

# بررسی تطبیقی بیمارستان های سنندج از منظر تاب آوری

لیلا امامی ۱ کامران اسدی ۲ وحید رومی ۳ مختار یزدانپناه ۴ سمیه پر بار ۵

## نویسنده مسئول :

**لیلا امامی :** رئیس گروه طراحی و مشاوره، مدیریت منابع فیزیکی و طرحهای عمرانی دانشگاه علوم پزشکی کردستان ، سنندج، ایران،  
۰۰۶۵۳۳۰۰۴۸

دانشجوی دکتری تخصصی، دانشگاه بین الملل واحد آکسفورد- تهران مرکزی، تهران، ایران  
دانشگاه آزاد اسلامی، مربی ، گروه معماری، واحد سنندج، ایران

lielanemami@gmail.com کانون نخبگان ایران، عضو انتخابی، داور، تهران، ایران

طراح و مجری گروه معماری، سازمان نظام مهندسی ساختمان کردستان، سنندج، ایران

شماره تماس : ۰۹۱۲۰۳۹۳۵۵۰

## همکاران :

**مهندس کامران اسدی :** کارشناس مسئول نگهداشت ، مدیریت منابع فیزیکی و طرح های عمرانی دانشگاه علوم پزشکی کردستان ،  
سنندج، ایران

ناظرو طراح، گروه مکانیک، سازمان نظام مهندسی ساختمان کردستان، سنندج، ایران

**مهندس وحید رومی :** رئیس گروه پیمان رسیدگی، مدیریت منابع فیزیکی و طرحهای عمرانی دانشگاه علوم پزشکی کردستان ،  
سنندج، ایران

**مهندس مختار یزدانپناه :** رئیس گروه نگهداشت، مدیریت منابع فیزیکی و طرحهای عمرانی دانشگاه علوم پزشکی کردستان ، سنندج،  
ایران

ناظر ، گروه برق- الکترونیک، سازمان نظام مهندسی ساختمان کردستان، سنندج، ایران

**مهندس سمیه پر بار :** کارشناس ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی، مدیریت منابع فیزیکی و طرحهای عمرانی دانشگاه علوم پزشکی  
کردستان ، سنندج، ایران

## چکیده:

استان کردستان با اقلیم سرد و کوهستانی در غرب کشور و با مرکزیت سنندج، بر روی گسل پر خطر زاگرس می باشد. آمادگی بیمارستان ها به عنوان یکی از مراکز مهم مواجهه با اثرات نهایی تغییرات اقلیمی بر سلامت از نقش و جایگاه ارزنده ای برخوردار است. در شهر سنندج بیمارستان های کوثر، بعثت، توحید و قدس تحت مدیریت دانشگاه علوم پزشکی همچنین بیمارستان تامین اجتماعی، ارتش، سپاه و بیمارستان هایی در بخش خصوص همچون سیدالشهدایی و آریا به امداد و خدمات رسانی مشغول هستند. در این چستار بررسی تطبیقی بیمارستان های کوثر ، بعثت و توحید سنندج از منظر تاب آوری مورد مطالعه قرار می گیرند.

هدف کاربردی: آسیب شناسی ساختمان و محل استقرار بیمارستان ها و بررسی سایر شاخص های مهم تاب آوری و ارائه راهکار در هنگام خطر

هدف ویژه: بیان چالش ها ، محدودیت ها و نقاط ضعف و قوت ( فرصت ها و تهدیدها) از منظر تاب آوری بیمارستان ها

روش تحقیق: در این پژوهش با روش کتابخانه ای و اسنادی به مطالعه بیمارستان و با روش کیفی و جستجوی اینترنتی از بانک ها و پایگاه های خارجی و سایت و مجلات تخصصی مرتبط با موضوع به بررسی و شناخت شاخص های تاب آوری بیمارستان ها پرداخته می شود.

نتایج: با توجه به اینکه بیمارستان از مطالعات اولیه فاز صفر و یک و دو معماری و سازه و تاسیسات، توجه به زیرساخت ها و شرایط خاص اقلیمی و محیطی شکل می گیرند، اتخاذ استراتژی های تاب آوری و پایدار سازی بیمارستان موجب تداوم خدمت رسانی بیمارستان ها در شرایط ناپایدار محیطی و اقلیمی خواهد بود. همچنین با توجه به بررسی های انجام گرفته در این پژوهش، بیمارستان کوثر نسبت به سایر بیمارستان ها از میزان تاب آوری مطلوب برخوردار می باشد. بیمارستان توحید بایستی مقاوم سازی شود و بیمارستان بعثت با استفاده از تمهیدات لازم همچون ایجاد پد بالگرد مناسب دارای شاخص های مناسب تاب آوری خواهد شد.

واژگان کلیدی: تاب آوری، بیمارستان کوثر، بیمارستان بعثت، بیمارستان توحید، شاخص های تاب آوری.

## مقدمه:

سازمان جهانی بهداشت تخمین می زند که بار بیماری های ناشی از تغییرات آب و هوایی به طور چشمگیری در حال افزایش می باشد به طوری که سالانه بیش از ۱۵۰ هزار نفر در ایالات متحده آمریکا در اثر تغییرات آب و هوایی جان خود را از دست می دهند(۱). از طرفی گسترش و افزایش رخداد های آب و هوایی ضرورت اصلاح و توسعه زیر ساخت های بیمارستانی و قابلیت انعطاف پذیری و تاب آوری آنها را در برابر این وقایع برجسته تر می سازد(۲). یکی از بخشی که معمولاً در تاب آوری بیمارستان مغفول مانده است، مساله انتخاب زمین مناسب و مکانیابی بهینه است. در این راستا استان کردستان و بطور نمونه شهر سنندج با دو مولفه مهم شناخته شده است: مولفه اقلیمی که بواسطه ی شرایط سرد و کوهستانی و خرده اقلیم های آن در مطالعات اولیه غیر قابل اغماز می باشد و دیگری مولفه فیزیکی و شرایط خاص محیطی و طبیعی است. توجه به گسل های فعال و نیمه فعال و غیر فعال و همچنین توجه به مسیل رودخانه ها و دامنه های پرشیب، تنوع خاک و زمین و شناخت گونه های گیاهی منطقه و درج در نقشه خطر راهگشاست(رسم نقشه خطر بلایا).

## واژه شناسی و تعریف مفهومی:

**تاب آوری:** شدت اختلالاتی است که یک سیستم می تواند آن را جذب نموده و قبل از آنکه سیستم عملکرد و کارکرد های خود را از دست بدهد با شرایط جدید منطبق گردد(۳). کاتر و همکاران تاب آوری را ظرفیت جذب و عملکرد اساسی و ویژه در طی سوانح و نیز ظرفیت بازیابی و برگشت به تعادل، پس از وقوع حادثه تعریف می نمایند(۴).

**بیمارستان تاب آور:** یک مفهوم جدید و نو ظهور است که م توان به عنوان "توانایی بیمارستان در مقاومت، جذب و پاسخ به شوک ناشی از بلایای طبیعی توام با حفظ عملکرد های درمانی خود و برگشت به حالت اولیه و یا سازگاری با شرایط جدید" تعریف نمود(۵).

## (Hazard) مخاطره:

مخاطره یک اتفاق فیزیکی، پدیده یا فعالیت انسانی است که می تواند بالقوه خسارت زا باشد. انواع این خسارات عبارتند از آسیبهای جانی، مالی، عملکردی، از همگسیختگی اجتماعی و اقتصادی و یا تخریب محیط زیست. مخاطرات در دو گروه کلی طبیعی و انسان ساخت قرار میگیرند(۶).

## (Natural hazards) مخاطرات طبیعی

مخاطراتی هستند که ناشی از پدیده های طبیعی بوده و بر اساس منشاء به سه دسته زیر تقسیم می شوند:

۱. با منشاء زمینی مانند زلزله، آتشفشان، سونامی

۲. با منشاء آب و هوایی مانند سیل، طوفان، خشکسالی، سرما و گرمای شدید، رانش زمین

۳. با منشاء زیستی مانند اپیدمی گسترده بیماریها (همان ص ۸).

### **(Man-made or technological hazards) مخاطرات انسان ساخت یا فناورزا:**

مخاطراتی هستند که بدلیل خطای عمدی یا غیرعمدی انسان ایجاد میشوند، مانند آتش سوزی، نشت مواد مخاطره زاء، آلودگی آزمایشگاهی و صنعتی، فعالیت های هسته ای و رادیواکتیو، زباله های سمی، حوادث حمل و نقل، انفجار، آتش سوزی، بمبگذاری، ترور و غیره (همان ص ۸).

### **(Vulnerability) آسیب پذیری:**

آسیب پذیری شرایطی است که باعث می شود یک جامعه در برابر اثرات سوء یک مخاطره تاثیرپذیر شده و آسیب ببیند این شرایط می تواند فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی، محیطی و یا مربوط به فرآیندهای مدیریتی باشند. آسیب پذیری می تواند در دو گروه کلی زیر روی دهد:

۱. اجزای سازه ای : دیوار، سقف و ستون ساختمان، سد و امثالهم

۲. اجزای غیر سازه ای: در یک ساختمان شامل تاسیسات، تجهیزات و دکوراسیون است. سیاست ها، برنامه ها، دستورعمل ها و سامانه هشدار اولیه را نیز گاهها در این گروه تقسیم بندی می کنند (همان ص ۹).

### **Capacity ظرفیت:**

ترکیبی از تمامی نقاط قوت و منابع در دسترس یک جامعه، اجتماع یا سازمان که بتواند سطح خطر یا اثرات سوء یک مخاطره را کاهش دهد (همان ص ۹).

### **(Risk) خطر:**

عبارت است از احتمال آسیب دیدن در صورت وقوع یک "مخاطره" در سطح مشخصی از "آسیب پذیری" و "ظرفیت". انواع آسیب عبارتند از: جانی، مالی و عملکردی، خطر بر اساس معادله زیر در تعامل است با مواجهه با مخاطره، سطح آسیب پذیری و ظرفیت:

ظرفیت / مخاطره \* آسیب پذیری = خطر (همان ص ۹).

### **(Emergency) فوریت:**

رویدادی است که مدیریت آن، فرآیند یا امکاناتی غیر از مدیریت جاری را می طلبد (همان ص ۹).

## بلا: (Disaster)

فوریتی است که پاسخ به آن به توانی فراتر از توان جامعه آسیب دیده نیاز دارد(همان ص ۹).

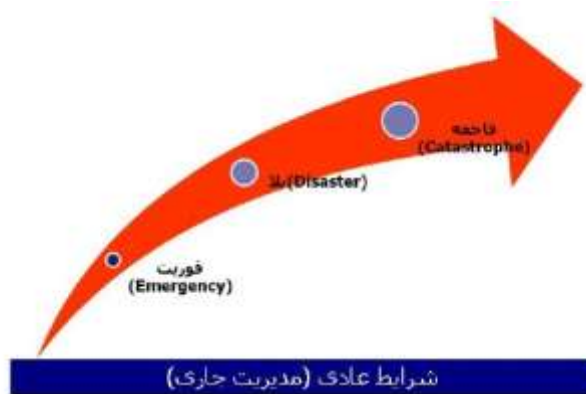
## بحران: (Crisis)

این واژه در علوم سلامت بجز در مسائلی مانند فشارخون، پرکاری تیروئید و استرس های روانی معمول نیست و کاربرد آن در مسائل اجتماعی و اقتصادی است، به هر حال در محاوره فارسی گاهی بجای واژه های فوریت و بلا استفاده می شود(همان ص).

## فاجعه : (Catastrophe)

بالاترین سطح فوریت نسبت به تحمل جامعه است.

شکل ۱ رابطه بین مفاهیم فوریت، بلایا -بحران- و فاجعه را نشان میدهد(همان ص ۱۰).



شکل ۱- نمای شماتیک ارتباط فوریت، بلا و فاجعه.

## شناخت مخاطرات:

سؤال: احتمال وقوع کدام مخاطره (اعم از داخلی یا خارجی) برای بیمارستان شما وجود دارد؟

اگر جواب بلی است، سطح مخاطره را تعیین کنید

۱- بالا: احتمال زیاد وقوع - یا وقوع با شدت زیاد

۲- متوسط: احتمال زیاد وقوع - با شدت متوسط

۳- پایین: احتمال کم وقوع - یا احتمال وقوع با شدت کم

## منابع برای شناخت مخاطرات

۱- ستاد حوادث غیر مترقبه استان، شهرستان، مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی دانشگاه

۲- جهاد کشاورزی/سازمان آب و هواشناسی

۳- نظام مهندسی-دفتر فنی دانشگاه

۴- استانداری و فرمانداری و... (همان ص).

## بیمارستان کوثر سنندج : نوع بیمارستان : دولتی - آموزشی درمانی

بیمارستان کوثر سنندج از جمله بیمارستان‌های عمومی (جنرال) مجهز در سنندج است. این بیمارستان در سال ۱۳۹۵ تأسیس گردید و در حال حاضر دارای ۴۶۰ تخت فعال می باشد. بیمارستان کوثر یک مرکز تخصصی، پزشکی و درمانی و آموزشی می باشد. محل اعتبارات ساخت ابنیه این بیمارستان را از محل اعتبارات سفر مقام معظم رهبری به کردستان سال ۱۳۸۸ است و در ضلع جنوبی پردیس دانشگاه (بلوار پاسداران) و روبروی بیمارستان تامین اجتماعی سنندج واقع شده است. این بیمارستان دارای ظرفیت ۷۲۸ تخت و ۶۴۰ تخت اسمی و مشتمل بر ۵۰ تخت ویژه می باشد. بیمارستان دارای بخش‌های تخصص و فوق تخصصی می باشد. این بیمارستان در ۱۰ طبقه و با زیربنای ۵۴ هزار مترمربع شامل بخش‌های مختلف درمانی و تشخیصی است.

