



باسلام

لطفا توجه فرمایید

اگر قصد شرکت در آزمون نظام مهندسی را دارید به شما پیشنهاد میکنیم از کلیدواژه های منابع آزمون نظام مهندسی که هر سال با توجه به منابع اعلام شده برای هر رشته تدوین میشود بهره ببرید

همواره میتوانید با مراجعه به آدرس اینترنتی زیر یک نمونه رایگان برای آشنایی با نحوه کار با این مجموعه دانلود کرده و کلیدواژه های مورد نیاز خود را تهیه بفرمایید

<http://icivil.ir/nezam>

آشنایی با کلید واژه های نظام مهندسی

۱- کلید واژه های نظام مهندسی چیست و در آزمون چه کمکی به ما میکند؟

توجه به اینکه آزمون نظام مهندسی کتاب باز میباشد مهمترین عامل در موفقیت در آزمون زمان پاسخگویی به سوالات میباشد. کلیدواژه ها پل ارتباطی بین سوالات و جواب آن در منابع آزمون میباشد بصورتی که شما کلمه کلیدی سوال را در فهرست کلیدواژه ها پیدا کرده و جلوی آن کلمه آدرس محل تکرار این کلمه در منابع آزمون به شما داده شده است و میتوانید با سرعت زیادی به آن شماره صفحه در مقررات ملی مراجعه کرده و پاسخ را بیابید.

۲- کلیدواژه ها برای چه رشته هایی کاربرد دارد؟

اکنون این کلیدواژه ها برای تمام رشته - آزمونها تهیه شده است و برای تمام رشته ها بصورت جداگانه قابل تهیه میباشد. برای برخی از رشته ها مثل عمران و معماری که ۳ آزمون جداگانه دارند نیز بصورت جداگانه برای هر آزمون کلیدواژه تهیه شده است.

۳- کلیدواژه ها شامل چه مباحثی میباشد و آیا با منابع آزمون هماهنگی دارد؟

این مجموعه ها به طور کلی از منابع ۲۲ گانه مقررات ملی و همچنین قانون نظام مهندسی و راهنمای جوش و راهنمای قالب بندی استخراج شده است و با منابع آزمون کاملا هماهنگ است و از ویرایش های مشخص شده در سایت ثبت نام آزمون استفاده شده است که برای هر رشته آزمون بصورت جداگانه و با توجه به تعداد منابعی که در آزمون آن رشته معرفی شده است آماده گردید است

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک واژه های کلیدی سایت آی سیویل

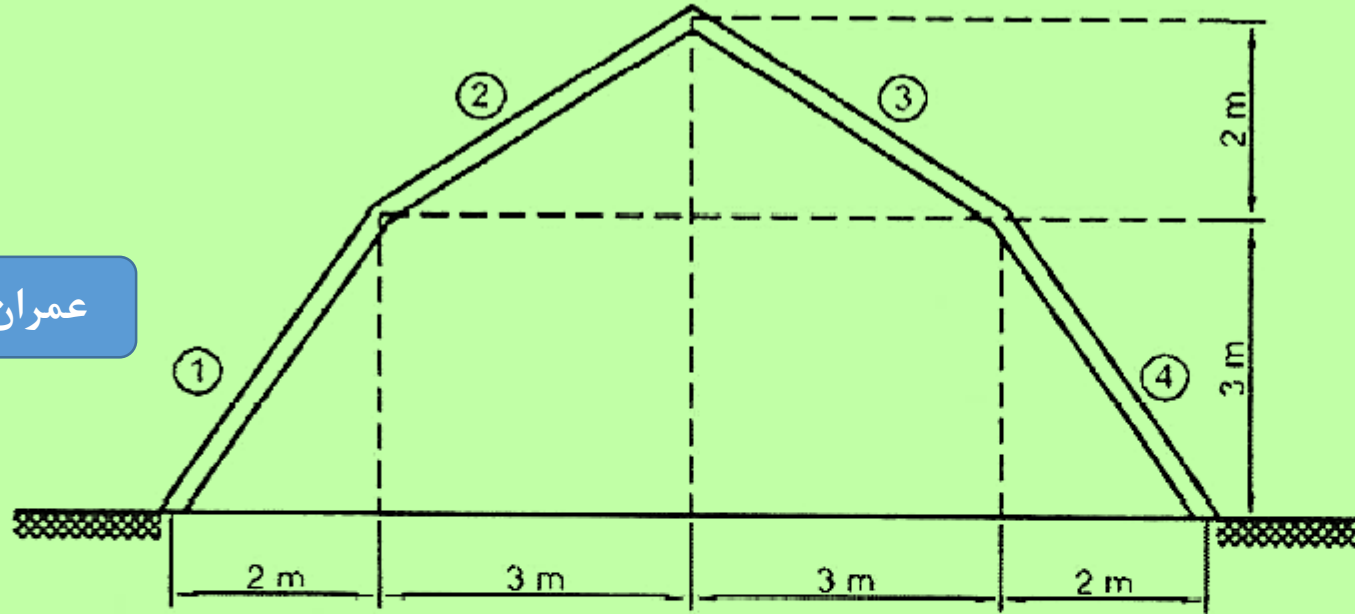
icivil.ir/nezam

ویژه آزمون بهمن ماه ۱۳۹۴

فایل سوم: ویژه آزمون عمران-نظارت

📁 حل نمونه سوال هایی از آزمون های گذشته از مباحث زیر با کمک کلیدواژه:
مبحث ۶-مبحث ۷-مبحث ۸-مبحث ۹-مبحث ۱۰-آیین نامه زلزله ۲۸۰۰ ویرایش چهارم

۴۸- در ارتباط با قالب بندی سقف یک پناهگاه بتنی به شکل مقطع زیر کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟



عمران- نظارت مرداد ۹۴

- ۱) استفاده از قالب زیر و رو فقط برای بخش های 1 و 4 الزامی است.
- ۲) از قالب زیر و رو باید در تمام بخش های 1 تا 4 استفاده شود.
- ۳) استفاده از قالب زیر و رو فقط برای بخش های 2 و 3 الزامی است.
- ۴) استفاده از قالب رو در هیچ یک از بخش های 1 تا 4 الزامی نیست.

قالب سطح شیب دار: م ۹ ص ۱۶۰

(۱) تعبیه قالب برای اعضای بتنی با سطح فوقانی با شیب بیشتر از ۱:۱ الزامی است.

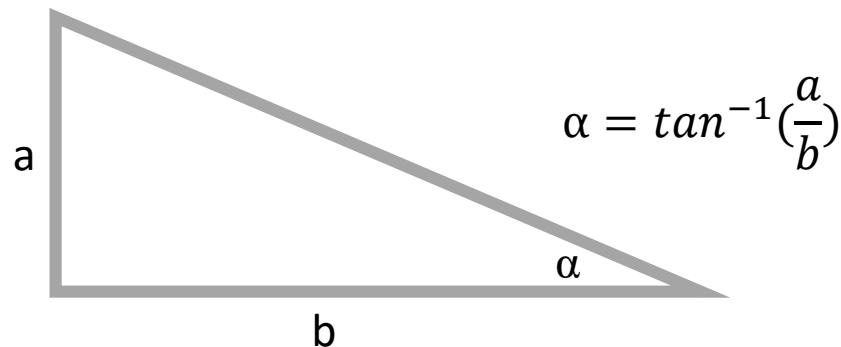
با اعدادی که در شکل هست به راحتی می توان تشخیص داد شیب قسمت های ۱ و ۴ بیشتر از ۱:۱ یعنی ۴۵ درجه است. با این وجود و برای رفع هر ابهام می توان به راحتی از تابع \tan^{-1} در ماشین حساب استفاده کرد. $\tan^{-1}\left(\frac{1}{1}\right) = 45$ پس هر کدام از سطوح که شیب آن بیشتر از ۴۵ درجه باشد برای سطح فوقانی آن باید قالب تعبیه کرد.

برای قسمت ۱: $\tan^{-1}\left(\frac{3}{2}\right) = 56.3$ پس نیاز به تعبیه قالب فوقانی است.

برای قسمت ۲: $\tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\right) = 33.7$ پس نیاز به تعبیه قالب فوقانی نیست.

برای قسمت ۳: $\tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\right) = 33.7$ پس نیاز به تعبیه قالب فوقانی نیست.

برای قسمت ۴: $\tan^{-1}\left(\frac{3}{2}\right) = 56.3$ پس نیاز به تعبیه قالب فوقانی است.



کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۴۹- اگر مجموعه قالب بندی طبقه فوقانی یک ساختمان به طبقه تحتانی آن متکی باشد، کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- (۱) اصولاً اتکا قالب بندی طبقه فوقانی به طبقه تحتانی مجاز نیست.
- (۲) فقط هنگامی می توان قالب طبقه زیرین را برچید که گیرش کامل بتن طبقه بالا صورت گرفته باشد.
- (۳) برداشتن قالب طبقه زیرین به بتن طبقه بالا مرتبط نیست.
- (۴) فقط هنگامی می توان قالب طبقه زیرین را برچید که بتن طبقه بالا به مقاومت لازم براساس محاسبات سازه ای رسیده باشد.


تکیه کردن مجموعه قالب بندی : م ۹ ص ۱۶۳

(۴) در صورت تکیه کردن مجموعه قالب بندی طبقه فوقانی روی طبقه تحتانی فقط هنگامی می توان طبقه زیرین را برچید که بتن طبقه بالا مقاومت لازم را بدست آورده باشد. این امر می باید مبتنی بر محاسبات سازه ای صورت پذیرد.

۵۰- در شرایط خاص برای تأمین پیچ‌های موردنیاز در یک اتصال اصطکاکی، استفاده همزمان از کدامیک از ترکیب پیچ‌های زیر مجاز نمی‌باشد؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- (۲) ترکیب پیچ‌های ۸.۸ با ۱۰.۹
- (۴) ترکیب پیچ‌های ۸.۸ با ۱۲.۹

- (۱) ترکیب پیچ‌های ۱۰.۹ با ۱۲.۹
- (۳) ترکیب پیچ‌های ۶.۸ با ۸.۸ 

پیچ : م ۱۰ص ۲۶۴ [اتصال]، ۲۸۹ [رواداری]، ۳۳، ۵۵، ۱۵۷ [انواع]، ۱۵۸ و ۲۶۷ [پیچ معادل / تنش تسلیم / کششی / نیروی پیش تنیدگی]

م ۱۰ص ۱۵۷

پیچ‌ها با دو نوع عملکرد "اتکایی" و "اصطکاکی" مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از پیچ‌های پرمقاومت منطبق با استانداردهای ملی یا بین‌المللی، برای هر دو نوع اتصال و استفاده از پیچ‌های معمولی فقط در اتصالات اتکایی مجاز است. در اتصالات اتکایی ایجاد نیروی پیش‌تنیدگی

همانطور که مشاهده می شود پیچ ۶.۸ جزو پیچ های معمولی است و نباید در اتصال اصطکاکی به کار برده شود.

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

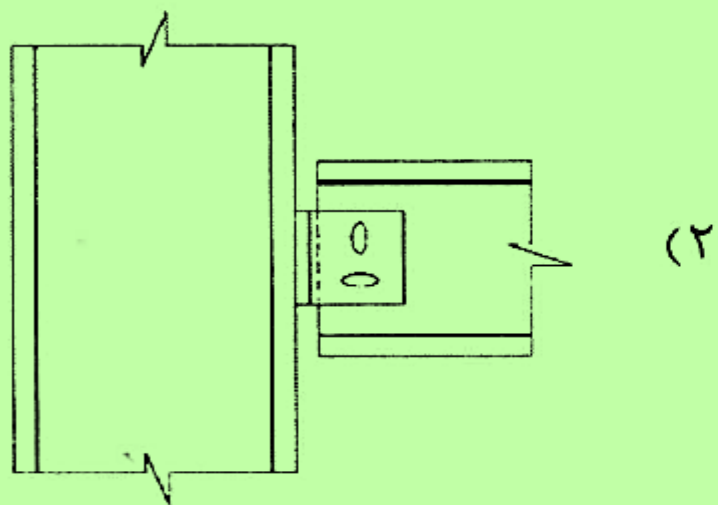
پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

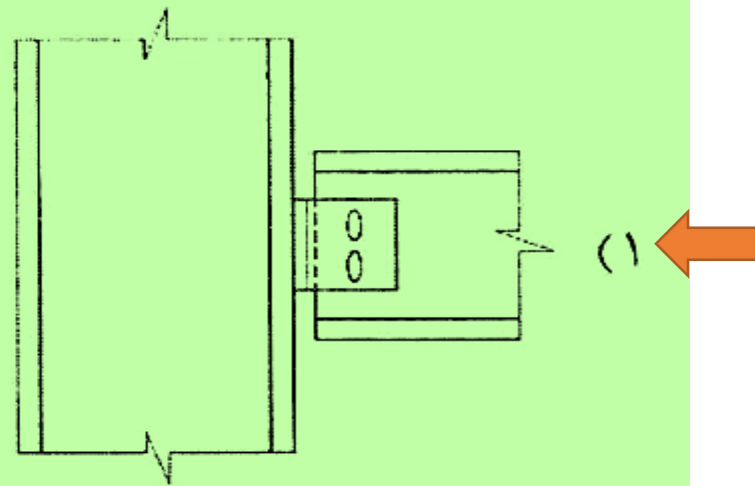
نام استاندارد		نوع پیچ
ISO	ASTM	
-	A۳۰۷	پیچ های معمولی
۴.۶	-	
۴.۸	-	
۵.۶	-	
۵.۸	-	
۶.۸	-	
-	A۴۹۰	پیچ های پرمقاومت
۸.۸		
۱۰.۹		
۱۲.۹		

۵۱- کدامیک از جزئیات زیر برای تأمین انعطاف پذیری یک اتصال پیچی ساده تیر به ستون با سوراخ‌های لوبیایی کوتاه، مناسب نیست؟ (اتصال از نوع اتکایی فرض شود).

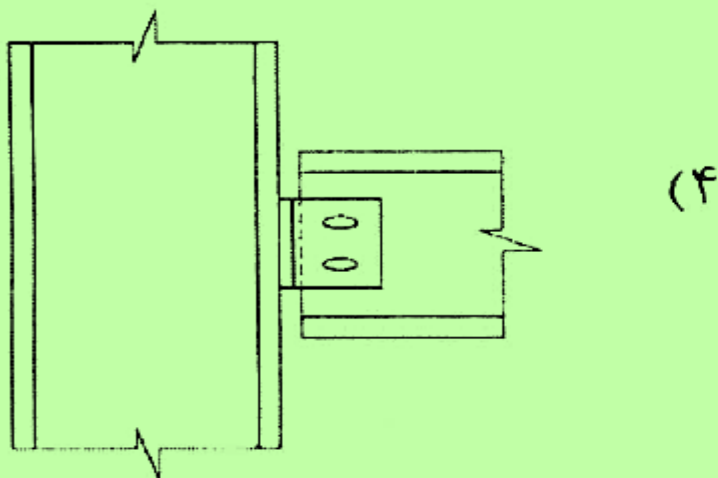
عمران- نظارت مرداد ۹۴



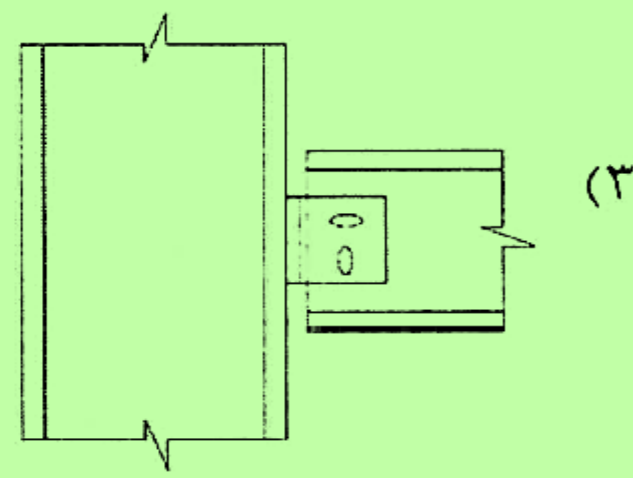
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۳. سوراخ لوبیایی کوتاه در تمام امتدادها در اتصالات اصطکاکی مجاز هستند ولی در اتصالات اتکایی، امتداد طولی سوراخ باید عمود بر امتداد نیرو باشد.

همانطور که در شکل ملاحظه می کنید در گزینه ۱ امتداد نیرو موازی با امتداد طولی سوراخ ها است.

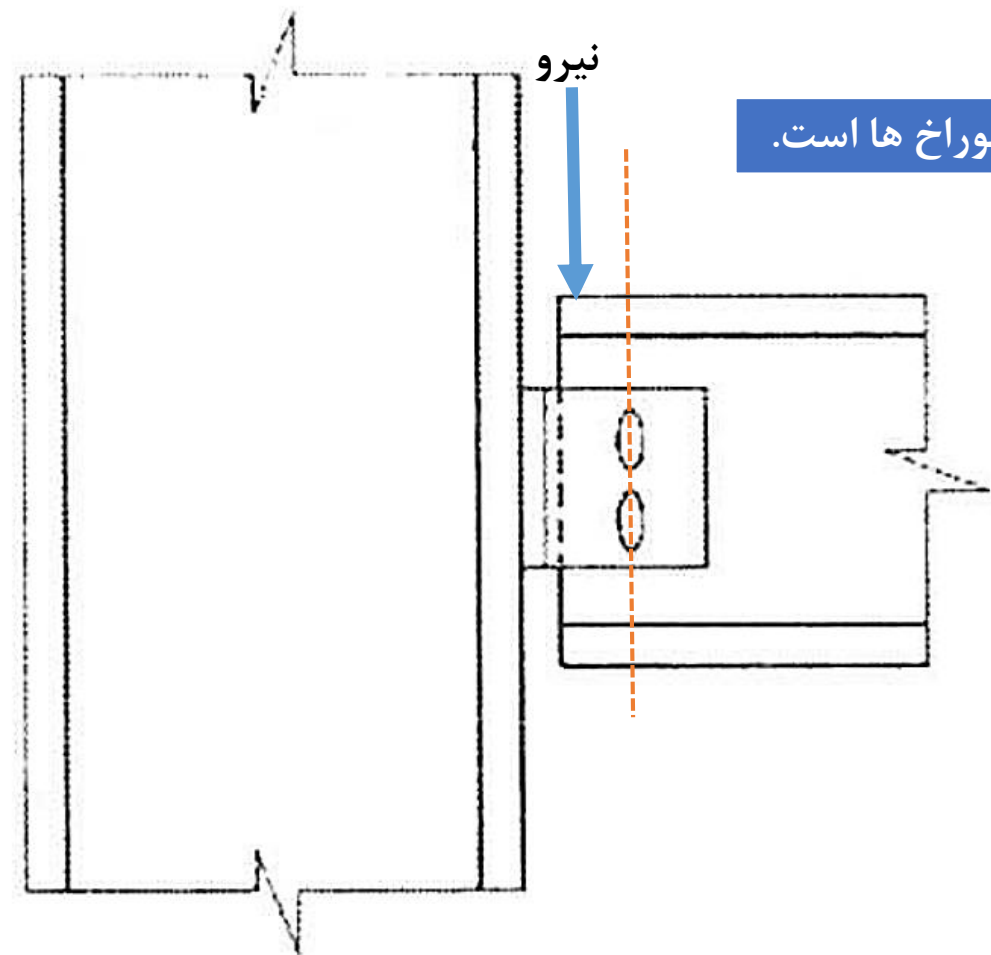
سوراخ لوبیایی بلند / کوتاه : م ۱۰ ص ۱۵۹، ۱۶۶

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸



۵۲- ابعاد در نظر گرفته شده هر عضو در تحلیل یک ساختمان بتن آرمه با ابعاد ارائه شده در نقشه های اجرایی حداکثر چقدر می تواند اختلاف داشته باشد؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

(۱) 15 درصد (۲) 10 درصد (۳) 5 درصد ← (۴) 2.5 درصد

ابعاد عضو بتنی در تحلیل سازه : م ۹ ص ۱۸۶

ابعاد در تحلیل سازه : م ۹ ص ۱۸۶

حداکثر اختلاف ابعاد در تحلیل سازه بتن آرمه : م ۹ ص ۱۸۶ [۰.۵٪]

۹-۱۳-۸-۳ ابعاد در نظر گرفته شده هر عضو در تحلیل سازه نبایستی با ابعاد ارائه شده در نقشه های اجرایی بیش از ۰.۵٪ اختلاف داشته باشد.

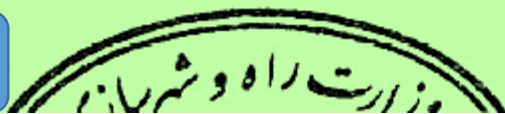
۵۳- در آزمایش مقاومت فشاری 28 روزه سه‌نمونه از بتن سازه‌ای با سنگدانه‌های سبک مقادیر مقاومت فشاری 20، 21 و 18 مگاپاسکال بدست آمده است. آیا این بتن قابل قبول می‌باشد؟

۱) در صورتی که حداکثر میانگین وزن مخصوص بتن برابر 1680 kg/m^3 و سنگدانه‌ها شامل سنگدانه‌های سبک و ماسه باشند، قابل قبول است.

۲) در صورتی که حداکثر میانگین وزن مخصوص بتن برابر 1680 kg/m^3 و تمامی سنگدانه‌ها سبک و غیرماسه‌ای باشند، قابل قبول است.

۳) در صورتی که حداکثر میانگین وزن مخصوص بتن برابر 1760 kg/m^3 و تمامی سنگدانه‌ها سبک و غیرماسه‌ای باشند، قابل قبول است.

۴) در صورتی که حداکثر میانگین وزن مخصوص بتن برابر 1760 kg/m^3 و سنگدانه‌ها شامل سنگدانه‌های سبک و ماسه باشند، قابل قبول است.



جدول ۹-۱۰-۱۶ ویژگی فیزیکی و مکانیکی الزامی نمونه‌های بتن سازه‌ای با سنگدانه‌های سبک

ردیف	نوع بتن		
	حداقل مقدار میانگین مقاومت کششی در آزمایش دو نیم شدن در هشت نمونه بتنی ۲۸ روزه (MPa)	حداقل مقدار میانگین مقاومت فشاری سه آزمونه بتنی ۲۸ روزه (MPa)	حداکثر مقدار میانگین وزن مخصوص سه آزمونه بتنی ۲۸ روزه خشک شده در هوا (kg/m ^۳)
۶	۲/۱	۱۷	سنگدانه‌ها، شامل سنگدانه‌های سبک و ماسه هستند.
			۱۶۸۰

$$average = \frac{18 + 21 + 22}{3} = 19.67$$

همانطور که مشخص است داده های سوال فقط با ردیف ۶ جدول مطابقت دارد.

۵۴- حداقل نسبت حجمی آرماتور لازم دورپیچ به حجم کل هسته ستونی با مقطع دایره‌ای به قطر 450 میلی‌متر و پوشش بتن 50 میلی‌متر برحسب درصد به کدامیک از اعداد زیر نزدیکتر است؟ (رده بتن C30 و نوع فولاد S400 است.)

عمران- نظارت مرداد ۹۴

1.5 (۴)

2.0 (۳)

2.25 (۲) ←

2.5 (۱)

نسبت حجمی آرماتور دورپیچ به حجم کل هسته: م ۹ ص ۲۰۱

دورپیچ: م ۹ ص ۲۵، ۲۰۱، ۳۰۶، ۲۱۴، ۱۸۵ [میلگرد ساده]

آرماتور دورپیچ: م ۹ ص ۲۰۱، ۳۰۶ [وصله]

ستون بتن آرمه: م ۹ ص ۱۵۹ [رواداری]، ۲۰۱ [آرماتور]، ۳۱۰ [مقاومت در برابر حریق]، ۳۰۵ [وصله آرماتور]

۳-۹-۱۴-۹ نسبت حجمی آرماتور دورپیچ به حجم کل هسته، ρ_s ، نباید از مقدار بدست آمده از

رابطه (۸-۱۴-۹) کمتر باشد:

م ۹ ص ۲۰
1

$$\rho_s = 0.16 \left(\frac{A_g}{A_c} - 1 \right) \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0.6 \left(\frac{\frac{\pi * 450^2}{4}}{\frac{\pi * 350^2}{4}} - 1 \right) \frac{0.65 * 30}{0.85 * 400} = 0.0225 \quad (۸-۱۴-۹)$$

الف) ضریب ایمنی جزئی مقاومت بتن در قطعات درجا

$$\phi_c = 0.165$$

م 9 ص 188

ج) ضریب ایمنی جزئی مقاومت فولاد

$$\phi_s = 0.185$$

f_{yd} = مقاومت محاسباتی فولاد که برابر است با $\phi_s f_y$ ، مگاپاسکال

م 9 ص 209

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۵۵- حداکثر مقدار مجاز دانه‌های پولکی و سوزنی در 20 کیلوگرم سنگدانه‌های درشت مصرفی در بتن در صورتی که حداکثر اندازه سنگدانه 50 میلی‌متر باشد، چه مقدار است؟

(۱) 5 کیلوگرم

(۲) 6 کیلوگرم

(۳) 7 کیلوگرم

(۴) 8 کیلوگرم

عمران- نظارت مرداد ۹۴

دانه پولکی و سوزنی : م ۹ص ۱۱۶، ۱۲۰ [میزان مجاز]، ۱۱۶

حداکثر میزان مجاز دانه پولکی و سوزنی در سنگدانه درشت مصرفی در بتن : م ۹ص ۱۲۰

جدول ۹-۱۰-۱۴ حداکثر میزان مجاز دانه‌های پولکی و سوزنی در سنگدانه‌های درشت مصرفی در بتن

ردیف	شرح	حداکثر درصد وزنی سنگدانه سوزنی یا پولکی نسبت به کل نمونه	شماره استاندارد ملی ایران برای روش آزمون مربوطه
۷	دانه‌های پولکی و سوزنی موجود در سنگدانه‌های با حداکثر اندازه ۵۰ میلی‌متر	۳۵	-

بر اساس جدول $0.35 * 20 = 7$ کیلوگرم

۵۶- حداقل زمان لازم برای بازکردن قالب زیرین (قالب برداری) دال طبقه هفتم یک ساختمان 12 طبقه در شهر کرد چند شبانه روز است؟ دمای مجاور سطح بتن دال حدود 16 درجه سلسیوس است. سیمان مصرفی در بتن از نوع II بوده و در نقشه ها و مدارک فنی پروژه، زمان بازکردن قالبها قید نشده است.

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- 3 (۱)
- 4 (۲) ←
- 6 (۳)
- 7 (۴)

زمان قالب برداری : م ۹ ص ۱۶۴

قالب زیرین تیر / دال : م ۹ ص ۱۶۴

برداشتن قالب : م ۹ ص ۱۶۴

جدول ۹-۱۲-۲ حداقل زمان لازم برای قالب برداری

دمای مجاور سطح بتن (درجه سلسیوس)				شرح	
۰	۸	۱۶	۲۴ و بیشتر	نوع قالب بندی	
۳۰	۱۸	۱۲	۹	قالب های قائم، ساعت	
۱۰	۶	۴	۳	قالب زیرین	دالها
۲۵	۱۵	۱۰	۷	پایه های اطمینان، شبانه روز	
۲۵	۱۵	۱۰	۷	قالب زیرین، شبانه روز	تیرها
۳۶	۲۱	۱۴	۱۰	پایه های اطمینان، شبانه روز	

کلیدواژه: icivil.ir/nezam
 ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
 پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
 تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۵۷- در یک ستون بتنی در صورتیکه قطر میلگرد دورپیچ 12 mm و قطر دورپیچ 550 میلی متر باشد، حداقل تعداد "فاصله نگهدارها" چقدر است؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

3 (۴) ←

1 (۳)

4 (۲)

2 (۱)

دورپیچ: م ۹ ص ۲۵، ۲۰۱، ...، ۳۰۶، ۲۱۴، ۱۸۵ [میلگرد ساده]

نگهدار دورپیچ: م ۹ ص ۲۰۲

۹-۱۴-۹-۴-۹ در صورتی که قطر میلگرد دورپیچ کمتر از ۱۶ میلی متر باشد، تعداد فاصله نگهدارها

نباید کمتر از مقادیر (الف) تا (پ) این بند، اختیار شود:

الف- دو عدد برای دورپیچ با قطر کمتر از ۵۰۰ میلی متر

ب- سه عدد برای دورپیچ با قطر ۵۰۰ تا ۷۵۰ میلی متر

پ- چهار عدد برای دورپیچ با قطر بیشتر از ۷۵۰ میلی متر

۳۵- در ساختمان‌های آجری محصور در کلاف، اگر ابعاد کلاف افقی در نقشه به پهنای 400 و ارتفاع 250 میلی‌متر مشخص شده باشد، حداقل میلگردهای آجدار طولی کلاف افقی چه میزان باید باشد؟

۲) $6\Phi 12$

۴) $4\Phi 12$

۱) $6\Phi 10$ ←

۳) $4\Phi 10$

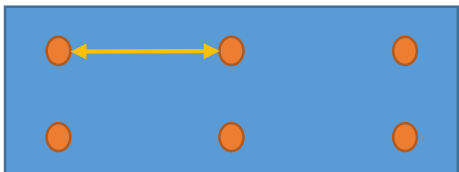
عمران-نظارت مرداد ۹۴

کلاف افقی : م ۸ص ۶، ۵۴

میلگرد کلاف افقی / قائم : م ۸ص ۵۵، ۵۶

۲- میلگردهای طولی باید در چهار گوشه کلاف با پوشش بتنی مناسب، قرار گیرند. در صورتی که عرض کلاف از ۳۵۰ میلی‌متر تجاوز نماید تعداد میلگردهای طولی باید به ۶ عدد و یا بیشتر افزایش داده شود به گونه‌ای که فاصله هر دو میلگرد مجاور از ۲۵۰ میلی‌متر بیشتر نباشد.

۱- میلگردهای طولی باید از نوع آجدار با حداقل قطر ۱۰ میلی‌متر باشند.



با فرض پوشش میلگرد ۲۵ میلی‌متر فاصله دو میلگرد مجاور کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر است.

۳۶- حداقل فاصله تراز زیر شالوده تا سطح زمین در یک ساختمان بنایی غیر مسلح که در منطقه سردسیر و دارای یخبندان ساخته می شود، در صورتی که ضخامت شالوده 500 mm باشد، چقدر باید در نظر گرفته شود؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

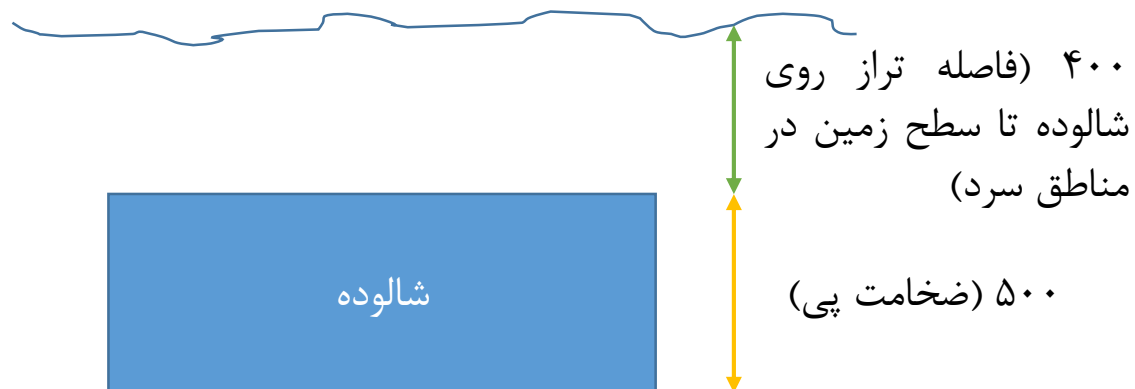
- (۱) 800 میلی متر
- (۲) 900 میلی متر ←
- (۳) 1000 میلی متر
- (۴) 1200 میلی متر

یخبندان: م ۸ص ۱۴، ۴۸، ۶۷

تراز روی شالوده: م ۸ص ۴۸، ۶۷

مناطق سردسیر و دارای یخبندان: م ۸ص ۶۷

ث) در مناطق سردسیر و دارای یخبندان تراز روی شالوده حداقل ۴۰۰ میلی متر زیر سطح زمین قرار گیرد.



چون در منطقه سردسیر است طبق بند بالا تراز روی شالوده باید ۴۰۰ میلی متر زیر سطح زمین باشد. ضخامت پی هم ۵۰۰ میلی متر است. پس جمعاً فاصله تراز زیر شالوده تا سطح روی زمین ۹۰۰ میلی متر است.

۲۱- در یک بیمارستان دو طبقه، اتصال یکی از دو انتهای قطعات پیش ساخته نمای هر طبقه باید از نوع اتصالات لغزشی باشد. چنانچه محاسبات سازه‌ای تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح هر طبقه را کمتر از 10 میلی متر نشان دهد، حداقل لغزشی که اینگونه اتصالات باید پذیرا باشند، چقدر است؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

۱) 10 میلی متر
۲) 15 میلی متر ←
۳) 20 میلی متر
۴) 25 میلی متر

اتصالات قطعات نما: زص ۶۳

قطعات نما: زص ۶۳

الف- اتصالات قطعات نما به سازه و همچنین درز بین قطعات باید به گونه‌ای باشند که بتوانند تغییر مکان نسبی لرزه‌ای، D_p ، طبق بند (۳-۴) یا ۱۵ میلی متر، هر کدام که بزرگ تر است، را پذیرا باشند.

۲۲- چنانچه برای تعیین نوع خاک زمین یک پروژه فقط سرعت متوسط موج برشی در دسترس بوده و مقدار آن برابر 535 متر بر ثانیه باشد، در کنترل و محاسبه لرزه‌ای این ساختمان، نوع خاک در کدامیک از انواع طبقه‌بندی زمین باید در نظر گرفته شود؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- (۱) خاک نوع II
- (۲) خاک نوع I
- (۳) خاک نوع III
- (۴) خاک نوع IV

خاک: زص ۱۹

متوسط سرعت موج برشی: زص ۱۸، ۱۹

جدول ۲-۳ طبقه‌بندی نوع زمین

سرعت موج برشی: زص ۱۸، ۱۹، ۷۶

کلیدواژه: icivil.ir/nezam
 ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
 پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
 تلگرام/واتس‌آپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

نوع زمین	توصیف لایه‌بندی زمین	پارامترها		
		$\bar{C}_u (kPa)$	$\bar{N}_{1(60)}$	$\bar{v}_s (m/s)$
II	خاک خیلی متراکم یا سنگ سست، شامل - شن و ماسه خیلی متراکم، رس بسیار سخت با ضخامت بیشتر از ۳۰ متر که مشخصات مکانیکی آن با افزایش عمق به تدریج بهبود یابد. سنگ‌های آذرین و رسوبی سست، مانند توف و یا سنگ متورق و یا کاملاً هوازده	>۲۵۰	>۵۰	۳۷۵ - ۷۵۰

۲۳- در نظر است ساختمان با سیستم قاب خمشی بتن آرمه سه دهانه به ارتفاع 21 متر در یک منطقه با لرزه خیزی با خطر نسبی بسیار زیاد احداث شود. اگر میانقاب های آجری این سازه کاملاً درگیر با قاب بتن آرمه باشد، زمان تناوب تجربی اصلی نوسان این ساختمان به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

(۲) 0.78 ثانیه

(۱) 0.86 ثانیه

(۴) 0.62 ثانیه ←

(۳) 0.69 ثانیه

زمان تناوب اصلی ساختمان: زص ۲۳، ۳۱

- در قاب های بتن آرمه
(۴-۳)

$$T = 0.05H^{0.9}$$

ص 31

۲- در مواردی که جداگرهای میانقایی مانعی برای حرکت قاب ها ایجاد نمایند: مقدار T باید برابر با ۸۰ درصد مقادیر عنوان شده در بالا در نظر گرفته شود.

$$T = 0.8 \times 0.05 \times 21^{0.9} = 0.62s$$

در اسلاید بعد حل این سوال با استفاده از نمودارهای کاربردی آزمون نظام مهندسی نشان داده شده.

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

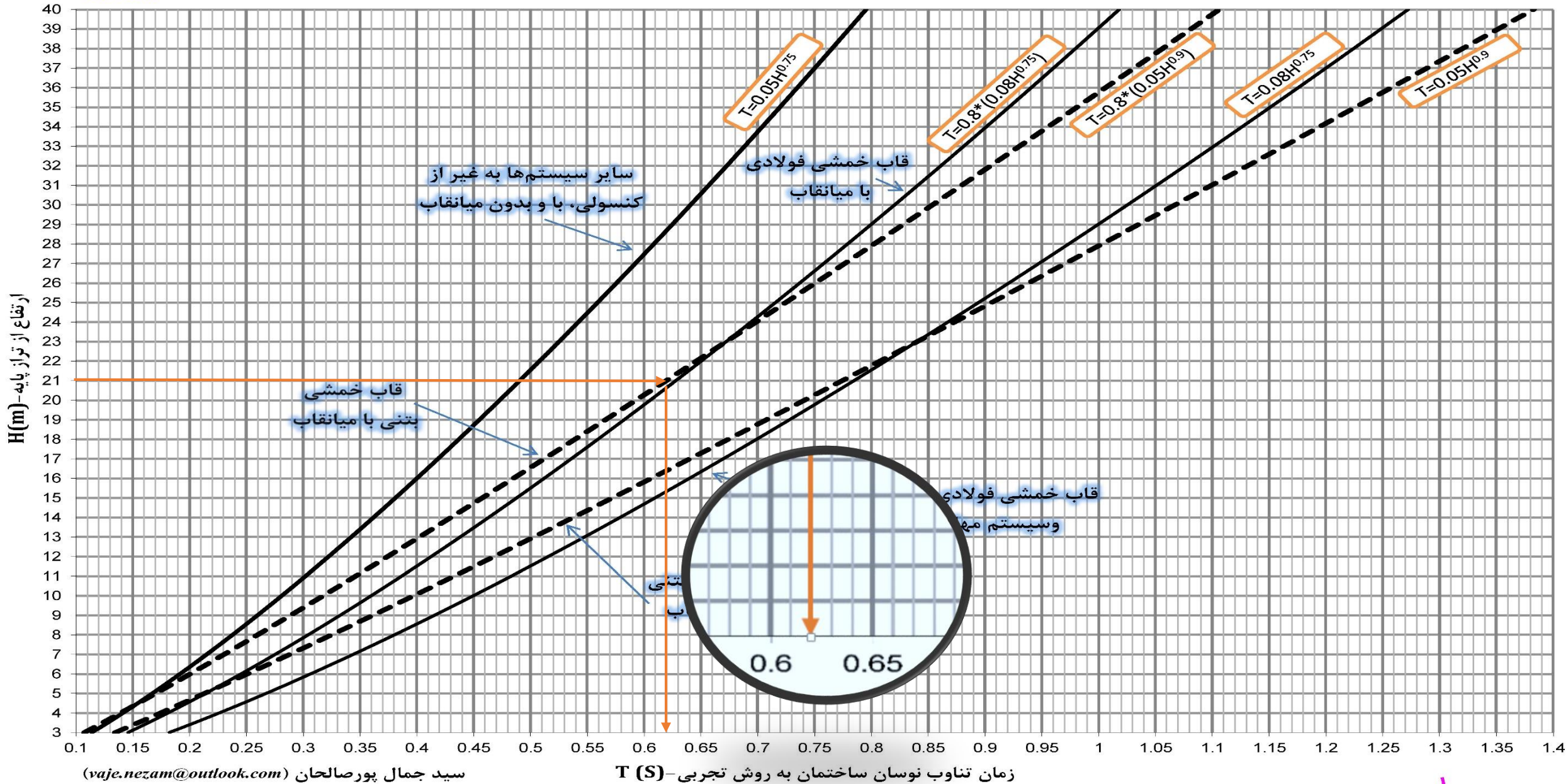
ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸


icivil.ir

زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان (T) برای ساختمان های متعارف با روابط تجربی - منطبق بر آیین نامه زلزله ۲۸۰۰ (ویرایش چهارم) بند ۳-۳-۱



۲۴- برای ساخت یک ساختمان فولادی سه طبقه متشکل از یک طبقه زیرزمین و دو طبقه روی آن که در یک پهنه گسلی واقع شده است، نحوه تماس وجوه جانبی ساختمان به خاک اطراف در زیرزمین ارجح است به چه صورت باشد؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- ۱) تماس کامل خاک و ساختمان از طریق دیوار بتنی مهارشده به خاک
- ۲) تماس کامل خاک و ساختمان از طریق دیوار حائل بتنی
- ۳) تماس کامل خاک و ساختمان از طریق دیوار آجری
- ۴) جداسازی خاک از ساختمان 

خاک اطراف وجوه جانبی ساختمان : م ۶ ص ۱۱۰

۶-۵-۱۱-۶ جدا کردن وجوه جانبی ساختمان از خاک اطراف در بخش‌های واقع در زیرزمین در کلیه پهنه‌های گسلی توصیه می‌شود، منوط به آن که مشکلی برای پایداری کلی ساختمان به وجود نیاید.

۲۵- حداقل فاصله هر طبقه یک ساختمان 6 طبقه با اهمیت متوسط، از مرز زمین مجاور باید چه میزانی از ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه باشد؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

$$\frac{R\Delta_w}{h} \quad (۴)$$

$$\frac{0.5 R\Delta_w}{h} \quad (۳)$$

0.005 (۲)

0.01 (۱)



مرز مشترک با زمین مجاور: زص ۳

۱-۴-۱ برای حذف و یا کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمان های مجاور به یکدیگر، ساختمان ها باید با پیش بینی درز انقطاع از یکدیگر جدا شده و یا با فاصله ای حداقل از مرز مشترک با زمین های مجاور ساخته شوند. برای تأمین این منظور، در ساختمان های با هشت طبقه و کمتر، فاصله هر طبقه از مرز زمین مجاور حداقل باید برابر پنج هزارم ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه باشد. در ساختمان های با بیشتر از هشت طبقه و یا ساختمان های با اهمیت "خیلی زیاد" و "زیاد" با هر تعداد طبقه، عرض درز انقطاع باید با استفاده از ضابطه بند (۳-۵-۶) تعیین شود.

۲۶- برای ساختمان دوطبقه‌ی فولادی با اهمیت خیلی زیاد واقع در منطقه لرزه‌خیز با خطر نسبی خیلی زیاد، استفاده از کدامیک از سیستم‌های سازه‌ای باربر جانبی زیر مجاز است؟

- (۱) سیستم قاب خمشی ویژه
- (۲) سیستم قاب خمشی متوسط
- (۳) سیستم قاب خمشی معمولی
- (۴) سیستم قاب ساختمانی ساده با مهاربندی همگرای معمولی

سیستم قاب خمشی: زص ت، ۴، ۱۱، ۳۰، ۳۱، ۳۴

۳-۳-۵-۳ در مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد برای ساختمان‌های با اهمیت «خیلی زیاد» فقط باید از سیستم‌هایی که عنوان «ویژه» دارند، استفاده شود.

۱۳- در اتصال مفصلی با نبشی های جان، حداکثر طول جوش برگشتی در انتهای جوش گوشه بال برجسته نبشی ها چه مقدار است؟ (فرض نمایید طول ساق نبشی بیش از 10 برابر بعد جوش گوشه است.)

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- (۲) 3 برابر بعد جوش
- (۴) 5 برابر بعد جوش

- (۱) 2 برابر بعد جوش
- (۳) 4 برابر بعد جوش

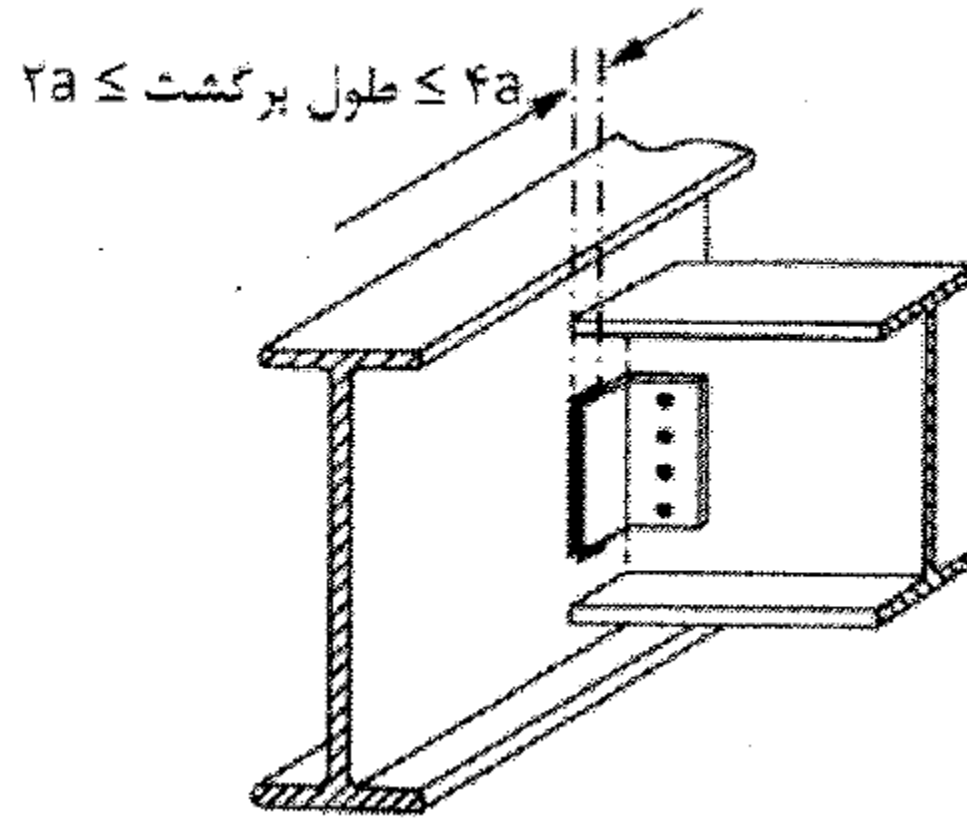
جوش برگشتی: م ۱۰ ص ۱۵۰، ۱۵۲

اتصال مفصلی با نبشی جان: م ۱۰ ص ۱۵۱

برگشت در انتهای جوش گوشه: م ۱۰ ص ۱۵۱

• در اتصالات مفصلی با نبشی های جان، که انعطاف پذیری اتصال به مقدار زیادی تابع انعطاف پذیری بال برجسته نبشی ها می باشد، برگشت در انتهای جوش گوشه نباید از ۴ برابر بعد جوش و نیز نصف پهنای بال نبشی بیشتر باشد. برگشت انتها در جوش گوشه باید در نقشه ها و جزئیات اجرایی قید شود (شکل ۱۰-۲-۹-۷).

$$\text{Min}\{۴\} = \min\{۴ \text{ برابر بعد جوش و } ۰.۵ * ۱۰ \text{ برابر بعد جوش}\} = ۴ \text{ برابر بعد جوش و نصف پهنای بال نبشی}$$



۱۴- در صورتیکه طول ساق های مقطع یک جوش گوشه برابر 6 و 8 میلی متر باشد، ضخامت گلوگاه مؤثر جوش حدوداً چقدر است؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- (۲) 10.1 میلی متر
- (۴) 8.2 میلی متر

- (۱) 4.8 میلی متر
- (۳) 6.4 میلی متر



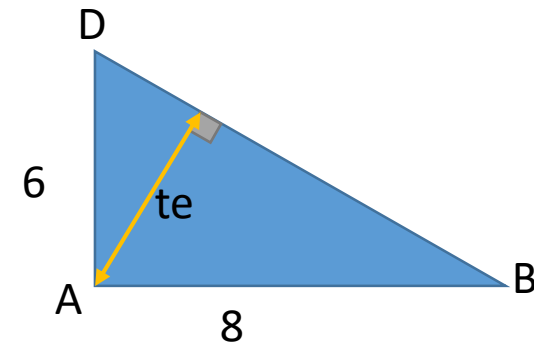
۱-۲-۲-۹-۲-۲ جوش های گوشه

گلوگاه مؤثر جوش گوشه : م ۱۰ ص ۱۴۷

ضخامت گلوگاه مؤثر جوش گوشه : م ۱۰ ص ۱۴۷

جوش گوشه : م ۱۰ ص ۲۱۷، ۱۴۷

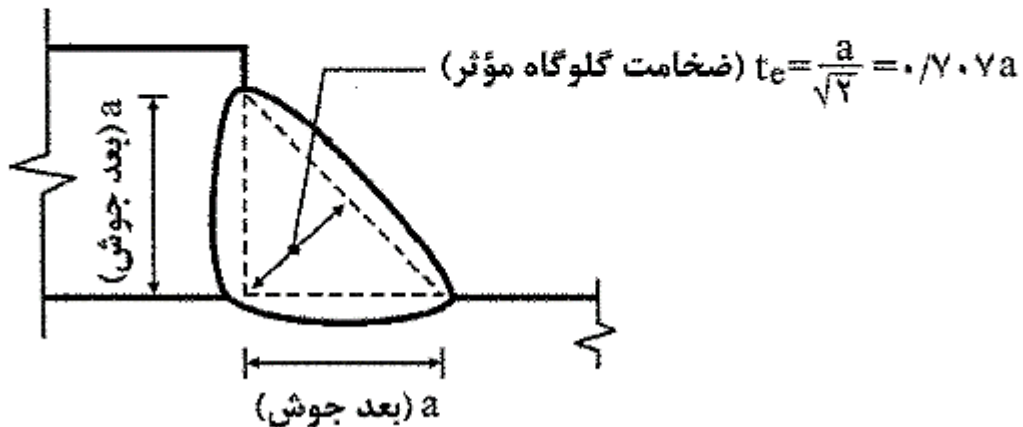
بعد جوش گوشه (a) اندازه ساق مقطع جوش می باشد. طبق شکل ۱-۲-۹-۳ ضخامت گلوگاه مؤثر (t_e) در جوش گوشه برابر کوتاهترین فاصله بین ریشه مقطع جوش تا سطح خارجی آن و به عبارت دیگر برابر ارتفاع وارد بر وتر مثلث مقطع جوش به حساب می آید.



$$DB = \sqrt{DA^2 + AB^2} = 10mm$$

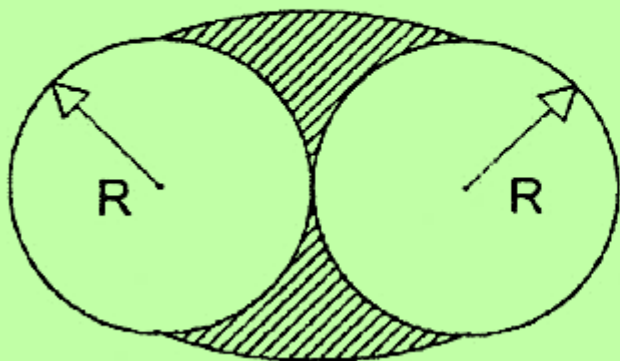
$$t_e = \frac{AB * AD}{DB} = \frac{6 * 8}{10} = 4.8mm$$

این فرمول را برای زمانی که اندازه ساق ها برابر نیستند حفظ کنید



شکل ۱-۲-۹-۳ ضخامت گلوگاه مؤثر جوش های گوشه

۹- در اتصال دو میلگرد از طریق جوش (شکل زیر)، حداکثر ضخامت مؤثر کل جوش به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (میلگردها جوش پذیر فرض می شود).



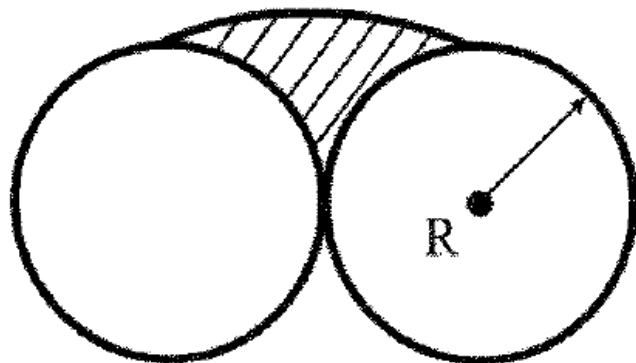
عمران- نظارت مرداد ۹۴

(۱) برابر R

(۲) برابر $0.6R$

(۳) برابر $0.5R$

(۴) برابر $0.3R$



ضخامت مؤثر جوش شیاری : م ۱۰ ص ۱۴۵، ۱۴۶

با توجه به اینکه در شکل سوال دو طرف میلگردها جوش شده $t_e = 2 * 0.5R = R$

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

$$t_e = 0.5R$$

۱۰- فرض کنید برای اتصال دو ورق هریک به ضخامت 20 میلی متر از جوش کام استفاده شده است. حداقل ضخامت جوش چقدر باید باشد؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

(۲) 10 میلی متر

(۴) 20 میلی متر

(۱) 8 میلی متر

(۳) 16 میلی متر

جوش انگشترانه و کام: م ۱۰ ص ۳۳ [اتصال انتهایی]، ۱۵۳


ضخامت جوش انگشترانه و کام: م ۱۰ ص ۱۵۳

۸. ضخامت جوش انگشترانه و کام در قطعاتی که ضخامت آنها ۱۶ میلی متر و یا کمتر است، باید برابر با ضخامت قطعه باشد. در قطعاتی که ضخامت آنها بیش از ۱۶ میلی متر است، ضخامت این جوش باید حداقل $\frac{1}{4}$ ضخامت قطعه باشد و از ۱۶ میلی متر نیز کمتر نشود.

$$\text{Max}\{0.5*20,16\}=16$$

۱۱- در یک اتصال صلب تیر به ستون در سازه های فولادی، کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

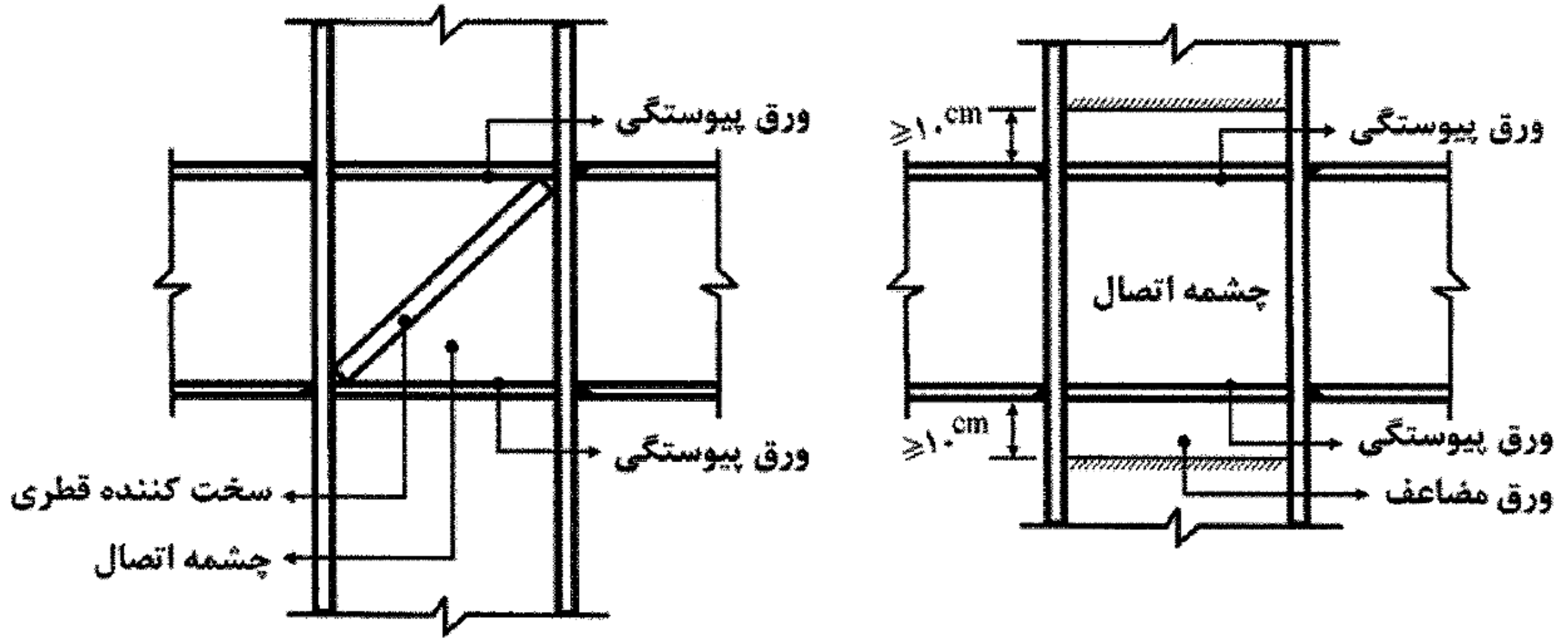
- (۱) به جای ورق های مضاعف می توان ضخامت بال های ستون را افزایش داد.
- (۲) به جای ورق های مضاعف در چشمه ی اتصال می توان از ورق های پیوستگی بهره برد.
- (۳) به جای ورق های مضاعف در چشمه ی اتصال، می توان از سخت کننده های قطری بهره برد. 
- (۴) به جای ورق های مضاعف می توان پهنای ورق های روسری و زیرسری متصل به بال های ستون را افزایش داد.

سخت کننده قطری و ورق مضاعف در چشمه اتصال: م ۱۰ ص ۱۸۷

ورق تقویتی چشمه اتصال (ورق مضاعف): م ۱۰ ص ۲۱۷، ۲۲۳، ۱۸۷

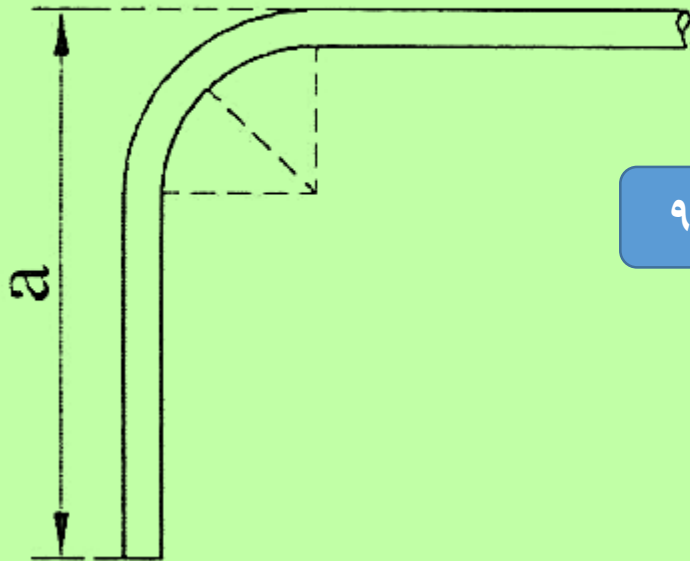
ورق تقویتی جان (ورق مضاعف): م ۱۰ ص ۱۸۳، ۱۸۷ [چشمه اتصال]، ۱۸۹

تبصره ۲: در صورتی که مقاومت برشی مورد نیاز چشمه اتصال از مقاومت برشی طراحی بیشتر باشد، تعبیه ورق تقویتی جان (ورق مضاعف) یا یک جفت سخت کننده قطری دارای مقاومتی حداقل برابر با اختلاف مقاومت مورد نیاز و مقاومت طراحی در محدوده چشمه اتصال ضروری است. ورق های مضاعف باید الزامات بند ۱۰-۲-۹-۱۰-۸ را تأمین نمایند.



شکل ۱۰-۲-۹-۲۲ سخت کننده های قطری و ورق های مضاعف در چشمه اتصال

۶- حداقل طول a برای یک میلگرد اصلی $\Phi 20$ با خم ۹۰ درجه (قلاب استاندارد) مطابق شکل به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



عمران- نظارت مرداد ۹۴

۳۰۰ mm (۱)

۳۸۰ mm (۲)

۳۴۰ mm (۳)

۳۲۰ mm (۴) ←



کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

قلاب استاندارد: م ۹ ص ۲۹۳، ۳۰۰

خم: م ۹ ص ۲۹۳...

الف- میلگردهای اصلی

۹-۲۱-۲-۲ قلابهای استاندارد

- خم ۹۰ درجه (گونیا) به اضافه طول مستقیم برابر حداقل $12d_b$ در انتهای آزاد میلگرد

حداقل طول a برابر است با: $12d_b + \text{شعاع خم} + \text{قطر میلگرد}$

جدول ۹-۲۱-۱ حداقل قطر خم‌ها

حداقل قطر خم	قطر میلگرد
$6d_b$	کمتر از ۲۸ میلیمتر

شعاع خم برابر نصف قطر خم است یعنی $3d_b$

در نتیجه مقدار a برابر است با: $12 * 20 + 3 * 20 + 20 = 320$ میلیمتر

۳- حداقل طول گیرایی یک میلگرد $\Phi 16$ در فشار، بر حسب میلی متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فولاد از نوع S340 و بتن از رده C30 است.)

عمران- نظارت مرداد ۹۴

300 (۴)

260 (۳) ←

230 (۲)

200 (۱)

طول گیرایی میلگرد فشاری: م ۹ ص ۲۹۶

میلگرد فشاری: م ۹ ص ۲۹۶ [طول گیرایی]

۹-۲۱-۲-۵ طول گیرایی میلگردهای فشاری

۹-۲۱-۲-۵-۱ طول گیرایی یک میلگرد در فشار، باید حداقل برابر بزرگترین مقدار دو رابطه (۹-۲۱-۳) و (۹-۲۱-۴) در نظر گرفته شود. در هر حال کمتر از ۲۰۰ میلیمتر اختیار نشود.

$$l_{dc} = \left[0.24 \frac{f_{yd}}{\sqrt{f_{cd}}} \right] d_b \quad (۹-۲۱-۳)$$

$$l_{dc} = [0.5 f_{yd}] d_b \quad (۹-۲۱-۴)$$

م 9 ص 291 و 292

$= f_{cd}$ مقاومت محاسباتی بتن که برابر است با $\varphi_c f_c$ ، مگاپاسکال

$= f_{yd}$ مقاومت محاسباتی فولاد که برابر است با $\varphi_s f_y$ ، مگاپاسکال

$= d_b$ قطر اسمی میلگرد، میلی متر

$= l_{dc}$ طول گیرایی میلگرد فشاری، میلی متر

$$l_{dc} = \left[0.24 \frac{f_{yd}}{\sqrt{f_{cd}}} \right] d_b = \left[0.24 \frac{0.85 * 340}{\sqrt{0.65 * 30}} \right] * 16 = 251.38$$

$$l_{dc} = [0.05 f_{yd}] d_b = [0.05 * 0.85 * 340] * 16 = 231.2$$

باید بزرگترین مقدار این دو رابطه و همچنین کمتر از ۲۰۰ میلیمتر هم نباشد. بنابراین گزینه ۳ انتخاب می شود.

کلیدواژه: icivil.ir/nezam
ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۲- برای میلگردهای طولی یک عضو فشاری در یک ساختمان بتن آرمه با شکل پذیری کم با ابعاد مقطع $400 \times 400 \text{ mm}$ از $8\Phi 32$ (3 میلگرد در هر وجه) استفاده شده است. بدون توجه به نیروی برشی عضو، کدامیک از خاموت گذاری زیر قابل قبول تلقی می شود؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

(۲) $\Phi 8 @ 250 \text{ mm c/c}$
(۴) $\Phi 12 @ 300 \text{ mm c/c}$

(۱) $\Phi 10 @ 200 \text{ mm c/c}$ ←
(۳) $\Phi 10 @ 300 \text{ mm c/c}$

قطر خاموت : م ۹ ص ۲۲۱

فاصله خاموت : م ۹ ص ۳۲۴ [شکل پذیری متوسط]، ۲۲۱ [قاب خمشی معمولی]، ۲۱۷

خاموت : م ۹ ص ۲۲۱ [شکل پذیری کم]

۹-۱۵-۱۲-۲ قطر خاموت ها نباید کمتر از مقادیر (الف) و (ب) این بند اختیار شود:

(الف) $\frac{1}{3}$ قطر بزرگترین میلگرد طولی با قطر حداکثر ۳۰ میلی متر

(ب) ۱۰ میلی متر برای میلگردهای طولی با قطر بیش از ۳۰ میلی متر و نیز برای گروه میلگردهای در

تماس

۹-۱۵-۱۲-۳ قطر خاموت ها به هر حال نباید از ۸ میلی متر کمتر باشد.

۹-۱۵-۱۲-۴ فاصله هر دو خاموت متوالی از هم نباید از هیچ یک از مقادیر (الف) تا (ت) بیشتر باشد:

الف) ۱۲ برابر قطر کوچکترین میلگرد طولی اعم از اینکه منفرد باشد یا عضوی از گروه میلگردهای

در تماس به شمار آید.

$$12*32=384\text{mm}$$

با توجه به نتایج فاصله ۲۵۰ میلیمتر برای فاصله خاموت ها در نظر گرفته می شود.

$$10*36=360\text{mm}$$

ب) ۳۶ برابر قطر میلگرد خاموت

$$400\text{mm}$$

پ) کوچکترین بعد عضو فشاری

$$250\text{mm}$$

ت) ۲۵۰ میلی متر

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

عمران- نظارت (خرداد ۹۳)

۷- ضریب شیب برای محاسبه بار برف سقف یک ساختمان مسکونی با زاویه شیب 50 درجه، در صورت مانع دار بودن بام و عدم وجود شرایط لغزنده، چه مقدار می باشد؟

1.0 (۱) 0.5 (۲) ← 0.75 (۳) 0.25 (۴)

ضریب شیب : م ۶ ص ۵۳

ضریب شرایط دمایی : م ۶ ص ۵۳

۶-۷-۶ ضریب شیب

برای بام‌های مسطح، ضریب شیب، C_s ، برابر واحد می باشد. برای بام‌های شیب‌دار ضریب شیب بر حسب زاویه شیب، α ، به صورت زیر تعیین می شود:

(۶-۷-۶-۴-الف)، $\alpha \leq \alpha_0$ $C_s = 1.0$

(۶-۷-۶-۴-ب)، $\alpha_0 < \alpha < 70^\circ$ $C_s = 1 - \frac{\alpha - \alpha_0}{70 - \alpha_0}$

(۶-۷-۶-۴-پ)، $\alpha \geq 70^\circ$ $C_s = 0$

جدول ۶-۷-۳ ضریب شرایط دمایی، C_t

۱/۰	تمام ساختمان‌های به جز موارد زیر
۱/۱	سازه‌هایی که همیشه در دمای کمی بالاتر از صفر درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شوند.
۱/۲	سازه‌های با زیر بام باز و سازه‌های بدون گرمایش
۱/۳	سازه‌هایی که همیشه دمای آنها زیر صفر درجه نگهداشته می‌شود

زاویه α_0 ، طبق بند ۶-۷-۱، با توجه به شرایط سطح شیب‌دار مشخص می‌شود.

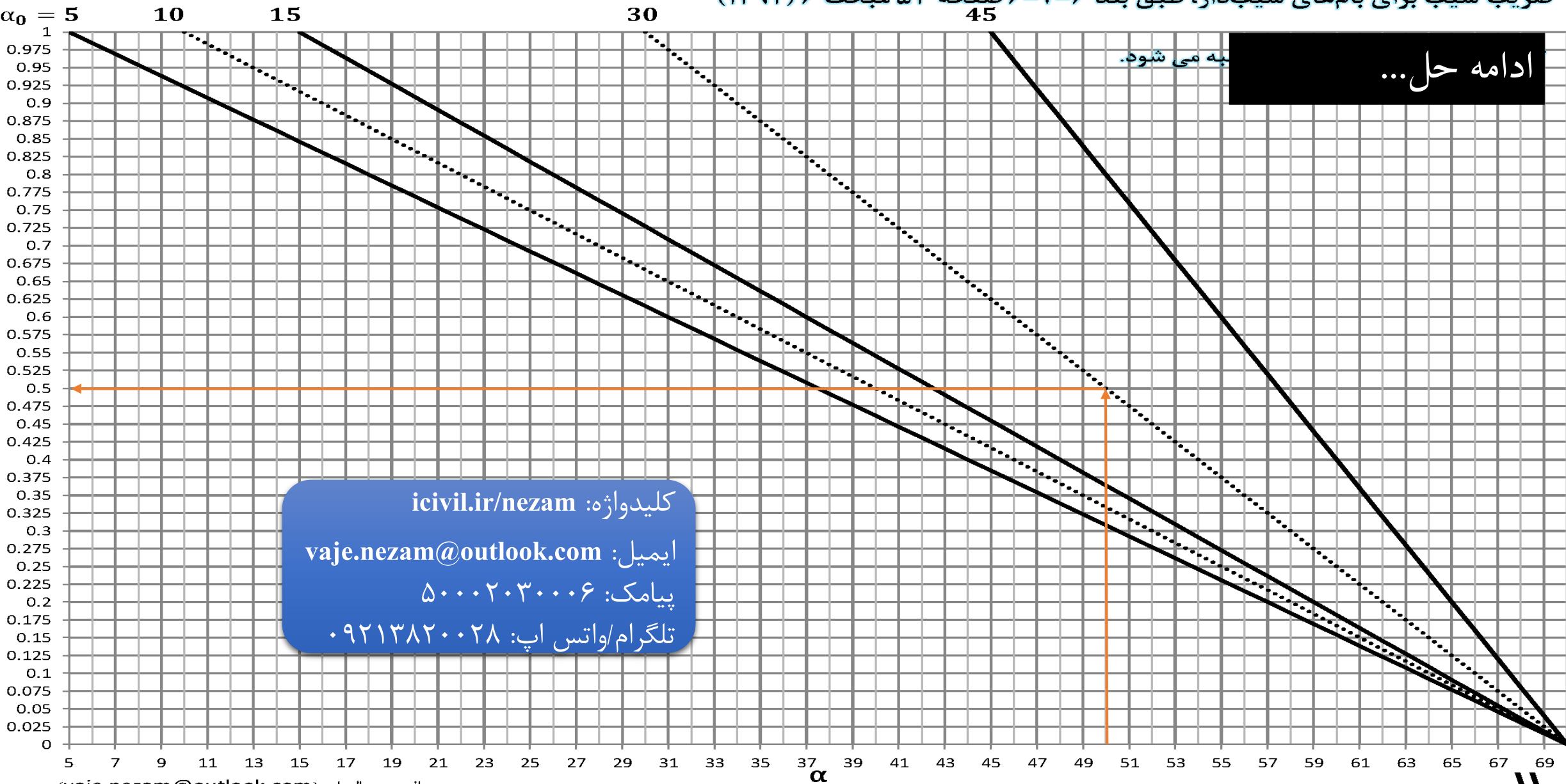
۶-۷-۱ اگر سطح بام لغزنده بوده و لغزش برف بر روی سطح شیب‌دار بدون مانع باشد و همچنین فضای کافی پایین‌تر از لبه بام برای پذیرش برف موجود باشد، مقدار α_0 برای $C_t=1$ برابر پنج درجه، برای $C_t=1/1$ برابر ده درجه و برای مقادیر بیشتر C_t برابر پانزده درجه خواهد بود. بام‌های لغزنده شامل پوشش‌های فلزی، سنگ برگ، شیشه‌ای و پوشش لاستیکی، پلاستیکی و قیراندود با سطوح صاف و هموار می‌باشد. غشاهای دارای سطوح آجدار را نمی‌توان صاف دانست. ورقه‌های پوشش آسفالتی و چوبی لغزنده محسوب نمی‌شوند.

پاسخ بر اساس نمودارهای کاربردی در صفحه بعد...

در صورت عدم وجود شرایط لغزنده و مانع‌دار بودن بام، مقدار α_0 برای $C_t=1$ برابر 30° و برای C_t های بیشتر برابر 45° می‌باشد.

ضریب شیب برای بام‌های شیب‌دار، طبق بند ۶-۷-۶ صفحه ۵۳ میبحث ۶ (۱۳۹۲)

www.icivil.ir




کلیدواژه: icivil.ir/nezam
 ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
 پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
 تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۱۴- وزن کل یک دیوار آجری با آجر فشاری و ملات ماسه آهک به طول ۵ متر، ارتفاع ۳ متر و ضخامت ۲۰ سانتی‌متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

عمران-نظارت (آذر ۹۲)

۱۰۵ kN (۲)

۵۵ kN (۱) 

۲۰۵ kN (۴)

۱۵۵ kN (۳)

آجر کاری: م ۶ ص ۱۲۸

ادامه جدول شماره پ ۶-۱-۲ جرم واحد حجم مصالح و اجزای ساختمان

جرم واحد حجم (کیلوگرم بر متر مکعب)	شرح
۱۸۰۰	آجر کاری با آجر فشاری و ملات ماسه آهک

$$W = \gamma * (A.H) = 1800 * (5 * 0.2 * 3) = 5400kg = 55KN$$

۳۷- اگر در طول زمان اجرای ساختمان در محدوده‌ای از کف طبقه سوم به مساحت 4 مترمربع کاشی‌های سرامیکی کفی به ارتفاع نیم متر چیده شده باشد، بار ضمن اجرای وارد بر این کف، حاصل از سرامیک بر حسب کیلو نیوتن حدوداً چقدر خواهد بود؟

عمران- نظارت (اسفند ۹۱)

21 (۲)

84 (۴)

42 (۱)

34 (۳)

پوشش و مواد متفرقه ساختمانی: م ۶ ص ۱۲۹ [جرم واحد حجم]

ادامه جدول شماره پ ۶-۱-۲ جرم واحد حجم مصالح و اجزای ساختمان

ص ۱۲۹

جرم واحد حجم (کیلوگرم بر متر مکعب)	شرح
۲۱۰۰	کاشی سرامیکی کفی

۱۰۰۰ گرم = ۱ کیلوگرم
 ۱۰ نیوتن = ۱ کیلوگرم
 ۱۰۰ گرم = ۱ نیوتن

کیلونیوتن ۴۲ = کیلوگرم ۴۲۰۰ = $(۰.۵ * ۴) * ۲۱۰۰$ = (مساحت * ارتفاع) * جرم واحد حجم = حجم * جرم واحد حجم = جرم کاشی

۱۱- در ساختمان مسکونی، بار زنده کف ۲۰۰ کیلوگرم بر مترمربع و وزن تیغه‌ها در چشمه‌ی ABCD برابر با ۱۲۰ کیلوگرم بر مترمربع و ارتفاع تیغه‌ها ۳ متر می‌باشد. بار زنده کل وارد بر تیر AB کدام است؟

طول تیغه‌ی EF و GH = ۳m

طول تیغه‌ی IJ = ۴m

عمران-نظارت (شهریور ۹۱)

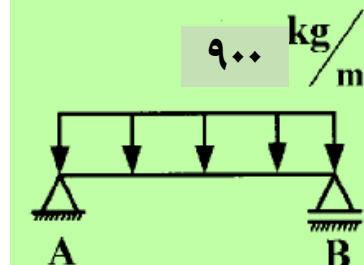
ضوابط مربوط به دیوار تقسیم کننده: م ۶ ص ۲۹

وزن دیوار تقسیم کننده: م ۶ ص ۲۹

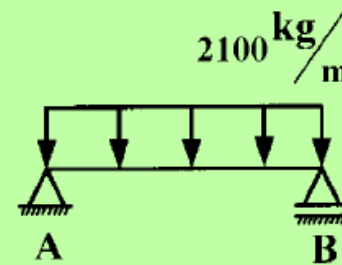
دیوار تقسیم کننده: م ۶ ص ۲۹

دیوار جدا کننده: م ۶ ص ۲۹

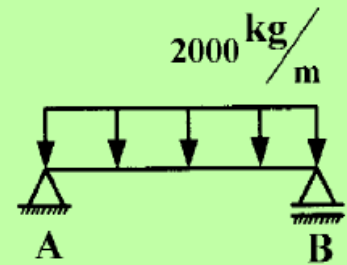
تیغه (دیوار تقسیم کننده / دیوار جدا کننده): م ۶ ص ۲۹



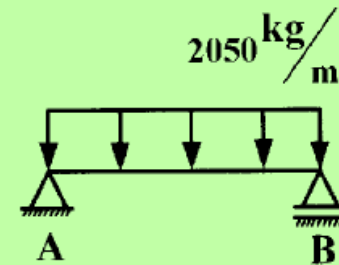
(۲) ←



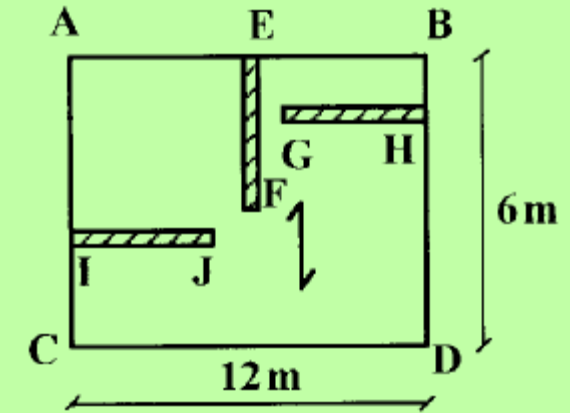
(۱)



(۴)



(۳)



کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

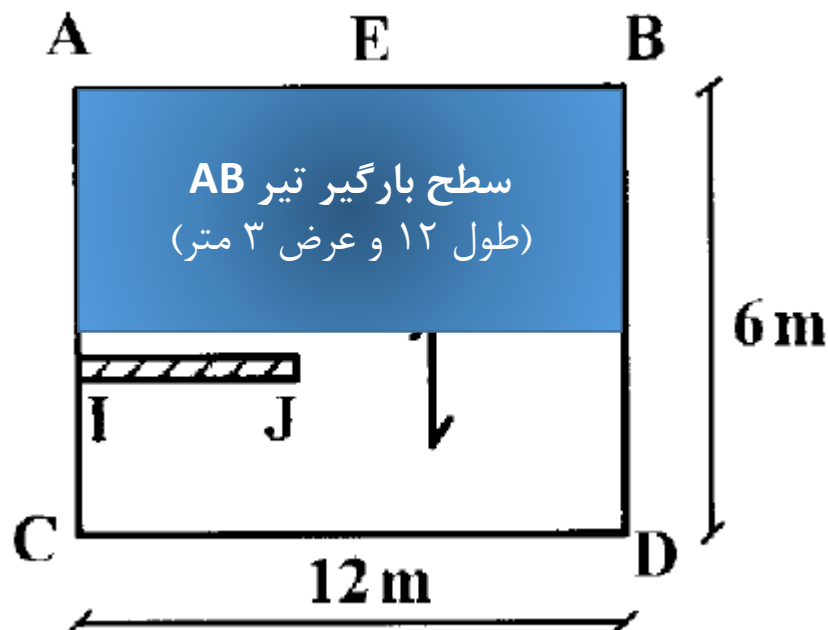
تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۶-۵-۲-۲ ضوابط مربوط به دیوارهای تقسیم کننده

در ساختمان‌های اداری و یا سایر ساختمان‌هایی که در آنها احتمال استفاده از دیوارهای تقسیم کننده و یا جابجایی آنها وجود دارد، باید ضوابطی برای وزن دیوارهای تقسیم کننده بدون توجه به اینکه آنها در پلان نشان داده شده باشند و یا خیر، اقدام گردد. وزن دیوارهای تقسیم کننده نباید کمتر از ۱ کیلونیوتن بر متر مربع در نظر گرفته شود. در ساختمان‌هایی که از تیغه‌های سبک نظیر دیوارهای ساندویچی استفاده می‌شود، این بار را می‌توان حداقل به ۰٫۵ کیلونیوتن بر مترمربع کاهش داد، مشروط بر آن که وزن یک مترمربع از این نوع دیوارهای جداکننده و ملحقات آنها از ۰٫۴ کیلونیوتن تجاوز نکند.

