



## بررسی و معرفی مناسب ترین روش برای بر آورد آبدهی حوزه ی دوراهان

امیرعلی عالی<sup>۱</sup>، سعیدسلطانی<sup>۲</sup>، حسین بشری<sup>۳</sup>

Email: amirali\_aali65@hotmail.com

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

Email: ssoltani@cc.iut.ac.ir

۲- دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

Email: hbashari@cc.iut.ac.ir

۳- استادیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

### چکیده:

بر آورد رژیم آبدهی منطقه یکی از مباحث مهم در مطالعات هیدرولوژی می باشد. با توجه به عدم وجود ایستگاه هیدرومتری در منطقه و یا در قسمت خروجی منطقه جهت محاسبه میزان آبدهی محدوده مورد نظر از روشهای تجربی با تعمیم ضرائب ایستگاه گرد بیشه برای منطقه میزان آبدهی بر آورد گردید. روشهای مورد استفاده عبارتند از روش کمبود جریان، روش انتقال ضریب جریان و روش جاستین. در این مقاله پس از بررسی و محاسبه روشهای ذکر شده، مشاهده شد که ضرایب به دست آمده و همچنین حجم آبدهی زیر حوزه ها در روشهای جاستین و انتقال ضریب جریان بسیار به هم نزدیک می باشد. لیکن با توجه به خصوصیات منطقه و تشابه و اشتراک زیاد مساحت این منطقه با حوزه ی گرد بیشه، استفاده از روش انتقال ضریب جریان منطقی تر به نظر رسید و این روش به عنوان مناسب ترین روش برای بر آورد آبدهی منطقه معرفی شد. با برآزش توزیع گمبل تیپ I بر آمار ایستگاه گرد بیشه فرکانس آبدهی ایستگاه مشخص شد. همچنین فرکانس آبدهی برای حوزه دوراهان و زیر حوزه های آن با اعمال ضریب حاصل از نسبت آبدهی سالانه زیر حوزه ها به آبدهی سالانه ایستگاه گرد بیشه بر آورد گردید. در نهایت با انطباق در صد بارش ماهانه ایستگاه گرد بیشه برای منطقه دوراهان میزان آبدهی ماهانه و فصلی برای این منطقه محاسبه شد.

واژه های کلیدی: هیدرولوژی، دبی، روش کمبود جریان، روش انتقال ضریب جریان، روش جاستین

