پیش بینی رواناب سطحی با استفاده از تکنیکهای سنجش از دور (RS) و شبیه سازی هیدرولوژیکی
(مطالعه موردی: حوضه آبریز سعدی)

محمد مهدی اوجی[1]، رضا افشین شریفان[2]

1-دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران، m.mehdi.owji@gmail.com، 2- استادیار ساختمانهای انتقال و توزیع آب- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، afshinsharifan@iaushiraz.ac.ir

Archive of SID

چکیده

جریانهای سطحی یکی از مهمترین منابع تأمین کننده آب در بخش کشاورزی می باشند. استفاده از آنها ممکن است به صورت برداشت مستقیم از رودخانه ها، ذخیره سازی در فصول پر آبی (مخازن سطحی و زیرزمینی) و استفاده مستقیم در رژیم سیلابی (بوسیله بند سارها و ...) صورت پذیرد. بهر حال چنانچه امکان استفاده از این جریانها به هر طریقی وجود داشته باشد، لازم است کمیت آنها مورد تحقیق و شناسایی قرار گیرد. امروزه برآورد دقیق جریانهای سطحی، با استفاده از تکنیکهای سنجش از دور(RS) و مدلهای هیدرولوژیکی ممکن گردیده و در این مقاله برای حوضه آبریز سعدی مورد استفاده قرار گرفته است.

اطلاعات سنجش از دور ازعکسهای ماهواره ایIRS_1C (2004و 2005) اخذ گردیده و پیش بینی رواناب بر اساس مدل سازمان حفاظت خاک ایالات متحده (SCS) صورت پذیرفته است. دراین مدل برای محاسبه رواناب از شماره منحنی (CN) استفاده می شود که به پارامترهای کاربری اراضی، شرایط هیدرولوژیکی و رطوبت خاک بستگی دارد. این اطلاعات از عکسهای ماهواره ای ، نقشه های کاربری اراضی و مطالعات صحرایی استخراج گردیده اند. نتایج نشان می دهد، ترکیب تکنیکهای سنجش از دور و مدلهای هیدرولوژیکی، می تواند در پیش بینی کمی رواناب سودمند باشد و علاوه بر دقت و سرعت مناسب، امکان ارزیابی و کنترل نتایج را نیز فراهم آورد.

واژه های کلیدی: سنجش از دور(RS)، شماره منحنی(CN)، رواناب سطحی (Surface Runoff)

مقدمه

جریانهای سطحی و سیلاب یکی از مهمترین موضوعات مورد مطالعه در هیدرولوژی می باشند. امروزه برآورد دقیق آنها با مدلهای ریاضی امکان پذیر گردیده است. رواناب سطحی کاربرد زیادی در زمینه کشاورزی دارد، نظیر تأمین منابع آب مورد نیاز به صورت برداشت مستقیم از رودخانه ها، ذخیره سازی در فصول پر آبی و غیره. در عین حال، علی رغم اینکه منافع زیادی دارند، ممکن است در فصول سیلابی سبب ایجاد خسارتهای قابل توجهی در منطقه گردند. بویژه برای کسانی که در مناطق کم ارتفاع و در حواشی آبراهه ها، مسیلها، رودخانه ها و . . . زندگی می

www.SID.ir

کنند. تخریب خانه ها، ساختمانها در زندگی شهری و همچنین صدمه زدن به کشاورزان مانند ایجاد خسارت در محصولات و زمینهای کشاورزی و از بین رفتن چهارپایان اهلی و غیره نمونه هایی از مشکلاتی است که رواناب سطحی ایجاد می نماید.

بهر حال چنانچه امکان استفاده از این جریانها به هر طریقی وجود داشته باشد، لازم است کمیت آنها مورد تحقیق و شناسایی قرار گیرد.

