

# فصلنامه علمی-ترویجی پدافند غیرعامل

سال، ششم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، (پیاپی ۲۹): صص ۳۴-۲۵

## بررسی و ارزیابی تهدیدات دارایی‌های پایین دست سدها با رویکرد پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: سد شیرین دره)

سعید قلی‌زاده<sup>۱</sup>، محمدعلی نکویی<sup>۲\*</sup>، حسین فخرائی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۹/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۰۸

### چکیده

امروزه زیرساخت‌ها به دلیل تأثیر محور بودن نسل جدید جنگ‌ها، اهداف جذابی برای نیروهای متخاصم به شمار می‌آیند. ارزیابی تهدیدهای زیرساخت‌ها یکی از دغدغه‌های اصلی و همیشگی مسئولان حوزه امنیت در هر کشور است. در واقع، توصیف و ارزیابی تهدید و خطرپذیری در زیرساخت‌های ملی، چارچوبی برای تحلیل و مدیریت خطرات مرتبط با حملات احتمالی علیه زیرساخت‌های حیاتی است. با توجه به اینکه سدها نقش حیاتی در کشور دارند و یکی از زیرساخت‌های مهم کشورها محسوب می‌شوند، اختلال یا نابودی این زیرساخت‌ها می‌تواند موجب خسارت عمده به جامعه، به ویژه در مناطق پایین دست آن شود. در پژوهش حاضر که از نوع کاربردی است، هدف بررسی و ارزیابی تهدیدهای دارایی‌های زیرساخت سد در برابر تهدیدهای انسان‌ساخت می‌باشد که به وسیله آن بتوان آسیب‌پذیری‌ها و پیامدهای یک تهدید را به حداقل ممکن کاهش داد. روش جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، میدانی، پرسشنامه‌ای و تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش توصیفی-تحلیلی با استفاده از مدل SVA می‌باشد. برای تفهیم و کارایی مباحث یکی از سدهای کشور (سد شیرین دره) به عنوان مطالعه موردی انتخاب و تمامی مراحل در آن پیاده‌سازی گردید. نتایج حاصل از اجرای مراحل در سد شیرین دره بدین صورت می‌باشد که دارایی نیروی انسانی بالاترین ارزش را در بین دارایی‌های دیگر کسب نمود، در مرحله بعد تهدید تروریستی از مهم‌ترین تهدیدهای محتمل شناخته شده و در انتها دارایی زیست محیطی پایین دست سد، از پایین‌ترین میزان جذابیت در بین دیگر دارایی‌ها برخوردار گردید.

**کلیدواژه‌ها:** زیرساخت سد، تهدید، دارایی‌های پایین دست سد، مدل خطرپذیری SVA، پدافند غیرعامل

۱- کارشناسی ارشد پدافند غیرعامل گرایش مدیریت بحران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

۲- استادیار، دانشگاه صنعتی مالک اشتر - (ali.nekoie@gmail.com) نویسنده مسئول

۳- مربی و هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر

## ۱- مقدمه

پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌ها، بنادر، فرودگاه‌ها سدها و... را در بر می‌گیرد [۵]. هدف از دفاع غیرعامل، استمرار فعالیت‌های زیربنایی، تامین نیازهای حیاتی، تداوم خدمات‌رسانی عمومی و تسهیل اداره کشور در شرایط تهدید و بحران، تجاوز خارجی و حفظ بنیه دفاعی علی‌رغم حملات خصمانه و مخرب دشمن از طریق اجرای طرح‌های پدافند غیرعامل و کاستن از آسیب‌پذیری تجهیزات حیاتی و حساس کشور است [۶]. ابرسازه‌هایی چون سدها از مهم‌ترین زیرساخت‌های هر کشوری می‌باشند و سدهایی که در مناطق پرجمعیت قرار دارند از مهم‌ترین اهدافی هستند که توسط حملات احتمالی دشمن به علت عوامل جذابیت بالا تهدید می‌شوند [۷]. هریک از این تهدیدها (که در حال حاضر به صورت بالقوه هستند) در صورت بروز می‌توانند خسارت جبران ناپذیری را از جهت منابع مالی، انسانی و... برای کشور به همراه داشته باشند که باید این تهدیدها مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرند [۸].

کشور ما ایران به لحاظ موقعیت ارزشمند ژئوپلیتیک و داشتن منابع غنی زیرزمینی نفت و معادن، دارا بودن جمعیت انسانی با ضریب هوشی بالا و سابقه تاریخی آن و همچنین ارزش‌های ناب اسلامی، نام و ویژگی‌های خاص انقلاب اسلامی و مبارزه با عناصر ظالم و ستمگر در جهان، مخصوصاً آمریکای سلطه‌طلب و رژیم اشغالگر قدس، همواره در معرض تهدیدهای انسان‌ساخت این دشمنان بوده و هست [۹].

در حملات هوایی رژیم بعث عراق در دوران دفاع مقدس به سد شهید عباسپور (بزرگ‌ترین سد موجود در خوزستان در دوران دفاع مقدس) در شهر مسجد سلیمان و سد دز در شهر دزفول، نمونه‌ی بارز و نزدیکی از حملات هوایی دشمن به زیرساخت سد می‌باشد. لذا در این مقاله به بررسی و شناسایی دارایی‌های پایین دست سدها و ارزیابی تهدیدهای انسان‌ساختی که می‌تواند منجر به آسیب به سدها و در نتیجه دارایی‌های پایین دست آن شود، با استفاده از مدل خطرپذیری SVA که در شکل ۱ قابل مشاهده است، پرداخته شده و در انتها نیز این مدل در یکی از سدهای کشور (سد شیرین‌دره) به صورت عملی پیاده شده است.



شکل ۱- مراحل SVA [۱۰-۱۳]

آب یکی از نیازهای حیاتی انسان است و منابع آب همواره بحرانی پایدار از جمله برای کشاورزان بوده است و با افزایش جمعیت و تقاضا برای مواد غذایی و افزایش تنوع آب و هوایی در سطح جهان، موجب افراط کشاورزان به تصرف، ذخیره و استفاده آب بیشتری برای رسیدن به عملکرد بالا شده است [۱]. اهمیت آب با داستان زندگی بشر شروع می‌شود، به طوری که خداوند در آیه شریفه زیر می‌فرماید:

« و جعلنا من الماء کل شیء حی » زندگی همه چیز از آب است.

