
مباحث ویژه در ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای

استاندارد رویه ساخت و ساز،
تعمیر و نگهداری و بازرسی جداساز و میراگر
و راهنمای طراحی جداساز در برابر باد
انجمن جداسازی لرزه‌ای ژاپن JSSI

مهندس علیرضا صالحین (مترجم، گرد آورنده، تفسیر)
مهندس سجاد شایا (مترجم)

فهرست مطالب

تقدیم نامه	۹
مقدمه گردآورنده	۱۱
فصل اول - استانداردهای انجمن جداساز لرزه‌ای ژاپن برای روش ساخت	
ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای	۱۹
۱.۱ کلیات	۱۹
۱.۱.۱ کاربرد	۱۹
۱.۱.۲ استانداردهای مربوطه	۱۹
۱.۱.۳ اصطلاحات فنی	۲۰
۱.۱ تجهیزات	۲۰
۱.۱.۱ جداساز	۲۰
۱.۱.۲ خزش	۲۱
۱.۱.۳ محیط قطعات پوشش لاستیک	۲۲
۱.۱.۴ لغزنده / جداساز لغزنده	۲۲
۱.۱.۵ میراگر	۲۲
۱.۲ ساخت و ساز	۲۵
۱.۲.۱ تراز جداسازی لرزه‌ای	۲۵
۱.۲.۲ صفحه ستون برای جداساز	۲۵
۱.۲.۳ گروت (ملات)	۲۵
۱.۲.۴ بتن با روانی بالا	۲۵
۱.۲.۵ فاصله آزاد/خندق / گپ	۲۵

۲۴	۱.۲.۶ فاصله آزاد طراحی
۲۴	۱.۲.۷ فاصله آزاد ساخت و ساز
۲۴	۱.۲.۸ قید افقی
۲۴	۱.۲.۹ اتصالات لوله انعطاف پذیر
۲۴	۱.۲.۱۰ بازرسی
۲۵	۱.۲.۱۱ آزمایش تجهیزات
۲۵	۱.۲.۱۲ عملکرد تغییرشکل در LRB
۲۶	۱.۲.۱۳ حفاظت در مقابل حریق برای جداساز
۲۶	۱.۲.۱۴ مدیر پروژه برای ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای در ژاپن
۲۶	۱.۲.۱۵ تابلو اعلان برای ساختمان جداسازی شده لرزه‌ای در ژاپن
۲۶	۱.۲.۱۶ قلم خط انداز (دستگاه ثبت دائمی تغییر مکان‌ها بر روی صفحه فلزی)
۲۷	۱.۲ برنامه ریزی برای ساخت
۲۷	۱.۲.۱ طرح کنترل کیفیت
۲۷	۱.۲.۱.۱ سیستم کنترل کیفیت
۲۸	۱.۲.۱.۲ فلوجارت کنترل کیفیت
۲۹	۱.۲.۱.۳ اسناد طرح ساخت و ساز
۳۱	۱.۲.۱.۴ ترکیب اسناد برای طرح ساخت و ساز (مثال)
۳۲	۱.۲.۲ آیتم‌های توضیح داده شده در پرونده برای پلان ساخت و ساز
۳۳	۱.۲.۲.۱ ساخت تجهیزات جداسازی لرزه‌ای
۳۳	۱.۲.۲.۲ فاصله آزاد اطراف جداسازی لرزه‌ای
۳۵	۱.۲.۲.۳ لوله کشی و سیم کشی برق
۳۵	۱.۲.۲.۴ برنامه ریزی برای عملیات موقت
۳۶	۱.۲.۲.۵ پوشش مقاوم در برابر حریق
۳۷	۱.۲.۲.۶ ساخت پی (پدستال) برای تجهیزات جداسازی لرزه‌ای
۳۸	۱.۲.۲.۷ بازرسی حین ساخت و اتمام ساختمان جداسازی شده لرزه‌ای
۳۸	۱.۲.۲.۸ آیتم‌های مهم برای طرح ساخت

