
به نام خدا

مؤسسه اندیشه برتر میران

# عنوان دوره:
# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

مدرس: پرهام نوری

تیرماه ۹۸

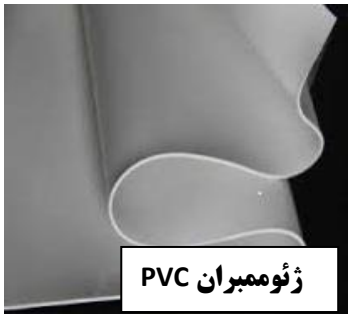
مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ❖ محصولات ژئوسینتتیک

### 1) ژئوممبران (Geomembrane)




- ✓ HDPE
- ✓ LLDPE
- ✓ VLDPE
- ✓ PVC

### 2) ژئوتکستایل(Geotextile)







- ✓ بافته شده(woven)
- ✓ نبافته (non woven)

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## 3) واتراستاپ(water stop)

- ✓ PVC
- ✓ پلی الفینی




## 4) ژئوسل (Geocell)




## 5) ژئوگرید




## 6) ژئونت



مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

❖ **ژئوممبران HDPE** : استاندارد مرجع این محصول **GM13** و **INSO15582** میباشد.

**Table 1(b) – High Density Polyethylene (HPDE) Geomembrane - Smooth**

| Properties | Test Method | Test Value | | | | | | | Testing Frequency (minimum) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0.75 mm | 1.00 mm | 1.25 mm | 1.50 mm | 2.00 mm | 2.50 mm | 3.00 mm | |
| Thickness - mils (min. ave.)<br>• lowest individual of 10 values | D5199 | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | per roll |
| Density (min.) | D 1505/D 792 | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 90,000 kg |
| Tensile Properties *(1)* (min. ave.)<br>• yield strength<br>• break strength<br>• yield elongation<br>• break elongation | D 6693<br>Type IV | <br>11 kN/m<br>20 kN/m<br>12%<br>700% | <br>15 kN/m<br>27 kN/m<br>12%<br>700% | <br>18 kN/m<br>33 kN/m<br>12%<br>700% | <br>22 kN/m<br>40 kN/m<br>12%<br>700% | <br>29 kN/m<br>53 kN/m<br>12%<br>700% | <br>37 kN/m<br>67 kN/m<br>12%<br>700% | <br>44 kN/m<br>80 kN/m<br>12%<br>700% | 9,000 kg |
| Tear Resistance (min. ave.) | D 1004 | 93 N | 125 N | 156 N | 187 N | 249 N | 311 N | 374 N | 20,000 kg |
| Puncture Resistance (min. ave.) | D 4833 | 240 N | 320 N | 400 N | 480 N | 640 N | 800 N | 960 N | 20,000 kg |
| Stress Crack Resistance *(2)* | D 5397<br>(App.) | 300 hr. | 300 hr. | 300 hr. | 300 hr. | 300 hr. | 300 hr. | 300 hr. | per GRI GM-10 |
| Carbon Black Content - % | D 4218 *(3)* | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 9,000 kg |
| Carbon Black Dispersion | D 5596 | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | 20,000 kg |
| Oxidative Induction Time (OIT) (min. ave.) *(5)*<br>(a) Standard OIT<br>— or —<br>(b) High Pressure OIT | <br>D 3895<br><br>D 5885 | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | 90,000 kg |
| Oven Aging at 85°C *(5), (6)*<br>(a) Standard OIT (min. ave.) - % retained after 90 days<br>— or —<br>(b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 90 days | D 5721<br>D 3895<br><br>D 5885 | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | per each formulation |
| UV Resistance *(7)*<br>(a) Standard OIT (min. ave.)<br>— or —<br>(b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 1600 hrs *(9)* | D 7238<br>D 3895<br><br>D 5885 | <br>N. R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | per each formulation |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

**Table 1(b) – High Density Polyethylene (HPDE) Geomembrane - Smooth**

| Properties | Test Method | Test Value | | | | | | | Testing Frequency (minimum) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0.75 mm | 1.00 mm | 1.25 mm | 1.50 mm | 2.00 mm | 2.50 mm | 3.00 mm | |
| Thickness - mils (min. ave.)<br>• lowest individual of 10 values | D5199 | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | nom. (mil)<br>-10% | per roll |
| Formulated Density (min.) | D 1505/D 792 | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 0.940 g/cc | 90,000 kg |
| Tensile Properties *(1)* (min. ave.)<br>• yield strength<br>• break strength<br>• yield elongation<br>• break elongation | D 6693<br>Type IV | <br>11 kN/m<br>20 kN/m<br>12%<br>700% | <br>15 kN/m<br>27 kN/m<br>12%<br>700% | <br>18 kN/m<br>33 kN/m<br>12%<br>700% | <br>22 kN/m<br>40 kN/m<br>12%<br>700% | <br>29 kN/m<br>53 kN/m<br>12%<br>700% | <br>37 kN/m<br>67 kN/m<br>12%<br>700% | <br>44 kN/m<br>80 kN/m<br>12%<br>700% | 9,000 kg |
| Tear Resistance (min. ave.) | D 1004 | 93 N | 125 N | 156 N | 187 N | 249 N | 311 N | 374 N | 20,000 kg |
| Puncture Resistance (min. ave.) | D 4833 | 240 N | 320 N | 400 N | 480 N | 640 N | 800 N | 960 N | 20,000 kg |
| Stress Crack Resistance *(2)* | D 5397<br>(App.) | 500 hr. | 500 hr. | 500 hr. | 500 hr. | 500 hr. | 500 hr. | 500 hr. | per GRI GM-10 |
| Carbon Black Content - % | D 4218 *(3)* | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 2.0-3.0% | 9,000 kg |
| Carbon Black Dispersion | D 5596 | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | note *(4)* | 20,000 kg |
| Oxidative Induction Time (OIT) (min. ave.) *(5)*<br>(a) Standard OIT<br>— or —<br>(b) High Pressure OIT | <br>D 3895<br><br>D 5885 | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | <br>100 min.<br><br>400 min. | 90,000 kg |
| Oven Aging at 85°C *(5), (6)*<br>(a) Standard OIT (min. ave.) - % retained after 90 days<br>— or —<br>(b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 90 days | D 5721<br>D 3895<br><br>D 5885 | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | <br>55%<br><br>80% | per each formulation |
| UV Resistance *(7)*<br>(a) Standard OIT (min. ave.)<br>— or —<br>(b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 1600 hrs *(9)* | D 7238<br>D 3895<br><br>D 5885 | <br>N. R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | <br>N.R. *(8)*<br><br>50% | per each formulation |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## جدول۱- ویژگی‌های آمیزه خود رنگ به شکل دانه استاندارد INSO15582

| ویژگی | الزامات | پارامترهای آزمون | روش آزمون | حداقل تواتر نمونه برداري |
|---|---|---|---|---|
| نرخ جریان جرمی مذاب (MFR) | کمتر یا مساوی 1 گرم بر 10 دقیقه | دما 190 درجه سلسیوس<br>میزان بار 16/2 کیلوگرم | مطابق استاندارد ISO 1133-1 | برای هر شماره بهر تولید |
| چگالی آمیزه | بزرگتر با مساوی 0/940گرم بر سانتی‌متر مکعب | دمای 23 درجه سلسیوس | مطابق استاندارد<br>ISO 1183-1 | برای هر شماره بهر تولید |
| میزان دوده | 2 تا 3 درصد وزنی | - | استاندارد<br>ASTM D 1603 | برای هر شماره بهر تولید |
| زمان القاء اکسایش (OIT) | بزرگتر یا مساوی 100 دقیقه | دما 200 درجه سلسیوس<br>نرخ افزایش دما 20 درجه سلسیوس بر دقیقه<br>محیط اکسیژن | مطابق استاندارد ISO 11357-6 | برای هر شماره بهر تولید |
| زمان القای اکسایش تحت فشار (HP-OIT) | بزرگتر یا مساوی 600 دقیقه | دما 150 درجه سلسیوس<br>سرعت حرارت‌دهی 20 درجه سلسیوس بر دقیقه<br>محیط اکسیژن با فشار محفظه 4/3 مگاپاسکال | مطابق استاندارد ASTMD 5885 | برای هر شماره بهر تولید |
| پراکنش دوده | از 10 عدد قرائت شده باید 9 عدد مطابق رده*1 و 2 و حداکثر یک عدد در رده 3 باشد. | - | مطابق استاندارد ASTM D 5596 | برای هر شماره بهر تولید |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

ادامه -جدول۱

| ویژگی | الزامات | پارامترهای آزمون | روش آزمون | حداقل تواتر نمونه برداري |
|---|---|---|---|---|
| میزان مواد فرار | کوچکتر یا مساوي با 350 میلی‌گرم بر کیلوگرم | - | مطابق استاندارد BS EN 12099 | برای هر شماره بهر تولید |
| مقاومت به رشد ترک تک‌نقطه‌ای با استفاده از آزمون بار کششی ثابت (SP-NCTL)** | تحت بار کششی ثابت | 600 ساعت | استاندارد D5397 ASTM | برای هر شماره بهر تولید |
| *catagory | ** برای انجام آزمون ورق با یکی از ضخامت‌های مندرج در این استاندارد تهیه شود (75/0 تا 3 میلی‌متر). | | | |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

**جدول۲- ویژگی‌های فیزیکی ورق ژئو ممبرین HDPE با سطح صاف برای کلیه ضخامت‌ها (INSO15582)**

| ویژگی | الزامات | پارامترهای آزمون | روش آزمون | حداقل تواتر نمونه برداري |
|---|---|---|---|---|
| چگالی | بزرگتر با مساوی 940,0 گرم بر سانتی‌متر مکعب | – دمای 23 درجه سلسیوس | مطابق ISO 1183-1 | * |
| میزان دوده | 2 تا 3 درصد وزنی | - | استاندارد ASTM D 1603 | * |
| پراکنش دوده | از 10 عدد قرائت شده باید حداقل 9 عدد مطابق در رده*1 و 2 و حداکثر یک عدد قرائت شده در رده 3 باشد. | - | مطابق استاندارد ASTM D 5596 | * |
| زمان القاء اکسایش (OIT) | بزرگتر یا مساوی 100 دقیقه | – دما 200 درجه سلسیوس<br>– نرخ افزایش دما 20 درجه سلسیوس بر دقیقه<br>– محیط اکسیژن | مطابق استاندارد ISO 11357-6 | * |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## جدول۲- ادامه

| مشخصه | الزامات | پارامترهای آزمون | روش آزمون | حداقل تواتر نمونه برداری |
|---|---|---|---|---|
| زمان القای اکسایش تحت فشار (HP-OIT)** | بزرگتر یا مساوی 600 دقیقه | دما 150 درجه سلسیوس<br>سرعت حرارت‌دهی 20درجه سلسیوس بر دقیقه<br>محیط اکسیژن با فشار محفظه 4/3 مگاپاسکال | مطابق استاندارد ASTMD 5885 | * |
| مقاومت به رشد ترک تک‌نقطه‌ای با استفاده از آزمون بار کششی ثابت (SP-NCTL) | تحت بار کششی ثابت | 600 ساعت | مطابق استاندارد D5397 ASTM | * |
| مقاومت ژئوممبرین‌های پلی‌الفینی دربرابر پیرسازی گرمائی | در 85 درجه سلسیوس | حفظ حداقل 55% زمان القاء اکسایش (OIT)اولیه بعد از 90 روز<br>یا<br>حفظ حداقل 80% زمان القای اکسایش اولیه تحت فشار (HP-OITبعد از 90 روز | مطابق استاندارد ASTM D5721<br>و<br>ASTM D5885 | * |
| پایداری در برابر تابش اشعه فرابنفش** | مدت زمان تابش دهی 1600 ساعت در شرایط زیر:<br>20 ساعت تابش نور فرابنفش (در حالی‌که صفحه سیاه عایق نشده روی دمای 75 درجه سلسیوس تنظیم شده است)، و به تناوب 4 ساعت میعان (در حالی‌که صفحه سیاه عایق نشده روی دمای 60 درجه سلسیوس تنظیم شده است) | حفظ حداقل 80% زمان القای اکسایش تحت فشار (HP-OITاولیه | مطابق استاندارد ASTM D7238<br>و<br>ASTMD-5885 | * |

* تواتر نمونه برداری برای اندازه‌گیری تمام مشخصه‌ها باید یکی از دو روش زیر باشد:
- برای هر بهر 3 رول به طور تصادفی نمونه‌برداری شده و از هر رول آزمونه تهیه شود.
یا
- از هر 5 تن 3 رول به طور تصادفی نمونه‌برداری شده و از هر رول آزمونه تهیه شود.
باید روشی برای تواتر نمونه برداری انتخاب شود که بیشترین نمونه را بتوان تهیه کرد.
** انجام این ازمون باید توسط تولید کننده انجام شد ه و هنگام بازرسی مستندات مربوط به انجام آزمون توسط تولیدکننده باید ارائه شود.

