

**Budowa budynku podziemnego działu obrazowania (rezonans magnetyczny i tomograf),
położonego na działce ewid. nr 14, obr. 6-04-08 Wola, w Instytucie Matki i Dziecka w
Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A.**

jedn. ewid. 146518_8 dzielnica WOLA, obr 6-04-08, dz. nr 14

PROJEKT BUDOWLANY

BUDYNEK SŁUŻBY ZDROWIA - KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XI, k=4,0, w=1,0

KONSTRUKCJA

INWESTOR:

Instytut Matki i Dziecka
ul. Kasprzaka 17A
01-211 Warszawa

WYKONAWCA PROJEKTU:



JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:

KB – PROJEKTY KONSTRUKCYJNE SP. Z O.O.
ul. Łokietka 8C/70
30-010 Kraków

PROJEKTANT:

mgr inż. Erika Šefčič
UPR NR MAP/0196/PBKb/16
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

SPRAWDZAJĄCY:

dr inż. Wiesław Bereza
UPR. NR 146/2001
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

WSPÓŁPRACA:

mgr inż. Wojciech Metych
mgr inż. Mykhailo Kushnarov

KRAKÓW,
2 CZERWCA 2017

ION ARCHITEKCI Sp z o.o. Spółka Komandytowa
Biuro: ul. Jęworskiego 12/1, 31-519 Kraków
Siedziba: Al. Słowackiego 31/6, 31-159 Kraków
t 12 412 00 53
f 12 412 00 53
e biuro@ionarchitekci.pl
NIP 676-241-50-04
REGON 121161759
KRS 000035009
MultiBank 32 1140 2017 0000 4302 113 / 2499

Spis treści:

1.	Cel i zakres opracowania	2
2.	Podstawa opracowania.....	3
3.	Opis warunków wodno - gruntowych.....	4
4.	Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe	5
4.1.	Układ konstrukcyjny.....	5
4.2.	Kategoria geotechniczna posadowienia	5
4.3.	Założenia projektowe	6
4.4.	Stropodach.....	6
4.5.	Belki, nadproża i wiece.....	6
4.6.	Słupy.....	7
4.7.	Ciany	7
4.8.	Schody	8
4.9.	Fundamenty	8
4.10.	Elementy zewnętrzne.....	9
4.11.	Założenia materiałowe.....	9
5.	Zalecenia wykonawcze	10
6.	Założenia do programu BIOZ	12
7.	Obliczenia statyczno - wytrzymałościowe	13
7.1.	Stropodach. Człony.....	14
7.2.	Stropodach. Człony.....	18
7.3.	Płyta denna	22
7.4.	Belka belbetowa 25x167 cm.....	25
7.5.	Belka belbetowa uskokowa 20x112 cm.....	26
7.6.	Attyka gr. 15 cm	27
7.7.	Słup belbetowy 25x100 cm.....	27
7.8.	Słup belbetowy 25x35 cm.....	28
7.9.	Ciana belbetowa gr. 20cm	28
7.10.	Ciana belbetowa gr. 25cm	29
7.11.	Ciana belbetowa gr. 32cm	29
7.12.	Ciana oporowa belbetowa gr. 25cm	29
7.13.	Schody belbetowe	29
8.	Opracowanie rysunkowe:	32

1. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest określenie ogólnych zasad i warunków konstrukcyjno – materiałowych wykonania konstrukcji nośnej dla nowoprojektowanego budynku podziemnego działu obrazowania (rezonans magnetyczny i tomograf), położonego na działce ewid. nr 14, obr. 6-04-08 Wola, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie. Zakres projektu budowlanego uwzględnia wytyczne branży architektonicznej dotyczące ukształtowania i geometrii projektowanego obiektu, jego programu użytkowego, zalecenia normowe oraz inne wytyczne. Program użytkowy stanowił podstawę do ustalenia wartości obciążeń technologicznych i innych oddziaływań decydujących o przyjętych rozwiązaniach materiałowych i o wymiarowaniu przekrojów. Wykonanie obliczeń stanowi zatem formę potwierdzenia warunków bezpieczeństwa projektowanego układu nośnego w zakresie jego granicznej nośności i użytkowości.

Opracowanie obejmuje opis techniczny projektowanego budynku wraz z obliczeniami statycznymi – wytrzymałościowymi podstawowych elementów nośnych i cz. rysunków przedstawiającymi rozmieszczenie pozycji obliczeniowych. W cz. opisowej określono ogólnie gabaryty geometryczne poszczególnych elementów układu nośnego budynku projektowanego, które dobrano na podstawie obowiązujących przepisów w zakresie formy i skali oddziaływań jakie mogą wystąpić na etapie budowy i użytkowania. Gabaryty geometryczne układu nośnego zostały określone przy założeniu zastosowania określonych materiałów i przy uwzględnieniu zaprojektowanych schematów statycznych poszczególnych elementów i układów konstrukcyjnych obiektu. W cz. opisowej projektu zawarto również uwagi dotyczące sposobu i zakresu wykonania prac budowlanych związanych z realizacją układu nośnego poszczególnych elementów budynku. Określone w projekcie rozwiązania i wielkości zostały potwierdzone wynikami obliczeń statycznych – wytrzymałościowych.

W projekcie ujęto także ogólne zalecenia i warunki jakie muszą spełniać dostawcy materiałów i wyrobów oraz wykonawcy prac. Cz. rysunkowa zawiera schematy rozmieszczenia poszczególnych pozycji obliczeniowych dla elementów i układów konstrukcyjnych oraz schematy wykonania poszczególnych elementów konstrukcyjnych w celu przybliżonego określenia kosztów prac.

Zakres opracowania wykonano na podstawie projektu branży architektonicznej przy założeniu wykonania w terminie późniejszym projektu przetargowego lub projektu wykonawczego. Projekt przetargowy winien być opracowaniem obowiązującym na etapie przedmiaru robót budowlanych, natomiast projekt wykonawczy będzie opracowaniem obowiązującym na etapie realizacji obiektu. Dokumentacja ta stanowi element składowy całego modybranego projektu architektoniczno - budowlanego. Dokumentację tę należy rozpatrywać całościowo jako komplet opracowań rysunkowych z opisem. Zmiany w dokumentacji mogą dokonywać jedynie autor opracowania lub osoba przez niego upoważniona.

2. Podstawa opracowania

Podstawy merytoryczne opracowania:

- Zlecenie Głównego Projektanta planowanej inwestycji: ION ARCHITEKCI Sp. z o.o. Spółka komandytowa, al. Słowackiego 31/6 w Krakowie na wykonanie projektu budowlanego w zakresie bran y konstrukcyjnej,
- Projekt Budowlany bran y architektonicznej *Budowy budynku podziemnego działu obrazowania (rezonans magnetyczny i tomograf), położonego na działce ewid. nr 14, obr. 6-04-08 Wola, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A.* w fazie roboczej.
- Uzgodnienia mi dzybran owe przekazane przez Głównego Projektanta planowanej inwestycji,
- Wytyczne materiałowe przekazane przez Głównego Projektanta planowanej inwestycji,
- *Opinia Geotechniczna oraz Dokumentacja Bada Podło a Gruntowego dla inwestycji polegaj cej na adaptacji parteru i piwnicy budynku głównego wraz z rozbudow izby przyj oraz budowy budynku podziemnego działu obrazowania, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A,* opracowana przez Apogeum Sp. z o.o. z siedzib przy ul. Koroty skiego 23/66, 02-123 Warszawa, kwiecie 2017,
- Wytyczne zawarte w Instrukcji ITB: *Projektowanie elementów elbetowych i murowych z uwagi na odporno ogniow* Wydawnictwo ITB nr 409/2005, Warszawa 2005,
- Obowi zuj ce normy, obci enia budowli oraz normy projektowania konstrukcji elbetowych:

-
- PN – EN 206-1:2003 Beton, Cz 1: Wymagania, wła ciwo ci, produkcja i zgodno ,
- PN—EN 1990-2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji,
- PN—EN 1991-1-1:2002 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Cz 1-1: Oddziaływania ogólne, Ci ar obj to ciowy, ci ar własny, obci enia u ytkowe w budynkach ,
- PN—EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Cz 1-3; Oddziaływania ogólne – Obci enie niegiem,
- PN – EN 1991-1-4:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, Cz 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru,
- PN – EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu, Cz 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN – EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu, Cz 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki po arowe,
- PN – EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne, Cz 1: Zasady ogólne,

– Literatura przedmiotu oraz tablice projektowe:

- W Starosolski *Konstrukcje elbetowe tom 1 i 2* PWN 2003
S. Pyrak *Konstrukcje z betonu cz2. Elementy i ustroje* Wydawnictwa Szkole i Pedagogiczne, Warszawa 1979
Z. Wiłun *Zarys geotechniki* Wydawnictwa Komunikacji i Ł czno ci WKŁ, 2000,
ST. Hajdasz *Sposoby ustalenia zu ycia technicznego budynków i budowli*, Promiks, 1991 r,
J. Hadyna *Utrzymanie obiektów budowlanych* – materiały MOIIB – Kraków, 2005,
F. D. Dmitriew *Katastrofy budowlane Szkice historyczno - techniczne* Budownictwo i Architektura Warszawa 1956,

Obliczenia statyczne – wytrzymało ciowe realizowane zostały przy pomocy elektronicznych technik obliczeniowych przy u yciu oprogramowania firmy Autodesk w postaci pakietu Robot. Pozwala to na ekonomiczne i racjonalne dobieranie przekrojów i stopnia ich zbrojenia.

3. Opis warunków wodno - gruntowych

Teren, na którym planuje się zrealizować projektowaną inwestycję obejmuje dz. ewid. nr 14, obr. 6-04-08 Wola przy ul. Kasprzaka w Warszawie. Analizowany teren znajduje się w Dolinie rodowej Wisły, w obrębie Wysoczyzny Warszawskiej. Na powierzchni terenu będącego przedmiotem opracowania zalegają grunty nasypowe złożone z gruntów naturalnych, humusu i odpadów gruzowych lub lokalnie innych zanieczyszczeń. Poniżej występują gliny o różnym wykształceniu z dominacją frakcji pylastych oraz pyły i piaski gliniaste.

Na podstawie wykonanych badań geologicznych wydzielono następujące warstwy geologiczne:

0 – nasypy niebudowlane oraz humus – ze względu na różnicowanie oraz antropogeniczny charakter parametrów fizyczno-mechanicznych nie określają się. Nasypy te na etapie realizacji inwestycji należy usunąć wraz z wykopem.

I – mało wilgotne lub wilgotne gliny pylaste w stanie twardoplastycznym, lokalnie na pograniczu z pyłami o stanie plastycznym $I_L=0,2$

IIa, IIb – wilgotne pyły z domieszkami innych frakcji w stanie twardoplastycznym $I_L=0,2$

IIIa, IIIb – wilgotne piaski gliniaste oraz piaski gliniaste na pograniczu z glinami piaszczystymi w stanie twardoplastycznym i półwartym $I_L=0,00$

Przez teren nie przebiegają obecnie żadne ciekły powierzchniowe. W wykonanych otworach, do głębokości około 7,0m p.p.t. nie zanotowano występowania zwierciadła wód gruntowych. W związku z dużą zawartością pyłów oraz z wyrównaniem terenu zmniejszającym naturalny spływ powierzchniowy, należy spodziewać się pojawiania się lokalnych zwierciadeł wód zawieszonych w okresach wzmożonych opadów i roztopów. W związku z powyższym sugeruje się wykonywanie robót ziemnych w okresach suchych. Niezależnie od powyższego zaleca się odpowiednie zabezpieczenie i uszczelnienie fundamentów i podziemnych części budynków przed wodami migrującymi w strefie przypowierzchniowej.

W poziomie posadowienia projektowanej inwestycji występują grunty nośne spoiste w postaci glin pylastych w stanie twardoplastycznym (warstwa określona jako I). Warstwa ta może podlegać zmianom parametrów (pogorszeniu właściwości) wraz ze wzrostem wilgotności. Aby zapewnić właściwe parametry nośne gruntu należy zapewnić jego prawidłowe odwodnienie poprzez zapewnienie drenażu obwodowego wokół budynku odprowadzającego wody opadowe. Alternatywnie dopuszcza się wzmocnienie gruntu poprzez wykonanie iniekcji cementowej zaczynem cementowym stabilizującym grunt. Dokładny opis warstw geotechnicznych oraz wyników prac polowych i badań laboratoryjnych gruntów, jak również wnioski i zalecenia, zawarte są w przytoczonej „Opinii Geotechnicznej oraz Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego dla inwestycji polegającej na adaptacji parteru i piwnicy budynku głównego wraz z rozbudową izby przyjemności oraz budowy budynku podziemnego działu obrazowania, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie, przy ul. Kasprzaka 17A”, opracowanej przez APOGEUM Sp. z o.o.

Podłożem pod planowaną inwestycję po wykonaniu wykopów winien odebrać uprawniony geolog, potwierdzając poprawność wyników dokumentacji geotechnicznej stanowiącej podstawę do obliczeń statycznych – wytrzymałościowych. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy rzeczywistymi warunkami posadowienia, a przyjętymi do obliczeń należy powiadomić projektanta celem weryfikacji obliczeń.

4. Rozwizania konstrukcyjno - materiałowe

4.1. Układ konstrukcyjny

Nowoprojektowany budynek zlokalizowany na działce ewid. nr 14, obr. 6-04-08 Wola, w Instytucie Matki i Dziecka w Warszawie przy ul. Kasprzaka 17A ma być w zamierzeniu budynkiem podziemnym jednokondygnacyjnym.

Rzut budynku jako całość jest zbliżony do prostokąta i jego rzut kondygnacji zawiera się w prostokącie o wymiarach około 16,0 x 14,0m.

Budynek posiada jedną kondygnację podziemną ze stropodachem w poziomie przyległego terenu.

Układ nośny budynku zaprojektowano jako układ cianowy z lokalnym uzupełnieniem słupami i belkami żelbetowymi. Płyta stropodachu o grubości 22 cm opiera się na cianach żelbetowych zaprojektowanych jako monolityczne o grubości 25cm oraz 20cm oraz lokalnie na słupach i belkach żelbetowych. W płycie tej występuje uskoki dzielące ją na dwie części: niższą i wyższą. Ciany w kierunku poprzecznym stosowane są belki uskokowe żelbetowej. Dla całości przewidziano posadowienie bezpośrednio w postaci żelbetowej płyty dennej o grubości 30cm.

Płyta stropodachu, płyta denna, słupy, belki i ciany żelbetowe należy wykonać jako elementy żelbetowe, monolityczne, zbrojone według odpowiednich pozycji obliczeniowych na podstawie obliczeń numerycznych na całej powierzchni kondygnacji jako element monolityczny z przerwami kompensującymi naprężenia.

Przerwy technologiczne na etapie wznoszenia budynku należy zlokalizować w miejscu występowania najmniejszych sił wewnętrznych, a zarazem kompensując naprężenia wewnętrzne od skurczu.

Podkonstrukcje pod wszelkie urządzenia należy przyjąć wg specyfikacji producenta. Dokumentacja ta winna być dostarczona przez dostawcę podkonstrukcji.

4.2. Kategoria geotechniczna posadowienia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowanych inwestycji należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Stąd rozpoznanie geotechniczne w postaci opinii geotechnicznej raz dokumentacji badań podłoża gruntowego jest wystarczające. Projektowany obiekt będzie posadowiony powyżej zwierciadła wody gruntowej.

4.3. Założenia projektowe

Lokalizacja obiektu:

Warszawa

Strefa obciążenia niegiem:

- strefa: II,
- obc. char. niegiem gruntu: $q_k=0,9\text{kN/m}^2$.

Strefa zależna od głębokości przemarzania gruntów:

- strefa: II,
- głębokość przemarzania gruntów: 1,0m p.p.t.
- projektowany poziom: $\pm 0,00 = 37,17\text{ m n.p.0W}$.

4.4. Stropodach

Stropodach w projektowanym budynku zaprojektowano jako płyty beltowe monolityczne o grubości 22cm wykonywane na budowie z betonu klasy C30/37 zbrojonego krzyżowo oraz lokalnie jednokierunkowo stal konstrukcyjną AIIIIN – B500SP, zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. Należy także przewidzieć dodatkowe zbrojenie przeciwskurczowe.

Płyty winny posiadać zapewnioną pracę jako elementu ciągłego na całej powierzchni budynku. Otulenie zbrojenia konstrukcyjnego wynosi 3,0 cm. Stropy należy wykonać jako zbrojone elementy ciągłe na całej powierzchni budynku, betonując jednocześnie elementami belkowymi. Przerwy robocze oraz dylatacje należy uzgadniać z projektantem konstrukcji.

W niniejszej płycie stropodachu przewidziano płytę spocznika górnych schodów wykonanego z uskokiem, w postaci płyt pracujących jednokierunkowo, opartych na cianie belkowej budynku, oraz cianie oporowej belkowej.

Do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przyjęto poza ciążą własną i ciążą warstw wykończeniowych obciążenie technologiczne równomiernie rozłożone na powierzchni płyt o wartości charakterystycznej $10,0\text{ kN/m}^2$ dla płyty wyszej, oraz $7,5\text{ kN/m}^2$ dla płyty niższej. Strop obciążono także obciążeniem klimatycznym w postaci obciążenia niegiem z uwzględnieniem możliwości wystąpienia zasp śniegów.

Dopuszcza się stosowanie przebiegów w płycie stropowej, przy zapewnieniu odpowiedniego zabezpieczenia krawędzi poprzez dozbrojenie. W części narożników należy lokalizować dodatkowe zbrojenie narożne pod kątem 45° do krawędzi.

4.5. Belki, nadproża i wieńce

Układ nośny budynku należy lokalnie uzupełnić układem belek beltowych. Belki beltowe należy wykonać jako belkowe z betonu klasy C30/37 zbrojonego konstrukcyjnie stalą AIIIIN – B500SP zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. W poziomach płyt stropodachu, należy wykonać attyki z betonu klasy C30/37 zbrojonego konstrukcyjnie stalą AIIIIN – B500SP zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. Nadproża w belkowych cianach nośnych kształtować poprzez dozbrojenie prętami 2#16 dołem i 2#12 górą. Długość zakotwienia (oparcia) prętów winna wynosić minimum 50 cm po obu stronach. Otulenie zbrojenia konstrukcyjnego (do strzemion) dla belek wynosi 3,5 cm. Otulenie nadproży przyjmować jak dla cian.

Dodatkowo należy kontrolować otulenie zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów ochrony przeciwpożarowej tj. zgodnie z instrukcją ITB nr 409/2005, Warszawa 2005 *Projektowanie elementów żelbetonowych i murowych z uwagi na odporność ogniową* oraz stosowanie norm PN-EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2 i w razie konieczności zwiększyć podane wyżej grubości otuliny.

4.6. Słupy

Słupy projektowanego budynku zlokalizowane są w poziomie piwnicy jako uzupełnienie układu ścian żelbetonowych. Wszystkie słupy należy wykonać w postaci elementów żelbetonowych, jako monolitycznie, wylewanych na budowie z betonu klasy C30/37. Elementy te należy zbroić konstrukcyjnie stalą AIIIIN – B500SP zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi, lecz nie mniej niż 4#16 o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ tj. po jednym pręcie w każdym narożniku. Układ słupów i geometria słupów dobrano ze względów funkcjonalnych i wytrzymałościowych. Słupy te należy łączyć z belkami poprzez odpowiednie kształtowanie zbrojenia. Otulenie zbrojenia konstrukcyjnego (do strzemion) dla słupów wynosi 3,5 cm.

Dodatkowo należy kontrolować otulenie zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów ochrony przeciwpożarowej tj. zgodnie z instrukcją ITB nr 409/2005, Warszawa 2005 *Projektowanie elementów żelbetonowych i murowych z uwagi na odporność ogniową* oraz stosowanie norm PN-EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2 i w razie konieczności zwiększyć podane wyżej grubości otuliny.

4.7. Ściany

Ściany nośne żelbetonowe należy wykonać jako elementy o grubości 20cm i 25cm. Elementy te należy wykonać z betonu klasy C30/37 i zbroić stalą AIIIIN – B500SP zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. Warstwy izolacji przeciwwodnej oraz warstw izolacji termicznej należy wykonać zgodnie z zaleceniami specyfikacji branżowej architektonicznej.

Ściany żelbetonowe zewnętrzne obciążone są pionowo, oraz poziomo od parcia gruntu. Uwzględniono również dodatkowe parcie gruntu na ścian oporową od obciążenia przyległej drogi.

Dla ścian zewnętrznych należy przyjąć otulenie zbrojenia 4,5 cm oraz 3,5 cm dla ścian wewnętrznych. W elementach niewyrównionych należy zastosować zbrojenie ścian o intensywności #12 co 15 cm pionowo oraz #10 co 20 cm poziomo. Takie należy przewidzieć dodatkowe zbrojenie przeciwskurczowe.

Nad wewnętrznymi ściankami murowanymi działowymi nie będącymi elementami nośnymi należy wykonać wkładki dylatacyjne elastyczne grubości 3 cm pomiędzy ścianami, a płytami stropów lub belkami przy jednoczesnym zapewnieniu zespolenia ze stropem w kierunku prostopadłym do ściany za pomocą łączników systemowych. Wkładka winna zabezpieczyć przed przejmowaniem przez ścianę obciążeń i zmian układu statycznego.

4.8. Schody

Schody zewnętrzne w projektowanym budynku należy wykonywać jako element płytowy o układzie dwubiegowym. Schemat pracy schodów charakteryzowany jest jako element płytowy pracujący jednokierunkowo, gdzie płyta spocznika oparta jest na cianach elbetowych, prefabrykowana płyta biegu za oddylatowana od cian i opiera się na płycie dennej oraz na płytach spoczników. Płyta obciążona jest w sposób równomiernie rozłożony na całej powierzchni.

Spocznik schodów należy wykonać jako element o grubości 22cm w technologii elementu elbetowego, monolitycznego z betonu architektonicznego klasy C30/37 zbrojonego konstrukcyjnie stalą AIIIIN – B500SP zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. Płyty biegów schodowych wykonać jako element o grubości 15cm w technologii elementu elbetowego, prefabrykowanego z betonu architektonicznego klasy C30/37 zbrojonego konstrukcyjnie stalą AIIIIN – B500SP zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. Otulenie zbrojenia konstrukcyjnego od góry wynosi 4,0 cm oraz 3,0 cm od dołu.

4.9. Fundamenty

Posadowienie budynku należy zrealizować jako bezpośrednio w postaci fundamentowej płyty dennej o grubości 30 cm.

Obciążenia z projektowanego budynku przenoszone są na fundamenty przez układ cian i słupów elbetowych stanowiących układ nośny budynku. Płytę denną należy wykonać jako elbetową z betonu klasy C30/37 zbrojonego konstrukcyjnie stalą AIIIIN – B500SP zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. Zaleca się użycie betonu na bazie cementu hutniczego, zabezpieczającego elementy przed ewentualnym agresywnym oddziaływaniem wody gruntowej. Otulenie zbrojenia od strony dolnej winno wynosić 5 cm, a od strony górnej 3 cm. Płytę denną wykonać należy na 10 cm warstwie chudego betonu.

Na etapie projektu wykonawczego należy przewidzieć dodatkowe zbrojenie na przebiegu pod słupami ze względu na występowanie sił skupionych. Zbrojenie na przebiegu można realizować w postaci odpowiedniego układu strzemion lub w postaci zbrojenia systemowego.

