



سازمان نظام مهندسی ساختمان  
استان خراسان رضوی



# و ت رو در ا و ل ذه

تهریه شده توسط:

سازمان نظام مهندسی استان خراسان رضوی

ویرایش دوم: مهر ماه ۱۴۰۴



## فهرست مطالب

۴	مقدمه:	-۱		
۵	ماران:	-۲		
۶	ماتمه:	-۳		
۸	ارشژ	-۴		
۹	آن‌امه‌اوارا	-۵		
۱۰	رم‌اف‌ار‌ای	-۶		
۱۱	مار‌اری	-۷		
۱۲	راز‌ماه	-۸		
۱۹	سس‌های‌مار	-۹		
۱۹	ال‌دار‌مار			
۱۹	ب: سس‌هم	باب سا		
۱۹	ج: سس‌هم	دو‌ماه		
۲۰	ضرب‌نامع	-۱۰		
۲۱	را‌ای‌اه	-۱۱		
۲۲	ضراب‌ما	-۱۲		
۲۵	دالهای‌ن‌آرمه	-۱۳		
۲۵	ات‌مه‌دالهای			
۲۶	ات‌اص‌دالهای‌م	(ما‌د‌واف)‌و‌م‌ف	(ما‌د‌ت،‌ا‌دک‌و‌ره):	
۲۷	رل‌فر‌ما	در‌دالهای		
۲۸	رل‌افت‌در‌دالهای‌ن‌مسلح			
۲۹	ات‌۱	مدلسازی‌و‌را	-۱۴	
۳۴	س‌ن‌ف‌لادی‌در‌ما	ه‌مرزی‌د‌ار	ر‌ن‌مسلح	
۳۵	ات‌مر‌ط‌ه‌د‌ار	ر‌ن‌آرمه	ر‌س‌ه‌۱۱‌ای‌م‌۱	م‌اط‌در‌ن
۳۶	مال‌ه‌۵		-۱۶	



۳۸ .....	سازه های آن	-۱۷
۳۹ .....	مهار دهای آب	-۱۸
۴۰ .....	د ار ر فولادی و ه	-۱۹

## ۱- مقدمه:

سازمان نام مهندس اسلام راسان رضی رآن دادار ر رفتن باز مهندسن در صرف اهمات، رداتا و مسرم باوت آن نامهای، رو و روز دن ر اسدادرد او مقررات مد سا نان اران و صهای مد بهت ارقای بت را، سته بهه مدرک فتا ان "و دت رو و در را و دل سازه" هازان دران بارها لار"و دت رو و" امده دادام اد دنم ره ع از اسا دو را نان ره و ر اری لساتم، مضات و اهاما هه صرت لم امعه مهندسن راح سازه آن ما ه سد مطرح و ان لسات دران بار ذر مده است. ل رای ارقای بت و ما مطروه، از لمه را نان و مهندس هازان و دت رو و اس ادهم د قاضام د، سست ه ارسال هدات، رات، اقادات و نما ددم در باز ها الادران باره آن اباره ده است، از ر سات سازمان نا ار باط ای ها، باری رماد. بار نان م سازد، من اراه ده ق ده و ه بهت ه دروز افون، بازمد باری و برى لمه بارن اد د. بر مطالب ه رح ذ ه اس بار م رسد:

۱- ا ه ه ملا دن ه مطالب ا رح و ن ساست در بت مطالب اراه ده، ان و راه در اصلاح و م د. از اراه رورا دد، مدت زمان دو ماه رای سا باهای رو و دال و ماه رای سار سا باهای ان دوره ار در ر رفه م د. دهست راح اس لازم رای زمان بار را ام داده و در روز باره سازمان، ملاک ارن و را و دت رو و ماد. در م اردی ن و را باهای د و دد باوت و ددا ه ماد، ملاک و را دد اد د.

۲- دران بارسعي ده است از رار م دد دای مدرج در مقررات مل سا نان اران و اسدادرد ۲۸۰۰ ل برى د. نان و ده بهت بافت ر در ر مضات، رار من اسدادرد ا باب ا ر ده است.

۳- را نان سازه در صرت دا ن اسدلال، باوت مهندس ا صه مرا و آن نامه ای مع رم اد ا راه آن و ازا ااده از مات م اوران لم ه برا برازد. ده است ه مطالب اد ده، در و را بای عدى مدرج اد د.

۴- صه م مرا مع ر، باوت مهندس نان اصل ر در مهندس ام از دل، را و ارام ااد، لاه مهندسان ان و بارا ه بره برى در مان را دارد صه م دا مادان و دت رو و رادر بار ای درمات ااد. نان باران ره، م داده ه رمات ماد ان و دت رو و ه ان را ا ده و ه م له سلب مس لبت از مهندس م اسب ااد. در ر مال راح و م اسب ا ر روزه اد سست ه رمات لمه ماد آرن سهی آن نامه ا، اسدادرد ا، و مقررات مل سا نان اران ا نام باف رادا ه ماد.

## ۲- همکاران:

ارا ه در ههه، دون ورا دوم و دت رو ه اری دا هاده رح ذ ماد نا ههه لسات مر طه دون ورا سم در ران م ماد، لاز ام ماران ا د است مطالب و هادات در هههای ه ل دون مادر را مقه ماد.

### کمیته علمی تدوین ویرایش دوم: (به ترتیب حروف الفبا)

- در امد ا
- مهدس سام سن زاده
- در مسع در المد مت
- در سن صا ان
- در اصر ر مقدم
- در م دل ا

### کمیته علمی بازبینی ویرایش دوم: (به ترتیب حروف الفba)

- در م ج ص دی
- در اصر ر مقدم
- در د دا
- در ل اس رم الدن
- در رضا مادری
- در س روس را

### دبیر هماهنگی:

- در مسع در المد مت

### ۳- نکات عمومی

- ۱- لمه قهای سازه در امدازه ماسب و دا در ط A3 هه د.
- ۲- در صمات اوله ضمات م، ف، ارا و آن ماههای مرطه روزه ارائه د.
- ۳- قهای معهاری روزه امدازه اری و آن مط رقهای سازه، مسناد ارای رود ارای ا و ره درآل مقهه رارداده د.
- ۴- اعاده ضمانت و ناما لمه امان ای اام مامدسن نامه ارای سازهای و دارای ا ا قهای معهاری طا نام داره ماده دا ارعاع لازم رما رای رل دا سازه و معهاری، درم رم ناوراهمه نامعهاری رل د.
- ۵- درز اقطاع درقهای سازه اال ده و برات مرطه اراو رل د آن درقهه ماذر و هصوت ناما داده د.
- ۶- قهای مالده، دارا ، دارر ، سن نامه دری، االات، والست، نات مره و لم، نات ار اری ه رب درآل مقهه راراه د.
- ۷- درقهه رم نامه ای ار ا روع و نامن رم دراطاق نامعهاری ارای ده و نات ا رای رم در قهه ناما هرسچ د.
- ۸- لمه قهه مافت و امدازه ماسب و ات هرسچ ده و نات ماسه ناپ ده ماده.
- ۹- درس دی روزه، فای ماسات ه درمه مای مرمه مطا الی ههادی، نآل مقهه ناما هصوت فای دیاف نات ماسب ذره د.
- ۱۰- در صرت و دسازه همان، قهای مرمه درآل م داما هاراه د لازم است آ دی، اعاده دهای ار ا درقهای سازه همان مط رقهای سازه و معهاری ناده.
- ۱۱- در صرت اس ناده از روش ناپ-دان ناده اردافرا در ا رای ده، ناسه نات و ال نرا ا را در نات داما هدرآل م سازه اراه د.
- ۱۲- دفره ماسات ناد نام سسیم ای ار قله، ناما در سطح ری، ماسات ضرب زلاله، عالم سازه، نات نار اری، آن ماهه ای مرد اس ناده، رل نای م نام، رل نای آن ماهه ای مر نا روزه، نارام نای ا اژه، ضمات فای ارای ده و ضمات لازم رای نافت و نامن رل سر رم ده. دفره ماسات نار مات مارد فق، نرم ده و مافت ماسب و نال نات ارای د.
- ۱۳- فای ماسات در نای نام رمافار و ورا آن ذره د در صرت و د ارش اک، من مرمه در نای نام Geotech در نار فای ماسات رارداده د.

۱۴- رای روزهای نام فرض Name، ام اری فا ای ارایه ده به صرت زرم ماد.

ا- فا اصل ماسات Name\_Main.\*

ب- فا زمان اوب Name\_Period.\*

ج- فا ۲۵ درصد Name\_25.\*

د- فا ۵۰ درصد Name\_50.\*

ه- فا ده روی زل له Name\_cd.\*

و- فا مر ط دافرا م Name\_Diaph.\*

ز- سار فا ا Name\_\*.\*

ح- ها ده ایل ده Name\_Founda.\*

ط- رای دال در سازه ای، ه ازای رسق رمه اه، مادسه فا داماهه رح ذ ارایه ده:

ط-۱- فا رل ر (افت) Name\_Def.\*

ط-۲- فا رل فر ا Name\_Frq.\*

ط-۳- فا را دال Name\_Des.\*

ضات م در صفا ای فق در من اضرذ رده است. در صرت ارایه رفاه ده روی راز فا ای فق اس ضات آن به صرت داماه در دفتر ه ماسات ارایه ده.

