

تأثير المسناة عند مدخل القناة المنحنية على مورفولوجية القعر

موفق يونس محمد
mwafaqyounes@gmail.com

أحمد شريف حيدر
ahmed.enp105@student.uomosul.edu.iq

جامعة الموصل - كلية الهندسة - قسم هندسة السدود والموارد المائية

تاريخ القبول: 5/9/2021

تاريخ الاستلام: 8/8/2021

المخلص

تعتبر الأنهار المنحنية أو المتعرجة أكثر أنواع الأنهار شيوعاً، حيث إن الأنهار بشكل عام تحدث فيها عملية النحر والترسيب وانتقال الرسوبيات، ويكون النحر (بالنسبة للقنوات المنحنية) في الضفة الخارجية للانحناء والترسيب يكون في الضفة الداخلية للانحناء وهذا يؤدي إلى تغير في شكل النهر. ولغرض تهذيب النهر والسيطرة عليه استخدمت إحدى المعالجات وهي المسناة الصخرية (Spur Dikes) وهي منشآت هيدروليكية يكون أحد طرفيها على الضفة والطرف الثاني باتجاه النهر. في هذا البحث استخدمت المسناة غير النافذة عدد 3 في مقدمة القناة المنحنية (قبل الانحناء) وضعت المسناة في ثلاث حالات هي الجانب الأيمن للقناة والجانب الأيسر للقناة وعلى كلا الجانبين بزوايا 30° عكس اتجاه الجريان و 90° عمودي على اتجاه الجريان و 135° و 150° مع اتجاه الجريان وبأربعة تصاريح هي (24.096, 27.477, 31.016, 34.71) لتر / ثانية، خلص البحث إلى تقل كمية النحر والترسيب عند وضع المسناة بزوايا 30° عكس اتجاه الجريان على الجانب الأيسر من القناة مقارنة مع عدم استخدام المسناة عند المقاطع (1.9, 2.9, 3.9, 6.1) م، وفي حالة وضع المسناة في كلا الجانبين عند الزاوية (90°) فإن كمية النحر والترسيب يزداد.

الكلمات الدالة :

القناة المتعرجة، المسناة غير النافذة، المسناة غير المغمورة.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).
<https://rengj.mosuljournals.com>

1. المقدمة

لحماية الضفاف [2]. تعرف المسناة على أنها منشآت هيدروليكية يكون أحد طرفيها على الضفة والطرف الثاني باتجاه النهر، وأن الغرض من المسناة هو توجيه وتحسين نمط جريان النهر كعلاجية للتقليل من النحر والترسيب والذي بدوره يؤدي إلى استقرار القعر. وهناك عدة أنواع من المسناة تم تصنيفها حسب الشكل وزاوية تثبيتها وغيرها من الأمور الأخرى. أجرت الباحثة حياوي [3] دراسة مختبرية لتصميم وبناء نموذج هيدروليكي لجزء من نهر دجلة بطول (2) كم يمتد من شمال جسر نينوى إلى جنوب جسر الحرية ويقع متحرك وضايف ثابتة. أظهرت النتائج أن السنون الصخرية بوضع عمودي على اتجاه الجريان ومائل بزوايا (30°) مع اتجاه الجريان نجحاً أكثر من بقية الأشكال الأخرى، حيث كان عمق ومساحة التآكل أقل بكثير من السنون الصخرية ذات الشكل الحاد. أجرى الباحث محمد [4] دراسة مختبرية لتهذيب منحنيات الأنهار باستخدام المسناة الصخرية والواح القعر على قناتان رمليتان منحنيان داخل قناة خرسانية. أظهرت النتائج أن قيم

يمكن تصنيف الأنهار اعتماداً على شكلها إلى ثلاثة أنواع أساسية هي الأنهار المستقيمة والأنهار المتعرجة والأنهار المنحنية، يمكن تعريف الأنهار المنحنية بأنها أنهار مكونة من مجموعة أقواس ترتبط في نهاياتها بواسطة خطوط مستقيمة وتكون لهذه الأنهار درجة انحناء معينة حيث يمكن تعريف درجة الانحناء بأنها النسبة بين طول المجرى العميق للنهر إلى طول الوادي الذي يجري فيه النهر [1]. إن الأسباب الأساسية لحدوث هذه الانحناءات في الأنهار هو تغير منسوب الماء المستمر في النهر والتيارات الثانوية المتكونة ومقاومة مواد القاع للتعرية إضافة للانحدار الطولي للنهر ولهذا الأسباب تحدث عمليتين أساسيتين في هذه لأنهار الأولى هي عملية نحر والثانية هي عملية الترسيب وتحدث في الضفة الداخلية للانحناء. تتآكل ضفاف الأنهار باستمرار بسبب تدفق المياه، مما قد يؤدي إلى انهيار ضفاف الأنهار. لذلك، تستخدم المسناة كمنشأ

قام الباحث شارما وموهابترا [9] بدراسة تأثير المسناة النافذة على القناة المنحنية ذات القعر الصلب. استنتج الباحثان انه كلما زادت نسبة النفاذية قلت السرعة، لم يلاحظ وجود منطقة الفصل عند استخدام المسناة النافذة، كلما زادت النفاذية قل رقم رينولد ونقل الاضطرابات.

