

# شناسایی و تحلیل الزامات به کارگیری چارچوب‌های توسعه پایدار در پروژه‌های زیرساختی بخش حمل و نقل بین شهری (مطالعه موردی: پروژه‌های بخش حمل نقل اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی)

\* ابراهیم علامتیان \* فاطمه کاشی‌زاده شعریاف \* محمد مهدی رشیدیان \* محمد رضا شکبیا \* احسان فرشته‌پور  
\* استادیار گروه عمران، موسسه آموزش عالی خاوران، مشهد، ایران [alamatian\\_e@khavaran.ac.ir](mailto:alamatian_e@khavaran.ac.ir)  
\* کارشناس ارشد مدیریت پروژه و ساخت، ایران [fkashizadehs@gmail.com](mailto:fkashizadehs@gmail.com)  
\* کارشناس عمران، اداره کل راه و شهرسازی، ایران [peygiri@khrud.ir](mailto:peygiri@khrud.ir)  
\* دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران [m.r.shakiba@mail.um.ac.ir](mailto:m.r.shakiba@mail.um.ac.ir)  
\* دانشجوی دکتری عمران سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران [ehsan11010@gmail.com](mailto:ehsan11010@gmail.com)

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۲

صص: ۸۳-۹۴

## چکیده

امروزه مسائلی مانند رشد جمعیت و تغییر اقلیم، جوامع را در بهره‌مندی بهینه از منابع طبیعی در کنار حفظ و ارتقا کیفیت زندگی تحت تاثیر زیادی قرار داده است. در این میان زیرساخت‌ها در قلب این چالش قرار دارند. در چنین شرایطی ساخت تسهیلات زیر ساختی و ارتقا کیفیت زیرساخت‌های موجود یک مساله بحرانی است که ایران نیز از این شرایط مستثنی نیست. در این راستا یافتن روش‌هایی برای به حداقل رساندن تاثیرات منفی توسعه بر محیط و جوامع متاثر ضروری است. سیستم‌های رتبه‌بندی و ارزیابی پایداری می‌توانند در حرکت به سمت پایداری نقش مهم داشته باشند. از این رو، پژوهش حاضر با هدف پاسخ به نیاز تداوم بخشیدن به طول عمر و ارتقا کیفیت عملکرد زیرساخت‌ها در کشور ایران به دنبال ارزیابی زیرساخت‌های بخش حمل و نقل بین شهری از منظر پایداری بوده است. ارزیابی انجام شده بر اساس سیستم ارزیابی *Envision* برای پروژه‌های اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی می‌باشد. داده‌های جمع‌آوری شده، با استفاده از *SPSS* تحلیل گردیدند. طبق نتایج بدست آمده ۵ شاخص کیفیت زندگی، مدیریت پروژه، تخصیص منابع، محیط طبیعی و اقلیم و تاب‌آوری دارای اهمیت می‌باشند. بررسی داده‌های بدست آمده نشان داد که برای پروژه‌های اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی از بین ۱۴ زیر شاخص سیستم ارزیابی، زیر شاخص‌های اقتصاد و اجتماع بیشترین تاثیر و زیر شاخص آلاینده‌ها کمترین تاثیر را دارند. در نهایت معیارهای هر یک از این زیر شاخص‌ها، اولویت بندی شدند.

**واژه‌های کلیدی:** توسعه پایدار، سیستم ارزیابی پایداری، حمل‌ونقل پایدار، *Envision*.

## نوع مقاله: علمی

### ۱- مقدمه

اقتصادی و انتظارات سهامداران را لحاظ می‌کنند، بایستی بعدهای پایداری از جمله منافع اجتماعی و زیست محیطی را در پروژه‌های خود مورد توجه قرار دهند و با اجرای پروژه‌های پایدار، به توسعه پایدار دست یابند. ابزارهای

در سال‌های اخیر توجه جهانی بر موضوعاتی مانند توسعه پایدار، تغییرات آب‌وهوایی و مسئولیت اجتماعی افزایش یافته است. امروزه در دنیا شرکت‌ها و سازمان‌ها باهدف افزایش مزیت رقابتی خود، اضافه بر این‌که مزایای

نویسنده عهده‌دار مکاتبات: ابراهیم علامتیان [Alamatian\\_e@khavaran.ac.ir](mailto:Alamatian_e@khavaran.ac.ir)

Greenroads, Envision, STARS, BE2ST in-Highways, GreenPave, and Green Guide for Roads) به تصمیم‌گیرندگان در انجام این کار کمک نمودند. ایشان معیارهای مورد بررسی توسط هشت ابزار رتبه بندی در حمل و نقل را مورد ارزیابی قرار دادند. این تحقیق با هدف شناسایی مهم‌ترین معیارها و شاخص‌ها در حوزه حمل و نقل، با بررسی مهندسی و طراحان مشغول به کار در زمینه حمل و نقل پرداخته است. سپس تجزیه و تحلیل آماری مقایسه‌ای چندگانه بر روی داده‌های جمع‌آوری شده انجام شده است. بر اساس این تحقیق برای پایدار کردن پروژه‌های بزرگراهی، کاهش آسیب به اموال عمومی و آسیب‌های جدی و مرگبار و افزایش فضای عمومی مناظر ضروری می‌باشد. هوبارد (۲۰۱۹)، به مرور معیارهای پایداری برای ساخت و بهره‌برداری از زیرساخت‌های فرودگاه و جاده‌ای می‌پردازد. ایشان بررسی کلی از رایج‌ترین ابزارهای مورد استفاده برای این منظور را ارائه می‌دهد که می‌تواند برای ارزیابی پایداری برای ساخت و ساز و عملیات فرودگاه‌ها و راه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. در این تحقیق بررسی ابزارهای صدور گواهی برای پایداری و استفاده از این ابزارها در بخش حمل و نقل، شباهت‌ها و تفاوت‌های جالب بین بخش‌های حمل و نقل هوایی و جاده‌ای را برجسته می‌کند. به لحاظ شباهت‌ها، هر دو بخش به طور فزاینده‌ای، شیوه‌های پایدار را در برنامه‌ریزی، طراحی، ساخت و بهره‌برداری ادغام می‌کنند. از نظر تفاوت‌ها، بخش حمل و نقل هوایی با احتمال بیشتری از معیارهای تایید شخص ثالث استفاده می‌کند. علاقه فرودگاه به پایداری نیز ممکن است به دلیل نقش قوی سازمان‌های هوایی در سراسر جهان باشد که از پایداری حمل و نقل هوایی حمایت می‌کنند. اگرچه در بخش جاده‌ای سازمان‌های بین‌المللی برای حمایت از ساخت و بهره‌برداری جاده وجود دارند؛ اما این سازمان‌ها از نظر تاثیر بین‌المللی بر طراحی، ساخت، بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری جاده‌ها، نقش مشابهی ندارند. گریفیتس و همکاران (۲۰۱۸)، به تجزیه و تحلیل طرح‌های ارزیابی مورد استفاده توسط صنعت و به‌طور خاص مطالعات موردی منتشر شده در استرالیا، نیوزیلند، بریتانیا و آمریکای شمالی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد تقاضا برای استفاده از سیستم‌های ارزیابی در سراسر دنیا رو به افزایش است و بسیاری از آنها در حال تبدیل شدن به

