المحاضرة الخامسة :علم الهيدرولوجي

السنة الدراسية: ٢٠٢٣/٢٠٢٤

المرحلة: الثانية.

اسم التدريسي: م.م انتصار جبار دحام.

الجريان السطحي

(surface runoff)

الجريان السطحي: هو ذلك الجزء من التساقط الكمي عمى الحوض المائي الذي الجريان ألسطحي ينساب على سطح الأرض وعلى المنحدارت متبعا عدة مسارات حسب طبوغرافية المنطقة حتى يصل الى النهر او الى مجرى يحصر المياه ضمن مقطعه فيصب ويصبح جزءا منه.

يعني السيح جريان أو تصريف السقيط من الجابية وخلال قناة سطحية موجودة في الجابية ويمثل الناتج منها في وحدة زمنية معينة.

إن الجريان أو السيح السطحي تحديداً مصطلح يطلق على الجريان الذي ينتقل فيه الماء كجريان فوق الأرض وخلال القنوات الموجودة في الجابية (مثل الجريان في قناة مفتوحة) ويصل فيه إلى مخرج المساحة، كما إن جزء السقيط الذي ينفذ إلى الجزء العلوي من التربة ويتحرك جانبياً خلالها ثم يعود إلى السطح من بعض الأماكن البعيدة عن النقطة التي دخل فيها إلى التربة، وهذه المركبة من السيح السطحي تعرف بأسماء مختلفة منها الجريان البيني أو الجريان تحت السطحي (Subsurface Runoff).

أما الجزء الذي يصل إلى أعماق التربة ووصوله إلى خزين الماء الأرضي في التربة فيسمى جريان الماء الأرضي (Ground Water Runoff). يمكن تقسيم السيح السطحي إلى :

١. **السيح المباشر** Direct Runoff : وهو ذلك الجزء من السيح الذي يدخل الجدول مباشرةً بعد سقوط الأمطار، وهذه تتضمن الجريان فوق سطح الأرض و الجريان البيني والمطر الذي يسقط مباشرةً فوق الأسطح المائية للجابية كذلك في حالة الثلوج الذائبة فإن الجريان الناتج عنها يعد سيحاً مباشراً.

٢. **الجريان القاعدي** Base Flow : وهو الجريان المتأخر الذي يصل الجدول على نحوٍ فعال ويمكن أن يكون جزء من الجريان البيني المتأخر كثيراً جريان قاعدي.

أن الجريان بالمجرى المائي يعد جرياناً حقيقياً في الظروف الطبيعية وبدون تدخل الإنسان، مثل هكذا نوع من الجريان يسمى الجريان البكر (Virgin Flow) ويمكن الحصول على قيمته من العلاقة التالية:

$$Rv = V_s + V_d - V_r$$

Rv : الجريان البكر ($م^3$)

V_s : حجم الجريان المقاس ($م^3$)

V_d : حجم الجريان المأخوذ أو المحول من الجدول

V_r : حجم الجريان العائد إلى الجدول ($م^3$)

العوامل المؤثرة على قيمة او حجم الجريان السطحي

١ .خصائص التساقط

٢ .خصائص حوض التصريف

٣ .الخصائص الجيولوجية

٤ .خصائص تتعلق بالأرصاد الجوية

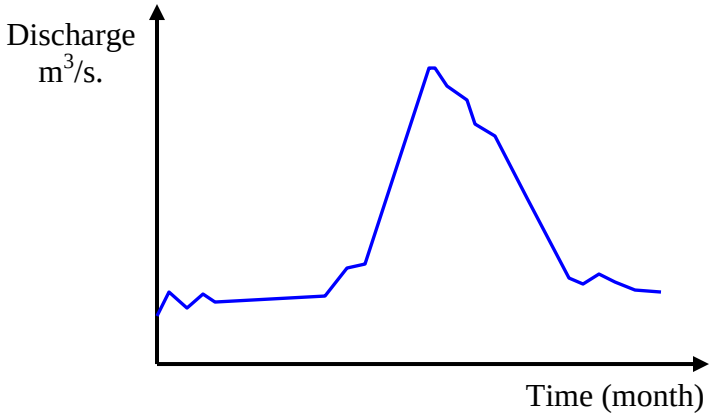
٥ .خصائص جغرافية

٦ .خصائص التخزين

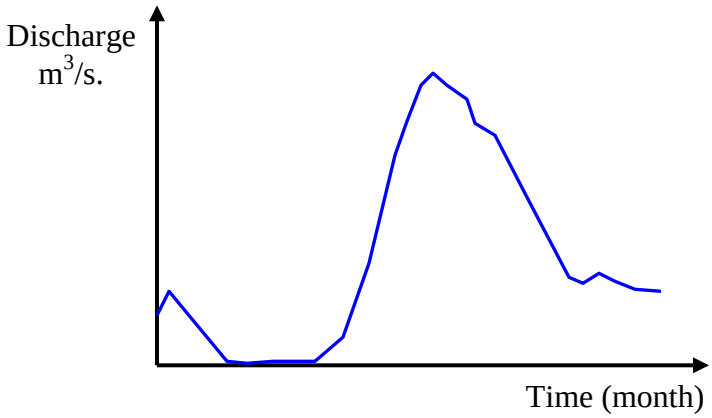
خصائص السيح للجداول Runoff Characteristics of Streams :

إن دراسة الهيدروغرافات السنوية تمكننا من تصنيف الجداول إلى ثلاثة أصناف :

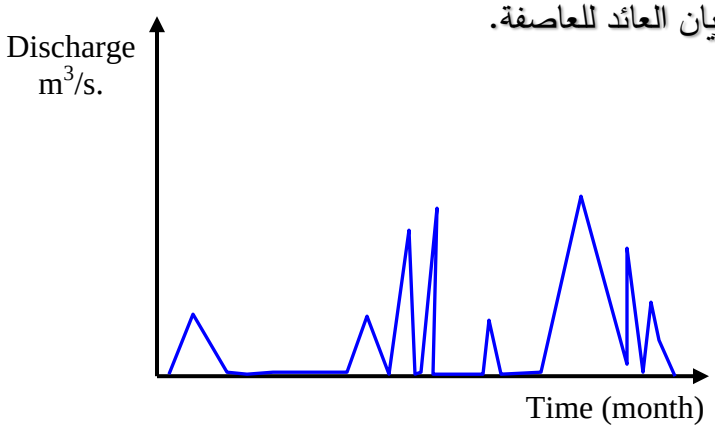
١. المجاري المائية المستمرة : وهي التي تحتوي على ماء طول الوقت وتجهز بالماء الأرضي خلال السنة وحتى خلال فصول الجفاف فإن منسوب الماء الأرضي يكون فوق قاع المجرى.



٢ . المجاري المائية المتقطعة : وهي التي يكون تجهيزها بالماء الأرضي محدوداً.



٣. السيول : وهي المجاري المائية التي ليس فيها أي مشاركة للجريان القاعدي ، حيث يتضح من الشكل أدناه ذبذبات الجريان العالي العائد للعاصفة المطرية وسرعان ما يصبح الجدول جافاً حال إنتهاء الجريان العائد للعاصفة.



خصائص الجريان للجدول

تعتمد على:

١. خصائص الأمطار : قيمة الشدة المطرية ، توزيع الشدة حسب الزمان و المكان وتغييراتها.

٢. خصائص الجابية : مثل التربة و الغطاء النباتي و الميل ، جيولوجية و شكل الجابية و كثافة البزل.

٣. العوامل المناخية : التي تؤثر على التبخر الكلي.

الحصيلة (حجم السيح السنوي) :

هي الكمية الكلية للماء التي نتوقعها من الجدول خلال فترة معلومة من السنة وهي تمثل حجم السيح السنوي :

الحصيلة = التصريف x الزمن

وهنالك عدة طرق في تخمين الحصيلة منها:

١. الإرتباط بين المجرى المائي و الأمطار.

٢. المعادلات التجريبية.

٣. تمثيل الجابية.

١. إرتباط الأمطار – السيح :

. المعادلات التجريبية Empirical Equation :

من أهم المعادلات الوضعية التي تربط بين الأمطار والسيح السطحي هي معادلة (خوسلاس 1960) حيث توصل إلى معادلة تجريبية تربط مابين الأمطار والسيح السطحي والفترة الزمنية المأخوذة (بالشهر).

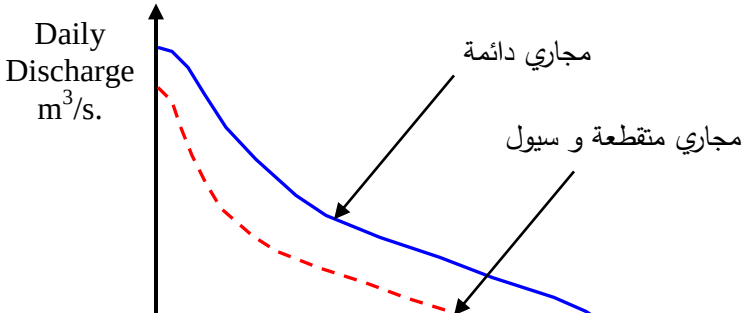
منحني الجريان – الإستدامة Flow – Duration Curve:

هو العلاقة بين التصريف ضد النسبة المئوية التي يكون فيها الجريان مساوياً أو متجاوزاً ، ويعرف هذا المنحني أيضاً بمنحني التصريف التكراري. فإذا كان عدد نقاط المعلومات المستعملة هو N في هذه القائمة ، فإن تعيين المواقع (Plotting Position) لأي تصريف Q هي:

$$P_p = \frac{m}{N+1} * 100$$

m : قيمة الصف التي يكون فيها الجريان مساوياً أو متجاوزاً لعدد الأيام في فترة الصف

P_p : النسبة المئوية للإحتمال لقيمة الجريان المساوية أو المتجاوزة



٥.٤. خصائص منحني الجريان – الإستدامة Flow – Duration Curve: Characteristics

١. ميل المنحني يعتمد على الفترة المختارة للمعلومات (كلما كانت الفترة الزمنية قليلة كلما كان الميل أشد).
٢. إن وجود الخزان على المجرى المائي يؤثر على منحني الجريان – الإستدامة البكر وهذا يعتمد على طبيعة تنظيم الجريان.
٣. منحني الجريان – الإستدامة عندما يعين على ورق لوغاريتمي يكون على شكل خط مستقيم و على الأقل في الجزء الوسطي من المنحني و يشتق منه معاملات مختلفة تبين التغيير في الجريان، كذلك يستفاد منه في مقارنة خصائص الجريان للمجاري المائية المختلفة.
٤. إن التقويم التكراري لحدوث الجريان في منحني الجريان – الإستدامة لا يظهر تأثيرها في المنحني.

ومن فوائد هذا المنحني :

١. تقويم الجريانات المختلفة المعتمدة في التصميم أو هندسة مشاريع المصادر المائية.

٢. تقويم خصائص الطاقة الكامنة للطاقة المائية للنهر (HydroPower) .

٣. تصميم منظومات البزل.

٤. دراسات السيطرة على الفيضان.

٥. مقارنة الجوابي المتقاربة مع إمكانية تحديد الجريان في المجاري المائية.