أهمية المعلومات الجيوهيدرولوجية في تحديد مواقع السدود والخزانات على الأودية الجافة

(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)

الدكتور .خلف حسين علي الدليمي
كلية التربية – جامعة الانبار
قسم الجغرافية

المقدمة

يقول الله سبحانه وتعالى في كتابه العزيز

بسم الله الرحمن الرحيم

أفرءيتم الماء الذي تشربون * ءأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون * لو نشاء جعلناه أجاجا فلولا تشكرون *

صدق الله العظيم

(الاية ٧٠ الواقعة)

الماء أساس الحياة لكل المخلوقات فالإنسان لا يمكن أن يعيش بدون ماء يستخدمه بشكل مباشر كما أن جميع نشاطاته المختلفة لا يمكن أن تقوم ألا بوجوده ، لذلك تتركز الكثافة السكانية العالية قرب مصادر المياه وحسب طبيعة مصدرها ، وإذا كانت المياه جوفية وقليلة تقل الكثافة والأنشطة ، لذلك نجد أن المياه تتحكم بأ استعمالات الأرض وطبيعة الحياة وتعتبر العامل المهيمن في عملية التنمية إذا تحدد كمية المياه نوع المشروع الذي يمكن إقامته في أي منطقة وعلى العموم تعتبر المياه العذبة أقل من المياه المالحة بنسبة كبيرة جداً وهي لا تساوي سوى ١% لذلك تعاني معظم دول العالم من شحة المياه ومنها الدول العربية التي تشكل الصحراء حوالي ٨٥% من أراضيها وتعاني من مشكلة المياه بدرجات متفاوتة ألا أنها على نطاق واسع في الدول التي لا تمتلك أنهار دائمة الجريان ومنها الجماهيرية العظمى ، وهذا يتطلب استغلال الإمكانات المتاحة من المصادر الأخرى كالمياه الجوفية ومياه الأمطار بشكل أمثل ووفق أساليب عملية متقدمة وخاصة المياه المتجمعة في الأودية الجافة في مواسم سقوط الأمطار من خلال عمل سدود على تلك الأودية لحجز المياه وخزنها والاستفادة منها في المجالات المختلفة ويجب أن يتم هذا الشيء وفق أسس عملية قائمة على دراسات مختلفة جيولوجية وجيمورفولوجية وهايدرولوجية لغرض اختيار الموقع المناسب للسد والخزان لتحقيق الهدف المخطط الذي أقيم السد من أجله لتحقيق المنفعة التي يجب أن تفوق الكلفة الاقتصادية التي ستتفق على ذلك مع الأخذ بنظر الاعتبار أن إهمال أي جانب من الجوانب قد يكون سبباً في إفشال المشروع

وخسارته وعليه تهدف الدراسة إلى توضيح كل الجوانب الأساسية فيما يتعلق منها بطبيعة التضاريس وانحدار الأرض وطبيعة الوادي الرئيسي والأودية الثانوية المرتبطة به والمناخ السائد في تلك المنطقة من حيث الأمطار والحرارة والرياح وطبيعة الجريان وقد لا تتوفر جميع المعلومات من المصادر المكتبية والدوائر ذات العلاقات لذا يجب إكمال المعلومات من خلال الدراسة الميدانية كانت مكلفة وذلك لعدم إمكانية إهمال أي جانب مهما كان بسيطاً وربما يتسبب إهماله إلى تعرض المشروع لخسائر كبيرة أو حدوث سلبيات ترافق المشروع بشكل مستمر وتقلل من أهمية وعليه دقة المعلومات تقلل من سلبيات وتزيد المنافع .

المعلومات الجيوهيدرولوجية

أولاً/ جيولوجية المنطقة :-

أن جريان المياه وخزنها يعتمد على طبيعة الأرض سواء كانت الطبقات السطحية أو التي تحتها والتي تركز عليها الدراسات الجيولوجية من حيث البنية والتركيب وتوزيعها المكاني كما يلي :-

١- طبيعة الرواسب السطحية التي يعتمد عليها جريان المياه بعد سقوط الأمطار وخزنها فأذا كانت مسا ميتها ونفاذيتها عاليتين أدت إلى ترشيح كميات كبيرة من المياه إلى باطن الأرض فيكون الجريان قليل على السطح كما تعمل على ضياع معظم المياه التي يتم خزنها أمام السد فتصبح الفائدة المتحققة من إنشاء السد محدودة وتكون كلفة أكثر من المنفعة ويحدث ذلك في المناطق الرملية وذات الصخور الرسوبية (الكلسية) التي تكون ذات مسامية عالية ويتطلب استغلالها لإغراض الخزن أجراء بعض المعالجات للحد من تسرب المياه وخاصة في مواقع الخزن مثل حقنها بمواد أسمنتية وإسفلتية تقلل من مسا ميتها وتزيد من تماسكها ومن الجوانب الأخرى التي يجب مراعاتها في التكوينات السطحية هو نوع المكونات المعدنية التي تتضمنها حيث تكون لبعضها القابلية الكبيرة على الذوبان في الماء فتعمل على تلوثه ويصبح غير صالح للاستعمال أو احتواء قسم من الطبقات على المواد الحامضية أو الفحمية أو الملحية وتجعل المياه المتجمعة أيضاً غير صالح للاستعمال لذلك يجب إزالة مثل هذه الطبقات إذا كانت على نطاق محدود أو طمرها بتكوينات أخرى لتشكيل طبقة عازلة لا يقل سمكها عن ٥٠ سم إذا تعذر أزالتها .[١] أو اختيار موقع أخر أفضل من ذلك إذا توفر الموقع البديل المناسب ، وقد لا يتوقف تأثير الطبقات السطحية على خزن المياه فقط بل على طبيعة بناء سد فعندما تكون هشة لا تصلح لبناء سد فيجب إزالتها وذلك لسماحها للمياه بالتسرب من تحته فتؤدي الى تعرية الطبقة السفلى فتعمل على هبوط السد وتصدعه مما يزيد من تسرب المياه من جسم السد فينهار ، لذلك يجب إزالة تلك التكوينات واستبدالها بأخرى أكثر صلابة وتماسك من الأولى أو حقنها بمادة تزيد من تماسك الطبقة الهشة وتزيد من صلابتها وتقلل من مسا ميتها فتكون ملائمة بناء السد .

