

GRUPA CPV 45200000-9
ROBOTY W ZAKRESIE WZNOSZENIA
KOMPLETNYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH
LUB ICH CZĘŚCI ORAZ ROBOTY W ZAKRESIE
INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-01.03

**KORYTO Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM
PODŁOŻA**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża gruntowego dla budowy chodnika, realizowanych w zakresie Zamówienia.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Umowy przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni dla budowy chodnika do reaktora biologicznego i obejmują:

- mechaniczne wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża – ok. 70% robót,
- ręczne wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża – ok. 30% robót,
- przemieszczenie gruntu i wbudowanie go w nasypy,
- odwóz gruntu na odkład.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych
- walców statycznych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru w korzystnych warunkach atmosferycznych.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać na krawędziach chodnika lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót.

Koryto można wykonywać ręcznie ze względu na mały zakres robót.

Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być zagospodarowany na terenie Zakładu.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach Wykonawca powinien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Zakres badań i pomiarów

Zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego obejmuje:

- Szerokość koryta
- Równość podłużna
- Równość poprzeczna
- Spadki poprzeczne
- Rzędne wysokościowe
- Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy niż 1,00.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do + 10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w przedmiarze robót w ofercie Wykonawcy, stanowiącym integralną część Umowy oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Cena wykonania 1 m² koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,

- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 8. | PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 9. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-01.04

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem o podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie dla budowy chodnika, realizowanych w zakresie Zamówienia.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Umowy przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102.

Zakres robót podstawowych obejmuje wykonanie:

- mechaniczne wykonanie górnej podbudowy z kruszywa łamanego 0/31.5 mm,
- mechaniczna stabilizacja podbudowy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

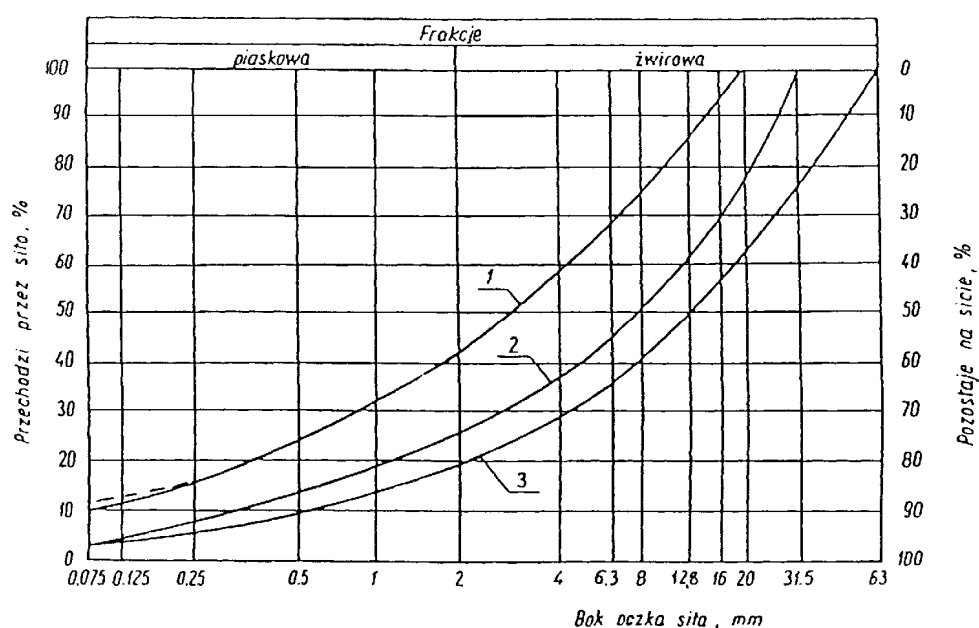
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1

Tablica 1.

L.p	Wyszczególnienie właściwości	Podbudowa z kruszywa łamanego	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 12	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych nie więcej niż % (m/m),	40	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481

L.p	Wyszczególnienie właściwości	Podbudowa z kruszywa łamanego	Badania według
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	50 35	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714-19
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
11	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ nie mniejszy niż:	60	PN-S-06102

2.3.3. Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się piasek wg PN-B-11113.

2.3.4. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST-01.03 „Koryto z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

w którym:

D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o takiej grubości, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II).

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST -00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań
1	Uziarnienie mieszanki 1 x dzienne
2	Wilgotność mieszanki 2 x dzienne
3	Zagęszczenie warstwy 1 x dzienne

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie warstwy podbudowy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 2.

6.4.1. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.4.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: - 10 mm.

6.4.3. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.4. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.4.5 Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

6.4.6. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa wg Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych GDDP 1998 cz.2 wynosić minimum:

- od pierwszego obciążenia E1 - 60
- od drugiego obciążenia E2 - 120

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w przedmiarze robót w ofercie Wykonawcy,

stanowiącym integralną część Umowy oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5.	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
14.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
15.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

- | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 16. PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 17. BN-84/6774-02 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych |
| 18. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego |
| 19. PN-EN 13036 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. |
| 20. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

21. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-01.05

CHODNIK Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej, realizowanych w zakresie Zamówienia.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Umowy przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z kostki brukowej betonowej i obejmują:

- ustawienie obrzeży betonowych 8x30cm na podsypce cementowo piaskowej gr.10cm
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej grub. 3cm na podbudowie,
- ułożenie kostki wraz z wypełnieniem spoin i zagęszczeniem,
- wypełnienie spoin piaskiem .

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji

1.4.3. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa wg PN-EN 1338

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Każda dostarczona partia kostki na budowę powinna posiadać deklarację zgodności producenta.

2.2.1. Cechy charakterystyczne

Betonowa kostka brukowa musi mieć następujące cechy charakterystyczne:

1. kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
2. barwę: kostka szara – na chodniki z betonu niebarwionego,
3. wzór (kształt) kostki: należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru
4. wymiary:
 - a) długość: 200 mm,
 - b) szerokość: 165 mm,
 - c) grubość: 80 mm.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 2,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach chodników określa PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładową w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości 800 mm	C	Długość szerokość grubość ± 2 ± 2 ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli max wymiary kostki >300 mm), przy długości 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 1,0 2,0 1,5	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie /rozmrzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą wytrzymałość jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			Ściernej wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 23 mm	≤20 000mm ³ /5000 mm ²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne	

2.2.3. Składowanie kostek

Kostkę należy pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:
 - mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004,
- do wypełniania spoin w nawierzchni:
 - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 12620:2004,

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

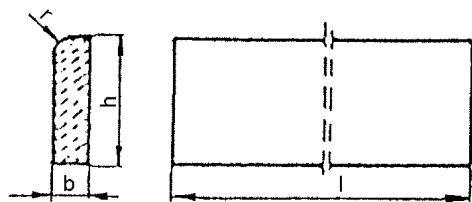
Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Wymiary obrzeży, cm			
l	b	h	r
75	8	30	3
100	8	30	3

2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m
	Gatunek 1
l	± 8
b, h	± 3

2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
	Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm	2	3

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	nie dopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-EN 206-1:2003, klasy C20/ 25 i C 25/ 30.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie.

Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub ST.

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej oraz podbudowie z kruszywa łamanego wg ST-01.04.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin piaskiem, obejmują:

- wykonanie obramowania obrzeży betonowych 8x30 cm,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- wypełnienie szczelin,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do użytku.

5.3. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST-01.03 „Koryto z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej ST-01.04 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”.

5.5. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy je wypełnić zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Obrzeża powinny odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 2.4.

Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników i obrzeży.

5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

Mieszanka cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 4cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.7. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych

Kostka układana jest wg. dowolnego wzoru zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem drobnym $\phi < 2\text{mm}$ i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta: ± 1 cm,
- szerokości koryta: ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej ST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.7 niniejszej ST i obejmuje:

- sprawdzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty wzór i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.3.4. Sprawdzenie ułożenia obrzeży

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- podsypki (ławy) z piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.5,
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie
- badanej spoiny na pełną głębokość.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomką, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej,
- m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w przedmiarze robót w ofercie Wykonawcy, stanowiącym integralną część Umowy oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Cena wykonania 1 m² chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m obrzeża betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta
- wykonanie ławy betonowej
- ustawienie obrzeża wraz z wypełnieniem spoin
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2. | PN-EN 1338:2005 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań |
| 3. | PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek) |
| 4. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 5. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |

10.2. Inne dokumenty

6. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-02.01
WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla urządzeń i instalacji technologicznych w reaktorze biologicznym, wykonywanych w zakresie Zamówienia.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Umowy przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót związanych z montażem wewnątrz reaktora biologicznego:

- 1) mieszadeł, wraz z konstrukcjami nośnymi – przewodnicami i elementami mocującymi,
- 2) pomp recyrkulacyjnych (mieszadeł pompujących), wraz z przewodnicami i elementami mocującymi,
- 3) rurociągów tłocznych dla pomp recyrkulacyjnych, wraz z przejściami szczelnymi,
- 4) żurawików obrotowych, wraz z dodatkowymi podstawami i linkami,

oraz z modernizacją rusztu napowietrzającego wewnątrz reaktora biologicznego, w tym:

- a) wymiana membran (EPDM) na dyfuzorach rurowych wraz z wymianą opasek zaciskowych,
- b) wymiana odcinków węży gumowych (EPDM), wraz z wymianą opasek zaciskowych, na połączeniach rur dyfuzorów z rurociągami rozprowadzającymi powietrze,
- c) wymiana zatyczek gumowych (NBR) na końcówkach rur dyfuzorów,
- d) wymiana obejm z zatraskiem (PE) mocujących rury dyfuzorów do konstrukcji wsporczych
- e) demontaż fragmentów rusztu napowietrzającego wraz z przebudową rurociągów odwadniających ruszt napowietrzający.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami i specyfikacją ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, dokumentacją projektową, poleceniami Inspektora Nadzoru i zasadami wiedzy technicznej. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały i urządzenia użyte przez Wykonawcę do wykonania robót powinny spełniać wymagania ST, być zgodne z polskimi normami i posiadać deklarację zgodności lub aprobatę techniczną.

