

PROJEKT WYKONAWCZY

UDOSTĘPNIENIE BUDYNKU GŁÓWNEGO KSAP DLA POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH BUDOWA SZYBU WINDOWEGO ORAZ PRZEBUDOWA TOALET W BUDYNKU UL. WAWELSKA 56 W WARSZAWIE

INWESTOR:
KRAJOWA SZKOŁA ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ
Ul. Wawelska 56; Warszawa

KONSTRUKCJA

PROJEKTANT:

**mgr inż. Jacek Narewski
MAZ/0147/POOK/04**

SPRAWDZAJĄCY:

**mgr inż. Tomasz Kowal
K-209/02**

Warszawa, 26 lipca 2009

SPIS RZECZY

1. OPIS TECHNICZNY	3
- PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
- PODSTAWA OPRACOWANIA	3
- ZAKRES OPRACOWANIA	3
- OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU	3
- WARUNKI GRUNTOWE.....	4
- PLANOWANY ZAKRES PRAC REMONTOWO BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM SZYBU WINDOWEGO.....	4
- WYKAZ ZASTOSOWANYCH NORM	5
2. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWYCH.....	5
- POGŁĘBIENIE FUNDAMENTÓW	5
- KONSTRUKCJA PODSZYBIA WINDOWEGO (FUNDAMENT SZYBU WINDOWEGO)	5
- WYCIĘCIE STROPU NAD PIWNICĄ.	6
- WYCIĘCIE BALUSTRAD SCHODOWYCH.	6
- SZYB WINDOWY STALOWY.	6
- OTWÓR WENTYLACYJNY W STROPODACHU.	7
3. WYTYCZNE MONTAŻU KONSTRUKCJI STALOWEJ SZYBU WINDOWEGO.....	7
- POŁĄCZENIA.....	7
- WYTYCZNE OGÓLNE	8
- DOKŁADNOŚĆ MONTAŻU	8
- KONTROLA I ODBIÓR KONSTRUKCJI STALOWEJ	8
4. WYTYCZNE WYKONAWCZE.....	9
- WYKOPY	9
- ZASYPYWANIE FUNDAMENTÓW, NASYPY	9
- ROBOTY BETONOWE.....	9
- ROBOTY ZBROJARSKIE	15
5. RYSUNKI	17

1. OPIS TECHNICZNY

- PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wykonania szybu windowego w Budynku Głównym KSAP przy ul. Wawelskiej 56 w Warszawie.

- PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Rysunki koncepcyjne i budowlane branży architektonicznej.
- Opinia Geotechniczna dla Projektu Posadowienia Fundamentów szybów windowych w budynku Krajowej Szkoły Administracji Publicznej przy ul. Wawelskiej 56 w Warszawie.
- Inwentaryzacja budynku
- Wytyczne windowe
- Wizje lokalne

- ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje określenie sposobu oraz metod wykonania prac związanych z wykonaniem konstrukcji szybu windowego. W wyniku przeprowadzonych analiz i obliczeń uzyskano wstępne wymiary i przekroje głównych elementów konstrukcyjnych, ich usytuowanie oraz przyjęto rozwiązania materiałowe i technologiczne.

- OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Budynek Krajowej Szkoły Administracji Publicznej został wybudowany na przełomie lat 20 i 30-tych ubiegłego wieku. Budynek wolnostojący, dwu- trzy- i czterokondygnacyjny, usytuowany między ulicami: Wawelską, Krzyckiego, Reja i Raszyńską. Część od ul. Wawelskiej jest głównym budynkiem czterokondygnacyjnym, gdzie w duszy głównej klatki schodowej zlokalizowana będzie winda panoramiczna. Ogólnie konstrukcja budynku murowana z cegły ceramicznej, licowanie cegłą cementową. W holu wejściowym konstrukcja częściowo szkieletowa o monolitycznych słupach żelbetowych. Stropy w części budynku przy głównej klatce schodowej żelbetowe, monolityczne belkowo-żebrowe. Na spodzie belek wykonano tynk na siatce gr. około 3-4cm (pokazano na przekroju). Wykończenie schodów oraz posadzki na spocznikach piętrowych wykonano z lastriko. Podparcie stropu i biegów schodowych stanowi podciąg żelbetowy o wymiarach 50x64cm ukryty w stropie. Podparcie podciągu na ścianach murowanych poprzecznych klatki schodowej, rozpiętość 7.5m. Schody wykonano jako płytowe w konstrukcji żelbetowej monolitycznej, trójbiegowe. Podparcie schodów na podciągu żelbetowym oraz na ścianach klatki schodowej. Na krawędzi podciągu w duszy schodów oraz na krawędzi płyt biegowych wykonano balustradę żelbetową o gr. 6-8cm i wysokości 113cm, która nie stanowi konstrukcji nośnej schodów ani stropu żelbetowego spocznika piętrowego.