٢- الطبقات تحت السطحية والتي تمثل صخور الأساس وتعتبر ذات أهمية كبيرة في خزن المياه وبناء السد فإذا كانت تلك الصخور ذات مسامية عالية أو تتخللها شقوق وصدوع وفواصل وكسور فإنها ستسهم في إضاعة كميات كبيرة من المياه من خلال تسربها ولذلك فهي لا تقل أهمية عن الطبقة السطحية في هذا الاتجاه ولا يكون تأثيرها على خزن المياه فقط بل على أقامة السد فوجود الثقوب والكسور يضعف من قوة

السد لنفس السبب الذي تم التطرق إليه سابقاً لذلك يجب معالجة مثل الحالات من خلال حقنها بمواد أسمنتية أو إسفلتية أو طينية للحد من تسرب المياه وزيادة قوة ومتانة تلك الطبقات ، أما في حالة انتشار تلك الظواهر على نطاق واسع في الطبقات تحت السطحية ويصعب معالجتها يفضل اختيار منطقة بديلة تكون صلبة وخالية من الصدوع والكسور.[٢]

ثانياً/ المعلومات الجيومورفولوجية :-

أن دراسة شكل الأرض يعتبر ذات أهمية كبيرة سواء كان المظهر العام للمنطقة والتي تؤثر على طبيعة التصريف المائي أو الدراسات الدقيقة القياسية والتي تسمى الدراسات المورفومترية وعليه تشمل الدراسات الجيومورفولوجية جوانب عديدة وكما يلي :-

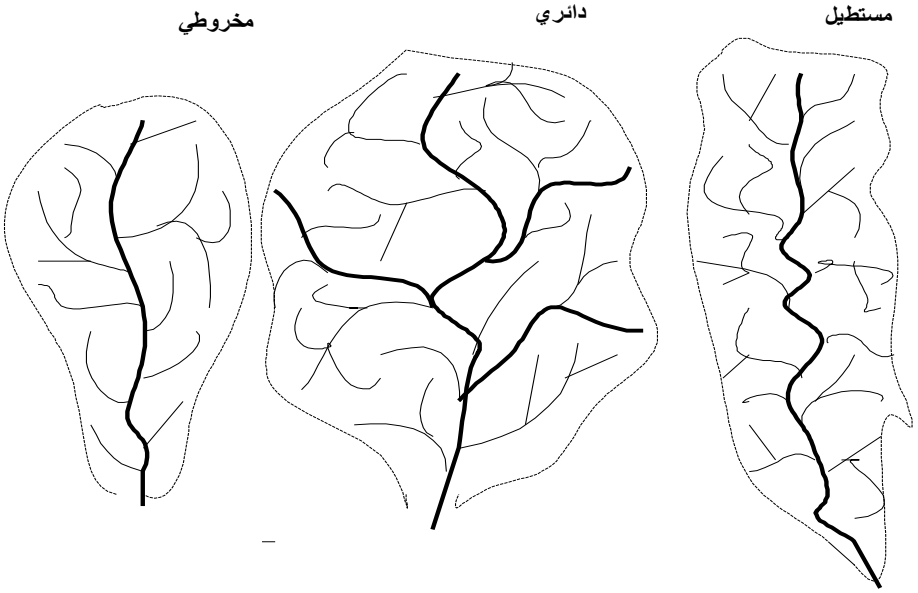
١- حوض الوادي : ويعني جميع المنطقة أو المساحة التي ترد مياهها الى الوادي على شكل مجاري سطحية أو مياه جوفية ويتم تحديد الحد الفاصل بي حوض وأخر عند أعلى نقطة وتسمى منطقة تقسيم المياه ويكون ذلك على شكل خط يثبت على الخرائط ويسمى خط تقسيم المياه ، وقد يتخذ الحوض أشكالاً مختلفة حسب طبيعة امتداد الوادي والتشعبات والأودية الصغيرة التي تصب فيه ، فمنها ما هو دائري أو بيضوي أو مستطيل أو كمثري أو مخروطي (شكل رقم ١) وكلما كان حوض والوادي كبير كلما زادت كمية المياه الواردة إلى الوادي ويتوقف ذلك على عدد الأودية الثانوية والتشعبات التي تنقل المياه من جهات الحوض المختلفة الى الوادي الرئيسي ويتم التعرف على ذلك من خلال مجموع أطوال تلك الأودية بالنسبة لمساحة الحوض والتي تسمى كثافة التصريف وتساوي:

$$\frac{\text{مجموع أطوال الأودية}}{\text{مساحة الحوض كم}^2}$$

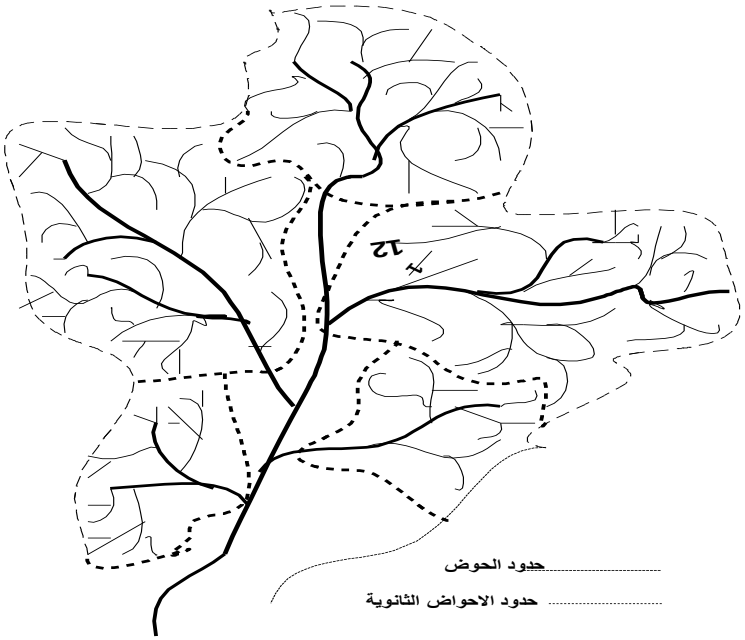
فكلما كان الرقم كبيراً دل على أن التصريف جيد وبالعكس فعلى سبيل المثال إذا كان مجموع أطوال الأودية في الحوض ٦٠٠كم ومساحة الحوض ٢٠كم فتكون الكثافة = $\frac{600}{20}$ = ٣٠ كم (يعني كل ١ كم^2 يتضمن ٣٠ كم من الأودية) تنتقل الماء إلى الوادي الرئيسي ، وهذا يعني التصريف جيد جدا.

١- مراتب الأودية : أي توزيع الأودية ضمن الحوض وعلى شكل مراتب تبداء من المسيلات الصغيرة التي تتجمع فيها المياه في البداية ثم الأودية الأكبر فالأكبر حتى تصل إلى الوادي الرئيسي ،حيث تلتقي المسيلات التي تمثل مرتبة ١ لتكون مرتبة ٢ وتلتقي أودية رقم ٢ لتكون مرتبة ٣ وتلتقي أودية مرتبة ٣ لتكون مرتبة ٤ وهكذا (الشكل رقم ٢) ومن خلال دراسة مراتب الأودية يمكن تحديد الحوض الذي يغذي كل وادي ثانوي يصب في الوادي الرئيسي، والتي من خلالها يمكن تقدير عدد السدود التي يمكن أقامتها على الوادي الواحد إذا كان من الأودية الكبيرة، وتصب فيه أودية ثانوية ذات أحواض واسعة.

شكل رقم (١)



شكل رقم(٢)



٣- طوبوغرافية حوض الوادي : تؤثر طوبوغرافية الأرض على طبيعة التصريف المائي في الحوض حيث يزداد التصريف مع ارتفاع أطراف الحوض وزيادة الانحدار إذ تقل الضائعات المائية في المنحدرات وتزداد تلك الضائعات نع قلة الانحدار رغم أن ذلك يرتبط بطبيعة التكوينات السطحية ومساميتا إلا أن شدة الجريان لا تعطي الفرصة المناسبة لذلك فتقل الضائعات المائية ، ونظراً لاختلاف طبيعة انحدار أرض الحوض نحو الوادي لذلك تختلف نسبة مساهمة كل منطقة من الحوض في تزويد الوادي بالماء حسب طبيعة انحدارها ، كما يمتاز الوادي بالانحدار من منبعه الى مصبه وتكون طبيعة الانحدار متباينة من مكان إلى أخر فقد تكون شديدة في مكان ما وبطيئة في مكان أخر أو معتدلة وهذا ما يجب التعرف عليه لتحديد الموقع

المناسب للسد الذي يتطلب أن يكون في موقع بطيء أو معتدل ولا يكون شديداً لأنه خطراً على السد قد يؤدي إلى انهياره .

