IRAQI Academic Scientific Journals

Al-Rafidain Engineering Journal (AREJ)
Vol.26 ،No. 1, June 2021, pp. 90-95

ISSN (Print) 1813-0526;
ISSN (Online) 2220-1270

استخدام مراوح القعر المغمورة للسيطرة على الرسوبيات الداخلة الى قناة متفرعة بزاوية 30° من القناة الرئيسة

احسان عليوي سلمان
ehsansalaman7@gmail.com

موفق يونس محمد
mwafaqyounes @gmail.com

جامعة الموصل - كلية الهندسة - قسم هندسة السدود والموارد المائية

تاريخ الاستلام: 17/8/2020 تاريخ القبول: 6/11/2020

المستخلص

ان معظم المشاكل الرئيسية التي تواجهها قنوات المأخذ الجانبية هي الترسيب ودخول الرواسب. هذه العملية تسبب العديد من المشاكل مثل الحد من قدرة الجريان في قنوات الري وكذلك تهدد بانسداد المجرى المائي عند انخفاض مستوى المياه. لذلك أجريت هذه الدراسة المختبرية لمعرفة تأثير استخدام صف واحد من المراوح المغمورة في القناة الرئيسة للتحكم بكمية الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ بزاوية 30° مع تغيير تركيز الرمل بمعدل قطر حبيبات (D_{50}=0.5mm) حيث كان معدل تدفق التركيز الأول (1.8 g/s) والتركيز الثاني (2.22 g/s). اظهرت النتائج ان استخدام صف واحد من المراوح المغمورة يقلل من كمية الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ بحدود (35 -65)% تقريبا من الرسوبيات الكلية التي تم تغذيتها عن طريق القناة المغذية ولكلا التركيزين مما يدل ان استخدام المراوح المغمورة له دور إيجابي في عملية دخول وانتقال الرسوبيات الى القنوات المتفرعة.

الكلمات الدالة :

قناة متفرعة ، قناة مغذية ، قناة المأخذ ، تركيز الرسوبيات ، مغذي الرسوبيات، المراوح المغمورة

https://rengj.mosuljournals.com
Email: alrafidain_engjournal@umosul.edu.iq

==========

1. المقدمة

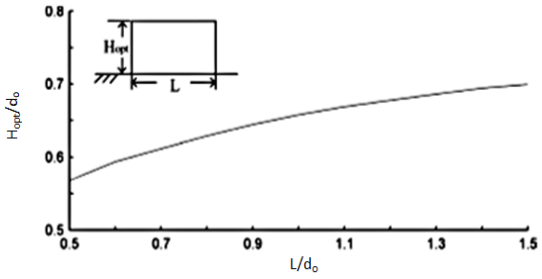
لغرض التحكم في دخول الرسوبيات الى قنوات المأخذ، من الشائع تثبيت صفيحة بسيطة في القناة الرئيسة وأمام قناة المأخذ والتي تعرف باسم المروحة (Vane) ويمكن ان تكون المروحة مغمورة كليا او جزئيا ومع ذلك، فان النوع المغمور اكثر شيوعا [1]. إن تركيب المراوح المغمورة في مدخل قناة المأخذ هو طريقة يتم تطبيقها عادة لتقليل حجم منطقة فصل الجريان (Separation Zone). يعتبر حجم وزاوية وعدد المراوح المغمورة المتغيرات الأكثر فعالية في التحكم في حركة الرسوبيات [2]. تم التحقيق من العديد من مخططات الترتيب لصفوف المراوح لتقييم أدائها في منع انتقال رسوبيات القعر من دخول قناة المأخذ وتشكيل منطقة الترسيب، لذلك تم تصميم المراوح المغمورة من أجل تعديل نمط الجريان القريب من القعر وحركة الرسوبيات في القعر في الاتجاه العرضي للنهر وتقليل كمية الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ، لهذا قام العديد من الباحثين بدراسة وتصميم انواع مختلفة من المراوح المغمورة من حيث الأبعاد وزاوية تثبيتها مع اتجاه الجريان وتأثيرها على كمية الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ وغيرها اذ قام الباحث Abdel Haleem et al.(2008) [3] بدراسة عملية لتقليل الرسوبيات التي تدخل الى قناة المأخذ باستخدام صف واحد من المراوح المغمورة، مع الأخذ بنظر الاعتبار ارتفاعات وزوايا ومواضع مختلفة للمراوح المغمورة بظروف جريان مختلفة، تم استخدام تصريف ثابت في القناة الرئيسة 25 لتر/ثانية واربعة نسب للتصريف الفرعي (Qr) (10، 15، 20، 30) %. تم تثبيت اربعة مراوح مغمورة في صف واحد متعامد مع اتجاه الجريان الرئيسي وان المسافة بين المروحة والأخرى 10 سم والمسافة بين المروحة وجدار القناة الرئيسة 7 سم شكل (1)