- WARUNKI GRUNTOWE

Określono na podstawie „Opinii Geotechnicznej dla Projektu Posadowienia Fundamentów szybów windowych w budynku Krajowej Szkoły Administracji Publicznej przy ul. Wawelskiej 56 w Warszawie.” wykonanej przez firmę „**GEOTTER S.C.**” styczeń 2009r.

Istniejący budynek pod względem geomorfologicznym zlokalizowany jest na wysoczyźnie morenowej, tzw. „wysoczyźnie warszawskiej”

Bezpośrednio pod posadzką zalegają grunty w postaci nasypów budowlanych o miąższości 0,1-1,0m. Pod warstwami antropogenicznymi znajdują się piaski drobne o $I_D=0,67$ i miąższości 1,2-1,7m p.p. posadzki. Poniżej piasków, występują do głębokości 3,0-3,4m p.p. Gliny piaszczyste i gliny zwięzłe w stanie twardoplastycznym i plastycznym o stopniach plastyczności $I_L=0,20-0,35$. Pod glinami znajdują się piaski średnie i grube, pochodzenia wodnolodowcowego o stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$. Gruntów tych nie przewiercono podczas prowadzonych odwiertów geotechnicznych

Wodę gruntową występuje w postaci bardzo lekko napiętego zwierciadła w piaskach średnich i grubych występujących pod glinami.

Zgodnie z Rozporządzeniem MSW i A z dn. 24 września 1998 roku Dz. Ustaw Nr 126 poz. 839, § 5 pkt. 3 warunki gruntowe uznaje się za proste. Zgodnie z § 7 obiekt zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

- PLANOWANY ZAKRES PRAC REMONTOWO BUDOWLANÝCH ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM SZYBU WINDOWEGO

Prace konstrukcyjne związane z wykonaniem konstrukcji szybu:

- pogłębienie fundamentów ściany podpierającej fragment stropu nad piwnicą i schody, wynikające z wymaganej głębokości podszybia windy przewidzianej w duszy schodów istniejących. Ze względu na to, że spód istniejących fundamentów tej ściany jest około 25cm p.p. wielkość pogłębienia wynosi około 135cm w stosunku do istniejącego poziomu fundamentów.
- Wykonanie płyty fundamentowej i ścian podszybia
- Wykonanie ściany nośnej podpierającej strop
- Wycięcie stropu nad piwnicą w rejonie duszy na szyb windowy.
- Wycięcie balustrad schodowych na spocznikach piętowych w miejscu drzwi windy.
- Obniżenie wysokości istniejących balustrad w celu wyeksponowania projektowanej windy panoramicznej.
- Montaż stalowej konstrukcji szybu windowego wraz z zakotwieniem poziomym do istniejącej konstrukcji żelbetowej budynku.
- Wykonanie otworu w stropodachu na wentylację szybu windowego.

- WYKAZ ZASTOSOWANYCH NORM

Obliczenia statyczne elementów konstrukcji wykonano przyjmując obciążenia zgodnie z następującymi normami:

- **PN-82/B-02000** - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- **PN-82/B-02001** - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- **PN-82/B-02003** - Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne
- **PN-80/B-02010** - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem
- **PN-77/B-02011** - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem

Fundamenty zaprojektowano przyjmując parametry gruntowe według norm:

- **PN-81/B-03020** - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli

Elementy żelbetowe wylewane zaprojektowano według normy:

- **PN-B-03264:2002** - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Elementy stalowe zaprojektowano według normy:

- **PN-90/B-03200** - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWYCH

- Pogłębienie fundamentów

Z uwagi na podszybie windowe istnieje konieczność pogłębienia fundamentów ściany nośnej podpierającej fragment stropu w duszy schodów nad piwnicą oraz biegi schodowe z piwnicy na parter. Obecnie poziom posadowienia jest na głębokości około 25cm pod poziomem istniejącej posadzki.

Brak zarysowań ściany oraz brak zarysowań stropu i schodów w tym rejonie wskazuje na wystarczającą szerokość fundamentów istniejących. Konstrukcja podszybia wymaga pogłębienia fundamentów ściany istniejącej o około 135cm. Pogłębianie fundamentów należy wykonać metodą tradycyjną poprzez fazowanie robót z podziałem na 5 faz. Podział na poszczególne fazy podano na rzucie. Wykonanie 1 działki polega na: wykonaniu wykopu, ułożeniu zbrojenia, zabetonowaniu z pozostawieniem ~5-10cm do uzupełnienia ("podbicia") betonem ekspansywnym. Dobetonowanie betonem ekspansywnym należy wykonać po min. 40 godzinach. Do wykonywania kolejnej działki można przystąpić po 5 dniach pod wykonania betonu ekspansywnego. Beton B30, W8, stal zbrojeniowa AIIIIN (Rb500W lub Bst500S). Prace związane z pogłębianiem oraz wykonaniem konstrukcji podszybia ze względu na stopień trudności powinny być wykonywane przez firmy wyspecjalizowane w tego typu pracach. Prace te należy wykonać ze szczególną ostrożnością ze względu na istniejące fundamenty budynku.

