

Erasmus+ Project 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

This Erasmus+ Project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the European Commission and Erasmus+ National Agencies cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

BIM-LCA Proiect constructii**Title: Tutoriale software Tekla. CS: Clădire industrială**

Tutorialele Tekla oferă îndrumări și instrucțiuni valoroase pentru a învăța cum să utilizați în mod eficient Tekla Structures, o soluție software puternică pentru ingineria structurală și detaliere. Aceste tutoriale oferă demonstrații și explicații pas cu pas, ajutând utilizatorii să stăpânească abilitățile și tehnicile esențiale pentru modelarea, detalierea și gestionarea proiectelor de construcții cu Tekla. Urmărind tutorialele Tekla, persoanele își pot îmbunătăți competențele în crearea de modele 3D precise, generarea de desene de construcție și comunicarea eficientă a intențiilor de proiectare în cadrul mediului Tekla standard în industrie. În plus, aceste tutoriale permit utilizatorilor să rămână la curent cu cele mai recente caracteristici și funcționalități ale Tekla Structures, asigurându-se că pot utiliza software-ul la întregul său potențial pentru rezultate de succes ale proiectelor.



1 – Obiective

Obiectivele acestui tutorial sunt următoarele:

Obiectivul BIM este de a valorifica tehnologiile digitale pentru a crea o abordare colaborativă, bazată pe date, a proiectării, construcției și gestionării clădirilor. Prin utilizarea BIM, părțile interesate pot obține rezultate îmbunătățite ale proiectului, inclusiv reduceri de costuri, respectarea programului, o calitate mai bună și practici de construcție durabile pe tot parcursul ciclului de viață al clădirii.

Interoperabilitatea este crucială pentru structurile BIM (Building Information Modeling) atunci când se utilizează software precum Tekla, deoarece asigură o colaborare fără probleme, coerența datelor și fluxuri de lucru eficiente pe tot parcursul ciclului de viață al construcției.

Colaborare multi-disciplinară: Proiectele BIM implică diverse discipline, cum ar fi arhitectura, ingineria structurală, MEP (mecanic, electric, instalații sanitare) și managementul construcțiilor. Interoperabilitatea permite echipelor diferite care utilizează software diferit (cum ar fi Tekla pentru modelarea structurală și alte instrumente BIM pentru arhitectură sau MEP) să facă schimb de date cu acuratețe și eficiență. Acest lucru permite o mai bună coordonare și integrare a elementelor de proiectare și construcție.

Tekla Solutions



Concrete Contractors



General Contractors



Rebar Fabricators



Offshore



EPC



Steel Fabricators



Precast Fabricators



Structural Engineers

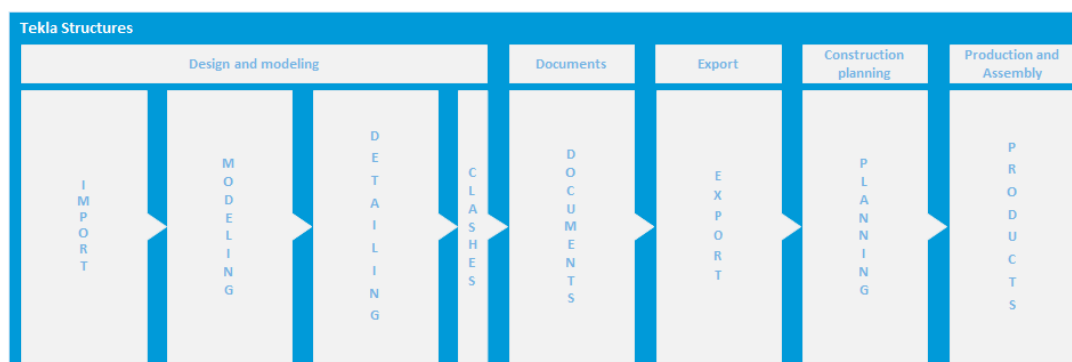


Students

Tekla Structures



Interoperabilitatea sporește eficiența fluxului de lucru, permițând schimbul automat de date și sincronizarea între aplicațiile software. De exemplu, interoperabilitatea Tekla cu alte instrumente BIM permite importul și exportul fără probleme de modele, desene și programe, simplificând sarcini precum detectarea conflictelor, calculul cantităților și secvențierea construcției.



1.2 – Programul Tekla Structures

Software-ul Tekla este un software BIM structural avansat pentru construcții.

Inginerii structurali, proiectanții, detalierei, fabricanții, antreprenorii și managerii de proiect pot depăși limitele tradiționale în fiecare etapă a construcției. Cu Tekla Structures, ei pot crea, combina, gestiona și partaja informații cu o eficiență remarcabilă.

Software-ul Tekla oferă tot ceea ce este necesar pentru îmbunătățirea preciziei BIM, utilizarea datelor și reducerea surprizelor costisitoare. Acesta va spori profitabilitatea cu cel mai înalt nivel de dezvoltare (LOD) și va reduce incertitudinea documentelor de construcție necoordonate.

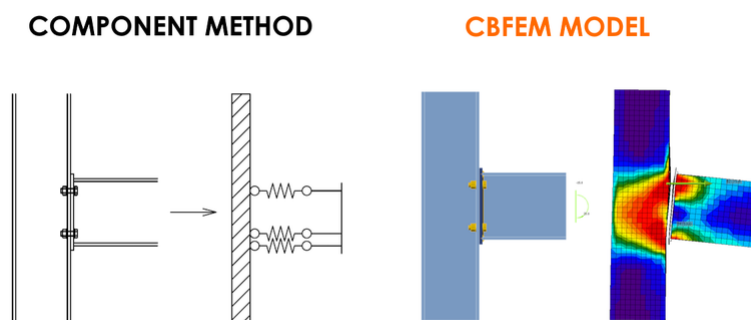
Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

Este simplu să importați, să exportați și să legați datele modelului dvs. cu alte părți ale proiectului, software, instrumente digitale de construcție și utilaje pentru fluxuri de lucru mai fluide.

1.3 – Programul Idea StatiCa Steel Connections

Idea StatiCa este un software patentat conceput pentru analiza și proiectarea structurală a conexiunilor din oțel. Acesta excelează în gestionarea diferitelor tipuri de conexiuni, inclusiv îmbinări sudate și cu șuruburi, plăci, tălpi și ancore. În plus, permite evaluarea efectelor de flambaj asupra componentelor din oțel.

Metoda elementelor finite bazată pe componente (CBFEM), pe care se bazează, combină în mod eficient toate ecuațiile și condițiile codului cu elementele finite, depășind topologia și limitele de încărcare ale vechilor metode.

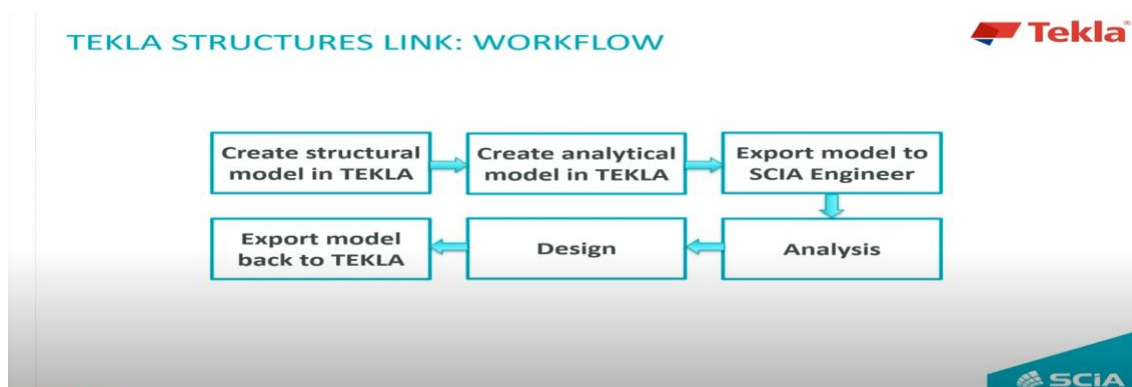


1.4 – Interoperabilitate între SCIA Engineer, Tekla Structures și Idea StatiCa

1.5 – Integrarea SCIA Engineer cu Tekla Structures

SCIA și Tekla fac parte din inițiativa OpenBIM a alianței BuildingSMART și promovează IFC ca format preferabil pentru schimbul de date al modelelor structurale 3D. În plus, SCIA Engineer oferă o legătură bidirecțională care facilitează schimbul de modele de oțel.

TEKLA interoperabilitate cu SCIA ENGINEER:

Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.


SCIA Engineer oferă un flux de lucru fără întreruperi pentru modelarea, analiza și optimizarea structurilor și componentelor din oțel. Acesta permite o integrare ușoară cu Tekla, permițând documentația finală și detalierea eficientă. Software-ul suportă atât opțiuni de interoperabilitate Open BIM (bazate pe formatul IFC), cât și Closed BIM (link-uri proprietare). Un astfel de exemplu este legătura Tekla Structures, care facilitează transferul fără probleme al modelelor între Tekla și SCIA Engineer.

Această legătură bidirecțională este compatibilă cu ultimele două versiuni ale versiunilor majore pentru ambele platforme, permițând actualizări simultane din ambele părți. Utilizatorii au posibilitatea de a alege între transferul direct pentru colaborarea în timp real sau exportul de fișiere pentru partajarea cu colegii. Legătura oferă, de asemenea, flexibilitatea de a transfera întregul model sau anumite părți, cum ar fi componentele din oțel sau beton. Progresul poate fi monitorizat printr-o fereastră de dialog, iar un raport complet de transfer poate fi generat și salvat.

În plus, utilizatorii pot personaliza standardele naționale pentru materiale și secțiuni transversale în SCIA Engineer, setările alese fiind păstrate în timpul procesului de transfer. Legătura suportă maparea materialelor și a secțiunilor transversale între proiectele din ambele aplicații. De asemenea, aceasta acceptă profile parametrice de oțel, asigurând o reprezentare precisă. Tabelele de corespondență create sunt specifice proiectului și sunt stocate pentru utilizare ulterioară.

Capacitățile actuale ale legăturii includ transferul de elemente 1D și 2D, constrângeri/sprijin, balamale, legături rigide, precum și exportul și importul detaliilor de armare pentru grinzi și coloane între SCIA Engineer și Tekla. Această integrare simplifică semnificativ fluxul de lucru pentru inginerii și proiectanții de structuri.

Profesorul va da o explicație despre modelarea unei structuri metalice cu ajutorul tekla în aproximativ 2h.

Studentii vor citi acest tutorial și vor urma pașii prezentați în tutorial, și anume:

- Cunoașterea interfeței și a funcționării Tekla Structures.

Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

- Introducerea elementelor structurale. Pentru a evalua succesul aplicației, studenții vor elabora un raport privind etapele parcurse în practică, dificultățile întâmpinate și deciziile luate.

3 – Durata tutorialului

Implementarea descrisă în acest tutorial va fi realizată prin intermediul software-ului Tekla.

4 – Resurse necesare pentru predare

Sală de calculatoare cu PC-uri/laptop-uri cu acces la internet.

Software necesar: Tekla

5 - Conținut și tutorial

5.1 Tutorial

În acest tutorial, voi prezenta pașii de bază pentru crearea unui plan de cadru din oțel utilizând programul Tekla Structures. Un cadru din oțel se referă la structurile din oțel utilizate în construcții, cum ar fi stâlpii, grinzile și elementele de susținere. Tekla Structures este un instrument puternic pentru proiectarea și detalierea acestor structuri. Vom explora cum să modelăm și să generăm planuri pentru un cadru simplu din oțel folosind Tekla.

Deși se pune accent pe Tekla BIM, este necesar să se utilizeze alte programe pentru proiectarea clădirilor înainte de desenare. Prin urmare, vom oferi un scurt tutorial în SCIA pentru aspectul de proiectare, împreună cu un tutorial extins în Tekla Structures.

Pentru a ne îmbunătăți înțelegerea BIM, ne vom angaja într-o activitate de învățare care simulează un scenariu din cadrul biroului unui inginer structural la nivel local. Acest exercițiu va implica schimbul continuu de informații între mai multe aplicații software: Scia Engineer, un instrument de analiză și proiectare structurală; Tekla Structures, utilizat pentru a crea modele 3D complete ale structurilor din oțel, cum ar fi cadrele portal; și Idea StatiCa, care oferă evaluări precise, inclusiv analize de rezistență, rigiditate și flambaj ale îmbinărilor din oțel

Obiectivul nostru este de a efectua calcule structurale pentru o hală industrială. Sistemul constructiv este alcătuit din cadre portal din oțel interconectate longitudinal cu grinzi metalice și contravântuite atât în planul pereților, cât și în planul acoperișului. Închiderile perimetrice vor avea panouri termoizolante verticale de 10 cm. Fundația

Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

constă din fundații izolate elastic cu blocuri de beton armat, în timp ce suprastructura include cadre metalice plate cu o deschidere de 22,00m, prevăzute la intervale de 5,0m.

Se așteaptă ca participanții să fie familiarizați cu funcțiile de bază ale acestor programe, după ce au parcurs tutoriale pentru începători disponibile pe site-urile web ale producătorilor respectivi. Acest exercițiu ne va permite să explorăm aplicarea practică a instrumentelor BIM într-un context real de inginerie structurală.

5.1.1. Proiectarea modelului structural

În multe cadre portal, sporirea rezistenței căpriorului la streășină se realizează prin încorporarea de coame, care sunt secțiuni conice ale căpriorului. Includerea șoldurilor nu numai că sporește rigiditatea generală a cadrului, dar are și potențialul de a reduce deplasările.