Posadowienie płyty dennej realizować na gruncie na poziomie -4,77m wobec przyjętego poziomu $\pm 0,00 = 37,17\text{m n.p.0W}$. Jest to posadowienie zlokalizowane powyżej poziomu wody gruntowej. Ze względu na możliwość pojawienia się wód opadowych oraz spoisty charakter gruntu należy zapewnić prawidłowe odwodnienie poprzez wykonanie drenażu obwodowego wokół budynku odprowadzającego wody opadowe. Alternatywnie dopuszcza się wzmocnienie gruntu poprzez wykonanie iniekcji cementowej zaczynem cementowym stabilizującym grunt. Podczas prowadzenia prac ziemnych, ostatnią, 20 cm warstwę gruntu w wykopie odspajać ręcznie. W przypadku zalania wykopu fundamentowego wodami opadowymi wykop należy osuszyć, a uplastycznioną warstwę gruntu usunąć uzupełniając różnic poziomów chudym betonem, gruntem – betonem lub podsypką piaskowo – kamienną zagłuszoną i stabilizowaną. Podłoże pod planowaną inwestycję po wykonaniu wykopów winien odebrać uprawniony geolog, potwierdzając poprawność wyników dokumentacji geotechnicznej stanowiącej podstawę do obliczeń statycznych – wytrzymałościowych. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy rzeczywistymi warunkami posadowienia, a przyjętymi do obliczeń należy powiadomić projektanta celem weryfikacji obliczeń. Zabezpieczenie wykopu podczas realizacji inwestycji należy wykonać w postaci cianki berlińskiej lub cianki z grodzic stalowych.

Warstwy hydroizolacji oraz izolacji termicznej dla elementów posadowienia należy wykonać zgodnie z zaleceniami specyfikacji branżowej architektonicznej.

4.10. Elementy zewn trzne

Wszystkie elbetowe (zbrojone) elementy zewn trzne nale y wykona jako elementy niezale ne, oddylatowane od budynku głównego. Ich liniowe wymiary nie powinny przekracza warto ci 6,00 m w przypadku braku zastosowania dylatacji termicznej oraz 20,00 m w przypadku cian fundamentowych i konstrukcji oporowych.

Płyty tarasów itp. nale y wykonywa jako płyty na zag szczonym gruncie zabezpieczone boczn ciank schodz c do gł boko ci przemarzania tj. do gł boko ci 1,00 m ppt. Pod płyt grunt do gł boko ci około 80 cm nale y wymieni na piasek, ubija warstwami co około 20 cm, ostatni warstw stabilizowa cementem w ilo ci około 50 - 70 kg cementu na 1 m³ piasku. Alternatywnie mo na zastosowa podbudow z u la granulowanego o przebadanych cechach u ytkowych, np. typu Slag.

Elementy małej architektury nale y wykona zgodnie z rysunkami wykonawczymi bran y architektonicznej po potwierdzeniu podpisem przez Projektanta konstrukcji.

4.11. Zało enia materiałowe

Do projektu zało ono wykorzystanie materiałów budowlanych posiadaj cych dopuszczenia i atesty wymagane Prawem Budowlanym oraz odpowiednimi rozporz dzeniami.

Elementy elbetowe wykona z betonu klasy C30/37. Beton nale y zbroi konstrukcyjnie stal AIIIIN - B500SP zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. Nie przewiduje si wykonywania betonu na budowie. Dostarczana mieszanka powinna by zgodna z Polskimi Normami w zakresie produkcji, dostarczania, składu oraz wła ciwo ci składników. Dla elementów zagł bionych w gruncie zaleca si u ycie betonu na bazie cementu hutniczego, zabezpieczaj cego elementy przed ewentualnym agresywnym oddziaływaniem wody gruntowej.

ciany działowe dla budynku projektowanego nale y wykona wg specyfikacji architektonicznej. Zaleca si wykonywanie robót według kategorii A. Nale y zastosowa elementy kategorii I.

Nad wewn trznymi ciankami murowanymi nie b d cymi elementami no nymi nale y wykona wkładk dylatacyjn elastyczn grubo ci 3 cm pomi dzy cian , a płyt stropow przy jednoczesnym zapewnieniu zespolenia w kierunku prostopadłym do ciany za pomoc ł czników systemowych. Wkładka winna zabezpieczy przed przejmowaniem przez cian obci e i zmian układu statycznego.

Materiały izolacyjne oraz wyko czeniowe przyj to zgodnie z dostarczon specyfikacją bran y architektonicznej.

5. Zalecenia wykonawcze

Zakres niniejszego opracowania wykonano przy założeniu wykonania w terminie późniejszym projektu przetargowego lub wykonawczego. Projekt wykonawczy będzie opracowaniem obowiązującym na etapie budowy obiektu.

Specyfikacje i założenia:

1. Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
2. Używać betonu atestowanego C30/37 zwykłego, zbrojonego stalą AIIIIN – B500SP spełniającego warunki normowe dotyczące składu, próbek, właściwości oraz użytkowego cementu. Nie przewiduje się wykonywania mieszanki betonowej bezpośrednio na placu budowy.
3. Zbrojenie betonu stalą AIIIIN – B500SP w stopniu nie mniejszym od minimalnego, określonego normą oraz wyliczeniami statycznie – wytrzymałociowymi.
4. Zastosowanie domieszek do betonu uzależnione jest od wykonawcy, ewentualne dodatki są wynikiem opracowanej technologii wykonania obiektu (dodatki uplastyczniające i opóźniające wiązanie), panującej temperatury (przeciwzmrozowe), tempa prac budowlanych (przyspieszające wiązanie).
5. Dylatacje wypełnić styropianem minimum, krawędzie zabezpieczyć masą plastyczną.
6. Wszystkie projektowane fundamenty oraz inne projektowane elementarne elementy zewnętrzne parteru wykonać na 10 cm podkładzie z chudego betonu.
7. Dokładnie wykonać konstrukcję według oznaczenia symbolem c lub na podstawie specyfikacji umowy. Powierzchnie betonu po rozszalowaniu winny być gładkie, zgodne z założoną geometrią, bez „raków” i innych uszkodzeń.
8. Zbrojenie płyt stropowych według odpowiedniej pozycji obliczeniowej. W miejscach przebiegu, zmiany rozpiętości oraz nad belkami zbrojenie zagłębione.
9. W przypadku pojawienia się rysy i pęknięcia powiadomić projektanta branży konstrukcyjnej, zabezpieczenie np. metodą iniekcji ciśnieniowej.
10. Rodzaj, typ, grubość i ułożenie warstw izolacyjnych oraz elementów wykończeniowych wg specyfikacji architektonicznej.
11. Wylewki należy zbroić siatką z prętów $\varnothing 4,5$ o oczkach 15/15 cm.
12. Pod wylewką zbrojona stosować warstwę izolacji ze styropianu min. FS30.
13. W przypadku odkrycia podczas robót ziemnych instalacji istniejącej należy je zainwentaryzować, zabezpieczyć i powiadomić Inwestora oraz odpowiednie branże.

14. Należy kontrolować wielkość otulenia dla poszczególnych elementów żelbetonowych zgodnie z wytycznymi Instytutu Techniki Budowlanej: *Projektowanie elementów żelbetonowych i murowych uwagi na odporność ogniową* z 2005 roku. Zgodnie z ww. wytycznymi oraz w oparciu o obowiązujące normy przyjęto otulenie dla prętów zbrojeniowych:

– płyty stropodachu	3,0cm
– belki, nadproża (do strzemion)	3,5cm
– słupy (do strzemion)	3,5cm
– ciany zewnętrzne	4,5cm
– ciany wewnętrzne	3,5cm
– schody	4,0cm
– fundamenty od spodu	5,0cm
– fundamenty od góry	3,0cm

15. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z zasadami i sztuką budowlaną w oparciu o przedstawione rysunki wykonawcze lub rozwiązania alternatywne akceptowane przez Inwestora i Projektanta.

16. Należy zapewnić właściwe pielęgnowanie wykonywanych elementów betonowych np. poprzez przekrycie folią, zraszanie wodą, okładanie matami słomianymi, tak aby nie dopuścić do powstawania rys, zamarzania wody lub innych destrukcyjnych zjawisk mogących do powstania podczas prowadzenia prac budowlanych.

17. Wszystkie projektowane, a następnie wykonywane elementy winny charakteryzować się użyciem materiałów atestowanych, gwarantujących spełnienie wymagań w zakresie odporności, odporności korozyjnej, pożarowej.

18. Podczas prowadzenia prac budowlanych należy cały czas prowadzić monitoring stanu zachowania zabudowy ścian.

19. Konstrukcja projektowana jest na obciążenia normowe – w przypadku stwierdzenia występowania większych obciążeń (w szczególności śniegu) należy podjąć kroki zmierzające do ich obniżenia.

6. Założenia do programu BIOZ

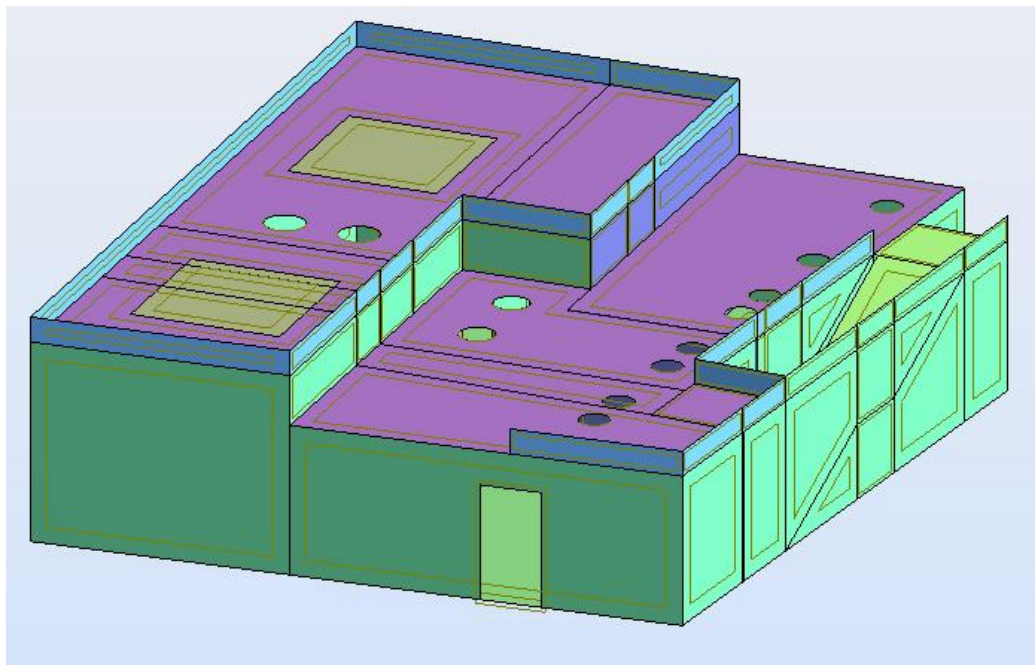
Prace budowlane prowadzone w obrębie planowanej inwestycji należy prowadzić zgodnie z zasadami i wytycznymi BIOZ oraz BHP. W ramach planowanej Inwestycji wykonywane prace będą narażać na następujące niebezpieczeństwa życia i zdrowia ludzkiego:

1. Prace budowlane realizowane będą w bezpośrednim sąsiedztwie ruchu komunikacyjnego. Należy opracować system zabezpieczeń gwarantujących bezpieczeństwo pieszych i pracowników.
2. Prace związane z wykonaniem posadowienia dla projektowanych elementów będą prowadzone w wykopach. Prace w wykopach należy prowadzić po uprzednim zabezpieczeniu wykopu przed obsuwaniem się ziemi oraz po zabezpieczeniu elementów fundamentowych obiektu.
3. Prace budowlane realizowane będą z użyciem sprzętu mechanicznego oraz elektrycznego lub gazowego (spawarki). Pracownicy winni posiadać odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia do ich stosowania.
4. Pracownicy obsługujący ręczne narzędzia mechaniczne winni posiadać odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia. Należy przestrzegać przepisów określających sposób obsługi sprzętu.

Stąd należy dokładnie ustalić harmonogram oraz plan wykonywanych prac budowlanych w odniesieniu do zastosowanej technologii prowadzenia robót oraz możliwości organizacyjnych.

7. Obliczenia statyczne - wytrzymałość ciowe

Model obliczeniowy budynku działu obrazowania



Zaspy przy występieniach i przeszkodach [pkt. 6.2]:

$h = 1$ m - wysokość przeszkody
 $g = 2,0$ kN/m³ - ciężar objętościowy niegu
 $m_1 = 0,8$
 $m_2 = g \cdot h / s_k = 0,8$ $\geq 2,0$
 $m_2 = 1,80$ - współczynnik kształtu dachu

Obciążenie niegiem dachu:

$s = 1,62$ kN/m² - max. wartość charakterystyczna obciążenia niegiem dachu
 $g_f = 1,5$ - wartość współczynnika obciążeniowego
 $s_{dmax} = 2,43$ kN/m² - max. wartość obliczeniowa obciążenia niegiem dachu

Długość zasy:

$l_s = 2 \cdot h = 5$ m $l_s \leq 15$ m
 $l_s = 5,00$ m

średnie obciążenie prostokątne **1,32 kN/m²**

Schemat pracy płyty:

Płyta belbetowa gr. 22cm pracuje jako element jednokierunkowy, wsparty na układzie cian belbetowych oraz belek. Dokładne rozmieszczenie poszczególnych schematów pracy wg załączonych rysunków. Płyta obciążona jest w sposób równomierny.

Zbrojenie dolne przelotowe w kierunku X przyjeto w postaci prętów #12 co 10cm o $A_s = 11,34$ cm². W polach najmniej wyciągniętych stosowano zbrojenie #12 co 15 cm $A_s = 7,54$ cm². Zbrojenie dolne w kierunku Y przyjeto w postaci #12 co 15 cm $A_s = 7,54$ cm².

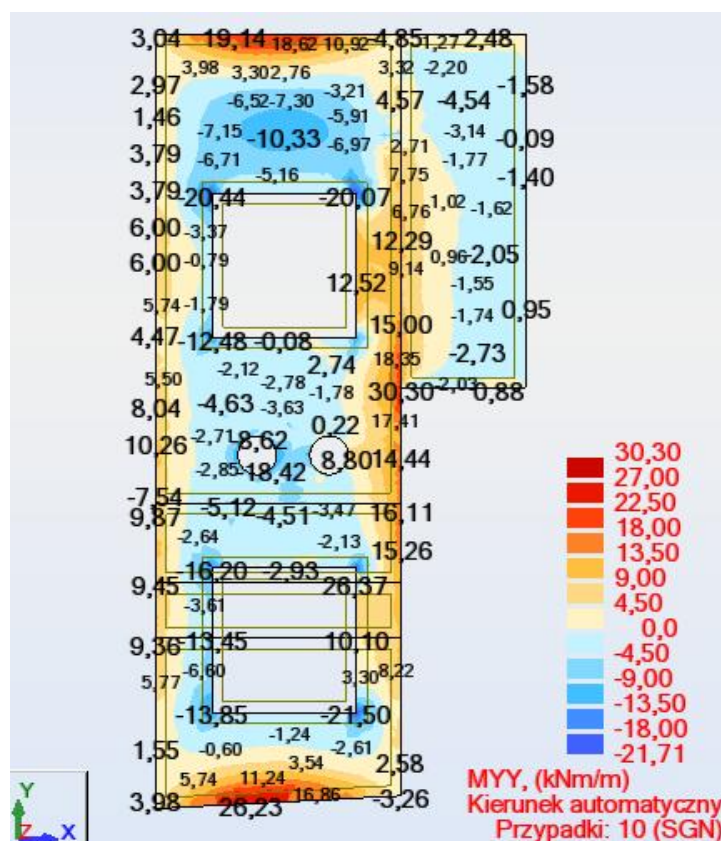
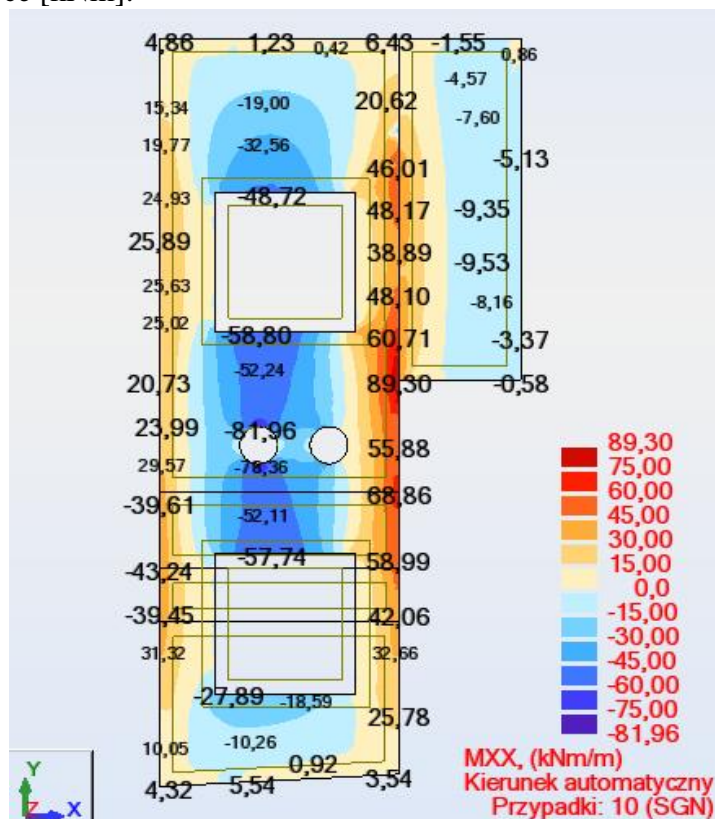
Zbrojenie górne obwodowe należy zastosować w postaci prętów #12 co 15 cm o $A_s = 7,54$ cm². Zbrojenie górne nad belkami belbetowymi oraz nad cianami w postaci prętów #16 co 15 cm o $A_s = 13,4$ cm².

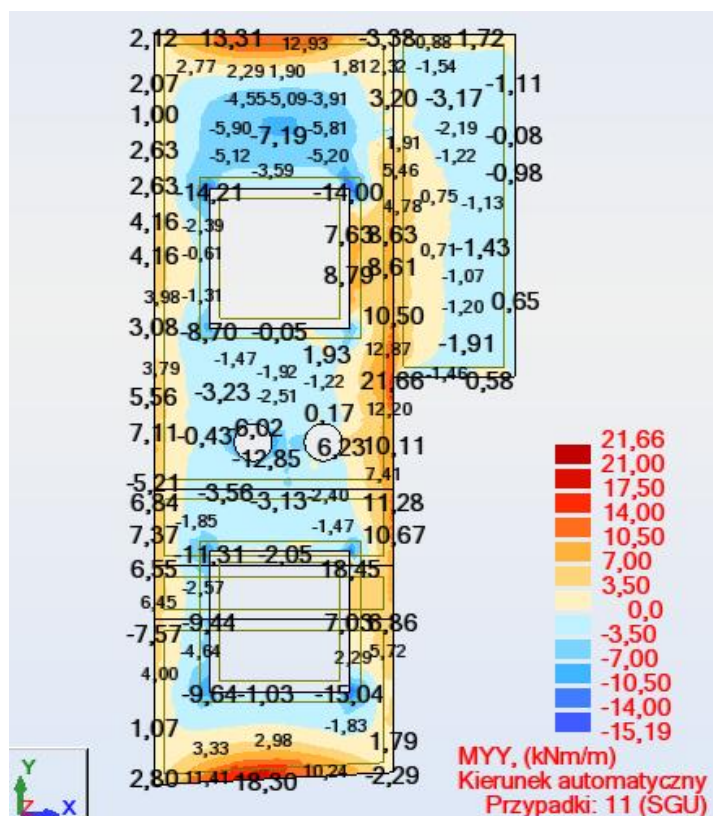
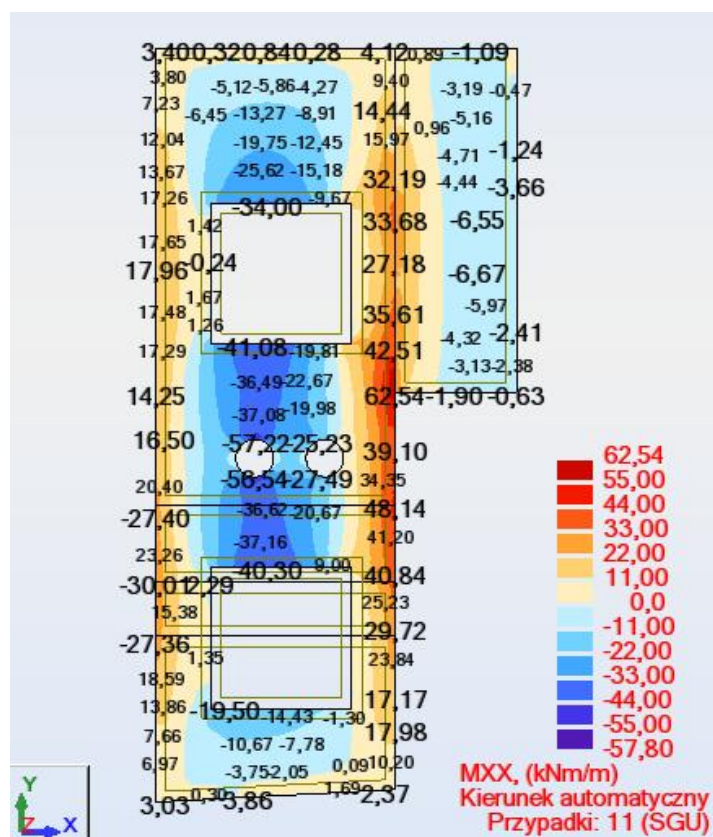
Ostre krawędzie, narożniki należy dobroić w postaci 6#16 o $A_s = 12,06$ cm², otwory należy dobroić w postaci 6#20 o $A_s = 18,85$ cm².

Warunek ugięcia oraz zarysowania elementu został spełniony, co sprawdzono numerycznie.

Wyniki oblicze statycznie – wytrzymałość ciowych:

Momenty zginające [kNm]:





7.2. Stropodach. Czł. ni. sza.

Zestawienie obci e :

Zestawienie obci e powierzchniowych.					
Stropodach. Kostka betonowa, wir.					
	$t [cm]$	$[kN/m^3]$	$q_k [kN/m^2]$	f	$q_d [kN/m^2]$
Obci enia stałe					
kostka brukowa	8	24	1,92	1,35	2,59
piasek	4	20	0,80	1,35	1,08
styropian	20	0,45	0,09	1,35	0,12
wylewka betonowa	5	24	1,20	1,35	1,62
płyta elbetowa	22	Uwzgl dniono w obliczeniach numerycznych			
instalacje technologiczne			0,8	1,50	1,20
sufit podwieszany			0,5	1,35	0,68
Suma			5,31		7,29
Obci enia zmienne					
obc. u ytkowe			7,50	1,50	11,25
Suma zmienne			7,50		11,25
Suma stałe + zmienne			12,81		18,54

Obci enie niegiem

Lokalizacja budynku: Warszawa

Strefa obci enia niegiem [Tab. NB.1]:

2

Wysoko nad poziomem morza:

A = 113 m.n.p.m

K t nachylenia połaci dachowej

$a_1 = 1^\circ$

$a_1 = 2,22\%$ kostka brukowa (wir)

Rodzaj warunków terenowych [Tab. 5.1]:

Normalny

Obci enie niegiem dachów w trwałej i przeji ciowej sytuacji obliczeniowej:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$s_k = 0,90$ kN/m² - warto charakter. obci enia niegiem gruntu [Tab. NB.1]

$C_t = 1,00$ - współczynnik termiczny [pkt. 5.2 (8)]

$C_e = 1,00$ - współczynnik ekspozycji [Tab. 5.1]

$\mu_i(a_1) = 0,8$ - współczynnik kształtu dachu [pkt. 5.3, Tab. 5.2]

$s = 0,72$ kN/m² - warto charakterystyczna obci enia niegiem dachu

$\gamma_f = 1,5$ - warto współczynnika obci eniowego

$$s_d = s_k \cdot \gamma_f$$

$s_d = 1,08$ - warto obliczeniowa obci enia niegiem dachu

Zaspy przy występieniach i przeszkodach [pkt. 6.2]:

$h = 1$ m - wysokość przeszkody
 $g = 2,0$ kN/m³ - ciężar objętościowy niegu
 $m_1 = 0,8$

$m_2 = g \cdot h / s_k = 0,8$ $\geq 2,0$

$m_2 = 1,80$ - współczynnik kształtu dachu

Obciążenie niegiem dachu:

$s = 1,62$ kN/m² - max. wartość charakterystyczna obciążenia niegiem dachu

$g_f = 1,5$ - wartość współczynnika obciążeniowego

$s_{dmax} = 2,43$ kN/m² - max. wartość obliczeniowa obciążenia niegiem dachu

Długość zasy:

$l_s = 2 \cdot h = 5$ m $l_s \leq 15$ m

$l_s = 5,00$ m

średnie obciążenie prostokątne **1,32 kN/m²**

Schemat pracy płyty:

Płyta belbetowa gr. 22cm pracuje jako element dwukierunkowy, miejscowo jako element jednokierunkowy, wsparty na układzie cian belbetowych. Dokładne rozmieszczenie poszczególnych schematów pracy wg załączonych rysunków. Płyta obciążona jest w sposób równomierny.

