

وزارت راه و ترابری
معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری
دفتر مطالعات فناوری و ایمنی

راهنمای ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک

Guidelines for Evaluating Earth Retaining Systems

این مجموعه ترجمه‌ای است از گزارشی تحت عنوان

Guidelines for Evaluating Earth Retaining Systems

گروه ترجمه و تهیه گزارشهای تخصصی

عنوان گزارش:	راهنمای ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک
تهیه و تألیف:	مرکز ارزیابی فناوریهای ابتکاری در ساخت بزرگراه، وابسته به بنیاد تحقیقات مهندسی عمران (ایالات متحده آمریکا)
مترجم:	مهندس شهروز بنی‌احمد
ویرایش فنی:	مهندس مرتضی خادمی
کنترل نهایی:	مهندس محسن رحیمی
ناشر:	معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری
لیتوگرافی چاپ و صحافی:	مرکز چاپ و انتشارات مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی
نوبت چاپ:	اول
تاریخ انتشار:	زمستان ۱۳۸۳
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
کد انتشار:	83/RRRI/146
نشانی:	میدان آرژانتین - ابتدای بزرگراه آفریقا - اراضی عباس‌آباد - ساختمان شهید دادمان - وزارت راه و ترابری - طبقه سیزدهم شمالی - واحد اطلاع‌رسانی و نشر پژوهش‌ها
	تلفکس: ۸۲۲۴۴۱۶۴
	Web:www.rahiran.ir

وزارت راه و ترابری به عنوان متولی اصلی صنعت حمل و نقل کشور، نیازمند استفاده از بخش وسیعی از خدمات مهندسی در زمینه طراحی، ساخت، نگهداری و بهره‌برداری از اجزاء سیستم حمل و نقل می‌باشد. از اینرو ضروری است که دانش فنی مورد نیاز بطور مستمر در اختیار مدیران و کارشناسان مربوطه قرار گرفته و نیازهای مطالعاتی و تحقیقاتی آنها مرتفع گردد. معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری وزارت راه و ترابری درصدد است ضمن شناسایی نیازهای اساسی بخشهای مختلف وزارت متبوع و انجام تحقیقات علمی - کاربردی در زمینه مسائل فنی حمل و نقل و همچنین استفاده از آخرین دستاوردها و انجام مبادلات علمی با مجامع و سازمانهای علمی و تخصصی ذیربط، به رفع این نیازها پردازد. در همین راستا این معاونت برآن است تا با تهیه و تدوین مجموعه گزارش های تخصصی، دانش فنی مورد نیاز را به شکلی مناسب در اختیار بخشهای مختلف وزارت متبوع و سایر متخصصان قرار دهد. گزارش حاضر تلاشی در راستای نیل به این هدف می‌باشد. امید است که با تلاشهای صورت گرفته در دفتر مطالعات فناوری و ایمنی و همکاری افرادی که در تهیه این گزارش ما را یاری رساندند، گامی مؤثر در جهت ایجاد تحول، نوآوری و ارتقاء عملکردها برداشته شود.

محمد جعفر اکرام جعفری

معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری

راهنمای ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک

صفحه	فهرست مطالب
۱	چکیده.....
۳	۱- تاریخچه.....
۳	۱-۱- فرایند کاری مرکز (HITEC).....
۳	۱-۲- تاریخچه برنامه.....
۶	۲- هیأت فنی ارزیابی و مشاوره.....
۶	۱-۲- هیأت فنی ارزیابی.....
۷	۲-۲- مشاور.....
۹	۳- متدولوژی ارزیابی.....
۱۲	۴- پیش‌نیازهای برنامه ارزیابی.....
۱۲	۱-۴- شرایط پذیرش.....
۱۲	۲-۴- پیش‌نیازهای ارزیابی.....
۱۵	۵- انتشارات.....
۱۵	۱-۵- گزارش ارزیابی.....
۱۶	۲-۵- انتشار گزارش ارزیابی.....
۱۷	ضمیمه الف- فرم بررسی توافقنامه همکاری (چک‌لیست).....
۳۱	ضمیمه ب- تقاضانامه ارزیابی توسط HITEC.....

چکیده

بنا به تقاضای دست‌اندرکاران و مقامات ملی و استانی بزرگراهها در کشور، برای اولین بار برنامه ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک توسط مرکز (HITEC) پایه‌ریزی و اجرا شد. هدف این برنامه، ارتقاء کیفیت و سرعت ارزیابی عملکرد دیوارهای حائل است تا به طور قابل ملاحظه‌ای از منابع مصرفی این امر، اعم از نیروی انسانی و سرمایه، کاسته شود. مرکز نتایج حاصل از هر ارزیابی را تحت عنوان "گزارش ارزیابی فنی مرکز"^۱ منتشر و در اختیار عموم قرار می‌دهد.

تلاش برنامه در این است که معیارها و استانداردهای عملکردی^۲، که می‌توانند در انتخاب یا اجرای یک تکنولوژی سیستم نگهدارنده خاک توسط ادارات ترابری ملی و استانی و همچنین شرکتهای خصوصی قابل استفاده و مفید باشند، را بهسازی و گسترش دهد.



دیوار حائل T شکل، ساخت کمپانی نیل^۳

این برنامه با بازنگری و بهبود شرایط و ضوابط ارزیابی و داده‌های عملکردی مطابق با تازه‌ترین اطلاعات روز، به تولیدکننده و مصرف‌کننده سیستم کمک می‌کند که ضمن کاستن از صرف انرژی و زمان مورد نیاز این کار، بدنبال اخذ تأییدیه از سازمانها و مؤسسات مختلف نباشند. مزایای این برنامه برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان یا کارفرمایان به ترتیب زیر است:

تولیدکنندگان سیستم نگهدارنده خاک

- اخذ تأییدیه درخصوص شیوه طراحی و اجرا و مشخصات فنی از عملکرد کلی دیوارحائل با صرف هزینه کم و به موقع
- انجام ارزیابی‌های با کیفیت بالا و با اتکا به منابع خود
- ترویج و ترغیب بخشهای خصوصی و دولتی به همکاری بیشتر با یکدیگر
- برقراری سطح کیفی هماهنگ در صنعت

1- HITEC Technical Evaluation Report
2- Performance Benchmarks
3- Neel Company

مصرف کنندگان سیستمهای نگهدارنده خاک

- حداقل نمودن زمان و تلاش مورد نیاز برای بررسی و تأیید دیوارهای حائل توسط هر اداره دولتی.
- تهیه معیارهای رایج در امر بازرسی یا ارزیابی به منظور کمک به انتخاب یک دیوارحائل ایمن، کارا و مقرون به صرفه
- گسترش و ارتقاء دانش پایه جامعه مصرف کنندگان درباره دیوارهای حائل
- مشارکت در ارتقاء و گسترش استانداردها و کدهای ملی

بطور خلاصه، این برنامه به تولیدکنندگان مکانیسمی پیشنهاد می کند که بوسیله آن، محصول خود را با سرعت و اطمینان بیشتر به سازمانهای مصرف کننده معرفی کنند. همزمان، مصرف کنندگان نیز ضمن صرفه جویی در انرژی و زمان خود با ارجاع تولیدکنندگان به این برنامه، از گزارش ارزیابی فنی مرکز بعنوان سند تأییدیه سیستم نگهدارنده خاک استفاده می کنند.

۱- تاریخچه

۱-۱- فرآیند کاری مرکز (HITEC)

فرآیند کاری مرکز، تشویق و ترغیب تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان محصولات صنعت بزرگراه‌سازی به همکاری و تشریک مساعی به منظور ایجاد و راه‌اندازی طرح ارزیابی محصولات (طرحی بر پایه عدالت و جامعیت) می‌باشد. برای شروع، مرکز اقدام به تنظیم و ایجاد یک همکاری مشترک بین گروه‌های صنعتی مهمی همچون کمیسیون فرعی T-15 پلها و سازه‌های آشتو^۱ (کمیته تخصصی دیوارهای حائل و زیرساخت‌ها) و پروژه بهسازی خاک ۸۲^۲ در اداره فدرال بزرگراه‌های کشور نمود. این همکاری مشترک منجر به مباحث، تبادل نظرها و بازخوردهایی شد که لازمه اجرای چنین برنامه ارزیابی بود. با این روش، تبادل نظر مفید با جامعه مصرف‌کنندگان و بدنبال آن بازتابهای مؤثر و مفیدی بوجود آمد که مرکز را قادر ساخت تا نسبت به سرمایه‌گذاری برای تشکیل یک تیم کارشناسی ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک گوناگون اقدام نموده ضمن آنکه مطمئن باشد، که عملکرد این برنامه، اعتبار و اهمیت ویژه‌ای در سطوح ملی و بین‌المللی کسب خواهد نمود.



سیستم ARESTM، شرکت تکنولوژیهای خاک تنسار^۳

۲-۱- تاریخچه برنامه

ابتدا برای اطمینان و آگاهی از نیاز جامعه مصرف‌کننده بطور دقیق و کامل، مرکز در سال ۱۹۹۴ جهت کسب اطلاعات از دست‌اندرکاران و کارشناسان رسمی ملی، استانی و محلی بزرگراهها، یک مطالعه و پیمایش انجام داد. هدف اصلی این بررسی، اولاً برآورد میزان آشنایی و تجربیات فردی پاسخگویان با سیستمهای نگهدارنده خاک و ثانیاً میزان علاقمندی آنان به پیگیری موضوع ارزیابی در مقیاس وسیع و سراسری از جانب مرکز بود. از طرف دیگر با تولیدکنندگان سیستمهای حائل خاک تماس برقرار گردید تا از دیدگاه آنان نیازهای اطلاعاتی برنامه ارزیابی شناسایی و مد نظر قرار گیرد.

1- AASHTO's T-15 Subcommittee on Bridges & Structures
 2- FHWA's Ground Improvement Demonstration Project 82
 3- Tensar Earth Technology, Inc.

مرکز ارزیابی تکنولوژیهای جدید در راهسازی
تلاش دارد تا ضمن تشویق و ترغیب بخش
فصولی به سرمایه‌گذاری در امر توسعه و
تمقیقات این صنعت، راه استفاده از محصولات
و تکنولوژیهای نو را برای ادارات و
دست‌اندرکاران دولتی در سطوح ملی و
منطقه‌ای نیز هموارتر نماید.

