

مدیریت ریسک شهری (نگاه کاربردی)

مفاهیم پایه و ضرورت مدیریت ریسک در شهر

مقدمه

شهرها در قرن بیست و یکم به موجوداتی زنده، پیچیده و وابسته به سیستم‌های درهم‌تنیده تبدیل شده‌اند.

رشد جمعیت، تمرکز فعالیت‌های اقتصادی، وابستگی به زیرساخت‌های حیاتی (حمل و نقل، انرژی، آب، ارتباطات) و تغییرات اقلیمی، ریسک‌های گسترده‌ای برای زیست شهری ایجاد کرده است. **شهرها کانون‌های آسیب پذیری در برابر سوانح طبیعی و انسان ساخت**

مدیریت ریسک شهری یعنی شناخت، ارزیابی و کاهش تهدیداتی که می‌توانند عملکرد، ایمنی و پایداری شهر را مختل کنند. هدف این علم، ****ایجاد شهری تاب‌آور (سیستم تطبیق پذیر، خود سازمان ده، مانا)**** است؛ شهری که در برابر شوک‌ها و فشارها، دوام بیاورد و به سرعت بازیابی شود.

****مدیریت ریسک (Risk Management):****

فرآیندی نظام‌مند برای شناسایی و تحلیل انواع ریسک‌های محتمل و سپس آماده‌سازی و ارائه پاسخ مناسب و به هنگام و پایش مستمر احتمال وقوع ریسک، با هدف کاهش اثرات منفی آن‌ها و افزایش فرصت‌های مثبت.

انتقال از وضعیت واکنشی (پس از وقوع حادثه) به کنشگرا (قبل از وقوع حادثه)

چه استراتژی برای هم‌زیستی با ریسک‌ها بکار گرفته اید؟

تجارب موفق جهانی در مدیریت ریسک و افزایش تاب آوری :

۱- ژاپن : تمرکز بر آمادگی اجتماعی

آموزش مستمر، مانورهای منظم، قوانین سخت گیرانه در حوزه ساخت و ساز، باعث شده است ژاپن در برابر زلزله تلفات اندکی داشته باشد.

۲- هلند : مدیریت سیلاب با فناوری

سیستم سدهای هوشمند و طراحی شهری مقاوم در برابر آب نمونه ای از همگرایی علم و مدیریت است

و سپس تغییر پارادایم از مقابله به همزیستی

هلند به عنوان کشوری که حدود ۲۶ درصد از خاک آن زیر سطح دریا قرار دارد، همواره در جنگ با آب بوده است. برای فرنها، رویکرد مهندسی - مقاومتی (Engineering-Resistance Approach) حاکم بود: ساختن دیوارهای بلندتر، سدهای قویتر و تقویت مستمر خطوط ساحلی. این استراتژی اگرچه موفقیت‌های زیادی داشت، اما دارای نقاط ضعف اساسی بود:

خطر شکست فاجعه بار: در صورت شکست یک دیواره، کل سیستم از بین میرفت.

ایجاد امنیت کاذب: باعث توسعه بیضابطه در پشت این سازهها میشد.

تخریب اکوسیستم: جداسازی رودخانهها از دشتهای سیلابی خود.

مقاومت در برابر تغییرات: این سیستمها برای شرایط اقلیمی ثابت طراحی شده بودند، نه برای تغییرات پویای آب و هوایی.

این ناکارآمدیها منجر به یک تغییر پارادایم اساسی شد که اکنون با عنوان "**همزیستی با آب**" (Living with Water) یا "**سازگاری با آب**" (Water Adaptation) شناخته میشود. هسته مرکزی این پارادایم جدید این است: به جای مبارزه بی پایان با آب، باید آن را بپذیریم، برایش فضا ایجاد کنیم و آن را به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از برنامه ریزی شهری و منطقه ای ادغام کنیم.

رویکرد جدید هلند: اتاق برای رودخانه (Room for the River)

برنامه ملی و نمادین هلند که تجلی کامل این تغییر پارادایم است، "Room for the River" (اتاق برای رودخانه) میباشد. این برنامه که از سال ۲۰۰۶ بهطور رسمی آغاز شد و با بودجه ۲.۳ میلیارد یورو به اجرا درآمد، یک تحول عظیم در مدیریت سیلاب بود.

اصول کلیدی برنامه "اتاق برای رودخانه":

ایجاد فضا به جای مقابله: (Space instead of Resistance) به جای بلندتر کردن دایک ها، به رودخانه ها فضای بیشتری داده میشود تا در زمان طغیان، آب را در خود جای دهند.

کاهش سطح آب: (Lowering Water Levels) هدف نهایی این برنامه، کاهش سطح آب در رودخانه های اصلی در هنگام سیلاب های است، نه فقط مهار فیزیکی آن.

انطباق پذیری: (Adaptability) پروژهها به گونه ای طراحی شده اند که بتوانند در برابر شرایط آینده (مانند افزایش بارش و بالا آمدن سطح دریا) نیز انعطاف پذیر باشند.

چندمنظوره بودن: (Multi-functionality) فضاهای ایجادشده برای رودخانه، در زمان های عادی (غیرسیلابی) به عنوان پارک، زمین ورزش، مناطق تفریحی و زیستگاه طبیعی مورد استفاده قرار میگیرند. این امر پذیرش عمومی و توجیه اقتصادی پروژه ها را افزایش میدهد.

۳- کلمبیا: رویکرد اجتماع محور:

در بوگوتا، برنامه های آموزش محله محور در کاهش جرم و افزایش همبستگی اجتماعی موثر بوده اند.

۱. اعتمادسازی و فرهنگ شهروندی (زیربنایی ترین اقدام)

این اقدامات برای شکستن چرخه بی اعتمادی و ایجاد "سرمایه اجتماعی" طراحی شدند.

روزهای "بدون ماشین": (Día sin Carro)

تأثیر اجتماعی: این اقدام یک پیام قدرتمند برابری ارسال کرد: "فضای عمومی متعلق به همه است، نه فقط ثروتمندانی که توانایی خرید ماشین دارند." این کار اعتماد مردم عادی را جلب کرد که شهردار حاضر است برای منافع آنها، با گروه های پرنفوذ بایستد.

برنامه "مدارس باز": (Escuelas Abiertas)

۲. ارتقای ایمنی و کاهش خشونت (ملموس ترین اقدام)

تأسیس "مدرسه زنان راننده": (Escuela de Mujeres Conductoras)

فرهنگ سازی برای عابرین پیاده:

۳. مبارزه با فقر و نابرابری (رادیکال ترین اقدام)

برنامه "بوگوتا بدون گرسنگی": (Bogotá sin Hambre)

رستوران های زنجیره ای ارزان قیمت: (Restaurantes Escolares) غذای سالم و مقوی را با قیمتی ناچیز (کمتر از یک دلار) در اختیار همه، به ویژه فقرا، قرار می داد.

بانک های غذا: جمع آوری و توزیع مواد غذایی مازاد بازارها بین نیازمندان.

باغ‌های شهری: تشویق شهروندان به کشت سبزیجات در فضاهای کوچک.

۴. عدالت فضایی و تعلق خاطر شهری

کتابخانه‌های عظیم و مدرن در محلات فقیرنشین:

۴- سنگاپور - (Singapore) یکپارچه‌سازی قومی از طریق سیاستهای مسکن

سنگاپور با یک ریسک اجتماعی بزرگ مواجه بود: تعارضات قومی بین جامعه چینی، مالایی و هندی. آنها این ریسک را به طور سیستماتیک و از طریق سیاست مسکن مدیریت کردند.