رتبه‌بندی پایداری، چارچوب‌های عملی را برای صاحبان زیرساخت‌ها و متخصصان طراحی و ساخت‌وساز فراهم می‌کند و کاربرد آن‌ها در پروژه‌های زیرساختی به‌وضوح رو به رشد است. اگر جامعه پیشرفت واقعی به سمت نتایج زیرساخت پایدار بخواند، استفاده آگاهانه و شفاف از ابزارهای رتبه‌بندی بسیار مهم است [۳]. با افزایش آگاهی پایداری، سازمان‌های پروژه محور با افزایش و بهبود کارایی و تحویل پروژه مواجه می‌باشند [۴]. برای اینکه بتوان پروژه‌ها را به سمت پایداری هدایت نمود، می‌بایست شاخص‌های اصلی مؤثر بر پایداری مدیریت پروژه هماهنگ با شرایط بومی کشور و به‌ویژه هر سازمان مشخص گردند و در جهت اصلاح و توسعه آن‌ها اقدام شود [۵]. مافی و داوری نژاد مقدم (۱۳۹۱)، تاریخچه و نحوه شکل‌گیری اندیشه پایداری را ارائه نموده‌اند و محورهای اصلی توسعه پایدار را مردم و اکوسیستم بیان نموده‌اند و این محور دوگانه را، توجه به ارتقاء کیفیت زندگی انسان، حفظ قابلیت زیست و تنوع کره زمین توضیح می‌دهند. بنا به تحقیق ایشان، توسعه پایدار شامل چهار بعد اصلی اقتصادی، اجتماعی، محیطی و سیاسی است به گونه‌ای که این ابعاد را در حالت طبیعی وابسته به یکدیگر و حتی مکمل یکدیگر دانسته است و معتقد است که تصمیم‌گیری یکپارچه و مدیریت چگونگی اجرای هر یک از این بعدها به روشی که بالاترین کیفیت و بازدهی را داشته باشد الزامی است. طاهریان و حسینی نورزاد (۱۴۰۰)، به مرور زیرساخت‌های پایدار و ارزیابی پایداری در زیرساخت‌ها پرداخته‌اند. این پژوهش با هدف معرفی ابزار مناسب ارزیابی پایداری، به بازنگری و بومی‌سازی سیستم رتبه‌بندی پایداری زیرساخت‌ها (Envision) مطابق شرایط ایران پرداخته است. پس از بررسی ساختار چارچوب Envision مطابق نظرات کارشناسان، ضرورت معیارها در آن با طیف لیکرت ارزیابی شد و در نهایت سطوح مختلف با تکنیک مقایسه زوجی، وزن‌دهی و اولویت‌بندی شدند. نتایج این پژوهش و چارچوب بومی‌سازی شده، ضمن ارائه راهکاری مناسب برای توسعه و ارتقای عملکرد پایدار زیرساخت‌ها، می‌تواند در بهبود فرآیندهای تصمیم‌سازی نیز مؤثر باشد. اوزتورک (۲۰۱۹)، با معرفی و مقایسه هشت ابزار مختلف برای ارزیابی کمی زیست‌محیطی پروژه‌های بزرگراه (I-LAST, INVEST, GreenLITES, )



به‌عنوان ابزارهای طراحی با تعیین اولویت‌ها و اهداف طراحی پایدار، توسعه استراتژی‌های طراحی پایدار مناسب و تعیین معیارهای عملکرد برای هدایت طرح‌های پایدار و فرآیندهای تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گیرند. در میان آن‌ها، ابزارهای رتبه‌بندی ساختمان‌ها مانند LEED و CASBEE و BREEAM بیش از دو دهه پیش در بریتانیا و آمریکا پیش از گسترش جهانی ظاهر شدند. استفاده از ابزارهای ارزیابی متمرکز بر زیرساخت‌های اصلی تاکنون چندان رایج نبوده است. چندین سیستم رتبه‌بندی توسط مؤسسات مختلف دولتی و خصوصی برای ارزیابی بزرگراه‌ها و جاده‌ها توسعه یافته است، اما تنها سه مورد از آن‌ها شامل Envision، CEEQUAL و IS قادر به ارزیابی تمام انواع و اندازه‌های زیرساخت‌های عمرانی از جمله بندرها، فرودگاه‌ها، بزرگراه‌ها، سدها، پل‌ها، تأسیسات تصفیه فاضلاب، تونل‌ها و راه‌آهن هستند [۹]. ابزارهای رتبه‌بندی پایدار زیرساخت، به روشی مشابه با هم‌تایان ساختمانی خود عمل می‌کنند و برای ارزیابی و تأیید عملکرد پروژه در برابر طیف وسیعی از معیارهای پایداری، از جمله استفاده از منابع، اکولوژی، مشارکت ذینفعان، اثرات جامعه، تغییر اقلیم و تاب‌آوری، کاربری زمین و طراحی شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند [۵]. بسیاری از آن‌ها فقط قابلیت ارزیابی و رتبه‌بندی در یک بخش خاص از زیرساخت‌ها مانند راه، آب، انرژی را دارند و تعداد محدود و اندکی هم به‌طور جامع قابلیت ارزیابی تمام پروژه‌های عمرانی و زیرساخت‌ها در همه ابعاد و زمینه عملکرد را دارند.

هدف سیستم ارزیابی Envision، راهنمایی برای مهندسان، مالکان، برنامه ریزان، جوامع، آژانس‌های حمل‌ونقل، پیمانکاران و سایر ذینفعان زیرساخت برای برنامه‌ریزی و ساخت پروژه‌های زیرساخت پایدار است. سیستم Envision در همکاری بین برنامه Zofnass برای زیرساخت پایدار، دانشکده تحصیلات تکمیلی طراحی دانشگاه هاروارد و موسسه زیرساخت پایدار (ISI) در سال ۲۰۱۲ توسعه داده شد و همکنون نسخه Envision v3 آن در دسترس می‌باشد. Envision یک ابزار ارزیابی دومارحله‌ای است: مرحله اول شامل یک چک لیست خود ارزیابی است که صرفاً به تیم پروژه و مالکان در زمینه تصمیم‌سازی و انتخاب گزینه‌های پایدار برای اجرای پروژه کمک می‌کند و مرحله دوم با تأیید شخص

استاندارد هستند. ایشان نتیجه گرفتند که انتخاب از میان سیستم‌های ارزیابی باید بر مبنای اهداف پروژه و میزان همخوانی اهداف با زمینه اصلی سیستم مورد نظر باشد. پروژه‌های زیربنایی فرصت‌های قابل توجهی را برای ترویج پایداری فراهم می‌کنند؛ زیرا در حوزه‌های وسیع و به‌طور معمول طولانی مدت مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه در ایران متولی ایجاد پروژه‌های زیرساختی حمل و نقلی، بخش دولتی می‌باشد به علت اینکه بتوان پروژه‌ها را به سمت پایداری سوق داد، اقداماتی از قبیل شناسایی میزان دانش سازمان‌ها در خصوص توسعه پایدار و پیاده‌سازی شاخص‌های پایداری در پروژه‌ها و همچنین بومی‌سازی سیستم‌های ارزیابی زیرساخت مورد نیاز می‌باشد. هدف این پژوهش شناسایی و تحلیل الزامات به کارگیری چارچوب‌های توسعه پایدار در پروژه‌های زیرساختی بخش حمل و نقل بین شهری اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی می‌باشد.

