



سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization

استاندارد ملی ایران ۲-۱۳۲۷۷: سال ۱۴۰۴

تجدید نظر اول

INSO 13277-2:2025

1st Revision

(DIN 18541-2:2021, MOD)

نوارهای آببند –
پلیمرهای گرمانرم برای آببندی درزهای بتن –
قسمت ۲: الزامات مواد و روش‌های آزمون

Waterstops –
Thermoplastics for sealing joints in concrete –
Part 2: Material requirements and test methods

ICS: 91.100.50

استاندارد ملی ایران ۲-۱۳۲۷۷: سال ۱۴۰۴، نوارهای آببند - پلیمرهای گرمانرم برای آببندی درزهای بتن -
قسمت ۲: الزامات مواد و روش‌های آزمون - تجدیدنظر اول

**INSO 13277-2:2024, Waterstops – Thermoplastics for sealing joints in concrete -
Part 2: Material requirements and test methods – 1st Revision**

Published by:

**Iran National Standards Organization
(INSO)**

ناشر:

سازمان ملی استاندارد ایران

Tehran:

No. 2592, Valiasr Avenue, Vanak Square,
Tehran

Postal code: 1435694561

P.O. Box: 14155-6139

Tel: +98 21 88879461-5

Fax: +98 21 88887103

تهران:

تهران، میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

کد پستی: ۱۴۳۵۶۹۴۵۶۱

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن: ۰۲۱ ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۰۲۱ ۸۸۸۸۷۱۰۳

Karaj:

Standard Square, Karaj

Postal code: 3174734563

P.O. Box: 31585-163

Tel: +98 26 32806031-8

Fax: +98 26 32808114

کرج:

کرج، میدان استاندارد

کد پستی: ۳۱۷۴۷۳۴۵۶۳

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳

تلفن: ۰۲۶ ۳۲۸۰۶۰۳۱-۸

دورنگار: ۰۲۶ ۳۲۸۰۸۱۱۴

standard@inso.gov.ir

www.inso.gov.ir



به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

اولین گام نظام مند در حوزه استانداردسازی در ایران در سال ۱۳۰۴ با تصویب قانون اوزان و مقیاس ها برداشته شد. در سال ۱۳۳۲ با توجه به نیاز کشور به تشکیلاتی خاص برای انجام فعالیت های مرتبط با نظارت و انطباق کالاها با استانداردهای مرتبط از جمله کالاهای صادراتی، مرحله مطالعاتی راه اندازی اداره استاندارد آغاز و در سال ۱۳۳۹ قانون تأسیس مؤسسه استاندارد مصوب شد.

در سال ۱۳۴۴ با افزایش توانمندی های مؤسسه در زمینه های مختلف از جمله تدوین استانداردهای ملی، نظارت بر کیفیت کالاهای تولید داخل، صادراتی و وارداتی، توسعه فعالیت های آزمایشگاهی و صدور گواهی نامه های مرتبط و پس از تأسیس آزمایشگاه های تخصصی، با تصویب اساسنامه مؤسسه در مجلس شورای ملی، نام مؤسسه استاندارد به مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تغییر یافت.

در سال ۱۳۹۶ به موجب قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد و با هدف افزایش پوشش استاندارد به تمامی محصولات، روزآمدسازی، تقویت، توسعه و ترویج استانداردها و تحکیم جایگاه مؤسسه در سطح کشور، عنوان مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر یافت.

به موجب این قانون، سازمان ملی استاندارد ایران به عنوان یک دستگاه اجرایی مستقل زیر نظر مستقیم رئیس جمهور اداره می شود و مرجع رسمی حاکمیتی در زمینه سیاست گذاری، حسن نظارت و هدایت نظام استاندارد و اطمینان بخشی به کیفیت کالاها و خدماتی است که در داخل کشور تولید، ارائه و/یا به کشور وارد یا از کشور صادر می شود.

فعالیت های سازمان ملی استاندارد ایران در چهار محور انجام می شود، در اینجا به برخی از فعالیت های هر محور اشاره شده است:

۱- استانداردسازی: تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی، مشارکت در تدوین استانداردهای منطقه ای و بین المللی از طریق عضویت فعال در کارگروه های فنی، آموزش و ترویج استانداردها و فراهم کردن امکان دسترسی مردم به مشخصات و اطلاعات مربوط به استانداردهای کالا و خدمات در سطح کشور؛

۲- اندازه شناسی: برنامه ریزی و نظارت بر امور اندازه شناسی قانونی کشور، ترویج دستگاه بین المللی یکاها به عنوان سامانه رسمی اندازه شناسی قانونی در کشور و واسنجی وسایل سنجش؛

۳- تأیید صلاحیت: تأیید صلاحیت نهادهای ارزیابی انطباق مانند آزمایشگاه های آزمون و واسنجی، نهادهای بازرسی کننده داخلی و خارجی، نهادهای گواهی کننده محصول، گواهی کننده اشخاص حقیقی و حقوقی و گواهی کننده سامانه های مدیریتی؛

۴- ارزیابی انطباق: نظارت بر حسن اجرای استانداردها و تمام کالاها و خدمات دارای پروانه کاربرد نشان استاندارد، کنترل کیفیت کالاهای وارداتی به منظور جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب و حملیت از مصرف کنندگان و تولید کنندگان داخلی، کنترل کیفیت کالاهای صادراتی به منظور فراهم کردن امکان رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین المللی.

در حوزه تدوین استانداردهای ملی، سازمان ملی استاندارد ایران از طریق نیازسنجی و جمع آوری اطلاعات از وزارتخانه ها، سازمان ها، واحدهای تولیدی و خدماتی، مراکز علمی، دانشگاهی و پژوهشی، کارگروه های فنی، اتحادیه ها و انجمن های صنفی و صنعتی و دفاتر تخصصی سازمان نسبت به برگزاری کارگروه ملی برنامه ریزی استاندارد و تعیین اولویت های تدوین و تجدیدنظر استانداردها اقدام می کند.

