

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA
2. PODSTAWA OPRACOWANIA
3. TEREN, KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI POSADOWIENIA
4. WPŁYW PLANOWANYCH ROBÓT NA ŚRODOWISKO. LEJ DEPRESYJNY
5. ZASTOSOWANE MATERIAŁY
6. PRACE PRZYGOTOWAWCZE NA TERENIE DZIAŁKI
7. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE
 - 7.1. Układ konstrukcyjny, ogólna charakterystyka konstrukcji obiektu
 - 7.2. Fundamenty
 - 7.3. Ściana oporowa
 - 7.4. Ściany żelbetowe
 - 7.5. Posadzka na gruncie
 - 7.6. Ściany murowane
 - 7.7. Słupy żelbetowe
 - 7.8. Belki żelbetowe
 - 7.9. Stropy żelbetowe
 - 7.10. Schody żelbetowe
 - 7.11. Wieżba dachowa
8. WPŁYW PLANOWANYCH ROBÓT NA ISTNIEJĄCĄ ZABUDOWĘ SĄSIEDNIA
9. UWAGI KOŃCOWE - ZALECENIA WYKONAWCZE
 - 9.1. Uwagi ogólne
 - 9.2. Ogólne uwagi dotyczące BHP podczas robót budowlanych
 - 9.3. Roboty ziemne i fundamentowe
 - 9.4. Elementy betonowe i żelbetowe
 - 9.5. Roboty murowe
 - 9.6. Zabezpieczenia antykorozyjne
 - 9.7. Zabezpieczenie przeciwpożarowe
 - 9.8. Ogólne informacje dot. warunków wykonania i odbioru robót budowlanych
10. PODSTAWA I ZAŁOŻENIA DO WYKONANIA ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ
11. PODSTAWA OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH
12. WARUNKI EKSPLOATACJI
13. UWAGI DO OPRACOWANIA
14. CZĘŚĆ ANALITYCZNA
 - a. Zestawienie obciążeń
 - b. Podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji
15. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

K-01	Rysunek zestawczy elementów konstrukcyjnych fundamentów	skala 1:100
K-02	Rysunek zestawczy elementów konstrukcyjnych parteru	skala 1:100
K-03	Rysunek zestawczy elementów konstrukcyjnych I piętra	skala 1:100
K-04	Rysunek zestawczy elementów konstrukcyjnych II piętra	skala 1:100

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży konstrukcyjnej pn: "Budowa budynku użyteczności publicznej (budynek oświaty) wraz z infrastrukturą techniczną" zlokalizowany na dz. nr 935, 936, 937 obr. 0016 Paszyn.

Opracowanie ma na celu określenie ogólnych zasad i warunków konstrukcyjno-materiałowych dla realizacji zamierzenia będącego przedmiotem niniejszego projektu zgodnie z założeniami projektu architektury oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Zakres jego obejmuje określenie, na podstawie zestawienia obciążeń oraz ich kombinacji, wymiarów elementów budynku pełniących rolę konstrukcyjną, a także przedstawienie schematów statycznych ich pracy. Wykonanie niezbędnych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych ma na celu sprawdzenie poprawności przyjętych rozwiązań i określenie wymiarów oraz zbrojenia głównego (dla podstawowych elementów żelbetowych).

W części opisowej zawarto ogólne uwagi dotyczące warunków hydrogeologicznych, warunków posadowienia obiektu oraz przyjętych rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych, a w szczególności sposobu fundowania, zabezpieczenia wykopu, zabezpieczenia przeciwwilgociowego budynku.

W części końcowej projektu zamieszczono podstawowe wyniki obliczeń numerycznych celem możliwości dokonania ewentualnej weryfikacji oraz korekty przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.

Część rysunkowa tworząca całość wraz z rysunkami architektonicznymi zawiera schematy rozmieszczenia poszczególnych pozycji obliczeniowych dla elementów konstrukcyjnych.

Zakres opracowania wykonano na podstawie projektu branży architektonicznej.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- 2.1. zlecenie na wykonanie projektu budowlanego w zakresie *branży konstrukcyjnej* pn: "Budowa budynku użyteczności publicznej (budynek oświaty) wraz z infrastrukturą techniczną" zlokalizowany na dz. nr 935, 936, 937 obr. 0016 Paszyn;
- 2.2. *Projekt budowlany branży architektonicznej* pn: "Budowa budynku użyteczności publicznej (budynek oświaty) wraz z infrastrukturą techniczną" zlokalizowany na dz. nr 935, 936, 937 obr. 0016 Paszyn, sporządzony przez mgr inż. arch. Jakuba Butcher - Schoneich w maju 2017;
- 2.3. *Geotechniczne warunki posadowienia dla przedszkola w Paszynie* na dz. nr 936 i 937 gmina Chełmiec powiat Nowosądecki sporządzone w biurze PROGEO - Piotr Prokopczuk w 2017r.
- 2.4. wytyczne materiałowe przekazane przez Projektanta branży architektonicznej;
- 2.5. wymagany zakres opracowania projektu budowlanego regulowany przez obowiązujące przepisy prawa budowlanego [2.8.4],
- 2.6. obowiązujące normy obciążeniowe budowli oraz normy do projektowania i wymiarowania konstrukcji stalowych, drewnianych, murowych, betonowych i żelbetowych, normy określające warunki posadowienia bezpośredniego budowli,
- 2.7. literatura przedmiotu, tablice projektowe oraz zasady sztuki budowlanej,
- 2.8. ustawy, rozporządzenia i inne akty prawne, w szczególności:
 - 2.8.1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami,
 - 2.8.2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami,
 - 2.8.3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych – Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 463,
 - 2.8.4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 462.

3. TEREN, KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI POSADOWIENIA

Teren inwestycji zlokalizowany jest na obszarze miejscowości Paszyn, na działce nr 935, 936 i 937 obręb 0016 Paszyn.

Wg informacji zamieszczonych w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej [2.3] pod względem morfologicznym i geomorfologicznym teren opracowania znajduje się na styku zbocza i doliny potoku Wsiówka. Wzdłuż zachodniej ściany projektowanego obiektu występuje skarpa wysokości 2.5-3.0m stanowiąca granicę terasy i zbocza. Działka nr 937 położona jest w całości w obrębie terasy nadzalewowej potoku Wsiówka wyniesionej na ok. 2.0m nad średni stan wody w potoku. Część działki nr 937 została też zniwelowana w trakcie robót związanych z budową szkoły w wyniku czego w jej obrębie powstała skarpa wysokości ok. 1.0m. Rzędne terenu w miejscu projektowanej inwestycji wahają się od ok. 361,5 - 368,0 m n.p.m.

Wg informacji zawartej w [2.3] w obrębie działek ani w ich najbliższym sąsiedztwie nie stwierdzono form morfologicznych świadczących o istnieniu czynnych ruchów mas ziemnych (czynnych osuwisk).

Zgodnie z [2.3] na omawianym obszarze grunty zaliczono do sześciu warstw geotechnicznych:

warstwa I - antropogeniczny nasyp o barwie brązowo-szarej. Miąższość ~0.3m ppt. Warstwa słabonośna, nie przydatna do celów budowlanych

warstwa II - aluwialna twardoplastyczna glina piaszczysta z pojedynczymi otoczkami o barwie brązowej. Warstwa występuje na głębokości ~0.3-1,1m ppt. Stopień plastyczności wynosi $I_L=0.25$. Warstwa stanowi grunt średnionośny, średnio przydatny do celów budowlanych.

warstwa III - aluwialny twardoplastyczny żwir gliniasty z otoczkami o barwie brązowej. Warstwa występuje na głębokości ~0.3-1,8m ppt (otwór nr1) oraz ~1,1-2,8m ppt (otwór nr2). Stopień plastyczności wynosi $I_L=0.12$. Warstwa stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

warstwa VI - zboczowa twardoplastyczna glina pylasta zwięzła o barwie brązowo-popielatej. Warstwa występuje na głębokości ~0.3-1,7m ppt. Stopień plastyczności wynosi $I_L=0.20$. Warstwa stanowi grunt średnionośny, średnio przydatny do celów budowlanych.

warstwa V - półzwarta zwietrzelina gliniasto łupkowa i łupkowo-piaskowcowa o barwie popielatej i brązowej. Łupek i piaskowiec o wielkości do 10cm występuje w ilości około 80%. materiał wypełniający to glina. Warstwa występuje na głębokości ~1,8-4.0m ppt (otwór nr1), ~2,8-4.0 m ppt (otwór nr2) oraz ~1.7-4.8m ppt (otwór nr 3). Stopień plastyczności wynosi $I_L=0.05-0.07$. Warstwa stanowi grunt nośny, przydatny do celów budowlanych.

warstwa VI - podłoże skalne łupkowe i łupkowo-piaskowcowe o barwie popielatej i brązowo-popielatej. Występowanie podłoża skalnego stwierdzono od głębokości 4.0m ppt w otworze 1 i 2 oraz 4.8m ppt w otworze 3. Wartość wytrzymałości na ściskanie podłoża skalnego stwierdzono na poziomie $R_c=2.5-3.0 \text{ MN/m}^2$.

Wg badań gruntowych [2.3] stwierdza się występowanie ścieżek wody gruntowej na stropie zwietrzeliny gliniastej tj na głębokości 1.8m ppt w otworze nr 1 i 2.8m ppt w otworze nr 2.

Wahania stanu wód są uzależnione od wielkości infiltracji wód opadowych, roztopowych, a także od obecności możliwych barier dopływu bocznego odznaczających się w profilu występowanie warstw o bardzo niskim współczynniku infiltracji. w związku z tym wahania poziomu wody podziemnej mogą wynosić +/- 1.0m. W okresach mokrych, zmiany mogą podlegać również intensywność ścieżek oraz głębokość ich występowania.

W oparciu o wyniki badań zamieszczonych w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej [2.3] można stwierdzić, że na terenie inwestycji panują **proste warunki gruntowe** – brak niekorzystnych zjawisk geologicznych (osuwiska, szkody górnicze, nieciągłe deformacje terenu, uskoki tektoniczne, zjawiska krasowe, itp.), uwarstwienie należy traktować jako genetycznie jednorodne, występujące grunty cechują się dobrą nośnością. Mając na uwadze powyższe, grunty kwalifikuje się jako nadające do posadowienia bezpośredniego, planowany poziom posadowienia obiektu jest powyżej stwierdzonego poziomu wody gruntowej (kwalifikacja wg § 4.2. [2.9.3]).

Na tej podstawie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, projektowany budynek zalicza się do **drugiej kategorii geotechnicznej** (§ 4.3. [2.9.3]).

Poziom ± 0.00 przyjęto na poziomie 262.00m n.p.m. Poziom posadowienia fundamentów przyjęto na poziomie -1.59m poniżej poziomu zera budowlanego, czyli na rzędnej 260,41m n.p.m.

W oparciu o dostępne badania geotechniczne sporządzone na terenie inwestycji przyjęto, że posadowienie generalnie nastąpi poza warstwą nasypów niebudowlanych, na gruncie rodzimym na warstwie geotechnicznej III (aluwialny twardoplastyczny żwir gliniasty z otoczkami o stopniu plastyczności wynoszącym $I_L=0.12$). Jeśli w dnie wykopu zalegają grunty o słabszych parametrach niż założono w projekcie, rozluźnione wskutek prowadzonych robót lub oddziaływań środowiskowych, należy je odpowiednio wzmocnić do wartości założonych w projekcie. Sposób wzmocnienia należy skonsultować z Projektantem niniejszego opracowania.

Z uwagi na występowanie gruntów spoistych mających dużą predyspozycję do rozmakania a tym samym możliwość obniżenia korzystnych parametrów geotechnicznych w przypadku nawodnienia wymaga zachowania zwiększonych środków bezpieczeństwa. W związku z tym należy nie dopuścić w trakcie prac ziemnych lub też podczas eksploatacji w rejon wykopów wód opadowych, wód z topnienia śniegu lub ścieków. Zasyp wykopów powinien być wykonany w taki sposób aby nie dopuścić do migracji wód powierzchniowych. Zasyp powinien być prowadzony warstwami, z gruntów jednorodnych.

Prace ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym – grunt pod fundamentami podlega odbiorowi przez uprawnionego geologa. W przypadku stwierdzenia przez uprawnionego geotechnika w trakcie prowadzenia robót mniej korzystnych od założonych w projekcie warunków gruntowych, w szczególności wyższego do założonego poziomu wody gruntowej, należy skontaktować się z autorem opracowania w celu uzgodnienia sposobu prowadzenia dalszych prac.

4. WPŁYW PLANOWANYCH ROBÓT NA ŚRODOWISKO. LEJ DEPRESYJNY

Planowana inwestycja nie kwalifikuje się do działań należących do grupy istotnie wpływających w sposób niekorzystny na środowisko. Zgodnie z informacjami zamieszczonymi w dokumentacji geotechniczno-inżynierskiej [2.3] w okresie przeprowadzenia prac mających na celu określenie parametrów podłoża gruntowego, stwierdzono występowanie wody gruntowej na głębokości 1,8 oraz 2.8m p.p.t., czyli poniżej poziomu posadowienia budynku. Poziom posadowienia fundamentów przyjęto na poziomie -1.59m poniżej poziomu zera budowlanego, czyli na rzędnej 260,41m n.p.m.. Poziom posadowienia fundamentów (czyli w praktyce poziom wykonania wykopu) przyjęto zatem poza strefą występowania wody gruntowej.

Oznacza to, że w trakcie robót budowlanych nie przewiduje się ingerencji w warunki hydrologiczne na działce, a tym samym nie wystąpi zjawisko leja depresyjnego wykraczającego poza obręb objęty opracowaniem. Technologię należy dobierać oraz wszelkie roboty prowadzić w sposób gwarantujący realizację takiego założenia.

5. ZASTOSOWANE MATERIAŁY

Beton podkładowy:

Beton fundamentów:

Beton elementów zagłębionych w gruncie:

Beton elementów kondygnacji nadziemnych:

Stal zbrojeniowa:

Stal profilowa:

Śruby połączeń zwykłych :

Ściany murowane nośne (grubość 25cm):

zaprawa cementowo-wapienna

Ściany murowane działowe:

C12/15 (B15)

C25/30 (B30) XC2

C25/30 (B30) XC2

C25/30 (B30) XC3

A-IIIIN B500B

S235JR C3

kl.5.6

Pustaki ceramiczne klasy 15MPa

klasa 5MPa

Pustaki ceramiczne klasy 10MPa

Ściany murowane nienośne (osłonowe, akustyczne lub działowe) - murować po wykonaniu głównej konstrukcji żelbetowej.

Do obliczeń przyjęto, że ściany murowane nienośne wykonywane będą z pustaków ceramicznych POROTHERM należących do drugiej grupy elementów murowych (wg PN-B-03002:1999 – Tablica 1). Dopuszcza się także stosowanie elementów murowych należących do grupy pierwszej, natomiast nie dopuszcza się stosowania elementów murowych należących do grupy trzeciej.

Do wykonania prac murarskich zastosować zaprawę zwykłą cementowo-wapienną. Dla ścian działowych nie określa się klasy zaprawy.

6. PRACE PRZYGOTOWAWCZE NA TERENIE DZIAŁKI

Przed przystąpieniem do budowy projektowanego obiektu należy przeprowadzić szereg prac przygotowawczych na terenie działki. Pierwszą czynnością, jaką należy wykonać po przejęciu od Inwestora placu budowy jest wykonanie ogrodzenia oraz zamontowanie tymczasowych budynków socjalno-biurowych. Następnie można przystąpić do oczyszczenia terenu objętego zakresem robót ze zbędnych materiałów składowanych na terenie oraz wyznaczenia dróg komunikacyjnych i miejsc składowania materiałów budowlanych niezbędnych do realizacji robót.

Po zrealizowaniu tych prac zaleca się przeprowadzenie dokładnej analizy dostępnej dokumentacji geotechnicznej celem pełnego rozpoznania potencjalnych trudności oraz oszacowania zakresu koniecznych prac. Jeśli zajdzie taka konieczność, przeprowadzić weryfikację parametrów podłoża gruntowego bądź to metodami wgłębnymi (sondowanie) bądź to metodami odkrywkowymi (z zachowaniem bezpiecznej odległości od istniejącej zabudowy). Miałaby ona na celu ustalenie, czy założenia projektowe, ustalone na podstawie dostępnej dokumentacji geotechnicznej, nie odbiegają od rzeczywistych warunków hydrogeologicznych występujących w terenie. Prace te należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geotechnika.

Po weryfikacji parametrów podłoża należy rozważyć i zaplanować sposób wykonania wykopu. Projekt zabezpieczenia wykopu winien być sporządzony w ramach kompleksowego projektu organizacji robót budowlanych, przed przystąpieniem do realizacji robót ziemnych, po możliwie najdokładniejszym rozpoznaniu warunków terenowych.