#### ۴- گزارش ژئوتکنیک

- ۱- در صریح مطابق با از مقررات مدعاو ارشذ الاماده ارام رای مقاومت اک، رفتار بری مازو مدول العسر از بازدید از ساخت روزه، راساس ناوتمهندس و راسا ااهای ماوراء با مدد در صرتدم و دارشذ، رفتار باز بری اری مادا ز ۱/۵ و رای سرده مادا ز ۰.۷۵ لرم رسا رمر ردر رفته د. بن مقدار مدول العسر رای اری مادا ز ۱/۵ و رای سرده مادا ز ۰.۷۵ لرم رسا رمعب ردر رفته د. ضالازم است ارام رای مروض درقه ادرج د. ررس لازم در صاف مال و د ارض زرسط از اک دستر، رات، اتو و ره درقه هماه مهندسن ارا ملاع رسا د.
- ۲- اداث مالده رروی اک دستر دون اراه دس رالع رای همسازی سرماع است. ده است رای اراه رح همسازی سرماس ارشذ مع راز آزما ماه بدد.
- ۳- رای اک رای دستر، دا رمقدار ارام رای مقاومت چهادی رای سد دا رما ۰/۰۵ لرم رسا رمر، زاویه اصطاك دا م دار ۲۰ درجه و مدول الاسبه دا ر ۱۰۰ لرم رسا رمر چهاد د.
- ۴- داوا ارشذ، ماس س راحه ماوراء آزما ماه ذ مع ده و الامات اصلا و ل درافت دع ان مال ار در را مالده بازه اسد ماده از ماده دار مای مر طه را از آزما ماه بدد.
- ۵- دا مارديه راح مادر ارشذ از آها مطل دار داز مطالعات زمن ماس، اما ماما، ومات اک ماه، ضامت و معمت اک دستر در زمن روزه، داه بدی و دود ارگ، وزن مص و ابع اک، ارام رای مقاومت مام سد و زاویه اصطاك در لاه مای م راه، سطح آب زرزم، ما آزما مات اک رای ع من رده ماسب ن (ما د و مالده و دارما)، دار مای رفتاری و مدول العسرم ماسب ماعاد زمن، ار بری و ابع روزه رای مالده مای اری، سرده و اک ری اک روزه و ن دار مای را مای و فماری و معمت ات ماه م ارض زرسط ه ماد س راح از آزما ماه ذ در است د.
- ۶- در صرتدم و دا آزما دان- ل در را سازه، راح مان دا راز زمن ع III اس ماده د.

## ۵- آیین نامه ها و راهنمایی های مورد استفاده

۱- آیین نامه مقررات ملی ساختمان ایران - ماده ۲۲۱۱

۲- اسناد اداره ۲۸۰۰ (آیین و راهنمایی)

۳- آیین و راهنمایی زر

- 4- ACI 318M Building Code Requirements for Structural Concrete
- 5- AISC 341 Seismic Provisions for Structural Steel Buildings
- 6- AISC 358 Prequalified Connections for Special and Intermediate Steel Moment Frames for Seismic Applications
- 7- AISC 360 Specification for Structural Steel Buildings
- 8- ASCE 7 Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures
- 9- Guide to the Seismic Load Provisions of ASCE 7
- 10- Guide to the snow load provisions of ASCE 7
- 11- Guide to the wind load provisions of ASCE 7
- 12- AISC Design Guides 1 to 36

## ۶- نرم افزارهای توصیه شده

- ۱- آن ماهه ای را در مازه ای زما دار رات بال مده و مه ماسب آها سه های مده رمافار ای ماسا ادار ر رفون امات مده ارمه د، لای صه م د اره از الارن سه ه رمافار ای ماد مده اسه ماده.
- ۲- دهه است در صرت اس ماده از سه ها به از اس مادرد ای مده ای دهه راح سازه ماسه مارد در اس در ان و مدت رویه را به صرت دس و مافا ای داده ارمه ماد.
- ۳- راح ادا ان ماده فا ای ارمه ده ماسه های ده درس مده ای سه ده و در صرت در است رس ده را ، سسته ارمه فالمهای مر به ادام ماد.
- ۴- در صرت اس ماده از رمافار ای CSi، و را رمافار ای ETABS، SAFE و SAP و ره ماسه راسس آرن سه های آن ماهه ای لازم الا را در آن او دداردا باب ردیده است اس ماده از سه ه ای SAFE 8.1 و سه ه ای ما آن نام باز ماد.

## ۷- بارگذاری

- ۱- ملاک اری روزه، صا مدرج در آردن و رام ۶ مقررات مل سان مطابقات را است. در صرت اسداده از لژی اوروش ای ساتن (مداده ارد ای ساهه و ...) اس سات امام و د ارا در قه ای سازه معنده، در را رت اس صا زیرمات دد.
- ۲- وزن دارای مط سان رای اسازی اسرا دار ۳۰ درصد از ماسه مده و مار دارای مط ماور ساهه اما داز ۲۰۰ لم رم در رمرمر ردر رفه دد.
- ۳- دا سرمار مرده قات مس دون در ر رفون ار مرده سازهای، ۱۸۰ لم رم رمرمر و رای ام ۲۷۰ لم رم رمرمر در رفه دد.
- ۴- دا سرمار مرده اضاف راهله اما دون در ر رفون ار مرده سازه، ۴۵۰ لم رم رمرمر (در رفه) در رفه دد.
- ۵- راساس دد ۳-۳-۶ م مقررات مل سان، ار ای ازد ار ای داده (ار نا) ماده ان ار مرده و ماسب ارا م دار امطا ملان مع اری امال دوالامه اس داده از ع ارزده رای عر وا امال ار نا و د دارد.
- ۶- ار ای ماسسا، م ازن آب، ار ای ااما آساس، ار ای ای از آساس ر (ام از زده و مرده و ...) و ره اس در معت ماسب امال دد.
- ۷- ار ای سط مالده ای ای ار مرده سازی (راساس ضامن سازی و دا ۷۰۰ لم رم رمرمر -معادل ۴۰ سا ر سازی) و ارزده ماسب ای اری راز مالده در ماسهات در رفه دد.
- ۸- در روزه ای سط و فا دد ار ای، ار د ار ای ای ه صرت ط روی مالده و در معت ماسب ای امال دد.

## ۸- تراز پایه

هشت اب م عت ص ح راز ماه ۱۳۳-۲-۱۰۰۰ رمات بات ذ الامست.

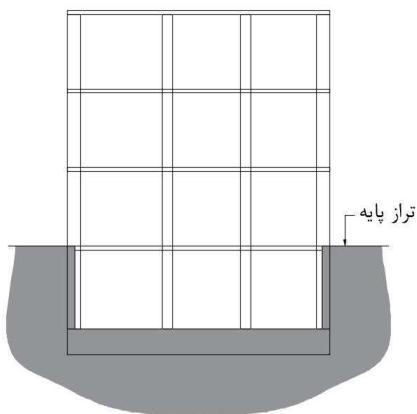
در له سا ساهای دارای زرزم من ار ان ایت ده در - ل رسان را  
هار ماه ذ ر راست م ان ناد ۱ راز ماه را از روی سطح مالده ه راز مای الارا قال  
داد در را رت اس س راز ماه سطح فا مالده مقد.

۱- م سا ان در زرزم من دارای دارا ن مسلح دا و م - ه مالده و سقه های زر  
سازه ناد. (م راز زرسازه، قات ن راز سطح ن زم ن ناد.)

۲- فای ن دارا و م در دراری سده اک مردم رده ناد. (ا ها ه در  
مالت لم ام ان مردم ردن اک و ددارد لام ان از - ه ن م ماه رای ردن  
ان فسا اس ناده - د در صر ه سدم مردم ردن اک و ددا - ه ناد ماس روای  
وارده دار ت در ار ره ات مرد اس ناده رای رام ساک در را دار ت در ر  
رفه ه.).

۳- سق ه ن راز ماه در ر رفه ه د، را صلب دن را دارا ناد.

۴- رم مان ن زم ن و سا ن و ددا - ه ناد. (ن در مالت لم علت ارات ادر -  
دار ت و ساک و د رم مان رت ا سب اس ت ا ار رم مان ت دار ت  
راز ۱۰۰۱ رار ار باع د ناد. م دان فرض ا باع نده است).



۱: سا ن دارای زرزم ن و باع را هار ماه

رمهم ۱: ر از را ن سازه، ن ان فرض ه س م دار مای ا و صلت سقه های  
م - ه آها ز ناد است، دون رل ای اضافه ا قال راز ماه سطح الارا دام و ن ان ن ار از  
ارات ادر - اک و سازه م - م ده در مالت لم اب درس سست. صه  
م - د در صر ه راح ام ن ا قال راز ماه سقه های الارا ز راز سالده را دا - ه ناد و ل

ماهه اسے ناده از سه دارای این مسلح اماهه مسلح و واحدی و را را دارد،  
م ادازضاً مدرج در دهه ۳-۵-۹-۲۸۰۰ اسے ناده ناد.

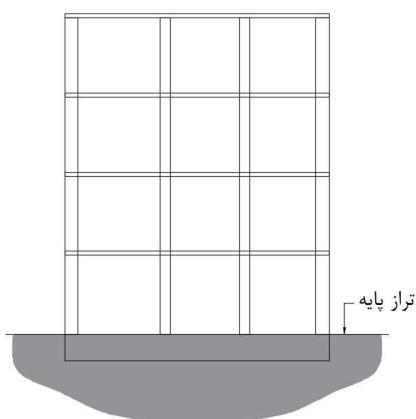
رمهم ۲: در صرت و دز زم من و اقال راز ما هه روی سالده اسے رم دار ما هه ان  
- از سازه در ماسه رم م رلزه ای در ررفه دول در ررفن ارفه ای راک  
در رم م رلزه ای ضرورت دارد.

ر ۳: در رات فاصله اسا ان ماور و ع ن راز ما هه، رمات دس رالع سات و ساز در هه هه  
ای سلا الامست.

### توضیحات تکمیلی و برخی موارد خاص:

ا ب ص ح راز ما هه ع ان م را در ار رروی ا ل و را سازه دارای ا بت  
ز مادی ده و ه صرت ل ا ملامات و ساوت مهندس ص ح ماز دارد ه ماسه دل ای لازم  
در - ص ا ب درست م عت راز ما هه س راح سازه صرت برد. در روزه ای دارای  
ز زم من صه م د راح سازه در صرت ا باد را ناص ما د مر از ماردي ه در ادامه ذ در  
ده است از م - ژ و رله ای مر ه ما رم افار مای ژ اسے ناده و ا مع را  
ههار ما هه را ات ناد.

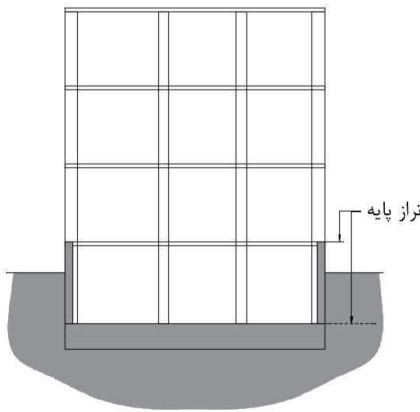
۱- در سا ااهای فا دز زم من ناده - ۲، ما راز ما هه رروی سطح فا سالده در ر  
رفه م د.



