



شرکت آبراهه سازه بهین



مدیرعامل: اکبری-۰۹۱۵۵۲۴۱۸۰۰

نشانی دفتر مرکزی:

مشهد-بلوار وکیل آباد-بلوار هنرستان-هنرستان ۹-پلاک ۲۱

تلفن: ۰۵۱-۳۸۶۴۳۶۵۱

Email: abrahe.saze@gmail.com

Site: www.abrahe-saze.ir



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱- مقدمه.....	۲
۲- زمینه های فعالیت.....	۲
۳- چارت سازمانی.....	۶
۴- امکانات.....	۷
۵- افراد کلیدی.....	۸
۶- ایزولاسیون برج ها (فونداسیون، دیواره ها، مسلح ساختن خاک توسط محصولات ژئوسینتتیک).....	۹
۶-۱- ژئوتکستایل.....	۱۰
۶-۲- ژئوممبران.....	۱۱
۶-۳- ژئوکامپوزیت بنتونیتی یا پوشش عایق بنتونیت Geosynthetic Clay Liner.....	۱۶
۶-۴- مقایسه اقتصادی.....	۱۹
۷- عایق رطوبتی بودری- با فرمولاسیون و مواد اولیه WACKER آلمان.....	۲۰
۸- سوابق کاری.....	۲۱
۸-۱- پروژه های دولتی.....	۲۱
۸-۲- پروژه های خصوصی.....	۲۱
۸-۳- پروژه های دولتی و خصوصی عایق های رطوبتی.....	۲۲



۱- مقدمه

شرکت **آبراهه سازه بهین** (Abrahe Saze Behin) در دهه فعالیت، با نگاهی به خ واستگاه خود که همانا پاسخگویی به نیاز روز افزون صنعت مهندسی آب و محیط زیست و راه (مشاوره، طراحی و اجرای پروژه های فنی و عمرانی) کشور به کاربرد صحیح فن آوری نوین دنیا با هدف افزایش سرعت روش های اجرا، کاهش خردمندانه هزینه های ساخت، ارتقاء کیفیت سازه ها و افزایش بهره برداری مفید پروژه ها بوده است و ارائه خدمات برتر مهندسی با تکیه بر نیروهای انسانی دارای دانش، خلاقیت و تجربه و ن یل به رضایت پایدار مشتریان خط مشی اصلی این شرکت می باشد آمادگی خود را برای همکاری اعلام می دارد.

۲- زمینه فعالیت

در حال حاضر زمینه فعالیت های شرکت به شرح زیر می باشد:

خدمات مشاوره و پیمانکاری

الف) ساختمان

- طراحی و اجرای آب بندی و ایزولاسیون پی و فونداسیون دیواره های حائل با استفاده از GCL و ژئوکامپوزیت برج ها، هتل، مراکز تجاری و اداری
- طراحی و اجرای آب بندی و ایزولاسیون سرویس های بهداشتی
- طراحی و اجرای آب بندی و ایزولاسیون بام سبز (روف گاردن)
- درز انبساط و درز انقطاع و روش نوین اجرا
- افزودنی ها و روان کننده های بتن
- تهیه و تدارک ، تجهیز ، راه اندازی و راهبری کارگاه های ساختمانی و مصالح ساختمانی پروژه های عمرانی
- تجهیز ، راه اندازی سیستم های اطفاء و اعلام حریق
- تجهیز ، راه اندازی درب و پنجره PVC و upvc



ب) کشاورزی

- طراحی و اجرای و تامین کننده لوازم و ادوات پروژه های آبیاری تحت فشار
- طراحی و احداث و نگهداری فضای سبز

ج) ژئوسنتتیک

ژئوممبران

- طراحی، تامین و اجرای سدهای خاکی و باطله با المان آب بند غشای ژئوممبران
- طراحی، تامین و اجرای آب بندی فضاهای زیرزمینی و ایستگاه های مترو
- طراحی، تامین و اجرای مخازن نگهداری مواد شیمیایی و ایزولاسیون مخازن پتروشیمی
- تامین و اجرای کانال های انتقال آب و حوضچه ها و دریاچه های ذخیره آب
- تامین و اجرای پوشش دریاچه تفریحی مصنوعی و آبنا
- تامین و اجرای حوضچه های پرورش ماهی و میگو
- ترمیم و علاج بخشی آب بندی استخرهای بتنی با استفاده از غشاهای ژئوممبران
- طراحی، تامین و احداث لاگون ها و تصفیه خانه های آب و فاضلاب با استفاده از ورق های ژئوممبران

ژئوتکستایل

- طراحی، تامین و اجرای فیلتر و زهکش ژئوتکستایل سدهای خاکی
- طراحی، تامین و اجرای ژئوتکستایل در زیر آسفالت جاده ها به منظور تقویت روکش آسفالت و جلوگیری از ترک های انعکاسی
- طراحی و اجرای سیستم زهکش جاده
- طراحی و اجرای سیستم زهکش سازه های زیرزمینی
- طراحی و اجرای سیستم زهکش پشت دیوار حائل
- طراحی و اجرای سیستم زهکش ستون ها
- طراحی، تامین و اجرای سیستم های نوین کنترل فرسایش سواحل با استفاده از ژئوتکستایل
- طراحی، تامین و اجرای مصالح ژئوتکستایل به منظور تسلیح بسترها و خاکریزهای سست و ضعیف



