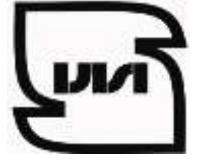




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران



استاندارد ملی ایران

۲۲۷۳۱

چاپ اول

۱۳۹۸

INSO

22731

1st Edition

2019

Modification of  
ASTM D7002:

2016

Iranian National Standardization Organization

ژئوسینتتیک‌ها -

تعیین نشتی الکتریکی ژئوممبرین‌های  
دفن شده با استفاده از گودال آب- آیین  
کار

**Geosynthetics-  
Electrical leak location on buried  
geomembranes by using  
the water Puddle- Standard practice**

ICS: 59.080.70

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران-ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج-ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.2592Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنه‌مراجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ژئوسینتتیک‌ها - تعیین نشتی الکتریکی ژئوممبرین‌های دفن شده با استفاده از گودال آب- آیین کار»

رئیس:

نازکدست، حسین

(دکتری مهندسی پلیمر)

سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه صنعتی امیرکبیر و رئیس کمیته متناظر

TC221

غیائی نژاد، حسین

(دکتری مهندسی عمران)

عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت و نایب رئیس

کمیته متناظر TC221

دبیر:

پیغامی، فریبا

(کارشناسی فیزیک)

دبیر کمیته متناظر TC221

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیم، الهام

(کارشناسی شیمی کاربردی)

سازمان ملی استاندارد- پژوهشگاه استاندارد

پورااکابریان، حامد

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت صنایع ورق ایران

پورقاسمی آستانه، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت مهندسی آریانام

جعفرزاده، شهاب الدین

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت صنایع ورق ایران

حاجی علیان، محمد حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت فرنام بسپار

حسین مقتدری، محمدرضا

(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت پلاستیک شاهین

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

سازمان ملی استاندارد ایران	رضائی چکان، الهام (کارشناسی شیمی کاربردی)
سازمان ملی استاندارد- پژوهشگاه استاندارد	سمنانی رهبر، روح اله (دکتری مهندسی شیمی نساجی)
شرکت نواندیشان تجارت	مستوفی، نیما (دکتری مهندسی پلیمر)
عضو مستقل	مسعودی، معصومه (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
انجمن ژئوسینتتیک ایران	میربلوک، علیرضا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
موسسه اندیشه برتر میران	نوری، پرهام (کارشناسی ارشد مهندسی برق)

### ویراستار:

سازمان ملی استاندارد- پژوهشگاه استاندارد	ابراهیم، الهام (کارشناسی شیمی کاربردی)
------------------------------------------	-------------------------------------------

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان	پیش گفتار
ز		
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۱	مراجع الزامی	۲
۲	اصطلاحات و تعاریف	۳
۴	اصول آزمون	۴
۴	روش اجرای آزمون گودال آب	۵
۸	گزارش آزمون	۶
۱۰	پیوست الف (آگاهی دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع	

## پیش‌گفتار

آیین کار «ژئوسینتتیک‌ها- تعیین نشتی الکتریکی ژئوممبرین‌های دفن‌شده با استفاده از گودال آب- آیین کار» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در پانصد و چهاردهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد پوشاک و فرآورده‌های نساجی مورخ ۹۸/۹/۲۷ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

ASTM D7002:2016, Standard Practice for Electrical Leak Location on Exposed Geomembranes Using the Water Puddle

## ژئوسینتتیک‌ها - تعیین نشتی الکتریکی ژئوممبرین‌های دفن‌شده با استفاده از گودال آب- آیین کار

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین محل نشتی در ژئوممبرین‌های دفن‌شده بر اساس کارآیی روش الکتریکی است. در این استاندارد از واژه "نشتی" به معنای حفره، سوراخ، پارگی‌ها، برش تیغه، نقص اتصال و نقص‌های مشابه در ژئوممبرین نصب شده استفاده شده است (طبق زیربند ۳-۵).