## ۲- چارچوب‌های ارزیابی پایداری پروژه‌های عمرانی

پایداری بر اساس تعادل سه جنبه کلیدی اقتصاد، محیط‌زیست و مسئولیت اجتماعی می‌باشد. اقتصاد به دنبال تحقق یک تأثیر اقتصادی مثبت و بلند مدت است؛ در حالی که محیط‌زیست، سازمان‌ها را تشویق می‌کند تا از طریق شیوه‌های پایدار، از جمله در نظر گرفتن عوامل منفی برای محیط‌زیست تا حد امکان به کره زمین سود برسانند. هدف مسئولیت اجتماعی بهبود زندگی کسانی است که پروژه‌ها با آن‌ها تعامل دارند. رفاه کاربران، کارگران، اعضای جامعه و سایر منافع ذینفعان باید به‌عنوان متغیرهای وابسته به هم در ارزیابی‌های پایداری در نظر گرفته شود. در نتیجه افزایش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در قرن گذشته، تغییر آب و هوا، توسعه سیاست‌های بین‌المللی برای حفظ محیط‌زیست و ترویج استفاده از سیستم‌های ارزیابی با هدف بهبود پایداری را شتاب بخشیده است. ارزیابی‌های پایداری به‌عنوان فرآیندهای شناسایی، پیش‌بینی و ارزیابی تأثیر بالقوه ابتکارات و جایگزین‌های مختلف در اقتصاد، محیط‌زیست و جامعه تعریف شده‌اند. علاوه بر این، سیستم‌های رتبه‌بندی یک چارچوب مؤثر برای ارزیابی عملکرد زیست محیطی و یکپارچه‌سازی توسعه پایدار در فرآیندهای ساخت‌وساز فراهم می‌کنند. آن‌ها می‌توانند



زیرشاخص‌هایی که امتیاز کل آن‌ها از متوسط امتیازات بالاتر باشد، حفظ می‌شوند [۱۱].

#### ۴- روش بخش کمی تحقیق

در قسمت بعدی تحقیق، سوالات تعریف شده در استاندارد Envision در رابطه با زیرشاخص‌ها و شاخص‌هایی که در مرحله پیشین معنی‌دار شناسایی شده، در اختیار کارشناسان متشکل از دستگاه کارفرما، مشاوران و پیمانکاران قرار می‌گیرد. با عنایت به قلمرو مکانی و زمانی این پژوهش، جامعه آماری در این بخش ۴۰ نفر شامل تمامی کارشناسان (رسمی، پیمانی، انجام کار معین و شرکتی) معاونت مهندسی و ساخت اداره کل راه و شهرسازی استان خراسان رضوی در آذرماه سال ۱۴۰۰، مدیران شرکت‌های مشاور و پیمانکار این اداره کل می‌باشد. تحلیل پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام می‌گردد. با توجه به اینکه در این تحقیق از پرسشنامه استاندارد سیستم ارزیابی Envision استفاده شده است روایی آن تایید می‌باشد. همچنین جهت محاسبه و سنجش پایایی پرسشنامه از شاخص ضریب آلفای کرونباخ بهره‌گیری شده است.

#### ۵- نتایج

##### نتایج مرحله اول تکنیک دلفی

در مرحله اول روش دلفی، پرسشنامه‌ای شامل ۵ شاخص سیستم ارزیابی پایداری Envision برای سنجش میزان اهمیت سیستم رتبه‌بندی پایداری Envision در پروژه‌های راه‌سازی در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی، در اختیار اعضای گروه خبرگان قرار گرفت تا نظرات و دیدگاه‌های خود را پیرامون معنی‌داری و اهمیت هر یک از شاخص‌های اصلی سیستم ارزیابی در راه‌سازی در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی ارائه دهند. بر اساس نتایج حاصله مرحله اول روش دلفی، تقریباً تمامی شاخص‌ها دارای اهمیت بالایی از نظر اعضای گروه خبرگان می‌باشند. در جدول ۱ نظرات و دیدگاه‌های اعضای گروه خبرگان در رابطه با ابعاد مطروحه گزارش شده است.

ثالث از سوی موسسه زیرساخت، جهت بررسی امتیازات و ارائه مستندات می‌باشد و منجر به اعطای مدال به پروژه می‌گردد. این سیستم ارزیابی پایداری پروژه‌ها را در پنج گروه مختلف با ۶۴ شاخص ارزیابی می‌کند. این پنج دسته عبارت‌اند از کیفیت زندگی (۱۴ اعتبار)، مدیریت پروژه (۱۲ اعتبار)، تخصیص منابع (۱۴ اعتبار)، محیط طبیعی (۱۴ اعتبار) و اقلیم و تاب آوری (۱۰ اعتبار) [۱۰].

#### ۳- روش تحقیق

در این پژوهش ابتدا بر اساس یک رویکرد کیفی و با روش دلفی و مصاحبه با اعضای خبرگان، برای شناسایی عوامل مؤثر بر پایداری پروژه‌های بخش راه‌سازی در سازمان پروژه محور با سیستم ارزیابی Envision، الگوبندی و معیارهای مرتبط با حوزه راه‌سازی شکل می‌گیرد و سپس با استفاده از اطلاعات بدست آمده از تکمیل پرسشنامه، معیارهای انتخابی به‌دست‌آمده از روش دلفی، برای تست و ارزیابی مورد آزمون و تحلیل قرار خواهد گرفت.

