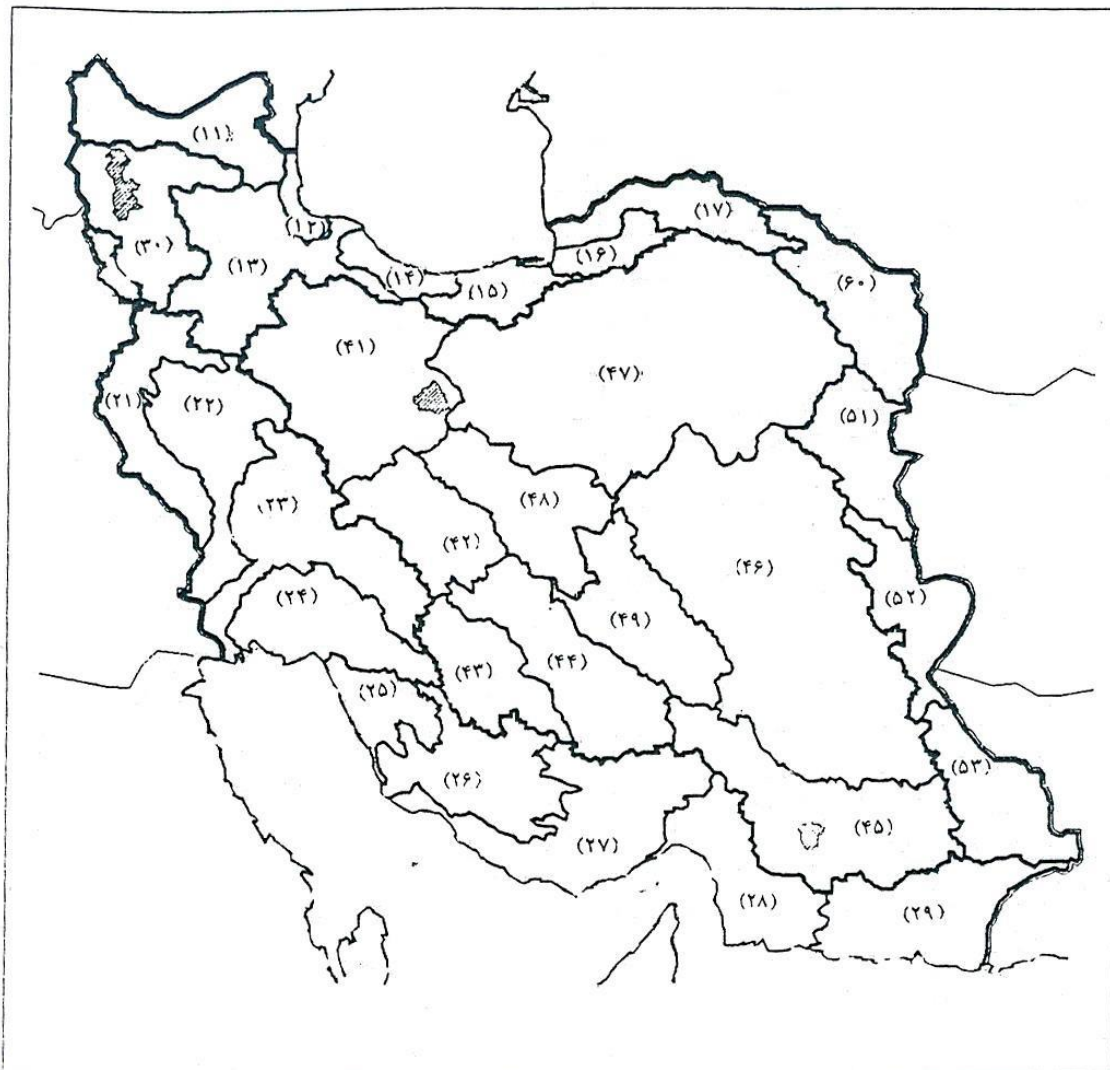


۱-۱- یادآوری

حوزه آبریز به مساحتی از یک منطقه اطلاق می‌شود که رواناب حاصله از بارندگی -
هایی که روی آن می‌بارد تماماً به طور طبیعی به نقطه واحدی به نام نقطه تمرکز هدایت
می‌شود. اگر نقطه در داخل حوزه قرار گرفته باشد، یعنی حوزه محیط کاملاً مسدودی را
تشکیل داده باشد آن را حوزه بسته و اگر نقطه تمرکز در انتهای حوزه واقع شده باشد به
نحوی که رواناب بتواند از حوزه خارج شود آن را حوزه باز می‌نامند. هرگاه بخواهیم حوزه
را از نظر مساحت مشخص کنیم لازم است نقطه تمرکز و کلمه بالادست یا سراب را نیز
ذکر کنیم. مثلاً گفته شود وسعت حوزه آبریز رودخانه نومل در بالادست روستای نومل
۲۸ کیلومتر مربع است. در حال حاضر با توجه به مطالعات انجام شده در کشور، مساحت
ایران به شش حوزه آبریز اصلی به شرح زیر تقسیم شده است:

- ۱- حوزه آبریز دریای خزر کد ۱
- ۲- حوزه آبریز خلیج فارس و دریای عمان کد ۲
- ۳- حوزه آبریز دریاچه ارومیه کد ۳
- ۴- حوزه آبریز فلات مرکزی کد ۴
- ۵- حوزه آبریز مرزی شرق کد ۵
- ۶- حوزه آبریز قره قوم کد ۶

همچنین در شکل ۱-۱ تقسیم بندی فوق با جزئیات بیشتری نشان داده شده است.



شکل ۱-۱- تقسیم‌بندی جدید حوزه‌های آبریز کشور به شش حوزه‌ی آبریز اصلی و زیرحوزه‌های مربوطه

در نوشته‌های آمریکایی به حوزه آبریز Watershed و در انگلیس و کشورهای مستعمره آن به حوزه آبریز Catchment گفته می‌شود. به حوزه‌های آبریز واژه Basin نیز اطلاق می‌گردد.

۱-۲- تجزیه و تحلیل داده‌های دبی

- ۱- دبی متوسط روزانه: متوسط دبی‌های لحظه‌ای در طی یک شبانه روز (از نیمه شب تا نیمه شب بعد) می‌باشد و آمار منتشره توسط وزارت نیرو، در مورد دبی رودخانه‌ها بدین صورت بوده و با استفاده از آن دبی متوسط ماهانه یا سالانه به دست می‌آید.
- ۲- دبی حداکثر سالانه: بالاترین رقم دبی متوسط روزانه در طی یکسال می‌باشد.
- ۳- دبی حداقل سالانه: کم‌ترین مقدار دبی متوسط روزانه در طی یک سال آبی است.

۴- دبی حداکثر لحظه‌ای: بالاترین رقم دبی لحظه‌ای در طی یکسال بوده و مسلماً از دبی حداکثر سالانه بیشتر است. دبی‌های حداکثر لحظه‌ای در طی سال‌های مختلف، سری‌های آماری را جهت تعیین دبی حداکثر لحظه‌ای با دوره‌های برگشت متفاوت تشکیل داده که کاربرد فراوانی در تعیین ابعاد سازه‌های مختلف مانند ابعاد کانال‌ها و سرریز سدها و ابعاد پل‌ها و سازه‌های تثبیت کناره‌های رودخانه دارد.

باید توجه داشت که در حوزه‌های بزرگ چون منحنی هیدروگراف سیلاب‌ها به صورت خوابیده می‌باشد لذا درصد افزایش دبی حداکثر لحظه‌ای نسبت به دبی حداکثر سالانه کم‌تر از حوزه‌های کوچک است که دارای سیلاب‌های سریع و کوتاه مدت می‌باشند. بنابراین در حوزه‌هایی که مجهز به لیمنوگراف می‌باشند می‌توان دبی‌های حداکثر لحظه‌ای را با استفاده از منحنی تاراژ به دست آورد. باید دانست که هرگونه تغییری در حوزه مانند احداث سدهای مخزنی، کارهای کنترل سیلاب، زهکشی اراضی، تغییر در بهره‌وری از اراضی مانند تبدیل مراتع به دیم‌زارها و ایجاد فرسایش و یا بالعکس و یا جنگل‌کاری در سطحی وسیع، روی دبی‌های حداکثر تاثیر شدیدی می‌گذارد.

۵- دبی با دوره بازگشت معین: از روی آمار موجود و با استفاده از روش‌های آماری محاسبه شده و برای طراحی تاسیسات مختلف به کار می‌رود. مانند دبی حداکثر ده ساله و صد ساله و هزار ساله و غیره و بعضی اوقات نیز در بررسی خشکسالی‌ها، دبی‌های حداقل با دوره‌های برگشت مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۶- دبی ویژه یا مخصوص: از تقسیم دبی به سطح حوزه به‌دست آمده و غالباً برای مقایسه حوزه‌های مختلف به کار رفته و معمولاً به لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع نشان داده می‌شود.

۷- دبی مرتب شده یا دبی کلاسه (منحنی تداوم جریان^۱): از روی آمار موجود و تعیین طبقات مختلف و تعداد دبی روزانه منطبق بر هر طبقه، منحنی مربوط به آن رسم می‌شود و با استفاده از این منحنی می‌توان تعداد روزهایی را که در یک سال میزان دبی از یک حد معین بیشتر و یا کمتر است تعیین نمود.

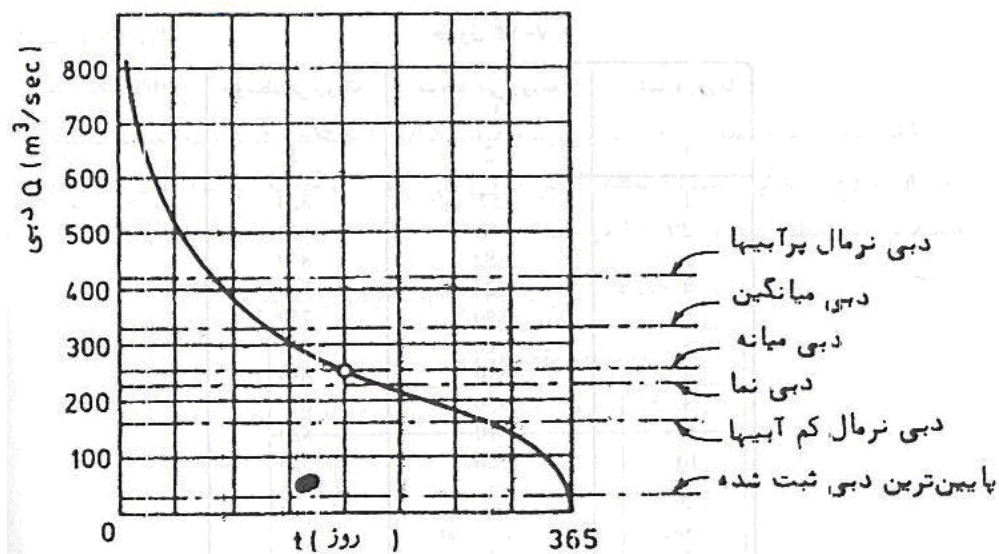
منحنی تداوم جریان (منحنی دبی کلاسه) از رسم تجمعی دبی رودخانه نسبت به زمان به دست می‌آید. مثلاً اگر متوسط دبی در هر روز از سال برای ۳۶۵ روز مطابق جدول ۱-۱ در اختیار باشد (ستون ۲) و این دبی‌ها را به ترتیب نزولی در ستون سوم قرار دهیم می‌توانیم تغییرات دبی (ستون ۳) و مدت تجمعی (ستون ۱) را در یک دستگاه محور مختصات رسم کنیم که نمودار آن در شکل ۱-۲ نشان داده شده است. هر یک از نقاط منحنی شکل ۱-۲ نشان دهنده تعداد روزهایی است که دبی رودخانه مساوی یا بیشتر از مقدار دبی مربوط به آن روزهاست. مثلاً اگر دبی ۵۰۰ متر مکعب در ثانیه مربوط به ۴۵ روز باشد یعنی ۴۵ روز از سال دبی مساوی و یا بیشتر از ۵۰۰ متر مکعب در ثانیه

^۱ - Flow Duration Curve

است. همچنین در بسیاری از موارد به جای این که روی محور افقی روزها را مشخص کنیم می توانیم احتمال تجمعی وقوع داده ها را منظور نماییم.

جدول ۱-۱- دبی های روزانه مشاهده شده و مرتب شده

(۱)	(۲)	(۳)
شماره روزها	متوسط دبی روزانه m^3/sec	متوسط دبی روزانه به ترتیب نزولی
۱	۵۷	۸۲۰
۲	۴۲	۸۱۰
۳	۱۸۲	۸۰۰
۴	۵۲۰	۷۸۰
۵	۶۸۰	۷۵۰
۶	۸۲۰	۷۰۰
۷	۸۱۰	۶۸۰
۸	۷۵۰	۶۱۰
۹	۶۱۰	۵۲۰
۱۰	۵۲۰	۵۲۰
-	-	-
-	-	-
۳۶۴	۴۲	۵
۳۶۵	۴۷	۴



شکل ۱-۲- نمونه‌ای از منحنی تداوم جریان (دبی کلاسه)

با توجه به این منحنی می‌توان دبی‌های مشخصه زیر را به عنوان مشخصه رودخانه به دست آورد:

- دبی مشخصه ماکزیمم (DCM): این دبی مقداری است که ۱۰ روز در سال دبی از آن بیشتر باشد.