این آیین کار برای ژئوممبرین‌های نصب‌شده در آبگیر، دریاچه، مخزن، محل دفن ضایعات معدن، محل دفن پسماند، پوشش نهایی محل دفن پسماند، کانال‌ها و سایر تاسیسات محدودکننده آلودگی کاربرد دارد.

این آیین کار برای ژئوممبرین‌های تهیه شده از پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌وینیل کلراید، پلی‌اتیلن کلروسولفوناته، ژئوممبرین قیری و سایر مواد عایق الکتریکی کاربرد دارد

این آیین کار برای تعیین محل نشتی در ژئوممبرین‌های مورد استفاده در سازه‌هایی با تدارکات مناسب در زمان ساخت، بسیار کاربردی می‌باشد

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

#### 2-1 ISO 10318-1, Geosynthetics Part 1: Terms and definitions

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۷۴۱: سال ۱۳۹۵، ژئوسینتتیک‌ها- قسمت ۱- اصطلاحات و تعاریف، با استفاده از استاندارد ISO 10318-1:2015، تدوین شده است.

#### 2-2 ASTM D7953 Practice for Electrical Leak Location on Exposed Geomembranes Using the Arc Testing Method

#### 2-3 ASTM D6747 Guide for Selection of Techniques for Electrical Leak Location of Leaks in Geomembranes



### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف مندرج در استاندارد ISO 10318-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

نشستی مصنوعی

**artificial leak**

شبیه‌سازی الکتریکی نشت در ژئوممبرین است.

۲-۳

ژئوممبرین با لایه هادی

**conductive-backed geomembrane**

ژئوممبرین‌های تخصصی که با استفاده از روش اکستروژن لایه عایق در تماس کامل با لایه هادی است.

۳-۳

جریان

**current**

جریان الکتریکی یا جریان بار الکتریکی است.

۴-۳

موقعیت نشستی الکتریکی

**electrical leak location**

روشی که از جریان الکتریکی یا پتانسیل الکتریکی برای تعیین محل نشستی استفاده می‌شود.

۵-۳

نشستی

**leak**

نشستی شامل هر گونه روزنه غیر معمول، سوراخ شدگی، ترک، عیوب اتصال می‌باشد. در مواردی مقدار قابل توجهی از مایعات و جامدات قادر به عبور از نشستی می‌تواند باشد. خراشیدگی، کندگی، دندان‌های شدن یا سایر عیوبی که به‌طور کامل در ژئوممبرین نفوذ نکرده‌اند، شامل نشستی نمی‌شود. نوع نشستی که در حین بازرسی

تشخیص داده می‌شود شامل (ولی محدود به آن نمی‌شود): سوختگی، روزنه‌های گرد، برش خطی، عیوب اتصال، پارگی، سوراخ‌شدگی و عیوب ژئوممبرین می‌باشد.

نشستی ممکن است باعث آلودگی باشد که موجب تخریب زیست محیطی شده یا باعث خوردگی زیر ساخت و صدمات دیگر شود. نشستی می‌تواند باعث افت کارایی در نصب شده و باعث برون‌رفت آلودگی از داخل مخزن به بیرون شود. بیشتر مواقع نشستی در محل اتصال ورق‌ها به یکدیگر اتفاق می‌افتد.

۶-۳

### حساسیت تشخیص نشستی

#### leak detection sensitivity

کم‌ترین نشستی که، دستگاه تشخیص نشستی و روش بازرسی قادر به شناسایی آن تحت شرایط معین باشد. حساسیت تشخیص نشستی معمولاً با کوچک‌ترین قطر قابل شناسایی، بیان می‌شود.

۷-۳

### شرایط تماس ضعیف

#### poor contact condition

در این استاندارد شرایط تماس ضعیف به معنای این است که نشستی در تماس مستقیم با لایه هادی رویی یا زیرین ژئوممبرین مورد آزمون نیست. این شرایط در صورت وجود چروک، موج دار بودن، لبه آزاد در محل اتصال و در مناطقی که دارای شیار خطی و در مناطقی که زیرساخت دارای گودی یا فرورفتگی و یا دارای شیار باشد اتفاق می‌افتد.

۸-۳

### پروب

#### probe

در این استاندارد هر ساختار هادی متصل به منبع تغذیه است.

۹-۳

### پارو

#### squeegee

پارو وسیله مورد استفاده برای هل دادن آب روی ژئوممبرین است. تیغه ممکن است شامل دسته و قطعات عمود بر هم در سر دیگر متشکل از نوار چرمی یا لاستیک یا غلتک باشد.

گودال آب

**water puddle**

استخر کوچک آب روی ژئوممبرین است که برای عبور جریان از هر گونه نشتی است.

**۴ اصول آزمون**

ولتاژ الکتریکی در سراسر ژئوممبرین ایجاد شده و مناطقی که دارای جریان الکتریکی از محل نشتی در ژئوممبرین باشد، شناسایی می‌شود.

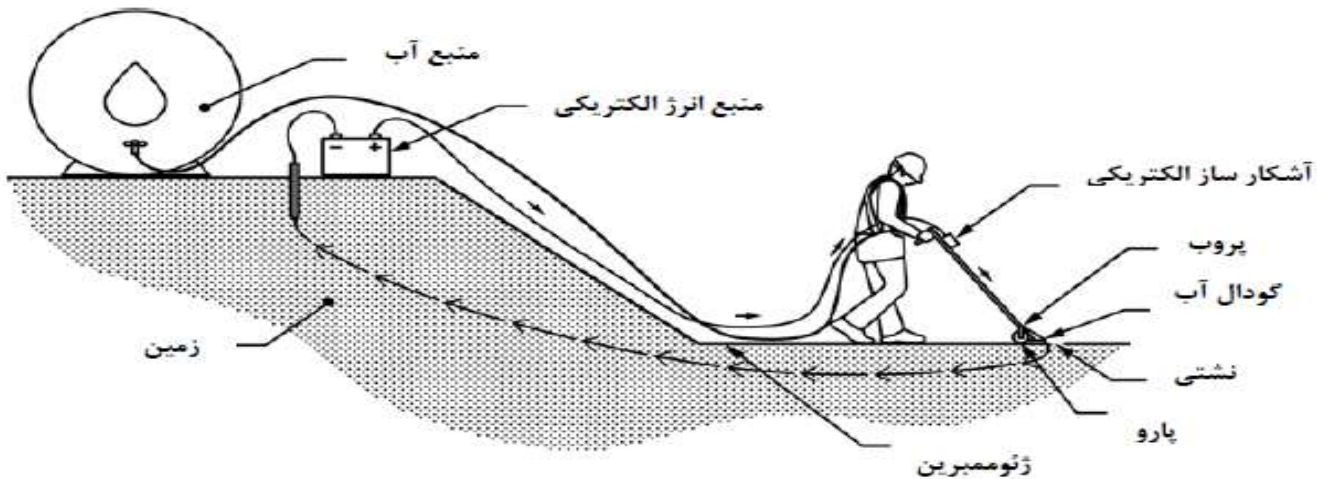
**۵ روش اجرای آزمون گودال آب**

۱-۵ خلاصه‌ای از محدودیت و قابلیت‌های روش گودال آب در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- خلاصه‌ای از روش گودال آب

کاربرد دارد	قیری، CSPE, CPE, EIA, fPP, HDPE, LLDPE, LDPE, PVC, VLDPE	ژئوممبرین
کاربرد دارد <sup>۱)</sup>	ژئوممبرین با لایه عایق	
کاربرد دارد	انواع اتصال شامل: ذوب شده، نواری، چسب خورده و سایر	خط جوش یا خط اتصال
کاربرد دارد	در لوله‌های پلیمری و ملحقات	اتصال لوله
کاربرد ندارد	در سازه‌های انتقال	
کاربرد دارد	در طول مدت ساخت	بازرسی
کاربرد دارد	بعد از نصب	
کاربرد دارد	شیب	
کاربرد ندارد	زیرساخت با قابلیت هدایت کم الکتریکی	
کاربرد دارد	در طول مدت عمر طرح	
کاربرد دارد	آفتابی، معتدل، گرم	شرایط آب و هوایی
کاربرد ندارد	بارانی	
کاربرد ندارد	با برودت بالا	
کاربرد دارد	تشخیص نشتی‌های متعدد از هم‌دیگر	شناسایی نشتی
<p>۱) اگر استفاده شود باید ژئوممبرین با لایه عایق بر اساس دستورالعمل سازنده طوری نصب شود که امکان آزمون شناسایی نشتی وجود داشته باشد. به خصوص باید وسایل برای جدا کردن مسیر هادی از بین خط جوش در تمامی طول خط جوش وجود داشته باشد، از طرف دیگر ورق‌های مجاور (و وصله‌ها) باید اتصال الکتریکی باهم داشته باشند، و وسیله‌ای که بتواند از هر نوع اتصال زمین ناخواسته جلوگیری کند.</p>		

