

گزارش طرح اولیه مخلوط بتن بر اساس روش ملی طرح مخلوط بتن

مشخصات طرح

نام پروژه:

مثال 1-2 قطعات پیش‌ساخته بتنی
مثال‌های 1-1 و 2-1 بمنظور بررسی تاثیر بافت دانه بندی سنگدانه بر طرح مخلوط طراحی شده اند

نوع قطعات:

پیش ساخته

محل قطعات در سازه:

باکس و کالورت آبرو

نوع بتن درخواستی:

با توجه به محل قرار گیری قطعات، سطح بیرونی قطعات دارای اهمیت نیست و نمای متوسط مورد نظر است
فرا داشته و بدین جهت الزامات مربوط به دوام لحاظ نشده است (X0) این قطعات در شرایط محیطی

محل تأمین اجزای بتن:

کارخانه تولید بتن

طبقه بندی اسلامپ: S2 - خمیری - 50 تا 90 میلی متر

اسلامپ هدف: 80 میلی متر

بافت مخلوط سنگدانه: درشت

افزودنی روان کننده: ارائه طرح مخلوط اولیه با فرض عدم استفاده از افزودنی روان کننده

مواد افزودنی (پودری): ارائه طرح مخلوط اولیه با فرض عدم استفاده از مواد افزودنی (پودری) جایگزین سیمان

محدودیت های طرح:

حداکثر مقدار سیمان : 450 کیلوگرم بر مترمکعب
حداکثر مقدار مجاز W/C : 0.6

نوع سیمان مصرفی:

حکالی ذرات سیمان :
رده مقاومتی 32.5 نیوتن بر میلی مترمربع
3.16 گرم بر سانتی‌متر مکعب

گزارش طرح اولیه مخلوط بتن بر اساس روش ملی طرح مخلوط بتن

مشخصات سنگدانه‌ها

حداکثر اندازه سنگدانه: 19 میلی‌متر

سنگدانه 3		سنگدانه 2		سنگدانه 1		نوع سنگدانه
شن	ماسه	ماسه	ماسه	ماسه	ماسه	
شن مخلوط	ماسه دوبار شور	ماسه ریز				نام سنگدانه
2.58	2.52	2.5				چگالی ذرات SSD (g/cm ³)
1.8	2.5	3.5				ظرفیت جذب آب (%)
50	10	0				درصد شکستگی
100	100	100				درصد گذشته از الک 38 mm
100	100	100				درصد گذشته از الک 25 mm
95	100	100				درصد گذشته از الک 19 mm
55	100	100				درصد گذشته از الک 12.5 mm
26	100	100				درصد گذشته از الک 9.5 mm
5	80	100				درصد گذشته از الک 4.75 mm
0.8	50	95				درصد گذشته از الک 2.38 mm
0.8	30	73				درصد گذشته از الک 1.18 mm
0.8	17	46				درصد گذشته از الک 0.6 mm
0.8	6	16				درصد گذشته از الک 0.3 mm
0.8	1.5	3				درصد گذشته از الک 0.15 mm
0.5	1.5	3				رطوبت (%)



گزارش طرح اولیه مخلوط بتن بر اساس روش ملی طرح مخلوط بتن

مقاومت

مقاومت مشخصه فشاری 28 روزه استوانه ای (fc): 25 نیوتن بر میلی‌متر مربع

روش تعیین مقاومت هدف طرح: بر اساس اطلاعات آماری

روش تعیین انحراف معیار: براساس مقدار انحراف معیار مشخص وارد شده

مقدار انحراف معیار وارد شده: 3.5 نیوتن بر میلی‌متر مربع

حداقل انحراف معیار کارگاهی مجاز بر اساس رده بتن انتخابی: 2.5 نیوتن بر میلی‌متر مربع

