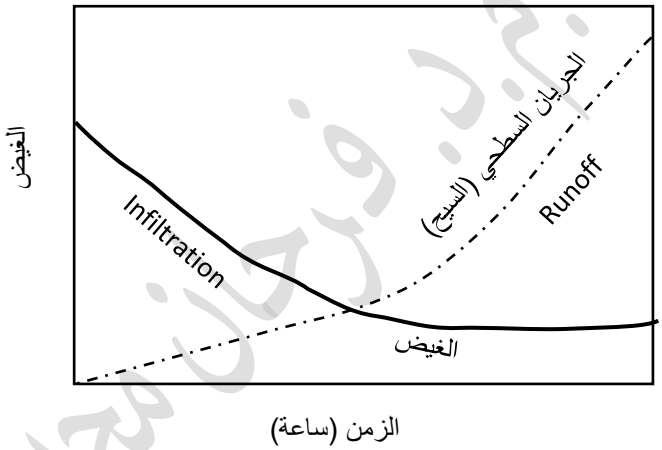
السيح Runoff:

هو ذلك الجزء من الماء (المطر) الجاري عل سطح الأرض والمتجهة نحو القنوات المائية والبحيرات او المحيطات، وسكون (الجريان) أما:

1. جريان سطحي
2. جريان تحت سطحي
3. او بشكل نزيز Infiltration

وعادة ما يطلق تعبير السيح على الجريان السطحي في مجال صيانة التربة والمياه، يحدث السيح عادة عندما تزيد كمية السقيط عن كمية الماء الذي يغوض في التربة، والشكل التالي يوضح العلاقة بين المطر والغيض والسيح



هنالك عدة عوامل تؤثر على السيح وهي:

1- <u>السقيط أو المطر Rainfall:</u>

ان مدة سقوط المطر وشدته وتوزيعه يؤثر على كمية وحجم السيح، فالسيح الكلي ذات علاقة طردية مع شدة المطر فكلما ازدادت شدة المطر ازدادت كمية السيح.

يولد السقيط بشكل مطر أعظم كمية للسيح والتعرية، وسقوط الامطار بمعدل اكبر من سعة الغيض في للتربة يكون سببا في حدوث السيح والتعرية، ان الغيض يكون سريعا في البداية لكن حالما تقل حجوم مسامات التربة نتيجة ارتطام قطرات المطر بسطح التربة وحدوث الانسداد للطبقة السطحية الرقيقة من التربة بواسطة الدقائق الناعمة والمحمولة مع الماء الغائض. ينخفض معدل الغيض ويزداد السيح خلال سقوط المطر اللحق.

ان الصفات الأساسية للامطار المؤثرة على السيح والتعرية هي:

1. شدة المطر.
2. مدة السقوط.
3. توزيع المطر خلال العاصفة.
4. فترة عودته.
5. التغيرات الفصلية.

2- حوض التغذية Watershed:

يعرف حوض التغذية بانه ارض مرتفعة تخللها شبكة مصاريف متباينة وكلما زاد حجم الحوض يزداد السيح، ولكن عند حساب السيح على أساس المعدل لوحدة المساحة فانه ينخفض. وهذا مرتبط بما يسمى بزمن التركيز Time of concentration بعلاقة طردية، فزيادة حجم حوض التغذية سيزداد زمن التركيز وهذا يعني بانه لكمية معينو من المطر الساقط فان الزمن اللازم لحدوث السيح سيتطلب فترة أطول.

زمن التركيز: هو الزمن اللازم للماء لكي يجري من اقصى نقطة في حوض التغذية المتاثر بالسيح من خلال شبكة المصاريف وبعد تشبع التربة الى ان يخرج الماء من الحقل.