۲: سا ااهای فا دز زم من

۲- ا ر سطح زم من در راز سق زم من ناده ناد - ۳ در صرت در رس ای ل مه  
را ذر نده را ا مع ناده ناده ا ن سست ا قال راز ما هه از روی سالده هه راز ما هه ماله ادام

۵. در صریح دمای اعراز من است را زیرا همه سارقات زیرزمین ناروی سالده مقه - د. در صریح در فنا الای سطح زمین از ما مدرب و رهه ماالورم و رهم داده ری از ۵۰ درصد رضله را سامد، اس رازهه قهان رمقد



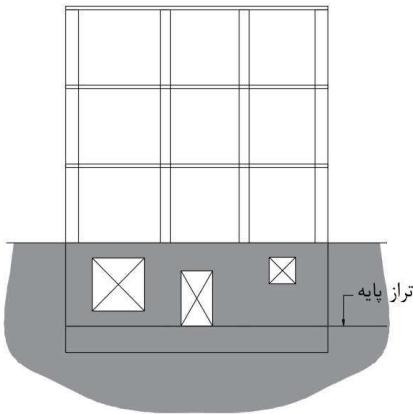
۳: سازمان دارای زیرزمین

۴- از مات مهم در عرض زرماه سه مارچ صهداری ایمان مسلح ماند. از را مانند ایار ارمای مقاومت (Strength) ماسب در رار ایمان اکا زلله را مدد در ماله از رو طاصله اند ایار ای اقال رازهه، و دس (stiffness) ماسب ماند. معارم درایس دارا در مرا مع برذرنده است لایهاده د رای اع رط دم و در مت ن اک و سازه، راسن رای اک دارا مان م سازد علت اه او لان رط رای ایهای اسسهای مل در مرا ژس و دارای مازه وسعة ماندو و ایاد رمدا در دارا مه سازه سسته اک و داده ماد لایاس رای ااع مات رطس دارای ایمان، رمدا ن ادارا ز ۱۰۰: رار د رماد.

۵- را اک م اور سازه: در سازه ای لمد مر به در صریح ارات ادر اک و سازه و روای ایمه اک سب ایاد رام در اک د ان رازهه را ملا آورد. این م ضع رای ایهای دست رده م استهه ملت ایمان ا زلله المیت رام را دارد صدق است. در ایها ه المیت روا را داده مارسنهای ساس و مارما هم مات آن در ار بات ژمار دم مات وس ماسب ماند، اس درا باب رازهه و دلهای مر به دیت ماسب صرت رد و مس لیت این رس و ایات آن ا راح روزه ماند.

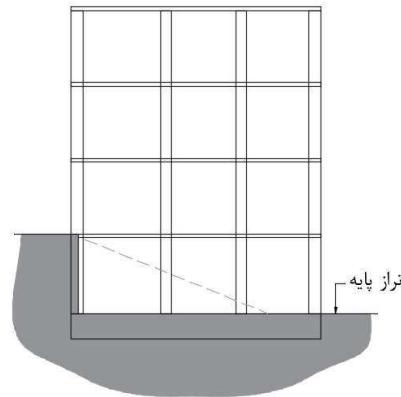
۶- باز مادرد ای زیرزمین: در صریح و دام ایدهه دارا مادهه دن ض مامت، و د ماز ای رگ و رهه اس در عرض معت رازهه دت باه صرت رد.

و د ماز ای معدد در دارا ا مال دارد صلت دام و مارج ص به آن را از داده و ه بری اعطاف ردد ۵.۱.۱۱ مال روز مرنسازه و اک افای م اد. ۴ در صرت دمود درلهای لم، راز ماهه روی مالده ا سقهای زر زمان زر ماز امام ق د.



۴: و د ماز ای معدد در دارا

۶- در صرت ه زمان، دارای -ب ب ده و سازه م اد - ۵ در آن ا ماد شده م اد، ا ر م روزه دارای دارا م اد م اد، راز ماهه روی مالده در ر رفه م د.



۵: و د زمان بب دار

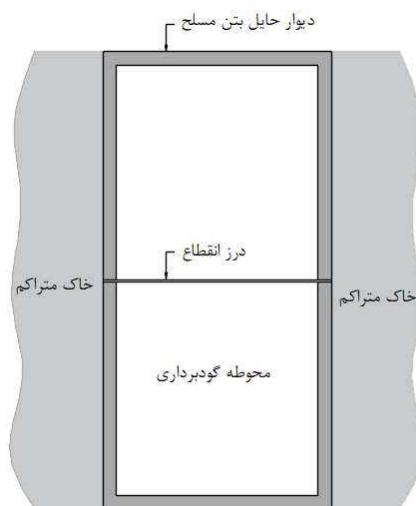
۷- در دراری: در روزه ای ه عدد قات زر زمان ا د درداری زاد م اد م اس رل ر - زمان سسته دارا ا م اس م اده از رم اف ار ای لم ژ م ار روش ا ل د را ا م - د م ا م ا ن اف از رمات سرا ههار ماهه صرت رد. ا ن م ضع رای د م ای از دو قه ال ام است.

۸- رو ه د دار ای زر زمان از آها م ات م د ( را ه م ) : در صرت و د ه م ای افق ( ما د سق ها ) ا ه م ای م ام ( ما د دار ای ر م اهای مهار م د در

د ارایی ۱) م ان ارادت آهه را رای دل ر لمهای ن سازه و اک هشت ا قال راز  
ماهه قات فا در ر رفت.

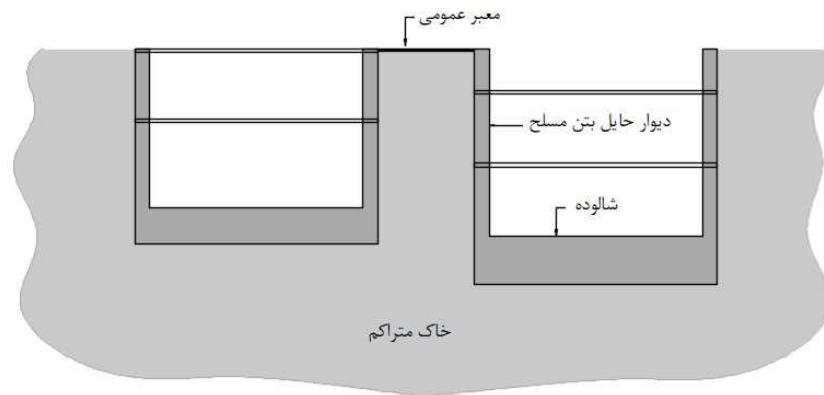
۹- در صر ه مالا ت زم بهای م اور و سا ای ا راف روزه (ه معار م ه سرت  
ا بازه ار اها و سازماههای مر ما د سهرداری و ره) معل ه زمن مرد ناد، ا مال  
ا مادث ز رزم من در آهه و دم ا ع سرت دوم از سرا ههار اهه ده لامان ا قال راز  
ماهه سطح زم ن و د دارد. ار سان مسازد رای معار م ماس ا مان اص  
- ده ام ار ارم ا دالرها و رات رگ، اها، اه، معار و ار بهای ز رزم ،  
لمهای ارزی، بت مرو و مارد م ااهه هم اد اار ار مادو د دا ه ماد.

۱۰- در صر ه ماه دلا مع اری، م ماس ا آن ماهه ای سازه مطا ۶ دارای درز اقطع  
ما د و ان درز اقطع سب دا دن سازه ه دو سب ت ا روی لاله - د، راز اه ماد ه روی  
الله ه م ق د.



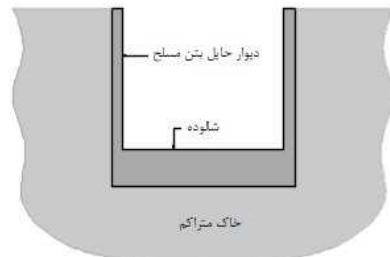
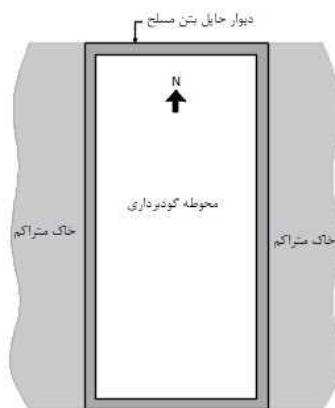
#### ۶: ملان دردادی سا ان ا درز اقطع

۱۱- فاصله سازه ای م اور از د رم اد ر راز اه اار ارم ا د. در صر ه د از  
رض مع ر - ر م ا د داد راز اه را ه قات ا ن رم ق د. در صر ه سا ان  
دارای ا ت زاد ا ل زاد ا د م اس ا رات ادر - سا ان م اور و رلهای ا  
م ماس ا در - ص رف ار ده اک و فشار ا مال اص از سازه م اور در ر رفه - د. در  
ان بالت اس ناده از م اور ز صه م د.



۷: ار فاصله سا ااهای م اور

۱۲- راز اهم اد رای هات م ل معادم، م اوت ا د. دران الم ع ان مال ار ا د  
- ۸ دو و ه مقا (در ا ا سر - ر) دارای سرا ههار اه ا د، رای زل له راس ای  
ر - ر م ان راز اه را هم عت الارم ق د.



۸: م ه د مرداری و نقط د

۱۳- در صرت و دسارت را اص ه در آن من ه آن اساره ده است، ساسه است - ه ماسب س راح سازه ه های ه ان لازم از اماع را ههار ما ه در رح اماده ماده ا ماذ ردد.

۱۴- در زله مای زه د ما در آن مامه ما ه رم - رای راز ما ه ان مده است ول لاصه ققطات ام مده در آن - ص ما را بتالای صلت دار مای ما و ات ر را اک ست دارم ماده در صرت بازو روزان را - صارای سا ما های ام بت زیاد و لم زیاد، ماسه م ماسمات و رلهای د سه م - رک از ههای سازه وژ رای ع ن د راز ما ه صرت رد.

## ۹- سیستم‌های باربر جانبی

### الف: دیوار باربر

عمر در حدود ۱۲۸۰۰ ر در سسیم سازه‌ای، مارایی امام داده است از این  
نحوه رمان اندازه ارما می‌شود. نامن مقاومت در رار مارایی امداد  
(ما دسیم ای الب لم، الب مادر، دار اسنه عدی)، سسیم سازه‌ای همان  
دار ماری ایم د. در مردم اد اهتمام، در رراسا از ۵۰ درصد مارایی قله وارد، سه  
دارای راسه ای د، سسیم سازه‌ای در آن امداد، دار ماری ملقمه ردید.