روش دلفی به کار گرفته‌شده در این تحقیق در دو مرحله اجرا می‌گردد. در اولین مرحله، مجموعه‌ای از سؤالات در رابطه با معنی‌داری هر یک از شاخص‌های تعریف شده در Envision درباره موضوع تحقیق تهیه و برای تمام اعضای خبرگان ارسال می‌شود و از آنان درخواست می‌گردد معنی‌داری یا عدم معنی‌داری شاخص‌ها را مشخص نمایند. لازم به ذکر است که شاخص‌هایی که در این مرحله، معنی دار تشخیص داده نشوند، در ادامه تحقیق حذف خواهند شد. خبرگان شامل ۱۰ مدیر و کارشناس با سابقه بالای ۲۵ سال در اداره کل راه و شهرسازی بوده‌اند. پس از جمع‌آوری داده‌های حاصل از مرحله اول و جمع‌بندی آن‌ها، پرسشنامه‌ای بر مبنای شاخص‌های معنی‌دار مرحله اول تنظیم می‌گردد و از اعضای گروه خبرگان درخواست می‌شود تا میزان اهمیت هر کدام از شاخص‌ها را مشخص کنند. بدین‌صورت می‌توان به یک توافق از نقطه‌نظر تشخیص مسائل یادشده دست‌یافت. در مرحله دوم تکنیک دلفی، یک مقیاس پنج‌درجه‌ای برای الویت بندی زیر شاخص‌ها بکار می‌رود و از پاسخگویان درخواست می‌شود که به فهرست زیرشاخص‌ها در صورت لزوم، مواردی را اضافه کنند. در نهایت و بر اساس داده‌های حاصل از مرحله دوم که بر اساس نظر و دیدگاه گروه خبرگان به‌دست‌آمده است،



جدول ۱. توزیع فراوانی دیدگاه‌های خبرگان در رابطه با میزان اهمیت شاخص‌های سیستم ارزیابی پایداری Envision در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی

متغیر	شاخص	بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد	میانگین	انحراف معیار
میزان اهمیت ۵ گروه سیستم ارزیابی پایداری ENVISION در پروژه‌های زیرساختی بخش حمل‌ونقل بین‌شهری (راه‌سازی) در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی	کیفیت زندگی	۰٪	۰٪	۰٪	۴۰٪	۶۰٪	۴/۷۳	۰/۴۹
	مدیریت پروژه	۰٪	۰٪	۴۰٪	۲۰٪	۴۰٪	۴/۳۶	۰/۷۸
	تخصیص منابع	۰٪	۰٪	۴۰٪	۴۰٪	۲۰٪	۴/۱۸	۰/۱۸۵
	محیط طبیعی	۰٪	۰٪	۰٪	۶۰٪	۴۰٪	۴/۶۱	۰/۶۷
	اقلیم تاب‌آوری	۰٪	۰٪	۴۰٪	۲۰٪	۴۰٪	۴/۳۶	۰/۷۸

همان‌طور که نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد، در مجموع یافته‌های حاصل از مرحله اول تکنیک دلفی حاکی از آن بود که میانگین پاسخ‌ها در هر ۵ شاخص نزدیک یکدیگر می‌باشد؛ بنابراین امکان حذف هیچ‌یک از شاخص‌ها نمی‌باشد و همه شاخص‌ها از ارزش تقریباً یکسانی برخوردار هستند؛ بنابراین در این تحقیق هر ۵ شاخص برای ارزیابی پایداری در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی در نظر گرفته می‌شود.

#### ۶- نتایج مرحله دوم تکنیک دلفی

پرسشنامه مرحله دوم روش دلفی بر اساس زیرشاخص‌های زیرمجموعه ۵ شاخص سیستم ارزیابی در اختیار اعضای خبرگان قرار گرفت. در جداول ۲، نتایج تمامی زیرشاخص‌های سیستم ارزیابی پایداری Envision در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی به همراه جزئیات آن، گویه‌ها و مؤلفه‌های معنی‌دار و پراهمیت، ارائه می‌گردد. پس از مشخص شدن اهمیت تمامی زیر شاخص‌های سیستم ارزیابی پایداری Envision در اداره کل راه و

شهرسازی خراسان رضوی از نظر خبرگان، در روش دلفی ثانویه میزان اهمیت هر یک از زیرشاخص‌های سیستم ارزیابی از دیدگاه خبرگان بررسی گردیده است. برای اینکار، در قالب پرسشنامه‌ای با طیف پنج گزینه‌ای لیکرت، مجدداً نظر اعضای گروه خبرگان اخذ شد تا میزان اهمیت هر یک از این زیرشاخص‌ها، شناسایی و مشخص گردد. در ادامه نتایج نظرات خبرگان پاسخگو پس از جمع‌بندی و پردازش‌های آماری گزارش شده است. نتایج حاصله از نظرات اعضای گروه خبرگان در مرحله دوم روش دلفی؛ پس از جمع‌آوری و تحلیل در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که از بین زیرشاخص‌ها، تعداد ۸ زیرشاخص امتیازی به‌طور متوسط بیشتر از ۴ را توسط اعضای گروه خبرگان کسب نموده‌اند و سایر زیرشاخص‌ها از دیدگاه اعضای گروه خبرگان به‌طور متوسط امتیازی پایین‌تر از ۴ را به دست آورده‌اند. در این مرحله تمامی زیرشاخص‌هایی که به‌طور متوسط امتیازی بالاتر از ۴ را از دیدگاه خبرگان به دست آورده‌اند، به‌عنوان زیرشاخص معنی‌دار و با اهمیت می‌باشند.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی و توزیع درصد فراوانی دیدگاه‌های اعضای گروه خبرگان برای هر یک از زیرشاخص‌های سیستم ارزیابی پایداری Envision اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی (مرحله دوم روش دلفی)

نتیجه	انحراف معیار	میانگین	کیفی زیاد				زیرشاخص‌ها	شاخص
			زیاد	متوسط	کم	خیلی کم		
	۰/۸۱	۳/۳۴	۰٪	۰٪	۸۰٪	۲۰٪	رفاه	کیفیت زندگی
	۰/۴۹	۴/۷۳	۶۰٪	۴۰٪	۰٪	۰٪	اجتماع	
	۰/۷۲	۳/۶۳	۰٪	۶۰٪	۲۰٪	۲۰٪	پویایی	
	۰/۵۸	۴/۶۴	۶۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۰٪	اقتصاد	مدیریت پروژه
	۰/۷۸	۴/۳۶	۴۰٪	۲۰٪	۴۰٪	۰٪	همکاری	
	۰/۷۱	۳/۶۸	۰٪	۴۰٪	۶۰٪	۰٪	برنامه‌ریزی	
	۰/۸۱	۳/۳۴	۰٪	۰٪	۸۰٪	۲۰٪	مصالح	تخصیص منابع
	۰/۴۹	۴/۷۳	۶۰٪	۴۰٪	۰٪	۰٪	انرژی	
	۰/۵۸	۴/۶۴	۶۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۰٪	آب	
	۱/۳۵	۳/۲۳	۴۰٪	۴۰٪	۰٪	۲۰٪	استقرار	محیط طبیعی
	۱/۴۹	۳/۱۸	۲۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۴۰٪	حفاظت	
	۰/۷۸	۴/۳۶	۴۰٪	۲۰٪	۴۰٪	۰٪	اکولوژی	
	۰/۶۸	۴/۵۸	۶۰٪	۰٪	۴۰٪	۰٪	تاب‌آوری	اقلیم
	۰/۷۸	۴/۳۶	۴۰٪	۲۰٪	۴۰٪	۰٪	آلاینده‌ها	تاب‌آوری

زیرشاخص، ۳۳ معیار و ۱۱۵ گویه بوده که در جدول ۳ و شکل ۱ این شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها و معیارها به صورت ذیل ارائه و بیان شده‌اند.