ان المعادلة المستخدمة لحساب زمن التركيز هي المقترحة من قبل kirpich, 1940:

$$T = 0.02\ L^{0.77}\ S^{-0.385}$$

حيث ان:

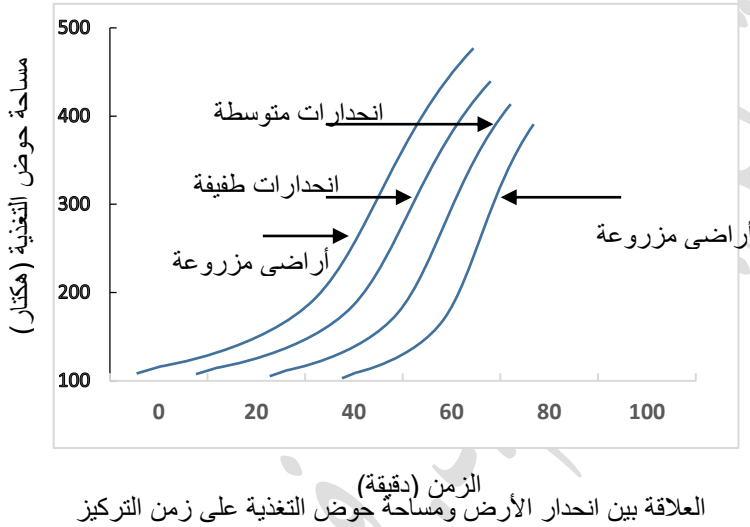
T = زمن التركيز (دقيقة)

L = اقصى طول للسيح.

S = معدل ميل المصرف المائي (م/م)

ان لانحدار حوض التغذية تأثير كبير في السيح فزيادته تجعل الماء الاري بصورة اسرع وبالتالي يقل زمن التركيز ويزداد السيح تبعا لذلك.

كذلك فان غيض الماء سيكون أبطأ في الانحدارات الشديدة وفي ضوء ذلك فان معدلات اعلى للسيح يمكن توقعها كلما زاد الانحدار وكما في الشكل التالي:



العلاقة بين انحدار الأرض ومساحة حوض التغذية على زمن التركيز

يتأثر معدل سيح الذروة بالمسافة التي يقطعها السيح في الوصول الى المنفذ فحوض التغذية ذو الشكل الضيق الطويل سيكون له زمن تركيز أطول من حوض التغذية العريض بنفس الحجم وهذا ينعكس بشكل مباشر في معدل السيح. ينبغي القول بان زيادة زمن التركيز له دور كبير في تقليل السيح ويمكن تحقيق ذلك ببناء المصاطب واتباع الزراعة الكفافية حيث انها تزيد من الغيض وزمن التركيز وتقلل من السيح.

كذلك فان الخزن السطحي يمكنه تقليل السيح, فالمنخفضات الطبيعية والبحيرات المنشاة تختزل سيح الذروة بدرجة تعتمد على مقدار ما يصرف من الماء الى هذه المنشات

طرائق تقدير السيح :- ان المهندس الذي يهتم بتصميم الخزانات والسدود يجب ان يحصل على تقديرات حول معدلات السيح.لذا فان هنالك عدة طرائق لتقدير السيح.

الطريقة المنطقية Rational Method

تعتبر من ابسط طرائق تقدير معدل سيح الذروة ويمكن تمثيلها بالمعادلة التالية :-

$$Q = \frac{CiA}{360}$$

حيث ان :-

Q = معدل سيح الذروة المتوقع من عواصف مطرية بمدة عودة معلومة ($م^3$/ثا)

C = معامل السيح (بدون وحدات)

i = الشدة المحسوبة على أساس فترة عودة العاصفة المطرية المسببة للسيح ولفترة زمنية تعادل زمن التركيز (ملم/ساعة)

A = مساحة حوض التغذية watershed بالهكتار.

