طرق الحد والحماية من أخطار السيول والاستفادة من مياهها

إعداد:

إسلام سلامة

مدرس مساعد بكلية أداب بنها.

قسم الجغرافيا

تعد السيول ظاهرة طبيعية لا دخل للإنسان فيها، حيث تتوقف خطورة السيل وشدته على كمية الامطار الساقطة ومدة سقوطها، وذلك فى ظل التغيرات المناخية التى يشهدها العالم الآن، وما يترتب على ذلك من تدمير للمحلات العمرانية والمنشآت السياحية والحيوية، وتخريب لمظاهر إستخدام الأرض (كالمزارع والمساكن)، وإزهاق الأرواح، وتشريد آلاف البشر، وكما أن السيول مصدراً للخطر فهى أيضاً مصدراً للخير، فهى ظاهرة طبيعية ليس فى استطاعة الإنسان إيقافها أو منعها، ولكن من المستطاع تفادى أخطارها وتقليل من حجم تلك الأخطار بل ومحاولة الإستفادة من مياهها سواء عن طريق إقامة مجموعة من المنشآت مثل (السدود، الجسور) أو القدرة على التنبؤ بحدوث سيول وإتخاذ الإستعدادات والتدابير الممكنة لمواجهة أخطار السيول، وتتمثل طرق الحماية من أخطار السيول فيما يلى:

١ـ طرق الوقاية والحماية من أخطار السيول:

٢ ـ طرق الإنذار المبكر.

١ – طرق الوقاية والحماية من أخطار السيول:

وتهدف إلى إيجاد طرق علمية وعملية وإجراء دراسات مكثفة لتوفير الحماية المسبقة لأوجه النشاط البشرى من (محلات عمرانية– زراعة– طرق– مقابر)، وذلك بهدف التقليل من خطر السيل ومنع حدوث أى كوارث كما حدث فى ١و٢ نوفمبر عام ١٩٩٤ بمنطقة أسيوط كذلك إيجاد أفضل الطرق الممكنة للاستفادة من مياه السيول فى عمليات التنمية المختلفة، وتتمثل هذه الطرق فيمايلى:

إستخدام التقدم التكنولوجى والدراسات العلمية الحديثة:

يعد استخدام التقنيات الحديثة فى مواجهة أخطار السيول أحد أهم الحلول العلمية المقترحة لمواجهة خطر السيل، ويتم ذلك عن طريق مايلى:

ـ استخدام الأقمار الصناعية فى عمليات الرصد الجوى، والذى يؤدى إلى زيادة دقة التنبؤ حيث أمكن الحصول على صورة يومية متعاقبة للسحب والظواهر الجوية ومتابعة تطورها وحركاتها وقد ساهم ذلك بدرجة كبيرة فى دقة التنبؤات.

ـ تبادل المعلومات المناخية بين الدول عن طريق شبكة اتصالات خاصة، حيث تقوم مراكز الأرصاد الجوية بالدول المختلفة بتجميع هذه البيانات وتوقيعها على الخرائط وتحليلها، والقيام بإعداد خرائط سطحية كل ٦ ساعات تصف حالة الطقس، كذلك تتبع ما يحدث فى الغلاف الجوى والتنبؤ بالأحوال الجوية وذلك باستخدام القواعد الديناميكية والتى تحكم الهواء كجسم من الموائع، ومع تطور الحاسبات الآلية تم استخدام النماذج الرياضية وهى عبارة عن مجموعة من المعادلات التفصيلية التى تصف حركة الغلاف الجوى ويمثل حل هذه المعادلات التنبؤ بالأحوال الجوية للمنطقة.

إقامة محطات أرصاد جوية جديدة على طول الاوديه الكبيرة والتى يتركز بها نشاط وتجمع بشرى والتى يمكن أن تقوم بها مشروعات تنموية مستقبلية.

ـ الإستفادة من المعاهد البحثية والهيئات العلمية التابعة لوزارة الرى ومصلحة الأرصاد الجوية والمساحة، وذلك بإستكمال الدراسات الخاصة بالسيول ووضع التصورات اللازمة لمواجهة ظاهرة السيول بأسلوب علمى مع الإستفادة من التقنيات ووضع التصورات اللازمة لمواجهة ظاهرة السيول بأسلوب علمى مع

الإستفادة من التقنيات الحديثة فى مواجهة السيول.

- ضرورة وجود خرائط ممثل عليها مناطق الخطورة ودرجاتها على أن يشترك فى أعداد تلك الخرائط الهيئات والمؤسسات العلمية والمعاهد البحثية فى جميع التخصصات، حتى تراعى جميع جوانب المشكلة، مع ضرورة القيام بدراسات ميدانية لمتابعة التطورات وما يطرأ على المنطقة من تغيرات جيومورفولوجية تحتاج إلى إعادة النظر مرة أخرى فى تلك الخرائط.