أجرى الباحثون محمد وآخرون [10] دراسة تأثير المسناة على شكل حرف T على التصريف والدوامات باستخدام زاوية 90° على المنحني باستخدام برنامج (SSiIM) (Simulation In Take With Multi-bluck option). استنتج الباحثون انه عندما تكون المسافة بين المسناة (2.5) او 5 او 6 او 7) اضعاف من طول المسن فانه تضاف دوامة اخرى اضافة الى الدوامة الاولى في نهاية القناة المنحنية بسبب تأثير الترسيب. وعندما تكون المسافة بين المسناة اكبر 8 اضعاف من طول المسن مقارنة بحالة 2.5 من طول المسن فان كمية الترسيب تقل بمقدار 58% بسبب قرب المسن الثاني من نهاية منحنى القناة.

أجرى الباحث الرشدي وآخرون [11] بدراسة مختبرية على تأثير اشكال المسناة على خصائص الدوامات. أظهرت النتائج انه عند زيادة التصريف فان عمق الدوامة النسبي يزداد لجميع اشكال المسناة. اقصى عمق للدوامة يكون على مسافة 10% - 15% من طول المسناة (في مقدمة المسن). بالنسبة لشكل المسن T فان اقصى عمق للدوامة يكون عند انف المسناة او يكون على مسافة 13% - 20% من انف المسناة. المسناة نوع هوكي لديها القدرة على تقليل عمق الدوامة التي توجد حول المسناة بشكل اكبر مقارنة ببقية الاشكال. كمية الدوامات حول المسناة نوع البسيطة او المستقيمة هي اكثر من بقية المسناة

قام الباحث جونك وآخرون [12]: بدراسة تأثير تصميم المسناة على تنوع الطوبوغرافية واستعادة النظام البيئي في القنوات المستقيمة والمنحنية. استنتج الباحثون ان المسناة المستخدمة المزدوجة وبزاوية 45° وفاصل 2 م كانت فعالة بشكل كبير، وان وجود المسناة بشكل عام كانت ذات فاعلية واضحة من خلال التغيرات الطوبوغرافية وتشكيل البرك الضحلة مما يؤدي الى حماية النظام البيئي.

2. العمل المختبري

اجريت التجارب في مختبر الهيدروليك التابع لقسم هندسة السدود والموارد المائية في جامعة الموصل. تم استخدام رمل نهري معدل قطر الحبيبات $D_{50} = 0.78$ ملم والانحراف المعياري لمعدل حجم الحبيبات $(\sigma) = 1.2408$ اي ان الرمل المستخدم هو رمل منتظم، سمك طبقة الرمل في القناة 0.25 م، القناة التي اجريت فيها التجارب بطول كلي (20.7)

معامل الاحتكاك في بدون وضع المسناة اقل مما هي عليه باستخدام المعالجات المختلفة، وكانت العلاقة بين معامل الاحتكاك ورقم رينولد عكسية وتصبح قيمة معامل الاحتكاك ثابتة تقريبا في القيم العالية لرقم رينولد وخاصة في القناة المنحنية بزواوية 60°.

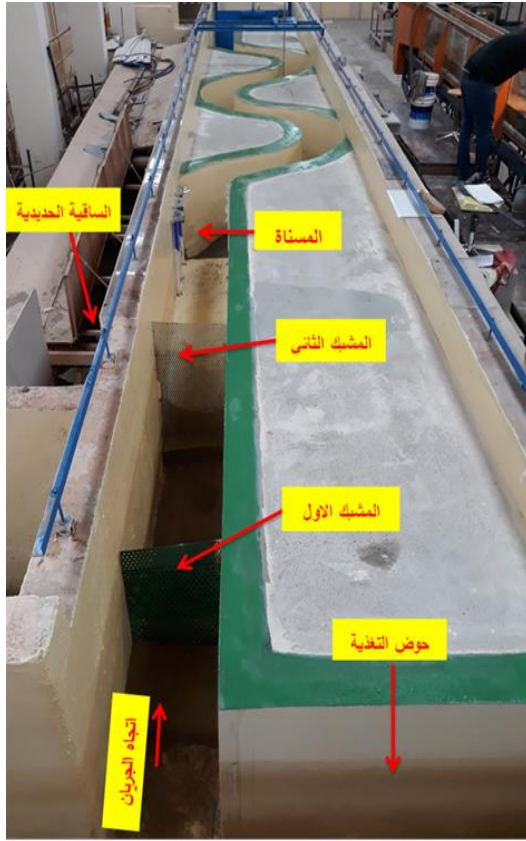
أجرت الباحثة الصواف [5] دراسة مختبرية للتأثير الهيدروليكي لمسناة مثبتة في قناة مفتوحة ذات قعر متحرك على توزيع السرعة وشكل الجريان والقعر وسطح الماء. أظهرت النتائج ان المسناة عندما تكون عكس اتجاه الجريان او عمودية عليه فان ذلك يؤدي الى انحراف الجريان الى الجهة البعيدة بشكل افضل في حين ان المسناة التي تكون بنفس اتجاه الجريان يكون تأثيرها اقل في حالة المسناة الغاطسة وغير الغاطسة، وان طول المسناة له تأثير كبير ويولي ذلك زاوية الميل.

أجرى الباحث عبد الحميد [1] دراسة حول بناء نموذج رياضي ثنائي البعد باستخدام طريقة العناصر المحددة لحساب تأثير المسناة الصخرية على قيم معامل ماننك للخشونة في قناة رملية ذات انحدار بسيط. وجد انه بزيادة التصريف يؤدي الى تقليل معامل ماننك في الحالة الاعتيادية في حالة عدم وجود المسناة الصخرية واما في حالة وجود المسناة الصخرية فان معامل ماننك يزداد بزيادة التصريف. وان زيادة ميل المسناة يساعد على زيادة قيم ماننك في التصاريف الواطئة ولكنه يقلل من قيم ماننك عند التصاريف العالية.