با توجه به این که وسعت اراضی مستعد به کشاورزی در کشور ایران قابل توجه می‌باشد ولی به علت کمبود آب و آشنا نبودن کشاورزان به روش بهره‌برداری صحیح از آن، کشاورزی کم رونق است و همچنین چشم‌انداز رشد جمعیت خبر از بحران آب در زندگی شهری می‌دهد. لذا با چاره‌اندیشی و استفاده از فناوری در مهار و استفاده از آب می‌توان بر این مهم فائق آمد. یکی از این فناوری‌ها، ساخت سد می‌باشد [۲].

با توجه به این که سدها مزایا و استفاده‌های متعددی نظیر تامین آب مورد نیاز جوامع بشری، فعالیت‌های کشاورزی، تولید برق و کنترل سیلاب را بر عهده دارند. اما در نتیجه انهدام آن‌ها حجم قابل توجهی از آب ذخیره شده به سمت پایین دست رها شده و موجب پیدایش امواج سیلاب عظیمی در پایاب می‌شود و تلفات جانی و خرابی‌های وسیعی را در فعالیت‌های اقتصادی و تأسیسات زیربنایی به بار می‌آورد [۳].

با نگاه اجمالی به شیوه جنگ‌های اخیر که در منطقه خاورمیانه به وقوع پیوسته‌اند و مقایسه آنها با شیوه و تاریخچه‌های جنگ‌های دوره قبل، این واقعیت حیرت‌آور که شیوه‌های جنگ‌های نوین کاملاً متفاوت از قبل می‌باشند را کاملاً محسوس می‌نمایاند. در جنگ‌های نسل جدید، معروف به نسل چهارم، عمده فشار دشمن متخاصم بر مبنای سامانه‌های جنگ روانی، اطلاعاتی، سایبری، تهاجم به مراکز فرماندهی و کنترل و تهاجم به زیرساخت‌های اساسی کشور هدف می‌باشد [۴]. امروزه کشورهایی که طعم خرابی و خسارات ناشی از جنگ را چشیده‌اند، جهت حفظ سرمایه‌های ملی و منابع حیاتی خود توجه خاص و ویژه‌ای به دفاع غیرعامل نموده و در راهبردهای دفاعی خود جایگاه والایی برای آن قایل شده‌اند. انجام اقدامات دفاع غیرعامل در جنگ‌های امروزی در جهت مقابله با تهاجمات دشمن و تقلیل خسارات ناشی از حملات هوایی، زمینی و دریایی مهاجم، موضوعی بنیادی است که وسعت و گستره آن، تمامی زیرساخت‌های کلیدی، مراکز حیاتی، حساس و مهم نظامی و غیرنظامی کشور نظیر،

## ۲- روش‌شناسی

### ۳- مبانی نظری

#### ۳-۱- دارایی<sup>۱</sup>

دارایی‌شناسی مهم‌ترین اقدامی است که پیش از تهدید شناسی باید انجام پذیرد، چرا که تا درک مناسبی از آنچه در معرض تهدید است حاصل نشود، تهدیدها نیز منطقی استخراج نمی‌گردد [۱۸]. در یک تقسیم‌بندی کلی دارایی‌ها را می‌توان در چهار دسته ذیل قرار داد:

۱- دارایی‌های فیزیکی یا کالبدی که شامل سه زیر مجموعه‌ی سرمایه‌ها، تاسیسات و سازه است. ۲- دارایی نیروی انسانی که مهم‌ترین و حیاتی‌ترین دارایی یک مجموعه است. ۳- دارایی تبادل اطلاعات (سایبر)، شامل مجموعه‌ای از شبکه‌ها (رایانه‌ها، نرم افزارها، اینترنت، ماهواره‌ها، بانک‌های اطلاعاتی) که در راستای انتقال اطلاعات و داده‌ها طراحی شده‌اند. ۴- دارایی‌های معنوی که عبارت است از نمادهای ماندگار، عزت ملی و استقلال که برای هر کشور ارزش تلقی می‌گردد [۱۹].

#### ۳-۲- سد<sup>۲</sup>

سد در واقع به عنوان یک عامل کندکننده جریان سطحی است که با ذخیره آب در فصول زمستان و بهار و صرف آن در تابستان و پاییز و یا فصول کم آب، زمان مصرف را تنظیم می‌نماید [۲۰]. به عبارت ساده‌تر، اصطلاحاً سد به ایجاد مانعی در مسیر رودخانه که به منظور کنترل آب یا انحراف آن که از مصالح خاکی، بتونی سنگی و یا مصالح دیگر ساخته می‌شود، اطلاق می‌گردد [۲۱]. سدها از نظر اجتماعی و سیاسی دارای اهمیت بسیار زیادی می‌باشند و نقش آن‌ها در توسعه کشاورزی و عمرانی مناطق روستایی و شهری، تأمین آب آشامیدنی، تولید انرژی برقی و کنترل و تنظیم شدت جریان رودخانه‌ها قابل توجه است [۲۲].

#### ۳-۲-۱- انواع سد

سدها را می‌توان از دیدگاه‌ها و معیارهای مختلفی (از قبیل: ارتفاع، هدف، اندازه و غیره) طبقه‌بندی نمود [۲۳]:

در شکل ۳ تقسیم‌بندی انواع سد از دیدگاه‌های مختلف نشان داده شده است.

برای رسیدن به اهداف مورد نظر هر تحقیق و پژوهش استفاده از یک روش تحقیق علمی و نظام‌مند ضروری است [۱۴]. این تحقیق به جهت هدف از نوع کاربردی و روش مورد استفاده در آن «توصیفی- تحلیلی» است. بدین منظور سعی شده از روش کمی و کیفی به صورت توأمان استفاده شود.