جهت برآورد رواناب، نیاز به یک سری اطلاعات پایه ضروری است. داده های مورد نیاز شامل اطلاعات بارندگی، کاربری اراضی، نقشه های توپوگرافی و غیره می باشند. این اطلاعات به طور عمومی، از مشاهدات صحرایی بدست می آیند که هم وقت گیر و هم پرهزینه هستند. استفاده از تکنیکهای سنجش از دور می تواند به میزان چشمگیری این هزینه ها را کاهش دهد. همچنین سنجش از دور می تواند اطلاعات به هنگام را برای مناطق بزرگ در زمان کم فراهم آورد.(فیلیپسون همکاران 1983). به طور خیلی خلاصه، چند نمونه از تحقیقاتی که در سالهای گذشته با تکنیکهای سنجش از دور انجام پذیرفته به این شرح می باشد: مشخص نمودن نقشه مرزهای سیلابی رودخانه سیاه در ایالات متحده(فیلیپسون 1991)، پیش بینی خسارات ناشی از رواناب بر اساس جریانهای سیلابی، اوچی و همکاران (1995)، محاسبه شماره منحنی با تخمین انواع کاربری اراضی، گاندینی و یوزانوف (2004)، ملائی(1381) و اکبرپور (1385).

همانطور که مشاهده می شود، تکنیکهای سنجش از دور با سرعت زیادی تبدیل به یک منبع اطلاعاتی برای پردازش در مدلهای هیدرولوژیکی گردیده است.

در این مقاله از عکسهای ماهواره ای IRS (شکل 1) و مدل هیدرولوژیکی سازمان حفاظت خاک ایالات متحده جهت تخمین رواناب سطحی حوضه آبریز سعدی استفاده گردید.

1.معرفی منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه شامل حوضه آبریز مسیل سعدی می باشد که در شمال شرق شیراز در دامنه کوههای سعدی واقع شده است. مختصات جغرافیایی حوضه 52 درجه و 37 دقیقه تا 52 درجه و 40 دقیقه طول شرقی و 29 درجه و 37 دقیقه تا 29 درجه و 40 دقیقه عرض شمالی است. در شکل (2) موقعیت محدوده مورد مطالعه نشان داده شده است.

مساحت تقریبی آن در حدود50 کیلومتر مربع و طول آبراهه اصلی معادل 12 کیلومتر می باشد. مسیل این حوزه یکی از زیرشاخه های رودخانه خشک بوده که به دلیل سیلابی بودن رژیم آن (همانند رودخانه خشک) علاوه بر مشکلات عدیده ای که برای ساکنان آن بوجود می آورد، سبب تشدید سیلاب رودخانه خشک و ایجاد خسارات بسیار زیادی به ساکنین و کشاورزان آن منطقه می گردد.

2. مواد و روشها:

Archive of SID
www.SID.ir

به منظور برآورد رواناب سطحی حوضه آبریز سعدی از روش سازمان حفاظت خاک ایالات متحده(SCS)[1] استفاده گردید. محاسبات شبیه سازی در این روش، توسط مدل هیدرولوژیکی HEC-HMS صورت پذیرفت. اطلاعات لازم برای عمل شبیه سازی نیز از عکسهای ماهواره ای (IRS-1C) به تاریخ 20 ژانویه 2005 و 20 اکتبر 2004 ، نقشه های توپوگرافی 1:25000 سازمان نقشه برداری، مطالعات صحرایی و نرم افزارهای ,ENVI,ILwis ،Arcview، ArcGIS و تهیه گردید. اطلاعات دیگر برای شبیه سازی در مدل مذکور شامل اطلاعات بارندگی، اطلاعات خاکشناسی و . . . می باشند.

2-1. پردازش و تصحیح هندسی داده های ماهواره ای

اطلاعات ماهواره ای معمولا دارای خطاهای هندسی سیستمی و غیر سیستمی می باشند. برخی از این خطاها توسط علوم نجومی قابل تصحیح می باشند در صورتیکه بعضی آنها نمی توانند بدون در نظر گرفتن تعداد مناسبی از نقاط کنترل بر روی زمین(GCP)قابل تصحیح باشند. بنابراین قبل از استفاده از این تصاویر ابتدا تصحیحات هندسی بر روی باندهای آن انجام گرفت. سپس با استفاده از تکنیکهای ترکیبی، عملیات ادغام بر روی باندهای طیفی انجام شد. جهت تطابق هندسی تصاویر از نقشه های توپوگرافی 1:25000 و 13 نقطه کنترل بر روی زمین با پراکنش نسبتاً مناسب در سطح منطقه استفاده گردید.