انحراف معیار انتخاب شده (S): 2.5 نیوتن بر میلی‌متر مربع

$$f_c + 1.34 S = 29.69$$

$$0.9 f_c + 2.33 S = 30.66$$

$$1.1 f_c + 5 = 32.5$$

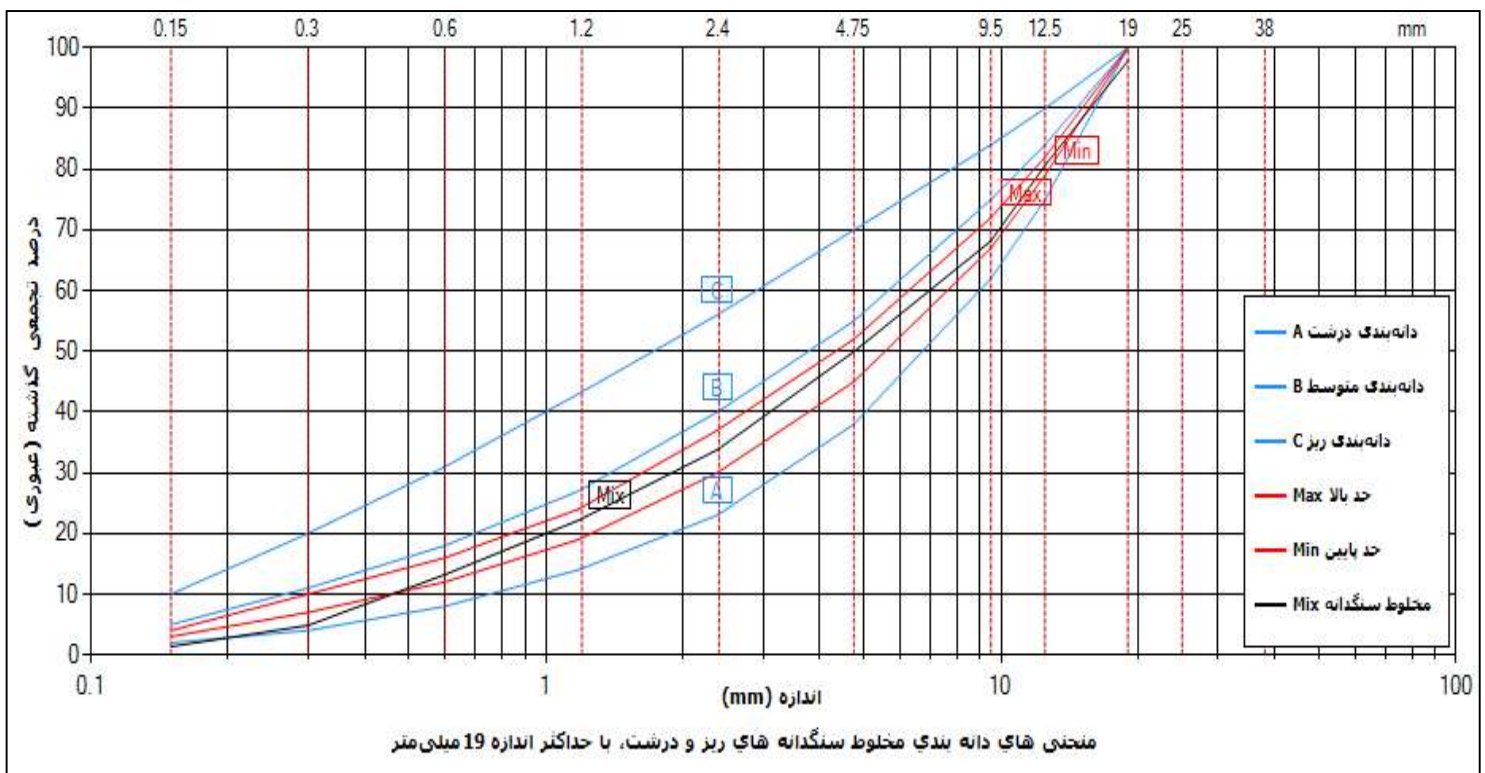
مقاومت فشاری متوسط محاسبه شده: 30.66 نیوتن بر میلی‌متر مربع

مقاومت فشاری متوسط (مقاومت هدف) برای طرح مخلوط بتن (fcm): 30.66 نیوتن بر میلی‌متر مربع

