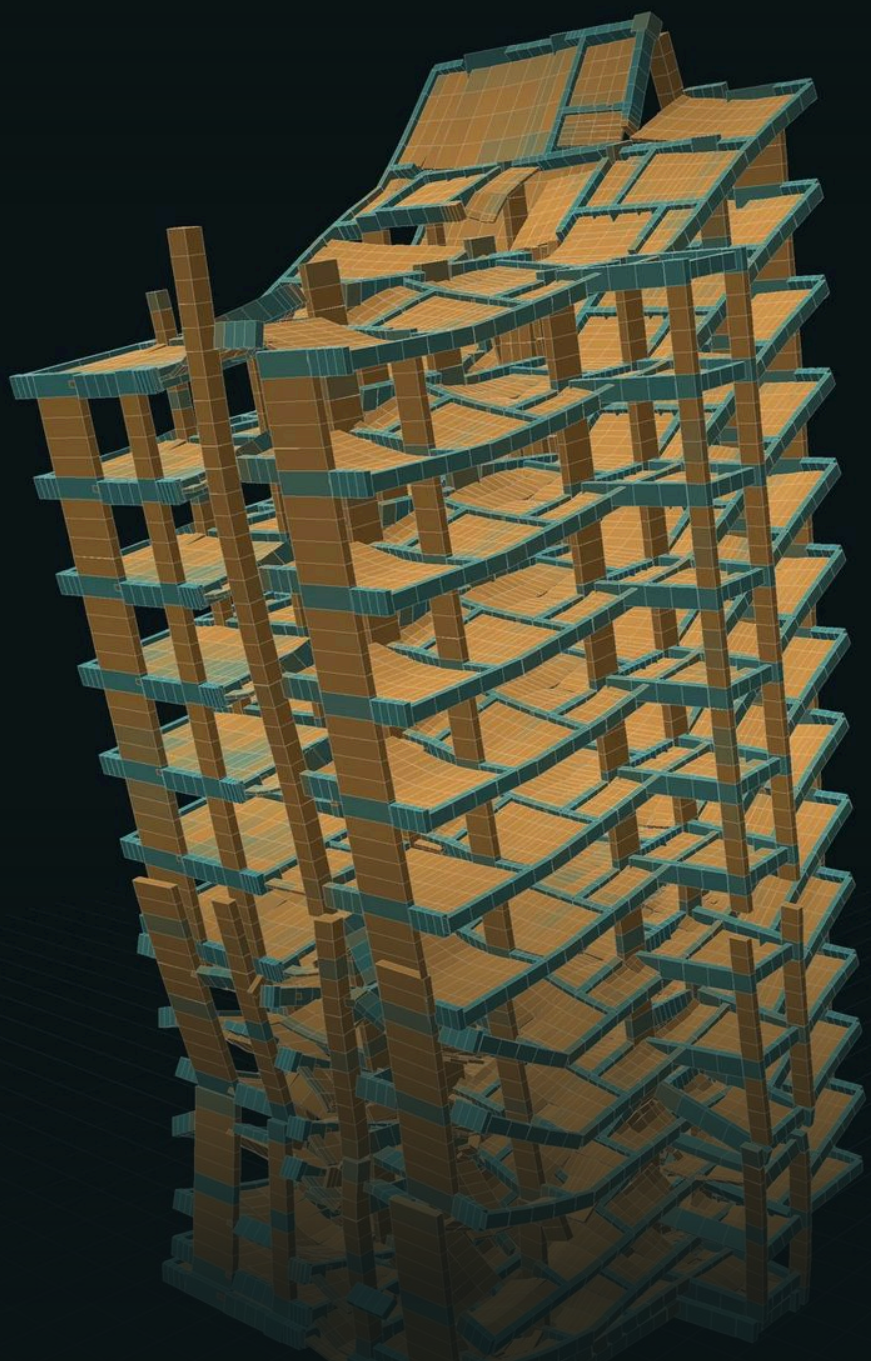
AR · 2026

DTEX



برنامج DTEX الخاص

DTEX-CAE

برنامج التحليل الإنشائي وتحليل الانهيار

الصوامع · المداخن · المباني · الهدم المتحكَّم به بالمتفجرات

نموذج الإسكندرونة · تحليل الانهيار بـ AEM

DTEX-TR.COM

وراء كل انهيار حساب.

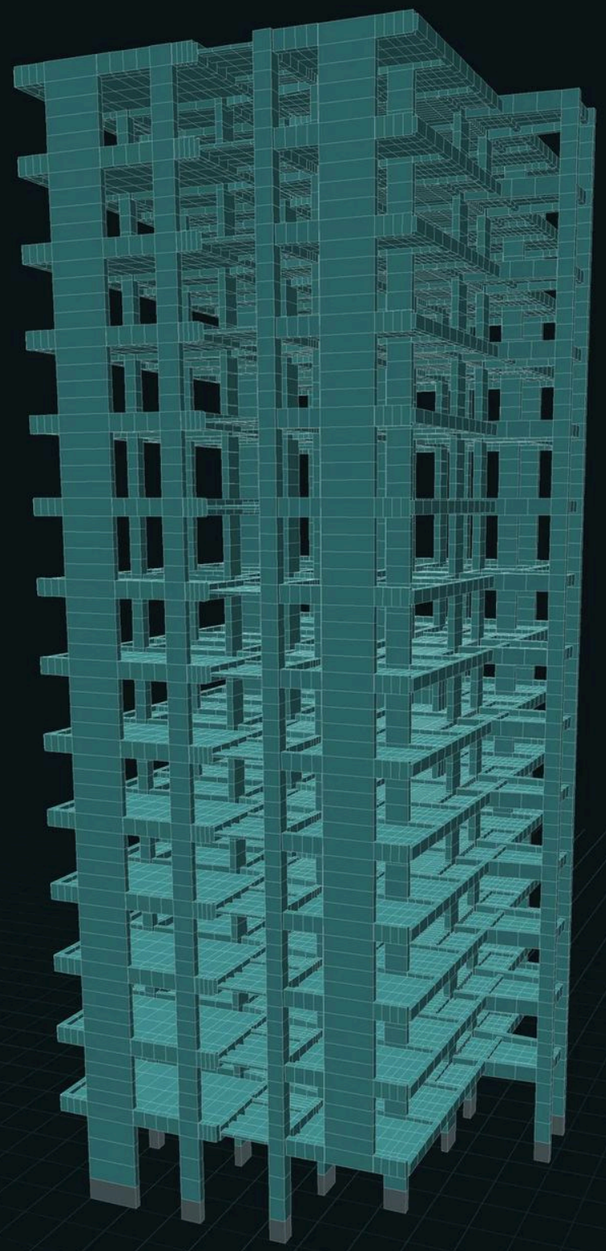
DTEX-CAE برنامج للتحليل الإنشائي وتحليل الانهيار، طوّرته DTEX وجميع حقوقه مملوكة لـ DTEX. في هدم الصوامع والمداخن والمباني يحسب قبل التفجير أيّ عنصر يُقطَع، وإلى أين ينتقل الحمل، وفي أيّ اتجاه وبأيّ تسلسل ينهار المبنى.

أُنشئ للهدم المتحكَّم به بالمتفجرات؛ وتُعِدّ DTEX تصاميم الهدم لديها بهذا البرنامج.

البرنامج لا يتخذ القرار؛ بل يضع الحساب أمام المهندس ليتخذ القرار.

14	مشهد نتائج
3,000+	اختبار آلي
5 / 5	معايير NIST TN 1720
20,082	كتلة · الإسكندرونة

الطريقة	إطار ثلاثي الأبعاد للتحليل الإنشائي؛ وطريقة العناصر التطبيقية (AEM) للانهيار
النطاق	الصوامع والمداخن والمباني؛ التقويض والإسقاط الموجَّه
الإصدار	DTEX-CAE 2026.47 · تطبيق سطح المكتب



مبنى مستشفى الإسكندرونة · نموذج DTEX-CAE ثلاثي الأبعاد

من المخطط إلى تحليل الانهيار، برنامج واحد.

يجمع DTEX-CAE جميع خطوات هندسة الهدم في نموذج واحد. كل خطوة مرتبطة بسجل الخطوة السابقة؛ ويمكن تتبّع كل نتيجة حتى مصدرها.

01 **النموذج**
نموذج ثلاثي الأبعاد من المخططات: الأعمدة والكمرات وجدران القص والبلاطات والتسليح.

02 **التحليل الإنشائي**
تحليل الإطار ثلاثي الأبعاد وتحليل الانبعاج والتحليل النمطي؛ ونسبة الطلب/القدرة في كل عنصر.

03 **العنصر الحرج**
إلى أين يذهب الحمل عند إزالة عنصر حامل، وأيّ العناصر تُجهَد.

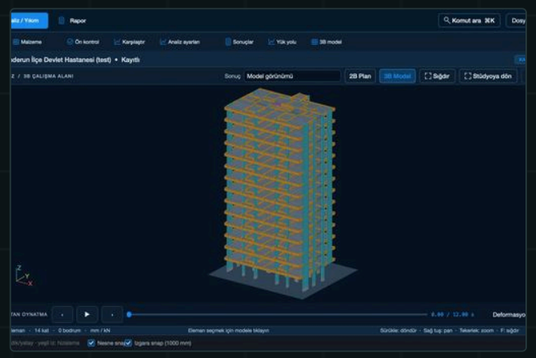
04 **سيناريو الهدم**
العناصر التي ستُقطَع، والمراحل وتسلسل التأخير، واتجاه الإسقاط.

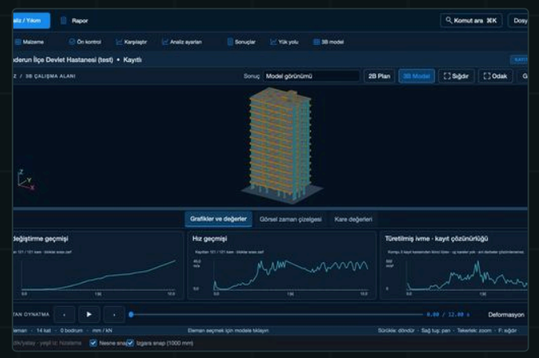
05 **تحليل الانهيار**
انفصال العناصر وتصادمها وتكوّن الحطام بـ AEM، خطوة زمنية تلو أخرى.

06 **التقرير**
بيان الطريقة، والتقرير الفني وتقرير العميل، وكميات التسليح، وعرض موجز.



على اليسار شجرة المشروع · في الوسط عرض ثنائي/ثلاثي الأبعاد · على اليمين ملخص التشغيل · في الأسفل المخطط الزمني



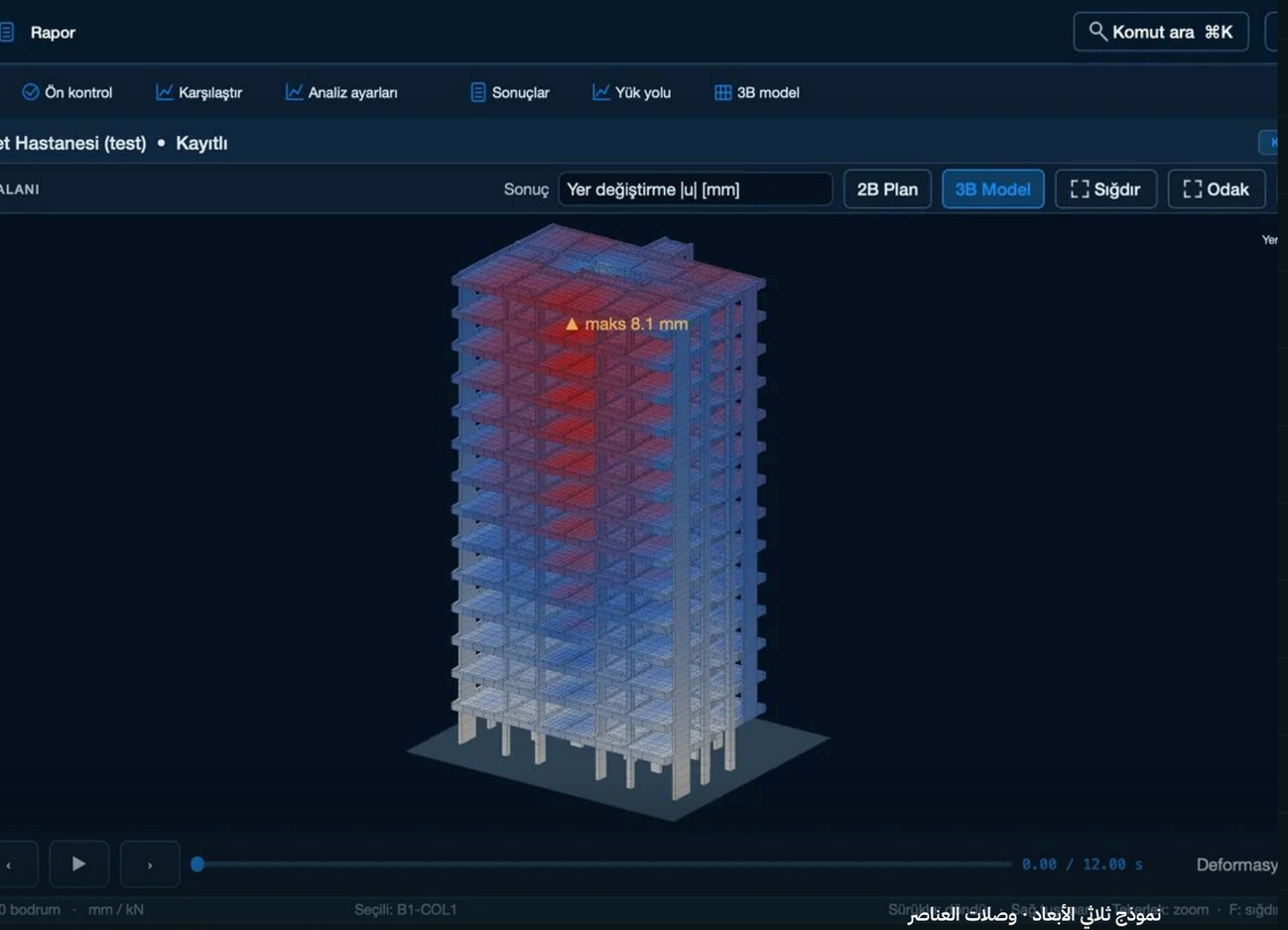


- سطر أوامر ومركز أوامر باللغة التركية
- ثلاث مساحات عمل: النمذجة، والتحليل / الهدم، والتقارير
- حفظ تلقائي كل أربع دقائق؛ واستعادة بعد التعطّل
- نواة الحساب مستقلة عن الواجهة؛ والحساب الداخلي بنظام وحدات واحد

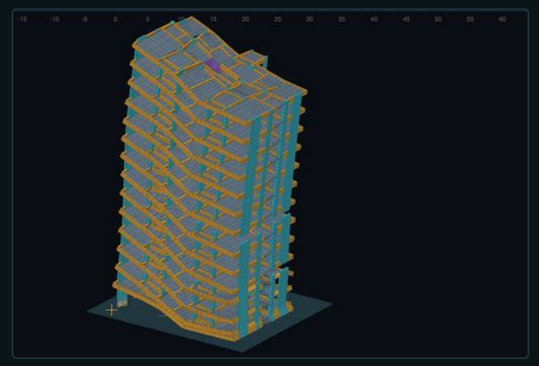
من مخطط المشروع إلى نموذج ثلاثي الأبعاد.

تُفتَح المخططات المعمارية والإنشائية بصيغة DXF أو DWG أو PDF، وتُضبَط على المقياس الحقيقي بنقطتين. تُتعرَّف العناصر المرشّحة للأعمدة والكمرات والجدران والبلاطات تلقائيًا من المخطط؛ ولا يتغيّر النموذج دون موافقة المهندس.

العناصر	الأعمدة والكمرات وجدران القص والبلاطات؛ إضافة الطوابق والطوابق السفلية، ونسخ الطوابق
التسليح	التسليح العلوي/السفلي للكمرات، والطولي للأعمدة، والكانات، وتسليح الجدران؛ وإن لم يتوفر مخطط التسليح يُعلَّم في التقرير كافتراض
المواد	مكتبة مواد الخرسانة المسلحة: رتب الخرسانة وحديد التسليح؛ وتُحسَب خصائص المادة من رتبتها
الركائز	ركيزة منزلقة أو مرتفعة، وفقدان ارتكاز التربة
المخططات	المقاطع والواجهات واللوحات؛ وإخراج المخططات بصيغتي DXF وPDF؛ وكميات التسليح
الصوامع	فرد غلاف الصومعة، والفتحات، وتفاصيل التسليح

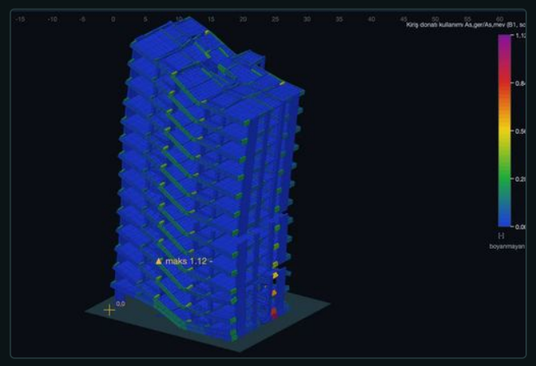


نموذج ثلاثي الأبعاد · وصلات العناصر



المنظر العام

المبنى كاملًا بأعمدته وكمراته وجدرانه وبلاطاته.



التسليح

التسليح في العناصر ونسبة الإجهاد.

03 — التحليل الإنشائي

الطلب والقدرة لكل عنصر.

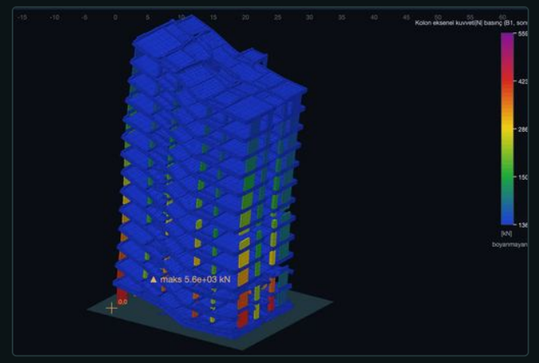
يُحَلّ النموذج كإطار ثلاثي الأبعاد. وتُحسَب إعادة توزيع الحمل عند إزالة عنصر حامل بطريقة مسار الحمل البديل؛ فتنتج نسبة الطلب/القدرة (DCR) لكل عنصر.

- إطار فراغي ثلاثي الأبعاد، وأثر P-Δ، وتحليل الانبعاج والتحليل النمطي؛ والانحراف الطابقي
- مخطط التفاعل N–M للعمود وقدرة المقطع
- القوى الداخلية للكمرات والجدران، والتحقق من الثقب
- مسح الحرجية: العناصر الحاسمة لتوازن المبنى
- مقارنة تلقائية قبل الإزالة وبعدها؛ وحصص إعادة توزيع الحمل

فئات الحكم

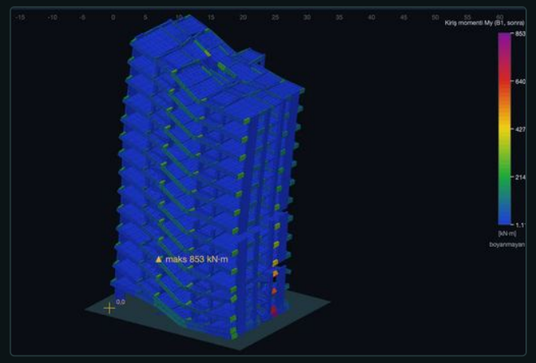
ساكن	مستقر · خطر موضعي · انهيار
ديناميكي	مستقر · مستمر · انهيار جزئي · هدم كامل

مشاهد النتائج · نموذج الإسكندرونة



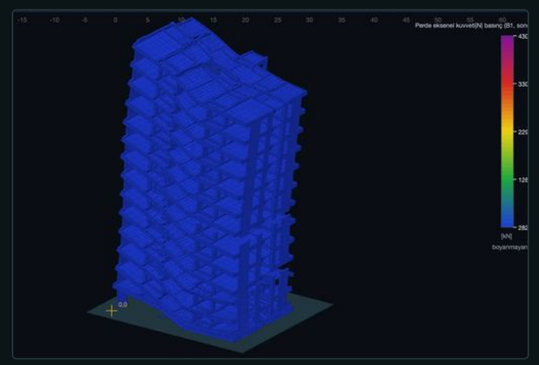
القوى الداخلية للأعمدة

القوة المحورية واستخدام N–M.



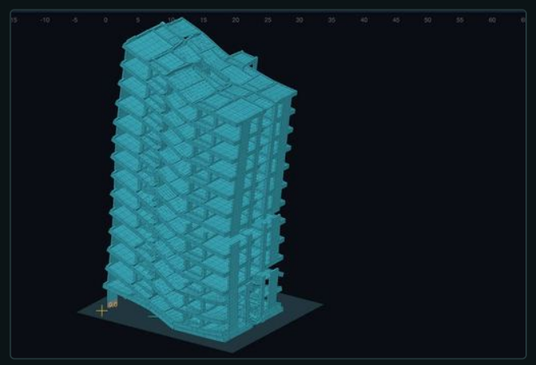
القوى الداخلية للكمرات

العزم وقوة القص ونسبة الطلب/القدرة.



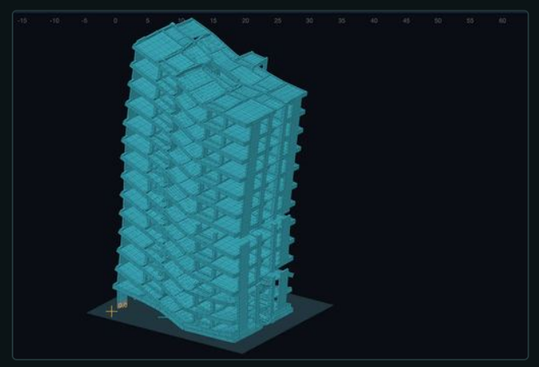
نتائج جدران القص

القوى الداخلية للجدران وحصتها من الحمل.



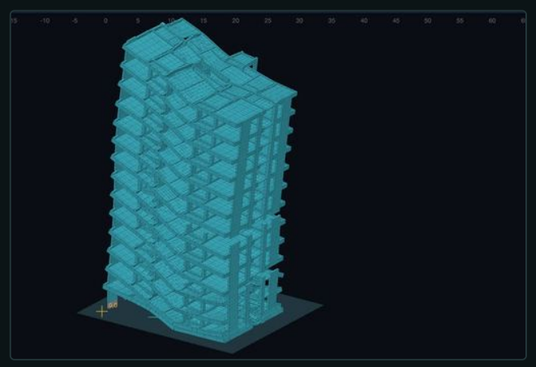
خريطة الحرجية

العناصر الحاسمة في سيناريو الإزالة.



إعادة توزيع الحمل

انتقال حمل العنصر المُزال إلى العناصر المجاورة.



منطقة التأثير

العناصر المتأثرة بالإزالة ومستوى حرجيتها.

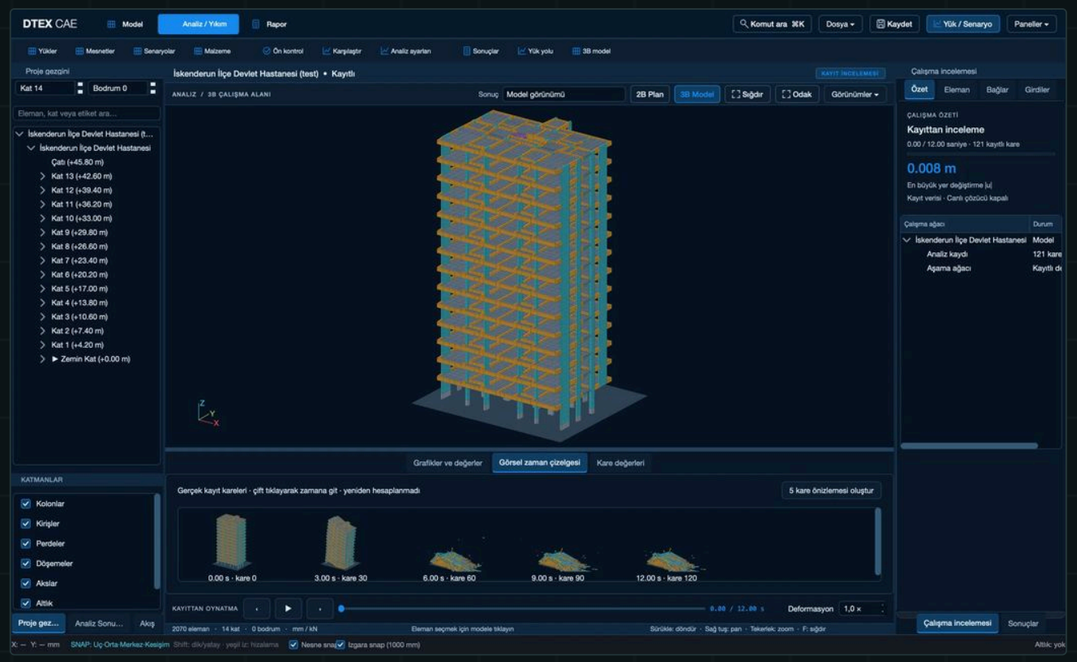
04 – سيناريو الهدم

أيّ عنصر، وبأيّ تسلسل، ومتى؟

يُبنى السيناريو من العناصر التي ستُقطَع والتأخيرات. وفي كل مرحلة يظهر النظام الحامل المتبقي للمبنى؛ ويمكن اقتراح تسلسل الإزالة وفق نسبة الطلب/القدرة.

الإزالة	إزالة مفاجئة أو مرحلية أو ساكنة أو ديناميكية
الشريط	إزالة على شكل شريط بفجوة القاعدة وطول الشريط؛ ومنطقة البلاطة وشريط الجدار
التقويض	خطة تقويض بتأخير زمني؛ وإزالة مرحلية في ثلاثة أبعاد
الإسقاط	إسقاط موجَّه للصوامع والمداخن؛ وتسلسل إسقاط بطاريات الصوامع
مسار الحمل	إلى أيّ الأعمدة ينتقل حمل العمود المُزال
الدعم	يدخل الدعم المؤقت وحمل المعدات في السيناريو

مخطط زمني مرئي



İskenderun İlçe Devlet Hastanesi (test) • Kayıtlı — Sonuç: Model görünümü — 2B Plan / 3B Model — Sığdır / Odak — Görünümler

İskenderun İlçe Devlet Hastanesi — Çatı (+45.80 m) — Kat 13 (+42.60 m) — Kat 12 (+39.40 m) — Kat 11 (+36.20 m) — Kat 10 (+33.00 m) — Kat 9 (+29.80 m) — Kat 8 (+26.60 m) — Kat 7 (+23.40 m) — Kat 6 (+20.20 m) — Kat 5 (+17.00 m) — Kat 4 (+13.80 m) — Kat 3 (+10.60 m) — Kat 2 (+7.40 m) — Kat 1 (+4.20 m) — Zemin Kat (+0.00 m)

إعادة التشغيل من السجل · الانهيار لقطة بلقطة · مقارنة لحظتين جنبًا إلى جنب

تسلسل الانهيار · نموذج الإسكندرونة



في كل مرحلة يظهر ما تبقّى من المبنى؛ ويُتتبَّع مسار الحمل.

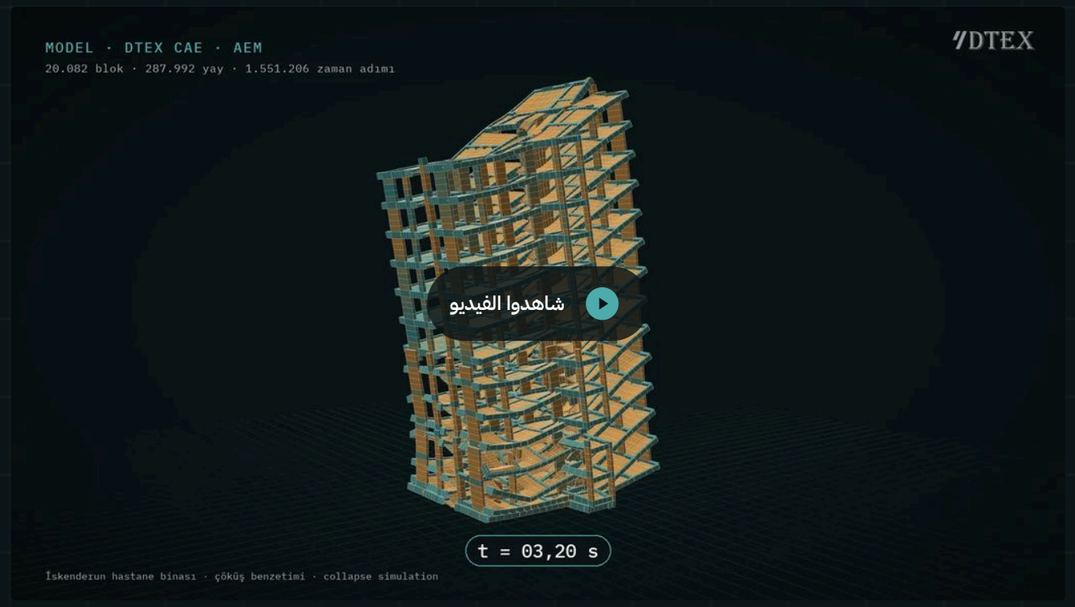
ينفصل المبنى ويتصادم ويستقرّ على الأرض.

تُنمذج طريقة العناصر التطبيقية (AEM) المبنى ككتل متصلة بنوابض. ومع انقطاع النوابض تنفصل العناصر؛ وتصطدم الكتل ببعضها وبالأرض. ويُتتبَّع التشقق وانقطاع التسليح وتراكب الطوابق وتكوّن الحطام خطوة زمنية تلو أخرى.

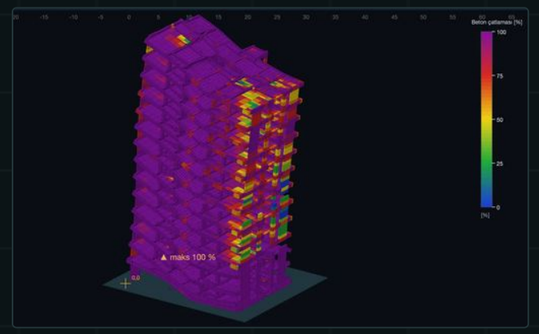
كتلة–نابض	قوانين تكوينية منفصلة للخرسانة والتسليح؛ والتماسك–الانزلاق وانقطاع التسليح
التلامس	تصادم كتلة–كتلة وكتلة–أرض
البلاطات	كتل البلاطات: تراكب الطوابق وسلوك الركام
المفاصل	تُحفَظ مراحل المفاصل اللدنة في السجل
الحطام	لوحة الحطام: الامتداد والاتجاه وارتفاع الكومة
السجل	سلاسل زمنية وسجل الطاقة؛ وتسلسل اللقطات وإخراج الفيديو

20,082	287,992	1,551,206	≈190 ساعة
كتلة	نابض	خطوة زمنية	زمن الحساب

مبنى مستشفى الإسكندرونة · التشغيل R2 · زمن النموذج 12.0 s

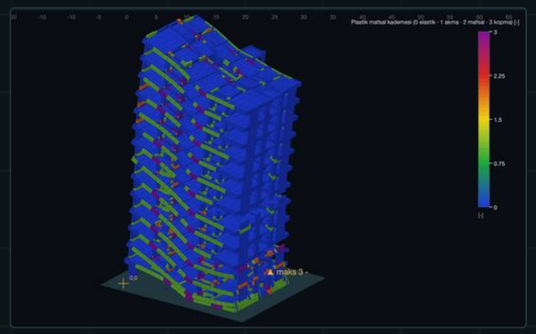


تحليل الانهيار · كاميرا تدور حوله



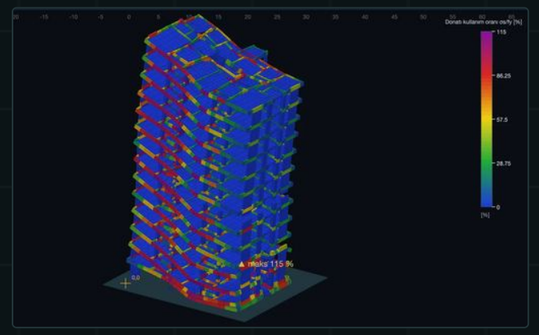
تضرّر الخرسانة / التشقق

انتشار الضرر في العناصر.



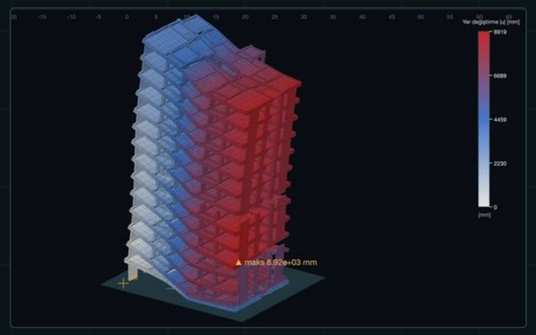
المفاصل اللدنة

النقاط التي يبلغ فيها المقطع الخضوع.



إجهاد التسليح

القضبان التي تقترب من الخضوع والانقطاع.



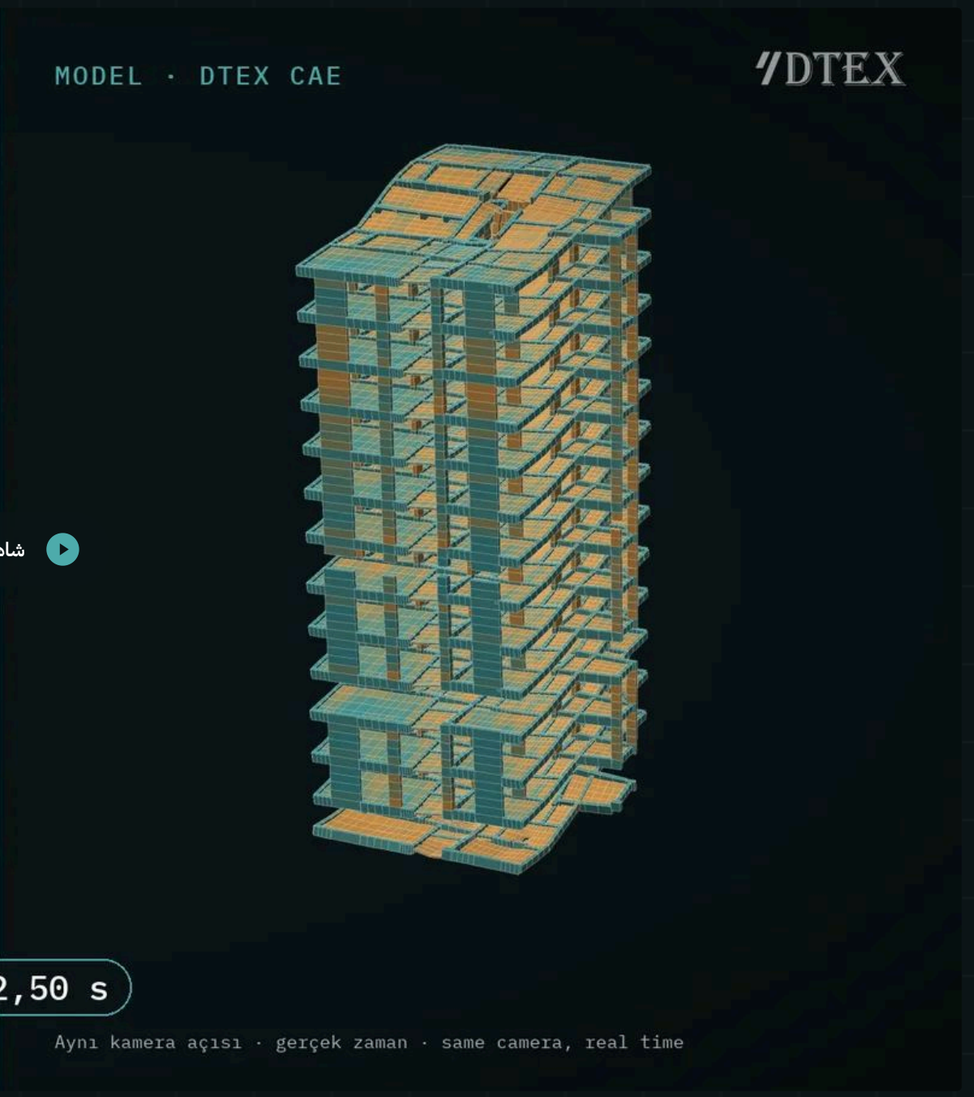
الإزاحة

حركة كل عنصر أثناء الانهيار.

الكاميرا نفسها، والثانية نفسها.

سُجِّل تفجير مبنى المستشفى في الإسكندرونة بطائرة مسيّرة. وعند عرض نموذج DTEX-CAE للمبنى نفسه من زاوية كاميرا الميدان وبالزمن الحقيقي، يتطابق اتجاه الانهيار مع التسجيل الميداني.





شاهدوا الفيديو

على اليسار الميدان · على اليمين نموذج DTEX-CAE · زاوية الكاميرا نفسها · الزمن الحقيقي

الميدان · الإسكندرونة · 2023

وسط النسيج العمراني، وأقرب مبنى على بعد 7 أمتار.

شاهدوا الفيديو

المقادير المتتبَّعة

- اتجاه الانهيار
- حركة حافة السطح
- التطابق بالزمن الحقيقي

مخرجات النموذج؛ تحليل رجعي ميداني. المقارنة مرئية، ولا تحلّ محل التحقق التجريبي على مستوى المبنى.

مقارَن بالتجربة، وكل نتيجة قابلة للتتبّع.

قورن حلّال AEM بتجربة مخبرية على إطارات كمرة–عمود من الخرسانة المسلحة أُزيل فيها العمود الأوسط (NIST TN 1720). لم تُعايَر معاملات النموذج على منحنى التجربة. وفي كلا نوعي الإطار جاءت المعايير الخمسة كلها ضمن نطاق القبول.

5 / 5
إطار عزم متوسط

5 / 5
إطار عزم خاص

24
تشغيل تحقق

المعيار	إطار عزم متوسط	إطار عزم خاص
ذروة حمل السلسلة kN	569.0 / 547 / +4.0%	1108.4 / 1232 / −10.0%
إزاحة السلسلة mm	1117.9 / 1092 / +2.4%	1103.3 / 1219 / −9.5%
الذروة الأولى للحمل kN	313.9 / 296 / +6.0%	828.9 / 903 / −8.2%

DTEX-CAE — تجربة مخبرية

النطاق هو النظام الفرعي كمرة–عمود؛ وتُستخلص نتيجة إطار العزم الخاص ضمن نطاق محدَّد للشبكة. وليس هذا تحققًا تجريبيًا على مستوى المبنى.

المدخلات نفسها، النتيجة نفسها.

- أكثر من 3,000 اختبار آلي
- نتيجة قابلة لإعادة الإنتاج بتًّا ببت بإصدارات حزم مقفلة
- تُختَم سجلات التشغيل والملاحظات الميدانية بـ SHA-256
- يُكتب المتوقَّع قبل الحساب؛ وتُسجَّل النتيجة غير المطابقة أيضًا
- سجل الافتراضات؛ وفي التقرير قسم للحدود التي لا يمكن إغلاقها
- يُكتب رقم الإصدار في كل تقرير وسجل تشغيل



لحظتان من السجل نفسه · مقياس ألوان مشترك

kullanılan ayarlar aynı kanıt düzeyleridir. Model izi proje geometrisi ve malzeme tanımlarının izidir. tek başına çözücünün durumunu veya adım geçmişini içermez.

Rijitlik, dayanım, kırılma enerjisi, sürünme, temas cezası ve sönüm girdilerinin eski koşum için eksiksiz belgesi aynı koşum künyesi ve ara durum gerektirir. Bu ek yalnız aşağıdaki mevcut girdileri bildirir.

Mevcut hesap girdileri

Girdi	Değer	Kaynak
Blok sayısı	20082	Oynatma geometrisi
Kaldırılmamış blok	19505	Seçili kare
Sabit blok	43	Geometri
Yay sayısı	Kayıtları geri kurulmaz	Geometri kaydı yay durumunu saklamaz
Integrasyon adımı Δt [s]	7.735920162568443e-06	Kayıt metası
Kayıt aralığı [s]	0.1	Örnekleme aralığı; Δt değildir
Koşumu kaydeden sürüm	2026.47.0	Kayıt metası
Raporu üreten sürüm	2026.47.3	Açık uygulama
Sürüm ve temas parametreleri	Bu kare kaydının metasında saklanmamış	Oynatma modelinin varsayılanları özgün koşum ayarı sayılmaz

Birim sistemi

Büyüklük	Birim ve dönüşüm
Geometri / ötelenme	mm; m için ×10⁻³
Kuvvet / gerilme	N / MPa; 1 MPa=1 N/mm²; kN için N×10⁻³
Moment	N·mm; kN·m için ×10⁻⁶
Kütle / yoğunluk	kg / kg/m³
Hız / enerji	mm/s / J; kg·mm²/s² için ×10⁻⁶
Şekil değiştirme	Boyutsuz; ‰ için ×1000, % için ×100

Simgeler ve fiziksel anlamları

Simge	Tanım	Birim
u, v	Blok merkezi ötelenmesi ve ötelenme hızı	mm; mm/s
w, q	Gövde açısal hızı ve birim quaternion	rad/s; boyutsuz
E, G, ν	Elastisite modülü, kayma modülü, Poisson oranı	MPa; MPa; boyutsuz
A, A_s	Beton tributary alanı ve donatı yayının alanı	mm²
f_c, f_t, f_y	Yay dalındaki beton basınç/çekme ve çelik akma dayanımları	MPa
a	Arayüz ölçü boyu; otomatik olarak blok boyuna eşit kabul edilmez	mm
G_f, G_fc	Beton çekme kırılması ve basınç ezilmesi enerji parametreleri	N/mm
w_max, w_cr	Birikimli en büyük normal açılma ve çatlama başlangıç açılması	mm
dp_c, res_c	Basınç plastik açılması ve artık dayanım çarpanı	mm; boyutsuz
a_2	Kütle oranlı sönüm ve zaman adımı örnek katsayısı	s⁻¹; boyutsuz
N, V, M	Üye eksenel kuvveti, kesme kuvveti ve eğilme momenti	N; N; N·mm (B1 iç birimleri)

4. Sonuç alanlarının hesap bağıntıları

j, i bloğuna bağlı uygun yayı; n_k, k katındaki ortalamaya giren blok sayısını gösterir. Uygunluk maskesi aşağıdaki her alan için ayrıca tanımlıdır. Paydası olmayan yüzde göstergeleri kodda 0 üretebilir; bu, ölçülmüş sağlamlık kanıtı değildir.

Hasar göstergesinde beton çekme bileşeni D_t=δp[(w_max−w_cr)/(2G_ft_ef(c),0.1)]: basınç bileşeni D_c=1−max[1−(dp_c)/(2G_fc/f_c).res_c] olarak izlenir. G_fc=0 ise basınç yumuşama hasarı 0 olur. Donatı hasar göstergesi kapasite azaltma katsayısı değildir; aderansın dalda s_max/s_u aderanssız dalda birikimli plastik uzama/kopma uzaması oranına dayanır. Ayrıntılı dal ve maske tanımı [K2] kaynağındadır.

Alan hesabı ve toplama kuralı

Alan	Bağıntı	Girdi ve uygulama sınırı
Hız |v| [mm/s]	|v_i| = sqrt(v_x² + v_y² + v_z²)	Kayıtta hız yalnız skaler saklanmışsa bu değer doğrudan okunur; v bileşenleri uygulanmaz. [K1,K2]
Yer değiştirme |u| [mm]	|u_i| = sqrt(u_x² + u_y² + u_z²)	u bileşenleri mm; gösterim çarpanı bu hesaba girmez. [K1]
Hasar D [-]	D_j = Σ D_j / N_uygun yay j	Kaldırılmış uçlu yaylar dışarıda; kopmuş uygun yay hasarı 1. Yaysız blok 0; kaldırılan bloğun kendi değeri 1. [K2]
Kinetik enerji [J]	E_ki = 10⁻⁶ · Σ m_i (v_i)²/2 + w_i^T I_i ω_i/2	m kg, v mm/s, I_i kg·mm², ω rad/s; sonuç J. Eksik hız/dönme durumunda üretilmez. [K1,K2]
Yükseklik z [mm]	z_i(t) = z_i(0 + u_z(t))	Geometri başlangıç kotu ile ötelenmemiş kayıt ötelenmesi; mm. [K1]
Yer değiştirme X [mm]	u_xi = u_i[0]	İşaretli X bileşeni, mm. [K1]
Yer değiştirme Y [mm]	u_yi = u_i[1]	İşaretli Y bileşeni, mm. [K1]
Yer değiştirme Z [mm]	u_zi = u_i[2]	İşaretli Z bileşeni; düşüş negatif. mm. [K1]
Kat ötelenmesi [mm]	u_k = Σ u_xy,i / n_k U_k = ū_k	Kaldırılmış ve sabit bloklar ortalamadan çıkarılır. Kütle ağırlıklı ortalama değildir. [K1]
Göreli kat ötelenmesi [mm]	Δ_k = ū_k − ū_(k−1); Δ_0 = 0	İlk kat için kodun referans kuralı Δ_0=0. Kat ayrımı ilk merkez kollarına göredir. [K1]
Göreli kat ötelenmesi oranı [%]	θ_k = 100 Δ_k / h_k	h_k ardışık kat kotları farkı, mm; sonuç %. Yönetmelik kabul eşiği bu ifadeden üretilmez. [K1]
Beton çekme şekil değiştirmesi [‰]	ε_t = max(0, max_i[1000 ε_n/a_i])	Yaşayan, kaldırılmadan etkilenmemiş beton yayları; sonuç ‰. a_i arayüz ölçü boyu. [K1]

İskenderun Hastanesi R2 kayıt incelemesi

1. Simülasyon ve eşzamanlı sonuçların açıklaması

Kaynak: Analiz kaydı · zaman 3.000 s · kare 30 · deformasyon 1 ×. Kayıt aralığı 0.000–12.000 s, 121 kare.

Bu bölüm seçili karenin incelemesidir. En büyük değerler bütün koşumun zaman zarfı değildir.

Renkler alanın sayısal değerini gösterir. Otomatik renk sınırları kare ve alan değişince değişebilir; farklı renkler tek başına zamanlar veya alanlar arasında nicel karşılaştırma sağlamaz.

Deformasyon çarpanı yalnız görüntüyü büyütür; dönmeleri büyütmez. Sayısal öteleme sonuçları gerçek kayıt değerleridir.

B1 alanları varsa doğrusal statik karşılaştırmadır ve oynatma zamanındaki dinamik iç kuvvetleri temsil etmez.

Kayıtta bulunmayan alanlar sıfır kabul edilmez. Görsel benzerlik saha doğrulaması veya güvenli yıkım onayı değildir.

Analiz kaydı: /Users/ugurmac/Documents/dtex-cae-veri/saha/ISKENDERUN_DEVLET_HASTANESI/kosum/R2_2026.47.0_20261005_215528/kayit.npz

Ölçüm kapsamı: kaldırılmamış tüm bloklar; ekranın kat ve görünürlük filtrelerinden bağımsızdır. Pencere renk sınırları ayrıca aşağıda verilmiştir.

Bütün pencereler aynı kareyi ve deformasyon ölçeğini paylaşır. Kameralar bağlıdır.

Sonuç alanları ve anlamları

Sonuç ve birim	Açıklama	Veri durumu
Hız |v| [mm/s]	Blok merkezinin ötelenme hızının büyüklüğü; dönme hızı değildir.	Kayıt karesi
Yer değiştirme |u| [mm]	Blok merkezinin ilk konumundan uzaklaşması |u|; toplam yol uzunluğu değildir.	Kayıt karesi
Hasar D [-]	Blok hasar göstergesi 0 ile 1 arasındadır. Yapının tamamı için gözme kararı vermez.	Kayıt karesi
Kinetik enerji [J]	Blokların ötelenme ve dönme kinetik enerjisi. Kayıtta gerekli veri yoksa hesaplanmaz.	Bu kayıtta bulunmuyor
Yükseklik z [mm]	Blok merkezinin güncel düşey kotu; yığın yüksekliği veya diplama mesafesi değildir.	Kayıt karesi
Yer değiştirme X [mm]	İlk konuma göre X yönünde işaretli ötelenme.	Kayıt karesi
Yer değiştirme Y [mm]	İlk konuma göre Y yönünde işaretli ötelenme.	Kayıt karesi
Yer değiştirme Z [mm]	İlk konuma göre Z yönünde işaretli ötelenme; aşağı hareket negatiftir.	Kayıt karesi
Kat ötelenmesi [mm]	Katın ortalama yatay ötelenmesi; tek bloğun yer değiştirmesinden farklıdır.	Kayıt karesi
Göreli kat ötelenmesi [mm]	Ardışık katların ortalama yatay ötelenmeleri arasındaki farkın büyüklüğü.	Kayıt karesi
Göreli kat ötelenmesi oranı [%]	Göreli kat ötelenmesinin kat yüksekliğine oranı, yüzde olarak.	Kayıt karesi
Beton çekme şekil değiştirmesi [‰]	Bloğa bağlı yaşayan beton yaylarındaki en büyük çekme şekil değiştirmesi.	Bu kayıtta bulunmuyor
Beton basınç şekil değiştirmesi [‰]	Bloğa bağlı yaşayan beton yaylarındaki en büyük basınç şekil değiştirmesi.	Bu kayıtta bulunmuyor
Beton çatlaması [%]	Bloğa bağlı beton yaylarının çatlamış veya kopmuş payı; gerçek çatlak genişliği değildir.	Kayıt karesi
Beton ezilmesi [%]	Bloğa bağlı beton yaylarının basınç yumuşamasına girmiş payı.	Kayıt karesi
Donatı akması [%]	Bloğa bağlı donatı yaylarının akma payı; kesitteki donatı alanı oranı değildir.	Kayıt karesi
Donatı kopması [%]	Bloğa bağlı donatı yaylarının kopmuş payı.	Kayıt karesi
Beton basınç gerilmesi σc [MPa]	Yaşayan beton yaylarında en büyük basınç gerilmesi; mutlak gerilme MPa ile verilir.	Bu kayıtta bulunmuyor
Beton eşilme riski σc/fc [%]	Beton basınç gerilmesinin beton dayanımına oranı ×100; MPa gerilmesi değildir.	Kayıt karesi
Donatı gerilmesi σs [MPa]	Yaşayan donatı yaylarında en büyük mutlak eksenel gerilme.	Bu kayıtta bulunmuyor
Donatı kullanım oranı σs/fy [%]	Donatı gerilmesinin akma dayanımına oranı ×100. %100 akma dayanımı düzeyidir; yapı göçmesi kararı değildir.	Kayıt karesi
Plastik mafsal [-]	Beton yayları taşıma kapasitesiş, en az bir donatı yayı taşıma sürdürüyorsa plastik mafsal işaretl.	Kayıt karesi
Beton kayma gerilmesi τ [MPa]	Yaşayan beton yaylarındaki en büyük kayma gerilmesi.	Kayıt karesi
Donatı burkulması [%]	Bloğa bağlı donatı yaylarının burkulmuş payı; bu mekanizmanın koşumda etkinliğine bağlıdır.	Kayıt karesi
Plastik mafsal kademesi [-]	0 elastik, 1 akma başlangıcı, 2 plastik mafsal, 3 donatı kopması veya kapasite aşımı. Model göstergesidir.	Kayıt karesi

Seçili karede sayısal sonuçlar

Sonuç	En küçük	En büyük	En büyük mutlak değerin yeri
Hız |v| [mm/s]	0	13323	B1-BEAM133 · Kat 1
Yer değiştirme |u| [mm]	0	8918.8	B1-BEAM443 · Kat 4
Hasar D [-]	0	1	B1-COL7 · Zemin Kat
Yükseklik z [mm]	59.974	45679	B1-COL332 · Kat 13
Yer değiştirme X [mm]	-1489.1	3813.3	B1-COL332 · Kat 13
Yer değiştirme Y [mm]	-949.97	983.48	B1-BEAM69 · Zemin Kat
Yer değiştirme Z [mm]	-8896.5	12.143	B1-BEAM523 · Kat 6
Kat ötelenmesi [mm]	16.118	2532.2	B1-BEAM1081 · Kat 12
Göreli kat ötelenmesi [mm]	0	594.86	B1-BEAM1081 · Kat 12
Göreli kat ötelenmesi oranı [%]	0	18.59	B1-BEAM1081 · Kat 12
Beton çatlaması [%]	0	100	B1-COL7 · Zemin Kat
Beton ezilmesi [%]	0	100	B1-BEAM27 · Zemin Kat
Donatı akması [%]	0	100	B1-BEAM6 · Zemin Kat
Donatı kopması [%]	0	100	B1-BEAM69 · Zemin Kat
Beton eşilme riski σc/fc [%]	0	111.28	B1-WA6 · Kat 10

DOĞRULAMANIN TUTMAYAN ÖLÇÜTÜ. Puanlanmayan PLATO ölçütü iki numunede de TUTMAMIŞTIR: IMF 196 → 119 kN (−%39), SMF 643 → 717 kN. Sebebi kapanmamış bir fizik açığıdır — platoda düşey aktarımın %86'sı dübel/kesme bileşeninden gelir, terim iki numunede zıt tepki verir ve denenen üç biçim (sabit dübel, rijitlik etkileşimi, kapasite etkileşimi) her şeferinde bir numuneyi bandın dışına atmıştır (koşum 14–16). Yani model kopma ÖNİNE ve katener yükünü deneyle tutturur. plato REJİMİNDEKİ düşey aktarımı tutturamaz. Bu doğrulama ayrıca ALT SİSTEM içindir; BİNA ölçeğindeki çöküş koşumlarının kendi deneysel doğrulaması YOKTUR.

AĞA YAKINSAMA — ÖLÇÜLDÜ: SONUÇ AĞA DEĞİL g'YE BAĞLI. Bina çöküş zamanı ağ düzgün biçimde İZLEMEZ. Aynı kıyas binası NIST ile aynı fizikte (ayrık donatı AÇIK, mafsal bölgesi açık) üye başına 4/8/16/32/48/64/96/128 blokta ölçüldüğünde ilk kopma 0,1787 · 0,1762 · 0,1771 · 0,1680 · 0,15993 · 0,15350 · 0,15999 · 0,15352 s çıkmıştır: 4 → 16 blok sıklaştırması zamanı DÜŞÜRMEZ (0,1787 → 0,1771 s), sekiz ağdaki toplam yayılım ≈%13'tür (0,1771 → 0,1535 s). Sebebi ölçüsü kopmayı yeniden iş, u ölçüsü bağlıyor, s_u ise ağın YAN ÜRÜNÜ olan g'ye (aderanssız mafsal bölgesinin uzundan sonraki ilk aderansı arayüze kalan uzaklık) bağlı; g bir fizik büyüklüğü değil, blok sınırının nereye düştüğüdür. AYNI g, AYNI SONUÇ: n → 48 ↔ 96 (dört kat sıklık) farkı %0,037, n = 64 ↔ 128 farkı %0,011. Varsayılan 'g' yolunda bina ağ yayılımı %14,36 ölçümlüştür. Bu yüzden AĞI SIKLAŞTIRMAK tek düze bir iyileşme VERMEZ. ağ sıklığı çöküş zamanının güvenilirlik ölçüsü değildir (§5d–§5f).

GİERİ ÇEKİLEN ÖLÇÜM — eski yakınsama dizisi. Bu bölümün önceki hâli, üye başına 4/8/16/32 blokta 0,4144 · 0,3365 · 0,2898 · 0,2622 s dizisini, yakınsama mertebesi ≈ 0,74'ü, Aitken ile dışdeğerlenen 0,2198–0,2224 s limitini ve '32 blokta bile limitin %18 üstünde' hükmünü veriyor; buradan da 'ağı sıklaştırın' önerisini çıkarıyordu (§5c). O koşumlar aderans yayı OLMAYAN bir modelde üretilmiştir — kurucuya ayrık donatı bayrağı geçilmemişti, dolayısıyla o modelde ne aderans yayı ne kopma penceresi vardır. Ayrık donatılı bina özgün ölçmedikleri için bu dizi, mertebe, Aitken bandı ve bunlara dayanan 'sıklaştır' önerisi GEÇERSİZDİR (§5d, 5 Eyl 2026). Aynı gerekçeyle §5b'nin kıyas binası dörtlüsü (2/4/8/16 blok → 1,070 · 0,885 · 0,700 · 0,55 s) de bu raporun hükmüne dayanak değildir. Sayılar yalnız iz sürülebilsin diye burada bırakılmıştır; geçerli ölçüm bir önceki paragraftadır.

BELİRLEYİCİ AĞ KİRİŞ AĞIRLIK — VE KURUNUN SORDUĞU BOY BLOK BOYU DEĞİLDİR. Yalnız kolon ağırı sıklaştırmak (4/8/16 blok) ilk göçme anını değiştirmemiştir (yayılım 0,1 ms); değeri belirleyen kiriş ağıdır. 'Kiriş bloğu ≤ h/2' kuralı zorunludur (NIST koşum 11): kural sağlanmazsa kopma geç, katener büyük çıkar. Ancak göçmelerin tamamı kiriş–BİRLEŞİM yüzünde olduğu ve bünye yasası şekil değiştirmeyi o arayüzün ölçü boyu a ile bölüdüğü için kuralı belirleyen boy a'dır; ölçüldü: a = w/2 + kolon/2, yani a'nın birleşim yarı genişliği kadar bir TABANI vardır ve bu taban ağdan bağımsızdır. Kıyas binasında 16 blokta kural kiriş bloğu için sağlanıyor (2B1 ≤ 300) ama belirleyici arayüz için SAĞLANMIYOR (390 > 300); sağlanması için n_blocks ≥ 45 gerekir ve o koşum yapılmamıştır. Koşum Künyesi bölümü İKİ boyu da (kiriş bloğu w ve arayüz ölçü boyu a) bu koşum için ölçülmüş olarak ayrı ayrı yazar; kiriş bloğu satırının 'sağlanıyor' demesi TEK BAŞINA kuralın sağlandığı anlamına gelmez.

GÖÇME KİPİ OKUNABİLİR, ZAMAN OKUNAMAZ. Ölçülen bina koşumlarında göçmelerin TAMAMI kiriş–birleşim arayüzünde ve çekme kopması kipindedir; ezilme hiçbir ağda ilk göçme olayı değildir. Mekanizma sırası (kiriş ucu çekme göçmesi → kat oturması) dört ağda da aynı çıkmıştır ve güvenle okunabilir. Güvenilmez olan ZAMANLARDIR: ilk göçme anı, kat oturması ve toplam çöküş süresi.

TÜREV ÇIKTILAR AYNI BELİRSİZLİĞİ TAŞIR. Enkaz (moloz) dağılımı, ayak izi dışına taşma mesafesi ve yönü, yığın yüksekliği, boşluk oranı ve bunlardan türetilen dışlama/güvenlik bölgesi girdileri koşumun durumundan ÖLÇÜLÜR (ampirik yayılma katsayısı kullanılmaz), ama koşumun kendisi yukarıdaki zaman belirsizliğini taşıdığı için bu çıktılar da aynı belirsizliği taşır. Verilen sayılar TEK bir koşumun ölçümüdür; ağdan bağımsız bir tahmin değildir.

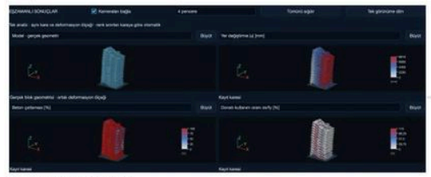
KULLANIM KURALI. Bu rapordaki çöküş zamanları ve enkaz sayıları tek başına mühendislik kararına dayanak yapılamaz. Dışlama bölgesi ve tahliye yarıçapı belirlenirken en az iki farklı ağda koşum yapılıp sonucun ağ duyarlılığı gösterilmeli; saha güvenlik payı ayrıca uygulanmalıdır — ancak iki ağın gösterdiği aynı düşerse sonuçlar SAHTE biçimde örtüşür (n → 48 ↔ 96'da fark %0,037), yani örtüşme tek başına yakınsama kanıtı DEĞİLDİR. Ayrıntı ve ham ölçümler: DOGRULAMA_NIST_TN1720.md §5b–§h.

Donatı kullanım oranı σs/fy [%] | 0 | 115 | B1-BEAM7 · Zemin Kat
Plastik mafsal [-] | 0 | 1 | B1-BEAM1 · Zemin Kat
Beton kayma gerilmesi τ [MPa] | 0 | 24.61 | B1-BEAM347 · Kat 3
Donatı burkulması [%] | 0 | 0 | B1-COL7 · Zemin Kat
Plastik mafsal kademesi [-] | 0 | 3 | B1-BEAM9 · Zemin Kat

Değerlerin birimleri sonuç adında yazılıdır. Yer, alanın mutlak büyüklüğüne göre seçilir; bütün yapı için kritik eleman hükmü değildir.

Eşzamanlı inceleme düzeni

Pencere	Sonuç	Renk sınırları	Kamera
1	Model · gerçek geometri	Renk ölçeği yok; geometri	azimut -35.0°, yükseklij 22.0°
2	Yer değiştirme |u| [mm]	0 … 8918.8 mm	azimut -35.0°, yükseklij 22.0°
3	Beton çatlaması [%]	0 … 100 %	azimut -35.0°, yükseklij 22.0°
4	Donatı kullanım oranı σs/fy [%]	0 … 115 %	azimut -35.0°, yükseklij 22.0°



Eşzamanlı sonuçlar · t=3.000 s · deformasyon 1 ×

2. Hesap yöntemi ve matematiksel model

Amaç: seçili analiz karesinin hangi bağıntılarla üretildiğini ve raporlanan sayıların hangi verilerle denetlenebildiğini açıklamak. Aşağıdaki bağıntılar raporu üreten kaynak koddan çıkarılmıştır. Eski koşumun aynı kod ve seçeneklerle üretildiği ayrıca kanıtlanmadıkça bu ek, koşumun tam yeniden üretim belgesi değildir.

AEM temsilinde her blok rijit cisimdir. Deformasyon arayüz yaylarında temsil edilir; blok içi sürekli sonlu eleman gerilme alanı hesaplanmış kabul edilmez. Kuvvetler, temaslar ve malzeme geçmişi zaman adımları boyunca birikir [K3].

Öteleme ve dönme bilinmeyenleri u, v, q, ω olarak tutulur. İç kuvvet ve tork, arayüz yayları ile temastan toplanır. Yerçekimi, dış yükler, sönüm ve sınır koşulları adımda uygulanır. Kuvvetlerin iç birimi kg·mm/s², torkun iç birimi kg·mm²/s²; N ve N·mm girdileri 1000 ile çarpılarak iç birime geçer [K3].

Zaman ilerletme yarı kapalı Euler şemasıdır. Kuvvet ve tork mevcut konumdan hesaplanır, yeni hızlarla konum ve quaternion güncellenir. Quaternion her adımda normalize edilir. Mesnetler, düzlem kilitleri ve hız/dönme tavanları ayrıca uygulanır; tavan kırpmaları fiziksel sönüm olarak yorumlanamaz [K3].

Zaman adımı önerisi, en küçük serbest blok kütlesi ile en büyük yay/zemin rijitliğine dayanan kod kuralıdır; doğrusal olmayan temaslı tüm koşum için tek başına kararlılık kanıtı değildir. Kaydedilmiş kare aralığı ile integrasyon adımı farklı büyüklüklerdir.

Beton çatlama/ezilme, donatı plastisitesi, aderans ve kopma dalları tarih bağımlıdır. k_n ve k_s aşağıdaki elastik başlangıç rijitlikleridir; tüm doğrusal olmayan evrelerde F=kδ kullanıldığı anlamına gelmez. Koşumun etkin dalı, malzeme parametreleri ve geçmiş durumları belgelenmeden kuvvetler bir kare geometrisinden geri kurulamaz.

Temel bağıntılar

No	Bağıntı	Tanım ve birim
1	m = ρ w h d × 10⁻⁹ + m_ek	ρ kg/m³; w,h,d mm; kütle kg [K3]
2	I_x = m(h²+d²)/12; I_y = m(w²+d²)/12; I_z = m(w²+h²)/12	Gövde ekseninde kg·mm². Ek kütle bu blok atalet kuralına dahildir [K3].
3	k_n = E A/a; k_s = G A/a; G = E/[2(1+ν)]	E,G MPa; A mm²; a mm; ν N/mm. Arayüzün uygun elastik dalı [K3].
4	F_net = F_yay + F_temas + F_dış + F_g + σ·n·A	Kuvvetler ortak iç birimde toplanır; σ ≈ 10⁻³ [K3].
5	v_{n+1}=v_n+Δt F_net/m; u_{n+1}=u_n+Δt v_{n+1}	v mm/s; u mm; Δt s [K3].
6	ω̇ = I_0⁻¹[T_net − ω×(I_0ω)]	Gövde ekseni Euler denklemi; T_net sönüm ve dış torku içerir [K3].
7	q̇ = ½ q_n ⊗ (0,ω_{n+1}); q_{n+1}=q/|q|	Quaternion çarpımı ⊗; ω rad/s. Quaternion boyutsuz [K3].
8	Δt_önerl = 2 sqrt(m_min/1000 k_max)	k_max N/mm; m_min kg. 2 çağı katsayısı (metot varsayımı 0,2). Eski koşumda kullanılığı varsayılmaz [K3].

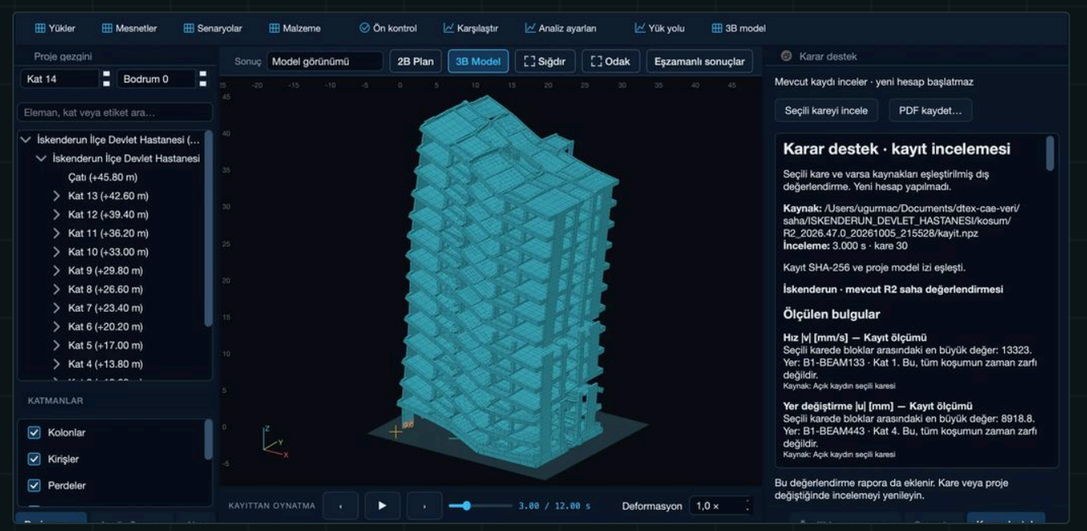
3. Girdiler ve veri kökeni

Kayıt metasında bulunmayan çözüm ayarı, bugünkü oynatma modelinin varsayılan değerinden doldurulmaz. Kaynak kod özeti ile koşumda

الحساب مفتوح للمهندس الذي يقرّر.

يُوثَّق كل تشغيل كبيان طريقة وتقرير فني وتقرير للعميل. وتُكتب الافتراضات والحدود صراحةً في التقرير؛ ولا يقول البرنامج «يمكن إزالته»، فالقرار للمهندس.

- بيان الطريقة؛ والتقرير الفني وتقرير العميل (DOCX)
- كميات التسليح (XLSX) وعرض موجز (PPTX)
- 14 مشهد نتائج؛ ومقارنة لحظتين من السجل نفسه جنبًا إلى جنب
- مخطط زمني مرئي؛ وتسلسل اللقطات وإخراج الفيديو
- دعم القرار: المعطيات المقيسة والتفسيرات المحتملة وأوجه عدم اليقين، كلٌّ على حدة



حساب واحد لكل أطراف الهدم.

مالكو المباني والمقاولون

الطريقة والتسلسل واتجاه الانهيار في هدم الصوامع والمداخن والمباني؛ في تقرير قبل التفجير.

الجهات الحكومية

دعم طريقة الهدم بالحساب عند إعداد المواصفات الفنية والمناقصات.

المكاتب الهندسية

خدمة تحليل من DTEX لتقييم مسار الحمل البديل والعناصر الحرجة.

تُجرى تحليلات DTEX-CAE ضمن الخدمة الهندسية لـ DTEX؛ وترتبط النتائج مباشرةً بتصميم الهدم والتنفيذ في الميدان.

من المخطط إلى الميدان.

01 المشروع والمخططات

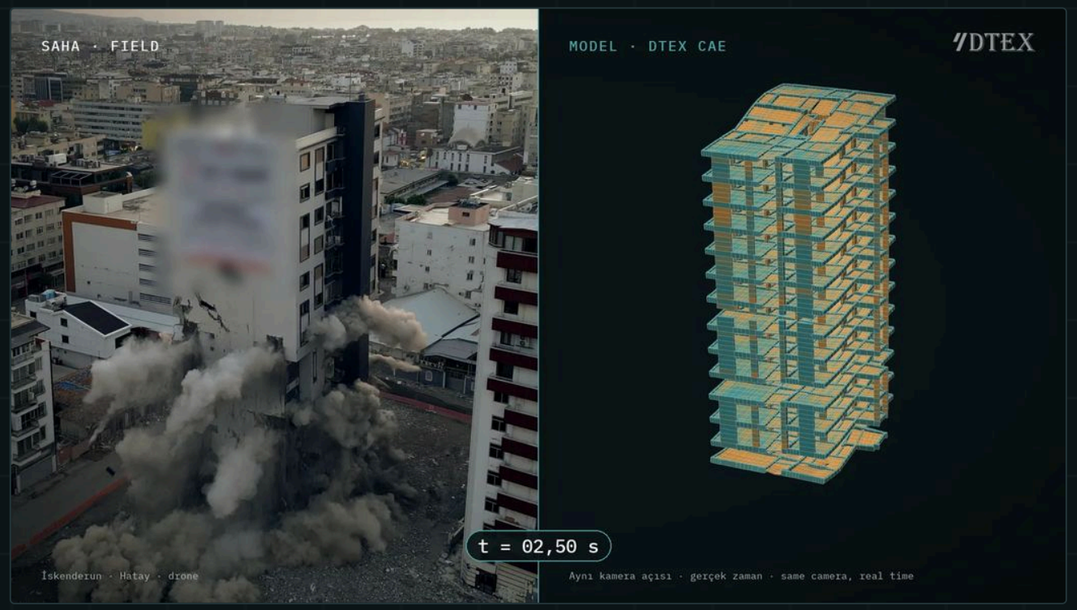
02 النموذج والتحليل الإنشائي

03 سيناريو الهدم

04 تحليل الانهيار بـ AEM

05 التقرير

06 التنفيذ في الميدان والتسجيل



الميدان والنموذج · زاوية الكاميرا نفسها

من التحليل إلى التفجير، بتسجيلاتنا الخاصة.

انقروا على الصورة أو امسحوا رمز QR.



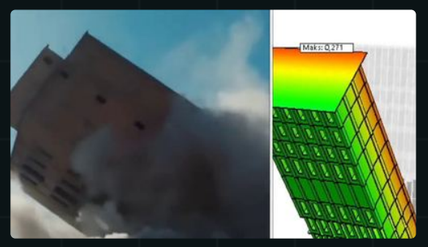
الفيلم التعريفي · 2:21

انهيار مُصمَّم هندسيًا



DTEX-CAE · فيديو

التحليل الإنشائي والهدم المتحكَّم به بالمتفجرات



السليمانية · فيديو

التخطيط والتحليل والتنفيذ



الإسكندرونة · فيديو

هدم مبنى المستشفى بالمتفجرات

لنبدأ مشروعكم بالحساب.

شاركونا موقع المبنى ومخططاته وجدوله الزمني، ولنحدّد طريقة الهدم معًا بـ DTEX-CAE.

- نموذج ثلاثي الأبعاد وتحليل إنشائي من مخططات المشروع
- سيناريو الهدم وتحليل الانهيار بـ AEM
- التقرير الفني وتقرير العميل
- المواصفات الفنية واستشارات المناقصات

+90 232 218 01 36
+90 533 791 07 24 · WhatsApp
info@dtex-tr.com
www.dtex-tr.com

WEB

DTEX

المتفجرات: علمٌ، وانضباطُ السلامة

+90 232 218 01 36

+90 533 791 07 24 · WhatsApp

info@dtex-tr.com

www.dtex-tr.com

YOUTUBE

WEB

طوّرت DTEX برنامج DTEX-CAE؛ وجميع حقوقه مملوكة لـ DTEX.

DTEX SAVUNMA MADENCİLİK MÜHENDİSLİK TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ

Adalet Mah. Manas Bul. Folkart Towers No: 47B İç Kapı No: 2601, Bayraklı / İzmir

MERSİS 0313149012000001