

پیوست ۱: تشریح برنامه جامع تاب‌آوری شهری

بنیاد ملی علم ایران طی یک سال گذشته مطالعات علمی پایه برای دستیابی به برنامه جامع و راه‌اندازی عملی سیستم تاب‌آوری شهری را توسط متخصصین این حوزه ساماندهی کرده است. طی این مطالعات سیستم تاب‌آوری شهری با تکیه بر تئوری مدل‌سازی (USAH (Urban System Abstraction Hierarchy) در دنیای انتزاعی به ۵ لایه شکسته شده است.

لایه اول: اهداف کارکردی یک شهر را تعیین می‌کند. شهرهای مختلف با توجه به موقعیت خود می‌توانند اهداف متفاوتی داشته باشند مانند: اسکان شهرنشینان، امنیت و سلامت اقتصادی اجتماعی آنها، خدمات شهری و نیز اکوسیستم شهر با پیرامون خود. برخی شهرها تمرکز بر اقتصاد گردشگری دارند با تعداد زیاد گردشگران، برخی تمرکز بر زائران مذهبی، برخی اهداف کارکردی در زنجیره تأمین صنعتی و یا خدمات مالی و اقتصادی.

لایه دوم: تعیین اولویت‌ها و ارزش‌های تاب‌آوری شهری است که مشخصاً مرتبط به ریسک‌هایی است که یک شهر با آن‌ها مواجه است. حوادث طبیعی و فشارهای تنش‌زای مختلف مانند تنش آبی یا انرژی که در شهرهای مختلف متفاوت است.

لایه سوم: کارکردهای عمومی سیستم تاب‌آوری شهری یک شهر است که شش کارکرد اصلی شناسایی شده‌اند:

۱. تاب‌آوری زیرساخت‌ها؛
۲. تاب‌آوری ساختمان‌ها؛
۳. تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی؛
۴. تاب‌آوری زیست‌محیطی؛
۵. نظام حکمرانی و سیاست‌گذاری شهری،
۶. ظرفیت‌های نهادی شهر.

لایه چهارم: شکست شش زیرسیستم کارکردی به ۳۵ ماژول که قابلیت اندازه‌گیری کمی و کیفی داشته باشند. برای مثال زیرسیستم تاب‌آوری زیرساخت‌ها به تاب‌آوری زیرساخت سیستم حمل و نقل، زیرساخت آب، انرژی و مخابرات و ... شکسته شده است یا زیرسیستم کارکردی تاب‌آوری ساختمان‌ها به ساختمان‌های مسکونی، ساختمان‌های تجاری و ساختمان‌های حیاتی و امدادسانی شکسته می‌شوند.

لایه پنجم: در لایه پنجم هر یک از ماژول‌های ۳۵ گانه به زیرماژول‌هایی شکسته می‌شوند که هر یک مستقیماً و مستقلاً از منظر تاب‌آوری شهری قابل اندازه‌گیری باشند. برای مثال ماژول تاب‌آوری ساختمان‌های مسکونی به ساختمان‌های با طبقات کم در بافت فرسوده، ساختمان‌های با طبقات کم جدید، ساختمان‌ها با طبقات متوسط و ساختمان‌های مرتفع و فضاهای

باز اطراف ساختمان‌ها شکسته می‌شوند. در مجموع قریب ۲۷۵ زیرماژول شناسایی شده اند که برای هر یک بین ۲ تا ۴ شاخص اندازه‌گیری در ادبیات تاب‌آوری شهری وجود دارد. (بیش از ۱۰۰۰ شاخص قابل شناسایی است).

اجزای ۵ لایه فوق‌الذکر به صورت شبکه‌ای به هم متصل می‌شوند به این معنی که نهایتاً یک شبکه پیچیده از اندرکنش تمامی عناصر سیستم تاب‌آوری شهری را می‌سازند و با استفاده از تحلیل شبکه‌های پیچیده Complex Network Analysis می‌توانند بخش‌های آسیب‌پذیر شبکه پیچیده را مشخص نمایند. با اعمال سناریوهای سرمایه‌گذاری بر هر گونه اقدامات بهبود تاب‌آوری، می‌توان تحلیل حساسیت انجام داده و اقدامات سیاستی را از پیش ارزیابی کرد.

برنامه جامع تاب‌آوری شهری از دو مجموعه پروژه تشکیل شده است. مجموعه اول به هدف رسیدن به استقرار و راه‌اندازی سیستم تاب‌آوری شهری مطابق الگوی پیش‌گفته اختصاص دارد که نهایتاً سیستم تاب‌آوری شهری را با تکیه بر مدل USAH و استفاده از علم تحلیل شبکه در سه شهر کشور (گرگان، مشهد و بم) راه‌اندازی می‌نماید. استقرار سیستم تاب‌آوری شهری در این سه شهر، پیشران الگوبرداری در سطح کشور خواهد بود تا سایر شهرهای کشور نیز به این حرکت بپیوندند.

مجموعه اول از پروژه‌های برنامه جامع تاب‌آوری شهری از ۴ پروژه تشکیل شده است که با کدهای ۰۰ تا ۰۳ شناخته می‌شوند و مهر تاب متولی اجرای فراخوان‌ها برای این ۴ پروژه و تعیین مجریان برای حمایت مالی توسط بنیاد علم ایران است. زمان اجرای ۴ پروژه مجموعه اول حداکثر ۱۸ ماه برآورد می‌شود.

پروژه ۰۰: رسیدن به مدل عینی تاب‌آوری شهری با پیاده‌سازی مدل USAH در جزیره کیش به عنوان

یک شهر ایزوله و مستقل

هدف از این پروژه این است که تمامی ۵ لایه مدل سیستمی به صورت واقعی در یک شهر با ابعاد محدود و محصور داده‌برداری واقعی شود و مشکلات تعامل با ذینفعان و توان همکاری در تجهیز داده‌ها و اجرای تحلیل شبکه پیچیده در دنیای واقعی مورد آزمایش قرار گیرد. با انجام این پروژه فشرده در مدت ۷ ماه، هدف صرفاً راه‌اندازی تمام‌عیار سیستم تاب‌آوری شهری در جزیره کیش لزوماً نیست، بلکه هدف این است که تمامی ابعاد راه‌اندازی تمام‌عیار در سه شهر منتخب ابتدا در محیط اجرایی محدودتر شناسایی و سپس مستند شوند. جزیره کیش به یک سیستم پایه تاب‌آوری شهری که قابل تکمیل طی زمان است، تجهیز می‌شود. هزینه اجرایی این پروژه حدود یک میلیارد تومان برآورد می‌شود و دستورالعمل پیاده‌سازی و راه‌اندازی سیستم تاب‌آوری شهری به صورت قدم‌به‌قدم خروجی اصلی این پروژه است. متخصصین تاب‌آوری با تخصص‌های سوانح طبیعی، آب، انرژی و متخصصین رشته مدیریت و رشته فنی شبکه گراف، این پروژه را تجهیز خواهند کرد. کتابچه راهنمای پیاده‌سازی و راه‌اندازی سیستم تاب‌آوری شهری می‌تواند برای هر یک از شهرهای کشور از جمله سه شهر منتخب پایلوت مورد استفاده قرار گیرد.

حداکثر مدت زمان اجرا: ۹ ماه

سقف بودجه: ۱,۶ میلیارد تومان

پروژه ۱: اعتبارسنجی مدل سیستم تاب‌آوری شهری و ماژول‌ها و تهیه کتابچه راهنمای کامل تدوین

شاخص‌های تاب‌آوری

این پروژه یک پروژه مطالعات عمیق و گسترده کتابخانه‌ای است که هدفش بررسی تمامی شاخص‌های اندازه‌گیری عناصر تاب‌آوری شهری در جهان است و اینکه بتواند کتابچه راهنمایی سیستم اندازه‌گیری تاب‌آوری شهری را به صورت الگو سنجی از سایر سیستم‌های اندازه‌گیری شاخص‌های تاب‌آوری شهری جهان جمع‌آوری و نحوه محاسبه شاخص‌ها را تدوین نماید. بنابراین در این پروژه مدل USAH به یک کتابچه راهنمای کامل و دقیق دست خواهد یافت که دقیقاً مشخص می‌کند هر یک از اجزای لایه‌های ۵ گانه چگونه و با چه شاخص‌هایی اندازه‌گیری می‌شوند. در مواردی که شاخص مناسبی از ادبیات یافت نشود، شاخص مناسب متکی بر نظر خبرگان ساخته و پیشنهاد می‌شود. در **پروژه ۱** جزیره کیش برآورد شاخص‌ها با تکیه بر داده‌های موجود و نظر خبرگان تعیین می‌شوند و با **پروژه ۱** کتابچه راهنمای کامل تدوین شاخص‌ها تهیه و استاندارد می‌شود. این پروژه به موازات پروژه ۰۰ شروع می‌شود.