Zbrojenie dolne przewidziane w obydwu kierunkach przyjęto w postaci prętów #12 co 15cm o $A_s = 7,54$ cm².

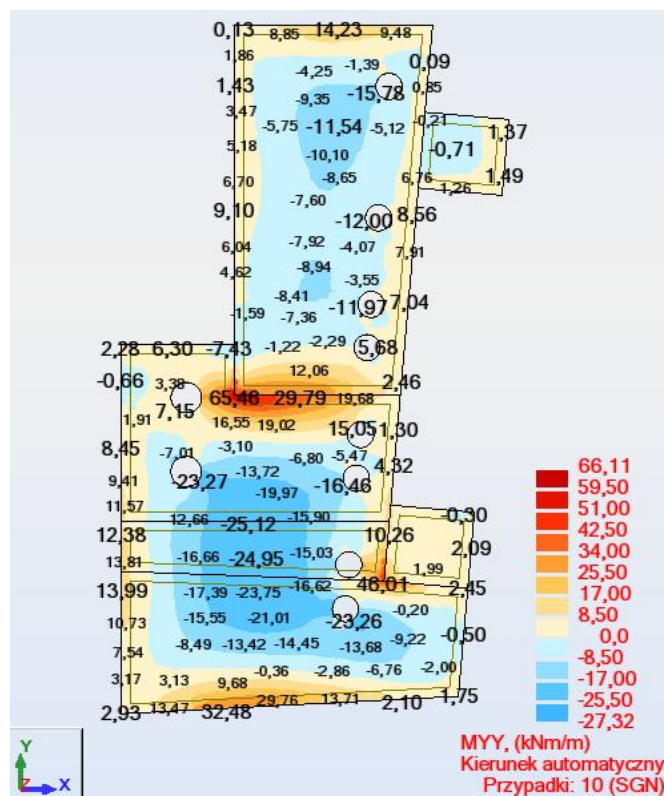
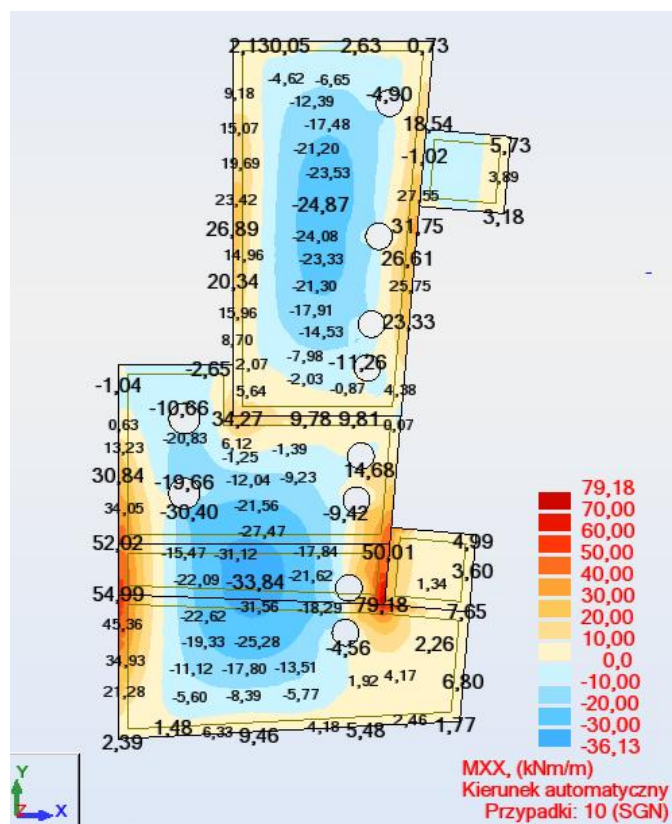
Zbrojenie górne obwodowe należy zastosować w postaci prętów #12 co 15 cm o $A_s = 7,54$ cm² z miejscowym dogszczeniem do #12 co 10 cm o $A_s = 11,31$ cm².

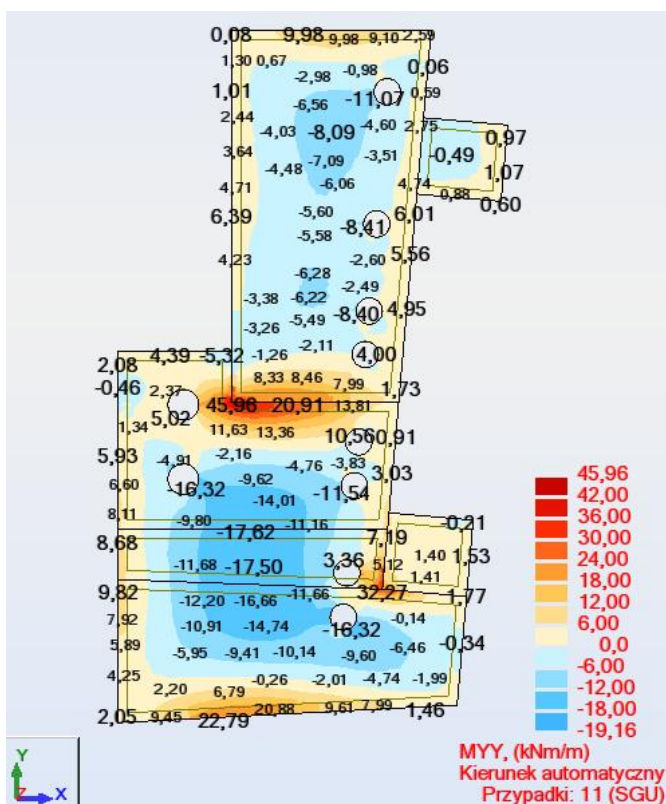
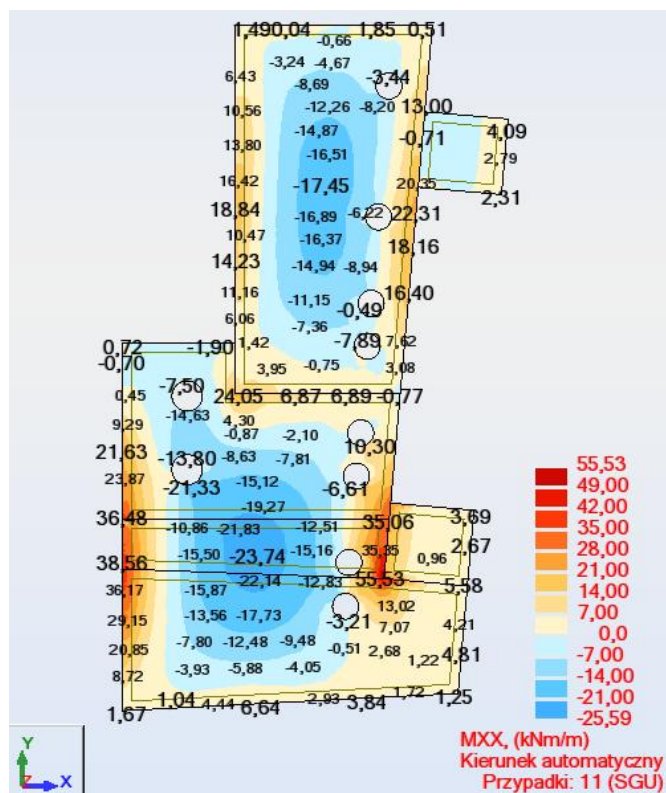
Ostre krawędzie, narożniki oraz otwory należy dobroić w postaci 6#16 o $A_s = 12,06$ cm²

Warunki cięcia oraz zarysowania elementu zostały spełnione, co sprawdzono numerycznie.

Wyniki oblicze statycznie – wytrzymałość ciowych:

Momenty zginające [kNm]:





7.3. Płyta denna

Schemat pracy płyty:

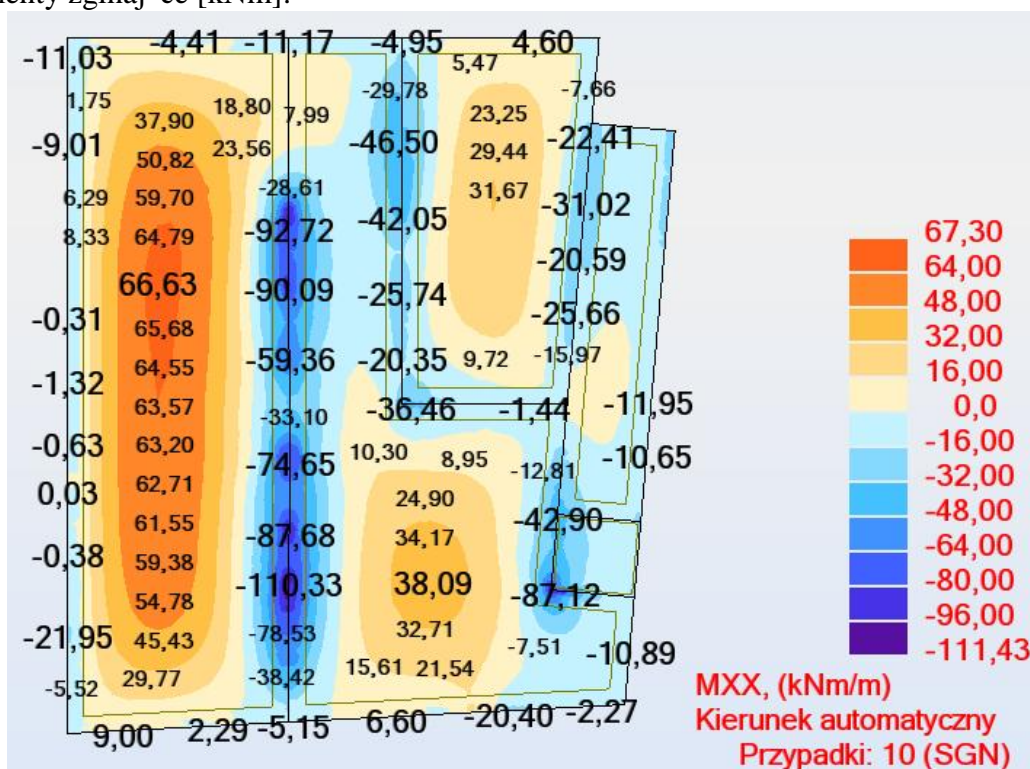
Posadowienie budynku zaprojektowano w postaci elbetowej płyty dennej o grubości 30cm na warstwie chudego betonu o gr. 10cm. Posadowienie płyty dennej realizowane na gruncie na poziomie -4,77 m wobec przyjętego poziomu $\pm 0,00 = 37,17\text{m n.p.0W}$. Jest to posadowienie zlokalizowane powyżej poziomu wody gruntowej. Należy przewidzieć dodatkowe zbrojenie przeciwskurczowe.

