

سلامی



دانشکده فنی و حرفه ای میرزا کوچک صومعه سرا

فناوری بتن

مدرس سید مرتضی عسکری رانکوه

آدرس ایمیل: www.morteza.askari235@ymail.com

جلسه: پنجم

بتن و خواص آن



بتن در مفهوم بسیار وسیع به هر ماده یا محصولی که از یک ماده چسبنده با خاصیت سیمانی شدن تشکیل شده باشد گفته می شود.

← حاصل فعل و انفعال سیمان های هیدرولیکی و آب می باشد.

در نحوه ی ساخت آن ممکن است از حرارت، بخار آب، اتو کلاو، خلاء، فشارهای هیدرولیکی و متراکم کننده های مختلف استفاده شود.



۱- سیمان: ۷ الی ۱۵ %

۲- آب: ۱۴ الی ۲۱ %

۳- سنگدانه : ۶۰ الی ۷۵ %

۴- هوا : ۱/۵ الی ۳ %

۵- مواد افزودنی: درصدی از وزن سیمان

بتن

خصوصیات بتن تازه خوب:

- **روانی و غلظت** بتن تازه طوری باشد که با وسایل موجود در کارگاه بتوان آن را متراکم کرد
- **چسبندگی** مخلوط باید بحدی باشد که در ضمن حمل و ریختن بتن موجود مواد از یکدیگر جدا نشوند
- مهمترین خصوصیات یک بتن تازه کارایی و تراکم بتن می باشد.

خصوصیات بتن سخت شده خوب :

- دارای مقاومت فشاری متناسب با انتظارات باشد
- دارای خصوصیات مکانیکی مطابق با انتظارات باشد. مانند مقاومت خمشی قابل قبول، مقاومت کششی قابل قبول، شکل پذیری مناسب
- دارای خصوصیات دوام خوب بر حسب مورد استفاده باشد. مانند نفوذپذیری پایین، مقاومت در برابر سایش، مقاومت در برابر ضربه و مقاوم در برابر حملات شیمیایی

میزان آب در خمیر سیمان

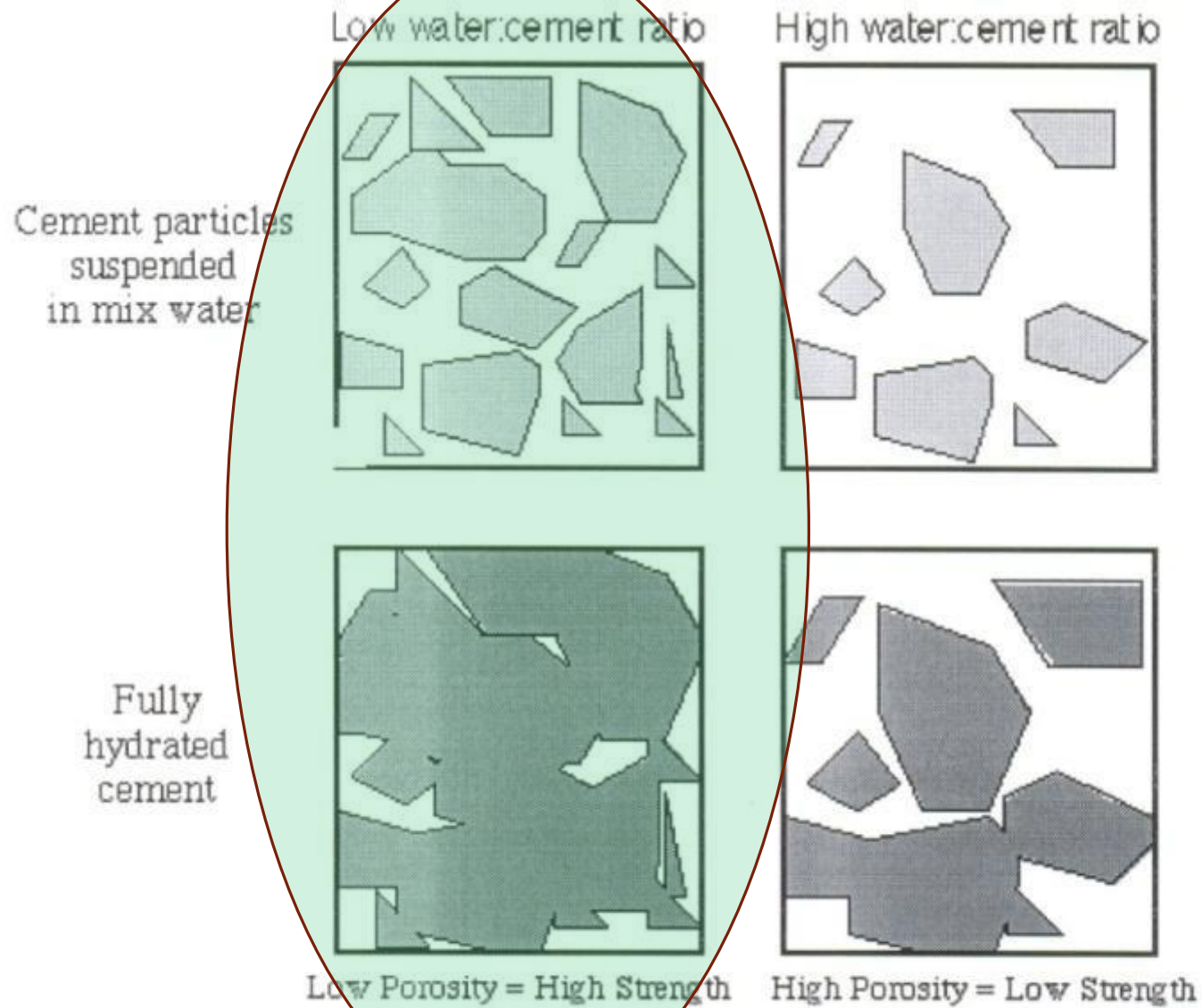
- ✓ آب عامل اصلی شروع فرآیند هیدراتاسیون سیمان است.
- ✓ میزان آب با نسبت وزنی آب به سیمان (W/C) نشان داده می شود
- ✓ به صورت یک اصل W/C باید حتی المقدور **کم** انتخاب شود
- ✓ میزان $W/C=0.2-0.25$ جهت انجام فرآیند هیدراتاسیون کافی است
- ✓ عملاً کار با $W/C=0.2-0.25$ عملاً مشکل است و جهت سهولت میزان W/C را تا 0.4 الی 0.6 بالا می

