

تب و لرز
قیمت گذاری بتن آماده
در گرما و سرما



کمیته فنی انجمن صنفی تولید کنندگان بتن آماده
و قطعات بتنی ایران



این کارگاه با همت و تلاش اعضای کمیته فنی انجمن صنفی
تولید کنندگان بتن آماده و قطعات بتنی ایران
برگزار و تقدیم می گردد.

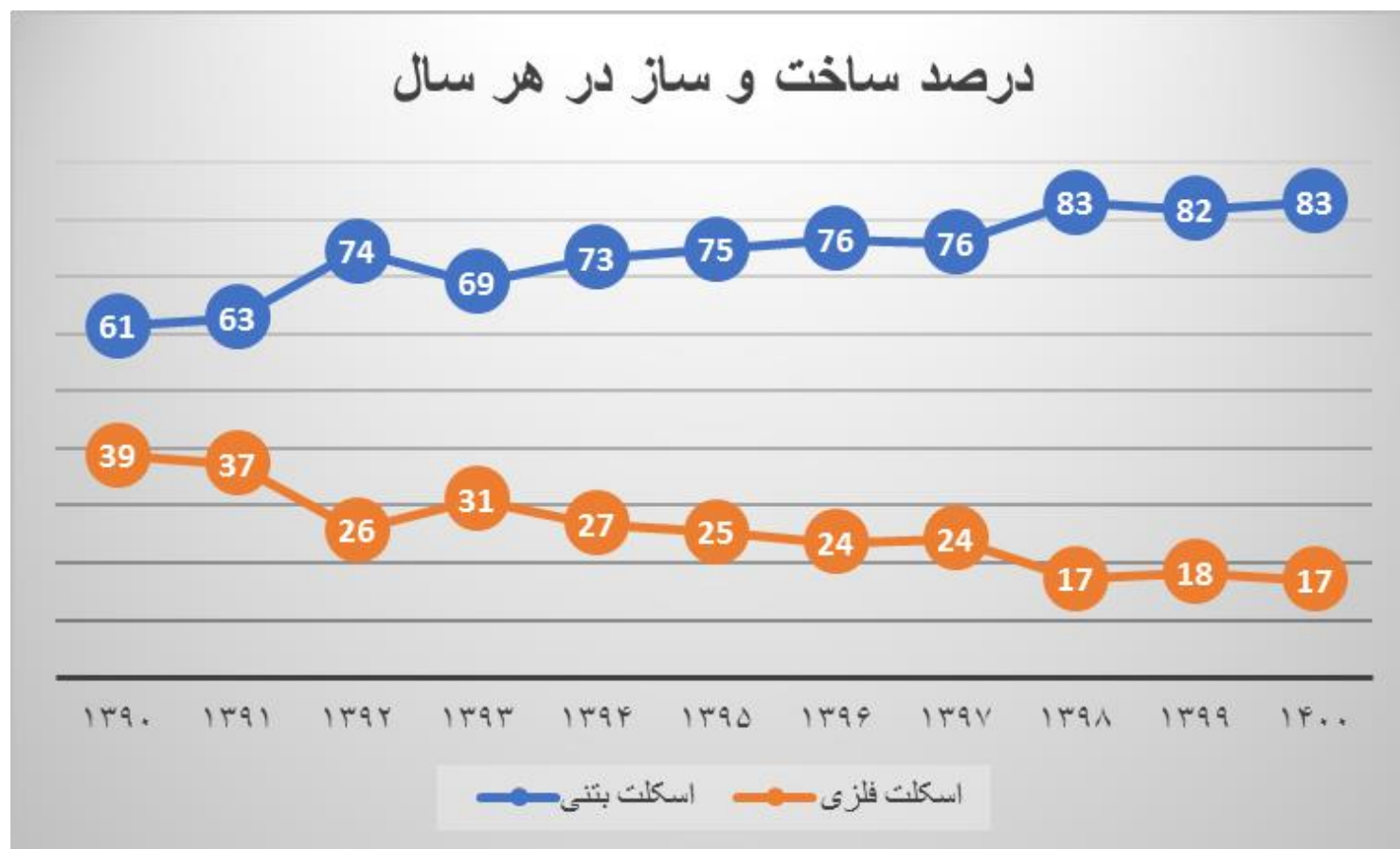
هدف از برگزاری این کارگاه

- بتن به عنوان یک محصول با ویژگی های موجود زنده که نیاز اساسی به دانش فنی و تجربه جهت تولید و اجرا در صنعت ساختمان دارد ، یکی از اساسی ترین و پرمصرف ترین نیازهای کشور است.
- هدف از برگزاری این کارگاه ایجاد آگاهی در خصوص عوامل محیطی موثر بر کیفیت بتن آماده و ارائه راهکار مناسب جهت ارتقاء آن با توجه به ملاحظات مالی برای تولید کنندگان و مصرف کنندگان بتن می باشد.
- رعایت و اجرای راهکارهای ارائه شده در این کارگاه میتواند تاثیر بسزایی بر توسعه پایدار کشور شامل مدیریت سرمایه ، حفظ محیط زیست و ارتقاء سطح ایمنی سازه ها داشته باشد.

جایگاه صنعت بتن آماده در پیشرفت و توسعه کشور

- به طور کلی بیش از ۲۵ درصد انرژی مصرفی کشور در صنعت ساختمان مصرف می شود.
- صنعت ساختمان به طور مستقیم با ۶ صنعت زیر بنایی در ارتباط است و رونق آن همواره باعث رشد صنایع دیگر خواهد بود.
- روند افزایشی تعداد اسکلت بتنی تا بیش از ۸۰ درصد ساخت و سازها طی سالهای اخیر جایگاه صنعت بتن را بسیار ویژه نموده است.
- با توجه به لرزه خیزی کشور، ایمنی لرزه ای و افزایش عمر مفید و دوام سازه های بتنی اهمیت ویژه ای در صنعت ساختمان دارد.