Dla każdego typu urządzeń należy dostarczyć instrukcje montażu oraz instrukcje obsługi i konserwacji, w tym listę części zamiennych.

Wszystkie urządzenia przeznaczone do zamontowania w reaktorze powinny być nowe i nieużywane.

Wszystkie mieszadła i pompy recyrkulacyjne (mieszadła pompujące) powinny być wytworzone przez jednego wytwórcę.

Narzędzia specjalistyczne

Jeżeli do montażu lub obsługi urządzeń przeznaczonych do zamontowania w reaktorze niezbędne są narzędzia specjalistyczne, nietypowe, to takie narzędzia powinny być dostarczone razem z urządzeniami, w ilości jeden komplet narzędzi na jedno urządzenie.

2.1. Mieszadła

Zamawiający wymaga, aby wszystkie mieszadła zastosowane do wykonania robót pochodziły od jednego producenta, tego samego który jest producentem istniejących mieszadeł w reaktorze biologicznym w Oczyszczalni Ścieków w Głogowie tzn. od firmy Flygt, tak aby na stanowiskach pracy mieszadeł wolnoobrotowych, na tych samych prowadnicach, Zamawiający mógł zamiennie eksploatować mieszadła dostarczone i zamontowane przez Wykonawcę lub istniejące mieszadła, zdemontowane podczas przebudowy reaktora.

2.1.1. Mieszadła dla komór beztlenowych (AG31.10, AG32.10)

Wymagania techniczne dla mieszadeł do komór beztlenowych:

- Typ mieszadła – zatapialne, średnioobrotowe;
- Ilość mieszadeł – 1 mieszadło na 1 komorę;
- Siła mieszania – zapewniająca efektywne wymieszanie całej zawartości 1 komory (500 m³) przez 1 mieszadło;
- Prędkość obrotowa mieszadeł – zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu), około 475 obr/min;
- Wirnik – trójęłatkowy, samoczyszczący, o średnicy ok. 580 mm, ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 316L lub podobny);
- Obudowa mieszadła – ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny);
- Komora olejowa – wypełniona olejem nieszkodliwym dla środowiska;
- Kabel zasilający – doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, długość 10 m, wraz z uchwytami;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia – nie mniejsze niż 6 m;

- Mieszadło musi być wyposażone w silnik o mocy P_2 około 3,7 kW, o stopniu ochrony IP68;
- Zasilanie – prąd trójfazowy, 400V, 50Hz;
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem – silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne (termokontakty) odłączające zasilanie w przypadku przeciążenia silnika;
- Kontrola zawilgocenia – w komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia, współpracujący z układem sygnalizującym;
- Konstrukcja nośna – prowadnica jednosłupowa o przekroju kwadratowym 100x100 mm oraz elementy mocujące muszą być wykonane ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny).

Dla każdego mieszadła powinien być dostarczony przekaźnik do monitorowania czujników.

Ponadto wykonawca dostarczy rysunek opracowany przez producenta lub dostawcę mieszadeł, określający optymalny sposób ustawienia mieszadeł średnioobrotowych w komorach beztlenowych (głębokość zanurzenia, kąty ustawienia w płaszczyznach poziomej i pionowej). Rysunek ten będzie uwzględniał lokalizację mieszadeł zgodnie z dokumentacją projektową.

2.1.2. Mieszadła dla komór niedotlenionych, denitryfikacji (AG31.21, AG32.21)

Wymagania techniczne dla mieszadeł do komór niedotlenionych, denitryfikacji:

- Typ mieszadła – zatapialne, wolnoobrotowe;
- Ilość mieszadeł – 1 mieszadło na 1 komorę;
- Siła mieszania – zapewniająca efektywne wymieszanie całej zawartości 1 komory (ok. 2000 m³) przez 1 nowe mieszadło, wspomagane 1 istniejącym mieszadłem o mocy 2,3 kW;
- Prędkość obrotowa wirnika mieszadeł – około 31 obr/min;
- Wirnik – dwułopatowy, samoczyszczący, o średnicy ok. 2500 mm, z poliuretanu wzmocnionego włóknem szklanym;
- Obudowa mieszadła – żeliwo, zabezpieczone powłoką epoksydową;
- Komora olejowa – wypełniona olejem nieszkodliwym dla środowiska;
- Kabel zasilający – doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, długość 10 m, wraz z uchwytami;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia – nie mniejsze niż 6 m;
- Mieszadło musi być wyposażone w silnik o mocy P_2 około 2,3 kW, o stopniu ochrony IP68;
- Zasilanie – prąd trójfazowy, 400V, 50Hz;

- Zabezpieczenie przed przeciążeniem – silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne (termokontakty) odłączające zasilanie w przypadku przeciążenia silnika;
- Kontrola zawilgocenia – w komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia, współpracujący z układem sygnalizującym;
- Konstrukcja nośna – prowadnica jednoślupowa o przekroju kwadratowym 100x100 mm oraz elementy mocujące muszą być wykonane ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny).

Dla każdego mieszadła powinien być dostarczony przekaźnik do monitorowania czujników.

2.1.3. Mieszadła dla komór tlenowych, nitryfikacji (AG31.30, AG31.40, AG32.30, AG32.40)

Wymagania techniczne dla mieszadeł do komór tlenowych, nitryfikacji:

- Typ mieszadła – zatapialne, wolnoobrotowe;
- Ilość mieszadeł – 2 mieszadła na 1 komorę;
- Siła mieszania – zapewniająca efektywne wymieszanie całej zawartości 1 komory (ok. 5000 m³) i wymuszenie ruchu okrężnego w komorze ze strefą napowietrzania (przy dopływie powietrza max. 4000 Nm³/h do 1 komory) przez 2 mieszadła,
- Prędkość obrotowa wirnika mieszadeł – około 47 obr/min;
- Wirnik – dwułopatowy, samoczyszczący, o średnicy ok. 2500 mm, z poliuretanu wzmocnionego włóknem szklanym;
- Obudowa mieszadła – żeliwo, zabezpieczone powłoką epoksydową;
- Komora olejowa – wypełniona olejem nieszkodliwym dla środowiska;
- Kabel zasilający – doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, długość 10 m, wraz z uchwytami;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia – nie mniejsze niż 6 m;
- Mieszadło musi być wyposażone w silnik o mocy P₂ około 5,7 kW, o stopniu ochrony IP68;
- Zasilanie – prąd trójfazowy, 400V, 50Hz;
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem – silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne (termokontakty) odłączające zasilanie w przypadku przeciążenia silnika;
- Kontrola zawilgocenia – w komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia, współpracujący z układem sygnalizującym;
- Konstrukcja nośna – prowadnica jednoślupowa o przekroju kwadratowym 100x100 mm oraz elementy mocujące muszą być wykonane ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny).

Dla każdego mieszadła powinien być dostarczony przekaźnik do monitorowania czujników.

2.2. Pompy recyrkulacyjne (mieszadła pompujące)

Zamawiający wymaga, aby wszystkie pompy recyrkulacyjne (mieszadła pompujące) zastosowane do wykonania robót pochodziły od jednego producenta, tego samego który jest producentem istniejących pomp recyrkulacyjnych w reaktorze biologicznym w Oczyszczalni Ścieków w Głogowie tzn. od firmy Flygt, tak aby na stanowiskach pracy pomp P31.50 i P32.50, na tych samych prowadnicach, Zamawiający mógł zamiennie eksploatować pompy dostarczone i zamontowane przez Wykonawcę lub istniejące pompy, zdemonutowane podczas przebudowy reaktora.

Wszystkie pompy (mieszadła recyrkulacyjne) powinny posiadać silniki, które są przystosowane do współpracy z przetwornikami częstotliwości.

Dla każdego rodzaju pomp recyrkulacyjnych (mieszadeł pompujących) należy dostarczyć charakterystykę wydajności pompy w zależności od wysokości podnoszenia i częstotliwości regulowanej za pomocą przetwornicy częstotliwości.

2.2.1. Pompy do recyrkulacji osadu czynnego z komór denitryfikacji do komór beztlenowych (P31.50, P32.50)

Wymagania techniczne dla pomp recyrkulacyjnych, do recyrkulacji osadu czynnego z komór denitryfikacji do komór beztlenowych:

- Typ pompy – zatapialna, śmigłowa (mieszadło pompujące);
- Ilość pomp – 1 pompa na 1 komorę;
- Wydajność – regulowana za pomocą przetwornicy częstotliwości w zakresie 288÷470 m³/h
- Wysokość podnoszenia – ok. 0,06 m przy Q=470 m³/h
- Wirnik – trójęłatkowy, samoczyszczący, ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 316L lub podobny);
- Obudowa mieszadła – ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny);
- Komora olejowa – wypełniona olejem nieszkodliwym dla środowiska;
- Kabel zasilający – ekranowany, doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, długość 10 m, wraz z uchwytem;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia – nie mniejsze niż 6 m;
- Pompa musi być wyposażona w silnik o mocy P₂ około 1,5 kW, o stopniu ochrony IP68;
- Zasilanie – prąd trójfazowy, 400V, 50Hz;
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem – silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne (termokontakty) odłączające zasilanie w przypadku przeciążenia silnika;
- Kontrola zawilgocenia – w komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia, współpracujący z układem sygnalizującym;
- Konstrukcja nośna – dwie prowadnice 2” (rury 60,3x3mm) oraz elementy mocujące muszą być wykonane ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny).

Dla każdej pompy należy dostarczyć:

- Przyłącze tłoczne – o średnicy DN400 mm, ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny);
- Przekaznik do monitorowania czujników.

2.2.2. Pompy do recyrkulacji osadu czynnego z komór nityfikacji do komór denityfikacji (P31.60, P32.60)

Wymagania techniczne dla pomp recyrkulacyjnych, do recyrkulacji osadu czynnego z komór nityfikacji do komór denityfikacji:

- Typ pompy – zatapialna, śmigłowa (mieszadło pompujące);
- Ilość pomp – 1 pompa na 1 komorę nityfikacji;
- Wydajność – regulowana za pomocą przetwornicy częstotliwości w zakresie 1330÷2000 m³/h
- Wysokość podnoszenia – ok. 0,21 m przy Q=2000 m³/h
- Wirnik – trójęłopatkowy, samoczyszczący, ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 316L lub podobny);
- Obudowa mieszadła – ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny);
- Komora olejowa – wypełniona olejem nieszkodliwym dla środowiska;
- Kabel zasilający – ekranowany, doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, długość 10 m, wraz z uchwytami;
- Dopuszczalne zatopienie urządzenia – nie mniejsze niż 6 m;
- Pompa musi być wyposażona w silnik o mocy P₂ około 3,7 kW, o stopniu ochrony IP68;
- Zasilanie – prąd trójfazowy, 400V, 50Hz;
- Zabezpieczenie przed przeciążeniem – silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne (termokontakty) odłączające zasilanie w przypadku przeciążenia silnika;
- Kontrola zawilgocenia – w komorze silnika powinien być zabudowany czujnik kontroli zawilgocenia, współpracujący z układem sygnalizującym;
- Konstrukcja nośna – dwie prowadnice 2” (rury 60,3x3mm) oraz elementy mocujące muszą być wykonane ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny).

Dla każdej pompy należy dostarczyć:

- Przyłącze tłoczne – o średnicy DN600 mm, ze stali odpornej na korozję (gat. AISI 304 lub podobny);
- Przekaznik do monitorowania czujników.

2.3. Rury i kształtki ze stali odpornej na korozję

- Rury \varnothing 609,6x4 mm ze stali odpornej na korozję, gat. 0H18N9 lub podobny, wg PN-EN 10217-7 (DIN 17457), długości według zestawienia w dokumentacji projektowej;
- Rury \varnothing 406,4x4 mm ze stali odpornej na korozję, gat. 0H18N9 lub podobny, wg PN-EN 10217-7 (DIN 17457), długości według zestawienia w dokumentacji projektowej;
- Rury \varnothing 20x2 mm ze stali odpornej na korozję, gat. 0H18N9 lub podobny, wg PN-EN 10217-7 (DIN 17457), długości według zestawienia w dokumentacji projektowej;
- Kolana 90°, R=1,5D, \varnothing 20x2 mm ze stali odpornej na korozję, gat. 0H18N9 lub podobny, wg PN-EN 10253-4 (DIN 2605).

2.4. Blachy ze stali odpornej na korozję

- Blachy o grubości 4 mm ze stali odpornej na korozję, gat. 0H18N9 lub podobny, wymiary według zestawienia w dokumentacji projektowej.

2.5. Łańcuchy uszczelniające

Łańcuchy uszczelniające dla uszczelnienia przejść rur \varnothing 609,6x4 mm przez otwory w ścianach żelbetowych o średnicy 0,75 m; wykonanie odporne na korozję:

- Uszczelnienie – elastomer EPDM
- Płyta oporowa – poliamid
- Elementy metalowe – stal odporna na korozję, gat. 018N9 lub podobny.

2.6. Żurawiki obrotowe z napędem ręcznym

Wszystkie żurawiki muszą być wykonane ze stali ocynkowanej.

Korby wciągarki na żurawikach powinny być zamocowane na takiej wysokości, aby nie występowała kolizja z barierką o wysokości 1,10 m.

Wymagania techniczne:

- Typ – żurawiki obrotowe, z napędem ręcznym, z wciągarką linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa ze zbloczem krążkowym;
- Udźwig – minimum 300 kg, dostosowany do masy agregatów pomp, mieszadeł;
- Wysięg ramienia żurawików – minimum 1,2 m;
- Kąt obrotu – 360°;
- Podstawa – kielichowa, ze stali ocynkowanej, do montażu na płycie poziomej;
- Linki – ze stali odpornej na korozję (gat. 0H18N9 lub podobny), o długości minimum 11,0 m.

2.7. Membrany dla dyfuzorów rurowych

Membrany przeznaczone do wymiany na istniejących dyfuzorach napowietrzających muszą być dostosowane do istniejących dyfuzorów z rur ze stali odpornej na korozję i w związku z tym muszą spełniać następujące wymagania techniczne:

- Typ – membrany elastyczne z EPDM z nacięciami dla napowietrzania drobnopełcherzykowego, dla dyfuzorów rurowych o średnicy 63,5 mm;
- Średnica wewnętrzna membrany – 64 mm lub 65 mm;
- Grubość ścianki membrany – $2 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$;
- Całkowita długość membrany – $1000 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$;
- Długość części perforowanej – $900 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$;
- Zdolność natleniania – minimum $15 \text{ mgO}_2/(\text{Nm}^3 \times \text{m zanurzenia})$ przy obciążeniu powietrzem ok. $6,4 \text{ Nm}^3/(\text{h} \times \text{m})$.

Membrany o cechach innych niż podano powyżej nie będą akceptowane.

2.8. Węże gumowe

Węże gumowe przeznaczone do wymiany na połączeniach dyfuzorów napowietrzających z króćcami na rurociągu rozprowadzającym muszą być dostosowane do średnicy zewnętrznej istniejących dyfuzorów i króćców rur ze stali odpornej na korozję tj. 63,5 mm i w związku z tym muszą spełniać następujące wymagania techniczne:

- Typ – węże elastyczne, warstwa wewnętrzna EPDM, warstwa zewnętrzna EPDM odporna na warunki atmosferyczne, z przekładką z tkaniny syntetycznej, czarne, odporne na temp. $5 \div 120^\circ\text{C}$, lub równoważne;
- Średnica wewnętrzna węża – ok. 63 mm, dostosowana do średnicy rury stal. 63,5 mm;
- Grubość ścianki – $5,5 \div 6,5 \text{ mm}$;
- Długość odcinka węża po przycięciu – $100 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$;
- Ciśnienie robocze – ok. 0,07 MPa wewnątrz węża przy ciśnieniu ok. 0,05 MPa na zewnątrz.

2.9. Akcesoria

- Zatyczki gumowe (Nitril), nietypowe, na zamówienie, średnica zewnętrzna 60,5 mm, średnica otworu w osi zatyczki 11 mm, grubość 30 mm, temp. pracy $<120^\circ\text{C}$ – do montażu na końcówkach rur dyfuzorów (wymiana istniejących)
- Opaski zaciskowe ze stali odpornej na korozję gat. A2, typ W4 – do montażu węży (membran) o średnicy zewn. ok. 69 mm (wymiana istniejących)
- Opaski zaciskowe ze stali odpornej na korozję gat. A2, typ W4 – do montażu węży o średnicy zewn. ok. 75 mm (wymiana istniejących, z dostosowaniem do średnicy węża)
- Obejmy z zatrzaskiem z PE – do montażu rur o średnicy zewn. 63,5 mm
- Śruby, nakrętki, kotwy – ze stali odpornej na korozję gat. A2 lub wyższy
- Płyty PEHD lub PE300 czarne, rurki PE o grubości min. 1,0 mm – jako przekładki izolacyjne na styku elementów ze stali odpornej na korozję (uchwyty i śruby mocujące prowadnice pomp i mieszadeł) i elementów ze stali węglowej (belki pomostów, marki)

- Smar TOWOT – do izolacji styku elementów ze stali odpornej na korozję (śruby mocujące uchwyty przewodnic pomp i mieszadeł) i elementów ze stali węglowej (belki pomostów, marki).

2.10. Inne

- Beton B 30 - na wypełnienie wolnej przestrzeni otworów przejść szczelnych po montażu rur.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany do robót musi być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Przy realizacji robót przewiduje się zastosowanie m.in.:

- rusztowanie kolumnowe,
- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, piły tarczowe, wkrętarki itp.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich, w tym klucze dynamometryczne,
- sprężarka przemożna elektryczna,
- urządzenie do spawania ręcznego w osłonie z argonu,
- półautomat spawalniczy w osłonie z argonu,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym 3,2-5 T
- żuraw kołowy samojezdny 5T
- żuraw samochodowy
- wyciąg jednomasztowy z napędem elektrycznym 0,5T
- samochód skrzyniowy.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Ogólne warunki dotyczące transportu materiałów podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Materiały i urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, odpowiednimi do rodzaju materiału, w sposób zgodny z przepisami dotyczącymi ruchu kołowego po drogach publicznych.

Podczas załadunku i rozładunku materiałów należy przestrzegać przepisów bhp i zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów.

Materiały należy składować zgodnie z instrukcjami producenta, posegregowane według asortymentu i partii dostawy.

4.1. Mieszadła, pompy, żurawiki

Mieszadła i pompy recyrkulacyjne powinny być pakowane przez dostawcę w formie ładunku paletowego, umożliwiającego rozładunek ze środków transportu za pomocą dźwigu lub wózka widłowego.

Transport mieszadeł i pomp powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Urządzenia w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się, utratą stateczności i uszkodzeniami, także powłok antykorozyjnych.

Mieszadła, pompy i żurawiki powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych i zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

4.2. Rury, kształtki, blachy

Zaleca się, aby rury były pakowane przez dostawcę w formie ładunku paletowego, umożliwiającego rozładunek ze środków transportu za pomocą dźwigu lub wózka widłowego.

Pojazdy do transportu rur powinny mieć odpowiednią długość, tak by materiały nie wystawały poza skrzynię ładunkową o więcej niż 1 m. Materiały na pojazdach należy umieścić w pozycji poziomej, równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed utratą stateczności, przemieszczaniem i uderzeniami.

Materiały należy przechowywać na paletach lub na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed odkształceniem i przesuwaniem (m.in. za pomocą klinów i kołków drewnianych).

4.3. Membrany dyfuzorów, węże, łańcuchy uszczelniające, akcesoria

Membrany, węże, łańcuchy uszczelniające i akcesoria mogą być przewożone dowolnymi krytymi środkami transportu. Materiały te powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych i zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi, w temperaturze powyżej +8°C, w oryginalnych opakowaniach.

Membrany do dyfuzorów i inne wyroby gumowe należy dodatkowo chronić przed promieniami słonecznymi. Membrany i inne materiały gumowe powinny być wyprodukowane nie wcześniej jak 3 miesiące przed planowaną datą ich montażu.

4.5. Beton

Gotowe mieszanki betonowe należy transportować mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), zgodnie z zasadami podanymi w ST- 03.01 „Beton kl. B30 wodoszczelny”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania dla robót demontażowych

Istniejące urządzenia technologiczne zamontowane w reaktorze biologicznym tj. mieszadła zatapialne, mieszadła pompujące (pompy recyrkulacji osadu czynnego) i żurawiki, należy zdemontować przed rozpoczęciem robót budowlanych.

Demontaż urządzeń technologicznych oraz ich osprzętu należy wykonywać w sposób nie powodujący ich uszkodzenia, w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót rozbiórkowych i demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika Budowy, zgodnie z ST.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami demontażowymi urządzeń i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Zdemontowane urządzenia oraz sprzęt technologiczny należy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru zdeponować u Zamawiającego w miejscu przez niego wskazanym.

5.2. Montaż wyposażenia technologicznego

Do montażu wyposażenia technologicznego należy przystąpić po zakończeniu robót budowlano-konstrukcyjnych i oczyszczeniu zbiornika reaktora biologicznego z odpadów budowlanych.

Przed przystąpieniem do montażu wyposażenia technologicznego należy:

- sprawdzić zgodność urządzeń i materiałów dostarczonych na Teren Budowy z dokumentacją projektową oraz miejsca montażu poszczególnych urządzeń reaktorze,
- sprawdzić stan mieszadeł, pomp recyrkulacyjnych (mieszadeł pompujących), żurawików – czy nie zostały uszkodzone w czasie transportu, czy zostały napełnione olejami, czy dostawy są kompletne, łącznie z wymaganymi instrukcjami i świadectwami,
- zapoznać się z instrukcjami montażu, opracowanymi przez producentów lub dostawców, skompletować materiały i sprzęt potrzebne do montażu,
- sprawdzić zgodność wykonania konstrukcji żelbetowych (ścian) i stalowych (pomostów) z dokumentacją projektową, w zakresie wymiarów i lokalizacji elementów konstrukcyjnych i otworów do montażu przejść szczelnych rur przez ściany,
- sprawdzić stan powierzchni ścian w miejscach montażu urządzeń – powinna być mocna, równa, bez uszczerbków.

Montaż mieszadeł, pomp recyrkulacyjnych, żurawików, rur i łańcuchów uszczelniających należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, instrukcjami montażu opracowanymi przez wytwórców oraz planem BIOZ, PZJ i projektem organizacji robót.

Przejścia rur Ø609,6x4mm przez istniejące ściany wykonać w wyciętych otworach o średnicy 0,75m. Przejścia te uszczelnić łańcuchami uszczelniającymi. Ponieważ łańcuchy uszczelniające nie mogą przenosić obciążenia od rur i pomp recyrkulacyjnych, to pod każdą z rur Ø609,6x4mm, na licu ściany od strony pompy, należy zamontować blachę podpierającą ze stali 0H18N9, z wycięciem o promieniu 304,8 mm dla podparcia rury na długości ½ (lub 1/3) odvodu rury Ø609,6x4mm. Szerokość łańcucha uszczelniającego jest mniejsza niż grubość ściany; wolną przestrzeń między ścianką rury Ø609,6x4mm a ścianą otworu 0,75m, nie wypełnioną łańcuchem uszczelniającym, należy wypełnić betonem B30.

Przejścia rur Ø406,4x4mm przez projektowane ściany należy wykonać w miejscach blach ze stali 0H18N9 osadzonych przed betonowaniem ścian. W osadzonych blachach należy wyciąć otwór o średnicy zewnętrznej rury tj. Ø406,4 mm. Rury należy wypoziomować i przyspawać do osadzonych blach. Przejście każdej z rur Ø406,4x4mm należy uszczelnić przez dospawanie do rury i osadzonej blachy dodatkowej blachy ze stali 0H18N9, o wymiarach 500x500 mm z wyciętym otworem o średnicy Ø406,4 mm, a następnie przez wypełnieniem otworów wokół rur Ø406,4x4mm betonem B30.

W przypadku uszkodzenia powłok ochronnych antykorozyjnych podczas montażu urządzeń miejsca ubytku powłok należy zabezpieczyć powłokami ochronnymi w sposób określony w instrukcjach producentów tych urządzeń lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

W trakcie montażu pomp recyrkulacyjnych należy zwrócić uwagę na zachowanie współosiowości pomp recyrkulacyjnych i rurociągów oraz na szczelność połączeń.

5.2.1. Elementy łączące

Do montażu konstrukcji wsporczych, prowadnic i uchwytów dla mieszadeł i pomp recyrkulacyjnych (mieszadeł pompujących) należy stosować śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące ze stali odpornej na korozję gatunek A2 lub wyższy.

W miejscach mocowania elementów ze stali odpornej na korozję (górnych uchwytów prowadnic) do konstrukcji ze stali St3S należy stosować materiały izolujące: przekładki z płyt PE o grubości minimum 1,0 mm koloru czarnego (odporne na UV), rurki termokurczliwe, podkładki mosiężne, smar maszynowy typu TOWOT.

Do mocowania podstaw żurawików do konstrukcji wsporczych z St3S należy stosować nakrętki i podkładki ze stali ocynkowanej.

5.2.2. Spawanie

Rury ze stali odpornej na korozję 0H18N9 należy łączyć z innymi odcinkami rur, przyłączami tłocznymi i blachami uszczelniającymi przez spawanie. Prace spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy posiadających stosowne uprawnienia. Elektrody powinny być dostosowane do gatunku stali i przyjętej technologii spawania.

Stal 0H18N9 najczęściej spawa się łukowo ręcznie elektrodami otulonymi, łukiem krytym oraz w osłonie gazów ochronnych (argonu, helu) metodą TIG i MIG. Stal przed spawaniem nie wymaga podgrzewania wstępnego. Także po spawaniu nie jest potrzebna obróbka cieplna (wyjątek stanowią części spawane, przeznaczone do pracy w środowisku wywołującym korozję naprężeniową). Nie należy spawać gazowo ani też w osłonie CO₂.

5.2.3. Wymiana membran na dyfuzorach rurowych

Wymiany membran, łączników z węży gumowych i innych akcesoriów na dyfuzorach rusztu napowietrzającego należy dokonać w końcowej fazie robót montażowych.

Wymiany membran nie należy dokonywać w okresie, gdy istnieje ryzyko zamarznięcia wody w reaktorze biologicznym po wymianie membran lub narażenia wymienionych membran na oddziaływanie niskich (poniżej +5 °C) i ujemnych temperatur.

Membrany nałożone na ruszt należy chronić przed promieniowaniem słonecznym, zaleca się przykrywanie fragmentów rusztu z wymienionymi membranami czarną folią.

Po wymianie wszystkich membran należy usunąć folię i sprawdzić niweletę dyfuzorów tj. czy wszystkie dyfuzory są ułożone na jednakowej wysokości. W razie potrzeby położenie wysokościowe dyfuzorów należy skorygować za pomocą nakrętek na prętach wsporników.

Po zakończeniu modernizacji rusztów napowietrzających tj. po przełożeniu rurociągów odwadniających ruszty oraz po wymianie membran, węży i akcesoriów i po sprawdzeniu położenia wysokościowego dyfuzorów należy zbiornik napęlić czystą wodą, tak by poziom wody w reaktorze przewyższał poziom dyfuzorów co najmniej o 0,5 m.

Przed rozpoczęciem wprowadzania ścieków do reaktora należy dokonać sprawdzenia równomierności rozpraszania się pęcherzyków powietrza w wodzie i szczelności połączeń na opaskach zaciskowych (membran i łączników z węży) i szczelności zamknięcia końcówek rur dyfuzorów zatyczkami,

poprzez wtłaczanie sprężonego powietrza do rusztu napowietrzającego przy całkowitym lub częściowym napełnieniu reaktora czystą wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami polskich norm.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania, atesty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności potwierdzające, że stosowane materiały i urządzenia spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

6.1. Zakres kontroli

Kontrola jakości robót będzie dokonywana poprzez porównanie zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i ST.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zgodność materiałów z cechami podanymi w dokumentacji projektowej, ST, polskich normach i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- połączenia rur,
- szczelność rurociągów oraz przejść szczelnych,
- zabezpieczenia przed korozją,
- prawidłowość montażu mieszadeł, pomp i żurawików,
- prawidłowość ułożenia wysokościowego dyfuzorów i szczelności połączeń elementów rusztu napowietrzającego po wymianie membran.

6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- Odchylenia odległości i rzędnych rurociągów od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinny przekroczyć ± 1 cm,
- Kierunki spadku przewodów odwadniająco - odpowietrzających nie mogą być przeciwne od założonego w dokumentacji projektowej,
- Różnica wysokościowego położenia dyfuzorów po wymianie membran, między najwyższym a najniższym dyfuzorem w całym ruszcie, nie powinna być większa niż 1,0 cm.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami ST i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiarowymi dla robót związanych z montażem wyposażenia technologicznego są:

- m - dla montażu rur ze stali odpornej na korozję;

- kpl. - dla żurawików, dodatkowych podstaw i linek dla żurawików, blach uszczelniających, łańcuchów uszczelniających, mieszadeł zatapialnych wraz z kablami, przewodnicami i elementami mocującymi, pomp śmigłowych recyrkulacyjnych (mieszadeł pompujących), wraz z kablami, przewodnicami i elementami mocującymi, oraz dla wymiany membran i łączników z węża gumowego;
- szt. – dla opasek zaciskowych, zatyczek gumowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST, w tym:

- kompletność i zgodność urządzeń i materiałów dokumentacją projektową i ST,
- kompletność instrukcji, DTR i świadectw producentów,
- zgodność usytuowania rurociągów i urządzeń (w planie i wysokościowego),
- prawidłowość montażu urządzeń,
- uwzględnienie w dokumentacji powykonawczej ewentualnych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, przy udziale Wykonawcy, Inspektora Nadzoru i Zamawiającego oraz potwierdzony właściwym protokołem.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub ujawnione zostały jakieś usterki, to należy je uwzględnić w protokole odbioru, podając termin ich wypełnienia lub usunięcia.

8.2. Odbiór końcowy

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót są podane w ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza tj. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Zamówienia,
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót z dokumentów kontraktowych oraz uzupełniające i zamienne, jeśli zostały sporządzone w trakcie realizacji Zamówienia,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy (oryginał), z ewentualnymi zapisami dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- książki obmiarów (oryginały),
- deklaracje lub certyfikaty zgodności, aprobaty techniczne wbudowanych materiałów, wydane przez dostawców materiałów lub upoważnione jednostki,

- instrukcje eksploatacji, obsługi i konserwacji, w tym Dokumentacje Techniczno Ruchowe (DTR) urządzeń,
- protokoły odbiorów częściowych.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- protokoły z odbioru częściowego,
- zgodność wykonania z ST, dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- naniesienie wszystkich dokonanych zmian i uzupełnień w dokumentacji powykonawczej
- kompletność i prawidłowość dokumentów wymaganych do odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w wycenionym Przedmiarze robót, stanowiącym integralną część Umowy, oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Ceny jednostkowe obejmują:

- zakup materiałów,
- transport materiałów na Teren Budowy wraz z ubezpieczeniem,
- rozładunek i składowanie materiałów na Terenie Budowy oraz transport materiałów do miejsca montażu w reaktorze biologicznym,
- dostarczenie narzędzi i sprzętu na miejsce robót,
- roboty geodezyjne,
- montaż i demontaż rusztowań i pomostów roboczych,
- czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie,
- montaż wstępny z regulacją geometrii,
- montaż zasadniczy przez skręcanie na śruby i spawanie z wykonaniem osłon dla robót spawalniczych,
- badania połączeń oraz inne badania i pomiary zlecone przez Inspektora Nadzoru,
- montaż rurociągów wraz z uszczelnieniem przejść przez ścianę,
- wykonanie całości robót związanych z demontażem istniejącego wyposażenia wg wykazu w Dokumentacji projektowej (mieszadeł zatapialnych i pomp recyrkulacyjnych wraz z przewodnikami i elementami mocującymi, odcinków rusztu napowietrzającego), wraz z transportem zdemontowanego wyposażenia do magazynu na terenie oczyszczalni ścieków w Głogowie,
- wykonanie całości robót związanych z montażem wyposażenia technologicznego tj. mieszadeł zatapialnych wraz z przewodnikami i elementami mocującymi, pomp recyrkulacyjnych

(mieszadeł pompujących) wraz z przewodnicami i elementami mocującymi, żurawików wraz z podstawami i linkami,

- wykonanie całości robót związanych z wymianą membran i akcesoriów na dyfuzorach rurowych rusztu napowietrzającego, z demontażem fragmentów rusztu napowietrzającego oraz z przełożeniem rurociągów odwadniających,
- doprowadzenie Terenu Budowy do stanu pierwotnego,
- usunięcie odpadów z Terenu Budowy i ich zagospodarowanie.
- montaż wstępny z regulacją geometrii,
- stałe połączenie elementów konstrukcji przez spawanie i skręcanie na śruby z nagrzewaniem i wykonaniem osłon dla robót spawalniczych,
- badania połączeń oraz inne badania i pomiary zlecone przez Inspektora Nadzoru

Ceny jednostkowe zawierają zapas na ubytki materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|-----|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-EN 10217-7:2006 | Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 7: Rury ze stali odporne na korozję |
| 2. | PN-EN 10253-4:2010 | Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego -- Część 4: Stale odporne na korozję austenityczne i austenityczno-ferrytyczne (duplex) do przeróbki plastycznej ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli |
| 3. | PN-EN 10088-2:2007 | Stale odporne na korozję -- Część 2: Warunki techniczne dostawy blach i taśm ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia |
| 4. | PN-EN ISO 9445-2:2010 | Stal odporna na korozję walcowana na zimno w sposób ciągły -- Tolerancje wymiarów i kształtu -- Część 2: Taśma szeroka, blacha gruba i blacha cienka |
| 5. | PN-EN ISO 18286:2011 | Blachy grube walcowane na gorąco ze stali odpornej na korozję -- Tolerancje wymiarów i kształtu |
| 6. | PN-M-69008:1987 | Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych |
| 7. | PN-EN ISO 9692-2: 2002 | Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym |
| 8. | PN-EN ISO 17637:2011 | Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych |
| 9. | PN-EN 12517-1:2008 | Badania nieniszczące spoin -- Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii -- Poziomy akceptacji |
| 10. | PN-EN ISO 5817:2009 | Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych |

11. PN-EN ISO 14175:2009 Materiały dodatkowe do spawania -- Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych
12. PN-EN ISO 3581:2012 Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali nierdzewnych i żaroodpornych -- Klasyfikacja
13. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 Ocena zgodności -- Deklaracja zgodności składana przez dostawcę -- Część 1: Wymagania ogólne
14. PN-87/M-69776 Spawalnictwo -- Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie
15. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 Nr 26, poz. 313)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-03.01
BETON KL. B30 WODOSZCZELNY

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji żelbetonowych przy przebudowie reaktora biologicznego w oczyszczalni ścieków w Głogowie realizowanych w zakresie Zamówienia.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Umowy przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenie zawarte w niniejszej ST dotyczą wszystkich czynności umożliwiających wykonanie betonu klasy B30 wodoszczelnego

Zakres robót obejmuje wszystkie czynności związane z :

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań,
- układaniem i zagęszczeniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

2.1. Składniki mieszanki betonowej

2.1.1. Cement - wymagania i badania

Rodzaj i marka cementu:

Do stosowania dopuszcza się cement portlandzki wg PN-B-30000:1990 marki „45”

Wymagania dotyczące składu cementu: wg ustaleń normy PN-B-30000:1990.

Świadectwo jakości cementu:

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

Badania podstawowych parametrów cementu:

Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000:1990.

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK. Na workach powinien być umieszczony trwały i wyraźny napis zawierający następujące dane:

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

Magazynowanie i okres składowania:

Cement workowany może być przechowywany na składach otwartych (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie, zabezpieczone przed opadami) lub magazyny zamknięte. Podłoża magazynów otwartych powinny być twarde i suche. Podłogi magazynów suche i czyste. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

2.1.2. Kruszywo

Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, to zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu, drobnego ($0 \div 2$ mm) i grubego (powyżej 2 mm), podano w załączniku 1 normy PN-88/B-06250.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

- $1/3$ najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu
- $3/4$ odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego
- kształtu ziaren
- zawartości pyłów mineralnych
- zawartości zanieczyszczeń obcych

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa i zawartości frakcji $0 \div 2$ mm.

2.1.3. Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich. Woda ta nie wymaga badania.

2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do betonów domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym i przyspieszającym/opóźniającym wiązanie betonu. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych: napowietrzająco – uplastyczniających i przyspieszająco – uplastyczniających. Domieszki do betonów muszą posiadać atest producenta.

2.2. Beton

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej w dokumentacji projektowej, dostarczony z wytwórni betonu.

Beton musi spełniać następujące wymagania normy PN-88/B-06250:

- wskaźnik wodno-cementowy $w/c < 0,50$
- nasiąkliwość wg punktu 5.2. - odpowiednio do 5% i do 9%

2.2.1. Skład mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, Wykonawca powinien otrzymać projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium i podpisany przez uprawnionego inżyniera budownictwa. Potwierdzone kopie dokumentacji wszystkich przeprowadzonych przez laboratorium badań prób mieszanek powinny zostać przesłane Inspektorowi Nadzoru. Układanie mieszanki może nastąpić dopiero po zatwierdzeniu jej przez Inspektora Nadzoru.

Skład mieszanki betonowej powinien być zgodny z normą PN-88/B-06250 i spełniać wymagania:

- Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie;
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c : ma być mniejszy od 0,50;
- Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczenie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości;
- Zawartości piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:
 - 37% - przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
 - 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm;
- Maksymalne ilości cementu: 400 kg/m³
- Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 R_b^G$. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3.

- Warunki uzyskania betonu wodoszczelnego (o niskim skurczu):
 - wskaźnik wodno-cementowy $w/c \leq 0.4$,
 - masa cementu poniżej 350 kg/m³ betonu, cement o niskim cieple hydratacji,
 - uziarnienie kruszywa wg ciągłej krzywej przesiewu przy zastosowaniu ziarn do min. 32 mm – wg PN-88/B-06250,
 - odpowiedni superplastyfikator.

2.3. Naprawy i uszczelnienia betonu.

2.3.1. Naprawy powierzchni betonowej

Ubytki betonu na ścianach i płycie dennej uzupełnić materiałami systemu naprawczego Sika – zaprawami typu PCC (zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej) :

- piaskowanie powierzchni
- zabezpieczenie stali zbrojeniowej i warstwa szepna betonów Sika Repair 10
- uzupełnienie ubytków Sika Repair 13
- szpachlowanie i warstwa wyrównawcza Sikagard 720 EpoCem – trójskładnikowa zaprawa cementowo-epoksydowa o podwyższonej chemoodporności, przeznaczona do wykonywania warstw wyrównawczych i ochronnych na betonie

Dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych o odpowiadających powyższym parametrach po uzyskaniu aprobaty Inspektora Nadzoru. Zaleca się stosowanie kompletnego systemu jednego producenta.

2.3.2. Uszczelnienia w betonie

Przyjęto następujące materiały Sika :

- Elastyczne taśmy PCW (termoplastyczne) do uszczelniania przerw roboczych w konstrukcjach betonowych Sika Waterbar V-20 o szerokości 20 cm
- SikaSwell S – pęczniejący w kontakcie z wodą kit elastyczny do uszczelniania przerw roboczych
- elastyczna, uszczelniająca taśma hypalonowa 1x150 wchodząca w skład systemu Sikadur C0mbiflex na kleju epoksydowym do klejenia taśm hypalonowych systemu j.w.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych o odpowiadających powyższym parametrach po uzyskaniu aprobaty Inspektora Nadzoru. Zaleca się stosowanie kompletnego systemu jednego producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym - wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/ min;
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównania powierzchni) - stosować łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Warunki szczegółowe wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru) betonowania obejmującą:

- wybór składników betonu
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach
- sposób pielęgnacji betonu
- warunki rozformowania konstrukcji
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań
- prawidłowość wykonania zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosć kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251.

5.2.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia
- zgodność rzędnych z projektem
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,74 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

5.2.2. Zagęszczenie betonu

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory mieszanki betonowej powinny się charakteryzować częstotliwością min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Podczas zagęszczenia wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- Podczas zagęszczenia wibratorami wgłębnymi należy zgłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
- Kolejne miejsce zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.

5.2.3. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej.

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

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1 : 1 o grubości 5 mm.

Powyższe zabiegi należy wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym 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.

5.2.4. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratorium lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu.

Powyższe badania powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-88/B-06250.

5.2.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

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

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

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej około +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

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. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5°C należy, nie później niż po 24 godz. od zakończenia betonowania, rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Przy temperaturze otoczenia + 15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

- Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.
- Nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.
- W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.
- Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

5.3. Wykańczanie powierzchni betonu

5.3.1. Równość powierzchni i tolerancje

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię.
- Pęknięcia są niedopuszczalne.
- Dopuszczalne rozwarście powierzchniowych rys skurczowych wynosi 0,30 mm, przy czym w betonach wodoszczelnych rozwarście rys $\leq 0,10$ mm.
- Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane a powierzchnia, na której występują, będzie nie większa niż 0,5 % powierzchni.

5.3.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.
- Raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

5.4. Szalunki

Konstrukcja szalunków powinna być dostosowana do przeniesienia sił wywołanych:

- a) parciem świeżej masy betonowej
- b) uderzeniami przy jej wylewaniu

oraz uwzględniać szybkość betonowania i sposób zagęszczania.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu
- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Typ stosowanych szalunków należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania kontrolne betonu

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów
- 1 próbka na 50 m³ betonu
- 3 próbki na dobę
- 6 próbek na partię betonu (zmniejszenie liczby próbek na partię do 3 wymaga zgody Inspektora Nadzoru).

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

6.1.2. Nasiąkliwość betonu

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Kontrola jakości wykonania betonów polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Roboty podlegają odbiorowi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m³ betonu w konstrukcji.

Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu, zgodnie z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w przedmiarze robót w ofercie Wykonawcy, stanowiącym integralną część Umowy oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzenie programu i dokumentacji technologicznej betonowania,
- zapewnienie i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowania,
- przygotowanie, dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu, z zagęszczeniem,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowania,
- oczyszczenie terenu po robotach,
- wywóz i unieszkodliwienie lub zagospodarowanie odpadów,
- badania, próby i pomiary, wymagane zgodnie z ST lub zlecone przez Inspektora Nadzoru.

Wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------|
| 1. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 2. | PN-88/B-04300 | Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych. |
| 3. | PN-B-30000:1990 | Cement portlandzki. |
| 4. | PN-88/B-30001 | Cement portlandzki z dodatkami. |
| 5. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek. |

- | | | |
|----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 6. | PN-86/B-04320 | Cement. Odbiorcza statyczna kontrola jakości. |
| 7. | PN-90/B-06240 | Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton. |
| 8. | PN-63/B-06261 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| 9. | PN-76/P-79005 | Opakowania transportowe. Worki papierowe. |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-03.02
ZBROJENIE BETONU

ST-03.02.01. ZBROJENIE BETONU STALĄ KL. A-0

ST-03.02.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KL. A-IIIN

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojenia betonu stalą A-0 i A-IIIN, niesprężającego przy przebudowie reaktora biologicznego w oczyszczalni ścieków w Głogowie, realizowanych w zakresie Zamówienia.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Umowy przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- a) przygotowaniem zbrojenia,
- b) montażem zbrojenia,
- c) kontrolą jakości materiałów i robót.

Zakres rzeczowy robót do wykonania obejmuje zbrojenie z prętów stalowych wiotkich, klasy A-0 i A-IIIN dla żelbetowych konstrukcji obiektów objętych projektem.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach realizowanych w zakresie Zamówienia stosuje się klasę i gatunek stali wg poniższych danych:

- Klasa A-0 – stal okrągła, gładka St0S-b
- Klasa A-IIIN – stal okrągła, żebrowana RB 500 W (lub B500SP)

2.1.2. Własności stali zbrojeniowej

Gatunek stali St0S-b:

- wytrzymałość charakterystyczna - 220 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa - 190 MPa

Gatunek stali RB 500 W :

- wytrzymałość charakterystyczna - 500 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa - 420 MPa

2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215 (lub PN-H-93220:2006)

Każda partia prętów przeznaczona do odbioru na budowie musi być zaopatrzona w atest hutniczy, w którym muszą być podane:

- nazwa wytwórcy
- oznaczenie wyrobu – gatunek stali
- numer wyrobu lub numer partii
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład techniczny według analizy wytopowej
- rodzaj obróbki cieplnej
- masa partii.

Cechowanie każdej wiązki prętów lub kręgu prętów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych, po dwie dla każdej wiązki czy kręgu.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem
- sprawdzenie stanu powierzchni
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

2.1.4. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych, należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

2.1.5. Materiały spawalnicze

Należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

2.1.6. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

2.2. Składowanie

Stal zbrojeniowa powinna być składowana w miejscu nienarażającym na jej zawilgocenie i zanieczyszczenie, pod zadaszeniem, w przegrodach lub stojakach z podziałem według wymiarów i gatunku.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Roboty zbrojarskie należy wykonywać specjalistycznymi urządzeniami jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki, nożyce i innymi stanowiącymi wyposażenie zbrojarni.

Sprzęt powinien być sprawny technicznie, posiadać instrukcję obsługi.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, przykładowo posiadać osłony zębatach i pasowych urządzeń elektrycznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli personelu Wykonawcy odpowiedzialnego za BHP na budowie. Personel Wykonawcy obsługujący sprzęt powinien być odpowiednio przeszkolony.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Warunki szczegółowe wykonania robót

5.2.1. Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smar, oliwa) lub farbą olejną należy opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem ciepłej wody. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów zbrojeniowych wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.2.4. Gięcie prętów

Pręty o średnicy do 16 mm można wyginać na zimno na budowie.

5.2.5. Montaż zbrojenia

Do zbrojenia betonu konstrukcyjnego zastosować stal A-0 i A-IIIN, bez zanieczyszczeń.

Układ zbrojenia w 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. Grubość podkładek dystansowych powinna odpowiadać grubości otuliny zgodnej z dokumentacją projektową i PN.

Wyprowadzanie łączników zbrojenia elementów projektowanych ze ścian istniejących wykonywać jako ich wklejanie w istniejący element za pomocą kotew chemicznych. Zakotwienie pręta zbrojeniowego w podłożu betonowym realizowane jest przez mechaniczną blokadę zaprawą klejową (żywicą iniekcyjną) a uźebrowaniem pręta i przez siły przyczepności na styku zaprawa klejowa – beton, jakie występują na długości pręta zbrojeniowego osadzonego w żywicy. Proces wklejania należy wykonać zgodnie z procedurą opracowaną przez producenta kotwy chemicznej. Zwraca się uwagę na odpowiednie oczyszczenie wywierconego w betonie otworu przed aplikacją żywicy. Oczyszczenie to polega na kilkukrotnym przedmuchaniu otworu czystym sprężonym powietrzem, wyczyszczeniu otworu specjalną szczotką (wyciorem) i ponownym przedmuchaniu otworu czystym sprężonym powietrzem. Wielkość otworu dobrać do średnicy pręta wklejanego zgodnie z wytycznymi producenta kotwy chemicznej.

Wykonanie zbrojenia z prętów innej średnicy i/lub zastosowanie innego gatunku stali niż przewidziano w dokumentacji projektowej, jest możliwe pod warunkiem, że zmiany te zostaną pisemnie zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

Niedopuszczalne jest transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania w czasie robót

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami.

Kontrolę jakości materiałów dostarczonych na budowę należy prowadzić zgodnie z punktem 2.1.3.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia prętów zbrojenia są zgodne z PN-B-03264:2002/Apl:2004.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 Mg (T) wykonanego zbrojenia.

Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (Mg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (m) pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (Mg/m).

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki pomiarowej

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w przedmiarze robót w ofercie Wykonawcy, stanowiącym integralną część Umowy oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Cena jednostkowa Mg(T) zbrojenia obejmuje:

- dostawę i składowanie materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycinanie, łączenie prętów,
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu wraz z jego stabilizacją i zabezpieczeniem odpowiednich otulin,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia i usunięcie ich poza Teren Budowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych przez ST i zleconych przez Inspektora Nadzoru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
3. PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
4. PN-B-03264:2002/
Ap1:2004 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
5. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-03.03
KONSTRUKCJE STALOWE

ST-03.03.01. KONSTRUKCJA STALOWA ZE STALI St3S

ST-03.03.02. KONSTRUKCJA STALOWA ZE STALI 0H18N9

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót konstrukcji stalowych przy przebudowie reaktora biologicznego (wraz z wymianą barierek na istniejących pomostach reaktora biologicznego i pompowni ścieków) w oczyszczalni ścieków w Głogowie, realizowanych w zakresie Zamówienia.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Umowy przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem konstrukcji projektowanych obiektów ze stali St3S (pomosty komunikacyjne, konstrukcje wsporcze pod żurawiki) oraz ze stali 0H18N9 (balustrady na pomostach komunikacyjnych, drabiny, słupy dla opraw oświetleniowych, przejścia szczelne przez ściany i elementy stalowe zanurzone w ściekach).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Do wykonania całości konstrukcji należy zastosować materiały zgodne z ST i dokumentacją projektową - stal profilową gatunku St3S oraz stal odporną na korozję 0H18N9.

Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy.

Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonywać przy pomocy spawania używając elektrod dostosowanych do gatunku stali i przyjętej technologii spawania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt stosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Warunki szczegółowe wykonania robót

5.2.1. Wykonawstwo warsztatowe

(1) Cięcie materiału

Cięcia elementów można dokonywać gazowo (tlenowo) przy użyciu urządzeń automatycznych lub półautomatycznych.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu, ostre brzegi należy wyrównać i stępić przez wyokrąglenie.

Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania.

(2) Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie na zimno na walcach i prasach jest dopuszczalne tylko w przypadku gdy promienie krzywizny R są mniejsze niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tablicy 4 normy PN-B-06200:2002. Nie dopuszcza się odkształcenia na zimno elementów o grubości ponad 12 mm ze stali.

W przypadkach, gdy nie zachodzą warunki jw. prostowania należy dokonywać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 950°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar odkształcony. Chłodzenie elementów powinno odbywać się wolno, w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C bez użycia wody.

Po wyprostowaniu należy sprawdzić, czy nie wystąpiły pęknięcia w materiale i spoinach.

(3) Przygotowanie elementów do spawania :

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym usuwając zgorzeliny i nierówności.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż klasy 3-3-3-3.

Dopuszczalna nieliniowość cięcia ręcznego wynosi 20% grubości materiału ciętego, lecz nie więcej niż 1,5 mm.

Krawędzie cięte gazowo, a nie przetopione należy bezwzględnie obrobić mechanicznie (np. przez szlifowanie) na głębokość 1 mm. Brzegi i rowki do spawania należy przygotować zgodnie z PN-75/M-69014 oraz PN-73/M-69015.

(4) Roboty spawalnicze

Wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06200:2002 oraz opracowaną technologią spawania.

5.2.2. Przechowywanie konstrukcji

Konstrukcję na placu budowy należy układać na podkładach izolujących ją od bezpośredniego stykania się z gruntem i wodą.

Konstrukcję należy tak układać, aby nie dopuścić do gromadzenia się wewnątrz niej wód opadowych lub śniegu oraz zapewnić jej stateczność i zabezpieczyć przed trwałym odkształceniem.

5.2.3. Montaż konstrukcji na budowie

Prace montażowe należy przeprowadzić zgodnie z projektem organizacji montażu opracowanym przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do robót przy scalaniu elementów wysyłkowych, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych.

W miejscach mocowań słupków barierek do konstrukcji pomostów, elementy ze stali 0H18N9 należy izolować od elementów ze stali St3S (ocynkowanych lub zabezpieczonych powłokami antykorozyjnymi malarskimi) za pomocą płyt PEHD lub PE300 lub rurek termokurczliwych poliolefinowych, czarnych - odpornych na UV, o grubości minimum 1,0 mm.

5.2.4. Tolerancje wykonania

Tolerancje wykonania są zgodne z normą PN-B-06200:2002.

