

Hybrid V9.2.5.0

به روزرسانی ها

28 ژوئیه 2026

دستیار هوش مصنوعی، BIM/IFC، طراحی اعضای فولادی و فولاد سبک، تحلیل دینامیکی اجزای محدود، سازگاری ترسیم فنی DXF/AutoCAD، به روزرسانی های اتوماسیون و پیش ساخته

1 دستیار هوش مصنوعی

StatiCAD را می توان با دستیار هوش مصنوعی تعبیه شده در برنامه استفاده کرد. می توانید مدل خود را با زبان طبیعی — با نوشتن یا صحبت با میکروفون — هدایت کنید؛ دستیار عملیات ایجاد عضو، تحلیل، نمایش و درون ریزی/برون ریزی را به جای شما انجام می دهد.

- **جدید:** دستیار اکنون با زبان رابط کاربری هماهنگ می شود. اگر برنامه به ترکی استفاده شود، دستیار به ترکی پاسخ می دهد؛ در سایر زبان ها با انگلیسی آغاز کرده و به زبانی که کاربر می نویسد تغییر می کند.
- پشتیبانی از فرمان های صوتی (فشار بده و صحبت کن).
- بارگذاری فایل و تصویر برای بررسی توسط دستیار.
- **نسخه:** دستیار هوش مصنوعی در نسخه های Hybrid و Ultimate ارائه می شود.

2 BIM / IFC — درون ریزی مدل تحلیلی SAP2000 جدید

درون ریزی IFC (IFC2x3) گسترش یافت. اکنون نه تنها مدل های فیزیکی ساختمان، بلکه مدل های تحلیل سازه ای SAP2000 نیز به المان های StatiCAD تبدیل می شوند.

- اعضای میله ای — به صورت ستون و تیر منتقل می شوند (اعضای کاملاً قائم به عنوان ستون در نظر گرفته می شوند).
- اعضای سطحی — به صورت دیوار، دال چهارضلعی و دال پوسته ای (اجزای محدود) منحنی/مثلثی/چندضلعی منتقل می شوند.
- اختلاف واحدها (متر/سانتی متر) و اختلاف کاراکترهای موجود در فایل به طور خودکار مدیریت می شود.
- چیدمان گوشه ها و ترازهای دال های پوسته ای و هماهنگی مش بندی بهبود یافت؛ مدل در نمای 3 بعدی در موقعیت صحیح ایجاد می شود.
- **نسخه:** درون ریزی و برون ریزی IFC در نسخه های Hybrid و Ultimate ارائه می شود.

3 اتوماسیون ترمینال و API گسترش یافت

- رابط دستوری ارائه شده برای استفاده خودکار ابزارهای هوش مصنوعی از برنامه گسترش یافت.
- **جدید:** دستورات تحلیل و گزارش اکنون توسط عامل های هوش مصنوعی که از طریق API کار می کنند نیز قابل استفاده است.
 - پشتیبانی از اتوماسیون از طریق ترمینال با ابزارهایی مانند Claude Code و Codex.
 - دستورات ترمینالی که از این پس اضافه شوند، در سمت API نیز به طور خودکار قابل استفاده خواهند بود.

4 سازه های پیش ساخته / پرکست — تحلیل مقطع متغیر و مقاطع پارامتریک جدید

اولین بسته توسعه برای مدل سازی ساختمان های پیش ساخته (پرکست) منتشر شد: تیرهای بام/خرپا با مقطع متغیر در تحلیل اجزای محدود خود برنامه حل می شوند و الگوهای مقطع پارامتریک پرکست مشابه SAP2000 اضافه شده است.

- **جدید:** تیرهای دارای مقطع متغیر (Nonprismatic) اکنون در تحلیل اجزای محدود میله‌ای سه‌بعدی داخلی با سختی واقعی خود حل می‌شوند (بدون تقسیم عضو، سختی انتگرال‌گیری شده در طول مقطع؛ رویکردی مشابه SAP2000). مفصل‌های انتهایی، نواحی صلب انتهایی و نیروهای مقطع میانی به همان شکل پشتیبانی می‌شوند.
- **الگوهای مقطع پارامتریک:** مقاطع Precast I (Bulb Tee)، Precast U، Precast Box، دوزنقه‌ای و جعبه‌ای/لوله‌ای با ورود ابعاد مشابه SAP2000 (B1-B4، D1-D7، T1، T2، C1) و غیره) و پیش‌نمایش زنده تعریف شده و به صورت مقطع چندضلعی در کتابخانه ذخیره می‌شوند.
- **ویرایش پارامتریک:** مقاطع پرکست ذخیره شده هنگام بازگشایی مجدد با ابعاد خود ظاهر می‌شوند؛ پارامترها در کتابخانه مقاطع و فایل‌های پروژه ذخیره می‌شوند (کاملاً با فایل‌های قدیمی سازگار است).
- فیلتر بر اساس نوع الگوی پرکست به کتابخانه مقاطع اضافه شد.

5 محاسبات سازه فولادی — طراحی تیر و ستون جدید

- طراحی اعضای باربر فولادی طبق ضوابط 2018 TBDY و ÇYTHYE (آیین‌نامه طراحی، محاسبه و اجرای سازه‌های فولادی ترکیه) به برنامه اضافه شد. پروفیل‌های کارخانه‌ای را می‌توان به تیرها و ستون‌ها اختصاص داد؛ نیروهای مقطع از حل اجزای محدود برنامه گرفته شده و کنترل‌های ظرفیت باربری انجام می‌شود و گزارش‌های محاسباتی به ترکی/انگلیسی تولید می‌شود.
- **کتابخانه پروفیل:** کتابخانه پروفیل کارخانه‌ای با 1008 مقطع آماده (IPE، IPN، HEA/HEB/HEM، HD/HL/HP، UPN، UPE، نبشی T، L، جعبه‌ای RHS/SHS، لوله‌ای CHS). پروفیل‌های گرم‌نورد و سرد شکل‌داده شده (پرلین CC/ZZ/Sigma) در دسته‌های جداگانه فهرست می‌شوند؛ انتخاب با جست‌وجو و پیش‌نمایش زنده مقطع انجام می‌شود.
 - **تخصیص مقطع و متریال:** پروفیل‌ها از پنجره‌های تیر و ستون (کلاف قائم) تخصیص داده می‌شوند؛ تخصیص متریال رده فولاد (S235/S275/S355 و غیره) مشابه SAP2000 از طریق مقطع قابل انجام است. نوع طراحی عضو با گزینه «فولادی» در فرم مشخص می‌شود.
 - **طراحی تیر فولادی:** کنترل‌های خمش فصل 9 (تسلیم، کمانش پیچشی-جانبی غیرالاستیک/الاستیک؛ حدود L_p/L_r)، برش فصل 10 و اثر ترکیبی M-N-V فصل 11. طول مهار جانبی مانند سازه چوبی به طور خودکار محاسبه می‌شود یا می‌توان آن را دستی وارد کرد؛ کنترل خیز ($f \leq L/K$)، مقدار K به ازای هر عضو قابل انتخاب) در گزارش درج می‌شود.
 - **طراحی ستون فولادی:** مقاومت فشاری فصل 8 (کمانش خمشی حول x/y و کمانش پیچشی)، تشخیص مقطع لاغر جدول 5.1A، هشدار $KL/r > 200$ و معادلات اثر ترکیبی نیروی محوری + خمش دو محوره فصل 11.3.
 - **گزارش‌گیری:** گروه «گزارش‌های عضو فولادی» (محاسبات تیر فولادی و ستون فولادی) به درخت انتخاب گزارش اضافه شد. در گزارش‌ها مشخصات مقطع، ظرفیت‌ها، حالت حدی تعیین‌کننده و ترکیب بار مربوط به هر تقاضا نمایش داده می‌شود؛ گزارش‌ها به ترکی و انگلیسی قابل دریافت‌اند.
 - **نمای 3بعدی:** تیرها و ستون‌های دارای پروفیل در پنجره 3بعدی با هندسه واقعی مقطع (I/H و غیره) ترسیم می‌شوند؛ تصاویر مقطع به طور خودکار به گزارش‌ها اضافه می‌شود.
 - **صحت‌سنجی و دامنه:** نتایج خمش، کمانش، برش و خیز با محاسبات دستی مقایسه و صحت‌سنجی شده است. محاسبه ظرفیت باربری پروفیل‌های سرد شکل‌داده شده در ماژول جداگانه «فولاد سبک» ارائه خواهد شد.