اهمیت کیفیت ساخت اسکلت بتنی از نظر تولید بتن آماده ، اجرا ، نظارت و نگهداری



مقدمه

حداقل تعداد انسان های بهره بردار از سازه های
اسکلت بتنی در ۱۰ سال اخیر :

عدد 944385

سازه اسکلت بتنی



19,000,000

جان انسان ها
سرمایه
حاصل تمام زندگی

فرض های ساده جهت محاسبات:

اسکلت با کاربری مسکونی

حداقل ۵ طبقه

پارکینگ حذف

۲ واحد در هر طبقه

۲,۵ نفر بهره بردار از هر واحد

مقدمه

آمار کل انسانهای فوت شده در ۱۰ سال اخیر :
با احتساب فوتی های کرونایی

4127077
نفر

اقتشار اصلی تاثیر گذار بر جان بیش از ۱۹ میلیون انسان :

واحد تولید بتن آماده



نسبت آب به سیمان	کیفیت مصالح
دمای بتن آماده (گرما و سرما و..)	کیفیت اجرا (حمل و نقل و پمپاژ)

کارفرما و خریدار



ملاحظات مالی	انتخاب آزمایشگاه معتمد
خرید محصول استاندارد	انتخاب پیمانکار مناسب اجرایی

تیم آرماتوربندی و اجرا



آموزش های ویژه	عمل آوری و نگهداری
کیفیت آرماتور بندی	کیفیت اجرا و جابدهی بتن
زمان شروع بارگذاری	

مهندسین ناظر



حساسیت و کنترل	حضور در زمان بتن ریزی
----------------	-----------------------



مبانی و تعاریف

بتن ریزی در هوای گرم و سرد

مبانی و تعاریف

تعریف هوای گرم طبق آیین نامه بتن ایران

- در مواردی که دمای بتن در زمان ریزی بیشتر از **۳۲ درجه** سلسیوس باشد شرایط **هوای گرم** حاکم است
- معمولاً دمای بتن تولید شده در **کارگاه** حدود **۲ درجه** سلسیوس بیشتر از دمای محیط است. لذا در دمای محیط بالاتر از **۳۰ درجه** سلسیوس احتمال قرارگیری در شرایط بتن ریزی در هوای گرم وجود دارد.
- در **قطعات حجیم** ممکن است به دلیل ایجاد تنش های حرارتی ناشی از افزایش دمای بتن و گرادیان حرارتی ، نیاز به **دمای** به مراتب **کمتری** وجود داشته باشد.

مبانی و تعاریف

تعریف هوای سرد طبق آیین نامه بتن ایران

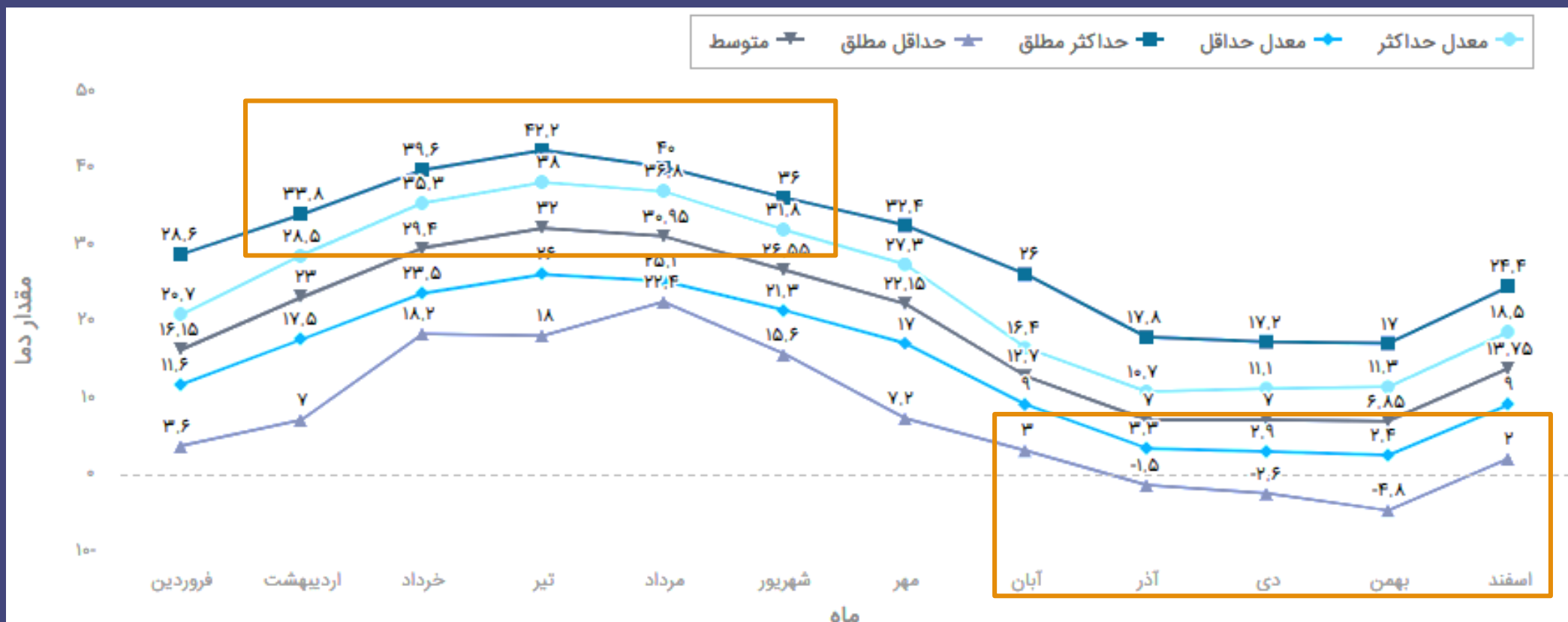
- وقتی بتن در معرض دمایی حدود **۵ درجه** سلسیوس قرار می گیرد واکنش های مرتبط با **گیرش** و سفت شدن بتن در حد قابل توجهی **کند** می شود. بنابراین تمهیدات بتن ریزی در هوای سرد باید انجام شود.