فضای استراحت و تفریحی در بیمارستان : ندارد

خدمات ویژه و خدمات تخصصی بیمارستان : گفتار درمانی

**بخش‌های بستری بیمارستان کوثر سنندج** : اورژانس - اتاق عمل - بخش داخلی - چشم پزشکی - گوش حلق بینی -

ارتوپدی - سایکوسوماتیک - ارولوژی - جراحی فک و صورت - جراحی مغز و اعصاب و ستون فقرات - جراحی

عمومی - مراقبت‌های ویژه

**بخش‌های کلینیک بیمارستان کوثر سنندج** : بینایی سنجی، گفتار درمانی، شنوایی سنجی، بیهوشی، داخلی، ارولوژی، روانپزشکی، ارتوپدی، جراحی مغز و اعصاب، جراحی فک و صورت، چشم پزشکی، گوش حلق بینی

**بخش های پاراکلینیک بیمارستان کوثر سنندج:** آزمایشگاه، ام آر آی، سی تی اسکن، رادیولوژی، سونوگرافی، فیزیوتراپی

### **بیمارستان بعثت سنندج: نوع بیمارستان: دولتی - آموزشی درمانی**

بیمارستان بعثت سنندج از جمله بیمارستان های عمومی (جنرال) مجهز در سنندج است. این بیمارستان در سال ۱۳۷۳ تأسیس گردید و در حال حاضر دارای ۳۴۹ تخت فعال می باشد.

فضای استراحت و تفریحی در بیمارستان: ندارد

خدمات ویژه و خدمات تخصصی بیمارستان: ندارد

**بخش های بستری بیمارستان بعثت سنندج:** بخش زایمان - بخش بعد زایمان - بخش الکتیو - بخش جراحی مردان - بخش جراحی زنان - بخش ارتوپدی مردان - بخش جراحی مغز و اعصاب - بخش داخلی مردان - بخش داخلی زنان - بخش داخلی اتاق عمل ۱ - NICU - بخش PICU - بخش ICU2 - بخش ICU1 کودکان - بخش عفونی کودکان - بخش اورژانس - بخش ۲ - بخش فوق تخصصی آنکولوژی - بخش اطفال و بیماران خاص

### **بیمارستان توحید سنندج: نوع بیمارستان: دولتی - آموزشی درمانی**

بیمارستان توحید سنندج از جمله بیمارستان های عمومی (جنرال) مجهز در سنندج است. این بیمارستان و در حال حاضر دارای ۳۹۵ تخت فعال می باشد.

### **بخش های بستری بیمارستان توحید سنندج**

- ICU1 - CCU - داخلی اعصاب (نورولوژی) - سوختگی - داخلی ریه - فوق تخصصی - عفونی - قلب - ENT - جراحی عمومی - داخلی داخلی - جراحی قلب - جراحی قلب و عروق CCU - جراحی قلب ICU - اورولوژی - داخلی کبد و گوارش - آنکولوژی - شیمی درمانی - چشم - فوق تخصصی داخلی روماتولوژی -

### **بخش های ستاره دار:**

اتاق عمل - تخت های تحت نظر اورژانس - دیالیز

### **بخش های کلینیکی بیمارستان توحید سنندج**

درمانگاه ENT - درمانگاه داخلی اعصاب ( نورولوژی ) - درمانگاه عفونی - درمانگاه چشم - درمانگاه داخلی - درمانگاه قلب -  
 درمانگاه دیابت - اورژانس حمزه - درمانگاه ارولوژی - درمانگاه روانپزشکی - درمانگاه ریه - درمانگاه فوق تخصصی - جراحی  
 ترمیمی - درمانگاه انکولوژی - درمانگاه فک و صورت - درمانگاه نفرولوژی - درمانگاه تغذیه - درمانگاه جراحی عمومی - درمانگاه  
 روماتولوژی - درمانگاه مامایی - درمانگاه گوارش - درمانگاه غدد - درمانگاه تست ورزش - درمانگاه بینایی سنجی - مسمومیت و  
 پزشکی قانونی

### بخش های پاراکلینیک بیمارستان توحید سندج

آزمایشگاه طبی - آنژیوگرافی - رادیوتراپی نیمه عمقی - رادیولوژی - سنگ شکن برون اندامی - سونوگرافی - سی تی اسکن -  
 ماموگرافی - آزمایشگاه پاتولوژی - داروخانه - تست ورزش - آندوسکوپی - اکوکاردیوگرافی - اسپرو متری - الکتروانسفالوگرافی

### بررسی تاثیر مخاطرات طبیعی و انسان ساخت در بیمارستان های کوثر، توحید و بعثت سندج:

جدول ۱- به بررسی تاثیر مخاطرات طبیعی در بیمارستان های کوثر، توحید و بعثت سندج پرداخته می شود:

مخاطرات طبیعی (Natural hazards)																		ردیف	عنوان	
توضیحات	اپیدمی گستره بیماری ها			رائش زمین			باد			طوفان			سیل			زلزله				
	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم		
	*				*			*		*				*			*		۱	بیمارستان کوثر
	*				*			*		*				*			*		۲	بیمارستان بعثت
	*				*			*		*				*			*		۳	بیمارستان توحید

ماخذ: نگارندگان

جدول ۲- به بررسی تاثیر مخاطرات انسان ساخت در بیمارستان های کوثر، توحید و بعثت سندج پرداخته می شود:

مخاطرات انسان ساخت یا فناورزا (Man-made or technological hazards)																		ردیف	عنوان	
توضیحات	حمل و نقل			زباله های سمی			آلودگی هسته ای و رادیو اکتیو			آلودگی آزمایشگاهی و صنعتی			نشت مواد مخاطره زا			آتش سوزی و انفجار				
	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم		
	*				*			*		*				*			*		۱	بیمارستان کوثر
	*				*			*		*				*			*		۲	بیمارستان بعثت
	*				*			*		*				*			*		۳	بیمارستان توحید

ماخذ: نگارندگان

جدول ۳- به بررسی تاثیر مخاطرات انسان ساخت در بیمارستان های کوثر، توحید و بعثت سندج پرداخته می شود:



مخاطرات انسان ساخت یا فناوریها: (Man-made or technological hazards)															ردیف	عنوان				
توضیحات	ترور بیولوژیکی			ترور فیزیکی			بمب گذاری			گازهای طبی و سوخت های فسیلی			آلودگی آب				دفع فاضلاب و پسماند			
	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم		
	*				*			*		*			*		*		*		۱	بیمارستان کوثر
	*				*			*		*		*		*		*		*	۲	بیمارستان بعثت
	*				*			*		*		*		*		*		*	۳	بیمارستان توحید

ماخذ: نگارندگان

### بررسی میزان آسیب پذیری در بیمارستان های کوثر، توحید و بعثت سندج:

جدول ۴- به بررسی میزان آسیب پذیری از منظر اجزاء سازه ای در بیمارستان های کوثر، توحید و بعثت سندج پرداخته می شود :

اجزاء سازه ای															ردیف	عنوان	
توضیحات	میان قاب ها			دیوار			سقف			ستون			فنداسیون				
	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم		
		*				*		*		*		*		*		۱	بیمارستان کوثر
		*				*		*		*		*		*		۲	بیمارستان بعثت
		*				*		*		*		*		*		۳	بیمارستان توحید

ماخذ: نگارندگان

جدول ۵- به بررسی میزان آسیب پذیری از منظر اجزاء غیر سازه ای در بیمارستان های کوثر، توحید و بعثت سندج پرداخته می شود :

اجزاء غیر سازه ای															ردیف	عنوان	
توضیحات	دکوراسیون			تجهیزات			نما			تاسیسات مکانیکی			تاسیسات الکتریکی				
	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم		
		*				*		*		*		*		*		۱	بیمارستان کوثر
		*				*		*		*		*		*		۲	بیمارستان بعثت
		*				*		*		*		*		*		۳	بیمارستان توحید

ماخذ: نگارندگان

بررسی میزان ظرفیت های بلقوه در بیمارستان های کوثر، توحید و بعثت سنندج در مواجهه با بلا بحران و فاجعه:

جدول ۶- به میزان ظرفیت در مواجهه با بلا بحران و فاجعه بیمارستان های کوثر، توحید و بعثت سنندج پرداخته می شود :

Capacity ظرفیت													ردیف	عنوان			
توضیحات	HSI			پدافند غیر عامل			ساختمان ( مقاوم سازی)			مدیریت بحران					آموزش پرسنل		
	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم	زیاد	متوسط	کم		
	*								*	*			*			بیمارستان کوثر	۱
	*								*	*			*			بیمارستان بعثت	۲
	*						*		*				*			بیمارستان توحید	۳

ماخذ: نگارندگان

### آنالیز مبانی نظری و توجه به فرصت ها و ارائه راهکار برای تبدیل تهدیدها به فرصت:

با توجه به اطلاعات مندرج در جدول های شماره یک تا شش به نظر می رسد بیمارستان های کوثر و بعثت در برابر مخاطرات طبیعی تاب آور تر از مخاطرات انسان ساخت می باشند.

بیمارستان توحید به واسطه قدمت بیش از ۴۰ سال و همچنین تغییرات متعارف و نامتعارف در ساختار کلی و همچنین در برخی موارد بدون مطالعه ، بایستی در برابر مخاطرات طبیعی و انسان ساخت ایمن شود. جدول ۷ نتیجه بررسی های پیشین را در بر دارد.