2-2. نقشه پوشش گیاهی و کاربری اراضی

جهت طبقه بندی نوع کاربری اراضی در منطقه مذکور، تقسیم بندی تصویر انجام گرفت. این اطلاعات به دلیل نقش بسیار مهمی که در تعیین شماره منحنی و پیرو آن برآورد رواناب دارند، برای ما حائز اهمیت می باشند. در این مطالعه از تکنیکهای دقیق مبتنی بر حداکثر درست نمایی استفاده گردیده است. در طبقه بندی دقیق، شناسه و محل بعضی از انواع پوششهای زمین مانند پوشش کشاورزی، شهری و غیره از قبل بوسیله ترکیب عملیات صحرایی، آنالیز عکسهای هوایی، نقشه های توپوگرافی و تجارب شخصی مشخص می شوند (Jensen 1986). با توجه به موارد ذکر شده و نقاط برداشت شده در عملیات صحرایی و تصاویر ماهواره ای کاربری اراضی، محدوده مورد مطالعه به 9 دسته تقسیم می شوند که عبارتند از: اراضی جنگلی، اراضی صخره ای، اراضی مسکونی، تاکستان، مراتع خوب، مراتع متوسط، مراتع ضعیف، باغ و اراضی فاقد پوشش (شکل3).

2-3. مدل سازی هیدرولوژیکی

از جمله روشهای معمول برآورد رواناب در هیدرولوژی روش پیشنهادی سازمان حفاظت خاک ایالات متحده آمریکا (SCS) است که برای حوضه‌هایی که در آنها داده‌های اندازه‌گیری دبی رواناب وجود ندارد، بکار می‌رود. در این مقاله از این مدل برای پیش بینی رواناب در حوضه آبریز سعدی استفاده گردیده است. این مدل پروسه ساده و در عین حال دقیق برای تخمین رواناب سطحی و بدست آوردن حداکثر دبی را نشان می دهد.

محاسبات شامل تخمین رواناب، محاسبه زمان تمرکز و دبی پیک با استفاده از روش SCS می باشند.

[1] U.S. Soil Conservation Service

Archive of SID
www.SID.ir

2-3-1. تخمین رواناب

مدل سازمان حفاظت خاک ایالات متحده از روش شماره منحنی(CN) برای تخمین رواناب ناشی از بارندگی استفاده می نماید. مقدار CN به نوع خاک و پوشش گیاهی وابسته می باشد. در روش SCS ارتفاع رواناب حاصله از یک بارندگی (غالباً کوتاه مدت و حداکثر در یک روز یا دو روز) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$R = \frac{(P - 0.2S)^2}{(P + 0.8S)}$$

که در این فرمول:

R = ارتفاع رواناب (mm)

P = ارتفاع بارندگی (mm)

S = عامل مربوط به نگهداشت آب در سطح زمین است که به نوع خاک وپوشش گیاهی بستگی دارد و مقدار آن برابر است با :

$$S = (\frac{1000}{CN} - 10) \times 25.4$$

در این معادله CN شماره منحنی مربوط به مقدار نفوذ آب در حوضه می‌باشد. با داشتن مقدار بارندگی (P) و شماره منحنی زیرحوضه (CN) می‌توان از روی معادلات فوق ارتفاع رواناب را بدست آورد.

برای تعیین شماره منحنی هر زیر حوضه ابتدا با استفاده از مطالعات خاکشناسی، نقشه گروههای هیدرولوژیک (شکل 4) تهیه و در صد فراگیری هر گروه در سطح زیر حوضه معین گردید و سپس با ترکیب نتایج با نقشه های حوضه بندی وکاربری اراضی، اقدام به میانگین گیری وزنی گردید.