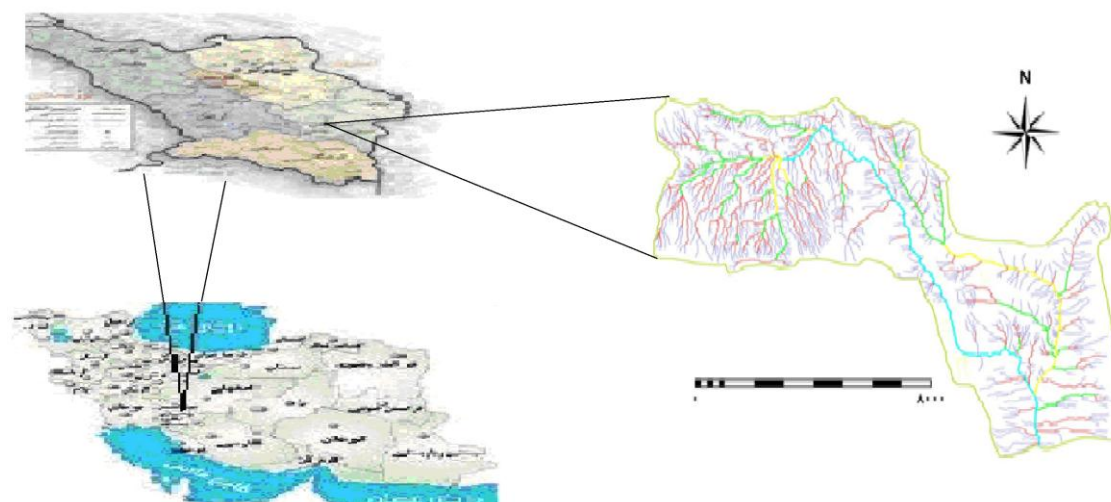
### ۱. مقدمه

استان چهارمحال و بختیاری با مساحتی بالغ بر ۱۶۳۸۱/۵ کیلومتر مربع جزء مهمترین سر شاخه های رودخانه کارون است. به دلیل عدم کاربری صحیح در منابع آب و خاک هر ساله شاهد هدر رفت چندین میلیون متر مکعب آب و حمل مقادیر زیادی از رسوبات به پایین دست حوزه و خارج از این استان می باشیم. با توجه به شیب زیاد اکثر اراضی این استان و همچنین وجود سیلابهایی با شدت زیاد، پوشش گیاهی تخریب یافته و ضعیف در اکثر مناطق، حفظ و نگهداری حوزه های آبخیز بالا دست، کنترل سیلاب با روشهای مکانیکی و بیولوژیکی و در نهایت مهار آبهای سطحی جهت استفاده بهینه از منابع طبیعی این منطقه گامی در جهت توسعه پایدار و امری بدیهی است. جهت بررسی و تحلیل مباحث هیدرولوژی از آمار ثبت شده در ایستگاههای هیدرومتری که بر رودخانه های این منطقه احداث شده اند استفاده شد. در منطقه مورد نظر ایستگاه هیدرومتری وجود ندارد. اما در قسمت پایین دست حوزه دو ایستگاه به نامهای ایستگاه گرد بیشه و ایستگاه کرویس وجود دارد. فاصله ایستگاه گرد بیشه از نقطه خروجی برابر (۵.۵ کیلومتر) و ایستگاه کرویس برابر (۷.۵ کیلومتر) می باشد. در واقع آب منطقه پس از عبور از ایستگاه گرد بیشه با آب ونک تلفیق می شود و ایستگاه کرویس بر روی مجموع آب گرد بیشه و آب ونک احداث گردیده است.

## ۲. مواد و روش

### ۲-۱. موقعیت جغرافیایی منطقه ی مورد مطالعه

حوزه آبخیز دوراهان با مساحت ۷۸.۸۷ کیلومتر مربع در فاصله ۱۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرکرد قرار دارد. این حوزه بین طولهای جغرافیایی ۵۱°۳' تا ۵۱°۱۲' شرقی و عرضهای جغرافیایی ۳۶°۳۱' تا ۴۲°۳۱' شمالی واقع گردیده است. این حوزه بین رقوم ارتفاعی ۲۰۵۰ تا ۲۹۶۹ متر از سطح دریا قرار دارد. راه دسترسی به این منطقه جاده بروجن - لردگان می باشد که از قسمت شرقی حوزه عبور می کند. حوزه مذکور از نظر توپوگرافی جزء مناطق کوهستانی بوده و در قسمت شمال غرب به ارتفاعات سبز کوه ختم می گردد.



نقشه ی (۱): موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

### زیر حوزه بندی و شبکه آبراهه ای منطقه :

حوزه آبخیز دوراهان به صورت یک حوزه کشیده از قسمت شمال غربی به سمت جنوب شرقی بوده و نقطه خروجی آن در قسمت جنوب حوزه قرار گرفته است. آب این حوزه در قسمت های پایین دست به آب رودخانه ونک ملحق شده و در نهایت به رودخانه کارون می ریزد. حوزه مذکور با توجه به واحد های کاری و وضعیت توپوگرافی از نظر واحدهای هیدرولوژیکی و آبراهه ها به هفت زیر حوزه تقسیم بندی شد. آب زیر حوزه های (D1 تا D5) در قسمت های بالا دست به زیر حوزه D7 وارد می شود. آب زیر حوزه D6 نیز در نزدیکی نقطه خروجی، به این زیر حوزه وارد می شود. لذا جهت محاسبات هیدرولوژی برای زیر حوزه D7 کل حوزه به صورت یک واحد مستقل برای این زیر حوزه در نظر گرفته شد. در سایر زیر حوزه ها نیز عملاً محاسبات به صورت مستقل برای هر زیر حوزه صورت پذیرفته است. در جدول شماره (۱) پاره ای از خصوصیات زیر حوزه ها مشخص شده است.



