

مسابقه تیر سبک خمشی (دانشجویی-سال ۱۳۹۷)

۱- معرفی و هدف

بتن سازه‌ای که در ساختمانها استفاده می‌شود، طبق آیین نامه‌های طراحی باید حداقل مقاومت مشخصی داشته باشد. در مناطق زلزله‌خیز (مانند اکثر نقاط ایران) نیروهای لرزه‌ای بر ساختمان اثرگذار هستند و کاهش وزن سازه می‌تواند تاثیر نیروهای جانبی را کم کرده و طراحی را ایمن‌تر و اقتصادی‌تر نماید. هدف از این مسابقه، ساخت تیرهای بتنی خمشی سبک با چگالی حداکثر ۱۳۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب (در حالت خشک) بوده و نسبت مقاومت خمشی به چگالی خشک تعیین کننده تیم برتر می‌باشد.

۲- شرایط تیم های شرکت کننده

۱-۲- اعضای هر تیم در زمان ثبت نام مسابقات باید دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد یا کارشناسی و یا کاردانی رشته های عمران (تمام گرایشها)، معماری و خط ابنیه راه آهن (سازه‌های ریلی) یا سایر رشته‌های مرتبط با بتن مانند مواد، سرامیک و شیمی، آب و سازه‌های آبی باشند.

۲-۲- هر تیم حداکثر شامل ۴ عضو از یک دانشگاه می‌باشد.

۳-۲- هر تیم دو آزمون را باید برای شرکت در مسابقه تحویل دهد. از هر دانشگاه حداکثر یک برنده معرفی خواهد شد.

۴-۲- هر نفر تنها در یک تیم از هر رشته می‌تواند ثبت نام نماید.

۵-۲- از سوی هر دانشکده، استاد راهنما یا سرپرست تیم، ناظر بر عملکرد تیم در اجرای قوانین مسابقه بوده و فرم ثبت نام نهایی را امضا خواهد نمود. استاد راهنما می‌تواند بیش از یک تیم را سرپرستی نماید. استاد راهنما صرفاً باید عضو هیات علمی یا مدرس آن دانشگاه باشد.

۶-۲- در زمان برگزاری مسابقه فقط یک نفر بعنوان نماینده و رابط تیم بصورت کتبی از سوی استاد راهنما باید معرفی شود تا پاسخگوی داوران باشد. اعتراض به رای داوران صرفاً بصورت کتبی و توسط نماینده تیم یا استاد راهنما امکان پذیر و قابل بررسی می‌باشد.

۳- مصالح مجاز

۱-۳- مواد سیمانی شامل انواع سیمان پرتلند مطابق ISIRI389 ، آمیخته طبق ۲۹۳۱ ، ISIRI3517 ، ۳۴۳۲ ، ۴۲۲۰ و مواد افزودنی معدنی جایگزین سیمان نظیر پوزولانها و روبره نیز میتواند به کار رود.

۲-۳- مصرف انواع افزودنی های شیمیایی مطابق استانداردهای ASTM C1017 ، ASTM C260 ، EN934 ، ASTM C494 و ISIRI2930 مجاز است .

۳-۳- انواع سنگدانه مصنوعی و طبیعی می‌تواند در ساخت بتن سبک بکار گرفته شود . به هر حال سنگدانه مصرفی می‌بایست بخش قابل ملاحظه‌ای از حجم بتن (حداقل ۶۰ درصد) را تشکیل دهد . تشخیص این امر به عهده هیات داوران است

و لازم است صنعتی بودن و طبیعی بودن سنگدانه ها نیز توسط داوران تأیید شود مقصود از صنعتی بودن آنست که در بازار به صورت تجاری قابل ایتباع باشد در غیر این صورت تیم از دور مسابقه خارج خواهد شد.

۳-۴- در کلیه نمونه ها بایستی حداقل ۱۰ درصد حجم (وزن) سنگدانه ها در محدوده ۱۲/۵ تا ۱۹ میلیمتر و ۲۰ درصد سنگدانه در محدوده ۴/۷۵ تا ۱۲/۵ میلیمتر باشد (جمعاً ۳۰ درصد بین ۴/۷۵ تا ۱۹ میلی متر).

۳-۵- استفاده از هیچگونه المان کششی (اعم از الیاف، آرماتور و) در ساخت تیرهای بتنی سبک مجاز نمی باشد.

۴- مشخصات نمونه های ارسالی

۴-۱- نمونه ها باید تا پایان ساعت ۱۴ یک روز پیش از مسابقه توسط نماینده ای که دارای معرفی نامه کتبی از دانشکده یا گروه مربوطه می باشد، به کمیته برگزاری در محل برگزاری تحویل داده شده و رسید دریافت گردد.

۴-۲- نمونه های هر تیم باید به صورت دو عدد منشور بتنی (در حالت خشک) به اضلاع ۱۰۰*۱۰۰ میلیمتر و طول ۴۵۰-۴۰۰ میلیمتر باشند. ابعاد مقطع تیر در ۶ نقطه بصورت اتفاقی اندازه گیری خواهد شد که در همه این نقاط باید در محدوده ± 4 میلیمتری مقدار مورد نظر باشد. ابعاد نمونه ها قبل از مسابقه توسط کمیته برگزار کننده و در حضور نماینده تیم اندازه گیری خواهد شد و در صورتی که حتی یکی از اندازه گیری ها از محدوده مذکور بیرون باشد، نمونه از دور مسابقات خارج میشود.

۴-۳- هر نمونه باید با یک شماره پنج رقمی یا پنج حرفی یا ترکیبی از آن بعنوان نام تیم مشخص گردد.

۴-۴- حداکثر چگالی مجاز برای هر یک از نمونه ها ۱۳۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب در حالت خشک می باشد.

۴-۵- نمونه ها باید بصورت یکپارچه و همگن ساخته شده و قسمت های سطحی و درونی آنها نباید تفاوت محسوسی با یکدیگر داشته باشند. همگن بودن بتن در طول نمونه منشوری بطور دقیق و از طریق شکست تیر توسط هیئت داوران بررسی خواهد شد. همچنین نمونه باید فاقد هرگونه حفره و فضای خالی در قسمت های داخلی باشد.

۵- سنجش وزن مخصوص خشک و مقاومت خمشی نمونه ها

۵-۱- وزن نمونه های منشوری در حالت خشک (شرایط تحویل داده شده توسط نماینده تیم) اندازه گیری می شود و در صورتی که چگالی هر کدام از نمونه ها بیش از ۱۳۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب باشد، آن نمونه از دور مسابقات خارج خواهد شد. تغییر موضعی در ابعاد نمونه ها مانند لب پر کردن گوشه ها یا سوراخ کاری نمونه یا ایجاد فرورفتگی در سطوح (انحراف بیشتر از ۲ میلیمتر از ابعاد مورد نظر) موجب حذف تیم خواهد شد. در صورتی که فقط یک نمونه باقی بماند، تیم مزبور همچنان امکان شرکت در مسابقه را خواهد داشت.

۵-۲- پس از تایید اندازه و وزن نمونه ها، هر دو نمونه توسط دستگاه خمش چهار نقطه ای و تحت سرعت معینی که هیئت داوران تعیین می کنند و در بازه (۶۶/۷-۴۶/۷ نیوتن بر ثانیه) قرار دارد، بار گذاری شده و حداکثر نیروی وارد شده به هر تیر و مشخصات محل ترک خوردگی اندازه گرفته می شود. با توجه به این موارد، مدول گسیختگی برای هر نمونه توسط

هیئت داوران محاسبه خواهد شد (رابطه در پیوست آیین نامه آورده شده است). مدول گسیختگی هر آزمونه به عنوان معیار مقاومت خمشی آن ثبت می شود.

۳-۵- در صورتی که شروع ترک در سطح کششی خارج از یک سوم میانی دهانه تیر باشد، آزمونه از دور مسابقات خارج می شود.

۴-۵- آزمونه‌ای که دارای نسبت مقاومت خمشی به وزن مخصوص خشک بیشتری باشد به عنوان شاخص مقاومت خمشی و نتیجه نهایی تیم در نظر گرفته می شود.

۶- تعیین تیم برتر

۱-۶- تیمی که بیشترین شاخص مقاومت خمشی را داشته باشد، برنده مسابقه خواهد بود:

$$S = \frac{\left(\frac{kg}{cm^2}\right) \text{ مدول گسیختگی}}{\left(\frac{kg}{m^3}\right) \text{ وزن مخصوص خشک}}$$

۲-۶- در صورت یکسان بودن نتیجه دو تیم ، کمتر بودن چگالی در حالت خشک مبنای مقایسه خواهد بود.

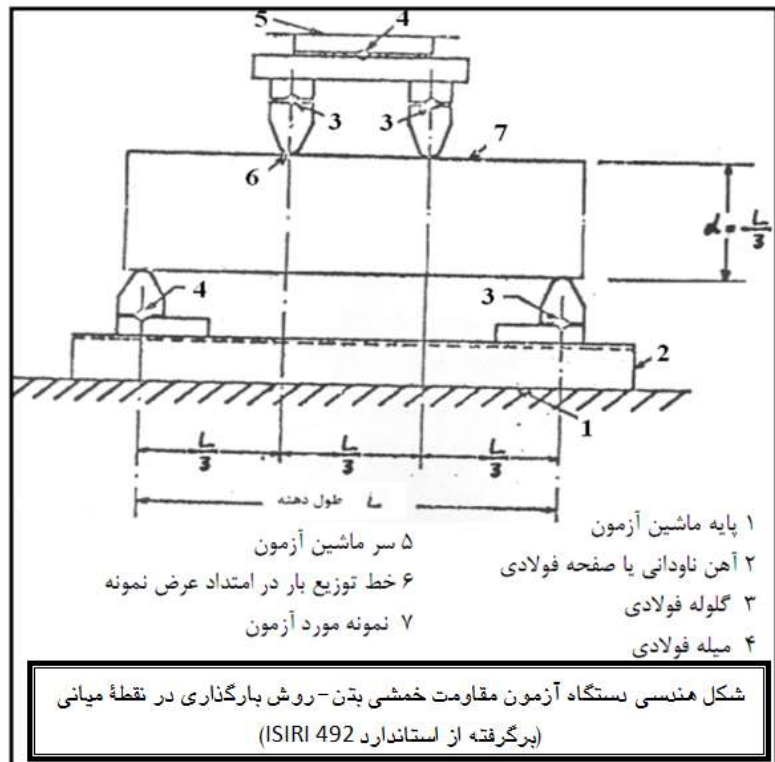
۳-۶- نمونه های تیم های برتر برای داوری نهایی انتخاب می شوند و پس از بررسی های لازم تیم های برتر اعلام خواهند شد . هیأت داوران مجاز به اتخاذ تصمیم گیری های عمومی هستند .

۴-۶- اسامی اعلام شده توسط هر دانشگاه که به امضای استاد راهنمای تیم رسیده باشد نهایی تلقی شده و قابل تغییر نخواهد بود . به تیمهای برتر لوح تقدیر و جوایزی تقدیم خواهد شد .

۵-۶- در صورت کسب دو مقام از یک دانشگاه در یک رشته ، به تیمی که مقام پایین تری دارد فقط لوح تقدیر اعطا می گردد .

۶-۶- به هر حال قضاوت در خصوص رعایت ضوابط و آیین نامه این مسابقه به عهده داوران همان مسابقه خواهد بود .

پیوست: نحوه محاسبه مدول گسیختگی



در صورتی که شروع ترک در سطح کششی در یک سوم میانی دهانه تیر باشد، مدول گسیختگی از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$R = PL/bd^2$$

که در آن R مدول گسیختگی برحسب مگاپاسکال، P بیشترین بار وارد شده بر تیر که توسط دستگاه نشان داده می شود بر حسب نیوتن، L طول دهانه برحسب میلیمتر، b عرض متوسط نمونه در محل ترک خوردگی و d عمق متوسط نمونه در محل ترک خوردگی (هر دو برحسب میلیمتر) می باشد.

در صورتی که شروع ترک در سطح کششی خارج از یک سوم میانی دهانه تیر باشد، آزمون از دور مسابقات حذف می شود.