

السدود Dams



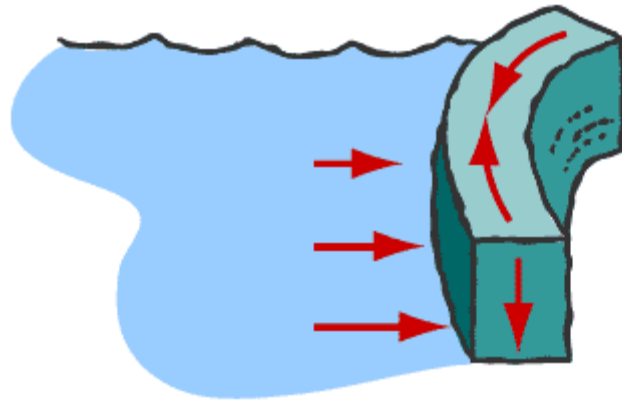
الأنواع الشائعة من السدود هي التي تنشأ من نوع واحد من المواد أو ذات الردم الترابي والرمد الصخري مع قالب ترابي أو ذات الواجهة الخرسانية والسدود الخرسانية التي تعتمد على الجاذبية أو القوس أو الدعامات الواقية .

السدود القوسية Arch dams

يرتبط تصميم السدود دائما وكأي إنشاء هندسي بجيولوجية المنطقة وطبيعة التربة والتضاريس و يعتبر من أبسط أشكال السدود وأقلها تكلفة من حيث المواد والتصميم من أي نمط من أنماط السدود الأخرى وأشهر أمثلته سد الأتازار El Atazar Dam في إسبانيا



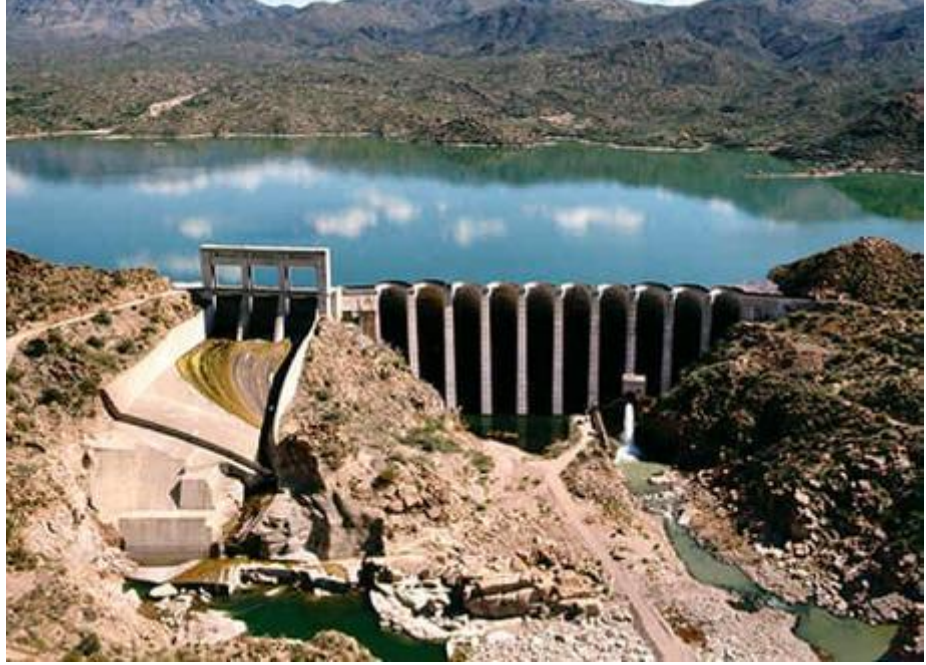
يستخدم هذا النوع من تصميم السدود في الأماكن الضيقة والصخرية حيث يكون السد على شكل قوس منحنى يحجز خلفه الكميات الهائلة من مياه الأنهار حيث تقوم المياه بتطبيق ضغوط كبيرة على السطح الخلفي المحذب للسد مما يسبب انضغاط قوس جدار السد باتجاه التماسك والتقارب لجدار السد من بعضها البعض بسبب شكلها الهندسي الواضح في الشكل أما وزن السد فيضغط أيضا على القاعدة المصممة أساسا لهذا العمل الإنشائي الصخري.



