

**\* معرفی ورق ژئوممبران**

**\* کاربردها**

**\* مراحل نصب و اجرا**

**\* بستری سازی**

**\* دیتایل نصب**

**\* مشخصات فنی**

**\* مشخصات شیمیایی**

**\* گواهی نامه از شرکت آتار فیل اسپانیا**

**\* ژئوممبران گیره دار**

## معرفی ورق ژئوممبران

## 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  $5*10$  m/s و یا [HDPE] (density polyethylene high) با آبگذری  $2.7*10$  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



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

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 خورنده

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 و افتادگی می گردد . این واکنش غالباً plasticization خوانده می شود . ژئوممبرانها HDPE نسبت به این پدیده کاملاً مقاوم بوده حساسیتی نشان نمی دهد .

### تصمید

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 و در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد همچنان حفظ نموده اند و به همین



دلیل عمر ودوام 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 معمولاً 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 غالباً 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 تردشگی 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 ماوراء بنفش نور خورشید و یا گاز اوزون 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.





Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

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



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آراین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

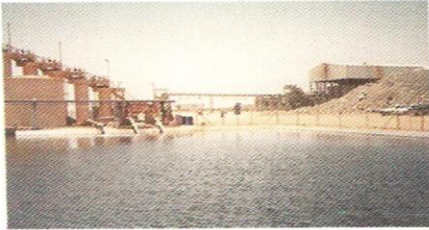
جداره کانال آبیاری، جداره زهکشهایی که خاک مناسب برای هدایت آب ندارند. حوضچه های تصفیه آب و پرورش ماهی ، شیب مجاور رودخانه ها جهت جلوگیری از نفوذ آب ، زیر خطوط راه آهن که سطح آب زیرزمینی بالا می آید، روی سازه های اجرا شده ، درون جوی های هدایت مواد شیمیایی و فاضل آب ، کف استخرهای کوچک و بزرگ ورزشی ، سقف 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، طلا و غیره، کف باند هواپیما ، دور لوله هایی که به دلایلی باید درون آب باشند و صدها کاربرد دیگر در صنعت و کشاورزی و آبیاری و غیره 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 کنارساحل 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

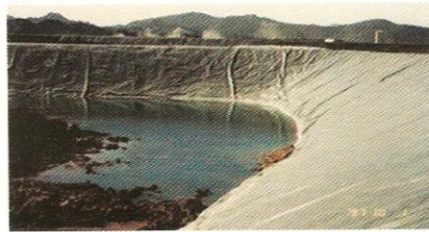
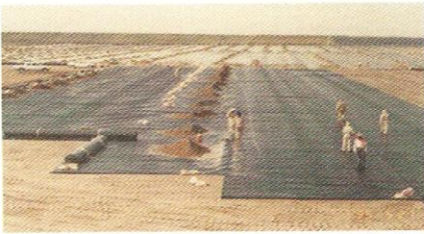
احداث و پوشش حوضچه های نگهدارنده با ورق پلیمری

### HOLDING PONDS



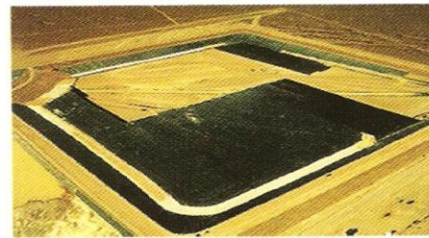
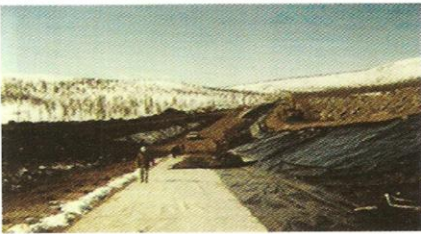
احداث و پوشش حوضچه های شستشو و تبخیر با ورق پلیمری

### HEAP LEACH LINER



احداث و پوشش سد باطله با ورق پلیمری

### Tailing Dam



احداث و پوشش های استخر و مخازن آب

### WATER RESERVOIR

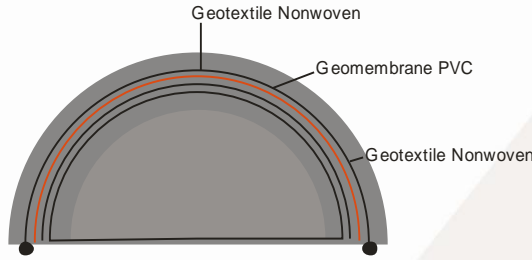




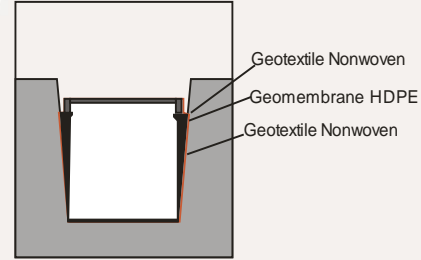
کاربرد ژئوممبران و ژئوتکستایل در مترو



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.



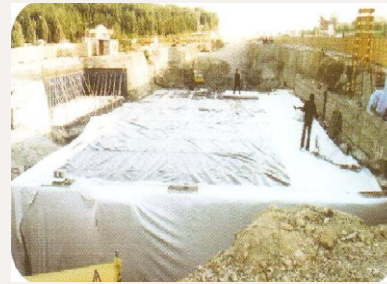
اتریشی



ترانشه باز

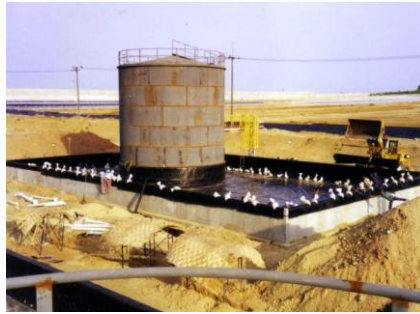


نصب ورق ژئوممبران PVC داخل تونل بین نوع ژئوممبران به لحاظ انعطاف زیاد که دارند و راحتی نصب و آب بندی به انواع دیگر ژئوممبران ها ترجیح داده شده اند.



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 ز 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 دستدر کاران متر و 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 .



پوشش ثانویه مخازن



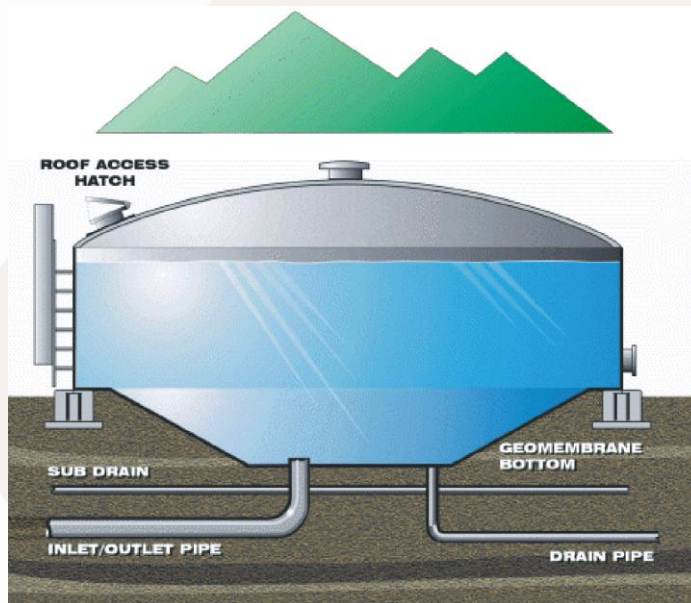
حوضچه تبخیر و ته نشینی



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 (بر اساس 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 پردازش **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 وبدون 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 شاکریت 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.