در این محاسبات مقدار بارندگی بر اساس وقوع رگبار 6 ساعته در منطقه مورد استفاده قرار گرفت. مقادیر بارندگی با روش منتخب، برای دوره بازگشتهای مختلف در جدول(1) نشان داده شده است.

بنابراین روش کار به طور خلاصه بدین صورت انجام پذیرفت که در ابتدا منطقه مورد مطالعه بر اساس نقشه های 1:25000 و بازدیدهای محلی به 16 زیر حوضه تقسیم گردید(شکل5). سپس اطلاعات فیزیوگرافی آن نظیر مساحت، محیط، ارتفاع متوسط، شیب متوسط حوضه، طول آبراهه اصلی و غیره محاسبه شد. از طرفی مقادیر CN برای هر زیر حوضه به شکلی که توضیح داده شد، مشخص گردید(جدول1).

سپس با داشتن اطلاعات فوق، برآورد رواناب سطحی برای هر زیر حوضه با روش SCS توسط مدل هیدرولوژیکی HEC-HMS انجام گرفت. به طور نمونه مقادیر رواناب برای هر زیر حوضه با دوره بازگشت 50 ساله در جدول(3) نشان داده شده است. در ادامه زمان تمرکز و دبی پیک سیلاب برای هر زیر حوضه به شرح زیر محاسبه گردید.

2-3-2. تعیین زمان تمرکز

برای محاسبه زمان تمرکز از روش سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS) استفاده گردیده و روابط آن به شرح زیر است :

Archive of SID
www.SID.ir

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

$$tc = \frac{5}{3} \frac{L^{0.8}(S+25.4)^{0.7}}{7057y^{0.5}}$$

در فرمول‌های بالا Tc زمان تمرکز برحسب ساعت، L طول آبراهه اصلی برحسب متر، y شیب متوسط حوضه برحسب درصد، CN شماره منحنی و S شاخص رواناب است. زمان تمرکز حوضه‌های آبریز مورد مطالعه با این روش محاسبه و در جدول (4) درج گردیده است.

6-2.محاسبه حداکثر سیلاب با روش SCS

در این روش ابتدا با توجه به تأخیر هر زیرحوضه اقدام به محاسبه هیدروگراف واحد SCS با زمان تداوم مناسب می‌گردد. زمان و دبی پیک هیدروگراف واحد Δt ساعته از روابط زیر محاسبه می‌شود.

$$T_p = \frac{\Delta t}{2} + t_{lag} \qquad (t_{lag} = 0.6 t_c,\ \Delta t \le 29\ \%\ t_{lag})$$

$$U_P = \frac{2.08\,A}{T_P}$$

در این روابط T_p زمان به اوج رسیدن دبی هیدوگراف واحد، Δt زمان تداوم هیدروگراف واحد، t_{lag} زمان تأخیر حوضه، t_c زمان تمرکز حوضه، A مساحت حوضه وUp دبی حداکثر هیدروگراف واحد است.

در مرحله بعد با استفاده از توزیع بارندگی، بارندگی مازاد و هیدروگراف واحد محاسبه شده، اقدام به محاسبه هیدروگراف سیلاب به ازاء دوره بازگشت‌های مختلف برای هر زیرحوضه می‌گردد. جدول (5) به طور نمونه مقادیر حداکثر سیلاب محاسبه شده برای دوره بازگشتهای 5، 50 و100 ساله برای هر زیر حوضه را نشان می‌دهد.

3.بحث و نتیجه گیری :