۴۱	۱.۲.۳ بررسی لیست طرح ساخت
۵۸	۱.۳ تأییدیه کنترل کیفیت برای تولید تجهیزات
۵۹	۱.۳.۱ کنترل کارخانه سازنده جداسازها
۶۱	۱.۳.۲ کنترل تولید میراگرها
۶۲	۱.۳.۳ کنترل تولید صفحه ستون برای تجهیزات جداساز
۷۰	۱.۳.۴ کنترل تولید اتصالات لوله‌ها
۷۱	۱.۳.۴.۱ مصالح اتصال لوله‌ها بهم
۷۲	۱.۳.۴.۲ فضای آزاد برای حرکت اتصالات لوله‌ها
۷۴	۱.۳.۴.۳ قاب‌های ثابت برای اتصال لوله‌ها بهم
۷۵	۱.۳.۴.۴ بازرسی محصول
۷۶	۱.۳.۴.۵ تأیید آزمایش عملکرد
۷۸	۱.۴ برنامه ریزی عملیات موقت
۷۸	۱.۴.۱ برنامه ریزی عملیات موقت
۸۲	۱.۴.۲ تکیه‌گاه (قید) های جانبی
۸۴	۱.۵ ساخت تراز جداسازی لرزه‌ای
۸۴	۱.۵.۱ پذیرش بازرسی
۸۴	۱.۱.۵.۱ پذیرش بازرسی برای جداسازها و میراگرها
۸۹	۱.۵.۱.۲ پذیرش بازرسی برای صفحه ستون‌ها
۹۱	۱.۵.۲ ساخت تراز جداسازی لرزه‌ای
۹۱	۱.۵.۲.۱ فرآیند ساخت تراز جداسازی لرزه‌ای
۹۴	۱.۵.۲.۲ روند فرآیند ساخت
۱۰۰	۱.۵.۲.۳ پیچ گذاری برای تجهیزات جداسازی لرزه‌ای در سازه
۱۰۲	۱.۵.۳ انبار و حفاظت از تجهیزات جداساز لرزه‌ای
۱۰۴	۱.۵.۴ روش پرکردن سطح زیر صفحه ستون
۱۱۱	۱.۵.۵ مدیریت ایمنی
۱۱۲	۱.۵.۶ بازرسی در حین ساخت

۱۱۲	مربوطه	۱.۵.۶.۱ بازرسی و صحت سنجی برای تجهیزات جداساز لرزه‌ای و قطعات
۱۱۳		۱.۵.۶.۲ بازرسی تراز جداساز لرزه‌ای
۱۱۵		۱.۵.۷ بازرسی در اتمام ساخت ساختمان جداسازی شده لرزه‌ای
۱۲۳		۱.۶ نصب اتصالات لوله‌ها
۱۲۳		۱.۶.۱ محصولات
۱۲۳		۱.۶.۲ نصب
۱۲۴		۱.۶.۳ آیتم‌های مهم در اتصالات
۱۲۵		۱.۷ ساخت ساختمان‌های میان مرتبه با سیستم جداسازی لرزه‌ای
۱۲۵		۱.۷.۱ کلیات طرح
۱۲۷		۱.۷.۲ آیتم‌های مهم
۱۳۰		۱.۷.۳ پوشش محافظ در برابر حریق در تراز جداسازی لرزه‌ای
۱۳۲		۱.۸ پیوست
۱۳۲		۱.۸.۱ بازرسی تجهیزات و آزمایش عملکرد تجهیزات جداسازی لرزه‌ای
۱۳۴		۱.۸.۲ کنترل کیفیت و آزمایش عملکرد LRB
۱۴۰		۱.۸.۳ کنترل کیفیت جداساز لغزنده
۱۴۰		۱.۸.۳.۱ کنترل کیفیت جداساز لغزنده همراه با الاستومر
۱۴۹		۱.۸.۴ کنترل کیفیت و آزمون کارایی میراگرها
۱۵۵		۱.۸.۵ خلاصه گزارش برای ساخت و ساز جداساز لرزه‌ای

فصل دوم- استانداردهای تعمیر و نگهداری برای ساختمان‌های جداسازی شده

۱۵۹		لرزه‌ای
۱۵۹		فصل اول، قوانین اساسی
۱۵۹		۲.۱.۱ مقدمه
۱۵۹		۲.۱.۱.۱ هدف
۱۶۰		۲.۱.۱.۲ استفاده از این استاندارد

۱۶۰	۱.۲.۲ موضوعات پایه در تعمیر و نگهداری
۱۶۰	۲.۱.۲.۱ کاربرد
۱۶۱	۲.۱.۲.۲ سیستم تعمیر و نگهداری
۱۶۳	۲.۱.۲.۳ طبقه بندی بازرسی
۱۶۸	۲.۱.۲.۴ موارد و آیتم های بازرسی
۱۷۲	فصل دوم، نکات بازرسی (زیر فصل بخش دوم)
۱۷۲	۲.۲.۱ تجهیزات جداسازی لرزه ای
۱۷۲	۲.۲.۱.۱ جداساز
۱۷۹	۲.۲.۱.۲ میراگر
۱۸۲	۲.۲.۲ محافظت در مقابل آتش
۱۸۳	۲.۲.۲.۱ پوشش ضد حریق برای جداساز
۱۸۳	۲.۲.۲.۲ تراز جداسازی لرزه ای
۱۸۳	۲.۲.۳.۱ فاصله خالی اطراف ساختمان و دیوار حائل
۱۸۴	۲.۲.۳.۲ شرایط تراز جداسازی لرزه ای
۱۸۵	۲.۲.۳.۳ موقعیت ساختمان
۱۸۶	۲.۲.۴ لوله کشی برای تاسیسات و سیم کشی برق
۱۸۶	۲.۲.۴.۱ لوله کشی تاسیسات و اتصالات انعطاف پذیر
۱۸۷	۲.۲.۴.۲ سیم کشی الکتریکی
۱۸۷	۲.۲.۵ پیرامون و اطراف ساختمان
۱۸۷	۲.۲.۵.۱ موانع
۱۸۸	۲.۲.۶ سایر موارد
۱۸۸	۲.۲.۶.۱ تابلو اعلان جهت مشخص کردن ساختمان جداسازی شده لرزه ای
۱۸۸	۲.۲.۶.۲ دستگاه نسخه بردار دائمی تغییر مکان (قلم خط انداز)
۱۸۸	فصل سوم، تفسیر (زیر فصل بخش دوم)
۱۸۸	۲.۳.۱ فاصله آزاد اطراف سازه جداساز
۱۸۸	۲.۳.۱.۱ اهمیت فاصله آزاد پیرامون ساختمان