### جدول ۷- آنالیز جدول ها و توجه به فرصت ها و راهکار برای تبدیل تهدیدها به فرصت:

Natural hazards (آب‌وهوای طبیعی)													ردیف	عنوان
توضیحات	اپیدمی گستره بیماری ها		رانش زمین		باد		طوفان		سیل		زلزله			
	تهدید	فرصت	تهدید	فرصت	تهدید	فرصت	تهدید	فرصت	تهدید	فرصت	تهدید	فرصت		
	*		*		*		*		*		*		بیمارستان کوثر	۱
	*		*		*		*		*		*		بیمارستان بعثت	۲
	*		*		*		*		*		*		بیمارستان توحید	۳

ماخذ: نگارندگان

## ارائه راهکار :

دغدغه اصلی این پژوهش بررسی میزان تاب آوری بیمارستان های کوثر، بعثت و توحید می باشد. لذا دلایل تاب آوری وعدم تاب آوری بیمارستان های موصوف منجر به ارائه راهکار در موارد مشابه شده که به شرح ذیل است:

- تامین زمین مناسب جهت ساخت بیمارستان تاب آور
- استفاده از توان مشاورین و پیمانکاران توانمند توسط دانشگاه و کنترل دقیق جزئیات اجرایی در چهار گروه معماری و سازه و تاسیسات الکتریکی و مکانیکی
- در مواجهه با مخاطرات طبیعی از قبیل زلزله، سیل و طوفان در طراحی بخش های جدید بیمارستان ها به پلان خطر توجه شود و طراحی بر اساس و منطبق بر جدیدترین یافته های علمی و آیین نامه های معتبر بهداشتی و درمانی ملی و جهانی باشد.
- بر اساس توصیه های مندرج در گزارشات آزمایشگاه های مکانیک خاک و مصالح عملیات عمرانی شروع و خاتمه یابد.
- تدابیر مهندسی جهت جلوگیری از رانش خاک اندیشیده شود.
- در نما و بدنه ساختمان بیمارستان تمهیدات لازم جهت مقابله با تاثیرات مخرب باد با سرعت بیش از حد معمول و طوفان - بخصوص در طبقات فوقانی- بکار گرفته شود. بطور مثال جزئیات نمای خشک چین بطور کامل رعایت شود. استفاده از عایق و واشرهای سخت کننده الزامیست.
- در هنگام نصب پنجره ها در طبقات فوقانی علاوه بر اتصالات پیچ و مهره جهت اطمینان از پایداری و مقابله با بار باد و ضربات طوفان از اتصالات جوشی و غیر قابل تخریب استفاده شود.
- در خصوص مخاطرات با منشاء زیستی مانند اپیدمی گسترده بیماری ها، یکی از بحث های چالش برانگیز معضل ریزگردهاست. که امکان شیوع بیماری هایی از قبیل مشکلات ریوی و انواع آنفلانزا از پیامد آن است. در این راستا بخش های ایزوله تنفسی بایستی جز ماموریت اصلی بیمارستان در نظر گرفته شود. همچنین بروز رسانی و مدرنیزه نمودن تاسیسات بیمارستانی از قبیل نصب و راه اندازی هواساز های هایژنیک و تزریق هوای تازهها دیگر روش های نوین راهگشا خواهد بود.
- در خصوص مخاطرات با منشاء انسان ساخت مانند آتش سوزی، با توجه به اینکه نحوه گسترش حریق بصورت عمودی است.از طرفی بیمارستان ها عموما بصورت طبقاتی طراحی می شوند، لذا ایجاد زیر ساخت های مناسب اطفاء و اعلان حریق آدرس پذیر ، نصب دوربین های حرارتی و امنیتی و برگذاری مانوراطفاء حریق الزامیست.
- نحوه برخورد با انواع سوخت های فسیلی و گاز شهری: لوله کشی گاز شهری بصورت استاندارد و فقط به بخش های خدماتی همچون موتورخانه و آشپزخانه لوبه کشی شود.

- جهت ذخیره گازوئیل از منابع ذخیره دفنی با فاصله مناسب از بدنه اصلی و تاسیسات استفاده شود، بدنه منابع بایستی استاندارد و ارت کشی شده باشند.
- با استفاده از موانع فیزیکی و علائم هشدار دهنده از تردد افراد غیر مجاز در اطراف محوطه نگهداری گاز طبی جلوگیری شود.
- با توجه به امکان مواجهه با مواد حاوی های رادیو اکتیو، منابع ذخیره و حنثی سازی شیمیایی جهت بی خطر سازی در محوطه جانمایی گردد.
- جهت دفع پسماند از تصفیه خانه با ظرفیت مناسب و مکفی از نوع هوادهی عمقی با تجهیزات مدرن استفاده شود.

