Iraqi Journal of Science

ظاهرة الزحف لنهر دجلة وعلاقتها بالتكسية الحجرية في مدينة بغداد.

د.مؤيد جاسم رشيد

قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة بغداد. بغداد-العراق.

المستخلص

يلتوي نهر دجلة في مدينة بغداد في عدة مناطق أهمها التواء الجادرية الذي يلتوي بشكل حاد ومميز وبمقدار تعرج ٤,١ ويليه التواء الكاظمية بمقدار ٢ والتواء العطيفية بمقدار ١,٥. استخدمت الخرائط القديمة والحديثة المدعومة بالصور الجوية والمرئيات الفضائية أيضاً وكذلك تم عمل مسح أرضي ميداني، ومن خلال مطابقة تلك الخرائط نلاحظ ازدياد الإلتواءات شدة وبصورة بطيئة في النصف الأول من القرن الماضي بسبب تأثير تكرار ارتفاع التصاريف وحصول عملية الحت في الجانب المقعر وعملية الترسيب في الجانب المحدب. فبعد منتصف القرن الماضي قلت التصاريف العالية بسبب بناء السدود والخزانات وبالتالي قل نشاط النهر وتوقفت عملية الزحف النهري واقتصرت عملية الزحف النهري داخل حدود مجرى النهر.

تمثل رواسب منطقة الدراسة رواسب حديثة متمثلة بالرمل والغرين والطين. إن طبيعة الترسيب تتحدد بالطاقة النهرية حيث الرمال أولاً في أسفل قاع النهر والتي تمثل بداية الدورة الرسوبية، وتزداد النعومة إلى الأعلى مكونة ظاهرة التناعم إلى الأعلى، وهي ظاهرة مميزة للبيئة النهرية الالتوائية.

أمتاز مشروع تهذيب ضفاف نهر دجلة داخل مدينة بغداد بعمل تكسيه حجرية لجوانب النهر فقط دون قيعانه مما يسهل عملية حدوث نحر سفلي للرواسب الخشنة أسفل التكسية وبالتالي انهيار التكسية الحجرية في عدة مواقع، مما يستدعي وضع معالجات هندسية أهمها رمي أحجار دولومايت كبيرة لمنع حدوث هذه العملية.

THE TIGRIS RIVER CREEP PHENOMENON RELATIONSHIP WITH BANK STONE CLADDING WITHIN BAGHDAD CITY

Moaied J. Rasheed

Department of Earth Science, College of Science, University of Baghdad. Baghdad-Iraq.

Abstract

Tigris River meanders in Baghdad in several areas. Al-Jadiriyah, Al-Kadimia and Al-Atafia are the most important meander that meanders sharp and distinctive with sinuosity reach 4.1, 2 and 1.5 respectively Maps, aerial photographs and satellite images have been used, also surveyed field study, and by matching these maps, reflect and show the increased distortions intensity and slowly in the first half of the last century because of the impact of repeated high discharges and for the erosion in the concave side and the process of deposition in the convex side. After the middle of last century high discharges decreased due to the construction of dams and hence the lower the activity of the river and stopped the river migration and confined within the boundaries of the river downstream. The deposits of the study area represented by Holocene deposits of sand, silt and clay. The nature of the energy of deposition is determined by the river where the sand deposited first at the bottom of the river bed, which represents the beginning of the sediment cycle, the more fine

grains to the top phenomenon fining upwards, a phenomenon characteristic of the fluvial meandering environments. The stone walls made on the banks of the Tigris River within the city of Baghdad, the work of the cladding stone to the sides of the river and did not reached the bottom of the river making it easier to erosion of coarse river deposits, and thus the collapse of cladding with stone usually sites, thereby requiring processors engineering the most important of throwing large Dolomite stones to prevent this process occurs.