● التعامل مع السيول ومواجهتها فى التخطيط العمرانى:

نظراً للآثار السلبية التى تعرضت لها المدن والمنشآت الحيوية بمنطقة أسيوط نتيجة لآثار سيول ١، ٢ نوفمبر عام ١٩٩٤، كان لابد من تقديم الحلول لتفادى أخطر السيول وتقليل أضرارها بقدر الإمكان.

وهذا يمكن تحقيقه عن طريق الإجراءات التالية:

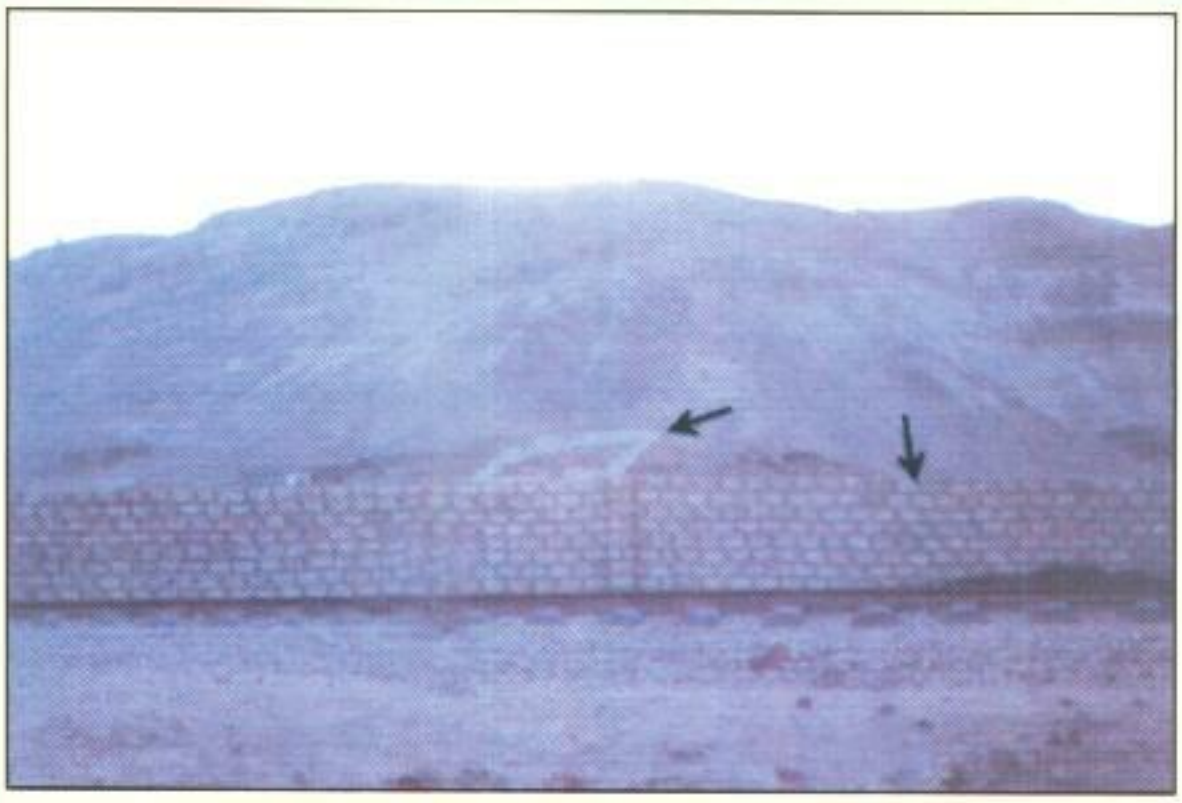
- النظر فى دراسة وتحديد كردونات المدن والقرى وخاصة الواقعة منها فى مواجهة مخرات السيول الطبيعية، والقيام بنقل السكان والخدمات اللازمة لهم ومراكز الإنتاج من المواضع المهددة بالسيول إلى مناطق أكثر أماناً.

- إستخدام مواد بناء مناسبة توفر الحماية من أخطار اندفاع المياه، مع مراعاة تأسيس المنازل المجاورة للمخرات بالدبش بعميق ٨٠سم على الأقل وإرتفاع ٧٠سم فوق سطح الأرض وبسمك لا يقل عن ٦٠ سم لتجنب آثار السيول.

- حظر وتجريم إنشاء مبانى ثابتة على مجارى مخرات الأودية، والمحافظة على المخرات وتطهيرها أول بأول، مع وضع خطة لإخلاء المنازل المقامة على مخرات السيول.

