تعیین منحنی ارتفاع-حجم سد

جهت تعیین منحنی، ارتفاع- حجم یک سد، باید مراحل زیر دنبال گردد :

۱- حجم آب قابل استحصال حوزه آبریز دقیقاً برآورد گردد .

۲- جایگاهی مناسب جهت احداث سد مشخص شود.

۳- بالا دست جایگاه فوق الذکر (به طرف داخل دریاچه سد) توسط یک نقشه بردار مجرب ، نقشه برداری با مقیاس یک هزارم تا یک دو هزار پانصدم گردد .

تذکر : پیشنهاد می گردد ابتدا با توجه به تجارب شخصی و استفاده از نقشه های موجود از منطقه ($\frac{1}{50000}$) اقدام به برآورد ارتفاع تقریبی ، برای سد نموده و براساس ارتفاع تقریبی فوق و اضافه نمودن آن به ارتفاع مطلق دره جایگاه سد ، محدوده ای از داخل دریاچه سد که ارتفاعی بین ارتفاع جایگاه سد و مجموع ارتفاع جایگاه و ارتفاع سد را داشته باشد ، نقشه برداری گردد . برای مثال در صورتیکه ارتفاع تقریبی یک سد برای ذخیره حجم آب قابل استحصال ۱۰۰ متر برآورد شده باشد و ارتفاع مطلق دره جایگاه سد (پی سد) ۲۰۸۰ متربود ، ضروریست نقاطی داخل دریاچه سد نقشه برداری گرددکه ارتفاع آنها بین ۲۰۸۰ و ۲۱۸۰ متر باشد . به زبان ساده باید تا خط تراز ۲۱۸۰ متر ، توسط نقشه بردار ،از منطقه بالادست دریاچه سد نقشه برداری گردد .

۴- سپس با توجه به نقشه برداشت شده از منطقه ، بوسیله کامپیوتر و یا بوسیله دست ، اقدام به محاسبه حجم دریاچه سد گردد .جهت نیل به هدف فوق باید بصورت زیر عمل نمود :

محاسبه حجم سد

۵-با توجه به پستی و بلندی منطقه و استفاده از نقشه توپوگرافی تهیه شده ، داخل مخزن سد به تعداد ۵ تا ۱۰ محدوده ارتفاعی مشخص گردیده و خطوط تراز محدوده های فوق الذکر را به صورت پر رنگ جدا گردد (برای مثال جهت ارتفاع مثال فوق الذکر ، خطوط تراز : ۲۰۸۰ ، ۲۰۹۰ ،۲۱۰۰ ،...،۲۱۸۰ را پر رنگ نموده و مساحت مربوط به هر کدام از منطقه محدود به خطوط تراز فوق الذکر را ($S_1, S_2, S_3, \ldots S_n$) محاسبه و بوسیله فرمول زیر ، حجم هر قسمت را محاسبه نمود (h فاصله دو خط تراز متوالی انتخابی می باشد) :

