چک لیست بارگذاری و طراحی ساختمانها در برابر زمین لرزه طبق مبحث ششم مقررات ملی ساختمان

نام مالک ساختمان: **منطقه:** **شماره پرونده کامپیوتری:** **پلاک ثبتی:**

آدرس ساختمان:

مشخصات مهندس محاسب :

نام: **شماره نظام مهندسی:** **مُهروامضاء:**

شماره شهرسازی: **شماره پروانه اشتغال:**

مشخصات شرکت مشاور:

نام: **شماره پروانه اشتغال:** **مُهروامضاء:**

۱- اسکلت ساختمان از کدام نوع است؟ ☐ بتن مسلح ☐ فولاد ☐ غیره (نام ببرید)

۲- طبق بند ۶-۷-۱- ۸ ساختمان در کدام گروه قرار میگیرد؟

☐ منظم (کنترل کلیه بندها در دفترچه محاسبات موجود است) ☐ نامنظم در ارتفاع ☐ نامنظم در پلان ☐ نامنظم در پلان و ارتفاع

۳- در صورت استفاده از سیستم دوگانه، کنترل قاب خمشی با حذف سختی دیوار برشی یا مهار بندی، برای ۲۵٪ بار جانبی انجام شده است؟

☐ از سیستم دوگانه استفاده نشده است. ☐ بله (فایل تحلیل کامپیوتری مربوطه در لوح فشرده پیوست موجود میباشد)

۴- آیا برای نامنظمی پلان یا ستونهای محل تقاطع سیستمهای باربر جانبی(شامل قابهای خمشی) طبق بند ۶-۷-۲-۱-۳ نیروی جانبی دو جهت ترکیب شده است؟

☐ بله (فایل تحلیل کامپیوتری مربوطه در لوح فشرده پیوست موجود میباشد) ☐ طبق تبصره ۱ این بند که محاسبات مربوط به آن ارائه شده است، ترکیب لازم نیست.

۵- در تحلیل و طراحی سازه در برابر اثرات زمین لرزه کدام روش به کاررفته است؟

☐ روش تحلیل استاتیکی معادل ☐ روش تحلیل طیفی ☐ روش تحلیل دینامیکی (استفاده از شتابنگاشتها)

۶- تعداد طبقات ساختمان: زیرزمین: _____ طبقه طبقات: _____ طبقه تعداد کل سقف های سازه ای: _____ سقف

۷- تراز پایه سازه، با توجه به بند ۶-۷-۲-۵-۲ در کدام تراز قرار گرفته است؟

☐ با توجه به عدم وجود دیوار حائل سراسری، تراز روی شالوده

☐ با توجه به وجود دیوار حائل و عدم اطمینان از وجود زمین کوبیده شده در طول بهره برداری، تراز روی شالوده (برای ساختمان های دارای همسایه)

☐ با توجه به وجود دیوار حایل و زمین کوبیده شده دائمی در طول بهره برداری (معابر عمومی یا زمین متعلق به این ساختمان)، نزدیک ترین کف به زمین کوبیده شده اطراف

۸- ابعاد و ترازهای سازه: طول: m_____ عرض: m_____ تراز روی شالوده: m _____ تراز پایه: m _____ تراز بام: m _____

۹- طبق ضوابط بند ۶-۷-۲-۵-۷ از نظر اهمیت، سازه در کدام گروه جای می گیرد؟(مقدار ضریب اهمیت _____=I)

☐ اهمیت خیلی زیاد ☐ اهمیت زیاد ☐ اهمیت متوسط ☐ اهمیت کم

۱۰- طبق جدول شماره ۶-۷-۶ سیستم سازه ای در امتداد های طولی و عرضی ساختمان از کدام نوع است؟ (اگر بیش از یک سیستم سازه ای در ارتفاع استفاده شده است، همه سیستم ها مشخص شوند و گزینه آخر نیز انتخاب شود)

امتداد طولی: ☐ دیوارهای باربر ☐ قاب فضایی ساده ☐ قاب فضایی خمشی ☐ دوگانه(ترکیبی) ☐ **بیش از یک سیستم سازه ای در ارتفاع سازه وجود دارد**

امتداد عرضی: ☐ دیوارهای باربر ☐ قاب فضایی ساده ☐ قاب فضایی خمشی ☐ دوگانه(ترکیبی) ☐ **بیش از یک سیستم سازه ای در ارتفاع سازه وجود دارد**

۱۱- طبق جدول شماره ۶-۷-۶ برای سیستم سازه ای پرسش قبل کدام سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی درنظر گرفته شده است؟

الف) امتداد طولی: _____=R **(در صورت استفاده از سیستم دوگانه بیش از یک مورد انتخاب شود)**

