





# Darba uzsākšanas rokasgrāmata

Lai saņemtu atbalstu un apmācību, lūdzu, sazinieties ar mums info@bimsoft.lv

www.protasoftware.com www.bimsoft.lv

#### Saturs



1.	levads	4
2.	Eksportēt modeli uz ProtaSteel	4
3.	Lietotāja saskarne	5
4.	Tālummaiņas un panoramēšanas metodes	6
5.	Atlases metodes	6
6.	Skati un skata iestatījumi	6
7.	Jaunu skatu veidošana	7
8.	Redzamība un atlasāmība	8
9.	Macros	9
10.	levietot Sag rods	10
11.	Dalībnieku pielāgošana, izveidojot punktus	12
12.	Dalībnieku orientācijas un koordinātu pielāgošana	13
13.	Tērauda savienojumi	15
14.	Base plate savienojums	17
15.	Fin Plate savienojums ⊨	18
16.	Stingrāks End plate savienojums 🎵	20
17.	Haunch savienojums	20
18.	Stingrāks End plate savienojums	21
19.	Corner Bolted Gusset Plate savienojums	21
20.	Bolted Gusset Plate savienojums	22
21.	Splice Savienojums I	23
22.	Kopņu End plate ar Gusset plate	24
23.	Metinātu cauruļu savienojums (tikai informācija)	25
24.	Sijas savienojums ar (RC) sienas / kolonnas savienojumu (tikai informācija)	25
25.	Intelliconnect pilnībā automatizētai tērauda savienojumu projektēšanai	26
26.	Savienojuma noformējuma pārskati	34
27.	Savienojuma kopsavilkuma tabula	35
28.	Sadursmes pārbaudes	36
29.	Revīzijas modelis	37
30.	Detalizēts vienumu pārvaldnieks	37
31.	Inženierzīmju sagatavošana	40
32.	Rasēšanas modulis	40
33.	Rasējumu izveide, izmantojot Drawing Manager	40
34.	Profila anotācija	43
35.	Dimensija	44
36.	Savienojuma detaļas izveide	45
37.	Objektu numerācija	48

Saturs



38.	Daļu veidošana un montāžas rasējumu izveide	50
39.	DXF eksports	51
40.	IFC failu eksports	51
41.	Noslēguma kopsavilkums	53



## 1. levads

Paldies, ka izvēlējāties ProtaStructure komplekta ProtaSteel - tērauda detaļu un savienojumu izveides moduli. Galvenais tērauda modelis ir jāizveido ProtaStructure. Modeli ir vienkārši eksportēt un atvērt ProtaSteel. Programmā ProtaSteel jūs varēsiet:

- Modelēt tērauda elementus, piemēram, jumta kopturi, latas, kāpnes utt.
- Pielāgot elementus galīgajām pozīcijām, lai iegūtu precīzu informāciju.
- Izveidot un noformēt tērauda savienojumus.
- Jebkurus tērauda savienojumus izveidot manuāli, saglabāt tos bibliotēkā un atkārtoti izmantot līdzīgos mezglos.
- Izgatavot tērauda konstrukcijas un savienojumu inženierrasējumus.
- Kopīgot 3D modeli ar citu BIM platformu, piemēram, Tekla Structures.



Pirms turpināt, ļoti ieteicams iepazīties ar lietošanas instrukciju ProtaStructure, jo ir nepieciešamas pamata zināšanas par ProtaStructure.

Šīs rokasgrāmatas mērķis ir ātri sākt darbu. Jums vajadzētu iemācīties ProtaSteel pamatus aptuveni 2 stundu laikā.

## 2. Eksportēt modeli uz ProtaSteel

Tērauda parauga modelis jau ir izveidots un instalēts noklusējuma instalācijas mapē ProtaStructure. Tagad mēs atvērsim modeli, veiksim analīzi un eksportēsim uz ProtaSteel.

- > Atveriet ProtaStructure un parādīsies dialoglodziņš Open Project
- > Atlasīt un atvērt projektu Quick\_Start Steel\_Complete
- ➢ Ejiet uz Analysis tab → atķeksējiet Building Analysis → Start
- > Aizveriet izvēlni Building Analysis
- > Ejiet uz Steel Design → Load ProtaSteel

ProtaSteel sāks darboties un ielādēs projekta modeli. ProtaSteel modelis tiek izveidots apakšmapē "ProtaSteel" projekta mapē.



## 3. Lietotāja interfeiss

Savienojuma Macros Sekundārais Macros Failu rīki Rāmja rīki Manuāla detalizēšana 17 **%** | Skata režīms Redzamības filtri Modela skats Skata izveide Atlasāmības filtri Punktu rīki Project Explore Atsauces objekts Utilities Kopēt, spoguļot & rotēt Darba vienības Skatījumu rīks Apakšējā statusa josla L mm F kN 25

Dažādas ProtaSteel lietotāja saskarnes sastāvdaļas ir redzamas zemāk.

Noklusējuma skati tiek izveidoti mapē Views. Pēc noklusējuma izveidotie skati ir katra stāva 3D skats un plāna skats. Veiciet dubultklikšķi uz vajadzīgā skata, lai tam piekļūtu.

Grafiskais redaktors atbalsta vairākus logus; jūs varat atvērt tik daudz logu, cik vēlaties. Modelēšanu var veikt gan plāna, gan 3D skatā.

#### Rāmja izveides rīks



Pakalpojumā ProtaSteel var izveidot tikai sijas, latojumu, saites, kāpņu elementus, karnīzes utml. Galvenie elementi, piemēram, sija, kolonna un stiprinājumi, jāizveido ProtaStructure.

## Manuālās detalizēšanas rīks 🛛 📥 🛎 🕥 🍤 🏧 🗢 🍌

Tie ir sekundārie detalizēšanas rīki, piemēram, metināšanas, profila plāksnes izveidošana, elementu griešana un apgriešana, un profila pielāgošana.

## Savienojumu Macros 🛛 📭 📭 📭 📭 📭 📭 📭 🖛 🗊 🐺 🕅 🔔 🛛 🎞 😰 🕉 🖿

Tie ir visi savienojumu izveides rīki.

**Padoms:** Ja virzīsiet peles kursoru virs jebkuras ikonas, tiks parādīts rīka padoms ar detalizētu paskaidrojumu, kā to izmantot. Ar peles labo pogu noklikšķinot uz macro ikonas, varat iestatīt noklusējuma parametrus, kas tiks izmantoti katru reizi, kad tā tiek palaista.



## 4. Zoom & Pan Metodes

Skata manipulācijas ir līdzīgas kā ProtaStructure. Jums būs visvieglāk izmantot peles ritenīti, lai:

Pietuvināt	– ritiniet peles riteni uz augšu
Attālināt	– ritiniet peles riteni uz leju
Pārvietot	– turiet nospiestu peles riteni un velciet
Rotēt	– ar peles labo pogu noklikškiniet un velciet

Ir noderīgi šādi īsinājumtaustiņi:

 Pietuvināt visu
 - Home
 → Tuviniet, lai viss saturs būtu redzams skata logā

 Origin of Interest
 - F9 taustiņš
 → Atlasiet interesējošo izcelsmi, noklikšķinot uz jebkura mezgla vai objekta (piemēram, skrūves). Pēc tam modelis pagriezīsies ap izvēlēto punktu.

## 5. Atlases metodes

- > Ar peles kreiso taustiņu noklikšķiniet uz vienības, lai to atlasītu.
- > Lai atlasītu vairākas vienības, turiet nospiestu CTRL taustiņu, kamēr tās izvēlaties.

Jūs varat vilkt ar peli, lai piekļūtu citām atlases opcijām:

- Velciet no kreisās uz labo, lai izveidotu taisnstūra lodziņu.
   Atlaižot peles pogu, tiks atlasītas visas vienības, kas pilnībā atrodas lodziņā.
- > Līdzīgi velciet no labās uz kreiso pusi, un tiks atlasītas visas vienības, kas atrodas lodziņā vai to šķērso.
- > Lai atceltu vienību atlasi, noklikšķiniet ar peles kreiso taustiņu uz jebkuras tukšas vietas jebkurā skatā.

## 6. Skati un skata iestatījumi

Pēc noklusējuma 3D skata vispārējais elements tiek izveidots un parādīts, atverot projektu. Tiek izveidots arī katra stāva plāns.



Skati tiek parādīti mapes Views kreisajā Explorer rūtī.

Veiciet dubultklikšķi uz vajadzīgā skata kreisajā Explorer logā, lai to atvērtu. Jūs varat atvērt tik daudz skatu, cik vēlaties.



> Veicot dubultklikšķi uz Views, tiks atvērts skatu pārvaldnieks, kur varēsit ātri:

- Atvērt skatu
- Aizvērt skatu
- Dzēst skatu
- Parādīt skata īpašības





Ja jums ir atvērti vairāki skati, varat tos pārvaldīt, piemēram, ievietot ekrānā, dodoties uz *Windows*  $\rightarrow$  *Tile Horizontal / Tile Vertical / Cascade*.

Jūs varat izmainīt *Object Draw Mode* ejot uz Views  $\rightarrow$  Object Draw Modes

Objects Draw Modes 🔹 🕨	Nolid Solid	Īsinājumtaustiņa ikona ir atrodama arī vertikālās-labā	
	Contour Solid	puses rīkjoslās 🖻 🗧	
	Wireframe	Nepārtraukti nospiežot taustiņu kombināciju Alt + D, tiek parādīti rasēšanas režīmi.	

## 7. Jaunu skatu veidošana

Jaunus skatus var izveidot, dodoties uz Views  $\rightarrow$  Create View



Izveidosim jaunu šķērsgriezuma skatu pa režģi 3:

- ➢ Ejiet uz Views → Create Views → By Two Points
- > Noklikšķiniet uz diviem punktiem, lai definētu plakni → skats tiks izveidots, kā parādīts zemāk





Padoms: Kad peles kursors kursēs uz 2. punktu, parādīsies balta bultiņa. Šī baltā līnija norāda skatīšanās virzienu. Šajā gadījumā iepriekšminētais skats ir ēkas skatījums.

Piezīme. Šķērsgriezuma skats tiek veidots no tā paša 3D modeļa, bet tiek skatīts no cita kameras leņķa. Aktīvajā skatā veiktās izmaiņas tiek automātiski atspoguļotas visos pārējos skatos. Parādāmo apjomu, robežu un objektus var iestatīt, izmantojot View Properties.



#### Lai piekļūtu View Properties:

> Veiciet dubultklikšķi jebkurā jaunā skata vietā → parādīsies View Properties

View Properties			×
View Name         Axis 3           ✓ Save           Up (+)         1000           Down (-)         -1000           Min X         0           Max X         0	Rotation       0         Angle Around X       0         Angle Around Y       0         Angle Around Z       0         Image: The second sec	Clipping C Enabled © Disabled	Filter Drawing Settings
Min Y 0 Max Y 0 Up-Down Method Partial 💌	Filter Point Mode C 2D Last Positions C 2D Definition Positions C 3D Positions	Filter Grid Mode C Unlimited Up/Down C Pass Always C Normal	OK Apply Cancel

- Piešķiriet skatam jaunu nosaukumu Axis 3
- Mainiet augšup (Up) (+) un lejup (down) attiecīgi uz 1000mm un -1000mm

Tas nozīmē, ka skatā tiks rādīti tikai elementi 1 m attālumā no plaknes un ārpus tās. Tas padarīs skatu mazāk pārblīvētu, jo elementi gar citiem režģiem tiks paslēpti. Ja tiek ievadītas nulles vērtības, tas būs neierobežots.

- Up-down metode:
  - Partial: tiks parādīts jebkurš elements, kas daļēji pastāv noteiktajā apjomā.
  - Full: Tiks parādīti tikai tie elementi, kas pilnībā pastāv noteiktā apjomā.
- > Noklikšķiniet uz **OK**, lai aizvērtu dialoglodziņu, un skats tiks atjaunināts.

Jebkurš šķērsgriezuma skats pēc savas būtības ir 3D skats, tāpēc jūs joprojām varat pagriezt skatu.