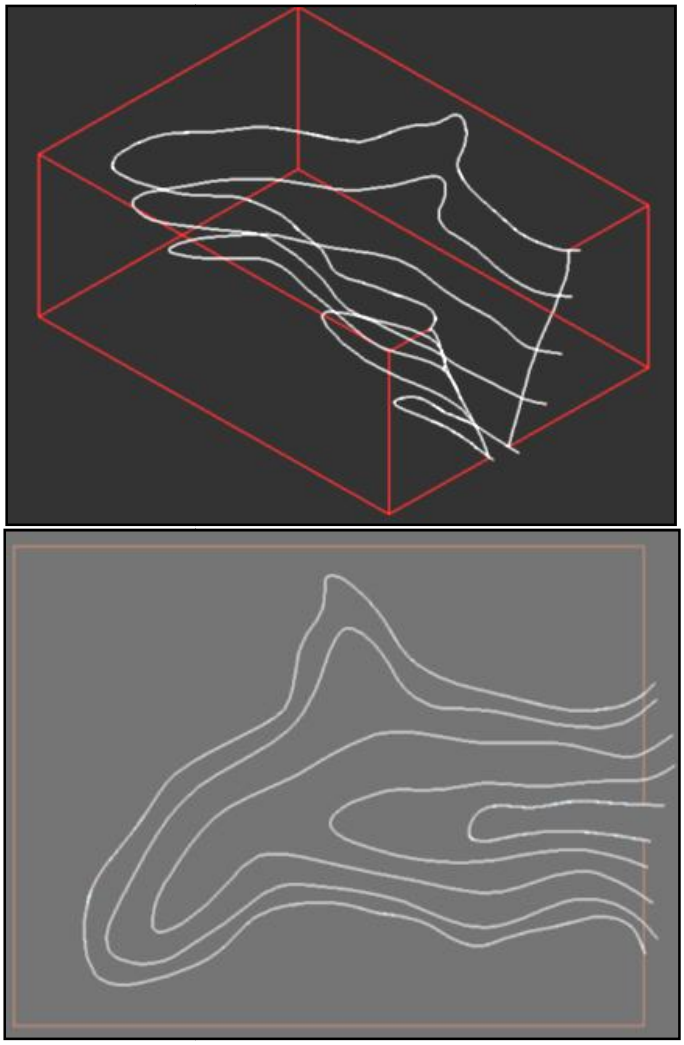
$$V=h/2[(S_1+S_2)+(S_2+S_3)+\ldots+(S_{n-1}+S_n)]$$

روند محاسبات منحنی ارتفاع – حجم یک سد

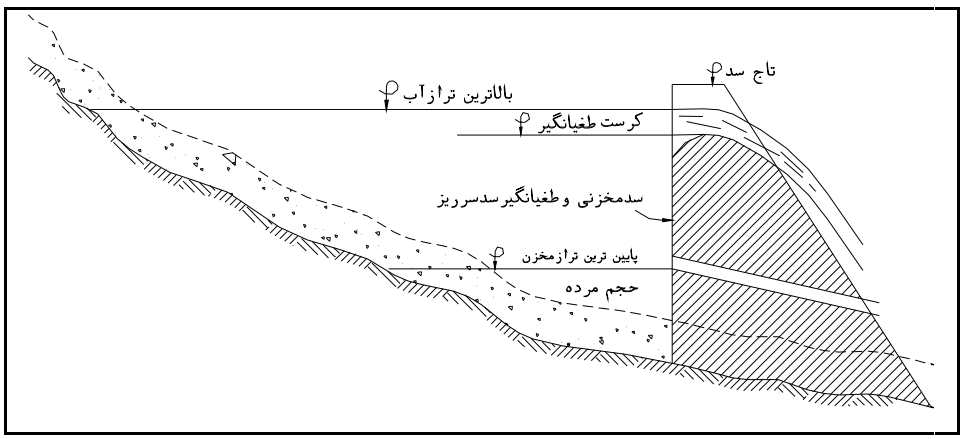
ردیف	ارتفاع خطوط تراز انتخابی (Y)	مساحت مربوط به خط تراز	حجم مربوط به ۲ خط تراز متوالی	حجم تجمعی (X)
	H	۰	-	-
۱	H+h	S_1	$V_1=h/2(0+S_1)$	V_1
۲	H+2h	S_2	$V_2=h/2(S_1+S_2)$	V_1+V_2
۳	H+3h	S_3	$V_3=h/2(S_2+S_3)$	$V_1+V_2+V_3$
۴	.	.	.	.
	.	.	.	.
	H+nh	S_n	$V_n=h/2(S_{n-1}+S_n)$.	$V_1+V_2+V_3+\cdots+Vn$

- H : برابر است با ارتفاع مطلق جایگاه سد ، h : برابر است با فاصله دو خط تراز متوالی انتخابی

۶-با توجه به جدول، منحنی ارتفاع حجم سد ترسیم می گردد . (ستون دوم از سمت راست به عنوان محـور Y و سـتون پنجم از سمت راست به عنوان محور X)



نمای دو بعدی و سه بعدی از مخزن یک سد که توسط نرم افزار مکانیکال دسکتاپ ساخته شده است .جهت محاسبه حجم دریاچه ضروریست مساحت مربوط به هر خط تراز ($S_1, S_2, S_3, \ldots S_n$) محاسبه شود .



