كفاءة مجرى نهر دجلة في التصريف الاستثنائي بين قريتي الدوجمة والسندية في قضاء الخالص / محافظة ديالى

الكلمة المفتاح: نهر دجلة ،الكفاءة ،الانهار

البحث مستل من رسالة ماجستير

ا.م.د اسحق صالح العكام نجاح صالح هادي

جامعة بغداد / كلية التربية للبنات

alakaam73@yahoo.com hadnja@yahoo.com

الملخص

تناولت الدراسة كفاءة مجرى نهر دجلة من قرية الدوجمة وصولا الى قرية السندية التابعة لقضاء الخالص في محافظة ديالى وبطول ٢١,٩كم من ناحية قابليته على استيعاب كميات المياه الواردة الى النهر في أثناء حدوث تصريف مائي عالٍ (تصريف استثنائي).

ان وجود تباين في المقاطع العرضية لمجرى نهر دجلة أدى الى وجود تباين في كفاءة المجرى في منطقة الدراسة بالاعتماد على المعيار المستخدم، حيث تبين أنَّ المقاطع العرضية الكفؤة هي(١و٦و٧و٩و١٠و١١و١٢و١٥) عند استخدام معيار المقاطع العرضية وعند استخدام معيار كفاءة المنعطفات النهرية نجد أن ثنية الدوجمة هي الثنية الكفوءة مقارنة بثنية السندية وزنبور، واذا ما اعتمدنا كفاءة تضرس قاع المجرى نجد أنَّ المقاطع الكفوءة هي(٢و٤و٥و٦و٧و٨ و١١و١٢و ١٣و١٤ و١٥).

المقدمة

إنَّ قابلية النهر على التعرية تعرف من خلال مفهومين هما القدرة Capacity: وتعني الوزن الاجمالي لحمولة النهر، والمفهوم الثاني السعة competence: التي تعني وزن وحجم اكبر المفتتات التي يتمكن النهر من حملها او تحريكها على قاعه[١]. ويعتمد النهر في عملية التعرية ونقل المفتتات على كمية التصريف وسرعة التيار فالعلاقة طردية بين كفاءة النهر وقدرته على حمل المفتتات وبين كمية التصريف وسرعة التيار المائي، فإذا ما

تضاعفت السرعة يتكمن النهر من نقل رواسب صخرية يزيد وزنها ست مرات طبقا لقانون القوة السادسة لسرعة النهر*.

أما الكفاءة في هذه الدراسة فتتمثل في قدرة النهر أو المجرى المائي في منطقة الدراسة على استيعاب اكبر قدر ممكن من مياه الفيضان الاستثنائي ومعرفة مدى قابلية المقاطع العرضية للنهر على تحمل حجم المياه المارة و استيعابها في أثناء مدة حدوث الفيضان.

إنَّ كمية المياه التي تهدر أو حجمها مسألة نسبية، حيث إنَّ كل مجرى مائي يفقد جزءاً نسبياً من مياهه في اثناء جريانه سواء بالتسرب أو التبخر أو الفيضان أو حتى بالاستغلال البشري، لكن نسبة ما يفقده المجرى من مجموع التصريف المائي هي المحك الذي قد تستدعي الضرورة والأهمية القصوى إلى ضبطه والتحكم به لما له من تأثير مهمٍ ومباشر على مجرى النهر والعمليات الجيومورفولوجية السائدة، لذا يمكن تعريف المجرى الكفؤ بأنَّه المجرى المائي الذي يقوم بنقل تصريفه المائي بدون إهدارات كبيرة من المياه التي يتسبب فيها شكل القناة المائية وعمقها وتشعبها وتثنيها [٢].

أي إن المجرى المائي يجب أنْ يخضع إلى التهذيب والترويض للسيطرة البشرية وكبح جماحه ،حيث يقصد بتهذيب النهر العناية بالحيز(المجرى) الذي تجري فيه المياه في مستوياتها ومناسيبها كافة وصيانته من أيِّ احتمال من الاحتمالات التي تعرض الايراد المائي الوارد إلى النهر لصورة من صور الضياع والخطر وعدم الاستغلال الأمثل لهذه المورد الطبيعي المهم التي تعرض أراضي السهل الفيضي الواقعة على جانبي النهر في منطقة الدراسة المزروعة منها وغير المزروعة لخطر الفيضان والغرق وارتفاع التصاريف المائية والعمل على تهديد الحياة البشرية والزراعية والعمران المشيد على ضفاف النهر، بسبب قلة الانحدار في مجرى النهر الأمر الذي يؤدي إلى اتساع المقطع العرضي على حساب عمقه ما يجعل المياه الجارية في حالة هيجان واضطراب شديدين يمكنها من أنْ تؤثر تأثيرا واضحا على صورة مجرى النهر.

---

* يقصد بالقوة السادسة إنَّها إذا زادت سرعة النهر إلى الضعف فأنَّ حمولته تتضاعف ٦٤مرة كما في المعادلة التالية:

ح= س^{٦} حيث ح = حمولة النهر غم/لتر^{٣} و س = سرعة التيار م/ثا ينظر: محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، دار الفكر العربي ،٢٠٠١، ص ١٠٧.

مشكلة الدراسة: هل تتباين المقاطع العرضية لمجرى النهر في استيعاب مياه الفيضان في حالة حصول تصريف استثنائي خلال المجرى المائي بوضعه الحالي؟

فرضية الدراسة: لا تستوعب قناة النهر ارتفاع مناسيب المياه في منطقة الدراسة في حالة حصول تصريف مائي استثنائي بسبب تباين المقاطع العرضية.

حدود الدراسة:

الحدود المكانية: تمتد حدود منطقة الدراسة لتشمل مجرى نهر دجلة من قرية الدوجمة وصولا الى قرية السندية التابعتين اداريا لقضاء الخالص احد اقضية محافظة ديالى والواقع في الجزء الغربي من سهول ديالى وبطول ٢١,٩٧كم والتي تعد جزء من السهل الرسوبي، حيث تمتد فلكيا ما بين خطي طول ٤٤,٢٢ـ٤٤,٢٨ شرقا ودائرتي عرض ٣٣,٥٤ ـ ٣٣,٥٨ شمالا ،وتمثل الحد الفاصل ما بين محافظتي ديالى و صلاح الدين كما في الخريطة (١).

