

Ultimate V9.2.5.0

Noutăți

28 iulie 2026

Asistent AI, evaluarea performanței seismice și analiza pushover conform TBDY 2018, BIM/IFC, proiectarea elementelor din oțel și oțel ușor, export SAP2000, analiza dinamică cu elemente finite, compatibilitate desen tehnic DXF/AutoCAD, automatizare și actualizări pentru structuri prefabricate

1 Asistent AI

StatiCAD poate fi utilizat împreună cu asistentul AI integrat în program. Puteți controla modelul în limbaj natural — scriind sau vorbind la microfon; asistentul realizează în locul dumneavoastră crearea elementelor, analiza, vizualizarea și operațiunile de import/export.

- **Nou:** Asistentul se adaptează acum la limba interfeței. Dacă programul este utilizat în turcă, asistentul răspunde în turcă; în celelalte limbi începe în engleză și trece la limba în care scrie utilizatorul.
- Suport pentru comenzi vocale (apasă și vorbește).
- Încărcarea de fișiere și imagini pentru a fi evaluate de asistent.
- **Versiune:** Asistentul AI este oferit în versiunile Hybrid și Ultimate.

2 Evaluarea performanței seismice și analiza pushover — TBDY 2018 Capitolul 15

NOU

A fost adăugat un modul nou, conform TBDY 2018 (Codul seismic turc din 2018) Capitolul 15, pentru determinarea performanței seismice a clădirilor existente din beton armat. Evaluarea poate fi realizată atât prin metoda de calcul liniară, cât și prin analiză pushover neliniară; în ambele cazuri, nivelul de performanță al clădirii (Avarie Limitată / Avarie Controlată / Prevenirea Colapsului) este determinat și raportat automat.

- **Nou:** Model de secțiune cu fibre: analiză moment-curbură pentru secțiunile stâlpilor, grinzilor și pereților structurali; modele de material pentru beton confinat/neconfinat (Mander) și oțel de armătură. Grinzile cu talpă (T) și stâlpii cu secțiune poligonală sunt calculați cu geometriile lor reale.
- **Metoda liniară:** rapoartele cerere/capacitate (EKO), limitele de deformare unitară și de avariere conform TBDY, zonele de avariere pe elemente și pe niveluri, coeficienții de nivel de cunoaștere.
- **Analiză pushover neliniară:** pushover unimodal conform TBDY Anexa 5B, soluție incrementală eveniment-cu-eveniment (event-to-event), articulații plastice biaxiale, cele opt combinații direcționale $\pm X \pm 0.3Y$, calculul deplasării țintă și al punctului de performanță, graficul curbei de capacitate (pushover). Model opțional de articulație bilinear cu ecruisare.
- Verificările de aplicabilitate se efectuează automat: raportul de participare a masei modale, coeficientul de neregularitate torsională (η_{bi}) și condițiile pentru pushover unimodal sunt înregistrate în raport.
- Grinzile secundare sunt identificate automat; conform TBDY 15.8, acestea sunt excluse din evaluarea pentru Avarie Controlată și Prevenirea Colapsului, iar pentru Avarie Limitată excluderea depinde de opțiunea utilizatorului.

- **Integrare cu SAP2000:** analiza pushover poate fi validată comparativ cu SAP2000, sau analiza poate fi efectuată în SAP2000, iar evaluarea performanței continuată în StatiCAD (trei moduri de lucru).
- **Validare:** motorul de pushover a fost validat comparativ cu SAP2000 și OpenSees, iar evaluarea liniară a fost validată prin comparație cu rezultatele İdeCAD pe proiecte exemplu.
- A fost adăugată fila Moment–Curbură în ferestrele de stâlp, grindă și perete: curba $M-\varphi$ a secțiunii, punctele de curgere și maxim, raport de calcul detaliat.
- Rapoarte detaliate pentru performanță, pushover și moment–curbură; toate setările sunt salvate în fișierul proiectului (compatibilitate completă cu fișierele vechi).

3 BIM / IFC — Import model structural SAP2000 NOU

Importul IFC (IFC2x3) a fost extins. Acum pot fi convertite în elemente StatiCAD nu doar modelele fizice ale clădirii, ci și modelele de analiză structurală din SAP2000.

- Elementele de tip bară → sunt importate ca stâlpi și grinzi (cele perfect verticale sunt considerate stâlpi).
- Elementele de tip suprafață → sunt importate ca pereți, planșee dreptunghiulare și planșee shell (element finit) curbe / triunghiulare / poligonale.
- Diferențele de unități de măsură (metri/centimetri) și diferențele de caractere din fișier sunt gestionate automat.
- A fost îmbunătățită poziționarea colțurilor și a cotelor planșeelor shell, precum și compatibilitatea discretizării; modelul apare acum poziționat corect în vizualizarea 3D.
- **Versiune:** importul și exportul IFC sunt oferite în versiunile Hybrid și Ultimate.

4 Automatizare extinsă prin Terminal și API

A fost extinsă interfața de comenzi oferită pentru ca instrumentele AI să poată utiliza programul automat.

- **Nou:** comenzile pentru analiza de performanță a betonului armat conform TBDY 2018 Capitolul 15 (B.15), comparația cu SAP2000, analiza și rapoartele pot fi utilizate acum și de agenții AI care rulează prin API.
- Suport pentru automatizare prin terminal cu instrumente precum Claude Code, Codex.
- Comenzile de terminal care vor fi adăugate de acum înainte vor fi disponibile automat și prin API.

5 Structuri prefabricate — analiza secțiunii variabile și secțiuni parametrice NOU

A fost lansat primul pachet de dezvoltare pentru modelarea clădirilor prefabricate: grinzile de acoperiș (ferme) cu secțiune variabilă sunt rezolvate în analiza proprie cu elemente finite a programului, iar șabloanele parametrice de secțiuni prefabricate, similare celor din SAP2000, au fost adăugate.

- **Nou:** grinzile definite cu secțiune variabilă (neprismatică) sunt acum rezolvate cu rigiditățile lor reale în analiza locală cu elemente finite de tip bară 3D (fără subdivizarea elementului, cu rigiditate integrată pe lungimea secțiunii; aceeași abordare ca în SAP2000). Articulațiile de capăt, zonele rigide de capăt și eforturile secționale intermediare sunt suportate identic.
- Șabloane de secțiuni parametrice: secțiunile Precast I (Bulb Tee), Precast U, Precast Box, trapezoidale și casetate/tubulare se definesc printr-o introducere a dimensiunilor similară SAP2000 (B1–B4, D1–D7, T1, T2, C1 etc.) și previzualizare în timp real, fiind salvate în bibliotecă drept secțiune poligonală.
- **Editare parametrică:** secțiunile prefabricate salvate își păstrează dimensiunile la redeschidere; parametrii sunt salvați în biblioteca de secțiuni și în fișierele proiectului (compatibilitate completă cu fișierele vechi).

- **Export SAP2000:** secțiunile prefabricate sunt exportate în SAP2000 cu propriile tipuri de secțiuni parametrice, nu ca proprietate generică; geometriile secțiunilor generate au fost validate prin comparație cu proprietățile de secțiune din SAP2000.
- A fost adăugată filtrarea după tipul de șablon prefabricat în biblioteca de secțiuni.

6 Calculul structurilor din oțel — proiectarea grinzilor și stâlpilor NOU

A fost adăugată proiectarea elementelor structurale din oțel conform TBDY 2018 și ÇYTHYE (Normativul turc pentru proiectarea, calculul și execuția structurilor din oțel). Profilele fabricate pot fi atribuite grinzilor și stâlpilor; eforturile secționale sunt preluate din soluția cu elemente finite a programului pentru verificările de capacitate portantă, iar rapoartele de calcul sunt generate în turcă/engleză.

- **Biblioteca de profile:** bibliotecă cu 1008 profile fabricate predefinite (IPE, IPN, HEA/HEB/HEM, HD/HL/HP, UPN, UPE, corniere L, T, casetate RHS/SHS, țevi CHS). Profilele laminate la cald și cele formate la rece (pane CC/ZZ/Sigma) sunt listate în categorii separate; selecția se face prin căutare și previzualizare live a secțiunii.
- Atribuirea secțiunii și a materialului: profilele se atribuie din ferestrele de grindă și stâlp (stâlpșor); atribuirea materialului pentru clasa de oțel (S235/S275/S355 etc.) se poate face la nivelul secțiunii, similar cu SAP2000. Tipul de proiectare al elementului este stabilit prin opțiunea "Oțel" din formular.
- **Proiectarea grinzilor din oțel:** verificări conform Capitolului 9 – încovoiere (curgere, flambaj lateral-torsional inelastic/elastic; limitele L_p/L_r), Capitolului 10 – forfecare și Capitolului 11 – interacțiune combinată M-N-V. Lungimea de rezemare laterală se calculează automat, ca la lemn, sau poate fi introdusă manual; verificarea săgeții ($f \leq L/K$, valoarea K selectabilă pe element) este înregistrată în raport.
- **Proiectarea stâlpilor din oțel:** rezistența la compresiune conform Capitolului 8 (flambaj prin încovoiere pe x/y și flambaj prin torsiune), identificarea secțiunilor zvelte conform Tabelului 5.1A, avertizare $KL/r > 200$ și ecuațiile de interacțiune forță axială + încovoiere biaxială conform Capitolului 11.3.
- **Raportare:** a fost adăugat grupul "Rapoarte elemente din oțel" (calculule pentru grinzi și stâlpi din oțel) în arborele de selecție a rapoartelor. Rapoartele afișează proprietățile secțiunii, capacitățile, starea limită determinantă și combinația de încărcări din care provine fiecare cerere; rapoartele pot fi generate în turcă și engleză.
- **Vizualizare 3D:** grinzile și stâlpii cu profil atribuit sunt desenați în fereastra 3D cu geometria reală a secțiunii (I/H etc.); imaginile secțiunilor sunt adăugate automat în rapoarte.
- Validare și domeniu de aplicare: rezultatele de încovoiere, flambaj, forfecare și săgeată au fost validate prin comparație cu calcule manuale. Calculul capacității portante a profilelor formate la rece va fi oferit printr-un modul separat, "Oțel ușor".

7 Structuri din oțel ușor — proiectarea montanților de panou NOU

A fost lansat primul pachet de dezvoltare pentru proiectarea elementelor structurilor cu panouri din oțel ușor (oțel formate la rece): montanții panourilor pereților structurali din oțel ușor sunt proiectați și raportați folosind Metoda lățimii eficace (EGM), conform TS EN 1993-1-3 (standard turc), pe baza forțelor derivate din analiza panoului.

- **Biblioteca de profile Sigma:** 90 de secțiuni Sigma predefinite (S160–S400), fabricate în Turcia. În fila "Panou din oțel ușor" a ferestrei de perete au fost adăugate câmpurile pentru selecția profilului montantului, distanța dintre montanți și numărul de montanți marginali.
- **Verificarea montanților:** verificare la compresiune axială pentru montanții marginali și intermediari; cererile sunt derivate din încărcarea verticală a panoului (aria tributară) și din răsturnare (la montanții marginali). Verificările de flambaj local, distorsional și prin încovoiere-torsiune se fac prin metoda EGM; pe fețele placate, lungimea de flambaj pe axa slabă se ia egală cu distanța dintre montanți.

- Datele de forfecare ale panoului: valorile introduse pentru placarea stânga/dreapta a panoului și rezistența unitară la forfecare (vc) sunt acum salvate împreună cu proiectul și utilizate în calculul capacității la forfecare a panoului conform TBDY 2018.
- **Avertismente de analiză:** montanții cu capacitate insuficientă sau fără profil selectat sunt afișați în lista de avertismente la finalul analizei.
- **Raportare:** a fost adăugat raportul "Proiectarea montanților din oțel ușor (EGM)" în grupul "Rapoarte elemente din oțel ușor" din arborele de selecție a rapoartelor: numele și profilul panoului pe fiecare nivel, forțele înfășurătoare (cu numele combinației), rapoartele cerere-capacitate ale montanților marginali/intermediari și ipotezele de calcul (turcă/engleză).
- **Notă de domeniu:** încovoierea din vânt în afara planului nu este inclusă în această versiune în verificarea montanților (se menționează în raport); calculul se face cu ipoteza de material S350GD pentru montanți. Proiectele vechi se deschid fără a necesita modificări.

8 Export SAP2000 / ETABS — suport pentru noua versiune și corecții

Actualizări privind exportul modelului în SAP2000 (sau ETABS): suport pentru noua versiune, corectarea erorilor din exportul stâlpilor și grinzilor și avertizare timpurie și clară pentru instalările în care exportul nu este suportat.

- **Nou:** suport pentru SAP2000 V27. A fost adăugată linia SAP2000 V27 în lista de opțiuni de export și în ecranul "Calea de instalare a programului de export"; când este selectată V27, exportul se face către această versiune.
- **Nou:** verificarea instalării înainte de export. Instalările SAP2000 cu licență trial sau demo nu acceptă comenzile de atribuire a elementelor, ceea ce ducea la întreruperea exportului la jumătate și la blocarea SAP2000. Programul verifică acum instalarea înainte de a începe exportul; dacă aceasta nu este suportată, se oprește cu un singur mesaj clar și recomandă selectarea unei versiuni licențiate. (Funcțiile de export nu funcționează în versiunile trial și demo ale SAP2000.)
- Operațiunile eșuate în timpul exportului nu mai sunt ignorate silențios; acestea sunt scrise, împreună cu numele elementului corespunzător, în lista "Avertismente și erori de export" din ecranul de export.
- **Terminal și API:** exportul poate fi acum inițiat și printr-o comandă (SAPAKTAR), astfel încât exportul și comparația automată pot fi realizate cu instrumente AI.

9 Analiza dinamică cu elemente finite — analiză modală cu diafragmă rigidă și corecții shell PLANȘEU

Reducerea (condensarea) diafragmei rigide din analiza modală (dinamică) realizată cu matricele elementelor finite a fost rescrisă, iar la elementele shell (planșeu) au fost făcute corecții importante care afectează direct rezultatele. Rezultatele au fost validate prin comparație cu SAP2000.

- **Nou:** metoda constrângerii cinematice complete pentru analiza modală cu diafragmă rigidă: gradele de libertate din planul etajului (UX, UY, RZ) sunt legate de nodul master al etajului printr-o relație exactă de corp rigid, iar gradele de libertate din afara planului sunt condensate static (aceeași abordare ca în SAP2000).
- **Corecție:** a fost remediată eroarea care făcea ca matricea de rigiditate membranară a elementului shell (planșeu) să nu fie recalculată după pașii anteriori de analiză și să fie construită cu conținut eronat. Această corecție îmbunătățește direct rezultatele statice și modale ale modelelor cu planșee.
- **Corecție:** a fost corectată derivarea termenului Poisson (încrucișat) dintr-o componentă greșită în matricea de material shell; matricele de material membranar și de încovoiere sunt acum simetrice și au valori corecte.
- **Corecție:** în raportul de analiză dinamică, valoarea sumei maselor (ΣM_n) putea apărea diferită de masa seismică în analiza cu diafragmă rigidă; aceasta este acum raportată pe aceeași bază cu suma maselor modale efective.

- Prin opțiunea "la în considerare planșeele în analiza modală cu diafragmă rigidă" se recomandă includerea rigidității planșeelor în soluția modală; efectul de reținere a rotirilor de capăt ale stâlpilor de către planșee se reflectă în perioade.
- **Validare:** perioadele modale cu diafragmă rigidă și rapoartele de participare a masei au fost comparate cu SAP2000 pe o structură de test cu planșee; s-a obținut o concordanță de ordinul a 1–3% în modurile de translație.

10 Desen tehnic — export DXF și compatibilitate AutoCAD

Schimbul de fișiere DXF al modulului de desen tehnic a fost regândit integral. Fișierele DXF generate sunt acum în formatul modern AutoCAD 2000 (AC1015); acestea au fost deschise și validate cu programe CAD actuale, inclusiv AutoCAD 2025.

- **Nou:** hașurile (hatch) sunt exportate în DXF. Conturul hașurii, numele modelului, liniile modelului, scara și unghiul sunt scrise complet; desenul apare în AutoCAD cu aceeași hașură.
- **Nou:** grosimile de linie (lineweight) sunt scrise și citite în DXF. Grosimile elementelor și ale straturilor sunt transferate identic în ambele sensuri cu AutoCAD; a fost corectată și eroarea de unitate care făcea ca grosimile să apară de 10 ori mai subțiri la import.
- **Nou:** fonturile TrueType (Arial, Times New Roman etc.) sunt scrise și citite în DXF împreună cu informația bold/italic; textele apar în AutoCAD cu același font, iar caracterele turcești sunt afișate complet.
- **Corecție:** a fost remediată problema în care fișierul DXF generat de StatiCAD se deschidea în AutoCAD cu ecran gol (necesitând Zoom Extents); desenul se deschide acum cu vizualizarea corectă. A fost corectată și definiția stilului de text care făcea ca litera "I" să apară drept "?" în titlurile desenelor tehnice.
- **Validare:** toate funcțiile de export au fost testate prin teste bidirecționale de tip round-trip și cu instrumente independente de verificare DXF, fiind validate cu AutoCAD 2025 pe fișiere de proiect reale.

11 Cantități — extrasul de armătură pentru stâlpi și pereți NOU

A fost adăugat extrasul de armătură pentru stâlpi și pereți în raportul de cantități. Lungimile și numărul de bare de armătură sunt generate din același calcul ca dispunerea reală din desenele de detalieri; sunt raportate tabele de greutate pe diametre (Ø8–Ø32) pe fiecare nivel și borderoul de poziții pe element.

- **Nou:** extrasul de armătură pentru stâlpi: armăturile longitudinale (inclusiv lungimile de suprapunere/mustăți) și etrierii (inclusiv deasa din zona de confinare) sunt numărate și măsurate pe baza dispunerii din desenul de detalieri a stâlpului.
- Pe lângă stâlpii din beton armat, stâlpișorii din structurile de zidărie sunt de asemenea incluși în extrasul de armătură pentru stâlpi.
- **Nou:** extrasul de armătură pentru pereți: armăturile verticale din bulbii peretelui (stânga/dreapta), armăturile verticale și orizontale din inima peretelui, etrierii bulbilor și agrafele sunt raportate pe fiecare nivel prin tabele pe diametre și borderou de poziții.
- **Notă de domeniu:** agrafele stâlpilor nu sunt incluse în extras în această versiune; numărul de etrieri și agrafe ai bulbilor de perete se calculează cu formule aproximative.

12 Versiuni și comportamentul versiunii demo

- **AI și BIM/IFC:** sunt active în versiunile Hybrid și Ultimate.
- **Versiunea demo:** asistentul AI și importul IFC sunt disponibile; exportul IFC este dezactivat, iar salvările se fac în format demo.

13 Discretizarea shell a pereților structurali — discretizare în blocuri, noduri de intersecție și afișarea eforturilor interne

Rezolvarea pereților structurali/pereților cu elemente finite shell a fost îmbunătățită semnificativ în această versiune: noua metodă de discretizare regulată în blocuri, discretizare obligatorie în punctele de intersecție, eliminarea erorilor de soluție cauzate de fâșii de perete foarte subțiri și finalizarea afișării color 3D a eforturilor interne din pereți.

- **Nou:** opțiunea pentru metoda de discretizare shell a peretelui/cămășurii (Setări generale ale proiectului → Mesh): "Fâșie subțire (clasic)" și "Bloc (împărțire regulată)". Metoda Bloc împarte porțiunile de perete în celule patrulatere regulate, în funcție de lățimea și înălțimea de discretizare date; reduce apariția elementelor lungi și subțiri. Selecția este salvată împreună cu fișierul proiectului.
- **Nou:** opțiunea "Discretizare obligatorie în punctele de intersecție și de rezemare a grinzilor": intersecțiile perete-perete și proiecțiile punctelor de rezemare a grinzilor sunt adăugate obligatoriu ca noduri de discretizare; transferul de încărcări între elementele care se intersectează se îmbunătățește.
- **Nou:** eforturile interne din bandourile de perete de deasupra ușilor, de deasupra ferestrelor și de sub ferestre sunt de asemenea colorate în vizualizarea 3D; afișarea rezultatelor pentru pereți a fost finalizată complet.

14 Accelerarea analizei cu elemente finite — procesare multi-procesor și soluție cu factorizare unică NOU

Durata totală a analizei cu elemente finite a fost redusă semnificativ prin îmbunătățiri structurale în etapele de rezolvare și de generare a modelului. Soluția rapidă se activează selectând "Multi-procesor (rapid)" din opțiunea "Utilizare procesor FEM" din fila Setări generale ale proiectului → Eforturi în elemente; fluxul clasic mono-procesor este păstrat implicit.

- **Nou:** soluție cu factorizare unică (factor-once / solve-many): pentru încărcările care partajează aceeași matrice de rigiditate, descompunerea matricei se face o singură dată; încărcările succesive sunt rezolvate doar prin substituție inversă. Situațiile care modifică rigiditatea (secțiune efectivă, diafragmă, încărcare de avariere) sunt identificate automat, iar matricea este reconstruită atunci când este necesar.
- **Nou:** soluție paralelă a încărcărilor: încărcările din aceeași clasă de matrice sunt rezolvate simultan pe mai multe nuclee de procesor (un nucleu este rezervat sistemului).
- **Nou:** omiterea reconstrucției modelului: pentru încărcările succesive din aceeași clasă de matrice, reconstrucția modelului cu elemente finite este omisă, fiind actualizate doar încărcările. Încărcările din vânt și din seismul vertical rămân în afara acestei omiteri, păstrându-se de partea siguranței.
- **Nou:** efectul excentricității accidentale suplimentare de $\pm 5\%$ poate fi aplicat și prin momente de torsiune de etaj echivalente metodei de deplasare a maselor; în soluția rapidă această metodă este utilizată automat. Prin teste comparative s-a confirmat că cele două metode dau aceleași rezultate.
- **Măsurătoare:** în proiectul de zidărie folosit ca exemplu, durata totală de analiză a scăzut de la aproximativ 195 s la aproximativ 135 s (reducere de 31%); durata individuală a încărcărilor accelerate a scăzut de la aproximativ 13 s la ~3 s. Câștigul este mai mare la modelele cu pereți shell: soluția care dura 18–20 s la prima încărcare scade la ~1,5 s la încărcările succesive.
- **Validare:** soluția rapidă și cea clasică au fost comparate pe aceleași proiecte de test; eforturile interne, lista secțiunilor insuficiente și rezultatele de proiectare sunt identice.

15 Corecții

- A fost corectată problema de import cauzată de caractere/codare la citirea fișierelor IFC.

- În importul IFC structural au fost corectate punctele de colț ale planșeelor shell, referințele de cotă și compatibilitatea discretizării.
- La planșeele dreptunghiulare, valoarea cotei din dreapta este acum atribuită corect împreună cu cea din stânga.
- A fost remediată problema din vizualizarea 3D în care o față laterală a stâlpilor dreptunghiulari și a stâlpișorilor nu era desenată (interiorul elementului fiind vizibil); au fost închise și fețele de capăt ale grinzilor.