- دبی نرمال در حالت پرآبی: مقدار دبی است که در $91 = \frac{1}{4} \times 365$ روز از سال دبی مساوی یا بالاتر از آن باشد.

- دبی مشخصه متوسط یا دبی مشخصه ۶ ماه ($DC6$) یا دبی عادی: مقدار دبی است که نیمی از روزهای سال یعنی $181 = \frac{1}{2} \times 365$ روز دبی مساوی یا بالاتر از آن است. در واقع این دبی همان دبی با فراوانی ۵۰ درصد بوده که ۶ ماه در سال دبی از آن بیشتر و ۶ ماه از آن کمتر است.

- دبی‌های مشخصه یک، سه و نه ماهه: که به صورت DC1، DC3 و DC9 نشان داده شده و مقادیری هستند که دبی در مدت یک، سه و نه ماه، بیش از آنها به وقوع می‌پیوندد.

- دبی نرمال در حالت کم آبی: مقدار دبی است که در $\frac{3}{4} \times 365 = 274$ روز از سال دبی رودخانه مساوی یا بالاتر از آن است.

- دبی مشخصه حداقل (DCE): که در ۳۵۵ روز از سال دبی بیش از این مقدار می‌باشد.

- دبی میانگین: مقدار دبی است که از حاصل جمع حجم آبی که از رودخانه عبور می‌کند و تقسیم آن بر زمان عبور $\sum V/t$ به دست می‌آید. مثلاً اگر حجم کل آب رودخانه در سال بر حسب مترمکعب را بر $31536000 = 365 \times 86400$ ثانیه تقسیم نماییم دبی میانگین به دست می‌آید.

- دبی میانه: اگر دبی متوسط هر روز را به ترتیب نزولی ردیف کنیم، متوسط دبی در روزهای ۱۸۲ و ۱۸۳ دبی میانه خواهد بود.

- دبی نما (مد): مقدار دبی یا محدوده‌ای از دبی است که بالاترین فراوانی وقوع را در طول سال داشته باشد.

معمولاً بهتر است برای تعیین دبی‌های مشخصه از آمارهای بلند مدت استفاده نموده و دبی کلاسه متوسط سالانه را رسم نمود.

۸- حجم آب جاری شده: برای تعیین آن می‌توان دبی متوسط در یک دوره زمانی را در تعداد ثانیه‌های آن زمان ضرب نمود.

۹- ارتفاع آب جاری شده: از تقسیم حجم آب جاری شده به سطح حوزه به دست آمده و برحسب میلیمتر یا سانتیمتر بیان می‌شود و با مساحت حوزه نسبت عکس دارد.

۱۰- ضریب رواناب: عبارت است از نسبت ارتفاع آب جاری شده به بارندگی متوسط حوزه و بین صفر تا یک متغیر است. در مقیاس سالانه چنانچه ضریب هرز آب را از عدد یک کم نماییم ضریب تبخیر و تعرق واقعی حوزه به دست می‌آید. ضریب رواناب بستگی به بارندگی و شرایط فیزیکی حوزه داشته ولی به طور کلی با مساحت حوزه نسبت معکوس دارد.

۱۱- هیدروگراف: منحنی تغییرات ارتفاع و یا دبی برحسب زمان در صفحه محورهای مختصات می‌باشد و می‌تواند به صورت هیدروگراف لحظه‌ای، متوسط روزانه، ماهانه و یا سالانه رسم گردد.

۱-۳- رژیم رودخانه^۱

تعریف: رژیم رودخانه عبارتست از الگوی مورد انتظار برای جریان رودخانه در طی یک سال.

از آنجایی که ممکن است تغییرات قابل ملاحظه‌ای در دبی‌های فصلی از سالی به سال دیگر وجود داشته باشد لذا برای تعیین رژیم جریان در یک رودخانه یا الگوی شاخص^۲ آن رودخانه آمار ۲۰ تا ۳۰ ساله دبی جریان مورد نیاز می‌باشد. با داشتن آمار مذکور الگوی کلی یا الگوی مورد انتظار برای رژیم جریان در رودخانه مورد نظر از ترسیم

^۱ - River Regime

^۲ . Representative Pattern

مقادیر میانگین دبی‌های متوسط ماهانه در طی دوره آماری در مقابل ماه‌های سال (از فروردین تا اسفند) به دست می‌آید.