شكل (1) يوضح المراوح المغمورة المستخدمة في الدراسة بصف واحد [3]

اظهرت النتائج ان تقليل كمية الرسوبيات التي تدخل الى قناة المأخذ عند Qr > 20% في حالة استخدام زاوية المراوح 40° مع اتجاه الجريان الرئيسي وكان ارتفاع المراوح 0.4 من عمق الماء، حيث تم تقليل الرسوبيات التي دخلت الى قناة المأخذ بنسبة (40 -75) %، كما ادى استخدام المراوح المغمورة الى زيادة في طول منطقة الفصل في قناة المأخذ وتوزيع غير منتظم للجريان في القناة. قام الباحث Ouyang(2009) [4] بدراسة عملية للتحقق من فعالية التحكم في الرسوبيات من خلال ابعاد وشكل المراوح المغمورة. حيث استخدم ثلاثة انواع من المراوح المغمورة وهي المراوح المستطيلة بارتفاع وطول مختلف والمراوح المدببة مع تناقص خطي في الطول من القاعدة الى الاعلى ومراوح على شكل متوازي الاضلاع. اظهرت النتائج ان الارتفاع الأمثل للمراوح المستطيلة مرتبط بطول المروحة

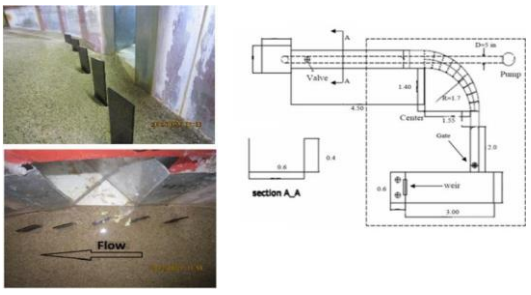
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وضمن (0.58–0.7) من عمق الماء وتم رسم مخطط تصميمي لتحديد الارتفاع الأمثل المرتبط بطول المروحة كدليل ارشادي للتصميم كما في الشكل (2) ولم يلاحظ الباحث اي طول مثالي محدد للمراوح المستطيلة.



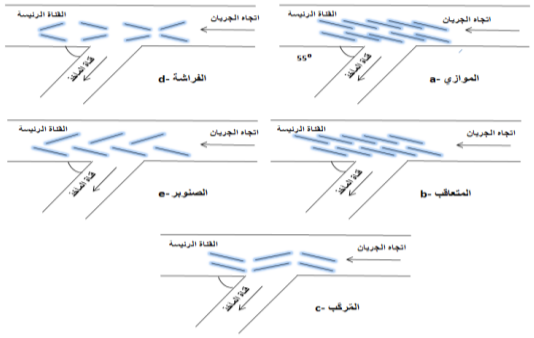
شكل (2) مخطط تصميمي يبين الارتفاع الامثل للمراوح المستطيلة [4]

حيث ان H ارتفاع المروحة و L طول المروحة و d_o عمق الماء. اما بالنسبة للمراوح المدببة لاحظ الباحث ان زيادة ارتفاع المروحة مع بقاء طولها ثابت في القاعدة يؤدي الى التقليل من كفاءة المروحة في حين مراوح متوازي الأضلاع كان ادائها جيد ولكن اقل من اداء المراوح المستطيلة وبالتالي لا يوصى بها. أجرى الباحث Gh. Beygipoor (2013) [5]عدد من الدراسات العملية، تم استخدام مراوح مغمورة (Submerged vanes) للتحكم في الرسوبيات التي تدخل الى قناة المأخذ ضمن مسارات منحنية. أجريت معظم هذه الدراسات على قنوات مستقيمة أو قنوات منحنية بعرض ثابت ولم تجري أي دراسة على قنوات بعرض متغير وذات انحناءات متقاربة، ويجب ملاحظة ان حالة الجريان في الانحناءات ذات العرض الثابت تختلف عن حالة الجريان ذات العرض المتغير. من أجل إجراء الاختبارات في هذه الدراسة، تم استخدام قناة مأخذ متقاربة بزاوية ميل 90º عن القناة الرئيسية وبمتوسط نصف قطر يبلغ 170 سم وعرض متغير يبلغ 60 سم في البداية و40 سم في نهاية الانحناء. يوضح الشكل (3) مقطعا عرضيًا للقناة المستخدمة في الاختبار. في أعلى المنعطف، توجد قناة مستقيمة بطول 4.5 متر وفي أسفل المنعطف، توجد قناة مستقيمة بطول 2 متر. جدران وأرضية القناة مصنوعة من الزجاج البلاستيكي وقناة السحب مصنوعة من الحديد المغلون بطول 1 م وبعرض 10 سم. هذه القناة مثبتة في موقع مثالي لوضع القناة في موقع 60º وبزاوية 45º بالنسبة لجدار الانحناء.