نمایی از مخزن یک سد مخزنی

مثال :آورد میانگین دراز مدت یک رودخانه در گلوگاه مناسبی جهت احداث سد ۱۹۰MCM (میلیون متر مکعـب)

است. در نظر است در آن محل سد مخزنی احداث شود. مفروضات و خواسته‌ها عبارتند از :

الف : مفروضات

۱- مساحت خطوط تراز دریاچه سد براساس قرائت پلانیمتر بقرار زیر است و فاصله خطوط تراز از یکدیگر ۱۰ متر است.

$$S_{1050} = 0.2km^2, \quad S_{1060} = 0.8km^2, \quad S_{1070} = 4km^2$$

$$S_{1080} = 7km^2, \quad S_{1090} = 9km^2, \quad S_{1100} = 16km^2$$

تراز بستر رودخانه در محل گلوگاه ۱۰۵۰+ می‌باشد.

۲- تبخیر سالیانه در محل دریاچه سد ۲ متر تخمین زده شده است. برای سهولت محاسبات آنرا از حداکثر آورد کم کنید.

۳- تراز کف آبگیرها بترتیب از بستر رودخانه ۱۵، ۳۰ و ۳۵ متر می‌باشند.

۴- مقدار رسوب (توربیدتی) میانگین دراز مدت رودخانه ۲۵ گرم بر لیتر اندازه گیری و توصیه شده و وزن مخصوص مواد ۱/۵۵ گرم بر سانتی متر مکعب می‌باشد.

۵- نفوذ پذیری در محل دریاچه و مخزن سد در سال اول ۱۰ و در سال دوم ۴ و در سال سوم ۱/۵ میلیون متر مکعب می‌باشد.

۶- ارتفاع آزاد آب بالای دریاچه سد (Board Free) ۲ متر اختیار شود.

۷- طغیانگر انتخاب شده از نوع سد لبریز ($C_W = 1.78$ فرمول فرانسیس) است که حداکثر شدت جریان آن براساس فرمول فرانسیس برابر است با :

$$q = \frac{Q}{L} = 5.0346 \quad \text{متر مکعب در ثانیه در متر طول سرریز}$$

ب : مطلوبست :

۱- ترسیم منحنی مشخصه حجم و سطح مخزن

۲- ارتفاع مورد لزوم سد از بستر رودخانه

۳- ظرفیت مورد لزوم مخزن

۴- حجم مفید و حجم مرده سد

۵- عمر از نظر رسوبات

۶- تراز بالای سرریز (CREST) طغیانگر

۷- عمر هر یک از آبگیرها و طریقه طولانی نمودن عمر آنها (حتی الامکان)

۸- برای کم کردن آورد رسوب به دریاچه چه پیشنهاد می‌کنید ؟

حل : قبل از ترسیم منحنی تغییرات حجم و سطح بر حسب ارتفاع مخزن باید حجم مخزن را در فواصل بین ارتفاعات مختلف (منحنی تراز در نقشه موجود است) محاسبه نمود. برای محاسبه حجم در فواصل بین ارتفاعات از فرمول، متوسط مساحت دو قاعده ضربدر ارتفاع استفاده می‌شود. این فرمول عملاً برای مراحل اولیه کافیست ولی فرمول دقیق تر، فرمول محاسبه حجم مخروط ناقص است :

$$V = \frac{h}{3}(A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \times A_2})$$