- طراحی، تامین و اجرای مصالح ژئوتکستایل به منظور ساخت دیوار حایل خاکی بجای دیوارهای بتنی
- طراحی، تامین و اجرای مصالح ژئوتکستایل به منظور تثبیت بستر و ضد شناوری خطوط لوله نفت و گاز
- طراحی، تامین و اجرای مصالح ژئوتکستایل به منظور زیرسازی چمن های مصنوعی

ژئوگرید

- خاک مسلح تسمه ای با پانل های بتنی
- خاک مسلح ژئوگریدی با نمای برگشتی (Wrap around facing)
- خاک مسلح ژئوگریدی با نمای بلوک بتنی مدولار یا بلوک های گلدانی
- خاک مسلح ژئوگریدی با نمای پانل های بتنی از طریق اتصال بودکین یا کاشت ژئوگرید
- خاک مسلح ژئوگریدی با نمای برگشته و نماسازی کاذب با پانل های بتنی
- خاک مسلح ژئوگریدی با نمای مش یا گابیون

ژئوکامپوزیت بتنونی یا پوشش عایق بتنونی (Geosynthetic Clay Liner)

- ایزولاسیون دیواره های حائل و فونداسیون
- ایزولاسیون و آبنندی مخازن بتنی
- ایزولاسیون و آبنندی تونل
- اتصال پانل های مجاور در این مواد از طریق هم پوشانی و با توجه به خاصیت خودجوشی
- امکان استفاده در شرایط مرطوب، خاصیت خود ترمیمی، انعطاف پذیری

(د) عایق های رطوبتی

- ایزوگام تک لایه شامل پلی استر دوخته
- ایزوگام دو لایه شامل تیشو و پلی استر
- ایزوگام با روکش آلومینیم
- ایزوگام بدون روکش آلومینیم
- ملات پلیمری نوعی ملات پایه سیمانی دوجزئی



- زایکوسیل فن آوری نانو

(د) نقشه برداری و سیستم اطلاعات جغرافیایی

- طراحی و اجرای نقشه برداری با توتال استیشن (Total Station)
- طراحی لایه های اطلاعاتی با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

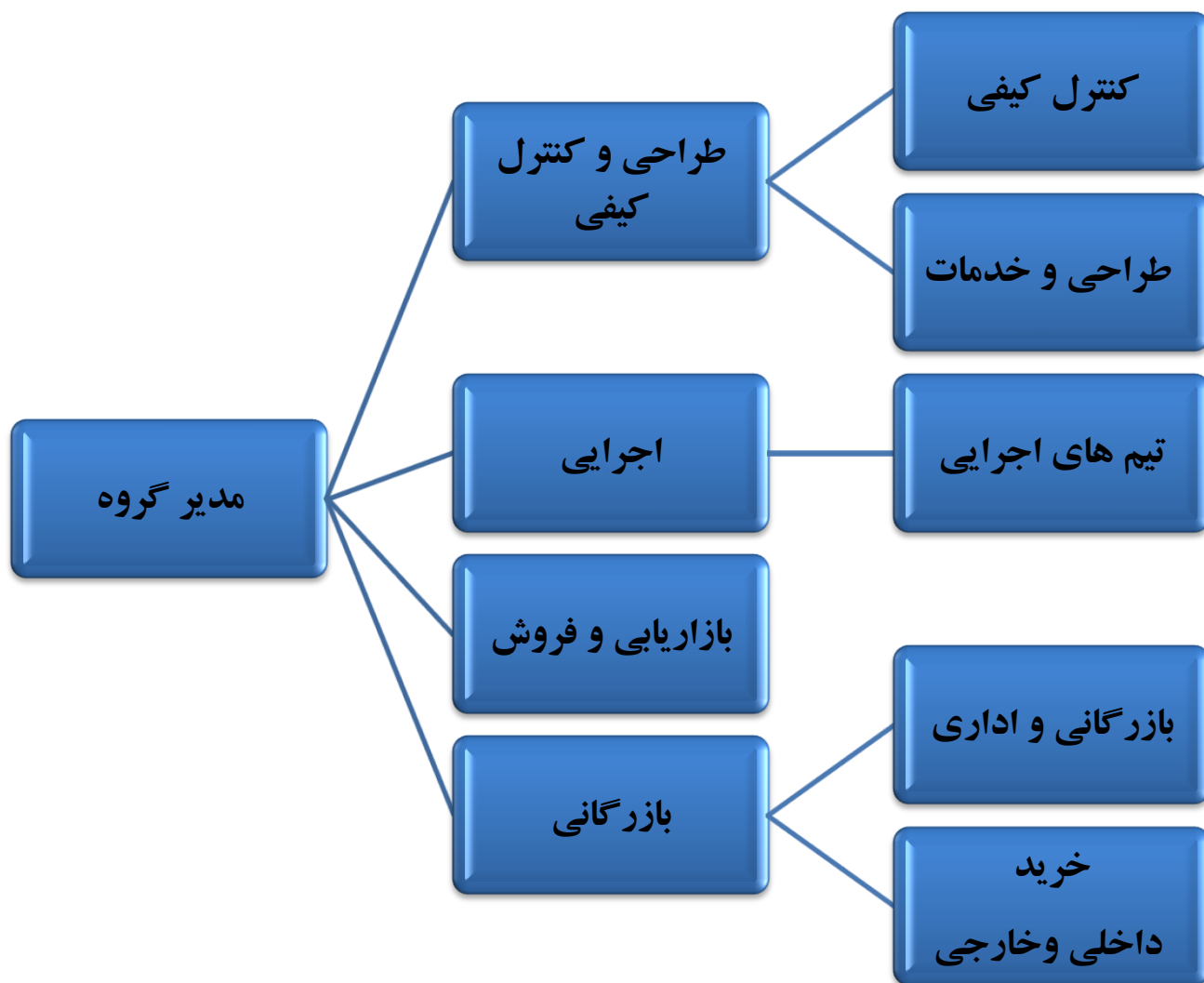
طرح های تحقیقاتی

شرکت آبراهه سازه بهین از بدو تاسیس با یک نگرش علمی، استراتژی تحقیق محوری را در جهت اهداف اساسی خود تدوین نموده و در این راستا طرح های تحقیقاتی را در دستور کار خود قرار داده است. از جمله طرح های تحقیقاتی این مجموعه که در مراحل نهائی می باشند عبارتند از:

- طراحی و تولید الیاف پلی پروپیلن جهت مسلح نمودن بتن و شاتکریت
- ارائه روش های اجرایی استفاده از آخرین تکنولوژی دنیا در مورد بکارگیری ژئوتکستایل در تحکیم روسازی راه و راه آهن
- ارائه روش های اجرایی استفاده از آخرین تکنولوژی دنیا در مورد بکارگیری ژئوتکستایل و ژئوممبران در پروژه های سد سازی



۳- چارت سازمانی





۴- تجهیزات و امکانات

الف) امکانات دفتری
۱۰- دستگاه کامپیوتر شخصی
۵- دستگاه لب تاب
۳- پرینتر و فاکس
ب) امکانات اجرایی
۲- دستگاه ماشین سواری
۲- دستگاه نیشان
۲- دستگاه جوش
۳- گروه اجرا



ه- افراد کلیدی

در این بخش اسامی افراد کلیدی در بخش طراحی و اجرایی ارائه شده است . بدیهی است در بخش های تولیدی، بازرگانی و فروش با توجه به اینکه جنبه خدمات عمومی داشته و در بخش تولید پرسنل بصورت ویژه و اختصاصی خدمات خود را در اختیار گروه قرار نمی دهند از ذکر نام آنها خودداری شده است.

نام و نام خانوادگی	سمت
دکتر مرتضی اکبری	مدیر بخش طراحی و اجرا
مهندس مصطفی اکبری	مشاور ارشد و مدیر پروژه
مهندس ایمان رجب زاده	مشاور ارشد و مدیر پروژه
مهندس امین ریاحی	کارشناس طراحی و نظارت و مدیر پروژه
علی شوقی	مدیر بازرگانی داخلی و خارجی
مهندس حمید شعبانی	کارشناس طراحی و نظارت و سرپرست کارگاه
مهندس محسن اکبری	کارشناس طراحی و نظارت و سرپرست کارگاه
علیرضا اکبری	مشاور ارشد حقوقی



۶- ایزولاسیون برج ها (فونداسیون، دیواره ها، مسلح ساختن خاک توسط محصولات ژئوسنتتیک)

بررسی و مقایسه فنی - اقتصادی راه کارهای مختلف آب بندی سازه های زیر سطحی و سطحی

امروزه آب بندی فونداسیون سازه های زیر سطحی، سطحی و ساختمان ها با در نظر گرفتن بالا بودن خسارت های احتمالی در صورت نفوذ آب، از اهمیت به سزائی برخوردار است. از اینرو بررسی، مقایسه فنی - اقتصادی و نهایتاً انتخاب راهکار بهینه که متضمن آب بندی فونداسیون و دیواره های گود محل احداث سازه باشد

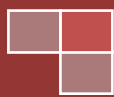
مصالح ژئوسنتتیک، مصالح عمدتاً پلیمری هستند که طی فرآیند بافت و / یا دوخت و یا تزریق و بعضاً ترکیب با مواد غیر پلیمری نظیر خاک رس، به شکل مناسب برای مصرف در پروژه های ساختمانی تبدیل می شوند.

بنابراین توجه به نوع ماده اولیه و نیز روش بکار گرفته شده در تولید این مصالح، حائز اهمیت است. این مصالح، بسته به شرایط طراحی و بکارگیری، یکی از وظایف زیر را به عنوان وظیفه اصلی و یک یا تعدادی دیگر را به عنوان وظایف فرعی (مزایای جنبی) بعهده می گیرند:

- جداسازی
- فیلتراسیون
- تسلیح
- آب بندی
- حفاظت

آب بندی (Waterproofing or Liquid Barrier) یا نگهداری سیالات (Liquid Containment) بعنوان یکی از

عملکردهای کاملاً شناخته شده برای ژئوسنتتیک ها، دارای سابقه بیش از سی سال استفاده عملی در دنیا می باشد.



سوابق مطلوب متعدد و نیز برخی سوابق نامطلوب استفاده از ژئوسنتتیک ها، برای آب بندی سازه های زیرزمینی (Structural Water proofing) مبنای این بررسی فنی قرار گرفته است.

انواع ژئوسنتتیک های قابل استفاده:

- ژئوتکستایل نبافته قیر اندود شده (ایزوگام یا قیر گونی)

- ژئوممبران (PVC یا HDPE)

- ژئوکامپوزیت بنتونیتی یا پوشش عایق بنتونیتی (GCL)

جهت آب بندی سازه ها (Structural Water proofing) دارای سابقه استفاده هستند که مزایا و معایب استفاده از هر یک مختصراً شرح داده می شود:

۶-۱- ژئوتکستایل نبافته

همانند دیگر کاربردها، نخستین نوع ژئوسنتتیک بکار گرفته شده جهت حصول عملکرد آب بندی، ژئوتکستایل نبافته قیر اندود شده (ایزوگام یا قیر گونی) بوده است.

لایه آب بند کننده از ژئوتکستایل نبافته سوزنی که توان حفظ مقدار مشخصی از آب بند کننده های پایه نفتی نظیر قیر (Bitumen Retention) را در خود دارد تشکیل شده است.

هر چند تولید و نصب این مصالح ساده و دارای سرعت زیادی است اما به دلایل زیر نمی توان عملکرد آب بندی مطلوبی را از این مصالح انتظار داشت:



- ۱ - حل شدن تدریجی و در برخی موارد سریع قیر در آب خصوصا در هنگام تماس دائمی با آب.
- ۲ - عدم امکان جوشکاری و عدم وجود قابلیت خود جوشی (Self Sealing) در محل همپوشانی و اتصال.
- ۳ - عدم وجود قابلیت خود ترمیمی در صورت وارد شدن آسیب های جزئی هنگام نصب و پس از آن.
- ۴ - میزان آب بندی نسبی (ضریب نفوذ پذیری در مقایسه با دیگر روش ها زیاد است)
- ۵ - مقاومت شیمیایی نامطلوب خصوصا در مواردی که عایق در مجاورت سیالات حاوی فاضلاب و مواد شیمیایی قرار می گیرد.

نقاط ضعف فوق الذکر باعث شده است، استفاده از این مصالح در حال حاضر به جلوگیری نسبی از نفوذ آب به خاکریز و ابنیه فنی راه و راه آهن محدود شود.

در مورد قیر گونی و ایزوگام نیز شرایط به همین گونه است با این تفاوت که به واسطه فرآیند تولید، این محصولات عموما با کیفیت های متفاوت به بازار عرضه می شوند.

۶-۲- ژئوممبران ها:

ژئوممبران غشائی است نفوذ ناپذیر که از پلیمرهای مهندسی و غیر مهندسی نظیر پلی اتیلن، پی وی سی، پلی پروپیلن و دیگر پلیمرها نظیر انواع لاستیک ها که ساختار مولکولی با چگالی بالا (متراکم) داشته و بتوانند مانع از نفوذ سیالات شوند، ساخته می شود.

عمده کاربرد ژئوممبران ها در احداث سازه هایی است که هنگام احداث در شرایط خشک قرار دارند و در هنگام بهره برداری در معرض سیالات قرار می گیرند. از اینرو می توان موارد عمده کاربرد ژئوممبران ها را شامل:



آب بندها- لاگون های آب و فاضلاب- پوشش محافظ لوله ها- لندفیل ها - پوشش ثانویه مخازن و در مواردی که رطوبتی وجود نداشته باشد تونلها (عمدتاً در روش کند و پوش Cut & cover دانست).

هنگام بررسی امکان استفاده از ژئوممبران و در صورت امکان استفاده، انتخاب ماده اولیه و روش ساخت صحیح، دو مرحله از کار مدنظر قرار می گیرد:

- مرحله قبل از اجرا: شامل نوع ماده اولیه - آماده سازی محل نصب و نصب

- مراحل بعد از اجرا: شامل اجرای سایر جزئیات و بهره برداری

عوامل دخیل در بررسی هر یک از موارد فوق عبارتند از:

(۱) ماده اولیه:

پلیمرهایی که در تولید ژئوممبران مورد استفاده قرار می گیرند در دو مقوله اصلی می گنجند:

الف) ترموپلاست ها (Thermoplasts)

ب) ترموست ها (Thermosets)

تفاوت عمده دو مقوله فوق در روش جوشکاری و اتصال پانل های مجاور است.

مواد ترموپلاست را می توان در حرارت مناسب و در اثر اعمال فشار، با یکدیگر ممزوج نمود (Fusion). مشخصات

فیزیکی مصالح پس از برطرف شدن حرارت و فشار مانند خصوصیات اولیه قبل از اعمال حرارت و فشار خواهد بود.

در مواد ترموپلاست عموماً امکان بکارگیری چسب وجود ندارند.



مواد ترموست در صورت وقوع حرارت خواص خود را از دست می دهند لذا معمولاً برای اتصال پانل های مجاور از چسب های خاصی استفاده می شود.

از آنجا که روش های جدید جوشکاری حرارتی امکان انجام آزمایشات غیر مخرب نظیر تست هوا را مقدور می سازد، جوش های حرارتی نسبت به اتصالات چسبی ارجحیت دارند.

هر چند مواد ترموست از قبیل لاستیک های EPDM، مقاومت مطلوبی در مقابل ضربات وارده حین اجرا از خود نشان می دهند و دارای حد الاستیک بالا و خاصیت ارتجاعی خوبی هستند، اما ژئوممبرانها عمدتاً از مواد ترموپلاست نظیر پلی اتیلن، پلی پروپیلن و پی وی سی تولید می گردند.

انتخاب گزینه برتر از بین پلیمرهای ترموپلاست به مشخصات فیزیکی مورد نیاز برای ژئوممبران باز می گردد. به عنوان مثال، حد الاستیک بالا - انعطاف پذیری مناسب و چین و چروک کم از مزایا و هوازدگی - مقاومت شیمیایی کم و حد گسیختگی نسبی کم از معایب PVC به حساب می آیند در حالی که مقاومت شیمیایی زیاد و حد گسیختگی بالا از مزایا، اما چین و چروک زیاد و انعطاف پذیری نسبی کم از معایب پلی اتیلن محسوب می شوند.

بر اساس شواهد و سوابق موجود، ورقهای ژئوممبران PVC تولید ایران بعلاوه از دست دادن، Plasticiser در طول زمان کوتاهی با افت کیفیت مواجه شده و سپس دچار ترک خوردگی خواهند شد. از اینرو استفاده از ورقهای ژئوممبران PVC تولید ایران عملاً از صورت راهکارهای آب بندی حذف خواهد شد.

۲) آماده سازی محل نصب:

محل نصب ژئوممبران فارغ از نوع ماده اولیه بکار رفته در آن می بایست دارای دو خاصیت باشد:



الف) فاقد تیز گوشه و ناهمواری:

ژئوممبران ها در مقابل تمرکز تنش ناشی از ضربات و یا وجود اجسام تیز گوشه در بست رها آسیب پذیر هستند . لذا سطحی که ژئوممبران روی آن نصب می شود می بایست عاری از تیز گوشه ها باشد . همچنین از نظر ناهمواریها می بایست تا حد امکان از وقوع گوشه ها و زوایای تند حذر نمود مگر آنکه جهت نصب از دیتایل های خاص استفاده شود.

ب) فاقد رطوبت:

همانطور که اشاره شد، اتصال پانل های مجاور ژئوممبران از جنس مواد ترموپلاست از طریق حرارت صورت می گیرد. حفظ درجه حرارت در حد تعیین شده (حدود ۳۸۰ درجه سانتی گراد) در تمام مدت جوشکاری از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است.

لذا وجود هرگونه سیال و حتی رطوبت به جا مانده از آنه ، امکان رسیدن به جوشهای دارای دوام مناسب را منتفی می سازد.

۳) نصب:

مزیت ژئوممبران، یکپارچگی لایه آب بند در تمام سطح و وجود نقاط و خطوط جوش به تعداد محدود است (در صورت بالا بودن عرض ورق).



بر همین اساس تلاش می شود مقدار اتصالات مکانیکی با بستر به حداقل کاهش یابد. همچنین در مورد ژئوممبرانها باقی گذاشتن طول انتظار برای اتصال قطعات بعدی (در مدت طولانی) کمتر مورد تایید است چرا که تمیز نگهداشتن یا تمیز کاری و محافظت از سطح ژئوممبران انتظار، امری است بعضاً محال و از آنجا که تمیزی ژئوممبران از اجزاء لاینفک کیفیت جوش به حساب می آید، محل اتصال ورق مجاور به ورق انتظار نقطه ضعف به حساب می آید.

ضمناً ژئوممبران در محل وقوع خطوط جوش نمی بایست تحت کشش قرار بگیرد لذا قطع ژئوممبران در دیواره ها که محل ورود نیروهای کششی است، از نظر فنی پذیرفته نیست.

بنابراین ژئوممبران ها عمده‌تدر مواردی مورد استفاده قرار می گیرند که نصب در یک مرحله صورت گیرد و عایق یکپارچه باشد.

۴) شرایط پس از نصب:

با در نظر گرفتن احتمال بالای آسیب پذیری ژئوممبران پس از نصب، اجرای یک لایه محافظ مانند ژئوتکستایل نبافته با گرماژ بالا (حداقل 500gr/m^2) بر روی ورق ژئوممبران اجتناب ناپذیر است.

یاد آورد می شود در صورت آسیب دیدگی احتمالی ورق ژئوممبران محبوس بین لایه های ژئوتکستایل بالا و پایین و دفن شدن این سیستم زیر خاک متراکم یا بتن، امکان مشخص کردن محل وقوع آسیب میسر نمی باشد.

به همین علت در صورت عدم امکان دسترسی معمولاً از سیستم های چند لایه ای نظیر ژئوممبران ب همراه GCL و یا دو لایه ژئوممبران با فاصله از هم استفاده می شود.



با توجه به بررسی مراحل دو گانه هنگام نصب و پس از نصب به نظر می رسد استفاده از هر گونه ژئوممبران (PVC یا PE) برای آب بندی سازه های زیرزمینی چه در مرحله اجرا که در مجاورت سیالات نفوذی (Leak in) و یا رطوبت به جا مانده از آنها قرار دارند و چه پس از اجرا که با مصالح دیگری از قبیل خاک و بتن (خصوصاً از نوع مسلح آن) پوشیده می شوند دارای مخاطرات زیادی خواهد بود.

در این راستا می توان به توصیه بند ۴-۲ آیین نامه BS8102 اشاره نمود که براساس آن مصالحی که جهت عایق بندی سازه های زیرزمینی استفاده می شوند می بایست دارای تأییدهای کاربردی معتبر نظیر BBA برای آن کاربرد خاص می باشند.

متأسفانه پیگیری های نویسنده جهت دستیابی به ژئوممبران (از هر نوع ماده اولیه) که دارای تأییدیه BBA یا تأییدیه های مشابه برای بکارگیری در عایق بندی سازه های زیرزمینی باشد، بی نتیجه بوده است.

۳-۶- ژئوکامپوزیت بنتونیتی یا پوشش عایق بنتونیتی (Geosynthetic Clay Liner)

این محصول که طی بیست سال گذشته با بازار دائماً رو به رشدی مواجه بوده، از طریق قرارداددن مقدار مشخصی رس بنتونیت (سدیم بنتونیت) بین دو لایه در بر گیرنده مثلاً دو لایه ژئوتکستایل تولید می شود.

هدف از تولید این مصالح، استفاده از خاصیت تورمی بنتونیت هنگام مواجهه با سیالات است که با توجه به این خاصیت می توان به ویژگی های منحصر به فرد خود جوشی (Self Sealing) و خود ترمیمی (Self Healing) دست یافت و بزرگترین نقاط ضعف عایق های ژئوسنتتیک دیگر را جبران نمود.

بررسی نقاط قوت و ضعف این مصالح جهت دستیابی به گزینه برتر خالی از فایده نخواهد بود:

◀ نقاط ضعف:



- نفوذ پذیری رس (سدیم بنتونیت) در مقایسه با پلیمرها بیشتر است . لذا با توجه به عدد نفوذ پذیری رس ($K=10^{-9}$) در صورتیکه میزان نفوذ پذیری کمتری مورد نیاز باشد می توان ترکیبی از GCL و یک لایه نازک ژئوممبران را استفاده نمود.

البته این میزان نفوذ پذیری در کاربرد آب بندی ساختمانی (Structural Waterproofing) که لایه عایق در کنار لایه ای از بتن قرار می گیرد کاملاً اطمینان بخش خواهد بود.

- رس بنتونیت در صورت مواجهه با سیالات و یا خاک دارای مواد قلیائی و برخی از نمک ها با غلظت زیاد تا حد کمی خاصیت تورمی (Swelling Property) خود را از دست می دهد.

در این گونه موارد بهتر است ضمن مشخص نمودن ترکیبات شیمیایی آب و خاک، در صورت وجود غلظت های بالا از مواد قلیائی و نمک ها، در ساختار GCL از رس های بنتونیت کلسیم و یا انواع پلیمریزه آن استفاده نمود.

◀ نقاط قوت:

- امکان استفاده در شرایط مرطوب:

اتصال پانل های مجاور در این مواد از طریق هم پوشانی و با توجه به خاصیت خودجوشی (Self Sealing) مصالح صورت می گیرد. لذا با توجه به عدم نیاز به جوش حرارتی، می توان آن را در محیط مرطوب نیز نصب نمود.

ضمناً روش خاص Needle Punching که اتصال مکانیکی بین ژئوتکستایل های بالا و پایین را فراهم آورده، باعث می شود سدیم بنتونیت حتی در مجاورت سیالات جاری از بین نرفته یا بصورت کنترل نشده تورم نیابد.



* خاصیت خود ترمیمی

سطح پوشش عایق بنتونیتی (GCL) را می توان مانند سطح بتن مگر در نظر گرفت، به این علت که در صورت وقوع آسیب احتمالی بواسطه اجسام نوک تیز نظیر آرماتور و یا هنگام بتن ریزی، با توجه به خاصیت خود ترمیمی (Self healing) خود بخود محل آسیب دیده ترمیم می شود.

* انعطاف پذیری

با توجه به انعطاف فوق العاده و عدم نیاز به جوشکاری می توان حتی در گوشه های تیز و روی ناهمواری ها نیز این محصول را نصب نمود.

* جزئیات ساده نصب

نصب این محصول نیاز به ماشین آلات و مهارت خاصی ندارد و نیز اتصال و آب بندی عایق به عواملی نظیر سرشمع ها (Head Nails) و میخ کوبی ها به سهولت امکان پذیر است.