هدف الدراسة :تحديد كفاءة المجرى المائي في التصاريف الاستثنائية في منطقة الدراسة .

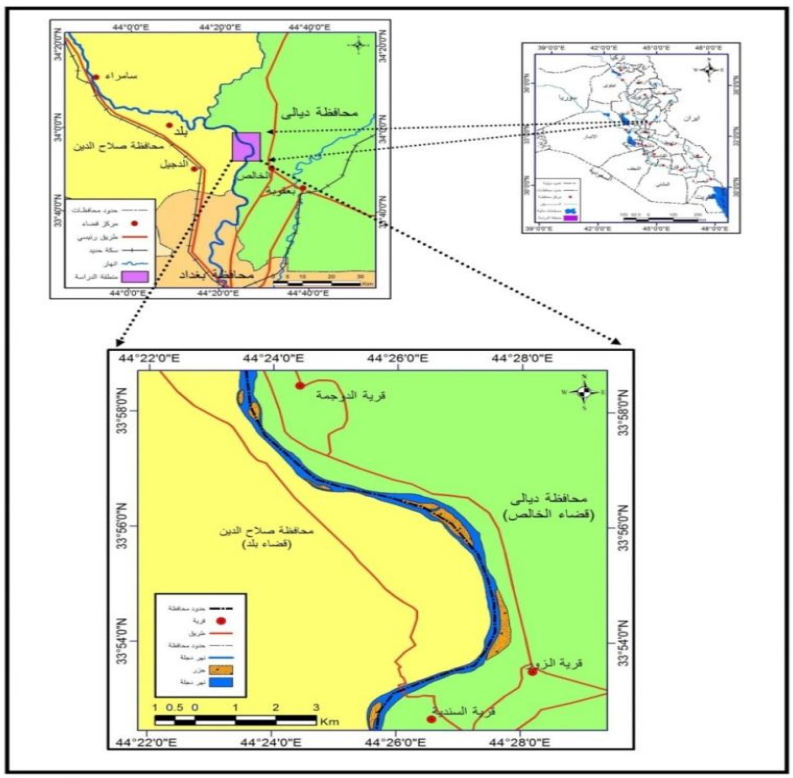
❖ **هيكلية الدراسة :يتضمن البحث ثلاثة معايير**

أولا: كفاءة أبعاد المقاطع العرضية والضفاف النهرية .

ثانيا: كفاءة المنعطفات النهرية.

ثالثا: كفاءة رواسب قاع المجرى .

خريطة (1)
موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر : وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس 1: 1000000، لسنة 2012.

أولا : كفاءة أبعاد المقاطع العرضية والضفاف النهرية

من الجدول (١) الذي يوضح أبعاد المقاطع العرضية لمجرى نهر دجلة في منطقة الدراسة نجد أنَّها بصورة عامة ذات عرض أكبر من عمق المجرى إذ يصل إلى ١٠٧ مرة ضعف العمق، وهذا دلالة على ضحالة المجرى، إذ إنَّ العمق لا يتجاوز معدله عن ٣,٥م وهي ذات مناسيب قريبة من الضفة بمعدل تصريف اعتيادي، فإذا ما ارتفع التصريف الى تصريف استثنائي (اكثر من ٩٠٠م٢/ثا) يصبح المنسوب أعلى من الضفة وهو يتكرر في الأقل كل سنتين بمعدل منسوب يصل إلى اكثر من ٣٨,٥م وهو يكفي لطغيان مياه النهر على جوانب المجرى ،وكما هو معلوم ان هنالك علاقة طردية ما بين التصريف والمنسوب ففي حالة ارتفاع التصريف المائي للنهر ولاسيما خلال مواسم الفيضان سيؤدي إلى ارتفاع المنسوب المائي وبالتالي قد يؤدي إلى غمر الأراضي المجاورة للنهر وبخاصة في بعض الأجزاء التي ينخفض فيها ارتفاع الضفاف عن مستوى النهر حيث تكون قريبة من مستوى المياه اذ نجد انه كلما يزداد التصريف ٢٠٠م٣/ثا عن المعدل العام يرتفع المنسوب بنسبة ٣% عن الارتفاع الاعتيادي وهي نسبة كافية لطغيان المياه على ضفاف النهر، وبالاعتماد على معادلة احتمالية تكرار الفيضان نجد ان زيادة التصريف العالي يتكرر كل ٣ـ ٤ سنة وهي مدّة مقاربة تزيد من حدة الفيضان، وهي تشير إلى عدم كفاءة المقاطع العرضية لاستيعاب التصريف الاستثنائي. كما في الشكل (١).

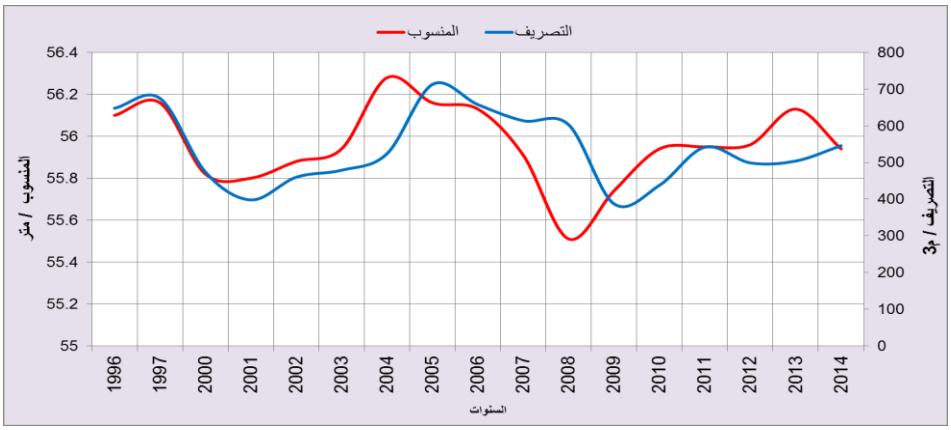
الجدول (١) خصائص المقاطع العرضية في منطقة الدراسة

رقم المقطع	أعلى عمق/ م	أقل عمق/ م	معدل العمق/ م	عرض المجرى/ متر	المحيط المبتل / متر	مساحة المقطع العرضي/ م٢	مساحة الرواسب/ م٢	معامل شكل المجرى	قيمة الشكل الهندسي
١	٣,١٩	١,٢	٢,٢	٢٨٢	٦٠٤,٧	٧٤٠,١	١٢٠,٨	٨٨,٤	١,٤٥
٢	٢,١٨	١,٢٤	١,٧١	٢٤٣	٢٦٧	٤٦٥	٢٥,٧	١١١,٥	١,٢٧
٣	٢,١٩	٠,١٩	١,١٩	٢٠١,٦	٢٢٦,٩	٣٥٨	٦٥,٥	١١١,٥	١,٨٤
٤	٣,٢١	٢,٢١	٢,٧١	١٨٠	٢١٩,٧	٤٣٢,١٦	١٠٥	٥٦,١	١,١٨
٥	٣,١٥	٢,١١	٢,٦٣	١٨٢,٢	٢١٣,٨	٤٢١,٤	١١٠,١	٥٧,٧	١,١٩
٦	٣,١٤	٢,١٥	٣,١٤	١٦٣,٣	١٩٩,٩	٤٥٣,٨	١١٠,٠٧	٥٢,١	١
٧	٣,١٩	٢,١٩	٢,٦٩	٢٦٢	٢٩٢,٨	٦٦٧,٨	١١٠,٠٤	٨٢,١	١,١٨
٨	٣	٢	٢,٥	٤٧٣	٣٧١,٣	٦٩٤,٥	١٥٩٩,٦	١٥٧,٦	١,٢
٩	٥	٢	٣,٥	٢٥٥	٣٠٥	٧٣٧,١	٤٠٤,٢	٥١	١,٤٢
١٠	٣	١,٧٨	٢,٣٩	٢٢٣	٢٥٣,١	٥٤٤,٤	٨٥,٨	٧٤,٣	١,٢٥

١١	٣	٢	٢,٥	٢٥٠	٢٨٦,٤	٦٧٠,٢	٥٢,٥	٨٣,٣	١,٢
١٢	٣	٢	٢,٥	٢١٣	٢٤٣	٥٢٧,١٩	٧٠,١	٧١	١,٢
١٣	٣	٢	٢,٥	٤٦٥,١	٢٦٤,٤٦	٤٣٢,٦	١٢٩٩,٦	١٥٥,١	١,٢
١٤	٢,٩	١,٩	٢,٤	٤٣٢	٤٤٠,٧	٩١٢	٤٢٤	١٤٨,٩	١,٢
١٥	٣	١,٩٥	٣	٢٢٢	٢٦٠,٣	٥٩٣	٨٦١,٨	٧٤	١
المعدل	٣,٠٧	١,٧٥	٢,٥	٢٦٩,٨	٢٩٦,٦	٥٧٦,٦	٣٢٨,١		

المصدر: الدراسة الميدانية ومرئية فضائية لعام ٢٠١٣ باستخدام برنامج Arc Map 9.3

الشكل (١) العلاقة بين التصريف المائي والمنسوب لنهر دجلة في منطقة الدراسة



المصدر من عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Map 9.3

إجمالا يمكن القول إن قناة النهر تتصف بالخصائص الآتية :

١. كلما زاد عرض المجرى المائي كلما قل عمقه بسبب اتساع المقطع العرضي كما في المقطع ٨ حيث يبلغ متوسط عرض المجرى ٢٦٩,٨م.

٢. تعمل الجزر الموجودة في مجرى النهر على زيادة مساحة المقطع العرضي للمجرى مما يجعلها تساهم في زيادة تشعبه ،واعاقة واضحة لجريان المياه في المجرى.

٣. قناة النهر تتصف بكونها ضحلة بصورة عامة وجوانبها مستوية تقريبا إلا في بعض الاجزاء، حيث يبلغ متوسط عمقها ٢,٥م بينما متوسط العرض ٢٦٩,٨م.

معايير كفاءة المقاطع العرضية

تمثل المقاطع العرضية الحيز الفعلي الذي تجري فيه المياه، وتعد أيضا العائق الفعلي للجريان، فكلما كان المقطع العرضي مناسباً للجريان كلما كان المجرى المائي ذا كفاءة عالية يستوعب مياه التصريف العالية لذلك تم وضع عدة معايير تستند في قياسها على ابعاد المقطع العرضي من حيث المساحة والعرض والعمق وطول المحيط المبتل للتوصل إلى اكثر المقاطع كفاءة وتحديد المقاطع الاقل كفاءة، وتتمثل هذه المعايير بما يأتي:

١. معيار نصف القطر الهيدروليكي.

٢. معيار معامل شكل المجرى.

٣. معيار قيمة الشكل الهندسي، وحسب الأهمية.

١ـ معيار نصف القطر الهيدروليكي.

بعملية حسابية بسيطة يمكن استخراج قيمة نصف القطر الهيدروليكي Hydraulic Radius ، حيث تبين انه كلما كبر نصف القطر الهيدروليكي الناشئ عن صغر المحيط المبتل يكون النهر أكثر فاعلية وكفاءة، لأنه كلما قل معامل الاحتكاك زادت كفاءة المقطع. نصف القطر الهيدروليكي = مساحة المقطع العرضي/طول المحيط المبتل[٣]، وإذا ما اعتمدنا على المعادلة يظهر لنا أنَّ القيم متقاربة، فهي تتراوح ما بين ١,٢٢ للمقطع رقم (١) و٢,٤١ للمقطع رقم (٩) وجاء هذا التقارب من تشابه بيئة المقاطع مع تقاربها من بعضها بعضاً، وتم اعتماد قيمة (٢) الحد الفاصل ما بين كفاءة المقطع إلى عدم الكفاءة لذلك نجد أنَّ المقاطع ١٥,١٤,١٢,١١,١٠,٩,٧,٦مقاطع كفوءة تستوعب التصريف العالي بدون هدر للمياه، إما المقاطع المتبقية فهي مقاطع غير كفوءة كما في الجدول (٢).

الجدول (٢) معيار نصف القطر الهيدروليكي

المقاطع	نصف القطر الهيدروليكي	المعيار
١	١.٢٢	غير كفوء
٢	١.٧٤	غير كفوء
٣	١.٥٧	غير كفوء
٤	١.٩٦	غير كفوء
٥	١.٩٧	غير كفوء
٦	٢.٢٧	كفوء
٧	٢.٢٨	كفوء
٨	١.٨٧	غير كفوء
٩	٢.٤١	كفوء
١٠	٢.١٥	كفوء
١١	٢.٣٤	كفوء
١٢	٢.١٩	كفوء
١٣	١.٦٣	غير كفوء
١٤	٢.٠٦	كفوء
١٥	٢.٢٧	كفوء

من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١)

٢. معيار معامل شكل المجرى

تم تحديد معامل شكل المجرى باعتماد نسبة الشكل (From Ratio) والمتمثلة بقيمة (F) والتي تستخرج من نسبة قيمة الأتساع إلى مقدار العمق وتعكس قيمة (F) الخصائص

الهيدرولوجية للنهر التي أعطت المقطع العرضي شكله النهائي[٤]، فإذا انخفضت القيمة فإنَّ هذا يدل على أنَّ عمق النهر أكبر من عرضه وهذه دلالة على شدة حركة النهر وجريانه، أما إذا ارتفعت القيمة فيكون عكس ما سبق، ومن الجدول(٣) نجد أنَّ القيم مرتفعة بشكل واضح جدا تتباين ما بين ٥١ للمقطع رقم ٩ الى ١٥٧,٦ للمقطع رقم ٨، وهي دلالة على زيادة عرض المجرى على عمقه لكن يمكن اعتبار المقاطع ذات القيم أقل من ١٠٠ هي مقاطع كفوءة، وتتمثل بالمقاطع ١٥,١٢,١١,١٠,٩,٧,٦,٥,٤,١ هي مقاطع كفوءة تتعادل فيها نسبة العرض الى العمق في حين يمكن اعتبار بقية المقاطع التي تتمثل بالمقاطع ١٤,١٣,٨,٣,٢ بأنَّها مقاطع غير كفوءة.

الجدول (٣) معيار معامل شكل المجرى

المقاطع	معامل شكل المجرى	المعيار
١	٨٨.٤	كفوء
٢	١١١.٥	غير كفوء
٣	١١١.٥	غير كفوء
٤	٥٦.١	كفوء
٥	٥٧.٧	كفوء
٦	٥٢.١	كفوء
٧	٨٢.١	كفوء
٨	١٥٧.٦	غير كفوء
٩	٥١	كفوء
١٠	٧٤.٣	كفوء
١١	٨٣.٣	كفوء
١٢	٧١	كفوء
١٣	١٥٥.١	غير كفوء
١٤	١٤٨.٩	غير كفوء
١٥	٧٤	كفوء

من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (١)

٣.معيار قيمة الشكل الهندسي:

يمثل هذا المعيار الشكل الهندسي للمقطع العرضي الذي يمكن استخراجه من المعادلة الآتية:

$$X=2\ (Dmx - Dmi)/A$$

إذ إن X= قيمة الشكل الهندسي ، Dmx =اقصى عمق في المجرى

Dmi=العمق عند منتصف المقطع ،A = مساحة المقطع العرضي

وناتج العلاقة يحدد شكل المجرى فإذا كان الناتج ١ يكون شكل المجرى مستطيل واذا كان ١,٥ يكون المجرى قطعاً مكافئاً وإذا كان اكثر من ٢ يكون المقطع مثلث[٥]، ومن الجدول (٤) نجد أنَّ القيم تراوحت ما بين ١ و١,٨٤ ولم تظهر قيم اعلى من ٢ وهذا يشير إلى أنَّ معظم المقاطع العرضية هي ذات شكل مستطيل باستثناء المقاطع ٩,٣,١ يمكن اعتبارها مقاطع كفوءة لأنَّها ذات شكل قطع مكافئ.

الجدول (٤) معيار قيمة الشكل الهندسي

المقاطع	قيمة الشكل الهندسي	الشكل	المعيار
١	١.٤٥	قطع مكافئ	كفوء
٢	١.٢٧	مستطيل	غير كفوء
٣	١.٨٤	قطع مكافئ	كفوء
٤	١.١٨	مستطيل	غير كفوء
٥	١.١٩	مستطيل	غير كفوء
٦	١	مستطيل	غير كفوء
٧	١.١٨	مستطيل	غير كفوء
٨	١.٢	مستطيل	غير كفوء
٩	١.٤٢	قطع مكافئ	كفوء
١٠	١.٢٥	مستطيل	غير كفوء
١١	١.٢	مستطيل	غير كفوء
١٢	١.٢	مستطيل	غير كفوء
١٣	١.٢	مستطيل	غير كفوء
١٤	١.٢	مستطيل	غير كفوء
١٥	١	مستطيل	غير كفوء

من عمل الباحثة باعتماد على الجدول (١)

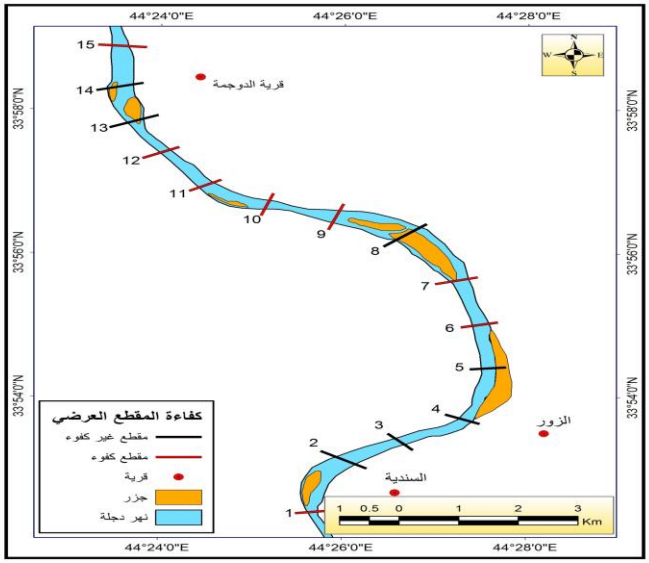
مما تقدم نستنتج أن كفاءة المقاطع العرضية تتباين من مقطع إلى آخر وفق المعيار المستخدم، حيث ان لكل مقطع عرضي من النهر خصائصه المورفومترية التي يجب وضعها في الاعتبار منذ بداية العمل على اجراء التعديل المقترح لكي يتم الوصول الى افضل النتائج المطلوبة لرفع كفاءة المجرى عن طريق تعديل شكل المقطع العرضي وتحسينه واعادة توزيع مساحة المقطع العرضي وطول المحيط المبتل، كما في الجدول(٥) و الخريطة (٢)، حيث تبين ان المقاطع العرضية التي تكون قادرة على استيعاب كميات المياه الواردة الى مجرى النهر في منطقة الدراسة اثناء حدوث تصريف استثنائي هي المقاطع ١و ٦و٧و٩و ١٠و ١١و١٢و١٥، في حين أنَّ المقاطع التي لا تكون قادرة على استيعاب كميات المياه ومن ثم الى طغيان المياه على ضفاف المجرى هي المقاطع ٢و٣و٤و٥و٨و١٣و١٤.

الجدول (٥) معايير كفاءة المقاطع العرضية في منطقة الدراسة

المقاطع	معيار نصف القطر الهيدروليكي	معيار شكل المجرى المائي	معيار الشكل الهندسي	النتيجة
١	غير كفوء	كفوء	كفوء	كفوء
٢	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء
٣	غير كفوء	غير كفوء	كفوء	غير كفوء
٤	غير كفوء	كفوء	غير كفوء	غير كفوء
٥	غير كفوء	كفوء	غير كفوء	غير كفوء
٦	كفوء	كفوء	غير كفوء	كفوء
٧	كفوء	كفوء	غير كفوء	كفوء
٨	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء
٩	كفوء	كفوء	كفوء	كفوء
١٠	كفوء	كفوء	غير كفوء	كفوء
١١	كفوء	كفوء	غير كفوء	كفوء
١٢	كفوء	كفوء	غير كفوء	كفوء
١٣	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء
١٤	كفوء	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء
١٥	كفوء	كفوء	غير كفوء	كفوء

من عمل الباحثة باعتماد على الجدول (٢) و(٣) و(٤)

الخريطة (٢) معايير كفاءة المقاطع العرضية



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Map 9.3.

فعندما ترتفع التصاريف المائية يزداد عمل التعرية في جانب والترسيب في الجانب المقابل في حين إن قلة التصاريف المائية تؤدي إلى زيادة الترسيب وقلة الترسيب وبالتالي تقدم الضفاف من جهة وعدم تراجعها من الجهة المقابلة ومن ثم يؤدي ذلك إلى ضيق المجرى .

ثانيا: كفاءة ابعاد المنعطفات النهرية:

أنَّ منطقة الدراسة تتكون من ثلاثة التواءات تتمثل بثنية الدوجمة ومنعطف زنبور وثنية السندية حيث تتمّيز ثنية الدوجمة بكونها الالتواء الوحيد التي يتميز بالتناظر، في حين تتميز ثنية زنبور وثنية السندية بعدم التناظر.

وإذا ما رجعنا الخريطة(٢) لوجدنا أن كل منعطف وثنية يتكون من عدد من المقاطع العرضية لنهر دجلة في منطقة الدراسة، إذ تتكون ثنية الدوجمة من(٥) مقاطع عرضية ومنعطف زنبور يتكون من(٥) مقاطع عرضية وثنية السندية تتكون من(٥) مقاطع عرضية أيضاً.

❖ **معايير كفاءة المنعطفات النهرية**

١. طول المجرى المنثني:

يتمثل هذا المعيار في معرفة طول مدة موجة الفيضان في كلّ منعطف اعتمادا على طول المنعطفات في منطقة الدراسة، فكلما زاد طول المجرى في المنعطف كلما زادت احتمالية خطر الفيضان على ضفاف النهر ومن ثم قلة كفاءة المجرى، ويمكن اعتبار ثنية زنبور وثنية الدوجمة هي ثنيات غير كفوءة لطول المجرى فيها واحتمالية حدوث الفيضان.

٢. معدل عرض المجرى في المنعطف:

يمثل هذا المعيار درجة استيعاب المجرى للمياه اعتمادا على عرض المجرى في كل منعطف، فكلما زاد عرض المجرى في منعطف معين زاد من قدرته على استيعاب المياه ويقلل من خطر الفيضان، وبذلك يكون اكثر كفاءة.

يتباين عرض المجرى في كل منعطف في منطقة الدراسة، فقد بلغ معدل العرض في ثنية الدوجمة ٣١٦,٤م وزنبور ٢٧٥,٢م والسندية ١٤٥,٣م، وبذلك نجد أنَّ ثنية الدوجمة هي الأكثر كفاءة بين الثنيات الأخرى، إذا يتم تصريف المياه بسهولة من دون أي عائق الذي بدوره يقلل من سرعة التيار.