۵- بارسلون، اسپانیا - (Barcelona) مقابله با توریستی سازی و احیای محلات

بارسلون با معضل "توریست‌سازی افراطی" روبرو بود که منجر به افزایش نجومی قیمت مسکن، بیرون رانده شدن ساکنان محلی و از بین رفتن هویت محلات شده بود.

تحلیل تطبیقی پیشرفته مدیریت ریسک در کلانشهرهای جهان

ردیف	شهر / کشور	ریسک محوری	سال / دوره	چهره کلیدی / سمت	رویکرد کلان	استراتژی‌های کلیدی + اقدام خلاقانه خاص	نتایج و دستاوردها
۱	روتردام، م، هلند	سیلاب شهری	از ۲۰۰۶ به بعد	آرنولد مولدر (معمار و برنامه‌ریز ارشد آب)	سازگاری فعال و همزیستی با آب	• کاهش (اصلی): - ایجاد "میدان‌های آبی (Water Squares)" • خشک و زیباسازی شده در محلات که در باران‌های شدید به مخازن موقت سیلاب تبدیل می‌شوند (کارکرد دوگانه تفریحی و ایمنی). - اجبار به "سقف‌های سبز": مقرراتی که توسعه‌دهندگان را ملزم می‌کند تا حدی از سطح پروژه را به سقف‌های سبز یا	تبدیل شدن به پایتخت جهانی آب؛ جذب توریسم تخصصی و سرمایه‌گذاری در بخش فناوری‌های آب.

نتایج و دستاوردها	استراتژی‌های کلیدی + اقدام خلاقانه خاص	رویکرد کلان	چهره کلیدی / سمت	سال / دوره	ریسک محوری	شهر / کشور	ردی ف
کاهش ۸۰ درصدی نرخ قتل در دو دهه؛ افزایش غرور شهروندی و تبدیل شدن به مقصد گردشگری بین‌المللی.	پنل‌های خورشیدی اختصاص دهند. • پذیرش: طراحی پارکینگ‌های زیرزمینی با قابلیت تحمل سیل موقت. • کاهش (اصلی): - ساخت "کتابخانه‌های پارک" نمادین: احداث کتابخانه‌های باشکوه و مدرن در قلب فقیرترین و خشن‌ترین محلات، به عنوان نماد عدالت و امید. - ایجاد "تله کابین مترو" : (Metrocable) وصل کردن محلات حاشیه‌نشین کوهستانی به شبکه حمل و نقل رسمی شهر، هم به صورت فیزیکی و هم نمادین. • انتقال: جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای مدیریت این فضاها.	شهرسازی اجتماعی	سرخیو فارامیدان (شهردار ار)	دهه ۲۰۰۰ به بعد	خشونت و اتزوی اجتماعی	مدلین، کلمبیا	۲
کاهش ۴۰ درصدی تصادفات مرگبار؛ ایجاد اعتماد عمومی به دولت محلی برای اجرای پروژه‌های بزرگ.	• کاهش (اصلی): - روز "بدون ماشین": ممنوعیت تردد خودروهای شخصی در یک روز کاری کامل، برای اثبات تعهد به برابری و اولویت دادن به فضا برای مردم. - سیستم "شبکه خیابان‌های	انسان‌محور ی و فرهنگ شهروندی	آنا تاس موکوس (شهردار)	۱۹۹۸-۲۰۰۱	بی‌اعتمادی اجتماعی و سیلاب	بوگوتا، کلمبیا	۳

ردی ف	شهر / کشور	ریسک محوری	سال / دوره	چهره کلیدی / سمت	رویکرد کلان	استراتژی‌های کلیدی + اقدام خلاقانه خاص	نتایج و دستاوردها
۴	کپنهاگ، دانمارک	سیلاب ناگهانی	از ۲۰۱۱ به بعد	(Y تیم برنامه‌ریزی شهری تحت نظر شهردار)	طراحی شهری حساس به آب	<p>زندگی: "محدود کردن ترافیک عبوری در محلات مسکونی و گسترش پیاده‌روها و مسیرهای دوچرخه.</p> <p>• پذیرش: ایجاد سیستم مشارکتی گزارش‌دهی مشکلات شهری توسط شهروندان.</p> <p>• کاهش (اصلی): -تبدیل معابر به "خیابان‌های آبی سبز": طراحی پیاده‌روها و خیابان‌ها به گونه‌ای که در زمان بارش، به عنوان کانال‌های آب جاری شده و به حوضچه‌های نگهداشت در پارک‌ها هدایت شود.</p> <p>-حذف آسفالت و جایگزینی با سطوح نفوذپذیر در تمامی پروژه‌های توسعه.</p>	ایجاد یک شهر - اسفنج؛ تبدیل تهدید سیل به فرصتی برای زیباسازی و افزایش کیفیت محیطی.
۵	سنگاپور	کمبود آب	دو دهه اخیر	دفتر خدمات عمومی (با حمایت سیاسی بالا)	خودکفایی و بهره‌وری منابع	<p>• کاهش (اصلی): -پروژه "آب نو" (NEWater) سرمایه‌گ ذاری بلندمدت و فرهنگ‌سازی برای پذیرش عمومی آب بازیافتی با کیفیت بسیار بالا برای مصارف صنعتی و حتی آشامیدنی.</p> <p>-تحول سیستم زهکشی: تبدیل کانال‌های بتنی زشت</p>	تامین ۴۰٪ از نیاز آبی از منابع بازیافتی؛ تبدیل شدن به مرکز جهانی فناوری آب.

ردی ف	شهر / کشور	ریسک محوری	سال / دوره	چهره کلیدی / سمت	رویکرد کلان	استراتژی‌های کلیدی + اقدام خلاقانه خاص	نتایج و دستاوردها
۶	ونیز، ایتالیا	سیلاب دوره‌ای (آکوا آلتا)	۲۰۲۰ (راه‌انداز ی)	کنسرسيوم مهندسی "موزه"	مهندسی دفاعی پیشرفته	<p>به رودخانه‌های طبیعی و زیبا که هم آب را جمع‌آوری می‌کنند و هم به عنوان پارک عمل می‌کنند.</p> <p>۱۰ اجتناب: سیاست‌های سختگیرانه حفظ حریم catchment areas.</p> <p>• کاهش (اصلي): - ساخت سیستم "MOSE" یک سری از ۷۸ دریچه متحرک و شناور در کف سه مدخل دریایی شهر. در زمان جذر، این دریچه‌ها با هوا پر شده و از بستر بلند می‌شوند تا مانع از ورود جزر و مد شدید به تالاب ونیز شوند.</p> <p>• پذیرش: سیستم هشدار و مسیرهای عابر پیاده مرتفع برای سیلاب‌های کوچک.</p>	<p>حفاظت فیزیکی از میراث فرهنگی بی‌همتای شهر در برابر سیلاب‌های شدید. اگرچه بحث‌های زیست‌محیطی حول آن ادامه دارد.</p>
۷	سئول، کره جنوبی	سیلاب و گسست شهری	۲۰۰۳- ۲۰۰۵	لی مایونگ باک (شهردار سابق و رئیس جمهور بعدي)	بازآفرینی اکولوژیک رادیكال	<p>• کاهش (اصلي): - پروژه "چئونگ گی چئون": "تخریب یک بزگرگاه ۸ لنه که بر روی یک رودخانه ساخته شده بود و احیای کامل رودخانه و اطراف آن به یک پارک خطی ۱۱ کیلومتری در مرکز شهر.</p> <p>• اجتناب: ممنوعیت دائمی ساخت‌وساز در حریم احیاشده.</p>	<p>کاهش دمای شهر تا ۵ درجه، کاهش سیلاب، احیای تنوع زیستی و ایجاد فضای عمومی نمادین برای ۶۰,۰۰۰ بازدیدکننده در روز.</p>