* اتصال کامل با سازه مجاور

نفوذ ریز الیاف های ژئوتکستایل به بتن باعث درگیر شدن کامل عایق با سازه و حصول حداکثر اندرکنش برشی و خمشی بین سازه و عایق می گردد . وجود تأییدیه های معتبر برای این نوع کاربرد (Structural Waterproofing) نیز می تواند گواهی بر عملکرد قابل اطمینان این محصول با کاربرد خاص عایق بندی سازه های زیرزمینی در شرایط مختلف باشد.

نکته قابل توجه این است که در مورد انواع عایق از جمله GCL، تدوین مشخصات اجرایی و نظارت دقیق با هدف حصول اطمینان از رعایت مشخصات تدوین شده دارای اهمیت فراوان است. در این راستا می توان به مقایسه مدارک ارائه شده توسط مجامع آکادمیک یا تحقیقاتی و نیز تولید کنندگان پرداخت و نکات برگزیده هر یک از پس از تحلیل مهندسی و مطابقت با شرایط اجرایی پروژه به عنوان دستور کار ارائه نمود.



۶-۴- مقایسه اقتصادی: سه نوع برگزیده از عایق های ژئوسنتتیکی می توان جدول مقایسه ای زیر را تهیه نمود:

ژئوممبران	قیمت (ریال)	ژئوممبران	قیمت (ریال)	ژئوکامپوزیت (GCL)	قیمت (ریال)
۱- یک لایه HDPE به ضخامت ۱.۵ میلیمتر عرض ۵.۵ متر مشکی ایرانی	RLS/m2 ۱۱۵۰۰۰	۱- یک لایه HDPE به ضخامت ۱.۵ میلیمتر عرض ۷ متر مشکی ایرانی	RLS/m2 ۱۲۰۰۰۰	۱- یک لایه GCL ایرانی	۱۴۸۰۰۰ RLS/m2
۲- هزینه اجرای یک لایه HDPE به ضخامت ۱.۵ میلیمتر عرض ۵.۵ متر	۵۰۰۰ RLS/m2	۲- هزینه اجرای یک لایه HDPE به ضخامت ۱.۵ میلیمتر عرض ۷ متر	۵۰۰۰ RLS/m2	۲- یک لایه بتن مگر روی عایق	-
۳- یک لایه ژئوتکستایل نبافته ۳۵۰ گرمی	۲۰۰۰۰ RLS/m2	۳- یک لایه ژئوتکستایل نبافته ۳۵۰ گرمی	۲۰۰۰۰ RLS/m2	۳- هزینه اجرای یک لایه GCL	۲۰۰۰ RLS/m2
۴- هزینه اجرای یک لایه ژئوتکستایل نبافته ۳۵۰ گرمی	۲۰۰۰ RLS/m2	۴- هزینه اجرای یک لایه ژئوتکستایل نبافته ۳۵۰ گرمی	۲۰۰۰ RLS/m2		

توضیحات:

- (۱) هزینه حمل ورق از تهران به عهده کارفرما می باشد.
- (۲) شرایط پرداخت نقدی می باشد.
- (۳) اعتبار این پیش فاکتور از تاریخ صدور تا پایان روز جاری می باشد.
- (۴) تحویل ورق ژئوممبران ۷۲ ساعت از زمان واریزی وجه و لایه ژئوتکستایل ۱ روز کاری و GCL یک هفته می باشد.
- (۵) ورق های ژئوممبران ۱۰ سال ضمانت نامه معتبر کارخانه و ضمانت نصب ۲ سال از زمان اجرا می باشد.
- (۶) آماده سازی بستر (جمع آوری شن و سنگریزه کف، مغوبض لوله به جنس پلی اتیلن، حفر ترانشه) در خصوص اجرای ورق های ژئوممبران الزامی و اجرای GCL نیاز به هیچ گونه زیر سازی و قابل اجرا بروی پایه بتن می باشد.



۷- عایق رطوبتی پودری - با فرمولاسیون و مواد اولیه WACKER آلمان

این عایق حاصل آخرین دست آورد، صنعت شیمی ساختمانی در زمینه عایق های نوین است که جایگزین روش های قدیمی مانند قیر گونی و ایزوگام شده است. این عایق آماده مصرف فقط با اضافه کردن آب می باشد.

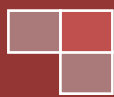
مزایا:

- (۱) نازک، مقاوم و انعطاف پذیر.
- (۲) کاهش بار اضافی ساختمان.
- (۳) اجرای سریع و تمیز حتی روی سطوح مرطوب.
- (۴) بسیار چسبنده و قابل اجرا بروی سطوح عمودی.
- (۵) قابل استفاده رو عایق قبلی و موانع موجود در سطح.
- (۶) ۵ سال ضمانت محصول و ۲ سال ضمانت اجرا .

موارد مصرف:

- (۱) پشت بام و نمای ساختمان.
- (۲) قابل استفاده برای باغ بام و روف گاردن.
- (۳) سرویس های بهداشتی پی و فونداسیون ساختمان.

