الباب الثالث

1.3 مشاكل السيول والفيضانات

لقد جذبت اراضي السهول الفيضية الخصبة السكان عبر التاريخ،حيث وفرت لهم سبل العيش بفضلقربهم من مصادر المياه والغذاء ،ولكنها جعلتهما معرضين لكوارث الفيضانات الدورية عند ارتفاع كميات الامطار بشكل غير عادي وكذلك انهيار السدود التي يقيمها السكان ،وإنصهارالثلوج السريع وانفجار الانهر أو حتى انفجار خسزانات المياه الرئيسية ،وتحتل الفيضانات المركز الثاني بعد الجفاف من حيث العدد الكلي للمتضررين من الناس في العالم.

1.1.3 السيول

السيل هو العملية المستمرةالتي يتحرك الماء خلالها على سطح الأرض من الإرتفاعات العليا الى المناطق السفلى بفعل قوى الجاذبية الأرضية ويتكون من جزئين ، هما:

- جريان ذو طبقة رقيقة على سطح الأرض
- جريان في قنوات التصريف

1.1.1.3 خصائص السيل

اهم خصائص السيل التي يهتم علم الهيدرولجي بتقديرها هي:

- حجم السيل الكلي
- معدل تدفق السيل
- تصريف ذروة السيل

.

2.1.1.3 مصادر السيل

- الجريان السطحي المباشر ويبدأ عند زيادة شدة المطر عن قدرة التربة على الترشيح .
- الجريان الداخلي ويحدث تحت سطح التربة.
- الجريان الجوفي وهي عملية بطيئة تتم في المناطق المشبعة تحت سطح الأرض ويسمى كل من الجريان الداخلي والجوفي بالجريان غير المباشر او جريان القاعدة.

3.1.1.3 العوامل المؤثرة في نشوء واستمرارية السيل

- عوامل جيولوجية مثل أنواع الصخور والتربة
- عوامل تضاريسية مثل اطوال وكثافة قنوات التصريف وميولها. رطوبة التربة قبل الهطول
- عمق منسوب المياه الجوفي
- خصائص المطر (المدة –الشدة –العمق –مساحة الهطول) .

4.1.1.3 الخواص المتعلقة بالأنهار والأودية

- سرعةالنهر :وهيالمسافةالتيتغطيهامياهالأنهارفيوحدةمنالزمنونلاحظأنسرعةالنهرتعتمد كلا على شكل القناة،والموادالمحمولةومدىخشونةالنهر.
- انحدارالنهر :
ويقصدبهميلالنهرفكلمازادميلالنهركلمازادتسرعةجريانالمياها،تكونانحداراتالأنهارشديدةعنمنابعهاوتقلب اتجاهالمصب.
- مساحةمقطعالنهر:ويعبرعنهابالعلاقةالرياضية (متوسطعمقالنهر×عرضالنهر)
- تصريفالنهر :وهوعبارةعنحجمالماءالمارمنخلالمقطعالنهر×وحدةالزمن،ويمكنتمثيلهب(سرعةالنهر-متوسطالعمق-عرضالنهر) وتحسبهذهالوحدةبالامتارالمكعبةفيالثانية.

1.2.3 الفيضانات

الفيضانات هي الناتج الذيأحدثها الفائض من مياه المجاري المائية عندما تضيق مجاري الأنهار في استيعاب كميات المياه الواردة، في الأماكن المنخفضة على ضفاف الأنهار،وتحدث زيادة منسوب المياه في الأنهار بعد هطول الأمطار الغزيرة منأعالي الجبال والمناطق المختلفة، ترتفع المياه في الفيضان إلى مستوى أعلى من حافة النهر فتفيض المياه في السهول الفيضية وهذه السهول تكون خصبة التربة لترسب الطمي النهري فيها، قد تكون الفيضانات فجائية وسريعة،وهي بشكل عام يمكن للإنسان مواجهتها إذا تعامل معها بإدراك ووعي ،وعدم السكن في المناطق المنخفضة حول مجاري الأنهار،إلا أن بعض الأخطاء البشرية فيمحاولة مقاومة الفيضان قد تسبب أضرار مدمرة،كبناء السدود والردميات الترابية التي تكون معرضة للانهيار في أي وقت،حيث يزيد انهيارها من حجم الكارثة وتنتج عنها خسائر كبيرة في الارواح والممتلكات .