گزارش طرح اولیه مخلوط بتن بر اساس روش ملی طرح مخلوط بتن

دانه بندی مخلوط سنگدانه

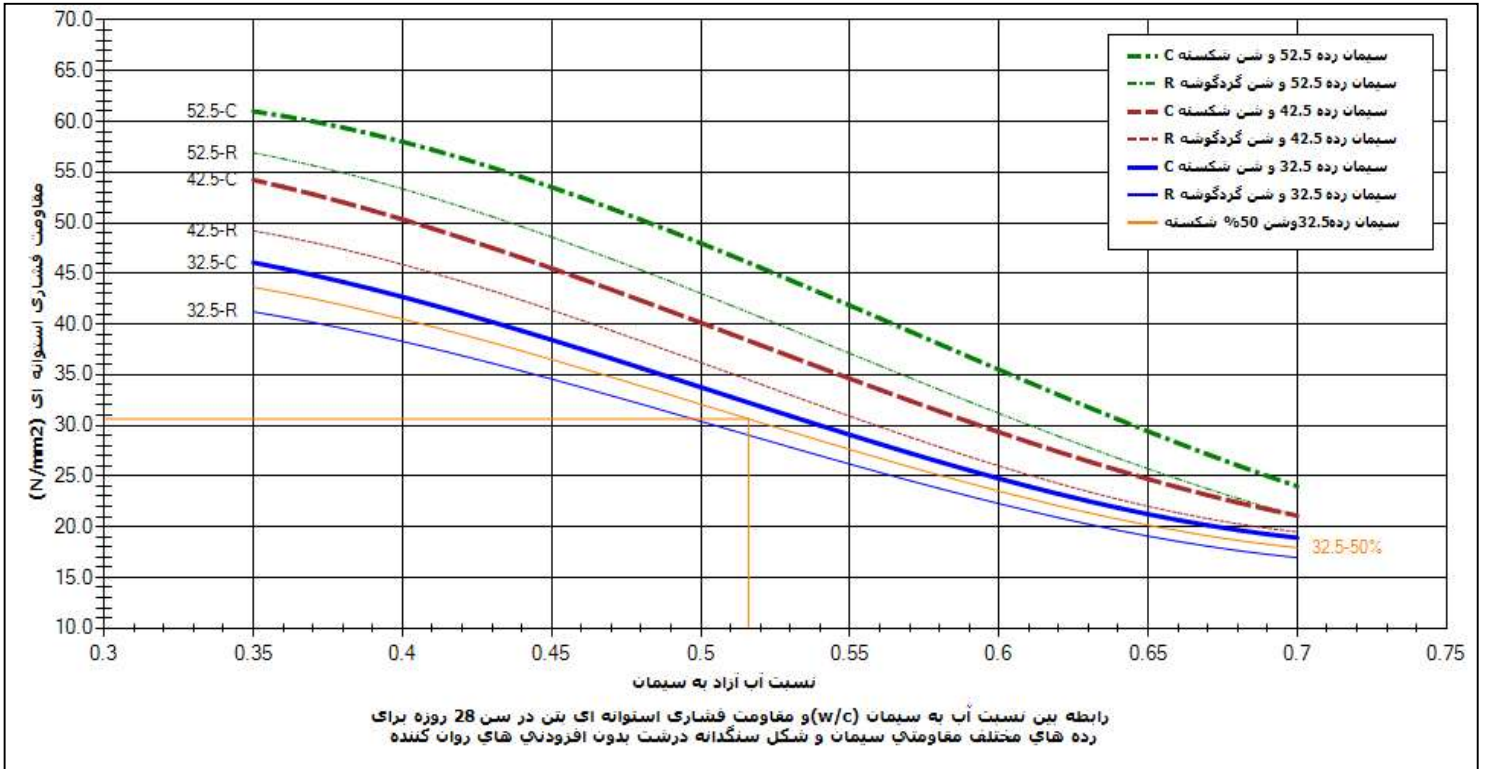
حد بالا	مخلوط	حد پایین	سنگدانه 3	سنگدانه 2	سنگدانه 1	سهم سنگدانه در مخلوط (%)
-	100	-	43	46	11	
-	-	-	شن	ماسه	ماسه	نوع سنگدانه
-	-	-	شن مخلوط	ماسه دوبار شور	ماسه ریز	نام سنگدانه
-	2.54	-	2.58	2.52	2.5	چگالی ذرات SSD (g/cm3)
-	2.31	-	1.8	2.5	3.5	ظرفیت جذب آب (%)
-	26.1	-	50	10	0	درصد شکستگی
100	100	100	100	100	100	درصد گذشته از الک 38 mm
100	100	100	100	100	100	درصد گذشته از الک 25 mm
100	97.85	100	95	100	100	درصد گذشته از الک 19 mm
82	80.65	79	55	100	100	درصد گذشته از الک 12.5 mm
72	68.18	67	26	100	100	درصد گذشته از الک 9.5 mm
52	49.95	45	5	80	100	درصد گذشته از الک 4.75 mm
37	33.79	30	0.8	50	95	درصد گذشته از الک 2.38 mm
24	22.17	19	0.8	30	73	درصد گذشته از الک 1.18 mm
16	13.22	12	0.8	17	46	درصد گذشته از الک 0.6 mm
10	4.86	7	0.8	6	16	درصد گذشته از الک 0.3 mm
4	1.36	3	0.8	1.5	3	درصد گذشته از الک 0.15 mm
4.85	5.09	5.17	6.7	4.16	2.67	مدول نرمی