۱۸۹.....	۲.۳.۱.۲ طبقه بندی فواصل آزاد اطراف ساختمان
۱۸۹.....	۲.۳.۱.۳ فاصله آزاد افقی
۱۹۱.....	۲.۳.۱.۴ فاصله آزاد عمودی اطراف سازه جداسازی لرزه‌ای
۱۹۲.....	۲.۳.۱.۵ فاصله آزاد اطراف تجهیزات لوله کشی و سیم کشی برق
۱۹۳.....	۲.۳.۲ یک مثال بازرسی با جزئیات برای میراگر فولادی
۱۹۳.....	۲.۳.۲.۱ میراگر فولادی
۱۹۴.....	۲.۳.۲ حفاظت در مقابل آتش
۱۹۴.....	۲.۳.۳.۱ انحراف و تغییر مکان عایق مقاوم در برابر حریق
۱۹۵.....	۲.۳.۳.۲ اندازه گیری مقدار انحراف
۲۰۶.....	2.A2 ضمیمه.

فصل سوم- راهنمای طراحی ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای مقاوم در برابر

۲۰۹.....	باد
۲۰۹.....	مقدمه
۲۱۰.....	۳.۱ کلیات
۲۱۰.....	۳.۱.۱ هدف (گستره)
۲۱۱.....	۳.۱.۲ مفاهیم کلی (کلیات)
۲۱۴.....	۳.۱.۳ ملاحظات برای طراحی در برابر باد در ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای از پایه
۲۱۶.....	۳.۲ تخمین بارهای باد
۲۱۹.....	۳.۳ طراحی سیستم جداسازی لرزه‌ای
۲۱۹.....	۳.۳.۱ ملاحظات طراحی
۲۱۹.....	۳.۳.۲ تأییدیه ایمنی در مقابل کنش باد قوی
۲۲۶.....	۳.۴ طراحی تجهیزات جداسازی لرزه‌ای
۲۲۶.....	۳.۴.۱ آیت‌های ارزیابی
۲۳۸.....	۳.۴.۲ ارزیابی عملکرد مقابله با باد

ضمیمه 3.A1	آزمایشات عملکرد برای تجهیزات جداسازی لرزه‌ای	۲۴۳
ضمیمه 3.A2	مشخصات تجهیزات جداسازی لرزه‌ای تحت اثر بار باد	۲۵۰
بخش بررسی جداساز الاستومری با هسته سربی (زیر مجموعه پیوست 3.A2)		۲۵۵
بخش بررسی جداساز لاستیکی با میرایی بالا (HDR یا HDRB) (زیر مجموعه پیوست 3.A2)		۲۷۱
ضمیمه 3.A3	زمان کنش برای یک رویداد طوفان شدید	۲۸۹
ضمیمه 3.A4	روش ساده سازی شده برای ارزیابی زمان‌های فعال باد تجمعی در سرعت‌های باد مختلف برای برآورد تجمعی آسیب شکست می‌باشد	۲۹۸
ضمیمه 3.A5	روش ساده سازی شده برای ارزیابی پاسخ باد سیستم جداساز	۳۰۸
ضمیمه 3.A6	مثال پاسخ باد در ارزیابی سیستم جداسازی لرزه‌ای	۳۲۰

فصل چهارم- پایگاه داده جداسازی لرزه‌ای ژاپن برگرفته از انجمن جداسازی لرزه‌ای

ژاپن JSSI		۳۴۳
۴.۱ بخش اول: لیست شرکت‌های مرتبط با صنعت جداسازی لرزه‌ای و میراگرهای انرژی در ژاپن		۳۴۳
۴.۱.۱ جداسازهای الاستومری		۳۴۳
۴.۱.۲ جداسازهای لغزنده		۳۴۵
۴.۱.۳ جداسازهای بلبرینگی		۳۴۶
۴.۱.۴ میراگرها		۳۴۷
۴.۱.۵ اتصالات انعطاف پذیر لوله‌های لرزه‌ای (آب و فاصلاب)		۳۴۸
۴.۱.۶ درز انبساط		۳۴۸
۴.۱.۷ تولید کنندگان صفحات فولادی بیس پلیت برای روی شالوده‌ها		۳۴۹
۴.۱.۸ عایق مقاوم در برابر آتش برای جداسازهای لرزه‌ای		۳۴۹
۴.۱.۹ قلم خط انداز رکورد زلزله بر روی صفحات ثابت نصب شونده در تراز جداسازی لرزه‌ای		۳۴۹