1.1.2.3 أسباب الفيضانات

وتنقسم إلى

1-اسباب طيعية ومناخية :

هطول كميات كبيرة من الأمطار ولا يمكن أن تنفذ جميعها إلى جوف الأرض فتنساب على سطح الأرض ويحدث الفيضان، وإنصهارالثلوج مما يتسبب في انسياب كميات كبيرة من المياه لا تتسع لها المجاري فتفسض واحيانا إجتماع الاثنين معا.

2-اسباب غير طبيعية بفعل الإنسان :

إنهيار السدود بسبب الكمية الكبيرة من المياه التي يحجزها السد فعندما ينهار السد لأي سبب كضعف قوة تحمل البناء أو حدوث تشققات بالسد فإن المياه المحجوزة خلف السد تتدفق على سطح الأرض وتحدث فيضانات، التمدن والمناطق السكنية تعتبر من أكثر المناطق السكنية الملائمة لحدوث الفيضان لأعتمادمجاري الأودية على تضاريس الأرض، فالأراضي المأهولة بالسكان يجري فيها الماء بشكل سريع ضعف تلك المناطق غير المأهولة بالسكان، والسبب الرئيسي لذلك هو أن المياه السطحية لا تستطيع أن تتخلل طبقات سطح الأرض أي أن الأرض لا تتشرب المياه بسبب وجود الأسمنت والأسفلت أو لتكدس التربة وضغطها مما يقلل من عملية امتصاص الماء وزيادة سرعة جريانها وحدوث فيضان.

2.2.1.3انواع الفيضانات

وتنقسم إلى

1. الفيضان الخاطف :

يحدث هذا الفيضان عندما تكون الامطار غزيرة و مصحوبة بسحب ركاميةضخمة وأعاصير شديدة ومياه امطار غزيرة جارية على سطح الأرض فيحدثطوفان فجائي محلي ينطلق بسرعة خلال (5)ساعات من هطول الأمطار،أو عند انهيار السدود والخزانات.

2. الفيضان النهريفيضان موسمي يحدث لنفس أسباب الفيضان الخاطف بالإضافة لإنصهارالثلوج ويستمر لأيام أو أسابيع ثم يرجع لمستواه الطبيعي ،وهناك عوامل تتحكم فيه مثل حالة الأرض كالرطوبة،الغطاءالنباتي والأحواض التي يجري منها الماء.

3-فيضان الساحل:

هذا الفيضان يغمر السواحل ويحدث من جراء الامطار الغزيرة الأعاصير و المدارية المختلفة ،إن الأعاصير عندما تتفاقم تجعله أكثر خطورة ،كذلك المياه المالحة الناتجة من عملية المد والجزر العالية في البحر والتي تنتج عن فيضان من الساحل.

وهناك أنواع اخرى للفيضانات تشمل:

❖ فيضان فشل السدود والحواجز:

يحدث عندما تتدي المياة الكمية التي يتحملها السد او الحاجز.

❖ فيضانالانهياراتالأرضية:

يحدث ذلك في نقطة من مجرى النهر تتجمع فيها الصخور والاخشاب والانهيارات الارضية وتصبح حاجزا امام المياة.

3.2.1.3 خصائص الفيضانات

- عمقالماءيختلفعنبعضهالبعضفيتحملالأرضالواقفةفيه
- فترةالفيضان،إنالدمارالذييحصللللمبانيوالهياكلالتحتيةوالغطاءالنباتيلهصلةبفترةوقوفالماء .
- سرعةالفيضان،سرعةالماءالشديدةقدتنتجعنهاتأكللللأساسالخاصبالمبانيارتفاعالماء، إننسبةارتفاعالماءالمتواصلةقدتؤديإلىتنظيمالمناطقوعملخططلترحيلوتهجيرالمتأثرين.
- تكرارحدثالفيضان،عندمايقاسحدوثالفيضاناتلفترةطويلةيمكنالتوصلإلىنوعيةالبناءوالنشاطاتالزراعيةالتي يمكنأنتقومفيالسهلالمعرضللفيضانات.
- موسميةالفيضانات،إذاحدثالفيضانخلالالموسمالزراعيفإنهسيدمرالمحصولالمزروع،وإذاحصلالفيضان خلالالشتاءوحيثوجودالجليدفإنهسيساعدعلىإنصهارالجليدوسيؤثرعلىالمجتمعاتمعامة .