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

شرکت آراین خاک ایرانیان  
معرفی فن آوری نوین

# مراحل نصب و اجرا



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین



1 آماده سازی بستر با ورق ژئوتکستایل



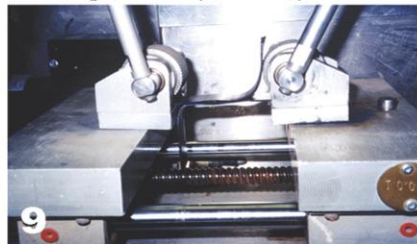
3 نمونه برش و قرا رگیری ورق در کنج



5 جوش ورق بوسیله دستگاه اتوماتیک



7 تست جوش دستی با دستگاه وکیوم



9 تست برشی (Shear) جوش دستگاه اتوماتیک



2 پهن کردن ورق ژئوممبرین بصورت دستی و ماشینی



4 مهار ورق در ترا نشه مفر شده



6 جوش دستی در مملهای تقاطع ورق



8 آماده بهره برداری



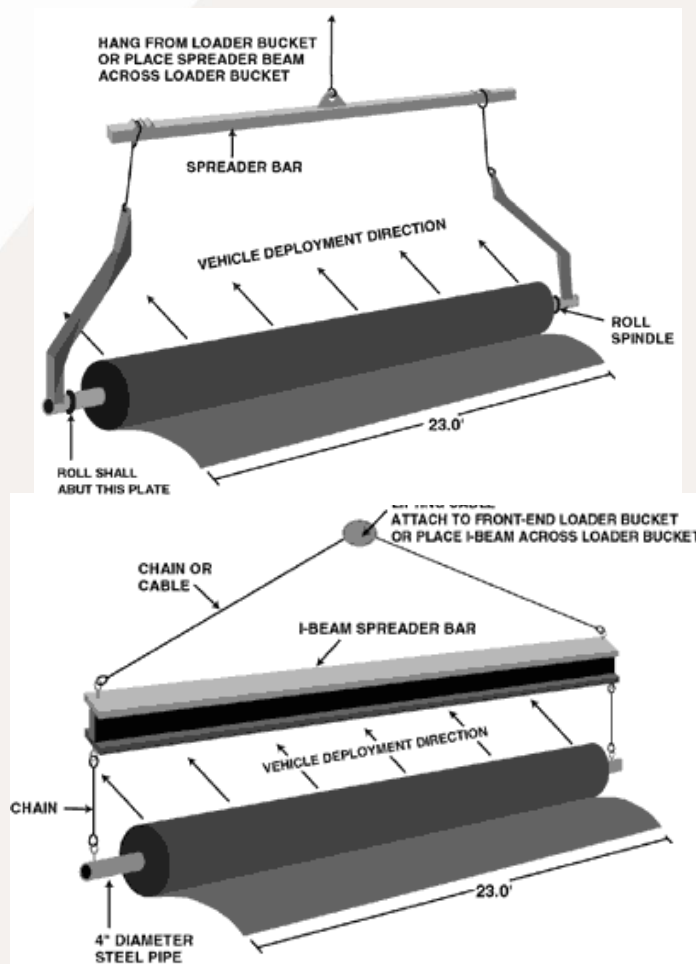
10 تست چسبندگی (Peel) جوش دستگاه اتوماتیک

ARIAN KHAK IRANIAN  
www.geosynthetics.ir

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۸۸۰۱۰۹۸۱-۸۸۰۳۶۲۱ فکس: ۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۹۱۲۵۸۳۴۲۵۸

## 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 جاهایی که امکان باز کردن رول نیست از آن استفاده می شود.







Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین



ARIAN KHAK IRANIAN  
[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۸۸۰۱۰۹۸۱-۸۸۰۰۳۶۲۱ فکس: ۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۹۱۴۵۸۳۴۲۵۸-۰



**Arian Khak Iranian**  
Geosynthetics Group

شرکت آرین خاک ایرانیان

معرفی فن آوری نوین

[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

## آماده سازی انواع بسترهای خاکی، بتنی و سنگی جهت:

**ARIAN KHAK IRANIAN**  
[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۸۸۰۰۹۸۱-۸۸۰۰۳۶۲۱ فکس: ۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۰۹۱۲۵۸۳۴۲۵۸

# 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:

ناهمواریها 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 ژئومم

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.



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آراین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین



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.





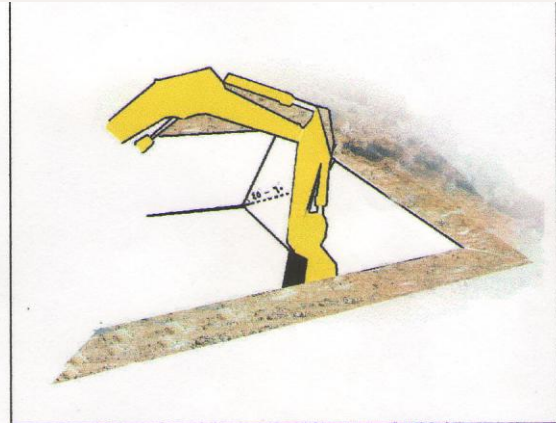
Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

الف) آماده سازی شکل دیواره ها:

← بهتر است دیواره ها شیب دار باشد. بهترین زاویه شیب دیواره  $45^{\circ}$  تا  $60^{\circ}$  بوده که در شکل زیر نشان داده شده است.

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



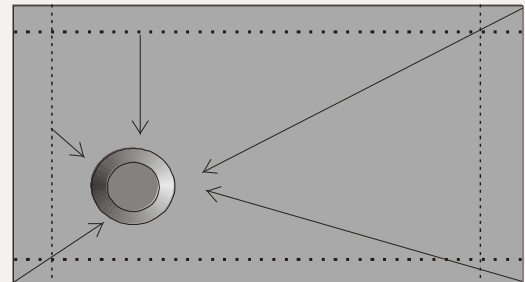
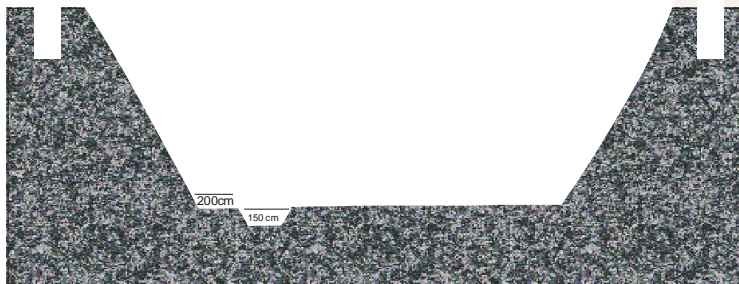
(ب) : آماده سازی شکل کف :

← 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.