عوامل اصلی تاثیر گذار بر دمای بتن در فصل گرم و سرد

- کاهش دما در فصل سرد و تاثیر آن بر مصالح و تجهیزات
- بارش برف و باران بر روی سنگدانه و تجهیزات
- یخ زدگی آب بر روی سطح سنگدانه بتن و آب داخل مخازن

- افزایش دما در فصل گرم و تاثیر آن بر سنگدانه و سایر تجهیزات
- تابش مستقیم نور خورشید بر روی مصالح و دستگاه های تولید بتن
- تحویل سیمان با دمای بالا و مصرف آن بلافاصله پس از بارگیری

شرایط موجود شهر تهران از نظر بتن ریزی در هوای گرم و سرد



وضع دمای هوای ایستگاه سینوپتیک مهرآباد بر حسب ماه در سال ۱۳۹۴



نتایج تحقیقات آزمایشگاهی

بررسی اثرات دمای بتن تازه بر اسلامپ و مقاومت فشاری

اثرات دمای بتن تازه بر اسلامپ و مقاومت فشاری

فرض آزمایشات بر اساس تولید بتن با رده مقاومتی C40

طرح مخلوط بتن های مورد آزمون :

مصلح	مقدار (kg/m ³)
آب	۲۱۱
سیمان	۴۲۳
ماسه (0-4.75mm)	۸۹۳
شن (4.75-9.5mm)	۷۳۶

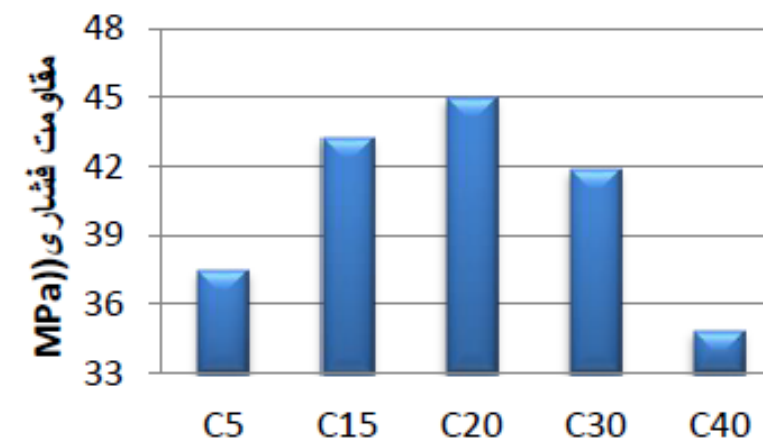
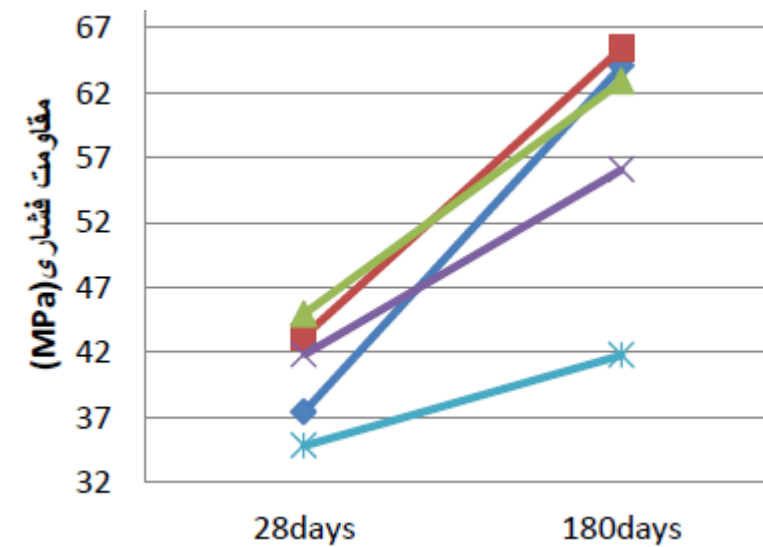
سیمان پرتلند تیپ ۲ سپاهان

مراحل انجام آزمون :

- مصالح در پنج دمای منتخب 5°C ، 15°C ، 20°C ، 30°C ، 40°C نگهداری شد.
- پس از هم دما شدن مصالح با محیط ، نمونه ها با طرح اختلاط یکسان تولید شدند.
- آزمون ها به مدت ۲۴ ساعت در محیط اتاق با دمای منتخب نگهداری شدند.
- سپس به مدت ۲۷ روز در حوضچه های با دمای منتخب عمل آوری شدند.
- تست مقاومت فشاری پس از خشک شدن آزمون ها انجام شد.