براساس روش اجرایی فرایند تدوین استانداردهای ملی، تهیه پیش نویس استانداردهای ملی به دبیران واجد شرایط واگذار می شود تا این پیش نویس ها را براساس منابع معتبر، دستاوردهای علمی، فناوری های نوآیند و تجربه جمعی، با هدف ارتقای منافع جامعه تدوین کنند. پیش نویس استانداردها سپس به منظور نظرسنجی برای مراجع ذی نفع و ذی ربط ارسال و در کارگروه ملی تصویب استاندارد، مطرح و در صورت تأیید به عنوان استاندارد ملی مصوب می شوند. استانداردهای مصوب پس از اختصاص شماره ملی از طریق درگاه اطلاع رسانی سازمان در دسترس عموم قرار می گیرند.

کمیسیون تدوین استاندارد

سمت و محل اشتغال

مشارکت کنندگان

رئیس:

شرکت همگرایان تولید

ایوبی، محمدرضا

کارشناسی ارشد شیمی - شیمی آلی

دبیر:

دبیر کارگروه فنی سیمان و آهک INSO/ISO/TC 74

تاجیک، حمیدرضا

کارشناسی ارشد شیمی - شیمی معدنی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

آمرهئی، الهام

کارشناسی مهندسی تکنولوژی صنایع شیمیایی

مرکز تحقیقات بتن (متب) و عضو کارگروه فنی بتن

احمدوند، آریا

INSO/ISO/TC 71

کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت

مهتاب قدس

امینی، امیرکاوه

کارشناسی مهندسی عمران

سرمایه گذاری عمران و توسعه اوج سپهر پارس

اصل روستا، حامد

دکتر مدیریت بازرگانی - بازاریابی

شرکت البرز شیمی آسیا

اویسی، علی

کارشناسی شیمی

پژوهشگاه صنعت نفت

پوردولت، مبین

کارشناسی ارشد مهندسی فرایندهای پلیمریزاسیون

صنایع شیمی ساختمان آبادگران

پوریکتا، پولاد

کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت پروژه ساخت

مجتمع تولیدی، تحقیقاتی، آموزشی و آزمایشگاهی پاکدشت بتن

پیرهادی، بهمن

کارشناسی ارشد شیمی - شیمی تجزیه

شرکت سایبر

جمشیدی، جمشید

کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت

مشارکت‌کنندگان

سمت و محل اشتغال

کمیته فنی انجمن صنفی تولیدکنندگان مواد شیمیایی ساختمان

حبیب‌اللهی، علی

کارشناسی شیمی

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

خنک‌دار، حسین‌علی

دکتری مهندسی صنایع پلیمر - فرآوری پلیمر

دفتر نظامات آموزشی-پژوهشی و تدوین ضوابط و استانداردها

زمانی‌فر، الهام

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

دکتری شیمی - شیمی معدنی

کمیته فنی کانون سراسری انجمن‌های صنفی کارفرمایی

رحمتی، علی‌رضا

تولیدکنندگان بتن آماده و قطعات بتنی کشور

کارشناسی‌ارشد مهندسی عمران - مدیریت پروژه‌وساخت

شرکت پاکدشت بتن

رحمتی‌گواری، رمیضاء

دکتری معماری - معماری

شرکت مهندسی سپاسد

شجاع‌پور، حسین

کارشناسی مهندسی عمران

شرکت البرز شیمی آسیا

شریفی‌پارسا، محمدتقی

کارشناسی شیمی

پژوهشگاه صنعت نفت

صالحی‌برمی، محمد مهدی

دکتری مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر

شرکت صنعت شیمی ساختمان

عیسائی، مهین

کارشناسی‌ارشد شیمی - شیمی آلی

پژوهشگاه پلیمر ایران

فقیهی، جلال

دکتری مهندسی پلیمر - نانو کامپوزیت

عضو مستقل

قربانی، ابراهیم

کارشناسی‌ارشد مهندسی عمران - سازه‌های هیدرولیکی

کارشناس مقاومت مصالح شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

کرمی، محمدرضا

کارشناسی‌ارشد مهندسی عمران - راه‌وترابری

شرکت شیمیایی بتن پلاست پولاد

مبینی، حسین

کارشناسی مهندسی عمران

کارشناس رسمی استاندارد

محمدابراهیمی‌جهرمی، مریم

کارشناسی‌ارشد مدیریت اجرایی - استراتژیک

مشارکت‌کنندگان

محمودی، سعید
کارشناسی مهندسی معدن

نوئین، لیلا
دکتری مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر

نیک اختر، حجت
دکتری مهندسی عمران - حمل‌ونقل

وقار، میثم
دکتری مهندسی عمران - زلزله

همایونی، سیدمحمد

کارشناسی‌ارشد مهندسی عمران - سازه

یزدانی، مهدی
کارشناسی‌ارشد مهندسی عمران - مدیریت پروژه‌وساخت

یگانه، فاطمه
کارشناسی شیمی کاربردی

سمت و محل اشتغال

کارشناس رسمی استاندارد و معاون فنی انجمن صنفی کارفرمایان
صنعت سیمان

پژوهشگاه صنعت نفت

شرکت سایبر

شرکت مهندسی مشاور طوس آب

دبیر اداره آموزش و پرورش منطقه خلخال

هلدینگ تخصصی نیرو

شرکت توسعه فن‌آور نانو

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیشگفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ الزامات
۵	۵ آزمون
۵	۵-۱ نمونه برداری و آماده سازی نمونه
۵	۵-۲ ویژگی های عمومی
۵	۵-۳ اندازه گیری ابعاد
۵	۵-۴ سختی شور آ
۵	۵-۵ مقاومت کششی و درصد ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری
۵	۵-۶ مقاومت در برابر پارگی
۶	۵-۷ تأثیر دماهای پایین
۶	۵-۸ سنجش اثر آب آهک اشباع
۶	۵-۹ تأثیر فرسایش گرمایشی
۶	۵-۱۰ تأثیر میکروارگانیزم ها در خاک فعال
۶	۵-۱۱ اثر هوازدگی
۷	۵-۱۲ مقاومت برشی اتصال
۷	۵-۱۳ رفتار در برابر آتش
۷	۵-۱۴ سازگاری با قیر
۸	۵-۱۵ مواد فرار
۸	۶ نشانه گذاری
۱۰	پیوست «الف» (آگاهی دهنده) تفاوت های این استاندارد با استاندارد DIN 18541-2:2021
۱۳	کتابنامه
۴	جدول ۱: الزامات

پیشگفتار

این استاندارد به استناد قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ماده ۷، بند ۱، مصوب ۱۳۹۶/۱۰/۰۲ منتشر می شود.