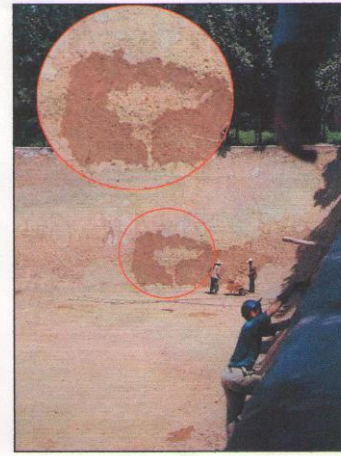


← خاک در سطح دیوار باید هموار باشد و محل ریزشهای موضعی و فرورفتگیها با استفاده از ملات ماسه سیمان یا کاهگل یا دیگر انواع ملات ترمیم گردد.

← کف استخر باید کاملاً 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 کاملاً نرم رگلاژ و تسطیح نمود.





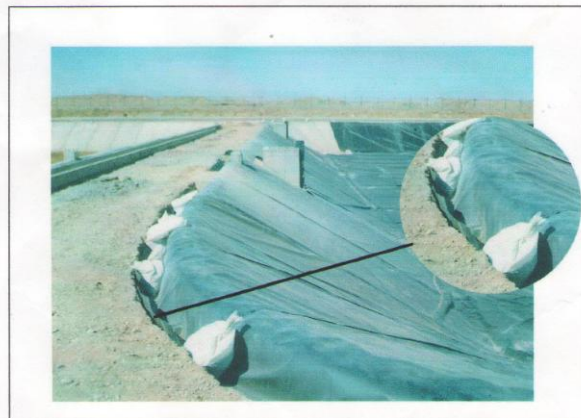
-در صورتیکه پس از رعایت کلیه موارد فوق، دستیابی به سطحی فاقد تیز گوشه در دیواره و کف مقدور نبود، لازم است از ژئوتکستایل با گرماژ مناسب استفاده شود.

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 کاملا کوبیده شده و تراکم حدود ۹۰٪ ایجاد گردد.

- بستر کاملا 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.



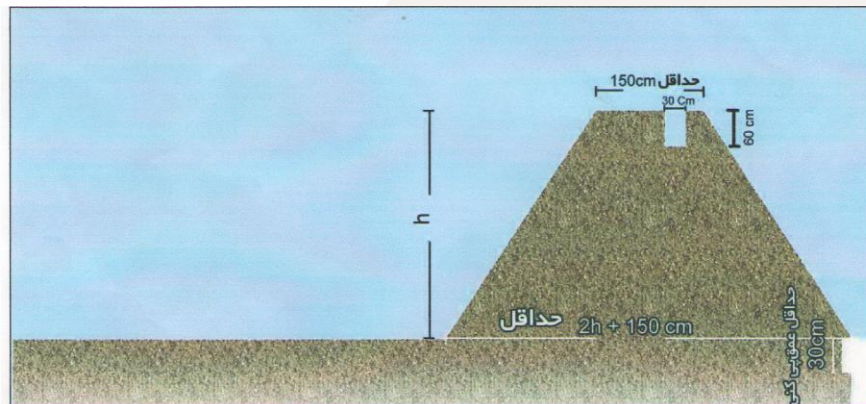
#### قرار دادن لوله تفلیه در کف استخر

- 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 کاملا 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 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 گوشه های 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.



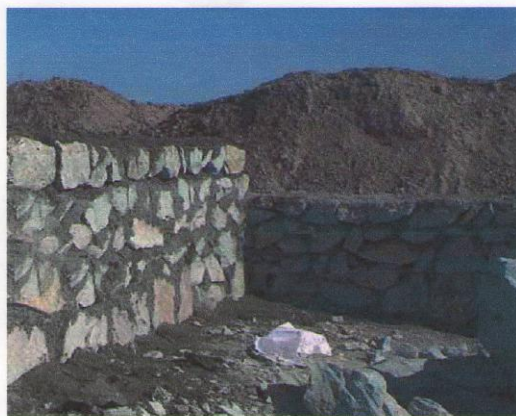


Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

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.



ARIAN KHAK IRANIAN  
[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

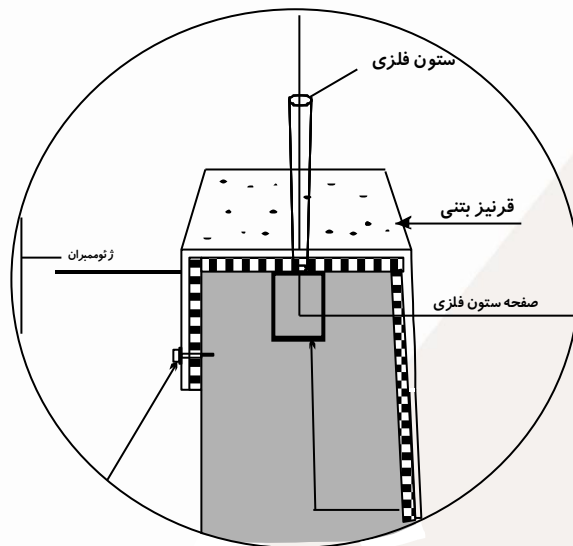
تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۸۸۰۱۰۹۸۱-۸۸۰۰۳۶۲۱ فکس: ۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۰۹۱۲۵۸۳۴۲۵۸





Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین



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

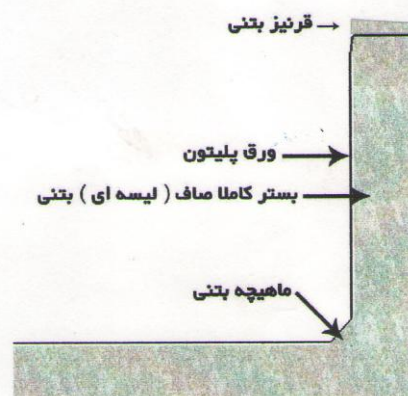
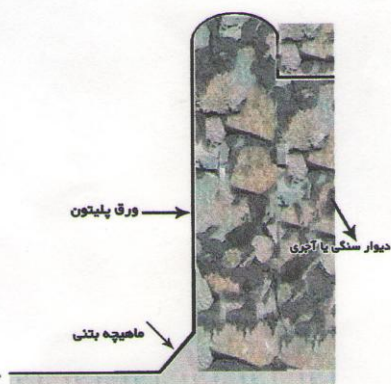
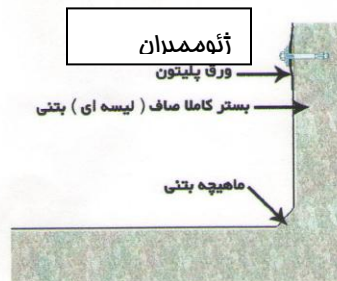
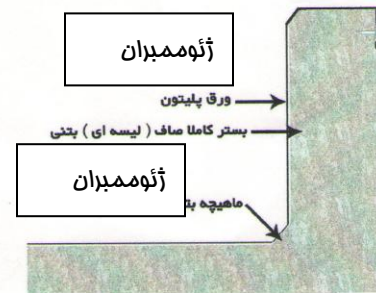
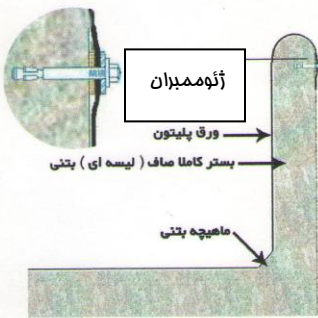
ARIAN KHAK IRANIAN  
[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۱۰۹۸۱-۸۸۰۰۳۶۲۱ فکس: ۰۲۱-۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۰۲۱-۹۱۴۵۸۳۴۲۵۸



