

برنامه ی استفاده از فناوری
های نوین در طراحی لرزه ای
بلندترین ساختمان سوئیس

دکتر ساسان محاسب
استاد مدعو دانشگاه ام.آی.تی آمریکا
Adjunct professor دانشگاه تهران

با همکاری نیلوفر میرزانيا

محل قرار گیری سیلوی جدید در زوریخ واقع در سوئیس





سیلوی موجود:
ارتفاع: 38 متر
دارای 50 سال قدمت



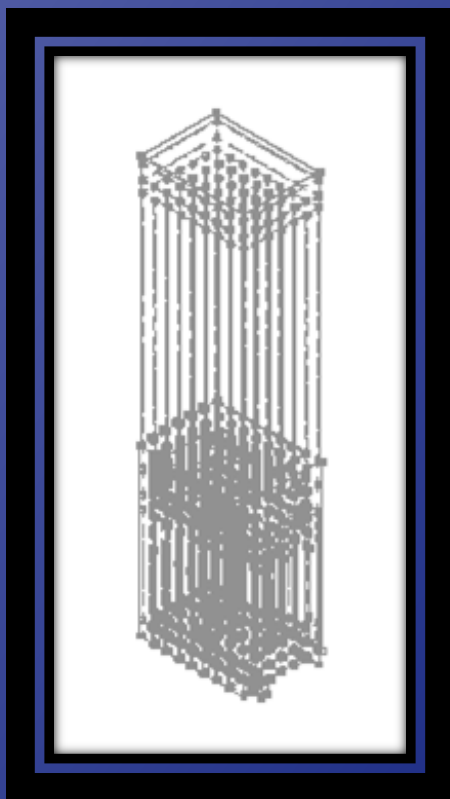
سیلوی برنامه ریزی شده:
ارتفاع: 130 متر
جدید



ستون های ضعیف در طبقه ی اول

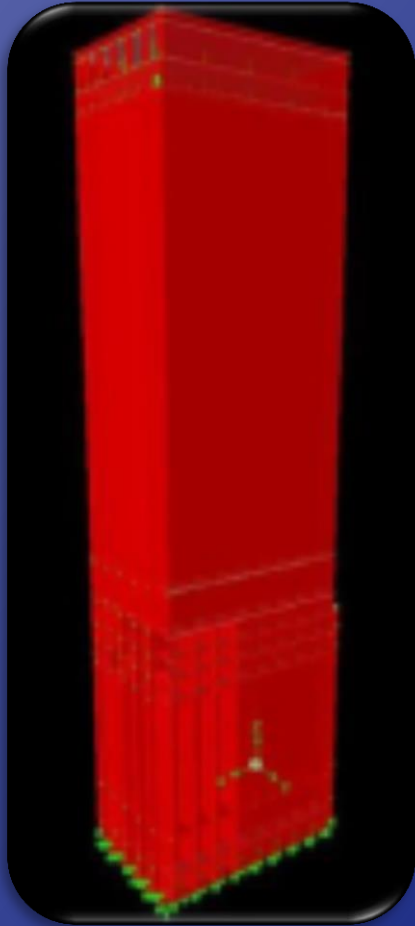
دیوارهای نازک

بلند ترین و سنگین ترین ساختمان سوییس



ارتفاع: 130 متر
وزن: 100000 تن
زمان ساخت: 2 سال
هزینه ساخت: 40 میلیون دلار آمریکا

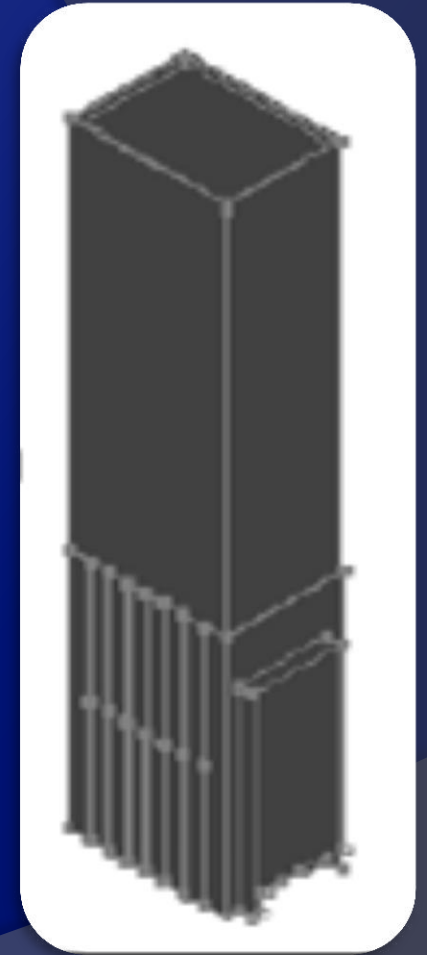
دو مدل Fem مختلف ایجاد شده توسط دو گروه طراحی متفاوت



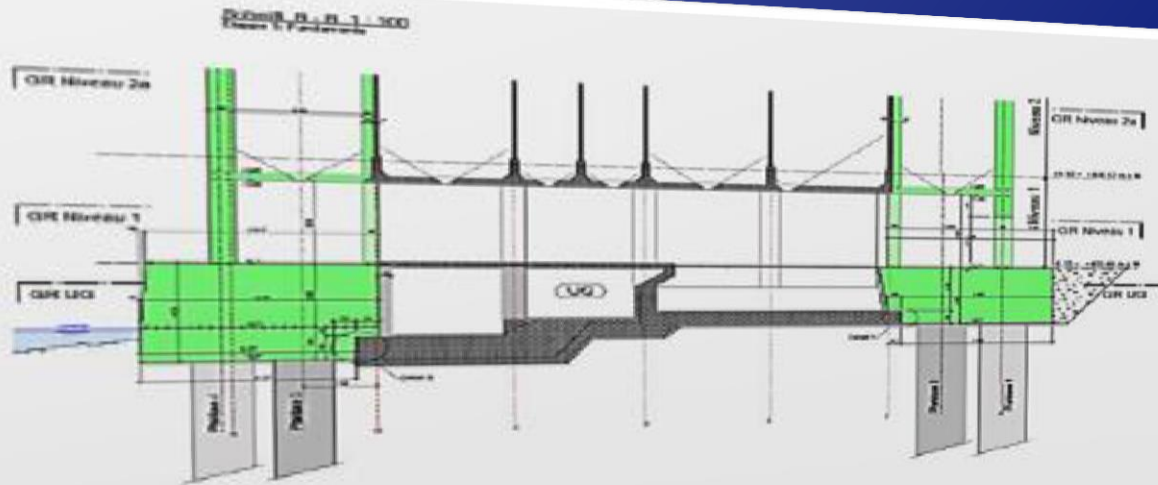
ETABS

**ADINA model with 20 nodes
continuum
elements (250'000 elements)**

**ETABS Model with 8 nodes
shell elements (180'000
elements)**



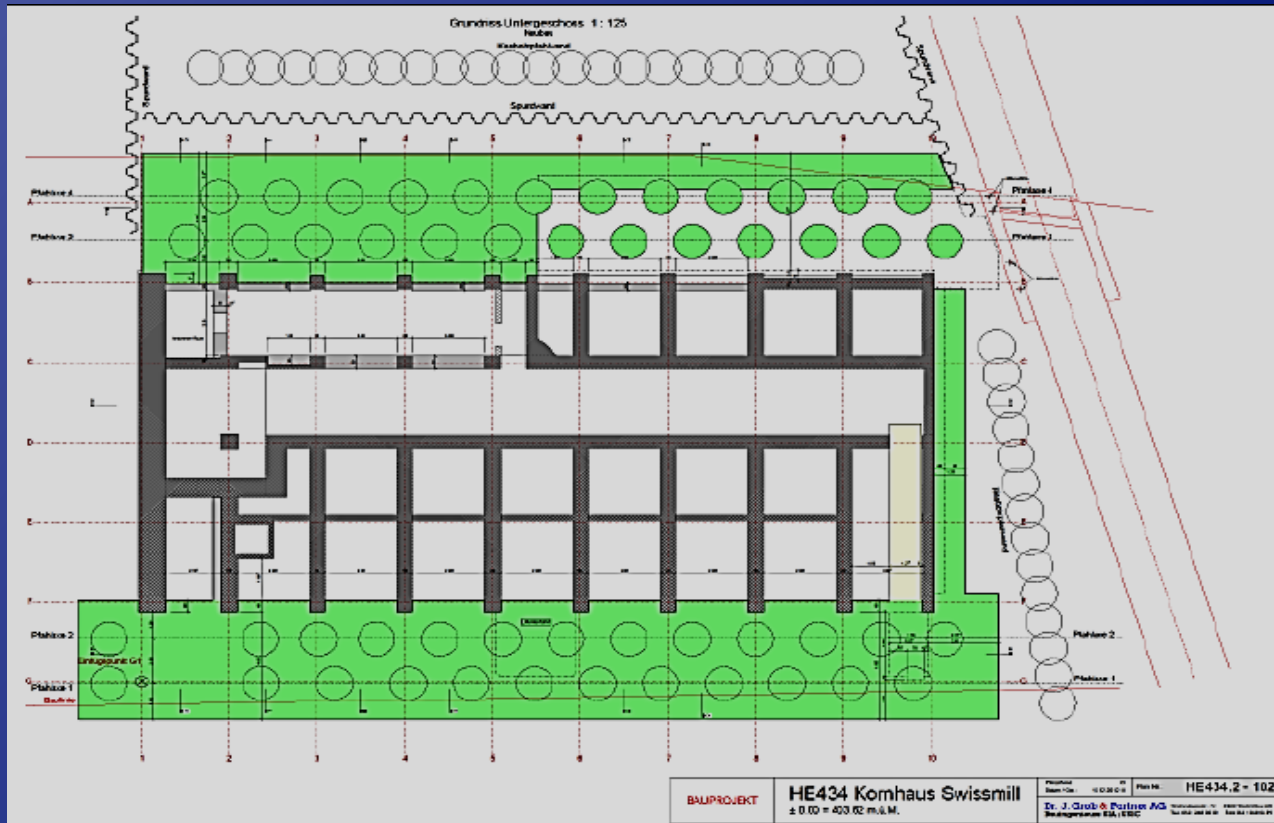
ADINA

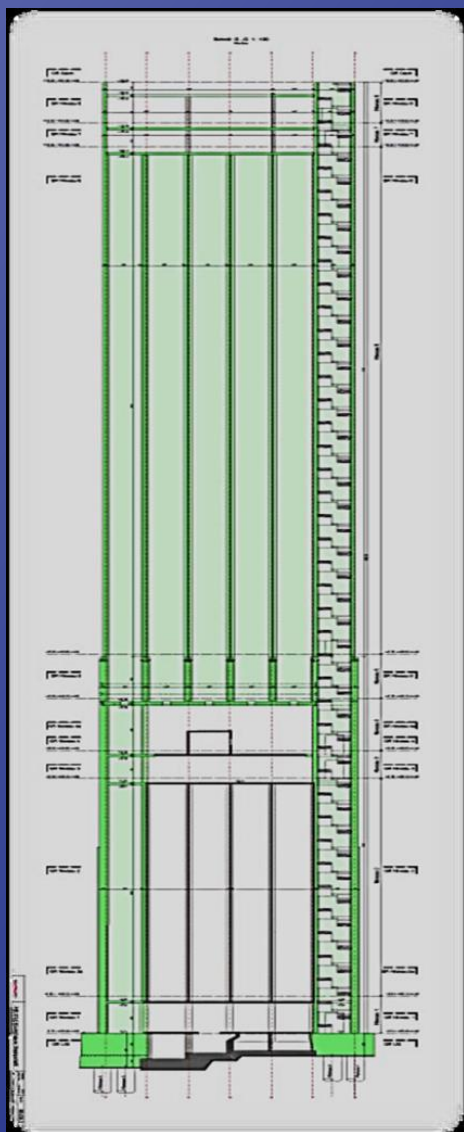


سیلوی قدیمی بر روی پی بتنی (خاکستری رنگ)

سیلوی جدید (سبزرنگ) بر روی 50 پی شمع به قطر 1.5 متر و ارتفاع 40 متر

جزئیات و محل قرارگیری شمع ها



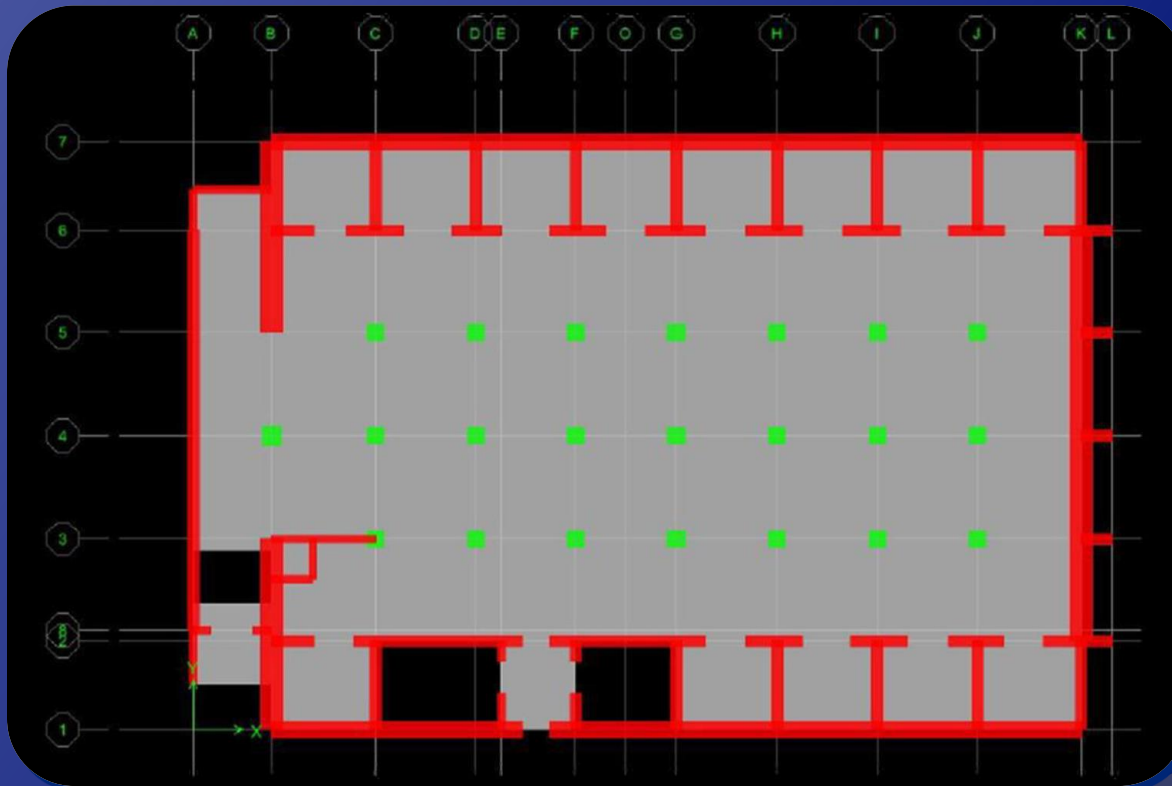


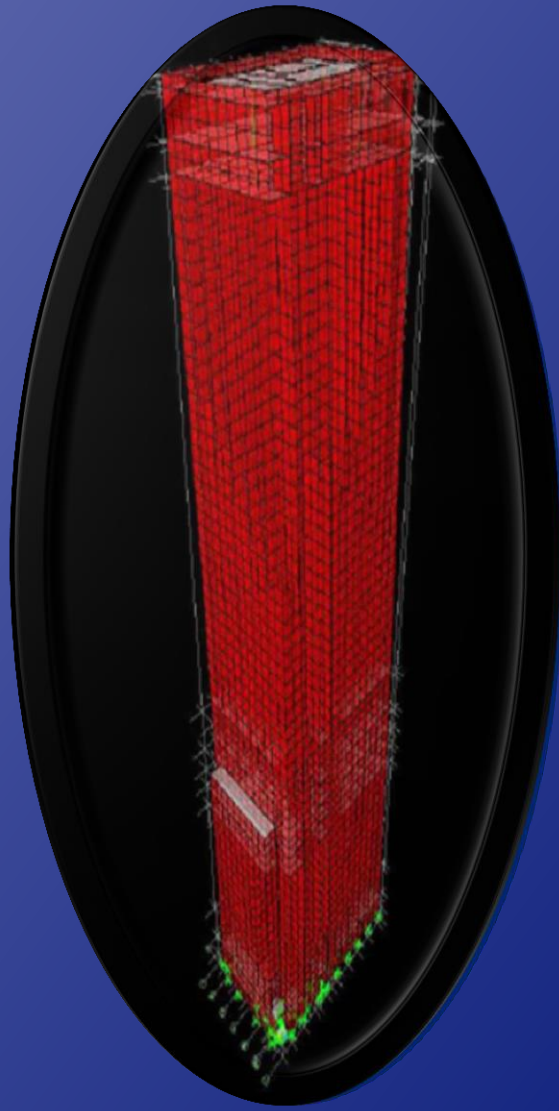
سیلوی جدید
(سبز رنگ)

سیلوی قدیمی
(خاکستری رنگ)

طبقه ی نرم در طبقه ی اول

استفاده از HPFC برای تقویت ستون های RC

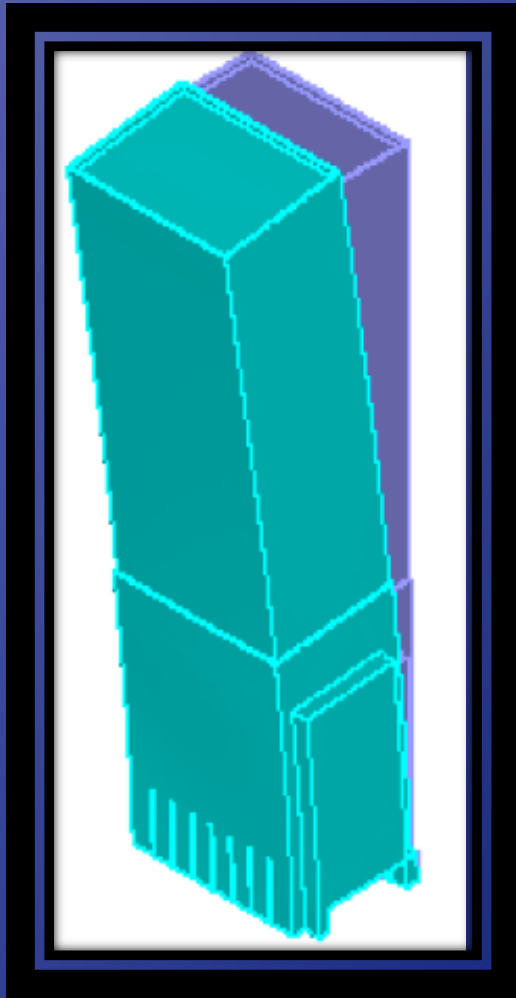




مدل ETABS

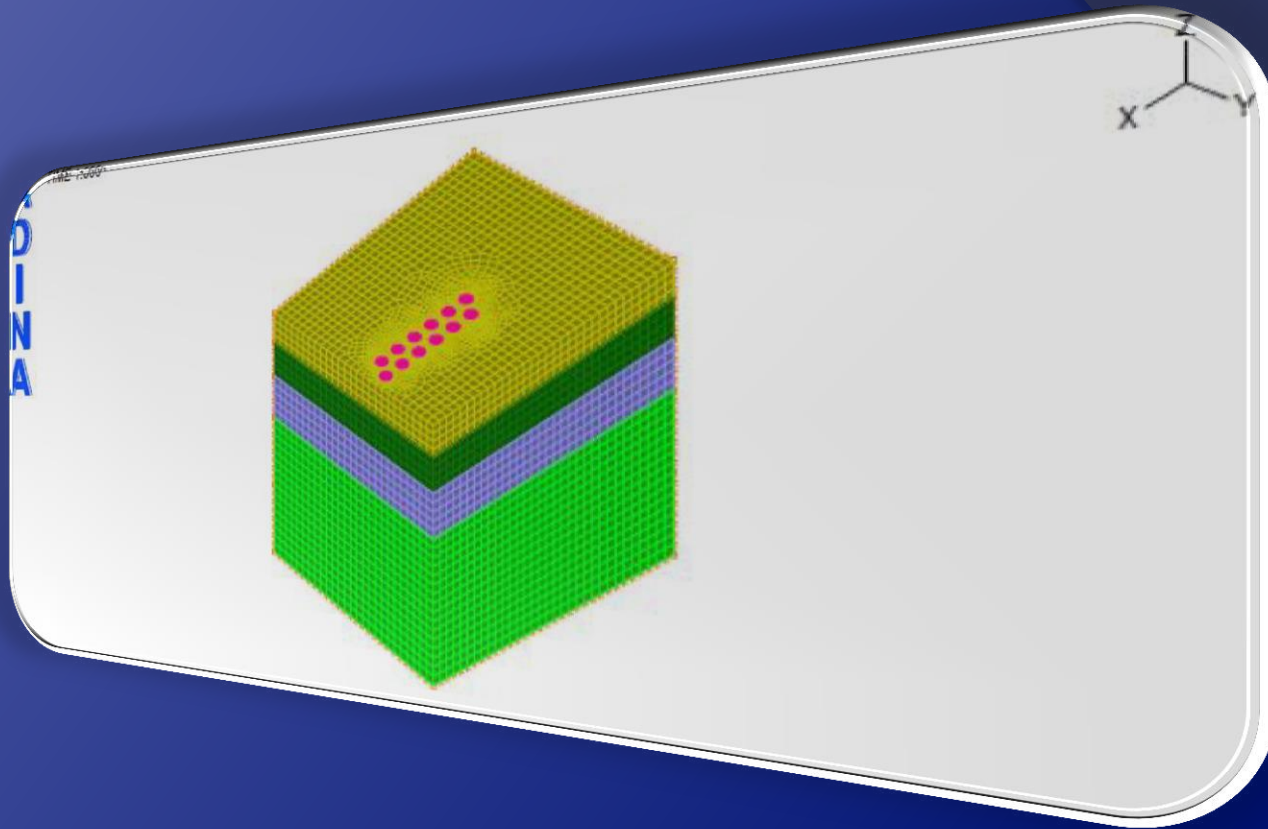
فرکانس 1st

$f_1 = 0.58 \text{ Hz}$

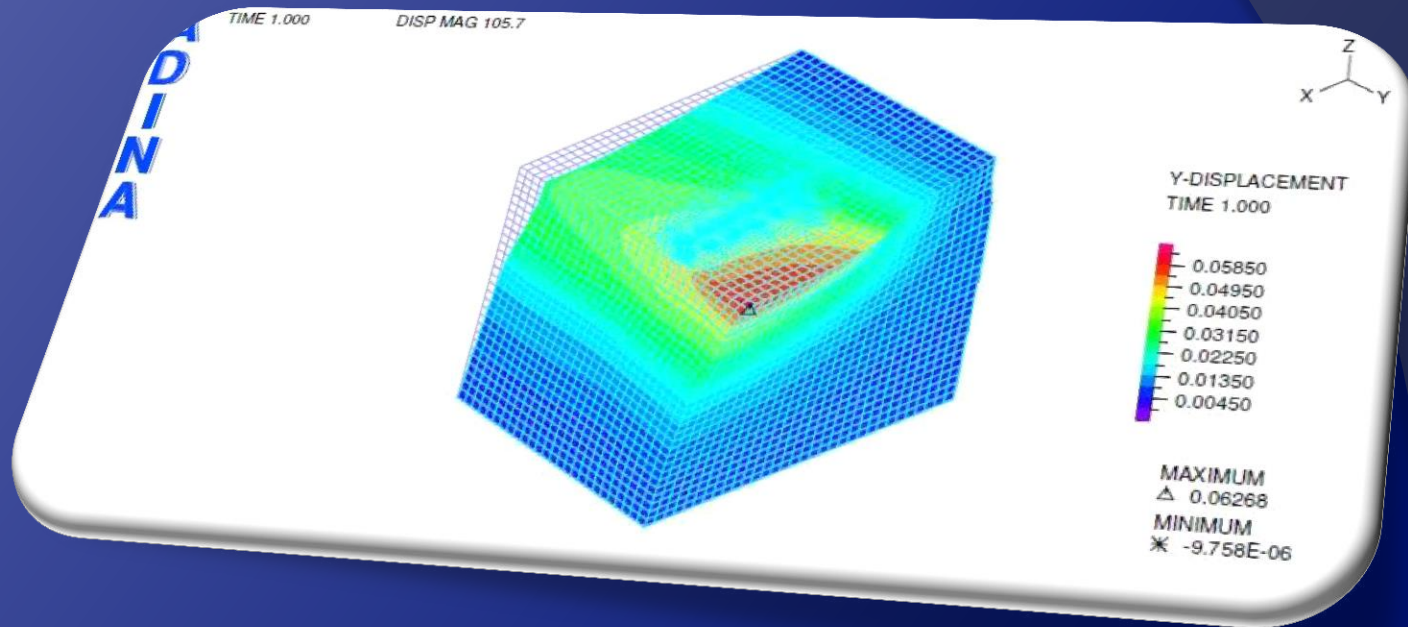


مدل ADINA

$F1 = 0.6 \text{ Hz}$



مدل FEM از لایه های خاک و شمع ها (1/4 مدل)

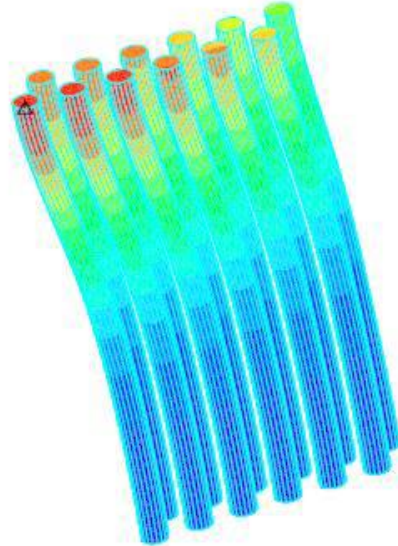


جابجائی شمع ها (شمع- سرشمع -خاک)

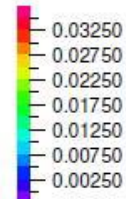
A
D
I
N
A

TIME 1.000

DISP MAG 102.0



X-DISPLACEMENT
TIME 1.000



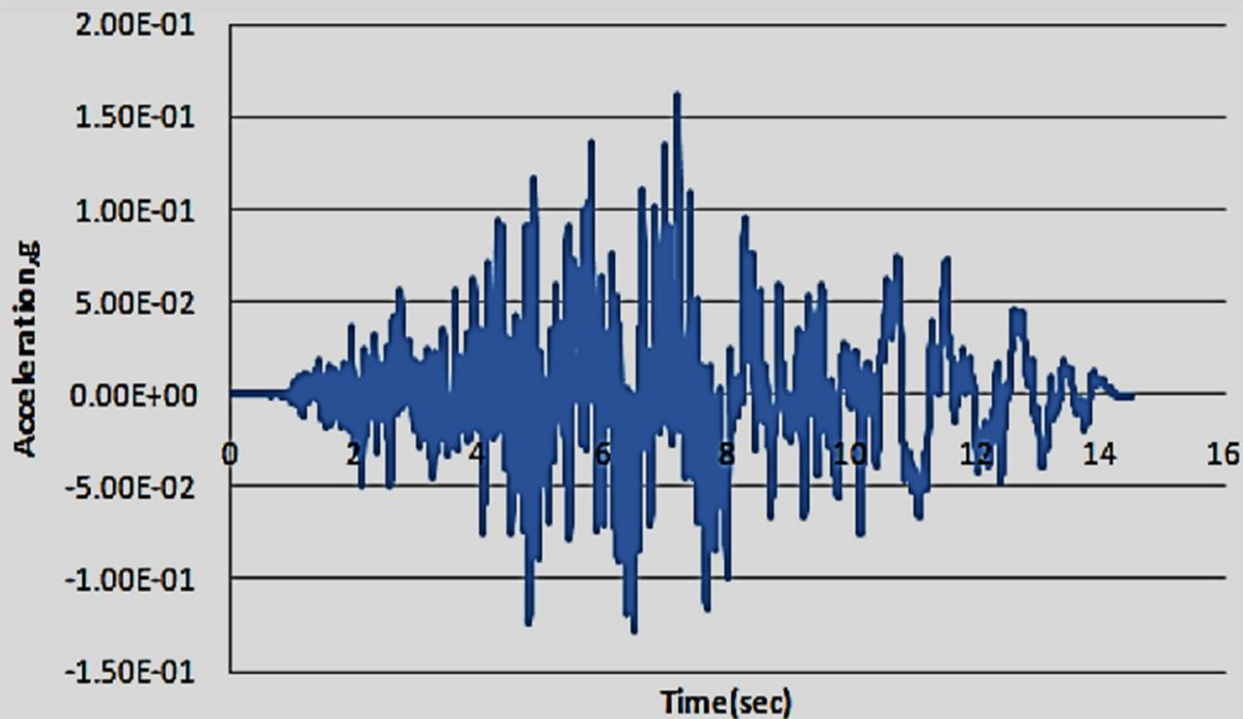
MAXIMUM

△ 0.03356

MINIMUM

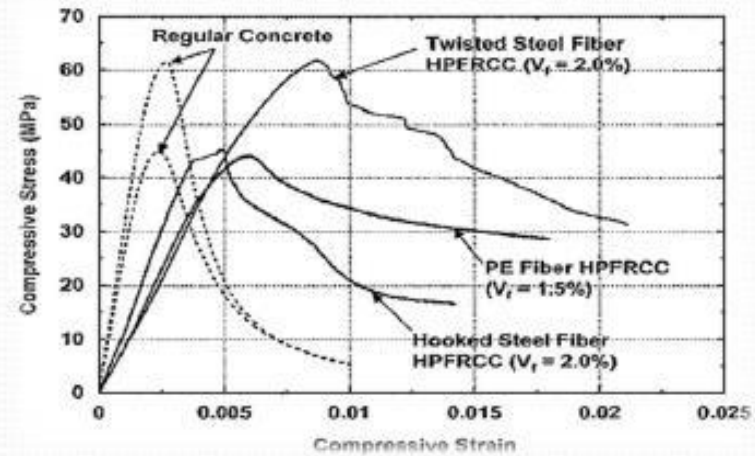
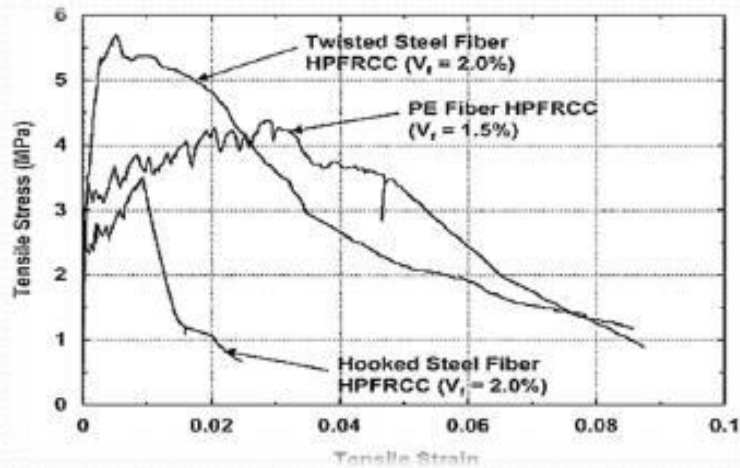
* -7.689E-06

جایجائی شمع ها

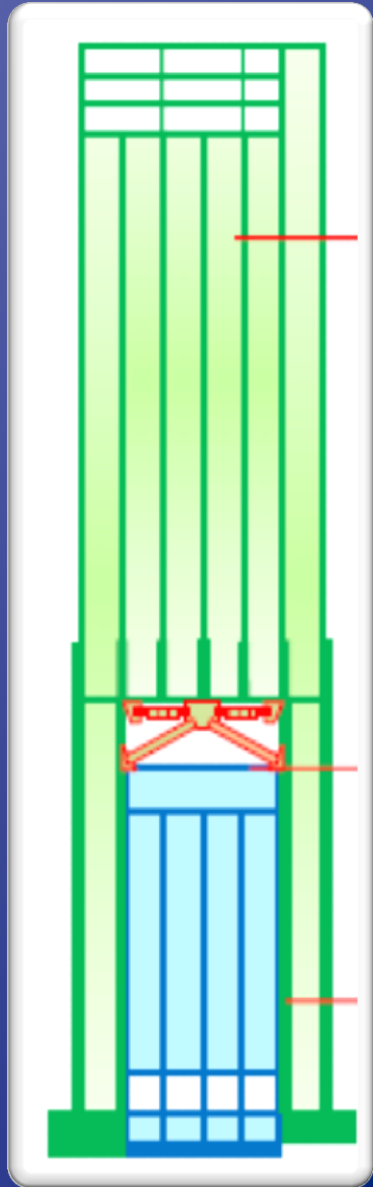


طراحی زلزله

PGA = 0.2g ; DUZCE زلزله



نانوبتن: مدل مصالح (تنش - کرنش)



سیلوی جدید

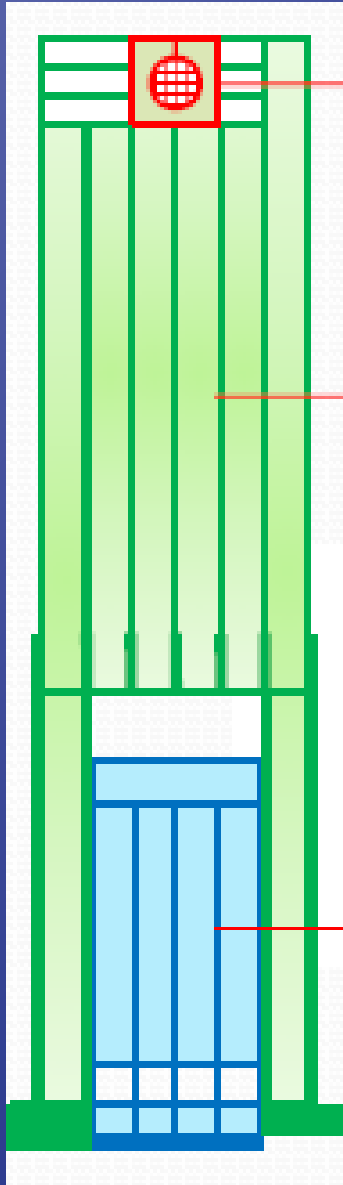
دمپر هیدرولیکی

سیلوی قدیمی



دمپر درهتل آزادی

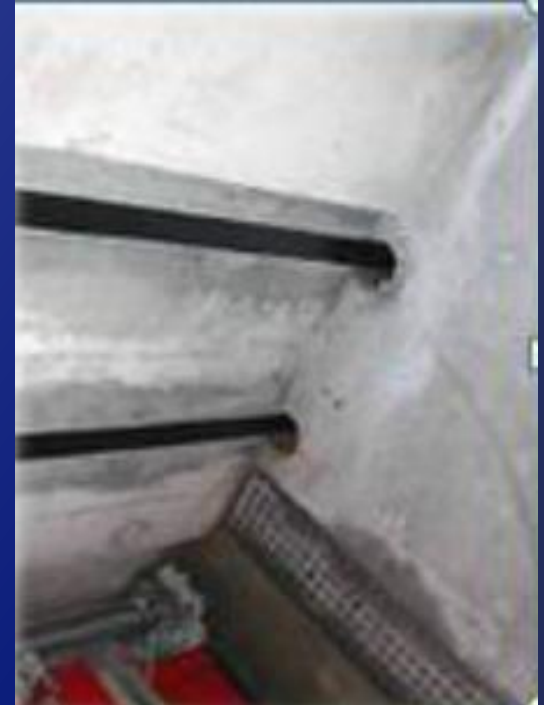
آونگ وارونه



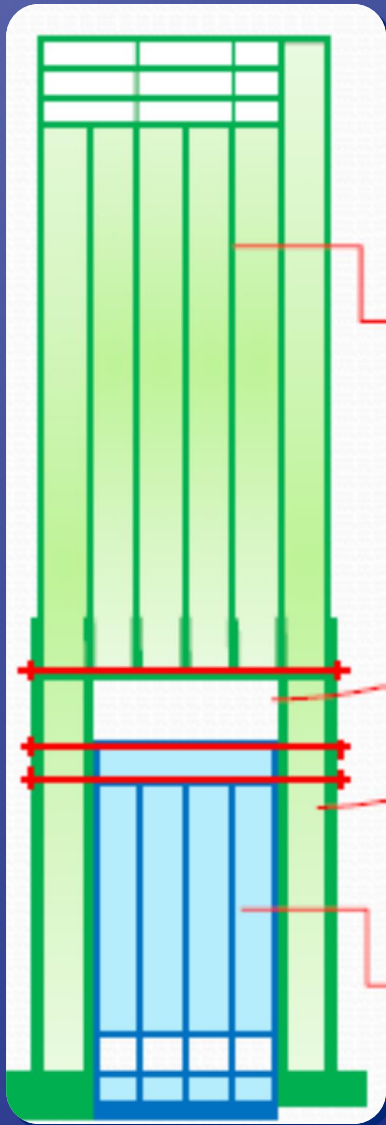
آونگ وارونه

سيلوی جديد

سيلوی قديمی



پروژه ی کابل های CFK اتصال سیلوی قدیمی به سیلوی جدید

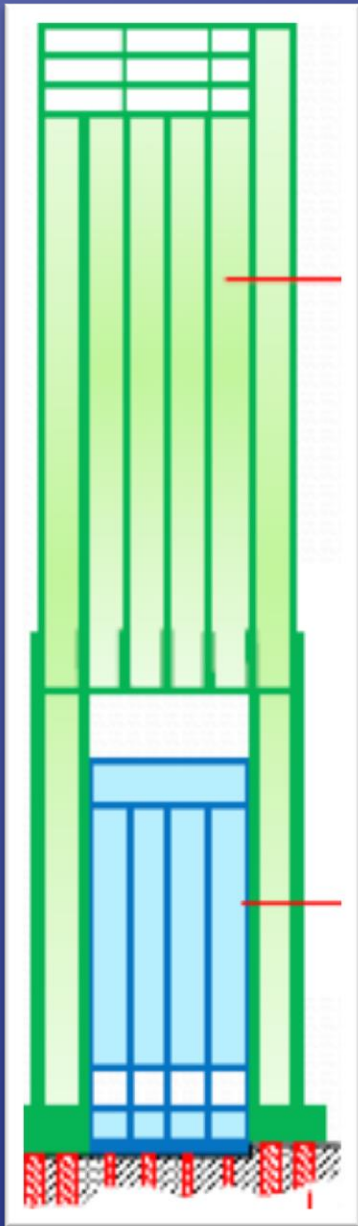


سیلوی جدید

کابل پیش تنیده

کابل پیش تنیده CFK

سیلوی قدیمی



سیلوی جدید

سیلوی قدیمی

base isolation



january 2014



january 2014



MARCH 2014



MARCH 2014



Construction stage at march 15 2014



Construction stage at march 15 2014



Construction stage at march 15 2014

باتشکر از توجه شما