدرع، حيث يكون السطح مستوى عامة، ويتكون من كميات من الكتل الناتجة عن التصدع الشديد ، وتغطي الصخور الرسوبية من حقب الباليوزوى ، وكذلك رسوبيات الأودية، الدرع العربي بصورة جزئية. حيث مر الدرع بتاريخ تركيبي معقد شديد الطي والتصدع، . وتعتبر صخور الدرع العربي في معظم الأحوال صخوراً غير منفذة للماء لذا فليس من المحتمل أن يكون الدرع مصدراً رئيسياً للمياه الجوفية . (الوليعي ، ١٩٩٧م :ص٣٠).

الصخور النارية والمتحولة

تنتمي إلى عصر ما قبل الكمبرى ، وتتمثل في جبال السروات. وتتكون تلك الجبال أساساً من صخور جرانيتية ، وبلورية بها عدد من القمم البركانية التي تغطيها الكتل البازلتية التي يرجع تاريخها إلى العصرين الثلاثي والرباعي، وتتكون تلك الجبال من صخور جرانيتية وبلورية وبها عدد من القمم البركانية التي تغطيها الكتل البازلتية التي يرجع تاريخها إلى العصرين الثلاثي والرباعي، ويتواجد بها أودية جبلية متآكلة تتسم بالعمق، تغطيها التربة الوديانية الحصوية والنتوءات الصخرية ، (ابو العلا ، ١٩٧٥ ، ص١٩) حيث تتكون من صخور جرانيتية ذات منشأ كلسى – قلوى تشكلت بعد الحركات التكتونية ويقدر عمرها ٦٠٠-٦٥٠ مليون سنة ، وصخور بركانية عبارة عن لافات لم تتمكن من الوصول الى السطع وقد اظهرتها الصدوع على هيئة تضاريس منتفخة (الايوبى ، ٢٠٠٣ ، ص١٣٧)



المصدر : هيئة المساحة الجيولوجية السعودية

شكل (٢) التكوينات الجيولوجية السطحية والبنية الجيولوجية فى حوض وادى بيشة

الصخور الرسوبية

تغطى الحوض بعض أجزائه تربة حديثة غرينية منقولة ناتجة من تأثير عوامل التعرية على الجبال ، والصخور البركانية وأيضا الكثبان الرملية التي تكونت من ترسيب الرمال المحمولة بالرياح،كما تتواجد الترسيبات الرملية بالقرب من مصب الوادى فى القسم الغربى منه .

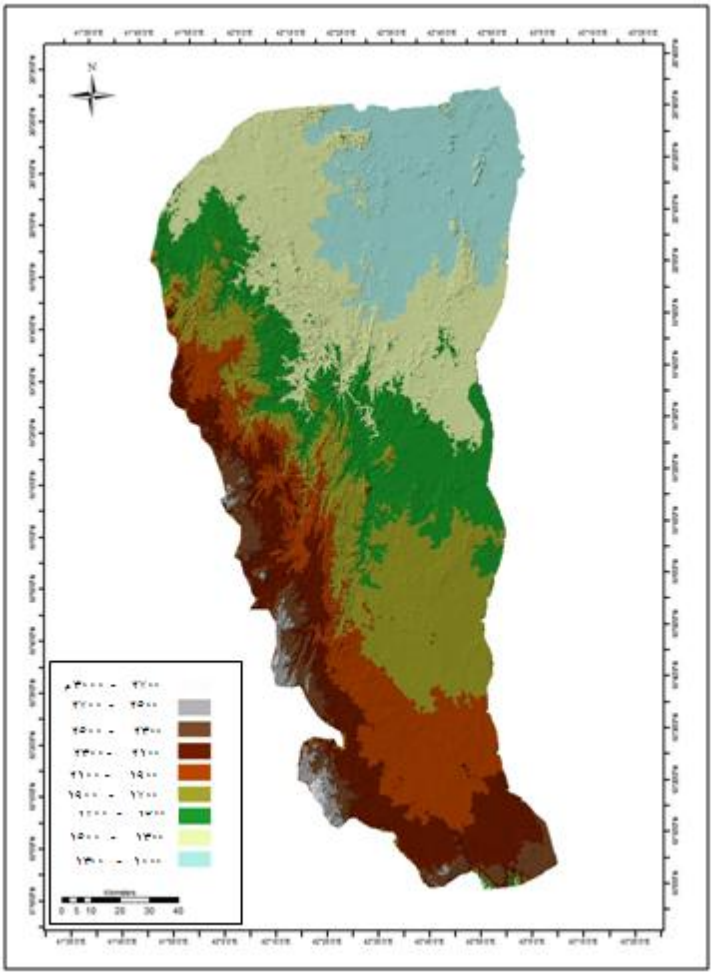
البنية والتركيب الصخرى :

تأخذ الانكسارات فى الحوض اتجاه شمالي جنوبي بصفة عامة كما يتضح من شكل (٢) وهو موازى لاتجاه البحر الأحمر واتجاه السلاسل الجبلية فى المنطقة حيث نشأت تلك الصدوع بفعل قوى الشد والضغط المختلفة التى تعرضت لها المنطقة أثناء تكون أخدود البحر الأحمر ، وقد تم رصد نحو ٦ صدوع رئيسية تأخذ الاتجاه الشمالى الجنوبى الموازى لاتجاه البحر الاحمر ويتراوح اطوالها بين ١٥ كم و ٦٥ كم .

٢- السمات التضاريسية للحوض :

يعد هذا الجزء من أعلى المناطق بالمملكة العربية السعودية، حيث يزيد إرتفاع بعض أجرائها على أكثر من ٣٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، ويتجاوز هذا الإرتفاع بعض القمم الجبلية الشاهقة مثل جبل السعدي، وهو جبل بركاني يبلغ ارتفاعه نحو ٢٧٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر ويقع بالقرب من ممر شرغيب إلى الجنوب منة مدينة أبها ، وجبل السودة الذي يقع في غرب مدينة أبها يبلغ ارتفاعه ٣٠١٥ متر فوق مستوى سطح البحر ، ويبدو على شكل هضبة ذات سطح مموج ينحدر بشدة نحو سهل تهامة في الغرب و بينما ينحدر نحو الداخل انحدارا هينا، بالقرب منة جبل فارس وبين أبها والسوده يرتفع جبل تهلل وهو اقل ارتفاعاً ويغطى بالأشجار دائمة الخضرة مثل العرعر. وإلى الشمال من عقبة شعار تبدأ الجبال في الارتفاع والوعورة مع ظهور قمم كثيرة ومتباعدة. ومن هذه الجبال جبل منعة بالقرب من تنومه جنوب مدينة النماص وهو عبارة عن كتلة جرانيتية ويعتبر أعلى جبال غرب عسير الشمالية، ويبدو في شكل هضبة ضخمة بالارتفاع ٢٩٥٠ متر فوق سطح البحر(سالم ، ٢٠٠٦م ص١٠٨) وبدراسة الشكل رقم (٣) يتضح أن منطقة الدراسة تأخذ إنحدار عام من الجنوب صوب الشمال حيث تقع أقصى الارتفاعات فى المنطقة الغربية حيث تكونت هذه المرتفعات خلال الزمن الجيولوجي الثالث وما صاحب ذلك من تكون أخدود البحر الأحمر، وتتكون معظم صخورها من الصخور الأركية النارية القديمة المتحولة، ، بالإضافة إلى هذه الصخور الرسوبية التي توجد في هذه المرتفعات و المفتتات الرسوبية الأحدث عمراً والتي تكونت في الزمن

الرابع، وهذه المرتفعات عبارة عن سلاسل جبلية طولية متوازية تقطعها في كثير من أجزائها الفوالق و الانكسارات (سقا، ١٩٩٨م :ص١٥).

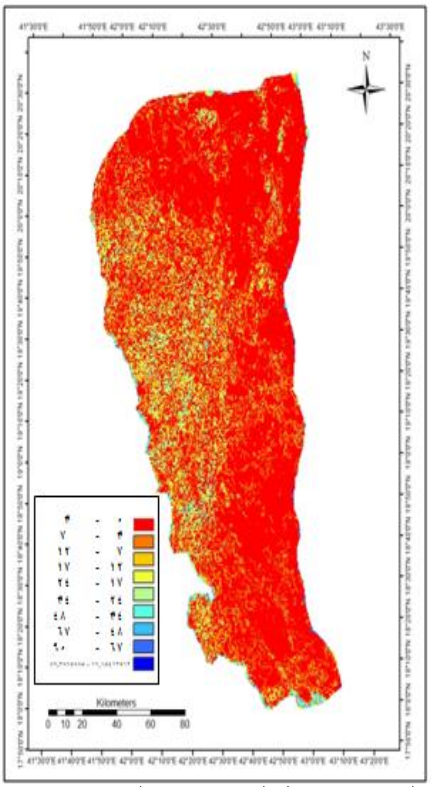


المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)

شكل (٣) الصورة التضاريسية لحوض وادى بيشة

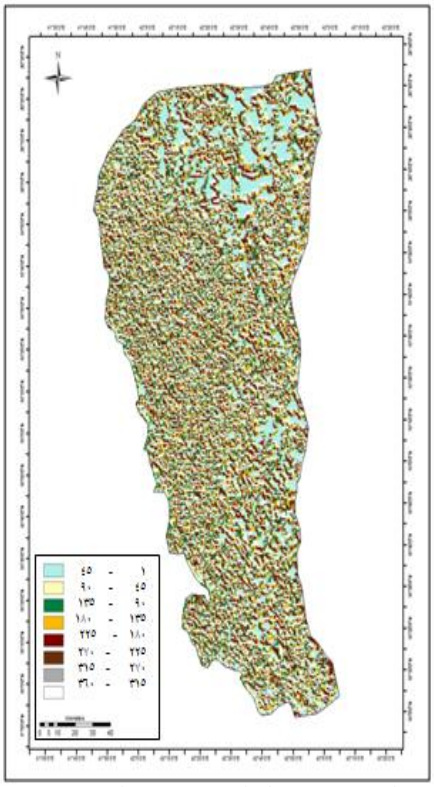
درجات واتجاه الانحدار:

يؤثر الإنحدار على كثير من المتغيرات الخاصة بشبكة التصريف وكذلك المتغيرات الهيدرولوجية مثل زمن التباطؤ وزمن التركز حيث يقل زمن التباطؤ مع شدة الانحدار على العكس من زمن التركز ، وبدراسة خريطة الانحدارات فى الحوض شكل (٤) يتضح أن الانحدرات الشديدة تسود فى المنطقة الغربية والتى تتركز بها المناطق الجبلية حيث تصل درجة الانحدار الى نحو ٦٠° وبصفة عامة تنحدر المنطقة بإتجاه الشمال كما يتضح من شكل (٥) والذى يوضح الاتجاهات الغالبة للانحدار فى المنطقة ، وبصفة عامة تتميز منطقة الدراسة بدرجات انحدارية شديدة نتيجة تقطعها بعدد من الأودية فضلا عن الارتفاعات الشاهقة لها كما تنبع روافد احواض المنطقة من المناطق الغربية والجنوبية التى تتميز بتضاريسها الوعرة مما يساعد في زيادة كفاءة شبكة التصريف في تجميع مياه الأمطار في مجارى الأودية ، كما تسود الانحدارات الشديدة الأجزاء الجنوبية والغربية من المنطقة والتي تمثل حافة جبال السروات كما تنتشر بعض الانحدارات الشديدة على الجبال المتناثرة مثل جبال السودة وبطبيعة الحال فإن المناطق الأكثر انحدارا هي الأكثر خطورة للسيول حيث تعمل على زيادة جريان المياه من المنابع نحو المصب .



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاعات الر قمية (DEM)

شكل (٤) درجات الانحدار في حوض وادي بيشة



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الار تفاعات الر قمية (DEM)

شكل (٥) اتجاهات الانحدار فى حوض وادي بيشة

٣- الخصائص المناخية

تُعد الظروف المناخية عنصراً مهما من عناصر البيئة المؤثرة فى عملية التنمية المكانية ، ويجب أن يوضع فى الاعتبار أن الهدف الرئيسى لدراسة الأحوال المناخية ليس إبراز خصائص العناصر المناخية فقط ، بقدر إبراز العلاقة التفاعلية بين هذا العنصر المناخى والتنمية المكانية بصورته المتعددة ، وتحديد درجات التفاعل بينهما حيث ادى ارتفاع منسوب سطح منطقة الدراسة إلى الاعتدال فى درجات الحرارة ، وكذلك كثرة هطول الأمطار خلال فصل الصيف ، حيث تعتبر منطقة الدراسة ، وخاصة أبها من أجمل مصايف المملكة وتتأثر المنطقة بمنخفض البحر الأحمر الذي يتشكل بفعل التقاء الكتل الهوائية مختلفة الخصائص، حيث تلتقي الكتل القادمة من الشمال الغربي بالكتل القادمة من الجنوب الشرقي، وتتقابل فوق البحر الأحمر من شهر أكتوبر

إلى شهر مايو، ومتوسط موقعها في الشتاء عند دائرة عرض ٢٠° شمالا، وتتحرك نحو الجنوب حتى دائرة عرض ١٥° شمالا (الاحيدب ، ١٩٩٢م ، ص٢١) ، وفي فصل الصيف تسقط الأمطار بسبب التقاء الكتل الهوائية الشمالية الغربية بالجنوبية الغربية، ويشتد تأثير هذا المنخفض على جميع أجزاء منطقة غرب عسير في فصل الربيع خاصة عندما يتحد مع المنخفض السودان، ويتضح تأثيره على المنطقة في كونه يساعد على ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الضغط الجوي حيث يتضح من الشكل أن منطقة غرب عسير تقع على ضغط ١٠٠٨ ملليبار وهو منخفض، وتودي هذه الحرارة المفاجئة مع البرودة في قمم الجبال ومرور الهواء على مسطح البحر الأحمر إلى تكون السحب التي بدورها تؤدي إلى حدوث العواصف الرعدية وسقوط الأمطار خاصة على المرتفعات الجبلية. وتشتمل عناصر المناخ المدروسة على درجات الحرارة، والمطر، والرياح ، ويشير جدول (٢) إلى العناصر المناخية المدروسة بمحطات ابها و النماص وبيشة .

تتصف درجات الحرارة في حوض وادى بيشة بالاعتدال بصفة عامة، وذلك بتأثير الارتفاع، فالمناطق المرتفعة تعتدل حرارتها في الصيف ، وتنخفض في الشتاء وذلك في المرتفعات التي يزيد ارتفاعها على ٢٦٠٠ متر، والمناطق المنخفضة أكثر حرارة في فصل الصيف ، ولهذا يختلف المتوسط السنوي لدرجة الحرارة من منطقة لأخرى . ويبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في المنطقة نحو ١٩,٢ درجة مئوية فى ابها ويزيد ذلك فى بيشة الى ٢٤,٩ ، ويتراوح معدل درجة الحرارة للشهر الأشد برودة (يناير) بين ١٣,٩ درجة فى ابها ، والأشهر الأشد حرارة (اغسطس) الى ٣٠,٧ فى بيشة .

