

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót
SST - 01 - ROBOTY ZIEMNE
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Kody robót:

CPV-45111200-0 Roboty ziemne

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych dla zadania: „Budowa hali widowiskowo-sportowej w Kamieńsku wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu na dz. nr ewid. 479/8 przy ul. Sportowej 8.”

1.2.Zakres robót objętych Specyfikacją

Na podstawie parametrów warstw podanych w opinii geotechnicznej projektowaną inwestycję zakwalifikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Wody gruntowej do zbadanej głębokości 5 m poniżej powierzchni tereny – nie stwierdzono.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z dokumentacją geotechniczną.

Roboty ziemne prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa i geodety. Wykop odbierać protokołarnie ustalając pod każdym fundamentem nośność gruntu i jego przydatność do posadowienia. Odbiór potwierdzić odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

Podczas robót ziemnych i fundamentowych należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wykopów przed zmianą rodzimej struktury gruntu, która może wystąpić po przemoczeniu i przemrożeniu. Roboty ziemne należy prowadzić w suchej porze roku. Niezwłocznie po wykonaniu wykopów należy ułożyć warstwę chudego betonu. Bezwzględnie należy chronić wykopy przez zalaniem wodą opadową oraz przed mrozem. Przemoczenie i/lub przemrożenie gruntu może spowodować istotną zmianę parametrów geotechnicznych występujących w podłożu warstw co może mieć wpływ na późniejsze nadmierne lub nierównomierne osiadanie budynku.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność wykonanych robót z warunkami przyjętymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST.

2.MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST.

3.SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą to jest spełniającą wymagania Specyfikacji Technicznej jakość robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę winien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestycyjnego.

4.TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną negatywnie na jakość wykonywanych robót.

Materiały przewożone na środkach transportu powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

4.WYKONYWANIE ROBÓT

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka się na nieprzewidziane w dokumentacji obiekty podziemne lub materiały takie jak:

- Urządzenia i przewody instalacyjne (wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne);
- Kanały, dreny;
- Resztki konstrukcji;

wówczas roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia dalszego postępowania.

W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych lub niewypałów - niewybuchów i innych pozostałości wojennych, należy niezwłocznie przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie władze administracyjne, a miejsce zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

4.1. Dokumentacja robót

Projekt robót ziemnych powinien mieć taki zakres, aby rozwiązywał wszystkie problemy warunkujące bezpieczne i prawidłowe wykonanie robót ziemnych. Należy przeanalizować bezpieczeństwo konstrukcji i urządzeń istniejących. Metoda wykonania wykopu powinna być dobrana przy uwzględnieniu zakresu robót, rodzaju, rozmiaru i głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu, występujących wód gruntowych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

- Przyjęte metody wykonania wykopu oraz zabezpieczenia wykopu przed napływem wód gruntowych nie mogą spowodować zmiany właściwości geotechnicznych posadowienia istniejących budynków, elementów oraz instalacji.
- Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane bezpośrednio przed wykonaniem przewidzianych w nich robót i możliwie szybko zlikwidowane przez ich zasypanie po wykonaniu przewidzianych prac.
- Nie wolno dopuszczać do spływu wód opadowych do wykopu z otaczającego terenu. W tym celu należy zapewnić odpowiednie wyprofilowanie terenu otaczającego wykopy.
- Jeżeli przewiduje się ruch ludzi wzdłuż górnej krawędzi wykopu, należy ukształtować podłużne pasy szerokości, co najmniej 0,6 m, na których nie powinien znajdować się ukopany grunt ani inne przeszkody.
- Należy w odpowiednich odstępach zapewnić wyjścia z wykopów przy użyciu np. drabin lub schodków.
- Ściany wykopów należy tak kształtować i obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszyć stateczność gruntu.
- Stateczność ścian lub skarp powinna być zachowana w każdych warunkach atmosferycznych. Ściany wykopu nie mogą być podkopywane; powstałe nawisy, jak również odsłonięte przy wydobywaniu gruntu resztki budowli itp., które mogą spaść lub ześlizgnąć się, należy niezwłocznie usunąć.
- Należy ocenić wpływ drgań i ciężaru przekazywanych przez maszyny budowlane wykorzystywane przy pracach ziemnych na podłoże gruntowe. Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do:
 - Głębokości wykopu,
 - Zakresu i technologii robót, które mają być wykonywane w wykopie (izolacje, wymiana gruntu, deskowanie, betonowanie),
 - Przyjętego sposobu zabezpieczenia ścian wykopu,

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

- Szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej.
- Szerokość przestrzeni roboczej w wykopach nie powinna być mniejsza niż 0,8 m (zaleca się 1,2 do 2 m od krawędzi fundamentu).
- Przy wykonywaniu wykopów nie obudowanych należy wykonywać skarpy o bezpiecznym nachyleniu. Nachylenie skarp wykopu należy przyjmować na podstawie obliczeń statycznych.
- W przypadku wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być spełnione wymagania:

W pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej szerokości trzykrotnej głębokości wykopu, powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu.

Podnóże skarpy powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi.

Naruszenia stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.)

- Przy wykonywaniu wykopów obudowanych powinny być zachowane następujące wymagania:

Górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren, co najmniej 10 cm dla ochrony przed wpadnięciem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów.

Wykop zabezpieczyć i oznakować w sposób zabezpieczający przed wpadnięciem pracowników, osób postronnych oraz maszyn i sprzętu budowlanego,

Z wykopu należy zapewnić awaryjne wyjścia według warunków podanych wcześniej,

W każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu,

W razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

Stateczność obudowy powinna być zapewniona w każdym stadium robót, od rozpoczęcia i konstruowania obudowy do osiągnięcia projektowanego dna wykopu, a następnie do całkowitego zapełnienia wykopu i usunięcia obudowy, rozbiórka obudowy ścian lub skarpy wykopów powinna być przeprowadzona etapowo, w miarę zasypywania wykopu, poczynając od dna wykopu, obudowę ścian wykopu można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż 0,3 m,

Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementu zagraża bezpieczeństwu pracy lub konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu - powinno to zostać zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

- Kopany urobek powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypywania wykopu po jego zabudowaniu.
 - W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp i ze spadkiem korony od 2 do 5 %.
 - Odległość podnóża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić, co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż 3 m.
 - Do zasypywania wykopu zaleca się użyć gruntów składających się z piasków średnich i grubych. Materiał powinien być wolny od zanieczyszczeń typu: ostre korzenie, darnina, odpadki budowlane, okruchy kamienne, gruz, stare fragmenty nawierzchni itp.
 - Materiał nie powinien być zamarznięty
 - Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami, które po ułożeniu należy zagęszczać mechanicznie lub ręcznie. Miąższość warstwy zasypki winna być dobrana w zależności od przyjętej metody zagęszczania. Stopień zagęszczenia $LD = \sim 0,6$.
 - Jeżeli wskutek wadliwego działania zabezpieczeń wykopu przed wodą opadową/gruntową w poziomie posadowienia grunt zostanie naruszony, to należy go usunąć i zastąpić odpowiednim rodzajem gruntu.
- Przy mechanicznym wykonywaniu robót ziemnych należy zapewnić stałą i bezawaryjną pracę oraz przestrzegać następujących zasad:
- Stała kontrola dróg technologicznych,
 - Unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach,
 - Zabezpieczenie maszyn i urządzeń przed stoczeniem się,
 - Utrzymywanie stanowiska roboczego w stanie suchym,
 - Prawidłowy dobór pojemności naczynia roboczego,
 - Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie tamował dowozu materiałów przeznaczonych na budowę,
 - Ruch maszyn powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

5.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Podłoże gruntowe

Należy sprawdzać zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 4 PN-81/B-03020 „Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zweryfikować rodzaj i miąższość warstw gruntów zalegających w miejscu robót ziemnych oraz ustalić rzeczywiste warunki wodno - gruntowe.

5.2. Wykonanie wykopów

Kontrola podczas robót ziemnych powinna być przeprowadzona w takim zakresie, aby istniała możliwość oceny stanu, jakości i prawidłowości wykonania robót przy odbiorze końcowym.

Wszelkie odstępstwa od projektu powinny być opisane, wyjaśnione i uzasadnione.

Przedmiot kontroli i terminy jej przeprowadzenia zastały podane w poniższej tabeli

wg tablicy 1 – 3,6 02C1 PN-B-06050:1999

Lp.	Przedmiot kontroli (badań)	Sprawdzenie powinno być dokonane		
		Przed rozpoczęciem budowy	W czasie budowy	Po zakończeniu budowy
1.	Zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną	-	+	+
2.	Roboty pomiarowe	+	-	-
3.	Przygotowanie terenu	+	-	-
4.	Rodzaj i stan gruntów w podłożu	+	+	+
5.	Odwodnienie wykopu, nachylenie skarp	+	+	+
6.	Wymiary wykopów, nachylenie skarp	-	+	+
7.	Zabezpieczenie wykopów	-	+	+
8.	Wykończenie wykopów, uporządkowanie terenu	-	-	+

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

Należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem, wymogami normowymi oraz postanowieniami Specyfikacji Technicznej, ze szczególnym uwzględnieniem stateczności ścian wykopu (skarpy, obudowa), prawidłowości ich odwodnienia oraz dokładności wykonania wymienionych poniżej.

Odchylenia wymiarów liniowych oraz rzędnych dla robot i budowli ziemnych nie powinny być większe niż:

- ± 0,01 % dla spadków terenu,
- ± 0,05 % dla ewentualnych rowów odwadniających,
- ± 15 cm dla wymiarów w planie wykopów - dla elementów małej architektury,
- ± 5 % dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych.

Przy kontroli robot ziemnych należy szczególną uwagę zwrócić na:

- Zabezpieczenie skarp / ścian wykopów,
- Obudowę ścian wykopów,
- Prawidłowość odwodnienia wykopu,
- Dokładność wykonania wymiarów wykopu (wg powyższych wartości tolerancji),

6.OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w OST.

Jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z przedmiarem.

7.ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w niniejszej specyfikacji technicznej w części OST.

Roboty wymienione w SST „Roboty ziemne” podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi częściowemu oraz odbiorowi końcowemu.

8.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie dla Wykonawcy ma formę wynagrodzenia ryczałtowego.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

9.PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-B-02479:1999 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

PN-6-G2481:1999 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miary.

PN-B-02480 :1998 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział gruntów.

PN-B-03020 :1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-04452 : 2002 Grunty budowlane. Badania polowe.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

SST- 02 – KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Kody robót :

CPV 45262300-4 – Roboty w zakresie betonowania

CPV 45262311-4 – Betonowanie konstrukcji

CPV 45262310-7 – Zbrojenie

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych dla zadania: „Budowa hali widowiskowo-sportowej w Kamieńsku wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu na dz. nr ewid. 479/6, przy ul. Sportowej 8.”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie konstrukcji betonowych i żelbetowych związanych z rozbudową, przebudową budynku. W zakres robót wchodzi:

- wykonanie fundamentów
- wykonanie słupów, belek, wieńców, stropów, schodów
- oraz wszystkich pozostałych elementów żelbetowych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w OST.

Konstrukcje betonowe – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

Konstrukcje żelbetowe – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

Beton zwykły – beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Beton towarowy – mieszanka betonowa wykonana i dostarczona przez wytwórcę zewnętrznego.

Zaczyn cementowy – mieszanina cementu i wody.

Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

w/c – wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

Rusztowania montażowe – pomocnicze budowle służące do przenoszenia obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów lub wykonywanej na miejscu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity; Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez ww. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach: PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 lub PN-EN 206-1:2002 oraz warunkach technicznych.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1.1. Cement

a) Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-30000:1990 o następujących markach:

marki „35” – do betonu klasy wyższej niż B20

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1:2002, PN-S-10040:1999 oraz warunków technicznych.

c) Oznakowanie opakowania

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu.

d) Świadectwo jakości cementu

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

e) Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

f) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2002, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002. Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku, gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

g) Warunki magazynowania i okres składowania

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące: dla cementu pakowanego (workowanego):

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami),
- magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),

dla cementu luzem:

- magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia

do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 1) 10 dni – w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- 2) po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę – w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.2.1.2. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie ulegały zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów i nie zakłócały rytmu budowy.

a) Kruszywo grube

Dopuszcza się stosowanie kruszywa grubego spełniającego wymagania normy: PN-86/B-06712, PN-79/B-06711 oraz PN-S-10040:1999.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Na budowie dla każdej partii kruszywa należy wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15 (PN-EN 933-1:2000),
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16, (PN-EN 933-4:2001),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-88/B-06714/48,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodności cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 (PN-EN 1925:2001) dla korygowania recepty roboczej betonu.

b) Kruszywo drobne.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa drobnego spełniającego wymagania norm: PN-79/B6711, PN-86/B-06712 i PN-S-10040:1999.

2.2.1.3. Woda

Woda do produkcji betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego.

W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z wyżej wymienioną normą.

2.2.1.4. Domieszki do betonów

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-1:2002 i PN-EN 934-6:2002.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu upłynniającym, napowietrzającym, przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

Domieszki do betonów mostowych muszą posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM do ich stosowania w budownictwie obiektów mostowych (inżynierskich). Domieszki posiadające tylko Aprobata ITB mogą być stosowane jedynie za zgodą Inżyniera.

Mieszanek betonowa

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych można stosować mieszanek betonową wykonywaną samodzielnie przez Wykonawcę lub mieszanek betonową wykonywaną w Wytwórni (tzw. „beton towarowy”).

- C20/25 dla wykonania elementów konstrukcyjnych

Wymagania co do szczelności, wodoszczelności i mrozoodporności wg. PN-EN 206-1:2003 tj.

- nasiąkliwość max. 8%

- wodoodporność – brak wymagań

- mrozoodporność F160, spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach.

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanek betonowa muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST. Mieszanek betonowa powinna odpowiadać wymaganiom co do szczelności i nasiąkliwości jak i wymagań ogólnych wg PN-EN 206-1:2003 oraz warunków technicznych i spełniać wymagania IBDM w Warszawie.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien dysponować laboratorium lub też, za zgodą Inspektora, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

2.2.3. Materiały do wykonania podbetonu

Beton kl. C8/10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

Orientacyjny skład podbetonu:

- pospółka kruszona 0/40

cement hutniczy 25. Ilość cementu 6%, $g_d \max = 2,09 \text{ gr/cm}^3$, wilgotność optymalna 8%.

Kruszywo równomiernie stopniowane o frakcjach:

20/40 = 30%, 20/10 = 20%, 0/2 = 30%

2.2.4. Stal zbrojeniowa

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania norm: PN-S-10040:1999, PN-91/S-10042 oraz warunków technicznych, a ponadto norm: PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-1/Ak:1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-ISO 6935-2/Ak:1998, PN-89/H-84023.06, PN-82/H-93215.

Odbiór stali zbrojeniowej na budowie:

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Treść atestu powinna być zgodna z postanowieniami powyżej przytoczonych norm. Cechowanie wiązek i kręgów powinno być zgodne z postanowieniami powyżej przytoczonych norm. Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach, z podziałem wg wymiarów i gatunków. Należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm. Przy średnicach prętów większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

2.2.5. Materiały spawalnicze

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy PN-91/M 69430.

2.2.6. Podkładki dystansowe

Zaleca się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych gr. 5cm.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.2.7. Deskowania

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-92/D-95017, PN-91/D-95018, PN-75/D-96000, PN-72/D-96002, PN-63/B-06251,
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313-2:2001 oraz PN-EN 636-3:2001,
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-84/M-81000,
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

– do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe, przeznaczone do tego typu zastosowań.
Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca powinien dysponować m.in.:

- 1) Do przygotowania mieszanki betonowej
 - betoniarka o wymuszonym działaniu
 - węzłem betoniarskim
 - dozownikami wagowymi o odpowiedniej dokładności z aktualnym świadectwem legalizacji,
 - odpowiednio przeszkoloną obsługą.
- 2) do wykonania deskowań:
 - sprzętem ciesielskim,
 - samochodem skrzyniowym,
 - żurawiem o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów deskowań.
- 3) do układania mieszanki betonowej:
 - pojemnikami do betonu,
 - pompami do betonu,
 - wibratorami wgłębnymi o odpowiedniej średnicy,
 - wibratorami przyczepnymi,
 - łątami wibracyjnymi,
- 4) do obróbki i pielęgnacji betonu:
 - szlifierkami, zacierkami do betonu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

4. TRANSPORT

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

4.1. Transport składników mieszanki betonowej

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

4.2. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić: segregacja, zmiana konsystencji i składu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10040:1999.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-S-10040:1999, PN-S-10042:1991, PN-88/B 06250, PN-EN 206-1, PN-63/B-06251 oraz warunkami technicznymi .

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych, uwzględniając planowany termin rozebrania deskowania, jak również plan przeprowadzania badań.

5.2. Zakres wykonania robót

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru „Dokumentacją technologiczną”.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

5.2.1. Wykonanie szalunków

Deskowania elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej. Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-S-10040:1999.

Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejki. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy. Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż K33. Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania.

Szczególną uwagę przy wykonywaniu deskowań należy zwrócić na elementy tworzące fakturę ścian licowych i zapewniające niezmienność przekroju poprzecznego elementów konstrukcji.

Zaleca się stosowanie fazowania krawędzi elementu betonowego listwami o wymiarach od 2 cm na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Należy wykonać fazy i nisze kablowe i instalacyjne ujęte w dokumentacji technicznej. W takim przypadku należy przeprowadzić, w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia. Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu.

Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, elektrody, gwoździe, drut wiązałkowy itp.).

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej korozji.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej, z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042. Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042.

5.2.3. Montaż zbrojenia

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych. Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu. Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia fundamentów wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierane podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych, jest niedopuszczalne. Rodzaj podkładek dystansowych podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym:

- przy średnicy prętów do 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm,
- przy średnicy prętów powyżej 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Rozstaw zbrojenia, średnice i otuliny powinny być zgodne z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest nie dopuszczalne.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

5.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej

Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Zagęszczanie betonu:

Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru .

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.2.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Temperatura otoczenia.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.6. Pielęgnacja betonu

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Wymagania ogólne

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-S-10040:1999 oraz niniejszej SST.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań, sposobu i ilości pobierania próbek.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

6.2. Zakres kontroli i badań

6.2.1. Deskowanie

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inspektora i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-93/S-10080 oraz niniejszej SST.

Sprawdzenie polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem,
- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- sprawdzeniu stateczności deskowania,
- sprawdzeniu szczelności deskowania,
- sprawdzeniu czystości deskowania,
- sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania,

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

- sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.
- sprawdzeniu położenia górnego poziomu betonowania w nawiązaniu do poziomów budynku istniejącego

Wymagania i tolerancje podaje norma PN-S-10040:1999.

6.2.2. Zbrojenie

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Zbrojenie powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-91/S-10042, a także niniejszej SST.

Zakres sprawdzenia oraz wymagania i tolerancje podają przytoczone normy.

6.2.3 Składniki mieszanki betonowej

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-08250 i niniejszą SST, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, za zgodą Inspektora, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach Inspektorowi Nadzoru.

Należy opracować „Plan kontroli jakości” betonu uwzględniający badanie składników mieszanki betonowej, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą SST, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych materiałów, a wymagane przez Inspektora.

W celu wykonania badań składników mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

6.2.4. Mieszanka betonowa

Mieszanka betonowa powinna mieć właściwości i parametry zgodne z postanowieniami normy oraz dokumentacją techniczną i niniejszej SST.

Warunki wbudowania mieszanki betonowej powinny być zgodne z normą oraz niniejszą SST.

Zakres sprawdzenia i wymagania podaje norma.

6.2.5. Pielęgnacja betonu

Warunki pielęgnacji betonu powinny być zgodne z normą PN-S-10040:1999 oraz niniejszą SST.

Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

6.2.6. Beton

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą SST, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Należy opracować „Plan kontroli” jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą SST, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych, a wymagane przez Inspektora.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

W celu wykonania badań betonu należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

Beton powinien mieć właściwości zgodne postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej SST.

6.2.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonu

Wykończenie powierzchni betonu powinno być zgodne z dokumentacją projektową, postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej SST. Powierzchnia elementów betonowych widocznych, trybun, licowa bez por i wżerów, pozbawiona pęcherzy powietrza. Zakres sprawdzenia, wymagania i tolerancje podaje powyżej przytoczona norma.

6.2.8. Kontrola sprzętu

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszej SST. Sprawdzenie polega na:

- kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji,
- sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania,
- sprawdzeniu betoniarki,
- sprawdzeniu samochodów do przewozu mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu.

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej SST podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

1. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

2. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
3. PN-EN 206-1:2003 Beton.: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
4. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
5. PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
6. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
7. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
8. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
9. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
10. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkaicznej.
11. PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
12. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
13. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
14. PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn.
15. PN-78/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
16. PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny.
17. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
18. PN-EN 1925:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej.
19. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
20. PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
21. PN-EN 934-6:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
22. PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
23. PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
24. PN-ISO 6935-2:1995 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
25. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
26. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu.
27. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
28. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

SST-03- KONSTRUKCJE Z DREWNA KLEJONEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej części specyfikacji „Budowa hali widowiskowo-sportowej w Kamieńsku wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu na dz. nr ewid. 479/6, przy ul. Sportowej 8.”

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu konstrukcji dachu z drewna klejonego związanego z budową budynku hali sportowej z Kamieńsku

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonanie konstrukcji drewnianych klejonych jest dopuszczalne tylko w wyspecjalizowanych wytwórniach, mających odpowiednie wyposażenie, wykwalifikowany personel oraz zorganizowaną kontrolę techniczną. Kontrola musi dotyczyć rodzaju i jakości stosowanych materiałów oraz właściwego przebiegu procesu technologicznego.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania szczególne dotyczące materiałów

2.2.1. Drewno klejone: definicje

Elementy z drewna klejonego powstają przez obróbkę i sklejanie tarcicy - desek nazywanych lamelami o wysokości 20- 40 mm (belki łukowe) i 40 mm (belki proste), łączonych na długości na tzw. połączenia klinowe (palcowe) tworząc długie kilkudziesięciometrowe wstęgi. Nie wpływa to w żaden sposób na naturalne walory drewna (spoiny klejone są niemal niewidoczne), jednak w *znaczny* sposób podnosi parametry wytrzymałościowe. Możliwe jest zwiększenie wielkości

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

elementów, co pozwala na pokonywanie rozpiętości nawet 200 m. Warstwowe klejenie drewna daje możliwość kształtowania belek w łuki, bez dodatkowych kosztów, a belkom prostym przy dużych obciążeniach nadawania niewielkiego łuku -odwrotnej strzałki ugięcia. Włókna są klejone równolegle. To odróżnia drewno klejone od innych klejonych materiałów z drewna. Górne powierzchnie smarowane są klejem, układane jedna na drugą do zadanej wysokości. Następnie elementy w specjalnych ściskach (prasie) są formowane w zadane kształty i wymiary, potem są obrabiane i szlifowane. Drewno klejone jest bardziej wytrzymałe niż drewno lite o takim samym przekroju. Wskaźniki przeliczeniowe dla drewna klejonego warstwowo są o 20% wyższe od wskaźników dla drewna litego. Problemy takie jak pęknięcia, wyboczenie i skręcanie drewna zostają niemal wyeliminowane. Możliwe jest jedynie pęknięcie drewna już podczas eksploatacji lub montażu pod wpływem zmieniających się gwałtownie czynników atmosferycznych, takich jak zbyt szybkie wysuszenie.

2.2.2. Podstawowe wielkości elementów:

DŁUGOŚĆ ELEMENTÓW: do 40 m, ograniczenie długości ze względu na transport, max długość do bezpiecznego przewozu przez Polskę: 40 m.

WYSOKOŚĆ ELEMENTÓW: od 10 do 260 cm, Przekrój należy dobierać uwzględniając wysokość deski: Dla belek prostych wymiar powinien być pochodną 40 mm, minimalnie 3 warstwy: 12 cm,

SZEROKOŚĆ ELEMENTÓW: 6 - 26 cm

WYSOKOŚĆ TARCICY: najwyższe lamele (deski) użyte w procesie klejenia nie mogą przekroczyć wysokości 45 mm.

TARCICA, leśn. materiał drzewny otrzymywany przez przecieranie (piłowanie) drewna okrągłego (kłód tartacznych) równolegle do jego osi podłużnej. Tarcicę iglastą nie obrzynaną dzieli się na deski (szerokość co najmniej dwukrotnie większa od grubości, dł. ponad 0,5 m) i bale (szerokość w przybliżeniu równa dwukrotnej grubości, dł. ponad 1 m).

SZEROKOŚĆ TRANSPORTOWA: do 3,5 m, powyżej - konieczność zaplanowania trasy.

PROMIENIE KRZYWIZNY: dla lameli 40 mm- powyżej 800 cm, przy mniejszym promieniu stosuje się niższe wysokości lameli, co zwiększa koszty. Przy projektowaniu dźwigarów można stosować wyginanie dwupłaszczyznowe, łączyć różne promienie lub wyginać tylko części dźwigarów.

Wielkości elementów określono w dokumentacji technicznej.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

2.2.3. Odchyłki wymiarów:

Żaden wymiar skorygowany nie może się różnić od wymiaru docelowego o więcej niż:

- > Szerokość przekroju poprzecznego: ± 2 mm
- > Wysokość przekroju poprzecznego:
 - $h < 400$ mm: ± 2 mm $h > 400$ mm: $\pm 0,5$ %
- > długość prostej dla elementów:
 - o długości $i < 2$ m: ± 2 mm o
 - długości 2 - 20 m: $\pm 0,1$ % o
 - długości $i > 20$ m: ± 20 mm

4. kąty przekroju poprzecznego, nie powinny mieć odchyłki od kąta prostego większej niż 1:50

POMIARY: pomiar należy wykonać w punkcie nie bliższym niż 1 m od któregośkolwiek z czoł lub w środku sztuki, jeżeli jej długość jest mniejsza niż 2 m

Współczynnik odkształcenia wilgotnościowego K dla 1% różnicy wilgotności:

W poprzek włókien: $k = 0,0025$

Wzdłuż włókien: $k = 0,0001$

(dla drzew iglastych dla zakresu wilgotności 6% do 25%)

Pomiędzy elementami z drewna klejonego można stosować dylatację montażową 0,1 do 1,5 cm w zależności od długości podparcia na łączniku.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

2.2.4. DREWNO KLEJONE:

Podstawowe parametry

wilgotność:	~ 12 %
zabezpieczanie drewna:	impregnacja przeciw korozji biologicznej, lakierowanie lub bejcowanie.
wykończenie:	powierzchnie strugane, krawędzie fazowane
klasa odporności ogniowej:	NRO - nie rozprzestrzeniające ognia od 12 cm szerokości elementu lub impregnacja środkami do tego celu przeznaczonymi zgodnie z wytycznymi producenta użytych środków

2.2.5. DREWNO KLEJONE:

Etapy produkcji

Wykonawca wykona lub zleci wykonanie konstrukcji wyspecjalizowanej firmie, jednocześnie zapewni dostęp Inspektora Nadzoru do wykonywanych elementów na etapie produkcji, przedstawi do akceptacji wyniki badań i kontroli wykonanych przez wytwórnię konstrukcji. Głównymi etapami produkcji drewna klejonego są: suszenie, badanie wytrzymałości tarcicy, klejenie desek na długości za pomocą złącz klinowych i badanie nośności złączy klinowych, szlifowanie lameli, klejenie, formowanie ,nadawanie kształtów - obróbka, wykańczanie powierzchni i pakowanie w folię. Sortowanie drewna według wytrzymałości i operacja klejenia dają niezawodne i trwałe spoiny. W procesie produkcyjnym nie stosuje się żadnych mechanicznych łączników takich jak gwiżdzie, bolce. Skończone elementy mają różnorodne kształty od prostych do łukowych.

Surowiec

W przeciwieństwie do stali i betonu, które są kosztowne i trudne w formowaniu, ale również optymalne i bardziej podatne standaryzacji i globalizacji, drewno jest materiałem organicznym. Jest też materiałem dużo bardziej wymagającym i różnorodnym gatunkowo, w zależności od warunków lokalnych, związanych z klimatem, lesistością i ukształtowaniem terenu.

Wytrzymałość drewna jest nie tylko zależnością jego natury fizycznej, ale również organicznej. Rozmiar i wytrzymałość komórek drewna i ich jakość zależą od warunków, w jakich drewno wzrastało, wilgoci, temperatury, występowania szkodników. Rodzaj drewna także ma znaczenie, mniej wytrzymałe są drzewa które mają „wrodzone defekty”, takie jak np. gęste usłojenie. Są drzewa miękkie i twarde. Używanie twardszych gatunków drzew w znaczny sposób podnosi parametry konstrukcyjne, jednak przy produkcji drewna konstrukcyjnego znaczenie mają także takie parametry jak ogólna dostępność, koszt surowca i ekologia. W Europie do produkcji drewna klejonego najczęściej stosuje się tarcice drzew iglastych. Świerku (tzw. drewno białe, łac. *Picea abies*, *Abies alba*, Poi: Świerk pospolity, niem.: *Fichte* ang. *Whitewood*) i sosny, (tzw. drewno czerwone łac. *Pinus sylvestris*, Poi. *Sosna pospolita*: niem.: *Föhre*, *Kiefer* ang. *Redwood*,

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

Scots pine). Oba gatunki posiadają bardzo podobne podstawowe właściwości, są bardzo mocne, łączą niski ciężar z dużą wytrzymałością. W związku z podobieństwami biologicznymi, które są niemal identyczne, oba gatunki są razem ujmowane w polskich i europejskich normach. Drewno powinno być sortowane wytrzymałościowo zgodnie z EN 518 lub EN 519.

2.2.7. Kleje

Produkcja na podstawie: PN-EN 301. Do produkcji używa się żywic melaminowych i rezorcynowych.

2.2.8. Odporność ogniowa

Odporność ogniową należy uwzględnić już na etapie projektowania konstrukcji. Odporność pożarową oblicza się w oparciu o normę PN-EN 1995 – 1 – 2 – Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe. Nośne elementy stalowe narażone na działanie ognia należy zabezpieczyć poprzez malowanie do uzyskania żądanej odporności ogniowej.

Drewno klejone ma bardzo wysoką odporność ogniową i bez problemu spełnia wymogi normowe w każdej klasie odporności ogniowej, co czyni je szczególnie przydatne przy projektowaniu budynków użyteczności publicznej, gdzie często wymagana jest nawet godzinna odporność ogniowa. Projektując z drewna klejonego trzeba pamiętać, że jest ono bezpiecznym materiałem, co przeczy stereotypom o łatwopalnych właściwościach samego drewna. Drewno pali się powoli. Podczas pożaru, o ile przekroje są właściwie dobrane i jeśli elementy nie znajdują się bezpośrednio w ogniu, płomień gaśnie niemal samoczynnie. Płomienie nie mają się czego „uchwycić”. Wokół nienaruszonego rdzenia elementu nośnego tworzy się zwęglona warstwa zmniejszająca dopływ tlenu i ciepła do rdzenia, co znacznie spowalnia dalsze spalanie. Zwęglona powłoka chroni przed zniszczeniem struktury wewnętrznej elementu konstrukcyjnego, dzięki czemu może długo zachować nośność. Wiele innych materiałów osiąga stan plastyczności, gdy temperatura się podnosi do pewnego poziomu i konstrukcja zawala się pod własnym ciężarem. Zgodnie z europejskimi normami klasa odporności F0,5 jest zazwyczaj osiągnięta w przekroju wynikającym z obliczeń statycznych, bez żadnej warstwy ochronnej, jaka wymagana jest dla elementów stalowych. Niemniej jednak na taką klasę odporności ogniowej każdorazowo są sporządzane obliczenia statyczne wg odpowiednich instrukcji ITB. Obliczenia obejmują sprawdzenie przekroju nośnego po danym czasie trwania pożaru. Podobnie, bardzo ekonomicznie wypada drewno klejone przy wymogu klasy FI. W dużym uproszczeniu przyjmuje się, że odporność ogniową można zwiększać dodając do szerokości 12 cm (NRO) po około 2 cm z każdej strony na 30 min. Szczególną uwagę należy zwrócić na projektowanie elementów połączeń, które często w przypadku złączy stalowych umieszczane są w drewnie. Palące się drewno nie wydziela toksycznych związków, w przeciwieństwie do innych materiałów. Elementy z drewna, niezależnie od przyjętego przekroju, można impregnować preparatami ogniochronnymi.

Elementy klejone sklasyfikowane są przez Instytut Techniki Budowlanej jako:

- **SRO (Słabo Rozprzestrzeniające Ogień) przy grubościach poniżej 12cm, i jako**
- **NRO (Nie Rozprzestrzeniające Ognia) przy grubościach powyżej 12cm, lub poniżej 12cm w wypadku zabezpieczenia środkiem ogniochronnym.**

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

Elementy posiadają klasy odporności ogniowej elementów nośnych nie pełniących funkcji oddzielających F 0,5 (R30) i F 1 (R 60) w zależności od przyjętych wymiarów. Odporność ogniową można zwiększać dodając do szerokości 12 cm (NRO) po około 2 cm z każdej strony na 30 min.

2.2.9. Parametry elementów konstrukcyjnych

Zmiany układu statycznego, obciążeń lub spowodowanie osłabienia przekrojów (np. wiercenie dodatkowych otworów) są dozwolone tylko i wyłącznie po ustaleniach i uzyskaniu zgody odpowiedzialnego za konstrukcję projektanta

Krzywizna podłużna

a) płaszczyzn

- 30 mm - dla grubości do 38mm
- 10 mm - dla grubości do 75mm

b) boków

- 10 mm - dla szerokości do 75mm
- 5 mm - dla szerokości > 250 mm

Wichrowatość- 6% szerokości

Krzywizna poprzeczna - 4% szerokości

Rysy, falistość rzazu dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu.

Nierówność płaszczyzn - płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostopadłe, odchylenia w granicach odchyłek. Nieprostokątność niedopuszczalna.

Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne powinna wynosić nie więcej niż:

- dla konstrukcji na wolnym powietrzu - 23%
- dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem - 20%.

