

# اولین دوره مسابقات ملی بتن آموزشکده های سراسر کشور

آموزشکده فنی و حرفه ای تربت حیدریه

## موضوع مسابقه : بتن اقتصادی با رویکرد اجرائی – آذر ۱۳۹۶

### ۱- مقدمه و هدف :

سند جامع چشم انداز بتن ۱۴۰۴ به منظور ارتقاء مقاومت ، دوام بتن و سازه های بتنی در کشور ، توسط مرکز تحقیقات راه ، مسکن و شهرسازی تدوین شده است . طبق این سند لازم است مقاومت فشاری بتن های مصرفی در پایان برنامه ( سال ۱۴۰۴ ) افزایش قابل توجهی نسبت به شرایط موجود پیدا کند .

امروزه سیمان در اقتصاد دارای اهمیت زیاد و از اصلی ترین مصالح ساختمانی به حساب می آید و مهم ترین نقیصه ای این صنعت آلودگی زیست محیطی است .

ساخت بتن با مقاومت مناسب و اقتصادی ، یکی از مهارت های است که لازم است دست اندرکاران تولید، اجرا و نظارت سازه های بتنی کسب نمایند . از طرفی هزینه بتن تولید شده و اقتصادی بودن آن در پروژه های عمرانی اهمیت ویژه ای دارد . در این دوره از مسابقات تولید یک بتن با مقاومت بالا و با کمترین هزینه ممکن و بارویکرد اجرایی و کاربردی در پروژه به رقابت گذاشته می شود .

### ۲- شرایط تیم های شرکت کننده :

۱-۲- هر تیم دانشجویی ( با احتساب سرپرست ) ، متشکل از حداکثر ۴ نفر می باشد ، و در زمان ثبت نام باید دانشجویی مقطع کاردانی یا کارشناسی همان آموزشکده باشند .

۲-۲- سرپرست تیم ، ناظر بر عملکرد اعضاء در اجرای قوانین مسابقه بوده و صحت عملکرد تیم را تایید می نماید . سرپرست و اعضاء هر تیم فقط می تواند در یک تیم عضویت داشته باشد .

۳-۲- در مرحله اول مسابقات ( غیر حضوری ) محدودیتی برای تعداد تیم های شرکت کنند از هر آموزشکده ای وجود نخواهد داشت ، ولی برای مرحله دوم ( حضوری ) مسابقات از هر آموزشکده فقط یک تیم برتر انتخاب میشود .

۴-۲- یک نفر از اعضاء به عنوان رابط تیم جهت هماهنگی های لازم و اطلاع رسانی معرفی می شود .

۲-۵- ثبت نام در مرحله اول رایگان , در مرحله حضوری هزینه شرکت هر تیم ۸۰۰۰۰۰ ریال میباشد .

۲-۶- به سه تیم برتر جوایز نفیسی اهداء میگردد .

۳- نحوه ارزیابی تیم های برگزیده :

در مرحله اول مسابقات , ارزیابی تیم ها بر اساس مقاومت فشاری بتن نمونه ارسالی ( آزمون های هفت روزه ) انجام می شود , پس از آزمایش نمونه های مرحله اول , پنج تیم اول و تیم میزبان مجموعاً شش تیم به مرحله نهایی راه پیدا می کنند . مقاومت فشاری به دست آمده در مرحله اول غیرحضوری باید در مرحله نهایی حضوری مجدداً تکرار شود ( حداقل مقاومت حضوری) در صورت عدم تکرار , ضریب کاهنده امتیاز ( $\alpha$ ) اعمال خواهد شد . در مرحله نهایی تیمی که بتواند بتنی با هزینه کمتر و با مقاومت فشاری بالاتر را با رعایت ضوابط آیین نامه تولید کند برگزیده این مسابقه خواهد بود .

۳-۱ امتیاز هر تیم در مرحله نهایی از رابطه زیر محاسبه می شود :

$$S = \alpha \cdot \left( \frac{f}{c} + R - D \right)$$

$\alpha$  = نسبت مقاومت بتن هر تیم در مرحله نهایی به مقاومت بتن همان تیم در مرحله اول

$f$  = میانگین مقاومت فشاری بتن هر تیم در مرحله نهایی ( مگا پاسکال )

$C$  = هزینه یک متر مکعب بتن ارائه شده توسط هر تیم ( میلیون ریال )

$R$  = امتیاز گزارش طرح اختلاط بتن ( ۰ تا ۱۰ امتیاز ) در مرحله نهایی

$C$  = امتیازهای منفی تاخیر در ساخت بتن یا عدم دستیابی به اسلامپ مناسب در مرحله نهایی

$$(0/6 \leq \alpha \leq 1)$$

۳-۲ ضریب  $\alpha$  بیانگر دقت و مهارت هر تیم در رعایت ضوابط آیین نامه مسابقات می باشد . ضریب کمتر از ۰/۶ باعث حذف تیم می شود .

۳-۳ حداکثر جرم حجمی متوسط قابل پذیرش در نمونه های بتنی مرحله اول و دوم در حالت خشک ( با اندازه ابعاد آزمون )  $2500 \text{ kg/m}^3$  می باشد .

#### ۴- مصالح مصرفی :

۱-۴ استفاده از مصالح زیر در نمونه های بتنی مجاز است :

\* سیمان پرتلند تیپ دو تولید شده توسط کارخانه سیمان زاوه تربت .

\* مصالح سنگی معمولی با حداکثر اندازه ۱۹ میلی متر .

\* مواد افزودنی (روان کننده و فوق روان کننده) مایع منطبق بر استاندارد محصولات شرکت کلینیک بتن ایران.

\* دوده سیلیس منطبق بر استاندارد .

\* پودر سنگ آهک .

۲-۴ هر یک از تیم ها می توانند مصالح سنگی مشابه مرحله اول را با رعایت ضوابط مربوطه , در مرحله نهایی همراه خود داشته باشند, در این صورت مصالح مصرفی باید برای تولید ۴۰ لیتر بتن کافی باشد , نیمی از این مصالح جهت کنترل نگهداری و آزمایش می شود .

۳-۴ مصالح سنگی که در مرحله دوم توسط تیم آورده می شود لزوما باید خشک و تمیز بوده و فاقد مواد ریزتر از الک نمره ۲۰۰ باشد و قبلا نسبت به شستشو و حذف مواد ریزتر از الک نمره ۲۰۰ در مصالح خود اقدام نمایند .

۴-۴ مصالح سنگی نباید هیچگونه اثر روان کنندگی در بتن ایجاد نماید , براین اساس نمونه ای از مصالح سنگی مورد استفاده توسط تیم ها , در آب غوطه ور شده و تاثیر آن بر خمیر سیمان ارزیابی و با آب معمولی مقایسه می گردد .

۵-۴ تیم ها می توانند از مصالح زیر که در محل برگزاری مسابقه مهیا شده و در اختیار آنها قرار داده می شود استفاده نمایند :

\*سیمان تیپ دو کارخانه سیمان زاوه تربت .

\* ماسه با حداکثر اندازه اسمی ۴/۷۵ میلی متر ( الک نمره ۴ ) .

\* شن نخودی با حداکثر اندازه اسمی ۱۲/۵ میلی متر ( الک ۱/۲ اینچ ) .

\* شن بادامی با حداکثر اندازه اسمی ۱۹ میلی متر ( الک ۳/۴ اینچ ) .

\* پودر سنگ آهک .

\* دوده سیلیسی .

\* مواد افزودنی روان کننده و فوق روان کننده در انواع مختلف از شرکت کلینیک بتن ایران .

۴-۶ حداقل ۲۰٪ مجموع وزنی مصالح سنگی نمونه ها در مرحله اول و دوم مسابقه باید از شن بادامی ( دانه های بزرگتر از ۱۲/۵ میلی متر) تشکیل شده باشد . نمونه های مرحله اول که فاقد این دانه ها باشند از مسابقه حذف می شوند .

۴-۷ مشخصات مصالح سنگی که در محل مسابقه وجود دارند شامل چگالی ، جذب آب و دانه بندی ، حداقل یک هفته قبل از برگزاری مرحله نهایی اعلام خواهد شد .

۴-۸ به غیر از مصالح ذکر شده ، استفاده از هر گونه ماده دیگر ( با عناوین ژل میکرو سیلیس ، مکمل بتن ، گروت و ..... ) ممنوع است .

#### ۵- ارائه طرح اختلاط و برگزاری مسابقه :

۵-۱ هر تیم طرح اختلاط بتن خود را بر اساس یک متر مکعب بتن به صورت زیر ارائه می دهد :

وزن یک متر مکعب بتن	حجمی جرم $kg/m^3$	نوع مصالح
C	$Pc = 3150$	سیمان
A1	$PA1$	ماسه (SSD)
A2	$PA2$	نخودی شن (SSD)
A3	$PA3$	بادامی شن (SSD)
A4	$PA4 = 2700$	پودر سنگ آهک
Wf	$Pw = 1000$	آب آزاد
S	$Ps = 2200$	دوده سیلیسی
F	$Pf = 1150$	افزودنی

۲-۵ اعداد ارائه شده در طرح اختلاط بتن باید به صورتی باشد که مجموع حجم اجزای تشکیل دهنده بتن ، برابر یک متر مکعب ( معادل ۱۰۰۰ لیتر ) شود . بنابراین طرح اختلاط ارائه شده باید در رابطه زیر صدق کند :

$$\frac{c}{Pc} + \frac{A1}{PA1} + \frac{A2}{PA2} + \frac{A3}{PA3} + \frac{A4}{PA4} + \frac{Wf}{Pw} + \frac{S}{Ps} + \frac{F}{Pf} + Va = 1(m^3)$$

$Va$  = حجم هوای محبوس در بتن ۲٪ درصد فرض میشود . ( ۰/۰۲ متر مکعب معادل ۲۰ لیتر ) .

۳-۵ در صورتیکه مجموع حجم مصالح بر اساس طرح اختلاط ارائه شده تیمی کمتر از یک متر مکعب شود ، لازم است نسبت به تصحیح اعداد طرح بتن اقدام شود ، در غیر این صورت آن تیم مجوز ساخت بتن را ندارد .

۴-۵ اسلامپ بتن تولید شده باید حداقل ۱۲۰ میلیمتر باشد . میزان اغماض حداکثر ۱۰ میلیمتر است و آزمایش اسلامپ طبق استاندارد انجام می شود .

۵-۵ بتن باید دارای چسبندگی لازم برای آزمایش اسلامپ باشد ، در صورتیکه اسلامپ برشی باشد آزمایش مردود شده و باید تکرار گردد ، همچنین در صورتیکه اسلامپ بتن کمتر از ۱۲۰ میلیمتر شود نتیجه قابل پذیرش نیست در این مرحله اعضاء تیم میتوانند با اضافه کردن مصالح لازم طرح خود را اصلاح نمایند در هر صورت اسلامپ بتن باید مناسب و به حد پذیرش برسد .

۶-۵ هر تیم حداکثر می تواند تا ۲ مرتبه اسلامپ بگیرد و در صورت عدم تامین اسلامپ به ازاء هر اسلامپ اضافه ۱۰ نمره منفی برای تیم منظور می شود و نمونه گیری از بتن لزوما پس از رسیدن اسلامپ بتن به ۱۲۰ میلیمتر امکان پذیر است . ( میزان اغماض حداکثر ۱۰ میلیمتر می باشد )

۷-۵ هزینه بتن هر تیم از مجموع هزینه کل مصالح مصرفی برای تولید یک متر مکعب بتن بدست می آید و بر اساس جدول زیر :

نوع مصالح	واحد	قیمت مصالح
سیمان	ریال به کیلوگرم	۱۷۰۰
مصالح سنگی	"	۱۳۰

۶۵۰	"	پودر سنگ آهک
۱۰	"	آب
۶۲۰۰	"	دوده سیلیسی
۵۸۰۰۰	"	افزودنی ها (میانگین)

۵-۸ الک کردن سیمان مجاز نیست .

۵-۹ کل زمان مجاز برای هر تیم از زمان شروع ساخت بتن تا تحویل کامل وسایل شسته شده ۳۰ دقیقه می باشد در صورتی که زمان ساخت بتن از حد مجاز بیشتر شود به ازاء هر دقیقه تاخیر یک امتیاز منفی برای تیم منظور می شود , حداکثر این زمان ۱۵ دقیقه می باشد .

۵-۱۰ هر یک از تیم ها باید بتن ساخته شده را بطور کامل مخلوط کرده و سپس نمونه گیری نماید , جدا کردن قسمتی از اجزاء بتن تخلف محسوب می شود .

۵-۱۱ پس از تایید اسلامپ بتن , سه آزمون مکعبی با ابعاد ۱۰ سانتیمتری توسط هر تیم تهیه شده و تحویل داده می شود , تراکم بتن آزمون ها برای هر تیم توسط کوبه انجام می شود .

۵-۱۲ شرایط عمل آوری نمونه ها بصورت زیر است :

\* یک روز درون قالب .

\* ۶ روز داخل آب در شرایط آزمایشگاهی .

\* ۲ روز داخل گرمچال با دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد .

\* ۱ روز خنک کردن در محیط آزمایشگاه .

۵-۱۳ برای تعیین مقاومت فشاری بتن هر تیم, دو آزمون به انتخاب مورد آزمایش قرار گرفته و میانگین مقاومت دو آزمون مبنای محاسبه امتیاز هر تیم خواهد بود . آزمون سوم برای آزمایش های تکمیلی و موارد پیش بینی نشده احتمالی نگه داشته می شود .

۵-۱۳ در صورتیکه میانگین مقاومت فشاری دو آزمون کمتر از ۲۵ مگاپاسگال باشد , تیم مربوطه حذف می شود.

۵-۱۴ در صورت تقلب ( به تشخیص داور ) در مراحل ساخت, بتن اعضاء تیم از کلیه مسابقات آتی محروم میشوند.

۵-۱۵ هر تیم شرکت کننده در مرحله اول , دو نمونه بتن با توجه به شرایط به عمل آوری گفته شده به ابعاد ۱۰\*۱۰\*۱۰ سانتی متر ارسال میدارد که میانگین مقاومت فشاری آنها ملاک امتیاز تیم می باشد .

\*آدرس ارسال نمونه ها : تربت حیدریه , شهرک ولی العصر , آموزشکده فنی و حرفه ای تربت حیدریه .

\* آخرین مهلت ثبت نام در مسابقه ۹۶/۹/۱۱ .

\* آخرین مهلت ارسال نمونه ها ۹۶/۹/۲۲ .

\* زمان مسابقه حضوری ۹۶/۹/۳۰ .

تلفن تماس جهت هماهنگی :

مهندس عبدالحسین زاده : ۰۹۱۵۵۳۱۶۷۹۴