#### ۲-۱- روش گردآوری اطلاعات

برای گردآوری اطلاعات از روش‌های متداول مانند بررسی کتابخانه‌ای و اسنادی، جستجوی اینترنتی (کیفی) و روش پرسشنامه‌ای (کمی) استفاده شده است.

#### ۲-۲- جامعه آماری

جامعه آماری به کل گروه، افراد، وقایع یا چیزهایی اشاره دارد که محقق می‌خواهد به تحقیق درباره آن‌ها بپردازد. به عبارتی تحقیق علمی با هدف شناخت یک پدیده در یک جامعه آماری انجام می‌شود. محقق برای این کار، یا باید به کلیه افراد جامعه مراجعه کند و صفت یا ویژگی مورد نظر تحقیق خود را در آنها جویا شود و یا باید تعدادی از افراد جامعه را مورد مطالعه قرار دهد. از آنجا که جامعه آماری هر پژوهش به سه روش کلی: احتمالی (تصادفی)، غیراحتمالی (وضعی) و کارشناسی یا دلفی، انتخاب می‌شود [۱۵]. لذا در این پژوهش به روش دلفی با توجه به موضوع تحقیق تعداد ۳۳ نفر از کارشناسانی که در حوزه‌های پدافند غیرعامل، سدها و همچنین مدیریت بحران تخصص داشته‌اند، انتخاب و استفاده شده است. یک جامعه آماری عبارت است از مجموعه‌ای از افراد یا واحدها که دارای حداقل یک صفت مشترک باشند [۱۶].

#### ۲-۳- روایی و پایایی داده‌ها

با توجه به روش پرسشنامه‌ای که روش اصلی در گردآوری اطلاعات این تحقیق است، روایی پرسشنامه با نظرات گروهی کارشناسان پدافند غیرعامل، تأیید و پایایی آن نیز بر اساس آزمون آلفای کرونباخ توسط نرم‌افزار SPSS برابر با ۰/۸۱ به دست آمده (شکل ۲) و از آنجا که این عدد بزرگ‌تر از ۰/۷ است، اعتبار یا پایایی پرسشنامه مورد تأیید است.

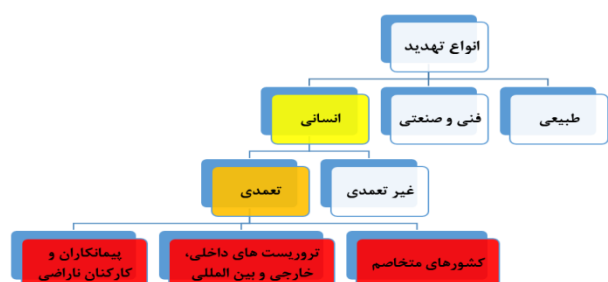
Scale: ALL			
Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	32	97.0
	Excluded <sup>a</sup>	1	3.0
	Total	33	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			
Reliability Statistics			
	Cronbach's Alpha	N of Items	
	.811	23	

شکل ۲- تأیید پرسشنامه‌ها توسط SPSS [۱۷]

1- Asset

2- Dam

تهدیدها اضافه نمود.



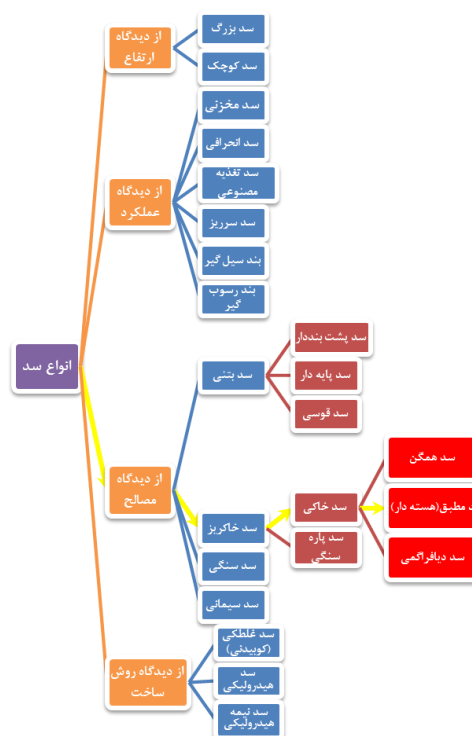
شکل ۴- انواع تهدیدات سدها [۲۶] و افزوده نگارندگان

### ۳-۴- دلایل تهاجم دشمن به زیرساخت سد

تهاجم دشمن به زیرساختها به دلیل آثار سوء زیادی که دارد، به یکی از جذابترین اهداف دشمن تبدیل شده است. آثار مرتبط با عدم استمرار تولید و ارائه خدمت در زیرساختها عدم حضور فعال نیروی انسانی صنایع و تاسیسات حیاتی کشور به دلیل ترس از حملات دشمن به شهرها و مراکز حیاتی، کاهش مواد اولیه ورودی به صنایع و اختلال در فرآیند تولید به دنبال تهاجم دشمن در مراکز فوق الذکر می‌گردد. یکی از نمونه زیرساختهای خیلی مهم در کشور سدها هستند، که جزو الویت‌های اول دشمن به علت جذابیتها و پیامدهایی که در اثر تهاجم، دنبال دارد، می‌باشند، که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. در جدول ۱ عوامل جذابیت و در جدول ۲ پیامدهای ناشی از تهاجم دشمنان به سدها قابل مشاهده است.