(در صورت وجود بیش از یک سیستم سازه ای در ارتفاع همه آنها انتخاب و مقادیر R ذکر شوند) R_{top}=_____ R_{bottom}=_____

☐ دیوارهای برشی بتن مسلح (☐ ویژه، ☐ متوسط، ☐ معمولی) ☐ مهاربندی هم محور ☐ مهاربندی برون محور

☐ قاب خمشی بتنی (☐ ویژه، ☐ متوسط، ☐ معمولی) ☐ قاب خمشی فولادی (☐ ویژه، ☐ متوسط، ☐ معمولی)

ب) امتداد عرضی: _____=R **(در صورت استفاده از سیستم دوگانه بیش از یک مورد انتخاب شود)**

(در صورت وجود بیش از یک سیستم سازه ای در ارتفاع همه آنها انتخاب و مقادیر R ذکر شوند) R_{top}=_____ R_{bottom}=_____

☐ دیوارهای برشی بتن مسلح (☐ ویژه، ☐ متوسط، ☐ معمولی) ☐ مهاربندی هم محور ☐ مهاربندی برون محور

☐ قاب خمشی بتنی (☐ ویژه، ☐ متوسط، ☐ معمولی) ☐ قاب خمشی فولادی (☐ ویژه، ☐ متوسط، ☐ معمولی)

۱۲- مقدار A (نسبت شتاب مبنای طرح) بر مبنای کدام یک از مناطق چهارگانه در نظر گرفته شده است؟

☐ A=0.35 برای منطقه ۱ با خطر نسبی خیلی زیاد ☐ A=0.30 برای منطقه ۲ با خطر نسبی زیاد

☐ A=0.25 برای منطقه ۳ با خطر نسبی متوسط ☐ A=0.20 برای منطقه ۴ با خطر نسبی کم

۱۳- زمین ساختگاه از نظر نوع سنگ و خاک، در زمره کدام نوع قرار میگیرد؟

☐ نوع I (T_0=0.1, T_s=0.4, S=1.5) ☐ نوع II (T_0=0.1, T_s=0.5, S=1.5) ☐ نوع III (T_0=0.15, T_s=0.7, S=1.75)

☐ نوع IV (T_0=0.15, T_s=1.0, S=1.75) ☐ نوع IV (T_0=0.15, T_s=1.0, S=2.25)

۱۴- مقادیر زمان تناوب اصلی ساختمان در امتدادهای طولی و عرضی برابر است با: (در صورت وجود دو سیستم در ارتفاع به بند ۶-۷-۲-۵-۸-۳ توجه شود)

☐ **امتداد طولی (روابط تجربی)** T=_____×$H^{3/4}$=_____ H=_____m

☐ **امتداد طولی (در صورت استفاده از روشهای تحلیلی)** $T_{analysis}$=_____ 1.25(_____×$H^{3/4}$)=_____ → T_{final}=_____

☐ **امتدادعرضی(روابط تجربی)** T=_____×$H^{3/4}$=_____

☐ **امتداد عرضی (در صورت استفاده از روشهای تحلیلی)** $T_{analysis}$=_____ 1.25(_____×$H^{3/4}$)=_____ → T_{final}=_____

۱۵- آیا برای آنکه جداگرهای میانقابی مانعی برای نوسان قابهای خمشی ایجاد نکنند جزئیات مناسب در اتصال آنها به سازه ارائه شده است؟

الف) امتداد طولی: ☐ بله (جزئیات در نقشه ها موجود است و تغییری لازم نیست) ☐ خیر (سیستم باربر جانبی قاب خمشی نبوده و تغییری لازم نیست)

☐ خیر (سیستم باربر جانبی قاب خمشی میباشد و ۸۰٪ زمان تناوب بند قبل جهت محاسبات برش پایه استفاده میگردد) T=0.8×_____=_____

ب) امتداد عرضی: ☐ بله (جزئیات در نقشه ها موجود است و تغییری لازم نیست) ☐ خیر (سیستم باربر جانبی قاب خمشی نبوده و تغییری لازم نیست)

☐ خیر (سیستم باربر جانبی قاب خمشی میباشد و ۸۰٪ زمان تناوب بند قبل جهت محاسبات برش پایه استفاده میگردد) T=0.8×_____=_____

۱۶- مقدار ضریب بازتاب سازه به حرکت زمین برابر است با:

الف) امتداد طولی: ☐ **T>T_s: B= (1+S) (T_s/T) $^{2/3}$=_____** ☐ **T_0<T<T_s: B=1+S=_____** ☐ **0<T<T_0: B=1+S (T/T_0) =_____**