استانداردهای ملی ایران براساس استاندارد ملی ایران ۵ و روش اجرایی تدوین استانداردهای ملی ایران تدوین می شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم، فناوری و خدمات، استانداردهای ملی در صورت لزوم تجدیدنظر شده یا برای آنها اصلاحیه و/یا تصحیح نامه منتشر می شود.

این استاندارد در جلسه شماره مورخ کارگروه ملی تصویب استانداردهای مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده های ساختمانی مصوب شده است.

این استاندارد، استاندارد ملی زیر را باطل می کند و جایگزین آن می شود:

– استاندارد ملی ایران ۲-۱۳۲۷۷: سال ۱۳۹۱، نوارهای آب بند از جنس پلیمرهای ترموپلاستیک برای استفاده در درزهای بتن درجا – قسمت ۲: الزامات مواد، آزمون و بازرسی

این استاندارد، همراه با استاندارد DIN 18541-1 و استاندارد DIN 18541-3 استفاده می شود.

تمامی قسمت های مجموعه استاندارد DIN 18541 در نشانی <https://www.din.de> و قسمت های مجموعه استاندارد ملی ایران ۱۳۲۷۷ مرتبط با مجموعه استاندارد DIN 18541 در نشانی <http://www.standard.inso.gov.ir/> قابل دسترس است.

این استاندارد بر مبنای پذیرش منبع زیر به روش «تغییریافته» تهیه و تدوین شده و تفاوت های آن با منبع در پیوست «الف» ارائه شده است:

– DIN 18541-2:2021, *Thermoplastic waterstops for sealing joints in concrete – Part 2: Material requirements and testing*

نوارهای آببند - پلیمرهای گرمانرم برای آببندی درزهای بتن - قسمت ۲: الزامات مواد و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد، الزامات مربوط به مواد و روش‌های آزمون نوارهای آببند گرمانرم^۱ (به استاندارد DIN EN 16421 مراجعه شود) برای استفاده در درزهای بتن را تعیین می‌کند.

این استاندارد برای نوارهای آببند گرمانرم که تمام یا بخشی از نوار در درزهای اجرایی و انبساطی بتن قرار داده می‌شود، کاربرد دارد.

مشخصات هندسی و ابعادی، نوارهای آببند در استاندارد DIN 18541-1 مشخص شده است.

برای نوارهای آببند در تماس با آب آشامیدنی به استاندارد DIN EN 16421 مراجعه شود.

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

- تعیین عملکرد، اصول طراحی و الزامات انتخاب نوار آببند (به استاندارد DIN 18197 مراجعه شود)؛
- نوارهای پس آببند^۲ (بعد از گیرش بتن)؛
- ورقه‌های آببند پلاستیکی^۳ نصب‌شده در سطوح خارجی بتن، نوارهای آببند آب‌دوست و نوارهای آببند لاستیکی یا الاستومری؛
- نوارهای آببندی که در تماس با مواد خطرناک آلاینده آب، مطابق با استاندارد ملی ایران ۷۱۷۱-۱ است.

۲ مراجع الزامی

مراجع زیر، مدارکی هستند که در متن این استاندارد به کل یا بخشی از محتوای آن‌ها به صورت الزامی ارجاع داده شده است؛ بنابراین، محتوای ارجاع داده شده، جزئی از الزامات این استاندارد محسوب می‌شود.

در خصوص مراجع دارای تاریخ، فقط همان ویراست کاربرد دارد. در خصوص مراجع بدون تاریخ، آخرین ویراست آن مرجع (شامل هر گونه اصلاحیه/تصحیح‌نامه) کاربرد دارد.

- DIN 18541-1, *Thermoplastic waterstops for sealing joints in concrete – Part 1: Terms and definitions, shapes, dimensions, marking*

نکته: استاندارد ملی ایران ۱۳۲۷۷-۱، نوارهای آببند از جنس پلیمرهای ترموپلاستیک برای استفاده در درزهای بتن درجا - قسمت ۱: ویژگی‌های ظاهری، بر اساس استاندارد DIN 18541-1 تدوین شده است.