بر اساس نتایج حاصل از این مراحل، پرسشنامه شناسایی میزان اهمیت ارزیابی سیستم پایداری Envision در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی شامل ۵ شاخص، ۸

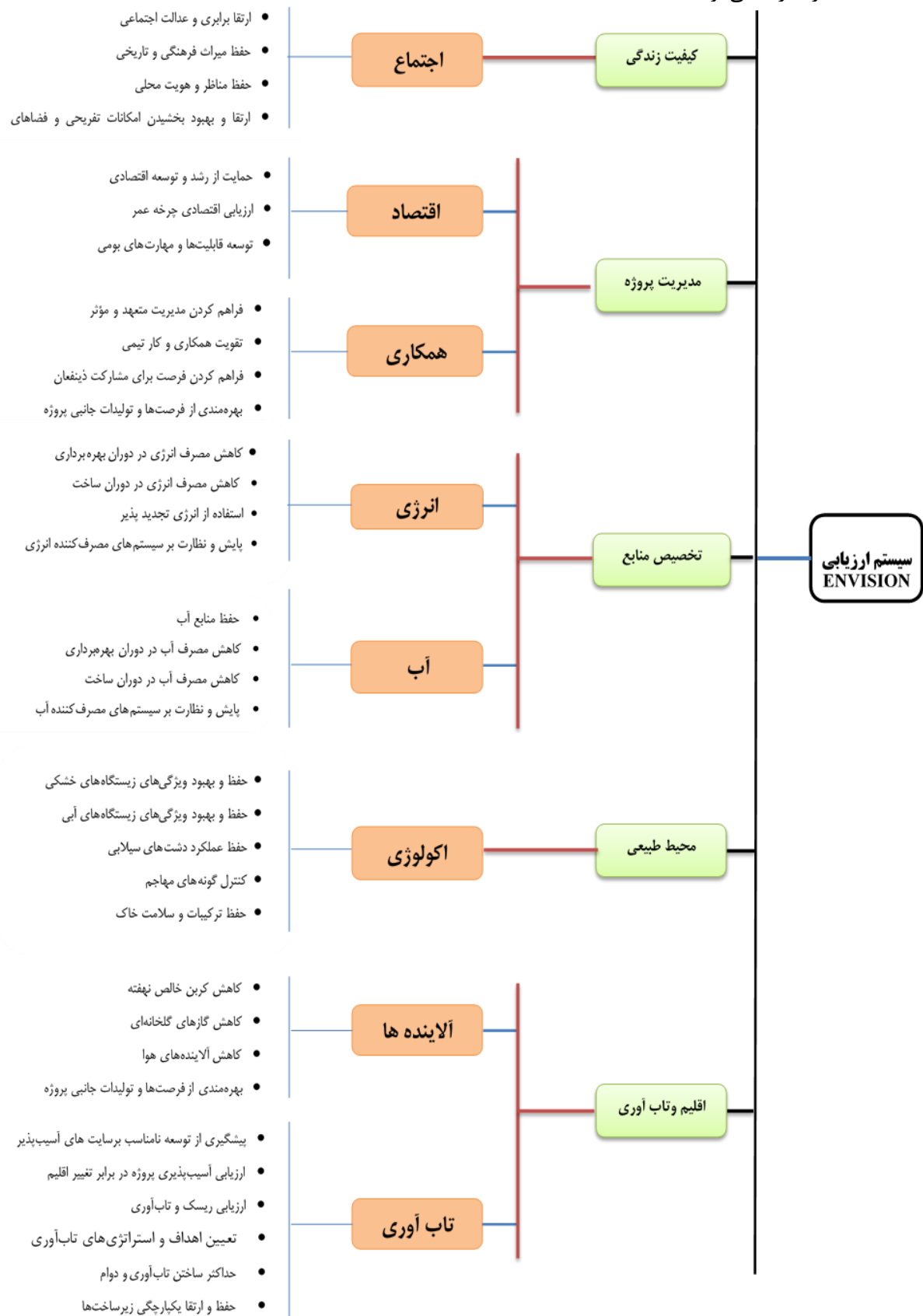
### جدول ۳ خلاصه نتایج بدست آمده از مرحله کیفی

مجموع	اقلیم و تاب‌آوری	محیط طبیعی	تخصیص منابع	مدیریت پروژه	کیفیت زندگی	نام شاخص
۸	۲	۱	۲	۲	۱	تعداد زیرشاخص
۳۳	۹	۵	۸	۷	۴	تعداد معیارها
۱۱۵	۲۹	۲۳	۱۶	۲۸	۱۹	تعداد گویه‌ها

۷- نتایج بخش کمی تحقیق  
سؤالات پرسشنامه بر اساس استاندارد ارزیابی Envision با گزینه‌های «بلی» و «خیر» پاسخ داده می‌شوند. برای محاسبه مقادیر نمرات شاخص از متوسط امتیاز گویه‌ها در سؤالات مربوط به شاخص (بلی=۱ و خیر=۰) استفاده شده است. در این بخش هر یک از شاخص‌های تحقیق مورد بررسی و آزمون قرار گرفته و در نهایت به تجزیه و تحلیل آن‌ها پرداخته شده است.

حجم نمونه تحقیق بیشتر از ۳۰ است و بنا به قضیه حد مرکزی برای پاسخ به فرضیه موردنظر می‌توان از آزمون‌های پارامتری استفاده کرد [۱۲]. به منظور رتبه‌بندی شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها و معیارها از آزمون فریدمن استفاده شده است. اگر مقدار احتمال مربوط به آماره مجذور کای کمتر از ۰،۰۵ باشد، اختلاف بین رتبه‌های زیرشاخص‌ها و یا معیارها معنی‌دار است. ابتدا

نتایج مربوط به مقایسه گروهها و زیر گروهها و سپس مقایسه معیارها ارایه می‌گردد.



شکل ۱. خلاصه نتایج بدست آمده از مرحله کیفی تحقیق

### ۸- رتبه‌بندی گروه‌ها

نتایج تحلیل رتبه بندی گروه‌ها در جدول ۴ ارائه شده است. ملاحظه می‌شود که در میان مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده شاخص کیفیت زندگی، با متوسط امتیازی ۴/۶۱ دارای بیشترین میانگین در بین شاخص‌ها است. پس از این مؤلفه، شاخص مدیریت پروژه قرار داشته که با میانگین ۳/۸۳ در رتبه‌ی دوم اهمیت می‌باشد. شاخص محیط طبیعی نیز با حدود متوسط امتیاز ۲/۴ در رتبه‌ی سوم این سیستم ارزیابی می‌باشد. در مقابل کم‌ترین میانگین متعلق به شاخص تخصیص منابع با متوسط مقداری حدود ۲ در بین شاخص‌ها بوده که در رتبه‌ی ۵ قرار گرفته است. پیش از آن شاخص اقلیم تاب‌آوری با میانگین ۲/۱۴ می‌باشد که در بین شاخص‌های سیستم ارزیابی پایداری Envision در مرتبه ۴ جای گرفته است. بنابراین اختلاف بین میانگین بالاترین و پایین‌ترین شاخص‌ها حاکی از تفاوت میزان اهمیت و تمرکز بر رعایت شاخص‌ها در پروژه‌های حمل‌ونقلی بین‌شهری (راه‌سازی) در اداره کل راه و شهرسازی استان خراسان رضوی می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که اختلاف بین رتبه‌های شاخص‌ها، معنی‌دار است ( $p\text{-value} < 0.05$ ).

