# مطالعه و ارزیابی رژیم جریان در ستیشن دکه

**پوهنوال صدیق الله رشتین[۱]، پوهنیار احمد صابر نوری[۲]، پوهنیار محمد خالد خواص[۳]**

[۱]دیپارمنت هایدرومیتیورولوجی، پوهنځی زمین‌شناسی، پوهنتون کابل، کابل، افغانستان

[۲،۳]دیپارمنت جغرافیه، پوهنځی زمین‌شناسی، پوهنتون کابل، کابل، افغانستان

ایمیل: sediqullah_reshteen@yahoo.com

**چکیده**

مطالعه و ارزیابی رژیم جریانات آبی یکی از مباحث مهم و ارزشمند در یک حوزه آب‌گیر بوده که نه تنها از مزایای عملی برخوردار است بلکه اهمیت نظری آن نیز زیاد می‌باشد. منظور از ارزیابی آب جاری همان بررسی قسمت جریان آب می‌باشد که در یک حوزه دریایی رخ داده و تعیین‌کننده مقدار جریان آب دریا به شمار می‌رود. آب جاری به‌عنوان عنصر توازن آبی محسوب گردیده و نقش آن در حیات دریاها و تأثیرات آن در زندگی جهیل‌ها و باتلاق‌ها فوق العاده مهم می‌باشد. ارزیابی مشخصات رژیم جریانات آبی به اساس مشاهده و تحلیل آن بر اساس تیوری احتمالات ریاضی استوار است، که در این مقاله نیز تحلیل مشخصات رژیم جریان در ستیشن دکه بر همین اصل صورت گرفته است. در این مقاله بحث همه جانبه روی رژیم جریان در ستیشن دکه صورت گرفته که به‌منظور رسیدن به هدف از روش‌های مختلف آماری با در نظر داشت جدول‌ها و شکل‌ها تحلیل گردیده که در اخیر مقاله نیز نتیجه‌گیری براساس تحلیل‌ها و یافته‌ها ذکر گردیده است.

اصطلاحات کلیدی: هایدرولوژی؛ منابع آب؛ رژیم جریان؛ میانگین سالانه و ماهانه؛ ستیشن دکه

# Study and Analysis of Flow Regime in Dhaka Station

**Associate Prof. Sediqullah Reshteen[1], Jr. Teaching Asst. Ahmad Sabir Noori[2], Jr. Teaching Asst. Mohammad Khalid Khawas[3]**

[1]Department of Hydrometeorology, Faculty of Geoscience, Kabul University, Kabul, Afghanistan

[2, 3] Department of Geography, Faculty of Geoscience, Kabul University, Kabul, Afghanistan

Email: sediqullah_reshteen@yahoo.com

**Abstract**

The study and assessment of streamflow regimes is an important and valuable topic in a watershed with practical benefits and significant theoretical significance. Streamflow assessment refers to the evaluation of the flowing water characteristic within a watershed that continuously contributes to the overall water discharge of a river. Streamflow is a crucial component in the water balance and plays a critical role in the life of rivers and the impacts on wetlands and marshes. Assessing the characteristics of water flow regimes based on observation and analysis relies on the principles of mathematical probability theory. In this article, the study of streamflow regime characteristics at the Dhaka station is conducted based on this principle. A comprehensive discussion on the streamflow regime at the Dhaka station is presented using various statistical methods, including tables and figures for analysis. At the end of the article, conclusions are offered based on the studies and findings.

**Keywords**: Hydrology; Water Resources; Flow Regime; Monthly/Yearly Mean; Dhaka Station

**مقدمه**

مطالعه رژیم جریانات نه‌تنها از مزایای عملی برخوردار است بلکه اهمیت نظری آن نیز زیاد می‌باشد. هنگامی‌که پروسه تولید و وقوع آب جاری مورد مطالعه قرار می‌گیرد، ناگزیر به مسایل متعدد چون چالش‌های اساسی هایدرولوژیکی و موضوعات مربوط به آن نیز باید در نظر گرفته شود. خلاصه می‌توان اظهار کرد که مطالعه در مورد آب جاری به‌حیث یک چالش اساسی هایدرولوژیکی محسوب گردیده و نقش مهم عملی و نظری را در ساحه ایفا می‌کند. نقش مطالعه رژیم و ارزیابی آب جاری دریاها در ساحه افغانستان که تعداد کافی دریاها در آن جریان داشته ولی اندازه‌گیری‌های مستقیم عناصر هایدرولوژیکی بنا بر عواملی در آن کم‌تر صورت گرفته است، بسیار با ارزش و قابل بحث می‌باشد. تأمین منابع آب افغانستان از طریق ریزش‌های برفی در زمستان به‌دست می‌آید، که بعد از ذوب شدن برف‌ها، قلت آب برای ماه‌های اخیرسال به وجود می‌آید. ذخایر مجموعی سالانه آبی افغانستان ٦۹ ملیارد متر مکعب تخمین گردیده، که از جمله ١٦ ملیارد مترمکعب مربوط به آب‌های زیرزمینی ومتباقی ۵۳ ملیارد مترمکعب آن را آب‌های سطحی تشکیل می‌دهد. منابع آبی افغانستان در ۵ حوزه دریایی تقسیم گردیده که منابع آبی این حوزه‌های دریایی را بارندگی‌ها تشکیل می‌دهند. بارندگی‌ها به شکل برف و باران توانسته رژیم‌های مختلف آبی دریاها را به‌وجود بیاورد. دریاهای افغانستان عموماً رژیم فصلی داشته یعنی عموماً آب‌خیزی‌های بهاری و تابستانی را دارا می‌باشند. در افغانستان منبع دریاها را بارندگی‌های مستقیم و آب حاصله از ذوب برف و یخچال‌های دایمی و چشمه‌ها تشکیل می‌دهند. به همین دلیل دریاها در اکثر ماهای سال دارای آب می‌باشد.

ارزیابی مشخصات جریانات آبی به اساس مشاهده و تحلیل آن بنا بر تیوری احتمالات ریاضی استوار است که در اینجا تحلیل مشخصات رژیم هایدرولوژیکی در ستیشن هایدرولوژیکی دکه نیز بر همین اساس صورت گرفته است. دریاهای افغانستان بنا بر موقعیت جغرافیایی و عوامل اقلیمی به‌طور طبیعی در مواسم بهاری دارای آب‌خیزی‌های فراوان می‌باشد. هم‌چنان بعضی از دریاها که تغذیه یخچالی و ذخایر برفی دارند، به‌طور عموم در موسم گرم سال طغیان نموده و یک مقدار عظیم آب دریاهای مذکور بدون استفاده ضایع شده و از انرژی حاصله از آن که نیاز مبرم ما را تشکیل می‌دهد، استفاده نمی‌گردد. طرح هر نوع پروژه‌های آبی، اعمار بندها ذخیروی و آب‌گردان و تولید برق آبی بنا بر ساختمان اراضی در کشور ما کاملاً مساعد است. به‌خاطر تنظیم جریانات دریایی رژیم‌های ماهانه، فصلی و سالانه و شاخص‌های مشخصات جریان آب مطالعه و احتمال فیصدی وقوع مقدار معین جریان آب جاری در نظر گرفته شود. برای تحلیل و تکمیل این مقاله اهداف ذیل در نظر گرفته شده است:

- جمع آوری معلومات و اطلاعات‌هایدرولوژیکی در ستیشن دکه و تحلیل آن؛
- مطالعه موضوعات اساسی رژیم هایدرولوژیکی یا آبی در ستیشن دکه؛
- دریافت تغییرات ماهانه، فصلی و سالانه مقدارجریان متوسط در ستشن دکه؛
- مقایسه مقدار جریان متوسط چندین ساله تاریخی (گذشته) با مقدار جریان متوسط فعلی.