- DIN 53508, *Testing of rubber – Accelerated ageing*

^۱ thermoplastics

^۲ post-sealing

^۳ plastic waterproofing sheeting

- DIN EN 13304, *Bitumen and bituminous binders – Framework for specification of oxidised bitumens*
- DIN EN 13501-1, *Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using data from reaction to fire tests*
- DIN EN 16421, *Influence of materials on water for human consumption – Enhancement of microbial growth (EMG)*
- DIN EN ISO 291, *Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing*
 نکته: استاندارد ملی ایران ۲۱۱۷، پلاستیک‌ها – شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون، بر اساس استاندارد DIN EN ISO 291 تدوین شده است.
- ASTM D638, *Standard test method for tensile properties of plastics*
- DIN EN ISO 846, *Plastics – Evaluation of the action of microorganisms*
 نکته: استاندارد ملی ایران ۵۷۷۵، پلاستیک‌ها – ارزیابی فعالیت میکروارگانیسم‌ها، براساس استاندارد ISO 846 تدوین شده است.
- DIN EN ISO 868, *Plastics and ebonite – Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)*
 نکته: استاندارد ملی ایران ۱۹۹۳، پلاستیک‌ها و ابونیت – تعیین سختی فرورفتگی با سختی‌سنج (سختی شور) – روش آزمون، براساس استاندارد ISO 868 تدوین شده است.
- DIN EN ISO 1043-1, *Plastics– Symbols and abbreviated terms – Part 1: Basic polymers and their special characteristics*
 نکته: استاندارد ملی ایران ۱۳۷۳-۱، پلاستیک‌ها – نمادها و علائم اختصاری – قسمت ۱: پلیمرهای پایه و مشخصه‌های ویژه آن‌ها، بر اساس استاندارد ISO 1043-1 تدوین شده است.
- استاندارد ملی ایران ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴، پلاستیک‌ها – روش‌های قراردادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی – قسمت ۲: لامپ‌های قوس زنون (استاندارد ISO 4892-2: 2013)
- DIN EN ISO 11925-2, *Reaction to fire tests – Ignitability of products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test*
 نکته: استاندارد ملی ایران ۲-۱۹۲۵۸، آزمون‌های واکنش در برابر آتش – قابلیت افروزش فراورده‌ها در برخورد مستقیم شعله – قسمت ۲: آزمون منبع شعله، براساس استاندارد ISO 11925-2 تدوین شده است.
- DIN ISO 34-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Dimensional of tear strength – Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces*
 نکته: استاندارد ملی ایران ۱-۷۲۴۹، لاستیک، ولکانیده یا گرمانرم – اندازه‌گیری استحکام پارگی – قسمت ۱: آزمون‌های شلواری شکل، زاویه‌دار و هلالی شکل، براساس استاندارد DIN ISO 34-1 تدوین شده است.
- استاندارد ملی ایران ۱-۱۵۱۱۲: سال ۱۳۹۷، لاستیک – رواداری‌های محصولات – قسمت ۱: رواداری‌های ابعادی (استاندارد ISO 3302-1: 2014، تغییریافته)
- ASTM D746, *Standard test method for brittleness temperature of plastics and elastomers by impact*
- ASTM D1203, *standard test method for volatile loss from plastics using activated carbon methods*

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد DIN 18541-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.^۱

۱-۳

نوار آب‌بند

waterstop

محصولی نواری شکل از جنس پلاستیک با برش‌نگاری^۲ پیوسته که از یک بخش میانی انعطاف‌پذیر و دو بخش آب‌بندی در طرفین تشکیل شده است.

۳-۲

آزمونه شاهد

blank specimen

آزمونه برداشته شده از نوار آب‌بند اصلی است و در هیچ یک از شرایط عمل‌آوری مندرج در این استاندارد نظیر آب آهک، فرسایش گرمایی و غیره قرار نگرفته است.

۴ الزامات

ویژگی‌های نوارهای آب‌بند گرمانرم باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۱ باشد. تا وقتی که این الزامات به گونه دیگری ارائه نشده باشد، براساس میانگین مقادیر اعمال می‌شود. مقدار هر نتیجه منفرد آزمون نباید بیش از ۱۰٪ با کمینه مقادیر الزامات ارائه شده در جدول ۱، ردیف ۴ تا ۷ تفاوت داشته باشد.

برای انتخاب نوار آب‌بند با ابعاد و شکل مناسب به استاندارد DIN 18541-1 مراجعه شود.

هنگامی که نوارهای آب‌بند با آب آشامیدنی در تماس هستند یا در مجاورت موادی که قابلیت آلاینده‌گی آب را دارند، به کار گرفته شوند، الزامات نوارهای آب‌بند باید براساس توافقی نهایی با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص این شرایط تعیین شوند.

نکته: در مواقعی که نیاز به استفاده از نوارهای آب‌بند در مجاورت آب آشامیدنی است از نوارهای آب‌بند پلی‌اتیلنی استفاده شود تا از آلوده شدن آب آشامیدنی توسط مواد منتشره از نوارهای آب‌بند، مطابق با استاندارد ملی ایران ۷۱۷۱-۱ اطمینان حاصل شود.

^۱ اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استاندارد DIN و DKE در وبگاه‌های زیر قابل دسترس است:

<https://www.din.de/en/services/din-term>

<https://www.dke.de/DKE-IEV>

^۲ profile

جدول ۱: الزامات

ردیف	مشخصات	روش آزمون	الزام
۱	ویژگی‌های عمومی	۲-۵	بدون تاول، حباب، ترک، عدم زبری سطح، بدون بریدگی، با یکنواختی رنگ و ضخامت در راستای طولی
۲	درستی ابعاد	۳-۵	مطابق با استاندارد DIN 18541-1
۳	سختی شور آ	۴-۵	70 ± 5
۴	مقاومت کششی	۵-۵	$\geq 10 \text{ MPa}$
۵	ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری	۵-۵	$\geq 350 \%$
۶	مقاومت پارگی	۶-۵	$\geq 12 \text{ kN/m}$
۷	اثر سرما	۷-۵	ازدیاد طول در 20°C -
		۷-۵	شکندگی در $(20^\circ\text{C} - 37)^\circ\text{C}$ الف هیچ نشانه‌ای از شکست نظیر ترک نباید مشاهده شود.
۸	تأثیرات: الف- محیط آب آهک ب- فرسایش گرمایی ب پ- میکروارگانیسم‌ها (اختیاری) پ ت) محیطی (هوازدهی) تغییرات مجاز مقادیر میانگین خواص مقاومت کششی ازدیاد طول	۸-۵ ۹-۵ ۱۰-۵ ۱۱-۵	$\leq 20 \%$ $\leq 20 \%$
۹	رفتار جوش‌های اتصال در آزمون کشش ضریب جوش کوتاه مدت f_z	۱۲-۵	≥ 0.6
۱۰	رفتار در مقابل شعله آتش مطابق با استاندارد DIN EN 13501-1	۱۳-۵	رده E
۱۱	تغییرات خصوصیات بعد از نگهداری در قیر ت تغییر مقدار میانگین نسبت به مقدار اولیه - مقاومت کششی - ازدیاد طول	۱۴-۵	$< 20 \%$ $< 20 \%$
۱۲	مواد فرار	۱۵-۵	$\leq 1.5 \%$
الف بنا به درخواست سفارش‌دهنده ب شرایط در معرض قرار گرفتن غیر از آنچه در زیربند ۵-۹ مشخص شده براساس مورد به مورد می‌تواند مورد توافق باشد. پ جایی که احتمال تماس با خاک فعال میکروبیولوژیکی است. ت مخصوص نوارهای آب بند قیردوست (BV)			