۲-۵ شناسایی نشتی الکتریکی با استفاده از روش گودال آب برای ژئوممبرین به صورت شماتیک در شکل ۱ نشان داده شده است. یک خروجی منبع انرژی الکتریکی متصل به الکتروود روی سطح ژئوممبرین در گودال آب متصل است. خروجی دیگر منبع انرژی الکتریکی به الکتروود روی ماده هادی زیر ژئوممبرین، متصل است.



شکل ۱- نمایش شماتیکی روش گودال آب

۳-۵ اندازه گیری ها بر اساس سیستم اندازه گیری جریان الکتریکی انجام می شود. یک مجموعه الکتریکی بر ای تولید صدایی که فرکانسی متناسب با شدت جریان دارد مورد استفاده قرار می گیرد.

۴-۵ در شناسایی نشتی با گودال آب معمولا از افشانه آب توسط لوله های چند راهی دارای نازل بر روی ژئوممبرین استفاده می شود. آب حاصله توسط پارو از روی ژئوممبرین جمع می شود (طبق شکل ۱). منبع آب معمولا از تانکر آبی که در ارتفاع بلندتر پارک شده تامین می شود، که آب با فشار از لوله های چندراهی دارای نازل آب توسط لوله پلاستیکی یا لاستیکی روی ژئوممبرین پاشیده می شود.

۵-۵ جریان الکتریکی مستقیم (معمولا ۱۲ تا ۳۶ ولت یا سری باتری) برای بازرسی نشتی استفاده می شود. جریان الکتریکی متناوب (با جریان مستقیم خروجی ۱۲ تا ۳۰ ولت) می تواند استفاده می شود

۵-۶ سیگنال ایجاد شده توسط پارو به طور مثال به مجموعه آشکارساز الکتریکی متصل است تا سیگنال الکتریکی را به سیگنال صوتی تبدیل کند که با افزایش جریان الکتریکی، صدا و فرکانس آن افزایش می‌یابد.

۵-۷ وقتی سیگنال نشتی مشخص می‌شود، محل نشتی علامتگذاری شده یا نسبت به نقاط ثابت اندازه‌گیری می‌شود.

۵-۸ حساسیت تشخیص نشتی برای این روش بسیار خوب است. نشتی‌های با قطر کم‌تر از ۱ میلی‌متر به طور عادی شناسایی می‌شوند که شامل نشتی از داخل اتصال ژئوممبرین است.

۵-۹ سرعت بازرسی اصولاً به لوله چندراهه، عرض پارو، وجود چین و چروک و موج در ژئوممبرین بستگی دارد.

#### ۵-۱۰ آماده‌سازی زمین مناسب و سایر اندازه‌گیری‌ها

۵-۱۰-۱ برای اطمینان از اتصال الکتریکی با مواد هادی موجود در زیر ژئوممبرین (که در جای خود قرار گرفته‌اند)، باید بازرسی شود تا شناسایی نشتی به‌خوبی انجام شود.