ردی ف	شهر / کشور	ریسک محوری	سال / دوره	چهره کلیدی / سمت	رویکرد کلان	استراتژی‌های کلیدی + اقدام خلاقانه خاص	نتایج و دستاوردها
۸	میامی، آمریکا	نفوذ آب دریا	از ۲۰۲۰ به بعد	فرانسیس سوارز (شهردار)	سازگاری تدریجی و سرمایه‌گذار ی زیرساختی	<p>• کاهش (اصلی): - پروژه "میامی همیشه Miami)" Forever): انتشار ۴۰۰ میلیون دلار اوراق قرضه municipal صرفاً برای ارتقای سیستم‌های زهکشی و نصب پمپ‌های غول آسا. - بالا آوردن معابر و سیستم‌های فاضلاب در مناطق پرخطر.</p> <p>• پذیرش: برنامه‌ریزی بلندمدت برای "اسکان مجدد برنامه‌ریزی شده" برخی مناطق.</p>	<p>کند کردن روند غرقاب شدن شهر و خرید زمان برای یافتن راه‌حل‌های نهایی.</p>
۹	پورتلند ، آمریکا	رواناب شهری و آلودگی آب	از ۱۹۹۰ به بعد	اداره برنامه‌ریزی شهری	رویکرد "سازه‌های سبز"	<p>• کاهش (اصلی): - اجرای "سقف‌های سبز اجباری" در ساختمان‌های تجاری جدید. - پرداخت یارانه به شهروندان برای نصب "باغ‌های بارانی" (باران‌روهای گیاهکاری شده) و جداسازی آبروهای پارکینگ از سیستم فاضلاب.</p> <p>• انتقال: استفاده از مکانیسم‌های مالی سبز.</p>	<p>جلوگیری از هزینه ۱.۴ میلیارد دلاری برای گسترش سیستم فاضلاب؛ بهبود کیفیت آب رودخانه‌ها.</p>
۱۰	چنای، هند	خشکسال ی و سیلاب	پس از سیل ۲۰۱۵	تحت هدایت دادگاه عالی	بازگشت به راه‌حل‌های سستی و طبیعی	<p>• کاهش (اصلی): - احیای "دریاچه‌های شهری (Eris)" لایروبی و احیای صدها دریاچه و تالاب باستانی که به مرور</p>	<p>بهبود قابل توجه ذخیره آب زیرزمینی و کاهش عمق و مدت سیلاب‌ها.</p>

ردیف	شهر / کشور	ریسک محوری	سال / دوره	چهره کلیدی / سمت	رویکرد کلان	استراتژی‌های کلیدی + اقدام خلاقانه خاص	نتایج و دستاوردها
						<p>زمان تصرف شده یا خشک شده بودند.</p> <p>-بازگشایی و حفاظت از کانال‌های طبیعی.</p> <p>•اجتناب: مقررات سختگیرانه برای حفاظت از حریم آب‌های سطحی.</p>	

شهرهای ناموفق در مدیریت ریسک شهری

ردیف	شهر / کشور	ریسک محوری	سال / دوره	چهره کلیدی / مسئول	دلیل اصلی شکست	اقدامات اشتباه / کمبودها	پیامدهای کلیدی
۱	جاکارتا، اندونزی	فرونشست زمین و سیلاب	دو دهه اخیر	دولت مرکزی و شهرداری	حکمرانی ضعیف و فساد سیستماتیک	<p>-عدم اجرای قوانین منع حفر چاه‌های غیرقانونی</p> <p>-برنامه‌ریزی نامنجم و ضعف در اجرای پروژه‌های زیرساختی</p> <p>-فقدان هماهنگی بین نهادهای دولتی</p>	<p>-فرونشست تا ۲۵ سانتیمتر در سال</p> <p>-تخریب زیرساخت‌ها</p> <p>-تصمیم به جابجایی پایتخت</p>
۲	فلینت، میشیگان، آمریکا	آلودگی آب شرب (سرب)	۲۰۱۴- اکنون	ریک اسنایدر (فرماندار)	مدیریت بحران ضعیف و نادیده گرفتن هشدارها	<p>-تغییر منبع آب بدون بررسی‌های لازم</p> <p>-پنهان‌کاری و عدم شفافیت</p> <p>-تأخیر در اعلام بحران</p>	<p>-آلودگی آب ده‌ها هزار نفر</p> <p>-آسیب‌های سلامت دائمی به کودکان</p> <p>-از دست رفتن اعتماد عمومی</p>

ردیف	شهر / کشور	ریسک محوری	سال / دوره	چهره کلیدی / مسئول	دلیل اصلی شکست	اقدامات اشتباه / کمبودها	پیامدهای کلیدی
۳	بیروت، لبنان	انفجار بندر	۲۰۲۰	دولت لبنان و مقامات بندر	بی کفایتی مدیریتی و فقدان نظارت	-نگهداری مواد خطرناک به مدت ۶ سال بدون کنترل -نادیده گرفتن هشدارهای مکرر -عدم وجود نهاد ناظر مستقل	-کشته شدن ۲۱۸ نفر -زخمی شدن ۷۰۰۰ نفر -تخریب بخش وسیعی از شهر
۴	لاگوس، نیجریه	سیلاب شهری	حاضر	شهرداری لاگوس	شکست در برنامه ریزی و توسعه کنترل نشده	-توسعه شهری سریع بدون توجه به شبکه های زهکشی -ساخت و ساز در مسیرهای طبیعی آب -فقدان سیستم زهکشی کارآمد	-توقف مکرر فعالیت شهر در فصل بارش ها -گسترش بیماری های آبرو خسارات مالی عظیم
۵	پورت او پرنس، هائیتی	زلزله	۲۰۱۰	دولت هائیتی	فقر ساختاری و عدم سرمایه گذاری در کاهش ریسک	-فقدان مقررات ساختمانی -ساختوسازهای بسیار بی کیفیت -عدم وجود ظرفیت نهادی برای پاسخ	-۲۲۰,۰۰۰ کشته -۱.۵ میلیون بی خانمان -تخریب کامل مراکز حیاتی دولت

ریسک شهری (Urban Risk)

ترکیب احتمال وقوع یک حادثه (طبیعی، انسانی یا فناورانه) و شدت اثر آن بر مردم، دارایی ها و زیرساخت های شهری.

حاصل ضرب "احتمال وقوع یک رویداد مخرب" در "پیامدها یا تبعات ناشی از آن رویداد" در چارچوب فضایی یک شهر یا منطقه شهری است.

این تعریف را می توان به صورت ریاضیاتی به شکل **Risk = Probability × Impact** نمایش داد.

اجزای تشکیل دهنده و حلقه‌های زنجیره ریسک

۱- خطر (Hazard): منبع یا عامل بالقوه ایجاد آسیب، خسارت یا اختلال. خطرات چند دسته کلی تقسیم می‌شوند:

خطرات طبیعی: (Natural Risks)

خطرات زمین‌ساختی: (Geological Risks)

زمین‌لرزه: تحلیل خطر لرزه‌خیزی، گسل‌های فعال، اثرات ثانویه (زمین‌لغزش، روانگرایی)، ریسک‌پذیری سازه‌ها.

زمین‌لغزش: عوامل ایجاد (بارش، لرزه، فعالیت‌های انسانی)، شناسایی مناطق ناپایدار، روش‌های تثبیت.

فرونشست زمین: ناشی از برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، اثرات بر زیرساخت‌ها.