- Konstrukcja podszybia windowego (fundament szybu windowego)

Konstrukcja podszybia windowego zaprojektowana została jako płyta żelbetowa gr. 30cm połączona z istniejącą ścianą podbitą. Ściany podszybia żelbetowe gr. 25cm wydzielają podszybie do poziomu istniejącej posadzki. Beton B30,W8, stal zbrojeniowa AIIIIN(Rb500W lub Bst500S). Płyta jest fundamentem pod stalowy szyb windowy oraz stanowi podparcie dla ściany murowanej podpierającej istniejący strop po wycięciu otworu na szyb.

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji żelbetowej i stalowej sprawdzić geodezyjnie całą geometrię szybu pod kątem kolizji z istniejącą konstrukcją klatki szybowej. Od tego uzależnione jest położenie podszybia względem istniejących ścian.

- Wycięcie stropu nad piwnicą.

W celu wykonania otworu w stropie na szyb windy istnieje konieczność wykonania dodatkowego podparcia stropu żelbetowego nad piwnicą oraz górnego biegu schodowego biegnącego z piwnicy na parter. Podparcie zrealizowane będzie za pomocą ściany murowanej z cegły pełnej. Ściana opiera się na podszybiu windowym. Ostatnie 5 cm ściany pod stropem piwnicy należy wykonać po min 2 dniach od wymurowania ściany z betonu ekspansywnego. Po uzyskaniu pełnej nośności przez ścianę można przystąpić do wycinania płyty stropowej.

Etapy rozbiórki stropu:

- demontaż instalacji, innych elementów wykończenia oraz ścianek działowych
- wyburzenie ścian działowych w obrębie projektowanego szybu windowego
- rozbiórka posadzki w piwnicy w obrębie projektowanego szybu windowego
- wykonanie podbicia fundamentów istniejącej ściany nośnej
- wykonanie podszybia projektowanej windy
- wykonanie ściany podpierającej strop nad piwnicą
- rozbiórka posadzki w stropie nad piwnicą w obrębie projektowanego szybu windowego
- wyburzenie stropu nad piwnicą w obrębie projektowanej windy

Rozbiórka powinna być przeprowadzona tak, aby stopniowo odciążać elementy nośne konstrukcji.

Usunięcie elementu stropu nie może powodować naruszenia stateczności elementów przyległych.

- Wycięcie balustrad schodowych.

Istniejące balustrady nie stanowią konstrukcji wsporczej schodów ani stropów. Całkowita grubość ścianki wynosi 11cm. Po odjęciu tynków dwustronnych pozostaje ścianka żelbetowa gr.6-8cm która nie jest przesztynowaniem konstrukcji głównej. Balustrada znajduje się na krawędzi biegów schodowych, żelbetowych oraz na podciągach żelbetowych podpierających strop i biegi schodowe. Można usunąć balustrady na spocznikach piętrowych uzyskując dojścia do windy.

- Szyb windy stalowy.

Konstrukcja szybu windowego w postaci przestrzennej ramy stalowej. Słupy stalowe z dwuteowników HEB140 oparte na podszybiu żelbetowym. Rygle z dwuteowników HEA140. Rygle podpierające belki windowe w nadszybiu z dwuteowników HEB140. Wszystkie elementy stalowe ze stali St3SX. Wszystkie połączenia jako śrubowe poprzez blachy czołowe. W celu zminimalizowania odkształceń poziomych szybu windowego przewidziano podparcie poziome, przegubowe szybu windowego do belek żelbetowych spoczników piętrowych oraz do stropu nad ostatnim piętrem. Odkształcenie poziome od obciążeń windowych nie przekracza 2mm na podparciu prowadnicy. Zamocowanie do podciągów żelbetowych umożliwia swobodny przesuw pionowy szybu windowego co nie powoduje dodatkowych obciążeń belek żelbetowych.

Konstrukcję zabezpieczyć antykorozyjnie. Kolor powłoki wierzchniej wg projektu architektury. Konstrukcja szybu windowego nie wymaga zabezpieczenia ogniowego ponieważ winda nie stanowi drogi ewakuacyjnej.

W opracowaniu niniejszym nie projektowano obudowy szybu windowego, które powinno być wykonane przez firmę specjalizującą się w tego typu elementach.

- Otwór wentylacyjny w stropodachu.

Należy wykonać otwór wentylacyjny w nadszybiu windy. Ze względu na brak możliwości na etapie projektu określenia lokalizacji belek stropodachu nie określono położenia otworu wentylacyjnego. Należy wykonać go obok podciągów istniejących w płycie żelbetowej za pomocą wiertnicy. Zastosować rurę wentylacyjną np.: stalową cynkowaną. Detale uszczelnień wg architektury.

