

OCENA TECHNICZNA MOŻLIWOŚCI POSTAWIENIA ŻURAWIA SŁUPOWEGO O UDŹWIGU 1 000kg

Inwestycja: MONTAŻ ŻURAWIA SŁUPOWEGO OBROTOWEGO O UDŹWIGU 1000KG NA STROPIE W POZIOMIE 19,20m W BUDYNKU GŁÓWNYM ZAKŁADU TERMICZNEGO PRZEKSZTAŁCANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH W BYDGOSZCZY

Lokalizacja: ul. Ernesta Petersona 22 w Bydgoszczy,
Jedn. ew. 046101_1, Miasto Bydgoszcz, obręb 0133,
Działki 2/101, 2/108

Inwestor: Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów
ProNatura Sp. z o.o.
ul. Ernesta Petersona 22; 85-862 Bydgoszcz

Opracował: mgr inż. Łukasz Szuster
upr. nr KUP/0092/POOK/12


mgr inż. Łukasz Szuster
KUP/BO/0238/08

1	DANE OGÓLNE	3
1.1	Przedmiot opracowania	3
1.2	Cel opracowania	3
1.3	Zakres opracowania	3
1.4	Materiały wykorzystane do opracowanie i przeprowadzone badania	3
1.5	Akty normatywne	3
1.6	Wykorzystane piśmiennictwo	4
2	OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW	4
2.1	Opis ogólny – charakterystyka budynku	4
2.2	Opis stanu zachowania – ocena stanu technicznego	5
2.3	Przyjęte schematy statyczne	5
2.4	Porównanie oddziaływań na strop w poziomie +19,20 w stanie istniejącym i po montażu żurawia	6
2.4.1	Karta techniczna żurawia obrotowego	6
2.4.2	Zbrojenie płyty	8
2.4.3	Lokalizacja żurawi na stropie +19,20	9
2.4.4	Obciążenia na stropie założone w pliku obliczeniowym obiektu	10
2.5	Założenia obliczeniowe	14
2.6	Weryfikacja reakcji liniowych i momentów w płycie	15
2.6.1	Wykresy momentów	17
2.6.2	Wymiarowanie płyty stropowej	21
3	WNIOSKI KOŃCOWE I ZALECENIA	26

1 DANE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

- Przedmiotem opracowania jest ocena stanu technicznego istniejącego budynku znajdującego się w kompleksie Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego i możliwości postawienia na stropie w poziomie +19,20m żurawia obrotowego o udźwigu 1000kg.

1.2 Cel opracowania

Celem opracowania jest ustalenie czy można postawić na istniejącym stropie w poziomi +19,20 można postawić żuraw obrotowy o udźwigu 1 000kg.

Weryfikacja polega na ocenie:

- Przyjętych schematów statycznych
- Wartości oddziaływań
- Przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych

Na podstawie przeprowadzonej analizy zostanie oceniona możliwość montażu żurawia obrotowego o udźwigu 1000kg.

1.3 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- opis ogólny istniejącego budynku
- szczegółowy opis konstrukcji
- ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych
- analiza techniczna
- propozycje rozwiązań projektowych
- wnioski końcowe i zalecenia.

1.4 Materiały wykorzystane do opracowanie i przeprowadzone badania

Ekspertyzę opracowano w oparciu o:

- oględziny budynku i jego konstrukcji dokonane w styczniu 2022r
- zdjęcia fotograficzne budynku
- Dokumentację archiwalną Projektu Budowlanego

Projekt wykonawczy

Zakład termicznego przekształcania odpadów komunalnych Bydgoszcz ul. Ernesta Petersona 22 sporządzony przez Enzo Rosadini KUP/TR/0004/13 w 2013roku.

1.5 Akty normatywne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tj. Dz. U. 2018.1202)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U.2015.1422 z późn. zm.)
- Normy EC:
 - **Obciążenia budowli**
 - PN-EN 1990:2004 Eurokod 1: Podstawy projektowania konstrukcji
 - PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-1: Oddziaływania ogólne -Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
 - PN-EN 1991-1-2:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-2: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
 - PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-3: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania śniegiem
 - PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-4: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania wiatru
 - PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-5: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania termiczne
 - PN-EN 1991-1-6:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-6: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne- część 1: Zasady ogólne

○ **Grunt**

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

○ **Konstrukcje betonowe**

PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1992-3:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 3: Silosy i zbiorniki

PN-EN 1994-1-1:2008 Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

1.6 Wykorzystane piśmiennictwo

Przy opracowaniu korzystano z następującej literatury technicznej:

- Podstawy metodyczne rzeczoznawstwa budowlanego – J. Kubica „CUTOB” – Wrocław, 1987 rok
- Wytoczne w sprawie opracowania ekspertyz techniczno – ekonomicznych i przeglądów sprawności technicznej budynków – W. Winniczek „CUTOB” Wrocław, 1986 rok.

2 OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW

2.1 Opis ogólny – charakterystyka budynku

- Obiekt
 - a) Wolnostojący budynek główny – hala wyładunkowa i bunkier.
 - b) Obiekt w kształcie prostokąta o wymiarach zewnętrznych ok 31x61m
- Lokalizacja:
dz. nr ewid. 2/101; obręb 0133;
Miasto Bydgoszcz
- Inwestor:
Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp.zo.o.
Ul. Prądocińska 28, 85-893 Bydgoszcz

2.2 Opis stanu zachowania – ocena stanu technicznego

Obiekt został oddany do użytku około 2014 roku.

Budynek został wykonany zgodnie z dokumentacją wykonawczą.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdza się, że wszystkie elementy obiektu są w stanie nienaruszonym.

- Fundamenty
Na podstawie przeprowadzonych oględzin posadowienia i posadzki w obrębie fundamentów (nie wykonano odkrywek fundamentów) stwierdza się, że istniejące ławy fundamentowe nie wykazują „tąpnięć” i zniszczeń).
Na tej podstawie można stwierdzić, że nie występuje odkształcenie podłoża gruntowego i fundamenty współpracują z podłożem i ich stan techniczny określa się jako dobry.
- Posadzka
Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdza się, że posadzka betonowa nie wykazuje przemieszczeń oraz odkształceń wynikających z osiadania podłoża gruntowego znajdującego się pod posadzką. **Stan konstrukcji posadzki określa się jako dobry.**
- Konstrukcja żelbetowa
Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdza się, że konstrukcja żelbetowa budynku nie wykazuje przemieszczeń oraz odkształceń. **Stan ścian żelbetowych określa się jako dobry.**
- Konstrukcja stropodachu
Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdza się że konstrukcja dachu jest bez nadmiernych odkształceń i zarysowań. **Stan konstrukcji stropodachu określa się jako dobry.**
- Stolarka okienna i drzwiowa
Stolarka okienna została wymiana na stolarkę okienną plastikową z szybami zespolonymi. **Drzwi wewnętrzne i zewnętrzne jak również stolarka okienna są w stanie dobrym.**

2.3 Przyjęte schematy statyczne

Strop między kondygnacyjny gr. 35 żelbetowy krzyżowobrojonny
Strop oparty belkach żelbetowych i ścianach

W dokumentacji obciążenie zmienne na strop w poziomie +19,20 wynosi 10kN/m², obciążenie stałe – ciężar własny.

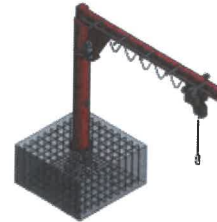
2.4 Porównanie oddziaływań na strop w poziomie +19,20 w stanie istniejącym i po montażu żurawia

2.4.1 Karta techniczna żurawia obrotowego

Oferta nr W22104

MIĘDZYGMINNY KOMPLEKS UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW
PRONATURA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄul. Ernsta Petersona 22
85-862 BydgoszczSz. P. Sylwester Krzyżanowski
tel. +48 502 559 916
e-mail. s.krzyzanowski@pronatura.bydgoszcz.pl

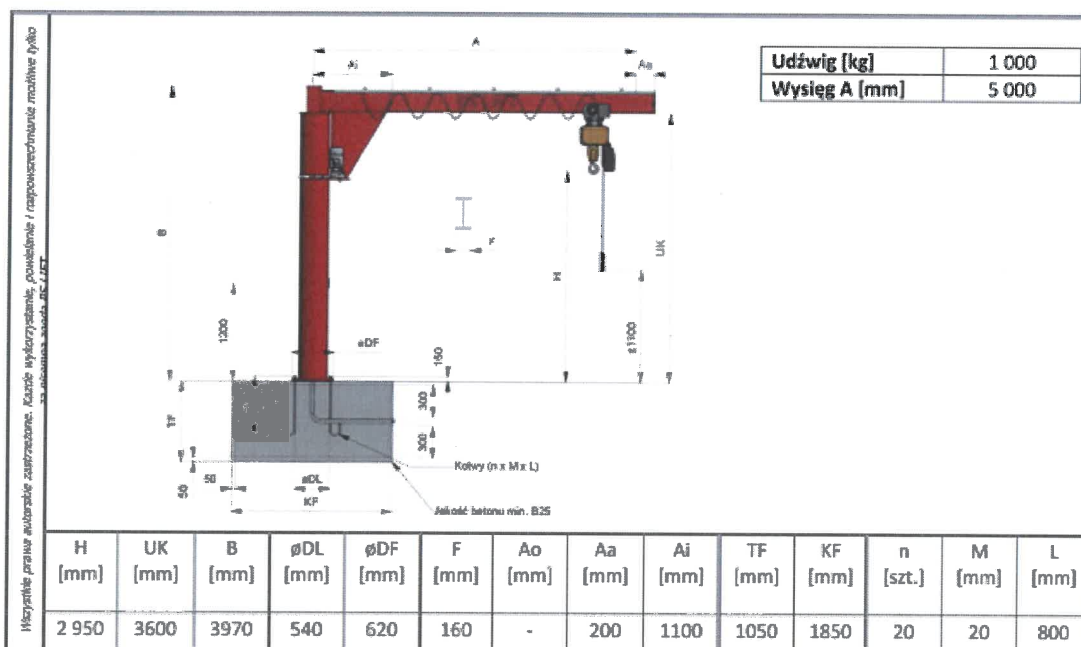
Oferta z dnia 22.02.2022

Szanowni Państwo,
dziękujemy za Państwa zapytanie i przesyłamy ofertę handlową:

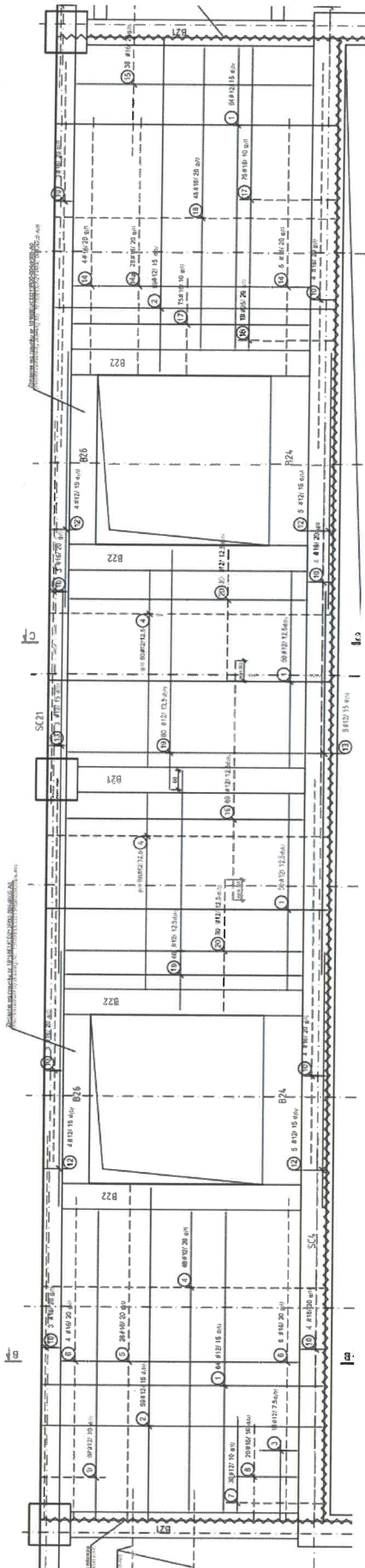
Typ	Tytan PS 1,0-5,0	Żuraw słupowy obrotowy	
1.	Ładunek Udźwig	1 000	kg
2.	Dane żurawia		
	Długość ramienia	A	5 000 mm
	Kąt obrotu ramienia	SB	360 °
	Obrót ramienia		elektryczny
	Wysokość całkowita	B	3 970 mm
	Wysokość do belki	UK	3 600 mm
	Wysokość podnoszenia (od ziemi do haka wciągnika)		~2 950 mm
	Strefa martwa	Aa	200 mm
	Strefa martwa	Ai	1 100 mm
	Szerokość belki	F	160 mm
3.	Powłoka Gruntowanie i malowanie ca. 60 µm	RAL	3000
4.	Mocowanie żurawia		
	Ilość otworów w stopie żurawia	n	20
	Średnica koła otworów	DL	540 mm
	Średnica zewnętrzna stopy żurawia	DF	620 mm
	Wymiary fundamentu (długość x szerokość x wysokość)		1 850x 1 850x 1 050 mm
Po otrzymaniu zamówienia dostarczamy system szablonów do wykonania fundamentu o wymiarach jak w punkcie 4, składający się z: szablonu, instrukcji wykonania fundamentu, śrub, nakrętek, podkładek, śrub zabezpieczających pasujących do średnicy koła otworu.			
5.	Pozostałe parametry żurawia		
	Temperatura pracy	od 0 do +40	°C
	Przeznaczenie do pracy na zewnątrz		nie
	Miejsce montażu		do ustalenia
	Wykonanie wg		EN 13001 HC3/S3
	Uwagi dodatkowe	doprowadzenie zasilania do wciągnika na ramieniu żurawia	
	Zastosowanie jako	żuraw słupowy obrotowy	

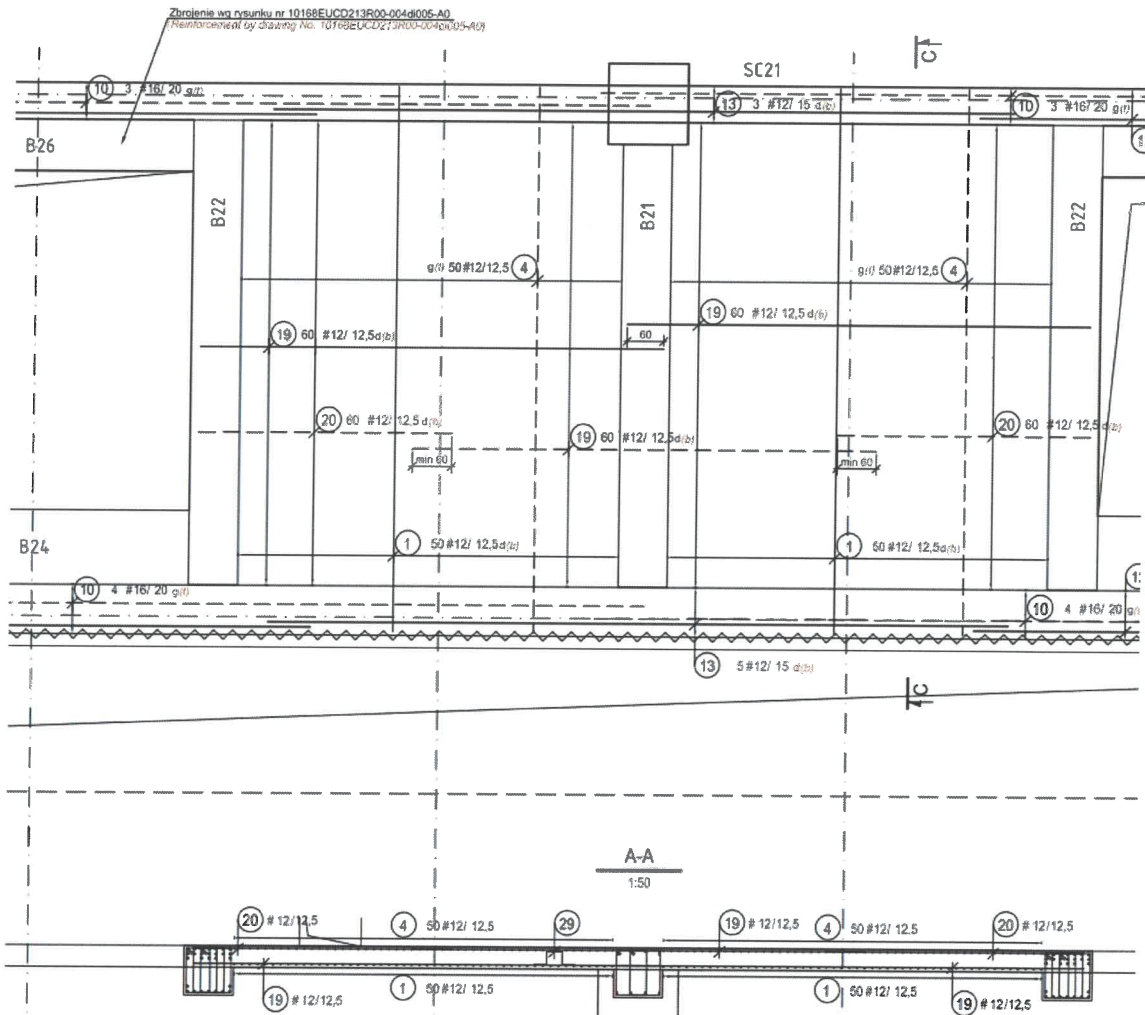
Oferta nr W22104

6. **Wciągnik łańcuchowy elektryczny PSGP 500/2NF na wózku jezdnym elektrycznym** **w cenie**
- | | | |
|---|---|--------------------|
| Udźwig | 1 000 | kg |
| Natężenie pracy M5/A5 | 240 włączeń na godzinę/ 40%/ | 1600 roboczogodzin |
| Długość łańcucha | 8 000 | mm |
| Łańcuch fosforowany | | tak |
| Prędkości podnoszenia | 4,0/1,0 | m/min |
| Prędkości jazdy wózka | 12,0/4,0 | m/min |
| Wciągnik wyposażony w pojemnik na łańcuch | | tak |
| Napięcie zasilania | 3x 400V | 50 Hz |
| Napięcie sterowania | 42 | V |
| Długość kabla kasetki sterującej | 12 000 | mm |
| Klasa ochrony wciągnika | | IP 65 |
| Środowisko pracy | | wewnątrz |
| Kaseta sterująca z przyciskami | 2x podnoszenie/ opuszczanie, 2x jazda wózka lewo/prawo,
1 x obrót ramienia z wyłącznikiem bezpieczeństwa | |
7. **Dokumentacja**
- | | |
|-----------------------------|--------|
| Język | polski |
| Ilość kpl. dokumentacji UDT | 2 |
8. **Masa własna żurawia** ~810 kg
9. **Cena jednostkowa netto (żuraw + wciągnik)**
- Ilość urządzeń
10. **Wartość zamówienia netto (żuraw + wciągnik)**