خطرات هیدرو-اقلیمی: (Hydro-Climatic Risks)

سیل: انواع سیل (سیل رودخانه‌ای، سیل شهری ناشی از رواناب، سیل ساحلی)، مدل‌سازی حوضه آبریز، نقش توسعه شهری در تشدید سیلاب.

خشکسالی: خشکسالی هواشناسی، هیدروژیک و اجتماعی-اقتصادی، اثرات بر امنیت آبی، کشاورزی peri-urban و سلامت.

طوفان و توفان‌های convective شدید: آسیب به ساختمان‌ها، شبکه برق و زیرساخت‌ها.

اثرات تغییر اقلیم: افزایش شدت و فراوانی رویدادهای حدی، گرمایش و اثر جزیره گرمایی شهری، افزایش سطح آب دریاها در شهرهای ساحلی.

خطرات انسان‌ساخت: (Anthropogenic Risks)

خطرات تکنولوژیک: (Technological Risks)

شکست زیرساخت‌های حیاتی: (Critical Infrastructure Failure) شبکه برق، آب و فاضلاب، ارتباطات و فناوری اطلاعات، حمل‌ونقل.

حوادث صنعتی: (Industrial Accidents) انفجار، آتش‌سوزی و نشت مواد خطرناک در کارخانه‌های درون یا حاشیه شهر.

حوادث حمل‌ونقل: (Transportation Accidents) سوانح ریلی، هوایی و جاده‌ای با تبعات گسترده.

خطرات سایبری: (Cyber Risks) حملات سایبری به سیستم‌های کنترل شهری (مانند ترافیک، آب)، سرقت داده‌های حساس.

خطرات اجتماعی-اقتصادی: (Socio-Economic Risks)

شکاف طبقاتی و فقر شهری: حاشیه‌نشینی، سکونتگاه‌های غیررسمی به عنوان کانون‌های آسیب‌پذیری.

بیکاری و رکود اقتصادی: ناآرامی‌های اجتماعی، افزایش جرم و جنایت.

بحران‌های مالی شهرداری: وابستگی به درآمدهای ناپایدار، عدم تعادل بودجه.

خطرات حکمرانی و نهادی: (Governance and Institutional Risks)

فساد اداری و مالی: تخصیص نادرست منابع، ضعف در نظارت بر پروژه‌ها.

ناکارآمدی نهادی و بوروکراسی پیچیده: کندی در تصمیم‌گیری و اجرا.

ضعف قوانین و مقررات: مقررات سست ساختمانی، ضعف در اجرای طرح‌های جامع و تفصیلی.

فقدان مشارکت مردمی و شفافیت.

خطرات نوظهور و مرکب (Emerging and Compound Risks)

همه‌گیری‌ها (Pandemics): شیوع بیماری‌های مسری با اثرات مستقیم (سلامت) و غیرمستقیم (اقتصاد، آموزش، روانی).

خطرات مرکب (Compound Risks): وقوع همزمان یا زنجیره‌ای چند خطر (مثلاً زمین‌لرزه + آتش‌سوزی + شکست سد).

خطرات سیستمی (Systemic Risks): ریسک‌هایی که کل سیستم شهری را از کار می‌اندازند و بازیابی آن بسیار دشوار و پرهزینه است.

۲- آسیب‌پذیری (Vulnerability): مجموعه شرایط و فرآیندهای ناشی از عوامل فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی که یک جامعه،

سیستم یا دارایی را در برابر اثرات زیان‌بار یک خطر، حساس می‌کند. آسیب‌پذیری خود دارای ابعاد مختلف است:

آسیب‌پذیری کالبدی-فیزیکی (ساختمان‌های فرسوده، زیرساخت‌های شکننده)

آسیب‌پذیری اجتماعی-اقتصادی

آسیب‌پذیری نهادی-حکمرانی

آسیب‌پذیری زیست‌محیطی

۳- ظرفیت (Capacity) یا تاب‌آوری (Resilience): توانایی یک سیستم، جامعه یا سازمان برای پیش‌بینی، مقابله، جذب، تطبیق و بازیابی

از اثرات یک رویداد مخرب به موقعیتی و کارکردی مؤثر و کارا. ظرفیت می‌تواند فردی، اجتماعی، نهادی و زیرساختی باشد.

۴- در معرض بودن (Exposure): وجود مردم، معیشت، دارایی‌های محیطی، اجتماعی یا اقتصادی، زیرساخت‌ها یا خدمات در مکان‌هایی که

می‌توانند تحت تأثیر منفی قرار گیرند.

اصول کلیدی مدیریت ریسک شهری

اصل	توضیح کاربردی
** پیش‌نگری	** (Proactivity) اقدام پیش از بحران، نه پس از آن
** یکپارچگی، همسویی و انسجام، حکمرانی خوب	** (Integration) پیوند میان نهادها، داده‌ها و طرح‌ها
** مشارکت	** (Participation) درگیر کردن جامعه، بخش خصوصی و نهادهای محلی
** تاب‌آوری	** (Resilience) طراحی شهری بر پایه توان بازگشت و استمرار خدمات
** پایش و بازنگری	** (Monitoring) ارزیابی مداوم اثربخشی اقدامات
* داده محوری - هوشمند	تصمیم‌سازی بر مبنای تحلیل فراگیر داده‌ها
* مسئولیت‌پذیری جمعی	مسئولیت اجتماعی شرکتی، مشارکت بخشی خصوصی در مدیریت ریسک
* عدالت اجتماعی	توزیع عادلانه منابع - نگاه عادلانه در آسیب‌پذیری

رویکردهای نوین در مدیریت ریسک شهری

رویکرد سیستمی **:

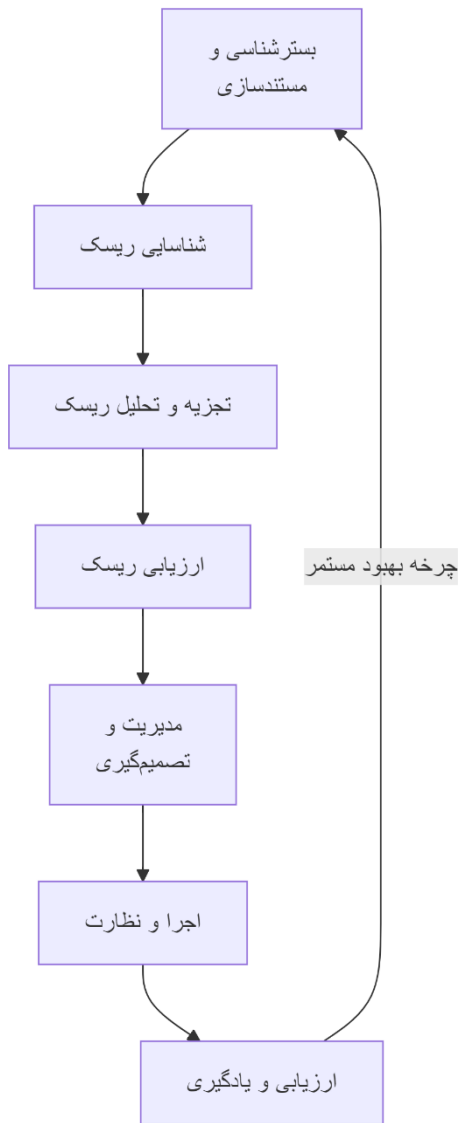
نگاه به شهر به‌عنوان یک سامانه یکپارچه که بخش‌های مختلف آن به هم وابسته‌اند.

رویکرد هوشمند **:

استفاده از داده‌های شهری، حسگرها، هوش مصنوعی و GIS برای پیش‌بینی و کنترل ریسک‌ها.