- إعلان حالة الطوارئ، بدأ من ١٥ أكتوبر من كل عام وحتى نهاية فصل الشتاء فى جميع انحاء منطقة أسيوط، وذلك بهدف الاستعداد لعنصر المفاجأة وما يترتب على ذلك من كوارث.

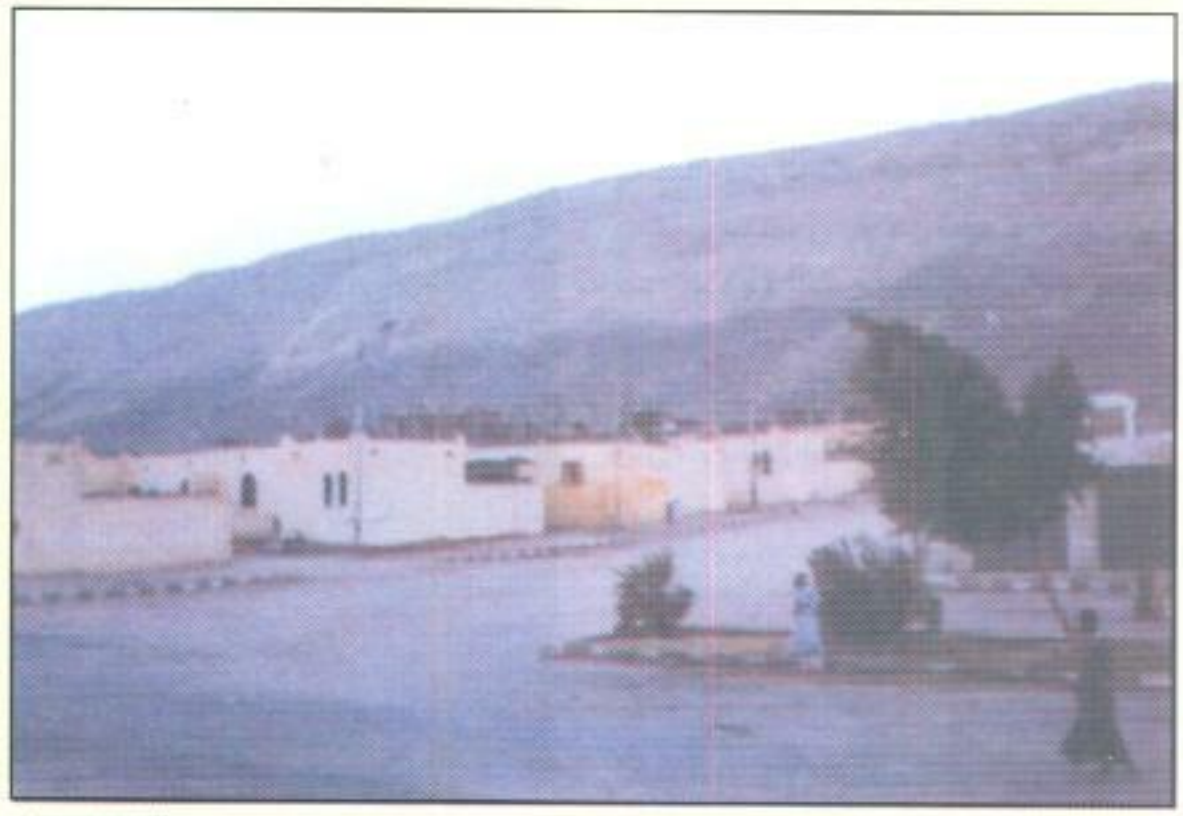
- إنشاء مجموعة من الجسور، تشكل حسب طبيعة المنطقة والتربة والأساس الصخرى، ومهمتها الأساسية تحويل المياه الجارفة بعيداً عن المنشآت (منازل- مقابر- منشآت - حيوية) والوصول بها إلى مناطق يمكن الاستفادة منها وقد تم استخدام تلك الطريقة فى كل من منطقة درنكة والزاوية والنزلة بهدف تحويل المياه الجارفة بعيداً عن المنشآت.



إقامة مجموعة من الجسور بمنطقة درنكة بهدف تحويل مياه السيول بعيداً عن المنشات (طرق- مقابر-مبانى).