3. WYTICZNE MONTAŻU KONSTRUKCJI STALOWEJ SZYBU WINDOWEGO

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji żelbetowej i stalowej sprawdzić geodezyjnie całą geometrię szybu pod kątem kolizji z istniejącą konstrukcją klatki szybowej. Od tego uzależnione jest położenie podszybia względem istniejących ścian.

Po zmontowaniu konstrukcji należy wykonać inwentaryzację geodezyjną konstrukcji. Dopuszczalna odchyłka nie może przekroczyć wartości określonych przez dostawcę windy.

- Połączenia

- **Śrubowe**

- Łby śrub, podkładki, nakrętki powinny przylegać na całej powierzchni do części łączonych, jeśli powierzchnie są skośne to należy zastosować podkładki klinowe. Połączenia doczołowe sprężone, śrubami wysokiej wytrzymałości kl. 10.9 dot. styków montażowych rygla oraz słupów. Klasa połączeń D (nośność styku na zerwanie trzpienia). Klasa powierzchni cieiernej w połączeniu sprężonym B – **współczynnik tarcia 0.4**. Sposób obróbki powierzchni – śrutowanie lub piaskowanie i malowanie farbą krzemianową alkaliczno-cynkową o grubości od 50µm do 80µm. Moment dokręcenia wg PN-B-6200:1997
- Podczas montażu połączeń powierzchnie cieierne powinny być pozbawione wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń i śladów rdzy. Tłuszcz należy usuwać środkami chemicznymi.
- Pozostałe połączenia zwykłe, śrubami kl. 5.6 i 6.8.
- Elementy połączeń ocynkowane galwanicznie, klasa dokładności: B - średniodokładna wg PN-EN ISO 4014
- Nakrętki sześciokątne wg PN-EN ISO 4032
- Podkładki wg PN-EN ISO 7091

- **Spawane**

- Spoiny czołowe kontrolowane defektoskopowo wg PN-87/M 69772
- Elektrody podane na rys. muszą zostać zweryfikowane przez uprawnionego inżyniera spawalnika w zależności od przyjętej metody spawania i rodzaju połączenia.

- **Kotwy**

- HILTI HIT HY150 HAS

- Wytyczne ogólne

- Montaż konstrukcji należy przeprowadzić w oparciu o projekt organizacji montażu sporządzony na podstawie niniejszych wytycznych, przepisów bezpieczeństwa pracy w budownictwie oraz warunków technicznych wykonania i odbioru konstrukcji stalowych.
- Montaż winien być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa montażowe dysponujące odpowiednim sprzętem i wykwalifikowanymi brygadami montażowymi.

Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji należy:

- sprawdzić ilość dostarczonych elementów i łączników, usunąć ewentualne uszkodzenia oraz ułożyć elementy w kolejności dogodnej do montażu.
- Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie prostoliniowości elementów.

- Dokładność montażu

Wymagana dokładność montażu konstrukcji: wg PN-B-06200:1997.

Dopuszczalne odchyłki nie mogą przekroczyć wartości określonych przez dostawcę windy. Konstrukcję główną zaliczono do **klasy 1** wg PN-B-6200:1997. – awaria pociągnęłaby za sobą znaczne zagrożenie życia ludzi lub straty materialne.

Po zmontowaniu szkieletu należy przeprowadzić regulację:

- położenia elementów względem poziomu i pionu,
- położenia elementów dla zachowania płaszczyzn lica ścian,

- Kontrola i odbiór konstrukcji stalowej

Podczas montażu konstrukcji należy przeprowadzić następujące odbiory, których wyniki muszą być wpisane do dziennika budowy;

- Pomiar rzędnych wierzchu elementów żelbetowych, na których mają być osadzone słupy stalowe (przed rozpoczęciem montażu),
- Sprawdzenie zgodności zmontowanej konstrukcji z projektem, pod względem kompletności elementów i połączeń,
- Sprawdzenie, czy odchyłki montażowe nie przekraczają wartości dopuszczalnych. Wartości dopuszczalne wg ostatecznego dostawcy windy.

Odbiór końcowy obiektu i przekazanie do eksploatacji mogą nastąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie wymienione wyżej odbiory zostały przeprowadzone i potwierdzone wpisami w Dzienniku budowy.

4. WYTYPY WYKONAWCZE

- Wykopy

- ostatnia 10÷20cm warstwa wykopu powinna być wykonana ręcznie lub koparkami wyposażonymi w gładkie łyżki tak, aby nie nastąpiło rozluźnienie gruntu zalegającego w dnie.
- przed przystąpieniem do dalszych robót wykopy muszą być odebrane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego lub uprawnionego geotechnika
- w przypadku przekopania, natrafienia na grunty słabsze niż to przewidziano w projekcie lub badaniach geotechnicznych, miejsca te należy uzupełnić piaskiem stabilizowanym, cementem lub też poprawić w inny sposób akceptowany przez sztukę budowlaną
- po wykonaniu wykopów należy niezwłocznie wykonać warstwę ochronną z chudego betonu (B10) zabezpieczającą grunty spoiste przed uplastycznieniem przez opady atmosferyczne
- wykopy prowadzone poniżej poziomu wody gruntowej muszą być odwodnione w sposób zabezpieczający wymywanie gruntu spod sąsiednich fundamentów.