بی. پیتر کیسینجر

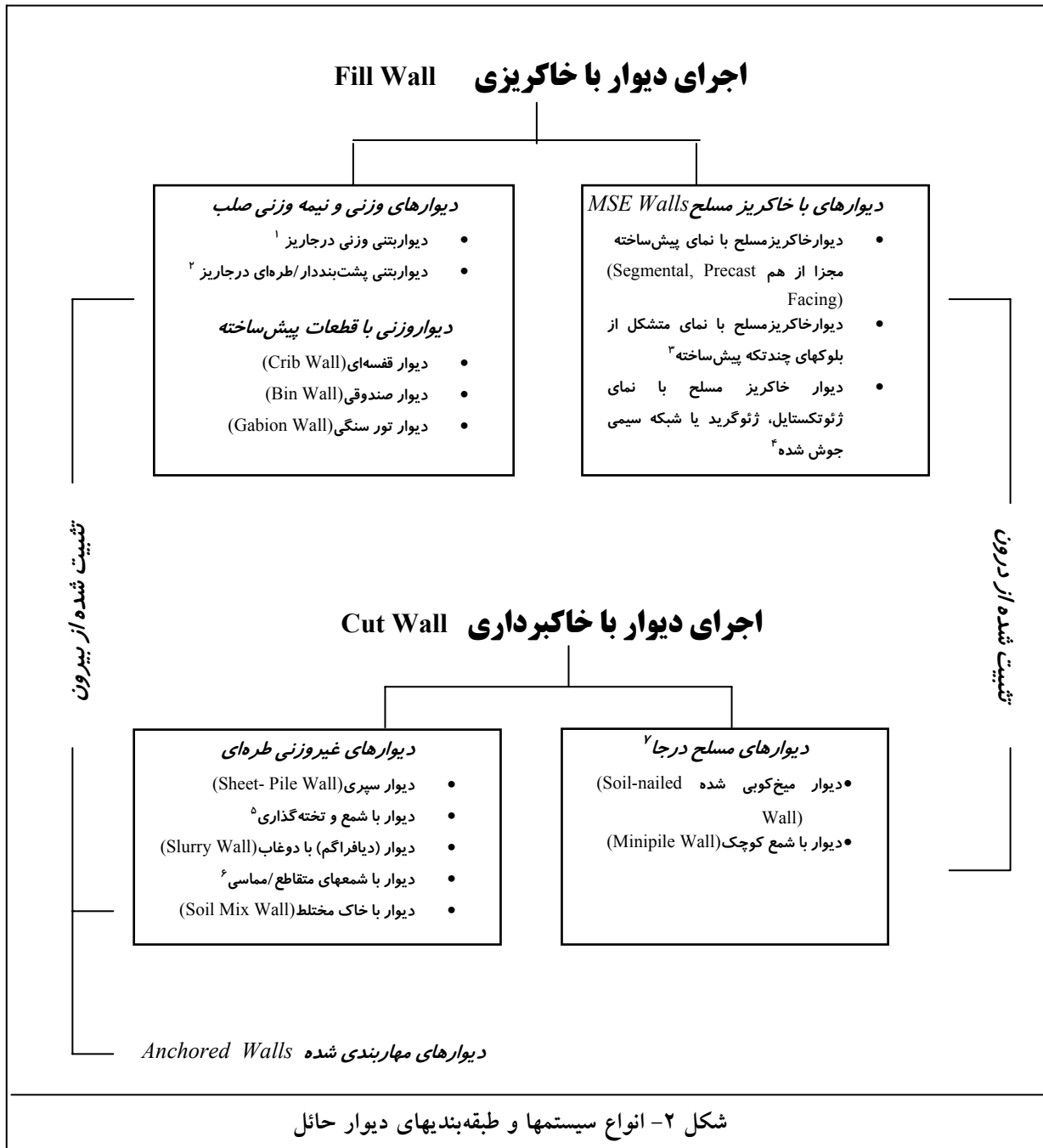
مدیر کل مرکز

نتایج پیمایش نشان داد که بسیاری از نمایندگان و دست‌اندرکاران این صنعت، علاقمند به اجرای برنامه می‌باشند بطوریکه از ۵۲ پرسشنامه ارسالی به ادارات ترابری^۵ استانها (ادارات ترابری بعلاوه ناحیه کلمبیا و پورتوریکو)، ۴۲ پاسخنامه توسط مرکز دریافت شد که به اتفاق آرا، موضوع سیستمهای حائل اختصاصی را برای اداره خود مهم و نیازمند توجه می‌دانستند. علاوه بر آن، همه پاسخگوها بجز یکی اذعان نمودند که یک ارزیابی واقعی و سراسری از دیوارهای حائل اختصاصی، در انتخاب مناسب سیستمهای خاص در پروژه‌های آتی مؤثر خواهد بود. با اجرای چنین برنامه‌ای، ضمن افزایش کارایی فرآیند تأیید تکنولوژی در یک اداره، در مصرف منابع نیز صرفه‌جویی شده و مصرف‌کننده از کیفیت محصول اطمینان حاصل می‌کند.

هنگامی که از مقامات خواسته شد که نیازها و علایق خود را از بعد فنی مطرح کنند، حدود ۶۷٪ آنان به مسایل اجرایی خاص در ساخت دیوار حائل (نظیر اجرای پایه کناری پل در مقابل تثبیت شیروانی) و محصولات یا سیستمهای منحصر به فرد اجرایی (نظیر سیستم دیوار بتنی صندوقی همراه با خاک مسلح) اشاره داشتند. لذا نتیجه‌گیری شد که برنامه ارزیابی پیشنهادی می‌بایست بگونه‌ای سازماندهی شود که سیستمهای گوناگون اعم از تثبیت شیروانی از طریق تسلیح^۶ آن، احداث دیوار حائل با خاکریز مسلح^۷ و احداث دیوار بدون خاکریز مسلح^۸ را تحت پوشش قرار دهد. در شکل ۲، انواع سیستمها و طبقه‌بندیهایی که قابل بررسی از طریق برنامه ارزیابی مرکز می‌باشند، به نمایش درآمده است.

از نظر بررسی وضع موجود، اکثریت قریب به اتفاق (حدود ۷۴٪) ادارات اذعان نمودند که برنامه مدون و مداومی برای ارزیابی ندارند و فقط ۲۶٪ عنوان کردند که سوابق موردی از عملکرد، هزینه، مطالعه مهندسی ارزش و یا گزارش تحقیقاتی در اختیار دارند که ممکن است به برنامه ارزیابی پیشنهادی مرکز مرتبط باشد. با این تفصیلات و در چنین وضعیتی، مرکز با دلگرمی و حمایت بیشتری نسبت به تهیه و اجرای یک برنامه ارزیابی جامع، کار خود را آغاز کرد.

- 1- Department of Transportation(DOT)
- 2- Reinforced Slopes
- 3- Mechanically Stabilized Embankment(MSE)
- 4- Non MSE



1-Cast-in-place(CIP) Concrete Gravity Wall
 3-Prefabricated Modular block Facing
 5-Soldier Pile & Lagging wall
 7-In-situ Reinforced Wall

2-CIP Concrete Cantilever/Counterfort
 4-Geotextile/Geogrid/Welded Wire Facing
 6-Tangent Pile/Secant pile Wall

۲- هیأت فنی ارزیابی و مشاوره

۲-۱- هیأت فنی ارزیابی

مطابق با سیاستهای اجرایی مرکز، یک هیأت فنی ارزیابی برای سیستمهای نگهدارنده خاک گردآوری و تشکیل شد. اعضای هیأت از کارشناسان و مقامات رسمی آمریکا و کانادا و جزء خبرگان علوم سازه و ژئوتکنیک می‌باشند. درابتدای گزارش، فهرست مشخصات اعضای هیأت ذکر گردیده است. برای عضویت در هیأت، افرادی انتخاب شدند که تجربه و دانش فنی لازم در پیشبرد برنامه ارزیابی جامع و کامل برای سیستمهای نگهدارنده خاک گوناگون را داشته باشند. هیأت فنی بنا به وظیفه، ضوابط و شرایط عملکردی و کلیه ملاحظاتی که در معرفی کامل هر سیستم به مصرف‌کنندگان می‌بایست عنوان شود، شناسایی و تدوین نمود. ضمن اینکار، اعضای هیأت مجبور بودند برنامه‌ای انعطاف پذیر ایجاد کنند که علاوه بر استانداردها و معیارهای عملکردی جاری، تغییرات احتمالی آتی کدها و استانداردهای ملی را نیز مد نظر داشته باشند. این انعطاف‌پذیری، خصوصیت منحصربه‌فردی است که به برنامه ارزیابی اجازه می‌دهد با تغییرات صنعت در طول زمان خود را وفق داده و همواره تازه و بهنگام باشد.

مرکز (HITEC)، زبده‌ترین متخصصین

دیوار هائل را در سطوح ملی و استانی، از

ادارات ترابری گرد هم آورد. اعتبار این

کارشناسان، به گزارش ارزیابی ما ارزش

واقعی می‌بخشد.

فیل ایگان

تکنولوژیهای خاک تنسار



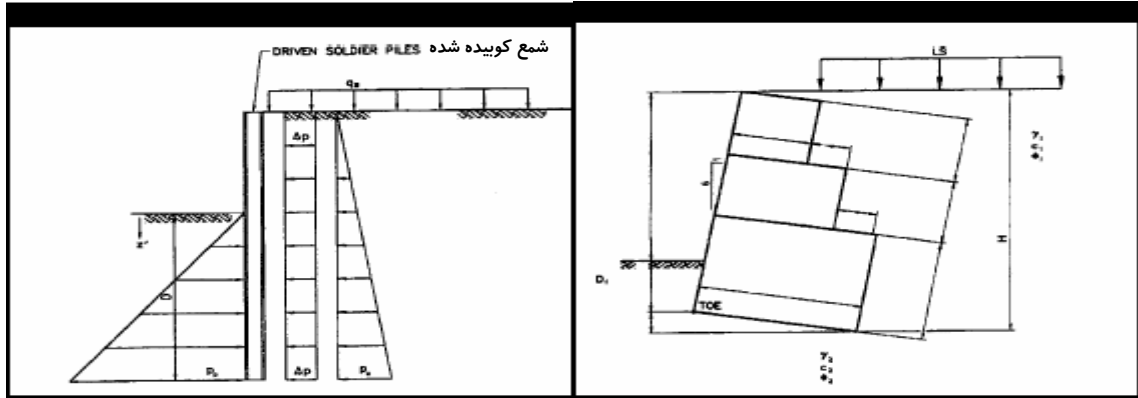
سیستم Inter Lok™، صنایع بتنی آتلانتیک^۹

۲-۲- مشاور

مشاور برنامه نیز بعنوان یک بازوی علمی و تجربی کارآمد، در پیشبرد برنامه انجام وظیفه نمود. در یک رقابت نزدیک، هیأت فنی شرکت دی آپولونیا را به عنوان مشاور انتخاب و هدایت بخش ممیزی فنی برنامه را به این شرکت سپرد. تیم کارشناسی مشاور، از تجربیات قابل ملاحظه‌ای در طراحی، مشخصات فنی، ساخت و ارزیابی عملکرد سیستمهای نگهدارنده خاک برخوردار می‌باشد که بدین خاطر نیز انتخاب گردید. دکتر باری کریستوفر، آقای ویکتور الیاس و دکتر جیم ویتام، اعضای اصلی تیم مشاور می‌باشند.

