جامعة الموصل
كلية الهندسة

دراسة خواص الجريان وحركة الرسوبيات في القنوات المتفرعة

إحسان عليوي سلمان الخفاجي

رسالة ماجستير

هندسة السدود والموارد المائية / هيدروليك

بإشراف

الأستاذ المساعد

د. موفق يونس محمد

1442 هـ

2020 م

المستخلص

أجريت دراسة مختبرية لتحديد تأثير زوايا ارتباط مقدم القناة الفرعية مع القناة الرئيسة في كمية الرسوبيات الداخلة إلى القناة الفرعية. استخدمت في التجارب قناة رئيسة بطول 10 م وعرضها 30 سم وبعمق 45 سم وعلى بعد 2 م من بدايتها تصب فيها قناة مغذية تمت صناعتها من الزجاج البلاستك الشفاف بطول 1.5 م وعرض 15 سم وبعمق 45 سم كما تتفرع منها وعلى بعد 4.57 م من بدايتها قناة مأخذ بطول 2 م وعرضها 15 سم وبعمق 45 سم، إذ أُخذت ثلاث زوايا لمدخل القناة الفرعية (30°، 45°، 60°) التي ترتبط مع القناة الرئيسة من الجهة اليسرى مع أربعة تصاريف للقناة المغذية (7، 8، 9، 10) لتر/ثانية وثلاث نسب لتصريف القناة الفرعية من التصريف الكلي (19.1، 31.5، 40.4) %، فضلا عن تركيزين للرمل بمعدل قطر حبيبات (D_{50}= 0.5) ملم وبانحراف معياري (σ_g=1.51)، إذ كان معدل تدفق التركيز الأول (1.8 غم/ثانية) والتركيز الثاني (2.22 غم/ثانية). تم تغذية الرمل إلى القناة الرئيسة من الجهة الثانية عن طريق مغذي الرمل المصنع محليا وتنظم التغذية بوساطة منظم لسرعة التجهيز للحصول على التراكيز أعلاه.

بينت النتائج أن الزاوية 60° كانت أفضل من الزاويتين 30° و 45° من حيث كمية الرسوبيات التي دخلت إلى القناة الفرعية، إذ كان النقصان عند الزاوية 60° وفي التصاريف الكبيرة للقناة المغذية بين (21–39) % عند نسبة التصريف للقناة الفرعية 40.4% وبين (10–18) % عند نسبة التصريف 31.5% وبين (2–3) % عند نسبة التصريف 19.1% ولكلا التركيزين، في حين كان النقصان في نسبة الرسوبيات عند التصاريف القليلة بين (1–8) % ولكلا التركيزين أيضاً وفي نسب التصريف جميعها مقارنةً بالزوايا 30°، 45°. مما يدل أن كبر زاوية ارتباط القناة الفرعية مع القناة الرئيسة تكون أفضل لاكن لا تتجاوز الزاوية °60، لأنها تقلل من الرسوبيات الداخلة في حدود هذه الدراسة. كما أوضحت الدراسة أن زيادة تركيز الرسوبيات يؤدي إلى زيادة نسبة الرسوبيات الداخلة إلى القناة الفرعية إذ بلغت نسبة الزيادة 20% ولكل الزوايا.

إن معظم المشاكل الرئيسة التي تواجهها قنوات المآخذ 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، ونظراً لكون أن الرسوبيات التي دخلت عند الزاوية °30 كانت كبيرة وأكبر من الزوايا الأخرى، أجريت أيضا عدد من التجارب المختبرية لمعرفة تأثير استعمال صف واحد مكون من ست مراوح مغمورة طولها 15 سم وارتفاعها 10 سم وسمكها 0.4 سم وتم تثبيتها بزاوية °20 مع اتجاه الجريان في القناة الرئيسة وأمام مدخل القناة الفرعية للتحكم بكمية الرسوبيات الداخلة إلى القناة الفرعية بزاوية °30. أظهرت النتائج أن استعمال صف واحد من المراوح المغمورة يقلل من كمية الرسوبيات التي دخلت إلى القناة الفرعية بين

(35 –65) % من الرسوبيات التي دخلت عند الزاوية نفسها دون استعمال المراوح ولكلا التركيزين. مما يدل أن استعمال المراوح المغمورة له دور إيجابي في عملية دخول الرسوبيات وانتقالها إلى القنوات المتفرعة.

Abstract

Experiments were conducted to study the effects of branching angles of the intake channel on the amount of sediment entering the intake channel. In the experiments, the main channel was used, 10 m long, 30 cm wide, 45 cm deep, and at a distance of 2 m from its beginning. The feeder channel was made of transparent plastic 1.5 m length, 15 cm width and 45 cm depth. Besides, the channel was branched with an intake channel at 4.57 m from its beginning with 2 m long, 15 cm wide and 45 cm deep. Three angles of the intake channel were taken (30°, 45°, 60°) which connected to the left side of the main channel with four discharges (7, 8, 9, 10) L/s supplied by feeder channel which is connected to the main channel from right side, and three discharge ratios from the total discharge for the main were taken (19.1, 31.5, 40.4)%. Two concentration of sediment sand with (1.8 g/sec and 2.22 g/sec), d_{50}=0.5 mm and σ_g=1.51 were supplied by feeder channel through sand feeder instrument controlled by a motor to fixed the rate of supplied sediment. The results of the experiments show that the angle 60° of the inlet of intake channel entering less sediment than other angles (30° and 45°) and the reduction of sediment entering range from (21−39)% when high discharge ratio 40.4% of the intake channel, while for other discharge ratios 31.5% the reduction was from (10−18)%, for discharge ratio 19.1% the reduction was (2−3)% noting that amount of the reductions above for the concentration of sand supplied. In the low discharge of feeder channel and for all discharge ratios of intake channel with the two concentration of sand the reductions were a range from (1−8) %. This noted that the angle 60° is more effective for the reduction of entering sediment to the intake channel in the limit of this study, as well as the increasing of

sediment concentration cause to increase the sediment entering to intake channel about 20% for all angles.

All problems at which the intake channels is the deposition of sediment entering in it, these problems caused a reduction of discharge of the irrigation channel and may reduce of efficiency of this channel especially when the depth of water and the velocity of flow is small.

As mentioned above the angle $30°$ was entered more amount of sediment than the other angles, so we try to treat this amount by using one row of immersed vanes with dimension of 15 cm long, 10 cm height and 0.4 cm thickness, fixed in the main channel near the inlet of intake channel. The results show that the reduction of the amount of sediment entering to the intake channel ranged from $(35-65)$ % from that entered to the intake with the same angle without using the vanes, and four all feeding discharge.

University of Mosul
College of Engineering

Experimental Study for Flow Characteristics and Sediment Movement in Branching Channel

Ehsan Elewy Salman Alkhafagy

M.Sc. Thesis
Dams and Water Resources Engineering/ Hydraulic

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Mwafaq Younis Mohammad

1442 A.H **2020 A.D**