وعليه يتم رسم مقطع طولي للوادي الرئيسي والأودية الثانوية التي تصب فيه ويكون ذلك من الخرائط الكنتورية لمنطقة الحوض ويكون كما في المثال التالي :-

خريطة طوبوغرافية مقياس رسمها $\frac{1}{1500000}$ مرسوم عليها وادي طوله ١٦٤ سم حيث تقع منابعه عند خط كنتور ٨٠ م ونهايته عند خط كنتور ٢٥ م، و كانت المسافة بين خط كنتور أخر كآلاتي:

خطوط الكنتور	المسافة/ سم
٨٠- ٧٥	٥
٧٥- ٧٠	٩
٧٠- ٦٥	١٢
٦٥- ٦٠	١١
٦٠- ٥٥	٨
٥٥- ٥٠	١٢
٥٠- ٤٥	١٠
٤٥- ٤٠	١٢
٤٠- ٣٥	٢٥
٣٥- ٣٠	٣٠
٣٠- ٢٥	٣٠

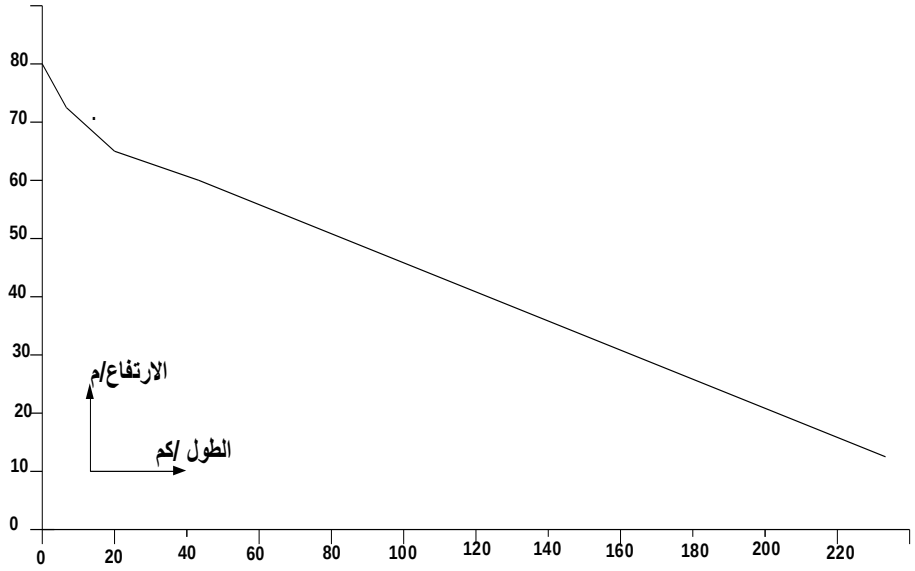
طول الوادي ٢٤٦ كم (كل سم = ١,٥ كم حسب المقياس)

الفرق في الارتفاع ٨٠ – ٢٥ = ٥٥ م

معدل الانحدار = $\frac{55}{246000} = \frac{1}{4472}$ **(يعني معدل الانحدار ١م كل ٤.٥ كم)**

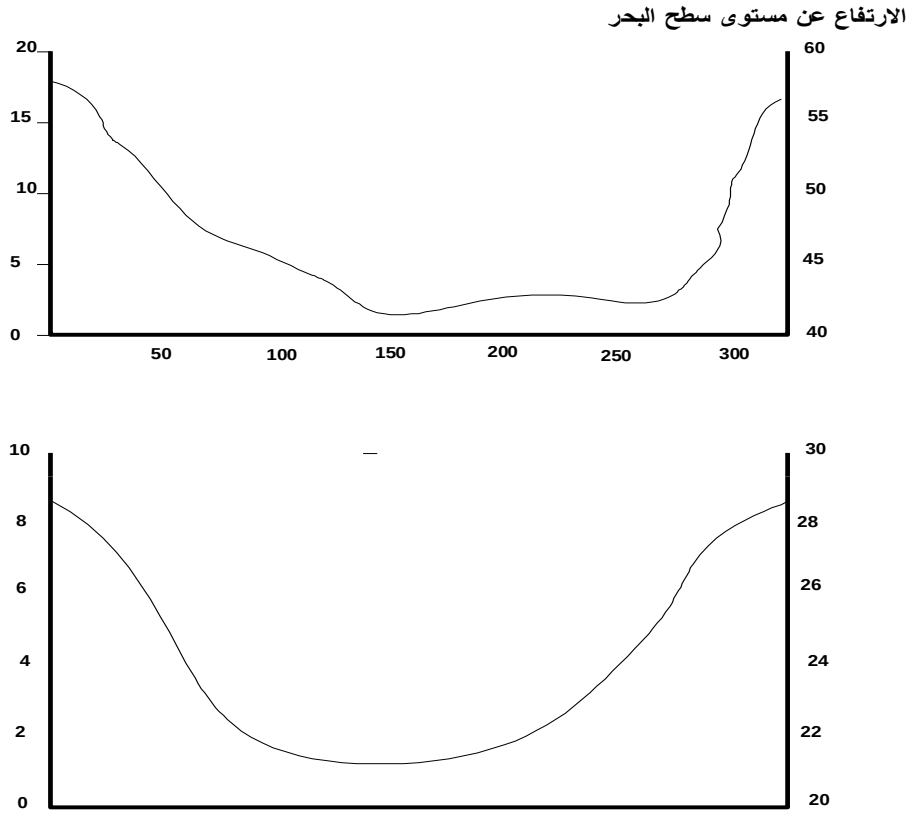
درجة الانحدار = $\frac{\text{الفاصل الرأسي ٥٧,٣X}}{\text{المسافة الأفقية}} = \frac{57.3x55}{246000} = 0.012$

شكل رقم (٣) مقطع طولي للوادي



كما يتم رسم مقاطع عرضية للوادي وبشكل منتظم المسافة كل ١ كم أو ٢ كم او أكثر حسب ما تطلبه الحاجة، أو يتم اختيار مواقع معينة وترسم لها مقاطع عرضية (شكل رقم ٤) .