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## جدول شماره- ۳ مشخصات مکانیکی ورق ژئوممبرین با سطح صاف بر اساس ضخامت (INSO15582)

| مشخصه | روش آزمون | ضخامت اسمی ورق ژئو ممبرین(میلی_متر) | | | | | | | حداقل تواتر نمونه برداري |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 75/0 | 1 | 25/1 | 5/1 | 2 | 5/2 | 3 | * |
| حداقل مقاومت در نقطه پارگی بر حسب کیلو نیوتن بر متر | مطابق استاندارد ASTM D6693 | 20 | 27 | 33 | 40 | 53 | 67 | 80 | * |
| حداقل درصد ازدیاد طول در نقطه پارگی | | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | * |
| حداقل مقاومت در نقطه تسلیم بر حسب کیلو نیوتن بر متر | | 11 | 15 | 18 | 22 | 29 | 37 | 44 | * |
| حداقل درصد ازدیادطول درنقطه تسلیم | | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | * |
| حداقل مقاومت پارگی بر حسب نیوتن | مطابق استاندارد ASTM D1004 | 93 | 125 | 156 | 187 | 249 | 311 | 374 | * |
| مقاومت به سوراخ شدگی بر حسب نیوتن | مطابق استاندارد ASTM D4833 | 240 | 320 | 400 | 480 | 640 | 800 | 960 | * |
| حداکثر تغییر ابعاد در اثر گرمایش در 100 درجه سلسیوس به‌مدت 30 دقیقه | مطابق استاندارد ISO 11501 | 1 درصد | 1 درصد | 1 درصد | 1 درصد | 1 درصد | 1 درصد | 1 درصد | * |

* تواتر نمونه برداری برای اندازه‌گیری تمام مشخصه‌ها باید یکی از دو روش زیر باشد:
- برای هر بهر 3 رول به طور تصادفی نمونه‌برداری شده و از هر رول آزمونه تهیه شود.
یا
- از هر 5 تن 3 رول به طور تصادفی نمونه‌برداری شده و از هر رول آزمونه تهیه شود.
باید روشی برای تواتر نمونه برداری انتخاب شود که بیشترین نمونه را بتوان تهیه کرد

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

**(آگاهی دهنده)**

**آزمون مقاومت ورق ژئوممبرین در برابر نفوذ ریشه ودر برابر نور فرابنفش در شرایط مرطوب و خشک:**

**در صورت درخواست پیمانکار آزمون مقاومت ورق ژئوممبرین در برابر نفوذ ریشه و مقاومت ورق ژئوممبرین در برابر نور فرابنفش در شرایط مرطوب و خشک طبق جدول الف-۱ باید انجام گیرد.**

**جدول الف-۱-مقاومت ورق ژئوممبرین در برابر نفوذ ریشه (INSO15582)**

| مشخصه | روش آزمون | الزامات | حداقل تواتر نمونه‌برداری |
|---|---|---|---|
| مقاومت در برابر نفوذ ریشه** | مطابق استاندارد PD CEN/TS 14416 | بدون ترک | * |
| مقاومت در برابر نور فرابنفش در شرایط مرطوب و خشک 3000 هزار ساعت | در شرایط تابش نور فرابنفش در شرایط مرطوب و خشک طبق استاندارد EN 12224 و انجام آزمون مقاومت کششی طبق استاندارد ASTM D6693 | حفظ حداقل 75% مقاومت و درصد ازدیاد طول درنقطه پارگی | * |

* تواتر نمونه برداری برای اندازه‌گیری تمام مشخصه‌ها باید یکی از دو روش زیر باشد:
- برای هر بهر 3 رول به طور تصادفی نمونه‌برداری شده و از هر رول آزمونه تهیه شود.
یا
- از هر 5 تن 3 رول به طور تصادفی نمونه‌برداری شده و از هر رول آزمونه تهیه شود.
باید روشی برای تواتر نمونه برداری انتخاب شود که بیشترین نمونه را بتوان تهیه کرد

** انجام این ازمون باید توسط تولید کننده انجام شد ه و هنگام بازرسی مستندات مربوط به انجام آزمون توسط تولیدکننده باید ارائه شود.