**پیشینه**

بیشترین سطح کره زمین را آب پوشانیده و علم که آب‌ها را در روی کره زمین تحت مطالعه قرار می‌دهد بنام علم هایدرولوژي یاد می‌گردد. منابع آب کره زمین به طور یک‌سان و متوازن توزیع نگردیده، بعضی مناطق دارای منابع آب فراوان و بعضی مناطق با کم‌آبی مواجه اند (١٤). آب در طبیعت حجم مشخص دارد؛ اما توزیع آن در کره زمین غیرمتوازن می‌باشد. آب فعال‌ترین ماده موجود در روي کره زمین به حساب مي‌آید که به صورت مایع قسمت وسیع سطح زمین را پوشانیده است. آب در کره زمین به صورت یخ در قطبین و نقاط مرتفع و هم به صورت بخار در اتمسفیر توزیع گردیده است (۱۳). مقدار آب یک دریا مربوط به آب و هوای منطقه بزرگ، وسعت ساحه آب‌گیر و موسم سال می‌باشد. به هراندازه‌یی که یک ساحه جغرافیایی دارای مقدار بارندگی زیاد وساحه آب‌گیر دریا وسیع‌تر باشد به همان اندازه مقدار آب دریای آن وافر می‌باشد. به همین ترتیب به هر اندازه که دریاها از منبع اصلی شان دور می‌شوند، به همان اندازه در مقدار آب آن‌ها افزایش به عمل می‌آید؛ زیرا ساحه آب‌گیر آن‌ها وسیع‌تر شده و معاونین زیاد به آن‌ها ملحق می‌گردند. دریاها به اساس دوام جریان آن به سه بخش عمده طبقه‌بندی گردیده؛ یعنی دایمی، وقفه‌یی و بعضاً فقط در هنگام بارندگی ممکن است آب در آن‌ها جاری شود که به نام دریاهای خشک یاد می‌گردند (۱۹). دریاها برعلاوه این‌که وظیفه جمع نمودن آب و انتقال آب را به عهده دارند، یک پروسه طویل دیگر را نیز به پیش می‌برند. یعنی قبل از این‌که آب به دریا برسد، آب مواد دیگر از قبیل ریگ، جغله‌سنگ،کلی و غیره مواد را به‌خود حل نموده و سپس به دریا انتقال داده که بعداً از طریق دریا به تدریج مطابق به سمت دریا به بحر و یا جای دیگری انتقال نموده و به گذشت زمان مواد رسوبی آب دریا در ساحه دریا، ساحات بلند و پایین و یا صحرا آشکار می‌گردند (۱۵). دریاهای افغانستان به صورت عموم رژیم فصلی داشته، یعنی در مجموع آب‌خیزی‌های بهاری و تابستانی را دارا اند. منبع اکثر دریاهای افغانستان را باران، برف و یخچال‌های دایمی تشکیل می‌دهند و منابع متذکره باعث جریان آب دریاها در اکثر ماه‌های سال می‌گردد. هنگامی‌که یک کتله هوای مرطوب در اثر وزش بادهای غربی که از آیسلیند به جانب مناطق آسیای میانه و افغانستان و هم‌چنان بادهای جنوب غربی از راه خلیج فارس و جریان بادهای جنوب شرقی به افغانستان می‌رسند و دراین‌جا با بادهای

سایبریائی که از شمال مملکت می‌آید، به سلسله کوه‌های بلند مرکزی مواجه گشته، به انواع و اقسام ابرها تغییر شکل می‌نماید، بعداً به شکل باران و برف مناطق مختلف افغانستان را تحت تأثیر خویش قرار داده و در نتیجه باعث به‌وجود آمدن برف‌های دایمی و ذخایر آبی افغانستان می‌گردد (۱۶). آب‌های جاری و دایمی افغانستان از این ذخایر آبی سر چشمه گرفته و به سمت‌های مختلف جریان نموده و حوزه‌های مختلف آبی را به‌وجود می‌آورد. به استثنای تعداد کم دریاهای که درریگستان‌ها به طور مثال؛ دریای هلمند و غیره و یا در مغاره‌ها و مجراهای زیرزمینی جذب و معدوم می‌گردند، اکثریت دیگر آن‌ها به ابحار بزرگ رسیده و یا این‌که مانند دریای آمو که در بحیره آرال منتهی می‌گردد، به یکی از بحیرها و یا جهیل‌ها پایان میابند(۹). قابل ذکر است که مطالعه در رابطه به منابع آبی کشور عزیز ما سابقه طولانی داشته طوری‌که در سال ۱۳۴۰ هـ.ش ادوارشتیز هواشناس پولندی خدمات و مطالعات ارزشمندی را در مورد سیستم‌هایدروگرافی دریاهای افغانستان انجام داده است (۱۰). به همین ترتیب در سال ۱۳۵۹ هـ. ش تعدادی ازمحققان افغانی مانند نجم الدین رستاقی و محمد کاتب تخاری در مورد مشخصات احصاییوی آب جاری دریای خاشرود مطالعات احصاییوی را انجام داده و این اولین تحقیقی بود که طی آن توزیع آب جاری در طی فصول مختلف سال در حوزه دریای رستاق مذکور مورد مطالعه قرار گرفته بود (۴). به همین ترتیب مطالعات در رابطه به ذخایر برف افغانستان توسط نجم الدین رستاقی و دانشمند اتحاد شوری سابق به نام ولادمیروویچ در سال ۱۳۵۸ صورت گرفت. در سال ۱۳۶۰ محمد امام عالمی و گربوفسکی مشخصات‌هایدرولوژیکی قسمت علیای حوزه کابل و در سال ۱۳۶۳ مشخصات‌هایدروگرافی وهایدرولوژیکی دریاهای حوزه کابل را تحلیل و ارزیابی نمودند (۱۲). اختر محمد ویسایی و متخصص خارجی به نام سکوراپاد ذخایر آبی حوزه دریایی کندز و کوکچه را مورد مطالعه و ارزیابی قرار داد. در سال‌های نزدیک صدیق رشتین مطالعات راجع به تحلیل جریان اعظمي در ستیشن تنگي غارو در سال ۱۴۰۰، تحلیل منحني تداوم جریان در ستیشن تنگي غارو سال ۱۴۰۰، رژیم‌هایدرولوژی ستیشن سنگ نوشته سال ۱۳۹۶ و تحلیل فصلی جریان آب دریا در ستیشن سنگ نوشته سال ۱۳۹۹، را انجام داده است (۵،۶،۷،۸). برای طرح‌ریزی دقیق مدیریتی در سطح حوزه‌های دریایی دانستن اطلاعات جریان آب دریایی مهم و در عین وقت اساس مدیریت منابع آب و مسائل انجنیری سیستم‌های آبی را تشکیل می‌دهد. داشتن اطلاعات در مورد جریانات دریایی علاوه بر مدیریت و استفاده مؤثر منابع آب به کمک آن می‌توان حوادث طبیعی مانند سیل وخشکسالی را نیز پیش‌بینی و مهار کرد (۲). انبار شدن برف‌ها در سلسله کوه‌های افغانستان سبب ایجاد فرصت‌ها و چالش‌های چشم‌گیر می‌گردد. ذوب شدن برف‌ها از یک طرف سبب تأمین آب سالانه آب‌یاری زمین‌های زراعتی گردیده، از جانب دیگر باعث افزایش