میانگین درصد شکستگی، محاسبه شده درشت دانه ها (شن) در مخلوط : 50 درصد
 میانگین درصد شکستگی مخلوط سنگدانه (درشت دانه ها) : 50 درصد
 درصد شکستگی متوسط معادل محاسبه شده برای مخلوط سنگدانه : 20 درصد
 درصد شکستگی متوسط معادل برای مخلوط سنگدانه : 20 درصد
 مدول نرمی محاسبه شده مخلوط سنگدانه : 5.09
 مدول نرمی، مخلوط سنگدانه : 5.09

گزارش طرح اولیه مخلوط بتن بر اساس روش ملی طرح مخلوط بتن

تعیین نسبت آب به سیمان



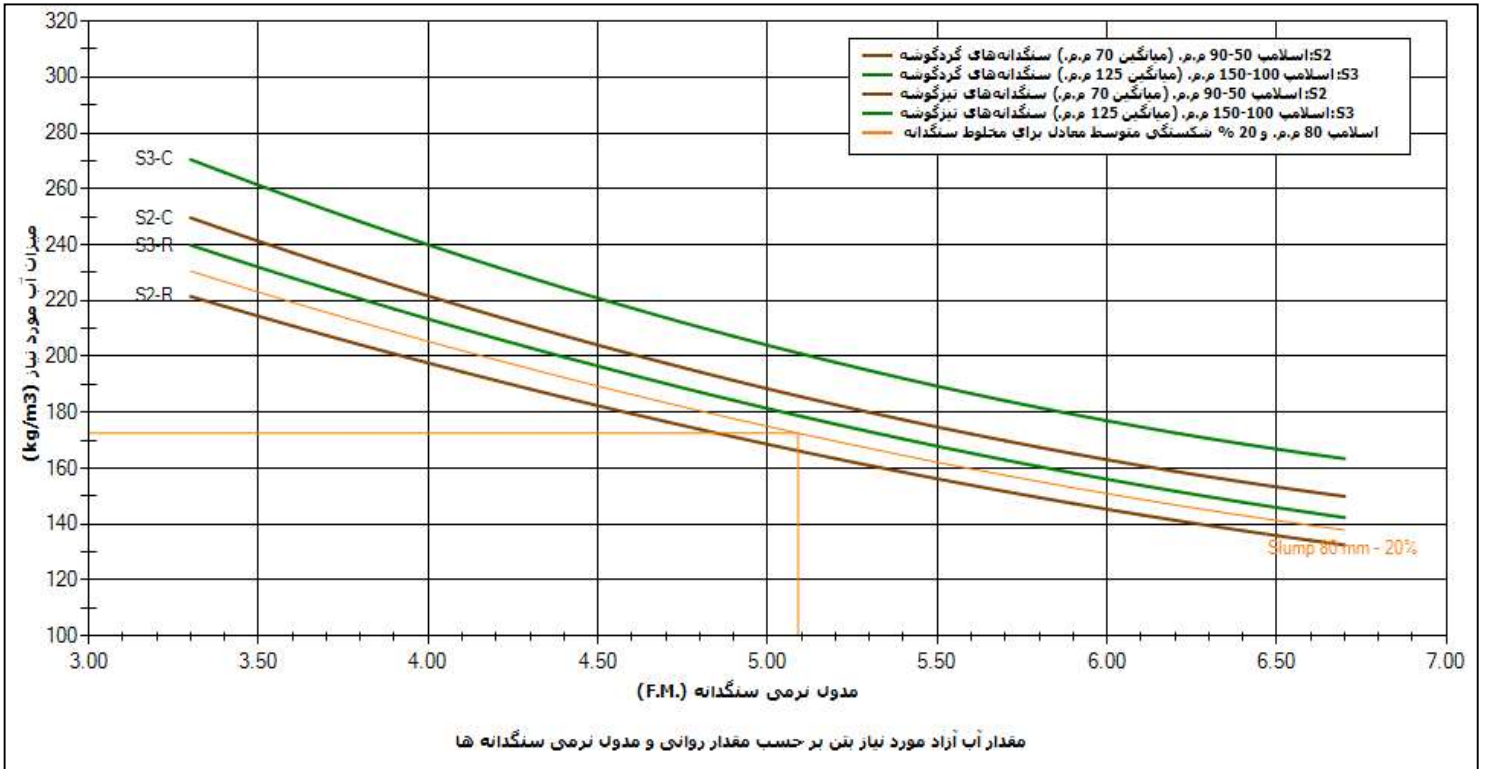
نسبت آب به سیمان محاسبه شده: 0.516

نسبت آب به سیمان انتخاب شده: 0.516

نیوتن بر میلی متر مربع 30.66

مقاومت فشاری متناظر نسبت آب به سیمان انتخابی:

تعیین مقدار آب آزاد



کیلوگرم بر متر مکعب 172.57

میزان آب مورد نیاز محاسبه شده:

گزارش طرح اولیه مخلوط بتن بر اساس روش ملی طرح مخلوط بتن

تعیین مقدار سیمان

$$C = \frac{Wf}{W/C} = \frac{172.57 \text{ Kg/m}^3}{0.516} = 334.44$$

میزان آب مورد نیاز انتخاب شده Wf
نسبت آب به سیمان انتخاب شده W/C

مقدار سیمان از 350 کیلوگرم بر متر مکعب کمتر است و نیازی به اصلاح مقدار آب طبق بند 4-4 نیست
* مقدار سیمان کمتر از حداکثر مقدار مجاز تعیین شده در مشخصات طرح است

کیلوگرم بر متر مکعب	334.44	مقدار سیمان انتخاب شده (C) :
کیلوگرم بر متر مکعب	172.57	میزان آب آزاد انتخاب شده (Wf) :
	0.516	نسبت آب به سیمان (W/C) :

مقدار سنگدانه

