

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1.	Przedmiot opracowania.....	3
2.	Merytoryczna podstawa opracowania.....	3
3.	Warunki geologiczne	4
3.1.	Warunki hydrogeologiczne	4
3.2.	Warunki geotechniczne podłoża	4
4.	Opis konstrukcji	5
4.1.	Szyb windy	5
4.2.	Poszerzenie istniejących fundamentów	5
4.3.	Wymiana stropów międzykondygnacyjnych	6
4.4.	Wymiana lokalna stropu nad parterem	6
4.5.	Słupy żelbetowe w osi 3	6
4.6.	Istniejące kanały wentylacyjne	7
4.7.	Konstrukcja dachu	7
4.8.	Wzmocnienie klatek schodowych	7
4.9.	Belka pod ścianę mobilną	7
4.10.	Wykonanie otworów w istniejących ścianach	7
4.11.	Naprawa istniejących ścian konstrukcyjnych	8
5.	Odporność przeciwpożarowa konstrukcji	8
5.1.	Zabezpieczenia antykorozyjne i przeciwożniowe konstrukcji stalowych	8
6.	Materiały użyte w projekcie	9
7.	Ogólne uwagi wykonawcze	10
8.	Specyfikacja robót fundamentowych	11
8.1.	Informacje ogólne	11
8.2.	Ogólne informacje dotyczące przygotowania podłoża	11
8.3.	Roboty ziemne	13
8.4.	Zabezpieczenie przed wodą	14
8.5.	Zagęszczanie gruntu	14
8.6.	Parametry podłoża gruntowego pod fundamentami i płytami posadzki	15
8.7.	Odbiór robót ziemnych	15
9.	Specyfikacja betonu i żelbetu	16
9.1.	Informacje ogólne	16
9.2.	Żelbet – ogólne wymagania i zalecenia	17
9.3.	Deskowanie	18
9.4.	Zbrojenie	19
9.5.	Mieszanka betonowa	22
9.6.	Betonowanie	23
9.7.	Zabezpieczenie powierzchni	26
9.8.	Przerwy robocze	26
9.9.	Kontrola jakości	26
9.10.	Tolerancje wykonania	28

9.11. Sprawdzenie geometrii	28
10. Zbrojenie elementów oddylatowanych	29
11. Specyfikacja konstrukcji stalowych	30
11.1. Informacje ogólne	30
11.2. Odpowiedzialność Wykonawcy na etapie projektu warsztatowego	31
11.3. Wytwarzanie konstrukcji stalowych	31
11.4. Magazynowanie i transport	33
11.5. Montaż.....	33
11.6. Połączenia śrubowe	34
11.7. Spawanie	36
11.8. Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwpożarowe	37
12. Specyfikacja Konstrukcji Drewnianych.....	39
12.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji.....	39
12.2. Klasyfikacja i przygotowanie drewna konstrukcyjnego	40
12.3. Transport	41
12.4. Wykonywanie robót	41
12.5. Złącza konstrukcji drewnianych.....	42
12.6. Zabezpieczenie konstrukcji drewnianych	44
12.7. Kontrola, jakości robót.....	45
12.8. Przepisy związane	45
13. Prace rozbiórkowe.....	46
14. Roboty murarskie	47
15. Strop gęstożebrowy	49
15.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	49
15.2. Belki strunobetonowe.....	49
15.3. Pustaki betonowe.....	49
15.4. Nadbeton	49
15.5. Wykonanie robót.....	49
15.6. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji.....	52

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest część konstrukcyjna projektu budowlanego remontu i przebudowy kamienic Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu na cele dydaktyczno-administracyjne przy ul. Mikulicza-Radeckiego 5-7, 50-367 Wrocław dz. nr 19, AM-30 Plac Grunwaldzki.

2. Merytoryczna podstawa opracowania

a. Opinia geotechniczna z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych na potrzeby przebudowy budynku Uniwersytetu Medycznego przy ul. Mikulicza-Radeckiego 5-7 we Wrocławiu.”
opracowana przez mgr Piotr Sznajder, mgr Sławomir Pauś, kwiecień 2018.

b. Dokumentacja archiwalna budynków:

- Budynek administracyjny przy ul. Bujwida 5 z października 1980r opracowany przez Pracownie projektowo-kosztorysową przy AM nr arch. 10/80
- Budynek administracyjny przy ul. Bujwida 7 z lutego 1981r opracowany przez Pracownie projektowo-kosztorysową przy AM nr arch. 11/80
- Ocena nośności stropów w budynku przy ul. Bujwida 5 z maja 1982 opracowana przez PZITB nr 25/82
- Wzmocnieni konstrukcji i zabezpieczenia p.poż. istn. klatki schodowej w budynku administracyjno-biurowym przy ul. Bujwida 5 z października 1982 opracowany przez Pracownie projektowo-kosztorysową przy AM - projekt nie został zrealizowany.
- Budynek mieszkalny przy ul. Bujwida 7 z stycznia 1983r opracowany przez Politechnikę Wrocławską nr arch. 49836
- Modernizacja budynku Akademii Medycznej przy ul. Redneckiego 7 z czerwca 1987r opracowany przez Politechnikę Wrocławską nr arch 69

c. Wizje lokalne i dokonane odkrywki konstrukcji

d. Normy, przepisy, literatura fachowa:

PN-B-02001:1982 Obc. budowli. Obciążenia stale,

PN-B-02003:1982 Obc. budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

PN-B-02010:1980/Az1:2006 Obc. budowli. Obciążenie śniegiem.

PN-B-02011:1977/Az1:2009 Obc. w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. posadowienie bezpośrednie budowli.

PN-B 03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03002:1999 Konstr. murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia.

PN-B-03264:2002 Konstr. betonowe, żelbetowe i sprężone. Oblicz. statyczne i proj.

PN-B-03200:1990 Konstr. stalowe. Oblicz. statyczne i projekt.

3. Warunki geologiczne

3.1. Warunki hydrogeologiczne

Wodę gruntową nawiercono we wszystkich wykonanych otworach jako poziom o zwierciadle swobodnym. Głębokości nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych zestawiono w tabeli nr 1.

Nawiercone i ustabilizowane zwierciadła wód podziemnych					
Nr otworu	rzędna terenu m n.p.m.	zwp nawiercone		zwp ustabilizowane	
		głębokość m p.p.t.	rzędna m n.p.m.	głębokość m p.p.t.	rzędna m n.p.m.
1	117,48	4,6	112,88	4,6	112,88
2	117,30	4,2	113,10	4,2	113,10
3	117,40	4,1	113,30	4,1	113,30

Zwierciadło wód gruntowych, przy normalnych warunkach atmosferycznych, może podlegać wahaniom sezonowym około $\pm 1,00$ m w stosunku do stanu stwierdzonego w czasie badań terenowych. Pomierzony stan wód gruntowych, w okresie badań – kwiecień 2018, można uznać na dokumentowanym obszarze za niski.

3.2. Warunki geotechniczne podłoża

Pomijając nasypy, kierując się rodzajem i genezą gruntów oraz jednolitością parametrów geotechnicznych, w podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa IIb – średnio zagęszczone o ID = 0,55 piaski średnie i piaski grube.

- Gęstość objętościowa $\rho = 1,85$ t.m-3 dla gruntu wilgotnego przy wilgotności naturalnej $W_n = 14,0$ %.
- Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 33,30$.
- Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0 = 103,2$ MPa.
- Moduł pierwotny odkształcenia $E_0 = 87,0$ MPa.

Warstwa IIa – średnio zagęszczone o ID = 0,65 piaski średnie i piaski grube.

- Gęstość objętościowa $\rho = 1,85$ t.m-3 dla gruntu wilgotnego przy wilgotności naturalnej $W_n = 14,0$ %.
- Gęstość objętościowa $\rho = 2,00$ t.m-3 dla gruntu nawodnionego przy wilgotności naturalnej $W_n = 22,0$ %.
- Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi = 33,90$.
- Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0 = 122,0$ MPa.
- Moduł pierwotny odkształcenia $E_0 = 102,6$ MPa.

4. Opis konstrukcji

Istniejące budynki są niezależnymi, sąsiadującymi budynkami oddylatowanymi od siebie. Funkcyjnie połączone są jednym przejściem w piwnicy i jednym przejściem na 2 piętrze.

Budynek B1 pod adresem Mikulicza-Radeckiego 5 jest budynkiem o 4 kondygnacjach nadziemnych, sutenerze i nieużytkowym poddaszu. Układ konstrukcyjny podłużny dwutraktowy. Budynek ma wymiary w rzucie 14,3x24,4m oraz dodatkowo małe skrzydło zlokalizowane na tylnej elewacji o wymiarach w rzucie 4,6x5,5m. Budynek powstał na początku XX wieku ze stropami tradycyjnymi na belkach drewnianych za wyjątkiem stropu parteru, który został wykonany jako strop odcinkowy na belkach stalowych. Konstrukcja dachu drewniana oparta na belkach stalowych poddasza.

Budynek B2 pod adresem Mikulicza-Radeckiego 7 jest budynkiem o 4 kondygnacjach nadziemnych, sutenerze i nieużytkowym poddaszu. Układ konstrukcyjny podłużny dwutraktowy. Budynek ma wymiary w rzucie 14,3x24,4m oraz dodatkowo małe skrzydło zlokalizowane na tylnej elewacji o wymiarach w rzucie 4,6x5,5m. Budynek powstał na początku XX wieku ze stropami tradycyjnymi na belkach stalowych za wyjątkiem stropu parteru, który został wykonany jako strop odcinkowy na belkach stalowych. Po wieloetapowej modernizacji stropów, głównie w latach 80-tych XX wieku, wszystkie stropy obecnie zostały wykonane o konstrukcji z belek stalowych z wypełnieniem zróżnicowanym tj. płyta typu WPS, płyta żelbetowa 7cm grubości oraz strop typu Kleina. Konstrukcja dachu drewniana oparta na belkach stalowych poddasza.

4.1. Szyb windy

Zaprojektowano nowy szyb windy o wymiarach zewnętrznych 2,3x2,5m ze ścianami żelbetowymi grubości 20cm. Pod szyb zaprojektowano płytę fundamentową grubości 30cm na poziomie -2,90. Na każdym piętrze należy rozebrać strop do najbliższej belki stropowej nie kolidującej z szybem windowym. Przy istniejącej belce należy usytuować nową, dodatkową belkę stalową. Na szybie windy oraz nowej belce stalowej opiera się nowy strop żelbetowy przy szybie windowym. Szerokość nowego stropu nie przekracza poza nową belkę stalową.

4.2. Poszerzenie istniejących fundamentów

Z uwagi na skoncentrowanie sił pionowych spowodowane znacznymi zaburzeniami ścian nośnych na kondygnacjach nadziemnych w osi 3 należy lokalnie wzmocnić fundamenty poprzez wylanie metodą tradycyjną fundamentów żelbetowych o poszerzonej szerokości, które rozłożą na większą powierzchnię skoncentrowane obciążenia.

Zaprojektowano podbicie metodą tradycyjną. Żelbetową ścianę należy realizować odcinkami nie dłuższymi niż 1m w odstępach minimum 4m pomiędzy równocześnie wykonywanymi odcinkami. Pręty zbrojeniowe muszą być uciągane pomiędzy poszczególnymi odcinkami. Przed przystąpieniem

do wykonywania kolejnego odcinka podbicia fundamentów, należy wykonać pomiędzy istniejącym murem, a podbiciem betonowym podlewkę z zaprawy pęczniącej. Podlewkę należy wykonywać po osiągnięciu przez beton podbicia 0.7 nominalnej wytrzymałości. Dopiero po osiągnięciu przez podlewkę odpowiedniej wytrzymałości (tydzień) można przystąpić do wykonywania kolejnego odcinka podbicia fundamentów.

Wszystkie elementy żelbetowe stykające się z gruntem wykonać z betonu z dodatkiem izolacji strukturalnej lub z izolacją powłokową. Ocieplenie ścian zgodnie z projektem architektonicznym

4.3. Wymiana stropów międzykondygnacyjnych

W budynku B1 zaprojektowano wymianę stropów na belkach drewnianych, z uwagi na ich nadmierne drgania oraz niewystarczającą odporność ogniową na strop gęstożebrowy na belkach strunobetonowych. Strop zaprojektowano na obciążenie użytkowe 2.0kN/m². Strop gęstożebrowy zaprojektowano z belek strunobetonowych wysokości 13cm sprężanych 3 wiązkami oraz pustaka wypełniającego wysokość 20cm oraz 7cm nadbetonu.

W budynku B2 z uwagi na niewystarczającą nośność stropów wynikającą ze zmiany sposobu użytkowania niektórych pomieszczeń zaprojektowano lokalną wymianę istniejących stropów na strop gęstożebrowy na belkach strunobetonowych. Stropy nad 1 piętrem w skrzydle ze względu na projektowaną funkcję archiwalną zaprojektowano na obciążenie użytkowe 5kN/m², w pozostałych wymienianych pomieszczeniach stropy zostały zaprojektowane na obciążenie użytkowe 3kN/m².

Strop nad piwnicą w osiach G-H/2-3 zaprojektowano jako żelbetowy grubości 10cm, krzyżowo zbrojony #10co20cm, oparty na zespolonych belkach stalowych - ze względu na projektowaną funkcję archiwalną zaprojektowano ten strop na obciążenie użytkowe 5kN/m².

Dodatkowo stropy przy windzie, na wszystkich kondygnacjach zostały zaprojektowane jako żelbetowe grubości 12cm zbrojone krzyżowo #10co15cm.

4.4. Wymiana lokalna stropu nad parterem

Z uwagi na projektowane znaczne otwory w stropach oraz funkcję magazynową, zaprojektowano lokalną wymianę stropów na żelbetowe opartych na belkach stalowych. W pomieszczeniu z funkcją magazynową zaprojektowano strop zespolony. W belkach stalowych zaprojektowano zgrzewane trzpienie zespalające $\phi 19$ co 350mm.

4.5. Słupy żelbetowe w osi 3

Z uwagi na znaczne otwory w istniejącej ścianie, zaprojektowano słupy żelbetowe. Kształt słupów dostosowano do kształtu ścian istniejących. Słupy należy wykonać przed rozpoczęciem prac polegających na wykonaniu otworów.

4.6. Istniejące kanały wentylacyjne

Otwory w kanałach wentylacyjnych, na których zaprojektowano oparcie się nowej konstrukcji nośnej należy zabetonować odcinkami nie dłuższymi niż 200cm przez otwory rewizyjne. Kanały dymowe przeznaczone do zabetonowania należy oczyścić z sadzy.

4.7. Konstrukcja dachu

Więźbę dachową należy zabezpieczyć przeciwgrzybicznie i przeciwogniowo. Wszystkie elementy porażone owadami należy usunąć.