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ژئوممبران LLDPE

– این استاندارد بدون تغییر میباشد

**Table 1(b) – Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) Geomembrane (SMOOTH)**

| Properties | Test Method | Test Value | | | | | | | | Testing Frequency (minimum) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0.50 mm | 0.75 mm | 1.0 mm | 1.25 mm | 1.50 mm | 2.00 mm | 2.5 mm | 3.0 mm | |
| Thickness - mm (min. ave.) | D5199 | nom. | nom. | nom. | nom. | nom. | nom. | nom. | nom. | per roll |
| • lowest individual of 10 values | | -10% | -10% | -10% | -10% | -10% | -10% | -10% | -10% | |
| Density g/ml (max.) | D 1505/D 792 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 90,000 kg |
| Tensile Properties *(1)* (min. ave.) | D 6693 Type IV | | | | | | | | | 9,000 kg |
| • break strength – N/mm | | 13 | 20 | 27 | 33 | 40 | 53 | 66 | 80 | |
| • break elongation - % | | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | |
| 2% Modulus – N/mm (max.) | D 5323 | 210 | 315 | 420 | 520 | 630 | 840 | 1050 | 1260 | per formulation |
| Tear Resistance - N (min. ave.) | D 1004 | 50 | 70 | 100 | 120 | 150 | 200 | 250 | 300 | 20,000 kg |
| Puncture Resistance - N (min. ave.) | D 4833 | 120 | 190 | 250 | 310 | 370 | 500 | 620 | 750 | 20,000 kg |
| Axi-Symmetric Break Resistance Strain - % (min.) | D 5617 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | per formulation |
| Carbon Black Content - % | D 4218 *(3)* | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 20,000 kg |
| Carbon Black Dispersion | D 5596 | note *(3)* | note *(3)* | note *(3)* | note *(3)* | note *(3)* | note *(3)* | note *(3)* | note *(3)* | 20,000 kg |
| Oxidative Induction Time (OIT) *(4)* | | | | | | | | | | 90,000 kg |
| (c) Standard OIT (min. ave.) | D 3895 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| — or — | | | | | | | | | | |
| (d) High Pressure OIT (min. ave.) | D 5885 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | |
| Oven Aging at 85°C *(5)* | D 5721 | | | | | | | | | |
| (a) Standard OIT (min. ave.) - % retained after 90 days | D 3895 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | per formulation |
| — or — | | | | | | | | | | |
| (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 90 days | D 5885 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | |
| UV Resistance *(6)* | D 7238 | | | | | | | | | |
| (a) Standard OIT (min. ave.) | D 3895 | N. R. *(7)* | N.R. *(7)* | N.R. *(7)* | N.R. *(7)* | N.R. *(7)* | N.R. *(7)* | N.R. *(7)* | N.R. *(7)* | per formulation |
| — or — | | | | | | | | | | |
| (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 1600 hrs *(8)* | D 5885 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | |

## ژئوممبران PVC

- استانداردهای مرجع این محصول ASTM D7176 و ZTV می باشد. تفاوت این دو استاندارد در ضخامت ورق می باشد.
- از این نوع ورق اغلب جهت آب بندی تونل ها و مکانهایی که نیاز به خمیدگی دارند بیشتراستفاده می شود.
- معمولا تک لایه به همراه یک لایه نشانه می باشد.
- در استاندارد ASTM D7176 تغییری ایجاد نشده است.

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## جدول الزامات ژئوممبران در استاندارد ZTV-2017

| Item no. | Property | Test procedure | Requirements for strips | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | Polyolefin-based | PVC-P |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Type of plastic geomembrane | | Original raw materials, generally with light signal layer on one side contrasting with basic colour of geomembrane | |
| | | | Flexible polyolefin (FPO) | PVC-P |
| 2 | Labelling | DIN EN ISO 10320 | - Type designation as per DIN EN ISO 10320<br>- Marking for overlapping in seam area<br>- On packaging: CE labelling and packaging label | |
| | Documents | | - Declaration for CE certification<br>- Where applicable, test reports of valid suitability testing and external monitoring | |
| 3 | General condition | DIN EN 1850-2 | Free of bubbles, cracks, foreign inclusions and cavities; all-over bonding between signal layer and basic material | |
| 4 | Straightness (g)<br>Flatness (p) | DIN EN 1848-2 | g ≤ 50 mm<br>p ≤ 50 mm | |
| 5 | Total thickness without signal layer<br>Nominal thickness<br>Average value<br>Smallest value<br>Largest value<br>Thickness of signal layer<br><br>Total thickness | DIN EN 1849-2 | 2.0; 3.0; 4.0 mm<br>≥ Nominal thickness<br>≥ Average value – 5%<br>≤ Average value + 5%<br>≤ 0.2 mm<br><br>Calculate value | |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ادامه جدول الزامات ژئوممبران در استاندارد ZTV-2017

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Density | DIN EN ISO 1183-1 | Nominal density<br>Tolerance 0.005 g/cm³ | Nominal density<br>Tolerance 0.02 g/cm³ |
| 7 | DSC analysis | DIN EN ISO 11357-1 and –3 | Determine diagram | Determine diagram |
| 8 | Melt mass flow rate (MFR) | DIN EN ISO 1133-1, 190 °C, m = 5 kg | Permissible fluctuation range:<br>Nominal value ± 15% | - |
| 9 | Longitudinal and transverse breaking stress | DIN EN ISO 527-1 and -3, specimens 5, v = 100 mm/min | ≥ 14 N/mm² | ≥ 14 N/mm² |
| | Longitudinal and transverse breaking elongation | | ≥ 500% | ≥ 300% |
| | Elasticity module between 1% and 2% longitudinal and transverse elongation | v = 5 mm/min | ≤ 100 N/mm² | ≤ 20 N/mm² |
| 10 | Bulge elongation (burst pressure strength) in multi-axial tensile test | DIN EN 14151, specimens d = 200 mm | ≥ 50% | |
| 11 | Behaviour in perforation test | DIN EN 12691, Procedure A 500g weight | Nominal thickness 2 mm: close to 750 mm drop height<br>Nominal thickness 3 mm: close to 1250 mm drop height | |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ادامه جدول الزامات ژئوممبران در استاندارد ZTV-2017

| Item no. | Property | Test procedure | Requirements for strips | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Polyolefin-based | PVC-P |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12 | Dimensional change after warm storage | DIN EN 1107-2 | ±2.0% (1h/100 °C)[1] | ±2.0% (6h/80 °C) |
| | Condition after warm storage | | no blistering, no efflorescence | |
| 13 | Behaviour after folding in cold (-20 °C) | DIN EN 495-5 | - | No cracking |
| 14 | Behaviour after storage at 80 °C (70 d) | DIN EN 1296 | - | Change in breaking stress and breaking elongation compared to condition as delivered ≤ 20% |
| | Behaviour after folding in cold (-20°C) | | - | No cracking |
| 15 | Oxidation resistance Oven test as per provisions in DIN EN 13491 | DIN EN 14575 | Change in breaking stress and breaking elongation compared to condition as delivered ≤ 25% Loss of mass ≤ 5% | Change in breaking stress and breaking elongation compared to condition as delivered ≤ 25% Loss of mass ≤ 10% |
| 15a | Behaviour after storage in warm water (resistance to leaching) | Annex A | - | Reduction in breaking stress and breaking elongation compared to condition as delivered ≤ 25% Loss of mass ≤ 5% |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ادامه جدول الزامات ژئوممبران در استاندارد ZTV-2017