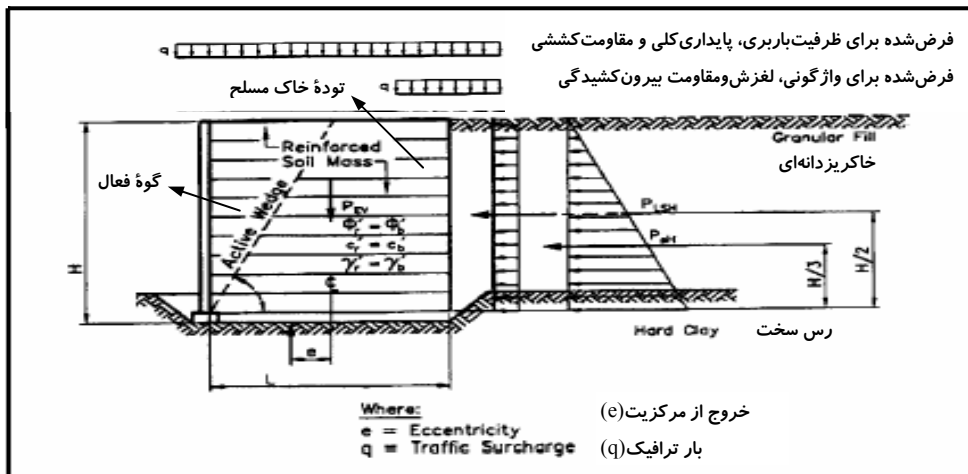
در شکل ۲ فصل اول، نمونه‌هایی از سیستمها و طبقه‌بندیهای سازه‌های نگهدارنده خاک، که از طریق برنامه ارزیابی مرکز قابل بررسی می‌باشند نمایش یافته است.

اعضای هیأت توافق نمودند که برنامه ارزیابی، بجای تمرکز بر بررسی جزئیات و یک بخش از سیستم، به بررسی مجموعه سیستم پردازد. طبق تعریف، سیستم نیز متشکل از مجموعه طراحیها، عملیات اجرایی، مصالح و کلیه عناصر تأثیرگذار تا تحقق شرایط بهره‌برداری می‌باشد. در اشکال ۳، ۴ و ۵، مقاطع مختلف ۳ نمونه از دیوارهای حائل نمایش داده شده است. تهیه‌کننده (سازنده) هرکدام، متولی مشخص کردن سیستم، طبق تعریف بالا، برای انجام ارزیابی می‌باشد و در صورتی که خواستار ارزیابی یک جزء سیستم باشد می‌بایست یک سیستم الگویی ارائه دهد تا جزء مورد نظر، در قبال ارزیابی سیستم مزبور، قابل بررسی شود حتی اگر مجبور باشد که با سازنده دیگری شریک شود.



شکل ۴- دیوار حائل با شمع اتکایی

شکل ۳- دیوار حائل با بلوکهای بتنی



شکل ۵- دیوار حائل با خاکریز مسلح

۳- متدولوژی ارزیابی

هیأت فنی مرکز، در ابتدا روشهای متعارف ارزیابی توسط ادارات ترابری را بازنگری و چند اقدام مناسب برای بهبود روال کار شناسایی کرد. فقدان منابع و کمبود زمان برای ارزیابی هر سیستم، مهمترین مسایل مورد توجه ادارات بود. از طرف دیگر هر ایالت، روش خاص خود را برای ارزیابی داشت و متقاضی می‌بایست جهت معرفی محصول خود در سطح گسترده، مراحل اخذ تأییدیه را در چند ایالت طی نماید. تفاوت روش و جامعیت ارزیابی در ایالات مختلف نیز به نوبه خود، به نوعی بی‌ثباتی و عدم اطمینان در پذیرش سیستم از جانب بازار می‌انجامید. فقدان استانداردهای ارزیابی در سطوح ملی و بین‌المللی در سالهای اخیر نیز به چنان وضعیت بحرانی رسیده است که بسیاری از سازمانها و شرکتهای پرسنل فنی مرتبط را کاهش داده‌اند. با توجه به مشکلات فوق، یعنی عدم منابع و زمان کافی برای ارزیابی از جانب ادارات متولی این امر، نبود یک سیستم یکپارچه و یکسان ارزیابی و همچنین نبود استانداردهای مشخص در این زمینه، مرکز HITEC تصمیم به راه‌اندازی برنامه ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک گرفت تا از این طریق، هم کار ادارات ارزیابی‌کننده را تسهیل بخشیده و هم، طی یک مکانیسم سریع و خوش‌بینانه نسبت به آینده^۱، سازندگان سیستمها را در یک ارزیابی مبتنی بر اجماع اهل فن^{۱۱} مشارکت دهد.

برنامه ارزیابی مرکز ایجاد گردید تا ضمن تسهیل فرآیند ارزیابی در ادارات مربوطه، سازندگان سیستمها را با مکانیسمی سریعتر و خوش‌بینانه‌تر، در یک ارزیابی مبتنی بر اجماع اهل فن مشارکت دهد



سیستم MESATM، شرکت تکنولوژیهای خاک تنسار

1- fast-track

2- Consensus-based Evaluation Program

در این راستا، برنامه ارزیابی برای تهیه معیارهای ارزیابی عملکرد و ضوابطی که نیازهای اولیه ادارات ترابری را با توجه به روشهای معمول، برطرف نماید، ایجاد گردید. از مزایای این کار برای مصرفکنندگان و تولیدکنندگان همین بس که با لحاظ کردن نیازهای ادارات ارزیابی کننده در این برنامه، دیگر لازم نیست که یک تولید کننده به چند سازمان و اداره برای اخذ تأییدیه¹² مراجعه کند و در وقت و انرژی هر دو طرف صرفه جویی می شود.

برای ارزیابی منصفانه و جامع، و برای اطمینان از سازگاری آن با روشهای جاری در ایالتهای مختلف، هیأت فنی "فرم بررسی توافقنامه همکاری"¹³ (که از این پس چک لیست نامیده می شود) را تهیه نمود که مکمل فرم ثبت نام مرکز می باشد. برای تهیه و تکمیل این چک لیست، هیأت از همکاری تنگاتنگ خود با آشتو (AASHTO) و اداره فدرال بزرگراههای کشور (FHWA) و تلاشهای بی وقفه آنان نهایت استفاده را برد. این کوششها شامل "پروژه بهسازی خاک ۸۲ در اداره فدرال بزرگراههای کشور" که به طور مشترک با "گروه کاری T-15 آشتو" اجرا گردید، به همراه آیین نامه ۱۹۹۶ مشخصات استاندارد پلهای بزرگراههای آشتو¹⁴ (همراه با نسخه های ۱۹۹۷ و ۱۹۹۸) می باشد. با این ارتباط نزدیک، توجه ویژه ای به آخرین و جدیدترین تجربیات و اطلاعات روز کشور لحاظ شد و به برنامه مرکز این امکان را داد که بتواند خود را با اصلاحات و تغییرات احتمالی کدها و استانداردها در آینده وفق دهد. علاوه بر آن، موارد استفاده از ارزیابی هر سیستم افزایش یافته و بطور معنی داری از تأخیرهای ناشی از بررسی این محصولات می کاهد.

مندرجات چک لیست، معیارها و استانداردهایی است که بوسیله آنها، سیستم نگهدارنده خاک ارزیابی می شود و راهکارهای فنی ویژه فرآیند ارزیابی را ترسیم می کند. اطلاعاتی نیز از جانب صنایع دست اندرکار سیستمهای نگهدارنده خاک و همچنین ادارات ترابری کانادا و آمریکا، به این سند ضمیمه شده است. برنامه ارزیابی بگونه ای ترتیب یافته که بخش های زیر را مورد بررسی قرار دهد:

- مصالح

- طراحی

- اجرا

- عملکرد و بهره برداری

- تضمین کیفیت (درون هریک از بخشهای فوق لحاظ شده)

تأییدیه، امتیاز رسمی یک سازمان

است. این ارزیابیها بمنظور تهیه یک

پیکده واقعی و منصفانه از کارایی

عملی محصول بوده تا به سازمانهای

مصرف کننده کمک شود که تصمیمات

فنی تری اتخاذ کنند.

تری جی. شایک (P.E.)

مهندس پلسازی ایالتی، اداره ترابری اوریکون

رئیس هیأت فنی ارزیابی HITEC

1- Approval

2- Submittal Protocol Check List

3- 1996 AASHTO Standard Specification for Highway Bridges

در پیوست الف، چکلیست مرکز نمایش یافته که مختص سیستمهای دارای خاکریز مسلح می‌باشد و نیازهای اطلاعاتی آن سیستمها را مشخص می‌کند.

هنگامی که یک سیستم بدون خاکریز مسلح برای بررسی به مرکز ارایه می‌شود، با حفظ چارچوب قبلی، نسبت به تهیه یک چکلیست با توافق متقاضی اقدام می‌شود که مندرجات آن، بعنوان نقطه شروع از اطلاعات متقاضی بدست می‌آید. قبل از آغاز عملیات ارزیابی، چکلیست توافقی مذکور، توسط هیأت فنی، مشاور و خود متقاضی مورد بازنگری قرار می‌گیرد و تا سطح مطلوب اصلاح می‌شود.