### **پیشنهادات :**

- با توجه به میزان بارش سالانه در استان کردستان تمهیدات لازم جهت جمع آوری آب های سطحی جهت تصفیه و مصرف ایجاد شود.
- با توجه به میزان سرعت باد از توربین های بادی جهت تولید برق بیمارستان در کنار نصب پانل های خورشیدی می توان میزان قابل توجهی از برق مصرفی را تامین نمود.
- برگزاری دوره های مداوم جهت آموزش پرسنل در هنگام حریق، سیل و زلزله ، ترور بیولوژیکی بصورت مستمر باشد.

### **بحث نهایی:**

به نظر می رسد با توجه به شرایط خاص طبیعی و اقلیمی استان کردستان همچنین زیر ساخت های فرسوده اغلب بیمارستان ها در مناطق محروم کشور و از آن جمله استان کردستان، پرداختن به مبحث تاب آوری یکی از بهترین متدهای آسیب شناسی در این زمینه باشد. پژوهش حاضر قابل تعمیم به بیمارستان های دیگر در استان و کشور خواهد بود.

### **قدردانی:**

از تمامی متخصصین بالینی، مهندسین معمار و سازه و تاسیسات شاغل در ستاد و مشاوران و پیمانکاران، مدیران و رؤسای بیمارستان ها و همچنین پرستاران و کارکنان شاغل در بیمارستانهای استان کردستان که در اجرای این مطالعه بصورت مستقیم و یا غیر مستقیم ما را یاری نمودند، نهایت تشکر و قدردانی داریم.

## قدردانی ویژه :

با تشکر و قدردانی از آقایان **دکتر مسعود مقدری و غلامرضا خادمی پور** برای نگارش مقاله ارزنده ای با عنوان "**تعیین و رتبه بندی شاخص های بیمارستان تاب آور در برابر تغییرات اقلیمی**" که از رفرنس های اصلی این چستار می باشد.

و همچنین با تشکر فراوان از جناب آقای **دکتر علی اردلان** و همکاران محترم ایشان برای تالیف کتاب "**نقشه مدیریت و کاهش خطر بلایا در نظام سلامت جمهوری اسلامی ایران**" چرا که چارچوب نظری تحقیق حاضر را وام دار توصیه های ارزنده ایشان می دانیم.

## References:

1. Hughes, T. P., Baird, A. H., Bellwood, D. R., Card, M., Connolly, S. R., Folke, C., ... & Lough, J. M. (2003). *Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs*. *science*, 301(5635), 929-933.
2. WHO, W. (2003). *Climate change and human health: risk and responses*.
3. Change, C. (2007). *Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
4. Menne, B. (2008). *Protecting health in Europe from climate change*. World Health Organization.
5. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, *Global Risk Assessment Report (2015)*, 107-109
6. Frumkin, H., Hess, J., Luber, G., Malilay, J., & McGeehin, M. (2008). *Climate change: the public health response*. *American Journal of Public Health*, 98(3), 435-445.
7. Loosemore, M., Carthey, J., Chandra, V., & Mirti Chand, A. (2011). *Climate change risks and opportunities in hospital adaptation*. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 2(3), 210-221.
8. Chand, A. M., & Loosemore, M. (2012). *Hospital facility resilience: An adaptation framework for extreme weather events*. In *Association of Researchers in Construction Management, ARCOM 2012-Proceedings of the 28th Annual Conference* (pp. 101-110).
9. Achour, N., & Price, A. D. (2010). *Resilience strategies of healthcare facilities: present and future*. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 1(3), 264-276.
10. Kärrholm, M., Nylund, K., & de la Fuente, P. P. (2014). *Spatial resilience and urban planning: Addressing the interdependence of urban retail areas*. *Cities*, 36, 121-130.
11. Cutter, S. L., Ahearn, J. A., Amadei, B., Crawford, P., Eide, E. A., Galloway, G. E., ... & Scrimshaw, S. C. (2013). *Disaster resilience: A national imperative*. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 55(2), 25-29.
12. Zhong, S., Clark, M., Hou, X. Y., Zang, Y., & FitzGerald, G. (2015). *Development of key indicators of hospital resilience: a modified Delphi study*. *Journal of health services research & policy*, 20(2), 74-82.
13. Masko, M. L., Eckert, C. M., Caldwell, N. H., & Clarkson, P. J. (2011). *Designing for resilience: using a Delphi study to identify resilience issues for hospital designs in a changing climate*. In *DS 68-5: Proceedings of the 18th International Conference on Engineering Design (ICED 11), Impacting Society through Engineering Design, Vol. 5: Design for X/Design to X, Lyngby/Copenhagen, Denmark, 15.-19.08. 2011*.
14. Zhong, S., Clark, M., Hou, X. Y., Zang, Y. L., & Fitzgerald, G. (2013). *Development of hospital disaster resilience: conceptual framework and potential measurement*. *Emerg Med J*, emermed-2012.
15. Rodríguez, H., & Aguirre, B. E. (2006). *Hurricane Katrina and the healthcare infrastructure: a focus on disaster preparedness, response, and resiliency*. *Frontiers of health services management*, 23(1), 13.
16. Albanese, J., Birnbaum, M., Cannon, C., Cappiello, J., Chapman, E., Paturas, J., & Smith, S. (2008). *Fostering disaster resilient communities across the globe through the incorporation of safe and resilient hospitals for community-integrated disaster responses*. *Prehospital and disaster medicine*, 23(5), 385-390.

17. Aguirre, B., Dynes, R. R., Kendra, J., & Connell, R. (2005). *Institutional resilience and disaster planning for new hazards: Insights from hospitals*. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 2(2).
18. Paturas, J., Smith, D., Smith, S., & Albanese, J. (2010). *Collective response to public health emergencies and large-scale disasters: putting hospitals at the core of community resilience*. *Journal of business continuity & emergency planning*, 4(3), 286-295.
19. Park, I., Sharman, R., & Rao, H. R. (2015). *Disaster Experience and Hospital Information Systems: An Examination of Perceived Information Assurance, Risk, Resilience, and HIS Usefulness*. *Mis Quarterly*, 39(2).
20. Kelman, I., Gaillard, J. C., & Mercer, J. (2015). *Climate change's role in disaster risk reduction's future: Beyond vulnerability and resilience*. *International Journal of Disaster Risk Science*, 6(1), 21-27.
21. Simonovic, S. P., & Peck, A. (2013). *Dynamic Resilience to Climate Change Caused Natural Disasters in Coastal Megacities Quantification Framework*.
22. Paterson, J., Berry, P., Ebi, K., & Varangu, L. (2014). *Health care facilities resilient to climate change impacts*. *International journal of environmental research and public health*, 11(12), 13097-13116.
23. Guenther, R., & Cohen, G. (2014). *Energy to heal: health care, climate change, and community resilience*. *Community Development Investment Review*, (01), 137-146.
24. Frumkin, H., Hess, J., Luber, G., Malilay, J., & McGeehin, M. (2008). *Climate change: the public health response*. *American Journal of Public Health*, 98(3), 435-445.
25. Zhong, S., Hou, X. Y., Clark, M., Zang, Y. L., Wang, L., Xu, L. Z., & FitzGerald, G. (2014). *Disaster resilience in tertiary hospitals: a cross-sectional survey in Shandong Province, China*. *BMC health services research*, 14(1), 135.
26. Kelman, I., Gaillard, J. C., Lewis, J., & Mercer, J. (2016). *Learning from the history of disaster vulnerability and resilience research and practice for climate change*. *Natural Hazards*, 82(1), 129-143.
27. Lomas, K. J., & Giridharan, R. (2012). *Thermal comfort standards, measured internal temperatures and thermal resilience to climate change of free-running buildings: A case-study of hospital wards*. *Building and Environment*, 55, 57-72.
28. Guenther, R., & Balbus, J. (2014). *Primary protection: enhancing health care resilience for a changing climate*. *US Department of Health and Human Services*.
29. Achour, N., Miyajima, M., Pascale, F., & DF Price, A. (2014). *Hospital resilience to natural hazards: classification and performance of utilities*. *Disaster prevention and management*, 23(1), 40-52.
30. Zhong, S., Clark, M., Hou, X. Y., Zang, Y., & FitzGerald, G. (2014). *Validation of a framework for measuring hospital disaster resilience using factor analysis*. *International journal of environmental research and public health*, 11(6), 6335-6353.
31. Lomas, K. J., & Ji, Y. (2009). *Resilience of naturally ventilated buildings to climate change: Advanced natural ventilation and hospital wards*. *Energy and buildings*, 41(6), 629-653.
32. Short, C. A., Lomas, K. J., Giridharan, R., & Fair, A. J. (2012). *Building resilience to overheating into 1960's UK hospital buildings within the constraint of the national carbon reduction target: Adaptive strategies*. *Building and Environment*, 55, 73-95.
33. Carthey, J., de Leval, M., & Reason, J. (2001). *Institutional resilience in healthcare systems*. *Quality and Safety in Health Care*, 10(1), 29-32.

34. Ardalan, A., Kandi, M., Talebian, M. T., Khankeh, H., Masoumi, G., Mohammadi, R., ... & Mehranamin, S. (2014). *Hospitals safety from disasters in IR iran: the results from assessment of 224 hospitals. PLoS currents, 6*