آسیب‌پذیری بعضی مناطق از بابت وقوع سیلاب‌ها، برف کوچ‌ها و لغزش زمین می‌گردد (۱). منابع آبی حوزه‌های آب‌گیر کشور را بارندگی‌های گوناگون تشکیل داده و این بارندگی‌ها به شکل برف و باران در رژیم آب‌های سطحی (رژیم دریاها) نقش به‌سزایی دارند. دریاهای حوزه دریایی کابل بنا بر موقعیت جغرافیایی و عوامل اقلیمی به‌طور طبیعی در موسم بهار آب‌خیزی‌های فراوان دارد. همچنان بعضی از دریاهای این حوزه که از منابع یخچالی و ذخایر برفی تغذیه می‌گردند، عموماً در موسم گرم سال طغیانی می‌باشد (۱۰).

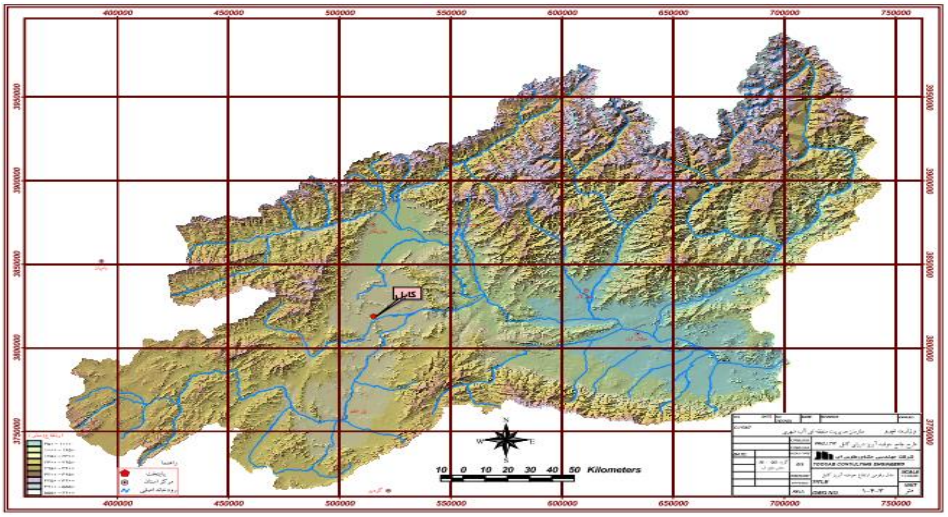
**مواد و روش تحقیق**

در جمع‌بندی این مقاله معلومات و اطلاعات اولیه در تحقیقات علمی مطالعه و بررسی منابع موجوده و یا مطالعات و تحقیقاتی که قبلاً در رابطه صورت گرفته استفاده گردیده است. برای تحریر این مقاله جهت دریافت معلومات مروری بر آثار گذشته، مطالعات سایر منابع و مآخذ مورد دسترس، ارقام اولیه، و تحلیل ارقام هایدرولوژیکی با استفاده از روش‌های احصاییوی، گرافیکی و برنامه‌های کمپیوتری موجود؛ مانند پروگرام‌های ورد، اکسل و جی آی اس مورد استفاده قرار گرفته، که اساس مطالعه انجام شده را ارقام هایدرولوژیکی در ستیشن دکه تشکیل می‌دهد.

**ساحه مورد مطالعه**

ساحه مورد مطالعه شامل حوزه آب‌گیر کابل ستیشن دکه که در عرض البلد جغرافیایی ۳٤ درجه و ١٤ دقیقه و طول البلد ۷۱ درجه و ۰۲ دقیقه و دارای ارتفاع متوسط ٤۲۰ متر از سطح بحر موقعیت دارد تشکیل می‌دهد که مساحت حوزه آب‌گیر آن در این ساحه به ٦۷۳۷۰ کیلومتر مربع می‌رسد (۱۱). ساحه دکه و سرشاخه‌های آن در بخش مرکزی حوزه کابل واقع بوده که دریای اصلی کابل در آن جریان دارد. مساحت مجموعی حوزه آب‌گیر تا خروجی این حوزه (ستیشن دکه) ٦۷۳۷۰ کیلومتر مربع و جریان متوسط اندازه‌گیری شده آن در جریان ۱۳ سال مساوی به ٦۰۹ مترمکعب در ثانیه (۱۹,۲ میلیارد متر مکعب) می‌باشد. اگر چی در این ساحه حوزه آب‌گیر جریان ثبت شده حاصل جریان آب در دریاهای

لوگر،کابل، پنجشیر، لغمان و کنر می‌باشد، مگر با توجه به نقش دریای کنر در تأمین جریان دریای کابل رژیم آب‌دهی در ستیشن دکه شباهت زیادی با رژیم آب‌دهی دریای کنر دارد.



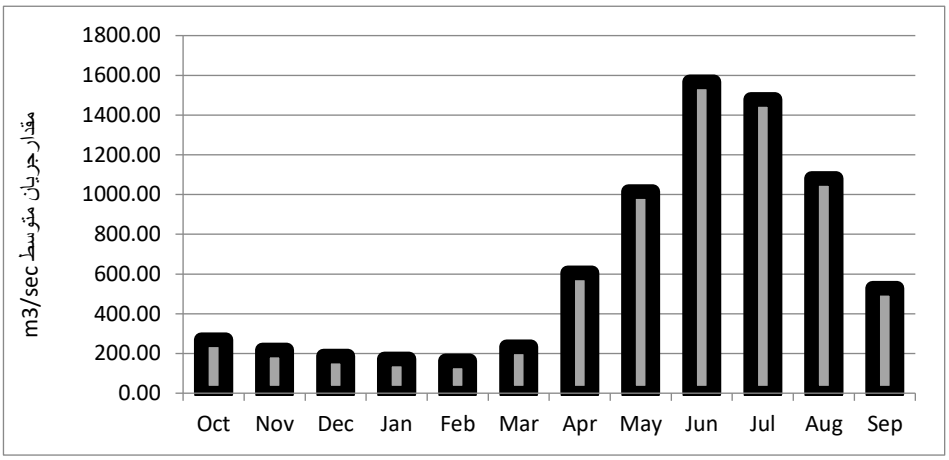

شکل ۱: موقعیت ستیشن دکه در نقشه حوزه دریایی کابل (۱۶)