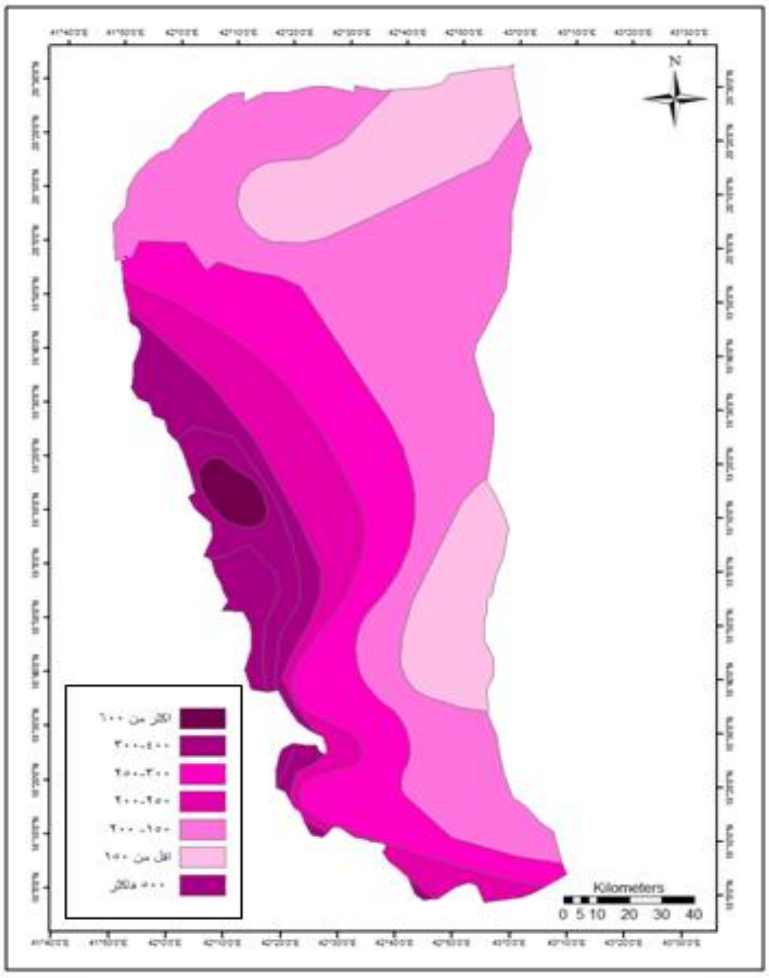
جدول (٢)المعدل السنوي و الشهري للعناصر المناخية فى محطات (ابها ، النماص ، بيشة) للفترة من ١٩٨٥-٢٠١٠

الشهر	ابها			النماص			بيشة		
	حرارة	رياح	مطر	حرارة	رياح	مطر	حرارة	رياح	مطر
يناير	١٣,٩	١,١٠	٢٥	٩,٧	٨,١١	٦٧,٣	١٨	١٢	٥,٥
فبراير	١٤,٥	٨,١١	٤٤,٤	١٠,٥	٤,١٢	٤٢,٩	١٩,٧	١,١٣	١٢,٩
مارس	١٧,١	٠,١٤	٥٦,٢	١٣	٥,١٤	٦٧,٩	٢٣,١	٣,١٣	٧,٩
ابريل	١٨,٥	٩,١٦	٦٩,٦	١٤,٧	٧,١٦	٩٧	٢٥,٧	٩,١٠	١٩,٨
مايو	٢١,٧	٨,١٧	٤٥,٦	١٧,٩	٨,١٧	٦١	٢٨,٧	٦,٩	٤٣,٢
يونيو	٢٤,٢	٩,١٤	١٧	٢٠,٥	٩,١٤	١٢	٣٠,١	٣,١٠	١٧,٨
يوليو	٢٤,٢	٩,١٩	٥٦,٨	٢٠,٨	٠,٢٠	١٦,٥	٣٠,٢	٩,١٠	٣,٩
اغسطس	٢٣,٨	٥,١٨	٣٨	٢٠,٤	٩,١٨	٢٢,٥	٣٠,٧	١,١٠	٤,٩
سبتمبر	٢٢,٦	٨,١٤	٧,٥	٢٠	٩,١٤	٣,٧	٢٧,٩	٢,١١	٣,٨
اكتوبر	١٩,١	٤,١٤	٨,٦	١٦,٣	٥,١٤	١٦	٢٣,١	٦,٩	١,١
نوفمبر	١٦,٤	٩,١١	١٣,٤	١٥,٢	١,١٢	٢٧	.٢٠	٩,٧	٥,٨
ديسمبر	١٤,٧	٧,١٠	٧,١	٩,٩	٢,١١	٤٦	١٨,١	٣,٩	٧,٩
السنوى	١٩,٢	١٥,١	٣١,٦	١٥,٧	١٤,٩	٤٠	٢٤,٩	١٠,٧	١٣,٩

المصدر : مصلحة الارصاد الجوية ، جدة ، المملكة العربية السعودة ، بيانات غير منشورة .

ويمثل سقوط الأمطار في المنطقة أهمية كبيرة من حيث أنها المصدر الأساسي لتغذية مياه الآبار، وتروى بها الحقول عن طريق جريان المياه

السطحية . وتختلف كمية الأمطار من منطقة الى اخرى حيث يلاحظ انه تزداد كمية الأمطار بصفة عامة بالاتجاه غربا كما في محطة أبها والنماص ويرجع ذلك إلى تأثير عامل الارتفاع ولاتجاه الرياح الغربية التي تمر فوق مياه البحر الأحمر مما يزيد من رطوبتها ويدعم الاستقرار الجوي وبالتالي تزداد غزارة الأمطار نتيجة لاصطدام الرياح بالحواجز الجبلية ثم صعودها لأعلى حيث تنخفض درجة الحرارة مع الارتفاع مما يؤدي لتكاثف بخار الماء وسقوط الأمطار المؤدية لظاهرة السيول . يحتل شهر ابريل المرتبة الأولى من حيث كمية الأمطار حيث وصل ال ٩٧ملم فى محطة النماص بينما تفاوت المتوسط العام لسقوط الامطار من منطقة الى اخرى فوصل الى اعلاها فى محطة النماص بمتوسط سنوى ٤٠ملم وتلتها محطة ابها بمتوسط سنوى ٣١,٦ ملم وأخيرا محطة بيشة ب ملم١٣,٩ ويرجع ذلك لوقوعها شمال منطقة الدراسة مما يجعلها تتأثر بالرياح الشمالية الغربية التي تهب في فصل الشتاء.



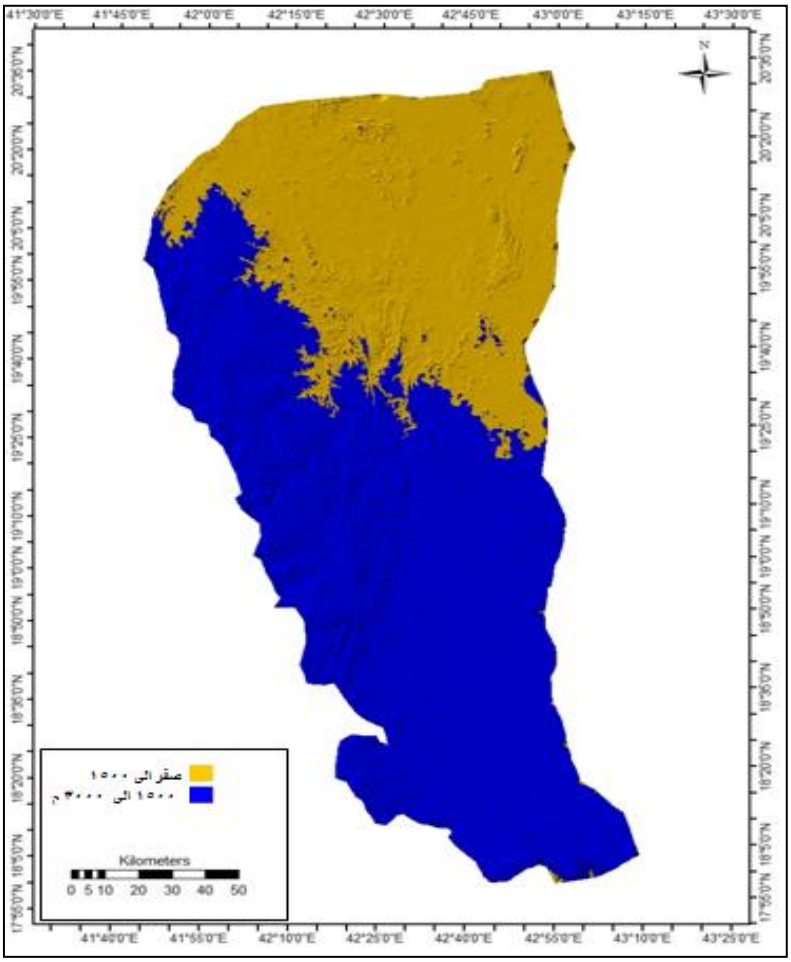
المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جدول (٢)

شكل (٦) الفئات المطرية السنوية في حوض وادي بيشة

تهب على عسير الرياح الموسمية الجنوبية ، والجنوبية الغربية في معظم شهور السنة ؛ وهي تؤدي إلى سقوط كميات كبيرة من الأمطار خاصة في فصل الربيع ، وأوائل الصيف . كما تهب على المنطقة خلال فصل الشتاء الرياح الشرقية ، والشمالية الشرقية، خاصة على المناطق الشمالية ، والشرقية لعسير ويصل معدل سرعة الرياح الى ١٥,١ كم/ ساعة ويصل أعلها في شهر يوليه ١٩,٩ كم/ ساعة وأدناها في يناير وتصل الى ١٠,١ كم/ ساعة.

ثانيا : النطاقات الجيومورفولوجية الرئيسة بحوض وادى بيشة :

يمكن تقسيم سطح حوض وادي بيشة الى نطاقيين مورفولوجيين رئيسين وكل نطاق له خصائص جيومورفولوجية مميزة له وهما النطاق الجبلى والنطاق الهضبى كما يتضح من شكل (٧) .



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)

شكل (٧) النطاقات المورفولوجية في حوض وادي بيشة

١- النطاق الجبلي :

يشغل النطاق الجبلي القسم الجنوبي والغربي من الحوض في شكل سلاسل جبلية غير متصلة عبارة عن مجموعة من الكتل الجبلية ممتدة بشكل مستقيم تقريباً ، يفصل هذه الكتل الجبلية عن بعضها أودية عرضية وطولية لعبت الصدوع دوراً كبيراً في إمتدادتها و تحديد اتجاهاتها . ويعتبر هذا النطاق

من أقدم الوحدات المورفولوجية المشكلة لمنطقة الدراسة ويشغل الأراضي الجبلية المرتفعة التي تمتد من خط كنتور ١٥٠٠ م الى اكثر من ٣٠٠٠ م وتبلغ مساحة هذا النطاق ١٩٠٧١ كم٢ بنسبة ٦٤٪ من إجمالي مساحة المنطقة . وتسود الصخور النارية والمتحولة والتي تتبع عصر ماقبل الكمبري في معظم أرجاء النطاق ، ويمكن تتبع اهم الظاهرات الجيومورفولوجية التى تقع فى هذا النطاق وتشمل على ، الحافات الصدعية و حافات ظهور الخنازير والحفر الوعائية والخوانق .

أ- الحافات الصدعية:

تعد الحافات الصدعية من أهم الأشكال الجيومورفولوجية المرتبطة بالصدوع، تنشأ أساساً بشكل مباشر من تحرك الصخور وتزحزحها نتيجة لتعرضها للشد أو الضغط المصاحب لعملية التصدع، وتبدو في شكل واجهتا شديد الانحدار أو متوسط الانحدار، وقد تطورت على امتداد خط صدع بفعل عمليات التجوية والتعرية المختلفة على جانبي الصدع، وينعكس ذلك بدوره على بعض مسارات واتجاهات وأشكال الأودية، وخصائصها المورفومترية والجيومورفولوجية (محمد صبري محسوب، ٢٠٠٢، ص ٥٣).وتم رصد عدة حافات صدعية فى المنطقة الغربية من منطقة الدراسة عند جبال السودة حيث تنتشر الحافات الجبلية شديدة .

حافة جبال السودة

تمتد من الشمال للجنوب لمسافة تزيد على ٢٣ كم، و تسير موازية مع الاتجاه العام للصدوع فى المنطقة من الجنوب صوب الشمال ، وقد بلغ متوسط عرضها ٢ كم و يزيد كلما اتجهنا للشمال عند التقاء وادى بيشة الرئيسى بوادى تبالة وتمثل المنابع العليا لوادى بيشة الرئيسى ووادى تبالة . وتنتمي صخورها جيولوجيا لعصر ما قبل الكمبرى وهى تتكون من صخور معظمها من الجرانيت ،و يلاحظ انها فى بعض مواضعها ظهرت كحافة حائطية تنتشر أسفل أقدامها المفتتات الصخرية كما يتضح فى منطقة النماص ، كذلك امتدادها الطولى وتعرجها القليل فى اتجاه الشمال والشمال الغربى ، كما تتميز بوجود الخوانق المائية العميقة بواجهاتها و وجود بعض الظواهر الأخدودية من الصخور المسحوقة التى تمثل أدلة الحافات الصخرية التكتونية الموازية للحافة الرئيسية المستقيمة.

صورة (١) الحافات الجبلية في منطقة جبال السوادا بحوض وادي بيشة .

ب- حافات اظهر الخنازير

تبدو حافاتها بجبهة شديدة الانحدار تصل إلى ٥٣ درجة فى عكس ميل الواجهة الحرة فى حين الجانب الحر يتراوح بين ٢١-٢٥ درجة وهى أكثر الأنماط كثافة بالمنطقة، وبالنسبة لتحديدها أوضحت موسوعة الجيومورفلوجيا (Farbridage, 1968, P. 535) أن حافة أظهر الخنازير تتميز بشدة انحدار جانب ميل الطبقات التى تزيد عن ٥٢ درجة ، وغالبيتها تتألف من صخور طباقية متبادلة الصلابة متراكبة فوق بعضها البعض كما أن جانب ميل الطبقات لم يكن ممتداً امتدادا كبيرا وهو ما يتفق مع رأى (Cotton,1950 , p 25) فى اختلافها عن الحافات وحيدة الميل (محمد مجدى تراب، ٢٠٠٥ ص٨٤). و حافات أظهر الخنازير فى منطقة الدراسة يتضح بها أثر تتابع الطبقات الصلبة والضعيفة إذ يصبح العامل الليثولوجى هو المتحكم بصورة واضحة ، إضافة إلى دور عمليات الطى المكتملة ، وتغطى الجانب الحر غطاءات من الرواسب الخشنة والشديدة الخشونة الناجمة عن فعل المياه والرياح معاً فيما يسمى بغطاءات الغسل حيث يرتبط انتشارها بالقباب التكتونية المتوازية . وعادة تظهر بمناطق الضعف الليثولوجى بعض المجارى المائية المنحدره فى عكس ميل الطبقات، حيث تم رصد هذه الظاهرة فى عدة مواقع خاصة فى مناطق الارتفاعات مثل حافة جبل عبران وحافة جبل العضات فى القسم الشمالى الشرقى من الحوض .

صورة (٢) ظاهرة ضهور الخنازير فى هرجاب ترج بحوض وادى بيشة .