۵-۱۰-۲ مواد هادی زیر ژئوممبرین باید به اندازه کافی باشد. زیرساخت باید به طور مناسب آماده شده و قابلیت هدایت الکتریکی را داشته باشد. ژئوسینتتیک‌های آستر رُسی<sup>۱</sup> (GCLs) می‌تواند به‌عنوان ماده عایق مناسب باشد. لایه‌های هادی دیگری وجود دارد مانند ژئوتکستایل هادی و فویل آلومینیم که دارای تجارب موفق در طرح بوده و می‌تواند در زیر ژئوممبرین برای تسهیل بازرسی شناسایی نشتی استفاده شود (که روی زیرساخت خشک یا بخشی از زهکش مسطح ژئوکامپوزیت است).

۵-۱۰-۳ اندازه‌گیری برای بازرسی موقعیت نشتی باید در زمانی انجام شود که ژئوممبرین دارای حداقل چین و چروک باشد. اگر روزه‌ای روی چین و چروک باشد، تماس کم می‌تواند باعث عدم تشخیص نشتی شود. بازرسی موقعیت نشتی باید در شب یا صبح زود انجام شود تا چین و چروک ژئوممبرین به حداقل ممکن برسد. برخی مواقع چین و چروک می‌تواند توسط کارکنان بازرسی که روی آن راه می‌روند یا ایستاده-اند، از بین برود.

۵-۱۰-۴ بازرسی باید در سطوح کوچک دارای فضای خالی زیر ژئوممبرین<sup>۲</sup> در زمانی که ژئوممبرین گرم شده انجام شود.

---

1- Geosynthetic clay liners

2- Bridging

۵-۱۰-۵ برای انجام آزمون روی ژئوسینتتیک های لایه‌ای، متشکل از یک لایه ژئونت یا کامپوزیت ژئونت بین دولایه ژئوممبرین باید لایه‌های هادی مانند ژئوتکتستایل هادی، ژئوکامپوزیت هادی، فویل آلومینیم یا هر ماده هادی مناسب به میزان کافی در زیر ژئوممبرین نصب شده یا در داخل ژئوکامپوزیت ژئونت قرار گیرد. این روش آزمون برای ژئوممبرین با آستری هادی قابل اجرا است (طبق آیین کار ASTM D6747).

۶-۱۰-۵ برای کسب نتایج بهتر، مسیر هادی مانند لوله‌های فلزی توکار، پمپ زمینی و نوارهای آب‌بندی روی سیمان باید عایق‌بندی شده یا با عایق‌بندی ژئوممبرین در گودال آب عایق شوند. این مسیرها الکتریسیته را هدایت کرده و مانع تشخیص نشتی مجاور مسیر می‌گردد.

۷-۱۰-۵ گودال آب به کاررفته برای ژئوممبرین نباید اجازه خروج جریان از سطح مورد بازرسی، اتصالات آب به اتصال زمین منبع انرژی الکتریکی را بدهد زیرا منجر به ایجاد سیگنال مثبت کاذب شده و حساسیت بازرسی را کاهش می‌دهد.

#### ۵-۱۱ بازرسی با روش گودال آب

۵-۱۱-۱ بازرسی واقع‌گرایانه، باید حساسیت تشخیص نشتی مشخص شده و به‌عنوان بخشی از تشخیص موقعیت نشتی مستند شود. به این منظور از نشتی واقعی یا مصنوعی می‌توان استفاده کرد. وسیله تشخیص موقعیت نشتی و روش کار باید قابلیت تشخیص نشتی ژئوممبرین را در زمانی که آب از روی نشتی عبور می‌کند، داشته باشد.

#### ۵-۱۱-۲ نشتی مصنوعی

نشتی مصنوعی می‌تواند با برش کوچکی که بتوان از آن مغزی روکش‌دار یا چند رشته سیم با حداکثر قطر  $1.0\text{ mm}$  و حداکثر سطح مقطع  $0.75\text{ mm}^2$  را عبور داد، ایجاد شود. از طرف دیگر سیم عایق باید به الکتروود زمین یا الکتروود بین ژئوممبرین‌ها در نصب ژئوممبرین دوتایی<sup>۱</sup> متصل باشد. فاصله بین نشتی مصنوعی و الکتروود برگشتی منبع انرژی الکتریکی باید بیش از  $3\text{ m}$  باشد.