رژیم یک رودخانه مستقیماً به عوامل اقلیمی که رواناب حوزه را تحت تاثیر قرار می‌دهند بستگی دارد بنابراین با شناخت اقلیم هر منطقه می‌توان رژیم رودخانه‌های جاری در آن منطقه را تخمین زد.

برای اولین بار جغرافی‌دان معروف فرانسوی به نام Parde رژیم‌های رودخانه را به طور مشخص کلاس‌بندی و معرفی نمود.

به منظور مقایسه رودخانه‌ها با رژیم‌های متفاوت با یکدیگر می‌توان نمودارهایی را تهیه نمود که در آن نسبت دبی‌های متوسط هرماه به دبی متوسط سالانه درمقابل ماه-های سال از فروردین تا اسفند رسم شده باشد که به این ترتیب می‌توان رودخانه‌های با سطوح حوزه و مقادیر دبی‌های مطلق متفاوت را با یکدیگر مقایسه نمود.

۱-۴- انواع رژیم جریان آب در رودخانه‌ها

جریان آب در رودخانه‌ها از نظر فرم جریان، منابع تغذیه کننده آنها، شرایط فیزیوگرافی حوزه و اقلیمی که حوزه رودخانه مورد نظر در آن قرار گرفته است متغیر می‌باشد. به طور کلی رژیم جریان آب در رودخانه‌ها یا فصلی (سیلابی) است و یا دائمی. که در مورد هر کدام به ترتیب مطالبی بیان می‌شود:

۱-۴-۱- رژیم فصلی یا سیلابی

به علت وجود شرایط خاص اقلیمی و ساختمان فیزیکی لایه‌های زیرزمینی، رودخانه‌های موجود در این حوزه‌ها تنها در فصول بارندگی آب دارند و در سایر فصول خشک هستند. جریان آب در این گونه رودخانه‌ها سیلابی بوده و تابع مقدار و کیفیت نزولات جوی می‌باشد لذا در اصطلاح هیدرولوژی، این گونه جریان‌ها را فصلی یا سیلابی می‌گویند.

۱-۴-۲- رژیم دائمی

رودخانه‌های موجود در این حوزه‌ها به علت مساعد بودن شرایط اقلیمی و شرایط فیزیکی لایه‌های زیرزمینی و منابع تغذیه کننده آنها دائماً آب دارند و هیچ وقت خشک نیستند، لذا جریان آب در این گونه رودخانه‌ها، رژیم دائمی می‌نامند.

۱-۵- نوع دیگری از تقسیم‌بندی انواع رژیم جریان در رودخانه‌ها

علاوه بر تقسیم‌بندی اشاره شده در بخش قبل، تقسیم‌بندی دیگری نیز توسط Parde براساس دو معیار کم و بیش وابسته به هم انجام گرفته است که این معیارها عبارتند از:

۱- طبیعت و مبدا دبی‌های شدید (باران، برف، یخچال و یا مختلط)

۲- سادگی یا پیچیدگی منحنی تغییرات زمانی دبی‌های روزانه

در این تقسیم‌بندی رژیم‌های زیر قابل تشخیص است:

- الف- رژیم ساده که با یک دبی حداکثر و یک دبی حداقل سالانه مشخص شده و نمایش گر برتری یک سیستم تغذیه واحد می باشد (مثلاً باران یا برف).
- ب- رژیم های مختلط که معمولاً بر اثر نفوذ طرق مختلف تغذیه، دارای دو مقدار حداکثر و دو مقدار حداقل در سال می باشند.
- ج- رژیم های پیچیده که به خصوص در مورد رودهای بزرگی مشاهده می شود که شاخه های آنها از بالادست به پایین دست تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارند.

۱-۵-۱- رژیم های ساده یا ابتدایی

این رژیم به سه گروه رژیم یخچالی، رژیم برفی و رژیم بارانی تقسیم می شود که در ادامه توضیحاتی در مورد هریک از آنها آورده شده است.

۱-۵-۱-۱- رژیم یخچالی

در حوزه هایی که در اقلیم سردسیر واقع شده اند نزولات جوی مخصوصاً در فصل زمستان به صورت برف می باشد. برف در اثر ورزش باد شدید در دره ها جمع شده و به مرور زمان در اثر تراکم به یخ تبدیل می شود لذا به سبب سرمای زمستان دبی رودخانه های موجود در این گونه حوزه ها بسیار کم بوده و بر عکس در فصل بهار و تابستان به علت ذوب یخ ها رو به افزایش می گذارد و گاهی نیز سیلاب به وجود می آید. از آن جا که عامل موثر و نوسان دهنده میزان آب جریان یافته در رودخانه ها در این رژیم، گرمای هوا می باشد بنابراین با توجه به سرمای شبانه، هیدروگراف دبی جریان یافته در رودخانه در طول مدت یک شبانه روز ممکن است دو یا سه قسمت حداقل داشته باشد. رژیم های یخچالی

معمولاً در حوزه‌های مرتفع و کوهستانی با زمستان سرد که بیش از ۲۵ تا ۳۰ درصد در سطح حوزه از یخ پوشیده شده باشد دیده می‌شوند. در این رژیم نکات زیر مشاهده می‌گردد:

۱- نوسان روزانه مقادیر دبی بستگی به شدت ذوب یخ دارد، به طوری که حداکثر دبی روزانه ممکن است به دو تا سه برابر دبی حداقل که به سردترین ساعات روز مربوط می‌شود، برسد.

۲- یک نوع نظم مهم سالانه رژیم، زیرا در میان عوامل هیدرومتئورولوژی تغییرات درجه حرارت از نظم بیشتری برخوردار است. این رژیم مختص رودخانه‌هایی است که حوزه آبریز آنها در ارتفاعات زیاد واقع شده و قسمت مهم آنها پوشیده از ذخایر یخچالی است.

۱-۵-۱-۲- رژیم برفی

این رژیم به صورت خیلی ملایم‌تری دارای همان مشخصات رژیم یخچالی است. در حوزه‌هایی که رژیم برفی حاکم است نزولات جوی به صورت برف بوده و به علت شدید نبودن وزش باد، قسمت اعظم برف در دشت و کوهستان باقی می‌ماند. مقدار اندکی از آن نیز در دره‌ها به یخ تبدیل می‌گردد. به همین جهت رژیم برفی تا اندازه‌ای شامل رژیم یخچالی نیز می‌شود. جریان آب در این گونه رژیم‌ها نیز تابع فصل بوده و در فصول بهار و تابستان، رودخانه پر آب و در فصول دیگر کم آب می‌باشد. با توجه به توضیحات فوق رژیم برفی به دو رژیم زیر تقسیم می‌شود:

۱- رژیم برفی کوهستانی: که شامل دو تیپ مختلف برفی محض و برف و یخچالی می‌باشد. در این رژیم دبی پیک حاصل از ذوب برف نسبت به رژیم یخچالی کمتر

است و زودتر حادث می‌شود. همچنین این الگو نیز مانند الگوی یخچالی منظم می‌باشد و در سال‌های پر برف دبی کم در فصل زمستان ناشی از شرایط یخ‌زدگی می‌باشد.

۲- رژیم برفی دشت: که عبارتست از رژیم مناطق کم ارتفاع و پست بحری در منطقه اروپایی شمالی، این رژیم به وسیله یک طغیان شدید کوتاه مدت در ماه‌های فروردین که پس از ذوب برف‌های زمستانی در بهار حادث می‌گردد، مشخص می‌شود.

۱-۵-۱-۳- رژیم بارانی

در نواحی استوایی و مداری جهان با کوهستان‌های کم ارتفاع، تغییرات بارندگی عامل اصلی تشکیل رژیم‌های رودخانه می‌باشد. در چنین شرایطی نزولات جوی به صورت باران بر سطح حوزه نازل می‌شود و منبع تغذیه کننده رودخانه، آب باران می‌باشد. این گونه رژیم‌ها به نوبه خود به رژیم بارانی اقیانوسی و رژیم بارانی حاره‌ای تقسیم بندی می‌شوند.

۱- رژیم بارانی اقیانوسی: برعکس رژیم یخچالی، دبی‌های زیاد در فصل سرد و دبی‌های کم در فصل گرم پدید می‌آیند. در این مورد تبخیر نقش مهمی را به عهده دارد زیرا بسیاری از مواقع ممکن است که میزان بارندگی در فصل کم آبی رودخانه‌ها مساوی و یا حتی بیشتر از مقدار بارندگی فصل پر آبی آنها باشد. بی‌نظمی رژیم از سالی به سال دیگر قابل ملاحظه بوده و زمان حدوث حداکثر دبی نیز ممکن است به طور محسوسی برحسب زمان وقوع بارندگی در سال‌های مختلف متغیر باشد. نمونه این رژیم را می‌توان در

رودخانه‌های کم ارتفاع یا با ارتفاع متوسط شمال غربی اروپا (بین ارتفاعات ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر) جستجو نمود.

۲- رژیم بارانی حاره‌ای: در عین حال که اثری از ذخایر یخچالی و ذوب برف در این رژیم وجود ندارد، با این حال به علت خشک بودن فصل سرد و وفور بارندگی در فصل گرم شباهت زیادی بین رژیم فوق و رژیم یخچالی به چشم می‌خورد. رودخانه‌های آسیا و جریان‌های آب تحت تاثیر بارندگی‌های موسمی از این رژیم تبعیت می‌کنند. زمان کم آبی این رودها در نیم‌کره شمالی در اواخر فصل سرد مقارن ماه‌های اسفند و فروردین و حداکثر دبی در فصل تابستان در حدود ماه‌های مرداد و شهریور می‌باشد. برای نیم‌کره جنوبی حداکثر مزبور در ماه‌های اسفند و فروردین حادث می‌شود، رود نیجر و نیل رودهای حاره‌ای مشخصه این رژیم هستند. رودهای گنگ، ایندوس و یانگ تسه کیانگ را نیز می‌توان در همین دسته قرار داد زیرا تغذیه رودهای اخیر از راه ذوب برف به مراتب کمتر از بارندگی‌های حاره‌ای است.

۱-۵-۲- رژیم‌های مختلط

رژیم‌های مختلط که از انطباق چندین رژیم ساده به وجود می‌آیند به وسیله متخصصین جغرافیا به دسته‌های متعددی تقسیم بندی شده‌اند که در این جا به ذکر دو مورد زیر که فراوانی بیشتری دارند اکتفا خواهیم نمود:

۱-۵-۲- رژیم برف و یخچالی

که همانند رژیم ساده یخچالی صرفاً شامل یک حداکثر سالانه (درماه‌های اردیبهشت و خرداد می‌باشد که زود رس‌تر از دبی ماکزیمم رودهایی است که از رژیم یخچالی تبعیت می‌نماید. رود رومانش^۱ در شامبون^۲ نمونه‌ای از رودهایی است که دارای چنین رژیمی هستند.

۱-۵-۲- رژیم برف و بارانی

با دو مقدار ماکزیمم سالانه و دامنه تغییرات کم و بیش مختلف که یکی در پاییز و دیگری در بهار حادث می‌شود (مثلاً در ماه‌های آبان و فروردین). این رژیم شامل دو دوره خشکی نیز هست که یکی اصلی در تابستان و دیگری ثانوی در زمستان می‌باشد. رودخانه‌های سلسله جبال مرکزی فرانسه تحت تاثیر این رژیم می‌باشند. هرچه ارتفاع حوزه آبریز از سطح دریا کمتر باشد، بارانی بودن رژیم مشخص‌تر خواهد بود. رود دوردون^۳ در بورت^۴ نمونه‌ای از رودهایی است که دارای چنین رژیمی هستند.

۱-۵-۳- رژیم‌های پیچیده

رژیم رودهای بزرگ تا حدود زیادی نتیجه ترکیب رژیم حوزه‌های آبریز فرعی آنها می‌باشد که خود اغلب برحسب شرایط مختلف از قبیل ارتفاع از سطح دریا، آب و هوا و

^۱ - Romanche

^۲ - Chambon

^۳ - Dordogne

^۴ - Bort

غیره متفاوت هستند. این امر غالباً - ولی نه همیشه- موجب تخفیفی در دبی‌های استثنایی و تنظیم سالانه و افزایش دبی از بالادست به پایین‌دست می‌گردد. تقسیم بندی‌های مختلفی که درمورد رژیم‌های پیچیده پیشنهاد شده‌اند در امور مهندسی چندان کاربرد نداشته و لذا بیش از این در مورد آن توضیحی داده نمی‌شود.

با رسم منحنی دبی‌های متوسط ماهانه در طول یک دوره آماری می‌توان رژیم رودخانه مورد نظر را در یکی از دسته‌های نامبرده فوق طبقه‌بندی نمود و به خصوص یک ایده کلی در مورد پراکندگی دبی‌های حقیقی سال‌های مختلف در اطراف مقدار میانی به دست آورد (تعیین حد فاصل یا ضریب تغییرات دبی‌های یک ماه معین).

