

## تعیین و بررسی اقدامات مدیریت بحران سونامی در فازهای زمانی مختلف و طراحی نقشه واکنش به سونامی ایران (ITRP) با رویکرد کاهش خسارات مالی و تلفات جانی

مهران باتوبه<sup>۱\*</sup>، روزبه شاد<sup>۲</sup>

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-GIS، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران (نویسنده مسول)

[mehranbatoobe@yahoo.com](mailto:mehranbatoobe@yahoo.com)

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

### چکیده

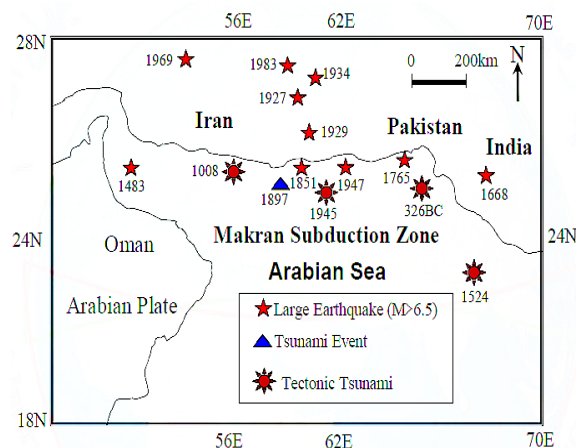
سونامی یکی از مخرب ترین بلایای طبیعی است که تا کنون منجر به کشته شدن هزاران نفر و میلیاردها دلار خسارات در سراسر جهان شده است. مجاورت سواحل جنوبی ایران با اقیانوس هند، باعث در معرض قرار گیری ایران در برابر خطر سونامی منطقه فرورانش مکران می شود. بررسی های صورت گرفته نشان می دهد که منطقه مکران به لحاظ تکتونیکی قابلیت ایجاد زمین لرزه هایی با بزرگی بیش از ۸ ریشتر را دارد. وقوع چنین زمین لرزه هایی موجب ایجاد امواج مخرب سونامی در سواحل ایران می گردد. لذا انجام مطالعات در زمینه کاهش خطر سونامی و تسهیل مدیریت آن با رویکرد کاهش تلفات جانی و خسارات مالی ضروری به نظر می رسد. در این مقاله، با تقسیم بندی مناطق تحت تاثیر سونامی به دو بخش دریاو خشکی، کلیه اقدامات مدیریت بحران سونامی در فازهای زمانی قبل، هنگام و بعد از وقوع سونامی، تعیین و مورد بررسی کامل قرار می گیرد. همچنین نقشه طراحی شده برای واکنش به سونامی ایران (ITRP) معرفی شده و ابعاد و فعالیت های گوناگون آن تبیین می گردد. تا در نهایت بتوان اقدامات مختلف جوامع مدیریت بحران سونامی را در تمام فازهای زمانی شناسایی نموده و اشتباهات تصمیم گیری و مدیریت را در آینده به حداقل رساند.

**کلید واژه ها:** سونامی، مدیریت بحران، مکران، سیستم هشدار سونامی.

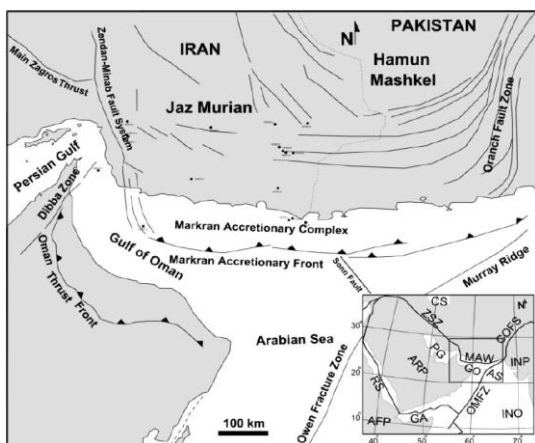
## ۱ - مقدمه

سونامی یکی از مخرب ترین بلاهای طبیعی است که تا کنون منجر به کشته شدن هزاران نفر و میلیاردها دلار خسارات در سراسر جهان شده است. منابع و اطلاعات موجود در رابطه با وقوع سونامی در ایران بسیار کم و ناچیز می باشند، اما بررسی های تاریخی نشان می دهند که در ۳۲۶ سال قبل از میلاد و هم چنین سال های ۱۰۰۸، ۱۵۲۴، ۱۸۱۹، ۱۸۴۵، ۱۸۹۷، ۱۹۴۵، ۲۰۰۴ میلادی سونامی های مخرب و عظیمی در اقیانوس هند، دریای عمان و حتی خلیج فارس اتفاق افتاده اند که تلفات انسانی و جانی زیادی را در پی داشته اند [1]. وقوع سونامی و زلزله های بزرگتر از ۶/۵ درجه ریشتر در سواحل دریای عمان و خلیج فارس نشان می دهد که مناطق مذکور از خطر حمله امواج سونامی مصون نیستند (شکل ۱).

فرورانش مکران قرار دارد. بررسی های صورت گرفته نشان می دهد که منطقه مکران به لحاظ تکنیکی قابلیت ایجاد زمین لرزه هایی با بزرگی بیش از ۸ ریشتر را دارد. وقوع چنین زمین لرزه هایی موجب ایجاد امواج مخرب سونامی در سواحل ایران می گردد [1]. ناحیه فرورانش مکران در نزدیکی سواحل ایران، عمان، پاکستان و هند با طولی حدود ۹۰۰ کیلومتر در امتداد شرقی-غربی گسترش یافته است (شکل ۲). در این ناحیه صفحه اقیانوسی عمان با یک حرکت رو به شمال به زیر قسمت جنوب شرقی صفحه ایران فرورانش می کند [3]. طی دودهده اخیر رشد جمعیت و گسترش نواحی ساحلی در امتداد دریای عمان خطر تلفات جانی ناشی از رویداد سونامی را افزایش می دهد. لذا انجام مطالعات در زمینه کاهش خطر سونامی و تسهیل مدیریت آن با رویکرد کاهش تلفات جانی و خسارات مالی ضروری می باشد.



شکل (۱) - زلزله های بزرگتر از ۶/۵ درجه ریشتر در منطقه فرورانش مکران [2]



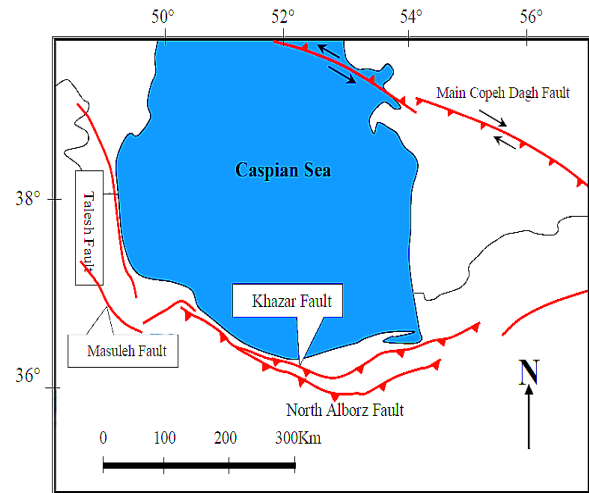
شکل (۲) - موقعیت منطقه فرورانش مکران در دریای عمان [4]

بلوک دریای خزر نیز دارای نرخ لرزه خیزی نسبتاً کم، ولی مناطق اطراف آن به شدت فعال هستند [5]. بر اساس یافته های محققان پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، دریای خزر علی رغم عدم ارتباط با آبهای آزاد، به دلیل لرزه خیزی و ویژگی های زمین شناختی و همچنین بر اساس شواهد تاریخی، پتانسیل بروز سونامی را دارد [1]. وجود گسل های بسیار بزرگ و عمیق دریا (شکل ۳) احتمال وقوع حرکت گسل ها در اثر وقوع زلزله

اطلاعات موجود نشان می دهد که زلزله های بزرگتر از ۸ ریشتر در مکران شرقی (سواحل پاکستان) هر ۱۷۵ سال یکبار امکان وقوع دارند. ولی این پیش بینی در غرب سواحل مکران (سواحل ایران) به دلیل فقدان اطلاعات از زلزله های بزرگتر از ۸ ریشتر، امکان پذیر نیست. اما به طور متوسط زلزله های بیش از ۸ ریشتر هر ۱۰۰ تا ۲۵۰ سال یکبار احتمال وقوع دارند [2]. سواحل جنوبی ایران در مجاورت اقیانوس هند، در معرض خطر سونامی ناشی از منطقه

و بروز سونامی را افزایش می‌دهد.

هشدار سریع سونامی بر اساس مناطق منشا سونامی و زمان محاسبه شده برای رسیدن امواج آن به ساحل، گسترش می‌یابد. شکل ۴ مکانیزم کار سیستم‌های هشدار سریع سونامی را نشان می‌دهد.



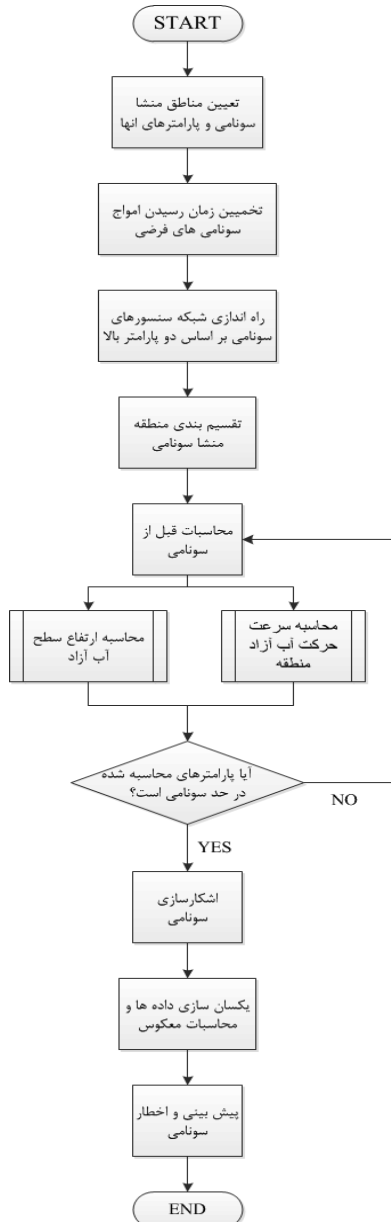
شکل (۳) - گسل‌ها و فعالیت‌های تکتونیکی دریای خزر و نواحی اطراف آن [1]

## ۲ - روش بررسی و بحث

باتوجه به وقوع سونامی در مناطق دریایی لذا، در این مقاله، اقدامات جوامع مدیریت بحران در هر ناحیه دریا و خشکی در سه فاز زمانی قبل، هنگام و بعد از وقوع سونامی مورد بررسی کامل قرار می‌گیرند.

### ۲-۱- قبل از وقوع سونامی در نواحی دریا و خشکی

طراحی نقشه و برنامه ریزی مدیریت بحران سونامی (در نواحی - دریا و خشکی) توسط فهم پارامترهای تاثیرگذار برای ایجاد سونامی، نحوه پخش شدن این پدیده، تخمین تاثیر آن بر سواحل اطراف و گسترش استراتژی هشدار آن قابل انجام است. برنامه مناسب کاهش ریسک و ارزیابی سونامی در دریا را می‌توان توسط ایجاد یک پایگاه داده کامل (از پارامترهای - مرتبط با نقاط منشا سونامی) تحقق بخشید. این پایگاه داده به عنوان ابزاری سودمند برای درک احتمال وقوع و شدت سونامی‌های ممکن، می‌باشد. داده‌های ذخیره شده در پایگاه داده برای ارزیابی سونامی از مبدا تا مقصد قابل استفاده است. همچنین از ابزارهای محاسباتی قابل اعتماد و اصلاح شده‌ای برای شبیه سازی سونامی از مبدا تا مقصد و تعیین زمان رسیدن امواج آن به ساحل بهره گیری می‌شود. شبکه‌سنجنده و تایید گنج‌های مورد نیاز برای سیستم

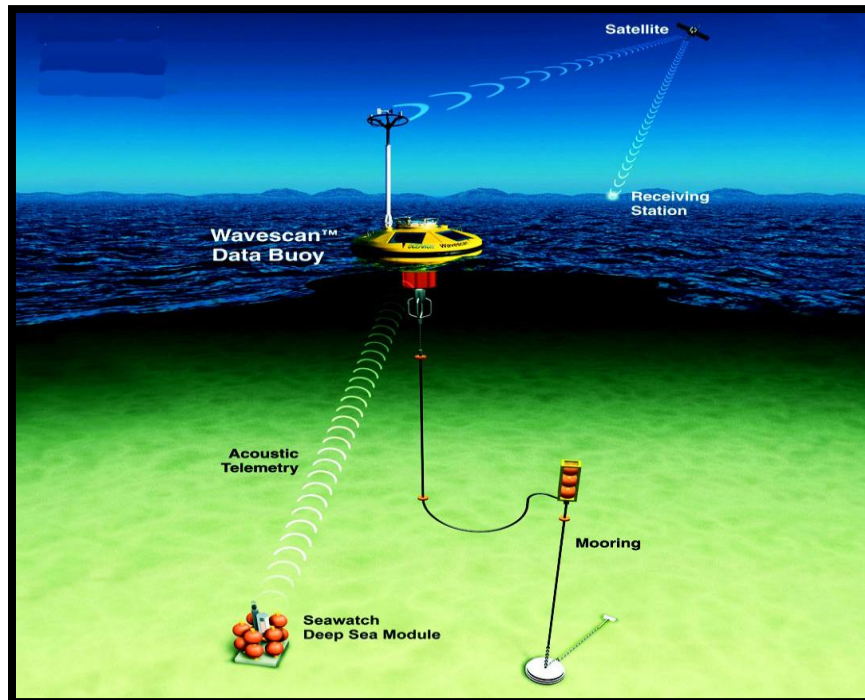


شکل (۴) - مکانیزم کار سیستم های هشدار سریع سونامی [6]

از سال ۱۹۴۶ تاکنون فعالیت‌های مدیریت بحران (قبل از وقوع سونامی) باره اندازی سیستم‌های هشدار سونامی آغاز به کار نموده‌اند. سیستم هشدار سونامی (شامل ایستگاه‌های گیرنده ساحلی، سنسورها و ماهواره‌های مخابراتی)

می‌یابند (شکل ۵). در نهایت ایستگاه‌های ساحلی، مناطق پاپتانسیل بالای وقوع سونامی را شناسایی نموده و هشدار لازم به مردم و ساکنین محل اعلام می‌گردد [7-8].