- Ar peles labo pogu noklikšķiniet un velciet, lai pagrieztu Axis 3 skatu. Ievērojiet, ka tiek parādīti tikai tie elementi, kas atrodas 1 m attālumā.
- > Ejiet uz View Properties
- ➤ Mainiet Up Down method sadaļā View properties FULL → Apply levērojiet, ka visas sijas, kas atrodas ārpus 3. ass plaknes, būs paslēptas.
- Nospiediet F4, lai atjaunotu meklēšanu (t.i., atjaunotu sākotnējo skatīšanās virzienu).

Svarīgi: jums jānorāda skatam jauns nosaukums un jāatzīmē "Save". Rasējumu ģenerēšanai rasēšanas modulī var izmantot tikai saglabātos skatus.

## 8. Redzamība un atlasāmība

Varat kontrolēt, kādi objekti ir redzami un atlasāmi, novērtējot dialoglodziņu Drawing Settings dialog:

> Izvēlieties Drawing Settings View Properties lodziņā

View Properties	5			×
View Name	(Storey 1)	Rotation Angle Around X Angle Around Y Angle Around Z	-75 0 -125	Filter Drawing Settings



Drawing Settings X						
Visibility			-	Save	Save	As Delete
Selectability			•	Save	Save	As Delete
Visibility & Selectabilit	y					
	Visibility	Selectability		v	isibility	Selectability
Grid	~	$\overline{\mathbf{v}}$	Plates		$\overline{}$	$\overline{\checkmark}$
Point	<b>v</b>	<b>V</b>	Bolts		$\overline{\mathbf{v}}$	<b>v</b>
Joint	$\checkmark$	$\overline{\mathbf{v}}$	Bolt Holes		$\overline{}$	
Profile	$\checkmark$	$\overline{\mathbf{v}}$	Welds		$\overline{}$	$\overline{\mathbf{v}}$
Release	$\overline{\mathbf{v}}$		Reinforcem	ent Bar	$\overline{}$	$\overline{\mathbf{v}}$
Profile Points	$\overline{\mathbf{v}}$					
Macro Symbol	$\overline{\mathbf{v}}$	$\overline{\mathbf{v}}$				
Cut	$\overline{\mathbf{v}}$	<b>V</b>				
Solids		<b>V</b>				
Construction Line	$\overline{\mathbf{v}}$					

Alternatively, click on the Visibility/Selectability icon "" in the middle toolbar	× • •
Turn off the Grids & Points	Ó
> Apply & see effect	4
$\succ$ Go back & turn them back on	×
You can <i>Save</i> these different settings as different name to quickly re-use them.	 *↓ *ţ
The shortcuts to visibility / selectability objects are in the middle toolbar.	××

## 9. Macros

Lielāko daļu ProtaSteel ikonu, sauc par "macro".

Macros parasti tiek definēts kā rīks, kas norāda, kā noteikta ievades secība radīs vēlamo izvadi atbilstoši procedūrai. Norādījumi par katra makros lietošanu tiek parādīti rīka padomā, ja peles kursoru novietojat virs ikonas.

- Pirms elementa izveidošanas, izmantojot makro, varat iestatīt makro iestatījumus, ar peles labo pogu noklikšķinot uz Macros ikonas, kas atvērs Macros dialoglodziņu.
- Kad noklikšķināts uz macros, peles kursors mainīsies uz rokas 🖑 ikonu.

Veiciet nepieciešamās darbības, lai iegūtu vēlamo rezultātu, kā norādīts rīka padomā.

- Makro paliks aktivizēts; jūs varat turpināt izmantot makro bez atkārtotas klikšķināšanas uz makro ikonas.
- Kad esat pabeidzis, nospiediet ESC, lai atceltu un apturētu makro.
   Peles kursors atkal mainīsies uz noklusējuma bultiņu (atlases režīms).
- Pēc elementu izveidošanas grupā, piemēram, latojuma, katram elementam būs savas individuālās īpašības; ko var mainīt, veicot dubultklikšķi uz tā → tas parādīs dialoglodziņu Element.
- Tomēr visi elementi joprojām ir saistīti ar macros un tos var mainīt grupā.
   To var izdarīt, atlasot makro zīmi Mun pēc tam nospiežot taustiņu ENTER, tiks atvērts makro dialoglodziņš.
   Pēc izmaiņu veikšanas noklikšķinot uz Apply, tiks piemēroti visi ar makro saistītie elementi.
   Noklikšķinot uz Get, šis makro tiks iestatīts kā noklusējums šim un nākamajiem projektiem.
- Ja jums ir problēmas ar makro zīmes izvēli, varat atlasīt jebkuru makro elementu vai komponentu (piemēram, savienojuma plāksni), pēc tam nospiediet "M" → tas atlasīs makro →, kam sekos ENTER, kas parādīs makro dialoglodziņu.
- Visus ar makro saistītos elementus var atlasīt ar makro zīmi vai makro elementu → nospiediet "CTRL + M".
- Varat arī izdzēst visus makro elementus un komponentus, atlasot makro zīmi un pēc tam nospiežot DELETE.
- Pirms makro izpildīšanas ir ļoti ieteicams pārskatīt makro iestatījumus.



Macro Defaults	×	Confirmation	$\times$
Filter 2D Filting Macro 3D Filting Macro		Do you want to delete selected macro defaults	?
Anchor Bar Anchor Bolt Apex Haunch Connection Macro Apex Truss Gusset Connection Macro Base Plate Connection Macro Without Design Batten Plate Connection Macro Beam Gusset Splice Macro Beam to Beam Angle Cleat Connection Macro Beam to Beam Fixed Connection Macro Beam to Beam Fixed Connection Macro		Evet Hayır	
Beam to Beam Hear Connection Macro Beam to Column End Plate Connection Macro Bolted Gusset Plate Connection Macro Copy Manager Macro Corner Bolted Gusset Plate Connection Macro Corner Stiffener Macro Corner Welded Gusset Plate Connection Macro Direct Welding Connection Macro			
Eaves Beam Connection Macro Eaves Beam Macro Embedded Steel Macro End Plate Detail Connection Macro Extended End Plate Connection Macro Fin Plate Connection Macro Fiting Connection Macro Flance Plate Moment Connection Macro			
Floor Macro Folded Plate Hand Rail Macro HandRail Connection Macro Haunch Connection Macro IntelliConnect Manual Macro	~		
Reload Selected (1) Macro Defaults Clear Selected (1) Macro Defaults	Close		

## 10. levietojiet Sag rods

Programmā ProtaStructure galvenie tērauda elementi tiek modelēti un izstrādāti. Pēc tam, kad modelis ir pārvietots uz ProtaSteel, iespējams, vēlēsieties pievienot papildu tērauda elementus.

Mēs ievietosim dažus tērauda stieņus starp latojumu gar 3. asi:

- > Veiciet dubultklikšķi uz 3D View Explorer rūtī, lai pārietu uz noklusējuma 3D skatu
- $\succ$  Ar peles labo pogu noklikšķiniet uz ikonas Sag Rod  $\equiv \rightarrow$  Tas parādīs Sag Rod Makro dialogu
- > levadiet nobīdes 50 mm un intervālu skaits = 3 (kā parādīts zemāk)





- Atzīmējiet diagonāli, lai tā netiktu iekļauta.
- $\succ$  Izvēlieties sadaļas profilu, noklikšķinot uz "..." (kā parādīts iepriekš) → Izvēlieties apaļo joslu D10 → Select.
- ➢ Izvēlieties Get lai šos datus padarītu par noklusējuma no šī brīža → OK



> Ar peles kreiso taustiņu noklikšķiniet uz ikonas Sag Rod 
 Ievērojiet, ka kursors parvēršas ikonu 
 <sup>I</sup> tas nozīmē, ka tas gaida nepieciešamo (-ās) elementa atlases darbību (-as).
 > 1 - Noklikšķiniet ar peles kreiso taustiņu uz apakšējā latojuma.
 > 2 - Noklikšķiniet ar peles kreiso taustiņu uz augšējā latojuma.
 > Ar peles labo pogu noklikšķiniet → Sag Rods tiks ievietoti.
 > Ievietojiet cita paneļa sagriezes stieņus starp režģiem B, C un D, izmantojot tās pašas darbības, kas norādītas iepriekš, t.i., sāciet izvēlēties zemāko latojumu (nav nepieciešams atkārtoti izvēlēties sag rod ikonu)
 > Nospiediet ESC, lai atceltu makro darbību Sag Rod.

Ievērojiet, ka kursors atkal mainās uz noklusējuma bultiņu 🕈

Katram sag rod ir savas individuālās īpašības, un to var izvēlēties, izdzēst vai mainīt.

> Veicot dubultklikšķi uz tā, tiks atklātas tā īpašības.

Visus sag rod attēlo makro zīme. 🎽 Tos var mainīt grupā, atlasot šo makro zīmi → nospiediet "Enter".



Jūs varat izmantot Sag Rod Connection vai Sag Rod Holes makro, lai izveidotu savienojumus ar sagriežamajiem stieņiem un latām.

## 11. Biedru pielāgošana, izveidojot punktus

Programmā ProtaSteel, iespējams, vēlēsities arī pielāgot to dalībnieku pozīciju, kuri nav precīzi pareizajā pozīcijā, t.i., galīgo dalībnieku pozīciju precizēšana detalizācijas nolūkos.

Programmā ProtaStructure visas ievietotās saites savienosies siju augšdaļā, nevis sijas vidusdaļā (centrālā daļa).

- > Veiciet dubultklikšķi uz iepriekš izveidotā 3. ass skata Explorer logā.
- > Tuviniet diagonālo saišu atrašanās vietu starp režģa C un D.



Diagonālie stiprinājumi ir savienoti ar sijas augšdaļu. Tā ir precīzāk, ja stiprinājumi savienojas sijas vidū.

Lai to izdarītu, sijas vidū jāizveido punkts (vai mezgls).

Ar izveidoto punktu var pārvietot stiprinājuma galus uz šo punktu.

PADOMS: pieturot nospiestu taustiņu kombināciju Alt + D, tiek parādīti rasēšanas režīmi.



Nospiediet Alt + D, līdz redzat tikai dalībnieku kontūru (wireframe mode).

- Labās puses rīkjoslā noklikšķiniet uz ikonas "Create Dividing Points"
- ▶ 1 Noklikšķiniet uz stara augšējā punkta.
- > 2 Noklikšķiniet uz stara apakšējā punkta.

Tiek izveidots jauns punkts "+", . kā parādīts kreisajā attēlā.

> Nospiediet ESC, lai apturētu funkciju.





## 12. Biedru orientācijas un koordinātu pielāgošana

Visu dalībnieku pozīciju un orientāciju var mainīt arī, neradot jaunus punktus. Mēs veiksim šādus nelielus pielāgojumus dažām grīdas stiprinājumiem:

- > Veiciet dubultklikšķi uz 1. stāva skata, lai atvērtu šo skatu.
- > Ar peles labo pogu noklikšķiniet un velciet, lai pagrieztu to 3D skatā.
- > Tuviniet savienojumu GL 2 / B-C, kur savienojas galbenā sija un 2 horizontālais "L" stiprinājums.
- > Nospiediet F9 un noklikšķiniet uz savienojuma, lai to iestatītu kā punktu, lai rotācija būtu aptuveni šajā punktā.





L stiprinajumu orientācija nav simetriska ar otru.

Mēs pagriezīsim stiprinājumu tā, lai stiprinājuma atloks būtu izlīdzināts ar sijas atloku.



- ➤ Atlasiet stiprinājumu
- Nospiediet Ctrl + Q, lai to pagrieztu, līdz tiek sasniegta pareizā orientācija kā kreisajā attēlā.
- > Atkārtojiet ar pārejiem stiprinājumiem.

Stiprinājumi nāk pārāk tuvu sekundārajamstaru kūlis Mēs to varam nedaudz novirzīt.

- Nospiediet Ctrl + W, lai horizontāli nobīdītu lenci, līdz tā atrodas vistālāk no sekundārā stara.
- > Atkārtojiet ar pārejiem stiprinājumiem.

Joprojām pastāv problēma vertikālā balsta stāvoklī, jo tā ir pārāk tuvu siju augšdaļai.

Parasti stiprinajumi ir savienoti ar sijas vidusdaļu, tāpēc spēka pārnešana notiek uz dalībnieku centrālo daļu. Nelielu vertikālās izlīdzināšanas nobīdi var izdarīt, nospiežot.

Profile <u>N</u> ame	L 65×65×6		I	Normal	•
	Height (h)	Width (b)	Web Th. (s)	Flange Th.	(t)
	Align	ment	Offsets		
Out of plane	Behind Ctr	rl + W <u>−</u>	14.512		6
In plane	Middle 🚮	vlaryE 🖃	14.512	7	×.
<u>R</u> otation	Top CN	way 🗹	90	MAL V	
	av	vay	Start Offs x 0 y 0	et End Offse 0	t 0
			z 100	100 0	0
raw Frame Coordin	nate System	For Analysis	s & Design		•
01-11-1-12-020	F.,	- Laint 220	Lana	L 5265 216	

Veiciet dubultklikšķi uz labā L stiprinājuma.

- Profila rekvizītu dialoglodziņš ļauj mainīt:
  - Profila / sadaļas tips, izvēloties "..."
  - Izlīdzināšana (ārpus plaknes, plaknē, rotācija)
  - Kompensācijas sākums un beigas
  - Zīmēt rāmja koordinātu sistēmu
- ➢ Izmainiet lodziņu no Coordinate System uz For Analysis & design → Apply

Rāmja galā parādās 3 bultiņas, kurās redzama vietējā ass. Sarkana bulta = x ass; Zaļā bulta ir y ass; Zilā bultiņa ir z ass. Ja asis nav redzamas, lūdzu, nospiediet taustiņu kombināciju ALT + D, lai pārslēgtos uz stiepļu rāmi.

- ➢ levadiet z Start & End Offset uz 100 mm → Apply
- Pārbaudiet 3D skatu vai stiprinājumi ir pārvietoti uz leju
- $\succ$  Atkārtojiet ar citiem stiprinājumiem (-100mm) → OK, lai izietu



Ctrl + W. Tomēr, izmēģinot šo, jūs atradīsit, ka nobīdes ir pārāk mazas. Papildu detaļu pielāgošanu var veikt, atklājot profila īpašības.

#### Saglabājiet konstruktīvas izmaiņas modeļa reimportēšanas laikā.

Cilnē General Definitions pēc noklusējuma tiek pārbaudīta opcija «Preserve constructive changes during model re-import».

	Haring what Baranian	_
Name	Horizontal Bracing	_
Туре	H.Brace	Ŧ
Material	S355	•
Usage	Structural Steel	Ŧ
Discipline	Structural Steel	~
Color	Use custom color	
Annotation		•
	Format Name for Welded Profiles	
User Defined	1.	_
	2.	
	3	

Tas saglabās dalībnieku kompensācijas korekcijas (piemēram, dalībnieka pozīciju un izvietojumu), kas veiktas ProtaSteel, veicot atkārtotu atkārtotu importēšanu no ProtaStructure. Nākamās importēšanas laikā tiks parādīts brīdinājums:

Imported Frame's ID in \*.cdf file[xxx]: Frame is locked. Therefore, in plane, out of plane and start/end offsets were not applied.

Neņemiet vērā iepriekš minēto brīdinājumu, ja vēlaties, lai dalībnieku kompensācijas tiktu saglabātas ProtaSteel.

Ja šī opcija nav atzīmēta (atspējota), ProtaSteel veiktie ieskaitījumi tiks izmesti nākamās importēšanas laikā no ProtaStructure.

## 13. Tērauda savienojumi

Pēc tam, kad esam izveidojuši tērauda elementu pozīciju, mēs varam sākt tērauda elementu "savienošanu", t.i., izveidot savienojumus. Savienojumus var izveidot divos veidos:

- 1. Automātiski izmantojot savienojuma makro.
- 2. Manuāli, izmantojot komandas Plates, Bolts, Welds & Cuts.

Macros automātiski izveidos atbilstošo savienojumu.

Ja no ProtaStructure tiek pārsūtīti iekšējie spēki, tie tiks automātiski ņemti vērā savienojuma projektā.

Detalizēta projekta pārbaude tiek veikta saskaņā ar EuroCode 3, AISC (LRFD), AISC (ASD), BS5950:

- Sijas un sijas savienojumi: gala plāksne, stingrāka gala plāksne, fin plāksne.
- Sijas un kolonnas savienojumi: gala plāksne, stingrāka gala plāksne, fin plāksne.
- No sijas līdz sijai gala plāksnes savienojums.
- Haunch savienojums.
- Tiešais metināšanas savienojums.
- Vienkāršs pamatplāksnes savienojums.
- Atloku plāksnes momenta savienojums.
- Paplašināts gala plāksnes savienojums.
- Bultskrūvju starpsienu savienojums.
- Stūra bultskrūvju starpsienu savienojums.



- Metināts starpsienu savienojums.
- Stūra metināto savienotājelementu savienojums.
- Kopņu sēdekļu savienojums.

Attiecībā uz iepriekš minētajiem savienojumiem var izveidot detalizētu projekta ziņojumu, kas ietver gan ģeometriskās pārbaudes, gan jaudas pārbaudes. Turklāt ērtai pārbaudei tiek parādīti starpposma aprēķini, atsauces uz attiecīgajiem projekta koda punktiem un atbilstošais vienādojums.

Standarta savienojumiem tiek veiktas pamata materiālās jaudas pārbaudes:

- Visas pieskrūvētās un metinātās vītņu plāksnes.
- Latojums
- Savienojumi
- Flange Plate Moment savienojumi

Iepriekš minētajiem savienojumiem tiek veiktas šādas materiāla stiprības pārbaudes:

- Plākšņu gultņu pārbaude
- Skrūves bīdes un skrūves spriegojuma pārbaude
- Metināšanas stresa pārbaude
- Plāksnes spriegojuma un plākšņu lieces pārbaude

Iepriekš minētās ir pamata pārbaudes, nevis klauzulas ar klauzulu koda īpašām pārbaudēm. Rasējuma ziņojumu nevar sagatavot. Ja nepieciešams, ieteicams veikt savas papildu aprēķinu pārbaudes.

Automātiskajos savienojumos izmantoto spēku iegūst no augstākās no divām vērtībām:

- 1. No ProtaStructure importēto savienoto dalībnieku kritiskie projektēšanas spēki.
- Lietotāja definēts Capacity Ratio sadaļā Profile Properties> Detalizētas definīcijas.
   Capacity Ratio = Design Force / Maximum Member Capacity (vienāds ar mazāk nekā 1).
   Tas ir paredzēts, lai novērstu nereālu dizainu, ja projektēšanas spēki ir ļoti mazi vai nenozīmīgi.

Piemēram, nosakot skrūvju skaitu vienkāršai sijas un sijas spārnu plāksnei:

- No ProtaStructure importētā kritiskā konstrukcijas bīde ir 30 kN. Tam nepieciešams 1. skrūvju skaits.
- Sijas bīdes jaudas koeficients ir iestatīts uz 0,3. Tas izrādās 100 kN, kam nepieciešams 2. skrūvju skaits.
- Galīgais izmantotais bīdes spēks ir 100kN, tāpēc tiek izvēlēts 2 skrūvju skaits.

Šādiem savienojumiem vispār nav pārbaudes vai noformējuma: Haunch Connection, Apex Haunch Connection, Direct Welding Connection, Base Plate Without Design, Eaves Beam Connection, Profile Fit Connection, Sag Rod Connection & Sag Rod Holes, Welded Pipe Connection, Beam to Wall Connection, Apex Truss Gusset Connection & Truss End Plate With Gusset Plate Connection.

Pirms savienojuma noformēšanas mums jāpielāgo noklusējuma noformējuma parametrs:

- ➢ Ejiet uz File → Settings → Project Preferences
- > Nodrošiniet ka Design Standards for Connections ir iestatīts uz EC3
- General Overdesign Factor for Connections = 1

Tas nozīmē, ka savienojumi parasti tiks veidoti 100% no dalībnieka jaudas. Šis iestatījums darbojas kopā ar savienojošo dalībnieku jaudas koeficientiem (mainīts, izmantojot dialoglodziņu Profils →



**Detailing Definitions**). Jaudas koeficients tiek automātiski aprēķināts = Projektētais spēks dalīts ar dalībnieka faktisko jaudu. Tādejādi **Capacity Ratio x Overdesign Factor = Final Factor** 

> piemeram, zem Steel Detailing nodrošiniet sekojošo

- Plates Vēlamais plāksnes materiāls = \$355
- Bolts : Vēlamais skrūvju materiāls = Class 8.8
- General Weld : Vēlamais metināšanas materiāls = Class 42
- $\succ$  Apply  $\rightarrow OK$

## 14. Pamatplates savienojums

Lai izveidotu pamatplāksnes savienojumu ar kolonnām, mēs varam izmantot pamatplāksnes makro.

Lai izveidotu pamatplāksnes savienojumu, ProtaSteel ir divi pamatplāksnes makro.

- Pamatplāksnes savienojums (bez rasējuma)
- Vienkāršs pamatplāksnes savienojums (ar dizainu)

Pakalpojumā ProtaSteel ierobežojumi ir norādīti ar bumbiņu un kubiskiem priekšmetiem zaļā krāsā.

Ja savienojums ProtaStructure ir definēts kā momenta savienojums, tas tiek parādīts ar lodi + kubiskais objekts.

Ja savienojums ir veidots kā piesprausts savienojums, tas tiek parādīts tikai ar lodveida objektu.



Izmantojot "Pamatplates (bez rasējuma) Macro", tiek izveidoti visi veidi.







Piespraustos savienojumus var izveidot, izmantojot "Simple Base Plate Macro".

Šis makross var izstrādāt un izveidot aprēķinu pārskatu. Visus parametrus var mainīt makro rekvizītos.



- > Atlasiet "Simple Base Plate Connection Macro"
- ≻ Atlasiet column.
- Savienojums tiek izveidots zem kolonnas.

## 15. Fin Plate savienojums 🕨

Mēs izveidosim Fin Plate savienojumu starp blakus esošo galveno un primāro sijas savienojumu.

Ar peles labo pogu noklikšķiniet uz Fin Connection marco

Parādīsies Fin Plate Macro dialoglodziņš, kas ļauj pielāgot savienojumus.

- > Dodieties uz cilni **Design Tab** un pārliecinieties, vai:
  - Design Standard = EC3

Piezīme: Slīdēšanas koeficients ir tukšs, tāpēc tas sekos projekta iestatījumu  $\rightarrow$  skrūvju iestatījumiem.

- > Izvēlieties Get, lai padarītu to par šī savienojuma veida noklusējuma iestatījumiem visiem projektiem.
- > Tuviniet GL 2 / B-C līdz iepriekšējam savienojumam, kur satiekas sekundārais un 2 "L" stiprinājums.



Veiciet dubultklikšķi uz sekundārā stara
<ul> <li>Iekš Profile Properties ejiet uz Detailing</li> <li>Definitions tab</li> </ul>
Šīs sijas jaudas koeficients pēc noklusējuma ir 0,3.
To izmantos, lai aprēķinātu pieslēgumam izmantoto minimālo konstrukcijas bīdi.
Cilnē Analysis tab tiek parādītas dalībnieka ģeometriskās īpašības.
$\succ$ Apply $\rightarrow OK$

Svarīga piezīme: Jaudas koeficients darbojas kopā ar General Overdesign factor for Connections (in Project Preference). Tādējādi, Capacity Ratio x Overdesign Factor = Final Factor.





#### Padoms:

- Savienojums sastāv no plāksnēm, skrūvēm un metinātām šuvēm. Katram elementam ir savas individuālās īpašības, un to var izvēlēties, izdzēst vai mainīt. Veicot dubultklikšķi uz tā, tiks atklātas elementa īpašības.
- Visu savienojumu attēlo makro zīme.
   Veicot dubultklikšķi uz tās, tiks parādīts dialoglodziņš Makro, kurā var mainīt visu savienojumu.
- Pirms izpildīšanas ir ļoti ieteicams pārskatīt savienojuma makro iestatījumus.



## 16. Stingrāks End plate savienojums 🎩

Mēs izveidosim Beam to Beam End Plate Connection starp galveno un sekundāro staru.

> Tuviniet blakus esošo savienojumu GL 2 / B-C, kur satiekas sekundārais un galvenais stars.



Izvēlieties Stiffened End Plate Connection I
 1 – Izvēlieties galveno staru
 2 – Izvēlieties sekundāro staru
 Savienojums ir izveidots.
 Tas varbūt ir piemereotāks attiecībā uz slodzes pārnesi, montāžas un uzbūves vieglumu.

## 17. Haunch savienojums 🕨

Haunch Marco Figure 7 Jakes Bolts Welds Stiffener / Vields Stiffener / Welds Macto Preset Stiffener / Vields Stiffener / Vields Macto Preset Stiffener / Vields Macto Preset Stiffener / Vields Stiffener / Vields Macto Preset Stiffener Parameters Correr Stiffener Parameters Correr Stiffener Parameters Correr Stiffener A Correr Stiffener A

Mēs izveidosim savienojumu starp kolonnu un staru pie GL B / 2.

- Ar peles labo pogu noklikšķiniet uz Haunch Connection
- Iekš Haunch Macro dodieties uz Figure 2
- Pārliecinieties, vai ir pārbaudītas visas gala plāksnes A, B, C un D
- ➤ Apply → OK lai izietu



Tagad mēs ievietosim haunch savienojumu.

- Izvēlieties Haunch Connection
- ▶ 1 Izvēlieties kolonnu
- > 2 − Izvēlieties siju

Savienojums ir izveidots. Zilā caurspīdīgā kaste ir nogrieztais objekts. To var ieslēgt / izslēgt dialoglogā Visibility.

> Atkārtojiet to pašu ar siju otru galu.



## 18. Stingrāks gala plāksnes savienojums 🎩

Kolonnu siju savienojumā pie režģa C / 3 izveidosim stingrāku gala plāksnes savienojumu.



- > Dubultklikšķis uz 3. ass skata, lai atvērtu to
- Tuviniet savienojumu vietā, kur kolonna, sija un 2 diagonālās saites saskaras pie režģa C / 3
- Nospiediet F9 uz šī savienojuma
- Rotējiet skatu ap šo savienojumu
- Izvēlieties ikonu Stiffened end plate connection IP
- 1 Izvēlieties kolonnu
- > 2 − Izvēlieties siju
- ➤ Labais klikšķis → savienojums izveidots

### 19. Corner Bolted Gusset Plate savienojums 🛛 🌌

Tajā pašā savienojumā mēs savienosim diagonālo stiprinājumu. Ir problēma, jo esošais savienojums traucē, t.i., mēs nevaram savienot diagonālo stiprinājumu tieši ar kolonnu augšējās stingrības plāksnes dēļ. To var atrisināt, izmantojot **Corner Bolted Gusset Plate Connection**.



Rotējiet skatu, lai savienojums netraucētu latas
 Izvēlieties Corner Bolted Gusset Plate Connection 
 1 – Izvēlieties kolonnu
 2 – Izvēlieties augšējo stiprinājumu
 3 – Izvēlieties augšējo oranžo plāksni
 Tiks izveidots loģisks un uzbūvējams savienojuma plāksnes savienojums, kas savienos iepriekšējā savienojuma augšējo plāksni.



## 20. Bolted Gusset Plate savienojums

Apakšējā stiprinājuma gadījumā tā ir nedaudz atšķirīga situācija, jo stiprinājumam vajadzētu tieši pieslēgties sijas atloka apakšai. Tādēļ mums vajadzētu izmantot **Bolted Gusset Plate Connection.** 



Rotējiet skatu ap savienojumu, lai jūs skatītu saites apakšdaļu.
 Izvēlieties Bolted Gusset Plate Connection 
 1 – Izvēlieties siju
 2 – Izvēlieties apakšējo stiprinājumu
 Ar peles labo pogu noklikšķiniet
 Tiks izveidots loģisks un uzbūvējams starpsienu plāksnes savienojums, kas savieno sijas apakšējo atloku.
 Nospiediet ESC, lai atceltu makro.

Pabīdīsim atpakaļ un saīsināsim zaļo starpsienu plāksni tā, lai tā būtu tieši sijas galā, lai to varētu uzbūvēt.

- ➤ Atlasiet savienojuma macro, atlasot macro zīmi K → Enter
- > Varat arī izvēlēties savienojuma plāksni> nospiediet "M"> nospiediet taustiņu Enter (gaidiet macro lodziņu)



➢ levadiet 25 mm augšējā plāksnes atdošanas vērtībā → Apply

Var redzēt, ka plāksne ir saīsināta un pievienota stingrinātāja plāksne.





- Tas ir vairāk uzbūvējams, jo starpsienu plāksni un stingrumu var montēt ārpus vietas kā daļu no siju montāžas.
- lepriekšējās nostiprinātās gala plāksnes būs daļa no kolonnas komplekta.
- Tādējādi, kad kolonna un sija tiek nogādāta vietnē, tos ir viegli un ātri uzstādīt un "savienot".

## 21. Splice Savienojums I

Savienojuma savienojums vispirms jāievieto kolonnā vai sijā ProtaStructure. Šim modelim pie stūra kolonnas pie GL D / 3 800 mm augstumā virs 1. stāva ir ievietots savienojuma savienojums.



- Tuviniet stūra kolonnu pie GL D / 3, nedaudz virs 1. stāva
   levērojiet, ka kolonna ir sadalīta 2 atsevišķos elementos, jo ProtaStructure tika izveidota kolonnas savienošana.
   Izvēlieties Splice Connection I
   1 – Izvēlieties augšējo kolonnu
   2 – Izvēlieties apakšējo kolonnu
   Pievienots kolonnas Splice savienojuma.
   Nospiediet ESC, lai atceltu macro.
- Zaļās krāsas skrūves sauc par darbnīcas skrūvi.
   Šīs bultskrūves pirms to nogādāšanas ir iepriekš uzstādītas darbnīcā.
- Oranžas krāsas skrūves apzīmē skrūves, kuras jāsamontē uz vietas.

Iepriekš minēto iestatījumu un citus skrūvju parametrus var apskatīt un mainīt Bolt Group Property:

- $\succ$  Veiciet dubultklikšķi uz jebkura skrūves → parādīsies Bolt Group Property.
- > Dodieties uz cilni Settings 2  $\rightarrow$  Assembly Location  $\rightarrow$  nolaižamajā izvēlnē ir divas iespējas:
  - Workshop
  - Site



## 22. Kopņu gala plāksne ar savienojuma plāksni

Kopņu gala plāksne ar Gusset Plate savienojuma macro izveido savienojumu starp kolonnu un un sekundārajām kopnēm ar vītņu un galu plāksnēm. Koncentrēsimies uz kopni, izveidojot jaunu skatu gar A asi.

- ➢ Ejiet uz Views → Create Views → By Two Points
- > Noklikšķiniet uz diviem punktiem gar A asi  $\rightarrow$  skats tiks izveidots, kā parādīts zemāk.



> Veiciet dubultklikšķi jebkurā jaunā skata vietā  $\rightarrow$  Parādīsies View Properties.

View Propertie	25			×
View Name Up (+) Down (-) Minimum X Maximum X	Axis A Save 1000 -1000 0	Rotation       Angle Around X       ↓         Angle Around Y       ↓       ↓         Angle Around Z       ↓       ↓         I       Toraw Coordinate System       ↓         Projection       ↓       ↓         (* Ortho       ↓       ↓         C       Perspective       ↓	0 0 0 Clipping Clipping C Enabled G Disabled	Filter Drawing Settings
Minimum Y Maximum Y Up-Down Me	0 0 thod Full 💌	Filter Point Mode C 2D Last Positions 2D Definition Position C 3D Positions	Filter Grid Mode C Unlimited Up/Down Pass Always C Normal	OK Apply Cancel

- Piešķiriet skatam jaunu nosaukumu "A ass"
- > Mainiet **Up-Down method** sadaļā **View Properties** uz **Full** > Apply
- Tuvināt kopnes kreiso pusi (A / 1 ass)
- > Nospiediet F9 un noklikšķiniet uz kolonnas mezgla augšdaļas, lai to iestatītu kā interesējošo punktu.



3



## 23. Metinātais cauruļu savienojums (tikai informācija)

Caurulu profilu savienošanai var izmantot metinātu caurulu savienojuma macro.



Klikšķiniet uz Welded Pipe Profile macro 💻 **1** – Atlasiet galveno top dalībnieku 2 + 3 – Atlasiet sekundāro profilu, piem. diagonālais un vertikālais elements. 🦕 Ar peles labo pogu noklikšķiniet, lai pārtrauktu un izveidotu savienojumu Profili tiek automātiski sagriezti un apgriezti ap savienojumu.

## 24. Sijas savienojums ar (RC) sienas / kolonnas savienojumu (tikai informācija)

Šis savienojuma maco izveido iebūvētu tērauda savienojumu starp tērauda siju un betona sienu vai kolonnu. Tērauda elementam jābūt perpendikulāram dzelzsbetona virsmai.

Ir svarīgi, lai uz betona virsmas būtu pietiekami daudz vietas, pretējā gadījumā makro nedarbosies.



- > Klikškiniet uz Beam to Wall Connection macro
- **1** Atlasiet betona sienu vai kolonnu
- **2** Izvēlieties tērauda siju
- Ar peles labo pogu noklikškiniet, lai pārtrauktu un izveidotu savienojumu



## 25. Intelliconnect pilnībā automatizētai tērauda savienojumu projektēšanai

*IntelliConnect* automātiski novērtē savienojumus, sērijveidā izveido un noformē tērauda savienojumus. Tas aptver plašu vienkāršu, momentu, savienojumu un metināšanas savienojumu klāstu.

Tas apsver konstruējamību, saprātīgi sakārtojot un konfigurējot savienojumu komponentus bez lietotāja iejaukšanās. Tā rezultātā ievērojami uzlabojas darba efektivitate, jo samazinās laiks, kas vajadzīgs šos savienojumu izveidei.



#### Kāpēc izmantot IntelliConnect?

Uzlabota tērauda detalizācijas programmatūra parasti automātiski izveido savienojumus starp diviem elementiem, piemērojot noteiktus noteikumus, t.i., "uz noteikumiem balstītus savienojumus".

Šie noteikumi parasti ietver tādus elementus kā profilu nosaukumi, momenta atbrīvošanās esamība vai tā trūkums, slodzes elementi un pieejas apstākļi utt.



#### 1. attēls



Lai gan šī "uz noteikumiem balstīto savienojumu" iezīme ir noderīga vienkāršos gadījumos, kad galvenais un sekundārais (ienākošais profils) ir vienīgie divi profili, kas atrodas locītavā (skat. 1. attēlu), sarežģītu savienojumu gadījumā tas neizdodas, ja vairāk nekā divi elementi satiekas vienā savienojumā (sk. 2. attēlu):

Sarežģītām locītavām akla "Rule based joint" piemērošana radītu milzīgu sadursmju skaitu, kā rezultātā manuālie grozījumi tiek izšķiesti un neproduktīvi.





"Uz noteikumiem balstītiem savienojumiem" nebūs saprāta, lai sekundāro locekli "automātiski nobīdītu", lai atvieglotu savienojumu. Šādas prasības tērauda detaļās ir ikdiena, kad ienākošos locekļus nepieciešams nedaudz nobīdīt, lai izvairītos no sadursmēm un būtu iespējama montāža.

Tipisks piemērs (sk. 3. attēlu) būtu nepieciešamība pārvietot horizontālo stiprinājumu grīdas sistēmās prom no siju krustošanās punktiem, lai izvairītos no sadursmēm ar savienojuma plāksni.



- "Noteikumu savienojumi" parasti neapvieno ienākošos elementus, lai izveidotu vienu kopīgu savienojumu, ja situācija to prasa.
- Piemēram (skat. 4. attēlu) divas horizontālās saites savienosies ar vienu un to pašu punktu atsevišķi, radot sadursmi starp rāmja plāksnēm, nevis izmantojot vienu kopēju rāmja plāksni.

Figure 4

IntelliConnect ir progresīva tehnoloģija, kas mēģina risināt šos jautājumus, kas ir izplatīti ēkas detaļās. IntelliConnect automātiski nosaka, kurš savienojuma veids ir piemērotāks atlasītajiem profiliem, pārbaudot to veidu, atrašanās vietu un orientāciju. Ja nepieciešams, tas automātiski maina savienojuma parametrus un izveido iespējamu un praktisku savienojumu.

#### IntelliConnect

IntelliConnect var automātiski izveidot savienojumus dažāda veida elementiem un profiliem.

IntelliConnect var nodrošināt risinājumu 36 dažādiem gadījumiem, kas sagrupēti 9 kategorijās. Šīs kategorijas var uzskaitīt šādi:

- Splice savienojumi
- Batten plate savienojumi
- Sag rod savienojumi
- Vertical bracing savienojumi





- Truss savienojumi
- Jumta latas savienojumi
- Grīdas siju savienojumi (ar horizontāliem stiprinājuma savienojumiem, ja tādi ir)
- Sijas kolonnu savienojumi (ar horizontāliem vertikāliem stiprinājumiem, ja tādi ir)
- Pamatplāksnes savienojumi (ar vertikāliem stiprinājumiem, ja tādi ir)

Tie ietver "vienkāršus gadījumus", piem., kur ir tikai 2 primārie elementi un "sarežģīti gadījumi", kad vienā un tajā pašā mezglā satiekas vairāk elementu.

#### Cases

IntelliConnect aptver šādus vienkāršus gadījumus:

- 1. Splice savienojums (atbalsta visus profilus, kurus atbalsta Splice macro)
- 2. Kolonnas pamatplāksne bez ienākošām vertikālām stiprinājumiem. (Kolonnai jābūt I sadaļai)
- Viena sija, kas ierāmēta galvenajā sija. Sijas var būt l vai ķēdes profili.
   Siju un staru savienojuma veids var būt jebkurš no šiem: 1) Stiffend gala plāksnes savienojums.
   2) Fin plāksnes savienojums 3) Sijas un sijas gala plāksnes savienojums.
- Viena stara ierāmēšana kolonnā. Profili var būt I vai kanāla profili.
   Siju un staru savienojuma veids var būt jebkurš no šiem: 1) Stiffend gala plāksnes savienojums.
   2) Fin plāksnes savienojums 3) Sijas un sijas gala plāksnes savienojums.
- 5. Viena horizontāla saite, kas stiprinata sijā. Horizontālais stiprinājums var būt jebkurš profils, kuru atbalsta Bolted vītne vai metināti vītņu makro).
- 6. Viena vertikāla saite, kas stiprināta kolonnā. Vertikālais stiprinājums var būt jebkurš profils, kuru atbalsta skrūvējamā vītne vai metināti vītņu makro.
- 7. Atsevišķa otiņa, kas sēž uz sijas vai kopņu elementa. Savienojuma veids var būt jebkurš savienojums, ko atbalsta latas macro.
- 8. Viena kolonna, kas ierāmēta kolonnā. Savienojuma veids var būt jebkurš savienojums, ko atbalsta latas macro.
- 9. Lokšņu plākšņu izveidošana uz dvīņu profiliem.
- 10. Viena vijuma savienojums, kas nepārtraukti iet virs kopnes vai jumta sijas.

IntelliConnect aptver šādus sarežģītus gadījumus:

- 1. Divas horizontālas saites, kas stiprinātas pie sijas (no jebkuras puses auduma vai atloka).
- 2. Divas vertikālas latas, kas stiprinātas pie kolonnas (no jebkuras puses auduma vai atloka).
- 3. Kopņu savienojums ar vairāk nekā vienu kopņu sekundāro ierāmēšanu kopņu augšējā vai apakšējā akordā.
- 4. Divas jumta latas, kas balstās uz pārseguma vai jumta sijas.
- 5. Divi latojuma rāmji (kolināri vai pa vienam no katra ortogonālā virziena).
- 6. Divas grīdas sijas, kas stiprinatas pie galvenās sijas no abām pusēm.
- 7. Grīdas siju un horizontālo saišu kombinācijas, kas stiprinatas vienā otrā vienā punktā no abām pusēm.





- 8. Kolonnā iestiprinātas līdz 4 sijām (divas no atloka puses un divas no tīkla puses).
- 9. Siju un vertikālo saišu kombinācija, kas ierāmēta kolonnā.

Kas attiecas uz profila tipu un savienojuma veidu ierobežojumiem, tiek piemēroti tie paši ierobežojumi, kas norādīti vienkāršos gadījumos.

#### Kā izmantot

Tālāk ir sniegts kopsavilkums par to, kā izmantot Intelliconnect:

- Vispirms lietotājs izvēlēsies vienu vai vairākus mezglus, kas satur visu elementu informāciju, kas atrodas vienā punktā.
- Pēc tam lietotājs vienkārši ar peles labo pogu noklikšķina un nonāk konteksta izvēlnē IntelliConnect un izvēlas izveidojamo savienojumu veidu.
- Dažiem IntelliConnect savienojumiem tomēr lietotājam ir jāizvēlas rāmji, nevis mezgli (piemēram, vienkārši iepriekš minētie 9. un 10. gadījumi.
- Intelliconnect izmantos savu "iekšējo klasifikācijas algoritmu", lai savienotu pēc iespējas vairāk no mezgliem.
- Tomēr, ja rodas gadījums, kas netiek atbalstīts, tas vai nu daļēji savienos mezglu, vai arī atstās to nesaistītu.
- Tiks automātiski parādīts detalizēts pārskats, kurā uzskaitīti mezgli, kuri ir vai nav veiksmīgi savienoti.
- Intelliconnect Node Control rīks ir interaktīvs navigators, lai pārlūkotu un pārbaudītu punktus, kas daļēji savienoti vai nav savienoti.

#### Jumta latojuma piemērs

#### > Atlasiet tērauda konstrukcijas mezglus (savienojumus), kur vēlaties izveidot savienojumu.

Savienojumi elementa galā ir parādīti kā zili punkti. Vienkāršības labad varat noklikšķināt un vilkt lodziņu, lai atlasītu visus dalībniekus, kuri pēc tam atlasīs arī mezglus.

Ilustrācijas nolūkā mēs izveidosim slīpsavienojumus, pamatojoties uz Quick Start Guide Steel modeli.

- > Ejiet uz **3D View**
- > Atlasiet visus kopņu locekļus un spolītes, ar peles kreiso taustiņu noklikšķiniet uz velciet lodziņu ap tiem.



> Ar peles labo pogu noklikšķiniet  $\rightarrow$  IntelliConnect  $\rightarrow$  Izvēlieties Create Purlin Connection.



IntelliConnect Purlin Wizard		×	IntelliConnect Purlin Wizard	×
Which type of connection do you	ru want to use?	C Bracket Type	General Options	
C Bischet Type Without Cut	C° Same Profile Type	(* Aulo	Angle Type Options Maximum Angle Leg Length : Profile Name :	
		Previous Next Run	Previous Next R	lun

- > Purlin Wizard izvēlieties vēlamo savienojuma veidu
- > Piemēram, izvēlieties Angle Type" & "Reversed Cleat "
- - Var norādīt maksimālo leņķa kājas garumu vai profilu
- ➤ Tiks atvērts AutoConnectLog teksta fails → Pārskatiet tā saturu, jo tajā ir uzskaitīti visi veiksmīgi / neveiksmīgi izveidotie savienojumi/



#### Sija - kolonna - saites piemērs

Ilustrācijas nolūkos mēs automātiski izveidosim sijas, kolonnas un stiprinājuma savienojumu, pamatojoties uz Quick Start Guide Steel modeli.

> Pārejiet uz 1. stāva skatu  $\rightarrow$  Atlasiet visus kolonnu un siju savienojumus gar 2. asi.





> Labais klikšķis -- IntelliConnect -- Izvēlēties Create Column/Beam Connection

Ja ir vairākas iespējamas savienojuma konfigurācijas, nākamajā dialoglodziņā varat izvēlēties, kurš savienojuma veids jāņem vērā, un tas ir prioritārs.



> Izvēlieties apsveramos savienojuma veidus → Pielāgojiet prioritāti, izmantojot bultiņu uz augšu / uz leju
 → Next

Attiecīgā stiprinājuma maiņa, pēc tam tiks parādīti saišu savienojumi un savienojuma iestatījumi.

 $\succ$  Veiciet vēlamo regulēšanu  $\rightarrow$  **Run**  $\rightarrow$  Tad tiks izveidoti savienojumi





#### IntelliConnect un savienojuma pasūtīšana

Kaut arī kārtības detalizēšana bieži ir atkarīga no pašas struktūras, parasti labāk ir sākt no lieliem savienojumiem pie maziem savienojumiem. Savienojuma secība ir atkarīga no struktūras lieluma un formas.

Piemēram, daudzstāvu ēkām ir lietderīgāk sākt savienojuma procesu no apakšas.

Lielākajai daļai struktūru būs līdzīgas, simetriskas vai identiskas asis.

iNeatkarīgi no tā, vai izmantojat IntelliConnect vai nē, ir ieteicams vispirms pabeigt rāmja savienojumus.

#### Tipiskā noliktavas struktūrā ar kopni ieteicamais savienojuma pasūtījums ir norādīts zemāk:

- Splice savienojumi (kolonnu, siju un kopņu locekļi)
- Truss savienojumi
- Apex savienojumi
- Kopņu augšējo un apakšējo saišu savienojumi ar kolonnām
- Base plate savienojums
- Manuāli (lietotāja definēti) savienojumi (lietotāja definētus savienojumus var saglabāt vēlākai lietošanai un atkārtoti izmantot līdzīgiem savienojumiem).
- Starp kolonnu vai kopņu sistēmu izvietoto saspiešanas elementu savienojumi.
- Vertikālie un jumta stiprinājumi.
- Latojuma savienojumi
- Sag Rod savienojumi
- Batten Plate savienojumi

#### Daudzstāvu ēku konstrukcijām ieteicamais IntelliConnect izmantošanas komplekts ir norādīts zemāk;

- Splice savienojumi
- Beam-to-column savienojumi
- Beam-to-Beam savienojumi



- Horizontālo stiprinājumu savienojumi
- Base Plate savienojumi
- Vertikālo stiprinājumu savienojumi
- Latojuma, sag rods un līstes/latas savienojumi

Strādājot ar IntelliConnect, pasūtījumu var būt nepieciešams mainīt divu iemeslu dēļ:

- IntelliConnect darbojas ar savienojumu. Vienlaicīgi tiek ņemti vērā visi savienojumi šajā savienojumā. Piemēram, kolonnu siju savienojuma gadījumā (sijas, kas savienojas ar abām kolonnas pusēm) ar vertikālu stiprinājumu, Intelliconnect mēģinās izveidot visus savienojumus vienlaikus, lai novērstu sadursmi, izmantojot kopīgas detaļas. Tas mainīs detalizācijas kārtību.
- Tā kā IntelliConnect darbojas ar savienojumu, nav skaidrs, vai pārējie savienojumi ir pārāk tuvu vai pārāk tālu viens no otra. Ja locekļi vai savienojumi ir pietiekami tuvu, lai sadurtos, IntelliConnect var saskarties ar konfliktu problēmām. Šajā gadījumā sadursmju noteikšanai var izmantot komandu Clash Check. IntelliConnect var palaist ar lietotāja pieprasīto pasūtījumu, lai tas neizmantotu citu savienojumu informāciju.

Kopumā savienojumu zīmēšana jāuzsāk no galvenajiem savienojumiem. IntelliConnect var aktivizēt, pamatojoties uz tīklu un stāvu. Var sekot latojums un *sag rod* savienojumi. Batten plate savienojumi būtu jāizveido kā pēdējie.



## 26. Savienojuma noformējuma ziņojumi

ProtaSteel var izveidot konstrukcijas pārbaudes ziņojumus šādiem savienojumiem saskaņā ar EuroCode3, AISC (LRFD), AISC (ASD), BS5950

- Sijas savienojums ar siju: End Plate, Stiffened End Plate, Fin Plate
- Sijas un kolonnas savienojums: End Plate, Stiffened End Plate, Fin Plate
- Sijas un gala plāksnes savienojums
- Haunch savienojums
- Tiešais metināšanas savienojums
- Vienkāršs pamatplāksnes savienojums
- Atloku plāksnes momenta savienojums
- Paplašināts gala plāksnes savienojums
- Pieskrūvētu starpsienu savienojums
- Stūra skrūvētu starpsienu savienojums
- Metinātā starpsienu savienojums
- Stūra metināto savienotājelementu savienojums

ProtaSteel nevar izveidot nekādu aprēķinu pārbaudi šiem savienojuma veidiem:

- Base Plate savienojums
- Eaves Beam savienojums
- Fitting savienojums
- Sag Rod savienojums
- Latu un latojumu savienojums
- Splice savienojums
- Welded Pipe savienojums
- Apex Haunch savienojums
- Apex Truss Gusset savienojums
- Kopņu gala plāksne ar savienojuma plāksni
- Batten Plate savienojums
- Stingrāka tīmekļa atvēršana
- Vairākkārt pastiprināta tīmekļa atvēršana
- Sijas ar sienu savienojums
- Embedded Plate savienojums
- Manuāls savienojums

Pārskati ietver gan ģeometriskās pārbaudes, gan jaudas pārbaudes.

Turklāt ērtai pārbaudei tiek parādīti starpposma aprēķini, atsauces uz attiecīgajiem projekta koda punktiems. un atbilstošais vienādojums.





Pārskatus var izveidot pēc pieprasījuma bagātināta teksta formātā (RTF). Noformējuma statusa krāsas pirms pārskata izveides var redzēt modeļa skatā. Lai vizuāli parādītu savienojuma izmantošanas koeficientu:

> Ejiet uz View -> Connection Design Ratio Coloring

Savienojuma krāsa būs kodēta: Dzeltens = nav pārbaudīts; Zaļš = Pass; Sarkans = Fail.



Lai pārbaudītu savienojumu un ģenerētu pārskatu:
Atlasiet savienojumu ar šīm metodēm:
Atlasiet savienojumu ar macro sign 
Atlasiet jebkuru savienojuma komponentu (piemēram, plate vai bot) → nospiediet "M"
Noklikšķiniet ar kreiso taustiņu un velciet logu, kas aptver visu savienojumu
PADOMS: turiet nospiestu CTRL, lai atlasītu.

➤ Ar peles labo pogu noklikšķiniet → Connection Design Reports (vai Drawings & Report) Connection Reports → Atlasiet vajadzīgo pārskatu:

- Show Connection Report → Rādīt atlasītā (-o) macro savienojuma pārskatu
- Default Connection Report → Veidot savienojuma pārskatu atbilstoši projekta priekšrakstiem
- EC3 / BS5950 / AISC\_LFRD /AISC\_ASD Connection Report → Izveidot savienojuma pārskatu atlasītajam kodam

#### 27. Savienojuma kopsavilkuma tabula

Savienojuma noformējuma tabulā ir sniegta informācija par atlasītajiem savienojuma makro. Kopsavilkuma tabulā parādīts "Frame Id", makro atkarīgo profilu veidi, savienojuma veids, savienojuma *capacity* ratio, noformējuma statuss atbilstoši jaudas koeficientam un tas, vai ir izveidots savienojuma pārskats.



#### Atlasiet vienu vai vairākus savienojuma macro

Ja nav atlasīts neviens macro, tabulā tiks parādīti visi modeļa atbalstītie makro.

#### ➢ Ejiet uz Drawings & Reports → Connection Reports → Connection Design Summary Table

K Connection	n Design Summary	Table				>	<
	Þ 🕑 (						
Frame IDs	Profiles	Macro IDs	Connection Type	Capacity Ratio	Design Status	Design Report	^
2C4 - 2X8 [L100X10]	HE200A - L100X10	10909		0.041 < 1	Pass		
1B9 - 1X4 [L80X8]	IPE160 - L80X8	8894		0.011 < 1	Pass		
1C3 - 1B1	HE200A - IPE240	10647	Haunch Connection Macro	1>= 1	Fail		
1B9 - 1B10S	IPE160 - IPE100	8837	Fin Plate Connection	1>= 1	Fail		
1B7 - 1X1 [L80X8]	IPE240 - L80X8	9308		0.012 < 1	Pass		
1B6 - 1X1 [L80X8]	IPE240 - L80X8	8544		0.012 < 1	Pass		
1B7 - 1X1 [L80X8]	IPE240 - L80X8	9286		0.012 < 1	Pass		
1B2 - 1X1 [L80X8]	IPE240 - L80X8	8647		0.012 < 1	Pass		
1B9 - 1X3 [L80X8]	IPE160 - L80X8	8975		0.009 < 1	Pass		
1B6 - 1X3 [L80X8]	IPE240 - L80X8	8514		0.009 < 1	Pass		
1B9 - 1X3 [L80X8]	IPE160 - L80X8	8941		0.018 < 1	Pass		
1B2 - 1X3 [L80X8]	IPE240 - L80X8	8617		0.018 < 1	Pass		~

Augšējās ikonas no kreisās uz labo:

- ✤ Update → Atjaunot tabulu
- Show in Model → Modeļa skatā atrodiet un tuviniet atlasīto makro. Dubultklikšķis uz jebkuras rindas veiks to pašu funkciju.
- ◆ Create Report → Izveidojiet atlasītā makro savienojuma noformējuma pārskatu. Turiet nospiestu CTRL taustiņu, lai atlasītu vairākas reizes.
- ◆ **Open Report** → Atveriet izvēlēto noformējuma ziņojumu.

Ja savienojums neizdodas, mainiet macro rekvizītus. Kad savienojuma parametri ir pietiekami, savienojumu pārbaudiet vēlreiz, un krāsa būs zaļa.

## 28. Sadursmju pārbaude

Pirms detalizētu vispārīgu izvietojuma rasējumu izveidošanas ieteicams veikt visu elementu sadursmes pārbaudi. Sadursmes pārbaudē tiek parādīti elementi, kas saduras vai pārklājas:

- > Atlasiet visus vai dažus modeļa elementus
- ➢ Ejiet uz Tools → Diagnostic Tools → Clash Check
- > Alternatīvi, ar peles labo pogu noklikšķiniet uz modeļa ekrāna un izvēlieties Clash Check



Rezultātā tiks izvēlēti sadursmes elementi (sarkanā krāsā). Sadursme notiek, kad divi vai vairāki elementi pārklājas. Parasti tas notiek, ja savienojumi vēl nav izveidoti.

Piemēram, pirms savienojuma izveidošanas sijas end flange & web plate pārklājas kolonnā (kā parādīts zemāk).



Ja sadursmju pārbaude tiek veikta, atlasot abus elementus, pēc pārbaudes tie paliks atlasīti.

#### 29. Revīzijas modelis

Pirms detaļu rasējumu izveidošanas ir svarīgi noteikt kļūdas un neatbilstības, kas var pastāvēt modelī. Šī funkcija veiks vairākus modeļa testus, piemēram, punktu dublikātus.

- > Ejiet uz Tools → Diagnostic Tools → Audit Model
- ➤ Atlasiet vēlamās pārbaudes → Run Test



Rezultātu pārskatā varat atlasīt objektu (-us) un modelī automātiski pāriet uz to.

## 30. Detalizēts vienumu pārvaldnieks 🗇

Detalizēto vienumu pārvaldnieks izveido un pārvalda detaļu vienumus, piemēram, savienojumus. Mēs varam izmantot šo funkciju, lai izveidotu eksplodētus savienojuma rasējumus ar dažādiem skatiem un detalizētu informāciju, piemēram, izmēriem, skrūvju, metinājumu utt.





- Tuviniet savienojumu, kurā esam izveidojuši Grid C
- Noklikšķiniet un velciet logu, lai atlasītu visus savienojumu komponentus, ieskaitot visas plāksnes, skrūves un metinātās šuves.



Parādīsies dialoglodziņš Detail Item Manager.





Šajā lodziņā tiek kontrolēti dažādi virziena skati, kurus mēs vēlamies parādīt rasējumos. Skats tiek parādīts 3 krāsās, sarkanā, zilā un zaļā krāsā. Katrai krāsai ir priekšējais un aizmugurējais skats.



Katrai krāsai ir priekšējais un aizmugurējais skats. Tādējādi ir kopumā 6 iespējamie skatījumi. Skatu nosaukumus var mainīt - tādēļ, ja savienojuma augšdaļa nav faktiskā augšdaļa, nomainiet vārdu manully.

- > Lai izveidotu šo savienojumu, atlasiet tikai Front & Right
- > Izvēlieties Filter Box, lai parādītu tikai savienojuma elementus (Restore Filter, visi elementi tiks atjaunoti)
- > Noklikšķiniet uz ikonas "+", lai pievienotu savienojuma 3D skatu (ja vēlaties)
- Aizveriet, lai saglabātu un aizvērtu dialoglodziņu
- > Atkārtojiet tās pašas Splice Connection savienojumam stūra kolonnā pie GL D / 3

Prakses nolūkos mēs varam līdzīgi ievietot savienojuma lodziņu savienojumiem, kurus iepriekš esam izveidojuši Storey 1. Darbību kopsavilkums ir šāds:

- > Atveriet skatu, kas ir vispiemērotākais savienojuma ievietošanai, izmēģiniet 1. stāva skatu.
- > Tuviniet savienojumu
- > Noklikšķiniet un velciet logu, lai atlasītu visus savienojumu komponentus, ieskaitot visas plāksnes un skrūves.
- Izvēlieties Detail Item Manager
- > Piešķiriet savienojumam nosaukumu
- > Noklikšķiniet uz Select Objects un pick all the members
- Atzīmējiet vajadzīgā skata virziena lodziņu
- Aizveriet dialoglodziņu

Mēs esam pabeiguši savienojumus un tagad esam gatavi ģenerēt rasējumus.



## 31. Rasējumu sagatavošana

ProtaSteel ir spēcīgs rīks rasējumu sagatavošanai - to vienkārši sauc par "Drawing module". Rasējumi ir balstīti uz modelēšanas modulī sagatavotajiem skatiem. Darbības ir apkopotas šādi:

- > Galvenajā modelēšanas skatā izveidojiet vēlamos skatus.
- Pārliecinieties, vai skata orientācija, kuru vēlaties izmantot rasējumā, ir pareiza, jo rasēšanas modulis automātiski izmantos jaunākos skatus.
  - Veiciet dubultklikšķi uz Axis 3 skata → Nospiediet F4, lai atiestatītu skatu uz noklusējumu
  - Veiciet dubultklikšķi uz **Storey 1** skata → Nospiediet F4, lai atiestatītu skatu uz noklusējumu
- > Izmantojot **Detail Item Manager**, izveidojiet visus detaļu skatus, piemēram, informāciju par savienojumu.
- > Sāciet Drawing module, veicot dubultklikšķi uz Drawings, kas atrodas Explorer pane (Ctrl + D).

## 32. Rasēšanas modulis

Rasēšanas modulī tie paši skati, kas tika parādīti galvenajā modelī, tiks dublēti sadaļā Explorer → Modelling Views:

- 3D View Modeļa 3D skats
- Storey F pamatu plāna skats (ST00 ProtaStructure)
- Storey 1 Storey 1 plāna skats, kā noteikts ProtaStructure
- Storey 2 Storey 2 plāna skats, kā noteikts ProtaStructure
- Axis 3 Jauns skats pa 3. asi
- Axis A Jauns skats gar A asi

Ja jums nav vienādu skatu, lūdzu, aizveriet zīmēšanas moduli, lai atgrieztos pie galvenā modeļa, un izveidojiet skatu, kā norādīts iepriekšējās sadaļās.

## 33. Rasējumu izveide, izmantojot Drawing Manager

> Veiciet dubultklikšķi uz Drawing Manager (vai F6)

Zīmējumu pārvaldnieks ir tas, kur jūs varat sākt jaunu zīmēšanu.

Pamatnes Storey 1 un Storey 2 plāna rasējumu paraugi jau ir izveidoti un uzskaitīti.

0	Drawings Manager									-		×
Γ		-		· ····· ·		$\overline{\nabla}$	$\overline{\nabla}$					
Nar	ne	Dimensions	Туре	Status	State	Need	Issued	Flag	Drawn Marks	Open	Drawing(s	)
	(Storey F)	A0 Landscape	Not Assigned	Closed	N			×	1	Close	Drawing(a	
	(Storey 1)	A0 Landscape	Not Assigned	Closed	N			×	1	CIUSE	Diawing(s	)
	(Storey 2)	A0 Landscape	Not Assigned	Closed	N			ж	1	Modify Fields		
H	(Storey 2)	A0 Landscape	Not Assigned	Closed	N			×	1	Modify Fields	-	

View Manager ļauj pārvaldīt rasējumus:

- ➤ Atlasiet Storey 1 → Open Drawing
- > Alternatīvi, vienkārši veiciet dubultklikšķi uz Storey 1, lai to atvērtu
- > Aizveriet Drawing Manager un pārskatiet zīmējumu





Ārējā brūnā līnija ir rasējuma robeža (A0 izmērs). Rasējuma izmēru un citus iestatījumus var mainīt:

> Veiciet dubultklikšķi uz jebkuras tukšas vietas rasēšanas robežā, lai piekļūtu Drawing Properties.

ViewName Print Area (w.h) Margins (mm)	Storey 1 Plan 1189 Left 5 Top 5	841 Right 5 Botton 5		Created By Creation Date Approved By Approved Date Issued Date	A 17-Nov-17 B 17-Nov-17 Issued 17-Nov-17	· ·	12:00:00 AM	•
Type Paper Size A0 Draw Pape (r	Not Assigned r Boundary printer,DXF)	Orientation C Portrait C Landsc- C Manual	<b>▼</b> ape	Formwork Sta Normal Last Printed On Drawing Stat Normal	ate N/A e	C Free	C Broker	1
				Macros	]	🔽 Flag	🗖 Need Up	odate
ndex Date		Description	Sign	Custom #1	Custom #2	Custom #3		+
17-Nov	-17 6:10:19 Pi							

Parādīsies Documents Properties, kuros var mainīt:

- Drawing Name
- Print Area & Margin
- Paper Size & Orientation
- Created, Approve by, Approved Date
- Document State : Normal / Freeze / Broken

Iekšējā punktētā zilā līnija ir skata loga apmale, kas ir tieši saistīta ar skatu:

- ➤ Novietojiet peles kursoru apakšējā labajā stūrī → kursors mainīsies, lai mainītu izmēru
- > Noklikšķiniet un velciet, lai mainītu izmērus un nodrošinātu, ka visi elementi ir redzami.
- > Novietojiet peles kursoru pie robežas līnijas  $\rightarrow$  noklikšķiniet un velciet, lai pārvietotu reģiona pozīciju.
- Veiciet dubultklikšķi uz jebkuras vietas Viewport, lai piekļūtu Viewport Properties
   Piezīme: pašreizējā laidienā reģions ir pārdēvēts par Viewport.



Region Prop	erty Editor			>
General La	abel Settings	Detailing Filtering	ng Presets	
Unique ID : Name	2	orey 1 Plan		
Modelling V Modelling V	iew ID 71 iew Name (SI	3 orey 1)		_
Bounda Scale MovX,M Rotation	25.508, 25 10VY -10000 18 0	9.395 / 493.155,6	i77.042 i00 0	
Fit Fit Settir Re-Impor Import (Up	braw I ngs t All date) Draw I Enal Min. Size	Mode : Hidden I Use b Collapsed bled Collapse Size None Collapse Are	ine olt faces for H 45 , ea 0 ,	▼ LR mm.
OK	Apply	Set as Default		Cance

Region Prop	perty Editor	×
General La	abel Settings Detailing Filtering Presets	
General Label Positi C C Name Ter Font Cal	abel Settings Detailing Filtering Presets	frite V pe
ОК	Applu Set as Default	Cancel

Region Property Editor	×
General   Label Settings   Detailing   Filtering   Presets	
Up (+) 500 Down (-) 500	
Min× 0 Max× 0	
MinY 0 MaxY 0	
Up-Down Method Partial	•
Filter Point Mode	_
C 2D Last Position	
2D Definition Position	
C 3D	
Grid Filter Mode	_
C Unlimited Up/Down	
Pass Always	
C Normal	
Filter Settings	
OK Apply Set as Default	Cancel

Parādīsies dialoglodziņš **Viewport Proper Editor**. Cilnē **General tab** var mainīt:

- Regiona nosaukums
- Mērogs
- MovX, Mov Y : koordinātas
- Rotācija: norāda rotācijas leņķi
- Drawing Mode : Line/All Visible/Hidden Line/Full Dashed
- > Mainiet nosaukumu uz Storey 1 plānu
- ➤ Mainiet skalu uz 25
- ➤ Mainiet Draw Mode uz Hidden Line → Apply

Rasejums tiks atjaunināts mērogā un slēptā līnijā.

- > Izvēlieties **Fit**, lai ievietotu visus elementus un nosaukumu.
- > Ejiet uz Label Settings

Dialoglodziņā Label Settings varat mainīt:

- Label Position
- Offsets
- Name & Scale Text Settings
- Izvēlieties Locate Outside, lai etiķete atrastos ārpus reģiona robežas
- > Atzīmējiet Write zem Name & Scale Text Settings
- > Atlasiet Change zem Name Text Settings
- ➤ Change Name Teksta augstums līdz 10mm → OK
- ➤ Change Scale Teksta augstums līdz 10mm → OK → Apply

Ievērojiet, ka rasējumā nosaukums un mērogs ir lielāks.

> Ejiet uz Filtering

Šeit esošās opcijas kontrolē rasējumā redzamo:

- Augšup (+) un lejup (-) filtrē objektus papīrā un ārpus tā
- Min X un Max X filtrē objektus X plāna virzienā
- Min Y & Max Y filtrē objektus Y plāna virzienā
- Up-Down metode:
   Partial:
  - Jebkurš elements, kas daļēji pastāv iepriekš minētajos apjomos.
  - Full:
  - Tikai elementi, kas pilnībā pastāv iepriekšminētajos apjomos.
- Filtering Settings pakļaut vairāk filtru opciju
- Mainiet Up (+) uz +500 un Down (-) uz -500 → Apply → Latojums pazūd, jo tas ir novietots nedaudz virs grīdas līmeņa.
- > Atlasiet Filter Settings



Filter Options ×  General   Object Types Profile Plate   Solid   Macro    Profile IDs  Profile Name  Types  I Profiles A Beam Group  Column A	<ul> <li>Filter Options ļauj filtrēt:</li> <li>General : Steel, Concrete, Unique ID, etc</li> <li>Object types : Grid, Profile, Joint, Weld, etc</li> </ul>
Material Hardias Hardi	<ul> <li>Profile : Columns, Beams, Brace, etc</li> <li>Plate : Plate IDs, Types &amp; Usage</li> <li>Solid &amp; Macro</li> <li>Ejiet uz Profile tab</li> </ul>
Pat Accently Structural Profiles Show All Clear Filter Values Clear Filter Values	<ul> <li>Atzīmējiet Column, Beam, H. Brace</li> <li>Izvēlēties OK lai izietu</li> <li>Tas nodrošina, ka tiek parādīti tikai kolonnas, sijas un horizontālie elementi.</li> </ul>

## 34. Profila anotācija

Tagad mēs pievienojam tērauda profila anotāciju, t.i., parādām dalībnieku izmērus. Pirmkārt, mums vajadzētu izvēlēties dalībniekus, kurus vēlamies pievienot anotācijām. Lai viegli atlasītu dalībniekus, mēs varam kontrolēt, kādi elementi ir atlasāmi:

Drawing Options	
Visibility Selectability Snaps	> Untick Viewport $\rightarrow OK$
<ul> <li>✓ <u>Viewports</u></li> <li>✓ Frames</li> <li>✓ Joints</li> </ul>	Tas neļauj jums izvēlēties reģiona robežu. Tās pašas opcijas ir pieejamas cilnē <b>Visibility</b> , kas kontrolē rasējumā redzamo.

- ➢ Rasējumā noklikšķiniet ar peles kreiso taustiņu un <sup>™</sup>iet lodziņu ap visiem tērauda elementiem, lai tos atlasītu.
- > Ar peles labo pogu noklikšķiniet uz ikonas Profila anotācija, lai piekļūtu anotācijas iestatījumiem.



Šeit iestatījumi kontrolē, kā tērauda elementi tiek anotēti (marķēti):

- Dažādu veidu anotācijas ir norādītas tabulā.
- Noklikšķiniet un velciet jebkuru anotācijas nosaukumu lodziņā, kas nosaka anotācijas pozīciju
- Klikšķiniet un velciet
   Profiles, Material & User Defined 3
- Noklikšķiniet uz Annotation Settings, lai skatītu vai mainītu teksta iestatījumus:
  - Fonta veids un lielums
  - Anotāciju formāts vai stils
- Mainiet Text Height uz 7 mm
- Noklikšķiniet Apply & Create Annotations



Anotācijas tiek pievienotas visiem tērauda elementiem, kā parādīts zemāk.



#### Piezīmes

- ♦ Varat arī noklikšķināt uz OK, lai izietu no rāmja. Anotācijas dialoglodziņš → Atlasīt elementus → ar peles kreiso taustiņu noklikšķiniet uz ikonas Profile Annotation
- User Defined 3 ir ProtaStructure dalībnieku apzīmējumi, piemēram, 1B1, 1C1
- Anotācijas pozīciju var pārvietot, noklikšķinot ar kreiso taustiņu un velkot
- Anotācijas var izdzēst, izmantojot taustiņu Delete
- Anotācijas teksta izmēru, fonta augstumu utt.
   Var mainīt, atlasot tos → ENTER →
   Annotation Text Property Editor

## 35. Dimensija

Dimensijas rīki 🔛 🚺 🏠 var izmantot izmēru ievietošanai rasējumā.

- > Tuviniet augšdaļu ap primāro siju gar D asi
- Klikšķis uz Horizontal Dimension
- Ar peles kreiso taustiņu noklikšķiniet uz 1. punkta un pēc tam uz 2. punkta starp punktiem
- > Pārvietojiet peles kursoru pa labi

levērojiet, ka dimensija tiek parādīta dinamiski.

- Kreisais klikšķis uz 3. punkta un pēc tam uz 4. punkta.
- > Pārvietojiet peles kursoru tieši tajā vietā, kur vēlaties ievietot tekstu.
- > Ar peles labo pogu noklikšķiniet, lai apstiprinātu un izveidotu izmērus.

Izmēri tiks izveidoti, kā parādīts zemāk.







## 36. Savienojuma detaļas izveide

Tagad izveidosim jaunu savienojuma zīmējumu savienojumam, kuru izveidojām Grid 3.

- Veiciet dubultklikšķi uz Drawings Manager (vai F6)
- > Izvēlieties Create Drawing -> Create Drawing Dialog parādīsies

Create New Dra	wing	×
Name	Connection Axis 3	
Paper Size	A1 💌	
Orientation	Landscape	
Drawing Type	Steel Connection Detail	
OK	Cancel	

- > Nosauciet Connection Axis 3
- ➤ Mainiet Paper Size uz A1 → Orientation = Landscape
- Izvēlieties Drawing Type = Steel Connection Detail
- ▷ Izvēlēties OK → Zīmējums tiks izveidots vai automātiski atvērts
- Aizveriet dialoglodziņu Drawing Manager (ja tiek parādīts uzaicinājums saglabāt, izvēlieties OK)

Tiks atvērts un fokusets rasējums "Connection Axis 3". Rasējums ir tukšs, un mēs ievietosim vajadzīgo skatu rasējumā.

➢ Right-click uz Axis 3 View → Create Viewport



Skata reģions tiks ievietots, bet reģions, iespējams, nav pareizi novietots. Pārvietosim to zīmēšanas robežās. Lai to izdarītu, mums jāspēj izvēlēties zilo reģiona robežu.

> Noklikšķiniet uz ikonas Selectability, 🔐 lai piekļūtu dialoglodziņam Drawing Options







#### \succ Ar peles labo pogu noklikšķiniet uz makro ikonas Connection Detail Drawing ወ

Šajā dialoglodziņā varat iestatīt savienojuma rasējuma detaļas, piemēram, mērogu un anotāciju.

Connection Detail Drawing Macro	×	C	Connection Detail	Drawing	Macro			×
General Annotation & Display Settings		0	General Annotati	on & Displa	y Settings			
Detail View Scale 25			Frame Settings	Annotate	Annotation	Field and Text	Display	Get Frame Defaults
			Plate Settings	<b>v</b>	Annotation	Field and Text	Display	Get Plate Defaults
✓ Draw Boxes     ✓ Use View Based Annotations			Bolt Settings		Annotation	Field and Text	Display	Get Bolt Defaults
Annotate General Arrangement Drawing     Annotate Out of Plane Profiles in General Arrangement Drawing			Weld Settings		Annotation	Field and Text	Display	Get Weld Defaults
Viewport Label Font			Generic Solid Sett	ings	Annotation	Field and Text	Display	Get Solid Defaults
Scale Label Font 🔽 Write Scale Label								Get All Defaults
Section Label Set Sample:A, B, C								
Macro Presets								
•								
Load Save Save As Delete								
OK Apply Get	Cancel	[	OK /	Apply	Get			Cancel

- > Sadaļā Annotation & Display Settings pārskatiet Annotation, Field un Text & Display.
- Klikšķiniet uz Connection Detail Drawing Macro ikonu

Savienojuma detaļas tiks ievietotas rasējumā, kā parādīts zemāk.





Var veikt turpmāku savienojuma detaļu pielāgošanu.



#### Plate, Bolts & Weld Annotation rīki

Skrūves, plāksnes un metinātās detaļas automātiski tiek anotētas iepriekš minētajā piemērā. Ja vēlaties, varat to izdarīt manuāli, izmantojot plākšņu, skrūvju un metināšanas anotācijas rīkus <sup>ペット</sup> デベット

> Turiet nospiestu **CTRL** taustiņu  $\rightarrow$  atlasiet visas "Front" detaļas anotācijas  $\rightarrow$  izdzēsiet tās

·答▼管▼¾▼

 Noklikšķiniet un velciet logu (no labās uz kreiso), lai atlasītu anotējamās skrūves un plāksnes (nav svarīgi, ja ir atlasīti citi objekti)



- Ar peles labo pogu noklikšķiniet uz Bolt Annotation Settings, lai piekļūtu iestatījumiem
- Izvēlieties Clear, lai noņemtu esošos iestatījumus
- Noklikšķiniet un velciet Count, Diameter & Material uz apakšējo lauku
- Izvēlēties Apply & Create Annotations



Plate Annotation Settings ×	
N/A ID	Ar peles labo pogu noklikšķiniet uz Plate Annotation lai piekļūtu iestatījumiem
Heigh Public Pub	Izvēlieties Clear, lai noņemtu esošos iestatījumus
Actual Part No Actual Part No Name	Noklikšķiniet un velciet PL Thickness, & Material
Fields PLTTpckness Dear	uz apakšējo lauku
	Izvēlieties Annotation Settings, lai skatītu /
1	mainītu fonta veidu, krāsu utt. → <b>OK</b>
Hotizontal Vertical Float Format	> Izvēlieties Apply & Create Applotations
OK Apply & Create Annotations Cancel Help Annotation Settings	2 Provences Apply & Create Annotations

Jums vajadzētu iegūt informāciju, kas ir līdzīga zemāk redzamajam attēlam (atkarībā no jūsu vēlmēm).



#### Rasējumu var vēl uzlabot:

- Dodieties uz Viewport Properties Editor un mainiet mērogu
- Lai mainītu savienojumu, mainiet Offset (X,Y)
- Delete visas anotācijas, kuras, jūsuprāt, nav vajadzīgas
- Noklikšķiniet un velciet anotāciju, lai to mainītu

## 37. Objektu numerācija

Pirms daļu un montāžas skatu un rasējumu izveidošanas objektiem jābūt numurētiem. Pēc noklusējuma visi objekti ir iekļauti vienā numerācijas grupā. Lai objektus piešķirtu dažādām grupām:

- > Veiciet dubultklikšķi uz objekta, lai atvērtu dialoglodziņu **Profils**
- > Cilnē Detailing Definitions ievadiet Drawing Group numuru

Šī funkcija tika izstrādāta, lai numurētu dažādas struktūras daļas atsevišķi.

Katrai objektu grupai var norādīt prefiksu un sākuma numuru.

Pēc numerācijas procesa, faktiskā detaļa un montāžas numurs tiks parādīts sadaļā "**Actual Number**".

#### ➤ Ejiet uz Drawings & Reports → Numbering → Perform Numbering

Parādīsies dialoglodziņš Numbering Options.

umbering			Exclude F	rom Detailing
Drawing G	roup 0		Forc	ed to be main par
	Prefix	Start Number	Actual Number	Last Numbering
Part	P	1	0	Never
Assembly	В	1	0	Never
Shear Cap Behave As	acity Ratio	0.3 None	Axial Capacity Ra	tio 0
Shear Cap Behave As rawings	Connections acity Ratio	0.3	Axial Capacity Ra	tio 0
Shear Cap Behave As rawings	acity Ratio	0.3 None Exclude From Dime	Axial Capacity Ra	tio 0
Shear Cap Behave As rawings	acity Ratio	0.3 None	Axial Capacity Ra	tio 0



Numbering Options X									
Group	Do Numbering	Unique Number	Renumber All	Reuse Old Number	Modified Part	New Part			
0	YES	Not Unique	Modified	-	Keep Number If Possible	Compare to Old			
1	YES	Not Unique	Modified	•	Keep Number If Possible	Compare to Old			
Apply Apply and Start Numbering Clo									

Tā kā modelis tiek nepārtraukti pārskatīts, numerācijas process jāatkārto. ProtaSteel ir plašas pārnumurēšanas iespējas. Numerācijas opcijas var konfigurēt arī atbilstoši ražotāja vēlmēm. Piemēram, ir iespēja ģeometriski identiskai daļai piespiest to pašu numuru.

#### Veikt numerāciju

Norāda, vai numurēt izvēlēto grupu.

#### Unikālais numurs

- Unique: Var izvēlēties dzelzsbetona elementiem. Objektiem tiek piešķirts atšķirīgs skaitlis neatkarīgi no to geometriskajām īpašībām.
- Not Unique: jāizmanto tērauda modelim. Izgatavo numerāciju, aplūkojot ģeometriju un materiāla īpašības.
- Telpiskā kārtošana: Var izvēlēties dzelzsbetona modelim. Veic numerāciju atbilstoši objekta atrašanās vietai.
   Objekta atskaites punktu vispirms sakārto X un pēc tam Y. Dažādiem līmeņiem ir jāizveido dažādas grupas.

#### Pārnumurēt visu

- Modified: numurējiet tikai modificētos objektus. Ignorē objektus, kas nav mainījušies.
- Renumber: Visu objektu numurēšana.

#### **Reuse Old Numbers**

- Reuse: Izmanto vecos numurus.
- Inelietojiet vecos numurus. Pēc izmaiņām skaitlim var nebūt elementu. Norāda, vai izmantot šo numuru jaunam elementam.

#### **Modified Part**

Piemēram, mums ir 3 P5, 2 P7; tad 3 P5 P5 ir tādas pašas izmaiņas un ir kļuvušas tādas pašas kā P7.

- Keep Number If Possible: Saglabā numurus, ja iespējams, pēc izmaiņām. Ja tiek izmantots iestatījums, rezultāts joprojām ir 3 P5, 2 P7.
- Compare to Old : Ja iespējams, salīdzina un piešķir daļu atzīmes no iepriekšējās numerācijas. Ja tiek izmantota šī opcija, rezultāts ir P7 5 nos.
- Take New Number: Piešķir jaunas daļzīmes. Šī opcija novedīs pie 2 P7 un 3 P8.



#### Jauna daļa

Līdzīgi kā "Modified Settings". Attiecas tikai uz jaunizveidotajiem objektiem. Tādējādi nav iespējas "Keep the Number If Possible".

- Compare to Old : Ja iespējams, salīdzina un piešķir daļu atzīmes no iepriekšējās numerācijas.
- \* Take New Number: Piešķir jaunas daļu atzīmes.

### 38. Daļu un montāžas rasējumu izveide

Ja pēc revīzijas modeļa, sadursmes pārbaudes un numerācijas nav problēmu, var izveidot detaļu un montāžas rasējumu.

Daļu un montāžas zīmējumu var izveidot visam modelim vai tikai dažiem objektiem.

> Atlasiet visu modeli vai objektus

> Ejiet uz Drawings & Reports → Drawings → Create Assembly Drawing / Create Part Drawing

Tiks palaists zīmēšanas modulis un izveidoti zīmējumi.

#### > Sadaļā **Drawing Manager** → Veiciet dubultklikšķi, lai atvērtu un pārskatītu zīmējumu

0	Drawings Manager									- 🗆 ×
		•	······ •	····· •		$\overline{\nabla}$	$\overline{\mathbf{v}}$			-
Nam	ie	Dimensions	Туре	0/C	State	Need	Issued	Flag	Drawn Marks	Open Drawing(s)
	Axis 3	A1 Landscape	Not Assigned	Closed	F					Close Drawing(s)
	835-156-CE-003	A0 Landscape	Not Assigned	Opened	F				0-CL/1 0-CL/6 0-CL/2 0-CL/5	
	835-156-CE-005	A0 Landscape	Not Assigned	Closed	F				0-P/1	Modify Fields
ш	835-156-CE-006	AU Landscape	Not Assigned	Closed	F				U-A/1 U-A/2 U-A/3 U-A/4 U-A/5 U-A/6 U-A/7 U-A/9 U-A/8	Flag   Issued
										Need Update
							F			
						<b>.</b>				
				CL/6 (1	Pcs. Rod.)					
TF	╘ <mark>╘╘╞</mark> ┲╦╦┉┉╴╎┍┝╺╾╾╸╈ <sub>┍╽╸┉┉</sub> ┉╸└┝с╌┙╴									
			···· · - · *************************	⊯⊱∽≯=	71				CL/2 /1 Pes. Red.1	
		l l⊨nn‡nn <sub>j</sub> =U			j.					
							F	7		····
	لهــــــــــــــــــــــــــــــــــــ			rr <u>Shi</u>			,[			
	L <u>+ <del></del></u>									
1		ri [								
14		i [ [		8						
				ag						
1		L	0.0							
			ra pr					2		in the second
		1	الجرحا			-7				
				<u></u>						
			8.8							
									- Prod	
_						_				



## **39. DXF Export**

Visus ProtaSteel izveidotos rasējumus var eksportēt kā DXF formātu:

- > Veiciet dubultklikšķi uz Drawing Manager (vai F6)
- > Zem DXF Export -> Izvēlēties Settings

DXF eksportēšanas iestatījumos varat izvēlēties eksportējamos slāņus, mainīt slāņa nosaukumu un līnijas veidu.

DXF Export Settings	X
Layers Export Style	
standart layers other layers	Export   Layer Name   Boundary   If you give an existing layer name, objects are merged in the first appearing layer!   This layer is reserved to contain Boundary Line Type Continuous Color
	Close

- > Aizveriet DXF eksportēšanas iestatījumus
- ➢ Izvēlieties Export → Izvēlieties mērķa mapi → OK

DXF rasējums tiks izveidots atlasītajā mapē.

## 40. IFC failu eksports

ProtaSteel modeli var eksportēt kā Industry Foundation Classes (IFC) failu. IFC ir BIM datu struktūra, ko izveidojusi buildingSmart International, un tā ir ISO 16739: 2013 standarts. IFC faila formātu ievieš lielākā daļa projektēšanas programmatūras tirgū, tostarp vadošās ēkas informācijas modeļa (BIM) platformas, piemēram, Autodesk Revit, Bentley un Tekla Structures.

Tas ļauj apmainīties ar ēkas informācijas modeļiem starp dažādām BIM platformām.

> Atlasiet eksportējamos objektus kā IFC faila formātu.

Ja neviens objekts nav atlasīts, visi objekti tiks eksportēti.

 $\succ$  File  $\rightarrow$  Export  $\rightarrow$  IFC Export



IFC Export		?	×
C:\Users\ChunFei\Documents\Steel Factory rev1.ifc			
Use ifcMirroredProfileDef for twin/built-up sections			
Export profile section as polygons			
Export Modeling properties			
	Cancel	Ex	port

> Noklikšķiniet uz '...', lai norādītu eksportējamo faila nosaukumu un vietu.

 $\succ$ Pārbaudiet vēlamās eksportēšanas opcijas  $\rightarrow$  **Export** 



## 41. Noslēguma kopsavilkums

Apsveicam! Jūs esat izveidojis tērauda modeli un ģenerējis programmā ProtaSteel inženiertehniskos rasējumus.

Šajā rokasgrāmatā mēs esam importējuši no ProtaStructure modeli programmā ProtaSteel. Pēc tam ievietojām papildu tērauda elementus, piemēram, stieņus, pielāgojām elementus to galīgajām pozīcijām un izveidojām inženiertehniskos rasējumus. Tas dos jums nepieciešamās zināšanas, lai izveidotu reālu projektu.

Lai iegūtu papildu palīdzību un norādījumus, lūdzu, skatiet ProtaSteel Help.

Varat arī apmeklēt mūsu apmācības kursus, lai iegūtu padziļinātākas zināšanas par programmatūras lietošanu. Lūdzu, apmeklējiet mūsu vietni <u>www.protasoftware.com</u>, lai iegūtu vairāk informācijas.