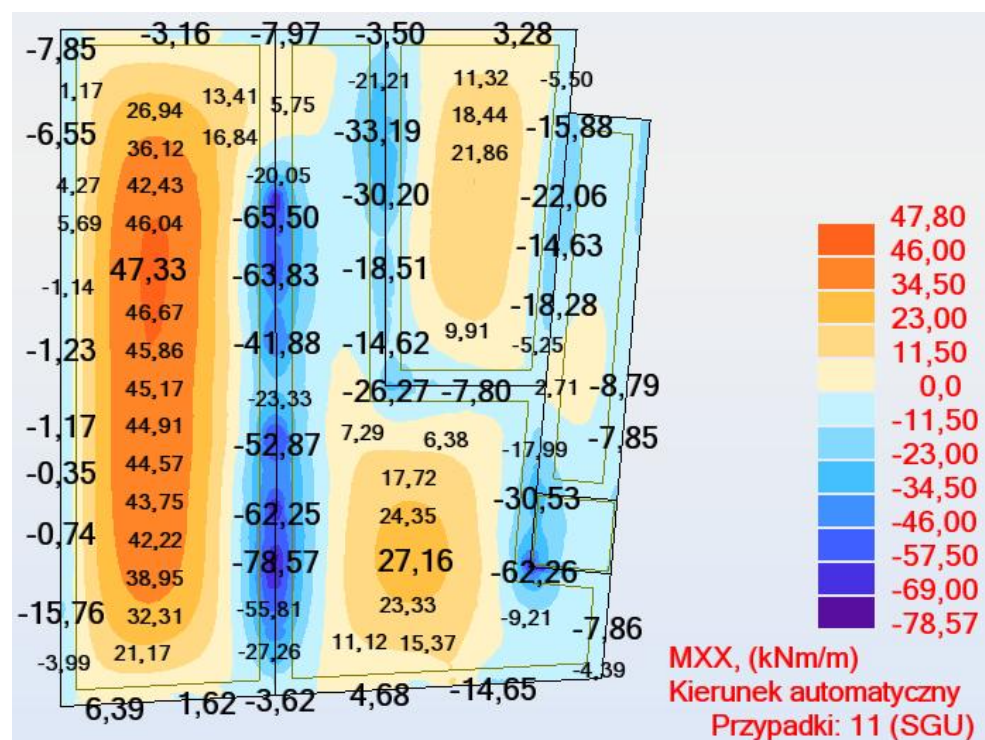
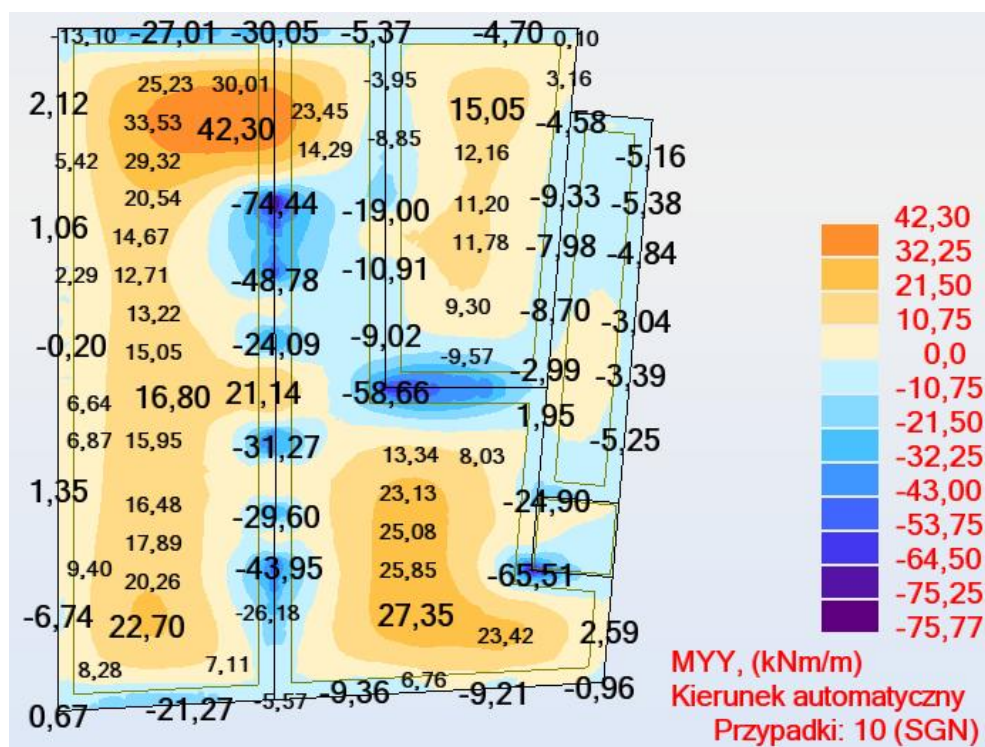
Zbrojenie płyty górnej na obu kierunkach należy przyjąć w postaci prętów #12 co 15cm o $A_s=7,54\text{ cm}^2$, a w najbardziej wybitnych przęsłach w postaci prętów #16 co 15 cm o $A_s=13,4\text{ cm}^2$.

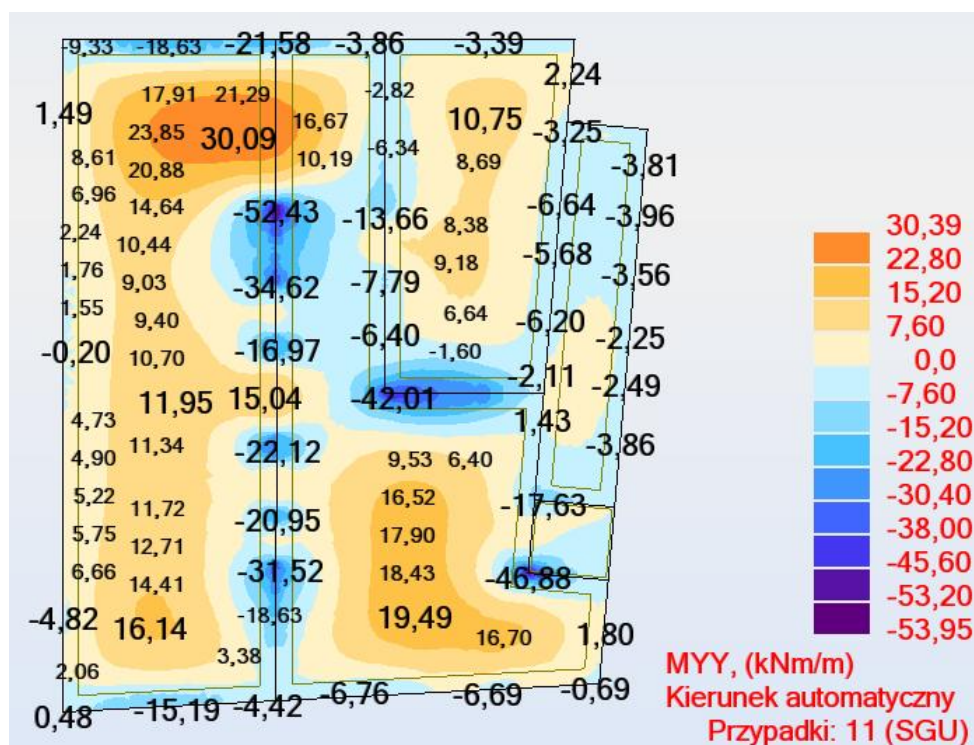
Zbrojenie płyty dolnej na obu kierunkach oraz #12 co 15 cm dołem o $A_s=7,54\text{ cm}^2$. Lokalnie dozbrojenia dołem w postaci prętów #16 co 15 cm o $A_s=13,40\text{ cm}^2$. Należy także uwzględnić dodatkowe zbrojenie na przebiecie, np. w postaci zbrojenia systemowego.

Wyniki obliczeń statyczno – wytrzymałościowych:

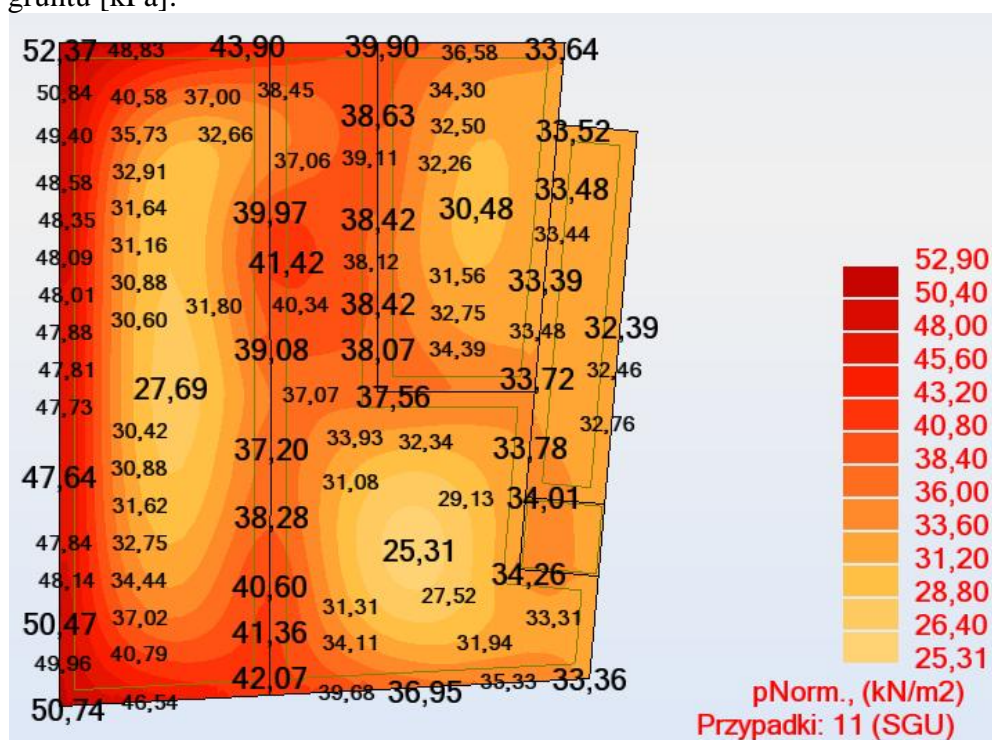
Momenty zginające [kNm]:







Odpór gruntu [kPa]:



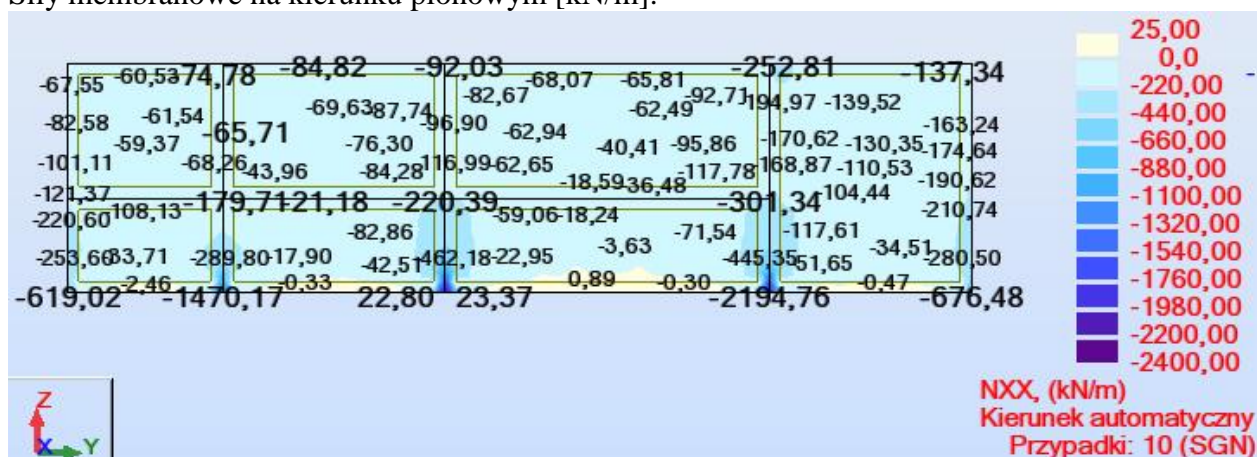
7.4. Belka elbetowa 25x167 cm

W poziomie stropodachu należy wykonać belkę elbetową wymiarach przekroju poprzecznego 25x167cm. Belka występuje w postaci podcięcia i opiera się na cianach i słupach elbetowych, tworząc układ wieloprzeglądowy. Belka ta stanowi usztywnienie układu konstrukcyjnego, jest podparciem dla płyt stropowych oraz pełni funkcję nadprożną. Zbrojenie belki należy przyjąć w postaci prętów 4#16 dołem oraz 4#16 górą. Zbrojenie poprzeczne przyjąć w postaci strzemion dwuciecznych #10 w rozstawie co 20 cm w przelocie i co 10 cm przy podporach. Należy przewidzieć zbrojenie na wysokości belki w postaci prętów #10 w rozstawie co 20cm. Należy zapewnić współpracę belki z płytami, oraz lokalnie zakotwić pręty pionowe atyki elbetowej.