أجرى الباحث عباسي وآخرون [6] دراسة رياضية لزاوية وهندسة المسناة على شكل حرف L على نظام الجريان والتآكل في النهر، تم تصميم الشكل الهندسي باستخدام برنامج - Flow 3D وبرنامج Auto CAD. أظهرت النتائج ان الدوامات تظهر في الزوايا (75°) بأقصى ما يمكن واقل ما يمكن في الزاوية (30°) وان السرعة تزداد بزيادة الطول الى العرض (L/B).

أجرى الباحثان عصمان وسعيد [7] دراسة مختبرية على عمق الدوامات عند المسناة النافذة وغير النافذة. استنتج الباحثان ان هنالك انخفاض في عمق الدوامة بنسبة تتراوح بين (16% - 51%) في حالة المسناة الخمسة، اما في حالة المسناة الثلاث فان الانخفاض في عمق الدوامة بنسبة تراوحت ما بين (18% - 44%) وللمسن المفرد من (30% - 60%).

أجرى الباحث فاغيفي وآخرون [8] بدراسة تجريبية للدوامات حول المسناة في قناة متعرجة. استنتج الباحثان انه اقصى سرعة هي عندما تكون المسناة عند قمة الضفة الداخلية اي بزواوية (90°)، وان العوامل التي تؤثر على منطقة الفصل هي طول وموقع المسناة، وان نسبة التخصر تؤثر على منطقة الفصل عندما تكون المسناة في قمة القوس من الداخل.

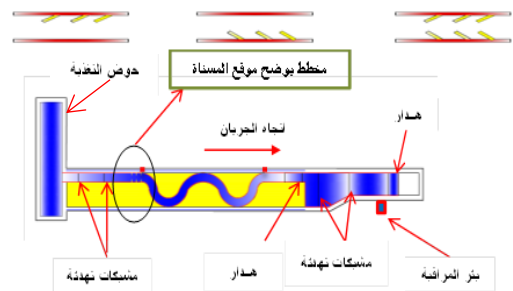


شكل رقم (2) يوضح القناة المختبرية المستخدمة في التجارب

المسناة المستخدمة في التجارب

تم تمثيل المسناة غير الغاطسة بواسطة الواح مصنوعة من الزجاج البلاستيكي بسمك (1) سم وارتفاع (54) سم (33) سم منها بطول (4) سم، (10%) من عرض القناة، التي تكون ملائمة للماء و (21) سم بطول (7) سم. استخدمت مسناة عدد (3) في كل جانب، والمسافة بين مسن وآخر هي (6 * L) [10] حيث (L) هو طول المسن، حيث وضعت آخر المسناة الثلاث في نهاية القناة المستقيمة قبل دخول الماء الى القناة المنحنية، تم تثبيت احد طرفي المسناة في الجدار اضافة الى تثبيت قاعدة في اعلى المسناة بنصف قطر (0.1) م تحتوي على فتحات بزوايا من (15° الى 165°) هذه الفتحات لكي تسهل من تركيب المسناة وتغيير الزوايا بصورة سلسلة اضافة لهذا فهي تزيد من تثبيت المسناة وضمان عدم تحركها اثناء اجراء التجارب وخاصة في التصاريف العالية تثبيت قاعدة المسناة بواسطة براغي عدد (2) يتم تثبيتها مع القاعدة المصنوعة من الزجاج البلاستيك بقياس (0.2 * 0.2) م المثبتة على الجدار والطرف الاخر من المسناة تكون في المجرى المائي. وكما موضح في الشكل (3)

م، يتم تجهيز الماء من مضخة سعتها (95) لتر / ثا تصب في القناة عن طريق انبوب من الحديد بقطر (22) سم ولغرض السيطرة على التصريف تم تثبيت قفل عن طرف الانبوب القريب من حوض التغذية. هذا الانبوب يصب في حوض التغذية موجود قبل القناة بأبعاد (1.1 * 5) م وبعمق (1.5)، بعدها تبدأ القناة المستقيمة بطول (3.95) م حيث تم تثبيت مشبك عدد (2) في القناة المستقيمة لتهدئة الجريان ودخول الماء الى القناة المنحنية بصورة تمنع انجراف مادة القعر، وضع المشبك الاول على مسافة (0.8) م من حوض التغذية ثم وضع المشبك الثاني بمسافة (1.25) م عن المشبك الاول ويبعد المشبك الثاني عن القناة المنحنية (1.9) م وبعدها تبدأ القناة المنحنية بطول (7.9) م التي هي موضع البحث، المنحني الاول مماثل للمنحني الثاني من ناحية طول وزاوية انحناء طول كل منحني (3.95) م القناة مفتوحة ومقطع القناة مستطيل عرض القناة (0.4) م وبعمق (0.8) م. وتوجد بعد القناة المنحنية قناة مستقيمة مسافة (2) م توجد في القناة المستقيمة دكة بارتفاع (8) سم وتبعد عن نهاية القناة المنحنية بمسافة (1) م وفي نهاية القناة المستقيمة يوجد هدار مستطيل الشكل ذي حافة حادة الشكل مصنوع من الزجاج البلاستيك بعرض (0.4) وارتفاع (7) سم وذلك لغرض الحصول على عمق ماء مناسب في القناة، وبعدها تبدأ القناة بالتوسع بعرض (1.5) م، وضع المشبك المعدني الاول بعد القناة المنحنية على مسافة (0.8) م من الهدار الزجاجي بعدها يحدث تخرص في عرض القناة مقداره (0.5) م في نهاية هذا التخرص وضع مشبك ثاني لتهدئة الجريان يبعد عن المشبك الاول بمسافة (1.6) م ويبعد المشبك الثاني عن الهدار الحديدي مسافة (1.95) م وضع هدار مستطيل الشكل بارتفاع (0.2) م لغرض قياس ارتفاع الماء فوق الهدار عن طريق بئر مراقبة مثبت خارج القناة قبل الهدار الحديدي بمسافة (1.2) م، وبمسافة (0.5) م بعد الهدار يخرج الماء من القناة ويصب في قناة مغلقة لكي تعيد الماء الى الخزان الارضي ليعاد تدويره مرة اخرى بواسطة المضخة بنظام الجريان المغلق (Recirculation System). تم تثبيت على جدار القناة من الجانبين ساقية حديدية شكل زاوية لكي يتم وضع العربة الحديدية التي تتحرك الى الامام والخلف، اما بالنسبة للحركة العرضية للقناة فقد تمت من خلال قاعدة موضوعة تحمل مقياس العمق (Point Gage) على هذه العربة.