### ب: سیستم قاب ساختمانی

در این سسیم ایال رم ایسون افقو رای مارایی قله م ایل ردار و ایم  
اما د. در صرت اس ناده ایزد ای ره ایس سسیم مهار ای، ایمان اس ناده ایزد ای  
ر رم ایس مع و ماد در ای طر لزه زی زاده لم زیاد، ایزد ای ره و ۵۰ و  
ضایم مدرج درم هم و راس سال ۹۹ اس ناده د.

### ج: سیستم دوگانه

- در این سسیم اید عددای ای ایال رم ایسون ایل ردار و ایز آن ایاده ای د.
- ۱- در ایام بیل ضایه ۲۵ درصد، ایاده ای ره ایس ن ای فرض دوسرم ایسطح  
مقطع معادل دار ای ن دو رفرض صلب دون رم نسون ایم رمدل سازی بره.  
سق ای ایس ایصوت ایان ای (membrane) ای ایان سهای (shell) ای ضرب ایلا  
۰/۰۰۱ بیت ده رفیار معادل ای ایاده د.
  - ۲- در ایام بیل ضایه ۵۰ درصد ایس ای لمه سه ها درم ای ایل هم مالده و دوسرم ای  
رم ایصوت می ای عر د.
  - ۳- در فای ای ۲۵ و ۵۰ درصد بیت دل ره ای ایس ن ای دار ای ره ایمهار ده ای، فقو  
ای ایز ایال و ره ایات و ره ایز ای ره ایس ای معادل (user load) ای ایاده د.
  - ۴- در ایام برس ضای ۲۵ و ۵۰ درصد، بیل ره مان ای ایس و ای ایلات دلها  
ضرورت دارد.
  - ۵- در صرمه در سسیم دویه ایز مهار ده لادی ای ایاده د، ای ایس در فای ۲۵ درصد آها را ایز  
مدل ره ای ای ای ف د.

## ۱۰- ضریب نامعینی $\rho$

در د ۲-۳-۲ اس ام ادارد ۲۸۰۰ رای سازه ای دارای درجه امعا ناف سه ضرب برده ای را ر ۱/۲ رای افای افق زله در رفعه مده و روش عمنان ضرب در اس ام ادارد ۲۸۰۰ ذره است. اما در آن نافه روح ذهبت هاب مقدار آن و ۵ در ررفع آن در مسامات اراده مده است.

۱- مقدار ضرب امعا رام ان دون ناف اضافه آن امهای، رای ردو هفت معماد زله را ر ۱/۲ در رفت.

۲- مقدار آن ضرب م ادد ردو هفت معماد سا نان، م او تا هاب ۵.۵ ه ان مال م اد در راسما را ر ۱/۰ و در هفت د ر را ر ۱/۲ ا د.

۳- مقدار ضرب امعا در سازه ای ام ه دد در ردو هفت را ر ۱/۲ در رفعه م.۵.

۴- در قا ناف رش آن از ۳۵ درصد رش ناف ر راست و مالت ال د ۲-۳-۲ اس ام ادارد ۲۸۰۰ رآورده د در صر ناف دار ر راز ار ناف آن ماده لازم است ف آن دارو ناف ضا مالت باز دفق ایام ر.۵.۵ راز ار ناف دار، ار ناف آزاد آن در قه مرد ر (ناف در صرت و د ماز را راز ار ناف باز است) م ا د.

۵- رای ناف مقاومت از ۳۳ درصد از ف از سسیم مار را (مضوع د در د ۲-۳-۲ اس ام ادارد ۲۸۰۰)، ه صرت قرم ای در فالم م ا مرد ر را ف رده و ناف ده م ا ن سست ای DCR (ست باز ناف رفت) رای ای قه از DCR آن در فا ناف را اصل ر رده م ا د.

۶- از ه ضرب امعا سازه ای دو ماهه در ارم ارد را روا دم ماده دل ر سازه ای م من است مطا اس ام ادارد ۲۸۰۰، از ف دار (د اری دارای سست ار ناف آزاد در قه ناف آن راز ۱ ماده) ام ۱ ردن دوسن رو اس ار لات مدرج در اس ام ادارد ۲۸۰۰ سازه ه مالت ام دد در آد د مقاومت آن از ۳۳ درصد افت ماده در ای رت ضرب امعا در راسای مرد ر، ۱/۲ ا د.۵.

۷- در ناف رم مان ناف سه زله مدد نافه، ارات ناف دل ناف عمن رو ای د مافرا نافات بازی ه در ررفع ضرب امعا سست.

۸- ای مال ضرب امعا در رمات مار را ناف سه و سازه ای ماده، الا ام سست.

۹- در ص را در دارای رعن مسلح و  $\rho$  در صریح ضرب امعا سازه ( $\rho$ ) در هشت مرد رس در ار  $1/21$  ام، در ص امال ضرائب مدد رش  $\omega$  و  $\Omega$  به صرت زیر ماتا:

$$V_e = \omega_v \times \Omega_{v,\rho=1.2} \times V_{u,\rho=1.2} \leq 3.0V_{u,\rho=1.0}$$

$$\begin{aligned} & \text{نیاز برushi طراحی} \\ & \text{دیوار سازه‌ای} \\ & \text{بتن آرمه با} \\ & \rho=1.2 \quad \text{احتساب} \end{aligned} = \begin{aligned} & \text{ضریب تشدید} \\ & \text{دینامیکی که} \\ & \text{وابسته به تعداد} \\ & \text{طبقات است.} \end{aligned} \times \begin{aligned} & \text{نسبت اضافه} \\ & \text{ مقاومت خوشی} \\ & \text{دیوار سازه‌ای که} \\ & \rho=1.2 \quad \text{براساس شده} \\ & \text{طراحی شده.} \end{aligned} \times \begin{aligned} & \text{مقدار برش} \\ & \text{ضریبدار دیوار} \\ & \text{تحت زلزله} \\ & \text{تجویزی با} \\ & \rho=1.2 \quad \text{احتساب} \end{aligned} \leq \begin{aligned} & \text{۳ برابر مقدار} \\ & \text{برش نضریبدار} \\ & \text{دیوار تحت زلزله} \\ & \text{تجویزی با} \\ & \rho=1.0 \quad \text{احتساب} \end{aligned}$$

## ۱۱- طراحی اعضای که جزوی از سیستم لرزه‌بر منظور نمی‌شوند

در ای سازه (هدل الات ملام راح) در ماری لرزه‌ای مارت مد، ول هدل آهه ام سده لام مای سسیم لرزه‌را صد رای رطمدی رام م دل اماد رای لاش ای اص ازان رم ان ما را دو ما مامن بری اف، ما از سست زودرس آها د. دد  $10^{-3}$  اس ادارد  $2800$  در را ای سازه‌ای سا ان ای از ۵ قه در ماری اما مارت داه و از سسیم مارت اما ده اس ار رم ان اس رط درج قه در ررفه ددن م رهت امن دد  $110^{-3}$  ار ل رط (ما رل اما رای  $C_d$  رار رم ان ای اص از ل اس ات رو ای زله آن نامه) ام دضدا زر ام ده مرات د.

۱- لازم است ارم بت سه و مقاومت ان ایه ماسب در مدل سازه ف د.

۲- در سازه ای ضا د  $10^{-9}$  از م  $9$  در ان صریات د.

۳- در سازه ای فولادی سه ن ای رمار را (ص ام هدارا و ددارد)، ه دی مار از ان دم د. در ص ان سه ن ادر صریت اس اده از فقط فولادی ا را بری معادل سسیم مار را (ف سه م ده مقررات مل سا ان و دول  $10^{-3-2-4}$  و مرب بردن سه ن فولادی در قه روی دار را مارات را بری مر اس ن ، م ان از رل ان د صرف ر د. در ان را بہت امال د، اه ده ای سه ن در راز روی دار ا م ل بدد.

## ۱۲- ضرایب کاهش سختی در سازه‌های بتن آرمه

رای ا مال ا ر ض را ب رک رد م ان از دا ول زر رای ا اع ا ای سازه‌های اس ا ماده رد. در صرت و د را ناص ا اس ا ماده از ض ا د رم د در آ ن ا مامه، ا را ب ا س دل ال و م ا سات مر ه ضرور سست.

رای رک رد ا ای م لمه ای از دو ل ماره اس ا ماده د  
دو ل ۱:

I33	I22	T	A	ضوح	الا مان سازه
۰.۳۵	۱.۰	۰.۱۵	۱.۰	را ب	ر
۰.۳۵	۱.۰	۰.۱۵	۱.۰	رل در مت	
۰.۵	۱.۰	۰.۲	۱.۰	زمان ناوب	
۰.۷	۰.۷	۱.۰	۱.۰	را ب	سن
۰.۷	۰.۷	۱.۰	۱.۰	رل در مت	
۱.۰	۱.۰	۱.۰	۱.۰	زمان ناوب	

رای رک رد الا ماهه ای سط از دو ل ماره دو اس ا ماده د  
دو ل ۲:

M12	M22	M11	F12	F22	F11	ضوح	الا مان سازه
۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۱.۰	۰.۳۵	۱.۰	رک رد	د ای مان سازه ای
۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۱.۰	۰.۷	۱.۰	رک رد	
۰.۵	۰.۵	۰.۵	۱.۰	۰.۷	۱.۰	م ا سه	د ا ر م
۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۱.۰	۱.۰	۱.۰	رل سازه مت مار قلا	
۰.۳۵	۰.۳۵	۰.۳۵	۱.۰	۱.۰	۱.۰	رل *وفرا و زمان ناوب	دال ر
۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۱.۰	۱.۰	۰.۳۵		ر د

\* در صرت اس ا ماده از رماف ار SAFE و لاظ ار رک رد ، ا زی ه ا مال ضرب ا س دال سست.

ضوح ۱: م راز هات ۱ و ۲ م ۱ در دو ل فق، راس ا مای فرض رماف ار م ا د.