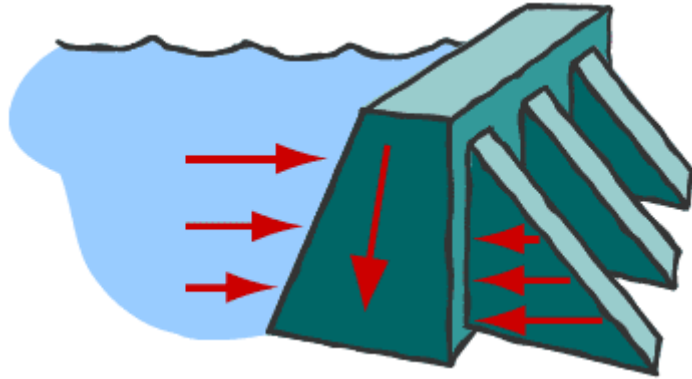
السدود المدعمة Buttress dams

قد تكون هذه السدود منبسطة قليلا أو كثيرا أو مقوسة لكن هناك دائما أساسيات تصميمية تميزها عن غيرها وهي سلسلة من الدعائم أو التعزيزات (تستخدم لنقل القوى المؤثرة على جدار السد الى منطقة أخرى أكثر قوة وتحمل كالأرض أو أساسات داعمة أخرى) حيث تقوم هذه الدعائم الإنشائية بتقوية ودعم

بناء السد من الجهة الخارجية في اتجاه مجرى النهر ومن أهم الأمثلة على السدود المدعمة بدعائم إسمنتية هو سد بارتليت Bartlett Dam في ولاية أريزونا الأمريكية



وبحسب التصميم الهندسي لهذه الأنماط من السدود تقوم المياه بتوليد قوى ضغط كبيرة ناتجة عن وزنها باتجاه جدار السد مسببة دفعه أو انقلابه بينما تقوم الدعائم في الجهة المقابلة بردفع معاكس تماماً في محاولة لتثبيت البناء في مكانه تماماً بينما يكون وزن كامل الدعائم مطبقاً بالكامل الى الأرض كما في الشكل .

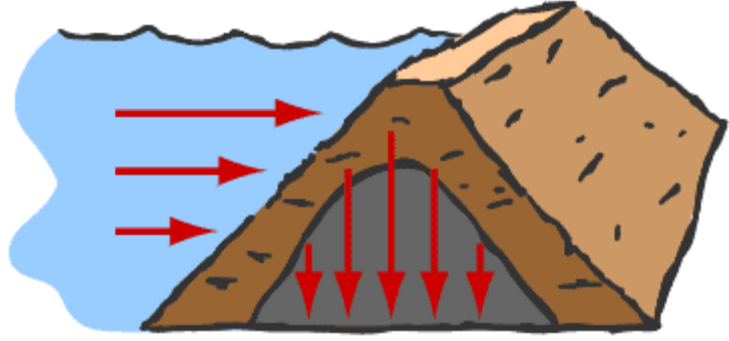


السدود الردمية Embankment dam

وهي سدود ضخمة مكونة من الصخور والأتربة مشابهة لنمط سدود الجاذبية حيث تعتمد هذه السدود على أوزانها الهائلة في مقاومة القوى الهائلة الناتجة عن المياه المحجوزة وما يميز هذه السدود هو كثافة المادة داخلها فالعازل الداخلي يمنع ترشح أو تسرب المياه عبر بناء السد و تعتبر السدود الردمية التي تتميز بالإنشاء الضخم الذي يحجز خلفه المساحات الزائدة من المياه و من أشهر أنواع هذه السدود و أحد الأمثلة سد نيو واديل **New Waddell Dam** و الموضح بالصورة



وتدفع قوى ضغط المياه على طول جدار السد باتجاه دفعه للانقلاب في حين يعمل الوزن الهائل له على تثبيته في مكانه بسبب الجاذبية التي تدفعه باتجاه الأرض بشكل دائم وعلى طول جدار السد كما في الشكل .