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16 | Behaviour after storage in aqueous solutions (water, saturated lime milk) | DIN EN 14415, 50 °C, 56 d | Change in breaking stress and breaking elongation compared to condition as delivered ≤ 25% | |
| 17 | Behaviour after storage in aqueous solutions (5-6% sulphurous acid) | DIN EN 1847, 23 °C, 28 d | Change in breaking stress and breaking elongation compared to condition as delivered ≤ 20% | |
| | Behaviour after folding in cold (-20°C) | | - | No cracking |
| 18 | Weather resistance | DIN EN 12224 | Only open construction method with periods of exposure longer than 3 days: Proof for 1 year | |
| 19 | Reaction to fire | DIN EN ISO 11925-2<br>DIN EN 13501-1 | Class E | |
| 20 | Environmental compatibility | Federal Soil Protection and Contaminated Sites Ordinance (BbodSchV), see also data sheet for the application of geosynthetic materials in earthworks for road construction (M Geok E) Section 7.6 | Information on the type and mass fraction of water-soluble and/or water-washable additives with safety data sheets or clearance certificate based on test values for the Federal Soil Protection and Contaminated Sites Ordinance (BbodSchV) for soil-groundwater dynamics | |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## جدول الزامات ژئوممبران در استاندارد ZTV-2005

| No. | Property | Tested according to | | Requirement | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Regulatio | EAG-EDT chapter | Polyolefin based | Made of PVC-P |
| 1 | Type of geomembrane | - | 4.12.2 | Virgin materials<br>usually bright signal layer on one side with contrast to the basic colour of the geomembrane | |
| | | | | Thermoplastic of polyolefins or thermoplastic polyolefin-elastomers with non-linked rubber phase (TPE-O), if required, dimple structure on one side | PVC-P<br>(only without hydraulic mountain water gradient) |
| 2 | Description | | | | |
| 2.1 | Labelling | | 4.12.2 | • Type labelling: manufacturer, type, material, nominal thickness, manufacturing period<br>• Marking for seams for welding area<br>• On packaging: CE and packaging label | |
| 2.2 | Documents | | | • CE accompanying document<br>• Information about composition according to explanation | |
| 3 | General properties | DIN EN 1850-2 | 4.12.3 | Free of bubbles, cracks, blowholes and inlays of foreign matter, overall connection of the signal layer with the basic material | |
| 4 | Evenness(g)<br>Flatness (p) | DIN EN 1848-2 | 4.12.4 | g ≤ 50 mm<br>p ≤ 10 mm | |
| 5 | Dimensions | | | | |
| 5.1 | Thickness without signal layer | DIN EN 1849-2 | 4.12.6.1 | Nominal thickness: 4.0 mm; 3.0 mm; 2.0 mm<br>average value: ≥ nominal thickness<br>minimum value: ≥ average value - 5 %<br>maximum value: ≤ average value + 5 % | |
| 5.2 | Thickness of signal layer | DIN EN 1849-2 | | ≤ 0.20 mm | |
| 5.3 | Total thickness | DIN EN 1849-2 | | Value to be determined | |
| 5.4 | If applicable surface with dimples | | | ≤ 30 % of the surface of the geomembrane | |
| 5.5 | If applicable height of the dimples | | | ≥ 0.3 mm and ≤ 0.8 mm | |
| 6 | Identity of composition | | | | |
| 6.1 | Density | DIN EN ISO 1183-1 | 4.12.7.1 | Polyolefin base<br>Tolerance: ≤ ± 0.005 g/cm³ | PVC-P<br>Tolerance: ≤ ± 0.01 g/cm³ |
| 6.2 | DSC analysis | DIN EN ISO 11 357-1 & -3 | 4.12.7.2 | Calculate diagram | Calculate diagram |
| 6.3 | Melt flow index (MFI) | DIN EN ISO 1133 | 4.12.7.3 | Value to be determined<br>Tolerance: ≤ ± 15 % | - |

ادامه جدول الزامات ژئوممبران در استاندارد ZTV-2005

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Behaviour at tensile stress | | | | |
| 7.1 | Secant modulus ($E_{1-2}$-modulus) machine and cross machine direction | DIN EN ISO 527-1 & -3, test piece 5 | 4.12.8.1 | ≤ 100 N/mm² | ≤ 20 N/mm² |
| 7.2 | Tensile strength machine and cross machine direction | | | ≥ 15 N/mm² | ≥ 12 N/mm² |
| 7.3 | Elongation at break machine and cross machine direction | | | ≥ 500 % | ≥ 250 % |
| 8 | Static puncture strength | DIN EN ISO 12 236 | 4.12.10 | Value to be determined | |
| 9 | Biaxial elongation in multiaxial burst test | DIN EN 14 151 test piece-∅ 1.0 m | 4.12.11 | ≥ 50 % | |
| 10 | Water permeability (impermeability against fluids) | DIN EN 14 150 | 4.12.13 | impermeable | |
| 11 | Behaviour at perforation test | DIN EN 13 956, annex G, 500 g | 4.12.17 | For nominal thickness 2 mm: no leakage at 750 mm height of fall<br><br>For nominal thickness 3 mm: no leakage at 1250 mm height of fall | |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ادامه جدول الزامات ژئوممبران در استاندارد ZTV-2005