برند

چرا W/C را بهتر است کم انتخاب کنیم؟

زیرا آب مازاد، فضایی از بتن را اشغال کرده که در هیدراتاسیون نقشی ندارد و پس از تبخیر در بتن فضاهای خالی به وجود می آورد که منجر به کاهش مقاومت می شود.

- ۱- افزایش مقاومت فشاری و کشش
- ۲- افزایش خاصیت آب بندی (به دلیل کاهش نفوذپذیری)
- ۳- کاهش جذب آب (به دلیل کاهش فضای خالی)
- ۴- پیوستگی بهتر بین لایه های متوالی در بتن ریزی
- ۵- افزایش چسبندگی بین میلگرد و بتن (به دلیل افزایش سطح تماس بتن و میلگرد)
- ۶- افزایش مقاومت در مقابل تر و خشک شدن متوالی و سرد و گرم شدن متوالی
- ۷- کاهش میزان افت
- ۸- کاهش میزان خزش
- ۹- کاهش امکان آب انداختن بتن
- ۱۰- کاهش امکان جدا شدن دانه ها



Schematic drawings to demonstrate the relationship between the water/cement ratio and porosity.

محاسن W/C زیاد :

□ روانی و کارآیی بالاتر

تعریف کارآیی:

کارآیی عبارتست از درجه سهولت ریختن و کارکردن با بتن

کارآیی بالاتر ↑ کارکردن با بتن راحت تر ↑

سنجش کارآیی بتن معمولی با آزمایش اسلامپ : یک مخروط ناقص با ارتفاع ۳۰ سانتیمتر و قاعده ۲۰ سانتیمتر

عوامل موثر در کارآیی :

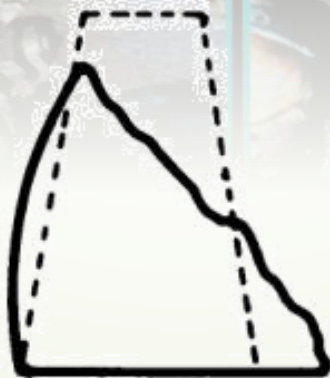
10

- هرچه میزان آب در بتن بیشتر باشد میزان کارایی بیشتر است
- بتن با سنگدانه های گرد گوشه کارایی بیشتری نسبت به بتن با سنگدانه های تیز گوشه دارد
- بتن با ریز دانه بیشتر کارایی بالاتری دارد
- هرچه جذب آب سنگدانه ها کمتر باشد کارایی بتن بیشتر است
- بتن تازه تر کارایی بالاتری دارد
- هرچه چگالی سنگدانه بیشتر باشد کارایی بتن بیشتر است
- با افزایش سیمان به علت افزایش آب کارایی افزایش می یابد
- هر چه دمای بتن افزایش یابد کارایی کاهش می یابد
- استفاده از روان کننده ها و فوق روان کننده ها باعث افزایش کارایی بتن میشود

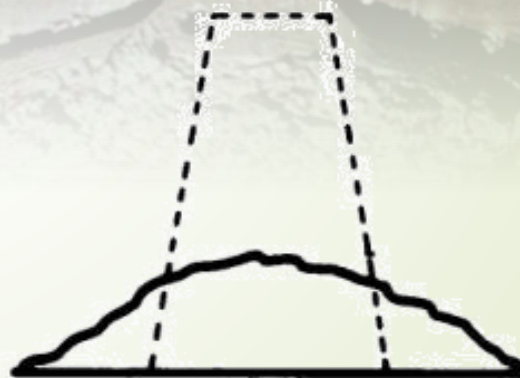
- برای تعیین روانی **بتن های معمولی** انجام می شود
- بتن در **سه مرحله** درون مخروطی ناقص که بر روی یک صفحه قرار دارد ریخته و با ۲۵ ضربه متراکم می شود سپس با برداشت مخروط **میزان افت ارتفاع** سطح بتن اندازه گیری میشود. عدد به دست آمده در این آزمایش که به آن اسلامپ بتن میگویند نشان دهنده میزان روانی بتن است
- اسلامپ بتن کارهای معمولی بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر است.
- این آزمایش برای مخلوط های **خیلی خشک** و یا مخلوط های **خیلی روان** استفاده نمی شود.



True Slump



Shear



Collapse

Description of Workability and Magnitude of Slump

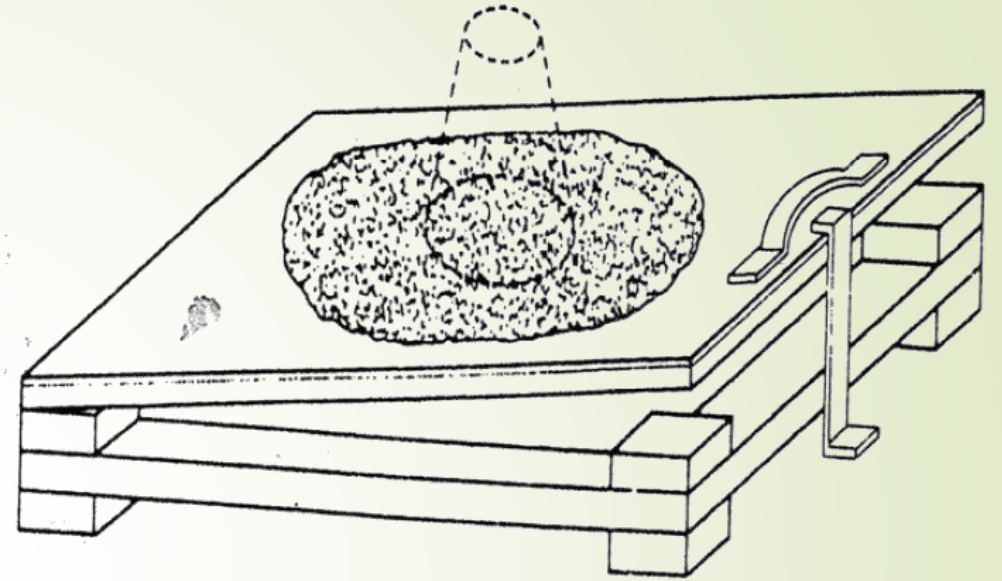
<i>Description of workability</i>	<i>Slump</i>	
	<i>mm</i>	<i>in.</i>
No slump	0	0
Very low	5–10	$\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$
Low	15–30	$\frac{3}{4}$ – $1\frac{1}{4}$
Medium	35–75	$1\frac{1}{2}$ –3
High	80–155	$3\frac{1}{4}$ –6
Very high	160 to collapse	$6\frac{1}{4}$ to collapse

□ برای بتن های روان که با فوق روان کننده ها ساخته میشوند کاربرد فراوان دارد

□ بتن را در مخروطی ناقص که روی یک صفحه مفصل دار قرار گرفته است ریخته و متراکم میکنند سپس مخروط را برداشته و یک طرف صفحه را ۲۰ بار تا ارتفاع ۴۰ میلیمتر بالا آورده و رها میکنند و دو بعد بتن پخش شده را اندازه گیری میکنند. میانگین این دو عدد میزان روانی بتن را مشخص میکند.

□ مقدار کارایی متوسط در این روش معادل ۴۰۰ میلیمتر است.

□ بتن های آزمایش شده با این روش باید همگن و چسبنده باشند.





Thank you