

I. OPIS TECHNICZNY

Do projektu konstrukcji projektowanego budynku w Krzówce.

1. Dane do projektu

- opracowanie architektoniczne
- Polskie Normy i wytyczne projektowania. Literatura techniczna.
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-80/B-02010/Az1:2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem
- PN-77/B-02011/Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

2. Układ projektu

2.1. Wszystkie elementy konstrukcyjne oznaczono na rysunkach i przekrojach.

3. Warunki hydrologiczne i posadowienie budynku

3.1. Warunki wodne

Celem prac i badań było określenie warunków gruntowo-wodnych i parametrów geotechnicznych warstw w miejscu projektowanej budowy w msc. Krzówka. Inwestorem jest Gmina Serokomla, 21-413 Serokomla, ul. Warszawska 21.

Badania gruntów wykonane zostały w styczniu na terenie dz. 425/1 w msc. Krzówka, gm. Serokomla, powiat łukowski, woj. lubelskie.

Wg regionalizacji fizycznogeograficznej teren badań położony jest w obrębie Wysoczyzny Żelechowskiej mezoregionu Niziny Południowopodlaskiej (J. Kondracki 1978 r.).

Na podstawie wykonanych odkrywek podłoża gruntowego stwierdzono, że na badanym terenie do głębokości 4,0m woda gruntowa nie występuje. Badania wykonano w okresie średnio-wysokiego poziomu wód gruntowych. W okresach wiosennych roztopów i intensywnych opadów mogą pojawić się dopływy wody ze stropu warstwy glin.

3.2. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich i ich nośność.

Na terenie objętym przyszłym inwestowaniem występują proste warunki gruntowe.

W wykonanych odkrywkach stwierdzono prostą budowę geologiczną.

Rodzimy grunt mineralny występuje na omawianym terenie od głębokości 0,5 m.

Na badanym terenie stwierdzono występowanie:

- niekontrolowany w postaci piasku drobnego z humusem, który występował do głębokości 0,5 m.
- poniżej do głębokości 0,7 – 1,2 m napotkano warstwę piasków drobnych zaglinionych, średnio zagęszczonych, o stopniu zagęszczenia $ID = 0,5$
- następnie w obu otworach do głębokości 4,0 m stwierdzono gliny twardoplastyczne, o stopniu plastyczności $IL = 0,25$ z przewarstwieniem piasku drobnego o $ID = 0,5$ w otworze nr 2 w przedziale głębokości 3,0 – 3,3 m.

Głębokość przemarzania jak dla strefy II - 1,0m.

Projektuje się posadowienie fundamentów na poziomie ok. 1,3m ppt.

Pod posadowienie ław fundamentowych wykonać warstwę chudego betonu grubości 10 cm. Na tak przygotowanym podłożu wykonać właściwe ławy żelbetowe.

Warunki gruntowe przyjęto, jako proste– ze względu na występujące warstwy gruntów jednorodnych, nieobejmujących gruntów słabonośnych, przy zwierciadle wód gruntowych poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych oraz biorąc pod uwagę prostą konstrukcję budynku jednokondygnacyjnego oraz na występujące proste warunki gruntowe przyjęto drugą kategorię geotechniczną.

4. Opis konstrukcji

4.1. Charakterystyka obiektu

Celem opracowania jest zaprojektowanie budynku w msc. Krzówka. Bryła budynku składa się z 1 kondygnacji nadziemnej bez podpiwniczenia plus poddasze nieużytkowe. Dach wielospadowy o kącie nachylenia połaci 25°. Bryła budynku wykonana na planie prostokąta.

4.2. Układ statyczny budynku

Układ statyczny budynku jest tradycyjny, tzn. elementami głównymi nośnymi są ściany murowane gr.24 cm oraz rdzenie żelbetowe posadowione na żelbetowych ławach. Strop zaprojektowano, jako gęstożebrowy z belek strunobetonowych grubości 31cm

Sztywność przestrzenną budynku uzyskuje się przez układ stropów, żelbetowe podciągi słupy i rdzenie oraz wieńce żelbetowe.

4.3. Elementy konstrukcyjne

4.3.1. Dach

Konstrukcja dachu płatwiowo kleszczowego o kącie nachylenia 25°. Konstrukcja dachu stanowią krokwie o wymiarach 8x16cm oraz płatwie o wymiarach 15x20cm, kleszcze o wymiarach 6x16cm, słupki o wymiarach 15x15cm, podwalina o wymiarach 15x15cm, miecze o wymiarach 12x12cm oraz murlata o wymiarach 14x14cm.

Całość konstrukcji drewnianej wykonać z drzewa klasy C27 oraz zabezpieczyć przeciw korozji biologicznej oraz ppoż.

4.3.2. Stropy

Stropy na poziomie +3,32m zaprojektowano jako żelbetowe gęstożebrowe strunobetonowe grubości 31 cm. Stanowią one płytę jednoprzęsłową opartą na ścianach murowanych.

W stropach stosować dodatkowe zbrojenie podporowe nad belkami w zgodnie z częścią rysunkową zawartą do opracowania Zbrojenie to powinno przenieść siłę rozciągającą nie mniejszą niż 40kN/m szerokości stropu.

Stropy składają się z belek strunobetonowych TB o rozpiętości do 7,70 m oraz pustaków betonowych wibroprasowanych.

Konstrukcję stanowią stropowe belki z betonu sprężonego wysokości 13 cm o zróżnicowanej długości maksymalnie wynoszącej 5,9 m, pustaki stropowe z wibroprasowanego betonu wysokości 20 i 25 cm oraz monolityzująca strop warstwa nadbetonu grubości minimum 6 cm. Parametry wytrzymałościowe umożliwiają jego zastosowanie w budynkach jedno i wielorodzinnych, obiektach biurowych, handlowych oraz w obiektach użyteczności publicznej.

Szybki i łatwy montaż zapewnia sprawną realizację nowopowstających obiektów, obniżając tym samym koszty inwestycji. System z powodzeniem może być stosowany również przy wymianie stropów w budynkach istniejących.

Sprężone belki stropowe w wysokości 13 cm, przy czym w każdej wysokości występują cztery podtypy belek różniące się ilością i rozmieszczeniem splotów sprężających a tym samym parametrami wytrzymałościowymi. Belki, w kształcie odwróconej litery T, produkowane są z betonu klasy C 50/60 a zastosowane w nich zbrojenie sprężające ze stali o wytrzymałości minimum 2060 MPa. Belki oznacza się numerem złożonym z trzech cyfr: dwie pierwsze cyfry oznaczają wysokość belki w centymetrach, trzecia cyfra oznacza ilość cięgien sprężających T 5.2 (jedno cięgno o średnicy 6.85 jest równoważne dwóm cięgnom o średnicy 5.2). Belki produkowane są do długości 9 m (wymiar zmienia się stopniowo co 10 cm).

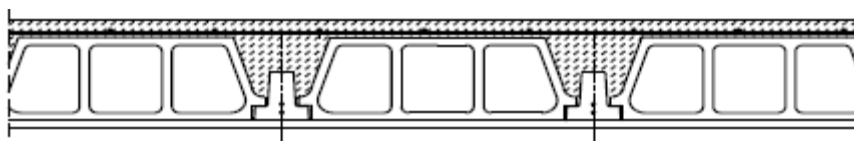
Pustaki stropowe są produkowane zgodnie z PN-EN 15037-2+A1:2011, z betonu żwirowego, wibroprasowanego, z czystego cementu. Dostępne są w wysokościach 16, 20 i 25 cm i długości 20 cm. Minimalna wytrzymałość na przebicie punktowe pustaków wynosi 2,5 kN.

Ważną zaletą pustaków jest stosunkowo niewielka masa – pustak 16 cm waży 13 kg, zaś 20 cm waży 15 kg, która pozwala na szybki, ręczny montaż stropu na placu budowy. Pustaki można docinać na budowie dzięki ich wysokiej wytrzymałości, co umożliwia tworzenie powierzchni stropu nie tylko w modularnym wymiarze elementów stropowych.

Warstwa nadbetonu grubości 6 cm pełni w systemie funkcję monolityzującą konstrukcję stropu.

Wykonywana jest z betonu klasy minimum C 25/30.

W warstwie nadbetonu zawarta jest również siatka zbrojeniowa oraz zbrojenie przypodporowe w ilości ok. 2,7 kg/m². Stalowa zgrzewana siatka zbrojeniowa może być wykonywana np. z prętów średnicy 3,5 mm co zapewnia odpowiedni rozkład obciążeń. W przypadku posadawiania na obszarach sejsmicznych należy stosować siatkę zbrojeniową zgodnie z normą PN-EN 15037- 1:2011. Rozkładane dodatkowo zbrojenie przypodporowe wykonuje się z prętów prostych lub odgiętych o średnicach od 8 do 16 mm. Zbrojenie to układa się na siatce oczkowej, nad zakończeniem każdej belki a jego ilość jest ustalana indywidualnie dla każdego projektu, w zależności od występujących obciążeń oraz od rozpiętości stropu. Producent deklaruje odporność ogniową stropów REI 60 zgodnie z normą PN-EN 15037- 2+A1:2011.



Obciążenia

Strop zaprojektowano na obciążenie równomiernie rozłożone lub obciążenie zastępcze równomiernie rozłożone przypadające na 1 m² stropu:

- charakterystyczne ponad ciężar konstrukcji stropu stałe 2,1 kN/m² + użytkowe 2,0 kN/m²

INSTRUKCJA MONTAŻU STROPU Z BELEK SPRĘŻONYCH

Kolejność montażu: - Ułożyć belki zaczynając od punktów „charakterystycznych” –otwory w stropie, wymiany, miejsca wzmocnione i rozkładać belki wraz ze skrajnymi rzędami pustaków. Oparcie belek w projekcie minimum 6-7cm. Oparcie pustaków deklowanych 0-2 cm. - Rozstawić centralnie linie podpór z zachowaniem strzałki ugięcia $L/500$. Podpora powinna lekko opierać się o spód belek. UWAGA: Różnice w „wygięciu” belek mogą wynosić do 2cm, jednak pod wpływem ciężaru pustaków powinny ulec wyrównaniu. Rozłożyć na całą powierzchnię siatkę # 3,5 mm, oczko 15 x15 cm, na zakładkę jednego oczka. Układ siatki krótszym bokiem oczka wzdłuż belek. Siatka powinna wchodzić w wieniec na co najmniej 15cm. - Rozłożyć pręty zbrojenia przypodporowego zgodnie z projektem stropu. Odgięte nad końcami belek. Proste przy „ciąglym” kierunku belek po obu stronach przegrody. Przymocować do siatki drutem wiązałkowym - obficie polać wodą bezpośrednio przed betonowaniem. - Użyć betonu klasy nie niższej niż B25 (zalecany B30). Nie dopuszczać do miejscowego gromadzenia betonu. Grubość warstwy nadbetonu w projekcie to 6 cm. - W przypadku konieczności przerwania betonowania, można to uczynić wyłącznie nad wypełnieniem pustaków. Nigdy nad belkami. - Pielęgnowanie wykonanej płyty monolitycznej zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy.

UKŁADANIE ZBROJENIA

SIATKA ZGRZEWANA

Na całej powierzchni stropu należy ułożyć siatkę zgrzewaną, w kierunku prostym do układu oczek do kierunku belek, na zakład minimum jednego oczka. Optymalny wymiar siatki to 15 x 15 cm o średnicy 3.5 mm.

ZBROJENIE PRZYPODPOROWE

Nad końcami belek należy do siatki zgrzewanej przymocować pręty odgięte bądź pręty proste, zgodnie z załączonym projektem. Otulina prętów zbrojenia przypodporowego powinna wynosić 2 cm .

OPARCIE BELEK

Belki stropowe opiera się na ścianach nośnych w rozstawie zgodnym z projektem stropu.

Minimalna długość oparcia wynosi 7 cm dla ścian z materiałów miękkich, 5 cm dla cegieł ceramicznych oraz 2 cm przy oparciu na elementach żelbetowych i metalowych.

BETONOWANIE

Do wykonania warstw nadbetonu używać betonu drobnoziarnistego C 25/30 , zapewniając położenie prętów siatki nie głębiej niż 2 cm od górnej powierzchni nadbetonu. Beton układać warstwami w kierunku prostym do belek unikając łączenia kolejnych etapów betonowania nad belkami, oraz koncentracji betonu na stropie. Nie obciążać stropu przed upływem 28 dni od betonowania.

PODPORY

Rozmieszczenie linii podpór dla każdego projektu przedstawione jest na rysunku montażowym.

Podpory montażowe należy rozstawić z zachowaniem strzałki ugięcia $L/500$.

Podpory montażowe muszą być wypionowane, stabilne i ustawione przed rozłożeniem pustaków na podłożu o odpowiedniej wytrzymałości.

TRANSPORT

Belki podczas transportu zaleca się przenosić ręcznie lub mechanicznie, za pomocą uchwytów lub pasów, które należy umieszczać w odległości ok. 50 cm (nie więcej niż 80 cm) od końca belek. Nie należy przenosić więcej niż jednego rzędu belek jednocześnie.

MAGAZYNOWANIE

Należy pamiętać o pionowym wyrównaniu przekładek drewnianych w kolejnych warstwach.

W dwóch rzędach na dwóch drewnianych przekładkach składa się do 10 belek ułożonych na styk w pozycji montażowej.

Należy pamiętać o pielęgnacji betonu, szczególnie w czasie upałów i niskich temperatur

Zbrojenie wieńców przy stropie pokazano na rysunkach szczegółów konstrukcyjnych, w razie braku oznaczenia nie mniej niż 4Ø12 i strzemiona Ø6 co 25cm.

4.3.3. Podciągi

Podciągi w budynku projektuje się jako żelbetowe wylwane na budowie.

Materiał konstrukcyjny na podciągi żelbetowe: Beton C20/25, stal A-IIIIN.

Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne wg rysunków szczegółowych projektu konstrukcyjnego.

4.3.4. Słupy/rdzenie żelbetowe

Słupy/rdzenie występujące w budynku projektuje się jako żelbetowe z betonu C20/25 zbrojone stalą A-IIIIN. Rozmieszczenie i przekroje słupów zaznaczono na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne należy wykonać wg rysunków szczegółowych detali projektu konstrukcyjnego.

4.3.5 Wieńce.

Stropowe żelbetowe monolityczne wykonane z betonu B30 pozostałe z betonu B25, zbrojone podłużnie 4Ø12mm stalą A-III (34GS), strzemiona Ø6mm, co 25cm ze stali A-0 /St0S/. Pręty podłużne łączyć na stykach i załamaniach na pełny zakład, tj. min. 50cm, łączyć w jednym miejscu max. 2 pręty.

W wieńcach zewnętrznych osadzać kotwy fajkowe Ø16 l-50cm do mocowania murłaty co 80cm

W miejscach połączeń prętów zagęścić rozstaw strzemion o połowę.

Wylewając żelbetowe elementy należy je zagęszczać wibratorami wgłębnymi buławowymi.

Należy pamiętać aby nie zrzucać betonu z wysokości większej niż 1,5m oraz należy pamiętać o uprzednim zwilżeniu betonu wodą jak również o pielęgnacji wylanego betonu (szczególnie w upalne dni).

4.3.6. Ściany

- ściany fundamentowe : murowane na zaprawie cementowej z bloczków betonowych fundamentowych gr. 24 cm kl. 15 na zaprawie cementowej M10;
- ściany zewnętrzne konstrukcyjne kondygnacji nadziemnych: murowane z bloczków wapienno-piaskowych E24 klasy 15 na zaprawie cem.-wap. M5 lub z pustaków ceramicznych kl. 15
- ściany wewnętrzne konstrukcyjne murowane z bloczków wapienno-piaskowych E24 klasy 15 na zaprawie cem.-wap. M5 lub z pustaków ceramicznych kl. 15
- ściany działowe: cegła ceramiczna pełna gr.12cm
- Ścianki działowe w systemie suchej zabudowy GK

4.3.7 Nadproża w budynku

Nadproża w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych zaprojektowano jako prefabrykowane strunobetonowe o wysokości 124mm i szerokości 120mm. Oparcie min.8cm na poduszce betonowej. Projektuje się również nadproża żelbetowe, wylewane na budowie. Materiał konstrukcyjny: beton C20/25, stal A-IIIN. Ilość i rodzaj nadproży pokazano na rysunkach poszczególnych rzutów konstrukcyjnych.

4.3.8 Nadproża stalowe

W budynku w części istniejącej podlegającej przebudowie zaprojektowano nowe nadproża w miejscach przekuć nowych otworów drzwiowych, jako stalowe, złożone z 2 lub 3 kształtowników IPE 140 skręcanych śrubami M12 co 35cm.

Belki nadproży należy dokładnie osadzić w ścianach nośnych, końce belek stalowych oprzeć na ścianach na poduszkach betonowych klasy C16/20. Belki nadprożowe należy skręcić śrubami M12 co 35cm. Długość oparcia belki stalowej na ścianie minimum 20cm.

Podczas wykonywania nadproży stalowych nad otworami należy stosować się do poniższych zaleceń:

W celu wykonania stalowego nadproża należy wyciąć bruzdy poziome o głębokości minimum 1.2 razy głębszej od szerokości stopki montowanej belki stalowej nie głębszej jednak niż połowa grubości ściany. Bruzdę przemyć strumieniem wody pod ciśnieniem. Po wykonaniu bruzdy osadzamy w bruzdzie belkę stalową. Po osadzeniu belki, przestrzeń pomiędzy górną stopką belki a murem wypełniamy bezskurczową zaprawą lub wilgotną zaprawą cementową marki M15-M20 mocno ubijając. Po uzyskaniu przez zaprawę 75% wytrzymałości (normalnie około 5 dni) przystępujemy do wykucia bruzdy z drugiej strony ściany i osadzenia drugiej belki. Drugą belkę osadzamy w identyczny sposób jak pierwszą. Po wykonaniu bruzdy osadzamy w bruzdzie drugą belkę stalową i wypełniamy przestrzeń ponad belką zaprawą bezskurczową. Po osadzeniu belek i osiągnięciu przez zaprawę 75% swojej wytrzymałości wszystkie belki przewiercamy na wylot co około 35 cm i skręcamy śrubami minimum M12 w celu zabezpieczenia ich przed zwirzeniem. Po uzyskaniu pełnej wytrzymałości przez zaprawę można przystąpić do zdjęcia stemplowania i wyburzania ściany.

Długości elementów stalowych dostosować na budowie.

Na koniec belki stalowe siatkujemy siatką stalową Rabitza i obrzucamy zaprawą cementową marki M15 i wykańczamy warstwą wierzchnią z tynku wapiennego lub cementowo-wapiennego.

UWAGA: Przed tynkowaniem ścian w miejscu łączenia cegieł z betonem zastosować siatkę.

4.3.9. Ławy fundamentowe

Ławy fundamentowe w budynku zaprojektowano, jako żelbetowe wylewane na mokro. Beton konstrukcyjny C20/25, stal A-IIIN. Ławy fundamentowe posadowione na głębokości: h=1,3 ppt. Pod ławy i stopy fundamentowe wykonać warstwę chudego betonu B-10 gr.10cm oraz podsypkę piaskowo-żwirową gr.10cm. Wysokość ław fundamentowych h=40cm.

4.3.10 Posadzki

Posadzkę stanowić będzie płyta z betonu klasy B15 (C12/15) ze zbrojeniem w postaci siatki Rabitza. Płytę ułożyć bezpośrednio na warstwie izolacji termicznej a pośrednio na warstwie z betonu

podkładowego B10 (C8/10) gr.10cm. Pod warstwą chudego betonu ułożyć warstwę mieszanki piaskowo - żwirowej średnio gr. min. 30,0cm.

Podbudowę (warstwę nośną) należy wykonać zagęszczając warstwami grubości max. 15,0cm.

4.3.11 Izolacje konstrukcji żelbetowych i betonowych.

Wszystkie powierzchnie podziemnych konstrukcji betonowych i żelbetowych należy zabezpieczyć stosując na:

- izolację pionową: typ średni hydroizolacja pionowa powłokowa oraz folia kubełkowa o gr. min 0,4mm
- izolację poziomą: –izolacja pozioma na ławie fundamentowej oraz wieńcu fundamentowym papa podkładowa zgrzewalna

5. UWAGI SPECJALNE dot. wykonania fundamentów:

1. Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w ten sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentów.
2. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach sypkich warstwę gruntu o gr.0,2- 0,3m, w gruntach spoistych – o gr.0,5m poniżej przewidywanego poziomu posadowienia, ze względu na możliwość rozluźnienia gruntu przez maszyny. Dalsze roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.
3. Wyrównanie, względnie podnoszenie poziomu dna wykopu przez podsypywanie gruntem miejscowym **jest niedopuszczalne.**
4. Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi i gruntowymi.
5. W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem, lub innym odpowiednim materiałem, jak np. zagęszczonym piaskiem gruboziarnistym, pospółką, żwirem.
6. Przy istnieniu na dnie wykopu w poziomie posadowienia gruntów spoistych, a szczególnie gruntów pylastych oraz gruntów łatwo rozmakających, należy bezpośrednio po wykonaniu wykopów pokryć dno wykopu warstwą chudego betonu o gr.10cm.
7. Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania.
8. Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spęczniania gruntów pod fundamentem.

6.0 Wytyczne realizacyjne robót

Do betonowania elementów monolitycznych konstrukcji budynku stosować beton towarowy o odpowiednich parametrach wytrzymałościowych. Betonowanie kolejnych stropów prowadzić po uzyskaniu dostatecznej nośności stropu leżącego poniżej. Stemplowanie deskowania stropów monolitycznych, rozmieszczać równomiernie w planie, aby nie dopuścić do nadmiernej miejscowej koncentracji obciążeń na strop poniższy.

Wszystkie materiały wbudowane w obiekt muszą posiadać:

- aprobatę techniczną,
- obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B” lub
- dobrowolny certyfikat zgodności i oznaczenie nadanymi znakami („PN”, „E”, „Q”) lub deklarację zgodności z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami i aprobatę techniczną.

Wszystkie roboty budowlane prowadzić pod fachowym nadzorem zgodnie z przedmiotowymi normami, których wykaz zawiera Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 04.03.1999 r oraz w oparciu o plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, sporządzony zgodnie z ustawą Prawo Budowlane

WYKOPY

- Wykopy starannie chronić przed napływem wód powierzchniowych.
- Ostatnia 15-20 cm warstwa wykopu powinna być wykonana ręcznie.
- Wytyczenie fundamentów sposobem geodezyjnym. Odbioru wykopu i zbrojenia fundamentów dokonać z udziałem inspektora nadzoru i kierownika budowy. Fakt ten należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy
- Roboty ziemne fundamentowe wykonać zgodnie z PN-99/B-06050.
- Roboty ziemne sieci wod-kan. wykonać zgodnie z PN-83/8836/02.
- W przypadku prowadzenia robót w okresie zimowym należy fundamenty obsypać piaskiem do wys. min. 1,0m powyżej poziomu posadowienia.
- wykopy prowadzone poniżej poziomu wody gruntowej muszą być odwodnione w sposób zabezpieczający wymywanie gruntu z pod sąsiednich fundamentów i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

➤ ZASYPYWANIE FUNDAMENTÓW, NASYPY

- materiał użyty do nasypów musi być wolny od korzeni, gałęzi, liści i innych części organicznych, dużych kamieni, gruzu, itp. i każdorazowo zaakceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Podstawowym materiałem używanym do tego rodzaju prac powinna być pospółka, lub piasek kopalniany.
- Bezpośrednio po wykonaniu nasypu do poziomu posadowienia należy wylać warstwę chudego betonu gr. 10-15 cm, która będzie chronić podłoże przed szkodliwym działaniem opadów atmosferycznych.
- w przypadku użycia do wykonywania nasypów gruntów spoistych muszą one spełniać jednocześnie następujące warunki:
 - granica płynności $WL < 45\%$
 - granica plastyczności $Wp < 18\%$
 - maksymalny ciężar objętościowy szkieletu gruntowego $ds > 1,8 \text{ T/m}^3$
 - ogólnie rzecz biorąc wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach wg normalnej metody Proctor'a musi wynosić co najmniej $J_s = 0,96$
 - nasypy będą zagęszczone w warstwach nieprzekraczających 20 cm, z każdych 50m^3 gruntu użytego do nasypu będą pobrane 3 próby dla wykonania testu Proctor'a
 - zasypywanie fundamentów należy wykonywać tak, aby nie uszkodzić żadnych elementów konstrukcji i izolacji

- przy zasypywaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę, aby materiał ziemny nie zawierał żadnych kamieni przynajmniej w przestrzeni 30 cm ponad wierzchem rury.

➤ ROBOTY BETONOWE

Materiały:

* Cement

Należy stosować cement portlandzki, ewentualnie hutniczy, który musi odpowiadać PRPN-B-19-701 lub PRPN-B-19-705

* Kruszywo

Kruszywo użyte do betonu nie może zawierać więcej niż: /max % wagowo/

- części gliniastych , organicznych 0,30

- elementów których długość jest 5 razy większa niż średnia grubość 18

-Woda

Woda użyta do betonu musi być czysta, a w szczególności wolna od olejów , alkaloidów , soli , organicznych części itp.

- Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa musi odpowiadać PN-B-03264:2002 zgodnie z klasami podanymi w projekcie . Wykonanie siatek zgrzewanych musi być zgodne z odpowiednim świadectwem stosowania tych siatek w budownictwie.

- Dodatki do betonu

Dodatki do betonu będą stosowane zgodnie z instrukcją ich użycia i zaaprobowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Jakość betonu

- Klasy betonu

Stosuje się następujące betony:

B-10 i 15 -jako beton podkładowy

B-25, 30 -jako beton konstrukcyjny

Kontrola jakości betonu musi być wykonywana dla każdych 50m³ wbudowanego betonu . Próbkę powinny być pobierane w miejscu rozładunku betonu , a testy wykonywane zgodnie z PN-EN-206-1.

- Układanie betonu

Beton będzie układany warstwami poziomymi nie przekraczającymi 30 cm , w sposób zapobiegający rozwarstwieniu się mieszanki betonowej i zabezpieczający szalunki oraz zbrojenie przed przesunięciem . Przerwa pomiędzy wytworzeniem betonu a jego ułożeniem nie powinna przekraczać 30 minut . Ułożony beton należy wibrować mechanicznie. Rodzaj wibratora , czas wibrowania itp. musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Gdy betonowanie zostanie chwilowo przerwane , po przystąpieniu do ponownego układania betonu , szalunki , zbrojenie oraz powierzchnia betonu musi być oczyszczona z mleka cementowego. Jeśli przerwa jest dłuższa niż 3-4 godziny to powierzchnia ułożonego betonu powinna być dodatkowo zwilżona wodą. Planowane przerwy robocze (ich liczba , położenie , kształt)muszą być uzgadniane z Inspektorem nadzoru inwestorskiego , lub projektantem. Przed ponownym przystąpieniem do betonowania powierzchnia starego betonu musi być przygotowana do połączenia ze świeżym betonem w sposób zaaprobowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

➤ **PIELĘGNACJA BETONU**

Powierzchnia świeżo ułożonego betonu musi być chroniona przed słońcem i suchymi wiatrami, a ponadto polewana wodą. Inspektor nadzoru inwestorskiego może wyrazić zgodę na stosowanie środków chemicznych zabezpieczających mieszankę betonową przed utratą wody w czasie wiązania cementu. Czas i sposób pielęgnacji musi być zaaprobowany przez Inspektora nadzoru inwestorskiego

-Warunki pogodowe

Roboty betonowe można prowadzić w zakresie temperatury -5 C do 30 C.

W czasie niskich temperatur należy podgrzewać wodę i kruszywo tak aby temperatura mieszanki betonowej w czasie układania nie była niższa niż 2÷3 C. W żadnym przypadku w betonie nie mogą znajdować się kawałki lodu, czy też zamrożonego kruszywa. Po ułożeniu beton należy zabezpieczyć przed utratą ciepła.

➤ **SZALOWANIE**

Lokalizacja osi konstrukcyjnych oraz głównych elementów konstrukcji obiektu powinna być wytyczona przez pracowników obsługi geodezyjnej budowy.

Szalunki muszą być wykonane tak, aby elementy betonowe miały wymiary i położenie zgodne z rysunkami konstrukcyjnymi.

➤ **JAKOŚĆ POWIERZCHNI BETONOWEJ**

Powierzchnia betonowa musi być gładka bez "raków". Szczególną uwagę należy zwrócić na powierzchnie betonów przewidziane do bezpośredniego malowania.

➤ **ROZSZALOWANIE**

Terminy rozszalowania muszą być uzgodnione z Inspektorem nadzoru inwestorskiego, lecz w żadnym wypadku nie mogą być krótsze niż:

- boczne szalunki belek ścian i słupów itp. 3 dni

- stropy 14 dni

Terminy te mogą ulec skróceniu, gdy stosowane są metody umożliwiające szybsze dojrzewanie betonu, np. naparzenie lub dodatki przyspieszające wiązanie. Musi to być uzgodnione z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

➤ **PRACE WYKOŃCZENIOWE**

Wszystkie uszkodzenia powierzchni betonowej muszą być naprawiane natychmiast po rozszalowaniu w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

W elementach żelbetowych takich jak tarcze, belki, niedopuszczalne jest jakiegokolwiek inne niż oznaczone w projekcie bruzdowanie wiercenie lub inne naruszanie przekroju konstrukcyjnego elementu bez zgody Konstruktora.

➤ **ROBOTY ZBROJARSKIE**

Wykonawca robót uzgodni z Inspektorem nadzoru inwestorskiego swoje wykazy stali, ze szczególnym uwzględnieniem gięć prętów spełniających normowe promienie gięcia stali i otuliny zbrojenia podane w projekcie.

➤ ZABEZPIECZENIE STALI ZBROJENIOWEJ

Stal zbrojeniowa musi być zabezpieczona przed uszkodzeniem a w chwili wkładania do szalunków oczyszczona z rdzy , farby , olejów i innych obcych materiałów.

➤ CIĘCIE I GIĘCIE STALI ZBROJENIOWEJ

Stal zbrojeniowa będzie cięta na długości zgodne z projektem , a gięta promieniami zgodnie z PN-B-03264:2002.

➤ UKŁADANIE I WIĄZANIE STALI ZBROJENIOWEJ

Stal zbrojeniowa musi być układana w oczyszczonych szalunkach w sposób zabezpieczający ją przed przesunięciem podczas betonowania ,oraz zapewnienia projektowanych otulin. Dla zapewnienia otuliny można stosować "dystanse" z betonu odpowiedniej marki , lub dystanse z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie kamieni , cegieł , rur stalowych , a zwłaszcza kawałków drewna. Strzemiona należy wiązać do prętów podłużnych w każdym narożniku. Pręty krzyżujące się co drugie skrzyżowanie.

Przed betonowaniem zbrojenie musi być odebrane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.