با متدولوژی بکار رفته در این برنامه، سازندگان سیستمهای خاکریز مسلح دارای سابقه کافی از عملکرد سیستم، قادرند که اطلاعات لازم در مورد نحوه عملکرد سیستم را به راحتی در اختیار ادارات بهره‌بردار از سیستم قرار دهند. همچنین سازندگان سیستمهای بدون خاکریز مسلح و کسانی که اطلاعات و سابقه کافی از عملکرد سیستم خود ندارند، این فرصت را خواهند داشت تا با موضوعات و ملاحظات اجرایی مورد نظر سازمانهای استفاده کننده از سیستم در یک ارزیابی جامع آشنا شوند.

نهایتاً با ارایه "گزارش ارزیابی فنی مرکز"، چگونگی عملکرد یک تکنولوژی خاص سیستمهای نگهدارنده خاک در شرایط ارزیابی مستند می‌شود. با استناد به گزارش مزبور، استفاده کنندگان از سیستم با نحوه عملکرد آن آشنا شده و قادر به تصمیم‌گیری آگاهانه خواهند بود ضمن اینکه به سازنده سیستم نیز، در جهت اخذ تأییدیه از ادارات ترابری استانی کمک شده است.

مزایای یک ارزیابی HITEC

- ارزیابی‌های جامع و منصفانه
- استفاده از معیارهای عملی واقعی در ارزیابی سیستمهای هائل خاک
- برآورده ساختن نیازهای اطلاعاتی اولیه در بررسیهای ادارات ترابری استانی
- برنامه باندازه‌ای انعطاف‌پذیر است که تغییر اجزاء طرح در طول زمان را پوشش می‌دهد

۴- پیش نیازهای برنامه ارزیابی

۴-۱- شرایط پذیرش

این برنامه برای پوشش کلیه تکنولوژیهای آماده عرضه به بازار سازماندهی شده است. لذا هر دو حالت دیوارهای دارای خاکریز مسلح و بدون آن، قابل ارزیابی هستند. دیوارهای دارای خاکریز مسلح ممکن است شامل انواع زیر باشد:

- دیوارهای خاکریز مسلح با نمای پیش ساخته چند تکه
- دیوارهای خاکریز مسلح با نمای متشکل از قطعات پیش ساخته
- دیوارهای خاکریز مسلح با نمای ژئوتکستایل / ژئوگرید / شبکه سیمی جوش شده

برای ارزیابی کامل یک محصول،
اطلاعات ریز و کاملی برای بررسی
دقیق و عمیق هر عنصر مورد نیاز
است.



دیوار ISOGRID، کمپانی نیل

همچنین طبق انتظار، طیف متنوعی از دیوارهای بدون خاکریز مسلح (نظیر دیوارهای صندوقی، دیوارهای قفسه‌ای) نیز می‌توانند برای ارزیابی پذیرش شوند. در شکل ۲ فصل اول، انواع دیوارها و طبقه‌بندیهای واجد شرایط ارزیابی نمایش یافته است. از ادارات ترابری استانها خواسته شده که متقاضیان را برای یک ارزیابی کامل به مرکز ارجاع دهند.

۴-۲- پیش نیازهای ارزیابی

متقاضیان می‌بایست ابتدا فرم ثبت نام مرکز را تکمیل کنند تا در برنامه ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک مشارکت یابند. در صورتی که واجد شرایط ارزیابی باشند، آنگاه از آنها خواسته می‌شود که اطلاعات مورد نیاز چک‌لیست را تهیه و ارائه کنند. اطلاعات مفصلی که متقاضیان ارائه می‌کنند، برای بررسی دقیق و عمیق در مورد هر عنصر مورد نظر در ارزیابی کامل سیستم لازم است. فرم ثبت نام و چک‌لیست در پیوستهای الف و ب آمده و می‌توان آنها را از طریق مرکز تهیه نمود. همانطور که در فصل سوم اشاره شد، ممکن است برای ارزیابی جامع یک تکنولوژی، نیاز به جرح و تعدیل چک‌لیست باشد. این امر نیز مورد به مورد صورت خواهد گرفت.

زمان پیش‌بینی شده برای انجام کامل ارزیابی یک سیستم خاکریز مسلح، ۵ ماه می‌باشد. البته ممکن است در عمل، زمان‌بندی تغییر کند زیرا مرکز تأکید دارد که برای هر متقاضی، یک ارزیابی منصفانه، جامع و بدون نقص انجام شود.



شکل ۶- مراحل اجرای ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک

اعتبار مورد نیاز

پرداخت حق الزحمه عملیات ارزیابی سیستمهای دارای خاکریز مسلح در دو مرحله صورت می‌گیرد:

- مرحله ارایه تقاضانامه به مرکز(ثبت نام)

- مرحله ارزیابی سیستم

اداره فدرال بزرگراههای کشور از طریق "برنامه تکنولوژی و تحقیق کاربردی"^{۱۴}، بخشی از هزینه‌ها را بعنوان یارانه کسر می‌کند. تاکنون، این یارانه بالغ بر نیمی از هزینه‌های هر برنامه ارزیابی را دربرگرفته است.

لازم به توضیح است که بعضی از سازندگان یا متقاضیان، ممکن است خواهان ارزیابی‌های دیگری، علاوه بر ارزیابی سیستم خود باشند(بعنوان مثال ارزیابی همان سیستم ولی با فاکتورها و اجزاء دیگر). در این گونه موارد، هزینه هر ارزیابی بطور مجزا و بطور تصاعدی محاسبه و به مبلغ اولیه اضافه می‌شود. همانطور که در شکل ۶، مراحل ارزیابی نشان داده شده است، قبل از آغاز عملیات یک قرارداد کتبی مشتمل بر ابعاد و جزییات و هزینه کار، با متقاضی منعقد می‌گردد.

اطلاعات مورد نیاز از سابقه عملکرد سیستم

اغلب سازندگانی که داده‌های سوابق عملکردی سیستم خود را در اختیار دارند، برای مشارکت در برنامه ارزیابی، از هزینه معمول مربوط به اثبات صحت داده‌ها، که لازمه تصمیم‌گیری در خصوص قبول یا رد تقاضا است، مطلع می‌شوند.

برای کسانی هم که سوابق کافی از عملکرد ندارند بطور مفصل نوع، دامنه، زمان بندی و هزینه آزمایشات اضافی عملیات تعیین می‌شود. زمانی که کلیه جزییات امر، در اختیار متقاضی قرار گرفت، آنگاه وی در خصوص ادامه یا قطع کار تصمیم می‌گیرد. به طور کلی، هزینه هر آزمایش اضافی(یا اختیاری) که توسط هیأت فنی توصیه می‌شود، متغیر و بسته به نوع و حجم آن می‌باشد.

یکی از بزرگترین مزایای برنامه ارزیابی مرکز، صرفه‌جویی اقتصادی سازنده و اداره استفاده‌کننده سیستم می‌باشد. زیرا در حال حاضر، روال کار بدین گونه است که برای معرفی محصول به بازار، می‌بایست ارزیابی‌های متعدد توسط چند دستگاه صورت بگیرد و لذا با کاهش چند ارزیابی، مسلماً هزینه و زمان مصرفی توسط برنامه ارزیابی مرکز در مقایسه با فرآیند جاری بسیار پائین تر خواهد بود.

با کاهش تعداد ارزیابیها و زمان مصرفی

آنها، قدر مسلم هزینه و زمان مصرفی

توسط برنامه ارزیابی مرکز درمقایسه با

فرآیند جاری مبنی بر ارزیابی توسط چند

دستگاه، بسیار پائین تر خواهد بود.

۵- انتشارات

۵-۱- گزارش ارزیابی

نتایج ارزیابی در گزارش ارزیابی فنی مرکز، تهیه شده توسط هیأت فنی، مستند می‌شود. این گزارش به تنهایی، به منزله تأیید، توصیه یا تضمین تکنولوژی نیست. لیکن بطور مختصر، یافته‌ها و اطلاعات جامعی از عملکرد محصول ارایه می‌دهد تا دستگاههای محلی و دولتی بتوانند در انتخاب محصول، آگاهانه تصمیم‌گیری کنند. در واقع، این بدان معنی است که گزارش ارزیابی به طور مفصل سیستم را تشریح کرده و مزایای آن را از بعد هزینه، عملکرد، قابلیت اجرا و امثال آن بیان می‌کند و در آخر تأیید می‌کند که آیا سیستم مورد ارزیابی، با شرایط و آخرین استانداردهای ملی مندرج در چک‌لیست تطابق دارد و همه آنها را برآورده می‌سازد.

مکانیسم کارآمدی در اختیار دستگاههای

بهره‌بردار قرار می‌گیرد تا تصمیمات فنی و

علمی در مورد تکنولوژیهای حائل خاک افذ

نموده و با مفظ منابع ارزشمند، مانع از

بین رفتن کیفیت یک ارزیابی مناسب در

فصوص سیستمهای حائل خاک شوند.



دیوار Inter Lok ، صنایع بتنی آتلانتیک

گزارش ارزیابی فنی مرکز هم برای سازنده و هم برای بهره‌بردار مزایایی دارد. سازندگان، یک ارزیابی عملکرد جامع و منفرد از سیستم خود را، که در دسترس عموم بهره‌برداران ملی و بین‌المللی است، بدست می‌آورند. دستگاههای بهره‌بردار نیز اطلاعاتی معتبر و عادلانه از عملکرد یک سیستم کسب می‌کنند که به آنها مکانیزم کارآمدتری برای اخذ تصمیمات فنی و علمی در مورد تکنولوژیهای حائل خاک می‌بخشد و در نتیجه ضمن صرفه‌جویی در منابع ارزشمند، کیفیت یک ارزیابی شایسته در خصوص سیستمهای نگهدارنده خاک نیز تباہ نمی‌شود.

۵-۲- انتشار گزارش ارزیابی

آگاه نمودن جامعه مصرف‌کنندگان سیستمهای نگهدارنده خاک از گزارش ارزیابی، آخرین مرحله از فرآیند ارزیابی مرکز و یکی از مهمترین مراحل آن می‌باشد. گزارش از طریق شبکه مرکز متشکل از دست‌اندرکاران ملی و استانی صنعت بزرگراه‌سازی، که عموماً مهندسین سازه و ژئوتکنیک و دیگر تصمیم‌گیرندگان هستند، در سطوح ملی و بین‌المللی منتشر می‌شود.