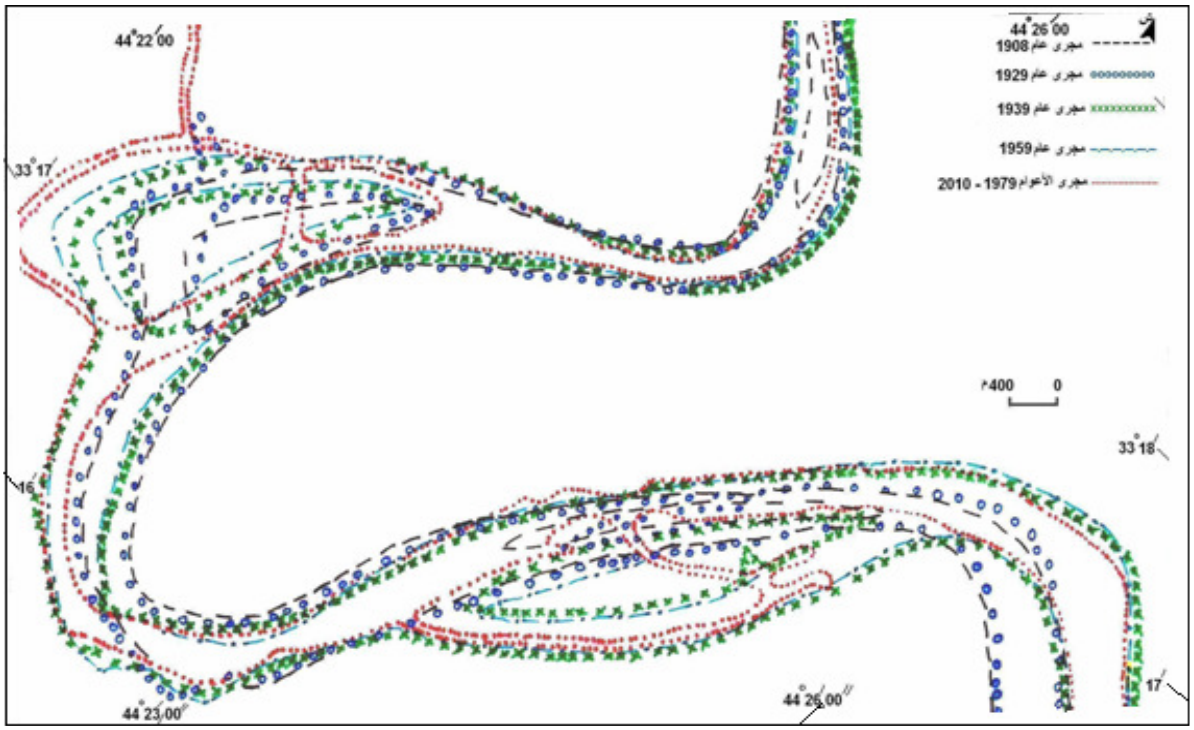
المقدمة

يعرف الزحف النهري بظاهرة ألتواء النهر وحركة الإلتواءات من موقع إلى أخر .تحدث هذه الظاهرة في مرحلة النضج المتأخر بسبب تناقص انحدار النهر كما هو حاصل في منطقة الدراسة وتستمر هذه الظاهرة في مرحلة الشيخوخة للنهر مكونة بحيرات هلالية عند اشتداد ألتواء النهر . فسر سلامة [١] تكون الإلتواءات في مرحلة الشيخوخة بكون وادي مجرى النهر ذات قيعان متسعة.

إن دراسة وفهم طبيعة الإلتواءات النهرية و مورفولوجية الإلتواءات مهمة جداً من نواحي تطبيقية عديدة أهمها التطبيقات الهندسية.

يلتوي نهر في منطقة الدراسة في عدة المواقع وتقع بين دائرتي عرض (`33°15-`44°28) شرقاً. يقسم مجرى نهر دجلة مدينة بغداد إلى شطرين، الجانب الشرقي الرصافة والجانب الغربي الكرخ لاحظ (الشكلين ١ و٢).