نکات قابل توجه:

- رژیم رودخانه‌های بزرگ جهان مثل کنگو، نیل، می‌سی‌سی‌پی و آمازون جزء رژیم‌های پیچیده می‌باشد.
- در رژیم‌های مختلط یا پیچیده تغییرات سالانه دبی جریان با افزایش ابعاد حوزه کاهش می‌یابد و اختلاف مقادیر دبی جریان بین ماه‌های حداکثر و حداقل معمولاً کوچک می‌باشد.
- باید توجه داشت که شرایط شرح داده شده در فوق برای نیم‌کره شمالی بوده و در نیم‌کره جنوبی شرایط معکوس خواهد شد.

۱-۶- دبی‌های متوسط سالانه (مدول‌ها)

۱-۶-۱- گسترش جغرافیایی

معمولاً مدول محض یا مطلق یک رودخانه که برحسب مترمکعب در ثانیه بیان می‌شود به تدریج از بالادست به طرف پایین‌دست همراه با ازدیاد مساحت حوزه آبریز افزایش می‌یابد ولی تغییرات مدول ویژه (برحسب لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع) در جهت عکس تغییرات دبی مطلق می‌باشد زیرا به تدریج که از ارتفاعات به طرف دشت سرازیر می‌شویم، میزان بارندگی کاهش و میزان تبخیر افزایش می‌یابد.

در ادامه مقادیر مدول ویژه چند حوزه نمونه که برای یک دوره مشاهده طولانی محاسبه شده‌اند آورده شده است:

بالاترین مقادیر مدول در فصل تابستان مربوط به کشور نروژ می‌شود (۲۰۸ لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع برای رودخانه ناردالسلو^۱ با حوزه آبریزی به مساحت ۸۵ کیلومتر مربع)، هاوایی (۱۲۵ تا ۱۵۰ لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع برای مساحتی بین ۱۰ تا ۲۰ کیلومتر مربع) و بالاخره ایالات متحده در سواحل اقیانوس آرام (حدود صد لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع برای مساحتی معادل چند صد کیلومتر مربع) البته ممکن است مقادیر خیلی بزرگتری برای حوزه‌های فوقانی هیمالیای مرکزی که تحت تاثیر رژیم شدیدترین بارندگی‌ها در سطح زمین هستند، وجود داشته باشد که متأسفانه اطلاعی از آنها در دست نیست. گویا مدول‌هایی در حدود ۸۰ تا ۱۰۰ لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع روی شعب کنگ^۲ و برهماپوترا^۱ که دارای حوزه‌های آبریزی به مساحت ۵۰۰۰ کیلومتر مربع هستند،

^۱ - Narddalselv

^۲ - Gange

مشاهده شده است (در حالی که برای رود سن در پاریس دبی ویژه فقط $7/3$ لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع است).

۱-۶-۲- تغییرات مدول از سالی به سال دیگر

تغییرات مزبور را می‌توان به وسیله نسبت مدول‌های حد یک دوره مشاهدات طولانی یعنی نسبت حداکثر به حداقل مشخص نمود. طبق محاسبات Parde مقادیر زیر برای رژیم‌های مختلف تعیین شده است:

- رژیم یخچالی: $1/6$ تا $1/8$
- رژیم برفی: $2/5$ تا $3/0$
- رژیم بارانی: $3/0$ تا $4/0$ (و حتی بیشتر در آب و هوای مدیترانه و استپی) البته به کمک آمار ریاضی و یا مثلاً تجزیه و تحلیل هیستوگرام‌های مربوطه می‌توان با دقت بیشتری پراکندگی مدول‌های مختلف را در اطراف مقدار میانی مشخص نمود.

۱-۶-۳- دبی‌های مشخصه نسبی مربوط به رژیم‌های مختلف

DCM یعنی دبی مشخصه ماکزیمم: این دبی را می‌توان طغیان معمولی سالانه نیز تعبیر نمود. در رژیم یخچالی و برف و یخچالی حدود ۴ برابر مدول سالانه است در حالی که در رژیم بارانی اقیانوسی حتی به ۵ برابر آن نیز می‌رسد (۶ برابر در رژیم مدیترانه‌ای).

^۱ - Brahmapuotre

DCE دبی مشخصه مینیمم: این دبی در رژیم بارانی مدیترانه‌ای بیش از ۰/۰۱ مدول سالانه نبوده در حالی که در مورد برخی از رژیم‌های نوع برف و بارانی جبال پیرینه یا برف یخچالی جبال آلپ در حدود ۰/۱۵ تا ۰/۲۰ این مقدار در نوسان می‌باشد.