- 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.
- w przypadku użycia do wykonywania nasypów gruntów spoistych muszą one spełniać jednocześnie następujące warunki:
 - *granica płynności $w_L < 45\%$,
 - *granica plastyczności $w_p < 18\%$,
 - *maksymalny ciężar objętościowy szkieletu gruntowego $d_s > 1,8 \text{ T/m}^3$,
 - *ogólnie rzecz biorąc wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach według normalnej metody Proctor'a musi wynosić, co najmniej, $I_s = 0,95$,
- nasypy będą zagęszczone w warstwach nieprzekraczających 20cm, z każdych 50m³ gruntu użytego do nasypu będą pobrane 3 próby dla wykonania badania 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

• **Cement musi spełniać wymagania normy przedmiotowej:**

PN-EN 197-1:2002 Tytuł: Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

Należy stosować cement portlandzki, ewentualnie hutniczy.

Receptury powinny być przygotowane w sposób zapewniający wymaganą wytrzymałość, konsystencję, urabialność i możliwość transportu na miejsce ułożenia.

• **Beton musi spełniać wymagania normy przedmiotowej:**

PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

- **Kruszywo musi spełniać wymagania normy przedmiotowej:**

PN-EN 12620:2004 Tytuł: *Kruszywa do betonu.*

PN-EN 933-1:2000 Tytuł: *Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania.*

PN-EN 933-4:2001 Tytuł: *Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu.*

PN-B-06714-13:1978 Tytuł: *Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.*

PN-B-06714-12:1976 Tytuł: *Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.*

PN-EN 1097-6:2002 Tytuł: *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.*

- **Woda musi spełniać wymagania normy przedmiotowej:**

PN-EN 1008:2004 Tytuł: *Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.*

W przypadku stosowania do betonu wody pitnej nie są wymagane żadne jej badania.

W przeciwnym przypadku woda musi spełniać następujące wymagania w/w normy w szczególności:

- ü nie mogą występować ślady olejów lub tłuszczów,
- ü ewentualna piana z detergentów musi w całości zniknąć w czasie 2 minut,
- ü woda nie powinna mieć żadnego zabarwienia,
- ü powinna być przezroczysta, nie może być mętna,
- ü nie może zawierać zawiesin,
- ü musi mieć obojętny zapach, w szczególności niedopuszczalne jest by woda miała zapach rozkładających się związków organicznych,
- ü po dodaniu kwasu chlorowodorowego niedopuszczalny jest zapach siarkowodoru,
- ü po dodaniu NaOH barwa powinna być żółtawobrazowa lub jaśniejsza.

- **Dodatki i domieszki:**

Stosowanie dodatków i domieszek powinno być zgodne z recepturami podanymi przez producenta i potwierdzonymi stosownymi dokumentami (świadectwami) wydanymi przez placówki naukowo – badawcze (np. ITB) oraz zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

- **Jakość betonu**

Stosuje się następujące klasy betonu:

B-10 - jako beton podkładowy

B-25, B-30 - jako beton konstrukcyjny

Wykonawca jest odpowiedzialny, za przygotowanie recept do wykonania mieszanki betonowej musi być ona zaakceptowana przez Inspektora nadzoru inwestorskiego i być zgodna z PN-EN 206-1:2003.

Kontrola jakości betonu musi być wykonywana dla każdego 50m³ wbudowanego betonu. Próbkę powinny być pobierane w miejscu rozładunku betonu, a testy wykonywane zgodnie z normami przedmiotowymi.

- **Transport betonu**

Transport nie może powodować segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki obniżenia mieszanki poniżej temperatury określonej w wymaganiach technologicznych.

Transport daleki (z wytwórni na plac budowy) powinien być możliwie krótki, nie powodujący rozsortowania składników, rozpoczęcia wiązania w czasie transportu, rozrzedzenia mieszanki, zbytniego jej ochłodzenia.

Transport bliski (na placu budowy) może być wykonany w dowolny sposób nie powodujący rozsortowania składników, rozpoczęcia wiązania w czasie transportu, rozrzedzenia mieszanki, zbytniego jej ochłodzenia. Należy transportować mieszankę w jak największych objętościach i ograniczać wstrząsy do minimum.

W przypadku transportu z wykorzystaniem pompy do betonu należy zapewnić odpowiednią lepkość i trwałość.

Niedopuszczalne jest dodawanie wody do betonu przemysłowego w czasie jego transportu.

- **Układanie betonu**

Układanie mieszanki betonowej można prowadzić jeśli temperatury powietrza są w zakresie od -5°C do +30°C przy zapewnieniu odpowiedniej pielęgnacji elementów. 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. Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie może przekraczać 1,0 metra, im mieszanka jest bardziej ciekła tym wysokość powinna być niższa – dla konsystencji ciekłej mniej niż 50cm. Przy większych wysokościach należy stosować elastyczne rury (rękawy), rynny lub pomosty pośrednie. Ostatni odcinek powinien być pionowy, mieszanka powinna opadać centrycznie w stosunku do deskowania. Maksymalna grubość układanych warstw nie powinna przekraczać 30 cm, przerwy w betonowaniu elementów ciągłych nie mogą być dłuższe niż czas wiązania betonu. Jeśli przekraczają 30 minut to powierzchnie styku należy połączyć wodą.

- **Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Mieszanka musi być zagęszczona do stanu ścisłego i jednorodnego, deskowanie musi być szczelnie wypełnione i zbrojenie dokładnie otulone, powierzchnia wykonanej konstrukcji powinna być gładka i nie może mieć porów.

Zagęszczanie należy w dowolny sposób, który zapewni ww. parametry betonu, jednocześnie metoda musi być dostosowana do konsystencji mieszanki betonowej.

W przypadku wibrowania nie wolno dopuścić do nadmiernego wydzielania się mleczka cementowego na powierzchni betonu. W przypadku stosowania wibratorów pogrążanych należy je opuszczać i podnosić pionowo, nie wolno dotykać wibratorami do zbrojenia ani deskowania, zanurzać wibrator należy pod jego ciężarem własnym, unosić w tempie umożliwiającym zamknięcie się otworu pod nim.

• Przerwy robocze

Niedopuszczalne jest wykonywanie przerw roboczych w miejscach w których występują duże siły wewnętrzne.

Jeśli przerwa jest dłuższa niż 3-4 godziny to powierzchnia ułożonego betonu powinna być dodatkowe zwilżona wodą.

Bezpośrednio przed rozpoczęciem dalszego betonowania należy powierzchnię starego betonu skuć do głębokości 0,5-3cm lub zeszkrobać szczotkami drucianymi a następnie odkurzyć sprężonym powietrzem lub silnym strumieniem wody. Na tak przygotowaną powierzchnię należy nałożyć kilkumilimetrową warstwę tłustego zaczynu cementowego lub zaprawy cementowej i dopiero na tak przygotowaną powierzchnię nałożyć mieszankę betonową.

Planowane przerwy robocze (ich liczba, położenie, kształt) muszą być uzgadniane z projektantem.

Dopuszcza się stosowanie innych metod, uzgodnionych z projektantem, które zapewnią jednorodną pracę betonowanych elementów.

• Pielęgnacja betonu

PN-B-06251:1963 Tytuł: *Roboty betonowe i żelbetowe -- Wymagania techniczne.*

Instrukcja ITB nr 282: *Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur. ITB Warszawa 1988.*

- Pielęgnacja w okresie letnim

Pielęgnacja ma zapewnić odpowiednią ilość wody do hydratacji betonu oraz uniemożliwić uszkodzenia mechaniczne betonowanych powierzchni. Woda do pielęgnacji betonu powinna spełniać te same standardy co woda zarobowa. W przypadku intensywnych opadów deszczu należy zapewnić osłonę betonu przed rozmywaniem. Powierzchnia świeżo ułożonego betonu musi być chroniona również przed słońcem i suchymi wiatrami.

Dopuszcza się stosowanie pielęgnacji mokrej lub w szczególnie uzasadnionych przypadkach, po konsultacji z projektantem, pielęgnacji przy zastosowaniu powłoki ochronnej.

Pielęgnacja mokra

Pielęgnacja mokra powinna rozpocząć się po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 0,3 do 0,5MPa (ok. 12h po zabetonowaniu elementów, jeśli możliwe to wcześniej). Można zastosować polewanie wodą lub okrycie konstrukcji matami nasączonymi wodą. **W żadnym wypadku nie wolno doprowadzić do kierowania strumienia wody bezpośrednio na beton ani do wymywania mleczka cementowego.**

Częstotliwość i okres trwania pielęgnacji mokrej należy dostosować do warunków termicznych, wielkości działek i doświadczenia wykonawcy.

Proponuję się poniższe zalecenia okresów pielęgnacji i ilości polewań (zalecenia literatury i normy ACI 308-98):

Temperatura powietrza	25 °C	30 °C	35 °C	40°C
Czas pielęgnacji, dni	20	17	14	11
Liczba polewań w ciągu doby	3	4	5	6

Wg ACI 308-98.