وانتشر نمط حافات اظهر الخنازير فى القسم الشمالى من الحوض ومراحل تطور مختلفة سواء منفردة أو فى هيئة أحزمة من الطيات المحدودة الأبعاد منها منطقة جبل قرف فى الشمال الغربى لمنطقة الدراسة وعند منطقة جبل الكربة أقصى الشمال الشرقى وعند جبل حلحال فى اقصى الشمال من منطقة الدراسة . ظهرت موازية بطول وادى هرجاب كما ظهرت عند منطقة جبل العذراء بشكل جبهات أظهر الخنازير المتقطعة مما يؤكد أنها تدين فى نشأتها إلى عمليات الطى غير المكتملة والتصدع معاً.

ج- الحفر الوعائية:

صنف (Alexander, 1932 , p 56) الحفر الوعائية إلى ثلاثة أنواع هي: حفر برك الغطس وهي حفر ضخمة تتكون على قيعان مجاري الأودية شبه الجافة أسفل نقط تجديد الشباب نتيجة الفعل الهيدروليكي لاندفاع حمولة الوادي من أعلى نقط التجديد نحو أسافل الوادي (محمد مجدي تراب، ٢٠٠٠، ص ٢٧٨)، والحفر الدوامية وهي حفر كبيرة وعميقة تنشأ بفعل التيارات المائية الدوامية، والحفر المقعرة الضحلة وتتكون بفعل التيارات

السريعة في مناطق الجنادل، (عبد الحميد كليو، ٢٠٠١، ص ٤)، وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية انتشار الحفر الوعائية بأنواعها الثلاثة في قيعان معظم مجاري الأجزاء العليا من أودية منطقة وادى بيشة الرئيس حيث إنها من الظاهرات الجيومورفولوجية الهامة التي تصاحب الأودية في بداية دورتها الجيومورفولوجية بسبب سيادة عملية النحت الرأسي وتعميق قاع الوادي، وتم رصد بعض هذه الحفر كما يتضح من جدول (٣)

جدول رقم (٣) الخصائص المورفومترية للحفر الوعائية بحوض وادى بيشة

النوع	الوادي	القطر الأطول (م)	القطر الأعرض (م)	العمق (م)	مساحة فتحة الحفرة (م^{٢})	متوسط القطر (م)	متوسط القطر (م)	معامل الاستطالة	طاقة التضرس	شكل الحفرة
ضحلة	هرجاب	٠,٤٨	٠,٤٦	٠,٤٠	٠,١٧	٠,٤٧	٠,٩٨	١,٠٤	٠,٨٥	مستديرة
ضحلة	بيشة الرئيسى	٠,٢٤	٠,١٨	٠,١٥	٠,٠٣	٠,٢١	٠,٧١	١,٣٣	٠,٧١	شبه مستديرة
دوامية	ترج	١,٢٤	٠,٧٥	٠,٦٥	٠,٧٣	٠,٩٩	٠,٧٨	١,٦٥	٠,٦٥	بيضاوية
دوامية	خرص	٢,٨	٠,٧	٠,٣٢	١,٥٣	١,٧٥	٠,٤١	٤	٠,١٨	بيضاوية

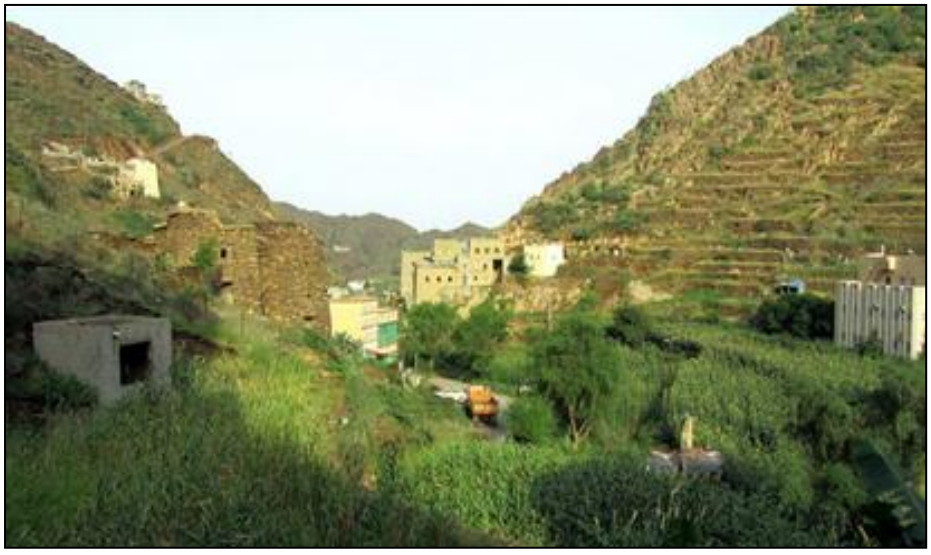
المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الدراسة الميدانية .

تتراوح مساحة فتحة الحفرة بين ٠,٠٣ – ١,٥٣ م٢ للحفرتين فى وادى بيشة الرئيسى ووادى خرص على التوالي، وارتفعت قيمة معامل الاختلاف لتصل إلى ٩٣,٩٪ مما يشير إلى وجود تفاوت كبير بين مساحات فتحة الحفرة، ويرجع ذلك إلى تناسب فتحة الحفرة مع الطول والعرض والعمق.

تراوحت قيم معامل طاقة التضرس بين ٠,١٨ – ٠,٨٥٥ للحفرتين فى وادى هرجاب وخرص على التوالي، بمتوسط قدره ٠,٥١ ، وبلغت قيمة معامل الاختلاف ٥٢,٣٪ مما يشير إلى وجود تفاوت ملحوظ بين قيمها، ويرجع ذلك إلى الاختلاف بين نسبة العمق إلى القطر بشكل واضح، فبعض الحفر يكون قطرها أكبر من عمقها، وبعضها الآخر يكون عمقها أكبر من قطرها، بل إنه في الحفرة الواحدة يمكن أن يتفاوت القطر عند الأعماق المختلفة لنفس الحفرة حيث يتسع ويضيق.

د- الخوانق

تنشأ الخوانق نتيجة نشاط عملية النحت الرأسي و تعميق المجرى خاصة إذا اخترق المجرى النهري حافةً صدعية أو تتبع خط انكسار (محمد مجدي تراب ، ٢٠٠٥ ، ص ١٨٣) ٠ وتم رصد بعض الخوانق فى منطقة وادى بيشة الرئيس ، أن عدد الخوانق التي ظهرت على مجاري أودية المنطقة بلغ ٧ خوانق ، ظهر بعضها على مجاري الأودية الرئيسية و ظهر البعض الآخر على مجاري أودية الروافد ٠ فبالنسبة لخانق وادى بيشة الرئيسى فقد لوحظ أن مجرى الوادي ظهر على هيئة حرف V ، واتسمت جوانبه بشدة انحدارها حيث بلغ متوسط درجة الانحدار ٥٧ْو بلغ متوسط انحدار المجرى في منطقة الخانق ١٩°، و متوسط اتساعه ٢١ متراً ٠ وخانق وادى نكب يمتد من المصب وحتى أكثر من ٥ كم باتجاه المنابع ، ويتراوح عرضه في بعض الأماكن ما بين ٤٠ و ٧٠ م ، وانحدار جوانبه لا يقل عن ٤٤ °، وتوجد في منطقة الدراسة خوانق ليثولوجية كثيرة في وادي تبالة ، وهي علي شكل حرف V شديدة انحدار الجوانب ، والتي تكون رتبة أولي وثانية وهي ضيقة القاع ، والكثير منها يكون معلقا خصوصا في الجزء الأدنى من وادي بيشة الرئيسى ، بالنسبة لخانق ترج بلغ طوله ١,٢ كم ، وتكون على امتداد أحد الصدوع المتجهة من الشمال إلى الجنوب ، و تراوح اتساعه بين ٢٩ : ٧٠ متراً ، بمتوسط ٤٦ متر ، واتسمت جوانبه بشدة انحدارها حيث تزيد درجة انحدارها عن ٥٥° صورة رقم (٣)٠



صورة (٣) الخوانق الجبلية فى وادي بيشة الرئيسي بحوض وادي بيشة .

٢- النطاق الهضبى :

يسود هذا النطاق القسم الشمالى من الحوض بمساحة تقدر بنحو ١٠٧٢٧ كم٢ بنسبة ٣٦ % من مساحة الحوض حيث يمثل هذا النطاق منطقة إنتقالية بين النطاق الجبلي بحوافه الرأسية وقممه العالية وأوديته الخانقية وسطحه المعقد وانحداراته الشديدة بسطحه شبه المستوي ومنسوبه المنخفض وانحداراته البطيئة ويعد هذا النطاق سطح الترسيب للأودية المنحدرة من الحافة بما تحمله من رواسب حصوية وكتلية قبل أن تأخذ طريقها صوب المصب عبر مجموعة من المجاري المتشعبة . ويغطي سطح النطاق رواسب الأودية والمراوح الفيضية التي أرسبتها الأودية المنحدرة من الحافة الجبلية في الجنوب صوب الشمال . وتتألف هذه الرواسب من الحصي والجلاميد والكتل الصخرية والرمال ويتميز سطح النطاق بالإستواء النسبي والتدرج في الإنحدار من الغرب صوب الشرق . ويتميز نطاق أقدام الجبال بشدة التقطع والإنفصال ، ويرجع هذا إلي أثر الحركات التكتونية وفعل عوامل التحات المختلفة ، كما يشق طريقها خلاله مجاري أودية منطقة الدراسة والتي تختلف في إتساعها وعمقها وتظهر علي جوانبها أحياناً المصاطب الرسوبية كما تمتد أمام مصباتها المراوح الفيضية . ومن اهم الظاهرات المنتشرة فى هذا النطاق المراوح الفيضية و التلال الصخرية و الكثبان الرملية .

أ- التلال الصخرية

تنتشر بشكل مكثف فى الأجزاء الشمالية للحوض على اختلاف بنياتها وأبعادها فمنها المخروطى والقبابى سواء أكانت منفردة أم متجاورة وتتميز التلال بتكويناتها النارية والمتحولة ، وتفيد دراستها فى معرفة دور عمليات التعرية المختلفة والمدى الذى وصلت إليه فى تخفيض التضاريس، وتم تصنيفها الى التالى :

- النتوءات الصخرية - المخروطات البركانية.
- التلال الجزيرية المنفردة

– **النتوءات الصخرية:**

تظهر موازية للحافات الصخرية النارية وخاصة حول المناطق الجبلية مثل جبل القن الشمالية إضافة إلى انتشارها الموازى لوادي تبالة ووادي نكب وشمال غرب

صورة (٤) النتؤات الصخرية فى وادي نكب بحوض وادي

المنطقة عند بئر قوقة كذلك عند أطراف سهول بعض الأحواض التكتونية، وهى عبارة عن نتوءات صخرية منعزلة تكونت بعضها فى حالة صهيرية عن الضغط والحرارة أثناء فترات نشأة الصدوع العميقة ، ومن أهم خصائصها الجيومورفولوجية، أن أقسامها الانحدارية مستقيمة وعناصرها المحدبة عند القمة تبدو بدرجة انحدار تزيد على ٥٤٥ ، وتظهر المفتتات الخشنة المستقرة عند أقدامها فى شكل مخروطات هشيمية، أما ارتفاعها فهو يتراوح بين ٣٠-٥٠م عن سطح المنطقة التى تظهر بها ، ومنها أشكال غير منتظمة الأبعاد فتظهر فى كتل بارزة ملاصقة الحافات. صورة (٤) أو مزدوجة أو فى سلسلة

متقاطعة وأحياناً تنفرد وتأخذ شكل النهود القبابية أحيان أخرى فتصاب بنظم فواصل غير منتظمة وتبدو كبقايا صخور متراكمة

تلال المخروطات البركانية:

تظهر أشكال بركانية على هيئة تلال مخروطية صغيرة الحجم بالقرب من مضارب الصدوع العميقة بصفة خاصة و نشأت عن اندفاع وتسرب الحمم عبر الفواصل والشروخ الصخرية وتتكون من صخور البيجماتيت الجوفية وطفوح التراكيت فى النماذج التى ميزها (Aly. S.M., 1983) وتتشابه فى خصائصها الانحدارية مع تلال الصخور الجرانيتية إلا أن صخورها أشد صلابة بسبب تركيبها المعدنى، و تتصف بدقة نسيجها وارتفاع نسبة المعادن بها وربما يكون ذلك أحد أسباب بقائها، فى الشكل المخروطى أمام عمليات التحات، أيضا عدم ظهور المفتتات عند أقدامها مثل بقية التلال وقد انتشرت تلك المخروطات البركانية بعدد محدود عند جنوب وقد اثرت بعض الاستخدامات البشرية على خصائص بعض هذه التلال .

التلال المنعزلة : تظهر كتلال صخرية منفردة منعزلة مقاومة لعمليات التحات نظرا لشدة صلابة تكويناتها والتى أظهرتها عمليات النحت التراجعى للحافات موازية لها وتنتمى إليها تكوينياً حيث انفصلت عنها مرحلياً .مرحلة أولى يتم فيها تفكك وتآكل القاعدة الصخرية خاصة عندما تكون متجانسة ليثولوجيا وتبلغ ذروتها إذا ما كانت الكتل مصابة بانكسارات وفواصل وكلما كانت أقرب وبشكل متوازى يصبح دور عمليات التجوية المختلفة أشد سواء الميكانيكية أو بالذوبان عن طريق التميوء و تعمل فى آن واحد على توسيع الشقوق كيميائياً بتأثير المدى الحرارى ميكانيكا مع اذابة المواد الضعيفةاللاحمة ما بين الفواصل، بالإضافة لنشاط عمليات التقويض فى صخور الطبقات الأضعف وخاصة صخور الميتاجابرو الطبقى ،وهو صخر متبادل الطبقات الشديدة الصلابة مع الأضعف نسبيا، وظهر نموذجاً لها بمنطقة الجبل الابيض

ب- المراوح الفيضية :

تعد المراوح الفيضية من أهم أشكال الترسيب المائي في المناطق الجافة، حيث تتكون عندما تنخفض سرعة المياه فجأة فتنهار قدرة السيل على الحمل، فيتخلص من حمولته ويفترشها على أسطح حضيض المرتفعات (محمد مجدي تراب، ١٩٩٦، ص ٢٣١)، ويختلف حجم وشكل المراوح الفيضية حسب حجم ومساحة أحواض الأودية التي ترسبها ودرجة انحدار السطح الذي ترسبت عليه، وكمية الحمولة من الرواسب ، وتتركز المراوح الفيضية شمال وشمال شرق الحوض عند مخارج الأودية التي تنحدر من الحافتين الغربية

والجنوبية ، كما تم رصد عدد من المراوح الفيضية الصغيرة لبعض الروافد الرئيسية حيث تم رصد٥ مراوح فيضية متباينة القياسات كما يتضح من جدول (٤).