ردیف	محصولات	قیمت واحد (ریال) متر مربع	توضیحات
۱	زیر سازی برای ترمیم بتن با سمتهکس	۹۰۰۰۰	در صورت نیاز
۲	عایق رطوبتی پودری - ضخامت ۱.۵ میلیمتر	۱۷۰۰۰۰	-
۳	مت سوزنی	۵۵۰۰۰	در صورت نیاز
۴	هزینه اجرا عایق رطوبتی پودری	۹۰۰۰۰	-



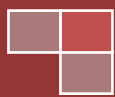
۸-سوابق اجرایی

۸-۱-لیست پروژه های دولتی در حال اجرا و اجراشده سال ۱۳۹۳

ردیف	نام پروژه	متراژ (متر مربع)	مکان
۱	قطار شهری مشهد- پارکینک طبقاتی	۲۵۰۰	شهدا
۲	بتن ماشین- فرودگاه هاشمی نژاد	۲۲۵۰	فرودگاه
۳	جهاد کشاورزی شهرستان سرخس	۲۳۴۰	بزنگان
۴	تسویه خانه شهرک صنعتی	۱۰۰۰	ابتدای جاده کلات
۵	شهرداری نیشابور-برکه مصنوعی	۲۰۰۰	نیشابور

۸-۲-لیست پروژه های خصوصی در حال اجرا و اجراشده سال ۱۳۹۳

ردیف	نام پروژه	متراژ (متر مربع)	مکان
۱	خاکشور	۲۵۰۰	قوچان
۲	طایی	۱۲۰۰	تربت جام
۳	عتکی	۳۵۰	غرقی
۴	آهنی	۶۰۰	گنگ
۵	صبوری	۱۰۰۰	کلات
۶	کریمی	۴۵۰	نغندر
۷	الهی	۲۰۰۰	چناران
۸	لطفی	۱۵۰۰	قوچان
۹	تاجی	۷۰۰	اسفراین
۱۰	ناصری	۳۵۰۰	باغچه
۱۱	آزموده	۷۹۰	چناران
۱۲	یزدانی	۱۵۰۰	شیروان
۱۳	یکه باشی	۷۰۰	شیر حصار
۱۴	کبیری	۸۵۰	گلמکان



کاهو	۱۲۰۰	کافی	۱۵
کلات	۸۰۰	محمدی	۱۶
فیروزه	۱۴۵۰	نصیری	۱۷
کاشمر	۹۷۰	اسدی	۱۸
فاروج	۱۰۴۰	قاسمی	۱۹
نیشابور	۴۰۰	محمدی نیا	۲۰
سبزوار	۹۱۰	کریمیان	۲۱
گلמکان	۱۳۰۰	رسولی	۲۲
فریمان	۷۵۰	رضایی	۲۳
پیچ ساغروان	۵۰۰	خندان	۲۴
چشمه گیلان	۲۵۰	عباس زاده	۲۵
قاین	۴۹۰	فرح بخش	۲۶
آبروان	۲۲۰۰	حیدری	۲۷
فریمان	۲۴۶۰	نیری	۲۸
بجستان	۱۸۰۰	غلامی	۲۹
خواف	۳۵۰۰	مرادی	۳۰
سبزوار	۴۱۰۰	حسن پور	۳۱
تنگل شور	۸۰۰	خسرویان	۳۲
شیروان	۹۷۰	جواهری	۳۳
کال زرکش	۶۰۰	کافی	۳۴
زاوه	۱۲۰۰	رحیمی	۳۵
گناباد	۵۲۰	حسینی پناه	۳۶
شیروان	۴۷۵۰	ابراهیمی	۳۷
تربت حیدریه	۲۱۰۰	تیموری	۳۸



۸-۳- لیست پروژه های دولتی و خصوصی در حال اجرا و اجرا شده عایق های پوششی

ردیف	نام پروژه	موضوع عملیات اجرایی	مکان
۱	هتل قصر طلایی	ایزولاسیون دیوار سنا و جکوری و آبنما	مشهد
۲	برج تجاری و اداری آلتون	ایزولاسیون استخر ذخیره آب	مشهد- دانشگاه
۳	شهرداری	ایزولاسیون منابع ذخیره آب	مشهد- نوغان
۴	برج مانیا	ایزولاسیون دیوار و پنجره های برج	مشهد- هفت تیر
۵	پروما	ایزولاسیون طبقات منفی یک و دیواره های برشی	مشهد- جانباز
۶	برج آب چینی مقصود	ایزولاسیون منابع ذخیره آب	مشهد
۷	رضایی زاده	ایزولاسیون طبقات فوقانی پشت بام	مشهد- کوثر
۸	تصفیه خانه شهرک رضوی	ایزولاسیون منابع ذخیره آب	مشهد- میامی
۹	احمدی	ایزولاسیون استخر پرورش ماهی	چناران
۱۰	مسکن مهر	ایزولاسیون سیرویس های بهداشتی	گلبهار
۱۱	هتل پردسیان	ایزولاسیون دیواره های برشی	مشهد- کلانتری
۱۲	بانک صادرات	ایزولاسیون دیواره های برشی	مشهد
۱۳	مسجد	ایزولاسیون گنبد	چناران