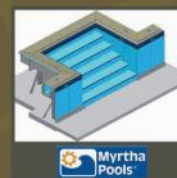
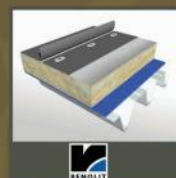


**MANA
SANAT**
ADVANCED ENGINEERED TECHNOLOGIES

سیستم های نوین مهندسی تسلیح و تثبیت خاک

Geosynthetics Soil Walls



**MANA
SANAT**

توسعه فناوریهای پیشرفته در مهندسی راه و ساختمان

تهران ، خیابان سهروردی شمالی ،

خیابان شهید قندی غربی ،

پلاک ۷۹ ، واحد ۶

تلفن : ۸۸ ۷۵ ۸۶ ۷۷ فکس : ۸۸ ۷۴ ۶۶ ۴۰

info@manasanat.com

www.manasanat.com

کاربردهای مصالح ژئوسنتتیک:

1- فیلتراسیون	۱- Filtration	
2- جداسازی	2- Separation	
3- مسلح سازی	3- Reinforcement	
4- آب بندی	4- Waterproofing	
5- زهکشی	5- Drainage	

خاک مسلح ژئوسنتتیک انواع و معیار انتخاب دیوار

به طور کلی دیوارهای حائل و ضامن خاک مسلح جهت تثبیت خاکریزها و ترانشه ها، به عنوان جایگزین مناسب دیوارهای سنگی و بتنی احداث می شوند. در استفاده از مسلح کننده های ژئوسنتتیک دو مشخصه درگیری با خاک و توان کشش، لحاظ می شود. این سازه ها با استفاده از ژئوگرید و به روش خاکریزی و کوبیدن لایه به لایه و اجرا پوشش نما، ساخته می شوند. در خاکریز پی دیوارخاک مسلح معمولا از خاک های دانه ای برای بالا بردن درگیری با مسلح کننده ها استفاده می گردد.

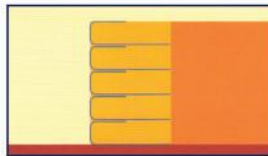
2

1



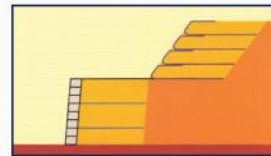
شیب خاک مسلح با نمای برگشتی سبز
(۷۰-۸۰ درصد)

- مقاوم در برابر اثرات محیطی
- نصب سریع
- امکان اصلاح هندسی شیب



دیوار خاک مسلح با نمای برگشتی

- مقاوم در برابر اثرات محیطی
- نصب سریع
- امکان اصلاح هندسی شیب براساس شرایط ژئوتکنیک آن.



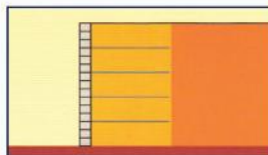
دیوار و شیب خاک مسلح

- امکان ایجاد ترکیبی از دیوار و شیب برای نمای
- نقشه نظارت طراحی و توپوگرافیک پروژه.
- دوام بالا



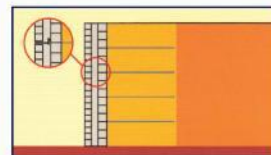
دیوارهای تراس بندی شده

- مناسب برای پروژه های مسکن سازی
- گزینه اقتصادی نسبت به دیگر نماها
- دوام بالا



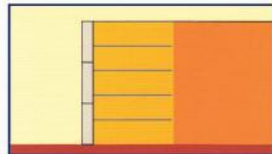
دیوار خاک مسلح با نمای بلوک بتنی مدولار

- خراب امپدین بالا
- افزایش شیب و کاهش نلنگ اراضی اطراف
- امکان ایجاد طرح و نقشی با بلوکهای رنگی



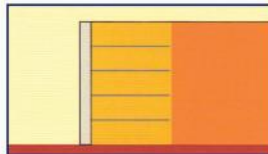
دیوارهای خاک مسلح با نمای بلوک مدولار و نمای معماری ترکیبی