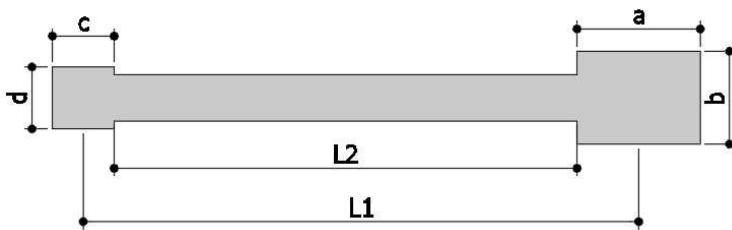
ضوح ۲: مطا د ۹-۶-۵-۴-۲-۱-۳ م ۹، م ان ه ای ض را ب فق، از ضرب ا مان ا رس ۰/۵ رای ل مه ای سازه ای اس ا ماده د. الا ه ب هت رل در مت سازه مطا اس ا مدارد ۱،۲۸۰۰ ا مال ض را ب مطا دو ل فق الا ام است.

ضж ۳: در دررس رک رد دارا در مدل اوله، ادا نام دارا رک رد فرض م د (ع ضرب رک رد  $f_{22}$ ) و از ل سازه و دل نام ( $S_{22}$ ) ا س  $f_r$  وضعت رک رد م م د. رای سر در دل م رم ان از رب مار ش اس باده رد.

ضج ۴: در مدل سازی دارای دم م ا م از دو روش زیر راهه مار رفت: روش ال - ضرب ا س دار ( $f_{22}$ ) در ضرب  $X$  ضرب دان ضرب از را طه زر دست آمده و م رای آن در زر ان داده مده است.

$$X = (L2/L1)$$

ها با ضرب رک رد  $f_{22}$  رای دارای رک رد  $0.35 * X$  و رای دارای رک رد  $0.70 * X$  م ا د.



۲: م ات دس دار دم ا

ضرب ا س م ری (axial) مرطه س نای م ه دار دم اس دار ا ضرب ا س دار،  $0.35 / 0.70$  لاظ د ضرب ا س س نای رای بھت درون ص، (مان ا رس ل م ر در ص ه دار) معادل  $f_{22}$  دار مر ه و رای بھت در ص، (مان ا رس ل م ر مار رص ه دار)،  $10/70$  مال م ده س ن م ردر بھت د رص ه ه صرت ناب ن مسلح دون در ر رفنس و مقاومت دار ر، را م د. مدل سازی دار در section designer (مطا ۲) م ا د. ن رای را س نای ا داوا های دار، رای در ر رفنس رفمارس ن ا دار بھت د رص ه دار اس ه صرت ال ا مله ای مدل سازی و را د. را دار (نام داروس نای اها) رای رفمار درون ص های ۱۱ ناص pier label وا د رای د ا صرت م رد. ه م ر را دار رای رفمار ن ا ج از ص ه اس ه ر دام از ۱ دار pier label مسق ا ناص داده دو ر دام ه صرت دامه را رد.

روش ب: ه ان را نارا ن رای دار دم ا م ا ن س نای اها دار را ه صرت ال ا مان shell ا ص ا مت در ا ن ر مدل سازی د رای د ا ضرب رک رد

درون صهای مطا نا دول ۱۲ مال م رد. درای ن دای س ن ای اها ضرب  
رک رد مارج از ص ۰/۲۵ و رای س ن ای اها ضرب رک رد مارج از ص ۰/۷  
معروف م د را دار (ام ان دار و س ن ای اها) رای رفشار درون صهای ا  
ا اص pier label وا د رای دار صرت م رد. هم ر را دار رای رفشار مارج  
از صهای ماسه ه ر دام از ا دار pier label مسقا ا اص داده د و ر دام ه  
صرت دامه را رد.

ضچ ۹: رای دال ای ر ر (ام ازم ف و م) در صرت و د صه ای ف س سرت-  
ای اراده ده دمات (وب سات مع ر رت ای مار مر و ا ره ف مر) ققات رای  
رت ای دا ۱) در رم رداز له رک رد اد در دفر هم ماسات اراه د.

## ۱۲- دال‌های بتن آرمه

### نکات عمومی دال‌ها:

بهت را و مدل‌سازی دال، ادات زرمد ر رار رد.

۱-۱- س دال در رل در مت و را سازه ادلاظ دو مدن م رامد

دال به صرتا (membrane) و ا سهای (shell) ا ضرب رک رد ۰/۰۱م

رای ۱۱ و m22 و m11 مدل د. ا ها ه مادا زا قال صح مار دال ما ه

رما ا مان اص داس ماده از الام سه صه م د.

ره ۱-در سسیم ای مادال ت ا راز ۳ قه و ۱۰ مرم ان از س

دال (ا ضرب رک رد ۰/۲۵) در رل در مت و را سازه اس ماده د. در

ا ه م ارد، رای ع ن زمان ماب ۱۱ سازه لازم است ضرب رک رد دال

۰/۰۵ ( ماد ر) ا مال د.

ره ۲- للاوه بر مدل‌سازی فق ه در آن اصرف راز س دال، رل در مت

ا نام مده و سسیم مار را رای اار را م د، لازم است مدل د ری از

سازه هه ده در آن س دال ا ضرب ۰/۲۵ وارد ده و بت ار قله،

مات س ن ا، رما و رفت ر ا مال دال ها ن اصر ررس رد د.

ره ۳- در دال مای دو رفه دون ر مادضا د ۹-۲۰-۹ ، ۱-۴-۱۰-۲۰-۹

و ۹-۵-۲۰-۹ رمات د.

ره ۴- ارامات م دودت ای د ۹-۵-۵-۲۰-۹ م ان در سسیم ای ا -

ری م س دال دون ررا اب م م س ملق د م رو ط رآ ه در آن ر

مدفن ا مرات لمه ضا رای ا ری م س ، ده ماد. در ان

الت مادا ز س دال در رل در مت و را صرف ر دو صرف ر مای

مدفن وس ن اه ان اب ادر ه ار ا ماد. در ان سسیم ا

در صر هه اب در ر ب اد ارر ه ان سسیم دو ماه ملق ده، لازم است

اب ماد ده ( ا نم ر مدفن وس ن ) ۲۵ درصد ا رای ا رادا ها د.

۱-۲- در ل ا ه ر اساس د ای فق در آن س دال در ر رفه م د.

ه دی دال ماده م ان با ف ر د. ادا زه م ا در الام ای سط اس س ا

دی ا ماد ده در صرت ر ر مدن م ا، ا ر ا ملا های ر ما ا ا ماد

. د.

-۱-۳ دلایل زیر ماده ممکن است از سمت راست در دال

(ا) در دن ادنه اس ناده از آرما رر، هه ماسرسن) ادام

د. در صرفت قوت ر دال در م اورت هه ما روشن ای فق، لازم است لایه ر

مقطع را، دل ایت ر دال در مقا از قوت ر دل د.

الا - رش طرفه دال ه را دال ه دار ت ر ب مار ای ها قلا

ب- رش س راخ ده در م امال دال بت هس ن در ر ب ار ها قلا

ج- رش س راخ ده در م امال دال بت هس ن رای قلا ر ب

مار ا مطا د ۹-۲۰-۴۰ م ۹

-۲۵- در دال ای دون بر در صرفت ضرورت اس ناده از آرما رر د ۹-۲۰

۱۰-۴-۱ م ۹، لازم است مطا د ۹-۲۰-۴-۱۰-۳-۴ آرما رر م رد از،

راطه  $V_s > 0.29\sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$  را رآورده ده و دا ۴ را رض امت دال از ر هه ما  
ادامه ن د.

د- رش دال ه دار ت رو ای ا در ص به دافرا ه بت ر ب مار

ها ا

#### نکات خاص دالهای مشبك (مانند وافل) و مجوف (مانند یوبوت، بابل دک و غیره):

-۱-۴- ا به اعداد اه ماوسا الب واف، ا از دال لایه صرفت را را ا د

د ه لازم است ه ممکن در مدل وارد ده قه دمان الب ا اد در اطاق

ام افا م ماسات ارائه د.

-۱-۵- از ای ماسسا و ره در دال ا اداد در مدل م ماسا امال ده و را

و ر لازم ام و در صرفت لوم عدادی از الب ا ازال دال را ن مد. ض ا لازم

است لمه ا ه در قه ا راست، در فا مدل ر عر ردد و در راط

ه ر ب ا س از ط و ه ه ما (دار اس ن) رس د، مدل سازی و را

م ممکن صرفت ر د.

-۱-۶- در صرفت فاصله ن ره ب ا را ز ۹۰ سا ره ب دال م از ده

و ماس ره ما ره صرفت مس قم مدل د.

-۱-۷- بہت دل رش ره ب ا دل ای م، در صرفت  $V_u > 1.1\phi V_c$  در ار را

مطا عر م ا ۹ ا د، باز ه قوت ر دال است. در م ماسه رفت ر  $V_c$

(راسس  $b_{wd}$  مقدار  $b_w$  رض م س ره ب در ر رفه د.

۱-۸ - رای مدل‌سازی دال ای م ف در رم‌اف‌ار، م ان از دال ره ضامت دال اس ناده د. در اینالت امال ضرا هفت اصلاح س ور و وزن دال ضروری است. اله در صرتصرف رازس دال، لازی ها مال ضرب اصلاح س و رش مارج از صه سست.

الا - ضرب اصلاح وزن: هن م د قسم ر ه (مام ن و ره) در مدول در لان دال

ب- ضرب اصلاح س : مان ارس ن م د قسم ر مان ارس (مام ن و ره) در مدول از مقطع دال

ج- ضرب اصلاح س ر : سطح ن مان قسم ر سطح (مام ن و ره) در مدول از مقطع دال

د- ضرب اصلاح س دا صه سطح ن م د قسم ر سطح (مام ن و ره) در مدول از مقطع دال

### کنترل فرکانس در دال‌ها:

ماهه ضرورت رل فرما مام ان در SAFE لم م دال امام داد و فرما را مدول ۹-۴-۱۹ م مقاسه د. دنن م راس ناده از روش لای زر مقدور است. روش الا - در این لم از مدول الام سه دام ن ن ه ۱/۲۵ رار مدول الام سه اسما است، اس ناده د. ضرباب رک رد دال، ناد مطا دول ارمه ده در من ااضر، در فا م اسات امال د. مار ای وارد ده دال نام مار ای مرده ه لایوه درصد مار ای زده دا و ه صرت دون ضرب در فا مر ه وارد د. الالت مار modal ن دا عدد م د نای ۳ و دا ر عدد ده ای دال در رم‌اف‌ار عر م د.