شكل رقم (1) يوضح القناة المختبرية المستخدمة في التجارب

البرنامج العملي :

اجريت التجارب على حالات مختلفة للمسناة غير الغاطسة وبواقع اربعة تصاريف هي (24.096, 27.477, 31.016, 34.71) لتر / ثانية ، هنالك ثلاث حالات لموقع المسناة الحالة الاولى عندما تكون المسناة على الجانب الايمن من القناة والحالة الثانية عندما تكون المسناة على الجانب الايسر والحالة الثالثة عندما تكون المسناة في كلا الجانبين وكانت المسناة غير نافذة ، واستخدمت زاوية ميل للمسناة هي (30°، 90°، 135°، 150°) ، وفي كل هذه الحالات تم امرار اربعة تصاريف، وكانت نسبة التخصر في جميع الحالات هي 10 % . تم فرش طبقة من الرمل المنتظم في القناة المنحنية بسلك 25 سم والبالغ طول المنحني فيه (7.9 م) وكانت خطوات التجارب كما يلي:

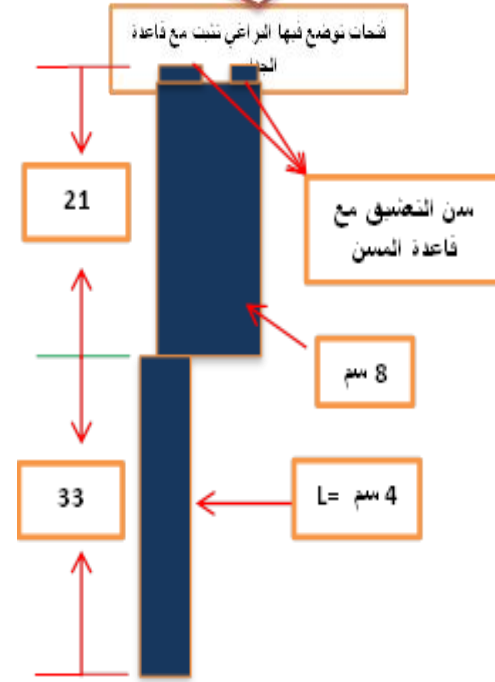
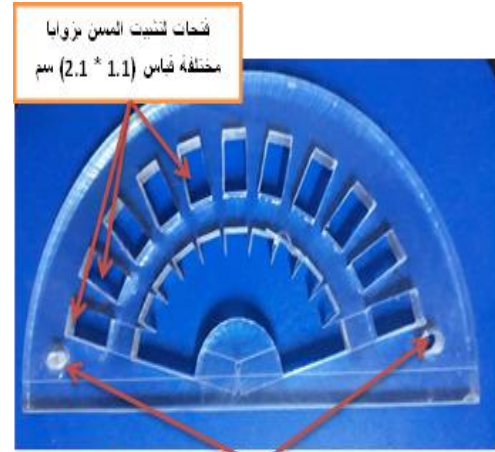
1- تم تثبيت قواعد المسنات الثلاث في جدار القناة المستقيمة قبل الانحناء وكانت المسافة بين المسنات هي (6 * L) . يتم اجراء التجارب بالتصاريف الاربعة بزاوية (30°) بثلاث حالات، الحالة الاولى عندما تكون المسناة في الجانب الايمن اي بصورة معاكسة لاتجاه الجريان والحالة الثانية عندما تكون المسناة في الجانب الايسر للجريان والحالة الثالثة عندما تكون المسناة على جانبي القناة. وبعد استكمال التجارب للحالات الثلاثة بواقع (4) تجارب لكل حالة اي يكون مجموع التجارب للزاوية (30°) هي (12) تجربة، وبعدها نقوم بتغيير زاوية ميل المسناة الى زاوية (90°) عمودي على اتجاه الجريان وللحالات الثلاثة ايضا، وبعدها نقوم بتغيير زاوية ميل المسناة الى زاوية (135°) مع اتجاه الجريان وللحالات الثلاثة ايضا، وبعدها نقوم بتغيير زاوية ميل المسناة الى زاوية (150°) مع اتجاه الجريان وللحالات الثلاثة. وبذلك يصبح عدد التجارب الكلي بالنسبة للمسناة غير النافذة هي (48)، وايضا للحالات الثلاثة. وايضا تجري تجارب للتصاريف الاربعة بدون استخدام المسناة وبذلك يكون عدد التجارب الكلي هو (52) تجربة

2- نقوم بتسوية الرمل.

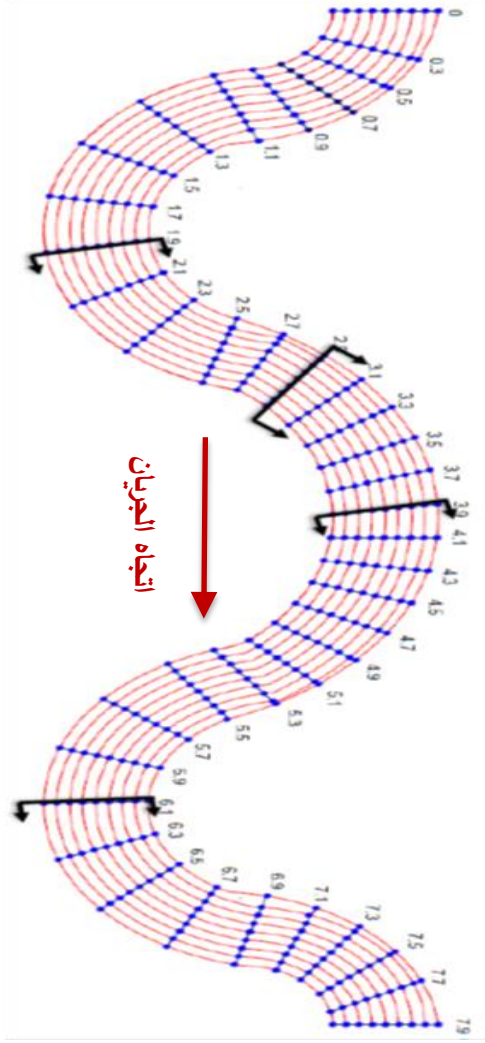
3- من خلال بئر المراقبة نستطيع قياس ارتفاع الماء فوق الهادر وذلك لمعرفة التصريف المار في القناة.

4- وقت التجربة هو (120) دقيقة ويتم تحديد الوقت بواسطة جهاز توقيت.

5- بعد انتهاء وقت التجربة يتم اطفاء المضخة، ويتم تفريغ القناة من الماء بواسطة صنوبره عدد ثلاثة واحدة مثبتة



الشكل (3) يوضح فيه شكل المسناة وطريقة التثبيت



شكل رقم (4) يوضح نقاط قياس قعر القناة

التحليل البعدي

لغرض دراسة تأثير كل متغير لا بعدي على هدف الدراسة هنالك عدة متغيرات تؤثر على النحر في القعر وهي

$$ds = f(\mu, \rho, \rho_s, \sigma, D50, y, g, Q, \theta, B, S_0) \dots (1)$$

حيث ان

ds : اعماق نحر (L)

μ : اللزوجة ($ML^{-1}T^{-1}$)

ρ : الكثافة الكتلية للماء (ML^{-3})

ρ_s : الكثافة الكتلية لمادة القعر (ML^{-3})

σ : الشد السطحي (MT^{-2})

$D50$: معدل قطر مادة القعر (L)

y : عمق الجريان (L)

g : التعجيل الارضي (LT^{-2})

Q : التصريف (L^3T^{-1})

على جدار القناة الخارجية للقناة المغذية واثنان على جدار القناة المنحنية الايسر ويستمر وقت تفريغ الماء من القناة من (20-30) دقيقة.

6- يتم اخذ القراءات لقعر الرمل على شكل شبكة تم تخطيطها في برنامج الاوتوكاد وتحديدها على القناة كل (20) سم بالاتجاه الطولي للقناة والمسافة بين نقطة واخرى (5) سم وبواقع (9) نقاط لكل مسافة بالاتجاه العرضي وكما موضح في الشكل رقم (4)

7- يعاد تسوية الرمل بعد غمره بالماء لكي تسهل عملية التسوية. وبهذا نكون قد انهينا التجربة

8- يتم اعادة هذه الخطوات من 2 الى 7 لأربعة تصارييف بدون مسناة.

9- توضع المسناة الثلاثة غير النافذة على الجانب الايسر للجريان وبزاوية (30°) للتصارييف الاربعة وتعاد الخطوات من 2 الى 7

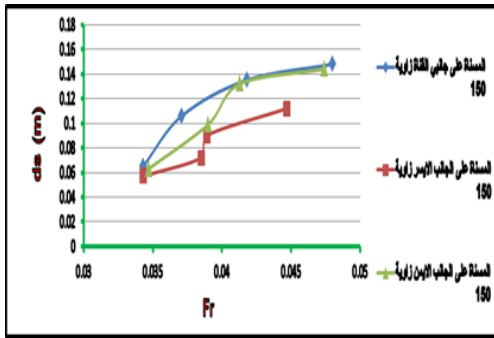
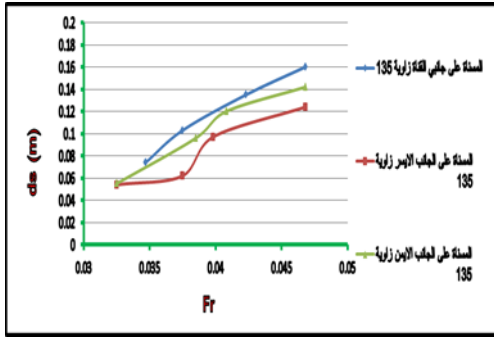
10- توضع المسناة الثلاثة غير النافذة على الجانب الايمن للجريان وبزاوية (30°) للتصارييف الاربعة وتعاد الخطوات من 2 الى 7.

11- توضع المسناة الثلاثة غير النافذة على الجانبين وبزاوية (30°) للتصارييف الاربعة وتعاد الخطوات من 2 الى 7.

12- تعاد الخطوات من 2 الى 7 بعد ان نقوم بتغيير زاوية ميل المسناة من (30°) الى (90°) عمودية على اتجاه الجريان.

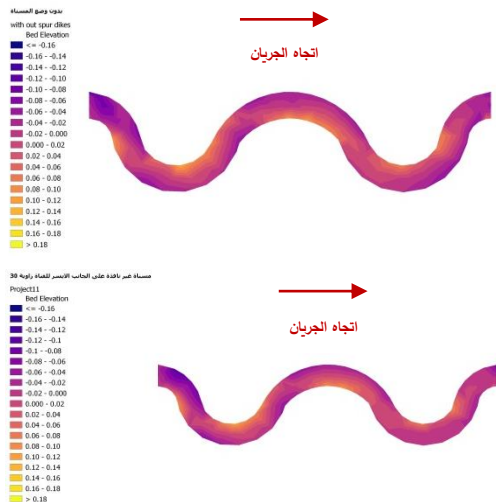
13- تعاد الخطوات من 2 الى 7 بعد ان نقوم بتغيير زاوية ميل المسناة من (90°) الى (135°) باتجاه الجريان.

14- تعاد الخطوات من 2 الى 7 بعد ان نقوم بتغيير زاوية ميل المسناة من (135°) الى (150°) باتجاه الجريان.



شكل رقم (5) يوضح العلاقة بين عمق النحر ورقم فرود في حالة بدون استخدام المسناة وفي حالة استخدام المسناة للزوايا (30، 90، 135، 150) للتصارييف الاربعة (24.096، 27.477، 31.016، 34.71) لقر/ ثانية)

2- تأثير زاوية ميل المسناة (θ) على حركة القعر ان من اهم الاهداف الرئيسية لهذه الدراسة هي دراسة حركة القعر وشكله في القناة المنحنية بدون المسناة وأيضاً بوضع المسناة في الجزء المستقيم من القناة قبل الانحناء وكذلك تأثير موقع وزاوية المسناة على شكل وحركة القعر، تم استخدام برنامج QGIS لتوضيح حركة وشكل القعر باستخدام المسناة بزاوية (30، 90، 135، 150) وبدون استخدام المسناة



θ: زاوية ميل المسناة

B: عرض القناة (L)

S0: ميل القناة

وباستعمال نظرية بكنغهام (Bukgnhams Theorems) لتحليل العوامل المبينة في المعادلة تم الحصول على المعادلة الآتية

$$\frac{ds}{D50} = f (Fr, \theta, S_0, \frac{y}{B}, \frac{D50}{B}, \frac{Y}{B\sqrt{g*B}}, \frac{\rho s}{\rho}, \sigma, \frac{Y}{\rho * g}) \dots (2)$$

So ثابت $\frac{D50}{B}$

$\frac{\rho s}{\rho}$ ثابت وذلك لان درجة الحرارة ثابتة وكذلك (Y, ρ)

ثوابت لا تؤثر على النتائج

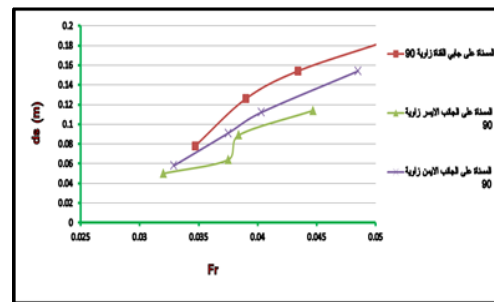
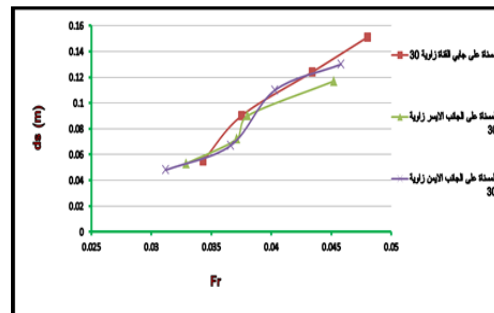
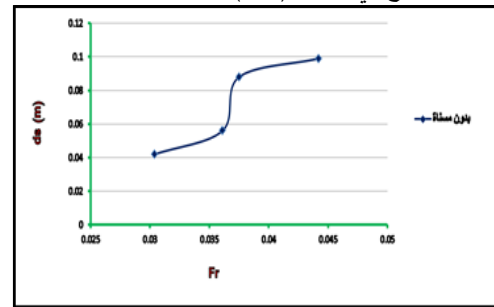
σ بما ان عمق الماء في القناة كبير فلا يوجد تأثير للشد السطحي على الجريان.

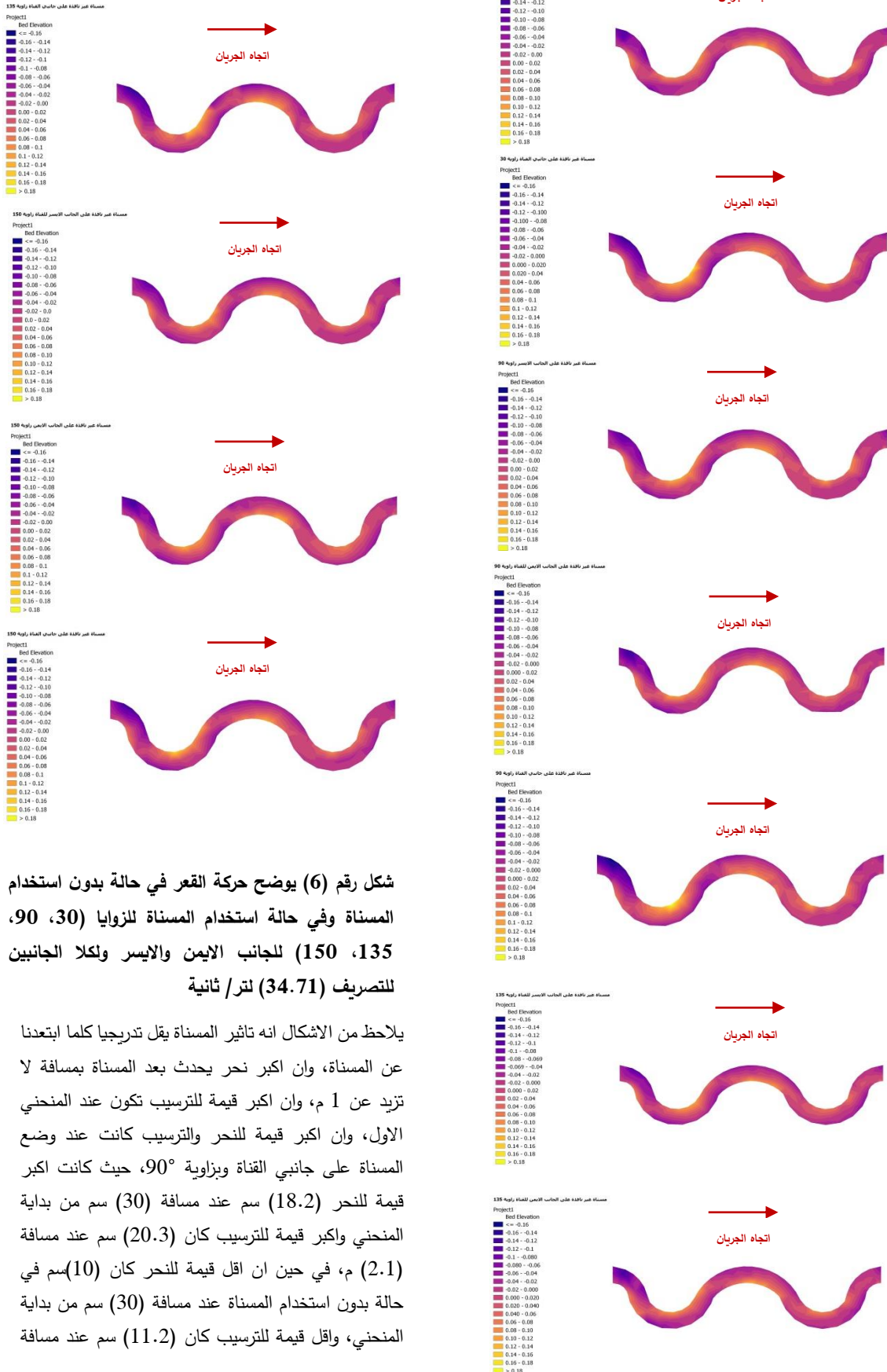
تحليل النتائج ومناقشتها

1- تأثير رقم فرود على عمق النحر

بما ان رقم فرود يعتمد على سرعة الجريان وعمق الماء في القناة وبالتالي فهي التي تحدد عمق النحر، بزيادة التصريف تزداد سرعة الجريان وبالتالي فان رقم فرود يزداد.

وكما موضح في الشكل (5)





شكل رقم (6) يوضح حركة القعر في حالة بدون استخدام المسناة وفي حالة استخدام المسناة للزوايا (30، 90، 135، 150) للجانب الايمن واليسر ولكلا الجانبين للتصريف (34.71) لتر/ ثانية

يلاحظ من الاشكال انه تاثير المسناة يقل تدريجيا كلما ابتعدنا عن المسناة، وان اكبر نحر يحدث بعد المسناة بمسافة لا تزيد عن 1 م، وان اكبر قيمة للترسيب تكون عند المنحني الاول، وان اكبر قيمة للنحر والترسيب كانت عند وضع المسناة على جانبي القناة وبزاوية 90°، حيث كانت اكبر قيمة للنحر (18.2) سم عند مسافة (30) سم من بداية المنحني واكبر قيمة للترسيب كان (20.3) سم عند مسافة (2.1) م، في حين ان اقل قيمة للنحر كان (10) سم في حالة بدون استخدام المسناة عند مسافة (30) سم من بداية المنحني، واقل قيمة للترسيب كان (11.2) سم عند مسافة

مقارنة مع عدم استخدام المسناة عند المقاطع (1.9)،

2.9، 3.9، 6.1 م

4- يكون تأثير المسناة واضح بشكل عام عند المقطع الاول

والثاني ويقل تأثيره تدريجيا .

5- اكبر عملية نحر وترسيب تحدث عند استخدام المسناة

بزواية 90 والمسناة على جانبي القناة

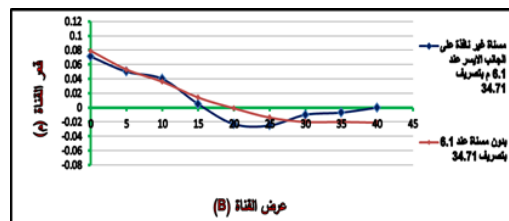
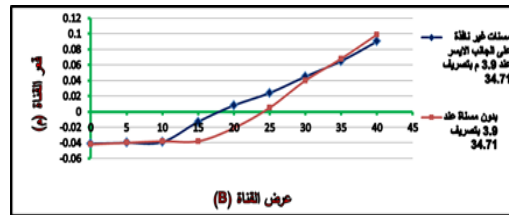
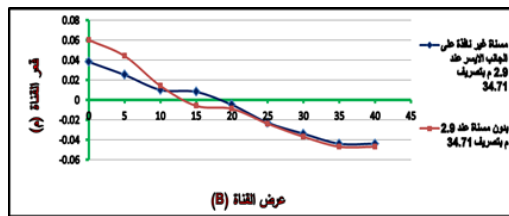
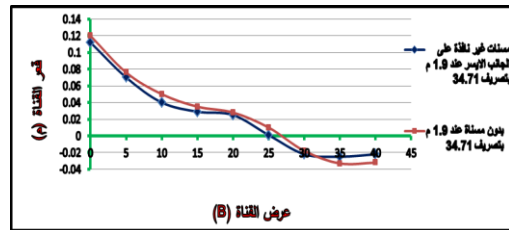
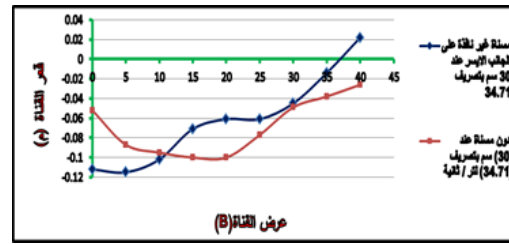
7. المصادر