**PROJEKT
WYKONAWCZY**

UDOSTĘPNIENIE BUDYNKU GŁÓWNEGO KSAP DLA POTRZEB OSÓB
NIEPEŁNOSPRAWNYCH BUDOWA SZYBU WINDOWEGO ORAZ PRZEBUDOWA
TOALET W BUDYNKU
UL. WAWELSKA 56 W WARSZAWIE

Rodzaj	Każdy beton	Duże powierzchnie CEM I	Duże powierzchnie CEM II- CEM IV	Betony wodoszczelne
Czas pielęgnacji, dni	3	7	14	14
Liczba polewań w ciągu doby	3	4	5	6

Wg Z. Jamroży „Beton i jego technologie”

Inspektor nadzoru inwestorskiego może wyrazić zgodę na stosowanie środków chemicznych zabezpieczających mieszankę betonową przed utratą wody w czasie wiązania cementu.

Szok termiczny

Aby nie narazić betonu na szok termiczny i skurcz należy wykonywać polewanie z zastosowaniem wody o temperaturze zbliżonej do temperatury powierzchni betonu (maksymalna różnica 10°C) i w wyniku polewania nie wolno obniżyć temperatury betonu o więcej niż 5°C.

Pielęgnacja przy wykorzystaniu mat

Pielęgnacja przy wykorzystaniu mat powinna trwać nie krócej niż przez polewanie, należy zapewnić stałą wilgotność mat w całym okresie pielęgnacji. Jako maty można wykorzystać geowłókniny, tkaniny jutowe, konopne, grube maty bawełniane.

Pielęgnacja przez zastosowanie powłoki ochronnej

Pielęgnacja przez zastosowanie powłoki ma zapobiegać ubytkowi wody z powierzchni betonu bez doprowadzania wody z zewnątrz. W tym celu można stosować folie polietylenowe i PCV o grubości ponad 0,1mm. Folia czarna powinna być stosowana w czasie chłodnych dni, jasna w czasie ciepłych. Pokrycie powierzchni powinno nastąpić tak szybko jak to możliwe – po uzyskaniu niezbędnej twardości powierzchni i zakończeniu wydzielania się wody z powierzchni betonu. Zaleca się by przed pokryciem spryskać powierzchnię betonu wodą. Można również stosować powłoki błonkotwórcze, które należy wykonać natychmiast po ustaniu wydzielania się wody ale zanim powierzchnia betonu wyschnie. **Zastosowanie takiego sposobu pielęgnacji wymaga konsultacji z projektantem.**

Ostateczną metodę pielęgnacji betonu w warunkach wysokich temperatur powinien podjąć wykonawca na podstawie swojego doświadczenia z uwzględnieniem istniejących warunków pogodowo-termicznych.

- Pielęgnacja w okresie zimowym

Nie jest dopuszczalne betonowanie w temperaturze niższej niż -5°C. Jeśli betonowanie przebiega w temperaturach ujemnych należy dostosować skład mieszanki tak, by zapewnić jak najszybszy przyrost nośności (np. przez stosowanie cementów szybkowiązających np. CEM I 32.5R, zwiększenie ilości cementu w betonie w granicach dopuszczalnych przez normy).

Zaleca się również ograniczenie ilości wody zarobowej, przez stosowanie plastyfikatorów oraz podgrzanie mieszanki (nie może zostać przekroczona temperatura 35°C).

Minimalne temperatury mieszanki w zależności od wymiaru elementu w przypadku temperatury powietrza niższej niż +5°C wynoszą wg literatury i normy ACI 306R-97:

**PROJEKT
WYKONAWCZY**

UDOSTĘPNIENIE BUDYNKU GŁÓWNEGO KSAP DLA POTRZEB OSÓB
NIEPEŁNOSPRAWNYCH BUDOWA SZYBU WINDOWEGO ORAZ PRZEBUDOWA
TOALET W BUDYNKU
UL. WAWELSKA 56 W WARSZAWIE

Minimalny wymiar elementu [cm]	<30	30-90	90-180	>180
Temperatura mieszanki [°C]	13	10	7	5

Wg ACI 306R-97

Temperatura powietrza	Minimalna temperatura świeżego betonu
+5°C do -3°C	Jeśli zawartość cementu >240 kg/m ³ +5°C , Jeśli zawartość cementu <240 kg/m ³ +10°C
Poniżej -3°C	+10°C

Wg DIN 1045

Jeśli temperatura powietrza spadnie poniżej 0°C należy zapewnić przynajmniej 48 godzin ochrony elementu przez temperaturami ujemnymi tj. powierzchnia betonu nie może mieć temperatury niższej niż +5°C.

Można stosować ochronę bierną – okładanie matami lub płytami trzcinowymi lub słomowymi, płytami wiórowymi, styropianem, matami z wełny mineralnej itp. Można stosować również nagrzewanie – zgodnie z wiedzą techniczną i wytycznymi ITB. Należy stosować osłony przeciw wiatrowi w formie papy, folii lub innych materiałów szczelnych.

Jeśli temperatura powietrza wynosi +5°C lub mniej nie wolno stosować polewania betonu.

