

OPIS TECHNICZNY

1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY budowy budynku Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego w zakresie branży konstrukcyjnej, tj. obejmujący obliczenia statyczno-wytrzymałościowe głównych elementów konstrukcyjnych.

2 Podstawowe normy

Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1990:2004

Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1:

Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN 1991-1-1:2004

Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3:

Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem

PN-EN 1991-1-3:2005

Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4:

Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru

PN-EN 1991-1-4:2008

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-5:

Oddziaływania ogólne - Oddziaływania termiczne

PN-EN 1991-1-5:2005

Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-6:

Oddziaływania ogólne - Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji

PN-EN 1991-1-6:2007

Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-7:

Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wyjątkowe

PN-EN 1991-1-7:2008

Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1:

Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1992-1-1:2008

Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1:

Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1993-1-1:2006

Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1:

Zasady ogólne

PN-EN 1997-1:2008

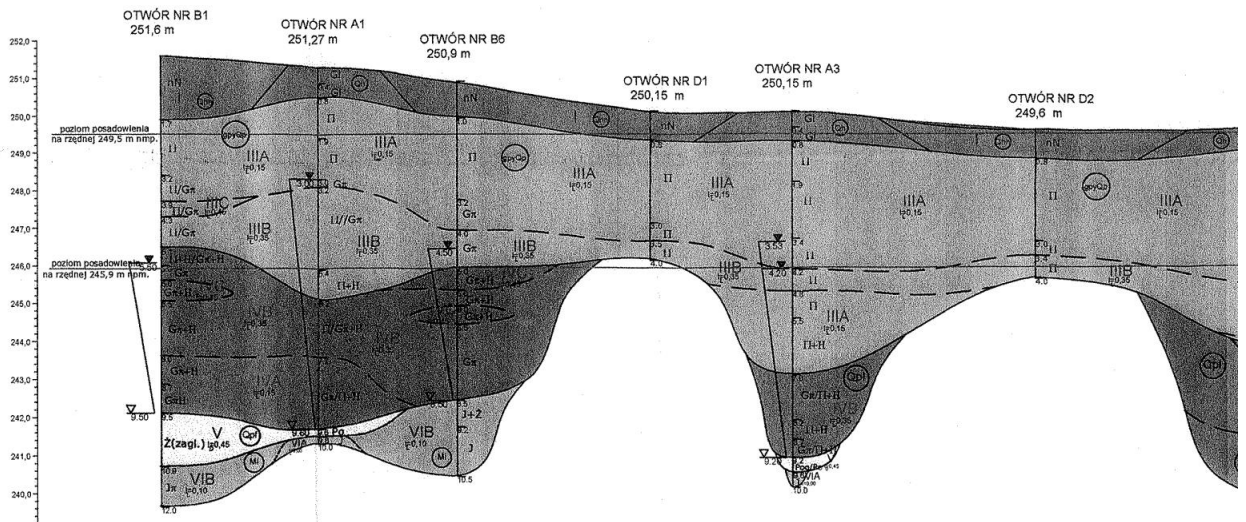
3 Warunki hydrogeologiczne

Warunki gruntowo-wodne określono na podstawie Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej przygotowanej przez Global Geologia – Michał Konopka, Paweł Rogowski s.c. Na terenie projektowanego obiektu stwierdzono występowanie w poziomie posadowienia twardoplastycznych pyłów ($I_L=0,1\div 0,2$). Do poziomu 0,5-1,7m poniżej poziomu terenu występuje warstwa nasypów niebudowlanych.

Nie stwierdzono występowania w poziomie posadowienia wody gruntowej. Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej ustalono na głębokości około 3,0÷5,0m p.p.t.

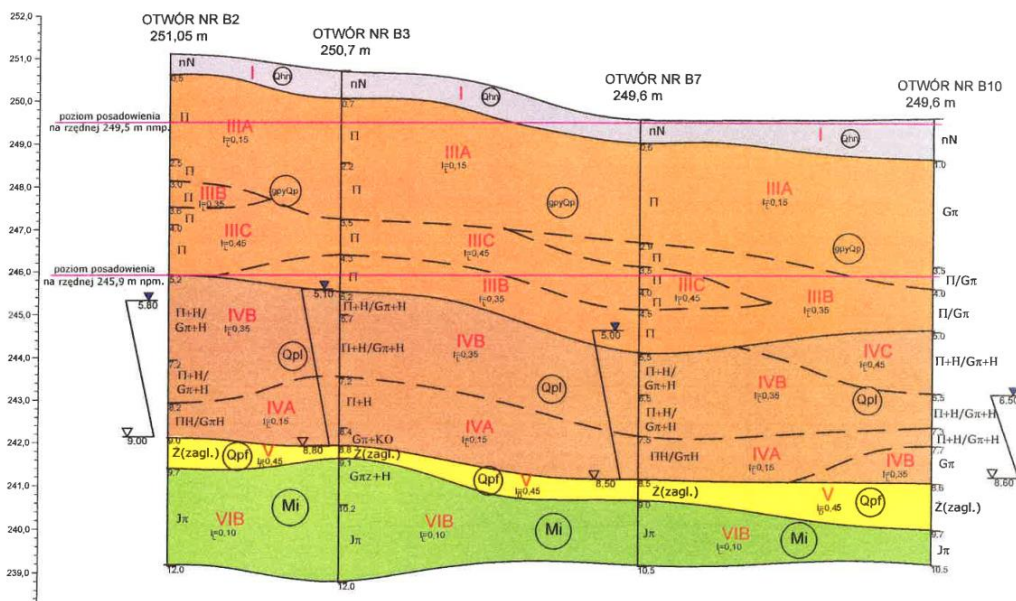
Poniżej zamieszczono przekroje geotechniczne w rejonie projektowanego obiektu:

Przekrój geologiczno - inżynierski I - I'
Otwory nr B1-A1-B6-D1-A3-D2-A5-B14-A7
Skala pionowa 1:100
Skala pozioma 1:500



Przekrój geologiczno - inżynierski II - II'
Otwory nr B2-B3-B7-B10
Skala pionowa 1:100
Skala pozioma 1:500

Starostwo Po
Ryo
32-0



Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych oraz na podstawie Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej projektowany budynek zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej. W obszarze projektowanego obiektu występują złożone warunki gruntowe.

4 Ogólna charakterystyka konstrukcji obiektu

Budynek jedno- częściowo dwukondygnacyjny o ścianach murowanych oraz stropie belkowo-płytowym. Stropy żelbetowe monolityczne o płytach grubości 20 oraz 25cm. Płyty stropowe oparte na belkach żelbetowych oraz za pośrednictwem wieńców na ścianach murowanych. Lokalnie fragment drugiej kondygnacji budynku przewieszony i oparty za pośrednictwem belek na słupach żelbetowych. Budynek posadowiony na ławach fundamentowych. Przy osi C posadowienie za pośrednictwem stóp fundamentowych.

5 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

Obliczenia statyczne wykonano za pomocą programu „Autodesk Robot Structural Analysis Professional”, opartego na metodzie elementów skończonych.

5.1 Założenia geometryczne i warunki podparcia

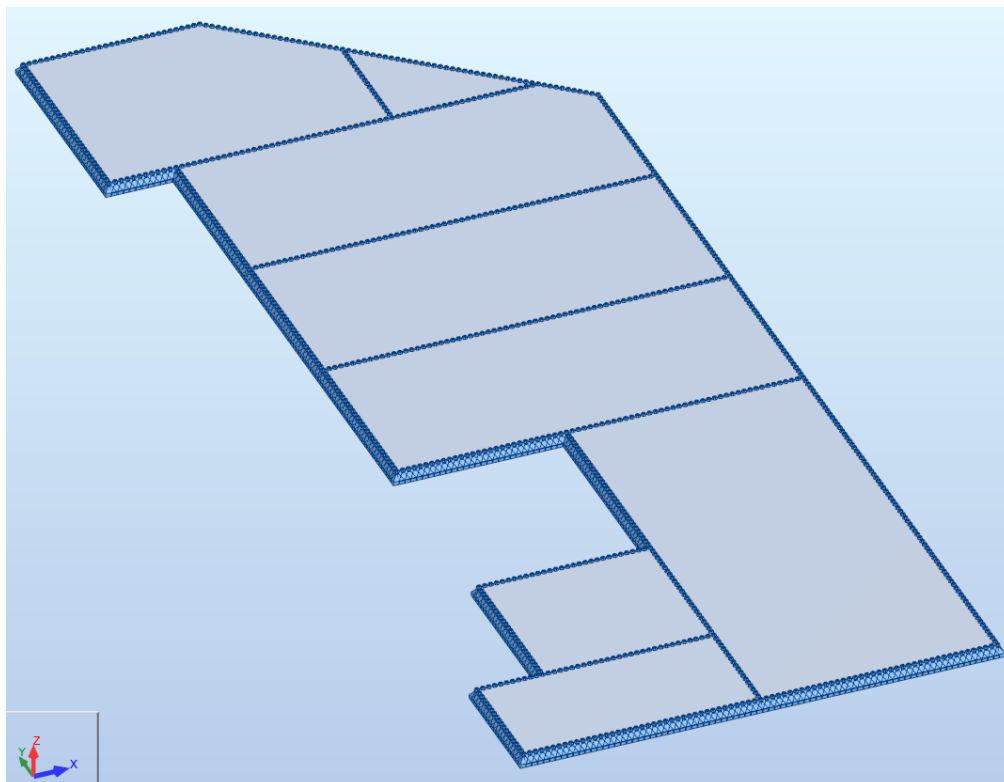
Wykonano dwa niezależne modele dla płyty stropu międzykondygnacyjnego (częściowo stropodachu części parterowej) oraz płyty stropodachu drugiej kondygnacji.

Podparcie na ścianach murowanych oraz belkach żelbetowych zamodelowane jako liniowe. W przy osi C budynku występują trzy słupy żelbetowe o przekroju 40x40cm, uwzględnione w modelu obliczeniowym jako elementy prętowe.

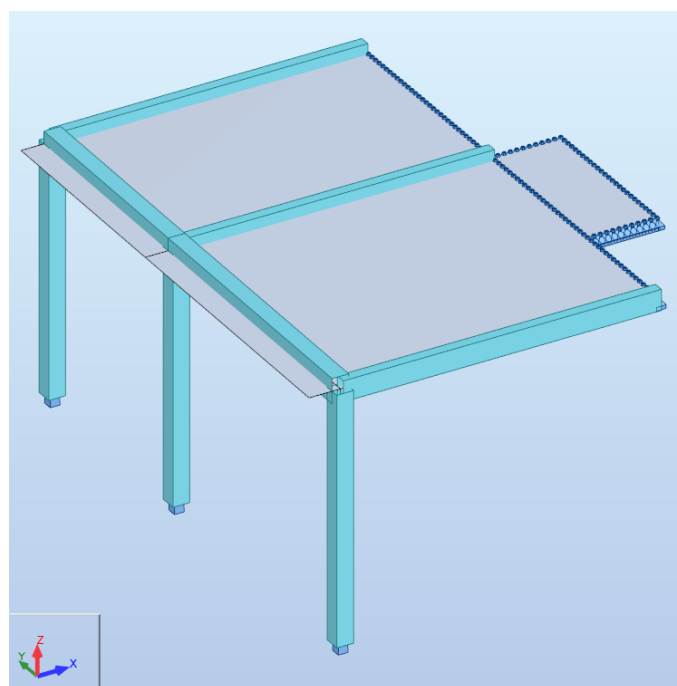
W obliczeniach segmenty zdyskretyzowano za pomocą siatki elementów skończonych o podstawowych wymiarach boków siatki ok. 0,15 m.

Wszystkie elementy konstrukcji zamodelowano w środku ciężkości przekroju.

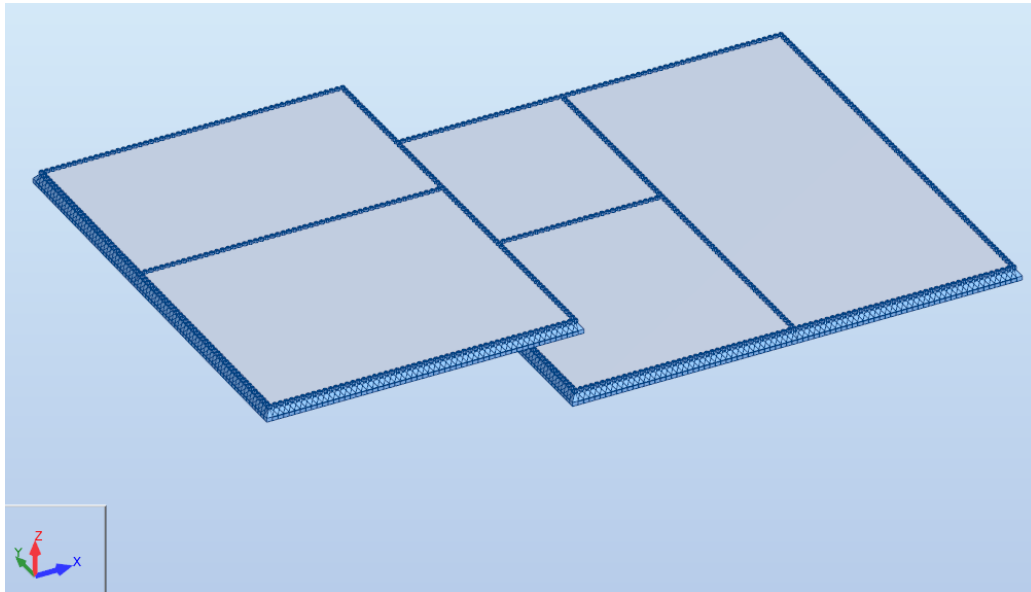
Dla celów obliczeniowych każdą płytę zamodelowano niezależnie (swobodnie podpartą), a momenty podporowe uwzględniono na etapie wymiarowania zbrojenia.



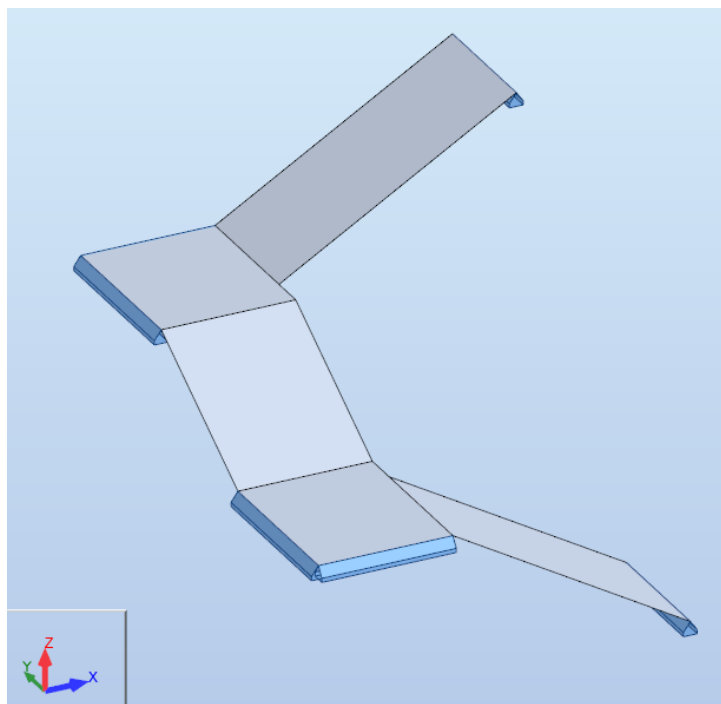
Model konstrukcji stropu I (nad parterem – część niższa)



Model konstrukcji stropu II (nad parterem – część wyższa)



Model konstrukcji stropu III (nad piętrzem)



Model konstrukcji biegów schodowych

5.2 Założenia materiałowe

Przyjęto w płycie beton klasy wytrzymałości C25/30 wg PN-EN 206:2014. Maksymalna średnica ziarna kruszywa $D_{max} = 31,5$ mm. Zalecana klasa konsystencji: S3÷S4.

Zbrojenie główne ze stali A-IIIN (klasa C) gat. B500SP – stal o gwarantowanej ciągliwości 8% i gwarantowanej spawalności (według PN-H-93220:2006 „Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.”).

5.3 Obciążenia

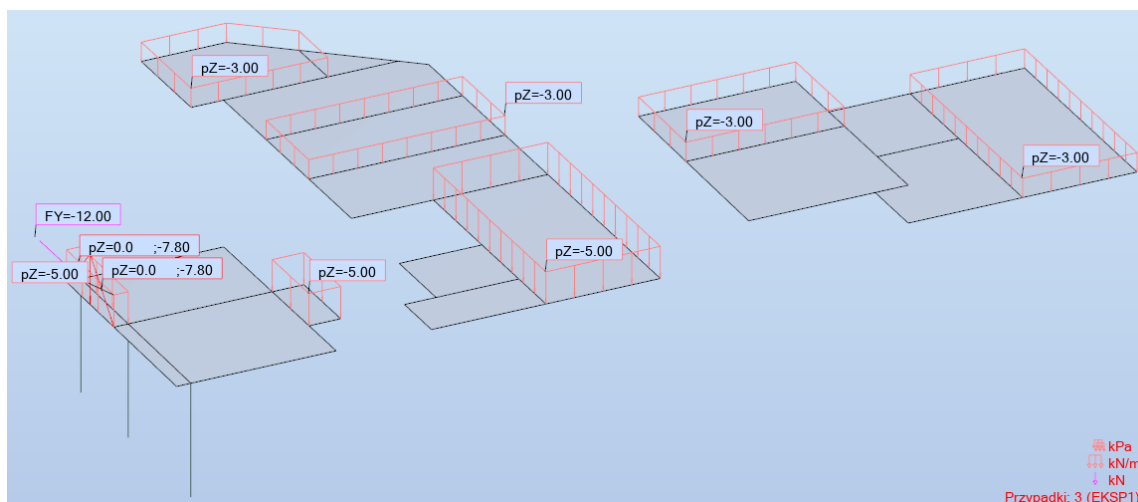
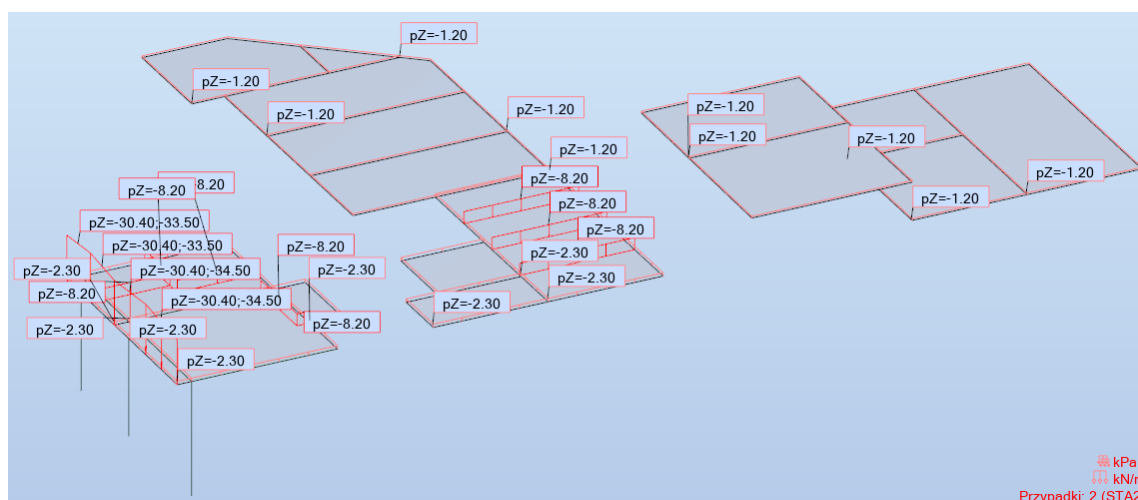
Przyjęto następujące założenia:

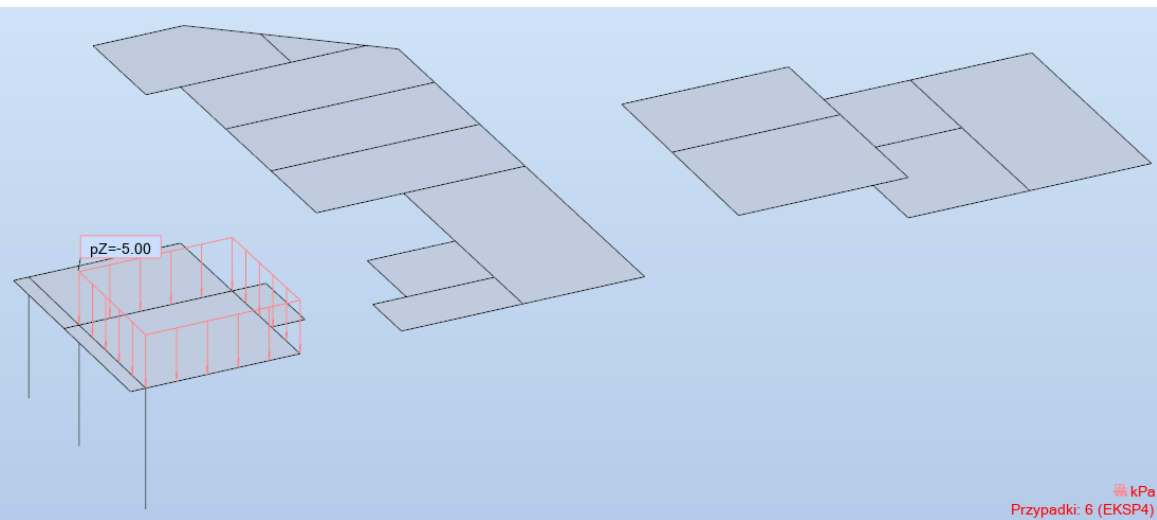
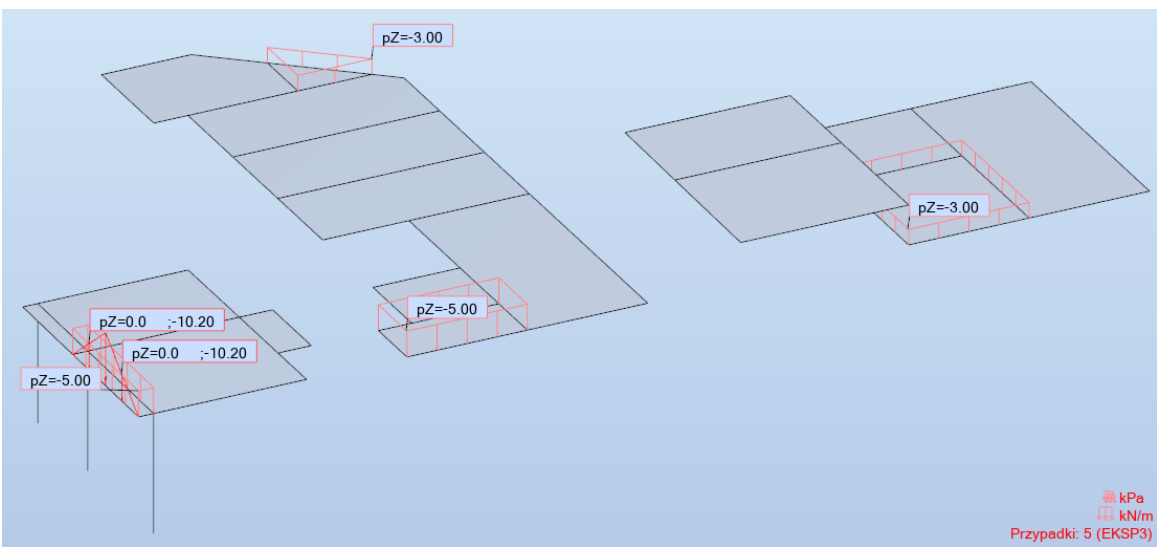
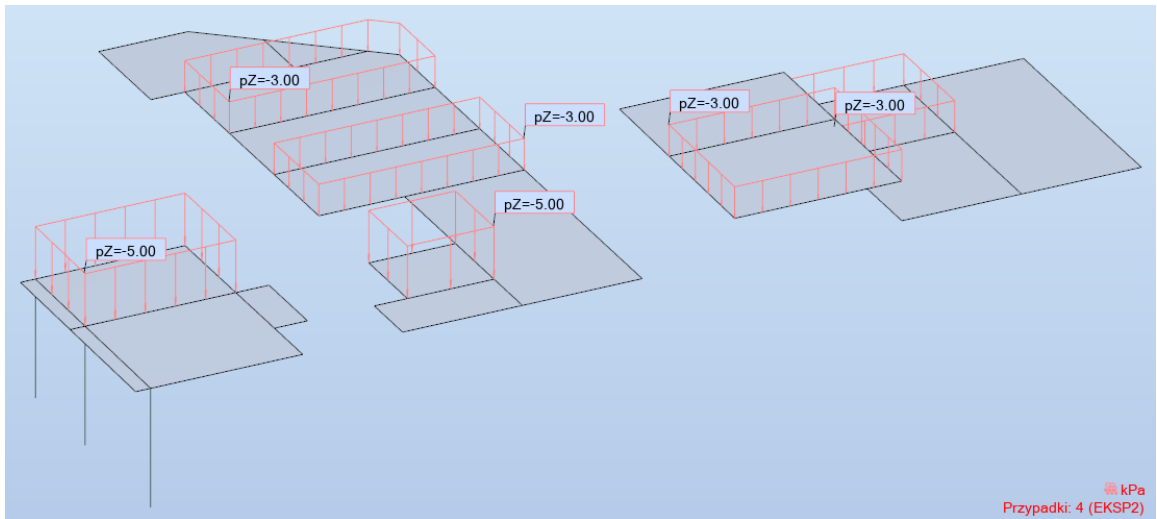
- przyjęto obciążenie stałe stropodachu o wartości $1,20 \text{ kN/m}^2$ ($6,20 \text{ kN/m}^2$ wraz z konstrukcją stropu) oraz stropu międzykondygnacyjnego o wartości $2,3$ ($7,3$) kN/m^2 ;
- obciążenie ścianami działowymi $8,2 \text{ kN/m}$ (dla bloczków silikatowych gr 12 cm);
- przyjęto zastępcze obciążenie użytkowe stropu o wartości $5,0 \text{ kN/m}^2$; dla stropodachu (uwzględniające obciążenie śniegiem) o wartości $3,0 \text{ kN/m}^2$ - rozkładane naprzemiennymi pasmami; dla biegów i spoczników klatki schodowej obciążenie rozłożone $5,0 \text{ kN/m}^2$.