- [1] U. Abdulhameed, "Two Dimensional Finite Element Model to Calculate the effect of groynes on the coefficient of Manning's value in meandering sandy channels is used," *Iraqi J. Civ. Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 24–37, 2010.
- [2] O. Safie and A. Tominaga, "Flow control by pile-group groynes used for riverbank instability management," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020, vol. 511, no. 1, p. 12002.
- [3] G. Hayawy, "A hydraulic model to study and train tigris river between ninevah bridge and Al-Hurriya bridge at mosul city," univcrity of mosul, 1988.
- [4] M. Mohammed, "Experimental study for training river meanders using dikes and vans," univcrity of mosul, 2006.
- [5] M. Al-sawaf, "laboratory study for hydraulic performance of spur dikes in open channels," univcrity of mosul, mosul, 2008.
- [6] S. Abbasi, A. Kamanbedast, and J. Ahadian, "Numerical Investigation of Angle and Geometric of L-Shape Groin on the Flow and Erosion Regime at River Bend." *World Applied Sciences Journal*, pp. 279–284, 2011.
- [7] M. A. Osman and H. N. Saeed, "Local scour depth at the nose of permeable and impermeable spur dykes," *Univ. Khartoum Eng. J.*, vol. 2, no. 1, 2012.
- [8] M. Vaghefi, M. Ghodsian, and S. A. A. S. Neyshabouri, "Experimental study on scour around a T-shaped spur dike in a channel bend," *J. Hydraul. Eng.*, vol. 138, no. 5, pp. 471–474, 2012.
- [9] K. Sharma and P. K. Mohapatra, "Separation zone in flow past a spur dyke on rigid bed meandering channel," *J. Hydraul. Eng.*, vol. 138, no. 10, pp. 897–901, 2012.
- [10] V. Mohammad, S. Yaser, and H. S. Shaker, "Effects of distance between the T-shaped spur dikes on flow and

(1.2)م من بداية المنحني في حالة استخدام المسناة على

الجانب الايسر بزواية 30° عكس اتجاه الجريان. وكما هو

موضح في الشكل (7).



شكل رقم (7) يوضح المقطع العرضي لقعر القناة عند (1.9، 2.9، 3.9، 6.1) م في حالة بدون استخدام المسناة وفي حالة استخدام المسناة ايسر القناة زاوية 30 بتصرف (34.71) لتر/ ثانية

الاستنتاجات

- 1- كمية النحر والترسيب يزداد بزيادة رقم فرود.
- 2- اكبر كمية ترسيب تكون في قمة المنحني الاول عند (2.1) م.
- 3- تقل كمية النحر والترسيب عند وضع المسناة بزواية 30 عكس اتجاه الجريان على الجانب الايسر من القناة

- scour patterns in 90 bend using the SSIIM model,” *Ain Shams Eng. J.*, vol. 7, no. 1, pp. 31–45, 2016.
- [11] S. F. El-Rashedy, M. M. Ezzeldin, and T. A. Sarhan, “Influence of Spur Dikes Shapes on Scour Characteristics,” vol. 9, no. 6, 2018.
- [12] S. Chung, D. Choi, G. Hwang, and J. Chung, “Effect of design factors for groynes on diversification of topography and restoration of ecosystems in straight and meandering streams,” *Ecol. Eng.*, vol. 149, p. 105764, 2020.

The Effect of the Spur Dikes at the Entrance to the Curved Channel on the Morphology of the Bed

Ahmed Shareef Hayder

ahmed.enp105@student.uomosul.edu.iq

Dams and water Resources Engineering Department, collage of Engineering, University of Mosul

Mwafaq Younes Mohammed

mwafaqyounes@gmail.com

ABSTRACT

The meander rivers are notice condition in nature more the existing river in nature. In which the river continues process in scour and deposition sediment transport normally the scour in the outer side of a river bank and the deposition will be in the lift bank. Due to centrifugal and secondary currents for the flow. To control the movement of the sediment to overcome of the scour and deposition the spur dikes used as a one way to protect the river bank and to control of the sediment movement. In this research we locate spur dike in the straight portion of laboratory channel before entering the bend or meander to see what is the effects of this spur dike. The spur was fixed in different location in this straight portion at left, right and both side in different angle (30°, 90°, 135°, 150°) with different discharge (24.096, 27.477, 31.016, 34.71) l/sec. The results shown that the spur dikes at the left side are Reduces erosion and deposition Compared without spur dike at the section (1.9, 2.9, 3.9, 6.1)m, and the large erosion and deposition was when we put spur dikes at both side of channel with angle 90°.

Keywords:

meander channel, impermeable spue dike, non submerged.