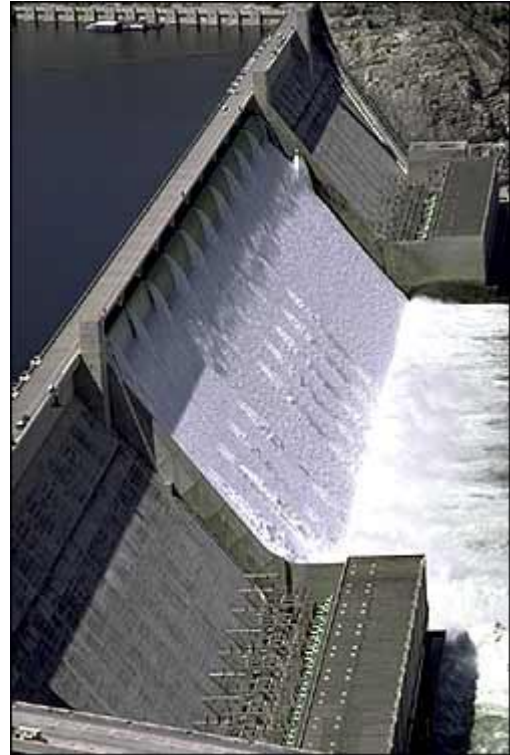
سدود الجاذبية Gravity dams

وهي سدود ضخمة تقوم بمقاومة القوى الجبارة للمياه بشكل كلي من خلال أوزانها (قوة الجاذبية الأرضية لجدار السد المانع الأسمنتي المصمم بطريقة هندسية ذات قواعد ضخمة ومتوازنة)



تتم عملية تشكيل الأسمنت من خلال تفاعلات كيميائية تعطي كميات كبيرة من الطاقة الحرارية وعندما يتم تبريد الأسمنت يترافق تدريجيا بانكماش للمادة عند التبريد المفاجئ أو الغير منتظم بتشققات في المادة قد لاتكون ذات أهمية في حال عمليات الصب الجدارية البسيطة ولكنها تشكل كارثة في حالة السدود التي تستهلك 12 مليون يارد مكعب من الأسمنت كما في

سد جراند كولي **Grand Coulee** لذلك يتم التحكم بشكل دقيق أثناء عملية إنشاء هذه السدود ففي مثالنا هذا قام المهندسون بضخ مياه باردة خلال شبكة معقدة من الأنابيب في الخرسانة الأسمنتية للمساعدة في تبريد الأسمنت خلال تصلبه وهذه العملية بالإضافة الى الحماية من حدوث التشققات الأسمنتية من شأنها أن تسرع عملية التبريد التي من الممكن أن تستغرق أكثر من 200 عام فيما لو تركت لتبرد بشكل حر في الطبيعة



وتعتبر معظم سدود الجاذبية كسد جراند كولي في العاصمة واشنطن من الأنماط المكلفة جداً في الإنشاء بسبب حاجتها لكميات هائلة من مواد البناء كالأسمنت حيث يعتبر هذا السد أحد أضخم الإنشاءات الأسمنتية في العالم فكميات الأسمنت التي استهلكها بناء هذا السد تكفي لبناء طريق سريع **highway** يقطع الولايات المتحدة بالكامل حيث تعادل مساحة قاعدة السد أربع أضعاف مساحة قاعدة أكبر أهرامات الجيزة في مصر وبلغت

مساحة السد التخزينية 421 مليار قدم مربع أما تكلفته فقد بلغت
سنة 1942م أكثر من 300 مليون دولار أميركي .