Dopuszczalne odchyłki prostości i płaskości elementów konstrukcyjnych:

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| • nieprostoliniowość (sierpowatość i falistość) elementu | 0.001 l, lecz nie więcej niż 10 mm |
| • skrócenie pręta (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju elementu) | 0.001 l, lecz nie więcej niż 10 mm |
| • odchyłki płaskości półek, ścianek, środków i innych płaszczyzn elementów | 2 mm na dowolnym odcinku |

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania w czasie robót

Zakres kontroli dla konstrukcji stalowej:

- Bieżąca kontrola wykonawstwa w wytwórni
- Sprawdzenie zgodności gatunku stali z dokumentacją projektową i ST
- Sprawdzenie stopnia czystości konstrukcji przed przystąpieniem do robót malarskich
- Sprawdzenie zgodności wymiarów z dokumentacją projektową
- Bieżąca kontrola prac montażowych
- Kontrola jakości spawania
- Kontrola jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe:

- Mg(T) – dla konstrukcji stalowej
- szt – dla montażu blach i marek służących do montażu urządzeń technologicznych

Do płatności przyjmuje się ciężar zgodnie z dokumentacją projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające ze zmian zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Zarówno Inspektor Nadzoru jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia ciężaru, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie.

Ciężar właściwy stali należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o wymiarach większych niż potrzeba nie są wliczone do ciężaru.

Ciężar śrub, nakrętek oraz podkładek wlicza się do ciężaru konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.

Nie wlicza się do ciężaru konstrukcji powłok ochronnych.

Ciężar spoin wlicza się do ciężaru konstrukcji wg nominalnych wymiarów.

Nadlewki, wydłużeń itp. nie uwzględnia się.

Nie potrąca się ciężaru otworów i wycięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m².

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w przedmiarze robót w ofercie Wykonawcy, stanowiącym integralną część Umowy oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Ceny jednostkowe obejmują:

A) wykonanie elementów konstrukcji:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie dokumentacji uzupełniającej,
- zakup materiałów z uwzględnieniem zapasu na ubytki,
- transport materiałów z załadunkiem i rozładunkiem,
- kontrolę kwalifikacji spawaczy,
- czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie, spawanie, montaż i obróbkę termiczną materiałów,
- prowadzenie badań robót spawalniczych z zastosowaniem metod nieniszczących,
- oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie,
- magazynowanie materiałów i konstrukcji,
- wywóz i zagospodarowanie odpadów z robót.

B) transport konstrukcji z wytwórni na Teren Budowy, w tym załadunek i rozładunek,

C) montaż konstrukcji na budowie:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie dokumentacji uzupełniającej,
- wykonanie i demontaż konstrukcji rusztowań, pomostów roboczych i stężeń montażowych,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i monterów,
- składowanie elementów konstrukcji na Terenie Budowy,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w czasie transportu,
- montaż wstępny z regulacją geometrii,
- stałe połączenie elementów konstrukcji przez spawanie i skręcanie na śruby z nagrzewaniem i wykonaniem osłon dla robót spawalniczych,
- badania połączeń oraz inne badania i pomiary zlecone przez Inspektora Nadzoru
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wywóz i zagospodarowanie odpadów z robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|-----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 2. | PN-B-06200:2002 | Konstrukcje budowlane. Wymagania i badania. |
| 3. | PN-EN 10025:2002 | Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy. |
| 4. | PN-91/M-69430 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania. |
| 5. | PN-88/M-69433 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. |
| 6. | PN-75/M-69703 | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia. |
| 7. | PN-87/M-69772 | Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów. |
| 8. | PN-75/M-69014 | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. |
| 9. | PN-73/M-69015 | Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. |
| 10. | PN-87/M-69008 | Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych |
| 11. | PN-76/M-69774 | Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość powierzchni cięcia. |
| 12. | PN-85/M-69775 | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych |
| 13. | PN-87/M-69008 | Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych. |
| 14. | PN-70/H-97051 | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali. Staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne. |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-03.04

**ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI
ZE STALI St3S**

ST-03.04.01. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWŁOKĄ MALARSKĄ KONSTRUKCJI STALOWYCH

ST-03.04.02. OCYNKOWANIE ELEMENTÓW STALOWYCH

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi i ocynkowaniem konstrukcji stalowych wykonanych ze stali St3S przy przebudowie reaktora biologicznego (wraz z wymianą barierek na istniejących pomostach reaktora biologicznego i pompowni ścieków) w oczyszczalni ścieków w Głogowie, realizowanych w zakresie Zamówienia.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Umowy przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót przy pokrywaniu powłokami malarskimi i ocynkowaniem stalowych konstrukcji i obejmują:

- a) przygotowanie powierzchni do malowania,
- b) nanoszenie podkładu gruntującego
- c) malowanie nawierzchniowe
- d) ocynkowanie

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową:

- farba do gruntowania - 2 x farba chlorokauczukowa, przeciwrdezwna, chromianowa, czerwona, tlenkowa, grubość powłoki gruntującej 50 µm
- farba nawierzchniowa - 3 x powłoki chlorokauczukowa ogólnego stosowania, grubość powłoki 80 µm

Inne materiały mogą być zastosowane po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

Zabezpieczenie konstrukcji stalowych przez ocynkowanie wykonać jako ocynkowanie ogniowe (zanurzeniowe) o minimalnej grubości powłoki 140 µm wg PN-EN ISO 14713:2000.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym, dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewnić strumień odolionego i suchego powietrza.

3.3. Sprzęt do malowania

Nakładanie farb wykonywać metodą natryskową przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Ustawienia prawidłowych parametrów malowania natryskowego (średnica dyszy, gęstość materiału, ciśnienie) należy przeprowadzać na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Prace związane z przygotowaniem podłoża i nanoszeniem powłok antykorozyjnych należy wykonać z zachowaniem zasad BHP, stosując odzież, rękawice i okulary ochronne. Należy unikać kontaktu materiałów ze skórą i oczami oraz unikać wdychania oparów z materiałów.

Zabezpieczenie antykorozyjne powinno być zgodne z dokumentacją projektową, w której przewidziano malowanie konstrukcji, w tym:

- 2 warstwa gruntująca jak w pkt .2
- 3 warstwy nawierzchniowe, jak w pkt. 2.

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów i smarów, kurzu i pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ścieralnej (piaskowanie). Powierzchnie należy oczyścić do II° stopnia czystości. Ocena stopnia czystości następuje wg PN-ISO 8501-1.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Chropowatość powierzchni nie powinna przekraczać $R_z = 25 \div 75 \mu\text{m}$.

Powłoki nanosić w temperaturach otoczenia zgodnych z zaleceniami producenta.

Cynkowanie ogniowe to metoda zanurzeniowa. Oznacza to, że przygotowanie powierzchni i powlekanie cynkiem odbywa się poprzez zanurzenie elementów konstrukcji w wannach zawierających kąpiele chemiczne. Kąpiel zapewnia możliwość dotarcia do każdej szczeliny, oczyszczenia jej zabezpieczenie przed korozją. Ostatnim etapem procesu cynkowania jest nałożenie powłoki cynkowej na czyste elementy stalowe, które zanurza się w roztopionym cynku. Temperatura robocza kąpeli wynosi ok. 450°C. Antykorozyjne właściwości powłok cynkowych polegają na tym, że cynk tworzy niezwykle odporne i trudno rozpuszczalne powłoki kryjące. Powłoka cynkowa daje wieloletnią ochronę stali i nie wymaga konserwacji. Proces cynkowania wykonać w specjalistycznych zakładach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania w czasie robót

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie przydatności materiałów do robót (okres przydatności do użycia, zgodność z dokumentacją projektową, jakość na podstawie atestu producenta),
- odbiór stopnia czystości powierzchni przed naniesieniem powłok (kontrola bieżąca, wizualna),
- sprawdzenie zgodności wykonywanego pokrycia antykorozyjnego z dokumentacją projektową,
- ocena wizualna pokrycia (jednorodność, brak pęcherzy i złuszczeń),
- pomiar grubości naniesionych powłok,
- pomiar przyczepności pokrycia do podłoża.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 Mg (tona) - dla konstrukcji stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podane są w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w przedmiarze robót w ofercie Wykonawcy, stanowiącym integralną część Umowy oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- montaż i demontaż rusztowań i pomostów roboczych,
- oczyszczenie podłoża przez piaskowanie,
- wykonanie powłok antykorozyjnych (warstw gruntujących i nawierzchniowych),
- badania i pomiary wymagane przez ST lub zlecone przez Inspektora Nadzoru.

Cena jednostkowa zawiera zapas na odpady i ubytki materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-71/H-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska. Zastąpiona przez: PN-84/H-97080.06 Ochrona czasowa -- Warunki środowiskowe ekspozycji |
| 2. | PN-74/C-81515 | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
Zastąpiona przez: PN-EN ISO 2808:2000 |
| 3. | PN-80/C-81531 | Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
Zastąpiona przez: PN-EN ISO 2409:1999 |
| 4. | PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 5. | PN-ISO 8501-1:1996
/Ap1:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok |
| 6. | PN-EN ISO 12944-1:2001 | Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1: Ogólne wprowadzenie |

- | | | |
|-----|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | PN-EN ISO 12944-4:2001 | Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni |
| 8. | PN-EN ISO 12944-5:2001 | Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie |
| 9. | PN-EN ISO 12944-7:2001 | Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich |
| 10. | PN-EN ISO 8504-1:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 1: Zasady ogólne |
| 11. | PN-EN ISO 8504-2:2002 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna |
| 12. | PN-EN ISO 8504-3:2004 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Metody przygotowania powierzchni -- Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym |
| 13. | PN-EN ISO 11126-1:2001 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej -- Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja |