

وزارت راه و شهرسازی  
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی  
بخش فناوری بتن



## گزارش تحقیقاتی

ارزیابی اثر ماده افزودنی فوق روان کننده *Strusin PLS33* بر مشخصات بتن تازه و سخت شده

(ویرایش اول)

کارفرما: شرکت بهار بتن ایرانیان هوشمند

پژوهشگر: بخش فناوری بتن مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

تاریخ: بهار ۱۴۰۳

#### ۱- مقدمه

گزارش تحقیقاتی حاضر در راستای انجام شرح خدمات قرارداد پژوهشی شماره ۱۴۰۱۱۱-۰۱ مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۱۶ با شرکت بسپار بتن ایرانیان هوشمند تهیه شده است. در این تحقیق، ماده افزودنی فوق روان کننده با کد تجاری *Strusin PLS33* مورد ارزیابی اولیه قرار گرفت.

#### ۲- مصالح مصرفی

در ساخت نمونه های آزمایشی از مصالح زیر استفاده شده است:

- سیمان نوع ۲ تهران
- آب شرب شهر تهران
- مصالح سنگی سیلیسی آهکی (تهیه شده از منطقه شهریار استان تهران)
- ماده افزودنی فوق روان کننده با کد تجاری *Strusin PLS33*

همچنین دانه بندی مصالح سنگی ریزدانه و درشت دانه در شکل های ۱ و ۲ ارائه شده است.



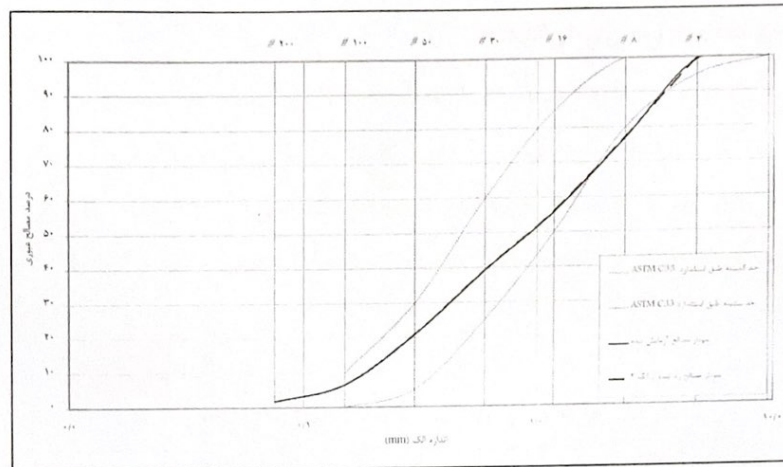


Figure 1 is a line graph showing the relationship between displacement (mm) on the x-axis and elongation percentage on the y-axis for the control specimen. The x-axis ranges from 0 to 20 mm with major ticks every 5 mm. The y-axis ranges from 0 to 100% with major ticks every 10%. The graph shows a linear increase in elongation from 0% at 0 mm to approximately 15% at 10 mm, followed by a sharp increase to about 95% at 15 mm, and then a gradual increase to 100% at 20 mm.