الشكل ١: خارطة موقع الدراسة



شكل ٢: خارطة المطابقة الزمنية لألتواء الجادرية

تعتبر منطقة الدراسة (شكل ١) من المناطق القديمة والتي تطورت ولكونها عاصمة العراق توجد فيها المنشآت المدنية والصناعية والزراعية المهمة مما يجعل من مثل هذه الدراسات أمراً غاية في الأهمية لمعرفة مدى التطور المتوقع لظاهرة الإلتواءات في المنطقة وإمكانية تأثيرها مستقبلاً على واقع استعمالات الأرض حولها. لذا انصبت أهداف هذا البحث على دراسة مورفولوجية الإلتواءات، ومعرفة مقدار حركة النهر ضمن مجراه خلال القرن الماضي. مع تسليط الأضواء على أسبابها. لقد تم عمل التكسية الحجرية لضفاف النهر دون الوصول لقيعانه ضمن مدينة بغداد في نهاية القرن الماضي وذلك لإغراض جمالية دون الأخذ بالحسبان حركة المجرى بين أكتاف النهر وكذلك زحف المجرى وخاصة في الإلتواءات [٢]. وذلك يكون منافياً لمتطلبات وشروط التكسية، حيث بناء التكسية للأنهار تصمم لحماية الضفاف ومنع الهجرة الجانبية خلال حدوث عملية تعرية لضفاف النهر في الأنهار الفيضية [٣].

الأعمال الحقلية

رسوبيات منطقة الدراسة حديثة تابعة لنهر دجلة وتمتاز بكونها فتاتيه غير متماسكة وذات حجوم مختلفة من الرمل والغرين والطين وبنسب مختلفة. يعود هذا النوع من الرسوبيات إلى الأنهار ذات الحمولة المختلفة (Mixed load stream) [٤]، ولمعرفة التوزيع الرسوبي لمدينة بغداد في الاتجاهين الأفقي والعمودي أجرى الباحث تحليل 123 نموذج حجمياً لغرض التعرف على طبيعة هذه الحمولة في منطقة التواء نهر دجلة في الجادرية ولكلا جانبية (٢) كما تم أخذ ٣٩ نموذج من ضفاف بقية الإلتواءات أثناء قيام بعملية التكسية الحجرية لضفاف نهر دجلة في مدينة بغداد، وكذلك الحفر الذي قام به الباحث في منطقة الدراسة أثناء الدراسة والتي صاحبتها عملية التكسية الحجرية لضفاف مجرى نهر دجلة في مدينة بغداد، امتازت الترسبات العليا بسمك (15م) بظاهرة التناعم للأعلى لكونها تمثل بيئة نهرية التوائية ، وضمن الامتداد الأفقي والعمودي تختلف أحيانا في حجم الرواسب ويمكن وصف الترسبات للمنطقة مبتدئين من الأعلى حيث تمتاز الطبقة العليا بتواجد الأطيان ولكن في بعض المواقع تتحول إلى غرينية وهذا عائد إلى سببين إما زيادة شدة الفيضانات أو استغلال المنطقة زراعيا عبر هذه المدة الزمنية حيث يزداد ترسب الغرين نتيجة لقنوات الري المنتشرة [٥] وعلى العموم تكون ترسبات اللسان النهري العليا ترسبات

رملية، كما يلاحظ أن امتداد طبقة رسوبية لمسافة لا يعني تواجدها بنفس النوع من الرواسب. وتأتي إلى الأسفل فيه طبقة غرينية قد تتغير إلى طينية لازدياد نسبة الرمال في موقع صغير مكونة شرائح صغيرة.

أما الطبقة السفلية فهي طبقة رملية وأحيانا تحتوي على بعض الحصى. ان هذا التغاير في الاتجاهين الأفقي والعمودي يجعل وصف ترسبات مدينة بغداد بأنها غير متجانسة ويعود ذلك بالدرجة الأساس إلى تذبذب المناخ والتصاريف وطبيعة الحمولة وتأثير النهري في البيئة الالتوائية بالدرجة الثانية واستغلال المنطقة زراعيا بالدرجة الثالثة.

السحنات الترسيبية في منطقة الدراسة

السحنات الموجودة في منطقة الدراسة هي:

أ – سحنة رواسب القاع النهري

ترسباتها خشنة تترسب في قاع النهر وهي بداية دورة رسوبية جديدة. تدل على تدفق نهري سريع وتتكون من الرمال والغرين.

ب – سحنة لسان النهر Point Bar

تتكون هذه السحنة على الضفاف الداخلية للأنهار في مناطق الإلتواءات بشكل أقواس متعاقبة ويكون القوس الأحدث بتماس مع النهر[٦]. مثال منطقتي الجادرية والكاظمية.