شكل رقم (٤) مقاطع عرضية للوادي



٤- الطول الحقيقي والمثالي للوادي : وذلك لمعرفة نسبة تعرج الوادي أو ما يتضمنه من التواءات والتي تؤثر على طول الفترة الزمنية التي تستغرقها السيول في جريانها من مكان لأخر حيث تزداد الفترة الزمنية مع زيادة التعرجات وبالعكس وهذا يؤثر بدوره على نسبة الضائعات المائية التي تزداد مع طول المسافة فعلى سبيل المثال طول الوادي الحقيقي ٢٤٦ كم و المثالي ١٧١ كم فتكون نسبة

التعرج = $\frac{246}{171}$ = ١.٥ وهذا يعني الوادي متعرج ويتضمن منعطفات كثيرة لأن النسبة أكبر من١ ، ويستفاد من ذلك في تحديد موقع السدود وما يمكن أقامته منها على الوادي وفق الأسس العلمية والعملية،حيث تعمل تلك المنعطفات على إضاعة كمية كبيرة من المياه الجارية في الأودية عند سقوط الأمطار لأنها تقطع مسافة أطول فيتعرض بعضها إلى التبخر والبعض الآخر إلى التسرب .

٤- طبيعة العمليات الجيومورفولوجية :

تحدث في منطقة الحوض عامة والوادي خاصة عمليات التعرية والتجوية والإرسال والانهيار والتي تؤثر على طبيعة خزن المياه من حيث الكمية والنوعية فقد يؤدي تجمع الرواسب بكميات كبيرة أمام السد إلى ارتفاع قاع الوادي فيقل عمق المياه وتزداد ضحالتها وأتساع المساحة التي تغطيها المياه فيزداد تبخرها وترسبها وربما يصل مستوى تلك الرواسب إلى حد يجعل المياه تجري من فوق السد فتعمل على تدميره ، وعليه فإن مثل تلك المعلومات مهمة لغرض تجنب المخاطر المحتملة الوقوع .

ثالثا : النظام الهيدرولوجي :-

أن دراسة الوضع الهيدرولوجي في المناطق الجافة يتطلب التعرف على طبيعة المناخ السائد في المنطقة من حيث الأمطار والتساقط بأنواعه والحرارة والرياح ، فبطبيعة الجريان والتصريف المائي يعتمد على التساقط أما بقية عناصر المناخ فهي عوامل مؤثرة فيه لذا يجب دراسة طبيعة التساقط في منطقة الدراسة بشكل تفصيلي يشمل جميع الجوانب لغرض التعرف على طبيعة الجريان الذي سيحدث خلال فترة سقوط الأمطار ومدى الاستفادة منها ولذلك تتم دراسة عناصر المناخ عامة و الأمطار خاصة وبشكل دقيق وكما يلي :

أ- معدلات الأمطار الساقطة خلال السنة وفصول تساقطها وذلك من خلال دراسة تلك المعدلات للسنوات السابقة ولفترة زمنية طويلة لا تقل عن ٣٠ سنة لمعرفة أقل المعدلات وأكثرها ومدى تكرار كل منها خلال تلك الفترة والتي يمكن على ضوءها تقدير كمية المياه المحتمل تجمعها في الوادي خلال السنوات المطيرة والجافة والتي تتأثر بالعوامل السابقة الجيولوجية والجيومورفولوجية وتحديد هل يمكن إنشاء سد على ضوء تلك المعلومات والجدوى الاقتصادية من ذلك وربما يكون أكثر من سد على ضوء تلك المعلومات والجدوى الاقتصادية ذلك وربما يكون أكثر من سد على الوادي إذا كانت هنالك غزارة في التساقط وحوض الوادي كبير .

ب - غزارة الأمطار وشدتها خلال فترة التساقط ويكون خلال اليوم الواحد سواء فترة قصيرة لمدة عدة دقائق أو عدة ساعات أو يوم كامل ويتم حساب ذلك بقسمة كمية الأمطار الساقط على الفترة التي سقطت خلالها بالساعات أو الدقائق .

ج- التغير في كمية الأمطار الساقطة وهي النسبة المئوية بين زيادة أو النقصان في التساقط أو المعدل السنوي العام له فكلما كانت النسبة المئوية كبيرة دليل على التغير الكبير في كمية الأمطار سالب أو موجب ويكون وفق المعادلات الآتية :-

معدل التغير في التساقط

= متوسط الزيادة أو النقصان في التساقط عن المعدل السنوي العام X ١٠٠

المعدل السنوي العام للتساقط

والذي يتضح من خلاله أن معدلات المطر تتجه نحو التزايد أو التناقص.[٣]

وانعكاس ذلك على التوقعات المستقبلية للنظام الهيدرولوجي للمنطقة .