يعتمد جزء المطر الذي يسبب السيح على عدة عوامل منها الطوبوغرافية والغطاء النباتي ومعدل الفيض والخزن السطحي ونمط الصرف والى غير ذلك من العوامل. واحد نقاط الضعف لهذه المعادلة هو احتواء العامل (c) على كل هذه العوامل مجتمعة. ويتم تحديد العامل (c) من الجدول التالي:-

طبيعة الاستغلال								
نسجة التربة	غابات			مراعي			غير مزروعة	
	درجة الانحدار %			درجة الانحدار %			درجة الانحدار %	
	5- 0	10-5	30-10	5- 0	10-5	30-10	5- 0	10-5	30-10
رملية مزيجة	0.10	0.25	0.22	0.10	0.16	0.22	0.30	0.40	0.52
مزيجة غرينية	0.30	0.35	0.50	0.30	0.36	0.42	0.50	0.60	0.72
طينية	0.40	0.50	0.60	0.40	0.55	0.60	0.60	0.70	0.82

مثال:- احسب سيح الذروة المتوقع من عاصفة مطرية تحدث في شمال العراق فترة عودتها كل 50 سنة مع العلم ان المساحة المتاثرة بالسيح تبلغ 40 هكتار والمنطقة تقع تحت ارض غابات تربتها ذات نسجة مزيجية غرينية وانحدار المنطقة 2% وطول مساحة الجريان 600 متر.

الحل :- ان كمية المطر لساعة واحدة لعاصفة فترة عودتها كل 50 سنة هي 62.5 ملم.

نحسب زمن التركيز باستخدام المعادلة:

$$T = 0.02L^{0.77} S^{-0.385}$$

$$T = 0.02(600)^{0.77} (0.02)^{-0.385}$$

$$T = 12 \text{ min}$$

معامل تصحيح الدقائق $\mathbf{0.5}$ $i = 62.5 \times \frac{60}{12} \times \mathbf{0.5}$

$$i = 156.25 \text{ mm/h}$$

$$\boldsymbol{Q = \frac{CiA}{360}}$$

$$\boldsymbol{Q = \frac{0.3 \times 156.25 \times 40}{360}} = 5.2 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

ولكي تكون هذه المعادلة صحيحة في تطبيقها فيجب ان تكون الفرضيتين التاليتين متحققة وهي :-

1- ان السقيط يحدث بشدة منتظمة ولفترة على الأقل تساوي زمن التركيز
2- ان السقيط يحدث بشدة منتظمة ولكل مساحة حوض التغذية

طريقة كوك Cook's Method :- لقد طورت طريقة أخرى لتقدير السيح في منطقة زراعية صغيرة من قبل الباحث كوك. اذ ادخل أربعة عوامل في حساب السيح وهي :-

1- التضاريس والانحدار Relief
2- غيض الماء Infiltration
3- الغطاء النباتي Vegetal Cover
4- الخزن السطحي للماء Surface storage

لقد تم إعطاء قيمة لكل عامل من العوامل الأربعة أعلاه اعتمادا على شدة تأثير هذا العامل كما في الجدول.

ان حاصل مجموع هذه العوامل المستحصلة من الجدول تمثل عاملا مهما في المعادلة المقترحة في حساب السيح

$$Q=PRF$$

حيث ان :-

Q = سيح الذروة لموقع جغرافي معين ولفترة عودة معينة

P= سيح الذروة كما موضح في الشكل التالي لظروف قياسية بعد معرفة مجموع العوامل المسببة للسيح ومساحة حوض التغذية.

R= عامل المطر الجغرافي للمنطقة (ثابت لكل منطقة)

F= عامل فترة عودة العاصفة المسببة للسيح (يستحصل عليها من نفس الشكل).

مثال:- احسب سيح الذروة المتوقع لعاصفة مطرية احتمال عودتها كل 50 سنة لحوض تغذية مساحته 40 هكتار بالمواصفات التالية. مع العلم ان عامل المطر الجغرافي للمنطقة تعادل 0.75.

1- التضاريس المنطقة ذات انحدارات متباينة معدل الانحدار 5-10 %
2- الغيض التربة بطيئة في امتصاص الماء
3- الغطاء النباتي حسن الى جيد
4- الخزن السطحي اعتيادي

الحل:-

نستخرج أولا قيم العوامل المسببة للسيح من الجدول

1- التضاريس = 20 ويرمز له (W1)
2- الغيض = 15 ويرمز له (W2)
3- الغطاء النباتي = 10 ويرمز له (W3)
4- الخزن السطحي = 10 ويرمز له (W4)