جدول شماره (۱): مشخصات زیرحوزه های تفکیک شده در حوزه دوراهان

| زیر حوزه       | مساحت (Km <sup>2</sup> ) | طول آبراهه اصلی (Km) | شیب خالص آبراهه اصلی (%) |
|----------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| D <sub>۱</sub> | ۲/۸۸                     | ۴/۴۶                 | ۵/۱                      |
| D <sub>۲</sub> | ۹/۵۸                     | ۵/۱۸۷                | ۱۰                       |
| D <sub>۳</sub> | ۲/۸۴                     | ۴/۲۷۵                | ۱۴/۸                     |
| D <sub>۴</sub> | ۴/۷۱                     | ۵/۲۷۴                | ۱۲                       |
| D <sub>۵</sub> | ۲/۵۲                     | ۳/۳۸۰                | ۱۴/۵                     |
| D <sub>۶</sub> | ۲۶/۱۸                    | ۱۳/۶۹                | ۵/۶                      |
| D <sub>۷</sub> | ۳۰/۱۶                    | ۲۲/۸۴                | ۶                        |

## ۲-۲- تجزیه و تحلیل آمار ایستگاههای هیدرومتری اطراف منطقه :

در قسمت پایین دست منطقه ، ایستگاه هیدرومتری گردبیشه وجود دارد. مساحت حوزه بالا دست مشرف به ایستگاه گردبیشه برابر ۹۵/۲ کیلومتر مربع می باشد که با توجه به این موضوع و نزدیکی این ایستگاه به حوزه مطالعاتی از آمار آن جهت پارامتر های مورد نظر استفاده گردید. ایستگاه کربس در فاصله ۱۸۵۰ متری بالا دست این ایستگاه بر روی آب و نلک مستقر بوده و با توجه به محل احداث این ایستگاه نمی توان از آمار آن در تجزیه و تحلیل حوزه گردبیشه استفاده نمود. در ادامه مسیر رودخانه و نلک، ایستگاه ارمند با سابقه آماری طولانی (جزو معتبر ترین ایستگاه های حوزه آبریز کارون شمالی) مشاهده می شود. سطح آبریز بالادست این ایستگاه ۱۰۰۷۰ کیلومتر مربع که با توجه به سطح زیاد این حوزه در مقایسه با حوزه دوراهان، ارائه و استفاده از آمار این ایستگاه چندان معقول به نظر نمی رسد. برای منطقه مورد نظر ابتدا آمار ایستگاه گردبیشه به دلیل کوتاهی دوره آماری و احتمال ایجاد خطا ، با توجه به همبستگی بالای این ایستگاه با ایستگاه ارمند (۹۶٪) باز سازی و تطویل و از آمار بدست آمده برای منطقه برای تعیین آبدهی ماهانه و فصلی استفاده گردید.

## مشخصات ایستگاههای هیدرومتری گردبیشه

این ایستگاه بر روی آبراهه گردبیشه از سر شاخه های آب و نلک احداث گردیده است. طول و عرض جغرافیایی ایستگاه برابر ( ۵۱°۱۳' و ۳۱°۳۴' ) می باشد. در سال ۱۳۷۲ راه اندازی شده است و از نوع درجه ۲ بوده و مجهز به اشل و پل تلفریک می باشد. ارتفاع ایستگاه برابر ۱۸۰۰ متر از سطح دریا بوده و جایگاه ایستگاه بر روی آبراهه توسط دیوار بتنی محافظت گردیده تا در شرایط سیلابی ، قرائت اشل به راحتی صورت پذیرد.



## آبدهی منطقه

بر آورد رژیم آبدهی منطقه یکی از مباحث مهم در مطالعات هیدرولوژی می باشد . با توجه به عدم وجود ایستگاه هیدرومتری در منطقه و یا در قسمت خروجی منطقه جهت محاسبه میزان آبدهی محدوده مورد نظر از روشهای تجربی با تعمیم ضرائب ایستگاه گرد بیشه برای منطقه میزان آبدهی بر آورد گردید.