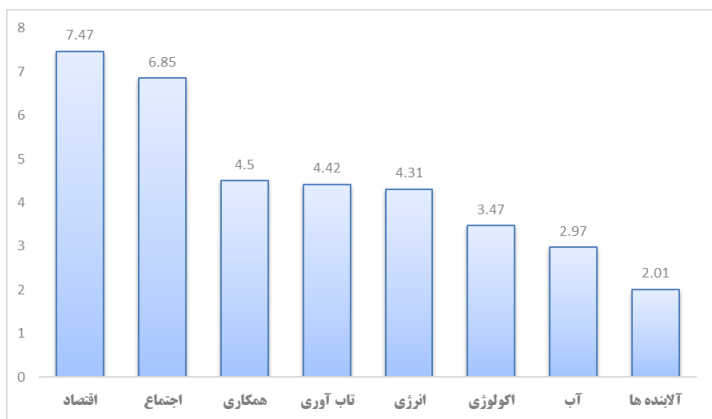
جدول ۴. رتبه‌بندی شاخص‌ها

شاخص	میانگین رتبه‌ها	رتبه	آماره آزمون	مقدار احتمال	نتیجه
کیفیت زندگی	4.61	1			
مدیریت پروژه	3.83	2			
تخصیص منابع	2.04	5	77.227	<0.001	اختلاف معنی‌دار
محیط طبیعی	2.38	3			
اقلیم و تاب‌آوری	2.14	4			

### ۹- رتبه‌بندی زیرشاخص‌ها

به‌منظور رتبه‌بندی زیرشاخص‌ها از آزمون فریدمن استفاده شده و نتایج در شکل ۲ ارائه گردیده است. اگر مقدار احتمال مربوط به آماره مجذور کای کمتر از ۰,۰۵ باشد، اختلاف بین رتبه‌های زیرشاخص‌ها و یا شاخص‌ها معنی‌دار است. نتایج نشان می‌دهد که اختلاف بین

رتبه‌های زیرشاخص‌ها، معنی‌دار است  $p\text{-}$  (value<0.05).



شکل ۳. نمودار ستونی مقایسه میانگین وضع موجود زیرشاخص‌های سیستم ارزیابی پایداری Envision در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی

مشاهده می‌گردد مؤلفه‌ی اقتصاد در شاخص مدیریت پروژه با وزن ۷/۴۷ و مؤلفه‌ی اجتماع با وزن ۶/۸۵ دارای بیشترین میانگین وضعیت موجود در بین مؤلفه‌ها می‌باشند. در مقابل پاسخگویان وضعیت موجود زیرشاخص آلاینده‌ها را در بین مؤلفه‌ها با میانگین ۲/۰۱ از همه کمتر ارزیابی نموده‌اند و این مؤلفه در رتبه‌ی هشتم و آخر زیر شاخص‌ها قرار گرفته است.

در ادامه به مقایسه وضع موجود اهمیت زیرشاخص‌های یک شاخص نسبت به یکدیگر پرداخته می‌شود که یادآور می‌شود که در شاخص‌های کیفیت زندگی و محیط طبیعی تنها یک زیرشاخص از نظر گروه خبرگان برگزیده شده است.

### ۱۰- شاخص کیفیت زندگی

نتایج حاصل از جدول ۵ نشان می‌دهد که در میان مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده زیرشاخص اجتماع معیار ارتقاء و بهبود بخشیدن امکانات تفریحی و فضاهای عمومی با میانگین رتبه‌ای ۳/۱۵ دارای بیشترین میانگین می‌باشد؛ در مقابل پایین‌ترین میانگین به معیار حفظ مناظر و هویت محلی با مقدار متوسط ۱/۷۹ می‌باشد و معیارهای حفظ میراث فرهنگی و تاریخی با میانگین ۲/۹۷ و ارتقا برابری و عدالت اجتماعی با میانگین ۲/۰۸ به ترتیب دارای رتبه‌های دوم، سوم می‌باشند.





## جدول ۵. رتبه‌بندی معیارها در شاخص کیفیت زندگی

شاخص	زیرشاخص	شاخص	رتبه	رتبه میانگین	رتبه	آماره آزمون	مقدار احتمال	نتیجه
کیفیت زندگی	اجتماع	ارتقا برابری و عدالت اجتماعی	3	2.08	30.114	0.0001	اختلاف معنی‌دار	
		حفظ میراث فرهنگی و تاریخی	2	2.97				
		حفظ مناظر و هویت محلی	4	1.79				
		ارتقا و بهبود بخشیدن امکانات تفریحی و فضاهای عمومی	1	3.15				

## ۱۱- شاخص مدیریت پروژه

بالاترین میانگین نظرات پاسخگویان در بین معیارهای این زیرشاخص را داراست. در مقابل کم‌ترین میانگین به معیار فراهم کردن مدیریت متعهد و مؤثر با مقدار متوسط ۱/۸۹ تعلق می‌گیرد و معیارهای بهره‌مندی از فرصت‌ها و تولیدات جانبی پروژه با میانگین ۲/۷۱ و فراهم کردن فرصت برای مشارکت ذینفعان با میانگین ۲/۴۷ به ترتیب دارای رتبه‌های دوم، سوم می‌باشند. بنابراین اختلاف معنادار بین میانگین بالاترین و پایین‌ترین مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده شاخص مدیریت پروژه حاکی از این است که در پروژه‌های راه‌سازی بین‌شهری در اداره کل راه و شهرسازی استان خراسان رضوی شاخص اقتصاد از شاخص همکاری اهمیت بیشتری دارد و در نتیجه در پروژه‌ها بیشتر رعایت می‌شود.