المجموع 55 ويرمز له Σw

ومن ثم نستحصل قيم p من الشكل بعد ادخال قيم Σw ومساحة الجابية / وللمثال أعلاه تكون قيمة p = 5.15 m^3/sec ثم تؤخذ قيمة F من الشكل يساوي 1.4

$$q = PRF$$

$$p = 5.15 * 0.75 * 1.4 = 5.40\ m^3/sec$$

طريقة بيسلي Beasely Method:

وهي طريقة تنبؤيه لمعدل السيح لتقدير سيح الذروة من حوض تغذية صغيرة الحجم والمعادلة هي

$$Q = Q_T * L * I * * T * S * V * C * P * F$$

حيث ان :

Q = معدل سيح الذروة.

Q_T = معدل سيح الذروة من حوض تغذية تحت ظروف قياسية معينة.

L = عامل موقع حوض التغذية (يمثل قيمة R في معادلة كوك)

I = عامل غيض التربة.

T = عامل الطوبوغرافية.

S = عامل شكل حوض التغذية.

V = عامل الغطاء النباتي.

C = عامل الزراعة الكفافية.

P = عامل الخزن السطحي.

F = عامل فترة عودة السيح.

لقد أعطيت جداول وبيانات توضح قيم كل عامل من هذه العوامل وبمجرد تعويض قم هذه العوامل في المعادلة سيتحصل على معدل سيح الذروة في حوض التغذية.

صيانة تربة - أ.م.د. فرحان محمد جاسم

نلاحظ ان هنالك تشابه الى حد ما بين طريقة كوك والطريقة المقترحة من قبل بيسلي الا ان الأخير قد ادخل عوامل اكثر في التنبؤ بالسيح وبذلك تكون ادق من طريقة كوك في التنبؤ بالسيح.

4- طريقة تحليل تكرار الفيضان Flood frequencies analysis Method:

تستند هذه الطريقة على توفير المعلومات لعدة سنوات للمنطقة تحت الدراسة، هذه المعلومات تتضمن صيغ إحصائية تبين احتمال تكرار حدوث فيضانات بتصاريف مختلفة ومن منحنيات التكرار يمكن استنتاج معدلات سيح الذروة.

5- طرائق أخرى Other methods:

هنالك العديد من الطرائق التي اقترحت تقدير السيح منها الطريقة المقترحة من قبل شاو (Chow, 1962):

$$q = kA^x$$

حيث ان:

q = معدل سيح الذروة.

K = معامل يعتمد على عدة خصائص لحوض التغذية.

A = مساحة حوض التغذية.

x = ثابت يستخرج من الملاحظات الحقلية.

كذلك فان الطريقة المقترحة من قبل بوتر (Potter, 1961) التي تضمنت استخدام دليل الطوبوغرافية في توقع معدلات السيح.

رسم

جدول 4-3 خصائص انتاج السيج لايجاد مجموعة W* عن (Schwab,et al., 1966).

تميز خصائص الجابية	خصائص انتاج – السيح			
	(100) شديد	(75) عالي	(50) اعتيادي	(25) واطيء
تضاريس	(40) حاد، تضاريس وعرة مع معدلات انحدار تكون على العموم 30%	(30) منطقة تلول مع ، معدل انحدار 10 – 30%	(20) منحدرة، مع معدل انحدارات 5 – 10%	(10) ارض مستوية نسبياً مع معدل انحدار 0 – 5%
مغاض التربة	(20) ليس هناك غطاء تربة فعال. زقد يكون صخري أو طبقة خفيفة من التربة ذات سعة مغاض قليلة جداً	(15) بطيئة في اخذ الماء، ينية أو تربة أخرى ذات سعة مغاض بطيئة كما في الوحل	(10) اعتيادي، مزيجة عميقة ذات مغاض مساوياً حوالي الى ذلك في ترب البراري	(5) عالي، رملية عميقة أو تربة أخرى التي تأخذ الماء بصورة جاهزة أو سريعة.

صيانة تربة - أ.م.د. فرحان محمد جاسم

صيانة تربة - أ.م.د. فرحان محمد جاسم

صيانة تربة - أ.م.د. فرحان محمد جاسم