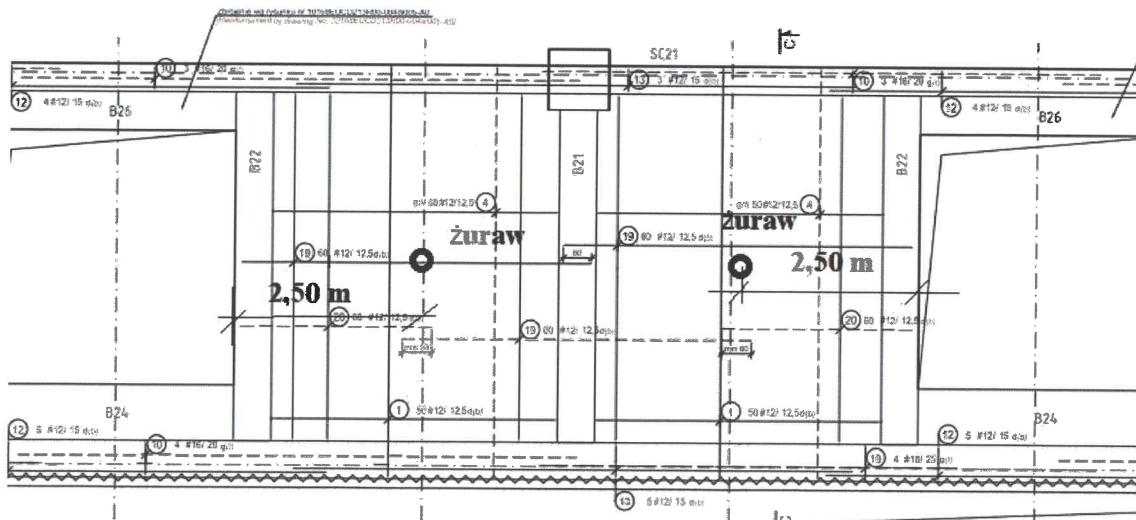
2.4.2 Zbrojenie płyty



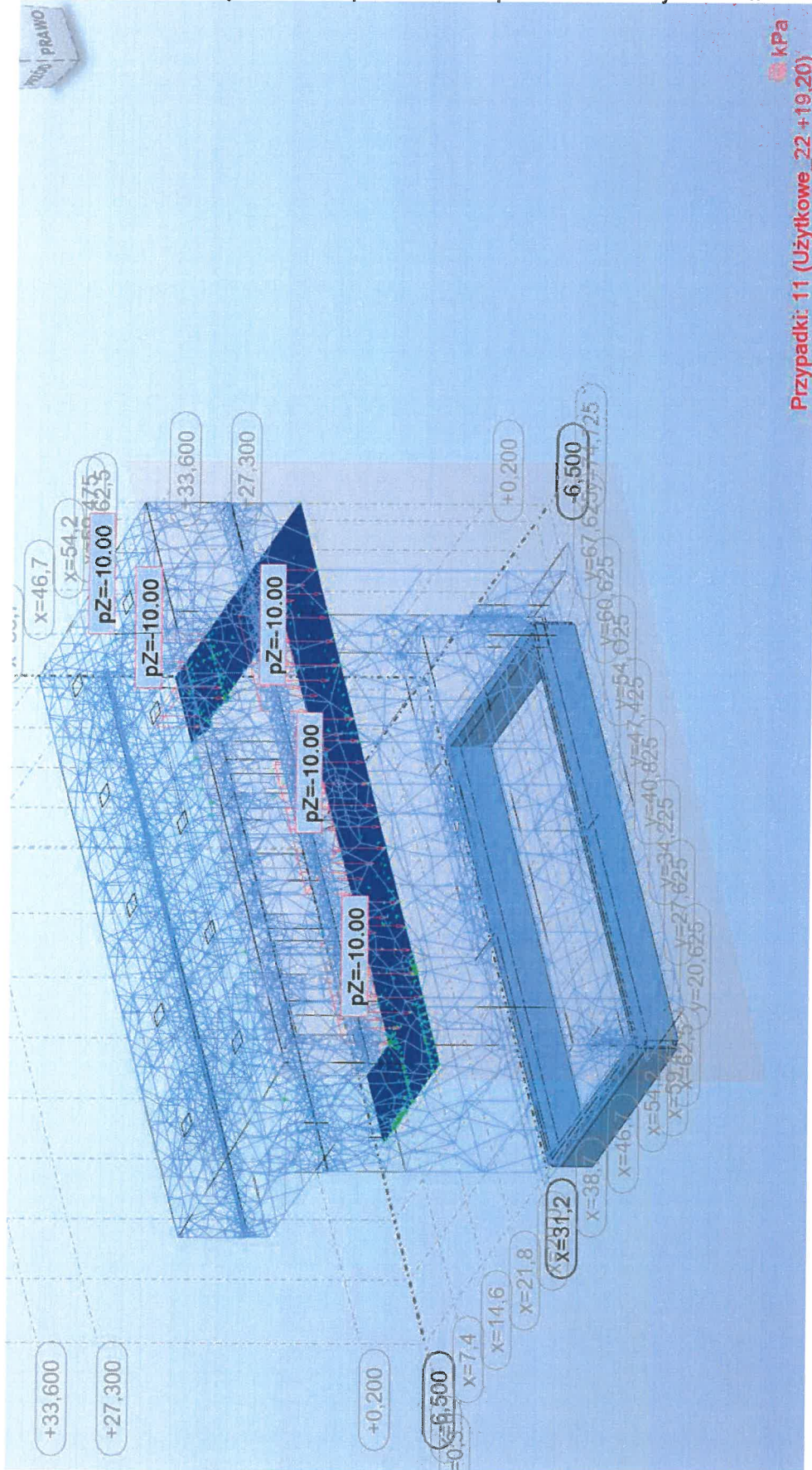


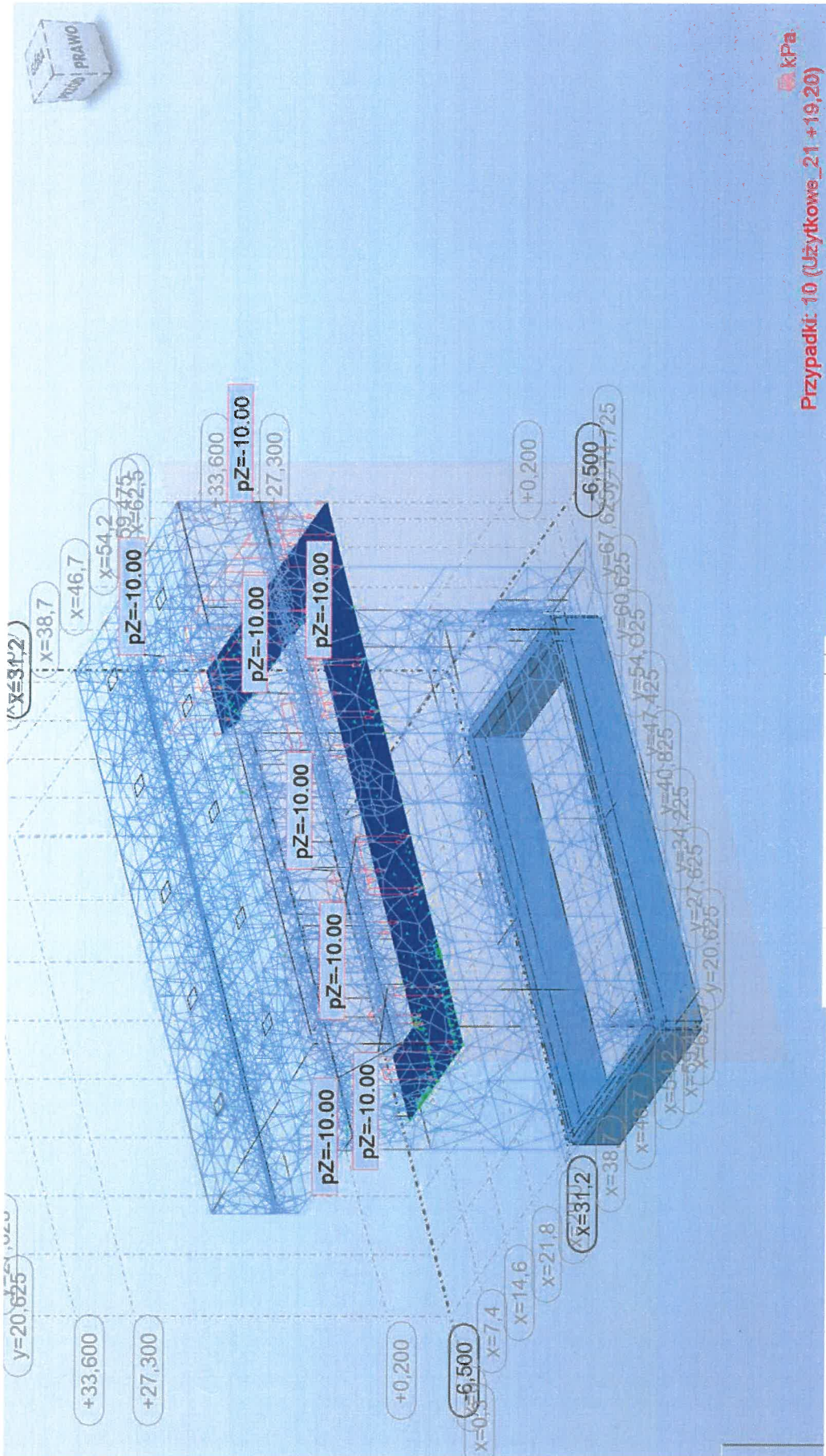
±0,00 = 71.80 m n.p.m.	
BETON:	C35/45 (B45) na cemente klasy S
STAL ZBROJENIOWA:	AIIIIN $f_{yk}=500$ MPa o klasie ciągliwości B lub C
OTULINA:	
DOLNA	3,5 cm
GÓRNA I BOCZNA	4,0 cm

2.4.3 Lokalizacja żurawi na stropie +19,20

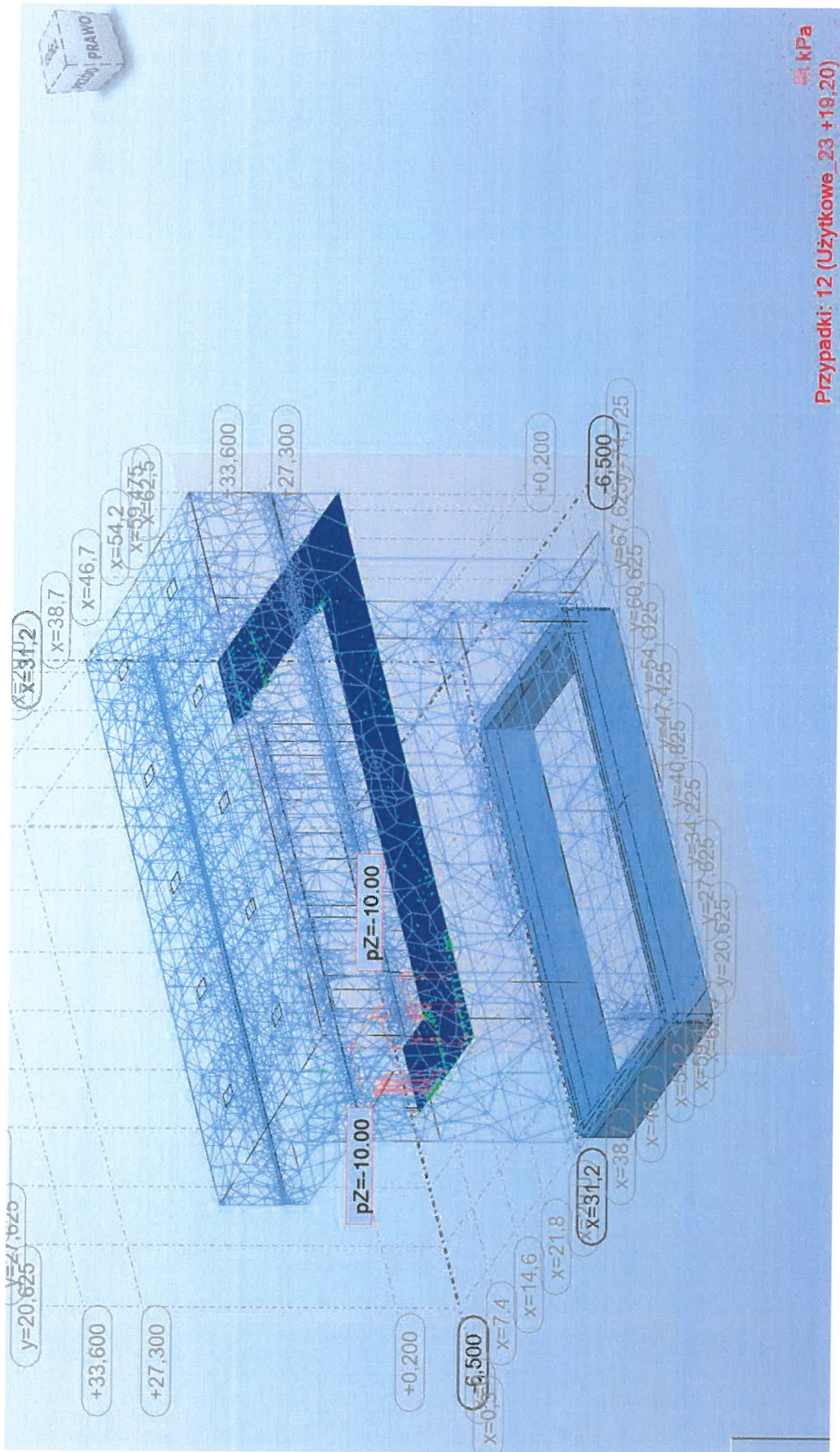


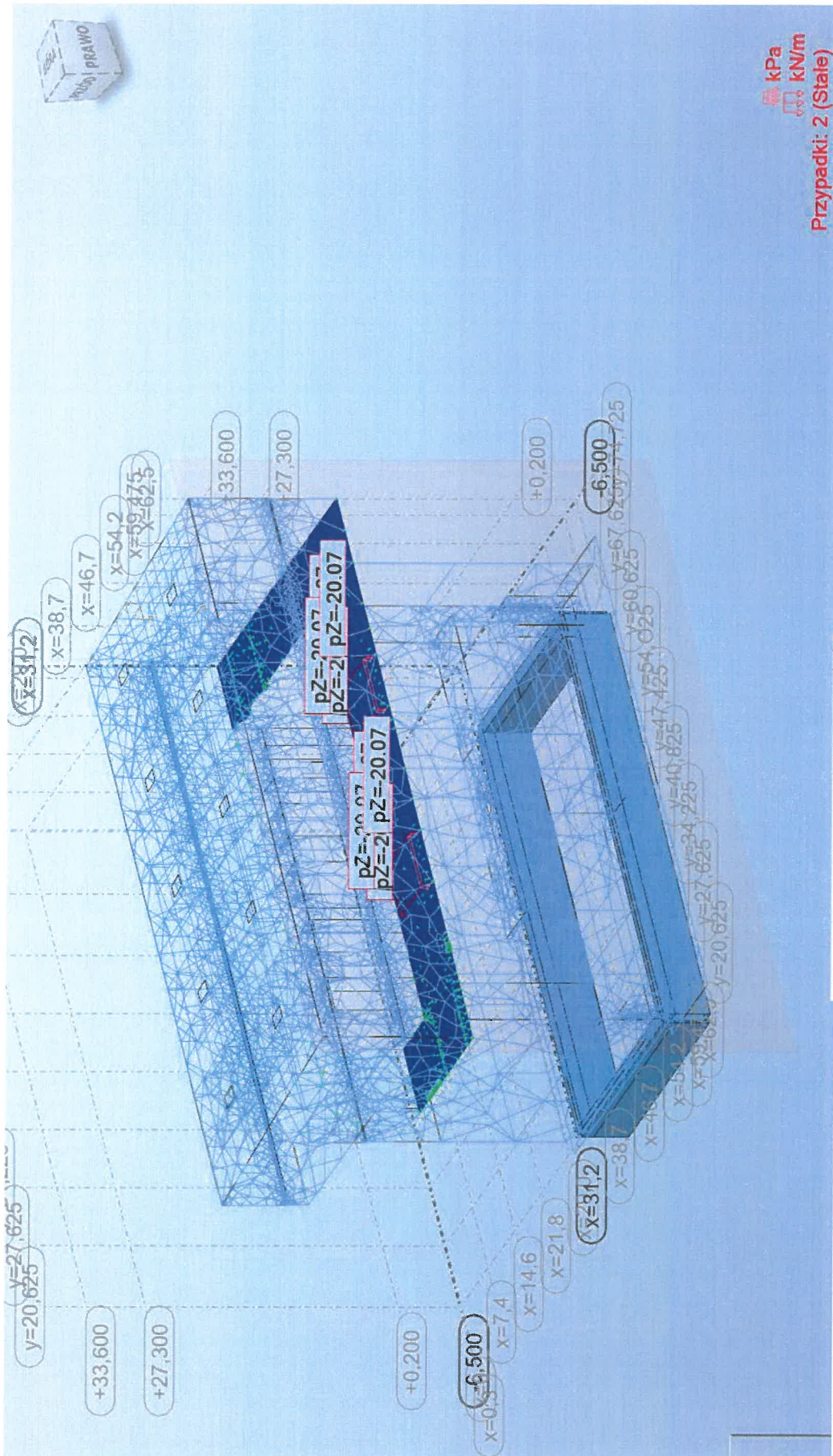
2.4.4 Obciążenia na stropie założone w pliku obliczeniowym obiektu