ب) امتداد عرضی: ☐ **T>T_s: B= (1+S) (T_s/T) $^{2/3}$=_____** ☐ **T_0<T<T_s: B=1+S=_____** ☐ **0<T<T_0: B=1+S (T/T_0) =_____**

۱۷- مقدار محاسبه شده برای ضریب زلزله (C) در هر یک از امتدادهای ساختمان برابر است با:

امتداد طولی $C=\frac{ABI}{R}=\frac{\text{..... .... × .... × ....}}{\text{..... ....}}=$

امتداد عرضی $C=\frac{ABI}{R}=\frac{\text{..... .... × .... × ....}}{\text{..... ....}}=$

۱۸- وزن موثر سازه در زمین لرزه و مساحت کل سقفهای بالای تراز پایه را ذکر فرمایید: W=_____ Ton, S=_____ m^2

۱۹- مقدار نیروی برشی پایه (V) در هریک از امتدادهای ساختمان برابر است با:

امتداد طولی V=CW=_____×_____=_____ Ton

امتداد عرضی V=CW=_____×_____=_____ Ton

۲۰- مقدار نیروی شلاقی در هریک از امتدادهای ساختمان برابر است با:

: امتداد طولی

☐ T=_____<0.7 s: F_t=0 Ton

☐ T=_____>0.7 s: F_t=0.07*T*V=0.07×_____×_____=_____ Ton

: امتداد عرضی

☐ T=_____<0.7 s: F_t=0 Ton

☐ T=_____>0.7 s: F_t=0.07*T*V=0.07×_____×_____=_____ Ton

۲۱- آیا طبق بند ۶-۷-۱-۸-۱-۱-ث ساختمان نامنظمی پیچشی دارد؟ ☐ خیر، $A_j=1.0$

☐ بله، اثر نامنظمی پیچشی طبق بند ۶-۷-۲-۵-۱۰-۳ با محاسبه ..... $=(\frac{\text{.....}}{1.2\times\text{.....}})^2=(\frac{\Delta_{max}}{1.2\Delta_{ave}})^2=A_j$ در تحلیل استاتیکی (و طیفی) منظور شده است.

☐ بله، طبق بند ۶-۷-۱-۸-۱-۱-ث سازه در پلان نامنظم بوده، لیکن مقدار محاسبه شده A_j کمتر از 1.0 است، بنابراین $A_j=1.0$ فرض شده است. سایر ضوابط مربوط به نامنظمی در پلان (ازجمله ترکیب نیروی زلزله در دو جهت) در نظر گرفته شده است.

۲۲- آیا برون مرکزی اتفاقی مرکز جرم دیافراگم، طبق بند ۶-۷-۲-۵-۱۰-۱ در نظر گرفته شده است؟

☐ بله، معادل ۵٪ بعد ساختمان در امتداد عمود بر نیروی جانبی و با اعمال ضریب A_j پرسش قبل ☐ بله، معادل ۵٪ و $A_j=1.0$

۲۳- آیا کنترل "تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح" طبق بندهای ۶-۷-۳-۲-۳ و ۶-۷-۳-۲-۶ در "زلزله طرح" انجام شده است؟

☐ بله، (فایل تحلیل کامپیوتری برای زلزله طرح با اثر P-Δ در لوح فشرده پیوست موجود است) ☐ خیر

۲۴- آیا کنترل "تغییر مکان جانبی نسبی بهره برداری" طبق بندهای ۶-۷-۳-۲-۵ و ۶-۷-۳-۲-۶ در "زلزله سطح بهره برداری" انجام شده است؟

☐ بله، (فایل تحلیل کامپیوتری برای زلزله سطح بهره برداری بدون اثر P-Δ در لوح فشرده پیوست موجود است) ☐ خیر

۲۵- مقادیر لنگر واژگونی، لنگر مقاوم و ضریب اطمینان در برابر واژگونی طبق ضوابط بخش ۲-۳-۱۱ در هر امتداد اصلی ساختمان برابر است با:

امتداد طولی: _____ $S.F=M_R/M=$ _____Ton-m $\rightarrow$ M=_____Ton-m, M_R=_____Ton-m

امتداد عرضی: _____ $S.F=M_R/M=$ _____Ton-m $\rightarrow$ M=_____Ton-m, M_R=_____Ton-m

۲۶- آیا برای بالکنها و پیش آمدگیهای طره، تیرهای با دهانه بیش از ۱۵ متر و تیرهای دارای بار متمرکز قابل توجه، مولفه قائم نیروی زلزله طبق ضوابط بخش ۶-۷-۲-۵-۱۱ درنظر گرفته شده است؟