روش ب-ه ای اس ناده از ضرباب رک رد، م ان اس ناده از رم‌اف‌ار SAFE لم م دال را رم ای س ناص از الالت لم ناه مدت بت مار ای دا امام داد (هفت سه لت ه ای افا مدول الام سه ه م ان Mass Source را در ضرب ۸/۰ ضرب د).

۱۱-۱ - ه ای اس ناده از ۹-۱۹-۵ از مقررات ملسا نان رای رل لرزش نام ان از روش ای د رم‌طف رم را مع رن الاما اس ناده د.

### کنترل افت در دال‌های بتن مسلح:

۱۱- در ۱۱۰ دال ای دال ای دال ای مدل‌سازی ماسب ع ن و مطا ف ۹-۹ م ۹ دل د. در صرت اس اده از رمافار ISAFE ایل ضرائب رک رد باز سست، زرا راممه ه صرت د مار ارات رک رد رالاظم م د (۴ در دال ای م ف).  
ههار مالت مار (LCase) ه صرت دول ۳ در ررفه م مده:  
دول ۳:

مالت مار	مار ای ای ای م د	ع ل
LCase1	مار ای مرده علاوه مار ای زده	Nonlinear Cracked
Lcase2	مار ای مرده	Nonlinear Cracked
LCase3	مار ای مرده و ۲۰ درصد مار ای زده	Nonlinear Cracked
LCase4	مار ای مرده و ۲۰ درصد مار ای زده	Nonlinear Long-term Cracked

۱. رای دل افت آ سا ان ای م معارف از رب مار زراس اده م د:  
 $\text{ShortDef} = \text{LCase1} - \text{Lcase2} < L/360$

۲. رای دل افت درازمدت سا ان ای م معارف از رب مار زراس اده م د:  
 $\text{LongDef} = \text{LCase1} - \text{Lcase2} + \text{LCase4} - \text{LCase3} < L/240$

۳. آ ا از وزن د دال رام ان ا اوله ران د.

#### ۱۴- نکات تکمیلی مدل‌سازی و طراحی

- ۱- در سه ماری از سازه  $\Delta_{\text{eu}}$  دمای اصر لرزه‌ر، از در، اعاده فرم لان‌سازه، و ره من است سق از صلت باف ر ردار امداده‌دار سازه از فرض صلت سق را رسماً دارد دارد (به درست، بدل م و رح اصر سازه م راست)، صه م د از مان را، بدل مدد مصات فرقا فرض دم صلت دافرا م (به در رمافار اساس ناده ازالت دافرا M Semi rigid ا لاظ است) ا م د. معان بدل صلت دافرا M ناس بدل د.
- ۲- در صرمه سن فولادی افاصله هم و ارج از دار ر بن آرمه ا را د (ما به) رش لاس زاده اس دن ا مال، لازم است مال ای ردرم ا مال به دار، رده د ا را ردر ردد از هم واع برفت هم د د.
- ۳- در رباط به در قات ا ن دار ر، از ا ماد د (در ماله دار در قات الافا م د از است) و د ۹-۳ از آن ماهه ۲۸۰۰ م لزله مدد افهه د، لازم است مات رفت هم ری دواه رفون ان ماز (دون لاظ لر) ررسه د. بن رای ان اه اضا مر هم ۹ از مل الام مزی و ضا د ۹-۷-۲۰۰۷-۶-۲۰۰۷ مرات د.
- ۴- در سا مان ای الار از ۸ قه از روی راز اه، مطا د ۳-۵ اس امداد د ۲۸۰۰، لازم است درز اقطاع از ر رف رار  $Cd_{\Delta_{\text{eu}}}$  ۰.۷ لاظ د.
- ۵- در سق ای مر ب اس ناده از رای لاهز ری لاما است. در را رای لاهز ری اس ام ضا م د هم از مقررات مل سا ا ن (ست ۵) رمات د.
- ۶- مطا مقررات مل سا ا ن، فرما سا ا ماده ادازه‌ای ماده از دم از باوز ماد. بن در بدل ارعاش سق ای مر ب، صه ادم د ردد بدل ای مر ه ر اساس ضا مدرج در 11 AISC design guide ا م د. مات لازم در سست را رای ام زت اساس ناده از 22 AISC 360-22 م د است.
- ۷- هم ر بدل رم مان ا س قات، م ا ن از م دودت مر طه زمان باوب اصل سا ا ن (T) در ره د (۳-۳-۳-۱) اس امداد د ۲۸۰۰ صرف ر د.
- ۸- رای اس ناده از زمان باوب ملم، امد م داصل سان در رهت سازه، دارای دارم ارت رم در ان راس اراده ه ماده ا ن مال رای ردابت زمان باوب مل در سا ا ن ای ام هم، م بن است مد اول مد اراس ای y ماده ا ن مد راس ای X اس ناده د.

۹- در صرط اس اده از ل دام مضع د (۲-۲-۳) اس ادارد ۲۸۰۰، رای دل رم ان اس س نقات (drift) و را ا مای سازه‌ای، ضرور ه دل سازه در روش اس ا معادل ناد.

۱۰- در ص ا اد از در دار مای ا راف لمه ا و ا مالت مای م اه ر زر، ان ضا اس در رفه د:

✓ لمه ضا مهار ملد مای ر د (م در و م در فار) اس رمات ردد.

✓ آرما ر مای طری (در صرط لوم ه اس اده از آن ل) اس مطا اضا م ۹ در

ه ماه ا مهار د. ا ا ا آرما ر مای طری اس رو مای واردہ را م ه

صرت و م ه صرط فاری ا دل ا ا اس اده از لاب فق م ان

ل مهاری در را ا داد اما ان ا اس اده از لاب ل مهاری لازم در

فار را م د.

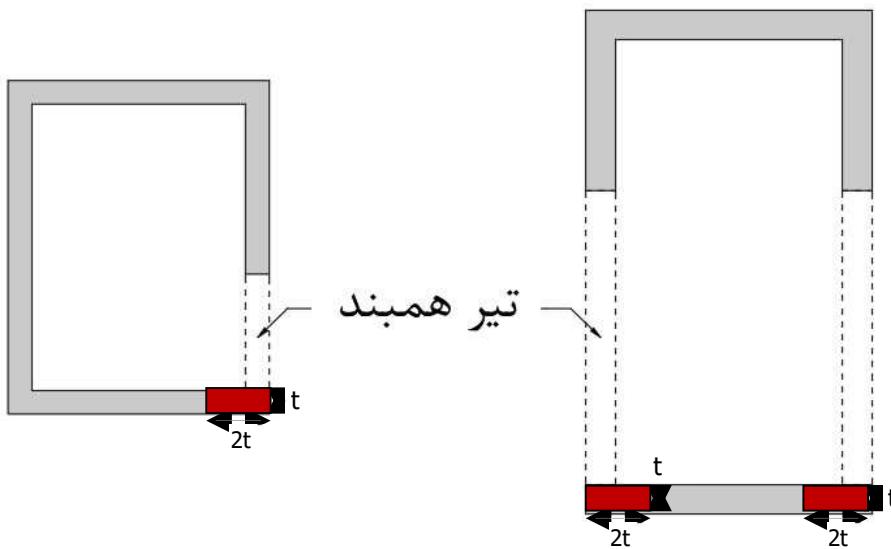
✓ در صر ه درم ا مل ر ده ه ماه س ن فلادی و د دارد، ه دا آرما ر مای ل و طری ر د ماس ن فلادی ه د.

ض م ا ا ا ه ر د لاش مارا ه صرط م ر و ه از د ار معماد

وارد م د، دن م ر مطا زر م دا ماه ه از د ار ه

ض مات د ار t و ل 2t ا ن س مت م ا د ر مای ا ن لاش مای م ر اضا س ن ری

ز ماد را د.



-۳- دسنه س ن فرض هت ر ا ر مای م ر ارج از ص ه واردہ از ر د



۱۱- در ص د ۴-۳ اسدادرد ۲۸۰۰ لازم است م ارد زر مرد ه دار در:  
 ✓ در صر ه سا مان نام وضع د (ال) ام، لمه ای سازه ماس رای مار ای  
 م عامد زله ۳۰-۱۰۰ را دن را دس و سازه ای مال ده رای ان  
 مار ای م عامد ال ام است.

✓ در را لمه س ن ای م قا دو و م دس سیم مقاوم ار را و لمه  
 د ار ای سه عدی ما دد ار ا ا مقا T, C, L, I, Box و ره دون ه را  
 م ه م ام ه دن سا ان، ماس ر ب مار ای م عامد ۱۳۰-۱۰۰ مل د لازم  
 ه ذ راست ه ارسا ان م ه م ام، مال ده سا ان ای م ر لوم دارد رای  
 ان ر ب مار را و دل د.

۱۲- در صر ه رم ر ۴،۱۱ آساس ر، ا ای رای وا رروی ام و ... راز ۲۵ در صد رم  
 ام ام د، مدل سازی آن ال ام ده و در ر رفون ار اع آن در م ماسه زمان ناوب ر سازه  
 اصل م ماز ام د. در ر مل ام دار آن ه سازه اصل وارد ده و سست ه ع ه سسیم مار ر  
 ا ماسب رای آن ر اساس م رد ۶ از دoul ۱-۴ اسدادرد ۲۸۰۰ (۴ ل و ما ماد سسیم مار ر  
 ا سازه اصل) و را آن رای سهم روی م ا ر م است رم ر ه (و م علقات) ه م ع  
 رم ام و ر ه از روى ا قه م ام ادام د. در صرت افا رم ر ه از ۲۵  
 در صد، ماد قه مسق در ر رفه ه د.

۱۳- لمه د مافرا ه ای م ام د رای رو ای درون ص ه ا از زله مطا ف ۱۴ م ۹  
 را د. در صرت دم ا مل اف سق ه د ار ر اس ل ر ماسب هت ا قال مار  
 سق را د.

۱۴- در را د ار ای ر ن مسلح ا مقط I, U, T و L م ان ه از روش ای زر  
 د:

ا- رای ر از اضلاع ام اری م ا در ر رفه ه د (pier ای دا) و مسق  
 را م د.