روشهای مورد استفاده عبارتند از:

- ۱- روش کمبود جریان
- ۲- روش انتقال ضریب جریان
- ۳- روش جاستین

### روش کمبود جریان

یکی از روشهای محاسبه آبدهی متوسط حوزه روش کمبود جریان یا بیلان آبی می باشد . معادله ساده شده بیلان بدین صورت است.  $(P = Q + D)$  که در این رابطه،  $P$ : ارتفاع بارندگی سالانه بر حسب متر.  $Q$ : ارتفاع قشر جریان آب سطحی بر حسب متر و  $D$ : تبخیر و تعرق به صورت تلفات کلی در سطح حوزه بر حسب متر می باشد. جهت محاسبه مقدار  $D$  با عنوان کمبود جریان روشهای متعددی وجود دارد که در این مطالعات جهت محاسبه آن از روش کتانژ استفاده شد. در این روش بر اساس درجه حرارت و بارندگی متوسط سالانه ، کمبود جریان آب محاسبه و نهایتاً ضریب جریان سطحی برای منطقه مطالعاتی مشخص شد . رابطه کتانژ به صورت زیر تعریف شده است:

$$D = P - \lambda P^2 \quad (1)$$

$$\lambda = 1 / (0.8 + 0.14T) \quad (2)$$

در این رابطه  $P$ : میزان بارش سالانه بر حسب متر ،  $T$ : متوسط درجه حرارت سالانه بر حسب سانتیگراد،  $\lambda$ : ضریب فرمول که از رابطه ذکر شده محاسبه شد ،  $D$ : تبخیر و تعرق سطح حوزه بر حسب متر و  $R$ : ارتفاع قشر آب سطحی بر حسب متر می باشد. جدول شماره (۲) مقادیر آبدهی متوسط سالانه در زیر حوزه های دو راهان نشان می دهد.

### روش انتقال ضریب جریان سطحی حوزه گرد بیشه به محدوده طرح

حوزه دوراهان جزء زیر حوزه های منطقه گرد بیشه می باشد. و آب انتقالی از این منطقه در نهایت از ایستگاه گرد بیشه عبور می کند لذا با محاسبه ضریب جریان سطحی حوزه گرد بیشه با استفاده از آمار موجود می توان میزان آبدهی متوسط سالانه را برای منطقه طرح مشخص نمود .

بر اساس آمار موجود ایستگاه گرد بیشه متوسط آبدهی سالانه رودخانه گرد بیشه معادل (۱.۴ مترمکعب بر ثانیه) می باشد. بر اساس این مقدار رواناب این حوزه برابر (۴۶۳.۷ میلیمتر) در سطح حوزه منتهی به ایستگاه گرد بیشه می باشد . متوسط بارش این منطقه نیز برابر (۶۲۲ میلیمتر ) می باشد و لذا ضریب جریان سطحی (۷۵٪) بر آورد گردید. با انتقال این ضریب به منطقه طرح مقدار رواناب این حوزه ها بر آورد شد که نتایج آن در جدول شماره (۳) مشخص گردیده است.

### روش جاستین

در این روش مقدار ارتفاع رواناب از فرمول زیر محاسبه می گردد.



$$R = K * S^{0.155} * P^2 / 1.8 * T + 32$$

در این رابطه R معرف ارتفاع رواناب (میلیمتر)، S شیب منطقه (درصد) P بارش متوسط سالانه (میلیمتر) و T دمای متوسط سالانه (سانتیگراد) می باشد. در این روش می بایستی ضریب K را از منطقه مشابه به منطقه طرح که دارای اطلاعات لازم از قبیل ارتفاع رواناب، بارش، شیب و دما باشد استفاده کرد. با توجه به تشابه زیاد منطقه گرد بیشه به منطقه طرح و در نظر گرفتن این نکته که حوزه دوراهان حدود ۸۳ در صد حوزه گرد بیشه را شامل می شود لذا مقدار K از اطلاعات موجود و مربوط به ایستگاه گرد بیشه محاسبه و برای منطقه طرح استفاده شد. مقدار محاسبه شده (K= 28%) می باشد.