در صورتی که وزن هر مترمربع سطح دیوارهای جداکننده از ۲ کیلونیوتن بیشتر باشد، وزن آن به‌عنوان بار مرده در نظر گرفته شده و در محل واقعی خود اعمال می‌گردد.

استثناء: اگر حداقل بار زنده از ۴ کیلونیوتن بر متر مربع بیشتر باشد، نیازی به در نظر گرفتن بار زنده دیوار تقسیم کننده نیست.



ادامه حل ...

با توجه به اینکه طبق صورت سوال تیرچه ها شمالی-جنوبی هستند...

با توجه به اینکه وزن تیغه ها از ۲ کیلو نیوتن کمتر است می توان آنها را به صورت بار معادل در نظر گرفت ($200 > 120$)

$$\text{وزن کل تیغه ها} = 3 * 3 * 120 + 3 * 3 * 120 + 3 * 4 * 120 = 3600$$

$$\text{وزن معادل تیغه ها} = \frac{3600}{6 * 12} = 50 \frac{kg}{m^2} \neq 100 \frac{kg}{m^2}$$

پس وزن معادل تیغه ها ۱۰۰ کیلوگرم بر مترمربع در نظر گرفته می شود.

کیلو گرم بر متر مربع $= 200 + 100 = 300$ = بار معادل تیغه ها + بار زنده کف = بار زنده کل

$$\frac{3 * 12 * 300}{12} = 900 \text{ kg/m}$$

بار زنده وارد بر تیر AB برابر است با: (سطح بارگیر تیر * بار زنده کل) تقسیم بر طول تیر

۳۸- یک سازه نگهدارنده ماشین آلات، ماشینی با حرکت رفت و برگشتی را نگهداری می کند. چنانچه وزن ماشین و ملحقات و بارهای متحرک آن ده کیلو نیوتن بوده و از طرف شرکت سازنده ضریب اضافه بار برای آن توصیه نشده باشد، بار زنده وارد به سازه نگهدارنده حداقل چه مقدار باید در نظر گرفته شود؟

عمران- نظارت (آبان ۹۳)

20 kN (۴)

15 kN (۳) ←

10 kN (۲)

12 kN (۱)

ضریب اضافه بار: م ۶ ص ۳۲

سازه نگهدارنده ماشین آلات: م ۶ ص ۳۲

حرکت رفت و برگشتی ماشین آلات: م ۶ ص ۳۲

۳-۵-۵-۶ سازه های نگهدارنده ماشین آلات: وزن ماشین، ملحقات و بارهای متحرک آنها باید در ضرایب مشخص شده در زیر ضرب شوند. در صورت تعیین ضریب اضافه بار بیشتر توسط شرکت های سازنده، از آنها برای افزایش بار استفاده شود.

$$1.5 * 10 = 15$$

الف- ماشین آلاتی که دارای محور دورانی می باشند: ضریب ۱/۲،

ب- ماشین آلاتی که دارای حرکت رفت و برگشتی می باشند: ضریب ۱/۵.

۳۹- ضریب برف‌گیری برای بام بدون دست‌انداز یک ساختمان 30 طبقه واقع در منطقه‌ای از شهر تهران که ساختمان‌ها عموماً کمتر از 15 طبقه می‌باشند، چه مقدار است؟ روی این بام واحدهای تأسیساتی بزرگ وجود ندارد.

عمران- نظارت (آبان ۹۳)

0.9 (۱)

1.1 (۲)

1.0 (۳)

1.2 (۴)

۴-۷-۶ ضریب برف‌گیری **ضریب برف‌گیری: م ۶ص ۵۱، ۵۲**

اثر ناهمواری محیط و ساخت و ساز اطراف و میزان برف‌گیری بام ساختمان به کمک ضریب برف‌گیری، C_e ، حاصل از جدول ۲-۷-۶، در نظر گرفته می‌شود.

در حالت برف‌ریز، بام بالاتر از محیط اطراف می‌باشد و محافظتی از اطراف وجود ندارد. اگر بر روی بام، واحدهای تأسیساتی بزرگ مستقر بوده و یا ارتفاع دست‌انداز بام و سایر برجستگی‌ها از روی بام بیشتر از ارتفاع برف متوازن، $h_b = P_r / \gamma$ ، باشد آن بام نمی‌تواند در گروه برف‌ریز قرار گیرد. موانع اطراف ساختمان تا فاصله ده برابر h_o می‌توانند برای برف بام آن ساختمان محافظت ایجاد کرده و در آن صورت بام را نمی‌توان برف‌ریز دانست. h_o ، فاصله قائم از روی مانع بالاتر تا روی بام می‌باشد. وزن مخصوص برف، γ ، را می‌توان از رابطه ۳-۷-۶ محاسبه کرد.

در سوال بیان شده بام بدون دست انداز است و روی بام تأسیسات بزرگ وجود ندارد. پس طبق بند ۴-۷-۶ بام برف‌ریز است.

ص ۵۱

کلیدواژه: icivil.ir/nezam
ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
تلگرام/واتس‌آپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

$$\gamma = 0.43 P_g + 2.2 \quad \text{کیلونیوتن بر متر مکعب} \quad (۳-۷-۶)$$

مقدار γ لازم نیست بیشتر از $4/7$ کیلونیوتن بر متر مکعب در نظر گرفته شود. بام برف‌گیر از تمام جوانب پایین‌تر از موانع متصل به آن و یا موانع اطراف می‌باشد. بام‌های غیر برف‌گیر و غیر برف‌ریز بام‌های نیمه برف‌گیر محسوب می‌شوند. گروه ناهمواری محیط طبق بند ۶-۷-۴-۱ تعیین می‌شود. گروه ناهمواری محیط و ضریب برف‌گیری باید بیانگر شرایط پیش‌بینی شده در دوره عمر مفید ساختمان مورد نظر باشند.

۶-۷-۴-۱ گروه ناهمواری محیط

- گروه ناهمواری زیاد - محیط شهری و حومه شهری، محیط باغ، جنگل و سایر محیط‌های شامل ناهمواری و موانع متعدد و متراکم با ارتفاع ۹ متر یا بیشتر

- گروه ناهمواری متوسط - محیط با موانع پراکنده با ارتفاع عموماً کمتر از ۹ متر

- گروه ناهمواری کم - محیط مستوی بدون موانع از قبیل دریا و دریاچه، باتلاق و نمکزار در نظر گرفتن چهار جهت باد متفاوت منطبق بر دو امتداد متعامد کافی می‌باشد.

در سوال بیان شده ساختمان در منطقه ای از شهر تهران است پس طبق بند ۶-۷-۴-۱ در گروه ناهمواری زیاد قرار می‌گیرد.

اکنون پس از مشخص شدن نوع بام و گروه ناهمواری محیط با استفاده از جدول ۶-۷-۲ ضریب برف گیری مشخص می شود.

ص ۵۲

جدول ۶-۷-۲ ضریب برف گیری، C_e

بام برف گیر	بام نیمه برف گیر	بام برف ریز	گروه ناهمواری محیط
۱٫۲	۱٫۰	۰٫۹	زیاد
۱٫۱	۱٫۰	۰٫۹	متوسط
۱٫۰	۰٫۹	۰٫۸	کم

برای حل این مسئله ابتدا نوع بام (از نظر برف ریز بودن و...) و سپس گروه ناهمواری های محیط مشخص شد. در ادامه با مراجعه به جدول، ضریب برف گیری برداشت شد. یک سوال! در جلسه امتحان داوطلب چطور باید مراحل را تشخیص دهد؟ او ابتدا با کمک واژه های کلیدی به ضریب برف گیری در صفحه ۵۱ می رسد ولی چگونه باید تشخیص دهد که ابتدا نوع بام و گروه ناهمواری محیط را محاسبه کند؟ در واقع بهتر اینست که برای حل این نوع مسائل ابتدا به فرمول، جدول یا نموداری که پاسخ نهایی را بدست می دهد مراجعه کرد و سپس با تشخیص پارامترهای مورد نیاز برای حل مسئله مراحل بعد را انجام داد. مثلاً برای این سوال باید ابتدا به جدول مراجعه کرد چرا که عدد نهایی ضریب برف گیری از این جدول استخراج می شود. در اینجاست که مشخص می شود باید دو پارامتر مورد نظر ابتدا محاسبه شود. پس بهتر است در ابتدای حل این سوال بیان شود با توجه به جدول ۶-۷-۲ برای محاسبه ضریب برف گیری باید دو پارامتر گروه ناهمواری محیط و نوع بام مشخص شود.

عمران-نظارت (آبان ۹۳)

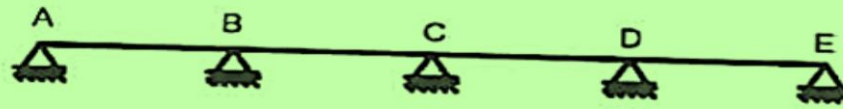
تیر یکسره (پیوسته): م ۶ص ۲۹ [بار زنده]

دهانه یک در میان: م ۶ص ۲۹

نامناسب ترین وضع بار گذاری: م ۶ص ۲۹

$$10 > 9 = 1.5 * 6 \text{ (بار زنده)}$$

۳۶- یک تیر 4 دهانه پیوسته با طول دهانه های مساوی، تحت اثر بار مرده یکنواخت 6 کیلونیوتن بر متر و بار زنده 10 کیلونیوتن بر متر قرار دارد. کدامیک از حالات بارگذاری زیر حداکثر لنگر خمشی منفی در تکیه گاه B را تعیین می کند؟



- ۱) بار مرده در تمام دهانه ها و بار زنده در دهانه های AB و BC و DE
- ۲) بار مرده در تمام دهانه ها و بار زنده در دهانه های CD و AB
- ۳) بار مرده و زنده فقط در دهانه های AB و BC
- ۴) بار مرده و زنده فقط در دهانه های CD و AB

۶-۵-۲-۳ نامناسب ترین وضع بارگذاری

در تیرهای یکسره و در قاب های نامعین در مواردی که بار زنده بیشتر از ۴ کیلونیوتن بر مترمربع و یا بیشتر از یک و نیم برابر بار مرده است، موقعیت قرارگیری بار زنده در دهانه های مختلف باید طوری در نظر گرفته شود که بیشترین اثر مورد نظر را در عضو سازه ای ایجاد نماید. برای این منظور کافی است علاوه بر حالت قرار دادن بار زنده در تمام دهانه ها، حالت های بارگذاری زیر نیز در نظر گرفته شوند:

- الف- قرار دادن بار زنده در دو دهانه مجاور هم،
- ب- قرار دادن بار زنده در دهانه های یک در میان.

نکته:

برای تعیین حداکثر لنگر خمشی مثبت در وسط دهانه بار زنده در دهانه های یک در میان قرار گیرد.

برای تعیین حداکثر لنگر خمشی منفی تکیه گاه ها و حداکثر عکس العمل در تکیه گاه ها بار زنده در دو دهانه مجاور هم قرار گیرد.

عمران-نظارت (آبان ۹۳)

۱- در مورد حداقل ممکن پوشش بتن در شرایط محیطی متوسط برای تیر بتن آرمه با ابعاد 300×500 میلی‌متر با آرماتور کششی $4\Phi 25$ و خاموت $\Phi 10$ و رده بتن C35 (از سیمان پرتلند نوع 1) و نوع فولاد S400 گزینه صحیح را انتخاب کنید؟ (بدون توجه به ضوابط ویژه طراحی در برابر آتش‌سوزی)

۱) پوشش روی خاموت برابر 40 mm است.

۲) پوشش روی آرماتورهای کششی برابر 40 mm است.

۳) پوشش روی آرماتورهای کششی برابر 45 mm است.

۴) پوشش روی خاموت برابر 45 mm است.

حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد: م ۹ ص ۵۷، ۵۸

حداقل رده بتن: م ۹ ص ۴۷، ۳۵۲ [پیش تنیده]

پوشش بتنی روی میلگرد: م ۹ ص ۵۷

جدول ۹-۶-۶ مقادیر حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگردها (میلیمتر) در شرایط محیطی بند ۹-۶-۴

نوع شرایط محیطی				نوع قطعه
فوق العاده شدید	خیلی شدید	شدید	متوسط	
۷۵	۷۵	۵۰	۴۵	تیرها و ستونها

م ۹ ص ۵۸

- اگر رده بتن به اندازه ۵ مگاپاسکال بالاتر از حداقل رده باشد، می توان ۵ میلیمتر از مقدار پوشش کاهش داد، مشروط بر اینکه اندازه پوشش میلگرد از ۲۵ میلیمتر در محیط متوسط، ۳۵ میلیمتر در محیط شدید و ۵۰ میلیمتر در محیط فوق العاده شدید کمتر نشود.

م ۹ ص ۵۸

جدول ۹-۶-۱ حداقل مقدار سیمان، نوع سیمان و نسبت آب به سیمان با توجه به دسته بندی

م ۹ ص ۴۷

شرایط محیطی بتن مسلح در معرض یون های کلرید

شرایط	نوع سیمان انتخابی	حداقل مقدار مواد سیمانی kg / m^3	حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی	حداقل رده بتن (مقاومت مشخصه)
متوسط - A	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و یا به همراه مواد جایگزین سیمان*	۳۰۰	۰/۵	C۳۰

پس با توجه به اینکه رده بتن (۳۵) به اندازه ۵ مگاپاسکال بالاتر از حداقل رده (۳۰) است می توان ۵ میلیمتر از مقدار پوشش کاهش داد (۴۰ میلیمتر) به شرطی که اندازه پوشش میلگرد از ۲۵ میلیمتر در محیط متوسط کمتر نشود. که در اینجا نیز ۴۰ کمتر از ۲۵ نیست پس مقدار ۴۰ قابل قبول است.

ادامه حل ...

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

شرایط محیطی متوسط ربطی به شکل پذیری متوسط و زیاد ندارد!

۲۷- مقاومت متوسط آزمون‌های آگاهی بتن با سن 7 روزه از سیمان نوع I، برابر 16 MPa بدست آمده است. مقاومت 28 روزه بتن بر حسب MPa حدوداً چقدر خواهد بود؟

عمران- نظارت (آبان ۹۳)

29 (۴)

27 (۳)

24 (۲) ←

21 (۱)

مقاومت متوسط آزمون آگاهی: م ۹ ص ۱۴۶ [تبدیل]

مقاومت فشاری نمونه ... روزه بتن: م ۹ ص ۱۴۶

مقاومت فشاری نسبی بتن: م ۹ ص ۱۴۶

۹-۱۰-۲۴ تاثیر نوع سیمان و سن بتن بر روی مقاومت فشاری نسبی بتن

0.66 → 16 Mpa
1.00 → X Mpa

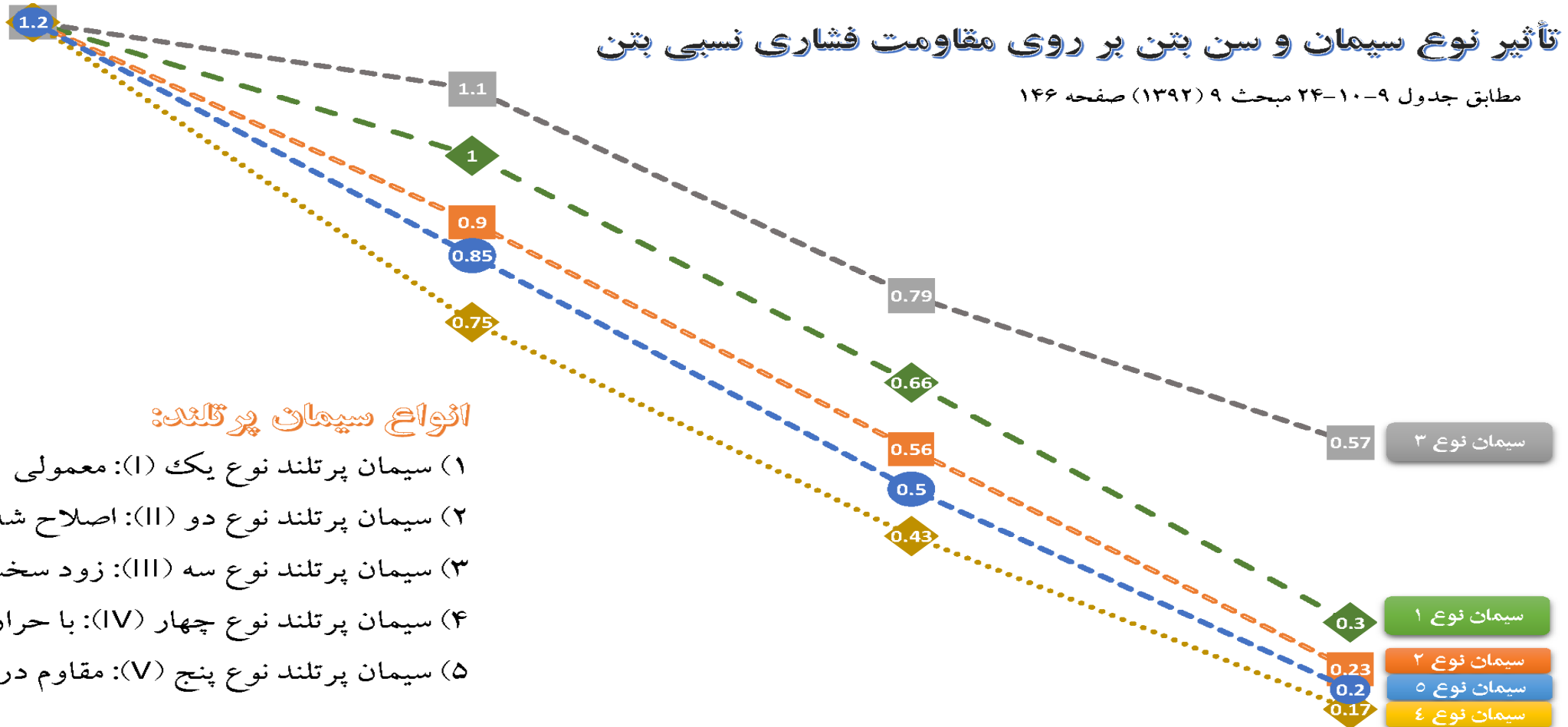
$$X = \frac{1 \cdot 16}{0.66} = 24 \text{ Mpa}$$

سوال پرتکرار

مقاومت فشاری (به صورت نسبی)				نوع سیمان
۹۰ روزه	۲۸ روزه	۷ روزه	۱ روزه	
۱/۲۰	۱/۰۰	۰/۶۶	۰/۳۰	سیمان نوع I
۱/۲۰	۰/۹۰	۰/۵۶	۰/۲۳	سیمان نوع II
۱/۲۰	۱/۱۰	۰/۷۹	۰/۵۷	سیمان نوع III
۱/۲۰	۰/۷۵	۰/۴۳	۰/۱۷	سیمان نوع IV
۱/۲۰	۰/۸۵	۰/۵۰	۰/۲۰	سیمان نوع V

تأثیر نوع سیمان و سن بتن بر روی مقاومت فشاری نسبی بتن

مطابق جدول ۹-۱۰-۲۴ مبحث ۹ (۱۳۹۲) صفحه ۱۴۶



انواع سیمان پرتلند:

- ۱) سیمان پرتلند نوع یک (I): معمولی
- ۲) سیمان پرتلند نوع دو (II): اصلاح شده
- ۳) سیمان پرتلند نوع سه (III): زود سخت شونده
- ۴) سیمان پرتلند نوع چهار (IV): با حرارت زایی کم
- ۵) سیمان پرتلند نوع پنج (V): مقاوم در برابر سولفات

	۹۰ روز	۲۸ روز	۷ روز	۱ روز
I	1.2	1	0.66	0.3
II	1.2	0.9	0.56	0.23
III	1.2	1.1	0.79	0.57
IV	1.2	0.75	0.43	0.17
V	1.2	0.85	0.5	0.2

۲۷- کف ستونی به ابعاد 400×400 میلی متر روی مرکز سطح یک پی به ابعاد 1500×1500 میلی متر و ضخامت 500 mm قرار دارد. در مورد حداکثر مقاومت اتکایی روی بتن پی، گزینه صحیح را انتخاب نمایید. (A₁ سطح بار یا همان مساحت کف ستون است)

عمران- نظارت (خرداد ۹۳)

1.7 φ_cf_cA₁ (۲) ←
φ_cf_cA₁ (۴)

0.85 φ_cf_cA₁ (۱)
2.0 φ_cf_cA₁ (۳)

مقاومت اتکایی بتن: م ۹ ص ۲۰۲

۹-۱۴-۱۰ مقاومت اتکایی

۹-۱۴-۱۰-۱ مقاومت اتکایی نهایی روی بتن، به استثنای موارد مذکور در بندهای ۹-۱۴-۱۰-۲ و ۹-۱۴-۱۰-۳ نباید بزرگتر از $0.85\phi_c f_c A_1$ در نظر گرفته شود.

۹-۱۴-۱۰-۲ در صورتی که ابعاد تکیه گاه در هر امتداد در صفحه تماس بزرگتر از ابعاد سطحی از عضو باشد که به صورت اتکایی انتقال بار می نماید، مقاومت اتکایی روی این سطح را که بر طبق بند ۹-۱۴-۱۰-۱ محاسبه شده است، می توان در ضریب $\sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$ ضرب کرد. این ضریب در هر حال نباید

بزرگتر از ۲ در نظر گرفته شود.

مساحت کف ستون: $A_1 = 400 * 400 = 160000$

مساحت تکیه گاه: $A_2 = 1500 * 1500 = 2250000$

$\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} = \sqrt{\frac{2250000}{160000}} = 3.75 > 2$ →

حداکثر مقاومت اتکایی روی بتن:

$2 * 0.85\phi_c f_c A_1 = 1.7\phi_c f_c A_1$

A_1 = سطحی از عضو که در تماس با تکیه گاه به صورت اتکایی انتقال بار می نماید، میلی متر مربع

A_2 = مساحت تکیه گاه، میلی متر مربع

م ۹ ص ۱۹۱

۴- برای بتن ریزی دیواری به ارتفاع 5 متر، قالبهای مناسبی باید طراحی کرد که با اطمینان، فشار رانشی ناشی از بتن تازه را تحمل نماید. چنانچه بتن مورد استفاده به این منظور، از سیمان نوع یک با وزن مخصوص 24 کیلونیوتن بر مترمکعب، بدون مواد افزودنی و پوزولانی و با اسلامپ کمتر از 100 میلی متر بوده و دمای بتن تازه 18 درجه سلسیوس و سرعت بتن ریزی در قالب کمتر از 2 m/h فرض شود، حداکثر فشار رانشی ناشی از بتن تازه بر قالب در پای دیوار را حدوداً به کدامیک از مقادیر زیر می توان محدود نمود؟

120 kN/m² (۱)

75 kN/m² (۲)

25 kN/m² (۳)

52 kN/m² (۴) ←

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

عمران-نظارت (آذر ۹۲)

سوال پر تکرار

سرعت بتن ریزی : م ۹ص ۶۵، ۹۸ [بتن خود تراکم]، ۱۷۱

فشار رانشی بتن تازه : م ۹ص ۱۷۰، ۱۷۱

دمای بتن تازه : م ۹ص ۱۷۱

محاسبه بار جانبی ناشی از فشار رانشی بتن تازه، وارد بر قالب دیوار بتنی : م ۹ص ۱۷۱

فشار جانبی بتن بر قالب : م ۹ص ۱۷۰...

نیروی ناشی از رانش بتن : م ۹ص ۱۷۰

۹-۱۲-۱-۱۸-۲ محاسبه بارهای جانبی ناشی از فشار رانشی بتن تازه، وارد بر قالبهای دیوارهای بتنی

فشار رانشی بتن تازه برای دیوارها و ستون‌ها طبق روابط ۹-۱۲-۱ و ۹-۱۲-۲ محاسبه می‌گردد:

ص ۱۲۱

الف) دیوارها

$$V_1 < 2 m^3/h \quad P_m = \gamma / 2 + \frac{80 \cdot V_1}{T_c + 18} (kN / m^2) \quad 30 \leq P_m \leq 100 (kN / m^2)$$

$$P_m = 7.2 + \frac{800 * 2}{18 + 18} = 51.64 \cong 52 \rightarrow 30 \leq 52 \leq 100 \text{ ok}$$

۹-۱۲-۱-۱۸ در محاسبه بارهای جانبی ناشی از فشار رانشی بتن تازه، پیش از گیرش آن، بتن را

به عنوان یک مایع در نظر می‌گیرند لذا نیروی ناشی از رانش بتن تازه عموماً همانند فشار

هیدرواستاتیکی مایعات به دست می‌آید. وزن مخصوص بتن تازه با سنگدانه‌های با وزن مخصوص

متعارف را می‌توان برابر با 24 kN/m^3 در نظر گرفت. که لازم نیست فشار حاصل از فرض فوق از

مقادیر حدی بدست آمده در بند ۹-۱۲-۱-۱۸-۲ بیشتر در نظر گرفته شود.

ص ۱۲۰

$$P = \gamma \cdot h = 24 * 5 = 120 \not\leq P_m = 100$$

ادامه حل ...

در واقع منظور از بند ۹-۱۲-۱-۱۸ اینست که اگر در صورت سوال مقدار سرعت بتن ریزی و همچنین دمای بتن تازه مشخص بود از روابط بند ۹-۱۲-۱-۱۸-۲ استفاده کنید (چون دقیق تر هستند). اگر این دو پارامتر مشخص نبود و ارتفاع بتن ریزی را داشتیم عدد ۲۴ را در ارتفاع بتن ریزی ضرب کنید تا بار جانبی ناشی از فشار رانشی بتن تازه بدست آید که این مقدار لازم نیست بیشتر از عدد ۱۰۰ برای دیوار و ۱۵۰ برای ستون باشد.

۲۶- در یک کارگاه ساختمانی که قرار است شروع به کار کند. مصالح بتن انتخاب شده و طرح اختلاط بتن در دست تهیه است. بتن طرح از رده C25 در نظر گرفته شده است. طرح اولیه مخلوط بتن می باید حدوداً چه مقاومتی بر روی نمونه های مکعبی 200 میلی متری داشته باشد؟ هیچ سابقه ای از بتن سازی در کارگاه در دست نیست. رتبه کارگاه (ج) می باشد.

عمران- نظارت (آذر ۹۲)

30 MPa (۲)

25 MPa (۱)

40 MPa (۴) ←

35 MPa (۳)

اختلاط بتن : م ۹ ص ۳۵ ، ۶۰

تعیین نسبت اختلاط بتن : م ۹ ص ۳۴ [در آزمایشگاه] ، ۳۵ ، ۳۶ [بر اساس تجربه کارگاهی و مخلوط آزمایشی]

ص ۳۶

۳-۳-۵-۹ مقاومت فشاری متوسط

روش تعیین نسبت اختلاط : م ۹ ص ۳۶

۱-۳-۳-۵-۹ مقاومت فشاری متوسط لازم، باید برابر با بزرگترین مقدار بدست آمده از هر یک از دو

رابطه (۱-۵-۹) و (۲-۵-۹) در نظر گرفته شود:

مقاومت فشاری متوسط : م ۹ ص ۳۶ ، ۳۹ ، ۴۱ [تقلیل یا افزایش]

$$f_{cm} = f_c + 1/34s + 1/5MPa \quad (1-5-9)$$

$$f_{cm} = f_c + 2/33s - 4MPa \quad (2-5-9)$$

که در آنها S، انحراف استاندارد مقاومت فشاری نمونه ها بر حسب مگاپاسکال می باشد.

ادامه حل ...

۹-۵-۳-۴-۲ تعیین انحراف استاندارد در صورت عدم دسترسی به اطلاعات آماری

ص ۳۹

جدول ۹-۵-۴ انحراف استاندارد بر اساس رتبه بندی کارگاه و مقاومت مشخصه بتن

مقاومت مشخصه بتن (مگاپاسکال)					رتبه بندی
کارگاه	۱۶	۲۰	۲۵	۳۰ و ۳۵	۴۰ و بیشتر
الف	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۴/۵
ب	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۵/۵
ج	۴/۵	۵	۵/۵	۶	۶/۵

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

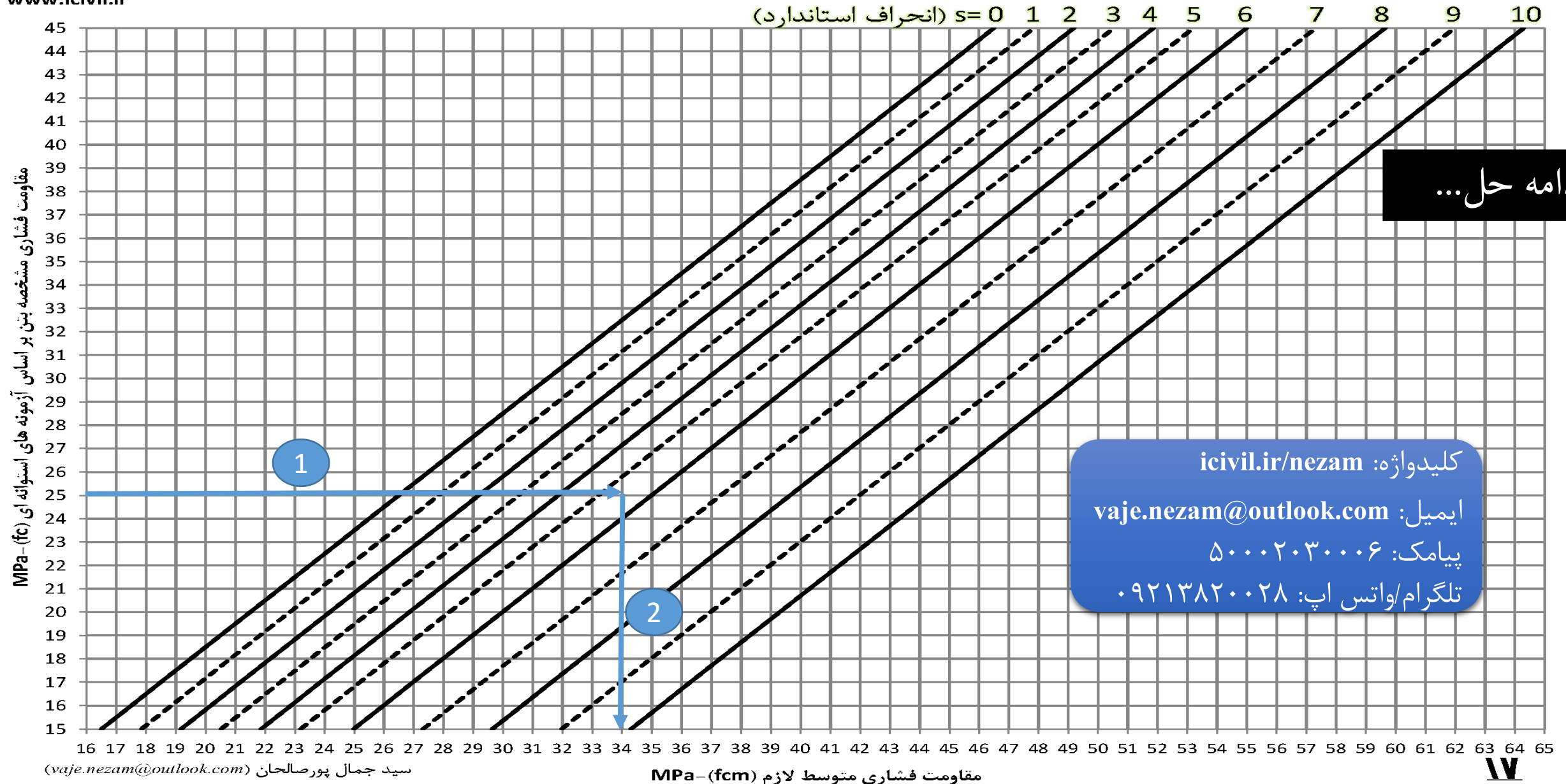
اکنون با مشخص بودن f_c و S برای محاسبه مقاومت فشاری متوسط لازم باید به سراغ رابطه ۹-۵-۱ و ۹-۵-۲ رفت. در اینجا از نمودار کاربردی که در این مورد تهیه شده است استفاده می شود. ادامه حل صفحه بعد...

در نظر داشته باشید نتایج این دو رابطه و به طبع آن نمودار برای نمونه استوانه ای استاندارد است، ولی صورت سوال بر روی نمونه مکعبی ۲۰۰ میلیمتر خواسته است.

در صفحه بعد تبدیل مقاومت نمونه استوانه ای استاندارد به مکعبی ۲۰۰ نمایش داده شده است. این کار با استفاده از ضریب تبدیل ۲۳ در صفحه ۳۴ امکانپذیر است که در اینجا از نمودار کاربردی که در این زمینه تهیه شده استفاده می شود.

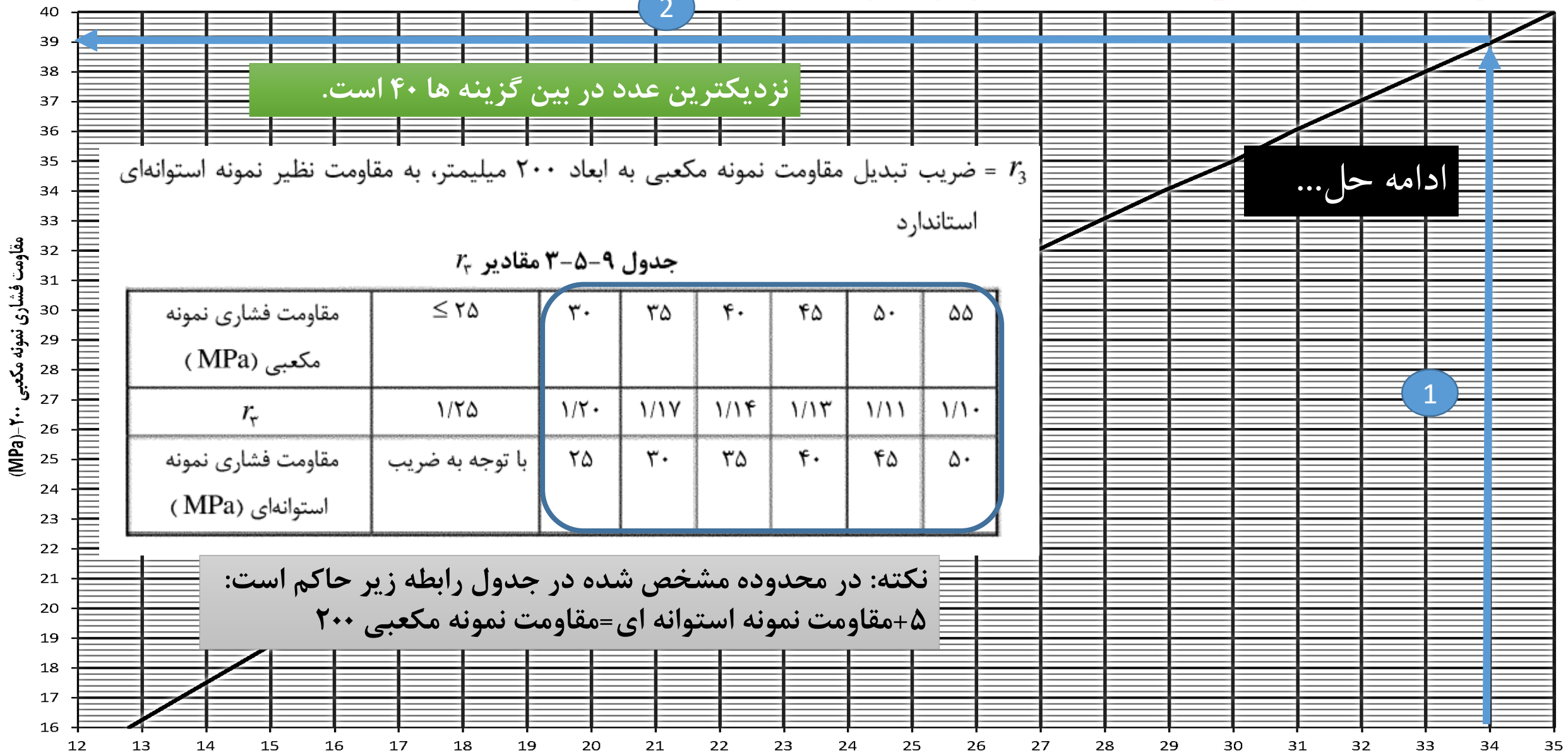
مقاومت فشاری متوسط لازم وقتی که نتایج انحراف استاندارد در دسترس باشد. (منطبق بر روابط ۹-۵-۱ و ۹-۵-۲ صفحه ۳۶ مبحث ۹ (۱۳۹۲))

www.icivil.ir



www.icivil.ir

نمودار تبدیل مقاومت نمونه مکعبی ۲۰۰mm به مقاومت نظیر نمونه استوانه ای استاندارد-ضریب تبدیل f_3 . (منطبق بر جدول ۳-۵-۹ صفحه ۳۴ مبحث ۹ (۱۳۹۲))



نزدیکترین عدد در بین گزینه ها ۴۰ است.

ادامه حل...

$f_3 =$ ضریب تبدیل مقاومت نمونه مکعبی به ابعاد ۲۰۰ میلیمتر، به مقاومت نظیر نمونه استوانه‌ای استاندارد

جدول ۳-۵-۹ مقادیر f_3

مقاومت فشاری نمونه مکعبی (MPa)	≤ 25	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۵
f_3	۱/۲۵	۱/۲۰	۱/۱۷	۱/۱۴	۱/۱۳	۱/۱۱	۱/۱۰
مقاومت فشاری نمونه استوانه‌ای (MPa)	با توجه به ضریب	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰

نکته: در محدوده مشخص شده در جدول رابطه زیر حاکم است:
 ۵+مقاومت نمونه استوانه ای=مقاومت نمونه مکعبی ۲۰۰

۲۴- مقاومت فشاری متوسط لازم بتون برحسب مگاپاسگال با مشخصات زیر، کدام است؟
 نتایج برای تعیین انحراف استاندارد در دسترس نمی باشد و مقاومت فشاری نمونه مکعبی بتون به ضلع 20 cm برابر 35 MPa است. کارگاه ساخت بتن از رده «ب» است.

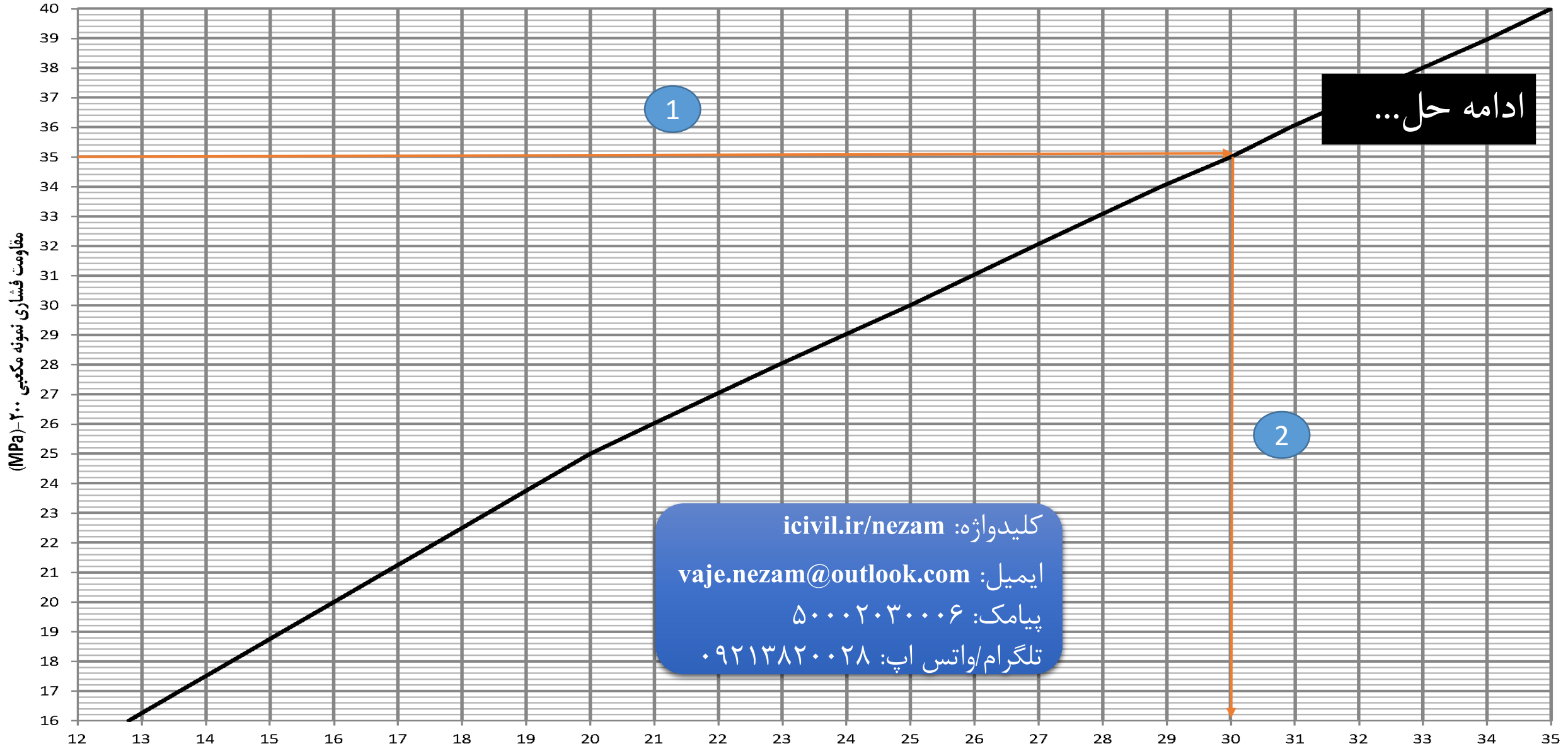
۴۵٫۵ (۱)	38.2 (2)	۲۵٫۵ (۳)	۳۴٫۵ (۴)
----------	----------	----------	----------

عمران-نظارت (شهریور ۹۱)

مطابق سوال قبل میزان انحراف استاندارد باید از جدول ۹-۵-۴ استخراج شود. با توجه به اینکه برای استفاده از جدول مقاومت مشخصه بتن باید مطابق نمونه استوانه ای استاندارد در دست باشد. در صورت سوال نمونه مکعبی ۲۰۰ داده شده است که باید به نمونه استوانه ای استاندارد تبدیل شود. از نمودار کاربردی استفاده می شود.
 با توجه به نتیجه نمودار عدد ۳۰ مشخصه بتن است که مطابق جدول ۹-۵-۴ انحراف استاندارد ۵ مگاپاسکال در نظر گرفته می شود.
 در ادامه باید مطابق روابط بند ۹-۵-۳-۳-۱ مقاومت فشاری متوسط لازم را بدست آورد که در اینجا نیز از نمودار کاربردی تهیه شده استفاده می شود. مطابق نمودار عدد کمی بیشتر از ۳۸ بدست آمده که نزدیکترین گزینه «۲» می باشد.

کلیدواژه: icivil.ir/nezam
 ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
 پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
 تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

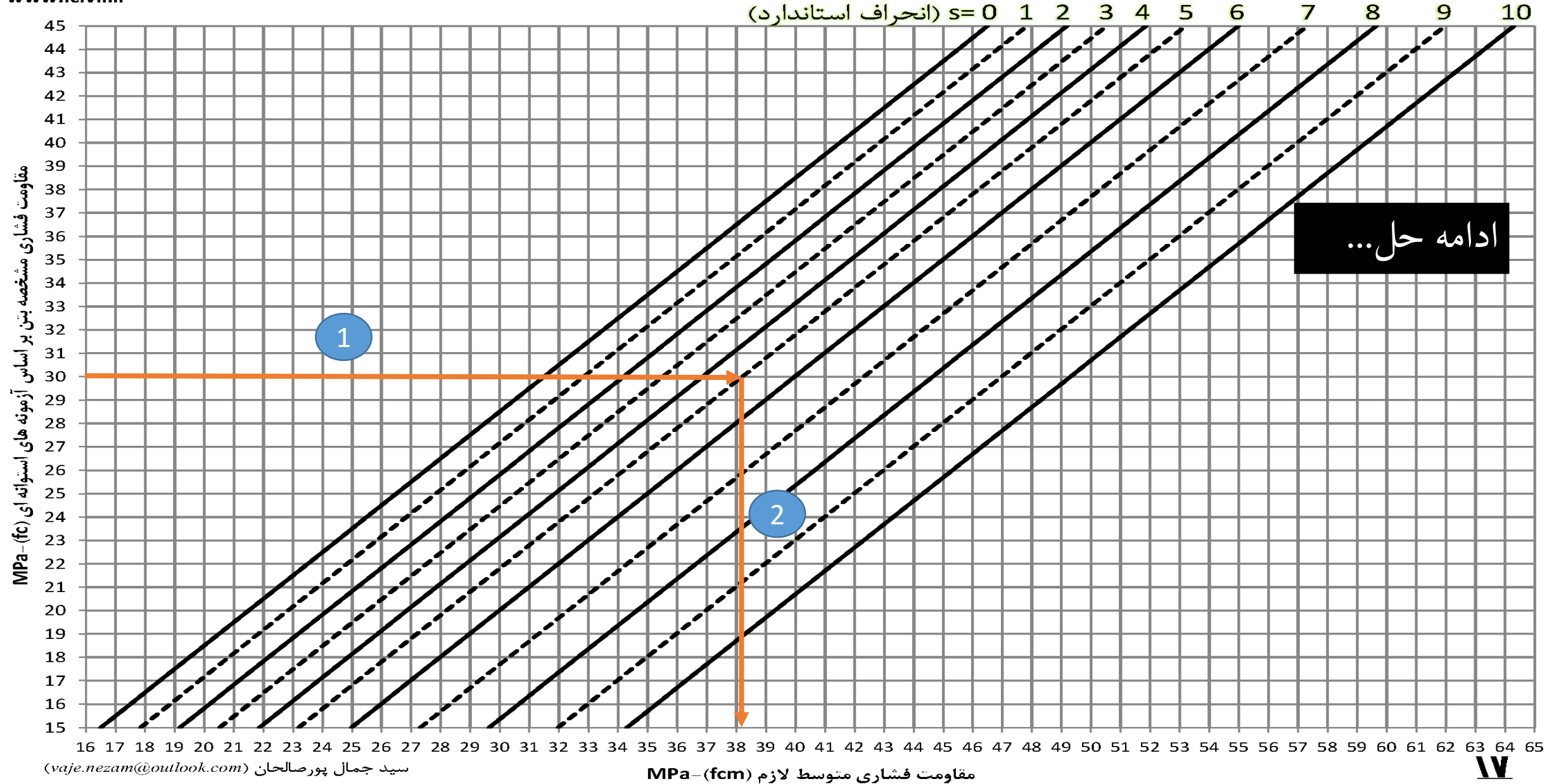
www.icivil.ir نمودار تبدیل مقاومت نمونه مکعبی ۲۰۰mm به مقاومت نظیر نمونه استوانه ای استاندارد-ضریب تبدیل ۲/۳. (منطبق بر جدول ۹-۵-۳ صفحه ۳۴ بحث ۹ (۱۳۹۲))



کلیدواژه: icivil.ir/nezam
ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

مقاومت فشاری متوسط لازم وقتی که نتایج انحراف استاندارد در دسترس باشد. (منطبق بر روابط ۱-۵-۹ و ۲-۵-۹ صفحه ۲۶ مبحث ۹ (۱۳۹۲))

www.icivil.ir



ادامه حل...

۱۱- در یک مقطع خمشی مستطیل شکل ($b=30\text{ cm}$ و $d=50\text{ cm}$)، مقدار آرماتور کششی مورد نیاز حاصل از محاسبه $A_s=3.5\text{ cm}^2$ بدست آمده است. در صورتیکه بتن از رده C25 و فولاد از رده S400 باشد در خصوص حداقل آرماتور کششی مصرفی گزینه صحیح را انتخاب کنید.

عمران-نظارت (اسفند ۹۱)

2Φ20 (۲)

2Φ22 (۱)

2Φ18 (۴) ←

2Φ16 (۳)

حداقل درصد آرماتور کششی تیر بتن آرمه : م ۹ ص ۱۹۶

آرماتور کششی : م ۹ ص ۱۹۶، ۳۲۸ [شکل پذیری زیاد]، ۳۲۳ [شکل پذیری متوسط]

۹-۱۴-۵-۲ حداقل مقدار آرماتور کششی

۹-۱۴-۵-۲-۱ در هر مقطع از قطعات میله‌ای تحت خمش (به جز موارد مندرج در بند ۹-۱۴-۵-۲-۳)

مقدار آرماتور به کار رفته در مقطع، A_s ، باید به گونه‌ای باشد که رابطه (۹-۱۴-۷) برقرار باشد:

$$\rho \geq \max\left(\frac{1/4}{f_y}, \frac{0.125\sqrt{f_c}}{f_y}\right) \quad (۹-۱۴-۷)$$

حداقل آرماتور کششی عضو خمشی : م ۹ ص ۱۹۶

$$\rho = \max\left(\frac{1.4}{400}, \frac{0.25\sqrt{25}}{400}\right) = 3.5 * 10^{-3}$$

۹-۱۴-۵-۲-۳ در صورتی که سطح مقطع فولاد کششی محاسبه شده با فرضیات بند ۹-۱۴-۳

کمتر از مقادیر حاصل از بند ۹-۱۴-۵-۲-۱ و ۹-۱۴-۵-۲-۲ باشد، در همه حالات شکل پذیری، قرار

دادن ۱/۳۳ برابر مقدار حاصل از محاسبه به عنوان فولاد کششی مقطع کافی می‌باشد.

$$\rho = \frac{As}{Ac} \geq 3.5 * 10^{-3} \rightarrow As \geq 3.5 * 10^{-3} * 30 * 50 = 5.25cm^2 \rightarrow As_{min} = 5.25cm^2$$

ادامه حل ...

چون مقدار آرماتور کششی محاسبه شده (۳.۵) کمتر از مقدار آرماتور کششی حداقل (۵.۲۵) است پس قرار دادن (۱.۳۳*۳.۵=۴.۶۵۵) آرماتور کششی در مقطع کافی است. پس در ادامه هر چهار گزینه بررسی می شود.

گزینه ۱

$$2\Phi 22 \rightarrow As = 2 * \pi * \left(\frac{2.2^2}{4}\right) = 7.6 > As_{min}$$

گزینه ۴

$$2\Phi 18 \rightarrow As = 2 * \pi * \left(\frac{1.8^2}{4}\right) = 5.09 > As_{min}$$

گزینه ۳

$$2\Phi 16 \rightarrow As = 2 * \pi * \left(\frac{1.6^2}{4}\right) = 4.02 < As_{min}$$

گزینه ۲

$$2\Phi 20 \rightarrow As = 2 * \pi * \left(\frac{2^2}{4}\right) = 6.28 > As_{min}$$

مناسب ترین گزینه (۴) است.

به جای انجام محاسبات وقت گیر مساحت میلگرد می توان به راحتی از جدول مساحت میلگردها در نمودارهای کاربردی که برای این منظور تهیه شده استفاده کرد. صفحه بعد را ببینید.