**رژیم آب‌دهی ماهانه و سالانه**

مقدار آب‌دهی هر منبع آب بستگی زیاد به مقدار نزولات جوی بالای حوزه آب‌گیر داشته و برای دانستن و پیش‌بینی این آب‌دهی باید بارندگی‌های گذشته را که معمولاً به کمک ستیشن‌های متیورولوژیکی جمع‌آوری شده است بدست آورد و به کمک دانش احصاییوی وتیوری احتمالات آب‌دهی آینده منابع مختلف مورد نظر را تعیین نمود (۳). باید درنظر داشت که در علم احصاییه ما هرگز به یک جواب نمی‌توانیم برسیم بلکه با قبول این اصل که این رویدادها دارای اصل تغییر هستند، جواب را در یک محدوده تعیین می‌نماییم. این موضوع را می‌توان با استفاده از منحنی‌ها و جداول خوب‌تر درک کرد. **در** مطالعات و طرح‌های جامع مدیریت منابع آب یکی از پارامترهای مهم آب‌دهی، تغییرات سالانه آب‌دهی در یک ساحه است که نقش مهمی در برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب را ایفا می‌نمایند. بنابراین، محاسبه مقدار آب‌دهی (مقدارجریان) سالانه ستیشن‌های هایدورلوژیکی با احتمالات و دوره‌های بازگشت مختلف در مطالعات منابع آب اهمیت خاصی دارد. لذا با هدف برآورد آب‌دهی سالانه با احتمالات مختلف مقادیر آب‌دهی سالانه در دوره‌های مختلف با استفاده از توزیع‌های احصاییوی تجزیه و تحلیل شده و نتایج حاصله برای استفاده در بخش‌های دیگر مطالعاتی ارایه شده است. در جدول (۱)، مقادیر سالانه آب‌دهی، بارندگی و ضریب جریان در ستیشن دکه ارایه شده است.

جدول ۱: مقادیر مساحت، بارندگی، آبدهی و جریان در ستیشن دکه

| شماره | ستیشن | مساحت آبگیر $Km^2$ | حوزه | بارندگی ملی متر | به | آبدهی مترمکعب در ثانیه | آبدهی به میلیون متر مکعب | جریان به ملی متر | ضریب جریان به فیصد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | دکه | ٦٧٣٧٠ | | ١١٢٨ | | ٦٠٩ | ١٩١٨٧ | ٢٨٤ | ٢٥ |



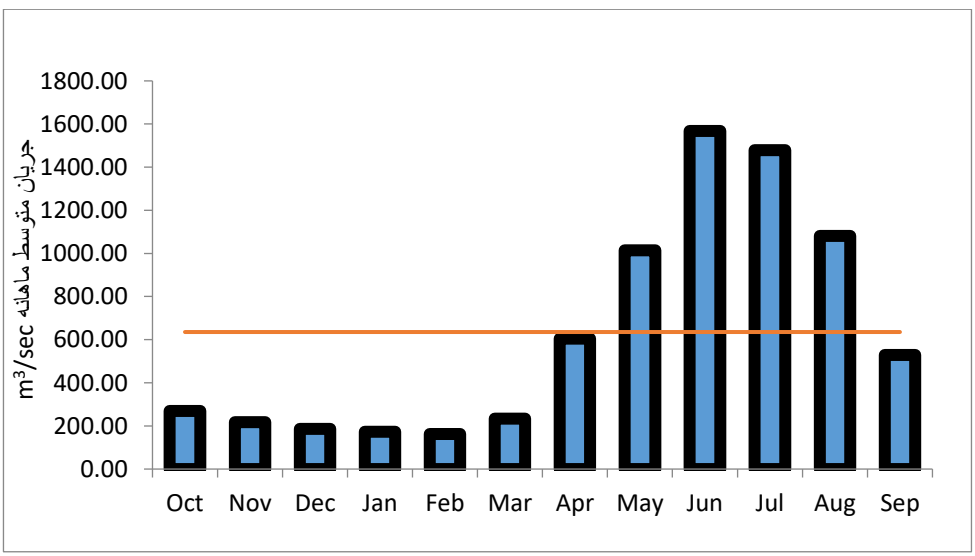

شکل ۲: منحنی مقدار جریان متوسط ماهانه در ستیشن دکه

از شکل (۲)، می توان چنین ملاحظه کرد که روند تغییرات نسبت آبدهی در حوزه آبگیر ستیشن دکه یکسان نبوده، به همین دلیل با توجه به گراف مذکور روند تغییرات ماهانه جریان آب را میتوان به چند دسته تقسیم کرد. برای واضح شدن روند این تغییرات با توجه به شناخت اولیه تغییرات مقدار، رژیم بارندگی و آبدهی میتوان سه ساحه مختلف را دریافت کرد. از تحلیل چنین بر می آید که دامنه تغییرات آبدهی متوسط سالانه در ستیشن دکه به اساس دیتای تاریخی به ٦٠٩ متر مکعب در ثانیه تغییر مینماید در حالیکه این تغییرات بین سالهال ۲۰۰۸ الی ۲۰۱۳ به ٦٣٦ متر مکعب در ثانیه میرسد.

**اوسط سالانه مقدار جریان سالهای پرآبی، کمآبی و جریان نارمل**

در گرافهای ذیل توزیع مقدار جریان سالانه و نارملهای سالانه مقدار جریان در ستیشن مورد مطالعه نشان داده شده است. از تحلیل نارمل سالانه مشاهده میگردد که توزیع مقدار جریان در طول سالها یکسان نبوده بلکه از یک سال الی سال دیگر تغییرات قابل ملاحظه در آن وجود دارد. طوریکه هم مقدار اعظمی جریان در سال و هم مقدار اصغری آن در سالهای متفاوت بوقوع پیوسته است. از نارمل سالانه مقدار جریان میتوان تمام سالها را به کتگوریهای گوناگون تقسیم نمود. سالهای که از خط نارمل بالاتر قرار دارند، بنام سالهای مرطوب (پرآب) و سالهای که از خط نارمل پایینتر قرار دارند، بنام سالهای خشک (کمآب) و همچنان سالهای که نزدیک به خط نارمل قرار دارند، بنام سالهای

نارمل یاد می‌گردند. یکی از روش‌های دریافت تغییرات مقدار جریان متوسط ماهانه و سالانه عبارت از دریافت تغییرات فصلی مقدار جریان آب است، که می‌توان به شکل گراف‌ها و جداول آن‌را تحلیل کرد، تا با استفاده از آن بتوان تغییرات متوسط فصلی را تخمین کرد (۱۷)، علاوه بر دریافت نمونه تغییرات سالانه که در هایدرولوژی اهمیت قابل ملاحظه دارد برای درک بهتر موضوع از تحلیل روند تغییرات فصلی نیز استفاده می‌گردد. تا بتوان تمام ماه‌ها و سال‌های کم‌آبی و پرآبی را دریافت نمود. از توزیع ماه‌هانه مقدار جریان در ستیشن دکه به مشاهده رسیده که مقدار جریان در طول ماه‌های سال یک‌سان نبوده بلکه تغییرات زیادی از یک ماه به ماه دیگر مشاهده می‌گردد. بیشترین مقدار جریان در ماه جون و جولای به مشاهد رسیده در حالیکه کم‌ترین مقدار جریان در ماه جنوری و فبروری قرار دارد. خط نارمل توانسته است که تمام ماه‌های سال را به کتگوری‌های مرطوب، خشک، نارمل و نزدیک به نارمل طبقه‌بندی کند. طوری‌که مشاهده می‌گردد در ستیشن دکه توزیع مقدار جریان به دو بخش تقسیم گردیده، که شش ماه (اپریل الی سپتمبر) با مقدار جریان زیاد و شش ماه (اکتوبر الی می) با مقدار جریان کم میباشد.



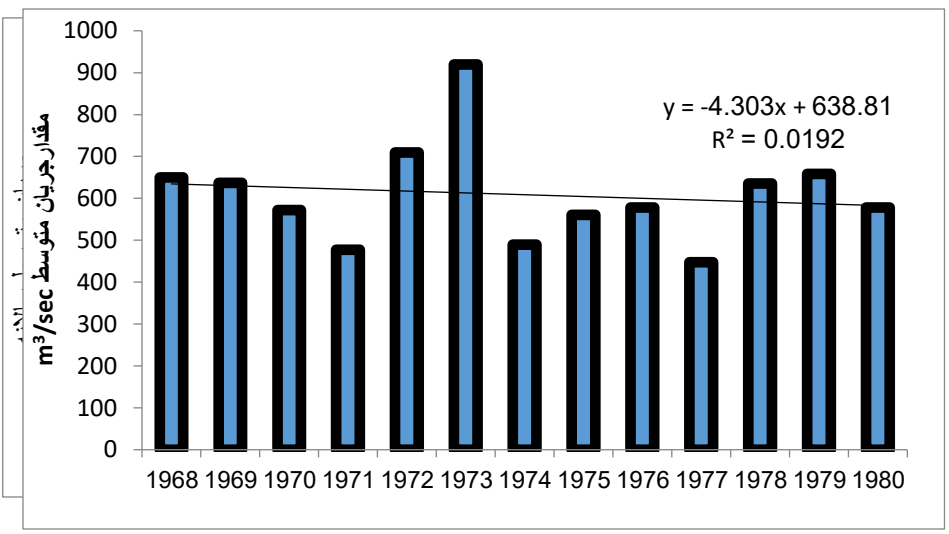

شکل ۳: نارمل مقدار جریان متوسط ماه‌هانه در ستیشن دکه

از شکل (۳)، به ملاحظه می‌رسد که توزیع مقدار جریان در طول ماهای سال یک‌سان نبوده بلکه تغییرات زیادی از یک ماه به ماه دیگر مشاهده می‌گردد. بیشترین مقدار جریان در ستیشن دکه در ماه جون رخ داده در حالی‌که کم‌ترین مقدار آن در ماه‌های جنوری و فبروری به مشاهده می‌رسد. از نارمل‌های ماهانه می‌توان تمام ماهای سال را به کتگوری‌های مختلف تقسیم نمود. ماه‌هایی‌که از خط نارمل بالاتر قرار دارد، بنام ماهای مرطوب حساب کرد و ماه‌هایی‌که از خط نارمل پایین‌تر قرار دارد، بنام ماه‌های خشک

و همچنان ماههاییکه نزدیک به خط نارمل قرار دارد، میتوان آن ماهها را نارمل و یا نزدیک به نارمل خطاب کرد.

هنگامیکه اوسط طویل المدت آب جاری مورد محاسبه قرار میگیرد، ضرور است تا سلسله مشاهدات که در آن سالهای پرآبی و کمآبی شامل باشد، نیز مورد تحلیل قرار داده شود. اصولاً اوسط حسابی قیمتهای مشخصات رژیم هایدرولوژیکی را در یک دوره زمانی طویل بنام نورم کمیات هایدرولوژیکی یاد میکنند. ولی طول این دوره باید چنان طویل باشد که با اضافه شدن سالهای بعدی مشاهداتی در آن، کدام تغییری قابل ملاحظهیی در قیمت اوسط حسابی عناصر هایدرولوژیکی دریافت شده مشاهده نگردد (۱۱). کاهش مقدار جریان نسبت به اوسط طویل المدت آن نشاندهنده وضعیت خشکسالی و ترسالی (پرآبی وکمآبی) میباشد؛ اما کاهش متوسط دورهیی جریان اساسی نشان میدهد که منطقه به سمت کمآبی (خشک) پیش میرود یا منطقه به سمت پرآبی (مرطوب) در حال حرکت است. چون در اینجا محاسبه اوسط طویل المدت ماهانه و سالانه مورد نظر قرار دارد بنابراین، با تقسیم نمودن مقدار جریان تعداد سالهای مجموعی بر تعداد سالهای مشاهداتی مطلوب حاصل گردیده است.

شکل ٤: نارمل مقدار جریان متوسط سالانه در ستیشن دکه

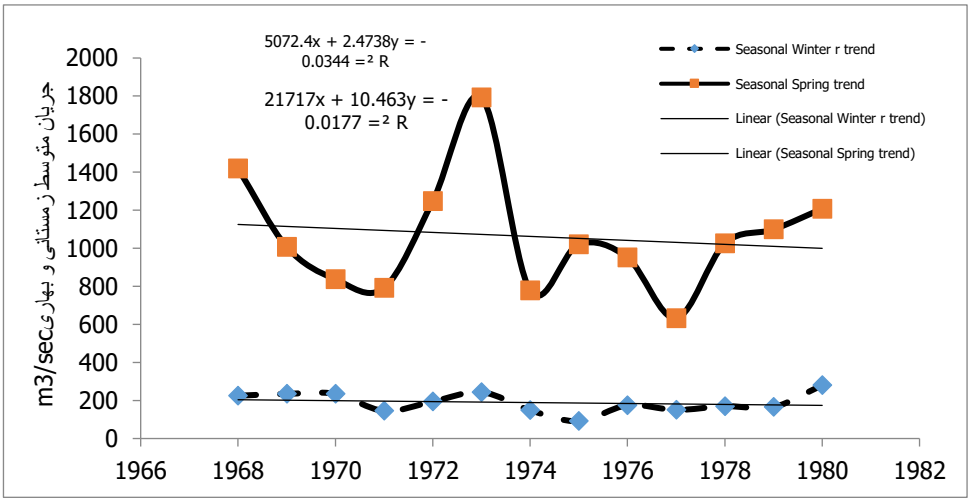



شکل۵: تغییرات مقدار جریان متوسط سالانه در ستیشن دکه

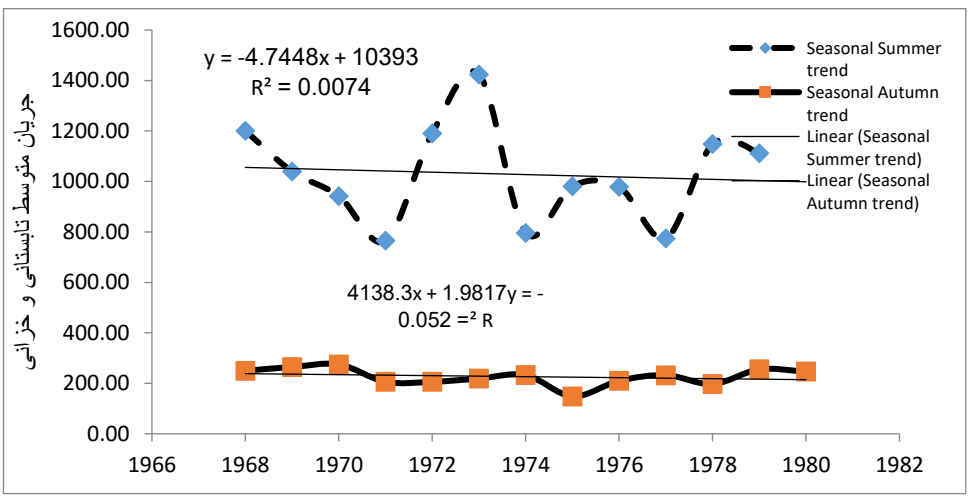
به اساس دیتای تاریخی از شکل (٤)، چنین دریافت میگردد که توزیع سالانه مقدار جریان متوسط آب در ستیشن دکه یکسان نبوده بلکه تغییرات زیادی از یک سال به سال دیگر مشاهده میگردد. در شکل به مشاهده میرسد که اعظمیترین مقدار جریان در سال ۱۹۷۳ رخ داده در حالیکه کمترین آن در سالهای ۱۹۷٤ و ۱۹۷۷ بهوقوع پیوسته است. از نارملهای سالانه مقدار جریان میتوان تمام سالها را به

کتگوری‌های گوناگون تقسیم نمود. نارمل سالانه مقدارجریان متوسط چندین ساله در ستیشن شوخی توانسته است که تمام سال‌های مشاهداتی را به سال‌های مرطوب (پرآب)، سال‌های خشک (کم آب) و سال‌های نزدیک به نارمل تقسیم نماید. از شکل فوق معلوم می‌گردد که مقدار جریان در ستیشن دکه منظم بوده طوری‌که دیده می‌شود مقدار سیلابی و مقدار کم‌آبی زیاد مشاهده نمی‌گردد. در مجموع در طول ۱۳ سال ارقام مشاهداتی تمام سال‌ها جریان منظم داشته و نزدیک به نارمل می‌باشد. از شکل(۵)، می‌توان چنین دریافت کرد که تحولات مقدار جریان از یک سال به سال دیگر کاهش یافته که این کاهش به طور متوسط در هر سال به اندازه ۰,٤ مترمکعب در ثانیه می‌باشد، و چنین به نتیجه رسید که تحولات مقدار جریان متوسط در ستیشن دکه سیر نزولی داشته یعنی از یک سال به سال دیگر کاهش مقدار جریان مشاهده گردیده و این کاهش مقدار جریان به طور متوسط در هر سال به اندازه ٤ مترمکعب در ثانیه می‌باشد. یعنی به‌طور متوسط در طول ۱۳ سال مقدار جریان به اندازه ۵۲ مترمکعب در ثانیه کاهش یافته است. یکی از روش‌های دریافت تغییرات مقدار جریان متوسط ماهانه و سالانه عبارت از دریافت تغییرات فصلی مقدار جریان آب است، که می‌توان به شکل گراف‌ها و جداول تحلیل گردد تا با استفاده از آن بتوان تغییرات متوسط فصلی را تخمین کرد (۱۸). علاوه از این‌که دریافت نمونه تغییرات سالانه در هایدرولوژی قابل اهمیت بوده برای درک بهتر موضوع از تحلیل روند تغییرات فصلی نیز استفاده می‌گردد. تا بتوان تمام ماها و سال‌های کم‌آبی و سیرآبی را دریافت نمود. به اساس تحلیل فصلی طوری‌که دیده می‌شود مقدار جریان در تمام فصول سال در ستیشن متذکره رو به کاهش است. از تحلیل فصلی دریافت تغییرات مقدار جریان در ستیشن دکه چنین استنباط می‌گردد که در فصل زمستان و بهار مقدار جریان رو به کاهش بوده و این کاهش مقدار جریان به ترتیب اندازه ۱۰,۵مترمکعب فی ثانیه در سال و ۲,۵ متر مکعب فی ثانیه در سال در طول دوره مشاهدات کاهش یافته، در حالی‌که این مقدار در فصل

تابستان و خزان به ترتیب به اندازه ٤,٥ مترمکعب فی ثانیه در سال و ١,٩ متر مکعب فی ثانیه در سال می‌باشد.




شکل ٦: منحنی مقدار جریان متوسط در فصل‌های زمستان و بهار در ستیشن دکه

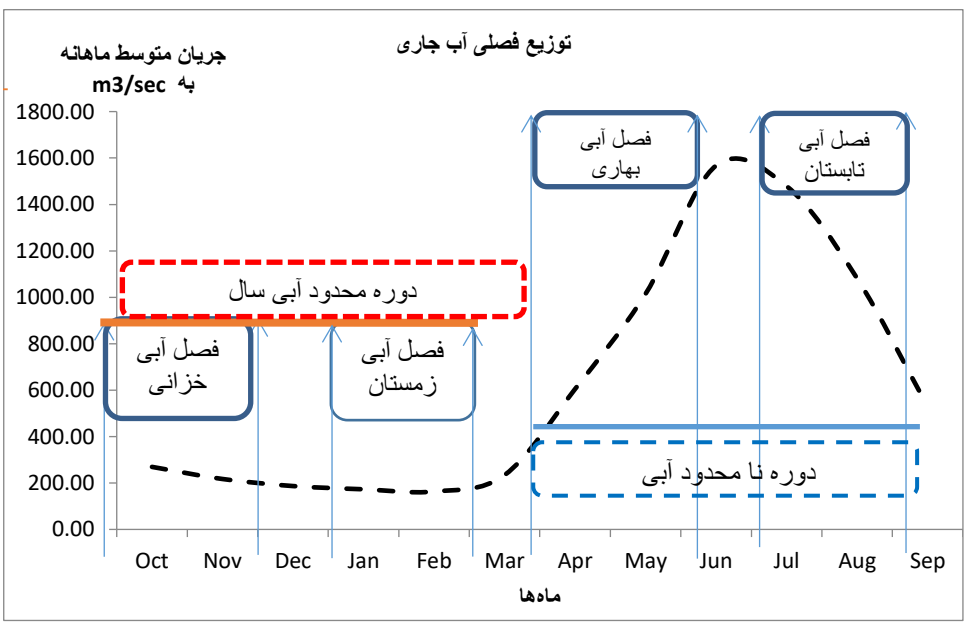



شکل٧: منحنی مقدار جریان متوسط در فصل‌های تابستان و خزان در ستیشن دکه

**محاسبه توزیع مقدار جریان طی فصول سال**

واضح نمودن و بر قرار ساختن مشخصات محاسباتی توزیع سالانه آب جاری اهمیت بیشتری را دارا می‌باشد؛ زیرا به اساس همین توزیع سالانه آب جاری سال‌های کم‌آبی، متوسط و سیرآبی است که طرح ساختمان‌های هایدرولوژیکی را در بالای دریاهای مختلف اجرا می‌کنند. در کارهای عملی بیشتر اوسط طویل‌المدت توزیع سالانه آب جاری را مورد استفاده قرار می‌دهند. به‌وسیله این مشخصه خصوصیات رژیم آب جاری را که در سال‌های جداگانه به مشاهده می‌رسد (۴). توزیع فصلی مقدار جریان طی ۱۳