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آراین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین



گیردار گردن ژئوممبران درون دیوار سنگی

استفاده از قرنیز بتنی روی ژئوممبران



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

# شرکت آراین خاک ایرانیان

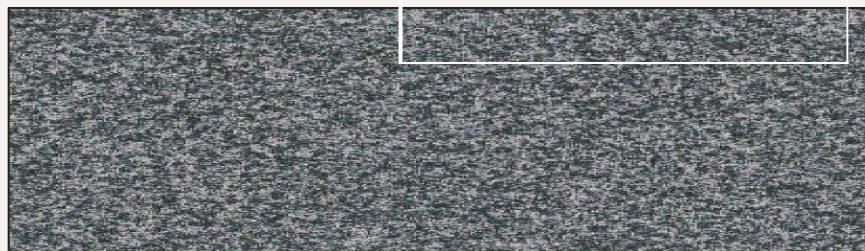
## معرفی فن آوری نوین



۱- رگلاژ کف و قرار دادن لوله



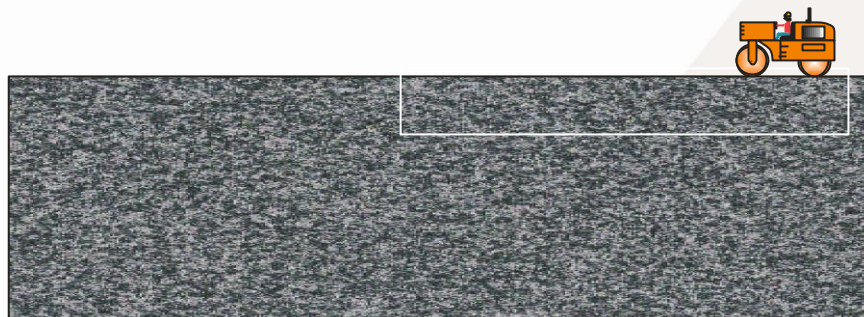
۲- حفر پی دیوار و گودال تخلیه



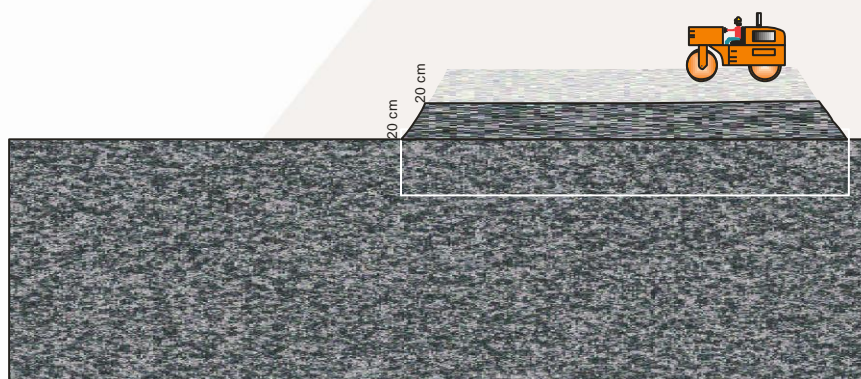
۳- شروع خاکریزی و رگلاژ خاک دیواره

ARIAN KHAK IRANIAN  
[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۸۸۰۰۳۶۲۱-۸۸۰۱۰۹۸۱ فکس: ۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۰۹۱۲۵۸۳۴۲۵۸



۴- تراکم بوسیله غلطک



۵- خاکریزی و تراکم دهی لایه های بعدی

۶- شیب زنی و تسطیح دیواره

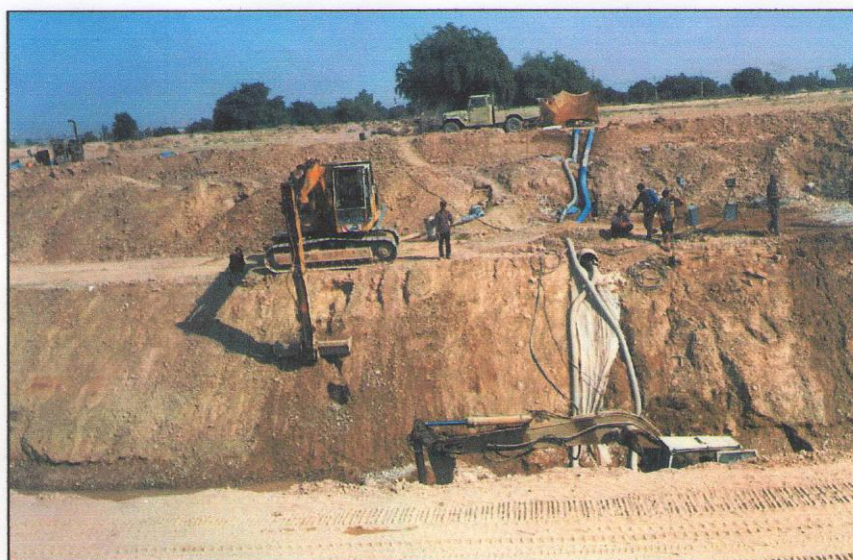




Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Gr

## شرکت آراین خاک ایرانیان

معرفی



ARIAN KHAK IRANIAN  
[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۸۸۰۱۰۹۸۱-۸۸۰۰۳۶۲۱ فکس: ۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۹۱۴۵۸۳۴۲۵۸