قدر مسلم نمی‌توان ضمانت کرد که هر دستگاهی، فقط با استناد به نتایج ارزیابی مرکز، یک تکنولوژی خاص را تأیید کند. به هر حال همانطور که در فصل ۲ بیان شد، بازخورد و ارایه نظر دستگاه بهره‌بردار، زمینه‌های مستعد برای عمل را به دنبال دارد. در کادر زیر، به چند اظهارنظر برگزیده که برای حمایت و تقویت گزارش ارزیابی فنی مرکز مناسب می‌باشد، اشاره شده است. ختم کلام اینکه، واضح و مبرهن است که بسیاری از ایالات، پذیرفته‌اند که از گزارش ارزیابی فنی مرکز، برای اتخاذ تصمیمات آگاهانه در خصوص استفاده از سیستمهای نگهدارنده خاک در بزرگراههای کشور، بهره‌برداری کنند.

بازفوردهای برگزیده در فصول یک گزارش**ارزیابی مرکز**

برپایه گزارش، این محصول به فهرست محصولات مورد تأیید ما اضافه می‌شود.

اداره ترابری ویرجینیای غربی

گزارش جامعی بود و در زمینه ارزیابی سیستمهای دیوار هائل جدید، یک ابزار ارزشمند برای اداره ما می‌باشد.

اداره ترابری کانکتیکات

این یک روش عالی برای ارزیابی سیستمهای دیوار

ضمیمه الف - فرم بررسی توافقنامه همکاری (چک لیست)

ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک توسط HITEC برای دیوار با خاکریز مسلح: پیش نیازهای

همکاری

دستورالعمل

برای تسهیل امر ارزیابی سیستمهای دیوار با خاکریز مسلح توسط HITEC، لازم است متقاضیان اطلاعات مفصلی از فهرست زیر را به عنوان مکمل توضیحات ارائه شده در فرم ثبت نام فراهم نمایند. این اطلاعات، بخش E3 فرم ثبت نام (سابقه عملکرد) را شرح و بسط داده تا پاسخهای لازم برای سؤالات هیأت فنی ارزیابی، درخصوص موضوعات فنی و عناصر ارزیابی قابل توجه در بررسی کامل محصول بدست آید.

در این راستا، به منظور کمک به هیأت فنی برای شناخت وظایف و عملکرد تکنولوژی و به دنبال آن تسهیل امر بازرسی فنی، از متقاضیان درخواست اکید می شود که زمان کافی برای تهیه پاسخهای مفصل، کامل و روشن صرف کنند. اطلاعات مناسب در هر زمینه از سیستم یا اجزاء آن، حتی اگر در چک لیست به آن اشاره ای نشده باشد برای هیأت فنی قابل استفاده و مفید است. به هر قلم افتادگی می بایست اشاره شده و توضیح کافی داده شود.

پاسخها می بایست به ترتیب و مطابق با سیستم شماره بندی باشد. به علاوه، به نسخه اضافی نیازی نیست و درخواست نشده است. یک توضیح ساده برای مراجعه به دیگر بخشها کفایت.

قسمت اول: مصالح و خصوصیات آنها

یک نمونه فرم مشخصات مصالح و مواد تسلیح کننده تهیه کنید که توصیف کننده نوع مصالح، کیفیت، ضمانت نامه، تست های صحرائی و آزمایشگاهی، شرایط قبولی یا رد، همراه با اطلاعات تکمیلی برای هرآیتم مصالح زیر باشد. جواب آزمایشها (آزمایشگاهی یا صحرائی) باید دارای تاریخ، مأخذ و روش تست بطور دقیق باشد و در صورت لزوم، روش تفسیر نتایج و یا برون یابی و استنتاج ذکر شود. همراه با مأخذ اطلاعات تهیه شده، لیستی از امکانات و وسایلی که معمولاً برای آزمایش استفاده می شود تهیه کنید (یعنی درون سازمانی و مستقل).

۱-۱- پوسته (نمای) دیوار (facing unit)

	بلی	خیر	غیر عملی
- رواداریها و ابعاد استاندارد (standard dimensions & tolerances)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- جزییات و اندازه درزها (joint sizes & details)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- مقاومت بتن (حداقل)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- درصد هوای بتن تازه (دامنه) (wet cast concrete % air)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- دانسیته بتن سفت (حداقل یا دامنه) (dry cast concrete density)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- جذب رطوبت (درصد و وزن) (moisture absorption)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- پوسته شدگی ناشی از نمک (slat scaling)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- ضریب پایایی در مقابل یخ زدن و آب شدن (freeze thaw durability factor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- مقاومت برشی پوسته به پوسته	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- زیرسریهای باربر (اتصالات) (bearing pads)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- فاصله دهنده ها (لولاهای، غیره) (spacers)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- ملزومات فیلتر: ژئوتکستایل یا مصالح دانه ای دانه بندی شده	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- گزینه های نمای ظاهری (سطح بافت دار، نقش برجسته، نقاشی، دیوار نویسی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- سایر مصالح پوسته	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲-۱- مسلح کننده‌های خاک (earth reinforcement)

۱-۲-۱- مصالح فلزی

بلی خیر غیر عملی

- ابعاد، رواداریها و طولها			
• تنش تسلیم و نهایی فولاد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• حداقل ضخامت اندودکاری (گالوانیزاسیون) برای طول عمر طراحی ۷۵ سال	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- ضخامت حفاظت کاتودیک (sacrificial steel thickness) برای طول عمر طراحی ۷۵ و ۱۰۰ سال	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- داده‌های آزمایش مقاومت در مقابل خوردگی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- ضرایب اندرکنش بیرون کشیدگی (pullout) برای محدوده خاکریزی (backfill)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲-۲-۱- ژئوسینتتیک‌ها (geosynthetics)

- درجه بندی و نوع پلیمر (polymer type & grade)			
• HDPE: نوع، کلاس، درجه بندی و طبقه بندی رزین	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• PP: نوع، کلاس، درجه بندی و طبقه بندی رزین	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• PET: حداقل ویسکوزیته ذاتی (intrinsic viscosity) مربوط به متوسط عددی وزن ملکولی و حداکثر گروه‌های انتهایی کربوکسیل (carboxyl end groups)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• مواد بازیافتی مصرفی (post-consumer recycled material) در صورت وجود	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• وزن واحد سطح	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- حداقل مقدار رول (roll value) متوسط برای مقاومت نهایی			
• ضریب تغییرات مقاومت نهایی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- حداقل مقدار رول متوسط برای مقاومت کنترل کیفی (نظیر آج، گیره یا شیار تکی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- فاکتور کاهش خزش (creep reduction factor) برای طول عمر طراحی ۷۵ و ۱۰۰ سال، شامل تأثیر درجه حرارت (۲۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- فاکتور کاهش پایایی (شیمیایی، هیدرولیز، اکسیداسیون) برای طول عمر طراحی ۷۵ و ۱۰۰ سال (durability reduction factor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	بلی	خیر	غیر عملی
- فاکتور کاهش پایایی مازاد ناشی از محیط فعال بیولوژیکی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- فاکتور کاهش خرابی حین نصب (installation damage reduction factor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
برای محدوده خاکریزی (اعم از ماسه، شن ماسه‌ای، شن، شن درشت)			
- مقاومت اتصال (junction strength) برای بازرسی کیفیت	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- مقاومت شیار (seam strength)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- ضرایب اندرکنش بیرون کشیدگی برای محدوده خاکریزی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- فاکتور میزان جاسازی در خاک (گیرداری یا embedment)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- روکش اندود (نوع و مقدار) (coatings)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- روکشاها، محافظها و غیره در مقابل UV (اشعه ماوراءبنفش)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- مقاومت در مقابل UV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۳-۱- اتصالات پوسته (facing connections)

- مد (سازه‌ای، اصطکاکی یا ترکیبی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- مقاومت اتصال تحت عنوان درصدی از مقاومت مسلح کننده در فشارهای متعارف	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
مختلف برای هر نوع محصول مسلح شده و اتصال			
- ترکیب ابزارآلات، رواداریها، ابعاد	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- نتایج/روش تست اتصالات با مقطع واقعی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۴-۱- محدوده خاکریزی (range of backfill)

- خاکریز مسلح			
● طبقه بندی، دانه بندی، وزن مخصوص و زاویه اصطکاک داخلی خاک	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- پوسته			
● طبقه بندی، دانه بندی، وزن مخصوص و زاویه اصطکاک داخلی خاک	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۵-۱- بالشتک تراز (leveling pad)

- درجاریز	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- پیش ساخته	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- دانه ای (granular)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۶-۱- متعلقات زهکش (drainage elements)

بلی خیر غیرعملی

- حفره‌های (آبروهای) زهکش (weep holes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- قاعده کف (base)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- پشته‌ریزی (backfill)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- سطح رویه (Surface)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۷-۱- سرپوش یا قرنیز روی دیوار (coping)

- پیش ساخته (قالبی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- جزییات / روش اتصال قالبها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- درجاریز	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۸-۱- نرده / جان‌پناه آمد و شد (traffic railing/barrier)

- پیش ساخته (precast)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- درجاریز (cast-in-place)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۹-۱- اتصالات (connections to appurtenances)

- پیش ساخته	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

۱۰-۱- سایر مصالح

- متعلقات گوشه‌ها (corner elements)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- متعلقات درز کشویی (slip-joint elements)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۱۱-۱- سیستم بیمه کیفیت / کنترل کیفیت

- تهیه کنندگان مصالح

● تسلیح کننده‌های فلزی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● تسلیح کننده‌های پلیمری	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● محصولات بتنی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● خاکریزی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- سازندگان	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- وسایل و امکانات آزمایشگاهی (داخلی یا خارجی)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

قسمت دوم: طراحی

برای هریک از موارد زیر، فرضیات و مراحل طراحی همراه با مراجع مربوطه (نظیر قسمت کد طراحی) تهیه شود. هرگونه انحراف از مواد آیین‌نامه آشتو ۱۹۹۷، همراه با دلایل و اطلاعات تجربی یا تئوریک تکمیلی بطور روشن نمایش یابد.