۴.۲ بخش دوم: اطلاعات شرکت‌های مرتبط با ساخت و ساز، طراح و تولید کننده عضو JSSI	
تا سال ۲۰۲۱	۳۵۰
۴.۲.۱ قسمت اول Full Members (شرکت‌های اصلی)	۳۵۰
۴.۲.۲ قسمت دوم Associate Members (شرکت‌های همکار)	۳۵۳
۴.۲.۳ قسمت سوم: لیست شرکت‌های مجاز برای بازرسی از ساختمان‌های جداسازی	
شده لرزه‌ای	۳۵۶
۴.۳ بخش سوم: تعداد ساختمان‌های تجهیز شده به جداسازی لرزه‌ای و میراگرهای اتلاف	
کننده انرژی ساخته شده در سال‌های مختلف در ژاپن.	۳۵۸
۴.۴ بخش چهارم: خلاصه اطلاعات برخی پروژه‌های جداسازی شده لرزه‌ای در ژاپن ...	۳۶۰
۴.۵ بخش پنجم: لیست ساختمان‌های شاخص و بلند جداسازی شده لرزه‌ای در ژاپن تا	
سال ۲۰۲۰ بر اساس اطلاعات JSSI	۴۱۸
۴.۵.۱ لیست ساختمان‌های بلند مرتبه جداسازی شده لرزه‌ای در ژاپن تا سال ۲۰۲۰ بر	
اساس اطلاعات JSSI	۴۲۰
۴.۵.۲ لیست ساختمان‌های شاخص جداسازی شده لرزه‌ای در ژاپن تا سال ۲۰۲۰ بر اساس	
اطلاعات JSSI	۴۲۸

فصل پنجم - واژه نامه تخصصی (انگلیسی به فارسی)	۴۵۹
---	-----

من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق

تقدیم نامه مهندس علیرضا صالحین

با نهایت احترام و قدردانی این اثر را به اساتید دلسوز، فنی و زحمتکش خود تقدیم می دارم:



تصویر سمت راست: سنسی خیابانی عزیز، استاد رشته جودو، باشگاه المهدی
تصویر سمت چپ: سنسی خادمیان عزیز، استاد رشته جوجیتسو برزیلی (BJJ) و جودو،
آکادمی BJJ آنزو
از تمامی زحمات و دلسوزی های که برای بنده کشیده اید، کمال تشکر را دارم.

مهندس علیرضا صالحین

تاپستان ۱۴۰۱

مقدمه گرد آورنده

این کتاب یک مجموعه برگرفته از کتب و اسناد فنی و پایگاه داده کمیاب و نایاب متعلق به انجمن جداسازی لرزه‌ای ژاپن و یا به اختصار JSSI می‌باشد. حقیقتاً آنها را با سختی و مشقت فراوان تهیه کردیم و به دلیل سنگین بودن و نامفهوم بودن متن نگارش شده به زبان انگلیسی توسط ژاپنی‌ها، زمان ترجمه و ویرایش آن بسیار بیشتر از حدی که متصور بودیم طول کشید. در واقع این کتاب جزو کتب تخصصی بوده و کاربرد آن برای دوستان علاقه‌مندی می‌باشد که پیشتر، اطلاعات کلی و پایه‌ای را در زمینه جداسازهای لرزه‌ای دارند و در لایه‌های عمیق‌تر مطالعاتی و با موشکافی در جست و جوی اطلاعات تخصصی و آخرین تحقیقات انجام شده در دنیا و مخصوصاً در ژاپن (مهد تکنولوژی این صنعت) می‌باشند. در این کتاب در مورد سازه‌های غیر ساختمانی سخنی در میان نیست و تمام تمرکز بر روی ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای است.

واژه‌نامه تخصصی انتهای کتاب شامل لغات تخصصی و مخفف‌های مورد استفاده قرار گرفته توسط ژاپنی‌ها در متن می‌باشد که از مخاطبین محترم درخواست می‌گردد، ابتدا واژه‌نامه تخصصی را مطالعه نموده و سپس متن کتاب را مطالعه نمایند. مراجع انگلیسی اصلی کتاب در کانال تلگرامی @Seismicisolation قابل مطالعه است.

برخی عددگذاری در فصل‌بندی‌ها به ظاهر اشتباه می‌آید که علت آن در کادربندی کتاب اصلی است، برخی مطالب داخل کادر و برخی به صورت صفحه آرایی معمولی نوشته شده است و خطا سمت مترجمان نیست.