رویکرد تاب‌آوری اجتماعی **:

آموزش و توانمندسازی شهروندان برای مشارکت در مواجهه با خطر.



مرحله صفر: بسترسازی و زمینه‌سازی (Establishing the Context)

تعیین محیط داخلی و خارجی (قوانین، ذی‌نفعان، ظرفیت‌ها).

تعریف چارچوب و دامنه مدیریت ریسک (شهر به عنوان یک کل یا یک منطقه/پروژه خاص).

تدوین خط‌مشی (Policy) مدیریت ریسک شهری.

تعیین معیارهای ریسک: (Risk Criteria) تعریف سطوح قابل قبول، قابل تحمل و غیر قابل قبول ریسک.

مرحله اول: شناسایی ریسک (Risk Identification)

روش‌های کیفی:

طوفان فکری (Brainstorming) و کارگاه‌های مشارکتی با حضور متخصصان و ذی‌نفعان.

تکنیک دلفی (Delphi Technique): برای رسیدن به اجماع در بین متخصصان.

تحلیل ذی‌نفعان (Stakeholder Analysis): شناسایی بازیگران کلیدی و نگرش آن‌ها نسبت به ریسک.

بازدیدهای میدانی و Walkthrough.

تهیه فهرست جامع دارایی‌ها و فعالیت‌های حیاتی شهر.

روش‌های کمی و نیمه‌کمی:

بررسی داده‌های تاریخی و آماری (تاریخچه حوادث).

تکنیک‌های سناریونویسی (Scenario Analysis): ساخت سناریوهای محتمل برای آینده.

مثال کاربردی:

برای شهر بر اساس دو محور از عدم قطعیت‌های کلیدی، سه سناریوی محتمل را طراحی می‌کنیم.

چارچوب تحلیلی: شناسایی عدم قطعیت‌های محوری

دو عدم قطعیت اساسی که آینده را شکل خواهند داد، عبارتند از:

کارآمدی و انسجام حکمرانی شهری: از «حکمرانی متمرکز، یکپارچه و کارآمد» تا «حکمرانی fragmented، ناهماهنگ و ضعیف.»

شدت و توالی شوک‌های زیست محیطی-اقلیمی: از «تغییرات تدریجی و قابل مدیریت» تا «شوک‌های شدید، پیاپی و غیرقابل پیش‌بینی.»

این دو محور، یک ماتریس ۲x۲ ایجاد می‌کنند که ما سه سناریوی محتمل را از دل آن استخراج می‌کنیم.

عدم قطعیت - سناریو - ریسک‌های متصور - علائم ضعیف و نشانه

"ماتریس سناریوهای ریسک برای کلانشهر تهران (نسخه اصلاح شده)"



در ادامه، هر یک از این سه سناریوی محتمل را به تفکیک شرح می‌دهیم.

سناریوی اول: «فرسایش آرام» (The Slow Burn)»

شرح سناریو: در این سناریو، حکمرانی شهری با چالش‌های ساختاری (ناهماهنگی بین نهادها، کمبود بودجه، فساد) دست و پنجه نرم می‌کند، اما شوک‌های بیرونی (اقلیمی، اقتصادی) به صورت تدریجی و با شدت کم ظاهر می‌شوند. این شهر نه با یک فاجعه بزرگ، بلکه با یک زوال تدریجی مواجه است.

عدم قطعیت محوری: حکمرانی ناهماهنگ + شوک‌های خفیف و تدریجی.

ریسک‌های شاخص و پیامدهای آنالیز شده:

ریسک کیفیت زندگی: کاهش مستمر شاخص‌های کیفیت هوا، دسترسی به آب سالم و فضای سبز سرانه. فرار سرمایه‌های انسانی (متخصصان، نخبگان) و تبدیل این شهر به شهری برای "ثروتمندان پیر و فقرا" به دام افتاده.

ریسک زیرساختی: فرسودگی شتابان زیرساخت‌های حیاتی (آب، برق، مترو) بدون سرمایه‌گذاری برای نوسازی. افزایش قطعی‌های مکرر و اختلال در خدمات پایه.

ریسک اجتماعی: گسترش حاشیه‌نشینی جدید در داخل بافت فرسوده، افزایش شکاف طبقاتی و تنش‌های خرد اجتماعی بر سر منابع محدود (مثلاً آب محلات).

شاخص‌های کلیدی برای پیش‌بینی (Early Warning Signals):

کاهش مستمر بودجه توسعه و نگهداری شهری.

افزایش نرخ خروج متخصصان از شهر در آمارهای رسمی.

افزایش تدریجی تعداد روزهای ناسالم برای گروه‌های حساس در آمار کیفیت هوا.

افزایش فرسودگی مسکن و کاهش سرانه فضای سبز.

سناریوی دوم: «فروپاشی آبشاری» (Cascading Collapse)»

شرح سناریو: این بدبینانه‌ترین و پرریسک‌ترین سناریو است. ترکیب حکمرانی ضعیف و ناهماهنگ با یک یا چند شوک بزرگ و پیاپی (مثلاً یک خشکسالی شدید ۱۰ ساله به همراه یک زلزله متوسط یا یک بحران اقتصادی حاد). در این حالت، سیستم‌های شهری یکی پس از دیگری از کار می‌افتند.

عدم قطعیت محوری: حکمرانی ناهماهنگ + شوک‌های شدید و پیاپی.

ریسک‌های شاخص و پیامدهای آنالیز شده:

ریسک آبشاری: (Cascading Risk)

محرک: یک خشکسالی شدید و طولانی.

مرحله ۱: کاهش شدید منابع آب سدها و محدودیت‌های گسترده آبی.

مرحله ۲: ایجاد تنش‌های اجتماعی و ناامنی در توزیع آب.

مرحله ۳: اختلال در سیستم‌های خنک‌کننده و تولید برق.

مرحله ۴: قطعی گسترده برق و اختلال در سیستم‌های ارتباطی، آب و فاضلاب و درمان.

مرحله ۵: فروپاشی نظم اجتماعی و بحران حکمرانی.

ریسک نامنی غذایی و بهداشتی: به دلیل اختلال در زنجیره تأمین و سیستم سرمایشی.

ریسک تخلیه شهری اجباری: مهاجرت معکوس و بی‌برنامه‌ای جمعیت به حومه‌ها یا شهرهای دیگر.

شاخص‌های کلیدی برای پایش: (Early Warning Signals)

کاهش سریع و بی‌سابقه سطح آب سدهای اصلی تأمین‌کننده شهر

افزایش تعداد و دامنه قطعی‌های برنامه‌ریزی شده برق و آب.

افزایش درگیری‌های محلی بر سر منابع (مانند آب).

کاهش ذخایر استراتژیک مواد غذایی و دارویی کشور.

سناریوی سوم: «بحران مدیریت شده (Managed Crisis)»

شرح سناریو: در این سناریو، اگرچه این شهر با شوک‌های بزرگ و اجتناب‌ناپذیر (مانند یک زلزله شدید یا یک سیلاب ویرانگر) روبرو می‌شود، اما به دلیل وجود یک حکمرانی کارآمد، یکپارچه و مبتنی بر تاب‌آوری، پاسخ مؤثری به فاجعه داده می‌شود. این سناریو، یک "فاجعه موفق" است!

عدم قطعیت محوری: حکمرانی کارآمد + شوک‌های شدید و پیایی.

ریسک‌های شاخص و پیامدهای آنالیز شده:

ریسک فاجعه فوری: تلفات جانی و تخریب گسترده زیرساخت‌ها در اثر یک زلزله بزرگ.

پاسخ سیستم حکمرانی:

فعال شدن بلافاصله مرکز فرماندهی عملیات بحران با اختیار تام.