#### ۳-۲- بررسی و معرفی بهترین روش :

در این گزارش پس از بررسی و محاسبه روشهای ذکر شده، مشاهده می شود ضرایب به دست آمده و همچنین حجم آبدهی زیر حوزه ها در روشهای جاستین و انتقال ضریب جریان بسیار به هم نزدیک می باشد. لیکن با توجه به خصوصیات منطقه و تشابه و اشتراک زیاد مساحت این منطقه با حوزه گرد بیشه، استفاده از روش انتقال ضریب جریان منطقی تر به نظر رسید و این روش به عنوان مناسب ترین روش برای بر آورد آبدهی منطقه معرفی شد.

#### ۴-۲- فرکانس آبدهی سالانه

فرکانس آبدهی سالانه منطقه مورد نظر با استفاده از آمار ثبت شده در ایستگاه گرد بیشه محاسبه شد. بررسی توزیع های مختلف آماری و برازش آنها بر آمار ایستگاه مذکور نشان داد که توزیع گمبل تیپ I مناسب ترین برازش را برای ایستگاه گرد بیشه ایجاد می کند. جدول شماره (۵) برازش توزیع گمبل تیپ I را بر آمار ایستگاه گرد بیشه نشان می دهد. همچنین فرکانس آبدهی برای حوزه دوراهان و زیر حوزه های آن با اعمال ضریب حاصل از نسبت آبدهی سالانه زیر حوزه ها به آبدهی سالانه ایستگاه گرد بیشه بر آورد گردید. جدول شماره (۶) : فرکانس آبدهی سالانه زیر حوزه های دوراهان را در دوره بازگشت های مختلف نشان می دهد.

#### ۵-۲- آبدهی ماهانه و فصلی :

همانگونه که اشاره شد جهت بر آورد میزان آبدهی از روشهای مختلف از آمار ایستگاه گرد بیشه استفاده شد که میزان آبدهی ماهانه مشخص گردید. با انطباق در صد بارش ماهانه ایستگاه گرد بیشه برای منطقه دوراهان میزان آبدهی ماهانه و فصلی برای این منطقه محاسبه شد. جداول شماره (۷) و جدول شماره (۸) مقادیر آبدهی ماهانه و فصلی ایستگاه گرد بیشه و حوزه ی دوراهان را نشان می دهد.



## دوازدهمین همایش ملی آبیاری و کابش تجزیه

کرمان ۵ و ۶ شهریورماه ۱۳۹۲



### ۳. نتایج و بحث

جدول شماره (۲): برآورد آبدهی متوسط سالانه در زیر حوزه‌های دوراهان به روش کنانژ

| زیر حوزه       | مساحت (Km <sup>2</sup> ) | P(m)   | T(°C) | λ    | D(m) | R(m) | R/P  | Q (m <sup>3</sup> /S) |
|----------------|--------------------------|--------|-------|------|------|------|------|-----------------------|
| D <sub>۱</sub> | ۲/۸۸                     | ۰/۵۰۹۱ | ۶     | ۰/۶  | ۰/۳۵ | ۰/۱۶ | ۰/۳  | ۰/۰۱۴                 |
| D <sub>۲</sub> | ۹/۵۸                     | ۰/۴۹۱۹ | ۴/۵   | ۰/۷  | ۰/۳۲ | ۰/۱۷ | ۰/۳۴ | ۰/۰۵۱                 |
| D <sub>۳</sub> | ۲/۸۴                     | ۰/۵۱۶۹ | ۱/۴   | ۰/۷۲ | ۰/۳۲ | ۰/۱۹ | ۰/۳۷ | ۰/۰۱۷                 |
| D <sub>۴</sub> | ۴/۷۱                     | ۰/۵۳۲۲ | ۳/۴   | ۰/۷۱ | ۰/۳۳ | ۰/۲  | ۰/۳۸ | ۰/۰۳                  |
| D <sub>۵</sub> | ۲/۵۲                     | ۰/۵۳۲۲ | ۴/۲۷  | ۰/۷۱ | ۰/۳۳ | ۰/۲  | ۰/۳۸ | ۰/۰۱۶                 |
| D <sub>۶</sub> | ۲۶/۱۸                    | ۰/۵۳۲۲ | ۱۰/۱  | ۰/۴۵ | ۰/۴  | ۰/۱۳ | ۰/۲۴ | ۰/۱                   |
| D <sub>۷</sub> | ۳۰/۱۶                    | ۰/۵۳۲  | ۸     | ۰/۵۱ | ۰/۳۸ | ۰/۱۵ | ۰/۲۷ | ۰/۱۴                  |

