



**Kauno technologijos universitetas**

Statybos ir architektūros fakultetas

**Strypinių medžio, metalo ir medžio-metalo laikančiųjų  
konstrukcijų modeliavimo ir statinės analizės sprendinių  
efektyvumo palyginimas taikant parametrinius ir mišrius  
informacinius geometrinius modelius**

Magistro baigiamasis projektas

---

**Gytis Guzevičius**

Projekto autorius

**Lekt. dr. Gintaris Cinelis**

Vadovas

---

**Kaunas, 2021**



**Kauno technologijos universitetas**

Statybos ir architektūros fakultetas

**Strypinių medžio, metalo ir medžio-metalo laikančiųjų  
konstrukcijų modeliavimo ir statinės analizės sprendinių  
efektyvumo palyginimas taikant parametrinius ir mišrius  
informacinius geometrinius modelius**

Baigiamasis magistro projektas

Statybos inžinerija (6211EX008)

---

**Gytis Guzevičius**

Projekto autorius

**Lekt. dr. Gintaris Cinelis**

Vadovas

**Doc. dr. Rėda Bistrickaitė**

Recenzentė

---

**Kaunas, 2021**



**Kauno technologijos universitetas**

Statybos ir architektūros fakultetas

Gytis Guzevičius

**Strypinių medžio, metalo ir medžio-metalo laikančiųjų  
konstrukcijų modeliavimo ir statinės analizės sprendinių  
efektyvumo palyginimas taikant parametrinius ir mišrius  
informacinius geometrinius modelius**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

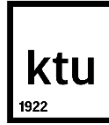
Patvirtinu, kad mano, Gyčio Guzevičiaus, baigiamasis projektas tema „Strypinių medžio, metalo ir medžio-metalo laikančiųjų konstrukcijų modeliavimo ir statinės analizės sprendinių efektyvumo palyginimas taikant parametrinius ir mišrius informacinius geometrinius modelius“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

Gytis Guzevičius

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**

**Magistro baigiamojo projekto užduotis**

Studijų programa: STATYBINIŲ KONSTRUKCIJŲ IR MEDŽIAGŲ INŽINERIJA

(lietuvių k.):

STRYPINIŲ MEDŽIO, METALO IR MEDŽIO-METALO LAIKANČIŲJŲ KONSTRUKCIJŲ  
MODELIAVIMO IR STATINĖS ANALIZĖS SPRENDINIŲ EFEKTYVUMO PALYGINIMAS  
TAIKANT PARAMETRINIUS IR MIŠRIUS INFORMACINIUS GEOMETRINIUS MODELIUS

Baigiamojo projekto tema patvirtinta dekanu potvarkiu Nr.: 2020 m. lapkričio 30 d. Nr. V25-09-18

(lietuvių k.):

STRYPINIŲ MEDŽIO, METALO IR MEDŽIO-METALO LAIKANČIŲJŲ KONSTRUKCIJŲ  
MODELIAVIMO IR STATINĖS ANALIZĖS SPRENDINIŲ EFEKTYVUMO PALYGINIMAS  
TAIKANT PARAMETRINIUS IR MIŠRIUS INFORMACINIUS GEOMETRINIUS MODELIUS

(anglų k.):

MODELLING AND STATIC ANALYSIS COMPARISON FOR EFFICIENCY OF LOAD  
BEARING WOOD, STEEL, AND WOOD-STEEL PIVOTAL SYSTEMS USING  
PARAMETRIC AND HYBRID INFORMATION GEOMETRIC MODELS

Pradiniai duomenys darbui (pagal poreikį):

**ARCHITEKTŪRINĖS DALIES BRĖŽINIAI DALINAI REMIANTIS REALIU PROTOTIPU**

**Baigiamojo projekto dalys:**

	<b>Atlikti</b>
Įvadas	<b>x</b>
Literatūros apžvalga	<b>x</b>
Metodologija	<b>x</b>
Eksperimentiniai tyrimai	<input type="checkbox"/>
Analitiniai tyrimai	<b>×</b>
Skaitiniai tyrimai	<b>×</b>
Ekonominė dalis	<input type="checkbox"/>
Išvados	<b>x</b>

**Kita informacija (pagal poreikį), susitikimų su vadovu savaitės diena (-os) bei laikas:**

**SUSITIKIMAI ANTRADIENIAIS 13.30 VAL. ARBA KETVIRTADIENIAIS 11.30 VAL.**

**Vadovas:**

(indėlis 100 %)

**Lekt. dr. Gintaris Cinelis**

*pareigos, vardas, pavardė*

*parašas*

**Konsultantas:**

(indėlis \_\_\_\_\_ %)

*pareigos, vardas, pavardė*

*Parašas*

**Konsultantas:**

(indėlis \_\_\_\_\_ %)

*pareigos, vardas, pavardė*

*parašas*

**Studentas:**

(indėlis 100 %)

**Stud. Gytis Guzevičius**

*pareigos, vardas, pavardė*

*parašas*

Guzevičius Gytis. Strypinių medžio, metalo ir medžio-metalo laikančiųjų konstrukcijų modeliavimo ir statinės analizės sprendinių tyrimas ir efektyvumo palyginimas taikant parametrinius ir mišrius informacinius geometrinius modelius. Magistro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Gintaris Cinelis; Kauno technologijos universitetas, Statybos ir architektūros fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): inžinerijos mokslai, statybos inžinerija (E05).

Reikšminiai žodžiai: Hibridinės konstrukcijos, santvara, BIM, EPD.

Kaunas, 2021. 55 p.

### **Santrauka**

Tiriamajame darbe nagrinėjama koku mastu projektavimo ir inžinerijos žinias galima praktiškai įterpti į gamybos programinę įrangą skirtą BIM. Jame pagrindinis dėmesys skiriamas rekomendacijų kūrimui ir įtakos tarp konstrukcijos svorio, poveikio aplinkai rodiklių bei deformatyvumo nustatymui, padedančiai projektuoti strypinę mišrių, racionaliai paskirstytų medžiagų ir elementų skerspjūvių tipų pastato laikančiosios pertvaros (santvaros) konstrukciją. Tiriama konstrukcija yra projektuojama kaip medžio ir plieno uždarytų ir atvirų profilių strypinių elementų dvitramė konstrukcija, perdengianti 7-12m dydžio angas.

Modeliavimui naudojama Revit 2020 programa su automatizacijos papildiniais (Dynamo programinės priemonės). Konstrukcijos analizei naudojama programų paketas SCIA ir anaStruct biblioteka programavimo kalboje Python. Mainai tarp programų atliekami eksportuojant į atvirų duomenų IFC formatą ir importuojant į programinį paketą „SCIA Engineering“.

Guzevičius Gytis. Modelling and Static Analysis Comparison for Efficiency of Load-Bearing Wood, Steel, and Wood-Steel Pivotal Systems Using Parametric and Hybrid Information Geometric Models. Master's Final Degree Project / supervisor PhD Gintaris Cinelis; Faculty of Civil Engineering and Architecture, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Engineering sciences, Civil Engineering (E05).

Keywords: Hybrid structures, truss, BIM, EPD.

Kaunas, 2021. 55.

### **Summary**

The research examines the extent to which design and engineering knowledge can be practically embedded in BIM for production software. It is focused on the development of recommendations and the determination of the influence between the weight of the structure, environmental impact indicators and deformability to help to design the bar structure of a building load-bearing partition (truss) of mixed, rationally distributed cross-sectional types of materials and elements. The investigated structure is designed as a double supported frame structure of closed and open profiles sections covering 7.5–12 m size spans.

Revit 2020 program with automation plug-ins (Dynamo software) will be used for modelling. The SCIA software package and the anaStruct library in the Python programming language will be used for design analysis. Design information exchanges between applications will be done by exporting the data to IFC format and importing it into a software package.

## Turinys

<b>Lentelių sąrašas .....</b>	<b>10</b>
<b>Paveikslų sąrašas .....</b>	<b>11</b>
<b>Santrumpų ir terminų sąrašas .....</b>	<b>13</b>
<b>Įvadas.....</b>	<b>14</b>
<b>1. Literatūros apžvalga .....</b>	<b>15</b>
1.1. Lengvasvorių konstrukcijų naudojimo ir projektavimo aktualumas .....	15
1.2. Lengvų konstrukcijų galimi projektiniai sprendiniai .....	15
1.3. Strypinės konstrukcijos .....	16
1.4. Optimizavimas.....	17
1.4.1. „ $\beta$ -atskleidimo“ metodika.....	18
1.5. 2D santvaros patikimumo analizė .....	20
1.6. Parametrinis modeliavimas .....	24
1.7. Poveikis aplinkai .....	24
<b>2. Tyrimų metodologija.....</b>	<b>26</b>
2.1. Statinė analizė naudojant Python įrankius.....	26
2.1.1. Darbo seka .....	29
2.2. Statinė analizė naudojant „SCIA Engineer“ programinį paketą.....	30
2.2.1. Darbo seka .....	30
2.3. Poveikio aplinkai analizė naudojant „Revit“ programinį paketą .....	34
2.3.1. Darbo eiga .....	34
<b>3. Rezultatai.....</b>	<b>36</b>
3.1. 1.1–1.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai .....	36
3.2. 2.1–2.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai .....	40
3.3. 3.1–3.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai .....	44
3.4. 4.1–4.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai .....	48
3.5. 5.1–5.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai .....	52
3.6. 6.1–6.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai .....	56
3.7. 7.1–7.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai .....	60
3.8. 8.1–8.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai .....	64
3.9. Rezultatų apibendrinimas .....	68
<b>Išvados .....</b>	<b>69</b>
<b>Literatūros sąrašas .....</b>	<b>70</b>
<b>Priedai.....</b>	<b>72</b>
1 priedas. 1.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	72
2 priedas. 1.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	76
3 priedas. 1.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	80
4 priedas. 1.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	84
5 priedas. 2.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	88
6 priedas. 2.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	92
7 priedas. 2.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	96
8 priedas. 2.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	100
9 priedas. 3.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	104
10 priedas. 3.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	108
11 priedas. 3.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	112



12 priedas. 3.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	116
13 priedas. 4.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	120
14 priedas. 4.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	124
15 priedas. 4.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	128
16 priedas. 4.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	132
17 priedas. 5.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	136
18 priedas. 5.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	140
19 priedas. 5.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	144
20 priedas. 5.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	148
21 priedas. 6.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	152
22 priedas. 6.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	156
23 priedas. 6.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	160
24 priedas. 6.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	164
25 priedas. 7.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	168
26 priedas. 7.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	172
27 priedas. 7.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	176
28 priedas. 7.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	180
29 priedas. 8.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	184
30 priedas. 8.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	188
31 priedas. 8.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	192
32 priedas. 8.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai.....	196

## Lentelių sąrašas

<b>1 lentelė</b>	1.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	39
<b>2 lentelė</b>	1.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	37
<b>3 lentelė</b>	1.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	40
<b>4 lentelė</b>	1.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	38
<b>5 lentelė</b>	2.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	43
<b>6 lentelė</b>	2.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	41
<b>7 lentelė</b>	2.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	44
<b>8 lentelė</b>	2.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	42
<b>9 lentelė</b>	3.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	47
<b>10 lentelė</b>	3.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	45
<b>11 lentelė</b>	3.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	48
<b>12 lentelė</b>	3.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	46
<b>13 lentelė</b>	4.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	51
<b>14 lentelė</b>	4.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	49
<b>15 lentelė</b>	4.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	52
<b>16 lentelė</b>	4.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	50
<b>17 lentelė</b>	5.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	55
<b>18 lentelė</b>	5.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	53
<b>19 lentelė</b>	5.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	56
<b>20 lentelė</b>	5.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	54
<b>21 lentelė</b>	6.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	59
<b>22 lentelė</b>	6.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	57
<b>23 lentelė</b>	6.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	60
<b>24 lentelė</b>	6.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	58
<b>25 lentelė</b>	7.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	63
<b>26 lentelė</b>	7.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	61
<b>27 lentelė</b>	7.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	64
<b>28 lentelė</b>	7.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	62
<b>29 lentelė</b>	8.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	67
<b>30 lentelė</b>	8.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	65
<b>31 lentelė</b>	8.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	68
<b>32 lentelė</b>	8.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys	66

## Paveikslų sąrašas

<b>1 pav.</b> Skirtingais būdais apkrautų, klijuotos medienos sijų, bandymų egzemplioriai [4].....	16
<b>2 pav.</b> Gamykloje surinkta santvara [13] .....	17
<b>3 pav.</b> Elementų seka [10] .....	19
<b>4 pav.</b> 2D santvara [9] .....	20
<b>5 pav.</b> Ašinės jėgos santvaros strypuose [9] .....	21
<b>6 pav.</b> Santvaros poslinkiai [9].....	22
<b>7 pav.</b> Santvaros elementų patikimumai [9].....	22
<b>8 pav.</b> Santvaros elementų patikimumų vertės [9].....	23
<b>9 pav.</b> „Dynamo For Revit“ .....	26
<b>10 pav.</b> Kodų blokai–„Nodes“ .....	27
<b>11 pav.</b> Momentų diagrama, gauta naudojant „anaStruct“ modulį .....	28
<b>12 pav.</b> Deformacijos gautos naudojant „anaStruct“ modulį .....	29
<b>13 pav.</b> Santvarinės apkrovas laikančios pertvaros modelis „Revit“ .....	30
<b>14 pav.</b> Santvarinės apkrovas laikančios pertvaros skaičiuojamoji schema „SCIA Engineer“ .....	31
<b>15 pav.</b> Konstrukcijos deformacijos.....	31
<b>16 pav.</b> Įtempiai.....	32
<b>17 pav.</b> Maksimalus medinių elementų išnaudojimas pagal saugos ribinį būvį (ULS).....	32
<b>18 pav.</b> Maksimalus plieninių elementų išnaudojimas pagal saugos ribinį būvį (ULS).....	33
<b>19 pav.</b> Maksimalus medinių elementų išnaudojimas pagal tinkamumo ribinį būvį (SLS) .....	33
<b>20 pav.</b> Maksimalus plieninių elementų išnaudojimas pagal tinkamumo ribinį būvį (SLS) .....	34
<b>21 pav.</b> Poveikio aplinkai rodikliai, elementų skerspjūviai, tūris, svoris, pozicijos .....	35
<b>22 pav.</b> 1.1-1.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai .....	36
<b>23 pav.</b> 1.1-1.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP*, GWP, duomenys .....	39
<b>24 pav.</b> 1.1-1.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys .....	39
<b>25 pav.</b> 1.1-1.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys .....	39
<b>26 pav.</b> 2.1-2.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai .....	40
<b>27 pav.</b> 2.1-2.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP*, GWP, duomenys .....	43
<b>28 pav.</b> 2.1-2.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys .....	43
<b>29 pav.</b> 2.1-2.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys .....	43
<b>30 pav.</b> 3.1-3.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai .....	44
<b>31 pav.</b> 3.1-3.4santvarinių pertvarų tipų, GWP*, GWP, duomenys .....	47
<b>32 pav.</b> 3.1-3.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys .....	47
<b>33 pav.</b> 3.1-3.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys .....	47
<b>34 pav.</b> 4.1-4.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai .....	48
<b>35 pav.</b> 4.1-4.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP*, GWP, duomenys .....	51
<b>36 pav.</b> 4.1-4.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys .....	51
<b>37 pav.</b> 4.1-4.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys .....	51
<b>38 pav.</b> 5.1-5.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai .....	52
<b>39 pav.</b> 5.1-5.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP*, GWP, duomenys .....	55
<b>40 pav.</b> 5.1-5.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys .....	55
<b>41 pav.</b> 5.1-5.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys .....	55
<b>42 pav.</b> 6.1-6.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai .....	56
<b>43 pav.</b> 6.1-6.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP*, GWP, duomenys .....	59
<b>44 pav.</b> 6.1-6.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys .....	59

<b>45 pav.</b> 6.1-6.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys .....	59
<b>46 pav.</b> 7.1-7.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai .....	60
<b>47 pav.</b> 7.1-7.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP*, GWP, duomenys .....	63
<b>48 pav.</b> 7.1-7.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys .....	63
<b>49 pav.</b> 7.1-7.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys .....	63
<b>50 pav.</b> 8.1-8.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai .....	64
<b>51 pav.</b> 8.1-8.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP*, GWP, duomenys .....	67
<b>52 pav.</b> 8.1-8.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys .....	67
<b>53 pav.</b> 8.1-8.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys .....	67

## Santrumpų ir terminų sąrašas

### Santrumpos:

BIM – statinio informacinis modeliavimas (*angl. Building Information Modelling*)

EPD – produkto poveikio aplinkai deklaracija (*angl. Environmental product declaration*)

GA – genetiniai algoritmai

SRBDO – sisteminis, patikimumu grįstas projektavimo optimizavimas (*angl. System Reliability-Based Design Optimization*)

ŠVOK – šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas

ULS – saugos ribinis būvis (*angl. Ultimate Limit State*)

SLS – tinkamumo ribinis būvis (*angl. Servicibility Limit State*)

GWP - Globalinio atšilimo koeficientas (*angl. Global Warming Potential*)

GWP\* - Globalinio atšilimo koeficientas spygliuotai masyvo/klijuotai medienai nevertinant sugerto CO<sub>2</sub> medienos augimo proceso metu. (*angl. Global Warming Potential*)

AP - Rūgštėjimo žemei ir vandeniui potencialas (*angl. Acidification potential of soil and water sources*)

EP - Eutrofikacijos potencialas (*angl. Eutrophication potential*)

ADPE - Iškastinio kuro mažėjimo potencialas (*angl. Abiotic depletion potential for fossil resources*)

ODP - Ozono sluoksnio mažėjimo potencialas (*angl. Depletion potential of the stratospheric ozone layer*)

POCP - Fotocheminių oksidantų susidarymo potencialas troposferoje (*angl. Formation potential of tropospheric ozone*)

## Įvadas

Europos Sąjungos direktyvose suformuluoti klimato kaitos efekto mažinimo įsipareigojimai turi nemažos įtakos aprašant reikalavimus naujai projektuojamiems ir rekonstruojamiems statiniams ir jų konstrukcijoms. Kita statybos objektams keliamų reikalavimų ir pageidavimų dalis labai dažnai būna sąlygota statinių rekonstravimo ir paveldosauginių aplinkybių, paprastai varžančių projektinių sprendinių pasirinkimo laisvę ir verčiančių projektuotojus plačiau ir giliau analizuoti ir lyginti tarpusavyje alternatyvius variantus. Tuo pačiu šiomis aplinkybėmis tebeišlieka gana platus projektinių sprendinių paieškos laukas ir jų tarpusavio kompromisinio suderinimo poreikis.

Projektinio uždavinio neapibrėžtumui sumažinti ir galimos galutinės konstrukcijos varianto išrinkimui gali padėti pagrindinių ir papildomų kriterijų ir rodiklių, atliepančių konkrečiai projektinei situacijai ir leidžiančių pilniau ir tiksliau vertinti formuojamus ir išrenkamus sprendinių variantus, aiškus išskyrimas ir formulavimas. Ne vieno, kaip pavyzdžiui dažnai suabsoliutinamo kainos kriterijaus, o keleto kriterijų naudojimas labiau atitinka šiuolaikinį sistemišką požiūrį į objektų projektavimą. Šis požiūris taip pat akivaizdžiai gali būti siejamas su šiuolaikine statybos objektų informacinio modeliavimo (BIM) ideologija, metodologija ir technologija, kurios praktiškai leidžia turtinguose informaciniuose modeliuose integruotų duomenų dėka įvertinti įvairius kiekybinio ir kokybinio vertinimo aspektus.

Šiame darbe, siekiant atliepti minėtoms nuostatoms, kaip pagrindiniai kriterijai apibrėžto konstrukcijos tipo sprendinių analizės procese į pirmą planą iškeliami konstrukcijos svorio, klimato taršos objekto gyvavimo cikle ir konstrukcijos deformatyvumo kriterijai kartu su atitinkamais formaliaisiais rodikliais. Šiuo metu minėti kriterijai mūsų nuomone tampa svarbūs ne tik šiame darbe sprendžiamo projektinio uždavinio kontekste, bet ir daugelyje statinių projektavimo procesų. Galutinio projektinio sprendinio išrinkimo tarpusavyje lyginant konkuruojančius variantus metu, suprantama, turėtų būti atsižvelgiama ir į papildomus neformalius kriterijus (estetinius, technologiškumo), kurie gali ir nulemti varianto pasirinkimą.

**Tiriamąo darbo tikslas** - tyrimų pagrindu iširti apibrėžto tipo ir nustatytos charakteristinės apkrovos mišrios santvarinės laikančiosios konstrukcijos statiką racionaliai paskirstant medžiagas ir elementų skerspjūvius ir jos poveikio aplinkai faktorius bei suformuluoti šio tipo konstrukcijos projektavimo išvadas.

Konstrukcija yra strypinė plieno ir medžio, iš uždarų ir atvirų profilių, dviatramė, turinti durų angą durims ir perdengianti 7.5–12m dydžio angas.

### **Tiriamąo darbo uždaviniai:**

- išnagrinėti literatūrą skirtą lengvasvorių konstrukcijų naudojimui ir projektavimui, programinius įrankius skirtus statinio informaciniam modeliavimui BIM;
- išnagrinėti literatūrą skirtą optimizacijos procesams statybinių konstrukcijų projektavime;
- išnagrinėti alternatyvius statinės analizės metodus ir įrankius;
- atlikti hibridinės – apkrovos laikančios, santvarinės pertvaros, statinę analizę, svorio, klimato taršos ir įlinkio palyginimą tarp skirtingų konstrukcijos tinklelio elementų išdėstymo ir medžiagų tipų;
- suformuluoti išvadas ir pateikti rodiklius turėjusius didžiausios įtakos konstrukcijos deformatyvumui, svoriui ir klimato taršos rodikliams.

## **1. Literatūros apžvalga**

Europos Sąjunga, siekdama sumažinti CO<sub>2</sub> išskyrimą, pagal Paryžiaus sutartį iki 2030 m. įsipareigojo tai padaryti bent 40 %, o iki 2050 m. tapti klimatui neutrali. Dėl šių priežasčių, mediena bus vis dažniau naudojama statyboje siekiant užtikrinti gerą aplinkos tvarumą ir gerų mechaninių medžiagų savybių.

Hibridinė medžio–metalo konstrukcinė sistema naudojama statant laikančiąsias konstrukcines pertvaras, 7–12 m. tarpatramiui, taip, kad būtų užtikrinta lengva ir greito surinkimo konstrukcija, efektyvus sudedamųjų medžiagų naudojimas, mažos gamybos sąnaudos.

### **1.1. Lengvasvorių konstrukcijų naudojimo ir projektavimo aktualumas**

Knygoje „Kompiuterinis lengvasvorių konstrukcijų projektavimas. Formos radimas ir optimizavimas“ rašoma, kad konstrukcijų projektavimas yra neatsiejama meno disciplina statyboje, į kurią įtraukiami socialiniai, kultūriniai, techniniai, finansiniai ir aplinkos faktoriai. Atsižvelgiant į statybos sektoriaus sunaudojamus išteklius, šiandienos lūkesčiai nukreipti į „augančios paklausos patenkinimą su turimais ribotais resursais“ [1]. Remiantis šiuo kontekstu – projektuojant lengvesnes konstrukcijas būtų padidintas jų tvarumas: sumažinus konstrukcijos masę, mes ne tik sutaupytime grynos medžiagos, tačiau taip pat sumažintume energijos sąnaudas reikalingas jos pagaminimui, transportavimui, surinkimui, priežiūrai ir griovimui arba perdirbimui, bei sumažintume apkrovas tenkančias pamatams bei gruntui.

Lengvasvorės konstrukcijos tinkamiausios perdengti plačius tarpatramius su nedideliais medžiagų kiekiais. Dažnai ginčijamasi, kad šias konstrukcijas patrauklias daro estetiškos bei funkcionaliai taisyklingos formos savybės, kurios nusako ar sistema gali atlaikyti išorines apkrovas nepablogindama eksploatacinių savybių lyginant su konstrukcijos potencialiomis galimybėmis, kurios galėtų būti pasiekiamos. Masė ir standumas yra du pamatiniai kriterijai. Norint pasiekti mažiausią masės ir standumo santykį, sistema turi būti suprojektuota kaip diferencijuota jėgos konstrukcija, kurioje įtempiai, gniuždymo ir šlyties jėgos yra paskirstomos skirtingiems elementams.

### **1.2. Lengvų konstrukcijų galimi projektiniai sprendiniai**

Straipsnyje „Sprausteliais sujungtų sunkiosios medienos santvarų genetinių algoritimų optimizavimas pagal 5 Eurokodą“ yra nagrinėjamos medinės santvaros. Straipsnyje rašoma, kad mediena yra puiki medžiaga dėl savo techninių ir aplinką tausojančių savybių. Ji lengvai perdirbama o pati medžiaga yra iš atsinaujinančių šaltinių, bei dėl mažesnio anglies ir iškastinio kuro suvartojimo yra ypač įdomi palyginti su kitomis medžiagomis. Klijuota mediena patobulino konstrukcijas, kuriose naudojama mediena [2].

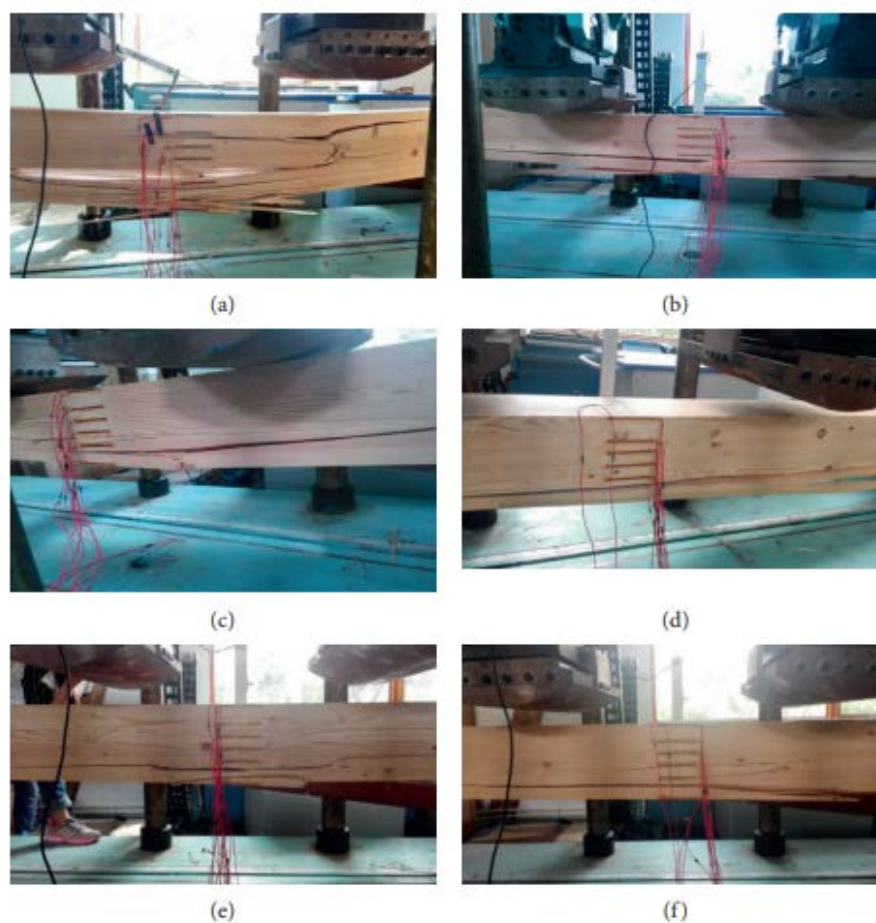
Straipsnyje „Eksperimentinis dinaminis naujų kompozitinių bambuko ir plieno santvarų konstrukcijų charakterizavimas“ išnagrinėtos naujos kompozitinės bambuko ir plieno strypinės konstrukcijos, kurių viršutinė juosta ir tinklelio elementai sudaryti iš klijuoto bambuko, o apatinė juosta iš apvalaus skerspjuvio plieninių strypų, dinaminės charakteristikos. Ši sistema kuriama norint supaprastinti konstrukcijos gamybą, sumažinti bendras išlaidas ir patenkinti ekologinius reikalavimus vartojant lengvai perdirbamas medžiagas [3].

Norint sumažinti konstrukcijos svorį turint omenyje prastas plieno gniuždomąsias savybes [11][14] projektuojant nedidelio tarpatramio santvaras vietoj gniuždomų elementų galima naudoti medieną

arba medžio ir metalo kompozitą. Tyrime išanalizuota, kad naudojant medžio ir metalo elementus santvaroms konstruoti galima sumažinti gniuždomų elementų skerspjūvį ir taip sumažinti konstrukcijos svorį [12].

### 1.3. Strypinės konstrukcijos

Straipsnyje rašoma, kad hibridinė konstrukcija buvo pasirinkta ne atsitiktinai. Buvo bandoma sukurti lengvą konstrukciją, kuri atlaikytų dideles apkrovas ir būtų paprastai pagaminama, bei žalesnė aplinkai [3]. Straipsnyje „Klijuotos medienos, skirtingai surinktų modelių mechaninės savybės“ išanalizuota informacija tikrinant klijuotos medienos darbo tempimo savybes [4]. Autoriai teigia, kad didžiausią įtaką klijuotos ir laminuotos medienos tvirtumui ir standumui daro apatiniai, o ne viršuje ar viduryje esantys sluoksniai.



**1 pav.** Skirtingais būdais apkrautų, klijuotos medienos sijų, bandymų egzemplioriai [4]

Tyrimų bandymai parodė, kad visada kritinę ribą bandinys pasiekia apatiniame sluoksnyje anksčiausiai, jeigu bandinys yra apkrautas kaip dviatramė sija. Remdamiesi šiomis žiniomis ir įvertinę konstrukcijos paskirtį, [3][13] autoriai nusprendė projektuoti santvarinę konstrukciją su metaline apatine (tempiama) juosta. Remiantis gautais rezultatais prieita išvada, kad transportavimui, surinkimui ir santvaros montavimui reiks daug mažesnės darbo jėgos ir bendrų darbo sąnaudų.





**2 pav.** Gamykloje surinkta santvara [13]

Tyrime buvo suprojektuota, pastatyta ir išbandyta hibridinė santvara, pagaminta iš atitinkamo plieno ir medžio elementų derinio. Santvara yra pirmasis žingsnis link konstrukcinių sistemų, kurios gali būti sausai surenkamos naudojant standartizuotus elementus, kur naudojamos ekologiškos ir lengvos medžiagos.

Santvaros buvo optimizuotos atsižvelgiant į formą ir elementų dydį, ypač atidžiai buvo vertinamos jungtys projektavimo etape, nes jos yra kritiškiausios konstrukcijos dalys. Jungtys buvo suprojektuotos taip, kad būtų galima lengvai pakelti ir sujungti su kitais elementais. Papildomai buvo sumažintas svoris naudojant tam tikrą įtaisą, kuris sumažina įtempius konstrukcijoje.

Tačiau verta pažymėti, kad vis dar nėra vienos platformos ar programinės įrangos kuri galėtų atlikti visus reikalingus veiksmus, norint konstrukciją iš idėjos paversti realybe.

Pertvarai skaičiuoti naudojamos [15-18] Eurokodo – [1990-1991; 1993; 1995] normos, bei [19-21] plieninės ir medinės santvaros skaičiavimo metodikos.

Kadangi šiame tiriamajame darbe nenagrinėsime mazgų, daroma prielaida, kad mazgai lankstiniai ir tenkina visus ribinius būvius bei reikalavimus [22-24].

#### **1.4. Optimizavimas**

Projektuojant konstrukcijas svarbu suprasti, kad optimizacijos procesas nėra pagrįstas vienu kriterijumi. Projektuojant santvarą remiantis vienu kriterijumi pavyzdžiui konstrukciniu, ji gali tapti neracionali produkcijos, ekologijos ar priežiūros požiūriu [6]. Dėl šios priežasties reiktų remtis daugiakriteriniu optimizavimu. Reikia nusistatyti tikslingą kriterijų rinkinį, apimančių konstrukcinių, gamybos ir paslaugų racionalumo kriterijų pogrupius. Tyrime nustatyta, kad nuožulni santvara paremta ant kolonų, su nuleista apatine juosta ir sudaryta iš kvadratinių skerspjuvių yra racionaliausias sprendinys.

Literatūroje aprašomi ir įprastai naudojami du optimizavimo metodai – [7] deterministinis ir [8] konstrukcijos patikimumu pagrįstas. Dauguma statybinių konstrukcijų tokių kaip daug skirtingų variacijų ir skirtingų veikimo principų, todėl dėl vienos sudedamosios dalies tai gali nesukelti visos konstrukcijos griūties. Norint jas išspręsti buvo sukurtas konstrukcijos patikimumu pagrįstas optimizavimo metodas [9].

Genetiniai algoritmai (GA) yra plačiai naudojami apibrėžtam struktūriniam optimizavimui, kuris negali išspręsti patikimumu pagrįstų projektavimo problemų [10][29]. Neuroninis tinklas gali būti naudojamas konstrukcijos patikimumui apskaičiuoti, tačiau negali išspręsti optimizavimo problemos. Tiriamajame darbe buvo pateiktas hibridinis metodas (SRBDO) šioms problemoms spręsti. Jis sprendžiamas derinant optimalų projektavimo ir sistemos patikimumo modelį kuriame naudojamas „ $\beta$ -atskleidimo“ kriterijus.

Sistemos patikimumui analizuoti ir projektuoti naudojami GA. Baudos funkcija siejama su optimizavimu ir sistemos patikimumo analize. Hibridiniame variante yra trys pagrindiniai etapai:

- parametrų inicijavimas
- sistemos patikimumo analizė
- genetinis optimizavimas

Ekspluatuojamą konstrukciją išorės poveikiai stengiasi suardyti, deformuoti – vyksta irimo procesas, tačiau mechaninės medžiagos savybės stengiasi konstrukciją išlaikyti tokią, kokia ji yra.

Bendriausia sąlyga, matematiškai aprašanti tą atvejį, kai išorės poveikis neviršija medžiagos pasipriešinimo, turi tokį pavidalą:  $\varphi(\sigma, \tau, \varepsilon, \gamma, s, \alpha, \dots) \leq \psi(\delta, \tau_y, \sigma_y, \tau_u, \sigma_u, \tau_{pr}, \sigma_{pr}, G, E, \nu, \dots)$  [33].

Kairėje nelygybės pusėje yra užrašyta įtemptoji ir deformuotoji konstrukcijos būseną. Čia per įtempimus ( $\sigma, \tau$ ), deformacijas ( $\varepsilon, \gamma$ ) ir poslinkius ( $s, \alpha$ ) yra išreikštas tiek išorinis poveikis konstrukcijai, tiek konstrukcijos geometriniai matmenys. Dešinėje nelygybės pusėje yra užrašytas konstrukcinės medžiagos gebėjimas priešintis išorės poveikiui. Jis išreikštas medžiagos mechaninių savybių rodikliais: rodikliai  $\nu, \tau_{pr}, \sigma_{pr}, \tau_e, \sigma_e, G, E$  apibūdina medžiagos tamprumą, rodikliai  $\psi, \delta, \tau_y, \sigma_y$  – plastiškumą, rodikliai  $\tau_u, \sigma_u$  – stiprumą ir t.t.

Skaičiuojant konkrečias konstrukcijas yra sudėtinga nustatyti funkcijų  $\phi$  ir  $f$  išraiškas. Dažnai jos nustatomos remiantis konstrukcijos darbo stebėjimais, specialiais eksperimentais. Kartais jų išraiška tėra tik tyrinėtojų spėliojimas. Taip pat labai svarbu išsiaiškinti, kuri konstrukcijos savybė (stiprumas, standumas ar stabilumas) yra esminė. Analitiškai aprašant konstrukcijos patikimumą, atsisakant kai kurių nelygybių, galima sumažinti skaičiavimų apimtį.

#### 1.4.1. „ $\beta$ -atskleidimo“ metodika

Šis metodas naudojamas apskaičiuoti sistemos patikimumą naudojant kiekvieno elemento indeksus. Taikant šį metodą sistema modeliuojama kaip seka lygiagrečioms sistemoms, viskas išskaidoma į blokus. Bendra sistema sudaryta iš daug blokų. Tačiau yra daug įvertinimo lygių, aptarsime pirmuosius du.

##### 0 lygis

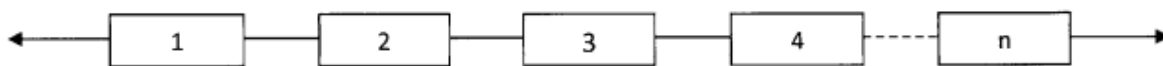
Norint apskaičiuoti sistemos patikimumą 0 lygyje, pirmiausia reikia apskaičiuoti visų sistemos elementų patikimumo indeksus. Tada mes traktuojame, kad sistemos patikimumas yra toks koks žemiausią patikimumo indeksą sistemoje turinčio elemento kaip pažymėta 1.4.1.1 formulėje:

$$\beta_S^0 = \min_{i=1,2,\dots,n} \beta_i \quad (1.4.1.1)$$

Todėl sistemos griūtis tikimybė yra lygi didžiausios rizikos neatlaikyti elemento tikimybei. Šis skaičiavimas yra patikimas ir konservatyvus sistemos patikimumo indekso įvertinimas.

### 1 lygis

1 lygyje mes darome prielaidą, kad dėl vieno elemento neatlaikymo gali kilti visos sistemos griūtis. Visa sistema modeliuojama kaip n elementų seka [žr. 2.1.2.1 pav.]



3 pav. Elementų seka [10]

Šiame lygyje nebūtina naudoti visų n elementų, norint įvertinti sistemos patikimumą. Jis gali būti pakankamai tiksliai apskaičiuotas įtraukiant pasirinktus neatlaikančius elementus. Elementai gali būti naudojami, jei jie seka diapazone  $[\beta_{\min}, \beta_{\min} + \Delta\beta]$  kur  $\Delta\beta$  pasirenkame teigiamą skaičių (kuo didesnis  $\Delta\beta$  tuo tikslesnis rezultatas).

Toliau norėdami apskaičiuoti sistemos neatlaikymo tikimybę pirmiausia leiskime X būti vektoriumi kuriame yra n atsitiktinių kintamųjų kurie paprastai pasiskirstę:

$$\bar{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (1.4.1.2)$$

Tuomet mūsų sistemos neatlaikymo tikimybę galima apskaičiuoti taip: derinys,

$$P_f = P(\alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_n X_n \leq -\beta) = \Phi(-\beta) \quad \bar{\alpha} = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n\} \quad (1.4.1.3)$$

vektorius turintis atitinkamus aptariamus kryptinius kosinusus naudojant Hasofer-Lind metodą. Todėl mūsų tiesinė saugos riba standartizuota erdve galima išreikšti taip:

$$G_i(X) = \beta_i + \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} X_j \quad (1.4.1.4)$$

kur i reiškia i-tąjį elementą, o j – atsitiktinio įvesties kintamąjį. Dabar galima apskaičiuoti sistemos Pfsystem neatlaikymo tikimybę:

$$P_{f_{system}} = P\left(\bigcap_i^k G_i(X)\right) = P\left(\bigcap_i^k \alpha_i \bar{X} \leq -\beta\right) = 1 - P\left(\bigcap_i^k -\alpha_i \bar{X} < \beta_i\right) = 1 - \Phi_k(\bar{\beta}, \bar{\rho}) \quad (1.4.1.5)$$

kur k yra visas tiesinių ribinių būsenų skaičius ir  $\bar{\beta} = \{\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k\}$  yra vektorius kuriame yra k patikimumo indeksų. Galiausiai  $\bar{\rho}$  yra vektorius, kuriame yra koreliacijos matrica  $\rho_{ij}$  kuri apskaičiuojama:

$$\rho_{ij} = \bar{\alpha}_i^T \bar{\alpha}_j \quad \text{for all } i \neq j \quad (1.4.1.6)$$

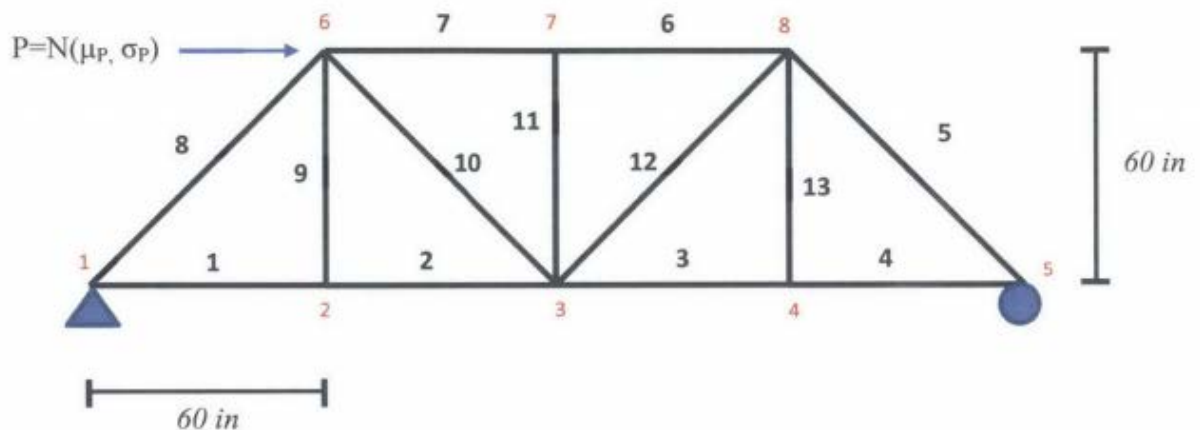
Kadangi 1.4.1.6 lygtis negali būti tiesiogiai vertinama, galime naudoti viršutinę ir apatinę ribas  $P_{f\text{system}}$ . Viršutinė ir apatinė ribos yra vadinamos „Ditlevsen Bounds“ ir yra parodytos 1.4.1.7 lygtyje:

$$\max_{i=1,2,\dots,n} (\Phi(-\beta_i)) \leq P_f \leq 1 - \prod_{i=1}^n P_f = \Phi(\beta_i) \quad (1.4.1.7)$$

Mes naudojame apatinę ribą serijos sistemai, jei jų elementai yra visiškai koreliuojantys, t.y.  $\rho_{ij}$  reikšmės yra artimesnės 1, o jei elementai yra nesusiję, mes naudojame viršutinę ribą,  $\rho_{ij}$  reikšmės yra artimesnės 0.

### 1.5. 2D santvaros patikimumo analizė

Kai žinoma sistemos patikimumo įvertinimo metodika, galime pritaikyti “ $\beta$ -atskleidimą” 2D santvarinės sistemos analizei parodytai 5 pav.:



4 pav. 2D santvara [9]

Į 6 santvaros mazgą tenka horizontali apkrova  $P$ , kur  $\mu_P = 100$  kips o  $\sigma_P = 10$  kips. Santvaros plieniniai strypai turi šias vertes:

$$D_i = N(\mu_D, \sigma_D)$$

$$\mu_D = 2 \text{ in} \quad \sigma_D = 0.02 \text{ in}$$

$$L_i = \begin{cases} 60.0 \text{ in}, & i \neq 5, 8, 10, 12 \\ 84.5 \text{ in}, & i = 5, 8, 10, 12 \end{cases}$$

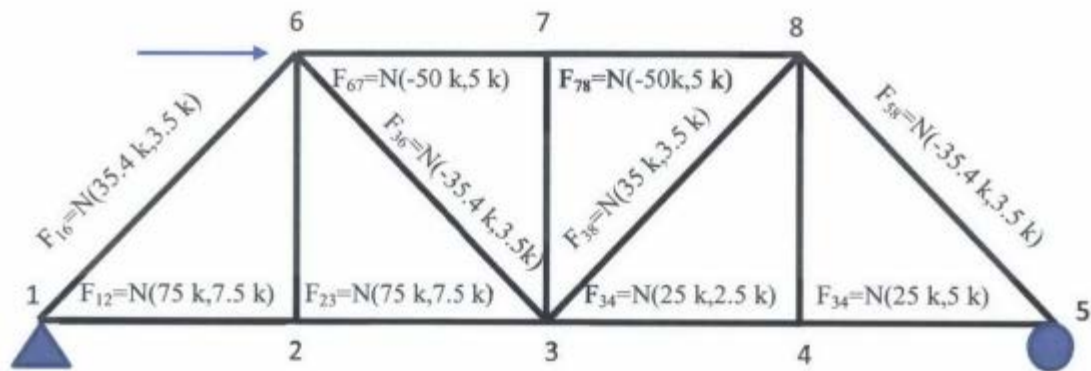
kur  $i$  yra atitinkamo plieninio strypo numeris.  $D_i$  yra elemento diametras.  $L_i$  yra strypo ilgis, ašinė jėga kiekviename elemente pažymima:

$$F_{ij} = N(\mu_{F_{ij}}, \sigma_{F_{ij}})$$

$\mu_{F_{ij}}$  apskaičiuojama kiekvienam elementui. Kadangi žinome, kad santvara vertinama pagal tiesines priklausomybes naudojame:

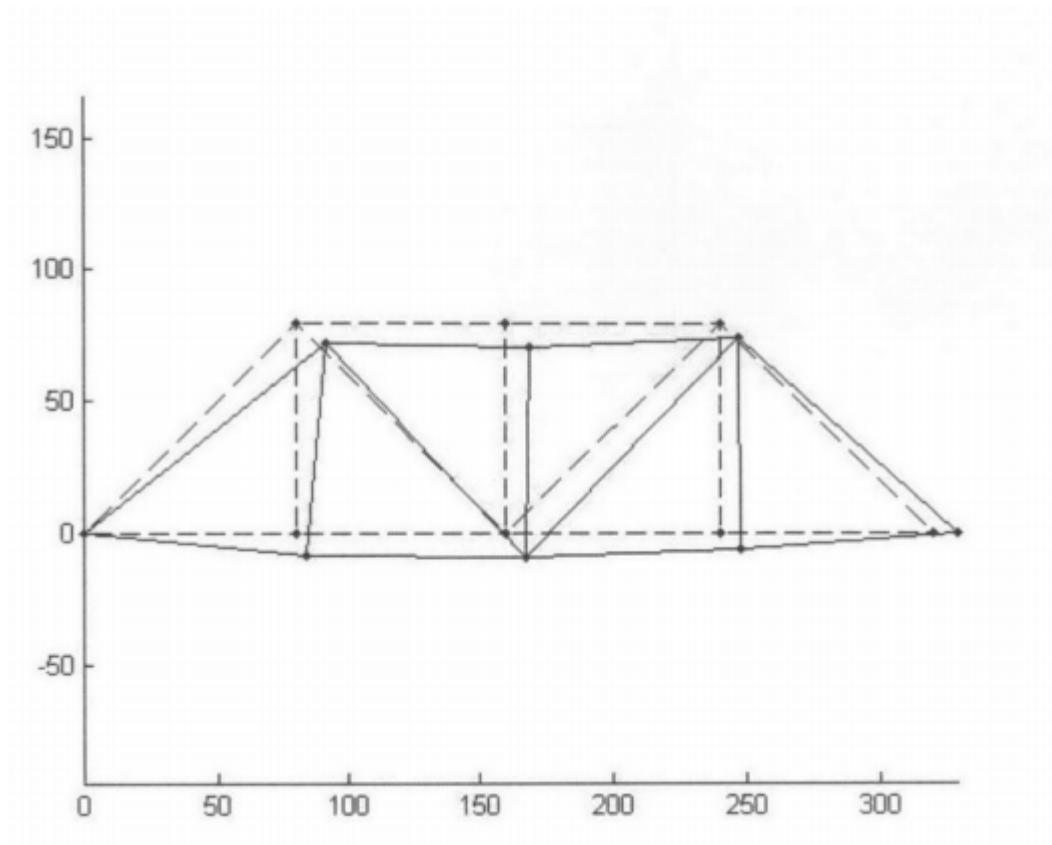
$$\sigma_{F_{ij}} = \frac{\mu_{F_{ij}}}{\mu_P} \cdot \sigma_P$$

Tokiu būdu sugeneruojame santvaros ašinės jėgas.



**5 pav.** Ašinės jėgos santvaros strypuose [9]

Naudodami MATLAB arba ANSYS programų paketus galime apskaičiuoti ir nubraižyti konstrukcijos deformuotą schema:



6 pav. Santvaros poslinkiai [9]

Dabar kai turime vietinių ašinių jėgų reikšmes galime apskaičiuoti kiekvieno elemento tempimo stiprumo patikimumą naudojant Hasofer-Lind metodą. Nustatytos vietinio patikimumo vertės parodytos 8 pav.:

Member	$\beta$	$P_f$
1	1.72	4.242%
2	1.72	4.242%
3	5.17	0.000%
4	5.17	0.000%
5	4.25	0.001%
6	3.19	0.072%
7	3.19	0.072%
8	4.25	0.001%
9	-	-
10	4.25	0.001%
11	-	-
12	4.25	0.001%
13	-	-

7 pav. Santvaros elementų patikimumai [9]

### Analizė 0 lygyje:

Remdamiesi 0 lygio metodika, galime nustatyti santvaros neatlaikymo tikimybę taikydami 1.4.1.1 lygtį:

$$\beta_{truss} = 1.72$$

$$P_{f_{truss}} = \Phi(-\beta_{truss}) = 4.24\%$$

Šiuo atveju elementų 1 ir 2  $P_{f_{truss}}$  yra didžiausios, kadangi šie elementai turi didžiausią neatlaikymo tikimybę. Ši  $P_{f_{truss}}$  vertė yra preliminari ir nėra tiksli. Norint gauti patikimesnę atsakymą turime pereiti į aukštesnę analizės lygį.

### Analizė 1 lygyje:

Naudojamės metodika aprašyta "1 lygio metodikoje". Pirmiausia  $\Delta\beta$  prilyginame 2, kad sumažintume analizuojamų elementų skaičių, iš to išplaukia, kad analizuojame  $\beta$  diapazone [1.72, 3.72]. Dėl to mūsų sistemoje liko tik šie nariai:

Member	$\beta$	$P_f$
1	1.72	4.242%
2	1.72	4.242%
6	3.19	0.072%
7	3.19	0.072%

8 pav. Santvaros elementų patikimumų vertės [9]

Dabar skaičiuojame koreliacijos matricą  $\rho$  naudodami 1.4.1.6 lygtį:

$$\rho = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0.998 & 1 \\ 1 & 1 & 0.998 & 1 \\ 0.998 & 0.998 & 1 & 1 \\ 0.998 & 0.998 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Akivaizdu, kad  $\rho$  turi aukštą koreliaciją tarp narių, todėl naudojame apatinės „Ditlevsen Bounds“ ribos lygtį [žr. 1.4.1.7 lygtis]

$$P_{f_{truss}} = \max_{i=1,2,\dots,n} (\Phi(-\beta_i)) = 4.24\%$$

Šiuo atveju gauname tą patį  $P_{f_{truss}}$  kaip ir 0 lygio analizėje, elementų parametrų ar charakteristikų reikšmės labai koreliuoja.

Eysa Salajegheh ir Saeed Gholizadeh pristatė dvi skirtingas strategijas, kurios padeda sumažinti gal darbo sąnaudas lyginant su įprastu GA [31]. Kaveh panaudojo genetinį algoritimą identifikuoti

mechanizmui atsakingam už mažiausiai tikėtiną apkrovos faktorių. Jie išvystė algoritmą, kuris sprendžia kompleksines optimizacijos problemas greitai ir efektyviai [32].

### 1.6. Parametrinis modeliavimas

Straipsnyje „BIM-pagrįstas, rezidencinių, lengvų konstrukcijų karkasinių pastatų automatizuotas rėmo projektavimas ir planavimas“ rašoma, kad BIM pakeitė ŠVOK dalies projektavimo metodiką. Tačiau šiuo metu nepakanka šios technologijos, kad būtų patenkinti kitų statybos projekto dalių poreikiai, pavyzdžiui kalbant apie lengvų rėminių konstrukcijų pastatų projektavimą ir planavimą. Iš dalies taip yra todėl, kad planavimui ir projektavimui reikalinga nemaža profesinė patirtis ir daug pastangų kuriant pastatų informacinius modelius [5].

Dėl šių priežasčių yra plėtojami taisyklėmis pagrįsti projektavimo algoritmai paremti matematiniais sprendiniais. Šie įrankiai padeda mažinti darbo, medžiagų sąnaudas. BIM naudojamas dėl galimybių siekiant suvaldyti didelius informacijos kiekius, o taip pat automatizuoti taisyklėmis pagrįstą projektavimą ir planavimą.

Automatizuotu būdu sugeneruotas sienų dizainas ir išplanavimas leido sumažinti atliekų kiekį ir užtikrino konstrukcijos racionalų sprendinį bei technologiškumą. Svarbu pažymėti, kad tai aktualu projektuotojams, kadangi naudodamiesi tuo, jie gali apsvarstyti sienų plokščių išdėstymą ir konstruktyvumą jau pradiniam projektavimo etape.

Norint išlaikyti galutinio gaminio kokybę, reikia įrankių, leidžiančių statybų inžinieriams - konstruktoriams patikrinti kuriamos sistemos parametrus ir perduodamos informacijos patikimumą [25][26]. Vienas iš galimų sprendimų, užtikrinančių visas tokias galimybes yra BIM. Dažniausiai modeliai yra kuriami naudojant parametrinį modeliavimą, įvairiais formatais: kontroliuojant keturių dimensijų parametrus „4D“ – tris geometrinius ir laiko, papildomai kontroliuojant ir penktą parametą „5D“ - išlaidų duomenis. Pagrindinė BIM koncepcija remiasi objektų orientuotų skaitmeninių pastatų informacijos teikimu, kuomet perduodami daug duomenų turintys modeliai ir disponuojama priemonėmis, leidžiančiomis juos analizuoti [27-28]. Dauguma šių elementų ir duomenų galima tiesiogiai eksportuoti iš modelio (IFC), kas užtikrina greitesnę ir tikslesnę darbą norint išanalizuoti konstrukcinius elementus.

[30] Informacinėms technologijoms vystantis ir tobulėjant bei kalbant apie galimybę manipuluoti didelės apimties parametriniais modeliais, auga galimybė kurti vis sudėtingesnes funkcines sistemas skirtas projektuoti, modeliuoti pastatus ir fiziškai gaminti pastatų konstrukcinius elementus. Galingesnių sistemų diegimas reiškia didesnę funkcinių specifškumą, kuris gali būti išskaidomas į dar didesnę.

### 1.7. Poveikis aplinkai

EPD rodiklių tikslas yra pateikti kiekybinius aplinkosaugos rodiklius apie produkto gyvavimo ciklą, lyginant su tokių pačių produktų skirtingomis medžiagomis funkcija [35]. Pasaulyje yra daug įvairių EPD programų, visos jos veikia vadovaudamosios produktų kategorijų taisyklėmis (PKT), kuriose išdėstytos konkrečios gairės ir reikalavimai tyrimams. Dėl šių priežasčių skirtingo poveikio aplinkos rodikliai yra gaunami ir įtraukiami be kitos papildomos informacijos apie aplinką.

Devintojo dešimtmečio pradžioje Pasaulinė aplinkosaugos ir plėtros komisija [36] paprašė Jungtinių Tautų Generalinės asamblėjos parengti „Pasaulinę pokyčių darbotvarkę“ [37]. 1987–aisiais ataskaita



„Mūsų bendra ateitis“, dar žinoma kaip Brundtlando ataskaita buvo paskelbta, o tvarumas buvo išaukštintas kaip pagrindinis kriterijus diskusijoje apie pasaulio plėtrą [38]. Po trisdešimties metų, ekologinio pėdsako indeksas (susietas su žmogaus raida) rodo, kad tokios šalys kaip Danija tris kartus peržengia ekologinius ir biologinius rodiklius. Dėl šių priežasčių būtinas šiltnamio efektą sukeliančių dujų mažinimas, didėjant pasaulio gyventojų skaičiui ir prognozuojant didėjantį globalų medžiagų vartojimą. Tai reiškia, kad reikalinga ieškoti sprendinių bent aštuonis kartus ekologiškesnių nei šiandien [39]. Vieną didžiausių taršos rodiklių pasaulyje turi statybų pramonė. Skaičiuojama, kad dešimtadalis pasaulio ekonomikos yra skirta statyboms, eksploatavimui, namų ir biurų įrengimui. Tvariems miestams reikia tvarių sprendimų visais mastais ir visuose sektoriuose. Viena pagrindinių silpnų grandžių siekiant ekologiškai draugiškų miestų ir konstrukcijų yra ta, kad šiuo metu kuriame netvarius [40].

## 2. Tyrimų metodologija

Analizuojama santvarinė pertvara 8 tipų: pirmieji ketveri 7.5 m ilgio, 2.8 m aukščio su kintančiu vidiniu tinkleliu; antrieji ketveri 12 m ilgio, 2.8 m aukščio su kintančiu vidiniu tinkleliu. Tinklelių tipai:

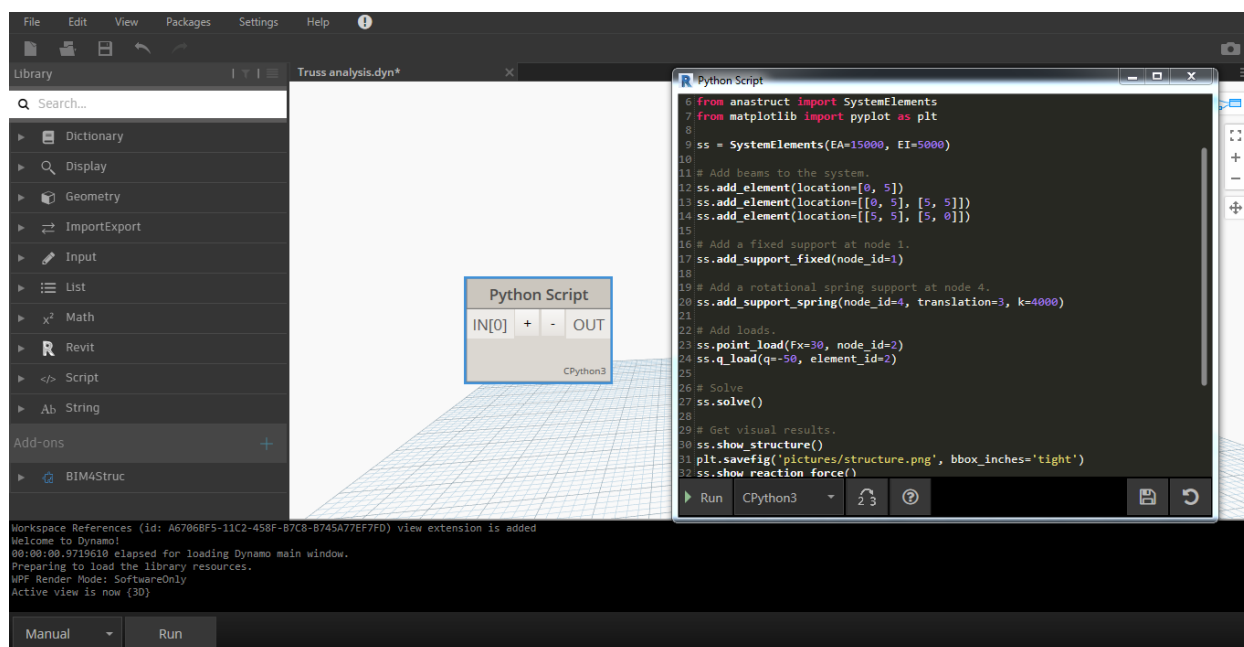
- 1) atvirkštinė lygiagrečio tinklelio santvara (*angl. Reverse parallel chord truss*)
- 2) lygiagrečio tinklelio santvara (*angl. parallel chord truss*)
- 3) „Pratt“ tipo santvara (*angl. Pratt truss*)
- 4) „Warren“ tipo santvara (*angl. Warren truss*)

Kiekvieno tipo santvarinei pertvarai atliktos keturios analizės keičiant elementų medžiagiškumus ir skerspjūvius. Skaičiuojant, medžio masyvo klasės svyravo C24–C30; klijuotos medienos GL24–GL32; Plienai S235–S355.

Analizė atlikta darant prielaidą, kad konstrukcijos mazgai tenkina visus ribinius būvius ir reikalavimus, todėl nebus nagrinėjama mazgų lygyje.

### 2.1. Statinė analizė naudojant Python įrankius

Pirmuoju metodu, statinė analizė buvo pasirinkta atlikti su Python bibliotekomis. Tarpinei, hibridinės apkrovos laikančios santvaros analizei, pasitelkiami programiniai algoritmai generuojami „Dynamo For Revit“ aplinkoje.

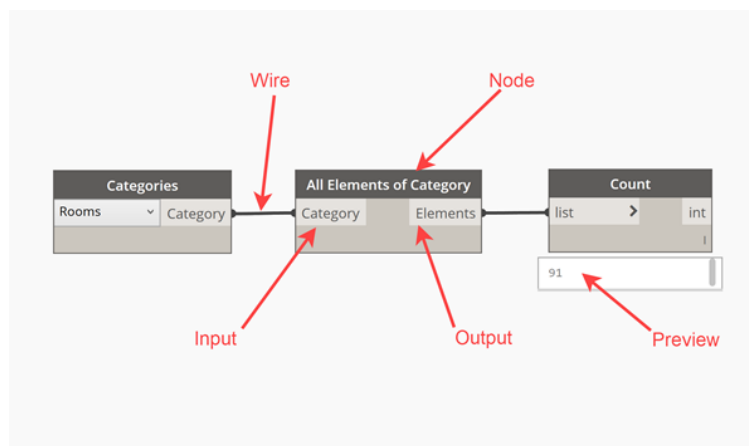


9 pav. „Dynamo For Revit“

„Dynamo“ yra atviro kodo vizualinio programavimo programa susieta su „Revit“ programiniu paketu. Ją įprastai naudoja architektai ir inžinieriai parametriniui modeliavimui, BIM duomenų analizavimui, automatinei dokumentacijai ir informacijos dalinimuisi tarp atskirų programinių

paketų. Ji pateikia rezultatų rinkinį, pagrįstą vartotojo nurodytomis įvestimis, apribojimais ir tikslais. Šioje vizualinio programavimo programoje yra specifiniai kodo blokai, naudojami apibūdinti generatyvinio projektavimo proceso parametrus, kurie pakeis „Revit“ programoje sukurtą modelį.

Su „Dynamo“ vietoje kodo rašymo programos galima kurti manipuluojant grafinais elementais vadinamais „nodes“. Šis programavimo metodas labiau tinkamas vizualiai orientuotiems specialistams, kaip architektams, projektuotojams ir inžinieriams.



**10 pav.** Kodų blokai–„Nodes“

Šioje programoje kiekvienas programinis blokas atlieka tam tikrą užduotį. Jie turi „įėjimus“ ir „išėjimus“.

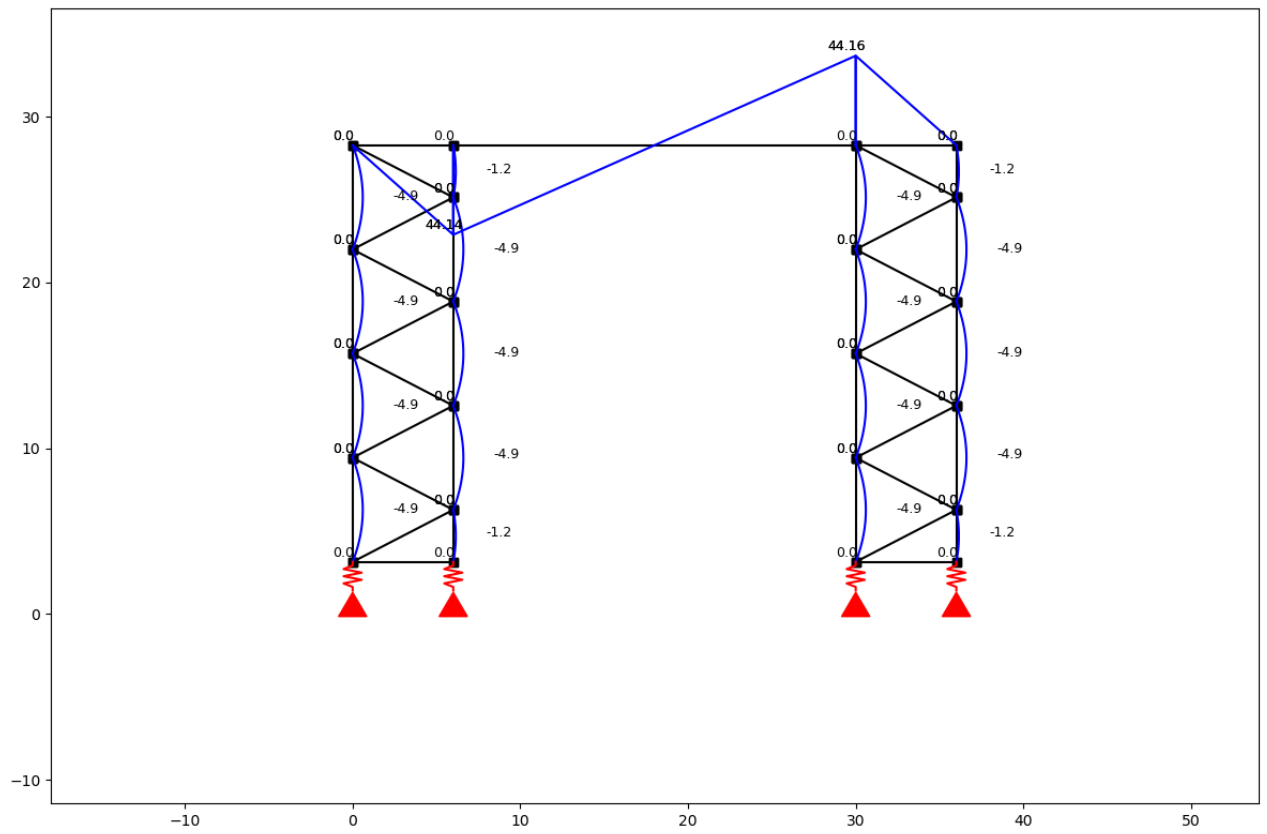
Išėjimai iš kiekvieno programinio bloko sujungiami su kito bloko „įėjimais“ naudojant laidus. Programa generuoja rezultatus bendraudama per šių laidų tinklą. Rezultatas gaunamas kaip grafinė reprezentacijos išraiška norint gauti atitinkamą rezultatą ar atlikti tam tikrą užduotį.

Dynamo plačiai naudojamas dėl galimybės greitai spręsti:

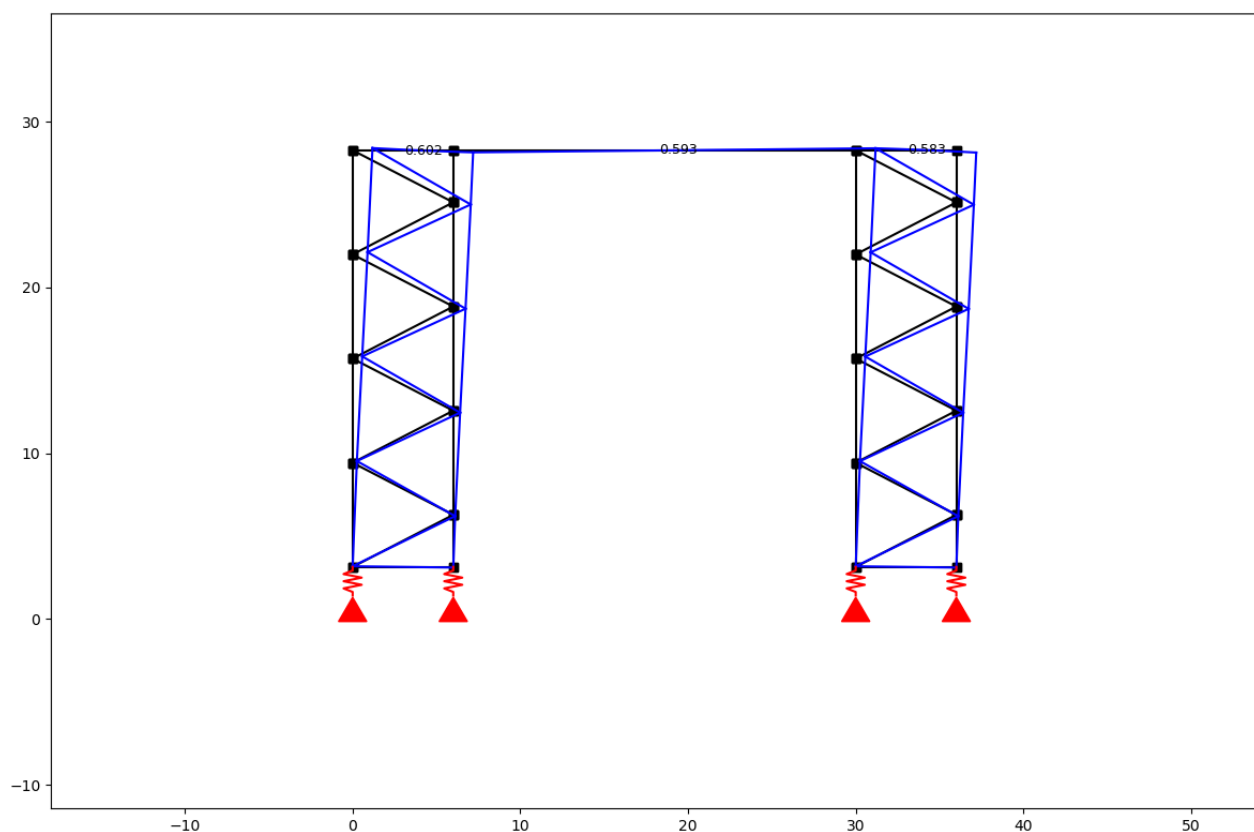
- Pasikartojančias užduotis
- Greitai ir patogiai prieiti prie modelyje esančios informacijos
- Tyrinėti keletą dizaino variantų
- Testuoti elementus ar jų blokus

„anaStruct“ yra python programavimo kalboje parašyti algoritmai padedantys analizuoti 2D baigtinių elementų konstrukcijas. Jos pagalba galima analizuoti konstrukcijas susiejus programavimo bibliotekas ir „Dynamo“. Šių programų pagalba galime greičiau ir patogiau gauti statinės analizės rezultatus nenaudojant papildomų analizės programų.

Paveikslėlyje 15 matomi gaunami momentų diagramos rezultatai panaudojus analizės programą, o pav. 16 jos deformacija.



**11 pav.** Momentų diagrama, gauta naudojant „anaStruct“ modulį



12 pav. Deformacijos gautos naudojant „anaStruct“ modulį

### 2.1.1. Darbo seka

Pirmiausia sumodeliuojama santvarinė konstrukcija „Revit“ aplinkoje, sutvarkomi elementų medžiagų aprašymai. „Dynamo For Revit“ papildinyje surenkami pagrindiniai konstrukcijos duomenys:

- mazgų skaičius
- mazgų koordinatės
- vielinių elementų tarp mazgų inercijos moduliai
- vielinių elementų tarp mazgų tamprumo moduliai
- vielinių elementų tarp mazgų puasono koeficientas
- vielinių elementų tarp mazgų standumai

Šią informaciją eksportuojame į JSON–duomenų konvertavimo failą, kadangi „Dynamo For Revit“ palaiko 2.5 versiją DynamoCore, kuriame nebuvo galimybės pasirinkti programavimo kalbos kaip CPython, o visa bazė parašyta IronPython kalba, kuri nesuderinama su „anaStruct“ moduliu. Iš JSON failo Python vertėjuje esanti programa pasiema pagrindinę konstrukcijos informaciją. Programoje nurodome kuriuose mazguose atramos ir apibrėžiame jų tipus, nurodome apkrovą, vektorių ir kuriems vieliniams elementams ji skirta. Programa baiginių elementų metodu suskaičiuoja konstrukciją bei pateikia rezultatus grafiškai arba skaitine išraiška.

Šis konstrukcijos analizavimo metodas turėtų drastiškai pagreitinti konstrukcijos statinę analizę ir tikslumą dėl naudojamos tik vienos modeliavimo programos ir pagrindinių duomenų joje, taip pat dėl

programos greičio, gaunamo dėl mažesnio reikalingo apdoroti duomenų kiekio. Šiuo būdu nereikia sutapatinti medžiagų bibliotekų tarp skirtingų programinių paketų ir verta paminėti, kad analizę atliekant šiuo būdu yra reikalingas tik vienas mokamas–„Revit“ programinis įrankis, papildomos programos yra nemokamos ir laisvai prieinamos bet kuriam vartotojui.

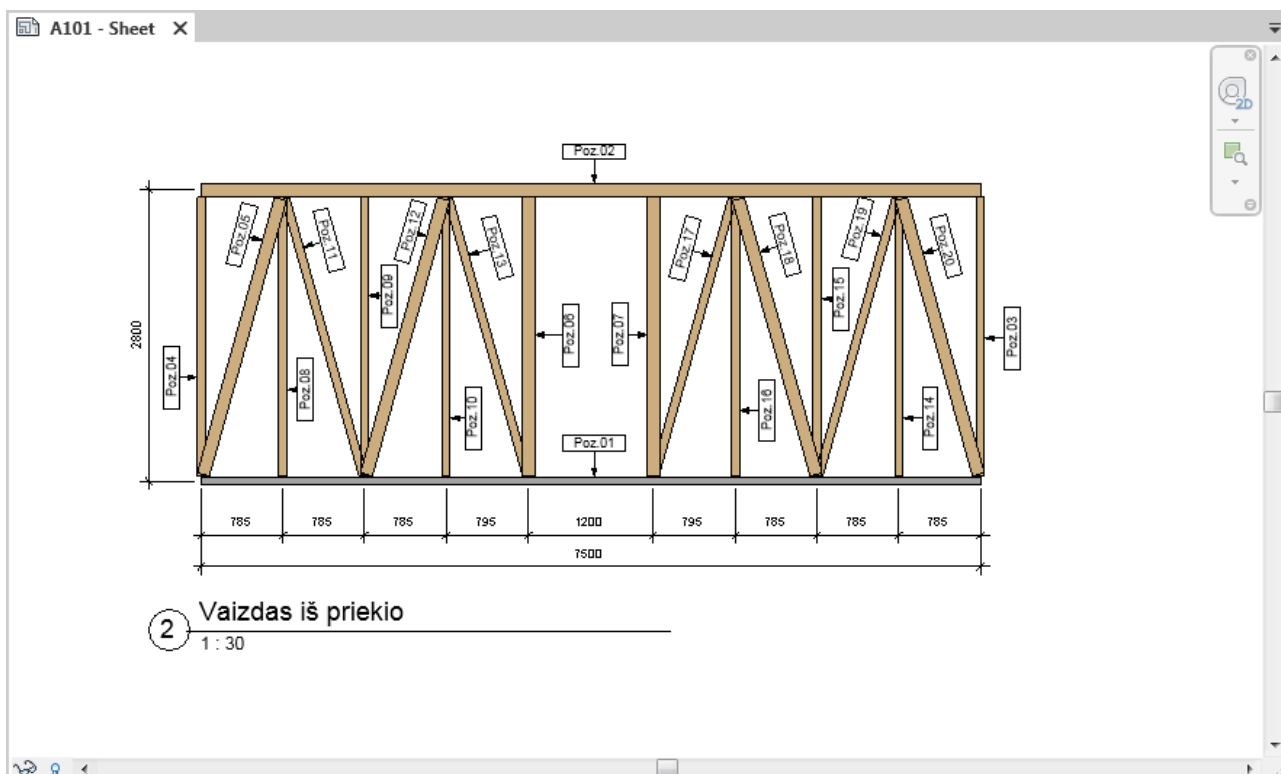
Tyrime kuriamas įrankis nebuvo pilnai išvystytas dėl per didelių laiko sąnaudų ir reikalingo ne vidutinio programavimo žinių lygio jam sukurti, tačiau verta paminėti, kad tai galėtų būti kaip alternatyvus konstrukcijos statinės analizės metodas, kurį įdiegus praktikoje galima būtų taupyti didelius laiko ir finansinius resursus.

## 2.2. Statinė analizė naudojant „SCIA Engineer“ programinį paketą

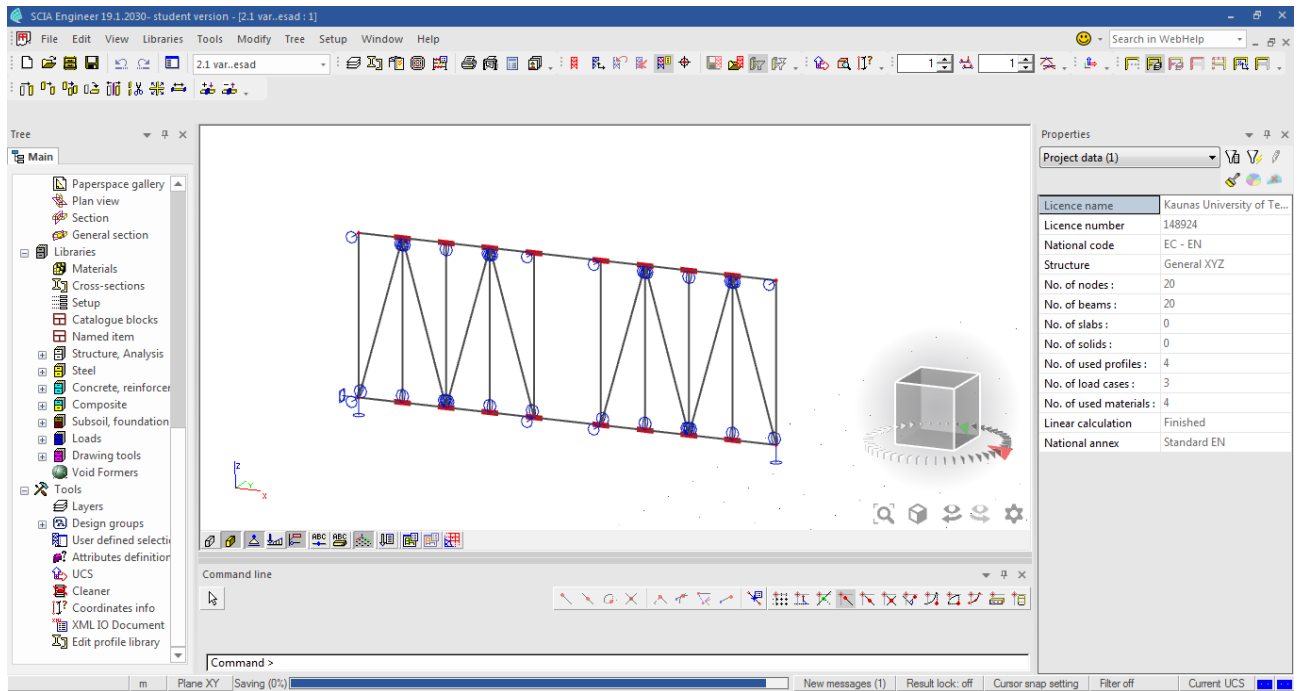
Antruoju metodu statinė analizė buvo atliekama naudojant „SCIA Engineer“ programinį paketą.

### 2.2.1. Darbo seka

Revit aplinkoje sumodeliuojama santvarinė–apkrovas laikanti pertvara [16 pav.], tiesiogiai eksportuojama į SCIA, sutvarkomos atramos, konstrukcija užkraunama charakteristine sniego apkrova  $Q_k = 6,8 \text{ kN/m}$ , stogo konstrukcijos apkrova  $G_k = 10,3 \text{ kN/m}$ , vertinamas savasis svoris. Konstrukcija dviatramė, suvaržyta prie durų angos plokštumos kryptimi [17 pav.], sutvarkomi medžiagiškumai.



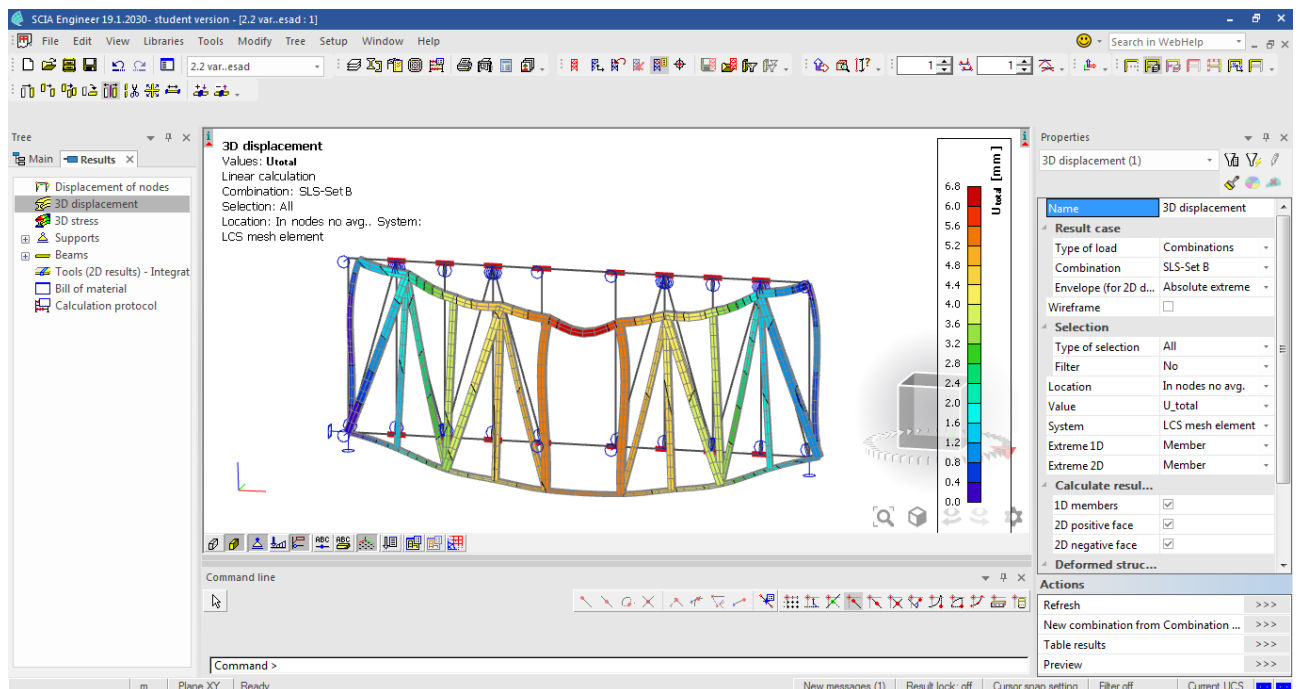
13 pav. Santvarinės apkrovas laikančios pertvaros modelis „Revit“



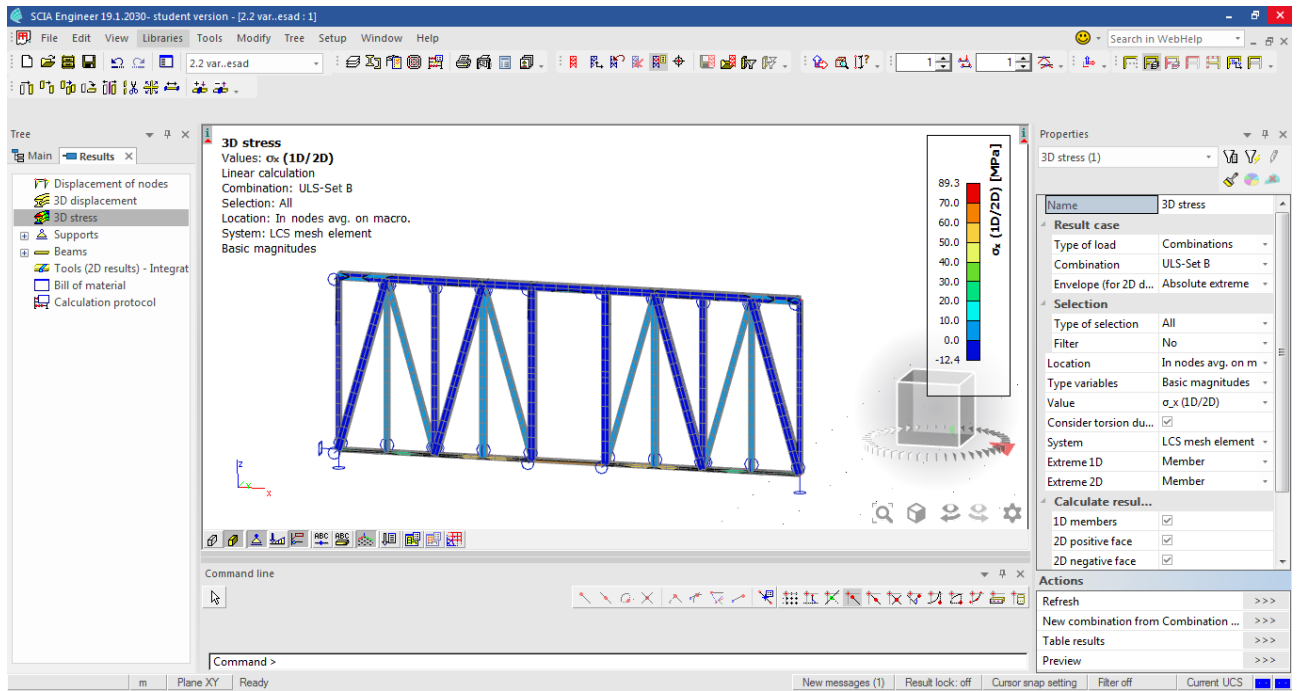
14 pav. Santvarinės apkrovas laikančios pertvaros skaičiuojamoji schema „SCIA Engineer”

Suskaičiavus konstrukciją gaunami rezultatai:

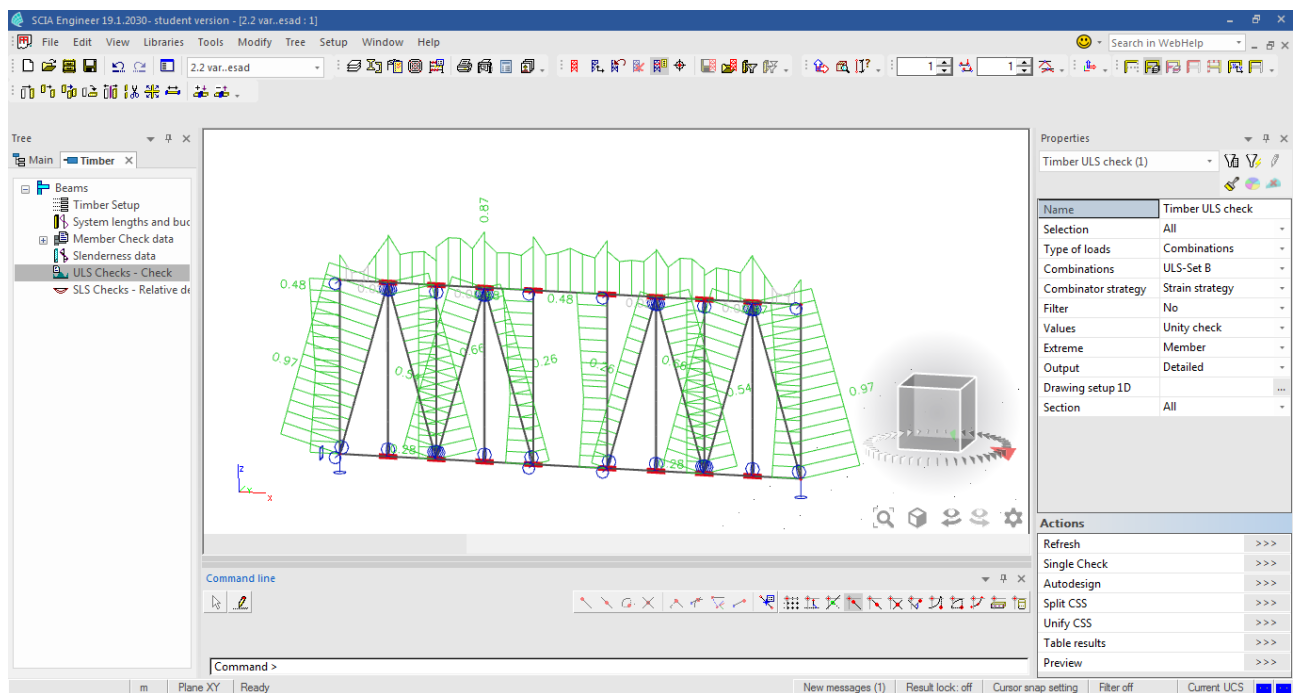
- konstrukcijos deformacijos [žr. 18 pav.]
- įtempiai [žr. 19 pav.]
- maksimalus elementų išnaudojimas pagal saugos ribinį būvį (ULS) [žr. 20-21 pav.]
- maksimalus elementų išnaudojimas pagal tinkamumo ribinį būvį (SLS) [žr. 22-23 pav.]



15 pav. Konstrukcijos deformacijos

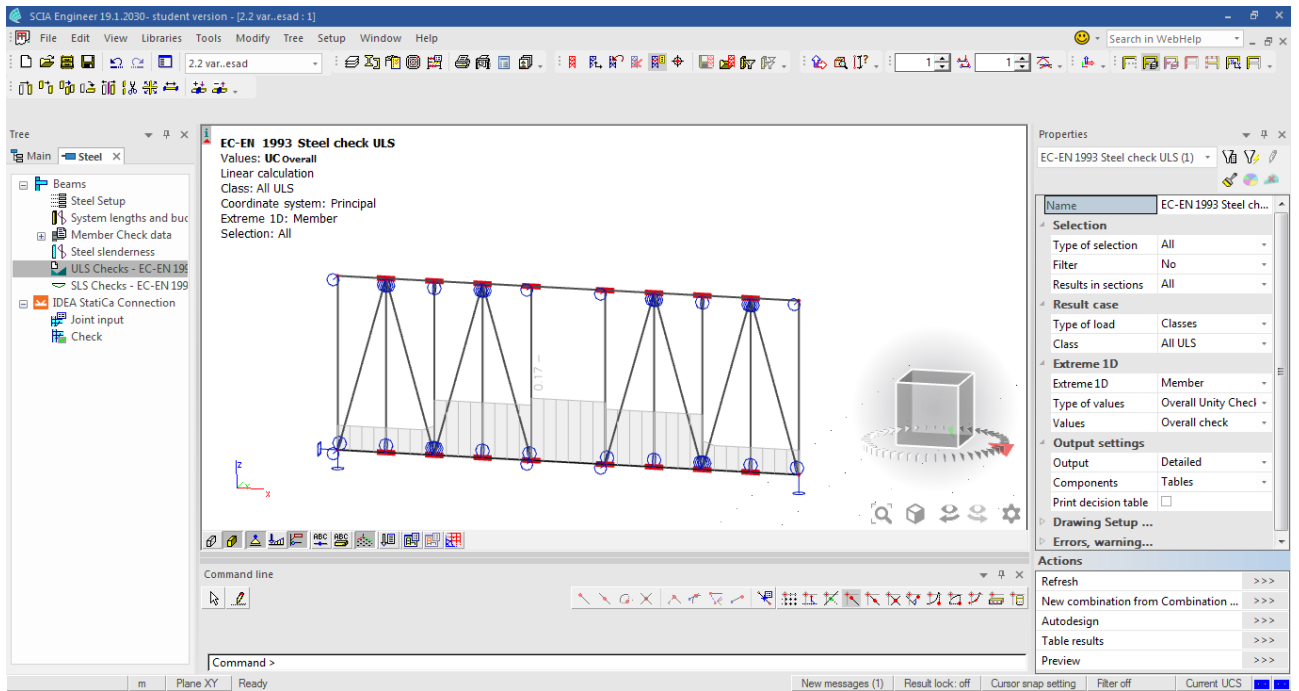


16 pav. Įtempiai

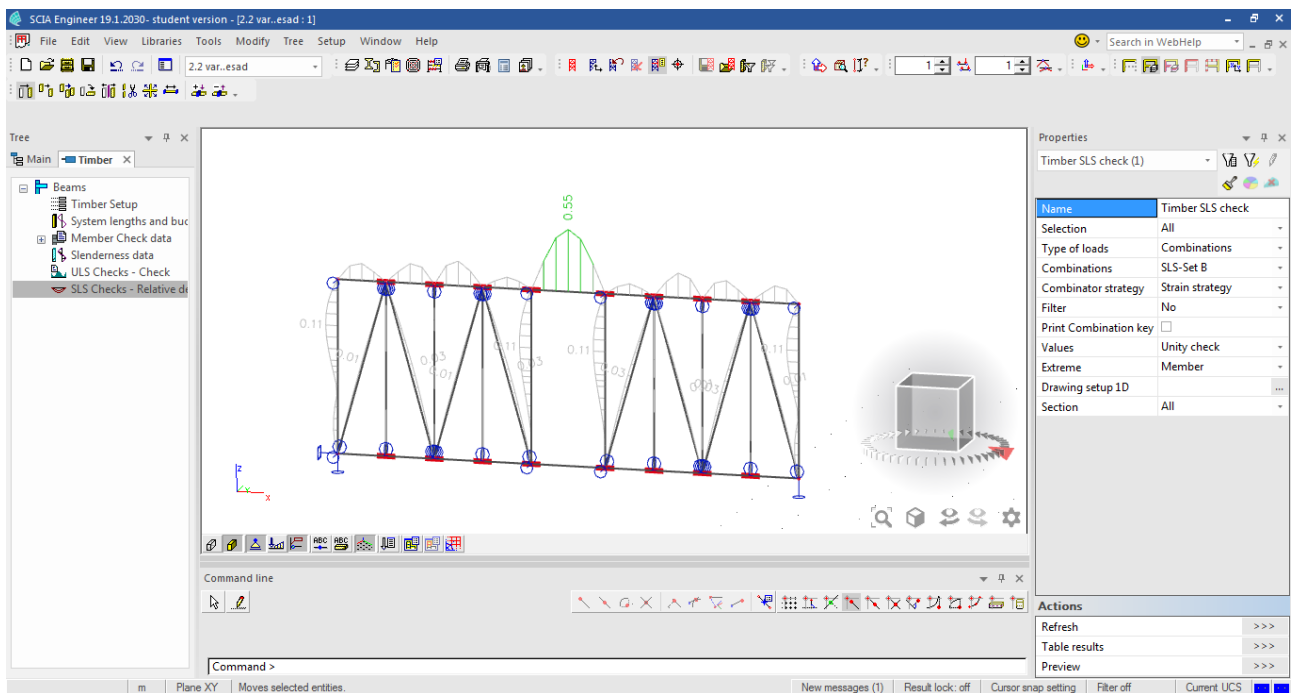


17 pav. Maksimalus medinių elementų išnaudojimas pagal saugos ribinį būvį (ULS)

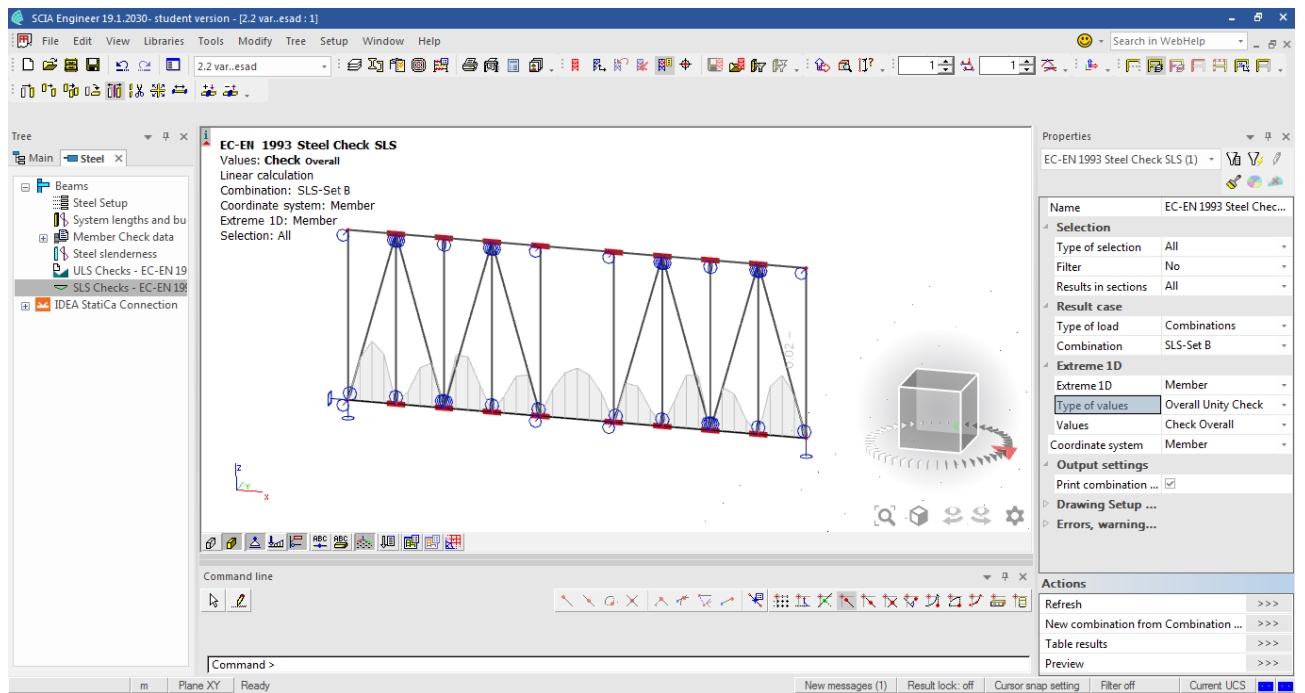




18 pav. Maksimalus plieninių elementų išnaudojimas pagal saugos ribinį būvį (ULS)



19 pav. Maksimalus medinių elementų išnaudojimas pagal tinkamumo ribinį būvį (SLS)



20 pav. Maksimalus plieninių elementų išnaudojimas pagal tinkamumo ribinį būvį (SLS)

### 2.3. Poveikio aplinkai analizė naudojant „Revit“ programinį paketą

Poveikio aplinkai analizė buvo atliekama naudojant „Revit“, kurioje medžiagoms buvo priskirti rodikliai kurie nurodo:

- GWP - Globalinio atšilimo koeficientas (*angl. Global Warming Potential*)
- GWP\* - Globalinio atšilimo koeficientas spygliuotai masyvo/klijuotai medienai nevertinant sugerto CO<sub>2</sub> medienos augimo proceso metu. (*angl. Global Warming Potential*)
- AP - Rūgštėjimo žemei ir vandeniui potencialas (*angl. Acidification potential of soil and water sources*)
- EP - Eutrofikacijos potencialas (*angl. Eutrophication potential*)
- ADPE - Iškastinio kuro mažėjimo potencialas (*angl. Abiotic depletion potential for fossil resources*)
- ODP - Ozono sluoksnio mažėjimo potencialas (*angl. Depletion potential of the stratospheric ozone layer*)
- POCP - Fotocheminių oksidantų susidarymo potencialas troposferoje (*angl. Formation potential of tropospheric ozone*)

#### 2.3.1. Darbo eiga

Sumodeliuojama santvara „Revit“ aplinkoje, lentelėse pagal elementų tūrį, svorį gaunami poveikio aplinkai rodikliai [žr. 21 pav.].

Medžio masyvo ir klijuotos medienos medžiagų ir SGC duomenų žiniaraštis											
Pozicija	Tipas	Klasė	Kubatūra	Svoris	GWP*	GWP	ODP	AP	EP	POCP	ADPE
Poz.02	120X120	C30	0.11 m³	49.68 kg	6.81696	-84.672	0	0.02592	0.005422	0.00864	0.000013
Poz.03	80X80	C30	0.02 m³	8.24 kg	1.082473	-13.445161	0	0.004116	0.000861	0.001372	0.000002
Poz.04	80X80	C30	0.02 m³	8.24 kg	1.082473	-13.445161	0	0.004116	0.000861	0.001372	0.000002
Poz.05	120X120	C30	0.04 m³	19.26 kg	2.499782	-31.049258	0	0.009505	0.001988	0.003168	0.000005
Poz.06	120X120	C30	0.04 m³	18.55 kg	2.435563	-30.251612	0	0.009261	0.001937	0.003087	0.000004
Poz.07	120X120	C30	0.04 m³	18.55 kg	2.435563	-30.251612	0	0.009261	0.001937	0.003087	0.000004
Poz.08	80X80	C30	0.02 m³	8.24 kg	1.082473	-13.445161	0	0.004116	0.000861	0.001372	0.000002
Poz.09	80X80	C30	0.02 m³	7.53 kg	1.082473	-13.445161	0	0.004116	0.000861	0.001372	0.000002
Poz.10	80X80	C30	0.02 m³	7.53 kg	1.082473	-13.445161	0	0.004116	0.000861	0.001372	0.000002
Poz.11	80X80	C30	0.02 m³	8.56 kg	1.115544	-13.855939	0	0.004242	0.000887	0.001414	0.000002
Poz.12	120X120	C30	0.04 m³	19.26 kg	2.499782	-31.049258	0	0.009505	0.001988	0.003168	0.000005
Poz.13	80X80	C30	0.02 m³	8.57 kg	1.116212	-13.864233	0	0.004244	0.000888	0.001415	0.000002
Poz.14	80X80	C30	0.02 m³	8.24 kg	1.082473	-13.445161	0	0.004116	0.000861	0.001372	0.000002
Poz.15	80X80	C30	0.02 m³	7.53 kg	1.082473	-13.445161	0	0.004116	0.000861	0.001372	0.000002
Poz.16	80X80	C30	0.02 m³	7.53 kg	1.082473	-13.445161	0	0.004116	0.000861	0.001372	0.000002
Poz.17	80X80	C30	0.02 m³	8.56 kg	1.115544	-13.855939	0	0.004242	0.000887	0.001414	0.000002
Poz.18	120X120	C30	0.04 m³	19.28 kg	2.501192	-31.066776	0	0.00951	0.001989	0.00317	0.000005
Poz.19	80X80	C30	0.02 m³	8.56 kg	1.115343	-13.853439	0	0.004241	0.000887	0.001414	0.000002
Poz.20	120X120	C30	0.04 m³	19.26 kg	2.499782	-31.049258	0	0.009505	0.001988	0.003168	0.000005

Plieno medžiagų ir SGC duomenų žiniaraštis										
Pozicija	Tipas	Klasė	Kubatūra	Svoris	GWP	ODP	AP	EP	POCP	ADPE
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m³	60.84 kg	68.7492	0	0.131414	0.013324	0.024458	0.00003

21 pav. Poveikio aplinkai rodikliai, elementų skerspjūviai, tūris, svoris, pozicijos

### 3. Rezultatai

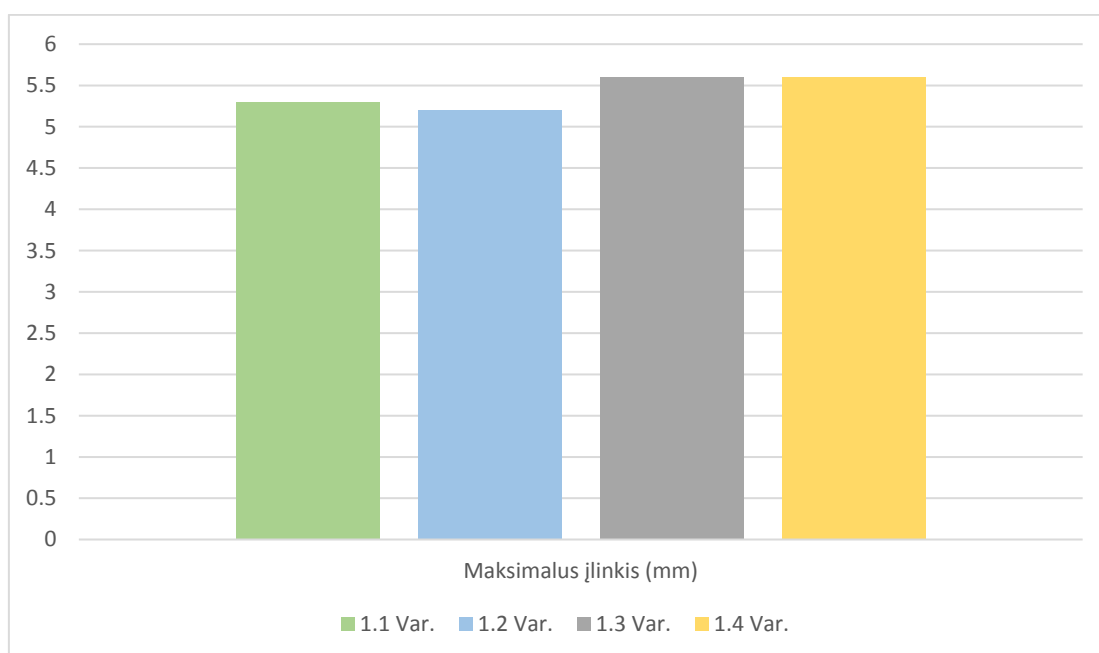
Žemiau, lentelėse, pateikiama išanalizuotų konstrukcijų pagrindinė informacija: elementų pozicijos; tipas/skerspjūvis; klasė; tūris; svoris. Diagramose pateikiami globalinio atšilimo koeficiento (GWP); globalinio atšilimo koeficiento, spygliuotai, masyvo/klijuotai medienai nevertinant sugerto CO<sub>2</sub> medienos augimo proceso metu (GWP\*); rūgštėjimo žemei ir vandeniui potencialo (AP); eutrofikacijos potencialo (EP); iškastinio kuro mažėjimo potencialo (ADPE); fotocheminių oksidantų susidarymo potencialo troposferoje (POCP) duomenys ir konstrukcijos įlinkis. Aprašomas santvarinės konstrukcijos tipas, ilgis, aukštis ir apibendrinami rezultatai bei aptariama koreliacija tarp konstrukcijos ilgio, bendro svorio, EPD rodiklių ir deformatyvumo.

#### 3.1. 1.1–1.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai

Išanalizuota konstrukcija yra 7.5 m ilgio, 2.8 m aukščio, atvirkštinė lygiagrečio tinklelio santvaros tipo su anga durims pertvaros viduryje. Tyrimo metu buvo keičiami elementų skerspjūviai ir medžiagiškumas:

- 1.1 var. - Medžio masyvo klasė: C24. Skerspjūviai: 100x200 mm, 120x120 mm, 130x130 mm, 180x180 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 1.2 var. - Medžio masyvo klasė: C30. Skerspjūviai: 100x180 mm, 120x120 mm, 180x180 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 1.3 var. - Klijuotos medienos klasė: GL24. Skerspjūviai: 100x180 mm, 120x120 mm, 160x160 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 1.4 var. - Klijuotos medienos klasė: GL32. Skerspjūviai: 100x100 mm, 100x180 mm, 130x280 mm, 160x160 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.

Žemiau pateiktos lentelės su pagrindine informacija, rezultatų diagramomis. Papildoma informacija pateikta 1–4 prieduose.



22 pav. 1.1-1.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai

**1 lentelė 1.1** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	130X130	C24	0.13 m <sup>3</sup>	53.24 kg
Poz.03	180X180	C24	0.09 m <sup>3</sup>	38.10 kg
Poz.04	180X180	C24	0.09 m <sup>3</sup>	38.10 kg
Poz.05	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	17.59 kg
Poz.06	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.07	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.08	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.09	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.10	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.11	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	17.59 kg
Poz.12	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	17.59 kg
Poz.13	100X200	C24	0.05 m <sup>3</sup>	24.45 kg
Poz.14	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.15	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.16	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.17	100X200	C24	0.05 m <sup>3</sup>	24.45 kg
Poz.18	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	17.59 kg
Poz.19	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	17.59 kg
Poz.20	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	17.59 kg
Viso:				480.16 kg

**2 lentelė 1.2** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

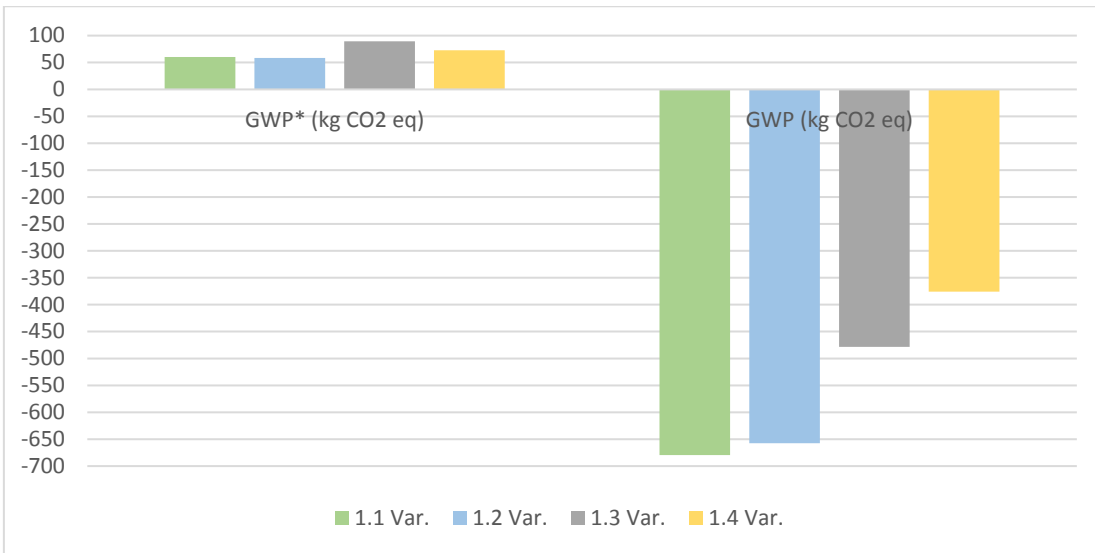
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	120X120	C30	0.11 m <sup>3</sup>	49.68 kg
Poz.03	180X180	C30	0.09 m <sup>3</sup>	41.73 kg
Poz.04	180X180	C30	0.09 m <sup>3</sup>	41.73 kg
Poz.05	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.06	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.07	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.08	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.09	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.10	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.11	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.12	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.13	100X180	C30	0.05 m <sup>3</sup>	24.10 kg
Poz.14	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.15	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.16	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.17	100X180	C30	0.05 m <sup>3</sup>	24.10 kg
Poz.18	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.19	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.20	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Viso:				506.14 kg

**3 lentelė 1.3** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

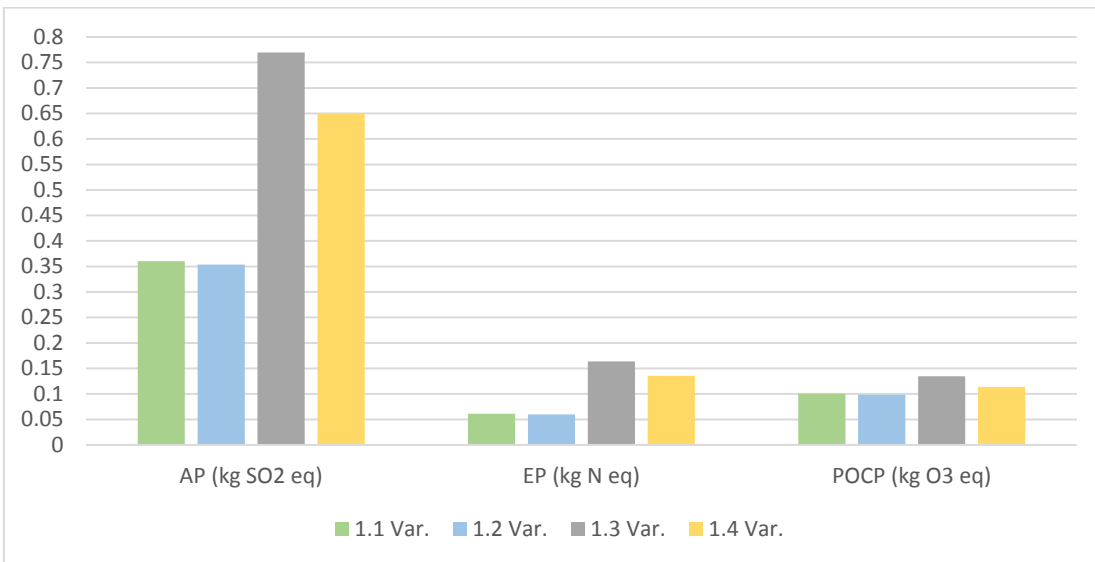
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	120X120	GL24h	0.11 m <sup>3</sup>	41.04 kg
Poz.03	160X160	GL24h	0.07 m <sup>3</sup>	27.24 kg
Poz.04	160X160	GL24h	0.07 m <sup>3</sup>	27.24 kg
Poz.05	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Poz.06	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.07	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.08	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.09	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.10	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.11	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Poz.12	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Poz.13	100X180	GL24h	0.05 m <sup>3</sup>	19.91 kg
Poz.14	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.15	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.16	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.17	100X180	GL24h	0.05 m <sup>3</sup>	19.91 kg
Poz.18	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Poz.19	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Poz.20	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Viso:				414.20 kg

**4 lentelė 1.4** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

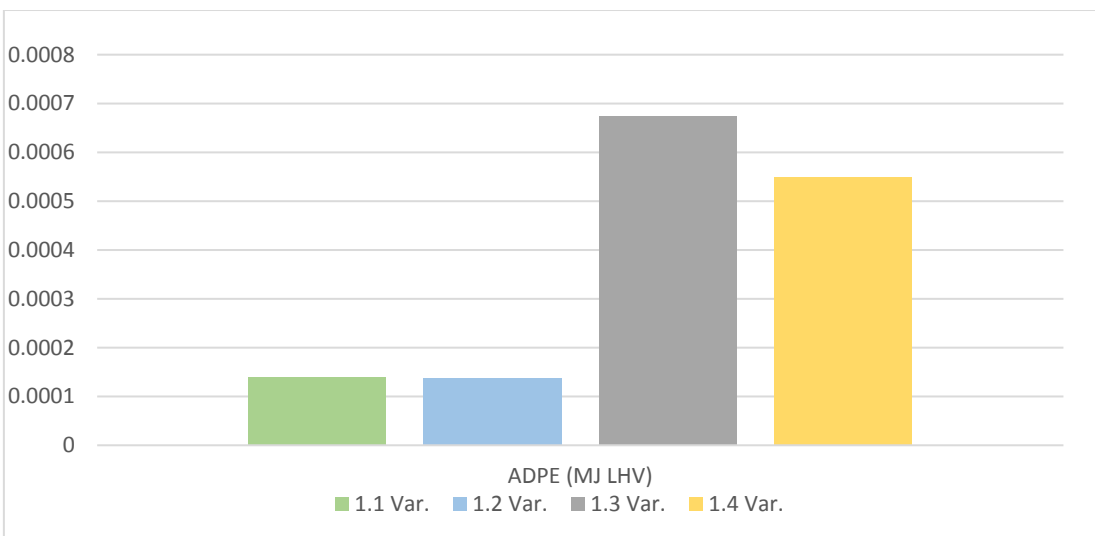
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	130X280	GL32h	0.11 m <sup>3</sup>	46.44 kg
Poz.03	160X160	GL32h	0.07 m <sup>3</sup>	30.82 kg
Poz.04	160X160	GL32h	0.07 m <sup>3</sup>	30.82 kg
Poz.05	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.06	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.07	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.08	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.09	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.10	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.11	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.12	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.13	100X180	GL32h	0.05 m <sup>3</sup>	19.91 kg
Poz.14	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.15	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.16	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.17	100X180	GL32h	0.05 m <sup>3</sup>	19.91 kg
Poz.18	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.19	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.20	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Viso:				380.06 kg



**23 pav.** 1.1-1.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP\*, GWP, duomenys



**24 pav.** 1.1-1.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys



**25 pav.** 1.1-1.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys

1.1–1.4 tipų konstrukcijų rezultatų apibendrinimas:

Įlinkis: mažiausias - 1.2 var. konstrukcija (5.2 mm), didžiausias - 1.3 ir 1.4 var. (5.6 mm).

Svoris: mažiausias - 1.4 var. (380.06 kg), didžiausias - 1.3 var. (506.14 kg).

Poveikio aplinkai rodikliai:

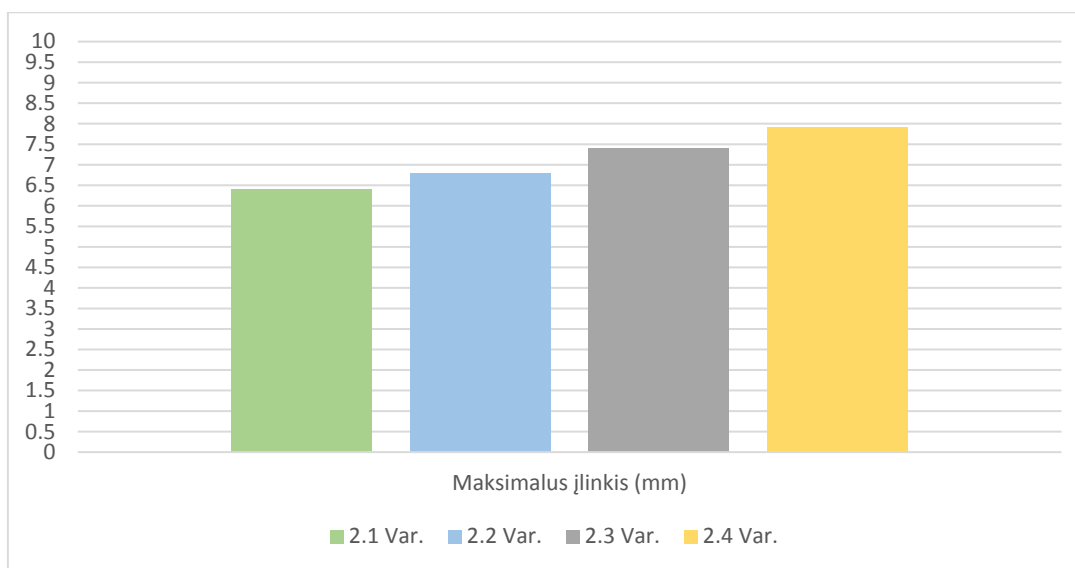
- GWP\* - mažiausias: 1.2 var. (58.48 kg CO<sub>2</sub>), didžiausias: 1.3 var (89.34 kg CO<sub>2</sub>);
- GWP - mažiausias: 1.4 var. (-375.919 kg CO<sub>2</sub>); didžiausias: 1.1 var (-679.448 kg CO<sub>2</sub>);
- AP - mažiausias: 1.1 var. (0.36 kg SO<sub>2</sub>); didžiausias: 1.3 var (0.77 kg SO<sub>2</sub>);
- EP - mažiausias: 1.1 var. (0.06 kg N); didžiausias: 1.3 var (0.16 kg N);
- ADPE - mažiausias: 1.3 var. (0.000137 MJ); didžiausias: 1.3 var (0.000674 kg N);
- ODP - Nykstamai mažas, nevertinamas
- POCP - mažiausias: 1.2 var. (0.1 kg O<sub>3</sub>); didžiausias: 1.3 var (0.13 kg O<sub>3</sub>);

### 3.2. 2.1–2.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai

Išanalizuota konstrukcija yra 7.5 m ilgio, 2.8 m aukščio, atvirkštinė lygiagrečio tinklelio santvaros tipo su anga durims pertvaros viduryje. Tyrimo metu buvo keičiami elementų skerspjūviai ir medžiagiškumas:

- 2.1 var. - Medžio masyvo klasė: C24. Skerspjūviai: 80x80 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 2.2 var. - Medžio masyvo klasė: C30. Skerspjūviai: 80x80 mm, 120x120 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 2.3 var. - Klijuotos medienos klasė: GL24. Skerspjūviai: 80x80 mm, 100x100 mm, 120x120 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 2.4 var. - Klijuotos medienos klasė: GL32. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 120x120 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.

Žemiau pateiktos lentelės su pagrindine informacija, rezultatų diagramomis. Papildoma informacija pateikta 5–8 prieduose.



26 pav. 2.1-2.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai



**5 lentelė 2.1** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	140X140	C24	0.15 m <sup>3</sup>	61.74 kg
Poz.03	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.04	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.05	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.94 kg
Poz.06	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.07	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.08	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.09	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.10	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.11	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.82 kg
Poz.12	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.13	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.82 kg
Poz.14	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.15	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.16	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.17	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.82 kg
Poz.18	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	17.60 kg
Poz.19	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.82 kg
Poz.20	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.94 kg
Viso:				330.45 kg

**6 lentelė 2.2** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

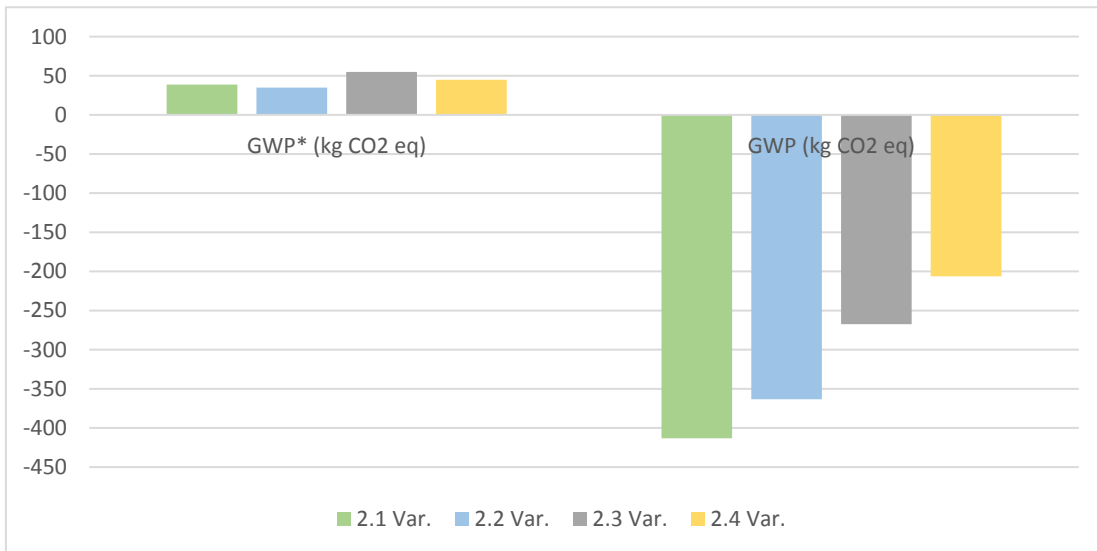
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	120X120	C30	0.11 m <sup>3</sup>	49.68 kg
Poz.03	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.24 kg
Poz.04	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.24 kg
Poz.05	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.06	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.07	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.08	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.24 kg
Poz.09	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.10	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.11	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.56 kg
Poz.12	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.13	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.57 kg
Poz.14	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.24 kg
Poz.15	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.16	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.17	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.56 kg
Poz.18	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.28 kg
Poz.19	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.56 kg
Poz.20	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Viso:				322.01 kg

**7 lentelė** 2.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

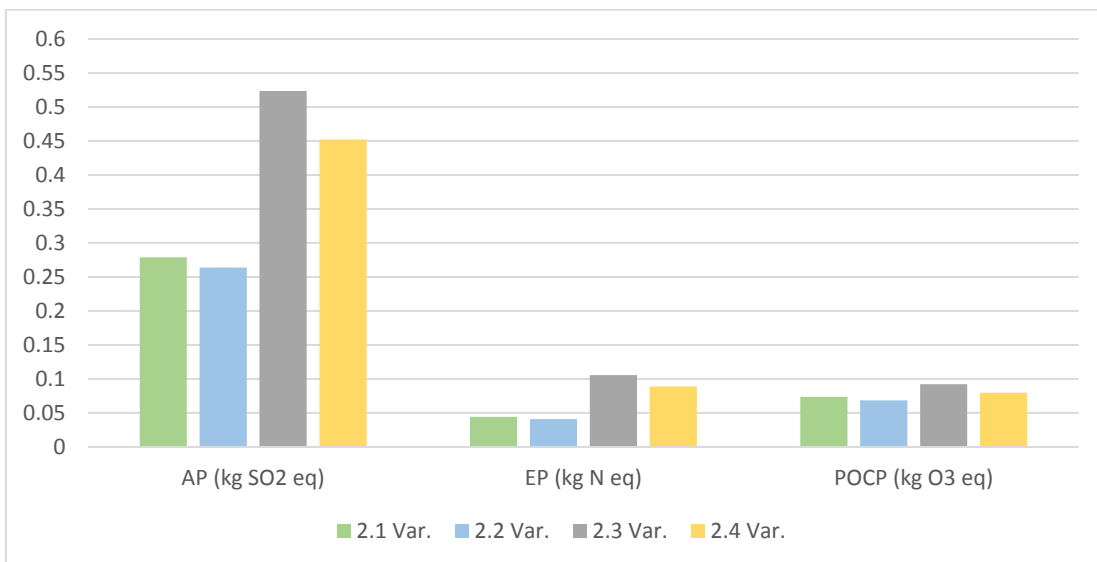
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	120X120	GL24h	0.11 m <sup>3</sup>	41.04 kg
Poz.03	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.04	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.05	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Poz.06	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.07	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.08	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.09	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.10	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.11	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	7.07 kg
Poz.12	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.13	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	8.57 kg
Poz.14	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.15	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.16	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.17	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	8.56 kg
Poz.18	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.06 kg
Poz.19	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	7.07 kg
Poz.20	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Viso:				279.86 kg

**8 lentelė** 2.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

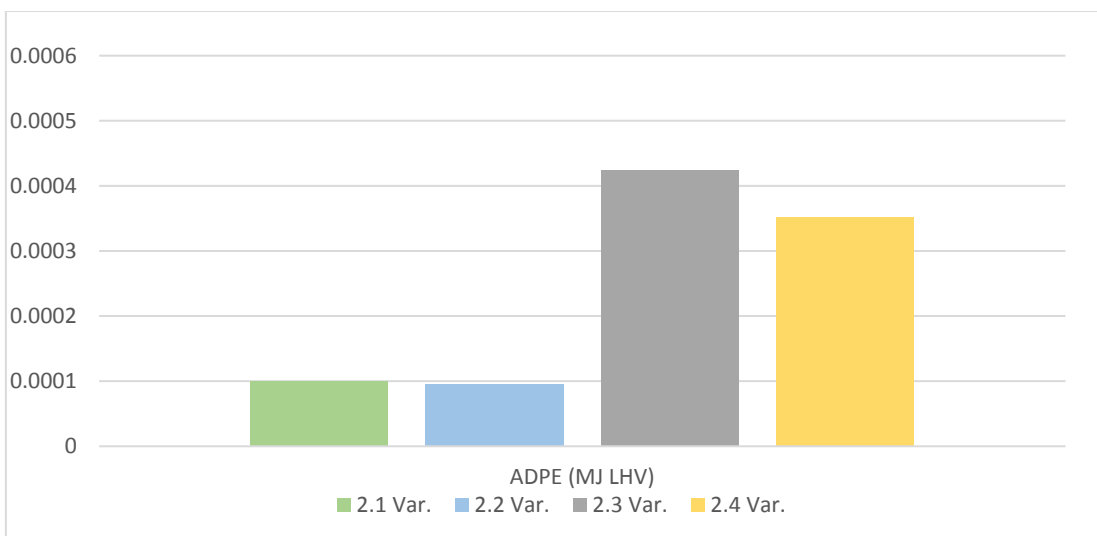
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	120X120	GL32h	0.11 m <sup>3</sup>	46.44 kg
Poz.03	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.04	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.05	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	18.01 kg
Poz.06	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.07	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.08	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.09	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.10	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.11	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.50 kg
Poz.12	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.13	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.50 kg
Poz.14	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.15	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.16	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.17	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.50 kg
Poz.18	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.51 kg
Poz.19	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.50 kg
Poz.20	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	18.01 kg
Viso:				260.45 kg



**27 pav.** 2.1-2.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP\*, GWP, duomenys



**28 pav.** 2.1-2.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys



**29 pav.** 2.1-2.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys

2.1–2.4 tipų konstrukcijų rezultatų apibendrinimas:

Įlinkis: mažiausias - 2.1 var. konstrukcija (6.4 mm), didžiausias - 2.4 var. (7.9mm).

Svoris: mažiausias - 2.4 var. (260.45 kg), didžiausias - 2.3 var. (330.45 kg).

Poveikio aplinkai rodikliai:

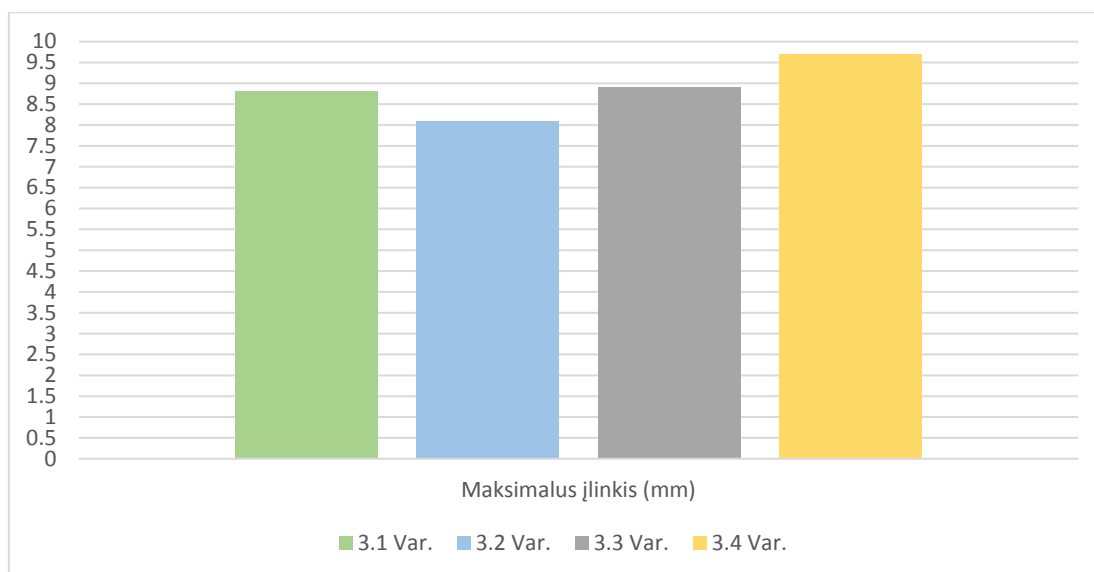
- GWP\* - mažiausias: 2.2 var. (34.811 kg CO<sub>2</sub>), didžiausias: 2.3 var (54.88 kg CO<sub>2</sub>);
- GWP - mažiausias: 2.4 var. (-206.18 kg CO<sub>2</sub>); didžiausias: 2.1 var (-413.20 kg CO<sub>2</sub>);
- AP - mažiausias: 2.2 var. (0.26 kg SO<sub>2</sub>); didžiausias: 2.3 var (0.52 kg SO<sub>2</sub>);
- EP - mažiausias: 2.2 var. (0.04 kg N); didžiausias: 2.3 var (0.11 kg N);
- ADPE - mažiausias: 2.2 var. (0.000095 MJ); didžiausias: 2.3 var (0.000424 kg N);
- ODP - Nykstamai mažas, nevertinamas
- POCP - mažiausias: 2.2 var. (0.07 kg O<sub>3</sub>); didžiausias: 2.3 var (0.09 kg O<sub>3</sub>);

### 3.3. 3.1–3.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai

Išanalizuota konstrukcija yra 7.5 m ilgio, 2.8 m aukščio, atvirkštinė lygiagrečio tinklelio santvaros tipo su anga durims pertvaros viduryje. Tyrimo metu buvo keičiami elementų skerspjūviai ir medžiagiškumas:

- 3.1 var. - Medžio masyvo klasė: C24. Skerspjūviai: 100x100 mm, 120x120 mm, 160x160 mm, 200x200 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 3.2 var. - Medžio masyvo klasė: C30. Skerspjūviai: 100x100 mm, 120x120 mm, 160x160 mm, 200x200 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 3.3 var. - Klijuotos medienos klasė: GL24. Skerspjūviai: 100x100 mm, 120x120 mm, 180x180 mm, 200x200 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 3.4 var. - Klijuotos medienos klasė: GL32. Skerspjūviai: 80x80 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 160x160 mm, 180x180 mm . Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.

Žemiau pateiktos lentelės su pagrindine informacija, rezultatų diagramomis. Papildoma informacija pateikta 9–12 prieduose.



30 pav. 3.1-3.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai

**9 lentelė 3.1** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	160X160	C24	0.19 m <sup>3</sup>	80.64 kg
Poz.03	200X200	C24	0.11 m <sup>3</sup>	47.04 kg
Poz.04	200X200	C24	0.11 m <sup>3</sup>	47.04 kg
Poz.05	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.21 kg
Poz.06	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.07	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.08	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.09	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.10	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.11	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.21 kg
Poz.12	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.21 kg
Poz.13	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.22 kg
Poz.14	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.15	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.16	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.17	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.21 kg
Poz.18	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.21 kg
Poz.19	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.21 kg
Poz.20	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	12.21 kg
Viso:				468.69 kg

**10 lentelė 3.2** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

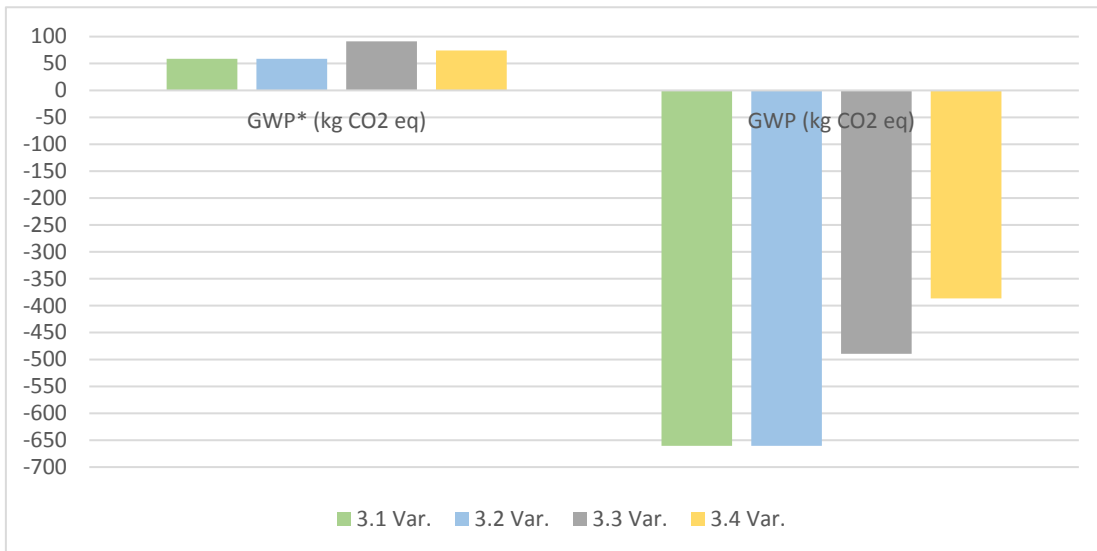
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	160X160	C30	0.19 m <sup>3</sup>	88.32 kg
Poz.03	200X200	C30	0.11 m <sup>3</sup>	51.52 kg
Poz.04	200X200	C30	0.11 m <sup>3</sup>	51.52 kg
Poz.05	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	13.38 kg
Poz.06	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.07	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.08	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.09	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.10	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.11	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	13.38 kg
Poz.12	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	13.38 kg
Poz.13	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	13.39 kg
Poz.14	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.15	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.16	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.17	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	13.38 kg
Poz.18	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	13.38 kg
Poz.19	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	13.37 kg
Poz.20	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	13.38 kg
Viso:				507.64 kg

**11 lentelė** 3.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

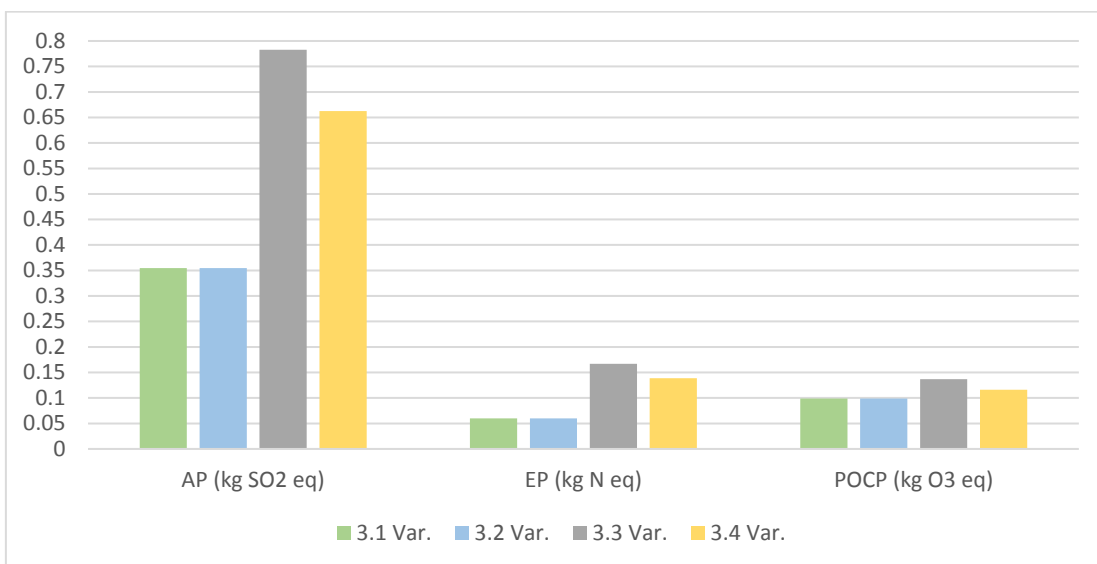
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	180X180	GL24h	0.24 m <sup>3</sup>	92.34 kg
Poz.03	200X200	GL24h	0.11 m <sup>3</sup>	42.56 kg
Poz.04	200X200	GL24h	0.11 m <sup>3</sup>	42.56 kg
Poz.05	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.06	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.07	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.08	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.09	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.10	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.11	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.12	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.13	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.06 kg
Poz.14	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.15	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.16	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.17	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.18	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.19	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.20	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Viso:				427.65 kg

**12 lentelė** 3.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

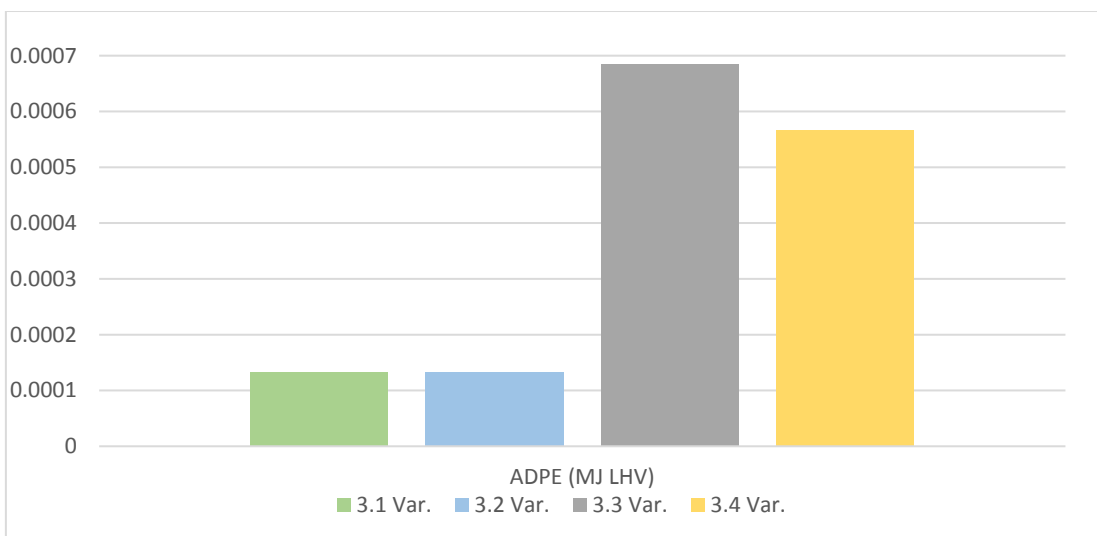
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	160X160	GL32h	0.19 m <sup>3</sup>	82.56 kg
Poz.03	180X180	GL32h	0.09 m <sup>3</sup>	39.01 kg
Poz.04	180X180	GL32h	0.09 m <sup>3</sup>	39.01 kg
Poz.05	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.00 kg
Poz.06	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	17.34 kg
Poz.07	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	17.34 kg
Poz.08	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.09	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.10	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.11	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.00 kg
Poz.12	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.00 kg
Poz.13	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.01 kg
Poz.14	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.15	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.16	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.17	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.00 kg
Poz.18	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.00 kg
Poz.19	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.00 kg
Poz.20	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.00 kg
Viso:				392.35 kg



**31 pav.** 3.1-3.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP\*, GWP, duomenys



**32 pav.** 3.1-3.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys



**33 pav.** 3.1-3.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys

3.1–3.4 tipų konstrukcijų rezultatų apibendrinimas:

Įlinkis: mažiausias – 3.2 var. konstrukcija (8.2 mm), didžiausias - 4.4 var. (9.7mm).

Svoris: mažiausias - 3.4 var. (392.35 kg), didžiausias - 3.2 var. (507.64 kg).

Poveikio aplinkai rodikliai:

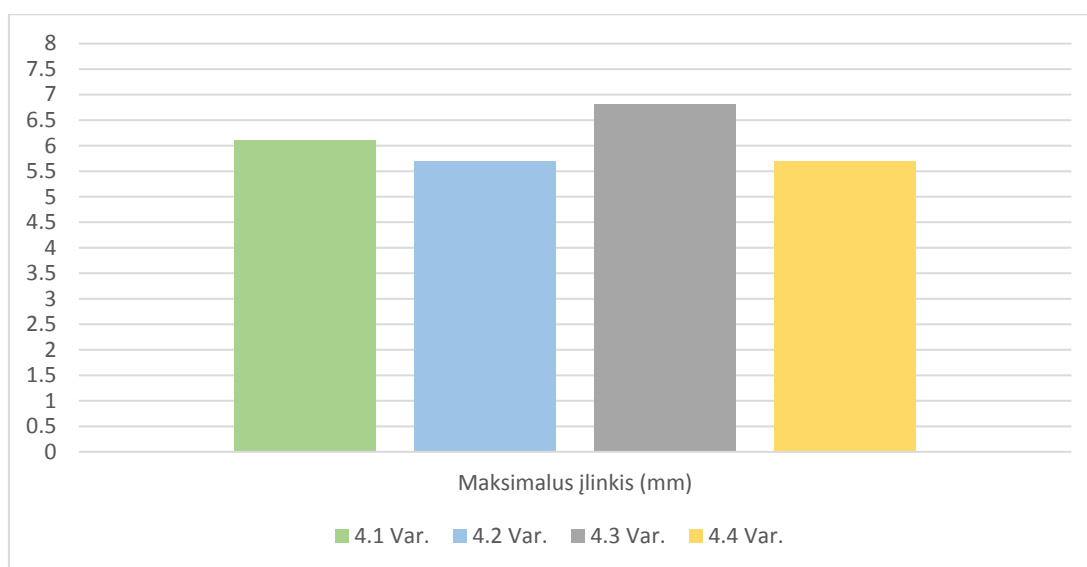
- GWP\* - mažiausias: 3.1–3.2 var. (58.700 kg CO<sub>2</sub>), didžiausias: 3.3 var (91.169 kg CO<sub>2</sub>);
- GWP - mažiausias: 3.4 var. (-386.649 kg CO<sub>2</sub>); didžiausias: 3.1–3.2 var (-660.349 kg CO<sub>2</sub>);
- AP - mažiausias: 3.1–3.2 var. (0.36 kg SO<sub>2</sub>); didžiausias: 3.3 var (0.78 kg SO<sub>2</sub>);
- EP - mažiausias: 3.1–3.2 var. (0.06 kg N); didžiausias: 3.3 var (0.17 kg N);
- ADPE - mažiausias: 3.1–3.2 var. (0.000132 MJ); didžiausias: 3.3 var (0.000685 kg N);
- ODP - Nykstamai mažas, nevertinamas
- POCP - mažiausias: 3.1–3.2 var. (0.10 kg O<sub>3</sub>); didžiausias: 3.3 var (0.14 kg O<sub>3</sub>);

#### 3.4. 4.1–4.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai

Išanalizuota konstrukcija yra 7.5 m ilgio, 2.8 m aukščio, atvirkštinė lygiagrečio tinklelio santvaros tipo su anga durims pertvaros viduryje. Tyrimo metu buvo keičiami elementų skerspjūviai ir medžiagiškumas:

- 4.1 var. - Medžio masyvo klasė: C24. Skerspjūviai: 80x80 mm, 120x120 mm, 140x140. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 4.2 var. - Medžio masyvo klasė: C30. Skerspjūviai: 60x60 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 4.3 var. - Klijuotos medienos klasė: GL24. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 4.4 var. - Klijuotos medienos klasė: GL32. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.

Žemiau pateiktos lentelės su pagrindine informacija, rezultatų diagramomis. Papildoma informacija pateikta 13–16 prieduose.



34 pav. 4.1-4.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai



**13 lentelė 4.1** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	140X140	C24	0.15 m <sup>3</sup>	61.74 kg
Poz.03	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.04	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.05	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.94 kg
Poz.06	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.07	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.08	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.82 kg
Poz.09	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.94 kg
Poz.10	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.82 kg
Poz.11	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.82 kg
Poz.12	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.94 kg
Poz.13	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.82 kg
Poz.14	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.94 kg
Viso:				298.54 kg

**14 lentelė 4.2** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

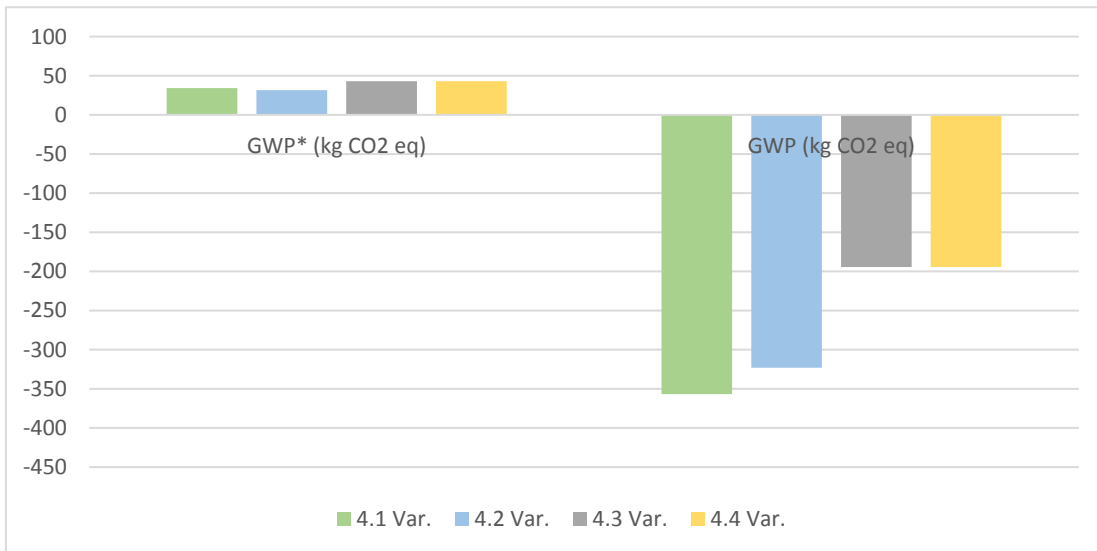
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	140X140	C30	0.15 m <sup>3</sup>	67.62 kg
Poz.03	60X60	C30	0.01 m <sup>3</sup>	4.64 kg
Poz.04	60X60	C30	0.01 m <sup>3</sup>	4.64 kg
Poz.05	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.06	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.07	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	18.55 kg
Poz.08	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.09	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.10	60X60	C30	0.01 m <sup>3</sup>	4.82 kg
Poz.11	60X60	C30	0.01 m <sup>3</sup>	4.82 kg
Poz.12	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.13	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Poz.14	120X120	C30	0.04 m <sup>3</sup>	19.26 kg
Viso:				300.04 kg

**15 lentelė** 4.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

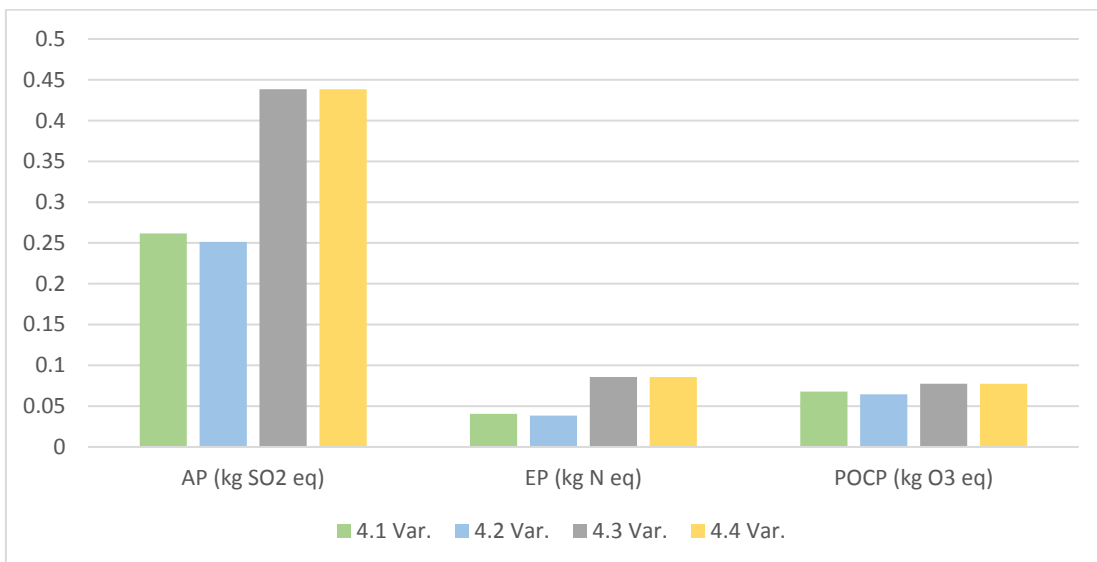
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	140X140	GL24h	0.15 m <sup>3</sup>	55.86 kg
Poz.03	60X60	GL24h	0.01 m <sup>3</sup>	3.83 kg
Poz.04	60X60	GL24h	0.01 m <sup>3</sup>	3.83 kg
Poz.05	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Poz.06	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.07	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.08	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.09	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.10	60X60	GL24h	0.01 m <sup>3</sup>	3.98 kg
Poz.11	60X60	GL24h	0.01 m <sup>3</sup>	3.98 kg
Poz.12	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.13	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.05 kg
Poz.14	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.91 kg
Viso:				229.62 kg

**16 lentelė** 4.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

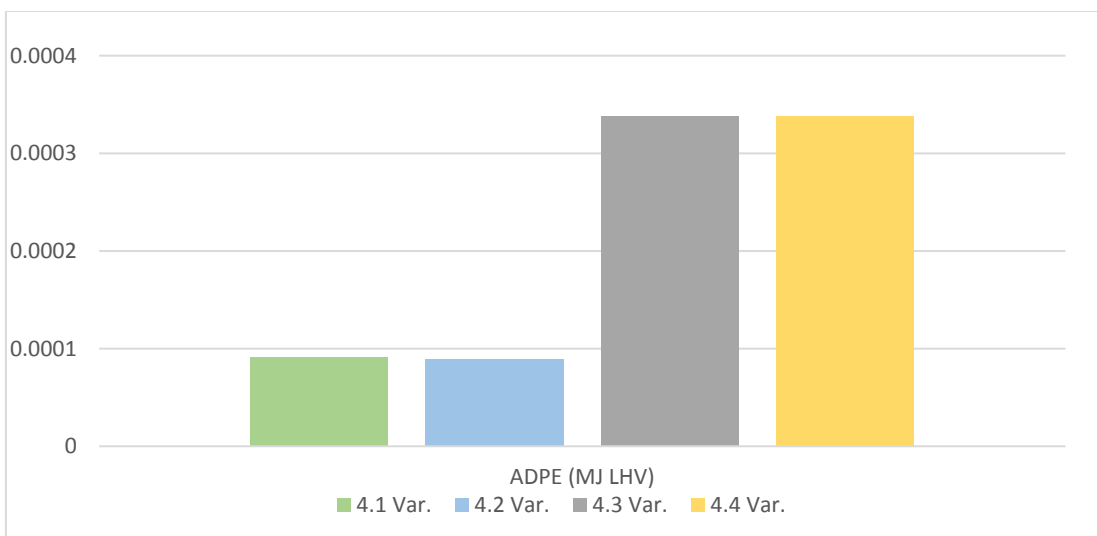
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	60.84 kg
Poz.02	140X140	GL32h	0.15 m <sup>3</sup>	63.21 kg
Poz.03	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.04	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.05	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	18.01 kg
Poz.06	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.07	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.08	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.09	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.10	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.50 kg
Poz.11	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.50 kg
Poz.12	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.13	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.50 kg
Poz.14	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	18.01 kg
Viso:				251.81 kg



**35 pav.** 4.1-4.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP\*, GWP, duomenys



**36 pav.** 4.1-4.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys



**37 pav.** 4.1-4.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys

4.1–4.4 tipų konstrukcijų rezultatų apibendrinimas:

Įlinkis: mažiausias – 4.2, 4.4 var. konstrukcija (5.7 mm), didžiausias – 4.3 var. (6.8 mm).

Svoris: mažiausias – 4.3 var. (229.62 kg), didžiausias - 4.2 var. (300.04 kg).

Poveikio aplinkai rodikliai:

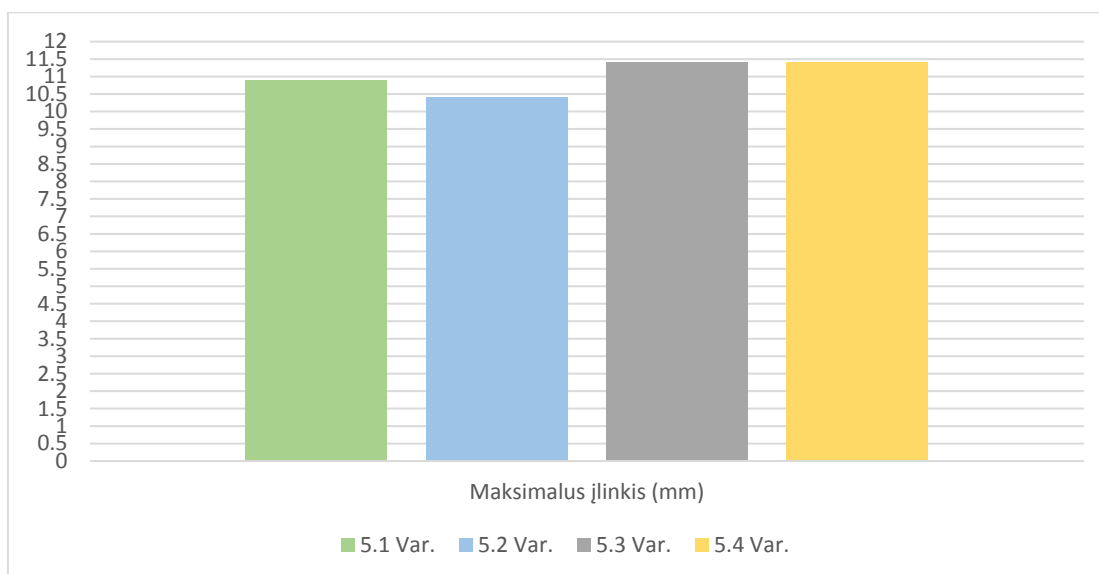
- GWP\* - mažiausias: 4.2 var. (31.54 kg CO<sub>2</sub>), didžiausias: 4.3–4.4 var (42.98 kg CO<sub>2</sub>);
- GWP - mažiausias: 4.3–4.4 var. (-194.459kg CO<sub>2</sub>); didžiausias: 4.1 var (-356.85 kg CO<sub>2</sub>);
- AP - mažiausias: 4.2 var. (0.25 kg SO<sub>2</sub>); didžiausias: 4.3–4.4 var (0.44 kg SO<sub>2</sub>);
- EP - mažiausias: 4.2 var. (0.04 kg N); didžiausias: 4.3–4.4 var (0.86 kg N);
- ADPE - mažiausias: 4.2 var. (0.000089 MJ); didžiausias: 4.3–4.4 var (0.000338 kg N);
- ODP - Nykstamai mažas, nevertinamas
- POCP - mažiausias: 4.2 var. (0.06 kg O<sub>3</sub>); didžiausias: 4.3–4.4 var (0.078 kg O<sub>3</sub>);

### 3.5. 5.1–5.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai

Išanalizuota konstrukcija yra 12.0 m ilgio, 2.8 m aukščio, atvirkštinė lygiagrečio tinklelio santvaros tipo su anga durims pertvaros viduryje. Tyrimo metu buvo keičiami elementų skerspjūviai ir medžiagiškumas:

- 5.1 var. - Medžio masyvo klasė: C24. Skerspjūviai: 80x80 mm, 120x120 mm, 140x140. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 5.2 var. - Medžio masyvo klasė: C30. Skerspjūviai: 60x60 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 5.3 var. - Klijuotos medienos klasė: GL24. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 5.4 var. - Klijuotos medienos klasė: GL32. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.

Žemiau pateiktos lentelės su pagrindine informacija, rezultatų diagramomis. Papildoma informacija pateikta 17–20 prieduose.



38 pav. 5.1-5.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai

**17 lentelė 5.1** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	180X180	C24	0.39 m <sup>3</sup>	163.30 kg
Poz.03	260X260	C24	0.18 m <sup>3</sup>	79.50 kg
Poz.04	260X260	C24	0.18 m <sup>3</sup>	79.50 kg
Poz.05	140X140	C24	0.06 m <sup>3</sup>	25.59 kg
Poz.06	140X140	C24	0.06 m <sup>3</sup>	25.59 kg
Poz.07	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	13.06 kg
Poz.08	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	13.06 kg
Poz.09	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	13.06 kg
Poz.10	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	13.06 kg
Poz.11	140X140	C24	0.06 m <sup>3</sup>	25.59 kg
Poz.12	140X140	C24	0.06 m <sup>3</sup>	25.59 kg
Poz.13	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.14	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.15	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.16	180X180	C24	0.09 m <sup>3</sup>	38.10 kg
Poz.17	180X180	C24	0.09 m <sup>3</sup>	38.10 kg
Poz.18	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.19	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.20	90X90	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Viso:				721.00 kg

**18 lentelė 5.2** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

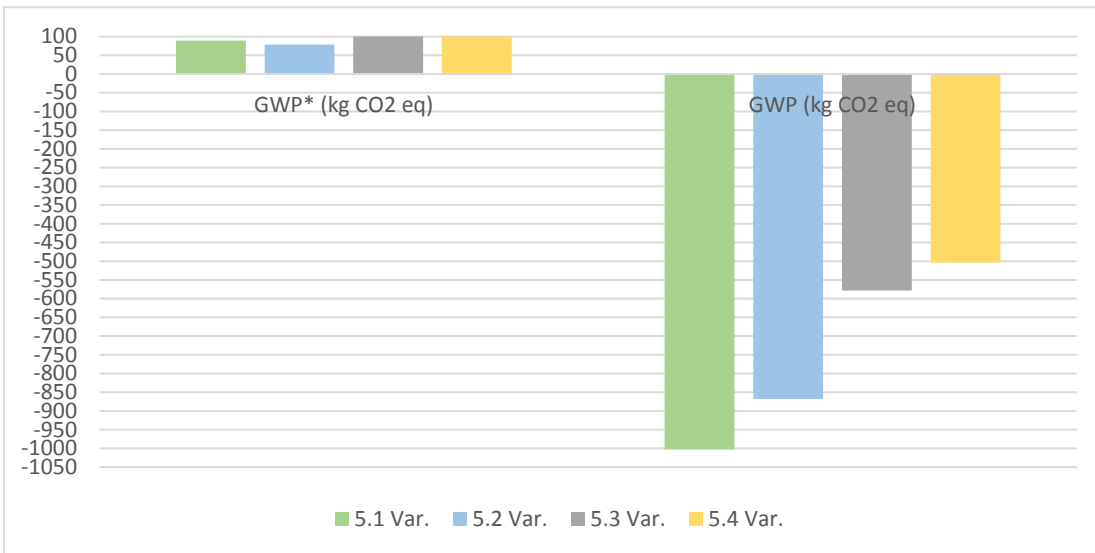
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	180X180	C30	0.39 m <sup>3</sup>	178.85 kg
Poz.03	240X240	C30	0.15 m <sup>3</sup>	74.19 kg
Poz.04	240X240	C30	0.15 m <sup>3</sup>	74.19 kg
Poz.05	140X140	C30	0.06 m <sup>3</sup>	28.03 kg
Poz.06	140X140	C30	0.06 m <sup>3</sup>	28.03 kg
Poz.07	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.08	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.09	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.10	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.11	140X140	C30	0.06 m <sup>3</sup>	28.03 kg
Poz.12	140X140	C30	0.06 m <sup>3</sup>	28.03 kg
Poz.13	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.14	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.15	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.16	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.17	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.18	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.19	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.20	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Viso:				696.96 kg

**19 lentelė 5.3** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

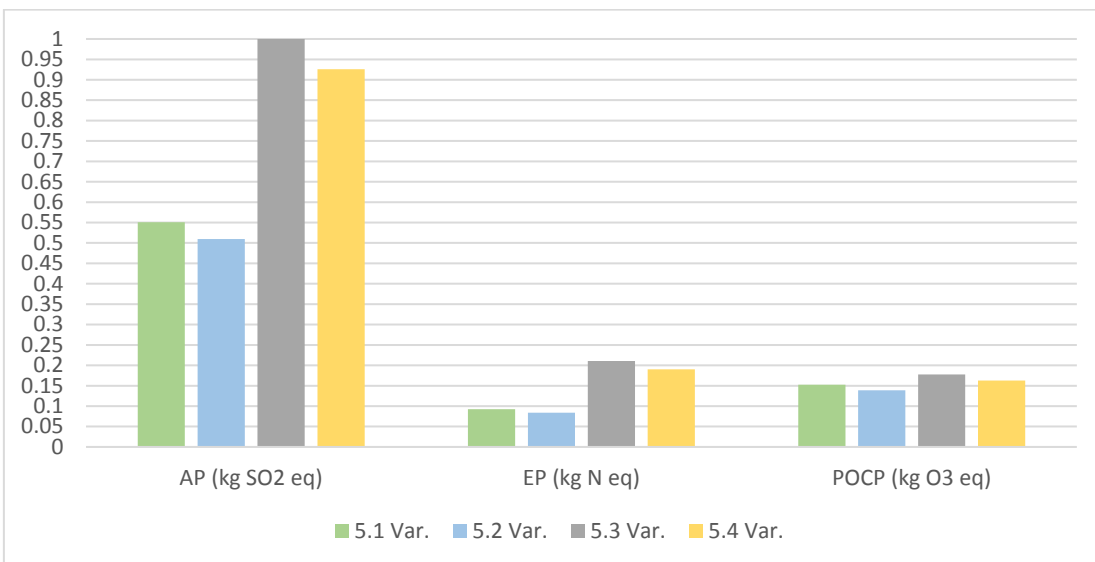
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	160X160	GL24h	0.31 m <sup>3</sup>	116.74 kg
Poz.03	220X220	GL24h	0.13 m <sup>3</sup>	51.50 kg
Poz.04	220X220	GL24h	0.13 m <sup>3</sup>	51.50 kg
Poz.05	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.06	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.07	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.08	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.09	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.10	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.11	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.12	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.13	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.14	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.15	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.16	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.17	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.18	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.19	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.20	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Viso:				542.04 kg

**20 lentelė 5.4** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

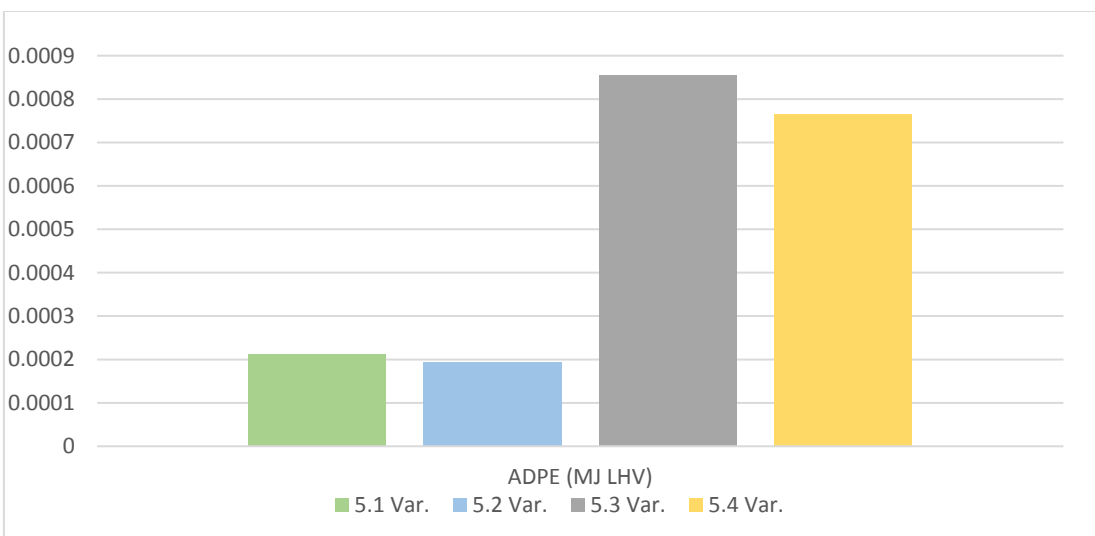
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	160X160	GL32h	0.31 m <sup>3</sup>	132.10 kg
Poz.03	220X220	GL32h	0.13 m <sup>3</sup>	58.27 kg
Poz.04	220X220	GL32h	0.13 m <sup>3</sup>	58.27 kg
Poz.05	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.06	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.07	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.55 kg
Poz.08	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.09	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.10	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.55 kg
Poz.11	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.12	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.13	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.14	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.15	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.16	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.17	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.18	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.19	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.20	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Viso:				543.19 kg



39 pav. 5.1-5.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP\*, GWP, duomenys



40 pav. 5.1-5.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys



41 pav. 5.1-5.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys

5.1–5.4 tipų konstrukcijų rezultatų apibendrinimas:

Įlinkis: mažiausias – 5.2 var. konstrukcija (10.4 mm), didžiausias – 5.3–5.4 var. (11.4 mm).

Svoris: mažiausias – 5.4 var. (543.19 kg), didžiausias – 5.1 var. (721.00 kg).

Poveikio aplinkai rodikliai:

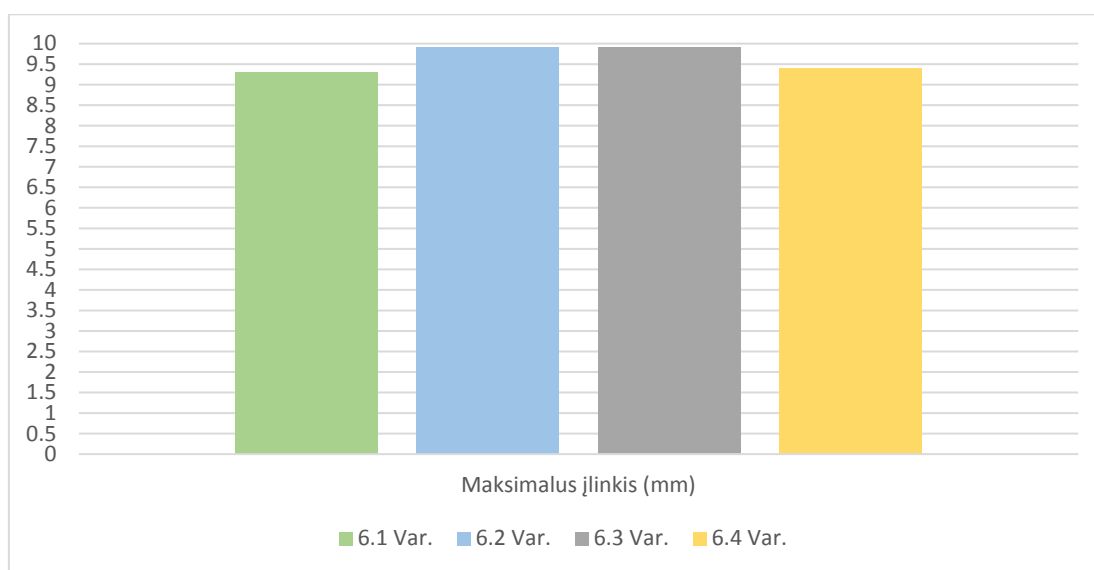
- GWP\* - mažiausias: 5.2 var. (78.73 kg CO<sub>2</sub>), didžiausias: 5.3 var (112.44 kg CO<sub>2</sub>);
- GWP - mažiausias: 5.4 var. (-503.519 kg CO<sub>2</sub>); didžiausias: 5.1 var (-1002.673 kg CO<sub>2</sub>);
- AP - mažiausias: 5.2 var. (0.51 kg SO<sub>2</sub>); didžiausias: 5.3 var (1.01 kg SO<sub>2</sub>);
- EP - mažiausias: 5.2 var. (0.08 kg N); didžiausias: 5.3 var (0.21 kg N);
- ADPE - mažiausias: 5.2 var. (0.000192 MJ); didžiausias: 5.3 var (0.000855 kg N);
- ODP - Nykstamai mažas, nevertinamas
- POCP - mažiausias: 5.2 var. (0.14 kg O<sub>3</sub>); didžiausias: 5.3 var (0.18 kg O<sub>3</sub>);

### 3.6. 6.1–6.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai

Išanalizuota konstrukcija yra 12.0 m ilgio, 2.8 m aukščio, atvirkštinė lygiagrečio tinklelio santvaros tipo su anga durims pertvaros viduryje. Tyrimo metu buvo keičiami elementų skerspjūviai ir medžiagiškumas:

- 6.1 var. - Medžio masyvo klasė: C24. Skerspjūviai: 80x80 mm, 120x120 mm, 140x140. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 6.2 var. - Medžio masyvo klasė: C30. Skerspjūviai: 60x60 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 6.3 var. - Klijuotos medienos klasė: GL24. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 6.4 var. - Klijuotos medienos klasė: GL32. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.

Žemiau pateiktos lentelės su pagrindine informacija, rezultatų diagramomis. Papildoma informacija pateikta 21–24 prieduose.



42 pav. 6.1-6.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai



**21 lentelė** 6.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	260X260	C24	0.81 m <sup>3</sup>	340.70 kg
Poz.03	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.04	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.05	160X160	C24	0.07 m <sup>3</sup>	33.42 kg
Poz.06	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	18.80 kg
Poz.07	160X160	C24	0.07 m <sup>3</sup>	33.42 kg
Poz.08	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	18.80 kg
Poz.09	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	18.80 kg
Poz.10	160X160	C24	0.07 m <sup>3</sup>	33.42 kg
Poz.11	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	18.80 kg
Poz.12	160X160	C24	0.07 m <sup>3</sup>	33.42 kg
Poz.13	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.14	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.15	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.16	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.17	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.18	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.19	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.20	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Viso:				756.06 kg

**22 lentelė** 6.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

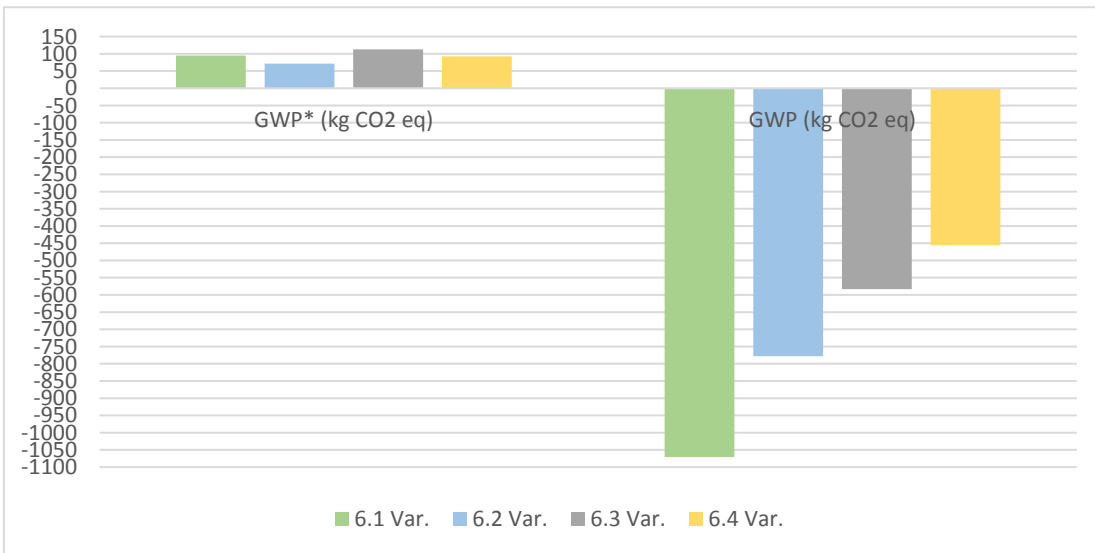
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	200X200	C30	0.48 m <sup>3</sup>	220.80 kg
Poz.03	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.24 kg
Poz.04	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.24 kg
Poz.05	160X160	C30	0.07 m <sup>3</sup>	36.61 kg
Poz.06	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.07	160X160	C30	0.07 m <sup>3</sup>	36.61 kg
Poz.08	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.09	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.10	160X160	C30	0.07 m <sup>3</sup>	36.61 kg
Poz.11	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.12	160X160	C30	0.07 m <sup>3</sup>	36.61 kg
Poz.13	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.14	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.15	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.16	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.17	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.18	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.19	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.20	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Viso:				641.30 kg

**23 lentelė** 6.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

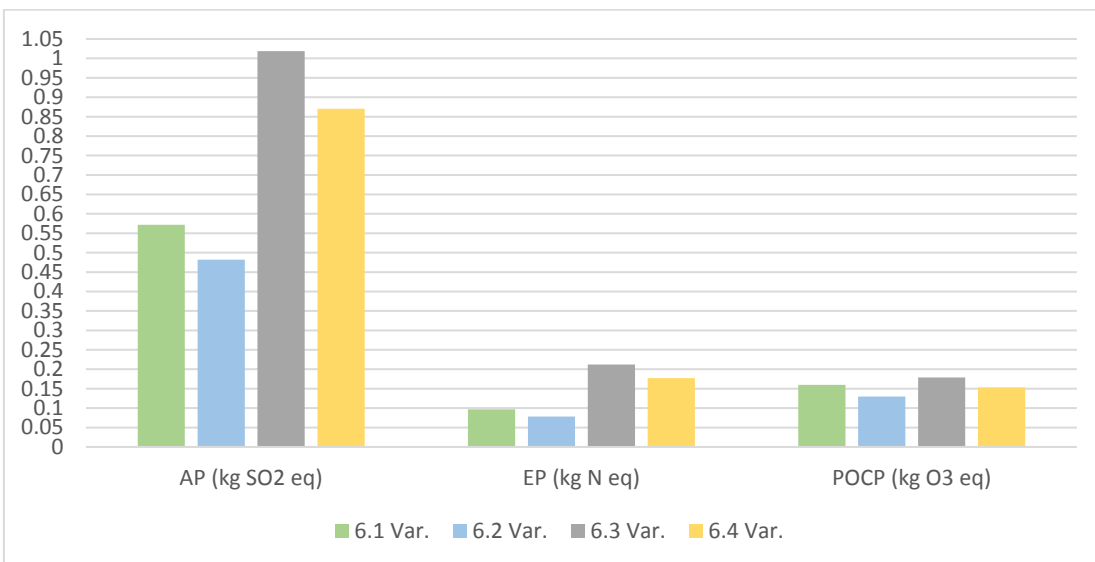
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	220X220	GL24h	0.58 m <sup>3</sup>	220.70 kg
Poz.03	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.04	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.05	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.06	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.07	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.08	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.09	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.10	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.11	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.12	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.13	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.14	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.15	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.16	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.17	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.18	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.19	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Poz.20	80X80	GL24h	0.02 m <sup>3</sup>	6.81 kg
Viso:				542.16 kg

**24 lentelė** 6.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

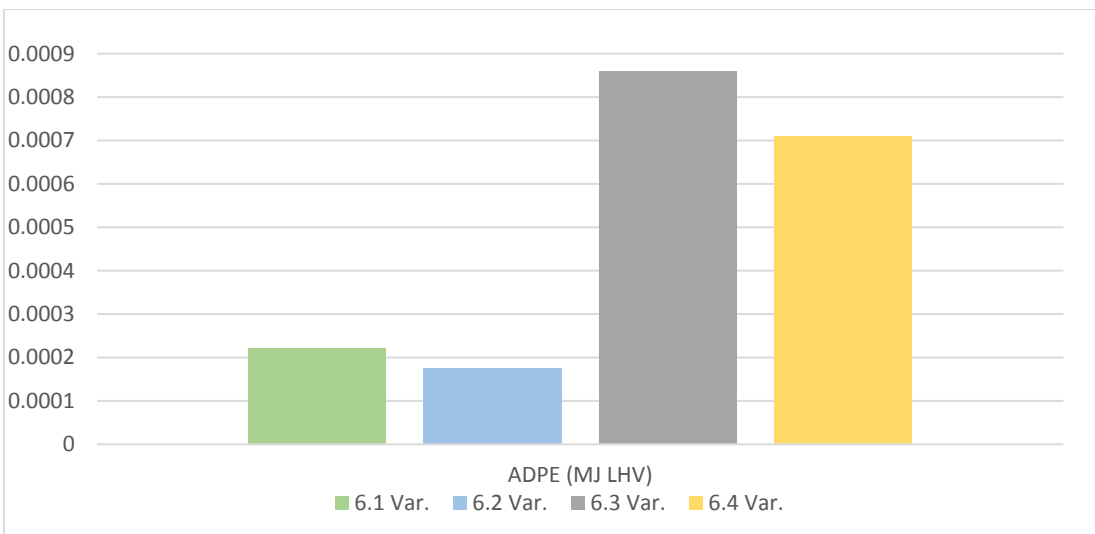
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	180X180	GL32h	0.39 m <sup>3</sup>	167.18 kg
Poz.03	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.04	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.05	140X140	GL32h	0.06 m <sup>3</sup>	26.20 kg
Poz.06	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.07	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.08	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.09	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.10	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.11	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.12	140X140	GL32h	0.06 m <sup>3</sup>	26.20 kg
Poz.13	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.14	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.15	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.16	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.17	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.18	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.19	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.20	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Viso:				509.52 kg



43 pav. 6.1-6.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP\*, GWP, duomenys



44 pav. 6.1-6.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys



45 pav. 6.1-6.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys

6.1–6.4 tipų konstrukcijų rezultatų apibendrinimas:

Įlinkis: mažiausias – 6.1 var. (9.3 mm), didžiausias – 6.2–6.3 var. (9.9 mm).

Svoris: mažiausias – 6.4 var. (509.52 kg), didžiausias – 6.1 var. (756.06 kg).

Poveikio aplinkai rodikliai:

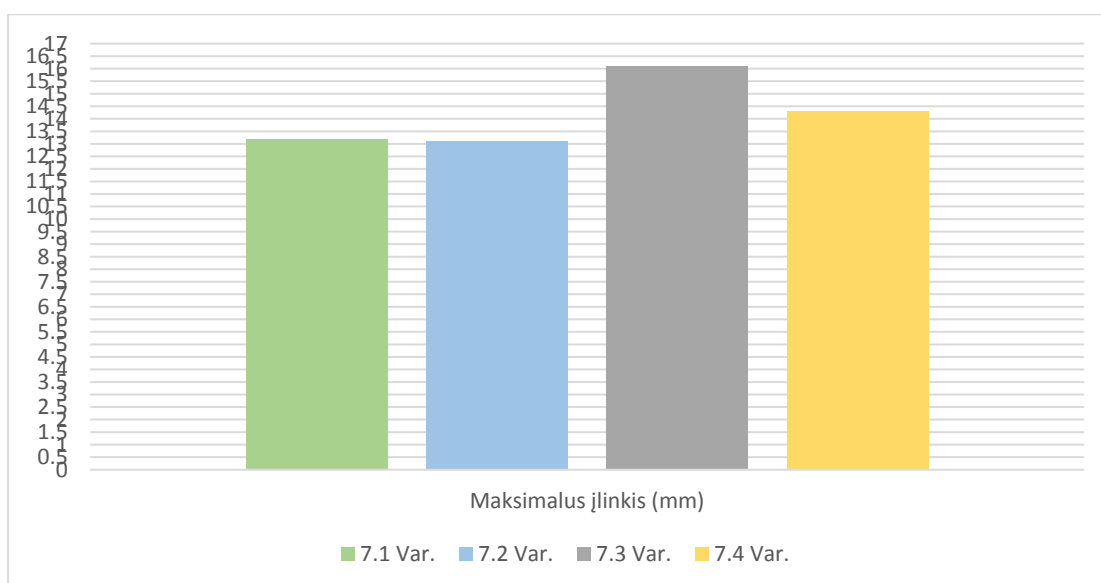
- GWP\* - mažiausias: 6.2 var. (71.50 kg CO<sub>2</sub>), didžiausias: 6.3 var (113.17 kg CO<sub>2</sub>);
- GWP - mažiausias: 6.4 var. (-455.852 kg CO<sub>2</sub>); didžiausias: 6.1 var (-1070.799 kg CO<sub>2</sub>);
- AP - mažiausias: 6.2 var. (0.48 kg SO<sub>2</sub>); didžiausias: 6.3 var (1.01 kg SO<sub>2</sub>);
- EP - mažiausias: 6.2 var. (0.08 kg N); didžiausias: 6.3 var (0.21 kg N);
- ADPE - mažiausias: 6.2 var. (0.000176 MJ); didžiausias: 6.3 var (0.00086 kg N);
- ODP - Nykstamai mažas, nevertinamas
- POCP - mažiausias: 6.2 var. (0.13 kg O<sub>3</sub>); didžiausias: 6.3 var (0.18 kg O<sub>3</sub>);

### 3.7. 7.1–7.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai

Išanalizuota konstrukcija yra 12.0 m ilgio, 2.8 m aukščio, atvirkštinė lygiagrečio tinklelio santvaros tipo su anga durims pertvaros viduryje. Tyrimo metu buvo keičiami elementų skerspjūviai ir medžiagiškumas:

- 7.1 var. - Medžio masyvo klasė: C24. Skerspjūviai: 80x80 mm, 120x120 mm, 140x140. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 7.2 var. - Medžio masyvo klasė: C30. Skerspjūviai: 60x60 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 7.3 var. - Klijuotos medienos klasė: GL24. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 7.4 var. - Klijuotos medienos klasė: GL32. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 120x120 mm, 140x140 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.

Žemiau pateiktos lentelės su pagrindine informacija, rezultatų diagramomis. Papildoma informacija pateikta 25–28 prieduose.



46 pav. 7.1-7.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai

**25 lentelė** 7.1 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	180X180	C24	0.39 m <sup>3</sup>	163.30 kg
Poz.03	260X260	C24	0.18 m <sup>3</sup>	79.50 kg
Poz.04	260X260	C24	0.18 m <sup>3</sup>	79.50 kg
Poz.05	140X140	C24	0.06 m <sup>3</sup>	25.59 kg
Poz.06	140X140	C24	0.06 m <sup>3</sup>	25.59 kg
Poz.07	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	18.80 kg
Poz.08	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	18.80 kg
Poz.09	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	18.80 kg
Poz.10	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	18.80 kg
Poz.11	140X140	C24	0.06 m <sup>3</sup>	25.59 kg
Poz.12	140X140	C24	0.06 m <sup>3</sup>	25.59 kg
Poz.13	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.05 kg
Poz.14	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.05 kg
Poz.15	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.16	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.17	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.18	120X120	C24	0.04 m <sup>3</sup>	16.93 kg
Poz.19	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.05 kg
Poz.20	140X140	C24	0.05 m <sup>3</sup>	23.05 kg
Viso:				757.12 kg

**26 lentelė** 7.2 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

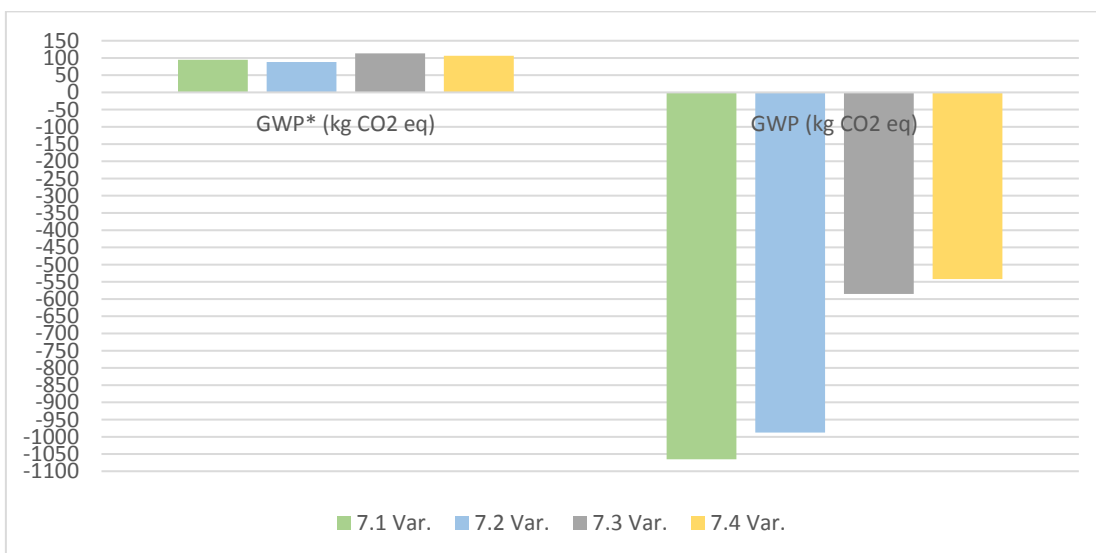
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	180X180	C30	0.39 m <sup>3</sup>	178.85 kg
Poz.03	240X240	C30	0.15 m <sup>3</sup>	74.19 kg
Poz.04	240X240	C30	0.15 m <sup>3</sup>	74.19 kg
Poz.05	140X140	C30	0.06 m <sup>3</sup>	28.03 kg
Poz.06	140X140	C30	0.06 m <sup>3</sup>	28.03 kg
Poz.07	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.08	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.09	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.10	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	14.30 kg
Poz.11	140X140	C30	0.06 m <sup>3</sup>	28.03 kg
Poz.12	140X140	C30	0.06 m <sup>3</sup>	28.03 kg
Poz.13	140X140	C30	0.05 m <sup>3</sup>	25.24 kg
Poz.14	140X140	C30	0.05 m <sup>3</sup>	25.24 kg
Poz.15	140X140	C30	0.05 m <sup>3</sup>	25.24 kg
Poz.16	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.17	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.18	140X140	C30	0.05 m <sup>3</sup>	25.24 kg
Poz.19	140X140	C30	0.05 m <sup>3</sup>	25.24 kg
Poz.20	140X140	C30	0.05 m <sup>3</sup>	25.24 kg
Viso:				771.09 kg

**27 lentelė** 7.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

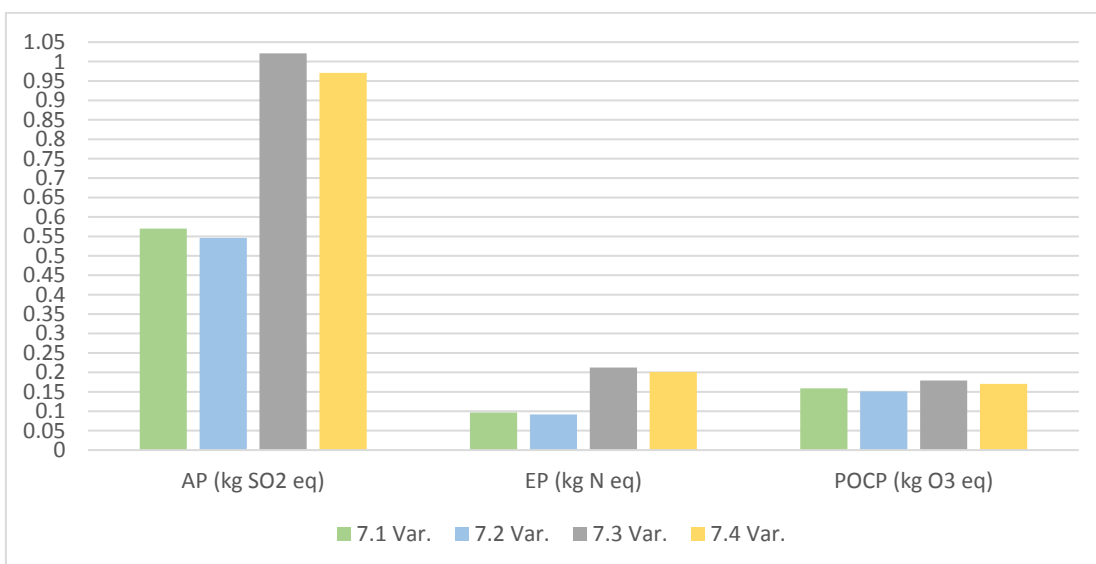
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	160X160	GL24h	0.31 m <sup>3</sup>	116.74 kg
Poz.03	220X220	GL24h	0.13 m <sup>3</sup>	51.50 kg
Poz.04	220X220	GL24h	0.13 m <sup>3</sup>	51.50 kg
Poz.05	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.06	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.07	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.08	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.09	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.10	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.11	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.12	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	17.01 kg
Poz.13	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.14	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.15	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.16	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.17	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.18	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.19	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Poz.20	120X120	GL24h	0.04 m <sup>3</sup>	15.32 kg
Viso:				545.56 kg

**28 lentelė** 7.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

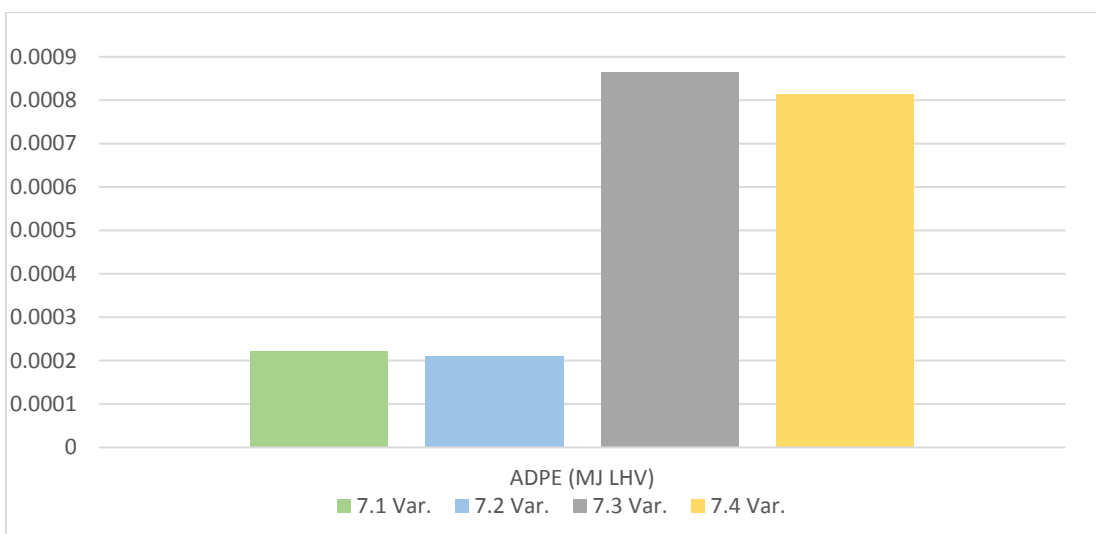
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	160X160	GL32h	0.31 m <sup>3</sup>	132.10 kg
Poz.03	200X200	GL32h	0.11 m <sup>3</sup>	48.16 kg
Poz.04	200X200	GL32h	0.11 m <sup>3</sup>	48.16 kg
Poz.05	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.06	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	13.37 kg
Poz.07	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	13.37 kg
Poz.08	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	13.37 kg
Poz.09	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	13.37 kg
Poz.10	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	13.37 kg
Poz.11	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	13.37 kg
Poz.12	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	19.25 kg
Poz.13	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	17.34 kg
Poz.14	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	17.34 kg
Poz.15	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	17.34 kg
Poz.16	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.17	100X100	GL32h	0.03 m <sup>3</sup>	12.04 kg
Poz.18	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	17.34 kg
Poz.19	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	17.34 kg
Poz.20	120X120	GL32h	0.04 m <sup>3</sup>	17.34 kg
Viso:				572.60 kg



47 pav. 7.1-7.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP\*, GWP, duomenys



48 pav. 7.1-7.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys



49 pav. 7.1-7.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys

7.1–7.4 tipų konstrukcijų rezultatų apibendrinimas:

Įlinkis: mažiausias – 7.2 var. (13.1 mm), didžiausias – 7.3 var. (16.1 mm).

Svoris: mažiausias – 7.3 var. (545.56 kg), didžiausias – 7.2 var. (771.09 kg).

Poveikio aplinkai rodikliai:

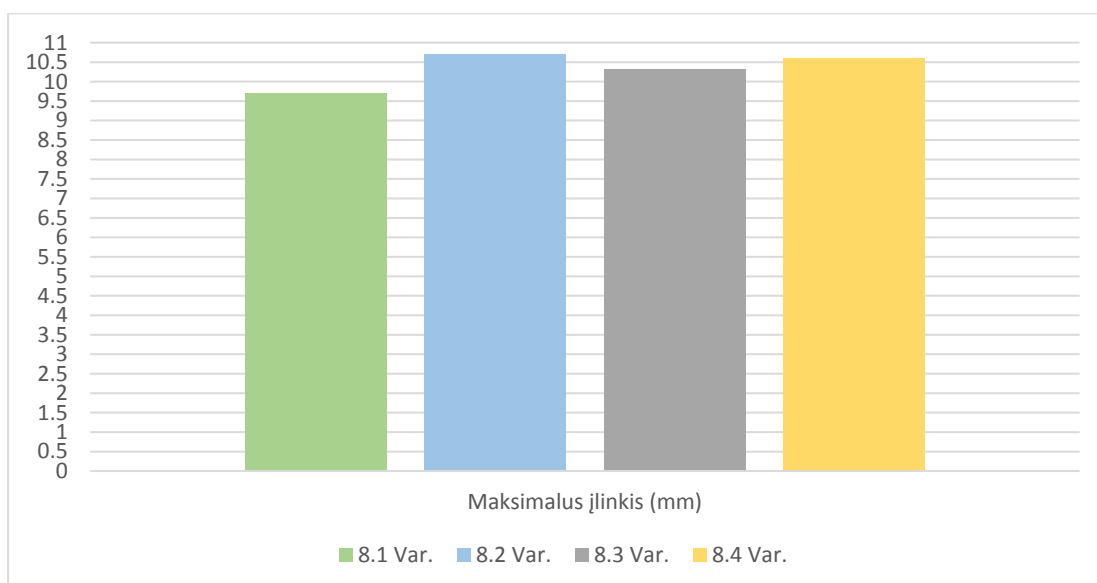
- GWP\* - mažiausias: 7.2 var. (88.37 kg CO<sub>2</sub>), didžiausias: 7.3 var (113.51 kg CO<sub>2</sub>);
- GWP - mažiausias: 7.4 var. (-542.01 kg CO<sub>2</sub>); didžiausias: 7.1 var (-1065.35 kg CO<sub>2</sub>);
- AP - mažiausias: 7.2 var. (0.55 kg SO<sub>2</sub>); didžiausias: 7.3 var (1.02 kg SO<sub>2</sub>);
- EP - mažiausias: 7.2 var. (0.09 kg N); didžiausias: 7.3 var (0.21 kg N);
- ADPE - mažiausias: 7.2 var. (0.000211 MJ); didžiausias: 7.3 var (0.000865 kg N);
- ODP - Nykstamai mažas, nevertinamas
- POCP - mažiausias: 7.2 var. (0.15 kg O<sub>3</sub>); didžiausias: 7.3 var (0.18 kg O<sub>3</sub>);

### 3.8. 8.1–8.4 Santvarinių pertvarų tipų rezultatai

Išanalizuota konstrukcija yra 12.0 m ilgio, 2.8 m aukščio, atvirkštinė lygiagrečio tinklelio santvaros tipo su anga durims pertvaros viduryje. Tyrimo metu buvo keičiami elementų skerspjūviai ir medžiagiškumas:

- 8.1 var. - Medžio masyvo klasė: C24. Skerspjūviai: 80x80 mm, 100x100 mm, 160x160. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 8.2 var. - Medžio masyvo klasė: C30. Skerspjūviai: 80x80 mm, 100x100 mm, 160x160 mm, 220x220 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 8.3 var. - Klijuotos medienos klasė: GL24. Skerspjūviai: 60x60 mm, 100x100 mm, 140x140 mm, 220x220 mm. Plieno klasė: S235J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.
- 8.4 var. - Klijuotos medienos klasė: GL32. Skerspjūviai: 60x60 mm, 80x80 mm, 140x140 mm, 200x200 mm. Plieno klasė: S355J0. Dėžinio skerspjūvio: -4x70x70.

Žemiau pateiktos lentelės su pagrindine informacija, rezultatų diagramomis. Papildoma informacija pateikta 29–32 prieduose.



50 pav. 8.1-8.4 santvarinių pertvarų tipų, įlinkiai



**29 lentelė 8.1** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	240X240	C24	0.69 m <sup>3</sup>	290.30 kg
Poz.03	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.04	80X80	C24	0.02 m <sup>3</sup>	7.53 kg
Poz.05	160X160	C24	0.07 m <sup>3</sup>	33.42 kg
Poz.06	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	13.06 kg
Poz.07	160X160	C24	0.07 m <sup>3</sup>	33.42 kg
Poz.08	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	13.06 kg
Poz.09	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	13.06 kg
Poz.10	160X160	C24	0.07 m <sup>3</sup>	33.42 kg
Poz.11	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	13.06 kg
Poz.12	160X160	C24	0.07 m <sup>3</sup>	33.42 kg
Poz.13	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Poz.14	100X100	C24	0.03 m <sup>3</sup>	11.76 kg
Viso:				612.14 kg

**30 lentelė 8.2** Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

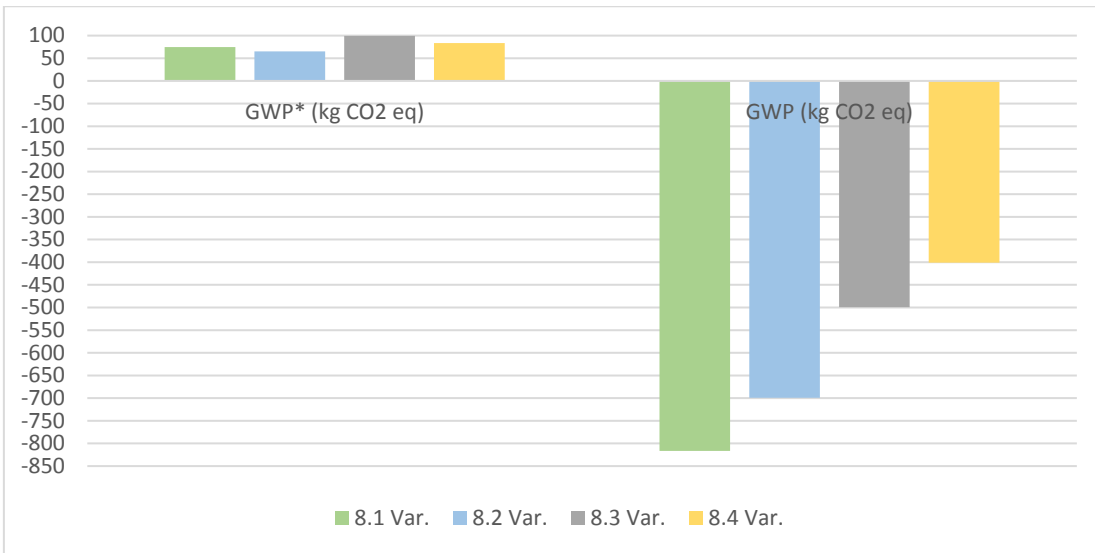
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	220X220	C30	0.58 m <sup>3</sup>	267.17 kg
Poz.03	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.24 kg
Poz.04	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	8.24 kg
Poz.05	160X160	C30	0.07 m <sup>3</sup>	36.61 kg
Poz.06	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	9.15 kg
Poz.07	160X160	C30	0.07 m <sup>3</sup>	36.61 kg
Poz.08	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	9.15 kg
Poz.09	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	9.15 kg
Poz.10	160X160	C30	0.07 m <sup>3</sup>	36.61 kg
Poz.11	80X80	C30	0.02 m <sup>3</sup>	9.15 kg
Poz.12	160X160	C30	0.07 m <sup>3</sup>	36.61 kg
Poz.13	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Poz.14	100X100	C30	0.03 m <sup>3</sup>	12.88 kg
Viso:				589.79 kg

**31 lentelė** 8.3 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

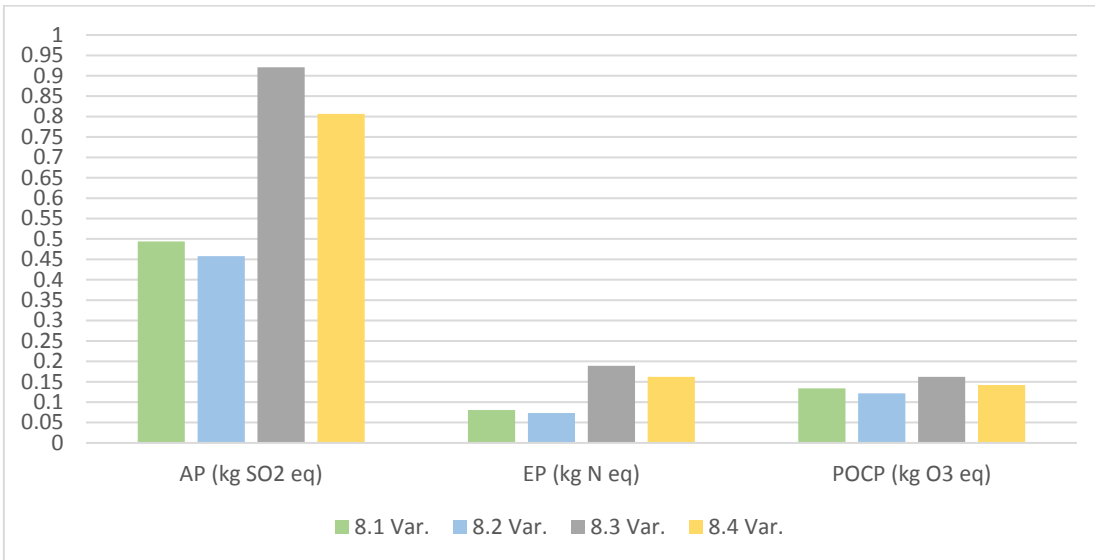
ozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S235J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	220X220	GL24h	0.58 m <sup>3</sup>	220.70 kg
Poz.03	60X60	GL24h	0.01 m <sup>3</sup>	3.83 kg
Poz.04	60X60	GL24h	0.01 m <sup>3</sup>	3.83 kg
Poz.05	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.06	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.07	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.08	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.09	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.10	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.11	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	11.81 kg
Poz.12	140X140	GL24h	0.06 m <sup>3</sup>	23.15 kg
Poz.13	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Poz.14	100X100	GL24h	0.03 m <sup>3</sup>	10.64 kg
Viso:				486.82 kg

**32 lentelė** 8.4 Tipo santvarinės pertvaros pagrindiniai duomenys

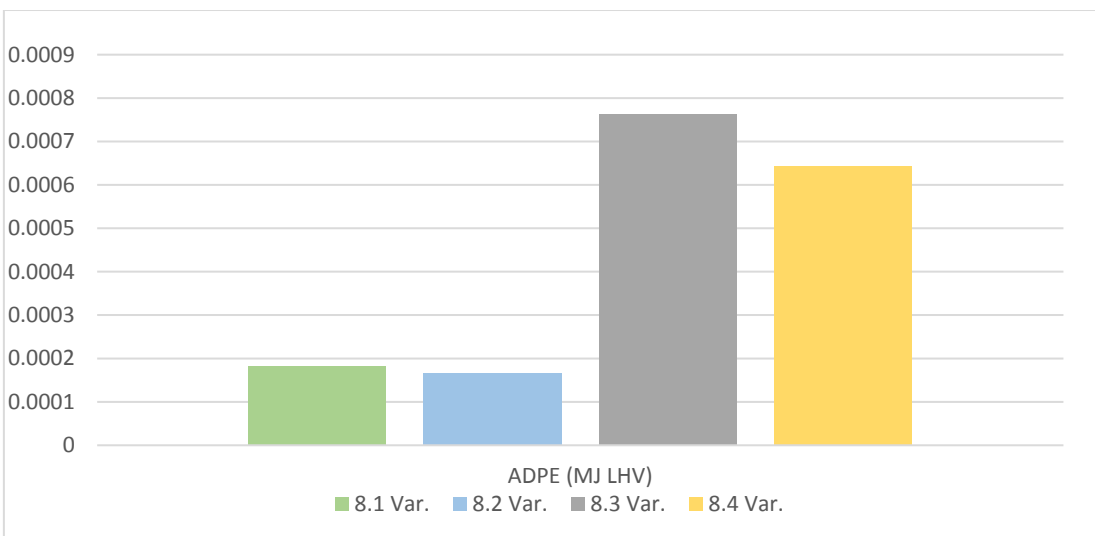
Pozicija	Tipas	Klasė	Tūris	Svoris
Poz.01	70x70x4SHS	S355J0	0.01 m <sup>3</sup>	97.34 kg
Poz.02	200X200	GL32h	0.48 m <sup>3</sup>	206.40 kg
Poz.03	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.04	60X60	GL32h	0.01 m <sup>3</sup>	4.33 kg
Poz.05	140X140	GL32h	0.06 m <sup>3</sup>	26.20 kg
Poz.06	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.55 kg
Poz.07	140X140	GL32h	0.06 m <sup>3</sup>	26.20 kg
Poz.08	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.55 kg
Poz.09	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.55 kg
Poz.10	140X140	GL32h	0.06 m <sup>3</sup>	26.20 kg
Poz.11	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	8.55 kg
Poz.12	140X140	GL32h	0.06 m <sup>3</sup>	26.20 kg
Poz.13	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Poz.14	80X80	GL32h	0.02 m <sup>3</sup>	7.71 kg
Viso:				466.82 kg



51 pav. 8.1-8.4 santvarinių pertvarų tipų, GWP\*, GWP, duomenys



52 pav. 8.1-8.4 santvarinių pertvarų tipų, AP, EP, POC, duomenys



53 pav. 8.1-8.4 santvarinių pertvarų tipų, ADPE, duomenys

8.1–8.4 tipų konstrukcijų rezultatų apibendrinimas:

Įlinkis: mažiausias – 8.1 var. (9.7 mm), didžiausias – 8.2 var. (10.7 mm).

Svoris: mažiausias – 8.4 var. (466.82 kg), didžiausias – 8.1 var. (612.14 kg).

Poveikio aplinkai rodikliai:

- GWP\* - mažiausias: 8.2 var. (65.15 kg CO<sub>2</sub>), didžiausias: 8.3 var (99.48 kg CO<sub>2</sub>);
- GWP - mažiausias: 8.4 var. (-401.164 kg CO<sub>2</sub>); didžiausias: 8.1 var (-816.55 kg CO<sub>2</sub>);
- AP - mažiausias: 8.2 var. (0.46 kg SO<sub>2</sub>); didžiausias: 8.3 var (0.92 kg SO<sub>2</sub>);
- EP - mažiausias: 8.2 var. (0.07 kg N); didžiausias: 8.3 var (0.19 kg N);
- ADPE - mažiausias: 8.2 var. (0.000165 MJ); didžiausias: 8.3 var (0.000762 kg N);
- ODP - Nykstamai mažas, nevertinamas
- POCP - mažiausias: 8.2 var. (0.12 kg O<sub>3</sub>); didžiausias: 8.3 var (0.16 kg O<sub>3</sub>);

### 3.9. Rezultatų apibendrinimas

Išanalizavus tiriamo tipo laikančiosios konstrukcijos alternatyvius variantus galima padaryti šiuos rezultatų apibendrinimus.

Vertinant konstrukciją pagal pagrindinius darbe taikomus deformatyvumo, svorio ir poveikio aplinkai kriterijus ir 7.5 m, ir 12 m angos dydžio atveju nustatytas racionaliausias tinklelio elementų išdėstymo tipas “Warren” (skaičiavimuose 4 ir 8 tipas, 2 variantas) naudojant C30 medžio masyvo klasę ir S355 klasės plieną. Pastebėta, jog būdinga didžiausio santvarinės pertvaros įlinkio zona nagrinėjamai apkrovai yra konstrukcijos viršutinės juostos viduryje. Geri aukščiau minėtų rodiklių rezultatai yra gauti dėl mažesnio konstrukcijai suvartotų medžiagų kiekio, kas savo ruožtu buvo sąlygota naudotų liaunesnių strypų skerspjūvių (profiluotųjų). Tačiau dėl šios aplinkybės, t.y. dėl lengvesnių santvarinės pertvaros elementų, nebuvo pastebėtas reikšmingai padidėjęs konstrukcijos įlinkis. Statinės analizės metu taip pat pastebėtas santykinai nedidelis apatinės (tempiamos) plieno juostos išnaudojimas tiek tikrinant saugos ribinių būvių, tiek tinkamumo ribinių būvių sąlygas, kas lėmė nedidelę šio elemento įtaką plieno suvartojimo požiūriu. Šis tradiciškai gerai tinkantis tempiamai konstrukcijos zonai plieno elementas šiuo atveju tikėtina galėtų būti keičiamas į medinį. Didžiausios įtakos visiems nagrinėtiems darbe rodikliams turėjo konstrukcijos tinklelio išdėstymo tipas (geometrinė schema). Būtent tinklelio tipo keitimas labiausiai leido sumažinti poveikio aplinkai rodiklių vertes, bendrą konstrukcijos svorį ir konstrukcijos įlinkį.

## Išvados

1. Atlikus literatūros analizę išskirtas ekologinio aspekto, lengvasvorių konstrukcijų naudojimo ir projektavimo aktualumas, išanalizuoti galimi sprendiniai ir programinės įrangos, leidžiančios greičiau ir tiksliau atlikti tyrimus.
2. Išanalizavus literatūrą ir projektavimo procesą pastebėta, kad projektuojant konstrukcijas optimizacijos procesas nėra pagrįstas tik vienu kriterijumi. Remiantis tik konstrukciniu kriterijumi, ji gali tapti neracionali žvelgiant iš gamybinės, ekologijos ar priežiūros pusės. Dėl šios priežasties reiktų remtis daugiakriteriniu vertinimu.
3. Pirmuoju atveju, hibridinės, apkrovas laikančios, santvarinės pertvaros statinės analizės metodui kurti buvo pasirinktas „Revit“ programinis paketas su papildiniais ir „Python“ programavimo kalbos įrankiais bei bibliotekomis.
  - šis konstrukcijos analizavimo metodas turėtų drastiškai pagreitinti konstrukcijos optimizavimo procesą ir tikslumą dėl naudojamos tik vienos programos pagrindinių duomenų apibrėžimui ir greitesnio duomenų apdorojimo greičio;
  - šiuo metodu nereikia suvienodinti medžiagų bibliotekų tarp skirtingų programų;
  - naudojamas tik vienas mokamas „Revit“ modeliavimo įrankis, papildiniai ir „Python“ bibliotekos yra nemokamos, todėl iš praktinės pusės tai yra patrauklu dėl sumažintų finansinių ir laiko išteklių taikant kasdieniniame projektavime, žinant, kad didžioji dauguma statinės analizės programų yra licenzijuotos tik vienai darbo vietai dėl šių priežasčių darbuotojams jomis tenka dalintis arba turėti neracionalų skaičių lincezijų.

Baigiamajame darbe pradėtas kurti įrankis nebuvo pilnai išvystytas dėl:

- per didelį laiko sąnaudų;
- reikalingo aukštesnio nei vidutinio programavimo žinių lygio.

Svarbu paminėti, kad tai galėtų būti kaip alternatyvus konstrukcijos statinės analizės metodas, kurio kūrimas turėtų būti plėtojamas ateityje ir žinant, kad kitais metais išleidžiamoje „Dynamo For Revit“ 2.6 versijoje, programavimo kalbos planuojamos suderinimui, kas padės paprasčiau aprašyti programavimo, tarp programų, informacijos mainų, algoritmą.

4. Antruoju atveju, hibridinės, apkrovas laikančios, santvarinės pertvaros statinės analizės ir poveikio aplinkai rodiklių nustatymo metodui kurti buvo pasirinktas „Revit“ su papildiniais ir „SCIA Engineer“ programų paketai.

5. Išanalizavus konstrukciją gauti šie pagrindiniai statinės analizės ir jos įtakos aplinkai rezultatai:
  - didžiausias santvaros įlinkis gautas jos viršutinės juostos vidurinėje dalyje;
  - vertinant konstrukciją pagal deformatyvumo, svorio ir poveikio aplinkai rodiklius, racionaliausias tinklelio išdėstymo tipas yra „Warren“ naudojant C30 klasės medžio masyvo mediena ir S355 klasės plieno apatinės juostos profiliuotį;
  - sumažėjęs konstrukcijos svoris dėl mažesnio kiekio medžiagų suvartojimo didelės įtakos konstrukcijos įlinkiui neturėjo;
  - didžiausią įtaką įlinkiui turėjo konstrukcijos tinklelio elementų išdėstymas (santvaros tipas).

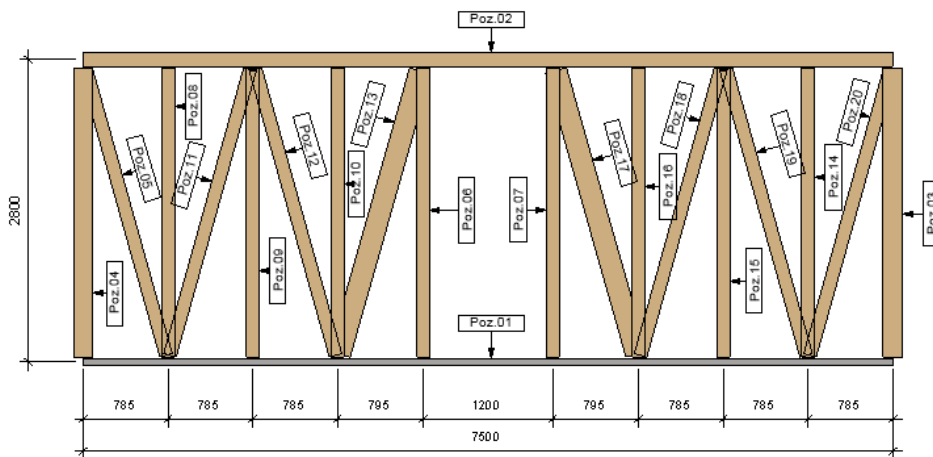
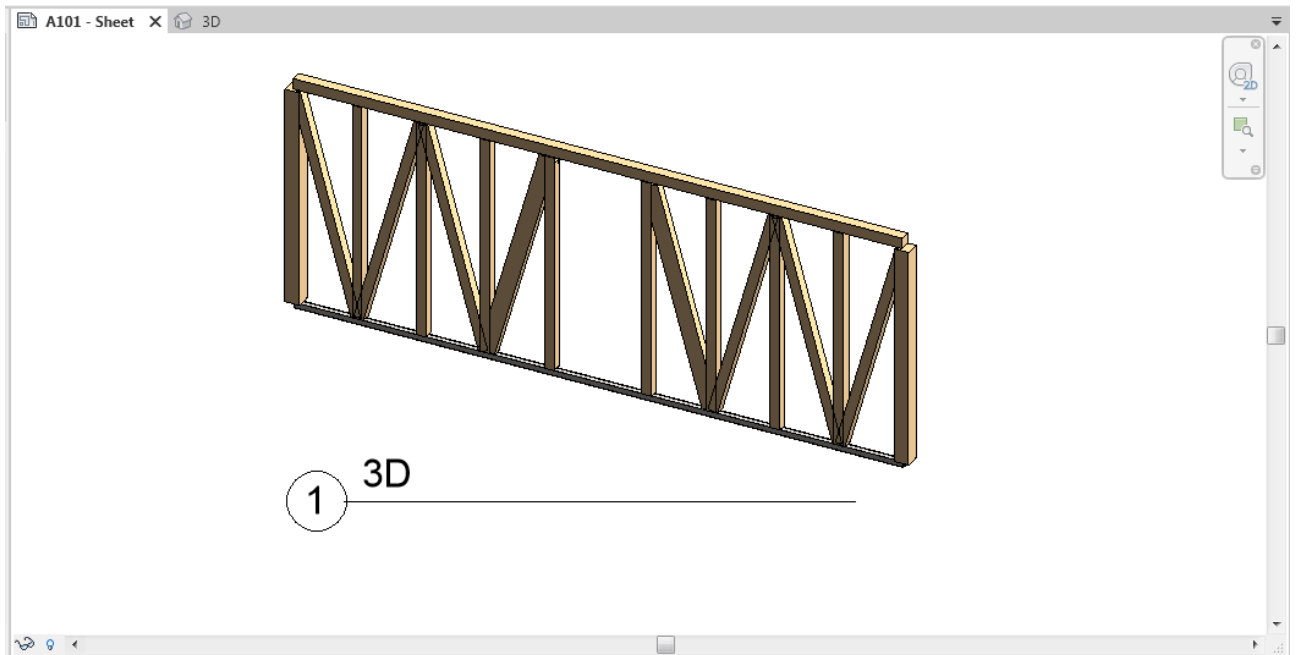
## Literatūros sąrašas

1. BENOÎT DESCAMPS. Computational Design of Lightweight Structures: Form Finding and Optimisation. 2014.
2. J. R. VILLAR, P. VIDAL, M. S. FERNANDEZ. Genetic algorithm optimisation of heavy timber trusses with dowel joints according to Eurocode 5. 2016. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
3. Y. XIAO, G. QUARANTANA, C. DEMARTINO. Experimental dynamic characterization of a new composite glulam-steel truss structure. 2018. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
4. M. XU, N. GUO, Y. ZHANG. Mechanical properties of Glued-Laminated Timber with Different Assembly Patterns. 2019. Prieiga per: <https://www.hindawi.com/>
5. H. LIU, G. SINGH, M. LU. BIM-based automated design and planning for boarding of light-frame residential buildings. 2018. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
6. R. JANUŠAITIS, V. KERAS, J. MOCKIENĖ. Development of methods for designing rational trusses. 2003. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/>
7. D. E. GRIERSON. Design Optimization of Civil Engineering Structures: A Retrospective. Prieiga per: <https://link.springer.com/>
8. R. H. LOPEZ, A. T. BECK. Reliability-Based Design Optimization Strategies Based on FORM: A Review. 2012. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/>
9. N. LU, Y. LIU, X. YIN. A Hybrid Method for Structural System Reliability-Based Design Optimization and its Application to Trusses. 2012. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/>
10. S. AI, Y. WANG. Application of Improved Genetic Algorithms in Structural Optimization Design. Prieiga per: <https://link.springer.com/>
11. Q. HU, X. MENG, Y. DIAO. Axial compression of steel-timber composite column consisting of H-shaped steel and glulam. 2020. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
12. I. S. IRAWATI, A. AWALUDIN. The performance of cold-formed steel long-span roof structure combined with laminated timber: cold-formed steel laminated timber composite. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
13. R. MARNETTO, Z. LI. Highly Standardized Long-span Hybrid Trusses. 2015. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/>
14. S. ISMALI, Z. AHMAD, I. AZMI. A Review On Structural Response Of Hybrid Glulam-Cold Formed Steel Roof Trusses. 2016. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
15. EUROCODE. EN 1990: Eurocode: Basis of Structural Design. Prieiga per: <https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/>
16. EUROCODE. EN 1991: Actions on structures. Prieiga per: <https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/>
17. EUROCODE. EN 1993: Design of steel structures. Prieiga per: <https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/>
18. EUROCODE. EN 1995: Design of timber structures. Prieiga per: <https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/>
19. M. SAIDINI, I BURGESS, M CULLEN. Steel Building Design: Worked examples for students In accordance with Eurocodes and the UK National Annexes. 2009. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/>
20. R. J. SANTOS, M. FORMICA. Design of timber structures according to Eurocode 5 – Volume 3 (Examples). 2016.

21. H. J. LARSEN, V. ENJILY. Practical Design of Timber Structures to Eurocode 5. 2009.
22. B. SHI, H. YANG, J. LIU. Short – and long –term performance of bonding steel-plate joints for timber structures. 2019. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
23. J. BROUGHTON, A. R. HUTCHINSON. Adhesive systems for structural connections in timber. 2001. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
24. KAY-UWE SCHOBER, T. TANNERT. Hybrid connections for timber structures. 2016. Prieiga per: <https://link.springer.com/>
25. T. VILUTIENĖ, R. M. HOSSEINI, E. PELLICER. Building Information Modeling (BIM) for Structural Engineering: A Bibliometric Analysis of the Literature. 2019. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/>
26. Z. XU, B. LI, H. LI. Developing an IFC-based database for construction quality evaluation. 2018. Prieiga per: <https://semanticscholar.org>
27. R. SACKS, C. MORENO, C. OLBINA. BIM for Architects and Engineers. 2018.
28. E. NAMLI, I. ISIKGAD. Building Information Management (BIM), A New Approach to Project Management. 2019. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/>
29. H. ASSIMI, A. JAMALI. A hybrid algorithm coupling genetic programming and Nelder-Mead for topology and size optimization of trusses with static and dynamic constraints. 2017. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
30. G. LEE, R. SACKS, C. M. EASTMAN. Specifying parametric building object behavior (BOB) for a building information modeling system. 2005. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
31. S. AI, Y. WANG. Application of Improved Genetic Algorithms in Structural Optimization Design. 2011. Prieiga per: <https://link.springer.com/>
32. E. SALAJEGHEH, S. GHOLIZADEH. Optimum design of structures by an improved genetic algorithm using neural networks. 2005. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
33. A. J. LUDENA. Reliability-based Analysis and Design of 2D Trusses. 2014. Prieiga per: <https://dspace.mit.edu/>
34. H. MAKHDUOMI, M. SHAHRAKI. A comparative Study of First-Order reliability method-based steepest descent search of directions for reliability analysis of steel structures. 2017. Prieiga per: <https://www.hindawi.com/>
35. M. D. BOVEA, V. IBANEZ-FOREZ. Environmental product declaration (EPD) labelling of construction and building materials. 2015. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
36. A. Q. SECHER, C. COLLIN, A. LINNET. Construction product declarations and Sustainable Development Goals for Small and Medium Construction. 2018. Prieiga per: <https://www.sciencedirect.com/>
37. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. 1987. Prieiga per: <https://sustainabledevelopment.un.org/>
38. World population prospects: the 2015 revision. Population division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, 2015. Prieiga per: <https://population.un.org/>
39. B. XIA, J. ZUO, W. PENG, K. YONGJIAN. Sustainable Construction Trends in Journal Papers. 2015. Prieiga per: <https://eprints.qut.edu.au/>
40. J. STOREY, G. BAIRD. Sustainable cities need sustainable buildings. 2001. Prieiga per: <https://www.researchgate.net/>

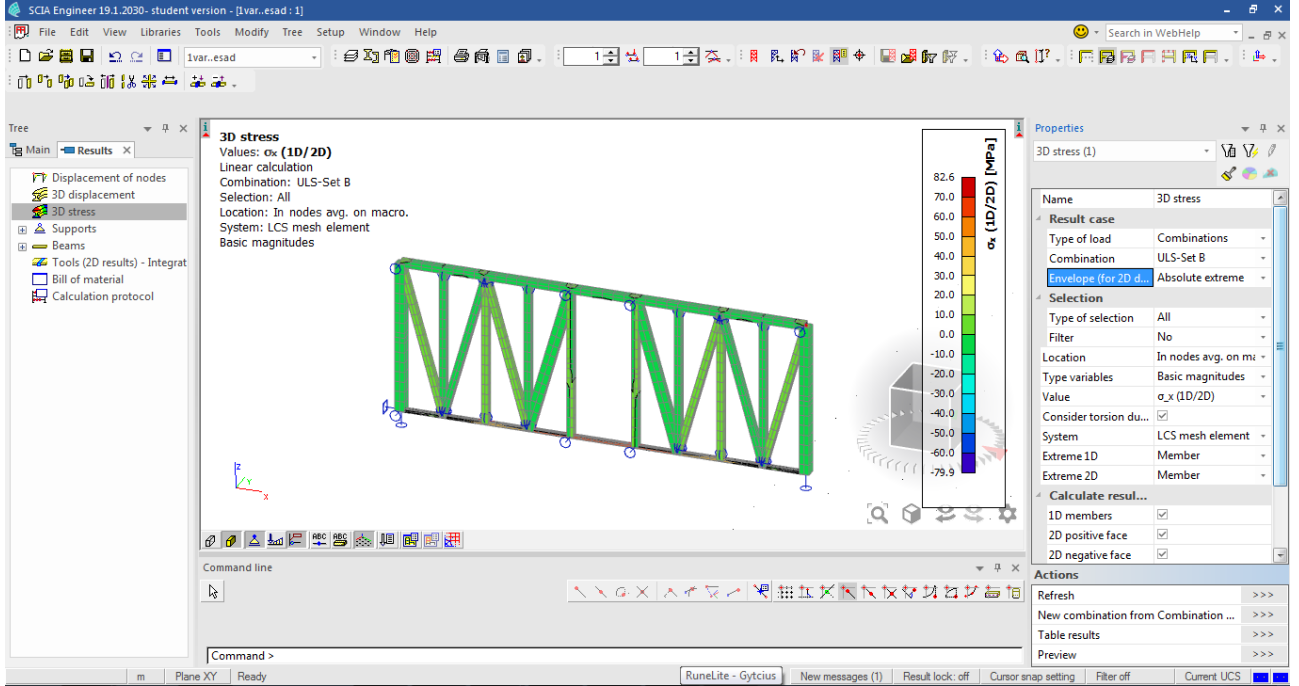
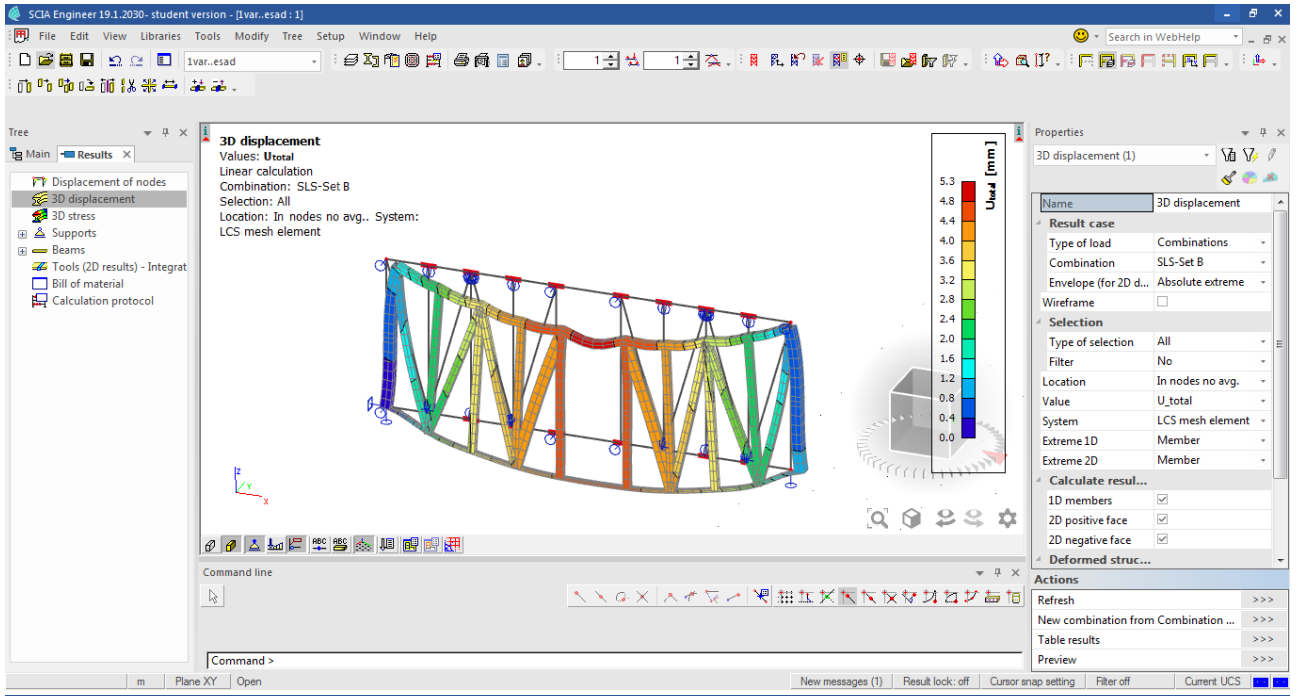
# Priedai

## 1 priedas. 1.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai



2 Vaizdas iš priekio  
1 : 30





SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [Ivar.esad : 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

Ivar.esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu...
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d...

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup ID	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [Ivar.esad : 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

Ivar.esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu...
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d...

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup ID	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - [Ivar.esad : 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

Ivar.esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu...
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 199...
      - SLS Checks - EC-EN 199...
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values:  $u_{z,max}$   
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme ID: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Check...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme ID	
Extreme ID	Member
Type of values	Deformation $u_z$
Values	$u_{z,max}$
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

m Plane XY Ready New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - [Ivar.esad : 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

Ivar.esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu...
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 199...
      - SLS Checks - EC-EN 199...
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values:  $U_{C,overall}$   
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme ID: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

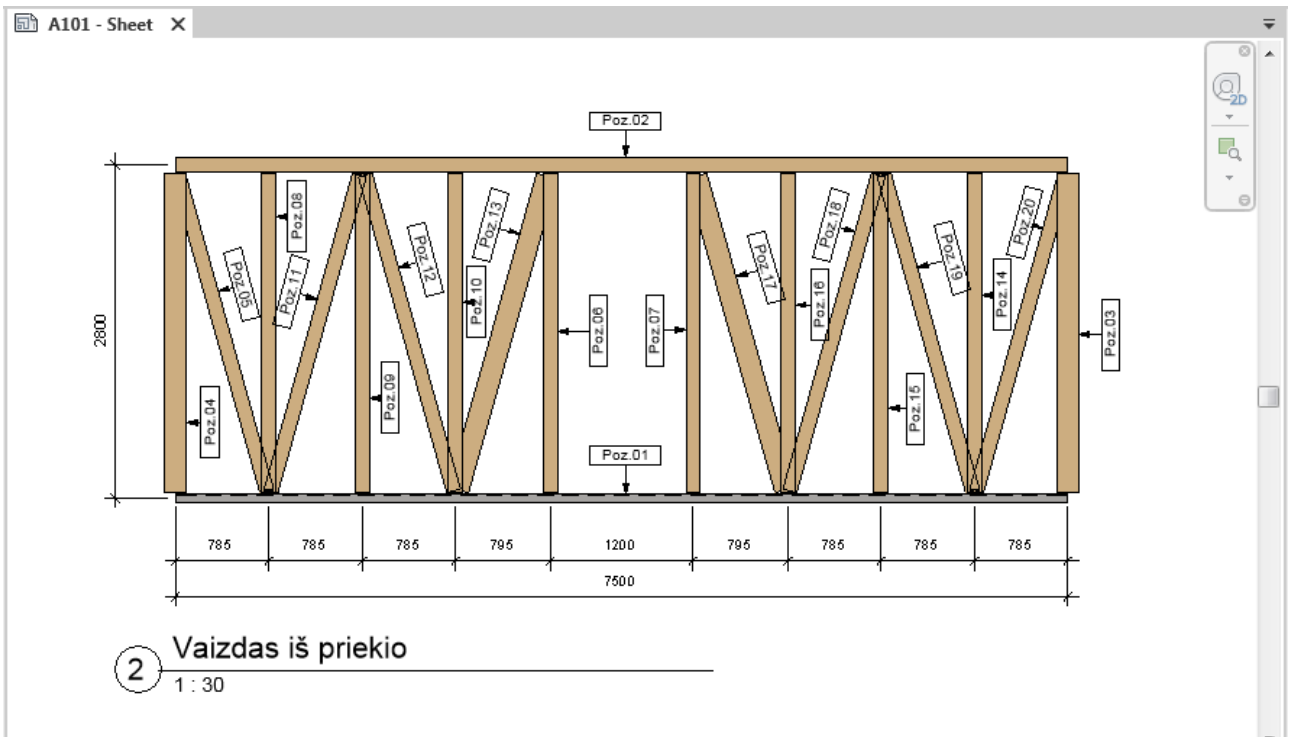
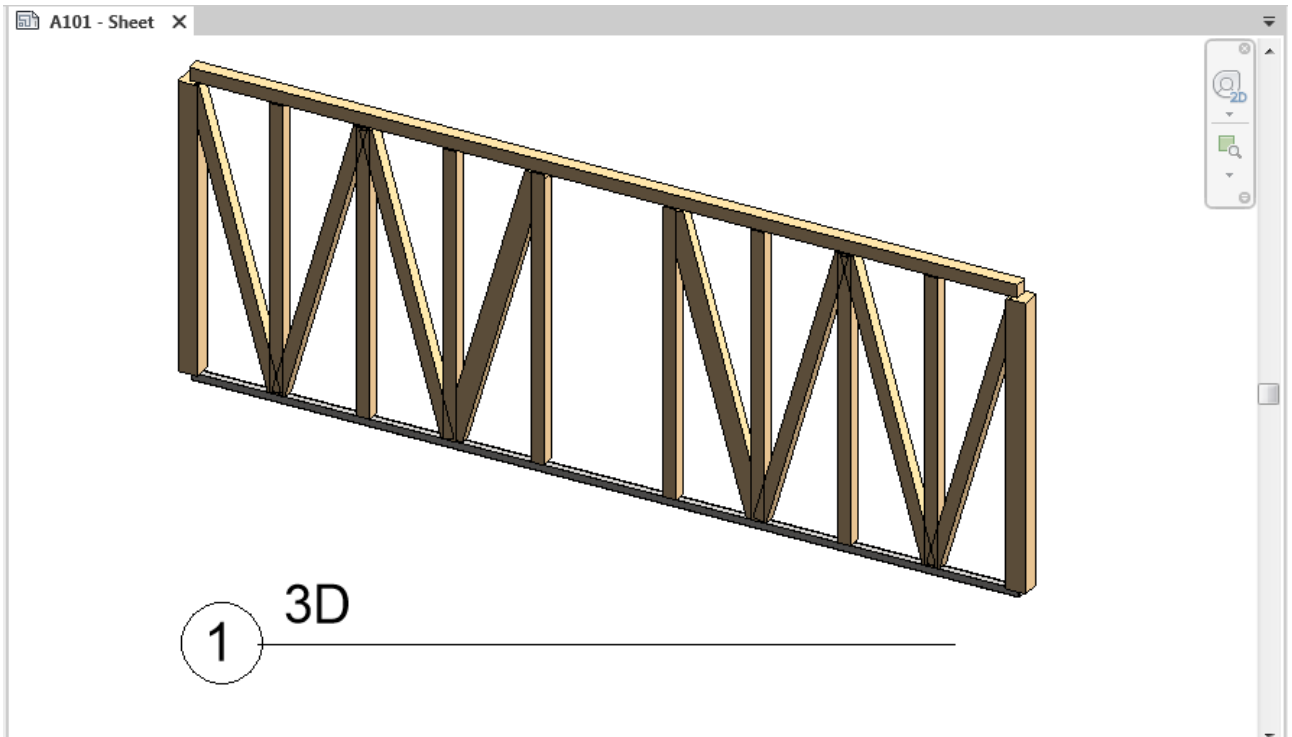
Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme ID	
Extreme ID	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

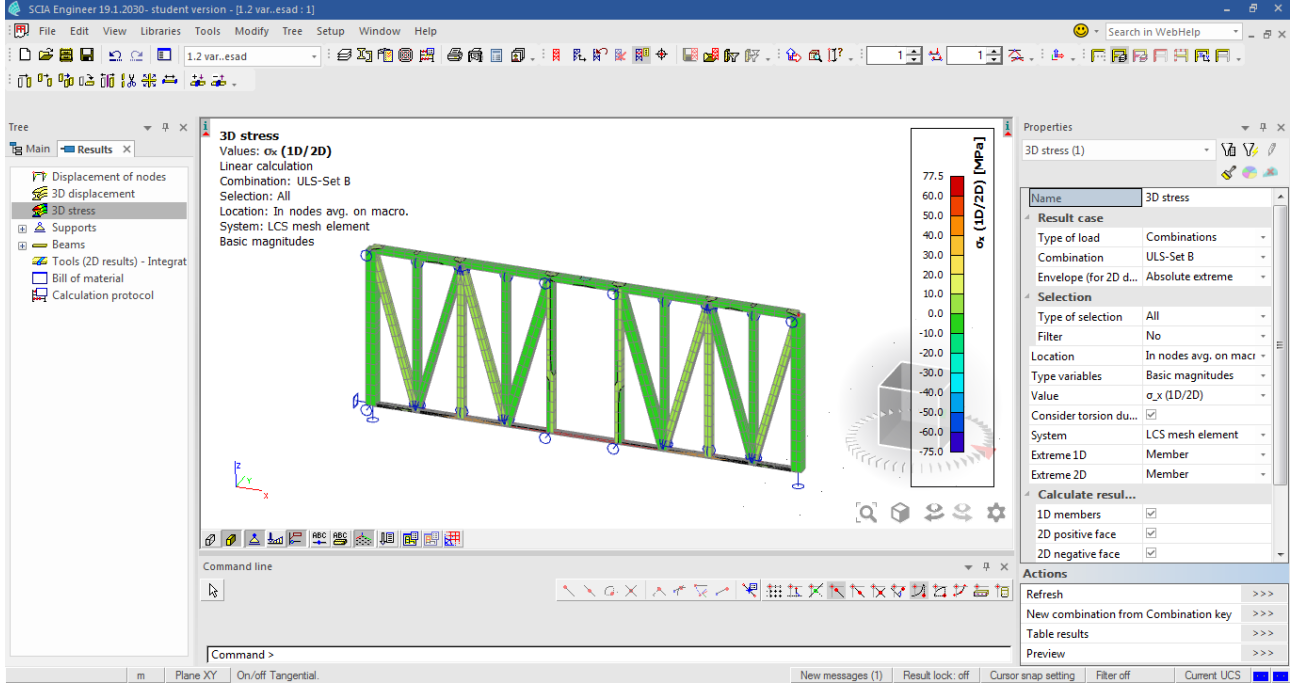
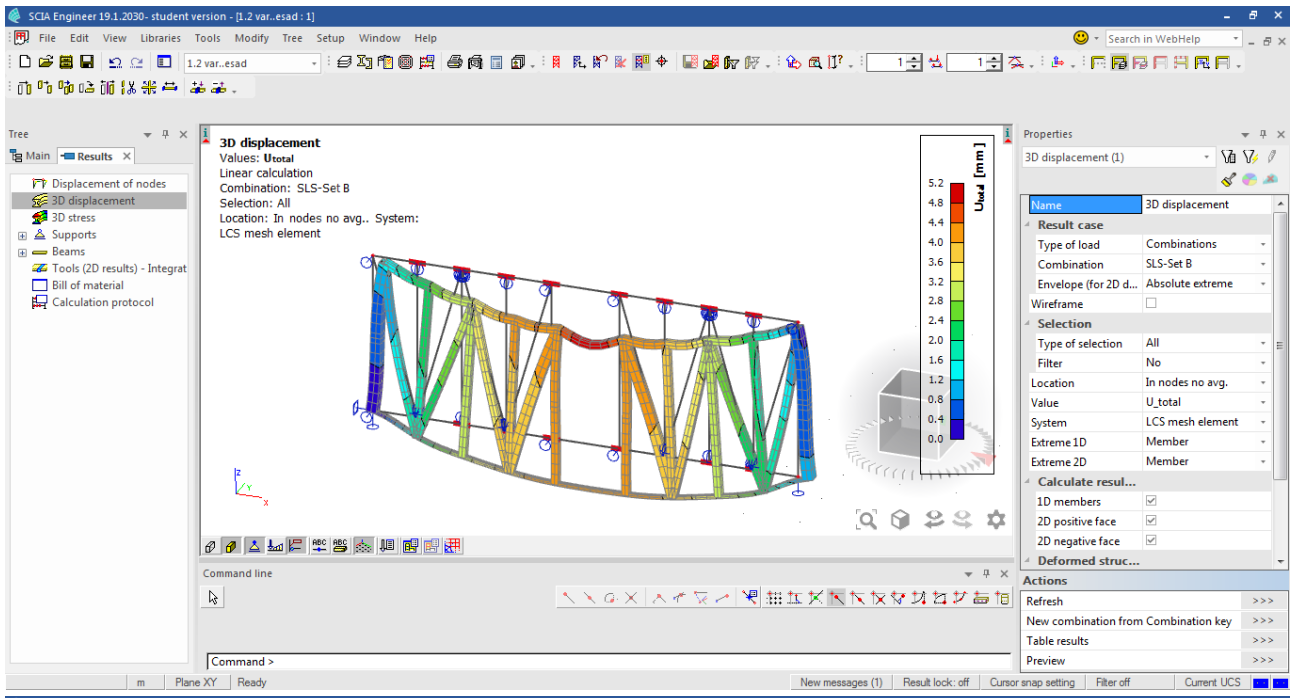
Actions

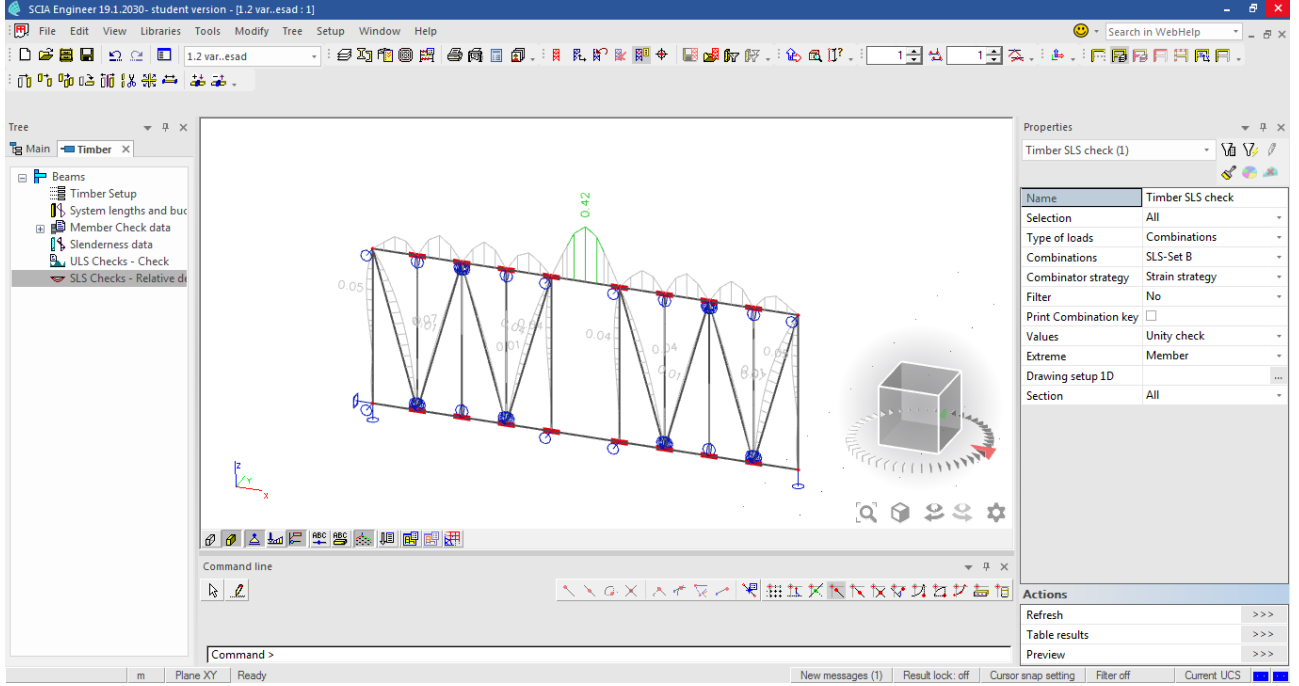
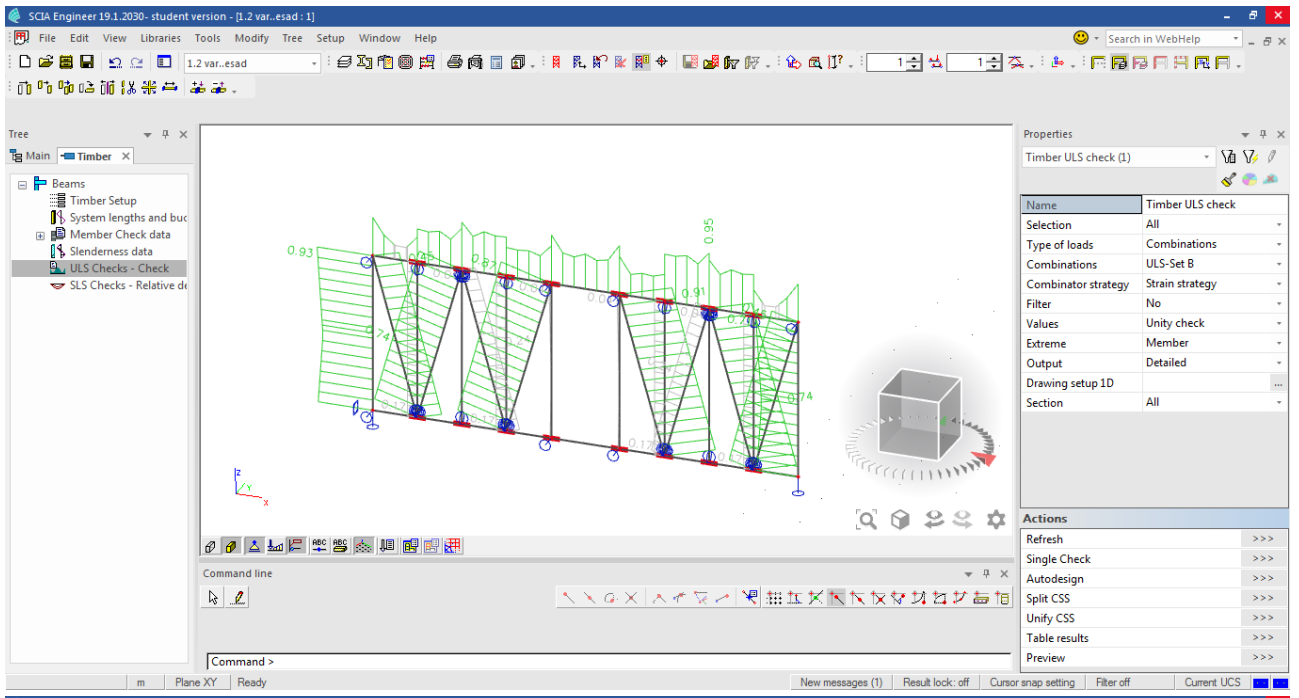
- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Autodesign >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

m Plane XY Ready New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 2 priedas. 1.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [1.2 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

1.2 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu...
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN199...
      - SLS Checks - EC-EN199...
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination key: >>>
- Autodesign: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

m Plane XY Ready RuneLite - Gytcius New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [1.2 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

1.2 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu...
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN199...
      - SLS Checks - EC-EN199...
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: uz,max  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Check SLS

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Deformation u\_z
- Values: uz,max
- Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...:

Drawing Setup ...

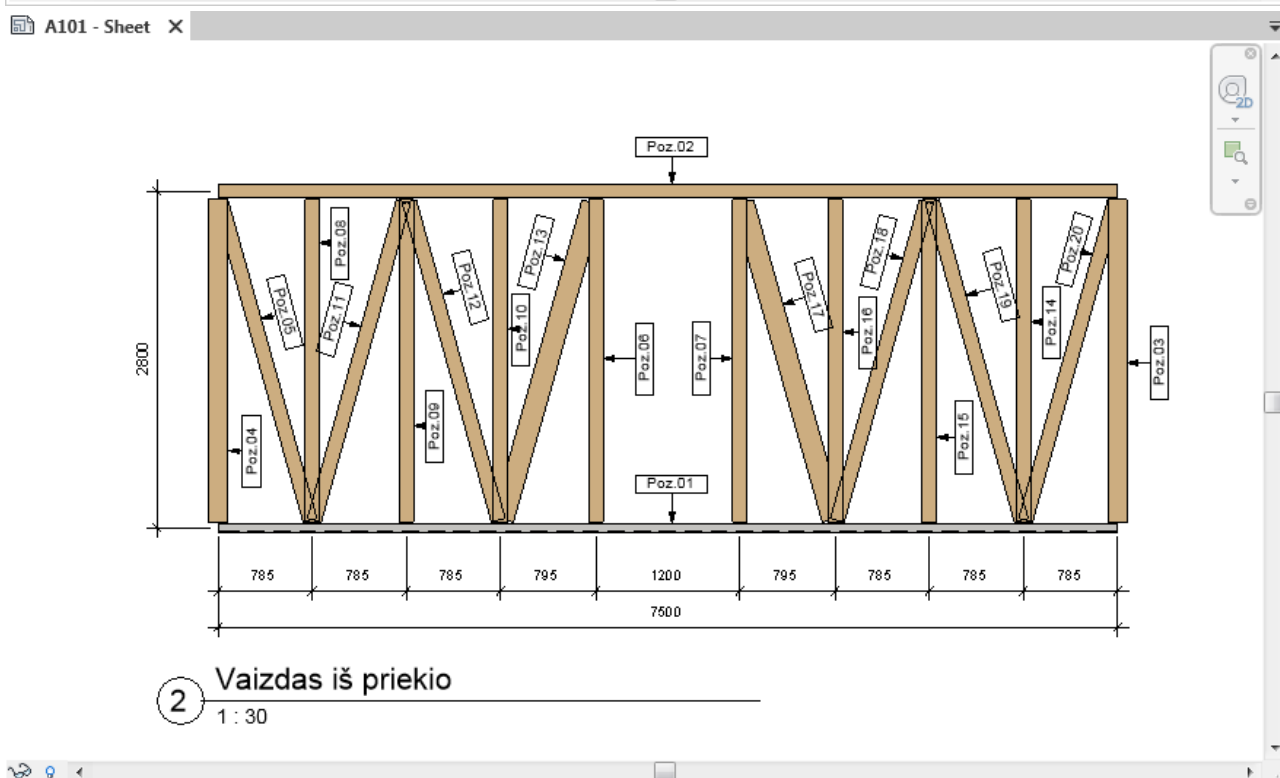
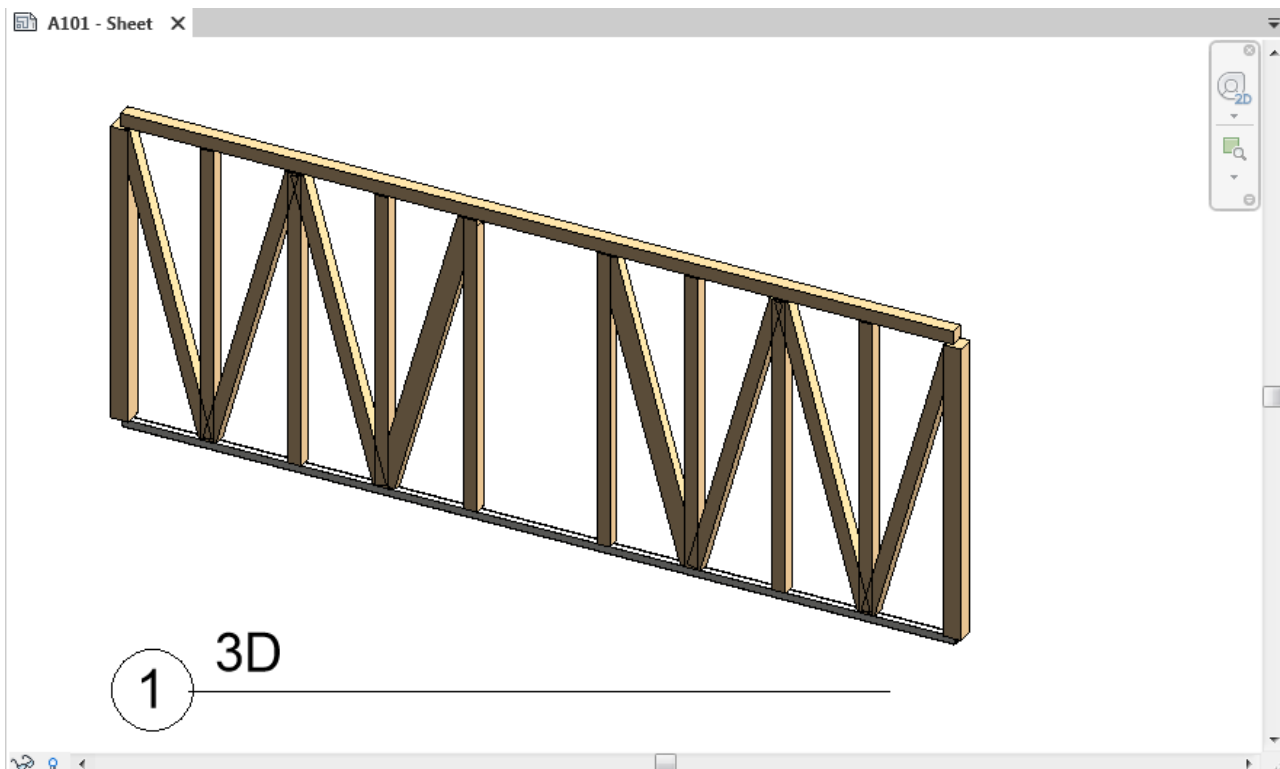
Errors, warning...

Actions

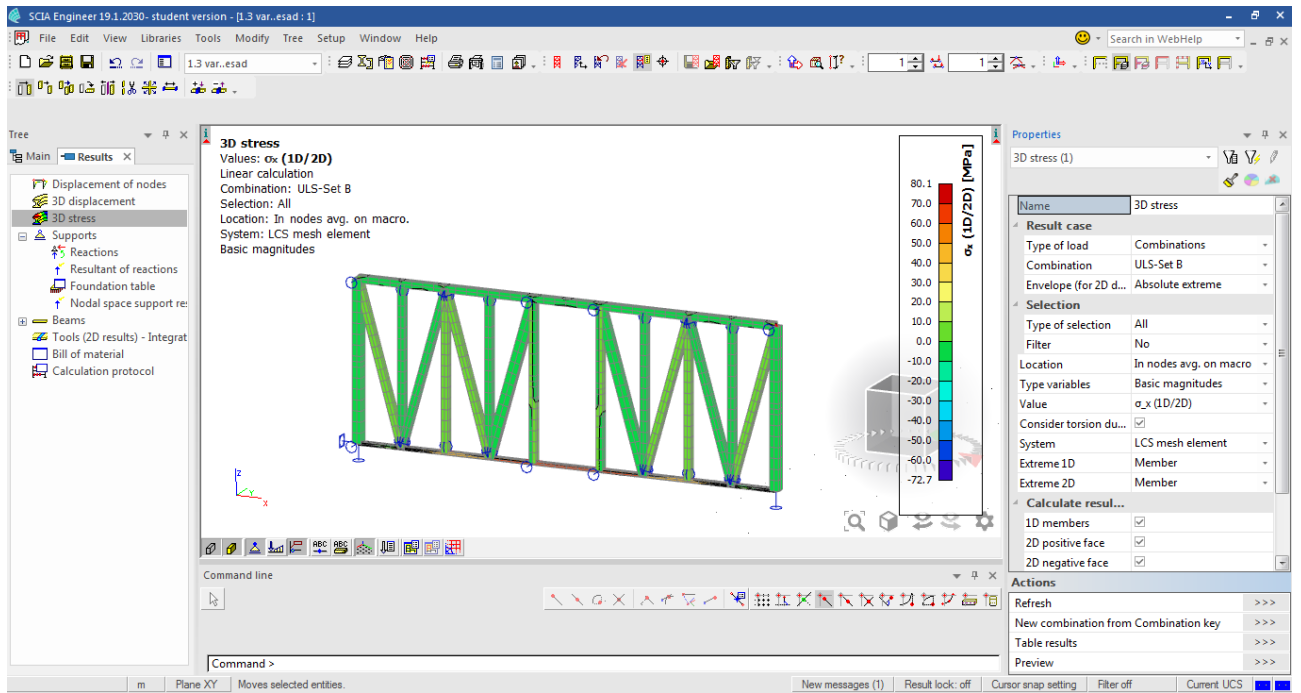
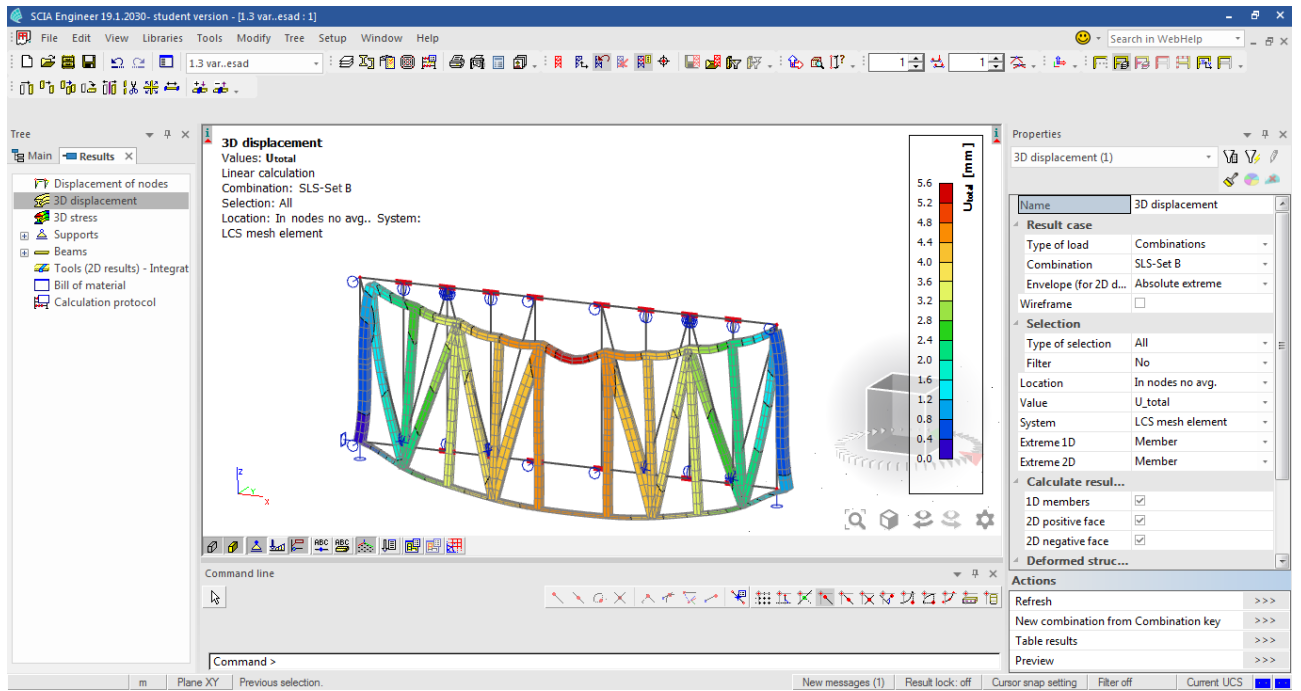
- Refresh: >>>
- New combination from Combination key: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

m Plane XY Calculation. New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

### 3 priedas. 1.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (1.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

1.3 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
  - Timber Setup
  - System lengths and buc
  - Member Check data
  - Slenderness data
  - ULS Checks - Check
  - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (1.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

1.3 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
  - Timber Setup
  - System lengths and buc
  - Member Check data
  - Slenderness data
  - ULS Checks - Check
  - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (1.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

1.3 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN 1993
    - SLS Checks - EC-EN 1993
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

0.76

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel check U...
Selection	Type of selection: All Filter: No Results in sections: All
Result case	Type of load: Classes Class: All ULS
Extreme 1D	Extreme 1D: Member Type of values: Overall Unity Check Values: Overall check
Output settings	Output: Detailed Components: Tables Print decision table: <input type="checkbox"/> Drawing Setup ... Errors, warning...

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination key >>>
- Autodesign >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Rotates selected entities.

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (1.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

1.3 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN 1993
    - SLS Checks - EC-EN 1993
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: uz,max  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

0.2 mm

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Check SLS
Selection	Type of selection: All Filter: No Results in sections: All
Result case	Type of load: Combinations Combination: SLS-Set B
Extreme 1D	Extreme 1D: Member Type of values: Deformation u_z Values: uz,max Coordinate system: Member
Output settings	Print combination ... <input checked="" type="checkbox"/> Drawing Setup ... Errors, warning...

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination key >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

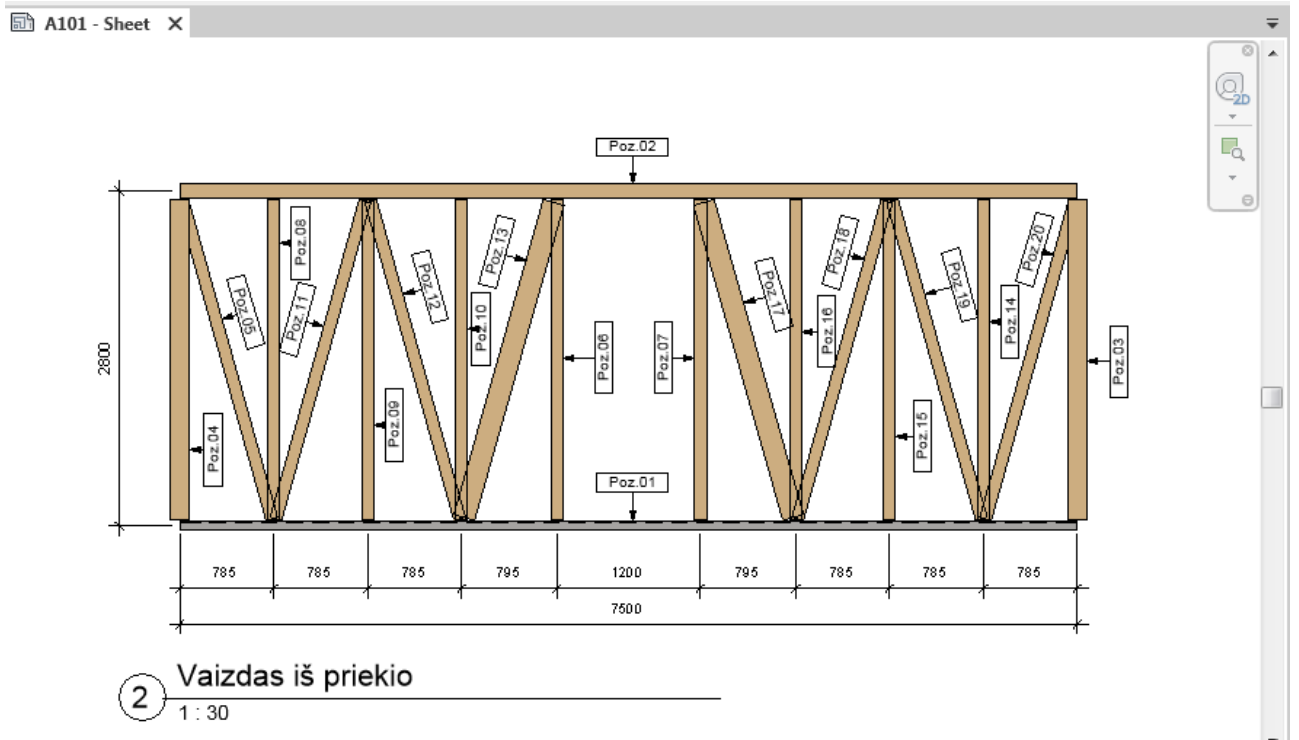
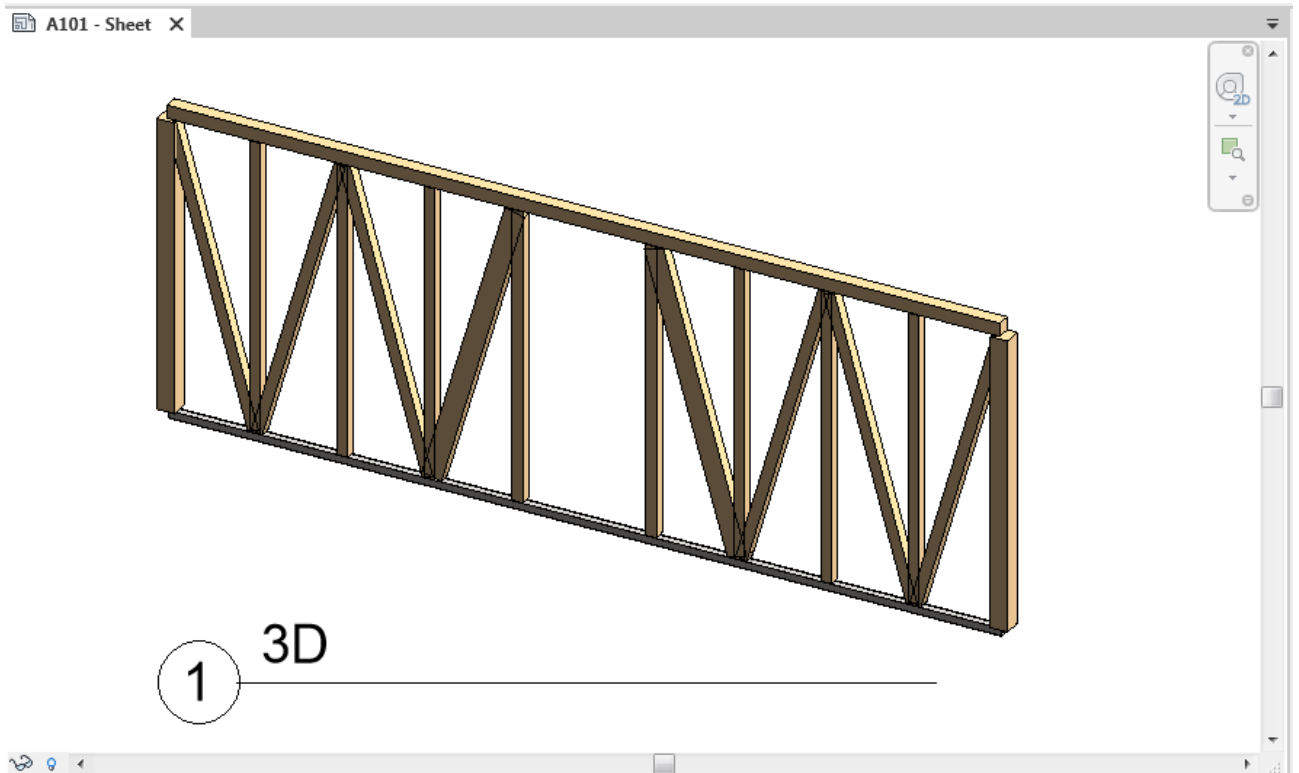
Command line

Command >

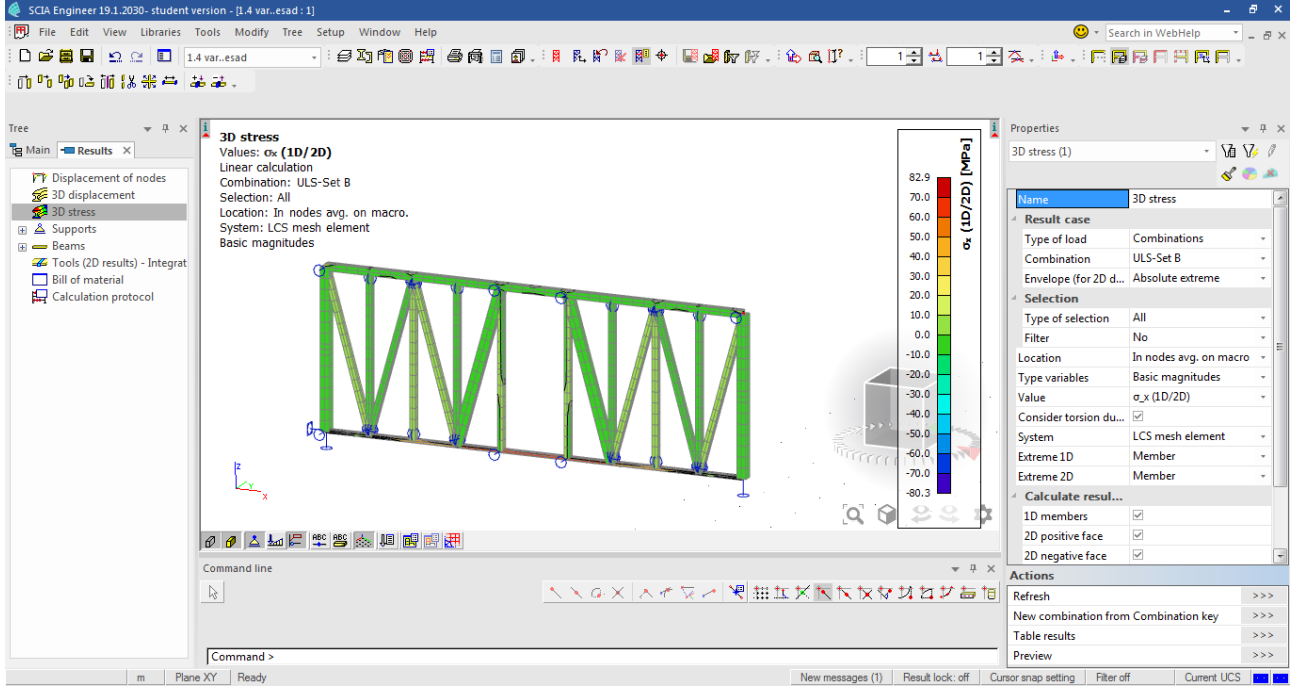
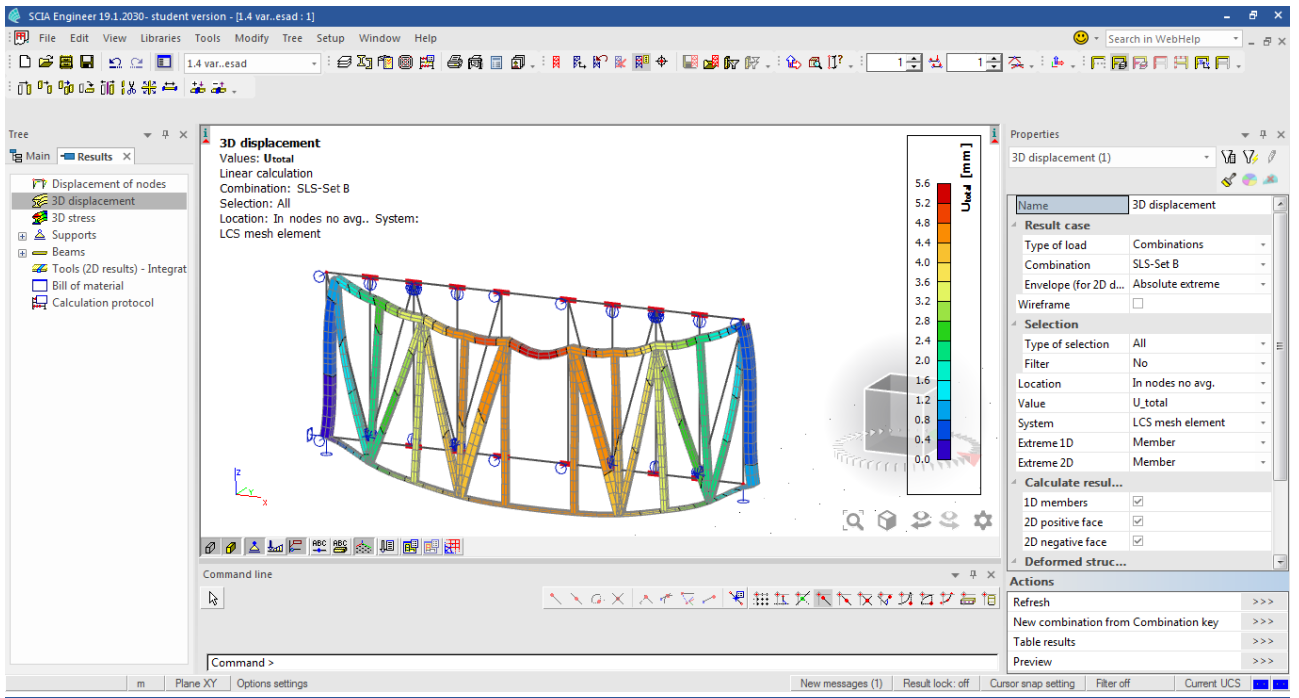
m Plane XY Copy selected entities.

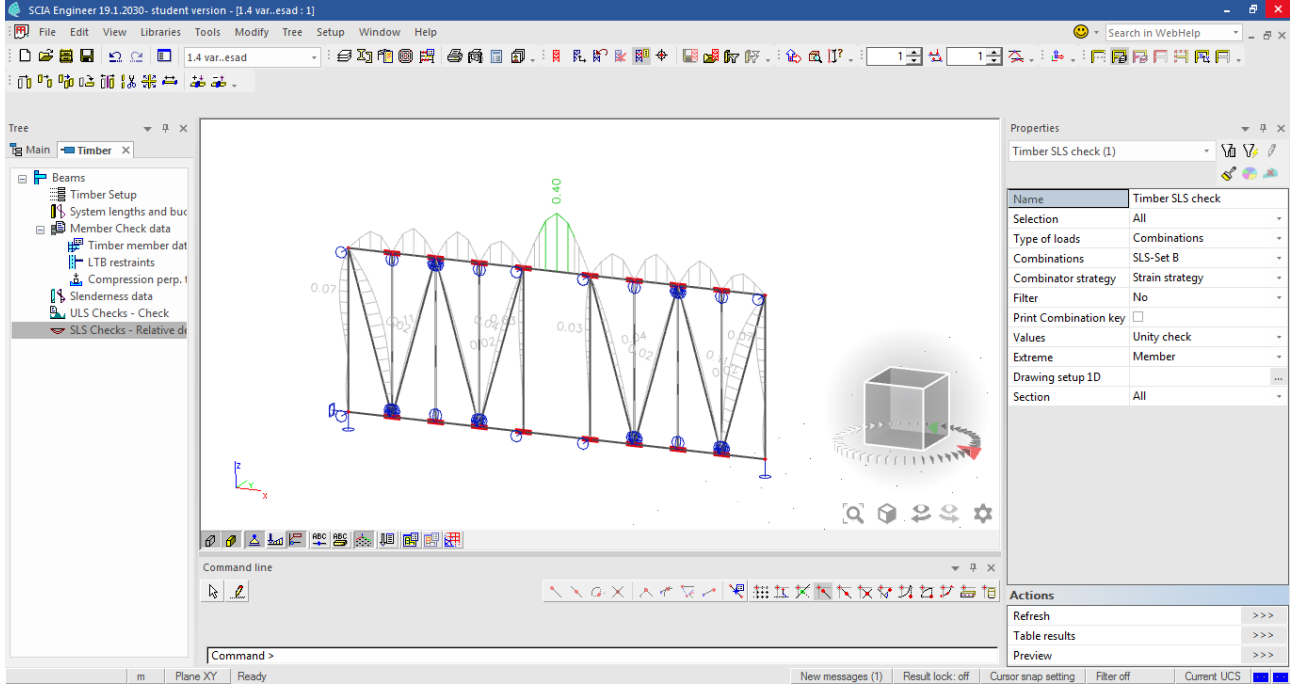
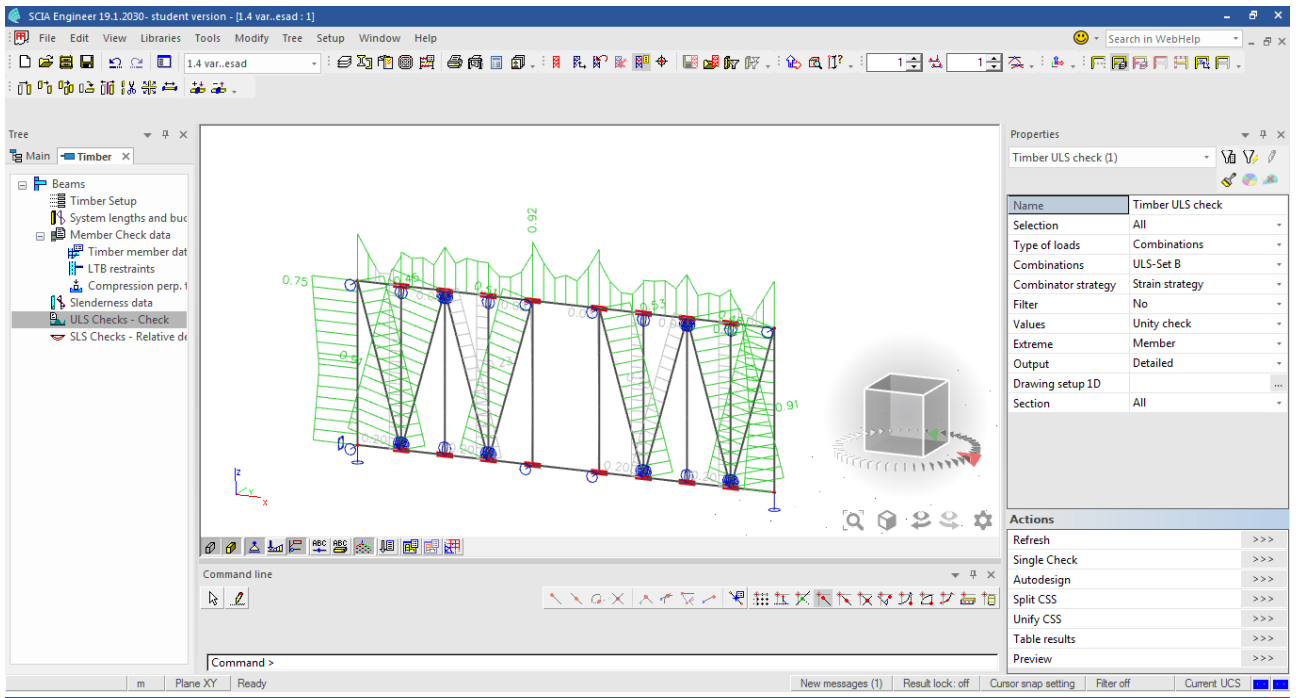
New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

#### 4 priedas. 1.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai



2 Vaizdas iš priekio  
1:30





SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (1.4 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

1.4 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN199
    - SLS Checks - EC-EN199
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: uz,max  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme ID: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Check SLS
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme ID	
Extreme ID	Member
Type of values	Deformation u_z
Values	uz,max
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

Actions

Refresh >>>  
 New combination from Combination key >>>  
 Table results >>>  
 Preview >>>

m Plane XY Ready

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (1.4 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

1.4 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN199
    - SLS Checks - EC-EN199
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme ID: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

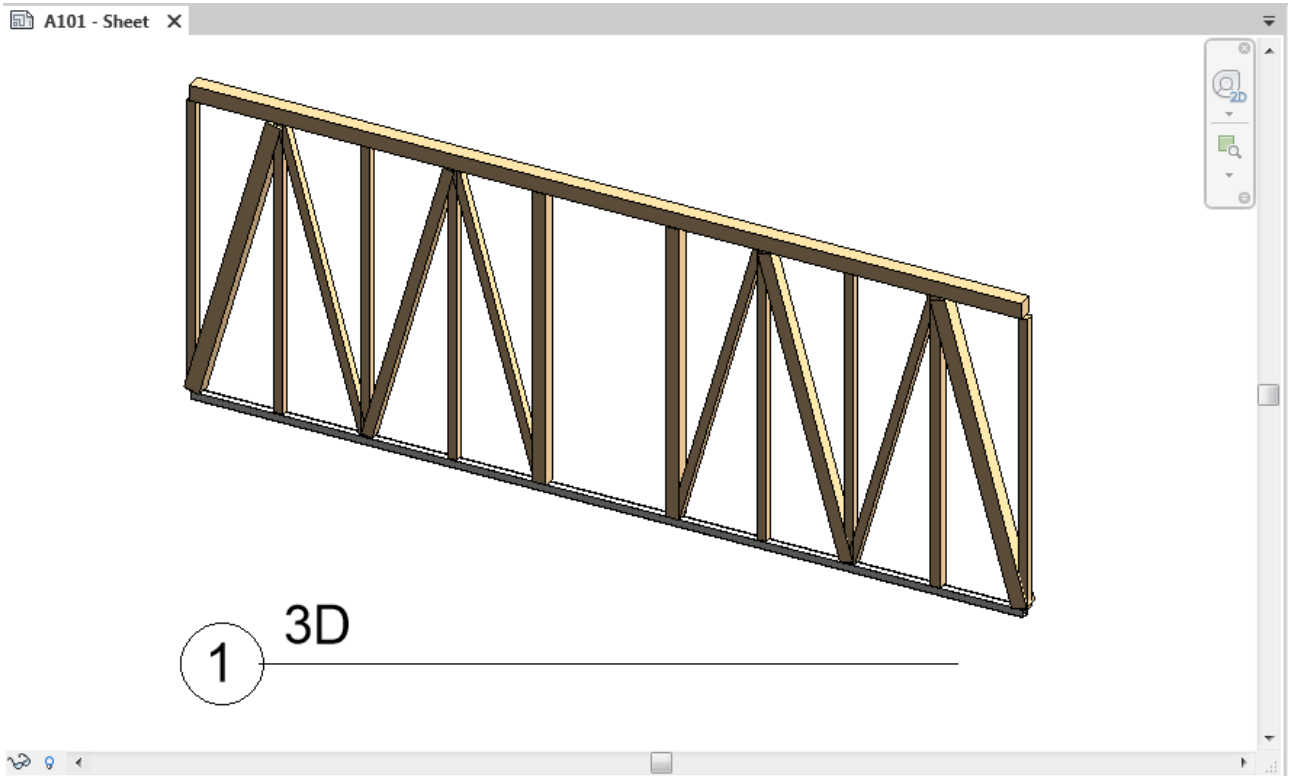
Name	EC-EN 1993 Steel check ULS (1)
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme ID	
Extreme ID	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

Actions

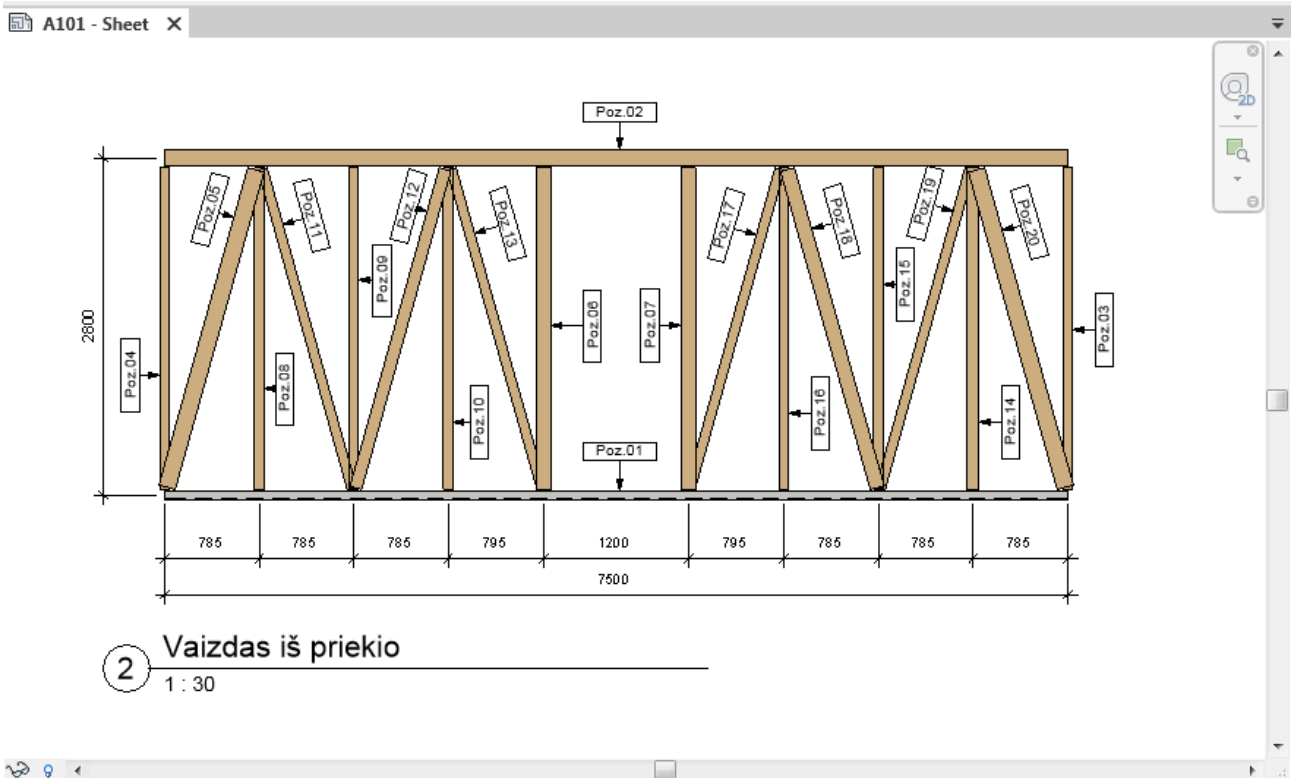
Refresh >>>  
 New combination from Combination key >>>  
 Autodesign >>>  
 Table results >>>  
 Preview >>>

m Plane XY Undo

## 5 priedas. 2.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai

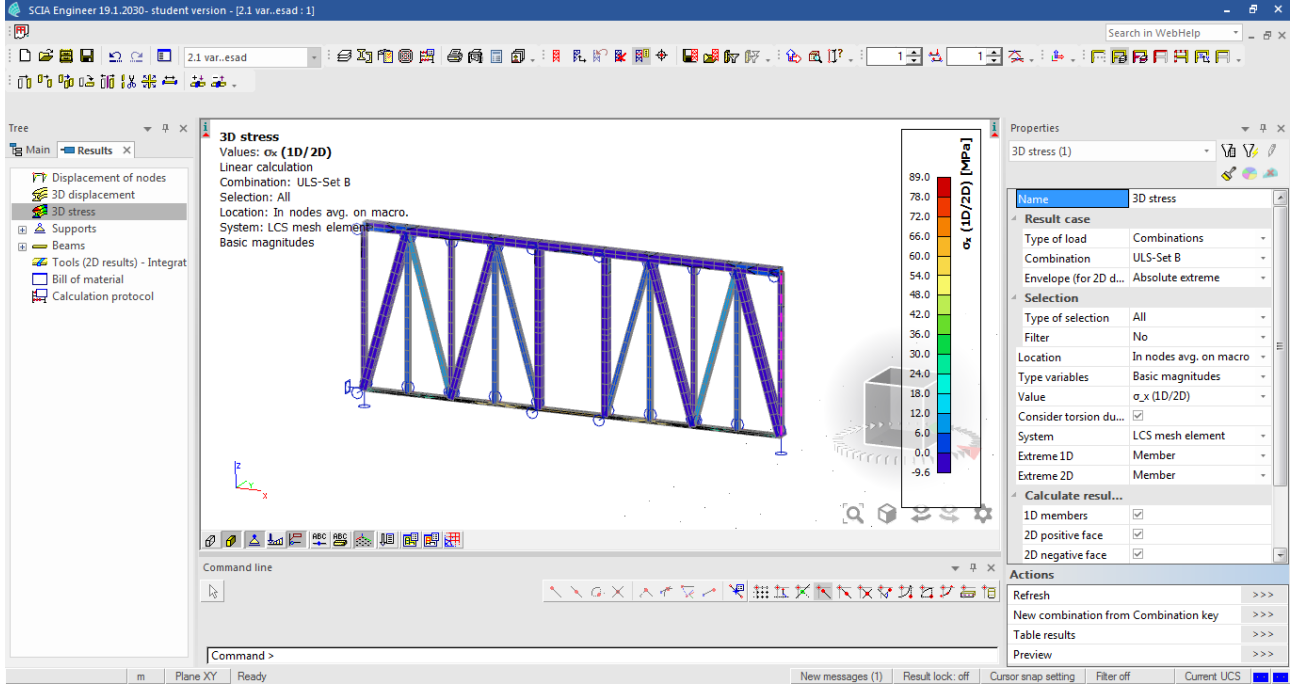
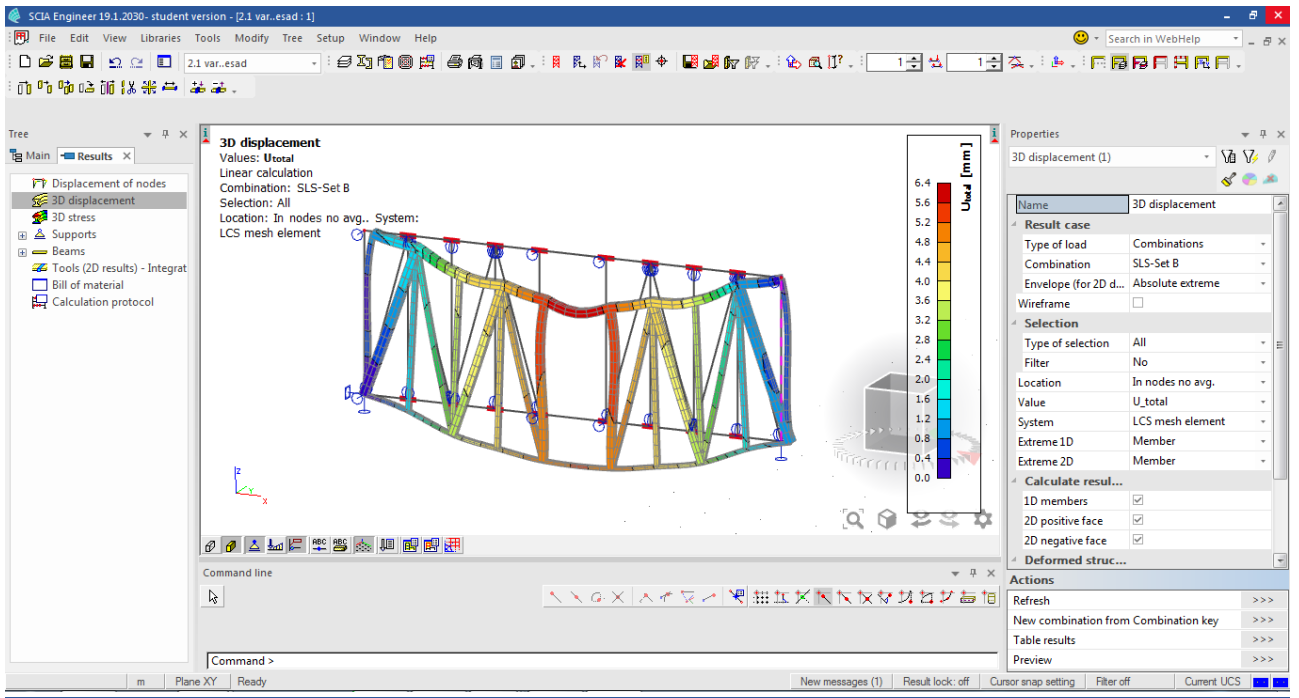


1 3D



2 Vaizdas iš priekio  
1:30





SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [2.1 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.1 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative di

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [2.1 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.1 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative di

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (2.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and buc
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 1993
      - SLS Checks - EC-EN 1993
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

0.26

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel check U...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination key >>>
- Autodesign >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Moves selected entities. New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (2.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and buc
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 1993
      - SLS Checks - EC-EN 1993
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: uz,max  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

-0.1 mm

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Check SLS
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Deformation u_z
Values	uz,max
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

Actions

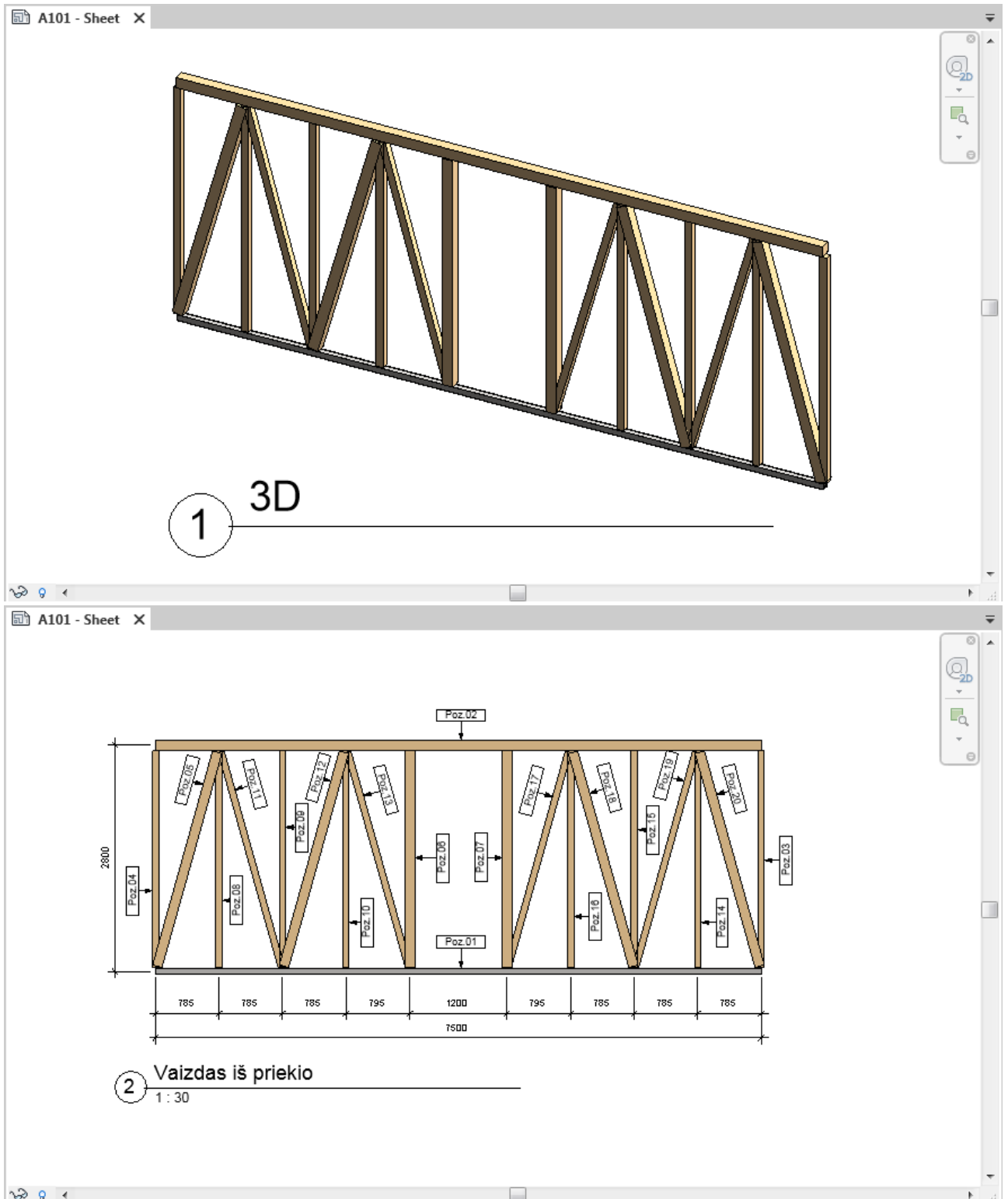
- Refresh >>>
- New combination from Combination key >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

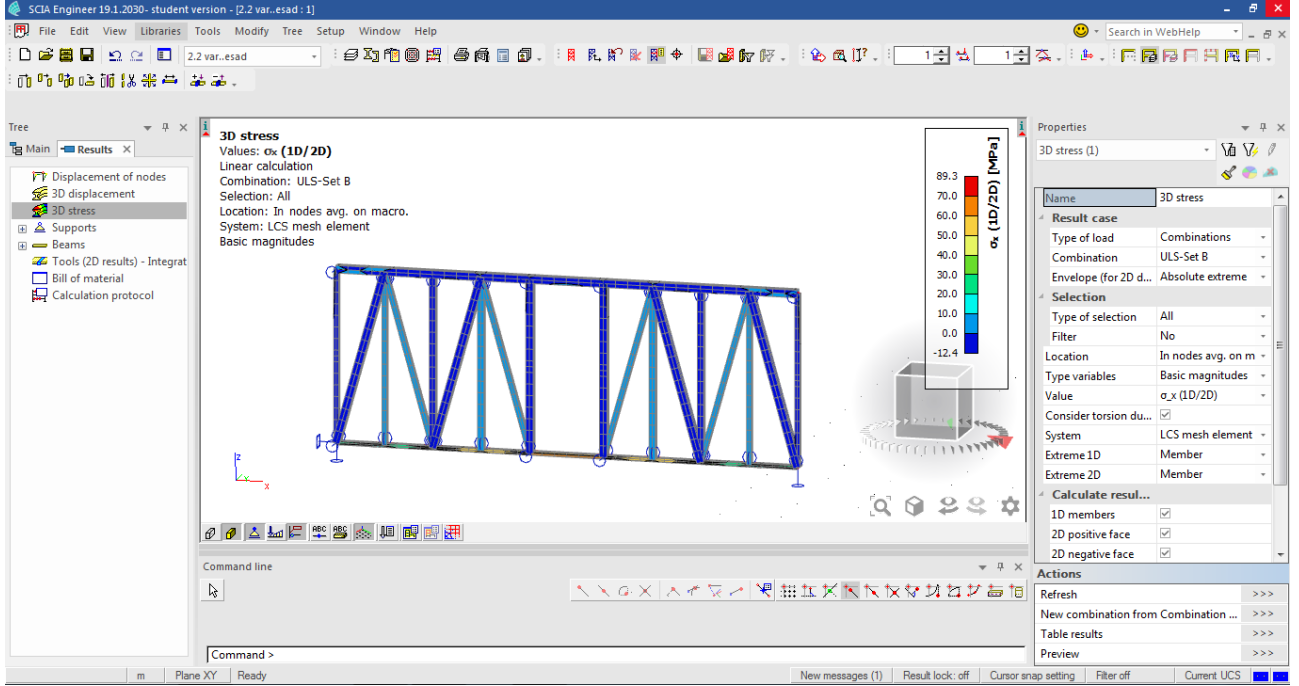
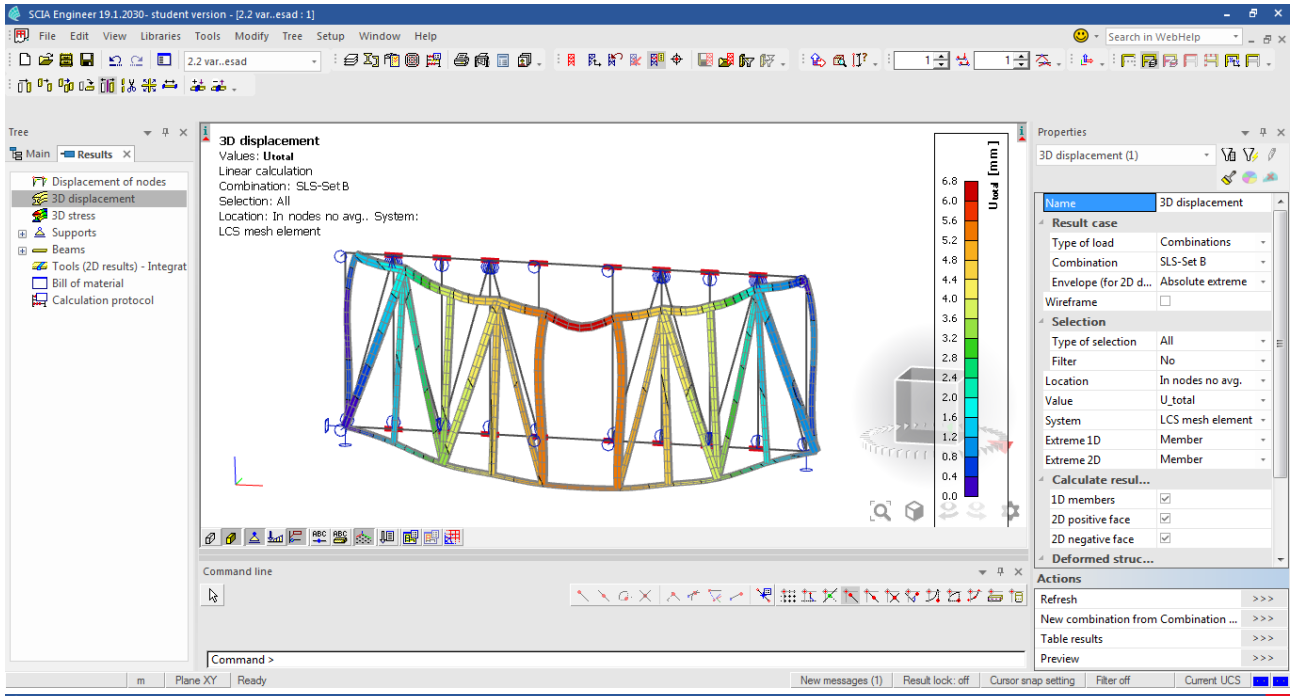
Command line

Command >

m Plane XY Ready. New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 6 priedas. 2.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai





SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (2.2 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.2 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative di

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Moves selected entities.

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (2.2 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.2 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative di

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (2.2 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.2 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu...
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 1993
        - SLS Checks - EC-EN 1993
      - IDEA StatiCa Connection
        - Joint input
        - Check

EC-EN 1993 Steel check ULS

Values: UC overall  
Linear calculation  
Class: All ULS  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Autodesign >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (2.2 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.2 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu...
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 1993
        - SLS Checks - EC-EN 1993
      - IDEA StatiCa Connection
        - Joint input
        - Check

EC-EN 1993 Steel Check SLS

Values: uz,max  
Linear calculation  
Combination: SLS-Set B  
Coordinate system: Member  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Deformation u\_z
- Values: uz,max
- Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...

Drawing Setup ...

Errors, warning...

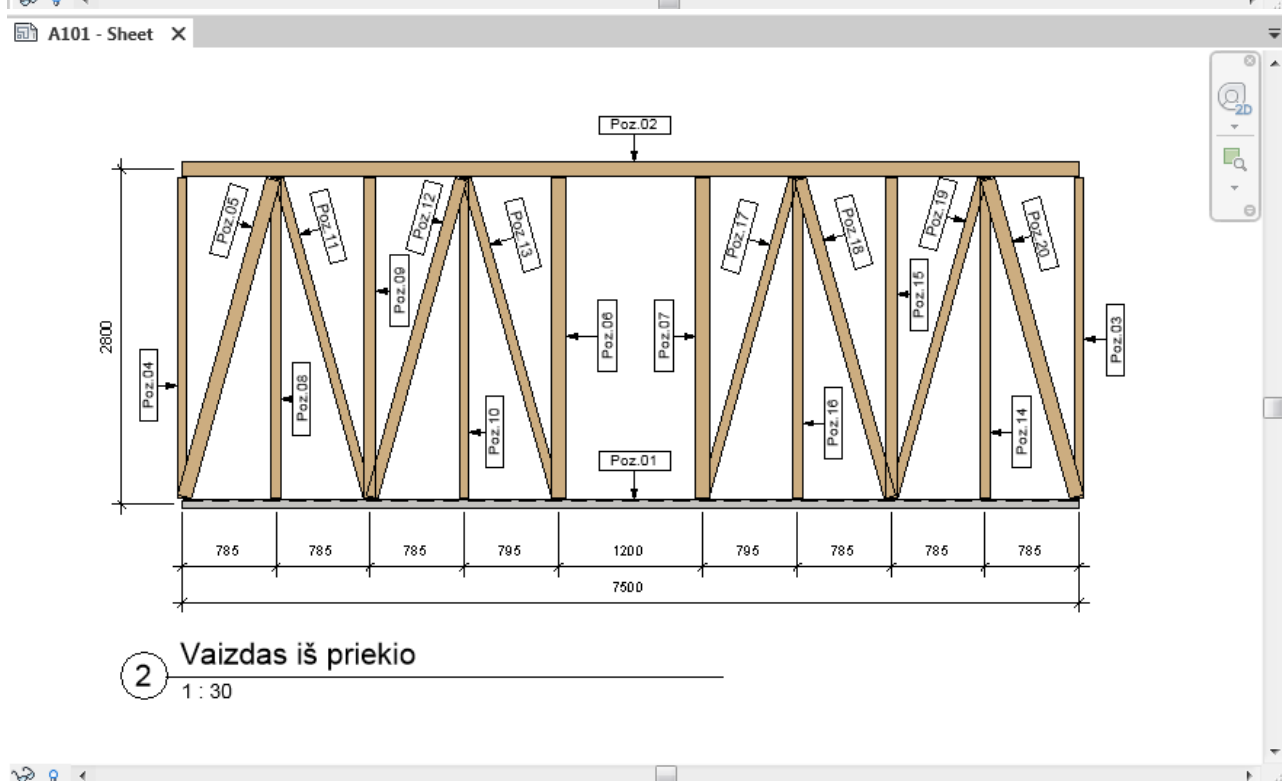
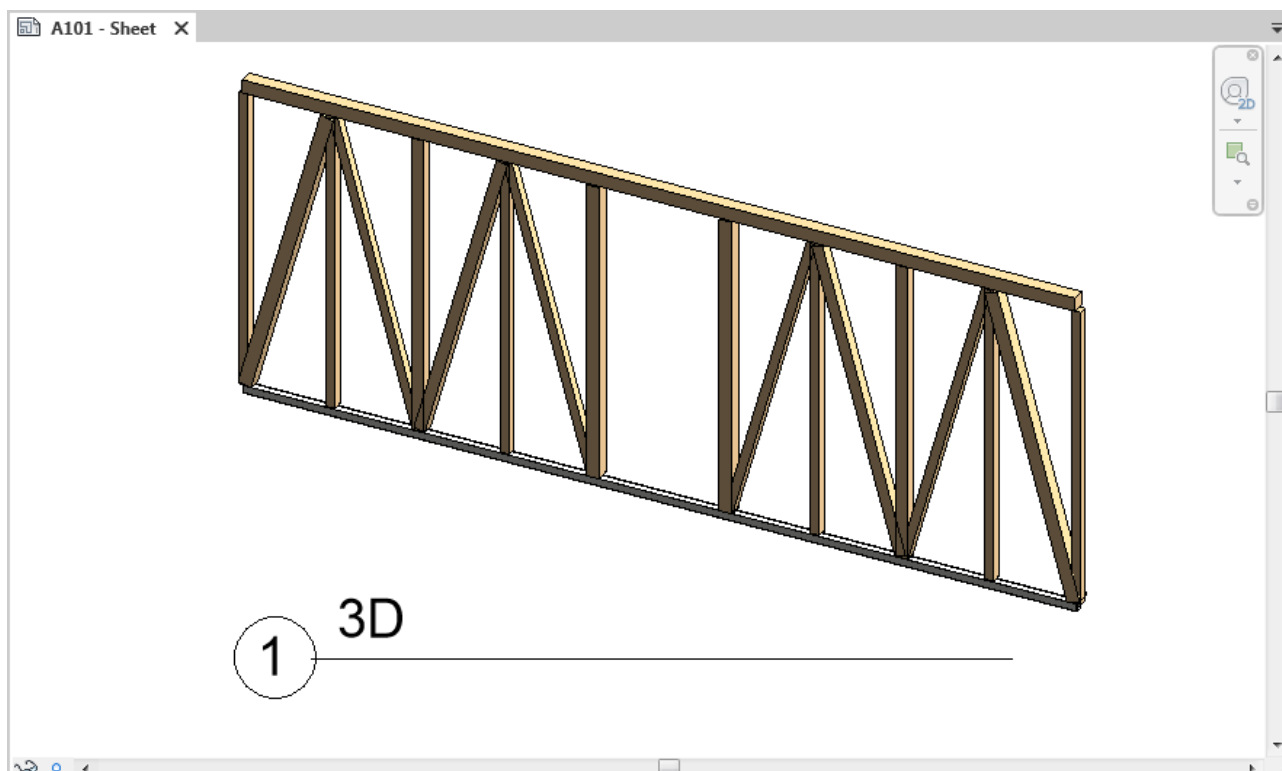
Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

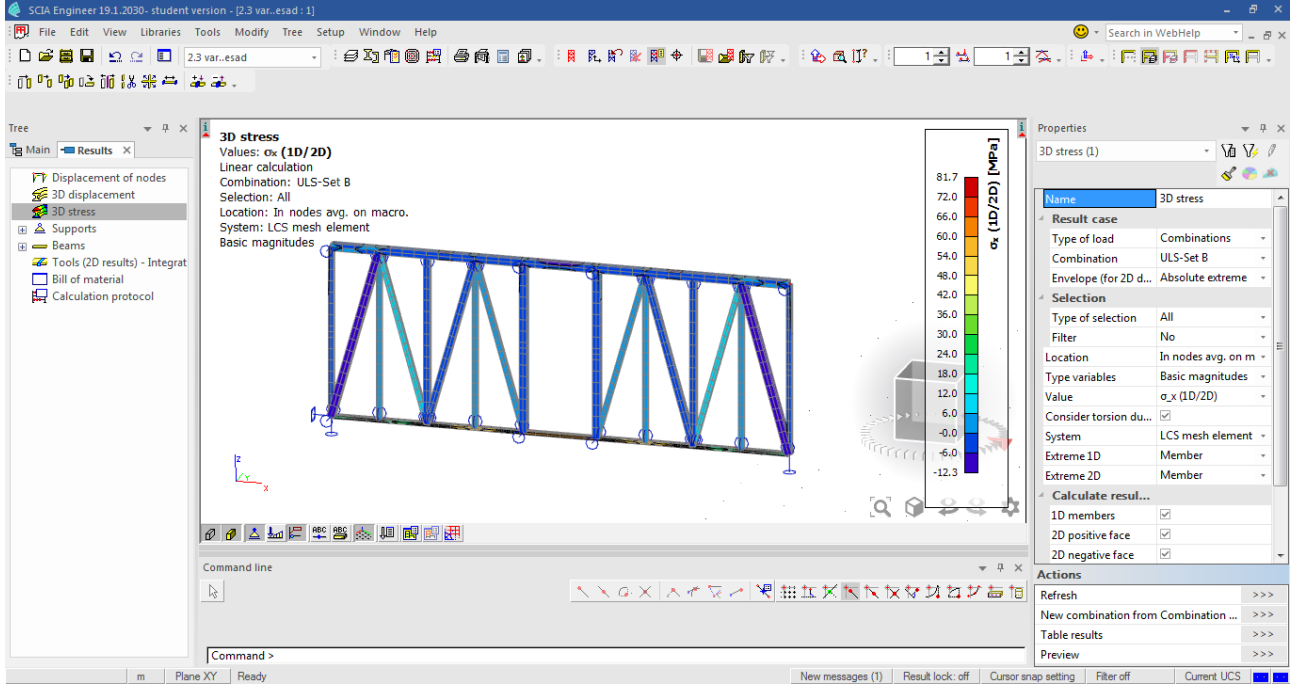
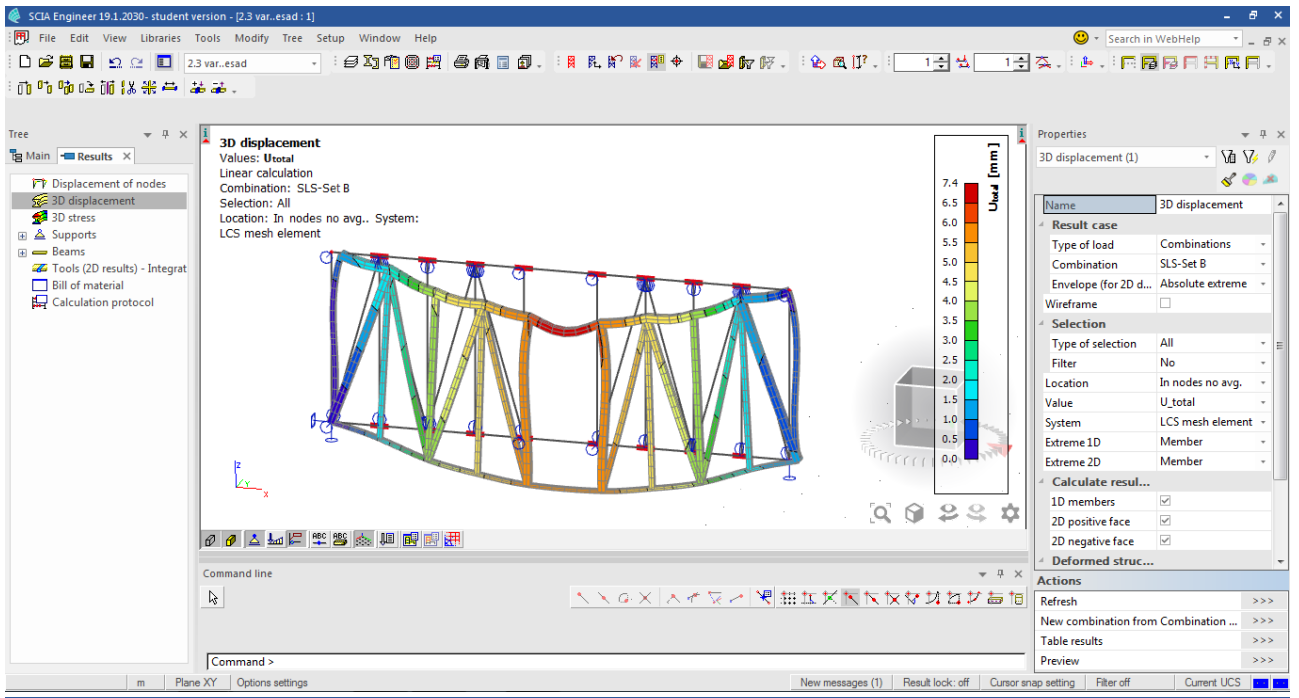
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 7 priedas. 2.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (2.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.3 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (2.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.3 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and buc
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (2.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.3 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu...
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 1993
        - SLS Checks - EC-EN 1993
        - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

0.26

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Classes
Class	All ULS
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
<b>Output settings</b>	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
<b>Drawing Setup ...</b>	
<b>Errors, warning...</b>	
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (2.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.3 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu...
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 1993
        - SLS Checks - EC-EN 1993
        - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: uz,max  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

-0.1 mm

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Deformation u_z
Values	uz,max
Coordinate system	Member
<b>Output settings</b>	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Drawing Setup ...</b>	
<b>Errors, warning...</b>	
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

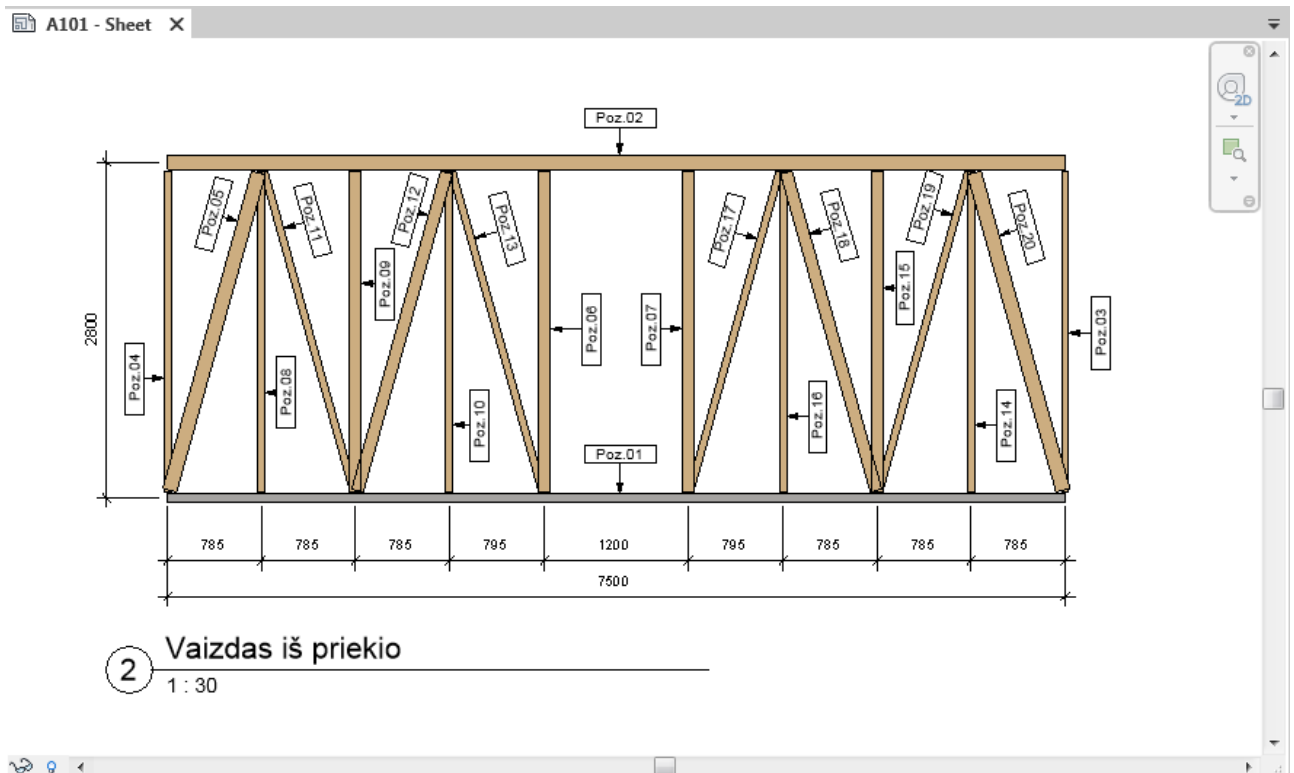
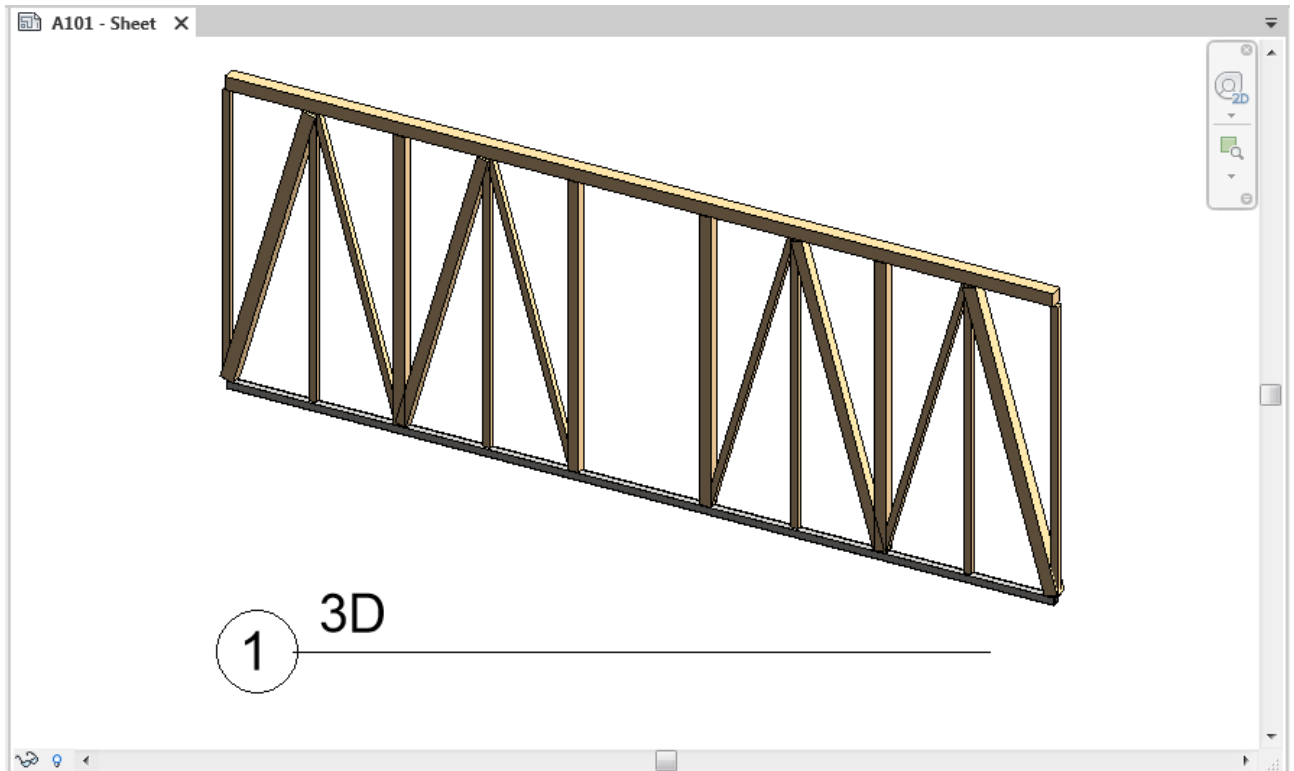
Command line

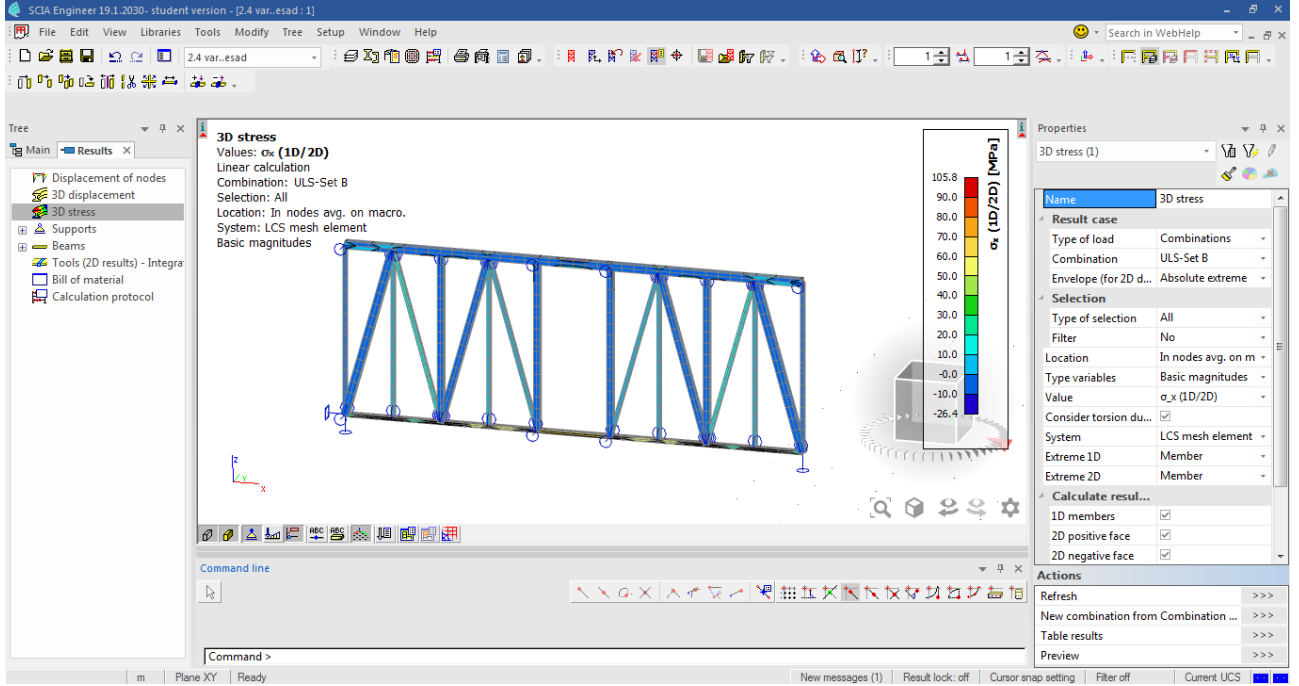
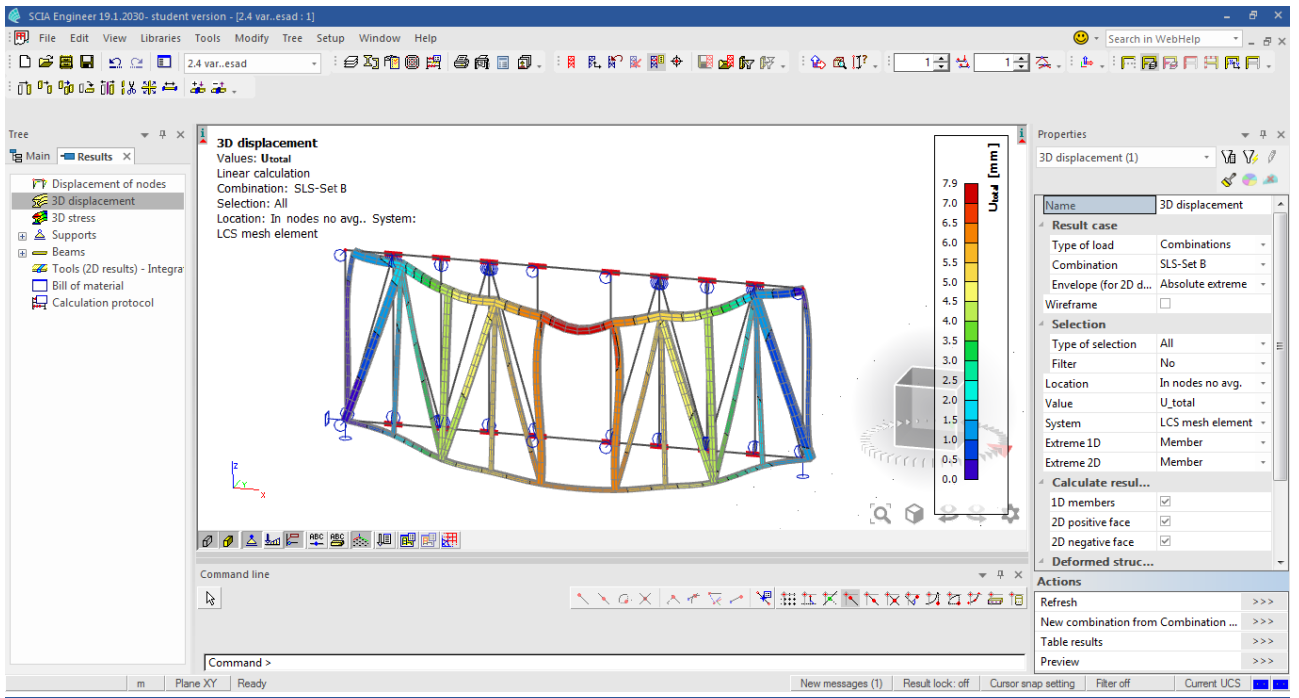
Command >

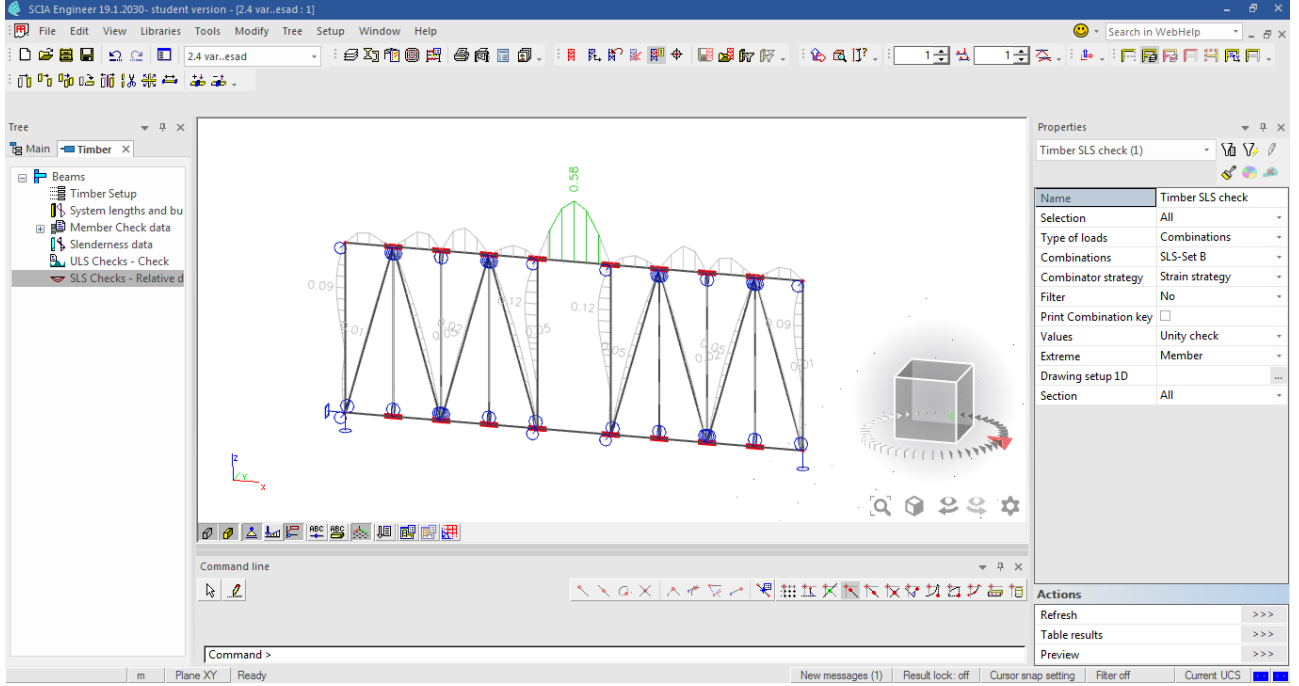
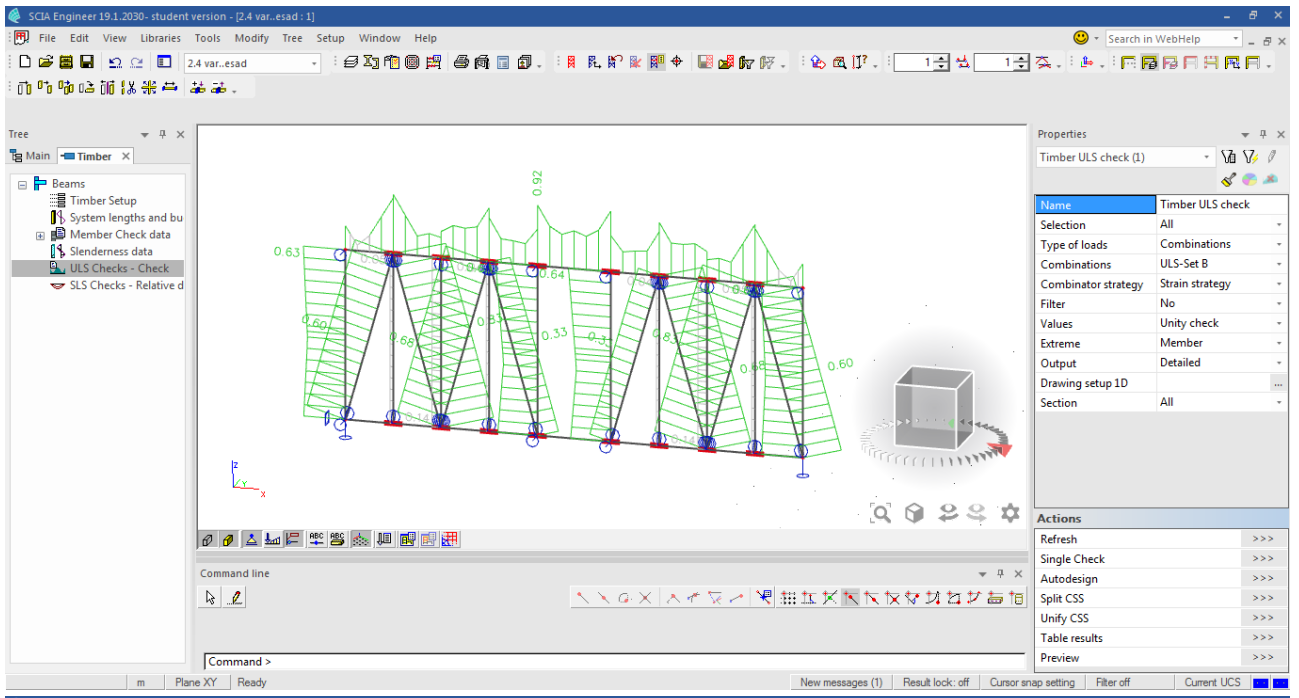
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 8 priedas. 2.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (2.4 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.4 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
        - SLS Checks - EC-EN19
        - IDEA StatiCa Connection

EC-EN 1993 Steel check ULS

Values: UC Overall  
Linear calculation  
Class: All ULS  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

0.17

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Autodesign >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (2.4 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

2.4 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
        - SLS Checks - EC-EN19
        - IDEA StatiCa Connection

EC-EN 1993 Steel Check SLS

Values: uz,max  
Linear calculation  
Combination: SLS-Set B  
Coordinate system: Member  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

0.2 mm

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Deformation u_z
Values	uz,max
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

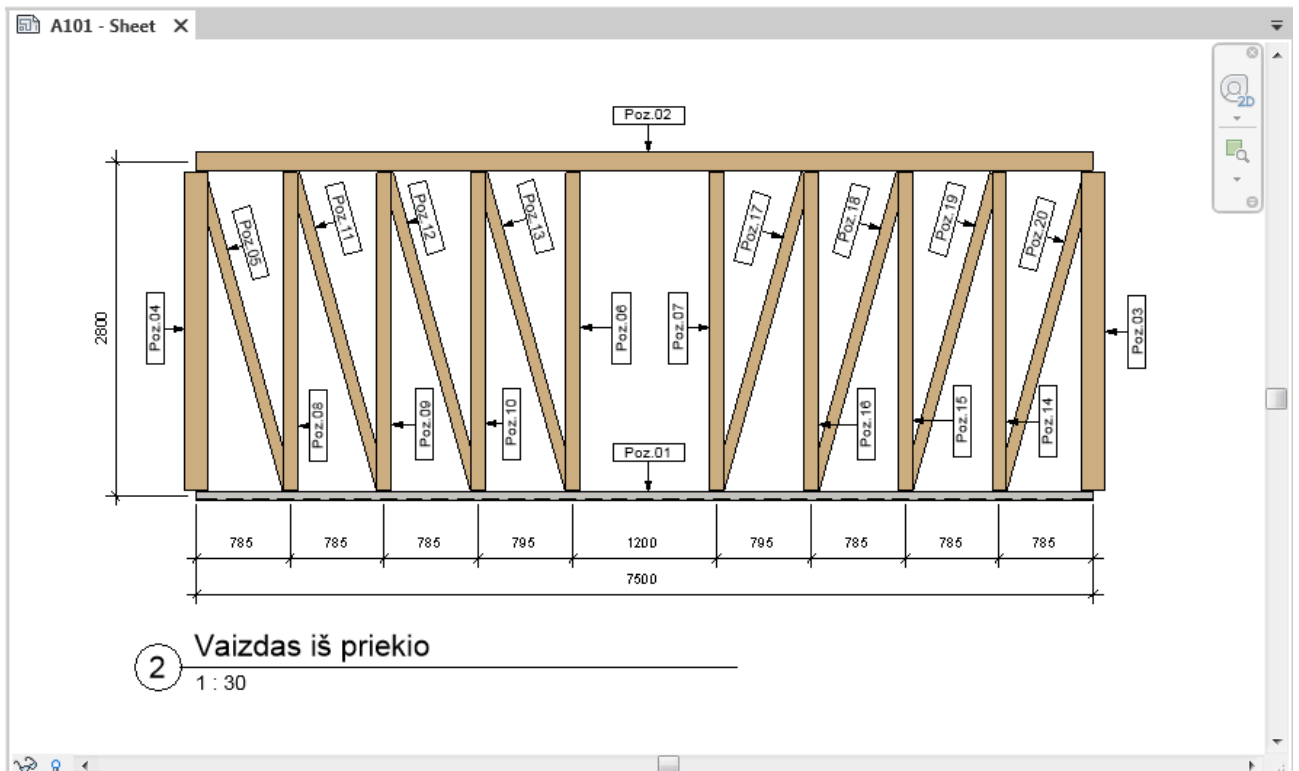
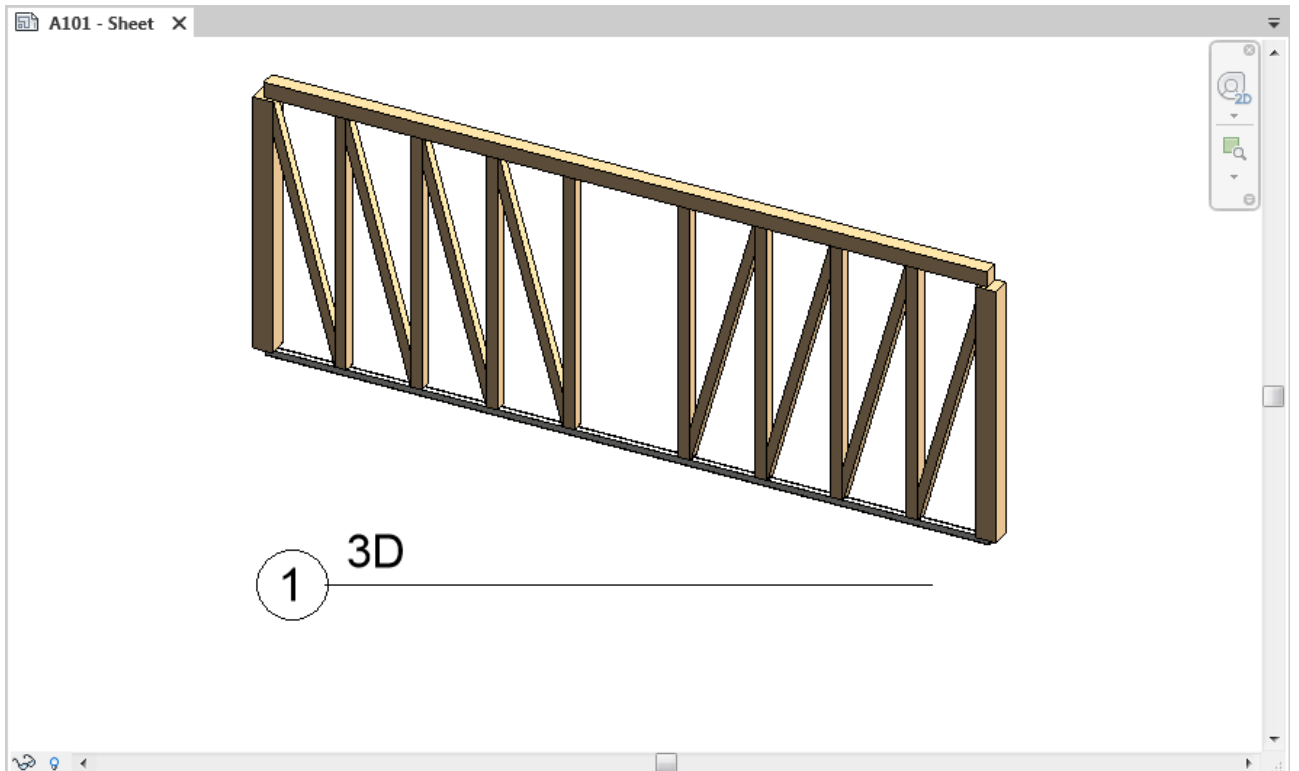
Command line

Command >

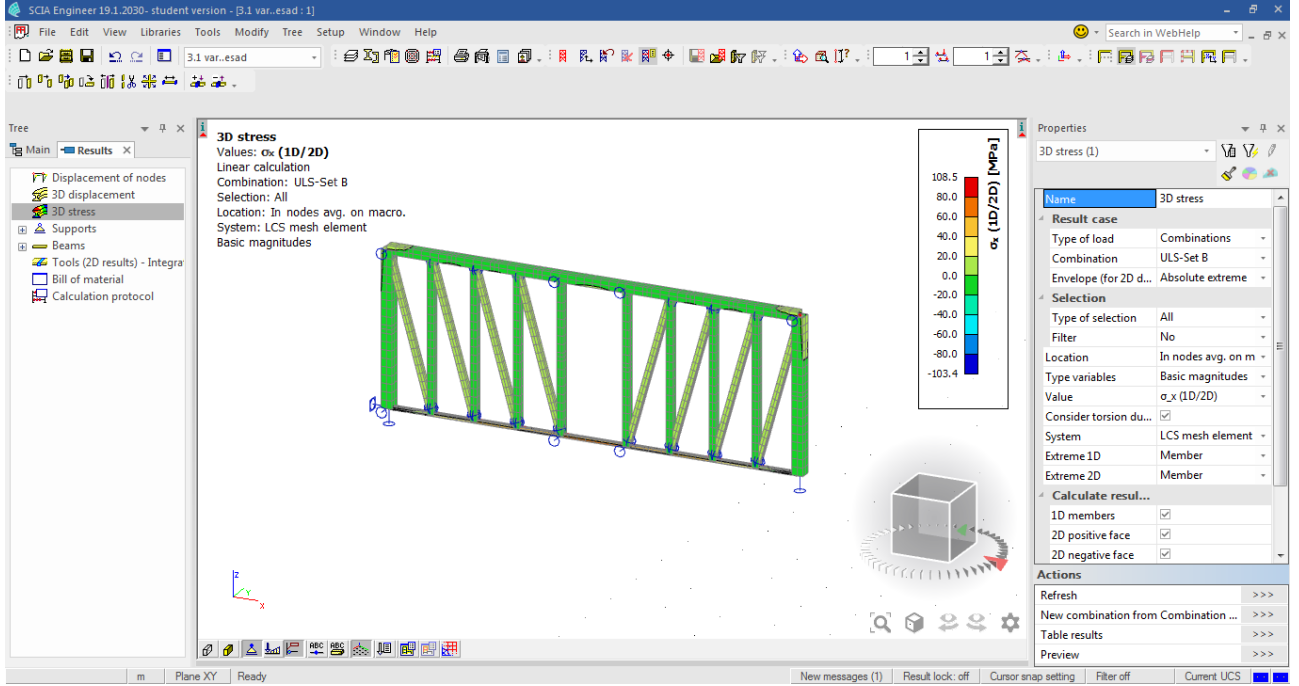
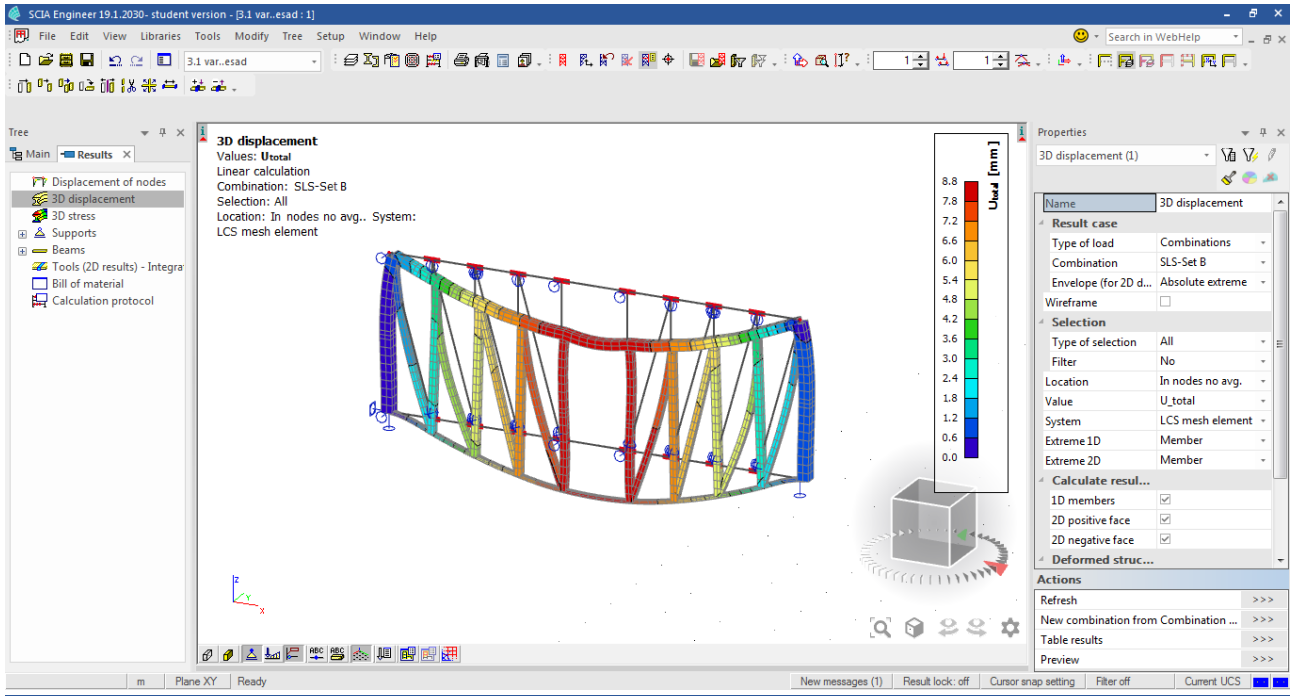
m Plane XY Ready

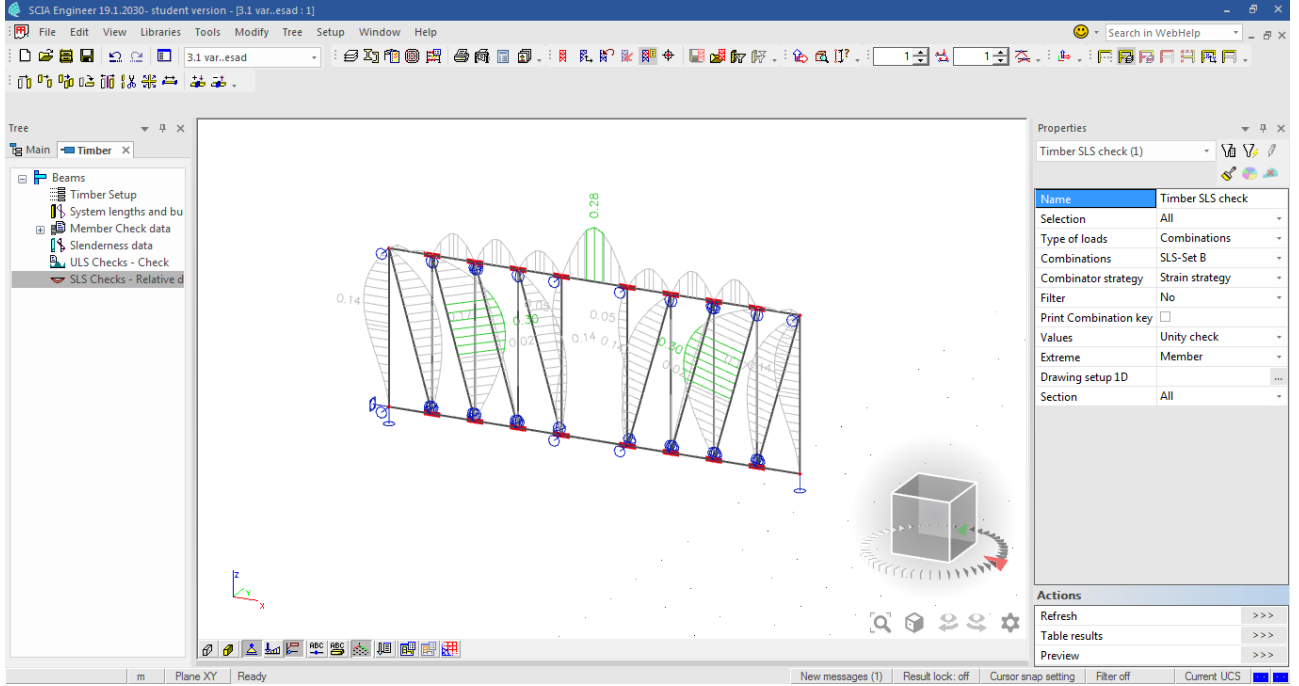
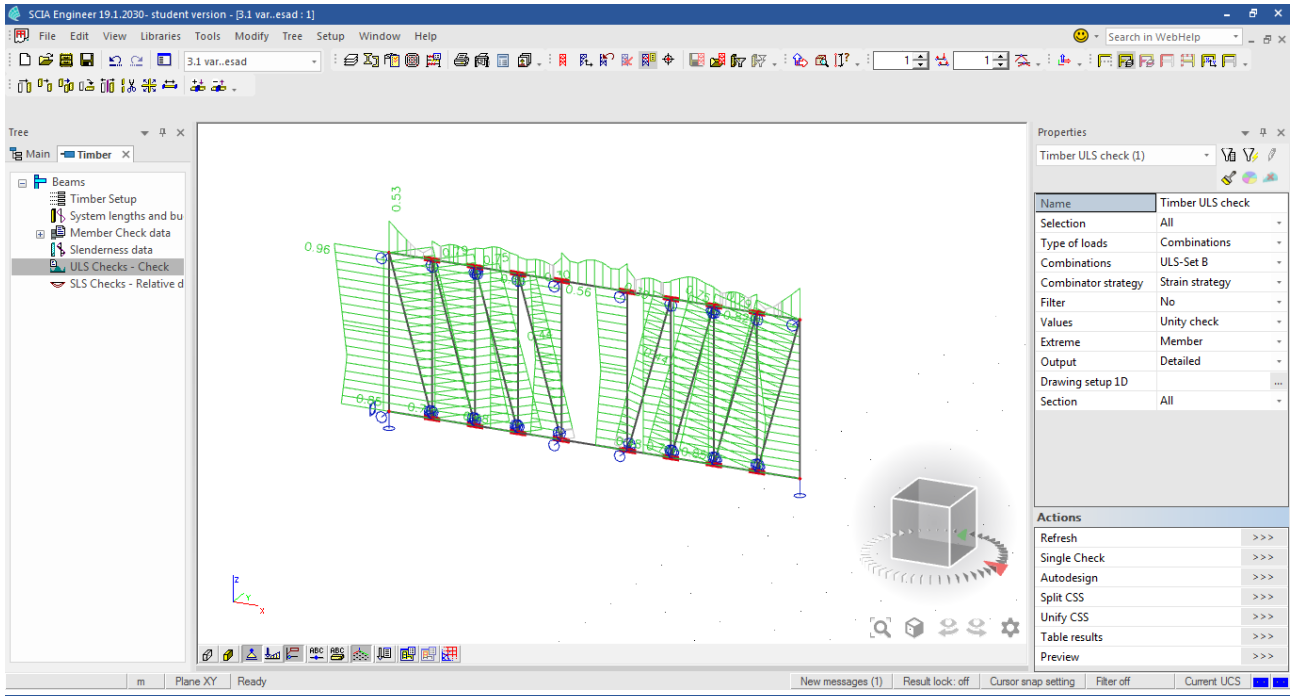
New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 9 priedas. 3.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai









SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (3.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

3.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 19
      - SLS Checks - EC-EN 19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Autodesign: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (3.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

3.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 19
      - SLS Checks - EC-EN 19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: uz,max  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Deformation u\_z
- Values: uz,max
- Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

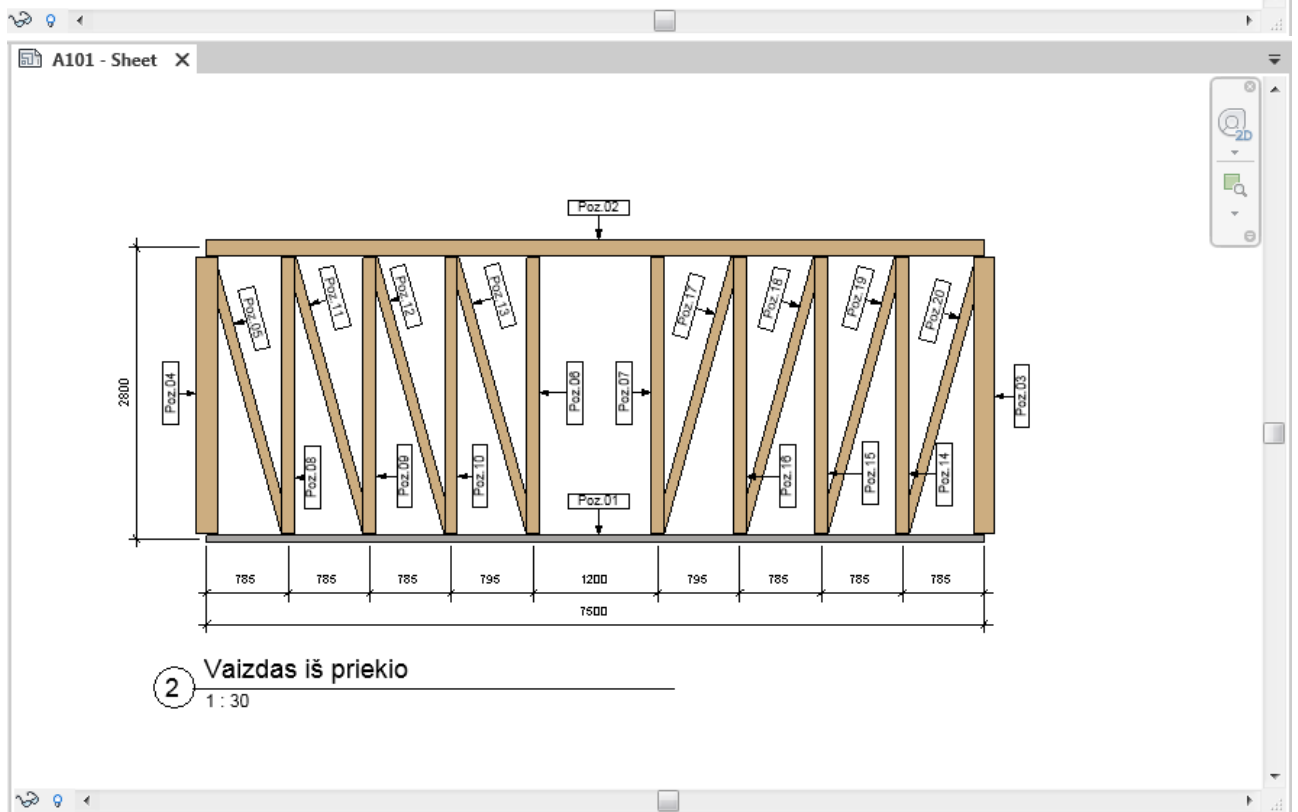
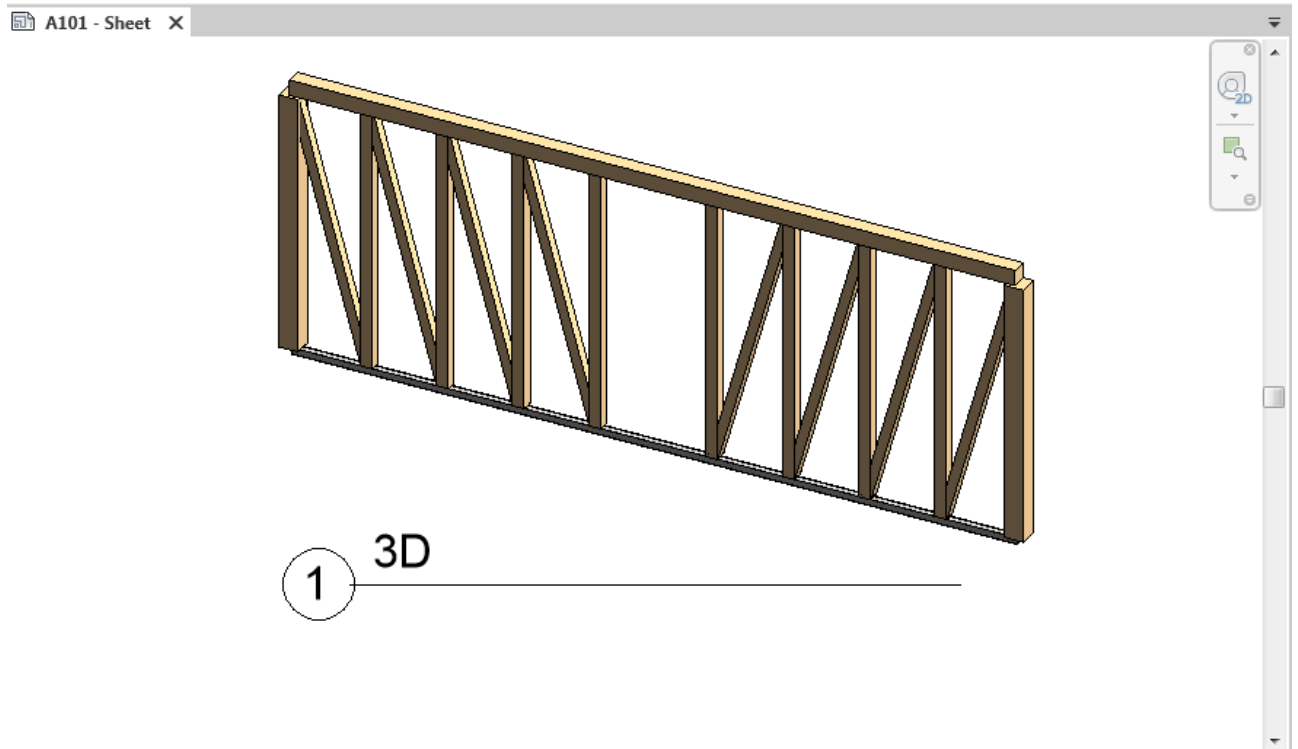
Actions

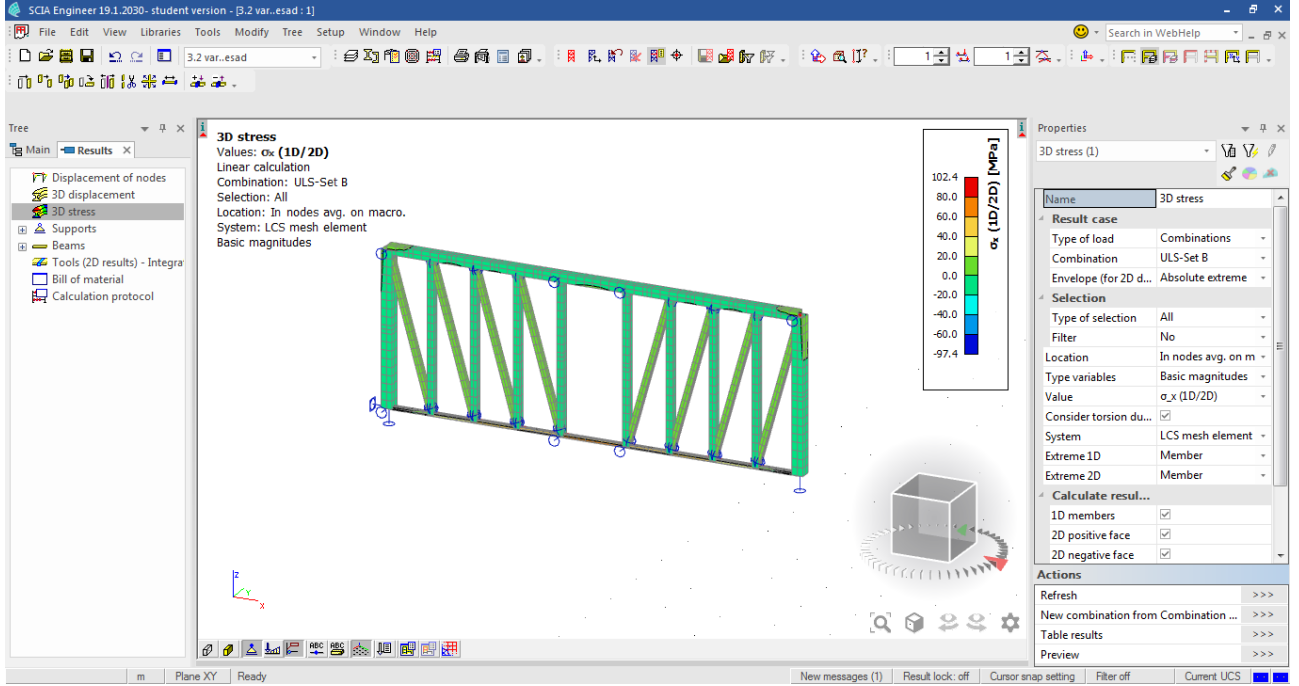
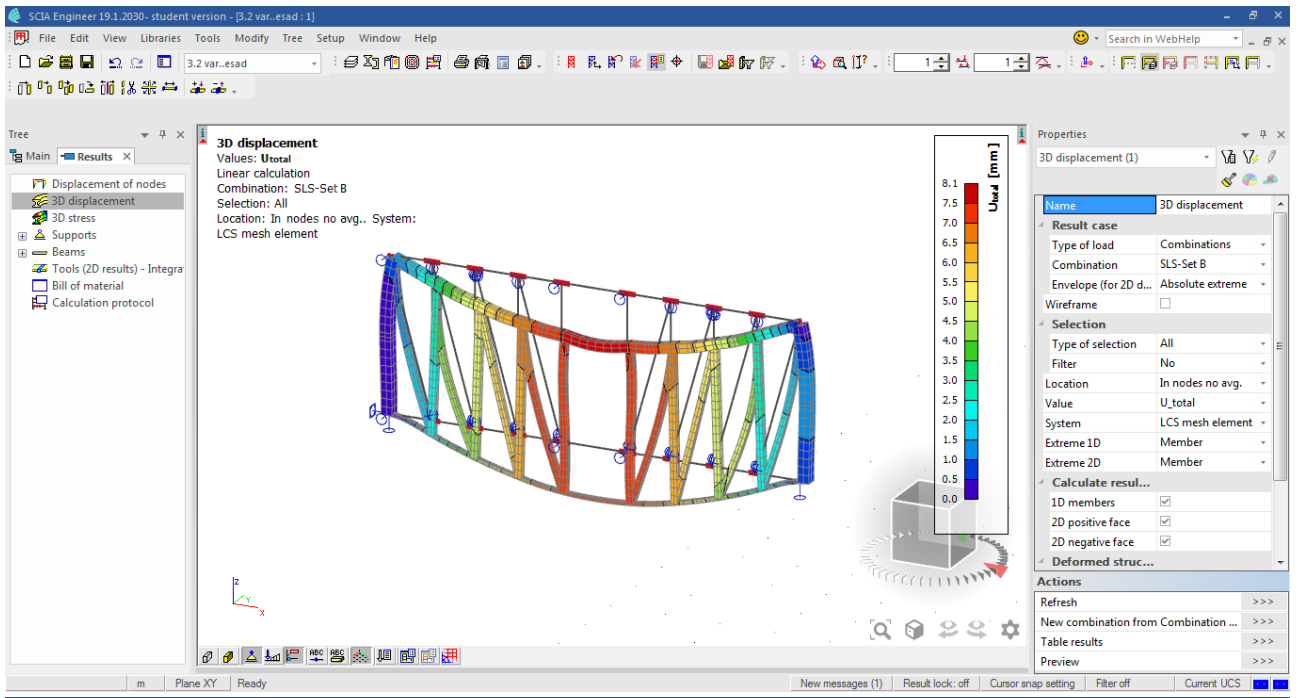
- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

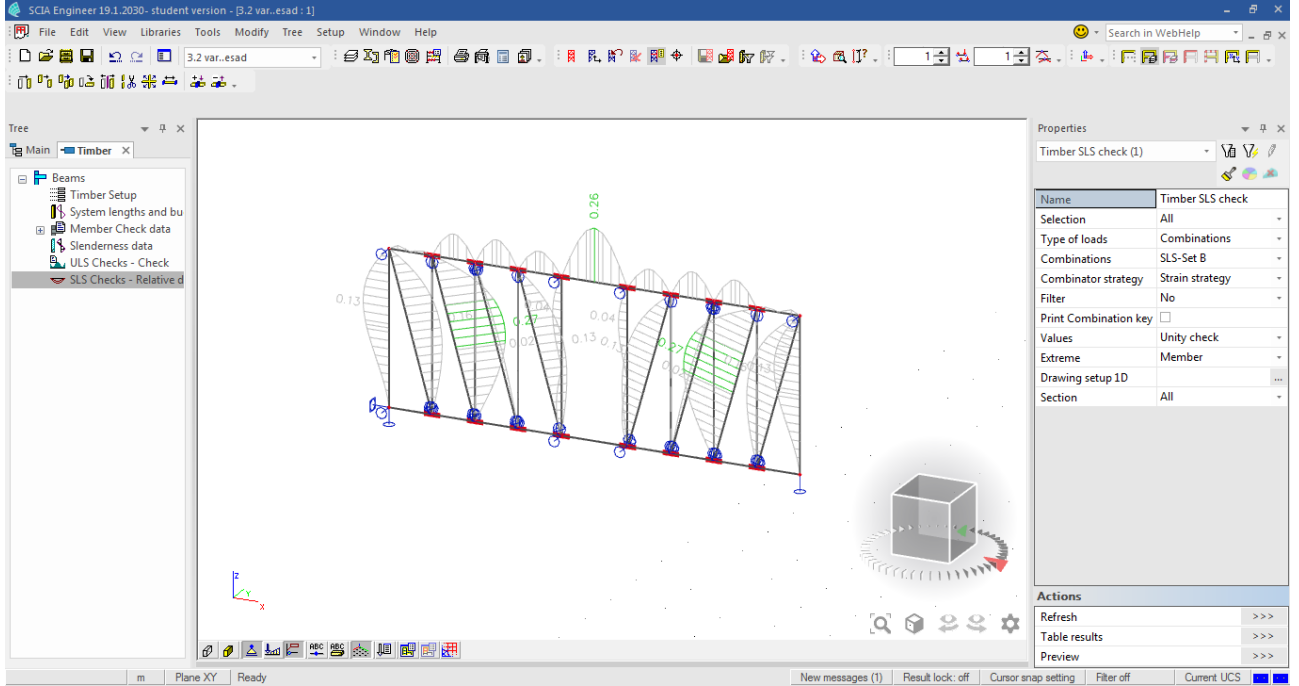
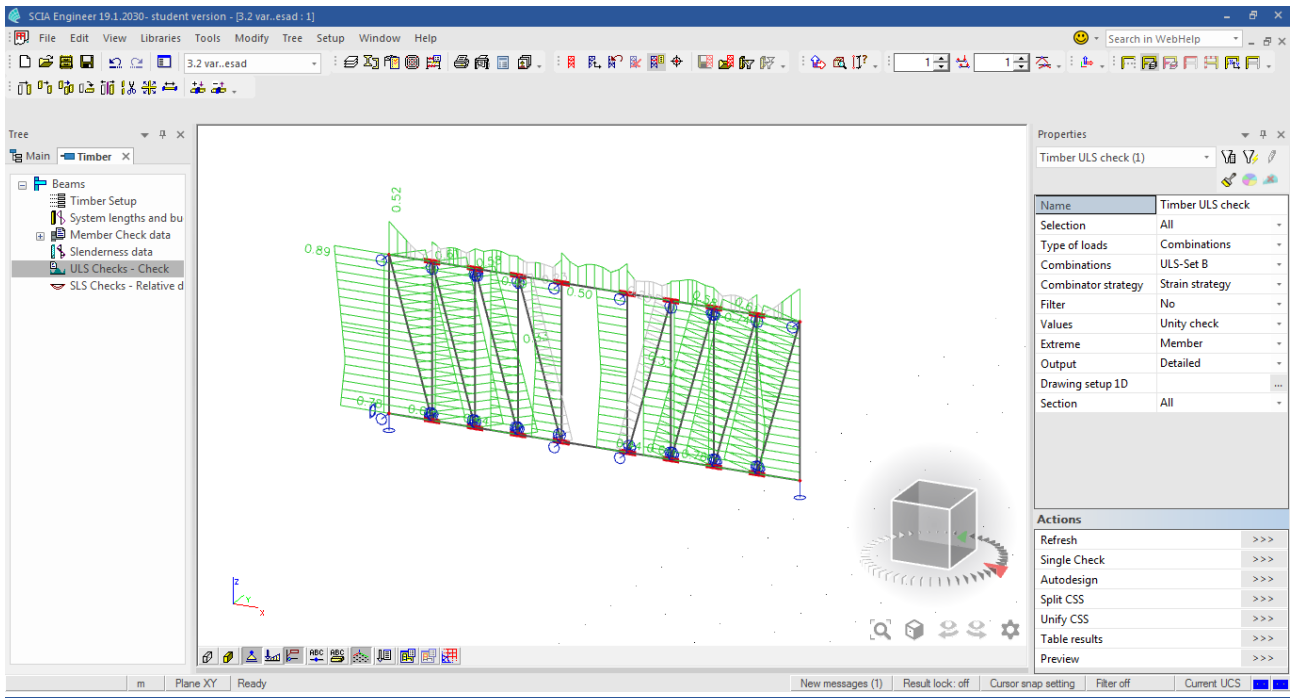
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

# 10 priedas. 3.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (3.2 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

3.2 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Autodesign: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (3.2 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

3.2 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Ut,max  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Deformation u\_z
- Values: uz,max

Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

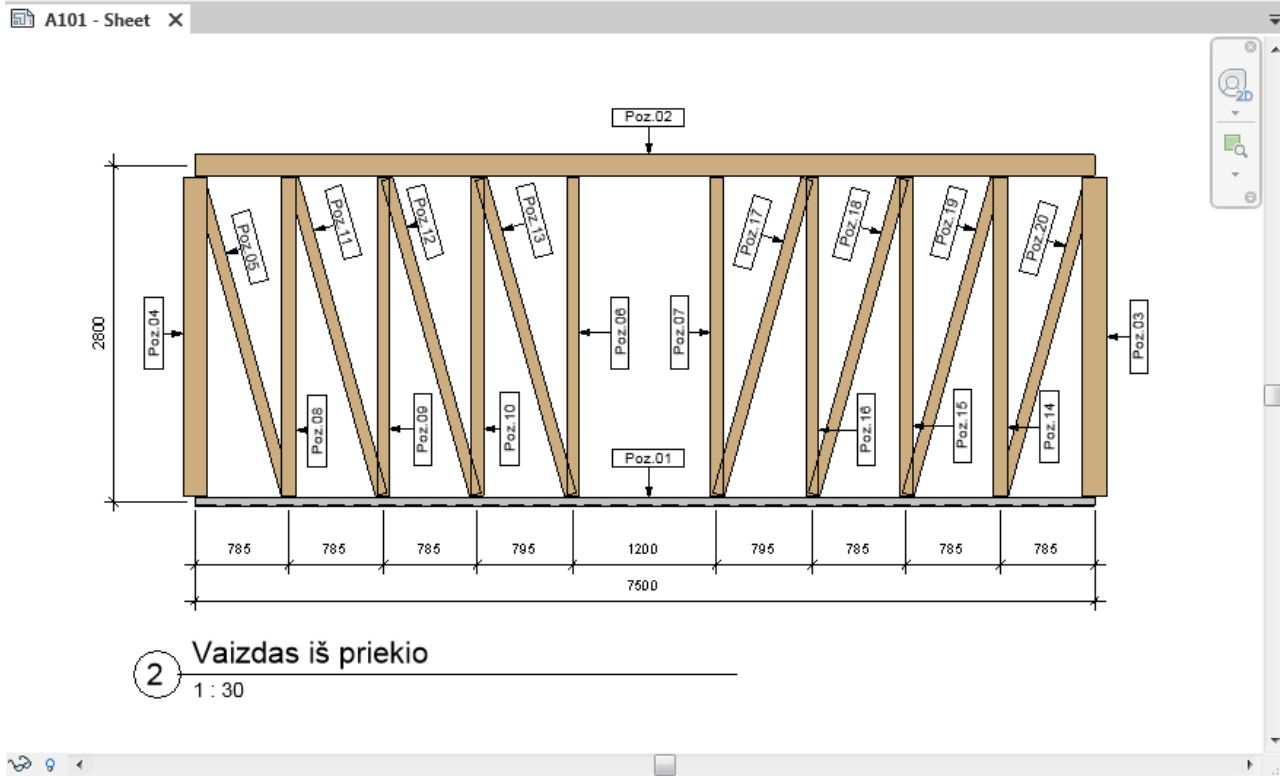
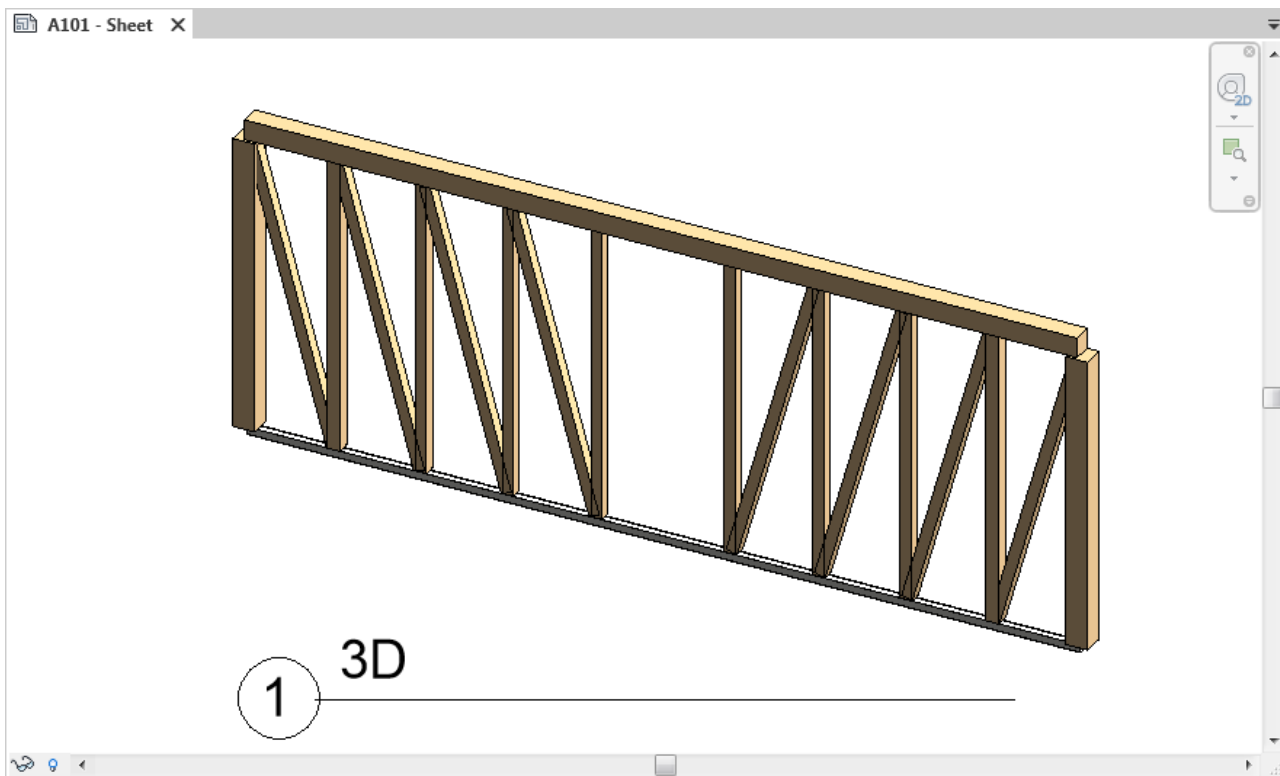
Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

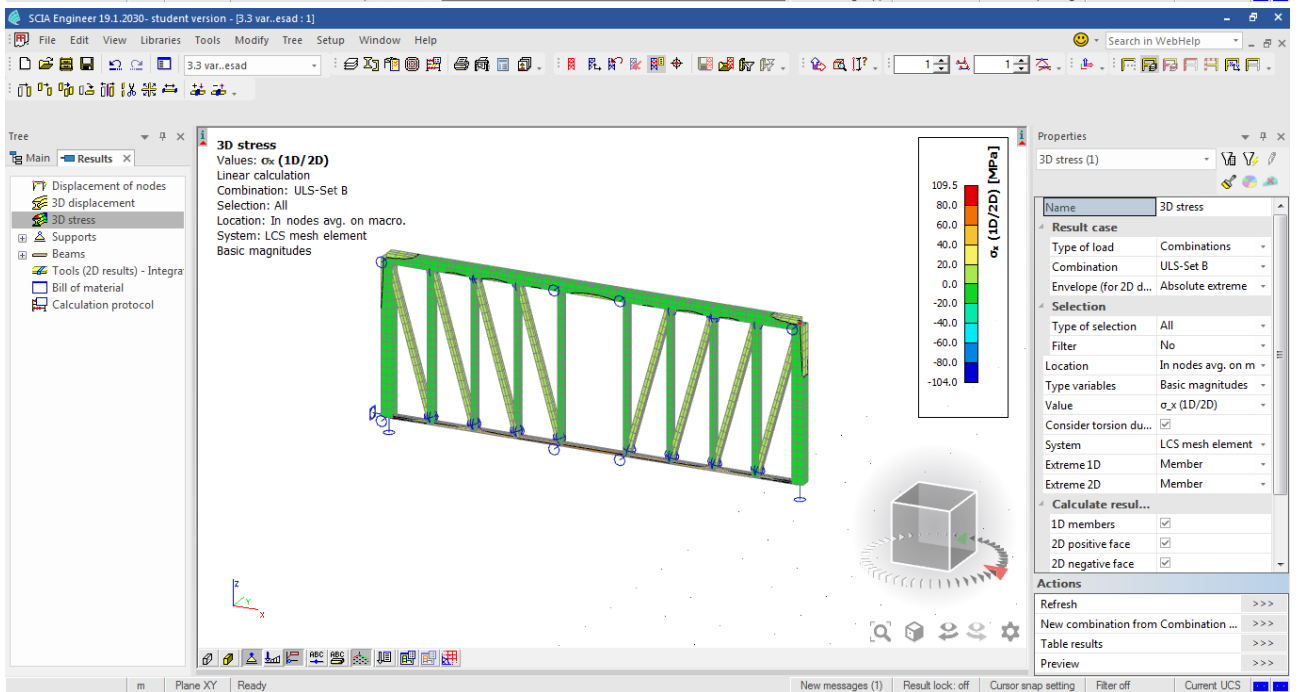
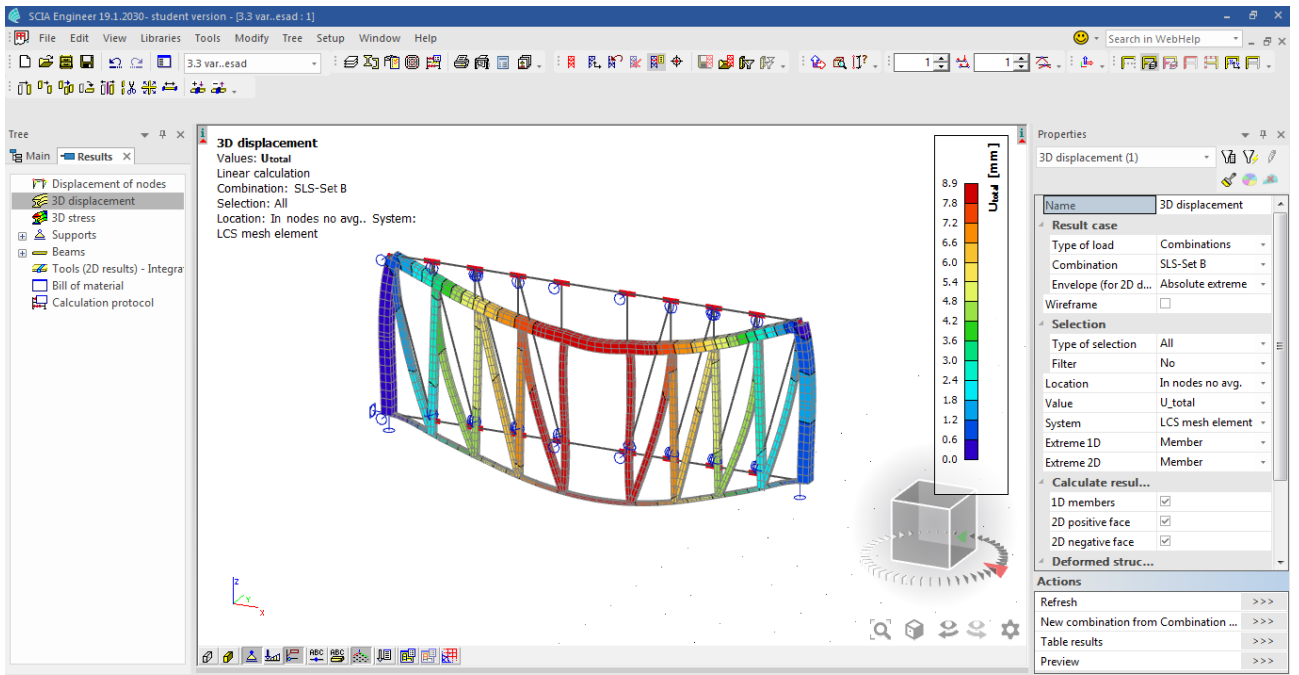
m Plane XY Ready

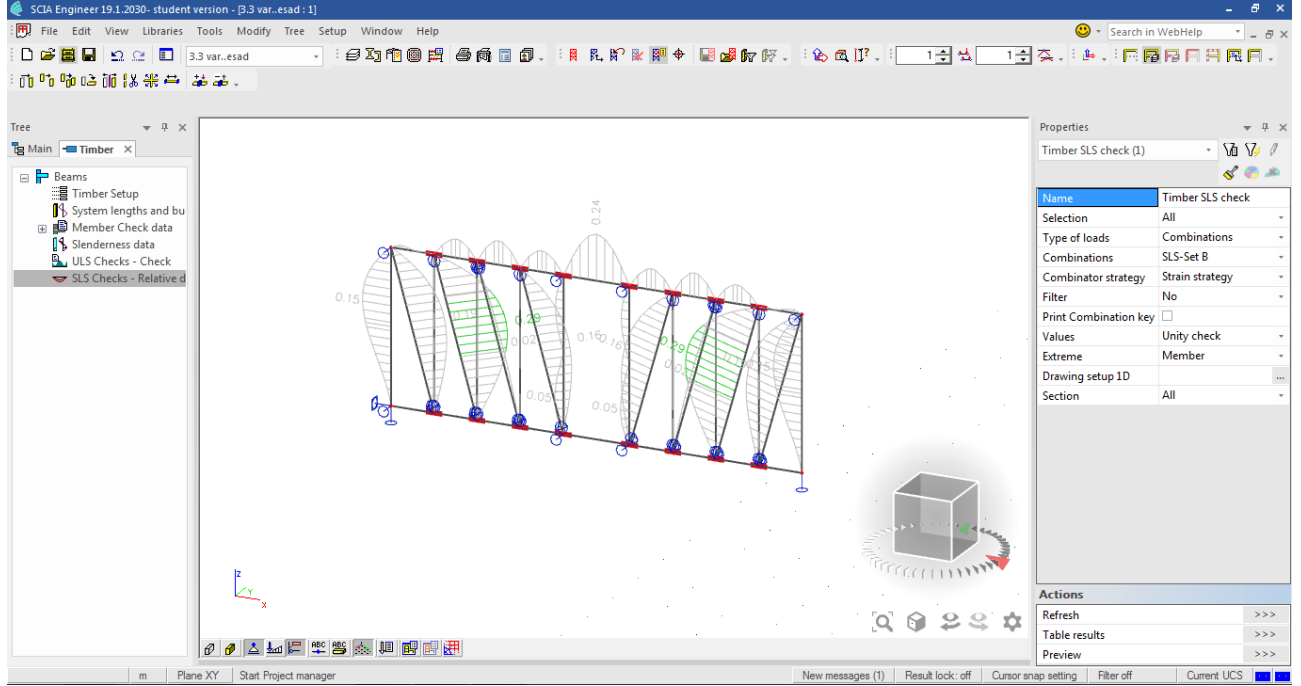
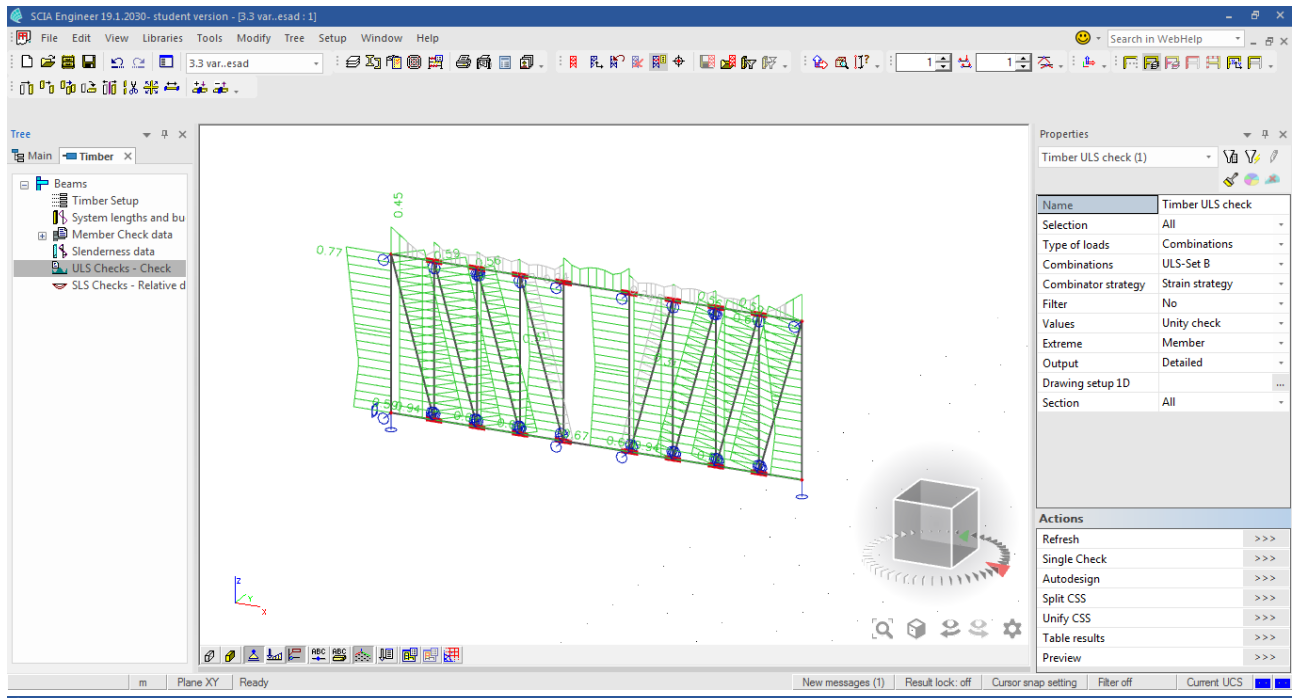
New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

11 priedas. 3.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai









SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (3.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

3.3 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

0.338 mm

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Autodesign: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (3.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

3.3 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: uz,max  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

-0.3 mm

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Deformation u\_z
- Values: uz,max
- Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

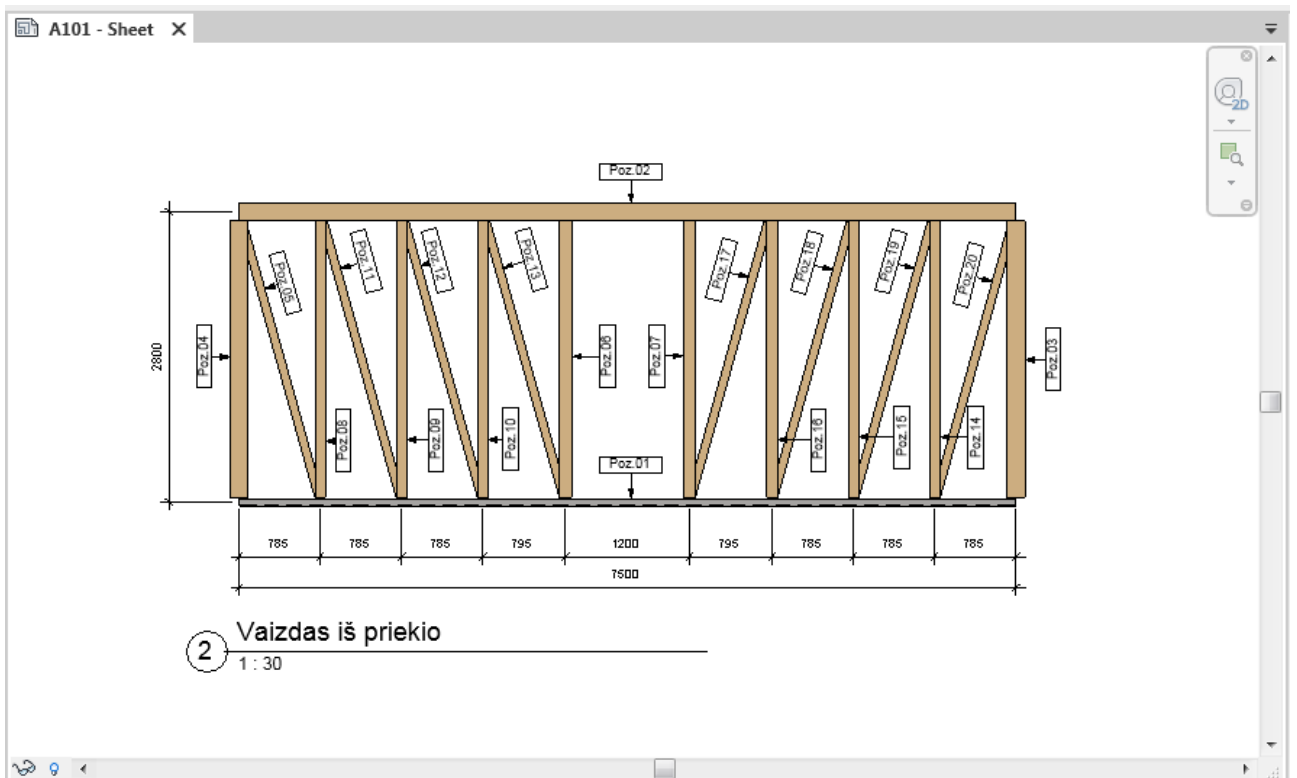
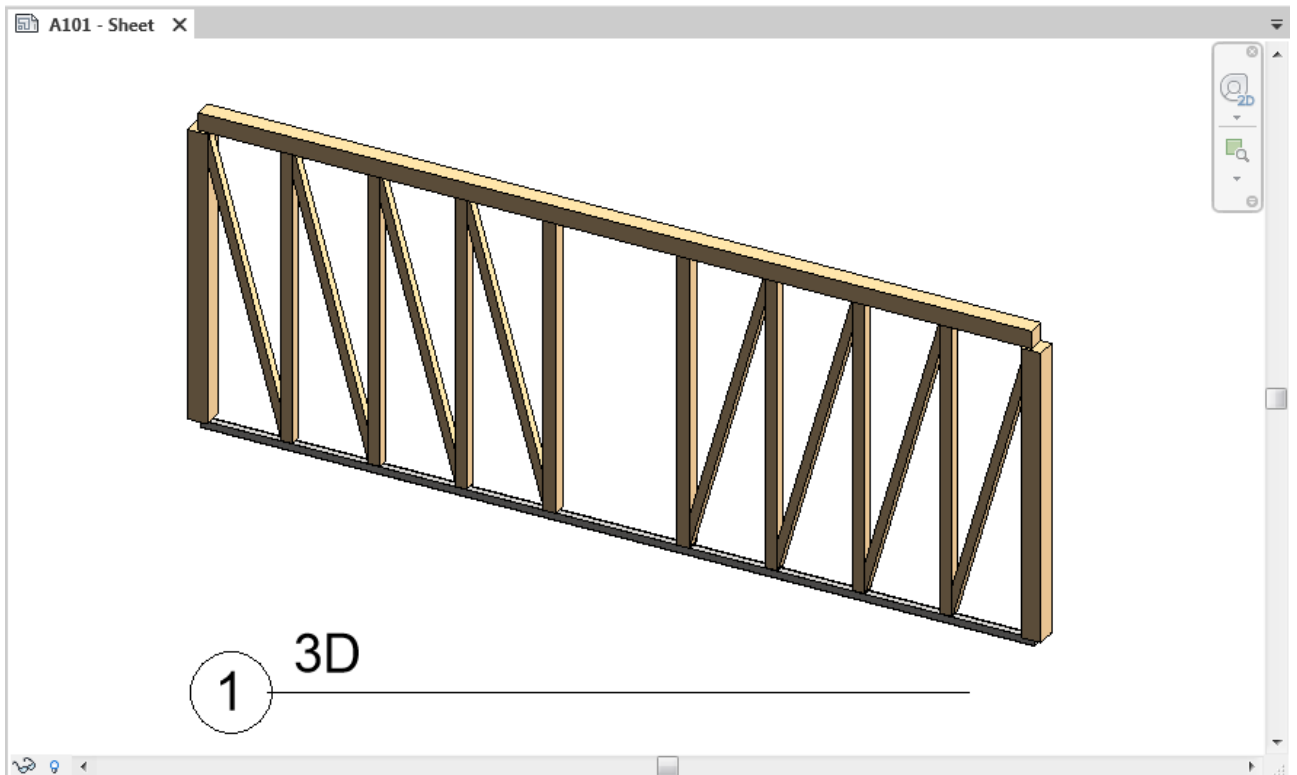
Actions

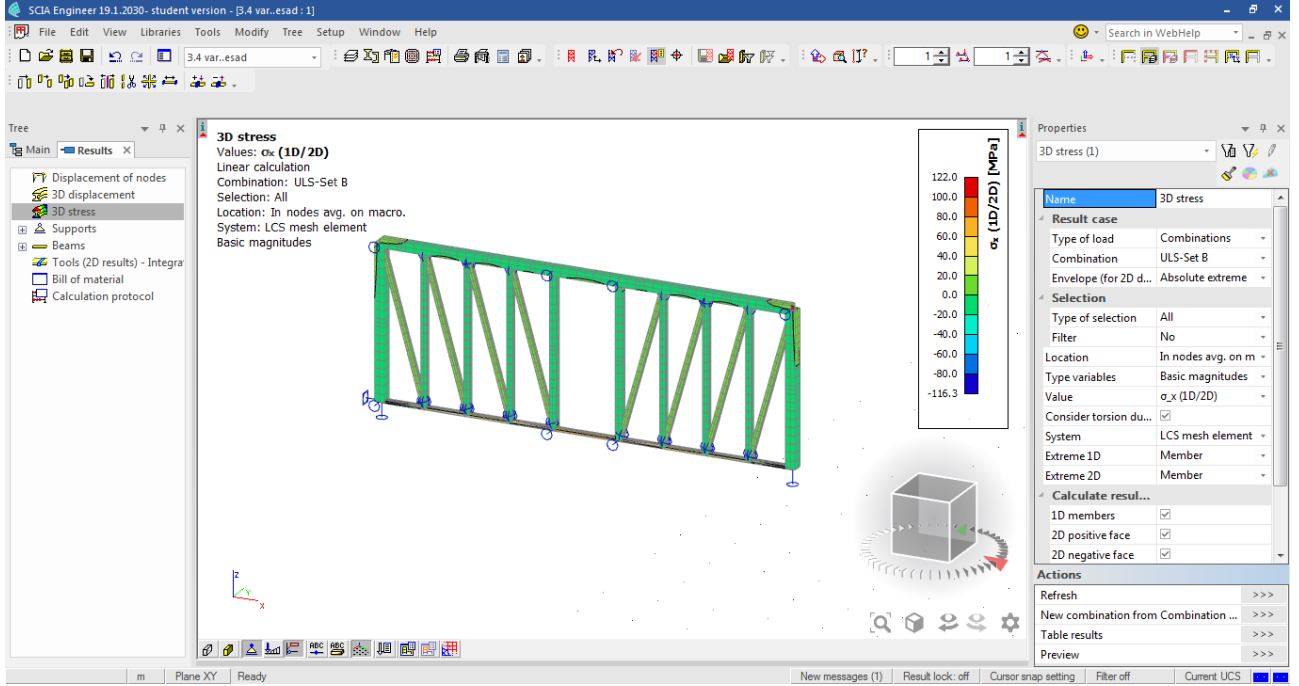
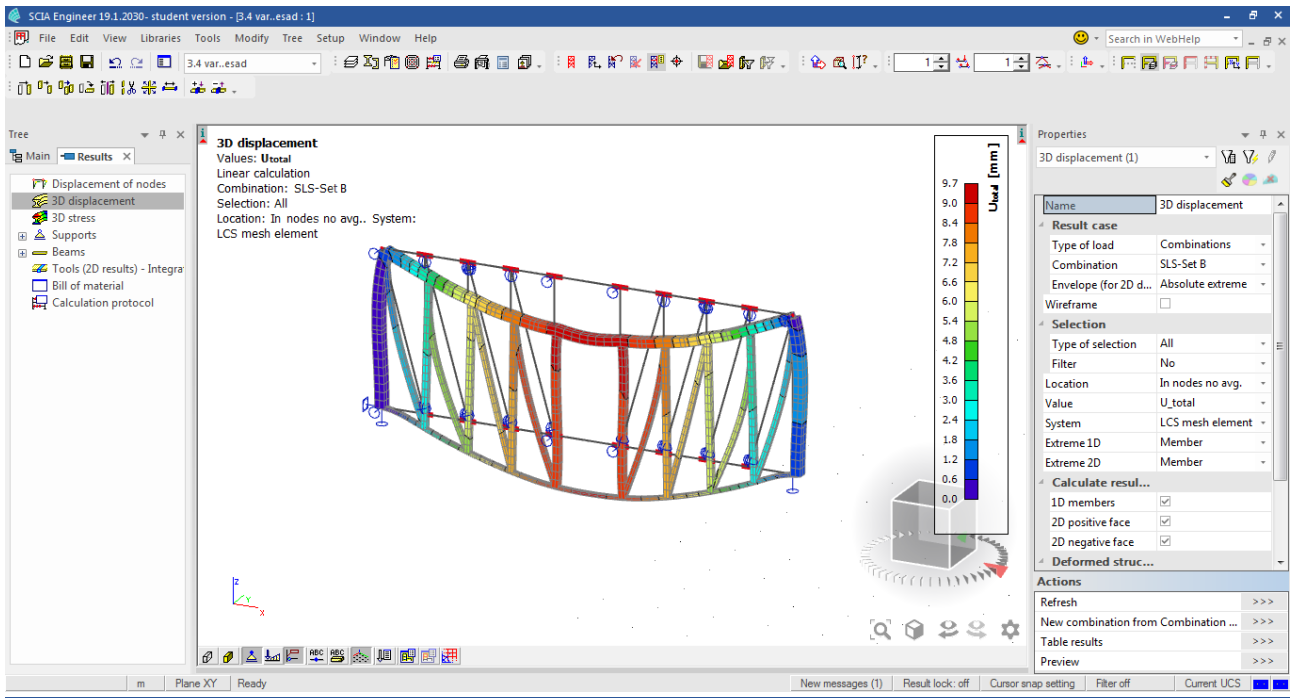
- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

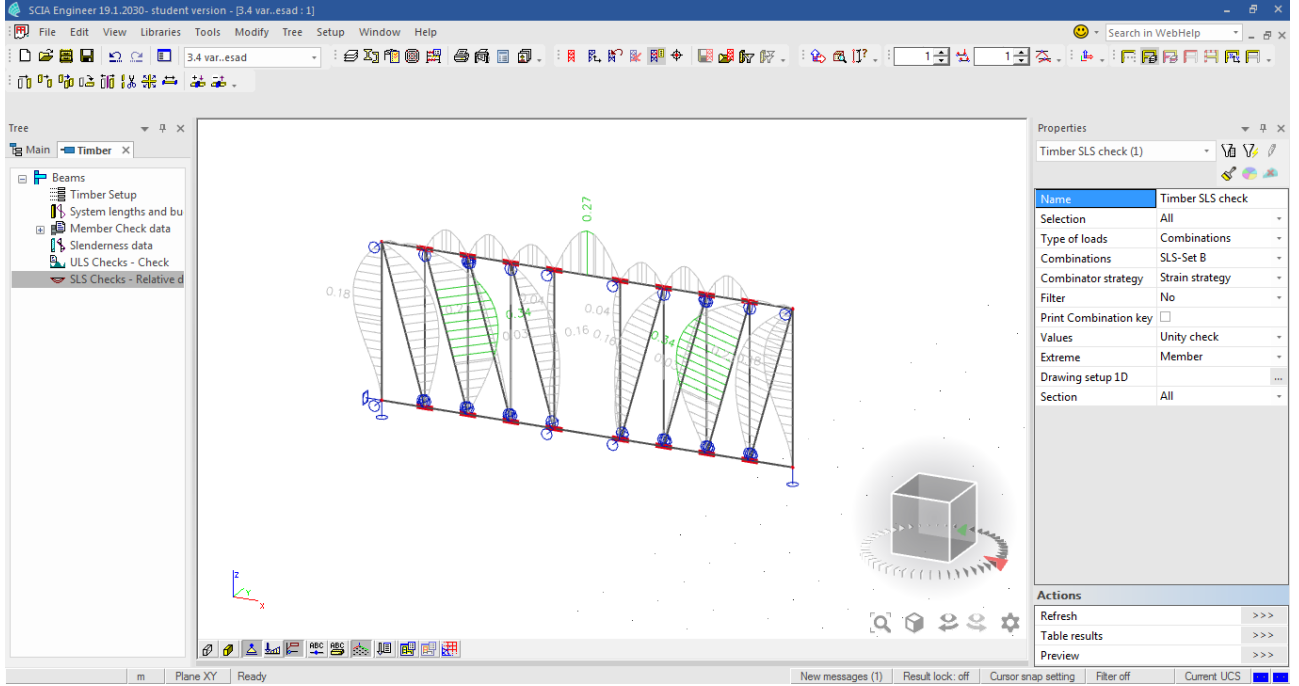
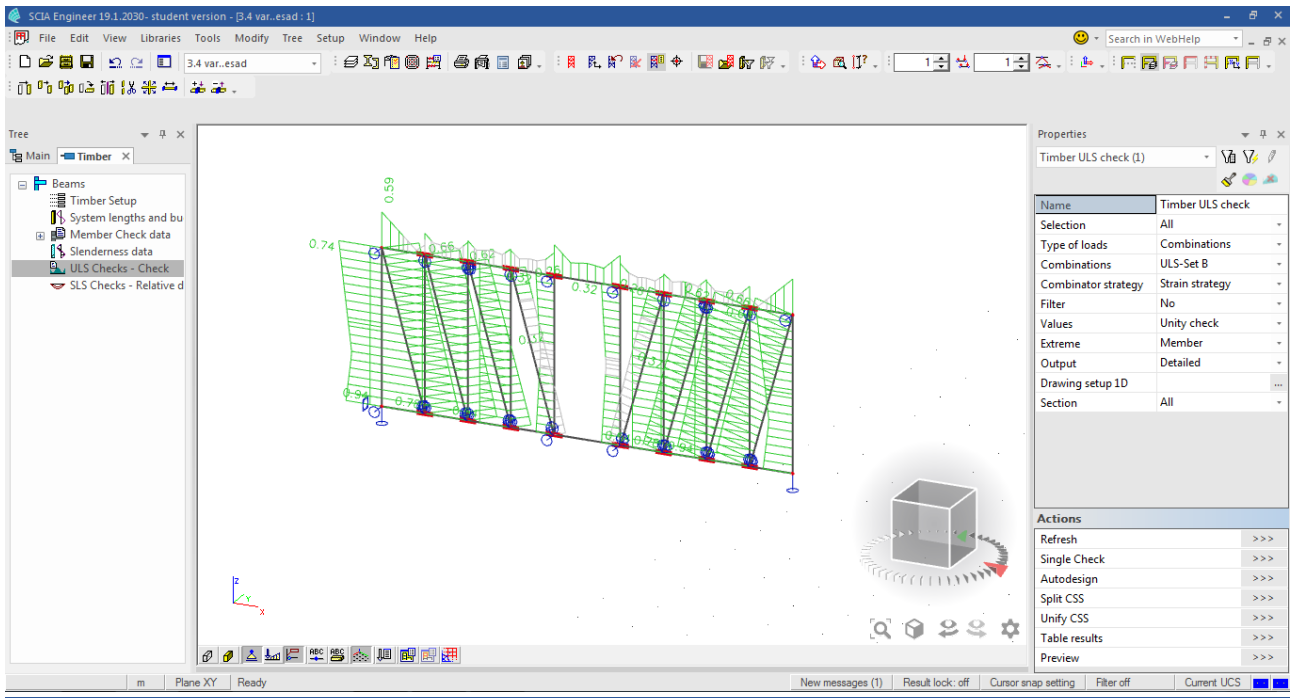
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 12 priedas. 3.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - [3.4 var...esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

3.4 var...esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
        - SLS Checks - EC-EN19
        - IDEA StatiCa Connection

EC-EN 1993 Steel check ULS

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Autodesign: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - [3.4 var...esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

3.4 var...esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
        - SLS Checks - EC-EN19
        - IDEA StatiCa Connection

EC-EN 1993 Steel Check SLS

Values: uz,max  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Deformation u\_z
- Values: uz,max
- Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

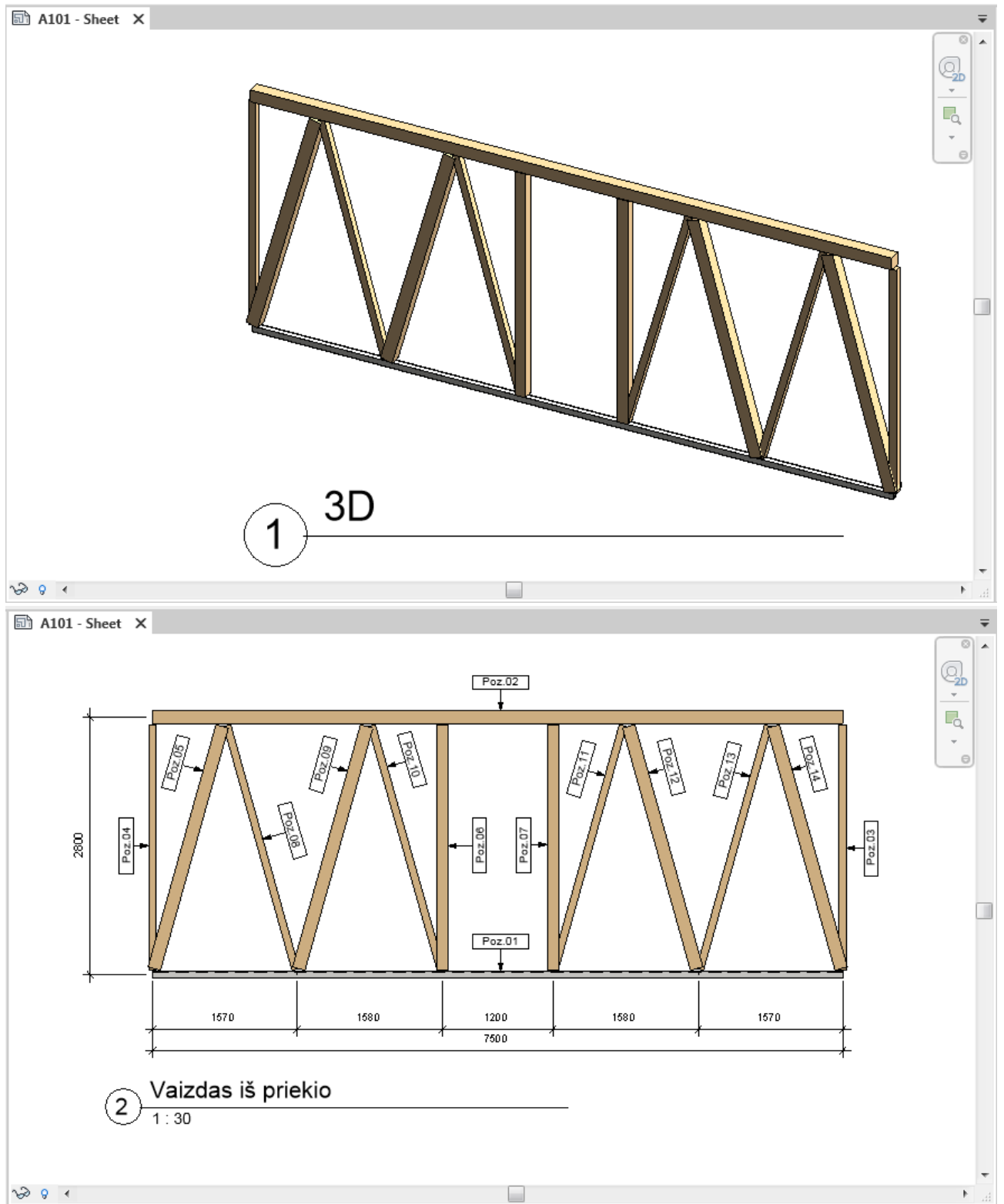
Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

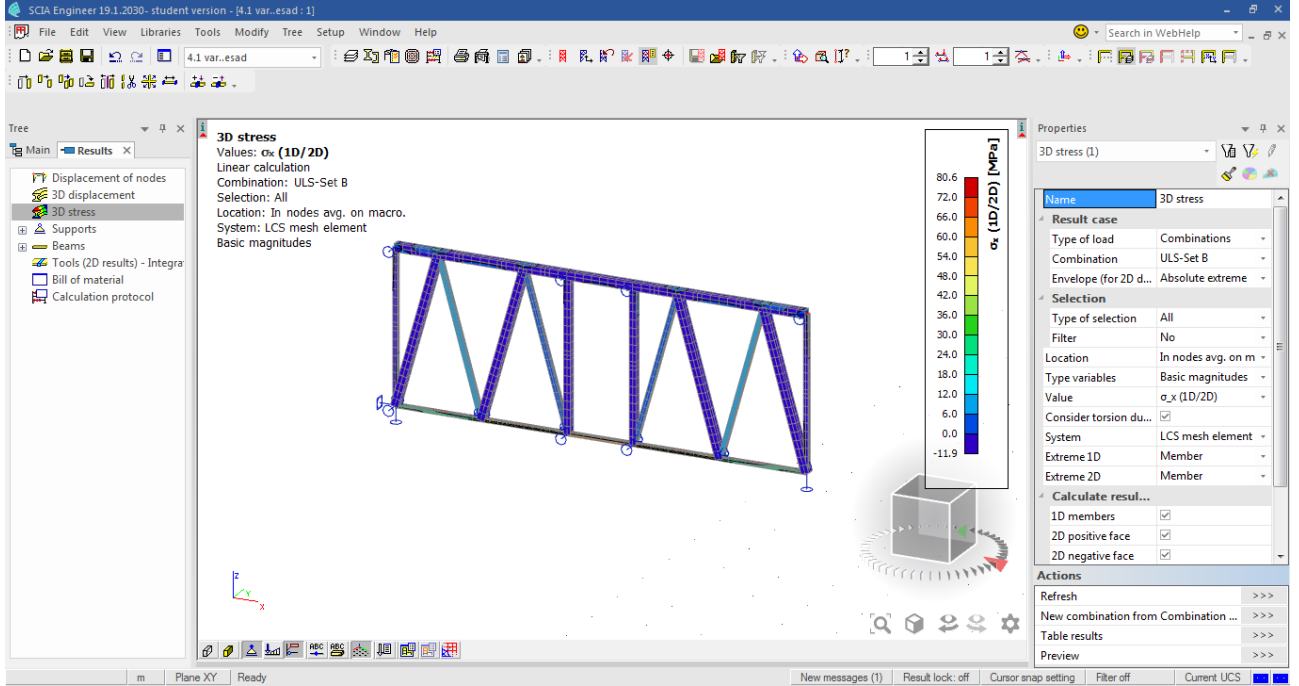
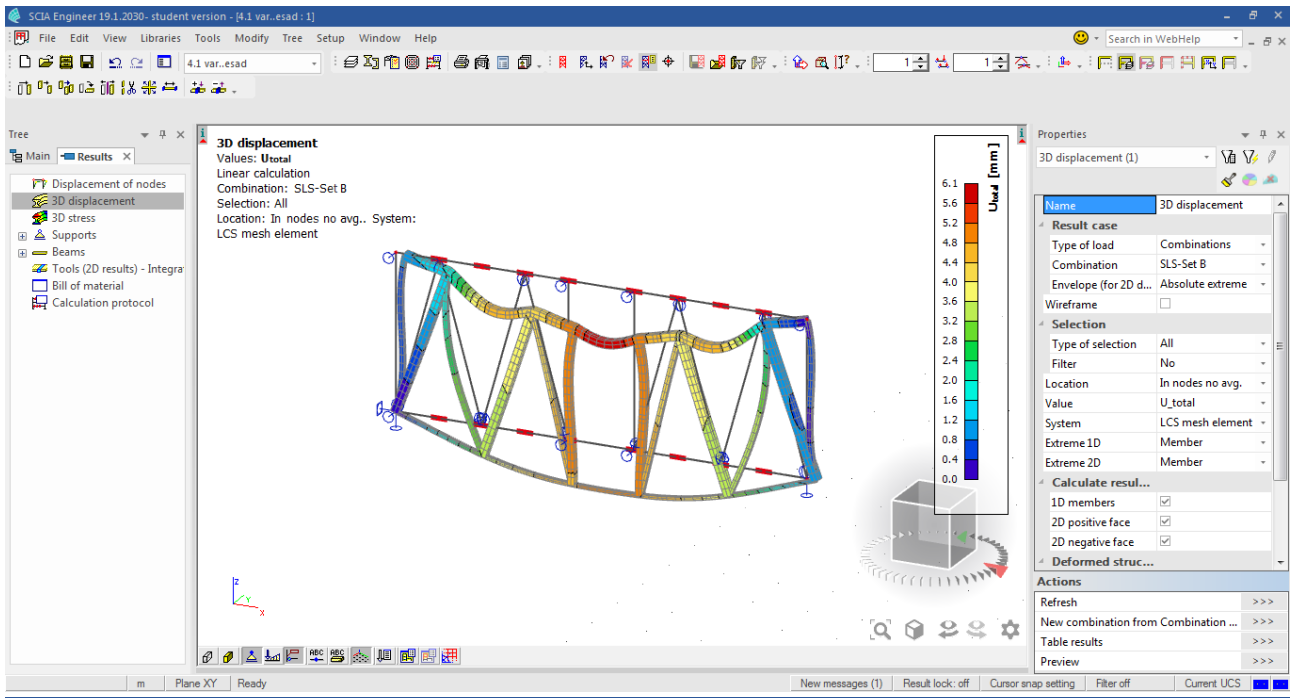
m Plane XY Ready

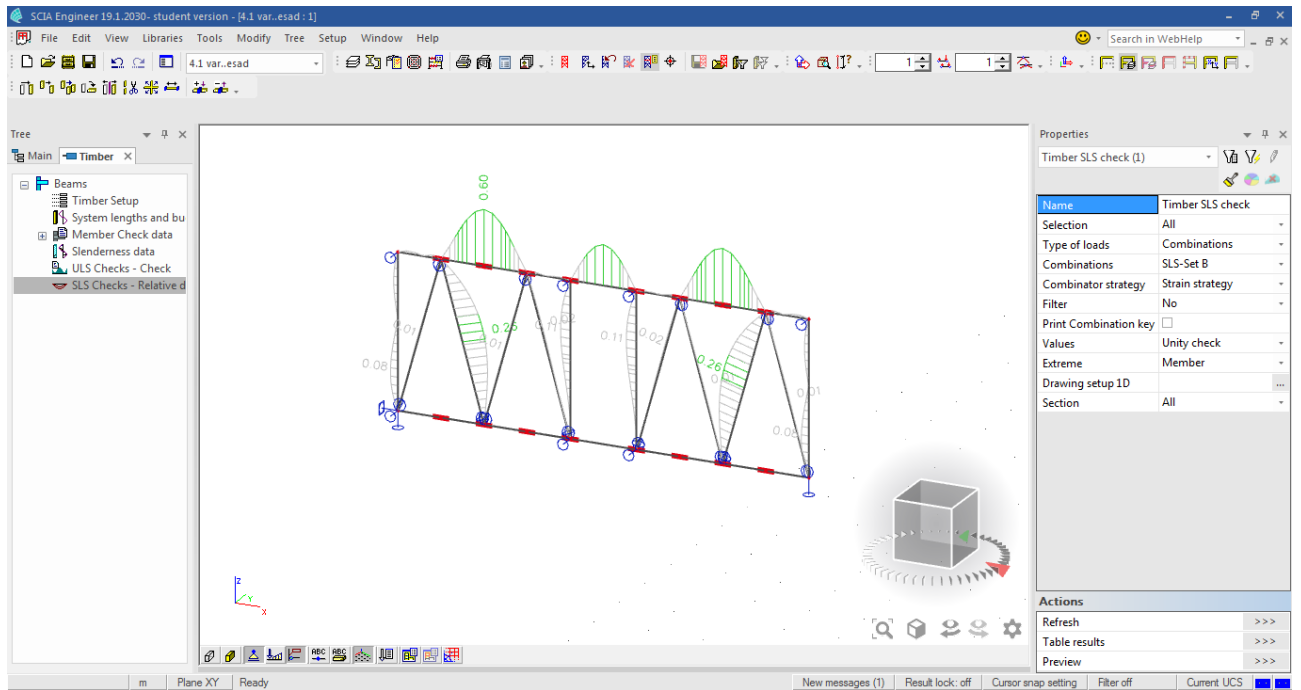
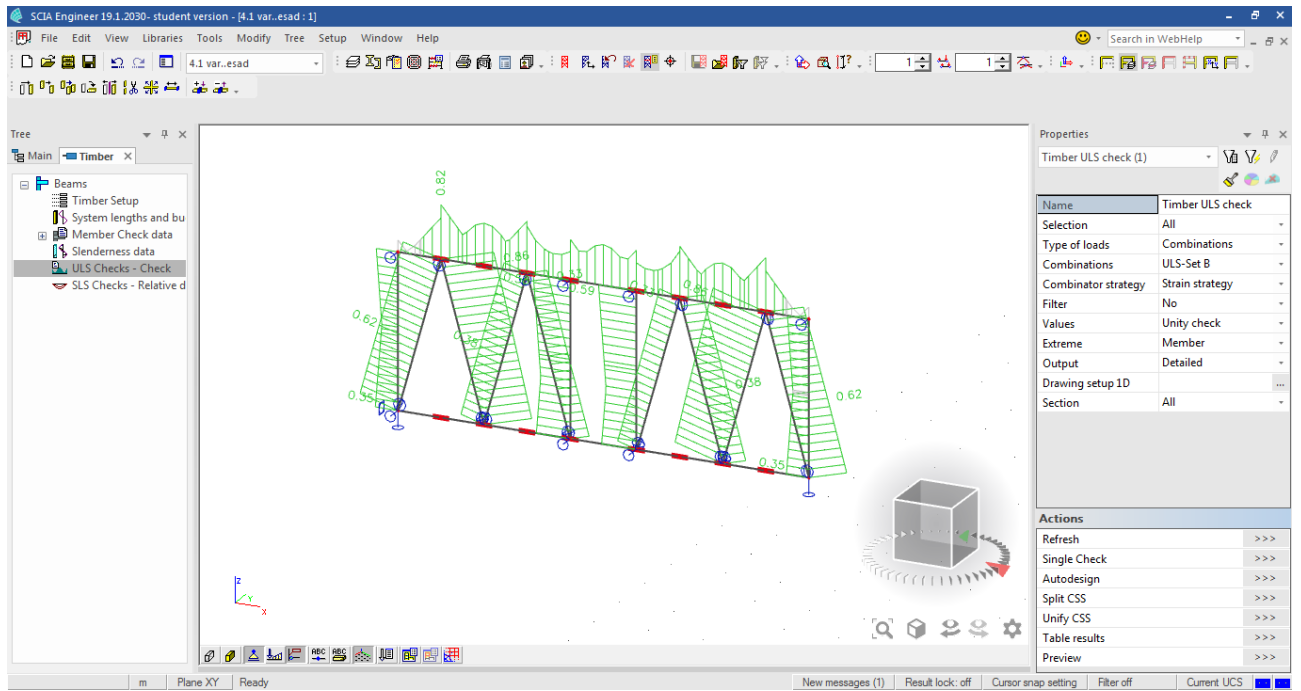
New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

### 13 priedas. 4.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai









SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (4.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

4.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Autodesign: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (4.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

4.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Check Overall

Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

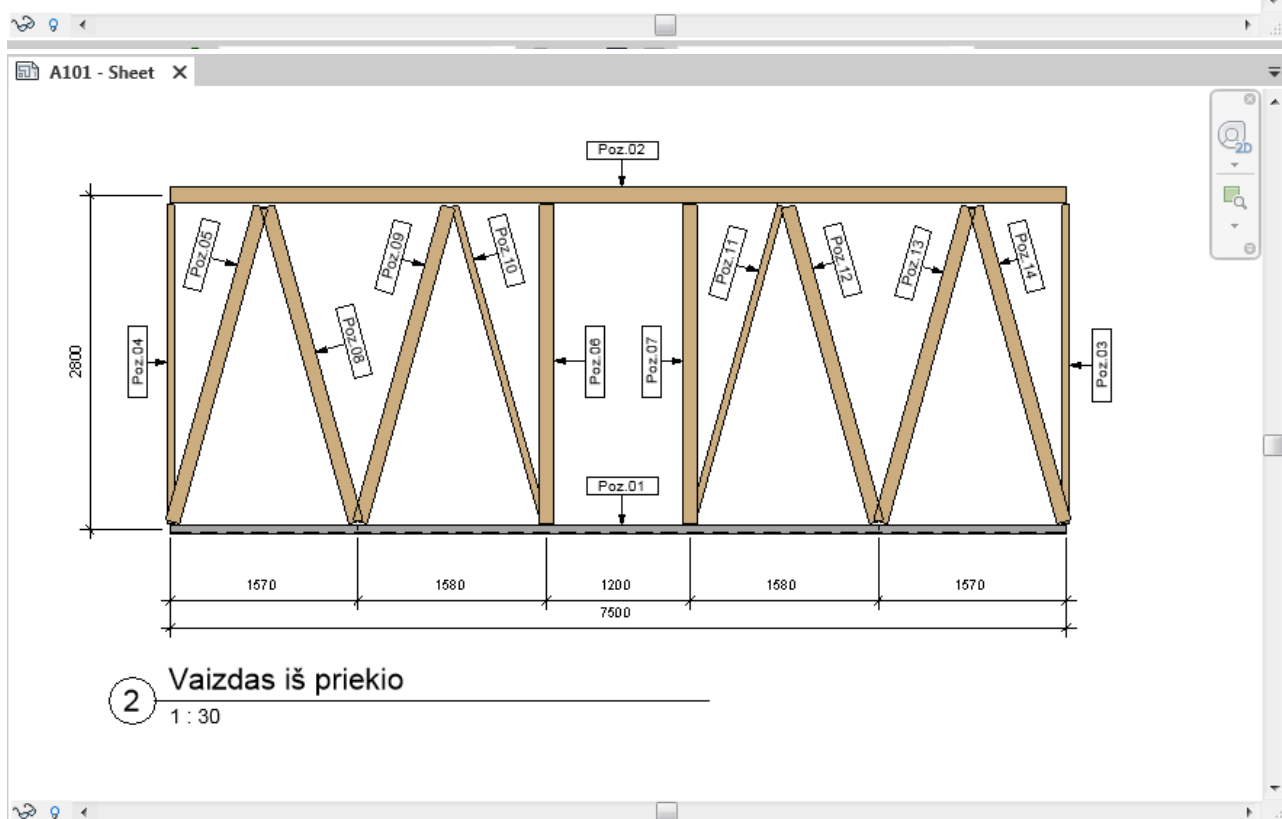
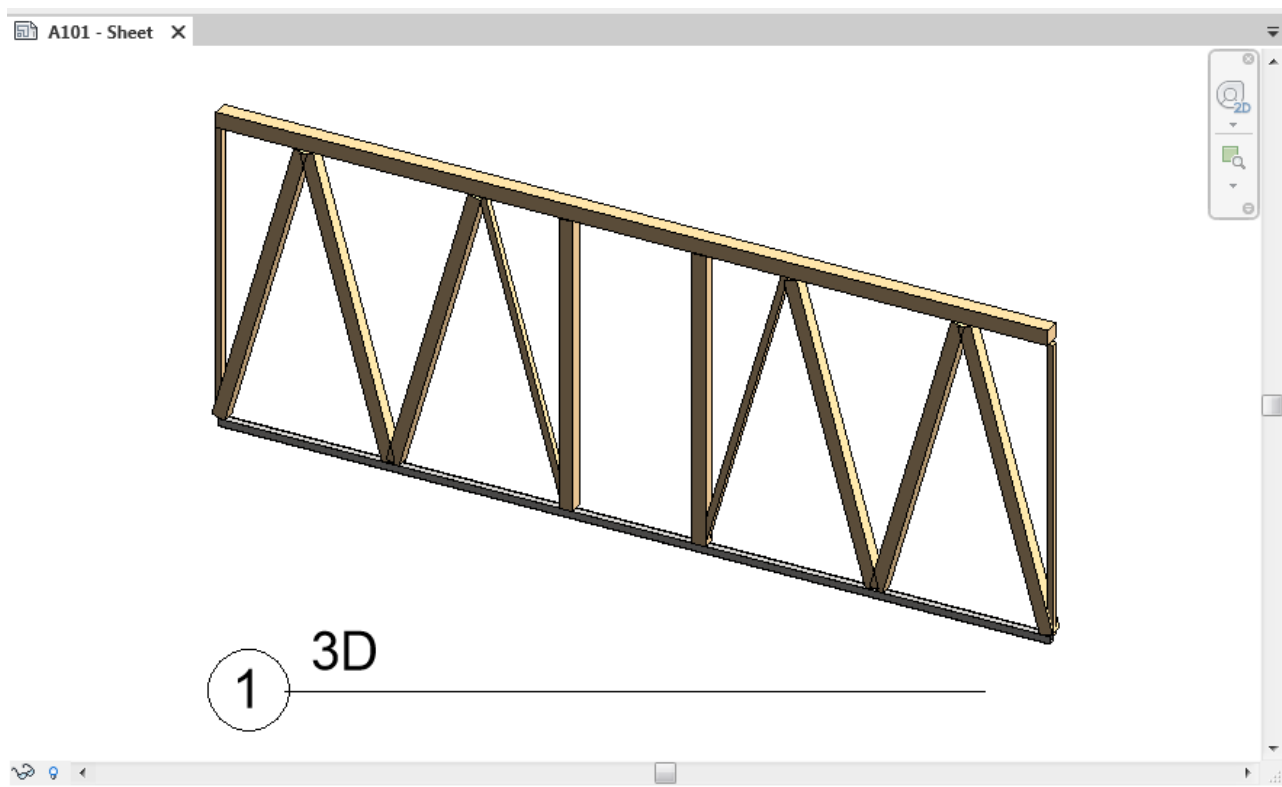
Actions

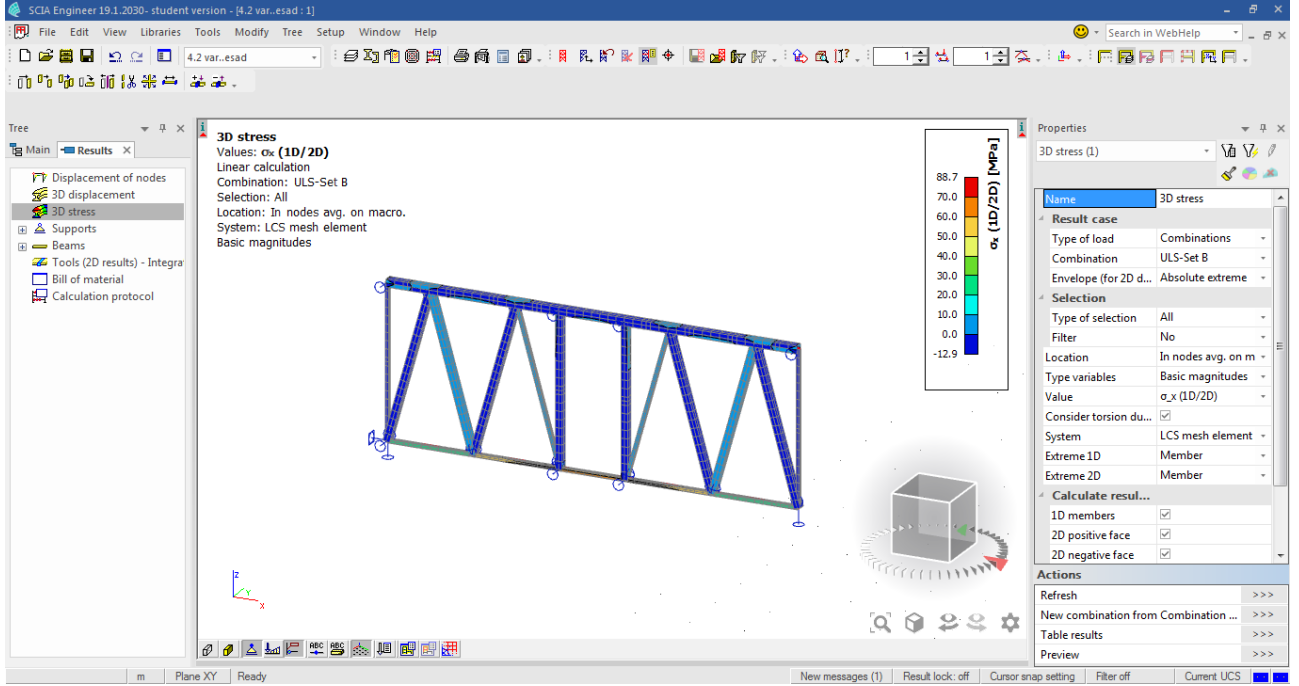
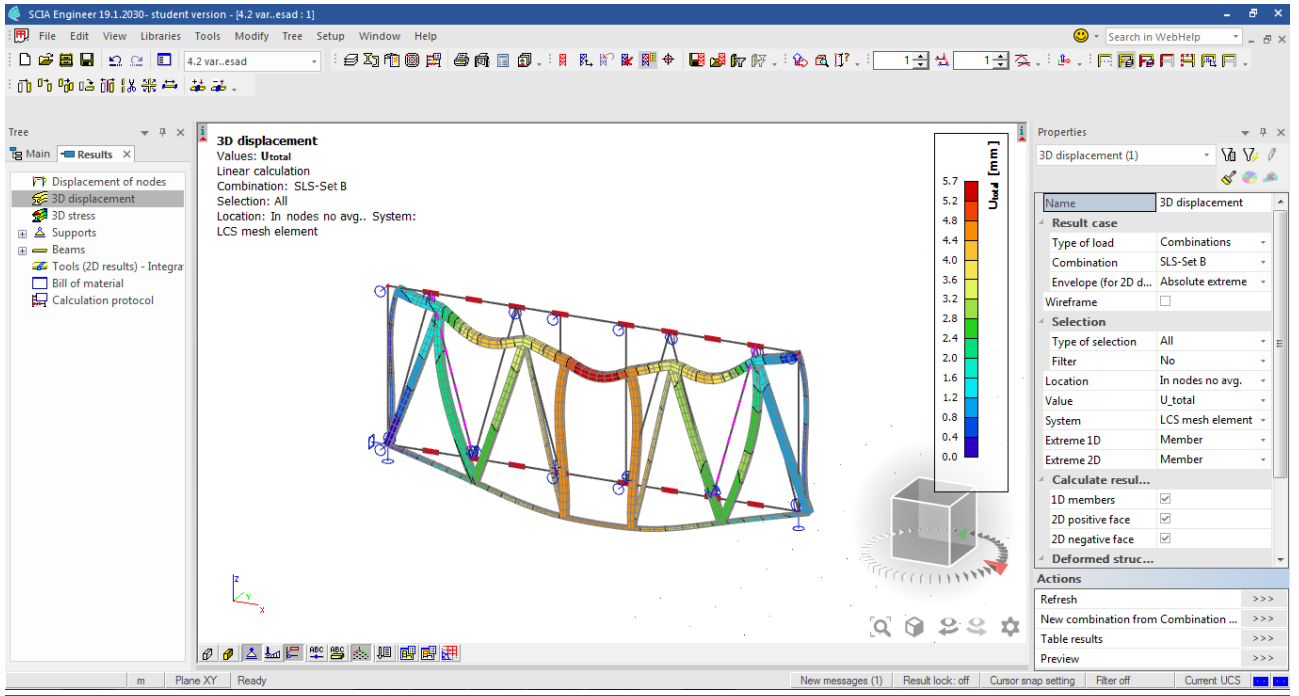
- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

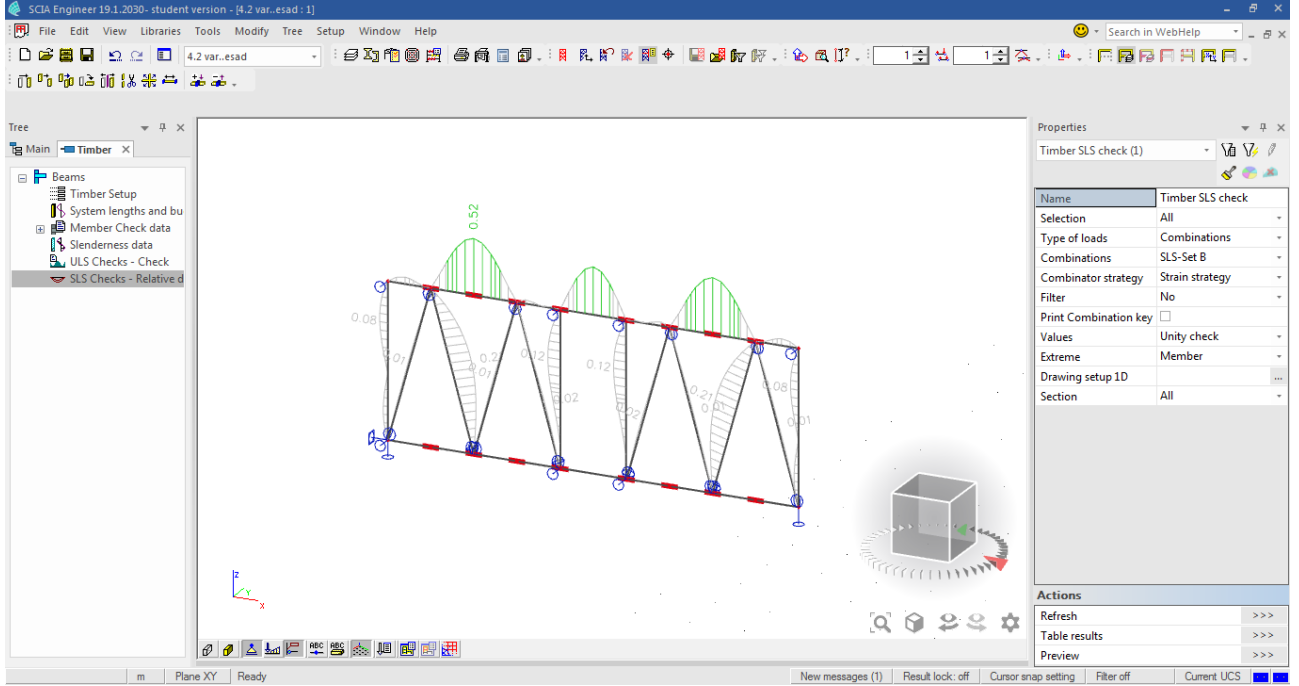
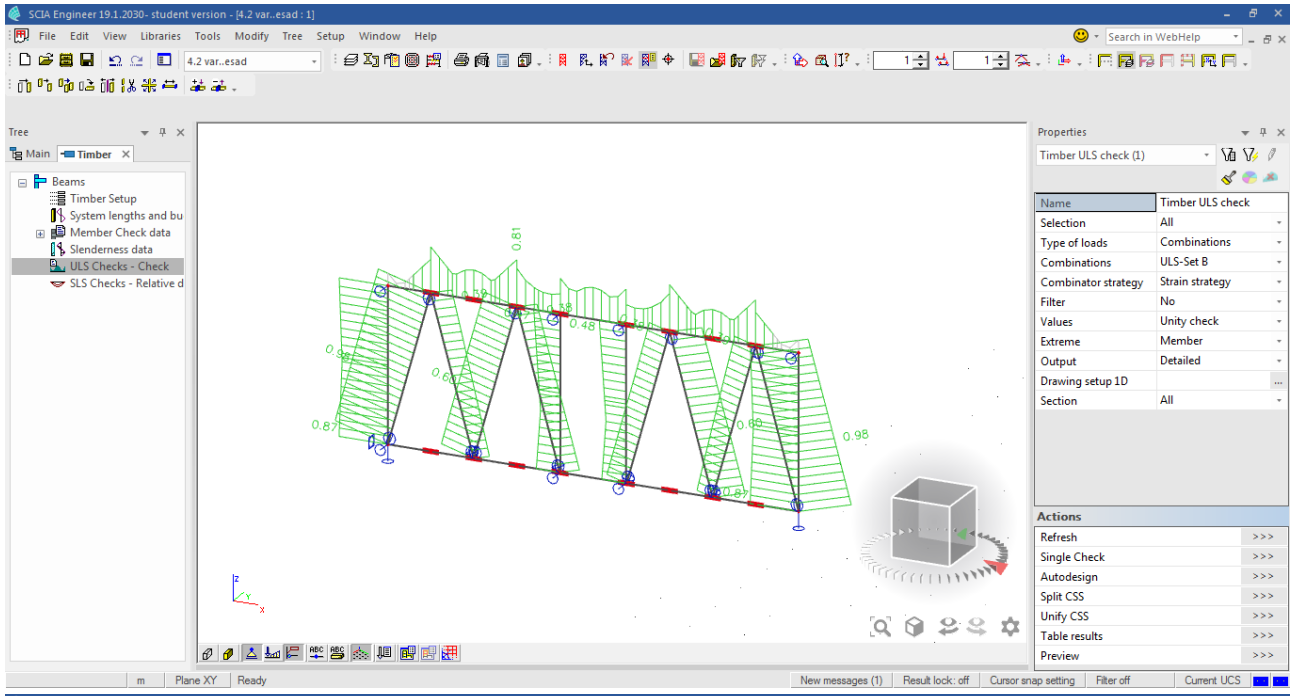
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

# 14 priedas. 4.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (4.2 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

4.2 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Classes
Class	All ULS
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
<b>Output settings</b>	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
<b>Drawing Setup ...</b>	
<b>Errors, warning...</b>	
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (4.2 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

4.2 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

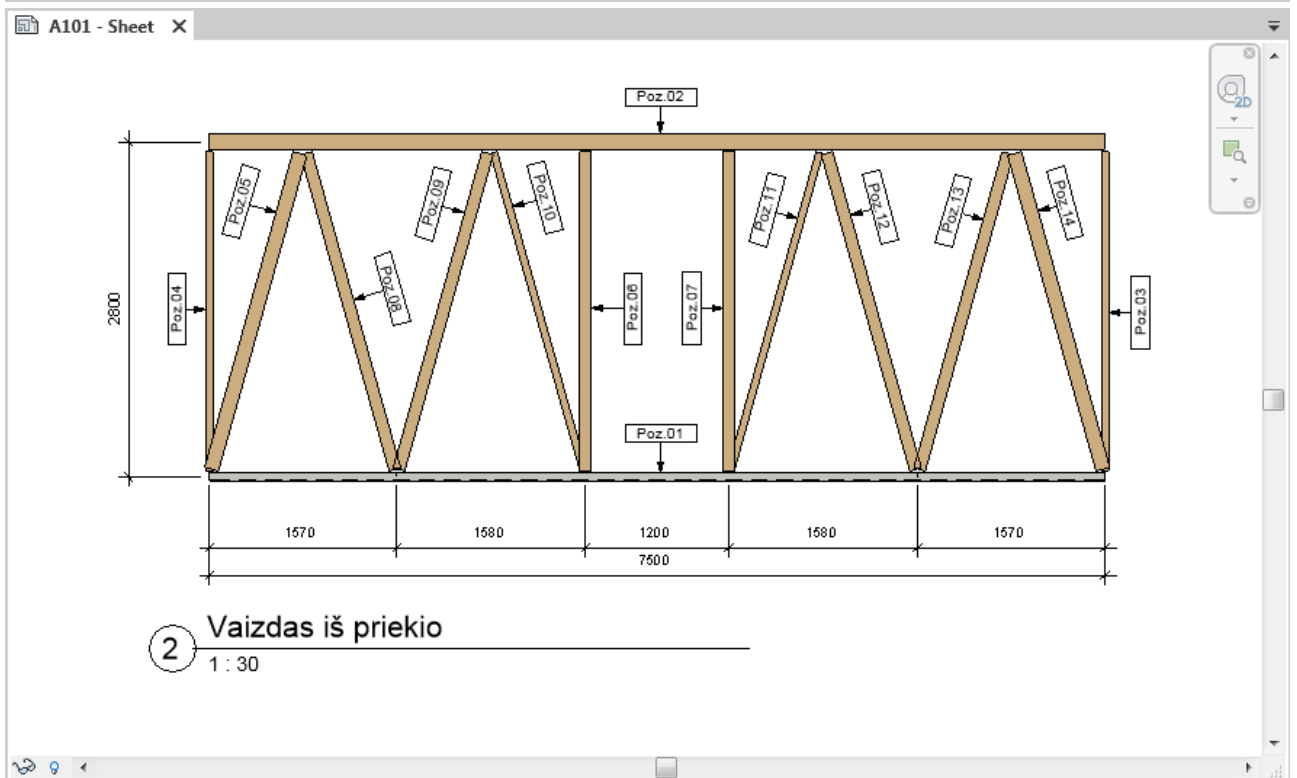
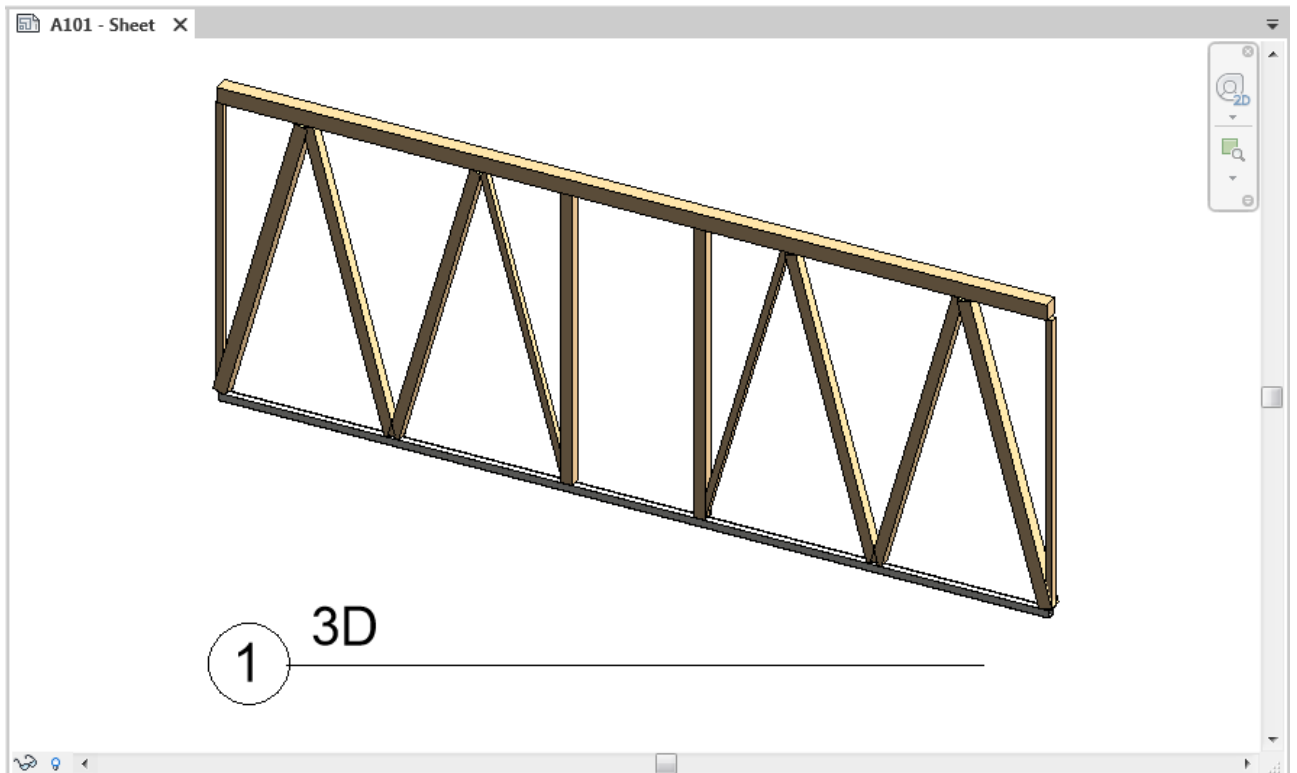
EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
<b>Output settings</b>	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Drawing Setup ...</b>	
<b>Errors, warning...</b>	
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

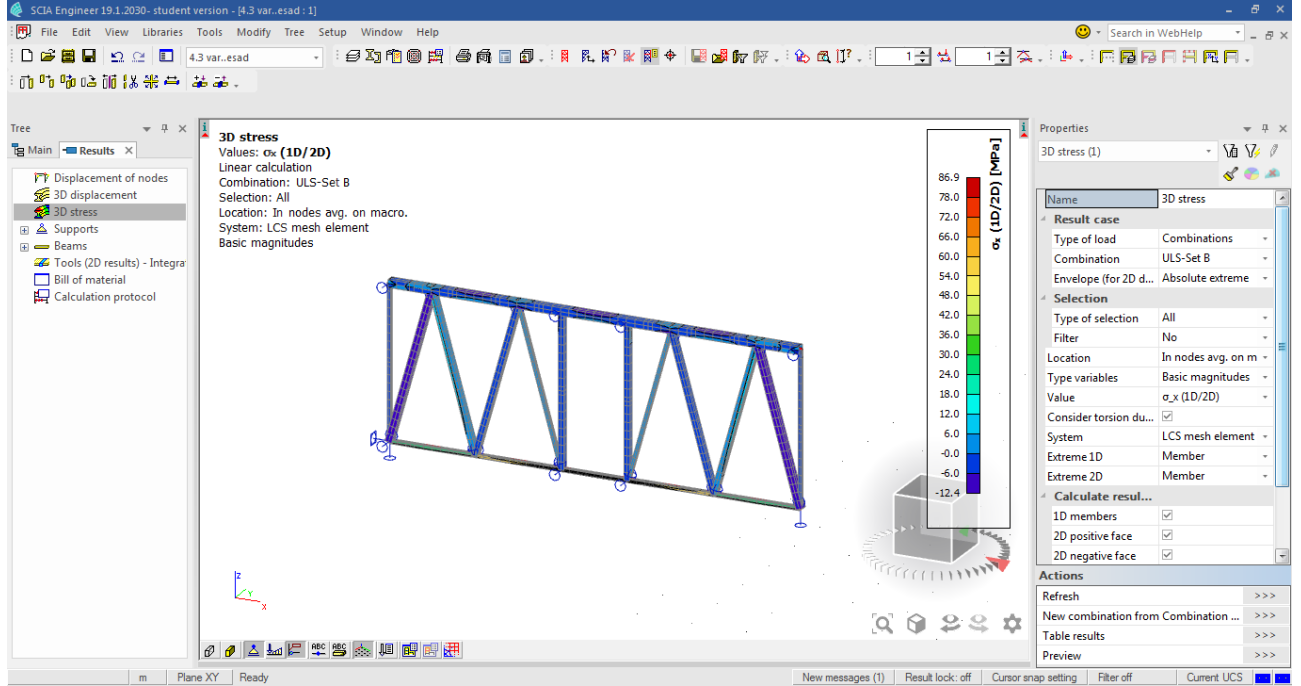
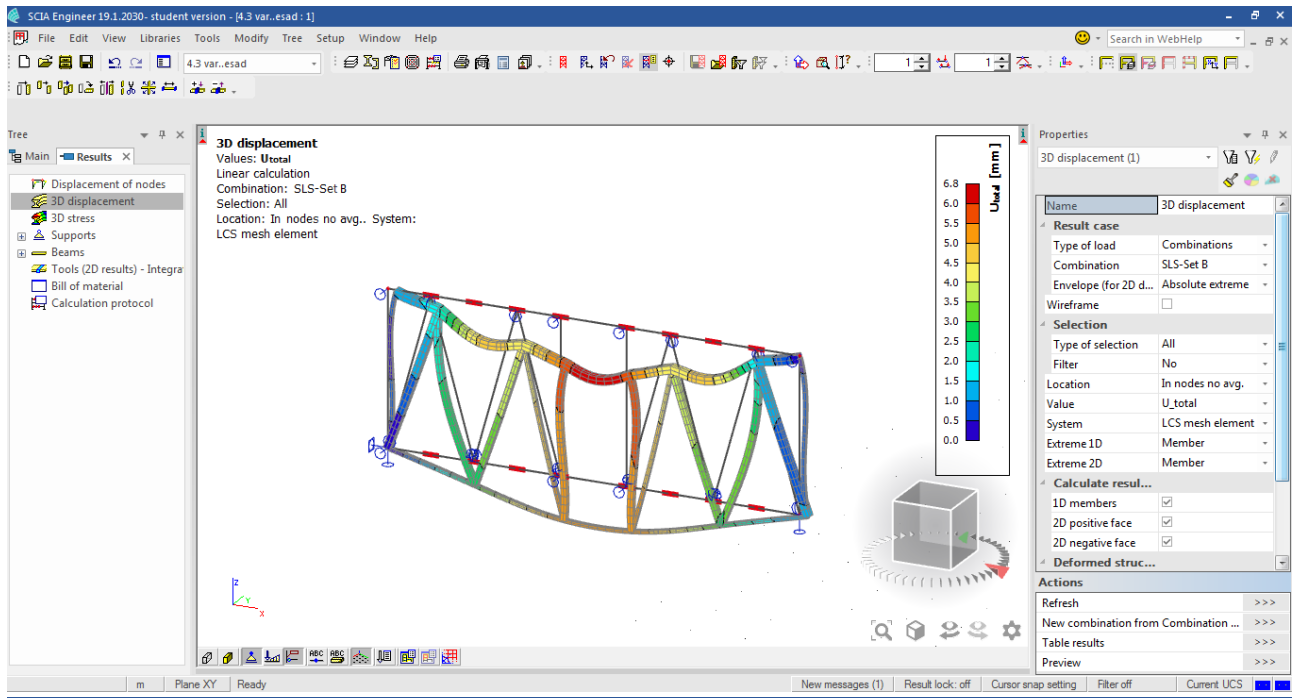
m Plane XY Ready

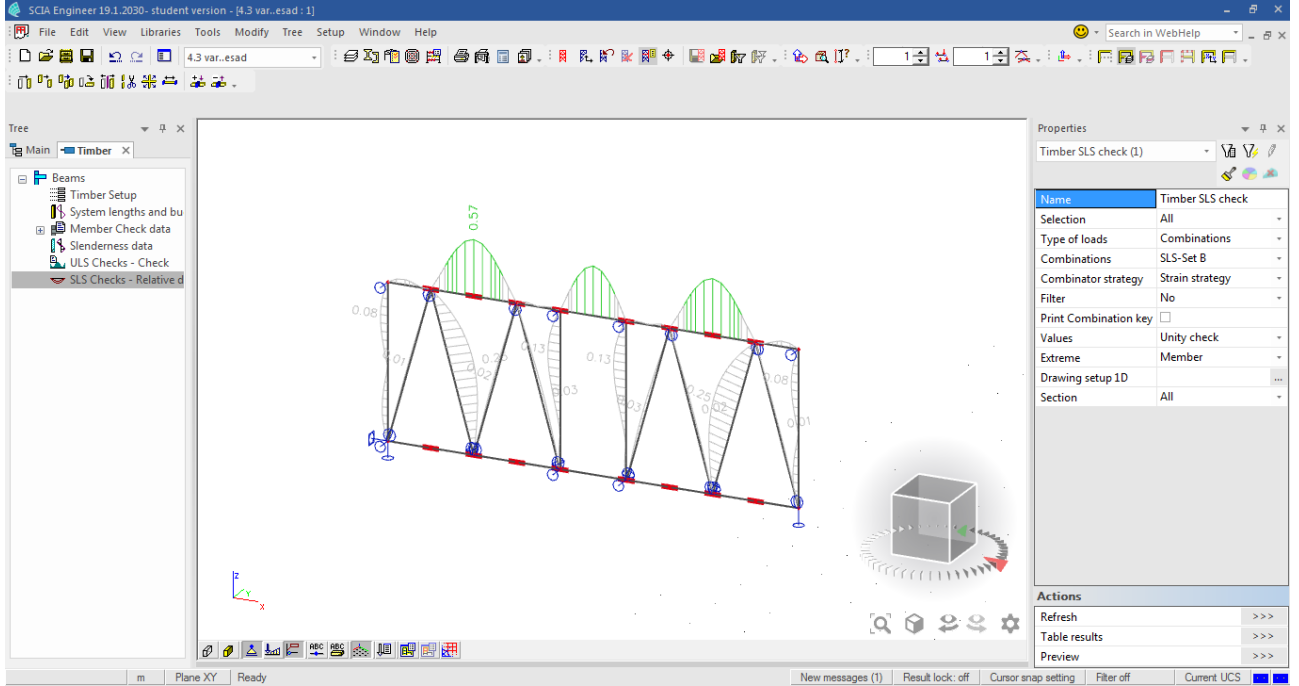
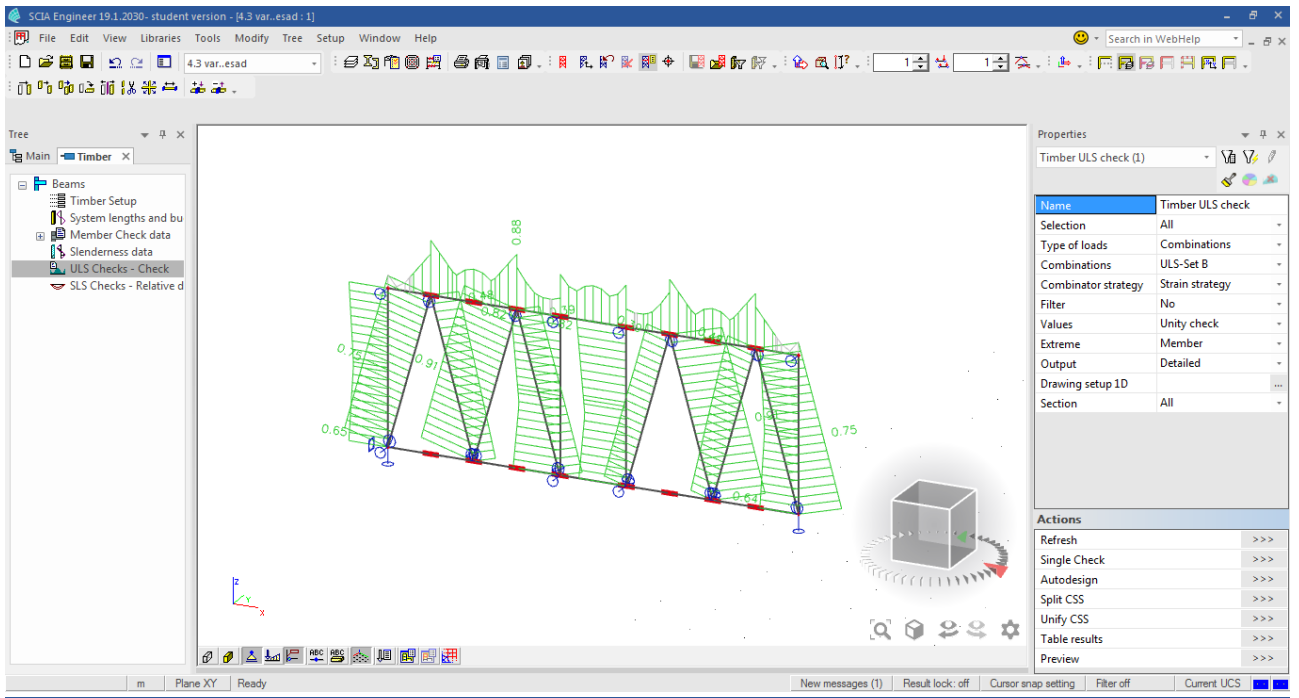
New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

# 15 priedas. 4.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai









SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (4.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

4.3 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Classes
Class	All ULS
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
<b>Output settings</b>	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
<b>Drawing Setup ...</b>	
<b>Errors, warning...</b>	
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (4.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

4.3 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

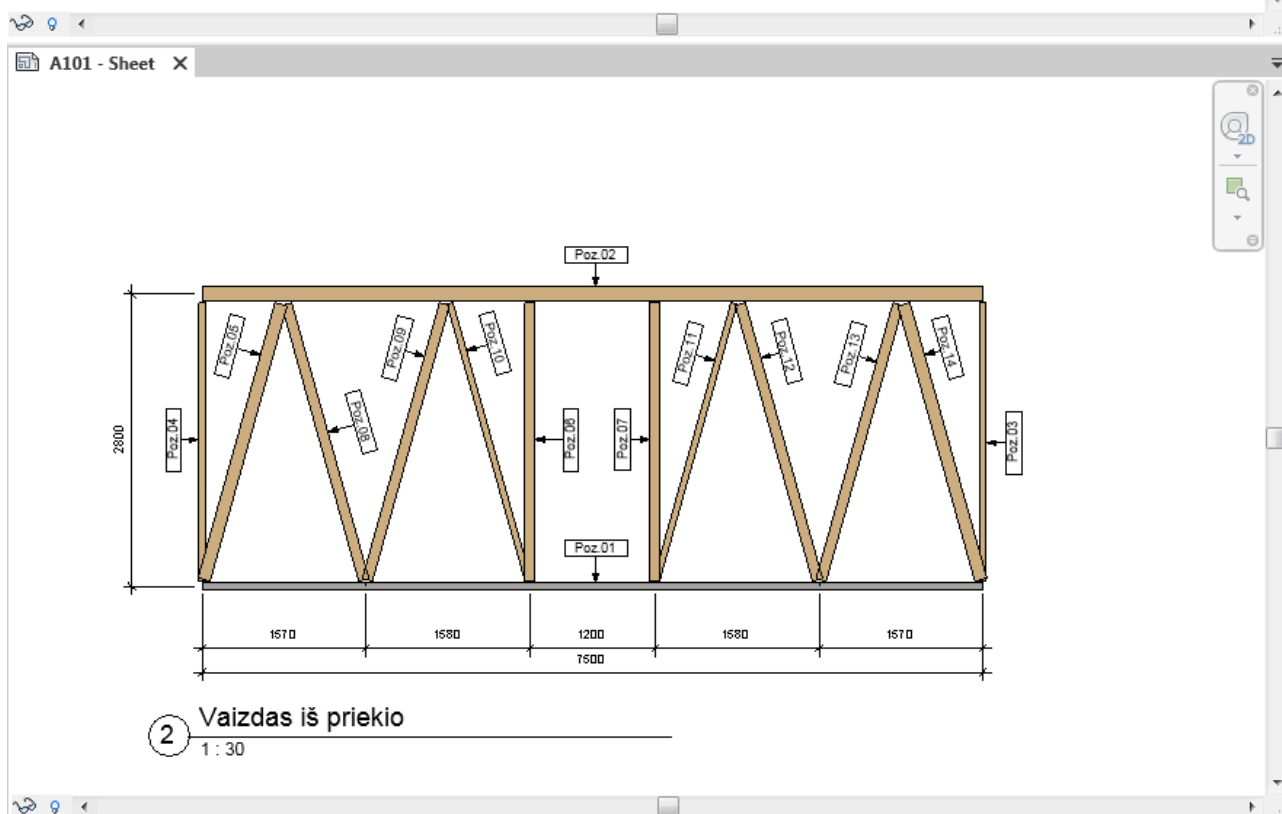
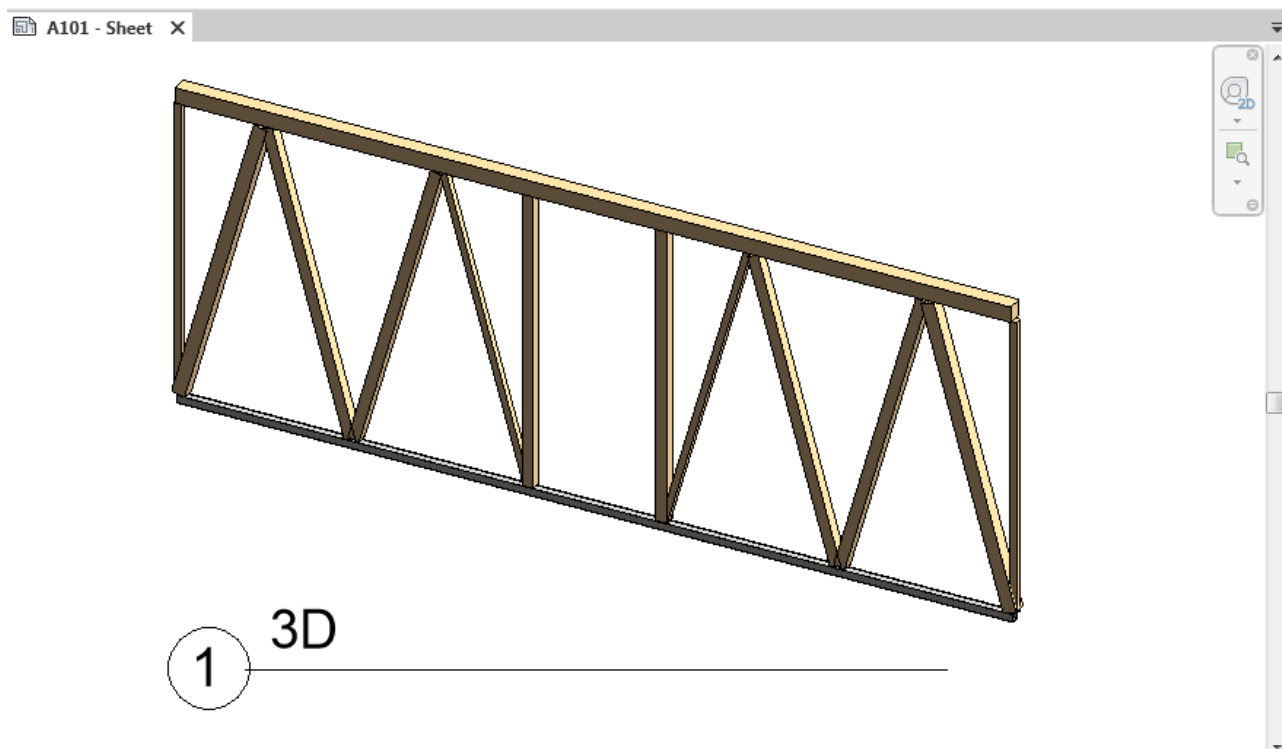
EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

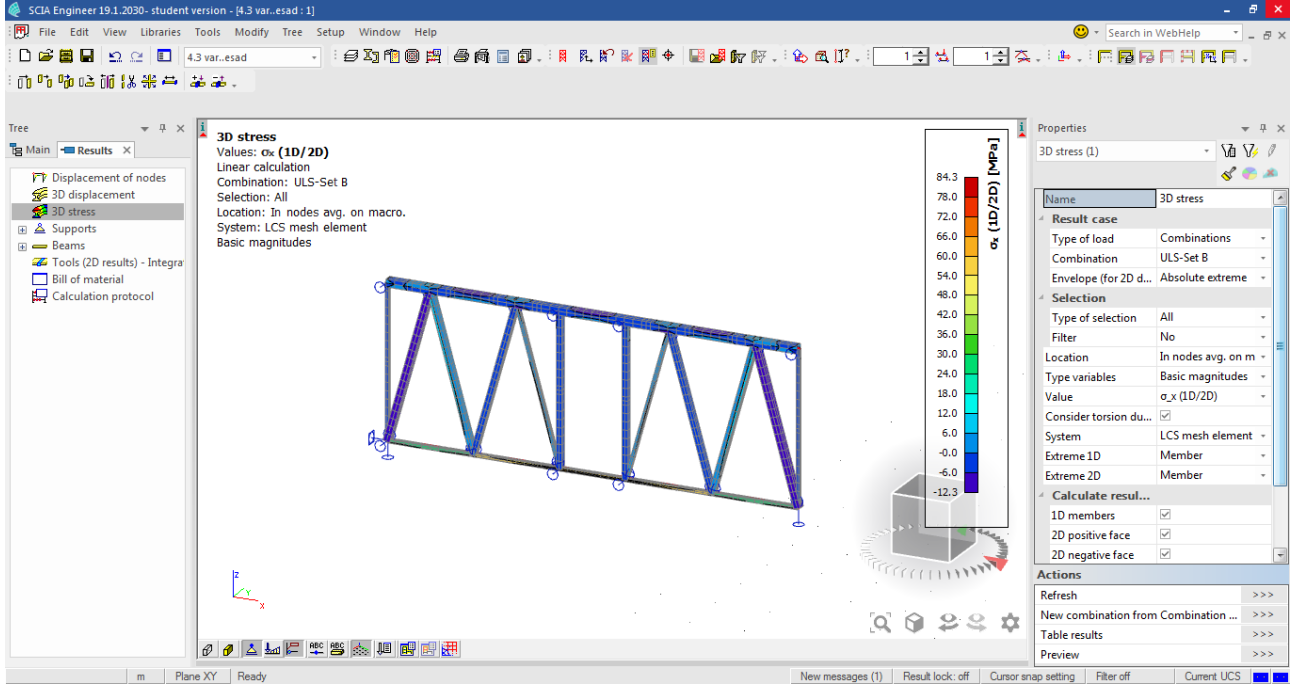
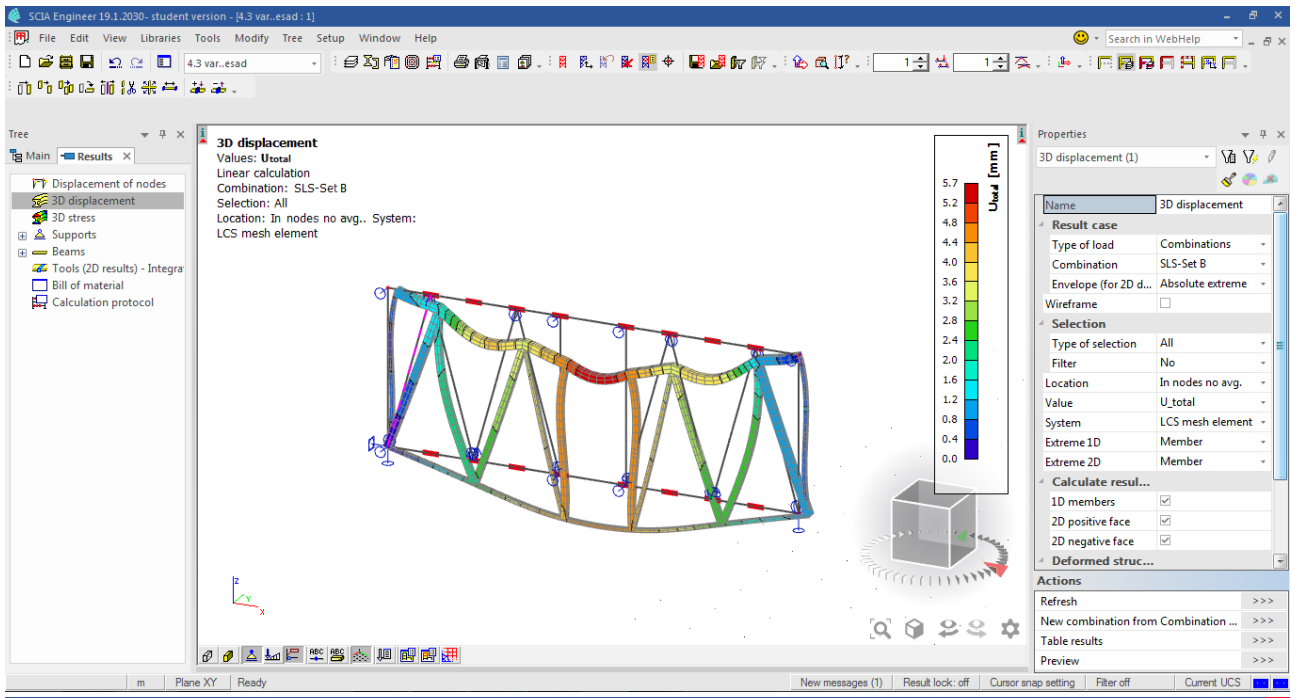
Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
<b>Output settings</b>	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Drawing Setup ...</b>	
<b>Errors, warning...</b>	
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

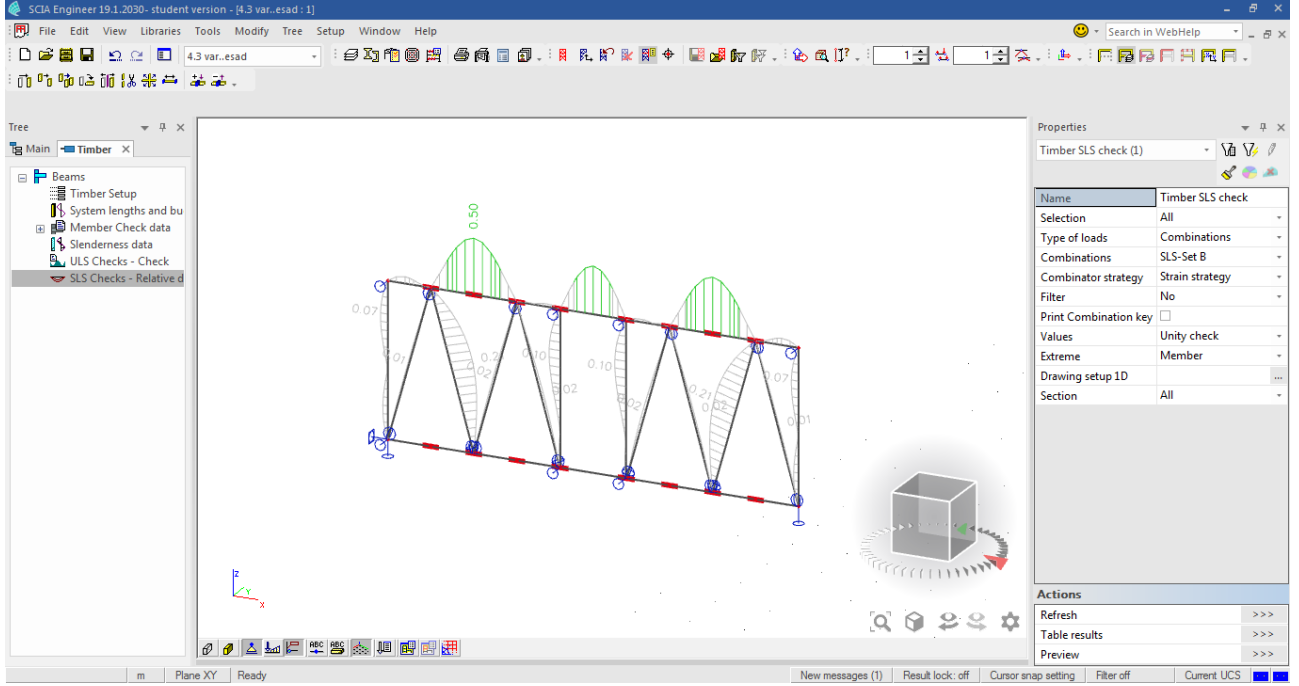
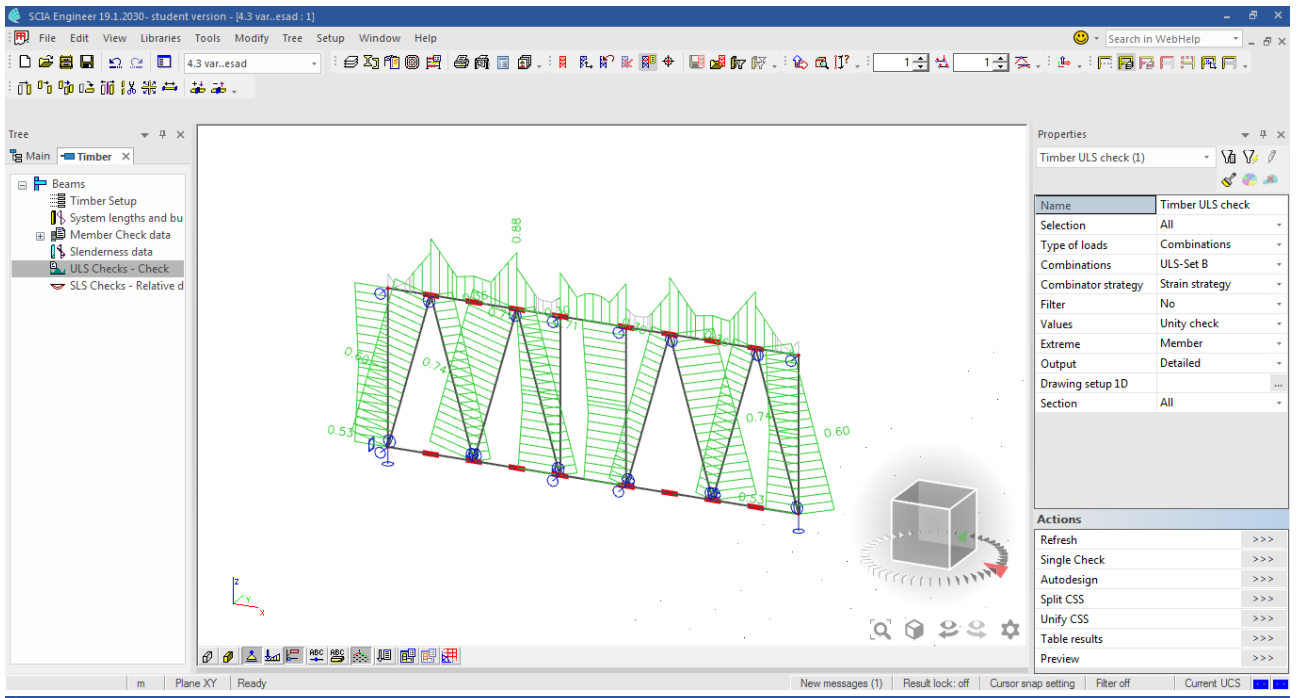
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

# 16 priedas. 4.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (4.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

4.3 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (4.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

4.3 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

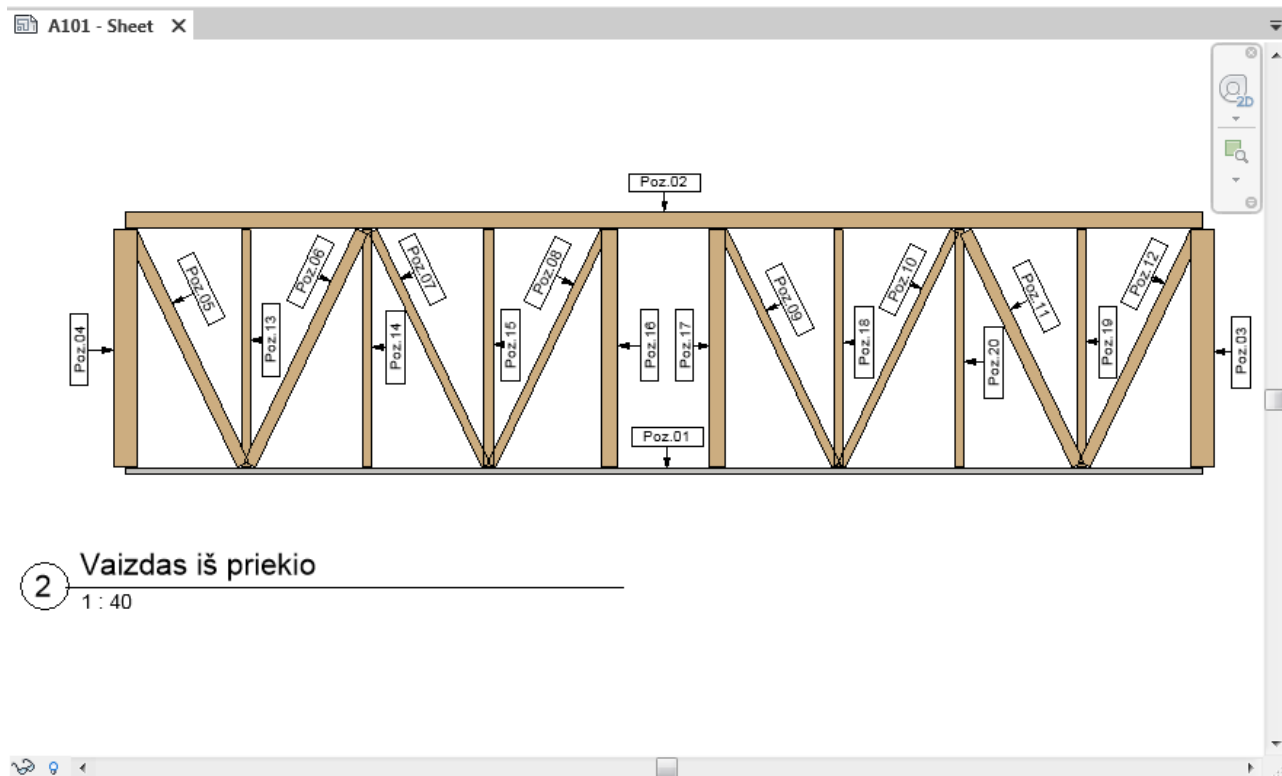
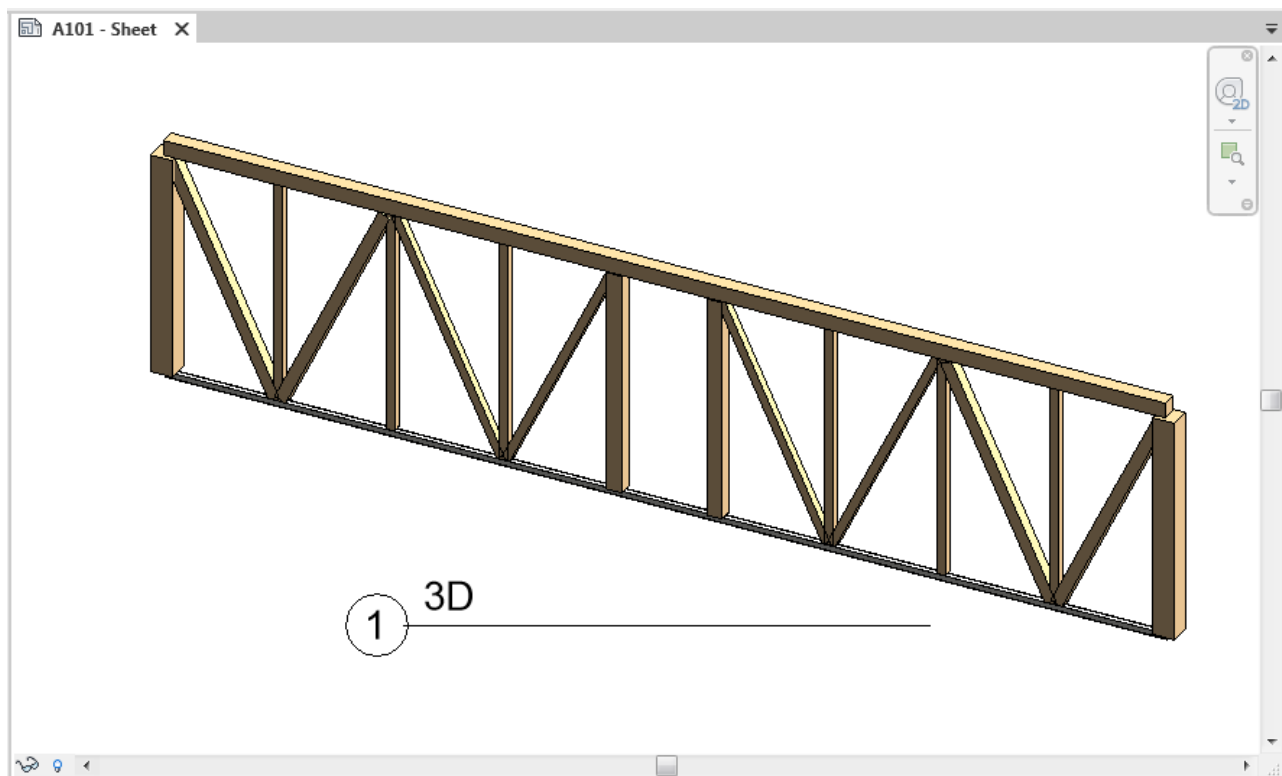
EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

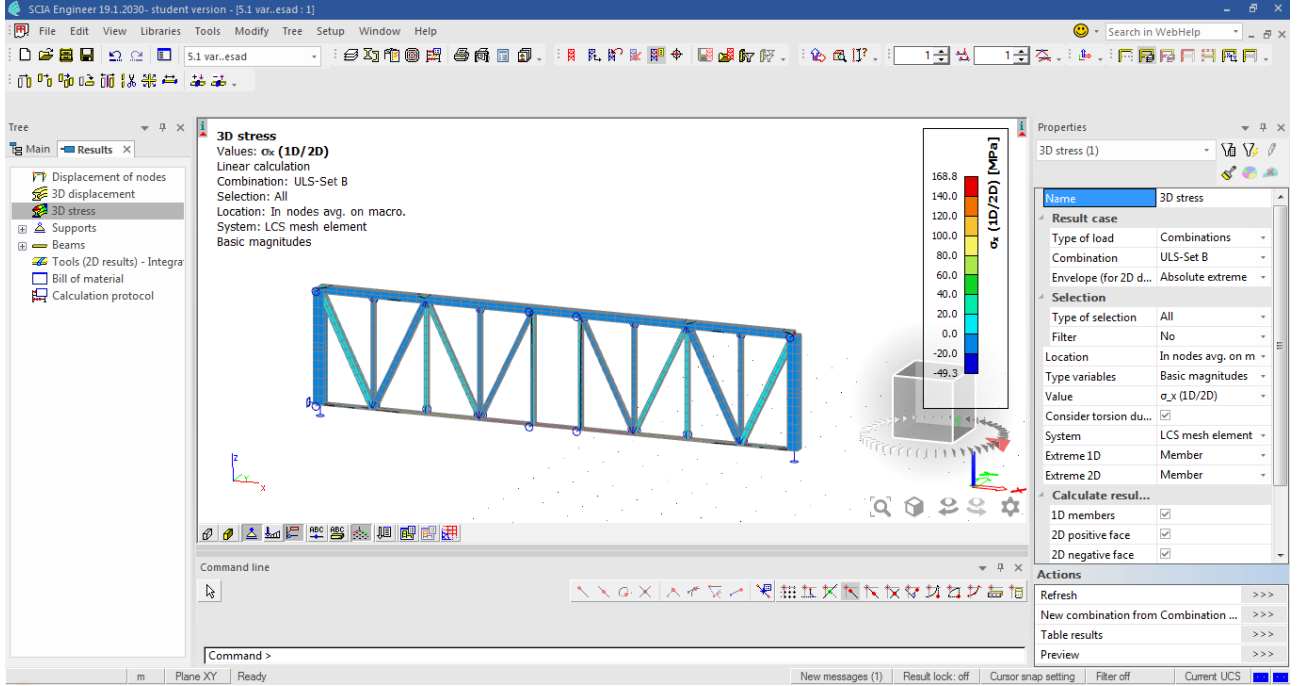
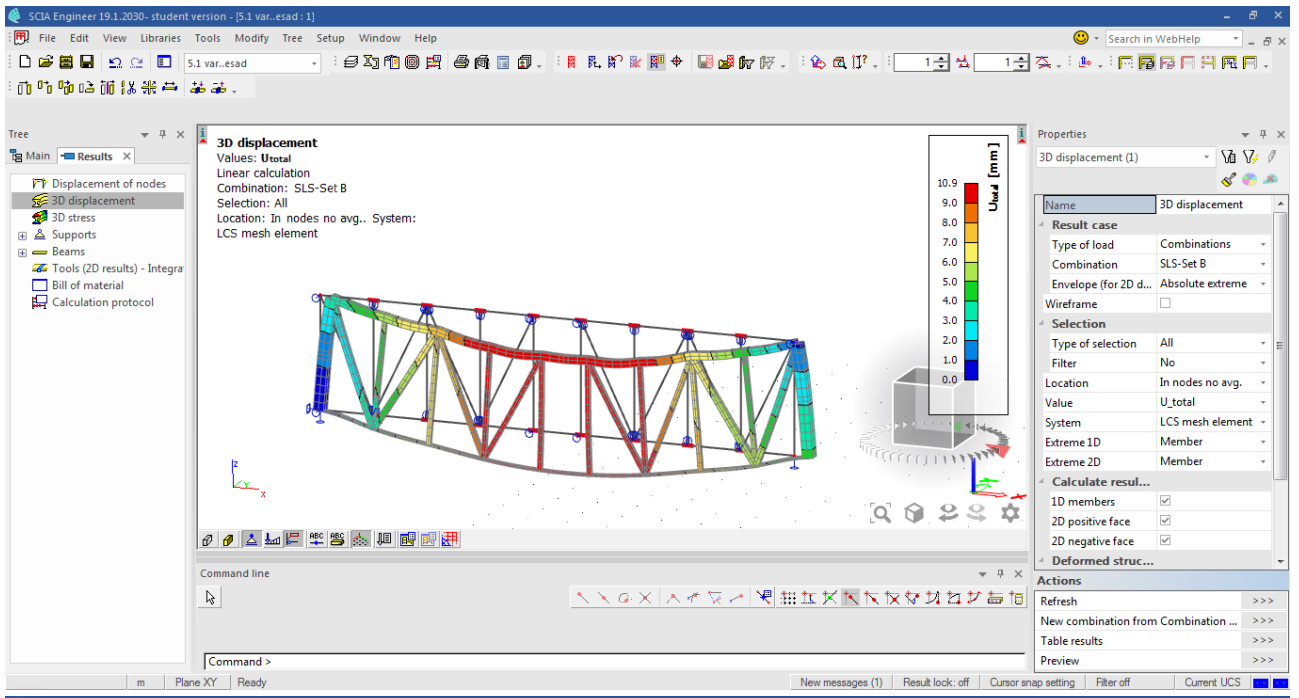
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 17 priedas. 5.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.1 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.1 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Draw inactive members.

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.1 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.1 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.1 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.1 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

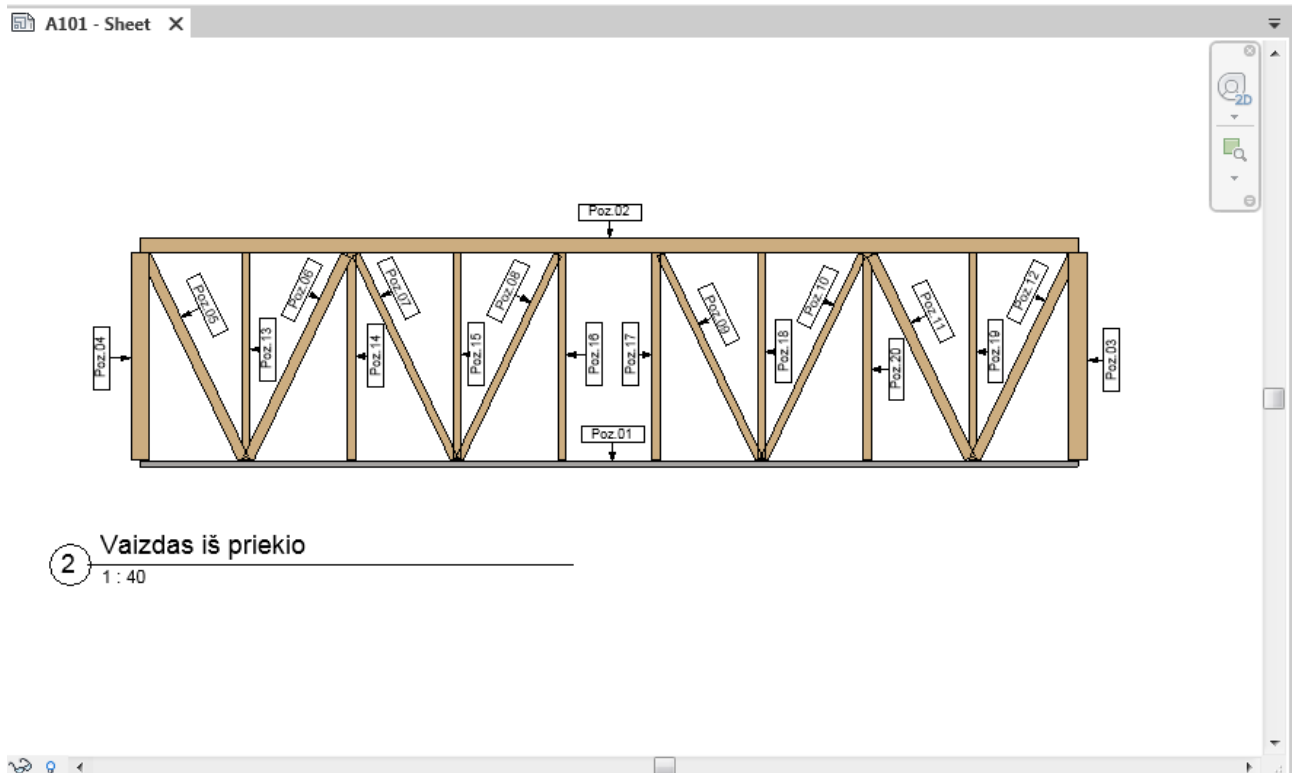
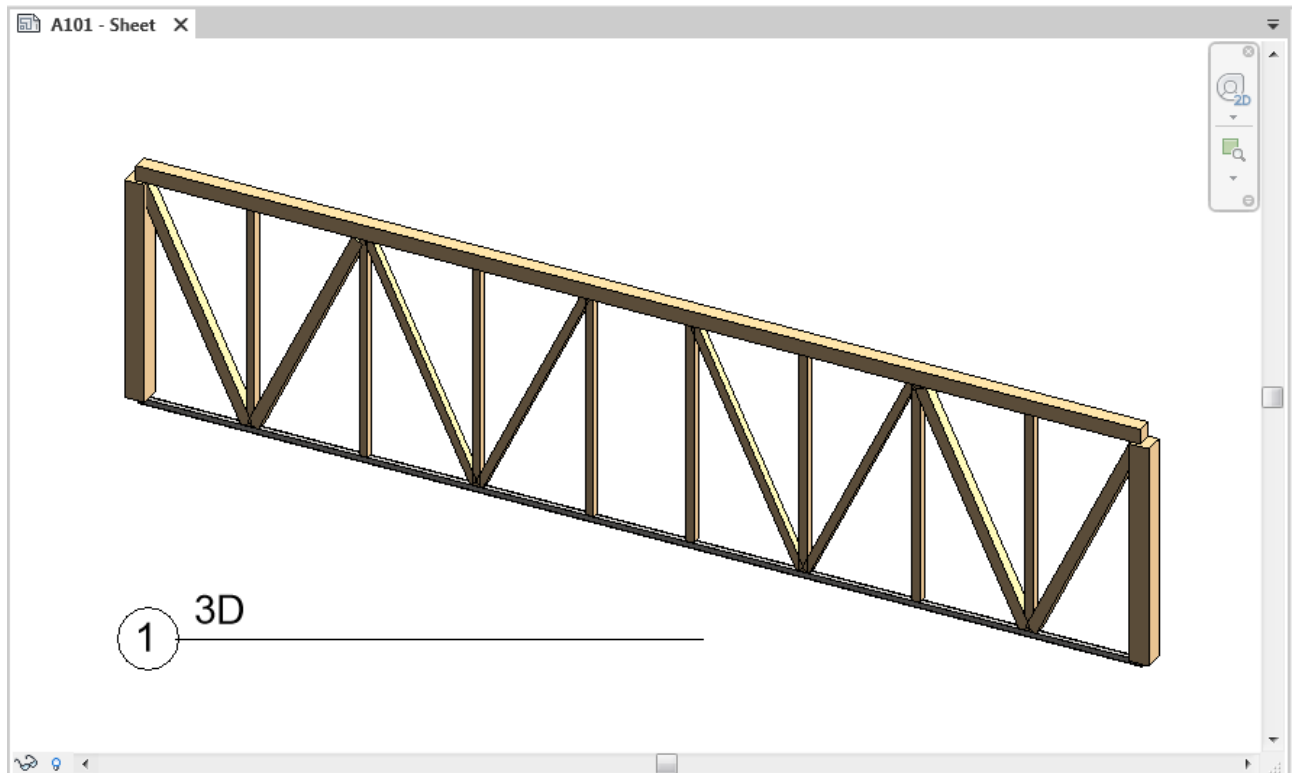
EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

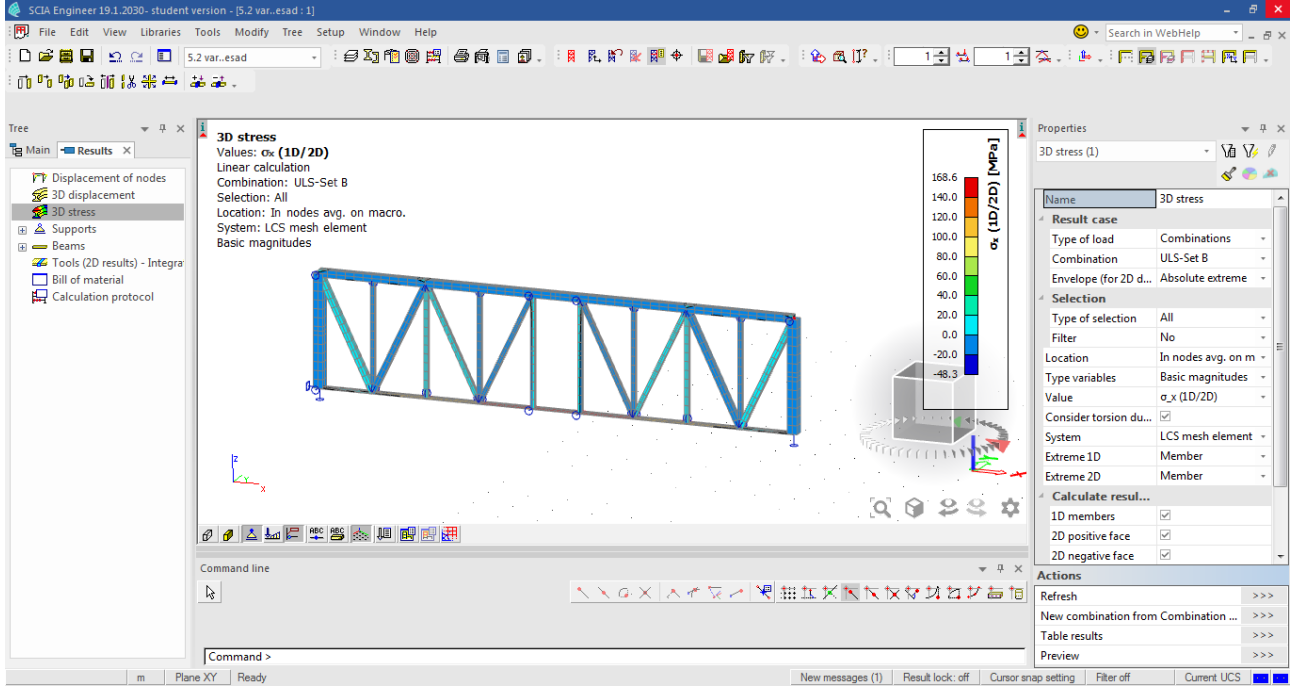
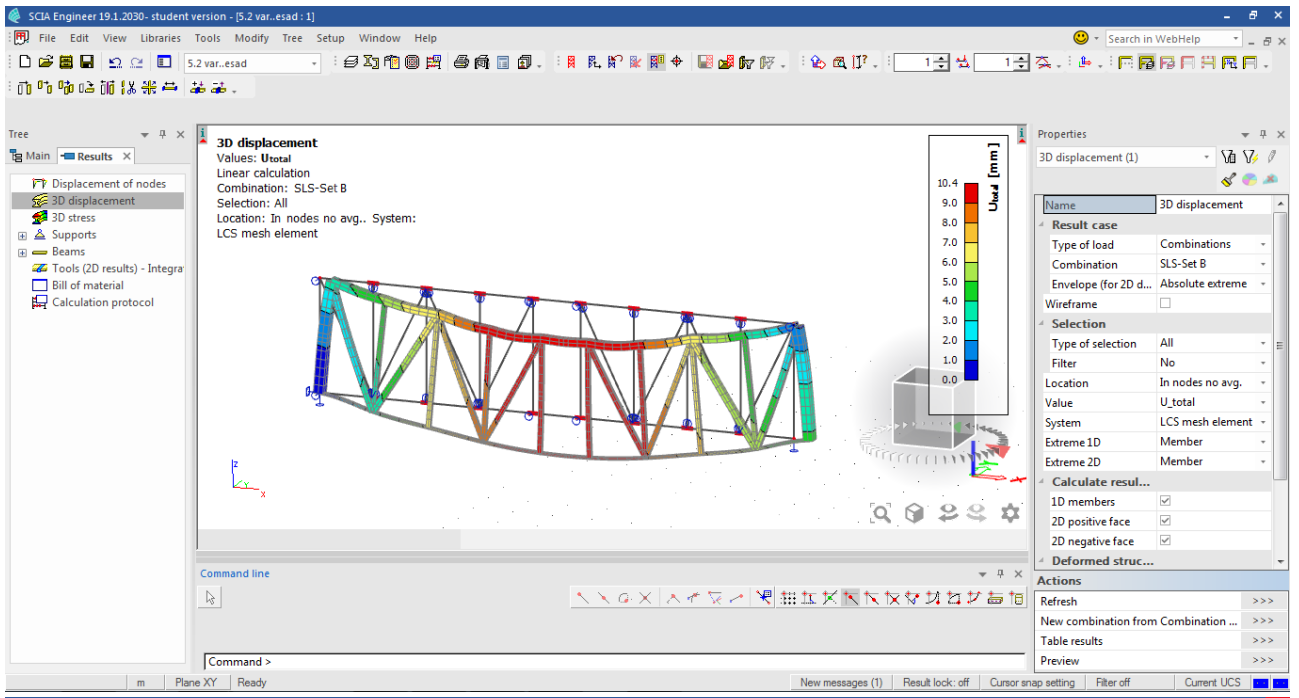
Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

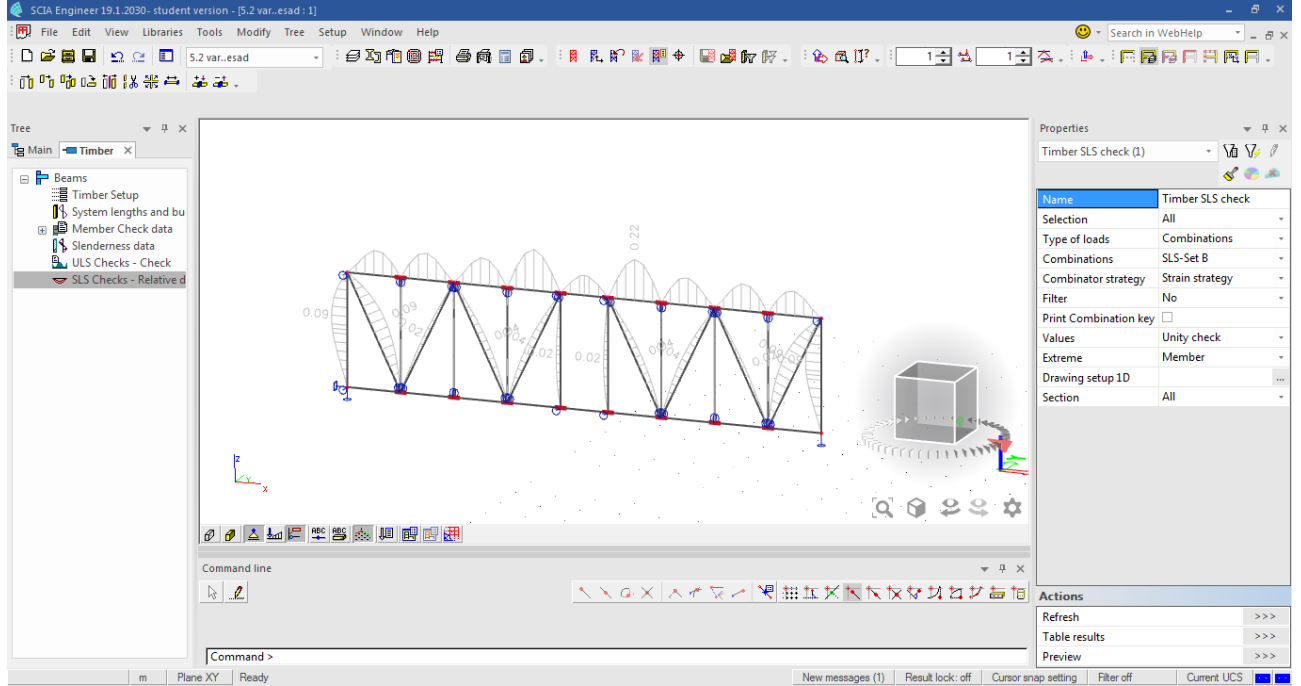
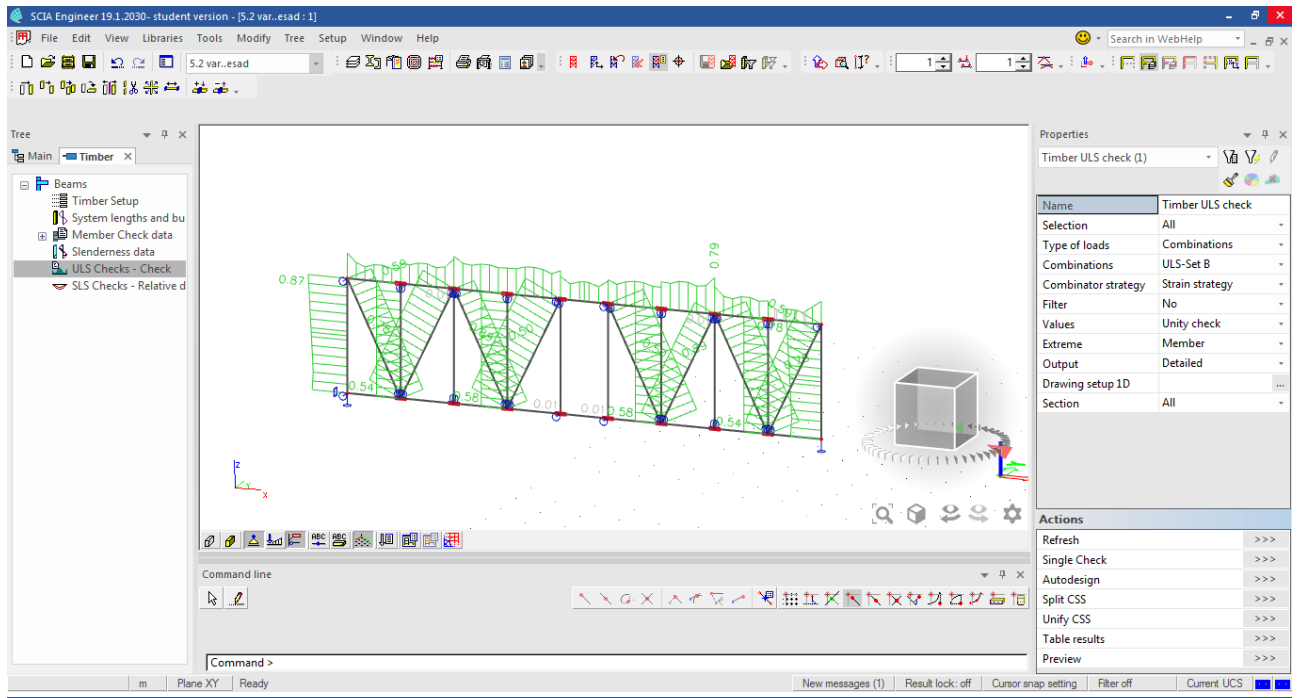
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 18 priedas. 5.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.2 var...esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.2 var...esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
Linear calculation  
Class: All ULS  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.2 var...esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.2 var...esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
Linear calculation  
Combination: SLS-Set B  
Coordinate system: Member  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

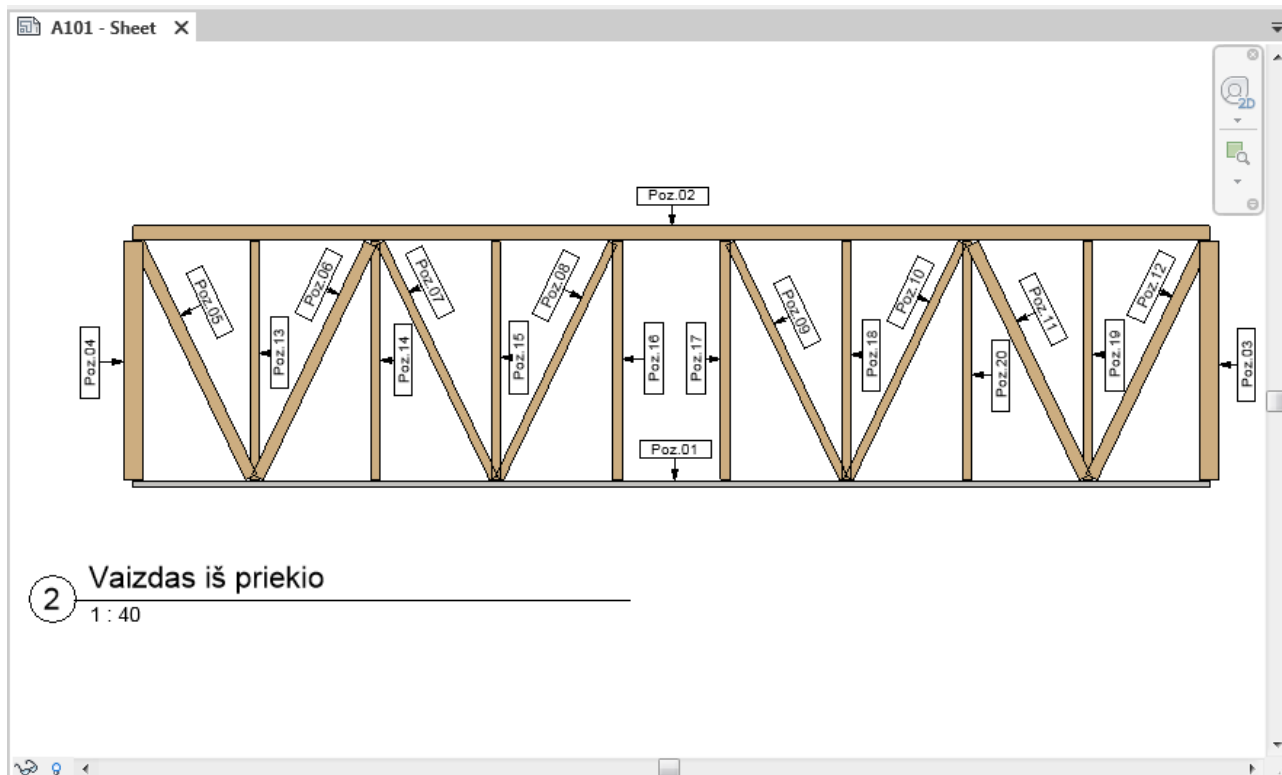
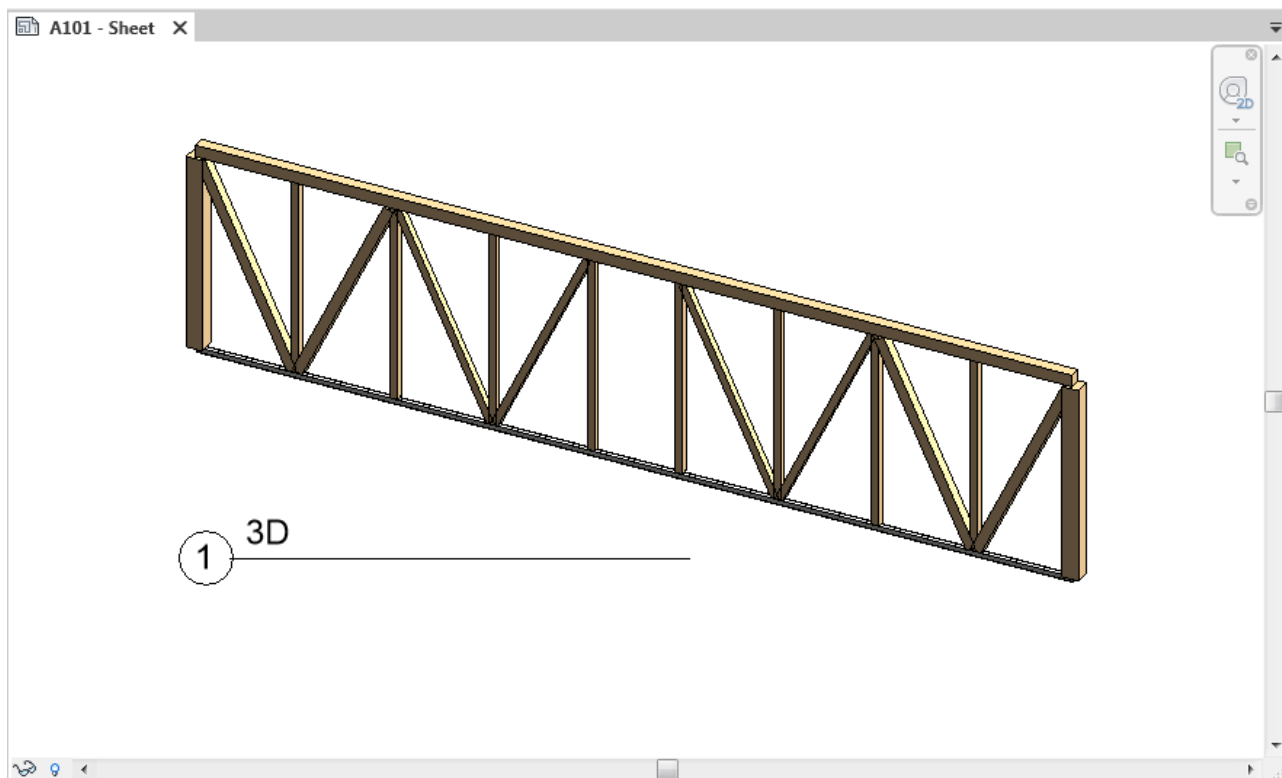
Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

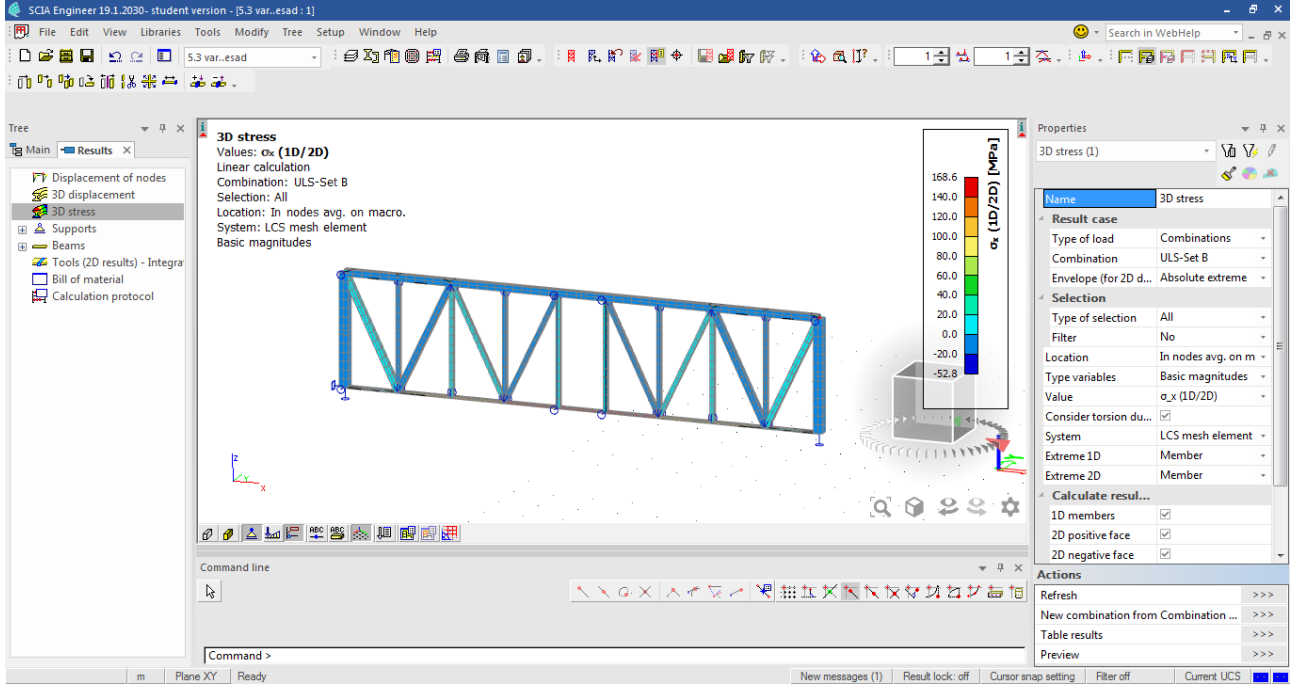
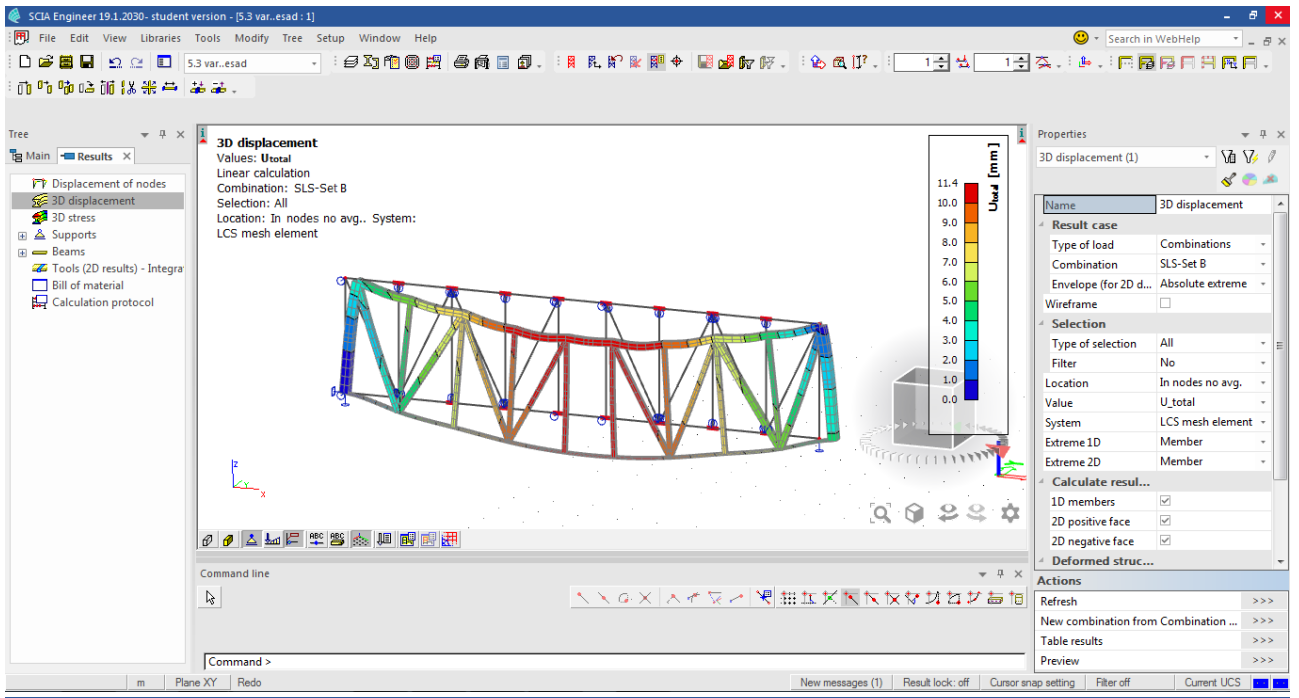
Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

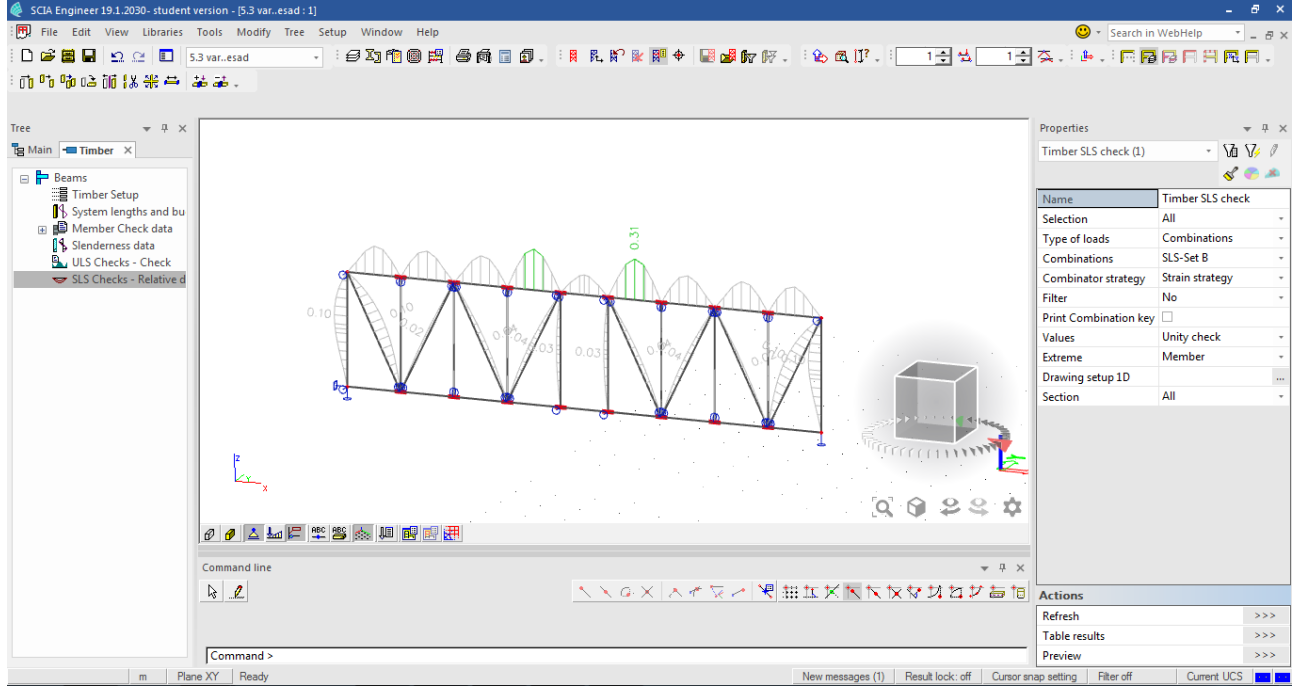
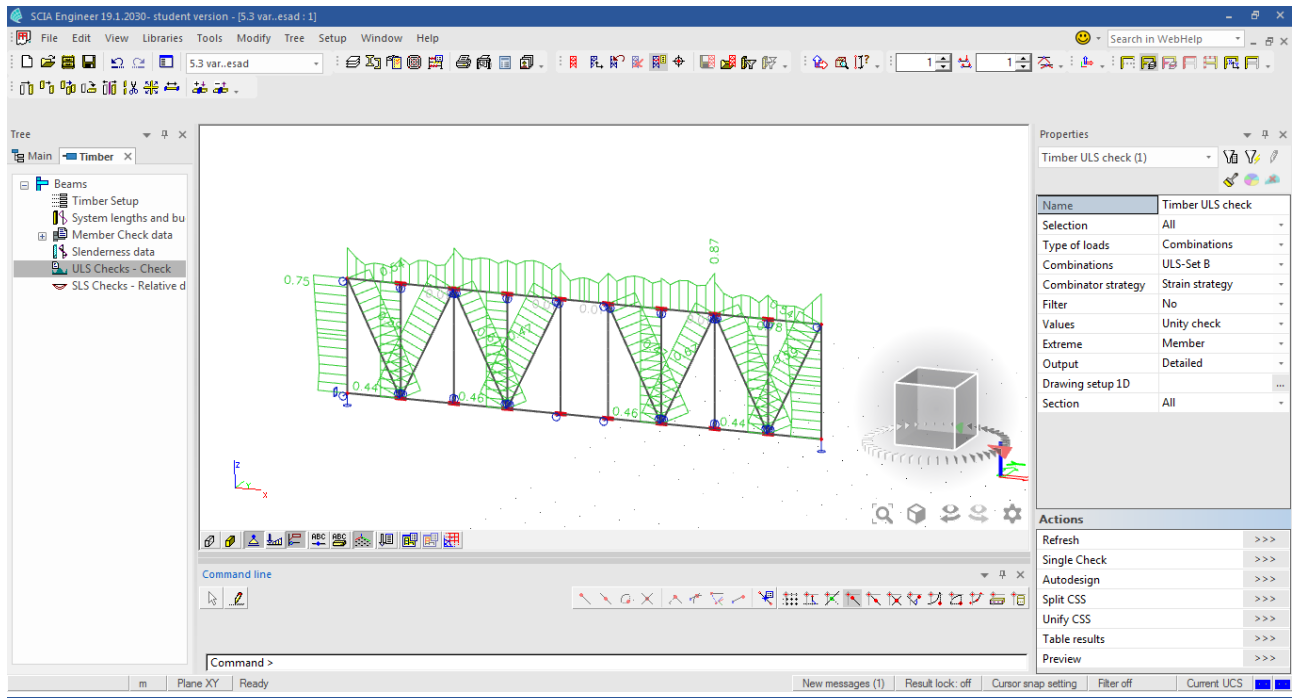
m Plane XY Ready New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

### 19 priedas. 5.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai









SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (5.3 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.3 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 19
      - SLS Checks - EC-EN 19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection All
- Filter No
- Results in sections All

Result case

- Type of load Classes
- Class All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D Member
- Type of values Overall Unity Check
- Values Overall check

Output settings

- Output Detailed
- Components Tables
- Print decision table

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Autodesign >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (5.3 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.3 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN 19
      - SLS Checks - EC-EN 19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection All
- Filter No
- Results in sections All

Result case

- Type of load Combinations
- Combination SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D Member
- Type of values Overall Unity Check
- Values Check Overall
- Coordinate system Member

Output settings

- Print combination ...

Drawing Setup ...

Errors, warning...

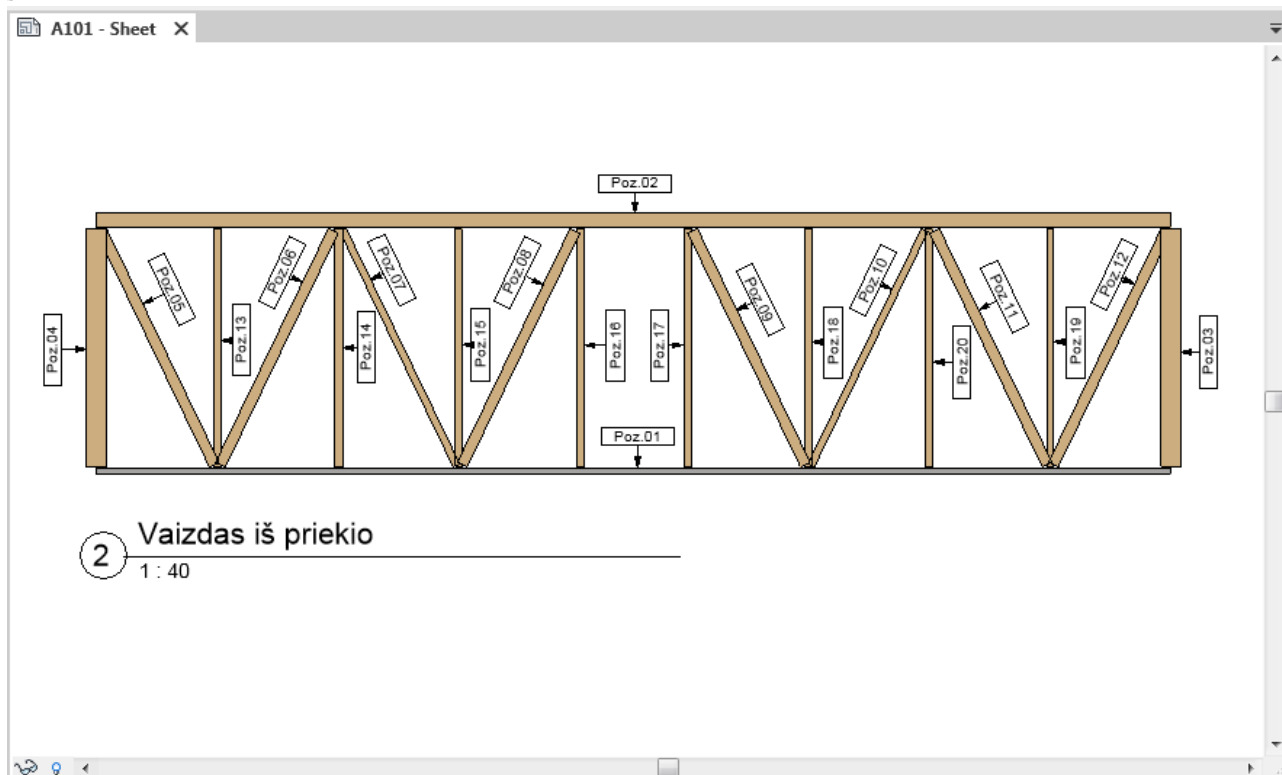
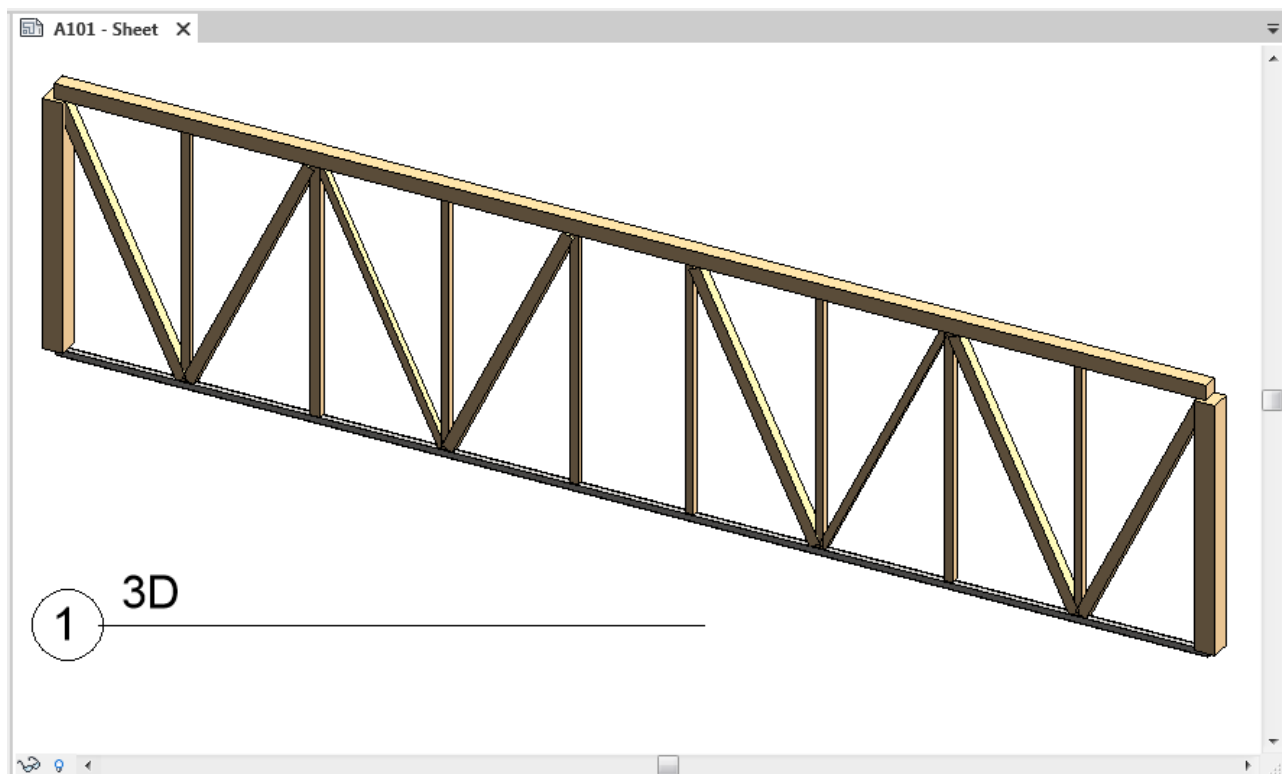
Actions

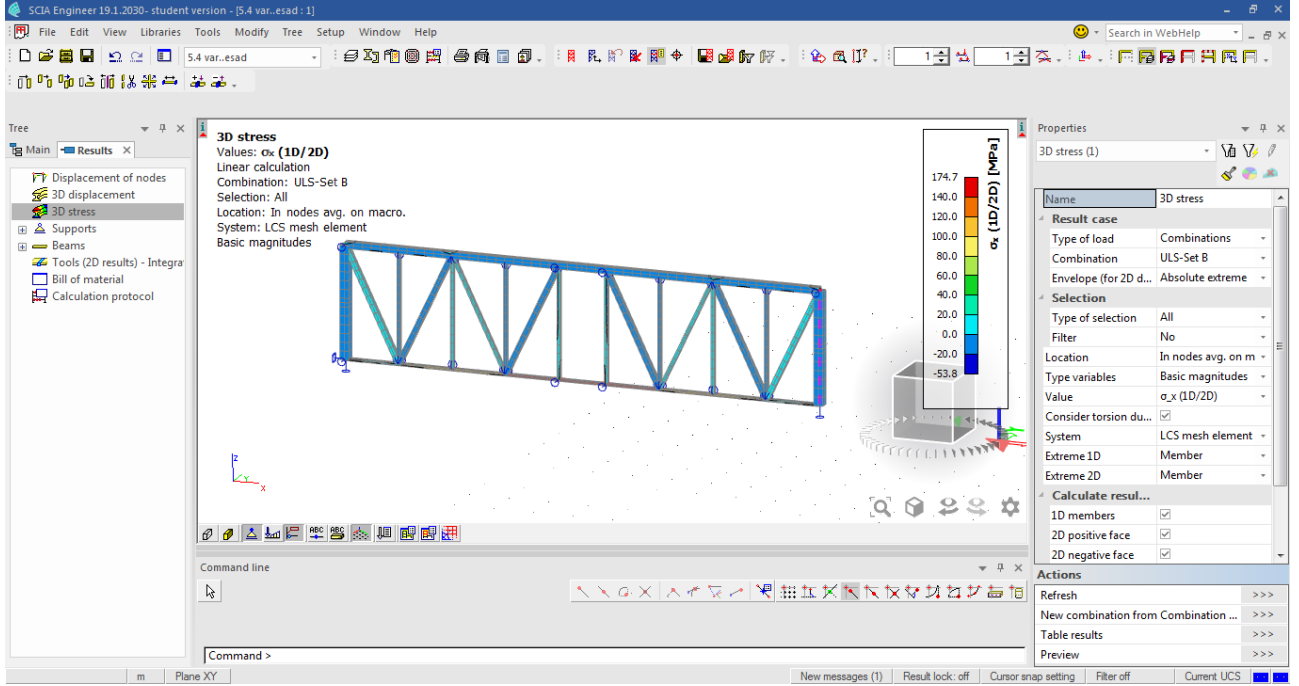
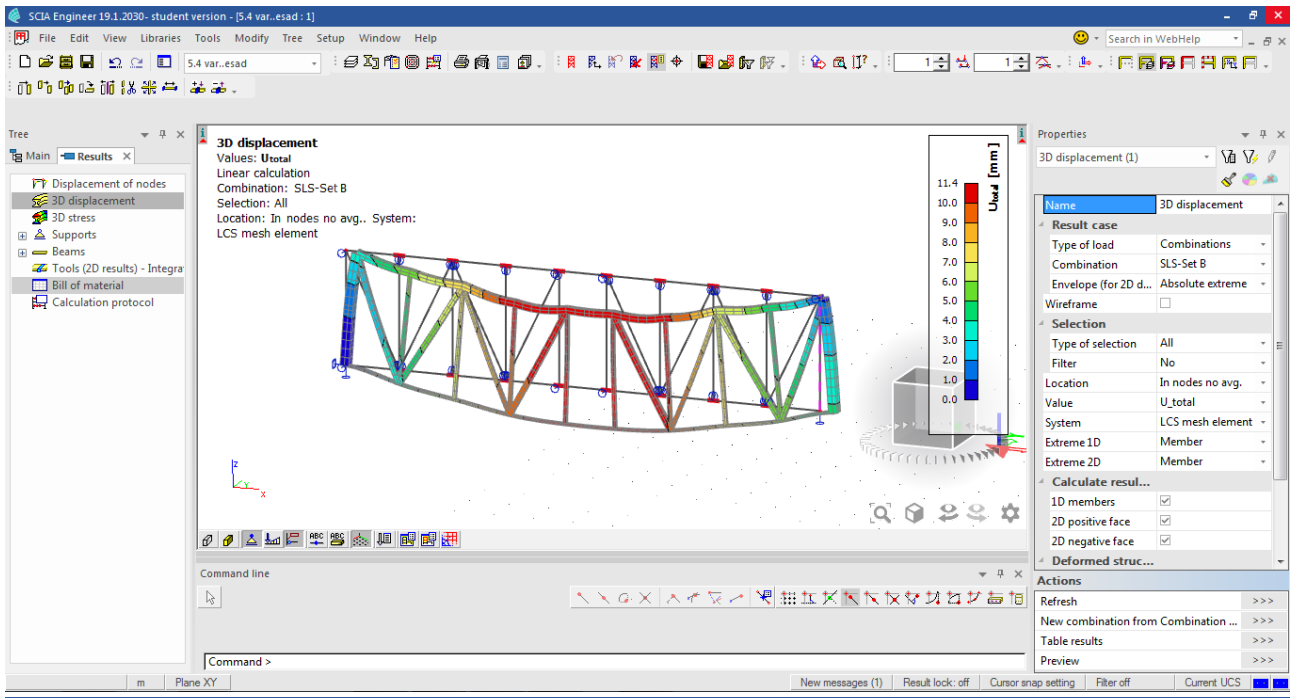
- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 20 priedas. 5.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai





SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.4 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.4 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.4 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.4 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.4 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.4 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
Linear calculation  
Class: All ULS  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [5.4 var..esad - 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

5.4 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
Linear calculation  
Combination: SLS-Set B  
Coordinate system: Member  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

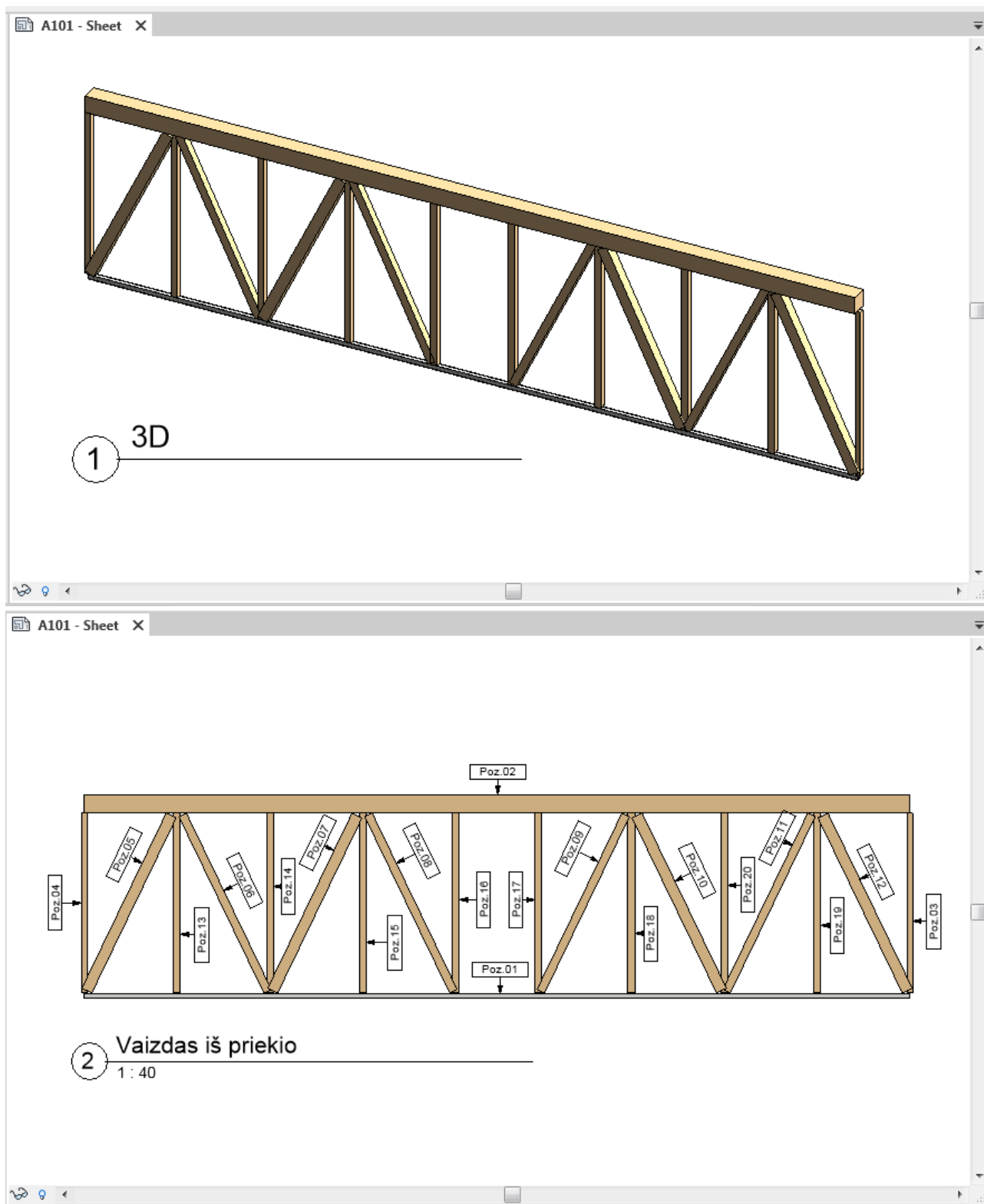
Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

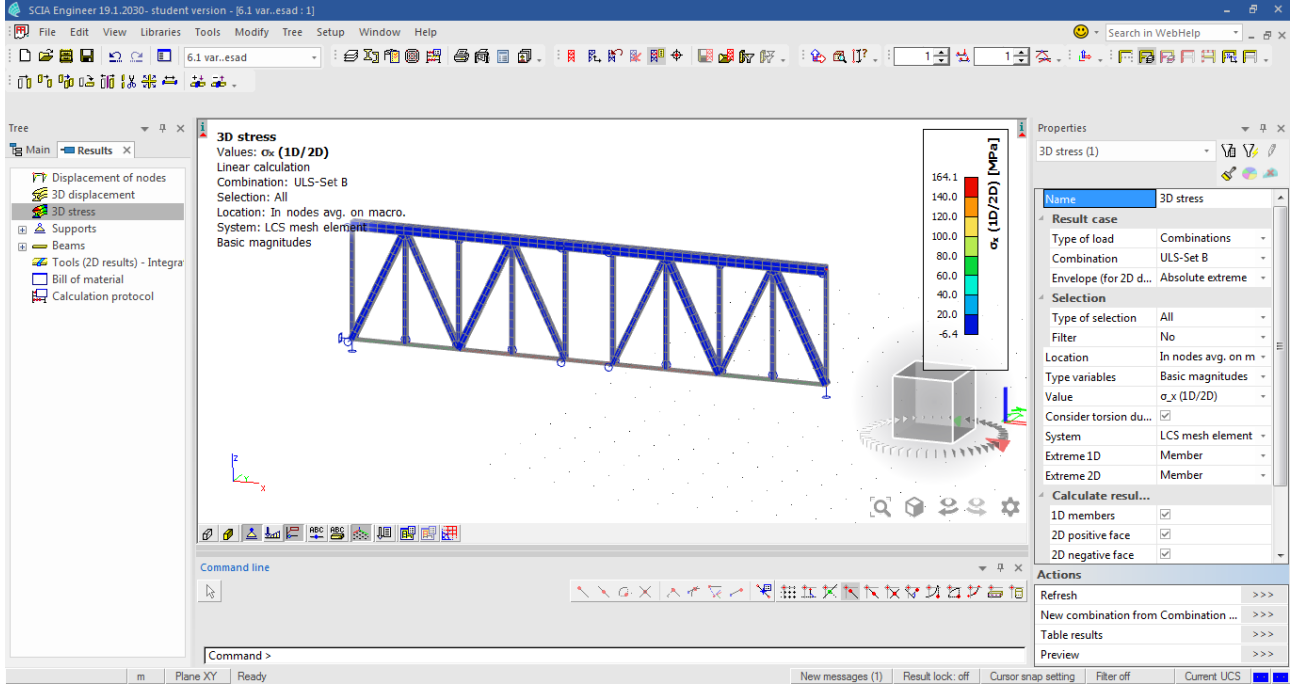
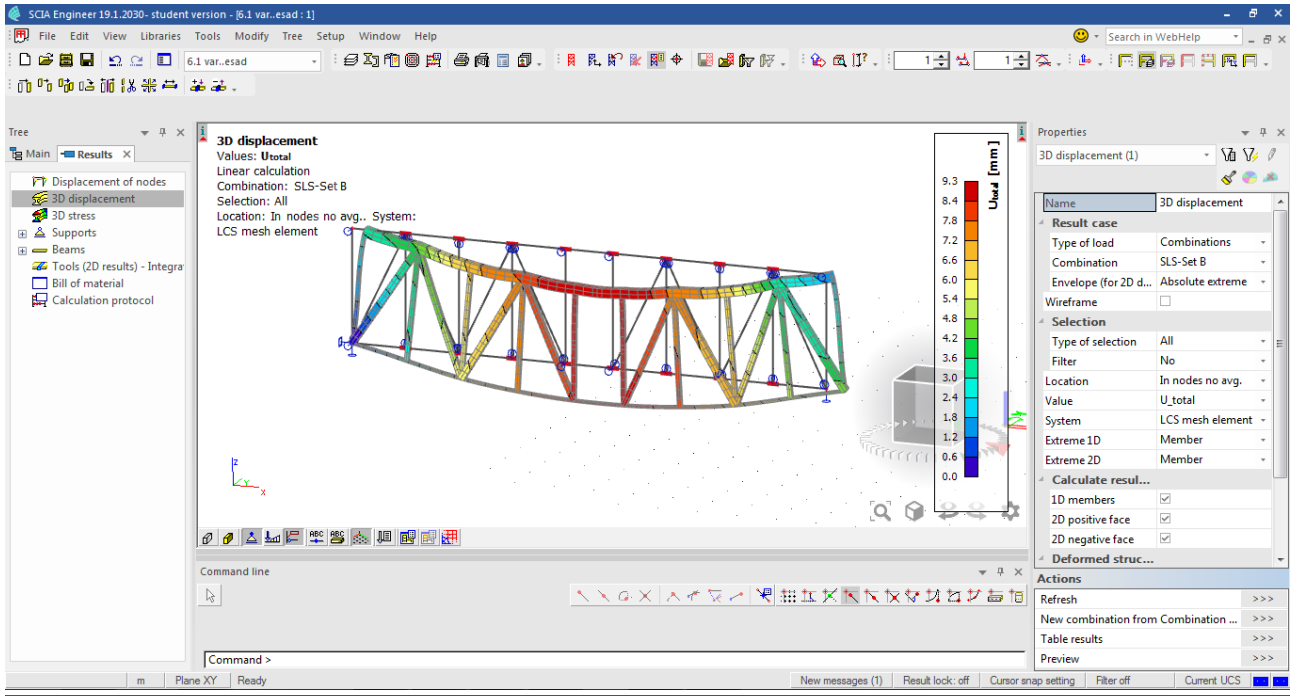
Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

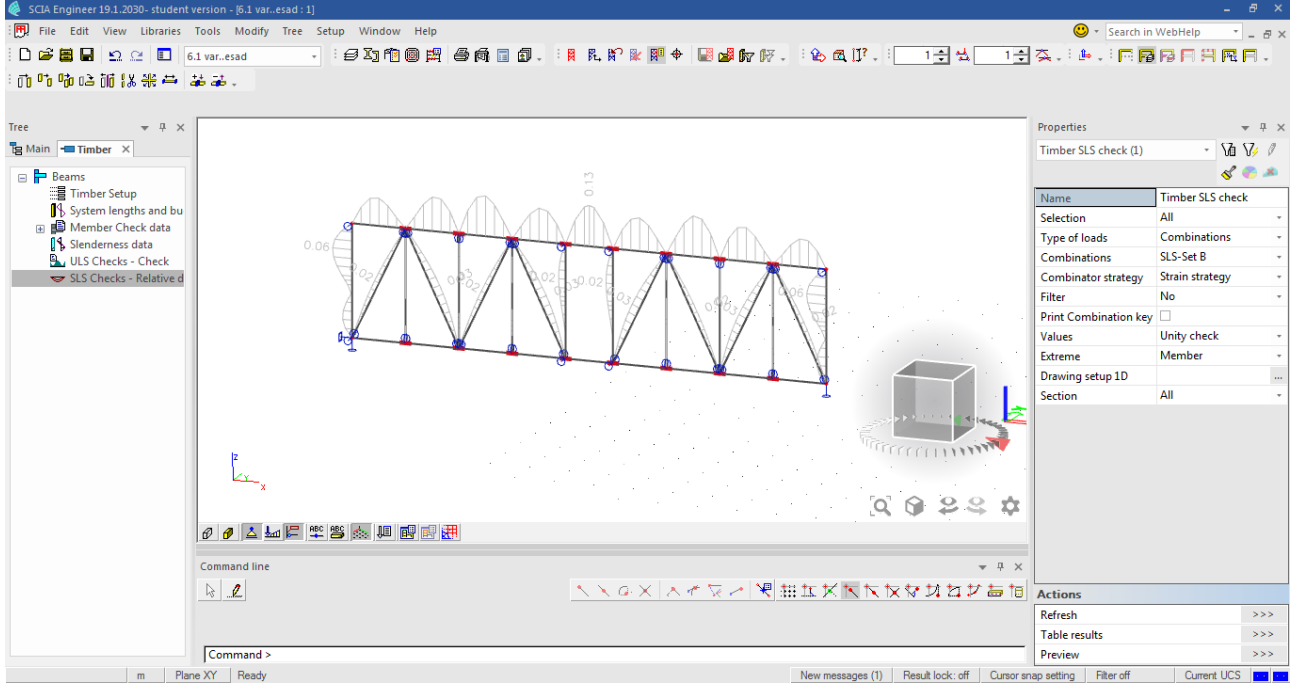
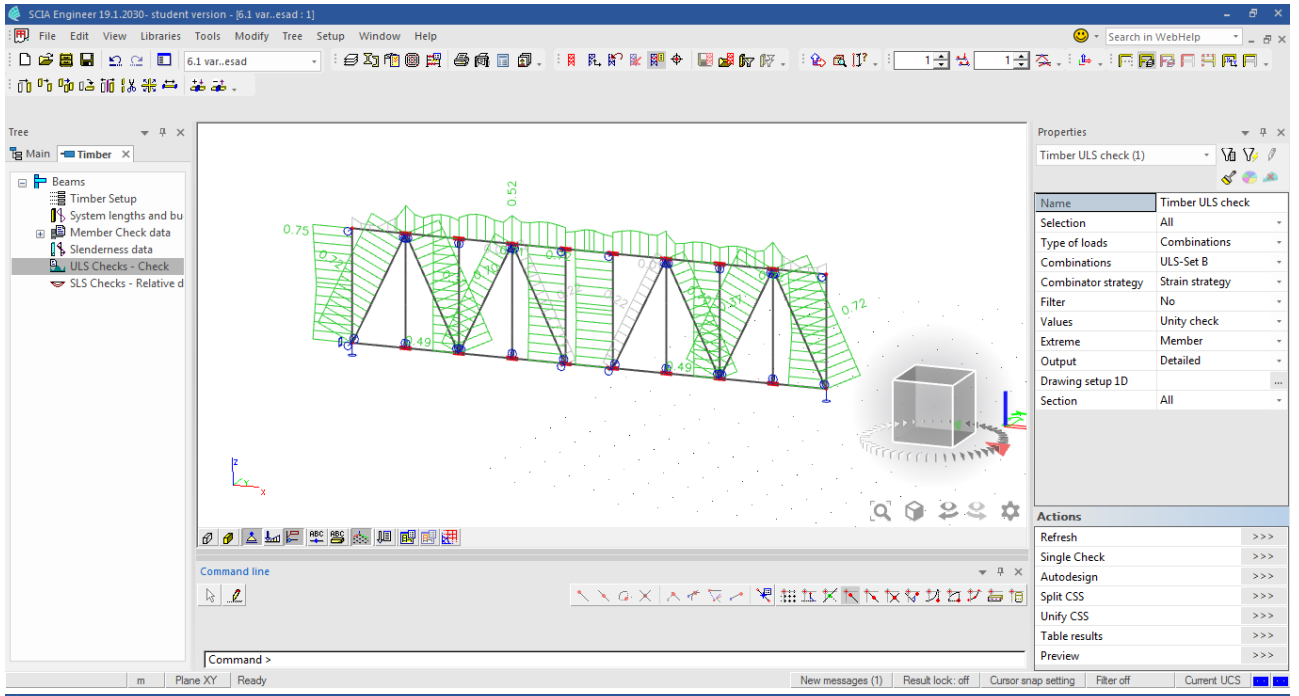
m Plane XY Ready

## 21 priedas. 6.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai









SCIA Engineer 19.1.2030- student version - 6.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.1 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN 19
    - SLS Checks - EC-EN 19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection All
- Filter No
- Results in sections All

Result case

- Type of load Classes
- Class All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D Member
- Type of values Overall Unity Check
- Values Overall check

Output settings

- Output Detailed
- Components Tables
- Print decision table

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Autodesign >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - 6.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.1 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN 19
    - SLS Checks - EC-EN 19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection All
- Filter No
- Results in sections All

Result case

- Type of load Combinations
- Combination SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D Member
- Type of values Overall Unity Check
- Values Check Overall
- Coordinate system Member

Output settings

- Print combination ...

Drawing Setup ...

Errors, warning...

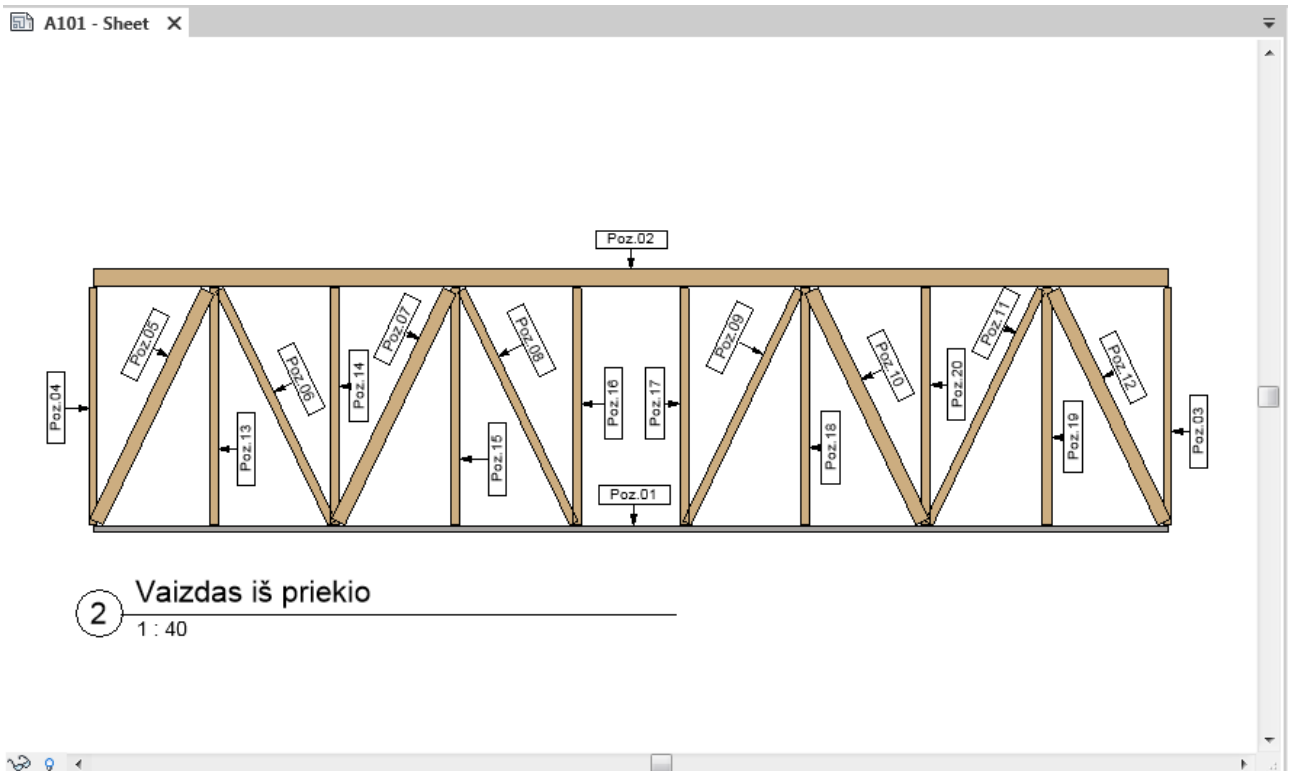
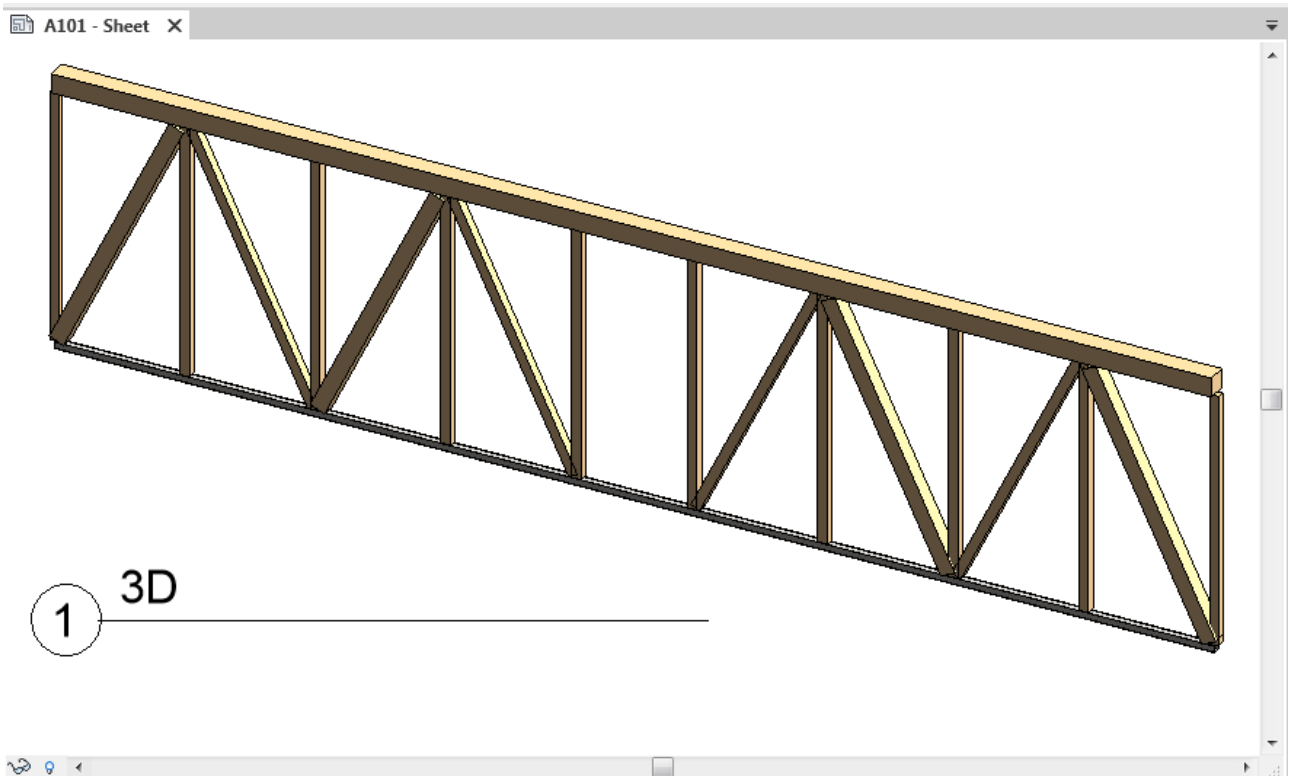
Actions

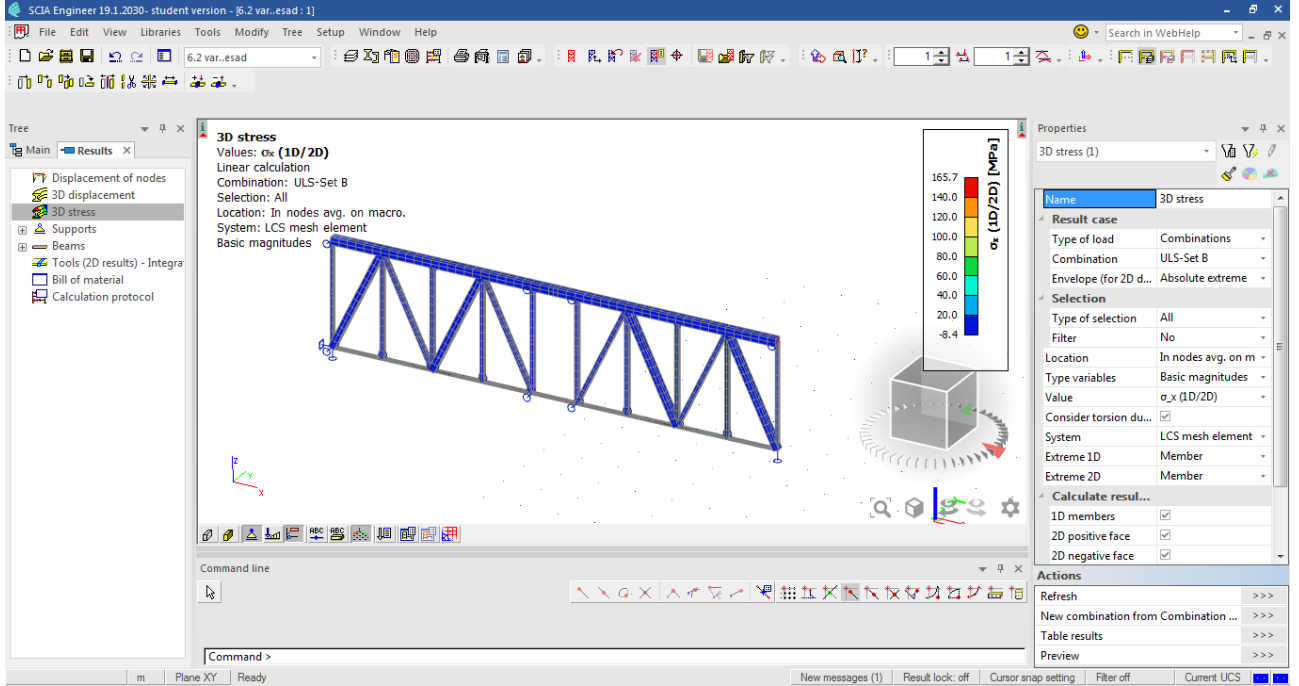
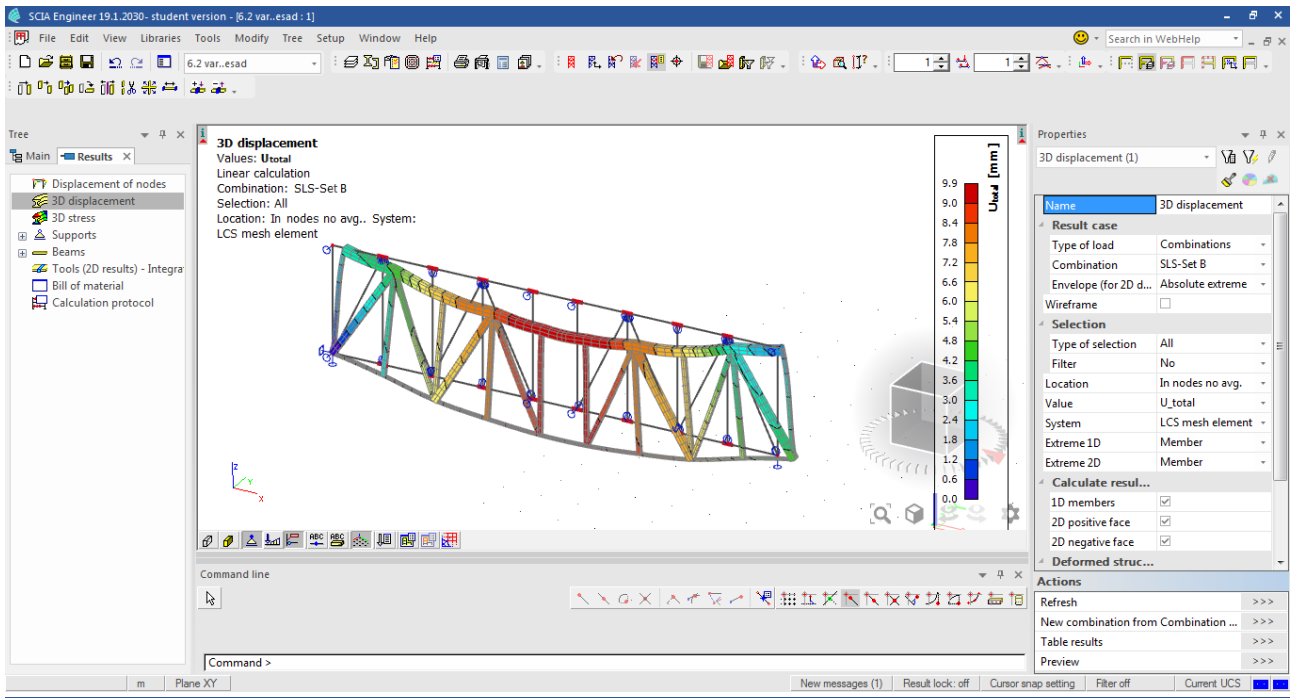
- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 22 priedas. 6.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai





SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [6.2 var..esad : 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.2 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - [6.2 var..esad : 1]

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.2 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	
Section	All

Actions

- Refresh >>
- Table results >>
- Preview >>

Command line

Command >

m Plane XY Projects

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (6.2 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.2 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
Linear calculation  
Class: All ULS  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection All
- Filter No
- Results in sections All

Result case

- Type of load Classes
- Class All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D Member
- Type of values Overall Unity Check
- Values Overall check

Output settings

- Output Detailed
- Components Tables
- Print decision table

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Autodesign >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (6.2 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.2 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
Linear calculation  
Combination: SLS-Set B  
Coordinate system: Member  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection All
- Filter No
- Results in sections All

Result case

- Type of load Combinations
- Combination SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D Member
- Type of values Overall Unity Check
- Values Check Overall
- Coordinate system Member

Output settings

- Print combination ...

Drawing Setup ...

Errors, warning...

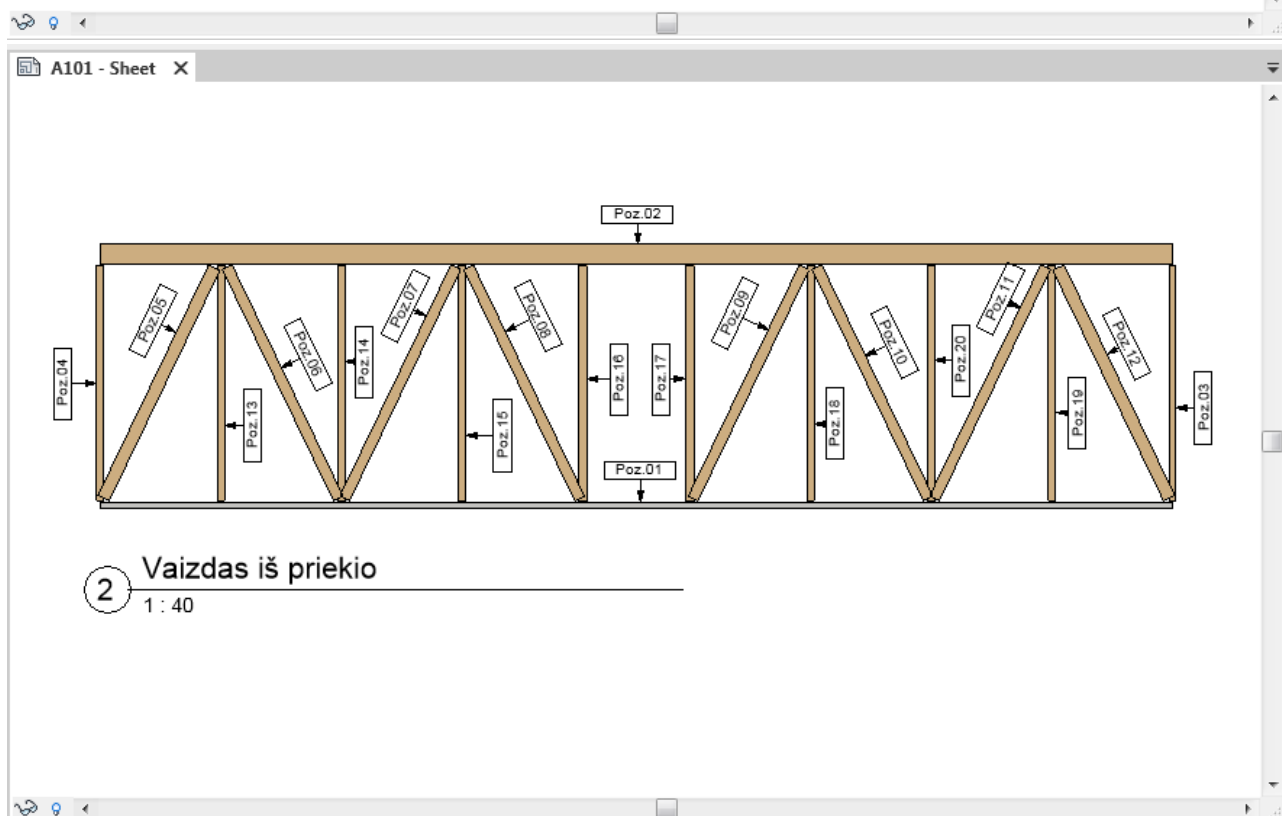
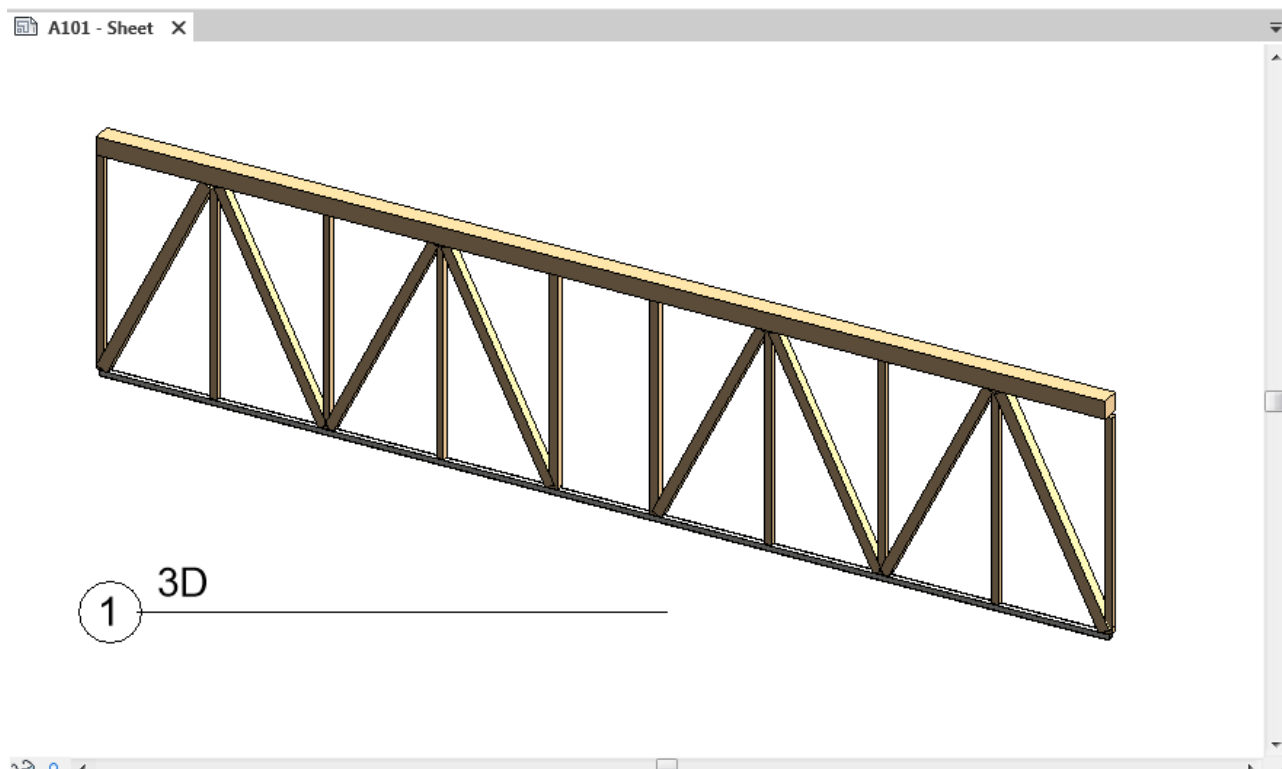
Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

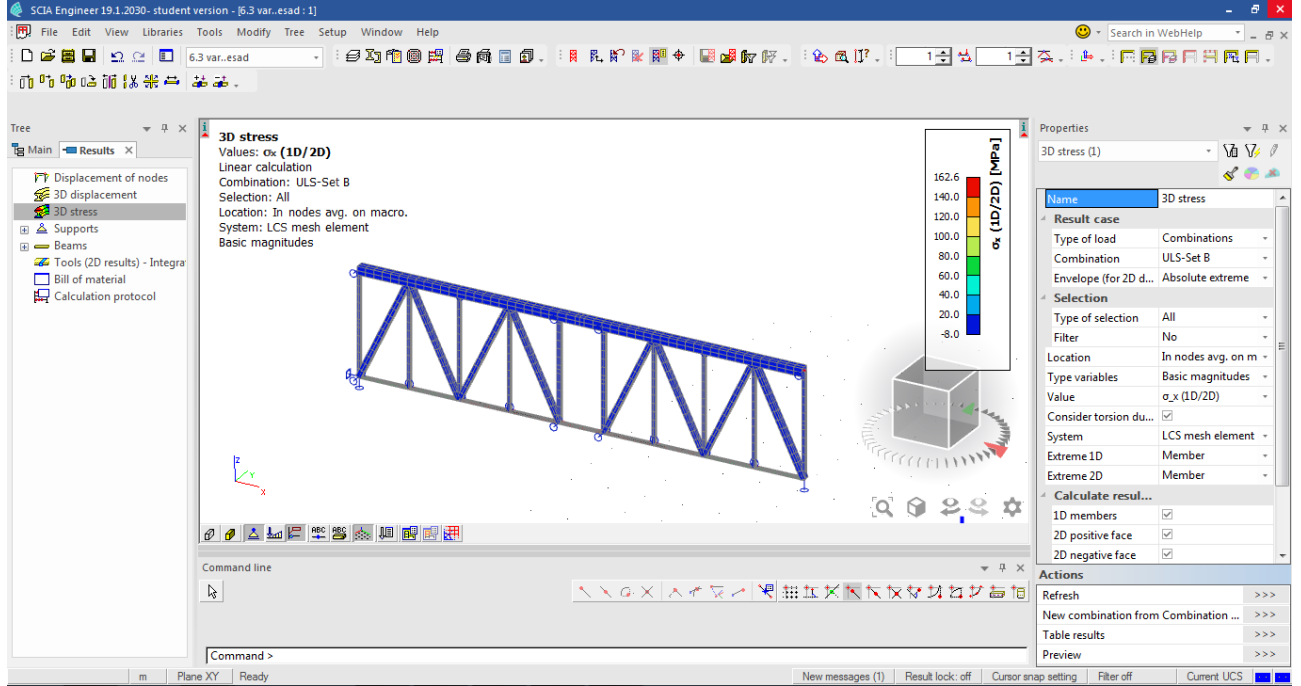
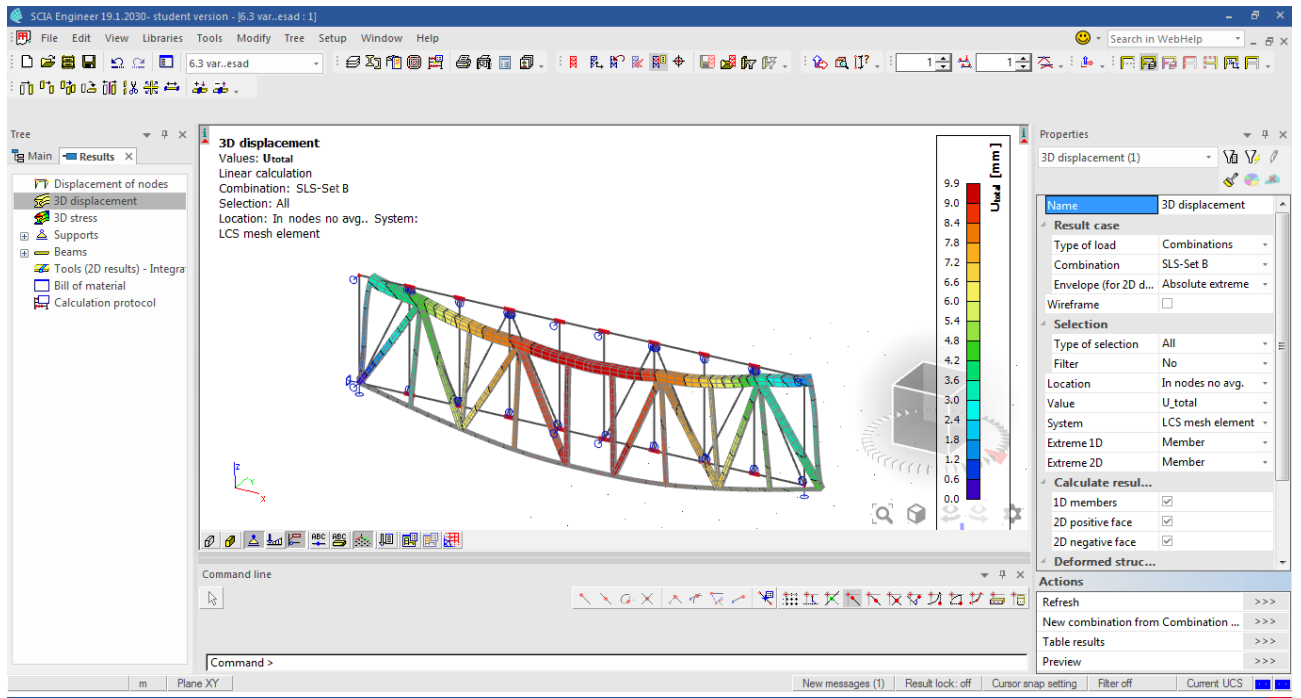
m Plane XY Ready

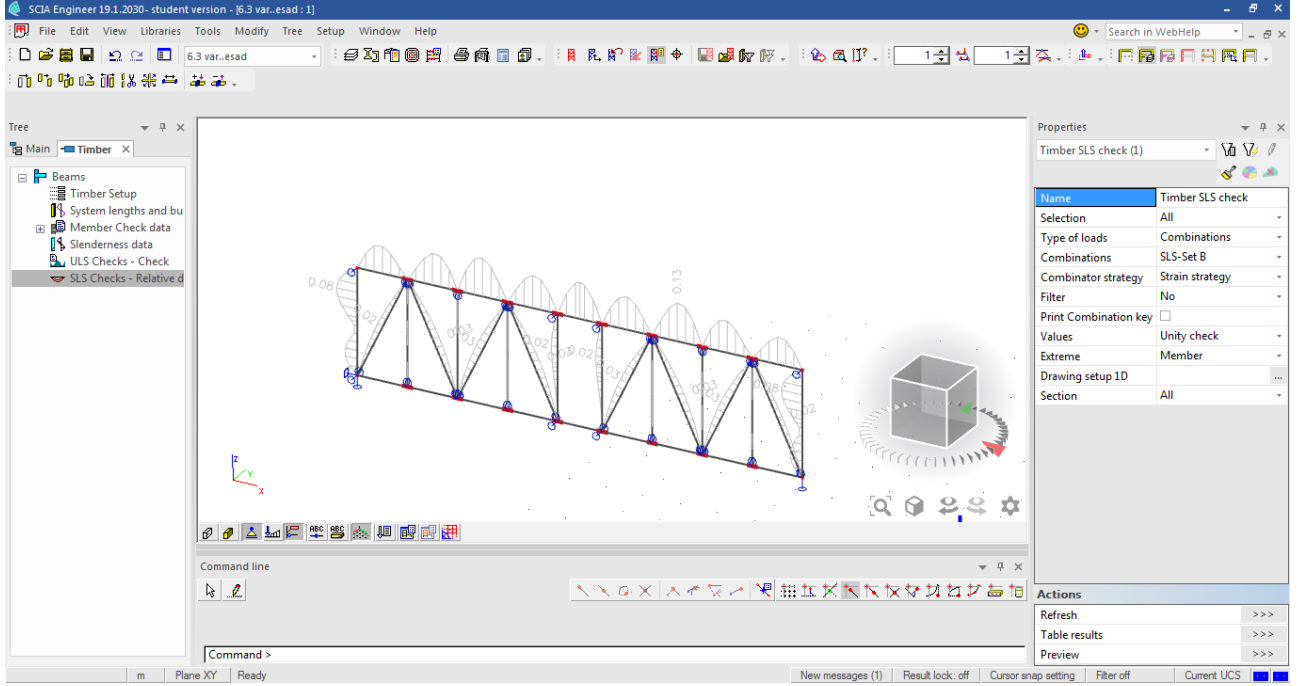
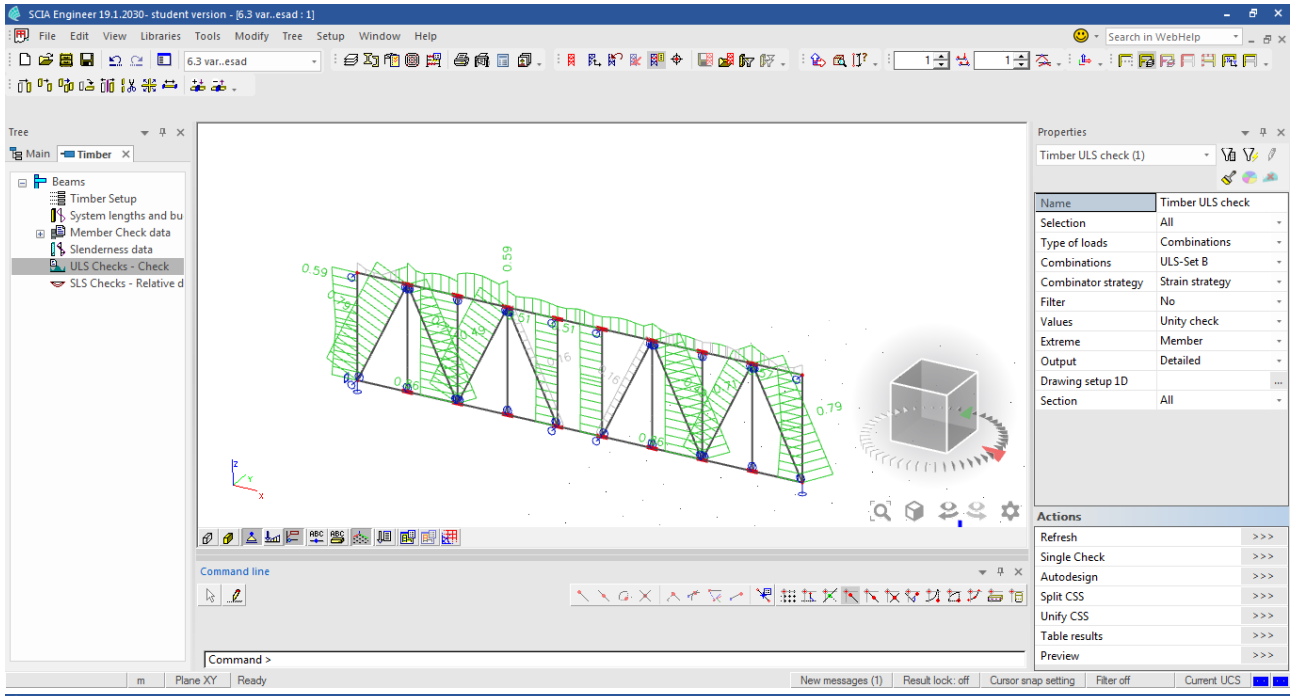
New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 23 priedas. 6.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai









SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (6.3 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.3 var. esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
Linear calculation  
Class: All ULS  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (6.3 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.3 var. esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
Linear calculation  
Combination: SLS-Set B  
Coordinate system: Member  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Command line

Command >

Properties

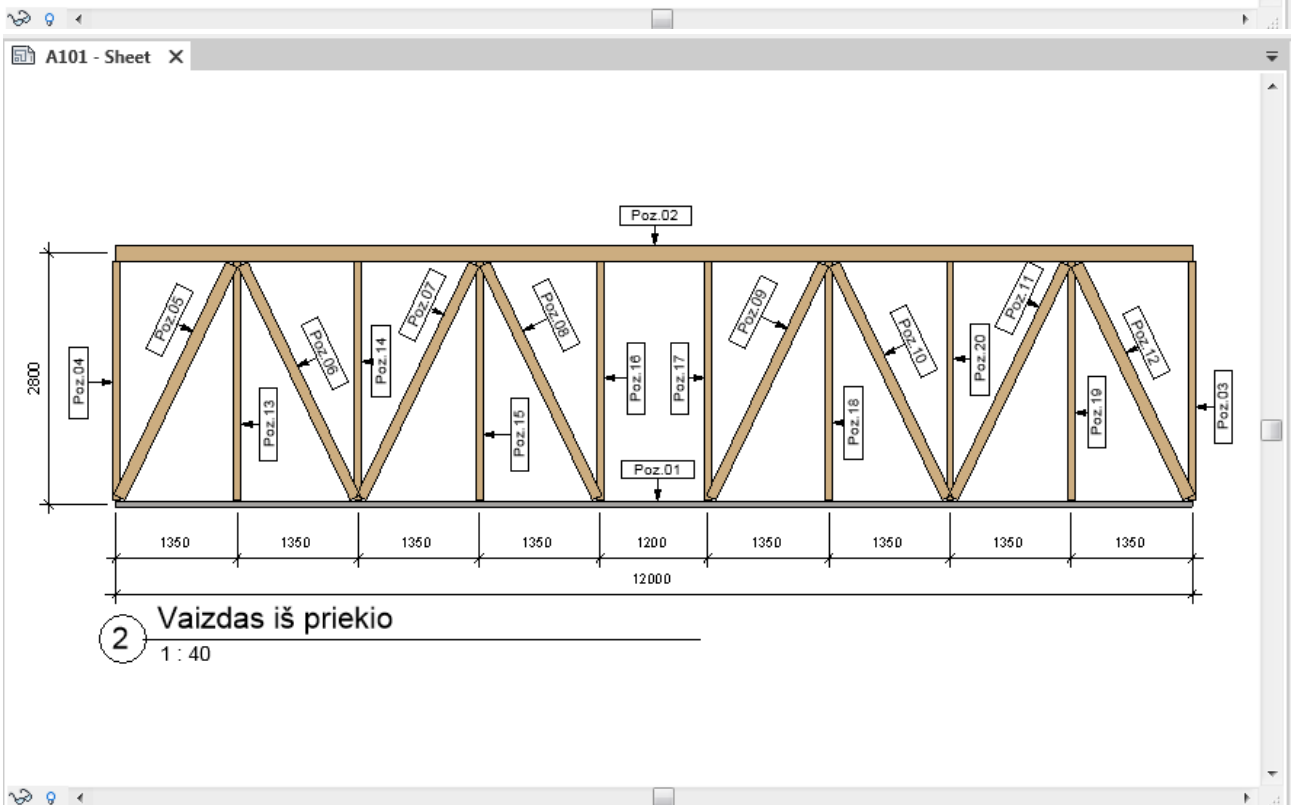
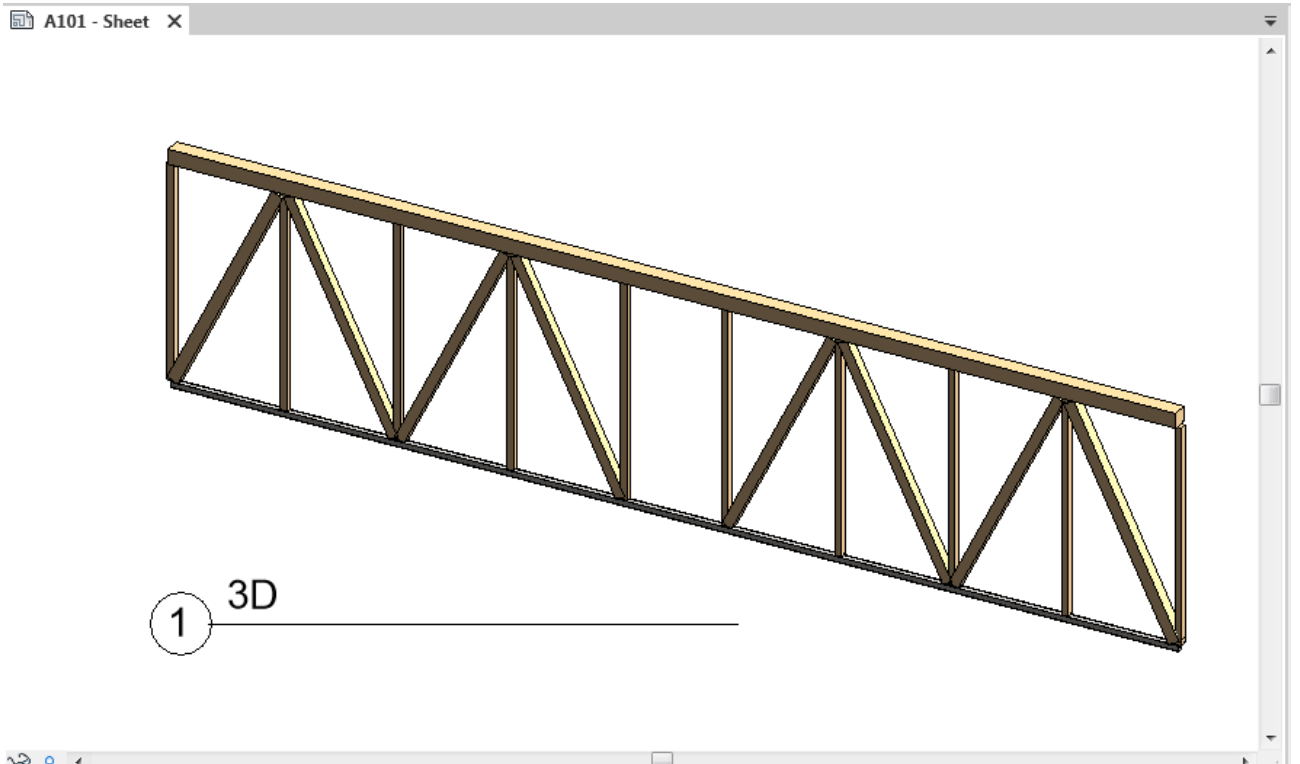
EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

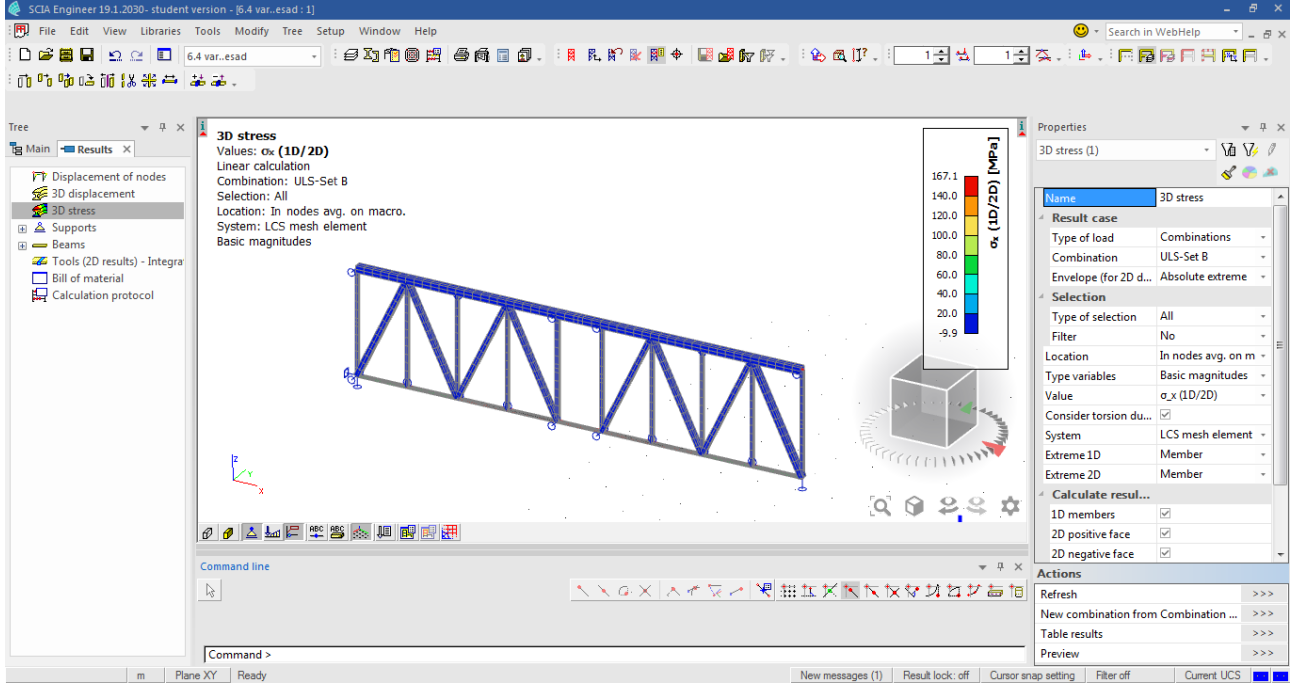
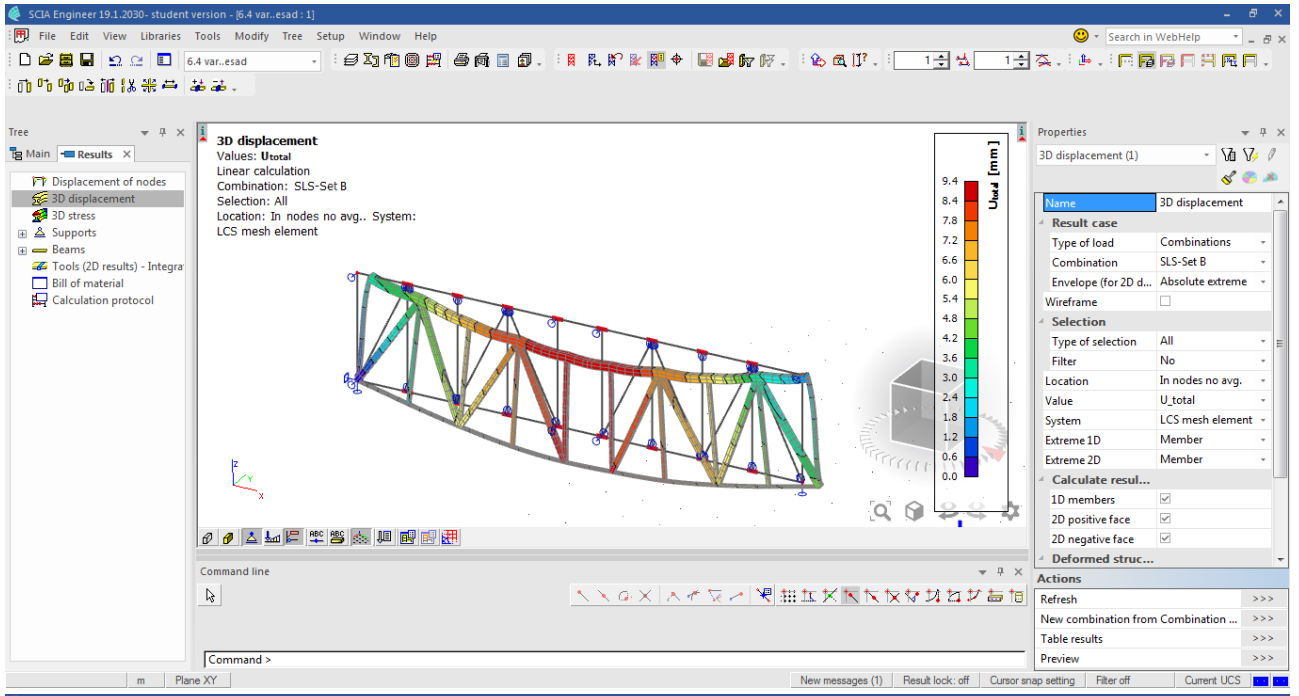
Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

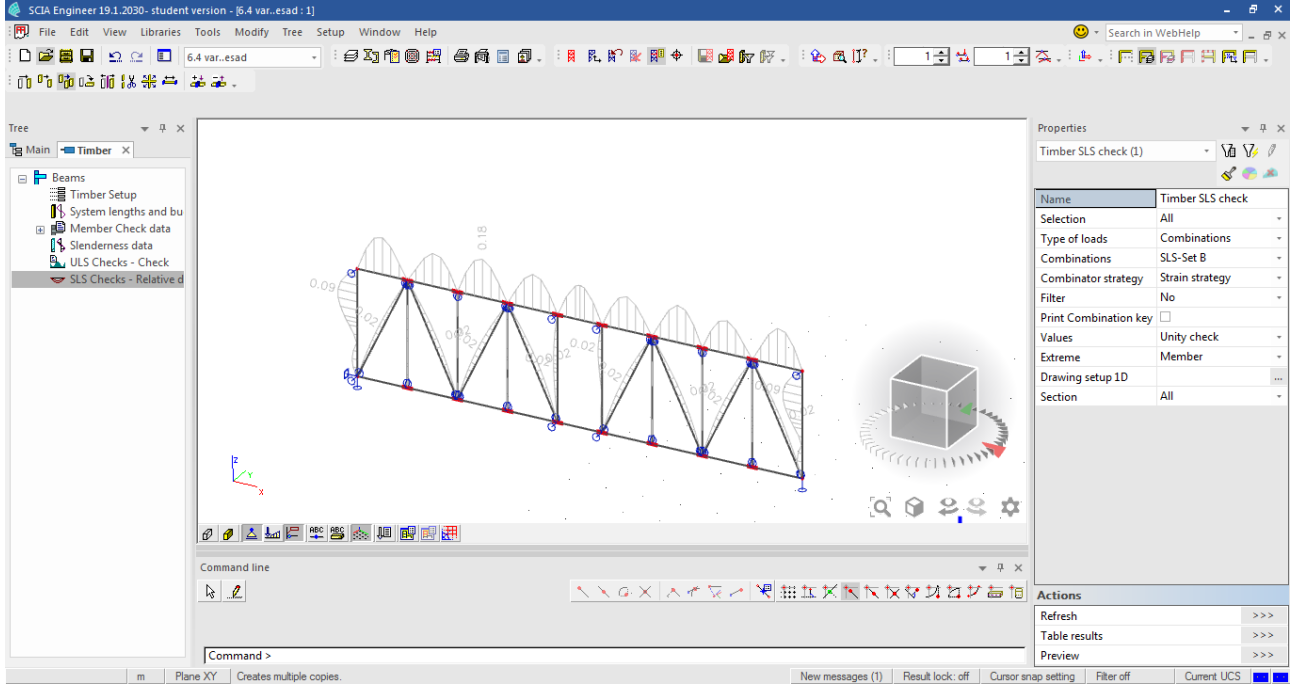
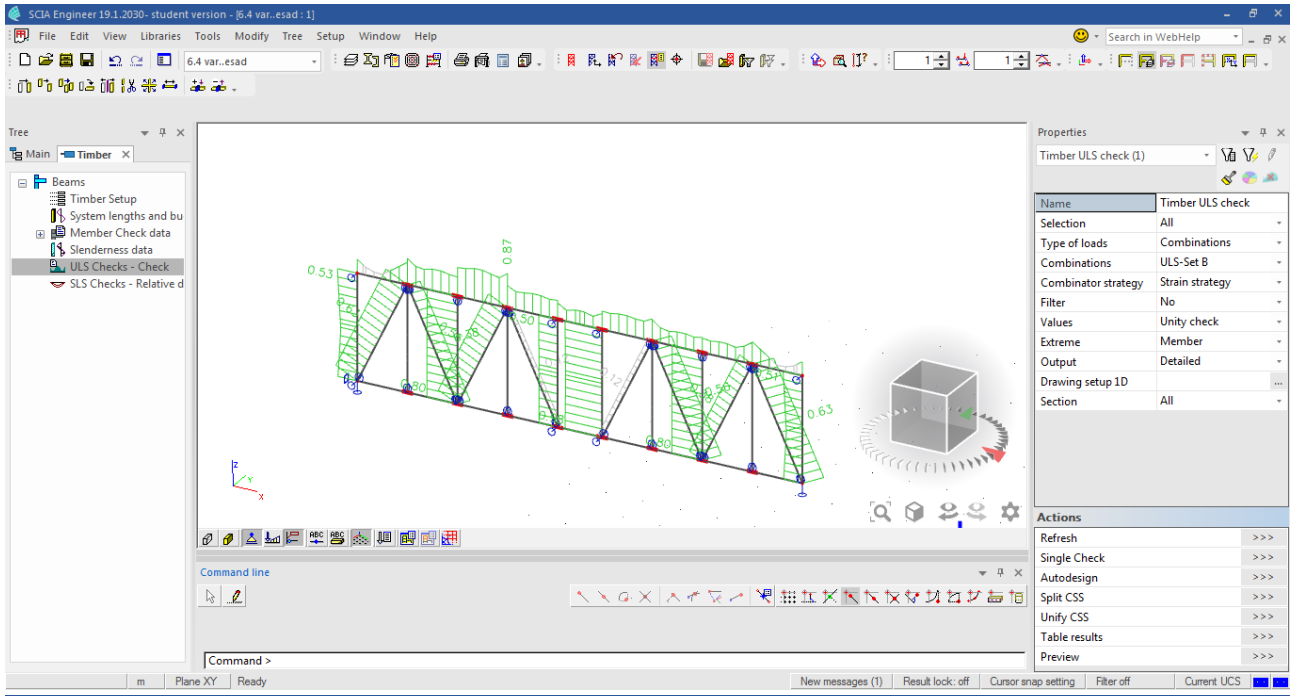
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 24 priedas. 6.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (6.4 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.4 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (6.4 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

6.4 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

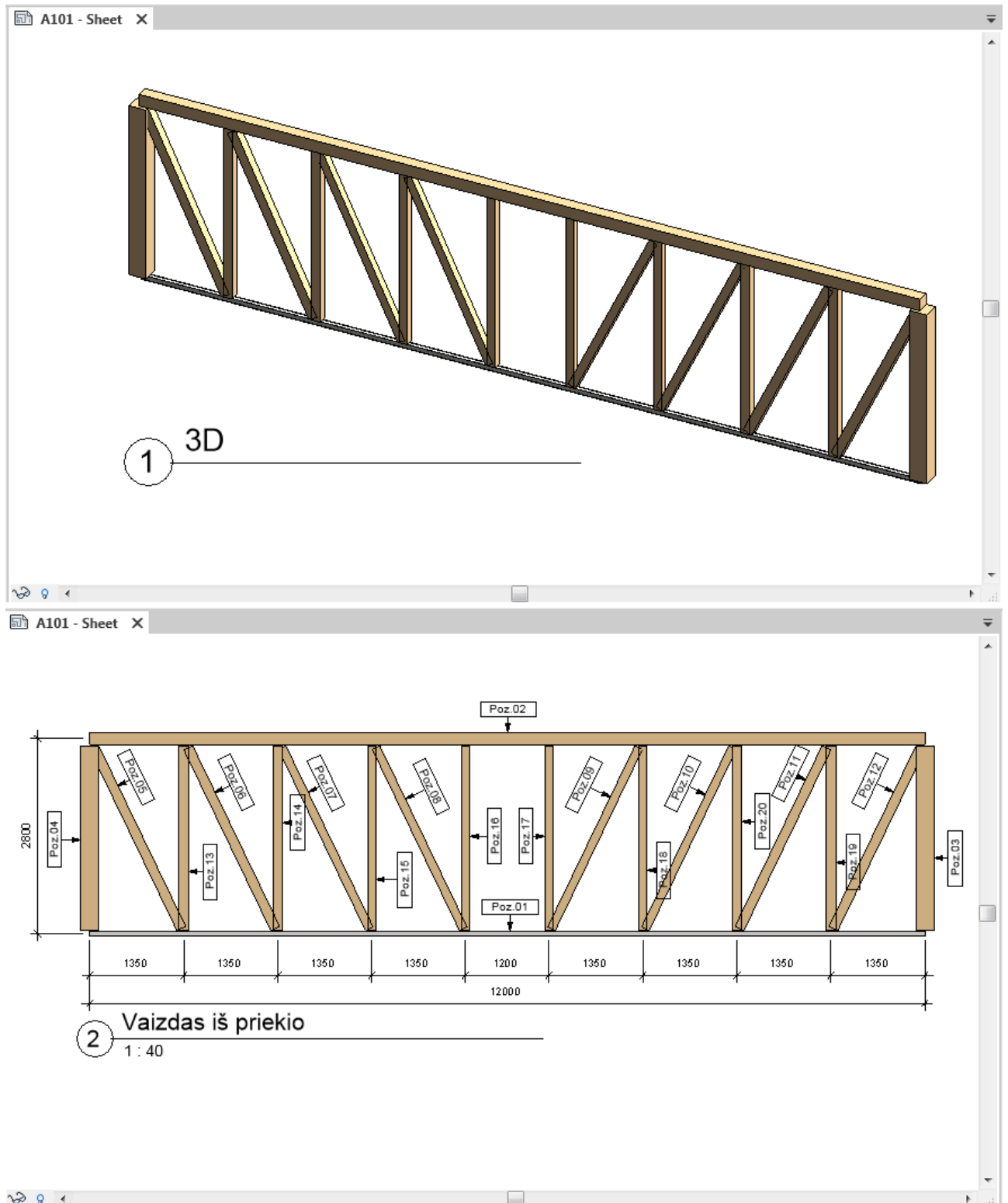
EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

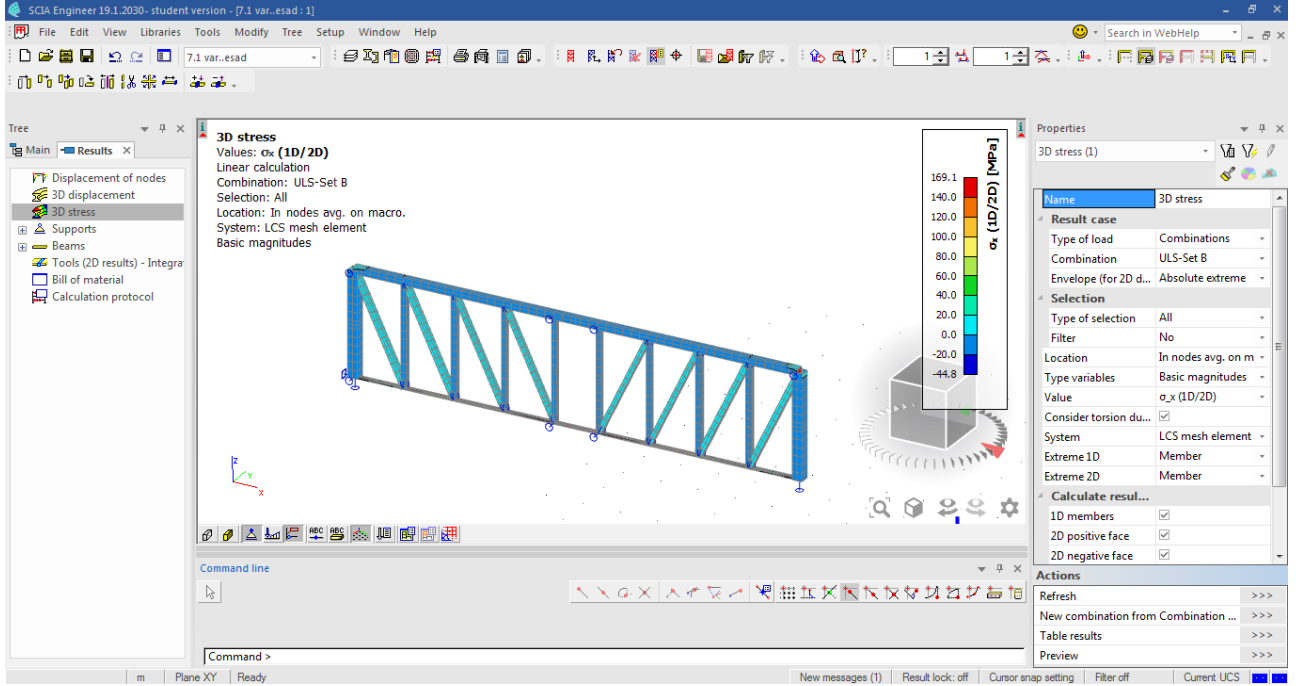
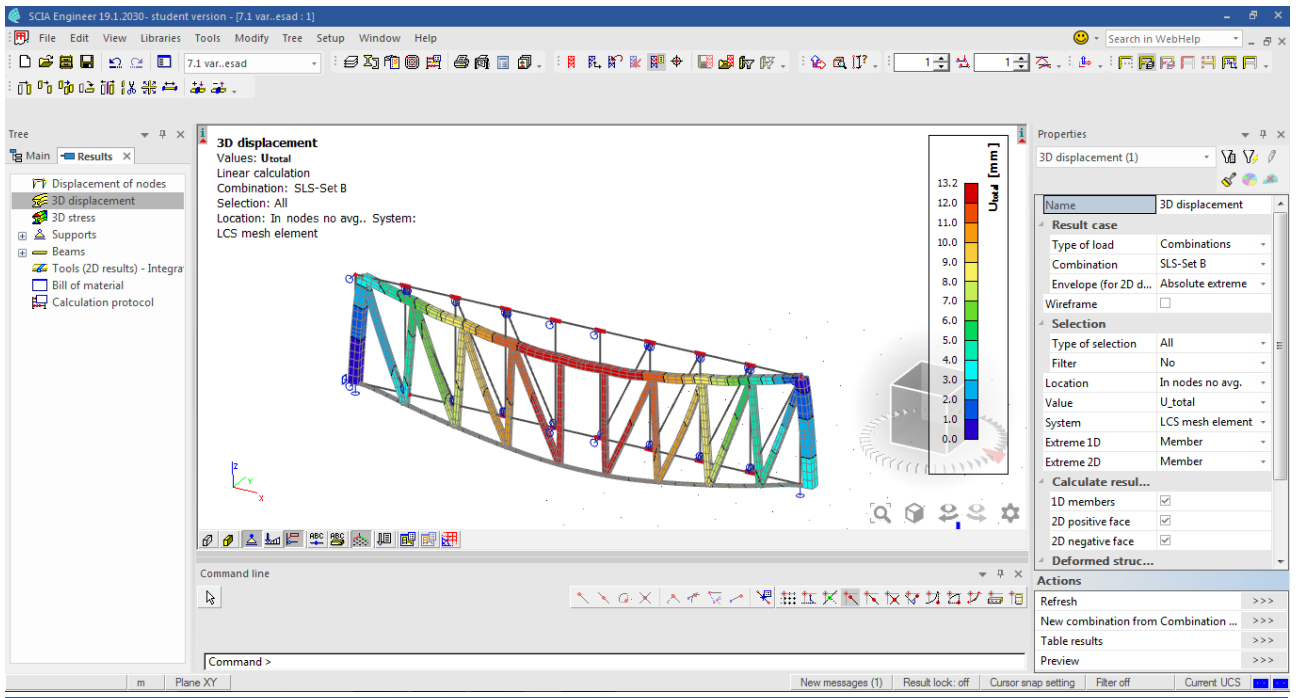
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 25 priedas. 7.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.1 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.1 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN1993 Steel ch...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Classes
Class	All ULS
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
<b>Output settings</b>	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN1993 Steel Chec...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
<b>Output settings</b>	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

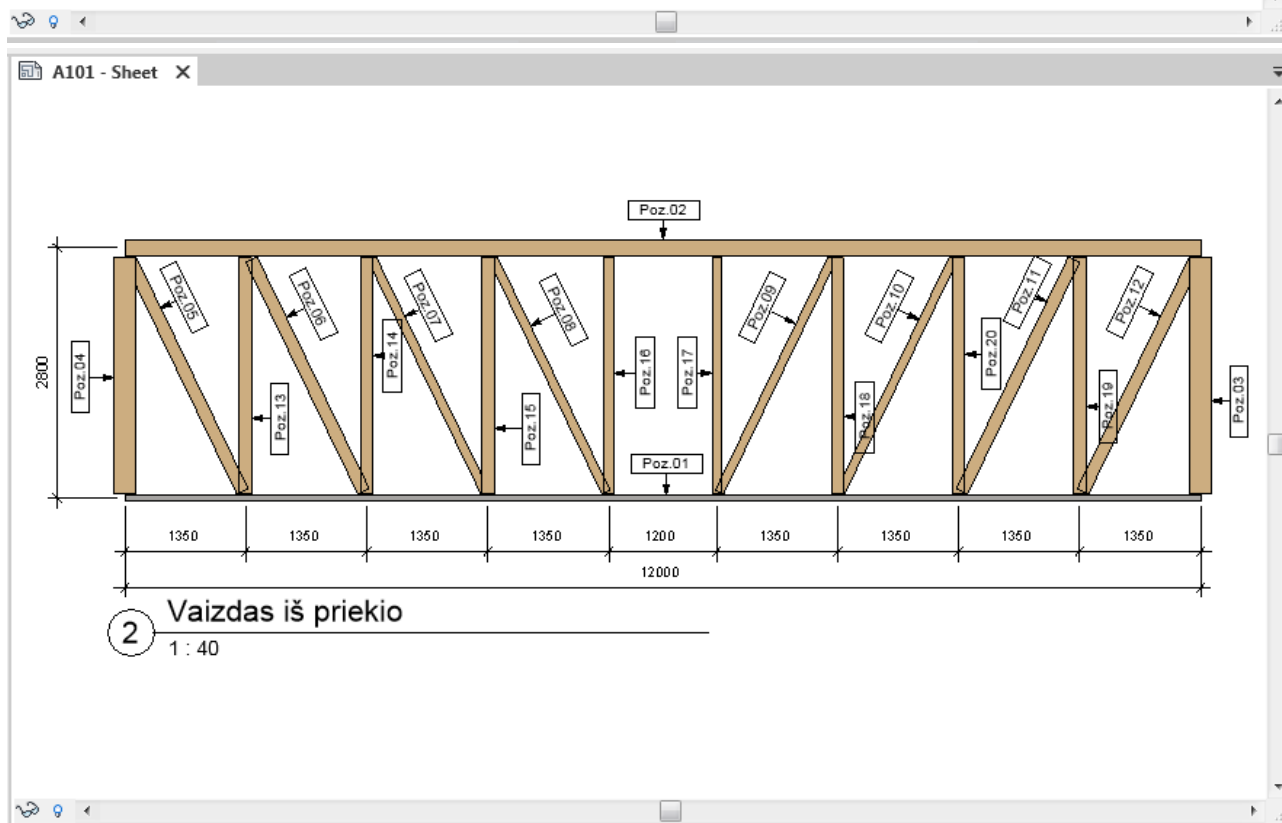
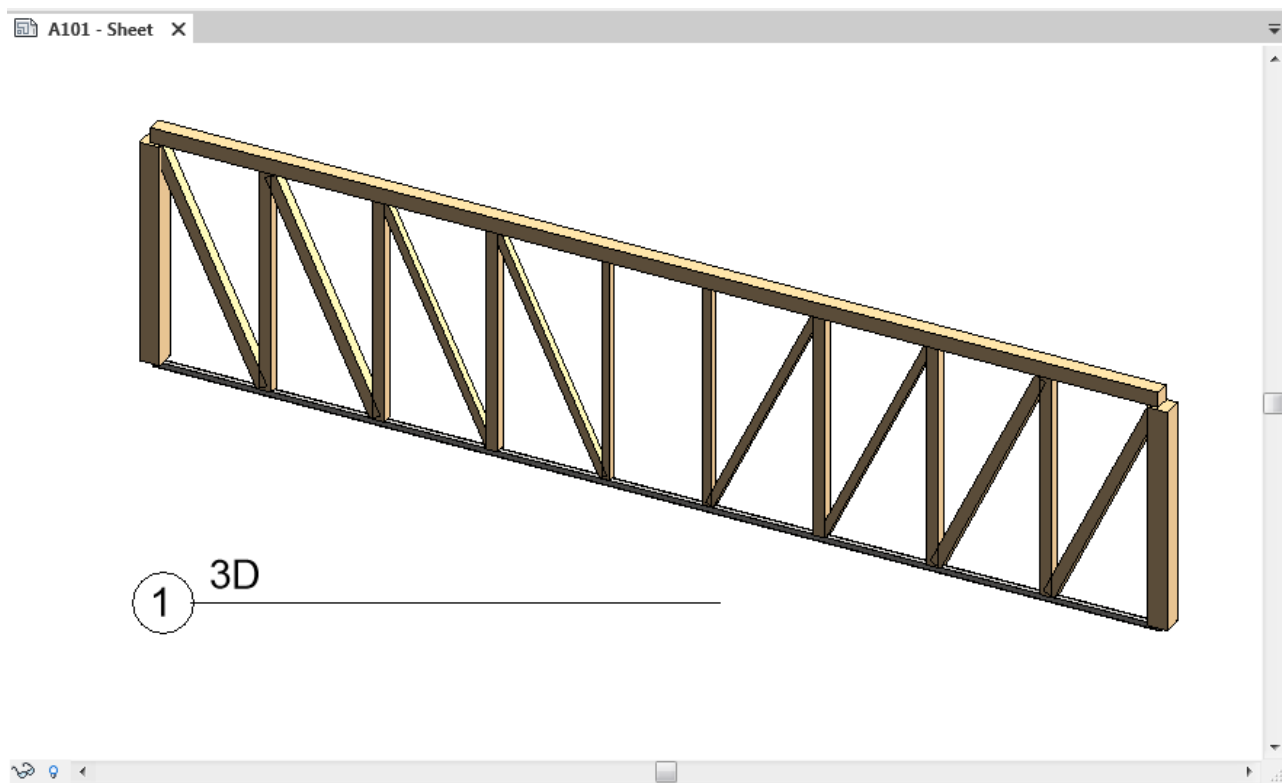
Command line

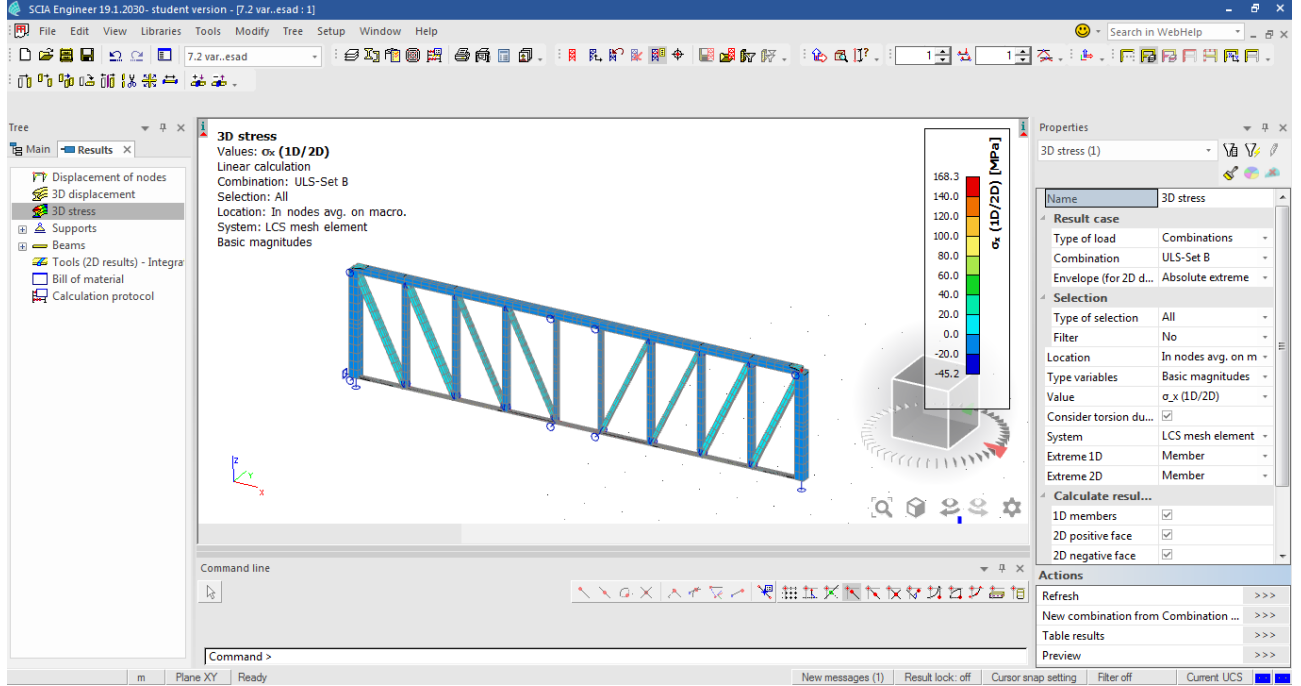
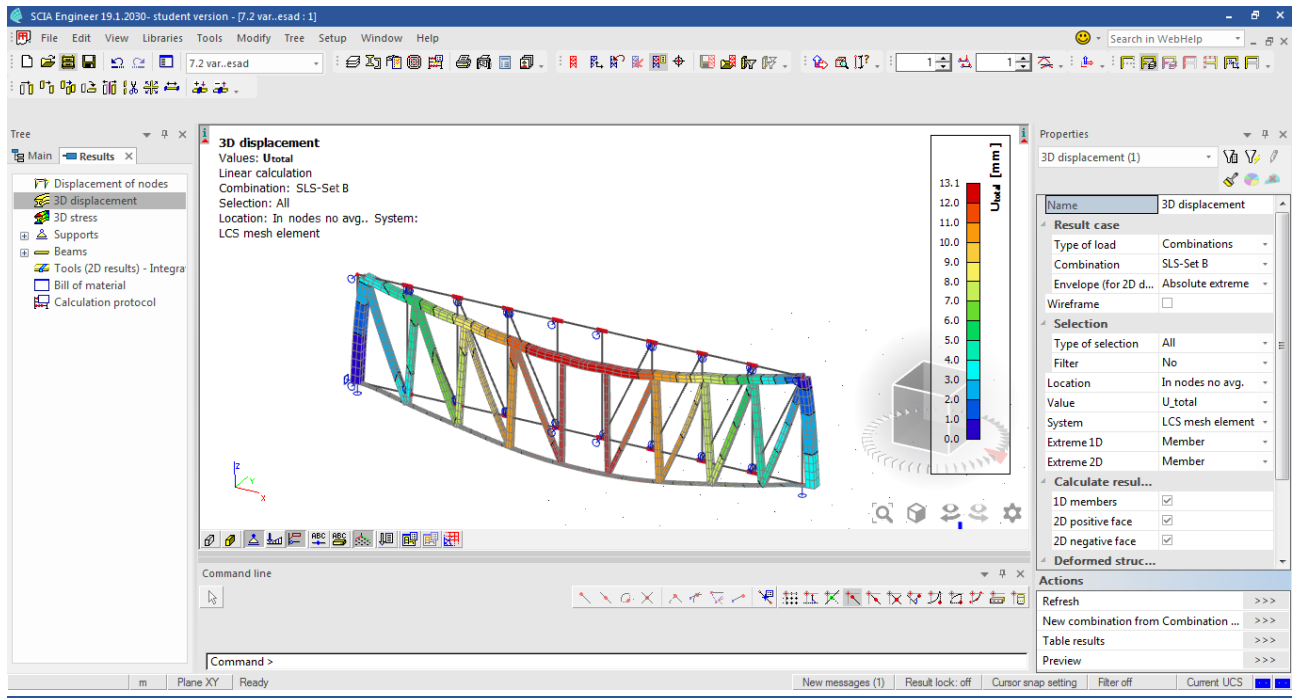
Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 26 priedas. 7.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai





SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (7.2 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.2 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (7.2 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.2 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.2 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.2 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Autodesign: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.2 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.2 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Check Overall
- Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

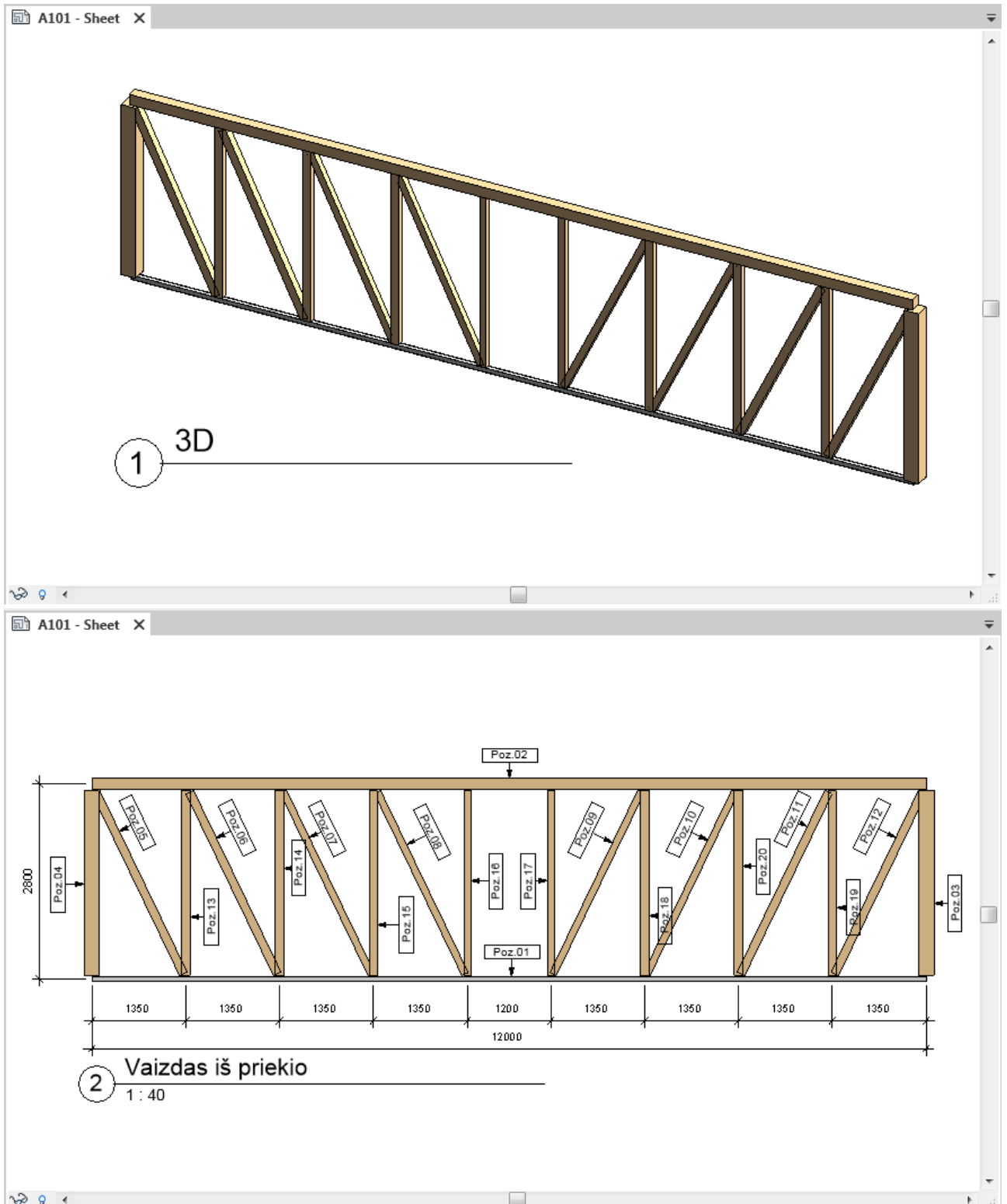
Command line

Command >

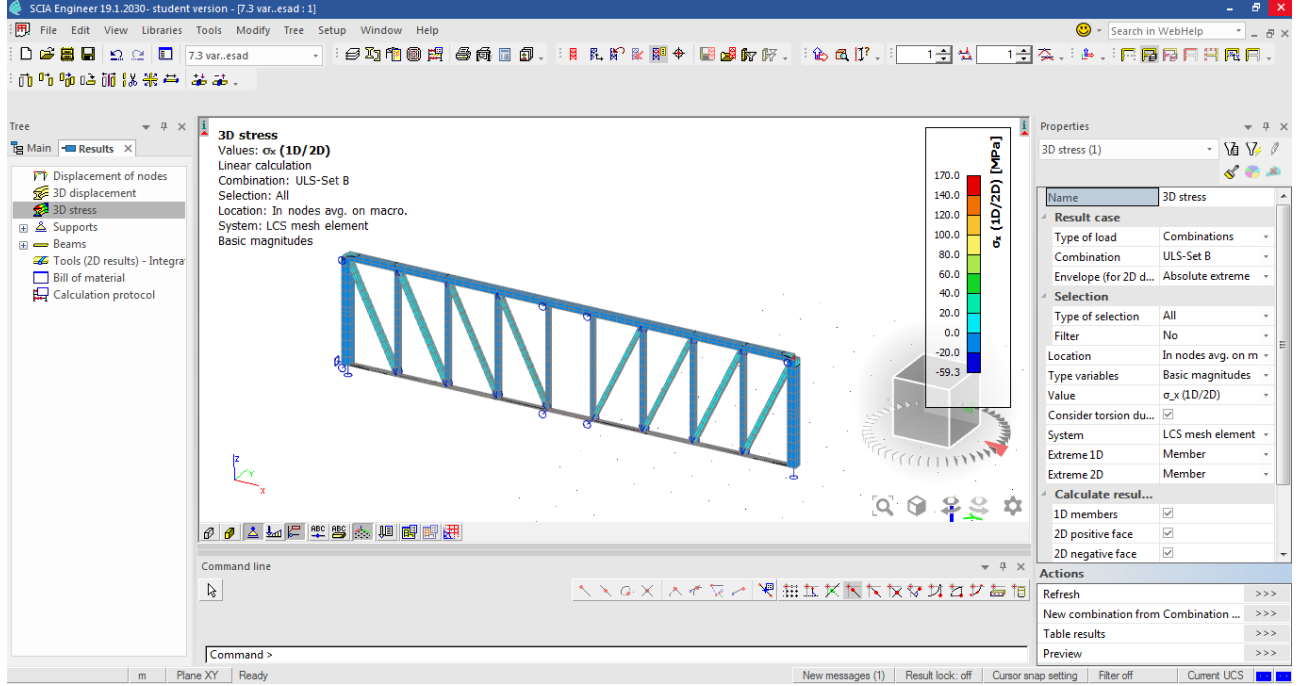
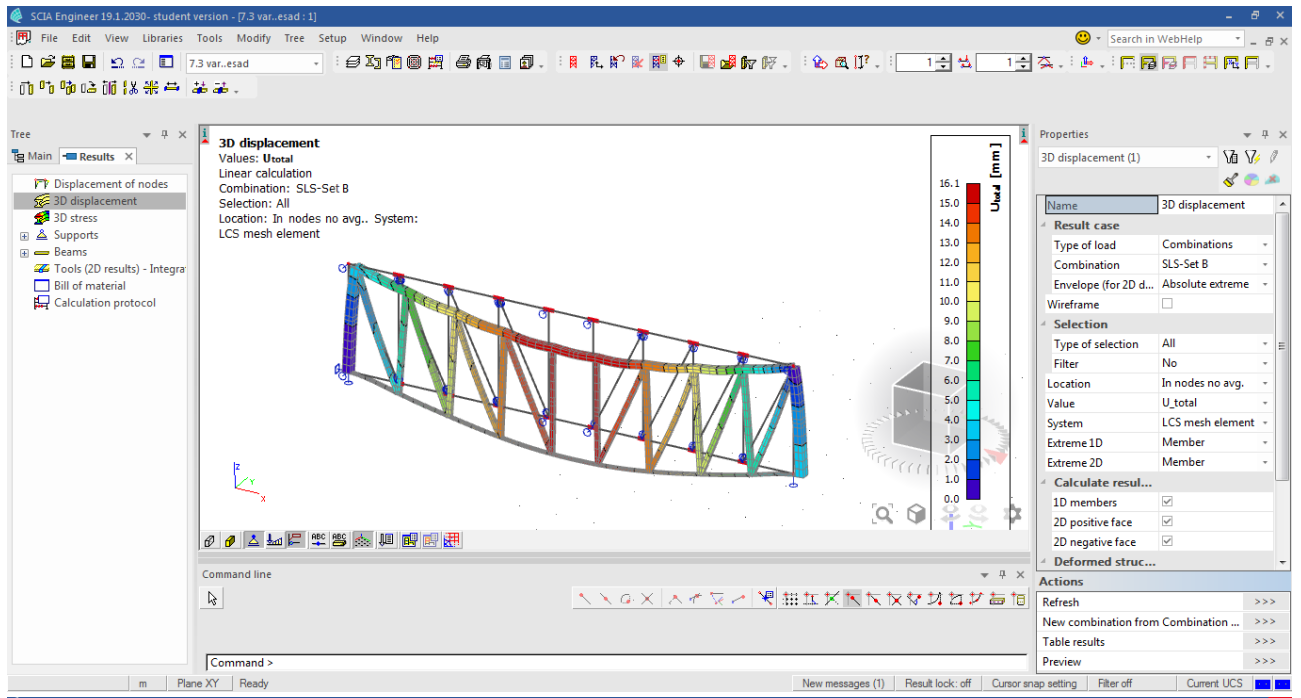
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 27 priedas. 7.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.3 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.3 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (7.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.3 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: **UC Overall**  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Classes
Class	All ULS
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
<b>Output settings</b>	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

Actions

- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Autodesign >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (7.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.3 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: **Check Overall**  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
<b>Output settings</b>	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	

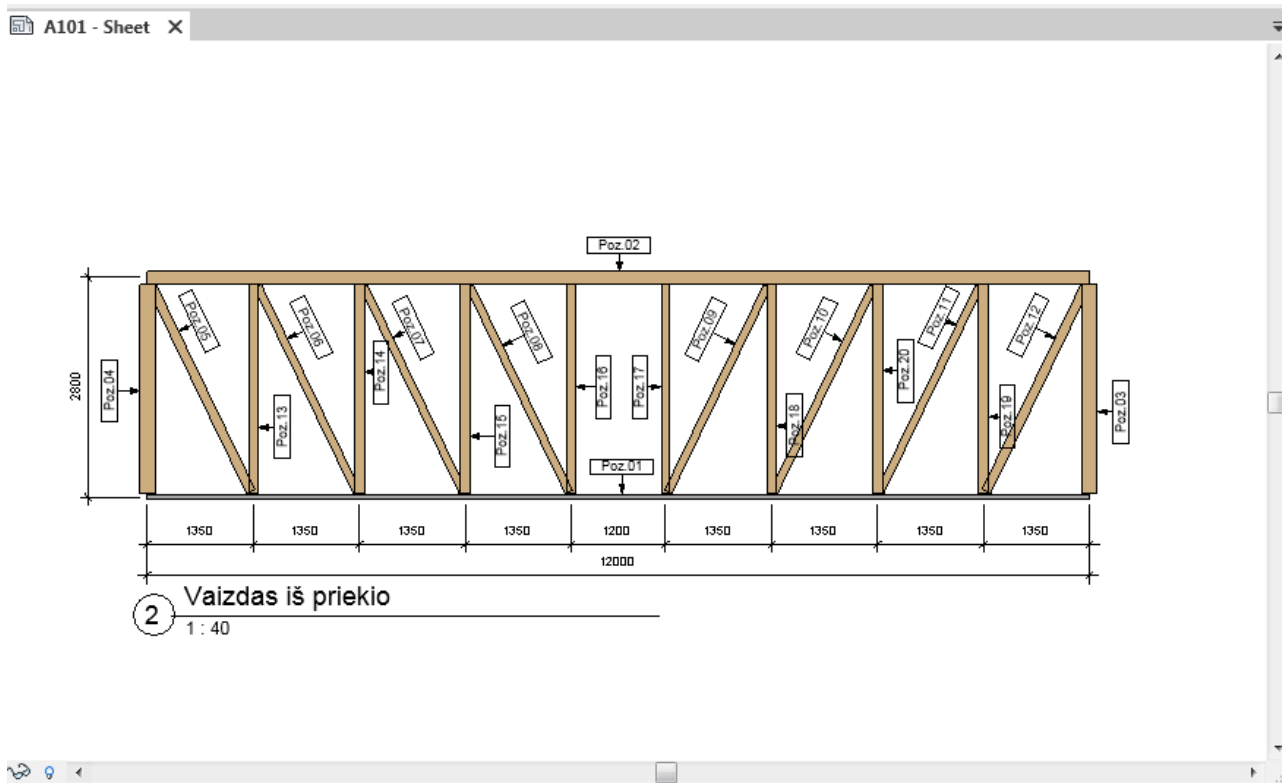
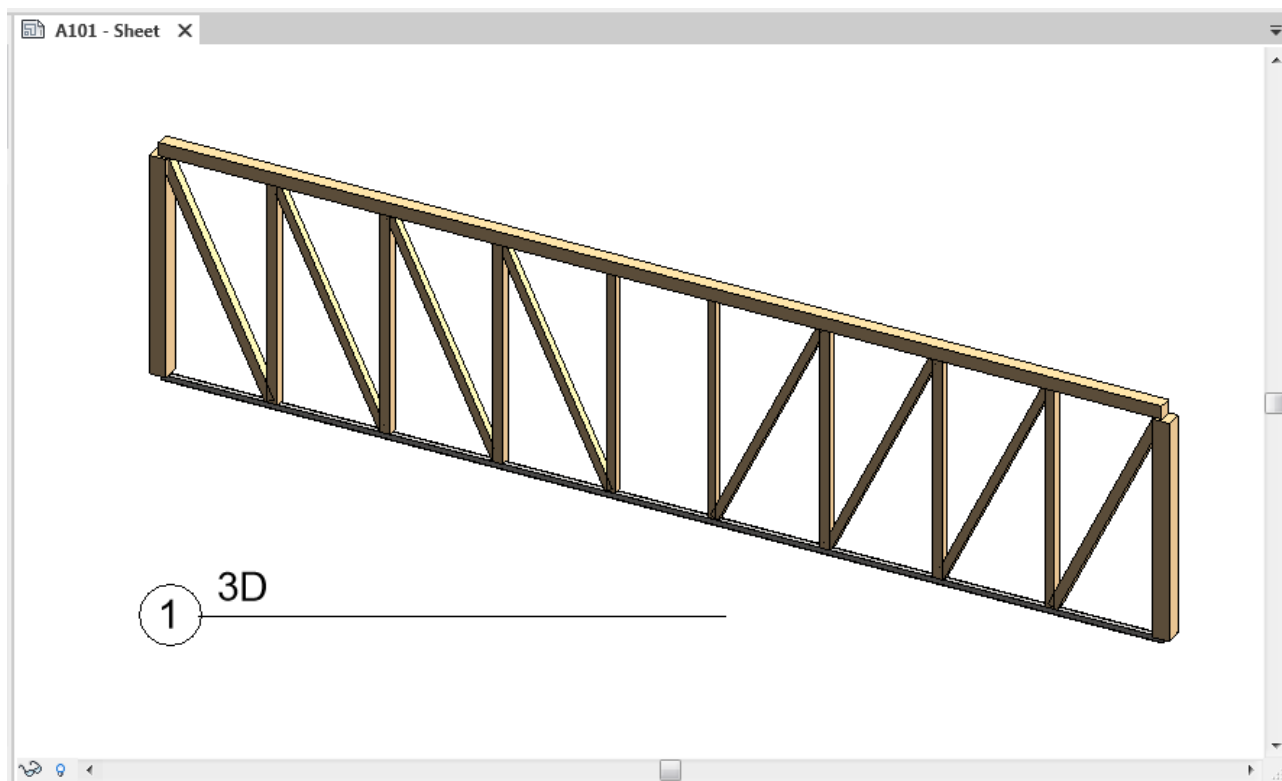
Actions

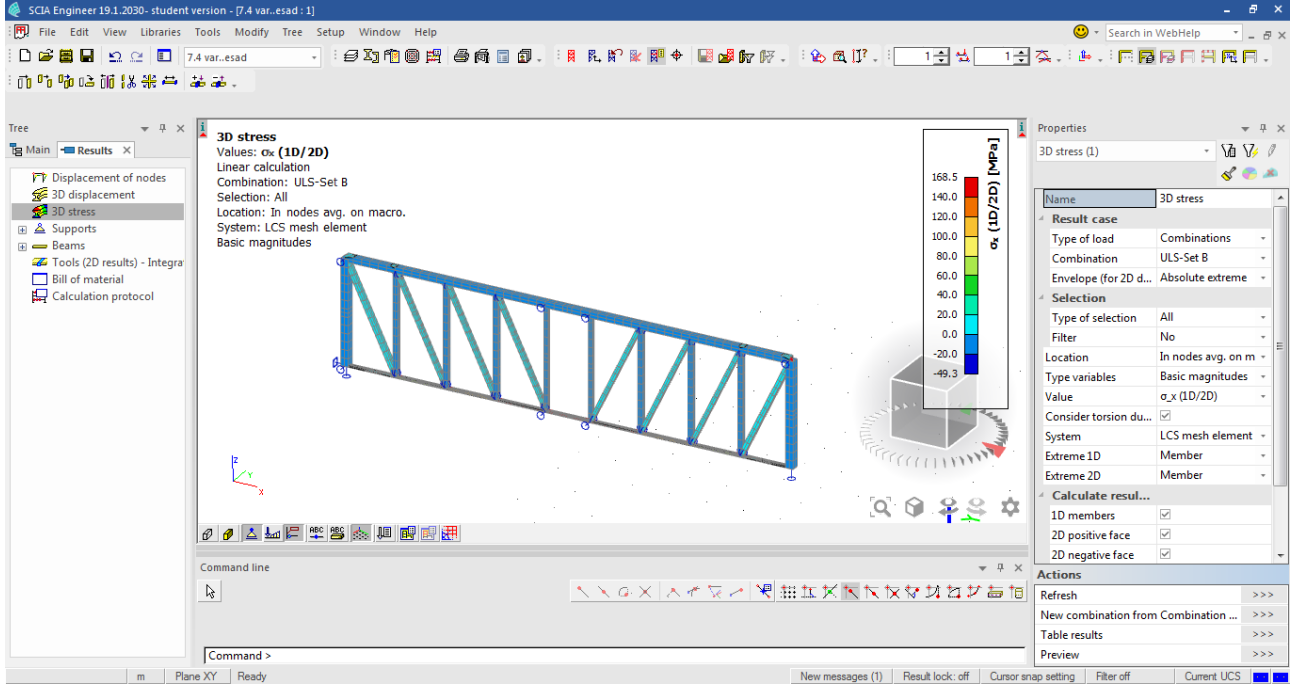
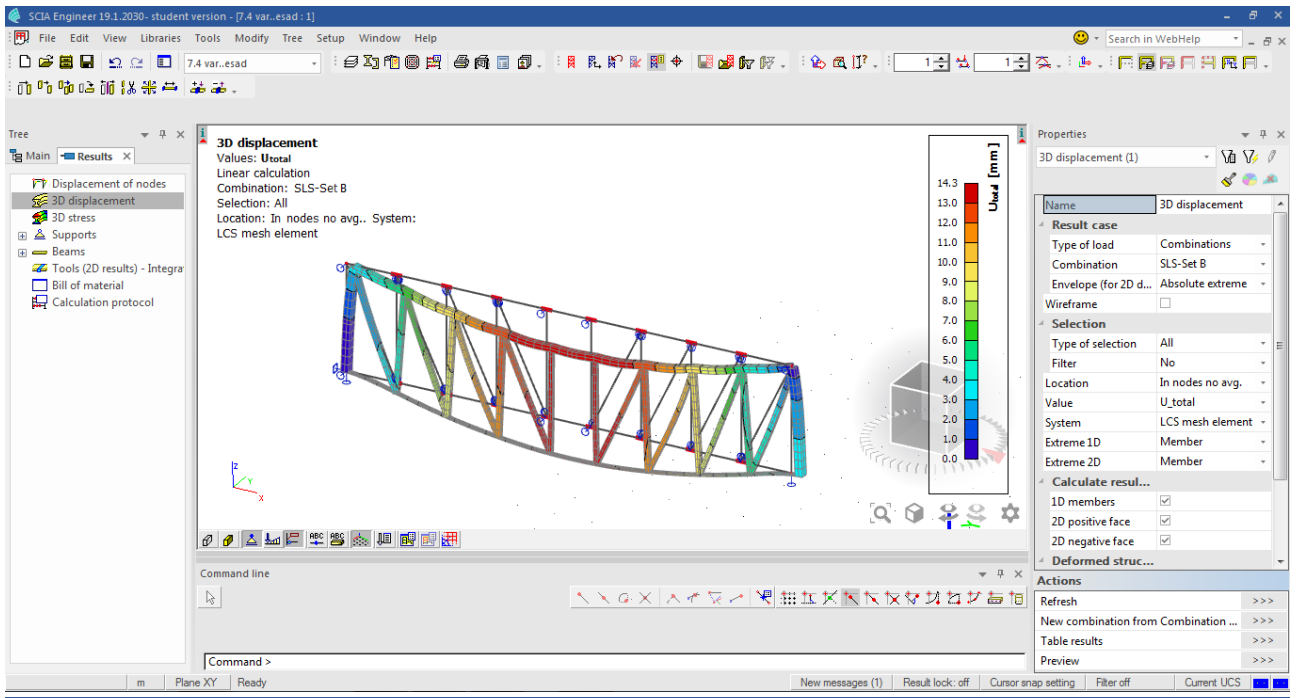
- Refresh >>>
- New combination from Combination ... >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

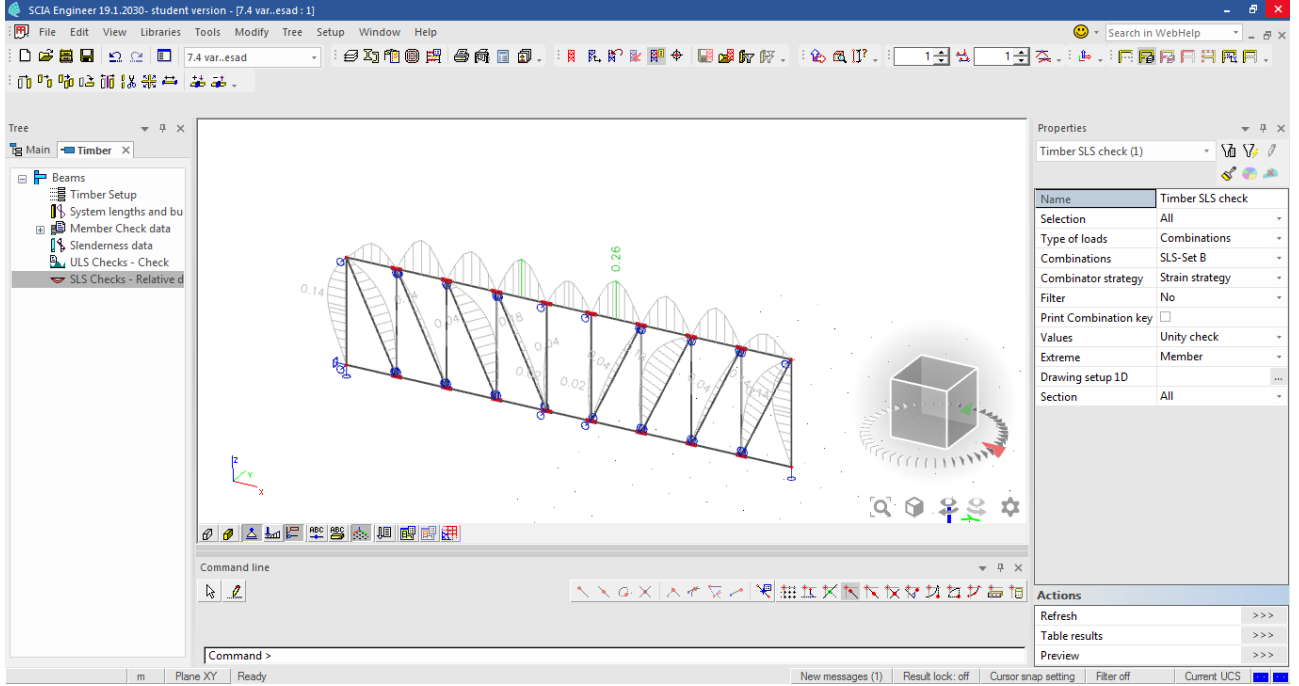
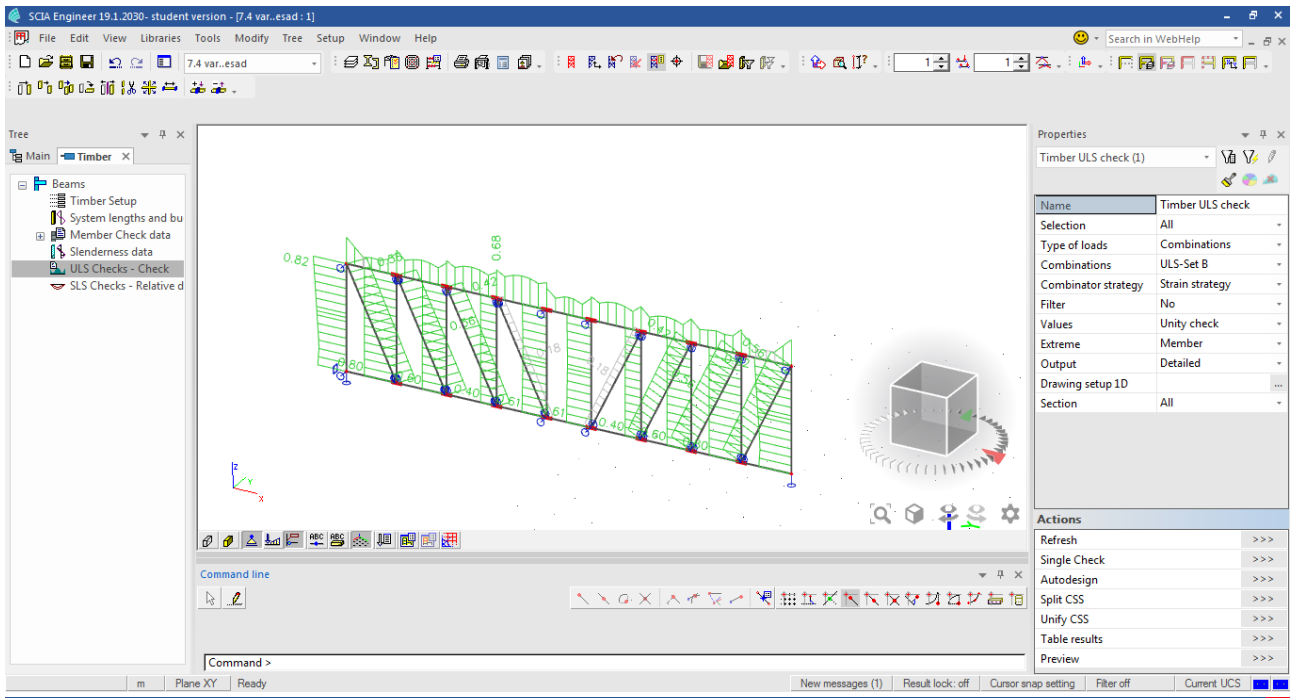
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

## 28 priedas. 7.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.4 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.4 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (7.4 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

7.4 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

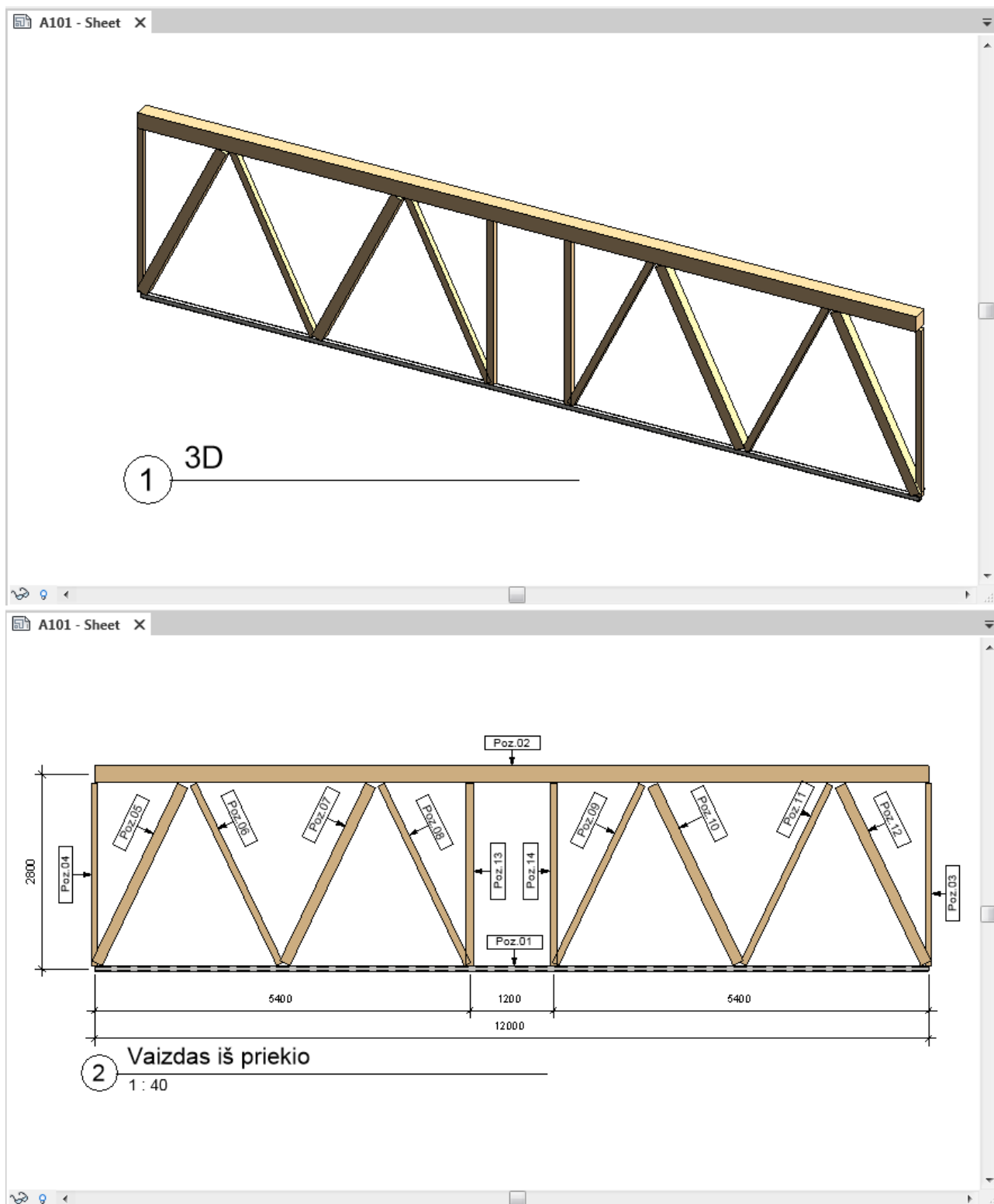
EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

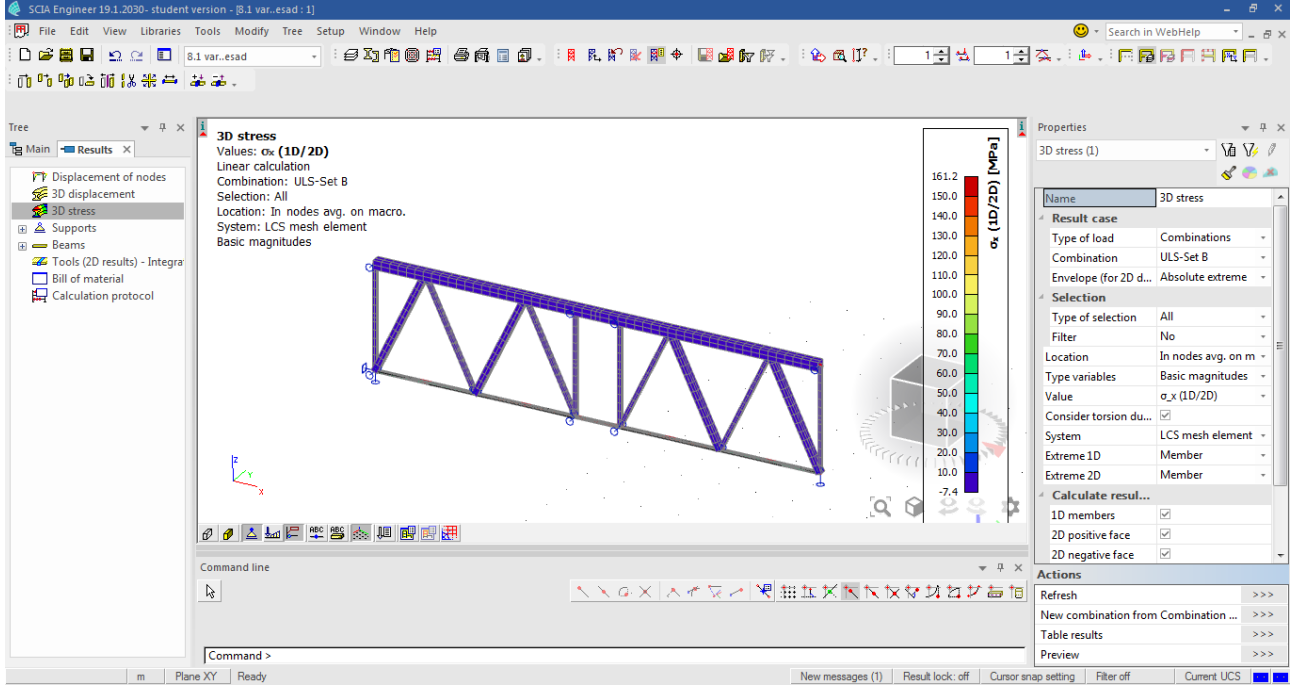
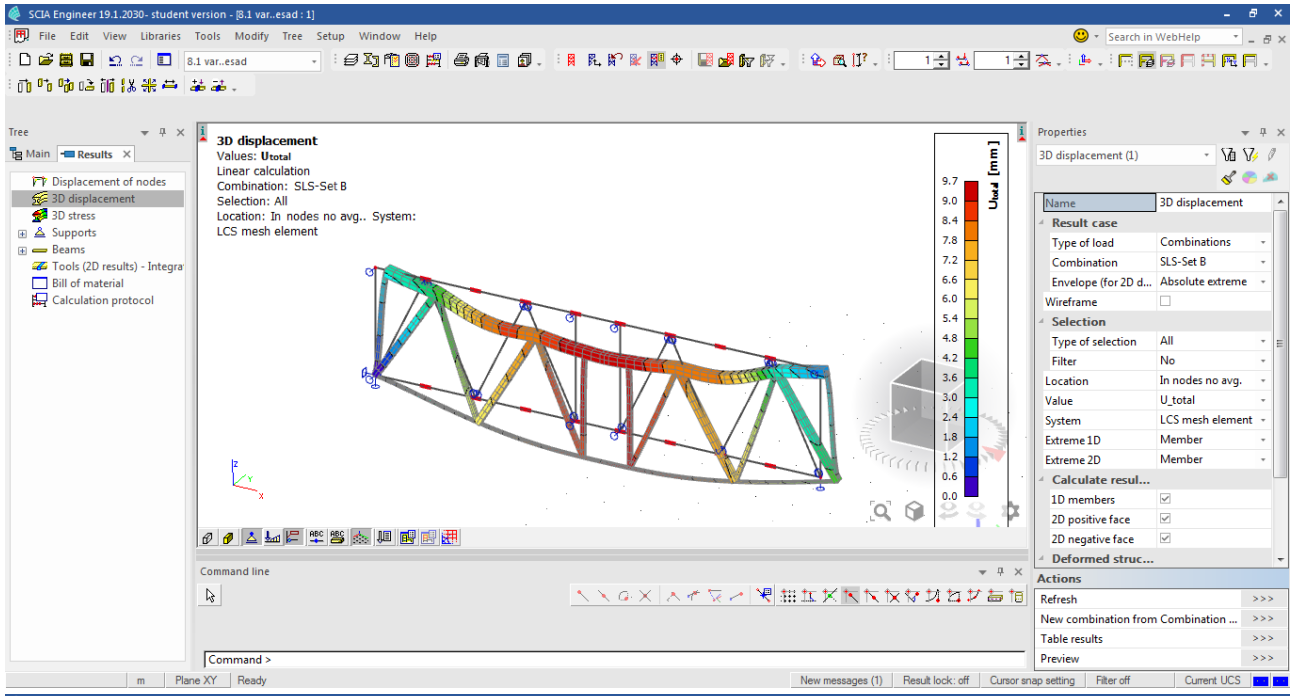
m Plane XY Ready

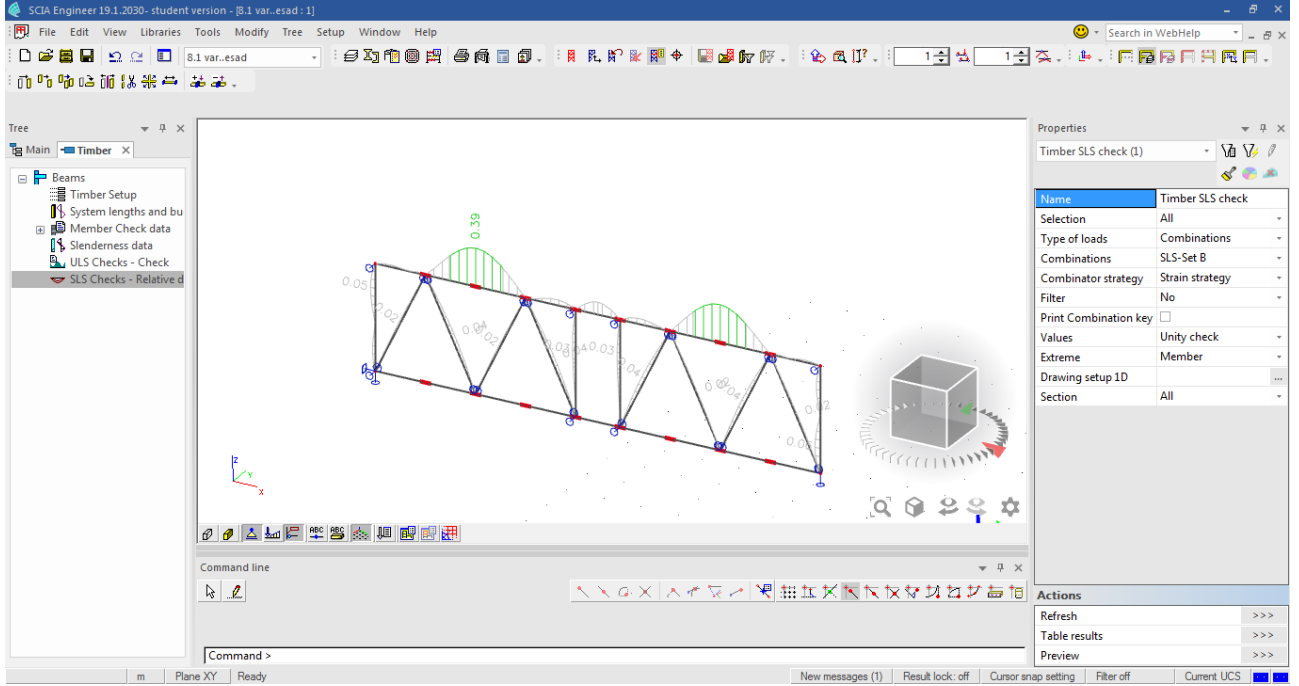
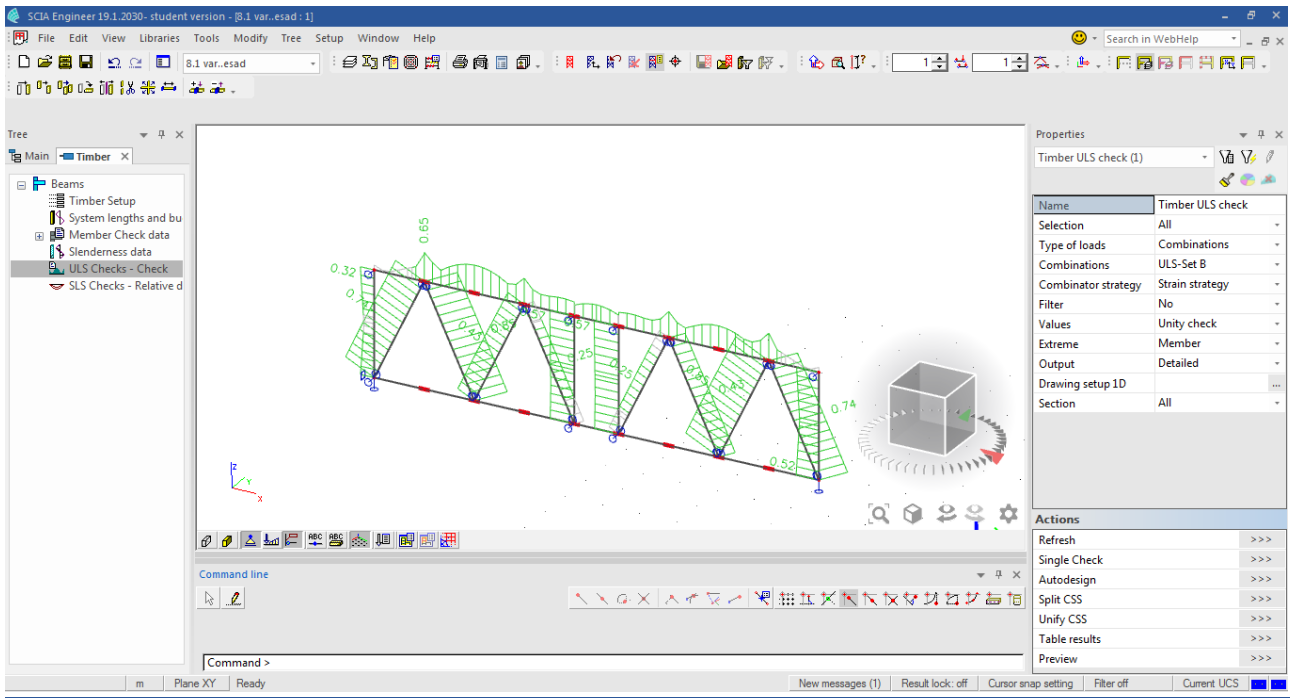
New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

29 priedas. 8.1 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai









SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - 8.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
        - SLS Checks - EC-EN19
        - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
Linear calculation  
Class: All ULS  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Autodesign: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - 8.1 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.1 var..esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
        - SLS Checks - EC-EN19
        - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
Linear calculation  
Combination: SLS-Set B  
Coordinate system: Member  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Check Overall
- Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

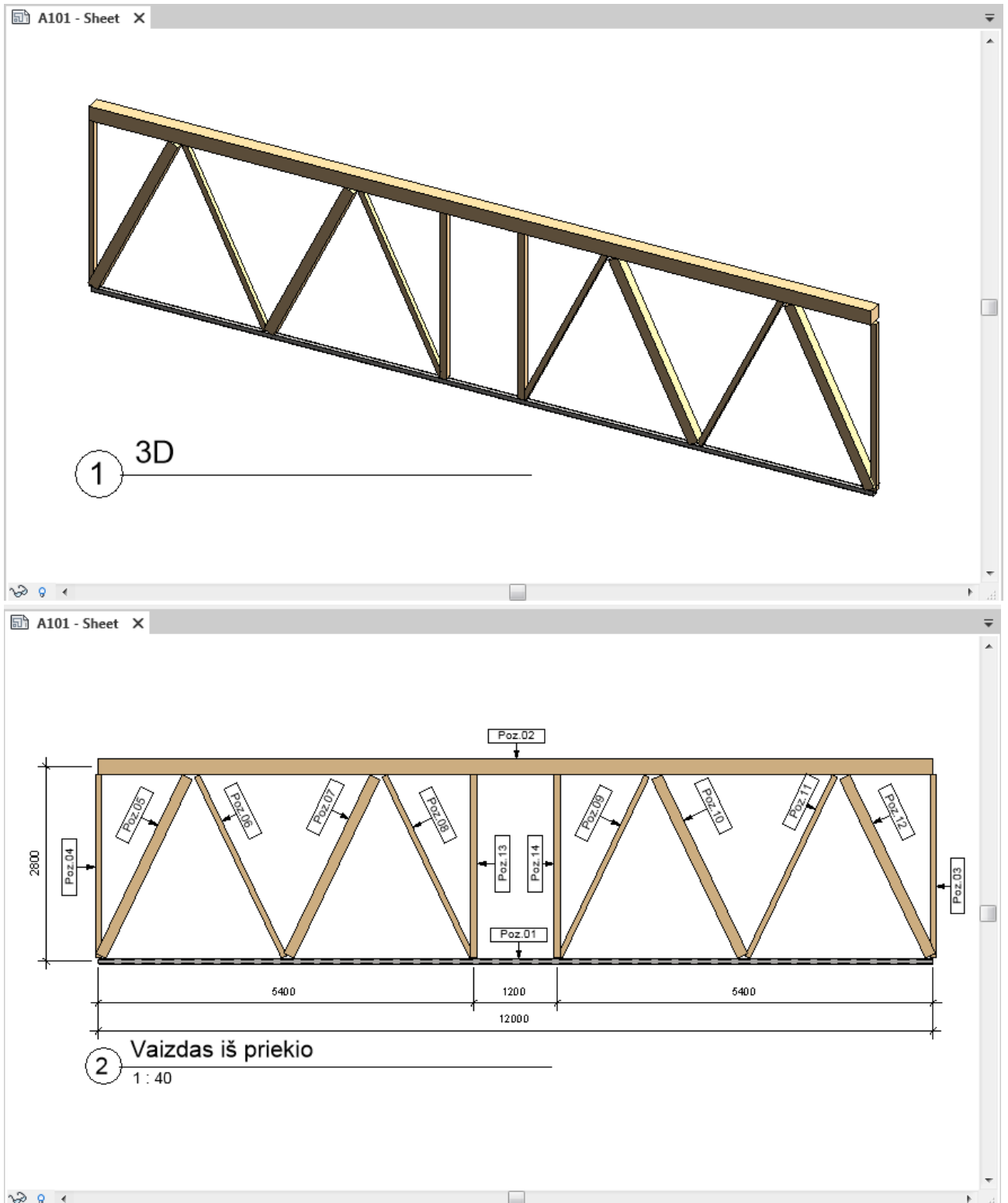
Command line

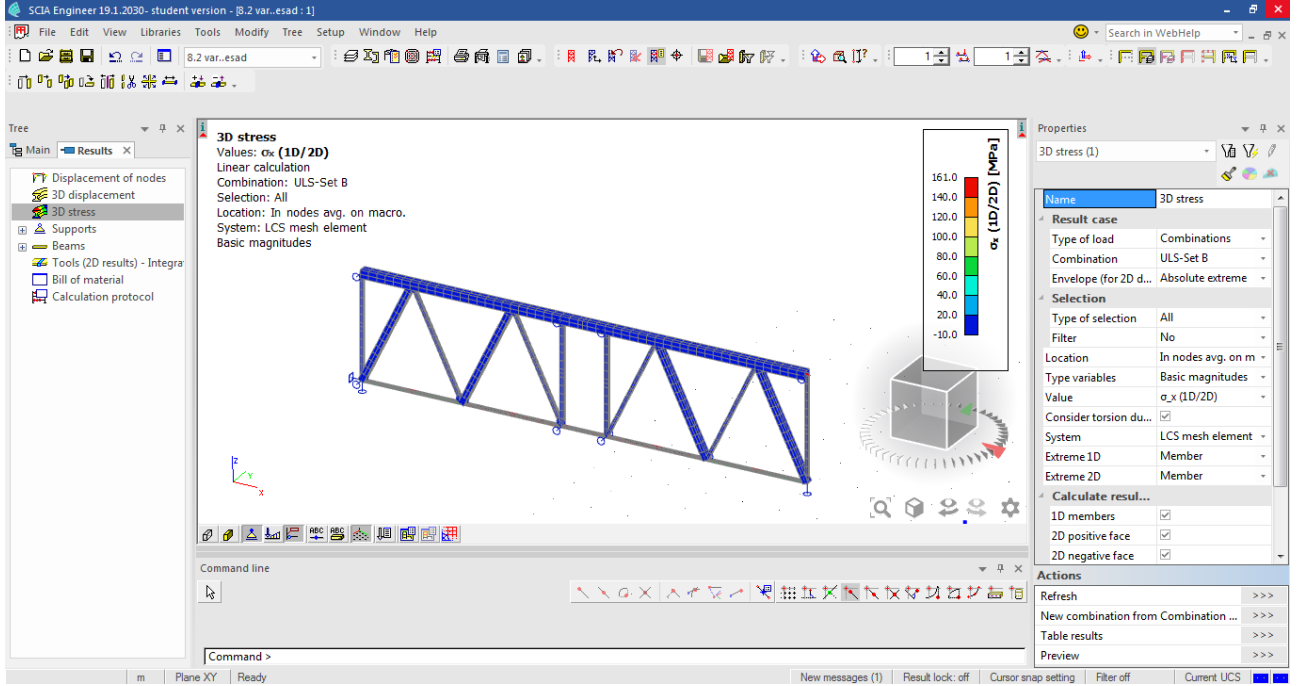
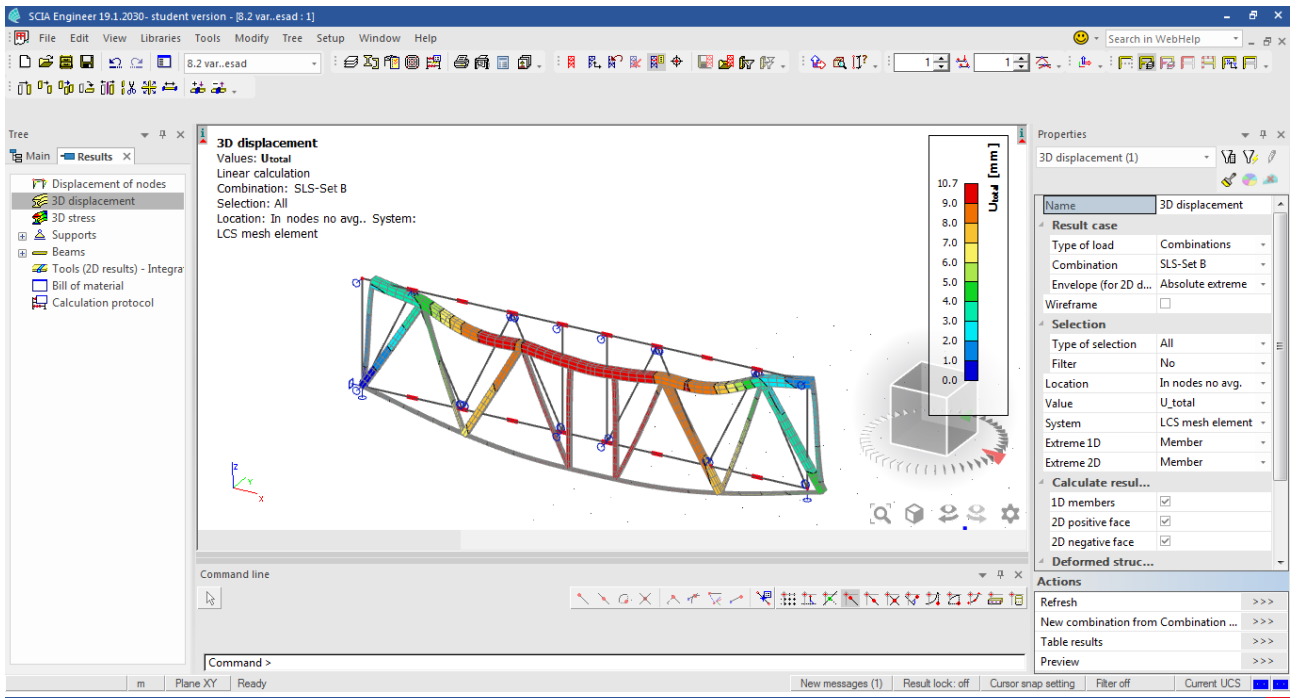
Command >

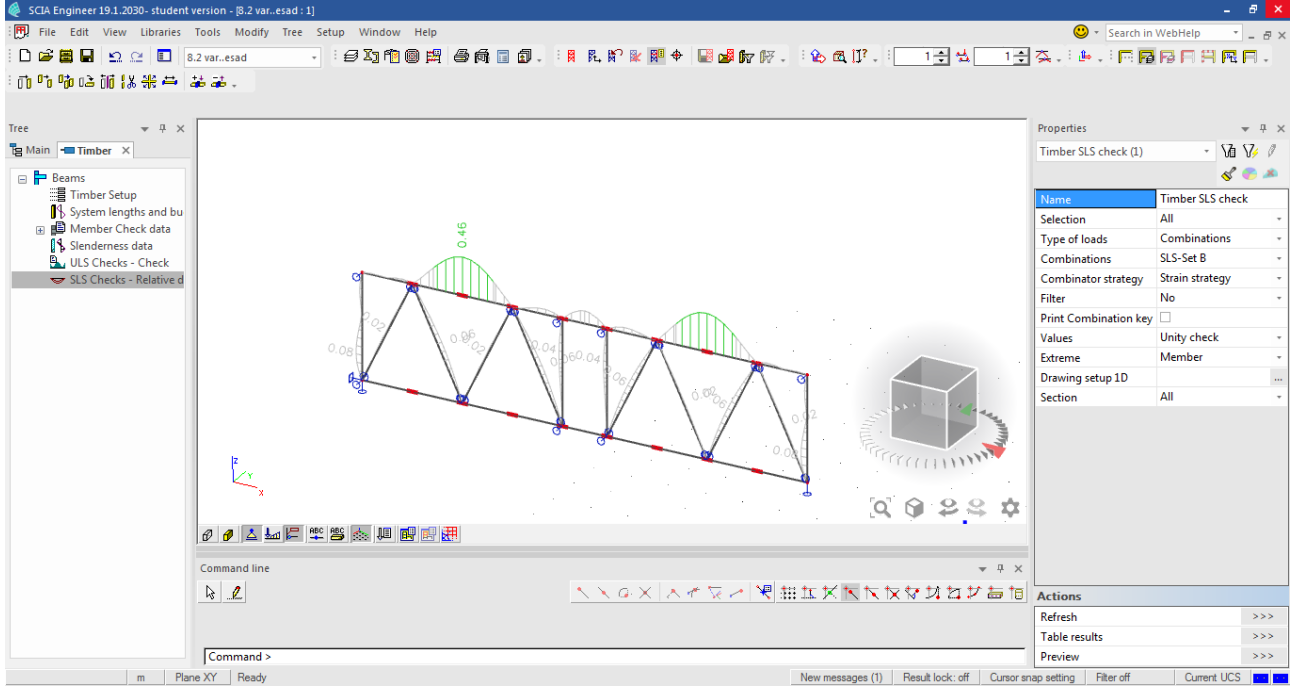
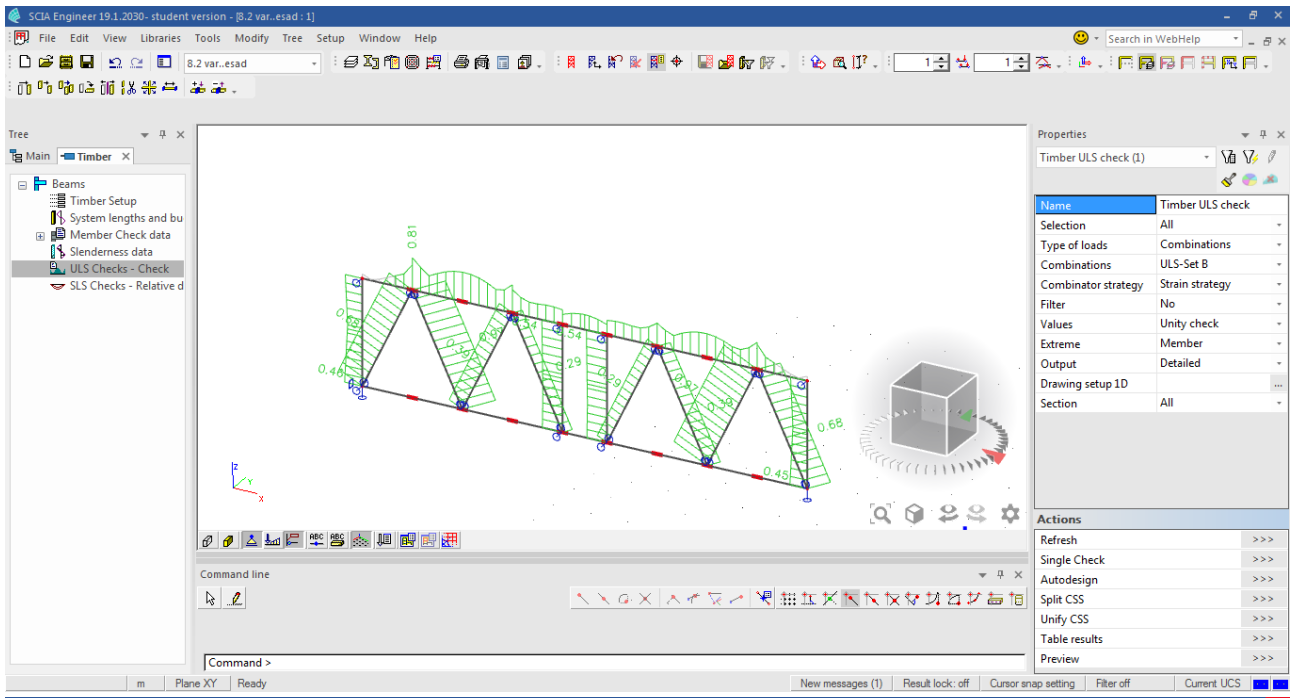
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

### 30 priedas. 8.2 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (8.2 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.2 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Classes
Class	All ULS
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
Output settings	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - (8.2 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.2 var. esad

Tree

- Main
  - Steel
    - Beams
      - Steel Setup
      - System lengths and bu
      - Member Check data
      - Steel slenderness
      - ULS Checks - EC-EN19
      - SLS Checks - EC-EN19
      - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

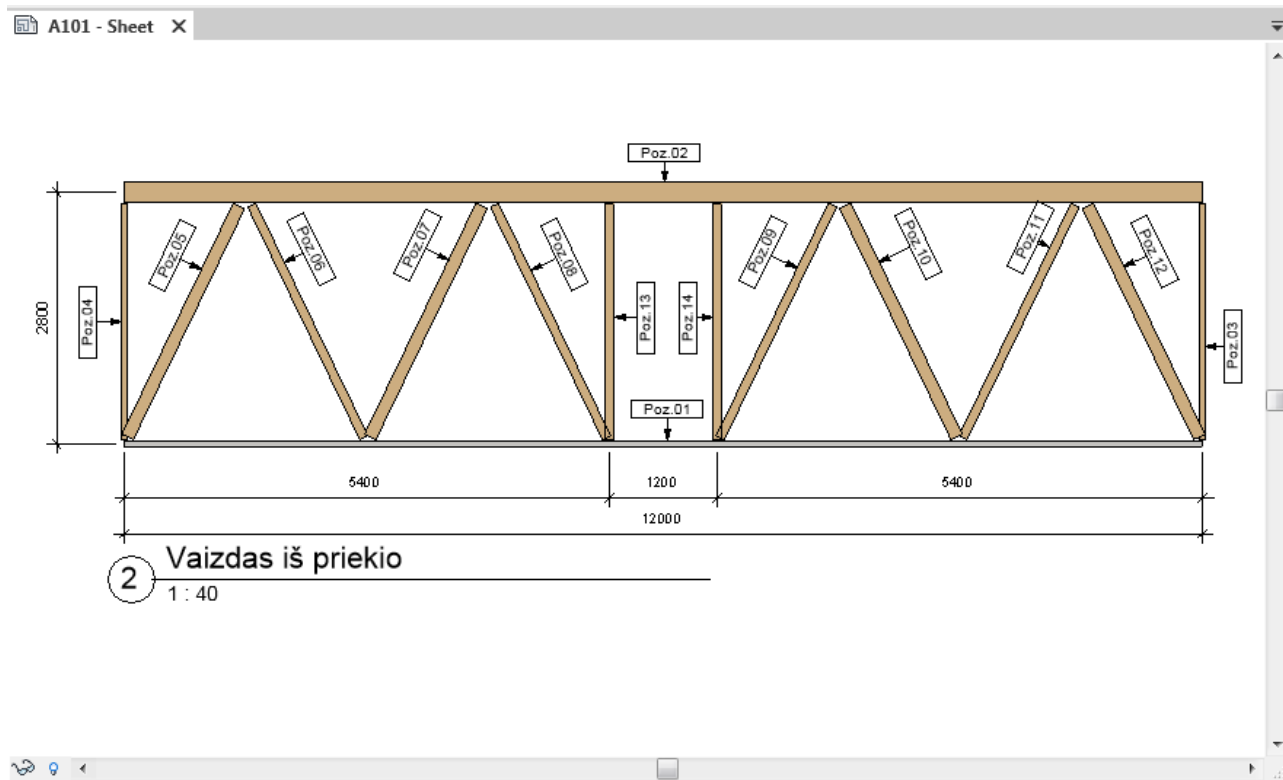
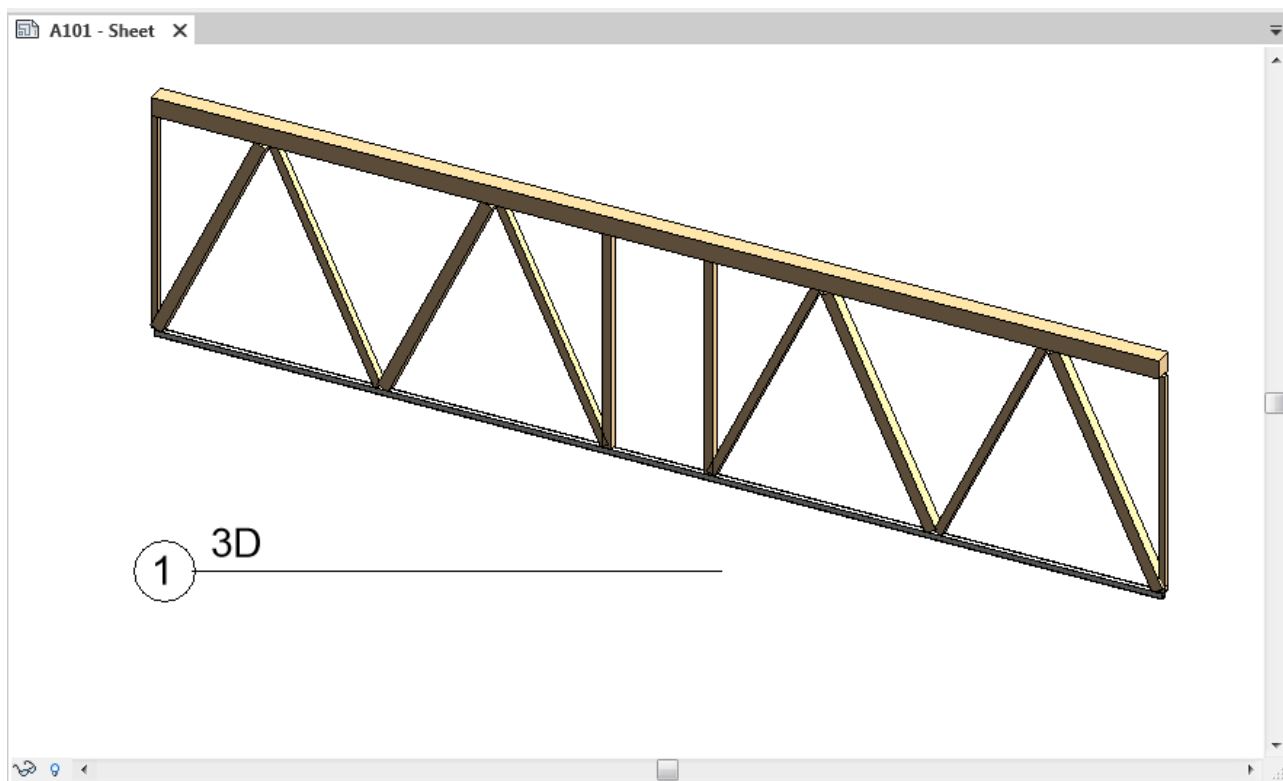
Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

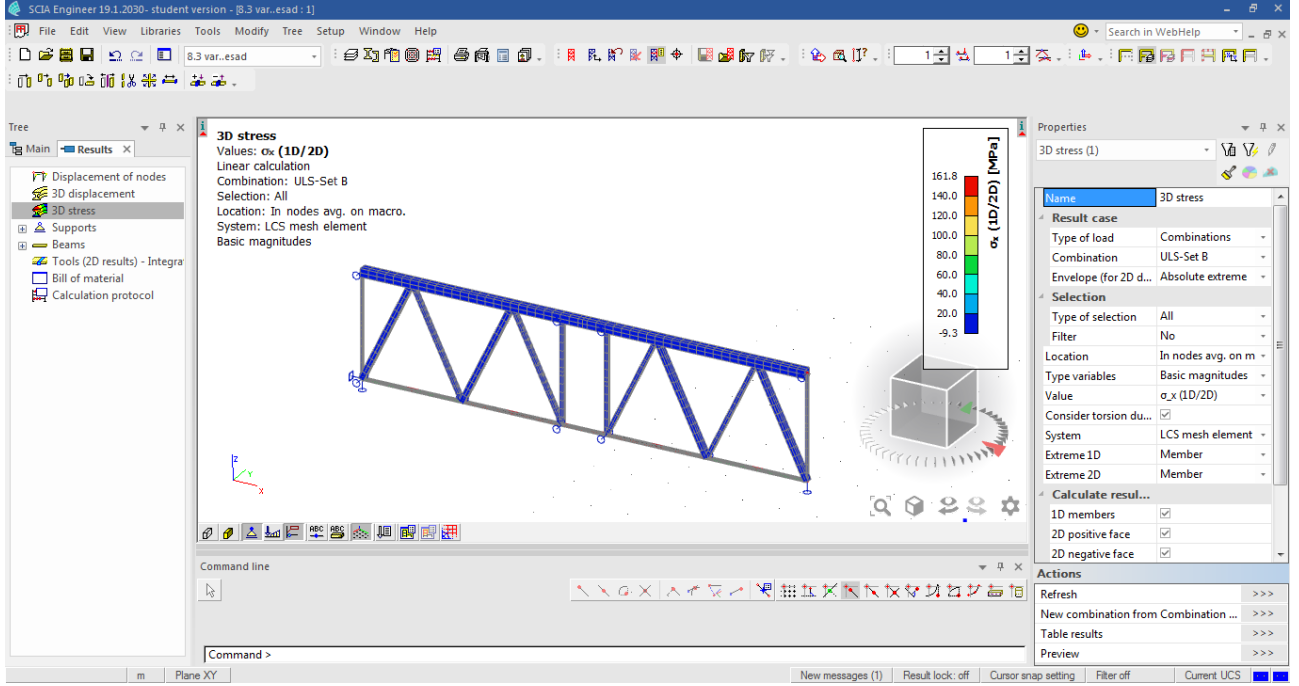
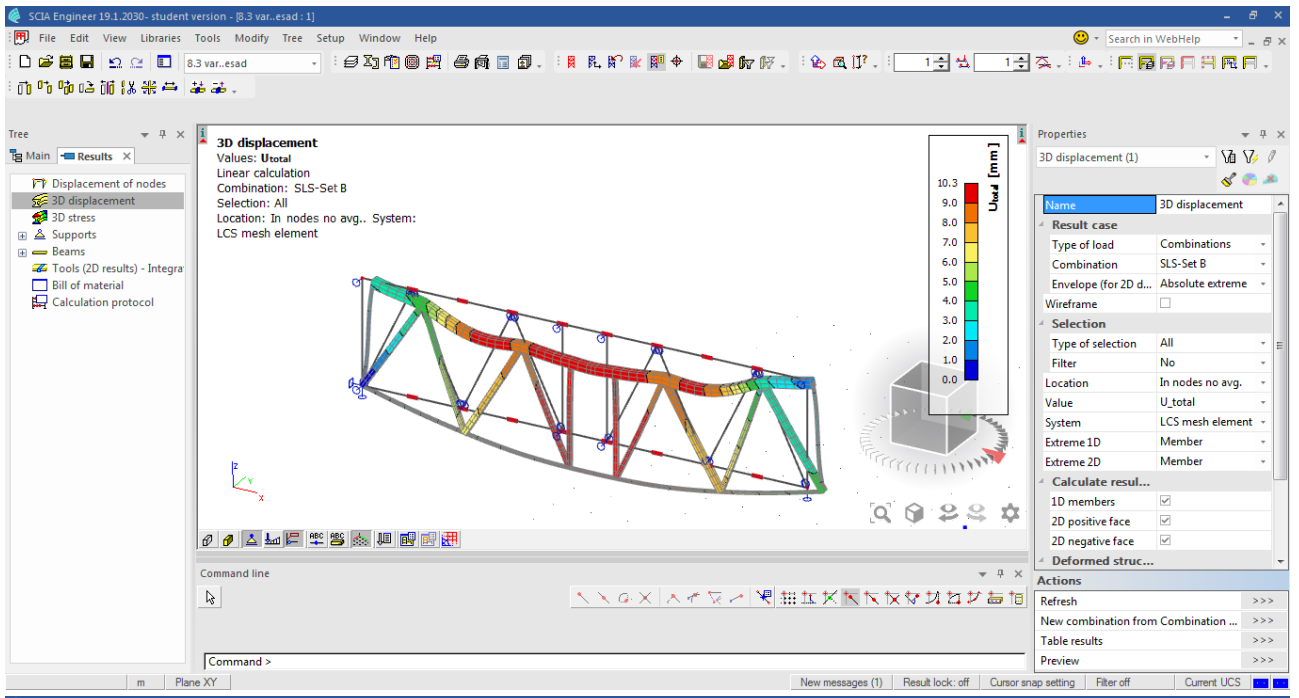
Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
Selection	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
Result case	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
Extreme 1D	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
Output settings	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	
Errors, warning...	
Actions	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

### 31 priedas. 8.3 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai







SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (8.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.3 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber ULS check (1)

Name	Timber ULS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	ULS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Values	Unity check
Extreme	Member
Output	Detailed
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Single Check >>>
- Autodesign >>>
- Split CSS >>>
- Unify CSS >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (8.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.3 var..esad

Tree

- Main
- Timber
  - Beams
    - Timber Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Slenderness data
    - ULS Checks - Check
    - SLS Checks - Relative d

Properties

Timber SLS check (1)

Name	Timber SLS check
Selection	All
Type of loads	Combinations
Combinations	SLS-Set B
Combinator strategy	Strain strategy
Filter	No
Print Combination key	<input type="checkbox"/>
Values	Unity check
Extreme	Member
Drawing setup 1D	...
Section	All

Actions

- Refresh >>>
- Table results >>>
- Preview >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - @.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.3 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: **UC Overall**  
 Linear calculation  
 Class: All ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel ch...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Classes
Class	All ULS
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Overall check
<b>Output settings</b>	
Output	Detailed
Components	Tables
Print decision table	<input type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	>>>
Errors, warning...	>>>
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Autodesign	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030 - student version - @.3 var..esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.3 var..esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: **Check Overall**  
 Linear calculation  
 Combination: SLS-Set B  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

Command line

Command >

Properties

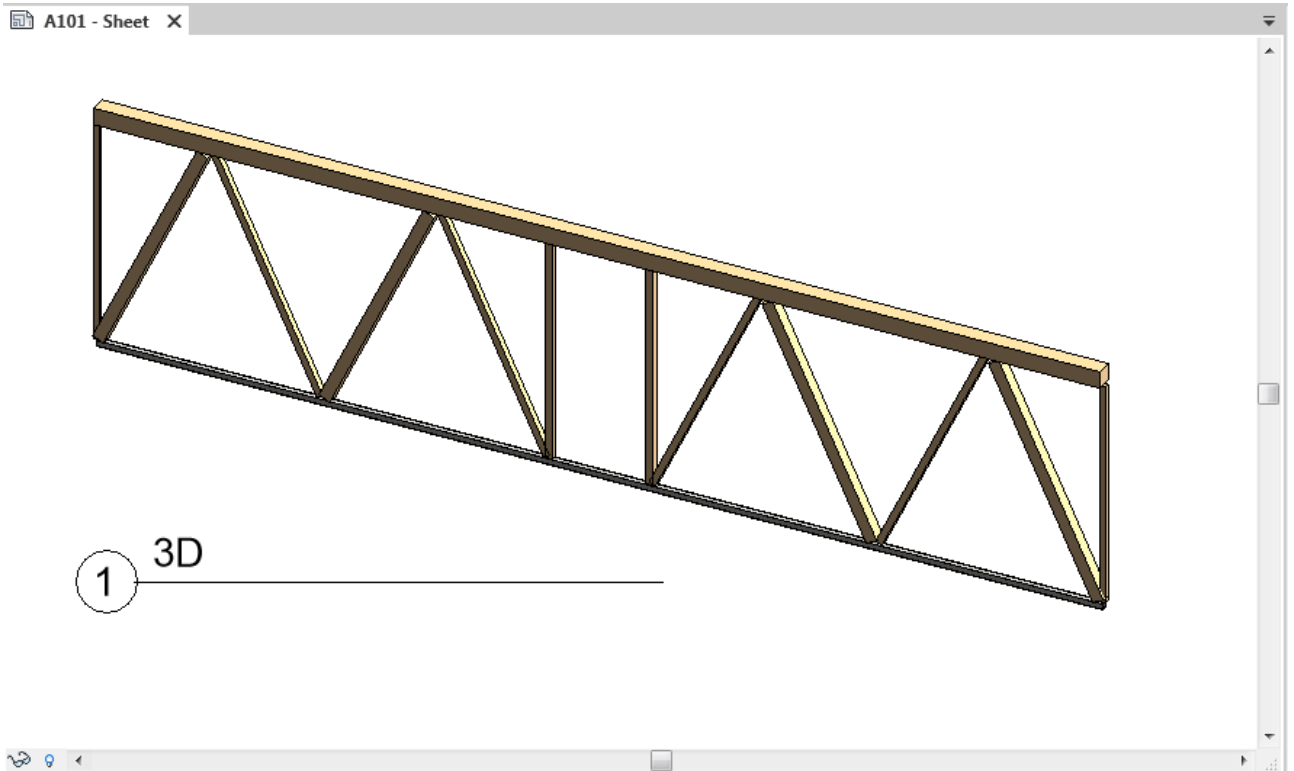
EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name	EC-EN 1993 Steel Chec...
<b>Selection</b>	
Type of selection	All
Filter	No
Results in sections	All
<b>Result case</b>	
Type of load	Combinations
Combination	SLS-Set B
<b>Extreme 1D</b>	
Extreme 1D	Member
Type of values	Overall Unity Check
Values	Check Overall
Coordinate system	Member
<b>Output settings</b>	
Print combination ...	<input checked="" type="checkbox"/>
Drawing Setup ...	>>>
Errors, warning...	>>>
<b>Actions</b>	
Refresh	>>>
New combination from Combination ...	>>>
Table results	>>>
Preview	>>>

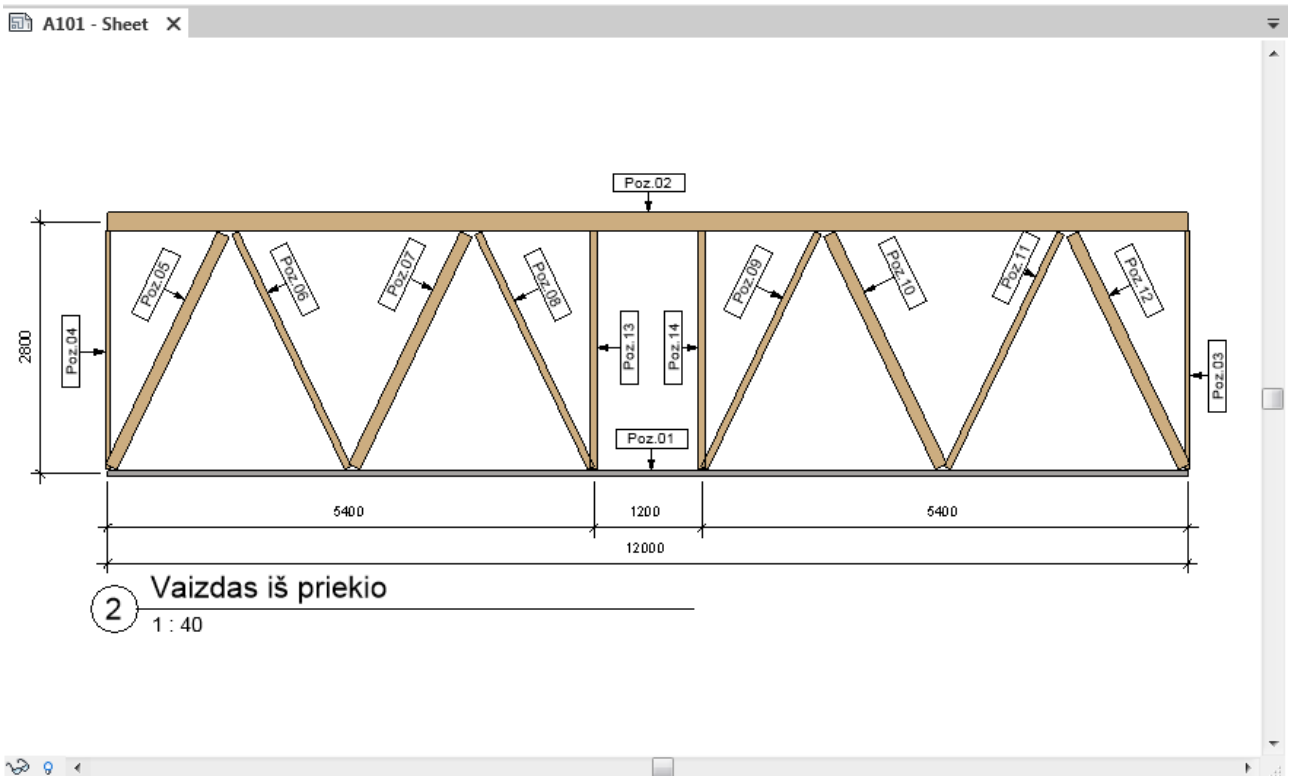
m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

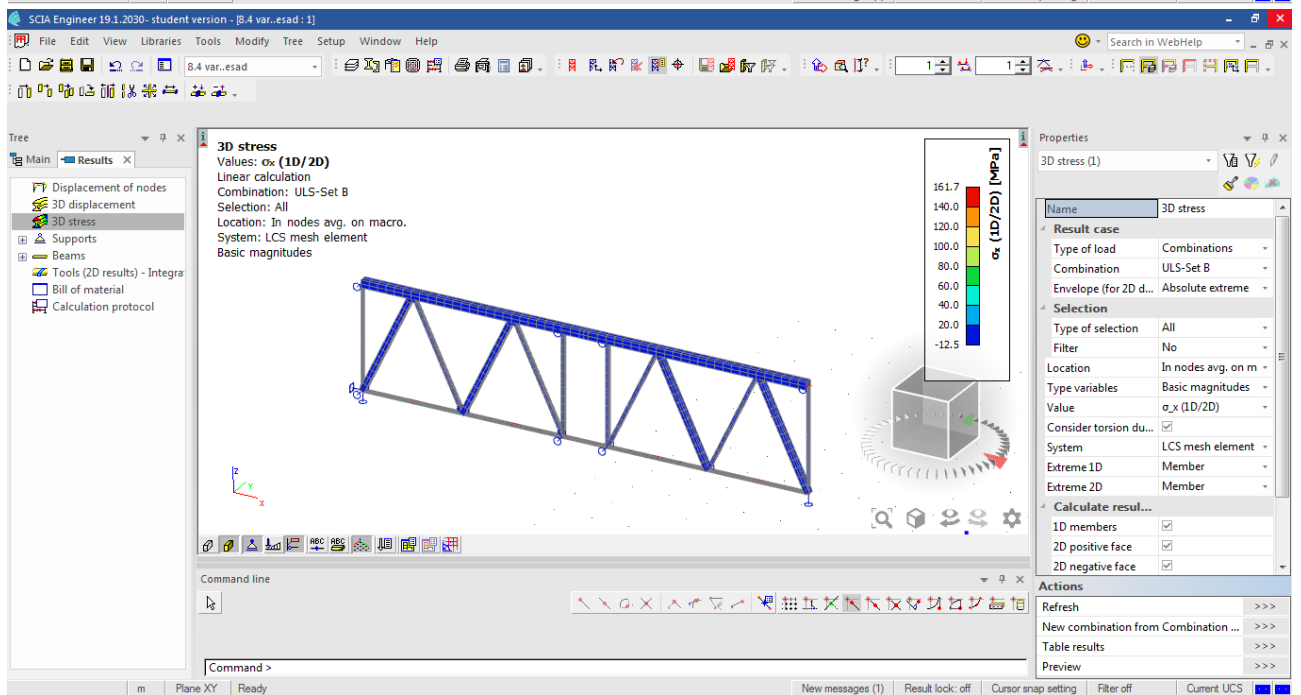
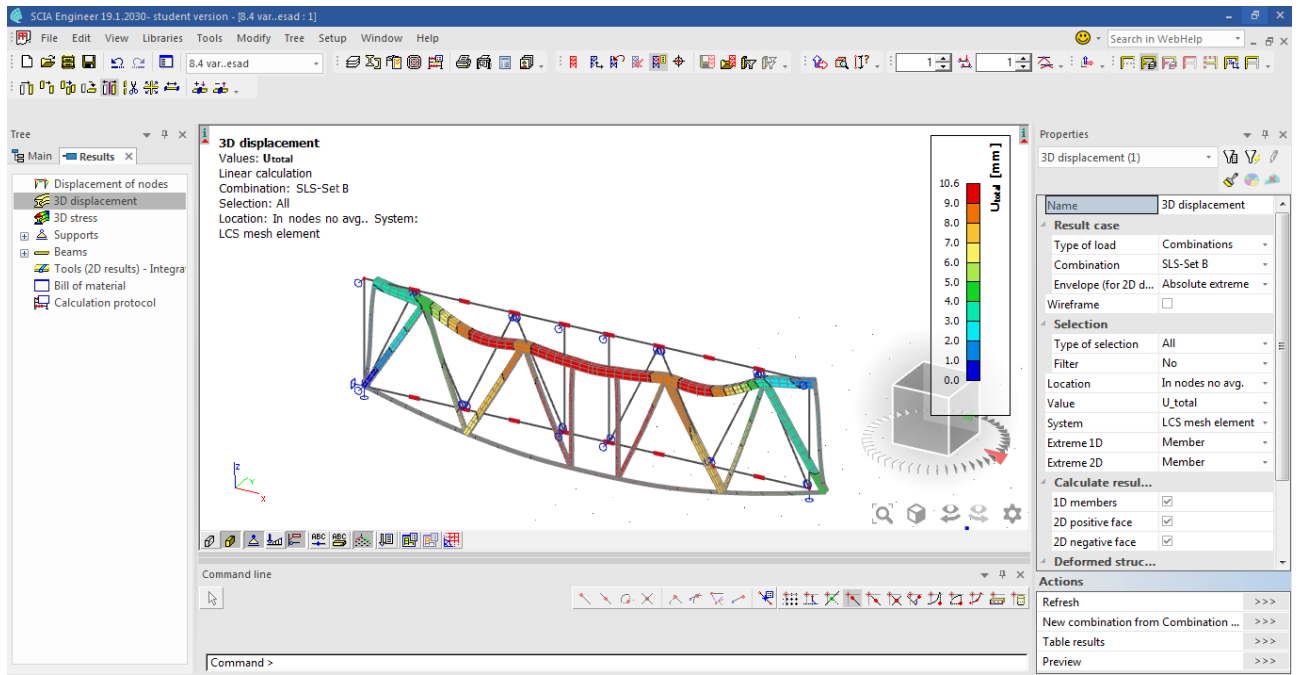
32 priedas. 8.4 var. „Revit“ ir „SCIA Engineering“ rezultatai

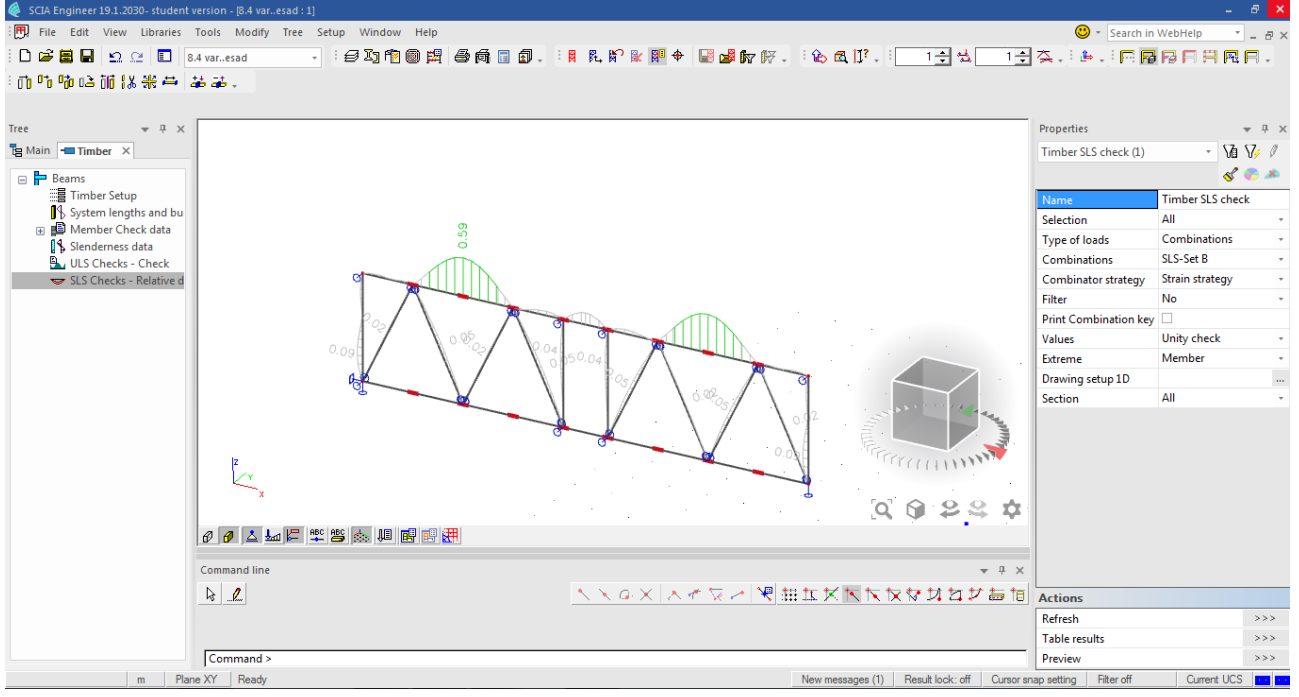
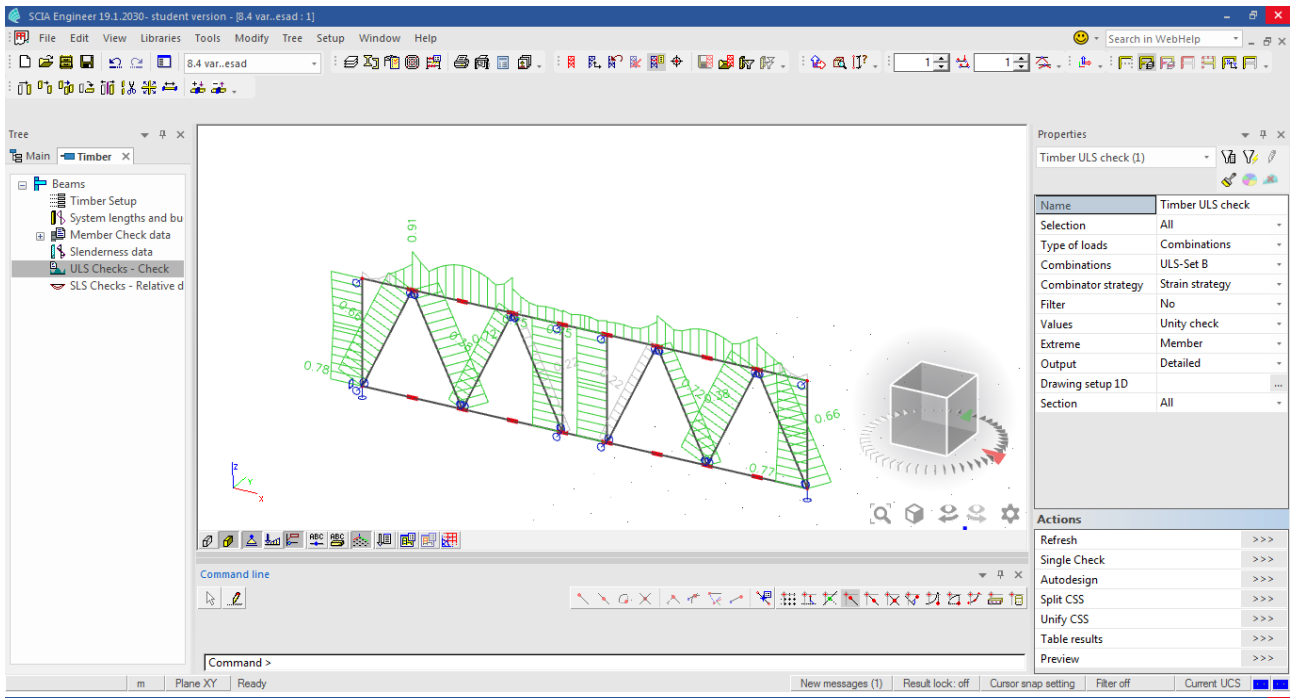


1 3D



2 Vaizdas iš priekio  
1 : 40





SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (8.4 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.4 var. esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel check ULS**

Values: UC Overall  
Linear calculation  
Class: All ULS  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel check ULS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel ch...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Classes
- Class: All ULS

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Overall check

Output settings

- Output: Detailed
- Components: Tables
- Print decision table:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Autodesign: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS

SCIA Engineer 19.1.2030- student version - (8.4 var. esad - 1)

File Edit View Libraries Tools Modify Tree Setup Window Help

8.4 var. esad

Tree

- Main
- Steel
  - Beams
    - Steel Setup
    - System lengths and bu
    - Member Check data
    - Steel slenderness
    - ULS Checks - EC-EN19
    - SLS Checks - EC-EN19
    - IDEA StatiCa Connection

**EC-EN 1993 Steel Check SLS**

Values: Check Overall  
Linear calculation  
Combination: SLS-Set B  
Coordinate system: Member  
Extreme 1D: Member  
Selection: All

Properties

EC-EN 1993 Steel Check SLS (1)

Name: EC-EN 1993 Steel Chec...

Selection

- Type of selection: All
- Filter: No
- Results in sections: All

Result case

- Type of load: Combinations
- Combination: SLS-Set B

Extreme 1D

- Extreme 1D: Member
- Type of values: Overall Unity Check
- Values: Check Overall
- Coordinate system: Member

Output settings

- Print combination ...:

Drawing Setup ...

Errors, warning...

Actions

- Refresh: >>>
- New combination from Combination ...: >>>
- Table results: >>>
- Preview: >>>

Command line

Command >

m Plane XY Ready

New messages (1) Result lock: off Cursor snap setting Filter off Current UCS