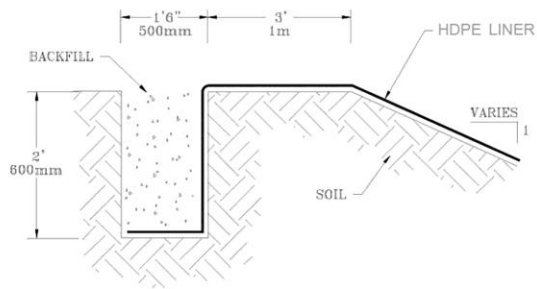


# دیتایل های نصب

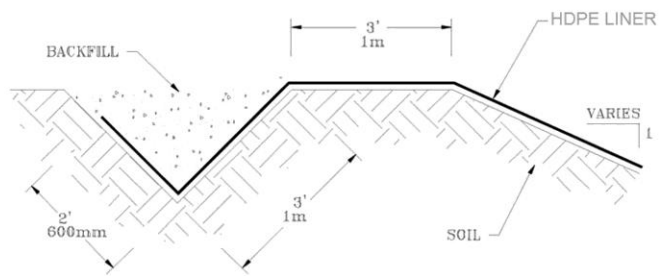


**Arian Khak Iranian**  
Geosynthetics Group

### TYPICAL ANCHOR TRENCH DETAILS



STANDARD ANCHOR TRENCH



( V ) ANCHOR TRENCH



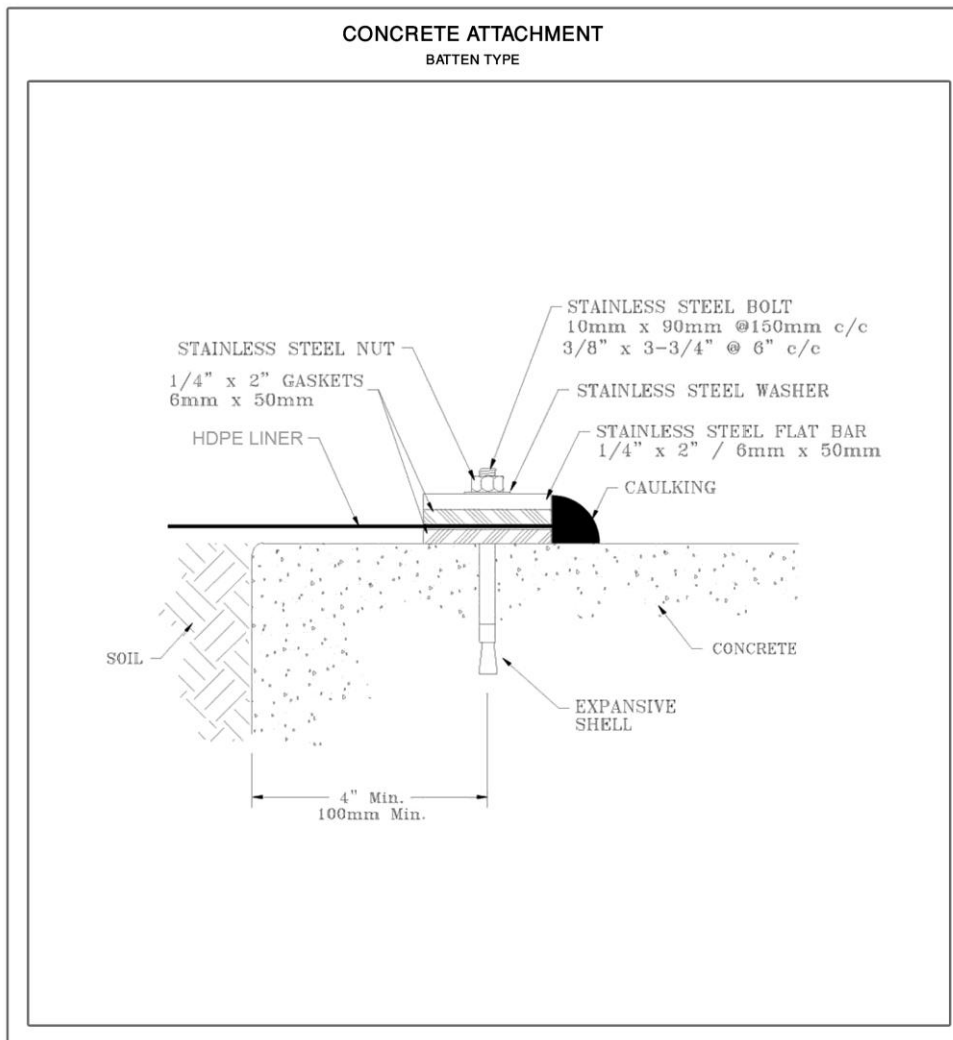
Arian Khak Ir  
Geosynth

شرکت آرین خاک ایرانیان



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

CONCRETE ATTACHMENT  
BATTEN TYPE



ARIAN KHAK IRANIAN  
www.geosynthetics.ir

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۸۸۰۰۳۶۲۱-۸۸۰۱۰۹۸۱ - فکس: ۸۸۰۰۵۰۴۳ - همراه: ۰۹۱۲۵۸۳۴۲۵۸