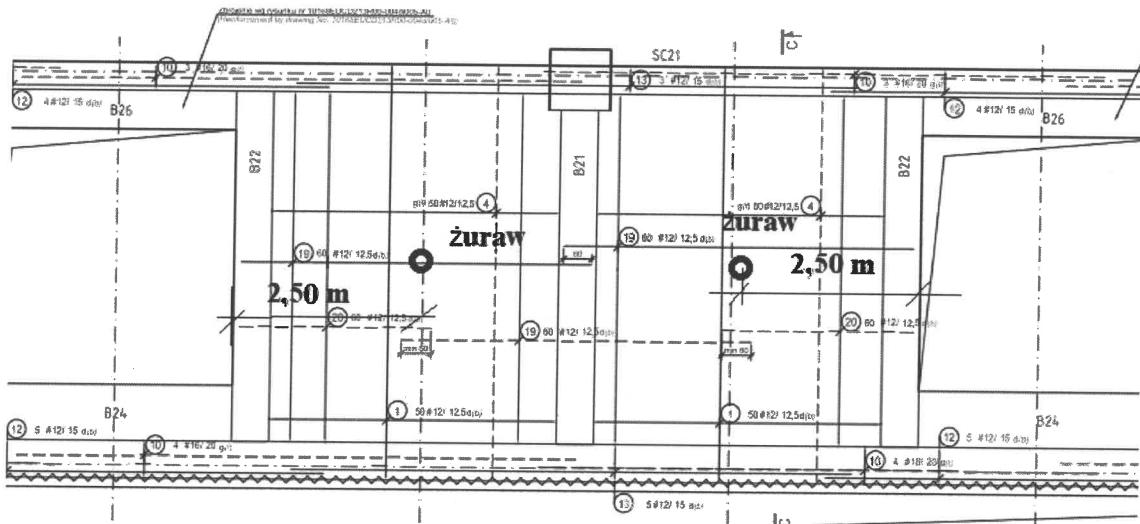
Przypadki: 10 (Użytkowe_21 +19,20) kPa





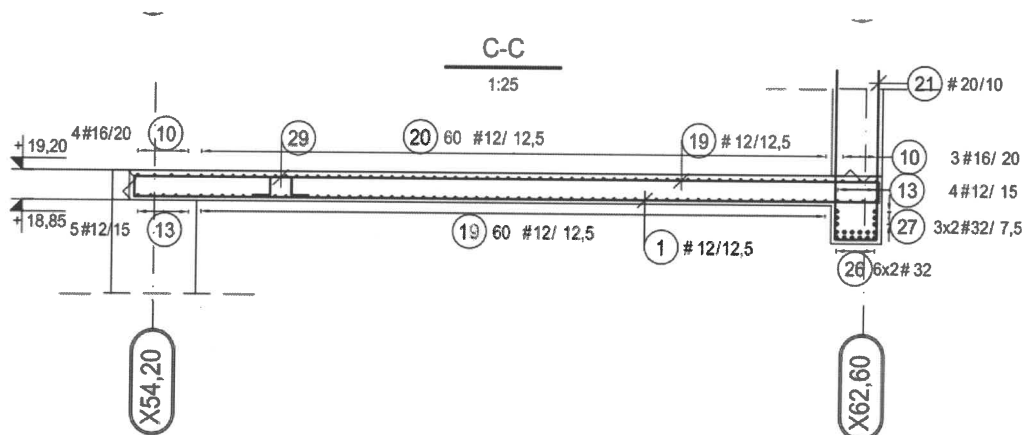
Obciążenie stałe po obwodzie otworu na belkach od klapy zamykającej

2.5 Założenia obliczeniowe



Strop na którym ma oprzeć się żuraw jest gr 35cm z betonu C35/45 zbrojony dwukierunkowo siatka fi 12 co 12,5cm Góra i dołem.

Strop opiera się na belkach żelbetowych B22, B21 i B24
W drugim kierunku na ścianie SC21 i belce w osi X62.60.

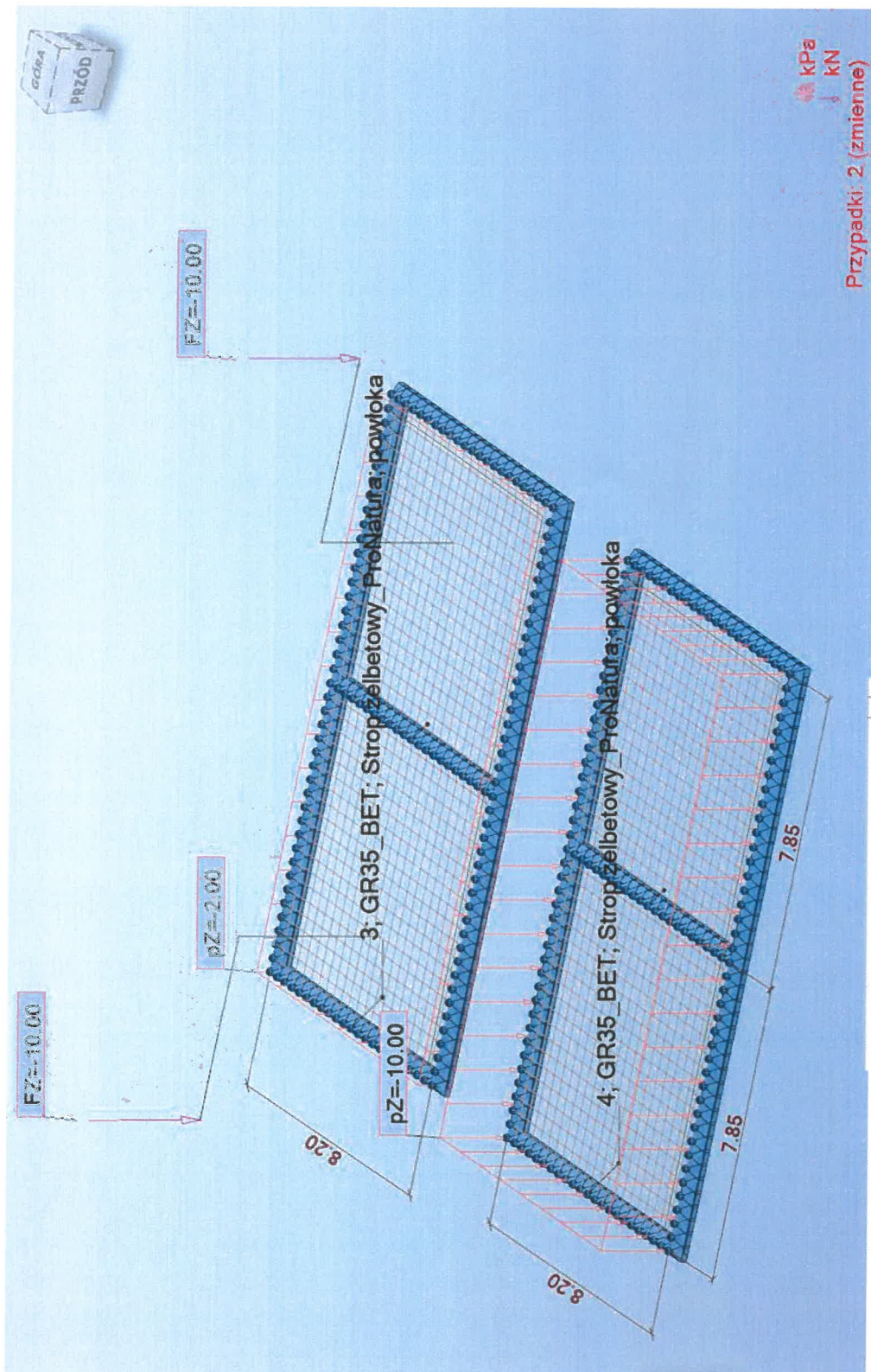


Strop jest krzyżowozbrojony, symetryczny ;
po kierunku Y dwuprzęsłowy ,
po kierunku X jednoprzęsłowy.

Projektant podjął decyzję o sprawdzeniu reakcji na podporę liniową i momentów na stropie dla układu z żurawem i porównaniu ich z reakcjami liniowymi i momentami na stropie dla założonych obciążeń zmiennych w projekcie wykonawczym.