جدول (٤) الخصائص المورفومترية للمراوح الفيضية بحوض وادى بيشة

الـــوادي	أقصى طول للمروحة كم	أقصى عرض للمروحة كم	الفارق الرأسي(م)	معدل الانحدار لكل ١٠٠م	درجة الانحدار	مساحة المروحة كم٢
بيشة الرئيس	١,٨	٠,٩	٢٩	٠,٠١٣	٠,٧٥	١,٩
وادى ترج	١,٥	٠,٨٨	٣٥	٠,٠١٢	٠,٨١	١,٦
نكب	١,٢	٠,٧	٢٨	٠,٠١٧	٠,٧٦	١,٧
هرجاب	١,٣	٠,٨	٢٩	٠,٠١٣	٠,٧١	١,٨
خرص	١,٦	٠,٦٥	١٩	٠,١٣	٠,٨٨	١,٤

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على المرئيات الفضائية لعام ٢٠١٤ والدراسة الميدانية .

تتميز أسطح المراوح الفيضية بوجود بعض الشجيرات والنباتات العشبية والنباك عليها كما هو الحال فى كل المراوح المدروسة حيث المناخ المساعد على انتشار هذه الشجيرات والنباتات ، وقد استغلت أسطح بعض المراوح في الكثير من الأنشطة كالنشاط الزراعي حيث تنتشر بعض المزارع وقرى في كل من مروحة وادي بيشة الرئيسى وكذلك مروحة وادى هرجاب .

تراوحت مساحات المراوح بين ١,٩ كم٢ فى وادى بيشة الرئيسى وبين ١,٤ فى وادى خرص وبطبيعة الحال يرجع التباين فى مساحة المرحة الى حجم المساحة الحوضية للوادى حيث كانت مساحات المراوح انعكاسا لمساحات احواضها بصورة كبيرة .

تكونت الرواسب السطحية للمراوح الفيضية بالمنطقة من الحصى والجلاميد والكتل الصخرية والرواسب الناعمة من الرمال والطين والصلصال ، حيث توجد الرواسب الخشنة عند رؤوس المراوح تليها الرواسب المتوسطة الحجم في الوسط ثم الرواسب الناعمة بالقرب من مصبات الأودية وهى تتكون من نفس الصخور المشكلة للمنطقة.

ج- التراكمات الرملية في حوض وادي بيشة

تعد الكثبان الرملية من اكثر المحددات الجيومورفولوجيه تأثيرا على التنمية بصفة عامة و تنتشر الكثبان الرملية بالقرب من مصب الوادى وذلك فى مساحة صغيرة لا تتعدى نحو ١٥ كم٢ ورغم تعدد تصنيفات الأشكال والكثبان الرملية تبعا للعديد من المعايير كالشكل المورفولوجي، الحجم، الحركة (Bagnold, R., 1954)، (Cooke, R., et al. 1993, p. 345) إلا أن أفضل هذه التصنيفات تلك التي أوردها (Pye, K., & Tsoar, H., 1990, p. 161) حيث تتسم بالشمول لمعظم الأشكال الرملية الهوائية التي تم تصنيفها إلى ثلاثة مجموعات رئيسية تبعا لطبيعة النشأة، مع ملاحظة أن كل منها ينقسم إلى أنواع فرعية تشمل: البسيطة ، والمركبة ، والمعقدة وهي

١- الكثبان الرملية الحرة:
٢- الكثبان الرملية المقيدة بالعقبات الطبوغرافية:
٣- الكثبان الرملية المقيدة بالعقبات النباتية:

وتعد الكثبان الرملية فى الحوض من النوع الاول حيث انها عبارة عن كثبان حرة غير مقيدة بعقبات طبوغرافية وذلك للاستواء النسبى للسطح فى تلك المناطق او عقبان نباتية وهى كما يلى

أ- الفرشات الرملية:

هي عبارة عن سهول رملية منبسطة باهتة المعالم إلا من بعض التموجات الرملية والنباك، وتتسم بعض أجزائها بتصلد القشرة السطحية على هيئة رقائق، وهذه الرقائق عبارة عن إرسابات ناتجة عن تأثير الأمطار والتبخر، وتنتشر الفرشات الرملية في مساحات واسعة فى شمال شرق الحوض بالقرب من المصب ، وتنمو بعض النباتات الصحراوية الحولية فوق أسطح الفرشات الرملية عقب سقوط الأمطار في فصل الشتاء حيث تعمل هذه النباتات على تجميع الرمال حولها وتكوين النباك، ويستمر وجود هذه النباتات حتى فصل الربيع حيث تذبل وتجف ثم تموت، وتنشط الرياح في تذرية الرمال، ومن ثم تعد الفرشات الرملية بمثابة المصدر الأساسي والمورد الدائم للرمال الناعمة التي تتكون منها بقية الأشكال الرملية في منطقة الدراسة ، وقد أثبتت الدراسة الميدانية زيادة سمك الفرشات الرملية في حالة وجود النبات، حيث يعمل النبات على إرساب المزيد من الرمال وبالتالي يزداد السمك، . ويعتقد (Bagnold, R., 1954, p. 168) أن الفرشات الرملية هي أحد الأشكال الإرسابية المرتبطة، برياح عالية السرعة، ومصدر وفير من الرمال، ورمال متجانسة الأحجام إلى حد كبير، ومن ثم تتمثل أهم العوامل التي ساعدت في تكوين

الفرشات الرملية في منطقة غرب مصب حوض وادى بيشة في استواء سطح الجزء الغربي والشمالي الغربي من المنطقة .

ب- الكثبان الطولية :

تتميز الكثبان الطولية بامتدادها الطولي الكبير الذي يفوق عرضها بكثير، ويتكون لهذا النوع من الكثبان جانبان ينحدران في اتجاهين متضادين ويلتقيان في حافة قد تكون حادة أحيانا أو محدبة في أحيانٍ أخرى، ويطلق على هذه الحافة خط القمم حيث تمتد القمم على طولها ويفصل بينها أجزاء منخفضة تعرف بالسروج (Pye, K., & Tsoar, H., 1990,P.169) و حيث تشكل نحو ٧٦ ٪ من إجمالي عدد الكثبان الرملية بمنطقة الدراسة، و تتسم الكثبان الطولية فى المنطقة بتعرجات واضحة على امتداد خط القمم وتختلف اتجاهات محاورها عدة مرات رغم أن اتجاهها العام هو نفس اتجاه الرياح السائدة في منطقة الدراسة، بينما يرتفع وينخفض خط القمم المتعرج على مسافات تكاد تكون منتظمة لتشكل سلسلة من القمم والسروج .

صورة (٥) الكثبان الرملية فى وادي هرجاب بحوض وادي بيشة

ثالثا : الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادى بيشة .

تعد الموارد المائية من أهم ركائز التنمية المكانية ، ومن ثم وجب دراسة الخصائص الهيدرولوجية في المنطقة وبطبيعة الحال تعد أحواض التصريف من هذه الخصائص . كما يعتبر التكوين الجيولوجي والتسرب ومعدلات سقوط الأمطار السنوي والتبخر ونسبة جريان الماء على سطع الأرض من أهم العناصر المؤثرة على مصادر المياه الجوفية ويوجد الماء على شكل مياه سطحية تشمل مياه الأمطار ، والسيول الجارية في أودية أو على شكل مياه جوفية – تشمل مياه التربة ، وتكوينات الصخور الحاملة للماء. وهذه المصادر ليست دائما منفصلة ، وفي بعض الأحيان متصلة من الناحية الهيدرولوجية.

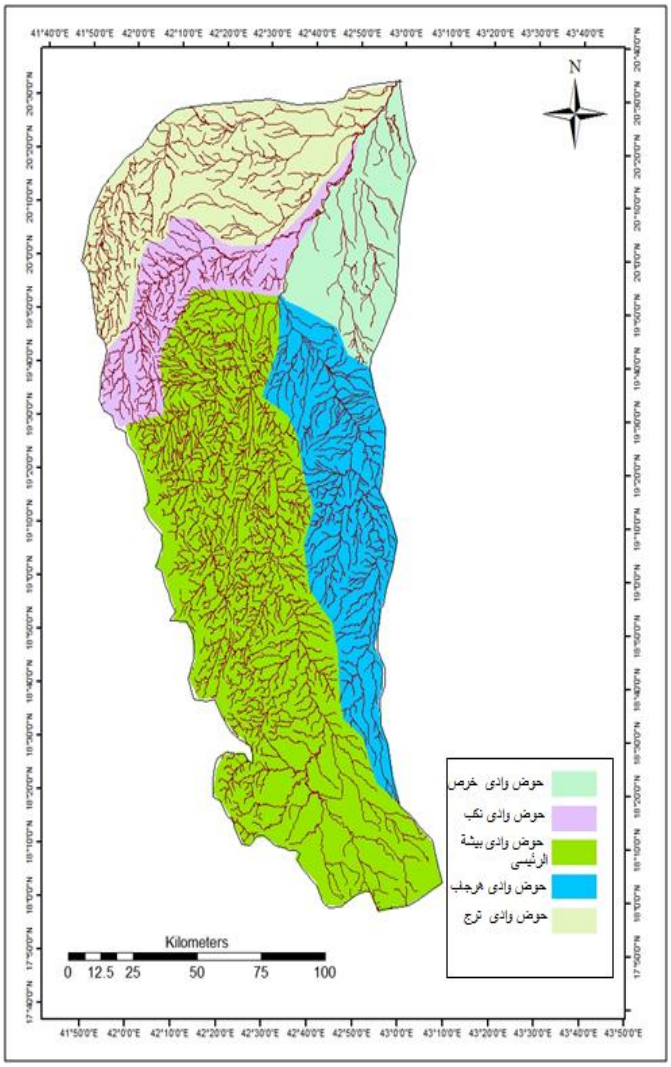
١- المياه السطحية والأودية

هي المياه المنسابة على سطح الأرض بعد سقوط الأمطار مباشرة عبر مجاري الأودية، ولقد ساعد عامل الارتفاع وتعرض المنطقة للرياح الموسمية الجنوبية الغربية إلى سقوط كميات كبيرة من الأمطار على امتداد مرتفعات سراة عسير، وقد تعرضت المنطقة لأمطار غزيرة في العصور المطيرة من الزمن الرابع حيث شقت لها مجاري كثيرة على جانبي منحدرات المرتفعات الشرقية والغربية واستمرت المياه منذ ذلك الزمن وحتى الوقت الحاضر كلما سقطت الأمطار تعمق وتنحت مجاري الأودية ، وتعتبر مرتفعات سراة عسير خط تقسيم المياه بين أودية تهامة (الساحلية) ، والأودية الداخلية، وتنحدر روافد صوب الشمال والشمال الشرقى ،. وتتحكم مجموعة من العوامل في تحديد مقدار الانسياب السطحي لمياه الأودية منها درجة انحدار السطح وطبيعة السطح الجيولوجي ، وكمية الأمطار الساقطة ، ومدى استمرارها وأكثر العوامل المؤثرة في هذه المياه هي أحواض التصريف .

- أحواض التصريف الثانوية داخل الحوض :

إن الأنشطة والفعاليات البشرية عادة ما تتمركز في أحواض الأنهار ومناطق تصريفها ، وقد تتحكم البيئة وشكل الأرض بتلك الفعاليات والأنشطة ، ولكن العامل البشري بدوره يمكن من التأثير عليها بدرجة كبيرة وساعد على تحويرها وتطويرها بشكل يستفاد منه جيداً ، وعلى ضوء ذلك تمكن من التخطيط لمشاريع زراعية ضمن الأحواض وما يمكن أن يحتاج أليه من المياه ، كما أمكنه من إنشاء السدود والخزانات لغرض الاستفادة القصوى من طاقة المياه المخزونة في مجالات الزراعة . لهذا سيتم دراسة وتحليل الخصائص الهندسية لأنظمة وشبكة التصريف لحوض وادى بيشة والذي يمتد حوضه من

بلدة أحد رفيدة جنوبا ، وحتى قرب منطقة بالجرشي شمالا ، ويبلغ طوله ٥٠٠ كم تقريبا ، ويتراوح عرضه من كيلومترات قليلة إلى ١٠٠ كم ، ويتكون حوض وادي بيشة من خمسة أودية رئيسة، وادي ترج وهرجاب و نكب ، خرص ، ووادى بيشة الرئيسي، وتتقابل قرب بلدة الحيف جنوب مدينة بيشة، لتأخذ مسارا واحدا في وادي بيشة الرئيسي وتنبع روافد وادي بيشة العليا من جبال سراة عسير، وتتجه نحو الشرق، ومن روافده العليا وادي أبها ، والذي يخترق مدينة أبها ، ووادي بيشة حيث تنصرف إليه أودية شعف شهران ، ورفيدة ، ويمر بمدينة خميس مشيط بوادي (بيشة) ابتداء من منطقة رفيدة ، ومن روافده وادي تندحة ، والمتجه من الجنوب إلى الشمال حتى يلتقي بوادي بيشة قرب منطقة بن هشبل ، كما يعتبر وادي هرجاب شرق وادي بيشة فاصلا بين حوضي بيشة ، وتثليث ، وبتحليل بعض الخصائص المورفومترية لأحواض التصريف فى المنطقة كما يتضح من جدول (٨)



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)

شكل (٨) شبكة التصريف والأحواض الثانوية المكونة

جدول (٥) التحليل الموفومترى لحوض وادي بيشة واحواضة الثانوية .

الحوض	المساحة	الطول	العرض	طول المجرى	نسب التشغب	كثافة التصريف	م الاستدارة	الرتبة
بيشة الرئيس	١٦٦٥٥	٢٢٩	٥٤	٢٥٦	٥,٤	٥,١	٠,٣٤	٧
وادى ترج	٤٤٠٤	١٤٤	٣٧	١٧٥	٣,٩	٣,٦	٠,٥٢	٥
وادى نكب	٢١٠٢	١٥٩	٢٢	١٤٩	٤,٤	٤,٧	٠,٢٩	٧
وادى هرجاب	٢٤٦٦	١٨٠	٣١	١٩٠	٤,٩	٤,٢	٠,٢٣	٦
وادى خرص	٤١٧١	٨٢	٣٥	٩٩	٣,٧	٣,٥	٠,٦٣	٥
الحوض كامل	٢٩٧٩٨	٢٨٨	٨٦	٣٣٢	٤,٩	٤,٦	٠,٤٢	٨

المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية ومعادلات جدول رقم (١)

تشير بعض الدراسات التي تناولت أحواض التصريف إلى وجود علاقة عكسية بين مساحة حوض التصريف وكمية الجريان السطحي حيث وجد أن أغلب العواصف المطيرة لا تغطى إلا جزءاً صغيراً من سطح الحوض خاصة في الأودية الكبيرة . (أحمد سالم ، ١٩٨٩ ، ص٣١) وتكمن معرفة مساحة الحوض في تأثيرها على زيادة احتمالية حدوث السيول ، وبلغت مساحة حوض وادى بيشة نحو ٢٩٧٩٨ كم٢ وهى مساحة كبيرة تدل على قلة الجريان السطحي على الحوض بأكمله ، وتم تقسم الحوض إلى مجموعة من الأحواض الثانوية كان أكبرها مساحة حوض وادى بيشة الرئيس بمساحة ١٦٦٥٥ كم٢ واقلها مساحة حوض وادى نكب بمساحة٢١٠٢كم٢.

وبدراسة نسبة الاستدارة أن الأحواض الصغيرة المساحة غالباً ما تكون أكثر ميلاً للاستدارة وذلك نظراً لأنها لم تصل بعد إلى المرحلة الجيومورفولوجية المتقدمة التي تصل إليها الأحواض الكبيرة والتي غالباً ما تكون أميل للاستطالة . وبتطبيق ذلك منطقة الدراسة نجد أنه بلغ معدل استدارته نحو ٠,٤٢ أي إنه يقترب من الشكل المستطيل ،وبتطبيق ذلك على الأحواض الثانوية داخل المنطقة نجد أن أعلى معدل استدارة كان في حوض وادى ترج بنحو ٠,٥٢وأقل معدل استدارة كان في حوض وادى هرجاب بنحو ٠,٢٣ ويشير(أحمد سالم صالح ، ١٩٨٢ ، ص٣٥) إلى أن الأحواض المستديرة تتجمع فيها مصاب غالبية الروافد في منطقة واحدة مركزية ومع حدوث عمليات جريان في تلك الروافد فإن الجريان يصل غالباً إلى تلك المنطقة المركزية في آن واحد تقريباً وينجم عن ذلك الوصول إلى قمة تصريفية عالية مفاجئة ويرتبط بها حدوث سيول سريعة كبيرة ومدمرة .

بينما بلغت نسبة التشعب النهري لحوض وادى بيشة ٤,٩ بينما تراوحت بين ٥,٤ في حوض وادى ترج و ٣,٥ في حوض وادى خرص

وتشير هذه النسبة إلى التغير الكبير الذي تعرض له الوادي نتيجة لعمليات الحت التراجعي والجانبي لمجاري الرتبة الأولى والثانية باتجاه المنابع، وما ينجم عن ذلك من عملية تعميق وتقويض لمناطق تقسيم المياه البينية ويفسر ارتفاع نسبة التشعب في حوض وادى الرواق بارتفاع معدلات الأمطار الهاطلة على منطقة المنابع، وتعمل نسبة التشعب المرتفعة في منطقة المنابع على استيعاب الهطول المتزايد للأمطار وانتظامها في قنوات مائية (wood,1983 Beven and ,p85) مما يعمل على زيادة كمية التصريف المائي التي تغّذي مجاري الرتب العليا، وانعكاس هذا التزايد على زيادة احتمالية حدوث السيول في الحوض.

وبدراسة كثافة التصريف قد بلغت كثافة التصريف في الحوض (٤,٦ كم / كم٢) وتختلف قيمة كثافة التصريف من حوض إلى أخر داخل المنطقة حيث وصلت إلى ٥,١ (٤,٦ كم / كم٢) في حوض وادي بيشة الرئيس بينما كانت أدنى قيمة (٣,٥ كم / كم٢) لها في حوض وادي خرص وبصفة عامة نجد أن كثافة التصريف في المنطقة منخفضة ويفسر هذا الانخفاض انتشار النباتات والغابات فى المنطقة حيث لا يتحرك الجريان بسهولة .

يزداد حجم التصريف المائي للروافد النهرية بزيادة رتبتها؛ للتزايد المتوّقع في حجم التغذية المائية من الروافد النهرية التي تصب في روافد ذات رتبة نهرية أكبر منها، بحيث تزداد فرص تشكل الفيضانات النهرية في الحوض في الرتب العليا وفي المجرى الرئيس؛ نتيجة لزيادة حجم تصريفها المائي (Weyman,. 1975, p 275). وينتهى الحوض الرئيسي بمنطقة الدراسة بالرتبة الثامنة بينما كانت الأحواض الثانوية تنتهي أعلاها برتبة السابعة في حوض وادي بيشة الرئيس وتنتهي أدناها برتبة ترج وخرص بالرتبة الخامسة لكلا منهم.

٢- التحليل الهيدرولوجي للسطح في حوض وادى بيشة :

يشير جدول (٦) إلى الخصائص الهيدرولوجية المدروسة في الحوض .

الحوض	زمن التباطوء (دقيقة)	زمن تركيز الأحواض (ساعة)	زمن تصريف الأحواض (ساعة)	كمية الامطار الساقطة على الحوض
بيشة الرئيس	٤,٦	٦,٥	٣,٢	٥٥٩١٠٨٠,٠٨
وادى ترج	٣,٦	٩,٥	١,٦	١٦٠٢٥٤٤,٢٥
وادى نكب	٢,٦	٨,٢	١,٣	١٥٢٠٨١,٠٤
وادى هرجاب	٣,١	٩,٣	٢,٣	٢٥٨٣٢٤,٢٣
وادى خرص	٢,١	٤,٣	١,١	١٣٩٧٠٣٧,٢٥
المنطقة	٢,٦	٧,٩	٣,٩	٩٠٩٥٦١٧,٢٢

جدول (٦) التحليل الهيدرولوجي لحوض وادي بيشة واحواضة الثانوية

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المعادلات الرياضية فى جدول ١

- **زمن التباطوء :**

هو الزمن الفاصل بين بداية التساقط وبدء الجريان السطحي . و يعد هذا المعامل من المعاملات المهمة المؤثرة بقوة في تحديد كمية الفاقد خلال زمن التباطوء ، حيث تتسرب كميات كبيرة من المياه ، في ثنايا التربة خلال هذه المدة . ويتوقف طول زمن التباطوء على نوع الصخور المكونة للسطح ومدى تأثرها بالشقوق والفواصل ، هذا بالإضافة إلى مدى تأثرها بالتجوية (أحمد زايد ، ٢٠٠٥ ، ص١٢١) . وتم تطبيق معادلة (Hichock , 1959 , P.61) على أحواض منطقة الدراسة وجد انها تتراوح بين٤,٦ فى وادى بيش الرئيس و ٢,١ فى وادى خرص وبصفة عامة فى المنطقة تصل الى ٢,٦ .

زمن تركيز الأحواض :

يعرف زمن التركيز بأنه الفترة الزمنية التى تستغرقها كميات الأمطار المتساقطة على أبعد نقطة من خط تقسيم المياه للوصول على شكل مياه جارية إلى مخرج الحوض (محمد فضيل ، ١٩٩٩ ، ص ٤١) . وبتطبيق معادلة التركيز - والتى تعتمد في المقام الأول على طول الحوض والتضرس المحلي

حيث انها وصلت الى ٧,٩ بصفة فى المنطقة وتراوحت بين ٩,٥ فى وادى ترج و٤,٣ فى وادى خرص .

- زمن تصريف الأحواض :

يقصد بذلك الفترة اللازمة للحوض ليتمكن من صرف كافة مياهه من مكان سقوطها وحتى مخرجها عند المصب ، وتم تطبيق معادلة (السلاوى ، ١٩٨٩) على أحواض منطقة الدراسة ووتراوح بين ٣,٢ فى وادى بيش الرئيس و١,١ فى وادى خرص وتصل الى ٣,٩ فى المنطقة .

كمية الامطار الساقطة على الحوض :

ونظراً لعدم توافر محطات رصد لتركز المطر ، وطول فترات الهطول بمنطقة الدراسة ، فقد تم الحصول على حجم المياه الساقطة على حوض وادى بيشة وذلك اعتمادا على شكل (٣) حيث تم ضرب مساحة كل فئة مطرية داخل الحوض مع قيمة الفئة المطرية ثم جمع حجم سقوط المطر الفئوى داخل الحوض من خلال المعادلة التالية

$Rm = Rb \times A$ (سعيد السلاوى ،١٩٨٩،ص١٠٢)

حيث Rm تمثل حجم سقوط المطر للفئة داخل الحوض ، Rb الفئة المطرية داخل الحوض

A مساحة الفئة المطرية داخل الحوض

وقد بلغت كمية المياه في حوض وادى بيشة ٩٠٩٥٦١٧,٢٢ متر٣ وتتوزع هذه الكمية على الأحواض الداخلية داخل الحوض حيث بلغت أعلاها في حوض وادى بيشة الرئيسى بكمية ٥٥٩١٠٨٠,٠٨ متر٣ ويرجع ذلك لكبر مساحة الحوض ووقوع معظم الفيئات المطرية العالية داخل هذا الحوض وأدناها في حوض وادى خرص بكمية ١٣٩٧٠٣٧,٢٥ متر٣ ، وذلك لقلة الفئات المطرية به وصغر مساحتة نسبيا ، وتعتمد حجم المياه داخل الحوض على أماكن سقوط الأمطار في وكميتها وشدتها ومدتها على المناطق المختلفة من الحوض .

الفواقد :

تؤثر كمية الفواقد عن طريق كلاً من التبخر والتسرب على بدء عملية الجريان ، والذى يمثل في هذه الحالة الفائض من المطر بعد هاتين العمليتين ، كما يمتد تأثيرهما إلى بعد توالد وبدء الجريان ، حيث يؤثران كذلك على إمكانية واستمرار الجريان في الروافد ووصوله إلى الوادي الرئيسي أو انقطاعه وعدم

استمراره ، كما تحددان مع بعض العوامل الأخرى خصائص الجريان المختلفة ـ خاصة كمية وسرعة الجريان (أحمد سالم ، ١٩٩٩ ، ص ٢٧) .وبدراسة الفواقد فى المنطقة والتى تتمثل فى التسرب (خلال زمن التباطوء) والتسرب خلال زمن التصريف وكذلك دراسة التبخر خلال زمن التصريف كانت النتائج كما يتضح من جدول (٧) .

الحوض	التسرب خلال زمن التصريف	التسرب خلال زمن التباطوء	التبخر خلال زمن التصريف
بيشة الرئيس	١٩١٥٣,٢٥	٦١٢٩,٠٤	١٨١٥٣,٩٥
وادى ترج	٣٩٦٣٦	١٢٦٨,٣٥	٤٨٠٠,٣٦
وادى نكب	١٣٦٦٣	٤٣٧,٢١	٢٢٩١,١٨
وادى هرجاب	١٩١١,١٥	٥٣٧,١٦	٢٦٨٧,٩٤
وادى خرص	٢١٨٩٧,٧٥	٧٠٠,٧٢	٤٥٤٦,٣٩
المنطقة	١٩٣٦٨٧	٦١٩٧,٩٨	٣٢٤٧٩,٨٢

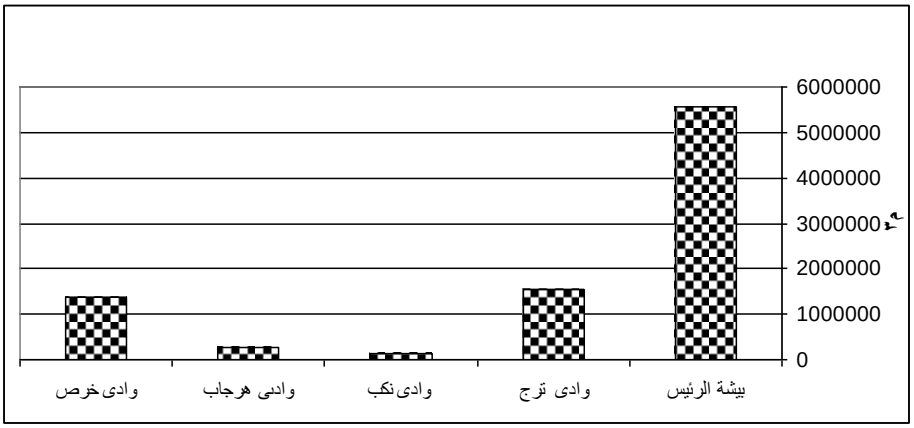
جدول (٧) الفاقد المائى لحوض وادي بيشة واحواضة الثانوية

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على المعادلات الرياضية فى جدول ١

جدول (٨) الميزانية المائية لحوض وادى بيشة واحواضة الثانوية

اسم الوادي	كمية المطر الساقطة(م ٣)	التسرب خلال زمن التباطوء (م٣)	التسرب خلال زمن التصريف (م٣) - التصريف الثابت	التبخر خلال زمن التصريف (م٣)	جملة الفواقد من التبخر والتسرب (م٣)	صافي الجريان (م٣)
بيشة الرئيس	٥٥٩١٠٨٠,٠٨	٦١٢٩,٠٤	١٩١٥٣,٢٥	١٨١٥٣,٩٥	٤٣٤٣٦,٢٤	٥٥٤٧٦٤٣,٨٤
وادى ترج	١٦٠٢٥٤٤,٢٥	١٢٦٨,٣٥	٣٩٦٣٦	٤٨٠٠,٣٦	٤٥٧٠٤,٧١	١٥٥٦٨٣٩,٥٤
وادى نكب	١٥٢٠٨١,٠٤	٤٣٧,٢١	١٣٦٦٣	٢٢٩١,١٨	١٦٣٩١,٣٩	١٣٥٦٨٩,٦٥
وادى هرجاب	٢٥٨٣٢٤,٢٣	٥٣٧,١٦	١٩١١,١٥	٢٦٨٧,٩٤	٥١٣٦,٢٥	٢٥٣١٨٧,٩٨
وادى خرص	١٣٩٧٠٣٧,٢٥	٧٠٠,٧٢	٢١٨٩٧,٧٥	٤٥٤٦,٣٩	٢٧١٤٤,٨٦	١٣٦٩٨٩٢,٣٩
المنطقة	٩٠٩٥٦١٧,٢٢	٦١٩٧,٩٨	١٩٣٦٨٧	٣٢٤٧٩,٨٢	٢٣٢٣٦٤,٨	٨٨٦٣٢٥٢,٤٢

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات جداول (٦ و ٧)

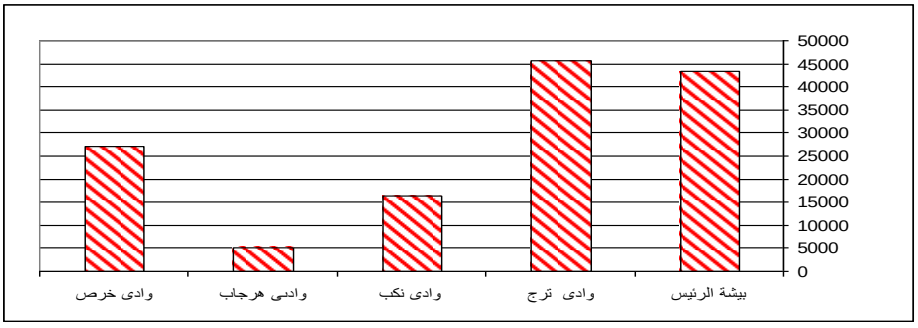


شكل (٩) كمية الأمطار الساقطة على الأحواض الثانوية بحوض وادى بيشة

جـ ـ صافي الجريان :

يقصد به ما تبقي من مياه بعد خصم الفواقد (بالتبخر والتسرب) من إجمالي الأمطار الساقطة (محمد صبرى محسوب ، ٢٠٠٣ ، ص ٢٦٨) ، حيث تزداد احتمالية حدوث الجريان السطحى بزيادة الفائض من المياه المتبقية . وقد تم حساب صافي الجريان من خلال طرح جملة الفواقد من إجمالي التساقط.

صافي الجريان = إجمالي التساقط – جملة الفواقد .



شكل (١٠) صافى الجريان للأمطار الساقطة على الأحواض الثانوية بحوض وادى بيشة

وقد اتضح من جدول (٥) وشكل (١٠) ان حوض وادى بيشة الرئيسى يمثل اكبر صافى جريان بكمية مياه تقارب ٦ مليون متر مكعب واقل هذه

الاحواض هو حوض وادى نكب بكمية تقارب ١٤٠٠٠٠ متر مكعب وبصفة عامة وصل صافى الجريان فى الحوض الى ما يقارب ٩ مليون متر مكعب وهى كمية كبيرة من المياه يمكن الاستفادة منها فى عمليات التنمية فى المنطقة وفى هذا الصدد اقامت المملكة سد وادى بيشة للستفادة من مياه السيول ودرء اخطار السيول فى المنطقة .