جدول ۱- عوامل جذابیت سدها برای دشمنان [۱۷]

شماره	نوع جذابیت
۱	یکی از شریان‌ها یا زیرساخت‌های حیاتی کشور
۲	وابستگی و روابط آن با دیگر زیرساختها
۳	ذخیره حجم بسیار زیاد آب و خطر سیلاب ناشی از شکست آن
۴	کمک به فرایند تولید به دلیل پشتیبانی منابع و زیربنایی و مهندسی
۵	تأمین بخش زیادی از آب شرب شهرها و روستاها با توجه به بحران آب
۶	تأمین آب مصارف کشاورزی و دامپروری جهت تهیه مواد مورد نیاز تغذیه‌ای
۷	هزینه پایین و دسترسی آسان جهت تصرف و خرابکاری در آن به علت مراقبت‌های امنیتی ضعیف
۸	زمینه‌ای برای بزرگ نمایی قدرت دشمن و ایجاد جنگ روانی با روش‌های تبلیغاتی و رسانه‌ای



شکل ۳- تقسیم‌بندی انواع سد [۲]

### ۳-۳- تهدیدها

تهدید در لغت به معنی ترسانیدن و بیم دادن است و در اصطلاح به معنای هر چیزی که ثبات و امنیت یک عنوان را به خطر اندازد. همچنین به هر اقدام و تحرک بالقوه و احتمالی سیاسی، نظامی، اقتصادی و فرهنگی که موجودیت و اهداف حیاتی فرد، نهاد یا کشوری را به مخاطره اندازد و نیز موانع و چالش‌هایی که ما را از رسیدن به هدف باز داشته و یا باعث کاهش سرعت ما در دست یابی به آن گردد، اطلاق می‌گردد [۲۴]. به عبارتی تهدید به معنای هر نوع شرایط، موقعیت یا رویدادی است که امکان بالقوه آسیب‌رساندن و خسارت‌زدن به سرمایه‌ها را دارد، تعریف شده است [۲۵].

### ۳-۳-۱- انواع تهدیدها

همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، تهدیدها در سد به سه دسته تهدیدهای طبیعی، فنی و صنعتی و انسانی تقسیم می‌گردند. تهدیدهای طبیعی مانند سیل، زلزله، توفان و غیره که مشمول این تحقیق نمی‌گردند. تهدیدهای انسانی نیز به دو دسته تهدیدهای غیرتعمدی و تعمدی تقسیم می‌گردد که در این تحقیق تهدیدهای تعمدی (کشورهای متخاصم، تروریست‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی، پیمانکاران و کارکنان ناراضی) مورد نظر می‌باشد. علاوه بر این دسته‌بندی، تهدیدهای سایبری را نیز می‌توان به این دسته از

تأمین بخش زیادی از آب شرب مرکز استان و روستاهای مسیر انتقال  
تأمین آب ۵۷۰۰ هکتار زمین‌های کشاورزی و ۵ میلیون متر مکعب  
آب مورد نیاز صنایع  
دارایی‌های پایین‌دست سد

#### ۴-۲- مشخصات کلی سد

عملیات ساخت این سد در مهرماه سال ۱۳۷۵ خورشیدی آغاز شد و در فروردین ماه سال ۱۳۸۴ به پایان رسید و هزینه اجرایی سد و تاسیسات وابسته ۲۴۰ میلیارد ریال بوده است. در جدول ۳ مشخصات سد شیرین‌دره به صورت خلاصه آورده شده است.

جدول ۳- مشخصات سد شیرین‌دره [۲۷]

نام سد	شیرین‌دره
نوع سد	خاکی با هسته رسی
ارتفاع سد	۶۵ متر
طول تاج	۴۸۳ متر
عرض تاج	۱۲ متر
حجم آب مخزن	۶۵ میلیون و ۸۰۰ هزار متر مکعب
سرریز آزاد با دریچه	۱۵۰۰ متر مکعب در ثانیه
تخصیص برای شرب بجنورد	۲۰ میلیون و ۵۰۰ هزار متر مکعب
تخصیص به صنایع	۵ میلیون متر مکعب
اراضی تحت آبیاری	۵۷۰۰ هکتار
ظرفیت تخلیه‌کننده تحتانی	۲۶/۷ متر مکعب بر ثانیه

#### ۴-۳- موقعیت جغرافیایی

سد شیرین‌دره در ۶°، ۴۳'، ۳۷° عرض شمالی و ۲۸°، ۶'، ۵۷° طول شرقی شهرستان بجنورد، مرکز استان خراسان شمالی واقع شده است [۲۸]. شکل ۵ موقعیت سد و دارایی‌های پایین‌دست آن را نشان می‌دهد.



شکل ۵- نمایی از موقعیت و دارایی‌های پایین‌دست سد شیرین‌دره [۱۷]

جدول ۲- پیامدهای ناشی از تهاجم به سدها [۱۷]

شماره	نوع پیامد
۱	نابودی یکی از زیرساخت‌های حیاتی و اختلال در زیرساخت‌های دیگر و در نهایت چرخه کشور
۲	شکستن سد و رخ دادن سیلاب ناشی از آن
۳	از بین بردن حجم زیادی از ذخایر آبی
۴	قطع فرایند تولید به دلیل عدم پشتیبانی منابع و صدمات زیربنایی و مهندسی
۵	قطع برق در تاسیسات و شهرهای کشور
۶	خسارت‌های مالی و تلفات جانی فراوان در مناطق پایین‌دست آن‌ها
۷	قطع آب شرب و مصارف کشاورزی و صنعتی و...
۸	ناامنی شدید در اطراف و محل زیرساخت
۹	اقدامات دشمن در جهت بزرگ نمایی حادثه و جنگ روانی با روش‌های تبلیغاتی و رسانه‌ای
۱۰	اثرات منفی اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و زیست محیطی ناشی از سیلاب ناشی از شکست سد

#### ۴-۴- مطالعه موردی

در این تحقیق سد شیرین‌دره که بزرگ‌ترین سد استان خراسان شمالی است به عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است. هدف از احداث این سد تأمین آب آشامیدنی مورد نیاز برای شهرستان بجنورد و روستاهای مسیر خط انتقال، کنترل و مهار سیلاب‌ها، آب مورد نیاز صنایع، ایجاد اشتغال و همچنین تأمین آب لازم برای بهبود و توسعه کشاورزی زمین‌های پایین‌دست است [۲۷].

#### ۴-۱- دلایل انتخاب سد شیرین‌دره

این سد به دلایل جذاب ذیل به عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است:

بزرگ‌ترین سد استان خراسان شمالی  
نزدیک بودن این سد به مرز کشور همسایه و در معرض تهدید بودن آن

#### ۴-۳-۴- دارایی تأسیسات زیربنایی

در این مطالعه سازه خود سد و تأسیسات وابسته به آن، جاده‌ها و سازه‌های موجود در طول رودخانه از جمله آب‌نما، بند انحرافی و پل ارتباطی به عنوان تأسیسات زیربنایی اصلی در نظر گرفته شده است که در ذیل به شرح آن‌ها پرداخته می‌شود:

##### ▪ آب‌نمای حصه‌گاه

این آب‌نما فاقد آبگذر زیرجاده می‌باشد. عرض کف بستر رودخانه در محل بین ۸۵ تا ۱۰۵ متر متغیر است. ضریب زبری کف آب‌نما ۰/۰۱۷ برآورد می‌شود. عرض کف آب‌نما ۵۵ متر می‌باشد و آب‌نما در ظرفین دارای شیب ۵ درصد می‌باشد. این آب‌نما حدود ۱۵۰ متر نرسیده به روستای حصه‌گاه و در فاصله ۱۲/۲ کیلومتری از سد قرار دارد. راه‌های ارتباطی چندین روستا و از جمله خود سد از این آب‌نما می‌باشد بنابراین از اهمیت بالایی برای حوادث و تهدیدها برای سد برخوردار می‌باشد. عکس ذیل نمایی از آب‌نما را نشان می‌دهد.



شکل ۸- آب‌نمای حصه‌گاه [۲۷]

##### ▪ آب‌نمای قلندر تپه

این آب‌نما دارای آبگذر زیرجاده می‌باشد. در این محل ۱۵ کالورت با مقطع دایره‌ای و با قطر ۱ متر، جریان آب رودخانه را از زیرجاده عبور می‌دهد. عرض کف بستر رودخانه در محل بین ۸۰ تا ۹۰ متر متغیر است. ضریب زبری کف آب‌نما ۰/۰۱۷ برآورد می‌شود. عرض کف آب‌نما ۴۰ متر می‌باشد. این آب‌نما نزدیک‌ترین راه ارتباطی شهر پیش‌قلعه به خود سد می‌باشد. فاصله آن از سد حدود ۱۶ کیلومتر می‌باشد. شکل ذیل نمایی از آب‌نما را نشان می‌دهد.



شکل ۹- عکس آب‌نمای قلندر تپه [۲۷]

#### ۴-۴- دارایی‌های پایین دست سد شیرین دره

با نظر سنجی از خبرگان، اساتید و کارشناسان متخصص در حوزه مربوطه، دارایی‌های ملموس در قلمرو مورد نظر را شناسایی نموده که جدول ۴، این دارایی‌ها را به همراه نوع ماهیت آن‌ها نشان می‌دهد.

جدول ۴- دارایی‌های پایین دست سد شیرین دره [۱۷]

شماره	نام دارایی	ماهیت دارایی
۱	زیست محیطی	فیزیکی
۲	زمین‌های کشاورزی	فیزیکی
۳	تأسیسات زیربنایی	فیزیکی
۴	مناطق مسکونی	فیزیکی
۵	نیروی انسانی و مراکز جمعیتی	انسانی

#### ۴-۴-۱- دارایی زیست محیطی

در این تحقیق خود مسیر رودخانه پایین دست سد شیرین دره و پوشش‌های گیاهی و درختان اطراف به عنوان دارایی اصلی زیست محیطی در نظر گرفته شده است.



شکل ۶- پوشش گیاهی پایین دست سد شیرین دره [۱۷]

#### ۴-۴-۲- دارایی زمین‌های کشاورزی

محصولاتی که از زمین‌های کشاورزی پایین دست سد شیرین دره حاصل می‌شود از مطلوبیت خوبی برخوردار است. برنج از جمله محصولات معروف این منطقه در استان خراسان شمالی محسوب می‌شود، از دیگر محصولات عمده زمین‌های این منطقه می‌توان پنبه، گوجه، خیار و غیره را نام برد.



شکل ۷- زمین‌های کشاورزی پایین دست سد شیرین دره [۱۷]



جدول ۵- میزان جمعیت مناطق پایین دست سد شیرین دره [۱۷]

نام مرکز جمعیتی	تعداد خانوار	تعداد مرد	تعداد زن	کل جمعیت	فاصله از سد
روستای محمد آباد	۷۵۶	۱۲۹۳	۱۲۳۸	۲۵۳۱	۴/۳
روستای بازار قارناس	۲۷۸	۴۸۵	۵۰۳	۹۸۸	۸/۷
روستای حصه گاه	۹۹	۱۵۲	۱۴۹	۳۰۱	۲۲/۲
شهر پیش قلعه	۶۱۲	۱۱۳۸	۱۰۷۳	۲۲۱۱	۱۷/۴
روستای کوشکی	۹۳	۱۴۳	۱۴۲	۲۸۵	۱۸/۷
روستای گزآباد	۱۲۹	۲۱۰	۲۵۷	۴۶۷	۲۴/۳
روستای آغمزار	۱۴۰	۲۷۷	۲۵۱	۵۲۸	۲۸/۵

### ۵- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

بعد از شناسایی دارایی‌های قابل ملموس و مهم، سپس رتبه‌بندی در الگوی SVA مشتمل بر یک طیف پنج سطحی بنا بر نظر خبرگان به وسیله پرسشنامه دسته‌بندی گردیده که سطح یک دارایی کمترین مقدار و سطح پنج بیشترین مقدار مورد نظر را نشان می‌دهد [۲۹]. با جمع‌آوری و بررسی هر یک از فرم‌های پرسشنامه و تجزیه و تحلیل آن‌ها (به علت جلوگیری از طولانی شدن مباحث، از آوردن فرم‌ها خوداری شده است)، نتایجی حاصل گردیده در ذیل شرح داده می‌شود.

#### ۵-۱- تحلیل بخش اول (ارزش گذاری دارایی‌ها)

همان‌طور که در جدول ۶ مشخص شده است، نیروی انسانی بیشترین اهمیت دارایی را در فرآیند دارایی‌شناسی به خود اختصاص داده است. شاید بتوان علت این امر را این‌گونه توصیف کرد که منابع انسانی عناصر اصلی هویت هر جامعه و کشوری است، در ادامه تاسیسات زیربنایی که نقش امکان تبادل، حمل و نقل مرسولات و کالاها، فراهم آوردن امکان رفت و آمد در مسیرها، کمک به دسترسی به مکان‌ها و مراکز را به عهده دارد جزء دارایی‌های با اهمیت منسوب شده است که در صورت اختلال در این دارایی کلیه‌ی شبکه‌ها و راه‌های ارتباطی دچار اختلال و تخریب خواهد شد.

جدول ۶- اولویت‌بندی دارایی‌ها بر اساس اهمیت و خطرات [۱۷]

اولویت‌بندی دارایی‌ها بر اساس اهمیت و خطرات	
۵	نیروی انسانی
۴	تاسیسات زیربنایی
۳	مناطق مسکونی
۲	زمین‌های کشاورزی
۱	زیست محیطی

#### ۵-۲- تحلیل بخش دوم (الویت‌بندی تهدیدها)

نتایج این بخش بدین صورت می‌باشد که تهدید تروریست‌های داخلی و بین‌المللی بیشترین احتمال رخداد تهدید را در زیرساخت سد

### ▪ بند انحرافی آغمزار

شکل ۱۰ بند انحرافی آغمزار را که بعد از شهر پیش قلعه و در نزدیکی روستای آغمزار ساخته شده نشان می‌دهد. فاصله از سد این بند حدود ۲۳ کیلومتر می‌باشد.



شکل ۱۰- نمایی از بند انحرافی آغمزار

### ▪ جاده و پل ارتباطی آغمزار

مکان این پل چند متر بعد از روستای آغمزار و در فاصله ۲۸/۵ کیلومتری سد می‌باشد که یکی از مهم‌ترین راه مواصلاتی پایین دست سد به دلیل تنها راه ارتباطی بین چندین روستا و چند شهرستان می‌باشد که در صورت تخریب شدن، ارتباط زمینی به طور کامل قطع خواهد شد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- نمایی از پل آغمزار

### ۴-۴-۴- دارایی مناطق مسکونی

منازل مسکونی در پایین دست سد در محدوده مطالعاتی شامل ۱ شهر و ۶ روستا می‌باشد. بافت مسکونی از نوع معمولی و غالباً آجری و بتونی و یک طبقه می‌باشند (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- مناطق پایین دست سد شیرین دره [۱۷]

### ۴-۴-۵- دارایی نیروی انسانی و مراکز جمعیتی

با توجه به این‌که ۱ شهر و ۶ روستا در محدوده خطر سیلاب ناشی از شکست سد شیرین دره قرار دارند، آمار جمعیت این شهر و روستاها در جدول ۵ نشان شده است.

جدول ۹- راه کارهای کاهش تهدیدهای سد شیرین دره [۱۷]

نام زیرساخت	شرح راه کار
سد شیرین دره	اعمال اصول پدافند غیرعامل از جمله مقاوم سازی و مستحکم سازی، پوشش و...
	کاهش جذابیت های سد از جمله تأمین آب شرب مرکز استان از سدهای دیگر
	نصب دوربین های مدار بسته و نور افشانی
	ایجاد راه های ارتباطی مختلف و سریع جهت پشتیبانی و امنیت
	جابه جایی مکان سد به مکانی دیگر در صورت امکان
	افزایش نیروهای امنیتی در سایت و تجهیز نمودن آن ها جهت بالابردن ضریب امنیتی در برابر تهدیدهای تروریستی
	ایجاد ساختاری برای هماهنگی بین سازمان های متولی سد و دستگاه های لشکری و کشوری جهت تعیین و اجرای سیاست گذاری های پدافند غیرعامل و امنیت سد در برابر حملات تروریستی
	کنترل و محدود کردن راه های دسترسی به سایت سد جهت جلوگیری از بمب گذاری و عملیات های انتحاری

جدول ۱۰- راه کارهای کاهش تهدیدات دارایی های پایین دست سد [۱۷]

نام دارایی	شرح راهکار
زیست محیطی و کشاورزی	ایجاد سیل بندها، بندهای انحرافی
تأسیسات زیربنایی	مقاوم ساختن
	پیش بینی و ایجاد مسیرهای مختلف
	بهسازی شبکه معابر با عرض بالا
مناطق مسکونی	ایجاد سیل بندها، بندهای انحرافی
	افزایش فضای سبز در اطراف ساختمان ها و ایجاد دیوار شنی
	جلوگیری از احداث در حریم مناطق مستعد خطر
نیروی انسانی و مراکز جمعیتی	ایجاد سیل بندها، بندهای انحرافی
	پیش بینی مسیرهای مختلف جهت امداد رسانی
	آموزش، تمرین و برگزاری مانور در خصوص تخلیه و اسکان اضطراری، جستجو و امداد و نجات
	انتقال مراکز جمعیتی در معرض خطر به نقاط امن متناسب با ملاحظات در برابر تهدیدهای انسانی
	ایجاد مسیرهای مختلف فرار جهت تخلیه اضطراری با در نظر گرفتن تهدیدهای تروریستی و..
	تشویق و حمایت مسئولان برای مشارکت افراد در کمیته بحران و بکارگیری ظرفیت های تشکل های سازمان های مردم نهاد، دستگاه های اجرایی لشکری و کشوری
	نصب سیستم های هشداردهی و اطلاع رسانی در مراکز جمعیتی
	قرار دادن نقشه های مناطق آسیب پذیر در اختیار مردم و
	دستگاه های اجرایی لشکری و کشوری
	ایجاد ساختار یا چارت مدیریت بحرانی و طرح اضطراری (EAP) و تشکیل تیم ها و کارگروه های مختلف

شیرین دره دارا می باشد. همان طور که در جدول ۷ مشاهده می شود تهدید کشورهای متخاصم و کارکنان ناراضی جزء تهدیدها رده دوم و سوم قرار دارند.

جدول ۷- اولویت بندی تهدیدها از لحاظ احتمال وقوع [۱۷]

اولویت بندی تهدیدها بر اساس (منبع و سابقه تهدیدها، اقدامات بالقوه، توانایی و انگیزه دشمن)	
۴	تروریست های داخلی و بین المللی
۳	کشورهای متخاصم
۲	کارکنان و پیمانکاران ناراضی

### ۵-۳ تحلیل بخش سوم (اولویت بندی جذابیت هدف)

طبق جدول ۸ سه دارایی (نیروی انسانی، تأسیسات زیربنایی و مناطق مسکونی) به یک اندازه برای تهدیدها ایجاد جذابیت کرده است و دارایی زمین کشاورزی در درجه بعدی و در نهایت دارایی زیست محیطی در آخرین اولویت قرار گرفته است.

جدول ۸- اولویت بندی دارایی ها از لحاظ جذابیت هدف [۱۷]

اولویت بندی دارایی ها بر اساس (تخریب، اختلال و تبعات)	
۳	نیروی انسانی
۳	تأسیسات زیربنایی
۳	مناطق مسکونی
۲	زمین های کشاورزی
۱	زیست محیطی

### ۶- ارائه راه کارها

با مشخص شدن تهدیدها، حال باید چاره ای برای حذف یا کاهش اثرات آن نمود. با در نظر داشتن این امر که تهدیدهای خود زیرساخت سد نیز بر تهدیدهای دارایی های پایین دست آن تأثیرگذار است. لذا در این بخش با توجه به مطالعه پایان نامه ها، مقالات و تحقیقاتی که در زمینه موضوع مشابه این تحقیق صورت گرفته، همچنین مصاحبه حضوری با کارشناسان و متخصصان با تجربه در این حوزه راهکارها را به طور کامل شناسایی نموده و با جمع بندی آن ها برای کاهش دادن میزان تهدیدها که شامل دو بخش است ارائه می گردد؛ بخش اول مربوط به مخزن و خود سازه سد و بخش دوم مربوط به دارایی های پایین دست آن می باشد.

#### ۶-۱- بخش اول (مخزن و خود سازه سد شیرین دره)

با توجه به مباحث مطرح شده از جمله مشخصه ها و کاربردها و اولویت بندی تهدیدها (مهم ترین تهدید تروریستی) در خصوص سد شیرین دره، راه کارهایی را مطابق جدول (۹) برای کاهش میزان تهدیدهای این سد و دارایی های پایین دست آن ارائه شده است.

#### ۶-۲- بخش دوم (دارایی های پایین دست سد شیرین دره)

مطابق جدول ۱۰، راه کارهایی برای کاهش میزان تهدیدات دارایی های پایین دست سد شیرین دره ارائه می گردد.



## ۷- نتیجه گیری

با توجه به مباحثی که مطرح شد، سدهای زیادی در کشورمان احداث شده و هم‌اکنون نیز تعداد زیادی در حال طراحی و اجراء می‌باشند. با افزایش روزافزون این سدها و با توجه به بلاخیز بودن و وجود سابقه تهدید حمله به سد عباسپور در دوران ۸ سال دفاع مقدس، احتمال شکست سدها و همچنین مسأله خطر سیلاب ناشی از شکست سدها با توجه به دارایی‌های زیادی که در مناطق پایین دست آن وجود دارد، اهمیت و ضرورت پدافند غیرعامل و مدیریت بحران، نقش پر رنگ‌تری را به خود می‌یابد.

شناخت صحیح این خطرات و ارزیابی تهدیدهای بالقوه آن‌ها می‌تواند به تدوین دستورالعمل‌های مناسب و انجام اقدامات صحیح چه در قبل از وقوع بحران و چه در هنگام و پس از آن کمک شایانی نماید. همان‌طور که بیان شد، یکی از مهم‌ترین دلایلی که می‌تواند باعث شکست سدها بشود، تهدیدهای انسان‌ساخت ناشی از حملات نظامی، تروریستی و خرابکارانه می‌باشد. با بررسی عوامل تأثیرگذار و متغیرهای موثر در حملات نظامی یا عملیات تروریستی بر سدها، در مطالعه موردی (سد شیرین دره) که انتخاب گردید، محتمل‌ترین تهدید از لحاظ احتمال وقوع با توجه به دارایی‌های پایین دست، تهدید تروریستی مشخص شد. با توجه به نتایج حاصل راه‌کارهایی نیز ارائه شد که با عملی کردن این راه‌کارها می‌توان از تهدیدهای کلیه دارایی‌های پایین دست سد جلوگیری نمود و یا تلفات جانی و خسارات مالی ناشی از اتفاق افتادن آن را به حداقل ممکن کاهش داد و همچنین موجب افزایش ضریب آمادگی آحاد جامعه در مقابل چنین تهدیدهایی گردید.

## ۸- مراجع

۵. موحدی نیا، جعفر، "اصول و مبانی پدافند غیرعامل"، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۹۱.
۶. منصور، حامد و همکاران، "مقاوم سازی شبکه توزیع برق با نگرش پدافند غیرعامل"، ششمین کنگره انجمن ژئوپلیتیک ایران پدافند غیرعامل، انجمن ژئوپلیتیک ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، صص. ۲-۴، آبان ماه ۱۳۹۲.
7. E. Danso-Amoako, M. Scholz, N. Kalimeris, Q. Yang, and J. Shao, "Predicting dam failure risk for sustainable flood retention basins," A generic case study for the wider Greater Manchester area," Comput. Environ. Urban Syst., vol. 36, no. 5, pp. 423-433, 2012.
۸. امینی ورکی، سعید، "ملاحظات پدافند غیرعامل در مکان‌یابی مراکز اسکان موقت"، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران‌های طبیعی، دبیرخانه دائمی کنفرانس مدیریت جامع بحران، تهران، صص. ۳-۵، اسفند ماه ۱۳۹۲.
۹. رزمی، مهدی، توکلی، عباس، "اصول و مبانی پدافند غیرعامل"، انتشارات آتی‌نگر، تهران، ۱۳۹۲.
۱۰. جمشیدی، علی، علیدوستی، علی و گیوه‌چی، سعید، "ارائه الگویی جهت ارزیابی آسیب‌پذیری امنیتی در صنعت نفت (مطالعه موردی: تاسیسات نفتی دریایی)"، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره اول، تابستان ۱۳۹۱.
۱۱. جمشیدی، علی، گیوه‌چی، سعید، "کاربرد ارزیابی ریسک امنیتی در سامانه حمل و نقل مواد خطرناک"، یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل ترافیک، تهران، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت، اسفند ماه ۱۳۹۰.
12. R. Association, "Security Vulnerability Assessment Methodology for the Petroleum and Petrochemical Industries," American Petroleum Institute, 2003.
13. A. Moore, "LNG and Petrochemical Security Risk Assessment and Management," American Association of Port Authorities, 2006.
۱۴. امینی، سعید، "ارزیابی آسیب‌پذیری شهرها در برابر مخاطرات محیطی با استفاده از GIS (نمونه موردی: ساری)"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته پدافند غیرعامل گرایش طراحی، دانشکده آمایش و پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۹۳.
۱۵. حافظ‌نیا، محمدرضا، "مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی"، انتشارات وابسته به امور خیریه، تهران، ۱۳۹۲.
۱۶. سردم، زهره، بازرگان، عباس و حجازی، الهه، "روش‌های تحقیق در علوم رفتاری"، انتشارات نشرآگه، تهران، ۱۳۸۱.
۱۷. قلی‌زاده، سعید، "بررسی آسیب‌پذیری و تحلیل ریسک