در این مقاله سعی شد روش ساده و در عین حال کارآمدی جهت بررسی کمی رواناب سطحی و سیلاب در حوضه مورد نظر معرفی گردد. یکی از اهداف این تحقیق با توجه به ویژگی منطقه مورد مطالعه که در ابتدا به آن پرداخته شد، کنترل و یا تسکین رواناب در جهت جلوگیری از بروز خسارات به کشاورزان حوضه مورد مطالعه می باشد. برای این منظور از تکنیکهای سنجش از دور جهت آماده سازی اطلاعات فیزیوگرافی مورد نیاز در مدل سازی هیدرولوژیکی با توجه به شرایط منطقه استفاده گردید. بعد از انجام مدل سازی توسط مدل HMS، بازدیدهای محلی و اطلاعاتی که راجع به حوضه وجود داشت، زیرحوضه های بحرانی مشخص گردید. این زیر حوضه ها به ترتیب زیر حوضه های 10، 9، 13، 2 و1 می باشند. با توجه به خصوصیات منطقه و این نکته که حوضه های 10،13 و 9 دارای مساحت زیادی بوده و با توجه به گروه هیدرولوژیک خاک، پوشش گیاهی و غیره، می تواند مقدار رواناب زیادی تولید نماید که منجر به ایجاد خسارات جبران ناپذیری به کشاورزان این منطقه شود، اقدام به اولویت بندی آنها جهت انجام روشهای سازه ای کنترل رواناب مانند احداث حوضچه های تأخیری، انحراف مسیل و غیره نمودیم. نتایج نشان می دهد فقط در صورت کنترل حوضه های 10، 9 و 13 بیش از 50% رواناب کنترل می گردد

Archive of SID
www.SID.ir

و بدین ترتیب با کنترل آنها می توان تا حدود زیادی از بروز خسارت به زمینهای کشاورزی و اهالی این منطقه جلوگیری نمود.

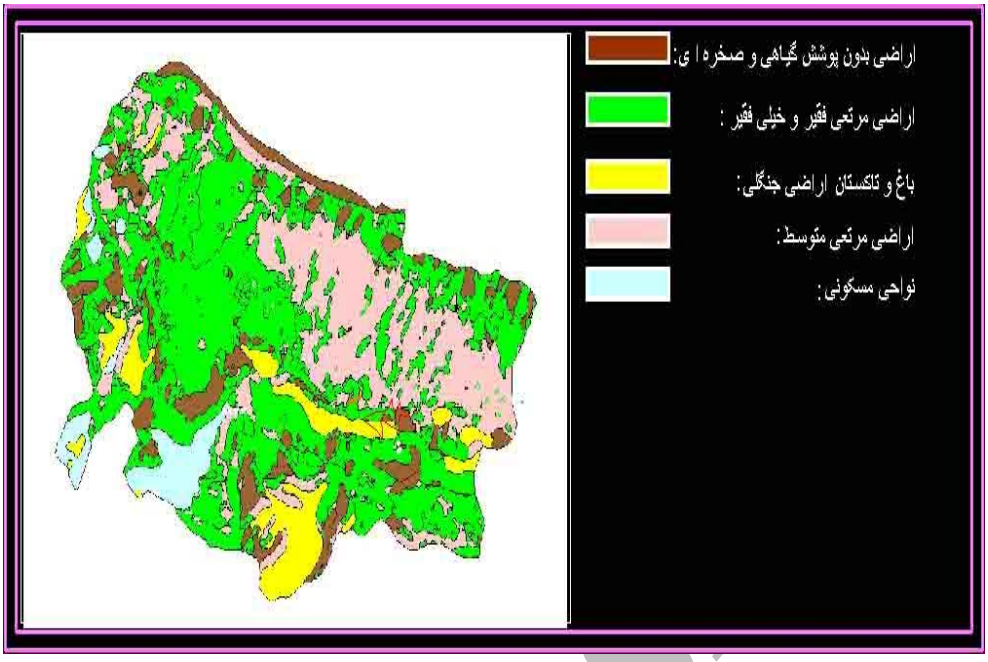
همانطور که مشاهده می نماییم، استفاده از تکنیکهای سنجش از دور و بالتبع، بکارگیری از نتایج آن در مدلهای ریاضی می تواند علاوه بر داشتن دقت کافی، به لحاظ استفاده از فن آوری روز، به طور چشمگیر سرعت انجام کار را افزایش دهد.