Konstrukcja dachu pozostaje istniejąca. Należy wymienić wszystkie murlaty oraz około 20% elementów konstrukcji dachu z uwagi na lokalne uszkodzenia tych elementów. Wszystkie łąty należy wymienić.

4.8. Wzmocnienie klatek schodowych

Policzki klatek schodowych należy wzmocnić przez przyspawanie do policzków nieprzystających do ściany ceowników C120 tak, aby z istniejącym profilem utworzyły profil zamknięty. Policzki przystające do ściany należy kotwić kotwami wklejanymi chemicznie M16 co 1000mm.

4.9. Belka pod ścianę mobilną

Pod stropem 3 pietra zaprojektowano belkę stalową Ipn240 do mocowania konstrukcji ścianki mobilnej.

4.10. Wykonanie otworów w istniejących ścianach

Celem powiększenia istniejącego lub wykucia nowego otworu w ścianie murowanej zostaną zaprojektowane stalowe nadproża z pary belek gorącowalcowanych ze stali S235JR.

Nadproża należy montować zgodnie z poniższym opisem:

- 1) tymczasowo podstemplować strop/ścianę w pobliżu ściany, w której wykuwany jest otwór,
- 2) wykuć gniazda na poduszki betonowe po obu stronach wykuwanego otworu
- 3) wykonać poduszki betonowe z betonu C20/25 na kruszywie piaskowym
- 4) po osiągnięciu przez beton 0.7 nominalnej wytrzymałości można przystąpić do osadzania stalowych belek nadproży,
- 5) piłą wyciąć bruzdę poziomą po jednej stronie ściany zgodnie z detalem na rysunkach wykonawczych, osadzić element stalowy,
- 6) przestrzeń między belką, a ścianą należy wyklinować,
- 7) następnie należy wykuć bruzdę na drugą belkę i wykonać czynności jw.
- 8) belki stalowe połączyć ze sobą sworzniami M16

9) po zamocowaniu belek przestrzeń między dwuteownikami, a murem dokładnie wypełnić „silną”, pęczniejącą zaprawą cementową

10) nadproże wykończyć zgodnie ze sztuką budowlaną poprzez szpałdowanie „silną” zaprawą cementową, dla lepszej przyczepności betonu do stali profile wyłożyć siatką Rabbita.

11) dopiero po osiągnięciu przez zaprawę odpowiedniej wytrzymałości (tydzień) można przystąpić do rozebrania ściany murowanej w miejscu otworu.

Pracę wyburzeniową powinny być wykonywane elektronarzędziami.

Dodatkowo w ścianie w osi 3 pomiędzy osiami C-E i G-H przed wykonaniem otworów należy wykonać żelbetowe słupy zakończone u dołu żelbetowymi belkami rozkładającymi obciążenie punktowe na większy odcinek muru.

4.11. Naprawa istniejących ścian konstrukcyjnych

Istniejące, konstrukcyjne ściany murowane należy poddać osuszeniu (dotyczy kondygnacji sutenery) i renowacji. Osuszanie i renowacja murów powinna być poprzedzona naprawą wszystkich spękań do której można przystąpić po wykonaniu podbić fundamentów.

5. Odporność przeciwpożarowa konstrukcji

Należy zapewnić następującą odporność ogniową poszczególnych elementów konstrukcyjnych:

- główna konstrukcja nośna – R 120,
- konstrukcja dachu – R 30,
- strop – R 60,
- ściany wewnętrzne i zewnętrzne - jeżeli jest częścią głównej konstrukcji nośnej winna posiadać nośność ogniową R 120,

Nośność ogniową poszczególnych elementów konstrukcyjnych zapewniona zostanie dzięki odpowiednim wymiarom tych elementów, otulinie zbrojenia w elementach żelbetowych oraz poprzez malowanie konstrukcji stalowych lub obudowę systemowymi płytami ognioodpornymi konstrukcji drewnianych.

5.1. Zabezpieczenia antykorozyjne i przeciwogniowe konstrukcji stalowych

Konstrukcje stalowe znajdujące się wewnątrz budynku zakwalifikowano, że pracują w środowisku korozyjnym klasy C2 wg normy PN – EN ISO 12944.

Konstrukcje stalowe należy zabezpieczyć odpowiednim zestawem malarskim z farbą pęczniejącą przeciwogniowo.

Ilość warstw i grubość powłoki pęczniejącej należy dobierać wg wytycznych producenta. Klasa odporności ogniowej dla konstrukcji dachu R30, dla pozostałych konstrukcji R60. Temperatura krytyczna $T_{kr}=550^{\circ}\text{C}$.

Zestawy malarskie należy używać stosując się ściśle i przestrzegając wszystkich wymagań producenta farby, a w szczególności dotyczących: temperatury stosowania, przygotowania podłoża, czasów nakładania kolejnych powłok i czasów oddania do eksploatacji.

6. Materiały użyte w projekcie

Materiały konstrukcyjne przyjęte do projektowania to:

- beton C25/30,
- chudy beton C7/10,
- stal zbrojeniowa żebrowana A-IIIN (RB500W),
- stal zbrojeniowa gładka A-1 St3SX,
- stal konstrukcyjna S235 JRG2, klasy EXC2 wg. PN-EN 1090-2:2008+A1:2011.
- ściany murowane elementy drobnowymiarowe drążone grupy I o wytrzymałości 15MPa, klasa zaprawy M10
- drewno C24 – wszystkie elementy zarówno odtwarzane jak i istniejące zabezpieczyć przed korozją biologiczną.

7. Ogólne uwagi wykonawcze

Wykonawca wraz z inspektorem nadzoru powinni się zapoznać z dostarczoną dokumentacją, wszelkie zauważone nieścisłości i wątpliwości powinny zostać zgłoszone autorom opracowania, na co najmniej trzy tygodnie przed rozpoczęciem prac wykonawczych.

- Prace powinny być wykonywane zgodnie z projektem konstrukcyjno-wykonawczym, w granicach tolerancji określonych polskimi normami.
- Całość prac powinna być wykonywana przez wykwalifikowanych pracowników budowlanych i pod stałym nadzorem technicznym.
- Materiały konstrukcyjne powinny posiadać wszystkie certyfikaty i atesty wymagane przepisami prawa polskiego.
- Projekt zawiera dokumentację wykonawczą do konstrukcji żelbetowych (plany deskowania i zbrojenia wraz z zestawieniami stali zbrojeniowej) i stalowych (schematy montażowe, połączenia głównych elementów konstrukcyjnych, wyprzedzenia materiałowe). Projekt nie zawiera dokumentacji warsztatowej, która powinna być opracowana przez wykonawcę we własnym zakresie.
- Inspektor Nadzoru i Kierownik Budowy (oraz Kierownicy Robót) powinni zapoznać się z dokumentacją projektową, wszelkie wątpliwości dotyczące rozwiązań konstrukcyjnych, ew. jakości dokumentacji powinny zostać zgłoszone do Projektanta, co najmniej na 4 tygodnie przed rozpoczęciem robót.
- Ze względu na charakter obiektu i jego funkcję oraz stopień trudności prowadzonych prac adaptacyjnych zobowiązuję się Wykonawcę do stałego kontaktu i informowania Nadzoru Autorskiego, Inspektora o przebiegu prac wykonawczych oraz wyjaśniania z nimi wszelkich wątpliwości dotyczących rozwiązań zawartych w dokumentacji, stanu technicznego obiektu, itp.
- W przypadku wykrycia jakichkolwiek niejasności lub niezgodności w dokumentacji technicznej należy bezzwłocznie powiadomić Nadzór Autorski.

8. Specyfikacja robót fundamentowych

8.1. Informacje ogólne

Normy

Roboty należy prowadzić zgodnie z Polskimi Normami. Lista norm nie powinna być traktowana jako zamknięta. Wszystkie roboty wykonywane przez Wykonawcę muszą być zgodne z odpowiednimi Normami Polskimi nawet, jeżeli nie są one wymienione poniżej.

- PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PrPN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Inne dokumenty / pierwszeństwo dokumentów

Wykonawca powinien postępować zgodnie z wymaganiami odpowiednich instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej.

Wykonawca powinien również postępować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wykonawca odniesie się tylko do najnowszych wydań Instrukcji i Norm oraz wytycznych postępowania przedstawionych w powyższym opracowaniu.

Jeżeli dowolne z wymagań przedstawionych w Specyfikacji jest bardziej rygorystyczne niż jego odpowiednik w PN lub instrukcji ITB, obowiązujące staje się wymaganie określone w Specyfikacji.

Wykonawca zawiadomi natychmiast Inżyniera o warunkach lub okolicznościach wymienionych w Specyfikacji, które uniemożliwiają mu wykonanie robót w sposób pozwalający na poniesienie pełnej odpowiedzialności.

8.2. Ogólne informacje dotyczące przygotowania podłoża

Ogólny zakres robót

W związku z zasadniczo płaskim charakterem analizowanej działki oraz projektowanymi rzędnymi nieznacznie różniącymi się od istniejących, nie przewiduje się dużej skali robót makroniwelacyjnych. Większość robót ziemnych w obrębie projektowanego budynku związana będzie z następującymi elementami:

- oczyszczenie podłoża z warstw roślinności oraz zdjęcie humusu i nasypów antropogenicznych w miejscach ich występowania,
- wykonanie wykopów pod fundamenty,

- lokalna wymiana gruntu w poziomie posadowienia w miejscach występowania gruntów uznanych za nieprzydatne (na przykład grunty deluwialne w stanie plastycznym),
- wykonanie zasypów fundamentów z wykorzystaniem gruntów niespoistych (nie dopuszcza się stosowania gruntów spoistych jako zasypu),
- przygotowanie podłoża (stabilizacja, wałowanie, itp.) pod wykonanie nasypów warstw podposadzkowych,
- wykonanie warstw podposadzkowych jako dwie warstwy nasypu z odpowiednio dobranych gruntów niespoistych o wymaganym uziarnieniu oraz zagęszczalności.

Decyzja o wymianie gruntu w poziomie posadowienia podejmowana będzie na podstawie obserwacji wizualnej i badań makroskopowych odsłoniętych warstw uzupełnionych o dodatkowe badania in-situ i/lub laboratoryjne, w wypadku gdy okaże się to konieczne. Każdorazowo decyzje takie winny być podejmowane przez doświadczonego Inżyniera geotechnika. Usunięty grunt należy każdorazowo zastępować gruntem niespoistym (piaski średnie/grube, żwiry lub pospółki) o odpowiednich parametrach uziarnienia oraz zagęszczalności.

Przydatne i nieprzydatne materiały do robót ziemnych

Materiał ziemny znajdujący się na terenie budowy jak również materiały przywiezione poddane są następującej ogólnej klasyfikacji:

- materiał przydatny – grunt, który spełnia wymagania dopuszczenia do stosowania zgodnie ze Specyfikacją lub Polskimi Normami
- materiał nieprzydatny – grunt, który nie może być użyty, ponieważ jego właściwości lub skład nie spełniają wymagań warunków jw.

Klasyfikacja będzie przeprowadzona zgodnie z normami PN-S-02205 i PN-B-06050.

Wykonawca odpowiada za zgodność użycia materiałów wyselekcjonowanych do robót ziemnych z warunkami panującymi w terenie, za sposób składowania oraz wykorzystania po zatwierdzeniu przez Zarządzającego Budową.

Tolerancje

Dopuszczalne odchyłki poziomów niwelety robót ziemnych od poziomów wskazanych lub obliczonych na podstawie rysunków, w odniesieniu są następujące:

- pod płytami fundamentowymi i fundamentami żelbetowymi + 15, -15 mm
- nasypy i wykopy + 50, -50 mm

Zgłaszanie różnic pomiędzy rzeczywistymi i przyjętymi warunkami gruntowymi

Wykonawca niezwłocznie powinien powiadomić Zarządzającego Budową o warunkach gruntowych innych niż przyjęte w projekcie lub, gdy warunki gruntowe ulegną pogorszeniu wskutek prowadzenia robót.

Nadzór geotechniczny i kontrola robót

Wykonawca zapewni nadzór robót ziemnych odpowiedni dla 2 kategorii geotechnicznej przez uprawnionego inżyniera geotechnika z odpowiednim doświadczeniem.

Ukończone wykopy i poziomy zasypu oraz wypełnienia i nasypy (także przejściowe po zagęszczeniu warstwy) muszą być sprawdzone i zatwierdzone przez inżyniera geotechnika.

Zarządzający Budową może wymagać przeprowadzenia przez firmy z zewnątrz dodatkowych inspekcji oraz prób na placu budowy lub w laboratorium.

Wykonawca zapewni Zarządzającemu Budową wgląd we wszystkie etapy wykonywania robót ziemnych. Jeśli do wykonywania robót ziemnych lub składowania materiału niezbędne będzie tymczasowe wykorzystanie terenu sąsiadującego Wykonawca dokona własnymi siłami i na własny koszt wszelkich niezbędnych uzgodnień. Szkody spowodowane przez Wykonawcę w wyniku prowadzenia robót ziemnych będą naprawiane wyłącznie na koszt Wykonawcy.

8.3. Roboty ziemne***Wykonywanie wykopów***

Nachylenie ścian wykopów powinno być w miarę możliwości równe naturalnemu kątowi tarcia gruntu, w którym prowadzone są wykopy. Należy uwzględnić margines bezpieczeństwa w przypadku, gdy w sąsiedztwie wykopu prowadzone są roboty sprzętem zmechanizowanym.

Tam, gdzie jest to niezbędne, ściany wykopu powinny być zabezpieczone w odpowiedni sposób, zatwierdzony przez Zarządzającego Budową. Wykopy powinny pozostawać w stanie nienaruszonym aż do ukończenia wszystkich robót i inspekcji.

Wywóz niezdatnego oraz zbędnego materiału z placu budowy

Niezdatny lub zbędny materiał powinien zostać usunięty z placu budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za przewiezienie tego materiału w wyznaczone miejsce i za uzyskanie odpowiednich pozwoleń z tym związanych, a wszystkie koszty Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie.

Wymiana gruntu

Wymagane jest usunięcie napotkanego niezdatnego materiału (miękki grunt, luźny ziarnisty materiał lub grunt z zawartością części organicznych), który może wystąpić w poziomie dna wykopu lub bezpośrednio pod nim. Powstała przestrzeń zostanie wypełniona materiałem dopuszczalnym (dobrze uziarnionym materiałem bez frakcji przekraczającej 50mm).

Zabezpieczenie dna wykopów

Wykopy do końcowego poziomu pod fundamenty powinny być wykonane bezpośrednio przed rozpoczęciem wypełnienia, zagęszczania lub robót konstrukcyjnych. Wykonawca podejmie wszelkie niezbędne środki w celu zabezpieczenia docelowego poziomu dna wykopu przed deszczem lub innymi czynnikami mogącymi powodować jego uszkodzenie.

