



## انتخاب مناسب ترین دوره بازگشت به منظور کاهش ریسک در طراحی سازه های آبخیزداری

ساناز پورفلاح<sup>۱</sup> محمد رضا اختصاصی<sup>۲</sup>

۱- دانشجویی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه یزد

۲- استاد دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی، دانشگاه یزد

Sanaz.falah12@yahoo.com

### خلاصه

نگاهی اجمالی به فرآیند مدیریت سوانح طبیعی حاکی از این واقعیت بوده است که در دیدگاه جدید مدیریت ریسک سوانح، باور منفعلانه و تقدیرگرانه نسبت به سوانح رد می شود و به این اصل تأکید می شود که علاج واقعه را قبل از وقوع باید کرد و در طراحی های آبخیزداری پیش بینی و پیشگیری داری اهمیت بسیار می باشد. بلایی طبیعی مانند زلزله، سیل، طوفان و ... موجب خسارات شدید مالی و جانی می شود، تشکیل مدیریتی توانمند و اعمال روش های صحیح و مناسب جهت کنترل وضعیت بحرانی تا حد زیادی می تواند میزان خسارات را کاهش دهد. توانایی کشورها در رویارویی با خطرات بستگی به سیاست مدیریت کنترل بلایای طبیعی دارد. کشور ایران به دلیل شرایط مکانی-فضایی از خطرات سیلاب آسیب های جدی میابد که هزینه های زیادی در صرف بازسازی سازه های آبخیزداری میکند، لازمه این امر وجود یک مدیریت ریسک جامع و بهینه در حوضه های آبریز است. این مقاله با موضوع انتخاب مناسب ترین دوره بازگشت به منظور کاهش ریسک در طراحی سازه های آبخیزداری، به روش مطالعه و پژوهش نگاشته شده است و هدف از این مقاله کاهش ریسک خطر و خسارات ناشی از سوانحی چون سیل در حوضه های آبخیز و افزایش کارایی سازه های آبخیزداری است. که در این پژوهش با استفاده از رابطه پواسون و مشخص بودن دوره بازگشت پدیده و عمر مفید سازه میتوان درصد ریسک قابل قبول را تخمین زد، در صورتی که عمر مفید سازه ای بر اساس دوره بازگشت طرح برنامه ریزی شود، بالاترین ریسک شکست آن در طول دوره طرح حدود ۶۳ درصد است و همچنین با قبول ریسک شکست تنها ۱۰ درصد در پروژه ها باید دوره بازگشت طراحی را حداقل ۱۰ برابر عمر مفید سازه در نظر گرفت.

کلمات کلیدی: مدیریت ریسک پذیری، مدیریت منابع آب، تصمیم گیری

### ۱. مقدمه

در حالی که در تمامی سال های دهه ۹۰ میلادی تعداد بحران های بزرگ بین المللی به ۴۷۵۲ مورد رسیدند، از سال ۲۰۰۰ میلادی تاکنون بیش از ۵۵۸۴ فقره بحران بزرگ در جهان گزارش شده اند [1]. بحران های طبیعی خطر جدی برای کشورهای در حال توسعه است، کشور عزیزمان ایران به دلیل داشتن شرایط مکانی-فضایی ویژه، بحران های طبیعی زیادی را متحمل شده است که خسارات سنگینی را در پی داشته است، بنابراین با توجه به اهمیت موضوع به منظور کاهش آسیب پذیری در برابر این بحران ها بخصوص در سازه های آبخیزداری به کارگیری از روش ها و مدل های جدید، همچون مدیریت ریسک ضرورتی اساسی دارد. مدیریت ریسک فرآیندی است که به مدیران امکان می دهد تا تعادل لازم را میان هزینه های اجرایی و اقتصادی راهکارهای حفاظتی ایجاد نموده و از طریق صیانت از آن دسته از فرآیندهای کسب و کار که منجر به تحقق اهداف و مأموریت های سازمان می شوند، به

<sup>۱</sup> دانشجویی کارشناسی ارشد آبخیزداری  
<sup>۲</sup> استاد دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی



منافع مورد نظر دست یابند. بر اساس آخرین تجربیات در مدیریت پروژه، مدیریت ریسک به عنوان یکی از دوازده سطح اصلی «کلیات دانش مدیریت پروژه» شناخته می شود. مدیریت ریسک به مراحل شناسایی ریسک، اندازه گیری ریسک، ارائه پاسخ (عکس العمل در مقابل ریسک) و کنترل ریسک تقسیم می شود. هدف از مدیریت ریسک این است که اثرات مثبت فرصت ها، بیشینه و اثرات منفی تهدیدها، کمینه گردد. پژوهش های مختلفی با استفاده از مدیریت ریسک انجام شده است. پور طاهری و همکاران [2] در تحقیقی به ارزیابی مؤلفه های مبنایی مدیریت ریسک زلزله در مناطق روستایی شهرستان قزوین پرداختند و سپس به این نتیجه رسیدند که تمامی مؤلفه های اساسی ریسک (آگاهی، دانش، آموزش، مشارکت، توانمندی نهادی، تحمل پذیری محیطی) در منطقه در سطح پایین قرار دارد. در مقاله ای دیگر، سلیمانی [3] به ریسک های موجود در عملیات تجارت الکترونیک و مدیریت ریسک آن پرداخته است. همچنین در پژوهشی توسط ناجیان [4] به کلیات مدیریت ریسک در پروژه های تأسیسات برون شهری، نظیر خطوط انتقال آب، گاز و نفت و یا ایستگاه های تقویت فشار، خطوط نفت، گاز، آب می پردازد. این پژوهش ها نشان دهنده اهمیت مدیریت ریسک هستند.

## ۲. مواد و روشها

بر اساس نظریه هربرت سایمون، مدیریت و تصمیم گیری دو واژه هم معنی و مترادف می باشند. کانون اصلی مدیریت را تصمیم گیری تشکیل می دهد و انجام وظایفی چون، برنامه ریزی، سازماندهی، و یا کنترل در واقع کاری جز تصمیم گیری در باره نحوه چگونگی انجام این فعالیت ها نیست.

تصمیم گیری و مدیریت شش گام اصلی دارد که عبارت اند از:

۱- شناسایی و تعریف مسئله

۲- جستجو برای یافتن راه حل های احتمالی (معرفی گزینه های مختلف)

۳- بررسی نمودن عواقب ناشی از هر راه حل (بررسی و توجیه هر گزینه)

۴- انتخاب یکی از مدل های تصمیم گیری (انتخاب و توجیه گزینه برتر)

۵- به کار بردن یکی از مدل های تصمیم گیری و اتخاذ تصمیم (اجرای گزینه های برتر)

۶- ارزیابی و اصلاح روش های تصمیم گیری و مدیریت (ارزیابی گزینه های انتخاب و اجرا شده)

با توجه به شناخت مراحل تصمیم گیری، شایان به ذکر است که تصمیم گیری و مدیریت با توجه به اطلاعات موجود انواع مختلفی دارد:

۱- تصمیم گیری و مدیریت در شرایط اطمینان:

این نوع تصمیم گیری برای زمانی است که کلیه متغیرهای مؤثر موجود در آن ثابت فرض شوند، به عبارت دیگر تصمیم گیرنده نتیجه تصمیم را می داند، مدلسازی برای این شرایط از تصمیم گیری بیشتر بر اساس مدل های ریاضی و مشخص مانند تجزیه و تحلیل هزینه-منفعت، مدل های کلاسیک بهینه سازی، کنترل موجودی، مدل جایگزینی، تخصیص کار، برنامه ریزی خطی، و مواردی از برنامه ریزی پویا است.

۲- تصمیم گیری و مدیریت در شرایط عدم اطمینان:

این بخش خود به دو حالت تصمیم گیری در حالت عدم اطمینان کامل، و تصمیم گیری در شرایط ریسک تقسیم می گردد. تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان کامل، برای زمانی است که مشکل موجود شامل تعدادی از متغیرهای غیر قابل کنترل نیز باشد، لیکن اطلاعاتی از گذشته به منظور پیش بینی برای این متغیرها در دسترس نبوده و از اینرو محاسبه احتمال وقوع برای آنها ممکن نیست. مدلسازی برای این نوع تصمیم گیری اکثراً توسط ماتریس تصمیم گیری خواهد بود.

حال بهتر است برای تصمیم گیری در مورد حوادث موجود در طبیعت، ابتدا آنها را بر اساس زمان وقوع و احتمال تکرار آنها طبقه بندی کنیم:

۱- حوادث با زمان تکرار معین: با استفاده از روابط ریاضی و یا آماری ساده می توان زمان وقوع آنها را تعیین نمود. مثل فصل، ماه، کسوف، خسوف، جزر و مد و ...

۲- حوادث با دوره بازگشت معین و قابل برآورد: با استفاده از داده های آماری و تحلیل های مربوطه امکان برآورد زمان وقوع آنها وجد دارد، مثل سیل، طوفان، زلزله، آتشفشان و ...