4.شکلها و جداول

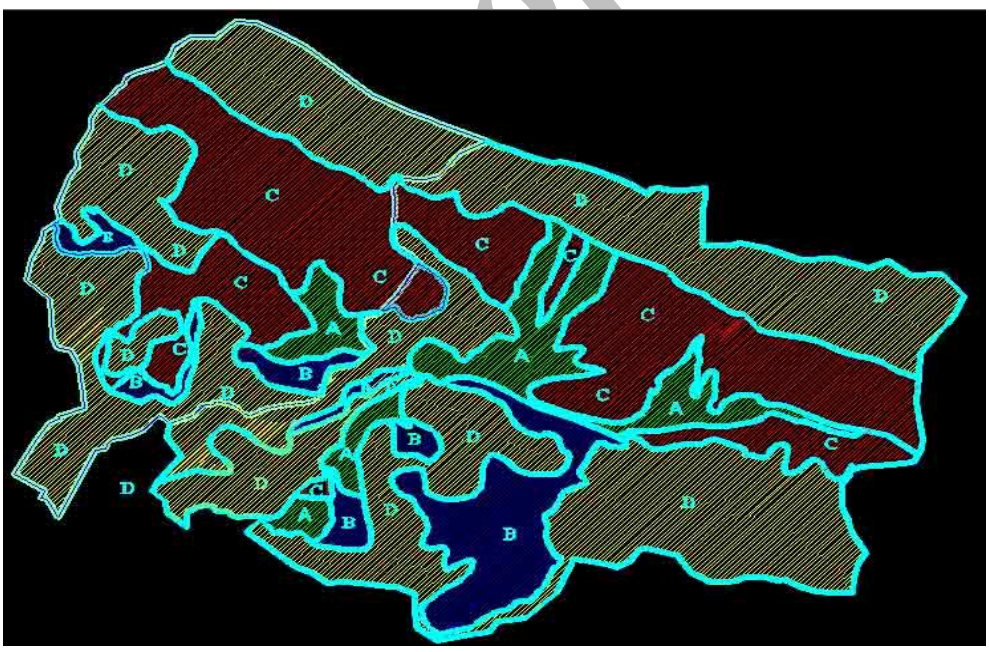
شکل1- تصویر ماهواره ای IRS در منطقه مورد مطالعه

شکل 2- موقعیت منطقه مورد مطالعه

www.SID.ir

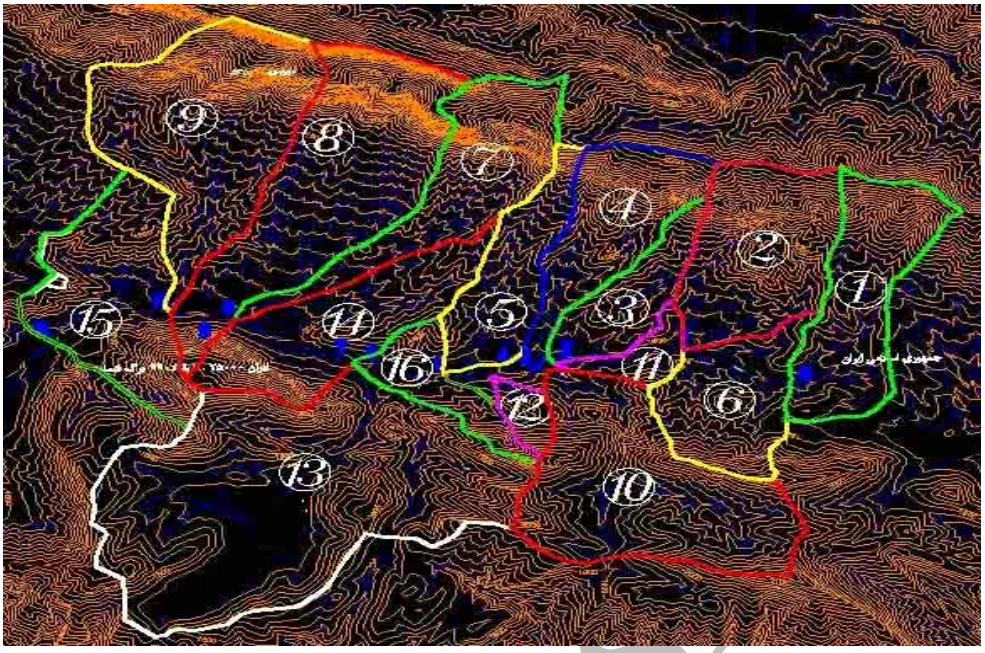


شکل3- نقشه کاربری اراضی با استفاده از عکس ماهواره ای IRS



شکل4- نقشه خاکشناسی

www.SID.ir



شکل5- نقشه حوضه بندی منطقه مورد مطالعه

جدول1- مقادیر بارندگی برای هر زیر حوضه با دوره بازگشتهای مختلف

شماره حوضه	2	3	5	10	25	50	100
1	7.6	9.1	10.9	13.4	16.6	19.1	21.6
2	7.3	8.7	10.4	12.8	15.9	18.2	20.6
3	8.9	10.6	12.7	15.6	19.4	22.3	25.2
4	8.9	10.6	12.7	15.6	19.4	22.3	25.2
5	8.9	10.5	12.7	15.5	19.3	22.2	25.0
6	7.0	8.4	10.0	12.3	15.3	17.6	19.9
7	8.8	10.5	12.6	15.4	19.2	22.0	24.9
8	9.6	11.5	13.8	16.9	21.0	24.1	27.2
9	7.6	9.0	10.8	13.3	16.5	19.0	21.4
10	8.1	9.6	11.6	14.2	17.6	20.3	22.9
11	8.5	10.1	12.1	14.9	18.5	21.2	24.0
12	4.9	5.8	7.0	8.6	10.6	12.2	13.8
13	6.5	7.8	9.3	11.5	14.2	16.4	18.5
14	9.9	11.7	14.1	17.3	21.5	24.7	27.8
15	8.1	9.6	11.5	14.1	17.6	20.2	22.8
16	7.1	8.5	10.2	12.5	15.5	17.9	20.2

Archive of SID

www.SID.ir

جدول2- گروههای هیدرولوژیکی موجود در حوضه سعدی

CN	D	C	B	A	گروه هیدرولوژیکی / شماره حوضه
84.96	50٪	49٪	0٪	1٪	1
85.16	62٪	38٪	0٪	0٪	2
75.33	18٪	60٪	0٪	22٪	3
82.07	58٪	32٪	0٪	10٪	4
76.24	13٪	60٪	0٪	27٪	5
81.45	36٪	57٪	0٪	7٪	6
82	47٪	43٪	1٪	10٪	7
73.39	36٪	21٪	3٪	41٪	8
84.99	54٪	44٪	0٪	2٪	9
86.43	91٪	8٪	0٪	1٪	10
70.88	0٪	59٪	0٪	41٪	11
83.97	89٪	11٪	0٪	0٪	12
80.35	68٪	0٪	32٪	0٪	13
69.17	27٪	46٪	14٪	13٪	14
81.05	56٪	16٪	11٪	17٪	15
81.30	48٪	22٪	20٪	10٪	16

جدول3- مقادیر رواناب برای هر یک از زیر حوضه ها

شماره زیر حوضه	مساحت(متر مربع)	مقادیر رواناب(mm)
1	2.73	25.5
2	2.99	25.8
3	1.32	13.7
4	2.23	21.4
5	1.80	14.6
6	2.06	20.6
7	2.72	21.3
8	4.89	11.8
9	4.65	25.5
10	4.56	27.8
11	0.53	9.7
12	0.37	24
13	4.31	19.2
14	2.84	8.4
15	3.21	20.1
16	1.03	20.4

Archive of SID

www.SID.ir

جدول4- مقادیر زمان تمرکز برای هر یک از زیر حوضه ها

شماره زیر حوضه	طول آبراهه اصلی(km)	مقادیر نگهداشت سطحی(S)	زمان تمرکز(hrs)
1	3.342	44.95	0.69
2	3.473	44.28	0.63
3	2.915	83.16	0.96
4	3.551	55.50	0.96
5	3.155	79.14	0.95
6	2.095	57.85	0.58
7	5.165	55.57	0.93
8	4.5	92.08	1.12
9	4.274	44.86	0.68
10	4.216	39.88	0.79
11	1.82	104.34	0.87
12	0.993	48.47	0.25
13	2.063	62.87	0.50
14	3.34	113.23	1.17
15	3.265	59.37	0.78
16	2.386	58.41	0.60