۵ آزمون

۱-۵ نمونه برداری و آماده سازی نمونه

به منظور تهیه آزمون برای انطباق با آزمون های تعیین شده در جدول ۱، آزمون ها باید به صورت محوری از بخش انبساط مرکزی نوار تهیه شوند. ضخامت آزمون ها باید یکنواخت باشد. آزمون ها باید کمینه به مدت ۲۴ h در هوای استاندارد ۲۳/۵۰، رده ۲ مطابق با استاندارد DIN EN ISO 291 شرایطی شوند و در همان هوای استاندارد مورد آزمون قرار گیرند، مگر به گونه دیگری تعیین شده باشد.

۲-۵ ویژگی های عمومی

ویژگی عمومی باید از طریق مشاهده کردن سطح نوار و مقطع آزمون، مورد بررسی قرار گیرد.

۳-۵ اندازه گیری ابعاد

تمامی ابعاد باید با استفاده از تجهیزات اندازه گیری مناسب، مطابق با استاندارد ملی ایران ۱-۱۵۱۱۲: سال ۱۳۹۷، زیربند ۲-۳، اندازه گیری شوند. ضخامت نوار باید با استفاده از صفحه بالایی به قطر ۱۰ mm و با فشاری معادل ۲۰ kPa اندازه گیری شود.

۴-۵ سختی شور^۱

اندازه گیری سختی شور آ باید مطابق با استاندارد DIN EN ISO 868 تعیین شود.

۵-۵ مقاومت کششی و درصد ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری

مقاومت کششی و ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری باید با استفاده از آزمون نوار آب بند نوع II مطابق با استاندارد ASTM D638، تعیین شود.

سرعت آزمون برای تعیین مقاومت کششی و ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری، باید ۲۰۰ mm/min باشد.

نکته ۱: برای آزمون های با ضخامت بیش از ۷ mm از نوار آب بند نوع III استفاده کنید.

نکته ۲: برای تعیین درصد ازدیاد طول آزمون های نوار آب بند از جنس PVC، روش آزمون تعیین شده در استاندارد ASTM D412 به دلیل محدودیت در ضخامت (۱/۳ mm تا ۳/۳ mm) و عدم پوشش دهی مواد از جنس PVC، قابل کاربرد نیست. بنا براین این آزمون مطابق با استاندارد ASTM D638 انجام می شود که برای ماده PVC قابل کاربرد است و تا ضخامت ۱۴ mm را پوشش می دهد.

۶-۵ مقاومت در برابر پارگی

مقاومت در برابر پارگی باید مطابق با استاندارد DIN ISO 34-1 روی آزمون نوع I، اما با ضخامتی برابر با ضخامت بخش مرکزی نوار، آزمون شود.

^۱ shore A

۷-۵ تأثیر دماهای پایین

آزمون تأثیر دماهای پایین روی نوارهای آب‌بند باید همانند آزمون ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری مطابق با زیربند ۵-۵ تعیین شود. آزمون‌ها باید به مدت ۲ h در دمای $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ نگهداری شوند و سپس در همان دما مورد آزمون قرار گیرند. همچنین می‌توان این اثر را در دمای $37/2^\circ\text{C}$ مطابق با استاندارد ASTM D746 تعیین کرد.

۸-۵ سنجش اثر آب آهک اشباع

برای سنجش اثر آب آهک اشباع، باید ابتدا آزمون‌های نوار آب‌بند در آب آهک اشباع‌شده با رسوب Ca(OH)_2 ، به مدت ۲۸ روز در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ نگهداری شوند. قبل از غوطه‌وری آزمون‌ها در آب آهک، ابعاد آزمون‌هایی که برای سنجش مقاومت کششی مورد نیاز است، باید اندازه‌گیری شود. سپس آزمون‌ها باید از درون آب آهک خارج، با آب شسته و خشک شوند.

بلافاصله پس از این مرحله، مقاومت کششی و ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری مطابق با زیربند ۵-۵ تعیین شوند و با مقادیر به‌دست آمده از انجام این آزمون روی آزمون‌های شاهد، مقایسه و تغییرات آن برحسب درصد گزارش شود.

۹-۵ تأثیر فرسایش گرمایشی

تأثیر عوامل فرسایش گرمایی باید مطابق با استاندارد DIN 53508 تعیین شود. برای این منظور آزمون‌ها باید به مدت ۲۸ روز در فشار جو و در دمای $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ نگهداری شوند. سپس بلافاصله پس از این مرحله، مقاومت کششی و ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری مطابق با زیربند ۵-۵ تعیین شود و با مقادیر به‌دست آمده از انجام این آزمون روی آزمون‌های شاهد مقایسه و تغییرات آن برحسب درصد گزارش شود.

۱۰-۵ تأثیر میکروارگانیسم‌ها در خاک فعال

تأثیر میکروارگانیسم‌ها در خاک فعال باید از طریق اندازه‌گیری مقاومت نوارهای آب‌بند پس از دفن در خاک فعال از نظر میکروبی به مدت ۱۲ ماه مطابق با استاندارد DIN EN ISO 846 تعیین شود. بلافاصله پس از این مرحله، باید مقاومت کششی و ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری مطابق با زیربند ۵-۵ تعیین شود و با مقادیر به‌دست آمده از انجام این آزمون روی آزمون‌های شاهد مقایسه و تغییرات آن برحسب درصد گزارش شود.