ژاپن! کشوری افسانه‌ای که داستان و قصه و حرف در مورد آن زیاد می‌زنند، اما کمتر کسی مطلبی از آن ترجمه می‌کند! زیرا سخت است، سخت نیست، به شدت دشوار است، متأسفانه دوستان ژاپنی در سمینارهای بین‌المللی برگزار شده به صورت حضوری و آنلاین در کشورهای مختلف، اطلاعات فنی، جزییات و ریزه کاری‌های کار را بیان نمی‌کنند و صرفاً شبیه سفیر صلح سازمان ملل، سیاست گسترش فرهنگ استفاده از میراگرها و جداسازهای

لرزه‌ای را در سراسر دنیا دارند (و تبلیغ شرکت‌هایشان) و برخی افراد کم اطلاع و خوش باور، تصور می‌کنند که با شرکت در این سمینارها و کنفرانس‌ها و اخذ یک گواهینامه حضور در سیمینار، اطلاعات فنی مورد نیاز خودشان را به دست خواهند آورد، در حالی که سیاست این دوستان انحصاری نگاه داشتن این اطلاعات است. کلیه مطالب منتشر شده به زبان انگلیسی مرتبط به جداساز و میراگر توسط AIJ و JSSI طی دو کتاب منتشر گردیده است و متأسفانه بسیاری از مطالب دیگر، صرفاً به زبان ژاپنی به صورت کتاب کاغذی موجود است و از مطالب آنها بی بهره هستیم.

بصورت خلاصه کتاب پیش رو ترکیب چند کتاب و پایگاه داده است، بخش اول کتاب ترجمه استاندارد روند ساخت و ساز ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای می‌باشد که حاوی اطلاعات با نکات ریز و پر اهمیت می‌باشد، این بخش شامل برنامه‌ریزی برای ساخت و ساز یک ساختمان جداسازی شده لرزه‌ای برای تمامی بخش‌های مختلف آن می‌باشد، روند کنترل کیفیت محصول از ساخت در کارخانه تا نکات نصب در کارگاه و محافظت پس از نصب در آن آورده شده است که علاوه بر خود جداساز و میراگر به تجهیزات جانبی، تاسیسات ساختمان و پیش بینی حرکت آزادانه کلیه تجهیزات و تاسیسات در ساختمان، پس از زلزله را شامل می‌شود. نکات اجرایی ساخت، بازرسی، قراردعی لوله‌ها، اتصالات انعطاف پذیر آنها، سیم کشی برق در این بخش پوشش داده شده است. در رابطه با ساخت و ساز ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای در میان طبقه و روند کلی کنترل کیفی محصولات میراگرها و جداسازهای لرزه‌ای نیز توضیح داده شده است. در نهایت چک لیست‌های گزارشات فنی برای نمونه آورده شده است.

در بخش دوم، استاندارد تعمیر و نگهداری ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای آورده شده که به صورت فشرده و خلاصه روند تعمیر و نگهداری و بازرسی و تقسیم کار و وظایف و چک لیست‌های مفیدی را در اختیار مخاطب قرار داده است. محافظت در برابر حریق، فواصل آزاد دور ساختمان و تراز جداسازی لرزه‌ای، اطراف ساختمان به لحاظ آزاد بودن و عدم وجود موانع و نصب قلم خط انداز برای ثبت دائمی تغییر مکان‌ها، مورد بحث قرار گرفته است. در نهایت چک لیست‌های گزارشات فنی برای نمونه آورده شده است.

در بخش سوم که سنگین‌ترین بخش ترجمه کتاب بود، تأثیر بارگذاری بار باد بر ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای می‌باشد که متأسفانه نگارش آن به زبان انگلیسی فوق‌العاده ضعیف بود و زمان بسیار زیادی برای ترجمه و برگردان و تفسیر آن گرفت، در این رابطه در دنیا هیچ کتاب مشابهی در حال حاضر وجود ندارد و تنها منابع موجود و دریچه و روزنه برای آشنایی با این مباحث تخصصی، همین مطالب موجود است. در این بخش چگونگی رفتار و شناخت و دسته‌بندی بادها بر اساس استانداردهای ژاپنی مورد بحث قرار گرفته است و چالش‌های موجود برای ساختمان‌های جداسازی شده معمولی و بلند برای بار باد و تندبادها بررسی گردید است. بررسی خستگی، اثر خزش و تأثیر حرکت در سیکل‌های مداوم و تکرار شونده در جداسازهای LRB و HDR بر اساس عمدتاً مطالعات و آزمایشات شرکت OILES ژاپن در این بخش آورده شده است. در انتها روش‌های ساده سازی شده و مثال ارزیابی پاسخ بار باد بر ساختمان جداسازی شده لرزه‌ای ارائه گردیده است.