1. L. Holyoak, "Perceptions of farm dammanagement accountability in Australia," Agric. Water Manag., p. 123-133, 2014.
۲. حسینی، سید عظیم، "بررسی پدافند غیرعامل در سدهای خاکی و علل خرابی‌های آن"، تهران، عصرکنکاش، ۱۳۹۲.
۳. موحدی‌نیا، فاطمه، میرزایی، مهدی و نظری، مهرداد، "برنامه عملیاتی شرایط اضطرار (EAP) جهت کاهش خسارت سیل ناشی از شکست سد"، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب، انجمن مهندسی منابع آب ایران، دانشگاه تبریز، صص. ۱-۳، مهر ماه ۱۳۸۷.
۴. ذوالقدر، محمد، "الگوی ارزیابی ریسک امنیتی و خارجی سامانه آب‌رسانی"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته پدافند غیرعامل گرایش مدیریت بحران، دانشکده آمایش و پدافند غیرعامل،

- دارایی‌های پایین دست سدهای خاکی در بحران‌های ناشی از جنگ (مطالعه موردی: سد شیرین‌دره)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته پدافند غیرعامل گرایش مدیریت بحران، دانشکده آمایش و پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، ۱۳۹۴.
۱۸. جلالی، غلامرضا، "مقدمه‌ای بر روش و مدل تهدیدات در پدافند غیرعامل"، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران، ۱۳۹۱.
۱۹. جلالی، غلامرضا، شمسایی زفرقندی، فتح‌اله، غضنفری، مصطفی، قنبری‌نسب، علی، "تعیین و رتبه‌بندی تهدیدات انسان ساخت عمدی در اجزای اصلی ایستگاه‌های مترو، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره چهارم، ص ۵، پاییز ۱۳۹۲.
۲۰. صادقی، حسن، "زمین‌شناسی مهندسی"، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران، ۱۳۸۲.
21. M. Zagonjoli, "Dam break modelling, risk assessment and uncertainty analysis for flood mitigation," 2007.
22. P. Sjudahl, "Resistivity investigation and monitoring for detection of internal erosion and anomalous seepage in dams," 2006.
23. U. S. N. R. Commission, "Guidance for Assessment of Flooding Hazards Dueto Dam Failure," 2013.
۲۴. شعبانی، رمضان، "تهدیدات و فرصت‌های بین‌المللی"، انتشارات مجله سیاسی نظامی سفیر، تهران، ۱۳۹۴.
۲۵. نورالهی، حانیه و همکاران، "ارائه الگوی ارزیابی خطرپذیری بر اساس تلفیق رویکردهای عملکردی و آمایشی در زیرساخت‌های حیاتی"، دو فصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران، شماره هفتم، ص ۴۹، تابستان ۱۳۹۴.
۲۶. کیانی، میلاد و همکاران، "ارزیابی سد رودبار لرستان از منظر پدافند غیرعامل"، ششمین کنگره انجمن ژئوپلیتیک ایران، مشهد مقدس، ص ۱۲، آبان ماه ۱۳۹۴.
۲۷. شرکت آب منطقه‌ای خراسان شمالی، وزارت نیرو، ص ۵، ۱۳۹۲.
۲۸. روابط عمومی شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان، سد شیرین‌دره، ۱۳۸۳.
۲۹. قلی‌زاده، سعید و همکاران، "کاربرد ارزیابی خطرپذیری امنیتی در سامانه ریلی و ایستگاه راه آهن"، دو فصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران، شماره هفتم، ص ۴۵، بهار و تابستان ۱۳۹۴.

---

# The Study and Assessments on Threats of Dams Downstream Assets with Passive Defense Approach (A Case Study: Shirin Darreh Dam)

S. Gholizadeh, M. A. Nekooie<sup>\*</sup>, H. Fakhraee

## Abstract

Today, infrastructures are attractive aims to enemy forces, since they are the base of new wars generation. Infrastructure threat's assessments are the main and permanent concerns of security agents in the country. Actually, describing and evaluating of threats and risk on national infrastructures are the framework for analysis and management of the relative dangers of probable attacks to important infrastructures.

With respect to undeniable role of dams in countries as an important infrastructure, disturbance or destruction of these infrastructures can cause major harms to society, especially downstream areas. So, in this practical research, study and assessments of dam's infrastructures threats against human-made threats are the aim which can reduce vulnerability and consequences of them. Data collecting method is by using library and field studies and a questionnaire, and data analysis is by using SVA model. For better understanding and practicality of topics, a dam in the country (Shirin Darreh Dam) was chosen as a case study and all the procedures were applied on it. The results from operational steps of Shirin-Dareh Dam show that human assets have the highest value among other assets and terrorists' attacks are known as the most important threats. At last the environmental Asset in down side of dam has the least value among other assets.

**Key Words:** *Dam Infrastructure, Threats, Dams Downstream Assets, SVA Risk Model, Passive Defense*

---

<sup>\*</sup> Malek ashtar University of Technology (ali.nekooie@gmail.com) - Writer-in-Charge