۱۱-۵ اثر هوازدگی

هوازدگی باید مطابق با استاندارد ملی ایران ۲-۱۲۵۲۳: سال ۱۳۹۴، جدول ۳، با استفاده از روش الف، چرخه شماره ۱، با انرژی تابشی 473 MJ/m^2 ، دوره تابش $18/102$ و دمای سیاه-استاندارد 65°C انجام شود. سپس مقاومت کششی، ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری مطابق با زیربند ۵-۵ تعیین شود و با مقادیر به‌دست‌آمده از انجام این آزمون روی آزمون‌های شاهد مقایسه و تغییرات آن برحسب درصد گزارش شود.

۱۲-۵ مقاومت برشی اتصال

برای انجام آزمون مقاومت برشی اتصال، ۵ آزمون باید برداشته و از وسط در راستای طولی جدا و سپس از طریق جوشکاری سربه سر، مجدداً به یکدیگر متصل شوند. سپس مقاومت کششی هر یک از ۵ آزمون جوشکاری شده نسبت به ۵ آزمون شاهد مطابق با زیربند ۵-۵ آزمون شود. آزمون‌ها باید توسط نماینده تولیدکننده، جوشکاری شده باشد.

ضریب f_z ، نسبت مقاومت کششی آزمون جوش خورده یا اتصال یافته به مقاومت کششی آزمون شاهد است. الگوی شکست باید توصیف شود.

۱۳-۵ رفتار در برابر آتش

رفتار در برابر آتش باید مطابق با استاندارد DIN EN ISO 11925-2 تعیین شود و مطابق با استاندارد DIN EN 13501-1 طبقه بندی شود.

۱۴-۵ سازگاری با قیر

به منظور تعیین سازگاری با قیر، آزمون‌ها باید عمل آوری شوند. سپس مقاومت کششی و ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری تعیین شود. برای آماده سازی آزمون باید برش هایی از نوار آب بند مطابق با زیربند ۵-۱ با ابعادی به طول کمینه ۱۷۰ mm و پهنای کمینه ۲۰ mm (ترجیحاً ۵۰ mm) تهیه شوند. نیمی از مقاطع آزمون‌ها باید به طور کامل با لایه ای از قیر با درجه ۸۵/۲۵ مطابق با استاندارد DIN EN 13304 و دمای $(5 \pm 175)^\circ\text{C}$ به ضخامت کمینه ۳ mm پوشانده شوند. اطمینال حاصل کنید که قیر قبل از استفاده برای پوشش، بیش از ۴ min در معرض این دما قرار نگیرد. سطوح پوشش یافته پس از خنک شدن، باید به مدت ۲۸ روز در یک گرمخانه با قابلیت گردش هوا در دمای $(2 \pm 70)^\circ\text{C}$ آویزان شوند. برش های باقی مانده که با قیر پوشیده نشده است، باید تحت شرایط یکسان در گرمخانه دیگری نگهداری شوند.

پس از خارج کردن آزمون‌ها از گرمخانه، پوشش قیری روی آزمون‌ها باید از طریق کاهش دما تا $(2 \pm 20)^\circ\text{C}$ و کمی خم کردن آن‌ها با دقت برداشته شود. در برخی موارد ممکن است جدا کردن یکپارچه قیر از آزمون‌های گرم، به آسانی انجام شود. آزمون‌هایی که از قیر جدا شده است، باید ۷ روز دیگر در هوای استاندارد ۲۳/۵۰ رده ۲ مطابق با استاندارد DIN EN ISO 291 نگهداری شوند. سپس ۵ آزمون نوع II مطابق با استاندارد ASTM D638 به موازات محور طولی و حتی الامکان به فاصله ۲۰ mm از لبه، برش داده شوند. آزمون‌ها برای ۲۴ h دیگر باید در هوای استاندارد ۲۳/۵۰، مطابق با استاندارد DIN EN ISO 291 نگهداری شوند. بلافاصله بعد از شرایط دهی، مقاومت کششی و ازدیاد طول در بیشینه بارگذاری مطابق با زیربند ۵-۵، باید در آزمون‌هایی که تحت عملیات حرارتی قرار گرفته است و آزمون‌هایی که با قیر پوشانده شده است، تعیین شود. میانگین مقادیر به دست آمده را محاسبه کنید و تغییر در خواص بعد از قیراندود کردن را نسبت به آزمون‌های عمل آوری نشده، برحسب درصد گزارش کنید.

۱۵-۵ مواد فرار

آزمون مواد فرار برحسب درصد باید مطابق با استاندارد ASTM D1203 تعیین شود.

۶ نشانه‌گذاری

نوارهای آب‌بند باید مطابق با این استاندارد ملی آزمون و مطابق با استاندارد DIN 18541-1 از سوی تولیدکننده نشانه‌گذاری شوند. این نشان‌ها باید به صورت خودکار، خولنا، دائمی، پیوسته در فواصل بیشینه ۲ m و شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- محتوای نشانه‌گذاری که برای شناسایی محصول باید مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- ۱- نام و نشانی تولیدکننده؛
- ۲- نام تجاری؛
- ۳- نشان تجاری (در صورت وجود)؛
- ۴- نشانه‌گذاری محصول [نام، شماره استاندارد (INSO 13277-2)، شماره نوع یا مدل و شناسه‌گذاری (مطابق با استاندارد DIN 18541-1)]؛
- ۵- شناسایی اندازه‌ها رده‌ها انواع و درجه‌های مختلف؛
- ۶- اصطلاح اختصاری مواد اولیه مطابق با استاندارد DIN EN ISO 1043-1؛
- ۷- عبارت «ساخت ایران»؛
- ۸- دوره تولید (هفته تقویمی، سال)؛
- ۹- تاریخ انقضای قابلیت مصرف (در صورت نیاز)؛
- ۱۰- کل پهنای اسمی نوار آب‌بند a بر حسب mm مطابق با استاندارد DIN 18541-1؛
- ۱۱- رفتار در برابر آتش مطابق با استاندارد DIN EN 13501-1؛
- ۱۲- نماد نشان‌دهنده سازگاری با قیر (به استاندارد DIN 18541-1 مراجعه شود)؛
- ۱۳- نشان کنترل کیفیت نهایی؛
- ۱۴- نشان استاندارد ملی ایران؛
- ۱۵- کد ده رقمی شماره پروانه کاربرد نشان استاندارد در زیر نشان استاندارد ملی ایران؛
- ۱۶- شماره پیامک استعلام اصالت پروانه کاربرد نشان استاندارد.