در بخش بعد پایگاه داده‌ای شامل اطلاعات و نقشه‌های بیش از ۱۰ ساختمان جداسازی شده لرزه‌ای به کتاب اضافه گردید. همچنین به منظور جلوگیری از سردرگمی و اتلاف زمان ارزشمند پیمانکاران و مشاوران، لیست مورد تأیید JSSI به پیوست راه ارتباطی برای کلیه تولیدکنندگان جداسازهای الاستومری، لغزنده، بلب‌رینگی، میراگرها، اتصالات انعطاف‌پذیر لوله‌های آب و فاصلاب و تاسیسات، درز انبساط، تولیدکنندگان صفحات فولادی صفحه ستون برای روی شالوده‌ها، عایق مقاوم در برابر آتش برای جداسازها، قلم خط انداز ثبت دائمی تغییر مکان ناشی از رکورد زلزله، لیست شرکت‌های مرتبط با نظارت و بازرسی جداسازی لرزه‌ای و میراگرها در ژاپن، اعضای JSSI شامل شرکت‌های ساخت و ساز (ژاپنی) مرتبط با جداسازی لرزه‌ای، شرکت‌های طراح و مشاور، شرکت‌های تولیدکننده و همچنین لیست شرکت‌های مجاز برای بازرسی از ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای آورده شده و دسترسی به آنها به آسانی میسر گردیده است. در ادامه مطالب تعداد ساختمان‌های مجهز به این فناوری و درصد استفاده از هر میراگر و جداساز در ژاپن آورده شده است. در بخش دیتابیس فصل ۴.۴ خلاصه اطلاعات برخی پروژه‌های جداسازی شده لرزه‌ای در ژاپن شامل نقشه‌های پلان و مقطع و اطلاعات کلی در مورد هر پروژه ذکر گردیده است. در نهایت در بخش آخر که از زبان ژاپنی به فارسی برگردان شده است دو جدول طولانی وجود دارد، جدول

اول لیست ساختمان‌های بلند مرتبه جداسازی شده لرزه‌ای در ژاپن تا سال ۲۰۲۰ شامل ۷۹ ساختمان شاخص و جدول دوم لیست ۲۹۳ ساختمان شاخص جداسازی شده لرزه‌ای در ژاپن تا سال ۲۰۲۰ شامل نام پروژه، طراح، سیستم اسکلت، تعداد طبقات، ارتفاع و منطقه و شهر ساخت ساختمان، مساحت ساختمان و ترکیب جداسازها و میراگرها در آن پروژه‌ها به تفکیک می‌باشد، که پایگاه داده‌ای ارزشمند به حساب می‌آید.

با توجه به اطلاعات گردآوری شده در پیوست این کتاب، پس از این دیگر برخی افراد در داخل ایران با استناد به گزارشات فنی و توجیهی خود نمی‌توانند، ادعاهای واهی در مورد عدم امکان جداسازی لرزه‌ای در ساختمان‌های بلند داشته باشد و افکار عمومی را برای تغییر در روند اجرای پروژه‌های داخلی تغییر دهد، چرا که در لیست، بیش از ۷۰ پروژه با ارتفاع ساختمان بالای ۵۰ متر، ۳۰ پروژه با ارتفاع بالای ۹۰ متر و ۱۰ پروژه با ارتفاع بالای ۱۲۰ متر نام برده شده است. با توجه به پیشرفت علم، اجرای عملی پروژه‌های جداسازی ساختمان‌های بلند و رفع چالش‌های پیش روی آنها پیشنهاد می‌گردد که مشاورین، مهندسین، پیمانکاران و واردکنندگان این تجهیزات در ایران اطلاعات فنی و علمی خود را بالا برده و همگام با تکنولوژی روز دنیا حرکت کنند و از مطالب کتب و مقالات و منابع ۳۰ سال پیش که بسیاری از آنها متاسفانه هنوز در دانشگاه‌ها و پرکردن گزارشات مطالعات امکان سنجی برای اجرای پروژه مرجع می‌باشد، استفاده نمایند و مطالب مندرس و قدیمی را کنار بگذارند، چرا که حاضر نیستند خودروی ۳۰-۴۰ سال پیش را سوار شوند و علاقه به ماشین مدل بالا دارند، ولی در تکنولوژی و اجرا به دلیل ضعف علمی، عدم آگاهی یا منافع اقتصادی شخصی، کشور را از این تکنولوژی‌ها دور نگاه می‌دارند و خروجی تمامی این موارد ورود خسارات سنگین به جان و مال مردم بیگناه در هنگام و پس از زلزله خواهند بود. علاوه بر این بیشترین کاربرد ساختمان‌های جداسازی شده لرزه‌ای برای بیمارستان، مراکز مدیریت بحران، موزه‌ها، هتل‌ها، مراکز گردهم آیی، برج‌های مخابراتی و موارد مشابه می‌باشد که پس از زلزله قابلیت حفظ کاربری و سرویس دهی آنها برای منطقه، شهر و کشور حیاتی می‌باشد. شایان ذکر است بر اساس آخرین اطلاعات موجود، صرفاً ۴۸ ساختمان بالای ۱۰۰ متر در ایران ساخته شده است و دوستان ارجمند با توجه به رجوع به CTBUH بهتر است مجدد تعریف و دسته بندی ساختمان بلند مرتبه را مطالعه فرمایند. مهم‌تر از ارتفاع ساختمان، آنکه