سد وادي بيشة:

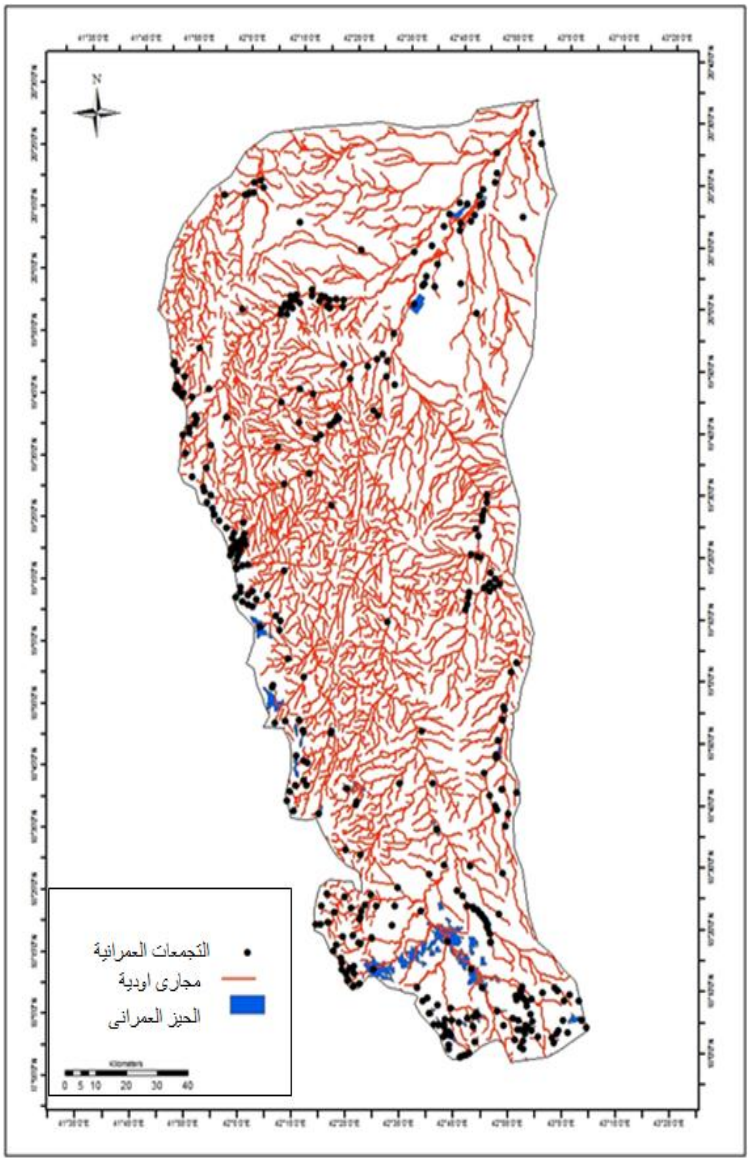
ويعد سد خادم الحرمين الشريفين على وادي بيشة من أضخم المشاريع لتأمين المياه وتنمية مصادرها ومن أكبر السدود من حيث الحجم والطاقة التخزينية حيث يبلغ ارتفاعه ١٠٣ متراً وطاقته التخزينية ٣٢٥ مليون متراً مكعباً. وتبلغ مساحة منطقة تجميع السيول في هذا السد ٧٦٠٠ كلم مربع. ويهدف السد الى توفير المياه للزراعة بالمنطقة وازدهارها وتطورها من خلال زيادة المخزون المائي وتعويض المسحوب من المياه الجوفية. كذلك يساعد السد على درء أخطار الفيضانات التي تهدد مدينة بيشة والقرى والمناطق الزراعية على امتداد الوادي. ويحتوي السد على أربعة مصارف لتصريف المياه مزودة ببوابات للتحكم وتعمل وزارة المياه والكهرباء على إقامة مشروع متكامل يهدف الى المحافظة على المزارع القائمة وتنميتها من خلال إنشاء أنابيب وقنوات ري للاستفادة من مياه السد، إضافة إلى إمداد مدينة بيشة بالمياه الصالحة للشرب وذلك بإنشاء محطة تنقية مياه بطاقة تقدر بنحو ٤٠ ألف متر مكعب في اليوم مع خط ناقل بطول ٤٠ كلم.

صورة (٥) سد وادى بيشة وتجمع المياه أمام السد

رابعا : الهيدروجيومورفولوجية والتنمية فى حوض وادى بيشة .

١ــ المقومات الهيدروجيومورفولوجية للتنمية العمرانية

أثرت مسارات الأودية والتضاريس في التوزيع المكاني للتجمعات العمرانية، حيث إرتبطت بالأراضي السهلية وحواف الأودية التي تتوافر بها إمكانات قيام النشاط الزراعي وذلك بالقرب من محاور الحركة الرئيسة ويغلب على النسق العمراني للتجمعات العمرانية بمنطقة الدراسة الإنتشار الشريطي ، بدراسة وتتبع مواقع التجمعات العمرانية بالحوض والتي غالباً ما تتركز على حواف الأودية ومحاور الحركة وتعد مدين بيشه وابها وخميس مشيط واحد رفيدة والنماص أهم التجمعات العمرانية بالحوض والتي تقع في مركز الثقل العمراني لها حيث تتوسط العمران الواقع في منطقة على وادي بيشه والأودية المغذية له كما تعد نقطة الإلتقاء لمحاور الحركة التي تتجه إلى اوالمناطق المجاورة . حيث يضم الحوض نحو ٧ مدن ، و٣٧٦ تجمع قروي بإجمالي مساحة ١٠٢٠,٦كم٢، ويتضح من تحليل مساحات التجمعات العمرانية أن أبها تستحوذ علي أكبر مساحة للتجمعات العمرانية على مستوى المنطقة ؛ حيث بلغت مساحة التجمعات العمرانية بها ١٥٠,٠كم٢ تليها محافظة بيشة بمساحة تجمعات ١٤٩ كم٢ من إجمالي مساحة التجمعات بمحافظات عسير، ثم محافظة خميس مشيط بإجمالي مساحة تجمعات بلغت ١٤٨ كم٢ من إجمالي مساحة التجمعات بمنطقة عسير، هذا وتعتبر مدينتي أبها ، وخميس مشيط ومن أهم التجمعات العمرانية بالمنطقة، إذ تعد من مراكز النمو الوطنية على مستوى الإستراتيجية العمرانية الوطنية للمملكة، وتمثل مدينة أبها العاصمة ، أما مدينة خميس مشيط فتمثل أكبر تجمع عمراني بالحوض، وتقع في متسع من الأرض ، وعلى مجرى وادي بيشة وتعتبر مركزاً لطرق المواصلات الرئيسة مما ساعدها على أن تكون المركز التجاري للمنطقة خاصة أنها تمثل رابع مدينة تجارية على مستوى المملكة وبدراسة العلاقة بين التجمعات العمرانية وشبكات التصريف والارتفاعات فى المنطقة كما يتضح من شكل (١١)



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية والمرئيات الفضائية

شكل (١١) توزيع مراكز العمران وعلاقتها بشبكة التصريف في حوض وادي بيشة

وقد أثرت العوامل الطبيعية في التوزيع المكاني لاستغلال الأراضي ، ومواقع التجمعات العمرانية. فالمنطقة الجبلية هي المنطقة الرئيسة ويتضح ذلك من تركز التجمعات العمرانية فى القسم الغربى من المنطقة وذلك نظراً لاعتدال مناخها ، ووفرة المياه بها مما أدى إلى تركز ، ، وتنوع البيئات الطبيعية من مناطق غابات ، ومراعي ، ومناطق محميات بيئية ، ووديان ، وعيون.كما يلاحظ وجود التجمعات العمرانية والمدن الكبيرة فى القسم الجنوبى من منطقة الدراسة حيث ساعد على هذا التركز على زيادة الكثافة السكانية بهذه المناطق .

ويمكن تتبع محاور التنمية العمرانية فى القسم الشمالى من الحوض نجد ان :

بداية من مدينة بيشة بالقرب من مصب الوادى نجد ان هناك محور الجنوب الغربي على امتداد وادي بيشه ووادي ترج وطريق بيشه الحازمي ويمر بمراكز بيشه، الحازمي، وادي ترج القوباء وينتشر عمران ما يقرب بين ٢٥%، من عمران الحوض على نطاق هذا المحور والعمران يتناثر حول الأودية ويقع عليه ما يقرب من ٩٠% من تجمعات هذه المراكز والتي يبلغ عددها ٣١١ تجمع منها ٢٥ تجمع أساسي، ٢٨٦ تجمع مشمول .إضافة إلى المحور الأساسي السابق والذي يقع على امتداد وادي بيشه ووادي ترج في اتجاه شمال شرق، جنوب غرب هناك عدد من المحاور الفرعية والتي من أهمها :

المحور الغربي والذي يمتد من مدينة بيشه في اتجاه الغرب على امتداد وادي تباله ويخدم مركزي الثنية وتباله وينتشر حوله ٩٥ من عمران المركزين البالغ عدد تجمعاتها ١٦٧ تجمع منها ٢٥ تجمع أساسي، ١٤٢ تجمع مشمول .

المحور الجنوبي والذي يقع على طريق بيشه وخميس مشيط والذي يمر بمراكز الحازمي وصمخ وهو يوازي أحد الروافد لوادي بيشه ويقع عليه العديد من التجمعات العمرانية وخاصة التابعة لمركز صمخ والتي يصل عددها إلى ١٦٦ تجمع منها ٢٢ تجمع أساسي، ١٤٤ تجمع مشمول .مما سبق يتضح أن العمران ينتشر حول الأودية الرئيسة وخاصة وادي بيشه ووادي ترج والتي غالباً ما يتبعها محاور الحركة الرئيسة إلا أن هناك بؤره رئيسيه مسيطرة تتمثل في التجمع الحضري الرئيسي بالحوض .

٢- المقومات الهيدروجيومورفولوجية للتنمية الزراعية .

شكلت تضاريس المنطقة إقليماً مناخياً مميزاً يختلف عن باقي أقاليم المملكة وتعد المنطقة أغنى جهات المملكة بالأمطار وتقل هذه الأمطار كلما إتجهنا شمالاً – ومعظم هذه الأمطار تسقط على جبال السراة على الواجهة الغربية الشديدة الإنحدار ثم تقل جهة الداخل . هذا المناخ كان له أثر فعال على

الإنسان والحياة النباتية في توزيع المناطق الزراعية حيث تكونت الرواسب الرملية الطفلية أو الطينية نتيجة سقوط الأمطار على الإنحدارات الشديدة سنة بعد أخرى حيث تنجرف التربة إلى بطون الأودية وعلى ضفافها وإلى السهول كما يتضح من شكل (١٢) وقد أقام المزارعون المصاطب الزراعية (المدرجات) على المنحدرات الجبلية لتجنب جرف التربة كما يتضح من صورة (٣) .

صورة (٣) نمط زراعة المدرجات فى حوض وادى بيشة

وللتضاريس أيضاً أثر فعال في أشكال الحقول الزراعية الصغيرة التي تختلف في المرتفعات عنها في المناطق المنبسطة كما أن عامل الإرتفاع وما يتبعه من إنخفاض في درجة الحرارة سبب في توزيع بعض المحاصيل الزراعية في المنطقة . فبينما يزرع القمح والشعير والعدس في المرتفعات والهضبة شتاءً فإن بعض الخضر لا تزرع فيها لتأثرها بالبرد. وتزرع الذرة والدخن والسمسم شتاء في تهامة لإعتدال الحرارة ولا تجود زراعتها في المرتفعات والهضبة كما أن للنهايات الصغرى والعظمى أثر كبير في نمو النباتات وذلك لأن لكل نبات درجة صغرى قد يتوقف نموه عندها وكذلك له درجة عظمى قد يحترق النبات عندها.

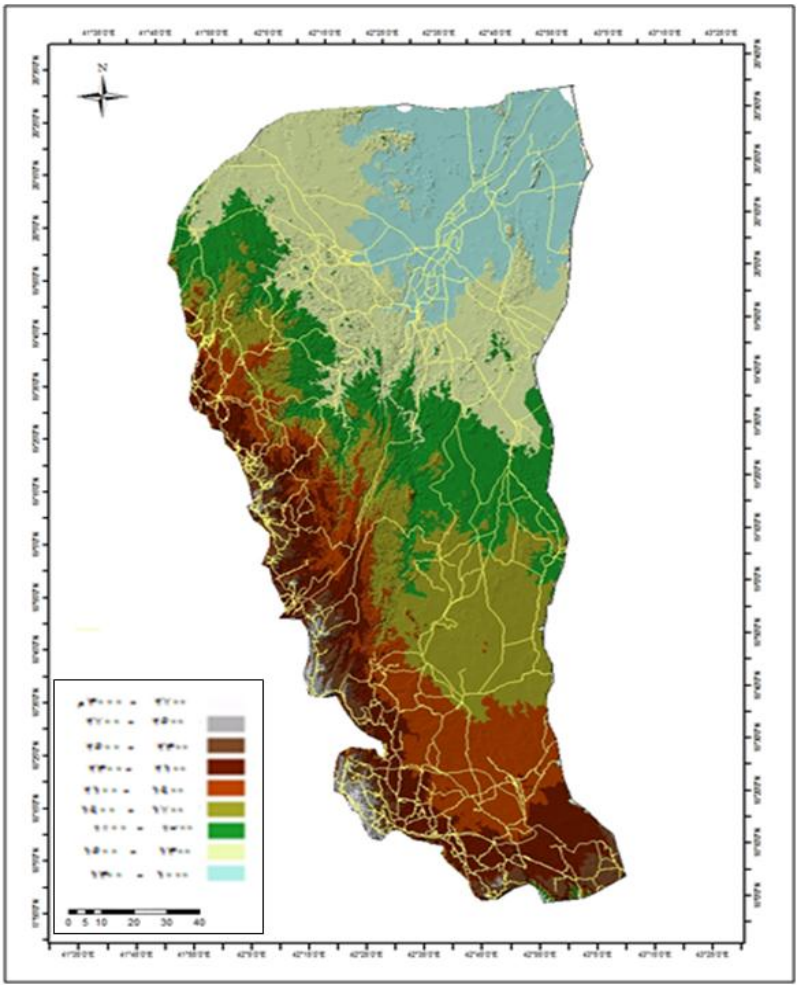
٣- المقومات الهيدروجيومورفولوجية للتنمية الصناعية.