الشكل (3) يوضح مقطعا للقنوات والمراوح المغمورة المثبتة أمام قناة المأخذ [5]

تبحث هذه الدراسة في تأثير تغيير المسافة بين المراوح المغمورة إلى المأخذ على أداء المراوح بزاوية تركيب مختلفة ونسب تصريف مأخذ مختلفة. لذلك، يتم استخدام عمود على شكل قوس بزاوية تقارب 90º، والتي تتفرع منها قناة مأخذ تقع عند 60º بزاوية 45º، وتم إجراء 36 اختبارًا على مسافات مختلفة وزوايا تركيب مختلفة من المراوح المغمورة. ومن خلال اجراء التجارب تم حساب حجم الرسوبيات الداخلة إلى قناة المأخذ وتآكلها من طبقة القناة المتقاربة في حالات مختلفة. استنادًا إلى النتائج، يؤدي تغيير المسافة من القنوات المتفرعة وفي حالة الانحناء بزاوية 90º، إلى حدوث تغيرات في حجم الرسوبيات الداخلة إلى قناة المأخذ؛ لذلك، تم تغيير كفاءة دوارات المرواح للسيطرة على كمية الرسوبيات الداخلة. وفقًا لهذه الدراسة، عندما تكون المسافة بين المراوح المغمورة و المأخذ والتي يرمز لها ($\frac{\delta_b}{H_V}$) بمقدار اقل او يساوي (3) ولزاوية ثابتة للمراوح المغمورة فأن الكفاءة تكون ثابتة تقريبًا، كما تزداد الكفاءة أيضًا مع زيادة المسافة وعندما تكون $\frac{\delta_b}{H_V} \geq 4$ إذ إن δ_b المسافة بين المروحة وجدار القناة، H_v ارتفاع المروحة. كما قام الباحث Azade Jamshidi et al.(2016) [6] بدراسة عملية لتحديد ابعاد منطقة الفصل للجريان في وجود مراوح مغمورة بخمسة ترتيبات وهي (المتوازي والمتعاقب والمركب والصنوبر والفراشات) كما في الشكل (4) باستخدام اربعة تصاريف للجريان (30,25,20,15) لتر/ثانية في القناة الرئيسة. اظهرت النتائج ان استخدام المراوح المغمورة يقلل من حجم منطقة الفصل للجريان مع زيادة نسبة تصريف قناة المأخذ وان أفضل ترتيب هو الصنوبر الذي يعمل على التقليل من حجم منطقة الفصل للجريان بنسب تراوحت بين (27.46 -34.37) % وللتصاريف الأربعة.



شكل (4) ترتيب المراوح المغمورة [6]