6 سازه‌های فولاد سبک — طراحی استاد پانل جدید

- اولین بسته توسعه طراحی عضو برای سازه‌های پانلی فولاد سبک (فولاد سرد شکل‌داده شده) منتشر شد: استادهای پانل‌های برشی فولاد سبک با نیروهای برگرفته از تحلیل پانل، با استفاده از روش عرض مؤثر (EGM) بر مبنای TS EN 1993-1-3 (استاندارد ترکیه معادل یوروکد بخش 3-1 برای مقاطع فولادی سرد شکل‌داده شده) طراحی و گزارش می‌شوند.
- **کتابخانه پروفیل Sigma: 90** مقطع آماده Sigma تولید ترکیه (S160-S400). به تب «پانل فولاد سبک» پنجره دیوار، ورودی‌های انتخاب پروفیل استاد، فاصله استاداها و تعداد استادهای کناری اضافه شد.
 - **کنترل استاد:** کنترل فشار محوری برای استادهای کناری و میانی؛ تقاضاها از بار قائم پانل (سطح مربوطه) و از واژگونی (در استادهای کناری) به دست می‌آید. کنترل‌های کمانش موضعی، اعوجاجی و خمشی-پیچشی با EGM انجام می‌شود؛ در سطوح دارای روکش، طول کمانش حول محور ضعیف برابر فاصله استاداها در نظر گرفته می‌شود.
 - **ورودی‌های برش پانل:** ورودی‌های روکش پانل چپ/راست و مقاومت برشی واحد (vc) اکنون همراه با پروژه ذخیره می‌شود و در محاسبه ظرفیت برشی پانل 2018 TBDY استفاده می‌گردد.

- **هشدارهای تحلیل:** استادهایی که ظرفیت آن‌ها ناکافی است یا پروفیلی برای آن‌ها انتخاب نشده، در پایان تحلیل در فهرست هشدار نمایش داده می‌شوند.
- **گزارش‌گیری:** گزارش «طراحی استاد فولاد سبک (EGM)» به گروه «گزارش‌های عضو فولاد سبک» در درخت انتخاب گزارش اضافه شد: نام و پروفیل پانل به تفکیک طبقه، نیروهای پوش (با نام ترکیب)، نسبت‌های تقاضا-ظرفیت استاد کناری/میانی و مفروضات محاسبه (ترکی/انگلیسی).
- **یادداشت دامنه:** خمش باد خارج از صفحه در این نسخه در کنترل استاد لحاظ نشده است (در گزارش قید می‌شود)؛ محاسبه با فرض متریال استاد S350GD انجام می‌شود. پروژه‌های قدیمی بدون نیاز به تغییر باز می‌شوند.

7 تحلیل دینامیکی اجزای محدود — تحلیل مودال دیافراگم صلب و اصلاحات پوسته دال

- در تحلیل مودال (دینامیکی) که با ماتریس‌های اجزای محدود انجام می‌شود، تقلیل دیافراگم صلب بازنویسی شد و اصلاحات مهمی که به طور مستقیم بر نتایج تأثیر می‌گذارند در المان‌های پوسته‌ای (دال) انجام شد. نتایج به صورت مقایسه‌ای با SAP2000 صحت‌سنجی شد.
- **جدید:** روش قید سینماتیکی کامل برای تحلیل مودال با دیافراگم صلب: درجات آزادی درون صفحه‌ای طبقه (UX، UY، RZ) با رابطه دقیق جسم صلب به گره اصلی طبقه متصل می‌شوند و درجات آزادی خارج از صفحه به صورت استاتیکی متراکم می‌شوند (رویکردی مشابه SAP2000).
 - **اصلاح:** خطایی که باعث می‌شد ماتریس سختی غشایی (ممبران) المان پوسته‌ای (دال) پس از مراحل قبلی تحلیل دوباره محاسبه نشود و با محتوای نادرست ساخته شود، رفع شد. این اصلاح نتایج استاتیکی و مودال مدل‌های دارای دال را به طور مستقیم بهبود می‌دهد.
 - **اصلاح:** استخراج جمله پواسون (مقاطع) در ماتریس متریال پوسته از مؤلفه نادرست، اصلاح شد؛ ماتریس‌های متریال غشایی و خمشی اکنون متقارن و دارای مقدار صحیح‌اند.
 - **اصلاح:** مقدار مجموع جرم (Σm) در گزارش تحلیل دینامیکی، در تحلیل دیافراگم صلب ممکن بود با جرم لرزه‌ای متفاوت به نظر برسد؛ اکنون بر همان مبنای مجموع جرم مودال مؤثر گزارش می‌شود.
 - با گزینه «در تحلیل مودال دیافراگم صلب، دال‌ها لحاظ شوند»، مشارکت سختی دال در حل مودال پیشنهاد می‌شود؛ اثر مهار دورانی انتهای ستون توسط دال‌ها در پریودها منعکس می‌شود.
 - **صحت‌سنجی:** پریودهای مودال دیافراگم صلب و نسبت‌های مشارکت جرم در سازه آزمایشی دارای دال با SAP2000 مقایسه شد؛ در مودهای انتقالی، تطابقی در حدود 1%–3 به دست آمد.

8 ترسیم فنی — انتقال DXF و سازگاری با AutoCAD

- تبادل DXF ماژول ترسیم فنی از ابتدا تا انتها بازسازی شد. فایل‌های DXF تولیدشده اکنون در قالب مدرن AutoCAD 2000 (AC1015) هستند؛ با نرم‌افزارهای CAD به روز از جمله AutoCAD 2025 باز و صحت‌سنجی شده‌اند.
- **جدید:** هاشورها (hatch) به DXF منتقل می‌شوند. مرزهای هاشور، نام الگو، خطوط الگو، مقیاس و زاویه به طور کامل نوشته می‌شود؛ ترسیم در AutoCAD با همان هاشور نمایش داده می‌شود.
 - **جدید:** ضخامت خطوط (lineweight) در DXF نوشته و خوانده می‌شود. ضخامت عضو و لایه در هر دو جهت با AutoCAD به طور دقیق منتقل می‌شود؛ خطای واحدی که باعث می‌شد ضخامت‌ها در درون ریزی 10 برابر نازک‌تر نمایش داده شوند نیز رفع شد.
 - **جدید:** فونت‌های TrueType (Arial، Times New Roman و غیره) همراه با اطلاعات بولد/ایتالیک در DXF نوشته و خوانده می‌شوند؛ متن‌ها در AutoCAD با همان فونت و با نمایش کامل کاراکترهای ترکیبی نمایش داده می‌شوند.
 - **اصلاح:** مشکل باز شدن فایل DXF تولیدشده در StatiCAD با صفحه خالی در AutoCAD (نیاز به Zoom Extents) رفع شد؛ ترسیم اکنون با نمای صحیح باز می‌شود. تعریف سبک نوشتاری که باعث نمایش حرف «أ» به صورت «؟» در عنوان‌های ترسیم فنی می‌شد نیز اصلاح شد.
 - **صحت‌سنجی:** تمام امکانات انتقال با آزمون‌های رفت‌وبرگشتی دوطرفه و ابزارهای مستقل بازرسی DXF آزموده شده و با AutoCAD 2025 بر روی فایل‌های واقعی پروژه صحت‌سنجی شده است.

9 متره — متره آرماتور ستون و دیوار برشی جدید

متره آرماتور ستون و دیوار برشی به گزارش متره اضافه شد. طول‌ها و تعداد آرماتورها از همان محاسبه‌ای تولید می‌شوند که در نقشه‌های باز شده (آرماتوربندی) به کار رفته است؛ جداول وزنی به تفکیک قطر (Ø8-Ø32) در هر طبقه و فهرست ردیف به تفکیک عضو گزارش می‌شود.

- **جدید:** متره آرماتور ستون: آرماتورهای طولی (شامل طول وصله/فیلز) و خاموت‌ها (شامل تراکم منطقه محصورشدگی) از چیدمان موجود در نقشه باز شده ستون شمارش و اندازه‌گیری می‌شوند.
- علاوه بر ستون‌های بتن مسلح، کلاف‌های قائم در سازه‌های بنایی نیز در متره آرماتور ستون لحاظ می‌شوند.
- **جدید:** متره آرماتور دیوار برشی: آرماتورهای قائم سرستون (چپ/راست)، آرماتورهای قائم و افقی جان دیوار، خاموت‌های سرستون و میلگردهای رابط عرضی (چپ‌رو) با جداول قطر و فهرست ردیف به تفکیک طبقه گزارش می‌شوند.
- **یادداشت دامنه:** میلگردهای رابط عرضی (چپ‌رو) ستون در این نسخه در متره لحاظ نشده‌اند؛ تعداد خاموت و میلگرد رابط عرضی سرستون دیوار با فرمول‌های تقریبی محاسبه می‌شود.

10 نسخه و رفتار دمو

- **هوش مصنوعی و BIM/IFC:** در نسخه‌های Hybrid و Ultimate فعال است.
- **نسخه دمو:** دستیار هوش مصنوعی و درون‌ریزی IFC قابل استفاده است؛ برون‌ریزی IFC غیرفعال است و ذخیره‌سازی در قالب دمو انجام می‌شود.

11 مش‌بندی پوسته‌ای (shell) دیوار برشی/دیوار — مش بلوکی، گره‌های تقاطع و نمایش نیروی داخلی

حل دیوارهای برشی/دیوارها با اجزای محدود پوسته‌ای در این نسخه به‌طور قابل‌توجهی بهبود یافت: روش جدید مش‌بندی بلوکی منظم، مش اجباری از نقاط تقاطع، رفع خطاهای حل ناشی از نوارهای بسیار نازک دیوار و تکمیل نمایش رنگی 3 بعدی نیروهای داخلی دیوار.

- **جدید:** گزینه روش مش پوسته‌ای دیوار/ژاکت (تنظیمات کلی پروژه ← Mesh): «نوار نازک (کلاسیک)» و «بلوکی (تقسیم منظم)». روش بلوکی قطعات دیوار را بر اساس عرض و ارتفاع مش داده شده به سلول‌های چهارضلعی منظم تقسیم می‌کند؛ تشکیل المان‌های باریک و کشیده را کاهش می‌دهد. انتخاب همراه با فایل پروژه ذخیره می‌شود.
- **جدید:** گزینه «مش اجباری از نقاط تقاطع و اتصال تیر»: تقاطع‌های دیوار با دیوار و تصویر نقاط اتصال تیر به صورت اجباری به عنوان گره مش اضافه می‌شوند؛ انتقال بار میان اعضای متقاطع بهبود می‌یابد.
- **جدید:** نیروهای داخلی نوارهای دیوار بالای در، بالای پنجره و زیر پنجره نیز در نمای 3 بعدی رنگی نمایش داده می‌شوند؛ نمایش نتایج دیوار کامل شد.

12 تسریع تحلیل اجزای محدود — چندپردازنده و حل تک‌فاکتورگیری جدید

مدت زمان کل تحلیل اجزای محدود با بهبودهای ساختاری در مراحل حل‌گر و ساخت مدل به‌طور محسوسی کاهش یافت. حل سریع با انتخاب «چندپردازنده (سریع)» از گزینه «استفاده از پردازنده FEM» در تب نیروهای عضو تنظیمات کلی پروژه فعال می‌شود؛ روند کلاسیک تک‌پردازنده به صورت پیش‌فرض حفظ می‌شود.

- **جدید:** حل تک‌فاکتورگیری (factor-once / solve-many): در بارگذاری‌هایی که ماتریس سختی یکسانی دارند، تجزیه ماتریس تنها یک بار انجام می‌شود؛ بارگذاری‌های بعدی تنها با جایگذاری پسر و حل می‌شوند. حالت‌هایی که سختی را تغییر می‌دهند (مقطع مؤثر، دیافراگم، بارگذاری خسارت) به‌طور خودکار تشخیص داده شده و در صورت نیاز ماتریس دوباره ساخته می‌شود.
- **جدید:** حل موازی بارگذاری: بارگذاری‌های دارای رده ماتریسی یکسان به‌طور هم‌زمان روی چندین هسته پردازنده حل می‌شوند (یک هسته برای سیستم آزاد گذاشته می‌شود).
- **جدید:** حذف ساخت مجدد مدل: در بارگذاری‌های متوالی با رده ماتریسی یکسان، بازسازی مدل اجزای محدود انجام نمی‌شود و فقط بارها به‌روزرسانی می‌شوند. بارگذاری‌های باد و زلزله قائم برای حفظ جانب اطمینان از این حذف مستثنا هستند.
- **جدید:** اثر خروج از مرکزیت اضافی $\pm 5\%$ را می‌توان با گشتاورهای پیچشی معادل طبقه نیز به جای روش جابه‌جایی جرم اعمال کرد؛ در حل سریع این روش به‌طور خودکار استفاده می‌شود. یکسان بودن نتایج دو روش با آزمون‌های مقایسه‌ای تأیید شد.

- **اندازه‌گیری:** در پروژه بنایی نمونه، مدت کل تحلیل از سطح sn 195 به سطح sn 135 کاهش یافت (31% کاهش)؛ مدت زمان تکی بارگذاری‌های تسریع‌شده از سطح sn 13 به حدود sn 3 رسید. در مدل‌های دارای دیوار پوسته‌ای (shell) بهره بیشتر است: حلی که در بارگذاری اول sn 20-18 طول می‌کشد، در بارگذاری‌های بعدی به حدود sn 1.5 می‌رسد.
- **صحت‌سنجی:** حل سریع و کلاسیک در همان پروژه‌های آزمایشی مقایسه شد؛ نیروهای داخلی، فهرست مقاطع ناکافی و نتایج طراحی کاملاً یکسان هستند.

13 اصلاحات

- مشکل درون‌ریزی ناشی از کاراکتر/رمزگذاری در خواندن فایل‌های IFC رفع شد.
- در درون‌ریزی IFC سازه‌ای، نقاط گوشه دال پوسته‌ای، مراجع تراز و هماهنگی مش‌بندی اصلاح شد.
- در دال‌های چهارضلعی، مقدار تراز راست به همراه تراز چپ به درستی تخصیص می‌یابد.
- مشکل ترسیم‌نشدن یک وجه جانبی ستون‌های مستطیلی و کلاف‌های قائم در نمای 3بعدی (دیدشدن داخل عضو) رفع شد؛ سطوح انتهایی تیر نیز بسته شد.