جـ – سحنة السداد الطبيعية Levees

تمثل السداد الطبيعية شريطاً ملاصقاً وضيقاً للنهر وعلى الحدود الخارجية للالتواء، مكونة ارتفاعا يوازي حدود المجرى الخارجي للنهر، يكون ارتفاع هذه الرسوبيات حسب حجم النهر وشدة الفيضان [6]. وقد طور الناس تلك السداد الطبيعية آنذاك في وقت الفيضانات بتعليتها لزيادة كفاءتها لصد مياه الفيضانات.

د – سحنة السهول الفيضية Flood Plane

وهي سهول متواجدة على جانبي النهر على شكل حوض واسع ومنبسط، وعند حصول الفيضانات سابقاً تبتعد المياه عن النهر حاملة معها رواسب ناعمة لترسبها هنا. بينما تترك الحبيبات الخشنة في منطقة السدود الطبيعية والتشققات.

هـ – سحنة التشققات Crevasse Splays

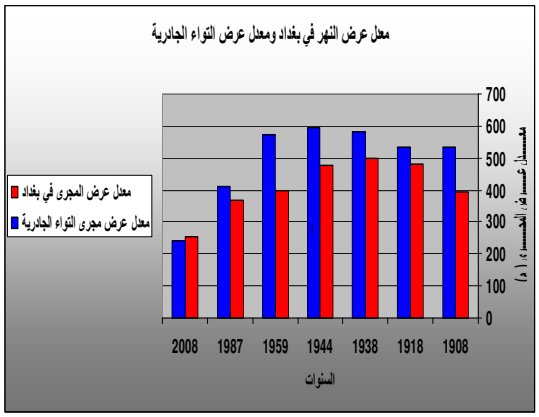
تعدّ التشققات مناطق ضعف في السدود الطبيعية هذه التشققات تؤدي إلى تكون فتحة تندفع من خلالها مياه الفيضان. تكون المياه المتدفقة هذه ذات سرعة عالية وتحمل معها رواسب خشنة من الرمل وغرين أخشن من رواسب السدود الطبيعية، كما حصل في فيضانات عدة في مدينة بغداد وخاصة فيضان 1950 في منطقة الكرادة [٧].

و – سحنة قطع وانفصال Chute Channel

تتكون بحدوث قطع في منطقة لسان النهر حيث الترسبات الرملية هي السائدة (٨)، يرجح الباحث أن تكون جزيرة الأعراس (أم الخنازير) قد تكونت بهذه الطريقة.

