

SPIS TREŚCI

1.	ST 01 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	7
1.1.	Część ogólna	7
1.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	7
1.1.2.	Zakres robót	7
1.1.3.	Prace geodezyjne	7
1.1.4.	Rodzaje robót wg CPV	7
1.2.	Właściwości materiałów	7
1.2.1.	Transport i składowanie materiałów	8
1.3.	Sprzęt.....	8
1.4.	Środki transportowe	8
1.5.	Wykonanie robót	8
1.5.1.	Roboty ziemne.....	8
1.5.1.1.	Wymagania ogólne.....	8
1.5.1.2.	Zasady prowadzenia robót ziemnych.....	9
1.5.1.3.	Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym	9
1.5.1.4.	Zagrożenia w trakcie robót	9
1.5.1.5.	Wykonanie wykopów	10
1.5.1.6.	Umocnienie ścian wykopów	10
1.5.1.7.	Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....	11
1.5.1.8.	Odwodnienie wykopów.....	11
1.5.1.9.	Nadmiar gruntu.....	11
1.5.1.10.	Nasypy	11
1.5.1.11.	Podsyпка piaskowa	12
1.5.1.12.	Obsypka rurociągów	12
1.6.	Kontrola i badania	13
1.6.1.	Tolerancje wymiarowe.....	13
1.6.2.	Kontrola jakości robót.....	14
1.7.	Przedmiar robót.....	15
1.8.	Odbiór robót.....	15
1.9.	Rozliczenie robót.....	15
1.10.	Przepisy powiązane	15
2.	ST 02 KONSTRUKCJA I ARCHITEKTURA	16
2.1.	Część ogólna	16
2.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	16
2.1.2.	Zakres robót	16
2.1.3.	Rodzaje robót wg CPV	16
2.2.	Właściwości materiałów	16
2.2.1.	Wymagania ogólne.....	16
2.2.2.	Materiały izolacyjne	17
2.2.3.	Beton i stal zbrojeniowa	17
2.2.3.1.	Beton konstrukcyjny	17
2.2.3.2.	Beton na podłoża i podkłady	17
2.2.3.3.	Materiały do mieszanek betonowych wykonywanych na budowie	18
2.2.3.4.	Stal zbrojeniowa	18
2.2.4.	Konstrukcja stalowa i lekka obudowa	18
2.2.4.1.	Konstrukcja stalowa	18
2.2.4.2.	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji.....	19
2.2.4.3.	Płyty warstwowe.....	19
2.2.4.4.	Rynny, rury spustowe i obróbki.....	19
2.2.4.5.	Elementy otworowe	20
2.2.5.	Materiały wykończeniowe.....	20
2.2.5.1.	Materiały do okładzin ściennych	20
2.2.6.	Inne.....	20
2.2.7.	Transport i składowanie materiałów	21
2.3.	Sprzęt.....	22
2.4.	Środki transportowe	22

2.5.	Wykonanie robót	23
2.5.1.	Izolacje	23
2.5.2.	Wykonanie konstrukcji żelbetowych i elementów betonowych	23
2.5.2.1.	Wymagania ogólne	23
2.5.2.2.	Podłoża i podkłady betonowe	23
2.5.2.3.	Deskowanie elementów	23
2.5.2.4.	Zbrojenie elementów żelbetowych	24
2.5.2.5.	Układanie mieszanki betonowej	24
2.5.2.6.	Zagęszczanie betonu	24
2.5.2.7.	Pielęgnacja betonu	24
2.5.2.8.	Przygotowanie mieszanki betonowej na budowie	25
2.5.2.9.	Opuszczanie studni z elementów prefabrykowanych	25
2.5.3.	Montaż konstrukcji i elementów stalowych	25
2.5.3.1.	Wymagania ogólne	25
2.5.3.2.	Podpory konstrukcji	25
2.5.3.3.	Zakotwienia śrubowe	26
2.5.3.4.	Montaż elementów konstrukcji stalowej	26
2.5.4.	Montaż lekkiej obudowy z płyt warstwowych	26
2.5.4.1.	Montaż płyt warstwowych	26
2.5.4.2.	Montaż elementów odwodnienia dachu	27
2.5.4.3.	Osadzenie elementów otworowych	27
2.5.5.	Elementy wykończeniowe	27
2.5.5.1.	Wykonanie ściany murowanej	27
2.5.5.2.	Okładzina ścian z płytek	28
2.5.5.3.	Wykonanie posadzki	28
2.6.	Kontrola robót	29
2.6.1.	Tolerancje wymiarowe	29
2.6.1.1.	Elementy betonowe i żelbetowe	29
2.6.1.2.	Konstrukcje stalowe	29
2.6.1.3.	Elementy otworowe	29
2.6.1.4.	Okładziny z płytek	30
2.6.1.5.	Posadzki betonowe	30
2.6.2.	Kontrola jakości robót	30
2.6.2.1.	Konstrukcje i elementy żelbetowe	30
2.6.2.2.	Konstrukcje i elementy stalowe	31
2.6.2.3.	Elementy wykończeniowe	32
2.6.3.	Badania i pomiary	32
2.6.3.1.	Beton	32
2.6.3.2.	Konstrukcje stalowe	33
2.7.	Przedmiar robót	33
2.8.	Odbiór robót	33
2.9.	Rozliczenie robót	34
2.10.	Przepisy powiązane	34
3.	ST 03 PRZYŁĄCZA WOD-KAN	36
3.1.	Część ogólna	36
3.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	36
3.1.2.	Zakres robót	36
3.1.3.	Prace geodezyjne	36
3.1.4.	Rodzaje robót wg CPV	36
3.2.	Właściwości materiałów	37
3.2.1.	Rury	37
3.2.1.1.	Rury i kształtki z PVC	37
3.2.1.2.	Rury i kształtki z PE	37
3.2.1.3.	Rura stalowa osłonowa	37
3.2.2.	Zasuwa żeliwna	38
3.2.3.	Studzienki	38
3.2.3.1.	Studzienki rewizyjne z kręgów	38
3.2.3.2.	Studzienki inspekcyjne tworzywowe	38
3.2.4.	Inne materiały	39

3.3.	Sprzęt.....	39
3.4.	Środki transportowe	39
3.5.	Wykonanie robót	39
3.5.1.	Wymagania ogólne	39
3.5.2.	Montaż rurociągów	40
3.5.2.1.	Rurociągi ciśnieniowe.....	40
3.5.2.2.	Rurociągi grawitacyjne	40
3.5.2.3.	Połączenie rur PE.....	40
3.5.2.4.	Uzbrojenie rurociągów.....	40
3.5.2.5.	Bloki oporowe	40
3.5.2.6.	Oznakowanie trasy przewodów	40
3.5.3.	Montaż studzienek	40
3.5.3.1.	Montaż studzienek rewizyjnych.....	40
3.5.3.2.	Montaż studzienek inspekcyjnych.....	41
3.5.4.	Próby szczelności.....	41
3.5.4.1.	Wymagania ogólne.....	41
3.5.4.2.	Próba szczelności kanałów	41
3.5.4.3.	Próba szczelności wodociągów	42
3.5.4.4.	Płukanie i dezynfekcja.....	42
3.6.	Kontrola i badania	43
3.6.1.	Tolerancje wymiarowe.....	43
3.6.2.	Kontrola jakości robót.....	43
3.6.2.1.	Wymagania ogólne.....	43
3.6.2.2.	Rurociągi	43
3.6.2.3.	Armatura	44
3.6.2.4.	Studzienki	44
3.7.	Przedmiar robót.....	44
3.8.	Odbiór robót.....	44
3.9.	Rozliczenie robót.....	45
3.10.	Przepisy powiązane	45
4.	ST 04 INSTALACJE WOD-KAN.....	46
4.1.	Część ogólna	46
4.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	46
4.1.2.	Zakres robót	46
4.1.3.	Rodzaje robót wg CPV	46
4.2.	Właściwości materiałów	46
4.2.1.	Rury i kształtki	46
4.2.1.1.	Rury kanalizacyjne PVC.....	46
4.2.1.2.	Rury wodociągowe PE	46
4.2.2.	Armatura	46
4.2.3.	Umywalka	47
4.2.4.	Inne materiały	47
4.3.	Sprzęt.....	47
4.4.	Środki transportowe	47
4.5.	Wykonanie robót	47
4.5.1.	Montaż rurociągów	47
4.5.2.	Montaż armatury.....	47
4.5.3.	Montaż przyborów	48
4.6.	Kontrola i badania	48
4.6.1.	Kontrola jakości robót.....	48
4.7.	Przedmiar robót.....	48
4.8.	Odbiór robót.....	48
4.9.	Rozliczenie robót.....	48
4.10.	Przepisy powiązane	49
5.	ST 05 WENTYLACJA I INSTALACJA OGRZEWANIA	50
5.1.	Część ogólna	50
5.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	50
5.1.2.	Zakres robót	50
5.1.3.	Rodzaje robót wg CPV	50

5.2.	Właściwości materiałów	50
5.2.1.	Wymagania ogólne	50
5.2.2.	Elementy wentylacji	50
5.2.2.1.	Wentylator	50
5.2.2.2.	Przepustnice	50
5.2.2.3.	Przewody i kształtki	51
5.2.3.	Ogrzewanie	51
5.2.4.	Inne elementy wentylacji	51
5.2.5.	Transport i składowanie materiałów	51
5.3.	Sprzęt.....	51
5.4.	Środki transportowe	51
5.5.	Wykonanie robót	52
5.5.1.	Ogólne wymagania	52
5.5.2.	Montaż urządzeń wentylacyjnych	52
5.5.3.	Montaż przewodów wentylacyjnych	52
5.6.	Kontrola robót.....	52
5.6.1.	Tolerancje wymiarowe	52
5.6.2.	Kontrola robót	53
5.6.3.	Badania i pomiary	53
5.7.	Przedmiar robót.....	53
5.8.	Odbiór robót.....	53
5.9.	Rozliczenie robót.....	53
5.10.	Przepisy powiązane	54
6.	ST 06 LINIE KABLOWE I INSTALACJE ELEKTRYCZNE	55
6.1.	Część ogólna	55
6.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	55
6.1.2.	Zakres robót	55
6.1.3.	Prace geodezyjne	55
6.1.4.	Rodzaje robót wg CPV	55
6.2.	Właściwości materiałów	55
6.2.1.	Wymagania ogólne	55
6.2.2.	Kable i przewody	56
6.2.3.	Złącze kablowe	56
6.2.4.	Rozdzielnica	56
6.2.5.	Osprzęt instalacyjny	56
6.2.6.	Oprawy oświetleniowe	56
6.2.7.	Inne.....	57
6.2.8.	Transport i składowanie materiałów i wyrobów	57
6.3.	Sprzęt.....	57
6.4.	Środki transportowe	57
6.5.	Wykonanie robót	57
6.5.1.	Wymagania ogólne	57
6.5.2.	Linia kablowa	58
6.5.2.1.	Rowy kablowe	58
6.5.2.2.	Zginanie kabli	58
6.5.2.3.	Układanie kabli bezpośrednio w gruncie	58
6.5.2.4.	Skrzyżowania kabli	59
6.5.2.5.	Oznaczenie linii kablowych	59
6.5.3.	Instalacje elektryczne	59
6.5.3.1.	Montaż rozdzielnic	59
6.5.3.2.	Montaż przewodów	59
6.5.3.3.	Montaż osprzętu	60
6.5.3.4.	Instalacje odgromowe	60
6.5.3.5.	Ochrona od przepięć i porażeń	60
6.6.	Kontrola i badania robót.....	61
6.6.1.	Linie kablowe	61
6.6.2.	Instalacje elektryczne	62
6.7.	Przedmiar robót.....	62
6.8.	Odbiór robót.....	62

6.9.	Rozliczenie robót.....	63
6.10.	Przepisy powiązane	63
7.	ST 07 ROBOTY DROGOWE	64
7.1.	Część ogólna	64
7.1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	64
7.1.2.	Zakres robót	64
7.1.3.	Prace geodezyjne	64
7.1.4.	Rodzaje robót wg CPV	64
7.2.	Właściwości materiałów	64
7.2.1.	Kruszywo	64
7.2.2.	Mieszanka betonowa	65
7.2.3.	Zaprawa	65
7.2.4.	Kostka brukowa betonowa	65
7.2.5.	Krawężniki i oporniki	66
7.2.6.	Transport i składowanie materiałów i wyrobów	66
7.3.	Sprzęt.....	67
7.4.	Środki transportowe	67
7.5.	Wykonanie robót	67
7.5.1.	Przygotowanie podłoża	67
7.5.2.	Podbudowa z kruszywa	68
7.5.3.	Podbudowa betonowa	69
7.5.4.	Podsypka	70
7.5.5.	Nawierzchnia z kostki brukowej	70
7.5.6.	Krawężniki i oporniki	71
7.5.7.	Opaska budynku	71
7.6.	Kontrola i badania	71
7.6.1.	Tolerancje wymiarowe	71
7.6.2.	Kontrola jakości	72
7.6.3.	Badania i pomiary	72
7.7.	Przedmiar robót.....	73
7.8.	Odbiór robót.....	73
7.9.	Rozliczenie robót.....	73
7.10.	Przepisy powiązane	73

1. ST 01 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

1.1. Część ogólna

1.1.1. *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania:

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW „MIKULCZYCE” W ZABRZU

GARAŻ DLA SAMOCHODU SPECJALNEGO DWUFUNKCYJNEGO Z URZĄDZENIEM SSĄCO – PŁUCZĄCYM DO WYWOZU NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH

1.1.2. *Zakres robót*

Ustalenia w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych dla następujących obiektów:

- ♦ *Fundamentów (stopy, ławy fundamentowe) i posadzki garażu - garaż o powierzchni zabudowy 127,83 m²*
- ♦ *Przyłączy: wodociągowego i kanalizacyjnych*
- ♦ *Linii kablowej zasilającej obiekt*
- ♦ *Robót drogowych - wykonania wjazdu do garażu o powierzchni 61,8 m²*

1.1.3. *Prace geodezyjne*

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- ♦ *zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych*
- ♦ *wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łata miernicza, taśmą itp.*
- ♦ *przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie kamieni, usunięcie ogrodzeń, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych*

Zakres prac geodezyjnych

- ♦ *Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe głównych osi obiektów*
- ♦ *Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe fundamentów*
- ♦ *Wykonanie pomiarów powykonawczych*
- ♦ *Wyznaczenie lokalizacji obiektów*

1.1.4. *Rodzaje robót wg CPV*

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

1.2. Właściwości materiałów

Piasek

Piasek na podsypkę i obsypki rur powinien odpowiadać wymaganiom wg normy PN-EN 13043.

Do wykonania obsypki zaleca się stosowanie materiału ziarnistego, piasków grubo i średnioziarnistych o średnicy zastępczej ziarna $0,15 < d < 0,20$.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

Jeżeli grunty rodzime spełniają powyższe wymagania mogą być stosowane do wykonania podsypek i obsypek rur.

1.2.1. Transport i składowanie materiałów

Kruszywo

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zwilgoceniem.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Humus lub ziemia urodzajna

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

1.3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następującego sprzętu:

- ♦ koparki z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym
- ♦ spycharki i ładowarki
- ♦ systemowe szalunki do zabezpieczenia ścian wykopów
- ♦ inny niezbędny sprzęt techniczny

Do zagęszczania nasypów należy używać walce gładkie, walce wibracyjne lub ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

1.4. Środki transportowe

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu.

Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu.

Środki transportowe muszą odpowiadać pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca powinien wykazać się przede wszystkim możliwością korzystania z samochodów samowyładowczych o ładowności, co najmniej 5 Mg i 5 ÷ 10 Mg

1.5. Wykonanie robót

1.5.1. Roboty ziemne

1.5.1.1. Wymagania ogólne

W czasie wykonywania robót należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN-81/B-03020, nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Podczas prowadzenia wykopów należy prowadzić segregację ziemi. Grunty przeznaczone do zasypki należy składować wzdłuż wykopów lub na tymczasowych składowiskach. Miejsce tymczasowych składowisk należy uzgodnić z Zamawiającym.

W przypadku odstępstw warunków gruntowych określonych dla posadowienia należy wstrzymać roboty i poinformować Inspektora Nadzoru oraz Zamawiającego.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z Projektem Organizacji Robót zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia Zamawiającemu wraz z Harmonogramem Robót. Winny one uwzględniać wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Sprzęt stosowany do robót ziemnych nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, muszą posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi.

1.5.1.2. Zasady prowadzenia robót ziemnych

W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy stosować się o postanowień norm PN-B-10736 oraz PN-B-06050.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z Projektem organizacji i technologii robót, zaproponowanym przez Wykonawcę i przedłożonym do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Podczas wykonywania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

Bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych i.t.p.. W przypadku natrafienia na urządzenia nieoznaczone wcześniej, niezainwentaryzowane bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru oraz odpowiednie służby i instytucje. Na głębokościach i w miejscach, w których Dokumentacja Projektowa wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie. Niezależnie od powyższego w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu.