4.1.2.3 كيف يحدث الفيضان

عندما تفوق كمية الأمطار الساقطة فوق الحوض النهري على طاقة الترشيحفي المناطق شبه الجافة والمناطق المدارية حيث تتعرض كثيرالامطار إنقلابية عاصفةتتساقط بشكل مركزخلال فترة زمنية محددة ،وكذلك تأثير خصائص التربة وأنواع الصخور في طاقة الترشيحفي التربة الصلصالية دقيقة الحبيبات ذات طاقة ترشيحمنخفضة وبها تشبع زائد بالمياه فيكون الجريان السطحي فيها أوضح من التربة الخشنةأو التربة الرملية، كل هذه العوامل بالإضافة إلى شبكات المياه تحت السطحية التي تتحرك خلالها المياه اتجاه النهر فتزيد المياه في حوض النهر حتى تتعدى قدرته على استيعابها فيحدث الفيضان نتيجة الجريان السطحي داخل حوض النهر.

3.1.3 الأضرار والآثارالناجمة عنالسيول الفيضانات

تختلف اضرار السيول والفيضان مع اختلاف قوة الكارثة،ولكنها بشكل عام تؤثر على المجتمع ككل،فإلى جانب الآثار النفسية لدى المجتمع يكون هنالك خسائر في الأرواح والممتلكات،وخسائر إقتصادية وإجتماعية وكذلك على الأجهزة الحكومية، ومن أكثر الأشياء التي تكون عرضة للتاثر وهي:

- المبانيغيرالمقاومةللماءالمبنيةبموادضعيفةمثلاالطين.
- الخدماتمثلمياهالشربوالطعام،الصرفالصحي،المواصلاتوالاتصالات.
- المحاصيلوالأشجارالناميةوالحيواناتداخلاالحظائراوالمحبوسة.
- الصناعاتالتقليدية،التحف،مراكبالصيد.

أما أهم التأثيرات المعاكسة تتمثل في الأضرار المادية الناتجة عن تشبع التربة بالمياه والذي يقود إلى انجراف التربة بما فيها من مباني،والإصابات العامة وانتشار الأمراض الوبائية إلى جانب تلوث مياه الشرب وعمليات النحت والترسيب وجرف التربة الزراعية .

3.3 السيول والفيضانات في السودان

طبيعة نهر النيل وروافدهوما يتمتع به من إيراد سنوي للمياه والذي يقدر بـ 11%مليار متر مكعب إضافة إلى الزيادة في معدلات الامطار جعلت السودان من أوائل الدول التي تشتهر بحدوثالسيولو الفيضانات مقارنة مع الكوارث الأخرى، وهذه الكوارث تزداد رقعتها مع زيادة السكان الناتجة من عوامل الطرد من الحروب وحالات الجفاف التي حدثت فتم إتخاذ مناطقهامشية معرضة للسيول والفيضانات خلال موسم الأمطارلمقابلة الزيادة الكبيرة والتكدس الخسائر الناتجة.

تحدث ظاهرة السيول والفيضانات في السودان مع إختلاف الموسم صيفا أو شتاء حسب الموقع الجغرافيفالمناطق الموجودة بالقرب من الأنهار تختلف عن تلك البعيدة عن الأنهار والخيران والوديان، ومن أكثر المناطق المعرضة لخطر السيول والفيضانات هي ولاياتالخرطوم ونهرالنيل، الشمالية، والنيل الأبيض،والنيل الأزرق.