● كيفية التعامل مع السيول ومواجهتها فى حماية الطرق:

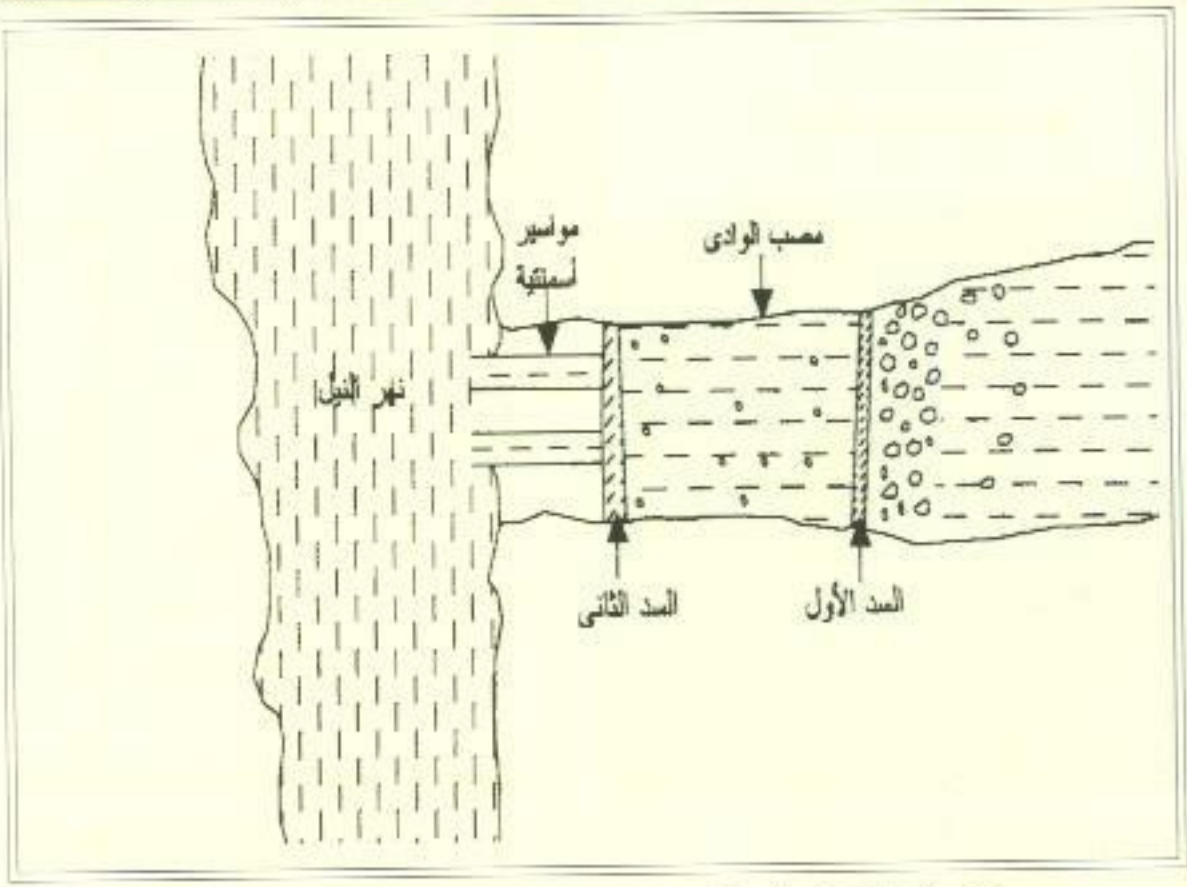
تتعرض الطرق الصحراوية الممتدة داخل منطقة الدراسة إلى التدمير والتكسير بفعل الأضرار الناجمة عن السيول، ولاسيما الممتدة والموازية للهضبة الشرقية والغربية والتى تمثل حلقة



نقل منكوبى سيول نوفمبر عام ١٩٩٤ إلى قرية درنكة الجديدة مع مراعاة تجنب خطر السيول

الوصل بين القرى وبعضها وبين القرى والمدن، فقد تعرض خط السكك الحديد فى ٢ نوفمبر عام ١٩٩٤ للتدمير بفعل السيول والذى كان مخصصا لنقل المواد البترولية من شركة البترول جنوب منطقة درنكة، هذا فضلا عن تدمير وتكسير الطرق المرصوفة والممتدة شرق وغرب منطقة الدراسة، وكان لابد من التفكير فى وسائل وطرق لحماية الطرق من أخطار السيول، بحيث تتناسب كل وسيلة مع وضع الطريق والمجرى الرئيسى، وتتمثل فيما يلى:

- خفض منسوب الطريق لمستوى أدنى من مستوى قاع المجرى الذى يقطعه، وذلك ليمر الجريان السيلى من فوق الطريق نفسه مع مراعاة التطهير المستمر لهذه الأجزاء بمجرد عبور السيل، وهذه الطريقة عملية ذات تكلفة منخفضة، وفى نفس الوقت توفر الأمان لمستخدمى الطرق.