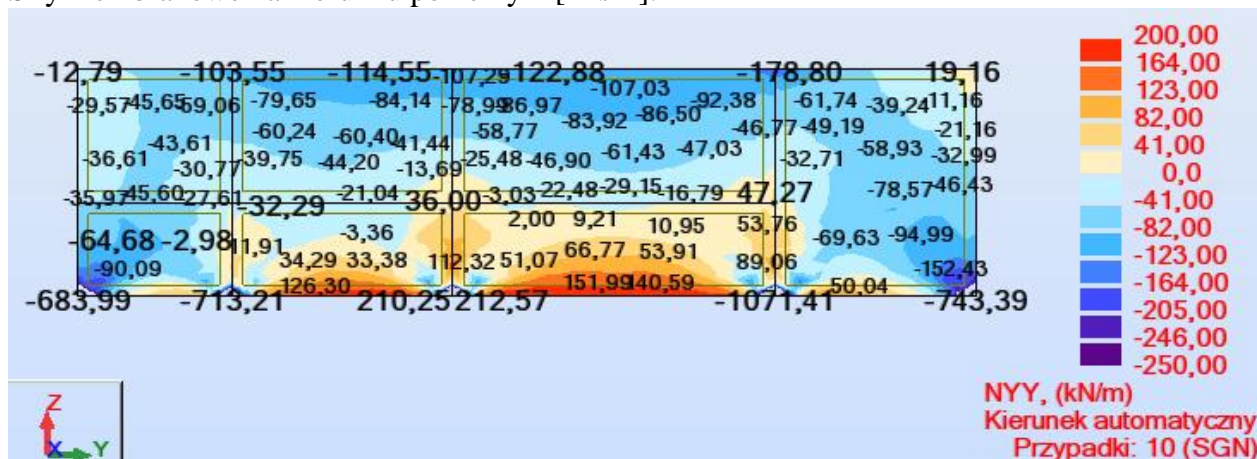
Warunek stanu granicznego użytkowego z uwagi na ugięcie został spełniony.

Wyniki obliczeń statycznych – wytrzymałościowych:

Siły membranowe na kierunku pionowym [kN/m]:



Siły membranowe na kierunku poziomym [kN/m]:



7.5. Belka elbetowa uskokowa 20x112 cm

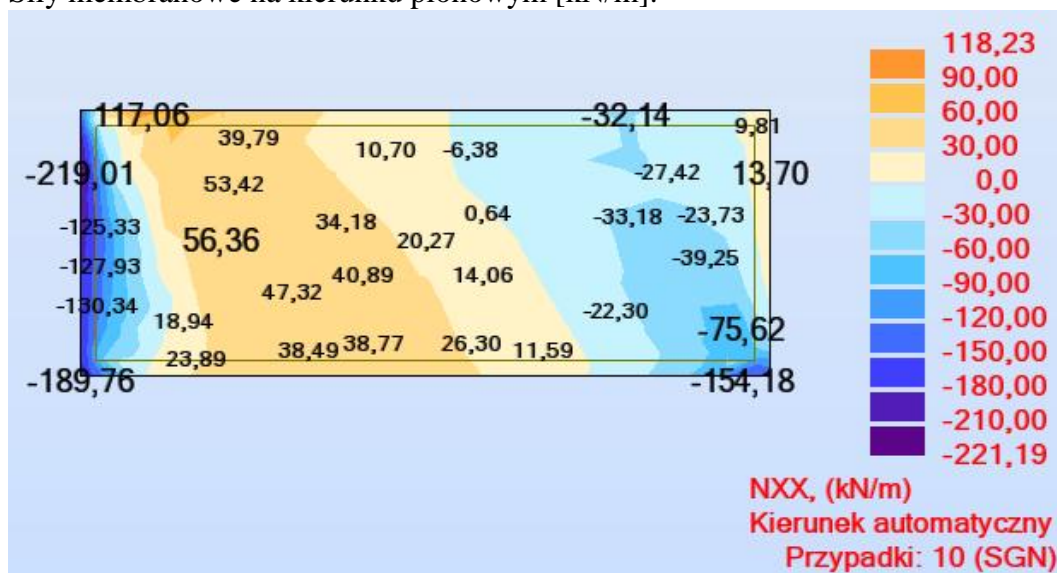
W poziomie stropodachu należy wykonać belkę uskokową elbetową o wymiarach przekroju poprzecznego 20x112cm. Belka opiera się na cianach, tworząc układ jednoprzeglądowy. Belka ta stanowi usztywnienie układu konstrukcyjnego, jest podparciem dla płyt stropowych.

Zbrojenie belki należy przyjąć w postaci prętów 4#16 dołem oraz 4#16 górą. Zbrojenie poprzeczne przyjąć w postaci strzemion dwuciowych #10 w rozstawie co 20 cm w przelocie i co 10 cm przy podporach. Należy przewidzieć zbrojenie na wysokości belki w postaci prętów #10 w rozstawie co 20cm. Należy zapewnić współpracę belki z płytami, oraz zakotwić pręty pionowe atyki elbetowej.

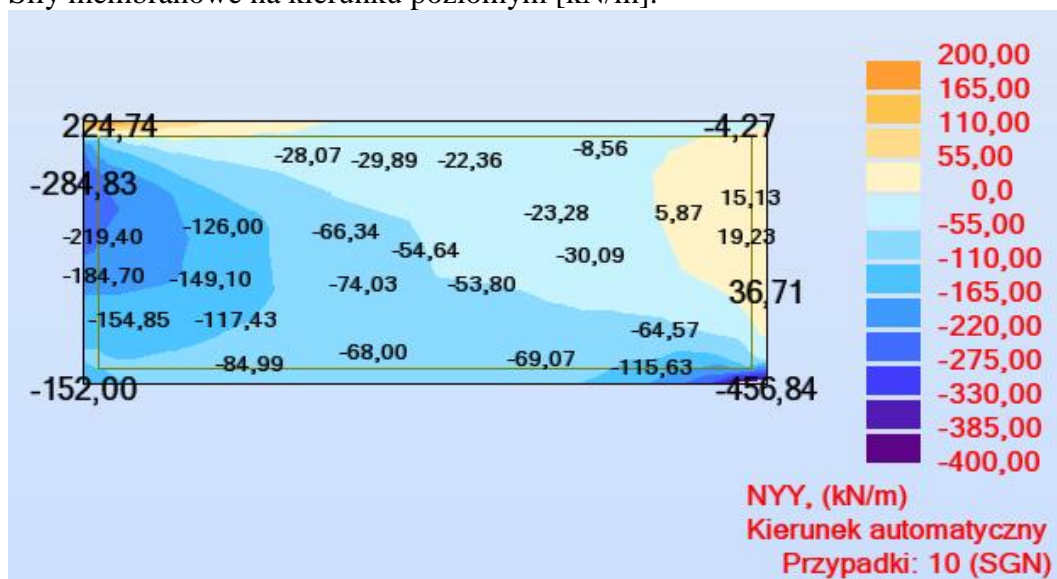
Warunek stanu granicznego użytkowego z uwagi na ugięcie został spełniony.

Wyniki obliczeń statycznych – wytrzymałościowych:

Siły membranowe na kierunku pionowym [kN/m]:



Siły membranowe na kierunku poziomym [kN/m]:



7.6. Attyka gr. 15 cm

W poziomie stropodachu po obwodzie płyty wyszej, oraz po jednej krawędzi płyty wyszej należy wykonać attyki elbetowe o grubości 15 cm. Attyki te stanowią usztywnienie układu konstrukcyjnego oraz podparcie dla płyt stropowych. Attyki wsparte są na cianach oraz belkach elbetowych i stanowią przedłużenie cian elbetowych. Lokalnie attyka pracuje jak układ jednoprzęsłowy.

Zbrojenie poziome attyki należy przyjąć w postaci prętów #10 co 20 cm po wysokości attyki. Zbrojenie pionowe attyki jest przedłużeniem pionowego zbrojenia cian elbetowych, w miejscach gdzie attyka wsparta jest na belkach zbrojenie pionowe jest w postaci prętów #10 co 20 cm zakotwionych w belkach elbetowych.

W strefie pracy belkowej (jednoprzęsłowej) zbrojenie podłone należy przyjąć w postaci prętów 2#16 dołem oraz 2#16 górą. Zbrojenie poprzeczne (pionowe) należy kształtować w postaci strzemion dwuciecznych #10 w rozstawie co 15 cm. Należy zapewnić współpracę elementu belkowego z płytą. Warunek stanu granicznego użytkowego ze względu na ugięcie został spełniony.

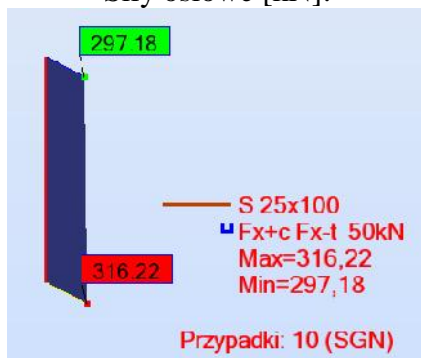
7.7. Słup elbetowy 25x100 cm

Słup elbetowy o wymiarach 25x100 cm stanowi podparcie dla belki elbetowej.

Przyjąć to zbrojenie w postaci prętów 10#16. Zbrojenie strzemionami #8 co 20 cm z lokalnym zagęszczeniem #8 co 10 na odcinku zakładów prętów i na odległości 50 cm od stropu.

Wyniki obliczeń statycznych – wytrzymałościowych:

Siły osiowe [kN]:



Momenty zginające [kNm]:



7.8. Słup elbetowy 25x35 cm

Słupy elbetowe o wymiarach 25x35 cm stanowi podparcie dla belki elbetowej.

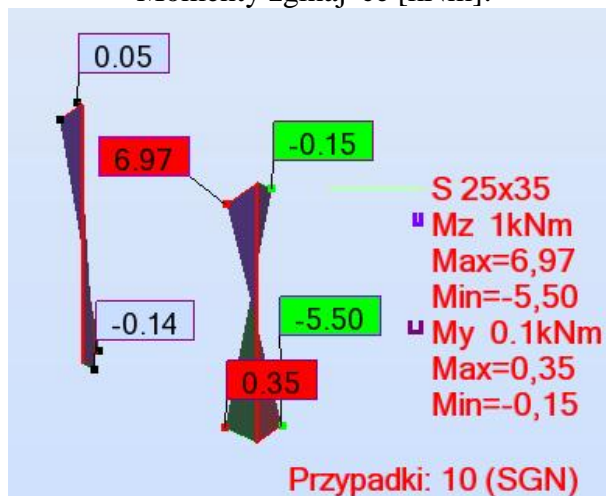
Przyjmij to zbrojenie w postaci prętów 8#16. Zbrojenie strzemionami #8 co 20 cm z lokalnym zagęszczeniem #8 co 10 na odcinku zakładów prętów i na odległości 50 cm od stropu.

Wyniki obliczeń statycznych – wytrzymałościowych:

Siły osiowe [kN]:



Momenty zginające [kNm]:



7.9. Ściana elbetowa gr. 20cm

Ściany elbetowe o grubości 20cm stanowi podparcie na stropu i ścianami elementami głównie ciskanymi. Zastosowano zbrojenie ścian o intensywności #12 co 15 cm pionowo oraz #10 co 20cm poziomo. Dozbrojenie prętami 2#16 dołem i 2#12 górą w przypadku nadproży o rozpiętości w świetle nie przekraczającej 1,50 m. Długość zakotwienia (oparcia) prętów winna wynosić minimum 50 cm po obu stronach. Otwory drzwiowe należy ponadto dozbroić prętami ukośnymi 4#16.

Należy lokalnie wypuścić zbrojenie pionowe w attykach elbetowych.

7.10. ciana elbetowa gr. 25cm

ciany elbetowe o grubości 25cm stanowi podparcie na stropie i ścianami głównie ciskany. Zastosowano zbrojenie cian o intensywności #12 co 15 cm pionowo oraz #10 co 20cm poziomo. Dozbrojenie prętami 2#16 dołem i 2#12 górą w przypadku nadproży o rozpiętości w świetle nie przekraczającej 1,50 m. Długość zakotwienia (oparcia) prętów winna wynosić minimum 50 cm po obu stronach. Otwory drzwiowe należy ponadto dozbroić prętami układowymi 4#16.

Należy lokalnie wypuścić zbrojenie pionowe w attykach elbetowych.

7.11. ciana elbetowa gr. 32cm

ciany elbetowe o grubości 32cm stanowi podparcie na stropie i ścianami głównie ciskany. Zastosowano zbrojenie cian o intensywności #12 co 15 cm pionowo oraz #10 co 20cm poziomo. Dozbrojenie prętami 2#16 dołem i 2#12 górą w przypadku nadproży o rozpiętości w świetle nie przekraczającej 1,50 m. Długość zakotwienia (oparcia) prętów winna wynosić minimum 50 cm po obu stronach.

Należy lokalnie wypuścić zbrojenie pionowe w attykach elbetowych.

7.12. ciana oporowa elbetowa gr. 25cm

ciana elbetowa o grubości 25cm stanowi podparcie dla spoczników elbetowych. ciana jest oddylatowana od cian elbetowych głównej konstrukcji budynku. Lokalnie ciana stanowi podparcie dla stropu.

Zastosowano zbrojenie ciany o intensywności #12 co 15 cm pionowo oraz #10 co 15cm poziomo. Należy lokalnie wypuścić zbrojenie pionowe w attykach elbetowych.

7.13. Schody elbetowe

Zestawienie obciążeń:

Zestawienie obciążeń powierzchniowych.					
Bieg					
	$t [cm]$	$[kN/m^3]$	$q_k [kN/m^2]$	f	$q_d [kN/m^2]$
Obciążenia stałe					
nadbeton	6,71	25	1,68	1,35	2,26
płyta elbetowa	15	Uwzględniono w obliczeniach numerycznych			
Suma			1,68		2,26
Obciążenia zmienne					
obciążenia użytkowe			3,00	1,50	4,50
Suma zmienne			3,00		4,50
Suma stałe + zmienne			4,68		6,76

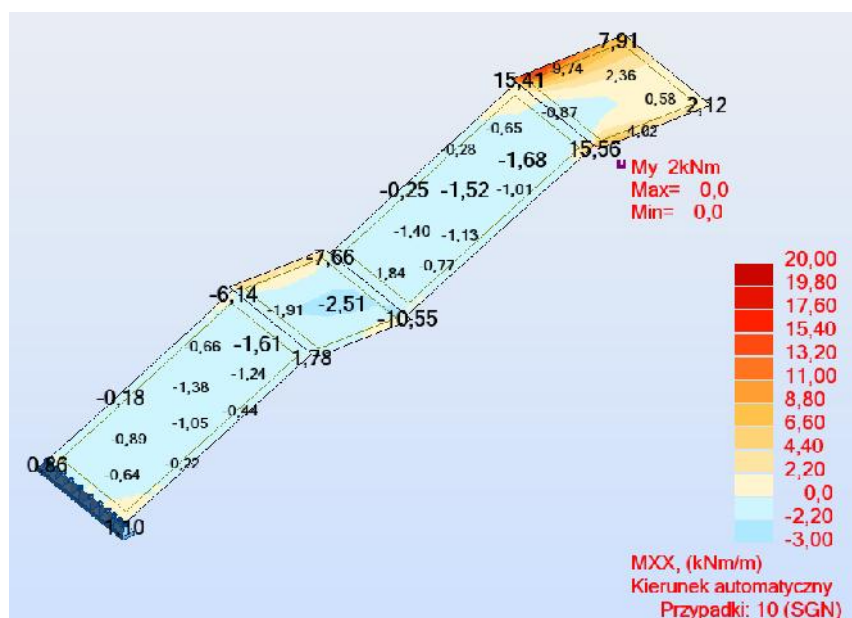
Zestawienie obciążeń powierzchniowych.					
Spocznik					
	t [cm]	$[kN/m^3]$	q_k $[kN/m^2]$	f	q_d $[kN/m^2]$
Obciążenia stałe					
warstwa wyrównawcza	1	24	0,24	1,35	0,32
płyta belbetowa	22	Uwzględniono w obliczeniach numerycznych			
Suma			0,24		0,32
Obciążenia zmienne					
obciążenie użytkowe			3,00	1,50	4,50
Suma zmienne			3,00		4,50
Suma stałe + zmienne			3,24		4,82

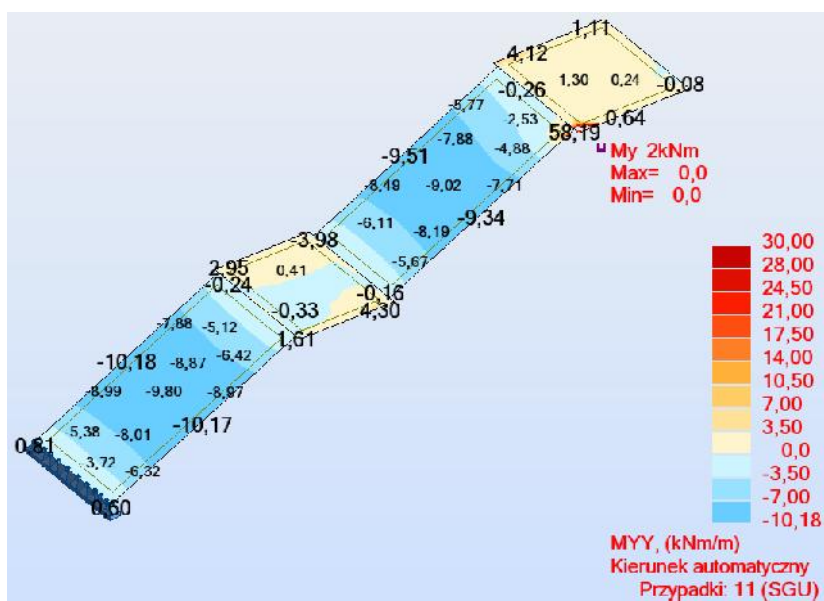
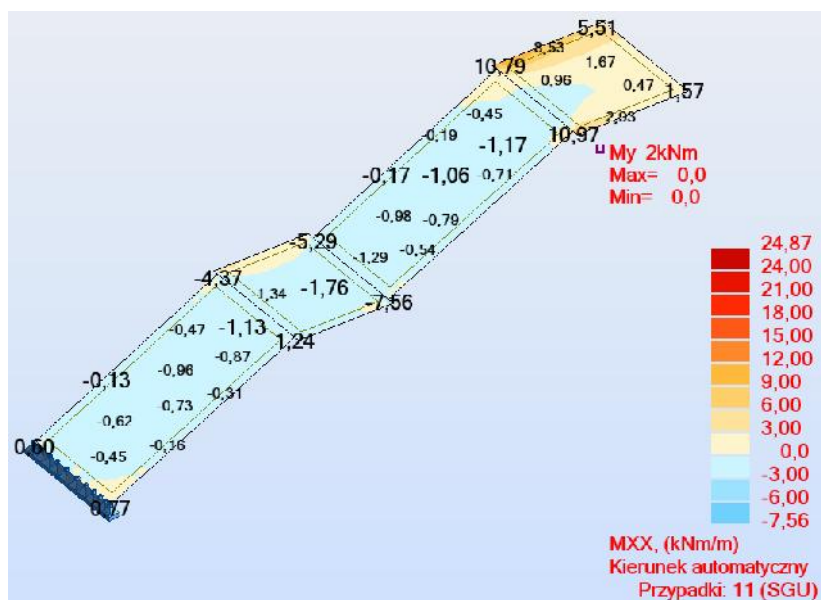
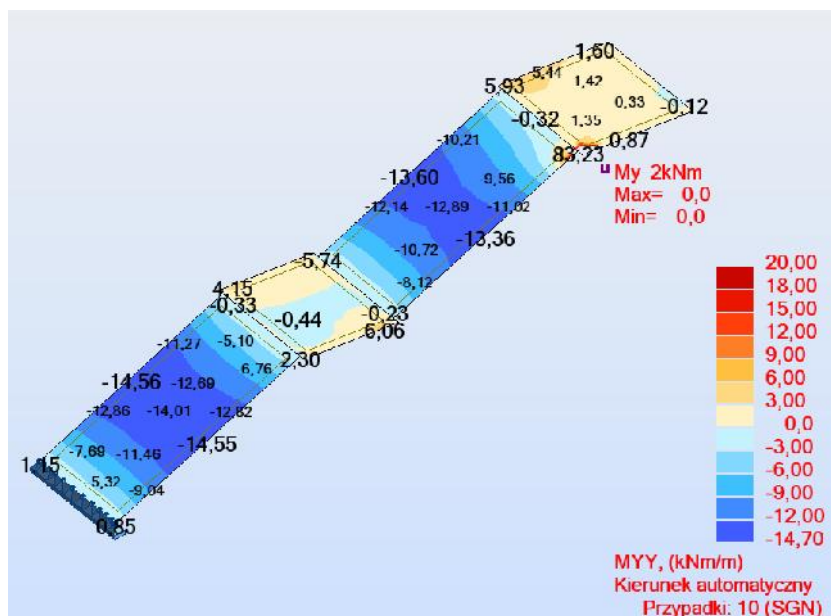
Schemat pracy płyty schodów:

Schody zewnętrzne w projektowanym budynku należy wykonywać jako element płytowy o układzie jednokierunkowym, dwubiegowym. Schemat pracy schodów charakteryzowany jest jako elementy płytowe pracujące jednokierunkowo, gdzie płyta spocznika oparta jest na ścianach belbetowych, płyta bieguza oddylatowana od ścian i opiera się przegubowo na płycie dennej, płycie spocznika, oraz płycie stropodachu. Spocznik schodów należy wykonać jako element monolityczny z betonu architektonicznego o grubości 22cm. Bieg schodów należy wykonać jako element prefabrykowany o grubości 15cm. Bieg jak i spocznik są obciążone w sposób równomiernie rozłożony na całej powierzchni.

Wyniki obliczeń statycznych – wytrzymałościowych:

Momenty zginające [kNm]:





Zbrojenie dolne oraz górne spocznika na kierunku głównym przyj to w postaci pr tów #12 co 15 cm o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2$. Kraw dzi spocznika na których s oparte biegi nale y dozbroi 4#16 na kierunku głównym. Zbrojenie rozdzielcze przyj to w postaci #10 co 15cm o $A_s=5,42\text{cm}^2$.

Zbrojenie dolne oraz górne biegów na kierunku głównym przyj to w postaci pr tów #12 co 15 cm o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2$. Kraw dzi biegów które s oparte na spocznik lub płyty nale y dozbroi 4#16 na kierunku głównym. Zbrojenie rozdzielcze przyj to w postaci #10 co 15cm o $A_s=5,42\text{cm}^2$.

Warunek ugi cia oraz zarysowania elementu został spełniony, co sprawdzono numerycznie.

8. Opracowanie rysunkowe:

Spis rysunków		
Nr rys.	Nazwa rysunku	Rewizja
KB-01	GEOMETRIA PŁYTY DENNEJ	-
KB-02	GEOMETRIA PŁYTY STROPODACHU	-