1.3.3 فيضان النيل

ساهم النيل الأزرق بحوالي 59%من مياه نهر النيل بالإضافة إلي روافدهالدندروالرهد، ونهر عطبرة يساهم بحوالي 89%وروافدهستيت وعطبرة فهما يساهمان بشكل كبير في فيضان النيل ؛حيث تتسم هذه الأنهار بسرعة جريانها وإنحداراها الشديد من الهضبة الأثيوبية مما يجعلها تجرف معها كميات كبيرة من الطين والطمي سنويا وتزيد كميتها او تنقص حسب الكميات الواردة،للنيل فترتين رئيسيتين فترة زيادة الإرادات أو الفيضاناتفترة الإنحسار وتبدأ دورة النيل في الأول من يوليو من كل عام وتنتهي في أخر يونيو من نفس العام وحسب هيدرولوجية النهر وفروعة فإن المناسيب ترتفع تدريجيا عند وصولها الحدود السودانية في أواخر مايو أو بداية يونيو كل عام وتستمر في الإرتفاع حتي يبلغ النهرأقصى إرتفاعه عن النصف الثاني من أغسطس أو الإسبوع الأول من سبتمبر وهي فترة الفيضان والتي تمثل في إيراد النهر حوالي 41%من إيراده السنوي.

بدأ فترة الإنحسار من أول أكتوبر وتستمر المناسيب والتصريفات في الإنخفاض التدريجي حتى نهاية مايو من العام التالي وتتراوح تصريفات النيل الأزرق مابين 6 ملاين متر مكعب في اليوم في حالة التصريفات الدنيا الى ما يزيد عن 600متر في اليوم فى فترة الفيضانات العالية بخلاف إيراد نهري الدندر والرهد مابين 0 الى 60 متر في اليوم ،مقارنه مع نهر عطبرة فتصريفة ما بين 0إلى 500 متر في اليوم وايضا النيل الابيض ما بين 0 إلى 120 متر في اليوم .

2.3.3 الفيضانات بواسطة الانهر سريعة الزوال

تختلفهذهالفيضاناتعنفيضانالنيلبالرغممنأنهيزيدفيحدتهمنالمناطقالسفلىللوديانحتىينضمإلىالنيل،فهواحدالمشاكلا لكبرىومخاطرهيصعبتقييمهاوتحاشيهاأوالسيطرةعليهنسبةلتضاريسهالشديدةالإنخفاضومجاريهغيرالواضحة ذاتالتحولالسريعممايؤثرعلىأنماطالصرفإضافةإلىأننشاطالرياحالذييحدثمابينفتراتالفيضانالمائيفيأراضيالقيزان شمالالنيلالأزرقالأمرالذييؤديإلىحدوثنمطمنالفيضانغيرالمتوقع .

3.3.3 فيضان الحصر

تقعمدينةالخرطومفيمنطقةشديدةالانخفاضولهاتصريفضعيفوعندسقوطالأمطارالغزيرةتكونالشوارعمليئةبالمياهحيثيساهمهذاالعاملانعلىجعلتصريفالمياهبطئفيحدثلهافيضانموضعيوتتسببفيمشاكلكثيرةمثلتهدمبعضالمنازلوالمنشآتالعامةوعرقلةحركةالمروروانتشارالامراضالتيتصاحب.

4.3.3 أسباب السيول والفيضانات في السودان

وتنقسم إلي

1.4.3.3 الأسباب الطبيعية:

هناكالعديدمنالاسبابالطبيعيةالتيتتسببفيظاهرةالسيولوالفيضاناتإلاأنهناكأسبابهيالأبرزفيحدوثهاتشملمايلي:

- ظاهرة الإحتباس الحراري:

تعرفهذهالظاهرةبظاهرةالبيتالزجاجيإذأنهاتقومبالاحتفاظبالحرارةولاتسمحبنفاذهااوقدتسمحفقطبإنفاذالقليلمنهاوهذامايحدثللكرةالارضيةحيثتعملالغازاتالموجودهفيالغلافالجويعلىحبسالحرارةداخلالارضوتسببتغيركاملللكرةالارضية وقد اثبتت المراصد

ومراكزالبحوثالدوليةوالإقليميةانهنالكتغييراكبيراقدطرأعلىالمناخالكونيبسببتفاعلاتطبيعيةواخرىناشئةعنالإفراطفيالنشاطالبشريمتضافرةمعهاافرزتظاهرةالاحتباسالحراريوانهناكزيادةغيرطبيعيةفيدرجةحرارةالارضبالرغممنانهابطيئةالاإنهامضطردةوفيإزدياد.