جدول شماره (۳): محاسبه آبدهی متوسط سالانه زیر حوزه‌های دوراهان به روش انتقال ضریب جریان

| زیر حوزه       | ضریب جریان | ارتفاع رواناب (mm) | آبدهی (m <sup>3</sup> /s) | حجم (MCM) |
|----------------|------------|--------------------|---------------------------|-----------|
| D <sub>۱</sub> | ۰/۷۵       | ۳۸۱/۸۲             | ۰/۰۳۵                     | ۱         |
| D <sub>۲</sub> | ۰/۷۵       | ۳۶۸/۹              | ۰/۱۱                      | ۳/۵۳      |
| D <sub>۳</sub> | ۰/۷۵       | ۳۸۷/۶              | ۰/۰۳۵                     | ۱/۲       |
| D <sub>۴</sub> | ۰/۷۵       | ۳۹۹/۱              | ۰/۰۶                      | ۱/۸۸      |
| D <sub>۵</sub> | ۰/۷۵       | ۳۹۹/۱              | ۰/۰۳                      | ۱         |
| D <sub>۶</sub> | ۰/۷۵       | ۳۹۹/۱              | ۰/۳۳                      | ۱۰/۵      |
| D <sub>۷</sub> | ۰/۷۵       | ۳۹۹                | ۰/۴                       | ۱۲/۳۹     |

جدول شماره (۴): برآورد آبدهی متوسط سالانه زیر حوزه‌های دوراهان به روش جاستین

| نام زیر حوزه   | K   | R (cm) | R/P  | Q (m <sup>3</sup> /S) | حجم (MCM) |
|----------------|-----|--------|------|-----------------------|-----------|
| D <sub>۱</sub> | ۰/۲ | ۳۰/۷   | ۰/۶  | ۰/۰۲۸                 | ۰/۸۸      |
| D <sub>۲</sub> | ۰/۲ | ۲۹/۱   | ۰/۶  | ۰/۰۸۸                 | ۲/۷۸      |
| D <sub>۳</sub> | ۰/۲ | ۳۵/۱   | ۰/۶۸ | ۰/۰۳۱                 | ۰/۹۹۹     |
| D <sub>۴</sub> | ۰/۲ | ۳۵/۵   | ۰/۶۷ | ۰/۰۵۳                 | ۱/۶۷      |
| D <sub>۵</sub> | ۰/۲ | ۳۵     | ۰/۶۵ | ۰/۰۲۷                 | ۰/۸۸      |
| D <sub>۶</sub> | ۰/۲ | ۲۵/۴   | ۰/۴۷ | ۰/۲۱                  | ۶/۶۵      |
| D <sub>۷</sub> | ۰/۲ | ۲۴/۹   | ۰/۴۷ | ۰/۱۸۳                 | ۵/۸۲      |

جدول شماره (۵): فرکانس آبدهی ایستگاه گردبیشه

| دوره بازگشت  | ۲    | ۵    | ۱۰   | ۲۵   | ۵۰   | ۱۰۰  |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| فرکانس آبدهی | ۱/۳۴ | ۱/۷۵ | ۲/۰۲ | ۲/۳۵ | ۲/۶۱ | ۲/۸۵ |



## وزارت زمین‌پایش ملی آبیاری و کابش تجزیه

کرمان ۵ و ۶ شهریورماه ۱۳۹۲



جدول شماره (۶): تواتر آبدهی سالانه زیر حوزه‌های دوراهان (lit/s)