التطور الزمني المورفولوجي للإلتواءات

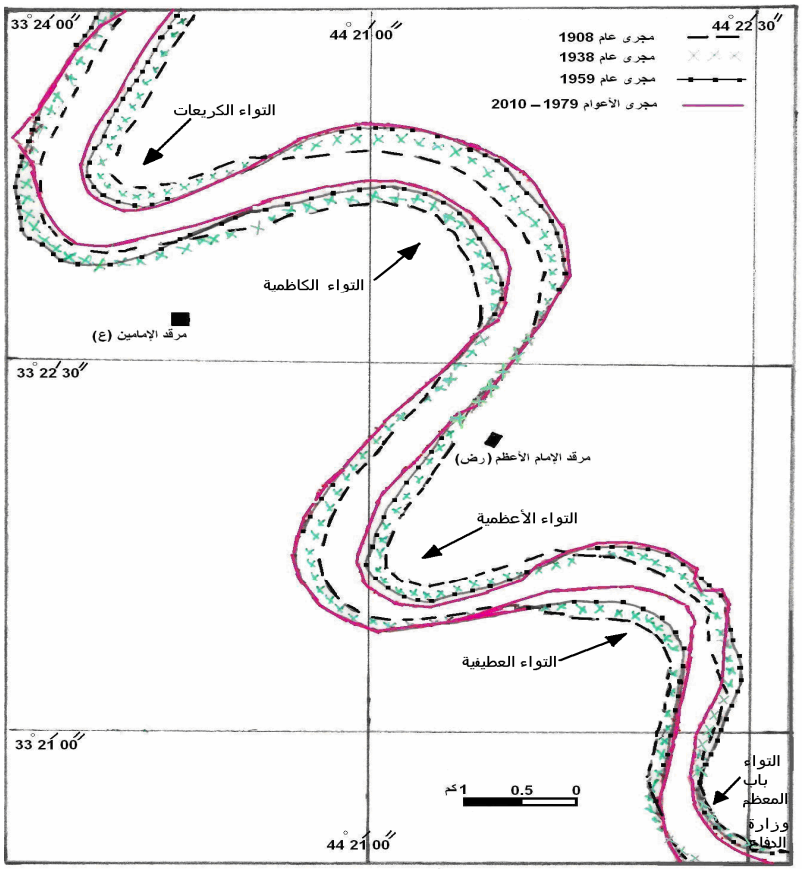
تمت دراسة التطور المورفولوجي لنهر دجلة في مدينة بغداد خلال المائة سنة الماضية اعتمادا على الخرائط المتوافرة والصور الجوية والفضائية. وكذلك تم تحديد عرض النهر من خلال القياس المباشر أو من خلال الخرائط [9].وقد تبين وجود تغيير في شكل الإلتواءات وحدوث اندفاع مستمر إلى الجانب لتزداد حالة الالتواء والتعرج في الإلتواءات. يمثل التواء الجادرية لاحظ خارطة المطابقة الزمنية لعدة تواريخ (الشكل ٢) أكثر الإلتواءات مدينة بغداد تميزا وتطوراً وتغيراً في شكله خلال القرن الماضي.فقد كان شكل الالتواء مستطيل وأجزاءه مستقيمة تغيرت أجزاء المجرى إلى شكل منحني وملتوي نتيجة ظاهرتي التعرية والترسيب على جانبية كذلك هنالك تغيير كبير في حجوم وأشكال الجزر في الالتواء وخصوصاً جزيرة الأعراس السياحية .وقد أستمر معدل عرض مجرى النهر أكثر من ٥٠٠ متراُ وقد تقلص معدل عرضة في نهاية العقد السابع من القرن الماضي وأستمر هذا التقلص في الثمانينات والتسعينات لاحظ المخطط (الشكل 3).



شكل ٣: تغاير معدلي عرض النهر في بغداد و التواء الجادرية

وفي العقد الأول من هذا القرن أستمر التناقص بشكل واضح ففي سنة ٢٠٠١ كان معدل عرض المجرى ٣٢٠ متر نتيجة قلة التصاريف وشيوع ظاهرة الترسيب في المجرى وانسداد

المجرى الأيمن عند جزيرة الأعراس نهائياً بجدار تكسيه الجديد مما أدى إلى ارتباط الجزيرة مع الجانب الكرخي بشكل نهائي وبذلك لم تعد الجزيرة محاطة بالمياه من جميع الجهات وتناقص المجرى يشكل كبير عند هذه المنطقة، وأخيراً تقلص معدل عرض مجرى نهر دجلة في التواء الجادرية بشكل كبير ليبلغ ٢٤١ متراً نتيجة لازدياد نشاط ظاهرة الترسيب وانعدام ظاهرة التعرية فيه.لذا أن تقلص مجرى نهر في منطقتي الجزيرتين الكبيرتين لا يعطيها القدرة على إمرار المياه عند ارتفاع التصاريف وبالتالي تكون عملية التكسية هنا مهددة ومعرضة للنحر السفلي ومن ثم الانهيار. وكذلك زحف المجرى في التواء الكاظمية إلى الشرق بمقدار 110متراً والتواء الأعظمية أندفع إلى الغرب بمقدار
٧٣متراً بينما التواء العطيفية اندفع إلى الغرب
٤٥ متر وأخيراً التواء باب المعظم أندفع ب
١٥متراً فقط إلى الشرق. ولابد من الإشارة إلى بداية تكون التواء بسيط جنوب باب المعظم يندفع إلى الشرق حيث مبنى وزارة الدفاع القديمة والقصر العباس يلاحظ (الشكل ٤).



شكل ٤: الزحف النهري لإلتواءات الكريعات والأعظمية والعطيفية وباب المعظم.