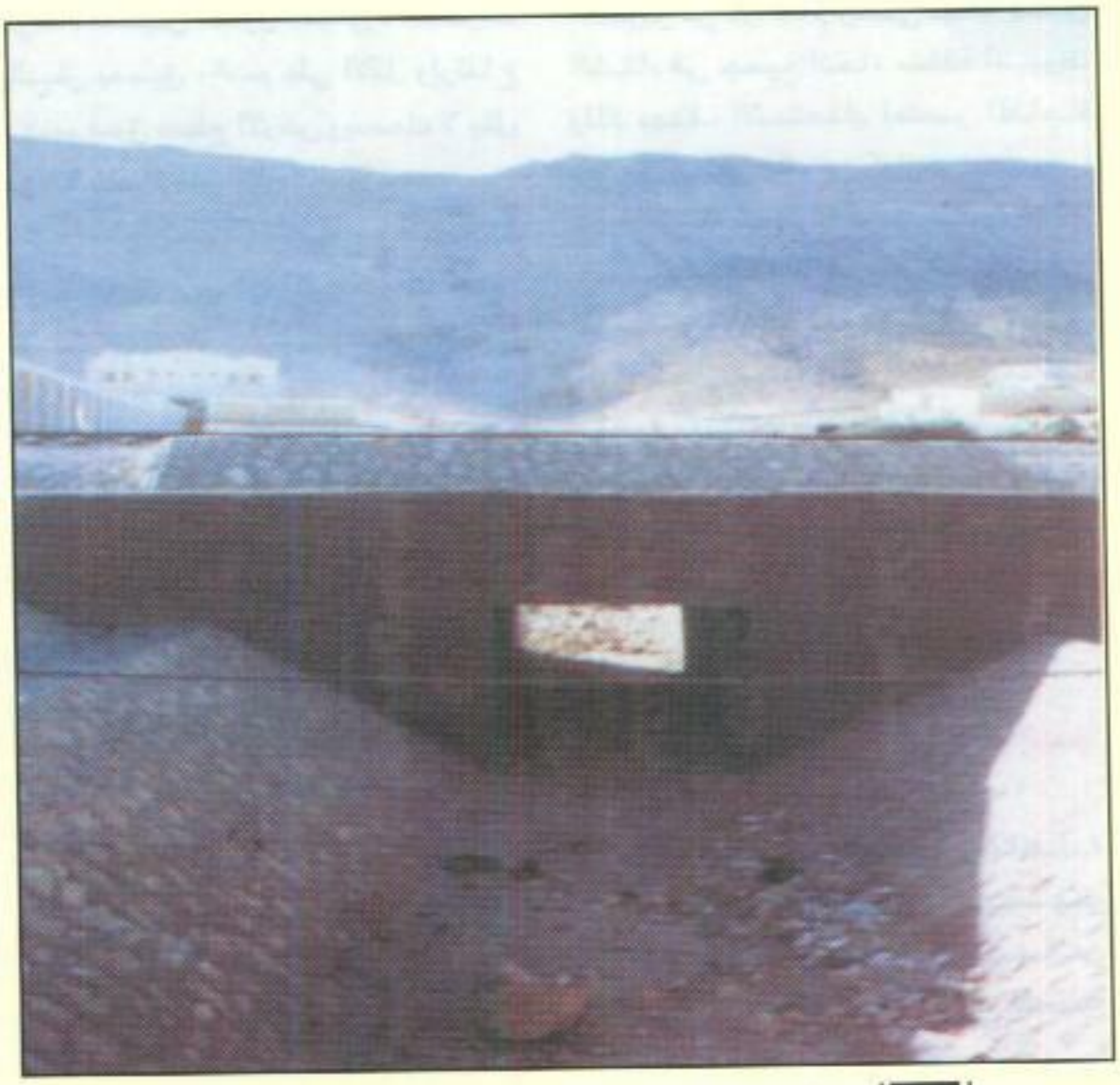
شكل (٣-٢١) نموذج مقترح لحماية مجرى النيل من أخطار السيول

- إقامة كبارى عند تقاطع مجارى السيول مع الطريق وليس برانخ والتى ثبت فشلها فى استيعاب كمية المياه الجارية، بالإضافة إلى تكرار ملئها بالرواسب الصخرية التى تجلبها السيول (٣-٢).

- عمل تفريعات جانبية للطريق يمكن إستخدام السيارات لها فى الهروب عند مقابلة السيول.

- عمل تكسيات على جوانب الطرق بالحجر الجيرى فى الأجزاء التى يتوقع أن تتعرض لعمليات نحت بفعل السيول، وذلك بهدف حماية الطريق من التكسير والتدمير.

- إنشاء مجرى صناعى عبارة عن قناة أسمنتية بجوار الطريق، وتبعد عنه بمسافة أمان كافية، أو عمل مجرى مائى بمواسير مياه ذات غرف تفتيش مغطاة بشبكة من السلك، حتى تسمح بنفاذ ودخول المياه، ومنع الرواسب والجلاميد من ردم هذه الغرف والمواسير، ويمتد المجرى الصناعى ليقوم بعد ذلك بتصريف مياهه فى أحد الترع الرئيسية ومن ثم يمكن إستغلال هذه المياه فى الزراعة.