- امکان ایجاد ترکیبی از دیوار و شیب برای تعیین نقشه نظارت طراحی و توپوگرافیک پروژه.
- دوام بالا



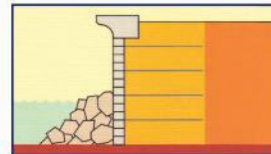
پانلهای بتنی یا اتصال بوبکن

- امکان استفاده از پانلهای آماده یا ساخته شده در محل پروژه
- نصب سریع



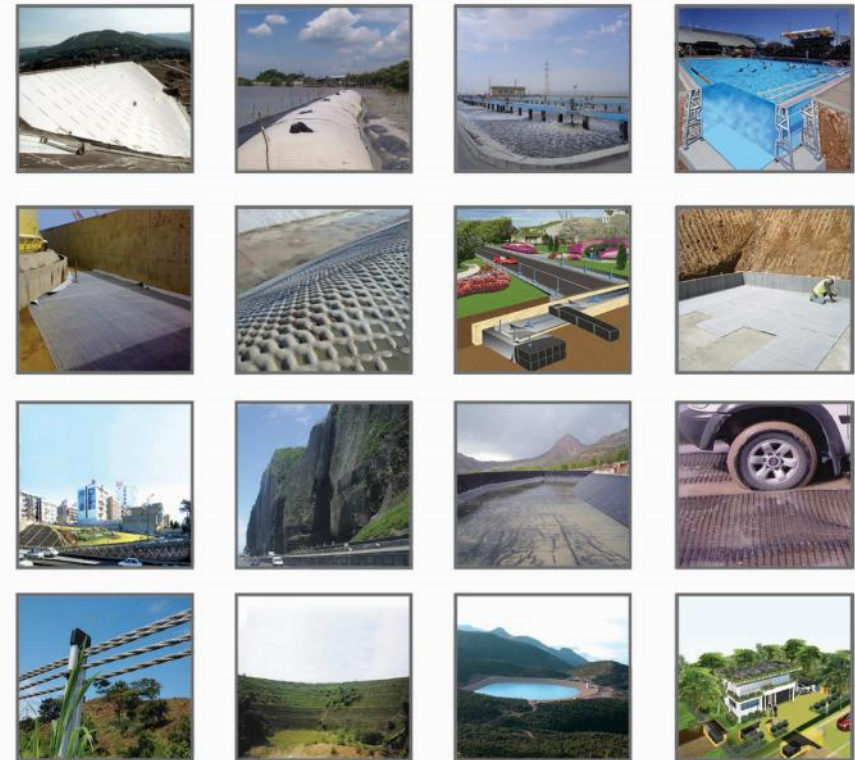
دیوار قائم یا نمای یکپارچه بتنی

- امکان استفاده از ژئوگریدها کاشته شده
- نصب سریع و آسان
- امکان طراحی نما با معماری چشمگیر



گزینه های مناسب اطراف سواحل

- دارای مزایای کاربردی سواحل و روبندها
- عدم نیاز به پشت بند هنگام ساخت
- لزوم دیده شدن مسائل زهکشی



Geosynthetic Soil Walls خاک مسلح ژئوسنتتیک

واژه خاک مسلح به یک سیستم ترکیبی گفته می شود که از آن ویژگی های انعطاف پذیری، پایداری و مقاومت در برابر تغییر شکل سازه خاکی برجسته میشود. درآمیختن دو عنصر خاک (توان فشاری) و ژئوگرید (توان کششی) به واژه خاک مسلح معنی سازه ای می بخشد.



بل یاداوران - شهری



در این نوع از دیوار خاک مسلح ، بلوک های مدولار عنصر نمایی می باشد و ژئوگرید از طریق اتصال مکانیکی به بلوک متصل می گردد. بلوک های مدولار ارزانترین نمای شهری در بین عناصر نمایی خاک مسلح شهری می باشد. که استفاده از آن در احداث رمپ ها ، لوپ ها و دیوارهای حائل ژئوگریدی مرسوم می باشد. با توجه به فاصله ارتفاعی لایه های ژئوگرید و ابعاد بلوک های مدولار ، در اجرای هر لایه، از یک یا چند ردیف بلوک مدولار استفاده می شود. ابعاد نسبتاً کوچک بلوک های مدولار ، احداث دیوارهایی که به لحاظ هندسی و معماری دارای اشکال پیچیده هستند را امکان پذیر می نماید. بلوک مدولار تولید شده در شرکت ماناصنعت (مانابلوک) دارای ارتفاع ۲۰ سانتیمتر و طول ۵۰ سانتیمتر در نما می باشد. ژئوگریدهای Tenax توسط کلیس و به صورت اصطکاکی به مانابلوک متصل می شود تا در هنگام زلزله عملکرد مناسبی داشته باشد.

3

4

T-CLIP CONNECTORS

یکی از موارد بسیار مهم در ساخت دیوارهای خاک مسلح وجود ارتباط مکانیکی بین ژئوگرید و عنصر نمایی دیوار خاک مسلح میباشد. یکی از امتیازات شرکت TENAX ایتالیا ساخت کلیس هایی است که امکان ایجاد اتصال مکانیکی موثر بین ژئوگرید و عنصر نمایی این سیستم را فراهم می آورد .



ورزشگاه یادگار امام - تبریز





ساماندهی حاشیه اتوبان مدرس - تهران

ساماندهی تپه های عباس آباد- تهران



در میان گزینه های نمایشی دیوارهای خاک مسلح ، بدون شک بلوک های گلدانی زیباترین نما را ایجاد می کنند که از لحاظ معماری ، مناسب ترین گزینه برای نماهای شهری می باشند. قابلیت کاشتن گیاه در این بلوک ها به لحاظ افزایش سطح فضای سبز در محیط های شهری بسیار حائز اهمیت است. این بلوک ها با شیب حدود ۸۰- ۷۰ درجه در سطح نما قرار می گیرند. ژئوگرید با اتصال اصطکاکی به بلوک گلدانی متصل می گردد. با توجه به فاصله ارتفاعی لایه های ژئوگرید وابعاد بلوک های گلدانی ، در اجرای هر لایه ژئوگرید ، از دو یا سه ردیف بلوک گلدانی استفاده می شود.

5

مزایا :

- _ تکنیک شناخته و آزمایش شده خاک مسلح با تعداد زیادی پروژه موفق در سطح جهان
- _ سرعت و سهولت اجرا
- _ عمر مفید، بسیار بیشتر از گزینه های سنتی
- _ عدم وجود محدودیت ارتفاعی
- _ متداولی نوین و آسان بدون نیاز به مهارتهای تخصصی بالا جهت اجرا
- _ هزینه بسیار پایین نسبت به اجرای سیستم های سنتی و قدیمی
- _ قابل طراحی در مناطق مختلف ژئوتکنیکی
- _ انواع مختلف نما با توجه به شرایط پروژه ژئوتکنیکی
- _ مقاوم در برابر زلزله



6



Mesh Facing Rivel System

در این نوع از دیوارهای خاک مسلح ، هنگام نصب ژئوگرید TT بخشی از طول آن به صورت انتظار قرار می گیرد و پس از یک لایه خاکریزی ، ژئوگرید انتظار بر روی عنصر نمایی (شبکه مشی یا کیسه های شنی و ...) پیچانده شده و میان لایه های خاکریزی قرار داده می شود. در این روش بخشی از ژئوگرید پس از اجرا در معرض نور قرار می گیرد به همین دلیل در این روش استفاده از ژئوگریدهای مقاوم در برابر نور خورشید ضروری است. ژئوگرید های Tenax از جنس پلی اتیلن بوده و حدود ۲٪ کربن سیاه در آن به کار رفته است لذا مقاومت بسیار خوبی در برابر اشعه UV دارد.



محوطه سازی باغ کتاب - تهران



پل جاجرد آزاد راه تهران - پردیس



مزایا:

- استفاده از نمای برگشتی در دیوارهای خاک مسلح مزایای زیر را دارا می باشد:
- ۱- سهولت و سرعت اجرا
- ۲- هزینه پایین (نسبت به سایر نماها)
- ۳- انعطاف در برابر نشست های نامتقارن
- ۴- امکان ایجاد نمای سبز
- ۵- عدم استفاده از هرگونه قطعه بتنی

8

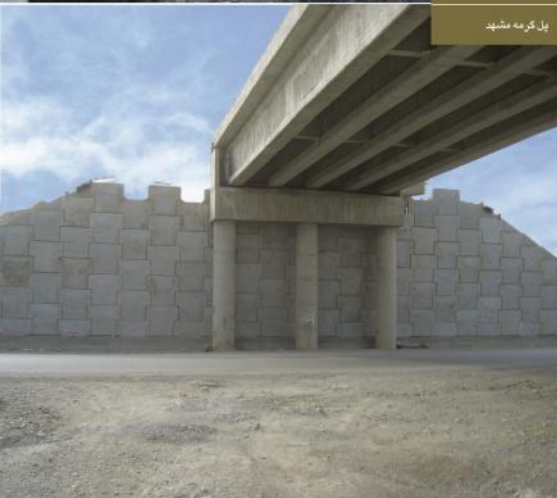
7



پل اوجی آباد امل



پل سیمان



پل کرمان مشهد



ضلع ۲ بزرگراه مشهد - خوجان

ManaPanel®

پانل بتنی مطابق آیین نامه های بین المللی باید به ژئوگرید نصب شده در خاک اتصال سازه ای داشته باشد.
جهت اتصال سازه ای ژئوگریدهای پانل به خاک باید ژئوگرید در جهت عرضی نیز دارای مقاومت مناسب جهت نگهداری تسمه ها یا اعضای اتصال را دارا باشند. اتصال بودکین روش مورد تایید جهت مهم فوق می باشد.



اتصال بودکین ژئوگریدی

نوسازی تپه های عباس آباد - تهران



یکی از گزینه های نمای دیوار خاک مسلح که جاذبه زیادی دارد، پانل های پیش ساخته بتنی می باشد . شرکت ماناصنعت در زمینه اجرای این نوع نما دو روش را مدنظر قرار داده است که کمترین مصرف ژئوگرید را به همراه دارد.

در روش اول ژئوگریدهای پلی اتیلنی TENAX همزمان با بتن ریزی درون قالب پانل بتنی کاشته می شود و طول گیرداری ژئوگریدها مطابق با ابعاد طراحی شده به صورت انتظار قرار می گیرد تا در هنگام نصب پانل ها در محل نمای دیوار خاک مسلح ، ژئوگرید ها بر روی سطح پهن گردد.

در روش دوم همزمان با بتن ریزی درون قالب پانل بتنی ژئوگریدهای پلی اتیلنی TENAX در پانل کاشته شده و بخشی از طول گیرداری ژئوگریدها به صورت انتظار قرار می گیرد . پس از نصب پانل پیش ساخته در محل خود ، مطابق طرح مابقی طول گیرداری ژئوگرید به صورت اتصال بودکین به ژئوگرید انتظار متصل می گردد.

روش دوم از سرعت اجرای بالاتر و انعطاف پذیری بیشتری نسبت به گزینه اول برخوردار است. با توجه به قلیایی بودن بتن، تنها ژئوگریدهای مقاوم در محیط های قلیایی می توانند در این گزینه مورد استفاده قرار گیرند





Soil Stabilization

12

ساماندهی تالاب هورالعظیم - خوزستان



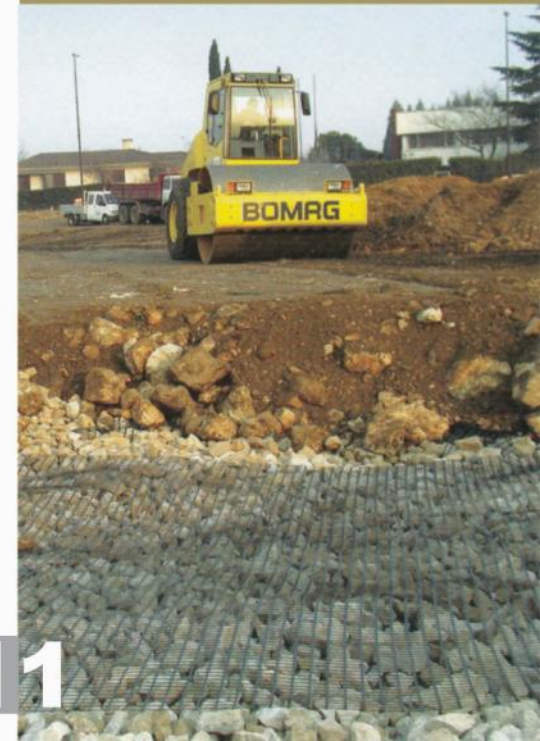
تثبیت بسترهای سست و افزایش ظرفیت باربری خاک

ژئوتکستایل های بافته شده و بافته نشده و ژئوگریدهای دوسویه کاربردهای بسیاری در تثبیت بسترهای سست و افزایش ظرفیت باربری دارند. نوع ژئوتکستایل و ژئوگرید با توجه به کاربرد آن مشخص می شود.

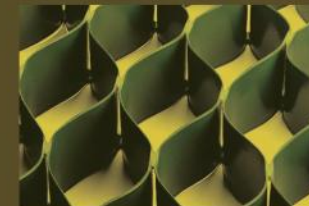
- ژئوتکستایل های نیافته به عنوان لایه جداکننده مصالح درشت دانه و ریزدانه به کار می روند و سبب کاهش نشست می گردند.
- ژئوگریدهای دوسویه و ژئوتکستایل های بافته شده به عنوان عنصر کششی مسلح کننده به کار می روند و با کاهش تنش های فشاری به لایه های زیرین سبب افزایش ظرفیت باربری می گردد. بیشترین کاربرد مصالح ژئوسنتتیک در تثبیت بستر عبارتست از تسلیح لایه های مختلف خاکریز در راه ها ، فرودگاه ها، راه آهن و پی سازه ها.

فاکتورهای مؤثر بر انتخاب مقاومت برشی خاک مسلح شده :

- ۱- صلیبیت مسلح کننده
- ۲- جهت مصالح مسلح کننده
- ۳- میزان اصطکاک بین خاک و مسلح کننده
- ۴- خزش مسلح کننده در عمر مفید سازه
- ۵- خوردگی در عمر مفید سازه



11



محوطه سازی برج میلاد - تهران

ساماندهی شیبهای سبز

ژئوسل های TENAX TENWEB ساختارهای لانه زنبوری می باشند که ضخامت آنها از ۷۵ تا ۱۵۰ میلیمتر و قطر داخلی سلولها از ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر تغییر می کند. این محصول از تزریق پلی اتیلن بدون هیچ گونه جوشکاری ساخته می شوند .

به دلیل شکل این محصول که مانند آکاردئون در هنگام نصب باز می شوند به سادگی قابل حمل بوده و هنگام نصب مثل آکاردئون باز می شوند ، داخل سلول ها از مصالح دانه ای ، خاک گیاهی و یا بتن پر می شود و به دلیل محصور شدن پرکننده مانع حرکت و خروج آن از داخل سلول حتی در شیب های تند و یا جریان آب سطحی می گردد . ژئومات های MULTIMAT شبکه های سه بعدی می باشند که برای محافظت سطح در برابر فرسایش زمانی که بستر خاک قابلیت کاشت گیاه را دارد استفاده می شوند .

ضخامت این شبکه ها در حدود ۱۰ و ۲۰ میلیمتر بوده و از نصب چند لایه توری مانند پلی پروپیلن PP ساخته می شوند . وجود لایه مرکزی باعث کاهش تغییر شکل در هنگام عملیات خاکی می شود



محوطه سازی باغ کتاب تهران



کنترل فرسایش کانالهای نیروگاه کوهرنگ



کنترل فرسایش محوطه برج میلاد - تهران