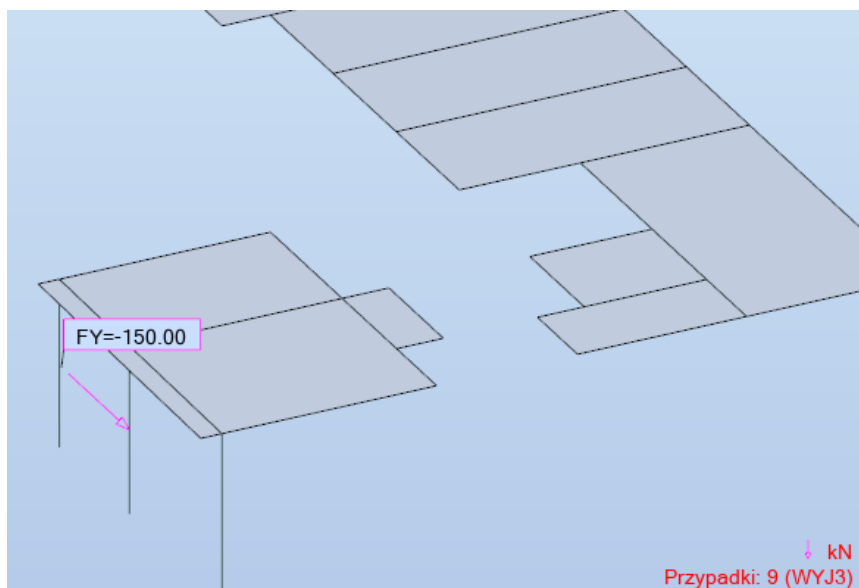
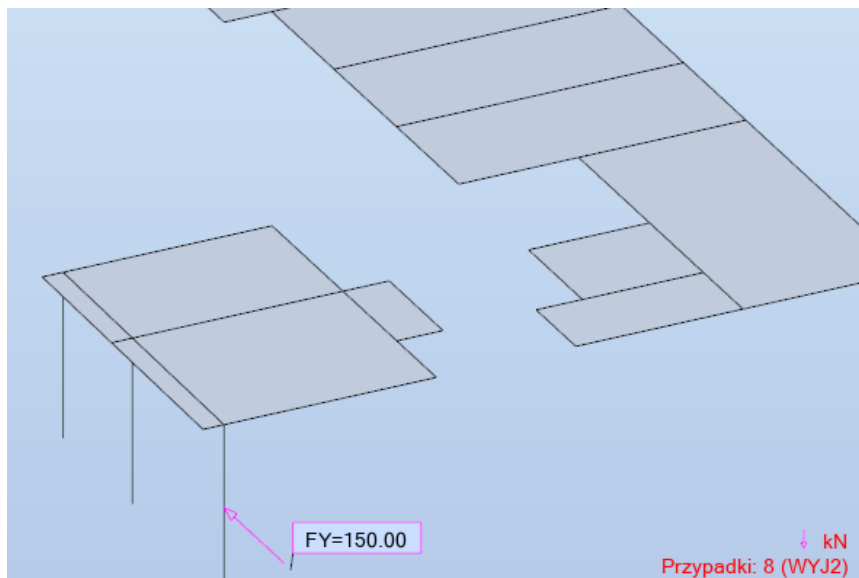
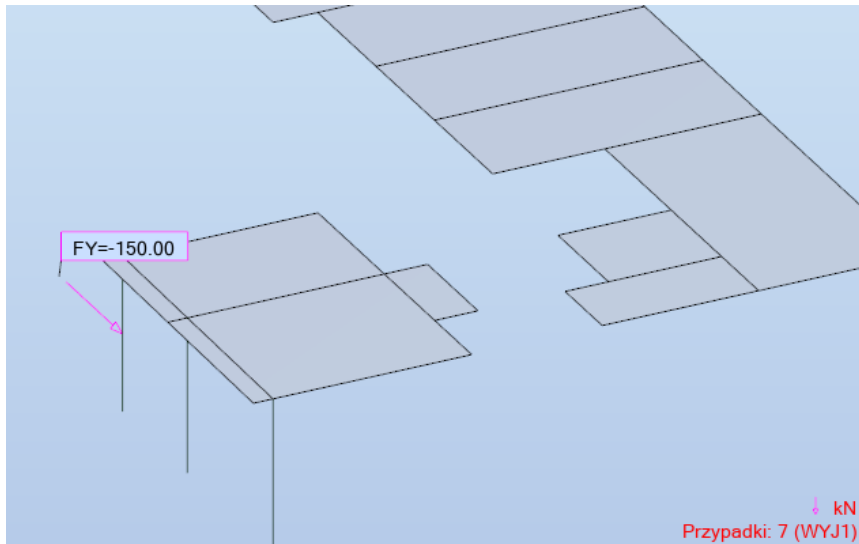
Wszystkie przypadki obciążeń zadane w modelach obliczeniowych zestawiono w poniższej tabeli:

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura
1	STA1	Ciężar własny konstrukcji	Konstrukcyjne
2	STA2	Obciążenia stałe	Niekonstrukcyjne
3	EKSP1	Obciążenie użytkowe 1	Kategoria C
4	EKSP2	Obciążenie użytkowe 2	Kategoria C
5	EKSP3	Obciążenie użytkowe 3	Kategoria C
6	EKSP4	Obciążenie użytkowe 4	Kategoria C

Schematy obciążeń:







5.4 Kombinacje obciążeń

Przyjęto następujące wartości współczynników częściowych dla oddziaływań:

- dla obciążeń stałych: $\gamma_f = 1,35$,
- dla pozostałych obciążeń: $\gamma_f = 1,50$.

Wygenerowano automatycznie kombinacje dla stanów nośności (SGN) oraz użytkowości (SGU: charakterystycznej, częstej oraz quasi-stałej) zgodnie z PN-EN 1990:2004.

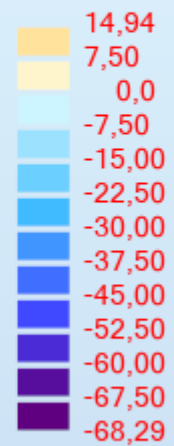
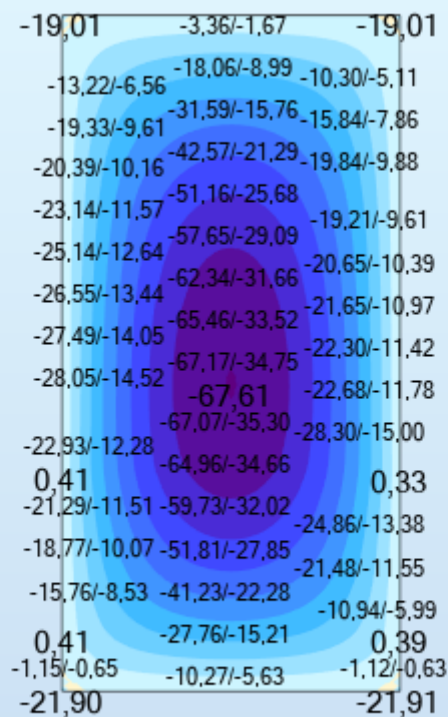
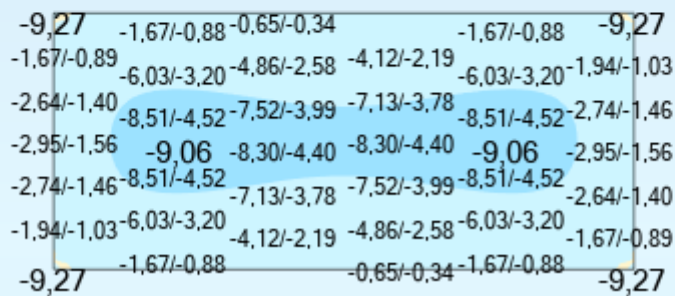
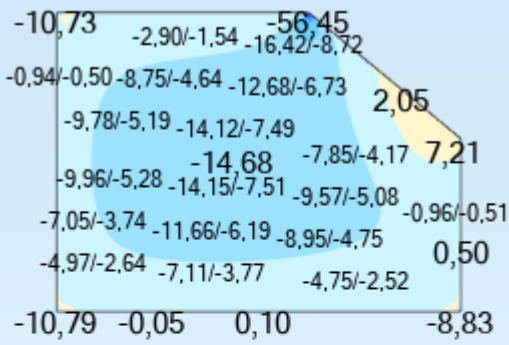
5.5 Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych dla płyt stropowych

Wyniki obliczeń statycznych przedstawiono w postaci map obwiedni obliczeniowych momentów zginających m_{xx} i m_{yy} , map zbrojenia oraz map ugięć.

5.5.1 Mapy momentów zginających płyt stropowych

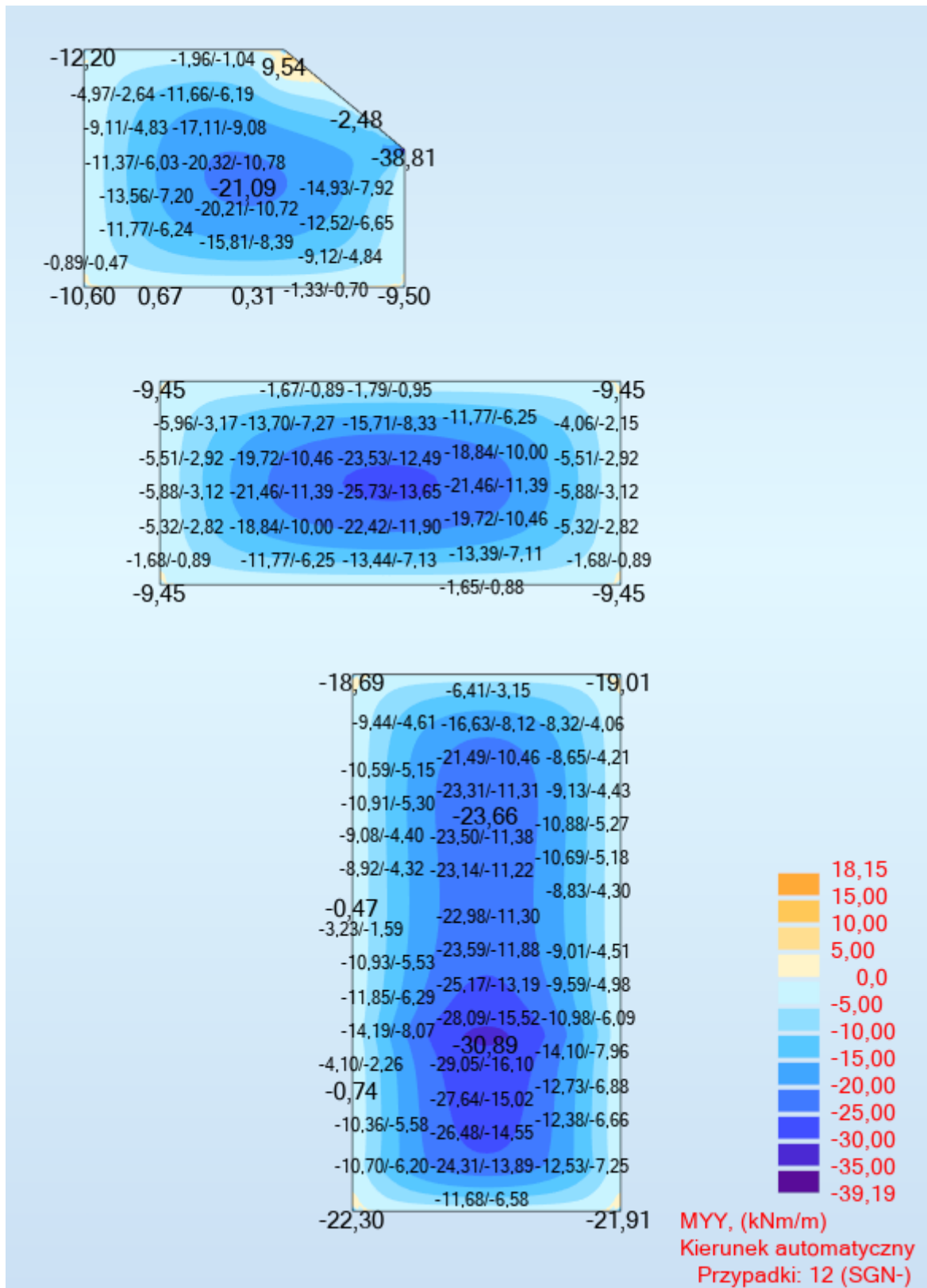
Przyjęto następującą konwencję znakowania momentów zginających:

- (-) momenty rozciągające **krawędzie dolne** paneli płyty,
- (+) momenty rozciągające **krawędzie górne** paneli płyty.

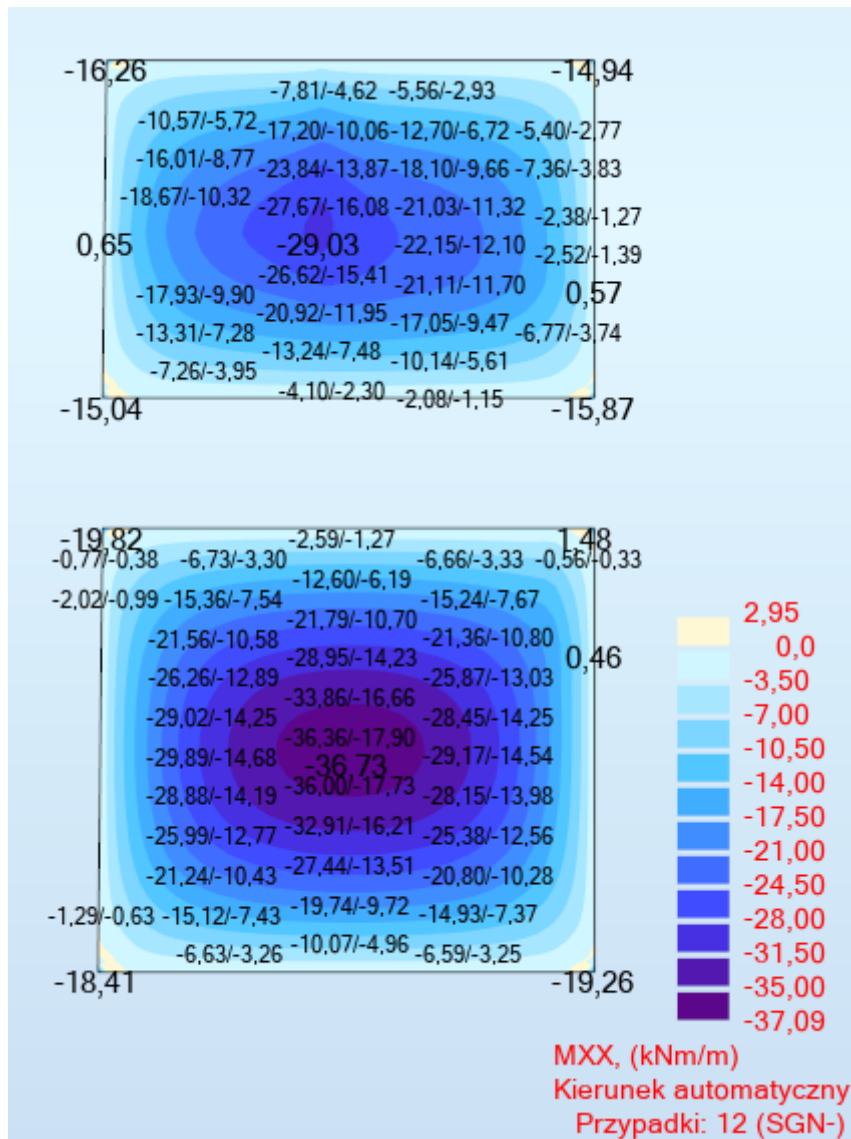


MXX, (kNm/m)
Kierunek automatyczny
Przypadki: 12 (SGN-)

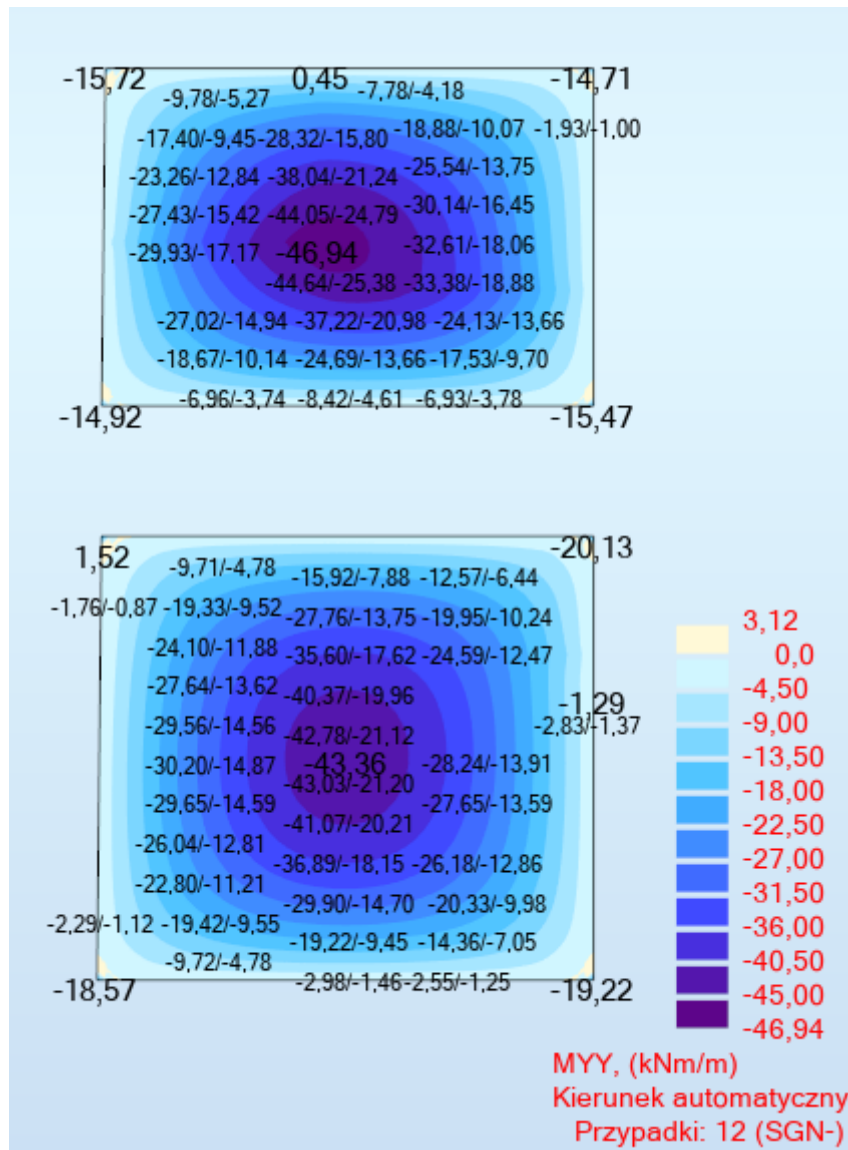
Mapa minimalnych (-) momentów zginających m_{xx} dla płyt w osiach A-A'/1-3; A-B/3-4; A-B/6-7



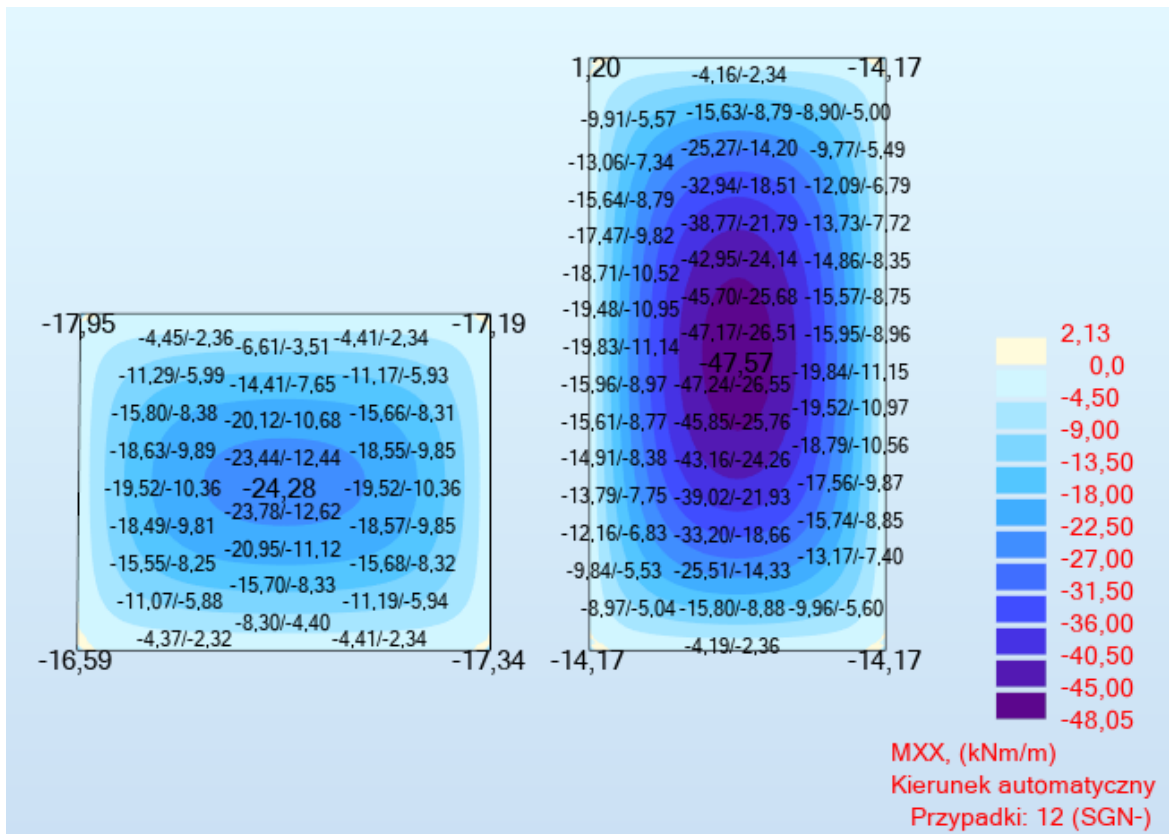
Mapa minimalnych (-) momentów zginających m_{yy} dla płyt w osiach A-A/1-3; A-B/3-4; A-B/6-7



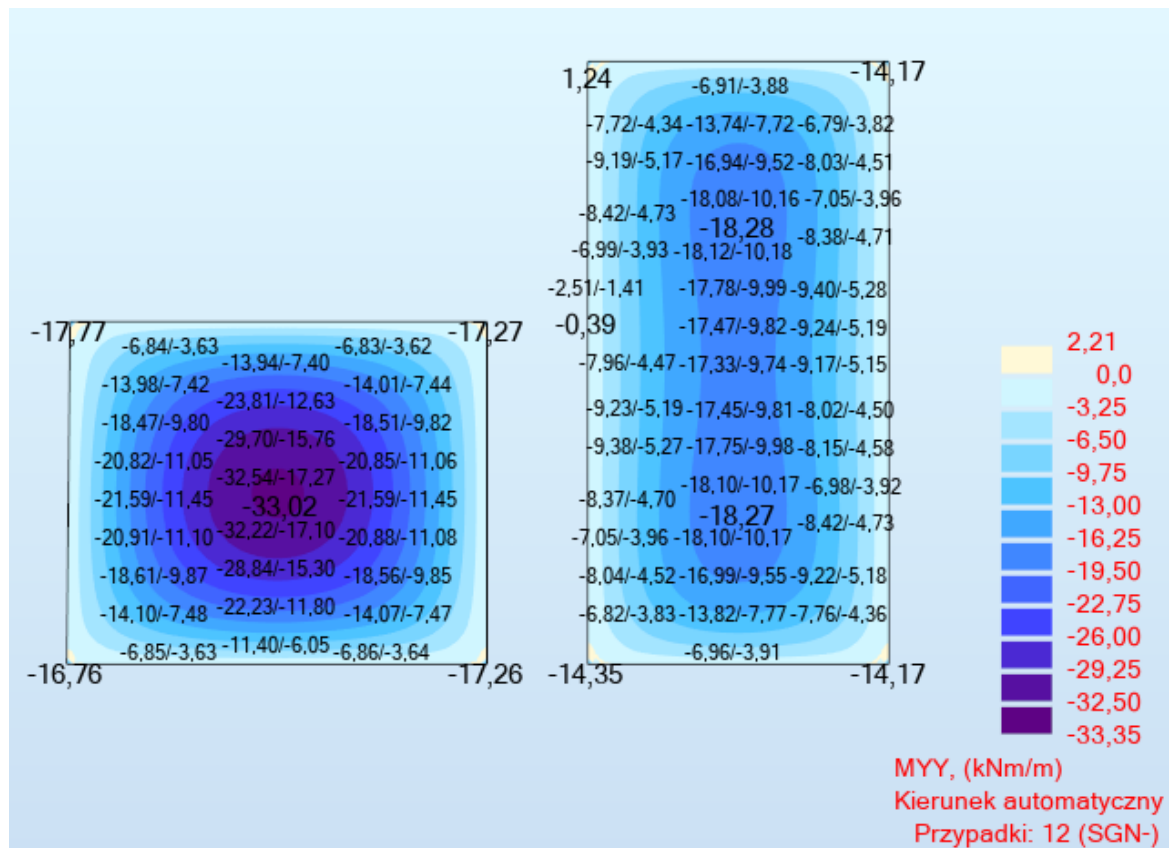
Mapa minimalnych (-) momentów zginających m_{xx} dla płyt stropu w osiach B-C/1-2 i 2-3



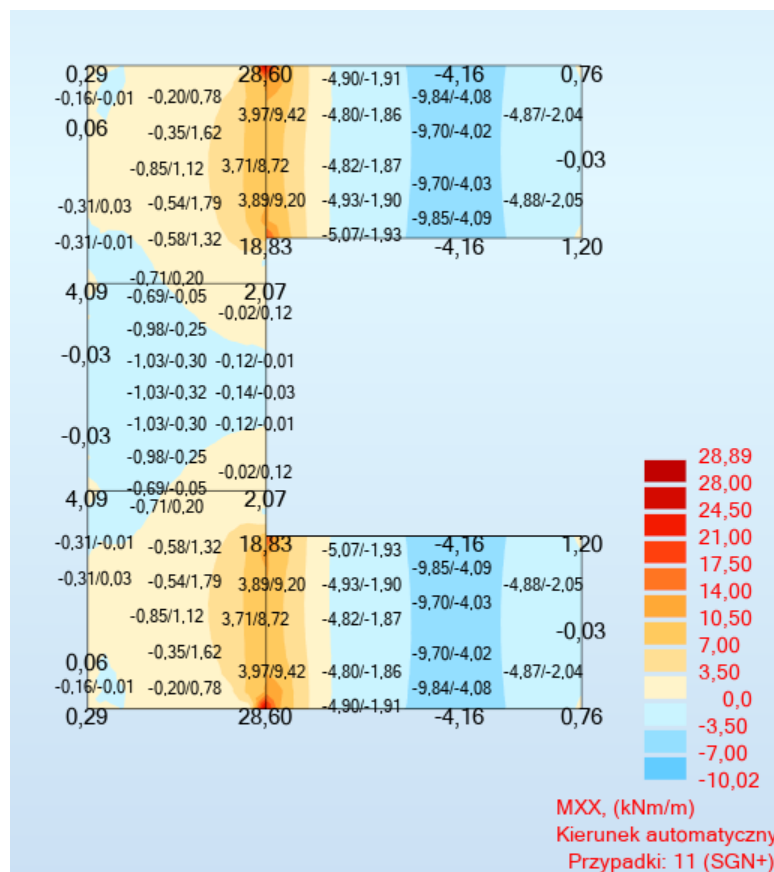
Mapa minimalnych (-) momentów zginających m_{yy} dla płyt stropu w osiach B-C/1-2 i 2-3



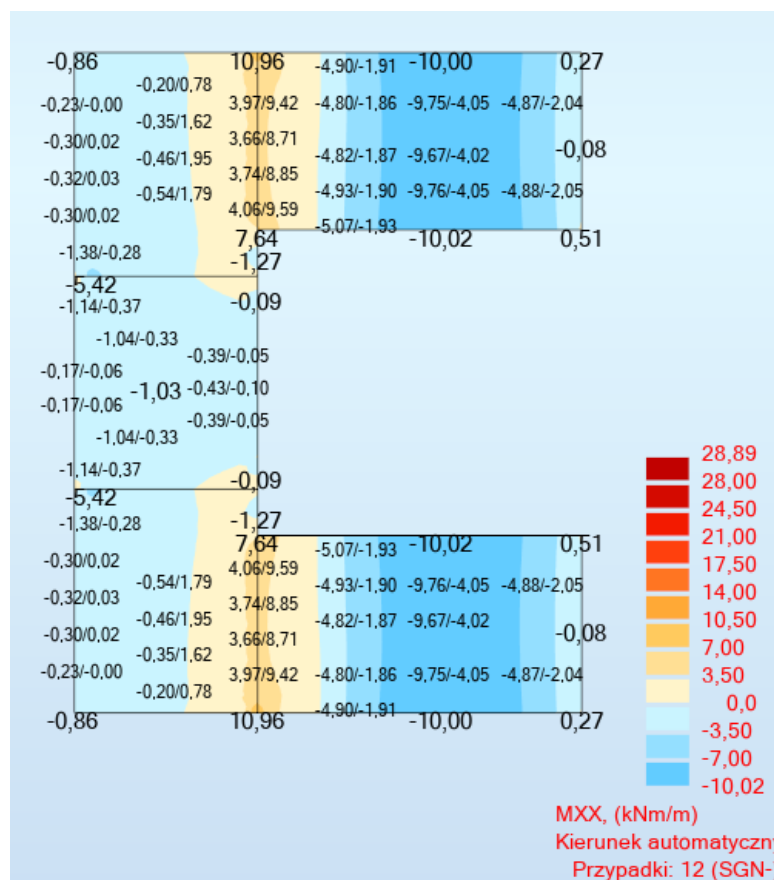
Mapa minimalnych (-) momentów zginających m_{xx} dla płyt stropodachu w osiach A-A'/1-3; B-C/1-2



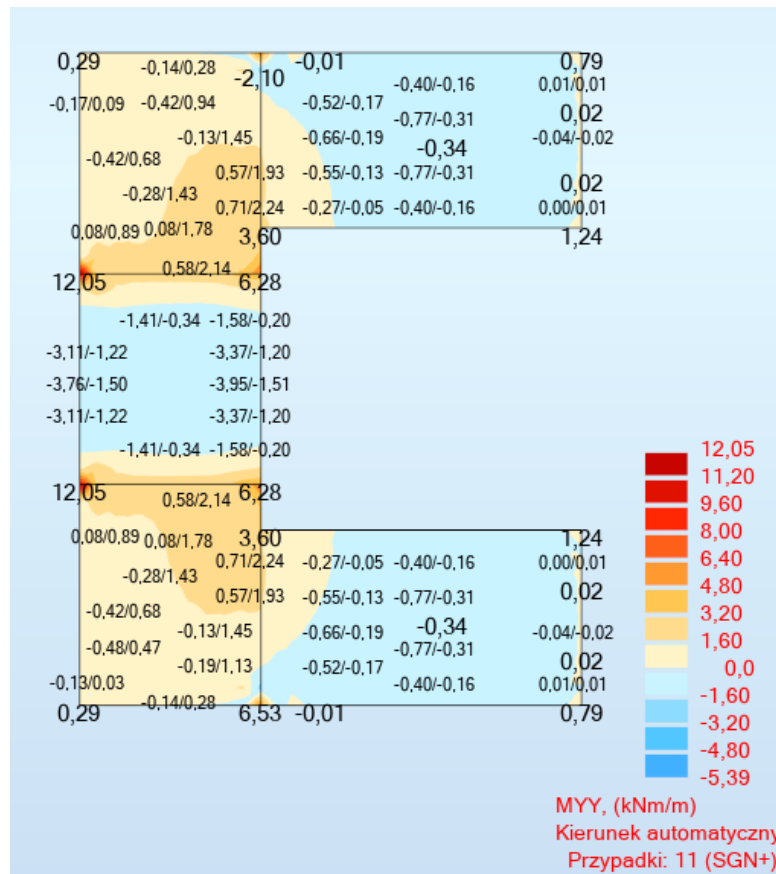
Mapa minimalnych (-) momentów zginających m_{yy} dla płyt stropodachu w osiach A-A'/1-3; B-C/1-2



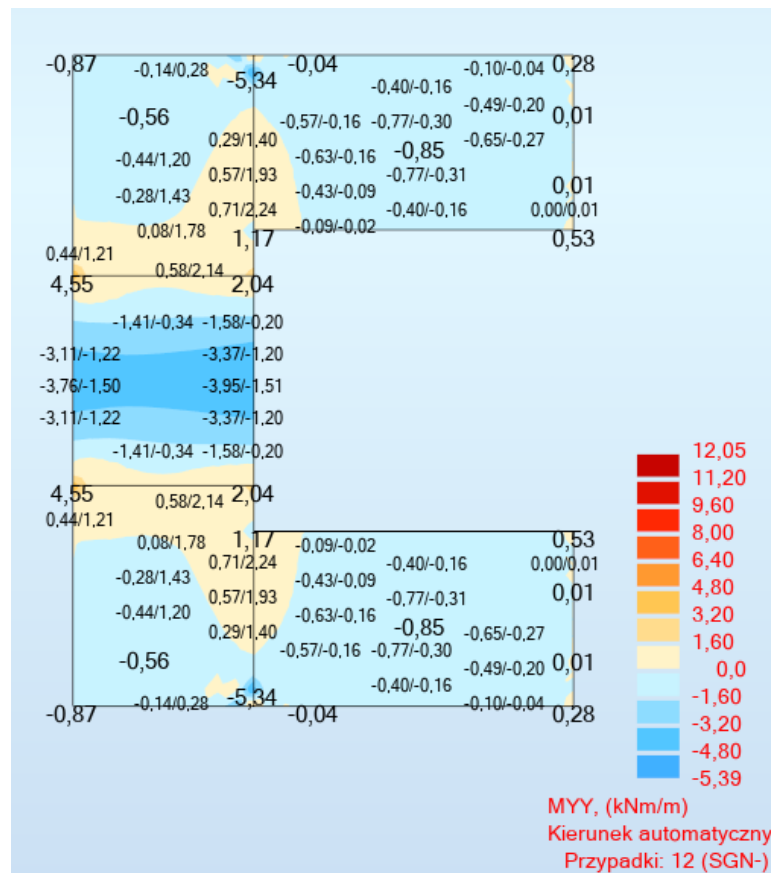
Mapa maksymalnych (+) momentów zginających m_{xx} dla biegów i spoczników klatki schodowej.



Mapa minimalnych (-) momentów zginających m_{xx} dla biegów i spoczników klatki schodowej.

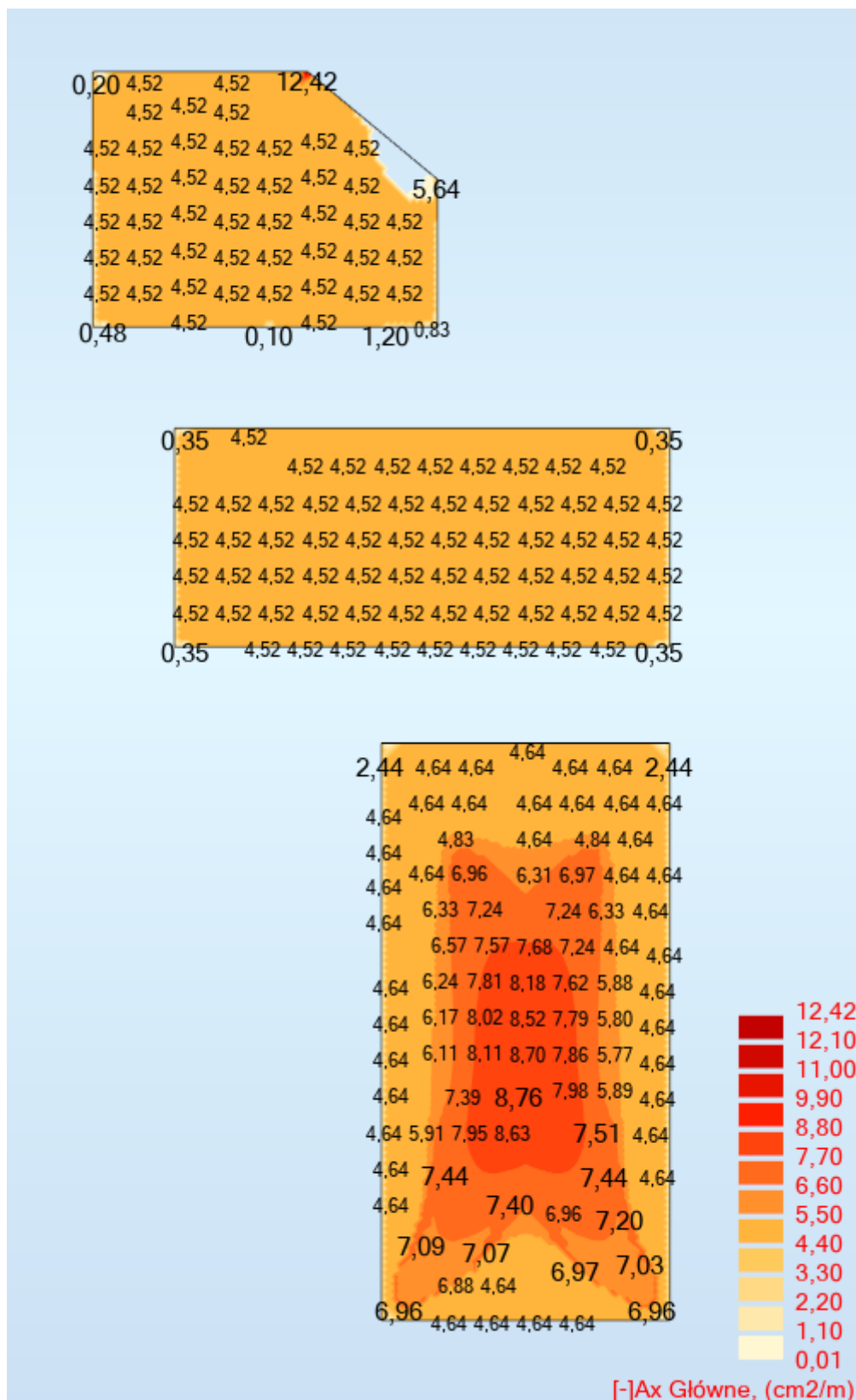


Mapa maksymalnych (+) momentów zginających m_{yy} dla biegów i spoczników klatki schodowej.

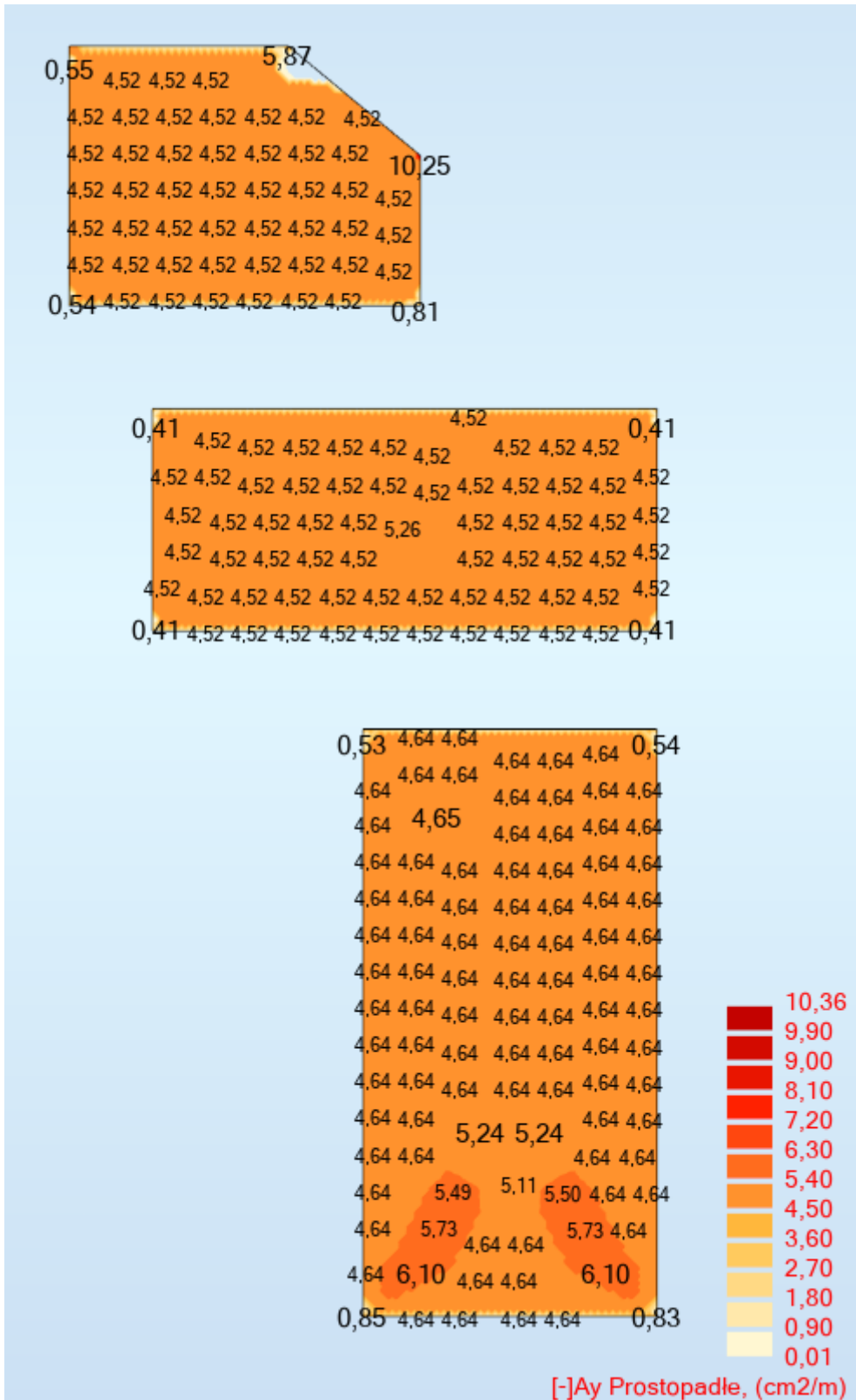


Mapa minimalnych (-) momentów zginających m_{yy} dla biegów i spoczników klatki schodowej.

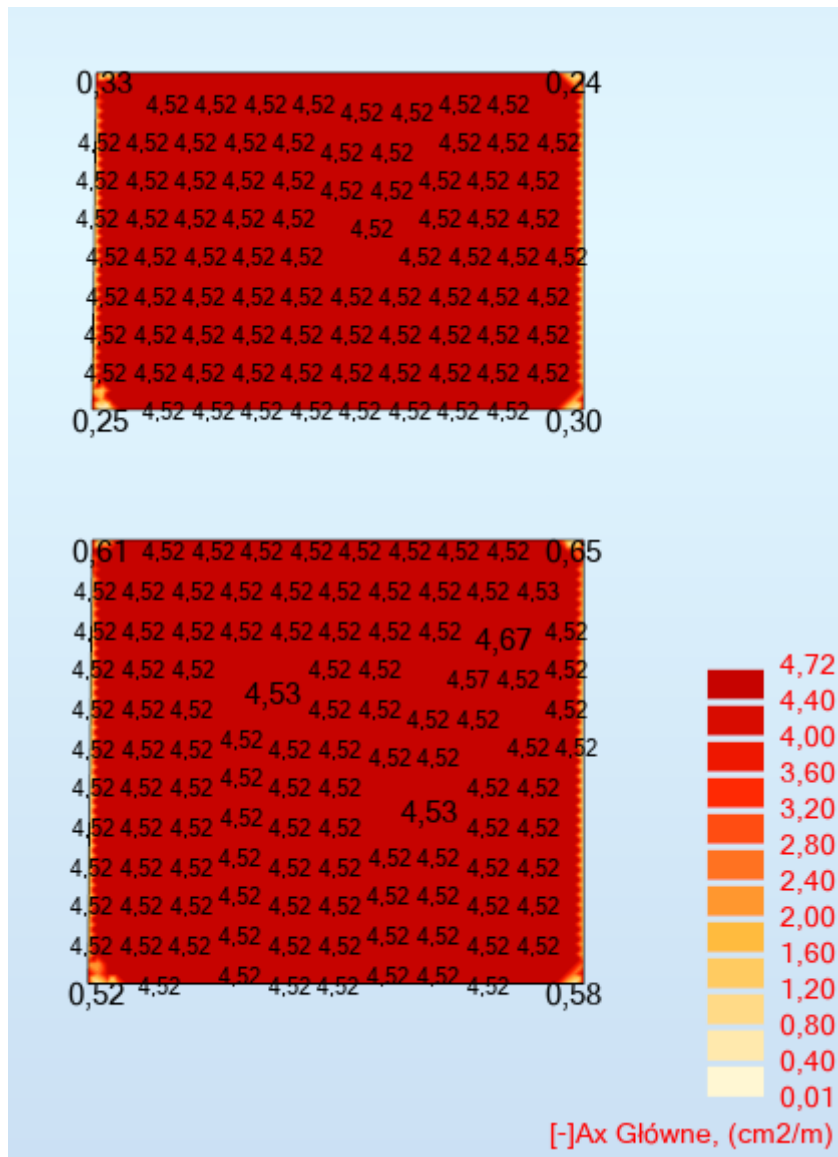
5.5.2 Mapy mwymaganej powierzchni zbrojenia przęsłowego (dołem)



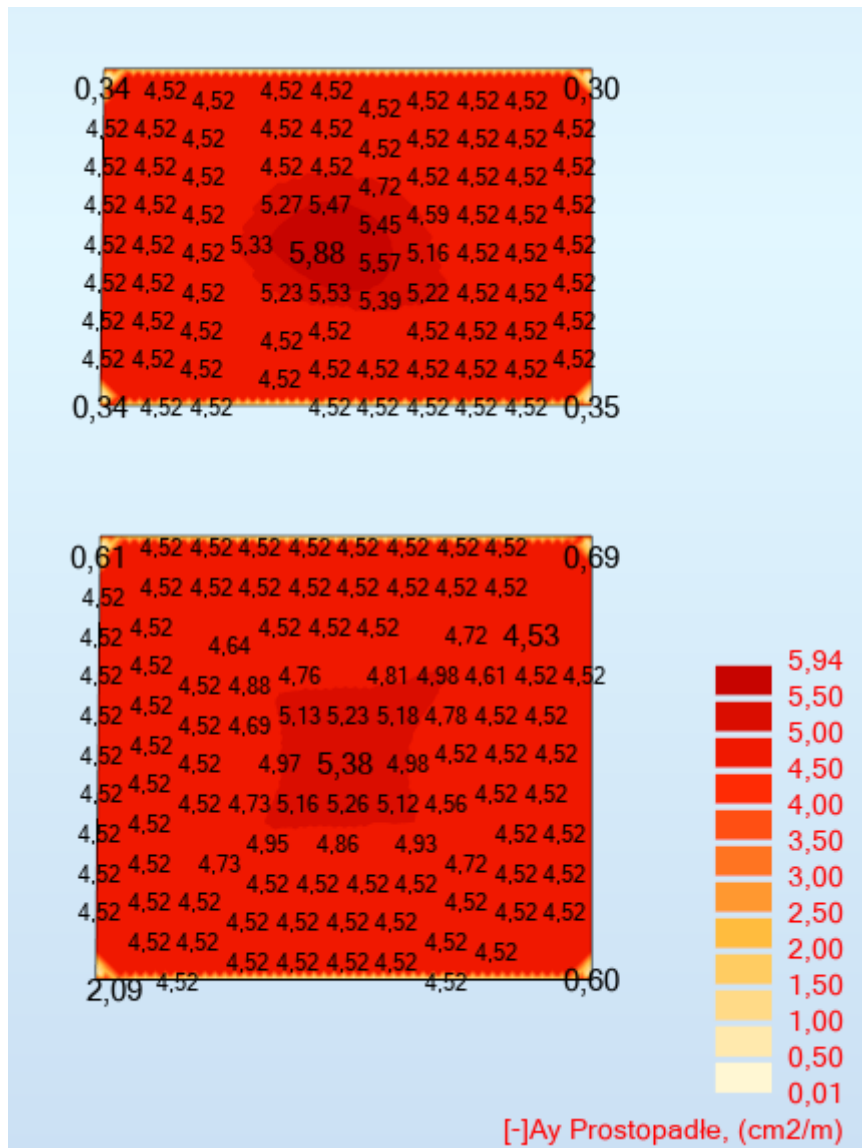
Mapa wymaganej pow. zbrojenia w kierunku X dla płyty w osiach A-A'/1-3; A-B/3-4; A-B/6-7



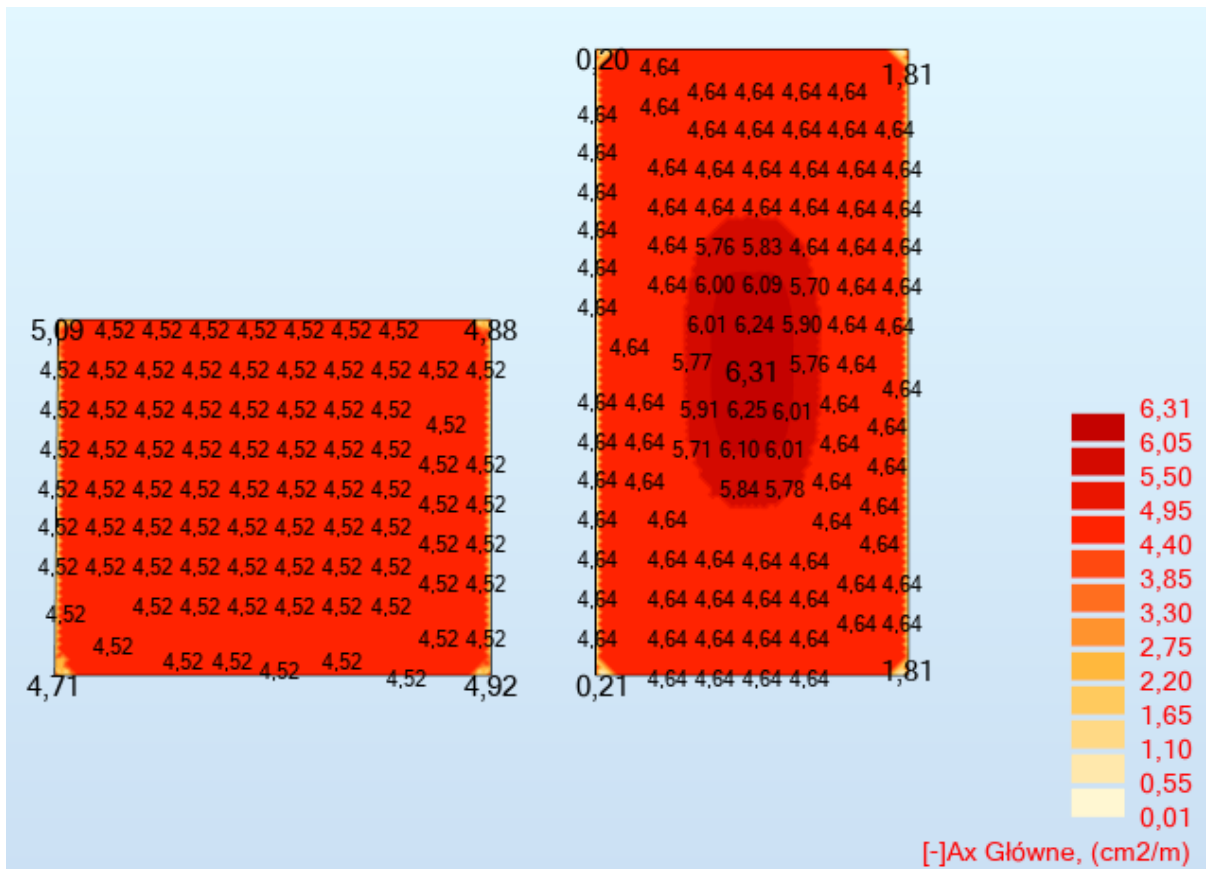
Mapa wymaganej pow. zbrojenia w kierunku Y dla płyt w osiach A-A'/1-3; A-B/3-4; A-B/6-7



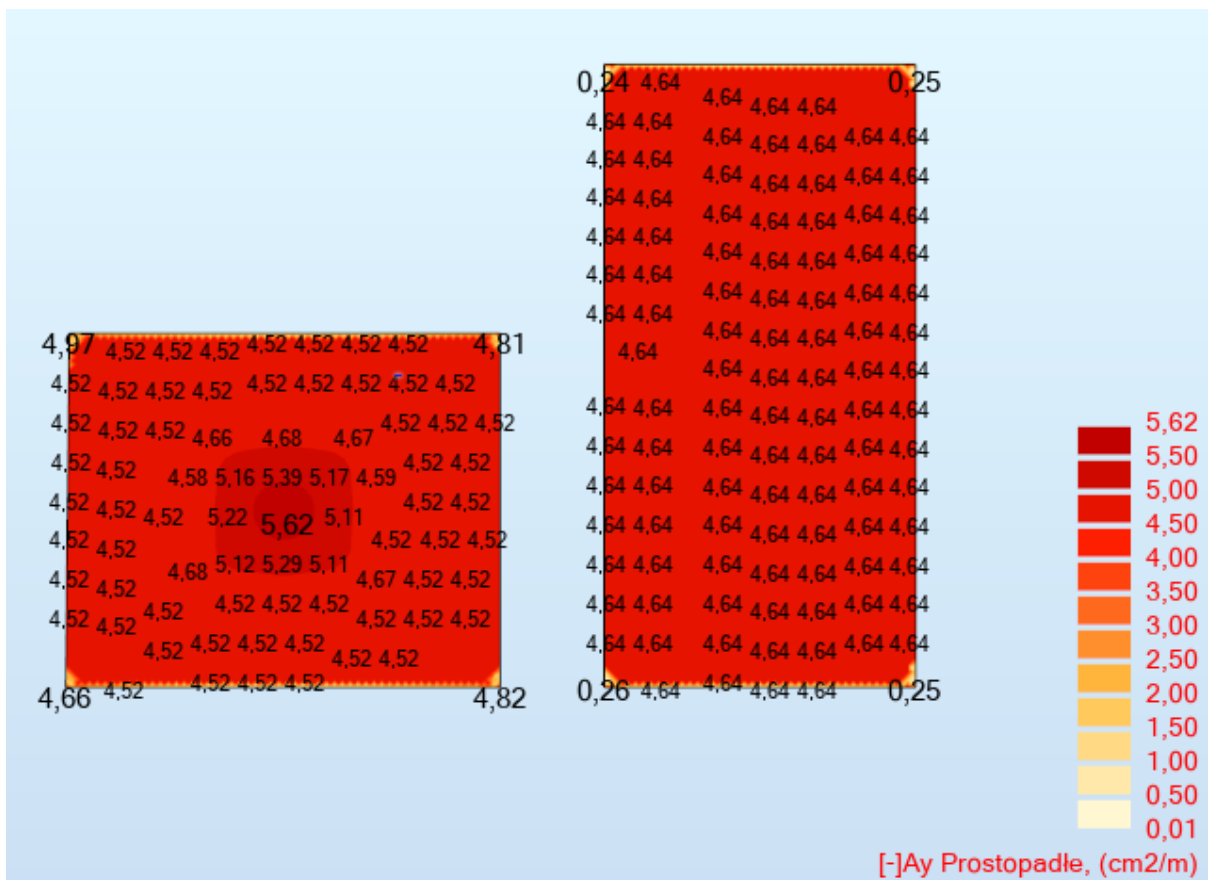
Mapa wymaganej pow. zbrojenia w kierunku X dla płyt w osiach B-C/1-2 i 2-3



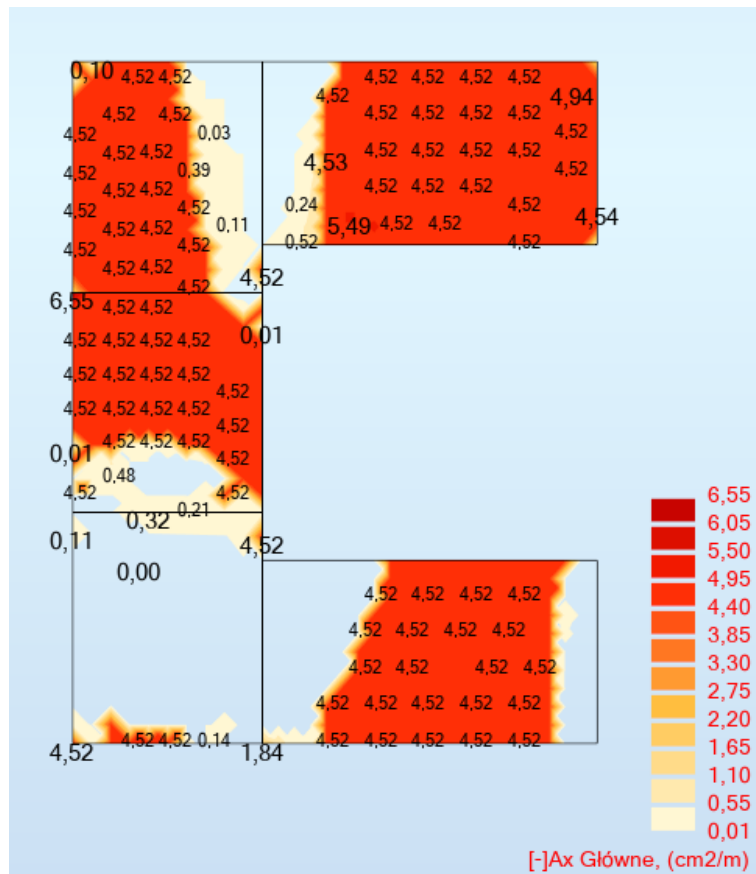
Mapa wymaganej pow. zbrojenia w kierunku Y dla płyt w osiach B-C/1-2 i 2-3



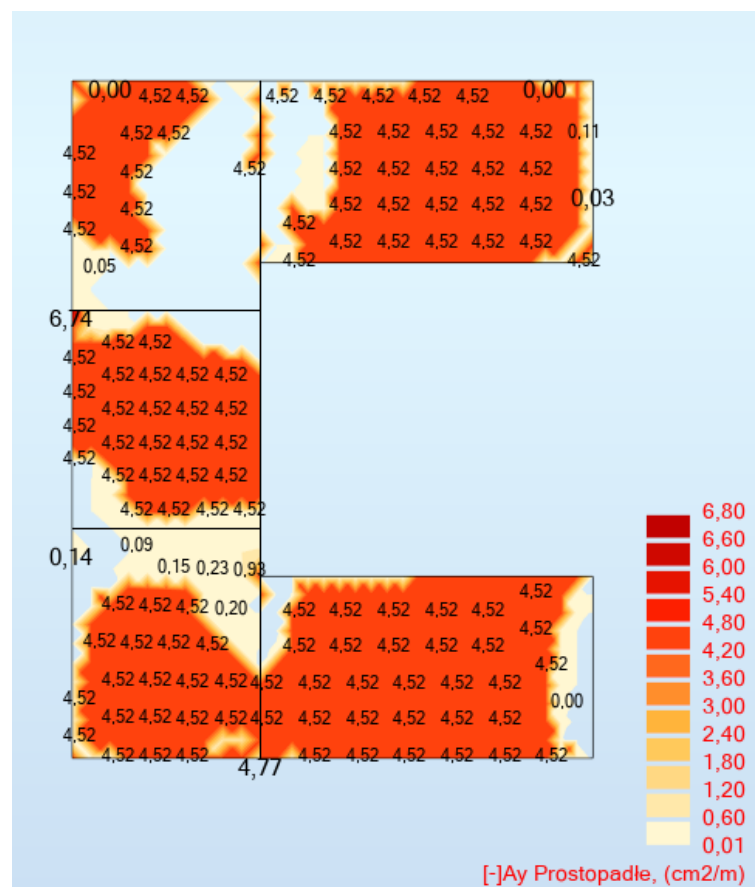
Mapa wymaganej pow. zbrojenia w kierunku X dla płyt stropodachu w osiach A-A'/1-3; B-C/1-2



Mapa wymaganej pow. zbrojenia w kierunku Y dla płyt stropodachu w osiach A-A'/1-3; B-C/1-2

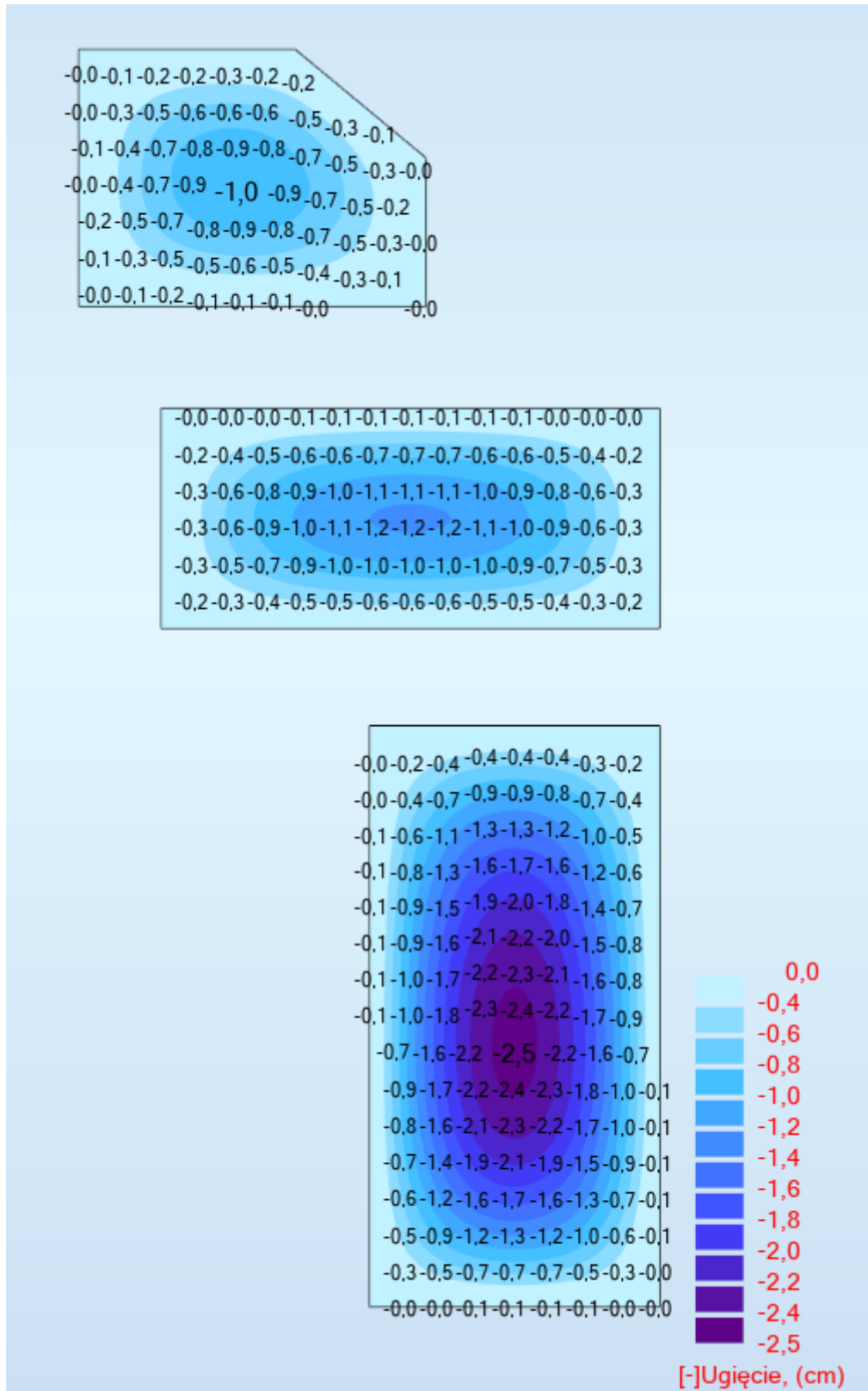


Mapa wymaganej pow. zbrojenia w kierunku X dla biegów i spoczników klatki schodowej

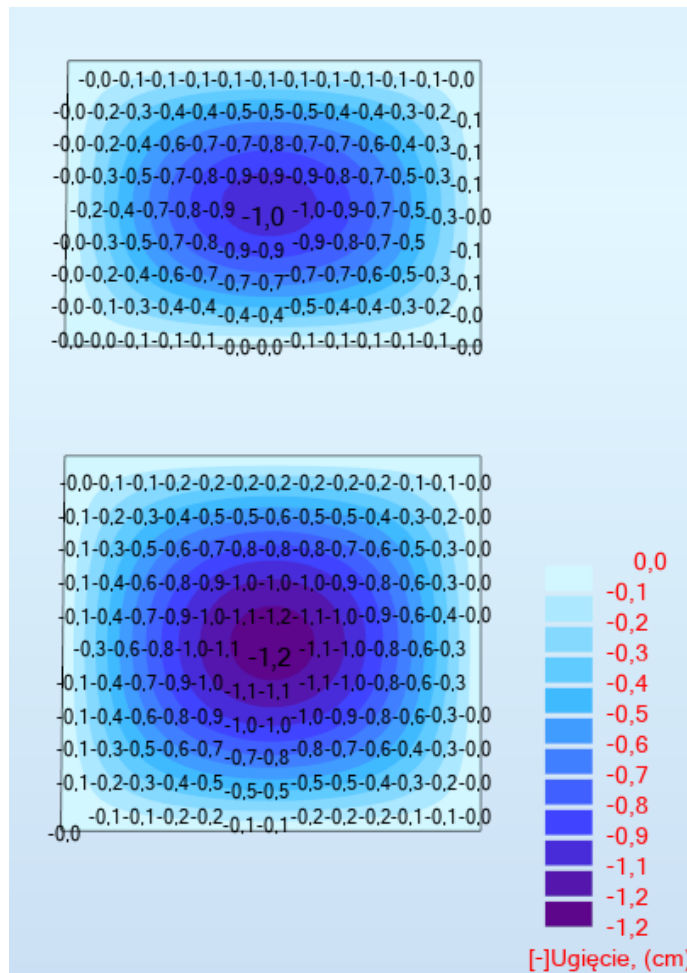


Mapa wymaganej pow. zbrojenia w kierunku Y dla biegów i spoczników klatki schodowej

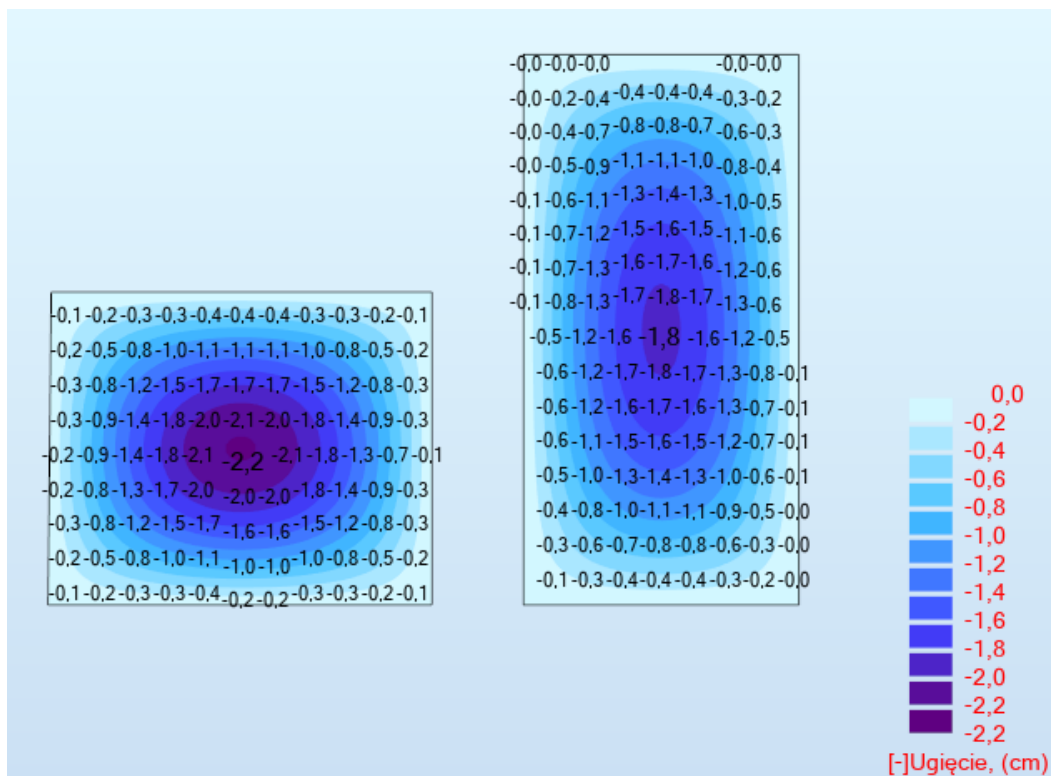
5.5.3 Mapy ugięć płyt stropowych (faza zarysowana)



Mapa ugięć dla płyt w osiach A-A'/1-3; A-B/3-4; A-B/6-7



Mapa ugięć dla płyt w osiach B-C/1-2 i 2-3



Mapa ugięć dla płyt stropodachu w osiach A-A'/1-3; B-C/1-2

5.5.4 Wymiarowanie zbrojenia płyt stropowych

Przyjęto, że pojedynczą warstwę zbrojenia płyty tworzą wkładki $\varnothing 12\text{mm}$ układane w podstawowym odstępnie co 200 mm. W związku z tym pole powierzchni zbrojenia na 1mb płyty wynosi około $A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$. Jest zatem spełniony warunek minimalnego pola przekroju zbrojenia (odpowiednio 4,52 i 4,64 cm^2/m dla płyt grubości 200 i 250mm).

Poniższe tabele przedstawiają wymagane rozstawy i średnice wkładek wraz z określeniem nośności z uwagi na SGN oraz (SGU z warunku rozwarcia rys do 0,3mm).

Płyta stropowa I (strop parteru):

Lokalizacja	Zbrojenie dołem		Zbrojenie górą (strefy podporowe)	
	Kierunek X	Kierunek Y	Kierunek X	Kierunek Y
Płyta w osiach A-A'/1-3	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$
Płyta w osiach A'-B/1-2	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Płyta w osiach A'-B/2-3	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Płyta w osiach B-C/1-2	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$
Płyta w osiach B-C/2-3	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$
Płyta w osiach A-B/3-4	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$
Płyta w osiach A-B/4-5	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Płyta w osiach A-B/5-6	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Płyta w osiach A-B/6-7	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$

Płyta stropowa II (strop piętra):

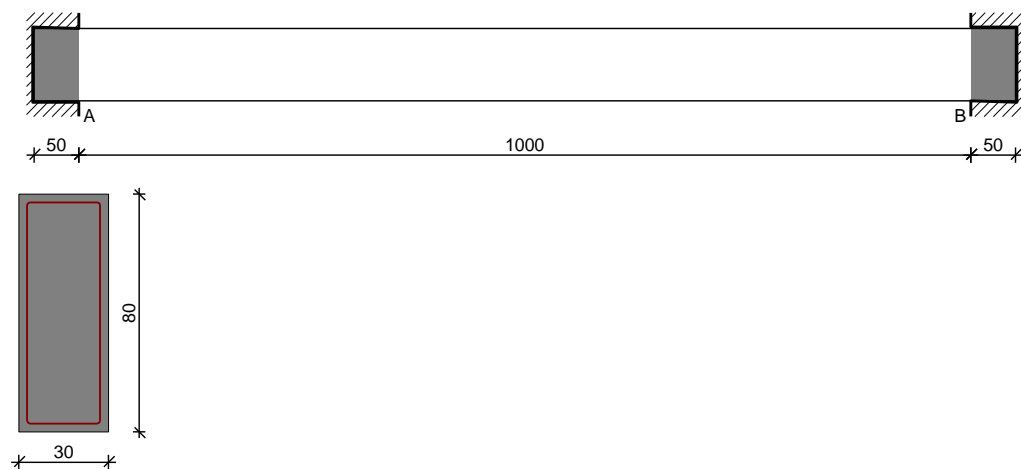
Lokalizacja	Zbrojenie dołem		Zbrojenie górą (strefy podporowe)	
	X	Y	X	Y
Płyta w osiach A-A'/1-3	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Płyta w osiach A'-B/1-2	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Płyta w osiach A'-B/2-3	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Płyta w osiach B-C/1-2	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$
Płyta w osiach B-C/2-3	$\varnothing 12\text{mm} @ 200\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 100\text{mm}$

Elementy klatki schodowej:

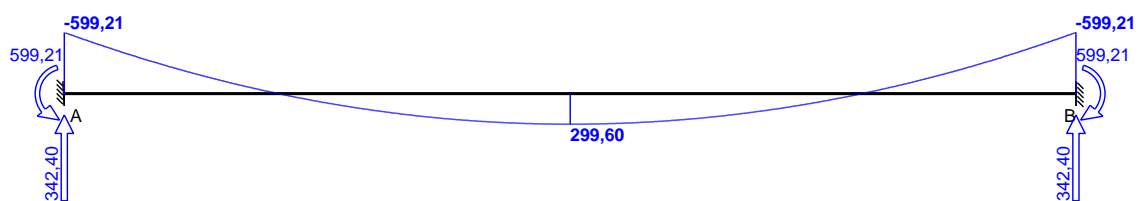
Lokalizacja	Zbrojenie dołem		Zbrojenie górą	
	X	Y	X	Y
Bieg górny	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Spocznik górny	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Bieg środkowy	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Spocznik dolny	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$
Bieg dolny	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$	$\varnothing 12\text{mm} @ 150\text{mm}$

5.6 Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych dla belek żelbetowych

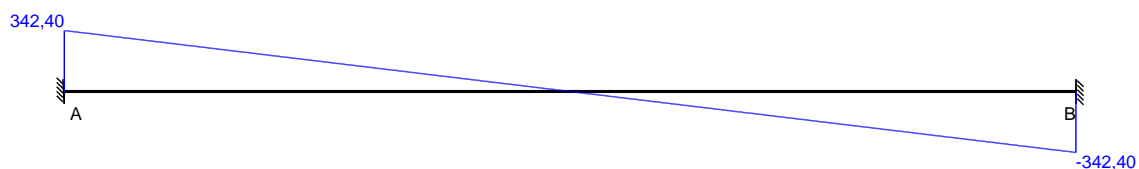
5.6.1 Belka B1



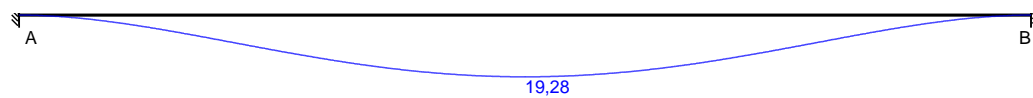
Momenty zginające [kNm]:



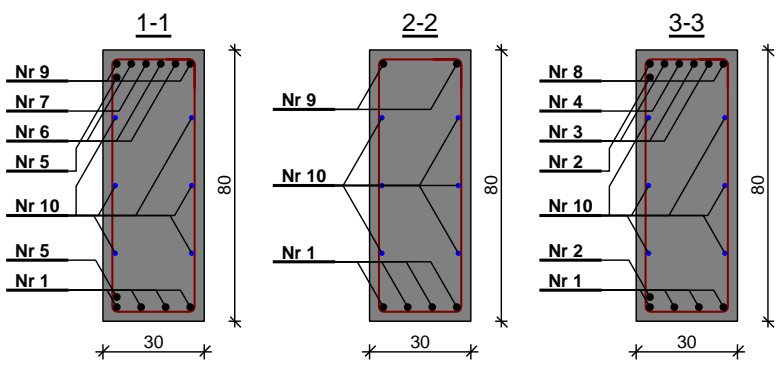
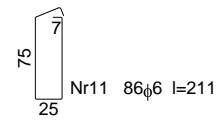
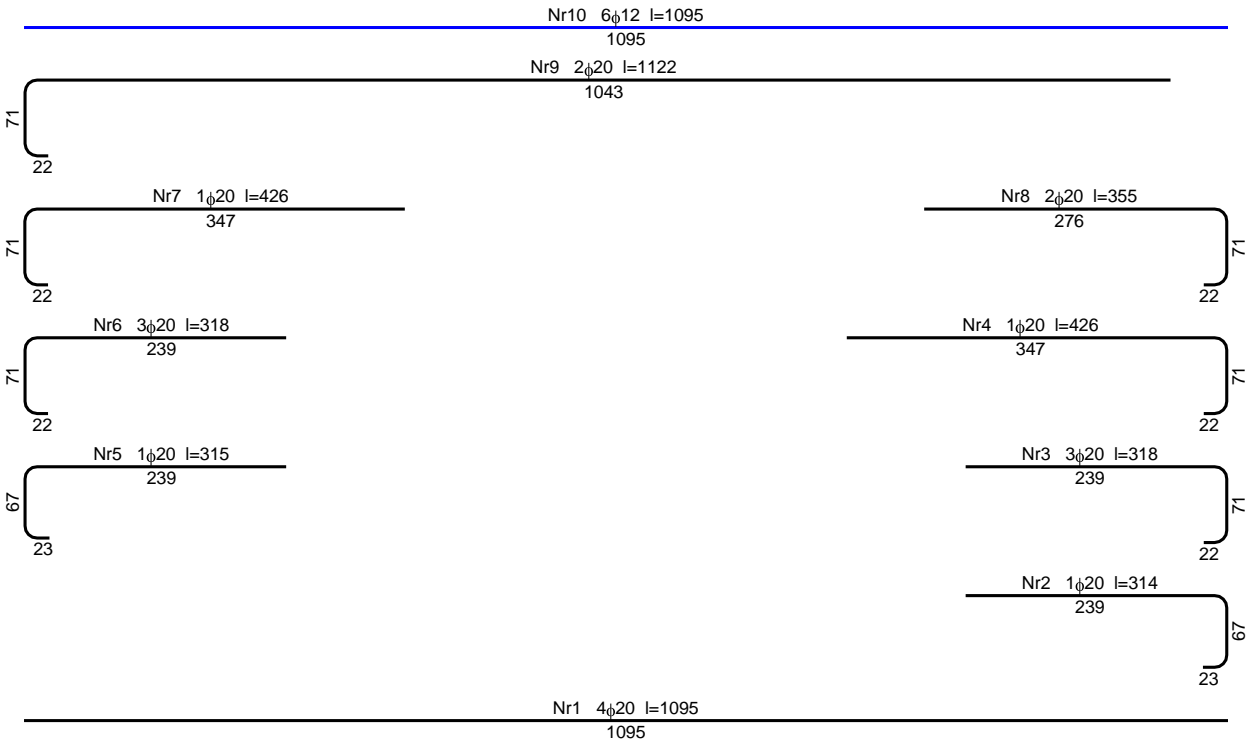
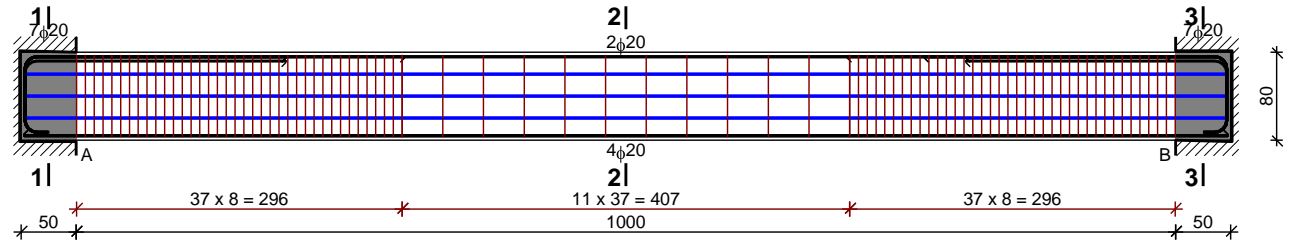
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA

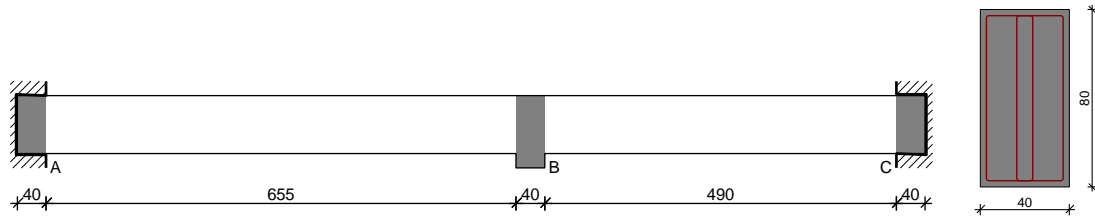


WYKAZ ZBROJENIA

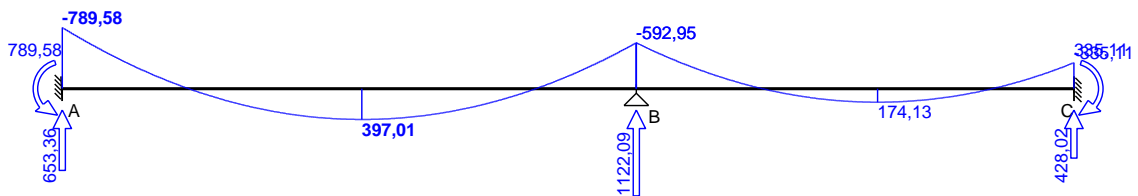
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				φ6	φ12	φ20
dla jednej belki						
1	20	1095	4			43,80
2	20	314	1			3,14
3	20	318	3			9,54
4	20	426	1			4,26
5	20	315	1			3,15
6	20	318	3			9,54
7	20	426	1			4,26
8	20	355	2			7,10
9	20	1122	2			22,44
10	12	1095	6		65,70	
11	6	211	86	181,46		
Długość całkowita wg średnic [m]				181,5	65,7	107,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				40,3	58,3	264,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				363,2		
Masa całkowita [kg]				364		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

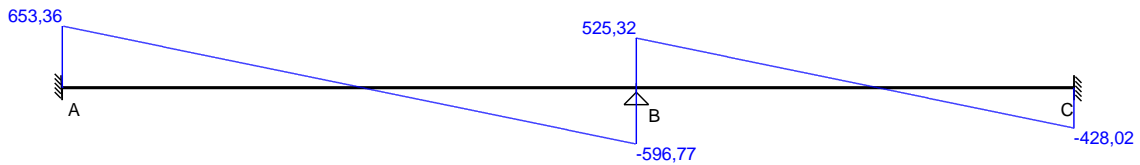
5.6.2 Belka B2



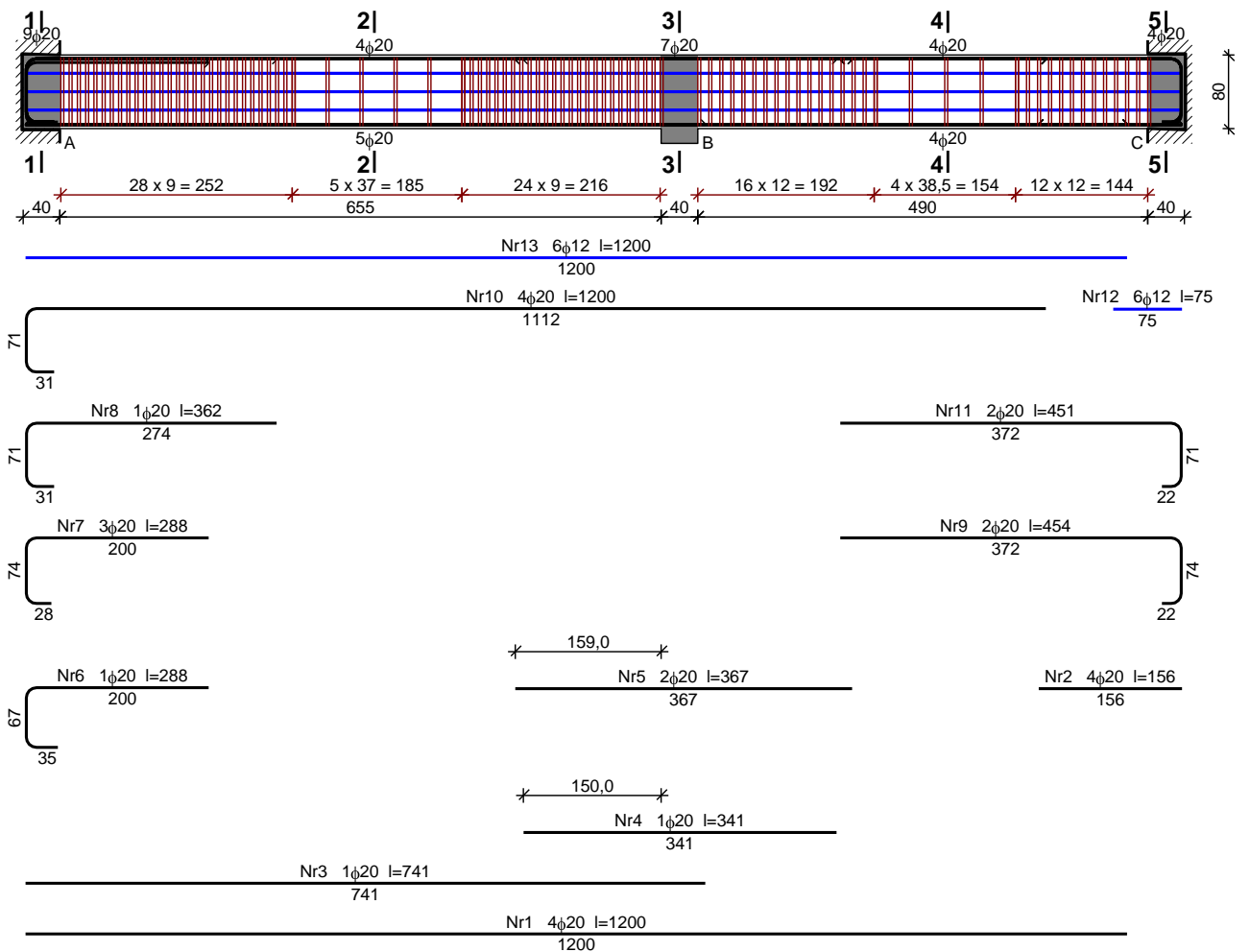
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

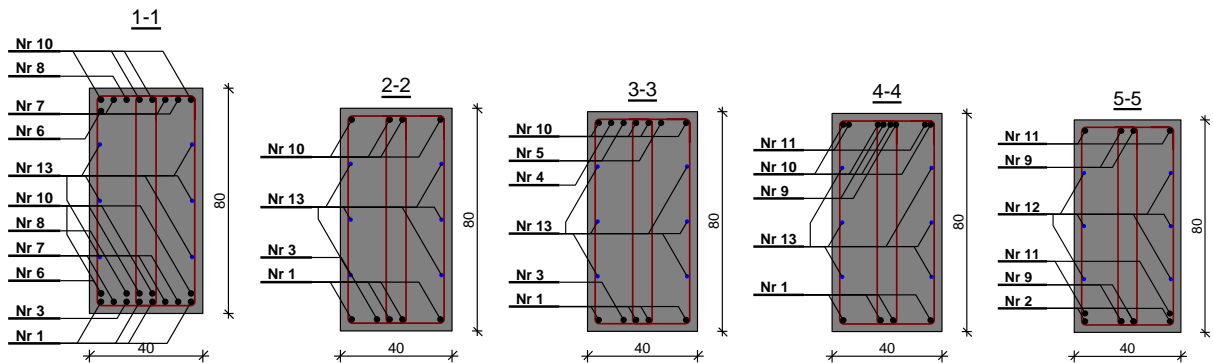


SZKIC ZBROJENIA





Nr14 2x91 ϕ 6 l=204

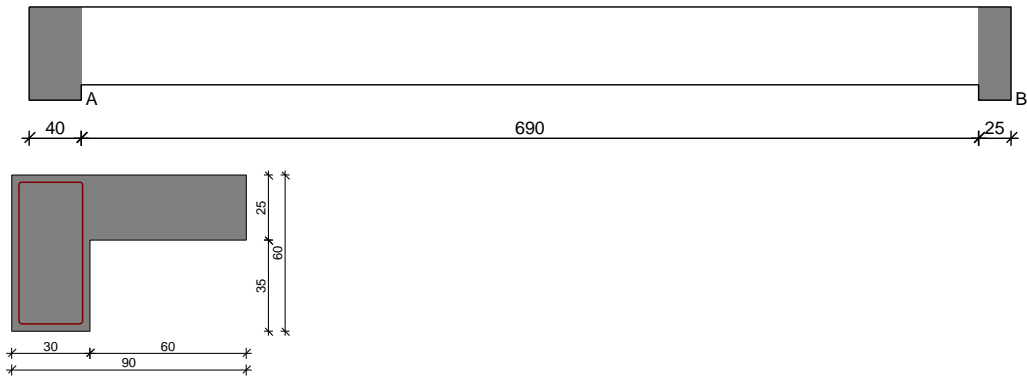


WYKAZ ZBROJENIA

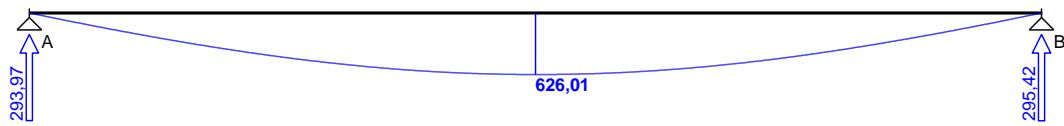
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				ϕ 6	ϕ 12	ϕ 20
dla jednej belki						
1	20	1200	4			48,00
2	20	156	4			6,24
3	20	741	1			7,41
4	20	341	1			3,41
5	20	367	2			7,34
6	20	288	1			2,88
7	20	288	3			8,64
8	20	362	1			3,62
9	20	454	2			9,08
10	20	1200	4			48,00
11	20	451	2			9,02
12	12	75	6		4,50	
13	12	1200	6		72,00	
14	6	204	182	371,28		
Długość całkowita wg średnic [m]				371,3	76,5	153,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				82,4	67,9	379,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				529,3		
Masa całkowita [kg]				530		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

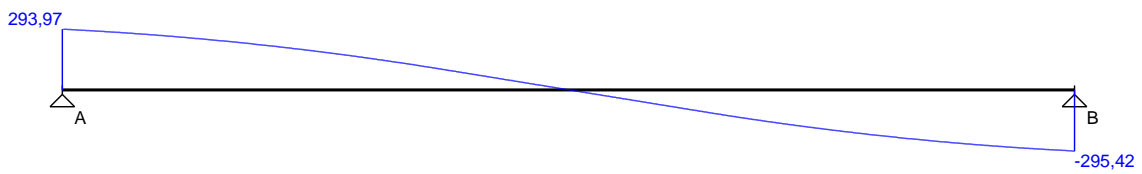
5.6.3 Belka B3



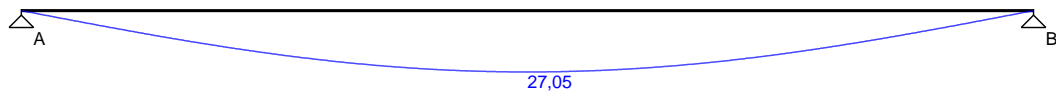
Momenty zginające [kNm]:



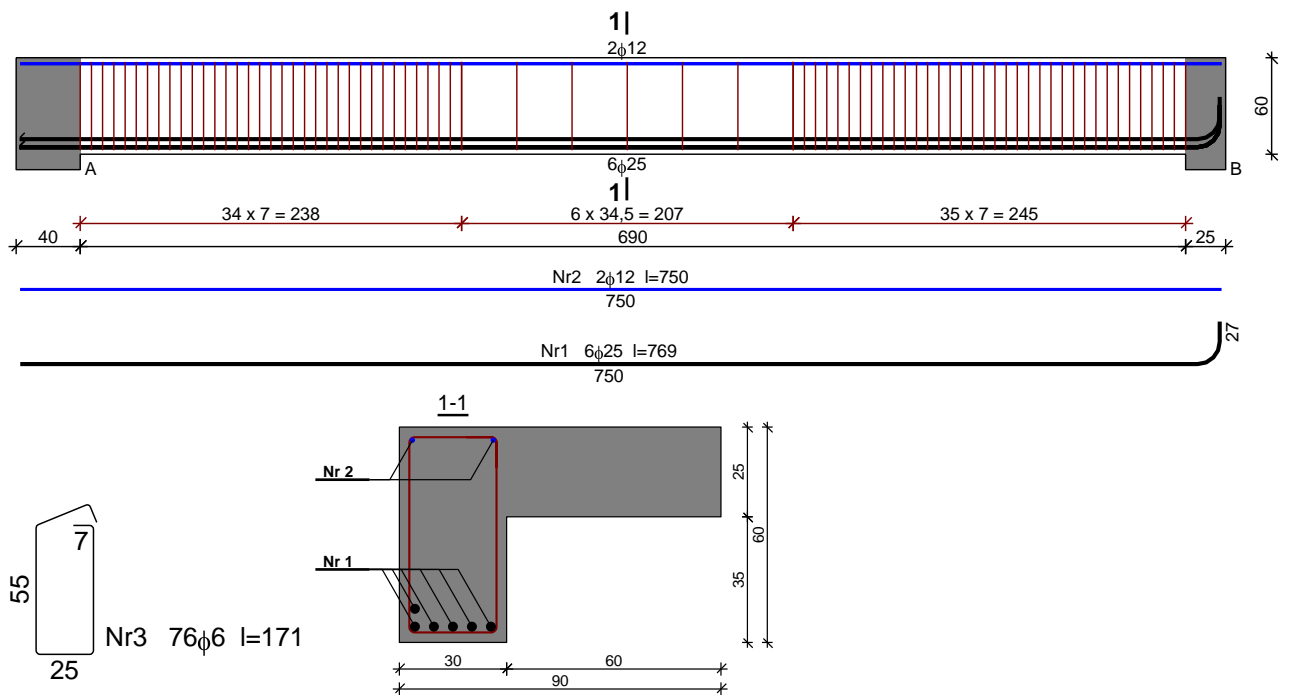
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA

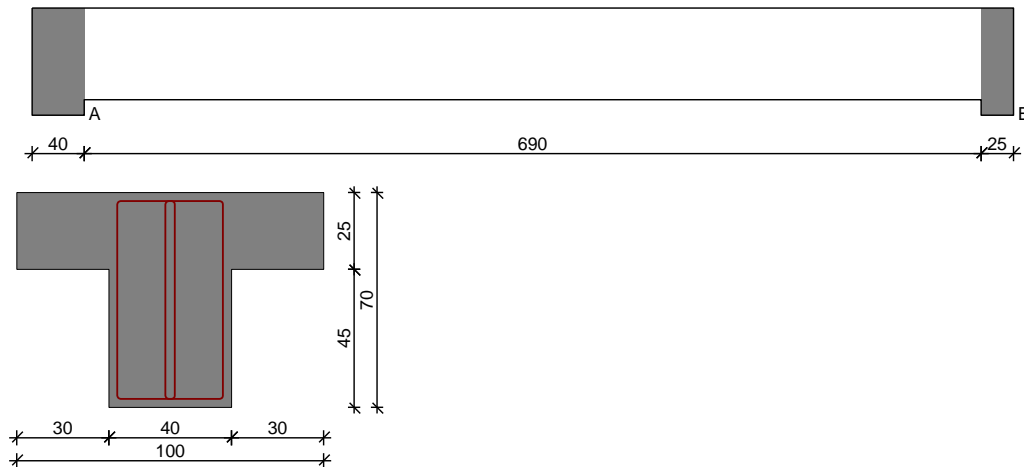


WYKAZ ZBROJENIA

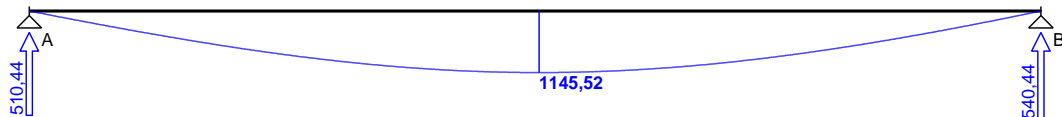
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				φ6	φ12	φ25
dla jednej belki						
1	25	769	6			46,14
2	12	750	2		15,00	
3	6	172	76	130,72		
Długość całkowita wg średnic [m]				130,8	15,0	46,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				29,0	13,3	178,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				220,3		
Masa całkowita [kg]				221		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

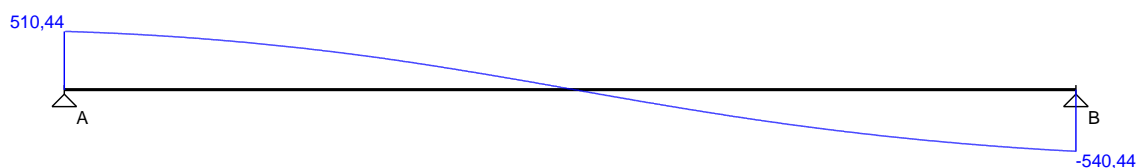
5.6.4 Belka B4



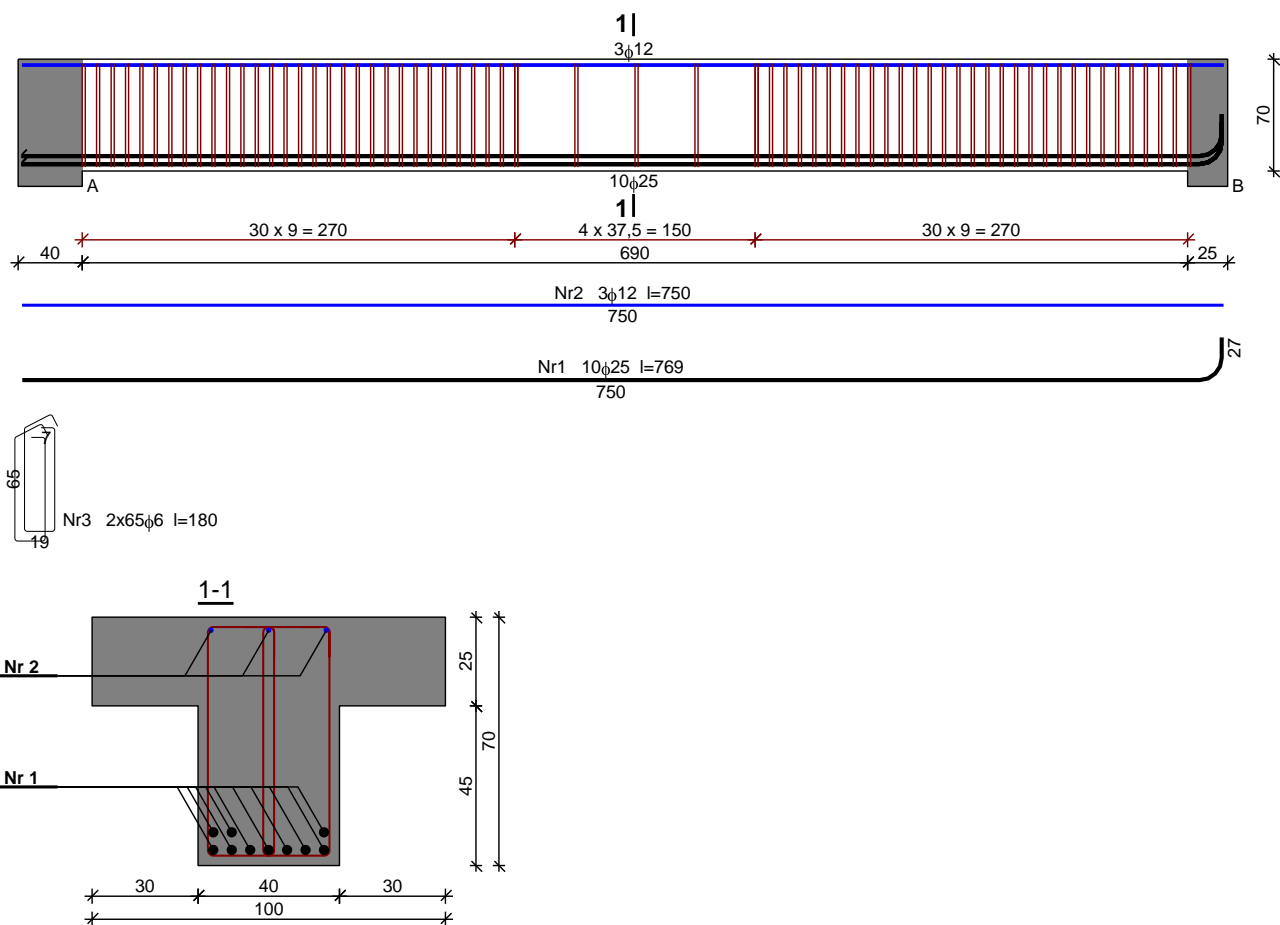
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



SZKIC ZBROJENIA

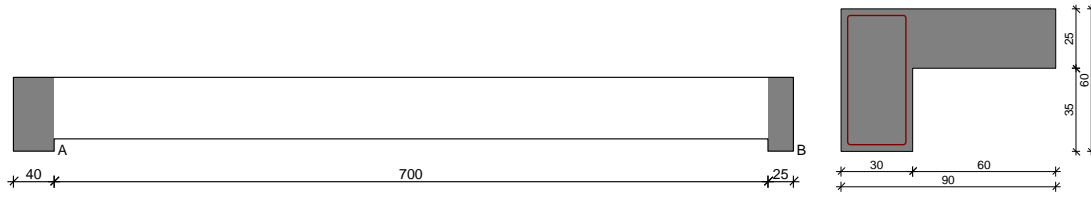


WYKAZ ZBROJENIA

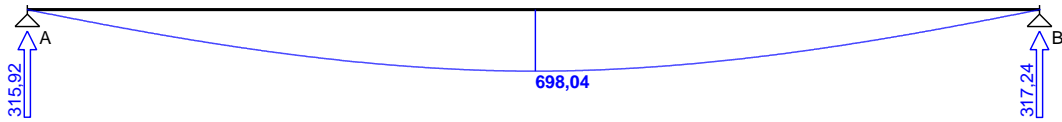
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				ϕ 6	ϕ 12	ϕ 25
dla jednej belki						
1	25	769	10			76,90
2	12	750	3		22,50	
3	6	180	130	234,00		
Długość całkowita wg średnic [m]				234,0	22,5	76,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				51,9	20,0	296,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				368,2		
Masa całkowita [kg]				369		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

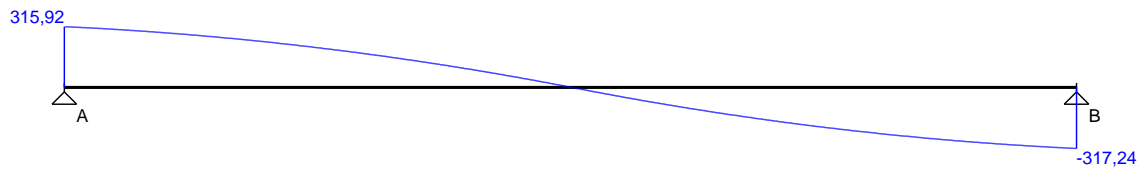
5.6.5 Belka B5



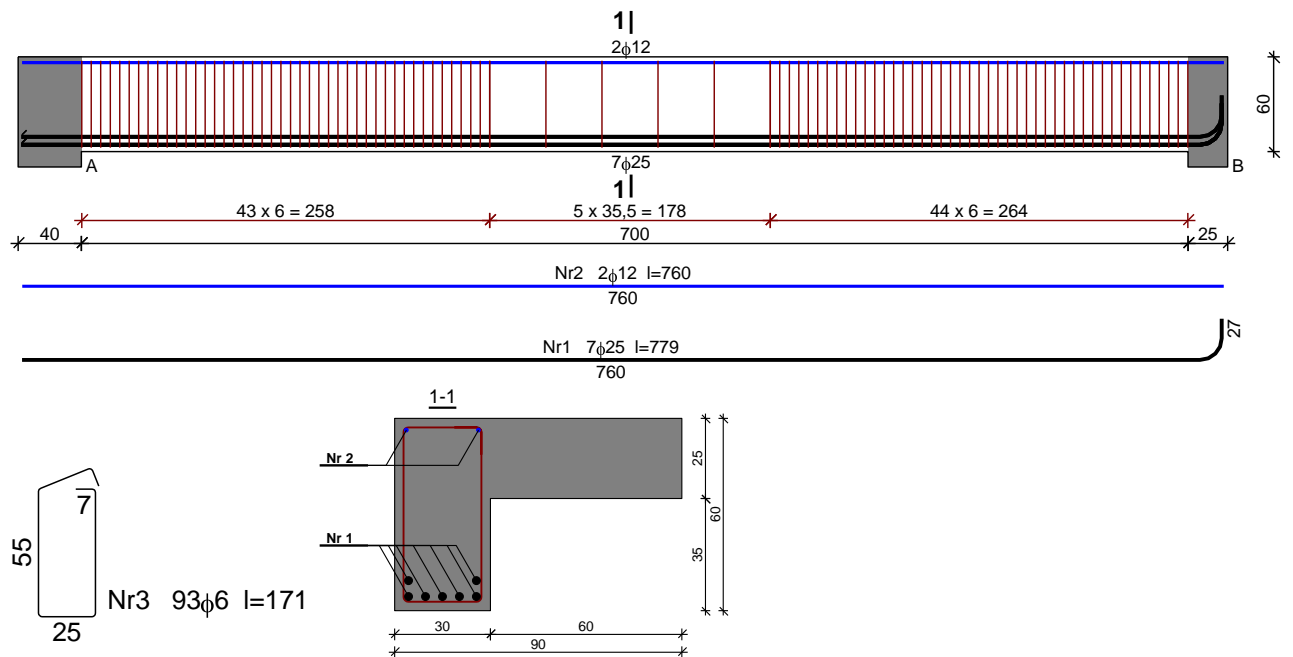
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



SZKIC ZBROJENIA

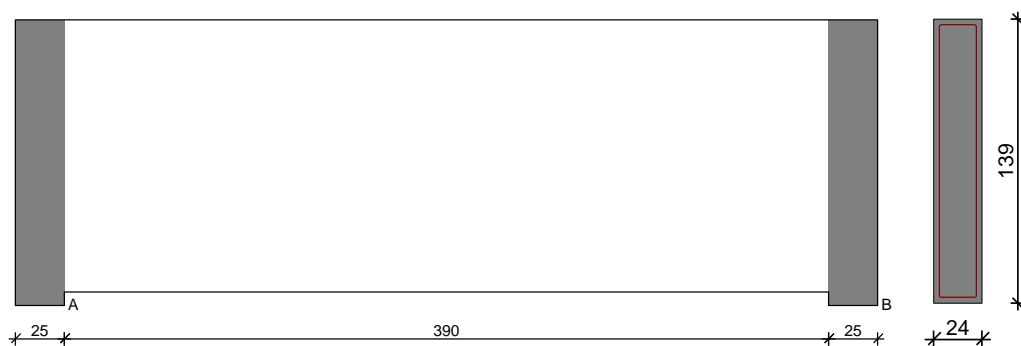


WYKAZ ZBROJENIA

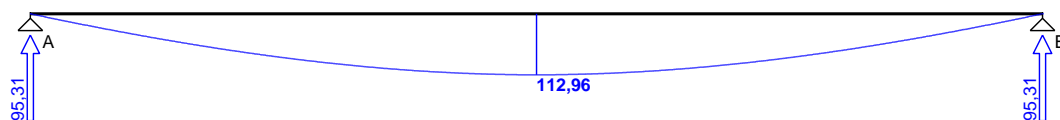
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				φ6	φ12	φ25
dla jednej belki						
1	25	779	7			54,53
2	12	760	2		15,20	
3	6	172	93	159,96		
Długość całkowita wg średnic [m]				160,0	15,1	54,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				35,5	13,4	210,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				259,3		
Masa całkowita [kg]				260		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

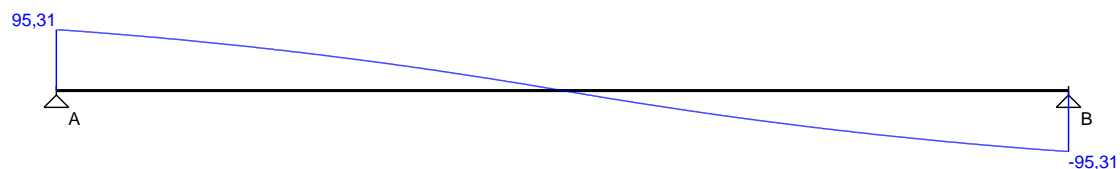
5.6.6 Belka B6



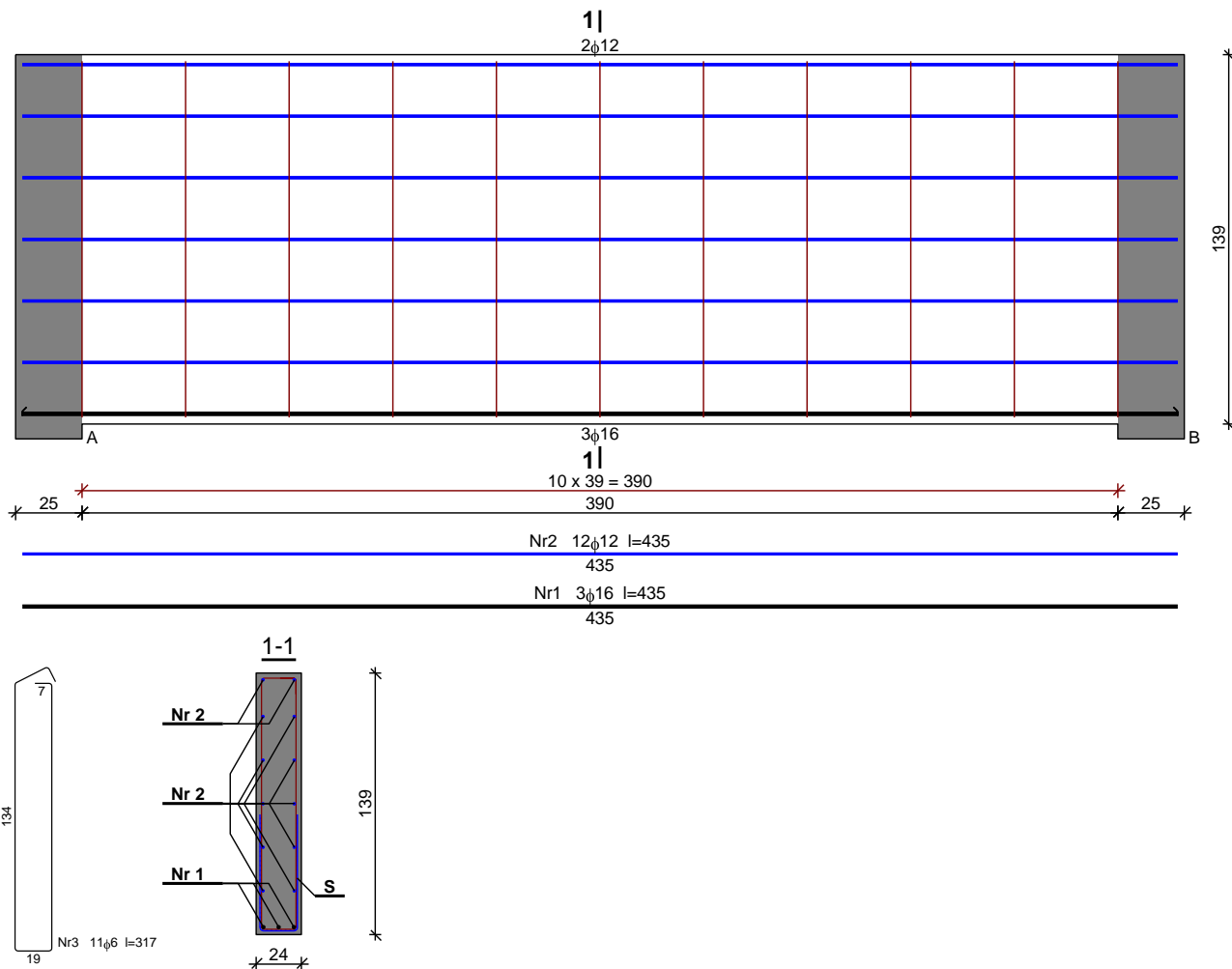
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



SZKIC ZBROJENIA

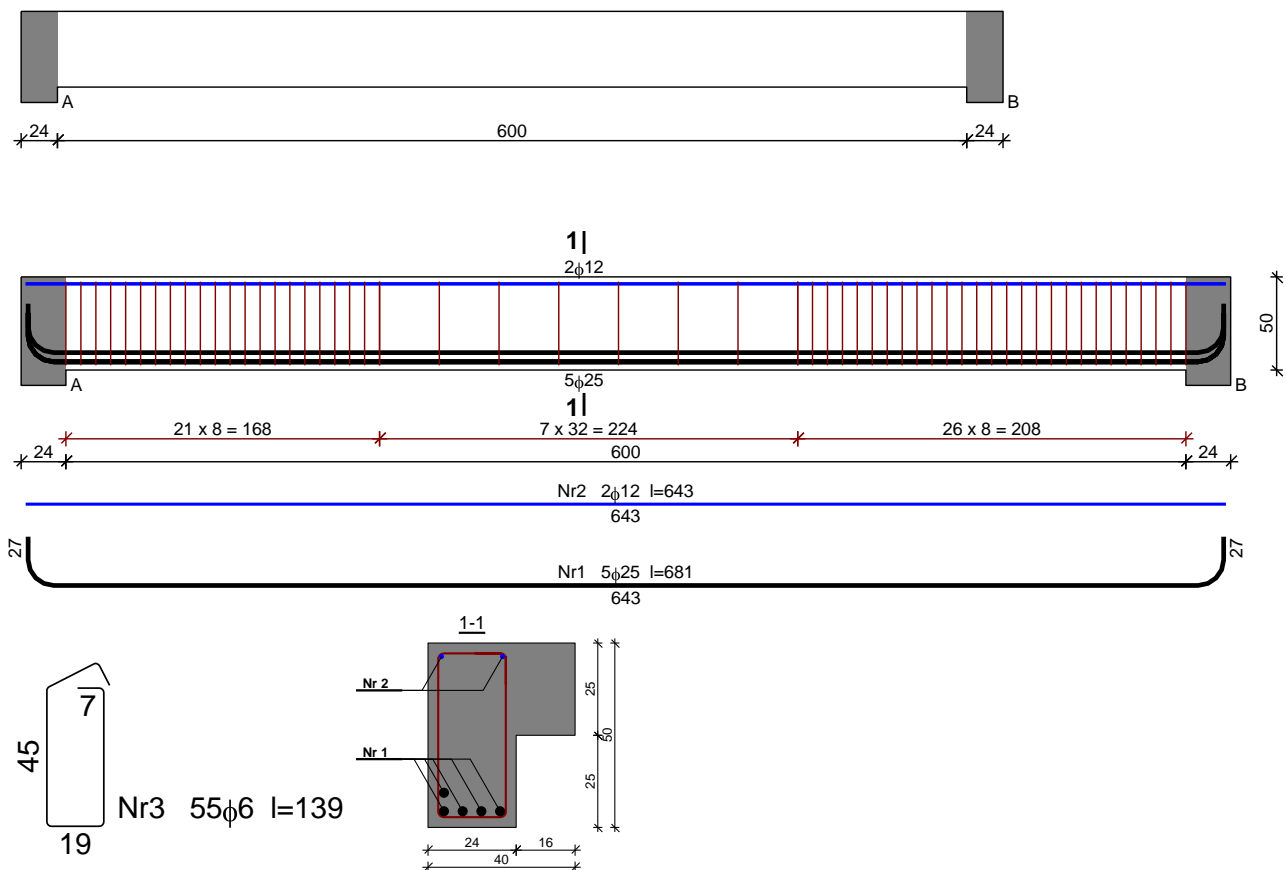


WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				B500SP			
				φ3	φ6	φ12	φ16
dla jednej belki							
1	16	435	3				13,05
2	12	435	12			52,20	
3	6	317	11		34,87		
S	3	Σl=472,00 mb		472,00			
Długość całkowita wg średnic [m]				472,0	34,9	52,2	13,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,055	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				26,0	7,7	46,4	20,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				26,0	74,8		
Masa całkowita [kg]				101			

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

5.6.7 Belka B7

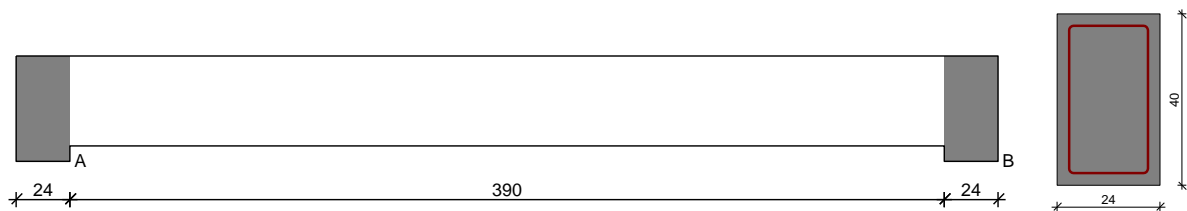


WYKAZ ZBROJENIA

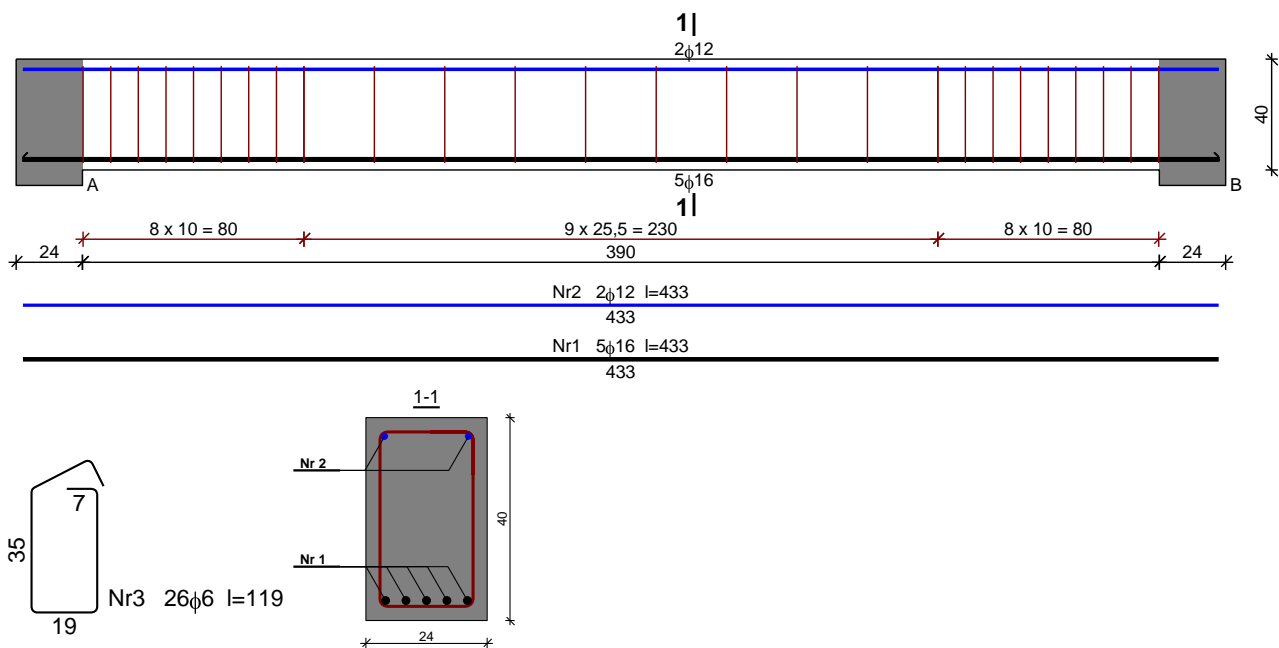
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				$\phi 6$	$\phi 12$	$\phi 25$
dla jednej belki						
1	25	681	5			34,05
2	12	643	2		12,86	
3	6	139	55	76,45		
Długość całkowita wg średnic [m]				76,5	12,9	34,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	3,853
Masa prętów wg średnic [kg]				17,0	11,5	131,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				159,9		
Masa całkowita [kg]				160		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

5.6.8 Belka B8



SZKIC ZBROJENIA

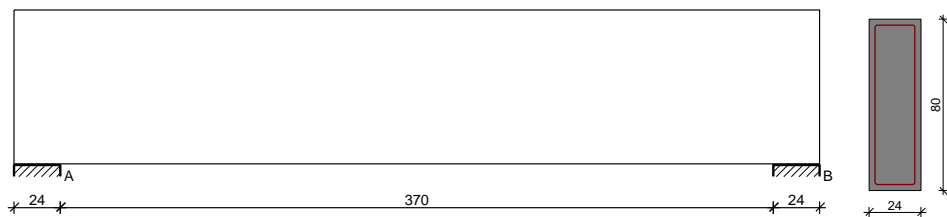


WYKAZ ZBROJENIA

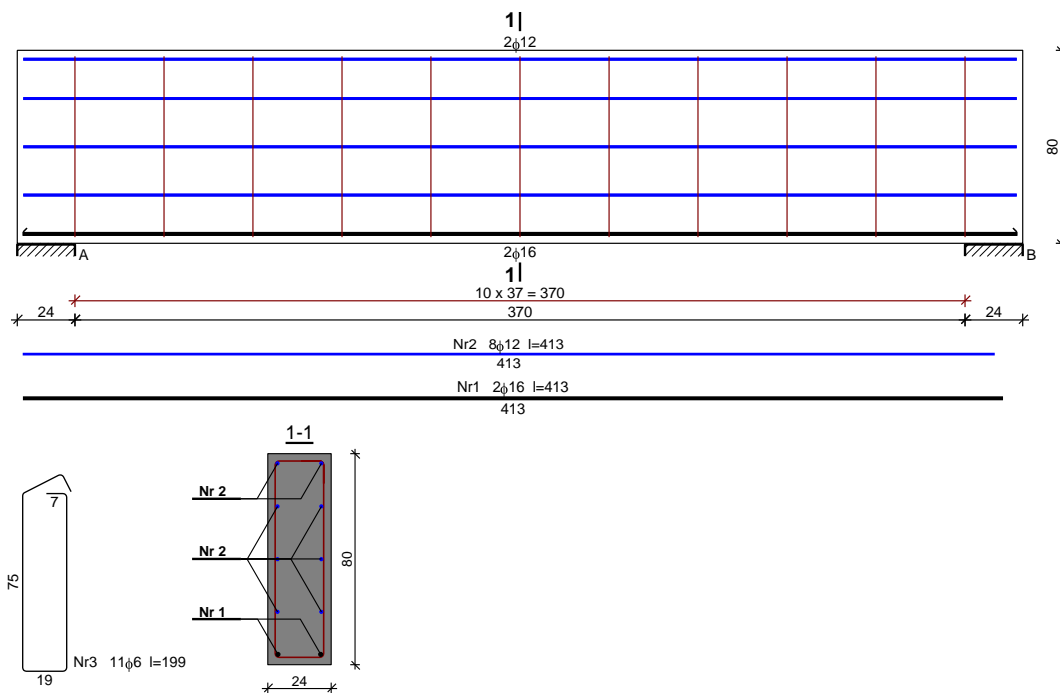
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				φ6	φ12	φ16
dla jednej belki						
1	16	433	5			21,65
2	12	433	2		8,66	
3	6	119	26	30,94		
Długość całkowita wg średnic [m]				31,0	8,7	21,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				6,9	7,7	34,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				48,8		
Masa całkowita [kg]				49		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

5.6.9 Nadproże N1



SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

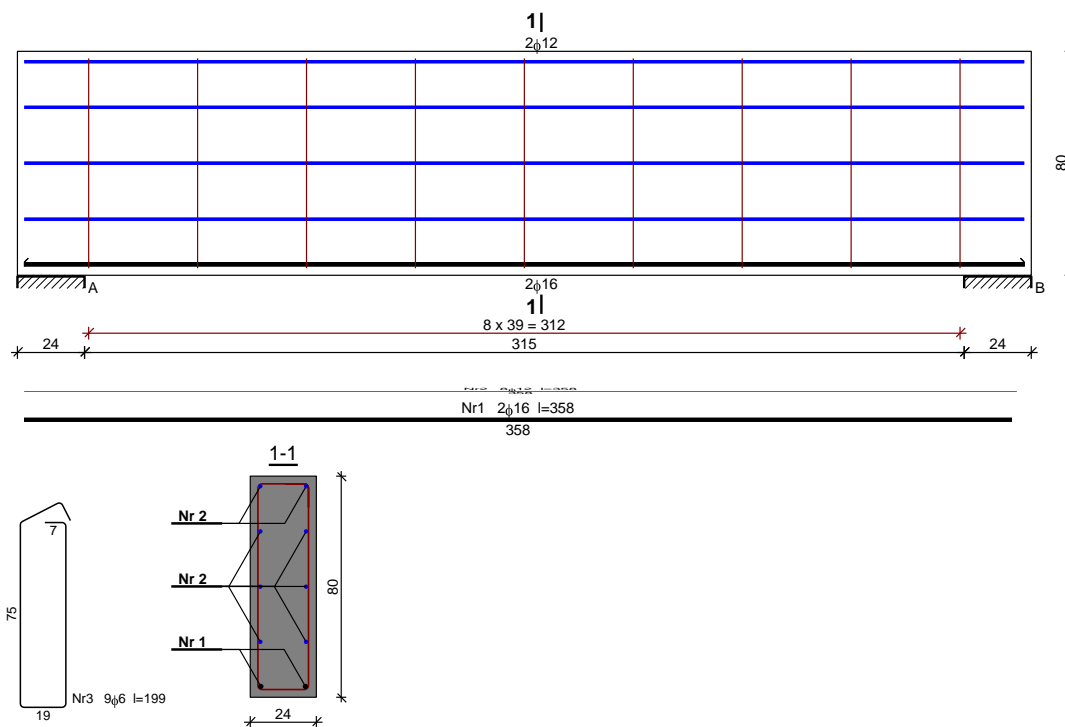
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				RB500		
				φ6	φ12	φ16
dla jednej belki						
1	16	413	2			8,26
2	12	413	8		33,04	
3	6	200	11	22,00		
Długość całkowita wg średnic [m]				22,0	33,1	8,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				4,9	29,4	13,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				47,4		
Masa całkowita [kg]				48		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

5.6.10 Nadproże N2



SZKIC ZBROJENIA

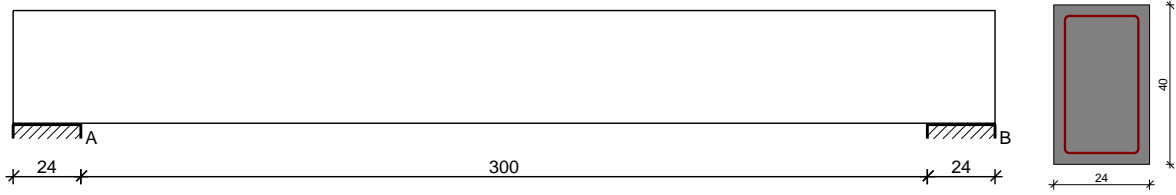


WYKAZ ZBROJENIA

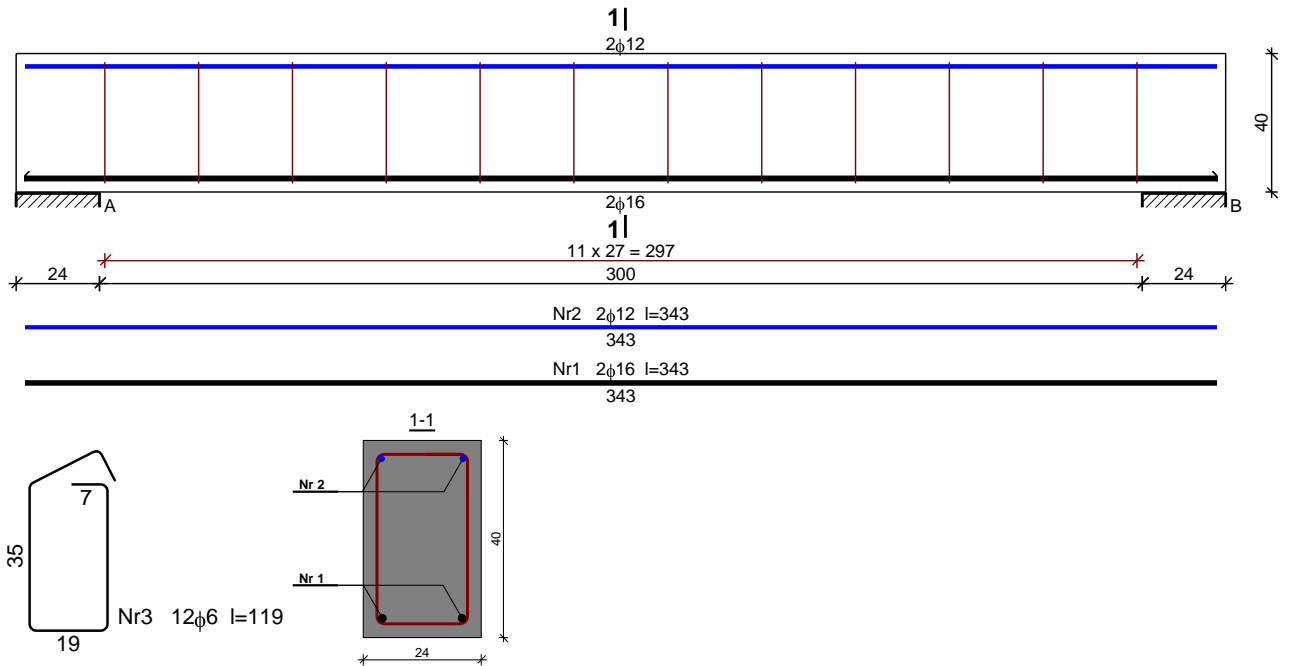
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				RB500		
				φ6	φ12	φ16
dla jednej belki						
1	16	358	2			7,16
2	12	358	8		28,64	
3	6	200	9	18,00		
Długość całkowita wg średnic [m]				18,0	28,7	7,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				4,0	25,5	11,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				40,9		
Masa całkowita [kg]				41		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

5.6.11 Nadproże N3



SZKIC ZBROJENIA

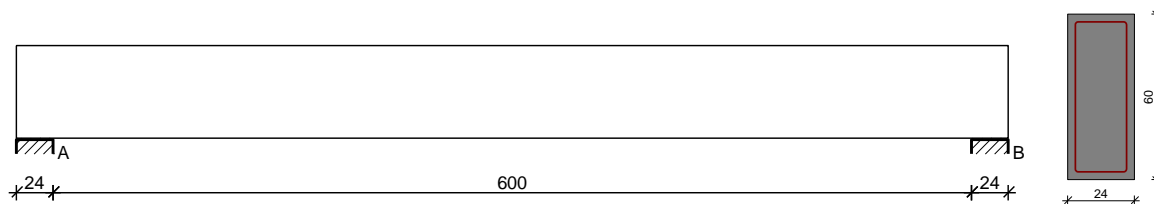


WYKAZ ZBROJENIA

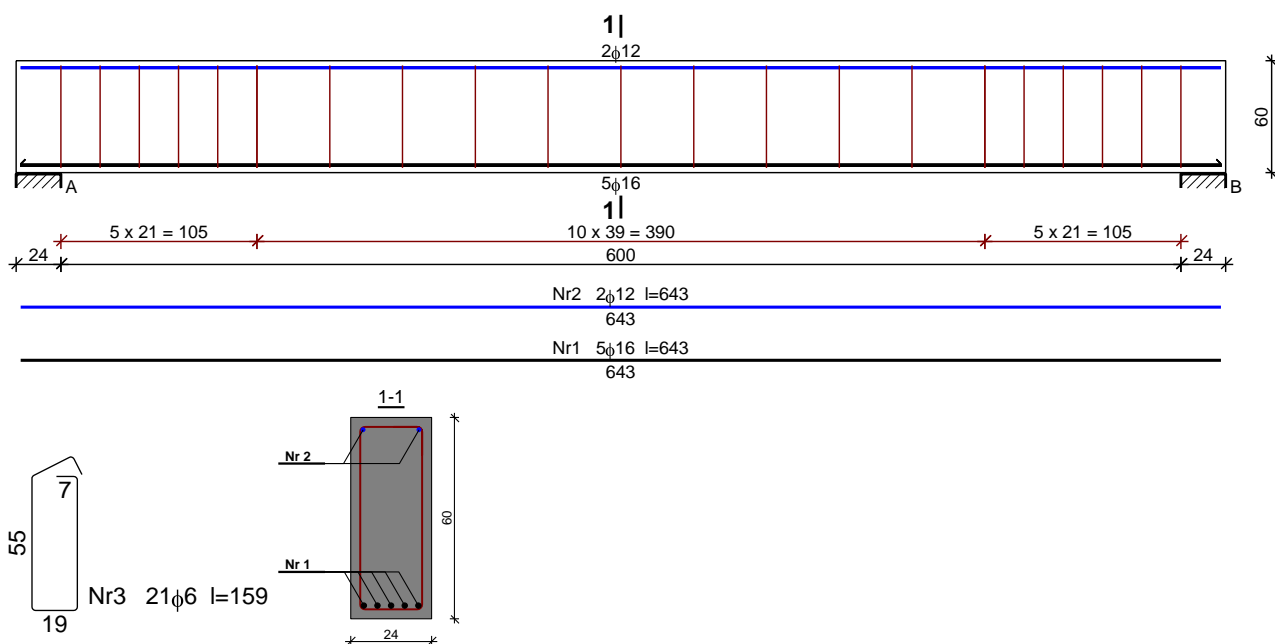
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				B500SP			
				φ6	φ12	φ16	
dla jednej belki							
1	16	343	2			6,86	
2	12	343	2		6,86		
3	6	119	12	14,28			
Długość całkowita wg średnic				[m]	14,3	6,9	6,9
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	3,2	6,1	10,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	20,2		
Masa całkowita				[kg]	21		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

5.6.12 Nadproże N4



SZKIC ZBROJENIA

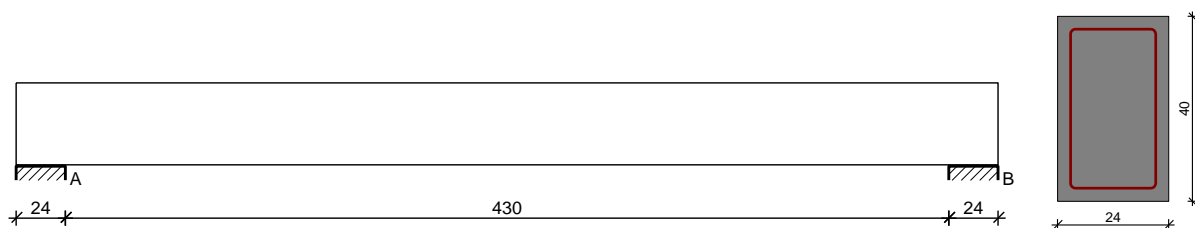


WYKAZ ZBROJENIA

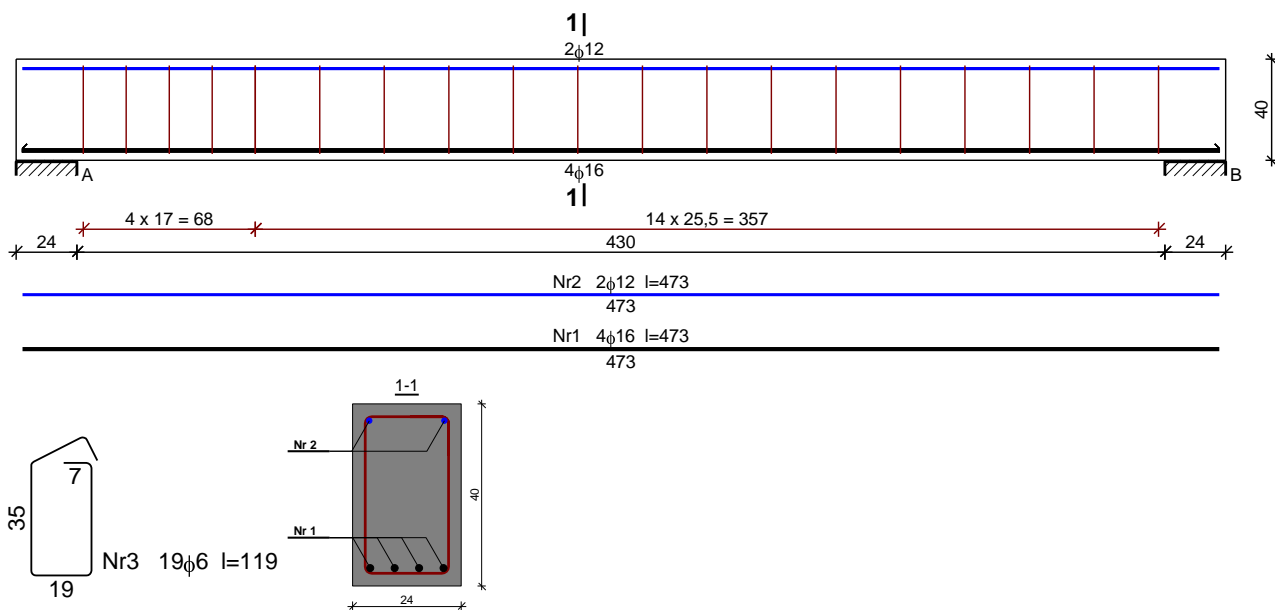
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				φ6	φ12	φ16
dla jednej belki						
1	16	643	5			32,15
2	12	643	2		12,86	
3	6	159	21	33,39		
Długość całkowita wg średnic [m]				33,4	12,9	32,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				7,4	11,5	50,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				69,7		
Masa całkowita [kg]				70		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

5.6.13 Nadproże N5



SZKIC ZBROJENIA

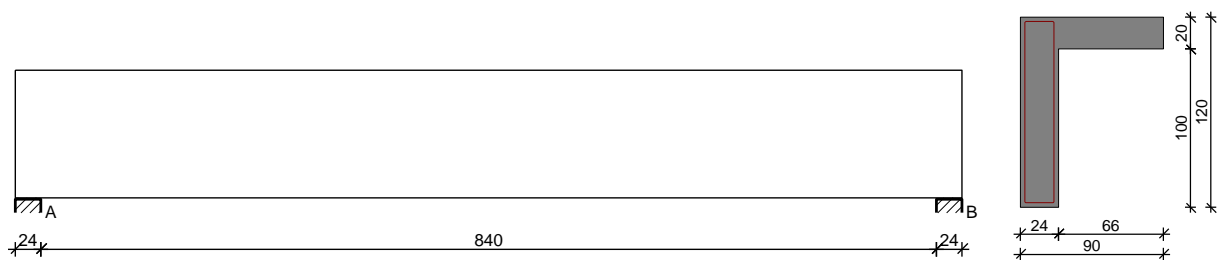


WYKAZ ZBROJENIA

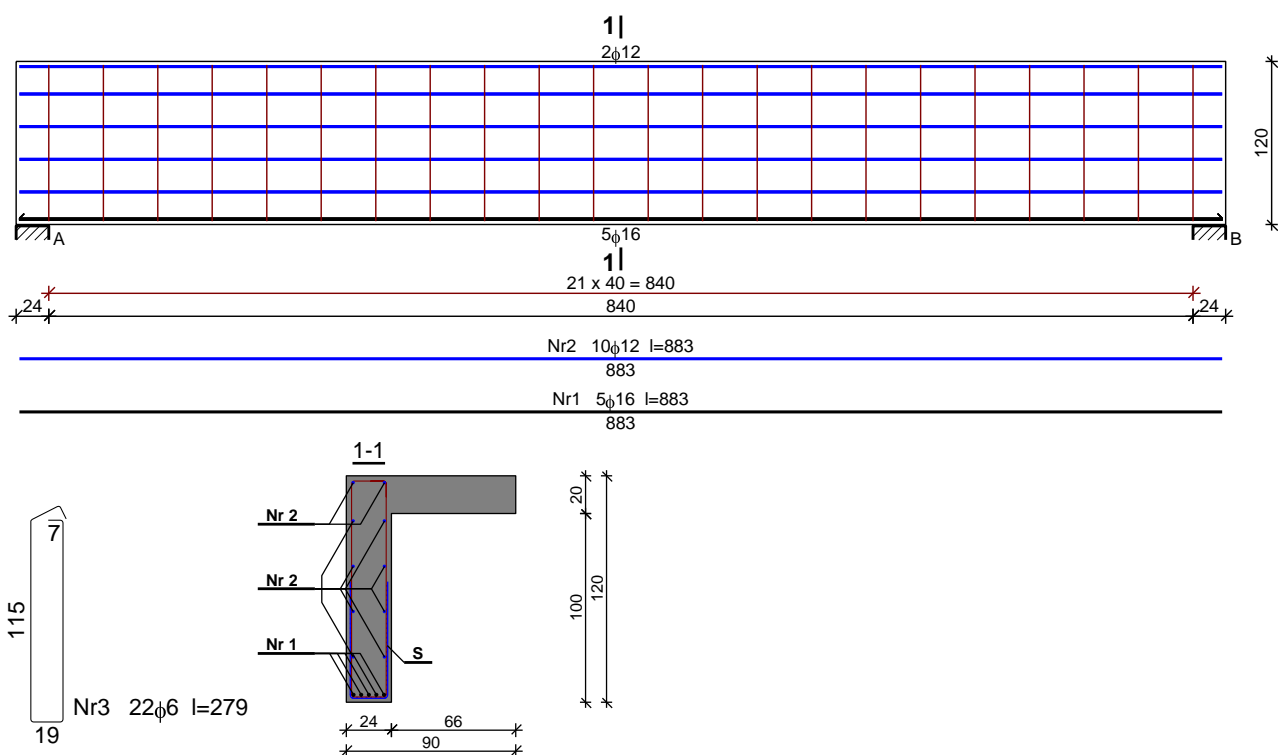
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				B500SP			
				φ6	φ12	φ16	
dla jednej belki							
1	16	473	4			18,92	
2	12	473	2		9,46		
3	6	119	19	22,61			
Długość całkowita wg średnic				[m]	22,7	9,5	19,0
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	5,0	8,4	30,0
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	43,4		
Masa całkowita				[kg]	44		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

5.6.14 Nadproże N6



SZKIC ZBROJENIA

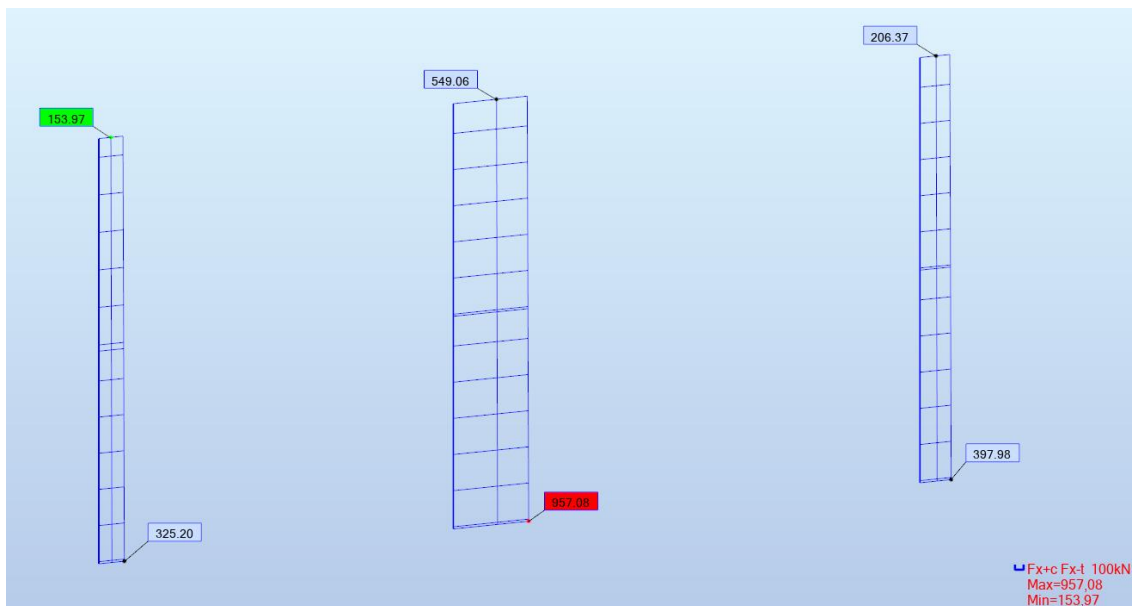


WYKAZ ZBROJENIA

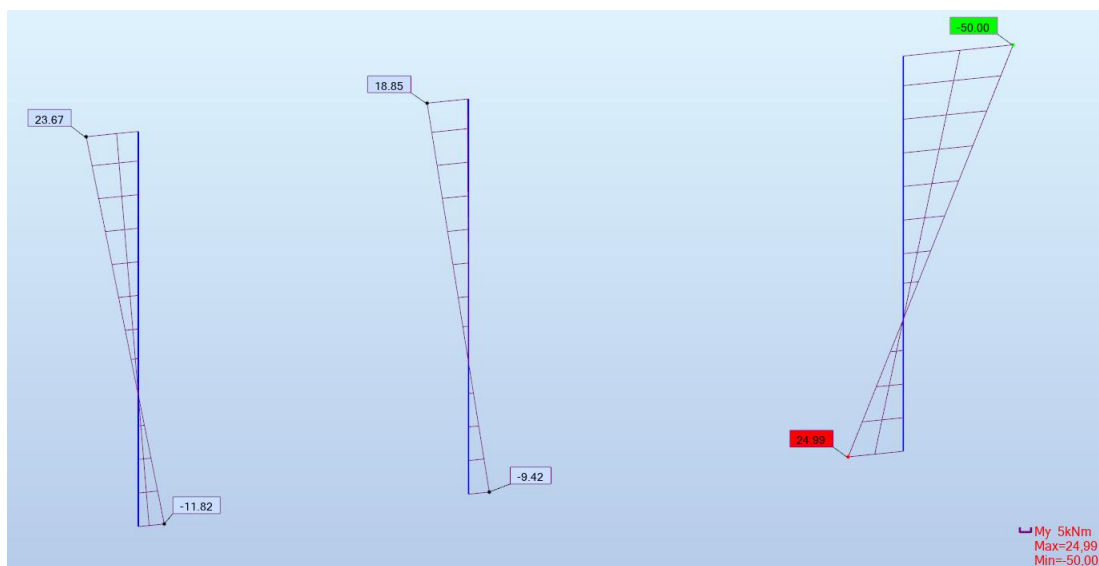
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				B500SP			
				φ3	φ6	φ12	φ16
dla jednej belki							
1	16	883	5				44,15
2	12	883	10			88,30	
3	6	279	22		61,38		
S	3	Σl=985,00 mb		985,00			
Długość całkowita wg średnic [m]				985,0	61,4	88,2	44,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,055	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				54,2	13,6	78,3	69,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				54,2	161,6		
Masa całkowita [kg]				216			

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

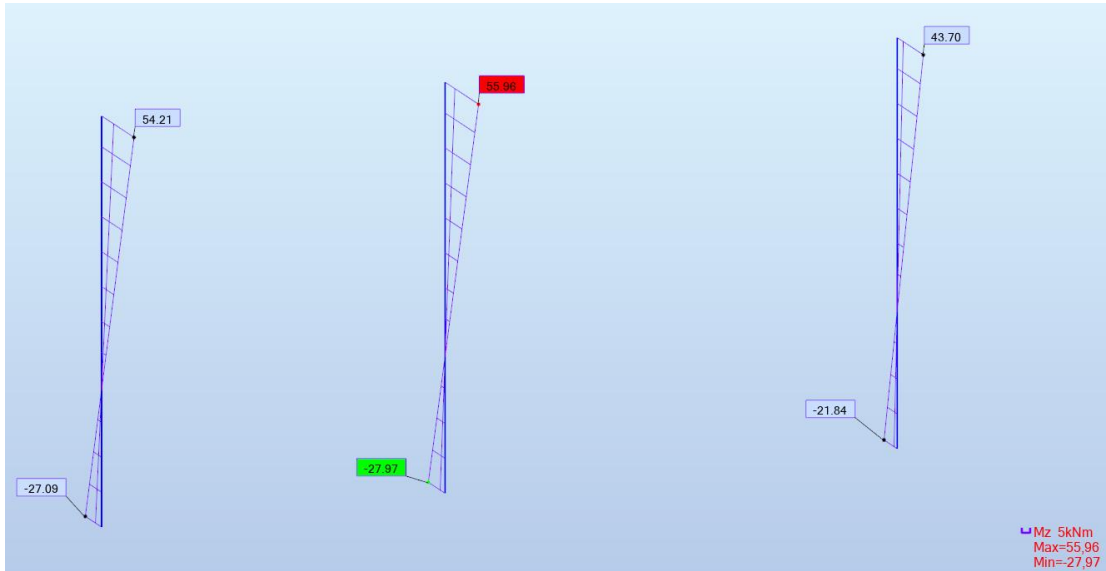
5.7 Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych dla słupów żelbetowych



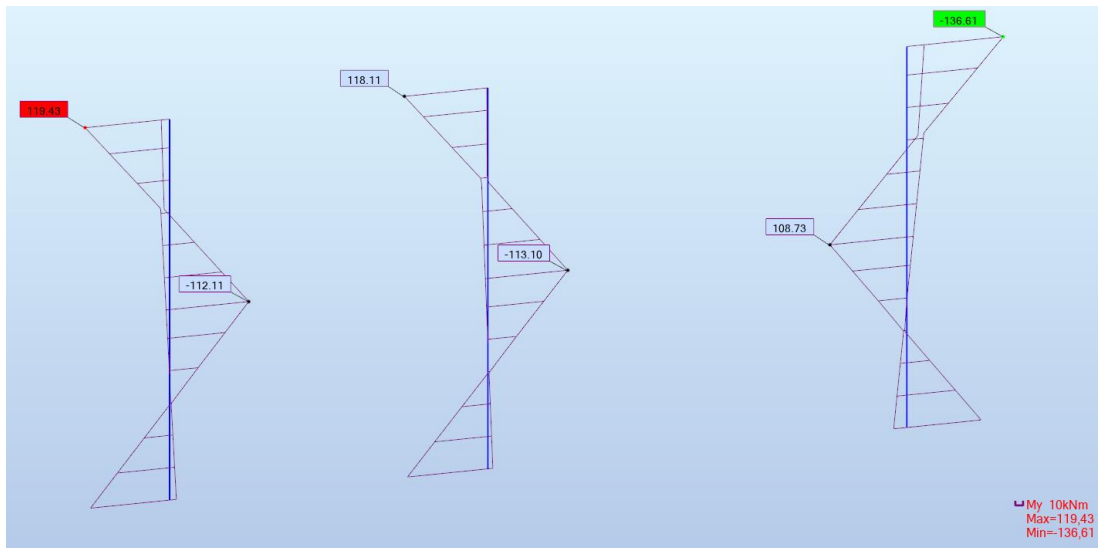
Wykresy sił osiowych (SGN)



Wykresy momentów zginających M_y (SGN)



Wykresy momentów zginających M_z (SGN)



Wykresy momentów zginających M_y (WYJ)

Geometria

$l_{ool,y}$ 6,0 [m] β_y 1,0

$l_{ool,z}$ 6,0 [m] β_z 1,0

Wymiary przekroju

h 40 [cm]

b 40 [cm]

a_{1z} 4,8 [cm]

a_{1y} 4,8 [cm]

Beton

Klasa bet. C25/30

f_{ck} 25 [MPa]

f_{od} 17,86 [MPa]

d_g 16 [mm]

k_1 1

k_2 5 [mm]

Zbrojenie podłużne

Klasa stali B 500 B

f_{yk} 500 [MPa]

f_{yd} 434,78 [MPa]

ϕ 20 [mm]

n_{As1} 4

n_{As2} 4

Imperfekcje

w jednym kierunku

w dwóch kierunkach

Trwałość i otulenie

Klasa eksp. XC2/XC3

Klasa konstr. S3

ϕ_s 8 [mm]

c_{dev} 10 [mm]

$c_{dur,g}$ 0 [mm]

$c_{dur,st}$ 0 [mm]

$c_{dur,add}$ 0 [mm]

Analiza II-go rzędu

met. nom. sztywności (1)

met. nom. krzywizny (2)

max{(1),(2)}

min{(1),(2)}

Wklej tabelę *.xls

Wczytaj do tabeli

Wyczyść

Parametry

Współczynniki

γ_c 1,40

γ_s 1,15

ϕ_{oc} 1,00

γ 0,30

C 0,70

m 1,00

β 1,234

Param. reologiczne

RH 50 [%]

t_0 28 [dni]

∞ 50 [lat]

Obliczenia

Długość wyboconowa:

$L_{0,y}$ 6,00 [m]

$L_{0,z}$ 6,00 [m]

Pole A_c : 1 600,0 [cm²]

Pole $A_{s,1}$: 12,57 [cm²]

Pole $A_{s,2}$: 12,57 [cm²]

Pole A_s : 37,70 [cm²]

Pole $A_{s,max}$: 64,00 [cm²]

St. zbrojenia: 2,356 [%]

Smukłości:

λ_y : 51,96 λ_z : 51,96

Odległości między prętami:

d_{min} : 21,0 [mm]

d_{As1} : 81,3 [mm]

d_{As2} : 81,3 [mm]

Min. otulenie:

c_{nom} : 30,0 [mm]

a_{1min} : 4,8 [cm]

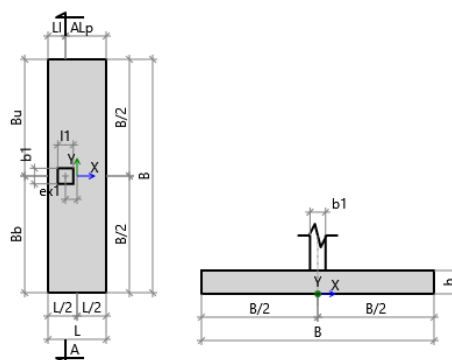
Wyniki

?	lp.	NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]	MEdy/MRdy	MEdz/MRdz	Ukośnienie	sm. gr.	sm. y?	sm. z?	MEdytot/MRdy	MEdztot/MRdz	Ukośnienie total
Oblicz	1	957,1	6,3	23,7	0,021	0,121	0,114	30,62	smukły	smukły	0,199	0,298	0,437
	2	380	50	34,1	0,217	0,168	0,386	48,60	smukły	smukły	0,307	0,258	0,566
	3	327	40,6	43,7	0,182	0,214	0,397	52,39	krępy	krępy	0,262	0,294	0,477
Nowe okno	6	293	136,6	25	0,627	0,131	0,759	55,34	krępy	krępy	0,701	0,205	0,832
	7	690,1	111,2	16,8	0,411	0,093	0,480	36,06	smukły	smukły	0,550	0,232	0,754

Przyjęto słupy o przekroju poprzecznym 400x400mm zbrojony podłużnie 4Ø20mm przy każdej krawędzi (łącznie 12szt.), strzemiona dwucięte Ø8mm w rozstawach co 200mm. Stal B500SP, beton C25/30, otulina 30mm.

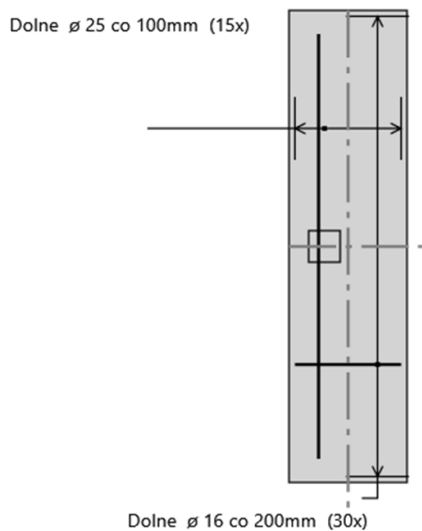
5.8 Fundamenty

Stopa fundamentowa Sf1



Szerokość fundamentu	B	= 6,00 m
Długość fundamentu	L	= 1,50 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,60 m
Wymiary słupa	l1	= 0,40 m
	b1	= 0,40 m
Pozycja słupa	ex1	= -0,30 m
	ey	= 0,00 m
Poziom posadowienia fundamentu	zFL	= -1,90 m

<u>Weryfikacja nośności gruntu</u>	Krytyczny SGN1	$q_{max} / q_{ult} = 96\%$ Spełnia
<u>Weryfikacja poślizgu</u>	Krytyczny SGN3	$H_{xd} / R_{xres} = 12\%$ Spełnia
<u>Weryfikacja poślizgu</u>	Krytyczny SGN8	$H_{yd} / R_{yres} = 74\%$ Spełnia
<u>Weryfikacja obrotu</u>	Krytyczny SGN7	$M_{xOT} / M_{xres} = 1\%$ Spełnia
<u>Weryfikacja obrotu</u>	Krytyczny SGN7	$M_{yOT} / M_{yres} = 27\%$ Spełnia
<u>Sprawdzenie wyporu (UPL)</u>	Krytyczny SGN1	$V_{dst,d} / G_{stb,d} = 0\%$ Spełnia
<u>Zginanie w kierunku x - Zbrojenie dołem</u>	Krytyczny SGN7	$A_{s,xreq} / A_{s,xprov} = 19\%$ Spełnia
<u>Zginanie w kierunku y - Zbrojenie dołem</u>	Krytyczny SGN1	$A_{s,yreq} / A_{s,yprov} = 87\%$ Spełnia
<u>Sprawdzenie przebiecia fundamentu</u>	Krytyczny SGN1	$V_{Ed} / V_{Rd,c} = 72\%$ & $V_{Ed}' / V_{Rd,c} max = 28\%$ Spełnia



Jeśli w poziomie dna wykopu stwierdzone zostaną warunki gruntowe znacząco odbiegające od zakładanych w projekcie, prace należy wstrzymać i dalsze działanie skonsultować z projektantem.

Uzyskane w efekcie przyjętych założeń gabaryty fundamentów przedstawione zostały na rysunkach architektonicznych.

6 Uwagi końcowe

Wszelkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP, a szczególnie zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003r. Nr47, poz.401).

KONIEC OBLICZEŃ