| زیر حوزه       | ۲      | ۵     | ۱۰     | ۲۵     | ۵۰     | ۱۰۰    |
|----------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| D <sub>۱</sub> | ۳۳/۵   | ۴۳/۷۵ | ۵۵     | ۵۸/۷۵  | ۶۵/۲۵  | ۷۱/۲۵  |
| D <sub>۲</sub> | ۱۰۵/۳  | ۱۳۷/۵ | ۱۷۲/۸۶ | ۱۸۴/۶۴ | ۲۰۵    | ۲۲۳/۹  |
| D <sub>۳</sub> | ۳۳/۵   | ۴۳/۷۵ | ۵۵     | ۵۸/۷۵  | ۶۵/۲۵  | ۷۱/۲۵  |
| D <sub>۴</sub> | ۵۷/۴۳  | ۷۵    | ۹۴/۳   | ۱۰۰/۷۱ | ۱۱۱/۸۶ | ۱۲۲/۱۴ |
| D <sub>۵</sub> | ۲۸/۷۱  | ۳۷/۵  | ۴۷/۱۴  | ۵۰/۳۶  | ۵۵/۹۳  | ۶۱/۰۷  |
| D <sub>۶</sub> | ۳۱۵/۸۶ | ۴۱۲/۵ | ۵۱۸/۶  | ۵۵۳/۹  | ۶۱۵/۲۱ | ۶۷۱/۷۹ |
| D <sub>۷</sub> | ۳۸۲/۸۴ | ۵۰۰   | ۶۲۸/۵  | ۶۷۱/۴۹ | ۷۴۵/۸  | ۸۱۴/۳  |

جدول شماره (۷): مقادیر آبدهی ماهانه و فصلی ایستگاه گردبیشه

| ماه      | آبدهی ماهانه (m <sup>3</sup> /s) | درصد  | آبدهی فصلی (m <sup>3</sup> /s) | درصد |
|----------|----------------------------------|-------|--------------------------------|------|
| مهر      | ۰/۷۷                             | ۴/۶۳  |                                |      |
| آبان     | ۰/۸۲                             | ۴/۹۳  | ۲/۶۵                           | ۱۵/۹ |
| آذر      | ۱/۰۶                             | ۶/۳۸  |                                |      |
| دی       | ۱/۰۳                             | ۶/۲۰  | ۴/۶۹                           | ۲۸/۲ |
| بهمن     | ۱/۳۹                             | ۸/۳۶  |                                |      |
| اسفند    | ۲/۲۷                             | ۱۳/۶۶ |                                |      |
| فروردین  | ۲/۶                              | ۱۵/۷۰ | ۶/۵۲                           | ۳۹/۲ |
| اردیبهشت | ۲/۳۹                             | ۱۴/۳۸ |                                |      |
| خرداد    | ۱/۵۲                             | ۹/۱۵  |                                |      |
| تیر      | ۱/۰۹                             | ۶/۵۶  | ۲/۷۶                           | ۱۶/۶ |
| مرداد    | ۰/۹۱                             | ۵/۴۸  |                                |      |
| شهریور   | ۰/۷۶                             | ۴/۵۷  |                                |      |

جدول شماره (۸): مقادیر آبدهی ماهانه زیر حوزه های دو راهان

| ماه      | D <sub>۱</sub> | D <sub>۲</sub> | D <sub>۳</sub> | D <sub>۴</sub> | D <sub>۵</sub> | D <sub>۶</sub> | D <sub>۷</sub> |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| مهر      | ۱/۶۲           | ۵/۱            | ۱/۶۲           | ۲/۸            | ۱/۳۹           | ۱۵/۳           | ۱۸۰/۴۷         |
| آبان     | ۱/۷۳           | ۵/۴۳           | ۱/۷۳           | ۲/۹۶           | ۱/۴۸           | ۱۶/۳           | ۱۶۶/۷          |
| آذر      | ۲/۲۳           | ۷/۰۲           | ۲/۲۳           | ۳/۸۳           | ۱/۹۱           | ۲۱             | ۲۵۰/۵۸         |
| دی       | ۲/۱۷           | ۶/۸۲           | ۲/۱۷           | ۳/۷۲           | ۱/۸۶           | ۲۰/۵           | ۱۸۰/۵۸         |
| بهمن     | ۲/۹۳           | ۹/۲            | ۲/۹۳           | ۵/۰۲           | ۲/۵۱           | ۲۷/۵           | ۳۳۰/۵۱         |
| اسفند    | ۴/۷۸           | ۱۵/۰۲          | ۴/۷۸           | ۸/۱۹           | ۴/۱            | ۴۵             | ۵۴۰/۷۳         |
| فروردین  | ۵/۵            | ۱۷/۲۷          | ۵/۵            | ۹/۴۲           | ۴/۷۱           | ۵۱/۸           | ۶۲۰/۸          |
| اردیبهشت | ۵/۰۳           | ۱۵/۸۲          | ۵/۰۳           | ۸/۶۳           | ۴/۳۱           | ۴۷/۵           | ۵۷۰/۴۸         |
| خرداد    | ۳/۲            | ۱۰/۰۶          | ۳/۲            | ۵/۴۹           | ۲/۷۴           | ۳۰/۱           | ۳۶۰/۷۱         |
| تیر      | ۲/۳            | ۷/۲۱           | ۲/۳            | ۳/۹۴           | ۱/۹۷           | ۲۱/۶           | ۲۵۰/۱۸         |
| مرداد    | ۱/۹۲           | ۶/۰۲           | ۱/۹۲           | ۳/۳            | ۱/۶۴           | ۱۸             | ۲۱۰/۹          |
| شهریور   | ۱/۶            | ۵/۰۳           | ۱/۶            | ۲/۷۴           | ۱/۳۷           | ۱۵             | ۱۸۰/۳۶         |