سال در ستیشن دکه بسیار غیر منظم بوده، طوری‌که فصل‌های بهاری و زمستانی هر سال جریانات اعظمی را دارا بوده در حالی‌که فصل‌های خزانی دارای مقدار جریان نسبتاً کم و فصل‌های تابستان دارای کم‌ترین جریان آبی می‌باشد. فصل بهار سال ۱۹۷۳ دارای جریان اعظمی و سال ۱۹۷۱ دارای رقم کم‌ترین جریان بهاری در طول ۱۳ سال می‌باشد. به این اساس آب‌دهی ماهانه را می‌توان به دو فصل یعنی فصل مرطوب و فصل خشک تفکیک نمود. فصل مرطوب سال از ماه اپریل آغاز شده و در اواخر سپتمبر پایان می‌یابد. در این دوره به‌طور متوسط حدود ۸۳ فیصد جریان سطحی در دریاها به مشاهده رسیده در حالی‌که در ٦ ماه متباقی سال تنها ۱۷ فیصد جریان مجموعی سالانه در ستیشن هایدرومتری مشاهده شده است. رژیم آب‌دهی مذکور به دلیل شرایط بارندگی، برف و یخچال‌های دایمی و هم‌چنین خصوصیات فزیکی حوزه‌های آب‌گیر به وجود آمده است. از تحلیل چنین بر می‌آید که دامنه تغییرات آب‌دهی متوسط سالانه در ستیشن دکه به ٦۰۹ متر مکعب در ثانیه تغییر می‌نماید. در حالی‌که ضریب جریان در ستیشن دکه تا ۲۵ فیصد تغییر می‌نماید. این تغییرات به دلایل مختلف از جمله مقدار بارندگی، خصوصیات فزیکی حوزه آب‌گیر، شرایط ساحات هموار واقع در هر حوزه آب‌گیر و مصارف آب در زمین‌های زراعتی بستگی دارد.




شکل ۸: توزیع آب جاری درماه‌های مختلف سال با دوره‌های خشک و مرطوب در ستیشن دکه

چون دریای کابل دارای منابع تغذیه‌کننده برفی و آب‌های زیرزمینی بوده، بنابراین، توزیع آب جاری دریای کابل در طی سال اکثراً به گروپ‌های ذیل شباهت دارد. به‌همین خاطر می‌توان سال را به دو دوره،

سیرآبی (بهار) و کم‌آبی که فصل‌های تابستان- خزان و زمستان است تقسیم کرد. رژیم آب‌دهی در ستیشن دکه به دلیل شرایط بارش، برف و یخچال‌های دایمی و همچنین خصوصیات فزیکی حوزه‌های آب‌گیر به وجود آمده که توزیع آب جاری دریای کابل در طی سال در این ساحه بیشتر به گروپ‌های ذیل شباهت داشته و به همین دلیل می‌توان سال را به دو دوره، سیرآبی (بهار) و کم‌آبی که فصل‌های تابستان- خزان و زمستان است تقسیم‌بندی کرد:

اوقات دوره نامحدود بهار: ماه‌های مارچ، اپریل، می، جون و جولای (از آغاز بهار تا نیمه فصل تابستان).

اوقات دوره محدود: سپتمبر، اکتوبر، نوامبر، دسمبر، جنوری و فبروری.

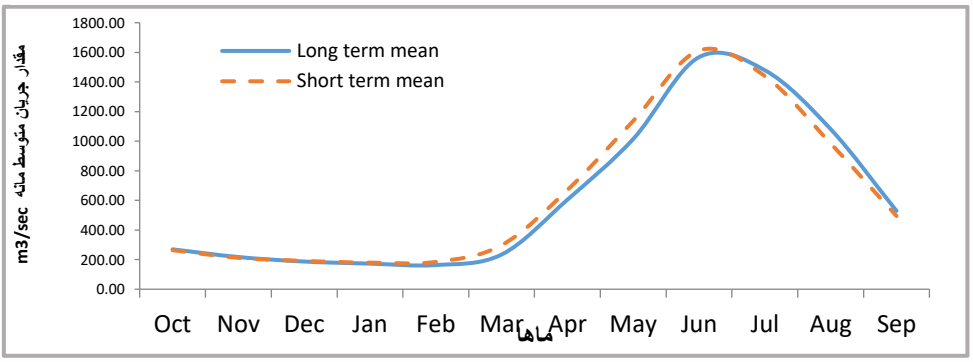
اوقات فصل کم‌آبی تابستان-خزان: اگست، سپتمبر، اوکتوبر و نوامبر.

اوقات فصل کم آبی‌زمستان: دسمبر، جنوری و فبروری.

ساحه ستیشن دکه و سرشاخه‌های آن در بخش مرکزی حوزه کابل واقع است و دریای اصلی کابل در آن جریان دارد. دریای کابل از بهم‌پیوستن خروجی بند نغلو که شامل دریاهای لوگر کابل (تنگی غارو) و پنجشیر (شوخی و تگاب) است، دریای لغمان، سرخرود و دریای کنر در مر کز حوزه کابل تشکیل می‌شود. اگر چی در این بخش حوزه آب‌گیر جریان ثبت شده حاصل جریان آب دریاهای لوگر،کابل، پنجشیر، لغمان و کنر بوده؛ اما با توجه به نقش دریای کنر در تأمین جریان دریای کابل رژیم آب‌دهی در ستیشن دکه شباهت زیادی با رژیم آب‌دهی دریای کنر دارد.

**مقایسه مقدار جریان متوسط تاریخی با مقدار جریان متوسط سال‌های فعلی**

او سط ماهانه ارقام فعلی ثبت شده در ستیشن‌هایدرولوژیکی مورد مطالعه با او سط طویل المدت ماهانه ارقام سال‌های گذشته یعنی تاریخی در شکل (۹)، مقایسه گردیده که نمایانگر تغییرات رژیم ماهانه مقدار جریان می‌باشد. از شکل (۹)، معلوم می‌گردد که مقدار جریان متوسط ماهانه در تمام ماه‌های سال در ستیشن متذکره نسبت به گذشته تغییر چشمگیر یافته است.