Należy instalować bezpieczne zejścia do wykopów zgodnie z odpowiednimi zapisami norm b.h.p.

1.5.1.3. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona wzrokowej weryfikacji lokalizacji kabli, instalacji i innych elementów uzbrojenia terenu, które nie są ujęte w Dokumentacji Projektowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wykopów kontrolnych w celu określenia posadowienia przewodu kolizyjnego

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wszelkie prace w obrębie istniejącego uzbrojenia należy wykonywać ręcznie.

Istniejące przewody przechodzące przez wykop należy zabezpieczyć deskami podwieszonymi za pomocą łańcuchów do belki drewnianej ułożonej nad istniejącym uzbrojeniem na wierzchu wykopu. Kable energetyczne oraz teletechniczne dodatkowo zabezpieczyć rurami ochronnymi dzielonymi.

W rejon istniejących drzew nie należy wprowadzać sprzętu mechanicznego, wykopy prowadzić ręcznie.

W przypadku konieczności naruszenia lub przerwania istniejących instalacji Wykonawca nie podejmie żadnych działań bez powiadomienia o tym Inspektora Nadzoru i przed ustaleniem odpowiednich poczynąń. Wykonawca będzie odpowiedzialny za powzięcie wszelkich koniecznych środków w celu ochrony, utrzymania i tymczasowego dostępu do tego typu usług, z których korzystanie zostało w wyniku robót uniemożliwione.

Nie wyklucza się występowania w terenie niezainwentaryzowanego uzbrojenia. W przypadku na natrafienie na takie uzbrojenie należy niezwłocznie powiadomić gestora sieci i wspólnie z Inspektorem Nadzoru ustalić dalszy tryb postępowania.

Odstłonięte odcinki krzyżującego się uzbrojenia zabezpieczyć. Kolizje rozwiązywać sukcesywnie z budową rurociągów.

1.5.1.4. Zagrożenia w trakcie robót

Roboty będą częściowo wykonywane w obrębie napowietrznej linii wysokiego napięcia 20 kV. Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnień z użytkownikiem linii (TAURON S.A.) sposobu wykonywania prac oraz ewentualnego nadzoru użytkownika linii nad pracami.

W trakcie realizacji zadania należy zwrócić szczególną uwagę na prowadzenie prac w wykopach, ze względu na możliwość osunięcia się źle zabezpieczonej krawędzi wykopu

Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania trenu prowadzonych robót ziemnych, zabezpieczenia wykopów przed dostępem osób trzecich.

Do wygradzania miejsca robót należy użyć zwykłych zapór drogowych.

1.5.1.5. Wykonanie wykopów

Wykopy pod obiekty

Wykopy pod stopy fundamentowe należy wykonać, jako szerokie ze skarpami. Posadowienie obiektu będzie zachodziło w gruntach spoistych, które są wrażliwe na zawilgocenie, z tego względu wykop po wykonaniu zabezpieczyć warstwą chudego betonu, a w przypadku pojawienia się wody opadowej natychmiast odprowadzić przez pompowanie.

Pod posadowienie stóp ST1a i ławy Ł1 **nasyp niekontrolowany** wymienić na **nasyp kontrolowany o $J_s > 1,0$** o grubości warstwy około 30 cm.

Podłoże pod nawierzchnie wjazdu z **nasypu niekontrolowanego** wymienić na **nasyp kontrolowany**.

Wymiary wykopów fundamentowych należy dostosować do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu ich założenia, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót.

Wykopy należy chronić przez niekontrolowanym napływem wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu należy wyprofilować ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót.

Wykopy pod stopy i ławy fundamentowe wykonać, jako wykopy ze skarpami, przy nachyleniu skarp, co najmniej 1:1.

Wykopy liniowe

Dla potrzeb budowy przewodów technologicznych, wodociągowych i kanalizacyjnych należy stosować wykopy ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych i rozpartych.

Wykopy należy rozpocząć od strony połączenia z istniejącą siecią oraz w przypadku kanalizacji od wykopów przeznaczonych na budowę studzienek rewizyjnych.

Odsparowanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu w odległości, co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu.

Roboty można wykonywać mechanicznie do głęb. około 20 cm powyżej dna wykopu, pozostałą część należy wykonać ręcznie a grunt powinien być usunięty bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Zamawiającym, celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Ręczne wykopy wymagane też w przypadku zbliżania się do istniejącego uzbrojenia terenu.

Przestrzeń w wykopach wokół obiektów inżynierskich powinna umożliwiać wykonywanie robót budowlano - montażowych oraz izolacji.

Grunt stosowany do zasyпки nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić izolację, gruzu i śmieci.

1.5.1.6. Umocnienie ścian wykopów

Niezależnie od rodzaju gruntu, wykopy o ścianach pionowych muszą być zabezpieczone przed obsuwaniem ziemi za pomocą obudowy.

Umocnienie ścian wykopów musi być zgodne z wymaganiami RMI z dnia 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Elementy obudowy ścian wykopów muszą odpowiadać wymaganiom wg normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu, (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu). Należy przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu.

Obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać.

Do umocnienia ścian wykopów należy stosować:

- ♦ *pale szalunkowe KS-3,25 - wymagania wg norm PN-EN 10162 i PN-76/H-93461.02*
- lub
- ♦ *stalowe inwentaryzowane umocnienia wykopów składające się z dwóch ścian połączonych rozporami teleskopowymi tzw. szalunków segmentowych*

1.5.1.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Wskaźnik zagęszczenia gruntów zalegających w górnej strefie podłoża nasypu tj. do 0,20m powinien wynosić $I_s=1,00$ natomiast na głębokości $< 0,20m$ od powierzchni robót ziemnych $I_s=0,97$.

Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni robót ziemnych:

- ♦ dla gruntów spoistych $E_2=30 \text{ MPa}$
- ♦ dla gruntów niespoistych $E_2=60 \text{ MPa}$

Stosunek modułu wtórnego do pierwotnego:

- ♦ dla gruntów sypkich $E_2/E_1 \leq 2,2$,
- ♦ dla gruntów spoistych $E_2/E_1 \leq 2,0$.

Nasypy pod tereny zielone powinny mieć wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,92$

Grubość pojedynczej warstwy zagęszczanej jest uzależniona od rodzaju używanego sprzętu do zagęszczenia. Wykonawca sam dobiera sprzęt i jest całkowicie odpowiedzialny za wybranie metody robót w celu prawidłowego zagęszczenia gruntu.

W trakcie robót ziemnych należy dokonywać stałej kontroli wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw. Grunt winien zostać zbadany wg PN-88/B-04481.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy jest niewystarczające, Wykonawca winien po spulchnieniu warstwy doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Dopuszcza się zasypkę wykopów gruntem rodzimym z wykopów w przypadku, gdy grunty te odpowiadają wymaganiom umożliwiającym zagęszczenie gruntu.

Zasypanie wykopów liniowych

Do zasypania wykopów można przystąpić po przeprowadzeniu próby szczelności, sprawdzeniu i zabezpieczeniu wszystkich złączy.

Wykop należy zasypać gruntem piaszczystym. W przypadku pojawienia się w gruntach piaszczystych przewarstwień gruntów spoistych, grunty te należy wymienić na piaszczyste.

Mechaniczne zagęszczanie gruntu można rozpocząć, gdy nad wierzchem rury znajduje się min. 0.30 m obsypki.

1.5.1.8. Odwodnienie wykopów

Dokumentacja Projektowa nie przewiduje odwodnienia wykopów na czas wykonywania robót.

Obowiązkiem Wykonawcy jest prowadzenie prac w sposób zapewniający możliwość prawidłowego odwodnienia wykopów w całym okresie trwania robót ziemnych.

Wykonawca ma obowiązek, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca dokona uzgodnień z odpowiednimi jednostkami administracji w zakresie zrzutu wody z wykopów i uzyska odpowiednie pozwolenia.

Koszty ewentualnych robót odwodnieniowych i pompowania wody nie podlegają odrębnej zapłacie i są traktowane, jako wliczone w ceny jednostkowej wykonanych Robót Stałych.

1.5.1.9. Nadmiar gruntu

Nadmiar gruntu należy w pierwszej kolejności zagospodarować na terenie oczyszczalni.

Wywóz gruntu z wykopów obejmuje załadunek, transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku, przy wywozie na tymczasowe składowisko ponowny załadunek i transport z miejsca tymczasowego odkładu w miejsce wykonywania robót.

1.5.1.10. Nasypy

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca jest zobowiązany, przy użyciu widocznych palików lub wiech, do wyznaczenia zarysu skarp nasypów zgodnie z normą PN-S- 02205.

Jeżeli nasyp ma być budowany na gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość, co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego określonego w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

Nasyp należy wykonywać metodą warstwową równomiernie na całej jego szerokości. Grubość warstwy gruntu w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczenia.

Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania i zagęszczenia warstwy poprzedniej.

Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości, co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczona mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- ♦ przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,20 m
- ♦ przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,40 m

Zagęszczanie gruntu powinno się odbywać przy optymalnej wilgotności gruntu.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Wykonawca winien zapewnić stałą kontrolę laboratoryjną przy zagęszczaniu gruntów.

Grunt do wykonania nasypów nie powinien zawierać dodatkowych zanieczyszczeń. W przypadku, gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go zwilżyć i zastosować odpowiednio dobrany sposób zagęszczania. Grunt nie może być też nadmiernie zawilgocony.

Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor Nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

Rozmieszczenie gruntów w nasypie powinno odpowiadać warunkom: grunty mało przepuszczalne w środku a bliżej skarp nasypów grunty gruboziarniste; grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich; grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody.

Do wykonywania nasypów, należy wykorzystać ziemię pozyskaną z wykopów na terenie budowy.

1.5.1.11. *Podsypka piaskowa*

Grubość warstwy podsypki winna wynosić: pod fundamenty obiektów kubaturowych 10-30cm, pod kanały i rurociągi 15-20cm, pod kable energetyczne 10cm,

Podsypka pod rurociągi

Podłoże powinno być przygotowane z piasków średnio i grubo ziarnistych zgodnie z wymaganiami pkt. 7 normy PN-EN 1610. Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury.

Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

W celu zwiększenia nośności podsypkę należy zagęścić. Powierzchnia podsypki ma zapewniać swobodny odpływ wody oraz być ciągłą i gładką. Zaleca się, aby górna warstwa podłoża o grub. 0,03 m pozostała niezagęszczona, co umożliwi osiadanie rury.

Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do I_s nie mniej niż 0,95.

Umocnienie podłoża na odcinkach pod złączami należy wykonać po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni po obwodzie i z zaprojektowanym spadkiem.

1.5.1.12. *Obsypka rurociągów*

Ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypki przy demontażu umocnienia ścian wykopu należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- ♦ obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem umocnienia ścian przydennej części wykopu
- ♦ zagęszczenie warstwy obsypki należy wykonać po demontażu pasa umocnienia ścian wykopu w jej obrębie
- ♦ po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować umocnienie ścian wykopu w jej obrębie, zagęścić itd.

Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącza danego odcinka.

Użyty materiał i sposób wykonania nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie:

- ♦ grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wynosi dla rurociągów 0,30 m.
- ♦ materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej jest grunt nieskalisty, bez grudek i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-86/B-02480
- ♦ zagęszczenie - materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej należy zagęścić ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z wymaganiami PN-B-06050

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złącza przez Inspektora Nadzoru i po pomyślnej wstępnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania współczynnika zagęszczenia, jak wierzchnia warstwa podsypki.

Użyty materiał do obsypki i zasypki nie powinien powodować uszkodzenia izolacji powłokowych. Zasyp wykopu warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu. Materiałem zasypki winien być grunt nieskalisty sypki, bez grudek i kamieni i innych zanieczyszczeń, mineralny, drobno lub średnioziarnisty.

1.6. Kontrola i badania

1.6.1. Tolerancje wymiarowe

Roboty przygotowawcze

Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do ± 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.

Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż ± 10 cm.

Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć +1 cm i – 3 cm.

Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.

Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

Wykopy

Spadek podłużny dna sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż – 3 cm lub + 1 cm

Nasypy

Nachylenie warstw w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10% a w poprzecznym do 5% dla gruntów sypkich.

Wilgotność gruntu przed zagęszczeniem nie może się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Odchyłki wymiarowe nasypów, winny zawierać się w granicach:

- ♦ $\pm 2-5$ cm dla rzędnej korony
- ♦ ± 5 dla szerokości korony
- ♦ ± 15 dla szerokości podstawy

Skarpy

- ♦ obrobienie z grubsza skarp i dna wykopów - ± 10 cm
- ♦ obrobienie z grubsza skarp i koron nasypów - ± 15 cm
- ♦ wyrównanie z grubsza powierzchni terenu - ± 10 cm
- ♦ odchylenie od projektu powierzchni skarp wykopów i nasypów stałych wykonywanych wg znaków pod szablon lub łatę – lokalnie - ± 1 cm
- ♦ plantowanie powierzchni pod szablon lub łatę - 2 cm

Podsypki

- ♦ odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże od grubości warstwy projektowanej, nie powinno przekroczyć ± 3 cm
- ♦ różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm, w stosunku do rzędnych projektowanych

Wykopy i nasypy w robotach drogowych

- ♦ Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+1$ cm i -3 cm.
- ♦ Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.
- ♦ Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

1.6.2. Kontrola jakości robót

Roboty ziemne

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- ♦ sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości
- ♦ zapewnienie stateczności ścian wykopów
- ♦ sprawdzenie jakości umocnienia
- ♦ odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu
- ♦ sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie
- ♦ zagęszczenie zasypanego wykopu

Dla wykopów liniowych, pod rurociągi, kontrola robót zgodnie z PN-B-10736.

Badania i pomiary

Zakres badań i pomiarów:

- ♦ badanie zagęszczenia gruntu: wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy wg PN-88/B-04481
- ♦ badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonania wykopu
- ♦ badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480
- ♦ badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- ♦ badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- ♦ badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania stopnia zagęszczenia zasypki wykopów przeprowadzić:

- ♦ co najmniej jedno badanie na 30,0 mb wykopu na terenach utwardzonych
- ♦ co najmniej jedno badanie na 100,0 mb wykopu na terenach pozostałych

Badania przydatności gruntów do budowy nasypów powinny być przeprowadzone każdorazowo w przypadku stwierdzenia (makroskopowo) zmiany rodzaju gruntu wg metod podanych w normach PN 88/B-04481 i PN-60/B-04493.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone wg BN-77/8931-12.

Zagęszczenie należy skontrolować w trzech punktach.

1.7. Przedmiar robót

Przedmiar robót jest dołączony do Dokumentacji ofertowej Zamawiającego.

1.8. Odbiór robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wykonać na podstawie oględzin na terenie budowy. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli, jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelarycznie zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu dla całego odbieranego zakresu robót. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

Z odbioru każdego elementu zostanie sporządzony protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, brak protokołu powoduje uznanie robót za roboty niewykonane.

1.9. Rozliczenie robót

Wykonawca przedstawi na etapie składania oferty szczegółowy kosztorys na wykonane prace. Fakturowanie częściowe odbywać się będzie na podstawie zaakceptowanych przez Zamawiającego pozycji załączonego do oferty kosztorysu szczegółowego, na podstawie potwierdzonego przez strony protokołu odbioru częściowego robót.

1.10. Przepisy powiązane

Akty prawne

- (1) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129, poz 844)
- (2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. Nr 108, poz. 953)
- (3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. Nr 47 poz. 401

Normy

PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-06050:1999	Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
PN-B-10736:1999	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 10162:2005	Kształtowniki stalowe wykonane na zimno -- Warunki techniczne dostawy -- Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego
PN-76/H-93461.02	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Kształtownik na pale szalunkowe

2. ST 02 KONSTRUKCJA I ARCHITEKTURA

2.1. Część ogólna

2.1.1. **Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania:

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW „MIKULCZYCE” W ZABRZU

GARAŻ DLA SAMOCHODU SPECJALNEGO DWUFUNKCYJNEGO Z URZĄDZENIEM SSĄCO – PŁUCZĄCYM DO WYWOZU NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH

Obiekt zlokalizowany jest w północnej części Zakładu. Dokładne usytuowanie pokazano w projekcie zagospodarowania terenu.

2.1.2. **Zakres robót**

Ustalenia w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót:

- ♦ *Fundamentów obiektu: stopy i ławy fundamentowe (część stóp fundamentowych posadowiona na studniach zapuszczanych)*
- ♦ *Podwaliny pod lekką obudowę*
- ♦ *Płyty posadzkowej*
- ♦ *Konstrukcji stalowej nośnej*
- ♦ *Lekkiej obudowy z płyt warstwowych*
- ♦ *Osadzenie bramy i drzwi*
- ♦ *Wykonanie ścianki wewnętrznej murowanej z licowaniem płytkami*
- ♦ *Obłożenie cokołu płytkami klinkierowymi*

Dane liczbowe obiektu do wykonania:

- | | |
|--|-----------------------------|
| ♦ <i>powierzchnia zabudowy -</i> | <i>126,40 m²</i> |
| ♦ <i>powierzchnia użytkowa -</i> | <i>112,09 m²</i> |
| ♦ <i>powierzchnia wewnętrzna -</i> | <i>119,20 m²</i> |
| ♦ <i>kubatura - ok. 731,00 m³</i> | |
| ♦ <i>wysokość - 6,28 m</i> | |
| ♦ <i>liczba kondygnacji -</i> | <i>1 nadziemna</i> |

2.1.3. **Rodzaje robót wg CPV**

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

2.2. Właściwości materiałów

2.2.1. **Wymagania ogólne**

Wszystkie stosowane materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach lub świadectwach ITB dopuszczających dany materiał do stosowania w budownictwie. Materiały powinny być pakowane, przechowywane i transportowane zgodnie z normami i świadectwem ITB.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.

2.2.2. Materiały izolacyjne

Masa izolacyjna asfaltowa

Należy stosować masy asfaltowe dwuskładnikowe, grubowarstwowe, modyfikowane polimerami, żywicami lub cyklokauczkami (KMB), masy mają być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 15814. Wyrób musi posiadać aprobatę techniczną.

Wymagane właściwości masy asfaltowej:

- ♦ *ubytek grubości warstwy po wyschnięciu $\leq 50\%$; należy podać wartość*
- ♦ *odporność na zginanie w niskich temperaturach $\leq 0^{\circ}\text{C}$*
- ♦ *wodoszczelność – bada się szczelność powłoki przy szczelinie 1 mm; materiał nadaje się do stosowania, jako powłoka chroniąca przed wodą spiętrzającą się, jeżeli nie przepuszcza wody pod ciśnieniem 0,075 MPa przez 72 godz., powłoki chroniące przed wilgocią gruntową i wodą niespiętrzającą się muszą wytrzymać 24 godz.*
- ♦ *mostkowanie rys – co najmniej 2 mm*
- ♦ *odporność termiczna $\geq +70^{\circ}\text{C}$*
- ♦ *odporność na działanie ujemnej temperatury*
- ♦ *odporność na deszcz – nie później niż 8 godzin od nałożenia*
- ♦ *odporność na agresywne wody gruntowe klasyfikowane, jako XA3 wg normy PN-EN 206*
- ♦ *wytrzymałość na rozciąganie: ok. 0,26 MPa*

Masy asfaltowo-kauczukowe: roztwór do gruntowania i dyspersyjna hydroizolacyjna masa mają być zgodne z wymaganiami normy PN-B 24000.

Do układania izolacji z mas KMB należy stosować siatkę wzmacniającą.

Folia

- ♦ *folia kubelkowa do zamknięcia izolacji ścian zewnętrznych poniżej terenu*
- ♦ *folia izolacyjna PE (polietylenowa z polimeru etenu) zgrzewana grubości 0,3mm, folia do izolacji posadzki*

Płyty styropianowe do izolacji termicznej fundamentów

Płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS do izolacji termicznej, zgodne z PN-EN 13164.

Wymagane własności techniczne: współczynnik przewodności ciepła $\lambda \leq 0,035\text{--}0,036\text{ W/mK}$

2.2.3. Beton i stal zbrojeniowa

2.2.3.1. Beton konstrukcyjny

Betony konstrukcyjne pozyskiwane będą wyłącznie z wytwórni posiadających odpowiedni sprzęt i laboratorium. Beton musi spełniać wymagania normy PN-EN 206+A1:2016-12.

Klasę betonu dla poszczególnych elementów obiektów określa projekt wykonawczy.

Beton transportowany betonowozami i samochodowymi mieszarkami do betonu.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych, oraz przechowywanie i okazanie Zamawiającemu wszystkich wyników badań dotyczących, jakości betonu i stosowanych materiałów. Badania powinny obejmować: badanie składników, badanie mieszanki, badanie betonu.

Pochodzenie betonu i jego, jakość określona atestem musi być zatwierdzona przez Zamawiającego.

2.2.3.2. Beton na podłoża i podkłady

Dopuszcza się wykonanie podkładów i podłoży betonowych z betonu klasy C8/10 (B10) z mieszanek betonowych wykonanych na budowie, po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego.

Beton przygotowany na budowie musi spełniać wymagania normy PN-EN 206.

Niedopuszczalne jest składowanie betonu przed wbudowaniem przez okres dłuższy niż czas rozpoczęcia procesu wiązania (początek wiązania zależny od temperatury otoczenia).

2.2.3.3. *Materiały do mieszanek betonowych wykonywanych na budowie*

Kruszywo

Kruszywo winno być ze skał twardych (nie piaskowca). Piasek ponadto powinien być zbadany na zawartość ziaren ze skał osadowych. W przypadku stwierdzenia obecności tego rodzaju ziaren stosowanie piasku jest dopuszczalne po wykonaniu odpowiednich badań laboratoryjnych tzn:

- ♦ *oznaczenia składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012,*
- ♦ *oznaczenia kształtu ziarna wg PN-EN 933-4:2008,*
- ♦ *oznaczenia zawartości pyłów mineralnych i zanieczyszczeń wg PN-78/B-06714/13*

Pozostałe wymagania dla kruszywa wg norm: PN-EN 933-1:2012, PN-91/B-06714/15, PN-88/B-06714/48.

Marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu.

Cement:

Wymagania dla cementu wg norm: PN-EN 197-1, PN-EN 196-2:2013-11.

2.2.3.4. *Stal zbrojeniowa*

Do zbrojenia elementów należy stosować stal klasy A-IIIN gatunku RB500W, B500B lub B500A.

Właściwości mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normach:

- ♦ *PN-EN 10025:2007,*
- ♦ *PN-89/H-84023-6/Az1:1996*
- ♦ *PN-ISO 6935-1 w przypadku prętów gładkich*
- ♦ *PN-ISO 6935-2 w przypadku prętów żebrowanych*

Zbrojenie elementów (ilości stali wg klas i średnic dla poszczególnych elementów) wykonać zgodnie z rysunkami w Dokumentacji Projektowej Zamawiającego.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali.

Atest winien zawierać: znak wytwórcy, średnicę nominalną, gatunek stali, nr wyrobu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Dostarczona na budowę partia stali do zbrojenia należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie, gdy:

- ♦ *nie ma zaświadczenia jakości,*
- ♦ *stal pęka przy gięciu,*
- ♦ *nasuwają się wątpliwości, co do jej własności technicznych na podstawie oględzin.*

2.2.4. **Konstrukcja stalowa i lekka obudowa**

2.2.4.1. *Konstrukcja stalowa*

Konstrukcja stalowa wykonana z profili ze stali klasy, co najmniej S235JR zgodnej z wymaganiami norm PN-EN 10025-1:2007, PN-EN 10025-2:2007, elektrody ER 1.46 zgodne z PN-91/M-69430.

Warunki wykonania i odbioru konstrukcji stalowej zgodnie z EC2 wg PN-EN 1090-2+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych”.

- ♦ *Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.*
- ♦ *Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowej.*

Kategorie korozyjności: C3 - elementy zewnętrzne.

Okres trwałości H - długi. Określono wg PN-EN ISO 12944-2.

Stopień przygotowania powierzchni Sa 2 ½ obróbka strumieniowo-ścierna, wg PN-EN ISO 12944-4.

Wszystkie połączenia montażowe elementów konstrukcji należy wykonać za pomocą śrub o wysokiej wytrzymałości klasy 8.8 lub 10.9, wszystkie łączniki ocynkowane.

Każdy element lub partia konstrukcji stalowych dostarczany na budowę musi być zaopatrzonej w atest wytwórcy. Atest powinien zawierać znak wytwórcy, profil, gatunek stali, numer wyrobu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Dostarczona na budowę partia elementów stalowych należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie, gdy:

- ♦ nie ma zaświadczenia jakości,
- ♦ nasuwają się wątpliwości, co do jej własności technicznych na podstawie oględzin

Aby zagwarantować wysoką jakość spawów, złączy, elementy powinny być w jak najszerszym zakresie prefabrykowany w wytwórni (warsztacie).

Na spawach obydwie strony spawów muszą być metalicznie czyste lub posiadać białe wykończenie bez śladów oksydowanej zgorzeliny i odbarwienia

Każdy element konstrukcji dostarczony na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Zamawiającego, oraz podlega odbiorowi pod względem:

- ♦ jakości materiału
- ♦ jakości, dokładności i prawidłowości wykonania spoin
- ♦ dokładności wykonania otworów na śruby
- ♦ zgodności z projektem i atestami wytwórni
- ♦ jakości wykonania powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych

2.2.4.2. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji

Konstrukcja stalowa zabezpieczona przez ocynkowanie.

Powłoka ochronna konstrukcji ocynkowanych ma spełniać wymagania norm: PN-EN ISO 1461 oraz PN-EN ISO 14713-1.

Przed oddaniem konstrukcji do ocynkowania należy konstrukcję przygotować wg wymagań wybranej cynkowni, aby otrzymać powłokę trwałą i bez wad.

2.2.4.3. Płyty warstwowe

Płyty warstwowe wraz z kompletem obróbek (obróbki attyki, narożnikowe, listwy stykowe, okapniki i.t.p.), elementów złącznych i materiałów uszczelniających.

Wszystkie elementy obróbek blacharskich potrzebne do zamocowania i wykończenia obudowy zewnętrznej obiektu mają pochodzić od jednego producenta i być kompatybilne pod względem koloru i odcienia na całym odcinku obudowy.

Płyty warstwowe odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 14509.

Blacha na okładzinę płyt warstwowych, ocynkowana ogniowo zgodnie z wymaganiami PN-EN 10346 oraz powlekana.

Kolor płyt po stronie wewnętrznej RAL 9002 (szaro – biały), kolor po stronie zewnętrznej RAL 7045 (popielaty).

Płyty warstwowe dachowe o następujących właściwościach materiałowych:

- ♦ okładzina zewnętrzna z blachy stalowej ocynkowanej o grubości, co najmniej 0,50 mm, z powłoką poliestrową o grubości, co najmniej 25 μ m
- ♦ okładzina wewnętrzna z blachy stalowej ocynkowanej o grubości, co najmniej 0,40 mm, z powłoką poliestrową o grubości, co najmniej 25 μ m
- ♦ rdzeń z pianki poliizocyanurowej (PIR) grubości 100 mm
- ♦ gęstość izolacji 30-40 kg/m³
- ♦ wartość współczynnika przenikania ciepła
 - ✓ ściany zewnętrzne - $U_{max}=0,45W/m^2K$
 - ✓ dach - $U_{max}=0,30W/m^2K$
- ♦ współczynnik przewodzenia ciepła (klasa izolacyjności) - λ 0,022-0,023 W/mK
- ♦ odporność ogniowa REI 30, NRO

2.2.4.4. Rynny, rury spustowe i obróbki

Elementy odwodnienia dachu z blachy tytanowo-cynkowej, rynna i rura spustowa w kolorze RAL 7045.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej gładkiej malowanej w kolorze w kolorze RAL 7045 (popielaty).

Blacha na obróbki zgodna z PN-H-92126

Rynny i rury spustowe zgodne z PN-EN 612:2006.

2.2.4.5. Elementy otworowe

Drzwi stalowe

Drzwi zewnętrzne, stalowe, pełne, jednoskrzydłowe, ocieplane z ościeżnicą stalową i kompletem okuć, okucia i wyposażenie w wykonaniu ze stali nierdzewnej. Drzwi bez samozamykacza z wkładką patentową (3 klucze).

Ościeżnica i skrzydło malowane, kolor RAL 5017.

W komplecie należy przewidzieć również odbojniki drzwiowe do kotwienia w posadzce.

Brama garażowa

Brama zewnętrzna, garażowa, rolowana, otwierania automatyczne z możliwością awaryjnego otwierania ręcznego, ocieplana, brama montowana do konstrukcji stalowej, kolor od zewnątrz i wewnątrz - RAL 5017.

Brama winna być wykonana zgodnie z PN-EN 12604; PN-EN 12635 i przepisami, a w szczególności w zakresie:

- ♦ odporność na obciążenie wiatrowe zgodne z normą PN-EN 12424
- ♦ odporność na przenikanie wody PN-EN 12425, PN-EN 12489
- ♦ przepuszczalność powietrza zgodnie z normą PN-EN 12426, PN-EN 12427
- ♦ izolacyjność akustyczna PN zgodnie z normą PN-EN ISO 717-1
- ♦ izolacyjność cieplna zgodnie z normą PN-EN 13241-1 3
- ♦ bezpieczeństwa użytkowania zgodnie z PN-EN 12453

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania certyfikatu lub aprobat technicznych, które potwierdzą jakość przedmiotu zamówienia.

2.2.5. Materiały wykończeniowe

2.2.5.1. Materiały do okładzin ściennych

Przy wyborze systemu w zależności od miejsca układania płytek (płytki elewacyjne lub płytki wewnątrz obiektów, ścienne i podłogowe) należy zastosować kryteria:

- ♦ wytrzymałość na obciążenia mechaniczne,
- ♦ wodoszczelność,
- ♦ mrozoodporność
- ♦ odporność chemiczna,
- ♦ względy estetyczne,
- ♦ oceny odporności na odrywanie (min 1,5 N/mm²),

Płytki do okładzin ściennych mają odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN14411, PN-EN ISO10545-1, PN-EN ISO 10545-2:

- ♦ okładzina wewnętrzna - płytki ceramiczne glazurowane 15,0 x 30,0 cm - kolor do uzgodnienia z Zamawiającym.
- ♦ okładzina zewnętrzna cokołu - płytki klinkierowe w kolorze czerwonym – jak na istniejących obiektach

Zaprawa klejowa do płytek

Zaprawy w postaci suchych mieszanek gotowych do użycia po zarobieniu wodą mają odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12004-1, PN-EN 12004-2.

Woda do zapraw klejowych

Woda odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

2.2.6. Inne

Inne elementy niezbędne do budowy obiektu:

- ♦ elementy prefabrykowane studni \varnothing 1200 mm o grubości ścianki, co najmniej 13,5 cm - zgodne z normą PN-EN 1917:2004 - do wykonania studni zapuszczanych pod stopy fundamentowe
- ♦ bloczki z betonu komórkowego zgodne z PN-EN 771-4 - do wykonania ścianki wewnętrznej pod umywalkę
- ♦ zaprawa - wszystkie stosowane przez Wykonawcę zaprawy do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 998-2
- ♦ systemowa stalowa drabina wjazdowa, zewnętrzna, z koszami ochronnymi malowana w kolorze RAL 7045 (popielaty)

2.2.7. Transport i składowanie materiałów

Materiały izolacyjne

Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane zgodnie z normami i świadectwem ITB.

Płyty styropianowe należy przechowywać z dala od źródeł ognia.

Mieszanki betonowe

Beton transportowany betonowozami i samochodowymi mieszarkami do betonu.

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Masę betonową należy transportować środkami niepowodującymi naruszenia jednorodności masy, zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- ♦ 90 min. przy temperaturze +15°C
- ♦ 70 min. przy temperaturze +20°C
- ♦ 30 min. przy temperaturze +30°C

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest niedopuszczalne.

Kruszywa

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Cement

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości i przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Zamawiającego.

Cement workowany winien być w workach papierowych, co najmniej trzywarstwowych. Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający dane: oznaczenie, nazwa i miejscowość wytwórni, masa worka z cementem, data wysyłki, termin trwałości cementu.

Składowanie cementu w workach, wykonawca zapewni w zamkniętych magazynach.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące. Cement nie może być użyty do betonu po okresie trwałości podanego przez wytwórcę.

Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa oraz gotowe wyroby ze stali zbrojeniowej powinny być magazynowane pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

Konstrukcje i elementy stalowe

Elementy powinny być wysyłane w kolejności uzgodnionej z wykonawcą montażu i zabezpieczone na czas transportu i składowania.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i utratą stateczności.

Do wyładunku elementów lżejszych można użyć wciągarek, dźwigników, podnośników i przyciągarek szcegłowych, a do cięższych niż 1 Mg, dźwigów.

Przeciąganie niezabezpieczonych elementów bezpośrednio po podłożu jest niedopuszczalne.

Elementy ciężkie, długie i wiotkie, należy przy podnoszeniu i przemieszczaniu ze środka transportowego na składowisko chwytać w dwóch miejscach za pomocą zawiesia i usztywnić w celu ochrony przed odkształceniem.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu. Konstrukcje należy układać na drewnianych podkładach.

Elementy należy układać na składowisku w kolejności odwrotnej w stosunku do kolejności montażu, w sposób umożliwiający odczytanie znakowania.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach zabezpieczone przed zawilgoceniem. Łączniki (śruby, nakrętki, podkłady) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

Płyty warstwowe

Płyty należy transportować samochodem ciężarowym (ciągnik siodłowy + naczepa o długości nie krótszej aniżeli długość ładowanych płyt) z naczepą otwartą lub umożliwiającą załadunek boczny obustronny na całej swojej długości.

Pasy transportowe powinny być rozmieszczone na ładunku w odległości max. co 3 m, lecz nie mniej niż 2 pasy na jeden pakiet - naciąg pasów nie może powodować odkształcenia płyt.

Płyty należy składować na równej powierzchni, na legarach lub podkładach styropianowych, które muszą być rozstawione maksymalnie, co 2,5 m (przy płytach o całkowitej długości do 2,5 m należy stosować min. 3 podkłady).

Płyty należy składować w pakietach, dopuszcza się składowanie max. 2 pakietów jeden na drugim.

W przypadku płyt ściennych (PIR) z widocznym mocowaniem, strona górna płyt w pakiecie jest stroną elewacyjną, na co należy zwrócić szczególną uwagę !.

Materiały wykończeniowe

Wszystkie materiały do robót wykończeniowych (płytki okładzinowe, farby oraz inne) należy składować w pomieszczeniach zamkniętych w oryginalnych opakowaniach

Transport materiałów w oryginalnych opakowaniach zgodnie z zaleceniami producenta.

Blacha i wyroby z blachy

Składowaną blachę należy zabezpieczyć przed wilgocią i aktywnymi środkami chemicznymi.

Rynny, rury i inne elementy systemu należy przewozić czystymi, suchymi i zadaszonymi środkami transportu, należy przewozić je unieruchomione w wiązkach przystosowanych do rozładunku paletowego nie więcej niż w dwóch warstwach

Nie wolno dopuścić do ich zamoknięcia podczas transportu i składowania. Podczas prac przeładunkowych rynien i rur z blachy stalowej nie wolno rzucać.

Magazynowanie krótkotrwałe: na placu budowy rynny, rury i inne elementy systemu powinny stać na paletach w fabrycznym opakowaniu, pod zadaszeniem.

2.3. Sprzęt

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następującego sprzętu:

Sprzęt ogólny:

- ♦ *żurawie budowlane, wciągarki mechaniczne i ręczne*
- ♦ *żuraw samochodowy ok. 10 Mg*
- ♦ *samochodowa mieszanka do betonu*
- ♦ *pompa do betonu na samochodzie 60 m³/h*
- ♦ *wibratory*

Sprzęt do robót zbrojarskich: giętarka mechaniczna do prętów, nożyce do prętów, prościarka do prętów, spawarka elektryczna 300 A

Pozostały sprzęt: betoniarka, pompy do zapraw.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

2.4. Środki transportowe

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących środków transportowych:

- ♦ *samochody skrzyniowe o ładowności, co najmniej 5 Mg i 5 ÷ 10 Mg*
- ♦ *samochody samowyładowcze o ładowności, co najmniej 5 Mg i 5 ÷ 10 Mg*
- ♦ *samochodowa mieszanka do betonu*

Uwaga: Parametry środków transportowych podane są orientacyjnie.

2.5. Wykonanie robót

2.5.1. Izolacje

Fundamenty

Wykonać izolację pionową przeciwwilgociową z masy dyspersyjnej asfaltowo-kauczukowej grubości po wyschnięciu, co najmniej 1,0 mm, na podłożu zagruntowanym masą rozcieńczoną, woda w proporcji 1:1. Izolację wykonać zgodnie z PN-B-10260.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne (podwalinę) obiektu należy zabezpieczyć:

- ♦ *na całej wysokości podwaliny należy wykonać izolację termiczną z płyt XPS o grubości 10 cm*
- ♦ *poniżej poziomu terenu ułożyć folię kubelkową*
- ♦ *powyżej poziomu terenu należy ułożyć płytki klinkierowe*

Posadzka

Izolacja pozioma posadzki z 1 warstwy folii PE grubości 0,3 mm, układanej na zakład, wywiniętej na ściany do wysokości min. 0,4m

2.5.2. Wykonanie konstrukcji żelbetowych i elementów betonowych

2.5.2.1. Wymagania ogólne

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206:2014-04 i PN-63/B-06251.

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

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z właściwymi WTWIOR – ITB oraz wymaganiami norm przywołanych w punkcie 10 niniejszej ST.

Należy wykonać stopy fundamentowe i ławę fundamentową w konstrukcji żelbetowej z betonu klasy C25/30 zbrojone stalą klasy A-IIIN na podbetonie klasy C/8/10 grubości 10 cm.

Część stóp fundamentowych posadowiona na studniach zapuszczanych, studnie należy wypełnić betonem klasy C20/25.

2.5.2.2. Podłoża i podkłady betonowe

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w Dokumentacji Projektowej. Podłoże powinno być równe, czyste i odwodnione.

Przy wykonywaniu płyt, mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górami i dołem należy stosować belki wibracyjne.

Beton należy rozkładać w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej.

Podłoże betonowe należy przed związaniem zabezpieczyć przed:

- ♦ *rozmyciem przez ulewny deszcz lub płynące wody opadowe i powierzchniowe*
- ♦ *dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5m poniżej poziomu podłoża naturalnego.*

2.5.2.3. Deskowanie elementów

Deskowanie należy wykonać zgodnie ze specyfikacją pracy deskowania dostarczoną przed dostawę deskowania oraz zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż.

Należy stosować deskowanie systemowe, inwentaryzowane. Wewnętrzne powierzchnie deskowań powlekać środkami antyadhezyjnymi.

Przed wypełnieniem masą betonową sprawdzić szczelność deskowania, aby ograniczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem powinny być obficie polane wodą.

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

Polecenie całkowitej rozbiórki deskowania i stemplowania powinno być dokonane na podstawie wyników badania wytrzymałości betonu, określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

2.5.2.4. Zbrojenie elementów żelbetowych

Czystość powierzchni zbrojenia

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

Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych należy wyprostować. Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-EN 1992-1-1.

Montaż zbrojenia

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Skrzyżowanie prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi wykonać według rozstawienia prętów zgodnie z Dokumentacją Projektową, bezpośrednio w deskowaniu.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

2.5.2.5. Układanie mieszanki betonowej

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206 i PN-63/B-06251.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m).

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

Pielęgnacja betonu, co najmniej 7dni. Woda do podlewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-63/B-06251.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75m.

Nie wolno dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki, i powstawanie tzw. "raków", czyli pustek. Przerwy (styki) w betonowaniu należy oczyścić i zwilżyć. W elementach konstrukcyjnych beton należy układać warstwami 15-20cm.

2.5.2.6. Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

- ♦ belki wibracyjne należy stosować do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości
- ♦ czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.
- ♦ wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min,

Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustawić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

2.5.2.7. Pielęgnacja 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 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją, co najmniej przez 7 dni (przez polewanie, co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody dopuszczalne jest tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także, gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie, jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

2.5.2.8. Przygotowanie mieszanki betonowej na budowie

Dozowanie składników do mieszanki betonowej należy dokonywać wyłącznie wagowo, wg receptury dla betonu C8/10 (B10) wykonywanego na budowie (uwzględniając korektę związaną z zawilgoceniem kruszywa). Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu.

2.5.2.9. Opuszczanie studni z elementów prefabrykowanych

Studnie z kręgów prefabrykowanych, pod stopy fundamentowe należy zagłębić w gruncie metodą studniarską.

Szczególną uwagę, przy podbieraniu gruntu wzdłuż całego obwodu kręgu, żeby nie spowodować pochylenia studni.

Wydobycia urobku (gruntu) należy wykonać:

- ♦ przy pomocy zwykłego kołowrotu z nawiniętą liną i dwoma kubłami. Kubły powinny być uwiązane na linie a nie, zawieszane na hakach, ze względu na bezpieczeństwo pracy
- ♦ poprzez wyciąg wolnostojący o udźwigu 0,5 t z napędem spalinowym

2.5.3. Montaż konstrukcji i elementów stalowych

2.5.3.1. Wymagania ogólne

Montaż należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan kompletności oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.

W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami.

Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona. Jeżeli uszkodzone elementy są naprawiane przed montażem, sposób naprawy powinien być uzgodniony z osobą uprawnioną do kontroli jakości.

Stałe połączenia elementów konstrukcji należy wykonywać dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części.

2.5.3.2. Podpory konstrukcji

Fundamenty, śruby kotwiące i inne podpory konstrukcji należy przygotować odpowiednio do połączenia z konstrukcją przed rozpoczęciem montażu.

Wymiary gniazd do zamocowania elementów konstrukcji mają umożliwiać regulację położenia tych elementów oraz ich zamocowanie montażowe i stałe.

Przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień, śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych.

Podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń.

Bezpośrednio przed wykonaniem podlewki należy oczyścić przestrzeń do wypełniania pod blachą podstawy, zaprawę należy przed użyciem wymieszać i stosować odpowiednio do konsystencji w stanie ciekłym do podlewania i w stanie wilgotnym do podbijania tak, aby wolna przestrzeń pod blachą podstawy została całkowicie wypełniona

2.5.3.3. Zakotwienia śrubowe

Śruby i elementy kotwiące należy przez zabetonowaniem osadzić trwale w prawidłowym położeniu za pomocą szablonów.

Średnica studzienki na śrubę kotwiącą podczas montażu do elementu zabetonowanego w fundamencie powinna umożliwiać swobodny montaż kotwi. Głębokość studzienki powinna być większa o 150 mm od głębokości zakotwienia. Studzienki należy zabezpieczyć przed zamarznięciem wody.

Aby umożliwić regulację położenia śruby, średnica studzienki lub gniazda wokół górnej części śruby zabetonowanej w fundamencie powinna wynosić nie mniej niż 75 mm lub trzykrotna średnica śruby przy zakotwieniach na śruby zabetonowane do powierzchni fundamentu należy przewidzieć odpowiednią regulację w otworach powiększonych w blasze podstawy.

2.5.3.4. Montaż elementów konstrukcji stalowej

Montaż należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i projektem montażu, z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.

Nie dopuszczalne jest łączenie elementów z materiałów tworzących ogniwa korozyjne.

Przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych.

Podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń.

Warunki prowadzenia robót montażowych.

Prace montażowe należy przerwać ze względu na złe warunki atmosferyczne:

- ♦ przy prędkości wiatru pow. 8 m/s
- ♦ przy widoczności mniejszej niż 30m
- ♦ w czasie opadów atmosferycznych i bezpośrednio po opadach do chwili wyschnięcia konstrukcji i pomostów
- ♦ w czasie gołoledzi

Do scalenia elementów należy stosować klucze zwykłe lub dynamometryczne.

Naciąg śrub i ich kolejność należy wykonać wg instrukcji montażu.

Do łączenia elementów stalowych w konstrukcję należy stosować łączniki z tego samego gatunku stali.

Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji w połączeniach należy wykonywać ze stali o takich samych właściwościach plastycznych, jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przed wypadnięciem.

W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm, a w styku sprężanym 1 mm.

Stosowane przekładki nie powinny być cieńsze niż 2 mm.

Konstrukcje stalowe wbudować całkowicie zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Pozostałe wymagania wg normy PN-EN 10025.

2.5.4. Montaż lekkiej obudowy z płyt warstwowych

2.5.4.1. Montaż płyt warstwowych

Obudowę wykonać zgodnie z rysunkiem w Dokumentacji Projektowej oraz instrukcją dostawcy płyt, stosując systemowe łączniki. Należy wykonać wszystkie obróbki blacharskie.

Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Przy montażu należy uwzględnić odkształcenia, jakim podlegają płyty przy zmianie temperatury otoczenia, a także temperaturę, w jakiej są montowane.

Montaż płyt w kolorach ciemnych jest możliwy przy temperaturach od 10°C do 35°C. Warunek ten musi być bezwzględnie przestrzegany. Montaż w temperaturach niższych niż 10°C (lub wyższych niż 35°C) może doprowadzić do deformacji i trwałego uszkodzenia płyty w czasie eksploatacji budynku (w skrajnych przypadkach również podczas montażu).

Montaż płyt w kolorach jasnych i bardzo jasnych jest możliwy w zakresie temperatur od +5°C do +35°C.

2.5.4.2. Montaż elementów odwodnienia dachu

Lekka obudowa dachu wymaga też wykonania robót związanych z odwodnieniem dachu, czyli montaż wszelkich obróbek, opierzeń, rynien i rur spustowych.

Należy przestrzegać zaleceń producenta dotyczących montażu konkretnego systemu rynien i rur spustowych

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić: długości okapu dachu, spadki rynien, wymagane długości rur spustowych, możliwość mocowania elementów do dachu i ścian, jakość dostarczonych elementów.

Elementy należy montować zgodnie z dokumentacją techniczną i zaleceniami producenta, muszą być trwale zakotwiczone w okapie i w ścianach budynku.

Rynny

Rynny dachowe mocować zgodnie z zalecanym przez producenta spadkiem w kierunku rury spustowej (zwykle od 0,2 do 0,5%, czyli od 2 do 5mm na 1m długości).

Spadki rynien regulować na uchwytych. Mocowanie rynien dachowych hakami w odstępach nie większych niż 0,50m. Odległość haków od zakończenia rynny, od krawędzi narożnika oraz od obu stron wlotu rury spustowej (leja) i obu stron łącznika nie powinna przekraczać 10-15cm.

Zamocowane rynny nie powinny wystawać ponad przedłużenie płaszczyzny dachu.

Rury spustowe

Mocowane rur do ścian uchwyty w odstępach nie większych niż 3,0m.

Przy odprowadzaniu wody deszczowej do kanalizacji lub do zbiornika na deszczówkę, to na zakończeniu rury należy zamontować rewizję (czyszczak) lub wpust deszczowy z osadnikiem.

Niedopuszczalne jest układanie blachy cynkowo-tytanowej bezpośrednio na podłożu betonowym.

Należy każdorazowo stosować warstwę przekładkową w postaci maty strukturalnej bezpośrednio pod blachą.

Kontakt z podłożem gipsowym jest bezwzględnie zabroniony nawet przy stosowaniu mat strukturalnych.

Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połaci; roboty blacharskie można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie mniejszej niż -15°C; robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach. Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji; montaż wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

Obróbki wykonać zgodnie z PN-61/B-10245.

2.5.4.3. Osadzenie elementów otworowych

Należy wbudowywać elementy kompletne, wykończone wraz z okuciami, uszczelkami i powłokami ochronnymi oraz napędem elektrycznym w przypadku bramy.

Montaż wykonać wg szczegółowych wytycznych wybranego producenta elementów.

Szczeliny pomiędzy ościeżem a ościeżnicą należy wypełnić materiałem izolacyjnym na całej długości ościeżnicy.

2.5.5. Elementy wykończeniowe

2.5.5.1. Wykonanie ściany murowanej

Murowanie ścianki

Należy wykonać wewnętrzną ściankę murowaną z bloczków gazobetonowych przyciętych na grub. 14,0 cm, pod osadzenie umywalki.

Ściankę wykonać szerokości 90,0 cm i wysokości 100,0 cm powyżej poziomu żelbetowej podwaliny, ściankę zlicować z wewnętrzną płaszczyzną podwaliny. Łączna wysokość ścianki (z podwaliną) podwaliną 150,0 cm.

Cegły lub inne elementy układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć wodą.

Należy przyjmować grubość normową spoiny:

- ♦ 12 mm w spoinach wspornych (poziomych), przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm
- ♦ 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna – 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą.

Mury należy wykonać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grub. spoin do pionu i sznura. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości.

Murowanie należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż +5 C, wyjątkowych przypadkach dopuszcza się do -3 C.

2.5.5.2. Okładzina ścian z płytek

Okładzinę należy wykonać zgodnie z opracowaniem „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót. Część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 5: Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych”, ITB, Warszawa 2006, oraz normą DIN 18157 (warunki techniczne wykonywania wykładzin ceramicznych).

Zaprawy klejowe i spoinowe oraz przygotowanie płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami technologii określonej przez wybranego producenta systemu, krawędzie pionowe i poziome należy zakończyć listą krawędziową

Płytki ceramiczne glazurowane

Przystępując do układania płytek należy stosować niżej wymienione zasady:

- ♦ sprawdzić wytrzymałość podkładu na odrywanie sprzętem przenośnym (wymagane 1,5 N/mm²)
- ♦ dokonać wyboru odpowiednich zapraw klejących i spoinowych w zależności od warunków realizacji robót
- ♦ podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone
- ♦ nadmierna ilość wody użyta do wymieszania zapraw obniża ich wytrzymałość
- ♦ zaprawę klejową należy nakładać na podłoża packa zębata a płytkę należy docisnąć do kleju nie później niż po 15 min. od nałożenia zaprawy na podłoża, resztki zaprawy usuwać na bieżąco wodą, wymagana grubość zaprawy od 3÷5 mm, temperatura układania + 5 ÷30°C
- ♦ spoinowanie okładziny z płytek można wykonać po 7 dniach od ich ułożenia stosując systemową zaprawę do wypełniania spoin. Spoiny dylatacyjne po oczyszczeniu z zaprawy klejowej należy wypełnić masą elastyczną na bazie silikonu. Spoiny należy spoinować w sposób gwarantujący ich skuteczne wypełnienie
- ♦ zaprawy klejowe i spoinowe oraz przygotowanie płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami technologii określonej przez producenta systemu
- ♦ krawędzie pionowe i poziome należy zakończyć listą krawędziową

Płytki klinkierowe zewnętrzne

Należy wykonać cokoły na ścianach zewnętrznych (podwalinach), z płytek klinkierowych w kolorze identycznym jak płytki na istniejących obiektach.

Płytki należy układać w temperaturach nie niższych niż +5 C.

Przed przystąpieniem do układania należy przygotować się na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu, zabezpieczyć się w osłony dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni.

Niedopuszczalne są następujące wady: odstawanie, odparzanie wskutek niedostatecznej przyczepności

2.5.5.3. Wykonanie posadzki

Posadzkę garażu należy wykonać, jako płytę żelbetonową utwardzoną powierzchniowo, zatartą na ostro, zgodnie z oznaczoną na rysunkach w Dokumentacji Projektowej, konstrukcją określającą poszczególne warstwy.

Posadzka betonowa

Podkład pod posadzkę betonową powinien być starannie przygotowany - oczyszczony z substancji olejowych i innych zanieczyszczeń przez frezowanie lub śrutowanie, dokładnie odkurzony i zagruntowany i posiadać wilgotność >4%.

Pola powierzchni wyznaczone przez profile dylatacyjne mogą wynosić maksymalnie 20m².

Do wyrównywania powierzchni betonu należy stosować belki vibracyjne.

W czasie wiązania i twardnienia posadzki betonowe należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, podwyższonymi temperaturami i wodą.

Zaleca się zabezpieczenie powierzchni posadzki przez przykrycie folią.

Pielęgnacja betonu, co najmniej 7dni. Woda do podlewania betonu ma spełniać wymagania normy PN 63/B-06251.

Posadzka nadaje się do użytkowania po 7 dniach obciążana lekko, po 21 obciążenie normalne.
Pozostałe wymagania wg normy PN-62/B-10144

2.6. **Kontrola robót**

2.6.1. **Tolerancje wymiarowe**

2.6.1.1. *Elementy betonowe i żelbetowe*

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych:

Odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia

- ♦ na 1 m wysokości 5 mm
- ♦ na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach 20 mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu

- ♦ na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku 5 mm
- ♦ na całą płaszczyznę 15 mm

Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów ± 20 mm, odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego ± 8 mm, odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów ± 5 mm

Równość powierzchni

- ♦ rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 2,5 cm.
- ♦ pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie mniejsze niż 2,5 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- ♦ równość najgorszego elementu ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260:1969,

Podłoża

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Zbrojenie konstrukcji

Usytuowanie prętów:

- ♦ otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- ♦ rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- ♦ odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- ♦ długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- ♦ miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

2.6.1.2. *Konstrukcje stalowe*

Montaż konstrukcji wykonać z dokładnością wg PN-B-06200, zachowując następującą tolerancję:

- ♦ spód podstawy słupa do wymaganego poziomu $\Delta = \pm 5$ mm
- ♦ odchylenie wierzchołka słupa od pionu $\Delta = \pm 10$ mm
- ♦ różnica poziomów na końcach rygla $\Delta = \pm 10$ mm
- ♦ poziomy sąsiadujących rygli $\Delta = \pm 10$ mm
- ♦ odległości między sąsiadującymi ryglami $\Delta = \pm 10$ mm

Przed rozpoczęciem montażu elementów stalowych, należy sprawdzić rzędne i rozstaw marek stalowych.

Dopuszczalna odchyłka marek:

- ♦ w rzucie poziomym wynosi ± 5 mm
- ♦ w pionie ± 10 mm

2.6.1.3. *Elementy otworowe*

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wg PN-88/B-10085.

Dopuszczalne odchylenie ościeżnicy od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż:

- ♦ 1 mm przy długości przekątnej do 1m
- ♦ 2 mm przy długości przekątnej do 2 m
- ♦ 3 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m

2.6.1.4. Okładziny z płytek

Maksymalne dopuszczalne odchylenia:

- ♦ odchylenie powierzchni od płaszczyzny i odchylenie od linii prostej nie większe niż 3mm,
- ♦ odchylenie powierzchni od kierunku pionowego < 2mm na 1m i nie więcej jak 4mm w pomieszczeniu
- ♦ odchylenie poziome < 3mm na 1m i nie więcej jak 6mm między przegrodami pionowymi.

2.6.1.5. Posadzki betonowe

Posadzka nie powinna wykazywać nierówności powierzchni mierzonych, jako prześwity między dwumetrową łatą kontrolną a posadzką większych niż 5 mm.

Odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej lub spadku nie powinny być większe niż ± 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki i nie powinny powodować zaniku założonego w Dokumentacji Projektowej spadku.

2.6.2. Kontrola jakości robót

2.6.2.1. Konstrukcje i elementy żelbetowe

Deskowanie

Sprawdzenie deskowań oraz zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, łatą i porównanie z wymaganiami normy PN-63/B-06251.

Jakość betonu

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- ♦ konsystencja mieszanki betonowej
- ♦ zawartość powietrza w mieszance betonowej
- ♦ wytrzymałość betonu na ściskanie
- ♦ nasiąkliwość betonu
- ♦ odporność betonu na działanie mrozu
- ♦ przepuszczalność wody przez beton

Konsystencja betonu

Sprawdzenie konsystencji należy przeprowadzić przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki betonowej a mieszką kontrolowaną (w momencie układania), nie powinny przekroczyć:

- ♦ ± 1 cm wg stożka opadowego dla konsystencji plastycznej,
- ♦ ± 2 cm wg stożka opadowego dla konsystencji półciekłej i ciekłej,
- ♦ $\pm 20\%$ ustalonego czasu wibrowania dla konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy sprawdzać wg metod określonych w normie PN-EN 206. Sprawdzenie zawartości powietrza należy dokonywać w miejscu układania mieszanki.

Równość powierzchni

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.

Stal zbrojeniowa

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Atest powinien zawierać:

- ♦ znak wytwórcy
- ♦ średnicę nominalną,
- ♦ gatunek stali,
- ♦ numer wyrobu lub partii,
- ♦ znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- ♦ *na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb i innych zanieczyszczeń,*
- ♦ *odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,*
- ♦ *pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej.*

Zbrojenie

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z Dokumentacją Projektową i SST.

Konstrukcje żelbetowe

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- ♦ *prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność geometrycznych z Dokumentacją Projektową otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów*
- ♦ *jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań*
- ♦ *prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.*
- ♦ *przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu*

2.6.2.2. Konstrukcje i elementy stalowe

Kontrola, jakości zmontowanej konstrukcji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem. Sprawdzeniu podlegają elementy konstrukcji stalowej oraz połączenia.

Dopuszczalne różnice wymiarowe $\pm 1\text{mm}$.

Podczas montażu konstrukcji przeprowadzić, co najmniej następujące kontrole:

- ♦ *sprawdzenie czy odchyłki montażowe nie przekraczają odchyłek dopuszczalnych,*
- ♦ *sprawdzenie zgodności zmontowanej konstrukcji z Dokumentacją Projektową pod względem kompletności elementów i połączeń*
- ♦ *kontrola połączeń spawanych metodą radiograficzną lub inną metodą o równorzędnej dokładności badania*
- ♦ *sprawdzenie metodą nieniszczącą prawidłowości wykonania 50% spoin spawanych.*

Ze sprawdzenia spoin spawanych winien powstać protokół zawierający, co najmniej:

- ♦ *nazwę i adres obiektu kontrolowanego*
- ♦ *datę dokonania kontroli*
- ♦ *miejsce wykonania kontroli*
- ♦ *imię, nazwisko, numer uprawnień osoby kontrolującej*
- ♦ *szkic wszystkich płaszczyzn zbiornika z rozrysowanymi spoinami spawanymi oraz z zaznaczeniem, które spoiny były kontrolowane*
- ♦ *wyniki (wydruki) kontroli*
- ♦ *krótki, zwięzły opis, jakości kontrolowanych spoin*
- ♦ *czytelny podpis osoby wykonującej kontrolę*
- ♦ *czytelny podpis osoby wykonującej protokół*

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych

Ocenę grubości powłok antykorozyjnych wykonać zgodnie z PN-EN ISO 2808 oraz PN-EN ISO 2064.

2.6.2.3. Elementy wykończeniowe

Okładzina z płytek

Kontrola jakości robót będzie obejmowała:

- ♦ sprawdzenie przygotowania elementów, ich ustawienie lub ułożenie,
- ♦ sprawdzenie sposobu i grubości rozłożenia zaprawy klejowej na podłożu.
- ♦ sprawdzenie prostoliniowości, prawidłowości grubości i układu spoin.

Posadzki betonowe

Powierzchnia posadzki powinna być równa i powinna stanowić powierzchnię pozioma lub o określonym spadku.

Kontrola jakości będzie polegała na:

- ♦ sprawdzeniu wyglądu zewnętrznego,
- ♦ sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni posadzki,
- ♦ sprawdzenie połączenia posadzki z podkładem,
- ♦ sprawdzenie grubości warstw metoda wykonania otworów 4 x 4 cm w ilości 3 szt. na 100 m² albo wg wskazań Inspektora Nadzoru
- ♦ sprawdzenie wytrzymałości posadzki na ściskanie i rozciąganie – na podstawie badań na próbkach,
- ♦ sprawdzenie prawidłowości osadzenia krutek, listew dylatacyjnych i wypełnienia szczelin dylatacyjnych,
- ♦ badania prostoliniowości i pomiarów odchyleń z dokładnością do 1 mm, a szerokości szczelin szczelinomierzem,
- ♦ oględziny wykończenia posadzki, listew i cokołów
- ♦ badaniu odpływu wody z posadzki

Osadzenie elementów otworowych

Kontrola jakości będzie obejmowała następujące badania:

- ♦ sprawdzenie wymiarów i tolerancje wymiarowe
- ♦ sprawdzenie wykonania skrzydła, na powierzchniach widocznych po zamontowaniu powinien być zapewniony styk krawędzi części połączonych, rama skrzydła powinna być prosta, bez skrzywień, skręceń, wichrowatości i trwałych odkształceń
- ♦ skrzydło drzwiowe nie powinno wykazywać pęknięć, skrzywień, wichrowatości, odchyłka w wymiarach ± 1 mm
- ♦ sprawdzenie wykonania ościeżnicy drzwi – dopuszczalne przesunięcia płaszczyzn bocznych ramy ościeżnicy względem siebie nie powinny przekraczać $\pm 0,3$ mm
- ♦ sprawdzenie osadzenia i zamontowania okuć – konstrukcja wyrobu powinna zapewnić współosiowość zawiasów – dopuszczalna odchyłka nie powinna przekraczać ± 1 mm
- ♦ sprawdzanie działania drzwi – skrzydło drzwiowe pod wpływem siły przyłożonej do klamki lub gałki powinno się otwierać i zamykać swobodnie, bez zahamowań, zgodnie z ich przeznaczeniem. Masa obciążników zastępujących tę siłę przy dynamicznym zamykaniu skrzydła drzwiowego powinna wynosić więcej niż 2,5 kg. Kąt obrotu skrzydła powinien wynosić 180°.

Badanie gotowych elementów otworowych będzie obejmowało: sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, zabezpieczenia antykorozyjne, połączenia konstrukcyjne, prawidłowość działania części ruchomych.

2.6.3. Badania i pomiary

2.6.3.1. Beton

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych, przewidzianych normą PN-EN 206 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Zamawiającemu wszystkich wyników badań dotyczących, jakości betonu i stosowanych materiałów.

Próbki

Wykonawca zobowiązany jest do pobierania próbek betonu (15x15x15) w ilości 3 szt. dla każdego elementu (stopy fundamentowe, ława fundamentowa, ściana oporowa, nawierzchnie, zbiornik żelbetowy), przechowywania ich w warunkach zbliżonych do warunków pracy konstrukcji na okres prowadzenia prac oraz gwarancji dla potrzeb zabezpieczenia ewentualnych późniejszych roszczeń.

Po okresie dojrzewania (28 dni) próbki zostaną poddane próbie wytrzymałościowej na ściskanie, metodą niszczącą. Wyniki badania zostaną przedstawione Zamawiającemu.

Próbki będą opisane i oznakowane w sposób trwały i umożliwiający określenie, z jakiej dostawy zostały pobrane i dla jakiego elementu zastosowane.

2.6.3.2. Konstrukcje stalowe

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W szczególności powinny być sprawdzone:

- ♦ podpory konstrukcji
- ♦ odchyłki geometryczne układu
- ♦ jakość materiałów i spoin
- ♦ stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych
- ♦ stan i kompletność połączeń

Pomiary kontrolne

Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalane i oceniane metodami geodezyjnymi za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego z dokładnością niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu.

Przed rozpoczęciem montażu należy operat geodezyjny określający usytuowanie i rzędne wysokościowe wszystkich podpór konstrukcji oraz oznaczyć na podporach ustalone pozycje montażowe słupów.

Dokładność położenia elementów konstrukcji podczas montażu może być określana pod obciążeniem ciężarem własnym, jeżeli w projekcie nie podano inaczej. Przemieszczenia od obciążenia użytkowego, jeśli mają znaczenie, powinny być podane w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja montażu powinny być określane w odniesieniu od środków przekrojów na końcach lub osi środkowych na górnym lub zewnętrznym licu elementów z uwzględnieniem istotnego wpływu temperatury

2.7. Przedmiar robót

Przedmiar robót jest dołączony do Dokumentacji przetargowej.

2.8. Odbiór robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ♦ *zbrojenie konstrukcji monolitycznych*
Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania będzie dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do Dziennika Budowy.
Odbiór będzie polegał na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem
- ♦ *konstrukcje stalowe*
Odbiór elementów konstrukcyjnych stalowych na budowie należy dokonać na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia
Geodezyjny pomiar usytuowania i rzędnych marek stalowych, kotew i śrub fundamentowych
- ♦ *jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi*

Z odbioru każdego elementu zostanie sporządzony protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, brak protokołu powoduje uznanie robót za roboty niewykonane.

Do rozpoczęcia Prób Końcowych obiektu Wykonawca dostarczy Inżynierowi następujące dokumenty:

- (a) dokumenty określone w ST 00.00
- (b) protokoły odbioru podłoża pod zbiorniki i fundamenty, wraz ze szkicami geodezyjnymi (wymiarów zewnętrznych)
- (c) protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu
- (d) protokoły z badań szczelności zbiorników i komór żelbetowych
- (e) protokół z kontroli połączeń spawanych konstrukcji stalowych
- (f) deklaracje zgodności/aprobaty, dopuszczenia dla wszystkich materiałów i elementów

2.9. Rozliczenie robót

Wykonawca przedstawi na etapie składania oferty szczegółowy kosztorys na wykonane prace. Fakturowanie częściowe odbywać się będzie na podstawie zaakceptowanych przez Zamawiającego pozycji załączonego do oferty kosztorysu szczegółowego, na podstawie potwierdzonego przez strony protokołu odbioru częściowego robót.

2.10. Przepisy powiązane

- PN-EN 13164+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja
- PN-EN 15814+A2:2015-02 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej - Definicje i wymagania
- PN-EN 14411:2016-09 Płytki ceramiczne -- Definicja, klasyfikacja, właściwości, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych i znakowanie
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
- PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -Wskaźnik kształtu
- PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów - Część 2: Zaprawa murarska
- PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 196-2:2013-11 Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
- PN-EN 771-4+A1:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego
- 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
- PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- PN-EN 10346:2015-09 Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno - Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 1090-2+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
- PN-EN 14509:2013-12 Samonośne izolacyjno-konstrukcyjne płyty warstwowe z dwustronną okładziną metalową - Wyroby fabryczne - Specyfikacje
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 12424:2002 Bramy - Odporność na obciążenie wiatrem
- PN-EN 12425:2002 Bramy - Odporność na przenikanie wody
- PN-EN 12489:2002 Bramy - Odporność na przenikanie wody - Metoda badania
- PN-EN 12426:2002 Bramy - Przepuszczalność powietrza - Klasyfikacja
- PN-EN 12427:2002 Bramy - Przepuszczalność powietrza. Metoda badania

- PN-EN 12453:2017-10 Bramy - Bezpieczeństwo użytkowania bram z napędem – Wymagania i metody badań
- PN-EN 12604:2017-11 Bramy - Aspekty mechaniczne - Wymagania i metoda badań
- PN-EN 12635+A1:2010 Bramy - Instalowanie i użytkowanie
- PN-EN 12428:2002 Bramy - Współczynnik przenikania ciepła
- PN-EN 13241-1+A2:2016-10 Bramy - Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne
- PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład
- PN-EN 12004-1:2017-03 Kleje do płytek ceramicznych - Część 1: Wymagania, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie
- PN-EN 12004-2:2017-03 Kleje do płytek ceramicznych -- Część 2: Metody badań
- PN-EN ISO 14713-1:2017-8 Powłoki cynkowe - Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji z żeliwa i stali - Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej
- PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
- PN-EN ISO 2064:2004 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne - Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
- PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
- PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 2: Klasyfikacja środowisk
- 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
- PN-EN ISO 10545-1:2014-12 Płytki i płyty ceramiczne – Pobieranie próbek i warunki odbioru
- PN-EN ISO 10545-2:1999 Płytki i płyty ceramiczne - Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
- PN-EN ISO 717-1:2013-08 Akustyka - Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 1: Izolacyjność od dźwięków
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu - Pręty gładkie
- PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
- PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
- PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny
- PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-89/H-84023-6/Az1:1996 Stal określonego zastosowania -- Stal do zbrojenia betonu – Gatunki
- PN-91/M-69430 Spawalnictwo - Elektrody stalowe do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania
- PN-H-92126:1984 Blachy stalowe profilowane ocynkowane oraz ocynkowane i powlekane
- PN-B-10260:1969 Izolacje bitumiczne - Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B 24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane - Warunki wykonania i odbioru - Wymagania podstawowe

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót. Część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 5: Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych”, ITB, Warszawa 2006

3. ST 03 PRZYŁĄCZA WOD-KAN

3.1. Część ogólna

3.1.1. *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania:

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW „MIKULCZYCE” W ZABRZU

GARAŻ DLA SAMOCHODU SPECJALNEGO DWUFUNKCYJNEGO Z URZĄDZENIEM SĄCO – PŁUCZĄCYM DO WYWOZU NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH

3.1.2. *Zakres robót*

Ustalenia w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót:

- ♦ przyłącze wodociągowe wraz z uzbrojeniem w armaturę
- ♦ przyłącze kanalizacyjne wraz ze studzienką rewizyjną
- ♦ przyłącze kanalizacji deszczowej wraz ze studzienkami inspekcyjnymi
- ♦ ułożenie rury osłonowej stalowej

3.1.3. *Prace geodezyjne*

Pomiary geodezyjne w planie, a w szczególności pomiary wysokościowe, utrzymanie wymaganych spadków kanałów wymaga skrupulatnych pomiarów na poszczególnych odcinkach trasy kanalizacyjnej wyznaczonych przez studzienki rewizyjne.

Po wytyczeniu osi kanału i lokalizacji studzienek oraz granic wykopu, wyznaczyć miejsce składowania urobku na czas budowy oraz składowania rur.

Należy oznakować i zabezpieczyć teren robót niedostępny dla osób trzecich odcinkami w miarę postępu robót.

Oś projektowanego rurociągu winien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych.

Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone, co najmniej trzy punkty. Kołki świadki powinny być wbijane po obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania robót ziemnych.

Prace geodezyjne dla wszystkich odcinków kanałów, przykanalików, studzienek i innych obiektów sieciowych:

- ♦ Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe głównych osi przewodów
- ♦ Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe załamów osi przewodów
- ♦ Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe uzbrojenia technicznego kanałów i przewodów
- ♦ Wykonanie pomiarów powykonawczych kanałów w wykopie przed zasypaniem
- ♦ Wyznaczenie lokalizacji obiektów i studzienek

3.1.4. *Rodzaje robót wg CPV*

45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

3.2. Właściwości materiałów

3.2.1. Rury

3.2.1.1. Rury i kształtki z PVC

Dla kanalizacji zewnętrznej należy stosować rury z litą ścianką, produkowane z jednorodnego PVC-U w klasie wytrzymałości **"S" o sztywności obwodowej SN8 (SDR 34)**.

Rury i kształtki o połączeniach kielichowych, łączonych na uszczelkę, zgodne z wymaganiami PN EN 1401-01 oraz PKN-CEN/TS 1401-2.

Należy stosować cały system z rur i kształtek z nieplastifikowanego winylu PVC, rury i kształtki winny pochodzić od jednego producenta.

Właściwości rur i kształtek:

- ♦ *połączenia kielichowe z uszczelką gumową (EPDM, TPE lub inne trwałe plastycznie)*
- ♦ *powierzchnia zewnętrzna gładka*
- ♦ *struktura „lita” (jednorodna struktura ścianki w całej grubości) lub z litym rdzeniem trójwarstwowym*
- ♦ *sztywność obwodowa nie mniejsza niż $SN=8 \text{ kN/m}^2$, wg PN-EN 1401-1*

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

- ♦ *czynnik transportowany*
- ♦ *nazwa producenta*
- ♦ *rodzaj materiału*
- ♦ *oznaczenie szeregu średnica zewnętrzna w mm*
- ♦ *grubość ścianki w mm*
- ♦ *data produkcji: rok -miesiąc-dzień*
- ♦ *obowiązującą normę*

Zaleca się stosowanie na rurociągach kształtek o klasie wytrzymałości o jeden stopień wyższy niż dla rur

3.2.1.2. Rury i kształtki z PE

Do wykonania rurociągów ciśnieniowych stosować rury wodociągowe z jednorodnego PE 100 ze ścianką litą, szeregu SDR17, przeznaczone do przesyłania wody i ścieków, ciśnienie nominalne PN 10 (SDR17 PE100 PN10).

Należy stosować jednolity system rur i kształtek, kształtki połączeniowe winny być wykonane z tego samego materiału, co rura, należy stosować dla całego zadania rury i kształtki od jednego wybranego producenta.

Wszystkie rury muszą posiadać dopuszczenie do stosowania (aprobatę techniczną) COBRTI INSTAL.

Rury wyprodukowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych zgodne z wymaganiami PN-86/B-01802.

Każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

- ♦ *czynnik transportowany*
- ♦ *nazwa producenta*
- ♦ *rodzaj materiału*
- ♦ *oznaczenie szeregu średnica zewnętrzna w mm*
- ♦ *grubość ścianki w mm*
- ♦ *data produkcji: rok -miesiąc-dzień*
- ♦ *obowiązującą normę*

3.2.1.3. Rura stalowa osłonowa

Należy stosować rury stalowe zgodne z normą PN-79/H-244 z fabrycznie wykonaną izolacją zewnętrzną. Usytuowanie rury ochronnej i długość zgodnie z Dokumentacją Projektową.

3.2.2. Zasuwa żeliwna

Zasuwa zgodna z wymaganiami PN-EN 12570, klinowe z miękkim uszczelnieniem klina.

Właściwości zasuw:

- ♦ *maksymalne ciśnienie robocze, co najmniej PN 10*
- ♦ *wrzeciono ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej 1.4021, z walcowanym i polerowanym gwintem*
- ♦ *korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego, co najmniej EN-GJS-400 wewnątrz i zewnątrz epoksydowanego*
- ♦ *miękkouszczelniający klin z żeliwa sferoidalnego klasy, co najmniej EN- GJS-400/500, pokryty elastomerem*
- ♦ *śruby łączące ze stali kwasoodpornej klasy, co najmniej 1.4301*
- ♦ *śruby łączące pokrywę z korpusem, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową*

Zasuwa wyposażona w przedłużenie trzpienia oraz skrzynkę uliczną. Skrzynka uliczna do zasuw z żeliwa szarego, co najmniej, GG 200 bituminizowanego, śruba łącząca - stal nierdzewna.

Każda sztuka armatury dostarczona na budowę, przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Zamawiającego, oraz podlega odbiorowi pod względem:

- ♦ *jakości materiału*
- ♦ *zgodności z projektem i atestami wytwórni*
- ♦ *jakości wykonania powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych*

Szczelność zasuw należy sprawdzić próbą szczelności wodą wg DIN 3230

Należy również sprawdzić moment obrotowy zamykania zasuw.

3.2.3. Studzienki

3.2.3.1. Studzienki rewizyjne z kręgów

Studzienki z elementów prefabrykowanych betonowych lub żelbetowych. Elementy studzienek spełniające wymagania normy PN-EN 1917, z betonu o wytrzymałości, co najmniej C 35/45 wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego ($\leq 5\%$) i mrozoodpornego (F150), łączonych na uszczelkę gumową z gotowym pełnym dnem z betonu nie gorszego niż C 16/20, stopniami złączowymi żeliwnymi, płytą pokrywową oraz zamontowanymi króćcami wlotowymi i wylotowymi.

Otwór wlotowy w płycie pokrywowej studni powinien być wykonany w miejscu, w którym będzie licował ze ścianą studni.

Elementy studzienek zgodne z wymogami normy DIN 4034 cz.1:

- ♦ *dennica z fabrycznie wykonaną kinetą, z gotowymi otworami wlotowymi i wylotowymi, osadzonymi fabrycznie przejściami szczelnymi dostosowanymi do średnicy i materiału kanałów*
- ♦ *kręgi łączone przy użyciu zintegrowanej uszczelki gumowej*
- ♦ *stopnie złączowe żeliwne zgodnie z PN-EN 13101 zabezpieczone antykorozyjnie*
- ♦ *pierścień odciążający, przenoszący obciążenia z płyty pokrywowej*
- ♦ *płyta pokrywowa z otworem na wąż kanałowy*
- ♦ *pierścień wyrównawczy z betonu C 35/45 zbrojonego siatką z prętów*
- ♦ *wąż żeliwny D 400 zgodny z wymaganiami norm PN-EN 124-1, PN-EN 124-2 oraz z aprobatą techniczną wydaną przez COBRTI „INSTAL”*

Studzienki bez pierścienia odciążającego

W przypadku studzienki usytuowanej poza pasem drogowym, w terenach zielonych, dopuszcza się stosowanie studzienek bez pierścienia odciążającego.

3.2.3.2. Studzienki inspekcyjne tworzywowe

Typowe kompletne studzienki inspekcyjne, tworzywowe o średnicy 425 mm z prefabrykowanych elementów wykonanych z tworzyw sztucznych, montowanych w miejscu wbudowania:

- ♦ *kineta PE lub PP z przyłączami dla rurociągów*
- ♦ *rura trzonowa (karbowana) \varnothing 425 mm*
- ♦ *rura teleskopowa*
- ♦ *stożek odciążający pod pokrywę*
- ♦ *adapter pod wąż*
- ♦ *wąż żeliwny typu B 125*

Studzienki z tworzyw sztucznych muszą odpowiadać wymaganiom PN-EN 13598-2, PN-EN 476 oraz posiadać aprobaty techniczne Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL.

3.2.4. **Inne materiały**

Inne materiały konieczne do budowy przyłączy:

- ♦ *manszety uszczelniające z gumy EPDM z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej, do zamknięcia końcówek rur osłonowych*
- ♦ *płozy (opaski dystansowe) do przeprowadzania rur przewodowych przez rury osłonowe*

3.3. **Sprzęt**

Wykonawca powinien dysponować lub wykazać się możliwością korzystania między innymi z następującego sprzętu:

- ♦ *żurawie budowlane samochodowe*
- ♦ *wciągarki mechaniczne i ręczne*
- ♦ *zgrzewarka kalibrowana do rur PE, umożliwiająca wydruk zgrzewu, narzędzia tnące do cięcia rur*
- ♦ *inny niezbędny sprzęt techniczny*

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

3.4. **Środki transportowe**

Wykonawca powinien dysponować lub wykazać się możliwością korzystania między innymi z następującymi środkami transportu:

- ♦ *samochody skrzyniowe o ładowności, co najmniej 5 Mg i 5 ÷ 10 Mg*
- ♦ *samochody samowyładowcze o ładowności, co najmniej 5 Mg i 5 ÷ 10 Mg*

Załadunek, transport i rozładunek materiałów i urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

3.5. **Wykonanie robót**

3.5.1. **Wymagania ogólne**

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadku przewodów. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora, w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Budowę rurociągów należy prowadzić zgodnie z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi, od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami dostosowanymi do długości rur.

Wyrównywanie spadków rur za pomocą kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne – rury wymagają podbicia na całej długości.

Rury na dnie wykopu należy układać na podłożu suchym z wyprofilowanym dnem, na łożysko nośne rury – zgodnie z projektowanymi spadkami. W miejscach złączy należy wykonać dołki montażowe o głębokości dostosowanej do średnicy zewnętrznej złącza.

Do budowy rurociągów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża.

Bezpośrednio przed rozpoczęciem montażu rur należy sprawdzić wszystkie jego elementy (rury, kształtki) pod kątem ewentualnych uszkodzeń i zanieczyszczeń.

Ułożony odcinek rury, po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zestabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury, w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnić się do 30 cm.

Przed zasypaniem każdy rurociąg winien być zinwentaryzowany przez uprawnionego geodetę i naniesiony na mapy sytuacyjne będące w zasobach.

Rurociągi można układać przy temperaturze zewnętrznej powyżej + 5°C.

3.5.2. Montaż rurociągów

3.5.2.1. Rurociągi ciśnieniowe

Rurociągi ciśnieniowe należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” zeszyt 3, opracowanymi przez COBRTI INSTAL oraz poniższymi wymaganiami szczegółowymi.

3.5.2.2. Rurociągi grawitacyjne

Rurociągi grawitacyjne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami

- ♦ *normy PN-EN 1610*

oraz

- ♦ *„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt 9, opracowanymi przez COBRTI INSTAL oraz poniższymi wymaganiami szczegółowymi.*

3.5.2.3. Połączenie rur PE

Połączenia zgrzewane wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta rur.

Każde połączenie zgrzewane winno posiadać swoje indywidualne świadectwo oraz winno być naniesione na schemat odcinka sieci.

Połączenia wykonywać w temperaturze otoczenia od 5° C do 30° C.

Decydujący wpływ na wytrzymałość połączeń zgrzewanych ma:

- ♦ *czystość łączonych powierzchni,*
- ♦ *właściwa siła docisku w odpowiednim czasie,*
- ♦ *czas nagrzewania w głąb,*
- ♦ *czas wyjścia płyty grzejnej*
- ♦ *czas dosunięcia łączonych powierzchni,*
- ♦ *czas łączenia,*
- ♦ *czas chłodzenia,*
- ♦ *temperatura płyty grzejnej.*

3.5.2.4. Uzbrojenie rurociągów

Uzbrojenie przyłącza w zasuwy liniowe wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Pod zasuwami wykonać bloki oporowe, uzbrojenie oznakować tabliczkami informacyjnymi.

Skrzynki uliczne zlokalizowane na terenach nieutwardzonych należy umocnić betonem marki C 12/15 o wymiarach 1,0x1,0x0,15 m.

3.5.2.5. Bloki oporowe

Bloki oporowe na załamaniach trasy należy wykonać z betonu klasy, co najmniej C16/20, z przekładką z papy lub folii od strony kształtki lub armatury, zgodnie z wymogami normy PN-B-10725.

Bloki oporowe zastosować również jako wzmocnienie posadowienia armatury sieciowej (hydrant i zasuwy) oraz trójników zamontowanych na sieci.

Zasuwy odcinające należy posadowić na blokach o wymiarach w rzucie, co najmniej 0,4 x 0,4 m i wysokości 0,2 m.

3.5.2.6. Oznakowanie trasy przewodów

Trasę przewodów przed jego zasypaniem należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową mocowaną do trzpieni obudów zasuw oraz słupkami z naniesionymi odległościami armatury

3.5.3. Montaż studzienek

3.5.3.1. Montaż studzienek rewizyjnych

Studnie powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wytycznymi budowlano – konstrukcyjnymi producenta.

Zwieńczenia studni powinny spełniać wymagania PN-EN-124-1, PN-EN 124-2 oraz PN-EN 124-4.

Studzienki szczelne z elementów prefabrykowanych betonowych lub żelbetowych.

Przed posadowieniem studni należy wykonać podłoże z chudego betonu B 10 grubości, co najmniej 10 cm i o średnicy, co najmniej 10 cm większej od średnicy zewnętrznej studni.

Pomiędzy prefabrykowanymi kręgami studni należy stosować gumowe uszczelki, do montażu elementów należy użyć smaru poślizgowego.

Przy montażu poszczególnych elementów studni należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych rzędnych posadowienia.

3.5.3.2. *Montaż studzienek inspekcyjnych*

Przed posadowieniem studzienki należy wykonać przygotować podłoże z zagęszczonej warstwy podsypki z piasku stanowiącej warstwę wyrównawczą lub na odpowiednio przygotować podłoże z piaszczystego gruntu rodzimego,

Na odpowiednio przygotowanym podłożu zamontować kinetę studzienki, do czasu podłączenia instalacji wewnętrznej wlot do studzienki należy zabezpieczyć korkiem.

Zamontować trzon studzienki z rury karbowanej, przyciętej na budowie do wymaganej długości, osadzić rurę teleskopową, stożek odciążający i właz żeliwny.

Poszczególne elementy studzienki należy łączyć ze sobą za pomocą uszczeltek elastomerowych.

3.5.4. **Próby szczelności**

3.5.4.1. *Wymagania ogólne*

Sprawdzenie połączeń należy wykonać przed zasypaniem gruntem. Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić, jakość wykonanych połączeń oraz robót montażowych.

Próbę szczelności należy wykonać przed zasypaniem połączeń i studzienek zgodnie z PN-EN 1610.

Zauważone nieszczelności usunąć zgodnie z instrukcją producenta rur.

Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Komisja powołana przez Zamawiającego w skład, której wchodzi Inspektor Nadzoru, Zamawiający oraz Wykonawca, dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania rurociągu do prób.

Do odbioru prób szczelności Wykonawca przygotowuje dla każdego badanego odcinka:

- ♦ szkic geodezyjny wykonany i podpisany przez uprawnionego geodetę
- ♦ analizę geodezyjną (dla danego odcinka) wykonaną i podpisaną na przekazanej Dokumentacji Projektowej przez uprawnionego geodetę.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

3.5.4.2. *Próba szczelności kanałów*

Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próba szczelności kanału na eksfiltrację

Próbę przeprowadzić w pierwszej kolejności, odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed przystąpieniem do próby szczelności zamknąć wszystkie odgałęzienia.

Przeprowadzić próbę szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studzienek rewizyjnych.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- ♦ $0,15 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ dla przewodów
- ♦ $0,40 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ dla studzienek kanalizacyjnych

Próba szczelności kanału na infiltrację

Próbe tę przeprowadzić należy, gdy woda gruntowa występuje powyżej posadowienia dna kanału. Próbe na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na odcinki. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji (30 minut), jak przy badaniu eksfiltracji.

3.5.4.3. Próba szczelności wodociągów

Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić, jakość wykonanych połączeń oraz robót montażowych. Po wykonaniu rurociągu konieczne jest wykonanie próby szczelności i płukanie rurociągu.

Próbe szczelności należy wykonać przed zasypaniem połączeń zgodnie „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt nr 3., Warszawa 2001 oraz Polską Normą PN-B-10725.

Zauważone nieszczelności usunąć zgodnie z instrukcją producenta rur.

Komisja powołana przez Zamawiającego dopuści rurociąg do prób, po stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania rurociągu do prób.

Do odbioru próby ciśnieniowej odcinka sieci wodociągowej Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru do akceptacji:

- ♦ *szkic geodezyjny odcinka podlegającego próbie, wykonany i potwierdzony przez uprawnionego geodetę*
- ♦ *szkic odcinka wraz z naniesionymi zgrzewami*
- ♦ *tabele zgrzewów*
- ♦ *wydruki zgrzewów w formie oryginalnej*

Ciśnienie próbne powinno wynosić nie mniej niż 1.0 MPa. Próbe należy uznać za pozytywną, jeżeli:

- ♦ *ciśnienie na manometrze w ciągu 30 minut nie wykazuje spadku*
- ♦ *przewód na całej długości nie wykazuje przecieków*

W czasie próby przewód winien być unieruchomiony – przysypany piaskiem z dokładnym podbiciem boków tak, aby zabezpieczyć go przed poruszeniem, wszystkie połączenia jednak muszą być odkryte.

Długość odcinków, dla których przeprowadzane będą próby nie może być większa niż 300,0 m.

Z przeprowadzonej próby winien powstać protokół podpisany przez Kierownika budowy i Inspektora Nadzoru oraz przedstawiciela Zamawiającego.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

3.5.4.4. Płukanie i dezynfekcja

Po dezynfekcji i płukaniu Wykonawca powiadomi Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w celu stwierdzenia prawidłowości wykonania dezynfekcji. Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna wyda sprawozdanie z wyników badania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r (Dz.U. 2017 poz. 2294).

Z przeprowadzonego płukania oraz dezynfekcji, winien powstać protokół podpisany przez Kierownika budowy i Inspektora nadzoru, który wraz z wynikami badań laboratoryjnych wody stanowią część dokumentacji powykonawczej.

Płukanie

Płukanie należy wykonać dwukrotnie tj. po próbie szczelności i po dezynfekcji. Prędkość przepływu wody podczas płukania powinna być nie mniejsza niż 1,0 m/s.

Doprowadzenie wody do płukania z istniejącego wodociągu a odprowadzenie wody popłucznej do istniejącej kanalizacji.

Dla określenia ilości doprowadzonej wody i kontroli intensywności płukania zainstalować wodomierz.

Dezynfekcja

Po przeprowadzeniu płukania wstępnego i uzyskaniu negatywnego wyniku badania bakteriologicznego należy przystąpić do dezynfekcji rurociągów.

Proces dezynfekcji należy przeprowadzić w dwóch fazach:

- ♦ *I faza – dwukrotne napełnienie i opróżnienie wodą nadchlorowaną*
- ♦ *II faza – napełnienie rurociągu wodą nadchlorowaną i przetrzymanie przez okres 24 godzin, po czym zrzut wody*

Dezynfekcję należy przeprowadzić podchlorynem sodu z zawartością 20 ÷ 30 mg/l czystego chloru.

Dechloracja

Woda z zawartością wolnego chloru nie może być odprowadzona bezpośrednio do kanalizacji. W związku z tym konieczne będzie przeprowadzenie dechloracji pozostałego wodzie chloru.

3.6. Kontrola i badania

3.6.1. Tolerancje wymiarowe

Rurociągi ciśnieniowe

- ♦ odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m od wymiaru projektowanego
- ♦ dopuszczalne odchylenia osi przewodu ustalone na ławach celowniczych od osi projektowanego przewodu, nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm
- ♦ dopuszczalne odchylenia spadku przewodu od spadku projektowanego, nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera

Rurociągi grawitacyjne

- ♦ odchylenie w planie osi ułożonego przewodu od osi przewodu projektowanego, między studzienkami nie powinno przekraczać ± 2 cm,
- ♦ odchylenie wymiarów w planie między studzienkami od wymiarów projektowanych nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- ♦ różnice rzędnych w profilu między studzienkami od rzędnych projektowanych nie powinno przekraczać $\pm 3,0$ cm
- ♦ rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 2 mm od rzędnej odtwarzanej nawierzchni drogowej
- ♦ odchylenie w profilu osi ułożonego przewodu nie powinno przekraczać ± 1 cm od linii łączącej środki przewodu na odcinku między sąsiadującymi studzienkami

3.6.2. Kontrola jakości robót

3.6.2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Zamawiającego. Badania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1610.

3.6.2.2. Rurociągi

Rurociągi ciśnieniowe

Badania, kontrole i pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” opracowanymi przez COBRTI INSTAL Zeszyt 3.

Rurociągi grawitacyjne

Badania, kontrole i pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9

Sprawdzeniu podlegać będą:

- ♦ zgodność materiałów z wymaganiami norm i niniejszej ST
- ♦ montaż rurociągu (ułożenie rur na dnie wykopu, odchylenie osi rur, odchylenie spadku, zmiana kierunku rur, łączenie rur)
- ♦ dla połączeń zgrzewanych rur PE każdy zgrzew musi być rejestrowany w karcie kontrolnej zgrzewu (schemat trasy z zaznaczonymi zgrzewami i tabelaryczne zestawienie zgrzewów i warunków zgrzewania wraz z wydrukami)
- ♦ szczelność rurociągów

oraz instrukcje i zalecenia producenta rur dotyczące prób i odbiorów.

3.6.2.3. Armatura

Kontrola zamontowanej armatury polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem. Sprawdzeniu podlegają zasuwy, zawory, kształtki oraz ich zamontowanie i podparcia.

Wykonawca po zakończeniu robót montażowych wykona schematy ideowe rurociągów z armaturą, przedstawiające rozmieszczenie armatury i sporządzi instrukcję obsługi i konserwacji niezbędną dla normalnego użytkowania.

3.6.2.4. Studzienki

Prefabrykaty betonowe lub żelbetowe studzienek powinny posiadać atest producenta. Badania prefabrykatów na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane przy udziale Zamawiającego prefabrykaty dla przeprowadzenia następujących badań:

- ♦ wytrzymałość betonu na ściskanie
- ♦ nasiąkliwość betonu
- ♦ odporność na działanie mrozu

Sprawdzeniu podlegać będą:

- ♦ zgodność materiałów z wymaganiami norm
- ♦ montaż studzienek kanalizacyjnych (prawidłowość położenia budowli w planie, prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji, szczelność złączy kręgów prefabrykowanych)
- ♦ prawidłowości wykonania powłok izolacyjnych przeciwwilgociowych
- ♦ szczelność studzienek

3.7. Przedmiar robót

Przedmiar robót jest dołączony do Dokumentacji przetargowej.

3.8. Odbiór robót

Odbiory techniczne częściowe (Inspekcje) robót zanikających i ulegających zakryciu związanych z wykonaniem sieci kanalizacyjnych powinny być wykonane zgodnie z:

- ♦ PN-B-10725 dla przyłącza wodociągowego
 - ♦ PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej
- oraz
- ♦ podanymi w punkcie 7.2.2. „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – zeszyt nr 3
 - ♦ podanymi w punkcie 7.2.2. „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt nr. 9

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przedmiotem odbiorów będą:

- ♦ zgodność wykonania z ST i rysunkami
- ♦ materiał rurociągu (klasa sztywności rur)
- ♦ połączenia przewodów
dla połączeń zgrzewanych rur PE każdy zgrzew musi być rejestrowany w karcie kontrolnej zgrzewu i podlega akceptacji Inżyniera (schemat trasy z zaznaczonymi zgrzewami i tabelaryczne zestawienie zgrzewów i warunków zgrzewania wraz z wydrukami)
- ♦ szczelność przewodów tłocznych i grawitacyjnych (próby wodne)

Odbiór końcowy

Do rozpoczęcia Prób Końcowych obiektów, Wykonawca dostarczy Inżynierowi następujące dokumenty:

- ♦ szkice geodezyjne wykonane przez uprawnionego geodetę
- ♦ analizę geodezyjną wykonaną i podpisaną przez uprawnionego geodetę na przekazanym PW
- ♦ protokoły z wynikami badań zagęszczenia gruntu
- ♦ protokoły z badań szczelności na infiltrację i eksfiltrację rurociągów i studzienek
- ♦ deklaracje zgodności/aprobaty, dopuszczenia dla wszystkich materiałów i elementów
- ♦ inne dokumenty wymienione w Kontrakcie

3.9. Rozliczenie robót

Wykonawca przedstawi na etapie składania oferty szczegółowy kosztorys na wykonane prace. Fakturowanie częściowe odbywać się będzie na podstawie zaakceptowanych przez Zamawiającego pozycji załączonego do oferty kosztorysu szczegółowego, na podstawie potwierdzonego przez strony protokołu odbioru częściowego robót.

3.10. Przepisy powiązane

Akty prawne

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz.2294)

Normy

- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 12570:2002 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych – Wymagania, znakowanie, badanie i ocena zgodności
- PN-EN 124-1:2015-07Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań
- PN-EN 124-2:2015-07Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa
- PN-EN 124-4:2015-07Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z betonu zbrojonego stalą
- PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- PN-EN 13598-2:2016-09 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i inspekcyjnych
- PN-EN 1401-01:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PKN-CEN/TS 1401-2:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PN-B-10725:1997 Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- BN-70/8933-03 Podbudowa z chudego betonu
- BN-70/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu

Inne

Wymagania COBRTI INSTAL

Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych

Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych

WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

4. ST 04 INSTALACJE WOD-KAN

4.1. Część ogólna

4.1.1. *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania:

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW „MIKULCZYCE” W ZABRZU

GARAŻ DLA SAMOCHODU SPECJALNEGO DWUFUNKCYJNEGO Z URZĄDZENIEM SĄCO – PŁUCZĄCYM DO WYWOZU NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH

4.1.2. *Zakres robót*

Ustalenia w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonywaniu instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej w budynku garażu w następującym zakresie:

- ♦ *Instalacja wodociągowa wyposażona w zawory odcinające, przepływowy podgrzewacz wody, szybkozłaczne pożarowe*
- ♦ *Instalacja kanalizacyjna wyposażona w umywalkę, wpusty ściekowe, czyszczak, szybkozłaczne pożarowe*

4.1.3. *Rodzaje robót wg CPV*

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

4.2. Właściwości materiałów

4.2.1. *Rury i kształtki*

4.2.1.1. *Rury kanalizacyjne PVC*

Rury i kształtki produkowane z jednorodnego PVC-U, o połączeniach kielichowych, łączonych na uszczelkę, zgodne z wymaganiami PN-EN 1329-1.

4.2.1.2. *Rury wodociągowe PE*

Rury i kształtki dla wody pitnej muszą spełniać wymagania Państwowego Zakładu Higieny, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania (aprobatę techniczną) COBRTI INSTAL oraz spełniać wymogi szczelności i wytrzymałości na ciśnienie 1.0 MPa.

Rury wyprodukowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych zgodne z wymaganiami PN-86/B-01802.

4.2.2. *Armatura*

Zawory odcinające kulowe zgodne z wymaganiami PN-M-75002.

Wykonanie konstrukcyjno-materiałowe

- ♦ *korpus i kula ze stali stopowej (AISI 304) lub lepszej*
- ♦ *uszczelnienie trzpienia gwarantujące pełną szczelność, niewymagające konserwacji*
- ♦ *napęd ręczny dźwigniowy*

4.2.3. Umywalka

Umywalka ceramiczna (gatunek I), wyposażona w:

- ♦ *otwór odpływowy z przelewem*
- ♦ *syfon umywalkowy*
- ♦ *wsporniki mocujące do ściany*

4.2.4. Inne materiały

Inne materiały konieczne do budowy instalacji:

- ♦ *przepływowy jednopunktowy podgrzewacz wody - typowy o mocy 3,5 kW (~230 V).*
- ♦ *szybkozłączce pożarowe typu Storz typ C.*

4.3. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować lub wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do wykonywania instalacji wewnętrznych z rur tworzywowych.

Nie stawia się specjalnych wymagań, co do zastosowanego sprzętu.

4.4. Środki transportowe

Nie stawia się specjalnych wymagań, co do zastosowanych środków transportowych.

4.5. Wykonanie robót

Rurociągi montować zgodnie z Instrukcją Producenta oraz zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL

- ♦ *Zeszyt 7 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych*
- ♦ *Zeszyt 12 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych*

4.5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi należy mocować do ścian, posadzki lub stropu za pomocą stalowych uchwytych montażowych z wkładką gumową (od strony rury, wkładka gumowa na całej długości obwodu obejmą), które powinny zapewniać łatwy i trwały montaż i ewentualny demontaż oraz gwarantować swobodne wydłużanie się rurociągów.

Rozstaw uchwytych montażowych zachować zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przewody należy układać w kierunku prostym lub równoległym do najbliższych ścian.

W miejscach przejść przez przegrody budowlane należy założyć tuleje zapewniające szczelność przejścia. Zmiany kierunku układania rurociągów należy dokonywać za pomocą kształtek: łuki, kolana, trójniki.

4.5.2. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armaturę montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeciono jest proste, korpus nieuszkodzony, a pokrętko daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeciono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpień znajdował się w położeniu pionowym.

Niedopuszczalne jest:

- ♦ *przesunięcie się osi łączonych elementów*
- ♦ *przesłonięcie otworów łączonych elementów*

4.5.3. Montaż przyborów

Urządzenia sanitarne należy instalować zgodnie z zasadami podanymi w PN-B-01058.

Umywalki należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyboru, na wysokości $0,75 \pm 0,80$ m.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

4.6. Kontrola i badania

4.6.1. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Zamawiającego. Badania należy wykonać zgodnie z opracowaniami:

- ♦ *Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”*
- ♦ *Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 12. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”*

Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić, jakość wykonanych połączeń oraz robót montażowych.

Badania te powinny obejmować w szczególności:

- ♦ *sprawdzenie wytyczenia osi przewodu*
- ♦ *sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,*
- ♦ *sprawdzenie rodzaju rur, kształtek i armatury*
- ♦ *sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek*
- ♦ *sprawdzenie ułożenia przewodu*
- ♦ *sprawdzenie szczelności i wytrzymałości przewodu i armatury*

Po wykonaniu instalacji konieczne jest wykonanie próby szczelności oraz dezynfekcji rurociągów.