الغطاء النباتي وأثره على التكسية

تمتاز منطقة الدراسة عموماً بقلة الغطاء النباتي لكون مناخ منطقة الدراسة قاري جاف، ويزداد تواجد النباتات بتوافر الري الصناعي كما في المزارع والبساتين والحدائق. كما تتواجد نباتات وأهمها النباتات المائية كالقصب داخل المجرى ومحصورة مع الجدار الساند (كيو) للتكسية الحجرية مكونة شريط ضيق من الأرض مكسو بالقصب موازي لمجرى النهر يمكن تسميته بأرض القصب وقد ينعدم في عدة مواقع مثل مدخل التواء الكاظمية أو في مخرج التواء باب المعظم حيث لا توجد أرض بين مجرى مياه النهر وجدار التكسية التي تمثل المواقع الأكثر خطورة وتعرضاً للتعرية النهرية ،وعلية تم رمي الحجر في بعض المواقع أوعمل تكسيه عند محطة الدورة أو دك صفائح حديدية عند وزارة الدفاع القديمة. أن تواجد أرض القصب مهم جداً لتقليل عملية الزحف النهري للمجرى بل تقوم بمنع حدوثها كما حصل للمدة السابقة (منذ بداية التكسية وحتى الحاضر). فقد وجد العديد من الباحثين المختصين ومنهم (Smith, 1976) كما ذكر (9) إن ضفاف النهر المزروعة التي تحتوي على مجموعة جذور بنسبة (16 – 18%) وبعمق ٥ سم تعطي حماية لهذه الضفاف

من عمليات الحت وبحدود 20000 مرة أكثر من الضفاف غير المزروعة.

تمتاز النباتات المائية الضفافية مثل القصب بكثرة تفرعات جذورها وامتدادها لتتشبث بالتربة ولا تنجرف بالمياه وبهذه العملية تزيد تماسك التربة وبالتالي مقاومة تربتها للتعرية النهرية.

فقد ذكر الجبوري (10) عن طبيعة نمو وتكاثر القصب بشكل سريع وواسع، فهو يتصف بطول ساقه الذي يصل إلى2 م ومنظومة جذرية قوية ومتوغلة في التربة عمودياً وأفقياً وأوراق انسيابية وعند نضوج النبات تتفرع سيقانه بشكل واسع وتتحور أوراقة إلى شكل أقرب إلى الاستدارة، بذلك فهي تستقطب باستمرار الرواسب الناعمة (الطين والغرين) فتدعم بناء التربة سواء في الجزر أو اللسان النهري وخاصة من الغبار المتساقط.

تنتشر النباتات الصحراوية في المنطقة بسبب المناخ الجاف وأكثرها انتشاراً الشوك والعوسج والكبر، تمتاز بجذور تمتد إلى العمق للحصول على المياه أو الرطوبة عند انخفاض مستوى منسوب المياه الجوفية وبالتالي لا تعمل تلك الجذور على تمسك التربة، كما تتواجد بشكل كبير في الشقوق بين أحجار التكسية مما تؤدي أضعاف الترب أسفل جداران التكسية وتقلل من متانة الجدران أيضاً. تتخلف المواد العضوية في التربة باختلاف النباتات والإحياء الصغيرة. فهي تمثل المواد المتحللة والمتبقية من النباتات والأحياء التي كانت موجودة في التربة. لذلك نجد إن المواد العضوية تزداد في الجزء العلوي. ومن فوائد المواد العضوية أنها تعمل على زيادة تكتل حبيبات الرواسب وتجمعها وتزيد من مقاومة التربة للتعرية النهرية.

المناقشة

ان التعرج ينتج عن الحت الجانبي كشرط أساسي (١١). ووفق المشاهدات الجيولوجية Buruhan(١٢) لكل مرحلة للنهر(دورة ديفيز) يمر النهر في منطقة الدراسة في مرحلة النضج المتأخر.

مشروع تكسيه ضفاف نهر دجلة في مدينة بغداد بواسطة سياج حجري بسمك 30 سم فوق فلتر حصوي خشن بشكل مائل (34-27.5 فوق مستوى سطح البحر) يسنده في الأسفل أساس حجري عرضه متر واحد ونصف وعمقه 1م (-26.5 27.5) فوق مستوى سطح البحر وعلى طول امتداد النهر باستثناء بعض المواقع حيث يكون مجرى النهر بجانب الضفة مباشرة وفي هذه الحالة يكون هناك رمي للأحجار الكبيرة والصلدة ولا بد أن تكون من معدن الدولومات غير الذائب بالمياه ويستبعد ألقاء أحجار الكاربونية (معدن الكلسايت) لكون الأخير قابل للإذابة بالمياه عند ازدياد نسبة ثاني أوكسيد الكاربون حيث يجعل مياه النهر حامضيه. وهذا يعطي جمالية كبيرة لضفاف مجرى نهر دجلة واستقرارية إلى حد ما. وبما إن مجرى النهر غير ثابت بل يعمل ضمن واديه حيث يكون جانب منه عميقاً يسبب عمليات الحت وجانب غير عميق حيث عمليات الترسيب. وعندما تزداد تصاريف النهر عن مستواه الواطئ الحالي فان ذلك يؤدي إلى زيادة واضحة في نشاط النهر، وبما إن تكسيه النهر لم تستكمل إلى أسفل قاع النهر فان ذلك يؤدي إلى نحر أسفل الجدار الساند للتكسية وذلك كون الترسبات التي تتكون منها رملية غرينية سهلة الحت ومما يعرض التكسية بأكملها إلى السقوط في مجرى النهر بفعل الجاذبية، لذا لابد من عمليات متابعة المواقع التي يحتمل تعرضها للتآكل والانهيار ولغرض المعالجة والوقاية من عمليات النحر السفلي يتطلب لمراقبة أرض القصب من التعرية وعمل مقاطع عرضية لمجرى النهر لمعرفة التغاير في نشاطي التعرية والترسيب، كما يجب قلع الشوك من جدران التكسية وملئ الشقوق والفراغات بالأسمنت للتقوية وكذلك لابد من أصلاح بعض مواقع التي تعرضت للإنهدام بفعل مجاري المياه مثل موقع إرجاع المياه الزائدة من موقع تصفية المياه لجامعة بغداد وأخيراً لابد من رفع التجاوزات من جدران التكسية من خلال رمي الأنقاض أو وصول أتربة الزميج النهري أثناء عمليات الكري للنهر أو أتربة الغبار المتساقط علية بشكل مستمر دون غسل تلك الجدران.

الاستنتاجات

1. يلتوي مجرى نهر دجلة في منطقة الدراسة وشمالها وجنوبها مكوناً بيئة نهرية التوائية، يشكل التواء الجادرية أهم الإلتواءات شكلاً وموقعاً داخل مدينة بغداد حيث يكون مقدار الالتواء والتعرج فيه (4.1) ويليه التواء الكاظمية بمقدار (2) وألتواء العطيفية بمقدار(1.5).

٢. جيومورفولوجيا تعدّ الإلتواءات النهرية ظاهرة من ظواهر مرحلة النضوج للدورة النهرية، تتكون هذه الظاهرة نتيجة قلة انحدار مجرى النهر وتكرار حدوث التصاريف العالية حيث تنشط ظاهرة التعرية النهرية ومن ثم تناقص التصاريف

لتنشط ظاهرة الترسيب في الجانب الأخر للنهر مكونة بذلك الزحف النهري للمجرى.

٣. بسبب ظاهرة الزحف النهري هنالك تغيير مستمر للمجرى في الشكل والعرض والموقع، إن معدل عرض مجرى نهر دجلة سابقاً وخاصة في النصف الأول من القرن الماضي كان أكثر عرضا من مجراه الحالي وذلك يرجع الى نشاط ظاهرة الزحف النهري.

٤. إن التواء الجادرية منذ بداية القرن الماضي قد أضاف 500 متراً لأراضي الجادرية متجهاً غرباً وكذلك تحرك 500 متراً شرقاً في مخرج الالتواء بينما يكاد لا يتحرك في مدخل الالتواء إلا قليلاً إلى الشرق. وكذلك زحف المجرى في التواء الكاظمية إلى الشرق بمقدار(١١٠م) والتواء الأعظمية أندفع إلى الغرب بمقدار ٧٣م بينما التواء العطيفية اندفع إلى الغرب ٤٥م وأخيراً التواء باب المعظم أندفع ب١٥م فقط إلى الشرق.

٥ــ تشهد المقاطع العرضية في مجرى النهر الملتوي إلى التغيير المستمر مع الزمن بسبب تغاير التصاريف المائية للنهر لما تنتجه من تباين نشاطي عمليتي التعرية والترسيب فيه.