قام الباحث Türkben (2018) [7] بدراسة عملية لتقييم كفاءة ثلاثة مراوح مغمورة تحت ظروف تغذية الرسوبيات بمقارنة تضاريس القعر قبل وبعد تركيب المراوح، حيث استخدم قناة رئيسة بطول 12 م وعرض 1 م تتفرع منها بزاوية 90 درجة قناة فرعية طولها 5 م وعرضها 0.15 م. تم تثبيت ثلاثة مراوح في عمود واحد بالقرب من مدخل قناة المأخذ وكان ارتفاع المراوح 3 سم وطولها 12 سم ومثبتة بزاوية 20º مع اتجاه الجريان. كما تم استخدام تصريف ثابت في القناة الرئيسة مقداره 45 لتر/الثانية وفي القناة الفرعية 5 لتر/الثانية وان قطر حبيبات الرمل المستخدم في التغذية (d_{50} = 0.85) ملم وان معدل التغذية للرسوبيات كان 0.5 كغم/دقيقة، كما تم الحفاظ على عمق الماء 12 سم في كلا الاختبارين (مع وبدون المراوح) وتم رسم تضاريس القعر مع المراوح وبدونها في الاختبارات t=1.5 ساعة، t=9 ساعة وفي حالة التوازن t=13.5 ساعة. اظهرت النتائج ان عمود واحد من ثلاثة مراوح يقلل 20% من كمية الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ بالمقارنة مع الاختبار في حالة عدم وجود المراوح. كما لوحظت منطقة نحر في زاوية جدار قناة المأخذ في بداية كل تجربة وهو اقصى نحر يحدث. نظرا لانخفاض السرعة في تلك المنطقة، يكون من الأسهل مقاومة قوة الطرد المركزي وتغيير اتجاه هذا الجزء من الجريان [8].

قام الباحث Kalathil et al.(2018) [9] بدراسة عملية للتحكم في دخول الرسوبيات الى قناة المأخذ باستخدام المراوح المغمورة، حيث استخدموا قناة رئيسة مستطيلة الشكل ذات قعر متحرك طولها

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

8 م وعرضها 57.5 سم وارتفاعها 33 سم تتفرع منها على بعد 5 م من بدايتها قناة فرعية على شكل شبه منحرف ذات قعر ثابت بزاوية 45º عرض قاعدتها السفلى 15 سم والعليا 81 سم وارتفاعها 33 سم. تم استخدام تصريف ثابت للماء في القناة الرئيسة مقداره 30 لتر/ثانية وان قطر حبيبات الرمل المستخدم في الدراسة (d_{50} = 0.28) ملم، تم تغذية الرسوبيات في القناة الرئيسة بمعدل 0.002 م3 لكل 15 دقيقة، كما تم استخدام مراوح مغمورة بمسافات مختلفة وزوايا مختلفة وعدد من الصفوف ذات اربعة ارتفاعات مختلفة وتم دراسة دخول الرسوبيات الى قناة المأخذ في حالة وجود مراوح وبدونها. اظهرت النتائج ان اقل دخول للرسوبيات في قناة المأخذ كانت عند المراوح المثبتة بزاوية 15º مع ارتفاع متزايد للمروحة، ولوحظ ايضا ان التحكم في دخول الرسوبيات الى قناة المأخذ يزداد مع زيادة في تباعد المراوح وعدد صفوف المروحة. تم تقليل دخول الرسوبيات الى قناة المأخذ بنسبة 60% عندما تم وضع المراوح في صف واحد كما تم تقليل الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ بنسبة 70% عندما تم وضع المراوح بصفوف مزدوجة.

لذلك في هذا البحث سوف يتم دراسة تأثير صف واحد من المراوح المغمورة في معالجة كمية الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ بزاوية 30º ومعرفة تأثير زيادة تراكيز الرمل على الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ.