1.5 = درصد هوای غیر عمدی در بتن => میلی‌متر 19 = حداکثر اندازه سنگدانه

$$V_{Assd} = 1 - \left(\frac{334.44}{3160} + \frac{172.57}{1000} + \frac{0}{1000} \right) \times 0.015 \quad m^3/707$$

حجم کل ذرات سنگدانه‌های اشباع با سطح خشک

سنگدانه 3	سنگدانه 2	سنگدانه 1	نوع سنگدانه
شن	ماسه	ماسه	نام سنگدانه
شن مخلوط	ماسه دوبار شور	ماسه ریز	چگالی ذرات SSD (g/cm3)
2.58	2.52	2.5	ظرفیت جذب آب (%)
1.8	2.5	3.5	درصد شکستگی
50	10	0	سهم سنگدانه در مخلوط (%)
43	46	11	حجم سنگدانه در یک متر مکعب بتن (m3)
0.304	0.325	0.078	جرم سنگدانه اشباع در یک متر مکعب بتن (Kg)
784	820	194	جرم آب لازم برای اشباع کردن سنگدانه خشک (Kg)
14	20	6	جرم سنگدانه خشک در یک متر مکعب بتن (Kg)
770	800	188	رطوبت (%)
0.5	1.5	3	جرم آب سنگدانه مرطوب (Kg)
4	12	6	جرم سنگدانه مرطوب در یک متر مکعب بتن (Kg)
774	811	193	

کیلوگرم بر متر مکعب	1798	جرم کل سنگدانه‌های اشباع با سطح خشک (Assd) :
کیلوگرم بر متر مکعب	1758	جرم کل سنگدانه‌های خشک (Ad) :
کیلوگرم بر متر مکعب	1778	جرم کل سنگدانه‌های مرطوب (A) :

مقدار آب در یک متر مکعب بتن

کیلوگرم بر متر مکعب	40	آب لازم برای اشباع کردن سنگدانه‌های خشک (Wa) :
کیلوگرم بر متر مکعب	212.57	آب کل (Wt) :
کیلوگرم بر متر مکعب	190.57	آب مصرفی (Wm) :

جرم یک متر مکعب بتن متراکم تازه

$$G = C + Wf + Assd + D = 334.44 + 172.57 + 1798 + 0 = 2305.01 \text{ (Kg)}$$

جرم یک متر مکعب بتن متراکم تازه