حداکثر مدت زمان اجرا: ۹ ماه

سقف بودجه: ۱,۶ میلیارد تومان

پروژه ۲: طراحی پایگاه داده‌های سیستم تاب‌آوری شهری با رابط مناسب و فارسی کاربری

با توجه به درس‌آموخته‌های **پروژه ۰۰** و خروجی استاندارد **پروژه ۱**، لازم است که یک سیستم پایگاه‌داده‌های منسجم مبتنی بر پردازش ابری و با سطح امنیتی مناسب طراحی شود که شهرهای مختلف کشور بتوانند داده‌های شاخص‌های تاب‌آوری شهری را در آن ذخیره نمایند. این پروژه، پروژه‌ای کاملاً فنی در حیطه تخصص مهندسی نرم‌افزار است. برای ذخیره داده‌های از جنس گراف مانند داده‌های سیستم تاب‌آوری شهری در قالب یک شبکه گراف پیچیده، محصولات خارجی آماده وجود دارند که معروف‌ترین آن‌ها Neo4J نام دارد. موضوع این پروژه آن است که آیا به صلاح کشور است که از این محصولات استفاده کند یا اینکه اگر خود یک محصول داخلی را طراحی و پیاده‌سازی کند، بهتر است. خروجی مورد انتظار این پروژه دستیابی به پایگاه‌داده‌های سیستم تاب‌آوری شهری با رابط مناسب و فارسی کاربری است. این پروژه می‌تواند به موازات دو پروژه قبلی فراخوان داده شود و مشخصاً به عنوان یک پروژه فنی کار خود را شروع نماید.

حداکثر مدت زمان اجرا: ۹ ماه

سقف بودجه: یک میلیارد تومان

پروژه ۰۳: راه‌اندازی و پیاده‌سازی سیستم تاب‌آوری به صورت پایلوت در سه شهر منتخب و تجهیز داده‌های آن‌ها در پایگاه‌داده‌ها و ایجاد برنامه ظرفیت‌سازی وسیع در هر شهر

پروژه ۰۳ خود شامل سه پروژه موازی برای راه‌اندازی سیستم تاب‌آوری شهری در سه شهر منتخب گرگان، مشهد و کرمان است. هر یک به موازات هم انجام می‌شوند و یکی از دانشگاه‌های محلی این شهرها مسئولیت هماهنگی و مشارکت ذینفعان را به‌عنوان بازوی اجرایی مه‌رتاب میسر می‌کند. هر پروژه از ابتدا فراخوان داده می‌شود و به تجهیز محلی خود و شناسایی ذینفعان و توجیه آن‌ها برای همکاری می‌پردازد. تجهیز این پروژه‌ها در سه شهر حدود ۲ تا ۳ ماه زمان لازم دارد که به موازات خروجی‌های پروژه‌های ۰۰ و ۰۱ و ۰۲ نیز آماده خواهند شد تا در شهرهای منتخب پروژه ۰۳ از نتایج آن‌ها استفاده شود. کتابچه راهنمای راه‌اندازی، کتابچه راهنمای شاخص‌ها و پایگاه‌داده‌ها منتج از پروژه‌های ۰۰ و ۰۱ و ۰۲ در هر یک از سه شهر پروژه ۰۳ مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. با راه‌اندازی و پیاده‌سازی این سه پایلوت در سه شهر منتخب و تجهیز داده‌های آن‌ها در پایگاه‌داده‌ها و ایجاد برنامه ظرفیت‌سازی وسیع در هر شهر، الگوی مناسب را برای کشور ارائه خواهد داد که در پایان سال اول مه‌رتاب می‌تواند از تمامی شهرهای کشور برای الگوبرداری و اقدام مشابه دعوت به عمل آورد.

حداکثر مدت زمان اجرا: ۱۲ ماه برای هر شهر به صورت هم‌زمان

سقف بودجه: ۲,۴ میلیارد تومان برای هر شهر

مجموعه دوم از پروژه‌های برنامه جامع تاب‌آوری شهری از ۶ پروژه (۰۴ تا ۰۹) تشکیل شده است که پس از سال اول (حدود ۱۵ ماه) و نتایج اولیه بدست آمده به اجرا گذاشته می‌شود. مجموعه دوم پروژه‌ها جهت‌گیری تکنولوژیک دارد و استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی به برنامه جامع تاب‌آوری شهری اضافه می‌شوند تا بتوان راه‌اندازی آن را در تمامی شهرهای کشور تسهیل کرده و سرعت بخشد. پروژه‌های مجموعه دوم متعاقباً جداگانه توضیح داده می‌شود.