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12.1 | Size alteration | DIN EN ISO 1107-2 6 h, 80°C[1)] | 4.12.19 | ± 2.0 % compared to condition at delivery | |
| 12.2 | Condition | | | No bubbles, no efflorescence | |
| 13 | Behaviour in low temperature (- 20°C) (bending behaviour) | DIN EN 495-5 | 4.12.20 | - | No cracks |
| 14 | Long-term resistance | | | | |
| 14.1 | Behaviour after heat ageing (70 d, 80°C) | DIN EN 1296 | 4.12.21 | - | Change of tensile strength and elongation at break compared to condition at delivery: ≤ 20 %<br>Foldability in the cold (70 d, -20°C) no cracks |
| 14.2 | Oxidation resistance for a service life of<br>a) 25 years: oven test according to DIN EN 14 575, 90 d, 85°C or autoclave test according to DIN EN ISO 13 438, 14 d, 80 °C at 5.1 MPa<br>b) 100 years: autoclave test at 3 temperatures (80, 70 and 60°C at 5.1 MPa) and two other pressure stages (at 80°C 2.1 and 1.1 MPa), plus Arrhenius analysis | DIN EN 14575 and/or based on DIN EN ISO 13 438 | | Change of tensile strength and elongation at break compared to condition at delivery:<br>a) Oven test according to DIN EN 14 575 ≤ 20 %<br>Autoclave test according to DIN EN ISO 13 438 ≤ 50 %<br>b) Autoclave test according to DIN EN ISO 13 438 ≤ 50 % | Value to be determined |
| 14.3 | Environmental stress cracking resistance | DIN EN 14 576 | | Value to be determined | - |
| 14.4 | Behaviour after storage in warm water (8 months, 60°C) | SIA-V 280 test no. 13 | | - | Change of tensile strength and elongation at break compared to condition at delivery: ≤ 20 %,<br>Mass reduction: ≤ 4 % |
| | | | | - | Behaviour in low temperature (- 20°C): no cracks |
| 14.5 | Behaviour after storage in aqueous solutions (50°C, 120 d)<br>• saturated lime water solution<br>• 5-6 % sulphurous acid | DIN EN 1847 | | Change of tensile strength and elongation at break compared to condition at delivery: ≤ 20 % | |
| | | | | - | Behaviour in low temperature (-20°C): no cracks |

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ادامه جدول الزامات ژئوممبران در استاندارد ZTV-2005

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 15 | Environmental impact | German Federal Soil Protection and Old Hazardous Site Ordinance (BbodSchV) | 4.12.22 | Specification of type and amount of water-soluble or/and water-leachable additives with safety data sheets or document of compliance based on test results of the German Federal Soil Protection and Old Hazardous Site Ordinance (BbodSchV) for efficiency path soil-groundwater |
| 16 | Fire reaction | DIN EN ISO 11 925-2 DIN EN 13 501-1 | 4.12.23 | Class E |
| 17 | Weldability | | | |
| 17.1 | Welding of joint | DVS 2225-5 | 4.12.24 | perfect |
| 17.2 | Behaviour of joint during shear test | DIN EN 12 317-2 | | Tear outside joint area |
| 17.3 | Short-term joining factor of joint | | | ≥ 0.6 |
| 17.4 | Behaviour of joint during peel test | DIN EN 12 316-2 | | Detachment is acceptable if peel resistance is achieved |
| 17.5 | Peel resistance | | | ≥ 6.0 N/mm |

[1] If softening over 100°C, test condition 1 h/100°C

## ژئوتکستایل

- استانداردهای مرجع ژئوتکستایل های نبافته **GT12a,GT12b** می باشند که **GT12a** مربوط به ورژن استانداردهای **ASTM** و **GT12b** مربوط به ورژن استانداردهای **ISO** می باشد، ولی برای ژئوتکستایلهای بافته شده استاندارد مرجعی موجود نیست.

**جدول الزامات ژئوتکستایل در استاندارد GT12a-2012**

Table 1(b) – Required Properties, Test Methods and Values for Geotextiles Used as Geomembrane Protection (or Cushioning) Materials

| Property[1] | Test Method ASTM | Unit | Mass/Unit Area ($g/m^2$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mass per unit area | D5261 | $g/m^2$ | 340 | 406 | 542 | 812 | 1080 | 2000 |
| Grab tensile strength | D4632 | kN | 1.02 | 1.33 | 1.64 | 2.00 | 2.25 | 2.80 |
| Grab tensile elongation | D4632 | % | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Trap. tear strength | D4533 | kN | 0.42 | 0.51 | 0.64 | 0.89 | 0.96 | 1.27 |
| Puncture (pin) strength | D4833 | kN | 0.53 | 0.62 | 0.75 | 1.11 | 1.33 | 1.71 |
| UV resistance[2] | D7238 | % | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |

Notes:

(3) All values are MARV except UV resistance; it is a minimum value.

(4) Evaluation to be on 50 mm strip tensile specimens after 500 lt. hrs. exposure.

## جدول الزامات ژئوتکستایل در GT12a-2016

Table 1(b) – Required Properties, Test Methods and Values for Geotextiles Used as Geomembrane Protection (or Cushioning) Materials

| Property[1] | Test Method ASTM | Unit | Mass/Unit Area ($g/m^2$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mass per unit area | D5261 | $g/m^2$ | 340 | 406 | 542 | 812 | 1080 | 2000 |
| Grab tensile strength | D4632 | kN | 1.02 | 1.33 | 1.64 | 2.00 | 2.25 | 2.80 |
| Grab tensile elongation | D4632 | % | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Trap. tear strength | D4533 | kN | 0.42 | 0.51 | 0.64 | 0.89 | 0.96 | 1.27 |
| Puncture (CBR) strength | D6241 | kN | 3.11 | 3.56 | 4.00 | 4.90 | 7.56 | 10.60 |
| UV resistance[2] | D7238 | % | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |

Notes:

(1) All values are MARV except UV resistance; it is a minimum value.

(2) Evaluation to be on 50 mm strip tensile specimens per ASTM D5035 after 500 lt. hrs. exposure.

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## جدول الزامات ژئوتکستایل در GT12b-2012

Table 1(a) – Required Properties, Test Methods and Values for Geotextiles Used as Geomembrane Protection (or Cushioning) Materials

| Property | Test Method | Unit | Class | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mass per unit area | ISO 09864 | $g/m^2$ | 350 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 2000 |
| Tensile Properties<br>• strength<br>• strain at max. load | <br>ISO 10319<br>ISO 10319 | <br>kN/m<br>% | <br>16<br>50 | <br>21<br>50 | <br>27<br>50 | <br>32<br>50 | <br>36<br>50 | <br>45<br>50 |
| Trapezoidal Tear Strength | ISO 13434 | kN | 0.42 | 0.51 | 0.66 | 0.89 | 0.96 | 1.32 |
| CBR Puncture<br>• max. force<br>• elongation at max. force | ISO 12236 | <br>kN<br>mm | <br>3.1<br>38 | <br>3.6<br>38 | <br>4.1<br>38 | <br>4.9<br>38 | <br>7.6<br>38 | <br>11.0<br>38 |
| UV Str. Ret. after 500 lt. hrs. exposure | ASTM D7238 | % | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## جدول الزامات ژئوتکستایل در GT12b-2016