ب- روش ارائه نشانه‌گذاری‌ها؛ در موارد مقتضی با استفاده از پلاک مشخصات رنگ، برچسب، مهر و حک باشد؛

پ- محل قرارگیری روی محصول یا در بعضی موارد روی بسته‌بندی باید در معرض دید باشد؛

ت- درج نشانه‌گذاری در برگهٔ تحویل محصول.

الزامات نشانه‌گذاری، برچسب‌گذاری و بسته‌بندی محصول باید تابع ضوابط و رویه‌های مصوب و ابلاغی از طرف سازمان ملی استاندارد ایران باشد.

پیوست «الف»

(آگاهی‌دهنده)

تفاوت‌های این استاندارد با استاندارد DIN 18541-2: 2021

تفاوت‌های این استاندارد با استاندارد DIN 18541-2:2021، به شرح زیر است:

جدول الف - ۱: تفاوت‌های این استاندارد با DIN 18541-2: 2021

ردیف	نشانی	تفاوت‌ها
۱	بند ۱، هدف و دامنه کاربرد، پاراگراف اول	این پاراگراف با پاراگراف دوم منبع جایگزین شده است در پاراگراف چهارم الزام جمله و راهنمای KTW و روش آزمون DVGW W 270 حذف شده است.
۲	بند ۱، هدف و دامنه کاربرد، پاراگراف اول	استاندارد DIN EN 16421، اضافه شده است.
۳	بند ۱، هدف و دامنه کاربرد، پاراگراف دوم	این پاراگراف با پاراگراف اول منبع جایگزین شده است
۴	بند ۱، هدف و دامنه کاربرد، پاراگراف چهارم	الزام جمله، راهنمای KTW و روش آزمون DVGW W 270، حذف شده است.
۵	بند ۱، هدف و دامنه کاربرد، پاراگراف آخر	با توجه به مقتضیات کشور، «استاندارد ملی ایران ۱-۷۱۷۱» با «مدیریت آب آلمان (WHG) (قانون منابع آب آلمان)» جایگزین شده است.
۶	بند ۲، مراجع الزامی، ردیف ۷	استاندارد ASTM D638، با استاندارد DIN EN ISO 527-2 جایگزین شده است.
۷	بند ۲، مراجع الزامی، ردیف ۱۴	برای تعیین اثر دماهای پایین در دمای $37,2^{\circ}\text{C}$ - استاندارد ASTM D746، اضافه شده است.
۸	بند ۲، مراجع الزامی، ردیف ۱۵	برای تعیین درصد مواد فرار استاندارد ASTM D1203، اضافه شده است.
۹	بند ۳، اصطلاحات و تعاریف	زیربند ۱-۳، اصطلاح «نوارآب‌بند» و تعریف آن اضافه شده است.
۱۰	بند ۳، اصطلاحات و تعاریف	زیربند ۲-۳، اصطلاح «آزمونه شاهد» و تعریف آن اضافه شده است.
۱۱	بند ۴، الزامات، پاراگراف دوم	این پاراگراف با متن «هنگامی که نوارهای آب‌بند با آب آشامیدنی در تماس هستند یا در مجاورت موادی که قابلیت آلاینده‌گی آب را دارند، به کار گرفته شوند، الزامات نوارهای آب‌بند باید بر اساس توافق نهایی با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص این شرایط تعیین شوند.» به این بند اضافه شده است.

ردیف	نشانی	تفاوت‌ها
۱۲	بند ۴، الزامات، نکته	با توجه به اهمیت موضوع نکته و متن آن «در مواقعی که نیاز به استفاده از نوارهای آب‌بند در مجاورت آب آشامیدنی است از نوارهای آب‌بند پلی‌اتیلنی استفاده شود تا از آلوده نشدن آب آشامیدنی توسط مواد منتشره از نوارهای آب‌بند، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۷۱-۱ اطمینان حاصل شود.» اضافه شده است.
۱۳	بند ۴، الزامات، جدول ۱، ردیف ۱، ستون مشخصات	عبارت «Surface condition» با عبارت «ویژگی‌های عمومی» جایگزین شده است
۱۴	بند ۴، الزامات، جدول ۱، ردیف ۱، ستون الزامات	به منظور ارائه توضیحات کامل عبارت «عدم زبری سطح، بدون بریدگی، با یکنواختی رنگ و ضخامت در راستای طولی» اضافه شده است.
۱۵	بند ۴، الزامات، جدول ۱، ردیف ۳، ستون الزامات	مقدار « (5 ± 67) » شور آ، با توجه به شرایط اقلیمی کشور به‌دست نمی‌آید. با مقدار « (5 ± 70) » جایگزین شده است.
۱۶	بند ۴، الزامات، جدول ۱، ردیف ۷، ستون مشخصات	عبارت «اثر سرما» و «شکندگی در $37/2^{\circ}\text{C}$ » اضافه شده است.
۱۷	بند ۴، الزامات، جدول ۱، ردیف ۷، ستون الزامات	عبارت «هیچ نشانه‌ای از شکست نظیر ترک نباید مشاهده شود» اضافه شده است.
۱۸	بند ۴، الزامات، جدول ۱، ردیف ۱۲، ستون مشخصات	عبارت «مواد فرار» اضافه شده است.
۱۹	بند ۴، الزامات، جدول ۱، ردیف ۱۲، ستون روش آزمون	زیربند «۵-۱۵» به‌عنوان روش آزمون اضافه شده است.
۲۰	بند ۴، الزامات، جدول ۱، ردیف ۱۲، ستون روش آزمون	مقدار « $\leq 1/5$ » اضافه شده است.
۲۱	بند ۴، الزامات، جدول ۱، ردیف ۱۲، توضیحات جدول	مورد الف در ردیف ۷ جدول برای توضیح بیشتر اضافه شده است که با اضافه شدن مورد الف شماره‌های توضیحات جدول با مورد ب، پ و ت جایگزین شده است
۲۲	زیربند ۵-۱، پاراگراف اول، جمله دوم	عبارت «ضخامت آزمونه‌ها باید یکنواخت باشد» به‌عنوان جمله دوم اضافه شده است
۲۳	زیربند ۵-۲، عنوان زیربند	عنوان «Surface condition» با «ویژگی‌های عمومی» جایگزین شده است
۲۴	زیربند ۵-۲، پاراگراف اول، جمله اول	عبارت «making use of conventional visual aids» از جمله حذف شده است
۲۵	زیربند ۵-۵، پاراگراف اول، جمله اول	استاندارد «DIN EN ISO 527-2» با استاندارد «ASTM D638» شده است.
۲۶	زیربند ۵-۵، پاراگراف اول، جمله اول	نوع «IB» با نوع «II» جایگزین شده است.
۲۷	زیربند ۵-۵، پاراگراف سوم، نکته ۱	نکته ۱ اضافه شده است
۲۸	زیربند ۵-۵، پاراگراف چهارم، نکته ۲	نکته ۲ اضافه شده است
۲۹	زیربند ۵-۶، پاراگراف اول	نوع «A» با نوع «I» جایگزین شده است.