8.4. Zabezpieczenie przed wodą

Odwodnienie wykopu

W związku z możliwymi wahaniami poziomu wody gruntowej Wykonawca będzie utrzymywał obszar prowadzonych robót ziemnych wolny od obecności wody przez:

- zapewnienie szybkiego usuwania wody napływającej do wykopów niezależnie od ich źródła
- obniżanie i utrzymanie poziomu wody w wykopach, w stopniu pozwalającym na kontynuację robót.

Przy wykonywaniu powyższych prac Wykonawca powinien:

- formować i utrzymywać wykopy, skarpy i nasypy w odpowiednim spadku oraz w razie konieczności uszczelniać eksponowane powierzchnie
- zapewniać w razie konieczności tymczasowe ciekły wodne, odwodnienia, studzienki zbiorcze, pompy, itp,
- odprowadzać zebraną wodę i wody gruntowe do kanalizacji, jeżeli będzie to możliwe,
- zapewniać odpowiednie środki do zatrzymywania mułu przed przedostawaniem się z tymczasowej do stałej kanalizacji odwadniającej.

Projekt odwodnienia terenu

Wykonawca powinien przewidzieć przygotowanie projektu odwodnienia wykopów w czasie prowadzenia robót ziemnych i przedstawić Zarządzającemu Budową do zatwierdzenia. Wykonawca jest odpowiedzialny za uzyskanie wymaganych pozwoleń.

8.5. Zagęszczanie gruntu

Warunki wykonania zagęszczenia gruntu

Wykonawca zagęści grunt zgodnie z normą PN-S-02205 przed przystąpieniem do zasypywania wykopów.

Zasypy i nasypy powinny być wykonywane warstwami o grubości nie przekraczającej 250mm w suchych warunkach, z zagęszczaniem do uzyskania wymaganych parametrów opisanych w następnym rozdziale.

Zasypywanie i wypełnianie wykopów powinno być formowane powyżej określonego poziomu, uwzględniając przewidywane osiadanie gruntu podczas zagęszczania. Ostateczne poziomy po zakończeniu wszystkich robót muszą być zgodne z podanymi na rysunkach.

W przypadku, kiedy wymagane jest zasypywanie elementów konstrukcyjnych do tego samego poziomu, zasyпки po przeciwnych stronach powinny być wykonywane warstwowo, a różnica wysokości nie powinna przekroczyć 250 mm.

Sprzęt do zagęszczania

Rodzaj sprzętu, który Wykonawca przewiduje użyć (w szczególności w pobliżu ukończonych konstrukcji lub instalacji) jak również planowana liczba przejść podlegają zatwierdzeniu przez Zarządzającego Budową.

Sprzęt do przeprowadzania prób

Zagęszczenie gruntu powinno być sprawdzone za pomocą obciążenia płytą (płyta stalowa o średnicy 300 mm) zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

8.6. Parametry podłoża gruntowego pod fundamentami i płytami posadzki

Podłoże pod fundamentami

Podłoże gruntowe w poziomie posadowienia fundamentów powinno spełniać następujące warunki: moduł wtórny $E_2 > 45$ MPa przy proporcji współczynników E_2 / E_1 nie większej niż 2,5. Jeżeli powyższe parametry nie zostaną osiągnięte, należy przewidzieć doziarnienie pospółką lub dokonać wymiany na odpowiednio uziarniony grunt niespoisty.

Podbudowa pod płyty posadzki

Dopuszcza się wykonanie warstwy podposadzkowej jedynie z materiału niespoistego, charakteryzującego się właściwościami fizycznymi pozwalającymi zakwalifikować go jako dobrze zagęszczalny. Podbudowa nośna pod posadzkę powinna spełniać następujące warunki:

- warstwa górna – chudy beton grubości 100mm
- warstwa dolna – tłuczeń (żwir) zagęszczony grub.min.300mm o parametrach $I_s > 0,98$, $E_2 \geq 100$ MPa, $I_0 = E_2 / E_1 \leq 2,2$.

Podbudowę z tłuczni należy wykonać w 2 warstwach – dolna warstwa powinna być zagęszczana bez klinowania, natomiast górną warstwę należy zaklinować kruszywem granulowanym.

8.7. Odbiór robót ziemnych

Technologia wykonania

Wykonawca przedłoży zarys technologii wykonania robót przedstawiający sposób, w jaki zamierza spełnić wymagania przedstawione w specyfikacji.

Należy przedstawić:

- proponowany sprzęt do prowadzenia wykopów i zagęszczania
- metodę wykonywania wykopów oraz ewentualnego doziarniania, wymiany gruntu
- sposób zabezpieczenia wykonanych instalacji i budynków w przypadku prowadzenia prac w ich pobliżu
- proponowane metody zabezpieczenia terenu robót przed wodami opadowymi i gruntowymi

Inspekcje

Wykonawca powinien zastosować się do wszystkich wymagań Zarządzającego Budową dotyczących zawiadomień, inspekcji, zatwierdzania robót ziemnych.

Wykonawca powiadomi Zarządzającego Budową z odpowiednim wyprzedzeniem o zamiarze zakrycia wykonanych robót ziemnych, tak by można było dokonać odbioru robót ulegających zakryciu.

9. Specyfikacja betonu i żelbetu

9.1. Informacje ogólne

Niniejszą Specyfikację należy interpretować w połączeniu z wszystkimi innymi Dokumentami Kontraktowymi oraz Specyfikacją - Wymagania ogólne.

Niniejsza Specyfikacja stanowi jedynie uwypuklenie i uzupełnienie wymagań zawartych w Polskich Normach i innych przepisach.

Zastosowanie mają definicje podane w Polskich Normach wymienionych w niniejszej specyfikacji oraz podane w Specyfikacji - Wymagania ogólne.

Normy

Wszystkie roboty związane z betonem i żelbetem powinny być prowadzone zgodnie z Polskimi Normami przedstawionymi poniżej. Lista nie powinna być traktowana jako ostateczna – Wykonawca jest zobowiązany prowadzić roboty zgodnie z odpowiednimi normami nawet, jeżeli nie zostały one wymienione poniżej.

- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 206-1 Beton zwykły.
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań.
- PN-90/B-06242 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton.
- PN-90/B-06243 Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton.

- PN-90/B-06244 Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton.
- PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- PN-H 93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu -- Pręty i walcówka żebrowana.
- PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące Cementów powszechnego użytku.
- PN-B-19707:2003 Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

Inne dokumenty / Pierwszeństwo dokumentów

Wykonawca powinien postępować zgodnie z wymaganiami odpowiednich instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej.

Wykonawca powinien również postępować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wykonawca odniesie się tylko do najnowszych, obowiązujących wersji wymienionych tam instrukcji, norm, przepisów i wytycznych postępowania.

Jeżeli dowolne z wymagań przedstawionych w Specyfikacji jest bardziej rygorystyczne niż jego odpowiednik w PN lub instrukcji ITB, obowiązujące staje się wymaganie określone w Specyfikacji.

Wykonawca zawiadomi niezwłocznie Zarządzającego Budową o warunkach lub okolicznościach wymienionych w Specyfikacji, które uniemożliwiają mu wykonanie robót w sposób pozwalający na poniesienie pełnej odpowiedzialności za ich wykonanie.

9.2. Żelbet – ogólne wymagania i zalecenia

Klasy betonu

Wszystkie betonowe i żelbetowe elementy konstrukcyjne należy wykonać z betonu o klasie określonej na rysunkach konstrukcyjnych.

Rodzaj domieszki uszczelniającej odpowiedniej dla zabezpieczenia antykorozyjnego betonu Wykonawca uzgodni z Zarządzającym Budową.

Zbrojenie

Rodzaje prętów zbrojeniowych zostaną określone zgodnie z normą PN-89/H-84023.06 i PN ISO 6935-2 lub PN-H 93220:2006.

Zmiana klasy stali zbrojeniowej lub stosowanie stali innej niż określono wymaga zatwierdzenia przez Zarządzającego Budową.

Świadectwo wydane przez Instytut Techniki Budowlanej będzie wymagane dla stali innej niż określona w normie PN-89/H-84023.06 i PN-ISO 6935-2 lub PN-H 93220:2006.

Otulina prętów zbrojeniowych

Otulina prętów zbrojeniowych musi spełniać zalecenia określone w Polskiej Normie PN-B-03264:2002 biorąc pod uwagę w miarę konieczności, wymaganą odporność ogniową konstrukcji żelbetowej.

Jeżeli nie określono inaczej na rysunkach, to minimalna otulina prętów zewnętrznych powinna wynosić:

Element	Otulenie dolne/górne
Elementy stykające się z gruntem	50mm
Słupy	35mm
Belki	40mm
Ściany	25 mm

Warstwy betonu podkładowego

Wszystkie elementy żelbetowe wylewane na gruncie lub na przygotowanym podłożu będą wykonane na warstwie chudego betonu o grubości 100 mm

Zbrojenie minimalne

Minimalne zbrojenie (powierzchnia i odległość) należy przyjąć według Polskiej Normy PN-B-03264:2002. Szczególną uwagę należy zwrócić przyjmując zbrojenia ze względu na skurcz betonu.

9.3. Deskowanie

Projekt deskowania

Deskowanie powinno spełniać wymagania wszystkich odpowiednich polskich przepisów BHP i powinno być zaprojektowane na bezpieczne przeniesienie sumy następujących obciążeń:

- ciężar własny szalowania oraz ciężar sprzętu używanego do betonowania (taczki, rynny zrzutowe, wibratory, itp.)
- ciężar układanej mieszanki betonowej z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych związanych z opuszczaniem i zagęszczaniem betonu
- ciężar zbrojenia
- ciężar pracowników wykonujących roboty

Wykonawca jest odpowiedzialny za opracowanie projektu szalunku.

Szalunek musi być odpowiednio wytrzymały i sztywny. Zarządzający Budową może zażądać obliczeń głównych elementów deskowania do sprawdzenia i odbioru.

Deskowanie i jego konstrukcja wsporcza (stemple) muszą być tak skonstruowane, aby w czasie układania mieszanki betonowej jak i po zachowały sztywność, kształt i niezmienność konstrukcji.

Instalowanie specjalnych elementów

Gniazda, wnęki potrzebne do prowadzenia projektowanych instalacji należy wykonać przy zastosowaniu w szalunku wkładek, tulei, które zostaną usunięte po związaniu betonu.

Przed ułożeniem betonu Wykonawca upewni się, że wszystkie zagłębienia, zakotwienia, tuleje, itp. są umieszczone prawidłowo.

Wszystkie zewnętrzne krawędzie należy fazować na szerokość 20 mm, chyba, że opisano inaczej w projekcie architektonicznym.

Demontaż deskowania

Przed usunięciem jakiegokolwiek deskowania Wykonawca upewni się, że beton uzyskał wystarczającą wytrzymałość. Wykonanie dodatkowych próbek sprawdzających wytrzymałość betonu w celu ustalenia czasu demontażu odbędzie się na koszt Wykonawcy.

Demontaż deskowania należy wykonać w taki sposób, aby nie przerwać ciągłości pielęgnacji betonu.

Podczas demontażu deskowania konstrukcji nie wolno w żaden sposób naruszyć, uszkodzić lub przeciążyć. Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczne usunięcie wszystkich części deskowania i tymczasowego podparcia.

9.4. Zbrojenie

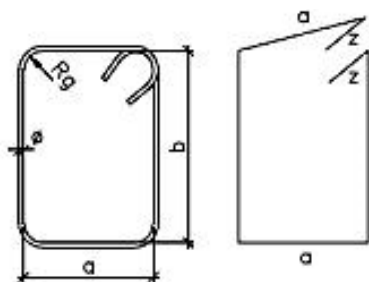
Gięcie zbrojenia

Pręty zbrojeniowe należy giąć na zimno zgodnie z normą PN-B-03264:2002.

Pręty grubsze niż 20 mm nie mogą być gięte ręcznie.

Prętów zbrojeniowych nie należy giąć ponownie lub prostować.

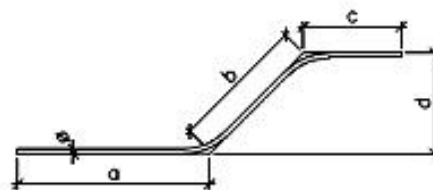
Zasady wymiarowania kształtu prętów zbrojeniowych pokazanych na szkicach w specyfikacji zbrojenia:



Minimalne średnice wewnętrzne zagięcia:

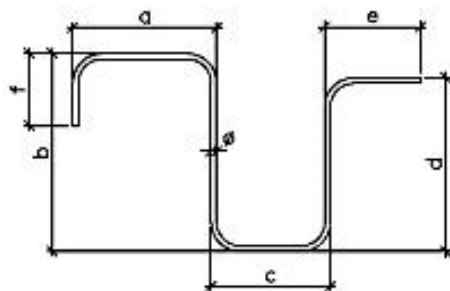
$$R_g = 4 \times \phi \text{ dla } \phi < 20$$

$$7 \times \phi \text{ dla } \phi \geq 20$$



Minimalne średnice wewnętrzne zagięcia:

$$R_g = 10 \times \phi$$



Minimalne średnice wewnętrzne zagięcia:

$$R_g = 4 \times \phi \text{ dla } \phi < 20$$

$$7 \times \phi \text{ dla } \phi \geq 20$$

Układanie zbrojenia w deskowaniu

Przed ułożeniem w deskowaniu, zbrojenie powinno być oczyszczone z piasku, kurzu, rdzy, plam olejowych i innych zanieczyszczeń.

Zbrojenie należy dokładnie umieścić, zgodnie z rysunkami i odpowiednio zabezpieczyć, by pozostało we właściwym miejscu i pozycji. Łączenie prętów zbrojeniowych należy wykonać z wyżarzonego drutu wiązałkowego. Końce drutu zagiąć do wewnątrz w taki sposób, aby nie wystawały na zewnątrz otuliny.

W elementach powierzchniowych należy stosować zasady przesuniętego zakładu zgodnie z zaleceniami obowiązującej normy PN-B-03264:2002.

TOLERANCJE

Tolerancję dla elementów zbrojenia ułożonych w szalunku przedstawiono poniżej:

Wymiar	Tolerancja [mm]
Długość pręta	+ 10,-10
Odstęp między prętami (średnica pręta 20 mm lub mniej)	+ 5,-5
Odstęp między prętami (średnica pręta większa niż 20 mm)	+ 10,-10
Grubość otuliny	+ 10,-0
Miejsce zgięcia (dla prętów o średnicy D [mm])	+ 2*D,-2*D
Miejsce zakładki i spawów (jeżeli dozwolone)	+ 25,-25

PODKŁADKI

Zbrojenie należy umieszczać na betonowych bloczkach lub plastikowych podkładkach o wymiarach zapewniających właściwą otulinę.

Jeżeli użyte zostaną betonowe podkładki, powinny być one wykonane z tego samego rodzaju betonu i o tych samych właściwościach, jak beton konstrukcyjny.

W żadnym przypadku nie zezwala się na używanie stalowych prętów, jako podkładek oraz podkładek drewnianych.