#### ۵-۱۱-۳ نشتی واقعی

اگر نشتی واقعی استفاده شود (که از نظر فنی ترجیح داده می‌شود) توسط مته  $1\text{ mm}$  با دریل سوراخ ایجاد می‌شود. برای ژئوممبرین دوتایی باید از سوراخ نشدن یکی از لایه‌ها اطمینان حاصل کرد. سوراخ باید حداقل  $600\text{ mm}$  از لبه ژئوممبرین فاصله داشته باشد. سوراخ باید توسط دریل ایجاد شود و سر مته باید طوری حرکت کند که سوراخ جابجا نشود.

---

1- Double geomembranes

- ۵-۱۱-۴ منبع انرژی الکتریکی و منبع آب باید همزمان شروع به کار کنند و پروب تشخیص نشتی در گودال آب باید روی نشتی مصنوعی یا نشتی واقعی با سرعتی معادل سرعت بازرسی مورد نظر حرکت کند.
- ۵-۱۱-۵ در صورتی که سیگنال کاملاً محسوس و مطابق با نشتی باشد، نشان دهنده صحت دستگاه و روش کار است.
- ۵-۱۱-۶ سرعت حرکت پروب باید مطابق حساسیت آزمون باشد. آزمون مورد قبول آزمونی است که از مناطق با ارتفاع کم شروع شده و به مناطق با ارتفاع بیشتر خاتمه یابد.
- ۵-۱۱-۷ دستگاه تشخیص نشتی و روش کار باید قابلیت تشخیص نشتی مصنوعی و واقعی را حداقل در شروع و پایان روز نشان دهد. اگر دستگاه از نظر آزمون مردود شود، باید مناطق مورد بازرسی مجدداً در بازه زمانی آزمون حساسیت، تکرار شود.
- ۵-۱۱-۸ انجام آزمون یکپارچگی مدار الکتریکی در بازه‌های زمانی ۱۵ تا ۲۰ دقیقه توصیه می‌شود. این آزمون توسط آزمون روی نشتی یا با اتصال پارو به زمین یا اتصال پارو به انتهای عایق سیمی که سر دیگر آن به زمین وصل شده است، انجام می‌شود.

## ۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی‌های زیر باشد:

۱-۶ آیین کار طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۷۳۱؛

۲-۶ توصیف محل بازرسی؛

۳-۶ شرایط آب و هوایی؛

۴-۶ نوع و ضخامت ژئوممبرین؛

۵-۶ لایه‌های موجود در آزمون؛

۶-۶ توصیف روش تشخیص نشتی الکتریکی؛

۷-۶ روش بازرسی؛

۸-۶ معرفی دستگاه و اپراتور؛

۹-۶ نتایج آزمون حساسیت.

استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۷۳۱ (چاپ اول) : سال ۱۳۹۸

۱۰-۶ شرایط خاص بازرسی؛

۱۱-۶ محل، نوع نشتی‌های تشخیص داده شده؛

۱۲-۶ نقشه مناطق بازرسی نشان دهنده موقعیت تقریبی نشتی؛

۱۳-۶ درج هر گونه انحراف از این روش.



## پیوست الف

### (آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

#### الف- ۱ بخش‌های حذف شده

- بند 3.1 و 1.4 استاندارد مرجع به منظور یکسان سازی با استاندارد ۵ حذف شده است؛
- استاندارد ASTM D7953 و ASTM D7703 به دلیل صرفاً اطلاع رسانی در متن درج شده و کاربرد نداشت لذا حذف شده است؛

- بند 8 مرجع به منظور یکسان سازی با استاندارد ۵ حذف شده است.

#### الف- ۲ بخش‌های جایگزین شده

- استاندارد ISO 10318-1، جایگزین استاندارد ASTM D4439 شده است.

#### الف- ۳ بخش‌های تغییر یافته

- زیر بند 1.2 استاندارد مرجع به سه زیربند ۱-۲ و ۲-۳ تغییر یافت؛
- عنوان استاندارد مطابق فرمت استانداردهای ملی تغییر یافت.