• **Roboty ciesielskie**

- Deskowanie

Można stosować deskowanie systemowe lub ciesielskie o ile zapewnia stabilność kształtu i lokalizacji elementów w momencie betonowania i bezpośrednio po nim. Deskowania muszą być wykonane tak, aby elementy betonowe miały wymiary i położenie zgodne z rysunkami konstrukcyjnymi. Powierzchnie wewnętrzne powinny być gładkie, styki szczelne. Niedopuszczalny jest wyciek mleczka cementowego przez otwory w deskowaniu.

W celu zapewnienia małej przyczepności betonu do deskowania i ułatwienia rozdeskowania należy stosować środki antyadhezyjne zgodnie z instrukcjami producenta i odpowiednimi aprobatami technicznymi. Nie mogą one zakłócać procesów wiązania, twardnienia betonu oraz nie mogą wpływać na późniejszą obróbkę powierzchni (np. powodując brak przyczepności tynku do powierzchni betonu).

- Rozdeskowanie

Rodzaj konstrukcji	Liczba dni po zabetonowaniu
Boczne deskowania belek, sklepień, łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600cm ²	2
Filary i słupy o powierzchni przekroju do 1600cm ² oraz ściany z betonu zwykłego wykonywane w deskowaniach przestawnych	4
Płyty o rozpiętości do 2.5m	5
Stropy, belki, łuki o rozpiętościach 2.5 do 6.0m (usunięcie stempli)	12
Konstrukcje o większych rozpiętościach (usunięcie stempli)	28

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

- Jakość powierzchni betonowej

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

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

- Roboty zbrojarskie

• Stal zbrojeniowa musi spełniać wymagania normy przedmiotowej:

PN-B-03264:2002 Tytuł: *Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie.*

Musi być zgodna z klasami podanymi w projekcie. Jeśli wystąpi konieczność spajania prętów, należy to wykonać przez uprawnioną osobę wykorzystując materiały zgodnie z **PN-EN 499:1997** Tytuł: *Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.*

Wykonanie siatek zgrzewanych musi być zgodne z odpowiednim świadectwem stosowania tych siatek w budownictwie

• Przygotowanie stali

Należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia biologiczne i łuski rdzy (można pozostawić rdzawy nalot). Czyszczenie mechaniczne można wykonać ręcznie za pomocą szczotek drucianych lub mechanicznie przy użyciu np. prościarki ze szczotkami czyszczącymi. Należy usunąć łód i tłuszcze przez wykorzystanie ciepłego powietrza lub nieagresywnych dla stali środków chemicznych które po oczyszczeniu stali należy starannie usunąć wycierając ją do sucha.

• Kształtowanie stali

Stal należy kształtować zgodnie z danymi projektowymi, zachowując normowe promienie gięcia prętów. **Zabrania się cięcia stali palnikami i gięcia stali z wykorzystaniem obróbki ciepłej.**

• Układanie zbrojenia

Stal należy układać zgodnie z projektem konstrukcji, na oczyszczonych deskowaniach. **W celu zapewnienia odpowiedniej, projektowanej, otuliny należy stosować przekładki dystansowe** dopuszczone do stosowania w budownictwie z zaprawy cementowej, tworzyw sztucznych. Nie dopuszczalne jest stosowanie przekładek z kamieni, szkła, drewna, odpadków betonowych. W każdej konkretnej sytuacji podkładka dystansowa powinna być wbudowana w ten sposób, aby w trakcie betonowania nie obracała się i nie przesuwiała. Podkładki dystansowe w momencie wbudowania powinny wykazywać wystarczającą nośność i stateczność dostosowana do działającego obciążenia i temperatury.

Zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi zaprojektowane uprzywilejowane kierunki zbrojenia i otuliny należy sprawdzić przy odbiorze zbrojenia i potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

W celu zapewnienia odpowiedniej odległości między warstwami zbrojenia dolnego i górnego płyty należy stosować elementy dystansowe tzw. „koziółki” lub inne akceptowalne w sztuce budowlanej.

Pręty powinny być powiązane ze sobą w sposób zapewniający całkowitą stabilność w czasie betonowania.

Strzemiona powinny być związane w każdym narożu, pręty krzyżujące w dwóch skrajnych rzędach każde skrzyżowanie, następnie co drugie skrzyżowanie, w szachownicę.

- **Spajanie stali**

Stal należy spajać wykorzystując elektrody o podanych oznaczeniach.

Klasa stali	Oznaczenie elektrody
A-0	PN-EN 499 – E 35 3 R
A-IIIN	PN-EN 499 – E 60 3 B

5. RYSUNKI

- KS0 - Rzuty podszybia. Wyburzenie stropu i balustrad.
- KS1 - Widok i przekroje konstrukcji szybu windowego.
- KS2 - Słupy 1-5.
- KS3 - Słupy 6-9.
- KS4 - Słupy 10-13.
- KS5 - Słup 14. Rygle 50-58. Zamocowania 100-101.
- KS6 - Elementy pozycji.
- KS7 - Podkonstrukcja pod panel przedni.