#### ۴. نتیجه گیری

با توجه به عدم وجود ایستگاه هیدرومتری در منطقه و یا در قسمت خروجی منطقه جهت محاسبه میزان آبدهی محدوده مورد نظر از روشهای تجربی کمبود جریان، روش انتقال ضریب جریان و روش جاستین با تعمیم ضرائب ایستگاه گرد بیشه برای منطقه، میزان آبدهی بر آورد گردید. در این مقاله پس از بررسی و محاسبه روشهای ذکر شده، مشاهده شد که ضرایب به دست آمده و همچنین حجم آبدهی زیر حوزه ها در روشهای جاستین و انتقال ضریب جریان بسیار به هم نزدیک می باشد. لیکن با توجه به خصوصیات منطقه و تشابه و اشتراک زیاد مساحت این منطقه با حوزه ی گرد بیشه، استفاده از روش انتقال ضریب جریان منطقی تر به نظر رسید و این روش به عنوان مناسب ترین روش برای بر آورد آبدهی منطقه معرفی شد.

#### مراجع

- [۱] افشار، ع، (۱۳۶۴)، هیدرولوژی مهندسی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی
- [۲] شقاقی، ف، (۱۳۸۰)، شبیه سازی دبی حداکرسیلایی درشاخه های فرعی رودخانه ی حوزه آبخیزمحمد آباد گلستان با استفاده از مدل HEC – HMS، دانشکده ی منابع طبیعی، دانشگاه علوم و کشاورزی گرگان
- [۳] علیزاده، ا، (۱۳۸۱)، هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی
- [۴] غضنفرپور، ن، دهدشتی زاده، م، امیری، ع، صدایی، ل، (۱۳۸۸)، شبیه سازی هیدروگراف سیل درحوزه آبخیزسمریم بامدل HEC-HMS پنجمین همایش ملی علوم ومهندسی آبخیزداری، ص ۱۷۷، گرگان
- [5] Algorithms for calibration of conceptual rainfall-runoff models. Water resour. Res., 24(5) 691-700
- [6] Arnold, J.G., Srinivasan, R., Muttiah, R.S., Williams, J.R., 1998. Large area hydrologic modeling and assessment part I: model development. J. Am. Water Resour. Assoc. 34 (1), 73-89.
- [7] Arnold, J.G., Srinivasan, R., Muttiah, R.S., Williams, J.R., 1998. Large area hydrologic modeling and assessment part I: model development. J. Am. Water Resour. Assoc. 34 (1), 73-89.
- [8] Arnold, J. G., and P. M. Allen. 1999. Automated methods for estimating Baseflow and ground water recharge from streamflow records. J. American Water Resources Assoc. 35(2): 411-424.
- [9] Baffaut, C. and Dellenr, J.W., 1989. Expert system for calibrating SWMM. J. Water Resour. Planning Manage, 115(3): 278-298.
- [10] Bashford, K., Beven, K.J., Young, P.C., 2002. Model structures, observational data and robust, scale dependent parameterisations: explorations using a virtual hydrological reality. Hydrol. Process. 16 (2), 293-312.