PODPÓRKI I ELEMENTY DYSTANSOWE ZBROJENIA

Podpórki wykonane z prętów zbrojeniowych zostaną użyte do podtrzymania górnego zbrojenia płyty i będą miały wymiary zapewniające stabilność podczas układania betonu. Elementy dystansowe będą zapewniały niezmienną geometrię zbrojenia ścian.

Zalecana średnica prętów podpórki wynosi 8 mm dla płyt cieńszych niż 160 mm oraz 12 mm dla płyt o grubości pomiędzy 160 a 600 mm.

ODLEGŁOŚĆ POMIĘDZY PODKŁADKAMI I PODPÓRKAMI

Maksymalna odległość pomiędzy betonowymi / plastikowymi podkładkami lub stalowymi podpórkami będzie następująca:

- - dla płyt: ~500 mm wzdłuż i w poprzek, co daje co najmniej 4 podpory na 1m²
- - dla belek: ~700 mm, jeżeli średnica głównego pręta nie przekracza 16 mm

1000 mm dla prętów głównych powyżej 16 mm

- dla płyty fundamentowej: 600mm wzdłuż i w poprzek, co najmniej 4 podpory na 1m². Stateczność przestrzenną zbrojenia należy zapewnić poprzez zastosowanie dodatkowych prętów ukośnych łączących min. 3 podpórki.

Wyposażenie dodatkowe

Dodatkowe akcesoria umieszczane w szalunku, które należy całkowicie lub częściowo zabetonować, jak na przykład śruby fundamentowe, łączniki i wieszaki, powinny być specjalistycznymi wyrobami fabrycznymi. Należy zachować odpowiednią otulinę (min. 25mm) wokół zabetonowanych części. Elementy instalacji elektrycznych, kanalizacyjnych itp. przewidzianych do wbudowania w elementy betonowe należy trwale zabezpieczyć przed przemieszczaniem w trakcie robót betonowych. Trasy przewodów należy wykonać w peszlach (rurach ochronnych).

Inspekcje i odbiory

Przed rozpoczęciem układania betonu zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zawiadomi Zarządzającego Budową w określonym czasie w celu odebrania zbrojenia ułożonego w deskowaniu.

Inspekcja przeprowadzona przez Zarządzającego Budową obejmie co najmniej:

- oględziny kompletności wykonania zbrojenia
- zgodność z obowiązującymi przepisami i wytycznymi postępowania
- zgodność wymiarów i usytuowania z projektem
- sprawdzenie certyfikatów jakości dla połączeń spawanych wystawionych przez wykonawcę zbrojenia (jeżeli użyte są spawane elementy)
- sprawdzenie jakości połączeń spawanych, jeżeli przeprowadzono je na budowie.

Nie dopuszcza się betonowania dopóki zbrojenie nie zostanie sprawdzone i odebrane przez Zarządzającego Budową.

9.5. Mieszanka betonowa

Wymagania podstawowe

Gotowa mieszanka betonowa dostarczana będzie z określonej wytwórni zatwierdzonej przez Zarządzającego Budową. Zarządzający powinien mieć możliwość sprawdzenia metod wytwarzania masy betonowej, projektowania mieszanki jak również zdolności produkcyjnych wytwórni.

Sprzęt do odbioru i przetwarzania mieszanki betonowej musi być wcześniej zatwierdzony przez Zarządzającego Budową.

Receptura betonu powinna uwzględniać specyfikę wykonywanych elementów, czas i warunki betonowania, wpływ otoczenia.

Łączna zawartość chlorków w mieszance betonowej nie może przekroczyć limitów podanych w Polskich Normach. Łączna zawartość chlorków będzie obliczona z proporcji mieszanek oraz zmierzonej zawartości każdego ze składników. Wykonawca będzie zobowiązany, co najmniej raz w miesiącu przedkładać Zarządzającemu Budową potwierdzenia zawartości chlorków i siarczanów w dostarczanej mieszance.

Łączna zawartość siarczanów (rozpuszczalnych w kwasie) w stosunku do mieszanki betonowej wyrażona, jako SO₃ nie może przekroczyć 4% SO₃ w stosunku do masy cementu w mieszance. Zawartość siarczanów będzie obliczona łącznie z różnych składników mieszanki. Wykonawca będzie zobowiązany przedłożyć Zarządzającemu Budową potwierdzenie zgodności przed dostarczeniem betonu dla robót.

Wykonawca dostarczy oświadczenie podpisane przez doświadczonego eksperta w dziedzinie petrografii betonu i chemii, które stwierdzi, że przyjęty skład mieszanki betonowej nie będzie podlegać szkodliwym reakcjom alkalicznym w środowisku, w jakim będą znajdowały się poszczególne elementy konstrukcji.

Potwierdzenia

Każdej dostawie mieszanki betonowej dostarczonej na plac budowy powinno towarzyszyć pisemne oświadczenie potwierdzające zgodność wytrzymałości materiału z projektowaną klasą betonu oraz

składu i rodzaju użytych dodatków. Konieczne może się okazać dostarczenie informacji dotyczących składu mieszanki betonowej.

Dodatkowo Zarządzający Budową może zażądać próbek betonu z poszczególnych dostaw do sprawdzenia przez niezależne laboratorium.

Stosowane kruszywa

Nie dopuszcza się stosowania kruszywa innego niż naturalne w elementach konstrukcyjnych.

Cement

Cement portlandzki należy stosować zgodnie z wytycznymi normowymi.

W robotach należy używać cementu pochodzącego od renomowanego dostawcy. Wykonawca dostarczy odpowiednie certyfikaty zgodności zgodnie z normami.

Cementy żużlowo-gipsowe i z wysoką zawartością glinu nie są dopuszczone do stosowania.

Wykonawca przedłoży pisemne potwierdzenie, że wszelkie zaczyny lub zaprawy oparte na zastrzeżonych recepturach użyte w robotach nie zawierają cementu z wysoką zawartością glinu.

W przypadku wytwarzania betonu na placu budowy, jeśli zostanie dopuszczone przez Zarządzającego budową, cement zostanie dostarczony na teren budowy w zaplombowanych kontenerach lub w ciężarówkach odpowiednio zaprojektowanych do przewożenia cementu luzem.

Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy użyć wody spełniającej wymogi normy PN-EN 1008:2004.

Dodatki i domieszki

Dopuszcza się stosowanie domieszek betonowych zgodnie z PN-90/B-06242 (Domieszki uszczelniające), PN-90/B-06243 (Domieszki uplastyczniające i upłynniające), PN-90/B-06244 (Domieszki kompleksowe)

Wykonawca przedłoży pisemne potwierdzenie, że jakiegokolwiek domieszki, które zamierza użyć, nie są oparte na chlorku wapnia oraz poda rzeczywistą zawartość jonów chlorkowych.

9.6. Betonowanie

Transport i harmonogram układania betonu

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca zobowiązany jest przedstawić harmonogram dostaw i betonowania. Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się bezpośrednio z mieszalnika na miejsce ułożenia, najszybciej jak to możliwe, w sposób zabezpieczający przed segregacją składników lub zmianą w składzie mieszanki oraz zapewniający zachowanie wymaganej urabialności.

Zagęszczanie

Beton powinien być starannie zagęszczony przy użyciu wibratorów. W przypadku stosowania wibratorów wgłębnych, buława wibrująca powinna znajdować się w pozycji pionowej. Jeżeli znajdzie się w betonie nie należy przesuwać jej w kierunku poziomym.

Sprzęt do wibrowania nie powinien być używany do układania betonu w miejscach trudno dostępnych. W miejscach tych jak również w narożnikach i wzdłuż krawędzi mieszankę należy zagęszczać poprzez ubijanie lub sztychowanie.

Zagęszczanie należy rozpocząć tuż po rozpoczęciu betonowania i kontynuować w czasie całego procesu tak, by w żadnym momencie nie znajdowała się w deskowaniu nadmierna ilość niezagęszczonego betonu.

Przerwy w betonowaniu

Należy unikać przerw w dostawie betonu. Zarządzający Budową może wymagać, aby układanie betonu rozpoczynać lub kończyć poza godzinami pracy bez ponoszenia dodatkowych kosztów.

W związku z powyższym Zarządzający Budową może wymagać, aby betonowanie było kontynuowane w sposób ciągły bez względu na warunki atmosferyczne, również w czasie opadów. Wykonawca podejmie odpowiednie środki, aby było to możliwe.

Betonowanie uznaje się za ciągłe, jeżeli przerwa w układaniu mieszanki jest krótsza niż 1 godzina (pod warunkiem, że nie użyto szybkowiązającego cementu lub dodatków przyspieszających wiązanie).

Dłuższe przerwy wymagają potwierdzenia przez laboratorium i uwzględnienia rodzaju użytego cementu, temperatury, dodatków, itp.

Sprzęt

Całość sprzętu używanego do mieszania, transportu, układania i zagęszczania betonu będzie dokładnie czyszczona przed zmianą rodzaju kruszywa lub cementu oraz po zakończeniu (odpowiednio) mieszania, układania lub zagęszczania.

Obróbka i naprawy betonu

Jeżeli nie uzgodniono inaczej, po usunięciu deskowania beton nie będzie podlegał żadnej obróbce z wyjątkiem pielęgnacji i zacierania górnej powierzchni.

Technologia Wykonawcy służąca naprawianiu jakichkolwiek uszkodzeń będzie każdorazowo podlegać zatwierdzeniu przez Zarządzającego Budową.

Betonowanie podczas niskich temperatur

Podczas temperatur powietrza poniżej 5°C należy przedsięwziąć specjalne środki ostrożności.

Wykonawca zapewni, by minimalna temperatura betonu w czasie układania wynosiła 7°C. Minimalny czas, w którym temperatura położonego betonu nie może spaść poniżej 5°C określono w

tabeli poniżej. Wykonawca przedstawi pisemne oświadczenie, że beton uzyska w tym czasie odporność na zamarzanie.

Klasa betonu	Czas w godzinach	
	Beton zwykły	Beton szybkowiążący
B15	96	60
B25	60	40
B30	50	34
B37	44	30
45 i wyższe	40	25

Wykonawca zaproponuje odpowiednie metody, służące utrzymaniu temperatury betonu i jej kontroli. Metody te będą podlegać zatwierdzeniu.

Beton nie powinien stykać się ze śniegiem lub lodem przed upływem czasu określonego w tabeli.

Wszelkie nisze i wnęki w betonie należy uszczelnić w celu niedopuszczenia przedostania się tam wody.

Betonowanie podczas wysokich temperatur

Podczas betonowania w temperaturze powietrza powyżej 25°C należy przedsięwziąć specjalne środki ostrożności.

Deskowania wykonane z metalu, betonu lub innego materiału o dużej pojemności cieplnej należy schładzać wodą, przed kontaktem z betonem, do temperatury niższej niż temperatura powietrza (mierzona w cieniu), a następnie osuszać.

Pielęgnacja betonu

Wykonawca powinien przyjąć technologię betonowania tak, aby zminimalizować skutki działania skurczu.

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczenia. Zabezpieczenie powierzchni przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych powinno być wykonane w ciągu 30 minut od zakończenia zagęszczania lub innych prac wykończeniowych.

Po ułożeniu mieszanki betonowej, konstrukcję należy utrzymywać w warunkach wilgotnych, osłoniętą przed działaniem promieni słonecznych.

W przypadku śniegu, deszczu, mrozu lub innych niekorzystnych warunków pogodowych, świeżo ułożony beton należy zabezpieczyć (przez przekrycie, podgrzewanie itp.).

Świeży beton w konstrukcjach, które będą zasypywane, powinien być zabezpieczony przed kontaktem z wodą gruntową, co najmniej przez 4 dni.

Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji metody pielęgnacji betonu.

9.7. Zabezpieczenie powierzchni

Na warstwie chudego betonu należy wykonać izolację poziomą fundamentów w postaci dwóch warstw papy. Przyjęte rozwiązanie izolacji poziomej fundamentów podlega zatwierdzeniu przez Zarządzającego Budową.

Wszystkie powierzchnie betonowe narażone na wpływ warunków gruntowych powinny być zabezpieczone ochronnymi powłokami bitumicznymi 2-warstwowymi. Przyjęte rozwiązanie powłok uszczelniających podlega zatwierdzeniu przez Zarządzającego Budową.

9.8. Przerwy robocze

Położenie

Wykonawca powinien przedstawić propozycję i uzyskać aprobatę na rozmieszczenie przerw roboczych przed rozpoczęciem prac.

Zatwierdzenie obejmować będzie położenie, kształtowanie i technologię wykonania.

Uszczelnienie

W przypadku stosowania taśm uszczelniających w przerwach roboczych, powinny być one starannie mocowane do zbrojenia zgodnie z wymogami producenta zastosowanego rozwiązania.

Należy zwrócić uwagę, aby taśmy nie odkształciły się w czasie układania betonu oraz nie przemieściły się.

9.9. Kontrola jakości

Uwagi ogólne

Za kontrolę jakości oraz wykonania robót zgodnie z niniejszą specyfikacją i projektem są odpowiedzialni Inspektorzy Nadzoru, zgodnie z polskim Prawem Budowlanym oraz Specyfikacją techniczną - Wymagania Ogólne.

Beton, zbrojenie, deskowanie lub inne elementy, które nie odpowiadają wymogom niniejszej specyfikacji nie będą przyjęte i mogą być usunięte z budowy na koszt Wykonawcy.

Wszelkie działania proponowane przez Wykonawcę w celu naprawy robót wadliwych będą uzgadniane z Zarządzającym Budową przed ich rozpoczęciem.

Urządzenia do przeprowadzania testów

Wykonawca dostarczy na teren budowy i będzie utrzymywał następujące wyposażenie (zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm):

- urządzenia do wykonywania i utwardzania betonowych kostek testowych; jeżeli będzie to zasadne, także urządzenie do ważenia i / lub zgniatania kostek
- termometry, w celu pomiaru temperatury powietrza w cieniu
- termometry do pomiaru temperatury gruntu, betonu i mieszanki betonowej

- urządzenia do oceny konsystencji betonu metodą stożka opadowego
- urządzenia do pomiaru zawartości powietrza w betonie

Jeżeli beton jest porcjowany i mieszany na terenie budowy, Wykonawca zapewni dodatkowe urządzenia testowe potrzebne do weryfikacji zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Urządzenia te podlegać będą zatwierdzeniu przez Zarządzającego Budową.

Badanie betonu

Wyniki wszystkich testów należy dostarczać Zarządzającemu w uzgodnionych wcześniej terminach. Badania próbek będą wykonane zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003, wymienionymi w niej metodami badań oraz normami w niej przywołanymi.

Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane w miejscu rozładunku z mieszalnika lub wozu dostawczego albo w miejscu układania betonu (zależnie od zalecenia). Próbką powinna być wystarczająco duża, żeby wykonać minimum 3 kostki o boku 150mm. Dojrzewanie kostek będzie odbywało się w tych samych warunkach, co dojrzewanie elementów wykonanych z danej partii mieszanki betonowej.

Jeżeli nie uzgodniono inaczej, częstotliwość pobierania próbek będzie największą z poniższych ustaleń:

- jedna na 10m³ lub 10 porcji, w zależności od tego, która jest mniejszą objętością, dla pierwszych 40 próbek każdej klasy betonu; lub
- jedna na 10m³ betonu wylanego w słupy lub wsporniki; lub
- jedna na 50m³ betonu w belkach i płytach (innych niż wsporniki), ścianach i podstawach; lub
- jedna na 100m³ betonu w płycie fundamentowej; lub
- jedna każdego dnia używania danej klasy betonu.

Jeżeli stosowana jest więcej niż jedna częstotliwość pobierania próbek z tej samej mieszanki betonowej, wyniki testów kostkowych dla tych próbek będą rozważane łącznie celem oceny zgodności z wymogami wytrzymałości niniejszej specyfikacji

Badanie konsystencji

Testy będą wykonywane w miejscu rozładunku z mieszalnika lub wozu transportowego, albo w miejscu układania betonu (zależnie od zalecenia).

Dla każdej dostawy lub partii, zależnie od tego, która jest mniejsza objętościowo, wykonany będzie jeden test.

Zawartość powietrza

Próbki będą pobierane w miejscu układania betonu.

Dla każdych 10m³ mieszanki betonowej lub dla każdego układania zależnie od tego, co jest mniejsze objętościowo, pobrana będzie jedna próbka.

Kalibracja urządzeń

Wykonawca zapewni kalibrację sprzętu mierzącego, którą wykona producent lub inna uprawniona jednostka, zgodnie z wymogami producenta i nie rzadziej niż co trzy miesiące. Certyfikat takiej kalibracji zostanie przedłożony Zarządzającemu Budową.

9.10. Tolerancje wykonania

Wymagania podstawowe

Wymagania dotyczące dokładności wyznaczenia osi konstrukcyjnych, poziomów, reperów itp. zostaną określone w odrębnym opracowaniu. Przedstawione poniżej w tabeli wymagania dotyczące tolerancji dla elementów konstrukcyjnych podane są w postaci maksymalnych dozwolonych odchyłek od teoretycznych osi odczytanych lub obliczonych z rysunków. O każdym przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości, Wykonawca poinformuje Zarządzającego Budową oraz przedstawi propozycje naprawy.

Dopuszczalne odchyłki podano w mm.

Wartości podane w tabeli dotyczą następujących wymiarów:	Wymiar	Do 0.3m	Powyżej 0.3m do 2m	Powyżej 2m do 10m	Powyżej 10m do 30m	Maksymalnie
	Fundamenty	10	15	20	25	25
	Pozostałe	3	5	7	10	25

- wymiary w planie dowolnego punktu konstrukcji od osi,
- odchylenia od pionu,
- wymiarów przekrojowych lub każdych innych liniowych wymiarów elementów,
- odległości w świetle w pionie i poziomie pomiędzy elementami,
- krzywizny i łuki,
- obrót,
- prostokątność (wymiar dłuższego boku jest wymiarem odniesienia)

Maksymalne odchyłki poziomów posadowienia fundamentów nie powinny przekraczać 15mm. Nasypy i wykopy powinny zostać wykonane z dokładnością nieprzekraczającą 50mm.

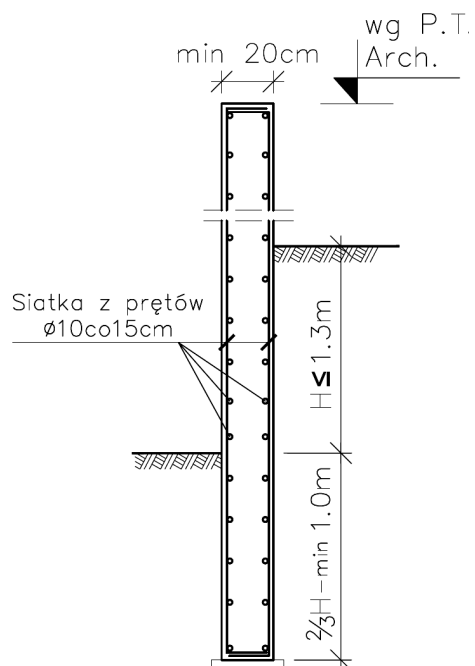
9.11. Sprawdzenie geometrii

- Przed wykonaniem elementów konstrukcyjnych szybów windowych wymiary należy sprawdzić z aktualnymi wytycznymi dźwigowymi oraz projektem architektonicznym.

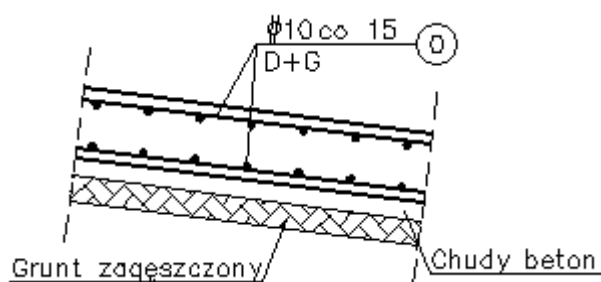
- Przed wykonaniem otworów okiennych i drzwiowych ich wymiary należy sprawdzić z aktualnymi wytycznymi producenta stolarki, dostawcą windy oraz projektem architektonicznym.

10. Zbrojenie elementów oddylatowanych

Zbrojenie elementów oddylatowanych, żelbetowych tj. murki oporowe, krawężniki należy wykonać wg poniższego rysunku. Ilość zbrojenia tych elementów nie jest ujęta w specyfikacji, wartość kosztorysową należy oszacować na podstawie wskaźników.



- Wszystkie elementy drugorzędne żelbetowe wykonywane na zagęszczonym gruncie należy wykonywać grubości min. 20cm i zbroić wg poniższego schematu. Geometria tych elementów wg. projektu architektury



11. Specyfikacja konstrukcji stalowych

11.1. Informacje ogólne

Niniejszą Specyfikację należy interpretować w połączeniu z wszystkimi innymi Dokumentami Kontraktowymi, projektem konstrukcyjnym oraz Specyfikacją - Wymagania Ogólne.

Niniejsza Specyfikacja stanowi jedynie uwypuklenie i uzupełnienie wymagań zawartych w Polskich Normach i innych przepisach.

Normy

Konstrukcje stalowe powinny odpowiadać następującym Polskim Normom przedstawionym poniżej. Lista nie powinna być traktowana, jako ostateczna – wszystkie prace wykonywane przez Wykonawcę muszą być zgodne z Polskimi Normami nawet, jeżeli nie są one wymienione poniżej:

- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
- PN-88/H-84020 Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- PN-87/M-69008 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania Podstawowe.
- PN-87/M-69009 Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
- PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych.
- PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
- PN-74/M-69771 Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Nazwy i określenia.
- PN-87/M-69772 Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
- PN-EN ISO 12944-4 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
- PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.
- PN-83/M-82343 Śruby z łbem prostokątnym powiększonym do konstrukcji sprężanych.
- PN-82/M-82054.03 Śruby, wkrętki i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
- PN-EN 1090-1+A1:2012: Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych

- PN-EN 1090-2+A1:2012: Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych

Inne dokumenty / pierwszeństwo dokumentów

Jeżeli dowolne z wymagań przedstawionych w Specyfikacji jest bardziej rygorystyczne niż jego odpowiednik w PN lub wymienionych Warunkach, obowiązujące staje się wymaganie określone w Specyfikacji.

Wykonawca niezwłocznie powiadomi Zarządzającego Budową o warunkach lub okolicznościach wymienionych w Specyfikacji, które uniemożliwiają mu przeprowadzenie robót w sposób pozwalający na poniesienie pełnej odpowiedzialności za ich wykonanie.

11.2. Odpowiedzialność Wykonawcy na etapie projektu warsztatowego

Wykonawca będzie odpowiedzialny za projekt warsztatowego oraz powykonawczy wszystkich elementów konstrukcji stalowych. Projekt należy wykonać zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy PN-90/B-03200.

Rysunki warsztatowe należy wykonać zgodnie z Polską Normą PN-ISO 4172: 1994 Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych.

Rysunki muszą być podpisane przez uprawnionego inżyniera i sprawdzone zgodnie z wymaganiami Polskiego Prawa Budowlanego.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Zarządzającemu Budową do zatwierdzenia projekt technologii wykonywania i montażu konstrukcji stalowych.

11.3. Wytwarzanie konstrukcji stalowych***Zatwierdzanie***

W celu oceny umiejętności i możliwości technicznych producenta Inwestor może zażądać wizyty w wytwórni konstrukcji stalowych.

Inwestor ma prawo w każdym momencie sprawdzić materiały oraz produkcję elementów.

Przed rozpoczęciem produkcji elementów Wykonawca powinien przedstawić Zarządzającemu Budową do zatwierdzenia szczegółowy opis technologii produkcji zawierający między innymi:

- certyfikaty (atesty) dla wszystkich materiałów,
- procedury spawalnicze,
- harmonogram i technologię wytwarzania elementów,
- procedury wykonywania powłok ochronnych,
- listę norm referencyjnych dotyczących produkcji poszczególnych elementów oraz wymogów jakościowych,
- Plan, Jakości Robót, określający zapewnienie, jakości i jej kontrolę.

Zatwierdzenie materiałów, procedur spawania, technologii wykonania, wykończenia powierzchni i malowania nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za wszystkie wykonane prace.

Klasy stali

Zgodnie z dokumentacją wszystkie profile i blachy głównej konstrukcji stalowej należy wykonać ze stali zgodnie z normą PN-86/H-84018 (PN-EN 10113-1:1997).

Balustrady w klatkach schodowych należy przyjąć zgodnie ze Specyfikacją Architektoniczną.

Wszystkie dostawy materiału do warsztatu muszą posiadać świadectwo zgodności wystawione przez hutę lub dostawcę stali.

Jeżeli Wykonawca zaplanuje użycie stali innej niż wymienione powyżej, wymagane będzie świadectwo wydane przez Instytut Techniki Budowlanej potwierdzające jej właściwości mechaniczne oraz akceptacja Zarządzającego Budową.

Profile stalowe

Wszystkie profile walcowane na gorąco jak również profile zimnogięte muszą spełniać warunki Polskich i Europejskich Norm.

Typowe przekroje spawane muszą odpowiadać normom branżowym.

Jeżeli określone kształtowniki nie są dostępne lub czas ich dostawy zagraża terminowości prac, mogą być one zastąpione przez kształtowniki podobne o takich samych lub lepszych parametrach mechanicznych i geometrycznych. Każda taka zmiana podlega zatwierdzeniu przez Zarządzającego Budową.

Stal oraz elementy stalowe przyjęte do produkcji muszą mieć powierzchnię odpowiedniej, jakości, bez wżerów rdzy i innych skaz powierzchniowych, tak, by można było uzyskać odpowiednie przygotowanie powierzchni do malowania, zgodnie z PN-EN ISO 8503.

Wykonywanie otworów, cięcie i obróbka krawędzi

Wszystkie otwory na śruby powinny być wiercone. Niedopuszczalne jest wypalanie lub przebijanie otworów.

W profilach zamkniętych ze względów antykorozyjnych należy uszczelnić otwory dla śrub. Metodę uszczelnienia należy przedstawić na rysunkach warsztatowych.

Cięcie stali należy wykonywać automatycznie lub półautomatycznie.

Wszystkie brzegi powstałe po cięciu należy wyrównać i usunąć żużel, zgorzeliny, nierówności i nadmierne stwardnienia.

Ostre krawędzie elementów konstrukcyjnych powinny być zaokrąglone lub fazowane w celu umożliwienia nakładania trwałych powłok malarskich.

Nagrzewanie, prostowanie i itp.

Nie należy wykonywać nagrzewania, gięcia, prostowania, wykonywania lub usuwania połączeń tymczasowych itp., których skutkiem mógłby być brak zgodności pomiędzy właściwościami materiału i specyficznymi wymogami dla materiału dostarczanego. Należy uzgodnić wszystkie procedury wykonywania tego rodzaju czynności przed rozpoczęciem robót.

Elementy wysyłkowe

Elementy konstrukcyjne powinny być przygotowane w warsztacie w największym możliwym rozmiarze pozwalającym na ich transport.

Wszystkie elementy należy precyzyjnie oznakować. System numeracji w warsztacie powinien odpowiadać numeracji na rysunkach.

11.4. Magazynowanie i transport

Elementy stalowe należy składować w przeznaczonych do tego miejscach, na odpowiednich podporach, w sposób zabezpieczający przed wpływami warunków atmosferycznych ze szczególnym uwzględnieniem wykonanych już powłok malarskich.

Oznakowanie poszczególnych elementów powinno być widoczne po ich ułożeniu w sterty.

Wszystkie elementy należy odpowiednio zabezpieczyć (usztywnić) w celu uniknięcia odkształceń i uszkodzeń podczas transportu. Ze względu na łatwość uszkodzenia szczególnie chronione powinny być elementy styków montażowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków i sposobów transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonanych elementów.

11.5. Montaż

Technologia prowadzenia montażu

Wykonawca przygotowuje na piśmie Technologię Wykonania Robót Montażowych zgodnie z odpowiednimi polskimi normami, przepisami technicznymi i przepisami BHP.

Technologię wykonania należy złożyć do zatwierdzenia Zarządzającemu Budową. Montaż konstrukcji należy rozpocząć po zatwierdzeniu Technologii Wykonania.

Technologia wykonania powinna zawierać, co najmniej:

- harmonogram robót,
- sposób składowania elementów na placu budowy, ich obsługi i montażu,
- wykaz sprzętu przewidzianego do użycia wraz z odpowiednimi atestami upoważniającymi do ich eksploatacji
- sposób naprawy uszkodzonych stalowych elementów,
- rodzaj i położenie tymczasowych podpór,
- sposób ustawiania i rektyfikacji konstrukcji,

- specyfikacje Wykonawcy w zakresie połączeń elementów na śruby na placu budowy i spawania (jeżeli dozwolone),

- specyfikacje Wykonawcy w zakresie wykonywania podlewki.

Na życzenie Zarządzającego Budową mogą być wymagane dodatkowe informacje.

Tolerancje wykonania elementów wysyłkowych oraz montażu należy zachować zgodnie z normą PN-B-06200:2002.

Montaż konstrukcji

Przed montażem elementów stalowych należy sprawdzić ich zgodność z projektem oraz geometrię elementów przylegających. Należy sprawdzić również zgodność rozstawu śrub kotwiących z otworowaniem blach podstaw słupów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stateczność konstrukcji podczas montażu. Zabezpieczenie konstrukcji w czasie robót montażowych należy przedstawić do akceptacji Zarządzającemu Budową.

Podlewki

Zaprawa do podlewki dla konstrukcji stalowych powinna być wykonana z cementu niskoskurczowego. Przyjętą klasę podlewki należy potwierdzić obliczeniami i przedstawić do akceptacji Zarządzającemu Budową.

Producent zaprawy powinien być zatwierdzony przez Zarządzającego Budową.

Podlewki należy wykonać zgodnie z wytycznymi Producenta.

Wykonanie podlewki pod podstawami słupów można rozpocząć po zakończeniu rektyfikacji konstrukcji, wypoziomowaniu i odpowiednim stężeniu.

Bezpośrednio przed układaniem podlewki przestrzeń pod podstawą słupa należy wyczyścić z wszelkich zewnętrznych zanieczyszczeń.

11.6. Połączenia śrubowe

Śruby o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie

Do wszystkich głównych połączeń sztywnych konstrukcji wykonywanych na placu budowy należy użyć śrub o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie klasy 10.9, zgodnie z normą DIN 6914, 6915, 6916 oraz PN-90/B-03200.

Śruby o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie stosować galwanizowane. Śruba, podkładka i nakrętka, jako komplet, muszą pochodzić od tego samego producenta.

Jeżeli po dokręceniu śruba lub nakrętka rozluźniają się z jakichkolwiek przyczyn, cały zestaw śrubowy należy odrzucić, nie wolno wykorzystać go ponownie.

Blachy stykowe w połączeniach sprężanych należy sprawdzać na rozwarstwienie.

Powierzchnie styku połączeń doczołowych powinny być oczyszczone przez piaskowanie i zabezpieczone warstwą krzemowo-cynkową grubości 60-70 μm (sucha powłoka), aby zapewnić współczynnik tarcia o wartości co najmniej 0,45.

Jeżeli wznoszenie konstrukcji odbywa się w temperaturze poniżej 0°C, wszystkie śruby, podkładki i nakrętki powinny być podgrzane do temperatury co najmniej 20°C przed ich użyciem do łączenia elementów.

Wartości siły sprężającej w śrubach oraz momentu dokręcenia powinny wynosić (przy zastosowaniu smaru MoS₂):

Śruba	Siła sprężająca	Moment dokręcenia
M16	100 kN	250 Nm
M20	160 kN	450 Nm
M24	220 kN	800 Nm
M30	350 kN	1650 Nm

Zwykłe śruby

W połączeniach przegubowych należy stosować zwykłe śruby klasy 4.8 lub 5.6 zgodnie z normą PN-85/M-82101 i PN-90/B-03200.

Pod każdą śrubą należy umieścić podkładki płaskie lub stożkowe, odpowiednie dla zastosowanego kształtownika stalowego.

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub poprzez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych elementów.

Długość śruby powinna być taka, aby gwint śruby pracujący na docisk i ścinanie (w połączeniach zwykłych i pasownych) nie wchodził głębiej w otwór łączonej części niż na 2 zwoje.

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub poprzez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych elementów.

Nakrętki użyte w połączeniach należy zabezpieczyć tak, aby w razie wibracji lub zmiany nacisku nie nastąpiło ich poluzowanie. Propozycję zabezpieczenia należy przedstawić w szczegółach montażowych.

Mocowanie instalacji

Mocowanie do konstrukcji stalowej takich elementów instalacji jak rury / przewody, itp. powinno odbywać się przy pomocy klamer zaciskowych chyba, że Zarządzający Budową zatwierdzi inną metodę.

Zabrania się stosowania kołków wstrzeliwanych.

Spawanie instalacji do głównych i drugorzędnych elementów konstrukcyjnych jest zasadniczo niedozwolone.

Mocowanie śrubami wklejanymi i rozporowymi

Do mocowanie elementów stalowych za pomocą śrub kotwionych w betonie mechanicznie i chemicznie należy użyć kompletów pochodzących od producenta zatwierdzonego przez Zarządzającego Budową.

Rodzaje przyjętych rozwiązań i miejsca zastosowania kotew mechanicznych i wklejanych podlegają zatwierdzeniu przez Zarządzającego Budową.

11.7. Spawanie

Wymagania jakości

Wszelkie prace spawalnicze powinny być wykonane zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami, wytycznymi postępowania i uznanymi zaleceniami.

Należy opracować szczegółowy projekt technologii spawania dla wszystkich typów połączeń obejmujący m.in. metodę spawania, sprzęt i materiały, kolejność wykonywania spoin, przy której występują najmniejsze odkształcenia i naprężenia spawalnicze, pozycje łączonych elementów, przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania, rodzaje obróbki spoin, metody kontroli i badań. Procedury te należy przedstawić do akceptacji.

Kwalifikacje spawaczy

Prace spawalnicze muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy z uprawnieniami, przeszkolonych w zakresie wymaganych robót, zgodnie z polskimi przepisami w tym zakresie.

Wymagane są specjalistyczne uprawnienia dla spawaczy pracujących przy konstrukcjach / elementach określonych powyżej przez Projektanta.

Elektrody

Należy stosować elektrody o niskim procencie wodoru. Skład powinien być podobny do spawanego materiału. Elektrody należy przechowywać zgodnie z wytycznymi Producenta oraz z projektem technologii spawania. Jeżeli nie określono inaczej to elektrody przed spawaniem należy przechowywać w odpowiednich suszarkach, z trwale wydzielonymi przegrodami dla poszczególnych typów.

Kontrola robót

Kontrolę wykonanych spoin należy przeprowadzić zgodnie z ustaloną klasą wg odpowiednich polskich norm i przepisów – PN-87/M-69772, PN-78/M-69011. Prowadzona dokumentacja badań spoin powinna być udostępniana na życzenie Zarządzającego Budową.

Zarządzający Budową może przeprowadzić wizualną (lub inną) ocenę dowolnie wybranej spoiny.

Jeżeli miejscowa kontrola wykaze wadliwość spoiny, wtedy wszystkie spoiny powinny być sprawdzone odpowiednią metodą testową.

Jeżeli w opinii Zarządzającego Budową spoina okaże się niedopuszczalna, Wykonawca będzie odpowiedzialny za usunięcie lub naprawę spoin w sposób zatwierdzony przez Zarządzającego.

Powtórne badania i naprawy spoin, jeżeli będą konieczne, będą prowadzone na koszt Wykonawcy.

Styki montażowe

Wszystkie styki montażowe wymagają akceptacji Zarządzającego Budową.

Liczbę styków montażowych w głównych elementach konstrukcyjnych należy ograniczyć do niezbędnego minimum.

Spawanie na budowie

Spawanie na placu budowy dozwolone jest tylko wyjątkowo, zawsze po zatwierdzeniu przez Zarządzającego Budową.

Odnotowanie spawania

Spawanie musi być odnotowane w dzienniku spawania, zgodnie z wymaganiami polskich przepisów.

11.8. Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwpożarowe

Galwanizacja

Galwanizowanie na gorąco przez zanurzenie może obejmować następujące elementy, o ile Architekt nie zaleci inaczej:

- drabiny (wewnętrzne i zewnętrzne)
- kratki studzienek / kanałów, wraz z konstrukcją wsporczą
- kraty pomostowe itp.

Galwanizowanie na gorąco przez zanurzenie powinno być przeprowadzane zgodnie z normą PN EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badania.

Wykonawca może przedstawić własną propozycję sposobu galwanizowania do zatwierdzenia przez Zarządzającego Budową.

Średnia grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 70 mikronów, minimalna 63.

Obowiązkiem Wykonawcy jest zapobiec odkształceniom podczas galwanizacji lub ich zniwelowanie w celu uzyskania elementów pasujących do siebie i umożliwiających montaż.

Jeżeli powierzchnia galwanizowana ulegnie zniszczeniu w związku z pracami naprawczymi, lub z innych powodów, Wykonawca będzie odpowiedzialny za jej naprawę.

Malowanie – materiały

Prace malarskie powinny być wykonane przy zastosowaniu gotowych produktów zatwierdzonych przez Zarządzającego Budowę. Dotyczy to malowań podkładowych i nawierzchniowych.

Po zaaprobowaniu przez Zarządzającego Budowę dostawcy powłok malarskich i rodzaju farby, jakiegokolwiek zmiany będą wymagały ponownie uzyskania zgody Zarządzającego Budowę.

Materiały malarskie powinny być dostarczone w oryginalnych, zamkniętych szczelnie opakowaniach i w miarę możliwości w stanie gotowym do użycia.

Wszystkie materiały muszą posiadać odpowiednie polskie atesty wydane przez Instytut Techniki Budowlanej oraz Państwowy Zakład Higieny. Atest musi dotyczyć całego systemu, który będzie stosowany przez Wykonawcę, jak również wszystkich farb.

Kolor warstwy wykończeniowej będzie zgodny ze Specyfikacją Architektoniczną.

Malowanie – przygotowanie powierzchni

Przed rozpoczęciem malowania oraz przed nakładaniem kolejnych powłok powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być przygotowana zgodnie PN / ISO i zaleceniami Producenta farb.

Malowanie – nakładanie powłok

Malowanie należy przeprowadzić ściśle według Specyfikacji Producenta lub szczegółowych instrukcji stosowania farby. Prace powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników pod odpowiednim nadzorem.

Zaleca się, aby kolory warstw poprzedzającej i następnej różniły się odcieniami, aby ułatwić kontrolę kompletności nałożonej powłoki.

Elementy już pomalowane nie mogą być transportowane zanim nie będą zupełnie suche.

Malowanie na placu budowy dozwolone będzie tylko w przypadku poprawek (znikome uszkodzenia podczas transportu i montażu). Jeżeli uszkodzenia są znaczne, Zarządzający Budowę może żądać wymontowania elementu i przemalowania go w warsztacie.

System antykorozyjnych powłok malarskich

Wykonawca przedstawi własne propozycje systemu, spełniające wymagania i złoży do zatwierdzenia przez Zarządzającego Budowę. Propozycje będą obejmować:

- stal konstrukcyjną eksponowaną na zewnątrz
- stal konstrukcyjną wewnątrz

Propozycja zawierać będzie przynajmniej nazwę Producenta, techniczne informacje dotyczące powłok malarskich, które Wykonawca zamierza zastosować, sposób stosowania, wymagane atesty, warunki nadzoru Producenta i gwarancji.

Kolor warstwy kryjącej zgodny ze Specyfikacją Architektoniczną lub rysunkami architektonicznymi

Gwarancje

Wykonawca i Producent farby powinni dostarczyć gwarancji na malowane powłoki antykorozyjne.

Gwarancja powinna obejmować zdatność użytkową i trwałość materiałów przez okres wymagany przez Zarządzającego Budową i uzgodniony z Inwestorem.

W ramach powyższej gwarancji na wszystkie prace malarskie, Zarządzający Budową ma prawo zażądać obecności przedstawiciela Dostawcy / Producenta powłoki malarskiej w celu nadzorowania robót malarskich na każdym etapie.

Ochrona p-poż

W przypadku stosowania ogniochronnych powłok malarskich grubość powłoki dla wymaganej odporności ogniowej powinna być obliczona dla wszystkich elementów, przy uwzględnieniu proporcji obwodu przekroju do jego powierzchni, zgodnie z tabelami lub przepisami zawartymi w wytycznych Producenta. W przypadku użycia farb pęczniejących Wykonawca przedstawi rozwiązanie systemowe spełniające wymagania łącznie z wymaganiami dla powłok antykorozyjnych i złoży do zatwierdzenia przez Zarządzającego Budową.

12. Specyfikacja Konstrukcji Drewnianych

12.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji

Odpowiedzialność wykonawcy za projekt warsztatowy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za opracowanie projektu warsztatowego w oparciu o projekt wykonawczy. Projekt musi być zgodny z wymaganiami Polskiej Normy PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Wykonawca jest również odpowiedzialny za wskazanie elementów konstrukcji drewnianych, które nie zostały uwzględnione w dokumentacji przetargowej, a wymaganych do ukończenia konstrukcji budynku. Zalicza się tu ewentualne dodatkowe elementy podtrzymujące panele elewacyjne i blachy dachowe, wyposażenie elektryczne i mechaniczne, obramowania otworów, itp. Wykonawca zaprojektuje detale, dostarczy i zamontuje wszystkie dodatkowe wynikające z powyższego elementy drewniane, a wycena tych elementów i przygotowania ich projektów powinna być uwzględniona w ofercie przetargowej.

Jakiegolwiek zestawienia przedstawione w dokumentacji przetargowej są przybliżone i wymagają potwierdzenia przez Wykonawcę na etapie przedstawiania oferty.

Przygotowanie rysunków warsztatowych

Wykonawca przygotowuje wszystkie rysunki warsztatowe pozwalające na fabrykację elementów konstrukcji drewnianych.

Rysunki warsztatowe muszą być podpisane przez uprawnionego inżyniera i sprawdzone przez uprawnionego inżyniera budowlanego albo rzeczoznawcę.

Procedury zatwierdzania

Prace projektowe i rysunki warsztatowe przygotowane przez Wykonawcę powinny być zatwierdzone przez Projektanta a w dalszej kolejności przez Inwestora.

Wykonawca będzie całkowicie odpowiedzialny za zamawianie, fabrykację czy montaż konstrukcji drewnianych bez dokumentacji albo na podstawie dokumentacji niezatwierdzonej przez Inwestora.

12.2. Klasyfikacja i przygotowanie drewna konstrukcyjnego

Trwałość konstrukcji drewnianych

Następujące parametry odnoszą się do trwałości i odporności drewna konstrukcyjnego:

- Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2
- Odporność ogniowa konstrukcji drewnianej: dla konstrukcji dachu 30 minut.

Klasy drewna konstrukcyjnego klejonego

Wszystkie dostawy do warsztatu albo na budowę muszą posiadać świadectwo zgodności z PN-B-03150: 2000 wystawione przez producenta i przedstawione przez dostawcę wraz z każdą partią materiału.

Każda partia dostarczonych elementów drewnianych spełniająca wymogi dotyczące klasy i jakości przygotowania powinna być oznaczona w trwały i jednoznaczny sposób. Oznaczenia te nie powinny być widoczne po montażu konstrukcji.

Wszystkie elementy drewniane powinny być doprowadzone do wilgotności nieprzekraczającej 15% poprzez suszenie komorowe przy zastosowaniu wymagań normowych.

Otwory

Wszystkie otwory na śruby powinny być wiercone w warsztacie. Otworowanie konstrukcji drewnianych i z drewna klejonego na budowie wymaga akceptacji Inwestora i producenta/dostawcy oraz powinno być prowadzone pod nadzorem uprawnionego inżyniera.

Przygotowanie krawędzi

Ostre krawędzie elementów konstrukcyjnych powinny być minimalnie (ok.2-3mm) fazowane, o ile specyfikacja architektoniczna nie stanowi inaczej.

Przygotowanie powierzchni

Powierzchnia wszystkich elementów drewnianych powinna zostać poddana obróbce mechanicznej poprzez struganie i polerowanie. Stopień obróbki drewna przez polerowanie powinien spełniać wymogi Architekta oraz wymagania stosowania połączeń i preparatów wykończeniowych.

Powierzchnia drewna powinna być pozbawiona części włóknistych oraz pyłu. Niedopuszczalne jest pozostawienie na powierzchni drewna elementów ostrych, odszczepionych, drzazg itp.

Tolerancje wymiarowe

Dla przekroju poprzecznego elementów wymiary we wszystkich kierunkach nie powinny odbiegać od założonych o więcej niż $\pm 2\text{mm}$.

Różnice w długości elementów nie powinny przekraczać 2mm dla elementów o długości do 2m.

Pozostałe wymagania dotyczące tolerancji wymiarów należy przyjąć zgodnie z normą PN-EN 390: 1994

Architekt może zdecydować o konieczności wykonania żłobień w powierzchni elementów, tak, aby kontrolować powstawanie spękań na powierzchni drewna.

Elementy wysyłkowe

Wszystkie elementy konstrukcyjne powinny być przygotowane w warsztacie w największym możliwym wymiarze nadającym się do przenoszenia i transportu.

Wszystkie elementy muszą być jasno oznakowane. System numeracji w warsztacie powinien odpowiadać numeracji na rysunkach.

12.3. Transport

Wszystkie elementy przygotowane poza placem budowy, jeżeli jest to konieczne, będą odpowiednio usztywnione żeby uniknąć odkształcenia podczas transportu.

Wszelkie elementy drewniane powinny być w trakcie obróbki, transportu, montażu oraz po zamontowaniu chronione przed wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych. Elementy przygotowane do montażu poza placem budowy, powinny być zapakowane i zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym oraz zawilgoceniem. Należy pamiętać o potrzebie zapewnienia odpowiedniej wentylacji opakowań. Elementy, które mogą tego wymagać, powinny zawierać instrukcję dotyczącą sposobu transportu i przechowywania.

12.4. Wykonywanie robót

Wytwarzanie konstrukcji drewnianych

Inwestor może zażądać wizyty u producenta elementów konstrukcji drewnianej (w szczególności dostawcy elementów z drewna konstrukcji z drewna klejonego) w celu oceny jego umiejętności i możliwości technicznych do przeprowadzenia robót.

Konstrukcje drewniane klejone muszą być wykonywane w wyspecjalizowanej wytwórni, mającej odpowiednie wyposażenie, wykwalifikowany personel oraz zorganizowaną kontrolę techniczną.

Inwestor może w każdej chwili sprawdzić materiały i wytwarzanie elementów przez Wykonawcę.

Przed rozpoczęciem wytwarzania elementów Wykonawca powinien dostarczyć Inwestorowi do zatwierdzenia:

- Świadectwa materiałów, w tym określenie klasy materiału wyjściowego do produkcji elementów,
- Procedury klejenia,
- Procedury zabezpieczania antykorozyjnego i ogniowego,
- Harmonogram wytwarzania elementów,
- Plan, Jakości Robót, określający zapewnienie i kontrolę rodzaju i jakości stosowanych materiałów i właściwego przebiegu procesu technologicznego.

Zatwierdzenie materiałów, technologii wykonania i wykończenia nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności, za jakość dostarczonych materiałów.

Montaż

Wykonawca przygotowuje w formie pisemnej technologię robót montażowych zgodnie z odpowiednimi polskimi normami, przepisami technicznymi i przepisami BHP.

Technologia robót montażowych będzie złożona do zatwierdzenia przez Inwestora, montaż konstrukcji nie rozpocznie się przed jej zatwierdzeniem.

Technologia robót montażowych powinna zawierać między innymi:

- Harmonogram robót,
- Sposób składowania elementów na placu budowy, ich przenoszenia i montażu,
- Sposób naprawy / wymiany elementów uszkodzonych podczas transportu i montażu,
- Rodzaj i umiejscowienie podpór tymczasowych, jeżeli będą konieczne,
- Sposób ustawiania i poziomowania konstrukcji,
- Specyfikacje Wykonawcy w zakresie łączenia elementów na placu budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stabilność konstrukcji podczas montażu. Zabezpieczenie w czasie robót montażowych konstrukcji należy przedstawić do akceptacji Inwestora.

12.5. Złącza konstrukcji drewnianych

Uwagi ogólne

Projektowanie i wykonywanie złączy w konstrukcjach drewnianych należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-B-03150 i wszystkich innych cytowanych w niej norm związanych dotyczących złączy.

Stosowanie złączy o więcej niż jednym rodzaju łączników wymaga zgody Inwestora. W takim wypadku konieczne będzie przedstawienie szczegółowych obliczeń uwzględniających wpływ różnych właściwości łączników.

Dopuszcza się stosowanie wszystkich połączeń wyszczególnionych w normie PN-B-03150 oraz innych, produkowanych przez specjalistycznych dostawców.

W każdym wypadku, Wykonawca uzgodni z Inwestorem rodzaje łączników, przedstawiając do zatwierdzenia ich dokumentację zawierającą, co najmniej:

- Nazwę wytwórcy,
- Katalog łączników zawierający informacje pozwalające jednoznacznie zidentyfikować typ łącznika i przenoszone przez niego obciążenia.

Łączniki stosowane do łączenia elementów drewnianych nie powinny lokalnie zmieniać przekroju elementu konstrukcyjnego. Dotyczy to w szczególności łączników montowanych pomiędzy elementami drewnianymi oraz łączników wciskanych przy pomocy pras (płytki kolcowe, pierścienie wciskane, wkładki, itp. W razie konieczności, powierzchnie łączone należy przygotować poprzez struganie. Struganie i inne przygotowanie złącza zmieniające przekrój drewna powinno być uwzględnione w odpowiednich obliczeniach konstrukcyjnych. Łączniki należy instalować w sposób niepozostawiający przerw i wolnych przestrzeni pomiędzy dociskаныmi elementami metalowymi a powierzchnią drewna. Niedopuszczalne jest pozostawianie wyeksponowanych, ostrych krawędzi łączników niezabezpieczonych i wystających poza przekrój elementu.

Połączenia śrubowe

Do wykonywania złączy należy stosować śruby według PN-85/M-82101 i PN-85/M-82121 o średnicy minimum 10 mm.

Śruby należy osadzać w otworach o średnicy wielkości około 0.97 średnicy śruby.

Stosowane podkładki i nakrętki muszą odpowiadać wymaganiom PN-B-03150.

Złącza na gwoździe

Złącza na gwoździe muszą odpowiadać wymaganiom PN-B-03250.

Zaleca się stosowanie gwoździ pierścieniowych i śrubowych.

Zabrania się wbijania gwoździ wzdłuż włókien.

Złącza na wkręty

Złącza na wkręty muszą odpowiadać wymaganiom PN-B-03250.

Do wykonywania złączy należy stosować wkręty do drewna według PN-85/M-82501, PN-85/M-82503, PN-85/M-82504 oraz PN-85/M-82505.

Wkręty powinny być osadzane w uprzednio nawierconych otworach.

Złącza systemowe

Mocowanie do konstrukcji z drewna klejonego takich elementów jak rury / przewody, itp. powinno się odbywać przy pomocy klamer zaciskowych, a nie śrubami czy wkrętami, chyba, że Inwestor

zatwierdzi inną metodę lub otwory na śruby zostaną przygotowane na etapie fabrykacji elementów konstrukcji.

12.6. Zabezpieczenie konstrukcji drewnianych

Wszystkie środki chemiczne użyte dla tych samych elementów drewnianych powinny posiadać deklarację producenta o wzajemnej zgodności z innymi użytymi produktami.

Zabezpieczenie przed korozją biologiczną

Wilgotność wszystkich elementów drewnianych instalowanych na budowie nie powinna przekraczać 15% (wilgotność 20% jest wartością graniczną dla wystąpienia czynników korozji biologicznej). W trakcie całego procesu przygotowania, transportu, montażu i po instalacji wszystkie elementy drewniane należy chronić przed wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych. Dotyczy to zwłaszcza ryzyka zawilgocenia drewna oraz przebarwień spowodowanych bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Drewno należy chronić przed przemarzaniem. Przy stosowaniu każdego rodzaju zabezpieczeń należy pamiętać o zapewnieniu swobodnej wentylacji każdego ze składowanych elementów.

Dodatkowe zabezpieczenie chemiczne powinno odbywać się przy pomocy głęboko penetrujących preparatów (głębokość wnikania środka >10mm) posiadających wszelkie wymagane atesty i dopuszczenia stosowne do zastosowania. Zabezpieczenie powinno odbywać się po zakończeniu obróbki mechanicznej. Elementy podlegające dalszej obróbce mechanicznej na budowie należy ponownie zabezpieczyć do uzyskania stopnia ochrony jak dla pozostałych, nieuszkodzonych powierzchni elementu.

Elementy mające trwały kontakt z ‘zimnymi’ materiałami budowlanymi takimi jak beton, stal, kamień, należy zabezpieczyć poprzez impregnację ciśnieniową i odpowiednie rozwiązania projektowe (fizyczne oddzielenie materiałów, odprowadzenie wilgoci, wentylacja, minimalizacja ryzyka kondensacji, itp.)

Zabezpieczenie przed ogniem

Wszystkie przyjęte rozwiązania ochrony przeciwpożarowej powinny spełniać wymagania dotyczące konstrukcji i użytych materiałów określone przez specjalistę do spraw zabezpieczeń ppoż. Stosowane zabezpieczenia muszą zostać zatwierdzone przez Inwestora i Architekta.

Zabezpieczenie elementów przed ogniem należy realizować poprzez

- zabudowywanie elementów drewnianych przy użyciu odpowiednich atestowanych materiałów zabezpieczających
- stosowanie nawierzchniowych preparatów ognioochronnych (np. preparatów pieniających) na uprzednio przygotowanym podłożu.

Malowanie – wykończenia architektoniczne

Malowanie elementów powinno odbywać się z uwzględnieniem odpowiednich wymogów estetycznych określonych w specyfikacji architektonicznej. Preferowane jest stosowanie środków głęboko-penetrujących lub stosowanie uprzedniego zabezpieczenia drewna przy pomocy odpowiednich preparatów. Środki stosowane dla uzyskania ostatecznego efektu estetycznego muszą wykazywać się odpowiednią (określoną w Specyfikacji Architektonicznej) odpornością na działanie promieni słonecznych oraz wieloletnie działanie warunków atmosferycznych. Preparaty te powinny trwale zabezpieczać elementy drewniane przed utratą koloru oraz przed korozją UV.

12.7. Kontrola, jakości robót

Inspekcja przeprowadzone przez Inwestora obejmie, co najmniej:

- Wizualne sprawdzenie całości konstrukcji,
- Zgodność z obowiązującymi przepisami i wytycznymi postępowania,
- Zgodność wielkości i miejsca z projektem,
- Sprawdzenie certyfikatów wystawionych przez wykonawcę,
- Sprawdzenie, jakości połączeń.

12.8. Przepisy związane***Normy***

Konstrukcje drewniane powinny odpowiadać następującym Polskim Normom przedstawionym poniżej. Lista nie powinna być traktowana, jako ostateczna – wszystkie prace wykonywane przez Wykonawcę muszą być zgodne z Polskimi Normami, nawet, jeżeli nie są one wymienione poniżej:

- PN-EN 14080:2013-07 Konstrukcje drewniane -- Drewno klejone warstwowo i drewno lite klejone warstwowo -- Wymagania
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5 -- Projektowanie konstrukcji drewnianych -- Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
- PN-EN 384:2011 Drewno konstrukcyjne -- Oznaczanie wartości charakterystycznych właściwości mechanicznych i gęstości
- PN-EN 14081-1+A1:2011 Konstrukcje drewniane -- Drewno konstrukcyjne o przekroju prostokątnym sortowane wytrzymałościowo -- Część 1: Wymagania ogólne

Inne dokumenty

Wykonawca będzie brał pod uwagę tylko najnowsze wydania Norm oraz Warunków Postępowania. Jeżeli wymagania tej Specyfikacji przewyższają wymagania odpowiednich Norm Polskich, przedstawiana Specyfikacja ma pierwszeństwo.

Wykonawca zawiadomi natychmiast Inwestora o warunkach lub okolicznościach wymienionych w Specyfikacji, które uniemożliwiają mu wykonanie robót w sposób pozwalający na poniesienie pełnej odpowiedzialności za ich wykonanie.

13. Prace rozbiórkowe

Przed rozpoczęciem do prac rozbiórkowych Wykonawca przygotuje i przedstawi do zatwierdzenia szczegółowy projekt technologii prac, z uwzględnieniem ich kolejności i sposobów zabezpieczania.

Dla przyjęcia prawidłowej i bezpiecznej organizacji i technologii robót należy przyjąć następujące zasady:

- podczas demontażu (rozbiórki) elementów należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP obowiązujących przy realizacji robót budowlano-montażowych, w tym robót rozbiórkowych
- przed rozpoczęciem wyburzania elementów obiektu należy zapoznać pracowników z przyjętą organizacją i technologią robót. Kolejność prowadzenia rozbiórki elementów jest odwrotnością montażu, a więc wymaga od pracowników kwalifikacji, które posiadają montażyści i ich dozór techniczny
- przed rozpoczęciem demontażu usunąć wszelkie przeszkody utrudniające czynności związane z rozbiórką. Należy odłączyć istniejące sieci elektryczne, wod-kan itp. Odłączenie należy wykonać w obecności uprawnionych osób i potwierdzić wpisem do dziennika budowy
- konieczne jest wprowadzenie stref ochronnych. Wszelkie przejścia i przejazdy pozostające w zasięgu prowadzonych robót powinny być w sposób odpowiedni zabezpieczone. Przed przystąpieniem do robót wykonawca ma obowiązek sprawdzić, czy w miejscach zagrożonych nie przebywają osoby postronne
- kolejność rozbieranych elementów powinna być odwrotna do kolejności przyjętej przy ich montażu, a więc w pierwszej kolejności rozbierać elementy drugorzędne, a w ostatniej elementy podstawowe. Należy przyjąć podstawową zasadę, że rozbierany element nie może spowodować zaważenia się pozostałych elementów, a więc utraty stateczności nierozzebranej konstrukcji
- otwory w stropach należy wycinać, przecinać i ręcznie rozdrabniać bez zastosowania narzędzi udarowych.
- w wypadku częściowego oddzielenia elementów należy zastosować podpory pomocnicze - montażowe, które pozwolą na zachowanie stateczności pozostałej konstrukcji – dotyczy to demontażu belek, płyt stropowych i płyt biegów schodowych
- podczas wyburzania i wywożenia elementów zwrócić uwagę na właściwe ich składowanie w odpowiednim miejscu oraz na środkach transportu. Konieczne jest zabezpieczenie tych elementów przed możliwością przesunięcia i wywrócenia. Niedopuszczalne jest wysokie składowanie elementów. Należy prowadzić segregację biorąc pod uwagę wielkości gabarytowe, masę i obrys zewnętrzny elementów

- utylizację odpadów należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, w razie konieczności udokumentować protokołami odbioru albo zutylizowania.

Elementy budynku przeznaczone do wyburzeń oraz rozbiórki przedstawiono i oznaczono w części architektonicznej projektu.

14. Roboty murarskie

Roboty murarskie muszą być wykonywane z zachowaniem reżimów technologicznych.

Do murowania ścian działowych zaleca się stosować zaprawy o dużej odkształcalności, najlepiej cementowo – wapiennej o niskiej nośności.

Elementy murowe przed wbudowaniem należy bezwzględnie sezonować zgodnie z zaleceniami producenta w celu ustabilizowania odkształceń skurczowych związanych ze sposobem produkcji pustaków.

Ściany murowane nienośne należy wykonywać na niepodstemplowanych stropach, po wykonaniu stanu surowego, rozpoczynając od najwyższej kondygnacji budynku.

Ściany nienośne należy wykonać jako oddylatowane od stropu górnego. Szczelinę dylatacyjną grubości około dwóch – centymetrów należy wypełnić materiałem ściśliwym oraz, jeśli to konieczne, zabezpieczyć przeciwpożarowo zgodnie z operatem p.poż.

W celu ograniczenia przemieszczeń poziomych wszystkich ścian murowanych oraz eliminacji zarysowania pomiędzy elementami murowanymi i żelbetowymi należy zastosować elementy łączące np. kątowniki stalowe. Łączniki należy umieszczać wzdłuż:

- pionowej krawędzi (połączenie element żelbetowy – ściana murowana) w pierwszych dwóch spoinach a następnie w co drugiej warstwie
- poziomej krawędzi (połączenie żelbetowa belka krawędziowa – ściana murowana) w co drugiej spoinie.

Łączniki mocuje się do elementów żelbetowych kołkiem rozporowym.

Ściany działowe należy murować na warstwie zaprawy bezpośrednio na stropie lub na warstwie wyrównawczej stropu.

Styk ściany murowanej i żelbetowego elementu konstrukcyjnego powinno się wypełnić zaprawą lub materiałem trwale elastycznym.

Zaleca się wykonywanie zbrojenia poziomych spoin muru. W tym celu można stosować zarówno zbrojenie w formie wszelkiego typu prefabrykowanych kratownic, lub zbrojenie prętami $\phi 6$ lub 8 w spoinach zwykłych.

Zaleca się stosowanie zbrojenia poziomego muru:

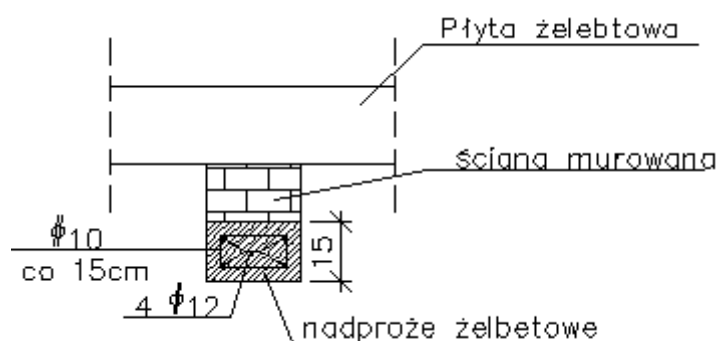
- w strefie otworów okiennych zarówno pod otworem okiennym oraz powyżej nadproża okiennego. W przypadku otworów drzwiowych nad nadprożem

- wzdłuż całej długości ściany w dwóch pierwszych spoinach, a następnie w co trzeciej warstwie.
- w pierwszej spoinie poziomej o zwiększonej grubości, wykonywanej na stropie, z zaprawy cementowej, zbrojenie to powinno być ciągle na całej długości ściany, również w strefie otworów drzwiowych,

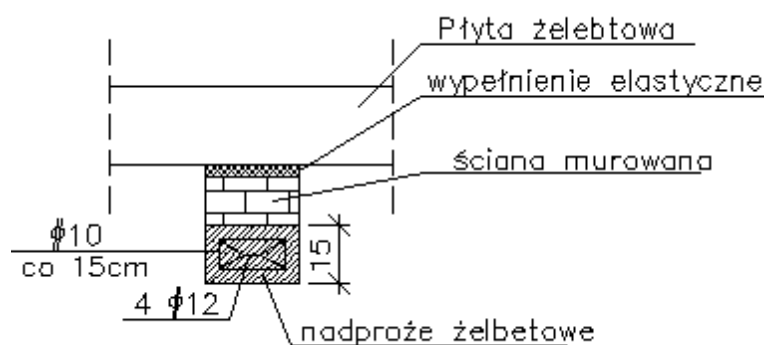
Nadproża w nowych ścianach murowanych wykonywać jako systemowe lub żelbetowe.

Sposób wykonania nadproża żelbetowego oraz jego połączenia ze ścianą żelbetową pokazano na rysunkach. Zbrojenia nadproży nie uwzględniono w specyfikacji zbrojeniowej.

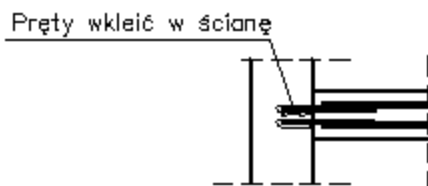
Ściana murowana nośna



Ściana murowana
nienośna



Schemat wykonania nadproża żelbetowego i schemat połączenia nadproża żelbetowego ze ścianą żelbetową (pręty wklejać żywicami dla kotew chemicznych):



15. Strop gęstożebrowy

15.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie wbudowywane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót powinny być zaopatrzone przez producenta w wymagane prawem zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i inne. Wykonawca przed zamówieniem wszelkich materiałów jest zobowiązany do weryfikacji poprawności wprowadzenia danego materiału na rynek oraz do zdobycia informacji dotyczących odpowiedniej jakości materiałów.

15.2. Belki strunobetonowe

Strunobetonowe belki stropowe wyprodukowane, zgodnie z PN-EN 15037-1. Sprężanie betonu odbywa się przez wstępne napięcie stalowych splotów, początkowe naprężenie ma za zadanie przeciwstawiać się rozciąganiu wywołanemu przez obciążenia długotrwałe. Belki dostępne są w długościach 1,0 – 10,0m co 10cm. Wykonane są z betonu C 50/60 i zbrojone dwoma typami splotów.

Wytrzymałość betonu na ściskanie po 28 dniach : 50 MPa.

Splot 5,20 klasa 2060 - stal o niskiej relaksacji

Splot 6,85 klasa 2060 - stal o niskiej relaksacji

15.3. Pustaki betonowe

Pustaki z betonu wibroprasowanego, bez użycia żużli, o wysokiej wytrzymałości. Przy wieńcach pustaki deklowane, zapobiegające przedostawaniu się betonu.

15.4. Nadbeton

Materiały służące do produkcji mieszanki betonowej takie jak cement, kruszywa, woda i domieszki do betonu powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie i spełniać stawiane im wymagania. Do wykonania stropów zaleca się używanie betonu klasy C 20/25. Wykonawca zobowiązany jest zamówić beton dokładnie tej klasy i uzyskać zapewnienie betoniarni o jego jakości

15.5. Wykonanie robót

Zasady ogólne wykonania robót

Wszystkie roboty objęte umową powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami, i uzgodnieniami z inwestorem, a także wymaganiami technicznymi dla poszczególnych rodzajów robót wyszczególnionych w przedmiarze robót. Odpowiedzialność za jakość wykonywania wszystkich rodzajów robót wchodzących w skład zadania w całości ponosi Wykonawca.

Układanie belek i skrajnych wypełnień na obrzeżach stropów

Belki z betonu sprężonego umożliwiają łatwiejsze układanie stropu niż w przypadku tradycyjnych belek żelbetowych. Belki można bowiem mocować na ścianach przed rozstawieniem podpór montażowych.

Belki należy układać jedną obok drugiej, opierając je na przeciwległych ścianach, z zachowaniem kolejności wynikającej z planu montażowego kondygnacji. Głębokość oparcia końca belki na murze wynosi zasadniczo 5 cm, z tym że może ona być zarówno większa, jak i mniejsza. W przypadku bezpośredniego oparcia na ścianach ceramicznych wynosi 5cm, na ścianach z betonu komórkowego 7cm, zaś w podciągach lanych na mokro razem ze stropem 2cm (przy zachowaniu 8cm wystających splotów).

W przypadku kotwienia w istniejących ścianach oparcie belki nie powinno być mniejsze niż 7cm, a głębokość wykutego gniazda na belkę stropową nie mniejsze niż 15cm. W celu uzyskania odpowiedniego rozstawu belek, zaleca się umieszczenie na każdym ich końcu jednego deklowanego wypełnienia stropowego, co umożliwi odpowiednie rozstawienie belek.

Belki należy układać zgodnie z zaleceniami wykonawczymi oraz projektem montażowym zwracając szczególną uwagę na kierunek rozkładania i minimalne strefy oparcia belek.

Podpory montażowe

Montaż konstrukcji stropowej może odbywać się zarówno z zastosowaniem stempli, jak i bezpodporowo. Ilość i rozmieszczenie podpór montażowych wynika z rysunku montażowego stropu. Stemple stawia się po osadzeniu belek na podporach. Zasadniczo, wymagany jest jeden rząd podpór montażowych w środku rozpiętości lub dwa rzędy w rozstawie na $2/5$ i $3/5$ rozpiętości. Rozstaw stempli (a co za tym idzie ich ilość) uzależniona jest od reakcji z pasa podpory montażowej podanej na rysunku montażowym oraz nośności użytych stempli i przekroju pasa podpór. W uproszczeniu można uznać, iż bezpiecznym jest stosowanie stempli w rozstawie co 1,2-1,8m (co drugie-trzecie żebro stropowe). Stemple powinny stać na utwardzonym podłożu (zaleca się stosowanie belki podwalinowej).

Zasadniczo podpory montażowe można demontować po upływie 28 dni od betonowania. Dopuszcza się skrócenie tego okresu do 14 dni od betonowania pod warunkiem jednak, że na stropie nie będą prowadzone żadne prace. Jeżeli na stropie będą prowadzone kolejne prace demontaż stempli powinien nastąpić nie wcześniej niż 21 dni od betonowania. Jeżeli strop będzie obciążony podporami montażowymi ze stropu wyższej kondygnacji podpory montażowe powinny stać pełne 28 dni, choć zaleca się w tej sytuacji demontaż stemplowania od najwyższych kondygnacji do najniższych.

Wykonywanie deskowań otworów w stropie

Element konstrukcyjny wychodzący poza kontur stropu, otwór w stropie wykonany dla przeprowadzenia przewodów, pion kominowy lub schody, wymagają tężnika na wysokości belek oraz umieszczenia wymianu. Obciążenia przejmowane przez wymiany są przenoszone na belki biegnące

przy prześwitach w stropie (belki tężnikowe). Obciążenia te są spowodowane przyciętymi belkami opierającymi się na wymianie wykonanym na budowie. Ilość belek użytych w tężniku wynika z wymiarów prześwitu w stropie i obciążeń wywieranych na wymian. W najczęściej spotykanych przypadkach (tj. wówczas, gdy szerokość wymianu nie przekracza 3 rozstawów i nie oddziałują na nią obciążenia punktowe), podwójna belka w tężniku z każdej strony prześwitu w stropie jest wystarczającym wzmocnieniem. Wymiany należy wykonać zgodnie z rysunkami montażowymi.

Wykonanie wypełnienia stropowego

Pustaki betonowe należy układać po ustawieniu podpór montażowych w sposób tradycyjny, kolejno poszczególne pasma stropu (5 pustaków na mb).

Przygotowanie zbrojenia

Stal powinna być dostarczana na budowę wraz z odpowiednimi narzędziami. Powinna ona być oznaczona metkami dla łatwiejszej identyfikacji. Przed użyciem należy ją chronić przed kontaktem z gruntem. Zbrojenie powinno być składowane na stojakach dla zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami i zachowania kształtu nadanego prętom.

Zakładanie kratownicy zgrzewanej i zbrojeń górnych (przypodporowych)

Na całej powierzchni stropu wnikając w strefę kotwienia należy rozłożyć siatkę zgrzewaną z prętów stalowych (w większości przypadków zaleca się siatkę z prętów #5 o oczkach 20x20 cm.) z zachowaniem odpowiednich zakładów.

Siatka zgrzewana daje jednocześnie gwarancję dobrego rozkładania się obciążeń oraz dodatkowo przeciwdziała spękanii płyty kompresyjnej oraz eliminuje konieczność wykonania żebra rozdzielczego.

Pręty zalewane (przypodporowe) są kotwiącym się stalowym zbrojeniem kładzionym nad belkami (po jednej sztuce nad każdą belką). Dzięki temu przeciwdziałają spękanii betonu w strefie podpory. Należy je układać nad siatką zgrzewaną w górnej strefie płyty betonowej, bezpośrednio nad każdą belką. Stosuje się pręty zagięte do wieńca przy ścianie skrajnej i pręty proste w przypadku ściany pośredniej.

Betonowanie

Beton musi być dostarczany z jednej z profesjonalnych wytwórni betonu znajdujących się w pobliżu budowy. Ze względu na szczególne warunki wykonania robót nie dopuszcza się przygotowywania mieszanki na miejscu budowy.

Producent powinien dostarczyć atest stwierdzający, że stosowane przez niego z aktualnej dostawy materiały: cement, domieszki, kruszywa i woda spełniają wszystkie wyżej wymienione wymagania, oraz że stosowany przez niego projekt mieszanki, wykorzystujący te składniki, spełnia wszystkie warunki specyfikacji co do wytrzymałości, gęstości, urabialności i trwałości.

Należy unikać koncentracji betonu w jednym miejscu odpowiedni rozgarniając go i wibrując.

Otworki w stropach pod szachty przeznaczone na przejścia wentylacji mechanicznej i instalacji wewnętrznych w mieszkaniach po wykonaniu orurowania (po montażu instalacji pionowych) należy zalać betonem na grubość stropu.

15.6. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji.

Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

- na 1 m. wysokości - 5 mm
- na całą wysokość konstrukcji - 20 mm
- na słupach podtrzymujących stropy - 15mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu

- na 1 m. płaszczyzny w dowolnym kierunku - 5 mm
- na całą płaszczyznę - 15 mm

Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzaniu łatą o długości 2,0m. z wyjątkiem powierzchni podporowych:

- powierzchni bocznych i spodnich - +/-4 mm
- powierzchni górnych - +/-8 mm

Odchylenie długości lub rozpiętości elementów - +/-20 mm

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego - +/-8 mm

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów - +/-5 mm

KONIEC

Kraków, sierpień 2018r.