

KHAK POLYMER SAZEH Co,
Introduction new of technologies



شرکت پلاستیک خاک پلیمر سازه
ایران - تهران - خیابان ولیعصر - پلاک ۱۰۰

۱۰ سال کارآزمایی

GEOMEMBRANE



با بیش از یک دهه تجربه
و اجرای بیش از چند میلیون متر مربع ورقی ژئوممبرین در ایران

WWW.GEO-SPC.NET



شرکت مهندسی خاک پلیمر سازه

* معرفی ورق ژئوممبران

* کاربردها

* مراحل نصب و اجرا

* بستر سازی

* دیتایل نصب

* مشخصات فنی

* مشخصات شیمیایی

* گواهی نامه از شرکت آتار فیل اسپانیا

* ژئوممبران گیره دار

معرفة ورق زئومبران

معرفی ژئوممبران Geomembrane

ژئوممبرانها صفحات پلی مری با ضخامت کم (چند میلیمتر) هستند که از آبگذری بسیار اندکی برخوردارند. از جمله مشهورترین این پوششها می توان به [pvc] (poly vinyl chloride) با آبگذری 5×10^{-10} m/s و یا [HDPE] (density polyethylene high) با آبگذری 2.7×10^{-10} m/s اشاره نمود. ورق ها به صورت رول در طول ۱۰۰ الی ۱۵۰ متر و عرض ۲/۲۰ الی ۹ متر تولید می گردند. ورق ها در دو نوع مضرس، صاف، رنگی و در ضخامت های ۰/۷۵، ۱، ۱/۵ و ۲ میلیمتر تولید می شوند.



پوششهای پلی اتیلن متراکم

پلی اتیلن پلی مری است که از پلیمریزاسیون مونومرهای اتیلن بدست می آید، چرخه تولید این محصول از سال ۱۹۳۰ میلادی و در شرایط فشار و دمای بسیار بالا آغاز گردید .

در اواسط سال ۱۹۵۰ روشهای تولید در دماها و فشارهای پایینتر ارائه گردید که منجر به تولید پلی اتیلن با چگالی بالاتر، مقاومت مکانیکی برتر و تعداد زنجیرهای پلی مری بیشتر شد این مصنوع بعدها به عنوان [HDPE] (high density polyethylene) خوانده شد که نسبت به پلی اتیلن سبک و از نفوذناپذیری و مقاومت شیمیایی برتری برخوردار بود.

مواد اصلی مورد استفاده جهت ساخت این ممبرانها از نوع 21GF44016 می باشد که علاوه بر مولکولهای HDPE، شامل یک comonomer افزودنی مانند بوتن یا هگزن نیز می باشد که سبب افزایش انعطاف پذیری و یا مقاومت در برابر عوامل محیطی می شود.

این ژئوممبرانها معمولا حاوی ۹۷٪ پلی اتیلن فشرده حدود ۲/۵٪ کربن سیاه و ۰/۵٪ آنتی اکسیدانت هستند . توجه به این نکته اهمیت دارد که این پوششها فاقد هر گونه مواد پلاستیسایزر، کم تصاعد شده و سبب خشکی و ترک خوردگی و تخریب سیستم نفوذناپذیرکننده می شوند، هستند . این پلاستیسایزرها حدود ۲۲٪ حجم پوششهای PVC را تشکیل می دهند .

مقاومت در برابر مواد خوردنده

HDPE به دو دلیل عمده در برابر انواع محلولهای شیمیایی مقاوم می باشد اول به این علت که پلیمرهای فرد خانواده اتیلن، از لحاظ شیمیایی خنثی بوده در واکنشهای شیمیایی شرکت نمی کنند و دیگر آنکه به علت غلظت و فشردگی زنجیره های تشکیل دهنده از نفوذناپذیری بالایی برخوردار بوده و اجازه نفوذ مواد شیمیایی به ساختار خود را نمی دهد لازم به ذکر است که با افزایش تعداد زنجیره های پلیمری بر مقاومت شیمیایی HDPE افزوده می گردد .

انحلال

این فرایند که یک پدیده فیزیکی می باشد شامل مکانیسمی است که منجر به جذب مولکولهای قابل جذب توسط پوشش محافظ می گردد. این فرایند سبب تورم وافتادگی می گردد . این واکنش غالبا plasticization خوانده می شود . ژئوممبرانها HDPE نسبت به این پدیده کاملا مقاوم بوده حساسیتی نشان نمی دهد .

تصفید

منظور از این پدیده فیزیکی خروج مواد پلاستیسایزر از پوشش ژئوممبران در اثر حرارت می باشد . از آنجا که در ترکیبات تشکیل دهنده HDPE ، اثری از پلاستیسایزر وجود نداشته و درصد anti oxidant نیز در آن بسیار اندک است که از اتصال قوی با این مولکولهای HDPE برخوردار می باشد. لذا احتمال وقوع این پدیده در عایقهای پلی اتیلنی فشرده وجود ندارد .

آزمایشات متعدد نشان داده است که ژئوممبرانهای استاندارد ساخته شده از HDPE ،مقاومت مکانیکی و سایر خواص خود از جهت نفوذناپذیری و مشخصات فنی را پس از قرار گرفتن در معرض پس آبهای موجود در مخازن دفن زباله برای مدت ۱۰۰۰۰ ساعت ودر دمای ۷۰ درجه سانتیگراد همچنان حفظ نموده اند و به همین

دلیل عمر دوام بالای ۱۰۰ ساله را برای این پوششها در مخازن دفن زباله مورد تایید قرار داده و توصیه نموده است .

مجموعه نکات فوق که در برگیرنده مقاومت شیمیایی پوششهای HDPE می باشد، آنها را به پوششی بسیار مناسب جهت استفاده در حوضچه های انتقال مایعات شیمیایی تبدیل می نماید. استفاده از این پوششها ضمن اینکه از اتلاف مایعات محلولهای شیمیایی موجود در حوضچه ها جلوگیری به عمل می آورد به علت برخورداری از تاییدیه های زیست محیطی از آلودگی منابع آب و خاک نیز جلوگیری به عمل می آورد.

از سوی دیگر از HDPE به عنوان جایگزین لاینینگ بتنی یا رسی، از تخریب کف و دیواره های حوضچه به علت خوردگی خاکهای بستر جلوگیری نموده و دوام دهها ساله بدون نیاز به تعمیرات و یا تعویض خاک را در خاکهای نامناسب از قبیل گچی و آهکی، سولفاته، ... را تضمین می نماید.

مقاومت مکانیکی

نتایج آزمایش استاندارد تک محوری بر روی پوششهای HDPE مقادیر مشخصی از قبیل تنش تسلیم (۱۷N/mm) و تنش گسیختگی در کشش (۳۵ N/mm) و افزایش طول نقطه تسلیم ۱۱٪ و افزایش طول گسیختگی تا ۷۰٪ طول اولیه را نشان می دهد.

مقاومت کششی بالای HDPE پخش متوازن نیرو و تغییر شکل مناسب را بخصوص در شرایط نشست نامتقارن تضمین می نماید و قابلیت افزایش طول بسیار بالای آن بدون پارگی، امکان هماهنگی و تطابق لاینر با ناهمواریهای سطح زیرین را بدون کاهش نفوذ ناپذیری و یا ترک خوردگی و انهدام آن فراهم می آورد.

مقاومت محیطی

افزایش دما معمولا سبب افزایش طول (کش آمدگی) پوششها و کاهش مقاومت کششی آنها می شود ترموپلاستیکهای با ساختار نیمه بلوری مانند پلی اتیلن با تراکم متوسط یا زیاد غالبا با افزایش دما، تغییر شکل بالایی از خود نشان می دهند.

لازم است بر اساس استانداردهای مربوط به ژئوممبران ها ، مشخصات فوق الذکر در دماهای مابین ۴۰- الی ۸۰ درجه سانتیگراد برای ژئوممبران های مختلف بدون تغییر باقی بماند.

پوششهای HDPE ضمن برخورداری از شرط فوق می توانند بدون تردشدهگی یا شکنندگی در دمای بسیار پایین و یا کاهش مقاومت کششی و شل شدگی در دماهای بالا مورد استفاده قرار گیرند.

این خصوصیات استفاده از این پوششها را در مناطق سردسیر و دارای زمستانهای طولانی و در معرض یخبندان را بدون تخریب حوضچه امکانپذیر می سازد.

از سوی دیگر ساخت حوضچه با HDPE در مناطق گرمسیر نیز با همین روش به سادگی صورت پذیرفته، مشکلاتی از قبیل ترکهای ناشی از خشک شدگی و انقباض و نیز مشکلات عمل آوری در هوای گرم و تبخیر سریع آب را نیز از میان خواهد برد.

مقاومت در برابر اشعه UV

عواملی از قبیل اشعه ماورا بنفش نور خورشید و یا گاز ازن و ... می توانند سبب کاهش قابل توجه مقاومتهای مکانیکی مواد در معرض تابش اشعه شوند.

با افزودن درصد مشخصی کربن سیاه به مواد HDPE (حدود ۴۲/۵) می توان به مقاومتی عالی در برابر مواد فوق دست پیدا کرد.

علاوه بر سوابق ۳۰ ساله استفاده از این ژئوممبران ها در شرایط مختلف آب و هوایی در سراسر نقاط جهان بصورت روباز آزمایشات اندازه گرفته در شرایط فشردگی زمان نیز دوام ۶۰ ساله عایقهای فوق را جهت مصارف exposed مورد تایید قرار داده اند.

وجود این خصوصیت در پوششهای HDPE استاندارد، امکان قرار دادن آنها به صورت روباز و بدون پوشش محافظ را در حوضچه هایی که احتمال تخریب عمدی در آنها وجود نداشته باشد را فراهم می سازد. در صورت وجود چنین شرایطی، امکان اجرای یک لایه بتن سبک و نیز مسلح به ضخامت ۱۰ سانتیمتر و یا یک سطح شاتکریت جهت محافظت از لاینر HDPE وجود دارد .

در چنین شرایط امکان کاهش ضخامت لاینر به حداقل نیز وجود خواهد داشت چراکه مقاومت مکانیکی بسیار اندکی مورد نیاز خواهد بود (۵/۰ میلیمتر) و در هنگام لای برداری ماشینی از تماس مستقیم مابین HDPE و باکت مکانیکی جلوگیری خواهد شد.