اثرات دمای بتن تازه بر اسلامپ و مقاومت فشاری

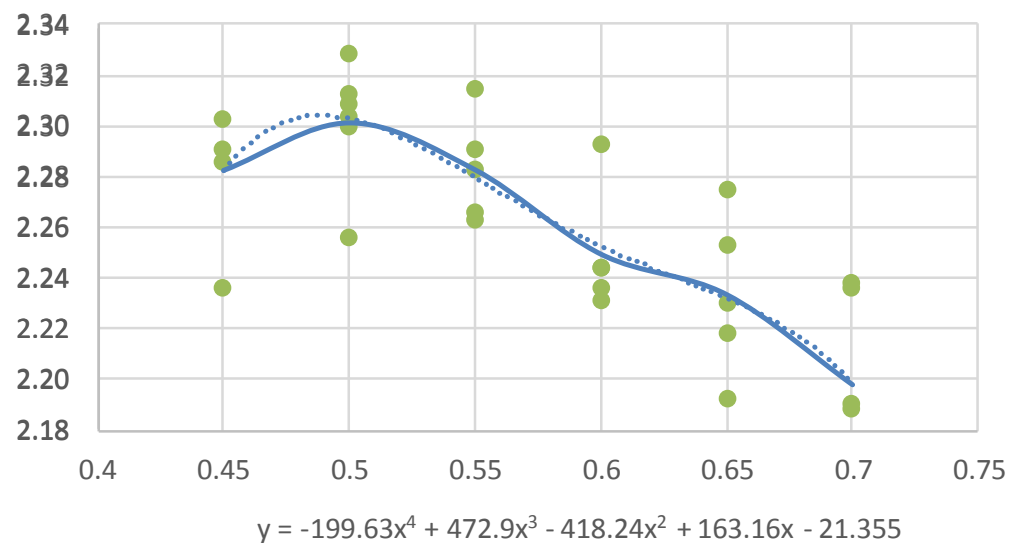
مقاومت فشاری ۱۸۰ روزه Mpa	مقاومت فشاری ۲۸ روزه Mpa	اسلامپ mm	دمای بتن تازه °C	ردیف و رنگ
64.1	37.4	90	5	1 ◆
65.4	43.2	65	15	2 ■
62.8	44.9	55	20	3 ▲
56.1	41.8	43	30	4 ×
41.8	34.8	35	40	5 ✱



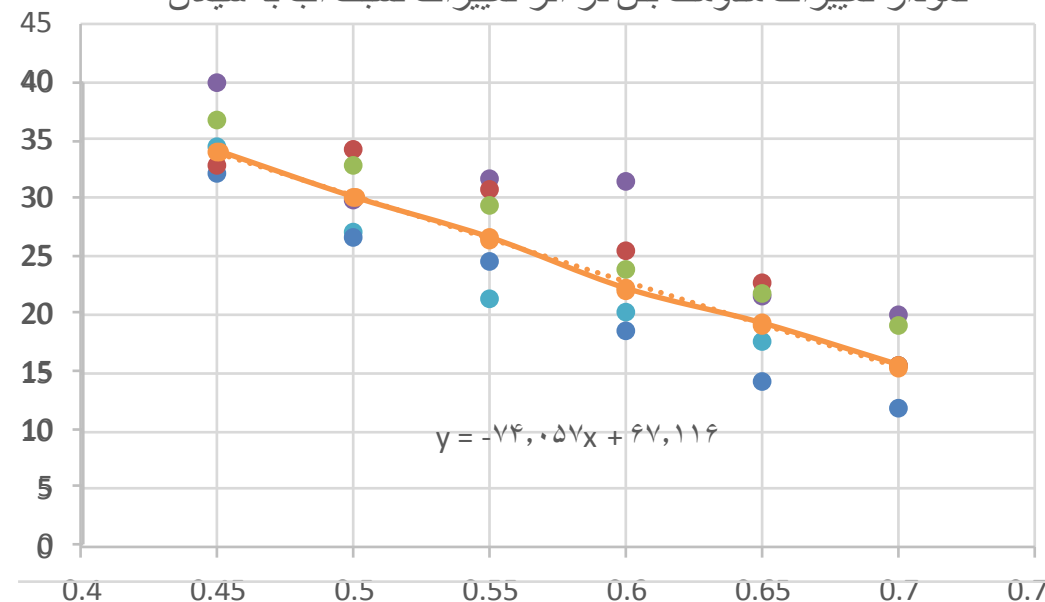
اثرات تغییر نسبت آب به سیمان بر اسلامپ ، مقاومت فشاری و چگالی

اسلامپ تقریبی (میلیمتر)	نسبت آب به سیمان	رده اسلامپ
۰ تا ۳۰	۰,۴۵	A1
(۳۰ تا ۶۰)	(۰,۴۷۵)	(A2)
۶۰ تا ۹۰	۰,۵	A3
۹۰ تا ۱۲۰	۰,۵۵	A4
۱۲۰ تا ۱۵۰	۰,۶	A5
۱۵۰ تا ۲۰۰	۰,۶۵	A6
>۲۰۰	۰,۷	A7

نمودار چگالی بتن با نسبت آب به سیمان متغیر



نمودار تغییرات مقاومت بتن در اثر تغییرات نسبت آب به سیمان



مثال از مقدار کاهش مقاومت فشاری به دلیل افزایش دما بتن تازه رده 40

صورت مساله

میزان مقاومت احتمالی بتن آماده تحویلی به پروژه واقع در جنوب شرقی تهران را در فصل مرداد با دمای هوای ۳۹ درجه و فرض های جدول ذیل تخمین بزنید؟

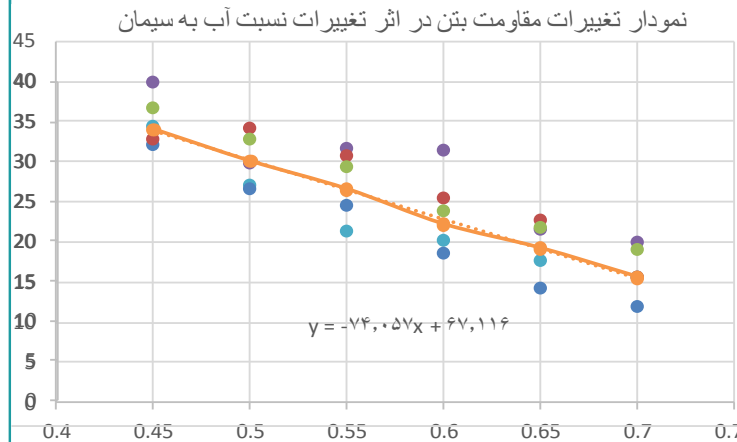
فرض مساله

۱	دمای بتن آماده در محل تخلیه تا ۳۷ درجه بالا رفته
۲	کارگرها هیچ ماده افزودنی جهت افزایش کارایی بتن در اختیار ندارند.
۳	اسلامپ مطلوب جهت تخلیه بتن ۸۰ میلیمتر می باشد که با توجه به افت اسلامپ بتن، جهت دستیابی به آن باید نسبت آب به سیمان در محل تخلیه ۰.۰۵ افزایش یابد.
۴	مقاومت فشاری بتن در دما های اندازه گیری شده معادل جدول روبرو می باشد.

راه حل مساله

$Y = 41.8 + (37 - 30) \left(\frac{34.8 - 41.8}{40 - 30} \right) = 36.9 \text{ Mpa}$	مقاومت احتمالی به دلیل افزایش دما
4 Mpa	میزان افت مقاومت به ازای هر ۰.۰۵ افزایش نسبت آب به سیمان
$36.9 - 4 = 32.9 \text{ Mpa}$	مقاومت احتمالی جهت جبران افت اسلامپ با افزودن آب

اطلاعات مساله



ردیف و رنگ	دمای بتن تازه °C	اسلامپ mm	مقاومت فشاری ۲۸ روزه Mpa
۱ ◆	5	90	37.4
۲ ■	15	65	43.2
۳ ▲	20	55	44.9
۴ ×	30	43	41.8
۵ *	40	35	34.8

مثال از عواقب تاثیر سرما بر بتن رده C40

صورت مساله

میزان مقاومت احتمالی بتن آماده تحویلی به پروژه واقع در شمال غربی تهران را در فصل دی ماه با حداقل دمای هوای ۲- درجه و فرض های جدول ذیل تخمین بزنید؟

فرض مساله

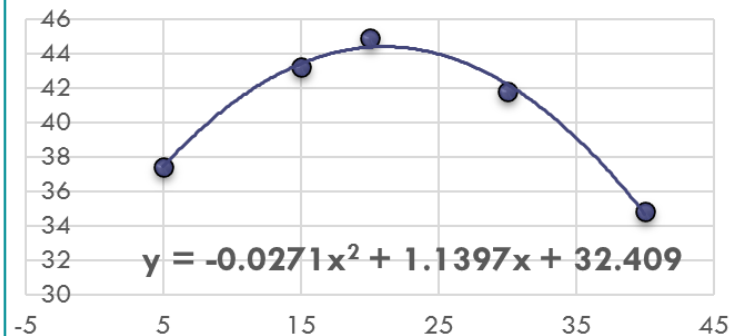
۱	بتن ریزی در ساعت ۱۴:۰۰ انجام شده است.
۲	دمای بتن آماده در ساعت مذکور در محل تخلیه برابر ۲ درجه سانتیگراد است.
۳	کارگرها هیچ ماده افزودنی در اختیار نداشته و اطلاعی از اقدامات حفاظتی ندارند.
۴	نسبت آب به سیمان برابر ۰.۵ و اسلامپ بتن جهت تخلیه مطلوب می باشد بنابراین آب به بتن اضافه نشده است.
۵	مقاومت فشاری بتن در دما های اندازه گیری شده معادل نمودار روبرو می باشد.

راه حل مساله

$y = -0.0271(2^2) + 1.1397(2) + 32.409$ $y = 34.5 \text{ Mpa}$	مقاومت احتمالی به دلیل کاهش دما با جایگزین نمودن دما در فرمول روند
--	--

اطلاعات مساله

فرمول و نمودار منحنی فرآیند یا روند مقاومت - دما



پیشنهادهات و راهکارها

برای تولید کننده و خریدار



(طبق آیین نامه بتن ایران)



ضوابط تولید بتن آماده در هوای گرم

- تمام وسایل ساخت بتن تا حد امکان باید در سایه نگهداری شود.
- سنگدانه ها در زیر سایبان مناسب قرار گیرند.
- ذخیره سیمان در سیلوهای با رنگ روشن و بازتابنده نور
- آب پاشی سنگدانه های درشت در مناطق نسبتا خشک
- بهتر است مخازن آب در زیر زمین مدفون گردد.
- مخازن آب و لوله های رابط با مواد عایق پوشانده شوند.
- برای مخلوط کردن بتن از آب سرد یا یخ استفاده کنید. میتوان تا ۷۵ درصد آب مورد نیاز برای ساخت مخلوط را با تراشه یخ یا یخ پولکی جایگزین کرد (۴ تا ۱۰ درجه کاهش دما)
- کاهش دمای هیدراتاسیون در بتن ریزی حجیم با جایگزینی برخی مصالح و تغییر در طرح اختلاط بتن
- استفاده از افزودنی بتن جهت افزایش کارایی و جلوگیری از افت اسلامپ

مبانی و تعاریف

ضوابط و الزامات بتن ریزی در هوای گرم (طبق آیین نامه بتن ایران)

الزامات انتقال بتن

- انتقال بتن با کامیون مخلوط کن باید به نحوی باشد که حداکثر تعداد **چرخش** جام کامیون به **۳۰۰ دور** در طول حمل محدود شود.
- برای جلوگیری از گرم شدن بتن در حین انتقال **دیگ** مخلوط کن را با کمک آب یا **چتایی خیس** مرطوب گردد. توصیه می شود رنگ وسایل حمل و ریختن بتن مانند دیگ کامیون حمل بتن سفید یا **رنگ روشن** باشد.

مبانی و تعاریف

ضوابط و الزامات بتن ریزی در هوای گرم (طبق آیین نامه بتن ایران)

الزامات بتن ریزی

- حفاظت **سطح** بتن از تبخیر زیاد با استفاده از پوشش **نایلونی** بدون تماس با سطح بتن یا با استفاده از مواد **غشا ساز** جلوگیری کننده از **تبخیر** سطحی.
- ایجاد **حصار** یا حفاظ با ارتفاع یک متر به سمت **باد** جهت جلوگیری از **تبخیر** سطحی
- در مواردی که نرخ تبخیر زیاد هست و نمی توان آن را کاهش داد جهت جلوگیری از ترک خوردگی ، استفاده از **الیاف** توصیه می گردد.
- توصیه میشود بتن ریزی در **ساعات خنک** انجام گرفته و یا در روز از **سایبان** استفاده شود.

مبانی و تعاریف

ضوابط و الزامات بتن ریزی در هوای گرم (طبق آیین نامه بتن ایران)

الزامات عمل آوری

- بهترین روش عمل آوری در هوای گرم استفاده از **حوضچه آب** است.
- استفاده از **چتایی خیس** با پوشش **نایلونی** بر روی اعضای بتنی.

- گرم کردن مصالح
- گرم کردن آب مخلوط بتن
- بهتر است مخازن آب در زیر زمین مدفون گردد.
- پوشش عایق مخازن و لوله های آب
- کاهش نسبت آب به سیمان
- استفاده از افزودنی بتن جهت کاهش نسبت آب به سیمان و تسريع
- گیرش اولیه بتن و روند سخت شدگی
- استفاده از افزودنی حباب ساز در بتن
- انتخاب سیمان متناسب با شرایط فصلی



ضوابط تولید بتن آماده
در هوای سرد

مبانی و تعاریف

ضوابط و الزامات بتن ریزی در هوای سرد (طبق آیین نامه بتن ایران)

ضوابط بتن ریزی

- همه تجهیزات شامل دماسنج و پوشش محافظتی بتن و وسایل گرمایشی در کارگاه موجود باشد.
- قبل از بتن ریزی شرایط آرماتورها و قالب ها بررسی شود که برف و یخ در سطح آن ها نباشد.

مبانی و تعاریف

ضوابط و الزامات بتن ریزی در هوای سرد (طبق آیین نامه بتن ایران)

الزامات پس از بتن ریزی

- آب انداختگی بتن به مدت طولانی تری باقی می ماند بنابراین در ماله کشی دقت شود.
- بلافاصله بعد از بتن ریزی باید حفاظت از بتن با پوشش عایق یا گرم کردن آغاز شود.
- ثبت دمای سطح بتن دو مرتبه در طول شبانه روز در نواحی بحرانی انجام گیرد.
- پس از اتمام دوره حفاظت بتن بایستی طی ۲۴ ساعت به مرور از حفاظت کاسته شود تا بتن در معرض تغییرات ناگهانی دما قرار نگیرد.
- در تمام موارد نباید اجازه داده شود بتن غیر اشباع تا قبل از رسیدن به مقاومت فشاری ۵ مگاپاسکال یخ بزند.

ارزیابی ملاحظات مالی

ارزیابی مالی پیشنهادات موجود در مرحله تولید و اجرا

ملاحظات مالی تولید بتن آماده در هوای گرم

* خنک کردن سنگدانه با افشانه آب



* سرد کردن بتن به وسیله یخ



* سایه بان مصالح



فرض:

۷۰۰ متر طول افشانه
کارخانه با تولید ماهانه ۴۰۰۰ متر مکعب

قیمت:

در هر متر طول افشانه
(لوله کشی + پمپ آب + افشانه) ۴۵ هزار تومان
بازگشت سرمایه : ۵ سال
دارایی ثابت با بهره برداری بدون وقفه ۵ سال

فرض:

در هر متر مکعب ۱۵ کیلو یخ

قیمت:

یخ مصرفی در هر متر مکعب ۸ هزار تومان
مصرفی روزانه

فرض:

۱۰۰۰ متر مربع مسقف شود
کارخانه با تولید ماهانه ۴۰۰۰ متر مکعب

قیمت:

هر متر مربع ۱۲۰ هزار تومان
بازگشت سرمایه : ۵ سال
دارایی ثابت با بهره برداری حداقل ۱۰ ساله

ملاحظات مالی تولید بتن آماده در هوای گرم

* مصرف افزودنی بتن در بچینگ



* رنگ روشن دیگ میکسر



* بروزرسانی تجهیزات کارگاه



فرض:

مقدار مصرف در هر متر مکعب
یک کیلوگرم

قیمت: مواد افزودنی در هر متر مکعب
حدود ۳۵ هزار تومان
مصرفی روزانه

فرض: ۶ تراک میکسر برای ۴۰۰۰ متر
رنگ آمیزی سالانه انجام شود

قیمت:
هر مرتبه ۱ میلیون تومان هزینه شود
مصرفی سالانه

فرض: انتقال مخزن آب به زیر زمین
رنگ آمیزی سیلوها
پوشش عایق لوله ها و مخازن و سایر

قیمت:
۱۰۰ میلیون تومان
بازگشت سرمایه: ۵ سال
دارایی ثابت بهره برداری حداقل ۱۰ ساله

سربار هزینه حفاظت از بتن در هوای گرم در هر متر مکعب



کل سربار هزینه به ازای هر متر مکعب
۴۵,۵۰۰ تومان



افزودنی
ت ۳۵۰۰۰

+



یخ
ت ۸۰۰۰

+



رنگ آمیزی
ت ۱۵۰۰

+



افشانه
ت ۶۵

+



سایبان
ت ۵۰۰

+



کارگاه
ت ۴۱۶

نکته : کل هزینه لحظه ای تجهیز کارگاه برای بتن ریزی در هوای گرم حدود ۲۵۰ میلیون تومان است.