هماهنگی مؤثر بین ارتش، سپاه، هلال احمر و نهادهای شهری.

اجرای سریع طرح تخلیه و اسکان موقت با استفاده از پهپادها و فناوری برای ارزیابی خسارت.

توزیع شفاف و عادلانه کمک‌های انسان دوستانه از طریق سیستم‌های دیجیتال.

ریسک ثانویه مدیریت شده: جلوگیری از شیوع بیماری‌ها، کنترل غارتگری و حفظ نظم اجتماعی.

فرصت در بحران: استفاده از فرصت بازسازی برای اجرای طرح‌های تاب‌آورتر (مقاوم‌سازی، ایجاد فضاهای باز بیشتر، نوسازی بافت فرسوده).

شاخص‌های کلیدی برای پایش: (Early Warning Signals)

وجود و به‌روز بودن "سند راهبردی تاب‌آوری شهر."

انجام منظم و فراجناحی رزمایش‌های مدیریت بحران با مشارکت تمام نهادها.

اختصاص بودجه مشخص و کافی برای صندوق مدیریت بحران شهری.

وجود یک سامانه یکپارچه و واقعی پایش تهدیدات.

جمع‌بندی و توصیه راهبردی

این سه سناریو به ما می‌گویند که صرف نظر از اینکه آینده دقیقاً چگونه شود، این شهر با ریسک‌های سیستمیک بزرگی روبروست. هدف از این

سناریونویسی، ایجاد آمادگی برای تمامی این احتمالات است.

برای خنثی کردن سناریوی اول و دوم: باید تمام تلاش بر تقویت حکمرانی یکپارچه و سرمایه‌گذاری بر تاب‌آوری زیرساختی و اجتماعی متمرکز

شود. برای حرکت به سمت سناریوی سوم: حتی اگر شوک بزرگی رخ دهد، باید نهادهای پاسخگو، شفاف و کارآمد را از امروز ساخت. این

سناریوها هشدار هستند، اما در عین حال نقشه راهی برای اقدام استراتژیک فراهم می‌کنند.

تکنیک چک‌لیست (Checklists) و تحلیل چه-اگر (What-If Analysis)

ابزارهای نوین و فناورانه:

سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS): برای مکانی‌کردن و تجسم ریسک‌ها.

سنجش از دور (Remote Sensing): برای پایش تغییرات محیطی و شناسایی خطرات.

داده‌کاوی (Data Mining): از شبکه‌های اجتماعی و داده‌های شهری.

مرحله دوم: تحلیل ریسک (Risk Analysis)

ارزیابی احتمال وقوع: (Likelihood Assessment) استفاده از داده‌های تاریخی، مدل‌های آماری و نظر خبرگان.

ارزیابی پیامد: (Impact Assessment) تحلیل پیامدهای کیفی و کمی در ابعاد مختلف:

پیامدهای انسانی (تلفات، مجروحان)

پیامدهای اقتصادی (هزینه مستقیم و غیرمستقیم)

پیامدهای اجتماعی (اختلال در نظم، آسیب به سرمایه اجتماعی)

پیامدهای محیطی (آلودگی، تخریب اکوسیستم)

پیامدهای سیاسی و اعتباری (افول اعتماد عمومی)

تعیین سطح ریسک: (Risk Level) با استفاده از "ماتریس ریسک" (Risk Matrix) که ترکیبی از احتمال و پیامد است. ریسک‌ها معمولاً در

سطوح قرمز (بالا)، زرد (متوسط) و سبز (پایین) رتبه‌بندی می‌شوند

ریسک = احتمال وقوع × شدت پیامد × آسیب‌پذیری

روش‌های کمی‌سازی پیشرفته:

شبیه‌سازی مونت کارلو (Monte Carlo Simulation): برای مدل‌سازی عدم قطعیت‌ها.

روش مونت کارلو چیست؟ (توضیح با یک مثال ساده)

تصور کنید می‌خواهید قیمت یک "سفره غذایی" را محاسبه کنید.

روش عادی: شما یک عدد دقیق حدس می‌زنید. مثلاً می‌گویید: «هر سفره ۵۰,۰۰۰ تومان تمام می‌شود.»

مشکل این روش: در واقعیت، قیمت مواد اولیه هر روز نوسان دارد. گاهی قیمت برنج بالا می‌رود، گاهی قیمت گوشت کم می‌شود. بنابراین، عدد

۵۰,۰۰۰ تومان یک برآورد ساده و گمراه‌کننده است.

حالا روش مونت کارلو چه می‌کند؟

این روش به جای یک عدد ثابت، به کامپیوتر می‌گوید:

"بیا هزاران بار (مثلاً ۱۰,۰۰۰ بار) این سفره غذایی را به صورت مجازی "پز":

در هر بار پخت، برای قیمت برنج یک عدد تصادفی (مثلاً بین ۱۵,۰۰۰ تا ۲۵,۰۰۰ تومان) در نظر بگیر.

برای قیمت گوشت یک عدد تصادفی دیگر (مثلاً بین ۲۰,۰۰۰ تا ۳۰,۰۰۰ تومان) در نظر بگیر.

بقیه مواد را هم به همین صورت.

در نهایت، هزینه کل هر بار پخت را محاسبه کن."

نتیجه چه می شود؟

بعد از ۱۰,۰۰۰ بار شبیه سازی، کامپیوتر به شما می گوید:

میانگین هزینه یک سفره: ۵۲,۰۰۰ تومان شده است.

در ۷۰٪ موارد، هزینه بین ۴۸,۰۰۰ تا ۵۵,۰۰۰ تومان شده است.

در بدترین حالت (بدشانس ترین سناریو)، هزینه به ۶۰,۰۰۰ تومان هم رسیده است.

در بهترین حالت، ۴۵,۰۰۰ تومان شده است.

این یعنی چه؟

شما دیگر به یک عدد اکتفا نکرده اید. بلکه اکنون یک نقشه کامل از احتمالات دارید. می دانید که چقدر باید بودجه در نظر بگیرید تا مثلاً ۹۰٪

اطمینان داشته باشید که پول کافی دارید.

حالا با یک مثال مدیریت ریسک شهری:

فرض کنید می خواهید "مدت زمان احداث یک پل" را تخمین بزنید.

عدم قطعیت ها:

هوا: ممکن است برف بیاید و کار متوقف شود.

تأمین مصالح: ممکن است تحویل مصالح تأخیر داشته باشد.

مجوزها: ممکن است اخذ مجوز از شهرداری طول بکشد.

مراحل مونت کارلو:

برای هر عدم قطعیت، یک محدوده احتمالی تعریف می کنیم:

تأخیر برف: بین ۰ تا ۱۵ روز

تأخیر مصالح: بین ۰ تا ۱۰ روز

تأخیر مجوز: بین ۵ تا ۲۰ روز

کامپیوتر، هزاران بار شبیه‌سازی می‌کند:

در شبیه‌سازی اول: برف=۳ روز، مصالح=۰ روز، مجوز=۱۰ روز → کل تأخیر = ۱۳ روز

در شبیه‌سازی دوم: برف=۰ روز، مصالح=۷ روز، مجوز=۵ روز → کل تأخیر = ۱۲ روز

و این کار ۱۰,۰۰۰ بار تکرار می‌شود.

خروجی و نتیجه‌گیری:

بعد از ۱۰,۰۰۰ بار اجرا، کامپیوتر نتایج را تحلیل می‌کند و به شما می‌گوید:

میانگین تأخیر پروژه: ۴۵ روز است.

احتمال ۸۰٪: تأخیر بین ۳۰ تا ۶۰ روز خواهد بود.