نتایج حاصل از جدول ۶ نشان می‌دهد که در میان مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده شاخص مدیریت پروژه زیرشاخص اقتصاد با متوسط امتیازی حدود ۲ واحد دارای بیشترین میانگین می‌باشد؛ و مؤلفه‌ی همکاری که با میانگین ۱/۰۶ در رتبه‌ی دوم شاخص مدیریت پروژه می‌باشد. همانطور که در جدول ۶ می‌توان دید، در میان معیارهای زیرشاخص اقتصاد اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی، حمایت از رشد و توسعه اقتصادی با مقدار متوسط ۱/۸۲ دارای بیشترین میانگین و ارزیابی اقتصادی چرخه عمر با مقدار ۱/۱۸ در رتبه آخر قرار گرفته است. همچنین در بین معیارهای زیرشاخص همکاری، مؤلفه‌ی تقویت همکاری و کار تیمی با میانگین ۲/۹۳ دارای

## جدول ۶. رتبه‌بندی زیرشاخص‌ها و معیارهای مدیریت پروژه

شاخص	زیرشاخص	رتبه میانگین	آماره آزمون	مقدار احتمال	معیار	رتبه	رتبه میانگین	آماره آزمون	مقدار احتمال	نتیجه
مدیریت پروژه	اقتصاد	1.94	28.444	0.001 >	حمایت از رشد و توسعه اقتصادی	1	1.82	18.241	0.0001	اختلاف معنی‌دار
					ارزیابی اقتصادی چرخه عمر	2	1.18			
	همکاری	1.06			فراهم کردن مدیریت متعهد و مؤثر	4	1.89	14.607	0.002	اختلاف معنی‌دار
					تقویت همکاری و کار تیمی	1	2.93			
فراهم کردن فرصت برای مشارکت ذینفعان	3	2.47								
بهره‌مندی از فرصت‌ها و تولیدات جانبی پروژه	2	2.71								

## ۱۲- شاخص تخصیص منابع

جدول ۷ آماره‌های توصیفی شاخص و زیر شاخص تخصیص منابع در ارزیابی پایداری در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در زیرشاخص انرژی، معیار کاهش مصرف انرژی در دوران ساخت با مقدار ۲/۲۶ دارای بیشترین میانگین بوده بنابراین در رتبه اول قرار گرفته است. پس از آن معیار کاهش مصرف انرژی در دوران بهره‌برداری و معیار پایش و نظارت بر سیستم‌های مصرف‌کننده انرژی به ترتیب با میانگین نزدیک به یکدیگر ۱/۸۸ و ۱/۸۶ در

رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در زیرشاخص آب، معیار حفظ منابع آب با میانگین ۲/۱۴، معیار کاهش مصرف آب در دوران ساخت با مقدار ۲/۰۴ و معیار کاهش مصرف آب در دوران بهره‌برداری با میانگین ۱/۸۲ به ترتیب رتبه‌های اول، دوم و سوم قرار می‌گیرند. نتایج نشان می‌دهد که در میان مؤلفه‌های تخصیص منابع در سیستم ارزیابی Envision منتج شده از روش دلفی، زیر شاخص انرژی با مقدار ۱/۶۷ دارای بزرگ‌ترین میانگین می‌باشد. در مقابل کم‌ترین میانگین متعلق به مؤلفه‌ی آب با مقدار متوسط ۱/۳۳ بوده است.

## جدول ۷. رتبه‌بندی زیرشاخص‌ها و معیارهای تخصیص منابع

شاخص	زیر شاخص	میانگین رتبه‌ها	آماره آزمون	مقدار احتمال	معیار	میانگین رتبه‌ها	رتبه	آماره آزمون	مقدار احتمال	نتیجه
تخصیص منابع	انرژی	۱.۶۷	۴.۵	۰.۰۳۴	کاهش مصرف انرژی در دوران بهره‌برداری	۱.۸۸	۲	۶.۱۵۹	۰.۰۴۶	اختلاف معنی‌دار
					کاهش مصرف انرژی در دوران ساخت	۲.۲۶	۱			
					پایش و نظارت بر سیستم‌های مصرف‌کننده انرژی	۱.۸۶	۳			
	آب	۱.۳۳	۰.۱۸۷	۳.۳۴۹	حفظ منابع آب	۲.۱۴	۱	۰.۱۸۷	عدم اختلاف معنی‌دار	
					کاهش مصرف آب در دوران بهره‌برداری	۱.۸۲	۳			
					کاهش مصرف آب در دوران ساخت	۲.۰۴	۲			

## ۱۳- شاخص محیط طبیعی

بر اساس یافته‌های جدول ۸، در میان معیارهای زیرشاخص اکولوژی، معیار حفظ عملکرد دشت‌های سیلابی با مقدار متوسط ۴/۱۰ دارای بزرگ‌ترین میانگین میان معیارهای مورد مطالعه می‌باشد. در رتبه دوم، معیار حفظ و بهبود ویژگی‌های زیستگاه‌های آبی با مقدار

میانگین ۳/۰۴ می‌باشد. معیار حفظ ترکیبات و سلامت خاک با میانگین ۲/۸۸ در رتبه سوم است و معیار کنترل گونه‌های مهاجم در رتبه چهارم با مقدار ۲/۷۴ می‌باشد. کم‌ترین میانگین به معیار حفظ و بهبود ویژگی‌های زیستگاه‌های خشکی با مقدار ۲/۲۵ در بین معیارهای این زیرگروه است.

## جدول ۸. رتبه‌بندی معیارها در شاخص محیط طبیعی

شاخص	زیر شاخص	معیار	میانگین رتبه‌ها	رتبه	آماره آزمون	مقدار احتمال	نتیجه
محیط طبیعی	اکولوژی	حفظ و بهبود ویژگی‌های زیستگاه‌های خشکی	2.25	5	41.236	0	اختلاف معنی‌دار
		حفظ و بهبود ویژگی‌های زیستگاه‌های آبی	3.04	2			
		حفظ عملکرد دشت‌های سیلابی	4.1	1			
		کنترل گونه‌های مهاجم	2.74	4			
		حفظ ترکیبات و سلامت خاک	2.88	3			



## ۱۴- شاخص اقلیم تاب آوری

مطابق جدول ۹ در میان معیارهای شاخص اقلیم تاب آوری سیستم رتبه بندی Envision در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی، زیرشاخص تاب آوری با میانگین رتبه‌ی حدوداً ۲ دارای بیشترین میانگین و در مقابل کم‌ترین میانگین متعلق به زیرشاخص آلاینده‌ها با

مقدار متوسطی حدود ۱ می‌باشد. نتایج همچین نشان می‌دهد میزان اهمیت زیرشاخص تاب آوری نسبت به زیرشاخص آلاینده‌ها دارای اختلاف معناداری می‌باشد که نشان‌دهنده رعایت بیشتر زیرشاخص تاب آوری نسبت به زیرشاخص آلاینده‌ها در پروژه‌های حمل‌ونقل بین‌شهری در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی می‌باشد.