ب- ه مقط د ار، نام اه داده د و مطا د ۹-۷-۲۰-۹ م ۳-۲-۷-۲۰-۹  
 هم مقررات مل سا مان در را اه، رض م ری ه ان مل در رم افار در ر  
 رفت. دن م ر م دو فا م ا رای زله در راس ای م عامد سا ه ده در ر  
 رای را د ار آن راس، رض م رد ار د در ر قه دم رم ماسه  
 و ام اری د. ان رض مل م رم ن است ب از دفق در ناقات م  
 م باوت ام د.

۱۴- در صرت اس اده از ر دام از روش ای ال ا ب اس د ۲۰-۹ د ۴-۷ د ۴-۳ ت، در صد ار ای ر ن مسلح ا مل ردد.

۱۵- در د ار ای ا ر د، ر از اه ای رفون آن ا ام (pier ای دا) و مقط مسق را م د.

۱۶- در دل ام سسیم ای دم ازی، ا رسسیم ا مر را (ام د ارو ا اب) ا دا ر ۱۵ در ه ا رف دا ه ماده م ان آن سسیم رام ه ملق د.

۱۷- دل ام ا دا ا ا ساب درصد ادف و ا الات ار اس ا معادل ا ام د.

۱۸- در را س ن ای ف لادی رای در ر رفون ار روج از م ری وا ای ه ا صا در رورق ا، ادلا ر اص از رونم ری وا رسست ه م رس ن (ملا ا معرف end length offset م ارم ا و ا ه ا ر) در ر رفه د.

۱۹- ا اه ف سسیم د ار ر م س در م ۹ مقررات مل سا ان، اس اده از سسیم ای ا د ار ر م س در ۲۸۰۰ فا دم ضت است.

۲۰- نان ذ راست ه ر ضا م ۹ در را سازه ای سست ه و را ای ل دس ش رات دی ده است. از مله م ادی ر ل مهار و وصله، مهار آرما رای ا ام س ن و د ار در فدا س ن، دم ا آرما ر ل د ار ر در ا راع را، را د ار ر رای رش، مقدار و آرا آرما رای ل و رض در ا ه مزی و ر م ارد د ر ه از م د ه و ه است.

۲۱- رای رای ت را سازه ای، ا مل ضرب ا س ۰.۱۵ ادرست است. رای ا ن را د ر ل او له ا ن ضرب رای ل ه ر ما را ر ۱ وارد م د و از ل ، در صر ه Tu>ϕTer تا د، رای ر م رد ر ضرب راز ۱ وارد و ا زما ه قر را رار (واله ا ر رازTer ϕ) د، اصلاح ضرب و رار ل ا ام ردد. لاؤه بر آرما ر رض (ه س سامت سه رام در مقط امن م د) آرما رای ل اس راج و مطا آن امه ه آرما رای ل ه صرت ز ات در م مقط اف و ده ردد. ضرائب رک رد را در رماف ار ETABS و SAFE ماد سان ا د.

۲۲- در صرت را رای ا ام زت ه صرت ا دی، اس در ق ه ای سازه ای رای ار ای ضن ا را، ای لازم رای ا رای اه ای م ت در زر را م د و زمان ر ده مدن آن ا س مهندس م اسب در ق ه ا م د.

- ۲۳- در سسیم ای سازه‌ای م ل ه سسیم مار را آن ما فاصله‌ی زمانست ه ب باشد ملت ارام ده از مله سسیم اب ساده سا + دار رون مسلح و ه و ... ماس سازه رای مار مای ضدن ا را از مله داد را ده و دا ر لازم در قه مامع ردد.
- ۲۴- د پ ۶-۱-۷-۴-۱-۶ اس ام ارد ۲۸۰۰ (ورا هارم) ماس در ص راه مله ۱۱ مال ردد.
- ۲۵- در صرت و د ه قه درسا مان، ار آن ماس در مدل سازه‌ای اداد ده لاظ ردد. ده است ه رای و ا قال مار مای ا اداد ده در ه قه ماس سسیم ماس عمه ردد.
- ۲۶- در صرت و د ر ل در ار ماع، در د ار مای رون مسلح و ه م ر ل مقط را ده و ماس ضا د ۹-۷-۲۰-۴-۳-۷-۲۰ پ درا ه د ار ۱۱ مال ردد.
- ۲۷- در د ار مای ر وس ن مای ن مسلح، ل مهاری ملرد ا در فمار، ماس در مال ده رای ه ملرد مای ل ه و ه ملرد مای ا ه مرزی دل ردد.
- ۲۸- در صر هم ر دل ا م س سازه (drift) ب هت م ماسه رش ماهه زله، از زمان اوب اصل سازه ر اساس د ۳-۵-۳ اس ام ارد ۲۸۰۰ اس اده ده ه مار ری ضراب ۰/۸۵ و ۰/۹ هت ه ماهه سازی رش ماهه دام م ارش ماهه اسما م ماز ماد.
- ۲۹- در صرت اس اده از م ا آب ر روی مام و مار ه، ماس وزن آن مادر ل و را سازه لاظ د. ن م مآ آب ماس ا مال ماس ه ه ماه د دا ه مادر ام ا مال ار مای ا رزل له و ماد در مای دا ماد و ه سار سست مای سا مان و ماسا مان- ای م اور آس ب رساد.

## ۱۵- ستون فولادی در ناحیه مرزی دیوار برشی بتن مسلح

مطا ۱۰-۲-۱-۱ و سمت ب ۱ دول ۴-۳ اس ۱۶ دارد ۲۸۰۰ (و را هارم) م ان از سس سی سازه فولادی ا ماب ساده و دار ر اس اده د. م اه ه ال امات ا ال ان مرزی وا در دار ای ر و ۵، ا س ن ای فولادی در م ال ان مرزی دار ر و ا م د. ل ۱ هاد م دم ارد زر در ان ه روزه مار مات د.

۱- ل ا ه مرزی دا ه ادازه ۳۰ سا ر اض امت د ار (ر دام ر است) اف ا ماد. در قا ه ه م ا ه مرزی بازی ماد، در ا راف س ن از نامت سه اس باده د.

۲- رای ا اد س ماسب ن س ن و د ار ر ، اد فاصله آزاد م ل ر د ا روف فولادی ر راز ۱/۵ رار طر م ل ر د و ۴۰ م ل ر، و اور روی رو رن م ل ر د دا ۳۰ م ل ر ر مات د. ر مات ان فا ص م ا در روی ض امت د ار ا م ا ر ماد.

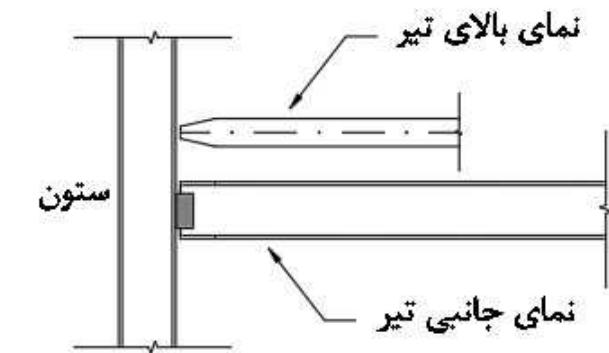
۳- دور ر م ا س ه صرت سه ماد و اس ماد از ر ب س ا ا ر م ا ا دور ر روی م ا ه م ا و م ا س ار الات م اه م ط ر آ ن م اه ماد. در صرت ل و م م ان ا ا ماد م ا ن دو م ا د دور ر سه سه مار ه اس ماده د.

۴- س ن ای مدفن در د ار ها رای مار ای قل و ن سا ت و ر ا ه صرت ر د م ا در ر رفه د و د ر م و را د ا ر ا ز ا ر س ن (در رل drift، مقاومت و ... ) صرف ر د.

۵- در ا مال ر م ا ه س ن م ا س را ا رای دور ر م، آر م ا ر ای م ا، آر م ا ر ای ا فق ، رم دن ن و ... در ر رفه د.

۶- رای ا مال ای ف م ا و م ا م ل م ر ای مدفن در د ار ر ، در ق ه ای ا را م رای ا رای ر ر ا راه د.

۷- م ر ب ه د را ه م ن د ار ر در م ا مال ر ب ه س ن مدفن در د ار، در م ا مال ر م ا ه س ن مدفن در د ار ر ، هاد م ب د د م طا زر ال ه ای ر در س بت مدفن در ن ر ش ر ده و فق مان رو و د د ار د.



-۴- ماده در مدن ای ام را شرط دارد

#### نکات مربوط به دیوار برشی بتن آرمه غیر همبسته با اجزای مختلف محاط در بتن

- ۱- روافای فولادی واردار رعن مسلح می‌باشد، ماسه بارای امام طایا ضا و را حمدم را دو اسد از ره ضرب آس رایی ایان ای فولادی مرهم مازاده (ه) امس موضع د-۱۰-۲-۵-۱-۲-۱).
- ۲- روافای فولادی فقیه ای اد امره دارای pier label سان ای.
- ۳- رمات لمه ضا مدرج درم دم در صد ار رعن مسلح مل از مله الامت سن ای وصله ایال رویدم رو و ... ال ایم م اید.

## ۱۶- شالوده

- ۱- ضرب نامع اس در رح دس و رح سازه‌ای مالده لاظ د.
- ۲- در صرمه مسافت ام نری مده مالده از ۷۵٪ سطح مالده (ام ملدا) او ا نری مده) رماده مالده اری مسبم د. در را رت مالده سرده فرض مده و ماس از مارام رای اک مرطه مالده سرده اس ماده ردد.
- ۳- در را و عن رفت ابری ماز ای فاری، ستماز در ررفه د. دن م رما هم روی م ری- سست، در مقدار ستماز مالده، روی مقاومت م ری اس ماده د. ملا در اری مقاومت ماز در ست ۲/۵ سا بر رام ان ه صرت روی ام رو ه مالد در رم اف ار ISAFE مال د.
- ۴- در دل زر مالده در SAFE، ه ان را ار ا ن م ان ا معرف فر رط ه مقاومت آن م دوده دا ر رفت ابری ماز اک ماد، دا بر رام دود د.
- ۵- در م ملا دو ار مالده مادر، ماس از مارام رای مرطه ار ارض ر(ه مقادر ارام رای Ks, qa آن م ره رح مافه ار اه روی م د)، اس ماده د.
- ۶- در دل مالده در آن دسه از رمات ماره روی زله ردارد، م ان ماز ماری اک را ۰/۵۰٪ افا داد، م روط رآه در سست از مالده، م د از مقدار ماز افا افه اوز د(ا هه م ضرب ا مان مره در م ۷ از ۳ ه).
- ۷- در را دس و سازه‌ای، ماس ار ای سط و م ر (مرده و زده) وارد ه سطح مالده، در مدل رم اف اری ا مل ردد.
- ۸- در را دس و سازه‌ای مالده در صرت اس ماده از ۱۰ دام سازه، روی زله ه صرت اس ا (User load coefficient) در ررفه د. اس ماده از ۱۰ در رح مالده، صرفا در صرت فقدان ره ر (uplift) ماز است. در صرت اس ماده از user load فق افست رو ای مرطه راسه ای مرد ر وارد مده و بازی ه وارد دن رو ای بہت معمد ه صرت مان ماد.
- ۹- در را مالده، م ان از وزن ن در رح سازه‌ای مالده صرف ر د.
- ۱۰- مالده ا و ماصر سازه‌ای خدمه و مادرات ر ر در م و را آن دده د، لایه thick plate اره در فای م اسات SAFE فعال ماد.
- ۱۱- اس ماده از ه SAFE vertical offset در ماز ماد (در صرت و دا لاف راز در مالده م ان از سه ه ای مدد در SAFE ه م رمدل سازی سه عدی اس ماده د).