Table 1(a) – Required Properties, Test Methods and Values for Geotextiles Used as Geomembrane Protection (or Cushioning) Materials

| Property | Test Method | Unit | Class | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mass per unit area | ISO 09864 | $g/m^2$ | 350 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 2000 |
| Tensile Properties | | | | | | | | |
| • strength | ISO 10319 | kN/m | 16 | 21 | 27 | 32 | 36 | 45 |
| • strain at max. load | ISO 10319 | % | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Trouser Tear Strength | ISO 13937-2 | kN | 0.42 | 0.51 | 0.66 | 0.89 | 0.96 | 1.32 |
| CBR Puncture | ISO 12236 | | | | | | | |
| • max. force | | kN | 3.1 | 3.6 | 4.1 | 4.9 | 7.6 | 11.0 |
| • elongation at max. force | | mm | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| UV Str. Ret. after 500 lt. hrs. exposure | ASTM D7238 | % | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |

## واتراستاپ

- – استانداردهای مرجع مورد استفاده برای این محصول، استاندارد ملی ISIRI 13277 و ZTV می باشد.

- جدول الزامات واتراستاپ در استاندارد ZTV-2005

| No. | Property | Tested according to | | Requirements | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Standard | EAG-EDT chapter | Polyolefin-based | Made of PVC-P |
| 1 | Type of profile tapes | - | 4.12.2 | Virgin resin, out of the same basic material as geomembranes | |
| 2 | Description | | | | |
| 2.1 | Type printing | - | 4.12.2 | Type printing: manufacturer, classification, overall width, material and manufacturing period packaging label | |
| 2.2 | Documents | | | Information about composition according to explanation | |
| 3 | General properties | DIN 18 541-2, section 4.2 | 4.12.3 | Free of bubbles, cracks, blowholes and inlays of foreign matter, no dislocation of the profiles | |
| 4 | Geometry and dimensions (figures 4.3 and 4.4) | | | | |
| 4.1 | Thickness of base plate | DIN 18 541-1 and DIN 18 541-2, section 4.3 | 4.12.6.3 | Nominal thickness: 4.0 mm<br>Average value: ≥ nominal thickness<br>Acceptable tolerance: ± 0.5 mm | |
| 4.2 | Thickness of weld-on ends | | | Nominal thickness: 3.0 mm<br>Average value: ≥ nominal thickness<br>Acceptable tolerance: ± 0.5 mm | |
| 4.3 | Dimensional stability of the longitudinal axis of the stop anchors | | | At least half-side seam of the stop anchors in the joint area, usually reached by an acceptable tolerance:± 2 mm | |
| 5 | Identity of composition | | | | |
| 5.1 | Density | DIN EN ISO 1183-1 | 4.12.7.1 | - | Acceptable tolerance: ± 0.02 g/cm³ |
| 5.2 | DSC analysis | DIN EN ISO 11 357-1 & -3 | 4.12.7.2 | Calculate diagram | - |
| 5.3 | Melt flow index (MFI) | DIN EN ISO 1133 | 4.12.7.3 | Acceptable tolerance: ± 15 % | - |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ادامه جدول الزامات واتراستاپ در استاندارد ZTV-2005

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Behaviour at tensile stress | | | | |
| 6.1 | Secant modulus ($E_{1-2}$-module) lengthwise | DIN EN ISO 527-2 test body 1B | 4.12.8.1 | ≤ 100 N/mm² | ≤ 20 N/mm² |
| 6.2 | Tensile strength lengthwise | | | ≥ 15 N/mm² | ≥ 10 N/mm² |
| 6.3 | Elongation at break lengthwise | | | ≥ 500 % | ≥ 250 % |
| 7 | Hardness | DIN EN ISO 868 | 4.12.9 | - | Shore A 67 ± 5 |
| 8 | Long-term resistance | | | | |
| 8.1 | Behaviour after heat ageing (70 d, 80°C) | DIN EN 1296 | 4.12.21.1 | - | Change of tensile strength and elongation at break compared to condition at delivery: ≤ 20 % |
| 8.2 | Oxidation resistance (90 d, 85°C) | DIN EN 14 575 | 4.12.21.2 | Change of tensile strength and elongation at break compared to condition at delivery: ≤ 20 % | - |
| 9 | Fire performance | DIN EN 13 501-1 & DIN EN ISO 11 925-2 | 4.12.23 | Class E | |
| 10 | Weldability of material and seam profile tape/geomembrane | | | | |
| 10.1 | Welding of joint [1)] | DVS 2225-5 | 4.12.24 | Clean | |
| 10.2 | Behaviour of joint during shear test [1)] | DIN EN 12 317-2 | | Tear outside joint area | |
| 10.3 | Short-term joining factor of joint | | | ≥ 0.6 | |
| 10.4 | Behaviour of joint during peel test | DIN EN 12,316-2 | | Seam profile tape/geomembrane: detachment is acceptable, if peel resistance is reached | |
| 10.5 | Peel resistance | | | Seam profile tape/geomembrane: ≥ 6.0 N/mm | |

[1)] Shear tests are not possible for butt welds and do not apply.

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## جدول الزامات واتراستاپ در استاندارد ZTV-2017

| Item no. | Property | Test procedure | Requirements for profile strips | | Suitability test | Frequency of | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Polyolefin-based | PVC-P | | Internal production control (IHQC) [1] | External production control |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Type of profile strips | | Original raw material, from the same base material as plastic geomembranes | | | - | - |
| 2 | Labelling | - | Type: manufacturer, type designation, material, overall width, production week. Packaging label | | | - | - |
| 3 | General condition | DIN 18541-2 | Free of bubbles, cracks, foreign inclusions and cavities; no distortion in profiles | | X | ongoing | twice a year |
| 4 | Thickness of base plate<br>Nominal thickness<br>Average value<br>Permissible tolerance<br><br>Thickness of welding ends<br>Nominal thickness<br>Average value<br>Permissible tolerance<br>Dimensional stability of longitudinal axes of stop anchors (at the foot)<br>Permissible tolerance<br>Incline of stop anchor | DIN 18541-1 and -2 | 4.0–5.0 mm<br>≥ Nominal thickness<br>± 0.5 mm<br><br>3.0–4.0 mm<br>≥ Nominal thickness<br>± 0.5 mm<br><br>± 2.0 mm<br>± 5° | | X | daily | twice a year |
| 5 | Density | DIN EN ISO 1183-1 | Nominal density<br>±0.02 g/cm³ | | X | daily | twice a year |
| 6 | DSC analysis | DIN EN ISO 11357-1 and –3 | Determine diagram | - | X | - | twice a year |