٣. معامل الانعطاف:

يمثل هذا المعيار اقتراب أو ابتعاد المجرى من الاستقامة، فكلما كان المجرى ذا معامل انعطاف قليل زاد من قدرة المجرى على تصريف أكبر قدر من المياه، إذ تقل فيها عملية الاحتكاك في جوانب المجرى، ويصبح المجرى أكثر كفاءة، نجد أنَّ معامل الانعطاف لثنية الدوجمة١,١ و زنبور ١,٦ والسندية ١,٣وبذلك تصبح ثنية الدوجمة اكثر كفاءة من الثنيات

الأخرى التي تعكس استقامتها وسهولة الجريان المائي فيها، يتبين من الجدول(٦) و الخريطة(٣) أنَّ ثنية الدوجمة تعدّ ثنية كفوءة مقارنة بثنية السندية وزنبور، فوجود تباين في الأشكال والمظاهر الجيومورفولوجية يؤدي إلى تقليل من كفاءة المجرى من خلال تقليل سرعة التيار المائي؛ بسبب اعتراضها سيره في المجرى المائي ومن ثم تنعكس آثار استمرار عمليّتي التعرية والترسيب على زيادة طول المجرى ،وبذلك تزداد المسافة التي تقطعها موجة الفيضان مما يزيد من خطرها وتأثيرها على المناطق الواقعة على جانبي النهر، مما يدل على أنَّه كلما زاد معامل الانعطاف زاد خطر الفيضان والعكس صحيح، لذا يفضل إجراء تعديل على المنعطفات نفسها من دون تغير مسار مجرى النهر، وهو العمل على وضع رؤوس وتكسيات على جانبي النهر في المقاطع العرضية التي يزيد فيها نشاط التعرية وعملها والترسيب في المنعطفات ، إذ يتم وضع الرؤوس في الجوانب المقعرة ، لأنها عرضة لتأثير تيار الماء القوي والسريع حيث يتم تثبيتها بشكل قوي على شكل جدران قوية ذات سطح املس تعمل على اسناد الضفاف وزيادة قدرتها على التحمل حيث تثبت من أسفل أقصى موضع في القاع إلى أقصى ارتفاع يصل إليه منسوب المياه في الجانب المقعر في موسم الفيضان.

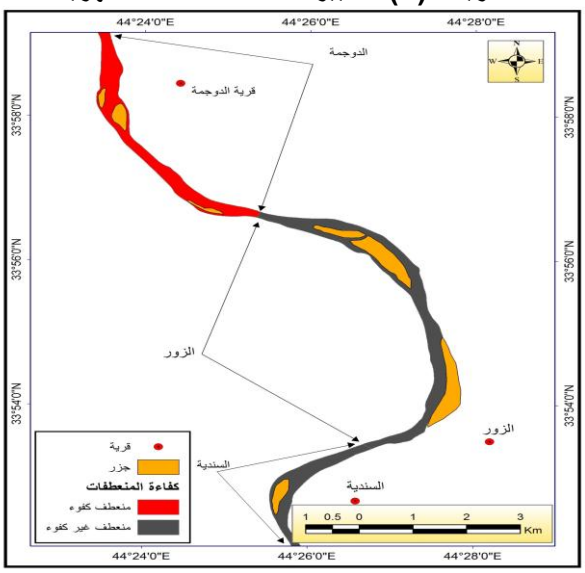
أما التكسيات التي تعمل على زيادة الصلابة وقدرة التحّمل و مقاومة عمليات النحت والتعرية المائية حيث تشبه الحائط الذي يغطي جانب المجرى ويتكون من الاحجار والصخور الصلبة التي يتم ترتيبها بشكل منتظم يشبه المصفوفة من أسفل القاع حتى اقصى امتداد للماء وتساعد هذه التكسية المجرى المائي على تقليل كميات الترشح والتسرب للمياه على جانبي النهر وما ينتج عنها من مشاكل في الأراضي الزراعية.

الجدول (٦) معايير كفاءة المنعطفات النهرية

الثنية	معيار طول المجرى المنثني	معيار معدل عرض المجرى	معدل معامل الانعطاف	النتيجة
الدوجمة	غير كفوء	كفوء	كفوء	كفوء
زنبور	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء
السندية	كفوء	غير كفوء	غير كفوء	غير كفوء

من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية

الخريطة (٣) معايير كفاءة المنعطفات النهرية



المصدر من عمل الباحثة باعتماد على برنامج Arc Map 9.3.

ثالثا: كفاءة رواسب قاع المجرى

تتباين مساحة الرواسب في المقاطع العرضية لمجرى النهر تباينًا كبيرًا، إذ تتراوح ما بين ٢٥,٧ـ ١٥٩٩,٦م٢ وكما هو معروف فإنَّ تعميق المقطع العرضي أو مجرى النهر ليس بالأمر الهين أو السهل، والعمل على ازاحة وكري ما يعادل ٥٤٤٤,٨١ م٢ وبمعدل ٣٢٨,١م٢ من المواد الطينية والرملية والغرينية التي سيحل محلها الحجم نفسه من المياه مما يعني استمرارية المحافظة على مناسيب سطح المياه في المجرى المائي، يحتاج إلى جهود مضنية لاسيما مع قلة الانحدار في مجرى النهر تسبب انخفاض سرعة التيار المائي ومن ثم تؤدي إلى أنْ يلقي النهر الحمولة النهرية التي ينقلها وذلك لعدم امتلاكه قوة قادرة على حمل هذه الحمولة بعد انخفاض الانحدار، ولكي يستطيع النهر نقل الحمولة النهرية والرواسب يجب أنْ تكون الطاقة المتاحة قادرة على التغلب على قوة الاحتكاك وهذا يحتاج زيادة التصريف المائي لكي يتمكن النهر من نقل الرواسب وهذا سيساعد على زيادة عمق المجرى، لكن في حالة تضرس القاع سيقل التصريف حيث يؤثر تضرس القاع تأثيراً مباشراً في استهلاك طاقة النهر عن طريق الاحتكاك حيث يزداد استهلاك الطاقة في حالة زيادة كمية الحمولة النهرية وتضرس القاع فضلا عن قلة انحدار المجرى كما هو الحال في أثناء ارتفاع التصاريف المائية التي تكون مشبعة بالحمولة والرواسب التي تعمل على ترسيبها في مجرى النهر بعد مرور الذروة الفيضانية مما ينتج عنها أشكال جيومورفولوجية ترسيبية لها دور في التقليل من استيعاب مجرى النهر لكميات المياه الواردة للنهر، وهذا يعني إنَّه كلما زاد التضرس في المقاطع العرضية قلت الكفاءة بسبب نشاط عملية الترسيب والتقليل من عمق