إقامة كبارى عند تقاطع مجارى السيول مع الطريق بمنطقة الزاوية

● التعامل مع السيول ومواجهتها فى حماية مجرى النيل:

تعدل السيول أحد أهم العوامل الأساسية التى تهدد مجرى النيل بمنطقة الدراسة، نظراً لما تجلبه السيول من

أحد سدود الإعاقة المقامة على الجزء الأدنى من وادى الهمامية بهدف التقليل من سرعة وخطر السيل

مفتتات صخرية صغيرة وكبيرة الحجم، وتلقى بها فى مجرى النيل، وما ينجم عن ذلك من ارتفاع فى منسوب قاع المجرى، ومن ثم تسبب اختناقات ملاحية، وهى أحد الأخطار الجيومورفولوجية التى يعانى منها مجرى النيل بمنطقة الدراسة، وقد تم وضع عدة حلول مقترحة لتفادى خطر السيل وتأثيره على مجرى النيل، وتتمثل فيما يلى:

- إقامة سدود خرسانية عند مصبات الأودية التى تصب فى مجرى النيل، بحيث تسمح بتراكم المفتتات أمامها، كما أن ارتفاع منسوب المياه عن ارتفاع السد يؤدى إلى مرور المياه خالية من المفتتات لتصب فى مجرى النيل.

- إقامة عدد اثنين من السدود الخرسانية عند مصبات الأودية التى تصب فى مجرى النيل، بحيث لا تقل المسافة بينهما عن ٤٠م، وأثناء حدوث جريان سيلى تصطدم المياه الجارية بالسد الأول ومن ثم تلقى المياه بالرواسب كبيرة الحجم، ونظراً لتراكم المياه أمام السد الأول يؤدى ارتفاعها إلى مرورها من فوق السد ثم تسير المياه لمسافة ٤٠م لتصطدم بالسد الثانى والذى يتخلله مواسير أسمنتية مركب عليها شبكة من السلك لا تسمح بنفاذ المفتتات الصخرية صغيرة الحجم، ومن ثم تسير المياه خلال هذه المواسير لتصب فى مجرى النيل وقد تخلصت من المفتتات الدقيقة، ومن ثم يتم الاستفادة من المياه فى الاغراض البشرية شكل (٣-٢١) ، وهى أحد الطرق التى اقترحها الطالب لحماية مجرى النيل بمنطقة الدراسة.

● التعامل مع السيول ومواجهتها داخل أحواض التصريف:

نظراً لخطورة الجريان السيلى وشدته وخاصة فى الأودية صغيرة المساحة والتى تصل مياه الأمطار فيها إلى المصب فى أقصر وقت ممكن، وما ينجم عن ذلك من خسائر مادية وبشرية، كان لابد من وضع عدة حلول مقترحة لتفادى خطر السيل قبل وصوله إلى المصب ، وتتمثل فيما يلى:

- إقامة سلسلة متعاقبة من السدود البنائية المتبادلة والغير كاملة، بحيث لايزيد كل من ارتفاعها وعرضها عن المتر الواحد، بحيث يبدأ السد من أحد جوانب الوادى ولا يصل إلى الجانب الآخر، الذى يبدأ منه الحاجز الثانى بعد مسافة أقل من ١٠٠ متر وهكذا، حيث تسمح تلك السدود بسريان المياه بصورة متعرجة وبطيئة مما يساعد على التقليل من سرعة المياه، وتغذية الخزان الجوفى الغير عميق.

- إنشاء سدود إعاقة ركامية على طول الروافد الثانوية والرئيسية، وذلك باستخدام نواتج التعرية من الصخور المفككة والمنتشرة على قاع الوادى، دون إستخدام أى مواد خرسانية، ويتم توزيع هذه السدود بعد القيام بالدراسات الجيولوجية والجيومورفولوجية للحوض، وذلك بهدف التقليل من سرعة مياه السيول، وزيادة فرصة تغذية الخزان الجوفى، ومنع انجراف الكتل الصخرية المفككة والتقليل من خطر السيل.

- إقامة عدد من السدود على روافد الأودية قبل مصباتها فى المجرى الرئيسى، ويلاحظ عند توقيع هذه السدود أن تكون فى مواقع قبل بداية المراوح الفيضية للأودية، وتتوافر قربها المواد التى سوف تستخدم فى بنائها، وفى مواقع تسمح بتجميع مياه الروافد داخل الوادى ومن المفضل أن تكون مناطق

إنشاء مخرات سيول فرعية من المخر الرئيسى لوادى درنكة لتقليل حجم التصريف المائى فى المخر الرئيسى.