د- القيمة الفعلية للتساقط أو ما يسمى بمعامل الجفاف ويكون الفرق وفق معادلة دي مارتن .

$$Y = \frac{P}{T+10}$$

حيث تعني P المعدل السنوي للمطر T- المعدل السنوي لدرجات الحرارة

ويتحدد على ضوء ذلك طبيعة المناخ السائد في تلك المنطقة من حيث الرطوبة وكما يلي :

القيمة	نوع المناخ
أقل من ٥	جاف
٥-١٠	مناخ شبه جاف
١٠-٢٠	مناخ شبه رطب
٢٠-٣٠	مناخ رطب
أكثر من ٣٠	مناخ رطب جداً

رابعا- المناخ السائد:

أ- الحرارة :-

تؤثر الحرارة على المياه المتجمعة عندما تكون مرتفعة فتعمل على زيادة التبخر، وقد لا يتوقف التأثير على المياه المتجمعة بل على الأمطار الساقطة قبل وصولها إلى الأرض إذ تؤدي الحرارة المرتفعة إلى تبخر كمية منها حسب معدلات الحرارة، وبذلك تؤثر باتجاهين أثناء سقوط الأمطار وبعد جريانها وتجمعها أمام السد فتزداد نسبة المفقود من المياه، لذا يجب اتخاذ التدابير اللازمة للحد من ذلك .

ب-الرياح :-

تسير الرياح في المناطق الصحراوية بسرعة أكثر من المناطق الأخرى لعدم وجود معوقات تحد من ذلك فتؤثر هي الأخرى على التساقط والمياه المتجمعة خاصة وأنها رياح جافة تعمل على زيادة التبخر.

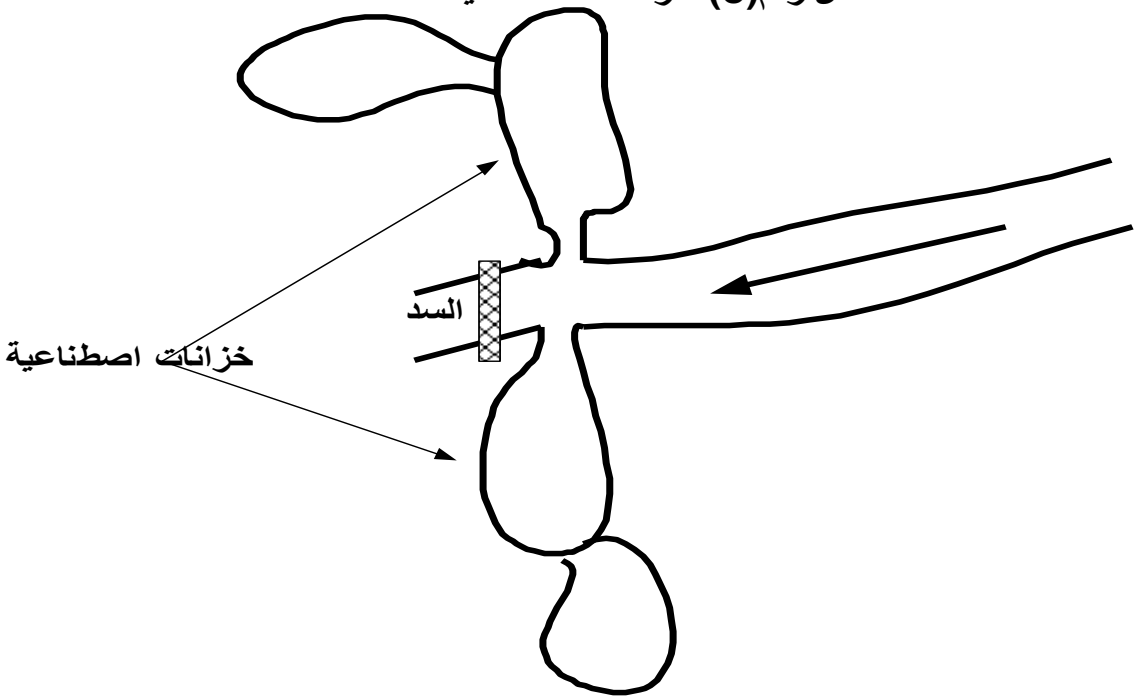
وعليه يجب اتخاذ التدابير اللازمة للحد من تأثير كل من الحرارة والرياح على المياه والاحتفاظ بأكبر كمية مخزونة فترة أطول واستخدامها في نشاطات الأنسان المختلفة ومن تلك الإجراءات ما يأتي :-

١- زرع الأشجار الطويلة حول منطقة الخزن للحد من تأثير الرياح وشدة أشعة الشمس .

٢-حفر خزانات اصطناعية عميقة وضيقة أمام السدود على جانبي الوادي عند منطقة تجمع المياه على أن تكون ذات تكوينات غير مسامية للاحتفاظ بالمياه فترة طويلة وتقلل من تعرضها للهواء و الشمس والانتشار

على مساحة واسعة من الأرض وبالتالي تقلل الضائعات المائية ويمكن عمل الخزانات باتجاه واحد في حالة كون استغلال المياه على جهة واحدة من الوادي وبشكل متصل مع بعضها (شكل ٥)