وظیفه نظارت بر فعالیت‌های زمین‌لرزه‌ای را دارد. همچنین - پیغام‌های تایید گنج (مربوط به امواج سونامی) به وسیله ماهواره‌های مخابراتی به ایستگاه‌های گیرنده ساحلی انتقال



شکل (۵) - سیستم هشدار سونامی (شامل ایستگاه‌ها گیرنده ساحلی، سنسورها و ماهواره‌های مخابراتی)

تلفات، آمادگی مقابله با بحران می‌باشد. در واقع این آمادگی به وسیله آموزش اقشار مختلف جامعه، ارزیابی ریسک سونامی و ایجاد ساختارهای برنامه ریزی بحران توسعه می‌یابد.

برنامه ریزی‌های بحران با در نظر گرفتن و فراهم نمودن پارامترهای زیر تدوین می‌گردد:

- ارزیابی ریسک نواحی مختلف.
- شناسایی منابع و منشا وقوع سونامی.
- فراهم نمودن امکانات انتشار و پخش هشدار سونامی.
- مکانیابی مراکز کنترل بحران.
- تعیین محدوده کاری مراکز کنترل بحران.
- اولویت بندی مناطق گوناگون، در جهت انجام عملیات مدیریت بحران.
- تعیین وضعیت، موقعیت و کیفیت شبکه‌های تاسیساتی و سرویس‌های مختلف شهری و آگاهی‌آزاجعیت و اولویت

داده‌ها و ابزارهای مورد استفاده در روال کاری سیستم هشدار سریع سونامی شامل: داده‌های آنی فعالیت‌های لرزه‌ای، نقاط ارتفاعی بستر دریا (مدل رقومی زمین)، توپوگرافی منطقه، مشاهدات آنی ارتفاع آب آزاد، لایه‌های زمین شناسی ساحل و دریا، نقشه‌های حدود و موقعیت خطوط ساحلی، مدل ترکیبی شبیه‌سازی سرعت و ارتفاع آنی - امواج سونامی و ابزارهای هشداررسانی در مناطق مسکونی (به صورت کاملاً پوشا) می‌باشند. علاوه بر این، فعالیت‌های پیشگیری و آمادگی به عنوان پیش نیاز عملیات مدیریت بحران سونامی در خشکی مورد توجه می‌باشند. اقدام‌های پیشگیری باعث کاهش یا حذف احتمال وقوع یک حادثه می‌گردند. با توجه به عدم امکان جلوگیری از وقوع سونامی، اقدام‌های پیشگیری (قبل از وقوع سونامی) باعث کاهش تلفات و خسارات ناشی از این پدیده می‌شود. همچنین از فعالیت‌های تاثیرگذار برای استراتژی کاهش خسارات و

آنها.

- مدیریت منابع مورد نیاز در زمان بحران در محدوده‌های کاری مختلف.
  - پیش بینی و مکانیابی موقعیت های پناهگیری بعد از وقوع سونامی بادر نظر گرفتن پارامترهای مختلف (ارتفاع منطقه، فاصله از مرکز محدوده خطر، ایمنی، قابلیت دسترسی، جمعیت پیش بینی شده تحت تاثیر سونامی).
  - تمرین برنامه‌های تعیین شده در قالب مانورهای همگانی.
  - و نظیر آن.
- علاوه بر مسائل مذکور (در مورد اقدامات قبل از وقوع سونامی در دو ناحیه دریا و خشکی)، مجموعه‌ای از واکنش‌های عمومی به شکل زیر قابل تعریف است:
- بهبود داده‌ها و زیرساخت‌های زلزله و سونامی برای آشکارسازی و هشدار دهی کارآمد سونامی.
  - بهبود ظرفیت‌های پیش بینی و اخطاردهی سونامی در طول سواحل با افزایش تعداد سنسورهای آشکارساز سونامی، تایدگیج و دستگاه‌های لرزه نگاری آنلاین.
  - برقراری تعامل میان سیستم هشدار سریع سونامی ملی و سیستم‌های هشدار محلی دیگر.
  - تقویت تبادل و تعامل داده‌ای میان سیستم هشدار سریع سونامی با دیگر سیستم‌های هشداردهی خطر.
  - توسعه برنامه‌ریزی‌های کاهش بحران و ترغیب جوامع مختلف برای وفق دادن ساخت و سازها و تغییر برنامه - ریزی‌های کاربری زمین برای کاهش تاثیر سونامی‌های آینده.
  - بررسی سالانه پژوهش‌های انجام شده در زمینه سونامی و گسترش یک برنامه ریزی استراتژیک برای پژوهش - های آینده در مورد آن.

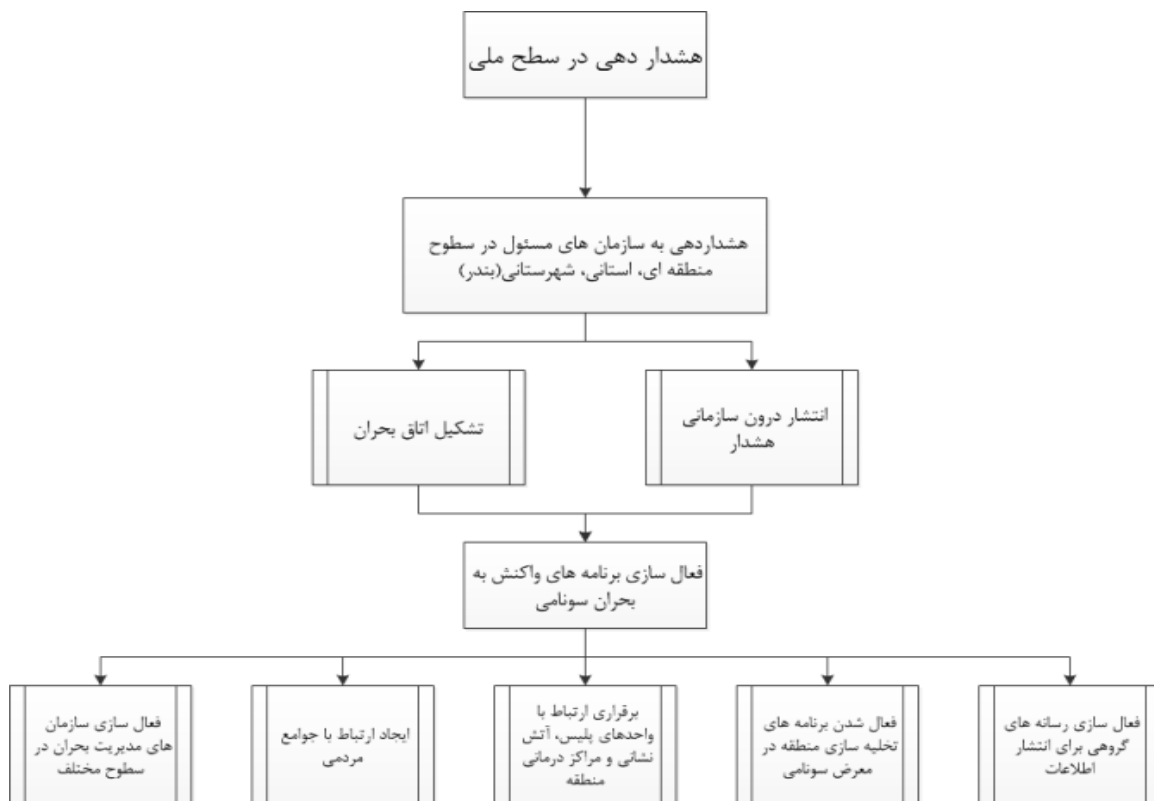
## ۲-۲- هنگام وقوع سونامی در نواحی دریا و خشکی

واکنش‌های هنگام وقوع سونامی در مناطق خشکی و دریا، به صورت یک نقشه توسعه می یابند. در کشورهای مختلف نقشه‌های واکنش بحران سونامی را بر اساس ساختار سازمانی (به خصوص جوامع مدیریت بحران) و شدت خطر تخمین

زده شده تهیه می کنند [11-9]. این نقشه به محض دریافت اخطار از سیستم هشدار سونامی فعال می شود. نوع و شدت هشدار و همچنین مقدار زمان باقی مانده (برای رسیدن امواج سونامی به ساحل)، از پارامترهای تعیین کننده برای تهیه نقشه‌های واکنش به سونامی می باشند. نقشه پیشنهادی واکنش به سونامی (در هنگام وقوع) ارائه شده در این مقاله - تحت عنوان (ITRP) Iran Tsunami Response Plan به صورت شکل ۶ تنظیم شده است.

معمولاً پیغام‌های هشدار سونامی توسط پیام‌های متنی، ایمیل، فکس و تلفن به سازمان‌های مسول مدیریت بحران (در سطح ملی) منتقل می شوند. ایستگاه‌های هشدار دهی تمام اقدام‌های خود را در راستای اخطار دهی کامل و به موقع در نواحی تحت تاثیر خطر متمرکز می نمایند. اما همواره به طور کامل این هدف تحقق نمی یابد (به خصوص در شب). به طور معمول، برای انتشار هشدار سونامی میان ساکنین منطقه در معرض سونامی، از ایستگاه‌های رادیویی، شبکه‌های تلویزیونی و بلندگوهای جاسازی شده در منطقه خطر استفاده می گردد. علاوه بر این، لازم است که سازمانی مسولیت پیگیری مستمر انتشار کامل هشدار را در کل مناطق خطر به عهده گیرد. در حین اعلام هشدارهای مذکور هر فرد ساکن منطقه باید از مسائل زیر آگاه باشد:

- زمان وقوع سونامی چه وقت می باشد؟
- چه کسانی از منطقه خارج می شوند؟
- چه کسانی خود مسئول تخلیه منطقه می باشند؟
- چه مناطقی باید تخلیه شوند؟
- چه کسی زمان بازگشت دوباره به منطقه را اعلام می - کند؟
- کسی که خود نتواند منطقه را تخلیه کند یا خانواده - اش نیازمند کمک برای تخلیه منطقه باشند، چگونه نیازهای خود را به جوامع مدیریت بحران اعلام کند؟



شکل (۶)- نقشه پیشنهادی واکنش به سونامی ایران ITRP

فعالیت از قبل تعیین شده هستند. بنابراین وظیفه پشتیبانی امور هر منطقه به عهده زیرمجموعه خاصی از جوامع مدیریت بحران است. از جمله وظایف گروه های مدیریت بحران سونامی شامل موارد زیر می باشد.

- کنترل و مدیریت هشدارهای سونامی در محدوده فعالیت خود.
- مدیریت تخلیه ساکنین منطقه تحت تاثیر سونامی.
- سازماندهی تمام نیازهای لجستیکی برای تخلیه منطقه مورد نظر.
- انجام فعالیت هایی در زمینه آگاه سازی ساکنان منطقه در مورد خطر موجود، نحوه تخلیه منطقه و پناهگاه - های قابل استفاده.
- شناسایی نیازها در محدوده فعالیت خود و تامین نمودن آنها به واسطه رده های بالاتر.
- تهیه نمودن گزارش های آنی از وضعیت تخلیه سازی، مشکلات موجود در مراحل مختلف آن و گزارش عمومی از کارهای انجام شده در مناطق گوناگون.

از جمله اقدامات بسیار با اهمیت و تاثیر گذار در موفقیت کل فرایند مدیریت بحران سونامی، تشکیل اتاق بحران می باشد. عوامل شرکت کننده در اتاق بحران شامل کلیه متخصصان، مدیران، افسران مدیریت بحران، افسران انتظامی و در نهایت کلیه افراد مسلط بر منطقه می باشند. این اعضا باید تصمیم های کامل و صحیح را در کمترین زمان ممکن (باتوجه به زمان پیش بینی شده برای رسیدن امواج سونامی به ساحل) اتخاذ نمایند. در اتاق بحران مسائلی مانند محدوده های نیازمند عملیات تخلیه سازی و اولویت آنها، مکان های پناهگیری موجود و قابل استفاده بودن آنها، تعیین اقدامات پایگاه های پلیس، مراکز درمانی و گروه های آتش نشانی مورد بررسی قرار می گیرد. بعد از عملیات هشدار دهی و تشکیل اتاق بحران، سطوح مختلف جوامع مدیریت بحران فعالیت های خود را آغاز می کنند. این جوامع شامل رده ها و وظایف مختلفی هستند که نقش کلیدی را در عملیات تخلیه سازی منطقه به عهده دارند. هر کدام از سطوح و زیرمجموعه های جوامع مدیریت بحران دارای یک محدوده

نکته قابل توجه این است که در مراحل مختلف اقدامات مدیریت بحران، هیچ عضوی نباید خود و اعضای گروه را به خطر اندازد. گاهی در منطقه تحت تاثیر سونامی افراد یا گروه‌های شناخته شده‌ای فعال هستند. بکارگیری افراد یا گروه‌های مذکور (به عنوان پشتیبان گروه‌های مدیریت بحران سونامی) درامور آگاه‌سازی ساکنین واقع در معرض خطر (در مورد نیاز به تخلیه منطقه)، شناسایی مناطق نیازمند کمک برای تخلیه و نظیر آن، بسیار سودمند است. علاوه بر این، پلیس و زیرمجموعه‌های آن نقش بسیار حیاتی را در بازنگه داشتن جاده‌های شهری و بین شهری بر عهده دارند. این موضوع برای ایجاد کریدورهای امن برای انتقال مردم از محدوده خطر بسیار مهم می‌باشد. گزارش وضعیت جاده‌های شهری و بین شهری باید به صورت مستمر و دقیق به گروه‌های مدیریت بحران سونامی ارائه گردند. در نتیجه زمینه انتقال ساکنین مساعد خواهد شد. البته ساکنین منطقه خطر از لحاظ نوع تخلیه به دودسته طبقه‌بندی می‌شوند.

- افرادی که خود منطقه را تخلیه می‌کنند.
- ساکنینی که نیازمند کمک برای تخلیه منطقه هستند. تیم‌های تخلیه منطقه خطر وظیفه بررسی کامل مناطق مسکونی (تخلیه شده) را بر عهده دارند. در ضمن این عملیات، مکان‌های تخلیه شده مشخص می‌گردند. نکته قابل توجه رعایت دستورالعمل‌های تخلیه‌سازی منطقه در تمام مناطق مذکور است. گروه‌های مدیریت بحران کلیه افراد نیازمند کمک برای تخلیه را مورد پشتیبانی قرار می‌دهند. همچنین نظارت و پوشش افرادی که خود اقدام به این کار می‌کنند، الزامی می‌باشد. نکته قابل توجه این است که ساکنان باید قبل از تخلیه منزل خود تمام شبکه‌های گاز، آب و برق را قطع نمایند. همچنین وسایل شخصی، لباس‌های مورد نیاز، مدارک مهم و داروهای قابل دسترس را با خود ببرند. حال همزمان با اجرای عملیات بیان شده برای تخلیه منطقه، رسانه‌های اجماعی وظیفه پوشش مسائل مختلفی را به عهده دارند. نمونه‌های این مسائل شامل:

- اطلاع رسانی راجب به مناطق آگاه از برنامه تخلیه و اقدامات در حال وقوع.
- اعلام دستورالعمل‌های تخلیه مناطق به گروه‌های مدیریت بحران و ساکنین تحت تاثیر سونامی.
- اعلام مستمر مناطق تخلیه شده، موقعیت کنونی ساکنان آن و مناطقی که باید به آنجا پناه ببرند.

مساله بسیار با اهمیت این است که ساکنان اجازه بازگشت به منطقه خطر را تا زمان رفع کامل خطر سونامی ندارند. این مساله می‌تواند یک پرید زمانی خاصی طول کشد. این پرید وابسته به میزان خسارات وارده به منطقه می‌باشد. ضمن در نظر گرفتن تمام مراحل بالا، اقداماتی جهت کاهش تلفات و خسارات ممکن در بخش دریایی نیز قابل تعریف - اند. این اقدامات باید در کمترین زمان ممکن و توسط متخصص مربوطه اجرا شوند. در نتیجه خسارات وارده احتمالی را در بخش زیرساخت‌های دریایی به حداقل می‌رسد. از جمله اقدامات مهم در این زمینه شامل موارد زیر است [12].

- بارهای داخل شناورها بر روی زمین گذارده شوند.
- در کمترین زمان ممکن، کارکنان بندر به اسکله برسند.
- استفاده از جلیقه نجات و طناب برای رسیدن سریع به اسکله.
- به محض اطلاع یافتن نفتکشها از زلزله اتصالات لوله‌های انتقال مواد نفتی را از اسکله قطع نمایند و حتی المقدور از اسکله‌ها دور شوند.
- شیر فلکه‌های طول مسیر لوله‌های هدایت نفت قطع شوند.

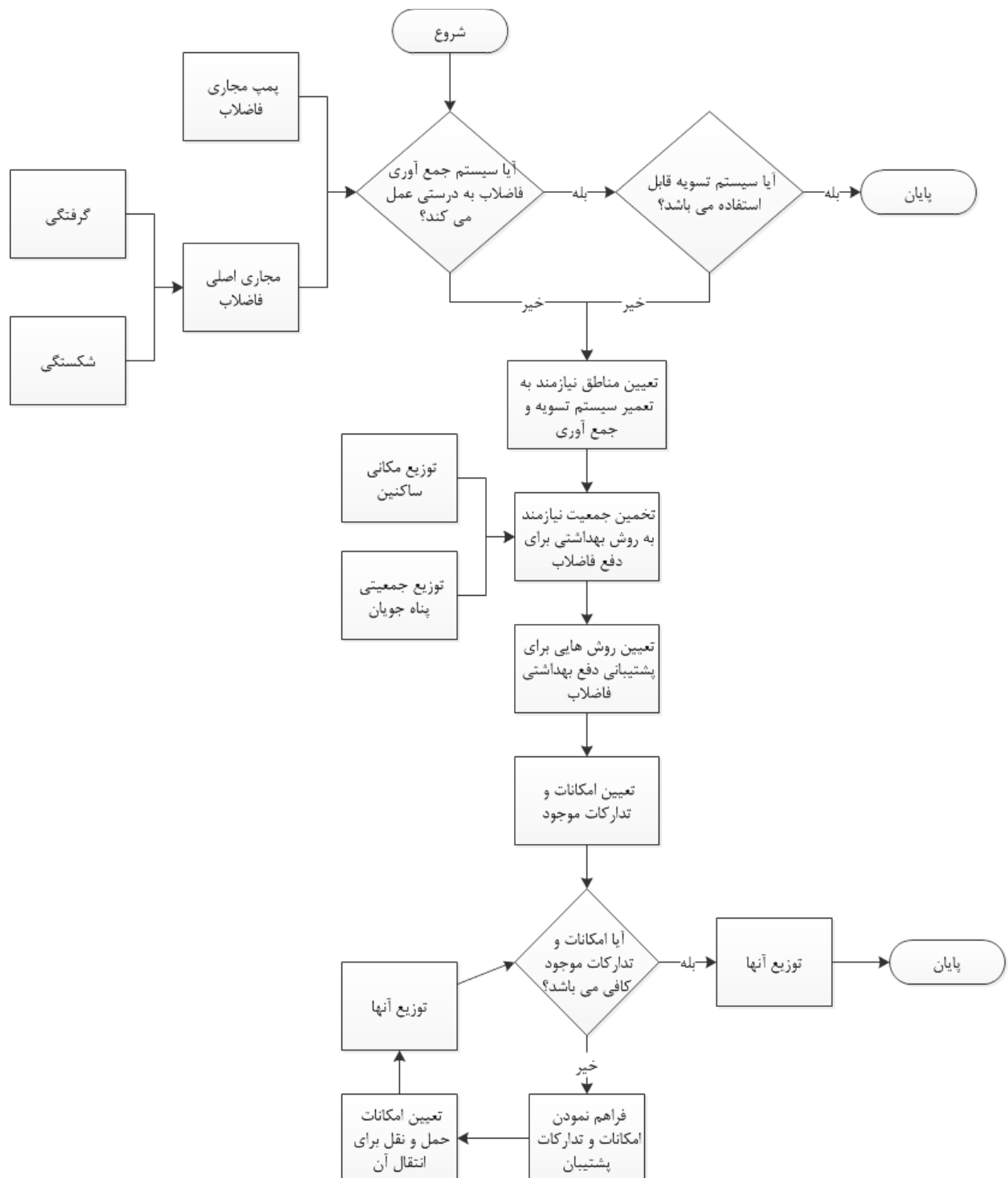
### ۳-۲- بعد از وقوع سونامی در نواحی دریا و خشکی

بعد از انجام عملیات تخلیه‌سازی منطقه در معرض سونامی، اقداماتی جهت سازماندهی و مدیریت پناهجویان صورت می‌گیرد. تمام افراد یا پناهجویان جابه‌جا شده از منطقه خطر، نیازمند کمک‌هایی جهت تامین شرایط اولیه زندگی هستند. این نیازهای اولیه شامل غذا، پناهگاه مناسب، تامین اولیه شرایط مناسب بهداشتی-درمانی، آب و دفع فاضلاب

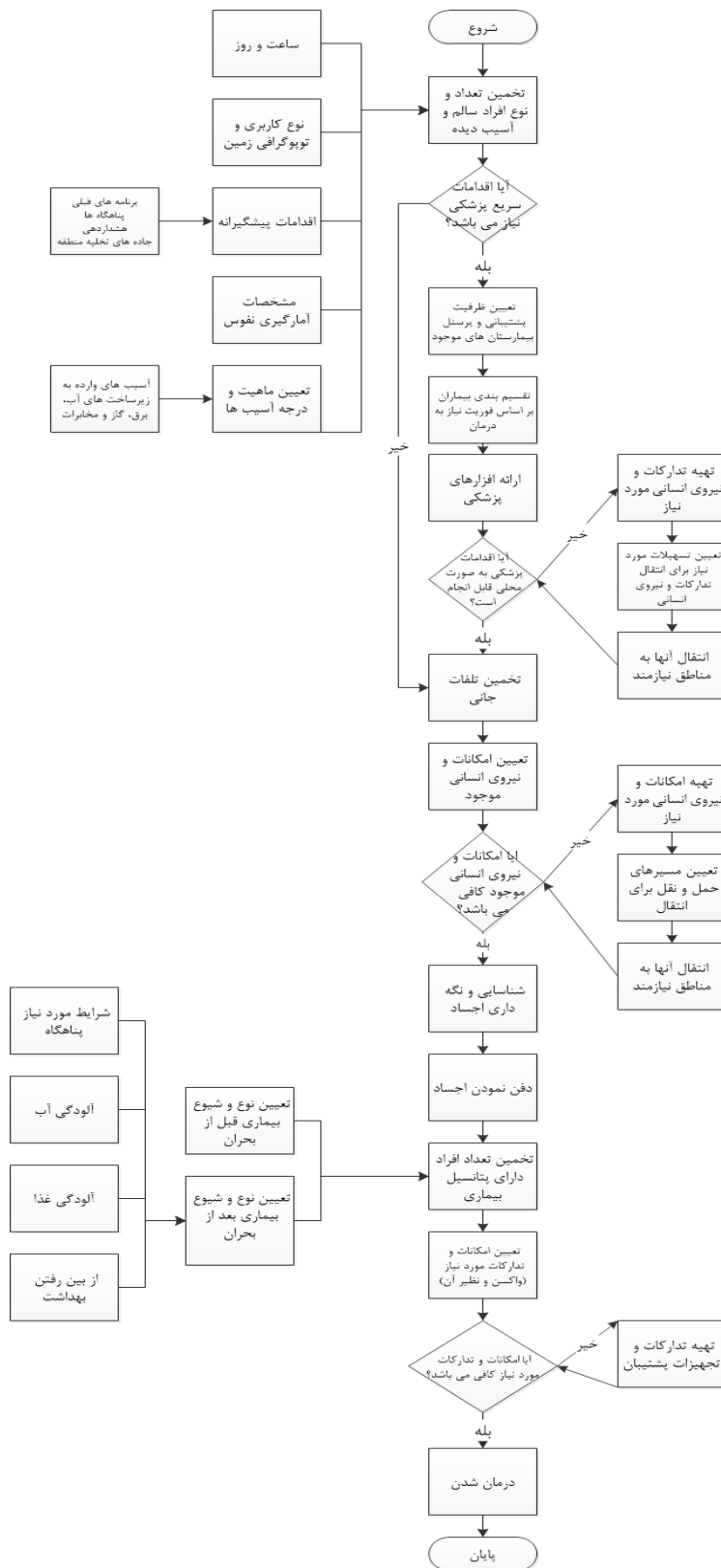
های شکل های (۷ تا ۱۱) اقدامات مورد نیاز را در جهت برآورد این نیازها نشان می دهد. البته این روال کاری از یک مکان به مکان دیگر می تواند تا حدودی متغیر باشد. این میزان تغییر وابسته به شدت و نوع بحران و ساختار جوامع مختلف می باشد. با توجه به شرایط موجود از لحاظ کمبود منابع و زمان، عکس العمل سریع تیمهای امداد رسانی پزشکی و ایجاد بیمارستان ها و مراکز بهداشتی صحرایی جز اقدامات رایج تیم های مدیریت بحران سونامی است. این اقدامات جهت تامین اولیه شرایط مناسب بهداشتی و درمانی است که به صورت خلاصه در شکل ۸ نشان داده شده است.

می باشند. به طور کلی نیازهای بهداشتی و سرویس های لازم به پناهجویان تحت تاثیر نوع بحران یا بلای ایجاد شده و فاکتورهای اجتماعی-سیاسی می باشند. با وجود این که زمینه فعالیت های پشتیبانی بسیار وسیع و متغیر است. اما عموماً این اقدامات به سه فاز اصلی، امداد رسانی فوری، توانبخشی و فاز بازگشت به منطقه اولیه زندگی (مرحله اسکن مجدد) تقسیم بندی می شوند. در طول شرایط بحرانی بعد از وقوع سونامی، فعالیت های کمک رسانی متمرکز بر تامین پایه ای ترین نیازهای پناهجویان می باشد. این نیازها شامل، دفع فاضلاب (شکل ۷)، مراقبت های پزشکی و بهداشتی (شکل ۸)، غذا (شکل ۹)، تامین پناهگاه های مناسب (شکل ۱۰) و آب (شکل ۱۱) می باشد. فلوچارت-

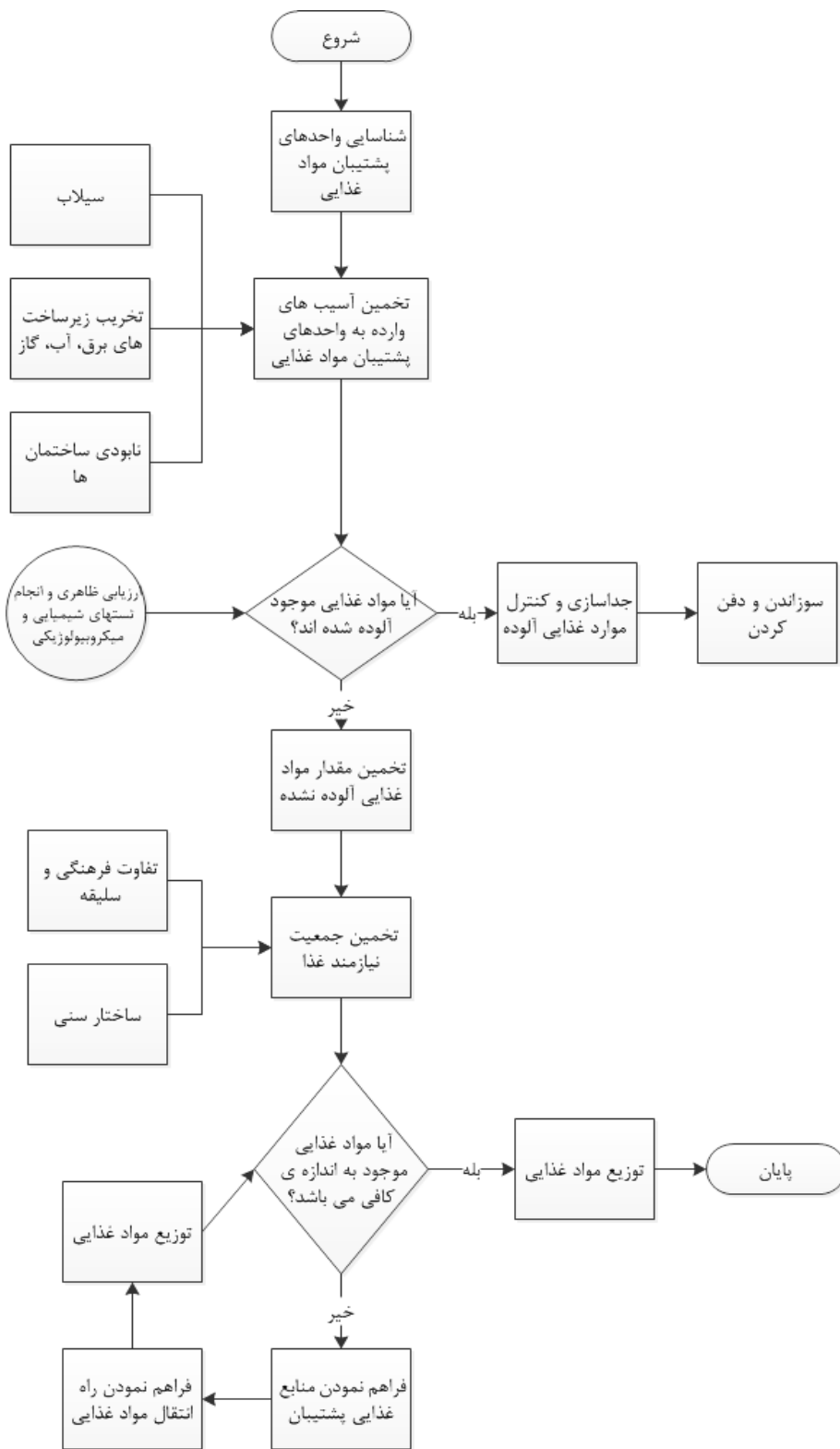




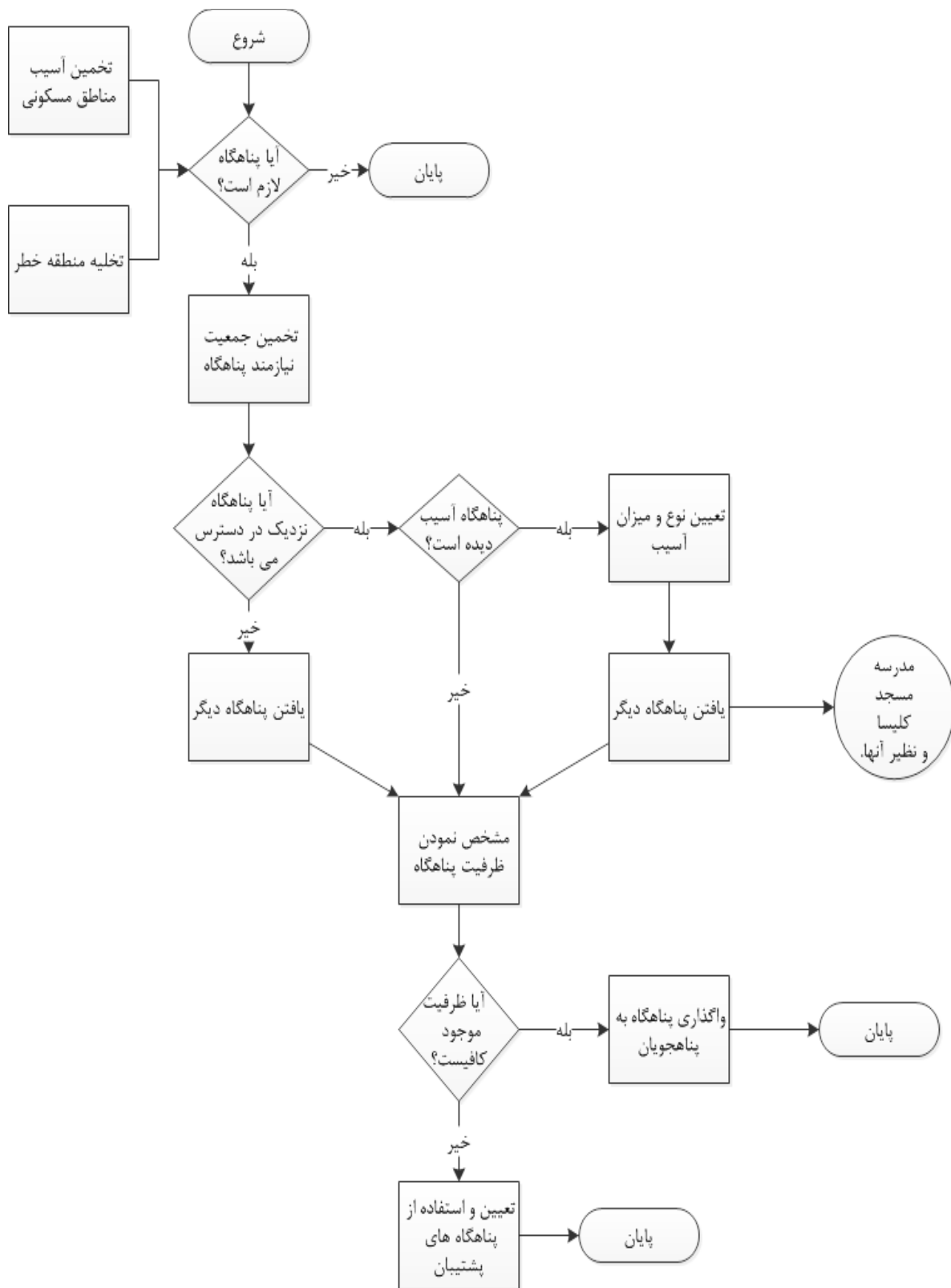
شکل (۷) - فلوچارت دفع فاضلاب [13]



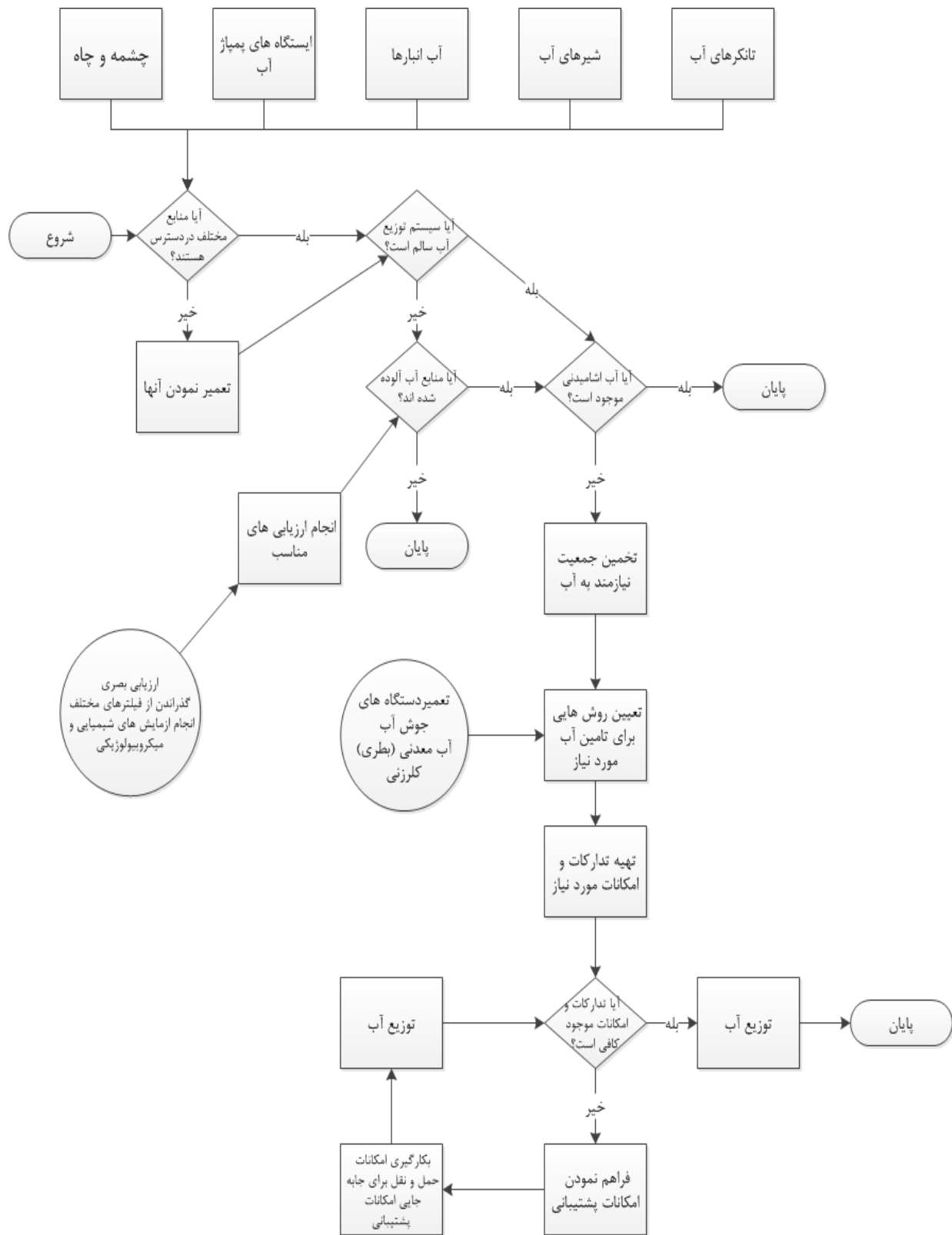
شکل (۸) - فلوجارت مراقبت های پزشکی و بهداشتی [13]



شکل (۹)- فلوچارت تامین مواد غذایی [13]



شکل (۱۰) - فلوجارت تامین پناهگاه های مناسب [13]



شکل (۱۱) - فلوچارت تامین آب [13]

انجام مطالعات و پژوهش در زمینه مدیریت بحران سونامی به عنوان نیازی برای جوامع مدیریت بحران محسوب می - گردد. زیرا این مطالعات باعث تدوین دستور العملی کامل و جامع برای اقدامات جوامع مختلف مدیریت بحران کشور می شود و اشتباهات و مشکلات (فازهای زمانی مختلف) آنها را در آینده تقلیل می دهد.