شکل ۲- دانه بندی مصالح سنگی درشت دانه

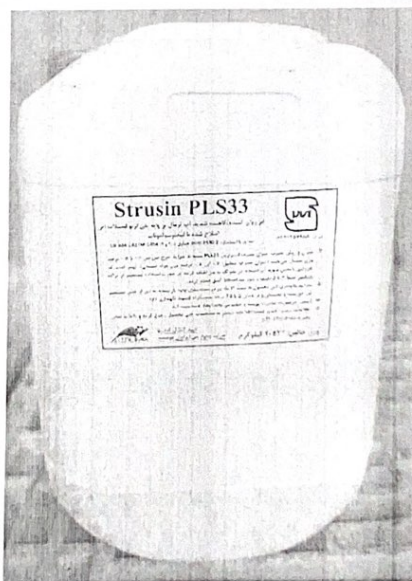


### ۳- ارزیابی ماده افزودنی روان کننده

در این تحقیق، ماده افزودنی فوق روان کننده با کد *Strusin PLS33* مورد بررسی قرار گرفت. مشخصات ظاهری و میزان ماده جامد فوق روان کننده مورد بررسی در جدول شماره ۱ و شکل شماره ۳ ارائه شده است. همچنین طرح مخلوط نمونه بتن کنترل و نمونه بتن حاوی ماده افزودنی فوق روان کننده و نتایج آزمایش های انجام شده روی بتن تازه و بتن سخت شده (طبق روش های آزمون استاندارد ملی ایران) در جداول ۲-الف و ۲-ب ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات مواد افزودنی فوق روان کننده

نام ماده افزودنی	رنگ	وزن مخصوص	میزان ماده جامد (%)
<i>Strusin PLS33</i>	قهوه ای تیره	۱/۱۹	۳۸



شکل ۱- افزودنی فوق روان کننده *Strusin PLS33*



نام کارفرما: شرکت پارسین ایرانیان بوشند

شماره سفید: ۴ از ۴



## جدول ۲-الف- طرح های مخلوط

طرح BB1 (کنترل) و BB2 (حاوی فوق روان کننده)

مشخصات اجزاء بتن	مقدار اجزاء		اجزاء بتن
	BB2	BB1	
سیمان ( $\text{kg/m}^3$ )	۴۰۰	۴۰۰	سیمان ( $\text{kg/m}^3$ )
نوع ۲ تهران	۱۸۰	۱۸۰	آب اختلاط ( $\text{kg/m}^3$ )
آب شرب شهر تهران	۰/۴۵	۰/۴۵	نسبت آب به سیمان
-	۱۰۷۷	۱۰۷۷	ریزدانه ( $\text{kg/m}^3$ )
ماسه طبیعی ۵mm-۰ (منطقه شهریار)	۶۳۷	۶۳۷	درشت دانه ( $\text{kg/m}^3$ )
شن شکسته ۱۹mm-۹,۵ (منطقه شهریار)	۰/۴۶	-	فوق روان کننده (% وزن سیمان)
ترکیبی پلی کریکسیلات اتر و لیگنوسولفونات با نام Strusin PLS33			

## جدول ۲-ب- نتایج آزمایش های بتن تازه و سخت شده نمونه های BB1 و BB2

تغییر نسبت به طرح کنترل	مقدار		مشخصات
	طرح BB2	طرح BB1	
-	۲۳/۶	۲۲/۹	دمای بتن تازه ( $^{\circ}\text{C}$ )
-	۱/۲	۱/۵	درصد هوای بتن تازه (%)
-	۲۰	۸	اسلامپ اولیه بتن تازه (cm)
-	۱۸	-	اسلامپ بتن تازه بعد از ۱۵ دقیقه (cm)
-	۱۶	-	اسلامپ بتن تازه بعد از ۳۰ دقیقه (cm)
-	۱۴	-	اسلامپ بتن تازه بعد از ۴۵ دقیقه (cm)
-	۱۴	-	اسلامپ بتن تازه بعد از ۶۰ دقیقه (cm)
۱۳- %	۱۰/۸	۱۲/۴	مقاومت فشاری بتن سخت شده - ۱ روزه (MPa)
۹+ %	۴۹/۸	۴۵/۶	مقاومت فشاری بتن سخت شده - ۲۸ روزه (MPa)

توجه: در تغییر نتایج آزمون های حاوی نمونه بتن کنترل و نمونه بتن حاوی ماده افزودنی فوق روان کننده، رواداری های مجاز در نظر گرفته شود. یکی از علل تفاوت مقاومت فشاری در دو طرح، می تواند تغییر در درصد هوای مخلوط بتن، توزیع بهتر ذرات سیمان در مخلوط بتن و اثر ماده کنترل کننده گیرش موجود در ماده افزودنی باشد.