ساختمان بلند برای جداسازی لرزه‌ای می‌بایستی بر مبنای سختی سازه ارزیابی گردد و نه بر اساس ارتفاع آن، زیرا سیستم جانبی مقاوم سازه‌ای و ترکیب آن در پلان و ارتفاع بسیار در این امر تأثیر گذار است. متأسفانه برخی اساتید با مطالعات قدیمی که علاقه چندانی در به روز رسانی اطلاعات خودشان هم ندارد، همچنین معدود افرادی که منابع اقتصادی در این زمینه دارند، به بازنشر مطالب قدیمی دامن می‌زنند و خروجی نهایی آن، عقب ماندن رشد علمی و اجرایی و بهره مندی از این تکنولوژی در کشورمان خواهد بود.

مورد دیگر نیاز مبرم به بازسازی و بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های درمانی و بیمارستانی به خصوص در شهرهای بزرگ و مراکز استانی مانند تهران، اصفهان، شیراز، تبریز، مشهد و غیره می‌باشند، از آنجا که این ساختمان‌ها در هنگام و پس از زلزله می‌بایستی خدمت رسانی بی وقفه را داشته باشند و سرانه تعداد تخت خواب به نفر در ایران نسبت به استاندارد جهانی و حتی منطقه خاورمیانه بسیار کم است و همچنین اکثر بیمارستان‌های موجود به معنای واقعی فرسوده و آسیب پذیر در برابر زلزله می‌باشند. همچنین تجهیزات داخل یک بیمارستان بعضاً از خود بیمارستان ارزش بیشتری دارند و همچنین با توجه به شرایط خاص و تحریمی ایران، خرید و نصب مجدد و به کارگیری آن‌ها در اسرع وقت بسیار دشوار می‌باشد.

متأسفانه شاهد ساخت بیمارستان‌های جدید هم با سیستم سنتی هستیم، در حالی که در بسیاری از کشورها اکثر سازه‌های درمانی را بر روی سامانه‌های جداسازی لرزه‌ای می‌سازند. بنابراین لزوم قرارگیری سطح عملکرد بیمارستان‌ها در ایران بر خدمت رسانی بی‌وقفه بنا بر این لزوم قرارگیری سطح عملکرد بیمارستان‌ها در ایران بر خدمت رسانی بی‌وقفه (Fully Operational) که حتی تجهیزات حساس به شتاب موجود در این ساختمان‌ها هم دچار آسیب و از کار افتادگی نگردند، اگر در دیگر کشورها مستحب است، منطقی در ایران واجب است. بی‌خیالی و بی‌توجهی به این موارد برابر با کشتار وحشتناک افراد بی‌گناه و وحشت زده پس از زلزله خواهد شد که بر روی گسل‌های جوان ایران در کلان شهرهایی زندگی می‌کنند، بسیاری از این شهرها، سالهای سال است از دوره بازگشت زلزله خودشان زمان اضافه‌ای را طی کرده‌اند و باید انتظار وقوع زلزله بسیار شدیدتر از حد پیش فرض را برای این شهرها، به خصوص برای تهران، را داشته باشیم.

اینکه اطلاعات به روز مربوط به تکنولوژی جداسازهای لرزه‌ای به صورت مدون و مستند زبان فارسی در دسترس قرار گیرد، ارزشمند، قابل استفاده و استناد است. از دست اندرکاران

محترم خواهشمندیم به جای سنگ اندازی در این صنعت و سوق دادن کشور به سوی پسرفت، واردات اجناس کم کیفیت درجه چندم و بازار و برندسازی و اشائه اطلاعات دستکاری شده برای منافع شخصی ننمایند. از پتانسیل‌های بزرگ و نیاز مبرم موجود در ایران برای استفاده از این تکنولوژی‌های اثبات شده، برای محافظت از جان و اموال و مدیریت بحران در هنگام و پس از زلزله باید استفاده نمود. کشورهای همسایه در عمل و نه در تئوری و ادعا از ما جلوتر هستند و ما هیچ چیز در پتانسیل علمی، عملی و نیروی جوان تحصیل کرده و پرتوان از آنها کم نداریم. ساختمان‌ها و زیرساخت این کشور در زلزله‌های آتی با این روند صدمات بسیار سنگینی خواهند دید و آنگاه دیگر زمان افسوس خوردن نخواهد بود. همچنین برگزاری "سمینارهای درس آموخته شده از زلزله اخیر و چاره اندیشی با توجه به استفاده از تکنولوژی‌های نوین لرزه‌ای" نوش دارو پس از مرگ سهراب، بیهوده و تکرار مکررات است. سالهاست مطالب تکراری پشت سر هم در این سمینارها و وبینارها با چند عکس کپی شده از گوگل ارائه می‌شود و اینکار هیچ خروجی عملی در بر نخواهد داشت.

در این ۶ سال، کانال تلگرامی جداسازی لرزه‌ای، سیستم‌های میرایی (میراگر) انرژی و کنترل ارتعاشات به آدرس @Seismicisolation با بیش از ۱۵۵۰۰ مرجع به روز در رابطه با جداساز لرزه‌ای و میراگرهای انرژی، سازه، زلزله و ژئوتکنیک به همراه اصل مراجع انگلیسی و کتب مورد استفاده برای ترجمه این کتاب در آن موجود است که مخاطبین محترم می‌توانند از آن استفاده نمایند. این کتابخانه علمی، در زمینه تخصصی مورد پوشش خود، کامل‌ترین کتابخانه فنی در دنیا به زبان انگلیسی می‌باشد.

این کتاب، سومین کتاب از سری مطالب برگردان شده ژاپنی‌ها از AIJ و JSSI به فارسی بوده و در حال حاضر تا آخر سال ۲۰۲۲ هیچ منبع انگلیسی نگارش شده در ژاپن برای ترجمه وجود ندارد. اگر عمر و توانی باقی بماند، انتشار این سری کتب تخصصی در این رابطه در آینده ادامه خواهد یافت. نیک مطلع هستیم که مشکل جامعه مهندسی ما مدلسازی جداساز و میراگر در SAP2000 و ETABS نیست و بلکه شناخت عمیق از سیستم و ریزه کاری‌های اجرایی، چک لیست و نحوه بررسی موشکفانه رفتار این اجزاء و ترکیب آن با سازه تحت بارگذاری‌ها و شرایط مختلف تأثیر گذار از جمله بارگذاری‌های متفاوت، رفتار طولانی مدت، خزش، چیدمان آنها، بهینه سازی، مسائل نصب، اجرا، تعمیر و نگهداری می‌باشد.

بنابراین اکثر نگرانی و چالش‌های پیش رو برای عملیاتی شدن این سیستم‌ها را در، عمل از بین خواهد رفت و مسیر رو به رو هموار می‌گردد. مدلسازی بدون درک رفتار و علم بر کنترل‌های لازم، بیش از بازی با ریاضی و با گرافیک‌های رنگی و خروجی‌ها هیجان انگیز نرم افزاری نمی‌باشد. بنده نهایت تلاش شبانه روزی چندین ساله خود را برای کمک به مخاطبین محترم و ارتقاء سطح علمی کشورم در این سال‌ها بدون ریالی منفعت مالی در نشر دانشگاهی فراهمند انجام داده‌ام و امیدوارم از خروجی این مطالب به صورت علمی در پژوهش‌های اجرایی کشور، خصوصاً توسط نسل جوان و با پتانسیل بالا مورد استفاده قرار گیرد. از زندگی شخصی و جوانی‌ام زده‌ام تا بتوانم این مراجع را تقدیم جامعه مهندسی عمران کشور نمایم و حس دین به گردنم به کشورم را ادا نمایم. زمانی و انرژی که بنده و همکارانم برای پدید آوردن و گردآوری این منابع می‌گذاریم با هیچ پولی قابل پرداخت و جبران نیست. فلذا امیدوارم، سخنی کز دل برآید لاجرم بر دل نشیند. بدون تعارف، در این زمینه، تألیف بدون آزمایشات عملی متعدد و تجربه بالا امکان پذیر نیست، بنابراین ترجیح می‌دهیم مترجم و گردآورنده باقی بمانیم و حقیقتاً در مقام عمل در کمک و کنار جامعه مهندسی باشیم تا در پی کسب عنوان و برچسب مولفی که مطالبش کپی پیست از چند مرجع و چسباندن آنها به یکدیگر برای کتاب سازی فیک است. در این جا بر خود لازم می‌دانم از مهندس سجاد شایا که با تلاش زیاد در برگردان متون به فارسی زحمات زیادی را متقبل شده‌اند و آقای علیرضا فرهمندزادگان که زحمات کارهای گرافیکی و صفحه‌آرایی این اثر را کشیده‌اند و همیشه حامی ما در چاپ این آثار بوده‌اند، نهایت تشکر را بنمایم. مهندس مسعود پورمسعود و دکتر امین موسوی در تهیه برخی از مراجع نهایت سخاوت و همکاری را داشتند و بدینوسیله از ایشان نیز تشکر می‌نمایم. لطفاً برای انتقال پیشنهادات و انتقادات از طریق انتشارات دانشگاهی فرهمند یا کانال تلگرامی جداساز لرنه‌ای با ما در ارتباط باشید.

با بخشی از غزل استاد سخن، سعدی شیرازی این مقدمه را به پایان می‌رسانم.

حاصل عمر تلف کرده و ایام به لغو گذرانیده، به جز حیف و پشیمانی نیست
سعدیا گرچه سخندان و مصالح گوی به عمل کار برآید به سخندانی نیست

مهندس علیرضا صالحین

تابستان ۱۴۰۱