جدول ۹. رتبه‌بندی زیرشاخص‌ها و معیارها در شاخص اقلیم و تاب آوری

شاخص	زیر شاخص	میانگین رتبه‌ها	آماره آزمون	مقدار احتمال	معیار	میانگین رتبه‌ها	رتبه	آماره آزمون	مقدار احتمال	نتیجه
اقلیم و تاب آوری	آلاینده‌ها	1.07	29.121	0.001 >	کاهش کربن خالص نهفته	2.25	۱	7.176	0.028	اختلاف معنی‌دار
					کاهش گازهای گلخانه‌ای	1.89	۲			
					کاهش آلاینده‌های هوا	1.86	۳			
	تاب آوری	1.93	29.121	0.001 >	پیشگیری از توسعه نامناسب برسایت های آسیب‌پذیر	3.31	۳	41.566	0.0001	اختلاف معنی‌دار
					ارزیابی آسیب‌پذیری پروژه در برابر تغییر اقلیم	2.64	۵			
					ارزیابی ریسک و تاب آوری	4.39	۱			
					تعیین اهداف و استراتژی‌های تاب آوری	3.6	۲			
					حداکثر ساختن تاب آوری و دوام	2.68	۴			
					حفظ و ارتقا یکپارچگی زیرساخت‌ها	4.39	۱			

## ۱۵- نتیجه‌گیری

تغییرات اقلیمی، افزایش جمعیت و محدود بودن منابع باعث شده است نیاز به استفاده بهینه از منابع طبیعی و تلاش برای استفاده بهینه و طولانی مدت از آنها در کنار رفع نیازهای جوامع، اهمیت ویژه‌ای داشته باشد. در این میان، زیرساخت‌هایی مانند راه‌ها، به دلیل تأثیرات زیاد بر محیط زیست و همچنین قابلیت‌های آنها در رفع نیازهای جوامع انسانی، در قلب این چالش قرار دارند. در چنین شرایطی، ساخت و ارتقاء کیفیت راه‌های ارتباطی بین شهری یک مساله بحرانی است. ایران نیز از این شرایط مستثنی نیست و تعادل بخشیدن میان منافع پروژه‌ها و تأثیرات کوتاه مدت و درازمدت آنها بر محیط زیست و یافتن روش‌هایی برای به حداقل رساندن تأثیرات منفی

این توسعه بر محیط و جوامع متأثر، ضروری است. به منظور ارزیابی میزان پایداری و رتبه بندی هر پروژه بایستی از سیستم‌های ارزیابی استاندارد که جوانب مختلف را مدنظر قرار می‌دهند، بهره جست. در این راستا، این تحقیق، به بررسی و شناسایی چارچوب‌های پایداری مختلف موجود در سایر کشورها پرداخته و ضمن انتخاب یک سیستم ارزیابی مناسب، وضعیت پروژه‌های زیر ساختی بخش حمل و نقل بین شهری اداره کل راه و شهرسازی استان خراسان رضوی را بررسی نموده است. تحقیق در دو بخش کمی و کیفی انجام شد. در بخش کیفی، ضمن انتخاب سیستم ارزیابی مناسب، دو مرحله روش دلفی بکار برده شد. در این مراحل، شاخص‌ها و زیر شاخص‌های حائز اهمیت در پروژه‌های زیر ساختی بخش حمل و نقل تعیین گردیدند. سپس در بخش کمی



با توجه به یافته‌ها و نتایج حاصله از این تحقیق، همه این شاخص‌ها شامل کیفیت زندگی، مدیریت پروژه، تخصیص منابع، اقلیم و تاب‌آوری، محیط طبیعی در پروژه‌های حمل‌ونقل بین‌شهری در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی دارای اهمیت تشخیص داده شد. با استفاده از گروه خبرگان و تکنیک دلفی، از میان ۱۴ زیر شاخص، ۸ زیرشاخص دارای اهمیت بیشتر در پروژه‌های راه‌سازی در اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی به ترتیب اقتصاد، اجتماع، همکاری، تاب‌آوری، انرژی، اکولوژی، آب و آلاینده‌ها تعیین شد.

تحقیق، وزن این شاخص‌ها، زیر شاخص‌ها و معیارهای مربوطه تعیین شدند. بر اساس تحقیق انجام شده، سیستم ارزیابی Envision به علت کاربرد در طول عمر پروژه، اهمیت بر جنبه‌های مدیریتی، ارزیابی شفاف تمام ابعاد و به‌کارگیری شاخص‌های ارزیابی در تمام بخش‌های پروژه‌های حمل و نقل مانند پل، انواع راه‌ها (آزادراه، بزرگراه، راه‌های اصلی، ابنیه فنی و...) و متناسب‌تر بودن با شرایط و ماهیت پروژه‌های اداره کل راه و شهرسازی خراسان رضوی، به عنوان سیستم ارزیابی مناسب انتخاب گردید. چارچوب Envision دارای ۵ شاخص می‌باشد که

### منابع

۱. مافی، عزت الله و داوری نژاد مقدم، مسعود، ۱۳۹۱، شناخت ابعاد پایداری و ارتقا آن به منظور دستیابی به توسعه پایدار شهری، دومین کنفرانس ملی توسعه پایدار و عمران شهری، اصفهان
۲. طاهریان، گلاره و حسینی نورزاد، حسین، ۱۴۰۰، بومی‌سازی و ارائه چارچوب ارزیابی پایداری پروژه‌های زیرساختی در ایران برمبنای چارچوب Envision. پژوهش‌های زیرساخت‌های عمران. دوره ۸، شماره ۱.
3. Griffiths K, Bullough S, Shibli S, Wilson J. The impact of engagement in sport on graduate employability: implications for higher education policy and practice. *International journal of sport policy and politics*. 2017 Jul 3;9(3):431-51.
4. Yunus MM, Osman WS, Ishak NM. Teacher-student relationship factor affecting motivation and academic achievement in ESL classroom. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2011 Jan 1;15: 2637-41.
5. Griffiths K, Boyle C, Henning TF. Infrastructure sustainability rating tools—exploring opportunities for the engineering profession based on international research. *Australian journal of civil engineering*. 2020 Jan 2;18(1):18-28.
6. Ozturk M. Comparison of Sustainability Assessment Tools for Highway Projects. California State University, Long Beach; 2019.
7. Hubbard SM, Hubbard B. A review of sustainability metrics for the construction and operation of airport and roadway infrastructure. *Frontiers of Engineering Management*. 2019 Sep; 6:433-52.
8. Griffiths KA, Boyle C, Henning TF. Comparison of project performance assessed by infrastructure sustainability rating tools. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Engineering Sustainability* 2018 Jul 12 (Vol. 172, No. 5, pp. 232-240). Thomas Telford Ltd.
9. Diaz-Sarachaga JM, Jato-Espino D, Alsulami B, Castro-Fresno D. Evaluation of existing sustainable infrastructure rating systems for their application in developing countries. *Ecological indicators*. 2016 Dec 1;71: 491-502.
10. ISI, Envision Guidance Manual(v3), <https://sustainableinfrastructure.org>
11. Heiko AV. Consensus measurement in Delphi studies: review and implications for future quality assurance. *Technological forecasting and social change*. 2012 Oct 1;79(8):1525-36.
12. Basin M, Rodriguez-Gonzalez J, Fridman L, Acosta P. Integral sliding mode design for robust filtering and control of linear stochastic time-delay systems. *International Journal of Robust and Nonlinear Control: IFAC-Affiliated Journal*. 2005 Jun;15(9):407-21.