ضيقة، كما أن بناؤها فى هذه المواقع سوف يمنع تجمع السيول من أكثر من وادى، حيث تعمل السدود على حجز المياه ومن ثم تغذية الخزان الجوافى فى المنطقة واستغلال المياه المتجمعة فى اوجه النشاط البشرى.

- إنشاء مجرى صناعى لتجميع مياه السيول بدءاً من أمام مصب الوادى ليقوم بتجميع وتوصيل المياه إلى خزان صناعى حيث يقترح حفرة عندة قمة دلتا الوادى، وذلك بهدف توفير المياه لاستخدامها فى عمليات الزراعة.

- القيام بإنشاء خزانات مبطنة بالخرسانة المسلحة فى رؤوس دالات الأودية المحتمل تعرضها للسيول، على أن توجد عدة فتحات فى الجانب المقابل لمخرج الأودية من الكتل الجبلية، ويركب فى هذه الفتحات شبكات حديدية لمنع دخول المواد الصخرية كبيرة الحجم إلى الخزانات، فى حين يتم عمل فتحة فى الجانب الآخر للخزان فى الجانب المقابل للدلتا على أن تكون هذه الفتحة عند أكثر أجزاء سطوح الدلتا إرتفاعاً ويركب على هذه الفتحات بوابات حديدية يمكن التحكم فيها عند اللزوم، ثم يركب على هذه الفتحات أنابيب لنقل المياه.

- إنشاء سلسلة من الخنادق أو البرك الصناعية Ponding ويتم إنشاؤها على قيعان الأودية حيث تسمح تلك البرك للمياه بالحركة ببطىء من خندق إلى الخندق الذى يليه، وبالتالى تقلل من قوة اندفاع السيل، وتغذية الخزان الجوفى للمنطقة.

- القيام بإنشاء مخرات للسيول وخاصة فى المناطق القريبة من العمران والنشاط البشرى بهدف تحويل مياه السيل بعيداً عن المناطق السكنية، ويراعى عند بناء هذه المخرات ما يلى:

- حجم التصريف المتوقع لكل وادى.
- أن يبدأ مخر السيل بدءا من مصب الوادى ويسير فى خط مستقيم، حتى يمكن تجنب نحت المياه فى الجوانب المقعرة للمخر.
- القيام بتكسية جوانب مخرات السيول عن طريق الحجر الجيرى حفاظاً عليها من النحت والانهيالات نظراً لقوة السيل وشدته.
- حظر وتجريم إنشاء مبانى بالقرب من مخرات السيول والمحافظة عليها وتطهيرها أول بأول.
- عمل أسلاك شائكة على جوانب مخرات السيول وخاصة فى مناطق التجمعات السكنية بهدف عدم إلقاء المخلفات بها.
- القيام بإنشاء مخرات سيول فرعية من المخر الرئيسى بهدف تقليل حجم التصريف المائى فى المخر الرئيسى ومن ثم تقل قوة المياه لوحة (٣-٤).

● دور الحكومة فى التعامل مع السيول ومواجهتها:

يعد دور الحكومة أمر ضرورى

وهام فى التخطيط السليم لمواجهة أخطار السيول والوقاية من اثارها السلبية، ويتمثل هذا الدور فيما يلى

- عدم إقامة أى مشروعات تنموية داخل منطقة الدراسة إلا بعد دراسة جيومورفولوجية وجيولوجية وهيدرولوجية مسبقة على شبكات التصريف وعمليات الجريان بالمنطقة لتفادى أخطار السيول.

- التزام وزارة الرى والموارد بإقامة المنشات الضرورية من (سدود ومخرات) لتقليل من أخطار السيول وتفاديها ، مع مداومة تطهير وصيانة مخرات السيول وإنشاء مخرات جديدة.

- تحديد الإمكانات المتوفرة والمطلوبة من مواد الإغاثة وتشوينها وإمداد الوحدات المحلية السابق تعرضها للسيول ببعض المهمات العاجلة من (الخيام والبطاطين) ، والتنسيق مع القطاعات الأخرى فى إقامة معكسرات للإيواء.

- وضع خطة للاجراءات الوقائية بالنسبة لأدوية الطوارىء الوقائية، واكتشاف الحالات الوبائية وعمل مسح صحى بالمناطق المضارة، وتوفير مبيدات للحشرات والقوارض التى تنتشر فوق سطح المياه أثناء الجريان السيلى.

- عمل خطة بين أجهزة الرى والوحدات المحلية لإخلاء المنازل المقامة على مخرات السيول فور بدء الأمطار فى السقوط، وقبل تحويلها إلى سيول، وتوعية المواطنين بذلك.