ملاحظات مالی بتن ریزی در هوای گرم (کارفرما)



* عمل آوری بتن در محل پروژه

قیمت: هر متر مربع ۱۵۰۰ تومان



* بتن ریزی در شب

هزینه شب کاری کارگر و سایر تمهیدات شب

قیمت: هر متر مربع ۸ هزار تومان



* گرم کردن آب بتن



ملاحظات مالی تولید بتن آماده در هوای سرد

فرض:

سیستم مناسب جهت گرم کردن حداقل
۱۰ متر مکعب آب در یک ساعت

قیمت:

۱۰۰ میلیون تومان هزینه دستگاه و سایر تجهیزات

بازگشت سرمایه : ۵ ساله

دارایی ثابت با بهره برداری بدون وقفه ۱۰ ساله

مقدار سربار در هر متر مکعب بتن : ۴۱۶ تومان

ملاحظات مالی بتن ریزی در هوای سرد



* پوشش ایزوله سطحی

قیمت: هر متر مربع ۲۵۰۰ تومان



پوشش و گرم کردن طبقات

با استفاده از نایلون ضخیم و روشن کردن منبع گرما

قیمت: هر متر مربع ۲۵۰۰ تومان



محاسبه سربار هزینه ها برای تولید کننده و خریدار

۴۶۰۰۰ تومان در هر متر مکعب

در هر متر مربع از بنا ، ۰/۳۸ متر مکعب بتن مصرف می شود

$$۸۰۰۰ + ۲۵۰۰ + ۲۵۰۰$$

۱۳۰۰۰ تومان در هر متر مربع

$$۰/۳۸ \times ۴۵۰۰۰ = ۱۷۴۸۰$$

$$۱۷۵۰۰ + ۱۳۰۰۰ = ۳۰۵۰۰$$

جمع سربار هزینه ها برای کارخانه
توجه :

جمع سربار هزینه ها برای کارفرما

کل سربار به ازای هر متر مربع از بنا حدوداً ۳۱ هزار تومان

توجه: در برخی از موارد لازم نیست تمام تمهیدات هم زمان اجرا شود.

مثلاً در هنگام شب نیازی به افزودن یخ نیست یا پوشش همزمان سطح بتن و استفاده از مواد غشا ساز توجیهی ندارد.

سربار مالی بر قیمت مسکن



جدول ۳- متوسط قیمت یک متر مربع زیربنای واحد مسکونی معامله شده
و تعداد معاملات واحدهای مسکونی انجام شده در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران

شهریوزماه سال ۱۴۰۱		منطقه شهری
تعداد معاملات (فقره)	متوسط قیمت (هزار ریال)	
۲۹۴	۸۷۱۲۶۲	منطقه ۱
۶۰۹	۶۵۴۸۱۱	منطقه ۲
۲۷۹	۷۵۰۰۹۶	منطقه ۳
۵۲۲	۴۵۵۲۶۶	منطقه ۴
۸۶۶	۵۴۲۲۲۰	منطقه ۵
۲۳۹	۵۸۳۰۸۳	منطقه ۶
۳۶۲	۴۲۹۷۲۰	منطقه ۷
۳۳۸	۳۹۶۱۷۸	منطقه ۸
۱۱۹	۳۳۰۸۴۸	منطقه ۹
۵۲۴	۳۱۷۵۰۸	منطقه ۱۰
۲۸۹	۳۹۹۱۶۸	منطقه ۱۱
۱۴۳	۳۷۹۲۷۷	منطقه ۱۲
۱۹۴	۳۹۲۲۶۷	منطقه ۱۳
۳۱۰	۳۲۵۵۳۱	منطقه ۱۴
۲۴۴	۲۴۱۱۱۹	منطقه ۱۵
۸۸	۳۵۹۹۱۱	منطقه ۱۶
۱۲۳	۳۴۲۹۹۰	منطقه ۱۷
۱۵۱	۳۲۰۱۰۷	منطقه ۱۸
۳۵	۳۱۵۰۴۳	منطقه ۱۹
۷۱	۳۳۶۶۹۵	منطقه ۲۰
۱۲۹	۳۳۱۲۵۹	منطقه ۲۱
۱۰۴	۴۴۹۰۱۰	منطقه ۲۲
۶۰۳۳	۴۳۲۱۶۹	متوسط شهر/سرجمع

قیمت مسکن در تهران:

به گزارش تسنیم، در ماه شهریور سال ۱۴۰۱، متوسط قیمت خرید و فروش **یک متر مربع** زیر بنای واحد **مسکونی** معامله شده از طریق بنگاه های معاملات ملکی شهر تهران ۴۳.۲ میلیون تومان بود.

$$\frac{31000}{43,200,000} \sim .$$

اهمیت موضوع از نگاه ذی نفعان و
توسعه پایدار کشور

بررسی موضوع از نگاه ذی نفعان

تولید کننده بتن آماده



- تولید بتن با قیمت بالاتر و سود آوری بیشتر
- افزایش حاشیه اطمینان و اعتماد به کیفیت محصول
- رضایت بیشتر مشتری و تبلیغ کیفیت محصول کارخانه

خریدار بتن آماده



- خرید محصول با کیفیت و اجرای سازه ایمن
- افزایش حاشیه اطمینان و جلوگیری از هزینه مقاوم سازی
- افزایش اعتماد پذیری مردم و تبلیغات بیشتر جهت فروش واحد ها

توسعه پایدار

توسعه پایدار کشور بر اساس:

- افزایش مقاومت سازه ها
- افزایش اعتماد عمومی
- کاهش خسارات و تلفات
- افزایش دوام و پایداری
- کاهش هدر رفت سرمایه
- حفظ محیط زیست
- حفظ منابع معدنی و صنعتی
- حفظ منابع برگشت ناپذیر
- صرفه جویی در انرژی
- کاهش مصرف سوخت فسیلی
- کاهش نرخ گرمای زمین



ایمنی در زلزله محیط زیست
انرژی ثروت

توسعه پایدار

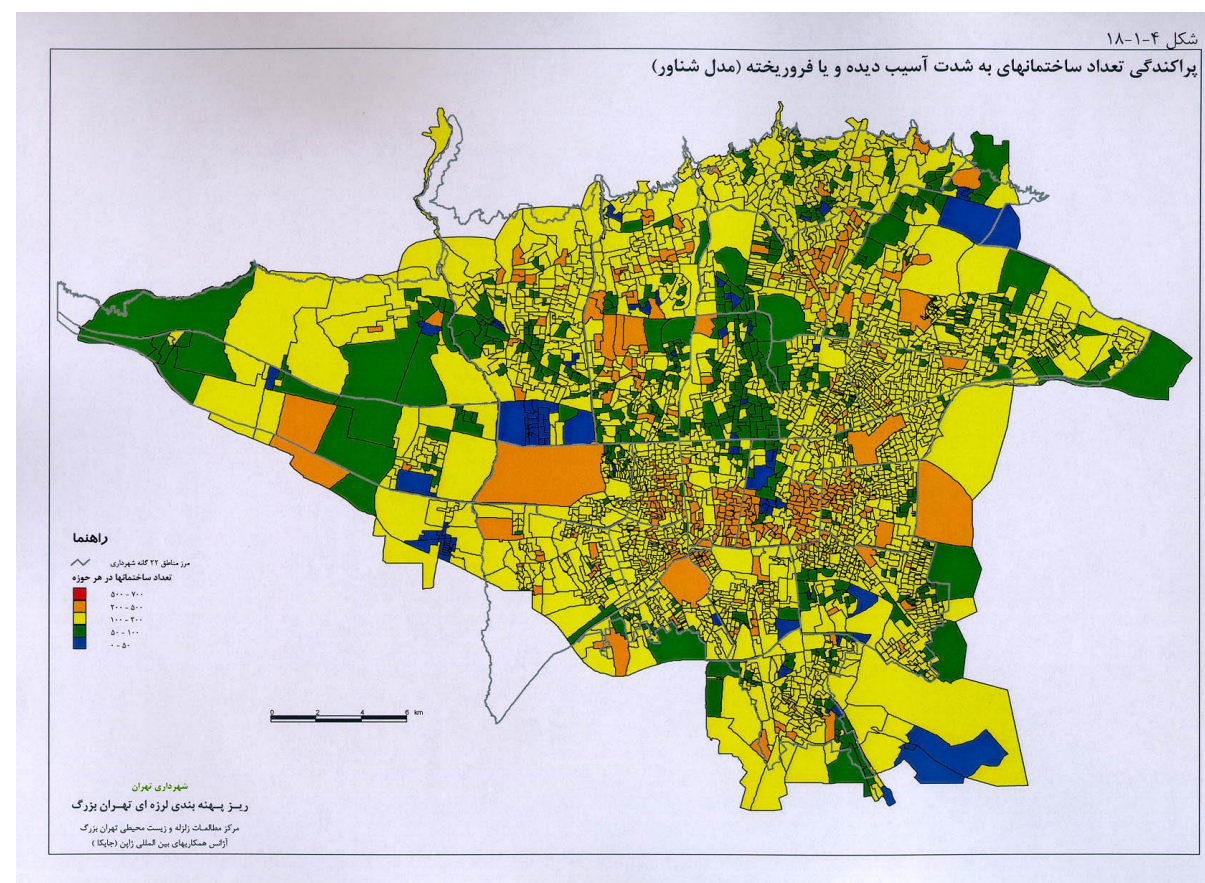
زلزله

اثر ماندگار لرزه خیزی ایران بر توسعه پایدار کشور

گسل های موجود در شهر تهران - بیشینه شتاب سطح زمین

- مدلسازی پراکندگی ساختمانهای آسیب دیده در سال ۱۳۸۰

- مبنای تحقیقات :
- اطلاعات مربوط به گسل ها و تحلیل خطر لرزه ای بر اساس سوابق و اطلاعات مستند تاریخی است.
- کیفیت ساخت و ساز بر اساس سوابق سال های گذشته شامل اسکلت بتنی ، فلزی ، خشتی و بنایی انتخاب شده است.



با سپاس فراوان از توجه شما

تهیه و تدوین :

مهندس قاسم صمدی - کارشناسی ارشد عمران
مهندس علی باقریان - کارشناسی عمران
مهندس عباس زاده اسماعیل - کارشناسی عمران
مهندس محمد کربلایی علی - کارشناسی ارشد عمران
مهندس محمد مهدی بیات - کارشناسی ارشد عمران



بیستمین همایش ملی بتن ایران
چهاردهمین کنفرانس ملی بتن
۱۸ مهر ماه ۱۴۰۱