شکل ۹: مقایسه مقدار جریان متوسط ماهانه در ستیشن دکه

## نتیجه‌گیری

آب ماده حیاتی و یکی از فراوان‌ترین و پایدارترین نعمات خداوند ﷻ است که در طبیعت موجود می‌باشد که به حیث ضروری‌ترین عامل حیات شناخته شده و بدون آن حیات ممکن نمی‌باشد. دریاهای افغانستان بنا بر موقعیت جغرافیایی و عوامل اقلیمی به‌طور طبیعی در فصل بهار دارای آب‌خیزی‌های فراوان می‌باشد. همچنان بعضی از دریاها که تغذیه یخچالی و ذخایر برفی دارند به‌طور عموم در موسم گرم سال طغیانی می‌باشد که نقش مطالعه رژیم و ارزیابی رژیم جریان دریاها در شرایط جغرافیایی افغانستان که تعداد کافی دریاها در آن جریان دارد خیلی ارزنده به حساب میاید. از تحلیل ارقام و گراف ها چنین استناط می‌گردد که:

- ذخایر مجموعی سالانه آبی افغانستان ۶۹ ملیارد متر مکعب تخمین گردیده، که از جمله ۱۶ ملیارد مترمکعب مربوط به آب‌های زیرزمینی و متباقی یعنی ۵۳ ملیارد مترمکعب آن‌را آب‌های سطحی تشکیل می‌دهد.
- مقدار جریان متوسط در ستیشن دکه در حال کاهش میباشد، که این کاهش مقدار جریان به طور متوسط در هر سال به اندازه ۴ مترمکعب در ثانیه محاسبه گردیده است. یعنی به‌طور متوسط در طول ۱۳ سال مقدار جریان به اندازه ۵۲ مترمکعب در ثانیه کاهش نموده است.
- از تحلیل فصلی دریافت تغییرات مقدار جریان در ستیشن دکه چنین استنباط می‌گردد که در فصل‌های زمستان و بهار مقدار جریان رو به کاهش بوده که این کاهش مقدار جریان به ترتیب به اندازه ۱۰,۵ مترمکعب فی ثانیه در سال و ۲,۵ متر مکعب فی ثانیه در سال در طول دوره مشاهدات کاهش نموده است. در حالی‌که این مقدار در فصل تابستان و خزان به ترتیب به اندازه ۴,۵ مترمکعب فی ثانیه در سال و ۱,۹ متر مکعب فی ثانیه در سال می‌باشد.
- در ستیشن دکه جریان ثبت شده ناشی از جریان آب در دریاهای لوگر،کابل، پنجشیر، لغمان و کنر می‌باشد. مگر با توجه به نقش دریای کنر در تأمین جریان دریای کابل رژیم آب‌دهی در ستیشن دکه شباهت زیاد با رژیم آب‌دهی دریای کنر دارد.
- رژیم آب‌دهی ماهانه در ستیشن دکه به دو فصل یعنی فصل مرطوب و فصل خشک تقسیم گردیده که فصل مرطوب سال از ماه اپریل آغاز و اواخر ماه سپتمبر پایان می‌یابد. در این دوره به‌طور متوسط حدود ۸۳ فیصد جریان سطحی در دریا به مشاهده رسیده، در حالی‌که در ٦ ماه متباقی سال تنها ۱۷ فیصد جریان مجموعی سالانه به مشاهده رسیده است. رژیم آب‌دهی در ستیشن مورد مطالعه به

دلیل شرایط باران، برف، یخچال‌های دایمی و خصوصیات فزیکی حوزه آب‌گیر به وجود آمده است.

**پیشنهادات**

به اساس مرور آثار گذشته، موجودیت دیتاها، تحلیل‌ها و یافته‌ها، پیشنهادات ذیل در نظر گرفته شده است:

۱. هماهنگی بین مردم و دولت در قسمت استفاده کمتر از آب‌های زیرزمینی و توجه بیشتر به تغذیه آن صورت گیرد.
۲. استفاده بیشتر از آبهای‌های سطحی و آگاهی دهی عامه در مورد اهمیت و حفاظت منابع آب ضروری است.
۳. مشاهدآت‌هایدرولوژیکی باید برای ارزیابی مشخصات رژیم‌هایدرولوژیکی به صورت دوام دار ثبت و تحلیل گردد،
۴. اعمار بندهای ذخیروی و تغذیه آبهای زیرزمینی در فصول پر آب ضروری بوده و جمع آوری آب باران و برف و اعمار بندها برای جمع آوری آبهای سطحی صورت گیرد.
**۵.** ارزیابی مشخصات رژیم‌هایدرولوژیکی دریاها در شرایط جغرافیایی افغانستان لازمی بوده و گذاشتن هر قدم در این عرصه بسیار مهم و شایان توجه است.

## منابع


اداره ملی احصاییه و معلومات.گزارش تحلیلی پیرامون بارندگی‌های اخیر در کشور. ۱۳۹۸.

تهرودی، محمد ناظری،هاشمی، سید رضا و احمدی، فرشاد. بررسی دقت مدل‌های ANFIS, SVM و GP در مدل سازی مقادیر دبی جریان رودخانه. اکوهیدرولوژی، شماره ۳. ۱۳۹۵. ص. ۳۴۸.

رازقی، ناصر. تصفیه انتقال و توزیع آب. جهاد دانشگاهی. ایران. صص. ۲۶-۲۷.

رستاقی، نجم الدین وتخاری، محمد کاتب. مشخصات احصاییوی آب جاری دریای خاشرود. کابل، وزارت ترنسپورت و توریزم. ۱۳۵۹. صص ۱۵-۵۰.

رشتین، صدیق الله. تحلیل منحني تداوم جریان در ستیشن تنگي غارو. مجله علمی پوهنتون کابل. ۱۴۰۰.

رشتین، صدیق الله. تحلیل جریان اعظمي در ستیشن تنگي غارو. مجله علمی پوهنتون کابل. ۱۴۰۰.

رشتین، صدیق الله. تحلیل فصلی جریان آب دریا در ستیشن سنگ نوشته. مجله علمی پوهنتون کابل. ۱۳۹۹.

رشتین، صدیق الله. رژیم‌هایدرولوژی ستیشن سنگ نوشته. مجله علمی پوهنتون کابل. ۱۳۹۶.

روفی، فضل مولا. جیولوجی عمومی جلد اول قوای خارجی زمین. کابل. پوهنتون کابل. صص . ۸۴-۸۶.

شتیز، ادوارد. سیستم‌هایدروگرافی افغانستان. کابل. سرویس جیولوجی افغان. ۱۳۴۰.

صافی، عبدالغیاث. د متیورولوژی مبادی. کابل. پوهنتون کابل. ۱۳۸۳. ص. ۱۰.

عالمی، محمد امام و ا.گربوفسکی مشخصات‌هایدروگرافی وهایدرولوژیکی دریاهای حوزه دریایی کابل. مجله طبیعی علوم شماره ۳ و ۴ کابل . پوهنتون کابل. ۱۳۶۳.

کلود کوزاندی و مارک روبنسون (ترجمه احمد معتمد و فرج الله محمودی). هایدرولوژی قاره‌ها. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها. ۱۳۸۳. ص. ۷.

مهدوی، جعفر. آبهای جاری افغانستان و منابع آن ( مجموعه مقالات سیمینار). اکادمی علوم. ۱۳۹۰. ص. ۴۷.

نظر، عطامحمد. د انجنیری‌هایدرولوژی. کابل. پوهنتون کابل. ۱۳۸۸. ص. ۴۸.

هایدرولوژی حوزه آبریز دریای کابل، طرح جامع مدیریت منابع آب. وزارت انرژی و آب. (۱۳۸۴). صص . ۵۹-۷۳.

Henderson. Roddy and Diettrich. Jan. Statistical Analysis of River Flow Data in the Horizons Region. Niwa Client Report. 2007. P.3.

Prinz, D. Global and European water challenges in the 21st century. 3rd Ineter regional conference on environment water and WRM. Hungary. 2000. Pp.247-254.

Suresh. R. Watershed Hydrology. Rajendra Agriculture University. New, Delhi. 2005. Pp. 205-206.