- ۱۲- در ل و را مالده س دارای ر اس س ال ان beam در مدل رماف اری لاظ د و رای مدلسازی دارای ر روی مالده اس ماده از ال ان wall در زر ماز ماد.
- ۱۳- در ام سست ای مالده اری، ملرد ای رض اس را د دن م ر ای را را ماد در رو راس ادر معرف د، ص در ار ای زرد ار ا اس ن)
- ۱۴- در صر هرده ن مالده و ا راز C35 اد، اس مسدات مر طه را دوام ن و آرما ر، مطا ا ست اره ۱ ص ۴۹۹ هم اراه بدد.
- ۱۵- در صر هض امت مالده مساوی ا ر راز ۹۰۰ م را م د، اس از ه آرما ر ملدی در مالده اس ماده بدد.
- ۱۶- در صرت و در در مالده، رب ای دل زر مالده و را سازه ای مالده در SAFE ا اس از ع Nonlinear Uplift عر بدد.
- ۱۷- بات الله آساس سردم لا مالده در قه ام د. در صرت دم اراه بات الله آساس ر، اس از مر ه در فا مدل سازی مالده، ا مال د.
- ۱۸- در ارش ای ما اک، م راز ل در ارت سست ل ه رض ای اری در داول مر طه ماز و Ks، ل م رد ررس م ماده ل از ار هم رن دو ار معاملد رار رفه است.
- ۱۹- هت را آرما ر ای رض ا ه اس ه و مقاومت آها اس ماده د و صرفا در و ف ای از آها هر ده رداری م بدد، ا مال ضا دا طرو دا ر فاصله م ماز دول ۲۰-۵ مقررات مل ضرور دارد. در ص ان ا رای آرما ر رض مطا دول داده آرما ر طر ۱۰ ا فاصله دا ر ۱۶ رار طر آرما ر ل ا اس ماده است.
- ۲۰- ماد "دس رالع سات و ساز در بهه ای سل " رای مالده سا ان ای وا در بهه ای سل ال ام سست.

## ۱۷- سازه نگهبان

- ۱- در ام به همه سازه بهمان وضعت د ساها و م اورن ام از ل سا ، عدد  
قات، عدد ز زم من، راز بن مر، ناری ام معنی اهای اآل ساها و مله  
الامات مرد باز را ، در ملان زم من م د.
- ۲- در را سازه بهمان باز آزمایش در مار او تصحیح مهندس اس اده  
ده و از اداد فرض اس اده د.
- ۳- اما هدر را سازه بهمان هم باتد ژ باز است، لای ماسته  
اما مادرافت ارش ژ ادام دواز اداد فرض اس اده د.
- ۴- در آلم قهای سازه بهمان الاراوه اکرداری و بوا رای الامان ای سازه بهمان  
و سازه اصله رد م د.
- ۵- در صر ھ راز داز راز ا بن مر مالد (اری اس سرد) ساھ از ۵۰  
سا را نرم امد، اد رح سازه بهمان ارایه د. در ماردی ھ ان راز راز ۵۰ سا  
ادما و مسولت م ری، ارو راح روزه ھ ماسب ا باز د. در سا ان ای  
د وفاد مالد ماسب اسا ان ای دارای ھ و مارد م اه اره مادسته ھ  
دار دواز اد سازه بهمان ارار قه از ای دار ساھ ادام د.
- ۶- در را سازه ای بهمان را ام ماسات لمه الامان ای ام، افق، مرب،  
م رد، باز، مهار ای امال فاری ربا و الامان ای اقال د مار اک ھ سازه ربا  
ما د ما بر ت الار وا الات مر ه دت را و در دفتر ھ را سازه بهمان ارایه  
د.
- ۷- را سازه بهمان اد ھ ای اد ھ ر قطه از داره د راز ۵/۰۰ درار  
د ناد اداد س راه را ھ را اک و مس دمات م اور روزه، ناد س  
راح در ر رفه د.
- ۸- در صر ھ م ۷ مقررات مل رای د باز ھ ارایه رح ا ماد اس راح سازه  
بهمان ناروش ا دو ھ اس راج و ارایه الامات را در قه ادرج ناد و در  
مرا ارا سسته ا ا ر دار دو سست ا و الازد ای داد ام  
و ما ا ری اص از را ط دد.
- ۹- ار در م اورت د، سازه ام مس دمات و ما را و الامات اص و ددا ه ماد اد از  
را اسلام مر ھ ا و م دودت ای مر در را سازه بهمان در ر رفه د.

## ۱۸- مهاربندهای کمانش تاب

- ۱- ا م ا د ف صادر ده از سی مر  
رققات راه، مسن و هرسازی صرفا در ر رده  
را را و اس ناده از م ل است و ر بت لدوا رای م ل دلالت دارد و ن  
ر اساس د م ای ۱-۵ و ۲-۵-۸ از مقررات مل سا ان، در صرت اس ناده از BRB (مهار د  
م اب) در سسیم مار را لازم است ا نامه ف از مر رققات راه، مسن و  
هرسازی ه دارای ا مار زما ده از لد ده BRB م رد اس ناده در آن روزه ا ردد و  
ه ق ه او دفر ه م اسات خ د.
- ۲- ضراب  $\omega$ ,  $\beta$ , م ات سسیم سازه ای از R, C\_d, H\_m, \Omega\_0 :  
اساس نادف صادر ده از سی مر رققات راه، مسن و هرسازی ه دارای ا مار زما  
ناده عن ردد.
- ۳- س مهار د، م اسات ر سه سلیم ده و سار ارام رای مر ه در م و  
را در ررفه م د، م است در عام مارت لد ده BRB عن د.
- ۴- را و ا رای ا الات ای مهار د م اب ه ر، س ن، س ناده ی ناده  
در ا مال، دوران مارچ از ص ه ا مق نافد.
- ۵- در د م ای مهار دی، ا الات ر ه س ن و مهار ده روسن م اس م اه ا است ای  
ا نام ده و م رد ناد مر رققات راه، مسن و هرسازی، را و ا را د.
- ۶- اس ناده از س راخ ل ا در رای د م ای مهار دی ده م ع م ا د.
- ۷- م راز مارت " در د ۱۰-۳-۹-۸ م ای م ده در ق ه ای م اس سازه  
ناده.

## ۱۹- دیوار برشی فولادی و پیزه

- ۱- راساس د ۱۰-۳-۵-۴-۳-۳-ب از مقررات مل سا مان، مار اری و ل لرزهای سازهای ه دارای د ار ر فولادی و ه است اد رم نای اسدادرد ۱۲۸۰۰ ام برد. د ه ه د ۳-۲-۳ از ورا هارم اسدادرد ۲۸۰۰ در صرت اس اده از روش نای ل رط ، ضروری است ه سازه (نام اسللت و مالده) للاوه ر ایاع الامات آن، ماضا ل و را از روش نای ط ان ده در د ۲-۲-۳ اسدادرد ۲۸۰۰ را ایاع ناد لازم ه راست در AISC ۳۴۱-۲۲ و ASCE7-۲۲ و ورا نای ۱۲۰۱۶ آن آن نامه ا امازه ل رط (ه ها و دون اس اده از روش نای ط ) را رای دست آوردن رش را ورق د ار را د دو نا اس از روش نای ل ط را ایاع ناد.
- ۲- در سسیم سازهای ماب ساده سا ا + د ار ر فولادی و ه رش نامه ماص از ل - نای فق اس س ورق نان د ار و ه ها د.
- ۳- در سسیم نای دو ناه رش نامه مدرج در د ۱ اس س م ع ماب نای و د ار نای ر فولادی د. در ان سسیم نای رش ناص از رو نای ا راساس س نای و ادر ماب و د ار ر فولادی (نام VBE, HBE, Plate) ا ام م د. د ه است ه ورق د ار ر فولادی اس س ه ها اد مس قلا سهم رش مر ط ه د ار ر فولادی ام VBE, HBE, Plate را ناد.
- ۴- مقاومت م رد ناز ماب نده از ا نای مرزی افق و نام (VBE,HBE) ه ها ناد از ۲۵ درصد رش سهم د ارم رد ر رماد.
- ۵- مقاومت م رد ناز ا نای مرزی افق ، نام و نالات آها اس نا اس اده از روی زله م دود ه رفت ورق د ار (Ecl) ن د.
- ۶- نام ا ا نای مرزی افق (HBE) نام ا ا نای مرزی افق ه در راز ن نقات اس اده م د نا اس دارای مهار نا مطا د ۱۰-۳-۴-۵-۴-۳-۳-۱ د.
- ۷- نا اس نام م نای نقا HBE و VBE (در راز ن نقات و ن نقات) مهار د ناز ناداری ل د ار ا نان ناص بدد.
- ۸- لازم ه ذ راست د ۱۰-۳-۴-۵-۴-۳-۲ نا اس رمات بدد.
- ۹- در صرت اس اده از HBE در راز نان نقات، در صرت اس اده از ورق س راخ دار، نا اس ال نی س راخ ن دو HBE م ال مطا نام د ن از مقررات مل سا نان رمات بدد.
- ۱۰- رای دل drift سازه نا اس از از روش نای orthotropic strip model ا دا ا دا ا د ا نت صرت بدد.