ردیف	نشانی	تفاوت‌ها
۳۰	زیربند ۵-۷، پاراگراف اول، جمله آخر پاراگراف	جمله «همچنین می‌توان این اثر را در دمای °C ۳۷/۲- مطابق با استاندارد ASTM D746 تعیین کرد» اضافه شده است.
۳۱	زیربند ۵-۱۰، عنوان زیربند	عنوان «Behaviour on exposure to microorganisms» با «تأثیر میکرو ارگانیسم‌ها در خاک فعال» جایگزین شده است.
۳۲	زیربند ۵-۱۲، پاراگراف اول، جمله آخر	جمله «آزمونه‌ها باید توسط نماینده تولیدکننده، جوشکاری شده باشد.» اضافه شده است.
۳۳	زیربند ۵-۱۴، پاراگراف اول	پاراگراف اول با پاراگراف اول و پاراگراف دوم منبع جایگزین شده است.
۳۴	زیربند ۵-۱۴، پاراگراف دوم، جمله چهارم	آزمونه نوع «1B» با نوع «II» جایگزین شده است.
۳۵	زیربند ۵-۱۴، پاراگراف دوم، جمله چهارم	استاندارد DIN EN ISO 527-2 با استاندارد ASTM D638 جایگزین شده است.
۳۶	زیربند ۵-۱۵، عنوان	این زیربند با عنوان «مواد فرار» اضافه شده است
۳۷	زیربند ۵-۱۵، پاراگراف اول، جمله اول	عبارت «آزمون مواد فرار برحسب درصد باید مطابق با استاندارد ASTM D1203 تعیین شود.» اضافه شده است
۳۸	بند ۶، پاراگراف دوم	با توجه به الزامات سازمان ملی استاندارد ایران برخی موارد به بند نشانه‌گذاری اضافه شده است.
۳۹	کتابنامه، ردیف دوم	استاندارد DIN 18200 منبع، حذف شده است.
۴۰	کتابنامه، ردیف دوم	استاندارد DIN EN ISO 527-1 ردیف سوم منبع جایگزین شده است
۴۰	کتابنامه، ردیف سوم	مرجع ZTV-ING منبع، حذف شده است.
۴۱	کتابنامه، ردیف سوم	مرجع ردیف پنجم WHG منبع با استاندارد ملی ایران ۷۱۷۱-۱، جایگزین شده است. و به ردیف سوم اضافه شده است
۴۲	کتابنامه، ردیف چهارم	مرجع KTW-Leitlinie منبع، حذف شده است.
۴۳	کتابنامه، ردیف چهارم	استاندارد DIN 18541-3، به ردیف چهارم اضافه شده است.
۴۴	کتابنامه، ردیف پنجم	استاندارد DIN 53505، اضافه شده است.
۴۵	کتابنامه، ردیف ششم	استاندارد DIN EN ISO 527-2، و نکته اضافه شده است.
۴۶	کتابنامه، ردیف هفتم	استاندارد DIN EN ISO 1083-1، اضافه شده است.
۴۷	کتابنامه، ردیف هشتم	استاندارد ASTM D412، اضافه شده است.
۴۸	کتابنامه، ردیف نهم	نشریه شماره ۱۲۴، اضافه شده است.

کتابنامه

- DIN 18197, *Sealing of joints in concrete with water stops*
- DIN EN ISO 527-1, *Plastics – Determination of tensile properties of plastics – Part 1: General principles*
- استاندارد ملی ایران ۱-۷۱۷۱، آب - قابلیت مصرف مواد و محصولات غیرفلزی در تماس با آب مصرفی انسان با توجه به تأثیر آن‌ها بر کیفیت آب - قسمت ۱: ویژگی‌ها.
- DIN 18541-3, *Thermoplastic waterstops for sealing joints in concrete – Part 3: Factory production control*
- DIN 53505, *Testing of rubber – Shore A and Shore D hardness test*
- DIN EN ISO 527-2, *Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics*
- نکته: استاندارد ملی ایران ۲-۶۶۲۱، پلاستیک‌ها - تعیین خواص کششی - قسمت ۲: شرایط آزمون برای پلاستیک‌های قالب‌گیری و روزن‌رانی، براساس استاندارد DIN EN ISO 527-2 تدوین شده است
- DIN EN ISO 1083-1, *Power-driven brushes – Definitions and nomenclature Replaced Standard*
- ASTM D412, *Standard test methods for vulcanized rubber and thermoplastic elastomers - tension*
- مشخصات فنی عمومی مخازن آب زیرزمینی، سازمان برنامه و بودجه، نشریه شماره ۱۲۴، ۱۳۷۲.