2.6 Weryfikacja reakcji liniowych i momentów w płycie

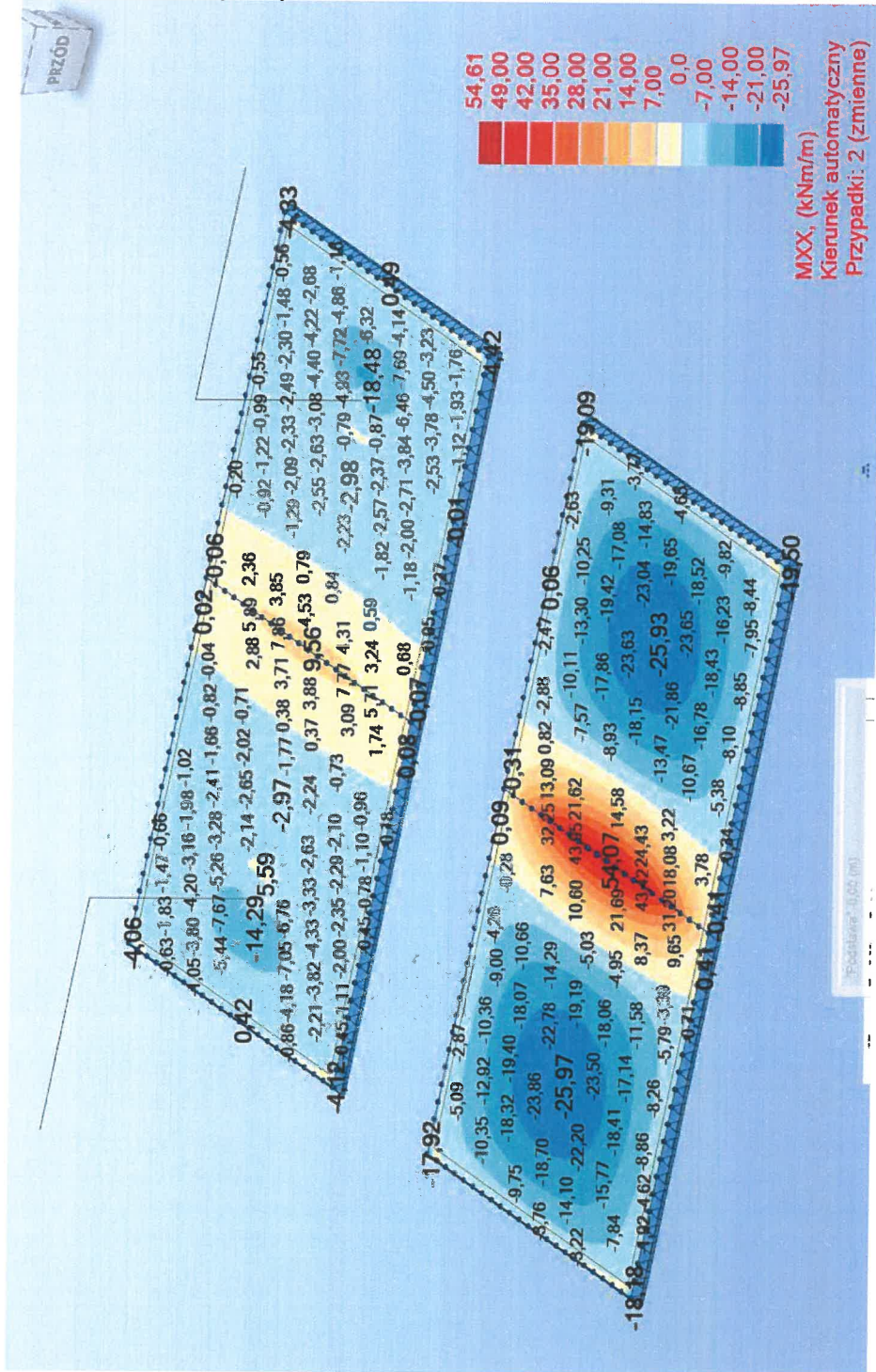
Pierwszy model płyty to stan oddziaływań dla żurawia + 2,0kN/m² – obciążenia zmiennego
Drugi model płyty to stan oddziaływań dla stropu dla oddziaływań założonych w projekcie wykonawczym.



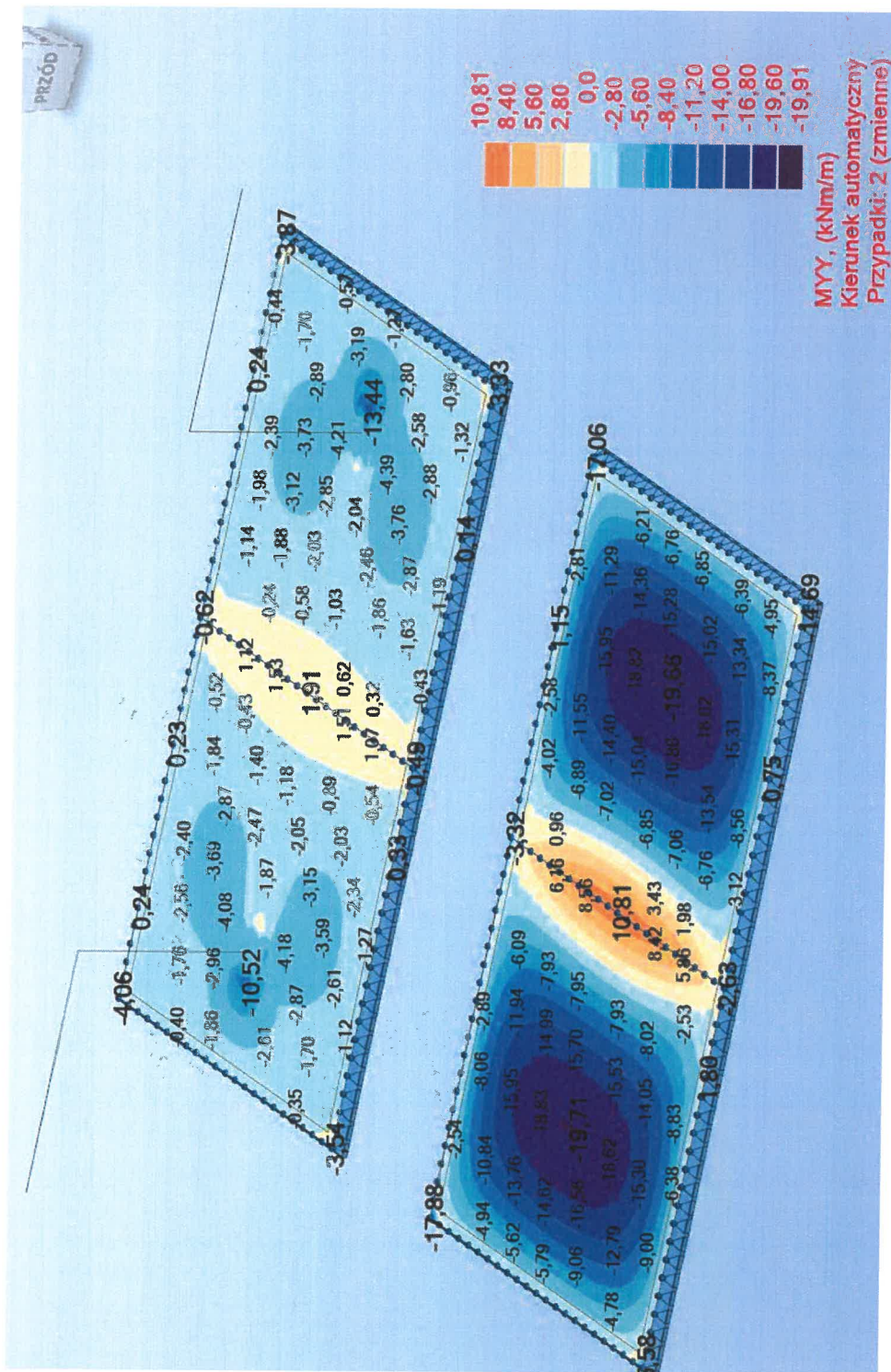
Kombinacje

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
18 (K)	SGN/1=1*1.35 +	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjn	1*1.35+2*1.05
19 (K)	SGN/2=1*1.35	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjn	1*1.35
20 (K)	SGN/3=1*1.00 +	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjn	1*1.00+2*1.05
21 (K)	SGN/4=1*1.00	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjn	1*1.00
22 (K)	SGN/5=1*1.15 +	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjn	1*1.15+2*1.50
23 (K)	SGN/6=1*1.15	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjn	1*1.15
24 (K)	SGN/7=1*1.00 +	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjn	1*1.00+2*1.50
25 (K)	SGN/8=1*1.00	Kombinacja liniowa		Konstrukcyjn	1*1.00
26 (K)	SGU:CHR/1=1*1	Kombinacja liniowa	SGU:CHR	stałe	(1+2)*1.00
27 (K)	SGU:CHR/2=1*1	Kombinacja liniowa	SGU:CHR	stałe	1*1.00
28 (K)	SGU:FRE/3=1*1.	Kombinacja liniowa	SGU:FRE	stałe	1*1.00+2*0.70
29 (K)	SGU:FRE/4=1*1.	Kombinacja liniowa	SGU:FRE	stałe	1*1.00
30 (K)	SGU:QPR/5=1*1	Kombinacja liniowa	SGU:QPR	stałe	1*1.00+2*0.60
31 (K)	SGU:QPR/6=1*1	Kombinacja liniowa	SGU:QPR	stałe	1*1.00
32 (K)	SGU:CHR/1=1*1	Kombinacja liniowa	SGU:CHR	stałe	(1+2)*1.00
33 (K)	SGU:CHR/2=1*1	Kombinacja liniowa	SGU:CHR	stałe	1*1.00
34 (K)	SGU:FRE/1=1*1.	Kombinacja liniowa	SGU:FRE	stałe	1*1.00+2*0.70
35 (K)	SGU:FRE/2=1*1.	Kombinacja liniowa	SGU:FRE	stałe	1*1.00
36 (K)	SGU:QPR/1=1*1	Kombinacja liniowa	SGU:QPR	stałe	1*1.00+2*0.60
37 (K)	SGU:QPR/2=1*1	Kombinacja liniowa	SGU:QPR	stałe	1*1.00

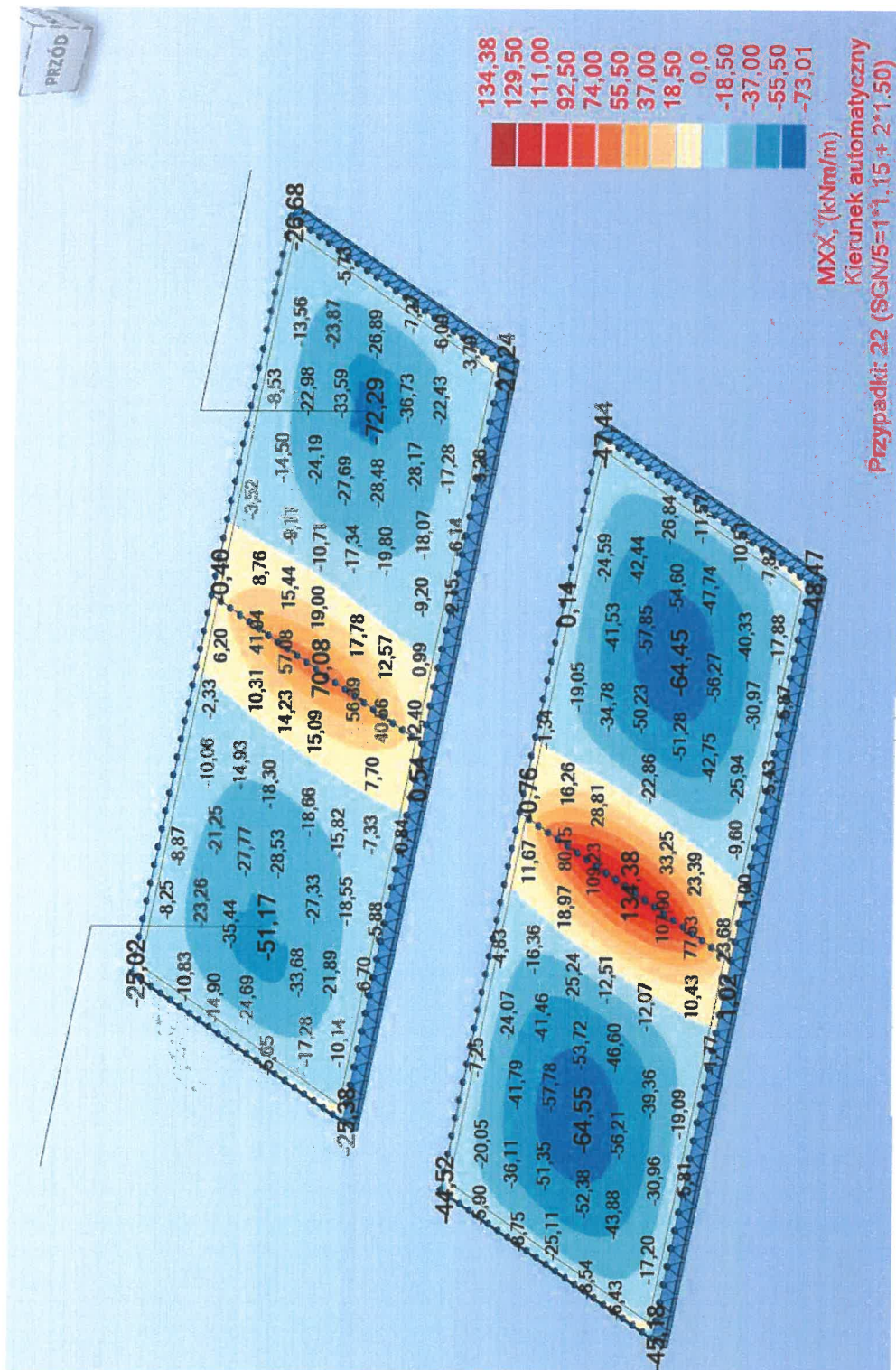
2.6.1 Wykresy momentów

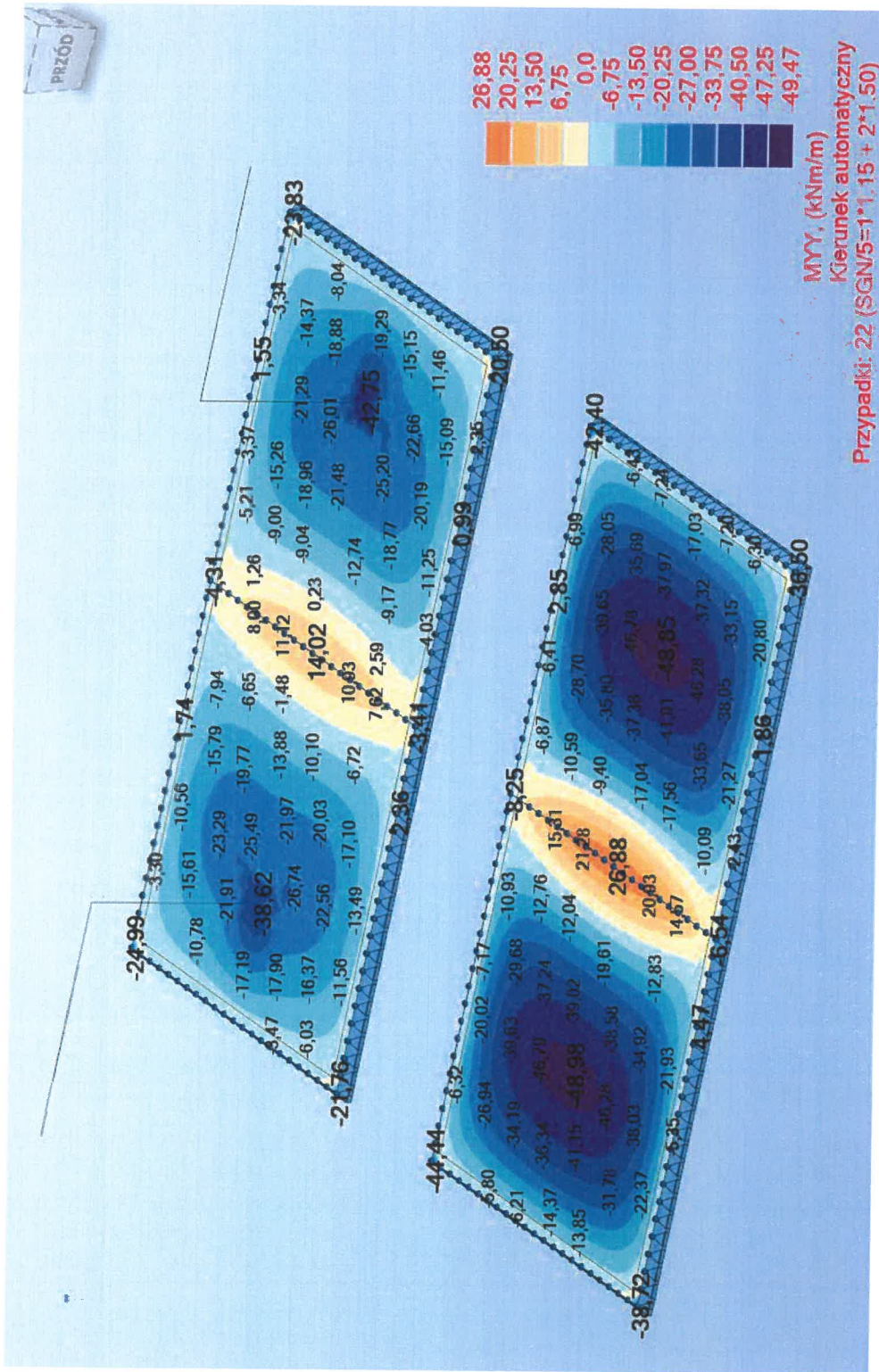


Wykresy momentów Mxx dla obciążenia zmiennego



Wykresy momentów Myy dla obciążenia zmiennego

Wykresy momentów M_{xx} dla kombinacja SGN/5



Wykresy momentów Myy dla kombinacja SGN/5

6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76

6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76

Wymagane pole zbrojenia dołem po kierunku Y

Założono w płycie zbrojenie $\phi 12$ co $12,50\text{cm}$ $A_s=9,04\text{cm}^2/\text{m} > A_{s\text{min}}=6,76\text{cm}^2/\text{m}$

6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	7,79	7,79	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	10,01	10,01	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	10,61	10,61	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	10,67	10,67	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	10,67	10,67	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	9,92	9,92	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	8,55	8,55	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76

Wymagane pole zbrojenia górną po kierunku X

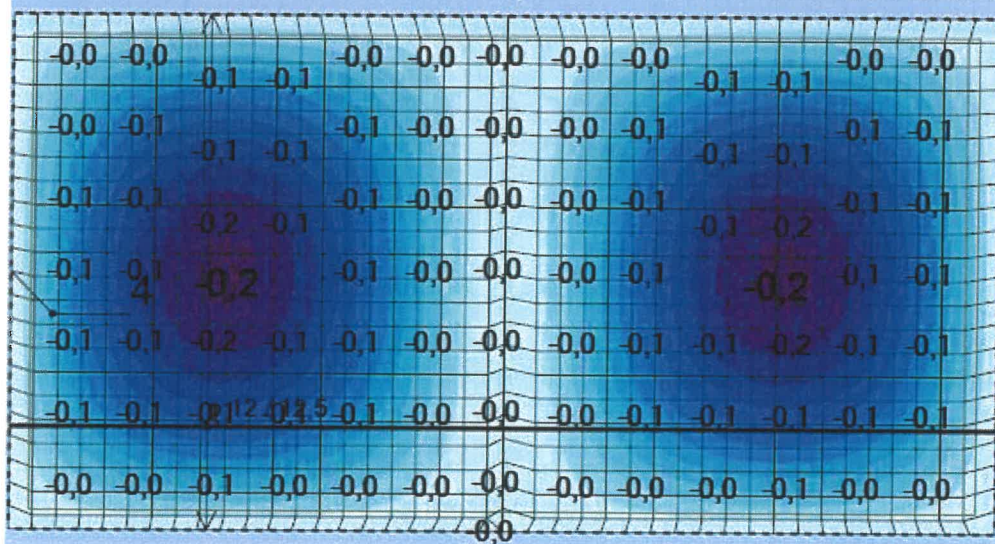
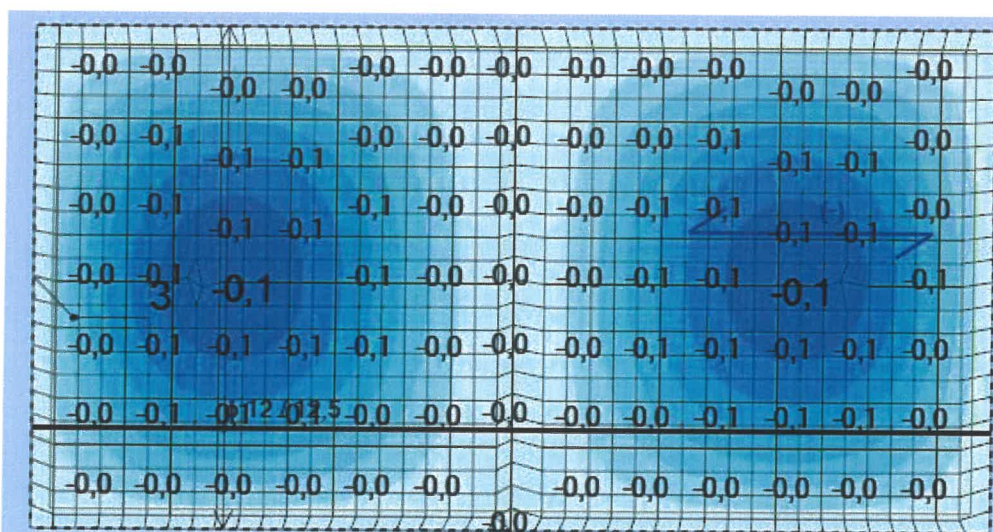
Założono w płycie zbrojenie $\phi 12$ co 12,50cm $A_s=9,04\text{cm}^2/\text{m} > A_{s\text{min}}=6,76\text{cm}^2/\text{m}$

6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76

6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,76
6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	0,00	0,00	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	0,00	6,76	6,76	6,76
6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76

Wymagane pole zbrojenia górą po kierunku Y

Założono w płycie zbrojenie fi 12 co 12,50cm $A_s=9,04\text{cm}^2/\text{m} > A_{s\text{min}}=6,76\text{cm}^2/\text{m}$



Ugięcie płyty stropowej
Brak zarysowania

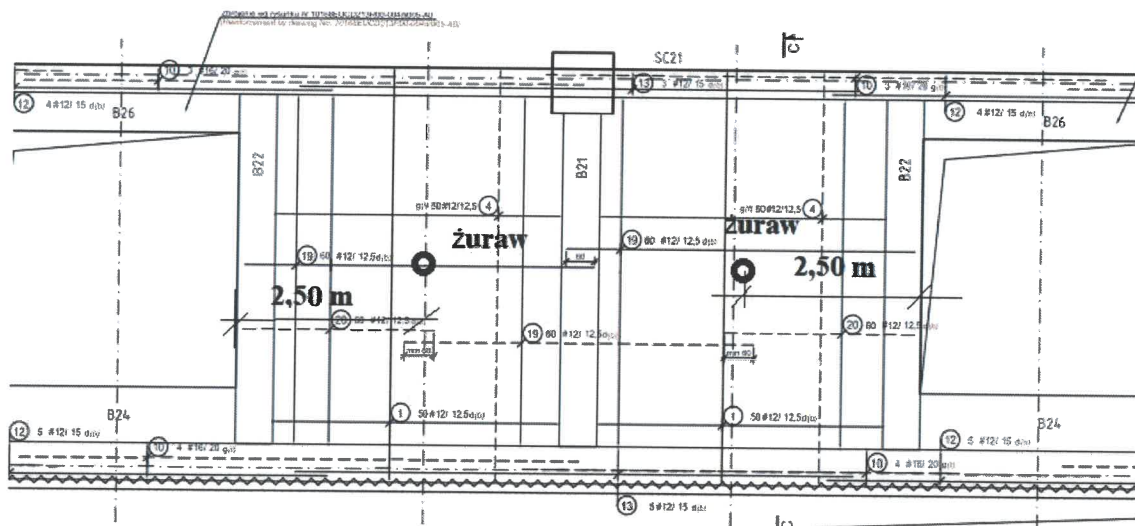
3 WNIOSKI KOŃCOWE I ZALECENIA

Wnioski końcowe:

Na podstawie oceny zmiany oddziaływań na istniejącą płytę stropową po zmianie sposobu użytkowania stwierdza się, że **istnieje możliwość ustawienia żurawia obrotowego o udźwigu 1000kg** na stropie w poziomie +19,20m przy obecnym układzie konstrukcyjnym i zbrojeniu dla poniższych założeń:

- zmniejszenia oddziaływań zmiennych na stropie z 10kN/m^2 (1000kg/m^2) na 2kN/m^2 (200kg/m^2)
- prawidłowe zakotwienie żurawia w stropie, tj. kotwienie na przelot oraz dodanie od spodu stropu drugiej blachy (jak blacha podstawy żurawia)

Analizowane ustawienie żurawia na stropie



Żuraw ustawiony jest na środku stropu w odległości 2,5m od krawędzi otworu.

Projektant analizując nośność stropu i elementów nośnych stropu/ belki B22; B21; ściany SC21 i belka w osi X62.60/ podjął decyzje o porównaniu oddziaływań na strop i belki założonych w projekcie wykonawczym w stosunku do oddziaływań od żurawia obrotowego.

Porównanie momentów i reakcji dla płyty dla różnych oddziaływań:

	Obc. 10kN/m²		Żuraw + 2kN/m²
M_{xx} przesłowe	70,08 kNm	≥	72,29 kNm
M_{yy} przesłowe	48,85 kNm	<	42,75 kNm
M_{xx} podporowe	134,38 kNm	<	70,08 kNm
M_{yy} podporowe	26,88 kNm	<	14,02 kNm
R max	167,78 kN	<	86,94 kN

Wszystkie wartości momentów i reakcji są mniejsze dla oddziaływania w postaci żurawia obrotowego i obciążenia zmiennego 2,0kN/m² w stosunku do obciążenia o wartości 10kN/m² założonego w projekcie wykonawczym. Moment M_{xx} w prześle jest lokalnie większy niż dla obciążenia równomiernie rozłożonego, wynika to z punktowego przyłożenia siły.

W związku z powyższym istnieje możliwość zmiany sposobu użytkowania stropu. Elementy podtrzymujące strop / belki B22; B21; ściany SC21 i belka w osi X62.60/ mają mniejsze oddziaływania ze stropu / R=86,94 kN < R=167,78kN / z związku z powyższym nie ma konieczności weryfikacji nośności tych elementów i całego układu przestrzennego obiektu.

Zalecenia:

W związku z planowaną zmianą sposobu użytkowania stropu w poziomie +19,20m w Głównym Budynku Zakładu Termicznego przekształcania odpadów komunalnych w Bydgoszczy:

- Należy ograniczyć obciążenia zmienne na stropie z 10kN/m² na 2kN/m²
- Należy prawidłowo zakotwić żuraw w płycie gr 35cm z betonu C35/45 w celu przeniesienia momentów na strop.