٦ــ أن تواجد أرض القصب مهم جداً لتقليل عملية الزحف النهري للمجرى بل تقوم بمنع حدوثها كما حصل منذ بداية التكسية وحتى الحاضر.

٧ــ تتواجد النباتات الصحراوية كالشوك في الشقوق بين الأحجار التكسية مما تؤدي إلى إضعاف الترب أسفل الجداران وتقلل من متانة جدار التكسية.

٨. تمتاز الترسبات العليا في منطقة الدراسة بظاهرة التناعم للأعلى، الطبقة العليا تمتاز بتواجد الأطيان أو الغرين، بينما الطبقة السفلى وقاع النهر فأغلبية الرواسب خشنة من الرمال وضمن الامتداد الأفقي والعمودي تختلف أحيانا في حجم الرواسب.

٩ــ إن مشروع تكسيه ضفاف نهر دجلة في مدينة بغداد معرض إلى الانهيار في العديد من المواقع وخاصة عند ارتفاع التصاريف.

١٠. يتناسب مقدار الزحف النهري طردياً مع سعة الالتواء ومساحته.

التوصيات

١. المراقبة المستمرة للتكسية في المواقع المرشحة للخطر وخاصة عند ارتفاع التصاريف. وعمل مقاطع عرضية فيها ومقارنتها مع القديمة لمعرفة واقع التغيير في نشاط عمليتي التعرية والترسيب والتغير في عرض المجرى.

٢. يوصي الباحث بعمل السد الغاطس المقترح سابقاً جنوب بغداد لرفع منسوب مياه للنهر وليكون منسوب قاعدي محلي تستطيع التعرية من العمل دونه وبالتالي لا تحصل عملية النحر السفلي وتبقى التكسية سليمة.

٣ــ الاستمرار في عمليات كري النهر داخل بغداد وذلك لتحسين المقاطع العرضية ومنع حصول التعرية النهرية في الجانب المقعر للنهر.

٤. قلع نبات الشوك من جدران التكسية وإدامة التكسية بملئ الشقوق والفراغات بالأسمنت للتقوية.

المصادر

١. .سلامة، حسن رمضان (٢٠٠٧): أصول الجيومورفولوجيا، الطبعة الثانية. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.عمان. الأردن .ص ٥١٢.

٢. رشيد، مؤيد جاسم (**2001**): مورفو رسوبية التواء نهر دجلة في منطقة الجادرية ــ بغداد.جامعة بغداد، كلية العلوم، قسم علوم الأرض. رسالة ماجستير غير منشورة ، ١١٠ص.

3. Julien, p.y.(**2002**):River mechanics. Cambridge university press . Cambridge. Network.

٤. الخفاجي، جبار لايج (**1985**): دراسة الحمولة الذائبة في نهر دجلة .رسالة ماجستير غير منشورة، 315ص

5. Buringh, P. (**1960**): Soils and soil conditions in Iraq. Ministry of Agriculture, Iraq, 322p.

٦. علي، جواد علي وسعد الله، عدنان (١٩٨٩): علم الرسوبيات. كلية العلوم، جامعة بغداد، ص٢٩٨.

٧. سوسة، أحمد (**1963**): فيضانات بغداد في التأريخ(القسم الأول). مطبعة الأديب .ص 352.

8. Galloway, W.E. (**1983**) :Terrigenous clastic depositional applications to petroleum, coal and uranium

exploration. Springer-Verlag Inc., New York, USA, 51-79.

9. Sanders, L.L. (**1998**) :A manual of field hydrogeology. Prentice Hall Inc., USA, p381.

١٠. الجبـــوري، محمـــد ســـلمان (**١٩٨٥**) :منعطفات نهـر دجلـة بـين الـصويرة والعزيزيـة. رسـالة دكتـوراه، كليـة الآداب، جامعـة بعـداد، ص (٢١٠) (غير منشورة).

11. Leopold, L.B., Wolman, M.G. and Miller, G.P. (**1964**) :Fluvial processes in geomorphology. W.H. Freeman and Co., USA, 522p.

12. Burnham,Laurie (**2007**) :Rivers,United State of America,p193.