



جامعة الموصل
كلية الهندسة
هندسة السدود والموارد المائية



محاكاة حمل الرسوبيات الداخل إلى بحيرة سد الموصل والنتائج عن الامطار

محمد قصي محمود القطان

رسالة ماجستير علوم في
هندسة السدود والموارد المائية / تخصص هيدروليك

بإشراف

الأستاذ المساعد

د. مؤيد سعدالله خليل

المستخلص

يعتبر سد الموصل أحد السدود المهمة في العراق ويعاني كغيره من السدود من مشكلة تراكم الرسوبيات في البحيرة والقادمة من الوديان التي تصب في البحيرة نتيجة النحر الحاصل بسبب الامطار. قدر حجم السيح السطحي اليومي وجمع بشكل سنوي لسبعة وديان رئيسة تصب في الضفة اليسرى لبحيرة السد، وكذلك لثلاثة تصب في الضفة اليمنى وللمدة (1988/1/1 – 2016/8/31) عن طريق تطبيق نموذج (SWAT) بأسلوب المحاكاة اليومية المستمرة الذي يتطلب بيانات تفصيلية عن اعماق الامطار اليومية وعن المناخ واستخدامات الأرض ونوع التربة وخصائصها وطوبوغرافية المنطقة. إذ انشأت مخططات في نموذج (SWAT) لكل وادي على حدة فضلاً عن جابيتي المعايير والاختبار تضمنت نموذج المناسيب الرقمية (DEM) وخارطة نوع التربة (HWSO) وخارطة استخدام الأرض (Globcover2009_L4_V2.3) لتحديد طوبوغرافية ونوع تربة واستخدام الأرض الخاص بالوديان. استخدمت الجابية الواقعة أعلى موقع الشلالات، وهي جزء من حوض نهر الخوصر الموسمي لغرض معايرة النموذج، وذلك لتوفر قياسات حقلية للجريان السطحي وحمل الرسوبيات، وجرى تقييم لأداء النموذج باستخدام أربعة معايير إحصائية وكانت النتائج جيدة. تم تحديد منافذ الوديان عند المنسوب الطبيعي لبحيرة السد (330) م.

قدر حمل الرسوبيات اليومي باستخدام خمسة طرائق، طريقة باكنولد التي استخدمت في محاكاة انتقال الرسوبيات في نموذج (SWAT)، بينما برمجت نظرية جهد القص وطريقة توفاليتي وطريقة يانك وطريقة اينستاتين باستخدام برنامج (MATLAB) حيث قدر حمل الرسوبيات بشكل يومي باستخدام خصائص الوديان ومقدار التصريف اليومي الناتج من محاكاة نموذج (SWAT) عند منافذ الوديان، كما جرت معايرة نموذج (SWAT) بالنسبة لكمية الرسوبيات المنقولة باستخدام القياسات الحقلية لجابية معايرة جريان السيح السطحي نفسها.

تراوح مدى معدل حجم السيح السطحي السنوي ($10^6 * 3.3 - 10^6 * 42.1$) م³ لوديان الضفة اليسرى و ($10^6 * 1.08 - 10^6 * 13.6$) م³ لوديان الضفة اليمنى. وتراوح مدى معدل حمل الرسوبيات السنوي المجهز من الوديان الرئيسية إلى البحيرة ($10^3 * 1.08 - 10^3 * 68.62$) و ($10^4 * 0.01 - 10^4 * 42.13$) و ($10^3 * 0.78 - 10^3 * 160.77$) و ($10^4 * 0.08 - 10^4 * 78.6$) و ($10^5 * 0.44 - 10^5 * 31.21$) طن لطريقة باكنولد وطريقة يانك ونظرية جهد القص وطريقة توفاليتي وطريقة اينستاتين على التوالي.

يعد وادي جارديام المجهز الأساس للرسوبيات إلى بحيرة سد الموصل بنسبة (47%)، إذ يلعب نوع تربة الوادي وغطائه النباتي والميول العالية دوراً كبيراً في زيادة حجم السيلح السطحي وكمية الرسوبيات المنقولة. وتجهز وديان الضفة اليسرى لبحيرة السد حوالي (88%) من الرسوبيات في حين النسبة المتبقية تكون من نصيب الوديان عند الضفة اليمنى.

أظهرت نتائج مقارنة تقدير حمل الرسوبيات باستخدام الطرائق الخمسة المستخدمة في هذه الدراسة مع النتائج التي توصل إليها الباحثون في دراسات سابقة لوديان الضفة اليمنى سويدي وكرنولد والسلام وللسنوات (1994 - 2012) و (1988 - 2008) تفاوت في تقدير حمل الرسوبيات، وعلى العموم نلاحظ أن طريقة اينستاين تعطي تقديراً أعلى لحمل الرسوبيات بينما تعطي طريقة باكنولد تقديراً أقل لحمل الرسوبيات، وبشكل متفاوت حسب خصائص الوادي.

Abstract

Mosul Dam is one of the important dams in Iraq, it suffers like other dams from the problem of sediment accumulation in the lake which coming from the valleys that pour into the lake as a result of the detachment caused by rain. The daily surface runoff was estimated from seven main valleys in the left bank of Mosul dam lake, as well as three valleys in the right bank, during the period (1/1/1988 - 31/8/2016) by applying (SWAT) model in continuous simulation system, it requires database about daily climate data, landuse map, soil type map and topographic map. Projects in (SWAT) were built for each main valley and the watershed of calibration and validation, its include Digital Elevation Model (DEM), soil type map (HWSD) and landuse map (Globcover2009_L4_V2.3) to determine the topography, soil type and land use of the valleys. The watershed located at the top of the waterfalls site which is part of Alkooser seasonal river basin used for calibrating the model, which has field measurements of runoff and sediment load. The model performance was assessed using four statistical criteria, the results of assessment were good. The outlets of the valleys were sited at the normal level of the dam lake (330) m.

The daily sediment load was estimated by five methods, Bagnold method was used in (SWAT) model simulation, while Excess Shear Theory, Toffaletti method, Yang method and Einstein method were programed by (MATLAB), where the daily sediment load was estimated on a basis of the characteristics of the valleys and the amount of daily discharges generated by the simulation of (SWAT) model at the valleys outlets reaches, the (SWAT) model was calibrated for the amount of sediments transferred using the field measurements for the same watershed of the surface runoff calibration.

The averages annual surface runoff were $(3.3 \times 10^6 - 42.1 \times 10^6) \text{ m}^3$ for the left side valleys and $(1.08 \times 10^6 - 13.6 \times 10^6) \text{ m}^3$ for the right side valleys. The averages annual sediment load from the main valleys to the lake were $(1.08 \times 10^3 - 68.62 \times 10^3)$, $(0.01 \times 10^4 - 13.42 \times 10^4)$, $(0.78 \times 10^3 - 160.77 \times 10^3)$, $(0.08 \times 10^4 - 78.6 \times 10^4)$ and $(0.44 \times 10^5 - 31.21 \times 10^5)$ tons for Bagnold method, Yang method, Excess Shear theory, Toffaletti method and Einstein method, respectively.

The valley Jardiam is the main supplier of sediments to the lake of Mosul Dam with (47%). The soil type, vegetation cover and high slopes of the valley play a large role in increasing the amount of the surface runoff and the quantity of sediments transported. The valleys of the left bank of the dam lake supply the sediments with (88%), while the rest of sediments come from the valleys at the right bank.

The results of the comparison of the sediment load estimation by the five methods used in this study with the previous studies in the right bank valleys (Sweedy, Crnold, Alsalam) for the period (1994 - 2012) and (1988 - 2008) showed a difference in the estimation of the sediment load. In general, Einstein method give a higher estimation of the sediment load, while Bagnold method give lower estimation according to the characteristics of the valley.



Mosul University
College of Engineering
Dams & Water Resources
Engineering



Simulate Sediment Load Entering Mosul Dam
Lake Due to Rainfall

Mohammed Qusay Mahmood Alkattan

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

Supervised By
Dr. Muayad Saadallah Khaleel
Assistant Professor

2017 A.D

1438 A.H