ظاهرةالإحتباسالحراريلهاعدةأسبابتزيدمنخطورتهافإنحسارالغطاءالنباتيعناجزاءواسعهمنالكرةالارضيةبسببالنشاطالبشرياوالرعيالجائر،وكذلكالقطعالجائروالحرائقمعوجودالغازاتفيالجوهوالذيتسببفيتغييرطبيعةالكرةالارضيةهذهالغازاتأبرزهاغازثانياكسيدالكربونويتمامتصاصهعنطريقالنباتاتلذلكفانانحسارالغطاءالنباتييزيدمنكميتهالموجودةفيالجوفيكونمعالغازاتالاخربالمنبعثةمنابخرةالموادالعضويةالمتخمرةوالمتعفنهوغازاتالمصانعوالسياراتغلافيشبهالكرةالزجاجيةممايجعلالارضتحتفظبحرارتها.

هذهالحرارةتزيدمنعمليةتبخرمياهالمسطحاتالمائيةوإنصهارالجليدممايعنيحدوثفيضاناتوسيولعظيمةبالإضافهالتغيركاملفيالنظامالكوني.

- ظاهرة

النينو:ارتبطتظاهرةالنينوبالفارقالواضحفيالضغطالجويبينغربووسطالمحيطالهاديواثبتتالابحاثالتياجراهاالعلماءعلاقتهاباحداثالفيضاناتفيافريقياالشماليةومايقعشمالخطالإستواءمنمناطقالعالمالأخرى،اماماايقعجنوبخطالاستواءفقدارتبطتبدوراتالجفافيافريقياالجنوبيةواستراليواالبرازيل،أماالسودانفإنتأثيراتظاهرةالنينوكانتخلالالأعواممن1981الي1998.

- الخواص الطبوغرافية:

إنمعظمأراضيالسودانمناطقسهليةمنبسطةوليسبهامصارفلتصريفالمياهوهناكبعضالمناطقتكونمنخفضةعنسط حالبحرفيحدثلهاغمركامل؛فهيعادة ما تكون مناطقمنخفضةلحدوثالسيولوالفيضاناتعندارتفاعمنسوبالنيل.

- خاصيةالهدموضيقالمجاري

نهرالنيلمنالانهرالمتغيرةوغيرالثابتةفلهتربةقرنيةمتفككةومعسرعةالمياهفيفترةالفيضانوالانحسارتتغيرطبيعة هوتتكونالجزروالألسنةوالجيوبوظهورالهدامفيالعديدمنبذلكفتمثلخطورةعلىالأرواحوالممتلكاتوالزراعةالمناط قخاصةالولايةالشماليةتتأثركثيراالخيرانلهانفسالتأثيرمثلواديكجابولايةغربأيضا،فيالمناطقالموجودةعلىساحلا لنيللخصائصهالهيدرولوجيةوالمناخيةوسرعةجريانالسيلبههويمربمدينةدارفوروالذيتبعاالجنينةويهددمرافقها ومنشآتهاالحيويةبالزوالوباتتنسبةالجرفوالهداماالذيتتعرضلهأطرافهذهالمدينةفيتزايدممايهددالعمرانوالأرواحو الممتلكات.

- خاصية الإطماء والسرعة العالية

العديدمنالأنهارالسودانيةتشتركفيخاصيةالإطماءوالسرعةبسببانحدارهامنالمرتفعاتالاثيوبيةكالنيلالأزرقونهر عطبرةوستيتوالدندربنسبمحددة،إلاأنهناكبعضمنهايتميزبالإطماءالكثيفوالسرعةالعالية‌مثلنهرالقاش.

2.4.3.3 الأسباب السلوكية

يقصدبهاالاسبابالتيتنتجعنفعلالإنساناوالتأثيراتالسالبةالناتجةمننشاطالانسانفيالبيئةوهيتكوننناشئةعنالتغيراتالتيي حدثهاالانسانعلىالكرةالارضيةوضعفإدراتهللمشاكلالتييواجهها.