ادامه حل...

مساحت میلگرد (ها) بر اساس تعداد و قطر اسمی میلگرد - mm²

قطر اسمی میلگرد - mm

40	36	32	28	25	22	20	18	16	14	12	10	8	6	تعداد میلگرد
1257	1018	804	616	491	380	314	254	201	154	113	79	50	28	1
2513	2036	1608	1232	982	760	628	509	402	308	226	157	101	57	2
3770	3054	2413	1847	1473	1140	942	763	603	462	339	236	151	85	3
5027	4072	3217	2463	1963	1521	1257	1018	804	616	452	314	201	113	4
6283	5089	4021	3079	2454	1901	1571	1272	1005	770	565	393	251	141	5
7540	6107	4825	3695	2945	2281	1885	1527	1206	924	679	471	302	170	6
8796	7125	5630	4310	3436	2661	2199	1781	1407	1078	792	550	352	198	7
10053	8143	6434	4926	3927	3041	2513	2036	1608	1232	905	628	402	226	8
11310	9161	7238	5542	4418	3421	2827	2290	1810	1385	1018	707	452	254	9
12566	10179	8042	6158	4909	3801	3142	2545	2011	1539	1131	785	503	283	10
13823	11197	8847	6773	5400	4181	3456	2799	2212	1693	1244	864	553	311	11
15080	12215	9651	7389	5890	4562	3770	3054	2413	1847	1357	942	603	339	12
16336	13232	10455	8005	6381	4942	4084	3308	2614	2001	1470	1021	653	368	13
17593	14250	11259	8621	6872	5322	4398	3563	2815	2155	1583	1100	704	396	14
18850	15268	12064	9236	7363	5702	4712	3817	3016	2309	1696	1178	754	424	15
20106	16286	12868	9852	7854	6082	5027	4072	3217	2463	1810	1257	804	452	16
21363	17304	13672	10468	8345	6462	5341	4326	3418	2617	1923	1335	855	481	17
22619	18322	14476	11084	8836	6842	5655	4580	3619	2771	2036	1414	905	509	18
23876	19340	15281	11699	9327	7223	5969	4835	3820	2925	2149	1492	955	537	19
25133	20358	16085	12315	9817	7603	6283	5089	4021	3079	2262	1571	1005	565	20

۲۲- طراحی یک سازه‌ی بتون آرمه براساس رده‌ی بتون C20 انجام شده است. در صورتی که مقاومت سه نمونه‌ی متوالی تهیه شده از بتون حین اجرا برابر ۱۸٫۸، ۲۱٫۴ و ۲۲٫۲ مگاپاسکال باشد، در اینصورت:

- (۱) بتون قابل قبول است.
- (۲) بتون غیرقابل قبول است.
- (۳) باید آزمایش بارگذاری در قسمت‌های مشکوک، به عمل آید.
- (۴) بتون می‌تواند از نظر سازه‌ای به تشخیص طراح، قابل قبول تلقی شود.

عمران-نظارت (شهریور ۹۱)

آزمایش بتن : م ۹ ص ۱۳۶ ...

پذیرش بتن : م ۹ ص ۱۳۶

مراحل گام به گام ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده : م ۹ ص ۱۳۶

عدم پذیرش قطعی : م ۹ ص ۱۴۳

نحوه برخورد با بتن عدم پذیرش قطعی : م ۹ ص ۱۴۳

بتن قابل / غیر قابل قبول : م ۹ ص ۱۳۷ ...

ص ۱۳۶

۹-۱۰-۸-۵ مراحل گام به گام ارزیابی مقاومت بتن ساخته شده

اگر x_1 و x_2 و x_3 نتایج سه نمونه‌برداری متوالی باشند. به منظور ارزیابی کیفیت بتن ساخته شده، گام‌های زیر طی شود:

$$\min(x_1, x_2, x_3) \geq f_c$$

اگر این رابطه برقرار بود بتن از نظر مقاومت «قابل قبول» است.

(۹-۱۰-۱۲)

ص ۱۳۷

گام اول برقرار نیست. $\min(18.8, 21.4, 22.2) = 18.8 \not\geq 20$

گام دوم: روابط زیر باید کنترل شود:

$$X_m = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3} \geq f_c + 1.5 \text{ MPa} \quad (9-10-13)$$

و

$$X_{\min} \geq f_c - 4 \text{ MPa} \quad (9-10-14)$$

ص ۱۳۷

ادامه حل ...

در صورتی که هر دو رابطه اخیر، همزمان برقرار بودند در آن صورت بتن از نظر مقاومت، «قابل قبول» است. در غیر اینصورت، گام سوم مورد بررسی قرار می گیرد.

یادآوری می گردد که فقط هنگامی می باید گام دوم را کنترل کرد که بتن در گام اول «قابل قبول» شناخته نشده باشد.

$$X_m = \frac{18.8 + 21.4 + 22.2}{3} = 20.36 \not\geq 20 + 1.5 = 21.5 \text{ MPa} \rightarrow \text{این شرط برقرار نیست. پس گام سوم باید بررسی شود.}$$

ص ۱۳۷

گام سوم: روابط زیر باید کنترل شود:

(۹-۱۰-۱۵)

$$x_{min} < f_c - 4 \text{ MPa}$$

یا

$$x_m < f_c$$

(۹-۱۰-۱۶)

ص ۱۳۸

در صورتی که هر دو یا یکی از روابط فوق برقرار باشد، بتن «غیر قابل قبول» شناخته می شود. در غیر این صورت، بتن «عدم پذیرش قطعی» شناخته می شود.

یادآوری می گردد که فقط هنگامی می باید گام سوم را کنترل کرد که بتن در گام های اول و دوم «قابل قبول» شناخته نشده باشد.

$$x_{min} = 18.8 \neq f_c - 4 = 16 \text{ MPa}$$

$$x_m = 20.46 \neq f_c = 20 \text{ MPa}$$



هیچکدام از دو شرط گام سوم برقرار نیست. بتن «عدم پذیرش قطعی است»

ادامه حل ...

ادامه حل...

ص ۱۴۳

۷-۸-۱۰-۹ نحوه برخورد با بتن های «عدم پذیرش قطعی»

در صورتی که براساس بند ۵-۸-۱۰-۹ بتن «عدم پذیرش قطعی» تلقی گردد اگر ارزیابی در مرحله ای صورت می گیرد که امکان اصلاح وجود داشته باشد (مانند بررسی و پذیرش طرح اختلاط بتن) مهندس طراح ساختمان می تواند با انجام اصلاحات لازم بدون بررسی بیشتر بتن را قابل قبول تلقی نماید. در غیر این صورت می باید بتن را با مقاومت کم ارزیابی کرد، در این صورت انجام اقدامات مذکور در بند ۶-۸-۱۰-۹ الزامی است.

 کلیدواژه: icivil.ir/nezam

 ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۳۰- کف ستونی به ابعاد 350×500 میلی متر روی یک پی بتنی به ابعاد 1500×1500 میلی متر طوری قرار گرفته است که یکی از لبه های آن با لبه شالوده همباد است. حداکثر مقاومت اتکایی طراحی روی بتن پی چه مقدار است؟ (A_1 مساحت کف ستون و f_c مقاومت مشخصه فشاری بتن می باشد. ضخامت پی بتنی 500 mm است.)

عمران- نظارت (آبان ۹۳)

$$1.7 \Phi_c f_c A_1 \quad (۲)$$

$$1.2 \Phi_c f_c A_1 \quad (۴)$$

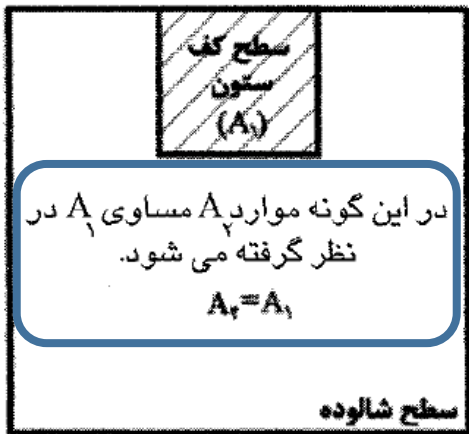
$$0.85 \Phi_c f_c A_1 \quad (۱)$$

$$\Phi_c f_c A_1 \quad (۳)$$

کف ستون: م ۱۰ص ۱۵۹ [قطر سوراخ]، ۲۰۹ [لرزه ای]، ۱۴۱، ۵۵، ۱۷۴ [مقاومت اتکایی]

مقاومت اتکایی: م ۱۰ص ۴۰، ۴۳، ۱۳۱، ۱۷۴ [کف ستون]

م ۱۰ص ۱۷۵



سوال پرتکرار

$$P_p = 0.85 f_c A_1 \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 1/7 f_c A_1$$

م ۱۰ص ۱۷۴

پ) فشار مستقیم بر روی تکیه گاه بتنی:

$$(۲۲-۹-۲-۱۰)$$

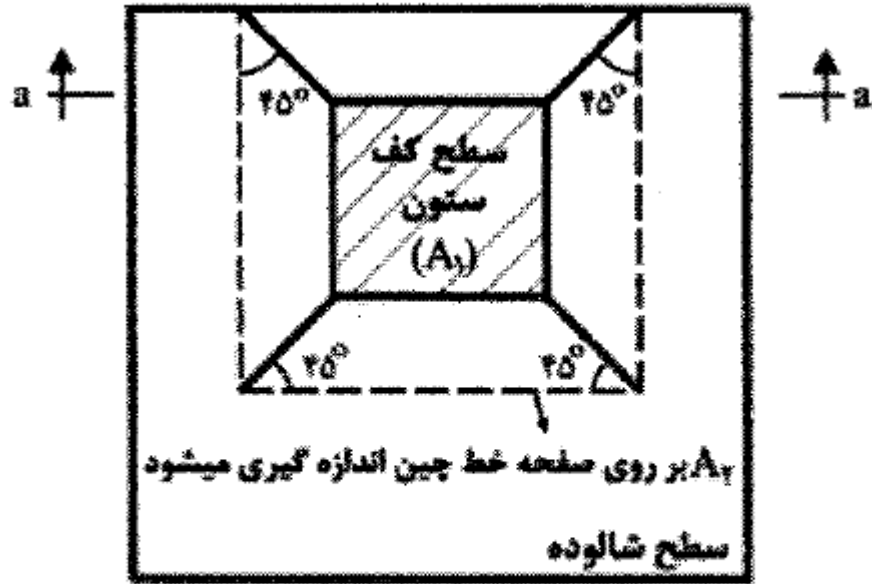
که در آن:

f_c = مقاومت مشخصه فشاری بتن بر روی نمونه استوانه ای استاندارد.

A_1 = سطح ورق کف ستون در تماس با شالوده

A_2 = حداکثر سطحی از شالوده هم مرکز و متشابه با ورق کف ستون که در پلان و عمق شالوده

(الف) کف ستون هایی که حداقل یکی از لبه های آن با لبه شالوده همباد است.



(ب) کف ستون هایی که لبه های آن از لبه شالوده فاصله دارد.

م ۱۰ ص ۱۷۵

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۳۳- حداکثر فاصله مجاز بین سخت‌کننده‌های میانی یک تیر پیوند با مقطع IPE200 و به طول 0.5 متر در صورتیکه زاویه دوران 0.05 رادیان باشد، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (لنگر و برش پلاستیک مقطع تیر پیوند به ترتیب 53 kN.m و 148 kN می‌باشند).

عمران- نظارت (آبان ۹۳)

125 mm (۱) 150 mm (۲) 185 mm (۳) 250 mm (۴)

زاویه دوران تیر پیوند: م ۱۰ص ۲۳۸

حداکثر فاصله مجاز بین سخت‌کننده‌های میانی تیر پیوند: م ۱۰ص ۲۳۸

سخت‌کننده میانی: م ۱۰ص ۲۳۸، ۲۳۹

سخت‌کننده تیر پیوند: م ۱۰ص ۲۳۷، ۲۳۸ [آی شکل]، ۲۳۹ [قوطی شکل]

ص 238

ب) سخت‌کننده‌های میانی

سخت‌کننده‌های میانی باید دارای شرایط زیر باشند.

(۱) در مواردی که طول تیر پیوند از $1/6 M_p / V_p$ کوچکتر باشد، فاصله سخت‌کننده‌های میانی نباید

بیشتر از $(3 \cdot t_w - d/5)$ برای تیرهای پیوند با زاویه دوران 0/08 رادیان و $(5 \cdot t_w - d/5)$ برای

تیرهای پیوند با زاویه دوران 0/02 رادیان در نظر گرفته شود. برای تیرهای پیوند با زاویه دوران

بین دو مقدار 0/02 و 0/08 رادیان می‌توان از درونیابی خطی بین دو مقدار مذکور استفاده

نمود.

$$0.5m < 1.6 \frac{Mp}{Vp} = 1.6 \frac{53}{148} = 0.57m$$

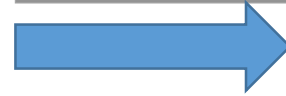
ادامه حل...

$$0.08 \rightarrow (30tw-d/5) = (30 \cdot 5.6 - 200/5) = 128$$

$$0.05 \rightarrow X$$

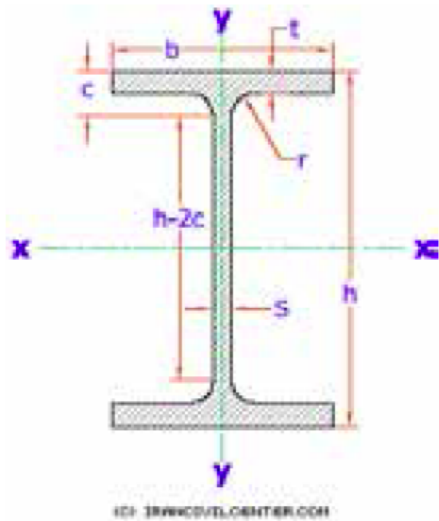
$$0.02 \rightarrow (52tw-d/5) = (52 \cdot 5.6 - 200/5) = 251.2$$

درون یابی خطی



$$\frac{0.08 - 0.02}{128 - 251.2} = \frac{0.08 - 0.05}{128 - X} \rightarrow X = 189.7 \cong 185mm$$

نیمرخ نیم پهن IPE



با توجه به این سوال همراه داشتن جدول اشتال در جلسه آزمون عمران- نظارت لازم است.

- =A سطح مقطع
- =G وزن واحد طول
- =I ممان اینرسی
- =S اساس مقطع
- =i شعاع ژیراسیون

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

IPE	h	b	s	t	r	c	h-2c	A	G	I _x	S _x	i _x	I _y	S _y	i _y	a ₁	r _T
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm
200	200	100	5.6	8.5	12	20.5	159	28.5	22.4	1940	194	8.26	142	28.5	2.24	162	26.4

۳۲- در یک مقطع I شکل ساخته شده از ورق با فولاد ST37 تنش تسلیم مورد انتظار چه مقدار در نظر گرفته می شود؟ (تنش تسلیم و تنش نهائی فولاد ST37 به ترتیب 240 و 370 MPa است)

عمران- نظارت (خرداد ۹۳)

۱) $1.15 F_y$ ۲) $1.10 F_y$ ۳) $1.20 F_y$ ۴) $1.25 F_y$

۱۰-۳-۲-۳ ضریب R_y تولیدات فولاد

تنش تسلیم تعیین شده / مورد انتظار فولاد: م ۱۰ ص ۱۹۹

طبق تعریف، ضریب R_y عبارت است از نسبت تنش تسلیم مورد انتظار به حداقل تنش تسلیم تعیین شده، که به منظور در نظر گرفتن افزایش مقاومت مورد نیاز باید در محاسبات مدنظر قرار گیرد. کاربرد ضریب R_y در محاسبات لرزه ای سازه های با شکل پذیری مختلف در بخش های مربوطه ارائه شده است. مقدار ضریب R_y از رابطه زیر تعیین می شود.

$$R_y = \frac{F_{ye}}{F_y} \Rightarrow F_{ye} = R_y \cdot F_y = 1.15 F_y \quad (1-2-3-10)$$

جدول ۱۰-۲-۳-۱ مقادیر R_y برای انواع تولیدات فولاد

R_y	نوع محصول
۱/۲۵	مقاطع لوله ای و قوطی شکل نورد شده
۱/۲۰	سایر مقاطع نورد شده شامل مقاطع I شکل، H شکل، ناودانی، نبشی و سپری
۱/۱۵	مقاطع ساخته شده از ورق، ورق ها و تسمه ها

که در آن:

F_y = تنش تسلیم تعیین شده فولاد

F_{ye} = تنش تسلیم مورد انتظار فولاد

۳۵- در یک ورق با ضخامت 20 میلی متر که لبه آن با اره بریده شده است، سوراخ استاندارد با قطر 22 میلی متر ایجاد شده است. حداقل فاصله ای که لازم است از مرکز سوراخ تا لبه ورق بر حسب میلی متر و در راستای نیرو رعایت شود، چه مقدار می باشد؟

عمران- نظارت (خرداد ۹۳)

44 (۱) 38.5 (۲) 40 (۳) 35 (۴) ←

اره : م ۱۰ ص ۲۶۰، ۱۶۱

حداقل فاصله مرکز سوراخ استاندارد تا لبه در هر راستا : م ۱۰ ص ۱۶۱

برش با قیچی / گیوتین / شعله اتوماتیک / اره : م ۱۰ ص ۱۶۱، ۲۵۹

جدول ۱۰-۲-۹-۸ ابعاد اسمی سوراخ پیچ بر حسب میلی متر

سوراخ پیچ : م ۱۰ ص ۱۶۰، ۲۸۹ [رواداری]

ص ۱۶۰

ابعاد اسمی سوراخ (mm)				قطر پیچ (mm)
سوراخ لوبیایی بلند (طول×عرض)	سوراخ لوبیایی کوتاه (طول×عرض)	سوراخ بزرگ شده	سوراخ استاندارد	
۱۸×۴۰	۱۸×۲۲	۲۰	۱۸	M۱۶
۲۲×۵۰	۲۲×۲۶	۲۴	۲۲	M۲۰

$۳۵ = ۱.۷۵d = ۱.۷۵ * ۲۰ = ۳۵$ حداقل فاصله مرکز سوراخ تا لبه

جدول ۱۰-۲-۹-۸ حداقل فاصله مرکز سوراخ استاندارد تا لبه در هر راستا

ص ۱۶۱

لبه بریده شده با قیچی (گیوتین)	لبه نورد شده ورق - نیمرخ، تسمه و نیز لبه بریده شده با شعله اتوماتیک یا اره
۲d	۱/۷۵d

کلیدواژه: icivil.ir/nezam
 ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
 پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
 تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

d = قطر اسمی پیچ

۴۲- در اتصالات اصطکاکی، حداقل نیروی پیش‌تنیدگی برای پیچ‌های M20 از نوع A325 به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

عمران-نظارت (آذر ۹۲)

110 kN (۴)

140 kN (۳) ←

170 kN (۲)

210 kN (۱)

حداقل نیروی پیش‌تنیدگی در اتصالات اصطکاکی: م ۱۰ ص ۱۵۸

نیروی پیش‌تنیدگی در اتصالات اصطکاکی: م ۱۰ ص ۱۵۸، ۲۶۷

پیچ: م ۱۰ ص ۲۶۴ [اتصال]، ۲۸۹ [رواداری]، ۳۳، ۵۵، ۱۵۷ [انواع]، ۱۵۸ و ۲۶۷ [پیچ معادل / تنش تسلیم / کششی / نیروی پیش‌تنیدگی]

ص ۱۵۸

جدول ۱۰-۲-۹-۷ حداقل نیروی پیش‌تنیدگی در اتصالات اصطکاکی (T_b)

پیچ‌های نوع A۴۹۰	پیچ‌های نوع A۳۲۵	قطر اسمی پیچ (بر حسب میلی‌متر)
۱۱۴ kN	۹۱ kN	M۱۶
۱۷۹ kN	۱۴۲ kN	M۲۰

۳۴- در اجرای یک اتصال اصطکاکی، حداقل لنگر پیچشی پیش تنیدگی برای پیچ روغن کاری شده M24 از نوع A325 به کدام یک از مقادیر زیر بر حسب کیلونیوتن متر نزدیکتر است؟

عمران- نظارت (اسفند ۹۱)

- (۱) 1.10
- (۲) 0.80
- (۳) 0.64
- (۴) 0.88 ←

نیروی پیش تنیدگی در اتصالات اصطکاکی: م ۱۰ ص ۱۵۸، ۲۶۷

لنگر پیش تنیدگی متناظر برای پیچ ۸۸ و ۱۰۰۹: م ۱۰ ص ۲۶۷

جدول ۱۰-۲-۹-۶ مشخصات پیچ های تولید یا موجود در ایران

ص ۱۵۸

پیچ روغن کاری / گریس کاری شده: م ۱۰ ص ۲۶۷

تنش کششی نهایی مصالح پیچ (F_u)	تنش تسلیم مصالح پیچ (F_y)	نام استاندارد		نوع پیچ
		ISO	ASTM	
۸۰۰ MPa	-		A۳۲۵ $d \leq ۲۴mm$	پیچ های پرمقاومت
۷۲۵ MPa	-	-	A۳۲۵ $d > ۲۴mm$	
۱۰۰۰ MPa	-	-	A۴۹۰	
۸۰۰ MPa	-	۸۸		

پیچ: م ۱۰ ص ۲۶۴ [اتصال]، ۲۸۹ [رواداری]،
۳۳، ۵۵، ۱۵۷ [انواع]، ۱۵۸ و ۲۶۷ [پیچ
معادل / تنش تسلیم / کششی / نیروی پیش
تنیدگی]

ادامه حل...

ص ۲۶۷

جدول ۱۰-۴-۳ نیروی پیش تنیدگی و لنگر پیچشی پیش تنیدگی متناظر برای پیچ های ۸.۸

لنگر پیچشی لازم (KN.m)		نیروی پیش تنیدگی (kN)	قطر اسمی (mm)
گریسکاری با MOS _r	روغن کاری شده		
۰/۲	۰/۲۸	۹۱	M۱۶
۰/۳۶	۰/۴۸	۱۴۲	M۲۰
۰/۵۲	۰/۷۲	۱۷۶	M۲۲
۰/۶۴	۰/۸۸	۲۰۵	M۲۴

توضیح: برای بدست آوردن لنگر پیچشی پیش تنیدگی مطابق واژه ها کلیدی باید به صفحه ۲۶۷ مراجعه کرد. با توجه به اینکه در این صفحه برای دو نمونه پیچ ۸.۸ و ۱۰.۹ جدول جداگانه است و در صورت سوال مشخص نشده کدام نوع پیچ از این دو مدل است به سراغ جدول صفحه ۱۵۸ رفته. در این جدول همانطور که مشخص است تنش کششی نهایی پیچ A325 با قطر ۲۴ برابر است با تنش کششی نهایی پیچ ۸.۸ (هر دو ۸۰۰). پس مشخص شد در جداول صفحه ۲۶۷ باید به جدول مربوط به پیچ ۸.۸ رفت.

۲۶- حداقل لنگر پیچشی لازم برای پیش تنیده کردن یک پیچ M24 از نوع A325 به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ فرض می شود پیچ ها گریسکاری شده است.

0.8 kN.m (۲)

1.2 kN.m (۱)

0.64 kN.m (۴) ←

1.0 kN.m (۳)

عمران-نظارت (۱۳۹۰)

نیروی پیش تنیدگی در اتصالات اصطکاکی: م ۱۰ ص ۱۵۸، ۲۶۷

لنگر پیش تنیدگی متناظر برای پیچ ۸.۸ و ۱۰.۹: م ۱۰ ص ۲۶۷

پیچ روغن کاری / گریسکاری شده: م ۱۰ ص ۲۶۷

همانطور که از واژه های کلیدی مشخص است برای بدست آوردن لنگر پیچشی لازم باید به سراغ جداول صفحه ۲۶۷ برویم. در اینجا جدول برای پیچ ۸.۸ و ۱۰.۹ موجود است. این در حالی است که سوال نوع پیچ را A325 بیان کرده. برای اینکه متوجه شوم برای این نوع پیچ از کدام جدول صفحه ۲۶۷ استفاده کنیم به سراغ جدول صفحه ۱۵۸ می رویم. با مشاهده جدول مشخص می شود تنش کششی نهایی پیچ نوع A325 با قطر کوچکتر یا مساوی ۲۴ میلیمتر برابر ۸۰۰ مگاپاسکال است که برابر با پیچ ۸.۸ می باشد. پس این موضوع مشخص شد که در صفحه ۲۶۷ باید سراغ جدول ۸.۸ برویم که در این جدول نیز برای M24 و گریسکاری شده لنگر پیچشی لازم برابر ۰.۶۴ می باشد.

توجه کنید این رویه (استفاده همزمان از جداول صفحات ۲۶۷ و ۱۵۸) تا کنون چند بار در سوالات آزمون تکرار شده است. در صفحه بعد جداول آورده شده است.

ادامه حل...

ص ۱۵۸

جدول ۱۰-۲-۹-۶ مشخصات پیچ‌های تولید یا موجود در ایران

تنش کششی نهایی مصالح پیچ (F_u)	تنش تسلیم مصالح پیچ (F_y)	نام استاندارد		نوع پیچ
		ISO	ASTM	
۸۰۰ MPa	-		A۳۲۵ $d \leq ۲۴mm$	پیچ‌های پرمقاومت
۷۲۵ MPa	-	-	A۳۲۵ $d > ۲۴mm$	
۱۰۰۰ MPa	-	-	A۴۹۰	
۸۰۰ MPa	-	۸.۸		
۱۰۰۰ MPa	-	۱۰.۹		
۱۲۰۰ MPa	-	۱۲.۹		

ادامه حل ...