جدول5- مقادیر دبی پیک برای هر یک از زیر حوضه ها

شماره زیر حوضه	T_r 5	T_r 50	T_r 100
1	2.42	6.5	7.91
2	2.71	7.3	8.96
3	0.40	1.72	2.19
4	1.47	4.32	5.27
5	0.62	2.49	3.15
6	1.37	3.96	4.96
7	1.80	5.27	6.42
8	1.04	5.33	6.96
9	4.13	11.12	13.65
10	4.50	11.79	14.35
11	0.08	0.51	0.68
12	0.32	0.88	1.8
13	3.19	8.86	10.98
14	0.32	2.24	3.05
15	2.00	5.99	7.31
16	0.68	1.97	2.45

منابع

1- ملایی، ع، "تعیین شماره منحنی برای برآورد حجم رواناب با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی " مجموعه مقالات ششمین سمینار مهندسی رودخانه، جلد دوم، ص 1143-1139.

Archive of SID
www.SID.ir

2- اکبرپور، ا. شریفی، م، (1385) ، "تخمین شماره منحنی رواناب با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی"، هفتمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه.
3- علیزاده، امین، 1382، "اصول هیدرولوژی کاربردی"، چاپ شانزدهم، انتشارات دانشگاه امام رضا.
4- میرباقری، سید احمد،" هیدرولوژی مهندسی"، 1372، انتشارات دانشگاه شیراز
5- طاهری بهبهانی ،محمد طاهر. بزرگ‌زاده، مصطفی. " سیلابهای شهری"
6- Tiwari, K.N.P Kumar, M.Sibastian and K.paul, (1991), “Hydrological modeling for runoff determination: Remote sensing technique”, Journal of water Resources Planning and Management 7(3): 178-184.
7- Gandini M.L., Usunoff, E.J.,(2004), “SCS curve number estimation using remote sensing NDVI in a GIS environment”, Journal of environmental hydrology. Vol, 12:168-179.
8- Brandt, T, Mather, P.M. 2001. Classification methods for remotely sensed data, Taylor & Francis, London & New York.
9- Tan, C.H., Melesse, A.M., 2000, Remote sensing & geographic information system in runoff coefficient estimataion in China Taipei, Soil & crop science society of Florida proceeding, 59: 141-146.
10- Ochi, S., Murai, S., and Vibulresth, S., (1995). “Flood Disaster Prediction Model Using Remote sensing Data And Geographic Information System”. Proceedings of the 10th Asian Conference on Remote Sensing . Kuala Lumpur, Malaysia.

Runoff prediction using remote sensing techniques and hydrologic modeling (Case Study: Saadi Wateshed)

M. M. Owji[1], R. A. Sharifan[2]

1-M.Sc. student in water structures, Faculty of natural resources engineering, Islamic Azad University, Tehran Science & Research branch, 2- Assistant professor of water structure, Shiraz Islamic Azad University

Abstract

The surface flows are one of the most important water resources in agriculture. Using them may be done by rivers direct approach, reserving in winter and spring seasons (groundwater and surface water reservoirs) and direct utilization in flood regimes (Bandsars and …).However if using them is possible, it is necessary to determine their quantities. Nowadays estimating of surface flows can be found by using remote sensing techniques and hydrologic modeling. These techniques have been used for Saadi Watershed in this paper.The remote sensing satellite data that have been used are the IRS-1C (2004-2005) images whilst flood prediction is based on U.S soil conservation service. This model involves the calculation of runoff from Curve Numbers (CN) that relates to land use, soil type, hydrological condition and soil moisture. This information is derived from the IRS-1C images, land use maps and field researches.The results indicate that the combination of using remote sensing techniques with hydrological modeling can be useful for flood prediction whilst it has considerable potential in monitoring and assessing.

Key words: Remote Sensing (RS), Curve Number (CN), Surface Runoff

Archive of SID
www.SID.ir