المقطع وبالتالي عدم قدرته على استيعاب كميات المياه الواردة في اثناء التصريف العالي، مما يؤدي إلى غمر المقطع وفيضانه ، من خلال تطبيق معادلة نسبة تضرس المجرى التي تساوي الفرق في منسوب سطح المجرى م/ طول المجرى كم(٦).

من ملاحظة الجدول (٧) والخريطة (٤) نجد القيم متقاربة حيث تراوحت ما بين ٠,٠٥ - ٠,١٦، وقد تم اعتماد قيمة ٠,١ كحد فاصل ما بين كفاءة المقطع من عدمه لذلك نجد أنَّ المقاطع ١٠,٩,٣,١هي مقاطع غير كفوءة مقارنة ببقية المقاطع الاخرى التي تتصف بكفاءتها حيث أنَّه كلما زادت نسبة التضرس قلت نسبة الكفاءة للمقاطع العرضية، ذلك بسبب زيادة عملية الترسيب وانخفاض عمق المجرى المائي في المقطع، من جانب آخر تحدد كفاءة مجرى النهر من خلال قابليته على نقل أكبر حجم من الرواسب والمفتتات الصخرية وهو معلوم السرعة، فكلما زادت سرعة الجريان استطاع النهر نقل حمولة أكبر إذ تتباين كفاءة النهر وفقا لقانون القوة السادسة لسرعة المياه فحين تزداد سرعة النهر الى الضعف تزداد كفاءته ست مرات، وبمعنى آخر إنَّه عندما تزداد سرعة النهر إلى الضعف فإنَّ قابليته على نقل الكتل الصخرية تزداد ست مرات.

الجدول (٧) نسبة التضرس للمقاطع العرضية

المقاطع	الفرق في المنسوب	نسبة التضرس	المعيار
١	١.٩٩	٠.١١	غير كفوء
٢	٠.٩٤	٠.٠٥	كفوء
٣	٢	٠.١١	غير كفوء
٤	١	٠.٠٥	كفوء
٥	١.٠٤	٠.٠٥	كفوء
٦	٠.٩٩	٠.٠٥	كفوء
٧	١	٠.٠٥	كفوء
٨	١	٠.٠٥	كفوء
٩	٣	٠.١٦	غير كفوء
١٠	١.٢٢	٠.٠٦	غير كفوء
١١	١	٠.٠٥	كفوء
١٢	١	٠.٠٥	كفوء
١٣	١	٠.٠٥	كفوء
١٤	١	٠.٠٥	كفوء
١٥	١.٠٥	٠.٠٥	كفوء

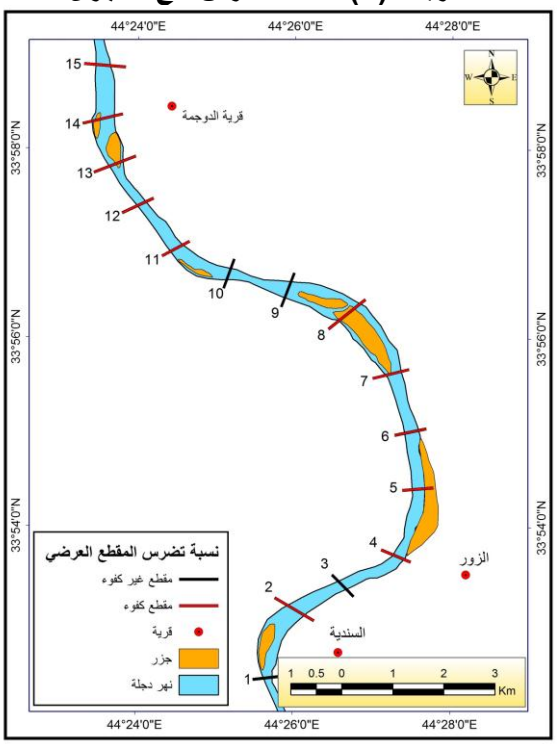
المصدر من عمل الباحثة باعتماد على بيانات الجدول رقم (١)

لقد بينت الدراسة الميدانية أنَّ مجرى النهر في منطقة الدراسة يحتوي على ٧ جزر نهرية تتوزع بشكل عشوائي على المقاطع العرضية ضمن المجرى المائي في منطقة الدراسة والتي تعمل على إعاقة جريان المياه في النهر، يمتد بعضها على أكثر من مقطع عرضي ،حيث تقع الجزرة رقم ١ ضمن المقطع رقم١ والجزرة رقم ٢ تمتد ما بين المقطع ٥و٦ والجزرة رقم

٣ تمتد ما بين المقطع ٧و٨ والجزرة رقم ٤ ضمن المقطع ٨ والجزرة رقم ٥ تقع ضمن المقطع ١٠ والجزرة رقم ٦تمتد ما بين المقطع ١٢ و١٣ والجزرة رقم ٧ تقع ما بين المقطع ١٤و١٥، وبالرجوع إلى مساحة المقطع العرضي نجد أنَّ مساحة المقاطع العرضية التي تحتوي على الجزر تتباين من مقطع إلى آخر.

لذا من الإجراءات الواجب اتخاذها من أجل رفع كفاءة النهر إجراء اعمال الكري وتنظيف المجرى من الشوائب والرواسب والنباتات الموجودة كافة وإدامة المجرى والمحافظة على العمق المطلوب لاسيما بعد انخفاض التصاريف المائية، خلال موسم الجفاف من خلال التحكم بالإيراد المائي الواصل إلى النهر ولاسيما في موسم الفيضانات العالية التصريف وتنظيم استغلال المياه بشكل يتكافأ مع متطلبات واحتياجات الأنشطة المقامة على جانبي النهر ولاسيما ان فترة ارتفاع التصاريف تتبعها فترة انخفاض التصاريف خلال موسم الجفاف.

الخريطة (٤) كفاءة تضرس قاع المجرى



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Map 9.3.

الاستنتاجات

١. . وجود تغييرات مورفومترية على طول المجرى في منطقة الدراسة وهذا سببه نشاط العمليات الجيومورفولوجية من حيث التعرية والترسيب، عندها تنشط عملية جيومورفولوجية معينة على جانب معين يقابلها نشاط عملية أخرى في جانب آخر.

٢. . تتباين كفاءة المقاطع العرضية حيث أنَّ لكل مقطع عرضي من النهر خصائصه المورفومترية التي تحدد كفاءته وفق المعيار المستخدم.

التوصيات

١. تكسية الضفاف في مواقع قمم المنعطفات النهرية ،مع صيانة التكسيات القديمة وايصالها الى مستوى المنسوب الحالي المنخفض لبروز نهاياتاها ونشاط عملية النحت في اسفلها، و تحديد مسار سير المياه في أعمق النقاط (اي تحديد خط التالوك) في المجرى المائي للمقاطع العرضية .

٢. عدم استغلال منطقة كتوف الانهار المعرضة للهدم في الاستخدامات المختلفة بمسافة امان لاتقل عن ١٠ م.

٣. العمل المشترك والمتواصل مع الدوائر المعنية على إزالة مجرى النهر وكريه من الرواسب والمفتتات النهرية، وذلك من اجل زيادة كفاءة القناة النهرية في استيعاب المياه الواردة إلى المجرى وذلك من خلال زيادة مساحة مقطعها أو بتعميقها أما بإزالة الرواسب الموجودة في المجرى الرئيس للنهر ويتم هذا الأمر بالعادة خلال فصل الصيف (الجفاف) أو الصيهود عندما يقل التصريف المائي.

Abstract

The Efficiency of the Tigris Riverbed in Secondary drainage between Al Dojama and AlSindia Villages, Al Khalis District/ Diyala Province

KeyWords : Tigris river ,Efficiency, River

Najah Salih Hadi Al-Zuhairy
M.A. Student

Asst. Prof. Isaac Salih Mahdi Al Alakaam (Ph.D.)
College of Education for Women /University of Baghdad

This study dealt with the efficiency of the Tigris riverbed between Dojama and Sindia villages, Al Khalis District, Diyala Province which is 21.9 km long considering the capacity of in taking water during high drainage or secondary drainage.

a variation in the cross sections and the efficiency of the riverbed in the study area. Depending on the used criteria, it was noticed that the efficient cross sections are: 1,6,7,9,10,11,12,and 15 when using the cross section criteria. When using the twist efficiency criteria, it was noticed that the twist of Dojama is the most efficient one compared

with those of Sindiah and Zanbour. If we depend on the efficiency of the topography of the riverbed, we will find that the efficient sections are: 2,4,5,6,7,8,11,12,13,14, and 15.

الهوامش

١. عبدالاله رزوقي كربل، علم الأشكال الارضية الجيومورفولوجيا، الدار النموذجية للطباعة والنشر، بيروت، ط١، ٢٠١١، ص١٤٣

٢. محمد محمود طه، تقييم كفاءة مجرى النيل في مصر، بحوث ندرة المياه في الوطن العربي، الجمعية الجغرافية المصرية، المجلد الاول، القاهرة،١٩٩٥م، ص.٤٢٥

٣. خلف حسين الدليمي، التضاريس الأرضية دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية ،دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان ،الطبعة الاولى،٢٠١١، ص.٢٩٧

٤. حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا، مطبعة دار المسيرة، عمان، الاردن، ٢٠٠٤، ص٢٢٠-٢٢١.

٥. اسحق صالح العكام، الدلائل الجيومورفولوجية والبيئية لدخول نهر دجلة مرحلة الشيخوخة في مدينة بغداد، مجلة كلية التربية للبنات. المجلد ٢٤، العدد٢، ٢٠١٣م، ص .٨٥٦

٦. صفاء عبد الأمير رشم الاسدي، أثر شكل حوض شط العرب والمجرى في نظام التصريف، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٥٢، ٢٠٠٢م، ٢٣٥.

المصادر

- الاسدي، صفاء عبد الأمير رشم، أثر شكل حوض شط العرب والمجرى في نظام التصريف، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٥٢، ٢٠٠٢م .
- الدليمي، خلف حسين، التضاريس الأرضية دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية، دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان ،الطبعة الاولى ،٢٠١١.
- سلامة ،حسن رمضان، أصول الجيومورفولوجيا، مطبعة دار المسيرة، عمان، الاردن، ٢٠٠٤.
- طه، محمد محمود، تقييم كفاءة مجرى النيل في مصر، بحوث ندرة المياه في الوطن العربي، الجمعية الجغرافية المصرية، المجلد الاول، القاهرة،١٩٩٥.
- محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، دار الفكر العربي، ٢٠٠١.

- العكام، اسحق صالح، الدلائل الجيومورفولوجية والبيئية لدخول نهر دجلة مرحلة الشيخوخة في مدينة بغداد، مجلة كلية التربية للبنات. المجلد ٢٤، العدد٢، ٢٠١٣م.
- كربل ،عبدالاله رزوقي، علم الأشكال الارضية الجيومورفولوجيا، الدار النموذجية للطباعة والنشر، بيروت، ط١ ،٢٠١١.