

PROJEKTUOTOJAS **UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA"**  
 Universiteto g. 9, LT-46265, Kaunas, Lietuva  
 tel. +370 620 60066, el. p. leonas.vaitkevicius@gmail.com

UŽSAKOVAS **Savivaldybės įmonė „SUSISIEKIMO PASLAUGOS“**  
 Laisvės pr. 10A, LT-04215, Vilnius, Lietuva  
 tel. +370 620 13 051, el. p. info@krs.lt

PROJEKTO PAVADINIMAS **Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas**

STATINIO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelė

STATINIO ADRESAS Gedimino pr. 9A, Vilnius, Lietuva

STATINIO KATEGORIJA Ypatingas statinys

STATINIO NAUDOJIMO PASKIRTIS Garažų

STATYBOS RŪŠIS Paprastasis remontas

PROJEKTO STADIJA --

PROJEKTO DALIS Konstrukcijų dalis

BYLOS ŽYMUO 0315-PRP-SK

BYLOS DALIS --

BYLOS LAIDA 0

IŠLEIDIMO DATA 2024-08

Pareigos

Parašas

Vardas, Pavardė

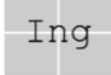
Kval. patv. dok. Nr.

Direktorius

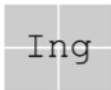
Statinio projekto vadovas

Statinio projekto dalies vadovas

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos	Lapo Nr.
0315-PRP-SK.ARA	23	0	Aiškinamasis raštas		3
0315-PRP-SK.SKZ	4	0	Šaunų kiekų žiniaraštis		26
	1	--		TS skirtukas	30
0315-PRP-SK.TSP	14	0	Techninės specifikacijos		31
	1	--		Brėžinių skirtukas	45
0315-PRP-SK.B01	1	0	Situacijos planas		46
0315-PRP-SK.B02	1	0	Korpusas A. Pamatų planas		47
0315-PRP-SK.B03	1	0	Korpusas A. Kolonų planas		48
0315-PRP-SK.B04	1	0	Korpusas A. Perdangos planas		49
0315-PRP-SK.B05	1	0	Pjūvis 1-1		50
0315-PRP-SK.B06	1	0	Korpusas B. Pamatų planas		51
0315-PRP-SK.B07	1	0	Korpusas B. Kolonų planas		52
0315-PRP-SK.B08	1	0	Korpusas B. Perdangos planas		53
0315-PRP-SK.B09	1	0	Pjūvis 2-2		54
	1	--		Priedų skirtukas	55
--	57	0	Korpuso „A“ konstrukcijų analizė ir kolonų laikančiosios galios patikrinimas pagal LST EN 1992-1-1		56
--	52		Korpuso „B“ konstrukcijų analizė ir kolonų laikančiosios galios patikrinimas pagal LST EN 1992-1-1		113
--	1	0	SPDV atestato kopija		165
--	1	0	SPV atestato kopija		166

0	2024-08	Statybos leidimui ir konkursui		
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas	
KVAL. PATV. DOK. NR.	 UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA" Universiteto g. 9, Kaunas, tel. 8 620 60066		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS Požeminė automobilių stovėjimo aikštelė	
	SPV	DOKUMENTŲ PAVADINIMAS DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS		
	SPDV			
LT	STATYTOJAS IR ĮARBAI UŽSAKOVAS Savivaldybės įmonė „SUSISIEKIMO PASLAUGOS“	DOKUMENTO ŽYMUO 0315-PRP-SK.DSZ		LAPAS 1
				LAPŲ 1

1	TURINYS	
2	BENDRA INFORMACIJA.....	3
3	PROJEKTO RENGIMO DOKUMENTAI.....	3
3.1	Dokumentai.....	3
3.2	Statybos techniniai reglamentai.....	3
3.3	Lietuvos standartai.....	3
3.4	Kiti norminiai dokumentai, įstatymai, statybos taisyklės ir techniniai liudijimai.....	4
4	UŽSAKOVAS.....	4
5	STATYTOJAS.....	4
6	PROJEKTUOTOJAS.....	4
7	DUOMENYS APIE STATINĮ.....	5
8	NAGRINĖJAMA SRITIS.....	5
8.1	Bendrieji statinio rodikliai.....	6
8.2	Kiti duomenys .....	6
8.3	Elementų žymėjimas .....	8
9	STATINIO BŪKLĖ.....	8
10	KONSTRUKCIJŲ SKAIČIAVIMO DUOMENYS .....	9
10.1	Skaičiuojamosios schemas.....	9
10.2	Nuolatiniai poveikiai .....	12
10.3	Betono susitraukimas ir valkšnumas.....	12
10.4	Pamatų sėdimai.....	12
10.5	Charakteristinės automobilių kintamų apkrovų reikšmės.....	12
10.6	Vėjo apkrova.....	12
10.7	Sniego apkrova.....	12
10.8	Temperatūriniai poveikiai.....	12
10.8.1	Tolygioji temperatūros komponentė:.....	12
10.9	Pagrindinių apkrovų patikimumo koeficientai .....	13
11	Konstrukcijų skaičiavimo rezultatai.....	13
11.1	Kolonų stiprumo įvertinimo išvados.....	17

0	2024-08	Statybos leidimui ir konkursui	
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas	
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelė	
KVAL. PATV. DOK. NR.	 UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA" Universiteto g. 9, Kaunas, tel. 8 620 60066	DOKUMENTO PAVADINIMAS AIŠKINAMASIS RAŠTAS	
	SPV SPDV		
LT	STATYTOJAS IR ĮARBAI UŽSAKOVAS Savivaldybės įmonė „SUSISIEKIMO PASLAUGOS“	DOKUMENTO ŽYMŪS 0315-PRP-SK.ARA	LAPAS LAPŲ 1 23

12	REMONTO SPRENDINIAI .....	18
12.1	Kolonų remontas .....	18
12.1.1	Kolonų išramstymas remonto metu.....	19
12.2	Kolonų apvado remontas .....	20
12.3	Korpuso „B“ perdangos sijos BB12/EE13-1 remontas.....	21
12.4	Plyšių betone injektavimas perdangos plokštėse DD07/EF08 ir AB09/CC10 .....	21
12.5	Korpuso „B“ siūlių tarp skersinių rygelių ir perdangos plokščių sandarinimas.....	22
12.6	Deformacinių siūlių vidinio sandarinimo remontas.....	22
12.7	Plieninių elementų remontas .....	22
12.8	Kolektorių grindų hidroizoliavimas .....	22
12.9	Laiptinių cokelių hidroizoliavimas.....	23
12.10	Baigiamieji darbai.....	23
13	Darbų organizavimo aprašas.....	23

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	2	23

## 2 BENDRA INFORMACIJA

Projektas Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas“ parengtas vadovaujantis projektavimo sutartimi Nr.2024–SUT–54 (toliau – Sutartis) sudaryta tarp UAB “Konstrukcijų inžinerija” ir Savivaldybės įmonė „SUSISIEKIMO PASLAUGOS“.

## 3 PROJEKTO RENGIMO DOKUMENTAI

### 3.1 Dokumentai

1. Požeminės automobilių aikštelės paprastojo remonto projektavimo ir kapitalinio remonto užduoties parengimo paslaugų techninė specifikacija Savivaldybės įmonė „SUSISIEKIMO PASLAUGOS“ 2024 m.
2. Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės Gedimino pr. 9A Vilniuje konstrukcijų techninės būklės vertinimas ir konstrukcijų tyrimas VGTU 2023 m.

### 3.2 Statybos techniniai reglamentai

1. STR 1.04.04 Statinio projektavimas, projekto ekspertizė
2. STR 1.01.03 Statinių klasifikavimas
3. STR 1.01.08 Statinio statybos rūšys
4. STR 1.06.01 Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra
5. STR 2.01.01(1) Esminis statinio reikalavimas. Mechaninis atsparumas ir pastovumas
6. STR 2.01.01(3) Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga
7. STR 2.01.01(4) Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga
8. STR 2.03.01 Statinių prieinamumas

### 3.3 Lietuvos standartai

1. LST 1516 Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai
2. LST EN 1990 Eurokodas. Konstrukcijų projektavimo pagrindai
3. LST EN 1991–1–1 Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1–1 dalis. Bendrieji poveikiai. Tankiai, savasis svoris, pastatų naudojimo apkrovos
4. LST EN 1991–1–5 Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 1–5 dalis. Bendrieji poveikiai. Temperatūriniai poveikiai
5. LST EN 1992–1–1 Eurokodas 2. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. 1–1 dalis. Bendrosios ir pastatų taisyklės
6. LST EN 1991–2 Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos
7. LST EN 1992–2 Eurokodas 2. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. 2 dalis. Gelžbetoniniai tiltai. Projektavimo ir konstravimo taisyklės
8. LST EN 206 Betonas. Specifikacija, eksploatacinės savybės, gamyba ir atitiktis
9. LST EN 10080 Armatūrinis plienas. Suvirinamasis armatūrinis plienas. Bendrieji dalykai
10. LST EN ISO 12944–5 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 5 dalis. Apsauginės dažų sistemos (ISO 12944–5:2017)
11. LST EN 1504–1 Betoninių konstrukcijų apsaugos ir remonto produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 1 dalis. Apibrėžtys

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	3	23

- |     |                     |  |
|-----|---------------------|--|
| 12. | LST EN 1504-2       | Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 2 dalis. Betoninio paviršiaus apsaugos sistemos  |
| 13. | LST EN 1504-3       | Betoninių konstrukcijų apsaugos ir remonto produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 3 dalis. Konstrukcinis ir nekonstrukcinis taisymas  |
| 14. | LST EN 1504-5       | Betoninių konstrukcijų apsaugos ir remonto produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 5 dalis. Betoninio injekavimas  |
| 15. | LST EN 1504-7       | Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 7 dalis. Armatūros apsauga nuo korozijos   |
| 16. | LST EN 1504-8       | Betoninių konstrukcijų apsaugos ir remonto produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas ir tikrinimas. 8 dalis. Kokybės kontrolė ir eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas ir tikrinimas                   |
| 17. | LST EN 1504-9       | Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 9 dalis. Bendrieji gaminių ir sistemų naudojimo principai  |
| 18. | LST EN 1542         | Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandyimo metodai. Sukibimo stiprio atplėšiant nustatymas   |
| 19. | LST EN ISO 8501-1   | Plieninio pagrindo paruošimas prieš padengiant dažais ir su jais susijusiais produktais. Regimasis paviršiaus švarumo įvertinimas. 1 dalis. Nepadengtų plieninių pagrindų ir plieninių pagrindų, nuo kurių visiškai pašalinta ankstesnioji danga, surūdijimo ir paruošimo laipsniai. |
| 20. | LST EN 12190        | Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandyimo metodai. Remontinio skiedinio stiprio gniuždant nustatymas  |
| 21. | LST EN 13687-1:2003 | Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandyimo metodai. Terminio suderinamumo nustatymas. 1 dalis. Cikliškas šaldymas – šildymas, panardinant į ledą tirpinančios druskos tirpalą  |
| 22. | LST EN 15651-4      | Pastatų ir pėsčiųjų takų siūlių nekonstrukciniai sandarikliai. 4 dalis. Pėsčiųjų takų sandarikliai.  |

### 3.4 Kiti norminiai dokumentai, įstatymai, statybos taisyklės ir techniniai liudijimai

- Lietuvos Respublikos statybos įstatymas Valstybės žinios, 1996-04-10, Nr. 32-788

## 4 UŽSAKOVAS

Savivaldybės įmonė „SUSISIEKIMO PASLAUGOS“

Laisvės pr. 10A, LT-04215, Vilnius

tel. +370 5 210 7050, el. p. info@judu.lt

## 5 STATYTOJAS

Savivaldybės įmonė „SUSISIEKIMO PASLAUGOS“

Laisvės pr. 10A, LT-04215, Vilnius

tel. +370 5 210 7050, el. p. info@judu.lt

## 6 PROJEKTUOTOJAS

UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA"

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	4	23

## 7 DUOMENYS APIE STATINĮ

Požeminės automobilių stovėjimo aikštelė (toliau – parkingas) yra centrinėje Vilniaus miesto dalyje po Gedimino pr. ruože tarp Vilniaus ir Šv. Jurgio gatvių. Pastatyta 2002–2003 metais. Požeminė aikštelė skirta ne didesnio kaip 1,8 m aukščio lengvųjų transporto priemonių parkavimui.

Požeminę stovėjimo aikštelę sudaryta iš „A“, „B“ ir „C“ korpusų (žr. paveikslas 1 korpuso „A“ planas; paveikslas 2 korpuso „B“ planas; paveikslas 3 korpuso „C“ planas). Transporto priemonių pateikimui į aikštelę įrengti du įvažiavimai. Į A korpusą galima įvažiuoti iš Vilniaus g., o į C korpusą iš Šv. Jurgio gatvės. Pėstieji į aikštelę gali patekti per 6 laiptines. „A“, „B“ ir „C“ korpusai tarpusavyje sujungti pravažiavimais.

Statinio konstrukcijos sudarytos iš surenkamo ir monolitinio gelžbetonio elementų. Pagrindinė konstrukcinė schema – tėjinio profilio sijų (sijos surenkamos, sumonolitintos tarpusavyje) perdangos laisvai atremtos arba pusiau laisvai atremtos (dalis g/b elementų per įdėtines detales suvirinti tarpusavyje) į statinio sienas ir/arba per apverstų „L“ ir „T“ formų rygelius į kolonas. Kolonos monolitinio g/b į gruntą remiamos per sekliuosius (korpusas „B“) arba polinius (korpusas „A“) pamatus. Rygeliai – surenkamo g/b, tarp kolonų karpyti. Dalis statinio perdangų suformuotos iš monolitinių arba surenkamų plokščių. Korpusų „A“ ir „B“ palubėse, išilgai Gedimino pr. praversti 2 inžinerinių tinklų kolektoriai (plane – abipus Gedimino pr.) kurie taip pat formuoja parkingo perdangą. Kolektoriai iš surenkamų sumonolitintų tarpusavyje segmentų arba monolitiniai remiami į kolonas (korpusas „A“) arba statinio sienas (korpusas „B“). Statinio sienos – ištisinio gręžimo gelžbetonio polių ir/arba kombinuotos su kaltiniais plieno profiliais, su grunto inkarais ir be jų. Dalis sienų laisvai stovinčios, kitos dirba ir kaip atraminės grunto spaudimą laikančios sienos. Statinys užpiltas gruntu.

Statinys yra sudalintas į temperatūrinius blokus. Temperatūriniai deformaciniai pjūviai yra įrengti „A“ korpuse 3, 6 ir 9 ašyse; „B“ korpuse 15, 18 ir 19 ašyse bei „C“ korpuse atitinkamai 27, 29, 32 ir 34 ašyse.

Atsižvelgiant į požeminės aikštelės statybos metus turimus projekto duomenis gelžbetoninės konstrukcijos suprojektuotos pagal tuo metu galiojusias СНиП 2.05.03-84 [1] ir/arba СНиП 2.03.0184\* [2] projektavimo normas.

Atsižvelgiant į turimą dokumentaciją ir tyrimus (žr. 3.1 Dokumentai) konstrukcijoms naudotas B30 klasės (pagal SNIП 2.05.03-84) betonas ir A-III, A-I klasių armatūra (pagal SNIП 2.05.03-84).

Statinio projektinė informacija nėra išlikusi visa apimtimi ir dalis konstrukcinių statinio ypatumų nėra žinoma.

## 8 NAGRINĖJAMA SRITIS

Šiame projekte nagrinėjami tik Sutarties techninėse specifikacijose ir projektavimo metu patikslintinoje ir su Užsakovu suderintoje darbų užduotyje nurodytų statinio elementų remontas:

1. Kolonų ir perdangų remontas
2. Deformacinių pjūvių lokalinis atstatymas.
3. Kolonų paviršių hidroizoliavimas ir dažymas
4. Laiptinių pamatinių sienų/cokolių hidroizoliavimas.

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	5	23

## 8.1 Bendrieji statinio rodikliai

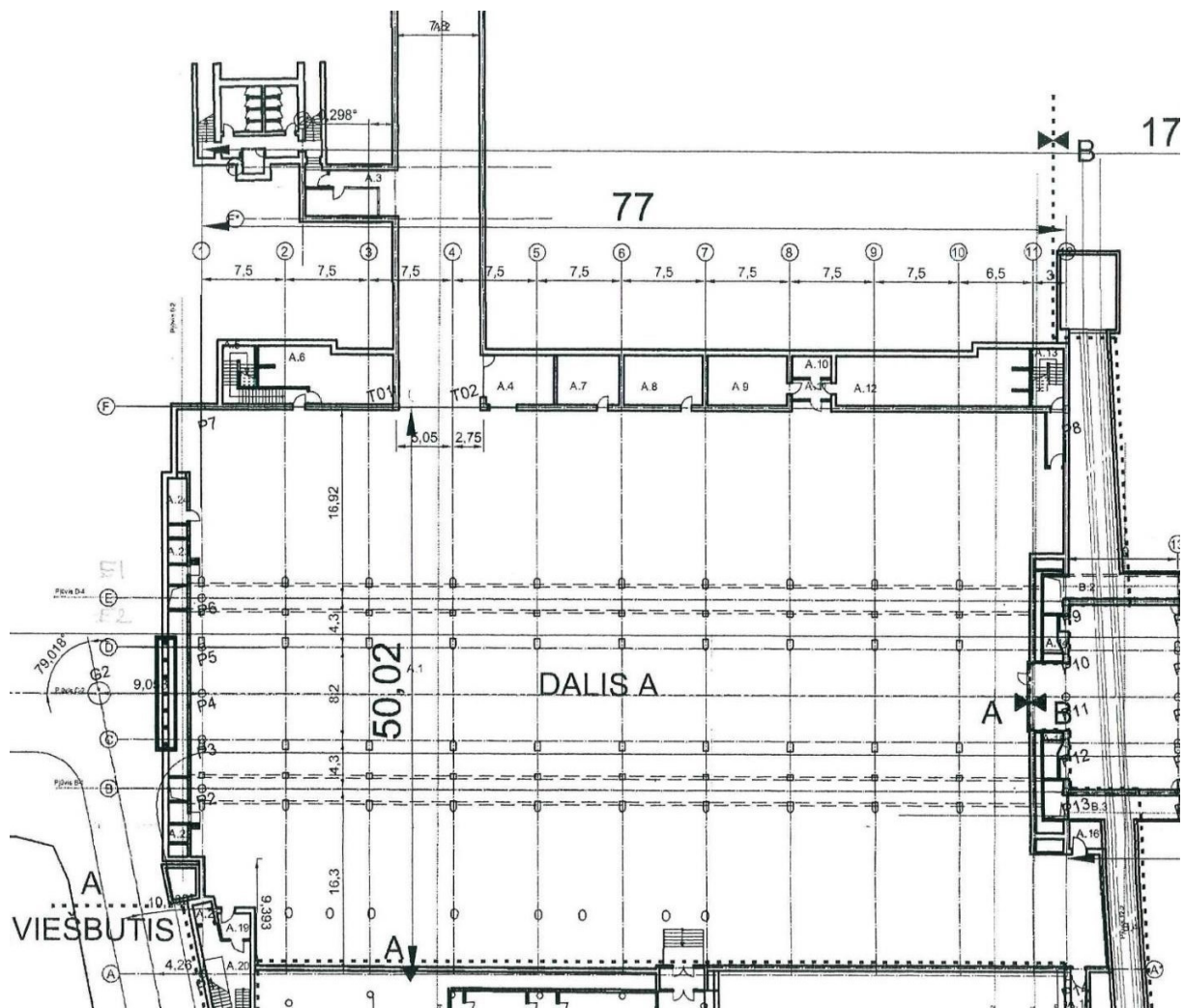
lentelė 1

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis	Pastabos
1.	NEGYVENAMIEJI PASTATAI:			
	1.1. garažų paskirties pastatai:			
	1.1.1. požeminė automobilių saugykla			
	1.1.1.1. bendrasis plotas	m <sup>2</sup>	6819,57	
	1.1.1.2. pagrindinis plotas	m <sup>2</sup>	6418,33	
	1.1.1.3. tūris	m <sup>3</sup>	34924	
	1.1.1.4. aukštų skaičius	vnt.	1	
	1.1.1.5. aukštis	m	4,0	

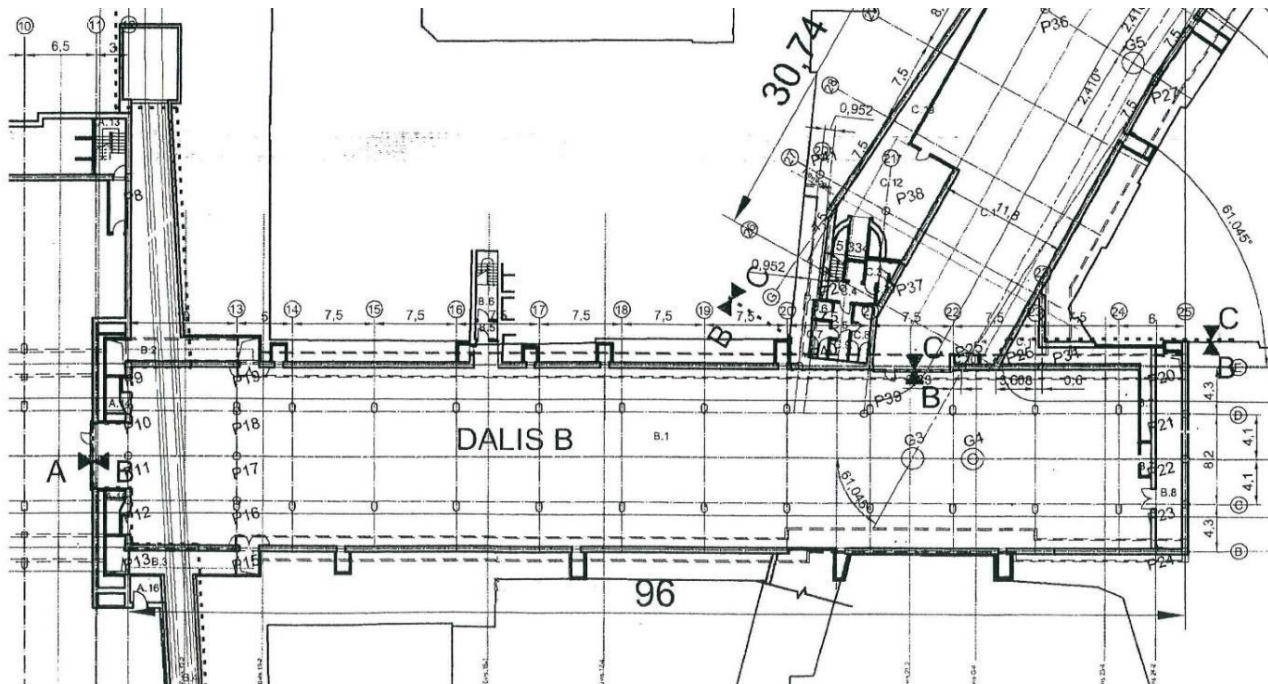
## 8.2 Kiti duomenys

lentelė 2

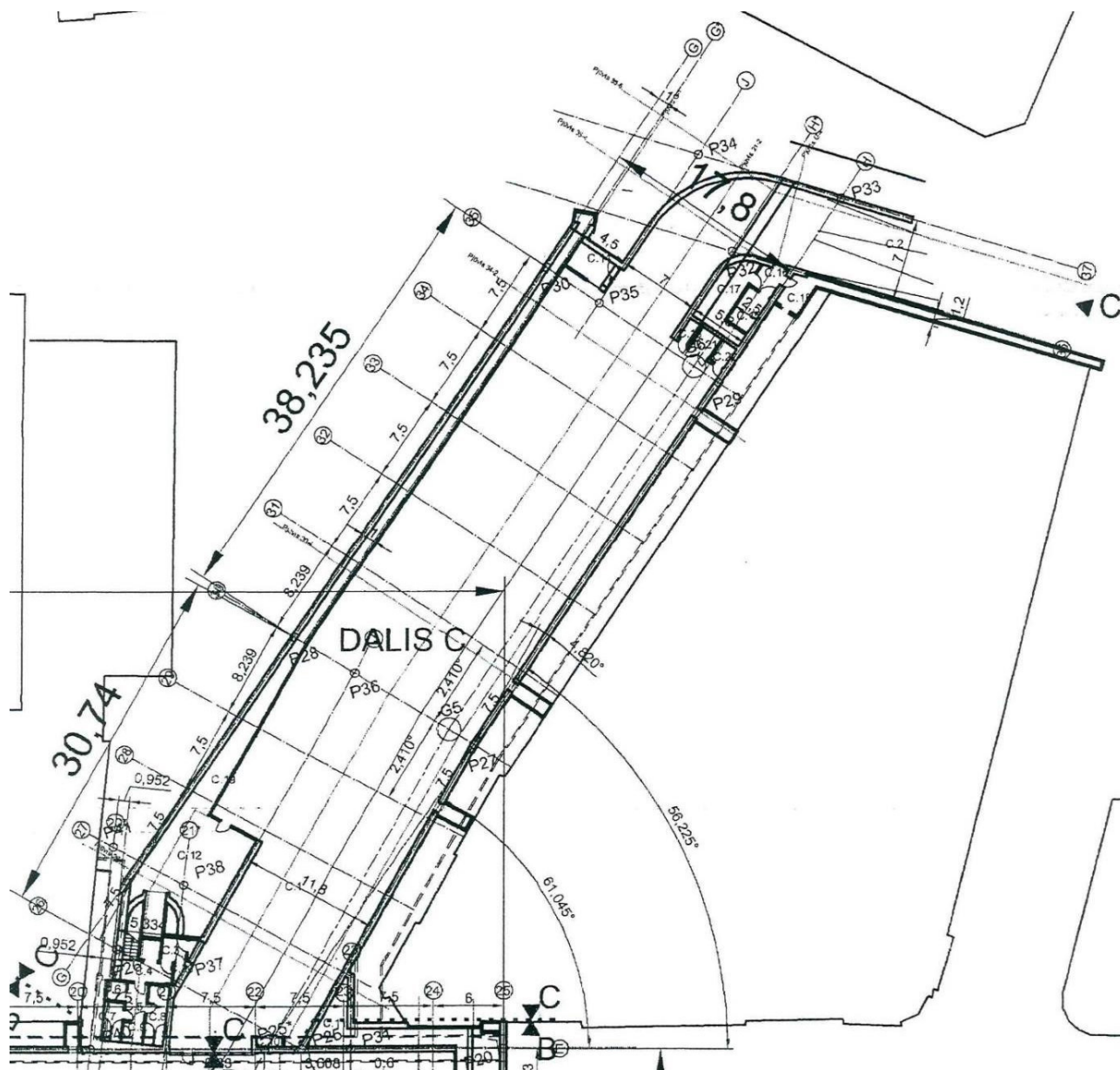
Adresas	Gedimino pr. 9A
Statinio unikalus Nr.	1300-2077-0013; 1300-2077-0024
Statinio kategorija	ypatingas statinys
Statinio pasekmių klasė	CC2
Statinio patikimumo klasė	RC2
Poveikių koeficientas	KFI=1,0 (pagal RC2)
Statybos rūšis	paprastasis remontas



paveikslas 1 korpuso „A“ planas



paveikslas 2 korpuso „B“ planas



paveikslas 3 korpuso „C“ planas

### 8.3 Elementų žymėjimas

Korpuso „A“ kolonų tinklas nesutampa su statinio projektinėmis ašimis pažymėtomis raidėmis (su ašimis pažymėtomis skaitmenimis – sutampa). Todėl, šiame projekte, korpuso „A“ kolonų padėtys žymimos pvz. „kolona BC03“ žymeniu nurodančiu koloną tarp ašių B ir C ašyje Nr.3; „CC17“ – kolona ašies C ir Nr.17 sankirtoje. Kiti elementai, sijos, plokštės ir t.t. žymimi pvz. – plokštė tarp kolonų (arba ašių) BC03, BC04, CC03 ir CC04 gardelės; „sija BB12/EE13-1“ – pirma perdangos sija gardelėje BB12, BB13, EE12, EE13 (sijos numeruojamos kiekvienoje gardelėje atskirai „skaitinių“ arba „raidinių“ ašių didėjimo kryptimi priklausomai nuo jų išdėstymo krypties)

## 9 STATINIO BŪKLĖ

Statinio būklė pateikta „Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės Gedimino pr. 9A Vilniuje konstrukcijų techninės būklės vertinimas ir konstrukcijų tyrimas“ VGTU 2023 m. ataskaitoje ir įvertinta šio projekto autorių 2024 m. gegužę, birželį vizualiai apžiūrint konstrukcijas objekte.

Esminės statinio pažaidos – perdangos ir sienų hidroizoliacijos (tame tarpe ir temperatūrinių/deformacinių pjūvių) laidumas vandeniui bei to pasėkoje kolonų betono vertikalus pleišėjimas, kurį iššaukia besiplečiantys armatūros korozijos produktai dėl vandens (kartu ir chloridų) poveikio. Tokiomis pat pažaidomis pažeisti ir kiti statinio elementai, pavyzdžiui viena perdangos sija korpuse „B“, bet žymiai mažesne apimtimi.

Kolonų kapitelio ir kolonų gėmbių pleišėjimas iššauktas ydingo „L“ ir „T“ formų rygelių atrėmimo į kolonas būdo – nėra išreikštų atraminių guolių, kurie leistų rygeliams deformuotis (įlinkti) nespaudžiant kolonų skerspjūvių kraštų.

Taip deformuojantis rygeliams visa (arba dalis jos) spaudimo jėga koncentruojama kolonos skerspjūvio kraštuose ir sukelia apsauginio sluoksnio nuskėlimą arba įstrižo plyšio susiformavimą. Taip pat dėl šios priežasties spaudimo jėgos pridėjimo vieta kolonos skerspjūvio atžvilgiu pernešama į skerspjūvio briauną – didinami lenkimo momentai kolonose. Situacija dar pablogina rygelių ir kolonų plieninių įdėtinių detalių, per kurias ir remiami rygeliai į kolonas, suvirinimas – tai dar padidina skėlimo ir lenkimo jėgas kolonose vykstant konstrukcijų temperatūrinėms deformacijoms ir pamatų nuosėdžiams. Tačiau konstrukcijos įrengtos taip, kad atsisakyti įdėtinių dalių suvirinimo negalima. Bendru atveju, nežymūs kolonų viršaus betono nuskėlimai ir plyšiai nėra pavojingi jei pirminio projekto metu buvo įvertinti aukščiau paminėti konstrukcijų darbo principo ypatumai ir statybos darbai atlikti laikantis projekto. Šiuo metu, neturint kolonų korpuse „A“ armavimo schemų, patikrinti ar kolonos skerspjūvių armavimas pakankamas nėra galimybių. Iš kitos pusės nėra žinomos prielaidos taikytos atliekant projektinę konstrukcijų stiprumo ir pastovumo analizę. Be to neatlikti įstrižų plyšių kolonų kapiteliuose ir gembėse (korpuse „A“ ašies A\* kolonų gembėse) ilgalaikiai stebėjimai – todėl teigti, kad dėl šių pažaidų kolonos ar jos dalies laikomoji galia sumažėjusi lyginant su kolona, kuri tokiu pažaidų neturi, negalima.

## 10 KONSTRUKCIJŲ SKAIČIAVIMO DUOMENYS

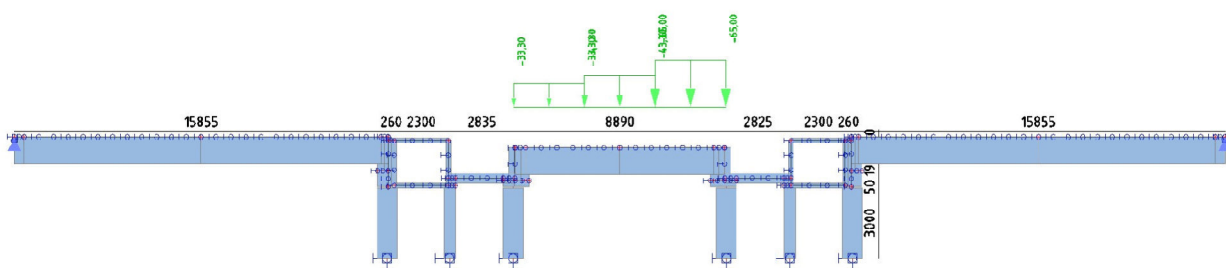
Remiantis projektavimo darbų užduotimi atlikta preliminarinė statinio korpusų „A“ ir „B“ konstrukcijų analizė ir kolonų laikančiosios galios patikrinimas pagal LST EN 1992-1-1 taikant supaprastintą konservatyvų skaičiuojamąjį modelį. Dėl neišlikusios visos projekto dokumentacijos ir neturint visus statinio ypatumus apimančios tyrimų medžiagos konstrukcijas privaloma vertinti konservatyviai t.y. priimti galimai nepalankiausias ir blogiausias bet teoriškai galimas konstrukcijos savybes.

### 10.1 Skaičiuojamosios schemas

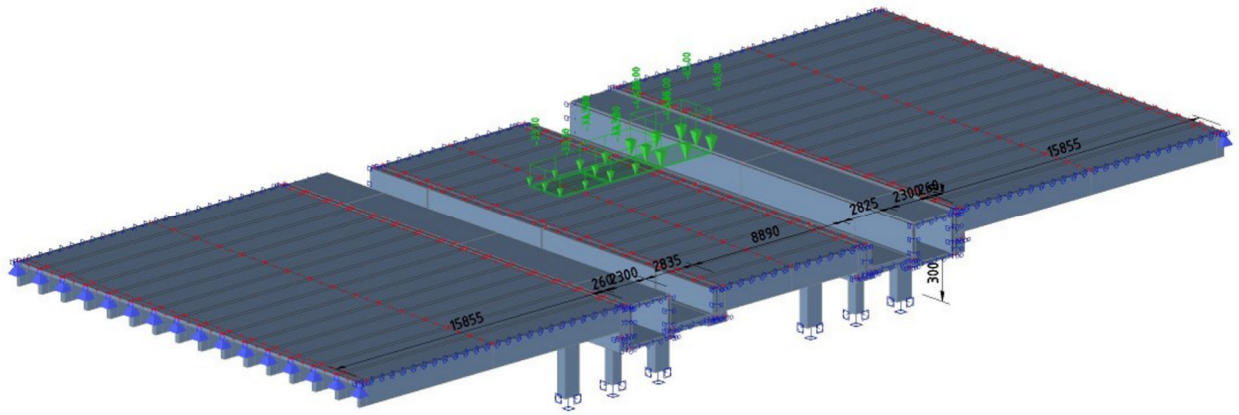
Konstrukcijų analizė ir kolonų stiprumo patikra atlikta BEM metodo programine įranga SCIA Engineer. Modeliuotas trijų kolonų eilės segmentas. Kolonos – kaip standžiai įtvirtinti sijiniai elementai (klupumo koef. 2), į kolonas standžiai įtvirtinti L ir T formų, karpyti rygeliai (esami rygeliai privirinti per įdėtines detales prie kolonų) ir kolektorių konstrukcijos suformuotos iš plokštelių elementų (tokių būdu, minėtas konstrukcijas, galima korektiškai apkrauti šoninio grunto slėgio poveikiu). Tėjinės perdangos sijos ir plokštės laisvai atremtos į L ir T formų rygelius.



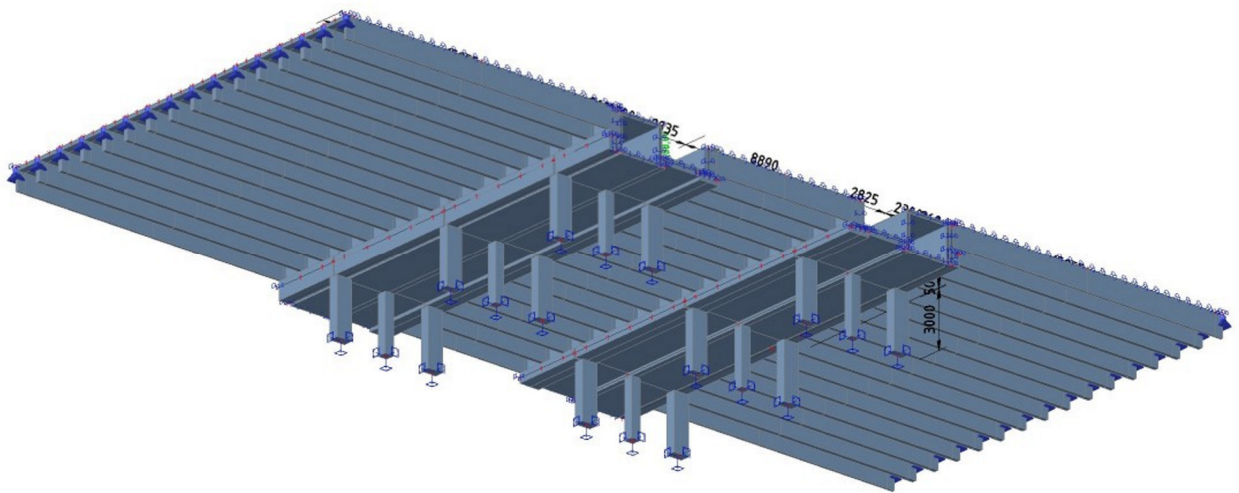
paveikslas 4 korpuso „A“ skaičiuojamasis modelis (schema)



paveikslas 5 korpuso „A“ skaičiuojamasis modelis (elementų storis, matmenys, LM1 tandeminių apkrovų TS derinio pavyzdys)



paveikslas 6 korpuso „A“ skaičiuojamasis modelis (izometrija iš viršaus, LM1 tandeminių apkrovų TS derinio pavyzdys)

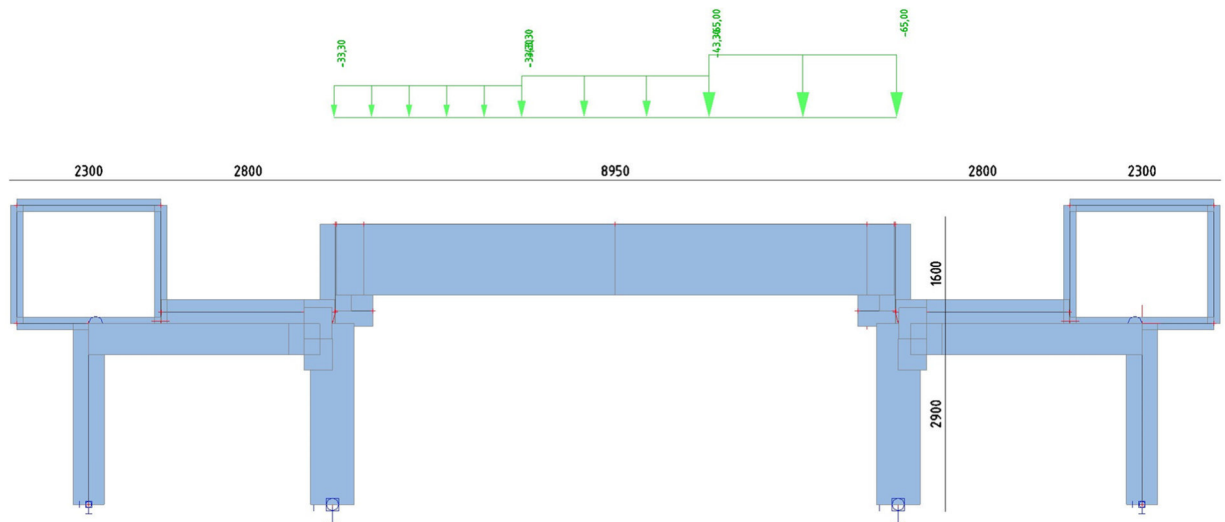


paveikslas 7 korpuso „A“ skaičiuojamasis modelis (izometrija iš apačios)

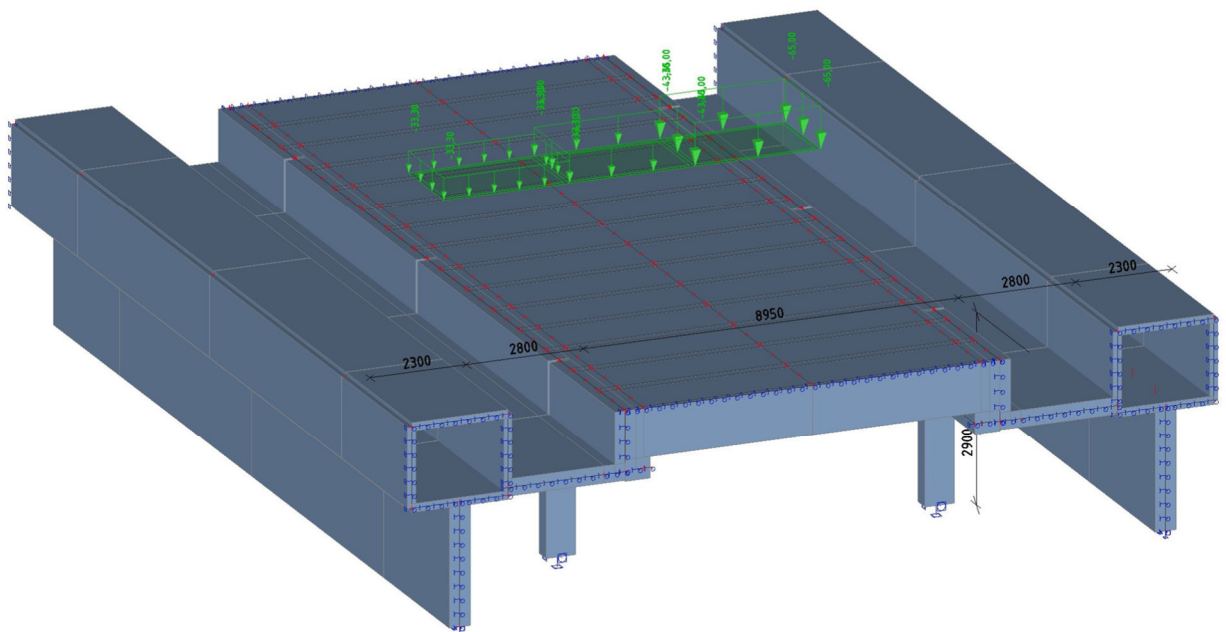
0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	10	23



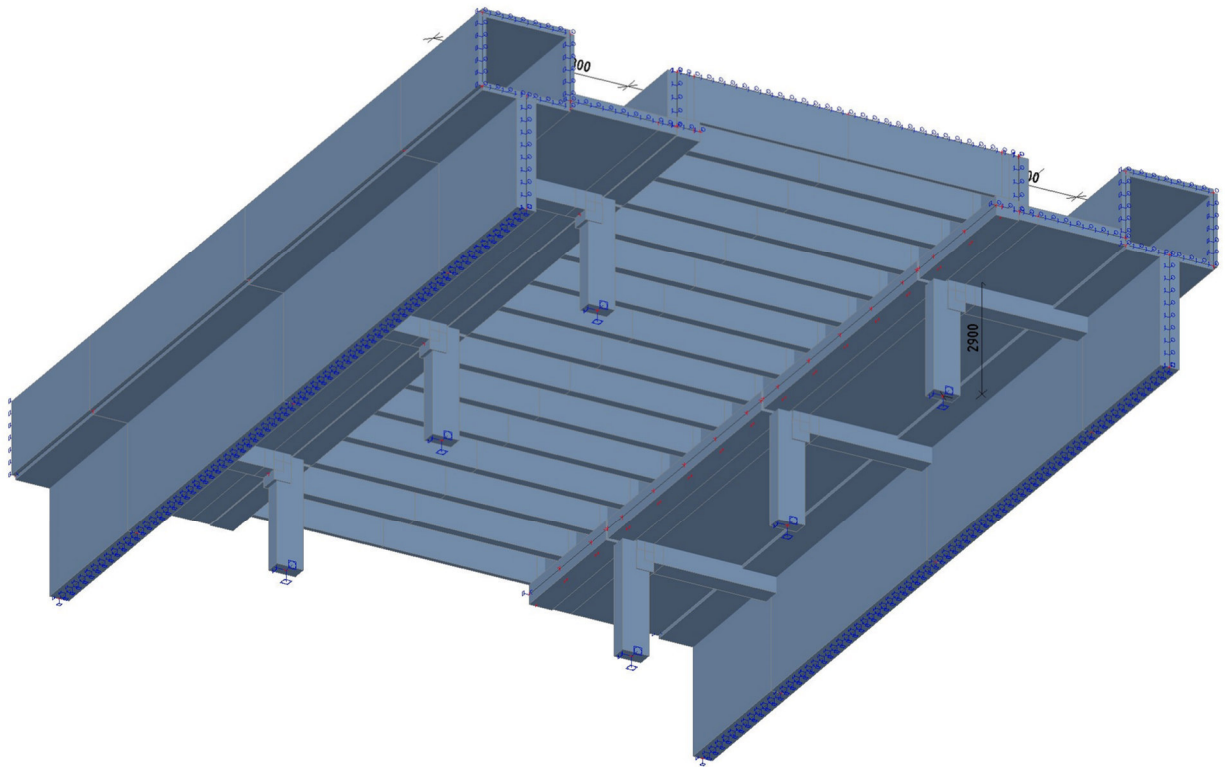
paveikslas 8 korpuso „B“ skaičiuojamasis modelis (schema)



paveikslas 9 korpuso „B“ skaičiuojamasis modelis (elementų storis, matmenys, LM1 tandeminių apkrovų TS derinio pavyzdys)



paveikslas 10 korpuso „B“ skaičiuojamasis modelis (izometrija iš viršaus, LM1 tandeminių apkrovų TS derinio pavyzdys)



paveikslas 11 korpuso „A“ skaičiuojamasis modelis (izometrija iš apačios)

## 10.2 Nuolatiniai poveikiai

Nuolatinės apkrovos apskaičiuotos priimant medžiagų tankius pagal LST EN 1991-1-1:

Betonas – 25,0 kN/m<sup>3</sup>

Plienas – 78,5 kN/m<sup>3</sup>

Piltinis gruntas – 22,0 kN/m<sup>3</sup> (vandeniu prisotintas smėlinis gruntas), horizontalaus grunto slėgio koef. – 0,5

## 10.3 Betono susitraukimas ir valkšnumas

Nevertintas.

## 10.4 Pamatų sėdimai

Galimi gretimų pamatų nuosėdziu skirtumai – 10mm tarp skaitmenimis pažymėtų statinio pamatų ašių ir 5mm tarp raidėmis pažymėtų statinio pamatų ašių.

## 10.5 Charakteristinės automobilių kintamų apkrovų reikšmės

Šaligatvių pėsčiųjų apkrova – 2,5 kN/m<sup>2</sup>, pagal LST EN 1991-2.

Automobilinė tandeminė apkrova – TS (LM1 modelis LST EN 1991-2).  $\alpha_{01}=0,65$ ;  $\alpha_{02}=0,65$ ;  $\alpha_{03}=1$ ;

Automobilinė išskirstyta apkrova – UDL (LM1 modelis LST EN 1991-2).  $\alpha_{qi}=0,65$ .

Stabdymo/greitėjimo jėgos – konstrukcija užpilta gruntu, stabdymo jėgos nevertintos.

## 10.6 Vėjo apkrova

Nevertinta.

## 10.7 Sniego apkrova

Nevertinta.

## 10.8 Temperatūriniai poveikiai

### 10.8.1 Tolygioji temperatūros komponentė:

LST EN 1991-1-5:2004 (arba STR 2.05.04:2003) nenurodo kokias tolygiosios temperatūros komponentes taikyti grunte įgilintoms konstrukcijoms. Tolygiosios temperatūros komponentės priimtose remiantis asmenine inžinerine patirtimi:

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	12	23

$$T_{\min} = -10,0^{\circ}\text{C} ;$$

$$T_{\max} = +10,0^{\circ}\text{C} .$$

### 10.9 Pagrindinių apkrovų patikimumo koeficientai

Apkrovų koeficientai priimti pagal LST EN 1990/A1:2005 lentelę 2.4(A) ir apkrovų derinių koeficientai pagal LST EN 1990/A1:2005 lenteles A2.1 ir A2.2. Apkrovų deriniai sudaryti pagal LST EN 1990 pagal 6.4 skyriaus nurodymus:

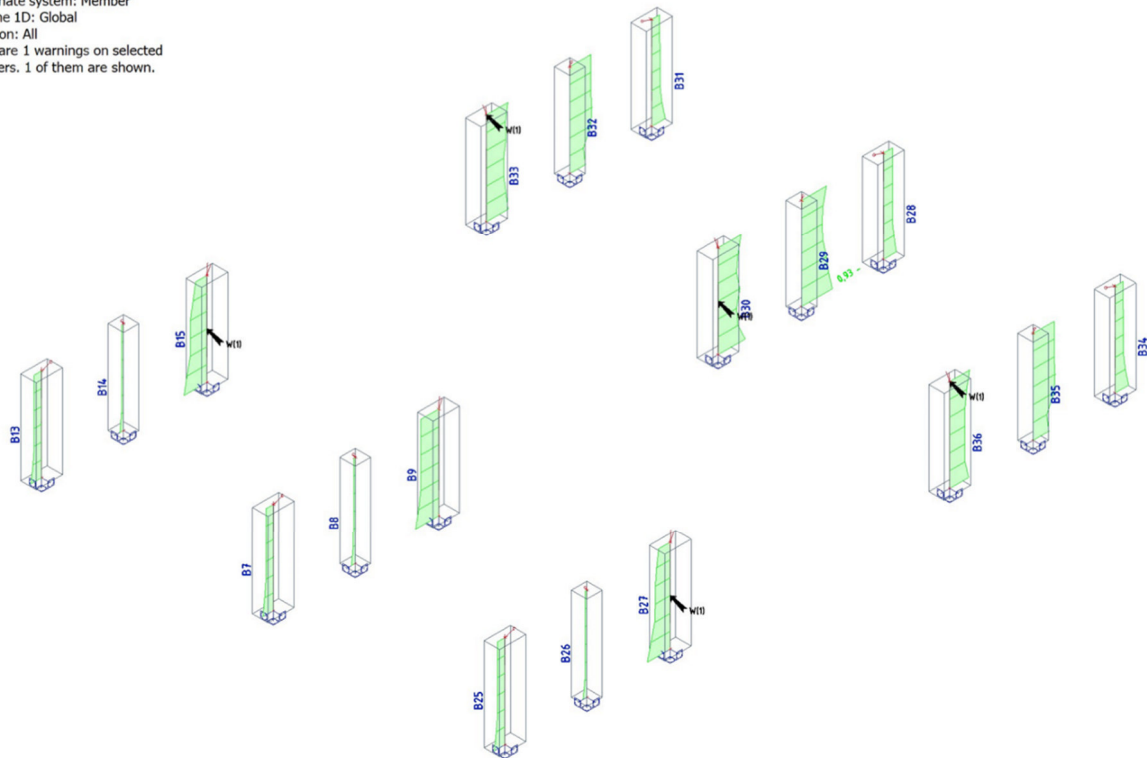
$$\Sigma \gamma_{Gj} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \Sigma \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} ; \quad (6.10 \text{ išraiška, ULS saugos ribiniam būviui})$$

SLS tinkamumo ribiniam būviui nenagrinėti. Atlikta tik „A“ ir „B“ korpusų kolonų stiprumo veikiant ULS deriniams patikra.

### 11 Konstrukcijų skaičiavimo rezultatai

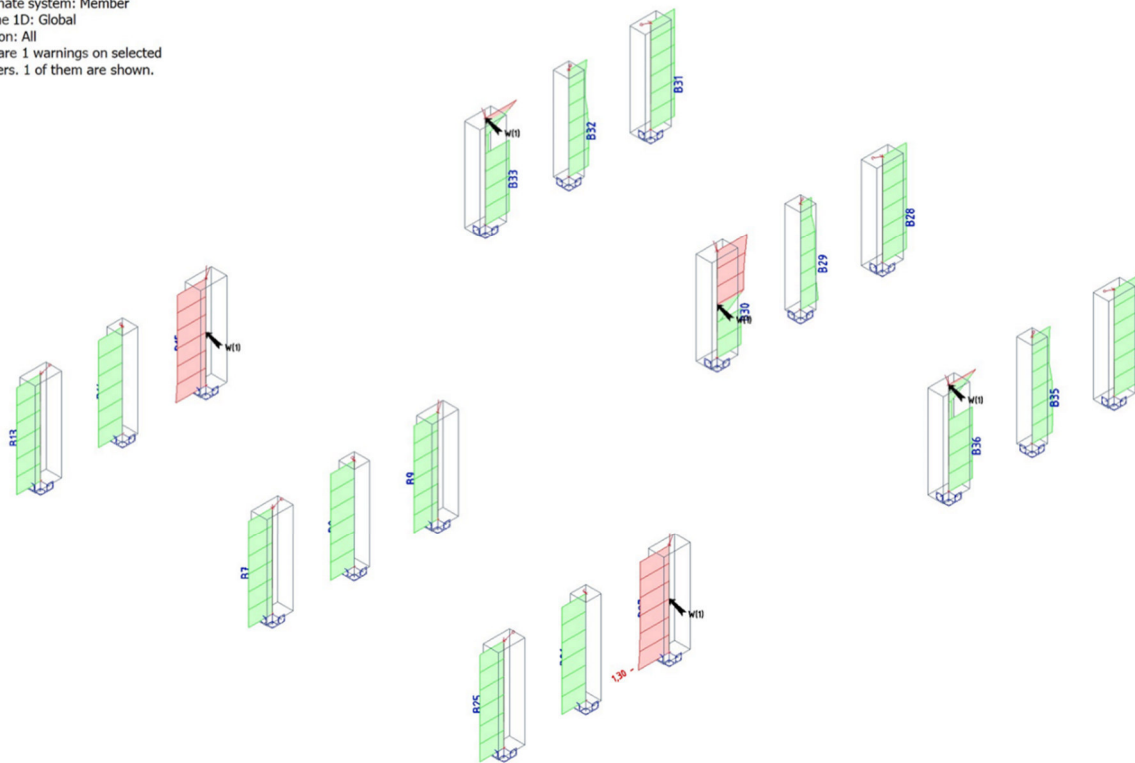
Visi skaičiavimų duomenys pateikti projekto prieduose – „A“ ir „B“ korpusų kolonų stiprumo įvertinimo ataskaitose.

Values: **UC<sub>As,prov</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Global  
 Selection: All  
 There are 1 warnings on selected members. 1 of them are shown.



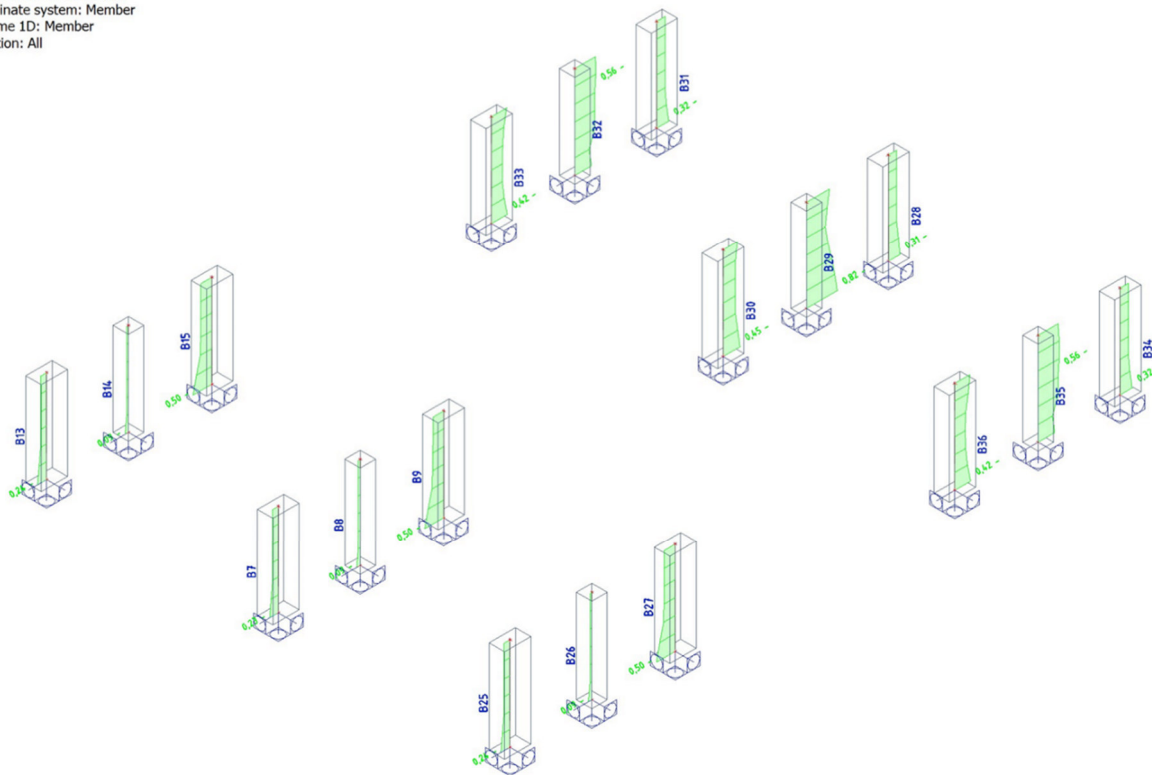
paveikslas 12 „A“ korpuso kolonų g/b normalinių pjūvių laikomosios galios išnaudojimo koeficientas veikiant ULS deriniui

Values: **UC<sub>Asw,prov</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Global  
 Selection: All  
 There are 1 warnings on selected members. 1 of them are shown.



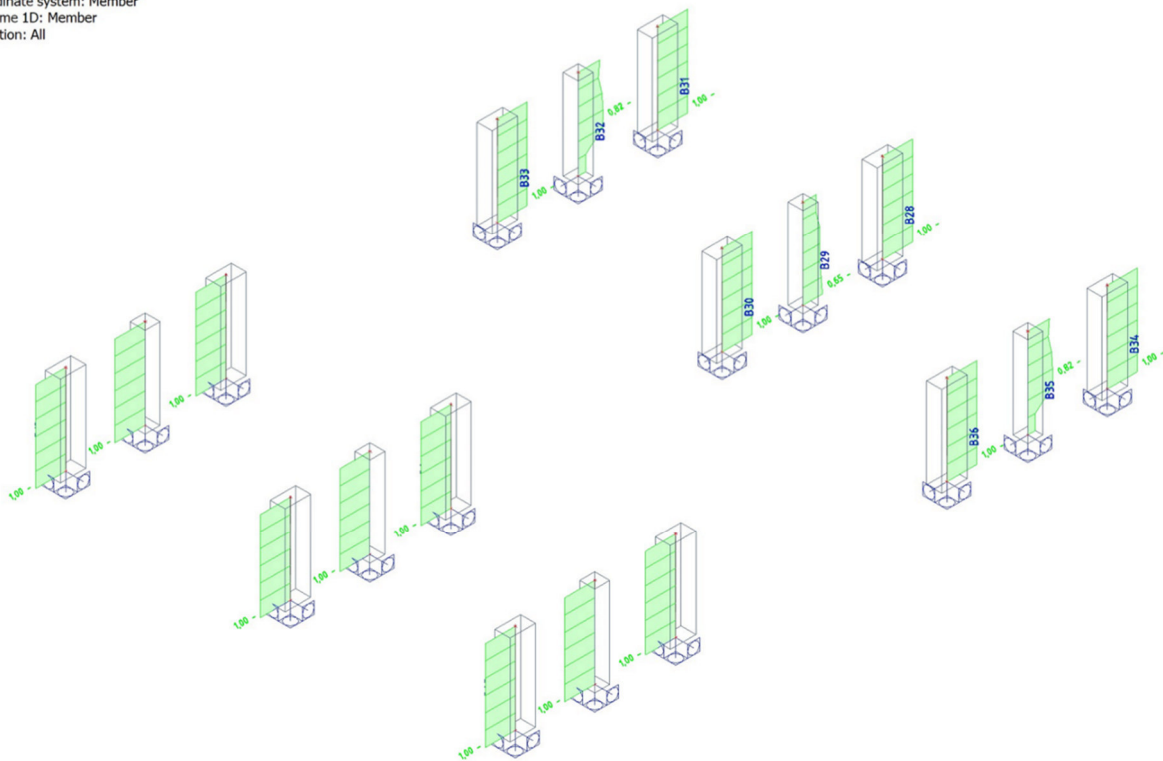
paveikslas 13 „A“ korpuso kolonų g/b skersinių pjūvių laikomosios galios išnaudojimo koeficientas veikiant ULS deriniui

Values: **UC<sub>As,prov</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



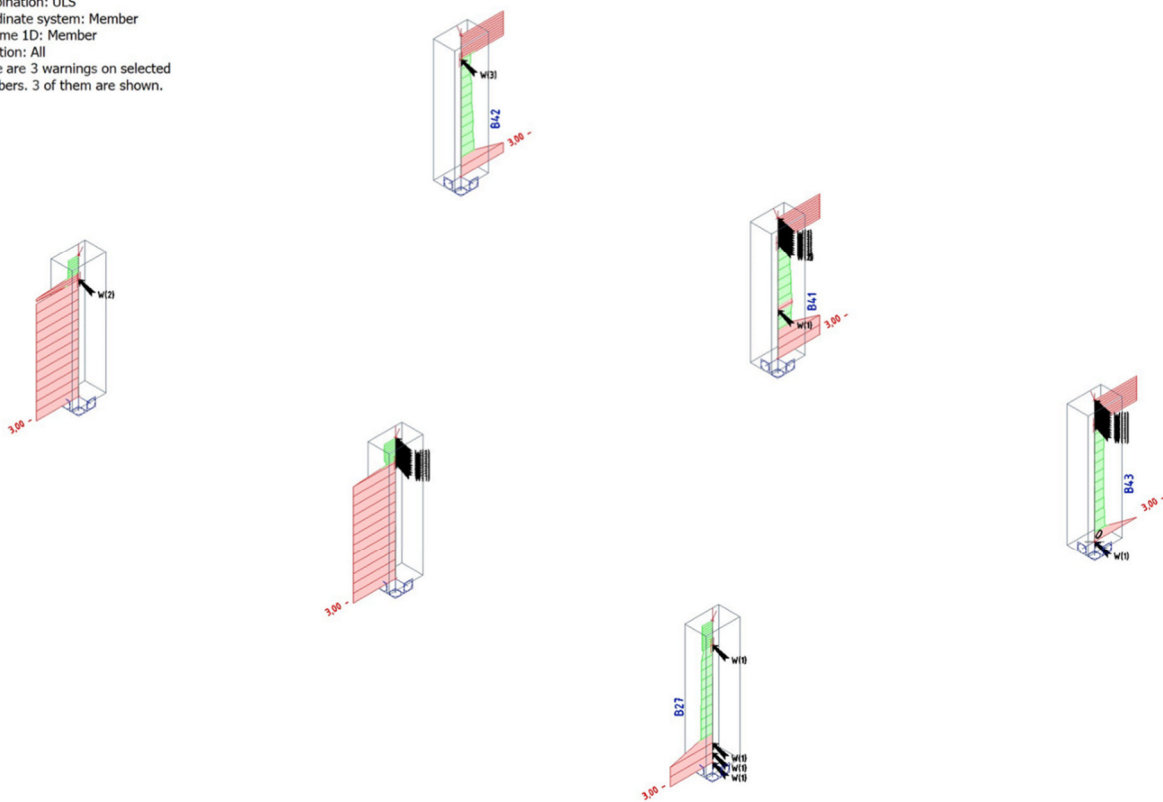
paveikslas 14 „A“ korpuso kolonų g/b normalinių pjūvių laikomosios galios išnaudojimo koeficientas veikiant ULS deriniui kai laikinių apkrovų koeficientas  $\alpha=0.1$

Values: **UC<sub>Asw,prov</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



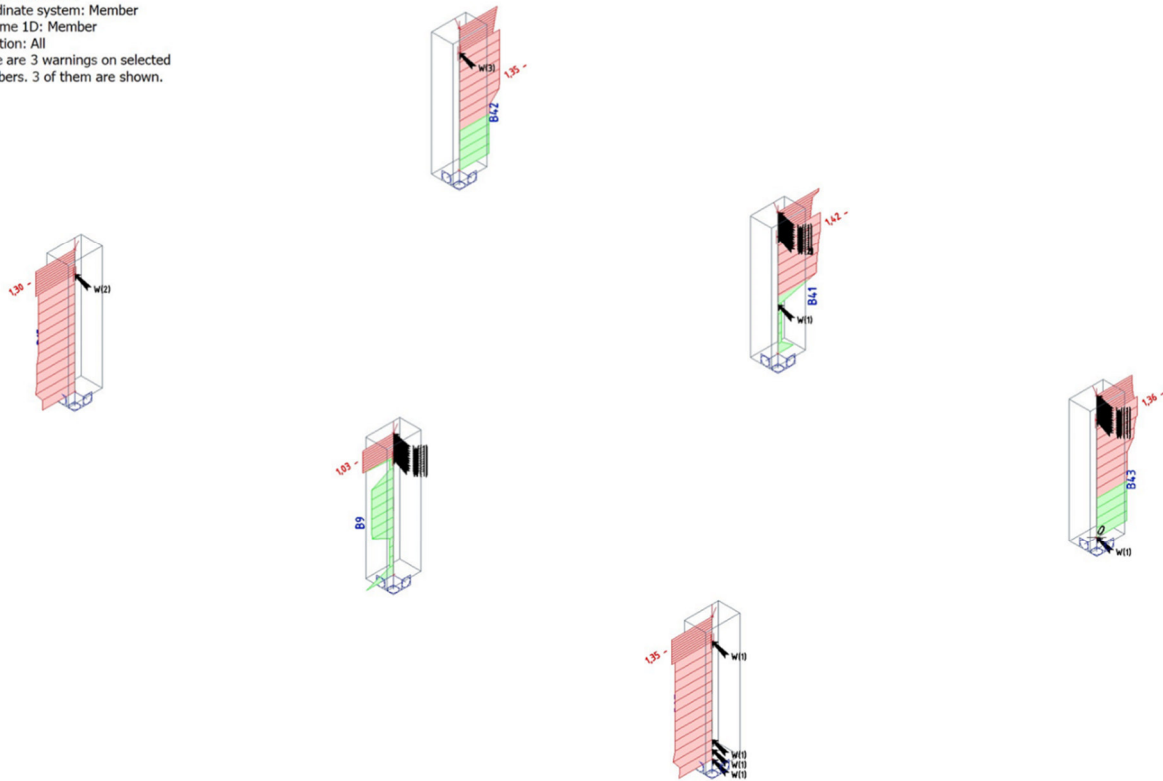
paveikslas 15 „A“ korpuso kolonų g/b skersinių pjūvių laikomosios galios išnaudojimo koeficientas veikiant ULS deriniui kai laikinų apkrovų koeficientas  $\alpha=0.1$

Values: **UC<sub>As,prov</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All  
 There are 3 warnings on selected members. 3 of them are shown.



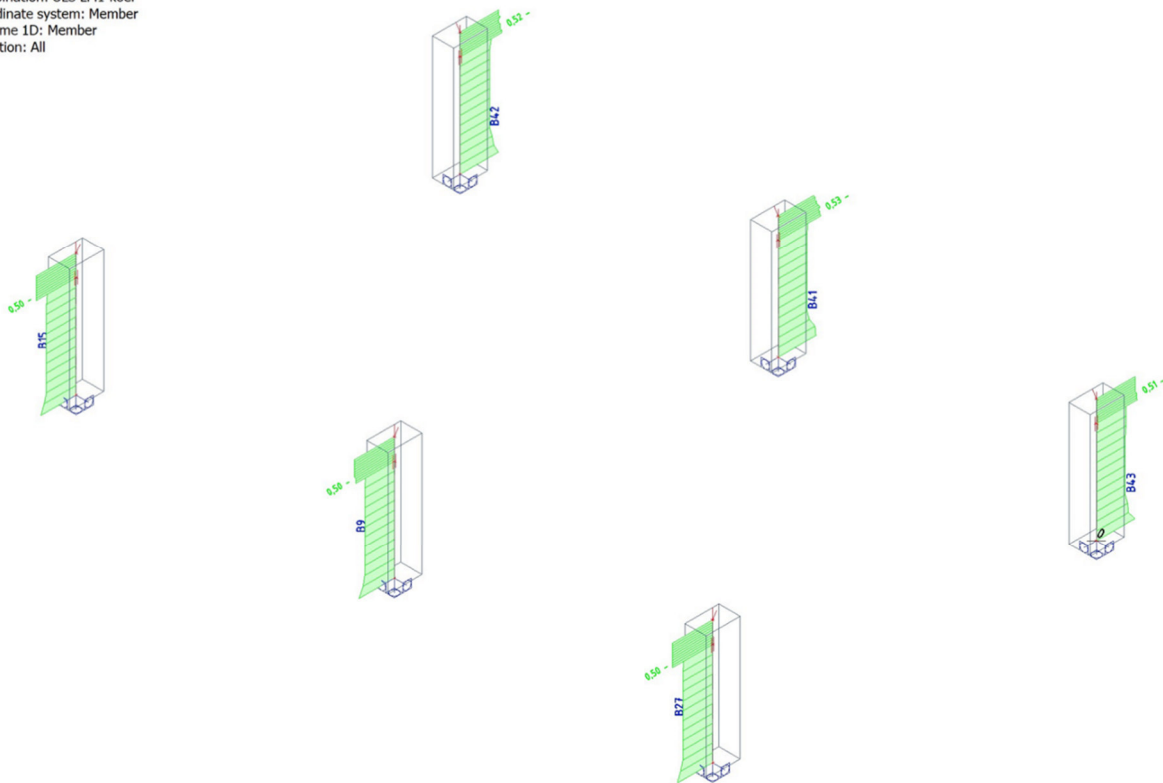
paveikslas 16 „B“ korpuso kolonų g/b normalinių pjūvių laikomosios galios išnaudojimo koeficientas veikiant ULS deriniui

Values:  $UC_{Asw,prov}$   
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All  
 There are 3 warnings on selected members. 3 of them are shown.



paveikslas 17 „B“ korpuso kolonų g/b skersinių pjūvių laikomosios galios išnaudojimo koeficientas veikiant ULS deriniui

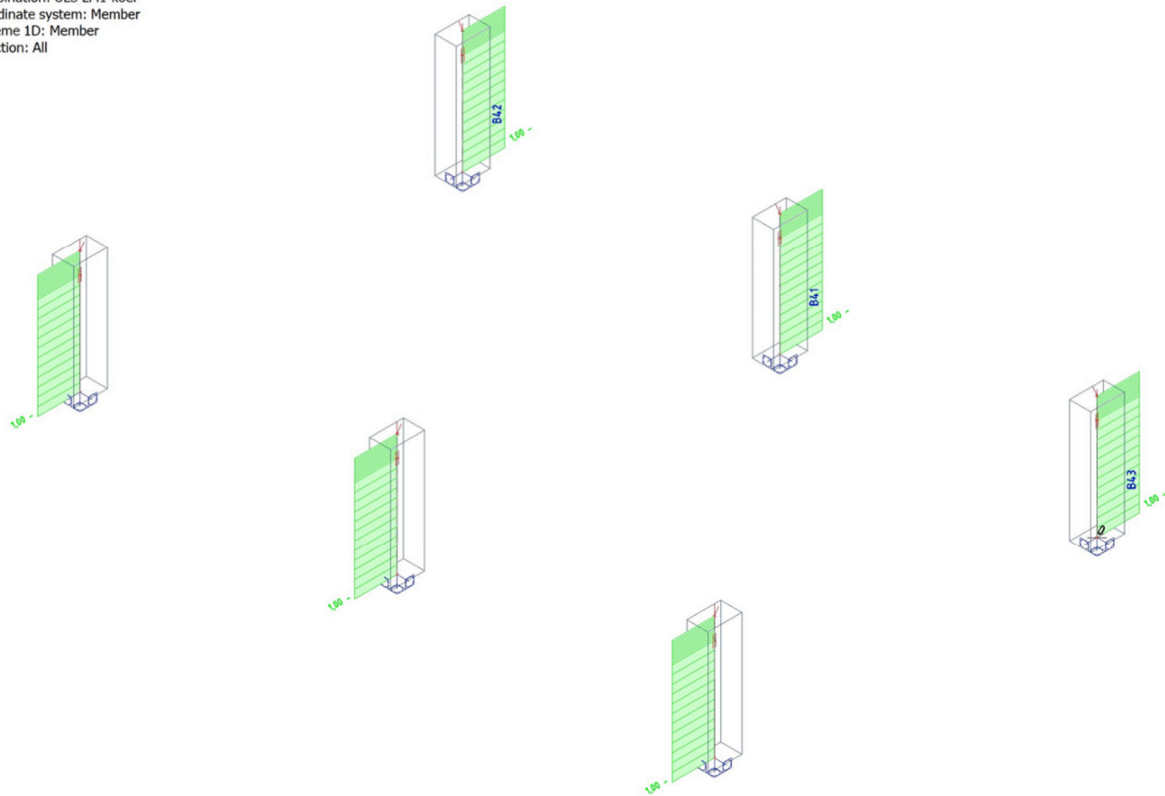
Values:  $UC_{As,prov}$   
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1 koef  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



paveikslas 18 „A“ korpuso kolonų g/b normalinių pjūvių laikomosios galios išnaudojimo koeficientas veikiant ULS deriniui kai laikinių apkrovų koeficientas  $\alpha=0.1$

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	16	23

Values:  $UC_{Asw,prov}$   
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1 koef  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



paveikslas 19 „B“ korpuso kolonų g/b skersinių pjūvių laikomosios galios išnaudojimo koeficientas veikiant ULS deriniui kai laikinų apkrovų koeficientas  $\alpha=0.1$

### 11.1 Kolonų stiprumo įvertinimo išvados

Iš kolonų laikomosios galios išnaudojimo koeficientų matome, kad statinio „A“ ir „B“ korpusų kolonų laikomoji galia veikiant sumažintoms LM1 modelio transporto apkrovoms pagal LST EN 1991-2 ULS derinyje nepakankama. „A“ korpuso kolonų galia nepakankama tik skersinių pjūvių, „B“ korpuso – ir normalinių ir skersinių ir didesniu lygiu nei „A“ korpuse. „B“ korpuso kolonų būklė vertinant LST EN 1991-2 apkrovoms blogesnė nei „A“ korpuso. Taikant papildomą laikinų transporto apkrovų mažinimo koeficientą  $\alpha_p=0.1$  (t.y. imant tik 10% pirminio transporto apkrovų lygio) abiejų korpusų kolonų laikomoji galia užtikrinama. Koeficientu  $\alpha_p=0.1$  apytiksliai modeliuojamas lengvojo transporto (iki 3,5 t) srautas Gedimino prospektu. Tai užtikrina statinio stiprumą bei pastovumą vykstant tik lengvojo transporto judėjimui Gedimino prospektu. Šiuo metu įvažiuojami į Gedimino prospektą ribojami kelio ženklų 304 „Krovininių automobilių eismas draudžiamas“ (Draudžiama važiuoti krovininiais automobiliais ir transporto priemonių junginiais, kurių didžiausioji leidžiamoji masė didesnė kaip 3,5 t arba didesnė už nurodytąją kelio ženkle, taip pat traktoriais ir savaeigėmis mašinomis, *išskyrus aptarnaujantįjį transportą*). Tai reiškia, kad aptarnaujancio transporto (galimai ir kito transporto renginių metu, autobusų atvykstančių/išvykstančių iš Novotel viešbučio ir t.t.) svoris gali viršyti statinio kolonų laikomąją galią.

Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9A, skaitinė analizė BEM metodu, parodė, kad laikančiųjų kolonų statinio ašyse C ir D, korpuse „B“ laikomoji galia yra nepakankama taikant LST EN 1991-2 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos“ apkrovos modelį LM1 su sumažintomis apkrovų koeficientų reikšmėmis ( $\alpha_{01}$ ,  $\alpha_{02}$ ,  $\alpha_{q1} = 0,65$ ). Todėl eksploatuoti statinį neribojant eismo apkrovų Gedimino prospektu negalima.

Taip pat reikia pabrėžti, kad statinio esamų konstrukcijų stiprumo vertinimas atliktas taikant supaprastintus konservatyvius skaičiuojamuosius modelius. Nėra žinomos visos statinio elementų ypatybės, todėl atliekant statinio kitų etapų būklės vertinimo, tyrimų, projektavimo darbus būtina nustatyti visus būtinas elementų savybes ir jų būklę bei atlikti detalius laikomosios galios skaičiavimus. Taip pat, jei planuojama ir toliau riboti eismą Gedimino pr. kelio ženklų 304 „Krovininių automobilių eismas draudžiamas“ – rekomenduotina įsivertinti galimo aptarnaujancio ar kito transporto (pagal Užsakovo ar eksploatuojančių įmonių poreikius) individualias apkrovas.

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	17	23

## 12 REMONTO SPRENDINIAI

### 12.1 Kolonų remontas

Atsižvelgiant korpusų „A“ ir „B“ kolonų ar jų dalių būklę numatomi trys remonto būdai taikomi arba visai kolonai arba tik jos daliai:

1. Būdas „KR01“ (taikomas kai betono paviršius, tankus, tvirtas, nesupleišėjęs, neatskilęs, nepaveiktas karbonizacijos)
  - a. Paviršiaus valymas šepetiais, gremžtuvais, aukšto slėgio vandens/smėlio srove ir kt. priemonėmis iki švaraus betono paviršiaus. Nuvalomi dažai, tinkas, nešvarumai, paviršinis betono sluoksnis; betono paviršius pašiurkštinamas.
  - b. Paviršiaus glaistymas R2 klasės polimerais modifikuotu skiediniu (LST EN 1504-3) iki 3mm storio sluoksnio. Remonto metodas 7.1 pagal LST EN-1504-9.
  - c. Paviršiaus padengimas kristalinės hidroizoliacijos priemonėmis cemento pagrindu (LST EN 1504-2) iki 2mm storio dviem sluoksniais. Remonto metodai 2.2/8.2 pagal LST EN-1504-9.
  - d. Paviršių padengimas/dažymas apsaugine baltos spalvos danga akrilo pagrindu (LST EN 1504-2). Remonto metodai 1.3/2.2/8.2 LST EN-1504-9. Nedažoma kolonos apatinė dalis, kur formuojamas apvadas (žr. 12.2 Kolonų apvado remontas)
  - e. Vertikalus žymėjimas juodomis įstrižomis linijomis. Juodos spalvos dažai suderinti su pagrindine dažų sistema.
2. Būdas „KR02“ (taikomas kai betono paviršius supleišėjęs, atskilęs, pažeistas karbonizacijos ar paveiktas chloridų bet pažeidimai nesiekia armatūros)
  - a. Paviršiaus valymas šepetiais, gremžtuvais, kaltais, plaktukais, aukšto slėgio vandens/smėlio srove ir kt. priemonėmis iki švaraus betono paviršiaus. Nuvalomi dažai, tinkas, nešvarumai, paviršinis betono sluoksnis; atskilęs, pažeistas betonas pašalinamas; betono paviršius pašiurkštinamas.
  - b. Pašalinto betono sluoksnių atstatymas R4 klasės skiediniu (LST EN 1504-3) iki projektinių paviršiaus matmenų (iki 30mm storio). Remonto metodas 3.1 pagal LST EN-1504-9.
  - c. Paviršiaus glaistymas R2 klasės polimerais modifikuotu skiediniu (LST EN 1504-3) iki 3mm storio sluoksnio. Remonto metodas 7.1 pagal LST EN-1504-9.
  - d. Paviršiaus padengimas kristalinės hidroizoliacijos priemonėmis cemento pagrindu (LST EN 1504-2) iki 2mm storio dviem sluoksniais. Remonto metodai 2.2/8.2 pagal LST EN-1504-9.
  - e. Paviršių padengimas/dažymas apsaugine baltos spalvos danga (LST EN 1504-2). Remonto metodai 1.3/2.2/8.2 LST EN-1504-9. Nedažoma kolonos apatinė dalis, kur formuojamas apvadas (žr. 12.2 Kolonų apvado remontas)
  - f. Vertikalus žymėjimas juodomis įstrižomis linijomis. Juodos spalvos dažai suderinti su pagrindine dažų sistema.
3. Būdas „KR03“ (taikomas kai betono paviršius supleišėjęs, atskilęs, pažeistas karbonizacijos ar paveiktas chloridų ir siekia armatūrą)
  - a. Paviršiaus valymas šepetiais, gremžtuvais, kaltais, plaktukais, aukšto slėgio vandens/smėlio srove ir kt. priemonėmis iki švaraus betono paviršiaus. Nuvalomi dažai, tinkas, nešvarumai, paviršinis betono sluoksnis; atskilęs, pažeistas betonas pašalinamas, paviršius pašiurkštinamas, atidengiama sukarodavusi armatūra. Jei armatūros korozijos nesimato – gilesnis betono sluoksnių ardymas/šalinimas neatliekamas jei betonas nepažeistas, **jei armatūros korozija matoma – betonas šalinamas tik iki vertikalių armatūros strypų vidurio, t.y. draudžiama aplink vertikalius strypus, visu perimetru, pašalinti betoną. Jei matoma vertikalių strypų viso perimetro korozija (darant vietines, taškines patikras) – tolesnis betono šalinimas ir remonto darbai tęsiasi tik informavus projektuotoją ir gavus patikslintus remonto sprendinius. Kolonos, kurios daugiau nei trečdalis perimetro (bet kuriame kolonos lygyje ir bet kokiam plotyje) betono pašalinama iki išilginės armatūros vidurio, betono ardymo/valymo darbai gali būti tęsiami tik išramsčius remontuojamą koloną ir apie tai informavus projekto autorius (žr. 12.1.1 Kolonų išramstymas remonto metu).**
  - b. Armatūros valymas iki Sa2 ir/arba Sf2 švarumo laipsnio pagal ISO 8501-1, LST EN ISO 12944-4. Jei armatūros valymo metu aiškia matomas korozijos sluoksnių pašalinimas ir

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	18	23

armatūros skersmens sumažėjimas, būtina atlikti armatūros skerspjūvio ploto matavimus. Jei nuvalytos armatūros stypo skerspjūvio plotas mažesnis  $\geq 5\%$  už nominalų (norminį) armatūros skerspjūvio plotą, remonto darbai tęsiami tik informavus projektuotoją ir gavus patikslintus remonto sprendinius. Betono paviršių valymo metu draudžiama nukirsti horizontalias kolonų sankabas, jei taip nutiko arba matoma nukorodavusios armatūros sankabos, būtina jas kuo skubiau atstatyti apie tai informuojant projekto autorius.

- c. Atidengtos armatūros padengimas aktyvia antikoroazine danga cemento pagrindu (LST EN 1504-7). Remonto metodas 11.1 pagal LST EN 1504-9.
- d. Pašalinto betono sluoksnių atstatymas R4 klasės skiediniu (LST EN 1504-3) iki projektinių paviršiaus matmenų (iki 30mm storio). Remonto metodas 3.1 pagal LST EN-1504-9.
- e. Paviršiaus glaistymas R2 klasės polimerais modifikuotu skiediniu (LST EN 1504-3) iki 3mm storio sluoksnio. Remonto metodas 7.1 pagal LST EN-1504-9.
- f. Paviršiaus padengimas kristalinės hidroizoliacijos priemoneis cemento pagrindu (LST EN 1504-2) iki 2mm storio dviem sluoksniais. Remonto metodai 2.2/8.2 pagal LST EN-1504-9.
- g. Paviršių padengimas/dažymas apsaugine baltos spalvos danga (LST EN 1504-2). Remonto metodai 1.3/2.2/8.2 LST EN-1504-9. Nedažoma kolonos apatinė dalis, kur formuojamas apvadas (žr. 12.2 Kolonų apvado remontas)
- h. Vertikalūs žymėjimas juodomis įstrižomis linijomis. Juodos spalvos dažai suderinti su pagrindine dažų sistema.

Jei kolonų valymo metu aptinkamos gilus (gilesni nei išilginė armatūra) ar kiauryminiai betono įtrūkiai plyšiais – arba nutraukiami ir tęsiami tik informavus projektuotoją ir gavus patikslintus remonto sprendinius. Kolonos glaistomos iki vizualiai lygaus, glotnaus paviršiaus.

Betono paviršių apsaugos sistemų sluoksnių skaičių ir jų storį (jei nenurodytas), taip pat įrengimo technologiją (jei nenurodyta techninėse specifikacijose, statybos taisyklėse ar kituose statybos norminiuose dokumentuose) nurodo pasirinktos sistemos gamintojas/tiekėjas.

#### 12.1.1 Kolonų išramstymas remonto metu

Prieš pradėdant remonto darbus numatytos išramstyti AB03, AB06 BC06, CC03, CC08, CC09, CC21, DD05, DD08, DD09, DD15, EF09 kolonos, kurios „Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės Gedimino pr. 9A Vilniuje konstrukcijų techninės būklės vertinimas ir konstrukcijų tyrimas“ ataskaitoje nurodytos kaip stiprinamos. Kolonos A\*02, A\*03, A\*04 neišramstomos (žr. skyrių 9 STATINIO BŪKLĖ). Projekto Darbų Kiekių Žiniaraštyje numatyti kiekiai 15 vnt. kolonų išramstymui, tačiau realūs išramstymo kiekiai gali būti ir žymiai didesni – statybos darbų Rangovas privalo įsivertinti galimas darbų kiekių pokyčių rizikas. Kolonas, kurių daugiau nei trečdalis perimetro (bet kuriame kolonos lygyje ir bet kokiame plotyje) betono pašalinama iki išilginės armatūros vidurio, privaloma darbų metu išramstyti.

Abipus kiekvienos numatytos ar nustatytos darbų metu kaip išramstomos korpuso „A“ kolonos paremiami L ir T rygeliai ir/arba kolektoriaus konstrukcijos – t.y. naudojamos 2 parėmimo konstrukcijos (laikinos atramos). Korpuso „B“ kolonos išramstomos naudojant tris parėmimo konstrukcijas – paremiami L rygeliai abipus kolonos ir skersinis rygelis.

Išramstymui numatytos didelio standumo, S355 plieno, CHS813x16 vamzdžio (arba standesnės) atramos su atrėmimo aikštelėmis. Laikinių atramų atrėmimui ant parkingo dangos įrengiamas g/b kelio plokščių ( $\geq 150\text{mm}$ ) ant smėlio pasluoksnio ( $\sim 50\text{mm}$ ) pagrindas. Atramos remiamos į g/b apatinę aikštelę. Iki 70mm storio aikštelės įrengiamos iš remontinio mišinio R3 (LST EN 1504-3). Storesnės kaip 70mm – betono C 30/37 (LST EN 206), armuoto horizontaliais tinklais  $\varnothing 10 \times 100 \times 100\text{mm}$  B500B (LST EN 10080). Iki 140mm storio aikštelė armuojama vienu tinklu per sluoksnio vidurį, iki 210mm – dvejais, 280mm – trimis (70mm storio prieaugiui papildomas horizontalus armatūros tinklas) ir t.t. tinklais. Tarp armatūros tinklų daromas 70mm tarpas. Kolonų atrėmimo į apatines aikšteles metu turi būti pasiektas ne mažesnis kaip 80% mišinio/betono stiprumas. Storesnės kaip 70mm aikštelės taip pat gali būti įrengiamos naudojant remontinį ne silpnesnį kaip R3 klasės (LST EN 1504-3) mišinį. Aikštelių paviršius privalo būti horizontalus ir lygus bei užtikrinti laikinos atramos pado (atraminio lakšto) rėmimąsi visu jo paviršiumi.

Prieš aikštelių betonavimą privaloma atlikti atstumo tarp kelio plokščių pagrindo ir išramstomo rygelio apačios atrėmimo vietoje patikrą, kad užtikrinti 70mm ( $\pm 20\text{mm}$ ) tarpą tarp laikinos atramos galvenos viršaus ir rygelio.

Tarpas tarp laikinos atramos galvenos viršaus ir rygelio užpildomas aukšto stiprumo greit kietėjančiu nesitraukiančiu mišiniu – įrengiama viršutinė atrėmimo aikštelė. Naudojamas cementinis ar cementinis/epoksidinis mišinys kurio garantuotas stipris gniuždant po vienos paros  $\geq 80\text{ MPa}$ . Tarpo užpildymas mišiniu vykdomas slėginiu

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	19	23

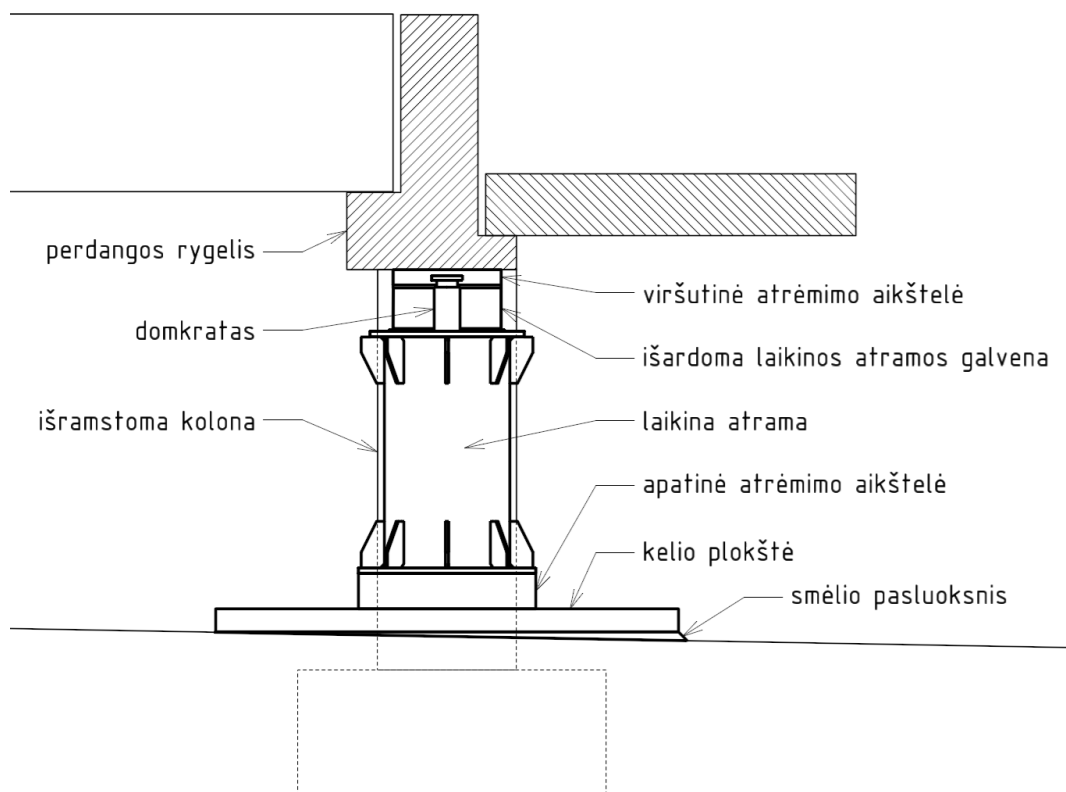
būdu, stebint mišinio ištekėjimą (pasirodymą) kontrolinėse klojinio angose. Rekomenduojama pasirinkti darbų laiką taip, kad mišinio kietėjimas vyktų mažiausio eismo Gedimino prospekte metu.

Prieš įrengiant viršutinės atrėmimo aikštelės, laikinos atramos apgniuždomos/įveržiamos hidrauliniiais domkratais. Kiekvienos laikinos atramos įveržimui naudojami 2  $\geq 20$  tonų keliamosios galios domkratai. Kolonų ABxx ir EFxx laikinų atramų apgniuždymui naudojami 4 domkratai – rygelio ir kolektoriaus konstrukciju bendram spaudimui.

Domkratai remiami laikinos atramos atžvilgiu simetriškai o j rygelius jų skerspjūvių ašyse. Domkratai į konstrukcijas remiami per  $\geq 30$ mm storio plieno plokštes.

Laikinos atramos, prieš viršutinės atrėmimo aikštelės įrengimą, „A“ korpuso kolonų išramstymui apgniuždomos 160kN (arba po 80kN/40kN kiekvienam domkratui priklausomai nuo jų kiekio atramai), „B“ korpuso kolonų išramstymui, po išilginiais rygeliais 160kN (arba po 80kN kiekvienam domkratui), po skersiniu rygelium – 60kN (arba po 30kN kiekvienam domkratui). Apgniuždymo jėgos matuojamos pagal domkratų manometrų parodymus. Vienos laikinos atramos apgniuždymui skirti domkratai valdomi vienos, bendros hidraulinės sistemos.

Vienu metu vienoje „skaitinėje“ (ašis plane pažymėta skaitmeniu) ašyje ir dviejose „skaitinėse“ ašyse abipus aktualios „skaitinės“ ašies galima išramstyti ir remontuoti tik vieną koloną, . Jei toje pat „skaitinėje“ ašyje reikalinga išramstyti keletą kolonų, kitos kolonos išramstymas ir remontas galimas tik užbaigus pirmosios išramstytos kolonos remontą ir pasiekus 80% jos remontinių mišinių stiprumo.



paveikslas 20 Laikinos išramstymo atramos schema

## 12.2 Kolonų apvado remontas

Esami kolonų apatinės dalies apsauginiai borteliai (toliau – apvadai), nežiūrint jų būklės nudaužomi, kolonų paviršius nuvalomas ir remontuojamas (žr. 12.1 Kolonų remontas). **Apvado zonoje kolonos nedažomos.** Suremontuota apatinė kolonų dalis visu perimetru padengiama 200mm pločio, 5mm storio nauju apsauginiu apvadu. Apvadas formuojamas iš pilkos apsauginės dangos reaktyvių dervų pagrindu (skirtos transporto dangų lauko sąlygomis įrengimui) ir smėlio pabarsto:

1. Būdas „KA03“
  - a. Suremontuotas kolonų paviršius nuvalomas nuo cemento pieno ir pašaušiamas mechaniškai (šepečiu).
  - b. Paviršius gruntuojamas dangos sukibimą gerinančia medžiaga (aktyvatoriumi) suderinta su pagrindine danga.
  - c. Gruntuotas paviršius nubarstomas 0,4/0,8mm frakcijos kvarciniu smėliu.

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	20	23

- d. Įrengiama reaktyvių dervų danga su įmaišytu 0,4/0,8mm frakcijos kvarciniu smėliu santykiu 2:1. Danga įrengiama 1,0..1,5mm storio sluoksniais, kiekvieną jų apibarstant 0,4/0,8mm frakcijos kvarciniu smėliu. Kiekvienas sekantis sluoksnis įrengiamas tik susirišus pirmajam.
- e. Įrengta danga nutepama spec. apsauginiu laku skirtu važiuojamųjų dangų lauko sąlygomis įrengimui ir suderinamu su pagrindine danga.

### 12.3 Korpuso „B“ perdangos sijos BB12/EE13-1 remontas.

Dėl armatūros korozijos supleišėjęs sijos betonas pašalinamas ir atliekamas sijos remontas žemiau nurodytu metodu.

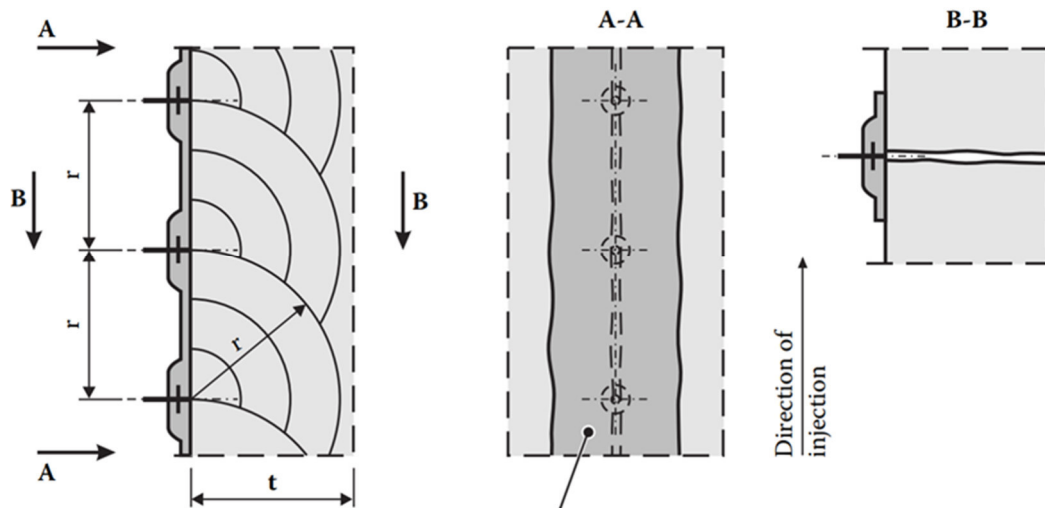
1. Būdas „SR03“ (taikomas kai betono paviršius supleišėjęs, atskilęs, pažeistas karbonizacijos ar paveiktas chloridų ir siekia armatūrą):
  - a. Paviršiaus valymas šepėčiais, gremžtuvais, kaltais, plaktukais, aukšto slėgio vandens/smėlio srove ir kt. priemonėmis iki švaraus betono paviršiaus. Nuvalomi dažai, tinkas, nešvarumai, paviršinis betono sluoksnis; atskilęs, pažeistas betonas pašalinamas, paviršius pašiurkštinamas, atidengiama sukarodavusi armatūra. Jei armatūros korozijos nesimato – gilesnis betono sluoksnių ardyimas/šalinimas neatliekamas jei betonas nepažeistas, jei armatūros korozija matoma – betonas šalinamas tik iki išilginių armatūros strypų vidurio, t.y. draudžiama aplink vertikalius strypus, visu perimetru, pašalinti betoną. Jei matoma išilginių strypų viso perimetro korozija (darant vietines, taškines patikras) – tolesnis betono šalinimas ir remonto darbai tęsiami tik informavus projektuotoją ir gavus patikslintus remonto sprendinius.
  - b. Armatūros valymas iki Sa2 ir/arba St2 švarumo laipsnio pagal ISO 8501-1, LST EN ISO 12944-4. Jei armatūros valymo metu aiškia matomas korozijos sluoksnių pašalinimas ir armatūros skersmens sumažėjimas, būtina atlikti armatūros skerspjūvio ploto matavimus. **Jei nuvalytos armatūros stypo skerspjūvio plotas mažesnis  $\geq 5\%$  už nominalų (norminį) armatūros skerspjūvio plotą, remonto darbai tęsiami tik informavus projektuotoją ir gavus patikslintus remonto sprendinius.**
  - c. Atidengtos armatūros padengimas aktyvia antikoroazine danga cemento pagrindu (LST EN 1504-7). Remonto metodas 11.1 pagal LST EN 1504-9.
  - d. Pašalinto betono sluoksnių atstatymas R4 klasės skiediniu (LST EN 1504-3) iki projektinių (pirminių) paviršiaus matmenų (iki 60mm storio). Remonto metodas 3.1 pagal LST EN-1504-9.
  - e. Paviršiaus glaistymas R2 klasės polimerais modifikuotu skiediniu (LST EN 1504-3) iki 3mm storio sluoksnio. Remonto metodas 7.1 pagal LST EN-1504-9.

### 12.4 Plyšių betone injektavimas perdangos plokštėse DD07/EF08 ir AB09/CC10

Plyšiai plokštėse injektuojami reaktyvių dervų medžiagomis, naudojant priklijuojamas injektavimo galvutes ir polimeru modifikuota remontinį mišinį plyšio uždengimui darbų metu. Remonto metodai 1.4, 4.5 ir 4.6 pagal LST EN 1504-9.

1. Būdas „PI01“ (taikomas  $\geq 0,3\text{mm}$  plyšiams)
  - a. Plyšių valymas šepėčiais, gremžtuvais. Nuvalomi dažai, tinkas, nešvarumai, paviršinis nesutankinto betono sluoksnis, paviršius pašiurkštinamas. Plyšio žiotys išplatinamos gremžtuvu, šlifuoekliu.
  - b. Išilgai plyšio klijuojamos plastikinės injektavimo galvutes  $\leq 350\text{mm}$  žingsniu.
  - c. Plyšys sandarinamas  $\geq 100\text{mm}$  pločio ir  $\geq 10\text{mm}$  storio polimerais modifikuotu R2 klasės mišiniu (LST EN 1504-3).
  - d. Per injektavimo galvutes injektuojamas specialus epoksido pagrindo mišinys tokiu būdu kad pasirytų gretimose injektavimo galvutėse.
  - e. Atlikus infekavimą galvutės ir sandariklis pašalinami.
  - f. Paveiktas paviršius nuvalomas šepėčiu ir/arba šlifuoekliu.

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	21	23



paveikslas 21 Injektuojamo plyšio parengimas ( $r$  – atstumas tarp injektavimo galvučių)

## 12.5 Korpuso „B“ siūlių tarp skersinių rygelių ir perdangos plokščių sandarinimas

Tarp esamų horizontalių rygelių ir perdangos plokščių bei kolektoriaus sienų lietimosi briaunų formuojamos hermetiku užpildytos siūlės:

1. Būdas „SF01“:
  - a. Lietimosi zonų valymas šepetiais, gremžtuvais. Nuvalomi dažai, tinkas, nešvarumai, paviršinis nesutankinto betono sluoksnis, paviršius pašiurkštinamas. Lietimosi linija gremžtuvu, kaltu šlifuoekliu išplatinama iki ~5x5mm rievės.
  - b. Rievė sandarinama elastingu hermetiku skirtu išorės darbams šaltame klimate F-EXT-INT-CC klasė 25LM pagal LST EN 15651-1. Hermetiko spalva pilka.
  - c. Hermetiko perteklius pašalinamas.

## 12.6 Deformacinių siūlių vidinio sandarinimo remontas

Esamas deformacinių siūlių vidinis sandarinimas įrengtas 2023 metais ir yra geros/patenkinamos būklė. Jei remonto darbų metu nustatomi esamo hermetiko pažeidimai ar matomos naujos vandens pratekėjimų vietos atliekamas hermetiko įrengimas arba hermetiko remontas. *Darbai atliekami tik jų apimtis suderinus su Statytoju.*

1. Būdas „HR01“:
  - a. Pažeistas arba vandenį praleidžiantis hermetiko ruožas pašalinamas ne giliau kaip per 50mm bet nepažeidžiant išorinių hidroizoliacinių lakštų.
  - b. Paviršiai nešvarumai nuvalomi.
  - c. Pašalintas ruožas atstatomas hermetiku skirtu išorės darbams šaltame klimate F-EXT-INT-CC klasė 25LM pagal LST EN 15651-1. Hermetiko spalva pilka.
  - d. Hermetiko perteklius pašalinamas.

## 12.7 Plieninių elementų remontas

Kolonų sutvirtinimo apkabos išardomos nuvalomos iki Sa2.5 pagal ISO 8501-1, nudažomos balta apsaugine danga ir sumontuojamos. Matomi ir prieinami įdėtinių detalių kolonose, rygeliuose, sijose paviršiai nuvalomi iki Sa2 pagal ISO 8501-1 ir nudažomos balta apsaugine danga.

1. Būdas „PD01“:
  - a. Plieno paviršių nuvalymas iki Sa2.5 (Sa2) pagal ISO 8501-1.
  - b. Plieno paviršių dažymas dažų sistema C4.10 pagal LST EN 12944-5 lentelę C.4 (aukšto atsparumo C4 aplinkoje).

Plieno paviršių apsaugos sistemų sluoksnių skaičių ir jų storį (jei nenurodytas), taip pat įrengimo technologiją (jei nenurodyta techninėse specifikacijose, statybos taisyklėse ar kituose statybos norminiuose dokumentuose) nurodo pasirinktos sistemos gamintojas/tiekėjas.

## 12.8 Kolektorių grindų hidroizoliavimas

Kolektorių grindys ir 200mm sienų juostos nuo grindų padengiamos kristaline hidroizoliacija:

1. Būdas „KH03“:

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	22	23

- a. Paviršiaus valymas šepetiais, vandens srove iki švaraus betono paviršiaus. Nuvalomi dažai, tinkas, nešvarumai, paviršinis nesutankintas betono sluoksnis, paviršius pašiurkštinamas, sudrėkinamas.
- b. Paviršiaus padengimas kristalinės hidroizoliacijos priemone mis cemento pagrindu (LST EN 1504-2) iki 2mm storio dviem sluoksniais. Remonto metodai 2.2/8.2 pagal LST EN- 1504-9.

### 12.9 Laiptinių cokolių hidroizoliavimas

Laiptinių FF1/FF2 ir FF11/FF12 cokolių paviršiai atkasami (esamos dangos išardomos). Nuardomi esami polistirolo apšiltinimo ir esami hidroizoliacijos sluoksniai. Jei esami hidroizoliacijos lakštai yra vientisi cokolyje ir horizontaliose parkingo konstrukcijų paviršiuose (parkingo perdanga, stogas) – jie pašalinami tik vertikaliuose cokolio paviršiuose, bet ne žemiau kaip 100mm iki horizontalių paviršių lygio. Kasimo darbai turi būti atliekami tokiu būdu kad nepažeisti horizontalių paviršių hidroizoliacijos bei galimų inžinerinių tinklų. Pažeista esama horizontalių paviršių hidroizoliacija turi būti remontuojama – užlydoma/užpilama bitumo pagrindo medžiagų sluoksniais ir padengiama mažiausiai dviem sluoksniais priklijuojamos hidroizoliacijos, kurios kiekvienas aukštesnis sluoksnis perdengtų žemesnį bent 250mm:

1. Būdas „CR01“:
  - a. Cokolio betoninių paviršių remontas taikant remonto būdus iš 12.1 Kolonų remontas, bet nedažant paviršių (kaip paviršių paruošimas kolonų apvado įrengimui).
  - b. Dvieju sluoksnių klijuojamos hidroizoliacijos įrengimas.
  - c. Polistireno XPS 40mm sluoksnio įrengimas.
  - d. Drenažinė, korėtos HDPE membranos įrengimas.

Cokolių remonto metu, laiptinių ir kitų patalpų naudojimui įrengiami laikini medinių lentų praėjimai.

### 12.10 Baigiamieji darbai

Atstatomos dangos (vadovaujantis JT TRINKELEŠ 14) ir augaliniai sluoksniai, kurie apsėjami žole. Išvežamos į sąvartynus statybinės atliekos.

## 13 Darbų organizavimo aprašas.

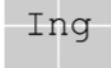
Projekto sprendiniuose nenurodomi detalūs statybos darbų organizavimo metodai, statybos aikštelių aptvėrimo ribos ir vietos, bei eismo organizavimo būdai parkingo zonose. Projekto sąnaudų kiekių žiniaraštyje kiekiai, kurie susiję su statybos darbų organizavimo sprendiniais pažymėti indeksu ir yra orientaciniai bei skirti statybos darbų Rangovui tinkamai įvertinti statybos darbų apimtį ir kainą. Šie kiekiai, Rangovui pasirinkus statybos darbų vykdymo būdą ir/arba darbų fronto apimtį tikslinami ir gali ženkliai skirtis arba būti iš esmės kitokie.

Statybos darbų zonos privalo būti aptvertos. Statybos darbų Rangovas privalo suderinti parkingo zonos eismo organizavimą su eksploatuojančia įmone, pagal pasirinktus darbų viename etape mastus ir etapų kiekį. Rekomenduojama vienu metu remontuoti ne daugiau kaip 9 kolonų grupę (3 kolonas per 3 ašis).

Projekto sąnaudų kiekių žiniaraštyje pateiktas rekomenduojamas kolonų išramstymo atramų komplektų kiekis, tačiau Rangovas gali pasirinkti ir mažesnį arba didesnį tokių komplektų kiekį taip reguliuojant darbų spartą arba kainą.

0315-PRP-SK.ARA	Lapas	Lapų
	23	23

Poz., eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mat o vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys, brėž. Nr.
1	<b>Paruošiamieji darbai</b>				
1.1	Laikinas statybviečių aptvėrimas, tvora mobili cinkuota, segmentų H2000xL3500mm ant betoninių atramų su apsauginiu tentu. laiptinių aptvėrimui (perkeliant 1 kartą) darbo zonų aptvėrimui parkinge (perkeliant 7 kartus)  apsauginis tentas aptvėrimui		m m m <sup>2</sup>	50.00 <sup>1</sup> 112.00 <sup>1</sup> 438.60 <sup>1</sup>	
1.2	Augalinio sluoksnio t=200mm nukasimas, sandėliuojant vietoje		m <sup>2</sup>	40.15	
1.3	Aikštės dangos iš granitiniu plytelių t=80mm išardymas, sandėliuojant vietoje		m <sup>2</sup>	52.38	
1.4	Aikštės žvyro/skaldos konstrukcinio sluoksnio t=150mm nukasimas, išvežant ~10km į sąvartyną		m <sup>2</sup>	52.38	
1.5	Lietaus lataukų išardymas, sandėliuojant vietoje		m	12.50	
1.6	Grunto kasimas rankiniu būdu priėjimui prie cokolių/pamatų, sandėliuojant vietoje		m <sup>3</sup>	39.77	
1.7	mediniai, lentų praėjimai (tilteliai) laiptinėms medienos C24 konstrukcija 1600x1500x30mm		vnt. m <sup>3</sup>	4.00 0.30	
1.8	Plieninių cinkuotų modulinį-pleištinį pastolių įrengimas priėjimui prie remontuojamos perdangos sijų		m <sup>3</sup>	30.00 <sup>1</sup>	
1.9	Vėdinimo sistemos išardymas priėjime prie kolonų, cinkuotos skardos vamzdžiai $\phi \leq 300$ mm		m	120.00	
2	<b>Kolonų remonto darbai</b>				
2.1	Betono paviršių valymas/ardymas aukšto slėgio vandens srove		m <sup>2</sup>	589.55	
2.2	Betono paviršių valymas mechaniškai		m <sup>2</sup>	589.55	
2.3	Betono paviršių plovimas/drėkinimas			589.55	
2.4	Atidengtos armatūros valymas nuo korozijos smėliasrove iki Sa2		m <sup>2</sup>	22.83	
2.5	Atidengtos armatūros padengimas aktyvia antikorozine danga		m <sup>2</sup>	22.83	

0	2024-08	Statybos leidimui ir konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas		
			STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS Požeminė automobilių stovėjimo aikštelė		
KVAL. PATV. DOK. NR.		UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA" Universiteto g. 9, Kaunas, tel. 8 620 60066	DOKUMENTO PAVADINIMAS SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS		
	SPV				
	SPDV				
LT	STATYTOJAS IR ĮARBAI UZSAKUVAS	Savivaldybės įmonė „SUSISIEKIMO PASLAUGOS“	DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
			0315-PRP-SK.SKZ	1	4

2.6	Pažaidų užtaisymas R4 remontiniu mišiniu t≤30mm sluoksniu t≤60mm sluoksniu		m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	125.36 2.59 2.34	
2.7	Betono paviršių glaistymas t≤3mm R2 remontiniu mišiniu		m <sup>2</sup>	589.55	
2.8	Betono paviršių kristalinė hidroizoliacija iki t≤2mm		m <sup>2</sup>	589.55	
2.9	Kolonų apvadų formavimas danga t≥5mm polimerų (epoksido/poliuretano pagrindo) mišinys dangai formuoti lauko sąlygomis smėlio 0,4/0,8mm pabarstas		vnt. m <sup>2</sup> L m <sup>3</sup>	92.00 44.04 180.00 0.06	
2.10	kolonų paviršių dažymas balti betono dažai akrilo pagrindu		vnt. m <sup>2</sup>	92.00 545.51	
2.11	kolonų vertikalus žymėjimas juodi betono dažai akrilo pagrindu		vnt. m <sup>2</sup>	72.00 14.40	
2.12	Betono laužas, išvežant ~10km į sąvartyną		m <sup>3</sup>	6.99	
2.13	Plieninių įdėtinių detalių remontas paviršiaus valymas iki Sa2 dažymas baltais dažais, dažų sistema aukšto atsparumo C4 aplinkoje		vnt. m <sup>2</sup> m <sup>2</sup>	92.00 13.25 13.25	
2.14	Plieninių apkabų remontas išmontavimas paviršiaus valymas iki Sa2 dažymas baltais dažais, dažų sistema aukšto atsparumo C4 aplinkoje sumontavimas		vnt. kg m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> kg	30.00 2700.00 66.30 66.30 2700.00	
<b>3</b>	<b>Perdangos sijų remonto darbai</b>				
3.1	Betono paviršių valymas/ardymas aukšto slėgio vandens srove		m <sup>2</sup>	3.00	
3.2	Betono paviršių valymas mechaniškai		m <sup>2</sup>	3.00	
3.3	Betono paviršių plovimas/drėkinimas			3.00	
3.4	Atidengtos armatūros valymas nuo korozijos smėliasrove iki Sa2		m <sup>2</sup>	2.10	
3.5	Atidengtos armatūros padengimas aktyvia antikorozine danga		m <sup>2</sup>	2.10	
3.6	Pažaidų užtaisymas R4 remontiniu mišiniu t≤70mm sluoksniu		m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	3.00 0.30	
3.7	Betono paviršių glaistymas t≤2mm R2 remontiniu mišiniu		m <sup>2</sup>	3.00	
<b>4</b>	<b>Perdangos plokščių remonto darbai</b>				
4.1	Betono plyšių injektavimas Betono paviršių valymas mechaniškai Plyšio rievėjimas gremžtuvu Injektavimo atgalių kljavimas, žingsniu ≤350mm Plyšio laikinas užsandarinimas R mišiniu Spec. mišinio epoksido pagrindu injektavimas		m <sup>2</sup> m vnt. m <sup>3</sup> L	3.00 20.00 57.00 0.05 16.00	
<b>5</b>	<b>Siūlių sandarinimo darbai</b>				

5.1	Korpuso "B" skersinių rygelių siūlių sandarinimas Betono paviršių valymas mechaniškai Siūlės 5x5mm formavimas/rievėjimas mechaniškai Siūlės užpildymas hermetiku F-EXT-INT-CC klasės 25LM	vnt. m <sup>2</sup> m L	24.00 19.20 192.00 4.80	
5.2	Korpusų "A", "B", "C" deformacinių/temperatūrinių siūlių remontas Siūlės 100x50mm valymas mechaniškai Siūlės užpildymas hermetiku F-EXT-INT-CC klasės 25LM	m L	20.00 100.00	
<b>6</b>	<b>Kolektorių grindų sandarinimo darbai</b>			
6.1	Betono paviršių valymas vidutinio slėgio vandens srove	m <sup>2</sup>	770.00	
6.2	Betono paviršių valymas mechaniškai	m <sup>2</sup>	770.00	
6.3	Betono paviršių plovimas/drėkinimas	m <sup>2</sup>	770.00	
6.4	Betono paviršių kristalinė hidroizoliacija iki t≤2mm	m <sup>2</sup>	770.00	
<b>7</b>	<b>Laiptinių cokolių sandarinimo darbai</b>			
7.1	laiptinių cokolių plovimas aukšto slėgio vandens srove	m <sup>2</sup>	59.50	
7.2	laiptinių cokolių valymas mechaniškai	m <sup>2</sup>	59.50	
7.3	Betono paviršių plovimas/drėkinimas	m <sup>2</sup>	59.50	
7.4	Atidengtos armatūros valymas nuo korozijos smėliasrove	m <sup>2</sup>	3.57	
7.5	Atidengtos armatūros padengimas aktyvia antikorozine danga	m <sup>2</sup>	3.57	
7.6	Pažaidų užtaisymas R4 remontiniu mišiniu t≤50mm sluoksniu	m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	8.92 0.45	
7.7	Betono paviršių kristalinė hidroizoliacija iki t≤2mm	m <sup>2</sup>	59.50	
7.8	Klijuojamos hidroizoliacijos lakštų įrengimas, 2 sl.	m <sup>2</sup>	71.39	
7.9	Cokolio apšiltinimas polistireno XPS t=40mm lakštais	m <sup>2</sup>	59.50	
7.10	Drenažinė HDPE membrana įrengimas	m <sup>2</sup>	71.39	
<b>8</b>	<b>Kolonų laikino išramstymo darbai</b>			
8.1	Atramos korpuso "A" kolonos ABxx, EFxx išramstymui (perstatant 5 kartus) Plieno S355 konstrukcija (vamzdis CHS813x16mm L1500mm su atrėmimo aikštelėmis) G/b kelio plokštė 3000x1500x150mm Smėlio pasluoksnis po kelio plokšte, t≥50mm Domkratas, keliamoji galia ≥20t	vnt. kg vnt. m <sup>3</sup> vnt.	2.00 <sup>1</sup> 3433.92 <sup>1</sup> 2.00 <sup>1</sup> 0.45 <sup>1</sup> 8.00 <sup>1</sup>	
8.2	Atramos korpuso "A" kolonos CCxx, DDxx, BCxx, DExx išramstymui (perstatant 5 kartus) Plieno S355 konstrukcija (vamzdis CHS813x16mm L1500mm su atrėmimo aikštelėmis) G/b kelio plokštė 3000x1500x150mm Smėlio pasluoksnis po kelio plokšte, t≥50mm Domkratas, keliamoji galia ≥20t	vnt. kg vnt. m <sup>3</sup> vnt.	2.00 <sup>1</sup> 3358.56 <sup>1</sup> 2.00 <sup>1</sup> 0.45 <sup>1</sup> 4.00 <sup>1</sup>	

8.3	Atramos korpuso "B" kolonos CCxx, DDxx išramstymui (perstatant 5 kartus) Plieno S355 konstrukcija (vamzdis CHS813x16mm L1500mm su atrėmimo aikštėlėmis) G/b kelio plokštė 3000x1500x150mm Smėlio pasluoksnis po kelio plokštė, t≥50mm Domkratas, keliamoji galia ≥20t	vnt. kg vnt. m <sup>3</sup> vnt.	3.00 <sup>1</sup> 4977.60 <sup>1</sup> 3.00 <sup>1</sup> 0.68 <sup>1</sup> 6.00 <sup>1</sup>	
8.4	Viršutinės atrėmimo aikštėlės greit kietėjantis, nesitraukiantis, polimerais modifikuotas cementinis mišinys	vnt. m <sup>3</sup>	35.00 <sup>1</sup> 1.47 <sup>1</sup>	
8.5	Apatinės atrėmimo aikštėlės betonas C30/37 armatūra B500 B	vnt. m <sup>3</sup> kg	35.00 <sup>1</sup> 14.20 <sup>1</sup> 1452.03 <sup>1</sup>	
<b>9</b>	<b>Baigiamieji (kiti) darbai</b>			
9.1	Plieninių cinkuotų modulinį-pleištinį pastolių išardymas priėjimui prie remontuojamos perdangos sijų	m <sup>3</sup>	30.00	
9.2	medinių lentų praėjimų (tilteliai) laiptinėms išardymas medienos C24 konstrukcija 1600x1500x30mm	vnt. m <sup>3</sup>	4.00 0.30	
9.3	Cokolių/pamatų užkasimas gruntu sutankinant	m <sup>3</sup>	39.77	
9.4	Naujo dangos konstrukcinio sluoksnio iš skaldos t=150mm įrengimas	m <sup>2</sup>	52.38	
9.5	Lietaus lataų sumontavimas	m	12.50	
9.6	Aikštės dangos iš granitinių plytelių ant skaldos atsijų atstatymas	m <sup>2</sup>	52.38	
9.7	Vėdinimo sistemos atstatymas prie kolonų, cinkuotos skardos vamzdžiai $\phi \leq 300\text{mm}$ ,	m	120.00	
9.8	Laikino statyviečių aptvėrimo išardymas laiptinių aptvėrimas darbo zonų aptvėrimai parkinge Apsauginis tentas aptvėrimui	m m m <sup>2</sup>	50.00 112.00 438.60	
9.9	Plotų rekultivacija paskleidžiant dirvožemį h=200mm ir apsėjant žole	m	40.15	

Pastabos:

Pateikti sąnaudų kiekiai apskaičiuoti atsižvelgiant į vizualiai matomą pažeidimų mastą ir turimus projektinius statinio duomenis, kurie ne visi išlikę. Todėl atliekant remonto darbus (atidengiant esamas konstrukcijas, ardant ar valant paviršius ir t.t.) kiekiai gali kisti.

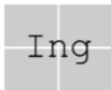
<sup>1</sup> - kiekių susiję su statybos darbų organizavimu ir nėra tiesioginės projekte nagrinėjamo statinio sąnaudos, tačiau pateikti tikslu atkeipti statybos darbų Rangovų ir kitų statybos dalyvių dėmesį tinkamu būdu įvertinant statybos darbų apimtį. Šie kiekiai tikslinami Rangovui pasirinkus statybos darbų vykdymo būdą ir arba darbų fronto apimtį ir gali ženkliai skirtis taikant kitokius mechanizmus ir specialias priemones, pasirinkus kitokius statybos darbų organizavimo metodus ir eiliškumą.

0315-PRP-SK.SKZ	Lapas	Lapų
	4	4

## TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas

1	TURINYS	
2	TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS. BENDRIEJI NURODYMAI .....	3
2.1	Statybos darbų vykdymas.....	3
2.2	Terminologija .....	3
2.3	Papildomi geologiniai, hidrogeologiniai tyrimai.....	3
2.4	Kiti tyrimai.....	3
2.5	Priešgaisriniai reikalavimai.....	3
2.6	Paslėptų darbų priėmimas .....	3
2.7	Paslėpti darbai.....	3
2.8	Konstrukcijų bandymas.....	3
2.9	Normatyviniai dokumentų redakcijos.....	3
2.10	Projektinės dokumentacijos prioritetų tvarka.....	3
2.11	Šanaudų kiekių vertinimas.....	3
2.12	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai.....	3
3	TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS. BETONO PAVIRŠIŲ REMONTAS IR APSAUGA .....	5
3.1	Apimtis.....	5
3.2	Medžiagos .....	5
3.2.1	Valymo medžiagos.....	5
3.2.2	Armatūros apsauga nuo korozijos.....	5
3.2.3	Remontiniai skiediniai .....	5
3.3	Betono apsauginė transporto danga.....	6
3.4	Betono apsauginė danga (dažai).....	6
3.4.1	Sandariklis (hermetinė mastika).....	7
3.4.2	Lakštinė bituminė hidroizoliacija.....	7
3.4.3	HDPE drenažinė membrana .....	8
3.4.4	Polistirenas XPS.....	8
3.4.5	Betono plyšių injektavimo mišinys.....	9
3.5	Medžiagų transportavimas ir sandėliavimas .....	9
3.6	Betono paviršių paruošimas.....	9

0	2024-08	Statybos leidimui ir konkursui		
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas		
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS Požeminė automobilių stovėjimo aikštelė		
KVAL. PATV. DOK. NR.		DOKUMENTO PAVADINIMAS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS		
	SPV			
	SPDV			
LT	STATYTOJAS IR ĮARBAI UŽSAKOVAS Savivaldybės įmonė „SUSISIEKIMO PASLAUGOS“	DOKUMENTO ŽYMŪS 0315-PRP-SK.TSP		LAPAS 1
				LAPŲ 14

3.6.1	Betono paviršiaus valymo/ardymo metodai.....	9
3.6.2	Darbo procesai.....	9
3.6.3	Įranga.....	10
3.6.4	Kontrolinė sekcija .....	10
3.7	Reikalavimai darbams .....	10
3.7.1	Betono paviršiaus valymas/ardymas.....	10
3.7.2	Armatūros pašalinimas .....	10
3.7.3	Armatūros paviršiaus valymas.....	10
3.7.4	Paviršiaus paruošimas apsauginių dangų įrengimui.....	10
3.8	Darbų vykdymas.....	10
3.8.1	Drėkinimas.....	10
3.8.2	Remontinių skiedinių įrengimas.....	11
3.8.3	Paviršių priežiūra .....	11
3.9	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai.....	11
4	TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS. PLIENINIŲ KONSTRUKCIJŲ APSAUGA .....	13
4.1	Apimtis.....	13
4.2	Medžiagos .....	13
4.3	Tiekimas, kontrolė ir sandėliavimas.....	13
4.4	Darbai.....	13
4.4.1	Paviršiaus paruošimas.....	13
4.4.2	Dažymas.....	13
4.4.3	Apsaugos sistemų derinimas .....	13
4.5	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai.....	13

0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	2	14

## 2 TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS. BENDRIEJI NURODYMAI

### 2.1 Statybos darbų vykdymas

Vykdyti ypatingų statinių statybą turi teisę LR įregistruota statybos įmonė arba užsienio valstybės statybos įmonė, gavusi LR Vyriausybės įgaliotos institucijos išduotą atestatą verstis šia veikla.

Statinio statybos darbai vykdomi laikantis:

- statinio projekto, projekto techninių specifikacijų;
- LR statybos techninių reglamentų, standartų ir taisyklių reikalavimų;
- projekto bei projekto dalies vykdymo priežiūros vadovo; techninės priežiūros vadovo, viešojo administravimo subjektų, atliekančių statybos valstybinę priežiūrą, reikalavimų.

### 2.2 Terminologija

**Nurodoma projekte** – reiškia, kad statybinės medžiagos (produkto), konstrukcijos arba statybos proceso savybė arba reikalavimas jiems nurodomi projekto aiškinamame rašte ir/arba projekto brėžinyje.

### 2.3 Papildomi geologiniai, hidrogeologiniai tyrimai

Nenumatoma.

### 2.4 Kiti tyrimai

Nenumatoma.

### 2.5 Priešgaisriniai reikalavimai

Priešgaisriniai reikalavimai konstrukcijoms nekeliama.

### 2.6 Paslėptų darbų priėmimas

Projekto arba projekto dalies vykdymo priežiūros vadovai dalyvauja paslėptų statybos darbų priėmime jei to reikalauja techninės priežiūros vadovas.

### 2.7 Paslėpti darbai

Laikančių konstrukcijų armatūros karkasai. Gruntu užpilamos laikančios konstrukcijos.

### 2.8 Konstrukcijų bandymas

Nenumatoma.

### 2.9 Normatyviniai dokumentų redakcijos

Statybos dalyviai privalo vadovautis Lietuvos respublikos normatyvinių statybos techninių dokumentų redakcijomis galiojusiomis techninio projekto rengimo metu. Statytojui ir projekto autoriams pritarus galima vadovautis aktualiomis normatyvinių statybos techninių dokumentų redakcijomis.

### 2.10 Projektinės dokumentacijos prioritetų tvarka

Aukščiausią prioritetą turi projekto techninės specifikacijos, aukštą – aiškinamieji raštai, žemesnį – brėžiniai, žemiausią – sąnaudų kiekių žiniaraščiai. Rangovas arba techninės priežiūros vadovas radęs neatitikimų tarp šių projekto dokumentų privalo informuoti Užsakovą (statytoją) o iš projekto autoriaus(ių) gauti sprendimus

### 2.11 Sąnaudų kiekių vertinimas

Projekto sąnaudų kiekių žiniaraštyje pateikti kiekiai/darbai, kurie susiję su statybos darbų organizavimu nėra projekte nagrinėjamo statinio kiekiai/darbai, tačiau pateikti tikslu atkeipti statybos darbų Rangovų ir kitų statybos dalyvių dėmesį tinkamu būdu įvertinant statybos darbų apimtį. Su statybos darbų organizavimu susiję kiekiai (pažymėti sąnaudų kiekių žiniaraštyje) privalo būti tikslinami Rangovui pasirinkus statybos darbų vykdymo būdą ir arba darbų fronto apimtį ir gali ženkliai skirtis taikant kitokius mechanizmus ir specialias priemones, pasirinkus kitokius statybos darbų organizavimo metodus ir eiliškumą.

### 2.12 Normatyviniai statybos techniniai dokumentai

STR 1.06.01	„Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“
STR 1.01.04	„Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir

0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	3	14

	sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas"
STR 1.01.08	„Statinio statybos rūšys“
STR 1.05.01	„Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“
STR 1.02.01	„Statybos dalyvių atestavimo ir teisės pripažinimo tvarkos aprašas“
STR 1.02.07	„Statinio projektuotojo, statybos rangovo, projektavimo ar statybos valdytojo, projekto ar statinio ekspertizės rangovo teisės įgijimo tvarkos aprašas. Fizinį asmenų, juridinių asmenų, kitų užsienio organizacijų pateiktų dokumentų, išduotų užsienio valstybėje ir patvirtinančių teisę kilmės šalyje užsiimti statybos techninės veiklos pagrindinėmis sritimis, pripažinimo Lietuvos Respublikoje taisyklės“ Aplinkos ministro 2004 m. kovo 31 d. įsakymas Nr. D1-160 „Dėl reglamentuojamų statybos produktų sąrašo“
RSN 159	„Statybos konservavimo taisyklės“ Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas (Žin., 2003, Nr. 70-3170); Lietuvos Respublikos statybos įstatymas Lietuvos Respublikos civilinis kodeksas

0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	4	14

### 3 TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS. BETONO PAVIRŠIŲ REMONTAS IR APSAUGA

#### 3.1 Apimtis

Ši TS dalis apima betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų remonto ir/arba apsaugos paruošiamuosius darbus, remontą ir paviršių padengimą apsauginėmis dangomis.

#### 3.2 Medžiagos

##### 3.2.1 Valymo medžiagos

Cheminiam dažų pašalinimui/valymui negalima naudoti medžiagų, kurios sugadintų pagrindą, gretimas konstrukcijas, statinio elementus ar supančią aplinką. Valant liepsna, aplinka turi būti apsaugota nuo ugnies. Temperatūra turi būti tokia, kad nepažeistų pagrindo. Suspaustame ore negali būti tepalo. Smėlyje negali būti mineralų, pavojingų sveikatai. Vanduo turi būti švarus, geriamas. Negalima naudoti sūraus vandens.

##### 3.2.2 Armatūros apsauga nuo korozijos

Jeigu nenurodyta kitaip, apsaugai nuo korozijos turi būti naudojamos medžiagos cemento pagrindu. Armatūros apsaugos nuo korozijos medžiagos turi būti sertifikuotos pagal standarto LST EN 1504-7 reikalavimus, turėti gamintojo Eksploatacinių Savybių Deklaraciją – originalo kopiją ir vertimą lietuvių kalboje. Deklaracijoje privalo būti nurodytas medžiagos tinkamumas remonto Metodui 11.1 pagal LST EN 1504-9 ir tenkinti LST EN 1504-7 lentelės 3 reikalavimus.

##### 3.2.3 Remontiniai skiediniai

Betono remontiniai skiediniai turi būti sertifikuoti pagal standarto LST EN 1504-3 reikalavimus, turėti gamintojo Eksploatacinių Savybių Deklaraciją – originalo kopiją ir vertimą lietuvių kalboje. Deklaracijoje privalo būti nurodytas remonto skiedinio tinkamumas remonto Metodams 3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 7.1, 7.2 pagal LST EN 1504-9 ir tenkinti LST EN 1504-3 reikalavimus:

lentelė 1 Reikalavimai konstrukciniams remontiniams skiediniams

Privalomos savybės	Dydis	Bandymo metodas
R3 klasė		
Stipris gniuždant	$\geq 25$ MPa	LST EN 12190
Chlorido jonų kiekis	$\leq 0,05$ %	LST EN 1015-17
Sukibimo stipris su pagrindu	$\geq 1,5$ MPa	LST EN 1542
Atsparumas karbonizacijai	atlaiko	LST EN 13295
Tamprumo modulis	$\geq 15$ GPa	LST EN 13412
Terminis suderinamumas (šaldymas – šildymas)	$\geq 1,5$ MPa	LST EN 13687-1
Kiti reikalavimai pagal LST EN 1504-3		
R4 klasė		
Stipris gniuždant	$\geq 45$ MPa	LST EN 12190
Chlorido jonų kiekis	$\leq 0,05$ %	LST EN 1015-17
Sukibimo stipris su pagrindu	$\geq 2,0$ MPa	LST EN 1542
Atsparumas karbonizacijai	atlaiko	LST EN 13295
Tamprumo modulis	$\geq 20$ GPa	LST EN 13412
Terminis suderinamumas (šaldymas – šildymas)	$\geq 2,0$ MPa	LST EN 13687-1
Kiti reikalavimai pagal LST EN 1504-3		

lentelė 2 Reikalavimai nekonstrukciniams remontiniams skiediniams

Privalomos savybės	Dydis	Bandymo metodas
R1 klasė		
Stipris gniuždant	$\geq 10$ MPa	LST EN 12190

Privalomos savybės	Dydis	Bandymo metodas
Chlorido jonų kiekis	≤ 0,05 %	LST EN 1015-17
Sukibimo stipris su pagrindu	≥ 0,8 MPa	LST EN 1542
Terminis suderinamumas (šaldymas – šildymas)	vizualinė apžiūra po 50 ciklų	LST EN 13687-1
Kiti reikalavimai pagal LST EN 1504-3		
<b>R2 klasė</b>		
Stipris gniuždant	≥ 15 MPa	LST EN 12190
Chlorido jonų kiekis	≤ 0,05 %	LST EN 1015-17
Sukibimo stipris su pagrindu	≥ 0,8 MPa	LST EN 1542
Terminis suderinamumas (šaldymas – šildymas)	≥ 0,8 MPa	LST EN 13687-1
Kiti reikalavimai pagal LST EN 1504-3		

### 3.3 Betono apsauginė transporto danga

Betono apsauginė transporto danga turi būti sertifikuoti pagal standarto LST EN 1504-2 reikalavimus, turėti gamintojo Eksploatacinių Savybių Deklaraciją – originalo kopiją ir vertimą lietuvių kalboje. Deklaracijoje privalo būti nurodytas betono apsauginės dangos tinkamumas remonto Metodams 1.3, 5.1 pagal LST EN 1504-9 ir tenkinti išvardintas privalomas savybes bei jų vertes:

*lentelė 3 Reikalavimai betono apsauginei transporto dangai*

Privalomos savybės	Dydis	Bandymo metodas
Atsparumas dilumui	≤3000mg	LST EN ISO 5470-1
Atsparumas karbonizacijai	CO <sub>2</sub> S <sub>d</sub> ≥50m	LST EN 1062-6
Vandens garų pralaidumas	II klasė	LST EN ISO 7783
Kapiliarinė vandens absorbcija ir vandens pralaidumas	w ≤0,1kg/m <sup>2</sup> h <sup>-0.5</sup>	LST EN 1062-3
Sukibimo stipris atplėšiant	≥2,0MPa	LST EN 1542
Atsparumas smūgiams	III klasė	LST EN ISO 6272-1
Terminis suderinamumas (šildymas – šaldymas)	≥2,0MPa	LST EN 13687-1
Atsparumas slydimui	III klasė	LST EN 13036-4

### 3.4 Betono apsauginė danga (dažai)

Betono apsauginė danga turi būti sertifikuoti pagal standarto LST EN 1504-2 reikalavimus, turėti gamintojo Eksploatacinių Savybių Deklaraciją lietuvių kalboje. Deklaracijoje privalo būti nurodytas betono apsauginės dangos tinkamumas remonto Metodui 1.3 pagal LST EN 1504-9 ir tenkinti išvardintas privalomas savybes bei jų vertes:

*lentelė 4 Reikalavimai betono apsauginėms dangoms, kai galimi paviršiaus plyšiai 0,1=0,25mm*

Privalomos savybės	Dydis	Bandymo metodas
Atsparumas karbonizacijai	CO <sub>2</sub> S <sub>d</sub> ≥ 50m	LST EN 1062-6
Vandens garų pralaidumas	I klasė	LST EN ISO 7783
Kapiliarinė vandens absorbcija ir vandens pralaidumas	w ≤ 0,1 kg/m <sup>2</sup> h <sup>-0.5</sup>	LST EN 1062-3
Sukibimo stipris atplėšiant	≥ 0,8 MPa	LST EN 1542
Terminis suderinamumas (šildymas – šaldymas)	≥ 0,8 MPa	LST EN 13687-1
Dirbtinis sendinimas (UV ir atmosferos poveikis)	Atitinka, tenkina	LST EN 1062-11
Trūkių perdengimo geba – statinių: ne mažiau	klasė A1(-30°C)	LST EN 1062-7
Trūkių perdengimo geba – dinaminių: ne mažiau	klasė B1(-30°C)	LST EN 1062-7

lentelė 5 Reikalavimai betono apsauginėms dangoms, kai galimi paviršiaus plyšiai 0,25±0,5mm

Privalomos savybės	Dydis	Bandymo metodas
Atsparumas karbonizacijai	CO <sub>2</sub> S <sub>d</sub> ≥ 50m	LST EN 1062-6
Vandens garų pralaidumas	I klasė	LST EN ISO 7783
Kapiliarinė vandens absorbcija ir vandens pralaidumas	w ≤ 0,1 kg/m <sup>2</sup> h <sup>-0.5</sup>	LST EN 1062-3
Sukibimo stipris atplėšiant	≥ 0,8 MPa	LST EN 1542
Terminis suderinamumas (šildymas – šaldymas)	≥ 0,8 MPa	LST EN 13687-1
Dirbtinis sendinimas (UV ir atmosferos poveikis)	Atitinka, tenkina	LST EN 1062-11
Trūkių perdengimo geba – statinių: ne mažiau	klasė A2(-30°C)	LST EN 1062-7
Trūkių perdengimo geba – dinaminių: ne mažiau	klasė B2(-30°C)	LST EN 1062-7

### 3.4.1 Sandariklis (hermetinė mastika)

Elastinė (hermetinė) mastika pėsčiųjų ir kitose ne transporto apkrovos zonose privalo būti sertifikuota pagal standarto LST EN 15651-4 reikalavimus, turėti gamintojo Eksploatacinių Savybių Deklaraciją – originalo kopiją bei vertimą lietuvių kalboje. Deklaracijoje privalo būti deklaruota mastikos tinkamumas šiltomis ir šaltomis lauko sąlygomis: tipas F-EXT-INT-CC klasė 25LM pagal LST EN 15651-4.

lentelė 6 Reikalavimai sandarikliui

Privalomos savybės	Dydis	Bandymo metodas
Tamprusis atsikūrimas, kai medžiaga: 25LM, 25HM 20LM, 20HM	≥70% ≥60%	LST EN ISO 7389:2004
Adhezinės/kohezinės savybės skirtingose temperatūrose	NF (be pakitimų)	LST EN ISO 9047:2003
Tūrio pokytis	≤10%	LST EN ISO 10563:2017
Atsparumas plyšimui	NF (be pakitimų)	LST EN ISO 8340:2005
Tempimo savybės prie (-30±2)°C: tamprumo modulis, kai medžiaga: LM (žemas modulis) HM (aukštas modulis)	≤ 0,9 MPa; NR (reikalavimai nekeliami);	LST EN ISO 8339:2005
Tempimo savybės prie (-30±2)°C, veikiant išlaikomajam tempimui, kai medžiaga LM ar HM	NF (be pakitimų)	LST EN ISO 8340:2005
Adhezinės/kohezinės savybės po panardinimo į vandenį	NF (be pakitimų) Tamprumo modulio pokytis ≤ 50%	LST EN ISO 10590:2006
Adhezinės/kohezinės savybės po panardinimo į 10% NaCl tirpalą	NF (be pakitimų)	LST EN ISO 10590:2006
UV poveikis	NF (be pakitimų)	LST EN ISO 11431:2004

### 3.4.2 Lakštinė bituminė hidroizoliacija

Lakštinė bituminė hidroizoliacija turi būti sertifikuoti pagal standarto LST EN 14695 reikalavimus, turėti gamintojo Eksploatacinių Savybių Deklaraciją lietuvių kalboje. Lakštinė bituminė hidroizoliacija turi tenkinti šias minimalias charakteristikas:

0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	7	14

lentelė 7 Reikalavimai bituminei hidroizolacijai

Parametras	Metodas	Vienetai	Viršutinis sluoksnis	Apatinis sluoksnis
Atsparumas tempimui: didžiausioji tempimo jėga	EN 12311-1	N/50mm	1000/900 ±200	850/600 ±150
Atsparumas tempimui: pailgėjimas	EN 12311-1	%	45/45 ±15	45/45 ±20
Lankstumas žemoje temperatūroje	EN 1109	°C	-20	-20
Vandens įgeriamumas	EN 14223	%	≤0,5	≤0,5
Atsparumas tekėjimui padidintoje temperatūroje	EN 1110	°C	≥100	≥100
Matmenų stabilumas	EN 1107-1	%	≤0,5	≤0,5
Matmenų stabilumas prie +160°C	EN 14695	°C	≤1,0	≤1,0
Dirbtinis sendinimas ilgai laikant padidintoje temperatūroje	EN 1296	°C	-10 ±10 / ≥100	-10 ± 10 / ≥100
Sukibimo stipris: prie +8 °C prie +23 °C	EN 13596	N/mm <sup>2</sup>	≥0,8 ≥0,5	≥0,9 ≥0,5
Šlyties stipris	EN 13653	N/mm <sup>2</sup>	≥0,1	≥0,1
Plyšių perdengimo geba	EN 14224	°C	-10	-10
Suderinamumas	EN 14691	%	100	100

### 3.4.3 HDPE drenažinė membrana

Korėta aukšto tankio polietileno (HDPE) drenažinė membrana turi būti sertifikuoti pagal standarto LST EN 13967 reikalavimus, turėti gamintojo Eksploatacinių Savybių Deklaraciją lietuvių kalboje. HDPE drenažinė membrana privalo tenkinti šias minimalias charakteristikas:

lentelė 8 Reikalavimai HDPE drenažinei membranai

SAVYBĖ	REIŠMĖ	BANDYMO METODAS
Svoris	≥400g/m <sup>2</sup>	-
Vandens laidumas	klasė W1	LST EN 1928 (60 kPa, 24 h)
Vandens laidumas po dirbtinio sendinimo (prie 60 kPa)	tinkama	LST EN 1928 (60 kPa, 24 h), LST EN 1296 (12 sav.)
Vandens laidumas po šarminio sendinimo (prie 60 kPa)	tinkama	LST EN 1928 (60 kPa, 24 h), LST EN 1847
Maksimali tempimo jėga	MD ≥220N/50mm; CMD ≥220N/50mm	LST EN 12311-2
Pailgėjimas veikiant maksimaliai jėgai	MD >20%, CMD >15%	LST EN 12311-2
Gniuždomasis stipris	≥120 (±30) kN/m <sup>2</sup>	LST EN 25619-2
Atsparumas ugniai	Klasė F	LST EN 13501-1

Pamatų drenažinė membrana yra tvirtinama įspaudomis į sienas, nepažeidžiant membranos įspaudų. Prie mūro membrana tvirtinama naudojant montavimo vinis su sandarinimo tarpinėmis. Vinis reikia įmušti į viršutinę membranos juostą arba į plokščią plotą tarp įspaudų (2-3 tvirtinimai tiesiniam metrui). Membranos lakštus jungti vienas su kitu rekomenduojama užleidžiant užlaidas 20 - 30 cm vieną ant kitos.

### 3.4.4 Polistirenas XPS

Apšiltinimo polistirenas XPS turi būti sertifikuoti pagal standarto LST EN 13164 reikalavimus, turėti gamintojo Eksploatacinių Savybių Deklaraciją lietuvių kalboje ir tenkinti šias minimalias charakteristikas:

lentelė 9 Reikalavimai polistirenui XPS

SAVYBĖ	REIŠMĖ	BANDYMO METODAS
--------	--------	-----------------

0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	8	14

Vandens garų laidumas	$\leq 2,6 \cdot 10^{-12} \text{ kg}/(\text{msPa})$	LST EN 12086
Vandens įgeriamumas panardinus ilgą laiką	$\leq 0,2\%$ tūrio	ISO 2896
Tankis	$\leq 40 \text{ kg}/\text{m}^3$	LST EN 13164
Atsparumas gniuždymui	$\geq 300 \text{ kPa}$ , CS(10/Y)300	LST EN 826
Tempimo stipris	$\geq 400 \text{ kPa}$ , TR400	LST EN 1607
Šilumos laidumas	$\leq 0,034 \text{ W}/(\text{mK})$	LST EN 13164
Degumo klasifikacija	E	LST EN 13501-1

### 3.4.5 Betono plyšių injektavimo mišinys

Betono plyšių injektavimo mišinys, reaktyvių polimerų pagrindu, turi būti sertifikuotas pagal standarto LST EN 1504-5 reikalavimus, turėti gamintojo Eksploatacinių Savybių Deklaraciją lietuvių kalboje. Deklaracijoje privalo būti nurodytas mišinio tinkamumas remonto Metodui 1.4, 4.5 ir 4.6 pagal LST EN 1504-9 ir tenkinti išvardintas privalomas savybes bei jų vertes:

*lentelė 10 Reikalavimai plyšių injektavimo mišiniui*

SAVYBĖ	REIKŠMĖ	BANDYMO METODAS
Sukibimo stiprumas tempiant	$\geq 2 \text{ N}/\text{mm}^2$	LST EN 12618-2
Sukibimo stiprumas šlyčiai	Monolitinis suirimas	LST EN 12618-3
Tūrinis susitraukimas	$\leq 3\%$	LST EN 12617-2
Išsisluoksniavimas	$\geq 1\%$ po 3h	LST EN 445
Tūrio pokytis	$\geq -1\%$ ; $\leq +5\%$	LST EN 445
Stiklėjimo temperatūra	$\geq 40^\circ \text{C}$	LST EN 12614
Chloridų kiekis	$\leq 0,2\%$	LST EN 196-21

### 3.5 Medžiagų transportavimas ir sandėliavimas

Betono apsauginių dangų medžiagos transportuojami ir sandėliuojami vadovaujantis gamintojų pateiktomis transportavimo ir sandėliavimo instrukcijomis.

### 3.6 Betono paviršių paruošimas

#### 3.6.1 Betono paviršiaus valymo/ardymo metodai

1. Mechaninis valymas – valymas šepčiais, kaltais, šlifluokliais.
2. Valymas šratų srove – paviršių valymas plieno šratais metalais į paviršių.
3. Valymas liepsna – teršalų ir nuosėdų išdeginimas
4. Plovimas aukštu slėgiu – valymas vandeniu, esant aukštam slėgiui (iki 500 barų).
5. Plovimas aukštu slėgiu su smėliu – valymas vandeniu su smėliu, esant aukštam slėgiui.
6. Cheminis valymas – valymas dedant valančias chemines medžiagas ant sudrėkintų paviršių ir nuplaunant arba nusiurbiant po tam tikro laiko.
7. Abrazyvinis plovimas – valymas vandens, oro ir abrazyvinės medžiagos mišiniu (2–7 barai).
8. Valymas suspaustu oru
9. Sausa smėliasrovė – valymas suspaustu oru ir smėliu.
10. Šlapioji smėliasrovė: Valymas smėliasrove su vandeniu, siekiant sumažinti dulkelį.
11. Plovimas vandeniu – valymas liejant šaltą vandenį.
12. Plovimas karštu vandeniu – valymas 30–90 °C vandeniu.

#### 3.6.2 Darbo procesai

Jeigu nenurodyta kitaip, Rangovas gali laisvai pasirinkti darbų metodą. Rangovas turi pasirinkti tokį metodą, kuris nepažeistų betono pagrindo ir aplinkos.

Kai naudojami chemikalai, paviršius turi būti nuvalytas, pašalinant visas chemines liekanas. Jeigu būtina, paviršius turi būti neutralizuotas po cheminio apdorojimo.

Naudojant metodus, kuriems reikalingi dideli vandens kiekiai, rangovas turi įrengti atitinkamą drenažą.

0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	9	14

Darbai, sukeliantys daug dulkių ir/arba didelį triukšmą, turi būti leisti Projekto vadovo ir darbo grafikas sudarytas taip, kad sukeltų mažiausiai nepatogumų.

Statybinės šiukšlės ir atliekos turi būti laikomos ir pašalinamos pagal galiojančias taisykles vietos teisinius aktus. Užbaigus darbus, darbo vieta turi būti nuvalyta ir atliekos pašalintos, nuo gretimų paviršių/konstrukcijų turi būti nuvalytos dulkės, ir pašalinti visi atsiradę pažeidimai.

### 3.6.3 Įranga

Įranga turi tenkinti atitinkamus dulkių ir triukšmo lygio reikalavimus. Įranga, kurią reikia tikrinti, turi būti su galiojančiu sertifikatu. Rangovas turi pranešti parinktos įrangos tipą ir įrangos galingumą.

### 3.6.4 Kontrolinė sekcija

Kontrolinė sekcija turi būti pasirinkta prieš pradėdant darbus. Ši sekcija turi būti atliekamų darbų etalonas. Kontrolinė sekcija turi būti suderinta Rangovo ir Techninės priežiūros prieš pradėdant tolimesnį darbą. Turi būti nurodytas kontrolinės sekcijos dydis ir vieta.

## 3.7 Reikalavimai darbams

### 3.7.1 Betono paviršiaus valymas/ardymas

Paviršiai turi būti paruošti taip, kad užtikrintų reikiamą sukibimą su nauja paviršiaus danga. Jeigu nenurodyta kitaip, visos esančios dangos turi būti pašalintos, atidengiant betono paviršių. Nuvalytas betoninis paviršius turi būti vienalytis, paviršiuje neturi matytis purvo, dulkių ar kitų teršalų. Betono paviršius neturi būti atsisluoksniavęs. Šalinamas tik pažeistas betonas, neliečiant sveiko betono ir armatūros jei nenurodyta projekte kitaip. Palaidi užpildai, vielos, vinys ir klojinių liekanos turi būti pašalinti. Jei nenurodyta kitai pašalinamas:

1. Karbonizuotas betonas.
2. Užterštas chloridų betonas.
3. Šalčio pažeistas betonas.
4. Ugnies pažeistas betonas.
5. Sulfatų, nitratų, rūgščių pažeistas betonas
6. Nesuformuotas liejimo metu betonas – nesurišti užpildai ir t.t.

### 3.7.2 Armatūros pašalinimas

Neleidžiama pašalinti armatūros projekto autorių sutikimo.

### 3.7.3 Armatūros paviršiaus valymas

Korozijos pažeisti plieninės armatūros strypai nuvalomi. Plieninės armatūros paviršiaus paruošimas turi atitikti Sa2 ir/arba St2 švarumo laipsnį pagal LST EN ISO 8501-1, LST EN ISO 12944-4 standartų reikalavimus.

### 3.7.4 Paviršiaus paruošimas apsauginių dangų įrengimui

Padengiamo apsauginėmis dangomis betono paviršius turi būti švarus ir sausas. Valymo būdas parenkamas atsižvelgiant į apsauginių dangų įrengimo taisykles ir instrukcijas. Nuvalytas paviršius turi būti vienalytis, pašalintos visos buvusios apsauginės dangos, paviršiuje neturi matytis purvo, dulkių ar kitų teršalų. Betono paviršius neturi būti atsisluoksniavęs.

## 3.8 Darbų vykdymas

Remonto darbai turi būti atliekami vadovaujantis gamintojo pateiktomis įrengimo instrukcijomis, atsižvelgiant į nurodytus aplinkos ir pagrindo temperatūrų apribojimus, pagrindo paruošimą bei kitus technologinius reikalavimus, užtikrinant galutinio produkto kokybę. Jei nenurodyta kitaip, darbai negali būti vykdomi kai temperatūra yra žemesnė kaip +5 °C.

Tais atvejais, kai projekto ar techninių specifikacijų nurodymai ir tiekėjo instrukcijos nesiderina, turi būti laikomasi tiekėjo nurodymų.

### 3.8.1 Drėkinimas

Paviršiai ant kurių klojamos cementinio pagrindo dangos ar mišiniai, jei nenurodyta kitaip, turi būti sudrėkinti vandeniu. Drėkinimas turi būti pradėtas bent viena diena anksčiau remonto darbų. Laisvo ar tekančio vandens paviršiuje neturi būti.

Naudojant reaktyvių dervų pagrindo medžiagas paviršiai turi būti sausi, jei nenurodyta kitaip.

0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	10	14

### 3.8.2 Remontinių skiedinių įrengimas

Skiedinys turi būti klojamas „šlapias ant šlapio“. Jeigu reikalinga, skiedinys turi būti klojamas sluoksniais, kad išvengtų atkritimo ar nesukibimų su pagrindu. Skiedinys turi būti sutankintas ir suformuotas, kad užtikrinus visišką užpildymą aplink armatūrą ir kad visas pažeistas plotas būtų užpildytas skiediniu.

### 3.8.3 Paviršių priežiūra

Remontuojami paviršiai ir paviršiai po remonto turi būti apsaugoti nuo lietaus, vėjo ir džiovinančio saulės poveikio bei aukštų ar žemų temperatūrų.

## 3.9 Normatyviniai statybos techniniai dokumentai

LST EN 1504-2:2004	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 2 dalis. Betono paviršiaus apsaugos sistemos
LST EN 1504-3:2006	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 3 dalis. Konstrukcinis ir nekonstrukcinis taisymas
LST EN 1504-7:2007	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 7 dalis. Armatūros apsauga nuo korozijos
LST EN 1504-9:2009	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Apibrėžtys, reikalavimai, kokybės kontrolė ir atitikties įvertinimas. 9 dalis. Bendrieji gaminių ir sistemų naudojimo principai
LST EN 1542:2000	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandymo metodai. Sukibimo stiprio atplėšiant nustatymas
LST EN ISO 5470-2017	Guma arba plastiku padengtos medžiagos. Atsparumo dildymui nustatymas. 1 dalis. Taberio dildiklis.
LST EN ISO 6272-2011	Dažai ir lakai. Sparčiosios deformacijos (atsparumo smūgiui) bandymai. 1 dalis. Bandymas krantinčiu svarmeniu su didelio pločio įspaudikliu.
LST EN ISO 7783:2017	Dažai ir lakai. Garo praleidimo savybių nustatymas. Dubenėlio metodas
LST EN ISO 8501-1:2007	Plieninio pagrindo paruošimas prieš padengiant dažais ir su jais susijusiais produktais. Regimasis paviršiaus švarumo įvertinimas. 1 dalis. Nepadengtų plieninių pagrindų ir plieninių pagrindų, nuo kurių visiškai pašalinta ankstesnioji danga, surūdijimo ir paruošimo laipsniai.
LST EN 12190:2002	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandymo metodai. Remontinio skiedinio stiprio gniuždant nustatymas
LST EN 13295:2007	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandymo metodai. Atsparumo karbonizacijai nustatymas
LST EN 13412:2007	Betoninių konstrukcijų apsaugos ir remonto produktai bei sistemos. Bandymo metodai. Tamprumo modulio gniuždant nustatymas
LST EN 13579:2003	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandymo metodai. Džiovinimo bandymas po hidrofobinio impregnavimo

LST EN 13580:2003	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandymo metodai. Vandens įgėris ir atsparumas šarmams po hidrofobinio impregnavimo
LST EN 13581:2003	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandymo metodas. Hidrofobiškai impregnuoto betono masės nuostolio po šaldymo–šildymo ir druskos poveikio nustatymas
LST EN 13687-1:2003	Betoninių konstrukcijų apsauginiai ir remontiniai produktai bei sistemos. Bandymo metodai. Terminio suderinamumo nustatymas. 1 dalis. Cikliškas šaldymas – šildymas, panardinant į ledą tirpinančios druskos tirpalą
LST EN 15651-4:2012	Pastatų ir pėsčiųjų takų siūlių nekonstrukciniai sandarikliai. 4 dalis. Pėsčiųjų takų sandarikliai.
LST EN 13596:2004	Lanksčiosios hidroizoliacinės juostos. Betoninių tiltų paklotų ir kitų betoninių paviršių, kuriais vyksta transporto priemonių eismas, hidroizoliacija. Sukibimo stiprio nustatymas

0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	12	14

## 4 TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS. PLIENINIŲ KONSTRUKCIJŲ APSAUGA

### 4.1 Apimtis

Ši TS dalis apima plieninių konstrukcijų paruošimą dažymui, dažų tiekimą, sandėliavimą, dažymo kokybės kontrolę.

### 4.2 Medžiagos

Visos medžiagos ir jų gaminiai privalo atitikti Lietuvos standartų keliamus reikalavimus bei turėti CE ženklinaimą..

### 4.3 Tiekimas, kontrolė ir sandėliavimas

Medžiagos ir jų gaminiai transportuojant, sandėliuojant turi būti apsaugoti nuo pažeidimų, užteršimo bei neigiamo atmosferos poveikio. Rangovas privalo atlikti tiekiamų medžiagų ir jų gaminių patikrą pagal specifikacijose nurodytus reikalavimus. Visos medžiagos gamintoju/tiekėju turi būti aiškiai sužymėtos ir transportuojamos, sandėliuojamos tokiu būdu, kad ši informacija nebūtų pažeista, būtų lengvai patikrinama.

### 4.4 Darbai

#### 4.4.1 Paviršiaus paruošimas

Paviršiai nuvalomi srautiniu abrazyvu iki Sa2.5 klasės pagal LST EN ISO 8501-1. Plieno paviršiai nuriebalinami, nuplaunami šarminiais plovikliais ir nupilami švari vandeniu.

#### 4.4.2 Dažymas

Konkrečios konstrukcijos ar jos dalies dažymo sistema jos ilgaamžiškumas ir aplinkos agresyvumo klasė nurodoma projekte pagal LST EN ISO 12944-5.

Plieno paviršių apsaugos sistemų sluoksnių skaičių ir jų storį (jei nenurodytas projekte), taip pat įrengimo technologiją (jei nenurodyta techninėse specifikacijose, statybos taisyklėse ar kituose statybos norminiuose dokumentuose) nurodo pasirinktos sistemos gamintojas/tiekėjas.

Dažų komponentų maišymo, skiedimo, naudojimo instrukcijas ir rekomendacijas pateikia dažų sistemos teikėjas.

Dažymo darbai, jei dažų sistemos tiekėjas nenurodė kitaip, atliekami prie aplinkos temperatūros ne žemiau +5°C ir ne didesnio kaip 80% santykinio drėgnumo.

Kiekvienas dažų sistemos sluoksnis turi turėti skirtingus atspalvius.

Dažymo metų turi būti kontroliuojami drėgnų dangų sluoksnių storiai. Sausas storis matuojamas visai dažų sistemai ir kiekvienam sluoksniui atskirai. Dangų storiai matuojami elektromagnetiniu matuokliu pagal LST EN ISO 2178.

Dažų sluoksnių adhezija matuojama dažų sistemai visiškai išdžiūvus ir sukietėjus (rekomenduojama naudoti bandinį, kuris dažomas lygiagrečiai su konstrukcija). Adhezija pagal LST EN ISO 4624 privalo būti ne mažesnė kaip 2MPa.

#### 4.4.3 Apsaugos sistemų derinimas

Jei projekte nurodytas skirtingų apsaugos nuo korozijos sistemų komplekso naudojimas (pvz. cinkavimas + dažymas), būtina užtikrinti tokių sistemų suderinamumą ir atitinkamai paruošti apatinės dangos paviršių – pasyvuoti, šiurkštinti, gruntuoti ir panašiai.

### 4.5 Normatyviniai statybos techniniai dokumentai

LST EN ISO 2178	Nemagnetinės dangos ant magnetinio pagrindo. Dangų storio matavimas. Magnetinis metodas (ISO 2178)
LST EN ISO 4624	Dažai ir lakai. Adhezijos bandymas atplėšiant
LST EN ISO 8501-1	Plieninio pagrindo paruošimas prieš padengiant dažais ir su jais susijusiais produktais. Regimasis paviršiaus švarumo įvertinimas. 1 dalis. Nepadengtų plieninių pagrindų ir plieninių pagrindų, nuo kurių visiškai pašalinta ankstesnioji danga, surūdijimo ir paruošimo laipsniai (ISO 8501-1)
LST EN ISO 8502-6	Plieninio pagrindo paruošimas prieš padengiant dažais ir su jais susijusiais produktais. Tyrimai paviršiaus švarumui įvertinti. 6 dalis. Vandenyje tirpių teršalų ekstrakcija analizei. Bresle metodas

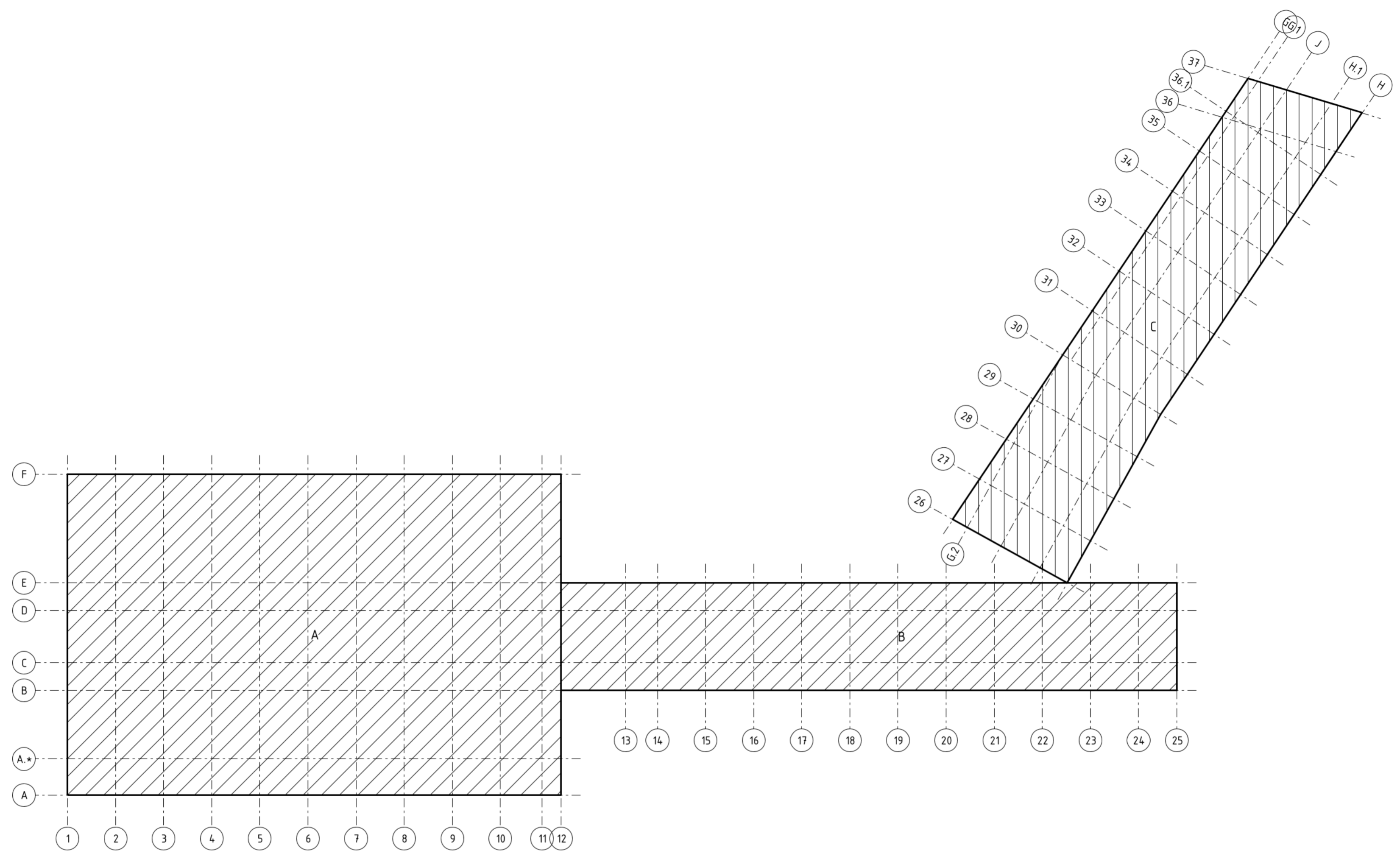
0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	13	14

LST EN ISO 8503-1	Plieninio pagrindo paruošimas prieš dengiant dažais ir su jais susijusiais produktais. Srautinio valymo būdu paruošto pleninio pagrindo šiurkštumo charakteristikos. 1 dalis. ISO paviršiaus profilio komparatoriaus, naudojamo abrazyvinio srautinio valymo būdu paruoštam paviršiui įvertinti, techniniai reikalavimai ir apibrėžtys (ISO 8503-1)
LST EN ISO 12944-1	Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 1 dalis. Bendrasis įvadas (ISO 12944-1)
LST EN ISO 12944-2	Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 2 dalis. Aplinkos klasifikacija (ISO 12944-2)
LST EN ISO 12944-3	Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 3 dalis. Projekto ypatumų aptarimas (ISO 12944-3)

0315-PRP-SK.TSP	Lapas	Lapų
	14	14

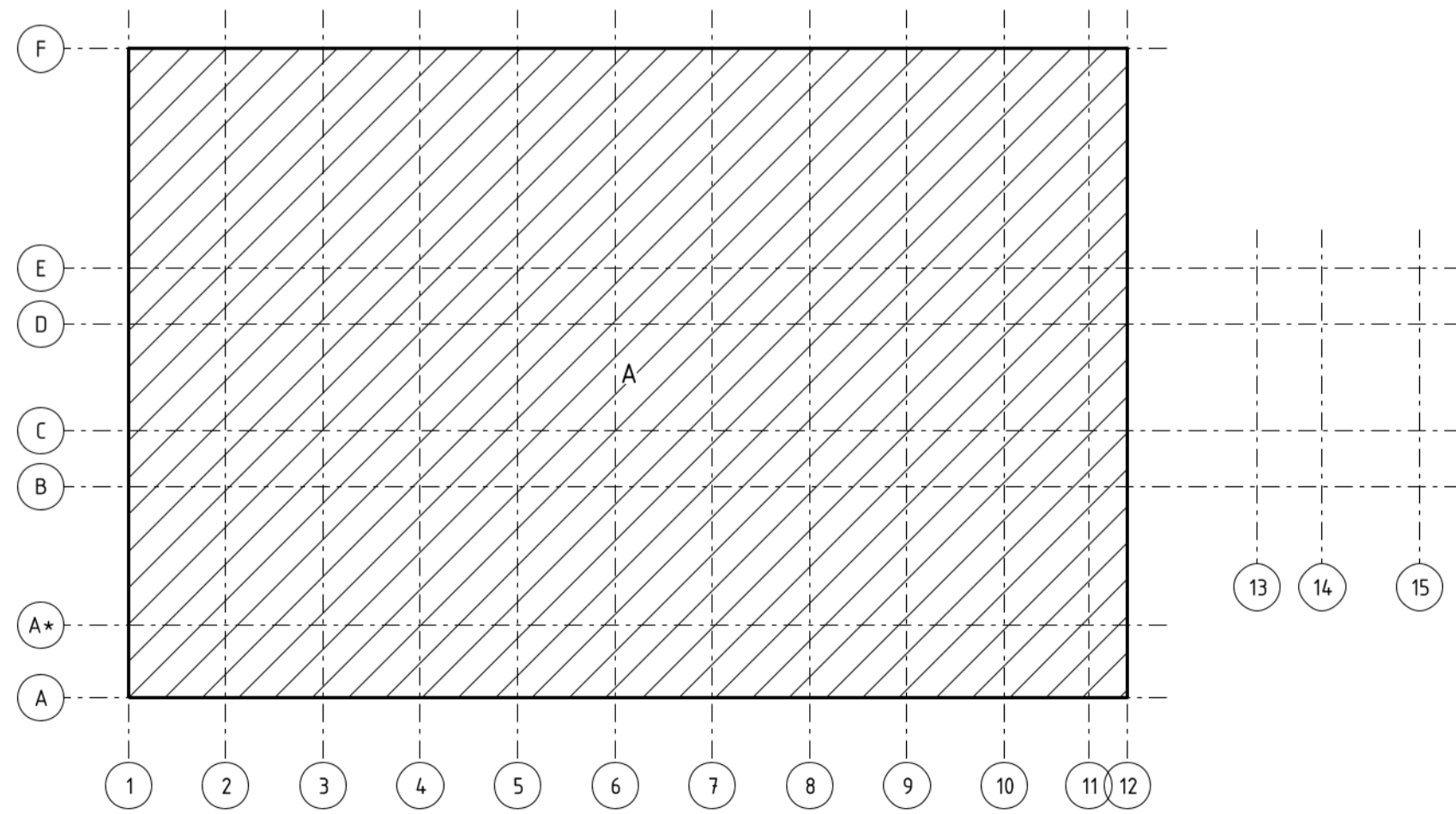
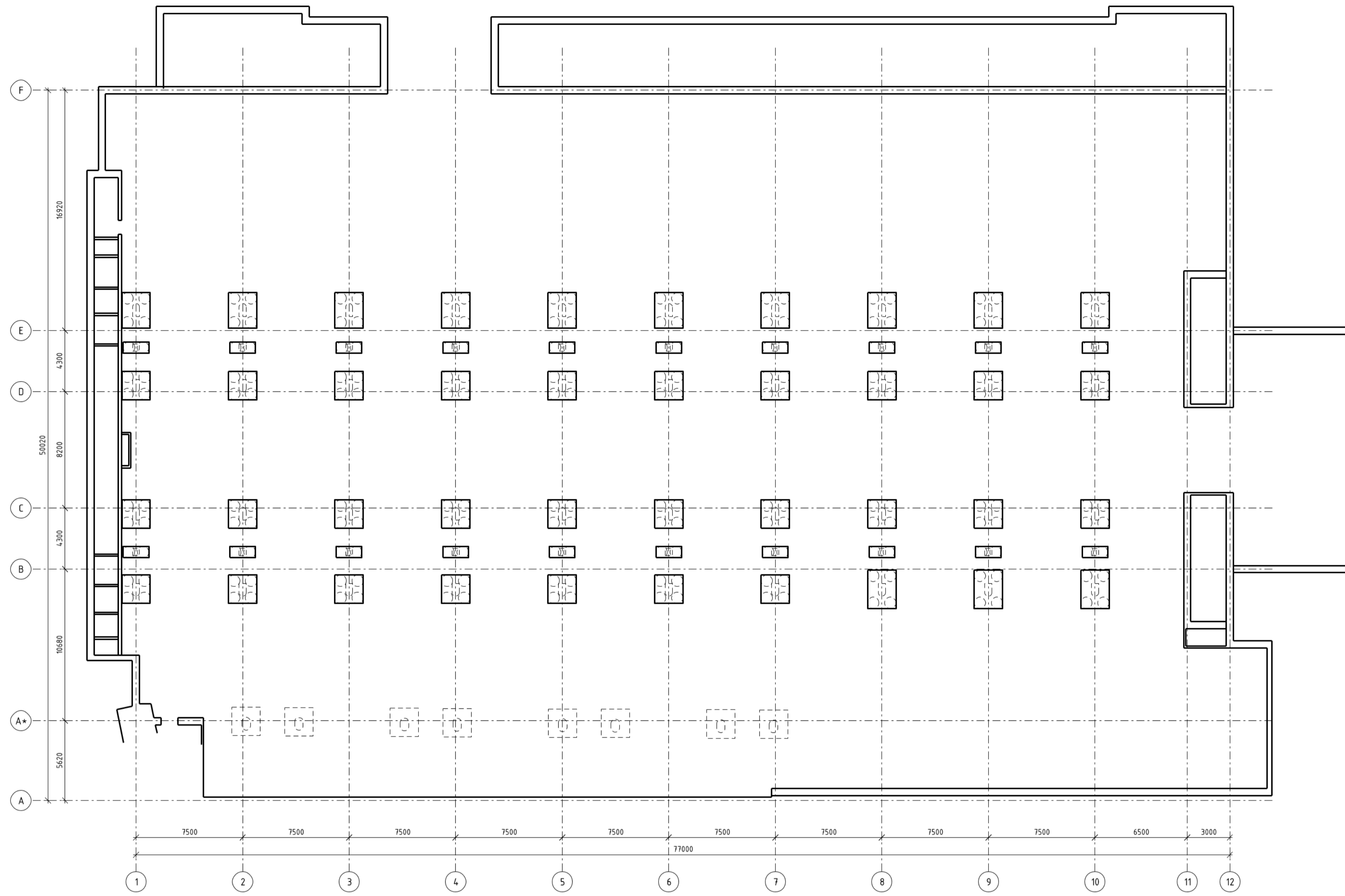
**BRĖŽINIAI**

**Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas**



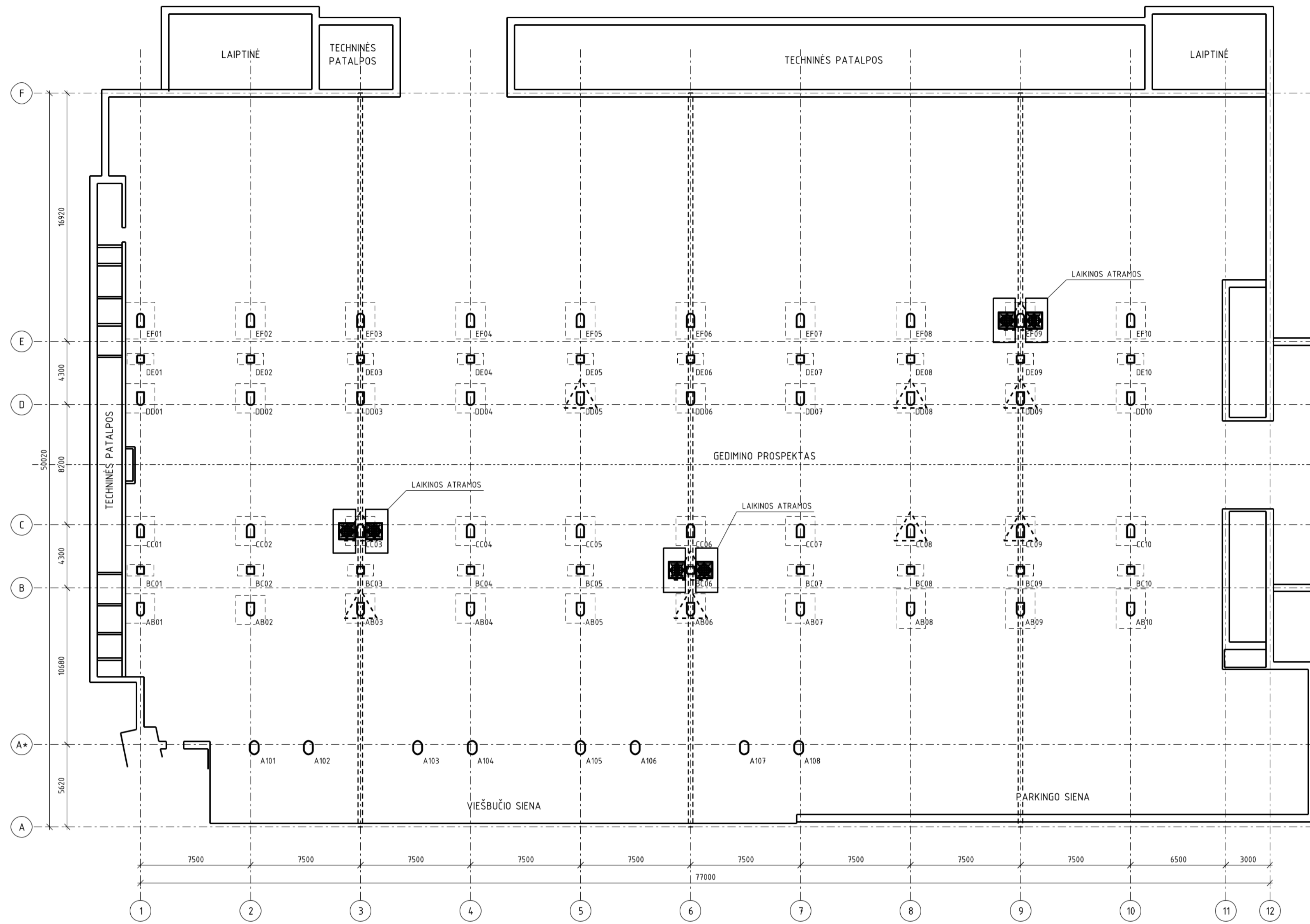
A - BRĖŽINIAI SK.B02...B05  
 B - BRĖŽINIAI SK.B06...B10  
 C - NENAGRINĖJAMA

0	2024-08	Statybos leidimui, konkursui	
Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastys)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	KoIn UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA" Universiteto g. 9, Kaunas	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius (toliau-objektas) paprastojo remonto projektas	
	PV	DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIIDA
	PDV	Situacijos planas	0
	Konstr.		
LT	STATYTOJAS SĮ "Susisiekimo paslaugos"	BRĖŽINIO ŽYMUO 0315-RPP-SK.B01	LAPAS LAPŲ 1 1

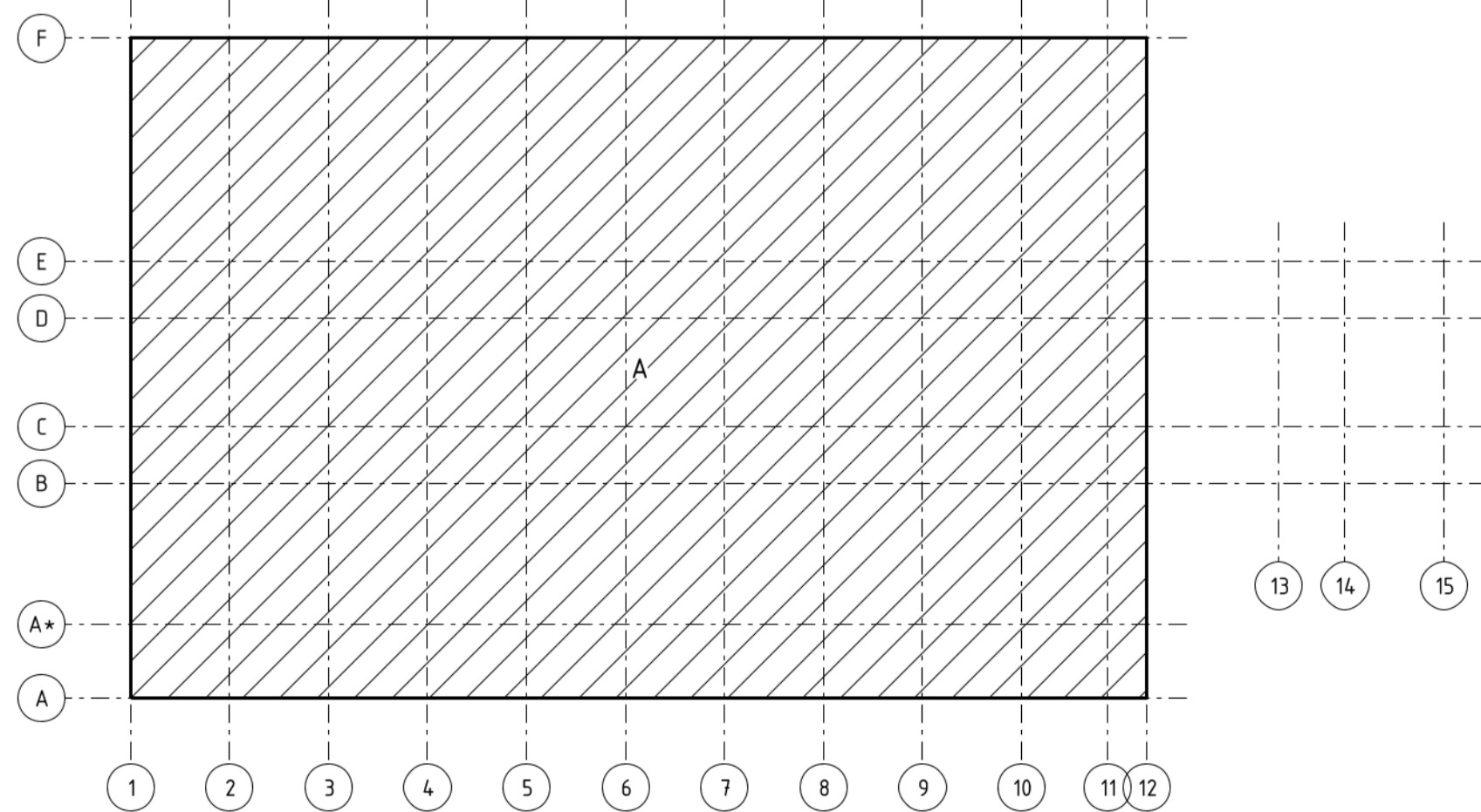
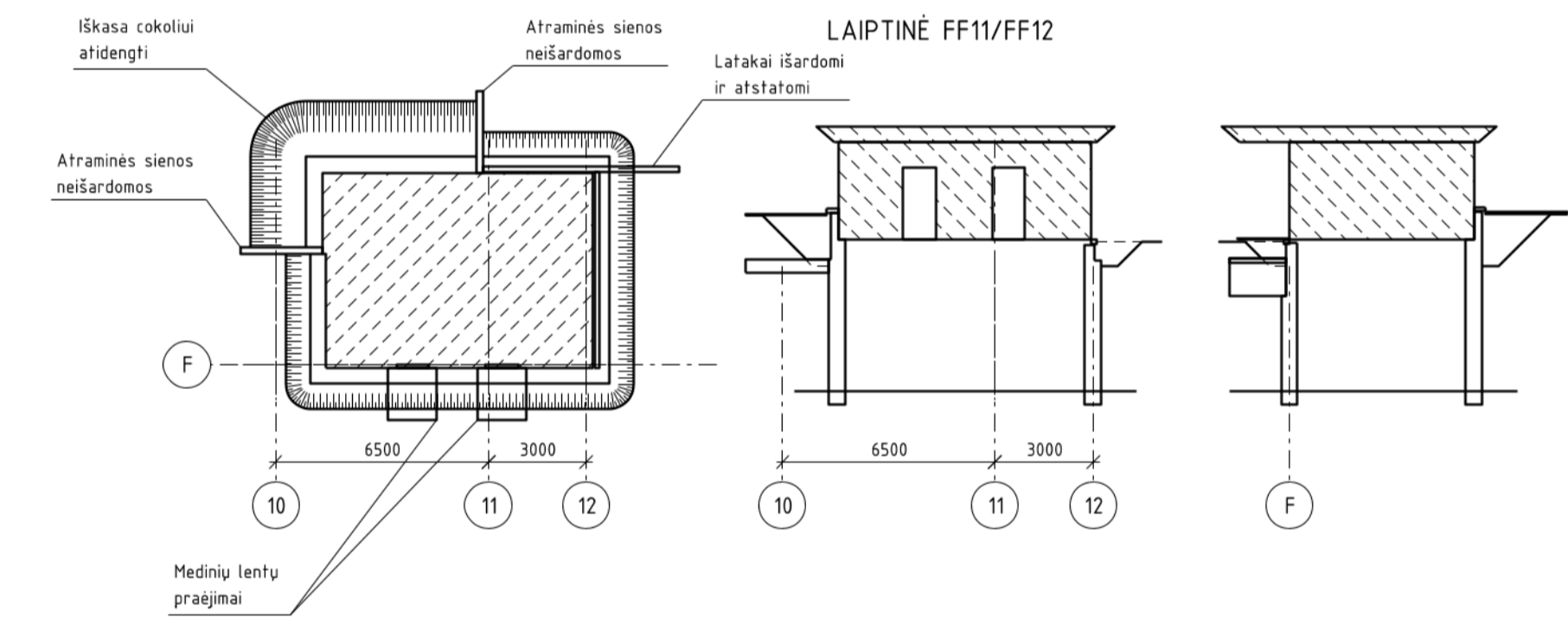
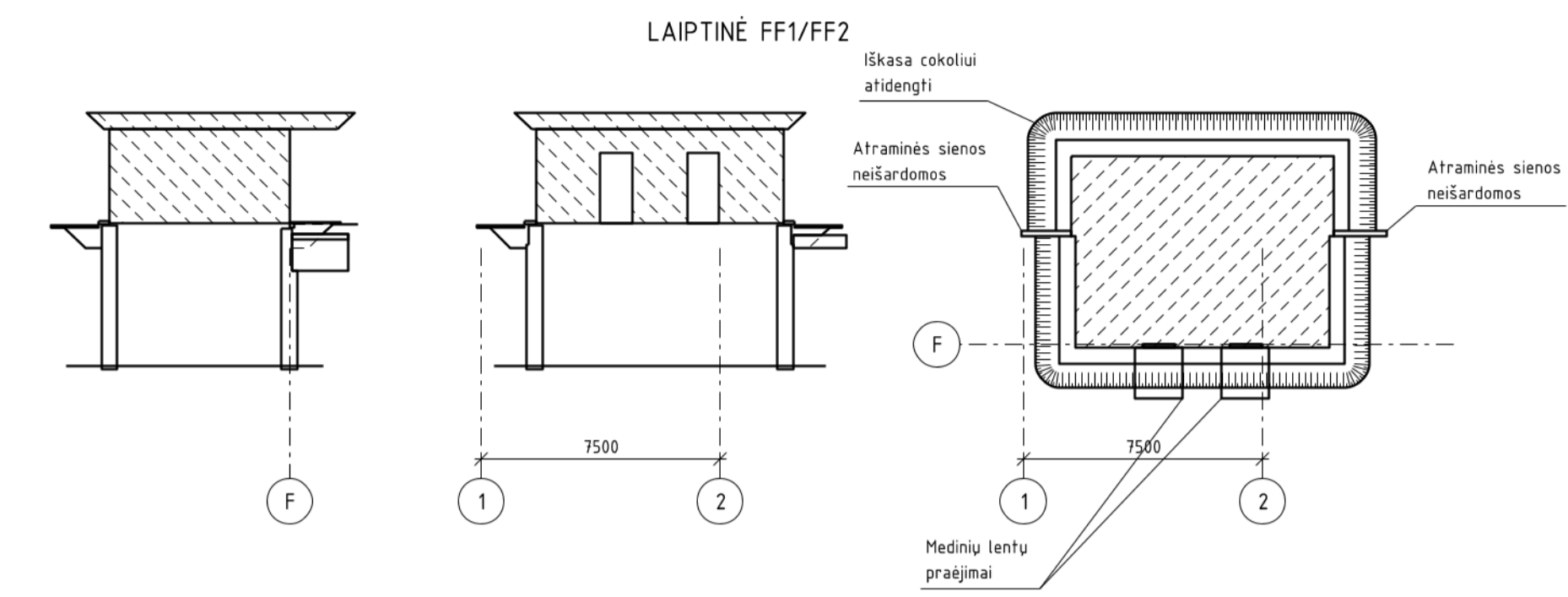


0	2024-08	Statybos leidimui, konkursui		
Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastys)		
KVAL. PATV. DOK. NR.	KoIn UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIA" Universiteto g. 9, Kaunas	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius (toliau-objektas) paprastojo remonto projektas		
PV		DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA	
PDV		Korpusas A. Pamatų planas	0	
Konstr.				
STATYTOJAS	SĮ "Susisiekimo paslaugos"		BRĖŽINIO ŽYMŪO 0315-RPP-SK.B02	LAPAS 1
LT			LAPŲ 1	1

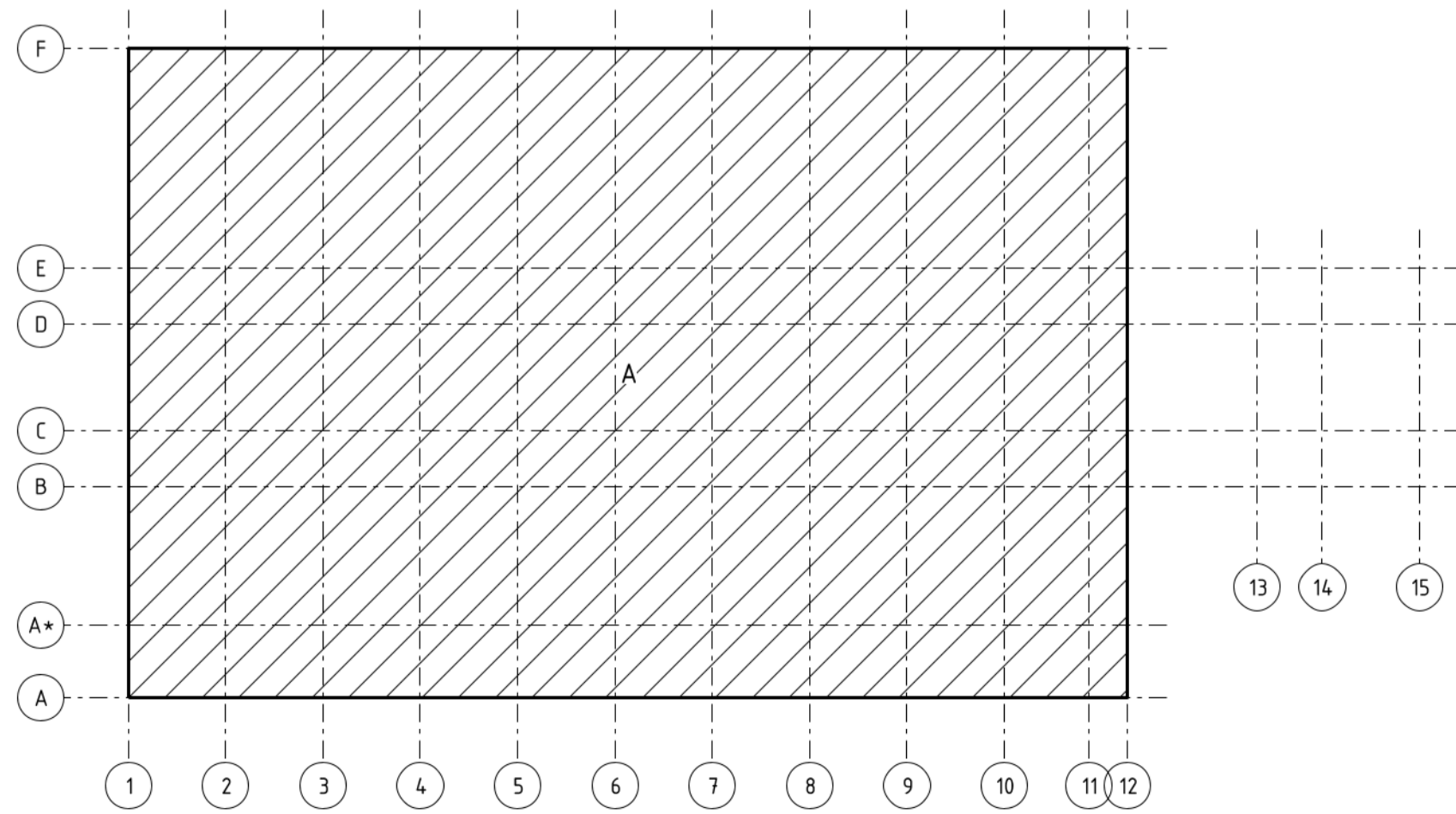
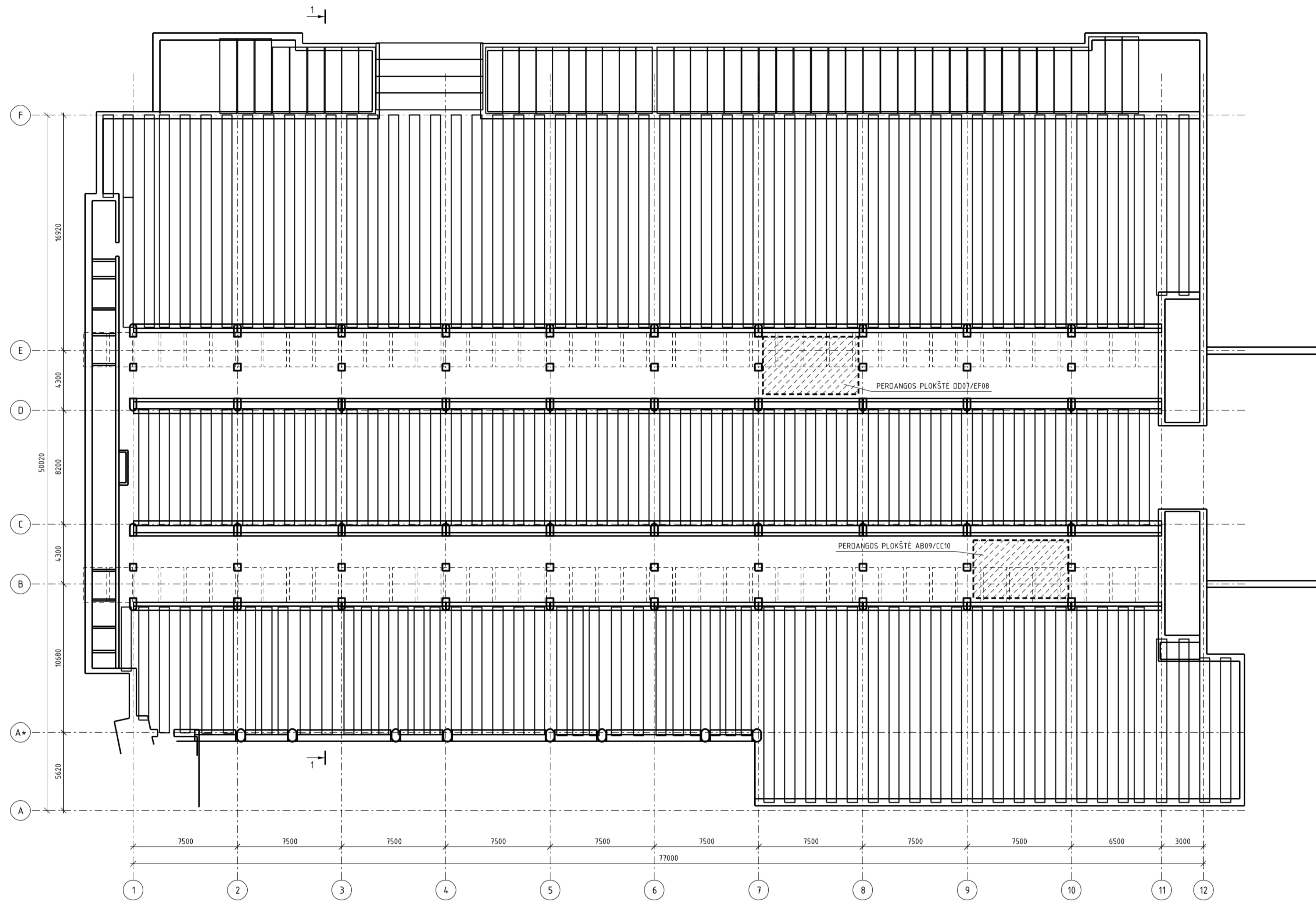
VINCO KUDIRKOS AIKŠTĖ



△ IŠRAMSTOMOS KOLONOS

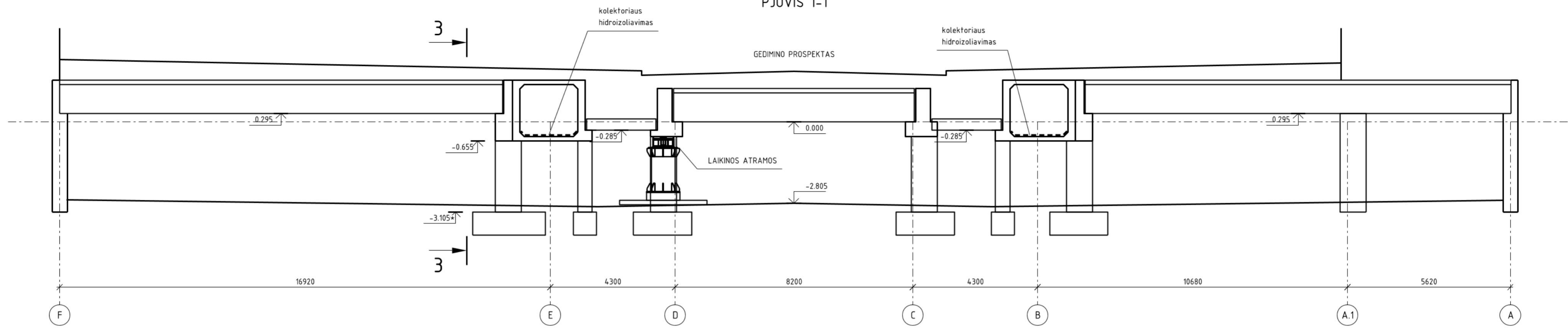


0	2024-08	Statybos leidimui, konkursui		
Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastys)		
KVAL. PATV. DOK. NR.	KoIn	UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIA" Universiteto g. 9, Kaunas	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminis automobilių stovėjimo aikštė, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius (toliau-objektas) paprastojo remonto projektas	
	PV		DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIIDA
	PDV		Korpusas A. Kolonų planas	0
	Konstr.			
STATYTOJAS	SĮ "Susisiekimo paslaugos"		BRĖŽINIO ŽYMUO	LAPAS
LT			0315-RPP-SK.B03	LAPŲ
				1 1

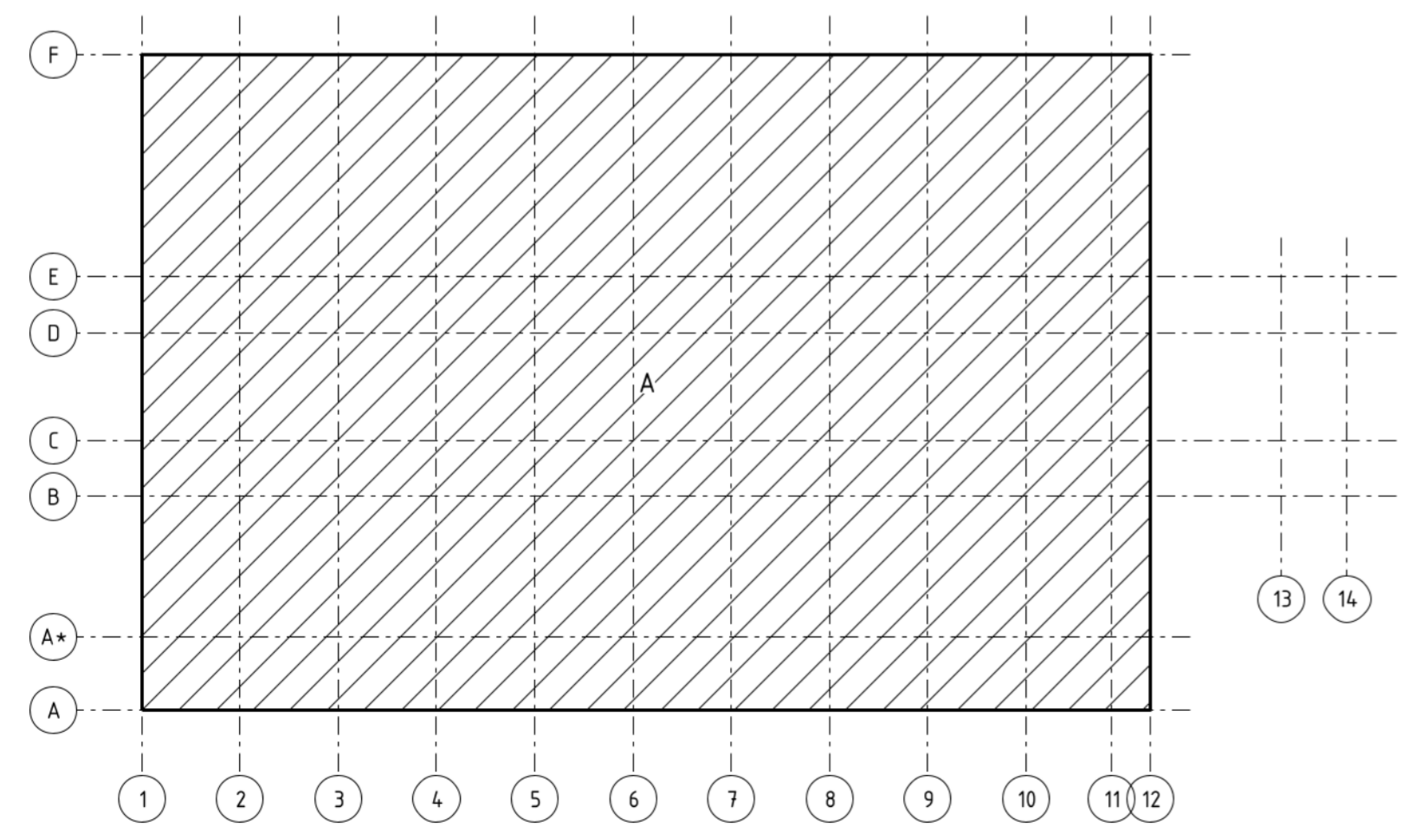
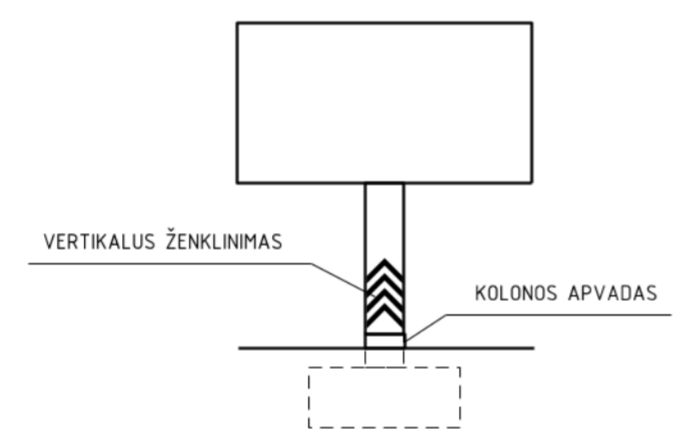


0	2024-08	Statybos leidimui, konkursui
Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastys)
KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIAI" Universiteto g. 9, Kaunas	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminis automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius (toliau-objektas) paprastojo remonto projektas
	PV	DOKUMENTO PAVADINIMAS
	PDV	Korpusas A. Perdangos planas
	Konstr.	
STATYTOJAS	BRĖŽINIO ŽYMUO	LAPAS
LT	SĮ "Susisiekimo paslaugos"	0315-RPP-SK.B04
		LAPŲ
		1 1

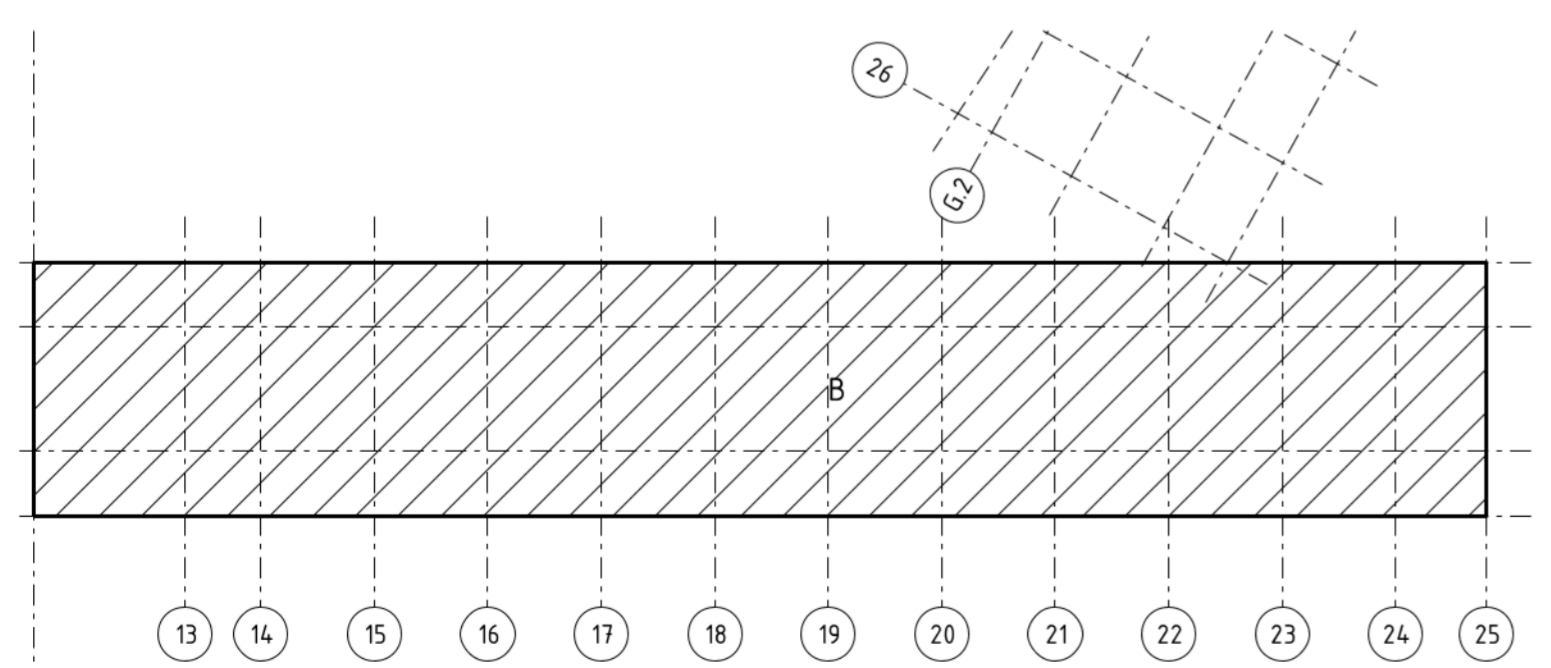
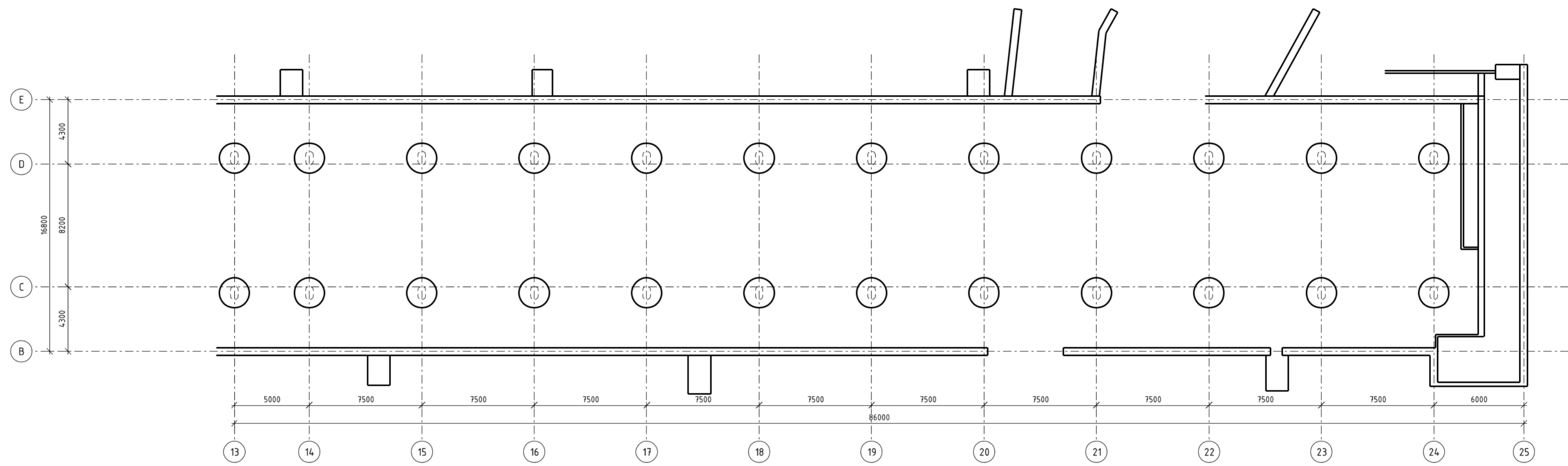
PJŪVIS 1-1



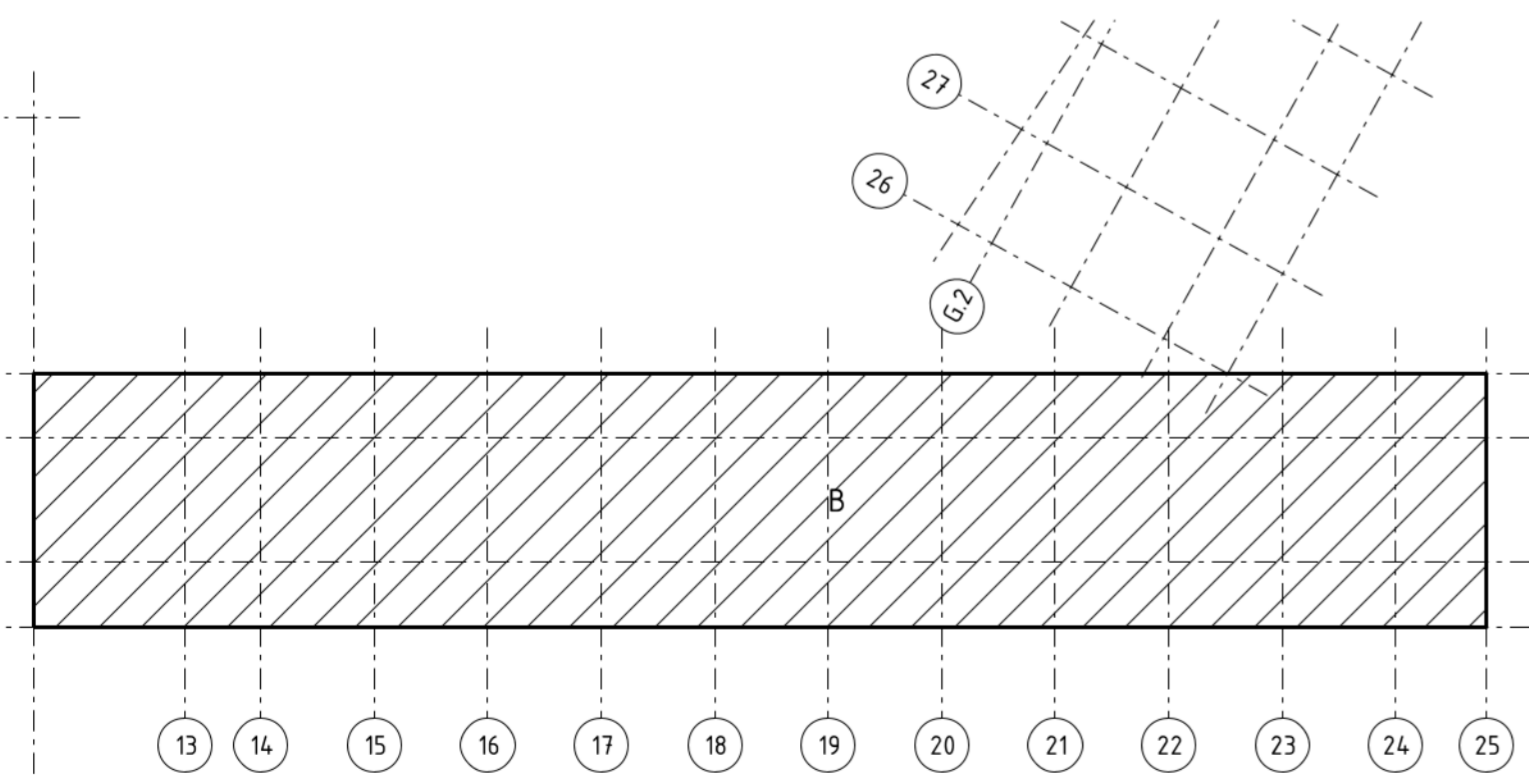
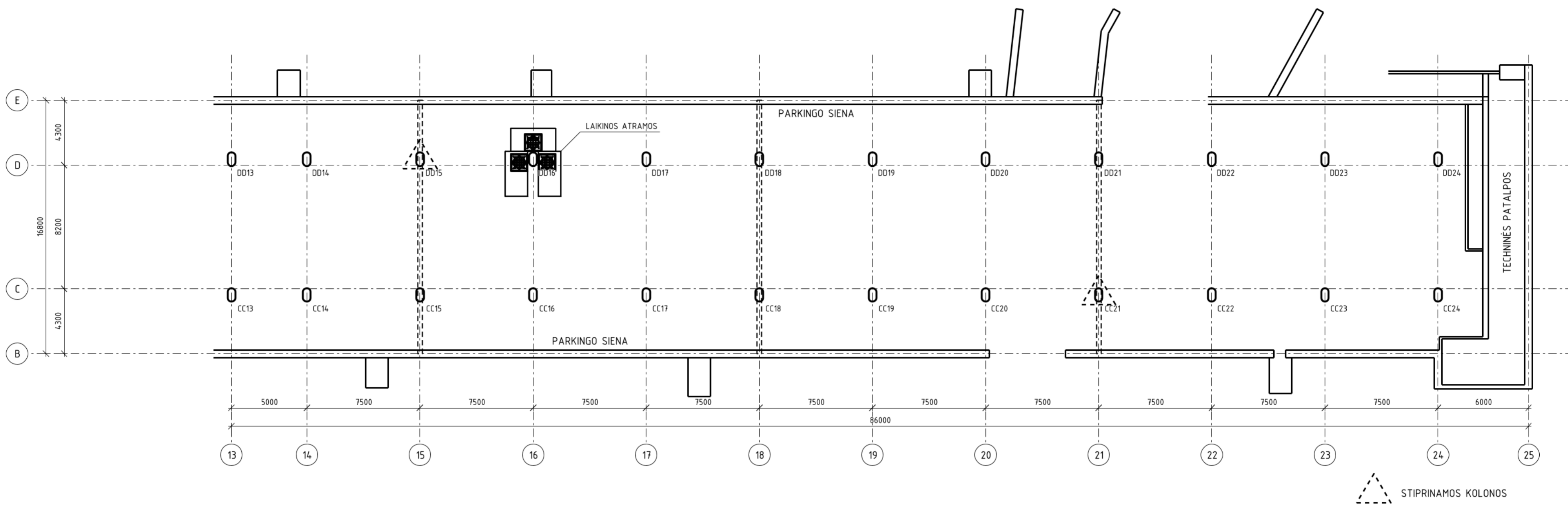
PJŪVIS 3-3



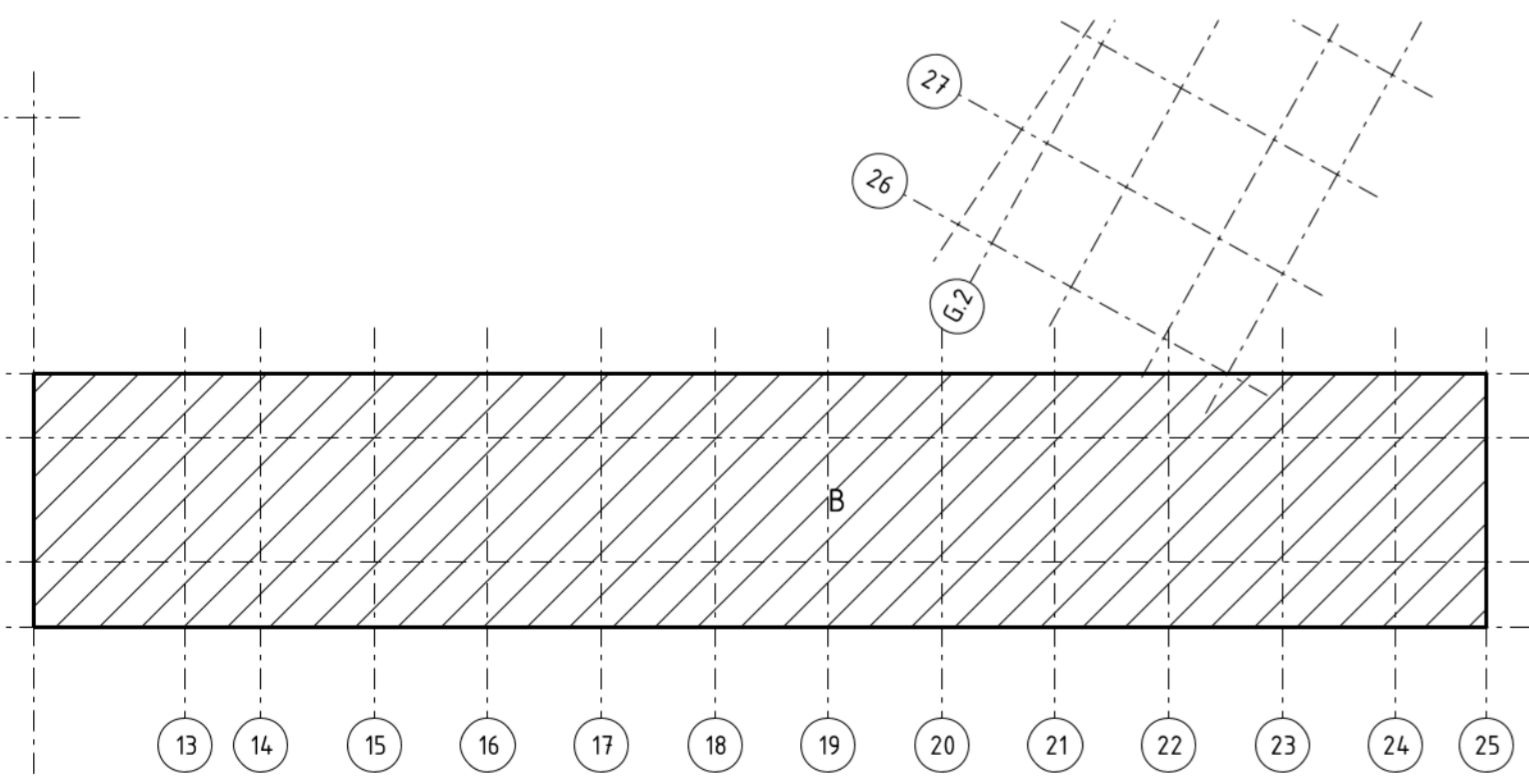
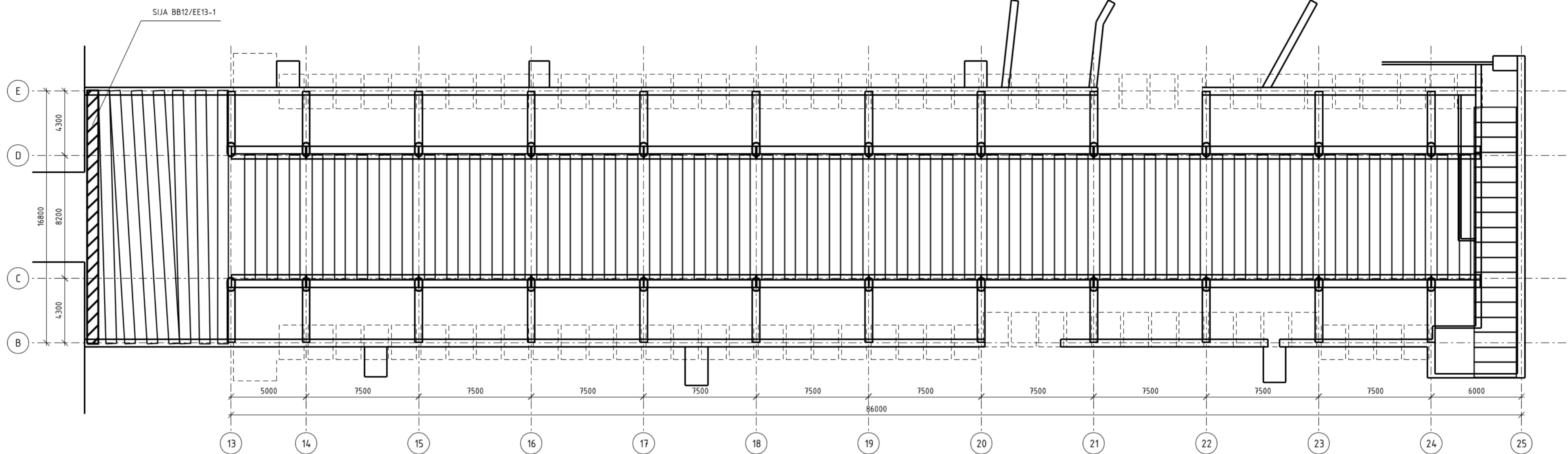
0	2024-08	Statybos leidimui, konkursui		
Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastys)		
KVAL. PATV. DOK. NR.	KoIn UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA" Universiteto g. 9, Kaunas	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius (toliau-objektas) paprastojo remonto projektas		
	PV		DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIIDA
	PDV		Pjūvisi 1-1	0
	Konstr.			
LT	STATYTOJAS SĮ "Susisiekimo paslaugos"	BRĖŽINIO ŽYMUO 0315-RPP-SK.B05	LAPAS	LAPŲ
			1	1



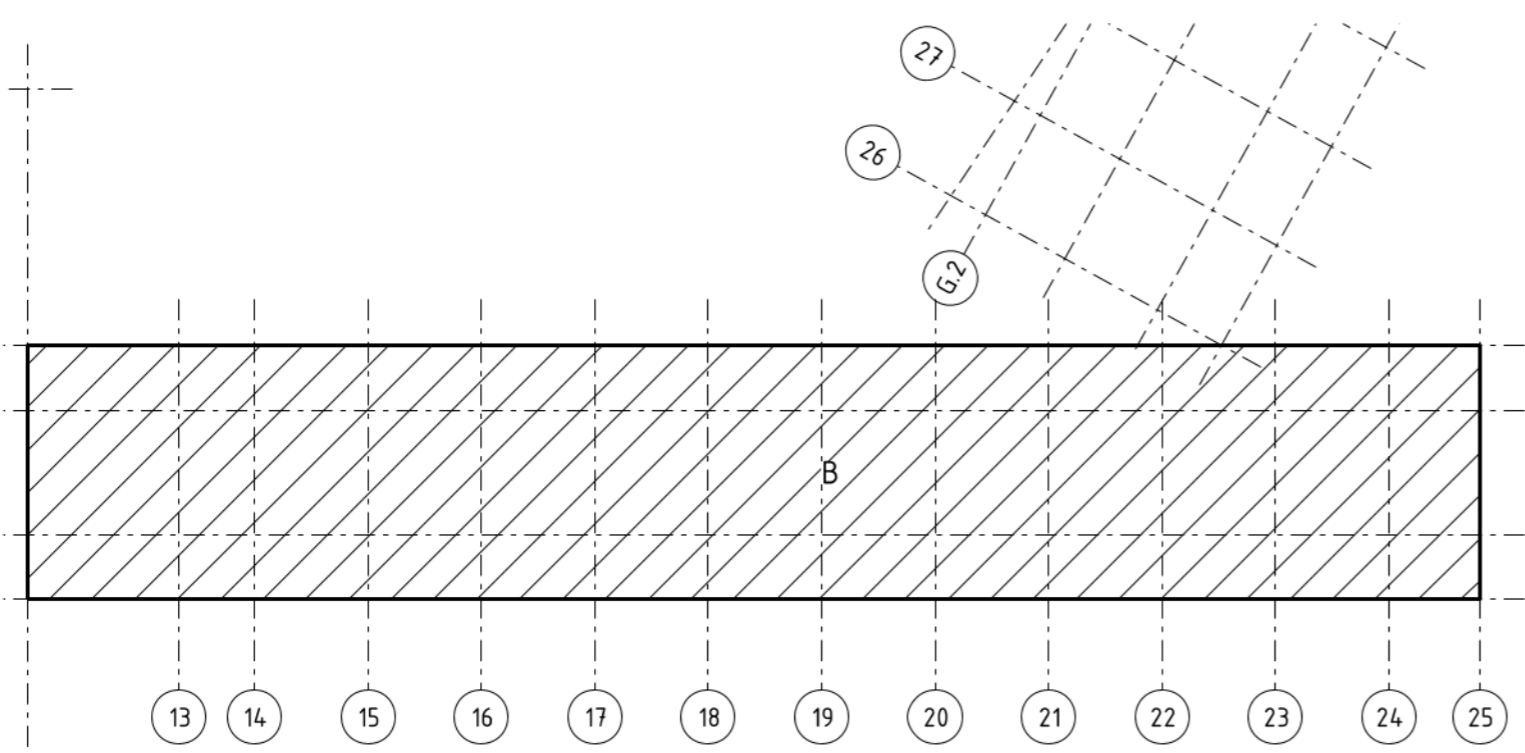
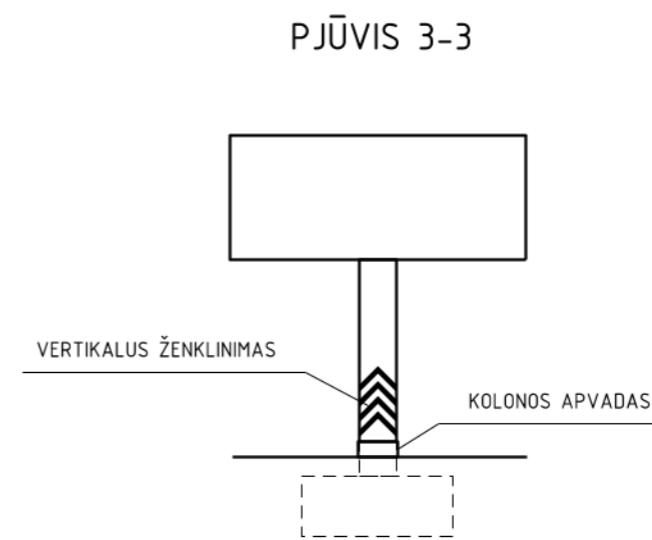
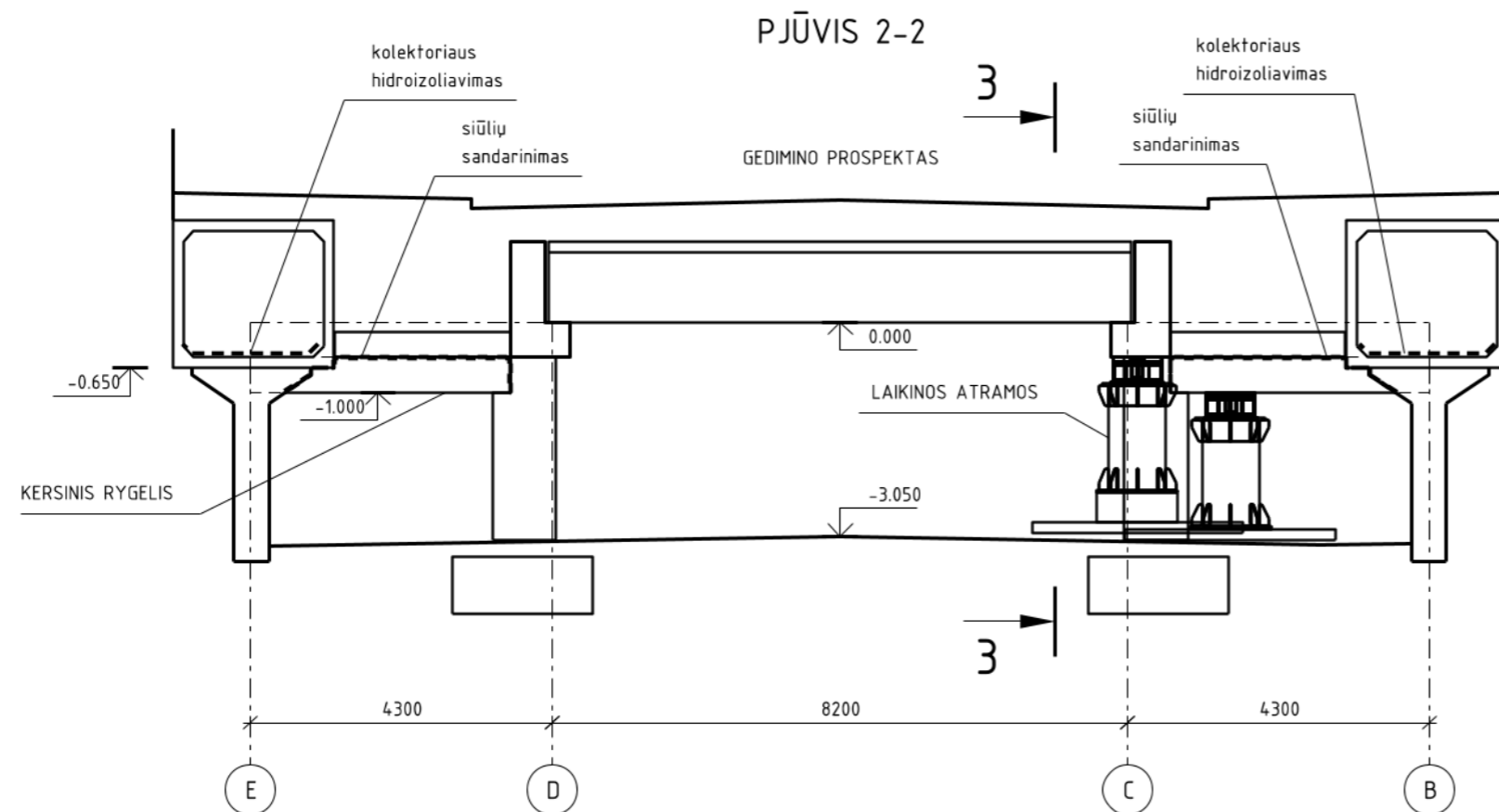
0	2024-08	Statybos leidimui, konkursui	
Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastys)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	KoIn UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA" Universiteto g. 9, Kaunas	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius (toliau-objektas) paprastojo remonto projektas	
	PV		DOKUMENTO PAVADINIMAS
	PDV		Korpusas B. Pamatų planas
	Konstr.		LAPAS LAPŲ
LT	STATYTOJAS SĮ "Susisiekimo paslaugos"	BRĖŽINIO ŽYMUO 0315-RPP-SK.B06	1 1



0	2024-08	Statybos leidimui, konkursui	
Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastys)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	KoIn UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA" Universiteto g. 9, Kaunas	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius (toliau-objektas) paprastojo remonto projektas	
	PV	DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIIDA
	PDV	Korpusas B. Kolonų planas	0
	Konstr.		
LT	STATYTOJAS SĮ "Susisiekimo paslaugos"	BRĖŽINIO ŽYMUO 0315-RPP-SK.B07	LAPAS LAPŲ 1 1



0	2024-08	Statybos leidimui, konkursui		
Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastys)		
KVAL. PATV. DOK. NR.	KoIn UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA" Universiteto g. 9, Kaunas	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius (toliau-objektas) paprastojo remonto projektas		
	PV \		DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIIDA
	PDV		Korpusas B. Perdangos planas	0
	Konstr.			
LT	STATYTOJAS	SĮ "Susisiekimo paslaugos"	BRĖŽINIO ŽYMUO 0315-RPP-SK.B08	LAPAS LAPŲ 1 1



0	2024-08	Statybos leidimui, konkursui	
Laida	Data	Keitimų pavadinimas (priežastys)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	KoIn	UAB "KONSTRUKCIJŲ INŽINERIJA" Universiteto g. 9, Kaunas	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius (toliau-objektas) paprastojo remonto projektas
	PV		DOKUMENTO PAVADINIMAS
	PDV		Pjūvis 2-2
	Konstr.		LAPAS
LT	STATYTOJAS	BRĖŽINIO ŽYMUO	LAPŲ
	SĮ "Susisiekimo paslaugos"	0315-RPP-SK.B09	1 1

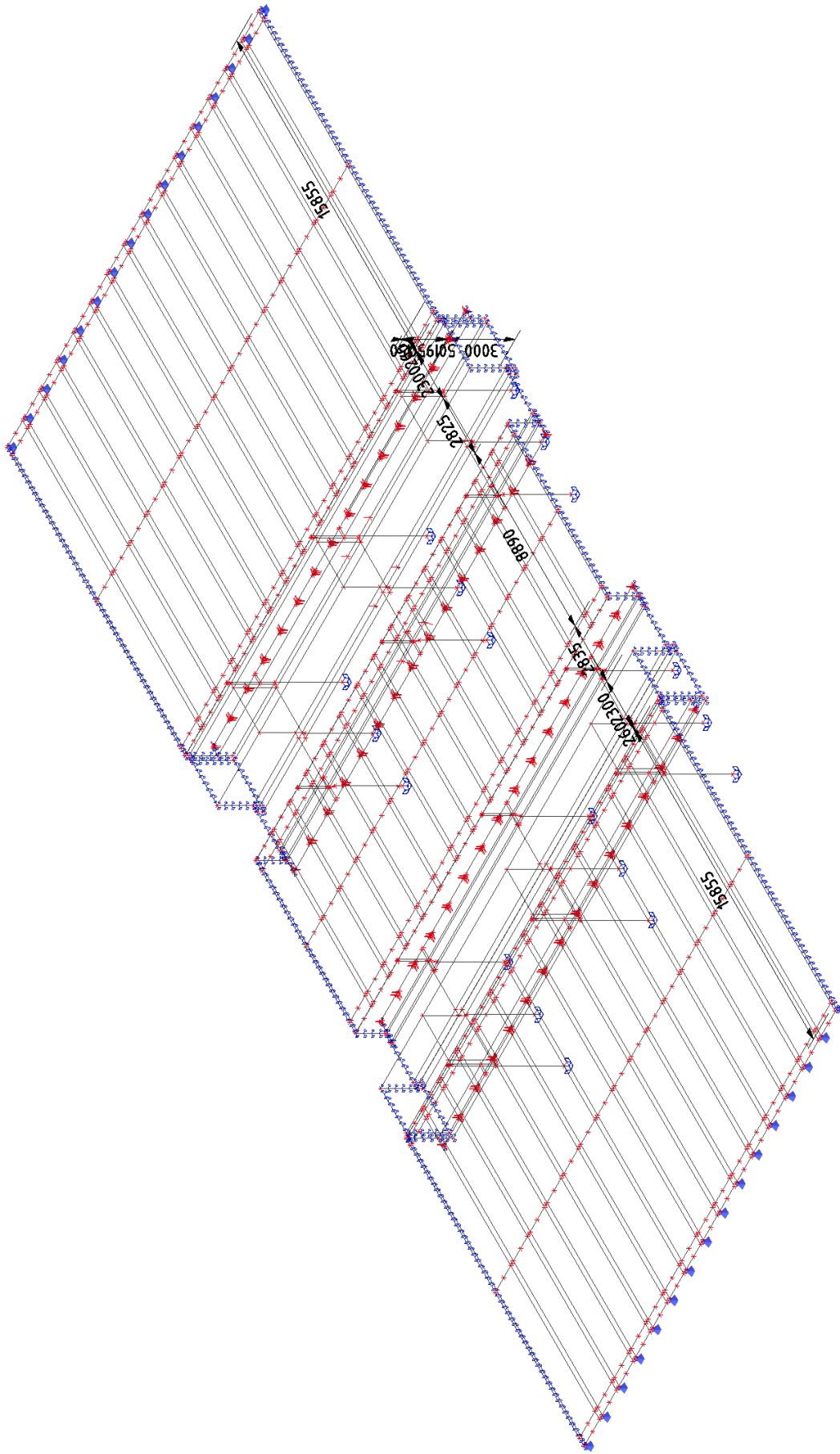
**PRIEDAI**

**Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas**

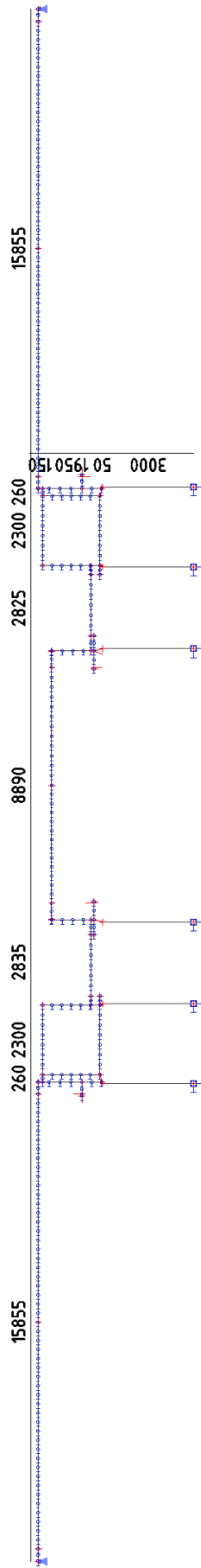
KORPUSO „A“ KONSTRUKCIJŲ ANALIZĖ IR KOLONŲ LAIKANČIOSIOS GALIOS PATIKRINIMAS PAGAL LST EN 1992-1-1

Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas

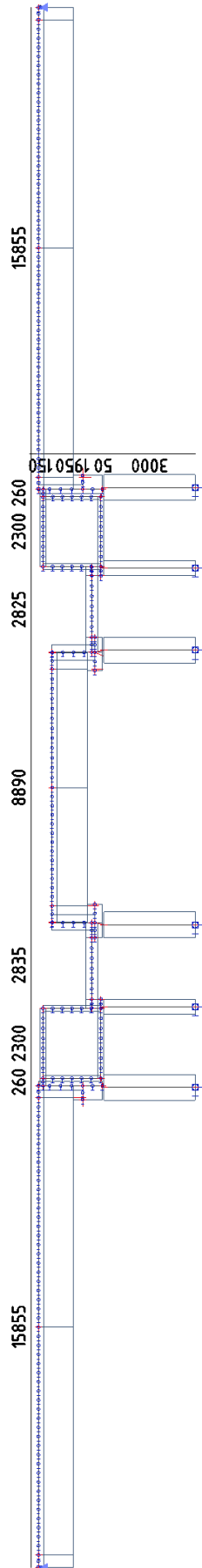
# 1. LC1 / Tot. value / Value



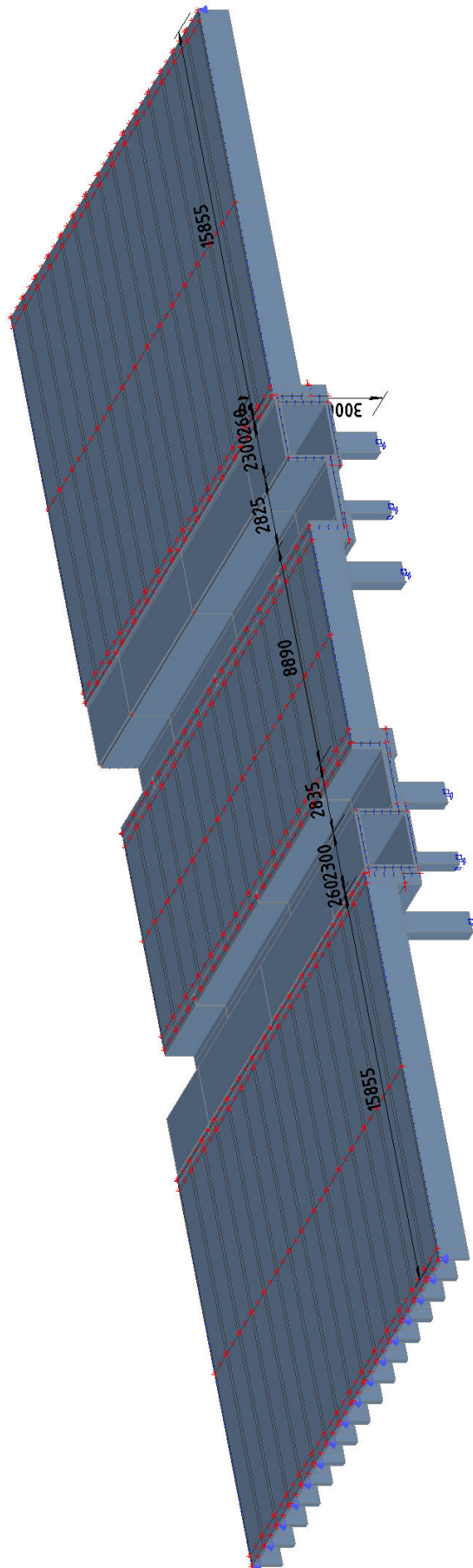
## 2. LC1 / Tot. value / Value



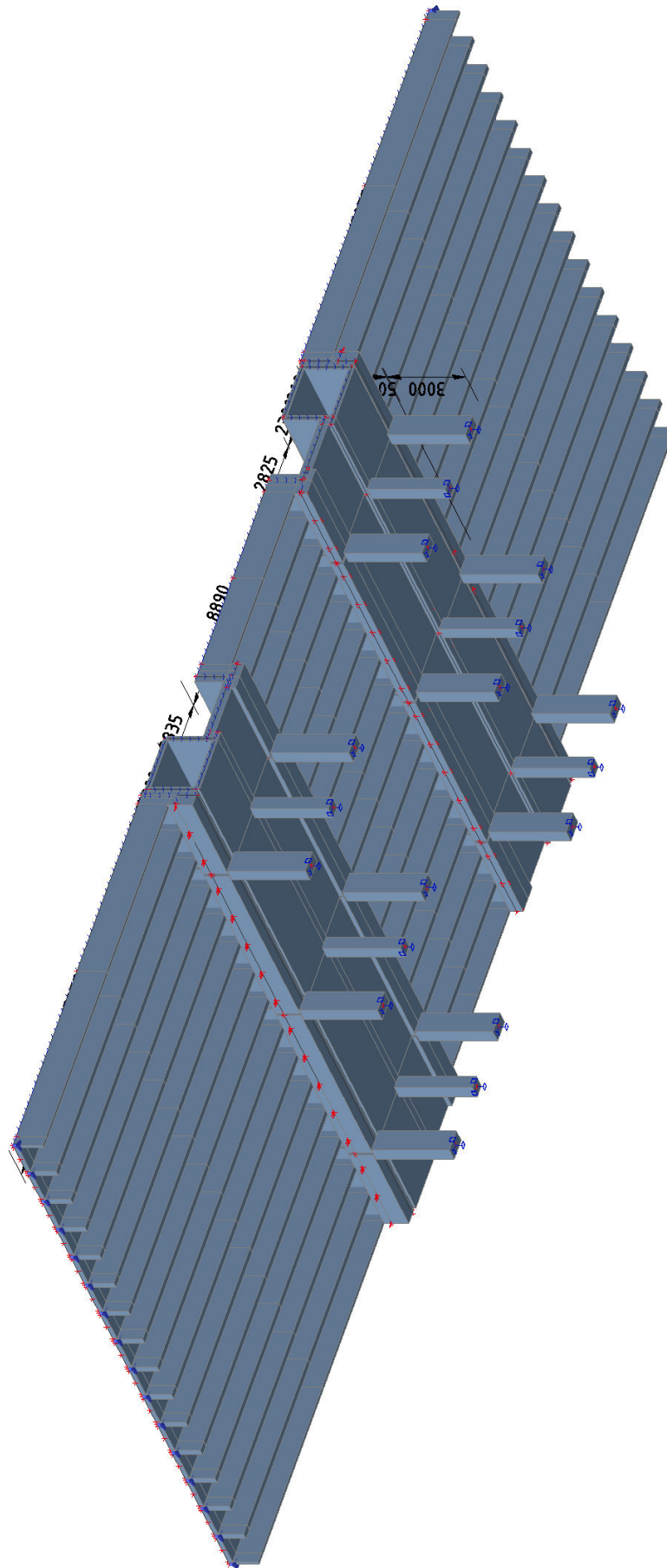
### 3. LC1 / Tot. value / Value



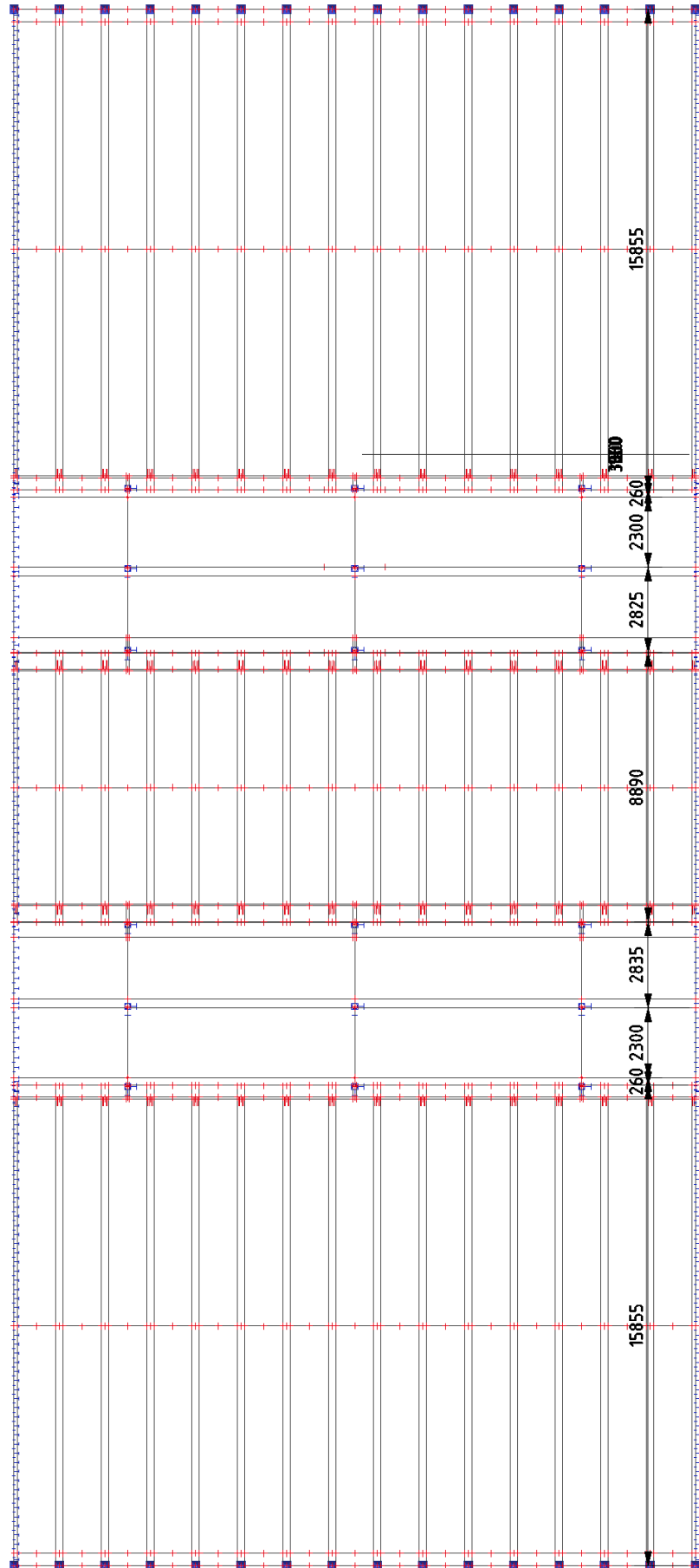
## 4. LC1 / Tot. value / Value



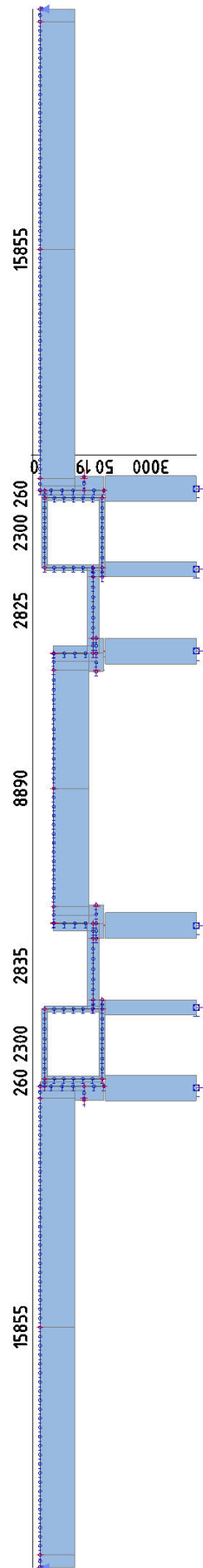
## 5. LC1 / Tot. value / Value



## 6. LC1 / Tot. value / Value

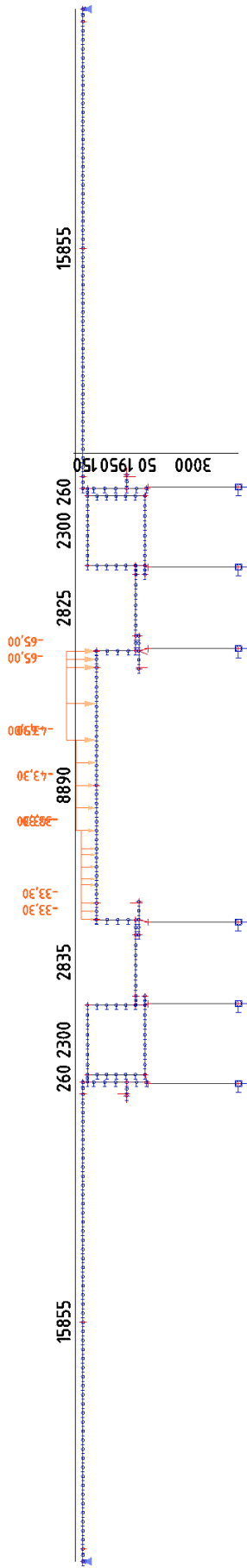


## 7. LC1 / Tot. value / Value

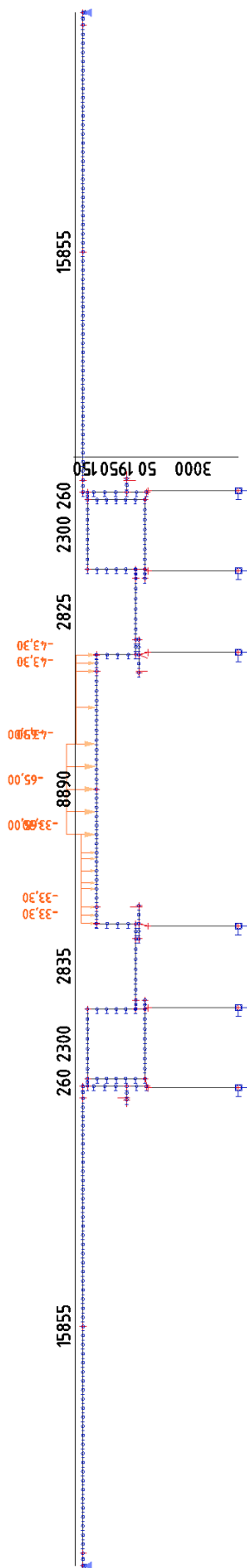




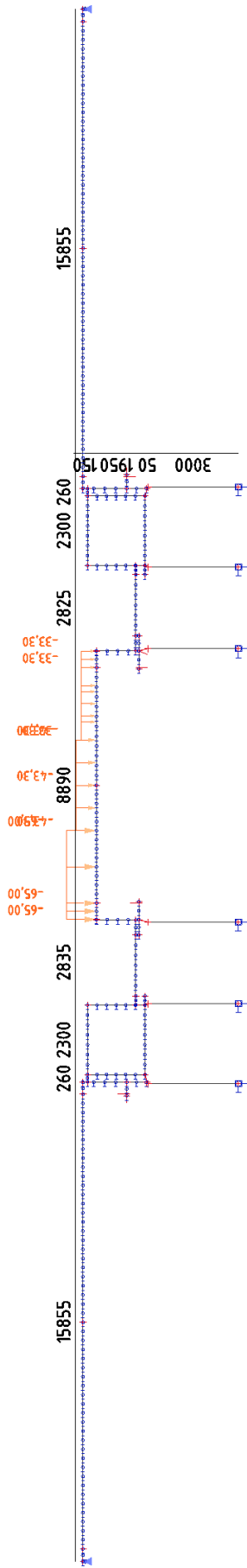
### 9. LC4 / Tot. value / Value



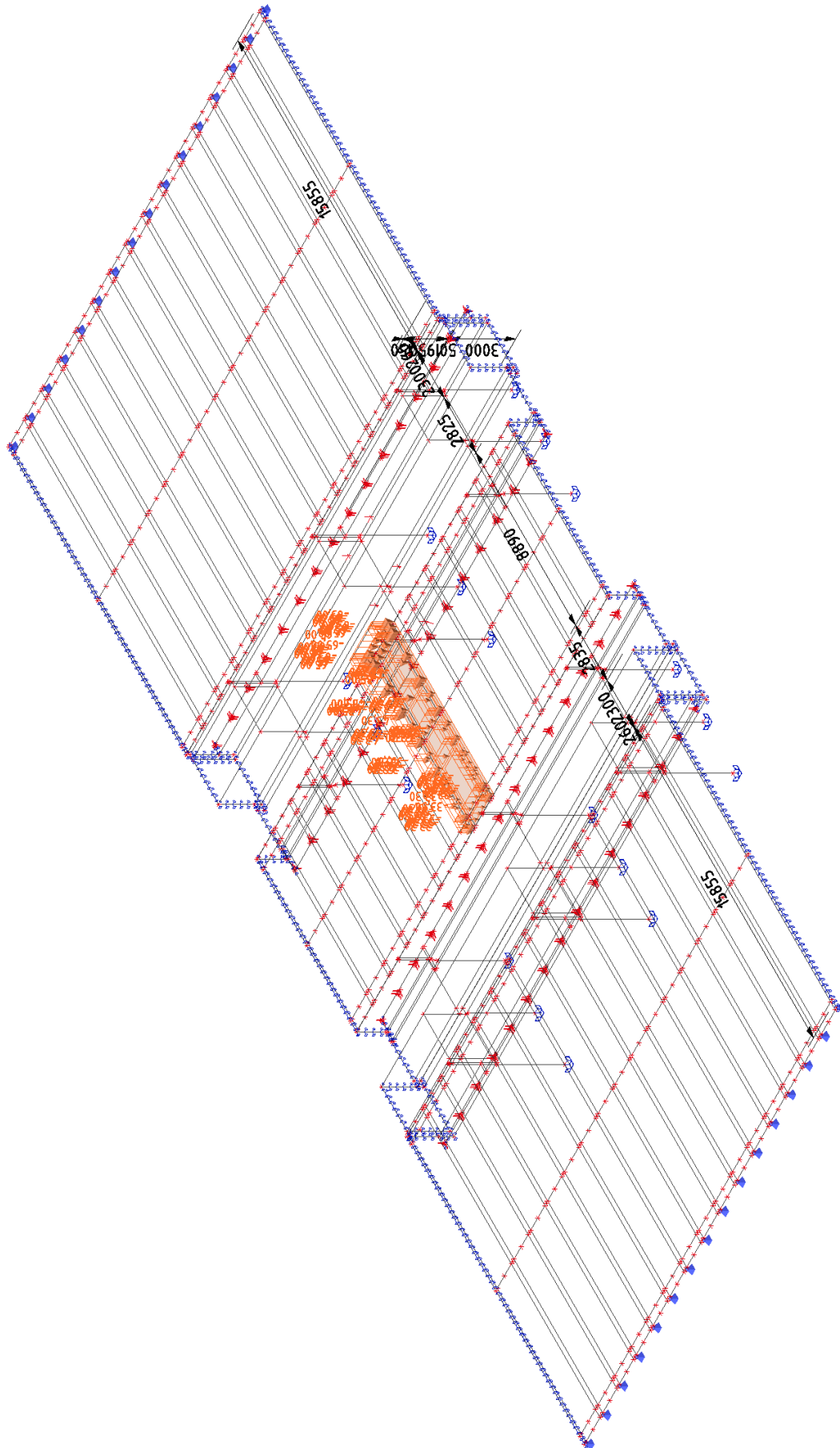
# 10. LC5 / Tot. value / Value



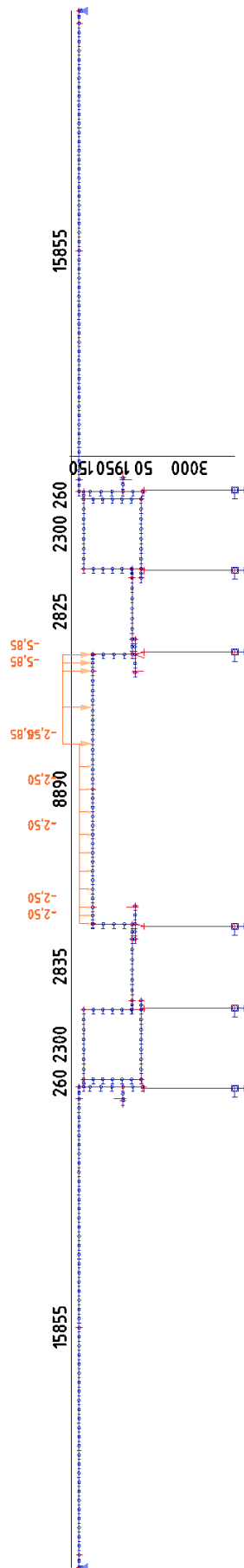
# 11. LC6 / Tot. value / Value



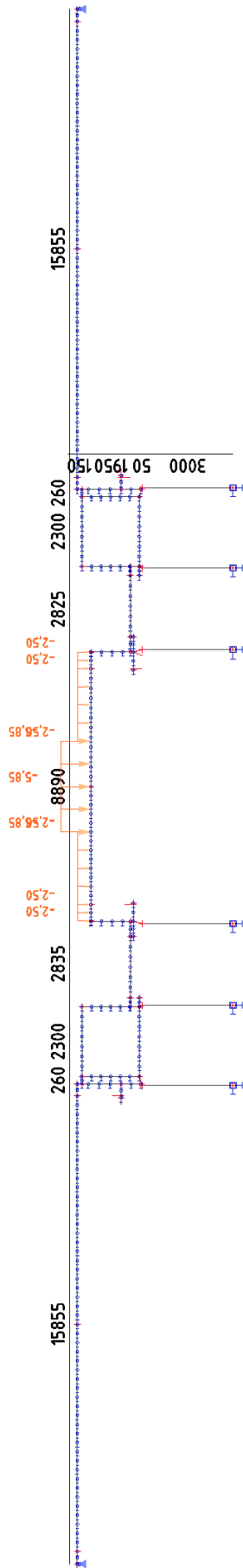
### 12. LC4 / Tot. value / Value



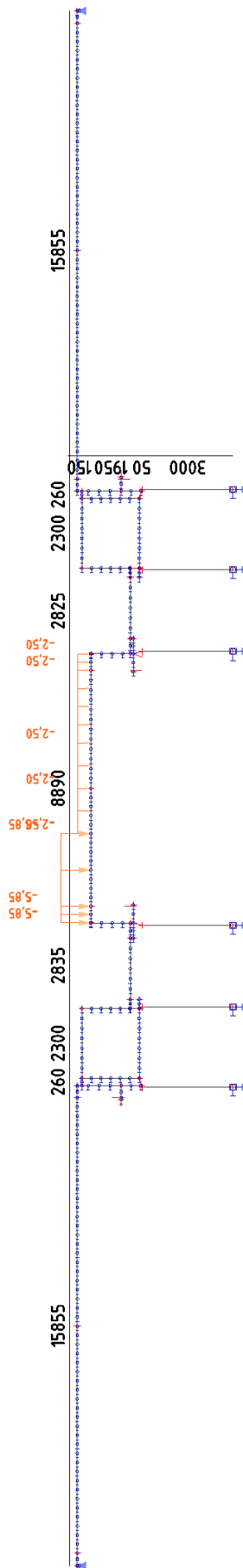
## 13. LC7 / Tot. value / Value



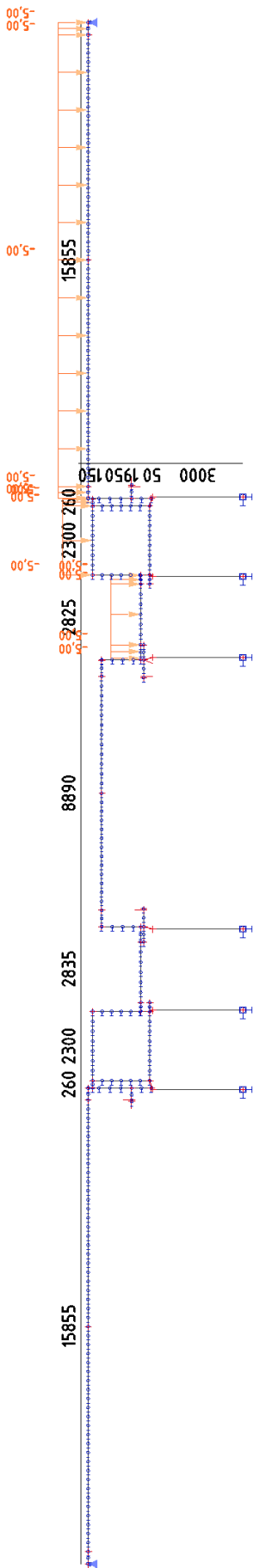
### 14. LC8 / Tot. value / Value



### 15. LC9 / Tot. value / Value


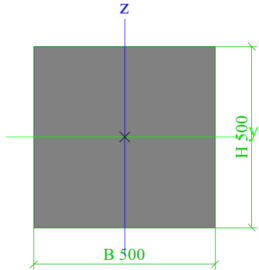



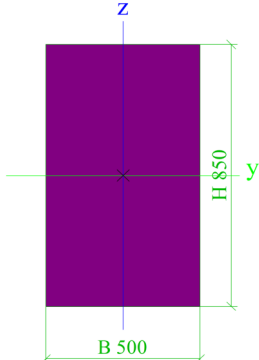
# 16. LC10 / Tot. value / Value






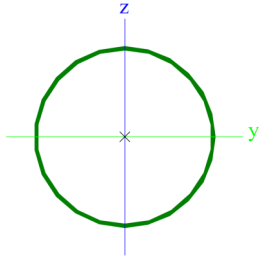
## 18. Cross-sections


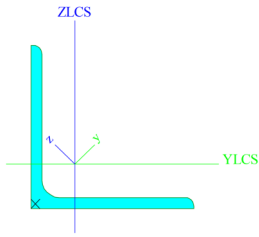
CS1		
Type	Rectangle	
Detailed	500; 500	
Shape type	Thick-walled	
Item material	C20/25	
Fabrication	concrete	
Colour		
A [m <sup>2</sup> ]	2,5000e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,0833e-01	2,0833e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,0000e+00	2,0000e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	250	250
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,2083e-03	5,2083e-03
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	144	144
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,0833e-02	2,0833e-02
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00	0,00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00	0,00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	8,7957e-03	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Picture		

CS4		
Type	Rectangle	
Detailed	850; 500	
Shape type	Thick-walled	
Item material	C20/25	
Fabrication	concrete	
Colour		
A [m <sup>2</sup> ]	4,2500e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	3,5417e-01	3,5417e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,7000e+00	2,7000e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	250	425
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,5589e-02	8,8542e-03
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	245	144
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	6,0208e-02	3,5417e-02
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00	0,00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00	0,00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	2,2417e-02	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Picture		

Explanations of symbols	
A	Area
A <sub>y</sub>	Shear Area in principal y-direction
A <sub>z</sub>	Shear Area in principal z-direction
A <sub>L</sub>	Circumference per unit length
A <sub>D</sub>	Drying surface per unit length
C <sub>y,UCS</sub>	Centroid coordinate in Y-direction of

Explanations of symbols	
	Input axis system
C <sub>z,UCS</sub>	Centroid coordinate in Z-direction of Input axis system
I <sub>y,LCS</sub>	Second moment of area about the YLCS axis
I <sub>z,LCS</sub>	Second moment of area about the

CS5		
Type	CFCHS813X16	
Formcode	3 - Circular hollow section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 355	
Fabrication	cold formed	
Colour		
Flexural buckling y-y,	c	c
Flexural buckling z-z		
A [m <sup>2</sup> ]	4,0062e-02	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,5504e-02	2,5504e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,5540e+00	5,0074e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	407	407
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,1822e-03	3,1822e-03
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	282	282
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,8283e-03	7,8283e-03
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,0165e-02	1,0165e-02
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	3607372,72	3607372,72
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	3607372,72	3607372,72
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	6,3644e-03	5,0133e-37
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Picture		


CS6		
Type	HFLeq150x150x10	
Formcode	4 - L section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 355	
Fabrication	rolled	
Colour		
Flexural buckling y-y,	b	b
Flexural buckling z-z		
A [m <sup>2</sup> ]	2,9270e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,4276e-03	2,4692e-03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	5,8600e-01	5,8620e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	40	40
I <sub>y,LCS</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z,LCS</sub> [m <sup>4</sup> ]	6,2400e-06	6,2400e-06
I <sub>yz,LCS</sub> [m <sup>4</sup> ]	-3,6628e-06	
α [deg]	45,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	9,9050e-06	2,5750e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	58	30
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	9,3345e-05	4,5152e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,4613e-04	7,5292e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	51876,18	51876,18
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	26728,71	26728,71
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	-51	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,0000e-07	1,3090e-38
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	203
Picture		




Explanations of symbols	
	ZLCS axis
$I_{YZ,LCS}$	Product moment of area in the LCS system
$\alpha$	Rotation angle of the principal axis system
$I_y$	Second moment of area about the principal y-axis
$I_z$	Second moment of area about the principal z-axis
$i_y$	Radius of gyration about the principal y-axis
$i_z$	Radius of gyration about the principal z-axis
$W_{el,y}$	Elastic section modulus about the principal y-axis
$W_{el,z}$	Elastic section modulus about the principal z-axis
$W_{pl,y}$	Plastic section modulus about the principal y-axis

Explanations of symbols	
$W_{pl,z}$	Plastic section modulus about the principal z-axis
$M_{pl,y,+}$	Plastic moment about the principal y-axis for a positive $M_y$ moment
$M_{pl,y,-}$	Plastic moment about the principal y-axis for a negative $M_y$ moment
$M_{pl,z,+}$	Plastic moment about the principal z-axis for a positive $M_z$ moment
$M_{pl,z,-}$	Plastic moment about the principal z-axis for a negative $M_z$ moment
$d_y$	Shear center coordinate in principal y-direction measured from the centroid - Not calculated or simplified
$d_z$	Shear center coordinate in principal z-direction measured from the centroid - Not calculated or simplified
$I_t$	Torsional constant - Not calculated or simplified
$I_w$	Warping constant - Not calculated or simplified
$\beta_y$	Mono-symmetry constant about the principal y-axis
$\beta_z$	Mono-symmetry constant about the principal z-axis

## 19. Materials

### Steel EC3

Name	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Colour
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]					
S 355	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	

Name	Type	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Density in fresh state [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Colour
C12/15	Concrete	2500,00	2600,00	2,7100e+04	0.2	0,01e-003	12,00	
C20/25	Concrete	2500,00	2600,00	3,0000e+04	0.2	0,01e-003	20,00	
C20/25 zero weight	Concrete	0,00	0,00	3,0000e+04	0.2	0,01e-003	20,00	

Explanations of symbols	
Density in fresh state	The value in the density in fresh state property is used only in case a composite deck is input and its self-weight load is taken into account.

### Reinforcement EC2

Name	Type	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Reinforcement steel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0
A-III GOST	Reinforcement steel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	390,0
A-I GOST	Reinforcement steel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	235,0

## 20. Load cases

Name	Description	Action type	Load group	Direction	Duration	Master load case
	Spec	Load type				
LC1	savas svoris	Permanent Self weight	LG1	-Z		
LC2	grunto svoris	Permanent Standard	LG1			
LC4	TS1 Standard	Variable Static	LQ1 TS		Short	None
LC5	TS2 Standard	Variable Static	LQ1 TS		Short	None
LC6	TS3 Standard	Variable Static	LQ1 TS		Short	None
LC7	UDL1 Standard	Variable Static	LQ2 UDL		Short	None
LC8	UDL2 Standard	Variable Static	LQ2 UDL		Short	None
LC9	UDL3 Standard	Variable Static	LQ2 UDL		Short	None
LC10	PC1 Standard	Variable Static	LQ3 PC		Short	None



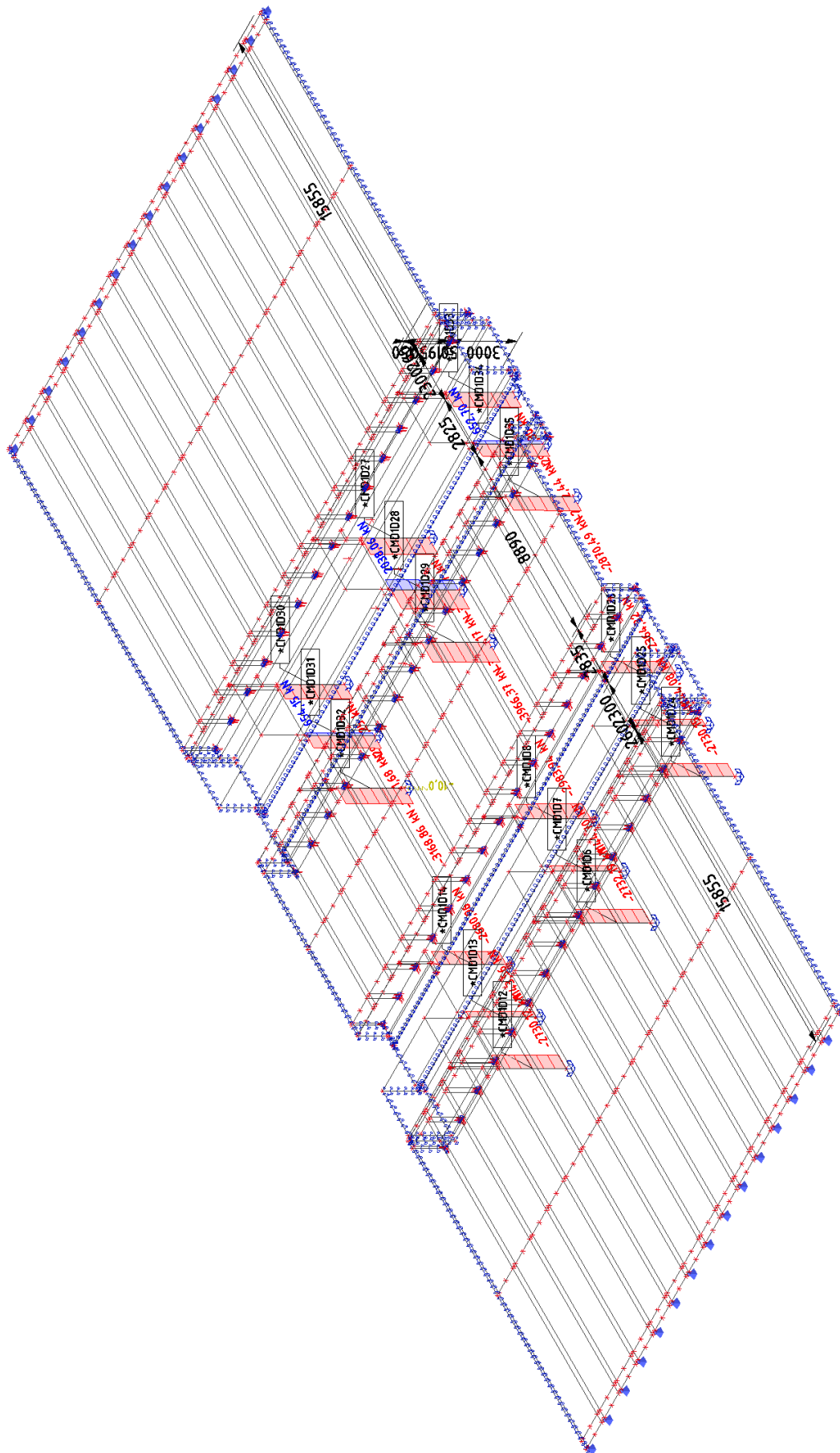
Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
			LC21 - TS3	1,000
			LC22 - def +	1,000
			LC23 - def -	1,000
			LC24 - def +	1,000
			LC25 - def -	1,000
			LC26 - def +	1,000
			LC27 - def -	1,000
SLS_char		EN-SLS Characteristic	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	1,000
			LC5 - TS2	1,000
			LC6 - TS3	1,000
			LC7 - UDL1	1,000
			LC8 - UDL2	1,000
			LC9 - UDL3	1,000
			LC10 - PC1	1,000
			LC11 - PC2	1,000
			LC12 - Temp +	1,000
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	1,000
			LC15 - def -	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
			LC22 - def +	1,000
			LC23 - def -	1,000
			LC24 - def +	1,000
			LC25 - def -	1,000
			LC26 - def +	1,000
			LC27 - def -	1,000
SLS_quasi		EN-SLS Quasi-permanent	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	1,000
			LC5 - TS2	1,000
			LC6 - TS3	1,000
			LC7 - UDL1	1,000
			LC8 - UDL2	1,000
			LC9 - UDL3	1,000
			LC10 - PC1	1,000
			LC11 - PC2	1,000
			LC12 - Temp +	1,000
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	1,000
			LC15 - def -	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
			LC22 - def +	1,000
			LC23 - def -	1,000
			LC24 - def +	1,000
			LC25 - def -	1,000
			LC26 - def +	1,000
			LC27 - def -	1,000
ULS_no_def_no_temp		EN-ULS (STR/GEO) Set B	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	1,000
			LC5 - TS2	1,000
			LC6 - TS3	1,000
			LC7 - UDL1	1,000
			LC8 - UDL2	1,000
			LC9 - UDL3	1,000
			LC10 - PC1	1,000
			LC11 - PC2	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
SLS_char_no_def_no_temp		EN-SLS Characteristic	LC1 - savas svoris	1,000

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	1,000
			LC5 - TS2	1,000
			LC6 - TS3	1,000
			LC7 - UDL1	1,000
			LC8 - UDL2	1,000
			LC9 - UDL3	1,000
			LC10 - PC1	1,000
			LC11 - PC2	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
SLS_quasi no_def no_temp		EN-SLS Quasi-permanent	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	1,000
			LC5 - TS2	1,000
			LC6 - TS3	1,000
			LC7 - UDL1	1,000
			LC8 - UDL2	1,000
			LC9 - UDL3	1,000
			LC10 - PC1	1,000
			LC11 - PC2	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
ULS LM1koef		EN-ULS (STR/GEO) Set B	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	0,100
			LC5 - TS2	0,100
			LC6 - TS3	0,100
			LC7 - UDL1	0,100
			LC8 - UDL2	0,100
			LC9 - UDL3	0,100
			LC10 - PC1	0,100
			LC11 - PC2	0,100
			LC12 - Temp +	1,000
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	0,900
			LC15 - def -	0,900
			LC16 - TS1	0,100
			LC17 - TS2	0,100
			LC18 - TS3	0,100
			LC19 - TS1	0,100
			LC20 - TS2	0,100
			LC21 - TS3	0,100
			LC22 - def +	0,900
			LC23 - def -	0,900
			LC24 - def +	0,900
			LC25 - def -	0,900
			LC26 - def +	0,900
			LC27 - def -	0,900
SLS_char LM1koef		EN-SLS Characteristic	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	0,800
			LC5 - TS2	0,800
			LC6 - TS3	0,800
			LC7 - UDL1	0,800
			LC8 - UDL2	0,800
			LC9 - UDL3	0,800
			LC10 - PC1	0,800
			LC11 - PC2	0,800
			LC12 - Temp +	1,000
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	1,000
			LC15 - def -	1,000
			LC16 - TS1	0,800
			LC17 - TS2	0,800
			LC18 - TS3	0,800
			LC19 - TS1	0,800
			LC20 - TS2	0,800

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
			LC21 - TS3	0,800
			LC22 - def +	1,000
			LC23 - def -	1,000
			LC24 - def +	1,000
			LC25 - def -	1,000
			LC26 - def +	1,000
			LC27 - def -	1,000
SLS_quasi LM1koef		EN-SLS Quasi-permanent	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	0,800
			LC5 - TS2	0,800
			LC6 - TS3	0,800
			LC7 - UDL1	0,800
			LC8 - UDL2	0,800
			LC9 - UDL3	0,800
			LC10 - PC1	0,800
			LC11 - PC2	0,800
			LC12 - Temp +	1,000
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	1,000
			LC15 - def -	1,000
			LC16 - TS1	0,800
			LC17 - TS2	0,800
			LC18 - TS3	0,800
			LC19 - TS1	0,800
			LC20 - TS2	0,800
			LC21 - TS3	0,800
			LC22 - def +	1,000
			LC23 - def -	1,000
			LC24 - def +	1,000
			LC25 - def -	1,000
			LC26 - def +	1,000
			LC27 - def -	1,000

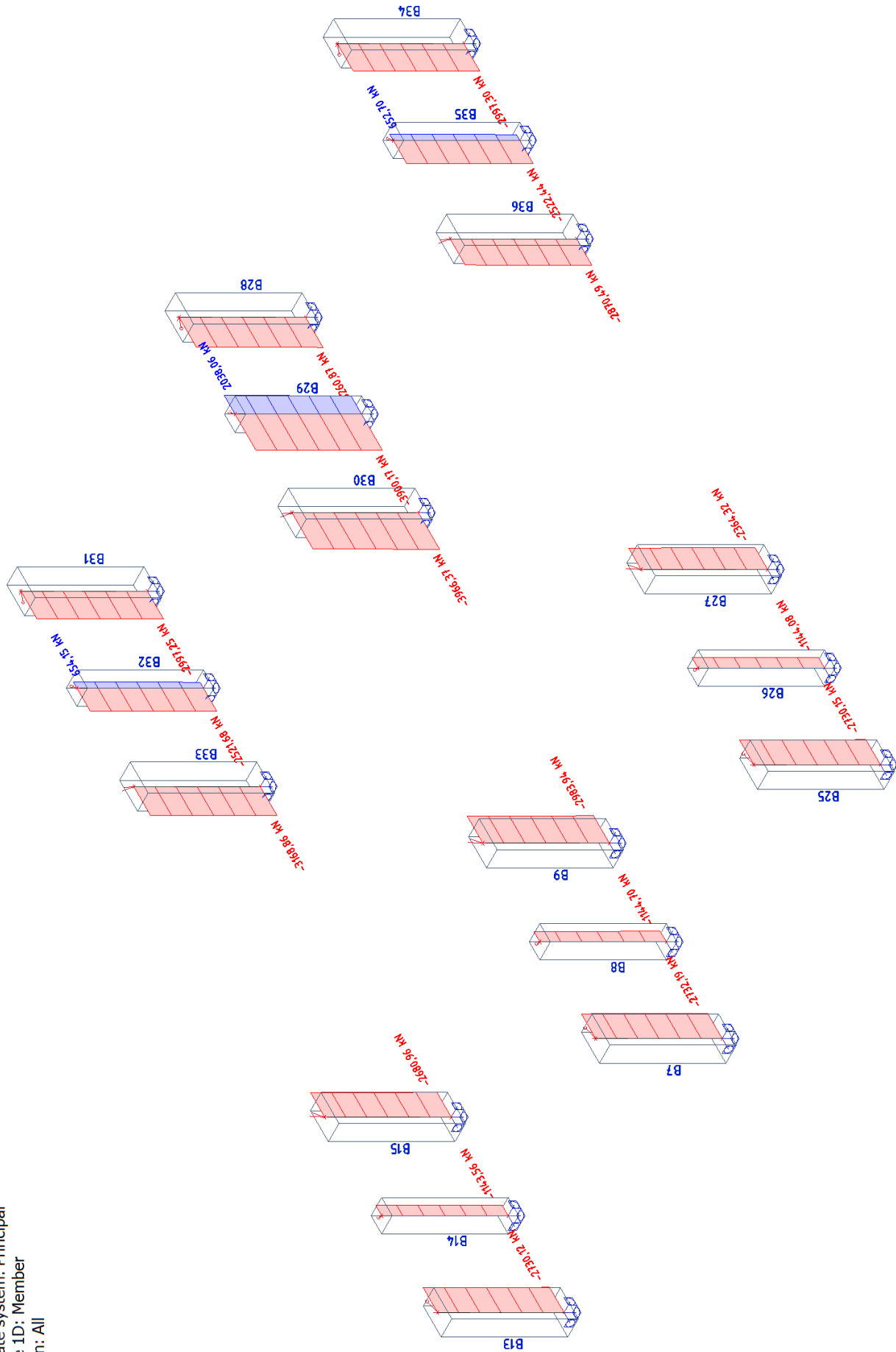
### 23. 1D internal forces; N

Values: **N**  
Linear calculation  
Combination: ULS  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All



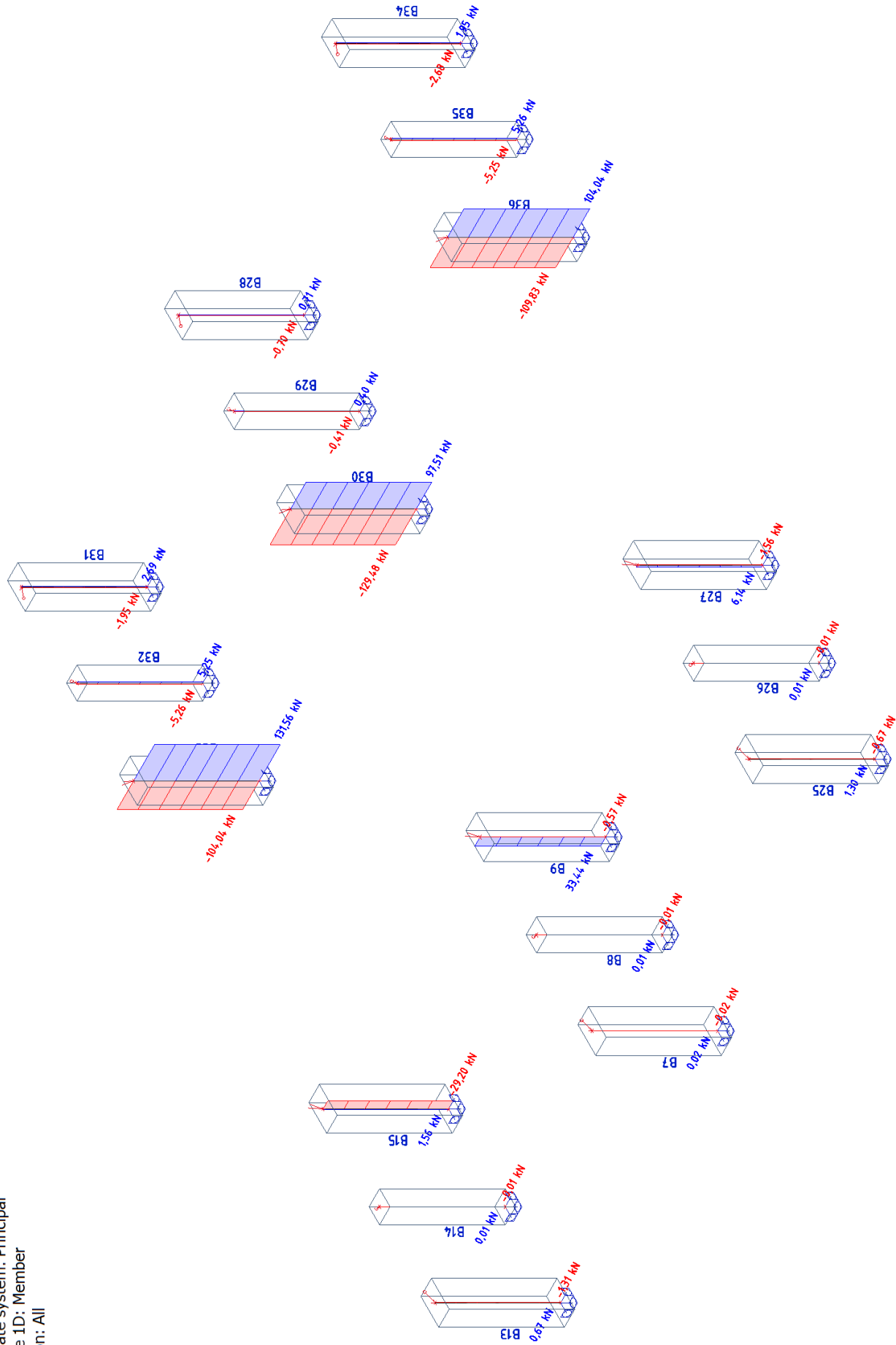
### 24. 1D internal forces; N

Values: **N**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



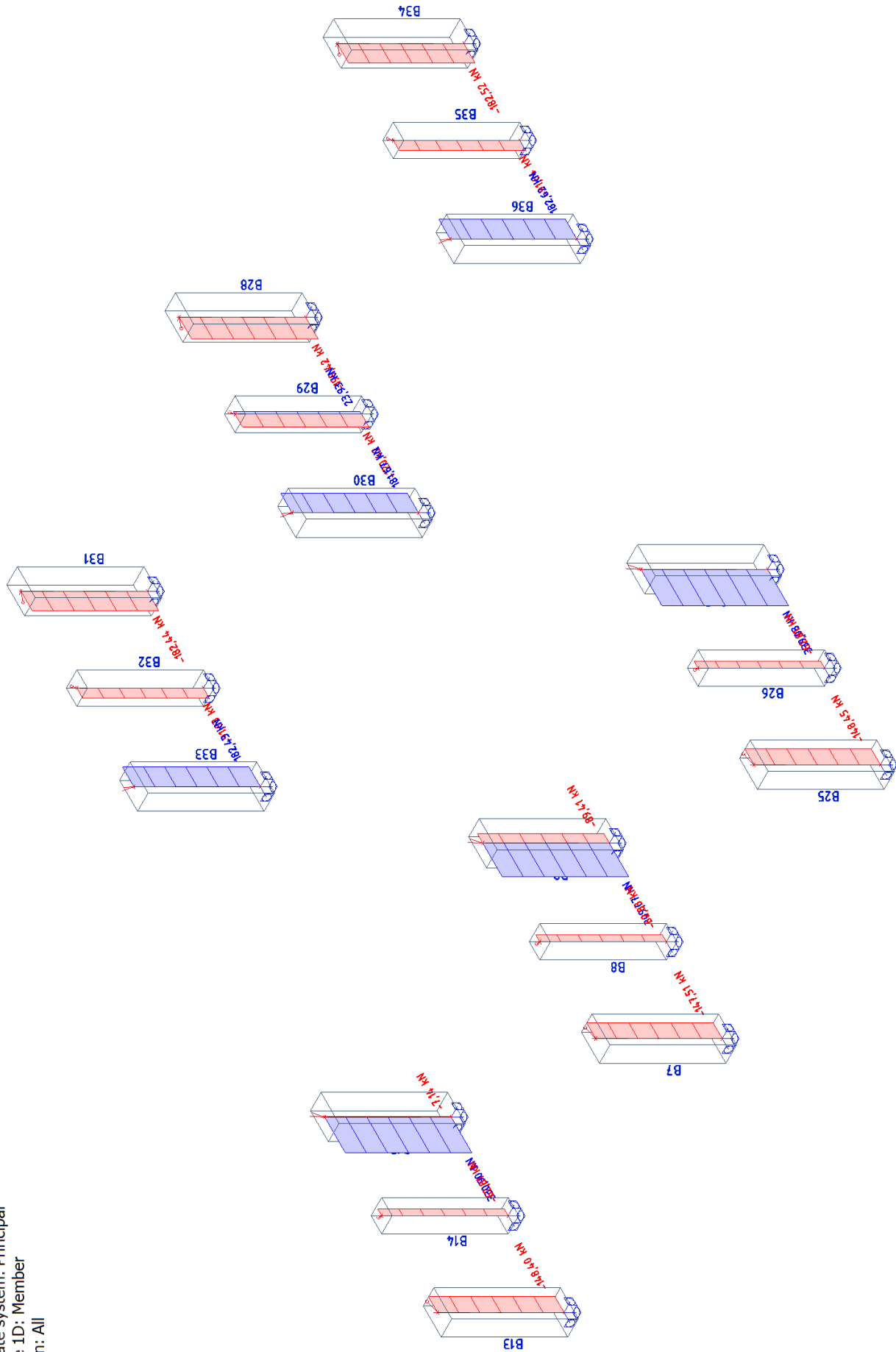
# 25. 1D internal forces; V<sub>y</sub>

Values: V<sub>y</sub>  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



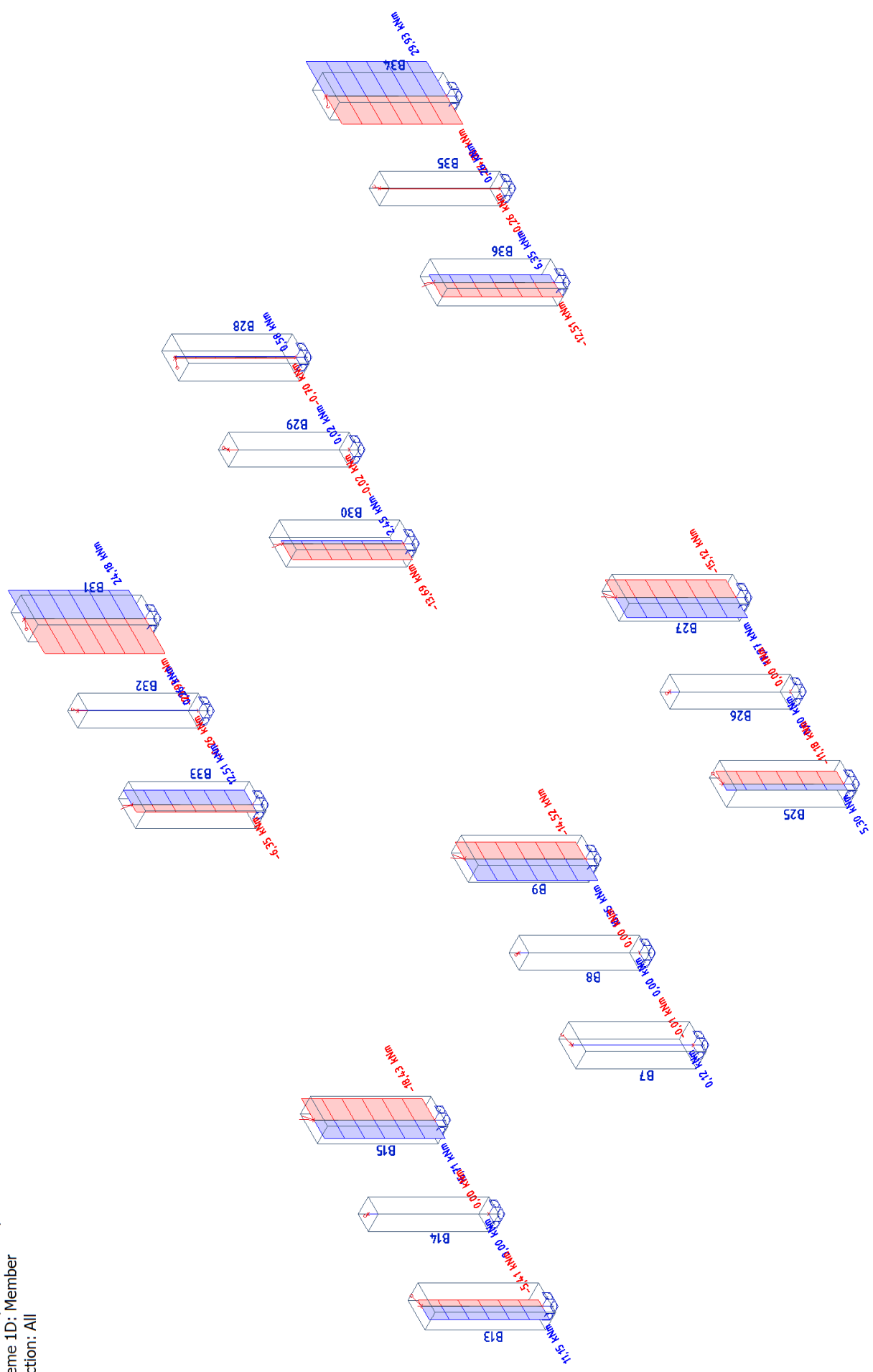
## 26. 1D internal forces; V\_z

Values:  $V_z$   
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



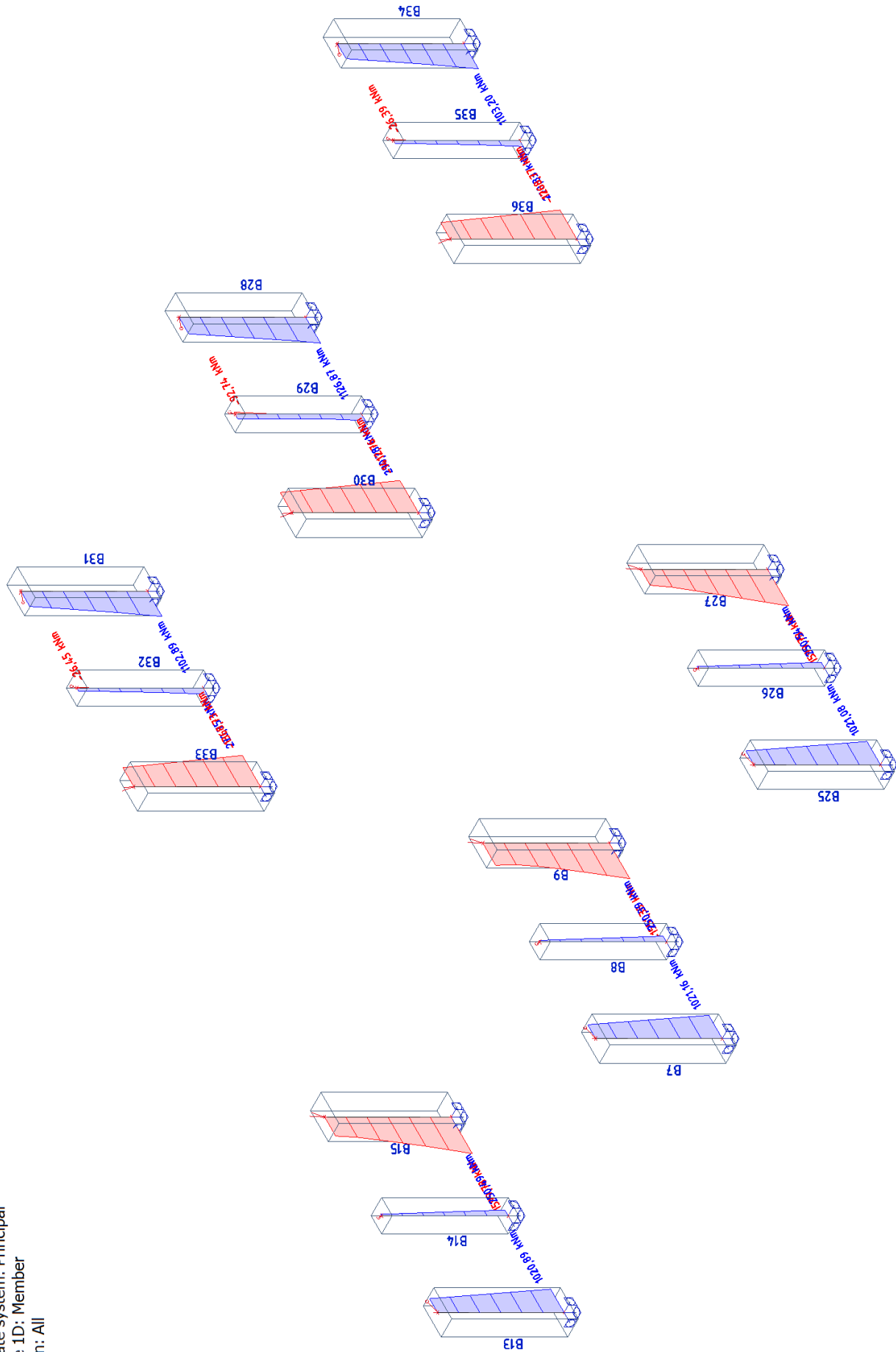
# 27. 1D internal forces; M<sub>x</sub>

Values: **M<sub>x</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



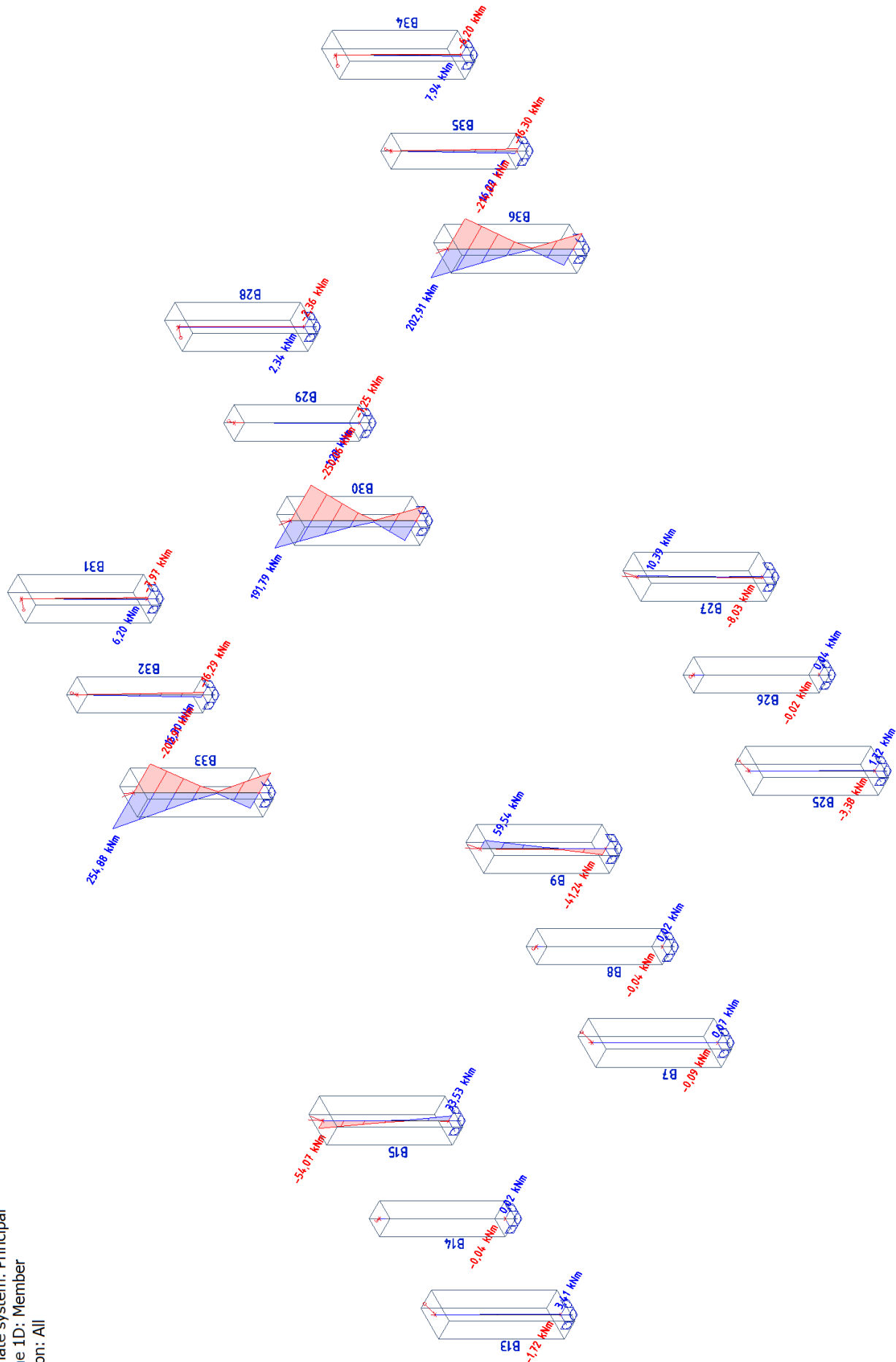
# 28. 1D internal forces; M<sub>y</sub>

Values: **M<sub>y</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



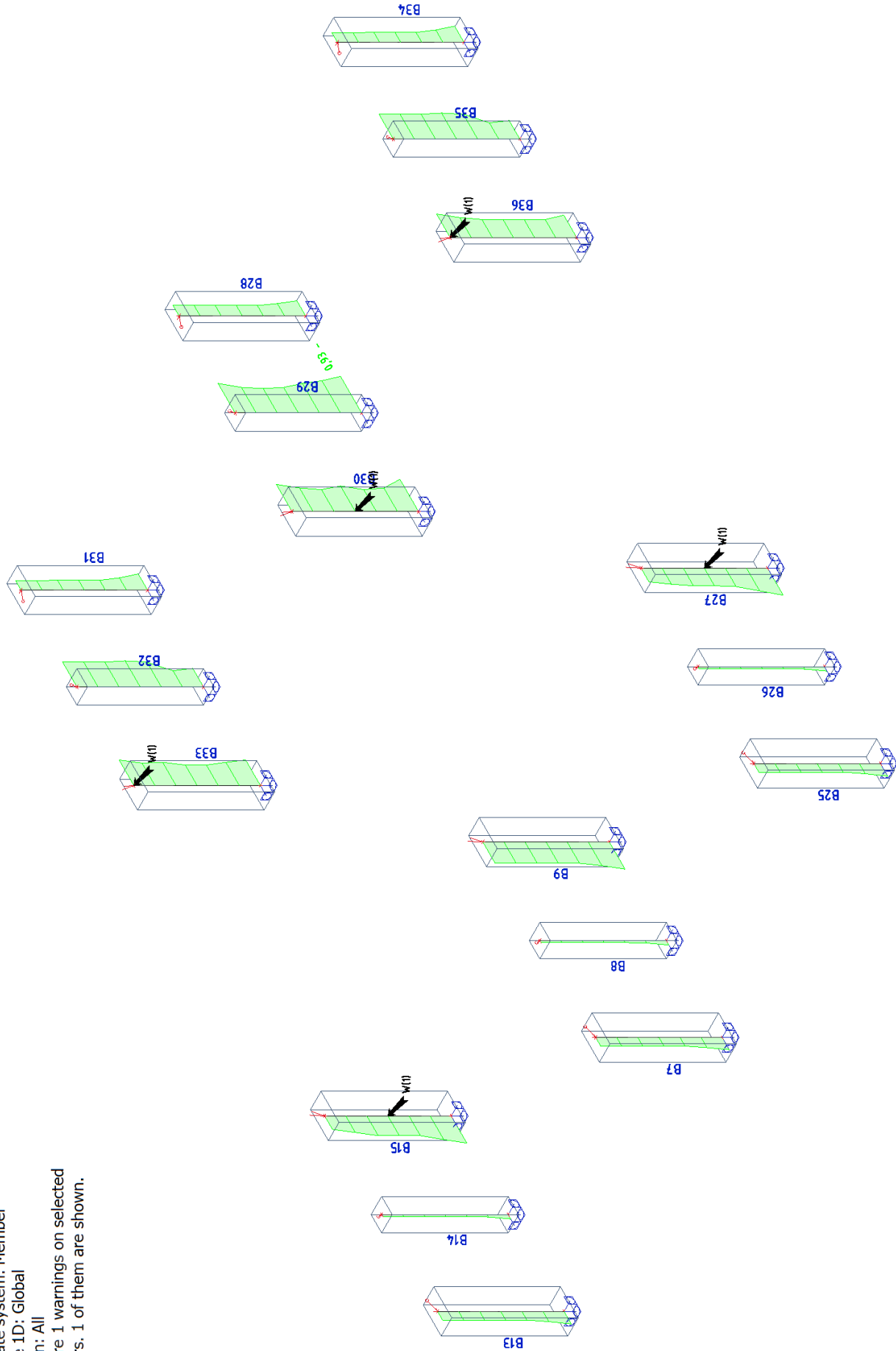
# 29. 1D internal forces; M<sub>z</sub>

Values: **M<sub>z</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



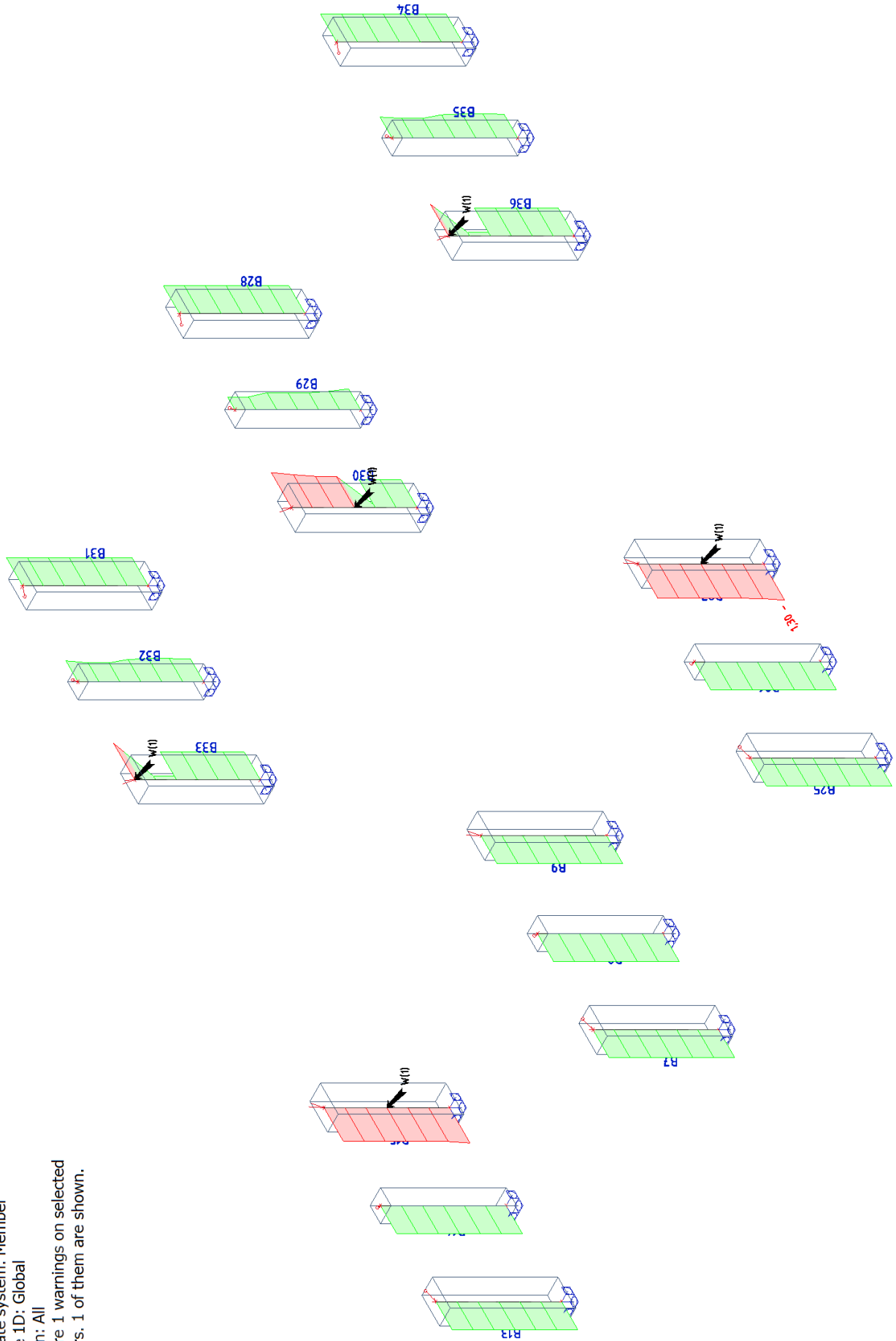
### 30. Reinforcement 1D design; UC(As,prov)

Values: **UC<sub>As,prov</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Global  
 Selection: All  
 There are 1 warnings on selected members. 1 of them are shown.



### 31. Reinforcement 1D design; UC(Asw,prov)

Values: **UC<sub>Asw,prov</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Global  
 Selection: All  
 There are 1 warnings on selected members. 1 of them are shown.



## 32. Reinforcement 1D design

Values:  $UC_{As,prov}$

Linear calculation

Combination: ULS

Coordinate system: Member

Extreme 1D: Member

Selection: All

There are 1 warnings on selected members. 1 of them are shown.

### Columns - Provided reinforcement - Utilization

Name	dx [m]	Case	Cross-section	$A_{s,req,z}$	$A_{s,req,y}$	$A_{s,req}$	$A_{swm,req}$	$UC_{As,prov}$	E/W/N
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	
				$A_{s,prov,z}$	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov}$	$A_{swm,prov}$	$UC_{Asw,prov}$	
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	Status
						$N_{\phi,prov}$	$N_{\phi,prov}$		
B7	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>3958</b> <b>4825</b>	<b>56</b> <b>8042</b>	<b>4014</b> <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,31</b> <b>1,00</b> OK	
B8	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>1022</b> <b>4825</b>	<b>0</b> <b>4825</b>	<b>1022</b> <b>9651</b> <b>12ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,11</b> <b>1,00</b> OK	
B9	0,500-	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	7542 <b>4825</b>	<b>230</b> <b>8042</b>	7772 <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	0,60 <b>1,00</b> OK	
B9	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>8646</b> 4825	202 8042	<b>8848</b> 12868 16ø32	251 251 <b>2ø8/400</b>	<b>0,69</b> 1,00 OK	
B13	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>4014</b> <b>4825</b>	<b>114</b> <b>8042</b>	<b>4128</b> <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,32</b> <b>1,00</b> OK	
B14	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>1022</b> <b>4825</b>	<b>0</b> <b>4825</b>	<b>1022</b> <b>9651</b> <b>12ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,11</b> <b>1,00</b> OK	
B15	1,500-	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	6234 <b>4825</b>	<b>230</b> <b>8042</b>	6464 <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>2401</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	0,50 1,19 Not OK	W11
B15	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>8646</b> 4825	202 8042	<b>8848</b> 12868 16ø32	<b>2538</b> 2011 <b>2ø8/50</b>	<b>0,69</b> <b>1,26</b> Not OK	W11
B25	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>4014</b> <b>4825</b>	<b>114</b> <b>8042</b>	<b>4128</b> <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,32</b> <b>1,00</b> OK	
B26	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>1022</b> <b>4825</b>	<b>0</b> <b>4825</b>	<b>1022</b> <b>9651</b> <b>12ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,11</b> <b>1,00</b> OK	
B27	1,500-	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	5542 <b>4825</b>	<b>230</b> <b>8042</b>	5772 <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>2471</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	0,45 1,23 Not OK	W11
B27	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>8646</b> 4825	202 8042	<b>8848</b> 12868 16ø32	<b>2611</b> 2011 <b>2ø8/50</b>	<b>0,69</b> <b>1,30</b> Not OK	W11
B28	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>4976</b> <b>4825</b>	<b>56</b> <b>8042</b>	<b>5032</b> <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,39</b> <b>1,00</b> OK	
B29	2,500-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	6158 <b>4825</b>	76 <b>4825</b>	6234 <b>9651</b> <b>12ø32</b>	<b>933</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	0,65 0,46 OK	
B29	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>8846</b> 4825	<b>100</b> 4825	<b>8946</b> 9651 12ø32	<b>1507</b> 2011 <b>2ø8/50</b>	<b>0,93</b> <b>0,75</b> OK	
B30	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>9798</b> 4825	766 8042	<b>10564</b> 12868 16ø32	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,82</b> 1,00 OK	
B30	3,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	6774 <b>4825</b>	<b>2156</b> <b>8042</b>	8930 <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>2533</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	0,69 <b>1,26</b> Not OK	W11
B31	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>4920</b> <b>4825</b>	<b>340</b> <b>8042</b>	<b>5260</b> <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,41</b> <b>1,00</b> OK	
B32	2,000-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	5044 4825	1062 4825	6106 9651 12ø32	<b>684</b> 1005 2ø8/100	0,63 0,68 OK	
B32	1,500-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>5310</b> <b>4825</b>	<b>1062</b> <b>4825</b>	<b>6372</b> <b>9651</b> <b>12ø32</b>	799 <b>1005</b> <b>2ø8/100</b>	<b>0,66</b> 0,79 OK	
B32	1,000-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	5310 4825	796 4825	6106 9651 12ø32	<b>839</b> 1005 2ø8/100	0,63 <b>0,83</b> OK	

Name	dx [m]	Case	Cross-section	$A_{s,req,z}$	$A_{s,req,y}$	$A_{s,req}$	$A_{swm,req}$	$UC_{As,prov}$	E/W/N		
				$A_{s,prov,z}$	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov}$	$A_{swm,prov}$	[-]			
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]			
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	Status		
B33	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>8144</b> 4825	202 8042	<b>8346</b> 12868 16ø32	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	0,65 1,00 OK			
B33	3,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	7390 <b>4825</b>	<b>924</b> <b>8042</b>	8314 <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>2609</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>0,65</b> <b>1,30</b> Not OK	W11		
B34	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>4920</b> <b>4825</b>	<b>340</b> <b>8042</b>	<b>5260</b> <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	<b>0,41</b> <b>1,00</b> OK			
B35	2,000-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	5044 4825	1062 4825	6106 9651 12ø32	<b>706</b> 1005 2ø8/100	0,63 0,70 OK			
B35	1,500-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>5310</b> <b>4825</b>	<b>1062</b> <b>4825</b>	<b>6372</b> <b>9651</b> <b>12ø32</b>	833 <b>1005</b> <b>2ø8/100</b>	<b>0,66</b> 0,83 OK			
B35	1,000-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	5310 4825	796 4825	6106 9651 12ø32	<b>864</b> 1005 2ø8/100	0,63 <b>0,86</b> OK			
B36	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	<b>7158</b> 4825	154 8042	7312 12868 16ø32	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	0,57 1,00 OK			
B36	3,000	ULS	CS4 - Rectangle (850; 500)	6234 <b>4825</b>	<b>1462</b> <b>8042</b>	<b>7696</b> <b>12868</b> <b>16ø32</b>	<b>2272</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>0,60</b> <b>1,13</b> Not OK	W11		

E/W/N	Present on members
W11	B15, B27, B30, B33, B36

### 33. Section Check - results

Section Check - results

Section SC1		Rectangle (850; 500)
EN 1992-1-1:2004/A1:2014		Column B30 [dx = 3 m]
<b>Member length:</b>	L = 3 m	<b>Concrete: C20/25</b>
Buckling y-y <sup>⊥</sup>	L <sub>y</sub> = 6 m (non-sway)	Bi-linear stress-strain diagram
Buckling z-z <sup>⊥</sup>	L <sub>z</sub> = 6 m (non-sway)	Exposure class: XC3
	4ø32 (3217 mm <sup>2</sup> )	<b>Longitudinal reinforcement: A-III GOST</b>
	2ø32 (1608 mm <sup>2</sup> )	Bi-linear with an inclined top branch
	2ø32 (1608 mm <sup>2</sup> )	16ø32 (12868 mm <sup>2</sup> )
	2ø32 (1608 mm <sup>2</sup> )	ρ <sub>l</sub> = 3,028 % (101 kg/m)
	2ø32 (1608 mm <sup>2</sup> )	<b>Shear reinforcement: A-I GOST</b>
	2ø32 (1608 mm <sup>2</sup> )	Bi-linear with an inclined top branch
2ø32 (1608 mm <sup>2</sup> )	2ø8/48.7 (2064 mm <sup>2</sup> /m)	ρ <sub>w</sub> = 0,616 % (16.2 kg/m)
4ø32 (3217 mm <sup>2</sup> )		<b>Cover (stirrup)</b>
2ø8/49 (averaged)		Top: 30 mm
		Bottom: 30 mm
		Left: 30 mm
		Right: 30 mm

### Settings

Method for calculation shear resistances:

Standard

Limit value of angle between bending moments and shear forces resultant for using standard method: α<sub>VM,lim</sub> = 15 °

Equivalent thin walled cross-section:

Automatic

The angle between the concrete compression strut and axis member: User input: θ<sub>inp</sub> = 40 ° => cot(θ<sub>inp</sub>) = 1.19

## Forces

Content of combination:  $1.35 \cdot LC1 + 1.35 \cdot LC2 + 1.35 \cdot LC7 + 1.35 \cdot LC10 + 1.35 \cdot LC11 + 0.90 \cdot LC13 + 1.35 \cdot LC19 + 1.50 \cdot LC24$

$N_{Ed} = -2083 \text{ kN}$   $M_{Edy} = -1108 \text{ kNm}$   $M_{Edz} = -250 \text{ kNm}$   $V_{Edy} = -129 \text{ kN}$   $V_{Edz} = 176 \text{ kN}$   $T_{Ed} = -13.7 \text{ kNm}$

Angle of gradient of strain plane

$$\alpha_M = 56.6^\circ$$

Angle of shear resultant

$$\alpha_V = 126^\circ$$

Resultant of shear force

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{-129^2 + 176^2} = 218 \text{ kN}$$

Difference between angles  $\alpha_M$  and  $\alpha_V$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(56.6 - 126) = 69.8^\circ$$

Note: The angle between gradient of the strain plane and the resultant of shear forces is greater, than limit angle. The method based on interaction formula (biaxial shear calculation) should be used, because for greater angle than limit angle, the value  $d$  and  $z$  recalculated to direction of shear force rapidly decreased.

## Material characteristics

Design concrete compressive strength

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 20}{1.5} = 13.3 \text{ MPa}$$

Design tensile strength of concrete

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk0.05}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 1.5}{1.5} = 1 \text{ MPa} \quad (3.15, 3.16)$$

## Calculation of angle between concrete compression strut and member axis

- minimum value:

$$\theta_{\min} = 21.8^\circ \Rightarrow \cot(\theta_{\min}) = 2.5 \quad (\$6.2.3(2))$$

- maximum value:

$$\theta_{\max} = 45^\circ \Rightarrow \cot(\theta_{\max}) = 1 \quad (\$6.2.3(2))$$

- input/calculated value:

$$\theta = \theta_{\text{inp}} = 40^\circ, \cot(\theta) = 1.19$$

Note: Automatic calculation of angle is switched off, user value is taken into account.

## Check shear and calculation shear resistances

### Cross section parameters

Minimum width of the cross-section in tensile area

$$y_{bw} = -196 \text{ mm} \quad z_{bw} = 266 \text{ mm} \quad b_w = 335 \text{ mm}$$

Note: Value  $b_w$  is calculated as the smallest width of cross-section in tensile area perpendicular to resultant of shear force.

Minimum width of cross-section between tension and compression chord

$$y_{bw1} = -124 \text{ mm} \quad z_{bw1} = 168 \text{ mm} \quad b_{w1} = 589 \text{ mm}$$

Note: Value  $b_{w1}$  is calculated as the smallest width of cross-section between tension and compression chord perpendicular to resultant of shear force.

Height of cross-section recalculated to direction of shear force resultant

$$h = 981 \text{ mm}$$

Note: Value  $h$  is calculated as width of cross-section in center of gravity in direction shear force resultant.

Concrete cross-section area

$$A_c = 0.425 \text{ m}^2$$

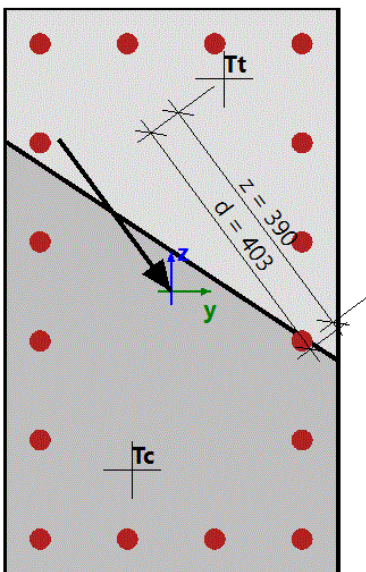
Effective depth recalculated to direction of shear force resultant

$$d = 403 \text{ mm} < 441 \text{ mm}$$

$$d = \text{Coeff}_{\min} \cdot \text{Coeff}_d \cdot h = 0.5 \cdot 0.9 \cdot 981 = 441 \text{ mm}$$

Lever arm of internal forces recalculated to direction of shear force resultant

$$z = 390 \text{ mm}$$



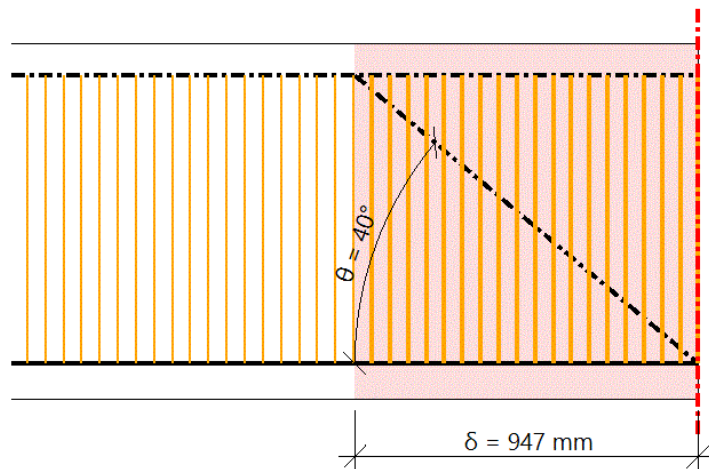
## Parameters of shear reinforcement

### Input parameters

Stirrups on the length of shear crack projection  $\delta = z \cdot \cot(\Theta) = 947$  mm, interval (-947; 0)

$$z = \text{Coeff}_d \cdot \text{Coeff}_z \cdot h = 0.9 \cdot 0.9 \cdot 0.98 = 794 \text{ mm} \quad \delta = z \cdot \cot(\theta) = 0.794 \cdot \cot(40) = 947 \text{ mm}$$

ID	Zone	$x_s$ [mm]	$\varnothing_s$ [mm]	$s_s$ [mm]	$n_s$ □	$\alpha_s$ [°]	$f_{ywk}$ [MPa]
1	1	-900	8	50	2	90	235
2	1	-850	8	50	2	90	235
3	1	-800	8	50	2	90	235
4	1	-750	8	50	2	90	235
5	1	-700	8	50	2	90	235
6	1	-650	8	50	2	90	235
7	1	-600	8	50	2	90	235
8	1	-550	8	50	2	90	235
9	1	-500	8	50	2	90	235
10	1	-450	8	50	2	90	235
11	1	-400	8	50	2	90	235
12	1	-350	8	50	2	90	235
13	1	-300	8	50	2	90	235
14	1	-250	8	50	2	90	235
15	1	-200	8	50	2	90	235
16	1	-150	8	50	2	90	235
17	1	-100	8	50	2	90	235
18	1	-50	8	50	2	90	235
19	1	0	8	25	2	90	235
Avg.	-	-	8	48.7	2	90	235



Number of stirrup links

$$n_s = 2$$

Diameter of reinforcement

$$\varnothing_s = 8 \text{ mm}$$

Centre - to - centre distance of stirrup in longitudinal direction

$$s_{inp} = 0.0487 \text{ m}$$

Angle of stirrups from axis of member

$$\alpha_s = 90^\circ$$

Characteristic yield strength

$$f_{ywk} = 235 \text{ MPa}$$

Cross - sectional area of shear reinforcement

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left(\frac{\varnothing_s}{2}\right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left(\frac{8}{2}\right)^2 = 101 \text{ mm}^2$$

Maximum longitudinal spacing of shear links

$$s_l = s_{inp} = 48.7 \text{ mm}$$

Cross - sectional area per meter

$$A_{swm} = \frac{A_{sw}}{s_l} = \frac{101 \cdot 10^{-6}}{0.0487} = 2064 \text{ mm}^2/\text{m}$$

## Parameters of longitudinal reinforcement

The area of tensile reinforcement

$$A_{st} = 5630 \text{ mm}^2$$

## Calculation of shear resistances

### Design shear resistance of the member without shear reinforcement

$$\sigma_{ct,max} = 20.6 \text{ MPa} \geq f_{ctd} = 1 \text{ MPa} \Rightarrow \text{section cracked in flexure}$$

Calculation design shear resistance of the member without shear reinf. according to chapter 6.2.2(1).

Coefficient for cross - section height

$$k = \min\left(1 + \left(\frac{200}{d}\right)^{\frac{1}{2}}; 2\right) = \min\left(1 + \left(\frac{200}{441}\right)^{\frac{1}{2}}; 2\right) = 1.67 \quad (6.2.2(1))$$

Geometrical reinforcement ratio

$$\rho_1 = \min\left(\frac{A_{sl}}{b_w \cdot d}; 0.02\right) = \min\left(\frac{5.63 \cdot 10^{-3}}{0.335 \cdot 0.441}; 0.02\right) = 0.02 \quad (6.2.2(1))$$

Cross-section axial stress

$$\sigma_{cp} = \min\left(\frac{-N_{Ed}}{A_c}; 0.2 \cdot f_{cd}\right) = \min\left(\frac{-2083}{0.425}; 0.2 \cdot 13.3\right) = 2.67 \text{ MPa} \quad (6.2.2(1))$$

Other coefficients

$$C_{Rdc} = 0.12 \quad v_{min} = 0.339 \text{ MPa} \quad k_1 = 0.15$$

Calculation design shear resistance

$$\begin{aligned} V_{Rdc} &= 10^6 \cdot \left( C_{Rdc} \cdot k \cdot \left( 100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck} \right)^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d \\ &= 10^6 \cdot \left( 0.12 \cdot 1.67 \cdot \left( 100 \cdot 0.02 \cdot 20 \right)^{\frac{1}{3}} + 0.15 \cdot 2.67 \right) \cdot 0.335 \cdot 0.441 = 161 \text{ kN} \end{aligned} \quad (6.2.a)$$

$$\begin{aligned} V_{Rdcmin} &= 10^6 \cdot \left( v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d \\ &= 10^6 \cdot \left( 0.339 + 0.15 \cdot 2.67 \right) \cdot 0.335 \cdot 0.441 = 109 \text{ kN} \end{aligned} \quad (6.2.b)$$

$$V_{Rdc} = \max(V_{Rdc}; V_{Rdcmin}; 0) = \max(160730; 109272; 0) = 161 \text{ kN}$$

Note: Design shear resistance of the member without shear reinforcement is calculated according to clause 6.2.2(1), because section is cracked in flexure in ULS or section is not loaded by normal force and bending moments.

Design value of the max shear force which can be sustained by the member

Strength reduction factor for concrete cracked in shear - value  $v$

$$v = 0.6 \cdot \left( 1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0.6 \cdot \left( 1 - \frac{20}{250} \right) = 0.552 \quad (6.6N)$$

Strength reduction factor for concrete cracked in shear - value  $v_1$

$$\alpha_{cp} = \min \left( \frac{-N_{Ed}}{A_c}; 0.2 \cdot f_{cd} \right) = \min \left( \frac{-2083}{0.425}; 0.2 \cdot 13.3 \right) = 2.67 \text{ MPa}$$

$$v_1 = 0.552 \quad (\$6.2.3(3)N1)$$

Coefficient taking into account state of the stress in the compression chord

$$\alpha_{cw} = 1 \quad (\text{for non-prestressed member}) \quad (\$6.2.3(3)N3)$$

Design value of the max shear force which can be sustained by the member

$$V_{Rdmax} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_{w1} \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{(\cotg(\theta) + \tg(\theta))} = \frac{1 \cdot 0.589 \cdot 0.39 \cdot 0.552 \cdot 13.3 \cdot 10^6}{(\cotg(40) + \tg(40))} = 833 \text{ kN} \quad (6.9)$$

Design shear resistance of the member with shear reinforcement

Design stress of shear reinforcement

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left( \frac{\varnothing_s}{2} \right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left( \frac{8}{2} \right)^2 = 101 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{swd} = \frac{\frac{V_{Ed}}{z} \cdot s_l}{A_{sw} \cdot (\cotg(\theta) + \cotg(\alpha_s) \cdot \sin(\alpha_s))} = \frac{\frac{218152}{0.39} \cdot 0.049}{101 \cdot 10^{-6} \cdot (\cotg(40) + \cotg(90) \cdot \sin(90))} = 227 \text{ MPa}$$

Design yield strength of shear reinforcement

$$f_{ywd} = \frac{f_{ywk}}{\gamma_s} = \frac{235}{1.15} = 204 \text{ MPa} \quad ,(\text{because } \sigma_{swd} \geq 0.8 \cdot f_{ywk})$$

Limit maximal allowable shear reinforcement

$$A_{sw,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot b_{w1} \cdot s_l}{f_{ywd} \cdot (1 + \cotg(\theta)^2) \cdot \sin(\alpha_s)} = \frac{1 \cdot 0.552 \cdot 13.3 \cdot 589 \cdot 49}{204 \cdot (1 + \cotg(40)^2) \cdot \sin(90)} = 427 \text{ mm}^2 \quad (6.12)$$

$$A_{sw} = \min(A_{sw}; A_{sw,max}) = \min(101; 427) = 101 \text{ mm}^2$$

Design shear resistance of the member with shear reinforcement

$$V_{Rds} = \frac{A_{sw}}{s_l} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cotg(\theta) = \frac{101 \cdot 10^{-6}}{0.049} \cdot 0.39 \cdot 204 \cdot 10^6 \cdot \cotg(40) = 196 \text{ kN} \quad (6.8)$$

Maximum shear force near the support (without using factor  $\beta$ )

$$V_{Edmax} = 0.5 \cdot b_{w1} \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} = 0.5 \cdot 0.589 \cdot 0.441 \cdot 0.552 \cdot 13.3 \cdot 10^6 = 957 \text{ kN} \quad (6.5)$$

Shear resistance of the member

$$V_{Rd} = \min(V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td}; V_{Rdmax} + V_{ccd} + V_{td}; V_{Edmax} + V_{ccd} + V_{td}) = \min(196 + 0 + 0; 833 + 0 + 0; 957 + 0 + 0) = 196 \text{ kN}$$

## Shear check

Check  $V_{Rdmax}$

$$V_{Ed} = 218 \text{ kN} \leq V_{Rdmax} + V_{ccd} + V_{td} = 833 \text{ kN}$$

Note: The check satisfies for crushing of the compression strut ( $V_{Ed} \leq V_{Rd,max} + V_{td} + V_{ccd}$ ).

Check  $V_{Edmax}$

$$V_{Ed} = 218 \text{ kN} \leq V_{Edmax} + V_{ccd} + V_{td} = 957 \text{ kN}$$

Note: The check satisfies for shear force near the support ( $V_{Ed} \leq V_{Ed,max} + V_{td} + V_{ccd}$ ).

Check  $V_{Rdc}$  and  $V_{Rds}$

$$V_{Ed} = 218 \text{ kN} > V_{Rdc} = 161 \text{ kN} \text{ and } V_{Ed} = 218 \text{ kN} > V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td} = 196 \text{ kN}$$

Warning: The check does not satisfy, because of shear reinforcement ( $V_{Ed} > V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td}$ ). It is necessary to increase area of shear reinforcement or to increase dimensions of the cross-section or quality of shear reinforcement.

## Unity check

$$UC = \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} = \frac{218 \text{ kN}}{196 \text{ kN}} = 1.11$$

## Check torsion and calculation torsional resistances

Total area of cross-section

$$A_c = 425000 \text{ mm}^2$$

Total area of cross-section

$$u_c = 2700 \text{ mm}$$

The area of longitudinal reinforcement for torsion

$$A_{sl} = 12868 \text{ mm}^2$$

The minimum distance between reinf. bars inside stirrup for torsion and edge of cross-section

$$a_{sl} = 54 \text{ mm}$$

Effective wall thickness

$$t_{ef} = \max\left(\frac{A_c}{u_c}; 2 \cdot a_{sl}\right) = \max\left(\frac{425000}{2700}; 2 \cdot 54\right) = 157 \text{ mm} \quad (\$6.3.2(1))$$

Perimeter of area and area enclosed by the centre line of effective cross-section

$$u_k = 2070 \text{ mm}$$

$$A_k = 237276 \text{ mm}^2$$

Note: Parameters for torsion [value  $A_k$  and  $u_k$ ] are calculated by automatic method [Method = From torsional stirrup].

## Parameters of shear/torsion reinforcement

Stirrups on the length of shear crack projection  $\delta = z \cdot \cot(\theta) = 947$  mm, interval (-947; 0)

$$z = \text{Coeff}_d \cdot \text{Coeff}_z \cdot h = 0.9 \cdot 0.9 \cdot 0.98 = 794 \text{ mm} \quad \delta = z \cdot \cotg(\theta) = 0.794 \cdot \cotg(40) = 947 \text{ mm}$$

ID	Zone	$x_s$ [mm]	$\varnothing_s$ [mm]	$s_s$ [mm]	$n_s$ []	$\alpha_s$ [°]	$f_{ywk}$ [MPa]
1	1	-900	8	50	2	90	235
2	1	-850	8	50	2	90	235
3	1	-800	8	50	2	90	235
4	1	-750	8	50	2	90	235
5	1	-700	8	50	2	90	235
6	1	-650	8	50	2	90	235
7	1	-600	8	50	2	90	235
8	1	-550	8	50	2	90	235
9	1	-500	8	50	2	90	235
10	1	-450	8	50	2	90	235
11	1	-400	8	50	2	90	235
12	1	-350	8	50	2	90	235
13	1	-300	8	50	2	90	235
14	1	-250	8	50	2	90	235
15	1	-200	8	50	2	90	235
16	1	-150	8	50	2	90	235
17	1	-100	8	50	2	90	235
18	1	-50	8	50	2	90	235
19	1	0	8	25	2	90	235
Avg.	-	-	8	48.7	2	90	235

### Input parameters

Diameter  $\varnothing_{st} = 8$  mm

Angle of stirrups from axis of member  $\alpha_{st} = 90^\circ$

Characteristic yield strength  $f_{ywk} = 235$  MPa

Cross - sectional area of shear reinforcement

$$A_{swt} = \pi \cdot \left( \frac{\varnothing_{st}}{2} \right)^2 = 3.14 \cdot \left( \frac{8}{2} \right)^2 = 50.3 \text{ mm}^2$$

Maximum longitudinal spacing of shear links  $s_{lt} = 48.7$  mm

Cross - sectional area of shear reinforcement per meter

$$A_{swtm} = \frac{A_{swt}}{s_{lt}} = \frac{50.3}{48.7} = 1032 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Design yield strength of shear reinforcement

$$f_{ywd} = \frac{f_{ywk}}{\gamma_s} = \frac{235}{1.15} = 204 \text{ MPa}$$

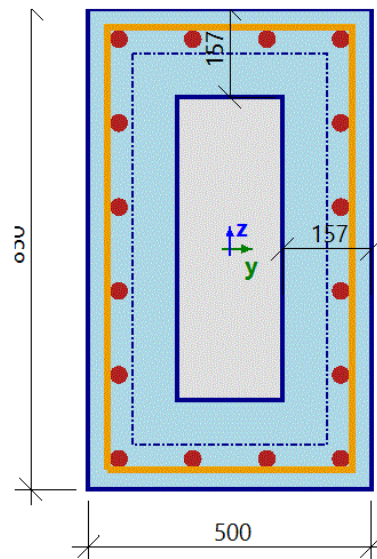
### Calculation of torsional resistances

#### Design torsional cracking moment

$$T_{Rdc} = 2 \cdot f_{ctd} \cdot t_{ef} \cdot A_k = 2 \cdot 1 \cdot 157 \cdot 237276 = 74.7 \text{ kNm}$$

#### Design torsional resistance moment of torsional reinforcement

$$T_{Rds} = 2 \cdot A_k \cdot \frac{A_{swt}}{s_{lt}} \cdot f_{ywd} \cdot \cotg(\theta) = 2 \cdot 237276 \cdot \frac{50.3}{48.7} \cdot 204 \cdot \cotg(40) = 119 \text{ kNm}$$



## Maximal design torsional resistance moment

Strength reduction factor for concrete cracked in shear - value  $v$

$$v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{20}{250}\right) = 0.552 \quad (6.6N)$$

$$v_1 = 0.6 \quad (6.10.aN)$$

Coefficient taking into account state of the stress in the compression chord

$$\alpha_{cw} = 1 \quad (\text{for non-prestressed member}) \quad (\S 6.2.3(3)N3)$$

Maximal design torsional resistance moment

$$\begin{aligned} T_{Rdmax} &= 2 \cdot v \cdot \alpha_{cw} \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{ef} \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\theta) \\ &= 2 \cdot 0.552 \cdot 1 \cdot 13.3 \cdot 237276 \cdot 157 \cdot \cos(40) \cdot \sin(40) = 271 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Torsional resistance moment of the member

$$T_{Rd} = \min(T_{Rds}, T_{Rdmax}) = \min(119; 271) = 119 \text{ kNm}$$

## Additional torsion force

Design additional stress

$$\sigma_{sd} = \frac{\text{abs}(T_{Ed}) \cdot u_k \cdot \cotg(\theta)}{2 \cdot A_k \cdot A_{sl}} = \frac{\text{abs}(-13.7) \cdot 2070 \cdot \cotg(40)}{2 \cdot 237276 \cdot 12868} = 5.53 \text{ MPa} \quad (6.28)$$

Design yield strength

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{390}{1.15} = 339 \text{ MPa}$$

Design additional tensile force

$$F_{sd} = \sigma_{sd} \cdot A_{sl} = 5.53 \cdot 12868 = 71.2 \text{ kN}$$

Maximum design force

$$F_{sdmax} = f_{yd} \cdot A_{sl} = 339 \cdot 12868 = 4364 \text{ kN}$$

## Torsional check

Check  $T_{Rdmax}$

$$T_{Ed} = 13.7 \text{ kNm} \leq T_{Rdmax} = 271 \text{ kNm}$$

Note: The check satisfies for crushing of the compression strut ( $T_{Ed} < T_{Rd,max}$ ).

Check  $T_{Rdc}$  and  $T_{Rds}$

$$T_{Ed} = 13.7 \text{ kNm} < T_{Rds} = 119 \text{ kNm}$$

Note: The check satisfies for shear reinforcement ( $T_{Ed} < T_{Rds}$ ).

Check  $F_{sdmax}$

$$F_{sd} = 71.2 \text{ kN} \leq F_{sdmax} = 4364 \text{ kN}$$

Note: The check for additional tensile force in longitudinal reinforcement satisfies.

## Unity check

$$UC = \max\left(\frac{\text{abs}(T_{Ed})}{T_{Rd}}, \frac{F_{sd}}{F_{sdmax}}\right) = \max\left(\frac{\text{abs}(-13.7 \text{ kNm})}{119 \text{ kNm}}, \frac{71.2 \text{ kN}}{4364 \text{ kN}}\right) = 0.115$$

## Interaction check $V_y + V_z + T$

### Interaction check $V_y + V_z + T$ (concrete)

Check equation  $(T_{Ed}/T_{Rdmax}) + (V_{Ed}/V_{Rdmax})$

$$\left( \frac{\text{abs}(T_{Ed})}{T_{Rdmax}} \right) + \left( \frac{\text{abs}(V_{Ed})}{V_{Rdmax}} \right) = \left( \frac{\text{abs}(-13.7)}{271} \right) + \left( \frac{\text{abs}(218)}{833} \right) = 0.312 \leq 1 \quad (6.29)$$

Note: Interaction check  $V_y + V_z + T$  for crushing of the compression strut satisfies.

Check equation  $(T_{Ed}/T_{Rdc}) + (V_{Ed}/V_{Rdc})$

$$\left( \frac{\text{abs}(T_{Ed})}{T_{Rdc}} \right) + \left( \frac{\text{abs}(V_{Ed})}{V_{Rdc}} \right) = \left( \frac{\text{abs}(-13.7)}{74.7} \right) + \left( \frac{\text{abs}(218)}{161} \right) = 1.54 > 1 \text{ and } A_{sw} > 0 \quad (6.31)$$

Note: Shear forces and torsional moment cannot be carried by concrete, shear reinforcement is required.

Unity check

$$UC_{\text{int.con}} = 0.312$$

### Interaction check $V_y + V_z + T$ (shear reinforcement)

Design stress

$$\sigma_{\text{swd}} = \left( \frac{\text{abs}(T_{Ed})}{2 \cdot A_k} + \frac{V_{Ed}}{n_s \cdot z} \right) \cdot \left( \frac{s_{lt}}{A_{swt} \cdot \cotg(\theta)} \right) = \left( \frac{\text{abs}(-13.7)}{2 \cdot 237276} + \frac{218}{2 \cdot 390} \right) \cdot \left( \frac{48.7}{50.3 \cdot \cotg(40)} \right) = 251 \text{ MPa}$$

Design yield strength

$$f_{ywd} = \frac{f_{ywk}}{\gamma_s} = \frac{235}{1.15} = 204 \text{ MPa}, \text{ (because } \sigma_{\text{swd}} \geq 0.8 \cdot f_{ywk} \text{)}$$

$$\sigma_{\text{swd}} = 251 \text{ MPa} > f_{ywd} = 204 \text{ MPa}$$

Warning: Interaction check  $V_y + V_z + T$  for shear reinforcement does not satisfy, because of shear reinforcement. To increase area of shear reinforcement or to increase dimensions of the cross-section or quality of shear reinforcement.

Unity check

$$UC_{\text{int.shear}} = \frac{\sigma_{\text{swd}}}{f_{ywd}} = \frac{251}{204} = 1.23$$

### Total unity check of interaction

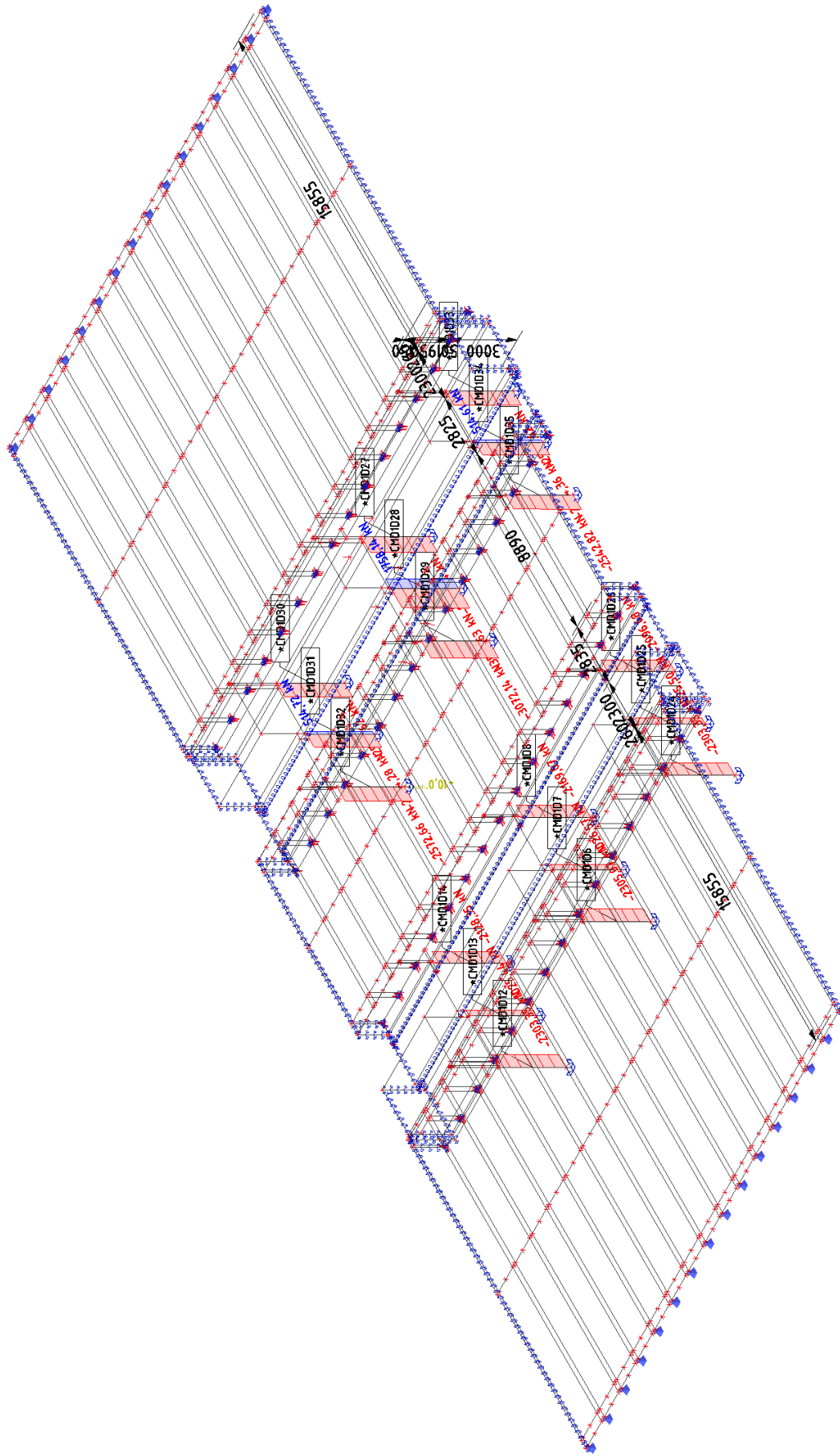
$$UC_{\text{int}} = \max(UC_{\text{int.con}}, UC_{\text{int.shear}}) = \max(0.312; 1.23) = 1.23$$

### Total value of unity check

$$UC = \max(UC_{\text{shear}}, UC_{\text{tor}}, UC_{\text{int.con}}, UC_{\text{int.shear}}) = \max(1.11; 0.115; 0.312; 1.23) = 1.23$$

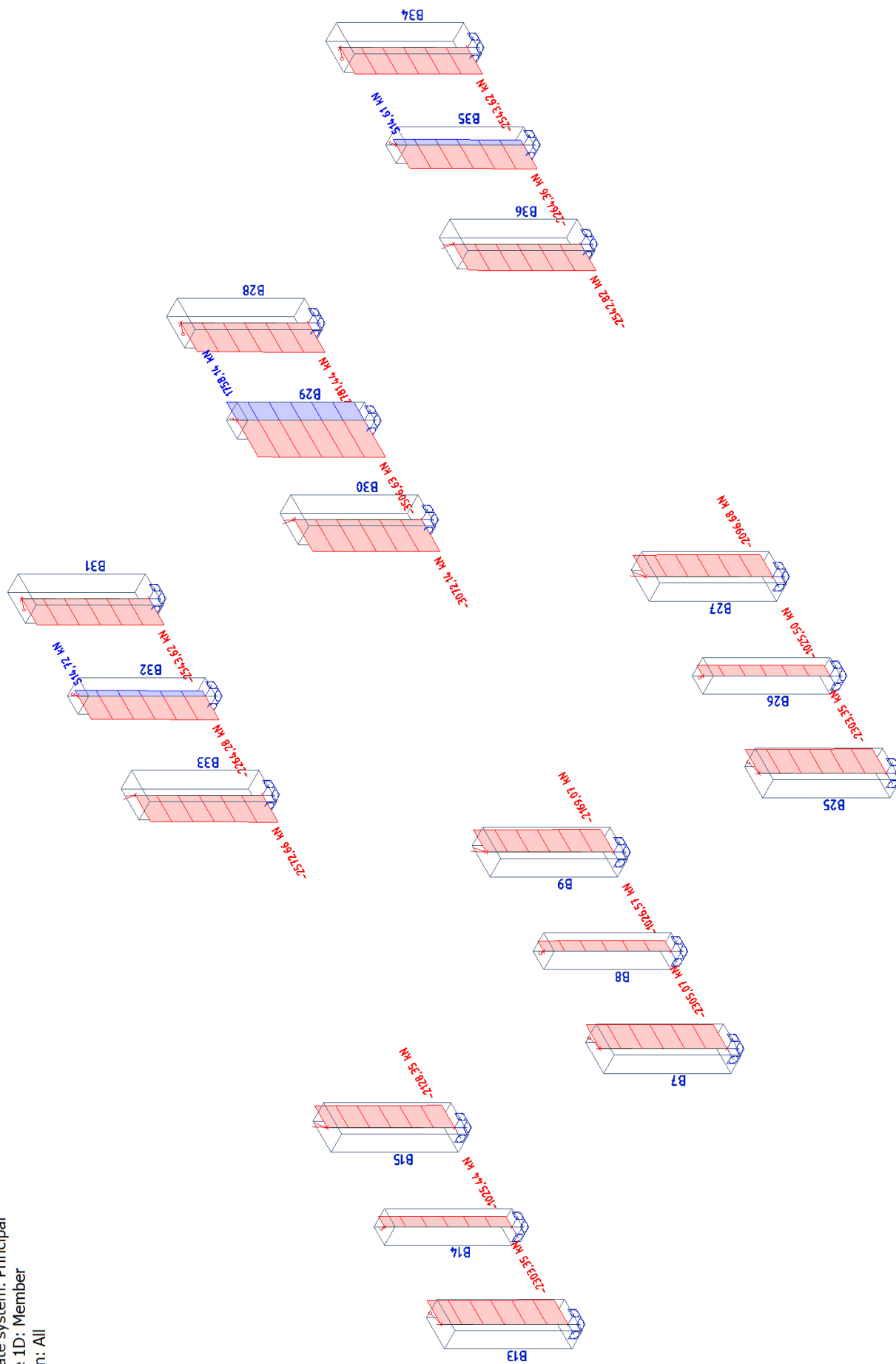
### 34. 1D internal forces; N

Values: **N**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



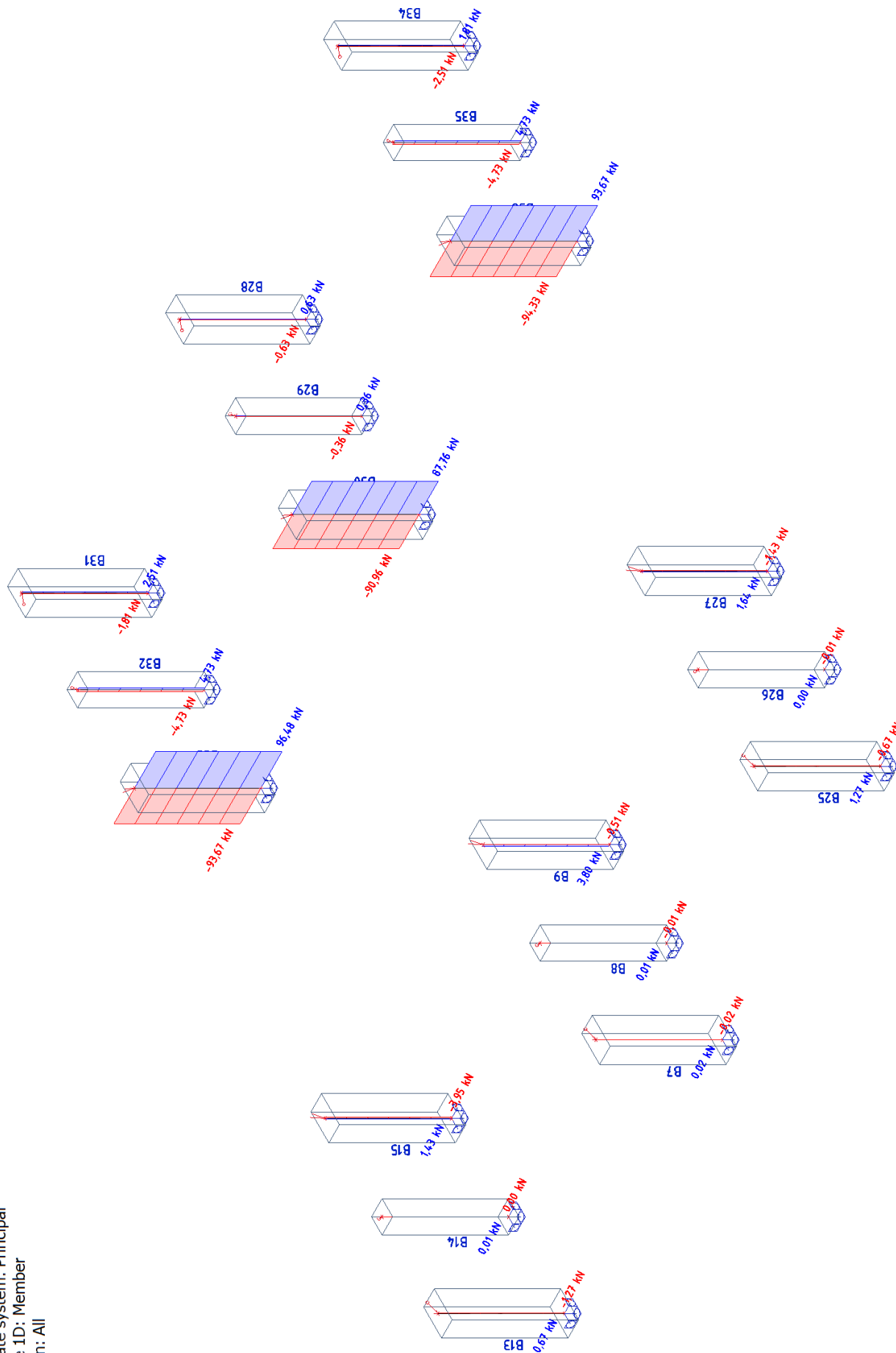
### 35. 1D internal forces; N

Values: **N**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



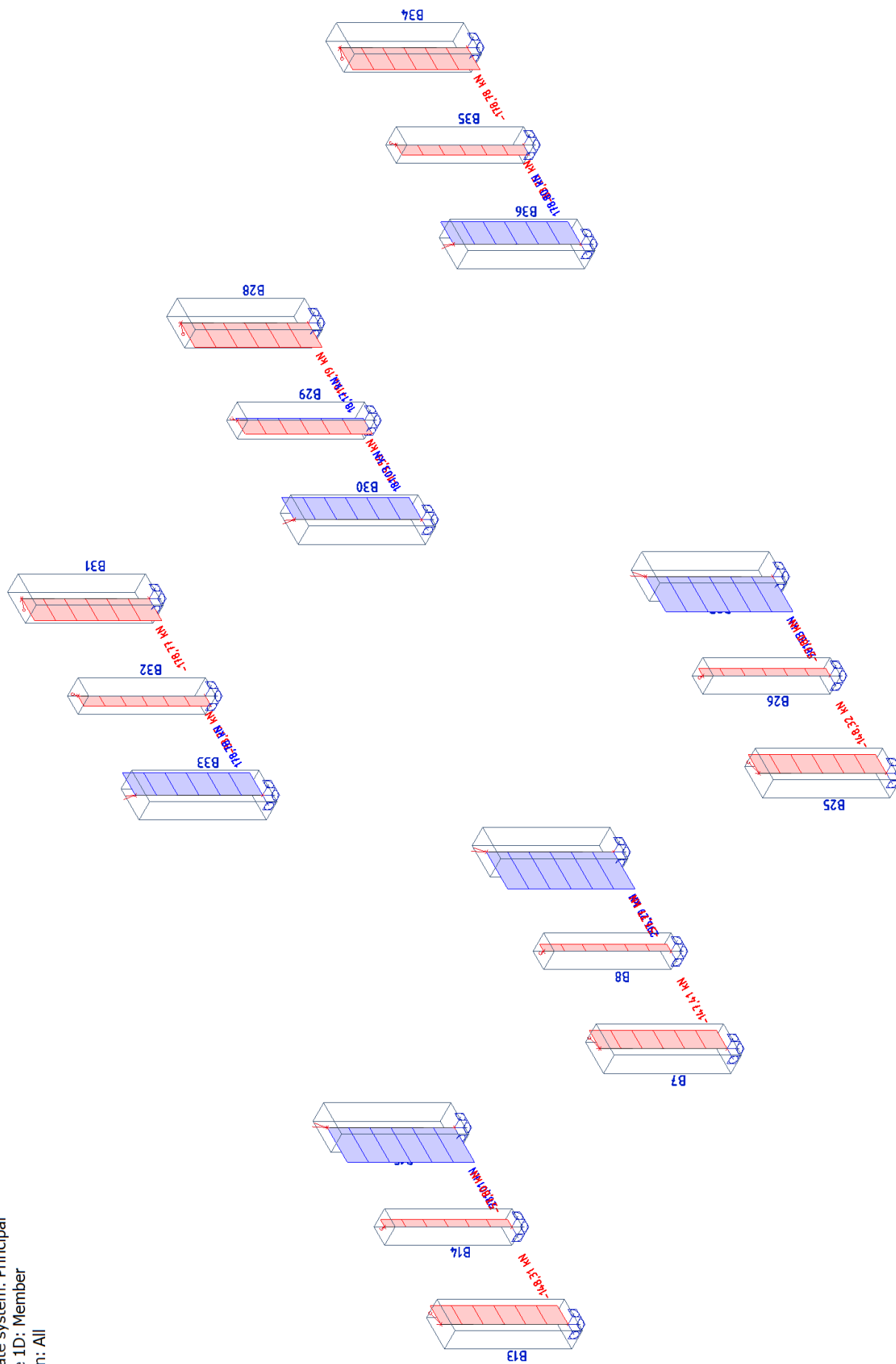
### 36. 1D internal forces; V<sub>y</sub>

Values: V<sub>y</sub>  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



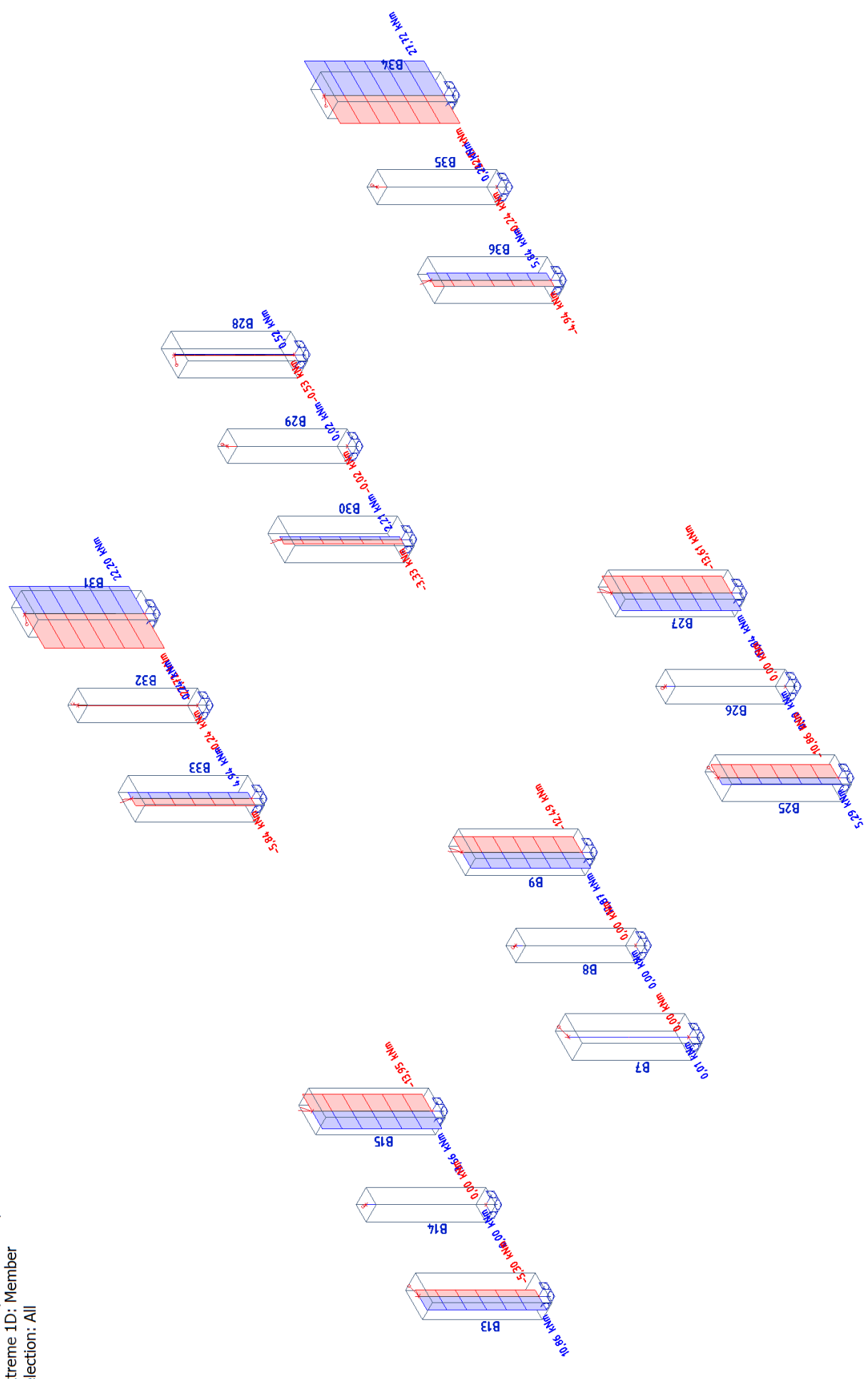
### 37. 1D internal forces; V\_z

Values: V<sub>z</sub>  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



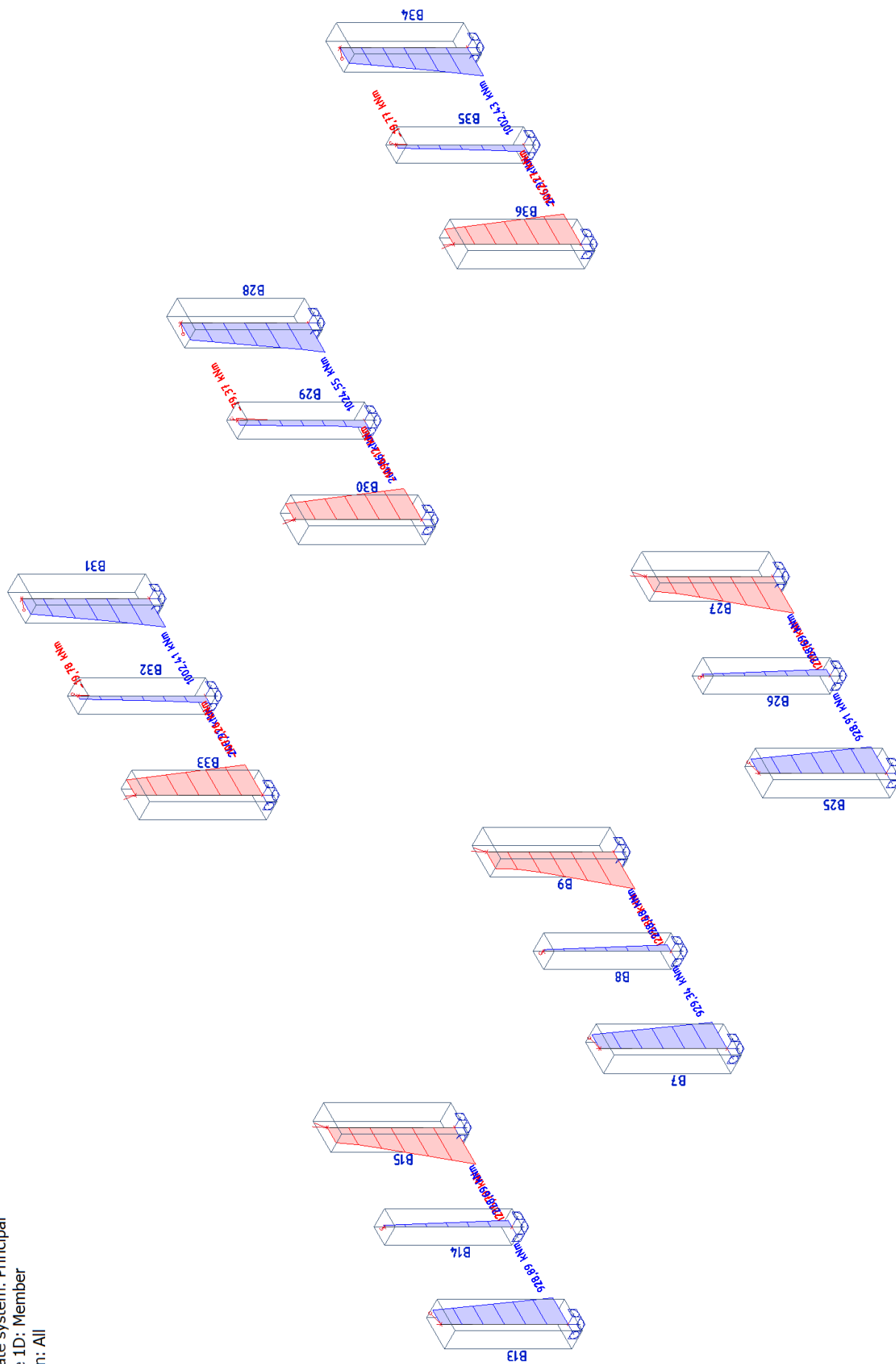
### 38. 1D internal forces; M<sub>x</sub>

Values: **M<sub>x</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



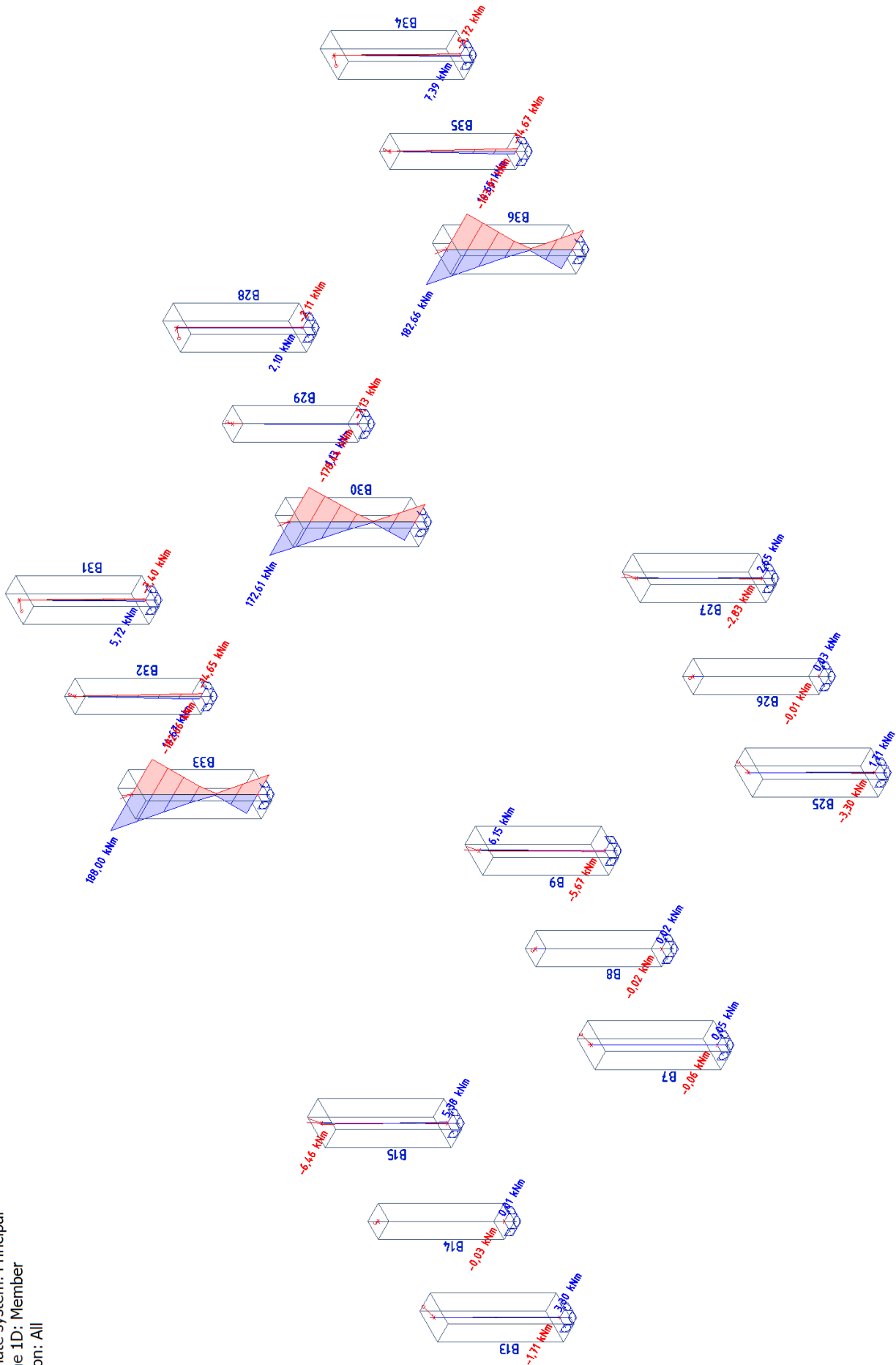
### 39. 1D internal forces; M<sub>y</sub>

Values: **M<sub>y</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



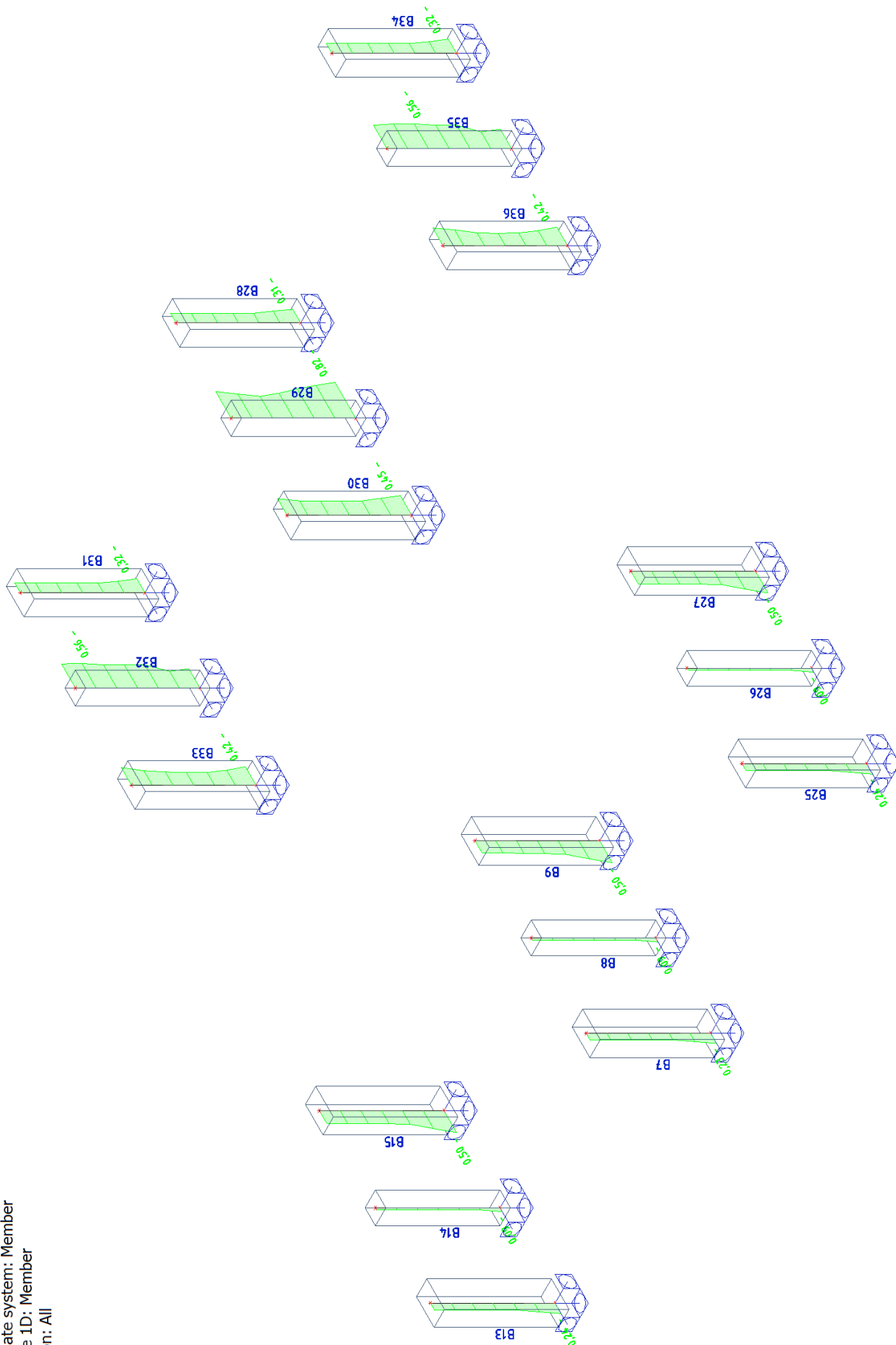
### 40. 1D internal forces; M<sub>z</sub>

Values: **M<sub>z</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



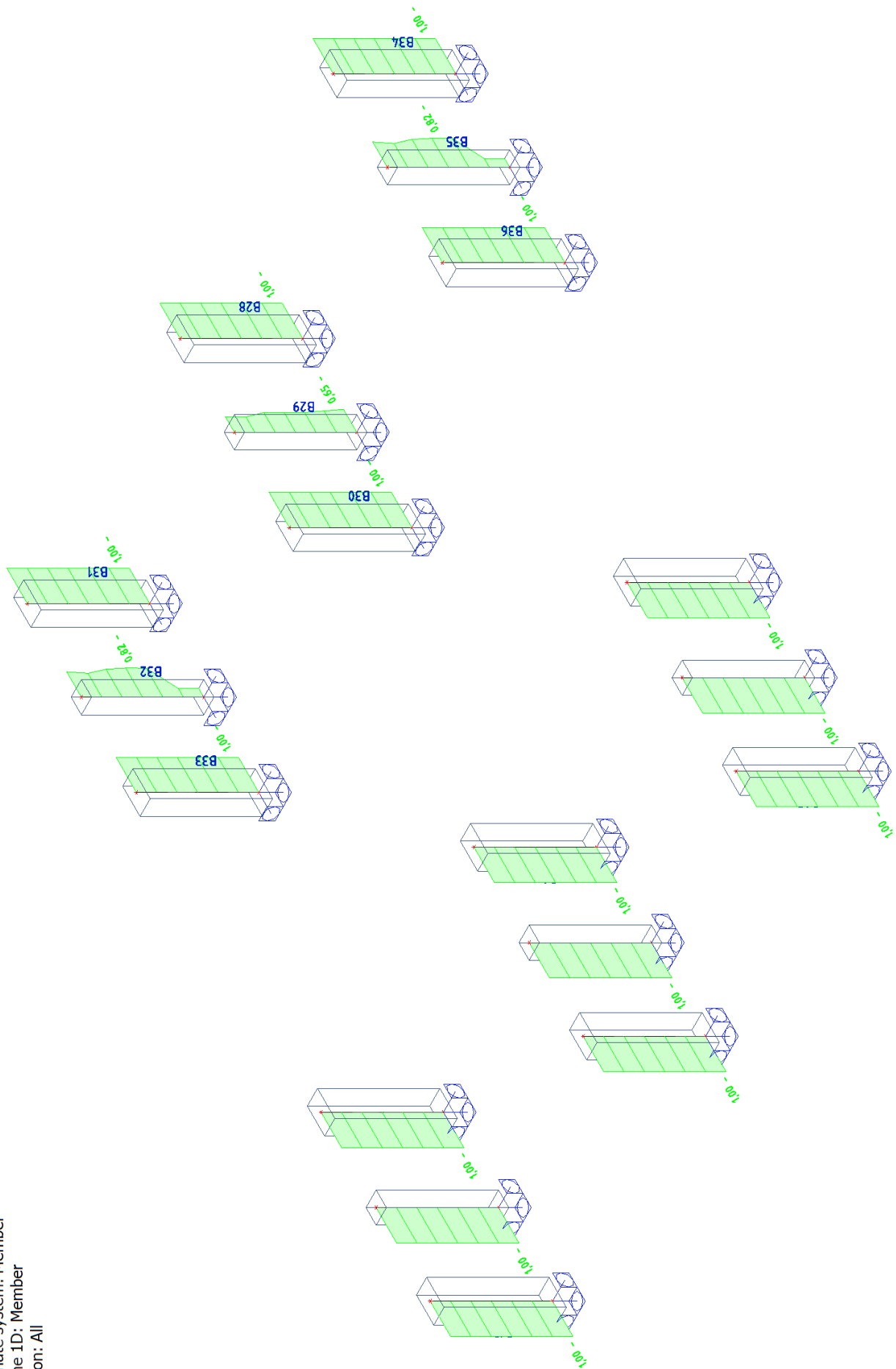
### 41. Reinforcement 1D design; UC(As,prov)

Values: **UC<sub>As,prov</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



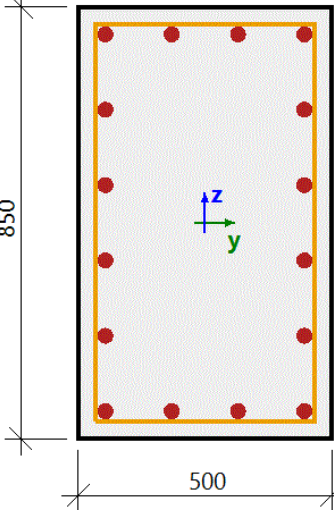
## 42. Reinforcement 1D design; UC(Asw,prov)

Values: **UC**<sub>Asw,prov</sub>  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1koef  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



## 43. Section Check - results

Section Check - results

<b>Section SC1</b>		<b>Rectangle (850; 500)</b>
EN 1992-1-1:2004/A1:2014		Column B30 [dx = 3 m]
<b>Member length:</b>	L = 3 m	<b>Concrete: C20/25</b>
Buckling y-y $\perp$	L <sub>y</sub> = 6 m (non-sway)	Bi-linear stress-strain diagram
Buckling z-z $\perp$	L <sub>z</sub> = 6 m (non-sway)	Exposure class: XC3
	4 $\phi$ 32 (3217 mm <sup>2</sup> )	<b>Longitudinal reinforcement: A-III GOST</b>
	2 $\phi$ 32 (1608 mm <sup>2</sup> )	Bi-linear with an inclined top branch
	2 $\phi$ 32 (1608 mm <sup>2</sup> )	16 $\phi$ 32 (12868 mm <sup>2</sup> )
	2 $\phi$ 32 (1608 mm <sup>2</sup> )	$\rho_l = 3,028 \%$ (101 kg/m)
	2 $\phi$ 32 (1608 mm <sup>2</sup> )	<b>Shear reinforcement: A-I GOST</b>
	2 $\phi$ 32 (1608 mm <sup>2</sup> )	Bi-linear with an inclined top branch
	2 $\phi$ 32 (1608 mm <sup>2</sup> )	2 $\phi$ 8/48.5 (2072 mm <sup>2</sup> /m)
4 $\phi$ 32 (3217 mm <sup>2</sup> )	$\rho_w = 0,414 \%$ (16.3 kg/m)	<b>Cover (stirrup)</b>
2 $\phi$ 8/49 (averaged)	Top: 30 mm	Bottom: 30 mm
	Left: 30 mm	Right: 30 mm

### Material characteristics

Design concrete compressive strength

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 20}{1.5} = 13.3 \text{ MPa}$$

Stone diameter

$$d_g = 16 \text{ mm}$$

### Forces

Content of combination:

LC1+LC2+1.50\*LC13+1.35\*LC15

From FEM analysis

$$N = -535 \text{ kN} \quad M_y = -400 \text{ kNm} \quad M_z = -0.03 \text{ kNm} \quad V_y = -0.02 \text{ kN} \quad V_z = 136 \text{ kN} \quad M_x = 0 \text{ kNm}$$

### Compression member

Limit axial force to consider member as compression:

$$N_{com} = - \text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (13.3 \cdot 10^6 \cdot 0.425) = -567 \text{ kN}$$

Check condition:

$$N_{Ed} \geq N_{com} = -535 \text{ kN} \geq -567 \text{ kN} \dots \text{ not compression member}$$

Note: First and second order eccentricity will not be taken into account, because the member is not considered as a compression member (normal force is relatively small or zero).

Recalculation of bending moments:

Second order effect: No

Member is taken as isolated member: No

Imperfections: No

Use for calculation equivalent moments: No

$$N_{Ed} = -535 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -400 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 0 \text{ kNm} \quad V_{Edy} = 0 \text{ kN} \quad V_{Edz} = 136 \text{ kN} \quad M_{Edx} = 0 \text{ kNm}$$

Angle of shear resultant

$$\alpha_V = 90^\circ$$

Difference between angles  $\alpha_M$  and  $\alpha_V$

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(90 - 90) = 0^\circ$$

## Calculation settings

### Longitudinal reinforcement

Check minimal bar distance 8.2(2) Yes

Minimal bar distance 20 mm

Check maximal bar distance (user) Yes

Maximal bar distance 350 mm

Check maximal bar distance (torsion) 9.2.3(4) Yes

Maximal bar for torsion 350 mm

Check minimal percentage 9.5.2(2) Yes

Check maximal percentage 9.5.2(3) Yes

Check minimal bar diameter 9.5.2(1) Yes

Check minimal number of bars 9.5.2(4) Yes

Minimal number of bars in column 4

### Transverse reinforcement

Check minimal mandrel diameter 8.3(2) No

Check maximal longitudinal spacing (shear) 9.5.3(3) Yes

Check minimal bar diameter 9.5.3(1) Yes

Minimal bar diameter 6 mm; 25 % x  $\phi_{l,max}$

### Check minimal clear distance between bars 8.2(2)

Minimal clear distance between bars from all bars in cross-section

$$s_{s-s,min} = 98.7 \text{ mm}$$

Minimal allowed clear distance between bars from all bars in cross-section

$$s_{s-s,min,lim} = \max(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2 \cdot s_{lb,min}) = \max(1 \cdot 32; 16 + 5 \cdot 20) = 32 \text{ mm} \quad (\$8.2(2))$$

Unity check for minimal clear distance between bars

$$UC_{8.2(2)} = \frac{s_{s-s,min,lim}}{s_{s-s,min}} = \frac{32 \text{ mm}}{98.7 \text{ mm}} = 0.324$$

### Check of maximal axis bar distance (by user)- code independent

Maximal axis bar distance

$$s_{max} = 148 \text{ mm}$$

User defined maximal axis bar distance

$$s_{lu,max,lim} = 350 \text{ mm}$$

Unity check for maximal axis bar distance

$$UC_{max\_bar\_distance(user)} = \frac{s_{max}}{s_{lu,max,lim}} = \frac{148 \text{ mm}}{350 \text{ mm}} = 0.424$$

### Check of maximal axis bar distance for torsion 9.2.3(4)

Maximal axis bar distance

$$s_{c-c,tor,max} = 148 \text{ mm}$$

Maximal axis bar distance based on torsion requirement

$$s_{c-c,max,lim} = 350 \text{ mm}$$

Unity check for maximal axis bar distance based on torsion requirements

$$UC_{9.2.3(4)} = \frac{s_{c-c,tor,max}}{s_{c-c,max,lim}} = \frac{148 \text{ mm}}{350 \text{ mm}} = 0.424$$

### Check min. area of reinforcement for column 9.5.2(2)

Defined area of longitudinal reinforcement

$$A_s = 12868 \text{ mm}^2$$

Area of concrete cross-section

$$A_c = 425000 \text{ mm}^2$$

Design yield strength of reinforcement

$$f_{yd} = 339 \text{ MPa}$$

Design value of normal force

$$N_{Ed} = -535 \text{ kN}$$

Unity check of minimal area of longitudinal reinforcement

$$\begin{aligned} A_{s,min,col} &= \max\left(\frac{\text{Coeff}_{A_{s,min,col,B}} \cdot \text{abs}(N_{Ed})}{f_{yd}}; \text{Coeff}_{A_{s,min,col,A}} \cdot A_c\right) \\ &= \max\left(\frac{0.1 \cdot \text{abs}(-534776)}{339 \cdot 10^6}; 2 \cdot 10^{-3} \cdot 0.425\right) = 850 \text{ mm}^2 \end{aligned} \quad (9.12N)$$

Unity check of minimal area of longitudinal reinforcement

$$UC_{9.5.2(2)} = \frac{A_{s,min,col}}{A_s} = \frac{850 \text{ mm}^2}{12868 \text{ mm}^2} = 0.0661$$

### Check maximal area of reinforcement for column 9.5.2(3)

Defined area of longitudinal reinforcement

$$A_s = 12868 \text{ mm}^2$$

Area of concrete cross-section

$$A_c = 425000 \text{ mm}^2$$

Maximal area of longitudinal reinforcement

$$A_{s,max,col} = \text{Coeff}_{A_{s,max,col}} \cdot A_c = 0.04 \cdot 425000 = 17000 \text{ mm}^2 \quad (\$9.5.2(3))$$

Unity check of maximal area of longitudinal reinforcement

$$UC_{9.5.2(3)} = \frac{A_s}{A_{s,max,col}} = \frac{12868 \text{ mm}^2}{17000 \text{ mm}^2} = 0.757$$

### Check min. bar diameter 9.5.2(1)

Minimal used diameter of longitudinal reinforcement

$$\varnothing_{l,min} = 32 \text{ mm}$$

Minimal allowed longitudinal bar diameter

$$\varnothing_{l,min,col} = 8 \text{ mm} \quad (\$9.5.2(1))$$

Unity check of minimal column longitudinal bar diameter

$$UC_{9.5.2(1)} = \frac{\varnothing_{min,col}}{\varnothing_{l,min}} = \frac{8 \text{ mm}}{32 \text{ mm}} = 0.25$$

### Check min. number of bars in column 9.5.2(4)

Defined number of longitudinal bars

$$n_{\text{bars}} = 16$$

Minimal number of bars in column

$$n_{\text{bars,min,col}} = 4$$

Unity check of minimal number of longitudinal bar in column

$$UC_{9.5.2(4)} = \frac{n_{\text{bar,min,col}}}{n_{\text{bar}}} = \frac{4}{16} = 0.25$$

### Check max. long spacing 9.5.3(3)

User defined longitudinal spacing of transversal reinforcement

$$s_l = 48.5 \text{ mm}$$

Minimal dimensions of cross-section

$$b_{\text{min}} = 500 \text{ mm}$$

Minimal diameter of longitudinal reinforcement

$$\varnothing_{l,\text{min}} = 32 \text{ mm}$$

Maximal allowed longitudinal spacing of transversal reinforcement

$$s_{cl,\text{tmax}} = \min(\text{Coeff}_{scl,\text{tmax,A}} \cdot \varnothing_l; b_{\text{min}}; \text{Coeff}_{scl,\text{tmax,B}}) = \min(20 \cdot 0.032; 0.5; 0.4) = 400 \text{ mm} \quad (\$9.5.3(3))$$

Unity check of maximal longitudinal spacing of transverse reinforcement

$$UC_{9.5.3(3)} = \frac{s_l}{s_{cl,\text{max}}} = \frac{49 \text{ mm}}{400 \text{ mm}} = 0.121$$

### Check min. bar diameter of transverse reinforcement 9.5.3(1)

Stirrup diameter

$$\varnothing_s = 8 \text{ mm}$$

Minimal diameter of transverse reinforcement

$$\varnothing_{s,\text{min}} = 6 \text{ mm}$$

Maximal diameter of longitudinal reinforcement

$$\varnothing_{l,\text{max}} = 32 \text{ mm}$$

Minimal allowed diameter of transverse reinforcement

$$\varnothing_{s,\text{min,lim}} = \max(\varnothing_{s,\text{min}}; \text{Perc}\varnothing_{lc} \cdot \varnothing_{l,\text{max}}) = \max(6; 0.25 \cdot 32) = 8 \text{ mm}$$

Unity check of minimal diameter of transverse reinforcement

$$UC_{9.5.3(1)} = \frac{\varnothing_{s,\text{min,lim}}}{\varnothing_s} = \frac{8 \text{ mm}}{8 \text{ mm}} = 1$$

**Maximal unity check = 1. Check of detailing provisions is OK**

List of errors/warnings/notes: N2/1.

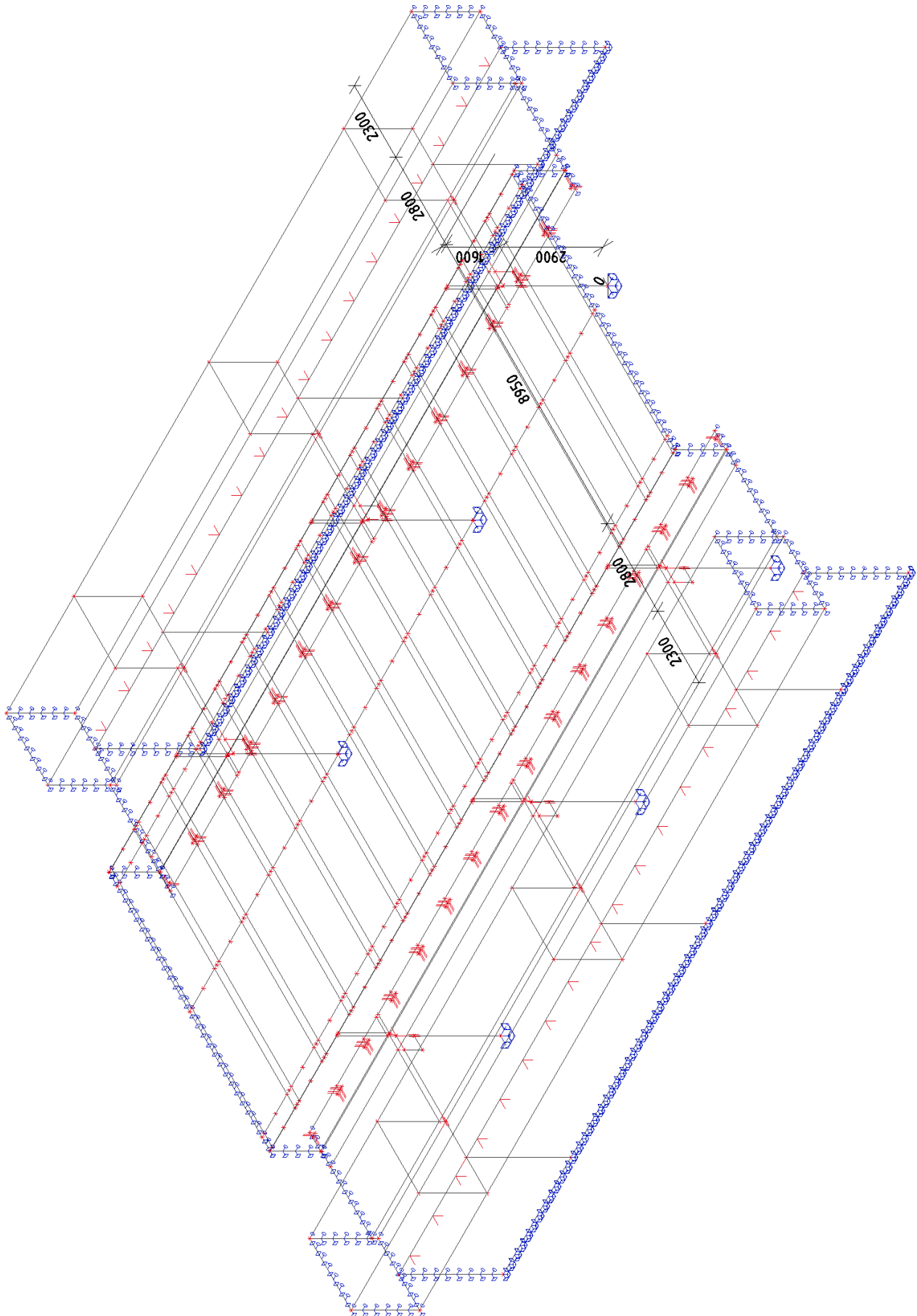
### Explanation of errors, warnings and notes

Index	Type	Description	Solution
N2/1	Note	First and second order eccentricity will not be taken into account, because the member is not considered as a compression member (normal force is relatively small or zero).	

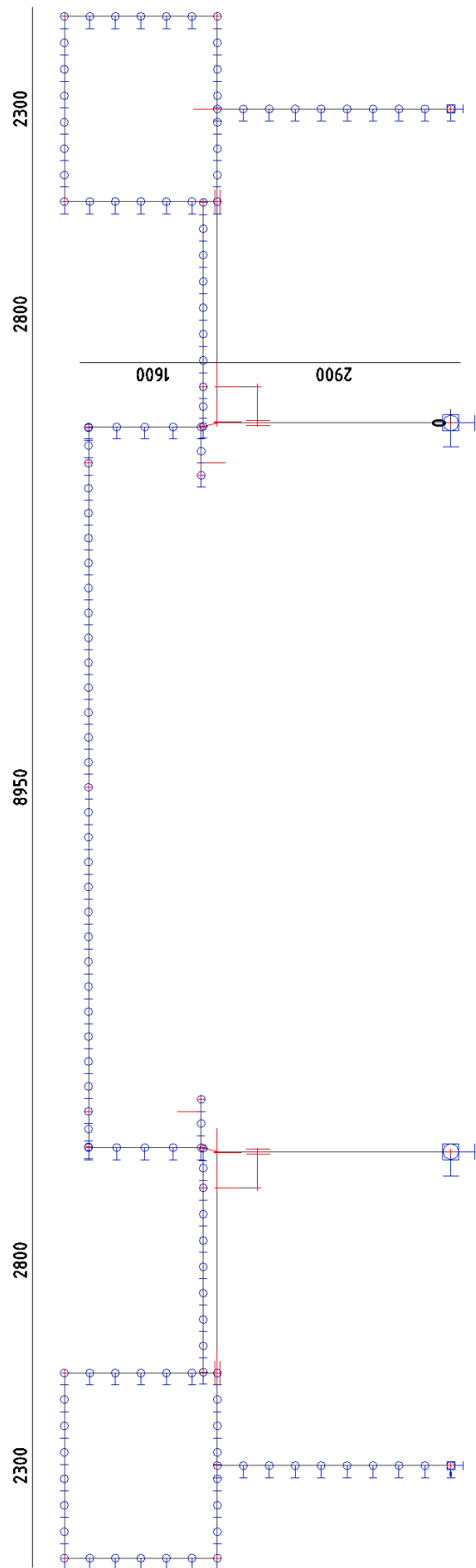
**KORPUSO „B“ KONSTRUKCIJŲ ANALIZĖ IR KOLONŲ LAIKANČIOSIOS GALIOS PATIKRINIMAS PAGAL LST EN 1992-1-1**

**Požeminės automobilių stovėjimo aikštelės, adresu Gedimino pr. 9a, Vilnius, parastasis remontas**

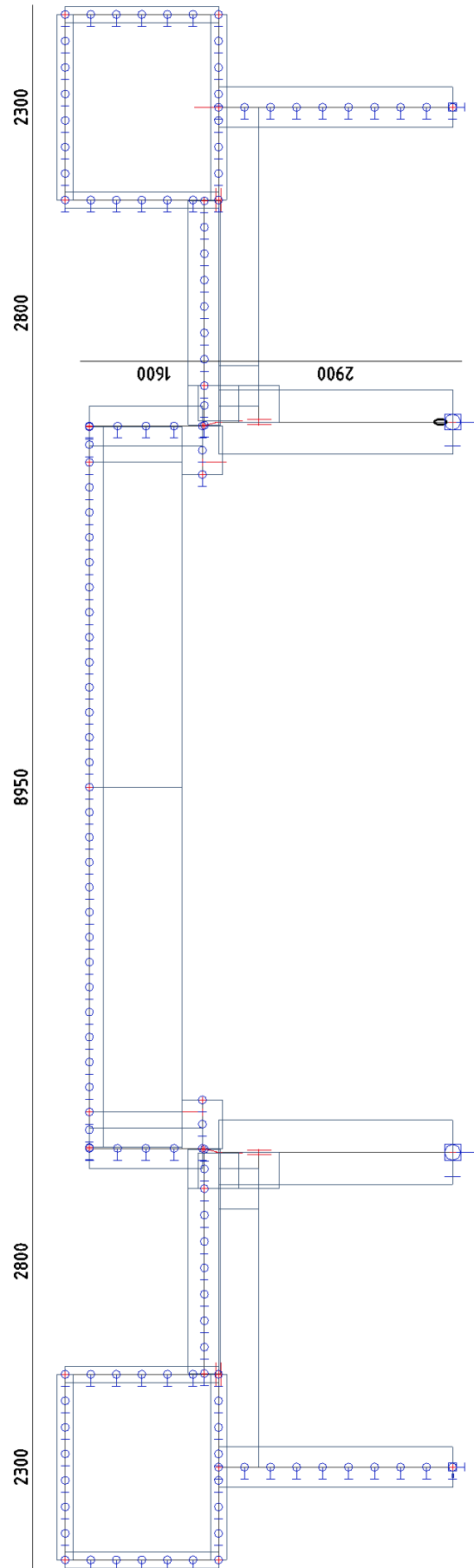
# 1. LC1 / Tot. value / Value



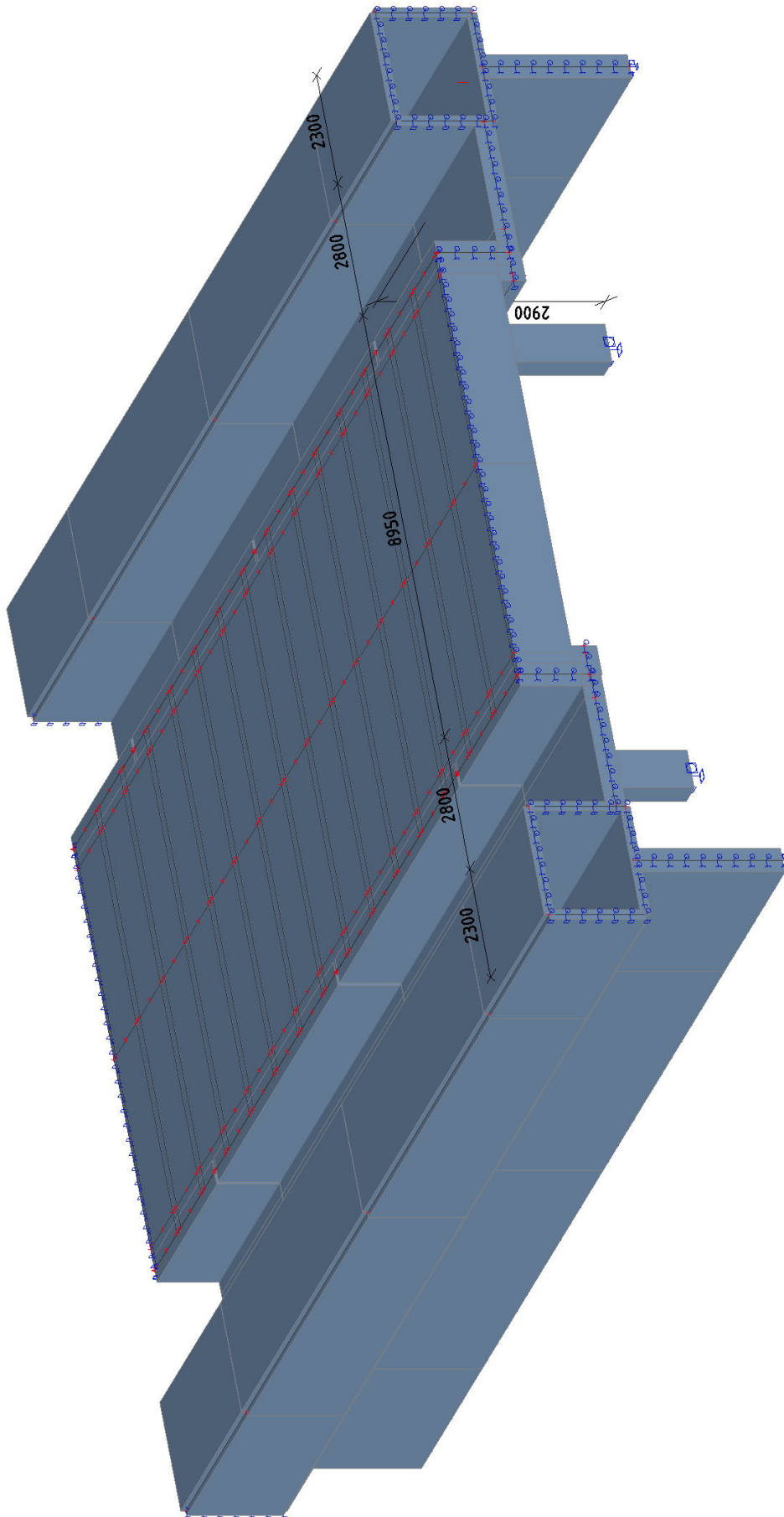
## 2. LC1 / Tot. value / Value



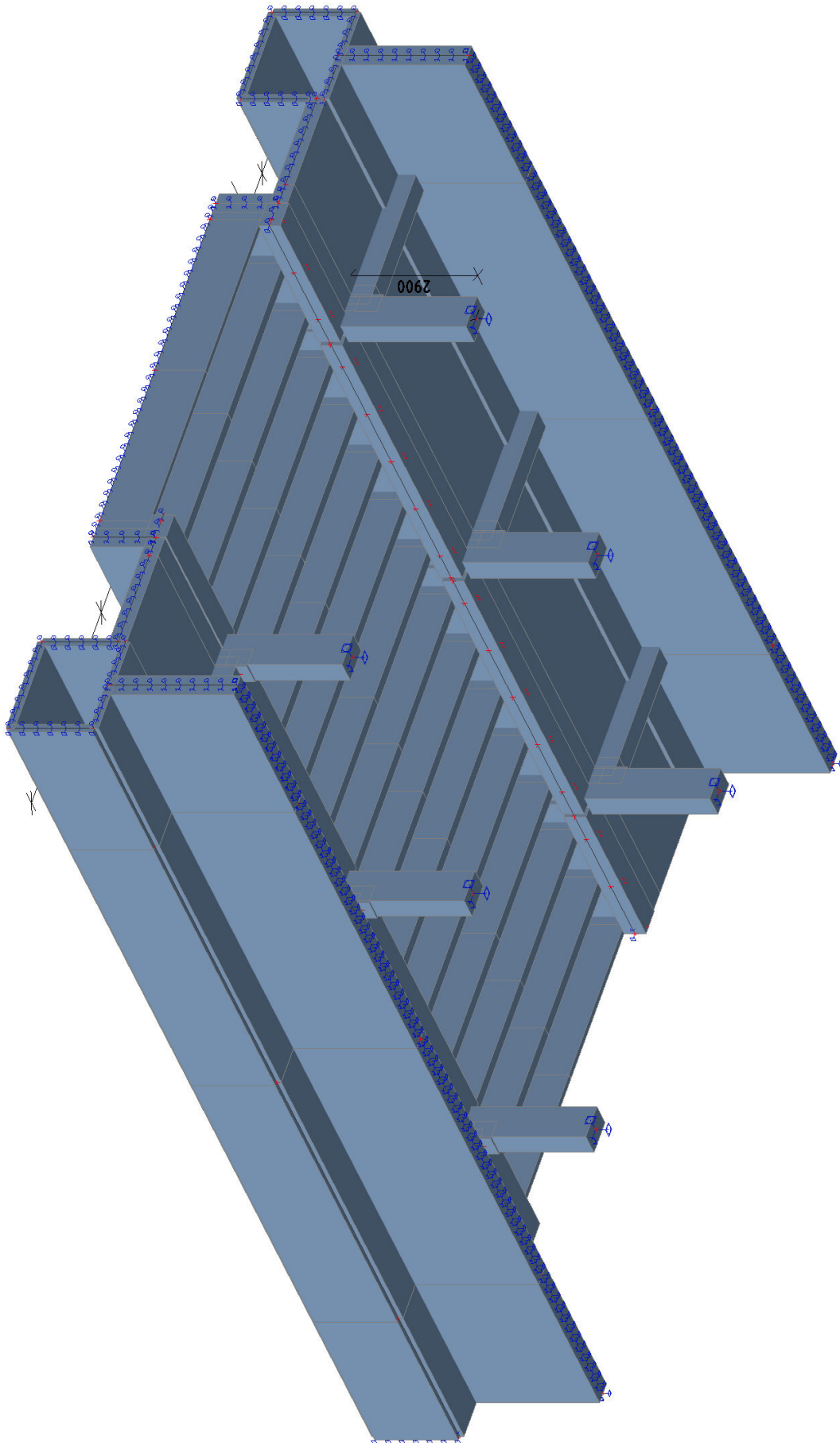
## 3. LC1 / Tot. value / Value



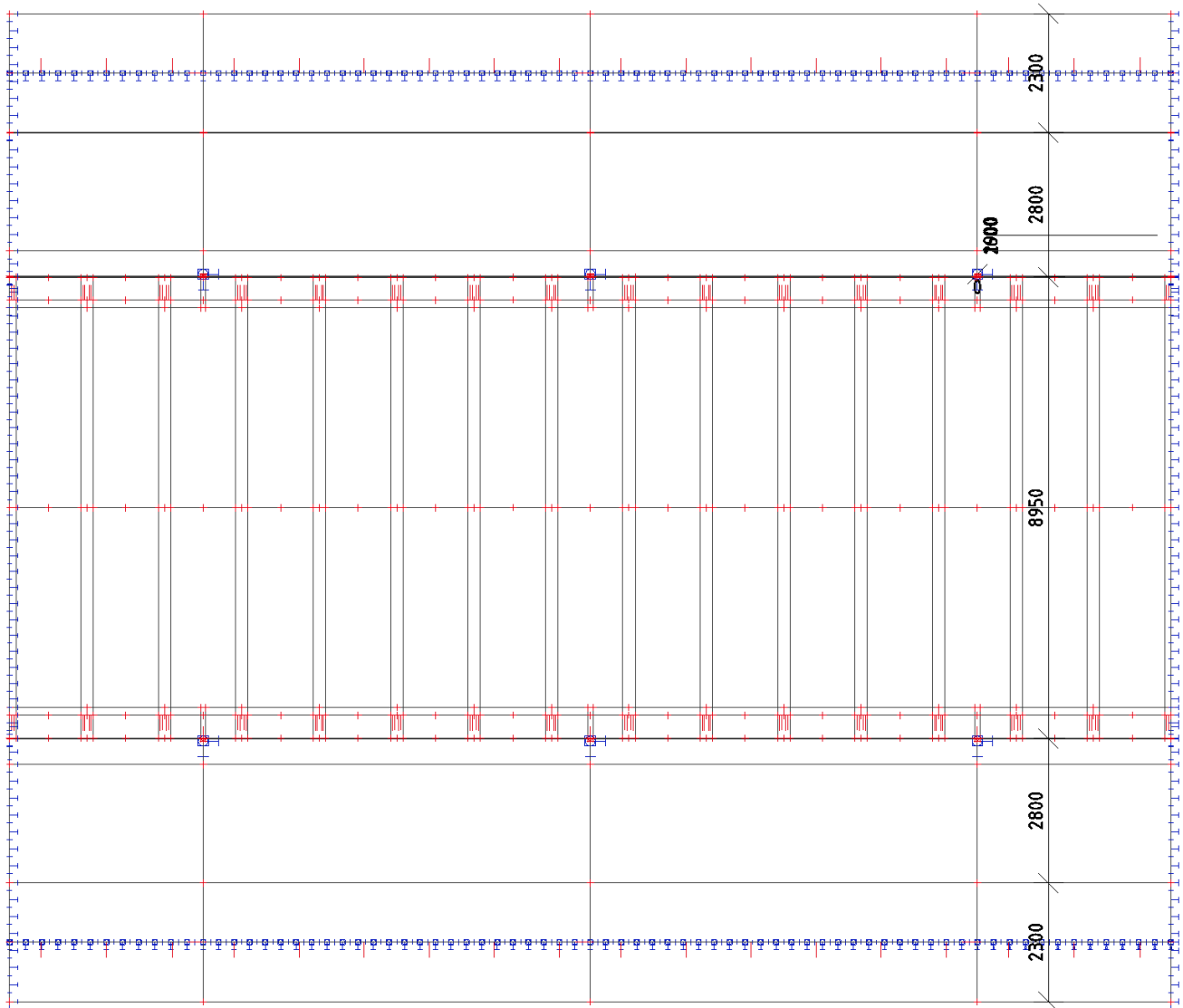
### 4. LC1 / Tot. value / Value



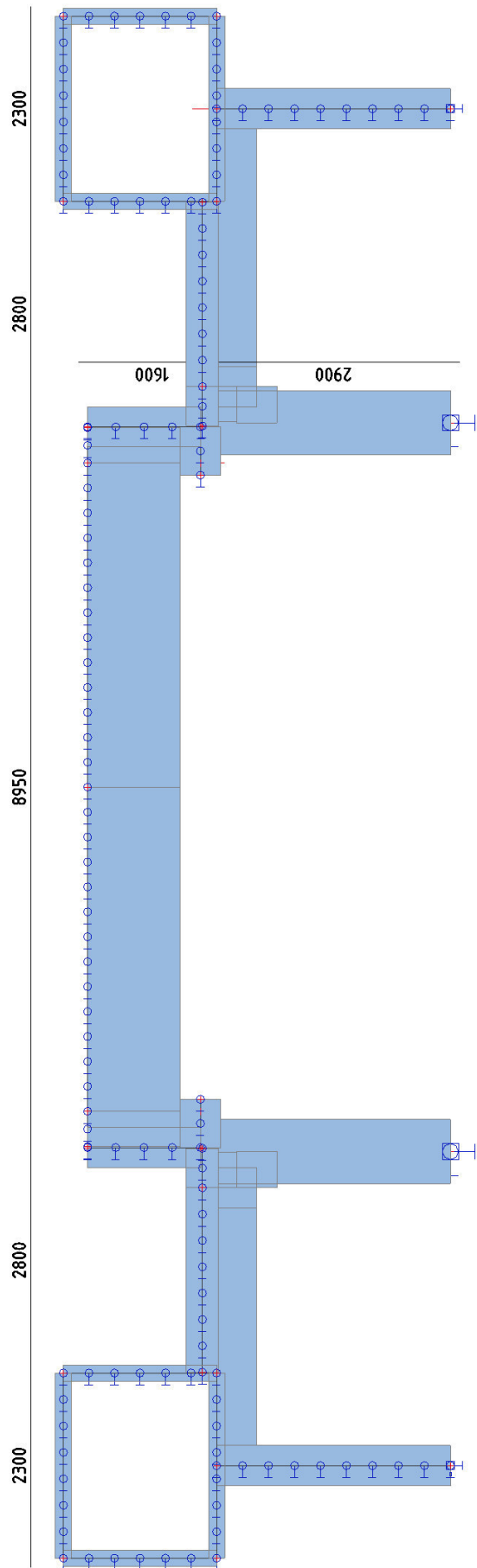
### 5. LC1 / Tot. value / Value



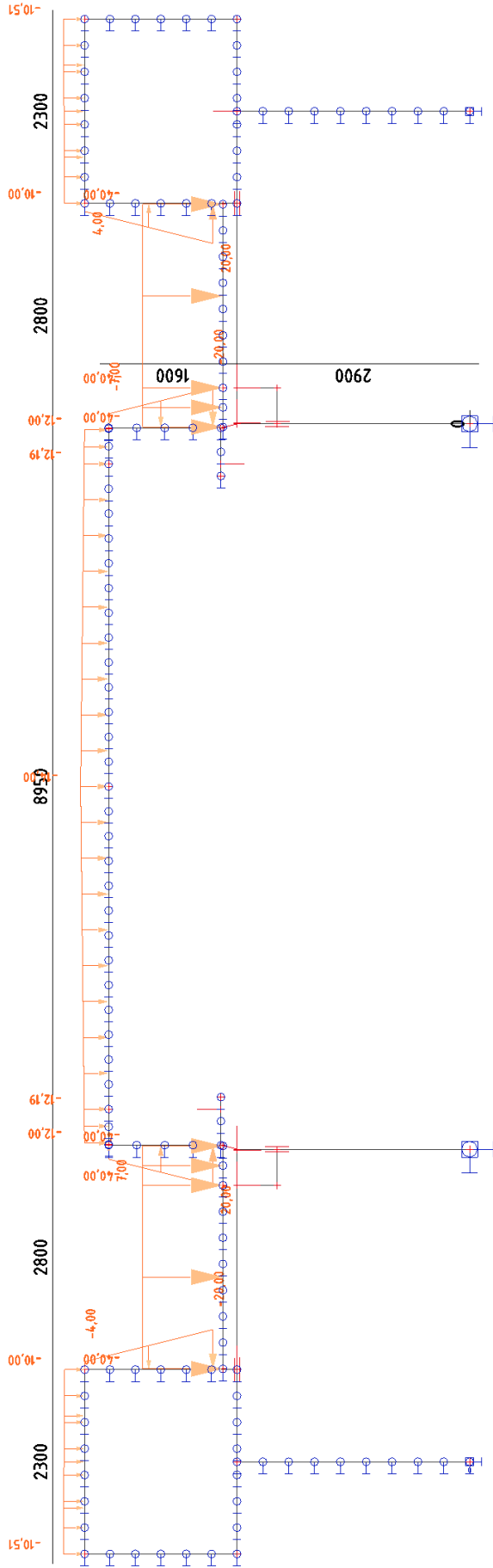
## 6. LC1 / Tot. value / Value



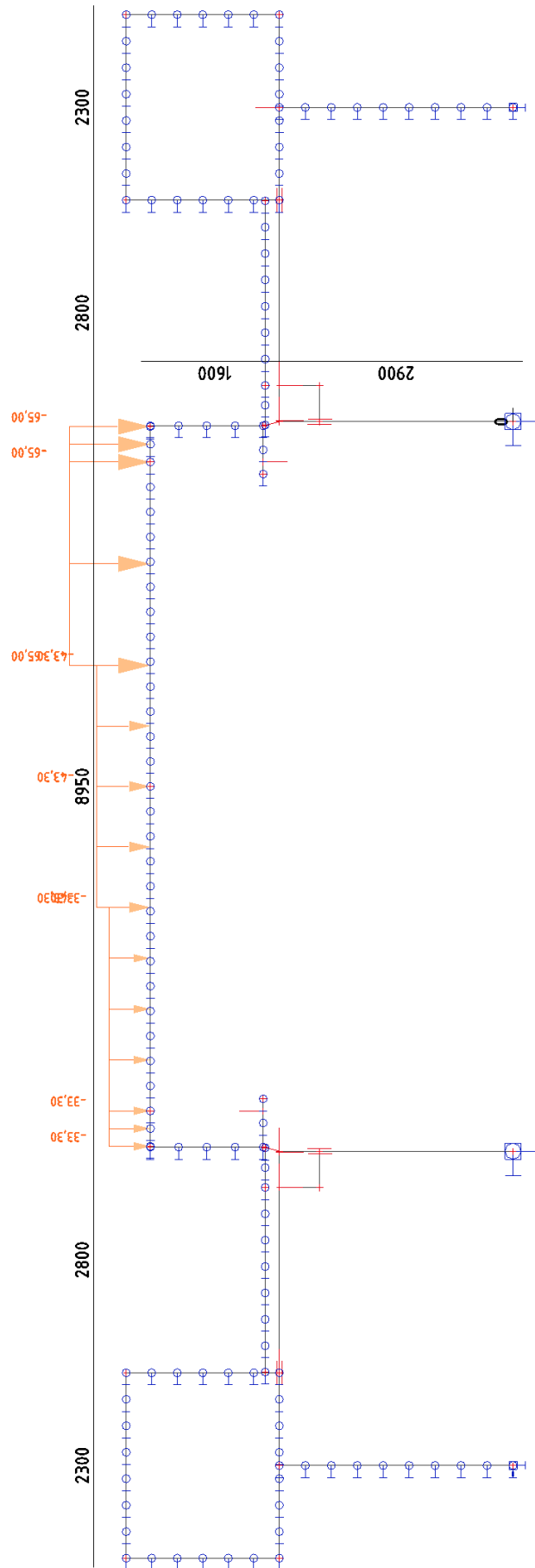
### 7. LC1 / Tot. value / Value



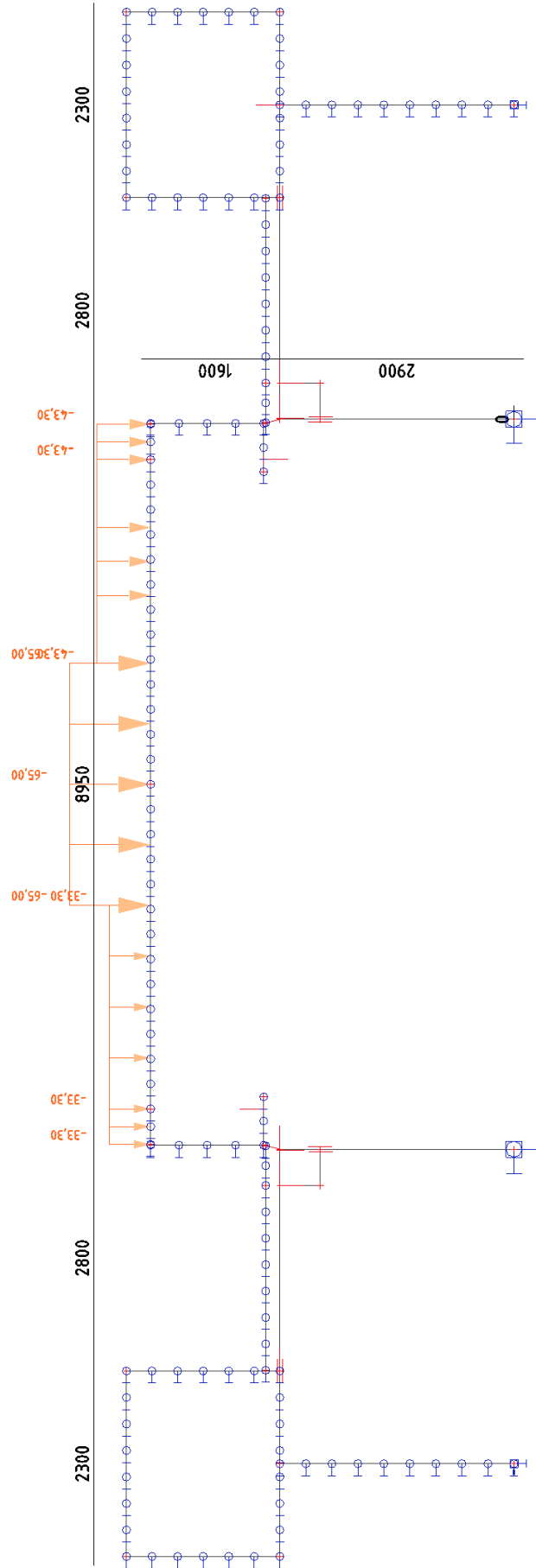
### 8. LC2 / Tot. value / Value



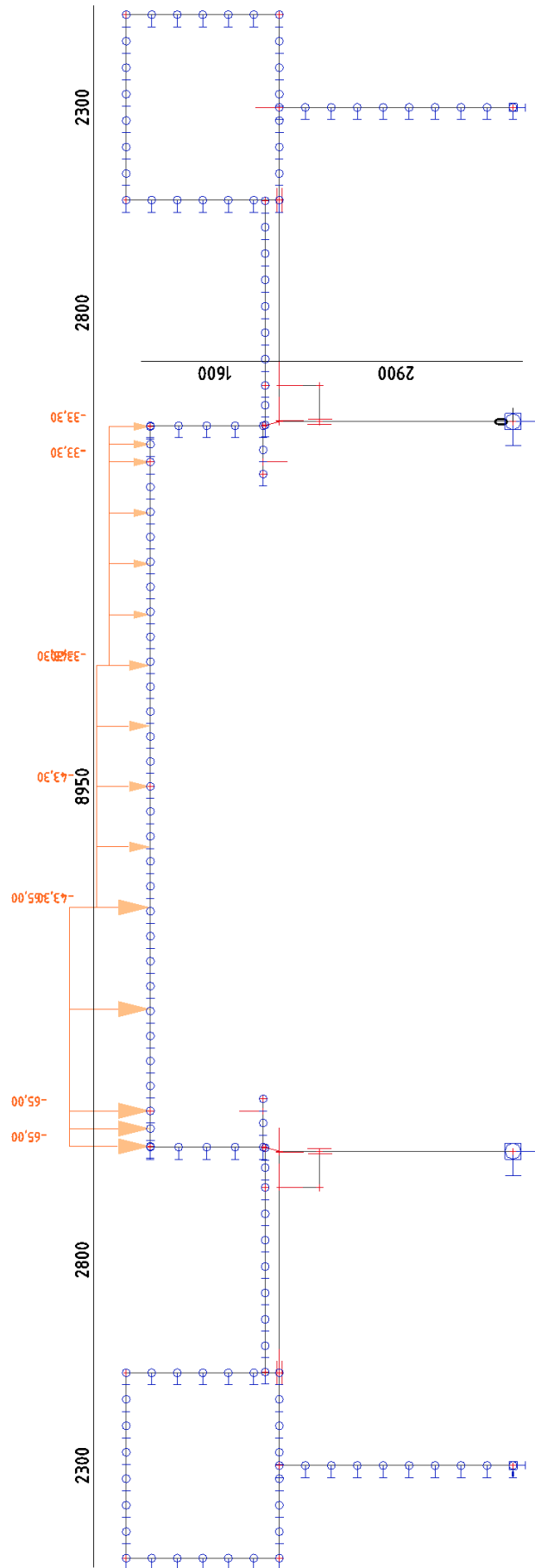
### 9. LC4 / Tot. value / Value



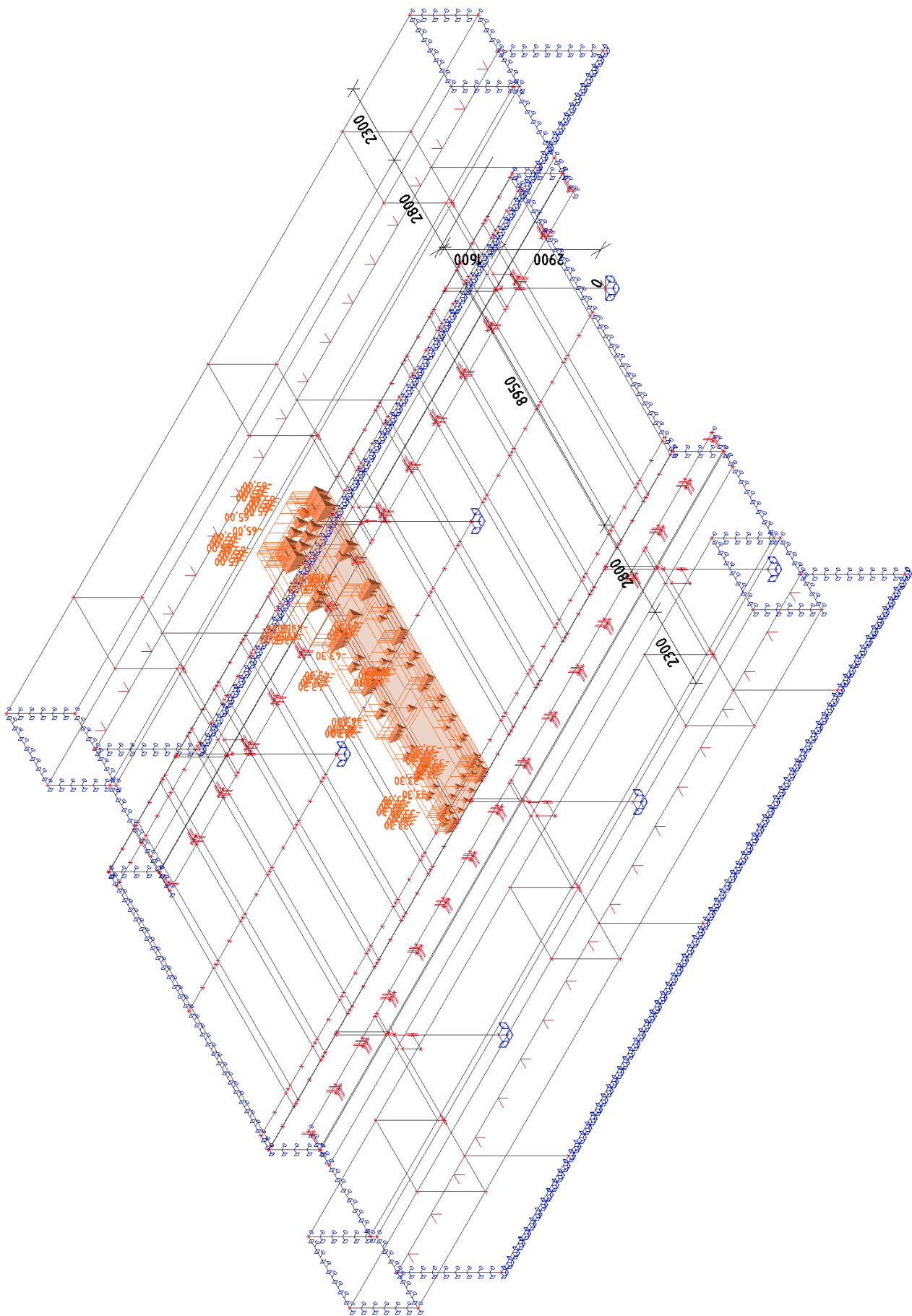
### 10. LC5 / Tot. value / Value



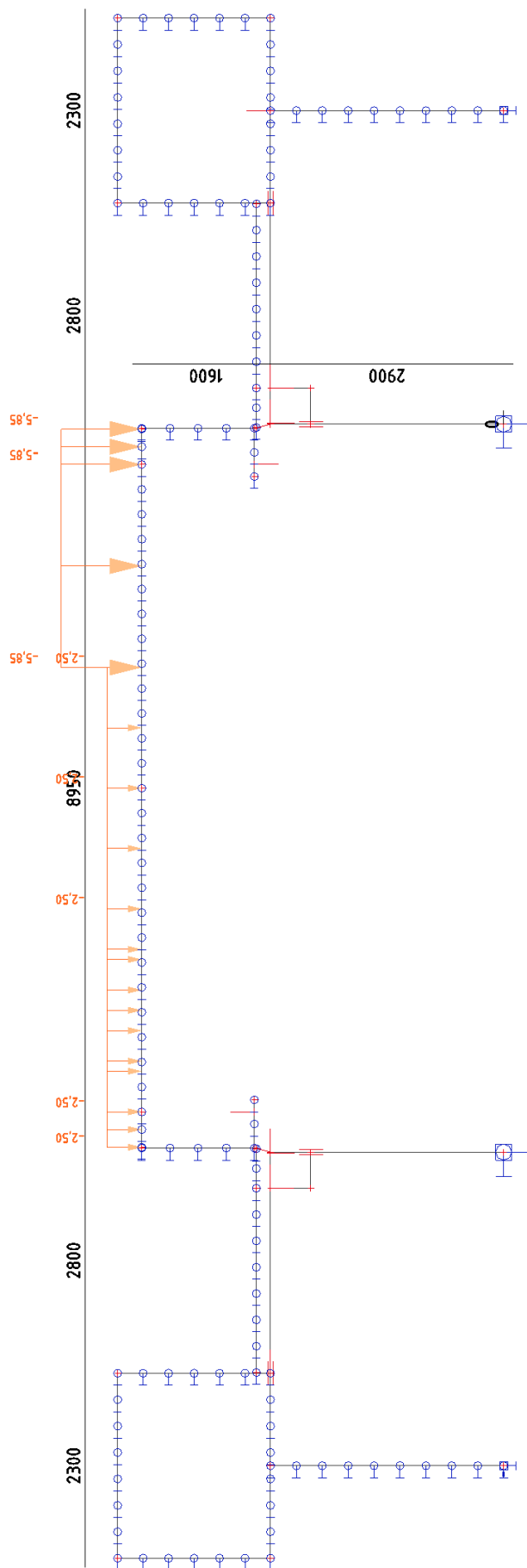
### 11. LC6 / Tot. value / Value



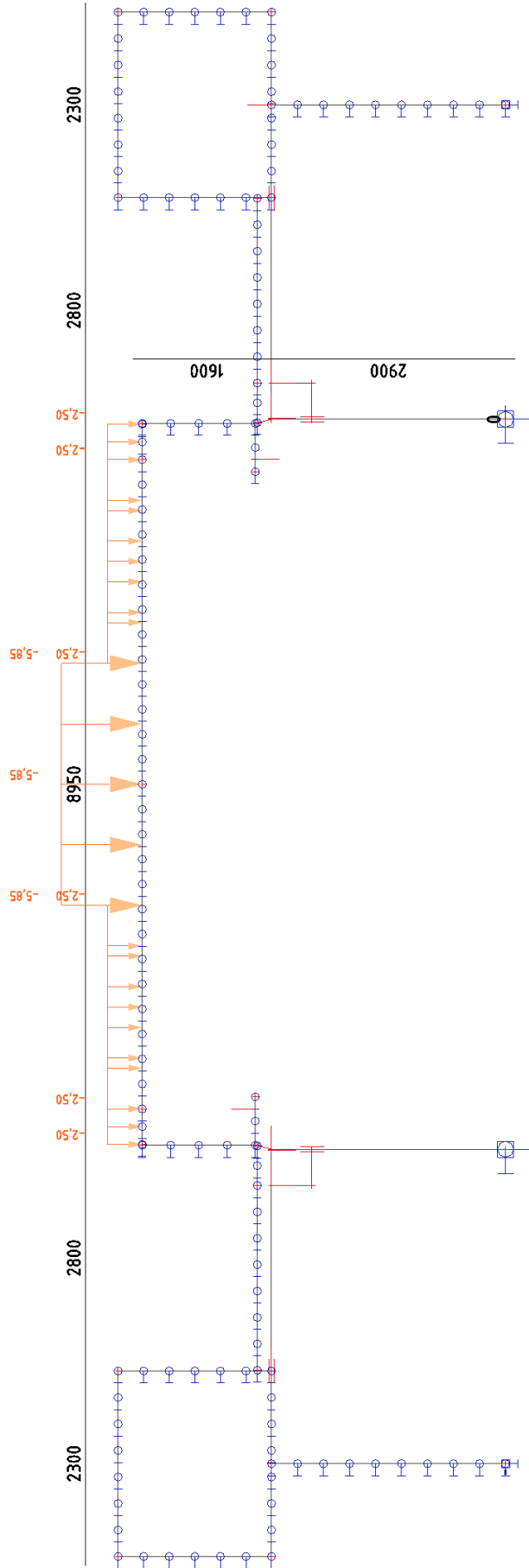
### 12. LC4 / Tot. value / Value



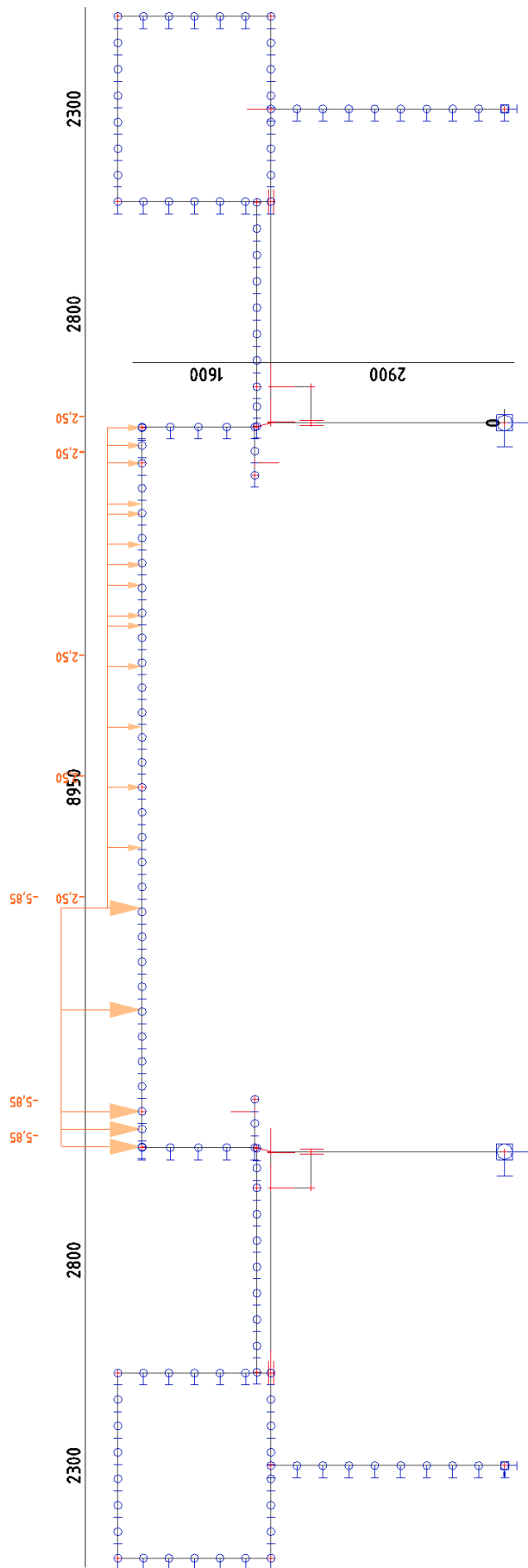
### 13. LC7 / Tot. value / Value



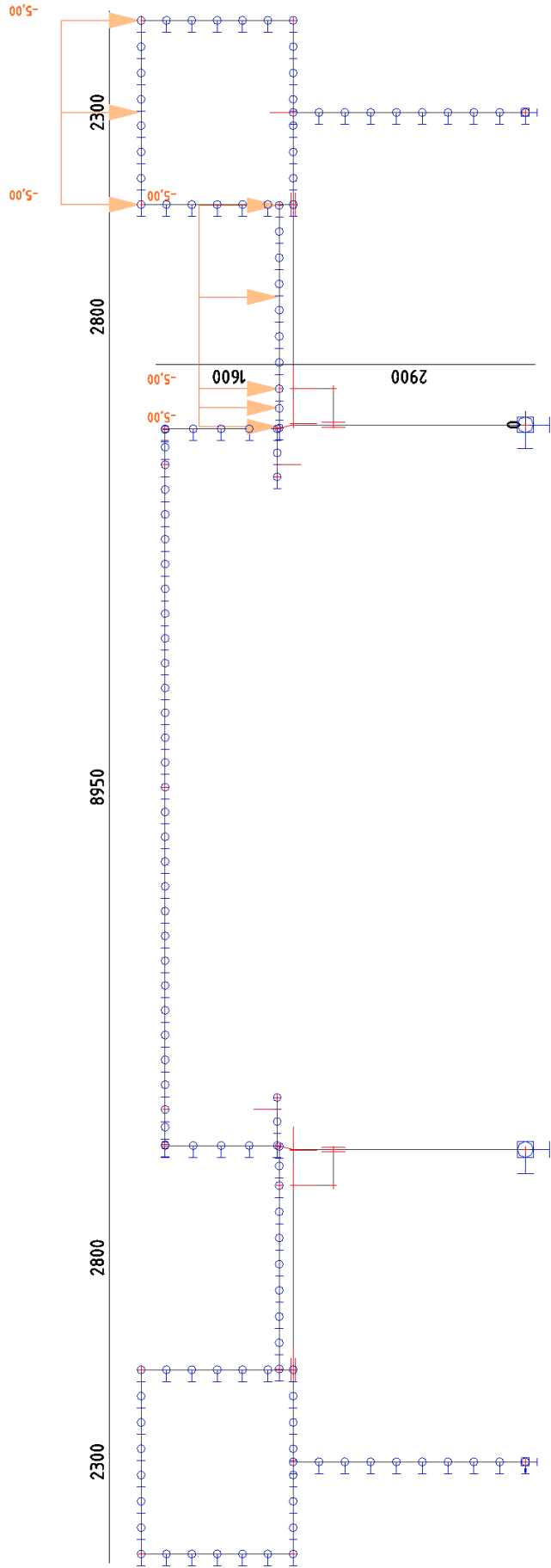
### 14. LC8 / Tot. value / Value



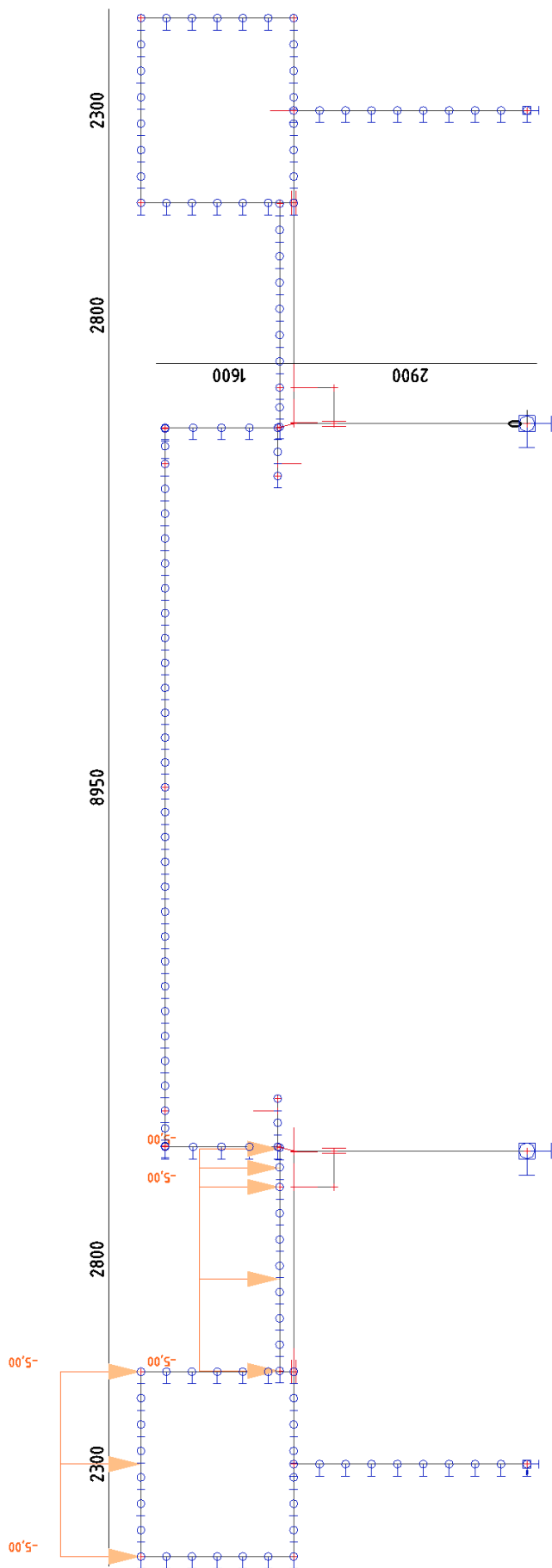
### 15. LC9 / Tot. value / Value



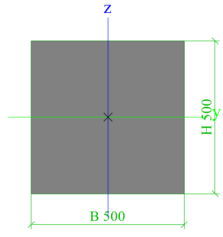
### 16. LC10 / Tot. value / Value

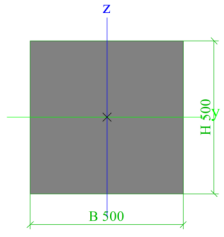


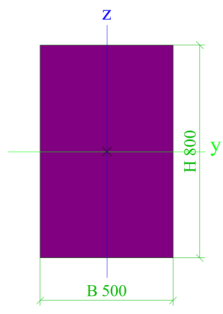
### 17. LC11 / Tot. value / Value



## 18. Cross-sections

CS1		
Type	Rectangle	
Detailed	500; 500	
Shape type	Thick-walled	
Item material	C20/25	
Fabrication	concrete	
Colour	■	
A [m <sup>2</sup> ]	2,5000e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,0833e-01	2,0833e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,0000e+00	2,0000e+00
C <sub>y.ucs</sub> [mm], C <sub>z.ucs</sub> [mm]	250	250
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,2083e-03	5,2083e-03
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	144	144
W <sub>el.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,0833e-02	2,0833e-02
W <sub>pl.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl.y.+</sub> [Nm], M <sub>pl.y.-</sub> [Nm]	0,00	0,00
M <sub>pl.z.+</sub> [Nm], M <sub>pl.z.-</sub> [Nm]	0,00	0,00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	8,7957e-03	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Picture		

CS6		
Type	Rectangle	
Detailed	500; 500	
Shape type	Thick-walled	
Item material	C20/25 zero weight	
Fabrication	concrete	
Colour	■	
A [m <sup>2</sup> ]	2,5000e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,0833e-01	2,0833e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,0000e+00	2,0000e+00
C <sub>y.ucs</sub> [mm], C <sub>z.ucs</sub> [mm]	250	250
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,2083e-03	5,2083e-03
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	144	144
W <sub>el.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,0833e-02	2,0833e-02
W <sub>pl.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl.y.+</sub> [Nm], M <sub>pl.y.-</sub> [Nm]	0,00	0,00
M <sub>pl.z.+</sub> [Nm], M <sub>pl.z.-</sub> [Nm]	0,00	0,00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	8,7957e-03	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Picture		

CS4		
Type	Rectangle	
Detailed	800; 500	
Shape type	Thick-walled	
Item material	C20/25	
Fabrication	concrete	
Colour	■	
A [m <sup>2</sup> ]	4,0000e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	3,3333e-01	3,3333e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,6000e+00	2,6000e+00
C <sub>y.ucs</sub> [mm], C <sub>z.ucs</sub> [mm]	250	400
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,1333e-02	8,3333e-03
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	231	144
W <sub>el.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	5,3333e-02	3,3333e-02
W <sub>pl.y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl.z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl.y.+</sub> [Nm], M <sub>pl.y.-</sub> [Nm]	0,00	0,00
M <sub>pl.z.+</sub> [Nm], M <sub>pl.z.-</sub> [Nm]	0,00	0,00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	2,0379e-02	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Picture		

Explanations of symbols	
A	Area
A <sub>y</sub>	Shear Area in principal y-direction
A <sub>z</sub>	Shear Area in principal z-direction
A <sub>L</sub>	Circumference per unit length
A <sub>D</sub>	Drying surface per unit length
C <sub>y.ucs</sub>	Centroid coordinate in Y-direction of Input axis system
C <sub>z.ucs</sub>	Centroid coordinate in Z-direction of Input axis system
I <sub>y.LCS</sub>	Second moment of area about the YLCS axis

Explanations of symbols	
I <sub>z.LCS</sub>	Second moment of area about the ZLCS axis
I <sub>yz.LCS</sub>	Product moment of area in the LCS system
α	Rotation angle of the principal axis system
I <sub>y</sub>	Second moment of area about the principal y-axis
I <sub>z</sub>	Second moment of area about the principal z-axis
i <sub>y</sub>	Radius of gyration about the principal

Explanations of symbols	
	y-axis
$i_z$	Radius of gyration about the principal z-axis
$W_{el,y}$	Elastic section modulus about the principal y-axis
$W_{el,z}$	Elastic section modulus about the principal z-axis
$W_{pl,y}$	Plastic section modulus about the principal y-axis
$W_{pl,z}$	Plastic section modulus about the principal z-axis
$M_{pl,y,+}$	Plastic moment about the principal y-axis for a positive $M_y$ moment

Explanations of symbols	
$M_{pl,y,-}$	Plastic moment about the principal y-axis for a negative $M_y$ moment
$M_{pl,z,+}$	Plastic moment about the principal z-axis for a positive $M_z$ moment
$M_{pl,z,-}$	Plastic moment about the principal z-axis for a negative $M_z$ moment
$d_y$	Shear center coordinate in principal y-direction measured from the centroid - Not calculated or simplified
$d_z$	Shear center coordinate in principal z-direction measured from the centroid - Not calculated or simplified
$I_t$	Torsional constant - Not calculated or simplified
$I_w$	Warping constant - Not calculated or simplified
$\beta_y$	Mono-symmetry constant about the principal y-axis
$\beta_z$	Mono-symmetry constant about the principal z-axis

## 19. Materials

Name	Type	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Density in fresh state [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Colour
C12/15	Concrete	2500,00	2600,00	2,7100e+04	0.2	0,01e-003	12,00	■
C20/25	Concrete	2500,00	2600,00	3,0000e+04	0.2	0,01e-003	20,00	■
C20/25 zero weight	Concrete	0,00	0,00	3,0000e+04	0.2	0,01e-003	20,00	■

Explanations of symbols	
Density in fresh state	The value in the density in fresh state property is used only in case a composite deck is input and its self-weight load is taken into account.

### Reinforcement EC2

Name	Type	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Reinforcement steel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0
A-III GOST	Reinforcement steel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	390,0
A-I GOST	Reinforcement steel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	235,0

## 20. Load cases

Name	Description	Action type	Load group	Direction	Duration	Master load case
	Spec	Load type				
LC1	savas svoris	Permanent Self weight	LG1	-Z		
LC2	grunto svoris	Permanent Standard	LG1			
LC4	TS1 Standard	Variable Static	LQ1 TS		Short	None
LC5	TS2 Standard	Variable Static	LQ1 TS		Short	None
LC6	TS3 Standard	Variable Static	LQ1 TS		Short	None
LC7	UDL1 Standard	Variable Static	LQ2 UDL		Short	None
LC8	UDL2 Standard	Variable Static	LQ2 UDL		Short	None
LC9	UDL3 Standard	Variable Static	LQ2 UDL		Short	None
LC10	PC1 Standard	Variable Static	LQ3 PC		Short	None
LC11	PC2 Standard	Variable Static	LQ3 PC		Short	None
LC12	Temp + Standard	Variable Static	LQ4 Temp		Short	None
LC13	Temp - Standard	Variable Static	LQ4 Temp		Short	None
LC14	def + Standard	Variable Static	LQ4 def		Long	None
LC15	def - Standard	Variable Static	LQ4 def		Long	None
LC16	TS1 Standard	Variable Static	LQ1 TS		Short	None

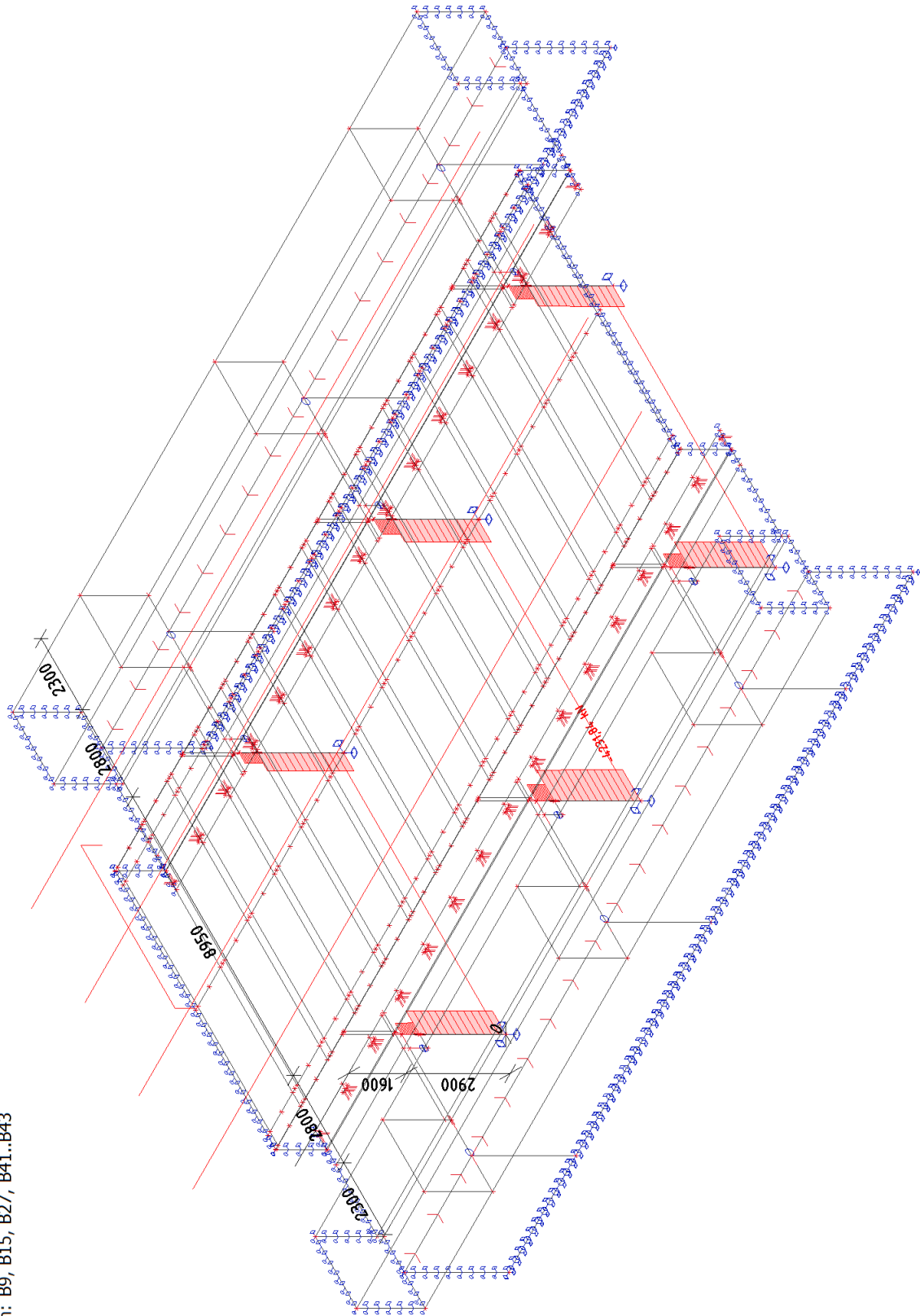


Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	1,000
			LC15 - def -	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
			LC22 - def +	1,000
			LC23 - def -	1,000
			LC24 - def +	1,000
			LC25 - def -	1,000
SLS_quasi		EN-SLS Quasi-permanent	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	1,000
			LC5 - TS2	1,000
			LC6 - TS3	1,000
			LC7 - UDL1	1,000
			LC8 - UDL2	1,000
			LC9 - UDL3	1,000
			LC10 - PC1	1,000
			LC11 - PC2	1,000
			LC12 - Temp +	1,000
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	1,000
			LC15 - def -	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
			LC22 - def +	1,000
			LC23 - def -	1,000
			LC24 - def +	1,000
			LC25 - def -	1,000
ULS_no_def_no_temp		EN-ULS (STR/GEO) Set B	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	1,000
			LC5 - TS2	1,000
			LC6 - TS3	1,000
			LC7 - UDL1	1,000
			LC8 - UDL2	1,000
			LC9 - UDL3	1,000
			LC10 - PC1	1,000
			LC11 - PC2	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
SLS_char_no_def_no_temp		EN-SLS Characteristic	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	1,000
			LC5 - TS2	1,000
			LC6 - TS3	1,000
			LC7 - UDL1	1,000
			LC8 - UDL2	1,000
			LC9 - UDL3	1,000
			LC10 - PC1	1,000
			LC11 - PC2	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
SLS_quasi_no_def_no_temp		EN-SLS Quasi-permanent	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	1,000
			LC5 - TS2	1,000
			LC6 - TS3	1,000
			LC7 - UDL1	1,000
			LC8 - UDL2	1,000

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
			LC9 - UDL3	1,000
			LC10 - PC1	1,000
			LC11 - PC2	1,000
			LC16 - TS1	1,000
			LC17 - TS2	1,000
			LC18 - TS3	1,000
			LC19 - TS1	1,000
			LC20 - TS2	1,000
			LC21 - TS3	1,000
ULS LM1 koef		EN-ULS (STR/GEO) Set B	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	0,100
			LC5 - TS2	0,100
			LC6 - TS3	0,100
			LC7 - UDL1	0,100
			LC8 - UDL2	0,100
			LC9 - UDL3	0,100
			LC10 - PC1	0,100
			LC11 - PC2	0,100
			LC12 - Temp +	1,000
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	0,500
			LC15 - def -	0,500
			LC16 - TS1	0,100
			LC17 - TS2	0,100
			LC18 - TS3	0,100
			LC19 - TS1	0,100
			LC20 - TS2	0,100
			LC21 - TS3	0,100
			LC22 - def +	0,500
			LC23 - def -	0,500
			LC24 - def +	0,500
			LC25 - def -	0,500
SLS_char LM1 koef		EN-SLS Characteristic	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	0,100
			LC5 - TS2	0,100
			LC6 - TS3	0,100
			LC7 - UDL1	0,100
			LC8 - UDL2	0,100
			LC9 - UDL3	0,100
			LC10 - PC1	0,100
			LC11 - PC2	0,100
			LC12 - Temp +	1,000
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	0,670
			LC15 - def -	0,670
			LC16 - TS1	0,100
			LC17 - TS2	0,100
			LC18 - TS3	0,100
			LC19 - TS1	0,100
			LC20 - TS2	0,100
			LC21 - TS3	0,100
			LC22 - def +	0,670
			LC23 - def -	0,670
			LC24 - def +	0,670
			LC25 - def -	0,670
SLS_quasi LM1 koef		EN-SLS Quasi-permanent	LC1 - savas svoris	1,000
			LC2 - grunto svoris	1,000
			LC4 - TS1	0,100
			LC5 - TS2	0,100
			LC6 - TS3	0,100
			LC7 - UDL1	0,100
			LC8 - UDL2	0,100
			LC9 - UDL3	0,100
			LC10 - PC1	0,100
			LC11 - PC2	0,100
			LC12 - Temp +	1,000
			LC13 - Temp -	1,000
			LC14 - def +	0,670
			LC15 - def -	0,670
			LC16 - TS1	0,100
			LC17 - TS2	0,100
			LC18 - TS3	0,100
			LC19 - TS1	0,100
			LC20 - TS2	0,100

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
			LC21 - TS3	0,100
			LC22 - def +	0,670
			LC23 - def -	0,670
			LC24 - def +	0,670
			LC25 - def -	0,670

## 23. 1D internal forces; N



Values: **N**

Linear calculation

Combination: ULS

Coordinate system: Principal

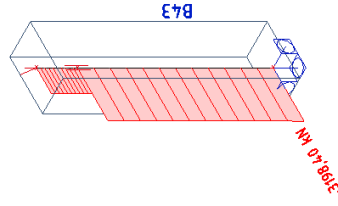
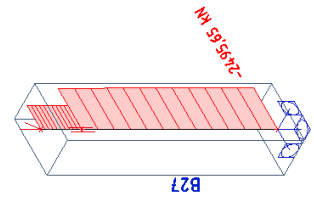
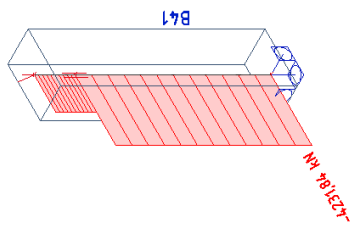
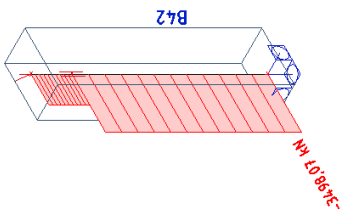
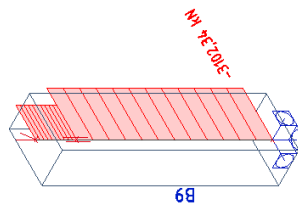
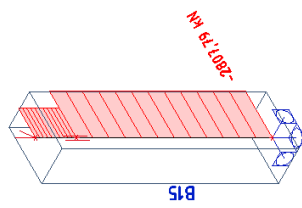
Extreme 1D: Global

Selection: B9, B15, B27, B41..B43



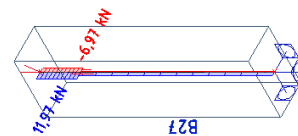
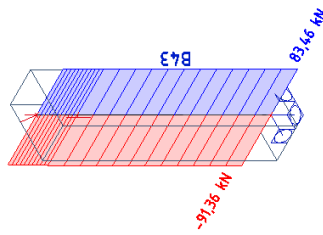
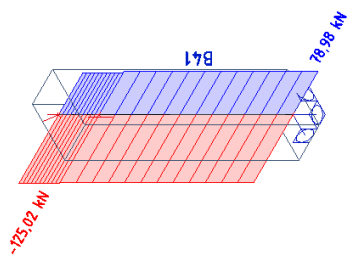
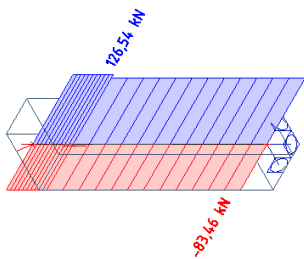
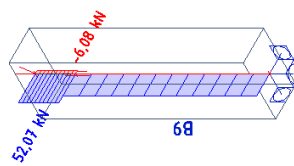
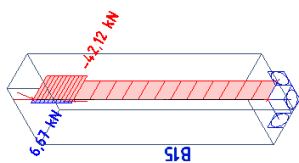
# 24. 1D internal forces; N

Values: **N**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



# 25. 1D internal forces; V<sub>y</sub>

Values: V<sub>y</sub>  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



## 26. 1D internal forces; V<sub>z</sub>

Values: V<sub>z</sub>

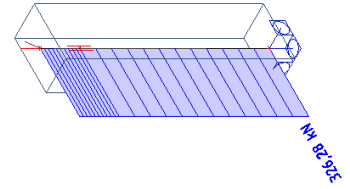
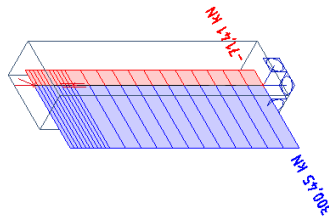
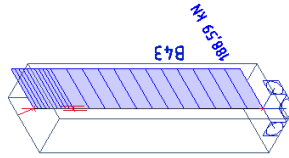
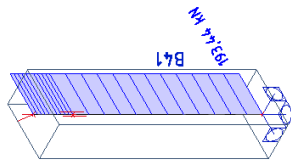
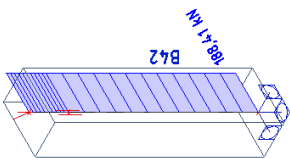
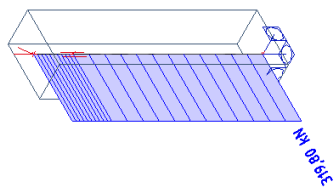
Linear calculation

Combination: ULS

Coordinate system: Principal

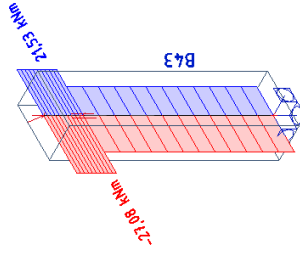
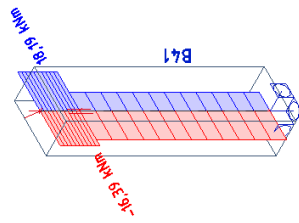
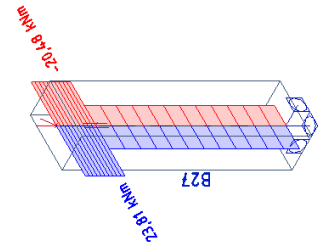
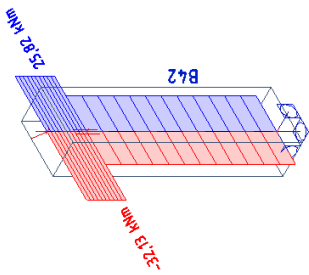
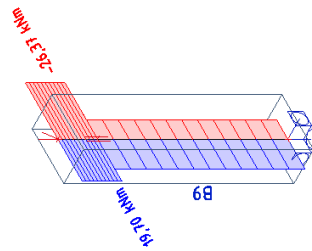
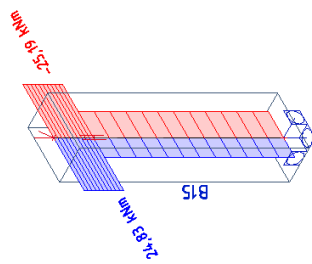
Extreme 1D: Member

Selection: All



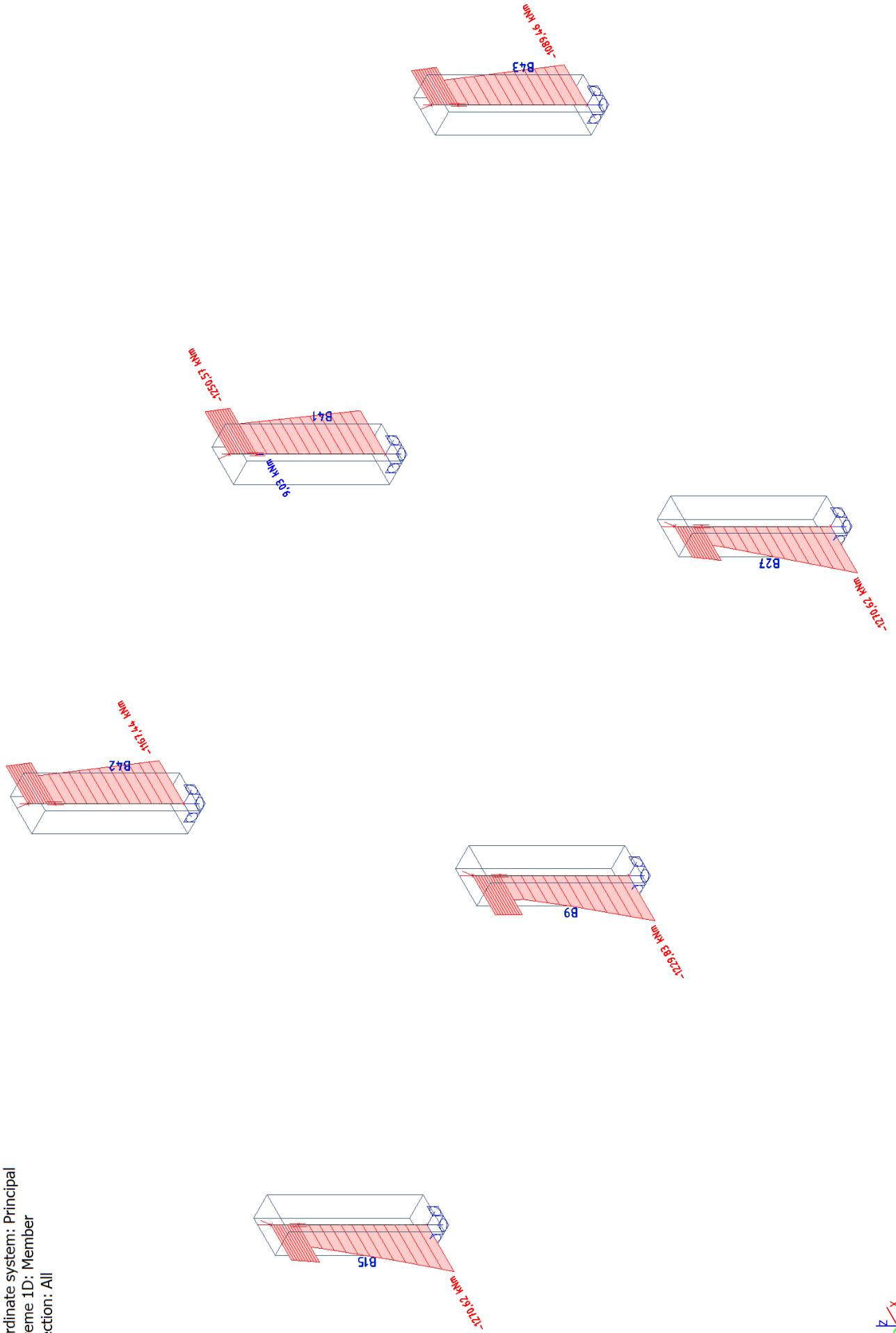
## 27. 1D internal forces; M<sub>x</sub>

Values: **M<sub>x</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



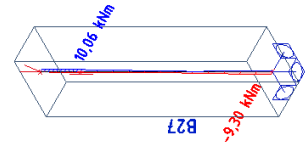
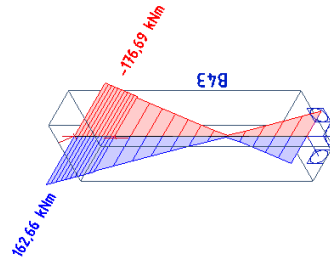
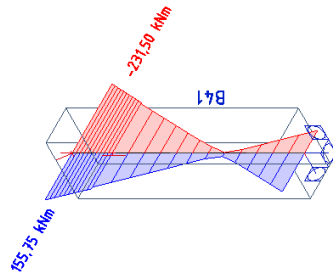
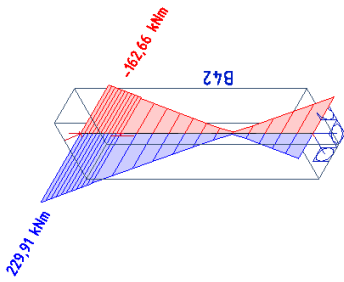
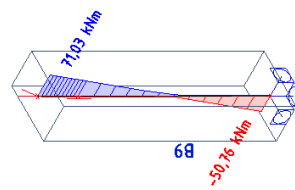
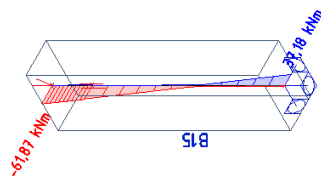
### 28. 1D internal forces; M<sub>y</sub>

Values: **M<sub>y</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



# 29. 1D internal forces; M<sub>z</sub>

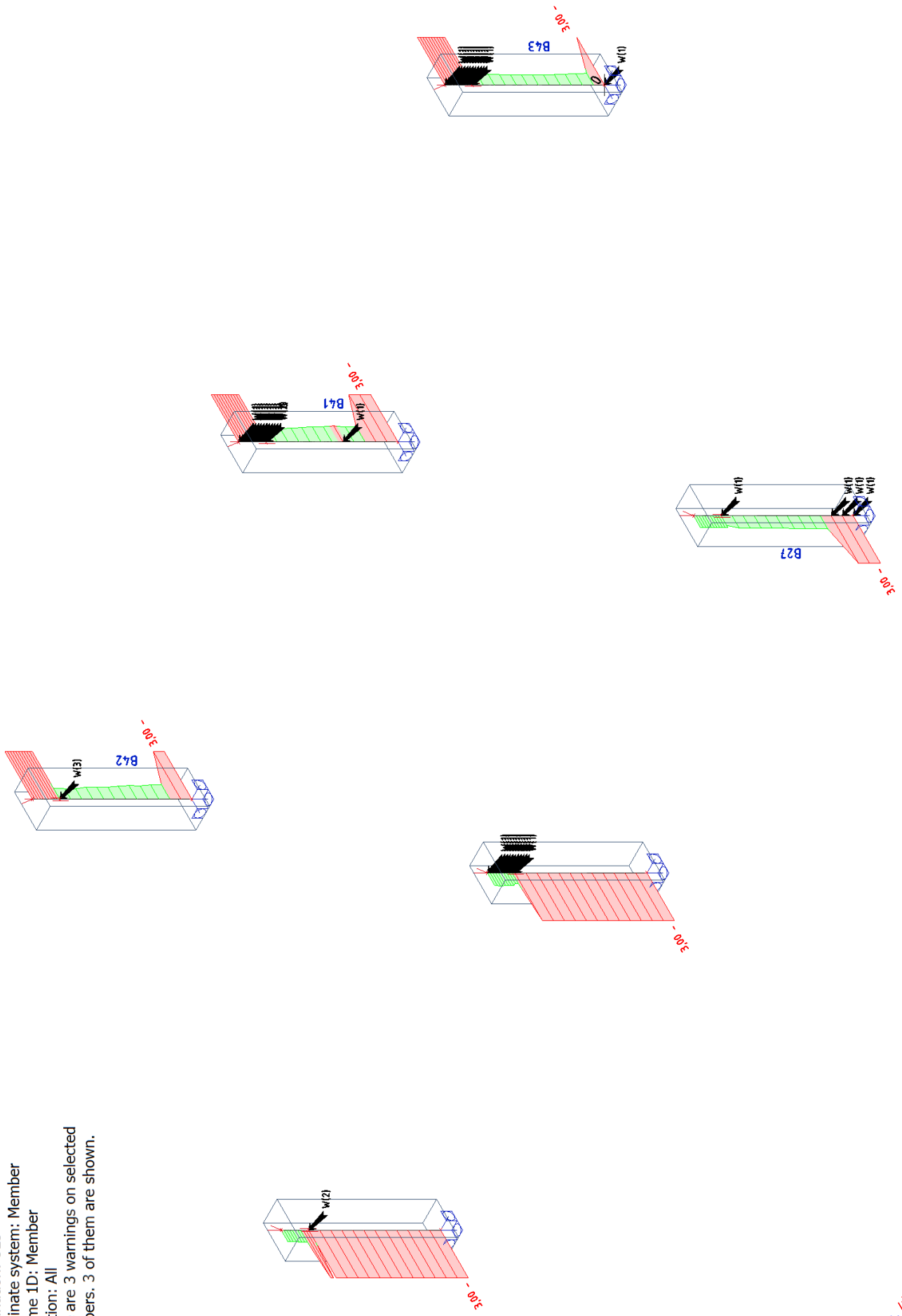
Values: **M<sub>z</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



### 30. Reinforcement 1D design; UC(As,prov)

Values: **UC<sub>As,prov</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

There are 3 warnings on selected members. 3 of them are shown.



## 31. Reinforcement 1D design; UC(Asw,prov)

Values:  $UC_{Asw,prov}$

Linear calculation

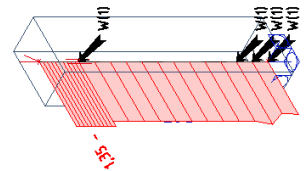
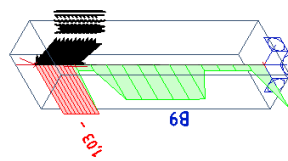
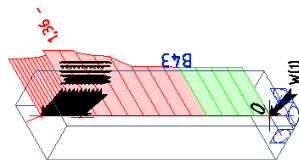
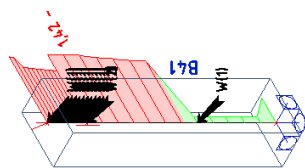
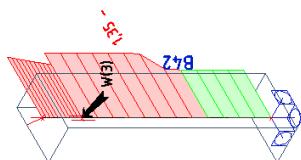
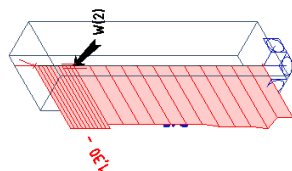
Combination: ULS

Coordinate system: Member

Extreme 1D: Member

Selection: All

There are 3 warnings on selected members. 3 of them are shown.



## 32. Reinforcement 1D design

Values:  $UC_{As,prov}$

Linear calculation

Combination: ULS

Coordinate system: Member

Extreme 1D: Member

Selection: All

There are 8 warnings on selected members. 8 of them are shown.

### Beams - Provided reinforcement - Utilization

Name	dx [m]	Case	Cross-section	$A_{s,req,z+}$	$A_{s,req,z-}$	$A_{s,req,y+}$	$A_{s,req,y-}$	$A_{swm,req}$	$UC_{As,prov}$	E/W/N		
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]			
				$A_{s,prov,z+}$	$A_{s,prov,z-}$	$A_{s,prov,y+}$	$A_{s,prov,y-}$	$A_{swm,prov}$	$UC_{Asw,prov}$			
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	Status		
				$N_{\sigma,prov,z+}$	$N_{\sigma,prov,z-}$	$N_{\sigma,prov,y+}$	$N_{\sigma,prov,y-}$	$N_{\sigma,prov}$				
B29	0,337-	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	2179 <b>4423</b> <b>12ø16 + 10ø16</b>	<b>589</b> <b>603</b> <b>2ø16 + 1ø16</b>	20 <b>0</b> -	20 <b>0</b> -	5266 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25, W11		
B29	0,450	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	1445 4423 12ø16 + 10ø16	13 603 2ø16 + 1ø16	<b>145</b> 0 -	13 0 -	<b>5195</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25, W11		
B29	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>4411</b> 4423 12ø16 + 10ø16	28 603 2ø16 + 1ø16	28 0 -	<b>28</b> 0 -	<b>6018</b> 2011 <b>2ø8/50</b>	3,00 3,00 Not OK	W25, W11		
B30	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>73</b> <b>402</b> <b>2ø16 + 1ø10*</b>	<b>73</b> <b>402</b> <b>2ø16 + 1ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>402</b> <b>402</b> <b>2ø8/250</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25		
B31	1,150-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	7 <b>402</b> <b>2ø16 + 1ø10*</b>	<b>1336</b> <b>1407</b> <b>2ø16 + 5ø16</b>	7 <b>0</b> <b>1ø10*</b>	7 <b>0</b> <b>1ø10*</b>	1288 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25		
B31	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	79 402 2ø16 + 1ø10*	79 402 2ø16 + 1ø10*	79 0 1ø10*	79 0 1ø10*	<b>402</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25		
B31	3,450	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>346</b> 402 2ø16 + 1ø10*	6 402 2ø16 + 1ø10*	6 0 1ø10*	<b>139</b> 0 1ø10*	<b>2419</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25, W11		
B31	1,406-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	7 402 2ø16 + 1ø10*	1251 1407 2ø16 + 5ø16	<b>152</b> 0 1ø10*	7 0 1ø10*	523 <b>670</b> <b>2ø8/150</b>	3,00 3,00 Not OK	W25		
B32	0,440	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	146 <b>402</b> <b>2ø16 + 1ø10*</b>	<b>146</b> <b>402</b> <b>2ø16 + 1ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>358</b> <b>503</b> <b>2ø8/200</b>	0,36 3,00 Not OK	W25		
B32	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>390</b> 402 2ø16 + 1ø10*	0 402 2ø16 + 1ø10*	0 0 1ø10*	0 0 1ø10*	<b>1711</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>0,48</b> <b>3,00</b> Not OK	W25		
B33	0,225-	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	2856 <b>4423</b> <b>12ø16 + 10ø16</b>	<b>1216</b> <b>1407</b> <b>2ø16 + 5ø16</b>	28 <b>0</b> -	28 <b>0</b> -	5403 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25, W11		
B33	0,337-	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	2121 4423 12ø16 + 10ø16	530 1407 2ø16 + 5ø16	<b>157</b> 0 -	20 0 -	5269 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W6, W25, W11		
B33	0,394	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	1784 4423 12ø16 + 10ø16	226 1407 2ø16 + 5ø16	126 0 -	25 0 -	<b>5137</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25, W11		
B33	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>6812</b> 4423 12ø16 + 10ø16	38 1407 2ø16 + 5ø16	38 0 -	<b>38</b> 0 -	<b>6037</b> 2011 <b>2ø8/50</b>	3,00 3,00 Not OK	W6, W25, W11		
B34	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>73</b> <b>402</b> <b>2ø16 + 1ø10*</b>	<b>73</b> <b>402</b> <b>2ø16 + 1ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>402</b> <b>402</b> <b>2ø8/250</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25		
B35	1,150-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	13 <b>402</b> <b>2ø16 +</b>	<b>1282</b> <b>1407</b> <b>2ø16 +</b>	95 <b>0</b> <b>1ø10*</b>	95 <b>0</b> <b>1ø10*</b>	1224 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25		

Name	dx [m]	Case	Cross-section	$A_{s,req,z+}$	$A_{s,req,z-}$	$A_{s,req,y+}$	$A_{s,req,y-}$	$A_{swm,req}$	$UC_{As,prov}$	E/W/N
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	
				$A_{s,prov,z+}$	$A_{s,prov,z-}$	$A_{s,prov,y+}$	$A_{s,prov,y-}$	$A_{swm,prov}$	$UC_{Asw,prov}$	
				$N_{\emptyset,prov,z+}$	$N_{\emptyset,prov,z-}$	$N_{\emptyset,prov,y+}$	$N_{\emptyset,prov,y-}$	$N_{\emptyset,prov}$	Status	
B35	0,805	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>1Ø10*</b> 14 402 2Ø16 + 1Ø10*	<b>5Ø16</b> 622 1005 2Ø16 + 3Ø16	<b>147</b> 0 1Ø10*	14 0 1Ø10*	1407 2011 2Ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25
B35	2,683-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	7 402 2Ø16 + 1Ø10*	679 1005 2Ø16 + 3Ø16	28 0 1Ø10*	<b>131</b> 0 1Ø10*	474 2011 2Ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25
B35	3,450	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>333</b> 402 2Ø16 + 1Ø10*	6 402 2Ø16 + 1Ø10*	92 0 1Ø10*	92 0 1Ø10*	<b>2427</b> 2011 2Ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25, W11
B35	1,406-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	7 402 2Ø16 + 1Ø10*	1223 1407 2Ø16 + 5Ø16	135 0 1Ø10*	7 0 1Ø10*	<b>402</b> <b>402</b> <b>2Ø8/250</b>	3,00 3,00 Not OK	W25
B36	0,440	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	146 <b>402</b> <b>2Ø16 +</b> <b>1Ø10*</b>	<b>146</b> <b>402</b> <b>2Ø16 +</b> <b>1Ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1Ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1Ø10*</b>	<b>358</b> <b>503</b> <b>2Ø8/200</b>	0,36 3,00 Not OK	W25
B36	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>390</b> 402 2Ø16 + 1Ø10*	0 402 2Ø16 + 1Ø10*	0 0 1Ø10*	0 0 1Ø10*	<b>1764</b> <b>2011</b> <b>2Ø8/50</b>	<b>0,48</b> <b>3,00</b> Not OK	W25
B37	0,281	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	2533 <b>4423</b> <b>12Ø16 +</b> <b>10Ø16</b>	<b>884</b> <b>1005</b> <b>2Ø16 +</b> <b>3Ø16</b>	20 <b>0</b> -	20 <b>0</b> -	5310 <b>2011</b> <b>2Ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W7, W9, W8, W25, W11
B37	0,450	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	1445 4423 12Ø16 + 10Ø16	13 1005 2Ø16 + 3Ø16	13 0 -	<b>145</b> 0 -	5195 2011 2Ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25, W11
B37	0,394	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	1772 4423 12Ø16 + 10Ø16	214 1005 2Ø16 + 3Ø16	13 0 -	113 0 -	<b>5140</b> 2011 2Ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25, W11
B37	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>4383</b> 4423 12Ø16 + 10Ø16	28 1005 2Ø16 + 3Ø16	<b>28</b> 0 -	28 0 -	<b>6016</b> 2011 <b>2Ø8/50</b>	3,00 3,00 Not OK	W25, W11
B38	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>73</b> <b>402</b> <b>2Ø16 +</b> <b>1Ø10*</b>	<b>73</b> <b>402</b> <b>2Ø16 +</b> <b>1Ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1Ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1Ø10*</b>	<b>402</b> <b>402</b> <b>2Ø8/250</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25
B39	1,150-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	14 <b>402</b> <b>2Ø16 +</b> <b>1Ø10*</b>	<b>1343</b> <b>1407</b> <b>2Ø16 +</b> <b>5Ø16</b>	14 <b>0</b> <b>1Ø10*</b>	14 <b>0</b> <b>1Ø10*</b>	1287 <b>2011</b> <b>2Ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25
B39	1,661-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	7 402 2Ø16 + 1Ø10*	1251 1407 2Ø16 + 5Ø16	35 0 1Ø10*	<b>152</b> 0 1Ø10*	<b>402</b> <b>402</b> <b>2Ø8/250</b>	3,00 3,00 Not OK	W25
B39	3,450	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>333</b> 402 2Ø16 + 1Ø10*	6 402 2Ø16 + 1Ø10*	<b>137</b> 0 1Ø10*	6 0 1Ø10*	<b>2417</b> 2011 2Ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25, W11
B40	0,440	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	146 <b>402</b> <b>2Ø16 +</b> <b>1Ø10*</b>	<b>146</b> <b>402</b> <b>2Ø16 +</b> <b>1Ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1Ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1Ø10*</b>	<b>358</b> <b>503</b> <b>2Ø8/200</b>	0,36 3,00 Not OK	W25
B40	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>390</b> 402 2Ø16 + 1Ø10*	0 402 2Ø16 + 1Ø10*	0 0 1Ø10*	0 0 1Ø10*	<b>1685</b> <b>2011</b> <b>2Ø8/50</b>	<b>0,48</b> <b>3,00</b> Not OK	W25
B44	0,450	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	2317 <b>4423</b> <b>12Ø16 +</b> <b>10Ø16</b>	726 <b>4423</b> <b>12Ø16 +</b> <b>10Ø16</b>	<b>98</b> <b>0</b> -	20 <b>0</b> -	8368 <b>2011</b> <b>2Ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W7, W9, W8, W25, W11
B44	0,281	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	4156 4423 12Ø16 + 10Ø16	2425 4423 12Ø16 + 10Ø16	38 0 -	<b>38</b> 0 -	<b>10020</b> 2011 2Ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W24, W25, W11

Name	dx [m]	Case	Cross-section	$A_{s,req,z+}$	$A_{s,req,z-}$	$A_{s,req,y+}$	$A_{s,req,y-}$	$A_{swm,req}$	$UC_{As,prov}$	E/W/N
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	
				$A_{s,prov,z+}$	$A_{s,prov,z-}$	$A_{s,prov,y+}$	$A_{s,prov,y-}$	$A_{swm,prov}$	$UC_{Asw,prov}$	
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	Status
				$N_{\emptyset,prov,z+}$	$N_{\emptyset,prov,z-}$	$N_{\emptyset,prov,y+}$	$N_{\emptyset,prov,y-}$	$N_{\emptyset,prov}$		
B44	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>4657</b> 4423 12ø16 + 10ø16	<b>2963</b> 4423 12ø16 + 10ø16	38 0 -	38 0 -	<b>8181</b> 2011 <b>2ø8/50</b>	3,00 3,00 Not OK	W9, W24, W25, W11
B45	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>73</b> <b>402</b> <b>2ø16 +</b> <b>1ø10*</b>	<b>73</b> <b>402</b> <b>2ø16 +</b> <b>1ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>402</b> <b>402</b> <b>2ø8/250</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25
B46	1,661-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>2664</b> <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	4524 <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	352 <b>0</b> -	352 <b>0</b> -	4482 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W9, W24, W25, W11
B46	0,920-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	2262 4423 12ø16 + 10ø16	5479 4423 12ø16 + 10ø16	<b>855</b> 0 -	<b>855</b> 0 -	1838 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W6, W24, W25
B46	1,150-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	2212 4423 12ø16 + 10ø16	<b>5579</b> 4423 12ø16 + 10ø16	50 0 -	50 0 -	<b>402</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W24, W25
B46	1,406-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	2655 4423 12ø16 + 10ø16	4965 4423 12ø16 + 10ø16	38 0 -	38 0 -	<b>5074</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W24, W25, W11
B47	0,440	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	163 <b>1005</b> <b>2ø16 +</b> <b>3ø16</b>	<b>136</b> <b>402</b> <b>2ø16 +</b> <b>1ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>358</b> <b>1005</b> <b>2ø8/100</b>	0,21 0,36 OK	W25
B47	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>844</b> 1005 2ø16 + 3ø16	0 402 2ø16 + 1ø10*	0 0 1ø10*	0 0 1ø10*	<b>2853</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>0,60</b> <b>3,00</b> Not OK	W25, W11
B48	0,281	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	5328 <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	<b>3569</b> <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	50 <b>0</b> -	50 <b>0</b> -	<b>7221</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W9, W6, W24, W25, W11
B48	0,394	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	3534 4423 12ø16 + 10ø16	1951 4423 12ø16 + 10ø16	28 0 -	28 0 -	<b>10751</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W25, W11
B48	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>7570</b> 4423 12ø16 + 10ø16	3435 4423 12ø16 + 10ø16	<b>64</b> 0 -	<b>64</b> 0 -	7327 2011 <b>2ø8/50</b>	3,00 3,00 Not OK	W9, W6, W24, W25, W11, W1
B49	0,200-	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>205</b> <b>402</b> <b>2ø16 +</b> <b>1ø10*</b>	<b>205</b> <b>402</b> <b>2ø16 +</b> <b>1ø10*</b>	<b>212</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	191 <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>402</b> <b>402</b> <b>2ø8/250</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W6, W25
B49	0,250	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	191 402 2ø16 + 1ø10*	191 402 2ø16 + 1ø10*	191 0 1ø10*	<b>205</b> 0 1ø10*	402 402 2ø8/250	3,00 3,00 Not OK	W25
B50	0,920-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	2290 <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	<b>5853</b> <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	<b>1081</b> <b>0</b> -	<b>1081</b> <b>0</b> -	1882 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W9, W6, W24, W25, W1
B50	1,150-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	2513 4423 12ø16 + 10ø16	5328 4423 12ø16 + 10ø16	754 0 -	754 0 -	<b>429</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W6, W24, W25
B50	1,406-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>2714</b> 4423 12ø16 + 10ø16	4976 4423 12ø16 + 10ø16	402 0 -	402 0 -	<b>5546</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W24, W25, W11
B51	0,352	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	603 <b>1407</b> <b>2ø16 +</b> <b>5ø16</b>	<b>143</b> <b>402</b> <b>2ø16 +</b> <b>1ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	783 <b>1005</b> <b>2ø8/100</b>	0,41 0,78 OK	W25
B51	0,440	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	254 1407 2ø16 + 5ø16	124 402 2ø16 + 1ø10*	0 0 1ø10*	0 0 1ø10*	<b>358</b> 1005 2ø8/100	0,21 0,36 OK	W25
B51	0,000	ULS	CS1 - Rectangle	<b>1357</b>	0	0	0	<b>3270</b>	<b>0,75</b>	W25, W11

Name	dx [m]	Case	Cross-section	$A_{s,req,z}$	$A_{s,req,z}$	$A_{s,req,y}$	$A_{s,req,y}$	$A_{swm,req}$	$UC_{As,prov}$	E/W/N
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	
				$A_{s,prov,z}$	$A_{s,prov,z}$	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov,y}$	$A_{swm,prov}$	$UC_{Asw,prov}$	
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	Status
				$N_{\emptyset,prov,z}$	$N_{\emptyset,prov,z}$	$N_{\emptyset,prov,y}$	$N_{\emptyset,prov,y}$	$N_{\emptyset,prov}$		
			(500; 500)	1407 2ø16 + 5ø16	402 2ø16 + 1ø10*	0 1ø10*	0 1ø10*	<b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> Not OK	
B52	0,450	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	2317 <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	726 <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	<b>98</b> <b>0</b> -	<b>39</b> <b>0</b> -	8365 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W7, W9, W8, W25, W11
B52	0,281	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	4156 4423 12ø16 + 10ø16	2425 4423 12ø16 + 10ø16	38 0 -	38 0 -	<b>10049</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W24, W25, W11
B52	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>4657</b> 4423 12ø16 + 10ø16	<b>2963</b> 4423 12ø16 + 10ø16	38 0 -	38 0 -	<b>8181</b> 2011 <b>2ø8/50</b>	3,00 3,00 Not OK	W9, W24, W25, W11
B53	0,000	ULS	CS6 - Rectangle (500; 500)	<b>73</b> <b>402</b> <b>2ø16 +</b> <b>1ø10*</b>	<b>73</b> <b>402</b> <b>2ø16 +</b> <b>1ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>73</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>402</b> <b>402</b> <b>2ø8/250</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W25
B54	0,920-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	2262 <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	<b>5479</b> <b>4423</b> <b>12ø16 +</b> <b>10ø16</b>	855 <b>0</b> -	855 <b>0</b> -	1910 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> <b>3,00</b> Not OK	W9, W6, W24, W25
B54	1,035	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	2513 4423 12ø16 + 10ø16	5328 4423 12ø16 + 10ø16	<b>955</b> 0 -	<b>955</b> 0 -	1477 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W6, W24, W25
B54	1,150-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>2714</b> 4423 12ø16 + 10ø16	5177 4423 12ø16 + 10ø16	754 0 -	754 0 -	<b>402</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W6, W24, W25
B54	1,406-	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	2655 4423 12ø16 + 10ø16	4965 4423 12ø16 + 10ø16	38 0 -	38 0 -	<b>5044</b> 2011 2ø8/50	3,00 3,00 Not OK	W9, W24, W25, W11
B55	0,440	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	163 <b>1005</b> <b>2ø16 +</b> <b>3ø16</b>	<b>136</b> <b>402</b> <b>2ø16 +</b> <b>1ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>0</b> <b>0</b> <b>1ø10*</b>	<b>358</b> <b>1005</b> <b>2ø8/100</b>	0,21 0,36 OK	W25
B55	0,000	ULS	CS1 - Rectangle (500; 500)	<b>844</b> 1005 2ø16 + 3ø16	0 402 2ø16 + 1ø10*	0 0 1ø10*	0 0 1ø10*	<b>2861</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>0,60</b> <b>3,00</b> Not OK	W25, W11

#### Columns - Provided reinforcement - Utilization

Name	dx [m]	Case	Cross-section	$A_{s,req,z}$	$A_{s,req,y}$	$A_{s,req}$	$A_{swm,req}$	$UC_{As,prov}$	E/W/N
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	
				$A_{s,prov,z}$	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov}$	$A_{swm,prov}$	$UC_{Asw,prov}$	
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	Status
				$N_{\emptyset,prov}$	$N_{\emptyset,prov}$	$N_{\emptyset,prov}$	$N_{\emptyset,prov}$		
B9	1,000	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	<b>7696</b> <b>2945</b>	0 <b>4909</b>	<b>7696</b> <b>7854</b> <b>16ø25</b>	1420 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> 0,71 Not OK	W24
B9	0,200	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	7082 2945	0 4909	7082 7854 16ø25	<b>251</b> 2011 2ø8/50	3,00 0,13 Not OK	W24
B9	2,900	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	6004 2945	<b>308</b> 4909	6312 7854 16ø25	<b>2072</b> 2011 2ø8/50	0,80 <b>1,03</b> Not OK	W11
B15	2,400+	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	5850 <b>2945</b>	<b>308</b> <b>4909</b>	6158 <b>7854</b> <b>16ø25</b>	<b>2619</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	0,78 1,30 Not OK	W11
B15	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	<b>7158</b> 2945	154 4909	<b>7312</b> 7854 16ø25	<b>2150</b> 2011 <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> 1,07 Not OK	W24, W11
B15	2,900	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	5372 2945	282 4909	5654 7854 16ø25	2619 2011 2ø8/50	0,72 <b>1,30</b> Not OK	W11
B27	0,200	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	6234 2945	154 4909	6388 7854 16ø25	<b>2153</b> 2011 2ø8/50	<b>3,00</b> 1,07 Not OK	W24, W11
B27	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	<b>6774</b> 2945	154 4909	<b>6928</b> 7854	2209 2011	3,00 1,10	W24, W11

Name	dx [m]	Case	Cross-section	$A_{s,req,z}$	$A_{s,req,y}$	$A_{s,req}$	$A_{swm,req}$	$UC_{As,prov}$	E/W/N		
				$A_{s,prov,z}$	$A_{s,prov,y}$	$A_{s,prov}$	$A_{swm,prov}$	$UC_{Asw,prov}$			
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]			
				[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> /m]	[-]	Status		
B27	2,900	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	5372 <b>2945</b>	<b>282</b> <b>4909</b>	5654 <b>7854</b> <b>16ø25</b>	<b>2706</b> <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	Not OK 0,72 <b>1,35</b> Not OK	W11		
B41	2,400+	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	<b>8482</b> <b>2945</b>	0 <b>4909</b>	8482 <b>7854</b> <b>16ø25</b>	2169 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> 1,08 Not OK	W6, W24, W11		
B41	2,850	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	7082 2945	<b>1848</b> 4909	<b>8930</b> 7854 16ø25	2720 2011 2ø8/50	3,00 1,35 Not OK	W6, W24, W11		
B41	0,200	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	7390 2945	0 4909	7390 7854 16ø25	<b>251</b> 2011 2ø8/50	3,00 0,13 Not OK	W24		
B41	2,000+	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	6466 2945	154 4909	6620 7854 16ø25	<b>2854</b> 2011 2ø8/50	0,84 <b>1,42</b> Not OK	W11		
B42	2,900	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	7068 <b>2945</b>	<b>2474</b> <b>4909</b>	<b>9542</b> <b>7854</b> <b>16ø25</b>	2541 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> 1,26 Not OK	W6, W24, W11		
B42	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	<b>8646</b> 2945	202 4909	8848 7854 16ø25	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	3,00 1,00 Not OK	W6, W24		
B42	1,400	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	5772 2945	230 4909	6002 7854 16ø25	<b>2720</b> 2011 2ø8/50	0,76 <b>1,35</b> Not OK	W11		
B43	2,400+	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	<b>6902</b> <b>2945</b>	530 <b>4909</b>	7432 <b>7854</b> <b>16ø25</b>	2512 <b>2011</b> <b>2ø8/50</b>	<b>3,00</b> 1,25 Not OK	W24, W11		
B43	2,900	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	5850 2945	<b>1848</b> 4909	<b>7698</b> 7854 16ø25	2377 2011 2ø8/50	3,00 1,18 Not OK	W24, W11		
B43	0,000	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	6004 2945	230 4909	6234 7854 16ø25	<b>251</b> <b>251</b> <b>2ø8/400</b>	3,00 1,00 Not OK	W24		
B43	2,200	ULS	CS4 - Rectangle (800; 500)	5090 2945	226 4909	5316 7854 16ø25	<b>2727</b> 2011 2ø8/50	0,68 <b>1,36</b> Not OK	W11		

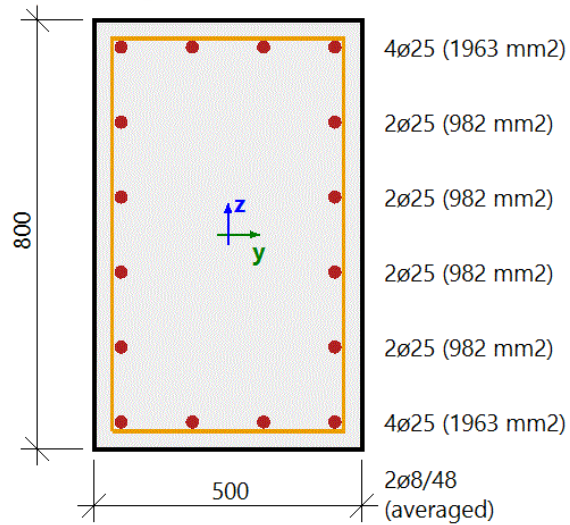
E/W/N	Present on members
W25	B29, B30, B31, B32, B33, B34, B35, B36, B37, B38, B39, B40, B44, B45, B46, B47, B48, B49, B50, B51, B52, B53, B54, B55
W11	B15, B27, B29, B31, B33, B35, B37, B39, B41, B42, B43, B44, B46, B47, B48, B50, B51, B52, B54, B55, B9
W6	B33, B41, B42, B46, B48, B49, B50, B54
W7	B37, B44, B52
W9	B37, B44, B46, B48, B50, B52, B54
W8	B37, B44, B52
W24	B15, B27, B41, B42, B43, B44, B46, B48, B50, B52, B54, B9
W1	B48, B50

### 33. Section Check - results

Section Check - results

<b>Section SC1</b>	<b>Rectangle (800; 500)</b>
EN 1992-1-1:2004/A1:2014	Column B41 [dx = 0 m]

**Member length:** L = 2.9 m  
 Buckling y-y $\perp$  L<sub>y</sub> = 5.8 m (non-sway)  
 Buckling z-z $\perp$  L<sub>z</sub> = 5.8 m (non-sway)



**Concrete: C20/25**  
 Bi-linear stress-strain diagram  
 Exposure class: XC3

**Longitudinal reinforcement: A-III GOST**  
 Bi-linear with an inclined top branch  
 16ø25 (7854 mm<sup>2</sup>)  
 $\rho_l = 1,963 \%$  (61.7 kg/m)

**Shear reinforcement: A-I GOST**  
 Bi-linear with an inclined top branch  
 2ø8/48.4 (2076 mm<sup>2</sup>/m)  
 $\rho_w = 0,415 \%$  (16.3 kg/m)

**Cover (stirrup)**  
 Top: 30 mm  
 Bottom: 30 mm  
 Left: 30 mm  
 Right: 30 mm

## Material characteristics

Design concrete compressive strength

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 20}{1.5} = 13.3 \text{ MPa}$$

Design yield strength of longitudinal reinforcement

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{390}{1.15} = 339 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

## Forces

Content of combination: 1.35\*LC1+1.35\*LC2+1.35\*LC4+1.35\*LC7+0.90\*LC13+1.50\*LC15

From FEM analysis:

$$N = -1777 \text{ kN} \quad M_y = -1189 \text{ kNm} \quad M_z = 0 \text{ kNm}$$

## Compression member

Limit axial force to consider member as compression:

$$N_{com} = -C_{coeff,com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (13.3 \cdot 10^6 \cdot 0.4) = -533 \text{ kN}$$

Check condition:

$$N_{Ed} < N_{com} = -1777 \text{ kN} < -533 \text{ kN} \dots \text{ compression member}$$

Note: First and second order eccentricity shall be taken into account, because the member is considered as a compression member (significant normal force is presented).

Recalculation of bending moments:

Second order effect: Yes

Member is taken as isolated member: No

Imperfections: Yes

Use for calculation equivalent moments: Yes

$$N_{Ed} = -1777 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -1189 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$$

## Summary of check

Type of component	Fibre / Bar	$\epsilon_{extr}$ [%]	$\sigma_{extr}$ [MPa]	Check strain [-]	Check stress [-]	UC [-]	Limit [-]	Status
Concrete		0	0	3,00	3,00	3,00	1	<b>Not OK</b>
Reinf.		0	0	3,00	3,00			

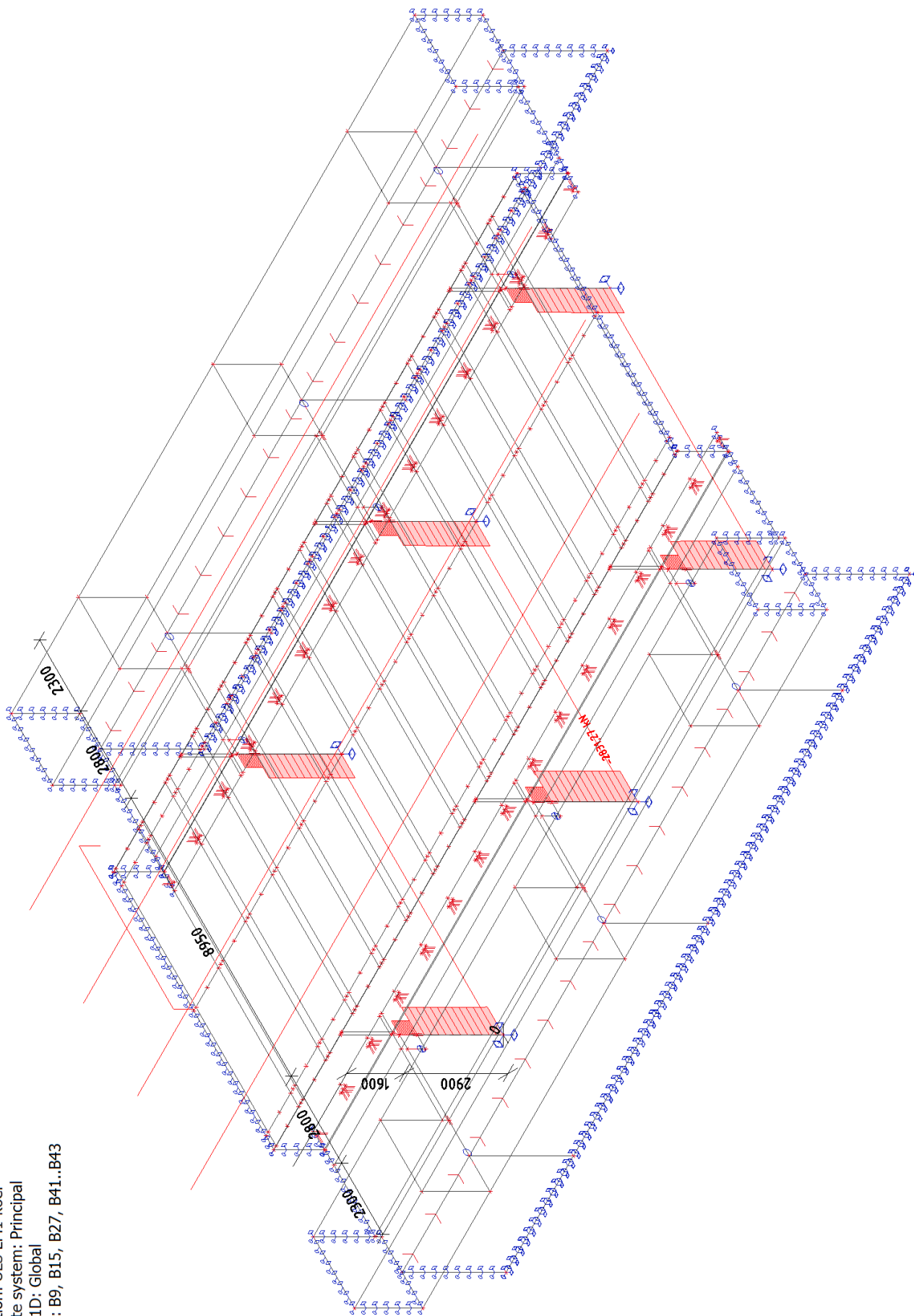
List of errors/warnings/notes: N2/1, E0/1.

### Explanation of errors, warnings and notes

Index	Type	Description	Solution
N2/1	Note	First and second order eccentricity shall be taken into account, because the member is considered as a compression member (significant normal force is presented).	
E0/1	Error	Check was not done, because check capacity is not satisfied (defined longitudinal reinforcement is not sufficient to resist combination of the load (N+My+Mz))	Change [a] the dimensions of the cross-section, [b] the amount of reinforcement or [c] the quality of the used materials.

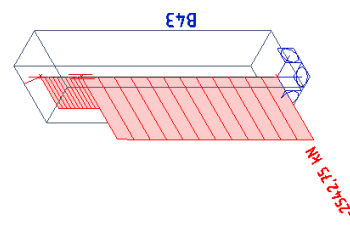
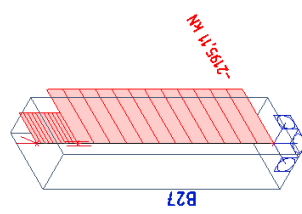
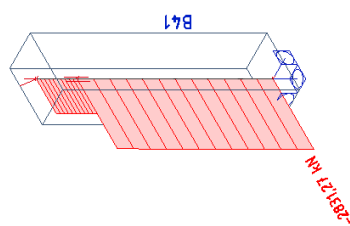
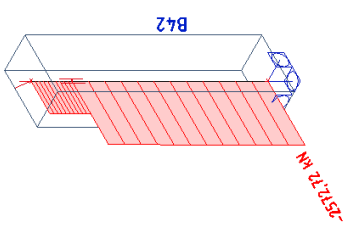
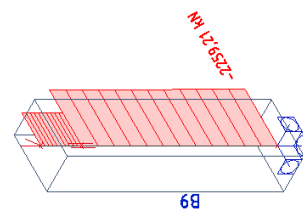
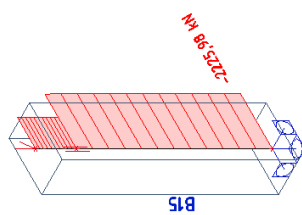
### 34. 1D internal forces; N

Values: **N**  
Linear calculation  
Combination: ULS LM1\_koef  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Global  
Selection: B9, B15, B27, B41..B43



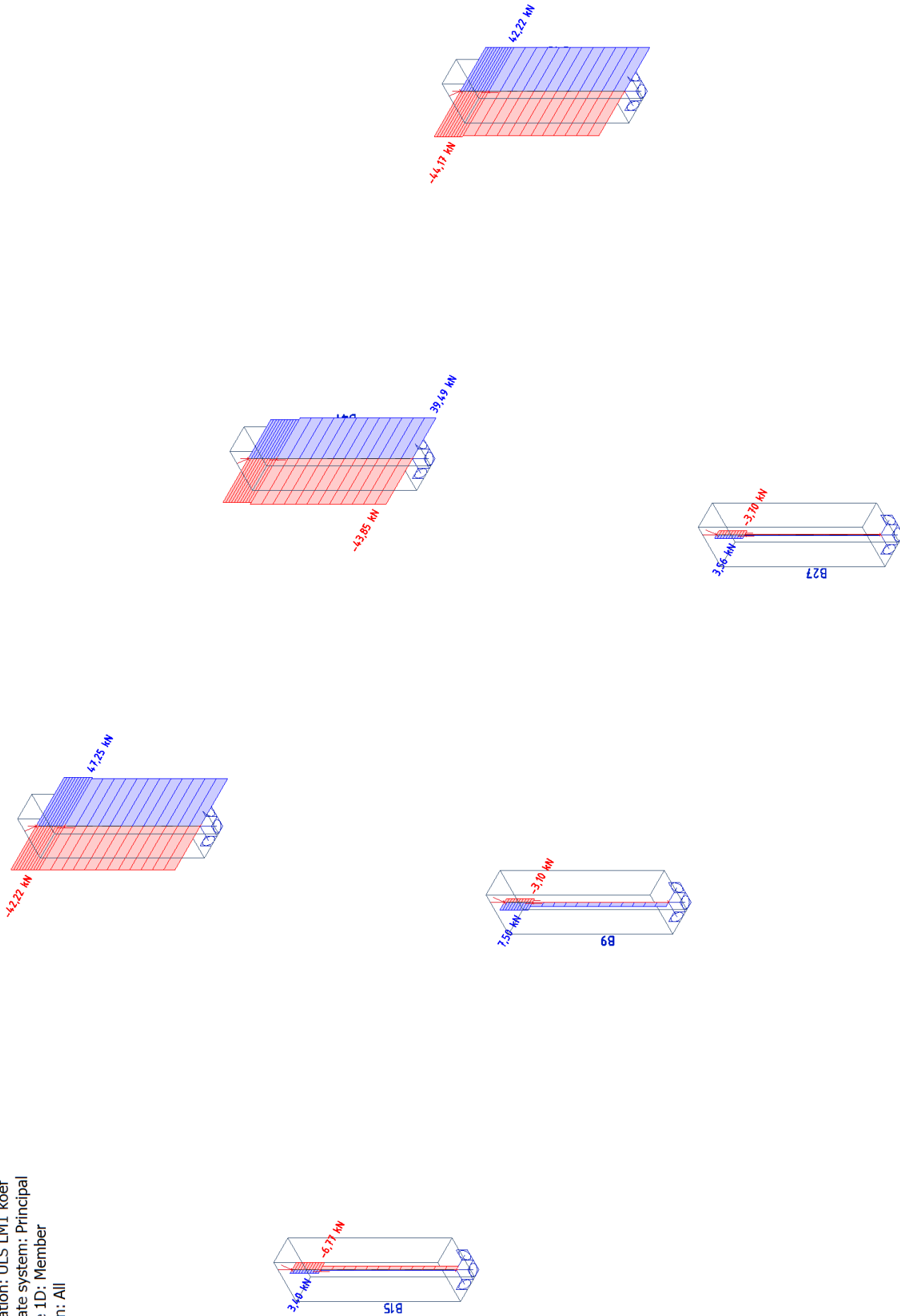
### 35. 1D internal forces; N

Values: **N**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1\_koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



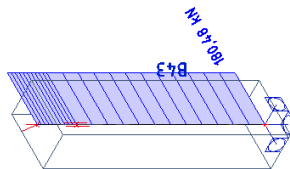
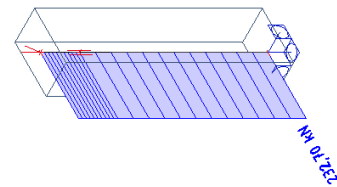
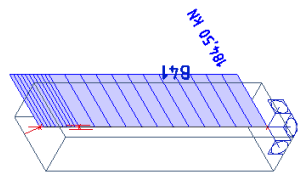
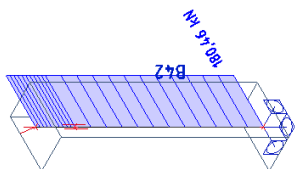
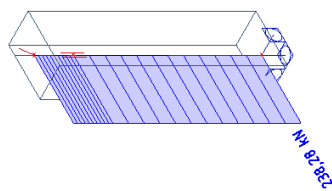
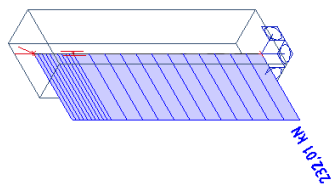
### 36. 1D internal forces; V<sub>y</sub>

Values: V<sub>y</sub>  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1\_koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



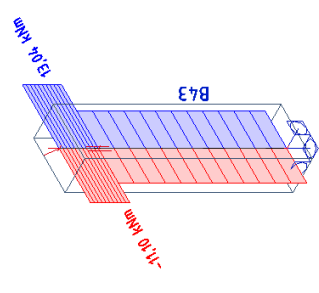
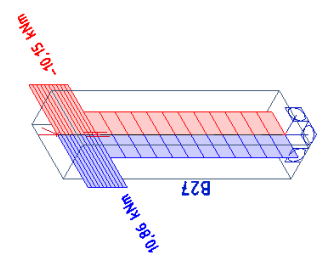
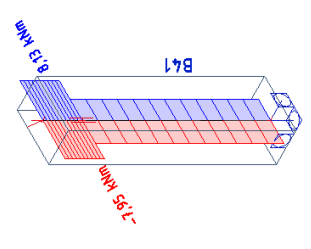
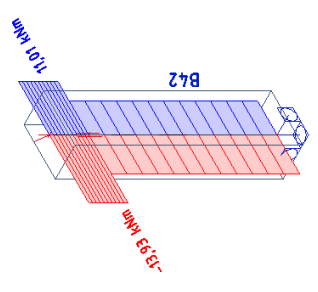
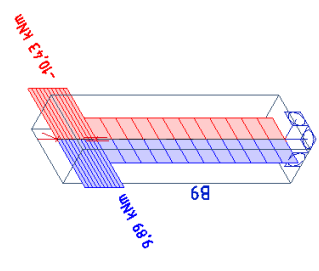
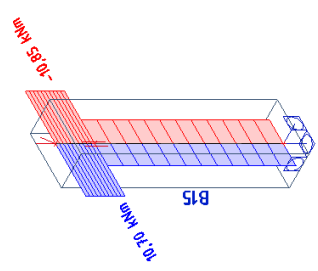
### 37. 1D internal forces; V<sub>z</sub>

Values: V<sub>z</sub>  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1\_koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



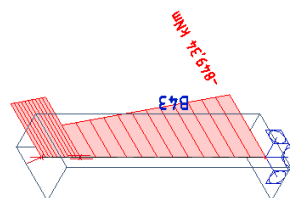
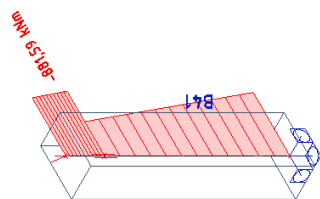
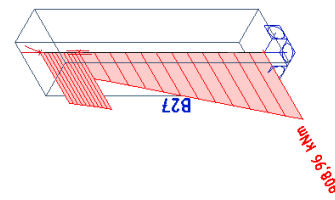
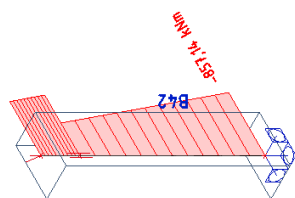
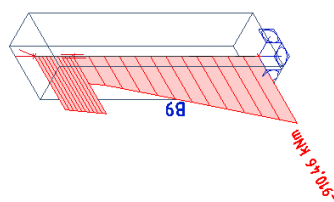
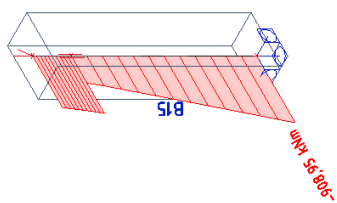
### 38. 1D internal forces; M<sub>x</sub>

Values: **M<sub>x</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1\_koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



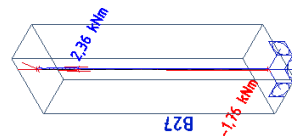
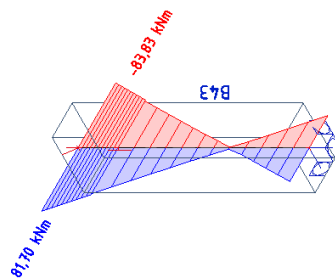
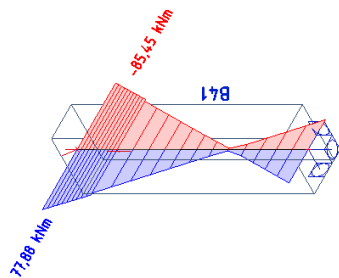
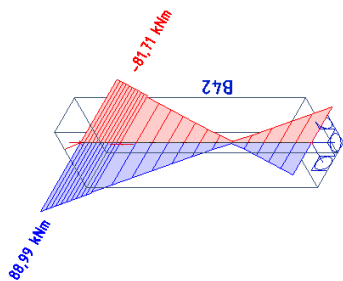
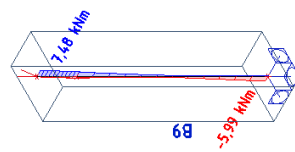
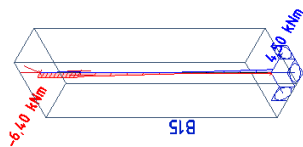
### 39. 1D internal forces; M<sub>y</sub>

Values: **M<sub>y</sub>**  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1\_koef  
 Coordinate system: Principal  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All

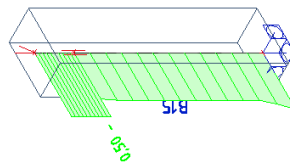
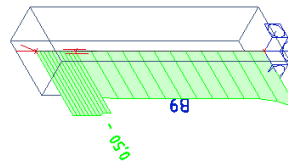
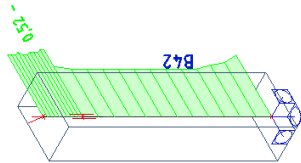
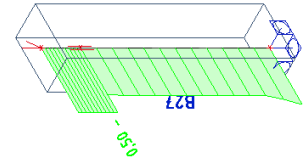
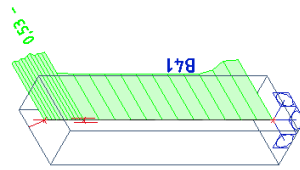
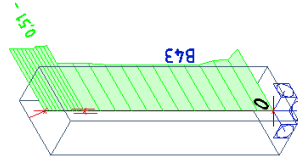


### 40. 1D internal forces; M<sub>z</sub>

Values: **M<sub>z</sub>**  
Linear calculation  
Combination: ULS LM1\_koef  
Coordinate system: Principal  
Extreme 1D: Member  
Selection: All



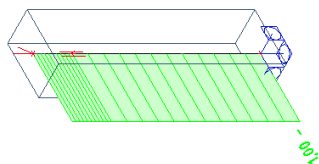
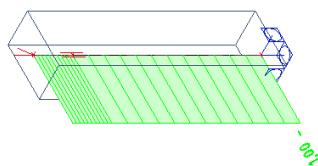
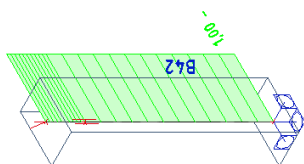
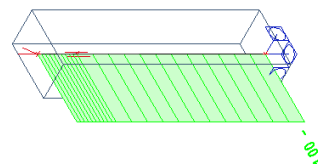
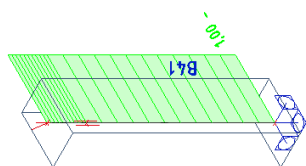
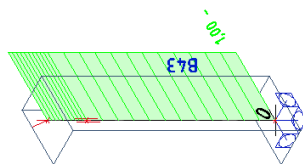
# 41. Reinforcement 1D design; UC(As,prov)



Values: UC<sub>As,prov</sub>  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1\_koef  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



## 42. Reinforcement 1D design; UC(Asw,prov)



Values: UC<sub>Asw,prov</sub>  
 Linear calculation  
 Combination: ULS LM1\_koef  
 Coordinate system: Member  
 Extreme 1D: Member  
 Selection: All



## 43. Section Check - results

Section Check - results

<b>Section SC1</b>		<b>Rectangle (800; 500)</b>
EN 1992-1-1:2004/A1:2014		Column B41 [dx = 0 m]
<b>Member length:</b>	L = 2.9 m	<b>Concrete: C20/25</b>
Buckling y-y $\perp$	L <sub>y</sub> = 5.8 m (non-sway)	Bi-linear stress-strain diagram
Buckling z-z $\perp$	L <sub>z</sub> = 5.8 m (non-sway)	Exposure class: XC3
	4ø25 (1963 mm <sup>2</sup> )	<b>Longitudinal reinforcement: A-III GOST</b>
	2ø25 (982 mm <sup>2</sup> )	Bi-linear with an inclined top branch
	2ø25 (982 mm <sup>2</sup> )	16ø25 (7854 mm <sup>2</sup> )
	2ø25 (982 mm <sup>2</sup> )	ρ <sub>l</sub> = 1,963 % (61.7 kg/m)
	2ø25 (982 mm <sup>2</sup> )	<b>Shear reinforcement: A-I GOST</b>
	2ø25 (982 mm <sup>2</sup> )	Bi-linear with an inclined top branch
4ø25 (1963 mm <sup>2</sup> )	2ø8/48.4 (2076 mm <sup>2</sup> /m)	2ø8/48.4 (2076 mm <sup>2</sup> /m)
2ø8/48 (averaged)	ρ <sub>w</sub> = 0,415 % (16.3 kg/m)	
		<b>Cover (stirrup)</b>
		Top: 30 mm
		Bottom: 30 mm
		Left: 30 mm
		Right: 30 mm

### Material characteristics

Design concrete compressive strength

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 20}{1.5} = 13.3 \text{ MPa}$$

Design yield strength of longitudinal reinforcement

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{390}{1.15} = 339 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

### Forces

Content of combination: 1.35\*LC1+1.35\*LC2+0.14\*LC4+0.14\*LC7+0.14\*LC10+0.14\*LC11+0.90\*LC12+0.75\*LC14

From FEM analysis:

$$N = -2831 \text{ kN} \quad M_y = -688 \text{ kNm} \quad M_z = 0 \text{ kNm}$$

### Compression member

Limit axial force to consider member as compression:

$$N_{com} = -\text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (13.3 \cdot 10^6 \cdot 0.4) = -533 \text{ kN}$$

Check condition:

$$N_{Ed} < N_{com} = -2831 \text{ kN} < -533 \text{ kN} \dots \text{ compression member}$$

Note: First and second order eccentricity shall be taken into account, because the member is considered as a compression member (significant normal force is presented).

Recalculation of bending moments:

Second order effect: Yes

Member is taken as isolated member: No

Imperfections: Yes

Use for calculation equivalent moments: Yes

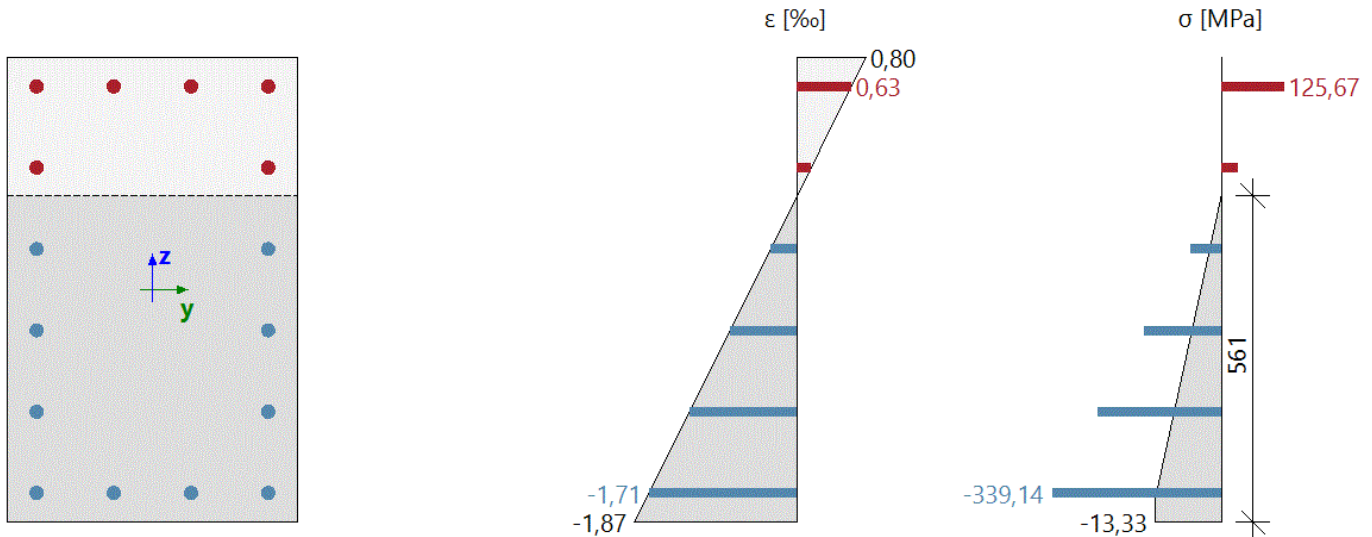
$$N_{Ed} = -2831 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -812 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = 0 \text{ kNm}$$

## Summary of check

Type of component	Fibre / Bar	$\epsilon_{\text{extr}}$ [‰]	$\sigma_{\text{extr}}$ [MPa]	Check strain [-]	Check stress [-]	UC [-]	Limit [-]	Status
Concrete	1	-1.87	-13.3	0,54	1,00	1,00	1	OK
Reinf.	1	-1.71	-339	0,03	0,88			

List of errors/warnings/notes: N2/1.

## Stress and strain distribution



## Extreme values of stress/strain in component

Type of component	Fibre / Bar	$\epsilon$ [‰]	$\epsilon_{\text{lim}}$ [‰]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{\text{lim}}$ [MPa]	UC [-]	Status
Concrete - compression	1	-1.87	-3.5	-13.3	-13.3	1,00	OK
Concrete - tension	3	0.797	0	0	0	0,00	OK
Reinforcement - compression	1	-1.71	-67.5	-339	-385	0,88	OK
Reinforcement - tension	7	0.628	67.5	126	385	0,33	OK

## Plane of deformation

Strain in centre of gravity

$$\epsilon_x = -0.539 \text{ ‰}$$

Curvature around (y) axis

$$\epsilon_y = 3.34 \text{ ‰}$$

Curvature around (z) axis

$$\epsilon_z = 0 \text{ ‰}$$

Height of compression zone

$$x = 561 \text{ mm}$$

Balanced height of compression zone

$$x_{\text{bal}} = 473 \text{ mm}$$

Limit height of compression zone

$$x_{\text{lim}} = 36 \text{ mm}$$

Declination of neutral axis

$$\alpha_{\text{NA}} = 0^\circ$$

Height of cross-section perpendicular to neutral axis

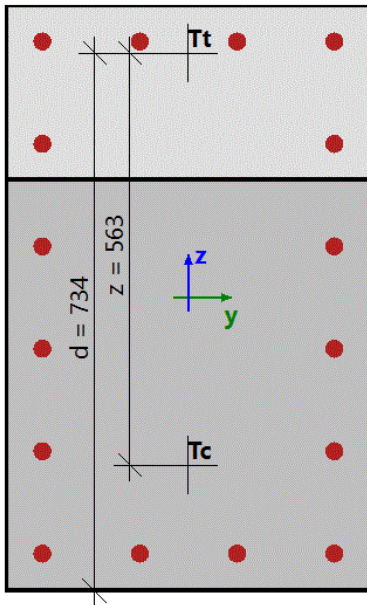
$$h = 800 \text{ mm}$$

Effective depth of the cross-section perpendicular to the neutral axis

$$d = 734 \text{ mm}$$

Lever arm of the cross-section perpendicular to the neutral axis

$$z = 563 \text{ mm}$$



### Cross-section characteristics

Type of component	$t_y$ [m]	$t_z$ [m]	A [m <sup>2</sup> ]	$I_y$ [m <sup>4</sup> ]	$I_z$ [m <sup>4</sup> ]
Concrete - compression	0	-0.119	0.281	0.0114	$5.85 \cdot 10^{-3}$
Concrete - tension	0	0.281	0.119	$9.97 \cdot 10^{-3}$	$2.49 \cdot 10^{-3}$
Reinforcement - compression	0	-0.182	$4.91 \cdot 10^{-3}$	$293 \cdot 10^{-6}$	$161 \cdot 10^{-6}$
Reinforcement - tension	0	0.303	$2.95 \cdot 10^{-3}$	$283 \cdot 10^{-6}$	$82.5 \cdot 10^{-6}$
Whole concrete	0	0	0.4	0.0213	$8.33 \cdot 10^{-3}$
All reinf. bars	0	0	$7.85 \cdot 10^{-3}$	$576 \cdot 10^{-6}$	$243 \cdot 10^{-6}$

### Forces in all cross-section components

Type of component	$N_{res}$ [kN]	$M_{res,y}$ [kNm]	$M_{res,z}$ [kNm]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]
Concrete - compression	-1995	-423	0	0	-0.212
Concrete - tension	0	0	0	0	0
Reinforcement - compression	-1121	-290	0	0	-0.259
Reinforcement - tension	278	-92.9	0	0	0.334
All in compression	-3116	-713	0	0	-0.229
All in tension	278	-92.9	0	0	0.334
Summary	-2838	-806	0		

### Detailed results of stresses and strains in concrete fibres

Fibre	Material	$y_i$ [m]	$z_i$ [m]	$\epsilon$ [‰]	$\epsilon_{lim}$ [‰]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	$\epsilon / \epsilon_{lim}$ [-]	$\sigma / \sigma_{lim}$ [-]	Check
1	C20/25	0.25	-0.4	-1.87	-3.5	-13.3	-13.3	0.54	1	OK
2	C20/25	0.25	0	-0.54	-3.5	-4.11	-13.3	0.15	0.31	OK
3	C20/25	0.25	0.4	0.8	0	0	0	0	0	OK
4	C20/25	0	0.4	0.8	0	0	0	0	0	OK
5	C20/25	-0.25	0.4	0.8	0	0	0	0	0	OK
6	C20/25	-0.25	0	-0.54	-3.5	-4.11	-13.3	0.15	0.31	OK
7	C20/25	-0.25	-0.4	-1.87	-3.5	-13.3	-13.3	0.54	1	OK
8	C20/25	0	-0.4	-1.87	-3.5	-13.3	-13.3	0.54	1	OK

### Detailed results of stresses and strains in reinforcement bars

Bar	Material	$d_s$ [mm]	$y_i$ [m]	$z_i$ [m]	$\epsilon$ [‰]	$\epsilon_{lim}$ [‰]	$\sigma$ [MPa]	$\sigma_{lim}$ [MPa]	$\epsilon / \epsilon_{lim}$ [-]	$\sigma / \sigma_{lim}$ [-]	Check
1	A-III GOST	25	-0.067	-0.35	-1.71	-67.5	-339	-385	0.03	0.88	OK
2	A-III GOST	25	0.067	-0.35	-1.71	-67.5	-339	-385	0.03	0.88	OK
3	A-III GOST	25	0.2	-0.21	-1.24	-67.5	-248	-385	0.02	0.64	OK
4	A-III GOST	25	0.2	-0.07	-0.77	-67.5	-154	-385	0.01	0.4	OK
5	A-III GOST	25	0.2	0.07	-0.31	-67.5	-61.1	-385	0	0.16	OK
6	A-III GOST	25	0.2	0.21	0.16	67.5	32.3	385	0	0.08	OK
7	A-III GOST	25	0.067	0.35	0.63	67.5	126	385	0.01	0.33	OK
8	A-III GOST	25	-0.067	0.35	0.63	67.5	126	385	0.01	0.33	OK
9	A-III GOST	25	-0.2	0.21	0.16	67.5	32.3	385	0	0.08	OK
10	A-III GOST	25	-0.2	0.07	-0.31	-67.5	-61.1	-385	0	0.16	OK
11	A-III GOST	25	-0.2	-0.07	-0.77	-67.5	-154	-385	0.01	0.4	OK
12	A-III GOST	25	-0.2	-0.21	-1.24	-67.5	-248	-385	0.02	0.64	OK
13	A-III GOST	25	-0.2	-0.35	-1.71	-67.5	-339	-385	0.03	0.88	OK
14	A-III GOST	25	0.2	-0.35	-1.71	-67.5	-339	-385	0.03	0.88	OK
15	A-III GOST	25	0.2	0.35	0.63	67.5	126	385	0.01	0.33	OK
16	A-III GOST	25	-0.2	0.35	0.63	67.5	126	385	0.01	0.33	OK

### Explanation of errors, warnings and notes

Index	Type	Description	Solution
N2/1	Note	First and second order eccentricity shall be taken into account, because the member is considered as a compression member (significant normal force is presented).	



STATYBOS PRODUKCIJOS  
SERTIFIKAVIMO CENTRAS

Valstybės įmonė Statybos produkcijos sertifikavimo centras, įmonės kodas 110068926, Linkmenų g. 28, LT-08217 Vilnius

# KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

Suteikta teisė eiti ypatingo statinio projekto dalies vadovo ir ypatingo statinio projekto dalies vykdymo priežiūros vadovo pareigas.

Statiniai: susisiekimo komunikacijos: keliai, keliai (gatvės), geležinkelio kelias, vandens uostų statiniai, kiti transporto statiniai.

Projekto dalys: konstrukcijų, susisiekimo, pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo, statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo.

Direktorius



Robertas Encius

11815

Išduotas 2014 m. gruodžio 12 d.

Pirmą kartą išduotas 2005 m. lapkričio 28 d.

Kvalifikacijos atestatų registras skelbiamas [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt)



STATYBOS PRODUKCIJOS  
SERTIFIKAVIMO CENTRAS

Valstybės įmonė Statybos produkcijos sertifikavimo centras, įmonės kodas 110068926, Linkmenų g. 28, LT-08217 Vilnius

# KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

);

Suteikta teisė eiti ypatingo statinio projekto vadovo ir ypatingo statinio projekto vykdymo priežiūros vadovo pareigas.

Statiniai: susisiekimo komunikacijos: keliai, keliai (gatvės), geležinkelio kelias, vandens uostų statiniai, kiti transporto statiniai.

Direktorius



Robertas Encius

17686

Išduotas 2016 m. gruodžio 19 d.

Pirmą kartą išduotas 2006 m. gruodžio 12 d.

Kvalifikacijos atestatų registras skelbiamas [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt)