StatiCAD | برنامج التحليل والتصميم الإنشائي

Hybrid V9.2.5.0

التحديثات

28 يوليو 2026

مساعد الذكاء الاصطناعي، نمذجة BIM/IFC، تصميم العناصر الفولاذية والفولاذية الخفيفة، التحليل الديناميكي بطريقة العناصر المحدودة، توافق الرسم الفني مع DXF/AutoCAD، تحديثات الأتمتة والمنشآت الجاهزة (Precast)

1 مساعد الذكاء الاصطناعي

يمكن استخدام StatiCAD مع مساعد الذكاء الاصطناعي المدمج داخل البرنامج. يمكنكم توجيه نموذجكم بلغة طبيعية — كتابةً أو تحدثاً عبر الميكروفون — ويقوم المساعد نيابةً عنكم بإنشاء العناصر، والتحليل، والعرض، وعمليات الاستيراد/التصدير.

- **جديد:** أصبح المساعد يتكيّف الآن مع لغة الواجهة. إذا كان البرنامج يُستخدم بالتركية يجيب المساعد بالتركية؛ وفي اللغات الأخرى يبدأ بالإنجليزية ثم ينتقل إلى اللغة التي يكتب بها المستخدم.
- دعم الأوامر الصوتية (اضغط للتحدث).
- إمكانية رفع الملفات والصور لتقييمها من قبل المساعد.
- **الإصدار:** يتوفر مساعد الذكاء الاصطناعي في إصداري Hybrid وUltimate.

2 BIM / IFC — استيراد النموذج الإنشائي من SAP2000 جديد

جرى توسيع استيراد IFC (IFC2x3). فبالإضافة إلى نماذج المبنى الفيزيائية، أصبح بالإمكان الآن تحويل نماذج التحليل الإنشائي من SAP2000 أيضاً إلى عناصر StatiCAD.

- العناصر القضيبية ← تُستورَد كأعمدة وجسور (تُعدّ العناصر الرأسية التامة أعمدة).
- العناصر السطحية ← تُستورَد كجدران، وبلاطات رباعية، وبلاطات قشرية (عناصر محدودة) منحنية/مثلثة/مضلّعة.
- تُعالَج تلقائياً فروق الوحدات (متر/سنتيمتر) واختلافات الترميز الحرفي في الملف.
- تحسّن تموضع زوايا ومناسيب البلاطات القشرية وتوافق التشبيك (Meshing)؛ بحيث يظهر النموذج في العرض ثلاثي الأبعاد بالموضع الصحيح.
- **الإصدار:** يتوفر استيراد وتصدير IFC في إصداري Hybrid وUltimate.

3 توسيع أتمتة الطرفية (Terminal) وواجهة API

جرى توسيع واجهة الأوامر المتاحة لتمكين أدوات الذكاء الاصطناعي من استخدام البرنامج تلقائياً.

- **جديد:** أصبحت أوامر التحليل والتقارير قابلة للاستخدام أيضاً بواسطة وكلاء الذكاء الاصطناعي العاملين عبر API.
- دعم الأتمتة عبر الطرفية باستخدام أدوات مثل Claude Code وCodex.
- ستكون أوامر الطرفية التي ستُضاف لاحقاً قابلة للاستخدام تلقائياً من جانب API أيضاً.

4 المنشآت الجاهزة (Precast) — تحليل المقاطع المتغيرة والمقاطع البارامترية جديد

صدرت الحزمة التطويرية الأولى لنمذجة المباني الجاهزة (Precast): أصبحت جسور السقف/الجملون ذات المقطع المتغيّر تُحل ضمن تحليل العناصر المحدودة الخاص بالبرنامج، كما أُضيفت قوالب مقاطع جاهزة بارامترية مشابهة لتلك الموجودة في SAP2000.

- **جديد:** الجسور المعرَّفة بمقطع متغيّر (Nonprismatic) تُحل الآن ضمن تحليل العنصر القضيبي المحدود ثلاثي الأبعاد المحلي بصلابتها الحقيقية (دون تقسيم العنصر، مع صلابة متكاملة على طول المقطع؛ وهو النهج ذاته المستخدم في SAP2000). وتُدعَم كما هي المفاصل الطرفية والمناطق الطرفية الصلبة والقوى المقطعية الوسيطة.
- **قوالب المقاطع البارامترية:** تُعرَّف مقاطع Precast I (Bulb Tee) وPrecast U وPrecast Box والمقاطع شبه المنحرفة (Trapez) والصندوقية/الأنبوبية بإدخال أبعاد على غرار SAP2000 (C1، T2، T1، D1–D7، B1–B4 وغيرها) مع معاينة حية، وتُحفظ في المكتبة كمقطع مضلّع (Polygon).
- **التحرير البارامتري:** عند إعادة فتح المقاطع الجاهزة المحفوظة تظهر بأبعادها؛ وتُحفظ المعاملات في مكتبة المقاطع وفي ملفات المشروع (متوافقة تماماً مع الملفات القديمة).
- أُضيفت إمكانية التصفية في مكتبة المقاطع حسب أنواع القوالب الجاهزة.

5 حسابات المنشآت الفولاذية — تصميم الجسور والأعمدة جديد

أُضيف إلى البرنامج تصميم العناصر الحاملة الفولاذية وفق قواعد TBDY 2018 وÇYTHYE (أسس تصميم وحساب وتنفيذ المنشآت الفولاذية). يمكن إسناد المقاطع (البروفيلات) التصنيعية إلى الجسور والأعمدة؛ وتُؤخذ القوى المقطعية من حل العناصر المحدودة الخاص بالبرنامج لإجراء تدقيقات قدرة التحمل، وتُصدَر تقارير الحساب بالتركية والإنجليزية.

- **مكتبة المقاطع:** مكتبة تضم 1008 مقطعاً جاهزاً من البروفيلات التصنيعية (IPE، IPN، HEA/HEB/HEM، HD/HL/HP، UPN، L، T الزاوية، UPE، الروافد (CHS الأنبوبي، RHS/SHS الصندوقي، CC/ZZ/Sigma) في فئات منفصلة؛ ويتم الاختيار عبر البحث والمعاينة الحية للمقطع.
- **إسناد المقطع والمادة:** تُسنَد البروفيلات من نافذتَي الجسر والعمود (الرباط العمودي)؛ ويمكن إسناد صنف الفولاذ (S235/S275/S355 وغيرها) من خلال المقطع على غرار SAP2000. ويُحدَّد نوع تصميم العنصر عبر خيار "فولاذي" في النموذج.
- **تصميم الجسور الفولاذية:** تدقيقات الانحناء وفق الفصل 9 (الخضوع، الانبعاج الجانبي الالتوائي غير المرن/المرن؛ حدود Lp/Lr)، والقص وفق الفصل 10، والتأثير المركّب M-N-V وفق الفصل 11. يُحسب طول الدعم الجانبي تلقائياً كما في الأخشاب أو يُدخَل يدوياً؛ ويُدرَج في التقرير تدقيق الهطول (L/K ≤ f، مع إمكانية اختيار قيمة K على مستوى العنصر).
- **تصميم الأعمدة الفولاذية:** مقاومة الضغط وفق الفصل 8 (الانبعاج الانحنائي حول المحورين x/y والانبعاج الالتوائي)، وتحديد المقاطع النحيلة وفق الجدول 5.1A، وتنبيه KL/r > 200، ومعادلات التأثير المركّب للقوة المحورية والانحناء ثنائي المحور وفق الفصل 11.3.
- **التقارير:** أُضيفت مجموعة "تقارير العناصر الفولاذية" (حسابات الجسر الفولاذي والعمود الفولاذي) إلى شجرة اختيار التقارير. وتُبيَّن في التقارير خصائص المقطع، والقدرات، والحالة الحدية الحاكمة، وتوليفة الأحمال التي نتج عنها كل طلب؛ ويمكن إصدار التقارير بالتركية والإنجليزية.
- **العرض ثلاثي الأبعاد:** تُرسَم الجسور والأعمدة المسنَد إليها مقاطع في النافذة ثلاثية الأبعاد بهندسة المقطع الحقيقية (I/H وغيرها)؛ وتُضاف صور المقاطع تلقائياً إلى التقارير.
- **التحقق والنطاق:** جرى التحقق من نتائج الانحناء والانبعاج والقص والهطول بمقارنتها مع الحسابات اليدوية. أما حساب قدرة تحمل المقاطع المشكَّلة على البارد فسيُقدَّم ضمن وحدة "الفولاذ الخفيف" منفصلة.

6 المنشآت الفولاذية الخفيفة — تصميم دعامات الألواح جديد

صدرت الحزمة التطويرية الأولى لتصميم عناصر المنشآت اللوحية الفولاذية الخفيفة (الفولاذ المشكَّل على البارد): تُصمَّم دعامات ألواح جدران القص الفولاذية الخفيفة وتُقرَّر نتائجها باستخدام طريقة العرض الفعّال (EGM) المستندة إلى TS EN 1993-1-3 (معيار تصميم العناصر الفولاذية المشكّلة على البارد)، بالاعتماد على القوى المستخرجة من تحليل اللوح.

- **مكتبة مقاطع Sigma:** تضم 90 مقطع Sigma جاهزاً (S160–S400) مُصنَّعة في تركيا. أُضيفت إلى علامة تبويب "لوح الفولاذ الخفيف" في نافذة الجدار حقول اختيار مقطع الدعامة، والمسافة بين الدعامات، وعدد الدعامات الطرفية.
- **تدقيق الدعامات:** تدقيق الضغط المحوري للدعامات الطرفية والوسطى؛ وتُستخرج الطلبات من الحمل الرأسي للوح (المساحة الرافدة) ومن الانقلاب (في الدعامات الطرفية). وتُجرى تدقيقات الانبعاج الموضعي والتشوّهي والانبعاج الانحنائي–الالتوائي بطريقة EGM؛ وفي الأوجه المكسوّة يُؤخذ طول انبعاج المحور الضعيف مساوياً للمسافة بين الدعامات.

- **مدخلات قص اللوح:** أصبحت حقول كسوة اللوح اليمنى/اليسرى ومقاومة القص الواحدوية (vc) تُحفظ الآن مع المشروع وتُستخدم في حساب قدرة القص للوح وفق TBDY 2018.
- **تنبيهات التحليل:** تظهر في قائمة التنبيهات عند انتهاء التحليل الدعامات ذات القدرة غير الكافية أو التي لم يُختر لها مقطع.
- **التقارير:** أُضيف تقرير "تصميم دعامات الفولاذ الخفيف (EGM)" إلى مجموعة "تقارير عناصر الفولاذ الخفيف" في شجرة اختيار التقارير: ويشمل اسم اللوح ومقطعه على مستوى كل طابق، والقوى المغلِّفة (مع اسم التوليفة)، ونسب الطلب–القدرة للدعامات الطرفية/الوسطى، وافتراضات الحساب (بالتركية/الإنجليزية).
- **ملاحظة النطاق:** لا يشمل تدقيق الدعامات في هذا الإصدار انحناء الرياح خارج المستوى (يُذكر ذلك في التقرير)؛ ويُحسب مقطع الدعامة بافتراض المادة S350GD. تُفتح المشاريع القديمة دون الحاجة إلى أي تعديل.

7 التحليل الديناميكي بالعناصر المحدودة — التحليل النمطي بالديافرام الصلب وإصلاحات العناصر القشرية البلاطات

أُعيدت كتابة عملية اختزال الديافرام الصلب في التحليل النمطي (الديناميكي) القائم على مصفوفات العناصر المحدودة، كما أُجريت إصلاحات مهمة في عناصر القشرة (البلاطات) تؤثر مباشرة في النتائج. وتم التحقق من النتائج بمقارنتها مع SAP2000.

- **جديد:** طريقة القيد الحركي الكامل للتحليل النمطي بالديافرام الصلب: تُربَط درجات الحرية داخل مستوى الطابق (UX، UY، RZ) بالعقدة الرئيسية للطابق بعلاقة الجسم الصلب الدقيقة، بينما تُختزَل درجات الحرية خارج المستوى استاتيكياً (وهو النهج ذاته المستخدم في SAP2000).
- **إصلاح:** جرى إصلاح خطأ كان يؤدي إلى عدم إعادة حساب مصفوفة الصلابة الغشائية (Membrane) لعنصر القشرة (البلاطة) بعد خطوات التحليل السابقة، وبناءها بمحتوى غير صحيح. ويحسّن هذا الإصلاح مباشرةً النتائج الاستاتيكية والنمطية للنماذج ذات البلاطات.
- **إصلاح:** جرى إصلاح اشتقاق حد بواسون (Poisson) (الحد التبادلي) في مصفوفة مادة القشرة من مكوّن خاطئ؛ وأصبحت مصفوفتا مادة الغشاء والانحناء الآن متماثلتين وصحيحتَي القيمة.
- **إصلاح:** كانت قيمة مجموع الكتلة (ΣMn) في تقرير التحليل الديناميكي قد تظهر مختلفة عن الكتلة الزلزالية في التحليل بالديافرام الصلب؛ وأصبحت الآن تُقرَّر على الأساس نفسه لمجموع الكتلة النمطية الفعّالة.
- يُنصَح بإدخال صلابة البلاطات في الحل النمطي عبر خيار "مراعاة البلاطات في التحليل النمطي بالديافرام الصلب"؛ إذ ينعكس أثر تقييد البلاطات لدورانات أطراف الأعمدة على الأزمنة الدورية (Periods).
- **التحقق:** قُورنت الأزمنة الدورية النمطية بالديافرام الصلب ونسب المشاركة الكتلية في منشأ اختباري ذي بلاطات مع SAP2000؛ وتحقق توافق بمقدار 1–3% في أنماط الانتقال.

8 الرسم الفني — تصدير DXF والتوافق مع AutoCAD

جرى تجديد تبادل DXF في وحدة الرسم الفني من الألف إلى الياء. أصبحت ملفات DXF المُصدَرة الآن بصيغة AutoCAD 2000 (AC1015) الحديثة؛ وتم فتحها والتحقق منها ببرامج CAD الحديثة بما في ذلك AutoCAD 2025.

- **جديد:** أصبحت التطريزات (Hatch) تُصدَّر إلى DXF. تُكتَب حدود التطريز واسم النمط وخطوط النمط والمقياس والزاوية بشكل كامل؛ ويظهر الرسم في AutoCAD بالتطريز نفسه.
- **جديد:** أصبحت سماكات الخط (Lineweight) تُكتَب وتُقرَأ في DXF. تُنقَل سماكات العناصر والطبقات مع AutoCAD في الاتجاهين بدقة تامة؛ كما أُصلح خطأ في الوحدات كان يجعل السماكات أرفع بعشر مرات عند الاستيراد.
- **جديد:** أصبحت خطوط TrueType (Arial، Times New Roman وغيرها) تُكتَب وتُقرَأ في DXF مع معلومات الخط العريض/المائل؛ وتظهر النصوص في AutoCAD بالخط ذاته مع عرض الأحرف التركية كاملة.
- **إصلاح:** جرى حل مشكلة فتح ملف DXF الناتج عن StatiCAD بشاشة فارغة في AutoCAD (وحاجته إلى أمر Zoom Extents)؛ إذ يُفتح الرسم الآن بالعرض الصحيح مباشرة. كما جرى إصلاح تعريف نمط الخط الذي كان يجعل الحرف التركي "İ" يظهر كعلامة "?" في عناوين الرسم الفني.
- **التحقق:** جرى اختبار جميع ميزات التصدير باختبارات الذهاب والعودة (Round-trip) ثنائية الاتجاه وبأدوات تدقيق DXF مستقلة، والتحقق منها على ملفات مشاريع حقيقية باستخدام AutoCAD 2025.

9 حصر الكميات — حصر تسليح الأعمدة وجدران القص جديد

أُضيف حصر تسليح الأعمدة وجدران القص إلى تقرير حصر الكميات. تُستخرج أطوال وأعداد التسليح من الحساب ذاته المستخدم في مخططات التفصيل (رسومات فرد التسليح) مع التوضّع الحقيقي؛ وتُقرَّر جداول الأوزان حسب القطر (Ø8–Ø32) على مستوى كل طابق، وكذلك كشف البنود على مستوى كل عنصر.

- **جديد:** حصر تسليح الأعمدة: تُحصى وتُقاس الأسياخ الطولية (بما فيها أطوال التراكب/الأطراف الحرة) والأساور (بما فيها تكثيف منطقة الحصر) من التوضّع الوارد في مخطط تفصيل العمود.
- بالإضافة إلى الأعمدة الخرسانية المسلحة، تُدرَج الرباطات العمودية في المباني الحجرية أيضاً ضمن حصر تسليح الأعمدة.
- **جديد:** حصر تسليح جدران القص: يُقرَّر التسليح الطولي للعنصر الطرفي (يسار/يمين)، والتسليح الطولي والأفقي لجسم الجدار، وأساور العنصر الطرفي، والروابط القطرية الإضافية (Çiroz) بجداول أقطار وكشف بنود على مستوى كل طابق.
- **ملاحظة النطاق:** لا تُدرَج الروابط القطرية (Çiroz) للأعمدة في حصر الكميات ضمن هذا الإصدار؛ وتُحسب أعداد أساور وروابط العنصر الطرفي لجدران القص بمعادلات تقريبية.

10 سلوك الإصدار والنسخة التجريبية

- **الذكاء الاصطناعي وBIM/IFC:** مُفعَّلان في إصداري Hybrid وUltimate.
- **النسخة التجريبية:** يمكن استخدام مساعد الذكاء الاصطناعي واستيراد IFC؛ أما تصدير IFC فمُعطَّل، وتتم عمليات الحفظ بصيغة النسخة التجريبية.

11 تشبيك (Mesh) العناصر القشرية لجدران القص/الجدران — التشبيك الكتلي وعُقد التقاطع وعرض القوى الداخلية

تحسّن بشكل كبير في هذا الإصدار حل جدران القص/الجدران بعناصر القشرة (Shell) المحدودة: طريقة تشبيك كتلي منتظمة جديدة، وتشبيك إلزامي عند نقاط التقاطع، وإصلاح أخطاء الحل الناتجة عن الشرائح الجدارية شديدة الرقة، واستكمال العرض اللوني ثلاثي الأبعاد للقوى الداخلية للجدران.

- **جديد:** خيار طريقة تشبيك القشرة للجدار/الغلاف (الإعدادات العامة للمشروع ← Mesh): "شرائح رقيقة (كلاسيكي)" و"كتلي (تقسيم منتظم)". تقسّم الطريقة الكتلية أجزاء الجدار إلى خلايا رباعية منتظمة وفق عرض وارتفاع التشبيك المحدَّدين؛ مما يقلّل من تشكّل عناصر رقيقة وطويلة. ويُحفظ الاختيار مع ملف المشروع.
- **جديد:** خيار "تشبيك إلزامي عند نقاط التقاطع ونقاط اتصال الجسور": تُضاف تقاطعات الجدار مع الجدار وإسقاطات نقاط اتصال الجسور إلزامياً كعُقد تشبيك؛ مما يحسّن انتقال الأحمال بين العناصر المتقاطعة.
- **جديد:** أصبحت القوى الداخلية لأشرطة الجدار فوق الباب وفوق النافذة وتحت النافذة تُلوَّن أيضاً في العرض ثلاثي الأبعاد؛ وبذلك اكتمل عرض نتائج الجدران.

12 تسريع تحليل العناصر المحدودة — المعالجة المتعددة والحل بتحليل عاملي واحد جديد

تقلّص بشكل ملحوظ إجمالي زمن تحليل العناصر المحدودة بفضل تحسينات بنيوية في مرحلتَي الحلّ وإعداد النموذج. يُفعَّل الحل السريع باختيار "معالجة متعددة (سريع)" من خيار "استخدام معالج FEM" في علامة تبويب قوى العناصر ضمن الإعدادات العامة للمشروع؛ بينما يبقى المسار الكلاسيكي أحادي المعالج هو الافتراضي.

- **جديد:** الحل بتحليل عاملي واحد (factor-once / solve-many): في التحميلات التي تتشارك مصفوفة الصلابة ذاتها، يُجرى تحليل المصفوفة مرة واحدة فقط؛ وتُحل التحميلات المتتالية بالتعويض الخلفي فقط. وتُميَّز تلقائياً الحالات التي تُغيّر الصلابة (المقطع الفعّال، الديافرام، تحميل الضرر) وتُعاد بناء المصفوفة عند الحاجة.
- **جديد:** الحل المتوازي للتحميلات: تُحل التحميلات ضمن فئة المصفوفة نفسها في آنٍ واحد على عدة أنوية معالجة (مع ترك نواة واحدة للنظام).
- **جديد:** تخطّي إعادة إنشاء النموذج: في التحميلات المتتالية ضمن فئة المصفوفة نفسها، يُتخطى إعادة إنشاء نموذج العناصر المحدودة وتُحدَّث الأحمال فقط. وتبقى تحميلات الرياح والزلزال الرأسي خارج هذا التخطي حفاظاً على جانب الأمان.
- **جديد:** يمكن أيضاً تطبيق تأثير اللامركزية الإضافية ±5% بعزوم التواء طابقية مكافئة لطريقة إزاحة الكتلة؛ وتُستخدم هذه الطريقة تلقائياً في الحل السريع. وقد تحقق بواسطة اختبارات مقارنة أن الطريقتين تعطيان النتائج ذاتها.

- **القياس:** في مشروع حجري نموذجي، انخفض إجمالي زمن التحليل من نحو 195 ثانية إلى نحو 135 ثانية (تقليص بنسبة 31%)؛ وانخفض الزمن الفردي للتحميلات المسرَّعة من نحو 13 ثانية إلى نحو 3 ثوانٍ. وتكون المكاسب أكبر في النماذج ذات الجدران القشرية (Shell): إذ ينخفض حل يستغرق 18–20 ثانية في التحميل الأول إلى نحو 1.5 ثانية في التحميلات المتتالية.
- **التحقق:** قُورن الحل السريع بالحل الكلاسيكي في مشاريع اختبار واحدة؛ وجاءت القوى الداخلية وقائمة المقاطع غير الكافية ونتائج التصميم متطابقة تماماً.

13 الإصلاحات

- أُصلحت مشكلة الاستيراد الناتجة عن الأحرف/الترميز عند قراءة ملفات IFC.
- أُصلحت نقاط زوايا البلاطات القشرية، ومراجع المناسيب، وتوافق التشبيك في استيراد IFC الإنشائي.
- أصبحت قيمة المنسوب الأيمن في البلاطات الرباعية تُسنَد بشكل صحيح مع المنسوب الأيسر.
- جرى حل مشكلة عدم رسم أحد الأوجه الجانبية للأعمدة والرباطات العمودية المستطيلة في العرض ثلاثي الأبعاد (ظهور داخل العنصر)؛ كما أُغلقت الأسطح الطرفية للجسور.