تضم منطقة الدراسة منطقتين صناعيتين إحداهما بمدينة أبها، وتقع على طريق المطار المؤدي إلى المدينة في الجانب الغربي منه ، وتعتبر تلك المنطقة خارج الكتلة العمرانية لمدينة أبها تماماً. أما المنطقة الصناعية الثانية ،

فتقع شمال مدينة خميس مشيط على طريق وادي بن هشبل ، وقد أدى موقعها إلى إعاقة الامتداد العمراني للمدينة جهة الشمال خاصة لقربها من العمران، هذا بخلاف مواقع الأراضي الصناعية داخل الكتل العمرانية بمعظم التجمعات العمرانية ، وتقدر المساحة الإجمالية للمناطق الصناعية خارج التجمعات العمرانية بمنطقة عسير بنحو ٢,٦ كم ٢ بنسبة ٠,٠٠٣ % من إجمالي مساحة منطقة عسير، وبما يمثل ٠,٠٨% من إجمالي مساحة الاستعمالات العمرانية، وتشرف عليها وزارة الصناعة، المرحلة الأولى منها (تحت التطوير الجزئي) تقدر مساحتها نحو ٠,٩كم٢.وبقية المراحل بمساحة نحو ١,٧٢كم٢. وتتأثر التنمية الصناعية بعدة عناصر منها الطرق والتعدين كما يلى :

أ- الطرق:

تعتبر شبكات الطرق ، والنقل أحد محاور التنمية الأساسية فى اى منطقة . هذا علاوة على دور شبكة الطرق في ايجاد عاملي التكامل ، والتوازن بين انواع التنمية المختلفة، ويتضح ذلك في حالتنا هذه بين منطقة عسير والمناطق المحيطة بها .وتبلغ إجمالي مساحة الطرق بمنطقة عسير ٤٠,٢كم٢ بنسبة ٠,٠٥% من إجمالي مساحة منطقة عسير، وبما يمثل ١,٢% من إجمالي مساحة الاستعمالات العمرانيةكما يتضح من شكل (١٣) ، وتنقسم شبكة الطرق بالمنطقة إلى التالي:



شكل (١٣) شبكة الطرق وعلاقتها بالتضاريس فى حوض وادى بيشة

الطرق الرئيسة :

وتتمثل هذه الطرق في عدة طرق رئيسة هامة بالمنطقة ، ويمثل كل منها عنصر ربط في مختلف أجزاء المنطقة ، ومن هذه الطرق :-

طريق (أبها – جيزان) ويبلغ طوله داخل حدود منطقة عسير ٦٥كم بمتوسط عرض ١٠م

و بمساحة ٠,٧كم٢ ، بينما يبلغ طول طريق (جيزان – محايل – مكة) داخل حدود منطقة عسير ١٧٩كم بعرض ١٢,٥م بمساحة ٢,٢كم٢،وطريق

(شعار – محايل – الحريضة) بطول ١٦٣كم و بعرض ٨ م و بمساحة ١,٣كم٢، ومن أهم الطرق في الجزء الشمالي للمنطقة طريق (بيشة / سبت العلايا) والذي يبلغ طوله ١١٥كم ، وعرضه ٩,٥م بمساحة ١,١ كم٢

وطريق (ظهران الجنوب / اليمن) المتفرع من طريق (الخميس / نجران) ويبلغ طوله داخل منطقة عسير ٢٩ كم بعرض١٢م وبمساحة ٠,٣ كم٢ ، ومعظم هذه المحاور مرصوفة بحالة جيدة.

وطريق (الخميس- بيشه) ويبلغ طوله ٢٨٢ كم وبعرض ١٢,٥م بمساحة ٣,٥كم٢، وتمتاز هذه المحاور بأنها مرصوفة بحالة مقبولة.

هذا ويبلغ إجمالي مساحة الطرق الرئيسية ٩,١كم٢ ، بنسبة ٠,٠١% من إجمالي مساحة المنطقة، وبما يعادل ٠,٣ % من مساحة الاستعمالات العمرانية .

الطرق المحلية:

وتتمثل هذه الطرق في الوصلات الفرعية والتي تربط التجمعات القروية بالمدن القريبة منها أو بالطرق الرئيسية ولهذه الطرق أهميتها كأحد عناصر منظومة الحركة في منطقة عسير. ويبلغ متوسط عروضها ٨م ويبلغ جميع أطوال الطرق المحلية ١٥٠٠كم بمساحة ١٢ كم٢، بنسبة ٠,٠١% من إجمالي مساحة المنطقة ، وبما يمثل ٠,٤ % من مساحة الاستعمالات العمرانية.

الطرق الترابية :

وهي الطرق الزراعية ، والترابية والمدقات التي تعمل علي الربط بين المناطق النائية ، والعمران ويبلغ إجمالي أطوال الدروب ١٥٤٠كم بمتوسط عرض لها ٥م ، وبمساحة ٧,٧كم٢ وبنسبة ٠,٠١% من إجمالي مساحة المنطقة، وبما يمثل ٠,٢ % من مساحة الاستعمالات العمرانية .

ب- الثروة التعدينية

وتتركز الثروات التعدينية بمحافظة بيشة حيث تتواجد الأحجار الرخامية من النوعيات الجيدة. بالإضافة إلى خام الذهب في مكمن الحجار ٣٥ كم شمال غرب بيشة ، ويقدر احتياطية بنحو ٥ مليون طن ، وبدأ الإنتاج به منذ عام ٢٠٠١م بمعدل ٥٠٠ ألف طن سنويا.- كما يوجد خام الذهب أيضا في حمضه ٧٥ كم جنوب تثليث. وخام النيكل في موقع حدرة ، ويقدر احتياطية بنحو ٢,٧ مليون طن ، كما أشارت بعض البحوث إلى اكتشاف بعض مواقع تمعدن بالمناطق المحيطة بأبها الحضرية واحتوائها على عدد من الكبريتيدات.

كما توجد رواسب معادن بالقرب من مدينتي أبها ، وخميس مشيط تتمثل في خام الموليبدنيوم والتنجستين والبيريت وأحجار البناء كالأحجار الجيرية والطفلة والمواد الصلصالية

٤- المقومات الهيروجيومورفولوجية للتنمية السياحية فى المنطقة .

تعد السياحة الجبلية أحد الأنماط السياحية التي جذبت فيضاً من الناس منذ العصور الوسطى وكانت مجالاً لعديد من الكشوف الجغرافية حيث اتجه المكتشفون إلى مناطق القمم وأعلاها للتغلب على ارتفاعاتها الشاهقة ، وزاد الإقبال عليها بغرض السياحة في العصر الحديث، واستقطابها لأعداد كبيرة من سكان المناطق السهلية داخل الإقليم وخارجة للاستمتاع بالجبال وما تضمه من موارد سياحية متنوعة ، حيث تعددت الأغراض التي تستخدم فيها للسياح، من ذلك المنظر الطبيعي ونقاء الهواء ووجود البحيرات والجبال وانعزالها عن الأماكن المزدحمة ،كما أنها أماكن إشباع هوايات متعددة كتسلق الجبال وغيرها ، أضيف إلى ذلك أن الجبال قد تضم عناصر سكانية لها أنماطها المعيشية المميزة بالإضافة إلى بعض المواقع التاريخية. وبذلك نجد أن الجبال أصبحت مجالاً للرحلات وقضاء الإجازات ومواطن جذب للسياح ليس فقط من داخل الدولة الواحدة بل من خارجها . (محمد مرسى الحريرى ، ١٩٩١ ، ص٢٦١) .وتتمتع منطقة حوض وادى بيشة بجميع مقومات السياحة البيئية حيث تتميز بتنوع أحيائي فريد تشتمل على بيئات طبيعية وأنواع فطرية نباتية وحيوانية نادرة فهناك المناطق الجبلية والصحاري والوديان . وتتمتع منطقة الدراسة بالعديد من الإمكانيات والمقومات التي تساعد على التنمية السياحية بالمنطقة حيث تنوع عناصر الجذب السياحي سواء المقومات الطبيعية والتاريخية والأثرية والحضارية .

٥- المحددات الجيومورفولوجية للتنمية فى المنطقة

المحددات الجيومورفولوجية للتنمية تعد من الثوابت التي تتغير ببطئ وتعتبر من محددات التنمية ومن أهمها المناطق الجبلية والمنحدرات والكثبان الرملية والأودية ومخرات السيول حيث تعد قيوداً للتنمية بينما الأراضي الصحراوية والأراضي الفضاء غالبا ما تتأثر بمشاريع التنمية وبالتالي سوف تركز الدراسة التحليلية لإستعمالات الأراضي المقترحة على الإستعمالات المرتبطة بالنشاط والقابلة للتنمية والتي تندرج تحت الأراضي الصالحة للتنمية ، وهى كما يلى :

أ- الأودية ومخرات السيول:

توجد بالمنطقة العديد من الأودية تختلف في درجة إنحدار السطح وسرعة جريان المياه وأغلبها مستقيم غير متعرج بالقدر الكافي الذي يسمح بالإحتفاظ بالمياه لمدة طويلة وتمثل هذه الأودية محددات رئيسية للتنمية ويجب الأخذ في الإعتبار بعض الإجراءات لتفادي مخاطر السيول ومنها ترك حرم للوديان لايقل عن ٥٠ متر من الحدود التصميمية للأودية ويمكن زيادتها أو تقليلها حسب الحالة ويفضل عند الحماية من السيول إستخدام صخور المنطقة وخاصة الجرانيت حيث لها القدرة على مقاومة العوامل الجوية في بناء العوائق الإعتراضية والسدود ويتم ذلك طبقا لظروف .

ب- المحميات الطبيعية

وتختص منطقة الدراسة بنصيب كبير في المحميات الطبيعية منها المعلن ، وتشمل فقط محمية ريدة ، أو المقترحة لإعلانها مستقبلا ، وتشمل على مواقع أخرى وهي وادي تيه، وشلال ووادي ترج ، ، ووادي جيرشة . ومن اشهرها محمية وادي ريدة التى تقع على بعد ٢٠كم تقريبا من أبها، وتقع بالحد الجنوبي لجبل السودة وتتميز محمية ريدة بغطائها النباتي الكثيف ، الذي تسوده أشجار العرعر المختلط مع أشجار العتم (الزيتون البرى) ، والطلح ، وغيرها ، بالإضافة إلى تنوعها الحيواني الفريد والطيور الفطرية وتشمل ٩٠ نوعاً . وبطبيعة الحال تعتبر هذه المحميات مناطق غير وارد التنمية عليها لما فى ذلك من اضرار بيئية على هذه المحميات .

ج- ندرة المياه الجوفية:

المياه الجوفية في المنطقة سطحية ومعرضة في بعض المناطق للنضوب نتيجة السحب المستمر من الآبار وعدم تعويض المسحوب من مخزون المياه الجوفية بسبب إستهلاكها في الشرب وري المزارع مع قلة الأمطار لذا ينبغي دراسة مواقع السدود في أماكن تجمع الأودية في الحوض لمواجهة إستنزاف المياه وأيضا إقامة بعض السدود على هذه الأودية مع الأخذ في الإعتبار عدم زيادة الضخ من خزانات المياه الجوفية عن حدود السحب الآمن مع التقييم والتخطيط للمياه ، فهي من العمليات المستمرة التي تستلزم عمليات الرصد للمناسيب والنوعيات وإعادة التقييم قبل الوصول إلى الحدود الغير مسموح بها للنظر في أي زيادات في عمليات الضخ من الخزانات الجوفية، مع إستخدام الطرق الحديثة في الري والحد من الإسراف في إستهلاك المياه الجوفية والتعامل مع الزراعات قليلة الإستهلاك للمياه وذلك للحفاظ على المخزون الإستراتيجي للمياه مع أخذ الإحتياطات اللازمة لحماية الخزانات الجوفية من التلوث .

د- مناطق الكثبان الرملية:

وتتركز مناطق الكثبان الرملية في محافظتي بيشة وتثليث وهي من المناطق المحددة للتنمية العمرانية وتبلغ مساحتها 3368 كم٢ بنسبة 4.5% من إجمالي مساحة المنطقة.

ل- مشاكل مناخية :

انخفاض نسبة الأكسجين بالمناطق شديدة الإرتفاع فى حوض وادى بيشة لإنخفاض الضغط الجوي والذي يتسبب في الشعور بالإرهاق بعد أقل مجهود.

و- مشاكل التربة :

انجراف التربة من منحدرات الجبال بتهامة الإصدار لقطع الأشجار والنباتات العشبية المستمر وغزارة سقوط الأمطار.

خامسا : المناطق الصالحة للتنمية ونوع التنمية المقترح فى منطقة الدراسة

تعتبر عملية تقييم مدى صلاحية الأرض للتنمية المستقبلية بهدف ضمان أن توضع مشاريع التنمية في المستقبل في مواقعها السليمة من العمليات المعقدة التي تتطلب الكثير من الوقت والجهد وخصوصاً بالنسبة لمناطق الدراسة ذات المساحات الشاسعة والتي تتطلب جمع وتخزين وتحليل الكثير من المعلومات والبيانات المكانية والوصفية، ومع ظهور نظم المعلومات الجغرافية كأداة قوية قادرة على جمع وتخزين واسترجاع وتحليل وإظهار بيانات ذات مرجعية جغرافية فقد أمكن في الآونة الأخيرة تطويعها واستخدامها بكفاءة تامة لمساعدة المخططين في دعم اتخاذ القرارات المهمة ذات المردود الاقتصادي والاجتماعي والبيئي والعمراني، ويأتي تقييم مدى صلاحية الأراضي للتنمية المستقبلية في أولوية تلك القرارات لتأسيس القاعدة الصلبة التي تتخذ منطلقاً لتوطين استعمالات الأراضي المختلفة في مكانها الصحيح. وعلى هذا فقد تم استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية في إجراء التحليلات المكانية المعقدة تأسيساً على مجموعة من (المعايير) الطبيعية والبيئية والإقتصادية والعمرانية.

- **المعايير العامة :** هي مجموعة القيود المرتبطة بالخصائص الطبيعية والبيئية من مناطق جبلية ووديان وفوالق أرضية نشطة وغيرها، وقد أمكن تحديد هذه القيود وشروطها كما يلي:

- الميل الطبيعي المسموح للأرض المتعامل معها لا يزيد عن ١٥% عدا المناطق الجبلية ذات الطبيعة الخاصة.