#### ۴ - منابع

[1] ح. نگارش، م.ر. پودینه، (۲۰۱۰). سونامی و احتمال وقوع آن در ایران. مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام (ICIWG 2010)، ۲۵-۲۷ فروردین، زاهدان.

[2] M. Heidarzadeh, M.D. Pirooz, N.H. Zaker, A.C. Yalciner, M. Mokhtari, A. Esmaeily, (2008). Historical tsunami in the Makran Subduction Zone off the southern coasts of Iran and Pakistan and results of numerical modeling. Journal of Ocean Engineering, 35(8-9):pp.774-786.

[3] م. حیدرزاده، م. دولتشاهی، ن. حاجی زاده ذاکر، م. مختاری، (۲۰۰۷). بررسی خطر سونامی در سواحل جنوبی ایران در حاشیه اقیانوس هند. مجموعه مقالات سومین کنگره ملی مهندسی عمران، ۱۱-۱۳ اردیبهشت، تبریز.

[4] Mohammad Mokhtari (2011). Tsunami in Makran Region and Its Effect on the Persian Gulf, Tsunami - A Growing Disaster, Prof. Mohammad Mokhtari (Ed.), ISBN: 978-953-307-431-3, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/tsunami-a-growing-disaster/tsunami-in-makran-region-and-its-effect-on-the-persian-gulf>.

[5] م. طاهرپور خلیل آباد، ا. فاضل ولی پور، م. طاهرپور خلیل آبادی، (۲۰۰۶). احتمال وقوع سونامی در دریای خزر. مجموعه مقالات دومین همایش زمین شناسی

به محض فراهم نمودن نیازهای اولیه پناه جویان، یک فاز جدید تحت عنوان توانبخشی آغاز می شود. معمولاً این فاز توسعه اقدامات فازامدادسانی فوری می باشد. گاهی ممکن است که فاز توانبخشی از عملیات گروه های مدیریت بحران سونامی حذف شود. به عبارت دیگر اگر شدت سونامی اتفاق افتاده خیلی بالا نباشد، می توان فاز توانبخشی را از مجموعه فعالیت های مدیریت بحران حذف نمود. اما در صورت شدید بودن سونامی اتفاق افتاده و ایجاد حجم بالای تلفات و خسارات، توانبخشی به عنوان یک ابزار مورد نیاز در عملیات مدیریت بحران سونامی تبدیل می شود. حال با فرض پایان یافتن خطر سونامی اتفاق افتاده، می توان فاز برگشت به محل اولیه زندگی و اسکان دوباره را شروع کرد. اقدامات این فاز نیز نیازمند نظارت کامل گروه های مدیریت بحران و همکاری کلیه ارگان های مسئول کشوری و منطقه - ای است. تا در نهایت مردم آسیب دیده بتوانند شرایط اولیه زندگی خود را ایجاد نمایند و خسارات و تلفات ایجاد شده را جبران کنند.

#### ۳ - نتایج بحث و نتیجه گیری

توسعه های جمعیتی و اقتصادی اخیر در سواحل جنوبی ایران، دلیل بر نیاز به بررسی تاثیرات سونامی های احتمالی منطقه مکران می باشد. زیرا کم توجهی به این موضوع می - تواند تلفات و خسارات جبران ناپذیری را به این مناطق تحمیل نمایند. بنابراین ایجاد هماهنگی و انجام برنامه ریزی برای تعیین عکس العمل مناسب در فازهای زمانی مختلف مدیریت بحران الزامی می باشد. نقشه واکنش به سونامی ارائه شده برای ایران (ITRP) نمونه ای از برنامه ریزی - های انجام شده برای اقدامات جوامع مدیریت بحران (در هنگام وقوع سونامی) می باشد. بکارگیری و توسعه ITRP تصمیم گیری آنی در هنگام وقوع سونامی را امکان پذیر می نماید. به عبارت دیگر، هماهنگی میان دستگاه های مختلف دولتی و غیردولتی در زمان بحران ایجاد می گردد. این هماهنگی اشتباهات تصمیم گیری و مدیریت را به حداقل می رساند. در نهایت می توان گفت، که هم اکنون

[10] Victoria State Emergency Service, (2010). STATE TSUNAMI EMERGENCY PLAN. Victoria State Emergency Service.

[11] City of Santa Barbara Office of Emergency Services, (2012). TSUNAMI RESPONSE PLAN, Office of Emergency Response.

[12] م. سایبانی، م. سعیدی، س. دهش، (2012). راهکارهای کاهش خسارات ناشی از وقوع سونامی در بنادر و نقش سیستم GIS در مدیریت بحران سونامی. کنفرانس ملی بهره برداری از آب دریا، ۱۳-۱۴ دی، کرمان.

[13] J. Hazbun, (1994). WHO Programmes in health aspects of refugee areas. Health Library for Disasters. Available at: [URL://helid.digicollection.org/en/d/Jh0222e/2.1.html](http://helid.digicollection.org/en/d/Jh0222e/2.1.html).

کاربردی و محیط زیست، ۷ خرداد، اسلام شهر.

[6] P.L.F. Liu, X. Wang, A.J. Salisbury, (2009). Tsunami hazard and early warning system in South China Sea. Journal of Asian Earth Sciences, 36:pp. 2-12.

[7] E.N. Bernard, (1998). Program aims to reduce impact of tsunamis on Pacific states. Journal of Eos, Transactions American Geophysical Union, 79(22):pp. 262-263.

[8] E.N. Bernard, (1999). "Tsunami, Natural Disaster Management [Book online]". Tudor Rose, England.

[9] SELWYN DISTRICT COUNCIL, (2006). TSUNAMI RESPONSE PLAN. SELWYN DISTRICT EMERGENCY MANAGEMENT.



تاریخ : ۹۴/۵/۲۰  
شماره : ۹۴/۲۸۴۷  
پیوست :

# Acceptance

(کواهی پذیرش مقاله)

کواهی می‌گردد مقاله آقای خانم: مهران باقوب، روزبه شاد

تحت عنوان " تعیین و بررسی اقدامات مدیریت بحران سونامی در فازهای زمانی مختلف و طراحی نقشه واکنش به

سونامی ایران (ITRP) بارویکرد کاهش خسارات مالی و تلفات جانی " در نخستین همایش و نمایشگاه بین المللی

ایمنی، امنیت و مدیریت بحران در سوانح طبیعی در قالب پوستری پذیرش گردیده است.

علی سلگی  
دبیر همایش