که A_1 و A_2 سطح مخزن در بالا و پائین دو تراز متوالی و h ارتفاع بین دو سطح است. علت دقیق تر بودن این فرمول (مخروط ناقص) به فرمول قبلی (منشوری شکل) نزدیک تر بودن فرم دره به هرم ناقص است. بدین معنی که هر قدر دو سطح A_1 و A_2 با هم متفاوت باشند فرمول مخروط ناقص دقیق تر است و هر قدر نزدیک به هم (مساوی) باشند فرمول مخروط ناقص به فرمول منشوری شکل نزدیک تر خواهد گردید. در هر حال چون این مسئله برای یک طرح مطالعات فاز یک است لذا از فرمول منشوری شکل استفاده می‌شود.

$$V_n = \frac{S_{n-1} + S_n}{2} \times Dh$$

$$V_1 = \frac{0.2 + 0.8}{2} \times 10 = 5 \quad \text{MCM}$$

$$V_2 = \frac{4 + 0.8}{2} \times 10 = 24 \quad \text{MCM}$$

$$V_3 = \frac{4 + 7}{2} \times 10 = 55 \quad \text{MCM}$$

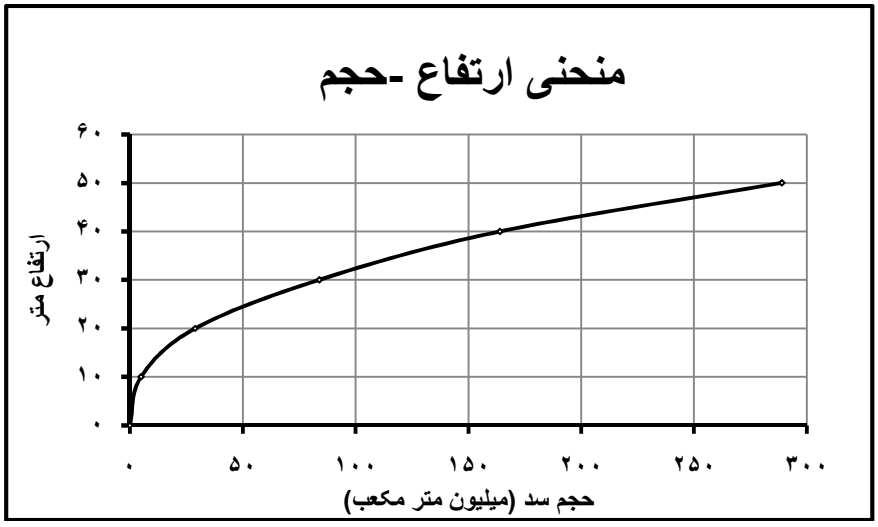
$$V_4 = \frac{9 + 7}{2} \times 10 = 80 \quad \text{MCM}$$

$$V_5 = \frac{9 + 16}{2} \times 10 = 125 \quad \text{MCM}$$

با ترسیم منحنی حجم بر حسب ارتفاع مخزن، سئوالات مسئله به صورت زیر پاسخ داده میشود:

تغییرات ارتفاع و حجم مخزن سد

ردیف	ارتفاع (متر)	ارتفاع از کف (متر)(Y)	حجم (میلیون متر مکعب)	حجم تجمعی (میلیون متر مکعب)(X)
۱	–	۰	–	۰
۲	۰ تا ۱۰	۱۰	۵	۵
۳	۱۰ تا ۲۰	۲۰	۲۴	۲۹
۴	۲۰ تا ۳۰	۳۰	۵۵	۸۴
۵	۳۰ تا ۴۰	۴۰	۸۰	۱۶۴
۶	۴۰ تا ۵۰	۵۰	۱۲۵	۲۸۹



منحنی ارتفاع – حجم مخزن سد

۱- ارتفاع بالای سرریز (تراز معمولی دریاچه) : این ارتفاع براساس آورد میانگین دراز مدت رودخانه مورد نظر در گلوگاه مناسب (۱۹۰ MCM) و با توجه به منحنی ارتفاع – حجم سد ۴۲/۲۵ متر بدست آمده است.

۲- بالاترین تراز آب : با توجه به اینکه بده سیلاب روی سرریز مشخص است و با استفاده از فرمول $Q = C_w L H^{3/2}$ (Q بده جریان ورودی به متر مکعب در ثانیه، C_W ضریب جریان آب در سرریز سد، L طول آزاد سرریز به متر و H ارتفاع آزاد آب به متر). مقدار H برابر با ۲ متر بدست آمده که در هنگامیکه سد پر از آب باشد (ارتفاع ۴۲/۲۵) اگر سیلاب طراحی اتفاق بیفتد ارتفاع آب روی سرریز (H) برابر با دو متر می‌شود که با توجه به عدد فوق بالاترین تراز آب برابر خواهد بود با :

بالاترین تراز آب در سد بر حسب متر ۴۲/۲۵+۲=۴۴/۲۵

۳- ارتفاع مورد لزوم سد : با توجه به عمق آزاد آب (Board Free) که برابر با ۲ متر است و بالاترین سطح تراز آب (۴۴/۲۵) بدست آمده یعنی :

ارتفاع مورد لزوم سد (متر) ۴۴/۲۵+۲=۴۶/۲۵

۴- حجم مخزن در ارتفاع ۴۶/۲۵ : با استفاده از منحنی ارتفاع حجم و ارتفاع ۴۶/۲۵ متر حجم مخزن در ارتفاع فوق برابر با ۲۳۳ میلیون متر مکعب بدست آمد.

۵- حجم تبخیر سالیانه : در صورت مسئله مقدار تبخیر در محل دریاچه سد ۲ متر تخمین زده شده که برای سهولت محاسبات این میزان از حداکثر آورد کم گردیده است. برای بدست آوردن حجم تبخیر، ارتفاع حداکثر آورد قبلاً برابر با ۴۲/۲۵ متر محاسبه گردید. حال اگر از این ارتفاع ۲ متر کسر گردد برابر با ۴۰/۲۵ خواهد شد که اگر برای هر دو ارتفاع حجم را از روی منحنی ارتفاع – حجم بدست آورده و از همدیگر کسر نمائیم حجم تبخیر برابر با ۲۳ میلیون متر مکعب خواهد شد.

۲-۲-۱۶- حجم مفید و مرده

حجم مرده سد در حدود ۱۴ میلیون متر مکعب است که می‌توان تعداد سالهای مورد لزوم برای پر کردن آنرا حساب نمود (حجم مرده با توجه به ارتفاع تراز کف اولین آبگیر و با استفاده از منحنی حجم ارتفاع بدست آمده است). ضمناً در اینجا ذکر یک نکته لازم است و آن مقدار توربیدتی (رسوب) میانگین دراز مدت رودخانه است که فرض شده ثابت است. این مقدار بسیار متغیر بوده و با میزان بده نسبت مستقیم (توان دو سه) دارد. یعنی هر قدر بده استثنائی و

سیلابی بیشتر باشد مقدار توربیدتی بیشتر است. بعبارت دیگر می‌توان نتیجه گرفت که در موقع احداث سد در مسیر مسیلها باید فکری بحال تخلیه رسوبات نمود.

معمولاً در رسوب زدائی پریودی به نام پریود مانسون (PERIOD MANSOON) وجود دارد و آن ۱۲۰ روز و یا ۴ ماه دوره سیلابست که مقدار توربیدتی در این مدت بیشتر از سایر فصول است و برای محاسبات دقیق تر مقدار تور بیدتی را برای فصول مختلف متغیر انتخاب می کنند. حجم رسوبات در سال (متوسط)

$$\text{حجم رسوبات در سال} = \frac{25\,{}^{gr}/_{lit} \times 190 \times 10^6\, m^3}{1550\,{}^{gr}/_{lit}} = 3.06 \text{ میلیون متر مکعب در سال}$$

(۱۵۵۰ وزن مخصوص رسوبات بر حسب گرم بر لیتر می‌باشد).

عمر آبگیرهای سه گانه

با توجه به ارتفاع نصب هر یک از آبگیرها حجم سد در آن ارتفاع بدست می‌آید. با توجه به حجم‌های مذکور و حجم رسوبات سالانه (۳/۰۶ میلیون متر مکعب) عمر هر آبگیر محاسبه می‌شود.

ارتفاع نصب آبگیر اول ۱۵ متر ⟵ حجم سد تا آن ارتفاع ۱۴ میلیون متر مکعب

ارتفاع نصب آبگیر دوم ۳۰ متر ⟵ حجم سد تا آن ارتفاع ۸۵ میلیون متر مکعب

ارتفاع نصب آبگیر سوم ۳۵ متر ⟵ حجم سد تا آن ارتفاع ۱۱۷ میلیون متر مکعب

$$\text{عمر آبگیرسوم} = \frac{117}{3.06} = 38.23 \text{ سال}$$

$$\text{عمر آبگیردوم} = \frac{85}{3.06} = 27.8 \text{ سال}$$

$$\text{عمر آبگیراول} = \frac{14}{3.06} = 4.57 \text{ سال}$$

اهداف پروژه‌های سدسازی

یک پروژه سدسازی ممکن است برای یک و یا چند منظور احداث شود . در صورتیکه برای چند هدف طراحی شده باشد. آنرا یک طرح چند منظوره می‌نامند. این اهداف می‌توانند شامل موارد زیر باشند :

۱- ذخیره آب به منظور آبرسانی (آب مصرفی)

۲- ذخیره آب به منظور آبیاری و کشاورزی

۳- ذخیره آب به منظور مصارف صنعتی

۴- انرژی برق آبی

۵- جلوگیری از خسارات سیل

۶- اهداف تفریحی

۷- ترکیبی از موارد فوق

گروههای متخصص مورد نیاز در طرحهای سد سازی

براساس آنچه تا به حال مرسوم بوده پروژه‌های سدسازی در سه فاز و یا مرحله مختلف انجام می گرفته است.

فاز اول : شامل مرحله مطالعات و بررسی‌ها است. در این فاز کلیه مطالعات مورد نیاز برای کسب اطلاعات پایه ای به منظور تهیه بهترین طرحها انجام می گیرد. مقصود از بهترین طرح، طرحی است که به نحو شایسته ای (از نظر فنی،

اقتصادی و اجرائی) بتواند حداکثر کارآیی را داشته باشد.

فاز دوم : فاز دوم تهیه طرحهای نهایی است که در این مرحله نقشه‌های فنی و اجرائی تهیه می‌شود.

فاز سوم : در فاز سوم طرح به اجرا در می‌آید. البته قابل ذکر است‌که نحوه تقسیم عملیات به صورت مراحل سه گانه فوق در همه جای دنیا یکسان نیست. در بعضی از کشورها مراحل فوق به مراحل دیگری نیز تقسیم می‌شود که بستگی به برنامه‌های دولت در اولویت‌های عمرانی و همچنین امکانات مالی و اعتباری دارد. مثلاً ممکن است یک سری طرحهای سدسازی به صورت ضربتی انجام گیرد که هر سه مرحله به صورت پیوسته انجام گیرد و یا اینکه سازمانی مثلاً بنام سدسازی ، طرح و اجرای یک سری پروژه‌های سدسازی را بعهده بگیرد که در این صورت خود آن سازمان دفتر مطالعه و طرح جداگانه ای خواهد داشت که از دفتر نظارت مستقل است و پیمانکار آن می‌تواند یک سازمان نیمه دولتی (به صورت امانی) و یا متشکل از تعدادی از پیمانکاران متخصص و مجهز باشد. کلیه این گزینه‌ها امکان پذیر است و هر کشوری بنا به مقتضیات و احتیاجات مملکتی ممکن است الگوی مخصوصی را پیاده کند.

در کشورهای پیشرفته از لحاظ تکنولوژی، عملیات مهار و استفاده از منابع آبهای سطحی در نیم قرن گذشته انجام شده و کارشناسان و متخصصان آنها در رشته‌های سدسازی در سایر کشورهای در حال رشد خدمت می‌کنند. این کارشناسان بندرت در کشور متبوعه خود اقامت دارند.