۳- حوادث غیر قابل پیش بینی: امکان برآورد و تعیین زمان وقوع برای آنها وجود ندارد. مثل سقوط هواپیما، جنگ، سونامی، آتش سوزی و ... تصمیم گیری در شرایط ریسک برای زمانی است که مشکل موجود شامل تعدادی متغیرهای غیر قابل کنترل نیز باشد، لیکن اطلاعات گذشته در مورد وقوع آنها در دسترس است و بنابراین محاسبه احتمال وقوع برای آنها ممکن خواهد بود، به عنوان مثال در حوضه های آبخیز، طراحی یک سد در



مقابل سیلاب های مختلف یک تصمیم گیری همراه با ریسک است، هر چند که یک طراح سعی می نماید که اکثر اطلاعات راجع به سیل را قبل تهیه نماید.

در فعالیت های آبخیزداری، می توان با کمک رابطه پواسون (رابطه ۱) ریسک خطر قابل قبول وقوع یک پدیده را تخمین زد:

$$Permissible Risk (PR) = 1 - \left[ 1 - \frac{1}{Tr} \right]^n \quad (1)$$

PR = درصد احتمال قابل قبول (ریسک قابل قبول)

Tr = دوره بازگشت مورد نظر

N = عمر مفید سازه

با توجه به رابطه پواسون، ریسک خطر قابل قبول وقوع یک پدیده با دوره بازگشت ۵۰ سال را برای سازه ای که عمر مفید آن ۵۰ سال طراحی شده است را ۶۳ درصد در نظر می گیرند. همچنین با معلوم بودن دوره بازگشت پدیده و ریسک خطر قابل قبول، با استفاده از رابطه ۲، عمر مفید سازه ای را تخمین زد:

$$n = \frac{\log(1 - PR)}{\log\left(\frac{Tr - 1}{Tr}\right)} \quad (2)$$

به طور مثال، با توجه به رابطه ۲، عمر مفید سازه ای بر اساس دوره بازگشت ۱۰۰ سال و ریسک شکست ۶۳ درصد، حدود ۱۰۰ سال در نظر میگیرند.

### 3. نتیجه گیری

نگاهی اجمالی به فرآیند مدیریت سوانح طبیعی حاکی از این واقعیت بوده است که در دیدگاه جدید مدیریت ریسک سوانح، باور منفعلانه و تقدیرگرا نسبت به سوانح رد می شود و به این اصل تأکید می شود که علاج واقعه را قبل از وقوع باید کرد و در طراح های آبخیزداری پیش بینی و پیشگیری داری اهمیت بسیار می باشد. در طراحی سازه های آبخیزداری با توجه به روابط بیان شده به سه نکته اساسی وجود دارد:

- ۱- در صورتی که عمر مفید سازه ای بر اساس دوره بازگشت طرح برنامه ریزی شود، بالاترین ریسک شکست آن در طول دوره طرح در حدود ۶۳ درصد می باشد.
- ۲- با قبول ریسک خطر ۵۰ درصد در ساخت سازه ای با دوره بازگشت معین، می توان گفت عمر سازه با طول دوره بازگشت طرح برابر است.
- ۳- با قبول ریسک شکست تنها ۱۰ درصد در پروژه های باید دوره بازگشت طراحی را حداقل ۱۰ برابر عمر مفید سازه در نظر گرفت. مثلاً برای یک سد اصلاحی با عمر مفید ۲۰ سال باید دبی با دوره بازگشت ۲۰۰ ساله را در طراحی ها وارد نمود.

### 4. مراجع

۱. عسگری، ع. (۱۳۸۵)، "در جستجوی اصول مدیریت و برنامه ریزی بحران"، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت بحران، تهران، ص ۲۳-۱
۲. پورطاهری، م. و پریشان، م. و همکاران. (۱۳۹۰)، "سنجش و ارزیابی مؤلفه های مبنایی مدیریت ریسک زلزله"، پژوهش های روستایی، سال دوم، شماره یکم، ص ۱۱۵-۱۵
۳. سلیمانی، م. (۱۳۹۲)، "مدیریت ریسک در مبادلات الکترونیک"، نشریه تخصصی مدیریت، سال سوم، شماره ۲۴ و ۲۵
۴. ناجیان، م. ر. (۱۳۹۳)، "مدیریت ریسک با محوریت بحث از پروژه های برون شهری تأسیسات"، ماهنامه تهویه و تأسیسات، شماره ۱۲۰