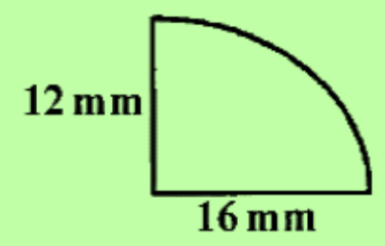
ص ۲۶۷

جدول ۱۰-۴-۳ نیروی پیش تنیدگی و لنگر پیچشی پیش تنیدگی متناظر برای پیچ های ۸.۸

لنگر پیچشی لازم (KN.m)		نیروی پیش تنیدگی (kN)	قطر اسمی (mm)
گریسکاری با MOS_7	روغن کاری شده		
۰/۲	۰/۲۸	۹۱	M۱۶
۰/۳۶	۰/۴۸	۱۴۲	M۲۰
۰/۵۲	۰/۷۲	۱۷۶	M۲۲
۰/۶۴	۰/۸۸	۲۰۵	M۲۴
۱/۰	۱/۳۲	۲۶۷	M۲۷
۱/۳۲	۱/۷۶	۳۲۶	M۳۰
۲/۲۴	۳/۰۴	۴۷۵	M۳۶

عمران-نظارت (شهریور ۹۱)

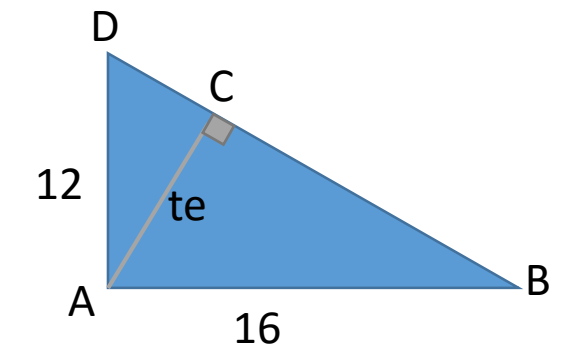
۳۲- اندازه‌ی گوی جوش در جوش گوشه با ساق‌های نامساوی ۱۲mm و ۱۶mm، چند میلی‌متر است؟



- ۸٫۵ (۱)
- ۹٫۶ (۲) ←
- ۱۱٫۳ (۳)
- ۱۲ (۴)

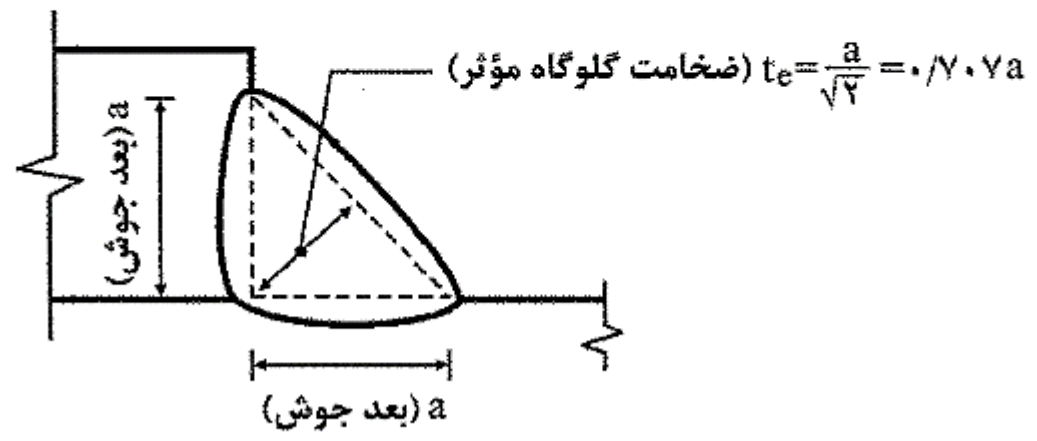
جوش گوشه: م ۱۰ص ۲۱۷، ۱۴۷ ضخامت گلوگاه موثر جوش گوشه: م ۱۰ص ۱۴۷ گلوگاه موثر جوش گوشه: م ۱۰ص ۱۴۷

بعد جوش گوشه (a) اندازه ساق مقطع جوش می‌باشد. طبق شکل ۱۰-۲-۹-۳ ضخامت گلوگاه موثر (t_e) در جوش گوشه برابر کوتاهترین فاصله بین ریشه مقطع جوش تا سطح خارجی آن و به عبارت دیگر برابر ارتفاع وارد بر وتر مثلث مقطع جوش به حساب می‌آید.



$$DB = \sqrt{DA^2 + AB^2} = 20mm$$

$$t_e = \frac{AB * AD}{DB} = \frac{12 * 16}{20} = 9.6mm$$



شکل ۱۰-۲-۹-۳ ضخامت گلوگاه موثر جوش‌های گوشه

این فرمول را برای زمانی که اندازه ساق‌ها برابر نیستند حفظ کنید

۳۱- حداکثر ناشاقولی مجاز ستون‌ها در بام به سمت نما در یک ساختمان 10 طبقه فولادی با ارتفاع طبقات 3.5 متر چقدر می‌باشد؟

50 mm (۱)

70 mm (۲)

25 mm (۳) ←

60 mm (۴)

عمران-نظارت (۱۳۹۰)

ستون : م ۱۰ ص ۵۵... [محدودیت ابعادی ستون ساخته شده]، ۲۰۵ [لرزه ای]، ۲۸۸ [رواداری]، ۲۹۳ [ضریب طول موثر]

ناشاقولی ستون : م ۱۰ ص ۲۸۸

۱۰-۴-۶-۷ ناشاقولی ستون‌ها

ب) حداکثر ناشاقولی مجاز ستون‌ها، تا طبقه بیستم به‌ازای هر طبقه مساوی $\frac{1}{500}$ ارتفاع و حداکثر

۲۵ میلی‌متر به‌سمت نما و ۵۰ میلی‌متر به‌سمت داخل ساختمان می‌باشد.

ارتفاع ساختمان = $10 * 3.5 = 35$ متر = ۳۵۰۰۰ میلی‌متر

با توجه به اینکه تعداد طبقات از ۲۰ کمتر است پس:

$(1/500) * \text{ارتفاع ساختمان} = (1/500) * 35000 = 70$ میلی‌متر

مقدار حاصل از بالا باید کمتر یا مساوی ۲۵ میلی‌متر باشد که اینطور نیست. بنابراین مقدار ۲۵ میلی‌متر صحیح است.

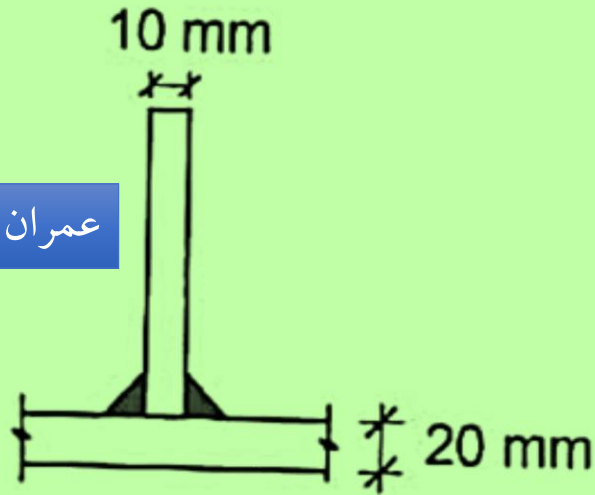
کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس‌آپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۱۴- برای اتصال دو ورق از فولاد ST52 با جوش گوشه مطابق شکل، الکتروود سازگار کدامیک از گزینه‌های زیر است؟ برای فولاد ST52، $F_y = 360 \text{ MPa}$ می‌باشد.



عمران-نظارت (آبان ۹۳)

(۱) E60 یا معادل آن

(۲) E70 یا معادل آن

(۳) E80 یا معادل آن

(۴) هم E60 و هم E70 یا معادل آنها.

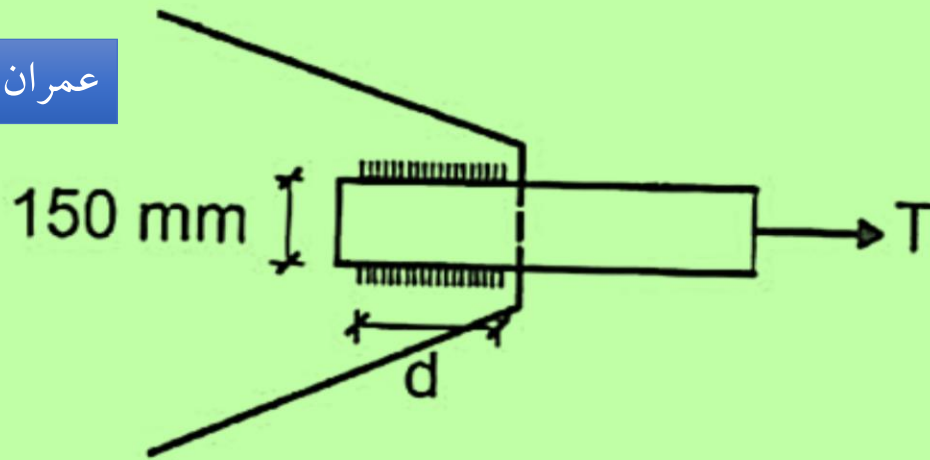
الکتروود سازگار با مصالح فلز پایه : م ۱۰ ص ۱۵۶

جدول ۱۰-۲-۹-۴ الکتروودهای سازگار با فلز پایه

نوع الکتروود سازگار	مقاومت نهایی کششی فلز الکتروود (F_{ue})	تنش تسلیم مصالح فلز پایه (F_y)
E70 یا معادل آن	۴۹۰ MPa	از ۳۰۰ MPa تا ۳۸۰ MPa

۱۵- یک تسمه کششی به ضخامت 15 میلی متر مطابق شکل به یک صفحه اتصال به ضخامت 25mm جوش شده است. ضخامت جوش گوشه 6 میلی متر است. حداقل طول جوش (d) بر حسب میلی متر

چه مقدار می باشد؟



عمران-نظارت (آبان ۹۳)

100 (۱)

200 (۲)

150 (۳) ←

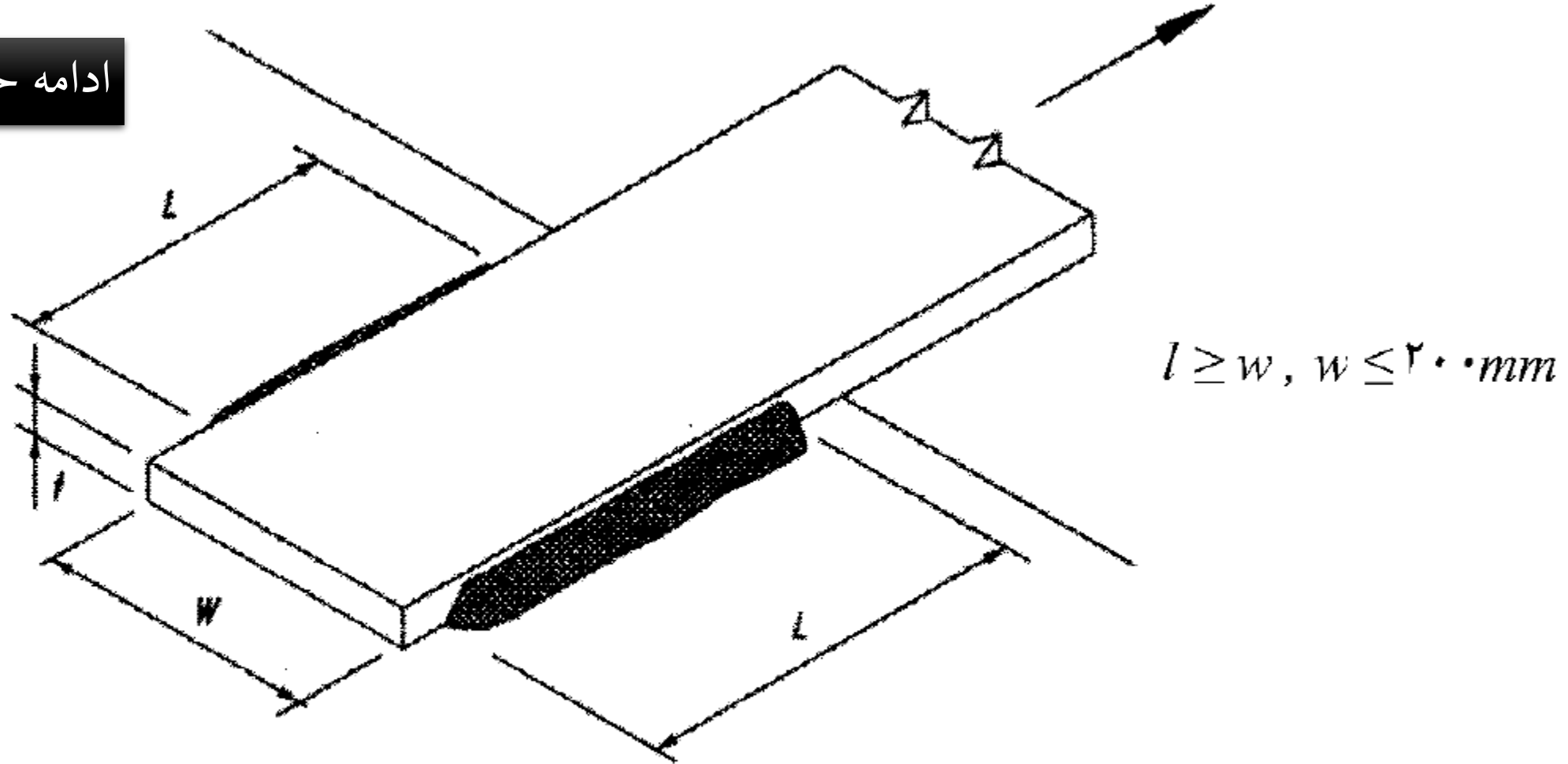
300 (۴)

تسمه کششی: م ۱۰ ص ۱۴۸

انتهای تسمه کششی: م ۱۰ ص ۱۴۸

۴- در اتصالات انتهای تسمه های کششی اگر از جوش گوشه فقط در لبه های طولی و موازی امتداد نیرو استفاده شود، طول جوش هر طرف نباید از فاصله عمودی بین آنها (تقریباً پهنای تسمه) کمتر باشد و این فاصله نباید از ۲۰۰ میلی متر تجاوز کند (شکل ۱۰-۲-۹-۴). برای تأثیر

ادامه حل...



شکل ۱۰-۲-۹-۴ گوش گوشه در انتهای تسمه های کششی

۲۹- در محاسبات قطر یک پیچ پرمقاومت در اتصال پیچی، حالتی که سطح برش از قسمت دندانه دار نمی‌گذرد در نظر گرفته شده است. اما در هنگام اجرا مشاهده شده که سطح برش از قسمت دندانه دار می‌گذرد. در کدامیک از موارد زیر نیاز به کنترل کفایت قطر محاسبه شده می‌باشد؟

- (۱) اتصال به صورت اصطکاکی عمل نموده و تحت اثر کشش بوده، اما برش صفر باشد.
- (۲) اتصال به صورت اصطکاکی عمل نموده و تحت اثر همزمان برش و کشش باشد.
- (۳) اتصال به صورت اتکایی عمل نموده و تحت اثر کشش بوده، اما برش صفر باشد.
- (۴) اتصال به صورت اتکایی عمل نموده و تحت اثر همزمان برش و کشش باشد.

عمران- نظارت (آبان ۹۳)

پیچ و قطعات دندانه شده: م ۱۰ ص ۱۵۷

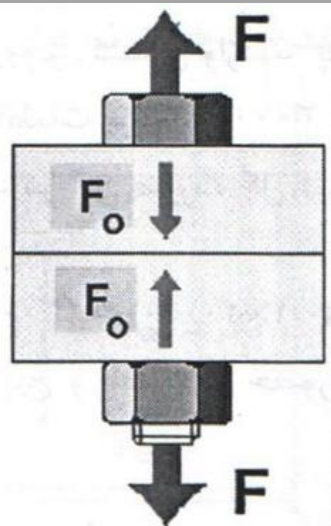
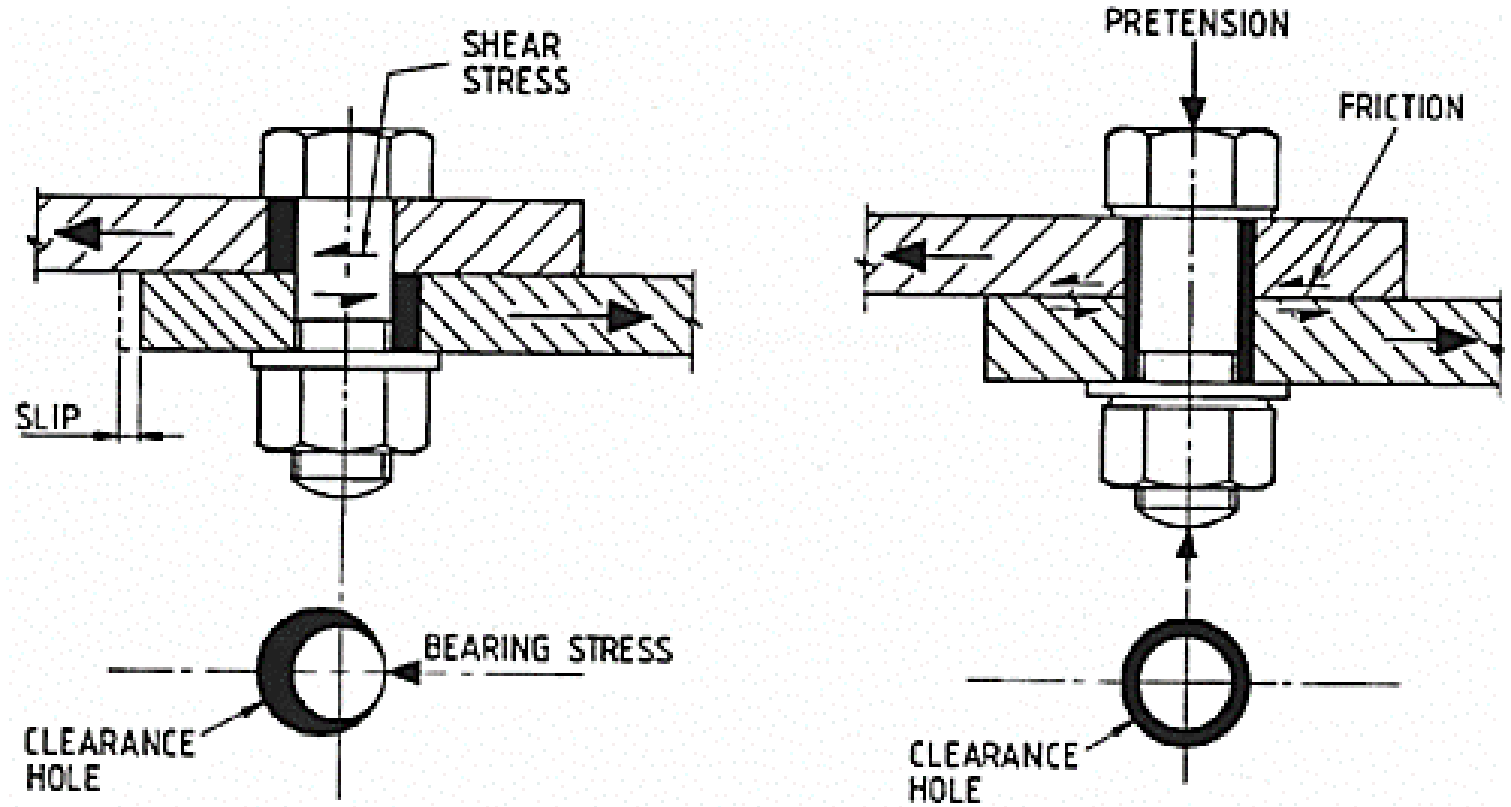
اتصال اصطکاکی: م ۱۰ ص ۱۴۴، ۱۶۴

اتصال اتکایی / اصطکاکی: م ۱۰ ص ۱۵۷

ص ۱۵۷

پیچ‌ها با دو نوع عملکرد "اتکایی" و "اصطکاکی" مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از پیچ‌های پرمقاومت منطبق با استانداردهای ملی یا بین‌المللی، برای هر دو نوع اتصال و استفاده از پیچ‌های معمولی فقط در اتصالات اتکایی مجاز است. در اتصالات اتکایی ایجاد نیروی پیش‌تنیدگی لازم نیست ولی در اتصالات اصطکاکی پیچ‌ها باید پیش‌تنیده گردند. حداقل نیروی پیش‌تنیدگی در

در شکل به طور شماتیک اتصال اصطکاکی (سمت راست) و اتکایی (سمت چپ) نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می کنید در اتصال اصطکاکی صفحات اتصال هیچ برخوردی با پیچ ندارند و بارگذاری صرفاً با نیروی اصطکاک (Friction) بین صفحات اتصال تحمل می شود. ولی در اتصال اتکایی صفحات اتصال با پیچ برخورد می کنند و به پیچ تنش برشی (Shear Stress) وارد می شود. پس دندانه دار بودن یا نبودن پیچ در اینجا تأثیر گذار است.



با توجه به توضیحات بالا در اتصالات اصطکاکی عبور کردن یا نکردن از قسمت دندانه دار مطرح نیست پس گزینه های ۱ و ۲ نمی تواند پاسخ سوال باشد. اکنون باید تأثیر کشش و برش بررسی شود. اگر پیچ صرفاً تحت کشش قرار گیرد (شکل رو به رو) واضح است که گذشتن یا نگذشتن سطح برش از قسمت دندانه دار تأثیری بر نتیجه کار ندارد و نیازی به بررسی مجدد نیست ولی اگر پیچ تحت برش یا اثر همزمان برش و کشش قرار گیرد (شکل بالا سمت چپ/تحت برش) صفحات اتصال در ناحیه ای به پیچ برش وارد می کنند که دندانه دار بودن یا نبودن پیچ در نتیجه نهایی تأثیر گذار است. این موضوع در جدول صفحه بعد نیز مشخص است.

در اینجا از جدول ۱۰-۲-۹-۱۰ صفحه ۱۶۳ برای پاسخ به بخش دوم سوال کمک می گیریم...

جدول ۱۰-۲-۹-۱۰ تنش اسمی (پیچ و قطعات دندانه شده)

تنش کششی اسمی (F_{nt})	تنش برشی اسمی (F_{nv}) در اتصالات اتکایی	نوع وسیله اتصال
$0.75F_u$ [۱],[۲]	$0.45F_u$ [۵],[۳]	پیچ‌های معمولی
$0.75F_u$ [۴]	$0.45F_u$ [۵]	پیچ‌های پر مقاومت در حالتی که سطح برش از قسمت دندانه‌شده می‌گذرد
$0.75F_u$ [۴]	$0.55F_u$ [۵]	پیچ‌های پر مقاومت در حالتی که سطح برش از قسمت دندانه‌شده نمی‌گذرد

همانطور که در جدول مشاهده می‌کنید در پیچ‌های پر مقاومت که مد نظر سوال است تنش کششی اسمی در حالتی که سطح برش از قسمت دندانه دار می‌گذرد با حالتی که نمی‌گذرد برابر است ($0.75F_u$) ولی در حالت تنش برشی اسمی این اعداد با هم برابر نیست ($0.55F_u$ و $0.45F_u$). دقت کنید از تنش برشی اسمی در اتصال اصطکاکی نیز حرفی به میان نیامده.

توجه: این سوال (از نظر من) یکی از سوالات دشوار آزمون عمران-نظارت آبان ۹۳ است. برای پاسخ نیاز است که از قبل درک خوبی از مطالب این فصل داشته باشیم. جالب اینجاست هیچ عددی در صورت سوال به کار برده نشده و ظاهر سوال ساده است. با کمک واژه های کلیدی به سرعت متوجه میشویم که پاسخ سوال حتما در صفحه ۱۵۷ به بعد مبحث دهم هست. ولی هیچ جا به صورت مستقیم به پاسخ اشاره نکرده. این حالت بسیار بدی روی جلسه آزمون است. اینکه می‌دانیم پاسخ سوال جایی در همین صفحات است ولی هر چی می‌گردیم نیست! مثل مرداب زمان آزمون رو می‌بلعد!! طبق توضیحاتی که در مقدمه واژه های کلیدی بیان شده، تمرین کنید که اگر چنین حالتی پیش آمد به سرعت با گذاشتن (-) در کنار سوال به سراغ سوال بعدی بروید (طبق روش علامت گذاری).

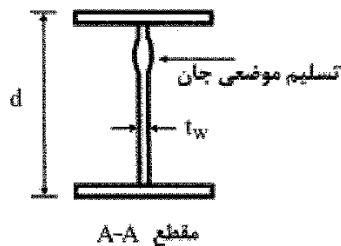
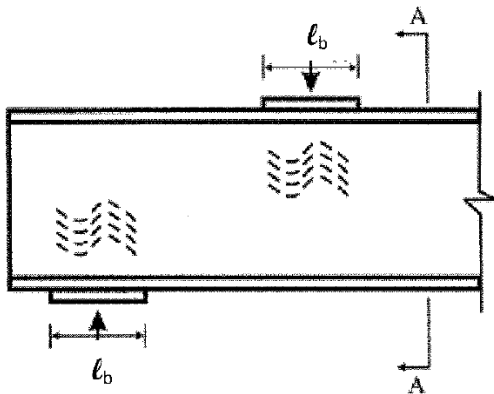
۳۱- در صورت اثر یک نیروی متمرکز کششی در امتداد عمود بر صفحه بال و بطور متقارن نسبت به جان، کدامیک از موارد زیر نیاز به کنترل دارد؟

عمران- نظارت (آبان ۹۳)

- (۲) لهیدگی جان
- (۴) کمانش فشاری جان

- (۱) کمانش جانبی جان
- (۳) تسلیم موضعی جان

۱۰-۲-۹-۱۰-۲ تسلیم موضعی جان در مقابل نیروی متمرکز کششی و فشاری الزامات این بند برای نیروی کششی متمرکز تکی، نیروی فشاری متمرکز تکی و هر دو مولفه فشاری و کششی زوج نیروی متمرکز کاربرد دارد (شکل ۱۰-۲-۹-۱۷).



تسلیم موضعی جان در مقابل نیروی متمرکز کششی و فشاری : م ۱۰ ص ۱۷۸

همانطور که در زیر مشاهده می کنید لهیدگی جان فقط در مقابل نیروی متمرکز فشاری مد نظر است...

ص ۱۸۰

۱۰-۲-۹-۱۰-۳ لهیدگی جان در مقابل نیروی متمرکز فشاری

الزامات این بند برای نیروی فشاری متمرکز تکی و مولفه فشاری زوج نیروی متمرکز کاربرد دارد (شکل ۱۰-۲-۹-۱۰).