- الممارسات الخاطئة للمواطنين:

للإنسان العديد من النشاطات والممارسات التي توثر سلباعلى المناطق التى يوجد فيها، فهو يستنزف الموارد الموجودة في البئية وخاصة في المناطق النيلية وقرب الأنهار يؤثر الفقر سلبا على مستوىالحفاظعلىالمواردحيثتزدادنسبةاستهلاكالمواردالزراعيةوهذايهددالتربةحولعدمالاهتمامبمصارفالمياهب رميالأوساخأيضا،الأنهاروبالتاليانجرافهاوحدوثالفيضاناتوالاعتداءعلىالجسوروالسدودالواقية،معمرورالوقتف يهابصورتجعلهاتتلاشتدريجيافتضعفقوتهافيتحملكمياتالمياهالكبيرةوإقامةالكمائنعلىضفافالأنهاريؤديإلىايجاد جيوبضعيفةفيالضفافتجعلالمياهتصلإلىالمناطقالسكنية،وهذهالاسبابالإضافةالبناءوالنموالعشوائيللمبانيفيالمنا طقالمعرضةللخطريتسببفيحدوثكوارثالسيولوالفيضانات.

- قصور السياسة الرسمية:

تتمثل قصور السياية الرسمية في عدة نقاط وهي

1.الإسكانية :

تطبقهذهالسياساتكحللاستيعابالكثافةالسكانةالكبيرةونتيجةالهجراتوالنزوحإلىالمدنبسببالحروبوالفقر،حيثيقومالمسئولونبالتوسعفيالخططالاسكانيةلتشملضفافالأنهارومجاريالسيولدونمراعاةللخطرالذييحدث.

2. التخطيط العمراني :

فيالعديدمنالمجتمعاتالسكانيةالواقعةفيالمناطقالموجودةبالقربمنمجاريالأنهاروالودياننتعدمفيهاابسطقواعدالتخطيطالعمرانيمنحيثاختيارموقعالبناءونوعهومراعاةالمصارفالطبيعيةللمياه،ولاتوجدخرائطالعديدمنالمدنبمافيذلكعددمنالمدنالكبرىممايجعلهاعرضةللخطر.

3. وسائل الوقائية الهندسية :

هناكبعضالخطوطالدفاعيةالتيتساعدعلىحمايةالعمرانالقائمفيمواجهةهطولالأمطارالغزيرةوصدهجماتالسيولوالفيضاناتمثلالصرفالصحي، السدود،
والجسورالواقيةكالأرصفةوالمعابروهيمنواجباتالسلطاتالرسميةالاهتمامبهاووضعهامنأولوياتالتخطيطالعمرانيلأيمنطقة،إلاأنضعفالامكانياتالماديةواختلافميزانالأولوياتجعلتهناكقصورواضحفيعملياتالإنشاءوالتوسعوالصيانةوإدامةالنظافةلهذهالخطوطالدفاعية.

4. وسائل الإرشاد والمنع والتقيد:

يمتدقصورالسياساتإلىالمنحىإداريمهمولكنهمعذلكلايجدالاهتمامقدلايكونمكلفا،الكافيويشملاهمالالجوانبالحيوية فهناكضعففيوسائلوبرامجالتوعيةوالارشادبالمخاطروتعزيزدورالمواطنينوحسهمعلىترسيخفهمهموالتزامهمبهذاالدورالفعاللإسنادالجهودالرسميةوتجاوزالسلوكياتالسالبة،وعدمالاهتمامبإصدارالتشريعاتالتيتنظمضوابطالمنعوالتقييدفيمناطقالأنهاروالجسوروالمصارفوعدمتنفيذمايصدرمنهذهالتشريعاتلمنعالاعتداءووقفه،هذاإضافةإلىاهمالعمليةالانذارالمبكرفيرصدوكشفالامطاروالتبليغعنالخطرومنثمتبصيرالمجتمعنها.

5. التنسيق:

يعتبر التنسيق هو بداية لكل عمل ناجح لأنه يعمل تشترك فيه مجموعة من الجهات يحتاج إلى تنسيق، ومواجهة الخطر والكوارث تشترك فيه جهات متعددة التخصصات ومختلفة المهام وتتطلب الكثير من التنسيق والعمل المشترك إلا أن السلبيات الموجودة منتداخلا الاختصاصات وتعارض المهام وتشتت الجهود المبزولة مع عدم ظهور أي نتيجة ايجابية لها، واضاعة الوقت والامكانيات والموارد دليل على ضعف التنسيق بين الجهات العاملة في مواجهة الخطر.

شكل (1.3) يوضح أثار الفيضانات

شكل (2.3) يوضح أثار الفيضانات

شكل (3.3) يوضح أثار الفيضانات