



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۷۶۶

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

17766

1st.Edition

2014

نسبتهای اختلاط روان ملات برای بتن
پیش آکنده - روش آزمون

**Proportioning grout mixtures for preplaced-
aggregate concrete- Test method**

ICS: 91.100.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« نسبت‌های اختلاط روان‌ملاط برای بتن پیش‌آکنده - روش آزمون »

رئیس:

سمت و / یا نمایندگی
اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

ارشد، بهمن
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

دبیر:

شرکت تکین ساز آزما

مشاور، عاطف
(کارشناس مهندسی عمران)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت بنیاد بتن آذربایگان

امیری، احمد
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت معیارگستر صدر

بهکام، علیرضا
(کارشناس مهندسی عمران)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

پوربابا، مسعود
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک اداره کل
راه و شهرسازی استان آذربایجان شرقی

تقی زاده، نادر
(کارشناس ارشد زمین شناسی)

کارشناس

حیدرپور، هادی
(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

روا، افشین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سازمان عمران شهرداری تبریز

زیرک کار، سهراب
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت مهندسين مشاور خاک آب تحليل

سامانی، ایوب
(کارشناس مهندسی عمران)

بتن آماده لطفی

ظهوری، رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

مجتمع تولیدی امامیه سپاه

عدالتی، حسین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

فرشی حق رو، ساسان
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

مشک آبادی، کامبیز
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

آزمایشگاه عمران سنجش میزان

موسایی، اصغر
(کارشناس معماری)

آزمایشگاه جهاد تحقیقات سپهند

موسوی، محمد
(کارشناس مهندسی عمران)

سازمان نظام مهندسی ساختمان استان
آذربایجان شرقی

مهديزاده، کامران
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

وليزاده، وحيد
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل آزمون
۳	۶ مصالح
۴	۷ نمونه برداری
۴	۸ آماده سازی
۴	۹ روش انجام آزمون
۶	۱۰ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد «نسبت‌های اختلاط روان‌ملاط برای بتن پیش‌آکنده- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت تکین ساز آزما تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و هفتاد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۲/۱۱/۲۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM C938-10, Proportioning grout mixtures for preplaced-aggregate concrete- Test method

نسبت‌های اختلاط روان‌ملات برای بتن پیش‌آکنده - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمایشگاهی برای انتخاب نسبت‌های اختلاط روان‌ملات به کار رفته در تولید بتن پیش‌آکنده (PA)^۱، است.

این استاندارد، یک روش متعارف برای انتخاب نسبت‌های اختلاط روان‌ملات به کار رفته با غلظت سیال در تولید بتن پیش‌آکنده را ارائه می‌کند، که ضوابط کاربردی مقاومت، چگالی و سایر ویژگی‌ها را برآورده می‌سازد.

این استاندارد، همچنین برای تعیین نسبت اجزای روان‌ملات مخلوط شده با غلظت سیال، کاربرد دارد، که الزامات تعیین شده برای پرکردن خلل و فرج‌ها، حفره‌ها و فضاهای خالی در سنگ، پی‌ها و سازه‌های بتنی را برآورده می‌سازد.

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۰۷۴، انبساط و آب‌انداختگی گروت‌های مخلوط شده تازه برای بتن با سنگدانه از پیش‌آکنده در آزمایشگاه- روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۹۳، بتن- تعیین مقاومت فشاری ملات بتن پیش‌آکنده در آزمایشگاه- روش آزمون

2-3 ASTM C125, Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates

2-4 ASTM C150, Specification for Portland Cement

2-5 ASTM C185, Test Method for Air Content of Hydraulic Cement Mortar

2-6 ASTM C219, Terminology Relating to Hydraulic Cement

2-7 ASTM C618, Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete

1- Preplaced-aggregate (PA) concrete

2-8 ASTM C637, Specification for Aggregates for Radiation-Shielding Concrete

2-9 ASTM C937, Specification for Grout Fluidifier for Preplaced-Aggregate Concrete

2-10 ASTM C939, Test Method for Flow of Grout for Preplaced-Aggregate Concrete (Flow Cone Method)

2-11 ASTM C941, Test Method for Water Retentivity of Grout Mixtures for Preplaced-Aggregate Concrete in the Laboratory

2-12 ASTM C943, Practice for Making Test Cylinders and Prisms for Determining Strength and Density of Preplaced-Aggregate Concrete in the Laboratory

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ASTM C125 و ASTM C219، به کار می‌رود.