همانطور که در زیر مشاهده می کنید کمانش فشاری جان در مقابل یک جفت نیروی متمرکز فشاری مد نظر است...

ص ۱۸۴

۱۰-۲-۹-۱۰-۵ کمانش فشاری جان در مقابل یک جفت نیروی متمرکز فشاری

الزامات این بند مربوط است به حالتی که یک جفت نیروی فشاری تنها یا یک جفت مولفه فشاری زوج نیرو در یک مقطع در جهت مخالف به بالهای مقابل عضو اعمال می شوند (شکل ۱۰-۲-۹-۲۰).

همانطور که در زیر مشاهده می کنید کمانش جانبی جان در مقابل نیروی متمرکز فشاری مد نظر است...

ص ۱۸۱

۱۰-۲-۹-۱۰-۴ کمانش جانبی جان در مقابل نیروی متمرکز فشاری

الزامات این بند مربوط است به حالتی که یک نیروی فشاری متمرکز تکی، به عضوی اعمال می شود که از حرکت جانبی بین بال فشاری تحت بار و بال کششی، در محل تأثیر نیروی متمرکز توسط مهار جانبی جلوگیری نشده است (شکل ۱۰-۲-۹-۱۹).

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۰۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

با وجود گام اول در صفحه قبل نیازی به انجام سه گام بعد در این صفحه نبود

۳۴- برای کدامیک از حالات زیر بررسی کنترل کمانش پیچشی جانبی لازم است؟

- (۱) مقطع I شکل فشرده با دو محور تقارن با خمش حول محور قوی
- (۲) مقطع I شکل نامتقارن با جان لاغر با خمش حول محور ضعیف
- (۳) مقطع قوطی توخالی با خمش حول محور قوی
- (۴) مقطع ناودانی حول محور ضعیف

عمران-نظارت (آبان ۹۳)

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

کمانش پیچشی-جانبی: م ۱۰ ص ۶۱، ۶۹، ۸۱، ۸۴، ۸۸، ۸۹، ۱۰۶

کنترل کمانش پیچشی جانبی: م ۱۰ ص ۶۱

جدول ۱۰-۲-۵-۱ انتخاب بند مربوط به تعیین مقاومت خمشی اسمی

LTB = کمانش پیچشی - جانبی

C = فشرده

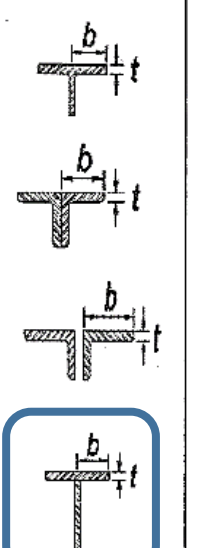
بند مربوطه	مقطع	لاغری بال	لاغری جان	حالت حدی
۲-۵-۲-۱۰		C	C	Y, LTB

۲۸- چنانچه تیر ساخته شده با ورق در یک قاب خمشی با شکل پذیری متوسط، دارای بال به پهنای 300 میلی متر باشد، حداقل ضخامت قابل قبول برای ورق بال به کدام مقدار نزدیک تر است؟ (تنش تسلیم $F_y=240 \text{ MPa}$)

عمران- نظارت (آبان ۹۳)

- (۱) 12 میلی متر
- (۲) 15 میلی متر ←
- (۳) 20 میلی متر
- (۴) 30 میلی متر

محدودیت نسبت پهنا به ضخامت در اجزای فشاری اعضای با شکل پذیری متوسط و زیاد: م ۱۰ ص ۲۰۲

مثال های نمونه	حداکثر نسبت پهنا به ضخامت		نسبت پهنا به ضخامت	شرح اجزا	شان
	λ_{hd} اعضای با شکل پذیری زیاد	λ_{md} اعضای با شکل پذیری متوسط			
	$0.73 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	$0.738 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	b/t	<p>بال های مقاطع I شکل نورد شده و ساخته شده از ورق، ناودانی ها، سبیری ها، ساق نبشی های تک و نبشی های دویل با فاصله و ساق برجسته نبشی های دویل به هم چسبیده</p>	۱
اجزای با یک لب منگی					

نسبت پهنا به ضخامت در اجزای فشاری اعضای با شکل پذیری متوسط و زیاد: م ۱۰ ص ۲۰۲

$$b = \frac{bf}{2} = \frac{300}{2} = 150 \text{ mm}$$

$$\frac{b}{t} \leq \lambda_{md} = 0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}} = 0.38 \sqrt{\frac{2 \times 1000000}{240}} = 10.79$$

$$\frac{b}{t} = \frac{150}{t} \leq 10.79 \rightarrow t \geq 13.7 \text{ mm} \rightarrow t = 15 \text{ mm}$$

همیشه وقتی صحبت از شکل پذیری متوسط یا زیاد (ویژه) می شود باید به بخش طراحی لرزه ای یا طراحی در برابر زلزله رفت/ چه در مبحث 9 چه 10

۴۶- تنش مجاز برشی جوش گوشه با الکتروود E6013 ($F_u = 420 \text{ MPa}$) که در کارخانه انجام شده

و توسط افراد مجرب بازرسی چشمی شده، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

148 MPa (۱)

214 MPa (۲) ←

126 MPa (۳)

107 MPa (۴)

(ب) بر اساس مصالح فلز جوش

(۱۰-۲-۹-۳)

که در آن:

F_{nBm} = تنش اسمی فلز پایه

F_{nw} = تنش اسمی فلز جوش

A_{BM} = سطح مقطع فلز پایه

A_{we} = سطح مقطع مؤثر جوش

β = ضریب بازرسی جوش به شرح زیر:

۱. در صورت انجام آزمایش‌های غیرمخرب نظیر رادیوگرافی و التراسونیک (فراصوتی): $\beta=1$

۲. در صورت انجام جوش در کارخانه (یا شرایط مشابه) و بازرسی چشمی جوش توسط بازرس

ذیصلاح جوش: $\beta=0/85$

۳. در صورت انجام جوش در محل و بازرسی چشمی جوش توسط بازرس ذیصلاح جوش: $\beta=0/75$

$$R_n = \beta F_{nw} A_{we}$$

ص ۱۵۴

از جدول صفحه ۱۵۵

تنش اسمی جوش: م ۱۰ ص ۱۵۴

مقاومت جوش: م ۱۰ ص ۱۵۳، ۱۵۵

$$\text{تنش} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح مقطع}}$$

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

ص ۱۵۵

جدول ۱۰-۲-۹-۳ مقاومت جوش ها

تنش اسمی (F_{nBm} یا F_{nw})	ضریب کاهش مقاومت (ϕ)	نوع فلز حاکم بر تعیین مقاومت جوش	نوع بار و جهت آن نسبت به محور جوش	نوع جوش
مطابق فصل ۶-۲-۱۰	مطابق فصل ۶-۲-۱۰	بر اساس فلز پایه	برشی، در مقطع مؤثر	جوش گوشه
$F_{nw} = 0.6 F_{ue}$	۰.۷۵	بر اساس فلز جوش (الکتروود مصرفی)		
مطابق فصل ۳-۲-۱۰ یا ۴-۲-۱۰	مطابق فصل ۳-۲-۱۰ یا ۴-۲-۱۰	فلز پایه	کششی یا فشاری، موازی با محور جوش	

$$\sigma_n = \frac{R_n}{A_{we}} = \frac{\beta F_{nw} A_{we}}{A_{we}} = \beta F_{nw} = \beta \times 0.6 \times F_{ue} = 0.85 \times 0.6 \times 420 = 214 \text{ MPa}$$

معماری-اجرا (آبان ۹۳)

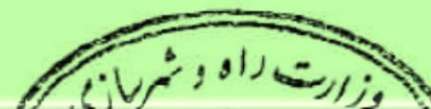
۱۱- در ستون‌هایی که از دو تیر آهن در کنار هم تشکیل شده‌اند، ضخامت تسمه افقی ستون نباید از چه مقدار کمتر باشد؟

(۱) $\frac{1}{50}$ طول آن

(۲) $\frac{1}{35}$ طول آن

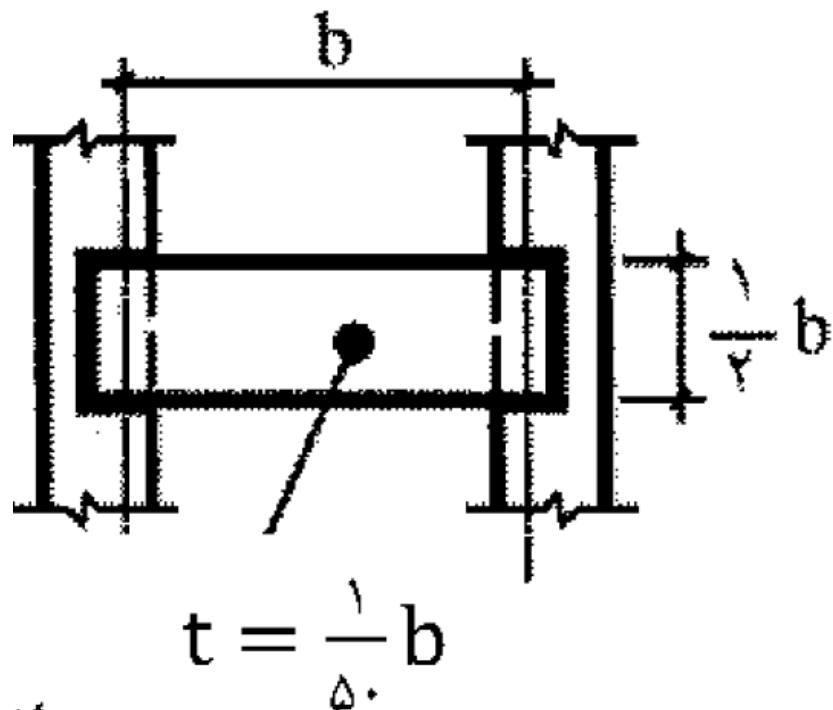
(۳) $\frac{1}{40}$ طول آن

(۴) به طول آن بستگی ندارد.



عضو فشاری ساخته شده با بست مورب / موازی : م ۱۰ ص ۵۸، ۵۹

بست میانی : م ۱۰ ص ۵۹



در پاسخ نامه سایت آزمون گزینه ۲ به عنوان گزینه صحیح اعلام شده بود. با توجه به شکل گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در صفحه ۵۹ از مبحث ۱۰ اسمی از «ستون» برده نشده. همچنین واژه «تسمه افقی» هم نیست. ستون = عضو فشاری / بست موازی = تسمه افقی

۱۰- محاسبات معتبر فنی نشان می دهد که تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح در یکی از طبقات ساختمان پانزده طبقه، 12 mm است. برای اتصال قطعات نما در این طبقه، حداقل درزی که بین قاب و سازه باید رعایت شود، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

عمران- نظارت (خرداد ۹۳)

12 mm (۲)

(۱) بستگی به موقعیت قاب نسبت به سازه دارد

15 mm (۴) ←

24 mm (۳)

قطعات نما و سایر قطعات غیرسازه ای متصل به ساختمان: زص ۴۱

اتصال قطعه نما به سازه: زص ۴۱، ۴۲

پاسخ بر اساس ویرایش سوم آیین نامه

الف- اتصالات قطعات نما، نظیر قابهای شیشه‌ای و قطعات پیش ساخته، به سازه و همچنین عرض درز بین این قطعات باید به گونه‌ای باشند که بتوانند تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح طبقه، بند ۲-۵-۳ و یا ۱/۵ سانتیمتر، هر کدام که بزرگتر است، پذیرا باشند.

عمران-نظارت (شهریور ۹۱)

۹- ساختمان مسکونی 3 طبقه ای که ارتفاع طبقه اول آن از تراز پایه برابر 4 متر و ارتفاع طبقات دیگر آن 3 متر می باشد، مفروض است. حداقل فاصله بام این ساختمان از مرز زمین مجاور برحسب میلیمتر چقدر باید باشد؟

- (۱) 65
- (۲) 25
- (۳) 50
- (۴) 100



۱-۶-۳ حداقل عرض درز انقطاع، موضوع بند ۱-۴-۱، در هر طبقه برابر یک صدم ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه می باشد، برای تأمین این منظور، فاصله هر طبقه ساختمان از مرز زمین مجاور حداقل باید برابر پنج هزارم ارتفاع آن طبقه از روی تراز

- درز انقطاع: زص ۴، ۶، ۴۶
- حداقل فاصله درز بین ساختمان: زص ۶
- زمین مجاور: زص ۶

میلیمتر ۱۰۰۰۰ = متر ۱۰ = $۳ * ۲ + ۴$ = ارتفاع ساختمان

میلیمتر ۵۰ = $۰.۰۰۵ * ۱۰۰۰۰$

توجه شود در صورتی که طبقه دیگری غیر از بام مد نظر بود باید ارتفاع آن طبقه در محاسبه استفاده می شد.

۳۷- در ترکیب بارهای حالت‌های حدی بهره‌برداری، کدامیک از بارهای زیر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) بار زنده (۲) بار زلزله طرح (۳) بار باران (۴) بار برف

ص ۱۹

ترکیب بار حالت حدی بهره برداری : م ۶ ص ۱۹

۵-۳-۲-۶ ترکیب بارهای حالت‌های حدی بهره‌برداری

- ۱) D
- ۲) D+L
- ۳) D+(L_r یا S یا R)
- ۴) D+L+(L_r یا S یا R)
- ۵) D+T
- ۶) D+L+T+(L_r یا S)

E : بار زلزله طرح

ص ۱۳

L : بار زنده طبقات به جز بام

R : بار باران

S : بار برف

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۳۲- در صورتی که مقاومت فشاری مشخصه بتن برابر 30 مگاپاسکال و مقاومت 28 روزه نظیر آزمونهای عمل آمده در آزمایشگاه برابر 36 مگاپاسکال باشد، برای آنکه روش عمل آوری و مراقبت بتن رضایت بخش تلقی شود، حداقل مقاومت فشاری 28 روزه آزمونهای کارگاهی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

عمران-نظارت (آذر ۹۲)

۲) 30.6 مگاپاسکال ←

۴) 35.4 مگاپاسکال

۱) 30 مگاپاسکال

۳) 34 مگاپاسکال

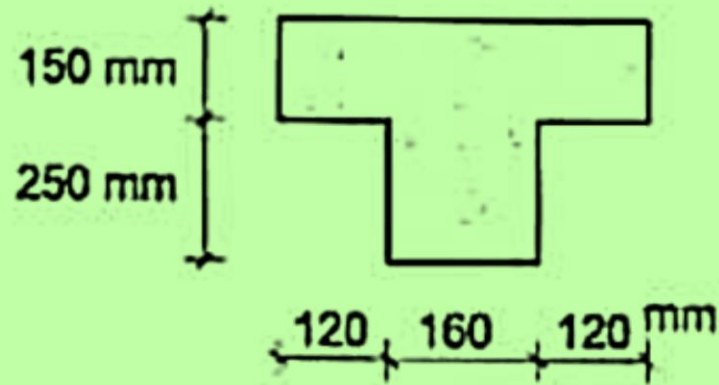
رضایت بخش بودن روش عمل آوری بتن : م ۹ ص ۱۴۳

آزمونه کارگاهی : م ۹ ص ۱۴۳

۳. در صورتی روش عمل آوردن و مراقبت بتن رضایت بخش تلقی می شود که مقاومت فشاری آزمونهای کارگاهی در سن مشخص شده برای مقاومت فشاری مشخصه، حداقل معادل 0.85 برابر مقاومت نظیر آزمونهای عمل آمده در آزمایشگاه یا به اندازه ۴ مگاپاسکال بیشتر از مقاومت فشاری مشخصه باشد. در غیر این صورت می باید اقداماتی برای بهبود روش های مزبور صورت گیرد.

{(۴+مقاومت مشخصه بتن) یا (مقاومت فشاری آزمون عمل آمده در کارگاه * ۰.۸۵)} حداقل = مقاومت فشاری آزمون کارگاهی
 $\{ (۳۰+۴) \text{ و } (۰.۸۵*۳۶) \}$ حداقل = ۳۰.۶

۳۴- مقطع بتنی نشان داده شده در شکل تا چه مدتی می تواند در برابر حریق مقاومت نماید؟ فرض کنید تمامی الزامات آرماتورگذاری از جمله الزامات حریق در مقطع مذکور تأمین شده است.



- (۱) 90 دقیقه
- (۲) 120 دقیقه
- (۳) 180 دقیقه ←
- (۴) 60 دقیقه

عمران-نظارت (آذر ۹۲)

ضوابط هندسی الزامی تیر ساده / یکسره، از نظر مقاومت در برابر حریق: م ۹ ص ۳۱۲

جدول ۹-۲۲-۴ ضوابط هندسی الزامی تیرهای ساده، از نظر مقاومت در برابر حریق

تیر بتنی: م ۹ ص ۳۱۱... [مقاومت در برابر حریق]، ۱۹۱... [طراحی]

مقاومت در برابر حریق: م ۹ ص ۳۰۸...

مدت زمان مقاومت در برابر حریق: م ۹ ص ۳۰۸، ۳۱۱

$$\text{عرض تیر} = 120 + 160 + 120 = 400$$

م ۹ ص ۳۱۲

ردیف	مدت زمان مقاومت در برابر حریق (دقیقه)	عرض تیر (b) (میلی متر)	حداقل فاصله مرکز هر یک از میلگردها تا وجه خارجی تیر (a) (میلی متر)	حداقل ضخامت جان (b_w) (میلی متر)
۱۷	۱۸۰	۲۴۰	۸۰	۱۶۰
۱۸		۳۰۰	۷۰	
۱۹		۴۰۰	۶۵	
۲۰		۶۰۰	۶۰	

۸- در صورتیکه برای ارزیابی مقاومت فشاری بتن از طریق آزمایش مغزه‌ها، مقاومت فشاری سه مغزه از یک سازه بتنی اجراشده با رده بتن C30 برابر با 23، 25 و 29 مگاپاسکال باشد، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

عمران- نظارت (اسفند ۹۱)

۱) باید با استفاده از سیستم‌های حفاظتی بتن نفوذ پذیری آن کاهش یابد.

۲) بتن از نظر مقاومت قابل قبول می‌باشد.

۳) سازه بتنی باید تخریب شود.

۴) باید آزمایش بارگذاری بر روی سازه به عمل آید.

آزمایش مغزه: م ۹ ص ۱۳۹، ۱۴۰

۵. در قسمتهایی از ساختمان که مقاومت بتن از طریق آزمایش مغزه‌ها ارزیابی می‌شود، در صورتی می‌توان بتن را از نظر تأمین مقاومت قابل قبول تلقی کرد که متوسط مقاومت‌های فشاری سه مغزه حداقل برابر با ۰/۸۵ برابر مقاومت فشاری مشخصه باشد و به علاوه مقاومت هیچ‌یک از مغزه‌ها از ۰/۷۵ برابر مقاومت فشاری مشخصه کمتر نباشند. برای کنترل دقت نتایج می‌توان مغزه‌گیری را تکرار کرد.

$$\text{متوسط مقاومت فشاری مغزه ها} = \frac{23+25+29}{3} = 25.67 > 0.85 * 30 = 25.5$$

$$\text{کوچکترین مقاومت مغزه ها} = 23 > 0.75 * 30 = 22.5$$

بتن از نظر تأمین مقاومت قابل قبول است.

۳۴- چنانچه ضخامت قطعه‌ی سوراخ شده 10 mm و ضخامت جوش انگشتانه 8 mm باشد، حداقل فاصله‌ی مرکز به مرکز

سوراخ‌های جوش انگشتانه، چند میلی‌متر است؟

عمران-نظارت (شهریور ۹۱)

۸۴ (۱) ۸۰ (۲) ۷۶ (۳) ۷۲ (۴) ←

جوش انگشتانه و کام : م ۱۰ص ۳۳ [اتصال انتهایی]، ۱۵۳

فاصله مرکز به مرکز سوراخ جوش انگشتانه : م ۱۰ص ۱۵۳

۱۰-۲-۹-۲-۳ جوش‌های انگشتانه و کام

۲. قطر سوراخ در جوش انگشتانه نباید از ضخامت قطعه سوراخ‌شده به اضافه ۸ میلی‌متر کمتر

باشد. همچنین قطر یادشده نباید از قطر حداقل به اضافه ۳ میلی‌متر و یا $2\frac{1}{4}$ برابر ضخامت جوش بزرگتر شود.

۳. حداقل فاصله مرکز به مرکز سوراخ‌های جوش‌های انگشتانه ۴ برابر قطر سوراخ می‌باشد.

و میلی‌متر $18 = 10 + 8 = 8 + 8$ = ضخامت قطعه سوراخ شده = حداقل قطر سوراخ

میلی‌متر $72 = 4 * 18 = 4 * 18$ = قطر سوراخ * ۴ = حداقل فاصله مرکز به مرکز سوراخ انگشتانه

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس‌اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۵- وزن یک برج خنک کننده که در محوطه باز یک کارخانه در تبریز بر روی پایه های بادبندی شده قرار دارد ۸۰ کیلونیوتن است. اگر زمین کارخانه از نوع III بوده و طبقه بندی سازه برج خنک کننده از نظر اهمیت، منطبق بر گروه ۳ باشد، حداقل نیروی برشی وارده بر سازه این برج ناشی از زلزله که از روش تحلیل استاتیکی معادل به دست می آید به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

عمران- نظارت (خرداد ۹۳)

۱۴(۴)

۲۳(۳) ←

۱۲(۲)

۲۸(۱)

سازه صلب: زص ۶۸

نیروی جانبی در سازه صلب: زص ۶۸

ص ۶۹

ص ۷۰

۲- در مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد و زمین‌های نوع III و IV

$$V_u = 0.3 A(S + 1)W$$

$$V_{u\min} = 1.6AIW/R_u$$

(۴-۵)

جدول ۲-۵ ضرایب مورد استفاده برای سازه‌های غیرساختمانی غیر مشابه ساختمان

سیستم سازه	جزئیات	R_u	Ω_0	C_d	H_m (متر)
برج‌های خنک‌کن	بتن آرمه یا فولادی	۳/۵	۲	۳	ص ۷۳

ادامه حل ...

ص ۱۳۹ خطر نسبی زلزله

ردیف	مرکز جمعیتی	استان	خطر نسبی زلزله		
			کم	متوسط	زیاد
۷	تبریز	آذربایجان شرقی			بسیار زیاد
					*

ص ۱۴ جدول ۱-۲ نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف

منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
۱	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰/۳۵

$$V = 0.3 * 0.35 * (1.75 + 1) * 80 = 23.1 \text{ KN}$$

$$V_{\min} = \frac{1.6 * 0.35 * 1 * 80}{3.5} = 12.8 < 23.1$$

ص ۱۷ جدول ۲-۲ پارامترهای مربوط به روابط (۲-۲)

نوع زمین	T_0	T_s	خطر نسبی کم و متوسط		خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد	
			S_0	S	S_0	S
III	۰/۱۵	۰/۷	۱/۱	۱/۷۵	۱/۱	۱/۱

طراحی لرزه ای

سازه ساختمانی

حدود کاربرد: بند ۱-۳
صفحه ۲ و بند ۱-۳-۱
صفحه ۲۵

فصل سوم (ص ۲۵)

روش تحلیل استاتیکی معادل (ص ۲۷)

روش تحلیل دینامیکی خطی (ص ۴۲)

اجزای غیر سازه ای

حدود کاربرد: بند ۴-
۱-۱ و ۲-۱-۴ صفحه
۵۷

فصل چهارم (ص ۵۷)

با توجه به اینکه برج
خنک کننده جزوه
سازه غیر ساختمانی
محسوب می شود
طبق این نمودار باید
به فصل پنجم
مراجعه کرد

کلیدواژه: icivil.ir/nezam
ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

سازه غیر ساختمانی

حدود کاربرد: بند ۱-۵
صفحه ۶۷ و جدول ۵-
۲ صفحه ۷۳

فصل پنجم (ص ۶۷)

مشابه ساختمان (ص ۶۷)

غیر مشابه ساختمان و متکی بر زمین (ص ۶۹)

غیر مشابه ساختمان و متکی بر سازه دیگر (ص ۷۰)

۶- در طراحی یک تابلو تبلیغاتی (بیل بورد) برای زلزله در شهر تهران و روی خاک نوع II، در صورتیکه زمان تناوب اصلی نوسان $T = 0.3 \text{ Sec}$ باشد، ضریب رفتار چه مقدار در نظر گرفته می شود؟

عمران-نظارت (خرداد ۹۳)

- ۱) 3.5 ۲) 3 ۳) 4 ۴) 6

ضرایب مورد استفاده برای سازه غیر ساختمانی غیر مشابه ساختمان: زص ۷۳

جدول ۲-۵ ضرایب مورد استفاده برای سازه های غیر ساختمانی غیر مشابه ساختمان

سیستم سازه	جزئیات	R_{u2}	Ω_0	C_d	H_m (متر)
تابلوها و علائم		۳/۵	۲	۳	

کلیدواژه: icivil.ir/nezam
 ایمیل: vaje.nezam@outlook.com
 پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶
 تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۱۰- محاسبات معتبر فنی نشان می‌دهد که تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح در یکی از طبقات ساختمان پانزده طبقه، 12 mm است. برای اتصال قطعات نما در این طبقه، حداقل درزی که بین قاب و سازه باید رعایت شود، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

عمران-نظارت (خرداد ۹۳)

12 mm (۲)

(۱) بستگی به موقعیت قاب نسبت به سازه دارد

15 mm (۴) ←

24 mm (۳)

اتصالات قطعات نما: زص ۶۳

قطعات نما: زص ۶۳

الف- اتصالات قطعات نما به سازه و همچنین درز بین قطعات باید به گونه‌ای باشند که بتوانند تغییر مکان نسبی لرزه‌ای، D_p ، طبق بند (۳-۴) یا ۱۵ میلی‌متر، هر کدام که بزرگتر است، را پذیرا باشند.

پاسخ بر اساس ویرایش چهارم
آیین نامه زلزله ۲۸۰۰

$15\text{mm} > 12\text{mm}$

واژه‌های کلیدی مقررات ملی ساختمان مسیری هموارتر برای قبولی در آزمون نظام مهندسی

نظام

icivil.ir/nezam

۵۰۰۲۰۳۰۰۶



vaje.nezam@outlook.com



۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸



بانه‌های کلیدی