احتمال ۹۵٪: تأخیر از ۷۰ روز بیشتر نخواهد شد.

خلاصه نهایی به زبان ساده:

روش مونت کارلو مانند یک "ماشین پیش‌بینی احتمالات" است.

ورودی: به آن تمام سناریوهای ممکن (بهترین حالت، بدترین حالت، حالت‌های بینابین) را می‌دهید.

فرآیند: آنقدر سناریوهای تصادفی می‌سازد و نتایج را آزمایش می‌کند تا از تکرار این شبیه‌سازی‌ها، یک الگوی آماری پدیدار شود.

خروجی: به شما نمی‌گوید "قطعاً چه اتفاقی می‌افتد"، بلکه به شما می‌گوید:

"با چه احتمالی هر یک از اتفاقات ممکن رخ خواهد داد".

این روش، تصمیم‌گیران را از حالت "حدس و گمان" خارج می‌کند و به آنان یک "درک کمی از عدم قطعیت" می‌دهد. شما با دیدن خروجی

مونت کارلو می‌توانید بگویید: "من برای اطمینان ۹۰٪، باید بودجه X را در نظر بگیرم"، نه اینکه فقط یک عدد تک را هدف قرار دهید.

تحلیل رگرسیون لجستیک: برای پیش‌بینی احتمال وقوع.

مدل‌سازی مالی: برای برآورد خسارت‌های اقتصادی.

مرحله سوم: ارزیابی ریسک (Risk Evaluation)

مقایسه سطح ریسک‌های تعیین شده با معیارهای ریسک تعریف شده در مرحله بسترسازی.

اولویت‌بندی ریسک‌ها: برای تخصیص بهینه منابع محدود به مهم‌ترین ریسک‌ها.

تصمیم‌گیری: تعیین این که برای کدام ریسک‌ها باید اقدام درمانی صورت گیرد و ترتیب اقدامات چگونه باشد.

مرحله چهارم: درمان ریسک (Risk Treatment)

راهنماهای اصلی درمان:

اجتناب (Avoidance): تغییر در طرح یا فعالیت به گونه‌ای که ریسک به کلی حذف شود (مانند عدم ساخت‌وساز در حریم گسل).

کاهش (Reduction/ Mitigation): اجرای اقداماتی برای کاهش احتمال یا پیامد ریسک (مانند ساخت سیل‌بند، مقاوم‌سازی ساختمان‌ها، آموزش همگانی).

انتقال (Transfer/ Sharing): انتقال مالی پیامد ریسک به یک طرف دیگر، عمدتاً از طریق بیمه یا قراردادهای.

پذیرش (Acceptance/ Retention): پذیرش آگاهانه ریسک، معمولاً برای ریسک‌های با سطح پایین یا زمانی که هزینه درمان از خود ریسک بیشتر است. این پذیرش می‌تواند فعال (با داشتن برنامه پاسخ) یا منفعل باشد.

تدوین برنامه اقدام درمانی (Treatment Action Plan): مشخص کردن اقدامات مشخص، مسئول اجرا، زمانبندی، منابع مورد نیاز و شاخص‌های موفقیت.

مثال‌های کاربردی:

استراتژی ۱: اجتناب از ریسک (Risk Avoidance)

تعریف: حذف کامل منبع ریسک یا عدم انجام فعالیتی که منجر به ریسک می‌شود.

مثال واقعی: شهر گالاتسی، رومانی - (Galati) جابجایی کامل یک محله

ریسک: ریسک بسیار بالای سیلاب و رانش زمین برای محله "ورپچوری (Vârpoeri)" که در لبه یک صخره فرسوده و ناپایدار در کنار رود دانوب قرار داشت. زندگی در این محله به طور مداوم در معرض تهدید بود.

اقدام (درمان ریسک): شهرداری گالاتسی، با کمک مالی اتحادیه اروپا، پروژه عظیم جابجایی و اسکان مجدد (Relocation) تمام ۳۴۰ خانوار ساکن این محله را اجرا کرد. خانه‌های قدیمی در منطقه پرخطر کاملاً تخریب شدند و زمین به حالت طبیعی بازگردانده شد.

نتیجه: ریسک سقوط صخره و تخریب خانه‌ها به طور کامل حذف شد. این پروژه به عنوان یک نمونه موفق از "مدیریت ریسک ساختاری" در اروپا شناخته می‌شود.

استراتژی ۲: کاهش ریسک (Risk Reduction / Mitigation)

تعریف: اجرای اقداماتی برای کاهش احتمال یا پیامدهای یک رویداد ریسکی.

مثال واقعی: شهر سندای، ژاپن - (Sendai) ساخت دیوارهای سیل‌بند و پارک‌های چندمنظوره

ریسک: سونامی

اقدام (درمان ریسک): پس از سونامی ویرانگر سال ۲۰۱۱، شهر سندای یک پروژه کاهش ریسک چندلایه را اجرا کرد:

ساخت دیوارهای سیل‌بند بتنی عظیم در خط ساحلی برای کاهش ارتفاع و قدرت امواج (کاهش پیامد).

ایجاد "پارک‌های کاهش فاجعه" در پشت این دیوارها. این پارک‌ها شامل تپه‌های مصنوعی بلند (برای پناهگیری)، مسیرهای تخلیه مشخص و تابلوهای هشدار هستند. در زمان عادی، این فضاها برای تفریح مردم استفاده می‌شوند (چندمنظوره‌سازی).

نتیجه: در صورت وقوع سونامی بعدی، هم احتمال نفوذ آب به شهر کاهش یافته و هم در صورت نفوذ، پیامدهای آن (تلفات جانی) به دلیل وجود مناطق امن و مسیرهای تخلیه، به شدت کاهش خواهد یافت.

استراتژی ۳: انتقال ریسک (Risk Transfer)

تعریف: انتقال بار مالی ریسک به یک طرف سوم، معمولاً از طریق بیمه یا برون‌سپاری.

مثال واقعی: شهر مکزیکوسیتی، مکزیک - (Mexico City) انتشار اوراق قرضه کاتاستروف

ریسک: زمین‌لرزه بزرگ

اقدام (درمان ریسک): دولت شهر مکزیکوسیتی، به جای نگهداری یک صندوق نقدی بزرگ برای پس از زلزله، اقدام به انتشار "اوراق قرضه

کاتاستروف (Catastrophe Bonds) "کرد. در این روش:

سرمایه‌گذاران اوراق را می‌خرند و به شهر وام می‌دهند.

اگر در بازه زمانی مشخص (مثلاً ۳ سال) زلزله‌ای با شدت تعریف‌شده رخ ندهد، شهر اصل پول و بهره را به سرمایه‌گذاران بازمی‌گرداند.

اگر زلزله رخ بدهد، شهر موظف نیست اصل پول را بازگرداند و از این پول برای بازسازی استفاده می‌کند. در این حالت، ضرر مالی به سرمایه‌گذاران منتقل می‌شود.

نتیجه: ریسک مالی ناشی از زمین‌لرزه، به طور مؤثری به بازار سرمایه و سرمایه‌گذاران انتقال یافت. این شهر یکی از پیشگامان استفاده از این ابزار نوین مالی برای مدیریت ریسک است.

استراتژی ۴: پذیرش ریسک (Risk Retention / Acceptance)

تعریف: پذیرش آگاهانه ریسک و کنار گذاشتن منابع برای مقابله با آن در صورت وقوع. این استراتژی معمولاً برای ریسک‌هایی با احتمال کم و

پیامد پایین، یا ریسک‌های اجتناب‌ناپذیر به کار می‌رود.