۴ اصول آزمون

روان ملات‌ها با غلظت سیال، از یک یا چند مخلوط سیمان، پوزولان، سنگدانه ریز، روانساز روان ملات، سایر مواد افزودنی شیمیایی یا بدون کاربرد آنها و آب آماده شده، و جهت تعیین موارد زیر، مورد آزمون قرار می‌گیرند:

الف- ویژگی‌های روان ملات؛ و

ب- ویژگی‌های بتن پیش‌آکنده ساخته شده با روان ملات، هنگامی که روان ملات برای چنین کاربردی در نظر گرفته شده است.

روش آزمون و تجهیزات موردنیاز برای اختلاط چنین روان ملاتی، در این استاندارد تعیین شده است.

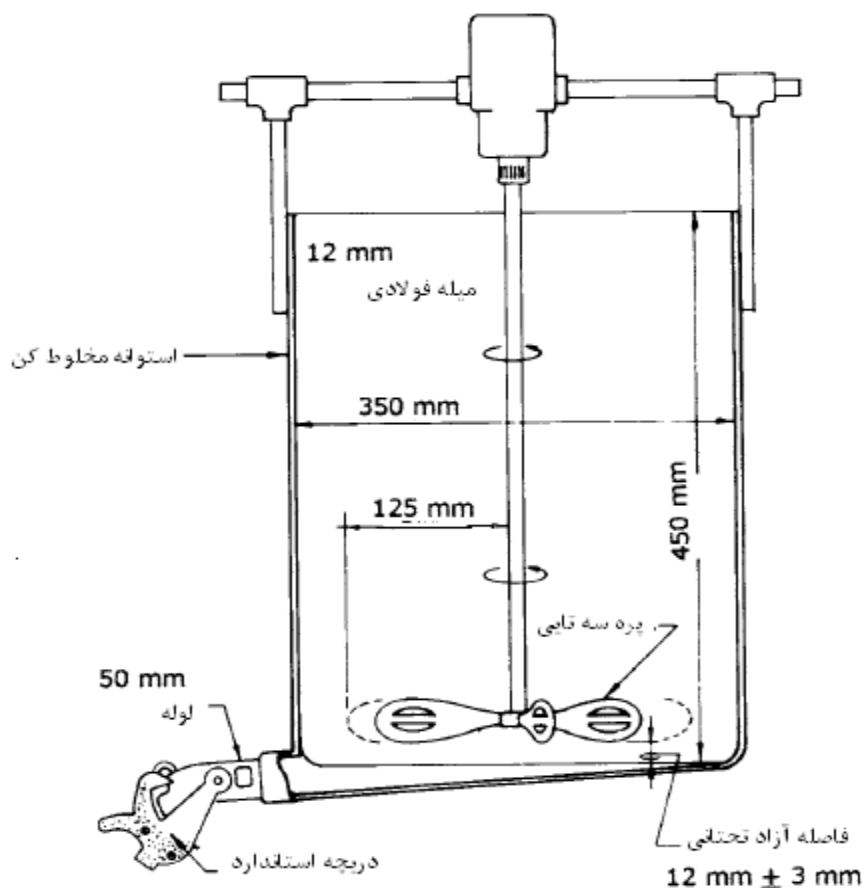
۵ وسایل آزمون

۱-۵ مخلوط‌کن

ساختمان آن در شکل ۱ نشان داده شده است. سه پره^۱ مخلوط‌کن باید از ورق فولادی به ضخامت ۳ mm و با طول ۱۰۰ mm تا ۱۲۵ mm و به شکل بیضی ساخته شوند. هر پره باید دو شکاف به طول ۲۵ mm تا ۷۵ mm در مرکز محور اصلی داشته باشد، و باید با زاویه 23° نسبت به سطح افق، طوری به میله استوانه‌ای جوش داده شود که در مدت دوران، روان ملات را به سمت پایین مخلوط‌کن براند. پره‌های مخلوط‌کن، تحت بار باید بتوانند تقریباً با ۲۷۵ r/min دوران کنند.

۲-۵ ترازو

که دقت آن در حدود ۰٫۳٪ جرم آزمون در هر نقطه‌ای از گستره کاربرد، باشد.



شکل ۱- مخلوط کن روان ملات

۶ مصالح

۱-۶ برای اهداف آزمون، مصالح بجز آب اختلاط باید الزامات زیر را برآورده سازد، مگر اینکه در اسناد پروژه به صورت دیگری تعیین شده باشد:

الف- سیمان پرتلند مطابق با استاندارد ASTM C150، و غیر هوازا؛

ب- پوزولان، در صورت استفاده مطابق با استاندارد ASTM C618؛

پ- روانساز مطابق با استاندارد ASTM C937، و؛

ت- سنگدانه ریز، مطابق با ترکیب ۱ جدول ۲ استاندارد ASTM C637 برای وزن مخصوص کمتر از ۳ و مطابق با ترکیب ۲ برای وزن مخصوص ۳ یا بالاتر از آن.

۲-۶ جایی که روان ملات، برای کاربرد در یک پروژه مشخص، اختلاط شده است، برای اهداف آزمون، مصالح باید از یک منبع یا نوع باشند، و همانطور که استفاده خواهد شد یا برای کاربرد در پروژه در نظر گرفته شده است، تشریح شوند.

۳-۶ آب اختلاط، اگر تمیز و قابل شرب باشد، برای اهداف متعارف آزمون، قابل قبول می‌باشد.

۷ نمونه برداری

۱-۷ نمونه‌های روان ملات مخلوط شده، باید معرف مخلوطی باشند که نمونه‌ها از آن برداشته شده‌اند.
۲-۷ به هم‌زدن مخلوط، تا زمانی که تمامی نمونه‌های موردنیاز، از آن برداشته شوند، باید ادامه داشته باشد.
۳-۷ روان ملات داخل مخلوط‌کن را نباید با اضافه کردن آب، دوباره مخلوط کرد. هر گاه به منظور تنظیم روانی، آب اختلاط اضافه شود، باید یک مخلوط جدید برای آزمون آماده شود.
۴-۷ نمونه‌های برداشته‌شده برای آزمون باید به ترتیب زیر باشند: (۱) غلظت^۱، (۲) پهن‌شدگی^۲ و آب‌انداختگی^۳، (۳) سایر الزامات.

۸ آماده‌سازی

دمای آزمایشگاه و تمامی مصالح روان ملات را در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ حفظ کنید، مگر اینکه به صورت دیگری تعیین شده باشد.

۹ روش انجام آزمون

۱-۹ اجزای روان ملات را با نسبت‌های جرمی مخلوط نمایید، به طوری که حجم مخلوط پس از اختلاط، تقریباً 0.03 m^3 باشد.

۲-۹ نسبت جرمی اولین مخلوط آزمون باید شامل قسمت‌های مساوی از مواد سیمانی و سنگدانه‌ریز بوده و مقدار روانساز ۱٪ جرم مواد سیمانی باشد، مگر اینکه توسط تولیدکننده به صورت دیگری تعیین شده باشد. و آب برای ایجاد روانی به مدت $S(21 \pm 2)$ کافی باشد. نسبت جرمی مواد سیمانی باید شامل دو قسمت سیمان پرتلند به یک قسمت پوزولان باشد.

۳-۹ در مخلوط‌های بعدی آزمون، نسبت‌های مصالح باید متنوع باشد، همچنان که برای برآورده ساختن ضوابط طراحی موردنیاز است. مخلوط‌های آماده شده، ممکن است شامل نسبت سیمان پرتلند به پوزولان متفاوت از نسبت تعیین شده برای اولین مخلوط آزمون باشد.

۴-۹ قسمت داخلی استوانه مخلوط‌کن را مرطوب نمایید، مخلوط‌کن را راه‌اندازی کرده و اجزای سازنده را به ترتیب زیر در مدت 2 min در داخل آن بریزید: (۱) آب، (۲) روانساز، (۳) پوزولان (در صورت استفاده)، (۴) سیمان پرتلند و (۵) سنگدانه‌ریز. پس از آن که تمامی مصالح اضافه شدند، به مدت 3 min تا $3 \frac{1}{4} \text{ min}$ اختلاط نمایید.

۵-۹ برای هر مخلوط آزمون، ویژگی‌های روان ملات سیال را مطابق جدول ۱، تعیین نمایید.

1- Consistency
2- Expansion
3- Bleeding

جدول ۱- ویژگی‌های روان ملات سیال

ویژگی	روش آزمون
روانی (زمان جریان)	ASTM C939
پهن‌شدگی و آب انداختن	استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۰۷۴
قابلیت نگهداری آب	ASTM C941، در صورت نیاز
جرم واحد	به بند ۹-۵-۱ مراجعه شود
سایر	در صورت نیاز

۹-۵-۱ جرم واحد روان ملات سیال را مطابق استاندارد ASTM C185، تعیین کنید. روان ملات را در داخل یک ظرف بریزید، با یک میله چوبی همان طور که در استاندارد ASTM C185، تشریح شده است، پنج بار به آرامی به کناره ظرف ضربه بزنید، ضربه را متوقف نموده، سپس جرم را اندازه‌گیری کنید.

۹-۶ ویژگی‌های روان ملات سخت شده و بتن پیش‌آکنده را مطابق جدول ۲، تعیین نمایید.

جدول ۲- ویژگی‌های روان ملات سخت شده و بتن پیش‌آکنده

ویژگی	روش آزمون
مقاومت فشاری روان ملات	استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۹۳
مقاومت فشاری بتن پیش‌آکنده	ASTM C943، در صورت نیاز
جرم واحد روان ملات	به بند ۹-۶-۱ مراجعه شود
جرم واحد بتن پیش‌آکنده	به بند ۹-۶-۱ مراجعه شود، در صورت نیاز

۹-۶-۱ جرم واحد روان ملات یا بتن پیش‌آکنده را تعیین نمایید، جرم آزمون را با حداقل دقت، ۱ در ۲۵۰ اندازه‌گیری کنید. مطابق شرایط زیر، جرم آزمون را بر حجم‌های تعیین شده، تقسیم نمایید:

۹-۶-۱-۱ نمونه‌های مکعبی؛ هر بعد را با دقت ۰٫۲۵ mm، دوبار اندازه‌گیری کنید. از روی متوسط اندازه‌ها، حجم را محاسبه نمایید.

۹-۶-۱-۲ نمونه‌های استوانه‌ای بتن پیش‌آکنده؛ دو قطر استوانه را در زوایای قائم و تقریباً در ارتفاع میانی آن، اندازه‌گیری کنید. طول استوانه را در انتهاهای مقابل یک قطر، اندازه بگیرید. تمامی اندازه‌ها را با دقت ۰٫۲۵ mm، برداشت کنید. از روی متوسط اندازه‌ها حجم را محاسبه نمایید.

۱۰ گزارش آزمون

برای هر مخلوط، از جمله مخلوط نهایی اطلاعات زیر باید گزارش شود:
۱-۱۰ تشریح تمامی مصالح به کار رفته، شامل نوع و محتوای قلیایی سیمان پرتلند، نوع پوزولان، منبع و نام روانساز، دانه‌بندی و وزن مخصوص سنگدانه ریز و درشت.

۱۰-۲ برای هر مخلوط آزمایشی، ویژگی‌های روان ملات سیال به شرح زیر باید گزارش شود: (۱) زمان جریان، (۲) پهن‌شدگی و آب آزاد، (۳) قابلیت نگهداری آب^۱ (در صورت نیاز)، (۴) و سایر اطلاعات تعیین شده.

۱۰-۳ برای مخلوط(های) نهایی انتخاب شده، گزارش آزمون باید شامل مقاومت‌های فشاری ۷ روزه، ۲۸ روزه و ۹۰ روزه و جرم واحد باشد، مگر اینکه به صورت دیگری تعیین شده باشد.

۱۰-۴ برای نمونه‌های استوانه‌ای بتن پیش‌آکنده، گزارش آزمون باید شامل مقاومت های فشاری ۷ روزه، ۲۸ روزه و ۹۰ روزه و جرم واحد باشد، مگر اینکه به صورت دیگری تعیین شده باشد.