بطور کلی گروههای که برای تشکیل دفتر فنی (مطالعه و طرح) و همچنین نظارت فنی کارگاهها مورد لزوم است به قرار زیر می‌باشد :

۲-۲-۹- گروههای مورد لزوم دفتر فنی سدسازی

۱- گروه هیدرولیک

۲- گروه هیدرولوژی و کلیماتولوژی

۳- گروه آبهای زیرزمینی

۴- گروه نقشه برداری

۵- گروه کارشناسان ساختمان

۶- گروه کشاورزی و آبیاری

۷- گروه مطالعات اقتصادی

۸- گروه هماهنگی

۹- گروه مطالعات روی مدل

۱۰- گروه زمین شناسی

۲-۲-۱۰- گروههای مورد لزوم برای نظارت فنی کارگاهها

۱- گروه نظارت بر بتن ریزی

۲- گروه نظارت بر نیروگاهها

۳- گروه ژئوتکنیک و مکانیک خاک

۴- گروه عملیات تونل سازی

۵- گروه هماهنگی

۶- گروه کانال سازی

۷- گروه نقشه برداری

۸- گروه مترور (برآورد عملیات)

۹- گروه امور قراردادها

۱۰- گروه تأسیسات هیدرومکانیک

۱۱- گروه حل و فصل دعاوی (خرید اراضی و غیره)

بطور کلی ملاحظه می‌شود حداقل ۱۰ گروه متشکل از متخصصین فن، نیاز می‌باشد تا دفتری بنام دفتر فنی سدسازی تشکیل شود و همچنین ۱۱ گروه برای دفتر فنی نظارت مورد لزوم است.

۲-۲-۱۱- اهمیت گزارش هیدرولوژی در سدسازی

هیدرولوژی علم مطالعه سیکل آب در طبیعت است و مهندسی هیدرولوژی مربوط به نحوه مهار و استفاده از آن در خدمت بشر است. با مطالعه سیکل آب در طبیعت می‌توان دریافت که علم هیدرولوژی در دامنه بسیار وسیعی با سایر علوم در تماس است که از جمله می‌توان به هواشناسی، اقلیم شناسی، کشاورزی، جنگلداری، خاکشناسی و... اشاره کرد.

به عبارت دیگر علم هیدرولوژی یکی از رشته‌های وسیع و دامنه دار و همچنین مهم در فن سدسازی است که در این مجموعه نمی‌گنجد و متأسفانه متخصصین این فن امروزه در هر کشوری نادرند. یکی از تعاریف فن سدسازی، مهار آبهای سطحی بنحو معقول و اقتصادی است. یعنی با احداث دیواره ای در جهت عمود بر جریان رودخانه آبهای سطحی مهار شود. علم محاسبه میزان آب قابل کنترل همان مهندسی هیدرولوژی است که کلیه ابعاد و سایر قسمت‌ها از آن مشتق می‌شود. همچنین با مراجعه به نمودار مراحل مختلف انجام کار در امور سدسازی می‌توان دریافت که گروه کارشناسان سیول سدسازی فقط پس از دریافت گزارش هیدرولوژی قادر به تهیه مشخصات مخزن سد و سایر مراحل خواهند بود که این موضوع نیز نشانگر اهمیت مهندسی هیدرولوژی در طرح پروژه‌های سدسازی است.

۲-۲-۱۲- گزارش اقلیم شناسی (Climatology)

گزارش اقلیم شناسی معمولاً شامل اطلاعات اقلیمی‌منطقه به صورت خام است که در مطالعات هیدرولوژی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گزارش شامل مطالب زیر است :

۱- نزولات جوی (باران و برف) : میزان بارندگی در ماه، روز، سال، سال‌های مختلف، میزان حداقل و حداکثر و متوسط آن در ایام فوق، این ارقام معمولاً از آمار باران سنجهای مختلف موجود در منطقه کسب می‌شود.

۲- میزان تغییرات درجه حرارت : در روز، هفته، ماه، سال و سالهای مختلف، میزان حداقل و حداکثر و میانگین ماهیانه، روزانه، در فصول مختلف و همچنین تعداد روزهای سال با درجه حرارت مثلاً کمتر از ۵ درجه و غیره.

۳- میزان رطوبت نسبی، مطلق و تغییرات آن در فصول، ماهها و سالهای مختلف.

۴- مشخصات بادهای منطقه، جهت وزش باد، سرعت وزش باد در ماهها و روزهای مختلف سال و غیره.

۵- آمار مربوط به تبخیر از تشت‌های نمونه در ماهها، فصول و سالهای مختلف (ضریب تشت).

۶- اطلاعات مربوط به نوع پوشش حوزه (جنگل، گیاه، سنگ و....)، مساحت جنگل، مسئله تعرق نباتی و همچنین پارامترهای فرسایش آبی که در کیفیت و کمیت آبخیزداری منطقه می‌تواند مؤثر باشد.

۷- بطور خلاصه هر نوع اطلاعات اقلیمی‌به صورت خام که در مطالعات هیدرولوژیکی مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۲-۱۳- گزارش هیدرولوژی

شامل کلیه اطلاعات مورد لزوم در باره آبهای سطحی حوزه آبریز مورد مطالعه که در طرح پروژه‌های سدسازی مؤثر است می‌باشد. این اطلاعات معمولاً از گزارش اقلیم شناسی منتنج می‌شود که در گزارشی بنام گزارش هیدرولوژی توسط کارشناسان مربوطه ارائه می‌گردد. ذیلاً رئوس مطالب و محتویات آن ارائه می‌شود :

۱- میزان جریان رودخانه در محل ایستگاههای مختلف اندازه گیری جریان در روز، ماه، سال، سالهای مختلف حداقل، حداکثر و میانگین آن و....

۲- هیدروگراف‌های مختلف جریان

۳- اطلاعاتی درباره آبهای زیرزمینی و امکان تداخل آنها

۴- مسئله فرسایش آبی و حمل مواد رسوبی در رودخانه و پارامترهای عمده آن

۵- کیفیت آبهای سطحی (املاح، نمک، گچ و...) و میزان آلودگی آنها از نظر شرب، آبیاری و یا منظور پروژه.

۶- میزان جریانهای استثنائی براساس قواعد و اصول شناخته شده موجود (اصول آماری) برای تواتر ۱۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ سال.

۷- محاسبه میزان جریانهای استثنائی برای تواتر ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ سال.

۸- ترسیم منحنی هیدروگراف سیلهای استثنائی و مشخص نمودن میزان دبی خروجی از سرریز سدها.

۹- بررسی مسیر رودخانه در سطح و ارتفاع.

۱۰- مسئله نفوذ پذیری در حوزه آبریز (بویژه در محل دریاچه سد) و همچنین امکان تغذیه مصنوعی. قسمتی از اطلاعات فوق را می‌توان در صورت عدم وجود آمار کافی (محلی) با استفاده از فرمولهای تئوری و آمپریک بدست آورد. در هر حال عملاً نمی‌توان فقط به فرمولهای موجود اکتفا نمود چه نتایج محاسبات باید توسط آمار و اندازه گیری‌ها و مشاهدات تأیید شود. بطور کلی از بین صفحات این گزارش باید اطلاعات زیر از آن منتنج شود در غیر اینصورت نمی‌توان به آن گزارش هیدرولوژی گفت :

۱- محاسبه میزان تبخیر و نفوذ پذیری در سال (اتلاف آب) و به عبارت دیگر بیلان هیدرولوژیکی.

۲- محاسبه رسوب گذاری در مخازن سدها

۳- میزان میانگین دراز مدت آورد رودخانه به صورت میلیون متر مکعب (MCM) و یا حداقلی که براساس آن بتوان پروژه را طراحی نمود.

۴- محاسبه بده جریان رودخانه برای انحراف آب در موقع عملیات احداث

۵- کیفیت آبهای سطحی و...

مهدی عجمی

۱۳۸۸/۷/۷