مثال واقعی: شهر ونیز، ایتالیا - (Venice) پذیرش ریسک و تمرکز بر پاسخ

ریسک: "آکوا آلتا (Acqua Alta) "یا سیلاب دوره‌ای و کوتاه‌مدت در میادین شهر.

اقدام (درمان ریسک): اگرچه ونیز پروژه عظیم "MOSE" را برای کاهش ریسک سیلاب‌های بزرگ اجرا کرده، اما برای سیلاب‌های

کوچک‌تر و متداول، استراتژی پذیرش را در پیش گرفته است.

شهر زیرساخت‌های خود را برای مواجهه با این ریسک پذیرفته‌شده تطبیق داده است: ایجاد مسیرهای مرتفع عابرپیاده (Passerelle) در معابر و میادین پرتردد.

یک سیستم هشدار پیشرفته برای پیش‌بینی زمان و ارتفاع آبگرفتگی راه‌اندازی کرده است.

شهروندان و کسبه نیز این ریسک را پذیرفته‌اند و برای مقابله با آن آماده هستند (مانند نصب موانع ضد آب در ورودی مغازه‌ها).

نتیجه: شهر به زندگی عادی خود در شرایط "آکوا آلتا" ادامه می‌دهد. هزینه‌های عملیاتی راه‌اندازی مسیرهای عابرپیاده و سیستم هشدار، به عنوان "هزینه پذیرش ریسک" در نظر گرفته می‌شود.

جدول استراتژی‌های مدیریت ریسک در ۲۰ شهر مهم جهان

ردیف	شهر/کشور	ریسک اصلی	استراتژی به کار گرفته شده	اقدامات کلیدی	نتایج و دستاوردها
۱	توکیو، ژاپن	زلزله	کاهش	سیستم هشدار زود هنگام، استانداردهای ساختمانی سخت‌گیرانه، تمرین‌های منظم پناهگیری	کاهش قابل توجه تلفات در زلزله‌های اخیر
۲	روتردام، هلند	سیل و بالا آمدن سطح دریا	کاهش + انتقال	ساخت دیوارهای دریایی و سدهای متحرک، سیستم‌های آب‌خیزداری هوشمند	جلوگیری از وقوع سیل‌های catastrophic
۳	سنگاپور	کمبود آب	کاهش + انتقال	توسعه فناوری نمک‌زدایی، ذخیره‌سازی آب باران، واردات آب از مالزی	تأمین پایدار آب شرب برای جمعیت
۴	سان فرانسیسکو، آمریکا	زلزله	انتقال	الزام به بیمه‌ی زلزله برای املاک، انتشار اوراق قرضه‌ی catastrophe	جبران مالی سریع خسارات
۵	مکزیکوسیتی، مکزیک	فرونشست زمین	پذیرش	نظارت مستمر بر سطح زمین، برنامه‌ریزی برای اسکان مجدد ساکنان مناطق پرخطر	کاهش آسیب‌پذیری جمعیت
۶	لندن، انگلیس	سیل از رودخانه تیمز	کاهش	ساخت سد متحرک تیمز (Thames Barrier)، مدیریت حوضه‌ی آبریز	محافظت از مرکز شهر در برابر سیلاب‌های بزرگ

ردیف	شهر/کشور	ریسک اصلی	استراتژی به کار گرفته شده	اقدامات کلیدی	نتایج و دستاوردها
۷	دبی، امارات	گرمای شدید و کمبود آب	کاهش	توسعه سیستم‌های خنک کننده مرکزی، نمک زدایی از آب دریا	ایجاد محیطی قابل سکونت در شرایط بیابانی
۸	نیویورک، آمریکا	طوفان‌های ساحلی	کاهش + انتقال	ساخت دیوارهای ساحلی، ارتقای استانداردهای ساختمانی، برنامه‌ی بیمه‌ی سیل فدرال	افزایش تاب‌آوری در برابر طوفان‌هایی مانند sandy
۹	باتکوک، تایلند	سیلاب‌های فصلی	کاهش	احداث کانال‌های انحراف آب، ساخت پارک‌های ذخیره‌ی سیلاب	کاهش خسارات ناشی از سیلاب‌های موسمی
۱۰	ژوهانسبورگ، آفریقای جنوبی	خشکسالی	کاهش	اجرای سیاست‌های صرفه‌جویی در آب، بازیابی آب خاکستری	مدیریت بحران کم‌آبی
۱۱	استانبول، ترکیه	زلزله	کاهش + پذیرش	بهبودی لرزه‌ای ساختمان‌ها، آموزش همگانی، برنامه‌ریزی تخلیه	افزایش آمادگی برای زلزله‌ی احتمالی
۱۲	هنگ کنگ، چین	زمین لغزش	کاهش	ساخت دیوارهای سنگ‌چین، سیستم‌های زهکشی پیشرفته	کاهش چشمگیر حوادث زمین لغزش
۱۳	وتکاور، کانادا	آتش‌سوزی جنگلی	کاهش + اجتناب	ایجاد کمربندهای سبز ضد حریق، محدودیت ساخت‌وساز در مناطق پرخطر	کاهش آسیب‌پذیری در برابر آتش‌سوزی
۱۴	میلان، ایتالیا	آلودگی هوا	کاهش	اجرای سیاست‌های محدودیت تردد خودروها، توسعه حمل‌ونقل عمومی	کاهش غلظت آلاینده‌ها
۱۵	سانو پائولو، برزیل	کمبود آب	کاهش + پذیرش	مدیریت تقاضای آب، برنامه‌های جیره‌بندی، فرهنگ‌سازی	عبور از بحران‌های کم‌آبی
۱۶	شانگهای، چین	طوفان‌های تروپیکال	کاهش	ساخت دیوارهای ساحلی، سیستم‌های زهکشی قدرتمند	محافظت از مناطق ساحلی
۱۷	ممبئی، هند	سیلاب‌های شهری	کاهش	ارتقای سیستم‌های زهکشی، جلوگیری از ساخت‌وساز در مسیرهای سیل	کاهش تلفات جانی در سیلاب‌ها
۱۸	پاریس، فرانسه	سیل از رودخانه سن	کاهش + انتقال	ساخت انبارهای سیلابی زیرزمینی، سیستم هشدار سیل	کاهش خسارات مالی

ردیف	شهر/کشور	ریسک اصلی	استراتژی به کار گرفته شده	اقدامات کلیدی	نتایج و دستاوردها
۱۹	ریو دو ژانیرو، برزیل	زمین لغزش در فاولاها	کاهش + اجتناب	نصب توری های محافظ شیب، اسکان مجدد ساکنان مناطق پرخطر	کاهش حوادث مرگبار ناشی از لغزش
۲۰	تورنتو، کانادا	همه گیری (کووید-۱۹)	کاهش + پذیرش	اجرای فاصله گذاری اجتماعی، توسعه سیستم بهداشت عمومی	کنترل شیوع بیماری

تحلیل آماری استراتژی ها

استراتژی	تعداد شهرهای استفاده کننده	درصد
کاهش (Mitigation)	۱۸	۹۰٪
پذیرش (Acceptance)	۵	۲۵٪
انتقال (Transfer)	۴	۲۰٪
اجتناب (Avoidance)	۳	۱۵٪

مرحله پنجم: پایش و بازنگری (Monitoring and Review)

w)

پایش مستمر: نظارت بر اجرای برنامه های درمان و اثربخشی آن ها.

بازنگری دوره ای: بازبینی منظم چارچوب، فرآیندها و خود ریسک ها، زیرا زمینه داخلی و خارجی شهر همواره در حال تغییر است.

ثبت و مستندسازی: ایجاد یک "ثبت ریسک (Risk Register)" به عنوان قلب سیستم مدیریت ریسک.