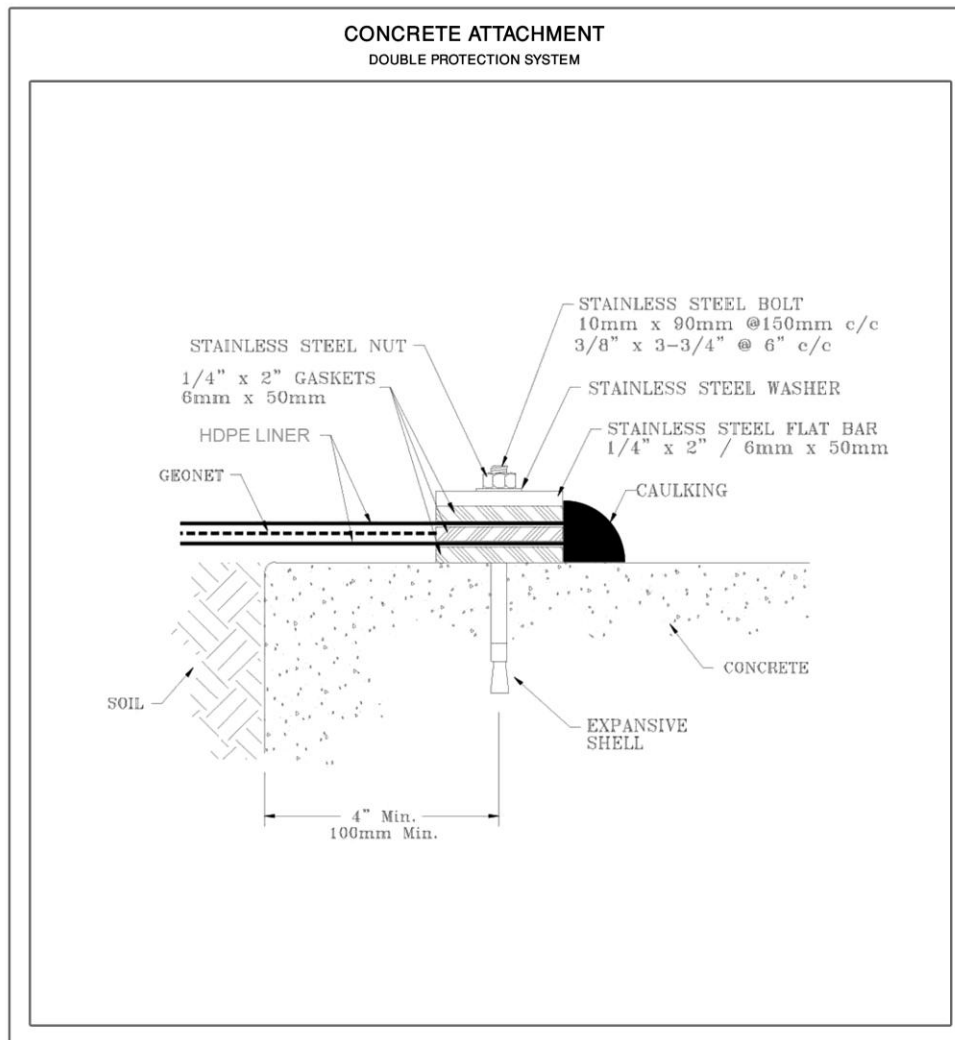


Arian K

شرکت آرین خاک ایرانیان



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group





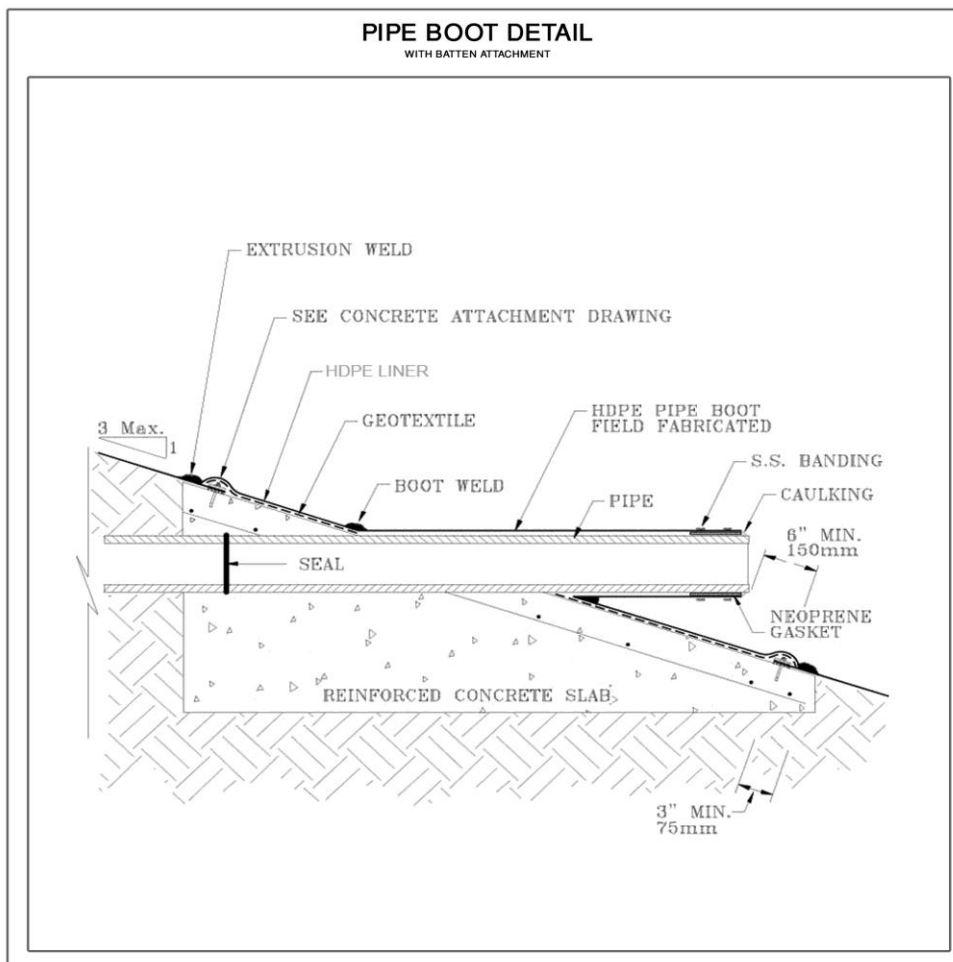
Arian K

شرکت آرین خاک ایرانیان



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

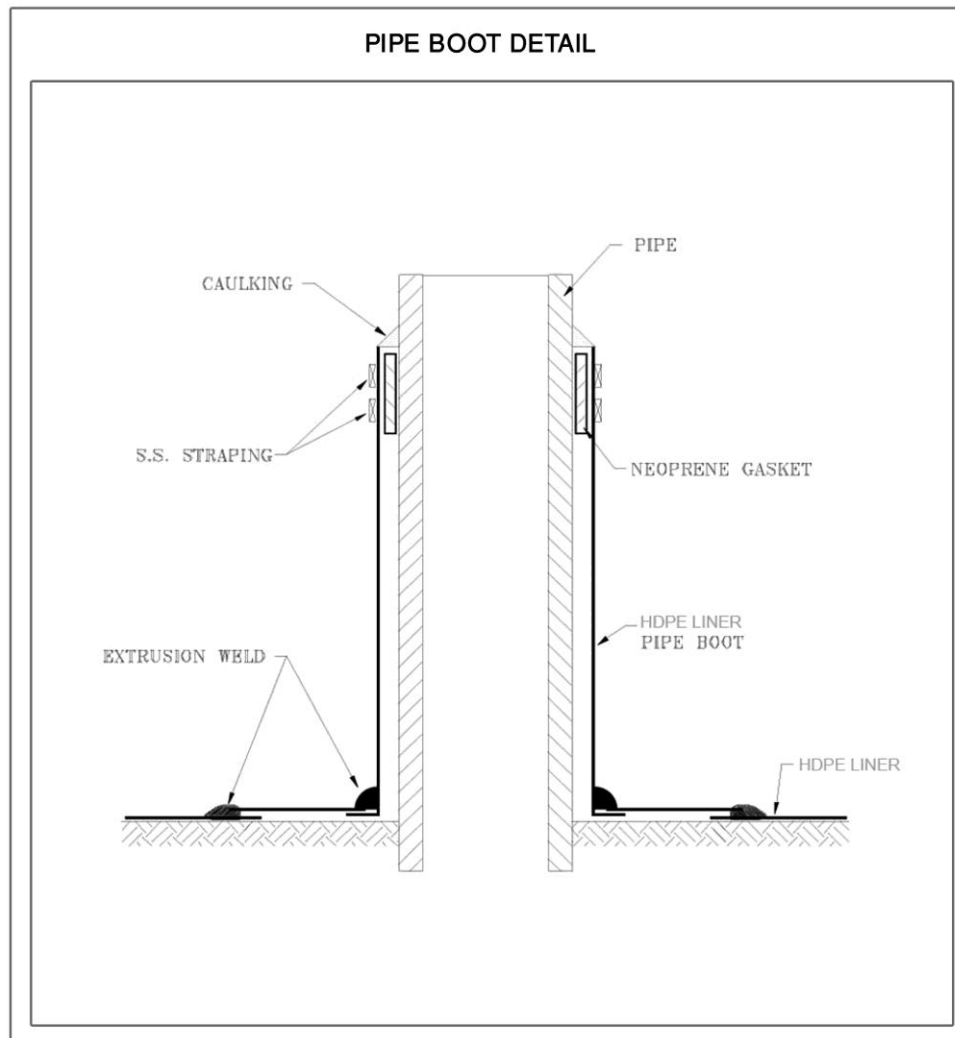
PIPE BOOT DETAIL  
WITH BATTEN ATTACHMENT







Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group





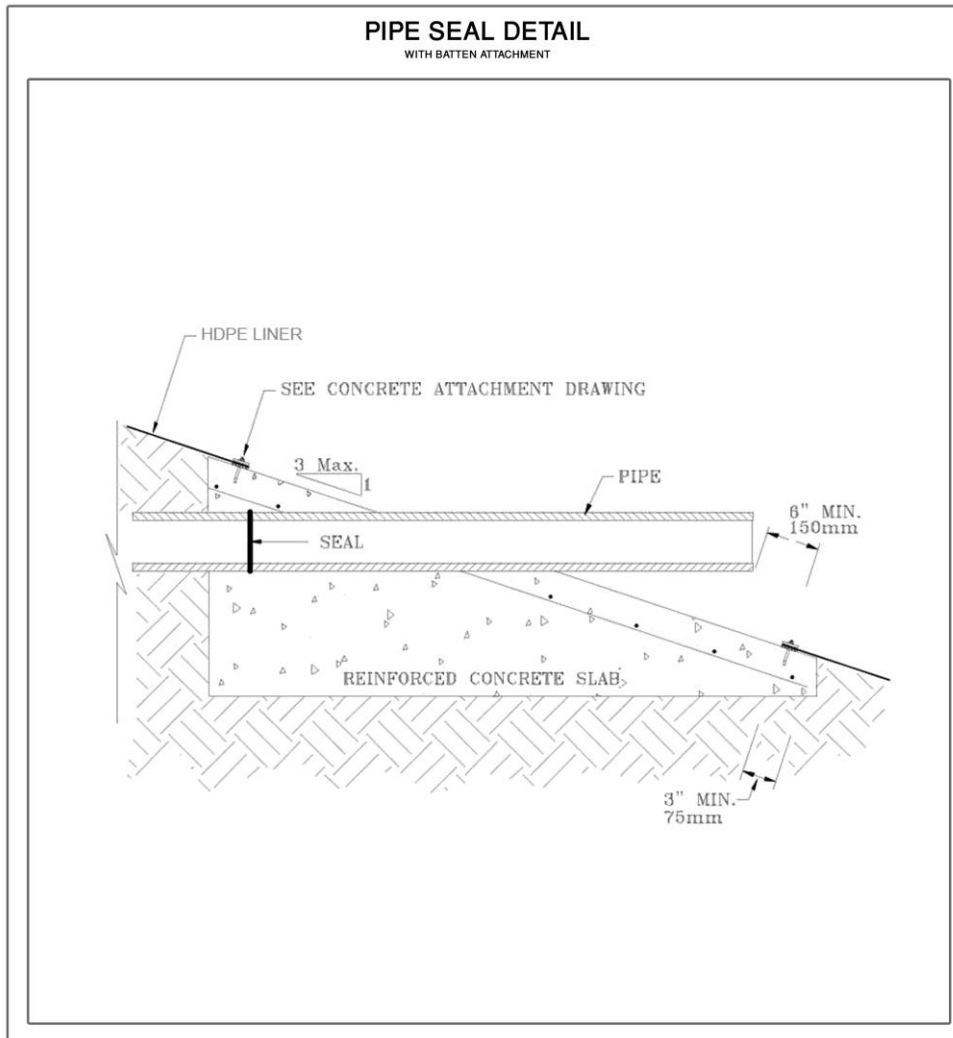
Arian K

شرکت آرين خاک ايرانيان



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

### PIPE SEAL DETAIL WITH BATTEN ATTACHMENT



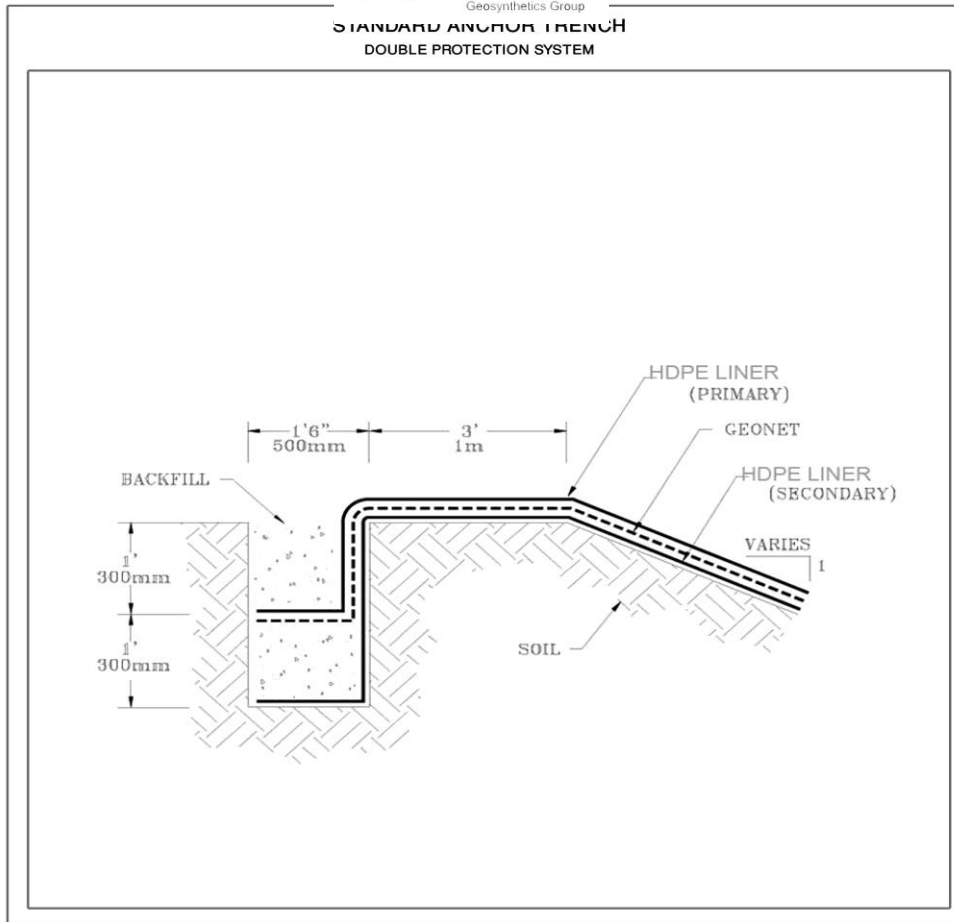
ARIAN KHAK IRANIAN  
[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۸۸۰۰۳۶۲۱-۸۸۰۱۰۹۸۱ فکس: ۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۹۱۴۵۸۳۴۲۵۸



**Arian Khak Iranian**  
Geosynthetics Group

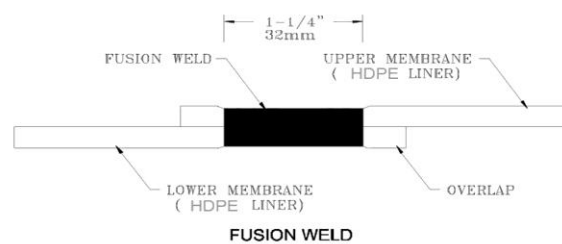
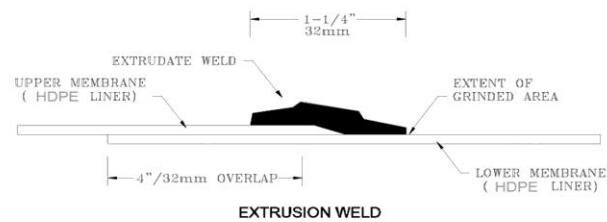
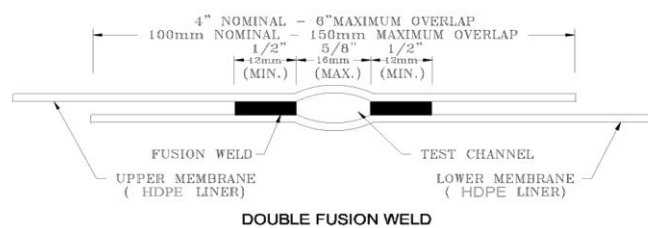
**STANDARD ANCHOR TRENCH  
DOUBLE PROTECTION SYSTEM**





**Arian Khak Iranian**  
Geosynthetics Group

### TYPICAL WELDING DETAILS





Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

## شرکت آرین خاک ایرانیان

### معرفی فن آوری نوین

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



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

شرکت آراین خاک ایرانیان

معرفی فن آوری نوین

**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 (قیق)	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	بنزالدهید



Arian Khak Iranian

## شرکت آراین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

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

ARIAN KHAK IRANIAN

www.geosynthetics.ir

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸

تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۱۰۹۸۱-۳۶۲۱-۸۸۰۰ فکس: ۰۲۱-۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۰۲۱-۹۱۲۵۸۳۴۲۵۸



## شرکت آراین خاک ایرانیان

### معرفی فن آوری نوین

Arian Khak Iranian

رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	بوراكس
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	اسید بوریک
نارضایت بفش	نارضایت بفش	٪ ۱۰۰	برومین (گاز فشرک)
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 فشرک)
نارضایت بفش	نارضایت بفش	٪ ۱۰۰	کلرفرم
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



Arian Khak Iranian

## شرکت آراین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	دکستین
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 کرسلیک
رضایت بفش	رضایت بفش	٪ ۱۰۰	سیکلو هگزانول

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
www.geosynthetics.ir

تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۱۰۹۸۱-۸۸۰۰۳۶۲۱ فکس: ۰۲۱-۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۰۲۱-۹۱۲۵۸۳۴۲۵۸





Arian Khak Iranian

## شرکت آراین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	%۱۰۰	سیکلو هگزانون
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	% ۱۰۰	دی اکتیل فتالات
رضایت بفش	رضایت بفش	% ۱۰۰	دی اگزان
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	% ۱۰۰	اتیل استات
رضایت بفش	رضایت بفش	% ۱۰۰	تری کلراید اتیلن
رضایت بفش	رضایت بفش	% ۴۰	اسید فلوئوسیلیسیک
رضایت بفش	رضایت بفش	% ۴۰	فرمالوئید
رضایت بفش	رضایت بفش	%۵۰	اسید فرمیک
رضایت بفش	رضایت بفش	۱۰۰-۹۰%	اسید فرمیک
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	%۱۰۰	فورفوریل الکل
رضایت بفش	رضایت بفش	% ۱۰۰	گلیسرین
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول	گلیکول
رضایت بفش	رضایت بفش	%۴	اسید هیدرو فلوئوریک
امکان کاربرد محدود	رضایت بفش	% ۶۰	اسید هیدرو فلوئوریک
رضایت بفش	رضایت بفش	% ۱۰۰	هیدروژن
رضایت بفش	رضایت بفش	%۳۰	پروکسید هیدروژن
نا رضایت بفش	رضایت بفش	%۹۰	پروکسید هیدروژن
نا رضایت بفش	رضایت بفش	%۹۰	پروکسید هیدروژن
رضایت بفش	رضایت بفش	%۱۰۰	سولفید هیدروژن (گاز)
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	استات سرب



## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

Arian Khak Iranian

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 گریس
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	فنول
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
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	برومید پتاسیم
رضایت بفش	رضایت بفش	مملول اشباع	کربنات پتاسیم



# شرکت آرین خاک ایرانیان

## معرفی فن آوری نوین

Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

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



Arian Khak Iranian

## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

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 کلرید 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
رضایت بفش	رضایت بفش	۵۰٪	اسید پروپیونیک



## شرکت آرین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

Arian Khak Iranian

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





Arian Khak Iranian

## شرکت آراین خاک ایرانیان معرفی فن آوری نوین

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



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

شرکت آراین خاک ایرانیان  
معرفی فن آوری نوین

# گواهینامه طراحی و نصب از شرکت آتارفیل اسپانیا

ARIAN KHAK IRANIAN  
[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۸۸۰۱۰۹۸۱-۸۸۰۰۳۶۲۱ فکس: ۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۰۹۱۲۵۸۳۴۲۵۸



Arian K

شرکت آرین خاک ایرانیان



ATARFIL Fecha / Date: 24/08/2007 N° Págs. / Pages: 1/1 Geomembranes

ATT.:	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 Gironés*  
Sales and Marketing Director



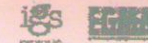
Código / Code: KHAK-POLYMER-SAZEH CO. Authorized Installer letter (mod.)doc

Central  
Headquarters

Ctra. de Córdoba, Km 429  
Complejo El Rey  
E-18230 Atarfe  
GRANADA - SPAIN  
Tel. +34 902 439 200  
Fax: +34 958 439 128  
[www.atarfil.com](http://www.atarfil.com)  
[comercial@atarfil.com](mailto:comercial@atarfil.com)

Oficinas Comerciales  
Branch Offices

Holland  
Italy  
Germany  
China  
Russia



Inscrito en el Registro Mercantil de Granada Nº4, Tomo 676, Folio 206.  
Hoja GR-8741  
CF: ESB18382879

ARIAN KHAK IRANIAN  
[www.geosynthetics.ir](http://www.geosynthetics.ir)

تهران - میدان فاطمی - میدان گلها - ابتدای بلوار گلها - پلاک ۱۳ - طبقه سوم - واحد ۸  
تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۰۳۶۲۱-۸۸۰۱۰۹۸۱ فکس: ۰۲۱-۸۸۰۰۵۰۴۳ همراه: ۰۲۱-۹۱۴۵۸۳۴۲۵۸

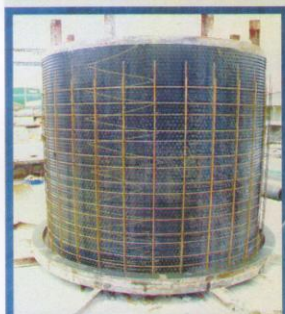
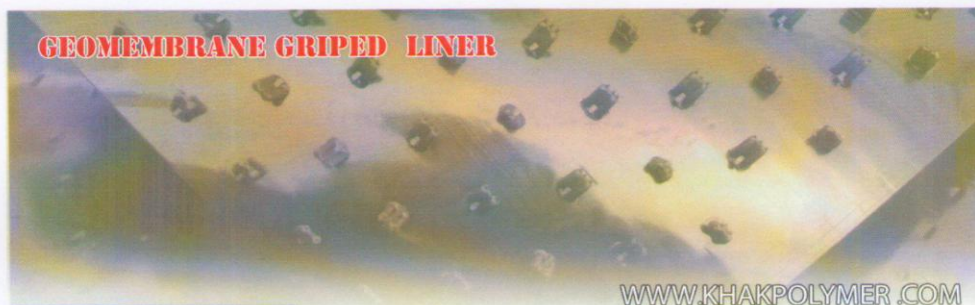
# ژئوممبران گیره دار



Arian Khak Iranian  
Geosynthetics Group

# شرکت آرین خاک ایرانیان

## معرفی فن آوری نوین



### 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 ۱/۵ 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 کوناگون
- ۴ - پوشش سطوح بتنی امرا 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

