



بررسی عملکرد پروژه‌های آبخیزداری (مطالعه موردی: حوزه آبخیز کلیدر)

مهدی تیموری¹ و میثم عمرانی²

1- مربی و عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

2- دانش آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری

رایانامه: m.teimouri@yahoo.com

چکیده

امروزه با پیشرفت علوم کامپیوتری و نرم‌افزاری بررسی کمی تاثیر پروژه‌ها به وسیله اندازه‌گیری پارامترهای موثر در آن و مطالعه چگونگی دستیابی به اهداف اصلی و فرعی جزء اصول اساسی ارزیابی پروژه‌ها به نظر می‌رسد که ارزیابی پروژه‌های آبخیزداری نیز با توجه به هدف، حجم کار و هزینه بالای آن از این قاعده مستثنا نیست. در این تحقیق با توجه به عملیات اجرا شده مکانیکی و بیولوژیکی نقش این عملیات قبل و بعد از اجرا در کنترل سیل و تولید علوفه مورد مقایسه قرار گرفته و توجیه اقتصادی عملیات بیولوژیکی نیز بررسی شده است. نتایج تحقیق بیانگر کاهش دبی اوج سیل در دوره برگشت‌های مختلف در اثر عملیات مزبور و نقش مثبت این عملیات در افزایش پوشش گیاهی و حفاظت خاک بوده است.

واژگان کلیدی: ارزیابی، عملیات آبخیزداری، حوزه آبخیز کلیدر.

مقدمه

در سال‌های اخیر اقدامات گسترده‌ای از نظر کنترل سیل، فرسایش و رسوب در زمینه‌های تحقیقاتی، مطالعاتی و اجرایی آبخیزداری انجام شده است، این در حالی است که ارزیابی طرح‌های آبخیزداری به منظور تجزیه و تحلیل عملکرد اقدامات و تدوین راهکارهای اصولی یکی دیگر از نیازهای اساسی در این زمینه می‌باشد. آگاهی از میزان اثربخشی اجرای هر نوع پروژه برای مجریان آن از اهمیت زیادی برخوردار است، چراکه با شناخت کافی از میزان آن ضمن آگاهی از میزان حصول اهداف اولیه، مزایا و معایب مرتبط شناسایی شده و تصمیم‌گیری لازم در خصوص اصلاح معایب و یا تجدید نظر در شیوه اجرا و یا حتی نوع عملیات اجرایی اتخاذ خواهد شد. Radwan (1999) در اردن اقدام به بررسی نقش اقدامات مختلف آبخیزداری با استفاده از مدل آنالیز سیلاب نموده است که نتایج آن بیانگر تقلیل دبی پیک و حجم سیل تا



حدود زیادی بوده است. حشمت پور (1381) از دبی های اوج سیل های با دوره بازگشت مختلف در بررسی این عملیات استفاده کرده و نقش این اقدامات را موثر دانسته است. صادقی و همکاران (1383) نیز عملکرد اقدامات مزبور را در حوضه کشار به صورت کمی درآورده و پس از بررسی منحنی جرم مضاعف، میانگین متحرک، منحنی تداوم جریان و بررسی رژیم هیدرولوژیکی تاثیر عملیات را مثبت ارزیابی کردند. هدف از تحقیق انجام شده در این مقاله نیز بررسی تاثیر عملیات آبخیزداری در ارزیابی کاهش وقوع سیل با تاکید بر توجیه اقتصادی عملیات بیولوژیکی انجام گرفته در حوضه کلیدر بوده است.

مواد و روش ها

حوضه کلیدر با مساحتی در حدود 3052 هکتار در استان خراسان رضوی، 63 کیلومتری شمال غربی شهرستان نیشابور و در بخش سروالایت واقع شده است. برخی از مشخصات مهم حوضه مزبور در جدول 1 و شرح اقدامات انجام شده بیولوژیکی و مکانیکی در جدول 2 آمده است. بر اساس اطلاعات موجود طرحهای انجام گرفته در این منطقه در فواصل سال های 1373-1378 بوده است.

جدول 1: خلاصه مشخصات فیزیوگرافی و هیدرولوژیکی حوزه آبخیز کلیدر

نام زیرحوضه	مساحت (کیلومتر مربع)	محیط (کیلومتر)	مشخصات زیر حوضه				مشخصات آبراهه اصلی	
			ارتفاع متوسط (متر)	شیب زیرحوضه (درصد)	زمان تمرکز (ساعت)	زمان تأخیر (دقیقه)	طول (کیلومتر)	شیب خالص (درصد)
K1	11/58	18/86	2550	21/75	0/89	32	7/98	7/52
K2	8/92	13/62	2480	19/25	0/4	14/5	3/52	11/36
K'	10/03	15/55	1940	29/6	0/73	26/4	6	7
حوضه	30/52	29/25	2300	23/6	1/28	46/1	13/46	8/32

جدول 2: خلاصه اقدامات بیولوژیکی و مکانیکی انجام شده در حوزه آبخیز کلیدر

کپه کاری (هکتار)	بذرپاشی (هکتار)	فارو (هکتار)	دیوار ساحلی گابیونی (مترمکعب)	سنگ و ملات (مترمکعب)	خشکه چین (مترمکعب)	اسکله ریزی در مسیر آبراهه (مترمکعب)
167	581	103	1328	1239	5950	5286



جهت بررسی تاثیر سازه ها و عملیات بیولوژیکی در کاهش سیل، خصوصیات فیزیوگرافی مورد نیاز در تمامی زیر حوضه ها به همراه نقشه کاربری اراضی و گروه های هیدرولوژیک خاک جهت تعیین عامل شماره منحنی در سال های قبل و بعد از عملیات استخراج و دبی اوج سیل در دوره برگشت های مختلف محاسبه گردید.

اطلاعات مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل توجیه اقتصادی پروژه های منابع طبیعی شامل مقدار منافع مورد انتظار در مناطق خاصی که پروژه در آن اجرا شده، ارزش منافع مورد انتظار، عمر مفید مورد انتظار پروژه، هزینه های مستقیم و غیر مستقیم حاصل از اجرای پروژه و نرخ بهره پرداختی برای سرمایه وام دریافت شده می باشد.

روش مرسوم در بررسی اقتصادی پروژه های اجرایی این است که پس از محاسبه هزینه های اجرا، هزینه نگهداری و نیز درآمدها (در طول یک دوره معقول) و در نظر گرفتن نرخ بهره و محاسبه ضریب بهره و نسبت سود (درآمد) به هزینه در یک مقطع مشخص (سال مشخص)، اقتصادی یا عدم اقتصادی بودن پروژه ها ارزیابی می گردد که غالباً از رابطه (1) استفاده می شود.

$$N.P.W = \sum_{t=1}^n \frac{B_n - C_n}{(1+i)^n} \quad (1)$$

B_n میزان سود (درآمد) در هر سال، C_n میزان هزینه در هر سال و n تعداد سال (عمر بهره دهی پروژه) می باشد.

در محاسبات اقتصادی مربوط به مطالعات منابع طبیعی از رابطه زیر (معادله 2) برای جریانهای یکنواخت تنزیل به ارزش حال (سال 1385) پرداختهای منظم سالانه استفاده می شود.

$$V_0 = R \frac{[1 - (1+i)^{-n}]}{i} \quad (2)$$

V_0 ارزش حال یک جریان آتی،

R بازده خالص یکنواخت سالانه دریافتی یا هزینه خالص سالانه پرداختی، i نرخ بهره و n تعداد سالهایی که R دریافت یا پرداخت می شود.

نتایج و بحث

در ارزیابی میزان تغییر سیل با توجه به عملیات اجرا شده پارامترهای لازم برای محاسبه دبی برآوردی از جمله شیب طولی آبراهه و حوضه، عدد شماره منحنی و زمان تمرکز قبل و بعد از

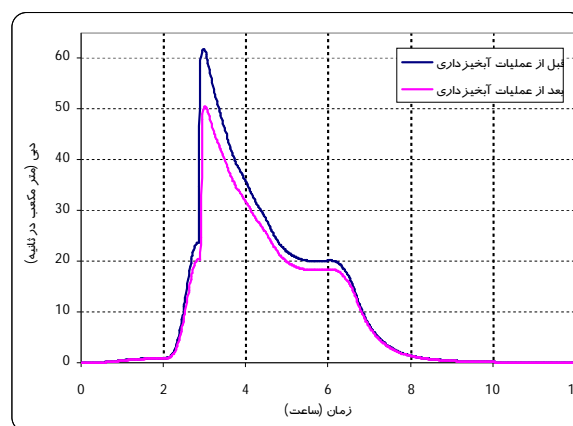


عملیات اجرایی محاسبه شد. ارزیابی درصد کاهش دبی اوج سیل به روش SCS با شماره منحنی متوسط حوضه برای دوره بازگشت‌های 2، 5، 10، 25، 50 و 100 ساله برای تمامی زیرحوضه‌ها در جدول 3 آورده شده است. با توجه به عملیات اجرا شده مشخص شد که سهم عملیات در کاهش سیل در کل حوضه برای دوره بازگشت‌های مربوطه به ترتیب 31/3، 26/1، 26/5، 23، 20/9 و 19/1 درصد بوده است.

جدول 3: درصد کاهش دبی پیک (مترمکعب بر ثانیه) بعد از عملیات آبخیزداری در حوضه

دوره بازگشت (سال)						مساحت (کیلومتر مربع)	زیر حوضه
100	50	25	10	5	2		
13/6	14/4	14/9	17/1	18/6	20/8	10/03	K'
20/8	22/5	24/6	27/8	31/6	31/3	11/58	K1
19/9	22/1	24/2	30/5	36/9	31/3	8/92	K2
21/4	23/2	25/8	27/8	30	26/7	20/5	Ok1k2
21/2	23/3	25/5	27/8	30	26/7	20/5	ROK1K2
19/1	20/9	23	26/5	26/1	31/3	30/53	خروجی حوضه

در شکل 1 نیز دبی اوج سیل با دوره برگشت 100 ساله در قبل و بعد از عملیات آبخیزداری به عنوان نمونه آورده شده است.



شکل 1: مقایسه هیدروگراف با دوره بازگشت 100 ساله حوضه قبل و بعد از عملیات آبخیزداری



مقدار منافع مورد انتظار در عملیات بیولوژیک که قابلیت اندازه گیری داشته باشد افزایش تولید علوفه می باشد. بدین منظور میزان افزایش تولید علوفه در محدوده عملیات و قطعه شاهد برآورد شده و بر این اساس مقدار منافع حاصل از هر یک از عملیات انجام شده تعیین گردیده است.

جدول 4: منافع حاصل از اجرای عملیات بیولوژیک در محدوده مطالعاتی

نوع عملیات اصلاحی	تولید علوفه قابل بهره برداری (kg/ha)		افزایش تولید علوفه در اثر اجرای عملیات (kg/ha)
	محدوده عملیات	قطعه شاهد	
کپه کاری	128	85	43
بذر پاشی	143	95	48
فارو	81	65	16

ارزش منافع مورد انتظار با در نظر داشتن قیمت واحد علوفه 2500 ریال (میانگین سالانه) به ازای هر کیلوگرم در حال حاضر، عمر مفید عملیات و مجموع هزینه های مستقیم و غیرمستقیم نیز محاسبه می گردد. با توجه به مطالب فوق ارزش خالص فعلی و نسبت سود به هزینه در اجرای عملیات بیولوژیک به شرح جدول ذیل می باشد. لذا عملیات بیولوژیک در محدوده مطالعاتی دارای توجیه اقتصادی می باشد.

جدول 5: توجیه اقتصادی عملیات بیولوژیک در محدوده مطالعاتی (ارقام بر حسب ریال)

B/C	NPW	درآمد زایی ناشی از پروژه در حال حاضر در هکتار	درآمد ناشی از عملیات در حال حاضر در هکتار	هزینه انجام عملیات در حال حاضر در هکتار	هزینه انجام عملیات در زمان انجام مطالعه در هکتار	نوع عملیات
3/52	528753	738847	107500	210095	33554	کپه کاری
4/25	630475	824760	120000	194285	31029	بذر پاشی
1/07	17396	274920	40000	257524	41129	فارو

از آنجایی که هدف اصلی طرح در درجه اول کنترل سیل و سایر موارد در درجات بعدی اولویت قرار دارند و با توجه به کوهستانی و پرشیب بودن منطقه از جداول فوق این طور استنباط می شود که سهم عملیات آبخیزداری و بخصوص پروژه های بیولوژیکی در کنترل و کاهش سیل و همچنین افزایش تاج پوشش گیاهی جهت حفاظت خاک قابل توجه بوده است.



منابع مورد استفاده

1. حشمت پور، ع.، 1381، بررسی عملکرد اقدامات آبخیزداری در کنترل سیلاب حوزه آبخیز غاز محله، مجموعه خلاصه مقالات اولین همایش نقش و جایگاه آبخیزداری در توسعه منابع طبیعی و کشاورزی حاشیه خزر، صفحه 96.
2. صادقی، س. ح. ر.، شریفی، ف.، فروتن، ا. و م. رضایی، 1383 ارزیابی کمی عملکرد اقدامات آبخیزداری (مطالعه موردی: زیر حوضه کشار)، پژوهش و سازندگی، ش 65، 102-96.
3. Radwan, A., 1999. Flood analysis and mitigation for an area in Jordan, Journal of water resources and management, 125(3):170-177.