Tolerancje wymiarowe tarcicy

a) odchyłki wymiarowe desek powinny być nie większe:

- w długości: do + 50 mm lub do -20 mm dla 20% ilości
- w szerokości: do +3 mm lub do – 1 mm
- w grubości: do +1 mm lub do -1 mm

b) odchyłki wymiarowe bali jak dla desek

c) odchyłki wymiarowe łąt nie powinny być większe:

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

> dla łąt o grubości do 50 mm:

- w grubości: +1 mm i -1 mm dla 20% ilości
- w szerokości: +2 mm i -1 mm dla 20% ilości

> dla łąt o grubości powyżej 50 mm:

- w szerokości: +2 mm i -1 mm dla 20% ilości
- w grubości: +2 mm i -1 mm dla 20% ilości

d) odchyłki wymiarowe krawędziaków na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i - 2 mm.

e) odchyłki wymiarowe belek na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i -2 mm.

2.2.10. Łącznik

Gwoździe

Należy stosować: gwoździe okrągłe wg BN-70/5028-12

Śruby

Należy stosować:

- Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN - ISO 4014:2002
- Śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121 kl. minimum 5.8.

Nakrętki:

- Należy stosować nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002
- Nakrętki kwadratowe wg PN-88/M-82151

Podkładki pod śruby

Należy stosować:

- Podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010
- Podkładki okrągłe wg PN-82019A

Wkręty do drewna

Należy stosować:

- Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501
- Wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-85/M-82503
- Wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-85/M-8250

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

2.2.11. Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB- ITD/87 z 05.08.1989 r.

- a) Środki do ochrony przed grzybami i owadami,
- b) Środki do zabezpieczenia przed sinizną i pleśnieniem,
- c) Środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru i Projektantowi wykaz środków użytych przez wytwórnię do impregnacji konstrukcji w zakresie a,b,c.

3. SPRZĘT

3.1. Szczególne wymagania dotyczące sprzętu

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać dowolnego sprzętu wynikającego z rodzaju prowadzonych robót i zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją.

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inżyniera.

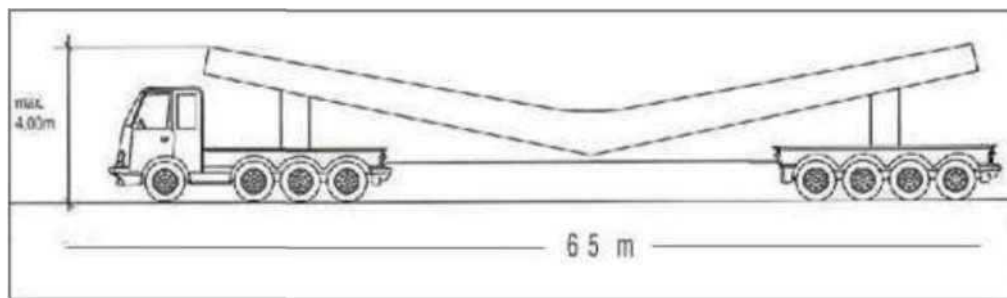
Montaż konstrukcji powinien być wykonany z zastosowaniem środków i sprzętu zapewniających stateczność konstrukcji w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej sztywności i nośności po ukończeniu robót.

4. TRANSPORT

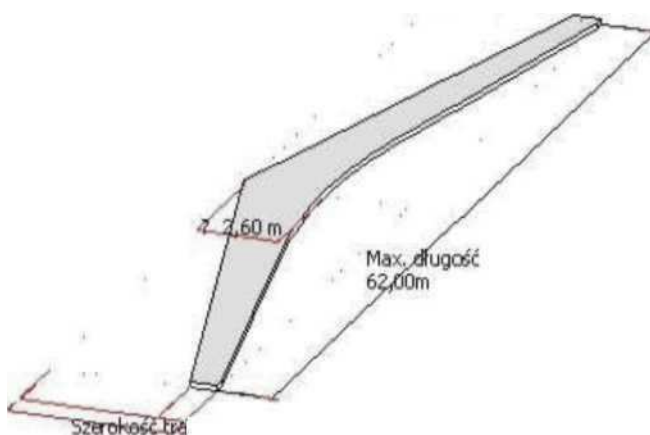
4.1. Szczególne wymagania dotyczące transportu

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności. Transport elementów do 30 m i szerokości transportowej do 3,5 nie stanowi problemu. Gdy te wielkości zostają przekroczone mamy do czynienia z transportem specjalnym.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl



Elementy hali nie przekraczają wartości skrajnych. Trzeba precyzyjnie zaplanować trasę a bezpośrednio przed przejazdem usunąć wszystkie przeszkody związane z wjazdem i miejscem składowania w obrębie placu budowy.



Z powodu dużych wymiarów i stosunkowo smukłej formy elementów należy podczas transportu, składowania i montażu szczególną uwagę zwrócić na ich prawidłowe ułożenie, zabezpieczenie pionowej stateczności (przed wywróceniem się elementów) oraz stężanie. Elementy, które dostarczono w ciasnym opakowaniu folią należy zaraz po dostawie rozfoliować i nakryć folią budowlaną lub plandeką tak by zabezpieczała przed opadami atmosferycznymi a jednocześnie zapewniała wentylację drewna klejonego (folia powinna luźno zwisać po bokach i od czoła aż do dolnej krawędzi zabezpieczanego elementu). Jeśli elementy nie zostały zabezpieczone folią lub plandeką wówczas należy je przed zamontowaniem oczyścić np. papierem ściernym, usuwając zabrudzenia i/lub wierzchnią warstwę podniesionych od wilgoci włókien drewna.

Do rozładunku i montażu wskazane jest zastosowanie takich zawiesi, które będą chroniły przede wszystkim (ale nie tylko) pas dolny podnoszonego elementu z drewna klejonego: najlepiej zawiesia pasowe o szer. minimum 100mm. Dodatkowo przy przenoszeniu ciężkich elementów np. powyżej 500 kg zawiesia należy zakładać dodatkowo na przekładki z desek, aby uniknąć odcisków na krawędziach belek z drewna klejonego. Podczas montażu należy poprzez fachowe wykonawstwo uniknąć mimośrodów, w przeciwnym razie należy liczyć się z tym, że pojawią się nie brane w obliczeniach statycznych pod uwagę dodatkowe wymagania co do statyki.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

4.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii.

Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.2. Szczególne zasady wykonania robót

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

Konstrukcja drewniana z drewna klejonego kl.GL28c złożona z elementów:

- dźwigary dachowe
- płatwie

Szczegółowy wykaz elementów konstrukcyjnych na rysunkach projektu wykonawczego konstrukcje z drewna klejonego technicznego. Stężenia konstrukcji z prętów stalowych zgodnie z projektem.

Elementy drewniane połączone są między sobą za pośrednictwem projektowanych łączników stalowych, zabezpieczonych przed korozją i przeciwpożarowo systemem farb do klasy odporności pożarowej R60 zgodnie z SST.

Jeśli wystąpią zabrudzenia na surowym lub impregnowanym środkiem wodnym drewnie klejonym można je usunąć, jednak nie obyć się bez lekko jaśniejszych śladów pozostałych po wyczyszczeniu takich brudnych miejsc. Drobne zabrudzenia czy też odciski mechaniczne są nieuniknione a zatem dopuszczalne.

Pokrycie dachu i wykończenie ścian należy wykonać krótko po zmontowaniu konstrukcji z drewna klejonego, dzięki czemu unika się nadmiernego przyjmowania przez konstrukcję wilgoci.

Elementy drewniane, które zaraz po zmontowaniu całej konstrukcji nie są kryte pokryciem dachowym należy zabezpieczyć folią budowlaną lub plandeką tak by zabezpieczała przed opadami atmosferycznymi a jednocześnie zapewniała wentylację drewna klejonego (folia powinna luźno zwisać po bokach i od czoła aż do dolnej krawędzi zabezpieczanego elementu)

Do montażu wskazane jest zastosowanie takich zawiesi, które będą chroniły przede wszystkim (ale nie tylko) pas dolny podnoszonego elementu z drewna klejonego: najlepiej zawiesia pasowe o szer. Minimum 100mm. Dodatkowo przy przenoszeniu

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

ciężkich elementów np. powyżej 500 kg zawiesia należy zakładać dodatkowo na przekładki z desek, aby uniknąć odcisków na krawędziach belek z drewna klejonego.

Podczas montażu należy poprzez fachowe wykonawstwa uniknąć mimośrodów, w przeciwnym razie należy liczyć się z tym, że pojawią się nie brane w obliczeniach statycznych pod uwagę dodatkowe wymagania co do statyki.

Wykonanie przy montażu dodatkowych otworów czy nacięć jest dozwolone tylko i wyłącznie po ustaleniach i uzyskaniu zgody odpowiedzialnego za konstrukcję projektanta.

Początki użytkowania

W budynkach ogrzewanych do „rozruchu” konstrukcji należy podejść świadomie: zalecane jest powolne zwiększanie temperatury wewnątrz budynku z konstrukcją z drewna klejonego, dzięki czemu wilgotność drewna konstrukcyjnego stopniowo wyrówna się z wilgotnością powietrza.

Konserwacja

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB- ITD/87 z 05.08.1989 r.

- Środki do ochrony przed grzybami i owadami
- Środki do zabezpieczenia przed sinizną i pleśnieniem
- Środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

Impregnację elementów konstrukcyjnych wykona Wytwórnia na zlecenie Wykonawcy i pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

Przed powtórным malowaniem impregnatem należy ustalić, jaki jest skład zastosowanego pierwotnie w Wytwórni środka impregnującego, tak aby skład nowo nakładanego impregnatu nie wywołał niepożądanych skutków.

Powtórna impregnacja będzie najwcześniej wymagana na elementach z drewna klejonego, które są bezpośrednio wystawione na działanie czynników atmosferycznych. Podczas malowania impregnatem należy zwrócić uwagę na to, by środek dotarł do wewnątrz istniejących już szczelin lub pęknięć.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Szczególne zasady kontroli jakości

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami podanymi w punkcie 2,3,5

Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać Akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inspektor wpisem do dziennika budowy. Roboty podlegają odbiorowi.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.2. Szczególne zasady obmiaru

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych konstrukcji zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl

8. ODBIÓR ROBÓT

8.3. Szczególne zasady odbioru robót

Inspektor nadzoru, w porozumieniu z Wykonawcą, wykonuje nadzór nad wykonaniem konstrukcji jako całości.

Odbiór konstrukcji po rozładunku i uszkodzeń powstałych w transporcie winien być wykonany w obecności Inspektora i powinien być przez niego zaakceptowany. Wytwórca powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji oraz komplet dokumentów dotyczących wykonanej konstrukcji i jej impregnacji.

Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w Wytwórni wraz z oświadczeniem Wytwórni, że usterki w czasie odbiorów między operacyjnych zostały usunięte.

Wykonane i zamontowane konstrukcje drewniane jako całość oraz elementy konstrukcji stalowych przeznaczone do wbudowania w istniejącą konstrukcję uznaje się za wykonane i zamontowane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Szczególne zasady dotyczące podstawy płatności

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Uwzględniono następujące przepisy: -

Normy:

- 1) PN-EN 1995-1-1 Projektowanie konstrukcji drewnianych. Postanowienia ogólne - Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
- 2) PN-EN 1995-1-2 – Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- 3) PN-EN 14080 Konstrukcje Drewniane Drewno klejone warstwowo. Wymagania
- 4) PN-EN 1194: Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo. Klasy wytrzymałości i określenie wartości charakterystycznych.
- 5) PN-EN 386: Drewno klejone warstwowo. Wymagania eksploatacyjne i minimalne wymagania produkcyjne.
- 6) PN-EN 519: Drewno konstrukcyjne. Sortowanie. Wymagania dla tarcicy sortowanej wytrzymałościowo metodą maszynową oraz dla maszyn sortujące

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO sp. z o.o.”	
ul. Świętokrzyska 30 lok. 63, 00-116 Warszawa	kontakt: 604 823 027, e-mail: biuro@vitaro.pl