- حرم الوديان والدلتاوات لا يقل عن ٥٠ مترا من الحدود التصميمية للأودية، يمكن زيادتها أو تقليلها حسب الحالة.
- حرم الفوالق الأرضية النشطة لا يقل عن ٢٠٠ مترا أو حسب الحالة.
- حرم الطرق الرئيسة ٣٠ مترا أوحسب قيود الطرق المعمول بها.
- حرم الطرق المزدوجة ٥٠م.
- حرم المطار لا يقل عن ٥ كم.
- حرم الطرق الترابية ١٠ أمتار أو حسب قيود الطرق المعمول بها.
- يتم وضع قيود لجميع أنواع الطرق حسب تصنيفها بالوضع الراهن
- تجنب مناطق المحميات الطبيعية.
- الحفاظ على المناطق العمرانية القائمة للمدن والقرى.
- تجنب المواقع ذات الاستعمالات الخاصة.
- الحفاظ على الأراضي الزراعية القائمة (لمصدر : عطا الله ، ٢٠٠٣ ، ص٦٢)

- **المعايير الخاصة :** وهي القيود المرتبطة باختيار مواقع التجمعات العمرانية طبقاً لخصائص هذه التجمعات الوظيفية سواء كانت تجمعات عمرانية مرتبطة بالأنشطة السياحية (القرى السياحية)، أو تجمعات عمرانية مرتبطة بالأنشطة التعدينية، أو تجمعات عمرانية تقوم بالأنشطة الخدمية (مراكز خدمات)، أو المدن المركزية، أو تجمعات عمرانية مرتبطة بالأنشطة الزراعية (قرى زراعية- هجر البادية). وقد أمكن تحديد هذه القيود لهذه الأنماط من التجمعات العمرانية على النحو التالي:

جدول (٩) المعايير المستخدمة فى تحديد مناطق التنمية العمرانية والزراعية

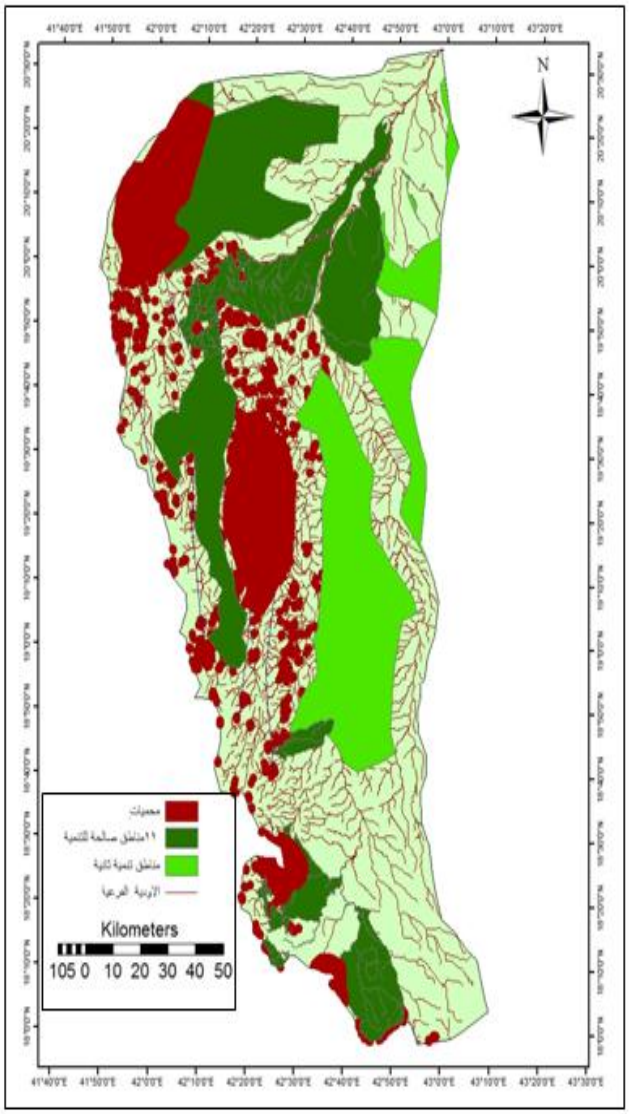
معايير التجمعات العمرانية	التجمعات العمرانية المرتبطة بالأنشطة الزراعية والرعوية
البعد عن الطرق المزدوجة لا يزيد عن ٥كم. البعد عن الطرق الرئيسة لا يزيد عن ٢كم. البعد عن التجمعات العمرانية القائمة والمقترحة بمسافة لا تقل عن ٢٥كم (نطاق الخدمة). البعد عن المراكز الخدمية المشابهة بمسافة لا تقل عن ٦٠كم.	توفر المراعي بمساحات لا تقل عن ٥٠كم٢. البعد عن مصادر المياه الجوفية بمسافة لا تزيد عن ١كم. البعد عن المواقع الصالحة للزراعة بمسافة لا تزيد عن ٣كم. البعد عن الطرق المزدوجة بمسافة لا تزيد عن ٢٥كم. البعد عن الطرق الرئيسة بمسافة لا تزيد عن ١٥كم. البعد عن الطرق المحلية بمسافة لا تزيد عن ٥كم.

وكانت النتيجة كما يتضح من شكل (١٤) حيث يمكن تقسم درجات التنمية إلى عدة أقسام وهى

مناطق صالحة للتنمية درجة أولى و تتركز في القسم الشمالي من الحوض بالقرب من المصب على الجانب الغربي منه ، وهى مناطق ملائمة للتنمية الزراعية والعمرانية فضلا عن وجود مناطق في القسم الجنوبي من الحوض وتصلح من فئة الدرجة الأولى ويمكن ان تصلح هذه المناطق للتنمية الصناعية حيث إنها قريبة من المناطق الصناعية في مدينة خميس مشيط فضلا عن قربها من الثروات التعدينية في المنطقة .

مناطق صالحة للتنمية درجة ثانية وتتركز في القسم الشرقي من الحوض تتوفر بها بعض مقومات التنمية المكانية ومنها بعض الثروات التعدينية والتجمعات العمرانية المبعثرة والتي تفيد في التنمية المكانية .

مناطق صالحة للتنمية درجة ثالثة وهى تمثل معظم أجزاء منطقة الحوض وتنتشر في مناطق متباينة من الحوض وتنتشر بها روافد الأودية كما يقل فيها العطاء النباتي .



شكل (١٣) من عمل الباحث اعتمادا بيانات المقومات والمحددات الجيومورفولوجية وكذلك المعايير العامة والخاصة للتنمية في الحوض

شكل (١٤) درجات التنمية في حوض وادي بيشة

مناطق غير صالحة للتنمية وتشمل على مناطق المحميات الطبيعية ومناطق الانحدارات الشديدة ومناطق الانكسارات ومناطق الكثبان الرملية .

التحليل البيئي (SWOT Analysis)

كلمة سوات SWOT هي اختصار لأربعة مفردات هي: القوة Strength، الضعف Weakness ، الفرص Opportunity ، التهديدات Threats. يهتم التحليل بتحديد البيئة الداخلية والبيئة الخارجية، حيث أن البيئة الداخلية تتمثل في نقاط القوة ونقاط الضعف، بينما البيئة الخارجية تتمثل في الفرص والتهديدات. ومن ثم يتم وضع نقاط القوة مع نقاط الفرص المناسبة لها لاستنتاج أهداف إستراتيجية قوية ومناسبة تعمل على تحقيق الهدف من الدراسة ، كما يتم دعم نقاط القوة ومعالجة نقاط الضعف لمواجهة أو تجنب التهديدات والتحديات المحتملة وتشمل على التالي :

تشمل عناصر القوة في المنطقة توافر موارد تنموية مهمة ومتنوعة؛ حيث تتوافر البيئية الجبلية بما تحتويها من أودية وجبال تفيد في التنمية السياحية وكذلك مناطق تعدين مميزة وكذلك بعض المناطق الصالحة للزراعة في مجارى الأودية فضلا عن المناخ الملائم طول العام .

تتمثل عناصر الضعف تتشكل عناصر الضعف في الأخطار الجيومورفولوجية في بعض المناطق مثل خطر السيول وكذلك قله المياه الجوفية وكذلك بعض الميول الشديدة في بعض المناطق وكذلك انتشار التجمعات الرملية في القسم الجنوبي من الحوض .

هناك فرص واعدة لزيادة معدلات التنمية بكافة صورها في التنمية سواء كانت تنمية سياحية معتمدة على المحميات الطبيعية بالمنطقة وكذلك انتشار الغطاء النباتي الكثيف والمناخ الملائم لذلك ، وتنويع المنتجات السياحية المرتكزة على التراث الثقافي. ويمكن توسيع الأسواق السياحية وتوفير الإمكانيات اللازمة لتطويرها. ومن الممكن كذلك تحسين الحماية والتنمية والإيضاحات المتوفرة في مرافق الزوار ومواقع التراث الثقافي، وتذليل المعوقات المؤسسية. فضلا عن وجود بعض الاراضى الصالحة للزراعة بالحوض وكذلك وجود بعض المناطق التعدينية بالحوض.

تتمثل المخاطر في الجوانب السلبية للتنمية على البيئية حيث يمكن أن يمكن أن تنشأ عن هذه التنمية في المنطقة جوانب سلبية عديدة، تعاني منها المخلوقات البرية بشكل كبير ، فضلا عن الأثر السلبي للتنمية على الغطاء النباتي في المنطقة حيث تؤثر. الجدير بالذكر أن العمل على نشر الثقافة البيئية فضلاً عن الثقافة البيئية وزيادة الوعي سواء لدى الأفراد أو الأجهزة الحكومية هو ما يقتضي ضرورة توضيح مفاهيم وأسس ومبادئ الفكر البيئي في نفوس شرائح المجتمع منذ الصغر فاحترام البيئة يجب أن يكون شعوراً داخلياً لدى الجميع

فضلاً عن قيام المسئولين بنشر الثقافة البيئية والتعليم والتوجيه لأن حماية البيئة وحماية الأفراد هدف عام يجب أن تسعى إليه المجتمعات للعيش في بيئة آمنة ونقية .

نتائج الدراسة:

١- يمتلك حوض وادى بيشة تنوعا كبيرا فى امكانيات التنمية به سواء كانت من الدرجة الاولى او الثاية حيث ساعدت الظروف المناخية به ووفرة الامطار بدرجة كبيرة فى بعض مناطق الحوض الى تواجد التنمية الزراعية بالحوض .

٢- لعبت الصورة التضاريسية للحوض دورا كبيرة فى بعثرة النمط العمرانى بالحوض على محاور معينة معظمها يرتبط بمجارى الاودية فى المنطقة .

٣- تتمتع المنطقة بشبكة طرق جيدة تساعد بصورة عامة على تحقيق التنمية فى بعض المناطق

٤- اظهرت الدراسة الهيدرولوجية للحوض امكانية الاستفادة بقدر كبير من مياه الحوض فى التنمية .

٥- لعبت الجيومورفولوجيا دورا هاما فى تحديد درجات التنمية سواء كعامل جذب او طرد للتنمية بكافة اشكالها فى حوض وادى بيشة .

٦- تعددت المحددات الجيومورفولوجية للتمنية في الحوض وتشتمل على :

- الانحدارات الحادة والتضاريس الوعرة ببعض المواقع في الحوض.
- مناطق التجمعات الرملية وخاصة بالقرب من مصب الوادي .
- بعض المشاكل المناخية الناتجة عن الارتفاع الشاهق مما أدى لقلة الأوكسجين في بعض مناطق الحوض .
- المحميات الطبيعية في المنطقة والتي تعوق التنمية في بعض القطاعات وان ساعدت على وجود التنمية السياحية بالحوض .
- مصبات الأودية والمجاري المائية والتي تشكل خطر السيول .

المراجع

أولا : المراجع العربية :

١- أحمد سالم صالح (١٩٨٩): الأخطار الطبيعية على القطاع الشرقى من طريق نويبع / النفق الدولى، دراسة جيومورفولوجية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٢١، القاهرة.

٢- أحمد سالم صالح (١٩٩٩): "السيول فى الصحارى نظرياً وعمليا"، دار الكتاب الحديث، القاهرة.

٣- أحمد زايد عبد الله (٢٠٠٦) المخاطر الجيومورفولوجية بمراكز العمران على ساحل البحر الأحمر في مصر ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ،جامعة القاهرة.

٤- إسلام سلامة محمد مصطفى (٢٠٠٤) الأخطار الجيومورفولوجية في منطقة أسيوط ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ،كلية الآداب ، جامعة الزقازيق (فرع بنها).

٥- ابراهيم الاحيدب (١٩٩٢):توزيع الأمطار في جنوب المملكة العربية السعودية، معهد البحوث والدراسات العربية، العدد٥٥، القاهرة.

٦- طارق زكريا إبراهيم سالم (٢٠٠٦) الضوابط الطبوغرافية والمناخية لتوزيع النبات الطبيعي في عسير، المجلة الجغرافية العربية، القاهرة.

٧- فضل محمد الايوبى (٢٠٠٣) الحوض الادنى لوادى بيشة دراسة جغرافية ،مجلة دارة الملك عبد العزيز ، العدد الرابع ، جدة .

٨- عبد الحفيظ سقا (١٩٩٨) أحواض التصريف المائي السطحي وعلاقته بجيومورفولوجية للمنطقة الغربية بالمملكة العربية السعودية، جامعة الملك عبدالعزيز ، جدة .

٩- عبد الحميد كليو ، ٢٠٠١ : الحفر الوعائية في جزر أسوان الصخرية – دراسة جيومورفولوجية ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٢٥٠ ، الكويت

١٠- عبد الرحمن صادق الشريف .(١٩٩٤ م):جغرافية المملكة العربية السعودية، دار المريخ، جدة

١١- عبد الله الوليعى .(١٩٩٧):تغييرات المناخ في المنطقة الجافة:دراسة حالة المملكة العربية السعودية، الكتاب الجغرافي السنوي، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ، الرياض

١٢- عطا الله فاروق عبد النبي حسانين : التنمية السياحية المستدامة دراسة تقويمية لبعض معايير التخطيط بقطاع الغردقة – سفاجا ، رسالة ماجستير ، كلية السياحة والفنادق ، جامعة القاهرة ، فرع الفيوم ،

٢٠٠٣ م
١٣-محمد سعيد السلاوى ، ١٩٨٩ : هيدرولوجية المياه السطحية ، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، طرابلس ، ليبيا .
١٤-محمد صبري محسوب (١٩٩٧) جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، دار الفكر العربي ، القاهرة
١٥-محمد صبري محسوب ، ٢٠٠٢ : البيئة الطبيعية – خصائصها وتفاعل الإنسان معها ، دار الفكر العربي ، القاهرة
١٦-محمد فضيل بوروبة (١٩٩٩) المدلول الجيومورفولوجي للمتغيرات المورفومترية بالحوض الهيدروغرافى لوادي الكبير الرمال (التل الشرقي – الجزائر) ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٢٢٩ ، الكويت
١٧-محمد مجدى مصطفى تراب (٢٠٠٥) اشكال سطح الارض ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٤٩٥ص.
١٨-محمد مرسي الحريري (١٩٩١)، جغرافية السياحة ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
١٩-محمود محمد خضر (١٩٩٧): "الأخطار الجيومورفولوجية الرئيسية فى مصر، مع التركيز على السيول فى بعض مناطق وادى النيل"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس.١٧
٢٠-يوسف شوقي يوسف ، ١٩٩٩ : حوض وادي بعبع بشبة جزيرة سيناء –دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة الزقازيق.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

1- Aly, S.M., (1983): Distribution adn orientation of dykes in the central Eastem Desert of Egypt , Delta. J. Sci., Tanta Univ., V., 7, No. 2
2- Bagnold, R. A. (1954): the Physics of Blown Sand and Desert Dunes, Methuen, London
3- COOTON , C.A., (1950): Tectonic scarps and fault valleys, Bull Geol., Soc. Amer., V., 61 .
4- Cooke, R., Warren, A; Goudie, A. (1993): Desert Geomorphology, UCL Pres Limited, London.
5- FAIRBRIDGE, R.W. (1968): The encyclopedia of geomorphology, New York Vol, 3, .

6- HORTON, R.E., (1945): Drainage basin characteristic, geophysics. Union. Trans., V., 13, PP. 350-361.
7- Miller, V., (1953): Aquantitative Geomorphic Study of Drainage Basin Characteristics in the Clinch Mountain Area, project NR 389 – 042, Tech. Rept.3., Columbia uni
8- Pye, K. & Tsoar, H. (1990): Aeolian Sand and Sand Dunes, Unwin Hyman Ltd, London
9- Weyman, D. R.(1975) Runoff processes and stream flow 9- modeling. Oxford University Press, London.
10- Wilson, E.M.(1980) Engineering Hydrology. Elbs and Macmillan, London