Wszelkie roboty należy prowadzić z zachowaniem przepisów Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do prowadzenia robót budowlanych oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

7. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE

7.1. Układ konstrukcyjny, ogólna charakterystyka konstrukcji obiektu

Projekt przewiduje budowę budynku użyteczności publicznej w technologii tradycyjnej, murowanej wzmocnionej elementami (słupami i belkami) żelbetowymi z więźbą dachową o konstrukcji drewnianej. Geometrycznie budynek ma kształt prostokąta o wymiarach maksymalnych w poziomie parteru 16,6x20,1m o wysokości sięgającej 10,8m do kalenicy. Pod względem wysokości obiekt zalicza się do niskich (N) przy dwóch kondygnacjach użytkowych oraz jednej nieużytkowej.

Zasadniczym ustrojem nośnym obiektu jest układ ścienny mieszany poprzeczno podłużny wraz z nośnymi ścianami zewnętrznymi. Ściany murowane wykonane z pustaka ceramicznego MAX gr. 30cm (ściany zewnętrzne) oraz z bloczków wapienno-piaskowych SILKA grubości 18cm miejscami wzmocnione słupami żelbetowymi oraz belkami żelbetowymi.

Obciążenia obiektu przekazywane z elementów poziomych na słupy i ściany nośne a następnie na układ ław i stóp fundamentowych.

W projektowanym obiekcie pionowy ciąg komunikacyjny stanowi klatka schodowa o budowie dwubiegowej powrotnej prawej.

Zadaszenie w postaci dwupołaciowego dachu o konstrukcji krokwiowo-jętkowej z podpartą kalenicą sztywną belką kalenicową. Belka kalenicowa oparta na końcach oraz w środku rozpiętości na stalowym słupku.

Płyty stropowe żelbetowe grubości 18cm monolityczne wylewane na mokro.

Posadowienie bezpośrednie na gruncie rodzimym na warstwie geotechnicznej III (aluwialny twar doplastyczny żwir gliniasty z otoczkami o stopniu plastyczności wynoszącym $I_L=0.12$). Posadowienie za pośrednictwem układu ław oraz stóp fundamentowych o grubości 35cm.. Sztywność ogólną obiektu zapewnia opisany wcześniej układ ścian nośnych, klatek schodowych oraz szybów windowych.

7.2. Fundamenty

W wyniku analizy dokumentacji geotechniczno-inżynierskiej [2.3], po zapoznaniu się z warunkami hydrogeologicznymi, zaprojektowano posadowienie bezpośrednie projektowanego budynku w postaci układu ław fundamentowych oraz stóp fundamentowych w miejscach zwiększonych obciążeń punktowych z betonu klasy C25/30 zbrojonego prętami ze stali klasy A-IIIN, na warstwie chudego betonu (klasy C12/15) grubości co najmniej 10cm.

Poziom posadowienia fundamentów przyjęto na poziomie -1.59m poniżej poziomu zera budowlanego, czyli na rzędnej 260,41m npm.

Maksymalna średnica kruszywa użytego do mieszanki betonowej nie może przekraczać 16mm.

W fundamentach należy zabetonować bednarkę odgromową i uziemiającą zgodnie z wytycznymi projektu elektrycznego. Przy wylewaniu fundamentów należy przewidzieć elementy instalacji podziemnych i podposadzkowych – zaleca się układać je wcześniej.

Sposób zbrojenia ław i stóp fundamentowych podano w części obliczeniowej. Należy pamiętać, że na odcinkach zakładów zbrojenia podłużnego rozstaw strzemion należy zagęścić dwukrotnie. Minimalna długość zakładu dla prętów o średnicy 12mm wynosi 50cm, dla prętów o średnicy 16mm – 65cm.

Wykopy pod fundamentey wykonywać bezpośrednio przed wylaniem podbetonki, należy przy tym bezwzględnie zadbać, aby do wykopów nie dostała się woda opadowa lub gruntowa.

Fundamentey zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego. Przed wykonaniem fundamentów kierownik budowy lub uprawniony geotechnik winien przeprowadzić odbiór warunków gruntowo-wodnych, potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Jeśli zostaną stwierdzone inne, mniej korzystne od założonych, należy wykonać wymianę gruntu lub powiadomić projektanta w celu adaptacji fundamentów.

Dodatkowe wytyczne oraz warunki wykonywania robót fundamentowych i betonowych zamieszczono w rozdziale 10 niniejszego opracowania.

7.3. Ściana oporowa

W północno zachodniej granicy działki, z uwagi na duże różnice terenu konieczne jest wykonanie stabilnego muru oporowego. W tym celu zaproponowano ścianę gabionową. Dokładna lokalizacja przedstawiona na PZT. Rozwiązania materiałowe samego muru oraz jego geometria wg odrębnego opracowania.

7.4. Ściany żelbetowe

W budynku nie przewiduje się wykonywania ścian żelbetowych

7.5. Posadzka na gruncie

Płytę posadzkową na gruncie wykonać jako żelbetową grubości 15cm z betonu C25/30 (B30) na warstwie chudego betonu C8/10 (B10) grubości 10cm (pomiędzy płytą posadzki a podbetonką ułożyć warstwy izolacyjne zgodnie z założeniami projektu architektury) oraz utwardzonych warstwach podbudowy. W ich skład wchodzi:

- żwir płukany 8-16mm o grubości min. 20cm jako warstwa przerywająca kapilarne podciąganie wody gruntowej (wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,95$);
- zagęszczona pospółka, kliniec, tłuczeń o grubości dostosowanej do poziomu gruntu rodzimego i nie mniejszej niż 20cm.

Płyta grubości 15cm zbrojona siatką z prętów $\varnothing 8$ co 20x20cm (górá) oraz zbrojeniem rozproszonym (np. Dramix) – ilość oraz rodzaj włókna należy uzgodnić z konsultantem projektowym dostawcy włókien (zbrojenie powinno odpowiadać siatce zbrojenia dolnego o intensywności $\varnothing 6$ co 15x15cm).

Krawędzie przydylatacyjne oraz fragmenty płyty obciążone lokalnie siłami skupionymi o dużych wartościach zostaną dobrojone zbrojeniem prętowym.

Przeciwskurczowe szczeliny dylatacyjne

W płycie posadzkowej należy wykonać siatkę dylatacji przeciwskurczowych w rozstawie nie przekraczającym 15,0m (dylatacje pełne) oraz 5,0m (dylatacje pozorne). Szczeliny dylatacji pozornych powinny być wykonane w postaci formowanych lub nacinanych rowków na głębokość około 1/3 grubości płyty, lecz nie mniej niż 60mm. Nacięcie należy wykonać najwcześniej jak tylko możliwe będzie wejście na płytę, w kilka godzin po jej zabetonowaniu. Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie specjalnych profili z ocynkowanej blachy stalowej powleczonej bentonitem, które jednocześnie osłabiają przekrój umożliwiając powstanie kontrolowanych pęknięć oraz uszczelniają rysę zachowując wodoszczelność całej płyty. W przekroju szczeliny przeciwskurczowej należy zakończyć (rozciąć) zbrojenie. Poślizg płyty zapewnić poprzez betonowanie na folii lub papie.

Robocze szczeliny dylatacyjne

W przypadku konieczności przerwania betonowania płyty podkładowej, należy jej krawędź odpowiednio wyprofilować, tak by zaistniała współpraca „starego” i „nowego” betonu zapobiegająca „klawiszowaniu” płyty (szczelina na pióro i wpust lub zastosowanie dybli ze stali okrągłej w osłonie plastikowej lub stalowej, lub specjalistyczne profile z siatki stalowej w razie potrzeby wyposażone w uszczelniającą przeponę bentonitową). Szczelina robocza powinna przebiegać min. 1.5m od każdej innej szczeliny dylatacyjnej. W przekroju dylatacji roboczej należy zachować ciągłość zbrojenia.

Izolacyjne szczeliny dylatacyjne (szczeliny rozszerzeniowe).

Płyta powinna być oddzielona od innych elementów budynku dla umożliwienia niezależnych przemieszczeń poziomych i pionowych. Szczeliny izolacyjne należy zastosować na styku płyty żelbetowej ze ścianami, słupami, fundamentami lub w innych miejscach mogących ograniczać ruch płyty. Szczeliny powinny całkowicie przecinać płytę. Materiał wypełniający (1cm styropianu) powinien obejmować całą głębokość szczeliny. W przekroju szczeliny zbrojenie należy zakończyć.

Płytę podkładową należy wykonać z betonu na bazie cementu hutniczego o niskim cieple hydratacji. Beton po ułożeniu powinien być zagęszczony i wyrównany do projektowanej rzędnej. W okresie dojrzewania beton powinien być pielęgnowany.

Występujące w podłożu grunty nasypowe niebudowlane lub inne nienośne, należy wymienić do stropu warstwy gruntu nośnego. Do wymiany gruntu stosować grunt sypki, analogicznie jak wskazano dla warstw podbudowy. Niezbędne jest usunięcie z podłoża humusu oraz innych elementów osłabiających nośność podłoża. W przypadku trudności z uzyskiwaniem wymaganych wskaźników zagęszczenia, zaleca się ułożenie w podłożu geowłókniny w dolnych partiach podbudowy.

7.6. Ściany murowane

Ściany murowane nośne wykonać grubości 30cm z pustaków ceramicznych MAX lub 18cm z bloczków wapienno-piaskowych. Oba typy ścian wykonać elementów klasy 15MPa na zaprawie zwykłej cementowo - wapiennej klasy 5MPa. Stosować bloczki zaliczone do I kategorii produkcji elementów murowych oraz kategorię A wykonania robót. Przy założeniu znormalizowanej wytrzymałości na ściskanie elementów murowych $f_b = 15\text{MPa}$ i wytrzymałości na ściskanie zaprawy $f_m = 5,0\text{MPa}$ wytrzymałość charakterystyczna muru wynosi $f_k = 4,4\text{MPa}$. Częściowy współczynnik bezp. muru $\gamma_m = 1,7$. Wytrzymałość obliczeniową muru na ściskanie oraz analizę nośności 1mb muru z uwzględnieniem imperfekcji geometrycznych przeprowadzono w części obliczeniowej niniejszego projektu.

Zgodnie z warunkami i wytycznymi Polskiej Normy PN-B-03002/Az1 nie dopuszcza się wykonywania filarów ściennych o powierzchni przekroju poprzecznego mniejszej niż $0,09\text{m}^2$ a filary o powierzchni $0,09\text{m}^2 < A_s < 0,20\text{m}^2$ należy murować z pełnych bloczków, w miarę możliwości bez fug pionowych obniżających nośność filara.

W miejscu koncentracji obciążeń zaprojektowano słupy żelbetowe ukryte w grubości ścian.

Do wykonywania pionów zawierających przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne należy użyć pustaków i kształtek specjalnie do tego przystosowanych.

Wszystkie ściany nośne wewnętrzne w poziomie stropu nad parterem należy przewiązać wieńcem żelbetowym o wymiarach podanych na załączonych rysunkach zestawczych i szalunkowych z betonu C25/30.

Nadproża nad otworami w ścianach murowanych wykonywać jako niezależne od wieńca. Nadproża powinny być oparte na ścianie na długości 20-25cm, zależnie od rozpiętości i obciążenia nadproża, zgodnie z załączonym rysunkiem zestawczym. Nad otworami, których szerokość nie przekracza 100cm należy wykonać nadproże murowane wzmocnione prętami 3 $\varnothing 10\text{mm}$ lub bednarką. Nadproża takie opisane są na rysunku zestawczym jako „Nadproże murowane”.

Nad otworami, których szerokość oscyluje w granicach 100-120cm dopuszcza się wykonać nadproże systemowe z prefabrykowanych kształtek (np. kształtki typu L).

Nad wewnętrznymi ścianami murowanymi nie będącymi elementami nośnymi należy wykonać wkładkę dylatacyjną grubości 2cm pomiędzy ścianą a belkami stropowymi oraz stropem. Wkładka winna zabezpieczyć przed przejmowaniem przez ścianę obciążeń i zmiany układu statycznego. Wykonać należy ją ze styropianu miękkiego np. FS10 lub miękkiej wełny mineralnej. Nie zastosowanie się do niniejszego zalecenia może doprowadzić do zarysowania ścian działowych wywołanego obciążeniem pionowym przejętym ze stropu i belek stropowych.

Lokalizacja poszczególnych pozycji nadproży wraz z ich wymiarami wg załączonego rysunku zestawczego. Sposób zbrojenia podano w części obliczeniowej. Maksymalna średnica kruszywa użytego do mieszanki betonowej 16mm.

Wszelkie przejścia instalacyjne w podciągach, które nie zostały przewidziane na rysunkach powinny zostać uzgodnione z projektantem konstrukcji i projektantem instalacji.

7.7. Słupy żelbetowe

W obrębie poszczególnych kondygnacji głównym układem nośnym jest układ ścienny lokalnie wzmocniony słupami żelbetowymi w miejscach występowania zwiększonych docisków na podpory

oraz w miejscach zwiększonych rozpiętości. Zaprojektowano je jako monolityczne, wylewane na mokro z betonu klasy C25/30 zbrojone podłużnie prętami ze stali AIIIIN oraz strzemionami ze stali A-IIIN. Wymiary i sposób zbrojenia poszczególnych pozycji słupów przedstawiono w części obliczeniowej.

Dla wszystkich słupów i belek kondygnacji nadziemnych przyjęto klasę ekspozycji XC3, klasę odporności ogniowej R60 oraz otulenie zgodnie z pkt. 10.4. Maksymalna średnica kruszywa użytego do mieszanki betonowej 16mm.

7.8. Belki żelbetowe

W obrębie poszczególnych kondygnacji głównym układem nośnym jest układ ścienny lokalnie wzmocniony belkami żelbetowymi. Zaprojektowano je jako monolityczne, wylewane na mokro z betonu klasy C25/30 zbrojone podłużnie prętami ze stali AIIIIN oraz strzemionami ze stali A-IIIN. Wymiary i sposób zbrojenia poszczególnych pozycji belek wg rysunków wykonawczych.

Dla wszystkich słupów i belek kondygnacji nadziemnych przyjęto klasę ekspozycji XC3, klasę odporności ogniowej R60 oraz otulenie zgodnie z pkt. 10.4. Maksymalna średnica kruszywa użytego do mieszanki betonowej 16mm.

7.9. Stropy żelbetowe

7.9.1. Płyty stropowe poszczególnych kondygnacji

Stropy w budynku zaprojektowano jako żelbetowe, monolitycznie wylewane na miejscu budowy grubości 18cm, wykonane z betonu C25/30, krzyżowo zbrojone prętami ze stali AIIIIN. Płyty wsparte układzie ścian murowanych, słupów żelbetowych lokalnie wzmocnionych belkami żelbetowymi, zgodnie z rysunkami zestawczymi pozycji konstrukcyjnych.

7.9.2. Uwagi uzupełniające dotyczące zbrojenia płyt

W płytach umieścić łączniki (wykotwienia) do zbrojenia wszystkich elementów wychodzących z płyt (schody, słupy, attyki itp)

Podczas zbrojenia płyty należy pamiętać o zbrojeniu dolnym jej naroży w ilości odpowiadającej co najmniej 50% zbrojenia przęsłowego w płycie. Ponadto krawędzie swobodne wzdłuż otworów na szachty instalacyjne należy dobroić górną i dolną prętami #12mm co 5cm w ilości dostosowanej do wymiarów otworów wg zasady, że ich ilość wzdłuż każdej krawędzi nie może być mniejsza niż połowa liczby prętów rozciętych otworem. Naroża otworów zabezpieczyć przed zarysowaniem ukośnymi wkładkami z prętów #8 co 5cm układanymi w każdym narożu pod kątem 45° do krawędzi otworu.

Kształtując pręty zbrojenia dolnego należy pamiętać o warunku, że co najmniej 3 pręty/1mb winny być doprowadzone do podpory nie odgięte i oparte na niej na wymaganej długość.

7.10. Schody żelbetowe

W projektowanym obiekcie pionowy ciąg komunikacyjny stanowi klatka schodowa dwubiegowa powrotna prawa wykonana w pełni jako monolityczna wylewana na mokro.

Schody o konstrukcji tradycyjnej, biegi wsparte na spocznikach, które opierają się na ścianach obudowy klatki schodowej. Płyty biegów i spoczników schodowych wykonać monolitycznie z betonu C25/30 (dopuszcza się obniżenie klasy betonu dla schodów do C20/25) w formie płyty prostej o grubości 18cm (spoczniki) oraz 15cm (biegi). W przypadku stosowania prefabrykacji biegów, w zależności od wybranej technologii, należy liczyć się z koniecznością pogrubienia płyt spoczników lub wykonania dodatkowych belek spocznikowych ze względu na konieczność wykształtowania zamków montażowych. Krawędzie swobodne spoczników (nie oparte na ścianach), tj. od strony biegów oraz elewacji zewnętrznej wzmocnione belkami ukrytymi w grubości spocznika. Biegi opierać na spocznikach (na belkach żelbetowych ukrytych w grubości spoczników).

7.11. Wieżba dachowa

W obiekcie zaprojektowano konstrukcję wieżby dachowej w postaci wiązarów drewnianych o kącie nachylenia połaci 20°. Dach dwuspadowy bez lukarn/jaskółek. Wiązary w rozstawie osiowym 92.5cm składające się z krokwi 120x200mm podpartych na ścianach elewacyjnych oraz na belce kalenicowej. Wzmocnienie krokwi są jętki w każdym wiązarze o wymiarach 80x180mm lub. Belka kalenicowa w postaci stalowego kształtownika gorącowalcowanego IPE 300 ze stali gatunku S235. Belka kalenicowa oparta na końcach (ściana szczytowa oraz z drugiej strony ściana obudowy klatki schodowej) oraz dodatkowo na stalowym słupku w środku rozpiętości. Słupek stalowy gorącowalcowany z profilu HEA 120 ze stali gatunku S235. Wszystkie elementy drewniane zaprojektowano z drewna litego klasy C27 o maksymalnej wilgotności 12%.

8. WPŁYW PLANOWANYCH ROBÓT NA ISTNIEJĄCĄ ZABUDOWĘ SĄSIEDNIĄ

Wszelkie roboty związane ze wznoszeniem projektowanego budynku (z wyłączeniem robót drogowych i przyłączy instalacyjnych) planuje się prowadzić na działce Inwestora. Roboty budowlane a także ziemne, w szczególności w bezpośrednim zbliżeniu do zabudowy istniejącej, planuje się prowadzić wyłącznie sprzętem lekkim, metodami bezударowymi, zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wiedzy technicznej oraz wymaganiami Polskich Norm. Zagęszczanie podłoża gruntowego prowadzone będzie metodami statycznymi.

W miejscach, gdzie budowa będzie realizowana w bezpośrednim sąsiedztwie granic działki, należy przewidzieć wykonanie konstrukcji zabezpieczającej wykop np. w postaci ścianki berlińskiej. Ma ona na celu zapewnienie stateczności stromych skarp wykopów głębokich oraz konstrukcji istniejących budynków na działkach sąsiednich. Zgodnie z zapisami Polskiej Normy PN-90/B-03200, jako tymczasowy element zabezpieczający wykop, szczegółowy projekt takiej konstrukcji, winien być opracowany przez Wykonawcę i przedstawiony do zatwierdzenia Projektantowi obiektu przed przystąpieniem do realizacji inwestycji.

Przy takich założeniach należy przyjmować, że prowadzone roboty nie będą wywierały istotnego wpływu na istniejącą zabudowę sąsiednią, w szczególności spełnione są wymagania stawiane w § 204.5. [2.9.2].

9. UWAGI KOŃCOWE - ZALECENIA WYKONAWCZE

9.1. Uwagi ogólne

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do robót kierownictwo budowy oraz Inspektor Nadzoru zaznajomili się z całością dokumentacji, zwracając uwagę na jej powiązanie z opracowaniami branżowymi. Wszelkie uwagi przedstawić Projektantowi przed rozpoczęciem robót lub z przynajmniej z wyprzedzeniem zapewniającym Projektantowi czas na przygotowanie odpowiedzi bez wpływu na tempo budowy.

Na tym etapie należy ponadto opracować (na podstawie niniejszego projektu oraz architektury) projekt technologii i organizacji robót budowlano-montażowych i zgodnie z nim prowadzić roboty budowlane. Powyższy opis techniczny i wytyczne dotyczące realizacji obejmują najważniejsze elementy budowlane i konstrukcyjne projektowanego obiektu.

Wszystkie prace budowlane należy przeprowadzić pod kontrolą kierownictwa budowy. W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane, należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania. Odstępstwa od projektu lub zmiany w zakresie zastosowanych technologii należy uzgadniać z właściwymi projektantami. Podane do zastosowania wyroby mogą być zastąpione produktami równoważącymi, pod warunkiem dostarczenia ich wzorów i ich dopuszczenia przez projektanta oraz upoważnionego przedstawiciela inwestora.

Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego oraz BHP, przy czym stosować się należy do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji odpowiadać musi najnowszemu poziomowi techniki budowlanej. Przestrzegać należy wszystkich ustaleń zawartych w decyzji pozwolenia na budowę. Do realizacji budynku należy stosować wyłącznie materiały posiadające ważne atesty i certyfikaty wydane przez ITB w Warszawie. Materiały stykające się z żywnością muszą posiadać atest PZH.

Przed końcowym odbiorem robót wykonawca zobowiązany jest dostarczyć niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania dla wszystkich zastosowanych materiałów oraz próbki wytrzymałościowe betonu, protokoły odbiorów branżowych i specjalistycznych.

Rozformowanie elementów żelbetowych można przeprowadzić po uzyskaniu przez beton 2/3 wytrzymałości gwarantowanej.

9.2. Ogólne uwagi dotyczące BHP podczas robót budowlanych

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami, Przepisami Technicznymi, Przepisami BHP i Sztuką Budowlaną.

Przed przystąpieniem do robót każdy pracownik musi zostać przeszkolony w zakresie przepisów obowiązujących na budowie. W czasie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów zawartych w *Rozporządzeniu Ministerstwa Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz. U. nr 47, poz. 401).

Obowiązujące warunki ogólne BHP powinny być w razie potrzeby uzupełnione przez kierownictwo budowy dodatkowymi wymaganiami wynikającymi ze specyfiki i warunków miejscowych prowadzenia robót. W zakresie ochrony przeciwpożarowej wykonawca robót montażowych na terenie budowy ma obowiązek stosowania się do aktów normatywnych. W szczególności prace spawalnicze należy

uzgadniać z miejscowym oddziałem Straży Pożarnej i wykonać niezbędne zabezpieczenia prac montażowych. Wszelki prace spawalnicze winni wykonywać wykwalifikowani spawacze.

9.3. Roboty ziemne i fundamentowe

W trakcie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty ziemne wykonywać w porze suchej, w temperaturach dodatnich nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia (w szczególności zalania wodą opadową, itp.) i przemarznięcia wykopu,
- w przypadku wystąpienia w wykopie fundamentowym w poziomie posadowienia wody gruntowej, należy wykonać odwodnienie a „naruszone” warstwy gruntu zastąpić chudym betonem,
- ostatnie 30cm grubości wykopu wybrać lekkim sprzętem bezpośrednio przed wykonaniem warstw podbudowy; w żadnym przypadku nie wolno posadzić na warstwie gruntu naruszonego,
- odsłonięte podłoże gruntowe należy przykryć warstwą chudego betonu o grubości co najmniej 10cm, co stanowi jednocześnie podbeton pod fundamenty,
- w celu nie dopuszczenia do uplastycznienia gruntu pod fundamentami, podbeton należy wylewać na szerokość min. 20cm większą od wszystkich krawędzi fundamentów,
- naruszone części podłoża gruntowego pod fundamentami, w szczególności wokół rur instalacyjnych, należy usunąć i wypełnić chudym betonem,
- podczas przechodzenia pod fundamentami instalacjami nie dopuścić do tego, aby w naruszonym wokół rury gruncie mogła migrować pod budynek woda gruntowa,
- w przypadku występowania w dnie wykopu soczewek gruntów nienośnych (np. kurzawki, torfu, itp.) lub innych niekorzystnych zjawisk geologicznych, należy powiadomić uprawnionego geotechnika dokonującego odbiorów podłoża gruntowego oraz Projektanta, którzy w porozumieniu z przedstawicielem Wykonawcy oraz Inwestora uzgodnią sposób wzmocnienia podłoża,
- w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej zabudowy warstwy podbudowy należy zagęszczać metodami statycznymi (np. walcami statycznymi),
- roboty ziemne i fundamentowe wykonywać pod ścisłym nadzorem geotechnicznym - dno wykopów powinno zostać odebrane i skonfrontowane z dokumentacją geotechniczną przez geotechnika wykonującego badania gruntowe,
- w trakcie robót fundamentowych należy rozpatrywać równocześnie dokumentację zawierającą rysunki architektury, instalacje odgromową oraz instalacje c.o., wod-kan. i inne, stanowiące integralną całość projektową.

9.4. Elementy betonowe i żelbetowe

Podczas betonowania należy zagęszczać beton a następnie pielęgnować go w okresie wiązania betonu zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”. Do zbrojenia stosować stal bez powłoki z tlenku żelaza, zmniejszającej przyczepność stali do betonu (dopuszcza się tylko niewielkie spatynowanie powierzchni stali).

W trakcie prowadzenia robót betonowych należy przestrzegać następujących zasad:

- w celu uniknięcia występowania raków oraz obniżenia wytrzymałości betonu, stosowany beton winien spełniać warunki normowe dotyczące składu, próbek, właściwości oraz użytego cementu. Zaleca się, aby beton sprowadzany z betoniarni został dodatkowo sprawdzony przez Wykonawcę w celu kontroli jego wytrzymałości,
- zastosowanie domieszek do betonu uzależnione jest od wykonawcy, są wynikiem opracowanej technologii wykonania obiektu, panującej temperatury, tempa prac budowlanych,
- po ułożeniu beton pielęgnować np. przez przykrycie folią i zraszanie wodą. W przypadku bardzo wysokich lub niskich temperatur powierzchnie betonu osłaniać np. matami słomianymi. Okres pielęgnacji zależy od panujących temperatur, lecz nie powinien być krótszy niż 7 dni. Ściany fundamentowe powinny pozostać w szalunkach przynajmniej przez trzy dni. Wcześniejsze rozszalowanie może spowodować powstanie rys skurczowych,
- należy ściśle przestrzegać okresów od momentu zabetonowania danego elementu do czasu jego rozszalowania i obciążenia, gdyż:
 - wczesne demontowanie szalunków ścian fundamentowych powoduje ich szybkie wysychanie, co bardzo często prowadzi do powstawania pionowych, przelotowych rys skurczowych; rysy te mogą obejmować całą wysokość elementu lub występować tylko w jej dolnej części,
 - demontowanie szalunków po upływie kilku dni i zastępowanie ich pojedynczymi punktowymi podporami zmienia schemat statyczny elementu konstrukcyjnego i może powodować nadmierne wyężenie jeszcze nie w pełni związanego betonu a w efekcie mikrouszkodzenia

jego wewnętrznej struktury; może to prowadzić do powstawania nadmiernych ugięć. Zjawisko to potęgowane jest bardzo wysokim współczynnikiem pełzania charakteryzującym młody beton,

- niedopuszczalne jest dociążanie elementów konstrukcyjnych betonowych przed upływem 28 dni od momentu zabetonowania. Odształcenia elementów konstrukcyjnych ze względu na młody wiek betonu i mikrouszkodzenia jego struktury mogą być większe niż wynika to z obliczeń,
- prowadzenie robót wykończeniowych bezpośrednio po zakończeniu realizacji stanu surowego lub jeszcze w trakcie wznoszenia obiektu prowadzi zazwyczaj do powstawania uszkodzeń elementów wykończeniowych; w pierwszym okresie „życia” konstrukcji dochodzi do powstawania znacznych wartości odształceń poszczególnych elementów budowli związanych z:
 - narastaniem obciążeń pionowych w trakcie wznoszenia budynku,
 - zachodzeniem procesów reologicznych,
 - odparowywaniem oraz wiązaniem wilgoci zawartej w elementach żelbetowych,
 - tzw. „dopasowywaniem się” elementów konstrukcji do przykładanych do nich obciążeń;

Minimalne otulenie stali zbrojeniowej w elementach żelbetowych (o ile w części obliczeniowej nie zaznaczono inaczej dla poszczególnych pozycji konstrukcyjnych) ze względów antykorozyjnych (klasa ekspozycji XC2 – fundamenty i XC3 – pozostałe) oraz przeciwpożarowych (klasa odporności pożarowej budynku „C”):

- fundamenty:	5.0/5.0cm XC2 / XC2 (górn/dół),
- ścianki fundamentowe	4.0/4.0cm XC2 / XC2 (zewn/wewn),
- płyty stropowe	2.5/2.5cm XC3 / XC3 (górn/dół),
- ściany części nadziemnej	2.5/2.5cm XC3 / XC3 (zewn/wewn),
- schody	2.5/2.5cm XC3 / XC3 (górn/dół),
- słupy żelbetowe części nadziemnej:	3.6cm (główne) i 3.0cm (strzemiona) XC3,
- belki żelbetowe części nadziemnej:	5.5cm (główne) i 4,5cm (strzemiona) XC3 (górne) 3.5cm (główne) i 2,5cm (strzemiona) XC3 (dolne)

9.5. Roboty murowe

W celu uniknięcia miażdżenia elementów ściennych nie dopuszcza się wykonywania filarków murowanych o mniejszej powierzchni przekroju ściskanego niż $0,09\text{m}^2$. Należy również unikać wykonywania filarów o małym przekroju $A_{br} < 0,20\text{m}^2$, a w przypadku ich wystąpienia należy je wykonać z elementów pełnych bez spoin pionowych.

Ściany wzajemnie prostopadłe lub ukośne należy łączyć ze sobą przez przewiązanie lub łączniki metalowe. Zaleca się, aby wzajemnie prostopadłe lub ukośne ściany konstrukcyjne wznoszone były jednocześnie. Stosować wyroby nie mniejsze niż połówkowe oraz zapewnić przewiązanie elementów murowych zgodnie z zaleceniami normowymi (elementy murowe powinny zachodzić na siebie na długość równą min. 0,4 wysokości warstwy lub 40mm).

Dla robót murarskich ustala się kategorie A wykonania robót (wg PN-B-03002), tj. roboty wykonuje wyszkolony zespół pod nadzorem majstra murarskiego, stosowane są zaprawy fabryczne a jakość robót kontroluje osoba o odpowiednich kwalifikacjach. Stosować elementy murowe kategorii I.

Maksymalne odchyłki wykonania muru nie powinny przekraczać:

- w pionie 20mm na wysokości kondygnacji lub 50mm na wysokości budynku,
- poziome przesunięcie 20mm w osiach ścian nad i pod stropem,
- odchylenie od linii prostej (wybrzuszenie) 5mm i nie więcej niż 20mm na 10m.

Dopuszcza się grubość spoin w granicach 8mm-15mm (nie dotyczy muru na cienkie spoiny).

Podczas murowania:

- przestrzegać prawidłowego wiązania z zachowaniem zasady mijania spoin pionowych w kolejnych warstwach muru o minimum 6 cm,
- bloczki docinać na pożądaną wymiar piłą do betonu (nie dopuszcza się rozbijania bloczków młotkiem lub w inny uderowy sposób),
- zaprawę układać równomiernie w warstwie grubości 8-10 mm,
- przed nałożeniem zaprawy obficie zwilżyć powierzchnię bloczków wodą dla uniknięcia odciągania wody z zaprawy,
- ściany podłużne i poprzeczne wykonywać równocześnie, odpowiednio je przewiązując,
- wykonaną część ściany zabezpieczyć przed opadami przykryciem z folii,
- w przypadku wznoszenia ścian z bloczków „na pióro i wpust” należy zwrócić szczególną uwagę na szczelne przyleganie bloczków.

- podczas wykonywania instalacji bruzdy i otwory wykonywać za pomocą specjalnych narzędzi,
- przestrzegać zasady „niepodcinania” ściany poziomą bruzdą.

Przyjęte materiały oraz wymiary obiektu pozwalają na realizację ścian murowanych przez stosowania przerw dylatacyjnych termicznych. W ścianach murowanych należy unikać bruzd poziomych i ukośnych, a w razie konieczności ich występowania, ich głębokość nie może przekraczać wartości dopuszczalnych w normie PN-B-03002.

Ściany nienośne - działowe oraz osłonowe należy wykonać w taki sposób, by nie były obciążone elementami konstrukcji nośnej – zaleca się stosowanie przekładek z miękkiego styropianu (FS10) grubości 2cm lub stosowanie systemów suchej zabudowy, np. płyty gipsowo-kartonowe na ruszcie.

9.6. Zabezpieczenia antykorozyjne

Na podstawie normy PN-B-03264:2002 elementy konstrukcji żelbetowej zaliczono do następujących klas ekspozycji: ławy, stopy i ściany fundamentowe - XC2 od strony gruntu, pozostałe elementy konstrukcji żelbetowej XC3. Na podstawie [2.3] w rejonie projektowanej inwestycji w podłożu nie stwierdzono występowanie wody gruntowej poniżej ani powyżej planowanego poziomu posadowienia. Ze względu na możliwość występowania wód wsiąkowych i zaleganie jej na podłożu gruntowym słabo puszczającym wodę, powierzchnie elementów betonowych mające kontakt z gruntem należy zabezpieczyć przed migracją wody poprzez strukturę betonu. Ochrona antykorozyjna konstrukcji będzie wówczas zapewniona przez stosowanie odpowiedniej dla danej klasy środowiska grubości otuliny zbrojenia oraz izolację przeciwwilgociową elementów zanurzonych w gruncie. Fundamenty i inne elementy podziemne mające kontakt z gruntem należy zabezpieczyć izolacją co najmniej typu lekkiego.

Izolację wykonać pod fundamentem w warstwie chudego betonu. Warstwę izolacji pionowej zaleca się chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi od gruntu zasypowego za pomocą płyt styropianu lub co najmniej folii kubełkowej. Izolację poziomą połączyć w sposób ciągły z izolacją pionową ścian fundamentowych oraz poziomą płyty posadzkowej na gruncie. Pod wszystkimi posadzkami należy ułożyć co najmniej warstwę folii budowlanej o grubości min. 0,2mm. Pozostałe warstwy izolacji wg projektu architektury.

Wszystkie elementy drewniane konstrukcji obiektu należy chronić przeciwwilgociowo oraz przed szkodnikami tj. korozją biologiczną środkami dopuszczonymi przez ITB, np. poprzez impregnację środkami chemicznymi np. typu „Fobos” lub „Ocean 441”.

Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie na wytwórni poprzez pomalowanie atestowaną farbą antykorozyjną dla klasy agresywności środowiska C3. Łączna grubość warstw nie powinna być mniejsza niż 140µm. Dobór rodzaju farby należy przeprowadzić stosownie do warunków panujących w przedmiotowym obiekcie i uzgodnić z projektantem konstrukcji. Technologia malowania i napraw powłok malarskich wg instrukcji producenta farb.

Przed pomalowaniem należy elementy stalowe oczyścić do pierwszej klasy (Sa.2.5) wg ISO 8501-02. Po zmontowaniu konstrukcji, w miejscach ubytków i rys spowodowanych montażem, powłokę antykorozyjną należy uzupełnić poprzez ponowne pomalowanie uszkodzonych miejsc.

Elementy szczególnie narażone na korozję (kotwy) winny być ocynkowane.

9.7. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Zabezpieczenie ogniowe konstrukcji stalowej, w razie konieczności, realizować poprzez malowanie farbami pęczniającymi, okładanie płytami GKF lub innymi specjalistycznymi (np. Promat, Fermacell). Wybór metody uzgodnić z Inwestorem i Projektantem przed przystąpieniem do realizacji obiektu.

Zabezpieczenie ogniowe konstrukcji żelbetowej realizować poprzez stosowanie odpowiedniej wymaganej otuliny prętów zbrojeniowych (zgodnie z pkt. 10.4).

Jeśli projekt architektoniczny nie definiuje inaczej, nośność, szczelność i izolacyjność ogniową należy przyjąć w zależności od ustalonej klasy odporności pożarowej budynku. Projektowany obiekt zakwalifikowano następująco:

- cały obiekt budowlany: klasa odporności „C”, stosować materiały NRO.

Dla takiej kwalifikacji przyjęto następujące klasy odporności ogniowej elementów konstrukcji budynku (wg § 216.1. [2.9.2]):

– płyty stropowe	C / R60 + EI60;
– ściany nośne	C / R120 + EI30 (zewn) EI15 (wewn);
– schody	C / R60;
– słupy żelbetowe:	C / R60;
– belki żelbetowe:	C / R60;

– konstrukcja dachu	C / R15;
– przekrycie dachu	C / EI15;

Przed przystąpieniem do realizacji kwalifikację klasy odporności pożarowej oraz odporności ogniowej poszczególnych elementów konstrukcji należy zweryfikować z wytycznymi projektu architektury oraz operatu Rzecznik ds. przeciwpożarowych.

9.8. Ogólne informacje dot. warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Zabezpieczenie wykopu oraz montaż elementów konstrukcji należy prowadzić wg projektu organizacji robót, który wg przepisów powinien opracować Wykonawca robót (Zarządzenie Min. Bud. z dnia 23.11.1987 r. Mon. Pol. 35 z 1987). Należy uwzględnić środki, które zapewnią osiągnięcie projektowanych wymiarów i stateczność układu geometrycznego.

Wszelkie roboty budowlane i odbiorowe należy prowadzić wg *Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych montażowych*. Dodatkowo należy stosować odpowiednie Polskie Normy dotyczące wykonania robót:

- PN-B-06200:1997 „Konstrukcje stalowe budowlane - Warunki wykonania i odbioru - Wymagania podstawowe”
- PN-63/B-06251 – Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-EN 206-1 – Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Elementy konstrukcji stalowej sklasyfikowano do 2 klasy konstrukcji stalowych wg PN-B-06200.

Sprawdzenie wstępne i kontrola jakości spoin wg *Warunków technicznych wykonania i odbioru elementów wysyłkowych stalowych konstrukcji budowlanych*.

Elementy zakończone z obydwu stron blachami czołowymi można wykonać w tolerancji ujemnej i zastosować przekładki umożliwiające montaż – w takim wypadku należy na nowo przeanalizować długości śrub.

Montaż konstrukcji stalowej należy prowadzić w sposób staranny, zwracając szczególną uwagę na dokręcenie momentem, odpowiednim dla danego typu i klasy śruby. Kolejność montażu opracuje Wykonawca we własnym zakresie. Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe stężenia konstrukcji podczas montażu – konstrukcja winna mieć zapewnioną stateczność i sztywność postaciovą na każdym etapie montażu. W przypadku znacznych odkształceń elementów stalowych w czasie montażu Wykonawca ma obowiązek poinformowania o tym Projektanta konstrukcji i stężenia montażowego odkształconego elementu.

Należy kontrolować klasę betonu wbudowanego wykonując badania niszczące próbek betonowych pobieranych na budowie z danej partii betonu (wg *Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych*). Wszystkie elementy konstrukcji muszą być objęte kontrolą jakości.

Kontrola jakości winna odbyć się przed montażem elementów konstrukcyjnych

Odbiór konstrukcji polega w ogólności na sprawdzeniu zgodności wykonania konstrukcji z dokumentacją projektową. Podczas odbioru powinny być sprawdzone:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją,
- prawidłowość wykonania złączy,
- przekroje, prawidłowość oparcia konstrukcji na podporach i rozstaw elementów składowych,
- dopuszczalności odchyłek wymiarowych oraz odchyłków od kierunku poziomego i pionowego,
- prawidłowość wykonania izolacji przeciwwodnych.

10. PODSTAWA I ZAŁOŻENIA DO WYKONANIA ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ

Obciążenia zestawiono na podstawie zestawienia przegród projektu architektonicznego oraz następujących norm.

- | | |
|--------------------------|--|
| – PN-82/B-02000 | „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości” |
| – PN-82/B-02001 | „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe” |
| – PN-82/B-02003 | „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne” |
| – PN-82/B-02004 | „Obciążenia budowli. Obciążenia pojazdami” |
| – PN-80/B-02010/Az1:2006 | „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem” |
| – PN-77/B-02011/Az1:2008 | „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem” |
| – PN-88/B-02014 | „Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem” |
| – PN-87/B-02015 | „Obciążenia budowli. Obciążenia temperaturą” |

Obiekt zlokalizowany w **III strefie obciążenia wiatrem oraz III strefie obciążenia śniegiem na wysokości poniżej 360m npm**. Wszystkie obciążenia zostały przyjęte zgodnie z aktualnie obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami. Jako wartość obciążenia rozumie się jego wartość

charakterystyczną wg PN-82/B-02000. Wartości ciężaru własnego konstrukcji jak i warstw wykończeniowych przyjęto na podstawie wymiarów objętościowych zaprojektowanych przegród (elementów), kierując się ciężarami jednostkowymi wg PN-82/B-02001 lub katalogów producentów. Szczegółowe zestawienie obciążeń zamieszczono w części obliczeniowej niniejszego opracowania.

11. PODSTAWA OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonano na podstawie następujących norm.

- PN-B-03264:2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”;
- PN-B-03002/Az1 „Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”;
- PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”;
- PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia stat. i projektowanie”;
- PN-83/B-03010 „Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
- PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

Literatura uzupełniająca:

- *Konstrukcje żelbetowe*, wydanie V znormalizowane, Warszawa Arkady 1984-1991;
- *Poradnik Inżyniera i Technika Budowlanego tom III*, wydanie IV zmienione, W-wa Arkady 1998.

12. WARUNKI EKSPLOATACJI

- 12.1. Powierzchnię dachu należy odśnieżać po przekroczeniu dopuszczalnej w PN-80/B-02010/Az1:2006 grubości pokrywy śnieżnej.
- 12.2. Należy dokonywać regularnych przeglądów budynku zg. z zaleceniami prawa budowlanego.
- 12.3. Obiekt użytkować zgodnie z jego przeznaczeniem, mając na uwadze przyjęte w projekcie zgodnie z PN-82/B-02003 dopuszczalne obciążenia użytkowe stropów.

13. UWAGI DO OPRACOWANIA

- 13.1 Opracowanie wykonano przy użyciu licencjonowanego oprogramowania:
 - część opisowa: Microsoft Office Word, nr seryjny 89451-415-4963751-66120;
 - część analityczna: Microsoft Office Excel, nr seryjny 89451-415-4963751-66120; Autodesk Robot Structural Analysis 2010, nr seryjny 351-68232404;
 - część rysunkowa: Autodesk AutoCAD 2010, nr seryjny 352-42376729;zarejestrowanego na Biuro Konstrukcyjne Karol Kaczmarek i w związku z tym podlega ochronie praw autorskich w rozumieniu *Ustawy o ochronie praw autorskich i prawach pokrewnych*.
- 13.2 Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z późniejszego uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, architekturę, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora w okresie późniejszym niż data niniejszego opracowania.
- 13.3 Dokumentację rozpatrywać łącznie z architekturą oraz projektami pozostałych branż. Wykonawca jest zobowiązany sprawdzić wszystkie wymiary przed rozpoczęciem prac budowlanych. Różnice w rysunkach i pomiarach oraz wszelkie rozbieżności i zmiany muszą być wyjaśnione z projektantem przed rozpoczęciem prac budowlanych. Realizację obiektu należy prowadzić w oparciu o odrębny projekt wykonawczy konstrukcji.
- 13.4 Przy wycenie robót konstrukcyjnych należy uwzględnić wszystko to, co zostało zawarte w niniejszej dokumentacji projektu, jak również inne elementy nie ujęte, a niezbędne do prawidłowej realizacji i późniejszego funkcjonowania obiektu. W szczególności dotyczy to konstrukcji zabezpieczających wykop (realizować na podstawie odrębnego opracowania) oraz produktów i rozwiązań systemowych, których dobór lub weryfikację należy przed wbudowaniem zweryfikować z przedstawicielem Dostawcy systemu (Halfen, Schöck, J&P, systemy uszczelnień, itp.).
- 13.5 Wszystkie otwory nie naniesione na rysunkach konstrukcyjnych, a konieczne ze względów technologicznych można wykonać jedynie po uprzednim uzgodnieniu z projektantem konstrukcji.

*Koniec części opisowej
Kraków, maj 2017r.*

14. CZĘŚĆ ANALITYCZNA

a. Zestawienie obciążeń

Dach ($\alpha=20^\circ$) - D1 - dach nad poddaszem					
	grubość cm	g_k kN/m ³	g_k kN/m ²	γ_f	g_d kN/m ²
Obciążenia stałe:					
blacha stalowa powlekana np.. Ruuki Clasic	-	-	0,05	1,2	0,06
łaty 3x5cm (średnio)	-	-	0,05	1,3	0,07
wiatroizolacja	-	-	0,01	1,2	0,01
deskowanie pełne	2,2	6	0,13	1,2	0,16
krokwie konstrukcyjne	obc. uwzględnione w obl. jako ciężar własny				
wełna mineralna	20	0,5	0,10	1,2	0,12
paroizolacja	-	-	0,01	1,2	0,01
sufit podwieszany z płyt g-k na ruszcie	2,5	16	0,40	1,3	0,52
RAZEM OBC. STAŁE			0,75		0,95
Obciążenia zmienne:			p_k kN/m ²	γ_f	p_d kN/m ²
śnieg S ₁ (III strefa; A=360m npm; Q _k =1,56, C ₁ =0,8)			1,25	1,5	1,87
śnieg S ₂ (III strefa; A=360m npm; Q _k =1,56, C ₂ =0,93)			1,45	1,5	2,18
wiatr (parcie) - połać nawietrzna (III strefa; H=360m npm; C _z = 0,10)			0,08	1,5	0,12
wiatr (ssanie) - połać nawietrzna (III strefa; H=360m npm; C _z = -0,90)			-0,70	1,5	-1,04
wiatr (ssanie) - połać zawietrzna (III strefa; H=360m npm; C _z = -0,40)			-0,31	1,5	-0,46
RAZEM OBC. ZMIENNE (MAX.)			1,53	1,5	2,29
RAZEM OBC. ZMIENNE (MIN.)			-0,70	1,5	-1,04
ŁĄCZNIE (MAX.)			2,28	-	3,24
ŁĄCZNIE (MIN.)			0,06	-	-0,10

Strop nad parterem					
	grubość cm	g_k kN/m ³	g_k kN/m ²	γ_f	g_d kN/m ²
Obciążenia stałe:					
warstwa wykończeniowa, np. płytki na kleju	2,0	25	0,50	1,2	0,60
wylewka betonowa	6	24	1,44	1,3	1,87
folia PE	-	-	0,01	1,2	0,01
styropian twardy	5	0,5	0,02	1,2	0,03
płyta żelbetowa	obc. uwzględnione w obl. jako ciężar własny				
sufit podwieszany z płyt g-k na ruszcie lub tynk	-	-	0,25	1,3	0,33
RAZEM OBC. STAŁE			2,22		2,84
Obciążenia zmienne:			p_k kN/m ²	γ_f	p_d kN/m ²
obciążenie od ścianek działowych			1,25	1,2	1,50
obciążenie użytkowe			3,00	1,3	3,90
RAZEM OBC. ZMIENNE			4,25		5,40
ŁĄCZNIE			6,47		8,24

Strop nad piętrem					
	grubość	g_k	g_k	γ_f	g_d
	cm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
Obciążenia stałe:					
warstwa wykończeniowa, np. płytki na kleju	1,5	25	0,38	1,2	0,45
wylewka betonowa (zbrojona)	12,5	25	3,13	1,3	4,06
folia PE	-	-	0,01	1,2	0,01
styropian twardy	16	0,5	0,07	1,2	0,09
folia PE	-	-	0,01	1,2	0,01
płyta żelbetowa	obc. uwzględnione w obl. jako ciężar własny				
tynk mineralny	1	19	0,19	1,3	0,25
RAZEM OBC. STAŁE			3,78		4,87
Obciążenia zmienne:			p_k	γ_f	p_d
			kN/m^2		kN/m^2
obciążenie użytkowe			2,00	1,4	2,80
obciążenie zastępcze od centrali wentylacyjnej			3,00	1,3	3,90
RAZEM OBC. ZMIENNE			2,00		2,80
ŁĄCZNIE			5,78		7,67

Ściana fundamentowa					
	grubość	g_k	g_k	γ_f	g_d
	cm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
Obciążenia stałe:					
izolacja termiczna - polistyren ekstrudowany	10	0,5	0,05	1,2	0,05
izolacja przeciwwodna bitumiczna	-	-	0,05	1,3	0,07
pustak betonowy szalunkowy zalewowy	30	24,0	7,20	1,1	7,92
RAZEM OBC. STAŁE			7,30		8,04

Ściana zewnętrzna nośna					
	grubość	g_k	g_k	γ_f	g_d
	cm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
Obciążenia stałe:					
tynk silikatowy	-	-	0,25	1,3	0,33
izolacja termiczna - wełna mineralna	18	0,5	0,09	1,2	0,11
mur z pustaków ceramicznych	30	14,0	4,20	1,1	4,62
tynk cienkowarstwowy	-	-	0,25	1,3	0,33
RAZEM OBC. STAŁE			4,79		5,38

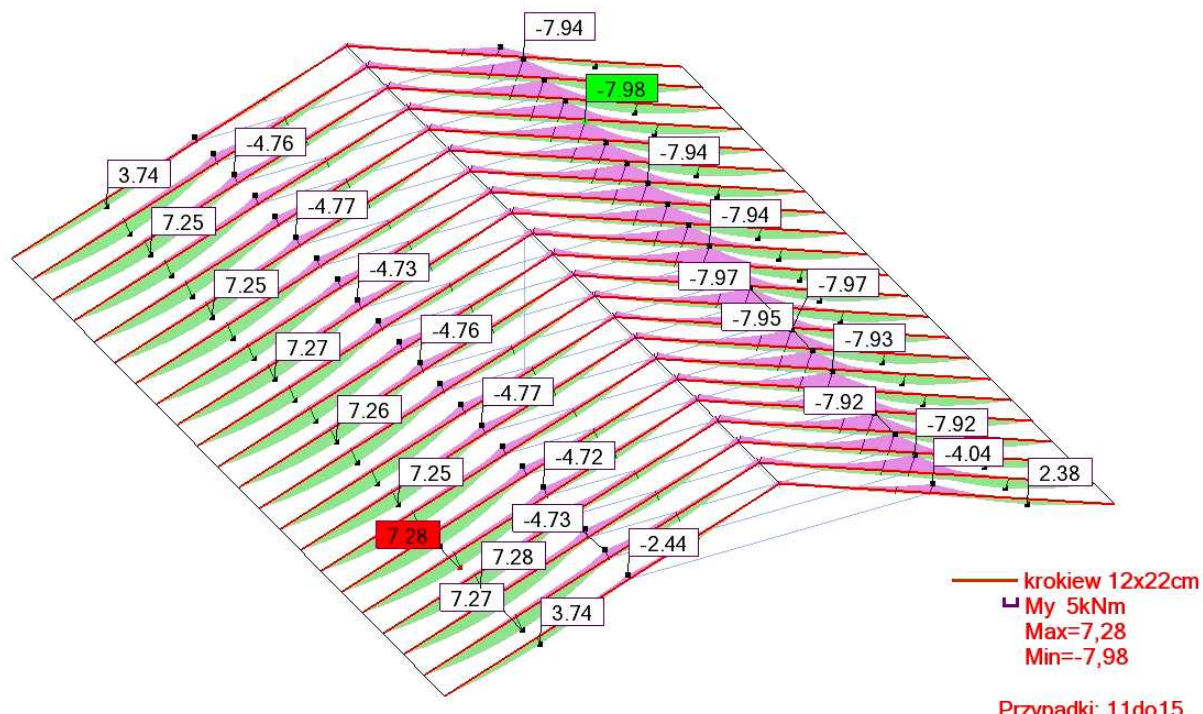
Ściana wewnętrzna nośna					
	grubość	g_k	g_k	γ_f	g_d
	cm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
Obciążenia stałe:					
tynk gipsowy lub płytki ceramiczne	-	-	0,25	1,3	0,33
mur z silikatów	18,0	19,0	3,42	1,1	3,76
tynk gipsowy lub płytki ceramiczne	-	-	0,25	1,3	0,33
RAZEM OBC. STAŁE			3,92		4,41

b. Podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji

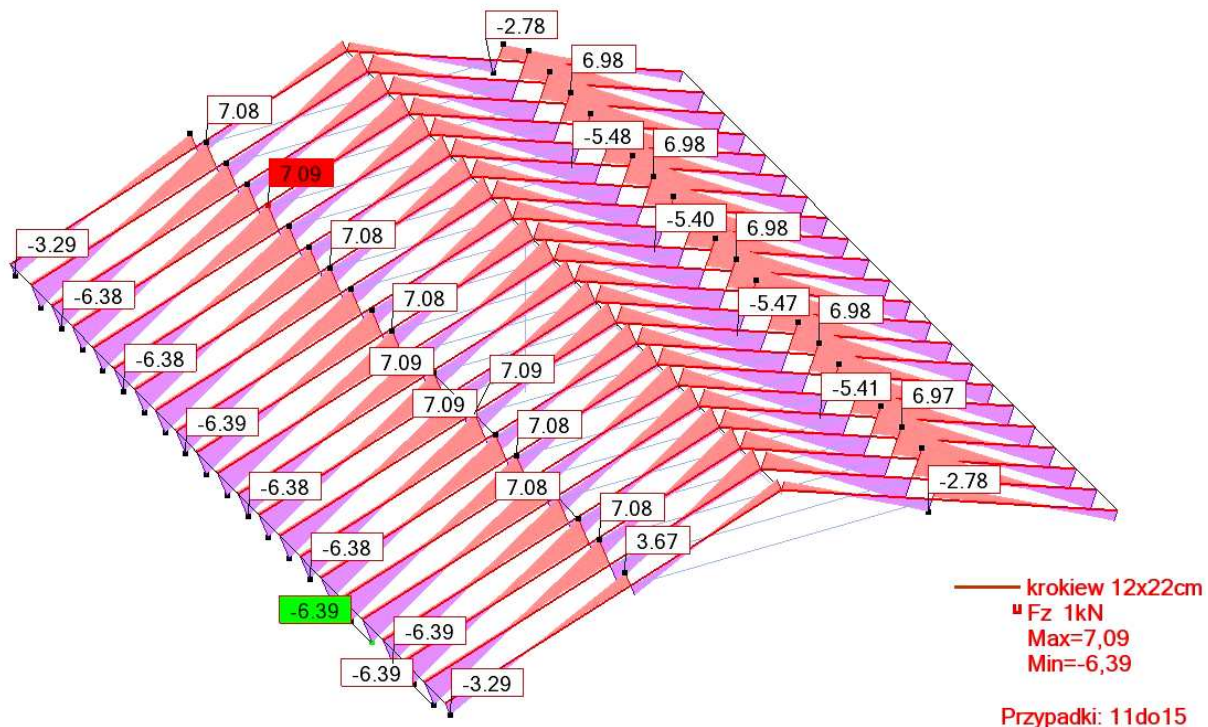
Wymiarowanie więźby dachowej

Krokwie drewniane

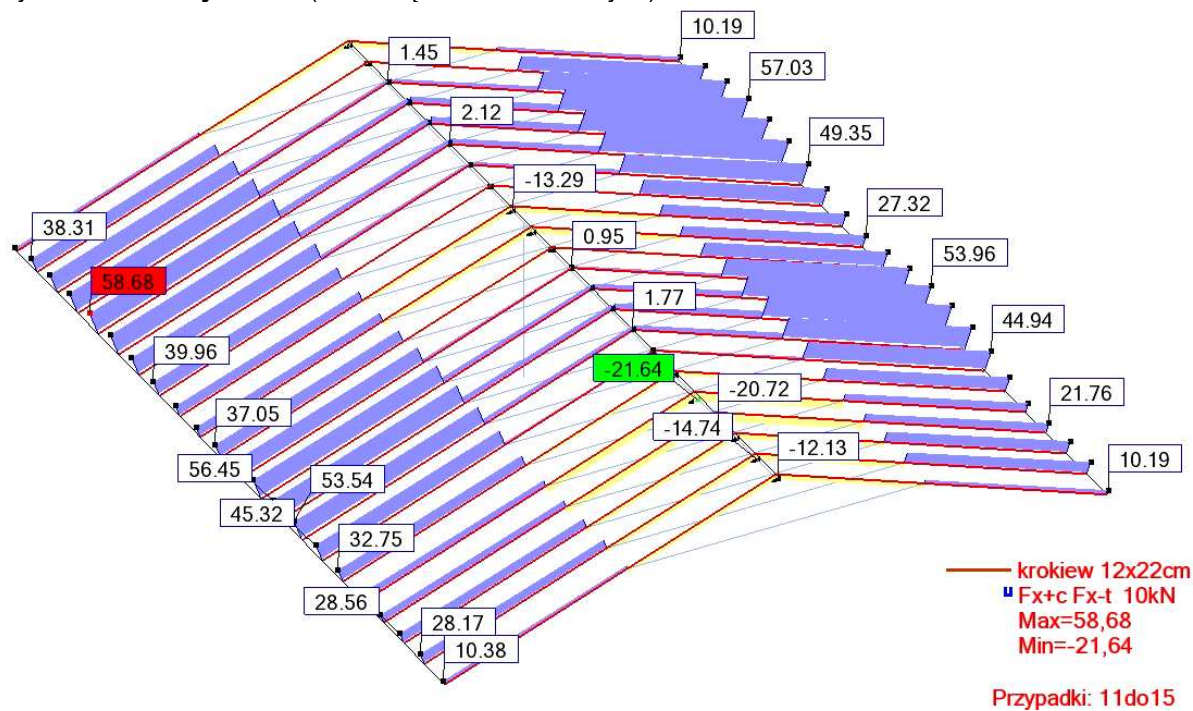
wykres momentów zginających M_{yd} (od obciążeń obliczeniowych)



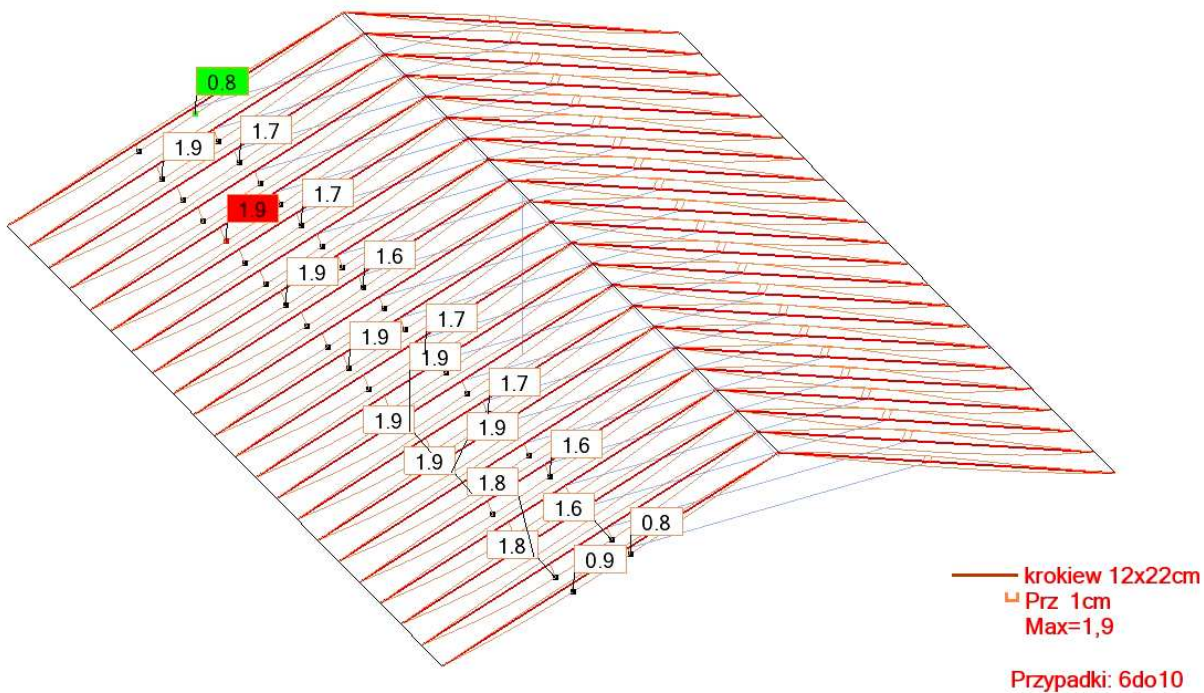
wykres sił ścinających F_{zd} (od obciążeń obliczeniowych)



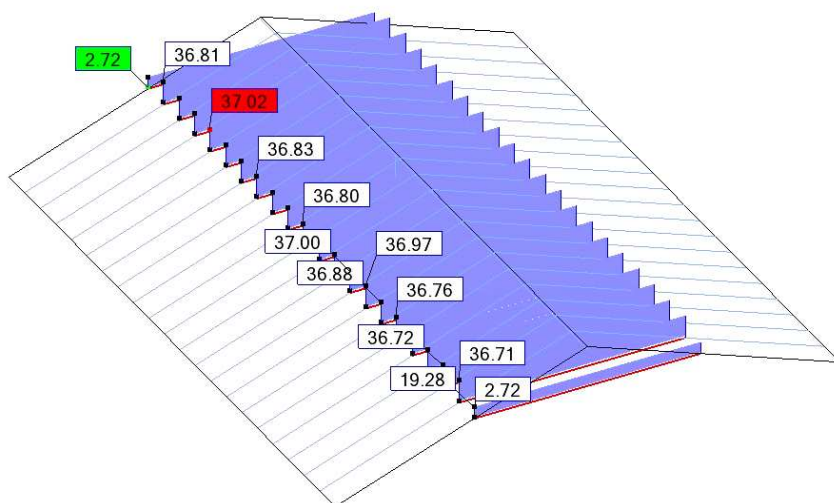
wykres sił osiowych F_{xd} (od obciążeń obliczeniowych)



ugięcia więźby (od obciążeń charakterystycznych)



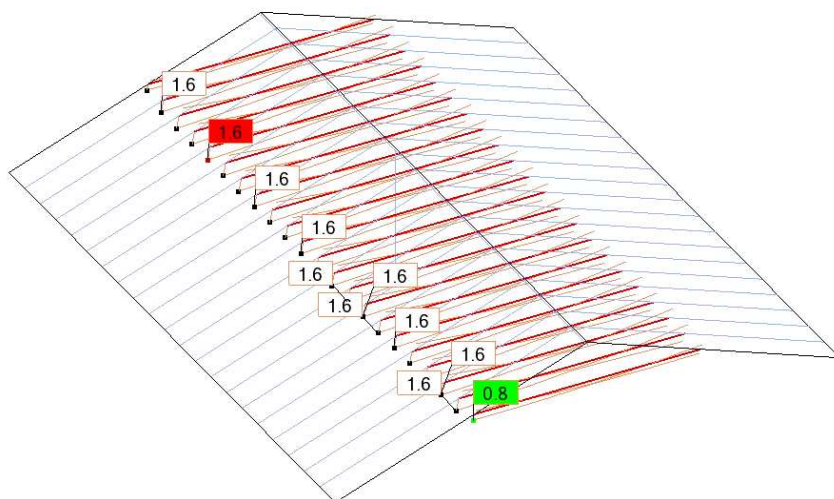
Jętki drewniane
wykres sił osiowych F_{xd} (od obciążeń obliczeniowych)



jętka 8x18cm
■ F_{x+c} F_{x-t} 10kN
Max=37,02
Min=2,72

Przypadki: 11do15

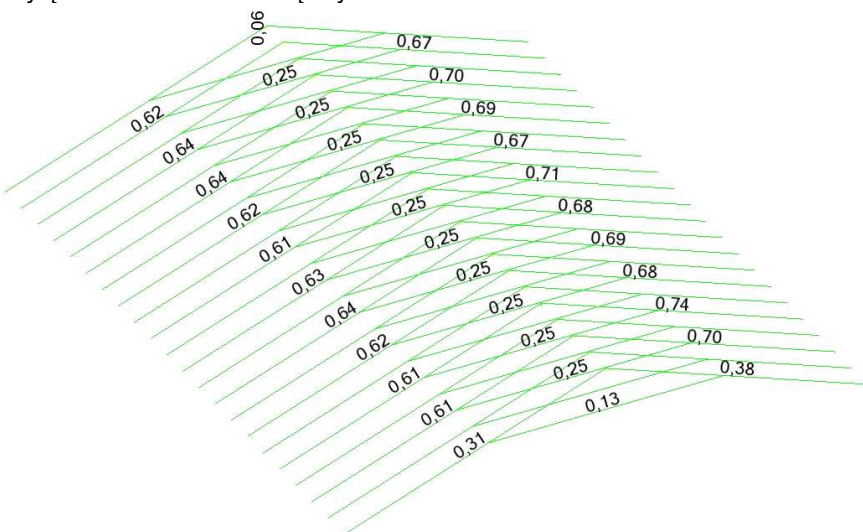
ugięcia więźby (od obciążeń charakterystycznych)



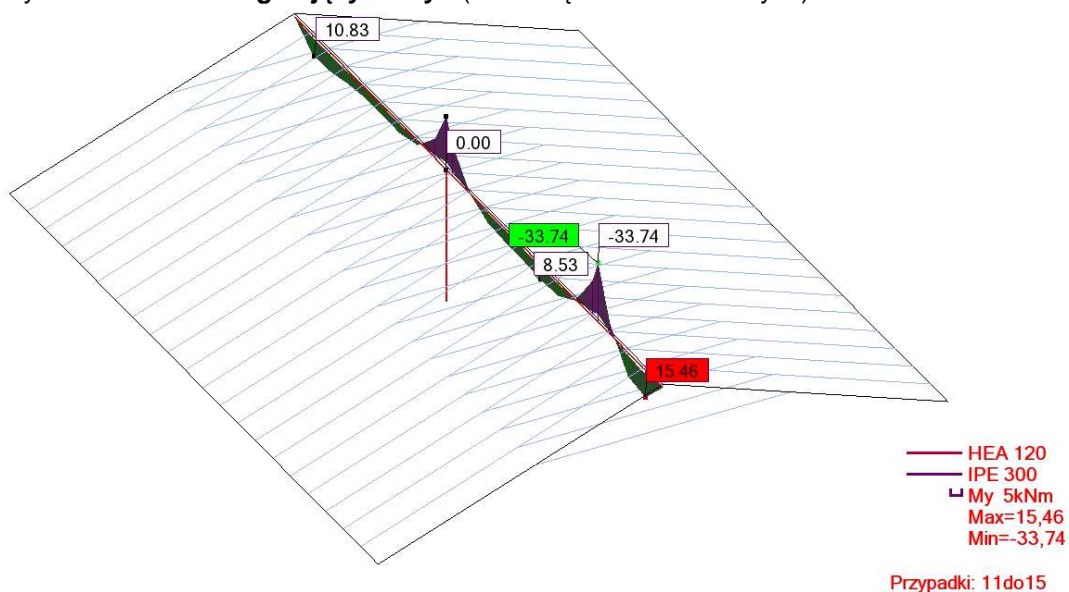
jętka 8x18cm
■ Prz 1cm
Max=1,7

Przypadki: 6do10

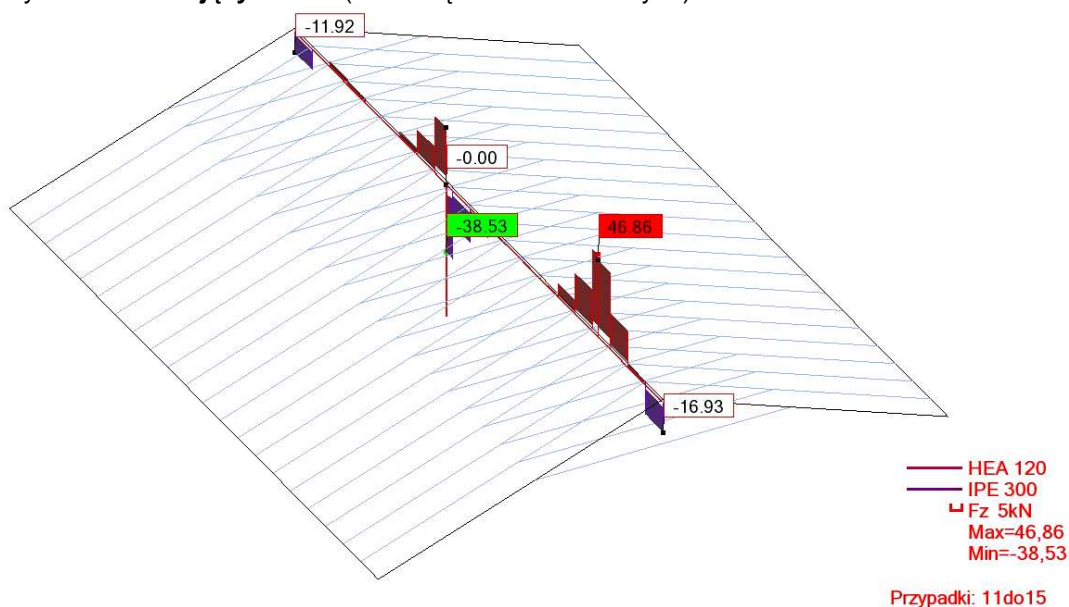
Wyłączenie elementów więźby



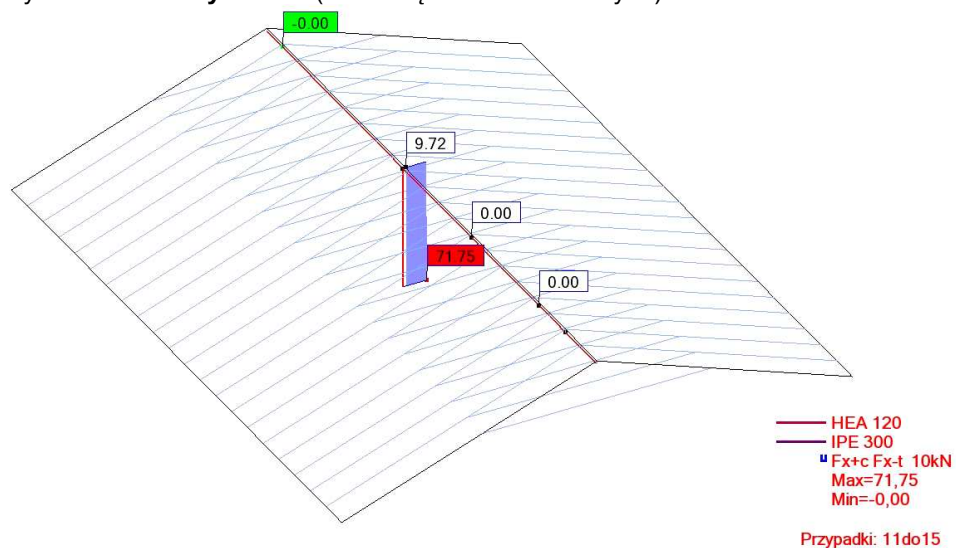
Belka kalenicowa oraz słup podpierający stalowy
wykres **momentów zginających M_{yd}** (od obciążeń obliczeniowych)



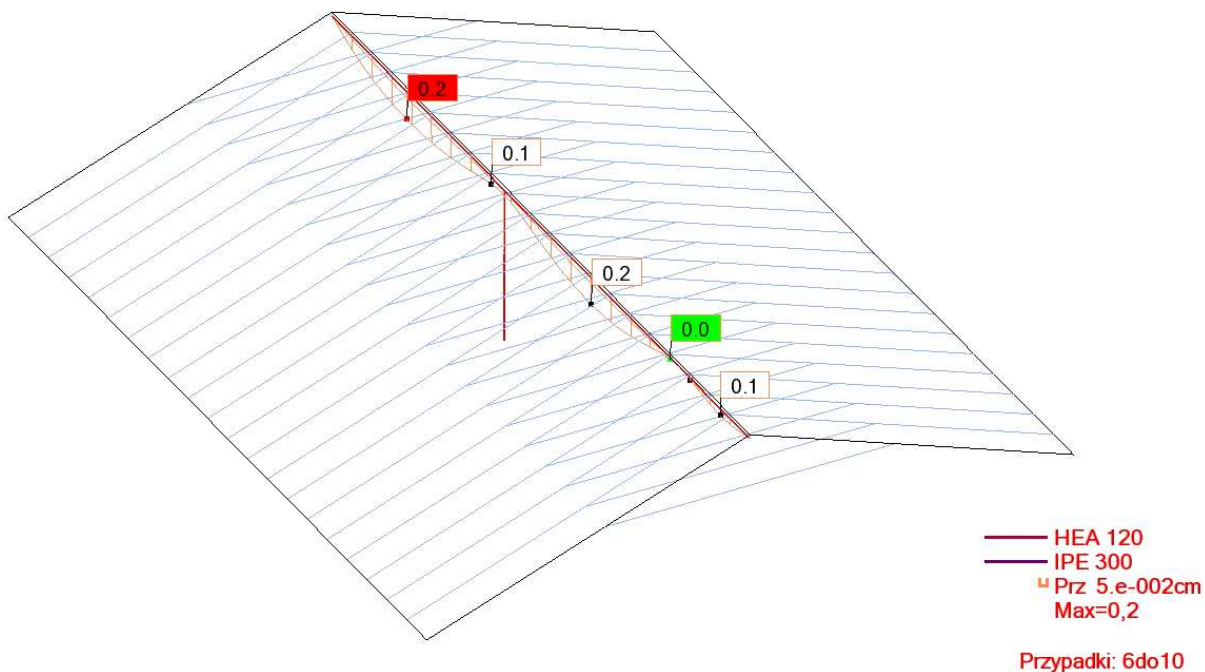
wykres **sił ścinających F_{zd}** (od obciążeń obliczeniowych)



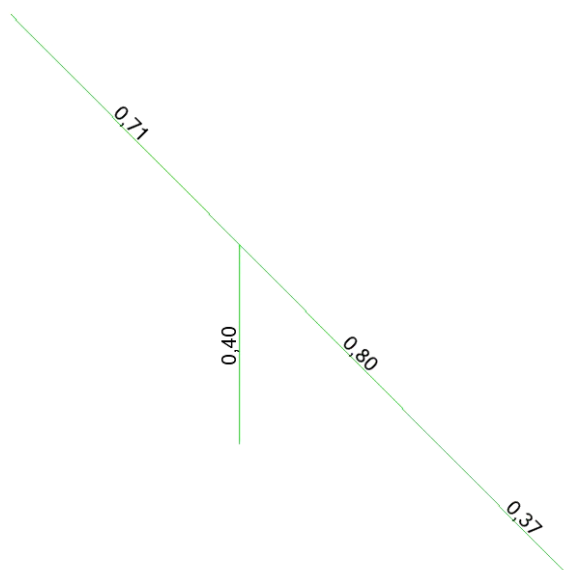
wykres **sił osiowych F_{xd}** (od obciążeń obliczeniowych)



ugięcia więźby (od obciążeń charakterystycznych)



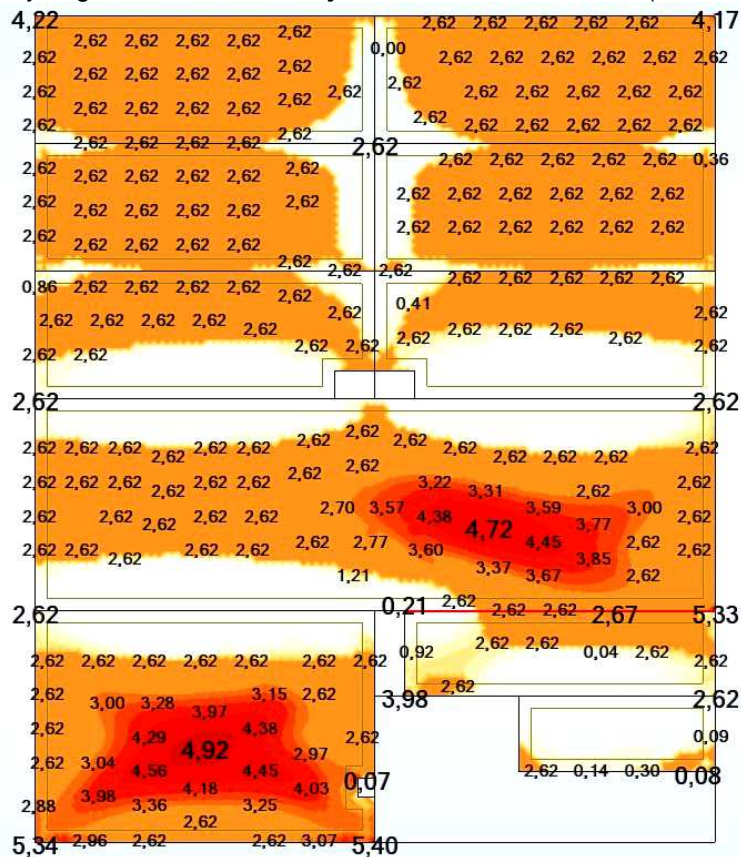
Wytyczenie elementów więźby



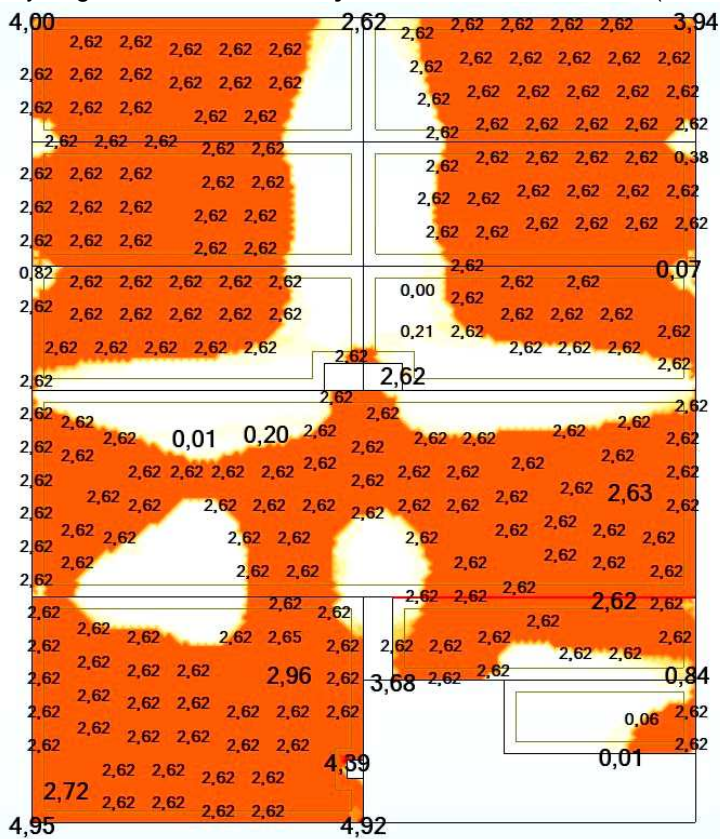
W obiekcie zaprojektowano konstrukcję więźby dachowej w postaci wiązarów drewnianych o kącie nachylenia połaci 20° . Dach dwuspadowy bez lukarn/jaskótek. Wiązary w rozstawie osiowym 92.5cm składające się z krokwi 120x200mm podpartych na ścianach elewacyjnych oraz na belce kalenicowej. Wzmocnienie krokwi są jętki w każdym wiązarze o wymiarach 80x180mm lub. Belka kalenicowa w postaci stalowego kształownika gorącowałowanego IPE 300 ze stali gatunku S235. Belka kalenicowa oparta na końcach (ściana szczytowa oraz z drugiej strony ściana obudowy klatki schodowej) oraz dodatkowo na stalowym słupku w środku rozpiętości. Słupek stalowy gorącowałowany z profilu HEA 120 ze stali gatunku S235. Wszystkie elementy drewniane zaprojektowano z drewna litego klasy C27 o maksymalnej wilgotności 12%.

Wymiarowanie stropu nad piętrem

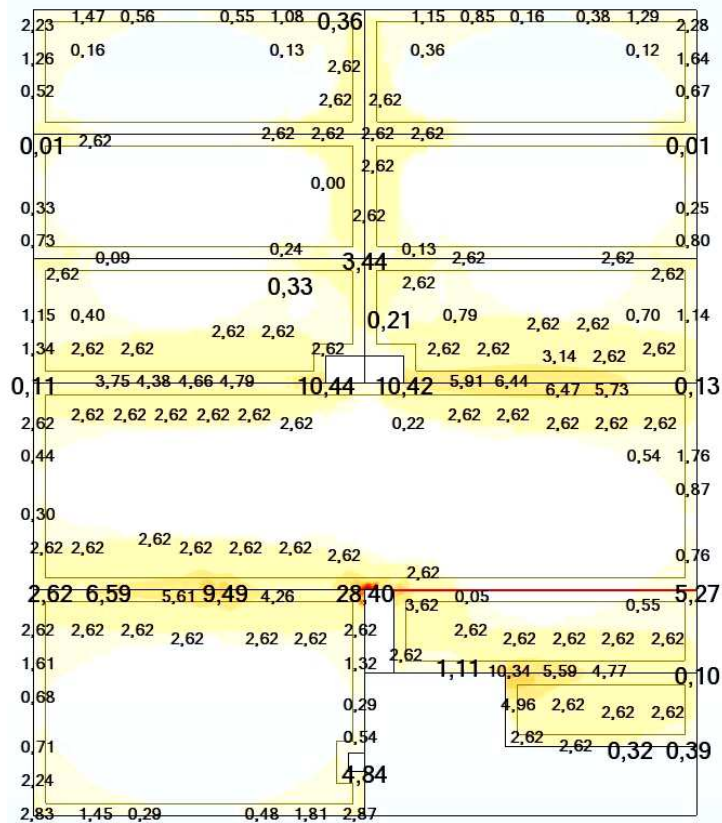
Wymagane minimalne **zbrojenie dolne w kierunku X** (wzdłuż osi rzymskich)



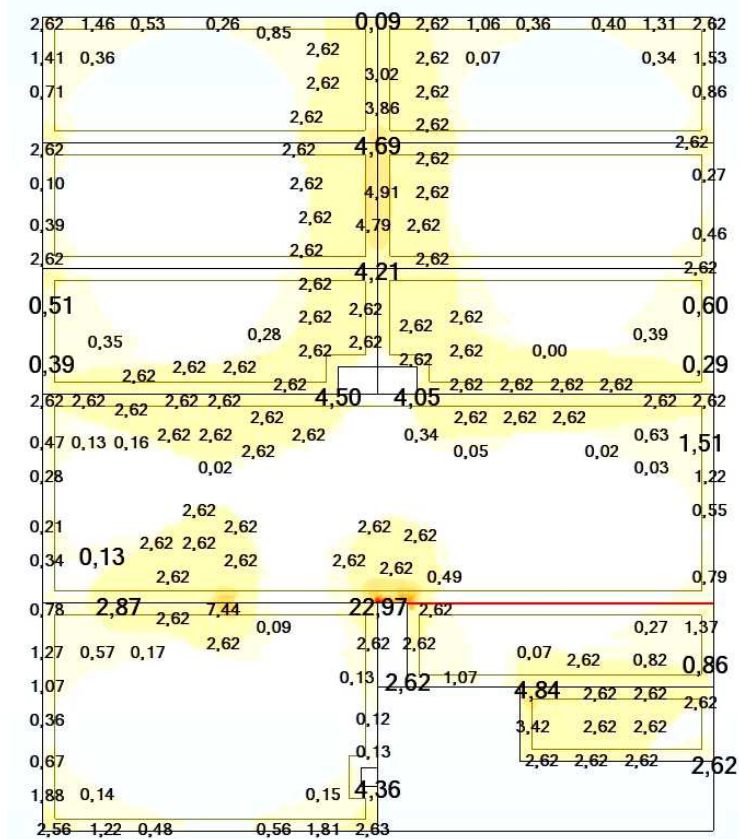
Wymagane minimalne **zbrojenie dolne w kierunku Y** (wzdłuż osi literowych)



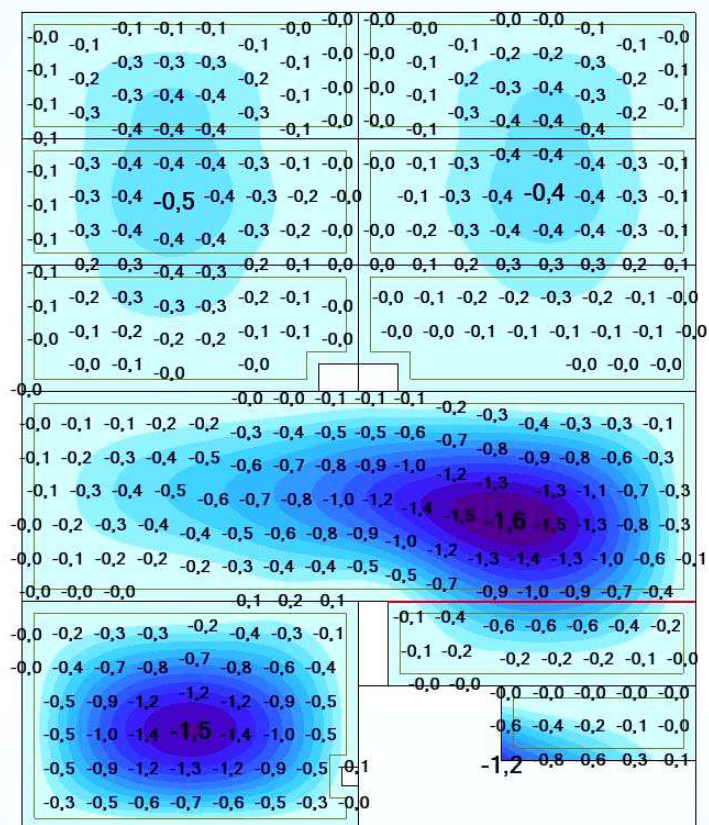
Wymagane minimalne **zbrojenie górne w kierunku X** (wzdłuż osi rzymskich)



Wymagane minimalne **zbrojenie górne w kierunku Y** (wzdłuż osi literowych)



Ugięcia płyty od obciążenia charakterystycznego (w całości długotrwałe)



Zaprojektowano płytę grubości 18cm z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojoną:

dołem w kierunku X #10 co 20cm ($A_s = 3.93\text{cm}^2$).

dołem w kierunku Y #10 co 20cm ($A_s = 3.93\text{cm}^2$).

górną nad podporami w kierunku X #10 co 20cm ($A_s = 3.93\text{cm}^2$).

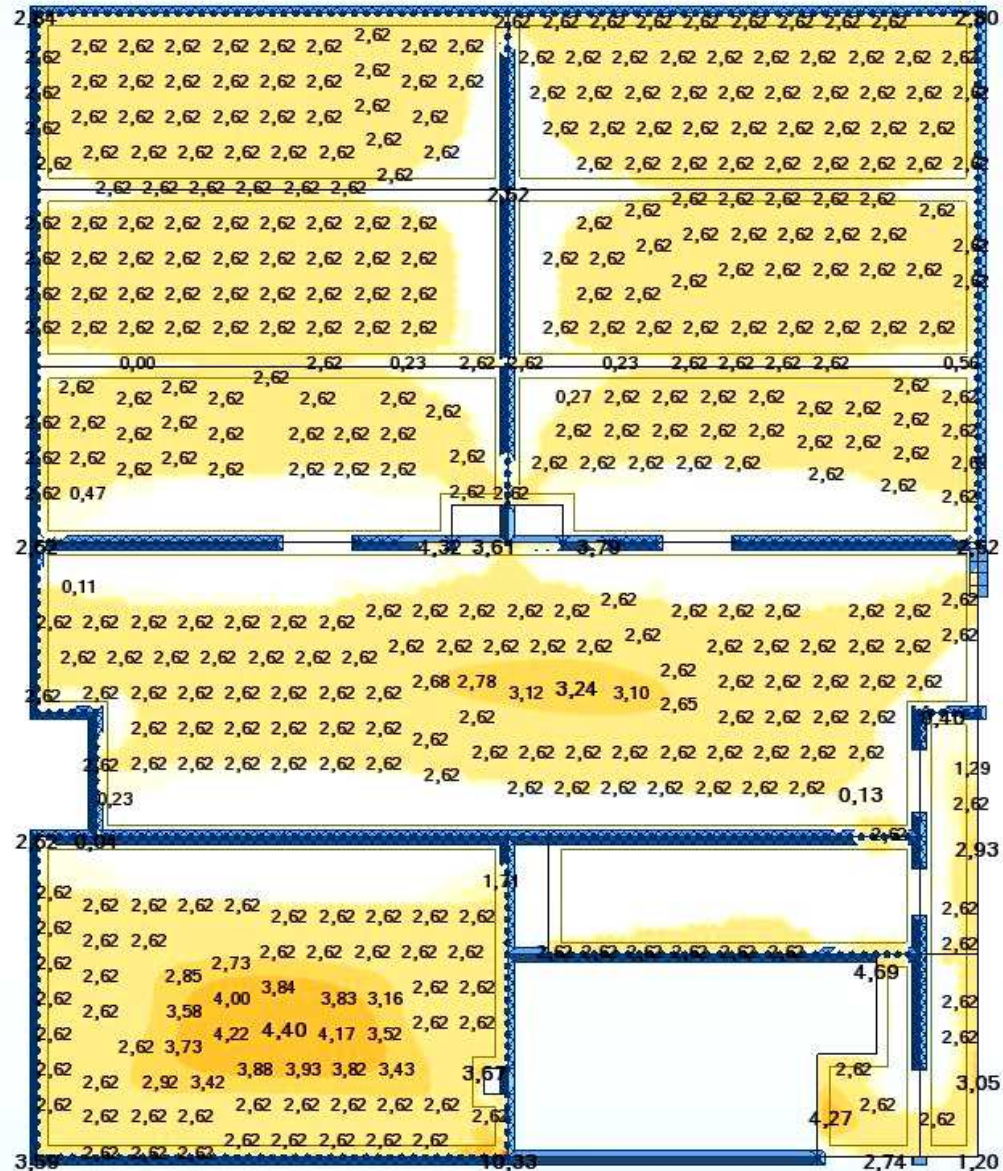
górną nad podporami w kierunku Y #10 co 20cm ($A_s = 3.93\text{cm}^2$).

W miejscach koncentracji naprężeń przyjętą siatkę podstawową należy dobroić dodatkowymi wkładkami z prętów średnicy #10mm, #12mm lub #16mm w rozstawie odpowiednim do wartości naprężeń w przedziale 10-20cm.

Nad słupami należy zastosować lokalne dobrojenie na obszarze 2.0m od lica słupa z prętów #12 lub #16 w ilości koniecznej dla danego słupa.

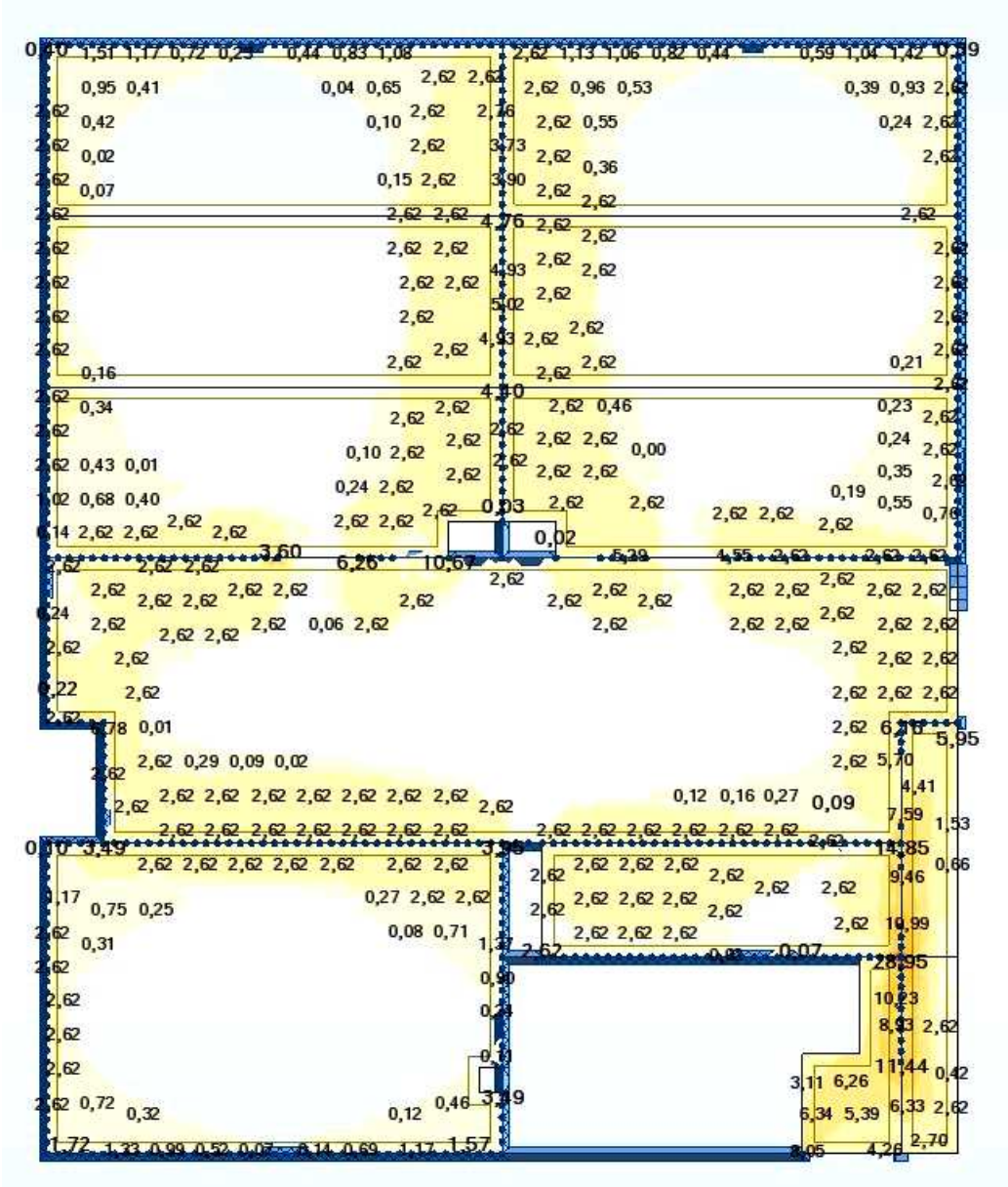
W miejscach, gdzie ugięcie przekracza 2.5cm, strop należy szalować z odwróconą strzałką ugięcia o wartości $f = L/200$ ale nie więcej niż $f=2.0\text{cm}$

Wymagane minimalne **zbrojenie dolne w kierunku X** (wzdłuż osi rzymskich)

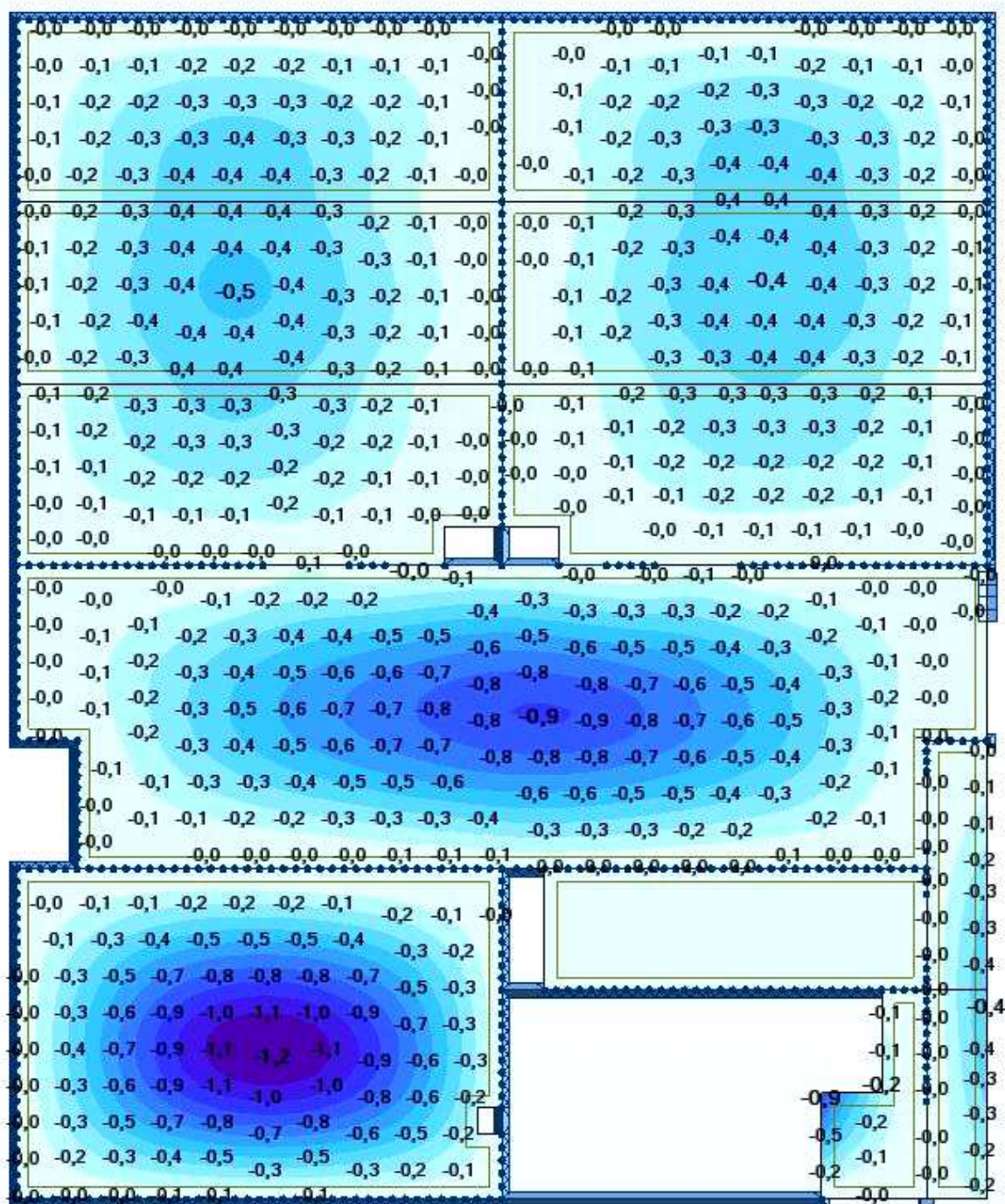


[illegible]

Wymagane minimalne **zbrojenie górne w kierunku Y** (wzdłuż osi literowych)



Ugięcia płyty od obciążenia charakterystycznego (w całości długotrwałe)



Zaprojektowano płytę grubości 18cm z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojoną:

dołem w kierunku X #10 co 20cm ($A_s = 3.93\text{cm}^2$).

dołem w kierunku Y #10 co 20cm ($A_s = 3.93\text{cm}^2$).

górną nad podporami w kierunku X #10 co 20cm ($A_s = 3.93\text{cm}^2$).

górną nad podporami w kierunku Y #10 co 20cm ($A_s = 3.93\text{cm}^2$).

W miejscach koncentracji naprężeń przyjętą siatkę podstawową należy dobroić dodatkowymi wkładkami z prętów średnicy #10mm, #12mm lub #16mm w rozstawie odpowiednim do wartości naprężeń w przedziale 10-20cm.

Nad słupami należy zastosować lokalne dozbrojenie na obszarze 2.0m od lica słupa z prętów #12 lub #16 w ilości koniecznej dla danego słupa.

W miejscach, gdzie ugięcie przekracza 2.5cm, strop należy szalować z odwróconą strzałką ugięcia o wartości $f = L/200$ ale nie więcej niż $f=2.0\text{cm}$

Wymiarowanie belek żelbetowych

Belki nad parterem

belka poz. BZ_0.1 b x h = 45 x 40 cm - przyjęto zbrojenie:

- górne: 4#12mm + 5#20mm (nad podporą) (stal A-IIIIN),
- dolne: 7#20 (stal A-IIIIN),
- strzemiona: czteroramienne #8 co 10/20cm (stal A-IIIIN).

belka poz. BZ_0.2 b x h = 30 x 50 cm - przyjęto zbrojenie:

- górne: 4#12mm + 4#16mm (nad podporami) (stal A-IIIIN),
- dolne: 4#16mm (stal A-IIIIN),
- pośrednie na skręcanie: 4#16mm (stal A-IIIIN),
- strzemiona: czteroramienne #8 co 8cm (stal A-IIIIN).

Belki nad piętrem

belka poz. BZ_1.1 b x h = 45 x 40 cm - przyjęto zbrojenie:

- górne: 4#12mm + 5#20mm (nad podporą) (stal A-IIIIN),
- dolne: 7#20 (stal A-IIIIN),
- strzemiona: czteroramienne #8 co 10/20cm (stal A-IIIIN).

belka poz. BZ_1.2 b x h = 18 x 40 cm - przyjęto zbrojenie:

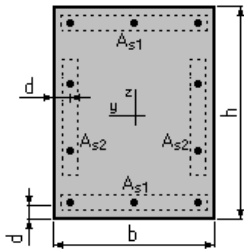
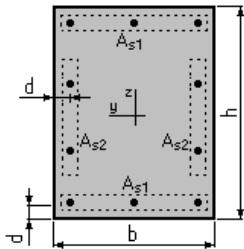
- górne: 2#12mm (stal A-IIIIN),
- dolne: 3#16 (stal A-IIIIN),
- strzemiona: dwuramienne #8 co 10/20cm (stal A-IIIIN).

Wieńce:

wieńce WZ_0.1 b x h = 30 x 25 cm i WZ_0.2 b x h = 18 x 25 cm – przyjęto zbrojenie:

- górne: 2#12mm (stal A-IIIIN),
- dolne: 2#12mm (stal A-IIIIN),
- strzemiona: dwuramienne #6 co 30cm (stal A-IIIIN).

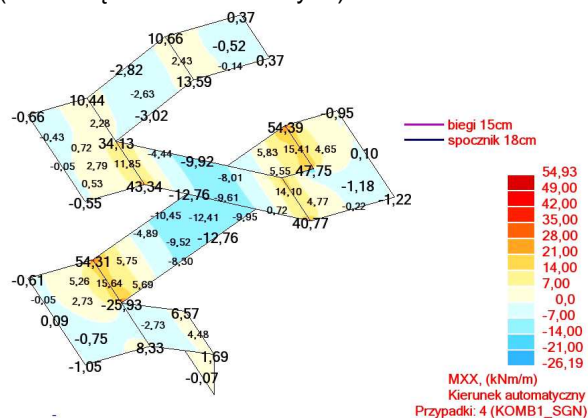
Wymiarowanie słupów żelbetowych

	SŁUPY 55.5x30cm:
	PRZYJĘTO ZBROJENIE As1 = 4.52 (cm2) 4 φ12 = 4.52 (cm2) zbrojenie sumarycznie 10#12mm strzemiona #6co10/20cm As2 = 1.13 (cm2) 1 φ12 = 1.13 (cm2)
	SŁUPY 45x18cm:
	PRZYJĘTO ZBROJENIE As1 = 4.52 (cm2) 4 φ16 = 4.52 (cm2) zbrojenie sumarycznie 10#12mm strzemiona #6co10/20cm As2 = 1.13 (cm2) 1 φ16 = 1.13 (cm2)

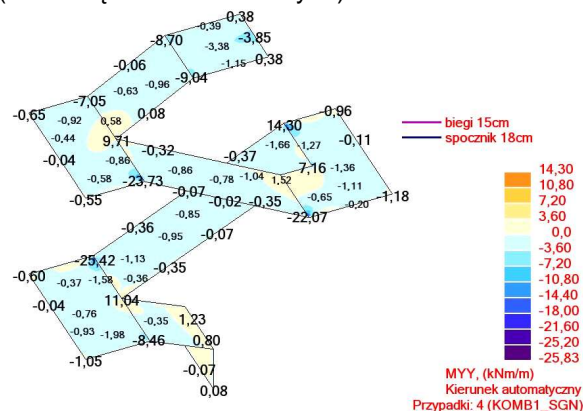
Wymiarowanie schodów żelbetowych

Schody

Wykres momentów zginających M_{xx}
(od obciążeń obliczeniowych)



Wykres momentów zginających M_{yy}
(od obciążeń obliczeniowych)

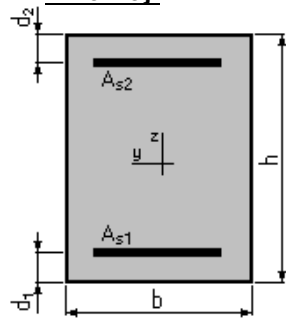


OBLICZENIA DLA PŁYTY BIEGU - NOŚNOŚĆ:

1. Założenia:

- Beton klasy B30, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-IIIN $f_{yk} = 490,0$ (MPa)
- Przekrój zbrojony prętami $\phi 10$
- Projektowanie na dopuszczalną szerokość rozwarcia rys $a_{dop} = 0,30$ mm
- Przekrój płytowy
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Przekrój:



$$b = 100,0 \text{ (cm)} \quad h = 15,0 \text{ (cm)} \quad d_1 = 3,0 \text{ (cm)} \quad d_2 = 3,0 \text{ (cm)}$$

3. Obciążenia:

Moment obliczeniowy

$$M = 13,00 \text{ (kN*m)}$$

Moment charakterystyczny, długotrwały

$$M_d = 11,00 \text{ (kN*m)}$$

Moment charakterystyczny, krótkotrwały

$$M_k = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

4. Wyniki:

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia:

$$A_{s1} = 3,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$5 \phi 10 = 3,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$0 \phi 10 = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia: $\mu = 0,26$ (%)

Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, \min} = 0,22$ (%)

Sprawdzenie stanu granicznego rozwarcia rys prostopadłych:

Moment rysujący $M_{cr} = 9,62$ (kN*m)

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej $w_k = 0,30$ (mm)

Wyniki szczegółowe dla SGN: $M_y = 13,00$ (kN*m)

Położenie osi obojętnej: $y = 1,0$ (cm)

Ramię sił wewnętrznych: $z = 11,6$ (cm)

Względna wysokość strefy ściskanej: $\xi = 0,08$

Graniczna wysokość strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,63$

Naprężenia w betonie ściskanym: $\sigma_c = 16,7$ (MPa)

Napężenia w stali zbrojeniowej:

rozciągające: $\sigma_s = 420,0 \text{ (MPa)}$

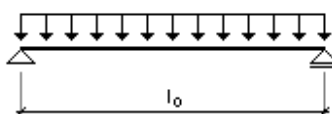
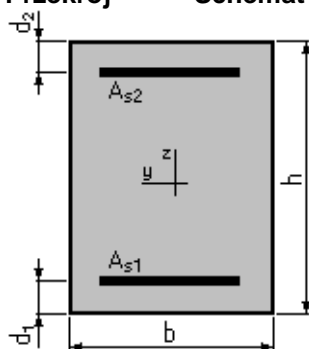
OBLICZENIA DLA PŁYTY BIEGU - UGIĘCIA:

1. Założenia:

- Beton klasy B30, $\alpha_{cc} = 1,00$
- Stal klasy A-IIIIN $f_{yk} = 490,0 \text{ (MPa)}$
- Przekrój zbrojony prętami $\varnothing 10$
- Obliczenia zgodne z PN-B-03264:2002

2. Geometria:

Przekrój Schemat statyczny



$b = 100,0 \text{ (cm)}$ $h = 15,0 \text{ (cm)}$ $d_1 = 3,0 \text{ (cm)}$ $d_2 = 3,0 \text{ (cm)}$ $l_0 = 4,5 \text{ (m)}$

3. Założenia obliczeniowe:

Współczynnik ugięcia: $\alpha_k = 1,00 \cdot 5/48$

Obciążenie:

Moment wywołany obciążeniem długotrwałym: $M_d = 11,00 \text{ (kN*m)}$

Moment wywołany obciążeniem krótkotrwałym: $M_k = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Powierzchnia zbrojenia:

$A_{s1} = 5,2 \text{ (cm}^2\text{)}$

$A_{s2} = 0,0 \text{ (cm}^2\text{)}$

Stopień zbrojenia: $\mu = 0,44 \text{ (%)}$

Minimalny stopień zbrojenia: $\mu_{a, \min} = 0,22 \text{ (%)}$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Wilgotność względna środowiska: 50 %

Końcowy współczynnik pęcznienia betonu: $\Phi_{\infty, to} = 2,84$

4. Wyniki:

Ugięcie: $a = 17,7 \text{ (mm)} < a_{\lim} = l_0 / 200 = 22,5 \text{ (mm)}$

Faza pracy przekroju:

II

Moment rysujący:

$M_{Cr} = 9,62 \text{ (kN*m)}$

Ugięcia składowe i sztywności:

$a_{0, k+d} = 6,0 \text{ (mm)}$ $B_{0, k+d} = 4 \text{ (MN*m}^2\text{)}$

$a_{0, d} = 6,0 \text{ (mm)}$ $B_{0, d} = 4 \text{ (MN*m}^2\text{)}$

$a_{\infty, d} = 17,7 \text{ (mm)}$ $B_{\infty, d} = 1 \text{ (MN*m}^2\text{)}$

Klatki schodowe:

Zaprojektowano schody żelbetowe z betonu klasy C25/30 (B30), o grubości biegu 15, oraz spoczników grubości 18cm:

Spoczniki oraz biegi zbroić prętami:

górne w kierunku X nad podporami (główny kierunek)

#10 co 15cm ($A_s=5.23\text{cm}^2$),

dolne w kierunku X (główny kierunek)

#10 co 15cm ($A_s=5.23\text{cm}^2$),

zbrojenie prostopadłe spoczników

#10 co 15cm ($A_s=5.23\text{cm}^2$),

zbrojenie prostopadłe biegów

#6 co 20cm ($A_s=1.41\text{cm}^2$),

Ściany murowane

Ściany zewnętrzne

Murowane ściany wewnętrzne grubości 30cm wykonywać z pustaków ceramicznych MAX klasy 15MPa oraz zaprawy cementowo-wapiennej klasy 5MPa. Zakładane stosowanie elementów kategorii I oraz wykonywanie robót wg kat. A ($\gamma_m = 1,7$).

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie, bez uwzględnienia imperfekcji geometrycznych dla przyjętych klas materiałów budulca wynosi zatem:

$$f_d = 4.4 / 1,7 = 2,70 \text{ MPa}$$

co przy grubości ściany 25cm daje nośność 1mb (bez imperfekcji geometrycznych):

$$N_{mRd} = 2,70 \times 0,30 = 0,810 \text{ MN/m} = 810 \text{ kN/m}$$

Cecha sprężystości muru $\alpha_c = 1000$

Cecha sprężystości muru pod obciążeniem długotrwałym:

$$\alpha_{c,\infty} = \alpha_c / (1 + \eta_E \phi_\infty) = 1000 / (1 + 0,3 \times 1,5) = 1000 / 1,45 = 690$$

Dopuszczalna wysokość efektywna h_{eff} dla ściany gr. 30cm według warunku normowego wynosi:

$$h_{eff} = 0,30 \times 25 = 7,50 \text{ m.} < 3.12 \text{ m}$$

SPEŁNIONY

Ściana murowana grubości 30cm

Nośność 1 mb ściany zewnętrznej (mur niezbrojony) z uwzględnieniem imperfekcji geometrycznych:

$$N_{R,d} = \Phi_m \times A \times 1/\eta_A \times f_d$$

$$A = 0,30 \times 1,0 = 0,30 \text{ m}^2 \quad \rightarrow \quad \eta_A = 1,00; 1/\eta_A = 1,00$$

dla maksymalnej wysokości ściany w świetle $l = 3.12 \text{ m}$

$$l/t = 312 / 30 = 10.4$$

$$\text{dla } e_m = 0,10 \text{ t} \quad \rightarrow \quad \Phi_m = 0,69$$

$$N_{R,d} = 0,69 \times 0,30 \times 1.00 \times 2700 = 558,90 \text{ kN/mb}$$

SPEŁNIONY

Ściany wewnętrzne

Murowane ściany wewnętrzne grubości 18cm wykonywać z bloczków wapienno-piaskowych SILKA klasy 15MPa oraz zaprawy cementowo-wapiennej klasy 5MPa. Zakładane stosowanie elementów kategorii I oraz wykonywanie robót wg kat. A ($\gamma_m = 1,7$).

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie, bez uwzględnienia imperfekcji geometrycznych dla przyjętych klas materiałów budulca wynosi zatem:

$$f_d = 4.4 / 1,7 = 2,70 \text{ MPa}$$

co przy grubości ściany 18cm daje nośność 1mb (bez imperfekcji geometrycznych):

$$N_{mRd} = 2,70 \times 0,18 = 0,486 \text{ MN/m} = 486 \text{ kN/m}$$

Cecha sprężystości muru $\alpha_c = 1000$

Cecha sprężystości muru pod obciążeniem długotrwałym:

$$\alpha_{c,\infty} = \alpha_c / (1 + \eta_E \phi_\infty) = 1000 / (1 + 0,3 \times 1,5) = 1000 / 1,45 = 690$$

Dopuszczalna wysokość efektywna h_{eff} dla ściany gr. 18cm według warunku normowego wynosi:

$$h_{eff} = 0,18 \times 25 = 4,50 \text{ m.} < 3.12 \text{ m}$$

SPEŁNIONY

Ściana murowana grubości 18cm

Nośność 1 mb ściany zewnętrznej (mur niezbrojony) z uwzględnieniem imperfekcji geometrycznych:

$$N_{R,d} = \Phi_m \times A \times 1/\eta_A \times f_d$$

$$A = 0,18 \times 1,0 = 0,18 \text{ m}^2 \quad \rightarrow \quad \eta_A = 1,30; 1/\eta_A = 0,77$$

dla maksymalnej wysokości ściany w świetle $l = 3.12 \text{ m}$

$$l/t = 312 / 18 = 17.3$$

$$\text{dla } e_m = 0,10 \text{ t} \quad \rightarrow \quad \Phi_m = 0,49$$

$$N_{R,d} = 0,49 \times 0,18 \times 0.77 \times 2700 = 183,36 \text{ kN/mb}$$

SPEŁNIONY

Fundamenty

Ława fundamentowa poz. ŁF 1 o wymiarach 120x35cm

Przyjęto zbrojenie fundamentu w postaci prętów:

- pręty podłużne 4#12mm
- strzemiona #6co20cm
- poprzeczne dołem : #12co20

Ława fundamentowa poz. ŁF 2 o wymiarach 150x35cm

Przyjęto zbrojenie fundamentu w postaci prętów:

- pręty podłużne 4#12mm
- strzemiona #6co20cm
- poprzeczne dołem : #12co20

Ława fundamentowa poz. ŁF 3 o wymiarach 190x35cm

Przyjęto zbrojenie fundamentu w postaci prętów:

- pręty podłużne 4#12mm
- strzemiona #6co20cm
- poprzeczne dołem : #12co20

Na ławach fundamentowych wykonać ściany fundamentowe z bloczków betonowych lub pustaków betonowych szalunkowych zalewowych o gr. 30cm z wieńcem 30x25cm (górna krawędź wieńca na rzędnej -0.34 względem poziomu zera budowlanego).

Belki podwalinowe pod schodami poz. BP 1 o wymiarach 20x160cm

Przyjęto zbrojenie fundamentu w postaci prętów:

- pręty podłużne #10 co 15cm
- strzemiona #10 co 20cm

Stopa fundamentowa poz.SF 1 o wymiarach 240x240x35cm

Przyjęto zbrojenie fundamentu w postaci prętów:

- w obu kierunkach: #12co15x15cm.

Stopa fundamentowa poz.SF 2 o wymiarach 315x240x35cm

Przyjęto zbrojenie fundamentu w postaci prętów:

- w obu kierunkach: #12co15x15cm.

*Koniec części obliczeniowej
Kraków, maj 2017r.*

15. CZĘŚĆ RYSUNKOWA