۱-۲- پایداری بیرونی

بلی خیر غیرعملی

- لغزش (sliding)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- واژگونی، شامل تأثیر ترافیک (overturning)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- ظرفیت باربری، کلی و موضعی (bearing capacity)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- زلزله (seismic)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- نشست، کلی و نسبی (settlement)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- عمق پیشنهادی گیرداری دیوار و یا عمق مدفون (wall embedment)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲-۲- پایداری داخلی (internal stability)

- سطح گسیختگی فرض شده (assumed failure surface)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- توزیع تنش افقی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- سربار			
● بار مرده متمرکز	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● سربار مایل (sloped surcharge)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● سربار با شیب متغیر (broken-back surcharge)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● بار زنده	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● تأثیر ترافیک (traffic impact)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● بارهای جانبی ناشی از شمعها، میله‌های کوبیده‌شده در خاکریز مسلح	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- مقاومت مجاز کششی مسلح کننده‌ها	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- بیرون کشیدگی (pullout)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- اتصالات پوسته	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- فاصله‌بندی (spacing) افقی و عمودی (شامل ملزومات تأثیر آمد و شد)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- طرح پوسته (facing design)			
● اتصالات	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	بله	خیر	غیرعملی
● ملزومات مقاومت بتن (concrete strength requirements)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- شیب مؤثر پوسته (effective face batter)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- پایداری کلی / مرکب (compound/global stability)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- ملاحظات زلزله	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- اصلاح طرح برای سازه‌های طبقه‌طبقه (tiered structures)، گوشه‌های تیز (acute corners) و موانع (obstructions)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲-۳- شرایط عملکرد و بهره‌برداری (performance criteria)

- مقاومت نهایی مسلح‌کننده	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- حد سرویس‌دهی (service limit)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● برای فولاد، F_y	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● برای مواد پلیمری، مقاومت بازای درصد کرنش	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- تنش طراحی مجاز درازمدت	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- خصوصیات مصالح، ملزومات و استانداردهای آزمایش	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- حدود تغییرشکل (خیز) افقی/عمودی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲-۴- نقشه‌ها و پلان طراحی (plan sheets)

نقشه‌ها و دیتیل‌های اجرایی حاوی کلیه استانداردهای طراحی همراه با جزئیات گوناگون تهیه شود که مشتمل بر موارد زیر باشد:

- جزئیات اجزاء دیوار	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- جزئیات اتصالات	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- جزئیات اتصالات (appurtenance connection details)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- جزئیات مانع (موارد کاربرد، اتصال جان‌پناه (parapet) / پیاده‌رو (sidewalk))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
استاندارد روشنایی (light standard) و سرپناه (box)			
- جزئیات پایایی و محافظت در مقابل خوردگی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- جزئیات ساخت	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- جزئیات اختیاری (optional details)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲-۵- مشخصات فنی (specifications)

تهیه مشخصات فنی نمونه برای :

بلی خیر غیرعملی

مصالح (materials) -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
نصب (installation) -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ساخت و اجرا (construction) -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
تعمیر و نگهداری (maintenance) -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲-۶- ایجاد نمای ظاهری زیبا (aesthetic compliance)

مشخصات مصالح برای ایجاد نمای ظاهری زیبا به تفصیل بیان شود شامل:

سطح بافت دار (texture) -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
نقاشی (color) -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
دیوارنویسی برای پانلهای نما (graffiti treatment) -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
پایایی خصوصیات ظاهری (durability aesthetic features) -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲-۷- محدودیتها (limitations)

هرگونه محدودیت طراحی را ذکر و همه را لیست کنید شامل:

بارگذاری زلزله -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
محدودیتهای زیست محیطی -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
بارگذاری خارجی، ارتفاع دیوار -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
سایر -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۲-۸- مثال از محاسبات (example calculations)

مطابق با روش خود یا آیین نامه ۱۹۹۷ آشتو، برای چهار مسأله نمایش یافته در شکل ۱، محاسبات (دستی) طراحی کامل را تهیه کنید. فاکتورهای اشاره شده در این قسمت، می بایست در محاسبات مدنظر و مورد بررسی قرارگیرد. انحراف از آیین نامه آشتو نیز لیست شود.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------	--------------------------	--------------------------

۹-۲- پشتیبانی کامپیوتر (computer support)

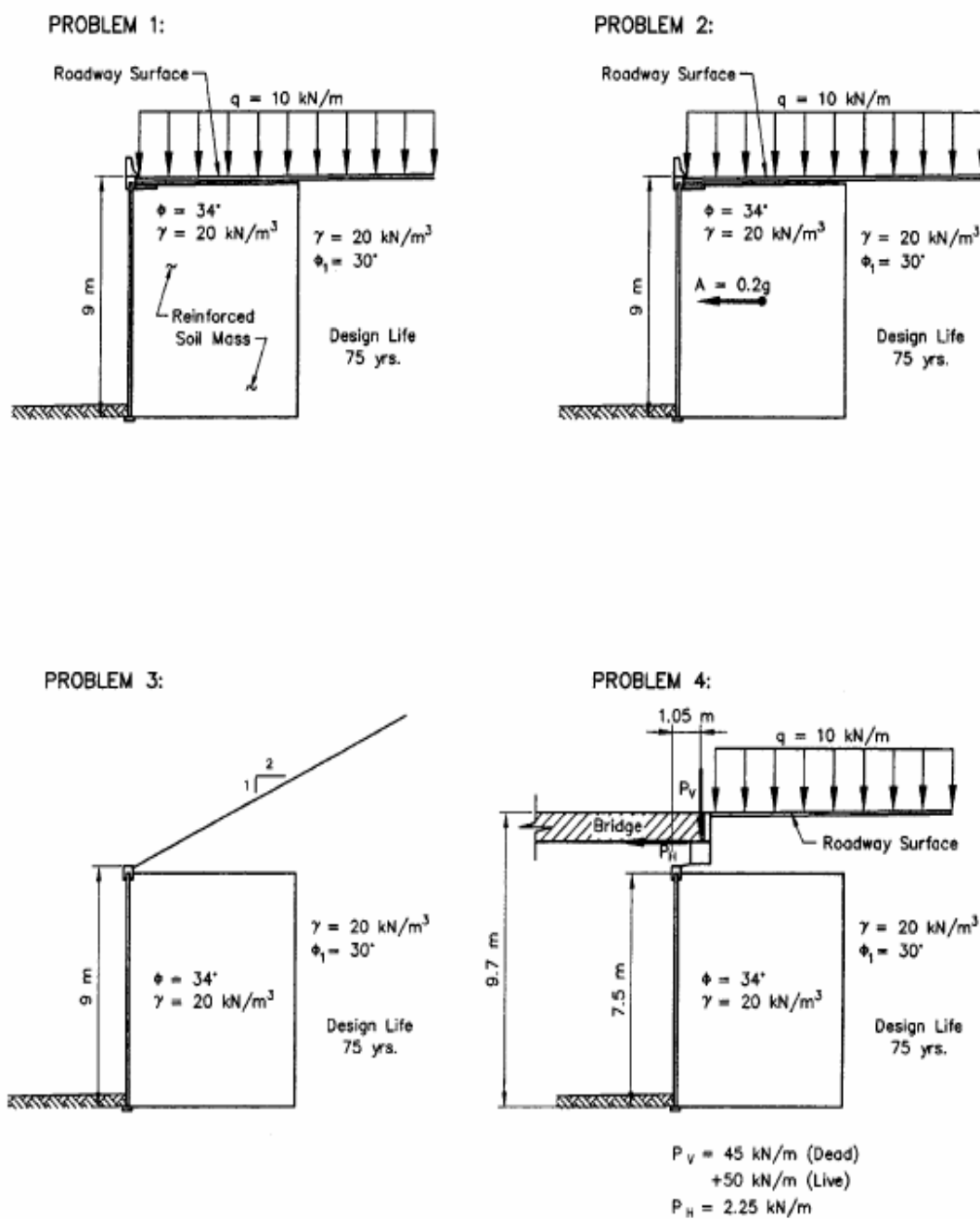
بلی خیر غیرعملی

- در صورتیکه یک نرم افزار به مشتریان ارائه شده و یا از یک برنامه کامپیوتری در محاسبات استفاده شده است، پرینت محاسبات طراحی برای کاربردهای مزبور ضمیمه شود تا نشانگر معقول بودن استفاده از نتایج کامپیوتر باشد.

۱۰-۲- سیستمهای بیمه کیفیت / کنترل کیفیت

بلی خیر غیرعملی

- شامل برنامه اجرایی تضمین کیفیت طراحی سیستم برای ارزیابی عملکرد، تا برنامه بازرسی کیفیت می باشد.



شکل ۱- نمونه مسائل طراحی

قسمت سوم: ساخت و اجرا

اطلاعات زیر درخصوص ساخت و اجرای سیستم تهیه شود:

۳-۱- ساخت پوسته

بلی خیر غیرعملی

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - زمانهای عمل‌آوری (curing times) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - برداشتن قالبها (form removal) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ملزومات پرداخت سطح بتنی | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

۳-۲- دستور کار اجرایی کارگاهی (field construction manual)

یک دستور کار اجرایی مستند تهیه شود که با جزئیات کامل و مثالهای روشن، یکایک مراحل ساخت را به ترتیب تشریح کند و شامل اقلام زیر باشد:

- | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - آماده‌سازی فونداسیون | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - ابزارآلات ویژه موردنیاز | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - بالشتک تراز (leveling pad) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - اجرای پوسته (facing erection) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - شیب پوسته برای تنظیم تراز (facing batter for alignment) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - اقدامات لازم برای حفظ ترازهای افقی و عمودی | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - جانمایی / تراکم (placement/compaction) حائل و خاکریزی | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - کاستن فرسایش (erosion mitigation) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - کلیه تجهیزات موردنیاز | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

۳-۳- مشخصات فنی اجرایی (construction specification)

- شامل مشخصات فنی در خصوص نمونه‌گیری و جزئیات آن اعم از نحوه نمونه‌برداری کارگاهی، آزمایش کردن و شرایط قبول یا رد نمونه

۳-۴- سوابق موردی ساخت (construction case histories)

- سوابق اجرایی و تصاویر / فیلمهای ویدیویی نمایش دهنده فرآیند اجرا تهیه شود.

۳-۵- پیش شرطهای احراز صلاحیت (prequalification) پیمانکار (اصلی یا فرعی)

بلی خیر غیرعملی

□ □ □ - هرگونه پیش شرط احراز صلاحیت پیمانکار یا پیمانکار فرعی لیست شود.

۳-۶- فهرست پیمانکاران (اصلی و فرعی)

□ □ □ - فهرست پیمانکارانی که سابقه اجرای سیستم را دارند تهیه و افراد مورد تماس،

تلفن‌ها و آدرسها ذکر گردد.

۳-۷- بازرسی کیفیت / بیمه کیفیت ساخت

□ □ □ - معیارهای تضمین و کنترل کیفیت را که برای کسب اطمینان از تحقق نیازهای

عملکردی مورد نیاز هستند، شرح داده شود.

قسمت چهارم: عملکرد و بهره‌برداری

اطلاعات زیر درخصوص عملکرد سیستم تهیه شود:

۱-۴- گارانتی‌ها (warranties)

بلی خیر غیرعملی

□ □ □ - از هر گارانتی یک نسخه تهیه شود

۲-۴- طرف تعهد معین (designated responsible party)

□ □ □ - عملکرد سیستم

□ □ □ - عملکرد مصالح

□ □ □ - طراحی ویژه پروژه (درون سازمانی، مشاور)

۳-۴- پوشش بیمه‌ای برای طرف تعهد

□ □ □ - انواع پوششهای بیمه‌ای (نظیر تعهد حرفه‌ای، تضمین محصول، عملکرد)، محدودیتها و

توافقات پایه (یعنی برای ادعاها، رویدادهای پیش‌آمده) را که از جانب هر طرف تعهد

ارایه شده لیست شود.

۴-۴- سابقه عملکرد پروژه

از سابقه عملکرد سیستم، مستندات کاملی (در صورت وجود با تصاویر) تهیه شود که شامل:

□ □ □ - قدیمی‌ترین

□ □ □ - بلندترین

□ □ □ - حداکثر نشست اندازه‌گیری شده (کلی و نسبی)

□ □ □ - نماهای ظاهری اجرا شده (demonstrated aesthetic)

□ □ □ - تصاویر پروژه

□ □ □ - سابقه تعمیر و نگهداری

۵-۴- مطالعات مدل عددی (numerical model studies)

□ □ □ - درخصوص مطالعات مدل عددی، سوابق موردی تهیه شود.

۶-۴- سازه‌های ابزاربندی شده (instrumented structures)

بلی خیر غیرعملی

□ □ □ - سوابق موردی سازه‌های ابزاربندی شده تهیه شود.

۷-۴- آزمایشات کارگاهی (field tests)

□ □ □ - تست ساخت (construction testing)

□ □ □ - تست بیرون کشیدگی (pullout testing)

□ □ □ - تست نرده‌های کنارجاده (crash-barrier testing)

□ □ □ - تست بار زلزله (seismic load test)

۸-۴- مسایل سازه‌ای در حین ساختمان/ بهره‌برداری

□ □ □ - سوابق موردی سازه‌هایی که دارای مشکل می‌باشند همراه با شرح مشکل و نحوه برطرف کردن آن تهیه شود.

۹-۴- هزینه‌های واحد (unit cost)

□ □ □ - نمونه هزینه‌های واحد برحسب دلار در مترمربع از نمای عمودی، همراه با اطلاعات تکمیلی و تشریحی تهیه شود.

۱۰-۴- تعمیر و نگهداری (maintenance)

□ □ □ - لیستی از ملزومات تعمیر و نگهداری برای حفظ، بهره‌برداری و تعمیرخرابی تهیه شود. در صورت وجود، یک دستورالعمل تعمیر و نگهداری ارائه شود.

۱۱-۴- سابقه کنترل کیفیت (quality control history)

□ □ □ - پیشینه‌ای از کیفیت مصالح و سیستم همراه با پیشرفتهای بعمل آمده ناشی از کسب تجربه کار با سیستم تهیه شود.

۱۲-۴- فهرست استفاده‌کنندگان (list of users)

□ □ □ - لیستی از استفاده‌کنندگان سیستم، با ذکر افراد مورد تماس، تلفن‌ها و آدرسها ارائه شود.

ضمیمه ب: تقاضانامه ارزیابی توسط HITEC

الف - مشخصات متقاضی

	نام کمپانی/شرکت
	نام/عنوان نماینده مسئول
	آدرس
	تلفن
	نمبر
تاریخ	امضاء

ب - تصدیق نامه سیاستهای HITEC

بله خیر آیا شما (متقاضی) مالک تکنولوژی یا محصول هستید؟ اگر نه، لطفاً جواز یا هرگونه توافق قراردادی، که نشان دهنده حق قانونی شما برای تسلیم محصول یا تکنولوژی به مرکز (HITEC) جهت ارزیابی است، شرح دهید.

بله خیر آیا شما پروتکل فنی، سیاستهای اجرایی و برنامه HITEC را مطالعه و از مندرجات آنها آگاه شده‌اید.

بله خیر آیا همانطور که در سیاستهای اجرایی مرکز تشریح شده، در حال حاضر بیمه مسئولیت عمومی تجاری روی فرم حوادث (بیمه حوادث) همراه با پوشش بیمه‌ای مورد نیاز متقاضی برای پذیرش در برنامه ارزیابی مرکز را در اختیار دارید.

بله خیر آیا می‌دانید که برای توسعه طرح ارزیابی محصول شما و هدایت آن، هزینه‌های اضافی وجود دارد.

ج - مشخصات محصول

هدف از طرح سؤالات زیر، ارزیابی یک توضیح مختصر از محصول است. لطفاً هرگونه طرح، نقشه، بروشور، یا دیگر اقلامی که محصول و هدف اصلی آنها با جزئیات کامل تشریح می‌کند ضمیمه کنید. (اگر محصول یا نسخه قبلی آن با نام دیگری در بازار خرید و فروش و یا تست شده است، آن نام را ذکر کنید)

عنوان تجاری یا محصول

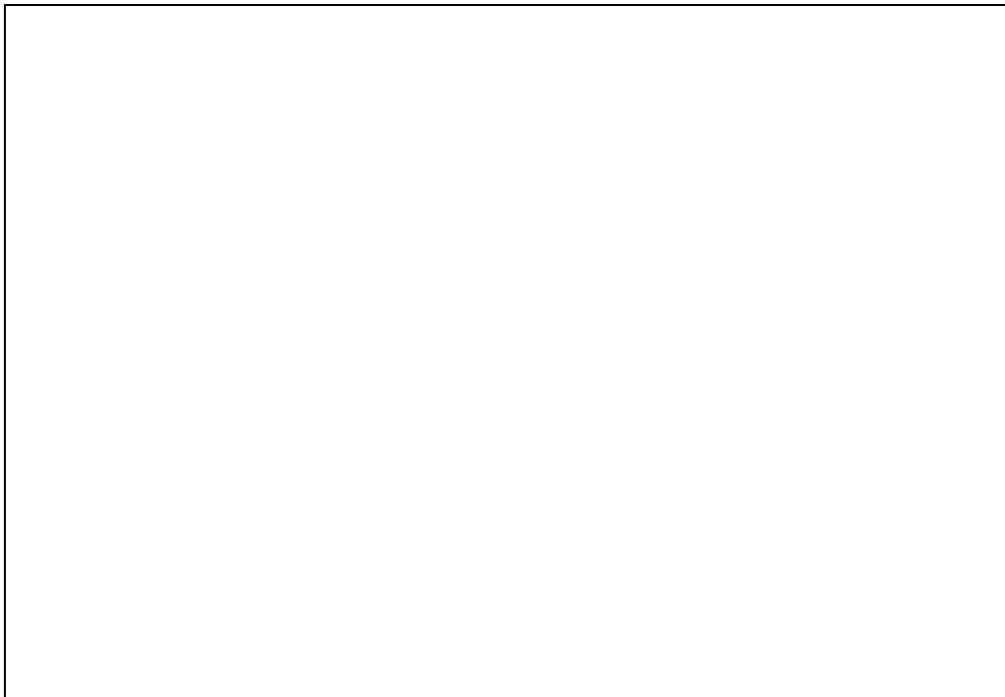
توصیف یا ترکیب

استفاده مورد نظر

د - عملکرد محصول

۱- محصول قصد دارد که چه نیاز یا مسأله فنی خاصی را مورد ملاحظه قرار دهد؟
به هر طریق مناسب، لطفاً درخصوص اهمیت یا توجیه مسأله یا نیاز مذکور، توضیحات کافی ارائه دهید. در صورت لزوم، اطلاعات تکمیلی ضمیمه گردد.

۲- چه خصوصیت ابتکاری این محصول، نیاز یا مسأله مذکور را مورد ملاحظه قرار می دهد.

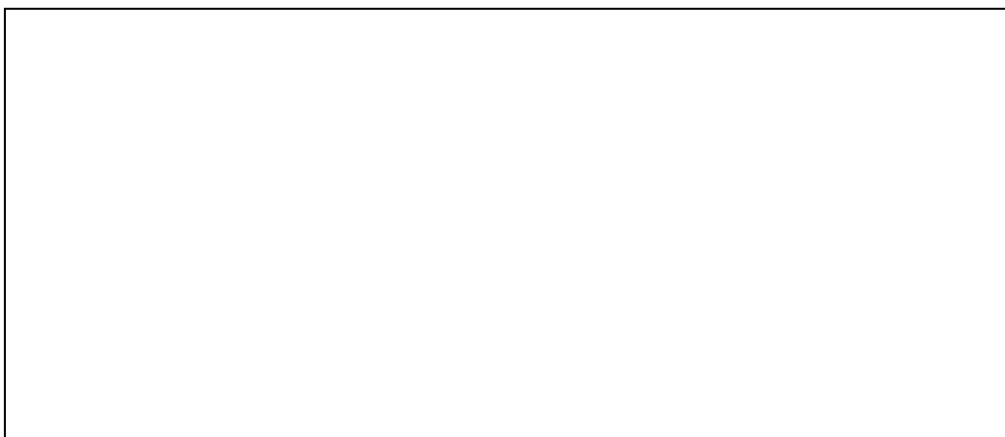


ه - پیشینه و شرایط عملکردی

- ۱- شرایط عملکردی یا سایر معیارهایی که می‌تواند یا باید اعمال گردد تا چگونگی و میزان موفقیت محصول در تحقق اهداف کاری آن تعیین شود، شرح دهید.

- ۲- لطفاً خلاصه‌ای از پیشینه پیدایش، معرفی و پذیرش محصول تا این تاریخ را ذکر کنید (در صورت وجود، توضیح در خصوص هر نسخه قبلی نیز شامل شود).

۳- بطور خلاصه، هرگونه تست/ارزیابی بر روی محصول در گذشته، همراه با محل، تاریخ و نتایج آزمایش ذکر نمایید(از هر گزارش موجود، یک نسخه ضمیمه کنید).



۴- آیا هرگونه موضوعی، جدای از وظایف عملکردی وجود دارد که برای یک مصرف‌کننده بالقوه، جاذبه یا نگرانی معناداری داشته باشد.(نظیر قابلیت پذیرش زیست‌محیطی، بهره‌برداری ایمن)



۵- لطفاً خواسته‌ها و اهداف مورد انتظار خود از ارزیابی HITEC را لیست نمایید.

و - حقوق انحصاری

۱- آیا سیاستهای اجرایی HITEC را مطالعه و از مندرجات آن آگاه شده‌اید

بله خیر

۲- آیا محصول جزء تکنولوژیهای اختصاصی (proprietary) است؟

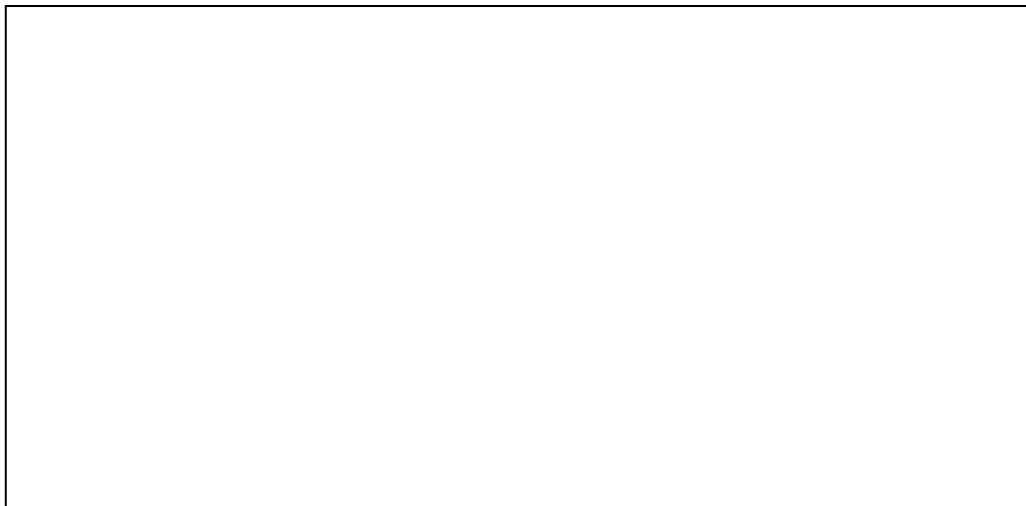
بله خیر

۳- آیا محصول دارای حق اختراع انحصاری، امتیاز انحصاری یا قوانین حمایتی دیگری است؟

بله خیر درخواست شده برای (اگر بله، جزییات پاسخ را در پاسخ سؤال ۴ ذکر کنید)

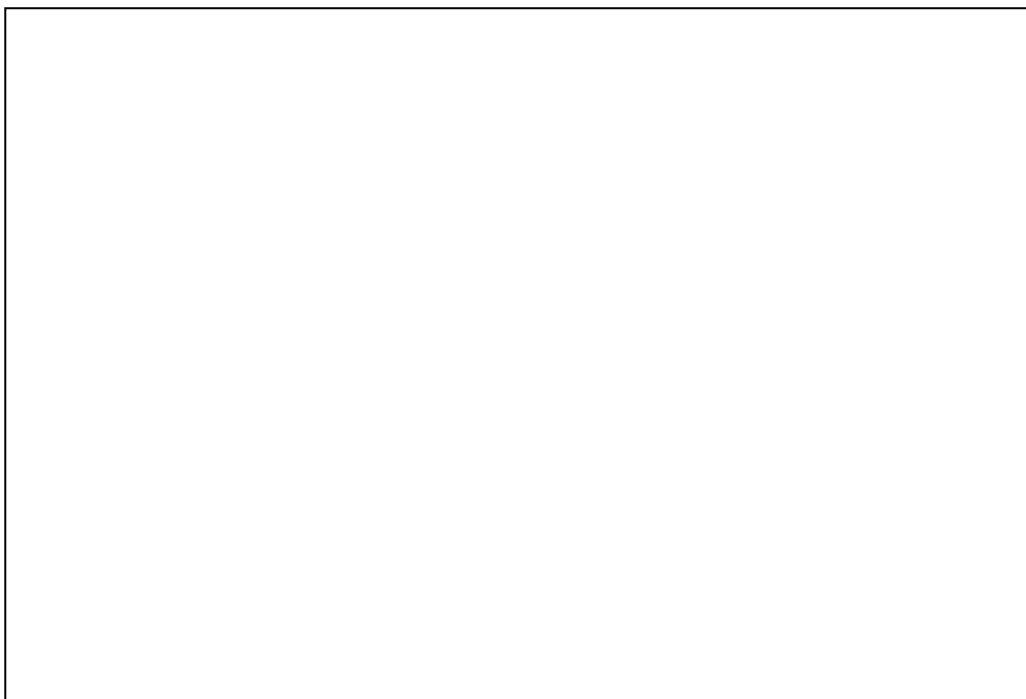
۴- اگر تکنولوژی انحصاری/ اختصاصی است، لطفاً خلاصه‌ای از خصوصیات انحصاری/ حمایتی آن ذکر کنید.

۵- در صورتیکه علاقمندید اطلاعات خصوصی در مورد شرکت شما، محصول، درگیر بودن در فرآیند HITEC، یا هر موضوع دیگر محرمانه باقی بماند، مورد به مورد عنوان نموده و ذکر کنید که مرکز چگونه در حفظ این اسرار انجام وظیفه نماید. همچنین هر جا که لازمست، لطفاً هر اقدام امنیتی و احتیاطی که برای حفظ محرمانگی داده‌ها بکار رفته (یا می‌تواند بکار رود) ذکر نمایید.



ز - بازاریابی و هزینه‌ها

۱- لطفاً توصیفی مختصر از اندازه، ساختار سازمانی و منابع فنی و بازاریابی شرکت خود ذکر نمایید.



۲- لطفاً هرگونه فاکتور در طرحهای بازاریابی خود را که ممکن است در برنامه ارزیابی ایجاد شده برای محصول تأثیرگذار باشد ذکر کنید. (نظیر فروش محدود به یک حوزه اقلیمی / جغرافیایی خاص، بازاریابی بر مبنای مشخصه x بجای مشخصه Y)



۳- در صورتیکه قصد بر این است که محصول در یک مورد از ساخت مشارکت داده شود، انتظار شما از تأثیر این استفاده بر مخارج در محل چیست؟



۴- اگر یک ارزیابی از پتانسیل بازار درمورد محصول صورت گرفته است (شامل بعنوان مثال موانع بالقوه)، لطفاً بطور مختصر ذکر کنید.



لطفاً هرگونه ارقام تکمیلی همراه با داده‌ها/اطلاعات لازم را مستقیماً به بخش مربوطه در این فرم ضمیمه نمایید.

فهرست انتشارات

الف) پروژه‌های تحقیقاتی

۱. بررسی عوامل مؤثر در ارزیابی و توجیه فنی و اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی پروژه‌های راه و راه‌آهن
۲. کاربرد آب و مصالح محلی چابهار برای ساخت بلوکهای ساختمانی
۳. شیوه‌های طراحی و کاربرد حفاظها و ضربه‌گیرهای ایمنی در راهها
۴. ضوابط طراحی و اجرای روسازی راه آهن بدون بالاست
۵. بررسی و مقایسه فنی و اقتصادی رویه‌های بتنی و آسفالتی
۶. ضوابط طراحی و اجرای آسفالت ماستیک

ب) گزارش‌های تخصصی

۱. پیشنهاداتی برای آزمایش ژئوتکستایلها
۲. ممیزی ایمنی راه
۳. راهنمایهای سودمند برای طراحی و ساخت خاکریزهای راه
۴. روشها و شرایط لازم برای عملیات خاکی به منظور کاهش اثرات زیست محیطی پروژه‌های راه
۵. آلودگی ناشی از دی‌اکسید نیتروژن در تونلهای راه
۶. ایمنی در تونلهای
۷. مدیریت ترافیک و کیفیت سرویس
۸. گزارش سالانه ژوئیه ۲۰۰۳ GRSP
۹. بهینه سازی شبکه‌های موجود بین شهری
۱۰. بیست و دومین همایش جهانی راه پیارک
۱۱. یارانه‌ها هزینه‌ها و منافع اجتماعی حمل‌ونقل عمومی
۱۲. برنامه‌ریزی و بودجه در شبکه راهها
۱۳. روشهای مشارکت همگانی در توسعه پروژه راه
۱۴. قیمت‌های بین‌المللی سوخت (بنزین و گازوئیل)
۱۵. سیاست حمل‌ونقل اروپایی تا سال ۲۰۱۰
۱۶. مبانی تحلیل اقتصادی
۱۷. انتخاب مصالح و طراحی روسازی‌های انعطاف‌پذیر برای آمدو شد و شرایط آب‌وهوایی سخت
۱۸. راهنمای فیلم‌های IRF
۱۹. راهنمای ممیزی ایمنی راه

۲۰. راههای دسترسی به مناطق برون شهری
۲۱. تجهیزات اتوماتیک بررسی ترک خوردگی روسازی راه
۲۲. تأمین مالی و ارزیابی اقتصادی
۲۳. بهبود تأمین منابع مالی و مدیریت نگهداری راه
۲۴. بازیافت روسازی‌های انعطاف‌پذیر موجود
۲۵. حمل و نقل هوشمند
۲۶. محیط زیست و پروژه‌های راهسازی
۲۷. راهنمای ارزیابی سیستمهای نگهدارنده خاک

ج) کتب

۱. فرهنگ جامع دریایی
۲. برنامه‌ریزی و طراحی فرودگاه (دو جلد)
۳. فرهنگ و اصطلاحات فنی و مهندسی راه

د) لوح فشرده

۱. نشریات Austroads (شامل ۱۸۶ عنوان از نشریات وزارت راه استرالیا و نیوزلند در موضوعات مختلف)