☐ بله (ترکیب بارهای لازم در نظر گرفته شده اند) ☐ خیر ☐ خیر(چنین شرایطی در سازه وجود ندارد)

۲۷- طبق بخش ۶-۷-۳-۹ برای ساختمانهای "با اهمیت خیلی زیاد و زیاد" و یا بلندتر از ۵۰ متر و یا بیشتر از ۱۵ طبقه، باید در زلزله سطح بهره برداری، کنترل ظرفیت **باربری** و کنترل **تغییر شکل** جانبی انجام شود. آیا ساختمان مورد نظر دارای این شرایط است؟

☐ بله، (کنترلهای لازم انجام شده است و فایلهای تحلیل کامپیوتری برای این حالت در لوح فشرده پیوست موجود است) ☐ خیر، ساختمان فاقد این شرایط است.

اگر در محاسبه ساختمان در برابر زمین لرزه روش تحلیل طیفی (با استفاده از آنالیز مودها و و طیف بازتاب طرح) به کار رفته است به پرسش های شماره ۲۸ تا ۳۰ پاسخ دهید.

۲۸- کمینه تعداد مودهای نوسان که در تحلیل طیفی در هر یک از دو امتداد متعامد ساختمان درنظر گرفته شده اند برابر است با:

امتداد طولی: ☐ ۳ مود ☐ مودهای با زمان تناوب بیش از ۰/۴ s (____ مود) ☐ مودهایی با مجموع جرمهای موثر بیش از ۹۰٪ جرم کل(____ مود)

امتداد عرضی: ☐ ۳ مود ☐ مودهای با زمان تناوب بیش از ۰/۴ s (____ مود) ☐ مودهایی با مجموع جرمهای موثر بیش از ۹۰٪ جرم کل(____ مود)

۲۹- درصد مشارکت جرمی (Modal Participating Mass Ratio) را برای جهت های ذیل ذکر فرمایید:

SUMUX=_____% >90% SUMUY=_____% >90% SUMRZ=_____% >90%

۳۰- آیا کل نیروی برشی پایه حاصل از تحلیل طیفی طبق ضوابط بخش ۶-۷-۲-۶-۲-۴ با برش پایه تحلیل استاتیکی معادل اصلاح شده است؟

☐ بله، برش پایه اصلاح شده معادل ۱۰۰٪ برش پایه استاتیکی و برابر است با: V=_____Ton

☐ بله، برش پایه اصلاح شده معادل ۹۰٪ برش پایه استاتیکی و برابر است با: V=_____Ton

☐ بله، برش پایه اصلاح شده معادل ۸۰٪ برش پایه استاتیکی و برابر است با: V=_____Ton

اگر در محاسبه ساختمان در برابر زمین لرزه روش تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی، (با استفاده از شتابنگاشتها) به کار رفته است به پرسش های شماره ۳۱ تا ۳۵ پاسخ دهید.

۳۱- آیا زوج شتاب نگاشتهای مورد استفاده در تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی طبق ضوابط بخش ۶-۷-۲-۶-۱-۴ انتخاب و مقیاس شده اند؟

☐ بله ☐ خیر

۳۲- تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی انجام شده از نوع ☐ ***خطی*** ☐ ***غیرخطی*** میباشد.

۳۳- در صورت انجام تحلیل تاریخچه زمانی خطی، آیا اصلاح مقادیر بازتابها طبق ضوابط بند ۶-۷-۲-۶-۳-۲ انجام شده است؟

☐ بله ☐ خیر ☐ تحلیل تاریخچه زمانی به روش غیر خطی انجام شده است

۳۴- طبق ضوابط بخش ۶-۷-۲-۶-۳-۱ در تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی، بازتاب نهایی سازه چگونه محاسبه شده است؟

☐ سه زوج شتاب نگاشت در دو جهت متعامد اصلی به سازه اثر داده شده و بازتاب نهایی سازه در هر لحظه برابر با بیشینه بازتاب های به دست آمده از سه حالت است.

☐ هفت زوج شتاب نگاشت در دو جهت متعامد اصلی به سازه اثر داده شده و بازتاب نهایی سازه در هر لحظه برابر با میانگین بازتاب های به دست آمده از هفت حالت است.

۳۵- بیشینه مقدار نیروی برشی پایه در طی زمان، که طبق روش مورد اشاره در پرسش قبل محاسبه شده، برابر است با:

V=_____ Ton

مشخصات مهندس محاسب :

نام: **شماره نظام مهندسی:** **مُهروامضاء:**

شماره شهرسازی: **شماره پروانه اشتغال:**

مشخصات شرکت مشاور:

نام: **شماره پروانه اشتغال:** **مُهروامضاء:**