

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA: KONSTRUKCYJNA

NAZWA INWESTYCJI:

PRZEBUDOWA BUDYNKU GOSPODARCZEGO NA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ, REWITALIZACJA OBSZARU ULIC LUBLINIECKIEJ, STAWOWEJ I DOBRODZIEŃSKIEJ POPRZECZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU W CELU NADANIA FUNKCJI REKREACYJNEJ I GOSPODARCZEJ NA DZIAŁKACH 352/15, 269/2

ADRES INWESTYCJI:

Gmina Ciasna
Teren wydzielony ulicami: Lubliniecka, Stawowa, Dobrodzieńska

INWESTOR:

Gmina Ciasna, ul. Nowa 1a, 42-793 Ciasna

NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK:

NR : 352/15, 269/2
Jednostka ewidencyjna 240703_2, Ciasna, Obręb ewidencyjny 0001, Ciasna

KATEGORIA:

Kategoria XXII - place
Kategoria IX

45111200-0
45262300-4
45261000-4

AUTOR

OPRACOWANIA: mgr inż. Oskar Goldmann

GRUDZIEŃ 2016

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

	str.
<u>1. Strona tytułowa</u>	<u>1</u>
<u>2. Zawartość opracowania</u>	<u>2</u>
<u>3. Wstęp, przepisy i wymagania ogólne</u>	<u>3-5</u>
<u>3. Roboty ziemne</u>	<u>6-14</u>
<u>4. Roboty fundamentowe</u>	<u>15-18</u>
<u>5. Roboty betonowe z betonu architektonicznego</u>	<u>19-28</u>
<u>6. Konstrukcje drewniane</u>	<u>29-32</u>

I. WSTĘP

1. Przedmiot SST.

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są przepisy ogólne dotyczące wykonania robót związanych z przebudową budynku gospodarczego na centrum integracji społecznej, rewitalizacja obszaru ulic Lublinieckiej, Stawowej, Dobrodzieńskiej poprzez zagospodarowanie terenu w celu nadania funkcji rekreacyjnej i gospodarczej na działkach 352/12, 269/2.

2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i wykonaniu robót wymienionych w pkt. 1.

3. Określenia podstawowe.

3.1. *Budynek* – obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem wydzielonym z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

3.2. *Dziennik budowy* – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą, Projektantem.

3.3. *Kierownik budowy* – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

3.4. *Kosztorys ofertowy* – wyceniony kosztorys ślepy.

3.5. *Kosztorys ślepy* - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

3.6. *Księga obmiarów* – akceptowany przez Inspektora nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczenia, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

3.7. *Polecenia Inspektora Nadzoru* – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowlany.

3.8. *Projektant* – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

II. WARUNKI OGÓLNE

1.a Podstawą wyceny jest cena jednostkowa netto obejmująca sumę kosztów i narzutów oprócz podatku VAT (R,M,S,KO,Z) za jednostkę robót.

1.b wartość danego elementu robót to iloczyn ceny jednostkowej i ilości robót.

1.c wartość kosztorysu ofertowego netto to suma wartości elementu robót.

1.d Wartość oferty to suma wartości kosztorysu i należnego podatku VAT.

2. Podana w kosztorysie tabela i kolumna katalogowa jedynie sugeruje nakłady robocizny, materiałów i sprzętu. Wykonawca wyceni daną pozycję uwzględniając dodatkowo własne doświadczenie w wykonaniu tego typu robót.

3. Wstawiona do kosztorysu ofertowego cena jednostkowa, po uwzględnieniu deklarowanych rabatów (jeżeli takie zostaną wprowadzone do oferty) uważana będzie za obowiązującą do rozliczenia wykonanych robót.

4. Materiały przewidziane do użycia muszą spełniać wymogi odpowiednich Szczegółowych Specyfikacji technicznych. Przyjęta ilość materiałów musi gwarantować prawidłowe wykonanie danego elementu.

5. Jeżeli Wykonawca uzna, że do prawidłowego wykonania wycenionego elementu robót konieczne są dodatkowe roboty, to ich wartość należy ująć w wycenie.
6. Wykonawca ma obowiązek dokonania wizji w terenie na miejscu wykonania robót po to, aby zebrać niezbędne informacje do prawidłowego wykonania wyceny.
7. Nie jest dopuszczalne dopisywanie pozycji do kosztorysu ofertowego. W przypadku gdy wykonawca dopatrzy się poważnych nieścisłości w kosztorysie ofertowym – zwróci się do Zamawiającego z zapytaniem w tej sprawie.
8. Jeżeli jakaś z pozycji kosztorysu ofertowego nie zostanie wyceniona przez Wykonawcę to uważać się będzie, że dany element robót został wyceniony w innej pozycji kosztorysu.

III. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. *Przekazanie placu budowy* – Zamawiający w terminie określonym w dokumentach przetargowych przekaze wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy.

3. *Zabezpieczenie placu budowy* – Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania bezpieczeństwa ruchu publicznego na przyległych do budynku chodnikach.

4. *Ochrona własności publicznej i prywatnej* – Wykonawca zobowiązany jest do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi zniszczenie i uszkodzenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi i odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed uszkodzeniem.

5. *Bezpieczeństwo i higiena pracy* – podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca ma zapewnić i utrzymać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte kontraktem. Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

IV. MATERIAŁY

1. Źródła materiałów.

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót.

2. Wariantowe zastosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwości wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze co najmniej 10 dni przed użyciem tego materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie posiadające atestów, certyfikatów i nie są zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności robót. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania materiałów ponosi Wykonawca. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

V. WYKONANIE ROBÓT.

1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami kontraktu oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót – wewnętrznych remontowych oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

2. Współpraca Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Inspektor nadzoru będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i SST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków kontraktu przez wykonawcę. Inspektor Nadzoru będzie podejmował decyzję w sposób sprawiedliwy i bezstronny. Inspektor Nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczanych na budowę. Inspektor Nadzoru powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych. Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane nie później niż w 24 godziny po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

ROBOTY ZIEMNE

1. Dokumentacja robót i obliczanie objętości mas ziemnych.

- **Dokumentacja techniczna** robót ziemnych powinna obejmować: projekt robót ziemnych, dokumentację geotechniczną oraz wyniki kontrolnych badań gruntów i materiałów użytych w robotach ziemnych, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych robót, operaty geodezyjne, książkę obmiarów.
- **Projekt robót ziemnych** powinien obejmować również roboty przygotowawcze i towarzyszące. W projekcie powinny być określone warunki odwodnienia, transport i odkład gruntu z wykopów lub urabianie materiałów w złożu, transport i układanie materiałów w nasypie oraz bilans mas ziemnych.
 - *Projekt powinien zawierać m.in.:* plan sytuacyjno-wysokościowy, rzuty i przekroje obiektów, nachylenie skarp wykopów i nasypów, sposób zabezpieczenia i odwodnienia wykopów, konstrukcję podparcia lub rozparcia ścian wykopów, szczegółowe warunki techniczne dotyczące np. wymaganego zagęszczenia nasypów.
 - *Projektu robót ziemnych można nie sporządzać* w przypadku niewielkich, prostych obiektów, dla których roboty ziemne można bezpiecznie wykonać na podstawie projektu budowlanego.
 - *Odstępstwo od projektu* musi być opisane, wyjaśnione i uzasadnione oraz wpisane do dziennika budowy.
- **Obliczanie objętości mas ziemnych.** Masy ziemne przy odspajaniu gruntów, przerzutach, przewozach, wykopach i nasypach należy obliczać według objętości gruntu w wykopie w stanie rodzimym albo według obmiaru na środkach transportowych lub w nasypie z uwzględnieniem spulchnienia gruntu.

2. Podział gruntów

- **Podział gruntów i skal** w zależności od specyfiki i stopnia trudności przy odspajaniu (urabialności) podano w tablicy 12.1-1.

Kategorie urabialności gruntów (wg PN-B-06050:1999)
Tablica 12.1-1

Kategoria	Nazwa kategorii urabialności	Rodzaj gruntów lub skał
1	Gleba	Wierzchnia warstwa materiałów nieorganicznych z częściami organicznymi
2	Grunty pływne	Grunty o konsystencji płynnej, trudno oddające wodę
3	Grunty łatwo urabialne	a) niespoiste i mało spoiste, do 15% cząstek drobnych ($\leq 0,06$ mm) i do 30% kamieni (2-60 mm) b) organiczne o małej zawartości wody, słabo skonsolidowane, dobrze rozłożone
4	Grunty średnio urabialne	a) nieorganiczne, powyżej 15% cząstek drobnych b) spoiste o $I_p \leq 15\%$, do 30% kamieni, o $s \leq I_L$ s 0,50 c) organiczne silnie skonsolidowane, ze szczątkami drzew
5	Grunty trudno urabialne	a) jak w 3 i 4, lecz powyżej 30% kamieni b) nieorganiczne, do 30% głazów o objętości $0,01 \leq 0,1 \text{ m}^3$ c) spoiste o $u > I_L$ 2 70%, $0 \leq I_L \leq 0,50$
6	Skały łatwo urabialne i porównywalne rodzaje gruntu	a) skały z wewnętrzną cementacją ziaren, lecz mocno spękane, łamliwe, kruche, łupkowate, miękkie, zwietrzałe b) grunty zwięzłe lub zestalone c) grunty, powyżej 30% głazów $0,01 \leq 0,1 \text{ m}^3$
7	Skały trudno urabialne	a) skały z wewnętrzną cementacją i dużą wytrzymałością strukturalną, lecz spękane lub zwietrzałe b) zwięzłe, niezwiertzałe łupki ilaste, warstwy zlepieńców, hutnicze hałdy żużlowe itd. c) głazy powyżej $0,1 \text{ m}^3$

3. Roboty przygotowawcze

• Oczyszczenie terenu

- *Wszelkie obiekty i urządzenia stanowiące przeszkodę*, znajdujące się na powierzchni terenu lub w gruncie, najlepiej usunąć przed rozpoczęciem robót. Funkcjonujące kanały instalacyjne (wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne itp.) należy zabezpieczyć lub przełożyć w porozumieniu z odpowiednimi władzami.
- *W przypadku napotkania obiektów podziemnych lub materiałów nie przewidzianych w dokumentacji*, takich jak: urządzenia i przewody instalacyjne, kanały, dreny, resztki konstrukcji, materiały nadające się do dalszego użytku (pokłady kamienia, żwiru, piasku), roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia sposobu dalszego postępowania.
- *W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych lub niewypalów* i innych pozostałości wojennych należy przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie władze administracyjne, a miejsca odkryć zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

• Roboty geodezyjne (patrz również rozdz. 11.4)

- *Przed przystąpieniem do robót ziemnych* roboty geodezyjne powinny obejmować m.in.:
 - a) wytyczenie i stabilizację w terenie, w nawiązaniu do stałej osnowy, nowej lub uzupełnionej roboczej osnowy realizacyjnej (jeśli istniejąca nie jest wystarczająca lub wymaga zmian), dostosowanej do kształtu obiektu i poszczególnych jego elementów,
 - b) wytyczenie punktów głównych i punktów charakterystycznych obiektu, przebiegu osi, obrysów, krawędzi, załamów itp., w zakresie umożliwiającym wytyczenie zarówno konturów robót ziemnych, jak i elementów konstrukcji obiektu (np. ścian konstrukcyjnych),
 - c) wyznaczenie punktów wysokościowych (re-perów), dowiązanych do geodezyjnej osnowy wysokościowej.
- Dokładność *pomiarów geodezyjnych* powinna być dostosowana do wymagań realizacyjnych obiektu w poszczególnych etapach czy fragmentach i powinna być określona w projekcie.
- *Repery* należy wyznaczyć obok każdego projektowanego obiektu i nie rzadziej niż co 250 m dla trasy robót liniowych (np. dróg). Należy je umieszczać poza granicami projektowanego obiektu, a rzędne ich określać z dokładnością do 0,5 cm. Repery powinny być wyznaczone na trwałym elemencie wkopanym w grut w taki sposób, aby nie zmienił on swego położenia, i chronione przed działaniem czynników atmosferycznych.
- *W trakcie robót ziemnych roboty geodezyjne* obejmują m.in.:
 - a) wyznaczenie i kontrolę wymaganych spadków, poziomów oraz nachylenia skarp,
 - b) wykonywanie pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych, robót zanikających lub podlegających zakryciu oraz sporządzanie planów sytuacji-no-wysokościowych budowli i ich aktualizację (pomiar inwentaryzacyjny budowli lub jej części należy wykonać, zanim stanie się ona niedostępna).
- *Wyznaczanie konturu wykopu* (rys. 12.1-1): zaznaczenie położenia punktu osiowego wykopu za pomocą palika 1 z uwidocznioną na nim głębokością wykopu, wyznaczenie za pomocą palików 2 punktów przecięcia się skarpi zewnętrznych wykopu z powierzchnią terenu. Szablony wyznaczające pochylenie skarpi 3 powinny być ustawione po obu stronach wykopu; szablony należy przedłużać stopniowo w głąb wykopu.
- *Wytyczenie fundamentów budynku*: krawędzie wykopu i zasadnicze linie budynku powinny być wyznaczone na ławach ciesielskich trwale umocowanych poza obszarem robót ziemnych; ława ciesielska składa się ze stojaków i rozpiętych między nimi drutów (szczegóły patrz p. 11.4.5.).

• Odwodnienie terenu

- *Roboty ziemne i budowlane oraz obiekty budowlane należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody* (gruntowej i opadowej). Należy wykonać ujęcia i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce robót oraz, jeśli to

potrzebne, odwodnienie wgłębne podłoża gruntowego. Istniejące na terenie robót ziemnych zbiorniki i cieki wodne powinny być osuszone, przełożone lub uregulowane zgodnie z odrębnym projektem przed przystąpieniem do robót podstawowych.

- *System odwodnienia* powinien zapewnić utrzymanie przewidzianych w projekcie poziomów wody i ciśnienia w porach gruntu, stały odpływ określonej ilości wody, całkowite wydalenie wody usuwanej z wykopu poza teren wykopów i niezawodność odwodnienia.
- *Obniżenie zwierciadła wód gruntowych* (np. gdy jego poziom utrudnia posadowienie projektowanych konstrukcji i urządzeń lub wykonanie wykopu stosowanymi na budowie maszynami) należy wykonać na podstawie odrębnego projektu w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu wykonywanej konstrukcji, a także w podłożu sąsiednich obiektów, i aby na skutek wytworzonej depresji nie wystąpiło nadmierne osiadanie podłoża istniejących w sąsiedztwie budowli.
- *Odprowadzenie wód powierzchniowych powinno obejmować:*
 - a) wykonanie rowów opaskowych lub podłużnych oraz, ewentualnie, rowów stokowych lub poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,
 - b) nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku rowów w granicach 0-1,0%, zależnie od rodzaju gruntu (mniejszy spadek w przypadku gruntów bardziej przepuszczalnych),
 - c) w razie potrzeby - wypełnienie rowów poprzecznych pospółką lub drobnym żwirem,
 - d) ewentualne wykonanie zbiorczego odprowadzenia wód.
- *Odległość w planie między krawędzią dna rowu odwadniającego a krawędzią dna wykopu lub obiektu* nie powinna być mniejsza niż 1,20 m. Spadek podłużny dna rowu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu lub umocnienia rowu oraz chronionych robót ziemnych lub obiektów i nie powinien być mniejszy niż 0,2%. Należy sprawdzić, czy rowy odwadniające nie staną się przyczyną niekorzystnego dla robót ziemnych nawodnienia gruntu w miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nienawodnione, albo czynnie spowodują powstania szkód na terenach sąsiednich.
- *Rowy stokowe* powinny mieć głębokość do 40 cm, być dostosowane do przejmowania wód opadowych i być szczelne, w celu ograniczenia infiltracji wód przez dno i skarpy rowu. Powinny one być odsunięte od korony skarpy wykopu lub nasypu o co najmniej 3,0 m w gruntach suchych i zwartych i o 4,0 m w gruntach wilgotnych i luźnych, lecz nie mniej niż o wysokość skarpy. Rowów stokowych nie należy łączyć z innymi rowami, a woda z nich powinna być odprowadzana do cieku lub miejsca nie powodującego zagrożenia dla wykonywanych robót ziemnych lub wykonywanych obiektów.
- *Odprowadzenie wody z rowów do studzienek zbiorczych w wykopie* można wykonać tylko w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem.
- *W celu ochrony wykopów przed niekontrolowanym napływem wód pochodzących z opadów atmosferycznych* powierzchnia otaczającego terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi odpływ wody poza teren robót.

4. Wykopy

• Zasady wykonywania wykopów

- *Wykopy fundamentowe* powinny być wykonywane bezpośrednio przed wykonaniem przewidzianych w nich robót i możliwie szybko zlikwidowane przez zasypanie (oczywiście po wykonaniu przewidzianych w projekcie systemów odwodnienia, izolacji przeciwilgociowych itp.).
- *Ściany wykopów* należy tak kształtować lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Ściany wykopu nie powinny być podkopywane.

- Sposób zabezpieczenia ścian wykopu należy ustalać w zależności od rodzaju gruntu, głębokości i wymiarów wykopu w planie, przewidywanych niekorzystnych oddziaływań i obciążeń, czasu trwania wykopu (tymczasowy, stały), warunków miejscowych i kosztów.
- Jeśli przewiduje się ruch ludzi wzdłuż górnych krawędzi wykopów, należy ukształtować podłużne pasy o szerokości co najmniej 0,60 m, na których nie powinien znajdować się ukopany grunt ani inne przeszkody.
- W przypadku wykonywania wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących konstrukcji, a szczególnie gdy ich głębokość jest większa niż głębokość posadowienia tych konstrukcji, należy zastosować środki zabezpieczające te konstrukcje przed osiadaniem i odkształceniem. Jeżeli w projekcie nie przewidziano specjalnych zabezpieczeń, to minimalna odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu konstrukcji posadowionej powyżej dna wykopu powinna być obliczona.
- W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20-60 cm w zależności od rodzaju gruntu i metody kopania. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub ułożeniem urządzeń instalacyjnych.
- W przypadku wykonania wykopu fundamentowego o głębokości większej niż projektowana w celu wyrównania do projektowanego poziomu należy wykonać odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową albo chudy beton.
- Wymiary wykopów w planie należy ustalać przy uwzględnieniu tzw. przestrzeni roboczej, która w wykopach obudowanych nie powinna być mniejsza niż 0,50 m, a w przypadku gdy na ścianach konstrukcji ma być wykonywana izolacja - nie mniejsza niż 0,80 m.
- Minimalna szerokość dna wykopu dla przewodów podziemnych o głębokości 1,0-1,25 m, bez przestrzeni roboczej, powinna wynosić 0,60 m, a w przypadku układania rurociągów i drenaży co najmniej po 0,30 m z każdej strony.
- Dno i skarpy lub ściany wykopów statycznych należy trwale umocnić.

• Wykopy nieobudowane

- Wykopy o ścianach pionowych albo ze skarpami o nachyleniu większym od bezpiecznego, bez podparcia lub rozparcia, mogą być wykonywane w skałach i w gruntach nienawodnionych, z wyjątkiem ekspansywnych ilów, gdy teren nie jest osuwiskowy i gdy przy wykopie, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, na ziemi nie jest obciążony, a głębokość wykopu nie przekracza:

4,0 m - w skałach litych odpajanych mechanicznie,

1,0 m - w rumoszach, wietrzelinach, w skałach spękanych i w nienawodnionych piaskach,

1,25 m - w gruntach spoistych i w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o I_p s 10% (mało spoistych, takich jak piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe).

Gdy nie są spełnione wszystkie podane wyżej warunki i gdy nie ma ograniczeń miejsca, należy wykonać wykop ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu, zgodnie z projektem.

- Jeżeli w projekcie nie ustalono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m:

a) 1:0,5 - w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji ilowej (zwięzłych i bardzo spoistych: ilach, glinach), w stanie co najmniej twaroplastycznym,

b) 1:1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrzelinowych,

c) 1:1,25 - w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o I_p * 10% (małospoistych, jak piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe) oraz w rumoszach wietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej (gliniastych),

d) 1:1,5 - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym.

- Wykopy ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny spełniać następujące wymagania:

- w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
- podnóże skarpy wykopów w gruntach spoistych powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie, spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.).

○ *Nachylenie skarp wykopów stałych nie powinno być większe niż:*

1:1,5 - przy głębokości wykopu do 2 m, 1:1,75 - przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m,

1:2 - przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

• Wykopy obudowane

- *Jeśli nie są spełnione wyżej omówione warunki*, to ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu obudową z podparciem lub rozparciem.
- *Rodzaj, materiał i konstrukcja obudowy oraz wymiary elementów*, przyjęte w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych, powinny być podane w projekcie. Należy przy tym uwzględnić wszystkie możliwe oddziaływania i wpływy, które mogą naruszyć stateczność ścian wykopu i ich obudowy. Stateczność obudowy musi być zapewniona w każdym stadium robót, od rozpoczęcia wykopu i konstruowania obudowy aż do osiągnięcia projektowanego dna wykopu, a następnie do całkowitego zapełnienia wykopu i usunięcia obudowy.
- *Do obudowy zaleca się typowe elementy ze stali walcowanej*. W przypadku używania drewna należy stosować elementy z drewna iglastego o wymiarach: bale przyścienne o grubości > 50 mm, bale podrozporowe o grubości > 63 mm, bale podzastrzałowe o grubości 100 mm, okrągłaki do zastrzałów o średnicy w cieńszym końcu z 20 mm, okrągłaki na rozpory i rusztowania o średnicy w cieńszym końcu z 12 mm.

• Składowanie ukopanego gruntu

- *Ukopany grunt* powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypiania wykopu po jego zabudowaniu. Składowanie ukopanego gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.
- *Odkłady gruntu* powinny być wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 2 m, o nachyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony 2+5%.

• Zasypywanie wykopów

- *Zaleca się zasypywać wykop gruntem uprzednio wydobytym z tego wykopu*: materiał zasypki nie powinien być zmarznięty ani zawierać zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych itp. materiałów). Wykop należy zasypywać warstwami, które po ułożeniu powinny być zagęszczane zgodnie z p. 12.1.5: miąższość warstw zasypki powinna być wybrana w zależności od przyjętej metody zagęszczania.
- *Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu ścian obiektów* powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia ściany lub izolacji wodochronnej albo przeciwwilgociowej. Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się przewód lub rurociąg, to użyty materiał i sposób zasypiania nie powinien spowodować uszkodzenia lub przemieszczenia przewodu ani uszkodzenia izolacji (wodochronnej, przeciwwilgociowej, cieplnej).

• Rozbiórka obudowy ścian wykopów

- Rozbiórka *obudowy ścian lub skarp wykopów* powinna być przeprowadzana stopniowo, w miarę zasypywania wykopu, poczynając od dna.
- *Obudowę ścian wykopów można usunąć* za każdym razem na wysokość nie większą niż: 0,5 m - z wykopów w gruntach spoistych, 0,3 m - z wykopów w innych gruntach.
- *Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko* w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy *zagroza* bezpieczeństwu pracujących ludzi lub maszyn albo konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu.

5. Zabezpieczanie budowli i robót ziemnych

Budowle ziemne należy trwale zabezpieczyć. Skarpy oraz dno wykopu lub koronę nasypu należy umocnić bezpośrednio po wykonaniu. Umocnienie można wykonywać odcinkami. W przypadku gdy trwale zabezpieczenie nie jest od razu możliwe, do chwili wykonania właściwego umocnienia należy tymczasowo zabezpieczyć skarpy oraz dno wykopów lub koronę nasypów przed działaniem wpływów atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dotyczy to również dłuższych przerw roboczych.

Skarpy można umacniać np. przez obsiewanie trawą bez lub z umocnieniem humusu (rys. 12.1-2 i 12.1-3) albo w przypadku nachylenia mniejszego niż 1:1,5 - przez darniowanie (rys. 12.1-4), brukowanie itp.

6. Roboty ziemne w okresie mrozów

W okresie mrozów nasypy można wykonywać tylko z gruntów niespoistych, z zachowaniem warunków specjalnych, determinujących prawidłowe wykonanie nasypu o wymaganym zagęszczeniu.

Grunt w wykopach lub ukopach należy od-spajać w sposób ciągły, by nie przemarzał. W przypadkach dłuższych przerw (ponad 2 godziny) odsłonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte. Teren, na którym przewiduje się wykonanie wykopów w okresie mrozów, powinien być wcześniej zabezpieczony przed przemarzaniem (patrz również p. 12.13.7).

7. Tolerancje wymiarowe

- *Tolerancje projektowanych wymiarów liniowych* oraz rzędnych robót i budowli ziemnych powinny być określone w projekcie.
- *Jeśli projekt nie zawiera tego rodzaju danych*, to odchylenia od wartości projektowanych nie powinny być większe niż:
 - $\pm 0,02\%$ - dla spadków terenu, $\pm 0,05\%$ - dla spadków rowów odwadniających, ± 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40×40 m,
 - ± 5 cm - dla rzędnych dna wykopu fundamentowego,
 - ± 2 h- 5 cm - dla rzędnych korony nasypu budowlanego,
 - ± 5 cm - dla wymiarów w planie wykopów rozpartych i dla pozostałych wykopów o szerokości dna poniżej $1,5$ m,
 - ± 15 cm - dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż $1,5$ m, $\pm 10\%$ - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych, $\pm 5\%$ - dla nachylenia skarp wykopów dla przewodów podziemnych, ± 5 cm - dla szerokości korony nasypu budowlanego,
 - ± 15 cm - dla szerokości podstawy nasypu budowlanego.

8. Kontrola robót ziemnych

- **Badania gruntów w wykopach.** Grunty w wykopach należy badać głównie w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przewidywanymi w projekcie. Zakres badań zależy od rodzaju, rozmiarów i kategorii geotechnicznej budowli ziemnej lub konstrukcji, która ma być posadowiona w wykopie.

- **Kontrola wykonania wykopów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem i wymaganiami normy, ze szczególnym zwróceniem uwagi na stateczność ścian (skarpy, obudowa) wykopów, prawidłowość ich odwodnienia oraz dokładność wykonania (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu itp.).

- **Kontrola wykonania nasypów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania nasypów z projektem i z wymaganiami normy, a przede wszystkim: jakość materiałów wbudowanych w nasyp i ich przydatność do wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu (jakość i dokładność zagęszczania) oraz odwodnienie poszczególnych warstw, dokładność wykonania nasypu.

- **Kontrola zagęszczenia nasypów**

- *Zagęszczenie gruntu* należy badać na podstawie pomiarów gęstości objętościowej szkieletu gruntowego i, jeśli wymaga tego projekt, pomiarów wilgotności albo na podstawie pomiarów takich właściwości, jak opór penetracji, moduł odkształcenia itp. (pomiarzy mogą być niemiarodajne do oceny zagęszczenia gruntów spoistych).
- *Wartość maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego oraz wilgotności optymalnej* zaleca się oznaczać metodą I i II według PN-88/B-04481.
- *Niekiedy badania po zagęszczeniu można zastąpić* sprawdzeniem, czy zagęszczenie przeprowadzono zgodnie z procedurą ustaloną na podstawie próbnego zagęszczania lub porównywalnego doświadczenia lub czy dodatkowe osiadanie, spowodowane dodatkowym przejściem sprzętu zagęszczającego, jest mniejsze niż określona wartość.
- *Zakres i częstość kontroli* jakości układanego gruntu oraz zagęszczenia nasypu powinny zależeć od rodzaju i właściwości materiału oraz od przeznaczenia, funkcji i rozmiarów nasypu. Częstość testowania zagęszczenia nasypu nie powinna być mniejsza niż: 1 test na 1000 m objętości nasypu oraz 3 testy w każdej jednorodnej warstwie nasypu, lecz nie rzadziej niż 1 test na 500 m² jednorodnej warstwy. Częstość testowania zagęszczenia zasypki nie powinna być mniejsza niż: 3 testy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 1 test co 30 m długości ściany konstrukcji oraz 50 m długości wykopu dla przewodów.

- **Zakres i termin przeprowadzania kontroli**

- *Sprawdzenia kontrolne podczas wykonywania robót ziemnych* powinny być przeprowadzone w takim zakresie, aby istniała możliwość oceny stanu, jakości i prawidłowości wykonania robót przy odbiorze końcowym.
- *Termin przeprowadzenia określonej kontroli* powinien być ustalony w projekcie. Jeżeli w projekcie nie ustalono inaczej, termin przeprowadzania kontroli robót można przyjmować według zaleceń podanych w tablicy 12.1-4.

9. Odbiór robót ziemnych

- **Odbiór materiałów** przeznaczonych do wykonania robót ziemnych powinien być dokonany na podstawie wyników rozpoznania geotechnicznego lub geologiczno-inżynierskiego i badania kontrolnego przeprowadzonego przed rozpoczęciem eksploatacji złoża lub jego części, a najpóźniej przed ich wbudowaniem.

- **Odbiór częściowy robót** powinien być przeprowadzony w przypadku robót ulegających zakryciu (np. przygotowanie terenu, podłoże gruntowe pod fundamenty konstrukcji lub

nasyp, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów w nasypie, urządzenia odwadniające znajdujące się w nasypie itp.) przed przystąpieniem do następnej fazy (części) robót, uniemożliwiającej w terminach późniejszych dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych. Odbioru należy dokonać na podstawie wyników odpowiednich badań i kontroli.

• **Odbiór końcowy robót** ziemnych powinien być przeprowadzony po ich zakończeniu i powinien być dokonywany na podstawie dokumentacji technicznej (patrz p. 12.1.1), protokołów z odbiorów częściowych i oceny aktualnego stanu wykonanych robót. W razie gdy to jest konieczne, przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzane dodatkowe badania.

• **Ocena wyników odbioru**

- *Jeżeli wszystkie przewidziane badania, kontrole i odbiory częściowe robót oraz odbiór końcowy wykazują, że zostały spełnione wymagania określone w projekcie i w obowiązującej normie, to wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami.*

Przedmiot kontroli i termin jej przeprowadzania

Tablica 12.1-4.

Lp.	Przedmiot kontroli (badań)	Sprawdzenie powinno być dokonane		
		przed rozpoczęciem budowy	w czasie budowy	po zakończeniu budowy
		odbiory międzyoperacyjne albo częściowe		odbiór końcowy
1	Zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną	-	+	+
2	Roboty pomiarowe	+	-	-
3	Przygotowanie terenu	+	-	-
4	Rodzaj i stan gruntów w podłożu, w złożu i po wbudowaniu w nasyp	+	+	+
5	Odwodnienie wykopów i nasypów	+	+	+
6	Wymiary wykopów i nasypów, nachylenia skarp	-	+	+
7	Wskaźnik lub stopień zagęszczenia gruntów w nasypie	-	+	+
8	Zabezpieczenie wykopów i nasypów	-	+	+
9	Wykończenie wykopów i nasypów oraz uporządkowanie terenu (niwelacja terenu)	-	-	+

- *W przypadku gdy choćby jedno badanie, jedna kontrola lub jeden z odbiorów dał wynik negatywny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami.*
- *Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z projektem i obowiązującymi normami należy poprawić w ustalonym terminie,*
- *Roboty, które po wykonaniu poprawek nadal wykazują brak zgodności z wymaganiami, należy ocenić pod względem bezpieczeństwa konstrukcji, trwałości i jakości i rozebrać, a następnie wykonać ponownie, albo uznać za mające obniżoną jakość i uwzględnić skutki tego obniżenia dla konstrukcji.*
- *Odbiór wykopów oraz podłoża, których rzeczywiste warunki wodno-gruntowe różnią się od przyjętych w projekcie, może być dokonany po uwzględnieniu tej różnicy zarówno w projekcie robót ziemnych, jak i w projekcie konstrukcji, która ma być posadowiona w ocenianym podłożu, i przedstawieniu oceny skutków zmian dla robót lub konstrukcji.*

Literatura uzupełniająca

[1] *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych.* Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994.

Normy

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

PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miary

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania

ROBOTY FUNDAMENTOWE

1. Warunki wykonywania fundamentów bezpośrednich

• Podłoże pod fundamenty

- Podłoże *gruntowe*, na którym mają być posadowione fundamenty, powinno być przedmiotem odbioru częściowego. W dniu wykopu należy przeprowadzić badania kontrolne gruntów w celu sprawdzenia, czy rzeczywiście właściwości podłoża nie są gorsze (np. mniejsza nośność lub większa podatność) od przyjętych w projekcie konstrukcji i jej fundamentów. Odbiór podłoża powinien być przeprowadzony bezpośrednio przed przystąpieniem do robót fundamentowych.
- *Grunty o zbyt małej nośności (np. grunty słabe) lub uszkodzone* (np. przez naruszenie naturalnej struktury wskutek „przekopania” albo przez nawodnienie wskutek braku urządzeń odwadniających lub ich niewłaściwego działania), zalegające w dniu wykopu, powinny być częściowo lub całkowicie wymienione albo wzmocnione zgodnie z projektem.
- *Gdy w podłożu, na którym ma być posadowiony obiekt budowlany, występują grunty wysadzinowe*, a w projekcie nie przewidziano przykrycia ich warstwą zabezpieczającą przed przemarzaniem, należy je usunąć co najmniej do głębokości przemarzania gruntu.
- *Jeżeli konieczne jest wyrównanie podłoża*, wykonanie warstwy pośredniej lub wymiana gruntu, można wykonać podsypkę piaskowo--żwirową lub chudy beton.

Warstwa chudego betonu nie powinna być grubsza niż 1/4 szerokości fundamentu. Podsypka powinna być wykonana z piasku średniego lub grubego, pospółki lub żwiru. Gdy podsypka jest grubsza niż 20 cm, należy ją układać warstwami i zagęszczać. Gdy w *podłożu zalega grunt plastyczny*, pod fundamentem należy umieścić warstwę pośrednią (ok. 10 cm podsypki piaskowej lub betonu).

- Podłoże z *lessów o strukturze nietrwałej* należy zwilżyć i wtłoczyć w nie warstwę żwiru lub tłucznia (5 do 10 cm), a na niej wykonać warstwę chudego betonu (10 do 15 cm), oraz zabezpieczyć całą powierzchnię dna wykopu przed napływem wody.

• Ławy fundamentowe pod ściany

- *Ławy murowane* można stosować w przypadku, gdy obciążenie jest równomierne, a podłoże gruntowe jest jednorodne i nie występuje podłużne zginanie ławy ani różnice w osiadaniu poszczególnych części ławy. Ławy murowane zaleca się pod niskimi obiektami (do 3 kondygnacji); poziom posadowienia ich - w zasadzie powyżej poziomu wody gruntowej. W przypadku możliwości pojawienia się wody gruntowej ławy takie powinny być zabezpieczone przed agresywnym jej działaniem izolacją wodochronną.
- *Ławy z kamienia* powinny być murowane na zaprawie cementowej, o ścianach bocznych pionowych lub poszerzonych ku dołowi przez wykonanie odsadzek lub pochyłej powierzchni bocznej. Poziome wymiary odsadzek ≤ 10 cm. Pochylenie ław powinno spełniać warunek $h:s \geq 2$. Ławy z kamienia należy poszerzyć u góry o 5-10 cm w celu wyrównania ewentualnych niedokładności ich wykonania w wąskoprzestrzennym wykopie.

Ławy z cegły powinny być z odsadzkami co 2 warstwy cegieł (ok. 15 cm), przy czym dolna część ławy przylegająca do gruntu - co najmniej z 4 warstw cegieł. Przy symetrycznym obustronnym poszerzeniu ławy szerokość odsadzek - 1/4 cegły (ok. 6,5 cm). Przy poszerzeniu jednostronnym odsadzka może wynosić 1/2 cegły. Ogólne pochylenie ceglanych ław na zaprawie cementowo-wapiennej i cementowej $h:s \geq 2$. Jednostronne poszerzenie nie powinno przekraczać połowy grubości b muru budynku stojącego na ławie ($s:b \leq 0,5$).

- *Ławy betonowe i żelbetowe* stosuje się: a) w przypadku niejednorodnego podłoża gruntowego i możliwości nierównomiernego osiadania fundamentu, b) pod rzędy słupów,

c) przy posadowieniu w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli. Zaleca się je wykonywać o przekroju prostokątnym, a przy grubości > 50 cm ławy mogą mieć ścięte górne narożniki. Pochylenie bocznych krawędzi ław 1:1 do 1:1,5, przy czym stosunek $h:s$ powinien być tak dobrany, aby naprężenia rozciągające przy zginaniu poprzecznym odsadzki nie przekroczyły granicznej wytrzymałości obliczeniowej dla konstrukcji z betonu. Gdy $h:s < 1$, to należy: a) odsadzki zbroić jak wsporniki pracujące na zginanie, b) zbrojenie podłużne ław żelbetowych wykonywać z prętów stalowych $\phi 12$ mm (średnica strzemion > 6 mm); otulenie prętów betonem ≥ 5 cm.

- *Ławy należy wykonywać na warstwie dobrze ubitego chudego betonu (min. klasy B 7,5) o konsystencji wilgotnej. Grubość warstwy chudego betonu ≥ 6 cm. Świeżo ułożoną mieszankę betonową należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej $+10^{\circ}\text{C}$. W przypadkach niższej temperatury okres ochrony betonu należy przedłużyć do czasu uzyskania przez niego co najmniej 50% wymaganej 28-dniowej wytrzymałości na ściskanie.*
- *Przygotowanie -mieszanki betonowej, sposób jej transportu, ułożenia i zagęszczenia* powinny być zgodne z wymaganiami omówionymi w p. 5.5. Ochrona przed niskimi temperaturami (poniżej $+5^{\circ}\text{C}$) betonu ułożonego w fundamentach

• Stopy fundamentowe

- *Pojedyncze stopy pod słupami stosuje się, gdy odstęp osiowy między nimi są większe co najmniej od 3 długości stopy, a grunt ma taką nośność, iż nie jest wymagane posadowienie rzędu słupów na wspólnej ławie.*
- *Stopy fundamentowe należy wykonywać z betonu lub żelbetu.*
- *Przy obciążeniu osiowym stopy powinny być kwadratowe. W przypadku braku miejsca na stopę kwadratową lub konieczności dostosowania stopy do przekroju słupa, stopy mogą być prostokątne.*
- *W przekroju pionowym stopy betonowe mogą być prostokątne, schodkowe lub trapezowe. Przekrój prostokątny - tylko przy małym obciążeniu. Przy większych obciążeniach - stopy o kształcie schodkowym lub trapezowym. Wysokość stóp powinna być dostosowana do obciążeń i wynikać z obliczeń statycznych.*

• Inne wymagania dotyczące robót fundamentowych

- *W przypadku wykonywania fundamentów dla kilku budowli położonych blisko siebie roboty fundamentowe należy rozpoczynać od budynków, których fundamenty są położone najgłębiej.*
- *Roboty fundamentowe przy budynkach istniejących należy prowadzić z dużą ostrożnością. Fundamenty budynków istniejących wolno odkrywać odcinkami $\leq 1,5$ m, a odległości między tymi odcinkami $\geq 4,5$ m. Równocześnie należy sprawdzić, czy poziom posadowienia budynku istniejącego odpowiada założeniom projektowym. W razie niezgodności należy stosować środki zapewniające bezpieczeństwo budynków istniejących.*
- *W przypadku fundamentów w zasięgu wód gruntowych instalacje i drenaże projektowane w poziomie posadowienia należy wykonać przed przystąpieniem do wykonania fundamentu.*
- *Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać. Wykop powinien być wtedy odwodniony. Do zasypywania fundamentów należy stosować grunt z wykopów, jeżeli w projekcie nie przewidziano użycia innych rodzajów gruntów. Grunt do zasypywania nie powinien zawierać odpadów materiałów budowlanych lub innych zanieczyszczeń, zwłaszcza organicznych.*

- *Fundamenty można zasypywać po osiągnięciu przez nie nośności wymaganej w projekcie. Zaleca się, aby zasypywanie następowało po wykonaniu stropu nad pomieszczeniami podziemnymi.*
- *Zasypkę należy wykonać ze spadkami ułatwiającymi odprowadzanie wody w kierunku od ścian budynku.*

2. Odbiór robót

• **Odbiór podłoża.** *Odbiór podłoża powinien być dokonany bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania fundamentów, aby w okresie między odbiorem podłoża a wykonaniem fundamentów nie mógł się zmienić stan gruntów w podłożu (np. wskutek zawilgocenia opadami atmosferycznymi).*

- *Odbiór podłoża należy dokonywać przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej, chudego betonu lub innych warstw izolacyjnych albo wyrównawczych. Odbiór podsypki oraz innych warstw przeprowadza się dodatkowo po ich ułożeniu.*
- Odbiór podłoża polega na *sprawdzeniu*: zgodności rzeczywistych warunków wodno--gruntowych w podłożu z danymi w dokumentacji geotechnicznej przydatności gruntów do celów przewidzianych w dokumentacji projektowej oraz spełnienia wymagań p. 12.2.1.
- Odbioru podłoża *należy dokonywać komisyjnie*, w trudniejszych przypadkach z udziałem projektanta dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
- Protokół odbioru podłoża powinien zawierać wyniki badań podłoża. Przy sprawdzaniu stanów gruntów w podłożu można stosować makroskopowe metody badań. Gdy właściwości gruntów nie odpowiadają warunkom projektu, należy wykonać badania laboratoryjne.
- *Sprawdzenie stanu gruntów - do głębokości i młd poziomu posadowienia.* Gdy na tej głębokości występują grunty słabsze, niż to przyjęto w dokumentacji, należy przeprowadzić głębsze badania całej warstwy słabszej, aż do głębokości równej szerokości fundamentów, jeżeli ich szerokość wynosi mniej niż 2,5 m.

• Odbiór robót fundamentowych

- Do robót *fundamentowych można przystąpić po odbiorze podłoża pod fundament*, co powinno być stwierdzone w protokole odbioru oraz zapisem w dzienniku robót. W przypadku gdy zgłoszono zastrzeżenia, nie należy rozpoczynać robót fundamentowych. Może mieć ono miejsce dopiero po przedłożeniu przez inwestora zaktualizowanej dokumentacji technicznej danego fundamentu.
- *W ciągu całego czasu trwania robót fundamentowych należy sprawdzać stan odwodnienia podłoża.*
- *W czasie odbioru fundamentów należy sprawdzać:* zgodność ich usytuowania w planie i poziom posadowienia zgodnie z projektem, prawidłowość wykonania robót ciesielskich, zbrojarskich, betonowych, żelbetowych, murowych i izolacyjnych. Odbiór tych robót powinien być dokonywany sukcesywnie, zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania tych robót a wyniki odbioru - zapisane w protokołach odbioru robót zanikających.
- Odbioru *zasyпки wykopy* fundamentowego należy dokonywać na podstawie doraźnych badań jej zagęszczenia podczas tych robót oraz sporządzanych protokołów z odbioru robót zanikających,
- *W przypadku budynków wymagających obserwacji* należy przy każdym odbiorze częściowym robót budowlanych sprawdzać stan założonych reperów i wyniki obserwacji osiadań oraz porównywać je z osiadaniami dopuszczalnymi.
- *Przy odbiorze fundamentów w zakresie tolerancji wymiarów*, jeżeli nie zostały one określone w projekcie, obowiązują warunki podane dla danego rodzaju robót budowlanych. Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentów ≤ 5 cm. Odchylenia w poziomach konstrukcji fundamentów ≤ 2 cm. Dla fundamentów służących jako oparcie

słupów żelbetowych prefabrykowanych oraz elementów wielkowymiarowych $\leq 0,5$ cm.
Odchylenia w usytuowaniu osi fundamentów w planie nie mogą przekraczać wartości podanych w projekcie.

ROBOTY BETONOWE Z BETONU ARCHITEKTONICZNEGO

1. Zagadnienia ogólne

- 1.1. Dokumenty związane: do niniejszego rozdziału mają zastosowanie postanowienia kontraktu, w tym warunki kontraktu oraz rysunki, zestawienia i specyfikacje.
- 1.2. Strony składające oferty do przetargu powinny zapoznać się, poza kompletną dokumentacją przetargową, z decyzją o pozwoleniu na budowę i związaną z tym dokumentacją w celu upewnienia się, że ich oferty w pełni odpowiadają zawartym tam wymaganiom.
- 1.3. W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę jakichkolwiek sprzeczności pomiędzy dokumentacją przetargową a wymaganiami polskich przepisów lub norm, obowiązkiem Wykonawcy jest bezzwłoczne powiadomienie o tym Kierownika Projektu.
- 1.4. W razie zastąpienia przez Wykonawcę produktu wyspecyfikowanego jako referencyjny na inny należy utrzymać parametry produktu wyjściowego bądź uzgodnić zmianę z Kierownikiem Projektu.
- 1.5. Wymagania dokumentacji projektowej należy rozpatrywać łącznie z wymaganiami przepisów prawnych i norm, stosując się do wymogów bardziej rygorystycznych. W razie zaistnienia sprzeczności pomiędzy postanowieniami różnych przepisów obowiązują przepisy bardziej rygorystyczne.
- 1.6. Jeśli z tekstu specyfikacji nie wynikają bezpośrednio wymagane parametry akustyczne, ogniowe bądź inne produktów i systemów, należy odnieść się do pozostałych części dokumentacji przetargowej, bądź Projektu Budowlanego.
- 1.7. Przed zakupem jakichkolwiek materiałów lub przystąpieniem do wykonywania rysunków warsztatowych, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty lub inne dokumenty poświadczające przydatność tych materiałów do użycia w Polsce. Do certyfikatów tych należą między innymi atesty wydawane przez ITB, PZH i Polskie Centrum Badań i Certyfikacji, odpowiednio do wskazanych typów produktów. Wykonawca będzie odnosił się wyłącznie do ostatnich aktualnych wersji Instrukcji, Norm, Standardów i Przepisów Technicznych tu przytaczanych. W przypadku braku możliwości uzyskania aktualnych dokumentów, Wykonawca zobowiązany jest zwrócić się do Kierownika Projektu o wytyczne.
- 1.8. W celu zapewnienia jakości betonu architektonicznego konieczne jest powołanie zespołu, który powinien składać się z przedstawicieli reprezentujących zleceniodawcę/specyfikującego, wykonawcę (kierownik projektu/kierownik budowy), dostawcę deskowania i dostawcę betonu (technolog) oraz, jeśli to konieczne, koordynatora/specjalisty/technologa ds. betonu architektonicznego.
- 1.9. Zakres specyfikacji: wykonanie betonu architektonicznego o wymaganych wykończeniu powierzchni, wylewanym na budowie, wskazanym w Dokumentacji Projektowej, obejmuje wszelkie prace niezbędne i dodatkowe wymagane do zrealizowania i ukończenia prac oraz osiągnięcia wymaganych parametrów.

2. Definicje

Beton architektoniczny – jest to beton specjalnie projektowany na etapie tworzenia dokumentacji, w której określone są wymagania odnośnie do jego powierzchni oraz w wyniku eksponowania wpływa on na wizualny charakter obiektu.

Według powyższej definicji za beton architektoniczny uważa się nie tylko beton uzyskiwany przez pozostawienie go w jego naturalnej formie po rozdeskowaniu pod warunkiem, że będzie on wykonany z zachowaniem odpowiedniego „reżimu” technologicznego, który ma spowodować uzyskanie powierzchni bez porów i odbarwień, ale również beton, którego powierzchnia została poddana barwieniu przy zachowaniu faktury oraz obróbce przez np. szlifowanie, groszkowanie, spiekanie itd. Według powyższej definicji do betonów architektonicznych zaliczyć należy również nawierzchnie z betonu, m.in. uzyskane przez eksponowanie kruszywa czy też polerowanie.

Faktura – charakterystyczna powierzchnia przedmiotu zależna od właściwości tworzywa, sposobu obróbki i zastosowanych narzędzi.

Element referencyjny (powierzchnia odniesienia, mock-up) – jest to element o wcześniej określonych kształcie i wymiarach, który został wykonany na terenie budowy i uznany za wzorzec przy odbiorze wykonywanych elementów z betonu architektonicznego.

Powierzchnia próbna – jest to powierzchnia, która została wykonana w celu wypracowania elementu referencyjnego lub powstała w trakcie działań zmierzających do dopracowania technologii wykonywania elementów. Powierzchnia próbna nie podlega ocenie pod względem wymagań dotyczących betonu architektonicznego.

Specyfikujący – osoba, instytucja (architekt, projektant, inwestor) określająca wymogi odnośnie do jakości wykonania i wyglądu betonu architektonicznego.

Odstęp obserwacyjny – odległość, z której najczęściej użytkownicy konstrukcji będą oglądali beton architektoniczny. Stanowi ona jednocześnie odległość dokonywania oceny wizualnej wykonania betonu w trakcie odbioru konstrukcji.

3. Przepisy prawne, normy, wytyczne

A. PN-EN 1504-1:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 1: Definicje.

B. PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.

C. PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.

D. PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu.

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

F. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 – Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

G. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

I. Beton architektoniczny – wytyczne techniczne, Stowarzyszenie Producentów cementu, Kraków 2011.

4. Wymagania dla betonu architektonicznego

4.1. Wymagania jakościowe dla powierzchni gładkich

Beton architektoniczny należy wykonać zgodnie z wytycznymi instrukcji Beton architektoniczny – wytyczne techniczne. Elementy oznaczone w dokumentacji projektowej jako beton architektoniczny wykonać w kategorii – **BA2**

Wymagania dla wybranej kategorii przedstawiono w tabelach 1-3.

Tabela 1. Kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem

		Faktura *	Porowatość *	Równomierność zabarwienia */**	Element referencyjny	Kategoria deskowania ***	Koszty
Małe wymagania BA1	Powierzchnie betonowe o małych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany piwnic, ściany parkingów podziemnych itp	F1	P1	RZ1	Dowolny wybór	KD1	Niskie
Średnie wymagania BA2	Powierzchnie betonowe o typowych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany klatek schodowych	F2	P2	RZ2	Zalecany	KD2	Średnie
Duże wymagania BA3	Powierzchnie betonowe z dużymi wymaganiami dotyczącym wyglądu, np. elewacje, reprezentacyjne elementy budowli.	F3	P3	RZ3	Wymagany	KD3	Wysokie/ Bardzo wysokie
<p>* Zob. Tabela 2</p> <p>** Ogólny wygląd konstrukcji, istniejących różnic w odniesieniu do kolorystyki, który można ocenić po minimum kilku tygodniach.</p> <p>*** Zob. Tabela 3</p>							

Tabela 2. Wymagania dotyczące powierzchni betonowych architektonicznych uzyskiwanych w wyniku odwzorowania deskowania

Faktura, styk elementów deskowania. Przerwy konstrukcyjne i technologiczne	F1	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa, - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 20 mm i głębokość do ok. 10 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania, - przesunięcia płaszczyzn – maksymalnie do 10 mm.
	F2	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze jednorodna i zamknięta powierzchnia betonowa, - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 10 mm i głębokość ok. 5 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania. Dodatkowe wymagania: - zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania, - zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka antyadhezyjnego, - należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania, - należy ustalić rodzaj wkładek dystansowych, - zaleca się stosować deskowania o tej samej jakości powierzchni, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej, - przesunięcia płaszczyzn w miejscu przerwy - maksymalnie do 10 mm.
	F3	<ul style="list-style-type: none"> - gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa, - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż szerokość do ok. 3 mm, - dalsze wymogi odnośnie do np. złączy deskowania, odcisku ramy należy szczegółowo ustalić. Dodatkowe wymagania: - jak dla F2, - konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itd.), - należy chronić deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych, - zaleca się ustalenie krótkiego odstępu czasu od montażu deskowania do przeprowadzenia betonowania, - należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.), - należy sporządzić instrukcję wykonania, - należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem), - przesunięcia płaszczyzn w miejscu przerwy - maksymalnie do 5 mm.
Porowatość *	P1	- maksymalna powierzchnia porów – do 3000 mm ² **, ***.
	P2	<ul style="list-style-type: none"> - maksymalna powierzchnia porów – do 2350 mm² **, ***. Dodatkowe wymagania: - sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania, - należy zapewnić ten sam rodzaj i przygotowanie deskowania, - należy zapewnić czystość deskowania i równomierne nałożenie środka antyadhezyjnego, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej.
	P3	<ul style="list-style-type: none"> - maksymalna powierzchnia porów – do 1600 mm² **, ***. Dodatkowe wymagania:

		<ul style="list-style-type: none"> – jak dla P2, – należy wykluczyć zmianę składu betonu, – należy wykluczyć stosowanie wody i kruszywa z recyklingu, – zaleca się przygotowanie co najmniej 2 powierzchni próbnych.
Równomierność zabarwienia	RZ1	<ul style="list-style-type: none"> – zmiana zabarwienia i uzyskanie jasnej/ciemnej barwy jest dopuszczalne, – rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne.
	RZ2	<ul style="list-style-type: none"> – równomierne, wielkopowierzchniowe zmiany odcienia na jasny/ ciemny są dopuszczalne, – rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne, – różne rodzaje powierzchni deskowania (różne sklejki), jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe są niedopuszczalne. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> – należy ustalić czas mieszania betonu na co najmniej 60 sekund, – należy przewidzieć wykonanie większej liczby powierzchni próbnych.
	RZ3	<p>nego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu są niedopuszczalne,</p> <ul style="list-style-type: none"> – niewielkie zmiany zabarwienia są dopuszczalne, – rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy wbudowanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są niedopuszczalne, – konieczny jest wybór specjalnego i właściwego środka adhezyjnego. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jak dla RZ2, – należy uwzględnić zmianę czasu rozdeskowania wynikającą z różnych warunków atmosferycznych, – zaleca się tak zaplanować rozmieszczenie zbrojenia, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem, – należy przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki do deskowania w równych odstępach, – geometria elementów konstrukcji i układ zbrojenia musi pozwalać na szybki proces betonowania, – należy zachować w/c na poziomie + 0,02 lub zachować konsystencję z dokładnością do + 20 mm.
<p>* Powierzchnia porów o średnicy \varnothing w granicach 2mm < \varnothing < 15 mm</p> <p>** Powierzchnia porów na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach 500 mm \times 500 mm</p> <p>*** W przypadku stosowania deskowania chłonnego należy przyjąć maksymalną powierzchnię porów odpowiednio na poziomie P1 – do 3000 mm², P2 – do 2000 mm², P3 – do 1000 mm².</p>		

Tabela 3. Kategorie deskowania

	KD1	KD1	KD3 (duże prawdopodobieństwo jednorazowego użycia deskowania)
Otwory wiercone	dozwolone	dozwolone do napraw	niedozwolone
Otwory po gwoździach i śrubach	dozwolone	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pogrążalnego	dozwolone	niedozwolone/ dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą	niedopuszczalne
Zadrapania	dozwolone	dozwolone jako miejsca napraw*	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Resztki betonu	dopuszczalne w zagłębieniach (otwory po gwoździach, kraterzy itd.) bez przylepionego powierzchniowo betonu	niedozwolone	niedozwolone
Zabrudzenia zaczynem cementowym	dozwolone	niedozwolone	niedozwolone
Małe fałdki, pomarszczenia sklejki, znajdujące się w obszarze wiercenia, gwoździowania („rippings”)	dozwolone	Niedozwolone / dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą	niedozwolone
Miejscowe naprawy	dozwolone	dozwolone	niedozwolone/dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Powierzchnia próbna	dowolna		wymagane wykonanie

4.2. Wymagania jakościowe dla powierzchni specjalnych

Wykonać wykończenie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

4.3. Wymagania wytrzymałościowe i trwałościowe

Spełnić wymagania wytrzymałościowe i trwałościowe zgodnie z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej i odpowiednimi normami.

4.4. Wymagania dodatkowe

Brak specjalnych wymagań dodatkowych

5. Zapewnienie jakości

5.1. Beton

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie stwierdzono inaczej lub inaczej nie zdecydował Architekt, mieszanka do wykonania betonu architektonicznego będzie w całości pochodziła od jednego producenta, a użyte materiały będą pochodzić z tego samego źródła dla całości robót.

5.2. Powierzchnia referencyjna

Przed wykonaniem właściwego betonu architektonicznego wykonać powierzchnię odniesienia dla każdego wykończenia betonu architektonicznego.

Przed przystąpieniem do wykonania powierzchni odniesienia należy przewidzieć możliwość wykonania najlepiej kilku powierzchni próbnych, które mają na celu:

- ustalenie i optymalizację wymaganych nakładów,
- pouczenie i szkolenie personelu,
- konsultację wykonanej powierzchni ze zleceniodawcą,
- sprawdzenie alternatywnych rozwiązań i opracowanie praktycznych szczegółów realizacji zadania.

Podczas wykonywania powierzchni odniesienia należy odwzorować warunki wykonywania elementów architektonicznych. W związku z tym trzeba uwzględnić kształt elementów, stopień zbrojenia i jego rozmieszczenie, rodzaj środka antyadhezyjnego, skład betonu itd. W przypadku uzyskania zadowalających rezultatów powierzchnię próbną można uznać za powierzchnię odniesienia.

Wielkość i składowe powierzchni referencyjnej:

- wykonać sekcję ściany w układzie litery L,
- szerokość z jednej strony: 100 cm;
- szerokość z drugiej strony: 50 cm.;
- wysokość – nie mniej niż: 100 cm.

Beton architektoniczny usytuowany jest na powierzchni: wewnętrznej/zewnętrznej/
wewnętrznej i zewnętrznej

Zastosować co najmniej dwa przecięcia paneli deskowania, jeden pionowy szew roboczy, jeden poziomy szew roboczy, skos przy zewnętrznym narożu.

5.3. Plan zapewnienia jakości (PZJ)

Przed rozpoczęciem prac związanych z betonem architektonicznym zostanie zorganizowane spotkanie zespołu ds. betonu architektonicznego. Zostanie dokonany przegląd warunków realizacji robót, przegląd wymagań i procedur związanych z dokumentacją dodatkową do przedłożenia, z elementem referencyjnym, koordynacją, z proponowanymi materiałami, deskowaniem, projektami mieszanek betonowych, z dostawą, wbudowywaniem, zagęszczaniem, wykańczaniem betonu, zabezpieczeniem wykonanych elementów.

Po spotkaniu zostanie opracowany Plan Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego.

6. Dokumentacja do przedłożenia

Zostaną przedłożone dane o produkcie, wyniki badań laboratoryjnych, certyfikaty materiałów, rysunki warsztatowe oraz próbki spełniające wymagania wskazane w poszczególnych przywołanych rozdziałach

6.1. Rysunki warsztatowe

Przedłożyć rysunki warsztatowe wytwarzania i wylewania betonu architektonicznego. Dołączyć oddzielny zestaw rysunków warsztatowych dotyczących elementu referencyjnego. Pokazać ogólną budowę deskowania, w tym układ i łączenie przeciwległych paneli, specjalnie formowane spoiny, położenie i układ ściągów deskowania; położenie fazowania krawędzi betonu, położenie każdego z otworów, dylatacji, szwu roboczego oraz inne czynniki wpływające na wygląd odkrytego betonu. Przedstawić szczegóły wkładek i stożków.

6.2. Mieszanka betonowa

Przedłożyć projekty mieszanek betonowych dla betonu architektonicznego. Przedstawić dokumentację Zakładowej Kontroli Produkcji prowadzonej przez dostawcę mieszanki.

6.2.1. Składniki betonu

Dostawca betonu towarowego będzie stosował tylko takie surowce do produkcji, które mają deklaracje zgodności z odpowiednimi normami europejskimi i zostały zaakceptowane przez Wykonawcę.

Magazynowanie składników betonu oraz obchodzenie się z nimi w wytwórniach dostawcy będzie realizowane tak, że nie spowoduje znaczących zmian ich właściwości (np. na skutek działania czynników atmosferycznych, zmieszania lub zanieczyszczenia).

Miejsca składowania surowców (np. silosy, kontenery, zasieki) będą wyraźnie oznakowane w taki sposób, by wykluczyć ryzyko pomyłkowego zastosowania.

6.2.1.1. Cement

Dostawca będzie udostępniał na bieżąco średnie miesięczne parametry stosowanego cementu (wartości wytrzymałości, czas wiązania cementu itp...). Wartości te są odniesione do wymagań normowych zgodnie z EN 197-1 Cementy powszechnego użytku.

6.2.1.2. *Kruszywo naturalne i łamane*

Zakres badań wg PN-EN 12620 Kruszywa do betonu i PN-EN 206-1 będzie realizowany i dokumentowany w trakcie trwania dostaw przez obsługujące proces produkcyjny laboratorium dostawcy betonu. Certyfikaty kruszyw wraz z potwierdzeniem zgodności będą przesyłane przez Producenta systematycznie wraz z dostawami. Nie należy stosować kruszywa z recyklingu.

6.2.1.3. *Domieszki chemiczne*

Kontrola jakości opiera się na podstawie deklaracji zgodności producenta z EN 9342:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania oraz z odpowiednimi aprobatami technicznymi.

Oprócz tego każda dostawa powinna być kontrolowana wizualnie, a w razie wątpliwości w laboratorium zewnętrznym przez oznaczenie gęstości domieszki lub przez oznaczenie masy suchej.

6.2.1.4. Woda

Dopuszcza się stosowanie pitnej wody wodociągowej z sieci miejskiej bez dodatkowych badań. Nie należy stosować wody z recyklingu. W przypadku stosowania wody głębinowej dostawca mieszanki betonowej przed rozpoczęciem dostaw przedstawi badania zgodnie z PN-EN 1008.

6.2.1.5. Dodatki

Popiół lotny będzie stosowany tylko w szczególnych przypadkach po uzyskaniu akceptacji zespołu ds. betonu architektonicznego/ technologa betonu architektonicznego.

7. Wykonanie

7.1. Deskowanie

Sposób przygotowania deskowania, jego czyszczenia, nałożenia środka antyadhezyjnego i montażu zostanie opisany w Planie Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego. Koordynator/specjalista/technolog ds. betonu architektonicznego lub osoba wskazana przez zespół ds. betonu architektonicznego każdorazowo przed przystąpieniem do betonowania przeprowadzi odbiór jakości przygotowania deskowania. Zostanie to potwierdzone na specjalnie przygotowanym formularzu.

7.2. Dostawa i wbudowanie mieszanki betonowej

Warunki dostawy i sposób kontroli jakości mieszanki betonowej i betonu zostanie określony w Planie Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego.

7.4. Pielęgnacja

Sposób pielęgnacji zostanie podany w Planie Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego.

7.5. Naprawy

Zostanie opracowana procedura naprawcza, która będzie stanowiła załącznik do Planu Zapewnienia Jakości dla betonu architektonicznego. Wszelkiego typu naprawy będą prowadzone tylko i wyłącznie po uzyskaniu zgody Specyfikującego.

8. Ocena wykonania

Każdy element konstrukcji powinien być poddawany ocenie z odległości przewidzianej jako standardowa dla późniejszego użytkownika (odstęp obserwacyjny). Z innej odległości oceniane będą elementy wewnątrz budynków, a z innej fasady.

W trakcie oceny należy zwrócić uwagę na to, że każdy element był wykonywany w innych warunkach atmosferycznych, a także na to, że mogły występować różnice w jakości użytych materiałów (w przewidzianym dopuszczalnym zakresie). Niewielkie różnice w fakturze, porowatości, kolorystyce są dopuszczalne w każdej z opisanych kategorii betonu architektonicznego. Dlatego istnieje konieczność indywidualnej oceny każdego elementu konstrukcji.

W pierwszej kolejności należy oceniać ogólne wrażenie z odstępu obserwacyjnego, odnosząc uzyskane efekty do wyglądu elementu referencyjnego. Dopiero gdy ogólny wizerunek nie odpowiada wymaganiom, należy oceniać poszczególne parametry wyspecyfikowane zgodnie z tabelą 1.

KONSTRUKCJE DREWNIANE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów konstrukcyjnych wykonanych z drewna litego a także poszycia z płyt OSB i desek sosnowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana 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 i montaż elementów konstrukcyjnych i poszycia wykonanych z drewna i materiałów drewnopochodnych występujących w obiekcie przetargowym, tj:

- konstrukcja dachu budynku krokwie z drewna litego

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w Specyfikacji ST- 00 Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji ST S 00.00 Wymagania ogólne.

2. Materiały

2.1. Elementy konstrukcyjne drewniane i drewnopochodne

Belki z drewna litego klasy C24 o przekroju w g dokumentacji

2.2. Łączniki montażowe

Łączniki systemowe

Szpilki gwintowane M10, M12, M16

Nakrętki M10, M12, M16 kl.4 wg PN-75/M-82144

Podkładki D=11mm, D=13mm, D=17mm wg PN-78/M-82005

Kotwy wklejane M10x130, M12x160, M16x190

Nakrętki i podkładki

Okucia indywidualne z blachy i profili stalowych

Wkręty 5x50mm BM-nr9550.00

2.3. Impregnaty

Wykonawca wykona impregnację drewna litego do stopnia trudnozapalnego wg projektu.

2.4. Dostawa materiałów na Plac Budowy

Wykonawca dostarczy na Plac Budowy elementy drewniane fornirowe, OSB i z drewna klejonego impregnowane zgodnie z technologią producenta, Projektem i Specyfikacją. Transport elementów powinien odbywać się środkami przystosowanymi do tego celu. Przewożone elementy powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami i zniszczeniem w trakcie transportu oraz przed opadami deszczowymi. Ustawienie elementów w środkach transportu powinno odpowiadać warunkom składowania. Dostawie elementów drewnianych na Plac Budowy musi towarzyszyć przekazanie dokumentacji wysyłkowej zawierającej:

- nazwę producenta,
- numer identyfikacyjny zamówienia,
- nazwę i adres Placu Budowy,
- wyszczególnienie elementów,
- deklaracje zgodności,
- atesty
- protokoły kontroli jakości przeprowadzonej w wytwórni.

2.5. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni składowanie i przechowywanie elementów drewnianych pod wiatami zabezpieczającymi przed opadami atmosferycznymi na poziomym, odizolowanym, wyniesionym i utwardzonym podłożu. Elementy drewniane powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób, aby nie powodować ich deformacji. Łączniki, impregnaty i inne akcesoria będą przechowywane w pomieszczeniu zadaszonym, zamkniętym z podłogą wyniesioną ponad poziom terenu.

3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w S 00.00 „Wymagania ogólne”

4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące transportu w S 00.00 „Wymagania ogólne”

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zamontuje elementy konstrukcji drewnianej po uzyskaniu wymaganej nośności podpór i zakotwień. Wykonawca uzyska wcześniejszą zgodę Inżyniera na montaż konstrukcji po dokonaniu oględzin miejsca montażu. Elementy drewniane osadzone w ścianie należy impregnować przed montażem.

5.2. Połączenia

Belki z drewna litego oparte na wieńcach i belkach żelbetowych łączone za pomocą szpilek gwintowanych M12 z podkładkami i nakrętkami, oraz łącznika systemowego.

Szczegóły konstrukcyjne i wykonawcze wg Projektu Konstrukcyjnego Wykonawczego.

5.3. Impregnacja

Dźwigary z drewna klejonego, płyty OSB impregnowane w zakładach produkcyjnych zgodnie z technologią producenta. Belki i krokwie z drewna litego a także elementy docinane należy

zaimpregnować do uzyskania stopnia trudnozapalnego oraz impregnować drewnochronem. Impregnację i poprawki należy wykonywać na elementach oczyszczonych, osuszonych, w dzień bez opadów. Dopuszcza się wykonywanie prac malarskich w warunkach zimowych pod warunkiem zapewnienia odpowiedniej temperatury malowania i schnięcia impregnatów pod zadaszeniem.

6. Kontrola jakości

Kontroli jakości podlegają wszystkie elementy konstrukcji drewnianej. Kontrola jakości winna odbyć się przed montażem elementów konstrukcyjnych i powinna obejmować w szczególności:

- sprawdzenie wymiarów wzorników i konturów oraz wymiarów poszczególnych elementów konstrukcji przez stwierdzenie ich zgodności z dokumentacją techniczną i wymaganiami podanymi w niniejszych warunkach technicznych,
- sprawdzenie wilgotności drewna
- rodzaj i klasa użytego drewna

Podczas odbioru powinny być sprawdzone:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją
- prawidłowość wykonania złączy
- przekroje, prawidłowość oparcia konstrukcji na podporach i rozstawu elementów składowych
- sposób zabezpieczenia drewna przed wilgocią, zagrzybieniem i działaniem ognia
- dopuszczalności odchyłek wymiarowych oraz odchyłków od kierunku poziomego i pionowego.

Podstawą do oceny technicznej konstrukcji drewnianych jest sprawdzenie jakości wbudowanych materiałów, wykonania elementów przed ich zamontowaniem i gotowej konstrukcji.

7. Obmiar robót

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót.

Do obliczania należności przyjmuje się m^3 wykonanej konstrukcji drewnianej

Ilości przewidywanych prac związanych z realizacją wszystkich elementów konstrukcji drewnianej ujęto w Przedmiarze Robót.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $1m^3$ wbudowanego materiału drewnianego

8. Odbiór robót

Wszystkie roboty objęte niniejszym rozdziałem podlegają Odbiorowi Częściowemu wg zasad ujętych w Specyfikacji S 00.00 „Wymagania ogólne”. Do odbioru robót powinny być przedłożone dokumenty wykonawcze, dziennik budowy oraz dokumentacja powykonawcza wraz z naniesionymi na projekcie zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania konstrukcji.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia podano w ST-00. "Wymagania ogólne"

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje zakup, dostarczenie materiału ,wykonania impregnacji oraz wykonanie konstrukcji drewnianych wraz z niezbędnymi łącznikami zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją. W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty ewentualnych rusztowań i pomostów niezbędnych do wykonania konstrukcji drewnianych wraz z ich rozbiórką.

10. Przepisy związane

Jeżeli szczególne warunki wykonania robót przytoczone w Kontrakcie nie przewidują inaczej, Wykonawca zastosuje się w pełni do wymagań i zaleceń poniższych przepisów. Wykonawca nie będzie rościł żadnych kosztów związanych ze spełnieniem postanowień poniższych dokumentów.

1. PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
2. PN-EN 26891:1997 Konstrukcje drewniane. Złącza na łączniki mechaniczne. Ogólne zasady określenia wytrzymałości i odkształcalności.
3. PN-EN 13271:2002 Łączniki do drewna. Nośności charakterystyczne i moduł podatności złączy.
4. PN-EN 338:1999 Drewno konstrukcyjne. Klasy. Wytrzymałości.