مقاومت در برابر حملات بیولوژیکی، رویش گیاهان و حمله جوندگان

میکروارگانیزمها، جوندگان و ریشه گیاهان می توانند سبب تخریب پوششهای آب بند کننده شوند. لذا عدم حساسیت در برابر عوامل فوق، یکی از نکات مهم در انتخاب لاینر نفوذ ناپذیر خواهند بود پوششهای HDPE جهت تعیین نحوه عملکرد در برابر حمله میکروارگانیزمها مطابق استاندارد رسمی آلمان مورد آزمایش قرار گرفته و حتی در برابر حملات شدید میکروبیولوژی نیز مقاوم تشخیص داده شده اند آزمایشات دامنه دار و گسترده ای نیز جهت اطمینان از مقاومت این پوششها در برابر حمله جوندگان صورت گرفته و بار دیگر مقاومت این پوششها را مورد تایید قرار داده است. در یک نمونه این آزمایشها حدود ۵۰ الی ۱۰۰ عدد از انواع جوندگان معمولی که در لوله های فاضل آب یافت می شوند و در قفسی پلی اتیلنی محصور نگاه داشته شدند. بازبینی قفس فوق پس از مدت ۲۰ ماه مقاومت عایق HDPE در برابر اینگونه حملات را اثبات نموده این خصوصیت در کانالها سبب جلوگیری از حفر گودال و یا تونلهای زیرزمینی در دیواره ها و در نتیجه آبدوی و تخریب آن می شود.

پوششهای HDPE همچنین نسبت به حمله حشرات و رویش گیاهان، خزه ها و جلبکها و... نیز مقاوم بوده و نفوذ ریشه گیاهان به داخل پوشش سبب ایجاد ترک در سطح حوضچه نخواهد گردید.

مجموعه عوامل فوق در حوضچه باعث کاهش قابل توجه هزینه های تعمیر و نگهداری و ترمیم در طول دوره سرویس و بهره برداری شده و بسیاری از هزینه های اجرایی را نیز کاهش می دهد

دوام، خستگی و خزش

پوشش های HDPE در شرایط بار گذاری دراز مدت در تغییر شکل ثابت (کش آمدگی ثابت) میزان افزایش طول تحت اثر نیروی ثابت را برای مدت زمان طولانی را داراست، اگر چه در دو حالت فوق معمولاً به صورت همزمان واقع می شوند اما پدیده خستگی یا به عبارتی تغییر شکل در اثر بار های مداوم غالباً از اهمیت بیشتری نسبت به پدیده خزش برخوردار می باشد.

میزان مقاومت پوششهای فوق در برابر عوامل مذکور، چنانچه دیده می شود، برای اکثر مصارف معمول قابل قبول بوده و به عملکرد دراز مدت سیستم آسیبی نخواهد رساند.

مجموعه عوامل مذکور در این بخش، علاوه بر کیفیت آلی مصالح سازنده HDPE استاندارد و نیز اجرای مناسب و طراحی دقیق، منتج به دوره عمر و بهره برداری بالای ۶۰ ساله این پوششها در حالت **exposed** (بدون نیاز به تعمیر و نگهداری) و دوام بالای ۱۰۰ سال آنها در شرایط نهفته می باشد که به مراتب بیشتر از عمر مفید سایر گزینه های موجود خواهد بود

کاربردها

کاربردها:

جداره کانال آبیاری، جداره زهکشهایی که خاک مناسب برای هدایت آب ندارند. حوضچه های تصفیه آب و پرورش ماهی ، شیب مجاور رودخانه ها جهت جلوگیری از نفوذ آب ، زیر خطوط راه آهن که سطح آب زیرزمینی بالا می آید، روی سازه های اجرا شده ، درون جوی های هدایت مواد شیمیایی و فاضل آب ، کف استخرهای کوچک و بزرگ ورزشی ، سقف تونلهایی که رگه های آب در بالای آن وجود دارد ، کف و دیواره آسمان خراشهایی که تاسیسات و فنداسیونهای آن در درون آب زیرزمینی قرار دارند ، کف گلخانه های بزرگ جهت حفظ رطوبت، کف حوضچه های معادن سنگ، مس، طلاو غیره، کف باند هواپیما ، دور لوله هایی که به دلایلی باید درون آب باشند و صدها کاربرد دیگر در صنعت و کشاورزی و آبیاری وغیره دارد.

همچنین از ژئوممبران برای جدا کننده بین موج شکنهای کنار دریاها از ساحل آن استفاده می شود (بندر امام خمینی نیز به همین دلیل و همچنین بدلیل جلوگیری از نفوذ آب دریا به جاده های کنار ساحل از ژئوممبران استفاده شده است) زیرا ژئوممبرانها مقاومت بسیار زیادی در برابر فشار و پارگی دارند بطوری که می توان در حین اجرای ژئوممبران، با وسایل سنگین از جمله بولدوزر روی آن تردد نمود .

کاربرد ژئوممبران در معدن

احداث و پوشش حوضچه های نگهدارنده با ورق پلیمری

HOLDING PONDS



احداث و پوشش حوضچه های شستشو و تمخیر با ورق پلیمری

HEAP LEACH LINER



احداث و پوشش سد باطله با ورق پلیمری

Tailing Dam



احداث و پوشش های استخر و مخازن آب

WATER RESERVOIR

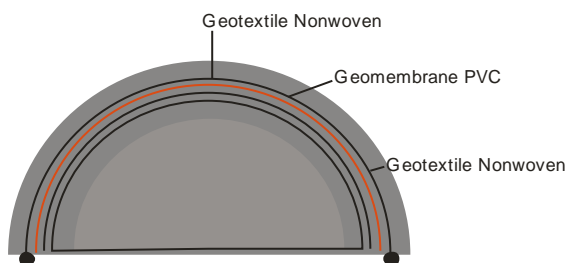


کاربرد ژئوممبران و ژئوتکستایل در مترو

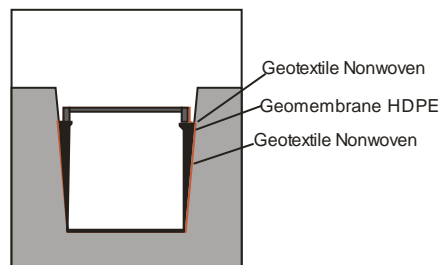


عموما جهت ایزولاسیون داخل تونل از ژئوممبران نوع PVC با دو لایه ژئوتکستایل نبافته استفاده می شود .

و در صورت ایزولاسیون سقف تونل از سمت بیرون از ژئوممبران نوع HDPE با دو لایه ژئوتکستایل استفاده می شود.



اتریشی



ترانشه باز



نصب ورق ژئوممبران PVC داخل تونل بین نوع ژئوممبران به لحاظ انعطاف زیاد که دارند و راحتی نصب و آب بندی به انواع دیگر ژئوممبران ها ترجیح داده شده است.



نصب ورق ژئوممبران HDPE روی سقف به توجه به اینکه مشکلات نصب داخل تونل را ندارد و هزینه تهیه آن نسبت به نوع ژئوممبران پی وی سی کمتر است . به همین دلیل در این مقطع از این نوع ژئوممبران استفاده می شود.

تذکر : انتخاب ژئوتکستایل در روش اتریشی با عملکرد زهکشی و محافظت از لایه ژئوممبران باید به مشخصات هیدرولیکی ، کششی و سوراخ شدگی دقت شود که متاسفانه برخی از دستبدرکاران مترو جهت کاهش هزینه بجای استفاده از ژئوتکستایل با مشخصات فنی مناسب از یک لایه نمد استفاده می کنند که موجب نا کار آمد شدن سیستم ایزولاسیون و زهکشی در تونل می گردد .

کاربرد ژئوممبران در نفت و گاز و پتروشیمی



پوشش ثانویه مخازن



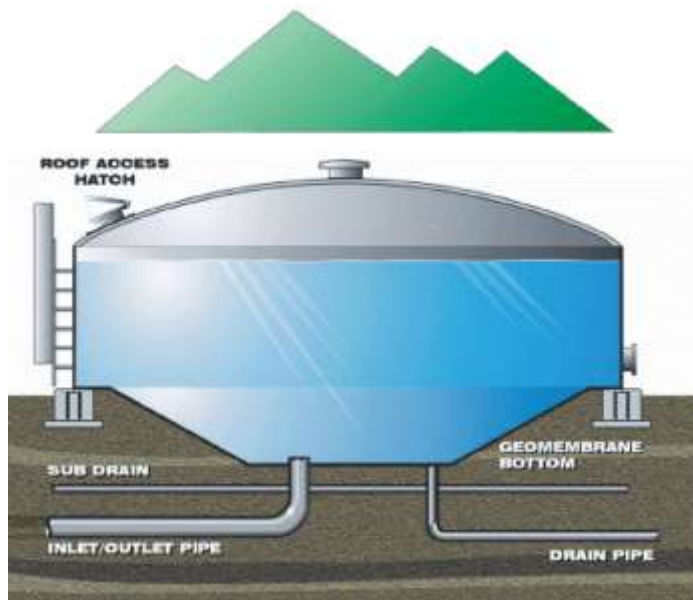
حوضچه تبخیر و ته نشینی



ایزولاسیون مخازن آب آتش نشانی و ذخیره آب



ایزولاسیون مسیرهای انتقال



پوشش ثانویه مخازن

روش نصب و اجرای HDPE

چنانچه ذکر شد نصب و اجرای عایقهای پلی اتیلن در حوضچه ها از سهولت بالایی برخوردار است ابعاد قابل توجه این ورقها با استفاده از فن آوری نوین در طولهای بالای ۱۰۰ متر و عرضهای تا ۱۰ متر تولید و عرضه می گردد . سرعت اجرا و نصب در پروژه های مختلف از جمله حوضچه را افزایش قابل توجهی می بخشند.

جهت آماده سازی بستر می توان پس ایجاد شکل هندسی حوضچه بوسیله خاکبرداری یا خاکریزی و استحصال یک دیواره پایدار با شیب مناسب ورقه های HDPE را بصورت طولی یا عرضی (براساس ابعاد سطح مقطع) بر بستر خالی گسترده شده و در مدت زمان اندکی ناحیه وسیعی را پوشش می دهد (حدود ۵ الی ۱۰ کیلومتر از سطح مقطع حوضچه) وجود قابلیت افزایش طول بدون پارگی، نیاز به سطح پردازشی **Trimming** ویژه را از بین برده و انعطاف پذیری خوب پوشش هماهنگی و یک پارچگی با سطح زیرین را تضمین می نماید.

از آنجا که پوششهای استاندارد HDPE مسئله نفوذ و آبدوی را مطرح نموده و استفاده از آنها بصورت روباز و بدون نیاز به پوشش ثانویه امکان پذیر است نصب آنها بدین گونه است که شامل پهن کردن و مهار نمودن انتهای پوششها در ترانشه های حفر شده در طرفین حوضچه به ابعاد ۵۰*۵۰ سانتیمتر می باشد. این ترانشه ها سپس توسط خاک یا بتن سبک پوشیده می شود و سطح آماده شده حوضچه قابل استفاده و بهره برداری خواهد بود.

در حوضچه های قدیمی نیز، که با روشهای سنتی پوشش داده شده و اینک در معرض خوردگی یا نشست قرار دارند نیز استفاده از این عایقها بصورت کلی یا موضعی بسیار موثر خواهد بود.

در صورت وجود امکان تخریب عمدی یا دلایل مشابه امکان اجرای یک لایه ۱۰ سانتیمتری بتن غیر مسطح با شاتکریت نیز بر روی پوشش HDPE وجود دارد. قابل ذکر است که پوششهای فوق در رنگهای روشن و یا سفید نیز که با مصارف رو باز نمای بهتر و تبخیر کمتری خواهند داشت نیز وجود دارد.

اتصال این ورقها به یکدیگر با روشهای مختلفی انجام می گیرد که از مطمئن ترین و شناخته شده ترین سیستمهای جوشکاری روشهای **Hot Wedge Weld** و **extrusion weld** می باشند.

روش جوشکاری با هوای داغ معمولاً توسط یک روبات اتوماتیک توسط یک اپراتور هدایت کننده مسیر و با سرعت قابل تنظیم (حدود ۴ متر بر دقیقه) انجام میشود شامل یک هم پوشانی حدود ۵ سانتیمتر است که دارای دو خط جوش به عرض ۱/۵ سانتیمتر و یک فضای میانی ۱/۵ سانتیمتری دیگر میباشد.

این فضای خالی جهت انجام آزمایشات مختلف از قبیل تست فشار خواهد بود. اعمال آزمایشهای جرقه و یا خلا نیز به سادگی امکان پذیر می باشد.

دیگر روش موجود (extrusion weld) است که توسط دستگاه extruder انجام گرفته و معمولاً برای جوشکاری در زوایای تند و گوشه ها یا نقاط دستگیر و نیز ترمیم و وصله نمودن نقاط معیوب استفاده می شود. در هیچ یک از موارد فوق اثری از افزودنیهای غیر پلی اتیلن مانند چسب و ... وجود نداشته و اتصال به وسیله گرم کردن ورقه ها در محل هم پوشانی تا رسیدن به نزدیکی نقطه خمیری و یا با استفاده از پلی اتیلن گرانول صورت می گیرد لذا اختلالی در عملکرد دراز مدت سیستم ایزولاسیون به وجود نخواهد آمد. قابل ذکر است که نیروی اتصال ورقها در جوش چنان است که در آزمایش مخرب خط گسیختگی در بدنه ورق و نه در نقاط جوش قرار می گیرد.

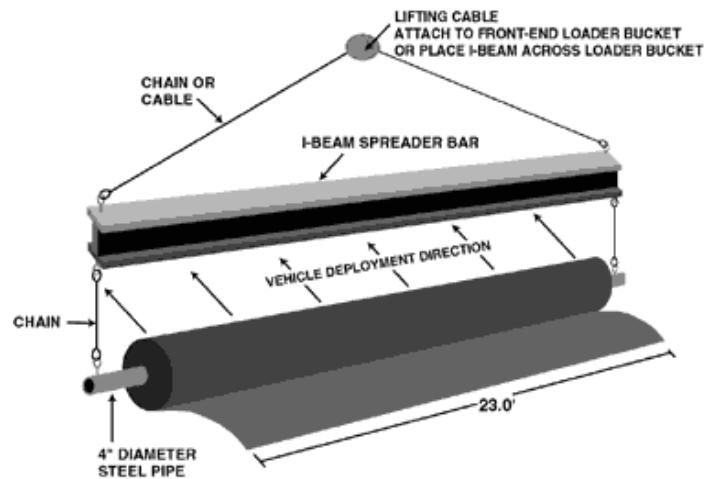
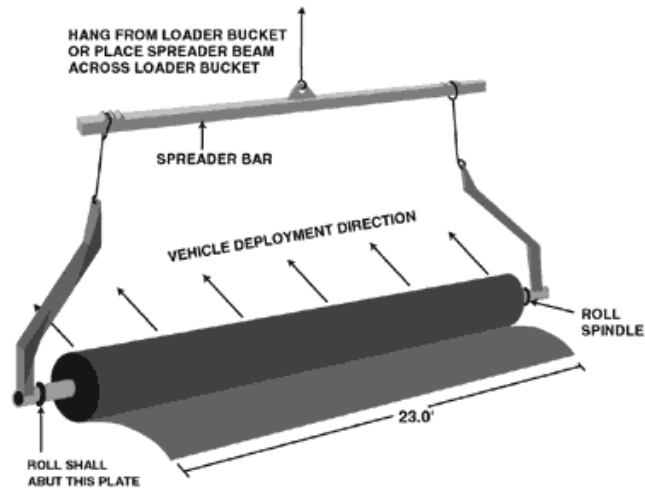
از لحاظ اقتصادی نیز قابل مشاهده است که برتری زمانی قابل توجه این سیستم نسبت به روشهای سنتی موجود بازگشت بسیار سریع سرمایه و بازدهی سریعتر پروژه را به همراه داشته و هزینه های اجرایی ناشی از دشواری و عوامل غیر قابل پیش بینی را به حداقل می رساند.

از سوی دیگر عدم نیاز به تعمیر و ترمیم در طول دوره حداقل ۶۰ سال، این هزینه ها را به حدود صفر کاهش خواهد داد و دوام بالای حوضچه را تضمین خواهد نمود.

مراحل نصب و اجرا

مراحل نصب و اجرا

- و روش باز کردن رولهای که عرض بیش از ۷ متر دارند (با رول باز کن های که در شکل زیر نمایش داده شده اند) صرفاً جهت افزایش سرعت نصب و در جاهای که امکان باز کردن رول نیست از آن استفاده می شود.







1 آماده سازی بستر با ورق ژئوتکستایل



2 پهن کردن ورق ژئوممبرین بصورت دستی و ماشینی



3 نمونه بردن و قرارگیری ورق در گنج



4 مهار ورق در ترانشه مفر شده



5 جوش ورق بوسیله دستگاه اتوماتیک



6 جوش دستی در محل های تقاطع ورق



7 تست جوش دستی با دستگاه وکیوم



8 آماده بهره برداری



9 تست برشی (Shear) جوش دستگاه اتوماتیک



10 تست چسبندگی (Peel) جوش دستگاه اتوماتیک

بستر سازی

بستر سازی جهت نصب ورق ژئوممبران

(۱) مقدمه:

خصوصیات عمومی محل قرارگیری ژئوممبرین به شرح زیر است:

(۱-۱) فاقد رطوبت:

از آنجا که اتصال ورقهای مجاور با استفاده از جوش حرارتی انجام می شود، وجود هر گونه رطوبت موجب افت دما و اختلال در فرآیند جوش می شود، لذا محل نصب باید فاقد رطوبت باشد.

(۱-۲) صاف و هموار:

ناهمواریه‌ها موجب می شود ژئوممبرین به خوبی بر بستر خود منطبق نگردد و علاوه بر آنکه ظاهر مناسبی پیدا نمی کند، موقع وارد شدن فشار آب، نیروی کششی زیادی به آن وارد می شود. بنابراین لازم است ژئوممبرین را بر بستری صاف و عاری از ناهمواری قرار داد.

(۱-۳) عاری از تیز گوشه:

وجود ریشه گیاهان، سنگها و سایر اجسام نوک تیزی که ایجاد تمرکز تنش می نمایند، موجب سوراخ شدن ژئوممبرین موقع نصب یا پس از وارد شدن فشار آب می گردد. لذا سطحی که ژئوممبرین روی آن قرار می گیرد باید نرم و عاری از



تیز گوشه باشد.

بستر آماده نصب ورق ژئوممبران

بستر باید قبل از نصب عاری از ریشه گیاهان و سنگ و هرگونه تیز گوشه باشد.

آماده سازی انواع بسترهای خاکی، بتنی و سنگی جهت:

نصب ژئوممبرین



2)آماده سازی محل نصب:

ژئوممبرین را می توان روی انواع سطوح نصب کرد مانند:

۱- خاکی • داخل زمین

• روی سطح زمین

۲- بتنی

۳- سنگی و آجری

۴- فلزی

که به ترتیب شرایط و نحوه آماده سازی هریک از بسترهای فوق را شرح می دهیم.

سطوح خاکی:

ب) روی زمین

الف) داخل زمین

الف) احداث استخرهای خاکی (داخل زمین):

لازم است مراحل زیر به ترتیب رعایت شوند:

۱ - کنترل تراز بودن بالای استخر:

قبل از شروع خاکبرداری، لازم است با استفاده از وسایل سنتی (نظیر شلنگ- تراز) یا وسایل جدیدتر (نظیر دوربین تراز یاب)، وضعیت تراز بالای استخر کنترل شده و برنامه ریزی مناسب جهت دستیابی به سطحی همتراز، انجام شود.

توصیه می شود قبل از شروع خاکبرداری، سطح به روش زیر تراز شود و پس از دستیابی به سطحی هم تراز، عملیات خاکبرداری آغاز شود.



سطح شیب دار خاک



سطوح خاکی هم تراز



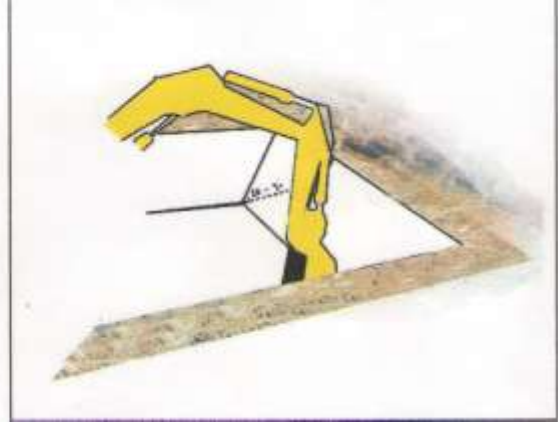
انجام عملیات خاکبرداری

۲ - عملیات گودبرداری: با توجه به جنس و بافت خاک منطقه که نرم، سخت و یا سنگی می باشد به ترتیب می توان عملیات خاکی را با نیروی انسانی، ماشین آلات و یا انفجار انجام داد.

الف) آماده سازی شکل دیواره ها:

← بهتر است دیواره ها شیب دار باشد. بهترین زاویه شیب دیواره 45° تا 60° بوده که در شکل زیر نشان داده شده است.

← در دیواره ها می توان با استفاده از ضربه زدن بوسیله پشت بیل لودر، غلطل دستی موتور دار یا غلطک دستی بدون موتور، به تراکم لازم رسید.



بستر در حال شکل گیری



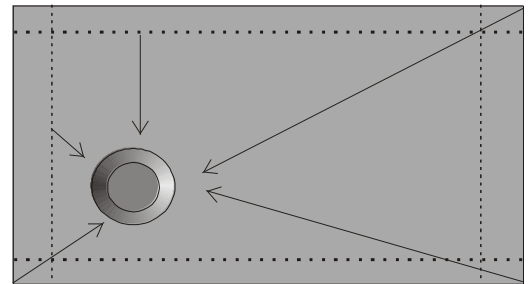
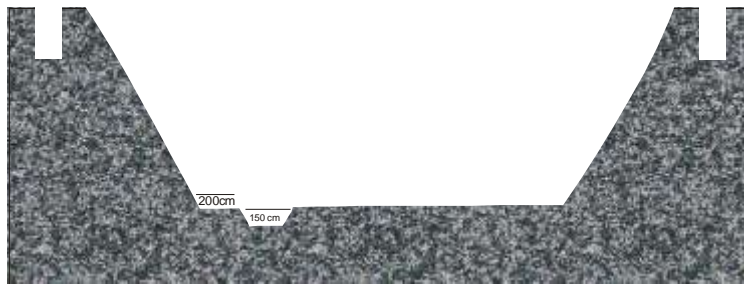
ب) : آماده سازی شکل کف :

← کف استخر باید دارای تراکم حداقل ۹۰ درصد باشد که این تراکم معمولاً در اثر تردد ماشین آلات خاکبرداری حاصل می گردد.

← علاوه بر متراکم و هموار و بدون تیز گوشه بودن، به منظور تخلیه کامل آب، یک گودال فرعی (Sump) در کف استخر ایجاد می شود و شیب بندی مناسبی به سمت آن برقرار می شود.

← در صورت قرار گرفتن لوله خروجی در دیواره، رعایت حداقل فاصله با کف الزامی است.

← لوله هایی که لازم است به ورق متصل شوند، باید از جنس پلی اتیلن باشند.



ج : آماده سازی نهایی کف و دیواره:

← خاک در سطح دیوار باید هموار باشد و محل ریزشهای موضعی و فرورفتگیها با استفاده از ملات ماسه سیمان یا کاهگل یا دیگر انواع ملات ترمیم گردد.



-کف استخر باید کاملا هموار باشد. به این منظور می توان خاک نقاط مرتفع را برداشت و در نقاط پست ریخت و کوبید و سپس کل سطح را با حداکثر پنج سانتی متر خاک رس نرم یا ماسه کاملا نرم رگلاژ و تسطیح نمود.

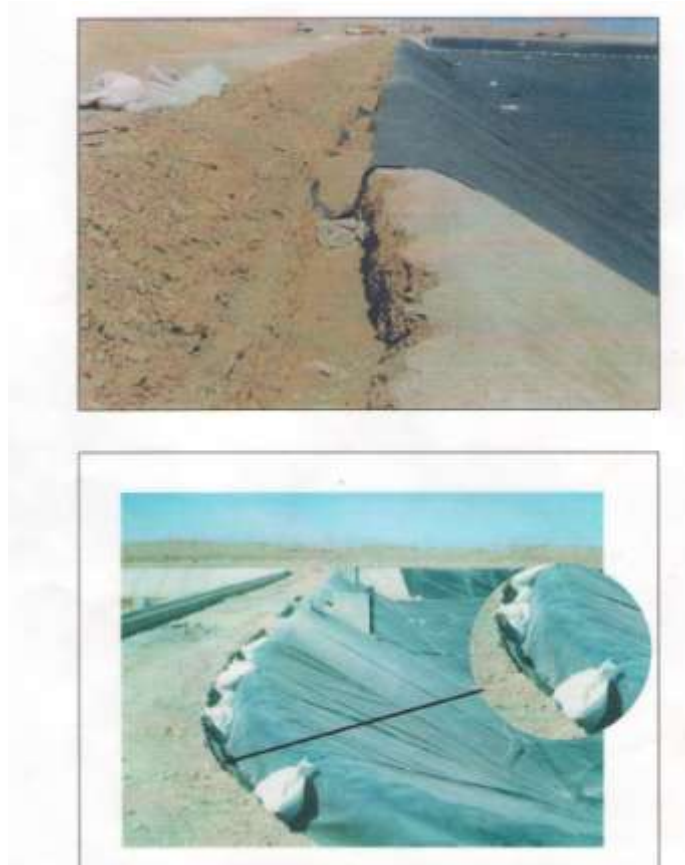
-در صورتیکه پس از رعایت کلیه موارد فوق، دستیابی به سطحی فاقد تیز گوشه در دیواره و کف مقدور نبود، لازم است از ژئوتکستایل با گرماژ مناسب استفاده شود.

ژئوتکستایل ساختاری نمد گونه دارد که استفاده از آن علاوه بر آماده سازی بستر و جلوگیری از آسیب در اثر تیز گوشه ها، می تواند موجب افزایش مقاومت کششی ژئوممبران و همچنین دستیابی به جوشی با کیفیت بهتر گردد.



د- ایجاد ترانشه گیرداری:

جهت گیر دار کردن ژئوممبران و پایدار سازی آن روی سطح دیواره ها لازم است ترانشه ای به فاصله حداقل یک متر زیر شیب با عمق حدود ۶۰ سانتی متر و عرض حدود ۳۰ سانتی متر دور گودال استخر حفر شود.



نحوه ایجاد ترانشه گیرداری در استخرهای ژئوممبرانی

احداث استخر خاکی (روی سطح زمین)

این نوع استخرها با استخرهای درون زمینی از نظر شرایط عمومی محل قرارگیری ژئوممبران مشابه هستند اما هنگام ساخت سازه خاکی رعایت شرایط زیر لازم است:

الف: پیش از شروع به ساخت دیوارها، کف به شرح زیر بهسازی شود:

- خاک نباتی و خاکهای سست برداشته شود.

- ریشه گیاهان و دیگر اجسام تیز گوشه برداشته شود.

- بستر کاملاً کوبیده شده و تراکم حدود ۹۰٪ ایجاد گردد.

- بستر کاملاً صاف و هموار شود.

- در صورت نیاز به عبور لوله هایی جهت تخلیه آب از کف استخر، قبل از شروع به ساخت دیوار لوله ها خوابانده شده و رویشان به خوبی با خاک نرم پوشانده شود.



قرار دادن لوله تخلیه در کف استخر

-شیب بندی کف استخر به گونه ای باشد که موقع تخلیه، آب به راحتی سمت لوله خروجی هدایت شود.
ب-لازم است قبل از شروع خاک ریزی برای احداث دیوار، در محل پاشنه دیوار، پی کنی به عمق کافی صورت پذیرد.

ج-دیوار خاکی به صورت لایه لایه ریخته ریخته و کوبیده شود.

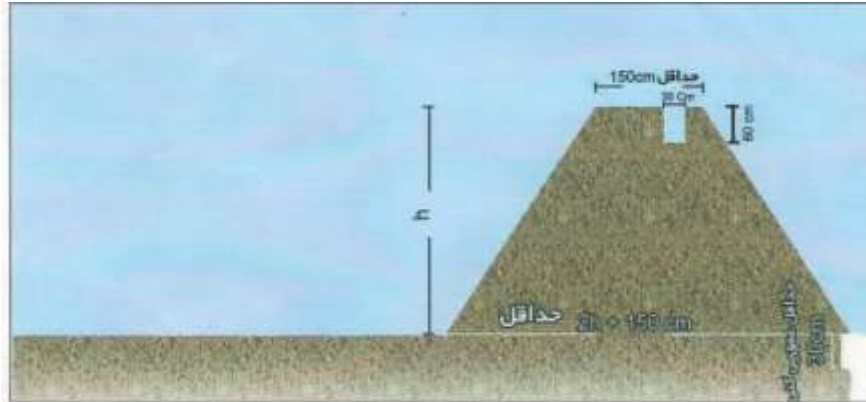
-اندازه لایه های خاک ریزی بیش از ۲۰ سانتی متر نباشد.

-استفاده از غلطک جهت کوبیدن لایه ها توصیه می شود.

-خاک موقع کوبیدن دارای رطوبت لازم باشد.

-با توجه به اینکه دستگاههایی مانند غلطک نمی توانند کاملاً به لبه خاکریز نزدیک شوند، همیشه حدود ۱ متر از لبه خاکریز با یک متر عرض اضافه ریخته شود و سپس توسط ماشین آلات و نیروی انسانی عملیات تسطیح و شیب زنی صورت گیرد.

د-در مورد خاکهای رسی، شنی و خاکهای مخلوط که تراکم پذیری مناسبی دارند، می توان از الگوی زیر استفاده کرد.



سطوح بتنی سنگی و آجری

یکی از موارد کاربرد ژئوممبران، آب بندی استخرهای ساخته شده توسط بتن یا سنگ یا آجر است که هنگام بهره برداری دچار نشت شده اند، یا آنکه سازنده از ابتدای ساخت استفاده از ژئوممبران را در نظر گرفته است.

الف) آماده سازی سطوح بتنی

- محل‌های نشت و شکستگی‌ها کاملاً ترمیم شوند.

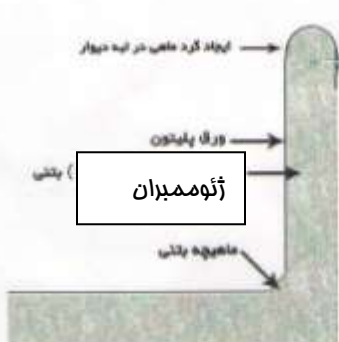
- ناهمواریها در کف با استفاده از ماسه نرم و در دیوار با استفاده از ملات ماسه و سیمان تسطیح گردد.

- ترک‌های با گشادی بیش از ۳ میلیمتر با استفاده از دوغاب سیمان پر شود.

- تیز گوشه‌های ناشی از ترک یا به جا مانده از قالب بندی، تراشیده و صاف شود.

- گوشه تیز لبه بالای دیوار پخ خورده و گرد گوشه شود و ترجیحاً بالای دیوار به شکل گرده ماهی شود.

- در محل تقاطع کف و دیوار ماهیچه سیمانی با هدف تبدیل گوشه قائم به گوشه ای دارای انحنای مناسب ایجاد شود.



سطوح شکسته باید ترمیم شود



در محل تقاطع دیوار با کف ماهیچه سیمانی ایجاد شود

ب) آماده سازی سطوح سنگی و آجری:

-در صورتیکه اندازه ناهمواریهای سطح دیوار سنگی یا آجری بیش از ۲ سانتیمتر باشد حتما باید لایه ای از ملات ماسه سیمان روی سطح دیوار اجرا شود.

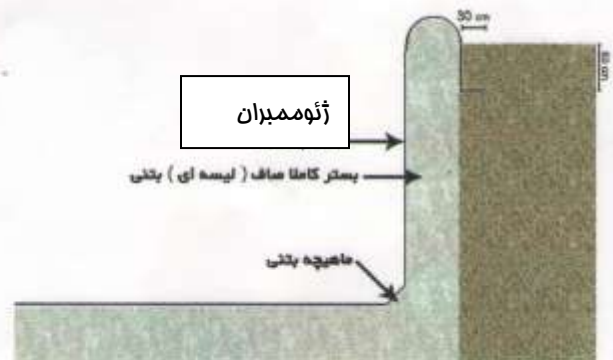


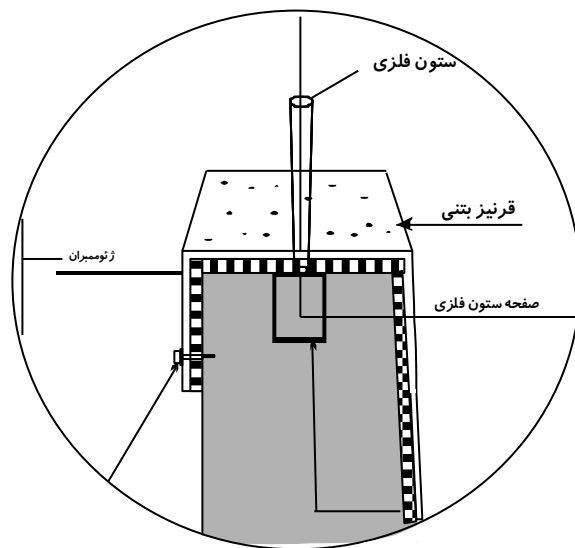
-بقیه موارد ذکر شده در آماده سازی سطوح بتنی رعایت شود.

ج) گیردار کردن ورق به سطوح بتنی، سنگی یا آجری:

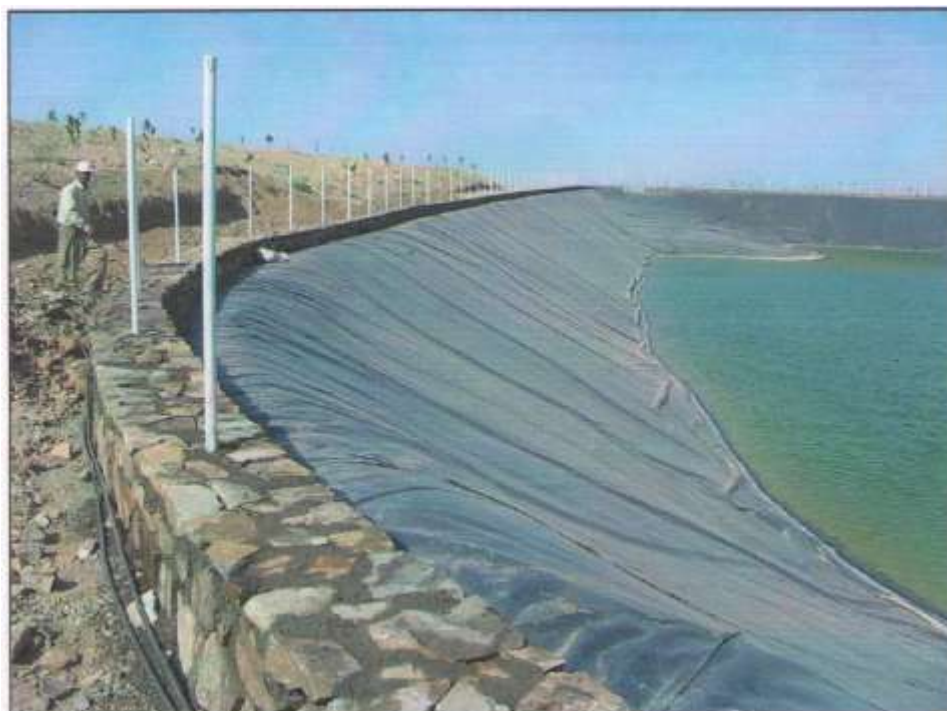
-در صورتیکه استخر بتنی درون زمین احداث شده می توان پشت دیوار اقدام به حفر ترانشه درون خاک شود.

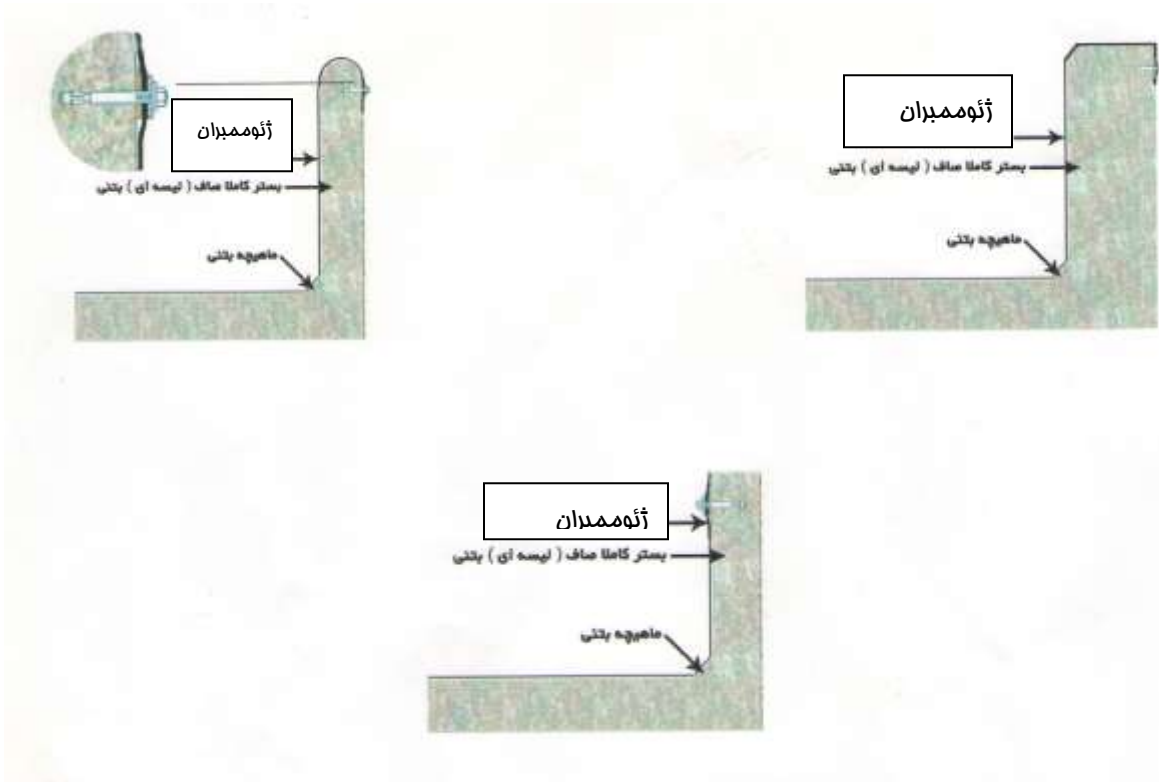
-در صورت عدم وجود خاک پشت دیواره بتنی، ژئوممبران را با استفاده از تسمه گالوانیزه و پیچ به سطح بتنی متصل می نمایند.





در صورت تمایل به قراردادن صفحه ستون برای نصب ستونهای مورد نیاز حصارکشی، باید پیش از نصب ژئوممبران نسبت به این کار اقدام شود.





-در استخرهایی که هنوز ساخت آنها به پایان نرسیده است، می توان از الگوهای زیر استفاده کرد:



گیردار گردن ژئوممبران درون دیوار سنگی

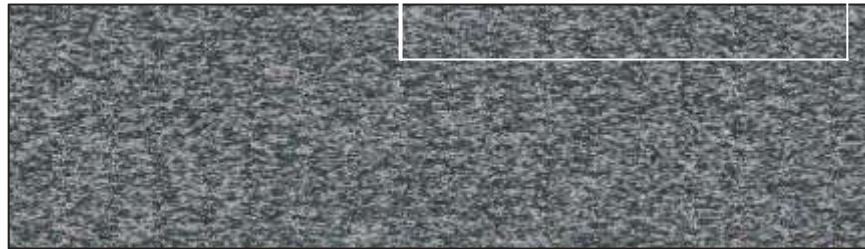
استفاده از قرنیز روی ژئوممبران



۱- رگلاژ کف و قرار دادن لوله



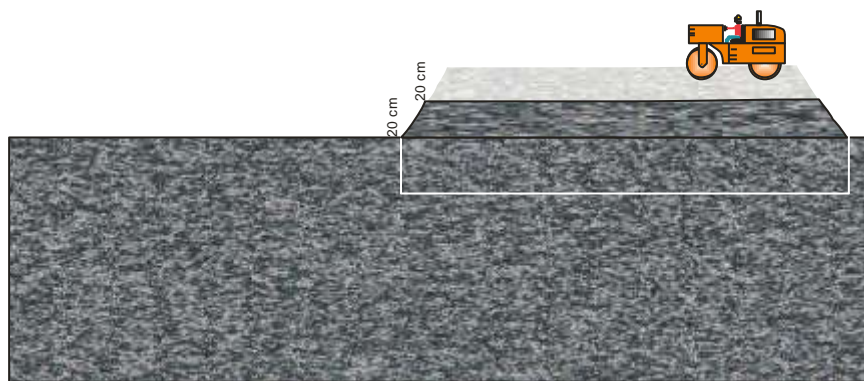
۲- حفر پی دیواره و گودال تخلیه



۳- شروع خاکریزی و رگلاژ خاک دیواره



۴- تراکم بوسیله غلطک

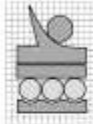


۵- خاکریزی و تراکم دهی لایه های بعدی

۶- شیب زنی و تسطیح دیواره

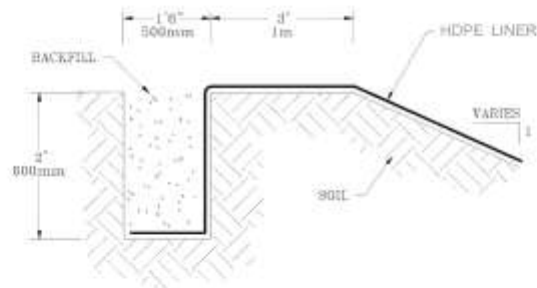


دیتاییل های نصب

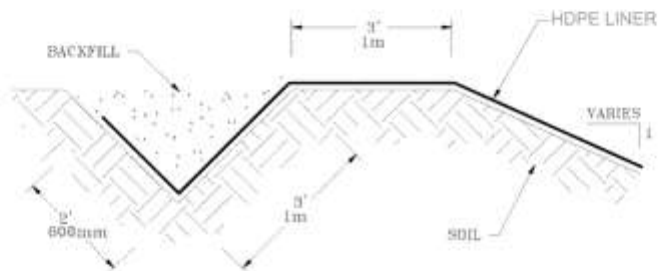


شرکت مهندسی خاک پلیمر سازه
تهران، تامین و اجرای مصالح ژئوسینتتیک

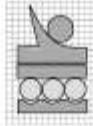
TYPICAL ANCHOR TRENCH DETAILS



STANDARD ANCHOR TRENCH

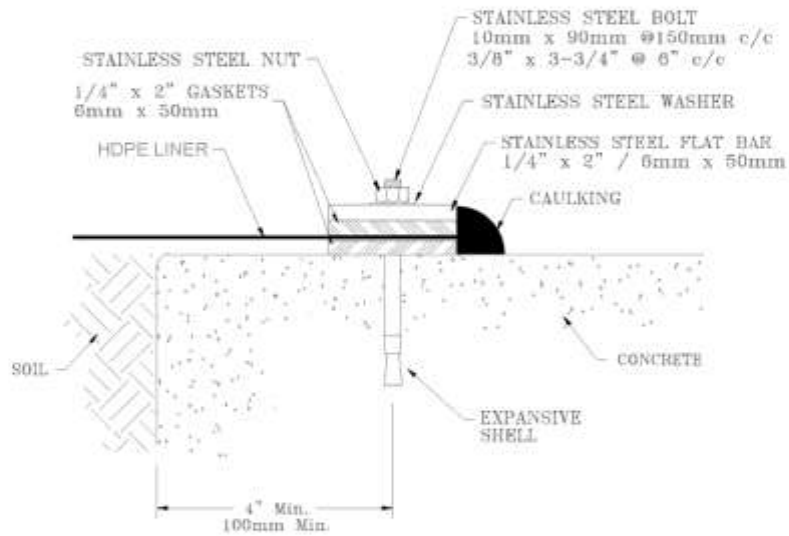


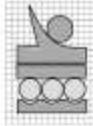
(V) ANCHOR TRENCH



شرکت مهندسی خاک پلیر سازه
خراسان، تاسیس و اجرای انواع ژئوتکنیک

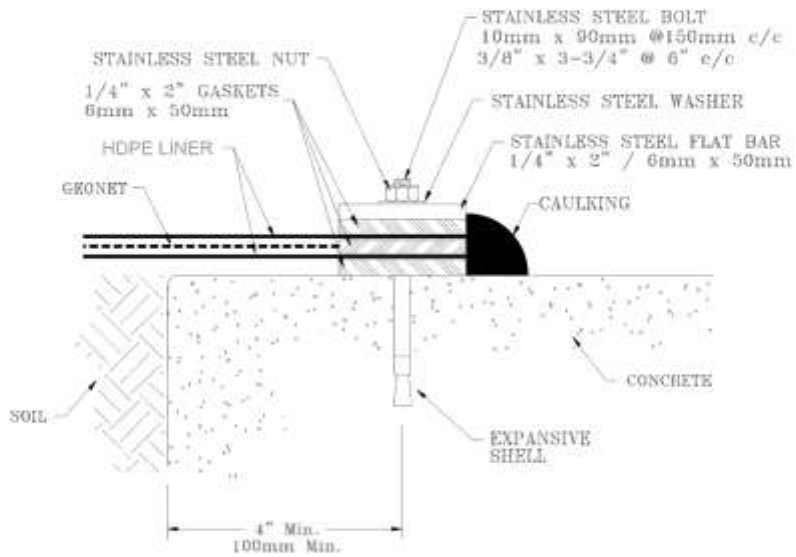
CONCRETE ATTACHMENT BATTEN TYPE

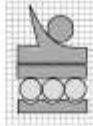




شرکت مهندسی خاک پلیر سازه
خراسان، تاسیس و اجرای انواع ژئوسنتتیک

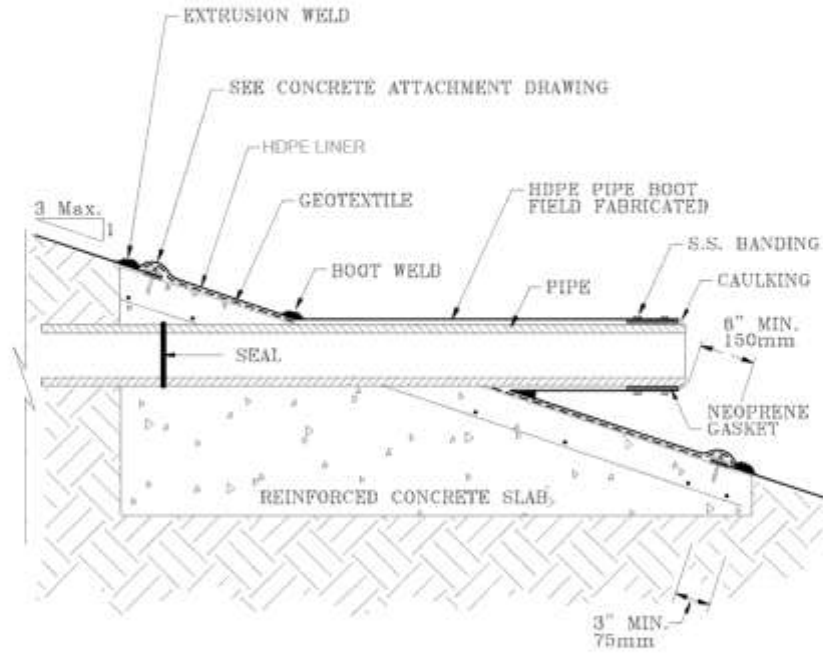
CONCRETE ATTACHMENT DOUBLE PROTECTION SYSTEM

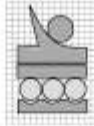




شرکت مهندسی خاک پلیر سازه
خراسان، تاسیس و اجرای انواع ژئوسنتتیک

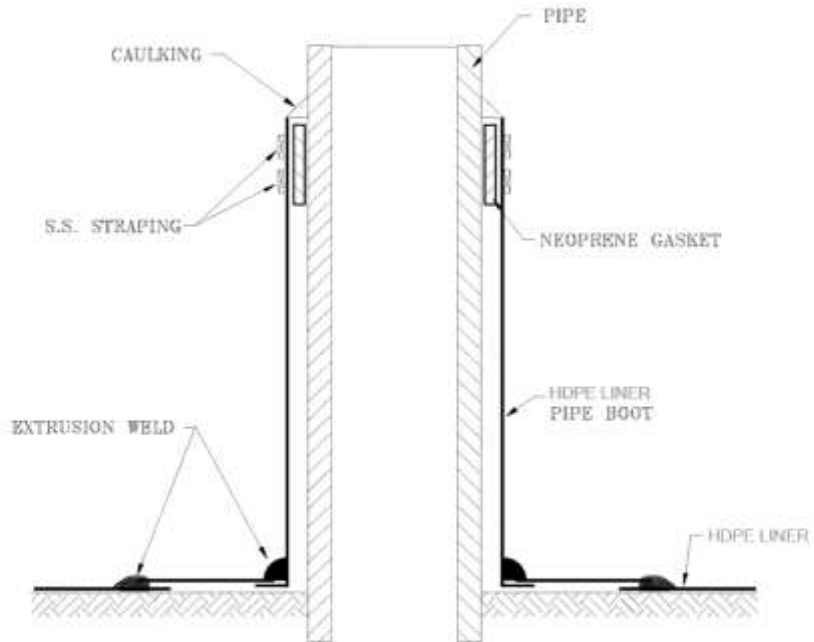
PIPE BOOT DETAIL WITH BATTEN ATTACHMENT

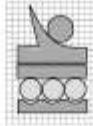




شرکت مهندسی خاک پلیر سازه
خراسان، تاسیس و اجرای انواع ژئوسنتتیک

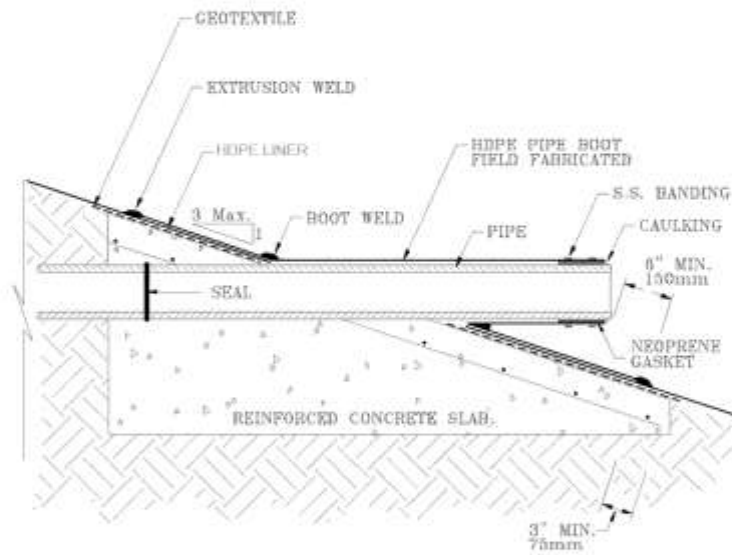
PIPE BOOT DETAIL

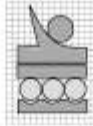




شرکت مهندسی خاک پلیر سازه
خراسان، تاسیس و اجرای مصالح ژئوسنتتیک

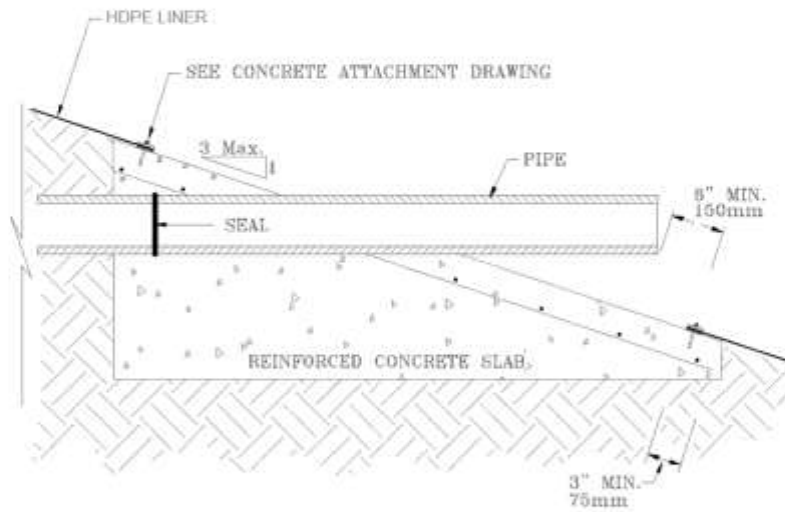
PIPE BOOT DETAIL SINGLE PROTECTION SYSTEM

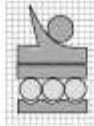




شرکت مهندسی خاک پلیر سازه
خراسان، تاسیس و اجرای مصالح ژئوسنتتیک

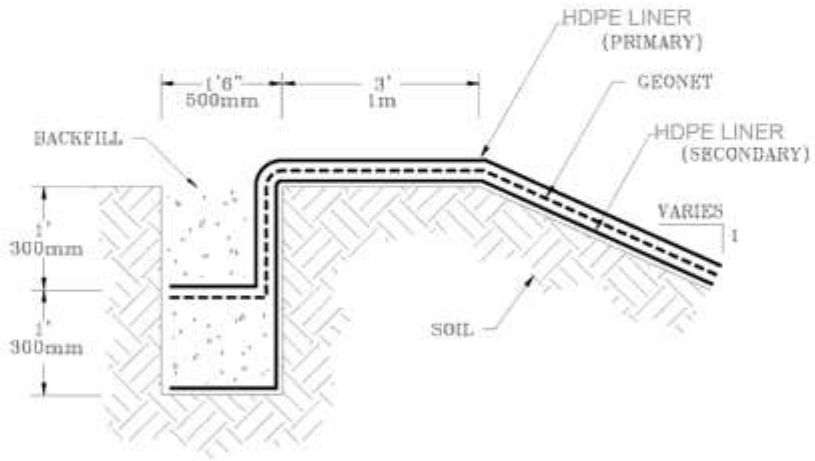
PIPE SEAL DETAIL WITH BATTEN ATTACHMENT

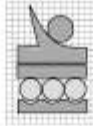




شرکت مهندسی خاک پلیر سازه
خراسان، تاسیس و اجرای مصالح ژئوسنتتیک

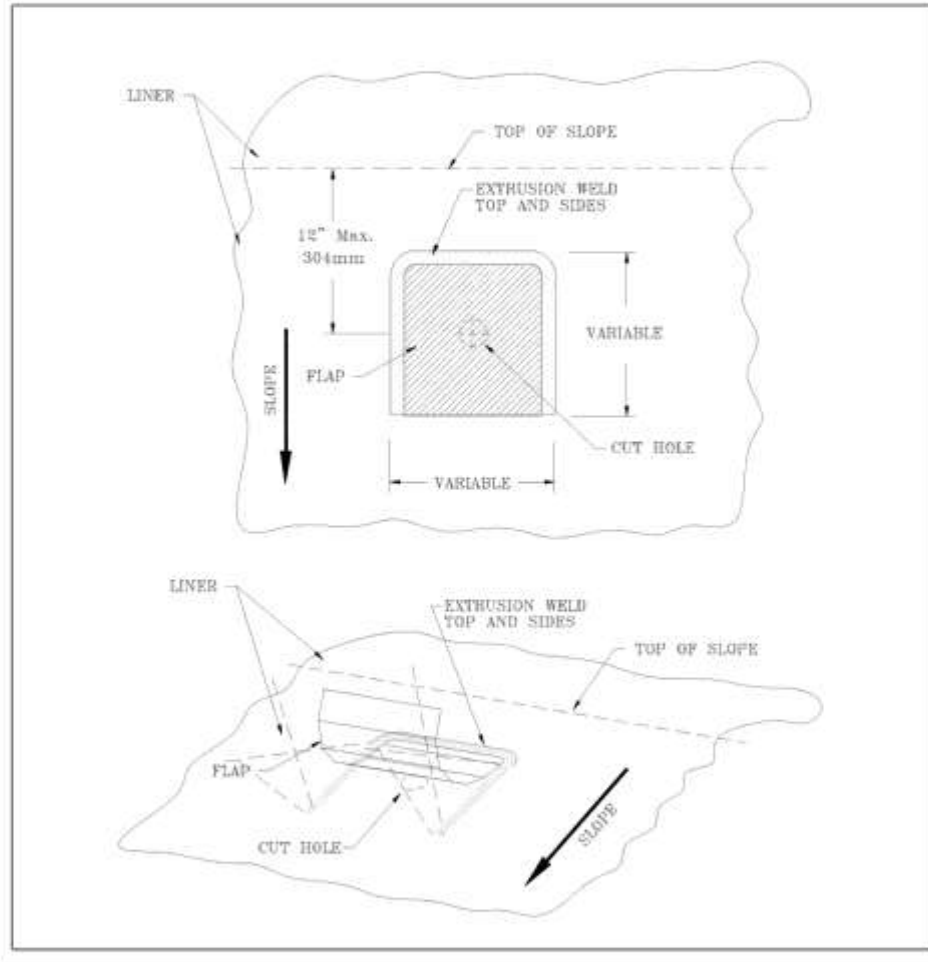
STANDARD ANCHOR TRENCH DOUBLE PROTECTION SYSTEM

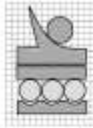




شرکت مهندسی خاک پلیر سازه
خراسان، تاسیس و اجرای مصالح ژئوسنتتیک

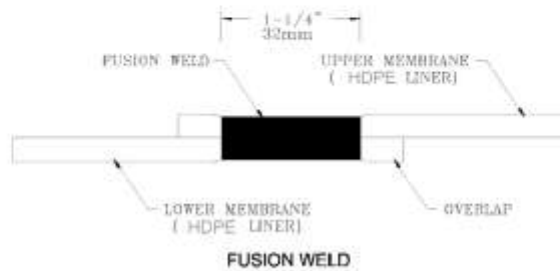
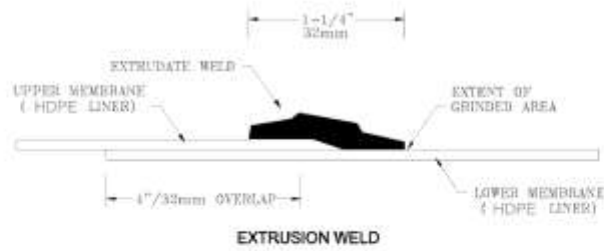
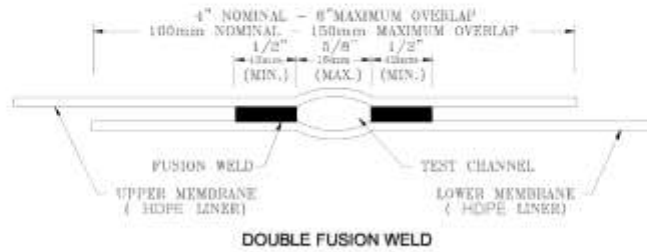
VENT POCKET DETAIL





شرکت مهندسی خاک پلیمر سازه
فراه، تاسیس و اجرای انواع ژئوسنتتیک

TYPICAL WELDING DETAILS



مشخصات فنی

مشخصات فنی

ژئوممبران HDPE

آزمون		روش آزمون	واحد	مقدار			شرایط		
ضخامت			mm	1	1.5	2	T=24@ درجه		
دانسته		ASTMD 1505	گرم بر متر مربع	0.945	0.943	0.941	T=25.9@ درجه		
تنش در نقطه تسلیم	MD	ASTM D638	MPa	15	16.8	16.7	T=23@ درجه رطوبت=50% Rate= 500 میلیمتر بر دقیقه		
	TD		%	16.2	15.5	15.6			
افزایش طول در نقطه تسلیم	MD		MPa	12.5	12.6	12			
	TD		%	10.7	10.7	10.4			
تنش در نقطه شکست	MD			27.5	29	30.1			
	TD			30.9	31.8	28.7			
افزایش طول در نقطه شکست	MD			1074	1246	1369			
	TD			1484	1772	1598			
مقاومت در برابر رشد پارگی			ASTM D1004	N	216	260.6		343.6	Rate=51 میلیمتر بر دقیقه
ESCR			ASTM D1693	hr	300	300		300	Shore A
درصد کربن دوده			ASTM D4218	%	2.35	2.02		2.93	

MD : در جهت خطی اکستروژن

TD : عمود بر جهت خطی اکستروژن

مشخصات شیمیایی

مقاومت شیمیایی ورقهای ژئوممبران

مقاومت درجه ۴ در چه سانتی گراد	مقاومت درجه ۲۰ در چه سانتی گراد	غلظت	ماده
امکان کاربرد محدود	رضایت بخش	٪ ۱۰۰	اسید استیک
رضایت بخش	رضایت بخش	٪ ۱۰	اسید استیک
امکان کاربرد محدود	امکان کاربرد محدود	٪ ۱۰۰	انیدریک استیک
رضایت بخش	امکان کاربرد محدود	٪ ۱۰۰	استون
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول اشباع	اسید آدیپیک
رضایت بخش	رضایت بخش	٪ ۹۶	آلیل الکل
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول اشباع	کلرید آلومینیوم
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول اشباع	فلوئورید آلومینیوم
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول اشباع	سولفات آلومینیوم
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول	آلوم ها
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول (رقیق)	آمونیاک (مملول در آب)
رضایت بخش	رضایت بخش	٪ ۱۰۰	آمونیاک (گاز فشرک)
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول اشباع	کربنات باریم
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول اشباع	کلرید باریم
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول اشباع	هیدروکسید باریم
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول اشباع	سولفات باریم
رضایت بخش	رضایت بخش	مملول	سولفید باریم
امکان کاربرد محدود	رضایت بخش	٪ ۱۰۰	بنزالدئید

امکان کاربرد محدود	امکان کاربرد محدود	---	بزن
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	اسید بنزونیك
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	كربنات كلسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	كلرات كلسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	كلرید كلسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	هیدروكسید كلسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	هیپو كلریت كلسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	نیترات كلسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	۱۰۰٪	آمونیاك (مایع)
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	كلرید آمونیوم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	فلوئورید آمونیوم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	نیترات آمونیوم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	سولفید آمونیوم
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	۱۰۰٪	استات آمیل
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	۱۰۰٪	آمیل الكل
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	۱۰۰٪	آنیلین
رضایت بفش	رضایت بفش	۹۰٪	تری كلرید آنتیموان
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	اسید آرسنیک
نارضایت بفش	نارضایت بفش	HLC- HNOD33/1 Aqua regia	
نارضایت بفش	نارضایت بفش	---	آبجو

رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	بوراکس
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	اسید بوریک
نارضایت بفش	نارضایت بفش	٪ ۱۰۰	برومین (گاز فمشک)
نارضایت بفش	نارضایت بفش	٪ ۱۰۰	برومین (مایع)
رضایت بفش	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	بوتان (گاز)
رضایت بفش	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	بوتانل
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	اسید بوتریک
نارضایت بفش	امکان کاربرد محدود	٪ ۱۰۰	تترا کلرید کربن
نارضایت بفش	امکان کاربرد محدود	مملول اشباع	کلرین (مملول آب)
نارضایت بفش	امکان کاربرد محدود	٪ ۱۰۰	کلرین (گاز فمشک)
نارضایت بفش	نارضایت بفش	٪ ۱۰۰	کلرفره
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	٪ ۲۰	اسید کرومیک
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	اسید سیتریک
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	سولفات کلسیم
امکان کاربرد محدود	امکان کاربرد محدود	مملول رقیق	سولفید کلسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	دی اکسید کربن (گاز)
نارضایت بفش	امکان کاربرد محدود	٪ ۱۰۰	دی سولفید کربن
رضایت بفش	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	مونوکسید کربن
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	اسید کلراستیک
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	دکاهیدرو نفتالین

رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	دکسترین
تست نشده	امکان کاربرد محدود	٪ ۱۰۰	دی اتیل اتر
رضایت بفش	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	اتان دیول
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	مملول اشباع	کلرید فریک
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	نیترات فریک
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	سولفات فریک
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	کلرید فروس
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	سولفات فروس
رضایت بفش	نارضایت بفش	٪ ۱۰۰	فلئورین (گاز)
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	---	بزن
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	٪ ۹۶	اسید استیک بلوری
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	گلوکز
نارضایت بفش	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	هپتان
رضایت بفش	رضایت بفش	٪ ۵۰	اسید هیدروبرمیک
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	نیترات نیکل
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	سولفات نیکل
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	نیترات مس
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	سولفات مس
تست نشده	امکان کاربرد محدود	مملول اشباع	اسید کرسیلیک
رضایت بفش	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	سیکلو هگزانول

سیکلو هگزانون	۱۰۰٪	رضایت بفش	امکان کاربرد محدود
دی اکتیل فتالات	۱۰۰٪	رضایت بفش	امکان کاربرد محدود
دی اگزان	۱۰۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
اتیل استات	۱۰۰٪	رضایت بفش	امکان کاربرد محدود
تری کلراید اتیلن	۱۰۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید فلوئوسیلیسیک	۴۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
فرمالوئید	۴۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید فرمیک	۵۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید فرمیک	۹۰-۱۰۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
فورفوریل الکل	۱۰۰٪	رضایت بفش	امکان کاربرد محدود
گلیسرین	۱۰۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
گلیکول	مملول	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید هیدرو فلوئوریک	۱۴٪	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید هیدرو فلوئوریک	۶۰٪	رضایت بفش	امکان کاربرد محدود
هیدروژن	۱۰۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
پروکسید هیدروژن	۳۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
پروکسید هیدروژن	۹۰٪	رضایت بفش	نا رضایت بفش
پروکسید هیدروژن	۹۰٪	رضایت بفش	نا رضایت بفش
سولفید هیدروژن (گاز)	۱۰۰٪	رضایت بفش	رضایت بفش
استات سرب	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش

رضایت بفش	رضایت بفش	%۸۰	نیترات جیوه
رضایت بفش	رضایت بفش	%۱۰۰	جیوه
نا رضایت بفش	امکان کاربرد محدود	%۱۰۰	متانول
تست نشده	امکان کاربرد محدود	%۱۰۰	کلرید متیلن
رضایت بفش	رضایت بفش	---	شیر
رضایت بفش	رضایت بفش	غلیظ	ملاس
رضایت بفش	رضایت بفش	%۲۵	اسید نیتریک
نا رضایت بفش	رضایت بفش	%۵۰	اسید نیتریک
نا رضایت بفش	نا رضایت بفش	%۷۵	اسید نیتریک
تست نشده	رضایت بفش	مملول رقیق	اسید نیکوتینیک
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	---	روغن و گزیس
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	%۱۰۰	اسید اولئیک
رضایت بفش	رضایت بفش	%۵۰	اسید اورئو فسفریک
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	---	نفت
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	فتول
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	%۱۰۰	تری کلرید فسفروس
تست نشده	رضایت بفش	مملول اشباع	اسید پیکریک
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	بیکربنات سدیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	بی سولفید پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	برومات پتاسیم

برومید پتاسیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
کربنات پتاسیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
کلرات پتاسیم	مملول اشباع	نا رضایت بفش	رضایت بفش
کلرید پتاسیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
کرومات پتاسیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
سیانید پتاسیم	مملول	رضایت بفش	رضایت بفش
دی کرومات پتاسیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
فروسیانید پتاسیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
هیدرو کونینون	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید سالسیلیک	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
استات نقره	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
سیانید نقره	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
نیترات نقره	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
بنزوات سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
بیکربنات سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
بی فسفات سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
بی سولفیت سدیم	مملول	رضایت بفش	رضایت بفش
برومید سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
کربنات سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
کلرات سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش

رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	کلرید سدیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	سائید سدیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	فری سیانید سدیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	فروسیانید سدیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	فلوئورید سدیم
نا رضایت بفش	نا رضایت بفش	۱۰۰ %	اسید نیتریک
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	اسید اکسالیک
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	۱۰۰ %	اکسیژن
نا رضایت بفش	امکان کاربرد محدود	۱۰۰ %	ازن
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	فروسیانید پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	فلوئورید پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	10 %	هیدروکسید پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	هیدروکسید پتاسیم
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	مملول	هیدرو کلریت پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	نیترات پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	اورتو فسفات پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	پرکلرات پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	۲۰ %	پر منگنات پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	پرسولفات پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	سولفات پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	سولفیت پتاسیم



اسید پروپیونیک	۵۰ %	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید پروپیونیک	۱۰۰ %	امکان کاربرد ممدود	رضایت بفش
پیریدین	۱۰۰ %	امکان کاربرد ممدود	رضایت بفش
هیدروکسید سدیم	۴۰ %	رضایت بفش	رضایت بفش
هیدروکسید سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
هیپوکلریت سدیم	۵ % کلرین فعال	رضایت بفش	رضایت بفش
نیترات سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
نیتريت سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
اورتو فسفات سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
سولفات سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
سولفید سدیم	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
دی اکسید سولفور	۱۰۰ %	رضایت بفش	رضایت بفش
تری اکسید سولفور	۱۰۰ %	نا رضایت بفش	رضایت بفش
اسید سولفوریک	۱۰ %	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید سولفوریک	۵۰ %	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید سولفوریک	۹۸ %	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید سولفوریک	FUMING	نا رضایت بفش	رضایت بفش
اسید سولفوروس	۲۰ %	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید تانیک	مملول	رضایت بفش	رضایت بفش
اسید تارتاریک	مملول	رضایت بفش	رضایت بفش

کلرید تیونیل	۱۰۰٪	امکان کاربرد محدود	نارضایت بفش
اوره	مملول	رضایت بفش	رضایت بفش
آب	---	رضایت بفش	رضایت بفش
سرکه شراب	---	رضایت بفش	رضایت بفش
گزیلن	۱۰۰٪	امکان کاربرد محدود	امکان کاربرد محدود
مفمر	مملول	رضایت بفش	رضایت بفش
کربنات روی	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
کلرید روی	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
کلرید روی II	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
تولونن	۱۰۰٪	امکان کاربرد محدود	نارضایت بفش
تری اتیل آمین	مملول	رضایت بفش	امکان کاربرد محدود
ادرار	---	رضایت بفش	رضایت بفش
شراب ولیکور	---	رضایت بفش	رضایت بفش
کلرید روی	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
اکسید روی	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش
سولفات روی	مملول اشباع	رضایت بفش	رضایت بفش

گواهینامه طراحی و نصب از

شرکت آتارفیل اسپانیا



ATARFIL

Fecha / Date: 24/08/2007

Nº Págs. / Pages: 1/1

Geomembranes

ATTN:	CC:
Mr Amir Khanjani KHAK-POLYMER-SAZEH CO.	Mr Mario Garcia Girones Mr Manu Matin
Asunto / Subject:	Fecha / Date:
AUTHORIZED INSTALLER	16.08.2007

ATTN: To Whom it may concern
OBJECT: Authorized Installer

We hereby certify that the company **KHAK-POLYMER-SAZEH** is qualified installer of ATARFIL different Geomembranes, due to their accredited experience during several years, to the great amount of squared meters installed, as well as the accreditation of its staff.

Consequently, **KHAK-POLYMER-SAZEH CO.** is included within our list of authorized, approved Installation Companies.

Best regards,

Margherita de' Michieli Vitturi
 Area Customer Service Manager

Mario Garcia Girones
 Sales and Marketing Director



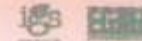
Objeto / Object: KHAK-POLYMER-SAZEH CO. Authorized Installer (see text)

Contact
 Headquarters

C/PA. 4915 PARRA, 500-4220
 08140 S. B. DE Noya
 08140 S. B. DE Noya
 08140 S. B. DE Noya - SPAIN
 Tel: +34 93 455 34 00
 Fax: +34 93 455 34 00
 www.atarfil.com
 www.khaksazeh.com

Other Companies
 Branch Offices

Madrid
 Sog
 Valencia
 Orense
 Sevilla

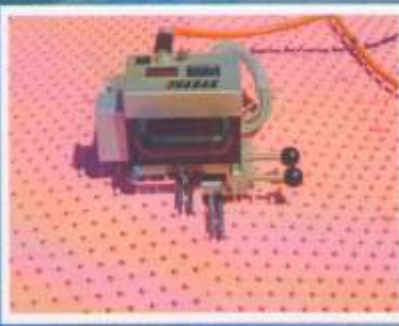
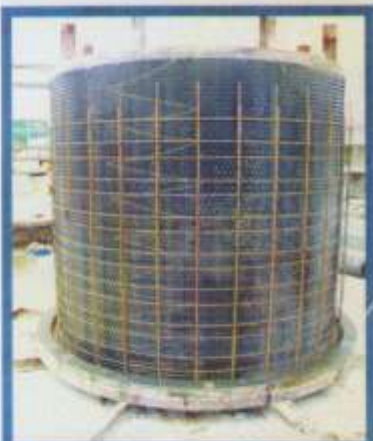


Authorized Project Manager in
 Spanish MS, Tesis 07, July 2005
 Reg. 04 200
 CP: 138-00000

ژئوممبران گیره دار

GEOMEMBRANE GRIPED LINER

WWW.KHAKPOLYMER.COM



ورق های گیره دار پلی اتیلنی

این ورق ها پلی اتیلن (بالاترین رده پلی اتیلن مهندسی) بوده و از یک طرف دارای گیره های به شکل T و یا به شکل V می باشند
ورق ها در ضخامتهای ۵/۱ الی ۳ میلیمتر تولید می شود

موارد کاربرد :

- ۱- ایزولاسیون سطوح داخلی لوله های بتنی فاضلاب و تونلهای انتقال آب
- ۲- ایزولاسیون مخازن بتنی ذخیره آب و مواد نفتی و شیمیایی و پسابها
- ۳- ایزولاسیون منهو لها و سپتیک تانکها در ابعاد گوناگون
- ۴- پوشش سطوح بتنی اجرا شده بوسیله چسباندن ورق با گروت مخصوص

مزایای استفاده :

- ۱- امکان سافت و قرار گیری در قالب قبل از بتن ریزی
- ۲- درگیری کامل ورق با بتن با توجه به شکل و تعداد گیره ها
- ۳- کاهش زمان سافت با توجه به همزمانی قرار گیری ورق در بتن و عملیات بتن ریزی
- ۴- عدم نیاز به انکراژ ورق به بتن و حذف هزینه های مربوطه

شرکت مهندسی خاک پلیمر سازه
معرفی فن آوری های نوین