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ادامه جدول الزامات واتراستاپ در استاندارد ZTV-2017

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Melt mass flow rate (MFR) | DIN EN ISO 1133 | Permissible tolerance Nominal value ±15% | - | X | daily | twice a year |
| 8 | Longitudinal breaking stress | DIN EN ISO 527-1 and -3, specimens 1B | ≥ 15 N/mm² | ≥ 12 N/mm² | X | daily | twice a year |
| | Longitudinal breaking elongation | | ≥ 500% | ≥ 250% | X | daily | twice a year |
| | Elasticity module between 1 and 2% longitudinal elongation | | ≤ 100 N/mm² | ≤ 20 N/mm² | X | weekly | twice a year |
| 9 | Behaviour after storage at 80°C (70 d) | DIN EN 1296 | - | Change in breaking stress and breaking elongation compared to condition as delivered ≤ 20% | X | - | - |
| 10 | Oxidation resistance Oven test at 85 °C (90 d) | DIN EN 14575 | Change in breaking stress and breaking elongation compared to condition as delivered ≤ 25% | - | X | - | - |
| 11 | Reaction to fire | DIN EN ISO 11925-2, DIN EN 13501-1 | Class E | | X | - | - |
| 12 | Execution of joining seam (plastic geomembrane to profile strip) | DVS 2225-5 | Error-free | | X | - | twice a year |
| | Behaviour of joining seam (between plastic geomembrane and profile strip) in shear test Short-term joint factor $f_z$ | DIN EN 12317-2, DVS 2226-1, 2 | Cohesion failure outside joining seam ≥ 0.6 | | X | - | twice a year |
| | Behaviour of joining seam in peel test Resistance to peeling $R_s$ | DIN EN 12316-2, DVS 2226-1, 3 | Seam connection between profile strip and plastic geomembrane: Peeling is permitted as long as resistance to peeling is achieved ≥ 6.0 N/mm | | X | - | twice a year - |

[1] After each production start-up and after the intervals indicated

مؤسسه اندیشه برتر میران

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

## ژئوسل:

**استاندارد مرجع این محصول GS15-۲۰۱۶ می باشد که در چند اخیر تغییری در آن ایجاد نشده است.**

**Table 1 –Geocells Made From High Density Polyethylene Strips**

| Test Properties | Test Method | Test Value (S.I. Units) | Testing Frequency (minimum) | Test Value Standard (US) Units | Testing Frequency (minimum) |
|---|---|---|---|---|---|
| Wall Thickness Nominal – 10%) | GRI-GS14 | 1.25 mm | per bundle | 50 mils | per bundle |
| Density (min. ave.) | ASTM D 1505/D 792 | 0.940 g/cc | 90,000 kg | 0.940 g/cc | 200,000 lb |
| Seam Efficiency (min. ave.) | GRI-GS13 | 100% | 9,000 kg | 100% | 20,000 lb |
| Tensile Properties (min. ave.) *(1)*<br>• yield strength<br>• break strength<br>• yield elongation<br>• break elongation | ASTM D 6693 Type IV | <br>18 kN/m<br>13 kN/m<br>12%<br>100% | 9,000 kg | <br>105 lb/in.<br>75 lb/in.<br>12%<br>100% | 20,000 lb |
| Tear Resistance (min. ave.) | ASTM D 1004 | 155 N | 20,000 kg | 35 lbs | 45,000 lb |
| Puncture Resistance (min. ave.) | ASTM D 4833 | 330 N | 20,000 kg | 75 lbs | 45,000 lb |
| Direct Shear Friction Angle *(4)* | ASTM D5321 | 30° | 20,000 kg | 30° | 45,000 lb |
| Carbon Black Content (range) *(2)* | ASTM D 4218 | 2-3% | 9,000 kg | 2-3% | 20,000 lb |
| Carbon Black Dispersion *(3)* | ASTM D 5596 | note *(5)* | 20,000 kg | note *(5)* | 45,000 lb |
| Oxidative Induction Time (OIT) (min. ave.) *(5)*<br>(a) Standard OIT<br>— or —<br>(b) High Pressure OIT | <br>ASTM D 3895<br><br>ASTM D 5885 | <br>100 min.<br><br>400 min. | 90,000 kg | <br>100 min.<br><br>400 min. | 200,000 lb |
| Oven Aging at 85°C *(5)*<br>(a) Standard OIT (min. ave.) - % retained after 90 days<br>— or —<br>(b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 90 days | ASTM D 5721<br>ASTM D 3895<br><br>ASTM D 5885 | <br>55%<br><br>80% | per formulation | <br>55%<br><br>80% | per formulation |
| UV Resistance *(6)*<br>(a) Standard OIT (min. ave.)<br>— or —<br>(b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 1600 hrs *(8)* | ASTM D 7238<br>ASTM D 3895<br><br>ASTM D 5885 | <br>N.R. *(7)*<br><br>50% | per formulation | <br>N.R. *(7)*<br><br>50% | per formulation |

# آخرین تغییرات استانداردهای کنترل کیفیت محصولات ژئوسینتتیک

- **ژئوگرید:**

برای این محصول استاندارد مرجع در دست نمی باشد و صرفا آزمونهایی از قبیل اندازه گیری سایز حفره، مقاومت کششی، جنس و.. برروی آنها مطابق استانداردهای بین المللی که اکثرا روش آزمون می باشند انجام می پذیرد.

- **ژئونت:**

برای این محصول استاندارد مرجع در دست نمی باشد و صرفا آزمونهایی از قبیل اندازه گیری مقاومت فشاری، جنس و.. برروی آنها مطابق استانداردهای بین المللی که اکثرا روش آزمون می باشند انجام می پذیرد.

# با تشکر از توجه و حوصله شما عزیزان