Cadrele portal sunt structuri rigide bidimensionale caracterizate de o îmbinare fixă între stâlp și grindă. Obiectivul principal al acestei forme de proiectare este reducerea momentului de încovoiere în grindă, ceea ce permite cadrului să acționeze ca o singură unitate structurală.

Teoria elastică servește drept fundament predominant pentru analiza structurilor generale. Sub acțiunea unei sarcini, aceste structuri își păstrează elasticitatea, asigurând că traseele sarcinii rămân constante indiferent de mărimea sarcinii, iar deformațiile sunt direct proporționale cu sarcina.

În acest model, elementele grinzii sunt reprezentate prin linii, care denotă axele elementelor. Este esențial ca aceste linii să treacă prin centroidul secțiunilor transversale ale grinzilor și coloanelor. În consecință, lungimea efectivă a deschiderii cadrului portalului este determinată de distanța dintre axele centrozilor stalpilei.

În multe cadre portal, sporirea rezistenței căpriorilor la streășină se realizează prin încorporarea de coame, care sunt secțiuni conice ale căpriorilor. Includerea șarpantelor nu numai că sporește rigiditatea generală a cadrului, dar are și potențialul de a reduce deplasările.

Următoarele dimensiuni au fost luate în considerare pentru proiectarea structurală a cadrului portal

- Deschidere: $L = 22 \text{ m}$
- Înălțime: $H = 7.4 \text{ m}$
- Travee: $B = 5 \text{ m}$
- Unghiul: 6°
- Stalp: HEA 400

- Grinda: IPE 400

Începerea unui proiect nou:

După deschiderea programului în setările proiectului, veți defini datele generale, cum ar fi numele, tipul de structură, veți selecta materialul și veți specifica codul național și anexa.

Step 2. Introducerea geometriei

S.2.1. Secțiuni transversale: Atunci când se introduc unul sau mai mulți membri 1D, se atribuie imediat o secțiune transversală fiecărui membru. În mod implicit, este reprezentată secțiunea transversală activă. Puteți deschide biblioteca de profiluri pentru a activa o altă secțiune transversală.

S.2.2. Geometrie: Puteți utiliza coloane și grinzi simple pentru a introduce cadrul, dar SCIA Engineer oferă, de asemenea, mai multe blocuri Catalog, permițând o intrare ușoară și simplă a structurii.

S.2.3. Date suplimentare: Structura este complet configurată. Acum, putem finaliza introducerea geometriei prin adăugarea condițiilor de capăt, introducând articulațiile, balamalele și suporturile.

S.2.3.1. Muchiile: În acest proiect SCIA Engineer, fiecare membru este modelat ca fiind prismatic, cu o secțiune transversală constantă, cu excepția cazului în care este specificată o falcă. Grinzile de acoperiș au fost încorporate în proiectare. Aceste grinzi sunt caracterizate de doi parametri cheie: o secțiune transversală cu înălțime variabilă și o lungime specificată, pe care înălțimea poate varia cu până la 0 unități. Secțiunea transversală selectată combină elemente ale unei secțiuni I și ale unei secțiuni variabile, denumită I + I var.

S.2.3.2. Articulații: În SCIA Engineer, fiecare nod în care se conectează două sau mai multe elemente este considerat fix, până când este introdusă o balama și sunt eliberate unele translații și/sau rotații. Introducerea geometriei poate fi completată cu suporturi. Bazele stâlpilor sunt modelate cu balamale cu știfturi care permit rotația fără a transmite momente.

Step 3. Verificare structura

Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

După introducerea geometriei, structura este verificată pentru noduri duplicate, grinzi zero, elemente duplicate, referințe greșite ale balamalelor sau suporturilor.

Etapa 4. Cazuri de încărcare și grupuri de încărcare

Fiecare sarcină este atribuită unui caz de sarcină cu proprietăți care sunt determinante pentru generarea automată a combinațiilor. Tipul de acțiune al unui caz de sarcină poate fi permanent sau variabil.

Fiecare caz de sarcină este asociat cu un grup de sarcini. Grupul de sarcină conține informații privind categoria sarcinii (sarcină de serviciu, vânt, zăpadă) și aspectul său (implicit, împreună, exclusiv). Într-un grup de încărcare exclusiv, diferitele cazuri de încărcare atribuite acestui grup de încărcare nu pot acționa împreună într-o singură combinație atunci când se utilizează combinații de coduri.

Cazuri de incarcari:

GRUPA	NUME
Permanente	LC1-Self weight
LC2-Permanente:	0.8kN/m
Zapada	LC3-Snow: 1.2kN/m
Vant	LC4-Wind
Seism	LC5-Seism

Spectru seismic:

informatii

Codul de proiectare – Standard românesc

Sit – Cluj-Napoca

Gamma - factor de importanță - 1

Coef accel. ag - 0.1

ag-acceleratia – 0.981

TB - 0.14 / TC - 0.7 / TD - 3

beta0 - 2.5

q factorul de comportare – 2.5

Grupe:

NUME CAZ DE ÎNCĂRCARE DESCRIERE

MG1 LC1 – greutate proprie

MG2 LC2 - permanente

MG3 LC3 - zapada

Incarcarea din vânt: În timp ce Scia Engineer oferă o funcție de vânt 3D integrată, pentru analiza noastră structurală 2D, am derivat forțele vântului și le-am aplicat ca forțe liniare pe elementele respective.

Combi-nații: Sunt create automat două combinații de coduri, una pentru starea limită ultimă și una pentru starea de service ultimă.

Step 5. Analiza liniara:

Odată ce modelul de calcul este complet pregătit, inițiați procesul de calcul. Asigurați-vă că toate entitățile sunt interconectate corespunzător și că configurarea ochiurilor este activată. După analiză, o fereastră de notificare va confirma finalizarea calculului, furnizând valorile maxime de deformare și rotație pentru cazul de încărcare normativ.

Step 6. Rezultate

S.6.1. Reactiuni

Calculare liniare, Extreme: Globale

Selectii: Toate

Verificare: ULS cazuri

CAZ		Rx[kN]	Rz[kN]	My[kNm]
Sn2/N1	ULS-Set B(auto)/1	81.64	177.98	0.00
Sn2/N1	ULS-Set B(auto)/2	-7	22.14	0.00
Sn1/N5	ULS-Set B(auto)/1	-81.64	177.98	0.00

S.6.2. Efecte interne asupra elementelor

Calcul liniar, Extreme: Globale

Selectie: Toate

Verificare: ULS (stare limita ultima)

Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

ELEMENTE	CAZ	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	ULS-Set B (auto)/1	-15,91	-13,54	-21,32
B1	ULS-Set B (auto)/2	-177,98		-81,64 0
B1	ULS-Set B (auto)/1	-22,14	7	0
B1	ULS-Set B (auto)/2	-169,57		-81,64 -532,28
B1	ULS-Set B (auto)/1	-19,92	-0,34	7,76
B2	ULS-Set B (auto)/1	-9,85	-6,37	39,55
B2	ULS-Set B (auto)/3	-80,51	-11,82	262,98
B2	ULS-Set B (auto)/2	-98,11	160,61	-516,01
B2	ULS-Set B (auto)/2	-91,37	-2,03	302,86
B3	ULS-Set B (auto)/1	-10,92	4,29	39,55
B3	ULS-Set B (auto)/2	-91,08	-9,11	300,28
B3	ULS-Set B (auto)/2	-98,11	160,61	-516,01
B3	ULS-Set B (auto)/2	-91,37	-2,03	302,86
B4	ULS-Set B (auto)/1	-26,17	13,58	118,86
B4	ULS-Set B (auto)/2	-177,98		81,64 0
B4	ULS-Set B (auto)/2	-169,57		81,64 532,28

Efort axial N:

Fora taietoare Vz

Moment My:

S.6.3. 3D deformatii

Calculare liniare, Extreme: Globale

Selectie: Toate

Evaluare: SLS evaluare

Pasul 7. Verificarea codurilor

Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

Modulele pentru oțel includ o serie de instrumente pentru efectuarea calculelor pentru oțel în conformitate cu codul de proiectare ales. Posibilitățile sunt următoarele:

- introducerea datelor privind oțelul pentru fiecare membru;
- introducerea și manipularea datelor de flambaj;
- introducerea rigidizărilor, a restricțiilor de flambaj lateral-torsional, a tablelor de oțel;
- efectuarea unei verificări a unității ULS;
- optimizarea secțiunii transversale;
- efectuarea unei verificări unitare SLS;
- efectuarea unei verificări a rezistenței la foc;
- introducerea, calcularea și crearea de desene pentru conexiuni;

Pentru detalii suplimentare privind calculele avansate pentru oțel, cum ar fi analiza de ordinul 2 și verificările rezistenței la foc, puteți consulta cursul de formare avansată pentru oțel oferit de producătorul programului.

După efectuarea unei analize elastice pe o structură cu un singur etaj, este imperativ să se verifice elementele cadrului, luând în considerare atât rezistența secțiunii transversale, cât și rezistența la flambare a elementelor, denumită în mod obișnuit stabilitatea elementelor. Procesul de proiectare a elementelor din oțel trebuie să respecte cu strictețe liniile directe prezentate în SR EN 1990 și SR EN 1993-1-1.

S.7.1 Flambaj

Stâlpii cadrelor portal sunt supuși la forțe axiale și momente de încovoiere combinate. În consecință, verificările elementelor implică rezistența la flambaj prin torsiune în/în afara planului, rezistența la flambaj lateral-torsiune și rezistența elementelor la forță axială și încovoiere combinate. Componentele secundare (panouri și șine, contravânturi zburătoare, grinzi longitudinale) sunt utilizate pentru a oferi rețineri intermediare, pentru a reduce lungimea segmentelor, crescând atât rezistența la flambaj prin flexiune, cât și rezistența la flambaj lateral-torsional.

Înainte de a efectua verificările codului oțelului, este esențial să se atribue parametrii de flambaj pentru pane în raport cu înclinatia acoperisului.

S.7.2 Verificarea elementelor după coduri de proiectare

Verificarea unității ULS (Ultimate Limit State) include atât o secțiune, cât și o verificare a stabilității.

Raportul detaliat în urma verificărilor ULS (stare limita ultima) a arătat că stâlpul nu îndeplinește verificarea combinată a încovoierii, forței axiale și forței de forfecare în conformitate cu EN 1993-1-1. SCIA Engineer permite o optimizare simplă și fără probleme a secțiunii de oțel, indiferent dacă aceasta nu satisface sau dacă este prea

Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

„grea” și supradimensionată. Programul sugerează automat o secțiune care satisface verificarea unității; în scenariul nostru, a fost recomandată o secțiune HEA320.

După efectuarea verificărilor privind starea limită ultimă (ULS) și starea limită de funcționare (SLS), care includ compararea deformațiilor relative cu limitele de deformare predefinite stabilite fie în setările pentru oțel, fie prin intermediul lungimilor sistemului și al setărilor de flambaj, a fost aleasă o grindă IPE400 cu o coamă cu o înălțime de 365 mm și o lungime de 2,7 m.

Pasul 8. Exportați în Tekla

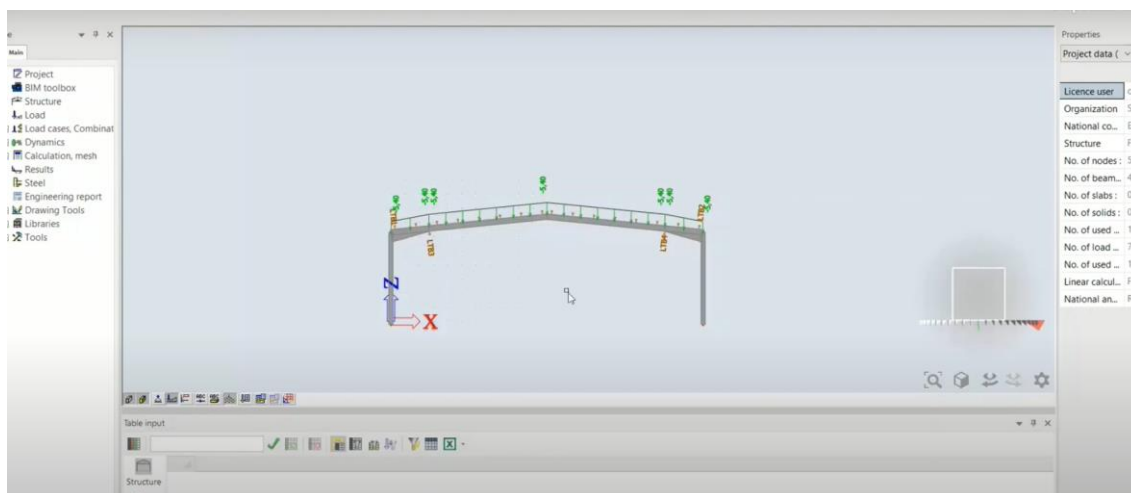
- Deschideți fișierul ESA în Scia Engineer.
- Urmați pașii indicați în imaginea furnizată.
- Salvați fișierul în format s2t (Scia to Tekla) pentru export.
- Importați fișierul S2t în Tekla Structures

Atunci când exportați fișiere din Scia Engineer în Tekla Structures, articulațiile nu sunt recunoscute. În Tekla Structures, brațele sunt considerate componente ale îmbinărilor.

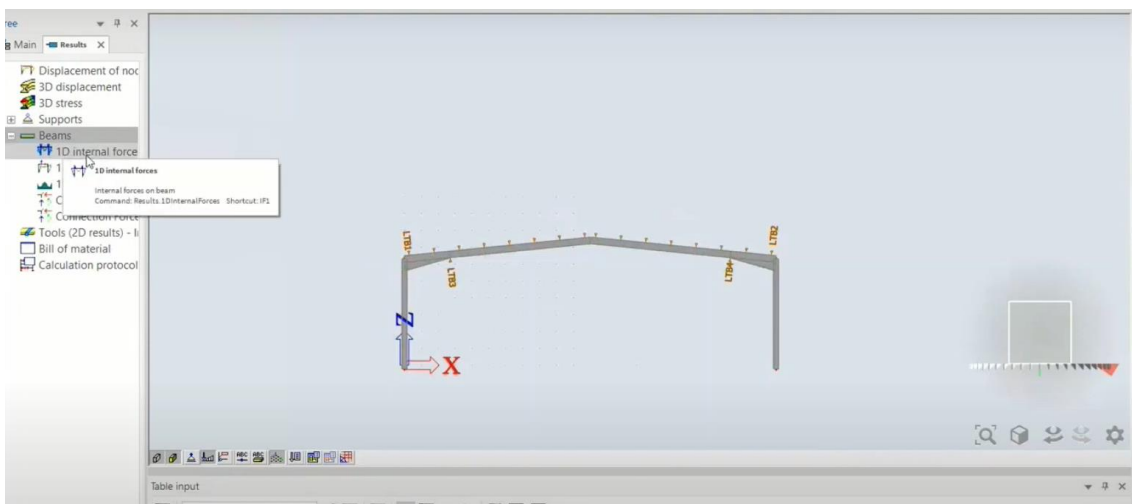
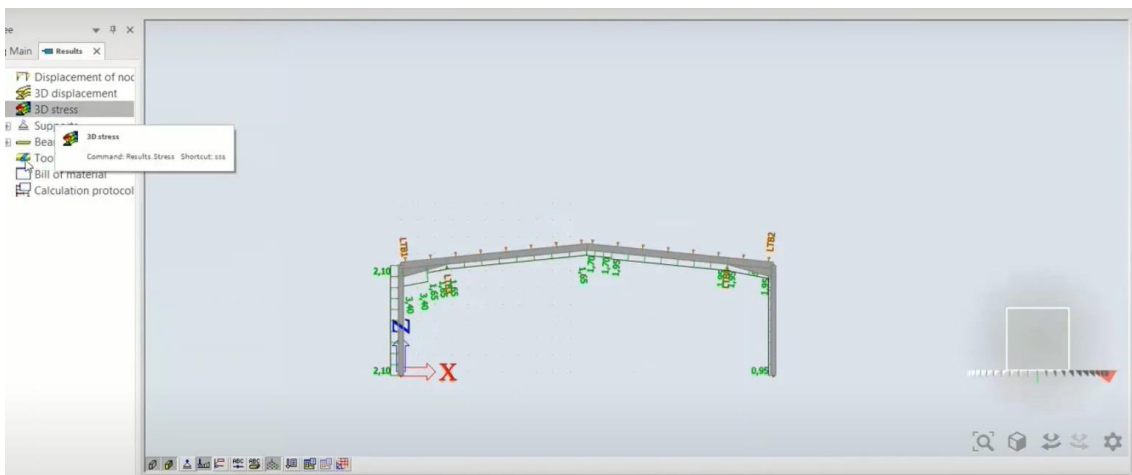
5.1.2 SCIA ENGINEERING

Grinzile, pereții și plăcile de la etajul al doilea sunt, de asemenea, desenate în mod similar

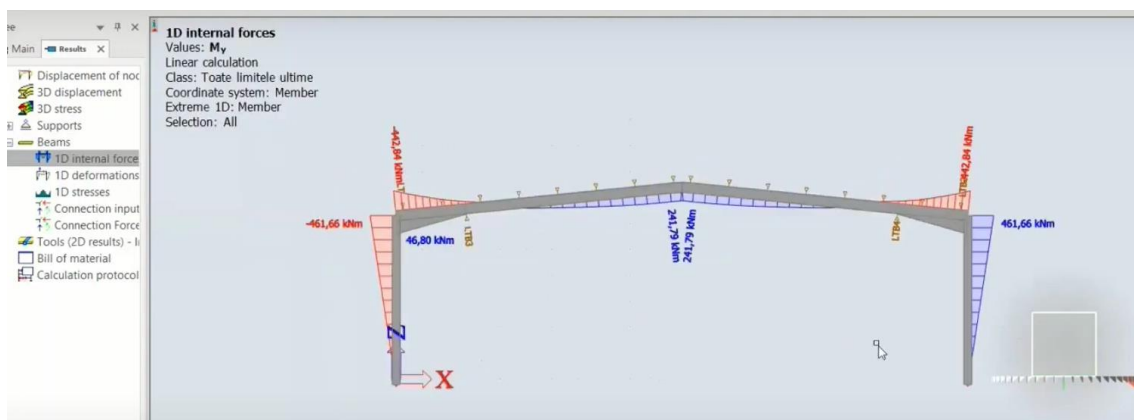
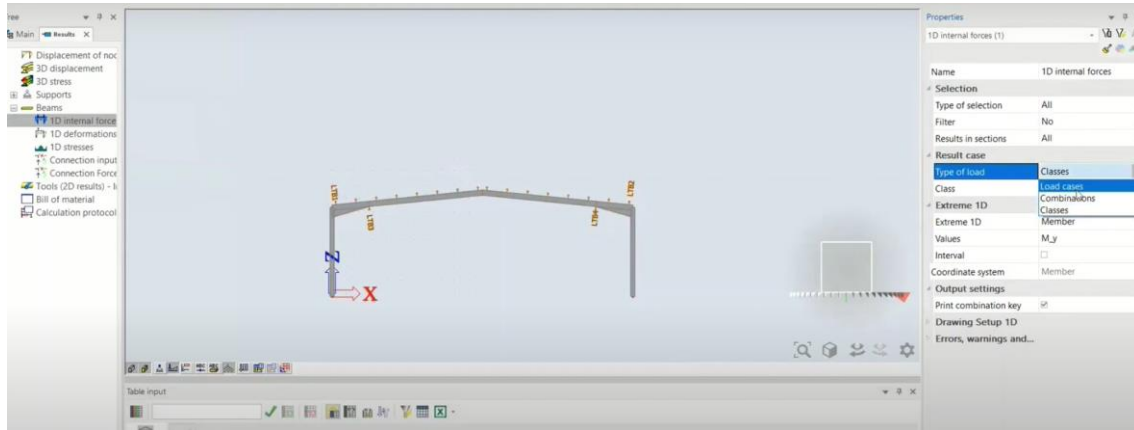
Deschideți fișierul ESA în Scia Engineer: definirea structurii



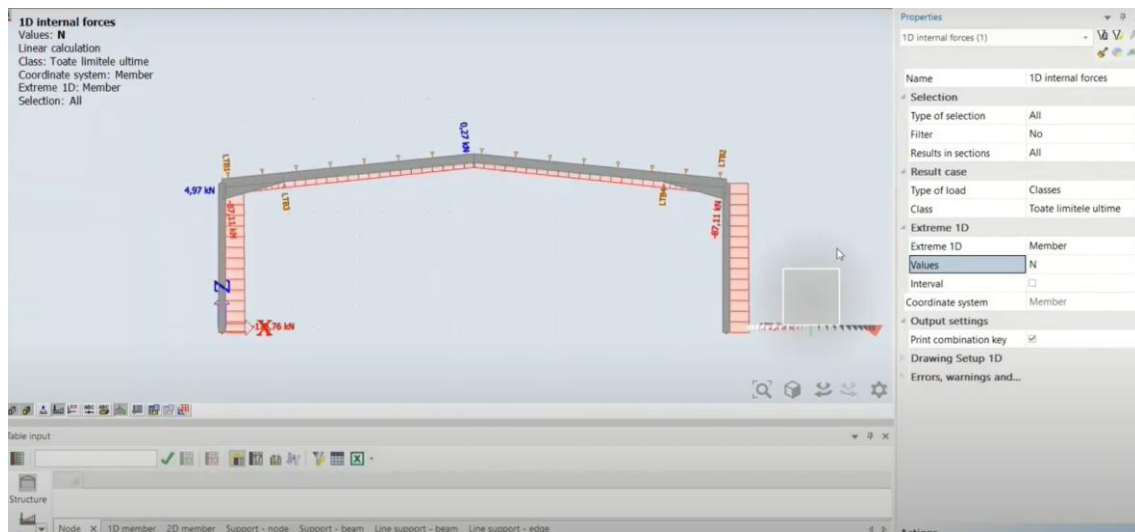
Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.



Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

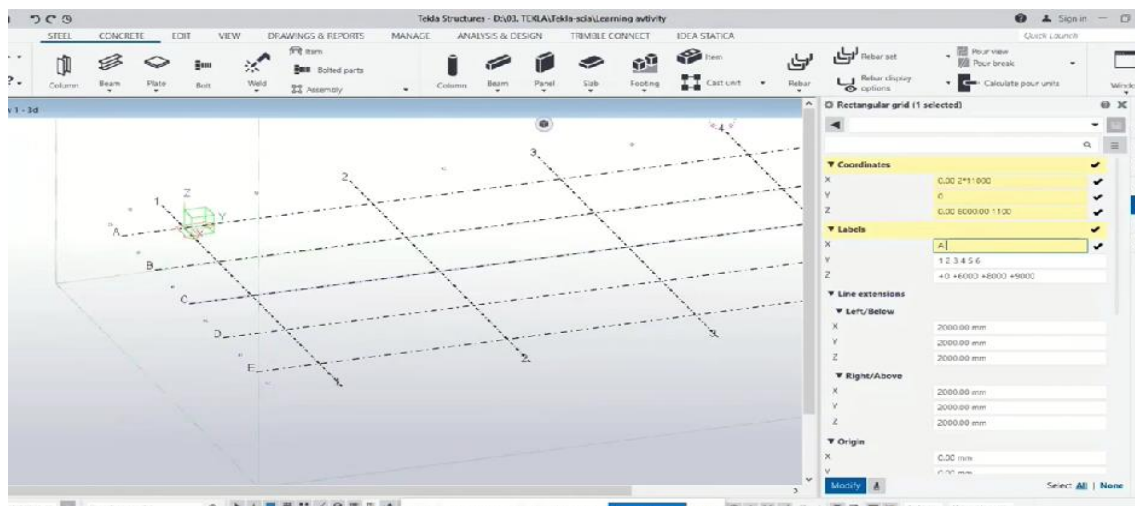


Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

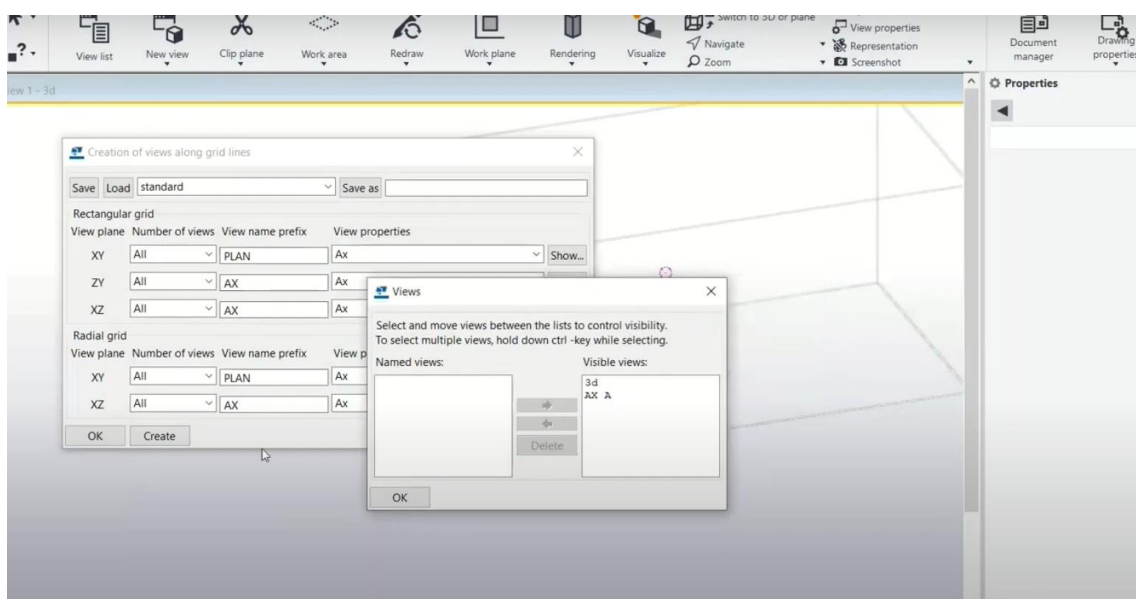
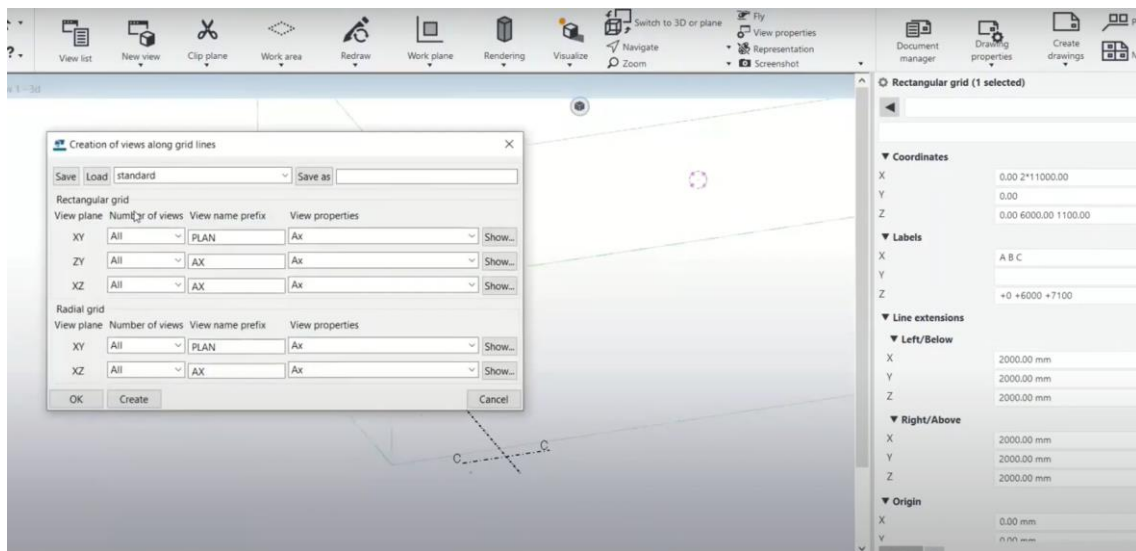
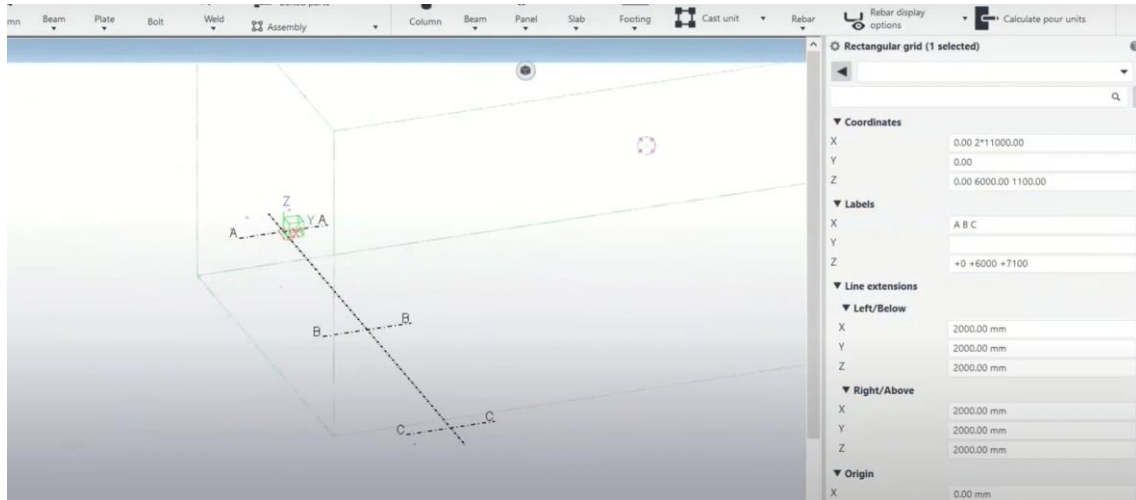


5.1.3 TEKLA STRUCTURES TUTORIAL pentru partea de desen

Definirea axelor de coordonate

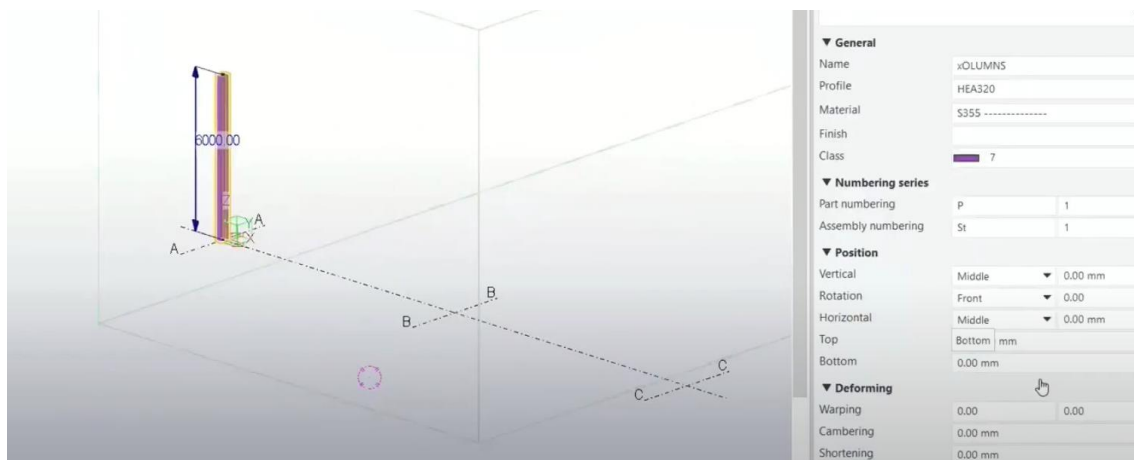
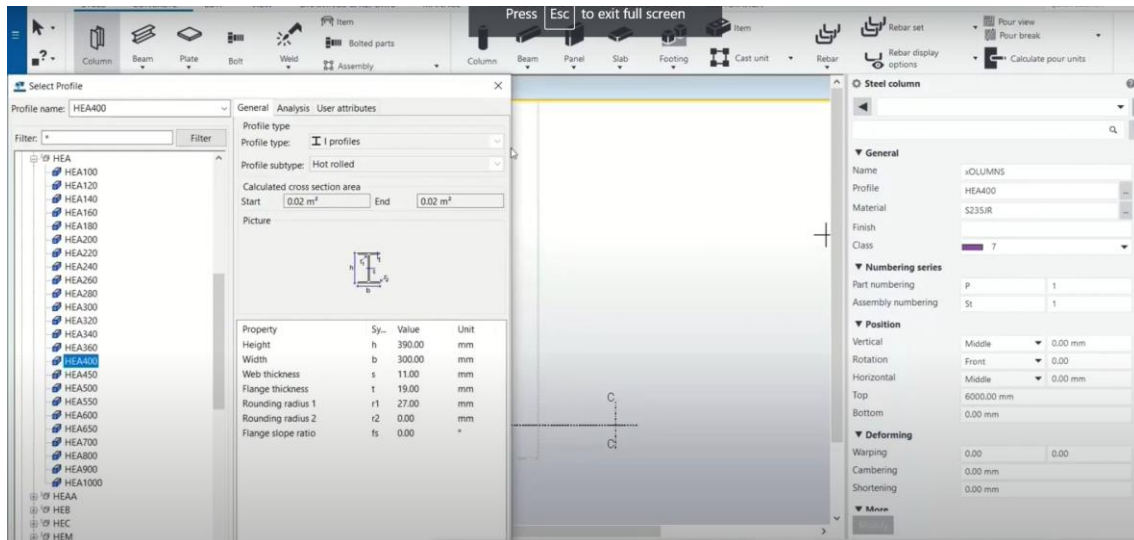


Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

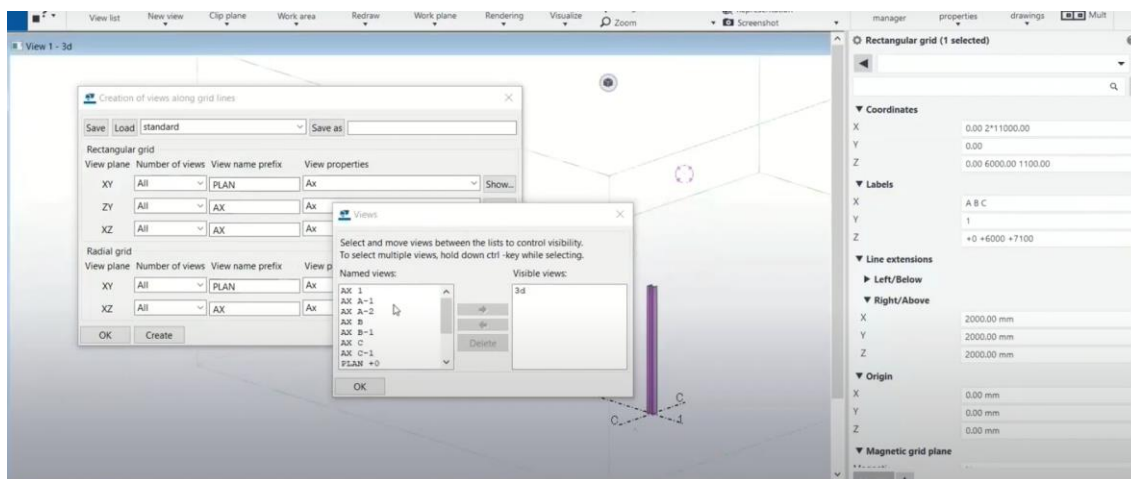
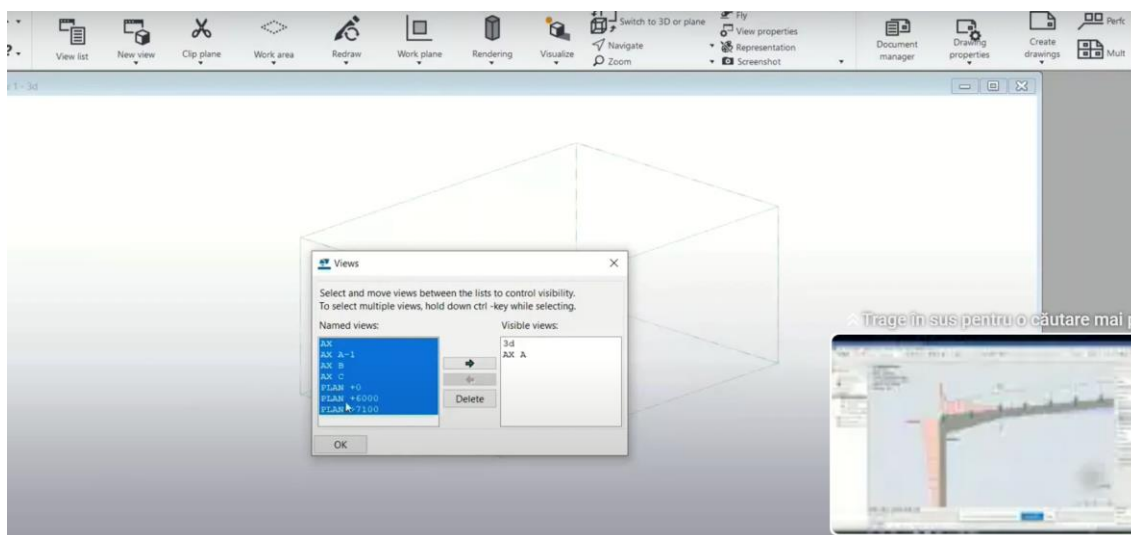
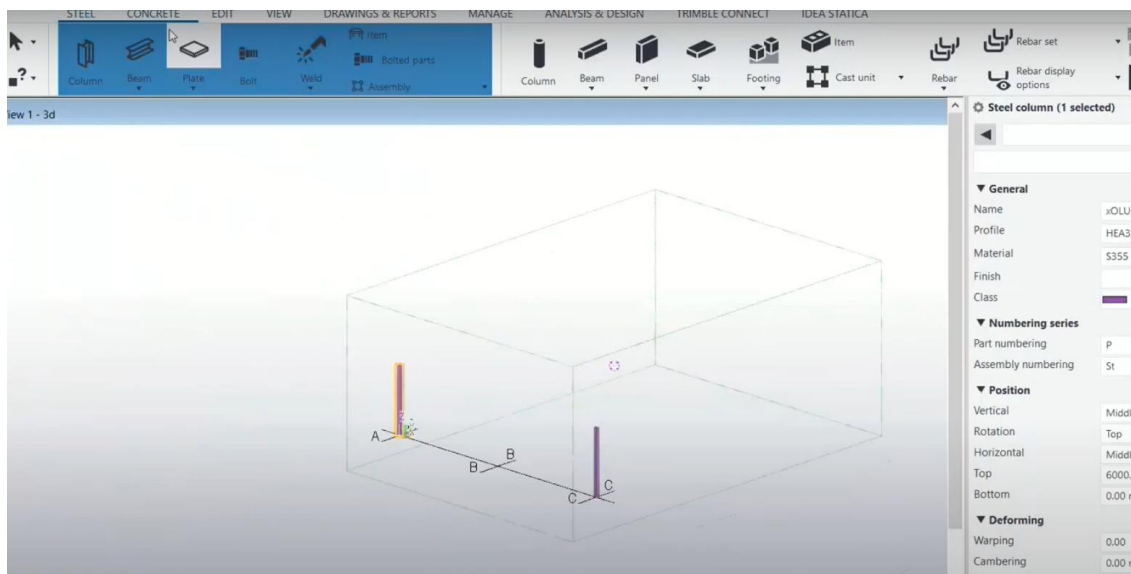


Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.
Proiectarea stâlpilor și a grinzilor

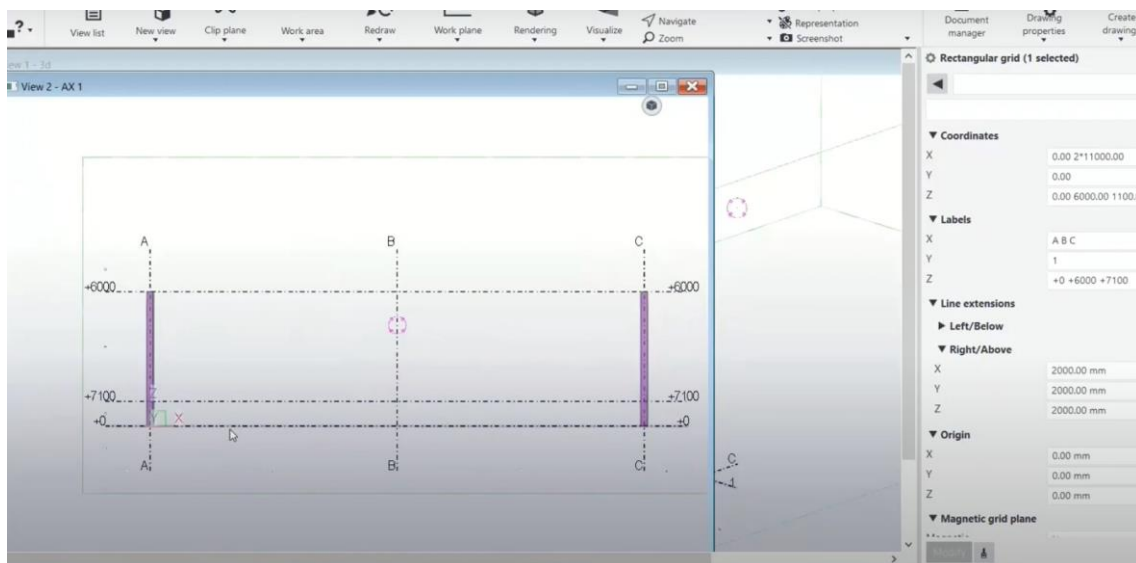
Proiectarea stâlpilor și a grinzilor implică un proces cuprinzător de analiză structurală și inginerie pentru a se asigura că elementele pot suporta în siguranță sarcinile și forțele care le sunt impuse în cadrul unei clădiri sau structuri.



Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

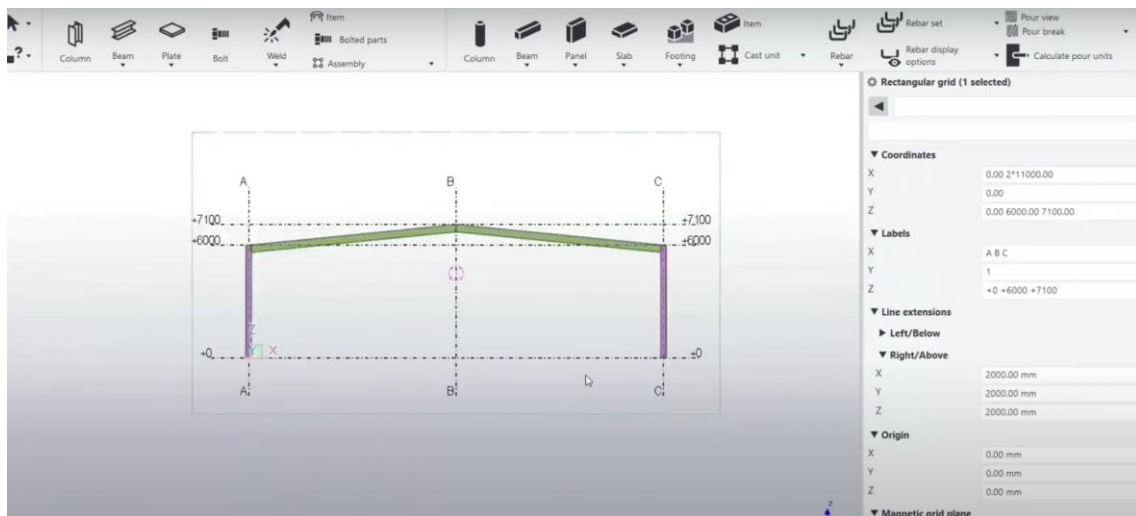


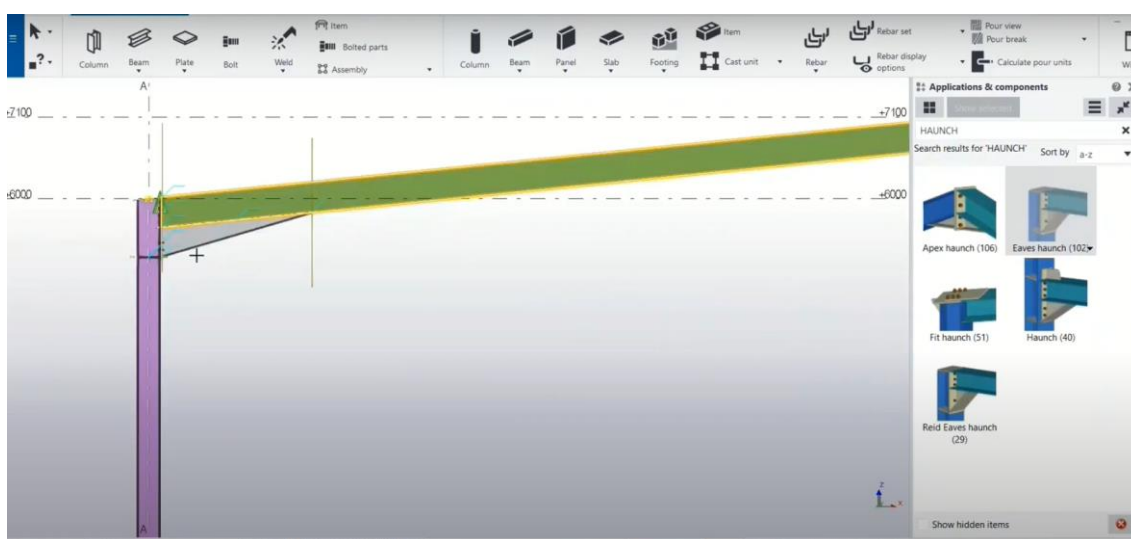
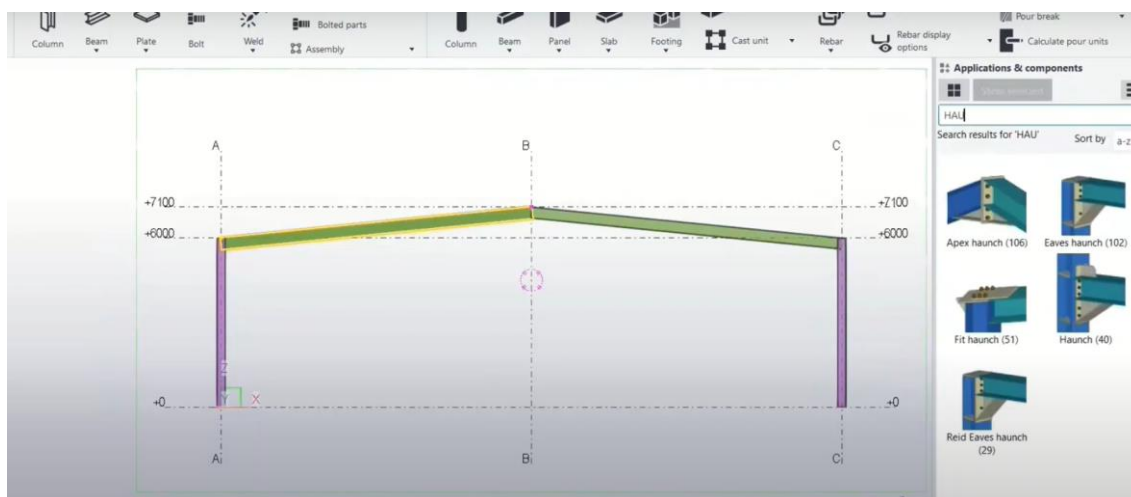
Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.



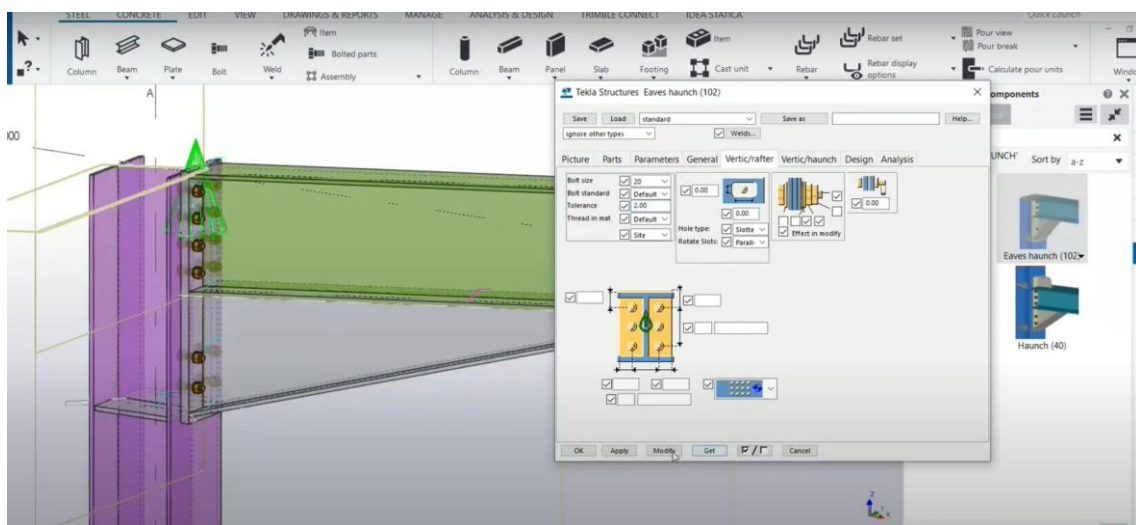
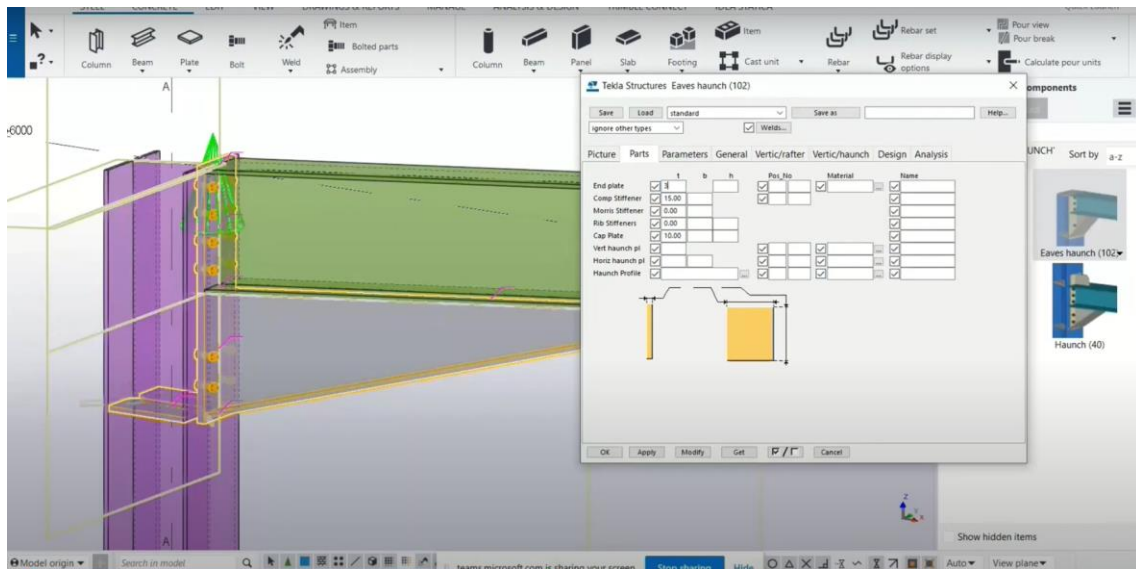
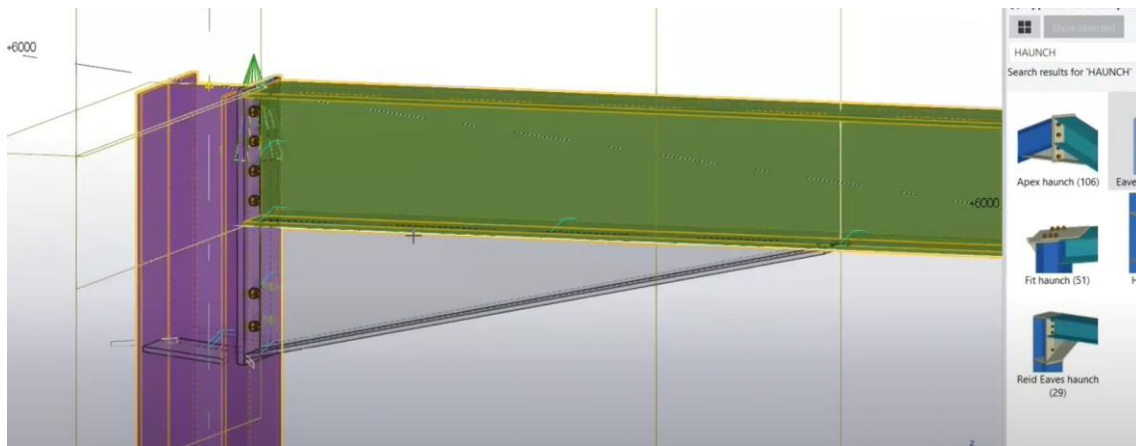
Montarea cadrului portalului

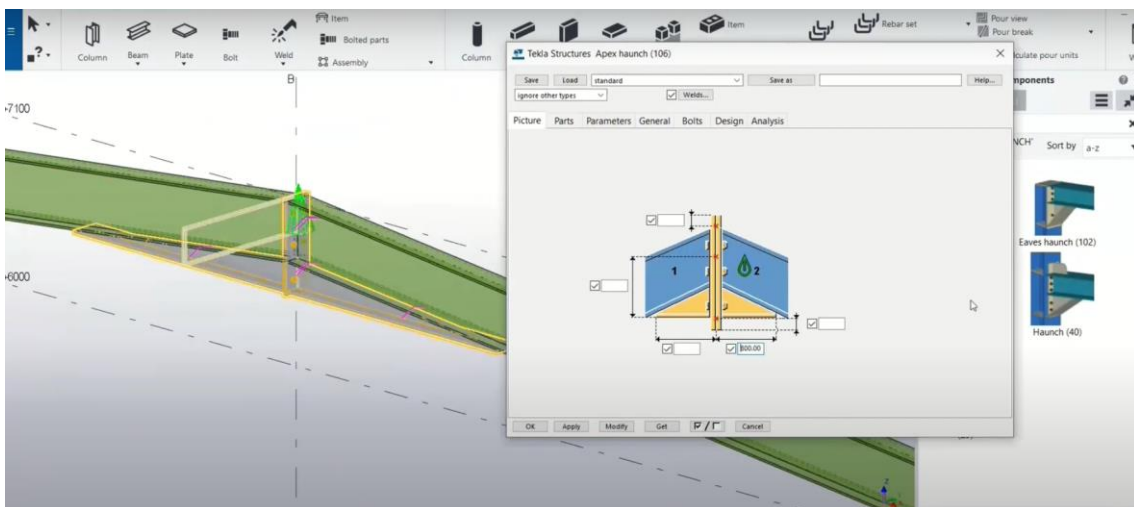
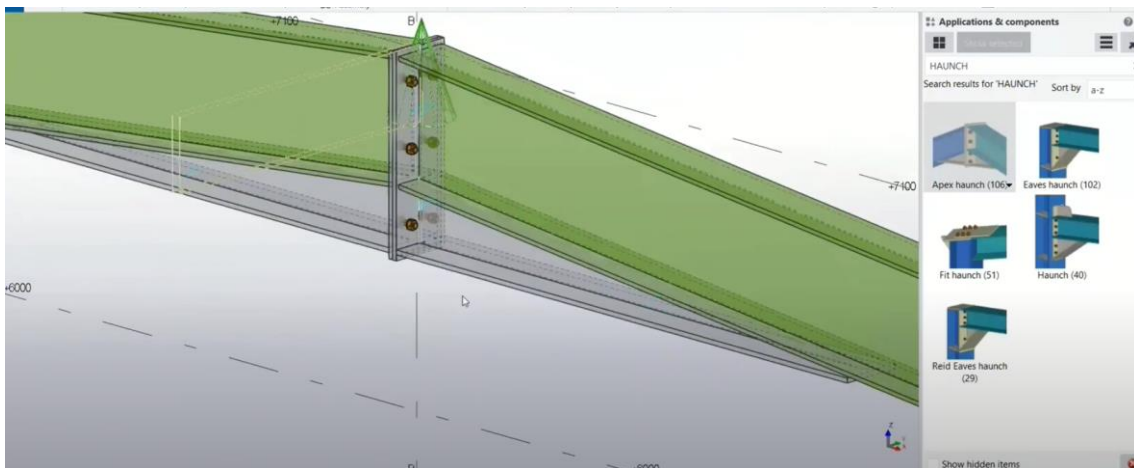
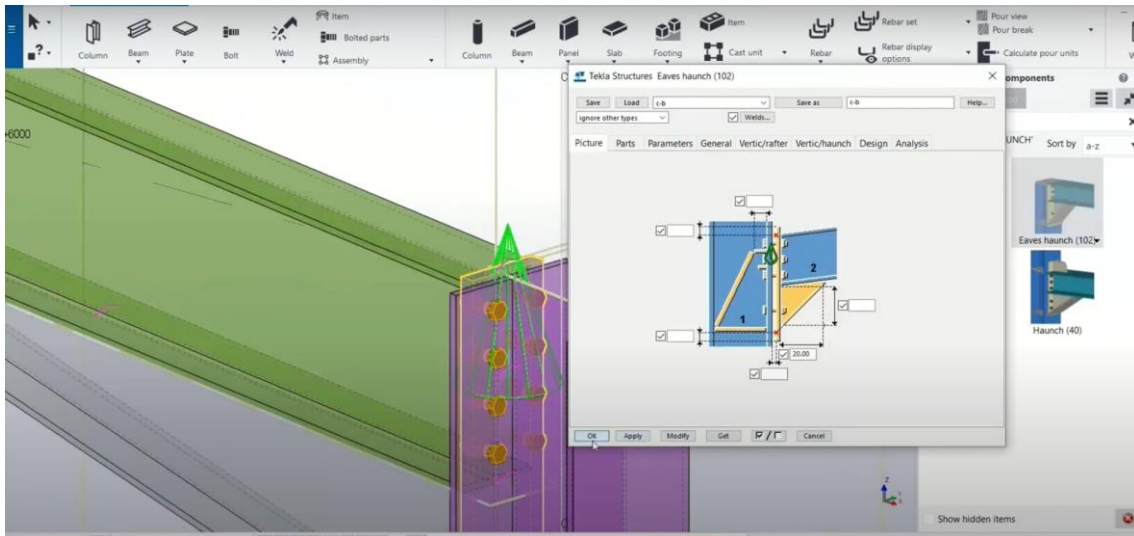
Acest proces începe cu pregătirea fundației și a șuruburilor de ancorare, urmată de poziționarea și alinierea plăcilor de bază pentru a primi secțiunile coloanelor. Ulterior, stâlpii sunt ridicați și fixați cu grijă în poziție, adesea cu ajutorul macaralelor sau al altor echipamente de ridicare, și conectați la plăcile de bază.

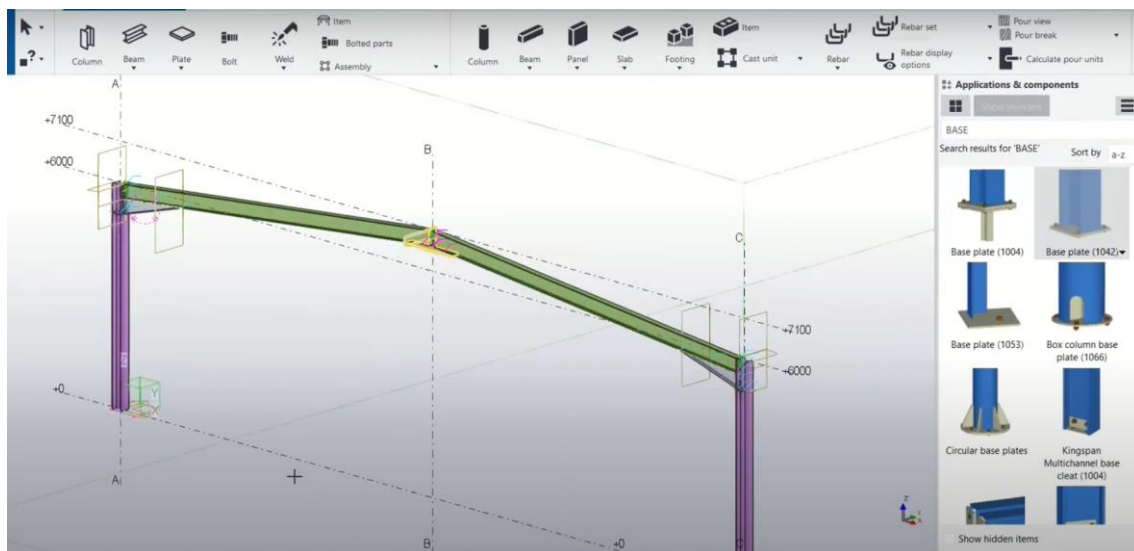
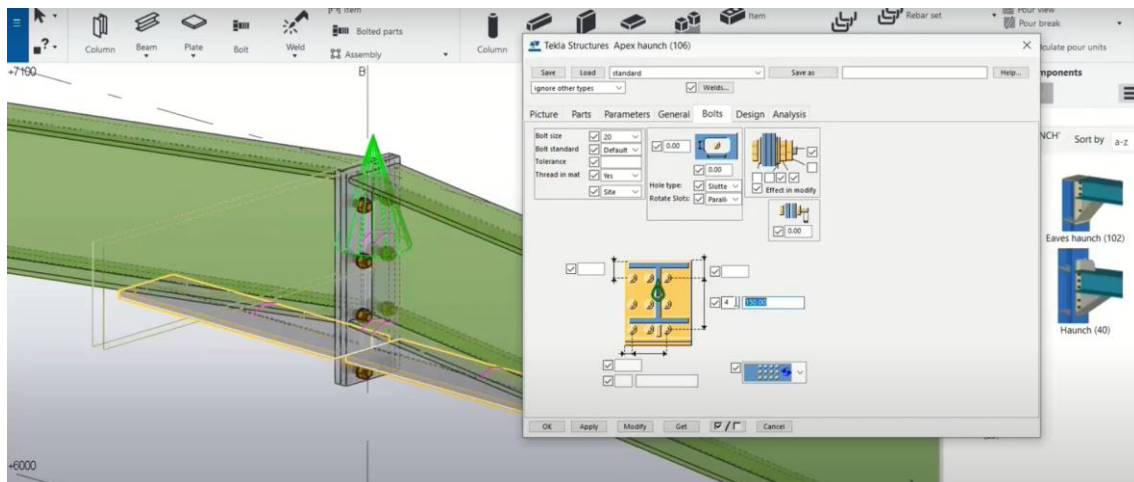
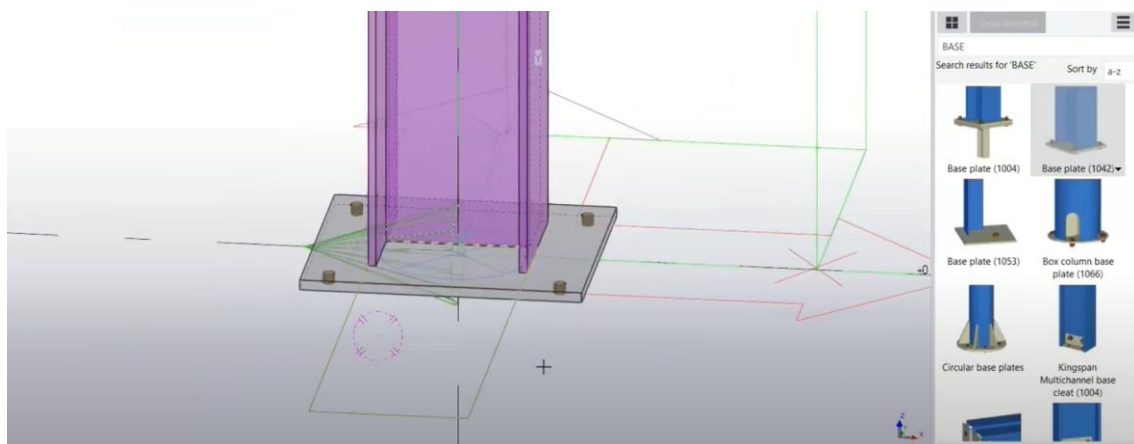


Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

Proiectarea nodurilor

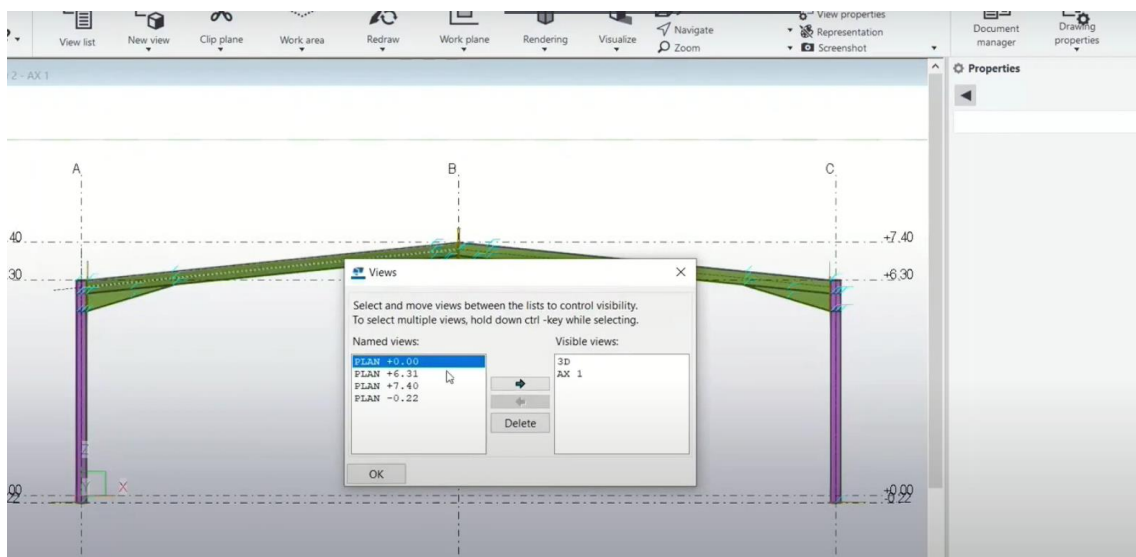
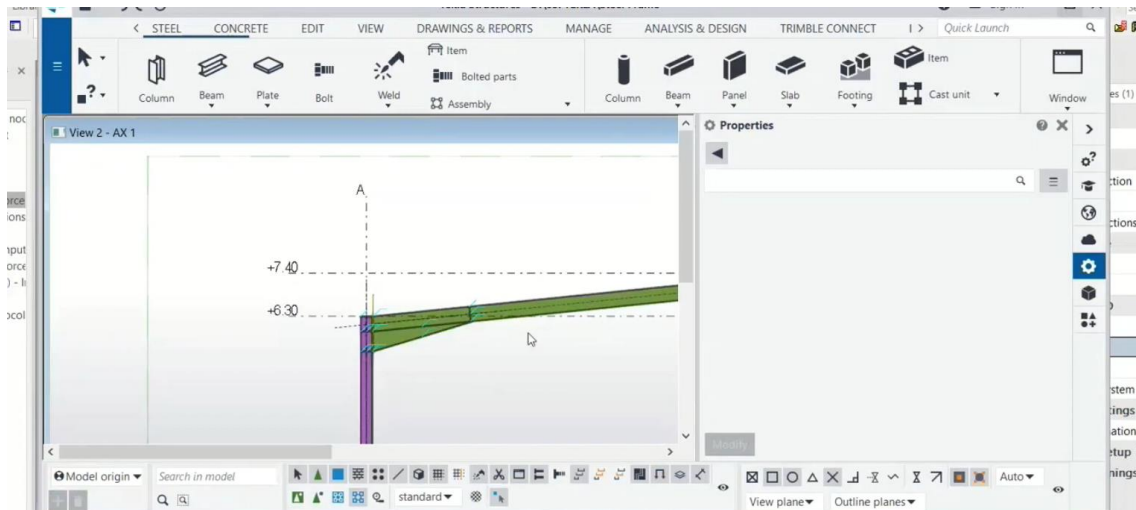
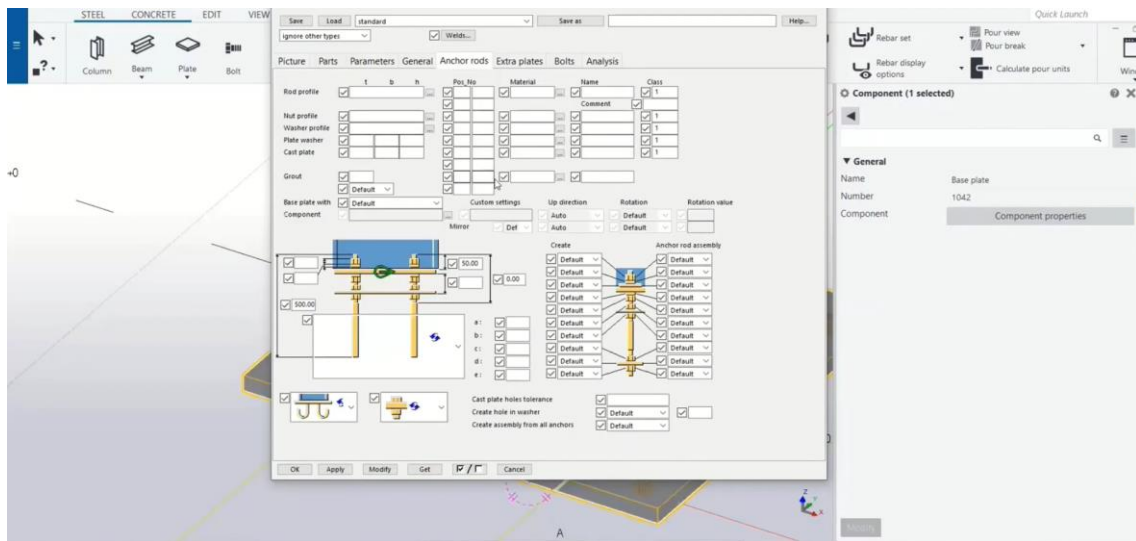
Proiectarea conexiunilor cuprinde procesul critic de determinare a conexiunilor adecvate între elementele structurale ale unei clădiri sau ale unui proiect de infrastructură. Aceasta implică analizarea încărcărilor și a forțelor care acționează asupra structurii pentru a se asigura că conexiunile sunt proiectate pentru a transfera în siguranță aceste încărcări, respectând în același timp integritatea structurală și cerințele de performanță.

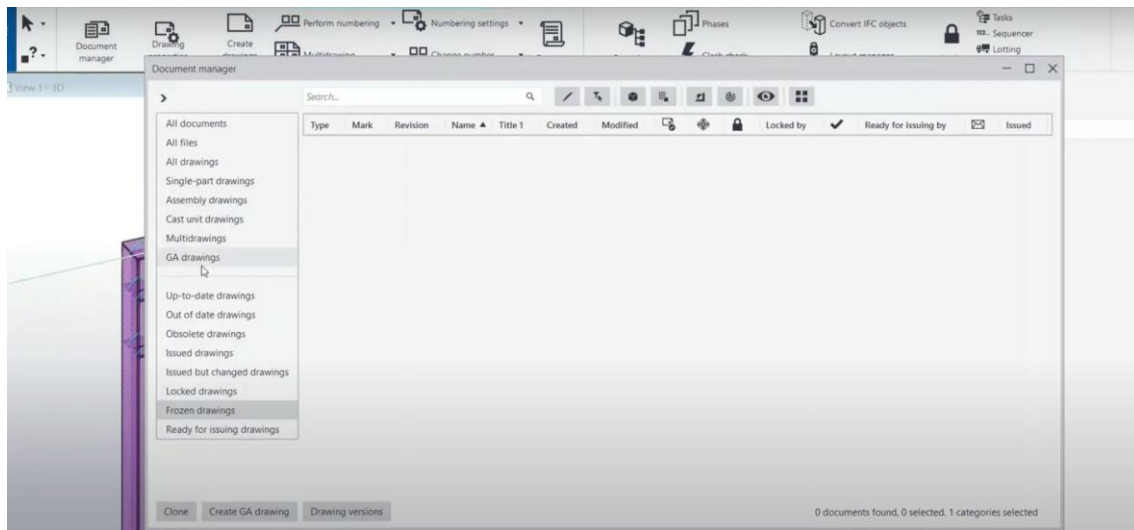
Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.


Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.


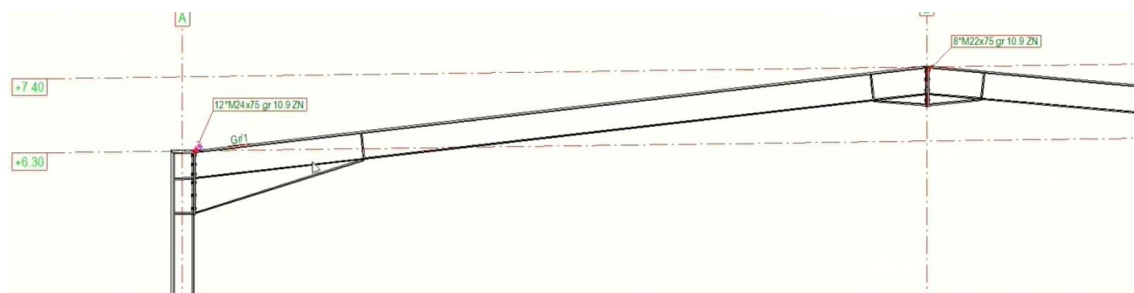
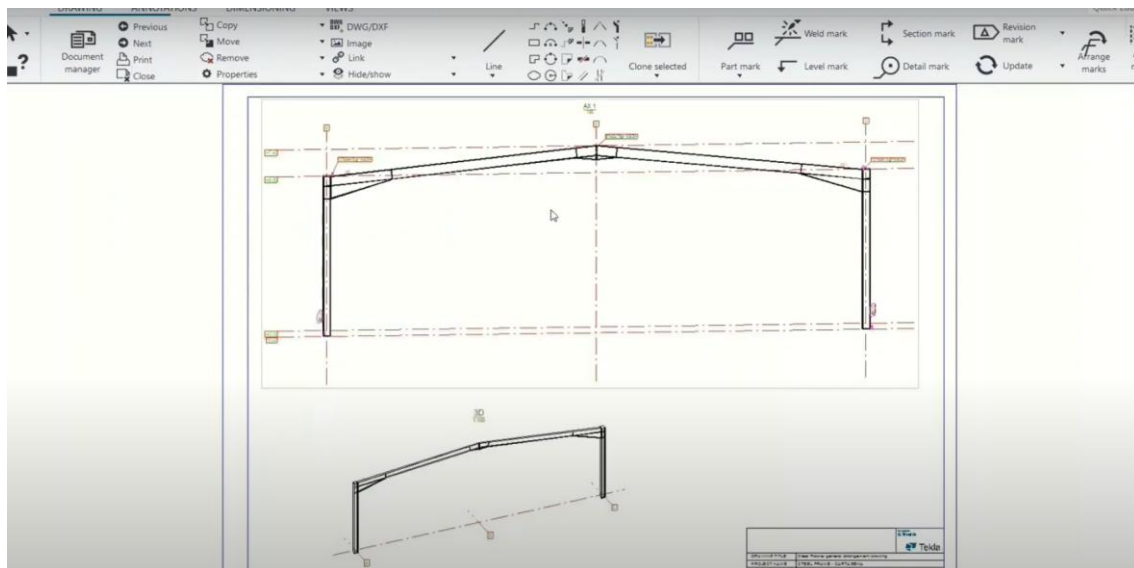
Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

Prinderea stalpulii in fundatie


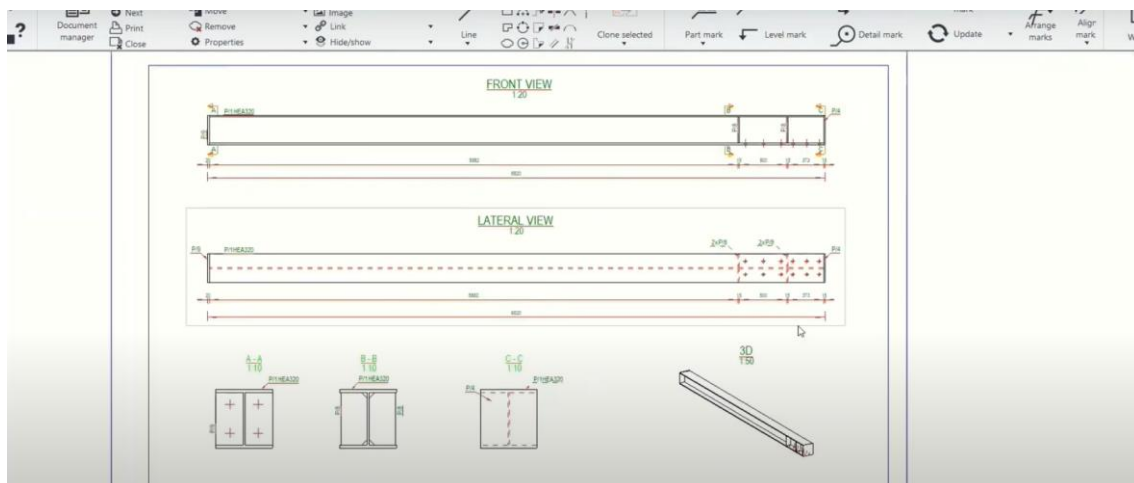
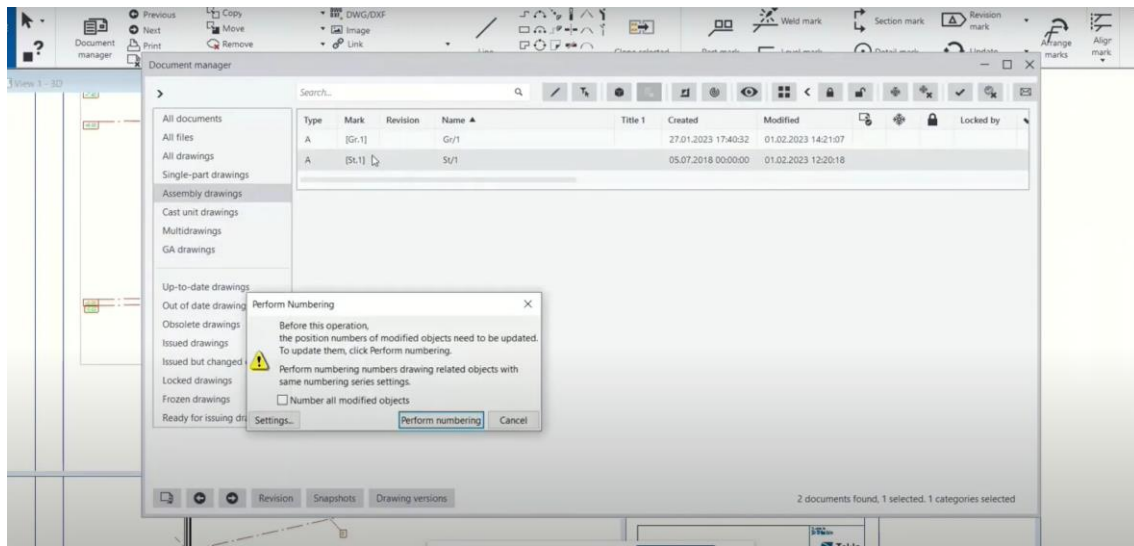
Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.

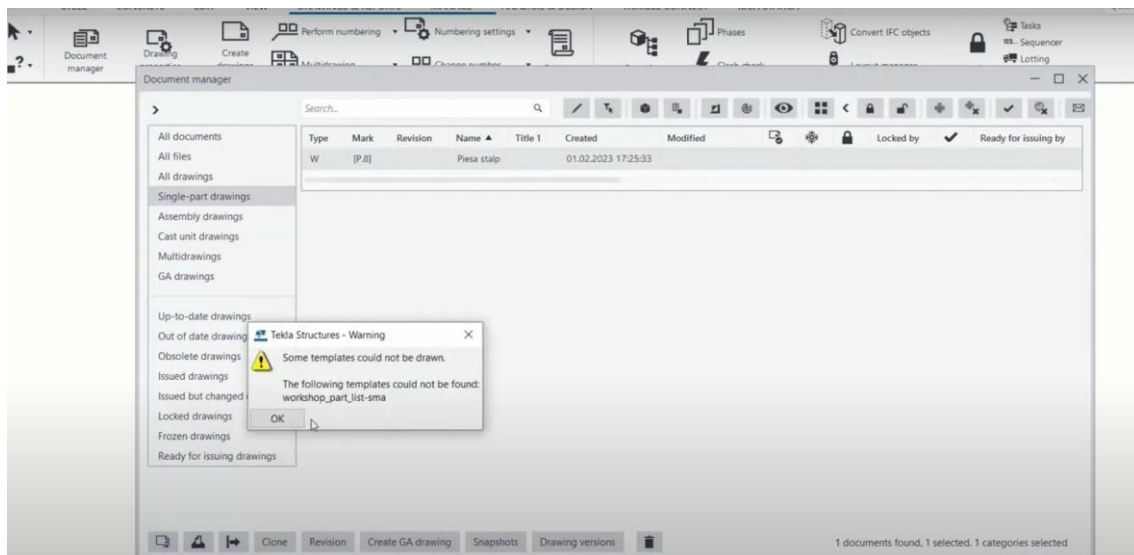
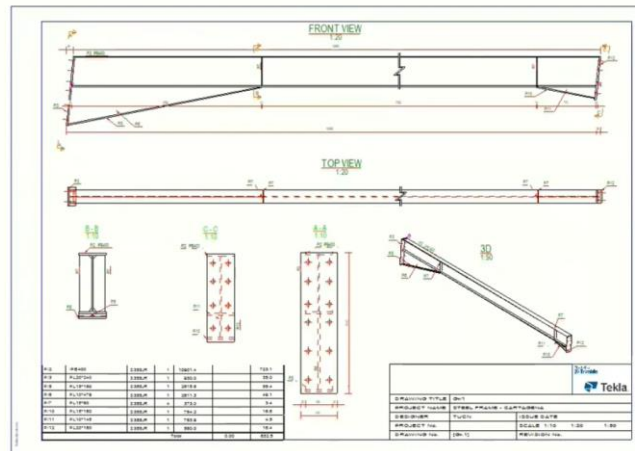


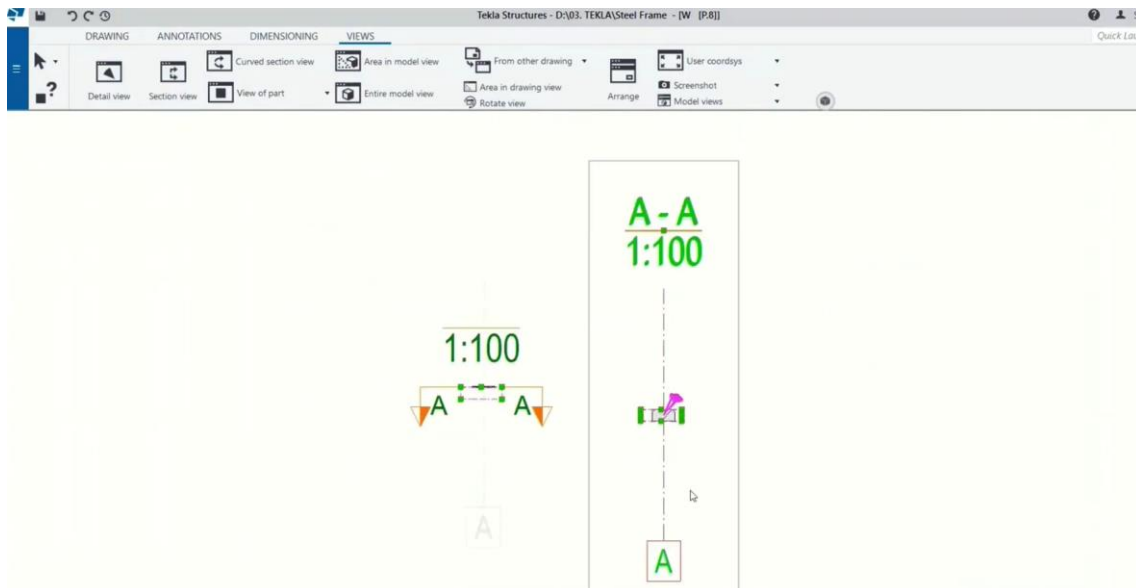
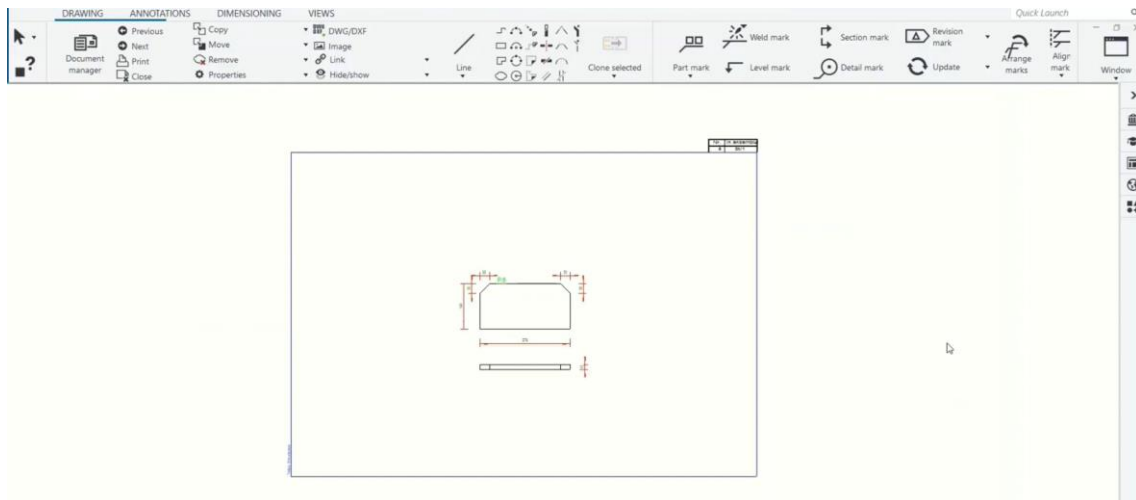
Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.


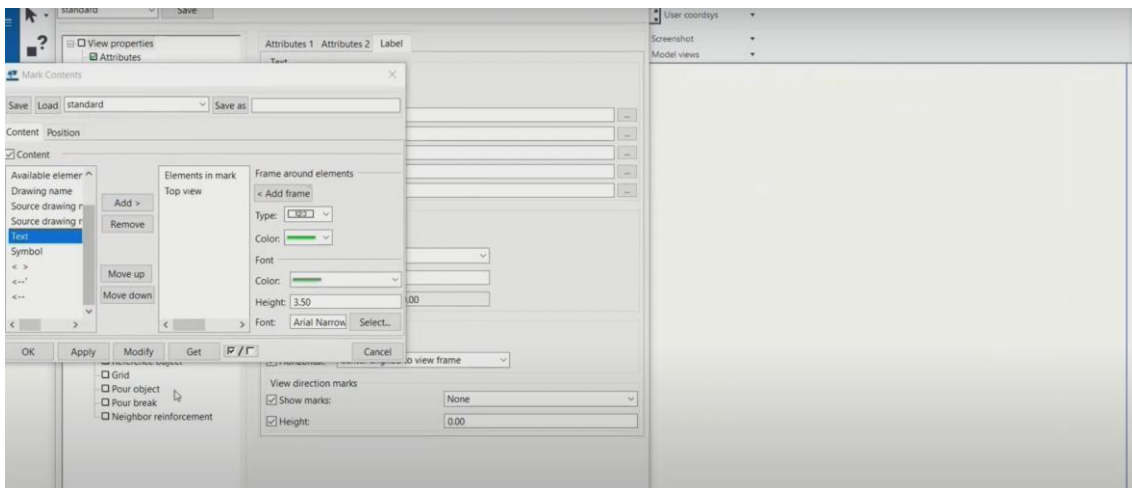
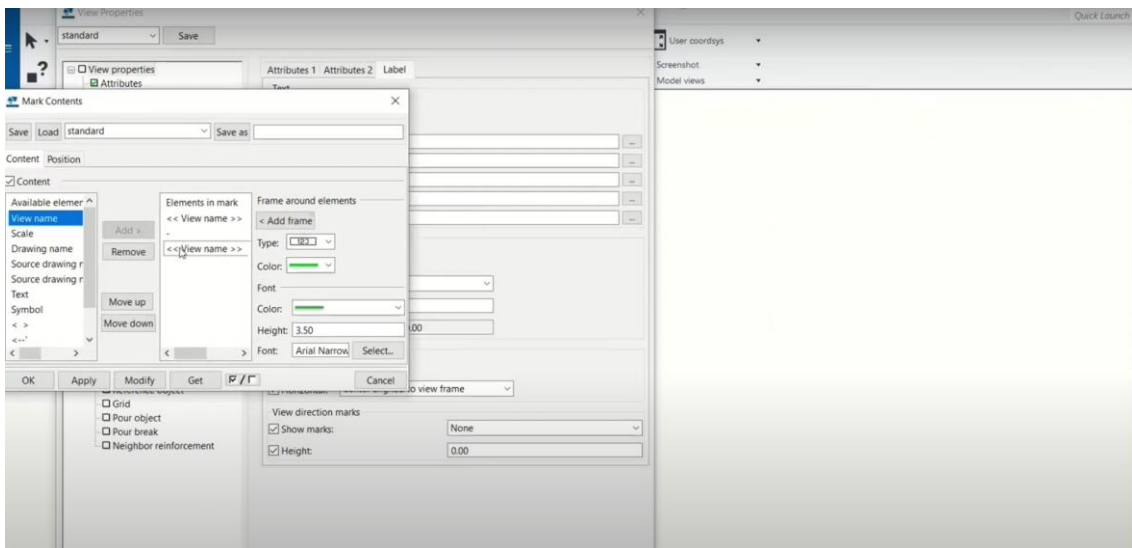
Sistemul de trasare pentru construcții permite vizualizarea precisă a proiectelor geometrice și a planurilor structurale.



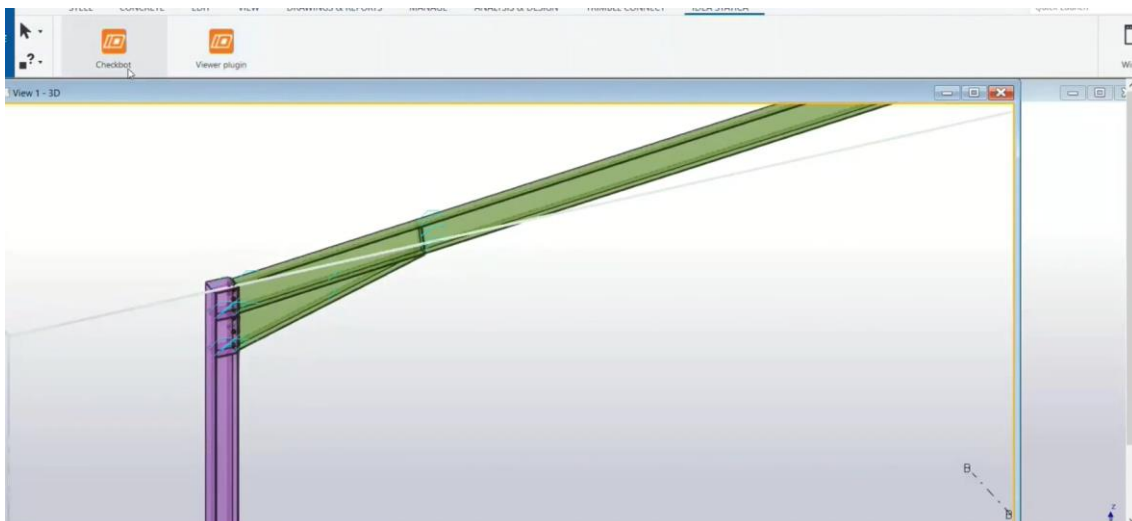
Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.


Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.


Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.


Tekla software tutorials. CS: Industrial Building.


Sistemul este conceput pentru a asigura compatibilitatea și integrarea perfectă cu software-ul IDEA Statica, permițând schimbul eficient de date și colaborarea între platforme.



5.1.4 Concluzii

În concluzie, utilizarea Tekla pentru proiectarea și detalierea unei clădiri industriale oferă avantaje semnificative în ceea ce privește modelarea eficientă, proiectarea precisă a conexiunilor, cuantificarea exactă a materialelor și colaborarea simplificată între părțile interesate de proiect. Această soluție software completă permite inginerilor și proiectanților să optimizeze performanța structurală a clădirii, să îmbunătățească constructibilitatea și să asigure conformitatea cu standardele industriale, contribuind în cele din urmă la executarea cu succes a proiectelor industriale complexe.

Bibliografie

- [1] <https://www.scia.net/en/innovations/integrated-design-solution>
- [2] <https://www.tekla.com/resources>
- [3] <https://www.ideastatica.com/support-center>
- [4] 1. Petran I., Senila M. – “DESIGN OF PITCHED ROOF STEEL PORTAL FRAME STRUCTURE”, Editura Mediamira, ISBN: 978-973-713-359-5, Cluj-Napoca, România, 2017
- [5] EN 1991-1-1:2002. Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings.
- [6] EN 1991-1-3:2003. Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-3: General actions - Snow loads and CR 1-1-3-2012: Design code. Assessing snow action on buildings.
- [7] EN 1991-1-4:2005. Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4: General actions - Wind actions and CR 1-1-4-2012: Design code. Assessing wind action on buildings.
- [8] P100-1/2013: Seismic Design Code. Part I: Design provisions for buildings.
- [9] EN 1993-1-1:2005. Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings

6 - Livrabile

Pentru a evalua succesul aplicației, studenții vor trebui să elaboreze un raport privind etapele parcurse în practică, dificultățile întâmpinate și deciziile luate.

7- Ce am învățat

Pentru a crea un model de clădire folosind Tekla Structure.