شكل رقم(5) خزانات اصطناعية



٣- استخدام المركبات الكيماوية التي تقلل من شدة التبخر من خلال رشها فوق سطح الماء مثل أستيل الكحول (هكساديكانول) الذي يعتبر أكفأ هذه المواد والذي تم استخدامه في خزان مساحته ٨٠٨ هكتار فأنخفض التبخر إلى ٣٧% وبكلفة زهيدة هي واحد بنس لكل ٣٧٨٠ لتر ماء علماً أن تلك المادة لا تؤثر على الخواص العامة للماء من طعم ورائحة وتأثيرات بايلوجية.(٤)

ومما تجدر الإشارة إليه إلى أن التعرف على طبيعة الجريان المائي في الأودية يتطلب دراسة ميدانية في حالة عدم توافر دراسات ومعلومات وافية ومن خلال التحري ميدانياً يمكن التعرف على طبيعة الجريان والمستويات التي وصلت إليها في الوادي من خلال ما تركته من أثار تعرية أو أرساب و التي توضح النظام الهيدرولوجي في الوادي والتي يمكن وفقا للاعتبارات الأخرى أن تعطي مؤشر واضح على مستويات التصريف في الوادي وبالرغم من المحاولات المختلفة التي أجريت لحساب كمية التصريف بالأودية الجافة باستخدام العديد من المعادلات الرياضية إلا أنها غير دقيقة لعدم الأخذ بجميع المتغيرات المؤثرة في ذلك وعدم توفر الأرقام الدقيقة حتى عن المتغيرات التي تم اعتمادها لذا لا تكون حقيقة بل تقريبية قابلة للزيادة و النقصان ومنها ما يلي :-

١- معادلة رقم (١) :- $R=EPS-\frac{1}{2}(\frac{w}{l})r$

حيث أن :

R = كمية المياه الجارية في الوادي م^3

E = معامل ثابت يعتمد على عوامل مختلفة كالتربة السطحية الغطاء النباتي وجيولوجية المنطقة وتكون نسبته ما بين ٠.٢ – ٠.٣٥ .

P = كمية المطر الساقط سنويا على حوض الوادي م^{٣} .

S = معدل الانحدار بالأمتار لكل ١ كم

W= معدل عرض حوض التغذية ب كم

L= أطوال مجرى مائي بالحوض ب كم

R= معامل ثابت مقدار ٠.٤٥

٢ – معادلة رقم (٢) R=La/I+301

حيث أن

R= الجريان السنوي في الوادي ب م^{٣}

L= طول أطول مجرى مائي في الحوض .

A= مساحة الحوض ب كم^{٢}

I = كمية المطر السنوي ب م^{٣}

٣٠١ معامل ثابت يعتمد على انحدار وسعة الحوض وكمية المطر .

٣ – معادلة رقم (٣) .Q=cia

حيث أن:

Q= حجم الجريان بالوادي ب م^{٣} .

I= كمية الأمطار الساقطة سنوياً ب م^{٣} .

C= معامل ثابت ٠.٢٥ .

A= مساحة الحوض ب كم^{٢} .(٥)

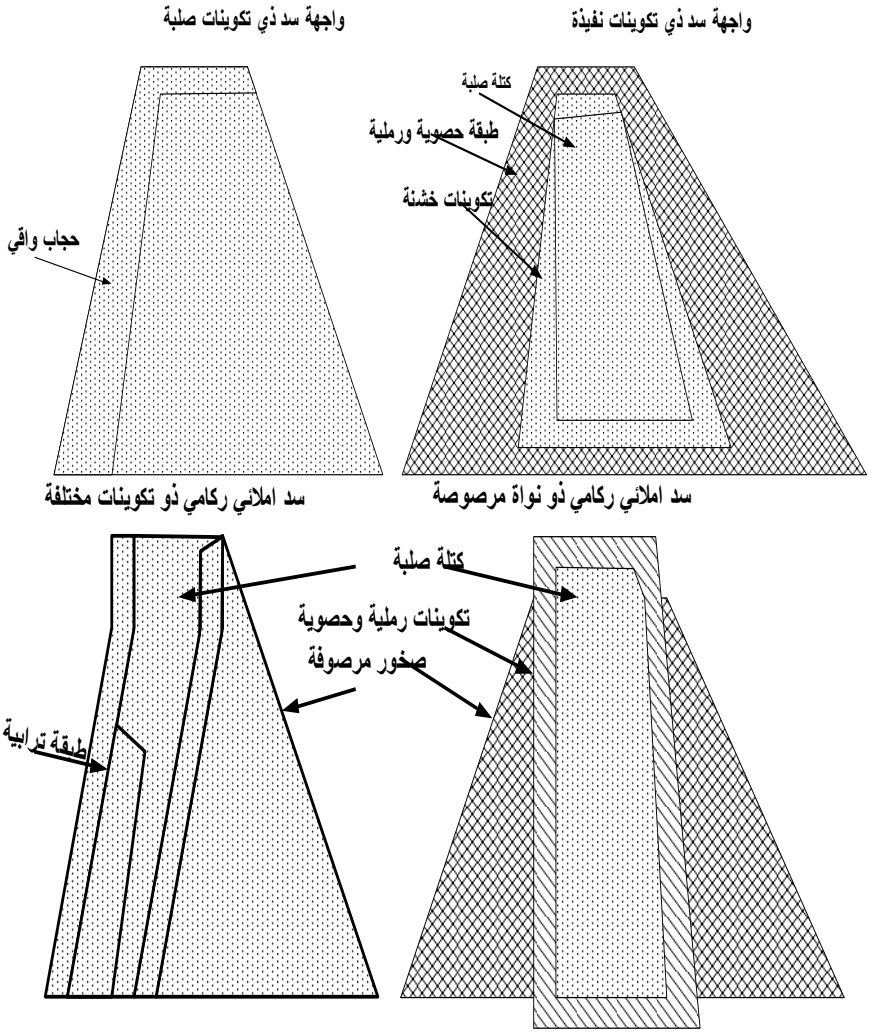
أنواع السدود التي تقام على الأودية الجافة