- تدريب الأفراد على خطط التحرك خاصة فى المناطق القربة من مخرات السيول.

٢ ـ طرق الإنذار المبكر:

تعد طرق الإنذار المبكر أحد الركائز الأساسية التى يجب الإعتماد عليها فى مواجهة السيل والحد من أخطاره، وهى تعتمد فى المقام الأول على إعطاء توجيه وإنذار للأفراد عند سقوط الامطار وقبل أن تتجمع المياه ويحدث الجريان المائى، ومن أنسب الوسائل لتحقيق الحماية المطلوبة مايلى:

- إنشاء نقط للمراقبة مجهزة بوسائل إتصالات لاسلكية وموزعة على أجزاء الطريق للإبلاغ بسرعة عن قدوم أو تجميع السيول فى الروافد حتى يمنع إستخدام الطريق أو السير عليه.

- ضرورة ربط المناطق المهددة بالسيل بشبكة من اتصالات سلكية ولا سلكية واستغلال نقط الإسعاف المزودة باللاسلكى لخدمة الطرق الصحراوية فى مواجهة السيول، وذلك لسرعة الإتصال بقسم شرطة النجدة وغرفة عمليات المحافظة لسرعة الإبلاغ .

- استخدام نظم الإستشعار عن بعد فى إعطاء صورة واضحة ومعلومات مؤكدة عن أنواع السحب وأماكن تجمعها وتحركها وخصائصها المختلفة والأمطار وكمياتها أو تجمعها على السطح وإنعكاسها فوق التربة خلال الفترة التى تسبق عملية الجريان، كذلك تحديد هذه الأماكن وبداية الجريان، كذلك تفيد فى عملية توقع الجريان وبالتالى تكون هناك فرصة لتجنبه قبل تجمع مياه السيول ووصولها إلى أماكن التجمعات العمرانية والطرق .

- استخدام شبكات الإنذارللسيول الفجائية، حيث تقوم على أساس ربط محطات رصد الأمطار فى مناطق المنابع بتليفونات لاسلكية وأجهزة وإشارات ضوئية أو أجراس لتحذير السكان ومستخدمى الطرق، حيث يحتاج إنشاؤها إلى بيانات دقيقة ودراسات عن أحواض وشبكات التصريف وكمية وخصائص الجريان.

ـ استخدام الرادارات الأرضية فى الحصول على بيانات كمية من المطر وبيانات كيفية على درجة عالية من الدقة فى حدود طول يتراوح بين ١٠٠٠ و١٥٠٠ كم، مع مراعاة شكل الحوض ، ويجب إستخدام بعض أجهزة القيام الأخرى بصورة مشتركة مثل نظام التيليمترى والذى يعطى بيانات دقيقة عن نقاط محددة فى الوادى بواسطة أجهزة قياس مثل مقاييس الأمطار أو مناسيب المياه أو درجة الرطوبة، بحيث يتم نقل هذه البيانات إلى مركز التنبؤ حيث يتم تغذية النماذج الرياضية بهذه البيانات واستخلاص النتائج منها.

نستخلص من العرض السابق لأخطار السيول فى منطقة أسيوط مايلى:

١- وقوع منطقة أسيوط ضمن مناطق الأخطار الجيومورفولوجية المعرضة للسيول.

٢- تضم منطقة أسيوط عدد ٥٤ حوضاً تصريفياً تتباين من حيث أبعادها وخصائصها الجيومورفولوجية ومستوى قاعدتها، وتمثل هذه الأحواض خطراً جيومورفولوجياً نظراً لوقوع الكثير من مناطق الاستقرار عند مخارج الأودية مباشرة، وما يترتب على ذلك من تخريب لمظاهر استخدام الأرض وإزهاق للأرواح نظراً لخطرها المفاجىء فى ظل نقص واضح لمحطات الأرصاد.

٣- يعد الجريان السيلى نتاجاً لعدد من العوامل المتداخلة لعل أهمها مورفولوجية أحواض التصريف، والعوامل المناخية، والعوامل الهيدرولوجية والتى تشترك مع بعضها فى أحداث الجريان السيلى لمنطقة الدراسة.

٤- تكرارية حدوث السيول وخاصة فى الأودية صغيرة المساحة، وما يترتب على ذلك من تخريب لمظاهر استخدام الأرض، نظراً لسرعة وصول المياه إلى مخارج الأودية خلال فترة زمنية قصيرة.

٥- ضرورة إجراء دراسات مكثفة لتوفير الحماية المسبقة لأوجه النشاط البشرى، وذلك من خلال تضافر جميع أجهزة الدولة فى إيجاد أفضل الطرق الملائمة لدرء خطر السيول والاستفادة من مياهها فى أوجه عمليات التنمية.