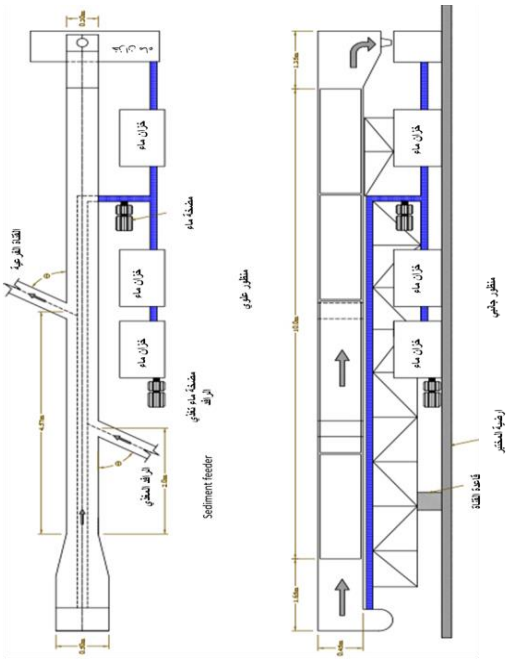
2. العمل المختبري

تم اجراء التجارب العملية في مختبر الهيدروليك التابع الى قسم السدود والوارد المائية في كلية الهندسة/ جامعة الموصل، حيث تم استخدام قناة رئيسة بطول 10م وعرض 0.3 م وارتفاعها 0.45 م جوانبها من الزجاج الشفاف، تحتوي على مضخة يبلغ اقصى تصريف لها 17.25لتر/ثانية وكذلك تحتوي على خزانات للماء موضوعة على احد جانبي القناة اذ يتم سحب الماء منها ويعاد الى القناة كما تحتوي القناة على هدار مستطيل ارتفاعه 0.1 م وعرضه 0.3 م مثبت على بعد 0.35 م من نهاية القناة لغرض قياس التصريف فيها حيث تمت معايرته من قبل الباحث العمري (2009) [10] واستنتج معادلة لقياس التصريف وهي

$$Q = 0.58H^{1.5} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث H هو ارتفاع الماء فوق الهدار(م)

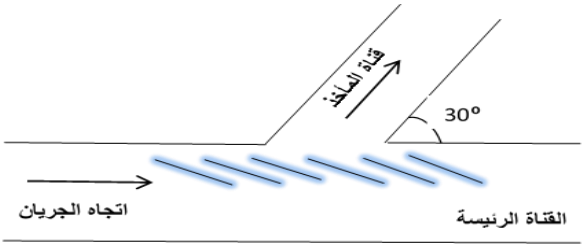
تتفرع منها قناة مغذية على بعد 2 م من بدايتها وهي قناة معلقة تم صنعها من الزجاج البلاستيكي الشفاف طولها 1.5م وعرضها 0.15 م وارتفاعها 0.45 م تتفرع من الجانب الايمن للقناة الرئيسة بزاوية 45º. تحتوي القناة المغذية على حوض من البلاستك الشفاف بأبعاد 0.7 م*0.4 م يحتوي بداخله على قواطع مثقبة لغرض تهدئة الجريان الداخل الى القناة، كما يتم تغذية القناة من خزانات القناة الرئيسة بواسطة مضخة غاطسة. كما تتفرع من القناة الرئيسة وعلى بعد 4.57 م من بدايتها قناة المأخذ وهي قناة معلقة مصنوعة من الزجاج البلاستيكي الشفاف طولها 2 م وعرضها 0.15 م وارتفاعها 0.45 م تتفرع من الجانب الايسر للقناة الرئيسة. تحتوي قناة المأخذ في نهايتها على حوض من البلاستك الشفاف بأبعاد 0.7 م*0.4 م يحتوي بداخله على بوابة ذيلية لغرض التحكم بنسبة التصريف المارة في القناة كما تحتوي على خزان ماء مثبت اسفل القناة لغرض تجميع الماء المار خلال القناة وتحويله الى خزانات القناة الرئيسة والقناة المغذية عن طريق مضخة غاطسة مثبت فيها طواف كهربائي للحفاظ على منسوب الماء في الخزانات. كما تم تغذية الرمل عن طريق جهاز تغذية الرمل المصنع محليا هو جهاز مصنوع من الحديد بشكل مخروط مثبت فوق حوض القناة المغذية يحتوي على شفت محزز يدور بواسطة ماطور كهربائي متغير السرع يتم التحكم به من خلال منظم سرعة الحركة لغرض تجهيز القناة المغذية بتركيزين من الرمل. والشكل 5 يوضح القناة المختبرية المستخدمة في التجارب.



تم في هذه الدراسة اجراء 48 تجربة (مع المراوح المغمورة

الشكل (5) يوضِح القناة المختبرية المستعملة في التجارب

وبدونها)، في كل تجربة تم تثبيت التصريف في القناة الرئيسة (Q_m) 12 لتر/ثانية. تم تجهيز القناة المغذية بأربعة تصاريف (Q_f) (7، 8، 9، 10) لتر/ثانية وفي كل تصريف تم تمرير ثلاث نسب للتصريف في قناة المأخذ (Qr) وهي(20%،30%،40%) من التصريف الكلي (تصريف القناة الرئيسة + تصريف القناة المغذية) وفي كل نسبة تصريف تم تجهيز القناة المغذية بتركيزين من الرمل (1.8، 2.22) غم/ثانية عن طريق جهاز تغذية الرمل كما تم قياس مناسيب سطح الماء في جميع التجارب باستخدام (Point Gauge) وبهذا يكون عدد التجارب 24 تجربة بدون استخدام المراوح المغمورة. ثم وضعت ستة مراوح مغمورة بصف واحد في القناة الرئيسة امام مدخل قناة المأخذ لمعالجة كمية الرسوبيات الداخلة لها، حيث كان طول المروحة 15 سم وارتفاعها 10 سم وبسمك 4 ملم مصنوعة من الزجاج البلاستك الشفاف، تم وضعها بزاوية 20º مع اتجاه الجريان في القناة الرئيسة، وان المسافة بين المروحة والاخرى 15 سم والمسافة بين المروحة وجدار القناة الرئيسة 5 سم، والشكل (6) يبين المراوح المغمورة والية تثبيتها.