تختلف السدود التي تقام على الأودية الجافة عن التي تقام على مجاري الأنهار حيث تكون السدود إحتجارية فقط أي لحجز المياه أمامها أما التي تقام على مجاري الأنهار فتكون إحتجازية تنظيمية تحجز المياه وتنظم تصريفها إلى المناطق الواقعة خلف السد وبهذا تكون أكثر تعقيداً وكلفة من الأولى ويمكن استغلال ما متوفر من مواد طبيعية في منطقة السد لبناءه من ترب طينية وصخور وعلى العموم هناك نوعين من السدود التي تقام على الأودية الجافة :-

١- سدود إملائية تتكون من مواد مفككة من الطين والرمل والحصى ومفتتات الصخور والتي يتم ضغطها مع بعضها لتشكيل كتلة متجانسة شديدة الصلابة وقد يتم رصفها بالصخور من الخارج للحد من تأثير المياه عليها .

٢- سدود إملائية ركامية تشبه النوع السابق إلا أنها تختلف عنها باستخدام قطع صغيرة من الصخور فتكون على شكل كتلة واحدة مغطاة بغطاء محكم من الكونكريت أو الصخور المرصوفة وتكون نواتها على شكل تربة مضغوطة.[٦] شكل رقم (٦) .

شكل رقم (٦) أنواع السدود



الاستنتاجات والتوصيات

يتضح مما تقدم إنشاء السدود والخزانات على الأودية الجافة لغرض الاستفادة من المياه التي يمكن تجمعها في مواسم سقوط الأمطار لا يكون بشكل عشوائي بل وفق أسس علمية تعتمد على جوانب عديدة كالمناخ السائد من حيث الأمطار الساقطة والتي تعتبر الأساس في هذا المجال حيث تحدد كمية الأمطار ما يمكن حجزه من مياه فإذا كانت الكميات الساقطة قليلة فربما لا فائدة من إنشاء السدود إمكانية تجميع مياه وربما تكون بكميات غير اقتصادية وعليه أن إنشاء السدود يعتمد بالأساس على دراسة طبيعة الأمطار الساقطة وبشكل

دقيق ولفترة زمنية طويلة لمعرفة تكرار السنوات المطيرة وسنوات الجفاف ، أم العناصر الأخرى كالحرارة والرياح فهي عوامل تؤثر على خزن المياه .

كما يتطلب إنشاء السدود دراسة شكل الأرض وطبيعة انحدار في حوض الوادي الذي يزوده بالمياه ونوع الترسبات السطحية والطبقات تحت السطحية التي يتوقف عليها خزن المياه لفترة طويلة أو ضياعها خلال فترة قصيرة إذا كانت ذات مسامية عالية وتتضمن فواصل وشقوق وكسور والتي تتطلب معالجتها معينة للحد من ذلك.

ولغرض تحقيق الأهداف التي تقام من أجلها السدود يجب مراعاة ما يلي :-

١- تشكيل لجان مختصة بهذا المجال مهمتها دراسة مواقع السدود والخزانات على الأودية الجافة ويفضل أن تكون مرتبطة بإحدى المؤسسات العلمية والبحثية الجامعية .

٢- استخدام المياه بشكل مقنن خلال فصل الجفاف لضمان استمراره لحين موسم سقوط الأمطار اللاحق ويفضل استخدام نظام الري بالتنقيط عن طريق الأنابيب .

٣- اتخاذ التدابير اللازمة لحماية المخزون من التسرب والتبخر والضياع .

٣- عدم التوسع في زراعة المحاصيل الموسمية التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه ويفضل زراعة محاصيل لها القدرة على تحمل العطش .

المصادر

١- د. محمد يوسف عمر واخرون، أساسيات علم الجيولوجيا، مركز الكتب الأردن، عمان، ١٩٩٠، ص٣٤٧.

٢- د. عد نان النقاش، د. مهدي الصحاف، الجيومورفولوجيا، جامعة بغداد، ١٩٨٩، ص.٦٢٤

٣- د. محمود سعيد سلاوي، هيدرولوجية المياه السطحية، دار الجماهير للنشر والتوزيع، ليبيا، ١٩٩٨، ص.١٠٧

٤- المصدر السابق، ص .١٧٥

٥- د. كاظم موسى، هيدرولوجية وديان الهضبة للغربية من العراق، بحث مقدم الى المؤتمر الجغرافي الأول لكلية التربية جامعة الانبار،١٩٩٣،ص.٧

٦- د. زهير رمو فتوحي،الجيولوجيا الهندسية، دار الكتب للطباعة والنشر، العراق، الموصل ١٩٩٠، ص٢٨٦.