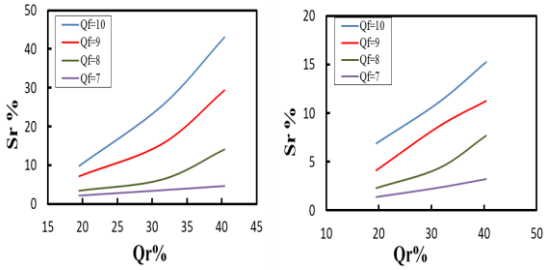
3. التحليل ومناقشة النتائج

الشكل (6) المراوح المغمورة المستخدمة في التجارب والية تثبيتها

ان الهدف الرئيسي من هذا البحث هو معرفة تأثير استخدام المراوح المغمورة على كمية الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ وكذلك معرفة تأثير زيادة تراكيز الرمل على الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ في حالة وجود المراوح وبدونها ولعدة محددات ولكافة التصاريف في القناة المغذية (Q_f). ان الهدف الاساسي من وضع مراوح مغمورة عند تفرع قناة المأخذ هو لغرض معالجة

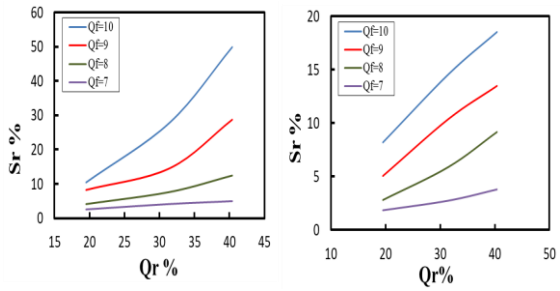
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كمية الرسوبيات الداخلة عند الزاوية 30° والتقليل من مقدارها الى أدني نسبة، والاشكال (7 الى 12). توضح العلاقة بين نسبة الرسوبيات الداخلة Sr و بين عدة محددات (نسبة التصريف المتفرع Qr ، $\frac{Q_f}{Q_m}$ و رقم فرود في مؤخر القناة الرئيسة Fr) وفي كلا التركيزين.



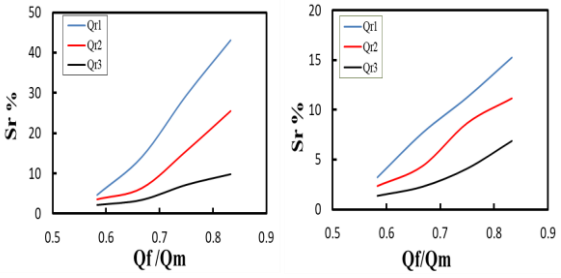
a **b**

شكل رقم (7) يوضح العلاقة بين نسبة التصريف ونسبة الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ عند (q_{s1}=1.8 g/s , Q_m = 12 L/s)
(a) بدون استخدام المراوح (b) مع استخدام المراوح



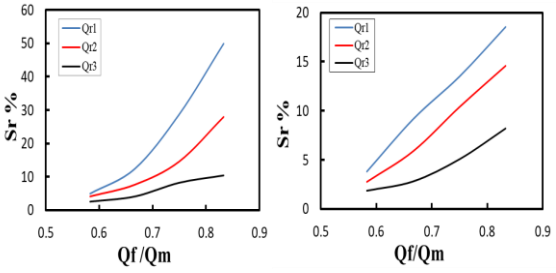
a **b**

شكل رقم (8) يوضح العلاقة بين نسبة التصريف ونسبة الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ عند (q_{s2}=2.22 g/s , Q_m = 12 L/s)
(a) بدون استخدام المراوح (b) مع استخدام المراوح



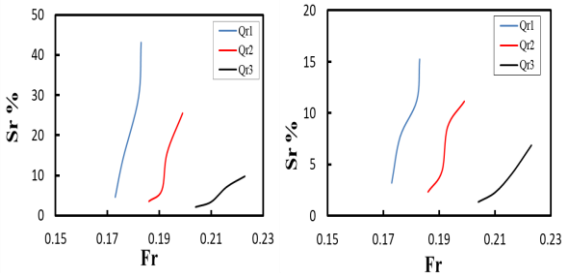
a **b**

شكل رقم (9) يوضح العلاقة بين نسبة المئوية لتصريف القناة المغذية ونسبة الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ عند (q_{s1}=1.8 g/s)
(a) بدون استخدام المراوح (b) مع استخدام المراوح



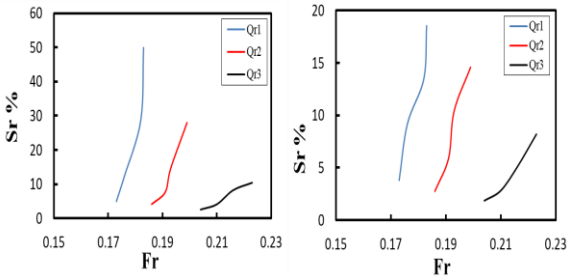
a **b**

شكل رقم (10) يوضح العلاقة بين نسبة المئوية لتصريف القناة المغذية ونسبة الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ عند (q_{s2}=2.22 g/s)
(a) بدون استخدام المراوح (b) مع استخدام المراوح



a **b**

شكل رقم (11) يوضح العلاقة بين رقم فرود ونسبة الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ عند (q_{s1}=1.8 g/s , Q_m = 12 L/s)
(a) بدون استخدام المراوح (b) مع استخدام المراوح



a **b**

شكل رقم (12) يوضح العلاقة بين رقم فرود ونسبة الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ عند (q_{s2}=2.22 g/s , Q_m = 12 L/s)
(a) بدون استخدام المراوح (b) مع استخدام المراوح

إذ إن:
Q_m التصريف في القناة الرئيسة.
Q_f التصريف في القناة المغذية.
Qr نسبة التصريف في قناة المأخذ.
Fr رقم فرود في مؤخر القناة الرئيسة.

يلحظ من الاشكال 7 و8 أن نسبة الرسوبيات قلت بشكل واضح عن نظيرتها في حالة عدم وجود مراوح مغمورة ففي حالة Q_f=10 L/sec و Qr=40% فأن نسبة الرسوبيات انخفضت من 43.1% الى 15.25% بالنسبة للتركيز الاول وانخفضت ايضا من 49.92% الى 18.55% في حالة التركيز الثاني. والحال نفسه بالنسبة لبقية قيم Qr و Sr حيث نلحظ في جميعها انخفاض نسبة الرسوبيات الى قيم قليلة، ويعزى سبب الانخفاض الى نقصان كميات الرسوبيات الداخلة الى قناة المدخل حيث يكون اجهاد القص عند مواقع المراوح أكبر ما يمكن وبالتالي فان الجريان سوف يكون مضطرب وبسرعة جريان عالية مسببة انتقال كميات كبيرة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من الرسوبيات الى مجرى القناة الرئيسة وتجمع جزء منها عند مدخل قناة المأخذ.

عند مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها مع نتائج البحوث السابقة للباحث Türkben 2018) [7]) والخاصة بتأثير وضع مراوح مغمورة عند مدخل قناة المأخذ على كمية الرسوبيات الداخلة اليها. من خلال النتائج نلاحظ هناك تطابق بين الباحث والنتائج المستحصلة كما موضح في ادناه: -

- توصل الباحث Türkben على ان وضع مراوح مغمورة عند مدخل قناة المأخذ يؤدي الى تقليل كمية الرسوبيات المنتقلة وان أكبر انجراف بكمية الرسوبيات يحصل عند حافة قناة المأخذ (منطقة الركن) في جزء ال downstream من القناة الرئيسة. وان مقدار الانجراف يقل بصورة ملحوظة في حالة وجود مراوح مغمورة، كما استنتج الباحث ان الرسوبيات المنقولة تكون أسرع على طول القناة الرئيسية ويقابلها دخول كميات قليلة من الرسوبيات الى قناة المأخذ.

في الاشكال 9 و10 نلاحظ عند زيادة تصريف التغذية Q_f فان نسبة الرسوبيات الداخلة مع استعمال المراوح تكون اقل من نسبة الرسوبيات في حالة عدم وجود المراوح المغمورة وفي كلا التركيزين. فعندما تكون قيمة $\frac{Q_f}{Q_m}$ =0.833 و40%=Qr فأن نسبة الرسوبيات تنخفض من 43.1% الى 15.25%.

4. الاستنتاجات

1- نسبة الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ تزداد بازدياد نسبة التصريف الداخلة الى قناة المأخذ ولكافة التصاريف وكانت الزيادة 23.5% تقريبا وان العلاقة بينهما كانت طردية.

2- نسبة الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ تزداد بازدياد تركيز الرسوبيات المجهزة من خلال القناة المغذية ولكافة نسب التصريف المتفرع والتصاريف المغذية.

3- نسبة الرسوبيات الداخلة الى قناة المأخذ تنخفض مع وجود المراوح المغمورة وبلغت نسبة الانخفاض (35-65)% تقريبا ولكل نسب التصريف.

5. المصادر

[1] L.Davoodi, & M. S.Bejestan, Control of sediment entry to intake on a trapezoidal channel by submerged vane. *Ecol Environ Conserv*, *18*(1), 165-169. 2012.

[2] A.J.Odgaard, Y. Wang, "Sediment management with submerged vanes". I: Theory. J. Hydraul. Eng., 117, 267–283. 1991. [CrossRef]

[3] F.Abdel Haleem, Y.Helal, S.Ibrahim, & M.Sobeih, "Sediment control at river intakes using a single row of vanes". *Ain Shams Journal of Civil Engineering*, *2*, 395-401. 2008.

[4] H. T.Ouyang, "Investigation on the dimensions and shape of a submerged vane for sediment management in alluvial channels". *Journal of Hydraulic Engineering*, *135*(3), 209-217. 2009.

[5] G. H.Beygipoor, M. S.Bajestan, H. A.Kaskuli, & S.Nazari, "The effect of distance from submerged vanes to the intake at different angles of vanes on controlling the sediment entering the intake branching from a 90 convergent bend". *Int J Farm Allied Sci*, *2*(17), 591-598. 2013.

[6] A.amshidi, D.Farsadizadeh, & A. H. Dalir, "Variations of flow separation zone at lateral intakes entrance using submerged vanes". *J. Civil Engin. Urban*, *6*(3), 54-63. 2016.

[7] A. B. Türkben, "Experimental Study of Submerged Vanes in Intakes under Sediment Feeding Conditions". In *E3S Web of Conferences* (Vol. 40, p. 03016). EDP Sciences. 2018.

[8] V.S.Neary, F.Sotiropoulos, A.J.Odgaard, "Three-Dimensional Numerical Model Of Lateral-Intake Inflows". Journal of Hydraulic Engineering, 125(2), 126. 1999.

[9] S. T.Kalathil, A.Wuppukondur, R. K.Balakrishnan, & V.Chandra, Control of sediment inflow into a trapezoidal intake canal using submerged vanes. *Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering*, *144*(6), 04018020. 2018 .

[10] **العمري**، نشوان كمال الدين محمد،(2009) . دراسة مختبرية لتأثير زاوية التفرع وانحدار القناة الفرعية على الجريان. رسالة ماجستير . جامعة الموصل . كلية الهندسة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Using the Submerged vanes to control the sediment entering branch channel with 30° angle with the direction of the main channel

Ehsan Elewy Salman
ehsansalaman7@gmail.com

Mwafaq Younis Mohammed
mwafaqyounes@gmail.com

Dams and Water Resources Engineering Department, Collage of Engineering, University of Mosul

Abstract

A common problems faced by the side intake channels are sedimentation and sediment entry. These cause problems as limiting the flow ability in irrigation channels, and threatening to waterway block when the water level is low. This laboratory study was conducted to find out the effect of using one-row immersed vans in the main channel to control the sediments amount of entering the intake channel at an angle 30^o *with two sand concentrations at granular diameter rate (*D_{50} *= 0.5mm). The first concentration flow rate was (*$1.8g/s$*) And the second (*$2.22g/s$*). The results showed that the use of a single row of submerged vans reduces the sediment amount that entered the intake channel by (35-65)% of the total sediments that were fed by the feeder channel for both concentrations. This indicates that use of submerged vans has a positive role in entry process and sediment transfer to branched channels.*

Keyword:

Branching channel, feeder channel, Intake channel, sediment concentration, sediment feeder, submerged vanes

www.manaraa.com