Zauważone nieszczelności usunąć zgodnie z instrukcją producenta rur.

4.7. Przedmiar robót

Przedmiar robót jest dołączony do Dokumentacji przetargowej.

4.8. Odbiór robót

Odbiór techniczny nastąpi po zakończeniu montażu instalacji i przeprowadzeniu badań.

Należy sprawdzić:

- ♦ *zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, zapisami w Dzienniku Budowy*
- ♦ *użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów*
- ♦ *prawidłowość zamontowania i działania armatury*
- ♦ *prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń*
- ♦ *szczelność przewodów*

4.9. Rozliczenie robót

Wykonawca przedstawi na etapie składania oferty szczegółowy kosztorys na wykonane prace.

Fakturowanie częściowe odbywać się będzie na podstawie zaakceptowanych przez Zamawiającego pozycji załączonego do oferty kosztorysu szczegółowego, na podstawie potwierdzonego przez strony protokołu odbioru częściowego robót.

4.10. Przepisy powiązane

Normy

- PN-EN 1329-1:2014-03 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-M-75002:2016-10 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania - Wymagania ogólne i badania
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
- PN-B-01058:1988 Budownictwo mieszkaniowe - Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach - Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych

Inne

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe

Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL (ITB)

- ♦ Zeszyt 7 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych
- ♦ Zeszyt 12 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych

5. ST 05 WENTYLACJA I INSTALACJA OGRZEWANIA

5.1. Część ogólna

5.1.1. *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania:

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW „MIKULCZYCE” W ZABRZU

**GARAŻ DLA SAMOCHODU SPECJALNEGO DWUFUNKCYJNEGO
Z URZĄDZENIEM SĄCO – PŁUCZĄCYM DO WYWOZU NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH**

5.1.2. *Zakres robót*

Ustalenia w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji i ogrzewania w obiekcie.

5.1.3. *Rodzaje robót wg CPV*

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

5.2. Właściwości materiałów

5.2.1. *Wymagania ogólne*

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć elementy poszczególnych układów wentylacyjnych wg specyfikacji zawartej w projektach wykonawczych.

Każde urządzenie wentylacji nawiewnej powinno zapewniać dostarczanie powietrza bez zanieczyszczeń stałych. Wszystkie elementy urządzenia wentylacyjnego powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się zanieczyszczeń z zewnątrz, elementy, wewnątrz których możliwe jest osadzanie się zanieczyszczeń, powinny mieć łatwo dostępne otwory wyczystne, których liczba, rozmieszczenie i wielkość umożliwia całkowite oczyszczenie tych elementów.

Urządzenia powinny zgodne z wymaganiami PN-73/B-03431

5.2.2. *Elementy wentylacji*

5.2.2.1. *Wentylator*

Wentylator dachowy z wyrzutem poziomym wraz z podstawą dachową oraz konstrukcją mocującą do dachu o minimalnej wydajności 1350m³/h, min. sprężu dyspozycyjnym 200Pa i mocy N=ok 0,67kW dla zasilania 230V, klasa izolacji F, ochrona IP 54. Wentylator ma spełniać wymagania:

- ♦ PN-EN ISO 12100:2012
- ♦ PN-EN 60204-1:2010
- ♦ PN-EN 61000-6-1:2008
- ♦ PN-EN 61000-6-2:2008

5.2.2.2. *Przepustnice*

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy w pozycji zamykającej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg PN-EN 1751. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

5.2.2.3. Przewody i kształtki

Zastosowane do prefabrykacji materiały muszą mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie i posiadać deklarację zgodności wyrobu z Polską Normą, niemającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.

Blacha zastosowana do przewodów i kształtek musi być zgodna PN-EN 10152, PN-EN 10346.

Gotowe elementy przewodów wentylacyjnych muszą odpowiadać wymaganiom PN-EN 1507 oraz PN-EN 12220, PN-EN 12237

Elementy prefabrykowane wszystkich instalacji należy wykonać w warsztacie produkcji pomocniczej lub zamówić w wyspecjalizowanym zakładzie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przewody i kształtki w wykonaniu z blachy stalowej (ocynkowanej lub zabezpieczonej farbami) z profilami połączeniowymi, typowymi uszczelkami i okuciami

5.2.3. Ogrzewanie

Grzejniki elektryczne olejowe, zamknięte, płytowe o następujących wymaganiach:

- ♦ *materiał - stal pokryta lakierem epoksydowym odpornym na ścieranie, łatwe do utrzymania czystości*
- ♦ *zawieszenie ścienne, moc wg Dokumentacji Projektowej*
- ♦ *napięcie zasilania 230 V, stopień ochrony obudowy, min. IP 65*
- ♦ *bryzgoszczelne*
- ♦ *regulacja termostatem*

5.2.4. Inne elementy wentylacji

Inne elementy wentylacji konieczne do wykonania instalacji:

- ♦ *Wyrzutnie dachowe, czerpnie ścienne, kratki wentylacyjne i tłumik kanałowy*

5.2.5. Transport i składowanie materiałów

Wentylatory należy przewozić krytymi środkami transportu w opakowaniach producenta, zabezpieczonych przed drganiami i przemieszczaniem się na platformie.

Centrale wentylacyjne i filtry dezodoryzacyjne powinny być transportowane w opakowaniach, na paletach producenta przy użyciu krytych samochodów. Załadunek i wyładunek należy wykonać przy użyciu dźwigów na podwoziu samochodowym.

Transport gotowych kanałów wentylacyjnych powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją.

Należy zwrócić uwagę aby kanały i kształtki nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie (wgnięcia, przedziurawienia).

5.3. Sprzęt

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następującego sprzętu:

- ♦ *wciągarka*
- ♦ *giętarka do blachy*
- ♦ *nożyce do blachy*
- ♦ *klucze zwykłe*
- ♦ *lutownice*
- ♦ *wiertarka*

5.4. Środki transportowe

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących środków transportowych:

- ♦ *samochody skrzyniowe o ładowności, co najmniej 5 Mg*
- ♦ *samochód dostawczy 0,9 Mg*

Uwaga: Parametry środków transportowych podane są orientacyjnie.

5.5. Wykonanie robót

5.5.1. Ogólne wymagania

Całość robót wykonać zgodnie z Instrukcją wybranego Producenta oraz zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL: Zeszyt 5 - „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – wyd. I, wrzesień 2002 r.

Przewody wentylacyjne mają spełniać wymagania normy PN-B-03434:1999.

5.5.2. Montaż urządzeń wentylacyjnych

Należy montować urządzenia wentylacyjne zgodnie z charakterystyką określoną w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężeniu powietrza wynosi $\pm 5\%$

Wentylatory wywiewne dachowe i wywietrzaki należy osadzić na podstawach dachowych.

Pod wentylatory należy podłożyć uszczelki z twardej gumy grubości 8 do 10 mm.

Urządzenia i części urządzeń instalacji wentylacyjnej narażone na uszkodzenia mechaniczne powinny być obudowane lub zabezpieczone konstrukcją ochronną.

5.5.3. Montaż przewodów wentylacyjnych

Montaż przewodów wentylacyjnych należy prowadzić z użyciem systemowych zawiesi stalowych oraz łączników przystosowanych do przenoszenia projektowanych obciążeń, przy uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa i posiadających stosowny atest producenta.

Podparcia i podwieszenia poszczególnych elementów instalacji wykonać przy pomocy typowych podpór i uchwytów na wspornikach i zawieszach mocowanych do konstrukcji budynku w oparciu o typowe rozwiązania.

Podwieszenia i podpory kanałów muszą spełniać wymagania PN-EN 12236.

Między kanałem a wspornikiem lub obejmą należy stosować podkładki amortyzujące o grubości ok. 5 mm

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220.

Dla wszystkich kanałów w miejscu ich przechodzenia przez stropy i ściany, przestrzeń pomiędzy rurami a osłoną wypełnić masą uszczelniającą z atestem przeciwpożarowym.

Kanały przechodzące przez dach należy zamocować w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić regulacje całej instalacji w celu uzyskania oczekiwanych parametrów.

Wykonawca po zakończeniu robót montażowych wykona schematy ideowe instalacji, przedstawiających rozmieszczenie poszczególnych elementów oraz sporządzi instrukcję obsługi i konserwacji urządzeń niezbędnych dla normalnego użytkowania instalacji.

Całość instalacji musi spełniać wymagania norm: PN-EN 12239 i PN-EN 12599

Kanały wentylacyjne należy mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących;.

Całość instalacji należy uziemić wykonując połączenia metaliczne międzykołnierzowe.

5.6. Kontrola robót

5.6.1. Tolerancje wymiarowe

Wymagania w zakresie wymiarów i odchyłek wymiarowych dla przewodów blaszanych o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2007.

Tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych wynoszą $\pm 2\text{mm}$.

5.6.2. **Kontrola robót**

Do obowiązków Wykonawcy należy przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Z przeprowadzonych prób i kontroli, należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez przedstawicieli: Zamawiającego i Wykonawcy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji, kontrole i pomiary należy wykonywać zgodnie z instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych oraz zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL:

- ♦ Zeszyt 5 - „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”

Kontrole należy prowadzić w kolejnych fazach robót:

- ♦ sprawdzenie materiałów
- ♦ sprawdzenie stanu przygotowania podłoża pod mocowanie kanałów
- ♦ sprawdzenie prawidłowości wykonania
- ♦ sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z atestami, aprobatami i normami

5.6.3. **Badania i pomiary**

Badania, kontrole i pomiary instalacji należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12599 oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL: Zeszyt 5 - „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z Dokumentacją Projektową.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, zasuw i kratek nawiewno-wywiewnych, uruchomić aparaturę kontrolno-pomiarową.

W czasie ruchu próbnego urządzeń wentylacyjnych należy:

- ♦ sprawdzić ręcznie, czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy
- ♦ sprawdzić wymiary główne
- ♦ sprawdzić sztywność konstrukcji
- ♦ sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic
- ♦ sprawdzić szczelność połączeń i spawów
- ♦ sprawdzić skuteczność układu wentylacyjnego i zgodność uzyskanych parametrów z założonymi w Dokumentacji Projektowej (pomiar wydajności kratek nawiewnych i wywiewnych oraz temperatury nawiewanego powietrza)

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1507:2007.

5.7. **Przedmiar robót**

Przedmiar robót jest dołączony do Dokumentacji przetargowej.

5.8. **Odbiór robót**

Odbiór będzie polegać na sprawdzeniu zgodności wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL:

- ♦ Zeszyt 5 - „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”

5.9. **Rozliczenie robót**

Wykonawca przedstawi na etapie składania oferty szczegółowy kosztorys na wykonane prace.

Fakturowanie częściowe odbywać się będzie na podstawie zaakceptowanych przez Zamawiającego pozycji załączonego do oferty kosztorysu szczegółowego, na podstawie potwierdzonego przez strony protokołu odbioru częściowego robót.

5.10. Przepisy powiązane

PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
PN-EN 1506:2007	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
PN-EN 1507:2007	Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
PN-EN 1751:2014-3	Wentylacja budynków Urządzenia wentylacyjne końcowe Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i końcowych.
PN-EN 12599:2013-04	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
PN-EN 12236:2003	Wentylacja budynków Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 12237:2005	Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
PN-EN 12239:2002	Wentylacja budynków - Elementy końcowe - Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wporowego przepływu powietrza
PN-EN 12097:2007	Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów
PN-EN 12589:2002	Wentylacja w budynkach – Nawiewniki i wywiewniki – Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza
PN-EN 12101-3:2015-10	Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące urządzeń do mechanicznego odprowadzania dymu i ciepła (wentylatorów)
PN-EN 13180:2004	Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich
PN-EN 13779:2008	Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 779:2012	Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej -- Określanie parametrów filtracyjnych
PN-EN ISO 12100:2012	Bezpieczeństwo maszyn - Ogólne zasady projektowania - Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka
PN-EN 60204-1:2010	Bezpieczeństwo maszyn - Wyposażenie elektryczne maszyn - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 61000-6-1:2008	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-1: Normy ogólne - Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym
PN-EN 61000-6-2:2008	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-2: Normy ogólne - Odporność w środowiskach przemysłowych
PN-EN 10346:2015-09	Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno -- Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10152:2011	Wyroby płaskie stalowe walcowane na zimno ocynkowane elektrolitycznie do obróbki plastycznej na zimno - Warunki techniczne dostawy
PN-B-03434:1999	Wentylacja -- Przewody wentylacyjne -- Podstawowe wymagania i badania
PN-73/B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania

6. ST 06 LINIE KABLOWE I INSTALACJE ELEKTRYCZNE

6.1. Część ogólna

6.1.1. *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania:

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW „MIKULCZYCE” W ZABRZU

GARAŻ DLA SAMOCHODU SPECJALNEGO DWUFUNKCYJNEGO Z URZĄDZENIEM SSĄCO – PŁUCZĄCYM DO WYWOZU NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH

6.1.2. *Zakres robót*

Ustalenia w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji dla garażu samochodu specjalnego, w tym:

- ♦ *kablowej linii zasilającej*
- ♦ *rozdzielnicy obiektowej*
- ♦ *instalacji oświetlenia ogólnego*
- ♦ *instalacji siły*
- ♦ *instalacji odgromowej*
- ♦ *instalacji przeciwporażeniowej*

Instalacje wewnętrzne do wykonania w garażu o konstrukcji stalowej z lekką obudową ścian i dachu z płyt warstwowych.

6.1.3. *Prace geodezyjne*

- ♦ *Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe głównych osi linii kablowych*
- ♦ *Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe załamań osi linii kablowych*
- ♦ *Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe uzbrojenia technicznego linii kablowych*
- ♦ *Wykonanie pomiarów powykonawczych w wykopie przed zasypaniem*
- ♦ *Wyznaczenie lokalizacji obiektów*

6.1.4. *Rodzaje robót wg CPV*

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

6.2. Właściwości materiałów

6.2.1. *Wymagania ogólne*

Dopuszcza się, po uprzednim uzyskaniu akceptacji Zamawiającego i projektanta, zastosowanie równoważnych materiałów pod warunkiem posiadania stosownych świadectw, atestów i certyfikatów do stosowania w użytkowaniu i eksploatacji tych wyrobów w poszczególnych elementach.

Wszelkie użyte w STWiOR nazwy producenta są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych systemów elementów wykonawczych. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań, urządzeń i aparatury dowolnej firmy, równorzędnych technicznie, o takich samych parametrach, pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w dokumentacji.

Ewentualne zmiany projektowe spowodowane różnicą zastosowanych w wyniku przetargu wyposażenia, materiałów, urządzeń i aparatury obciążają Wykonawcę."

6.2.2. Kable i przewody

Na powłoce kabli i przewodów winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii kabli i przewodów.

Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej.

Kable powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-E-90400 oraz PN-E-90401. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej, kombinacja barw żółto-zielonej.

Do wykonania zadania konieczne będą:

- ♦ kabel z żyłami aluminiowymi 0,6/1,0 kV w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej o przekroju 4x70 mm² - do wykonania linii kablowej zasilającej
 - ♦ kabel z żyłami aluminiowymi 0,6/1,0 kV w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej o przekroju 5x35 mm² - do wykonania linii od złącza kablowego do rozdzielnicy
 - ♦ przewody z żyłami miedzianymi i żyłą ochronną, 0,6/1,0 kV w izolacji, co najmniej 500V i powłoce polwinitowej - do wykonania instalacji oświetlenia oraz instalacji siły
- Przewody o ilości i przekroju żył:
- ✓ 3x1,5 mm²
 - ✓ 3x2,5 mm²
 - ✓ 5x1,5 mm²
 - ✓ 5x6 mm²

6.2.3. Złącze kablowe

Złącze kablowe typ ZK-1b.

6.2.4. Rozdzielnica

Całość osprzętu rozdzielczego w tablicach winna być przystosowana do montażu na szynie kapeluszowej 35 mm, posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Rozdzielnica ma zapewnić poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie.

Rozdzielnica modułowa natynkowa, wyposażona w ochronę przeciwprzepięciową typu T2 oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów.

Wyposażenie i układ rozdzielnicy n.n. pokazano na schemacie zasadniczym zasilania rozdzielnicy w Dokumentacji Projektowej.

6.2.5. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, zestawy gniazd wtyczkowych, gniazda wtykowe i puszki rozgałęźne winny być w wykonaniu zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację wraz z właściwą ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym.

Należy stosować osprzęt hermetyczny z ochroną IP44.

6.2.6. Oprawy oświetleniowe

Należy zastosować oprawy zgodne z europejską normą CE, oprawy z poliwęglanu ze źródłem światła LED oświetlenia ogólnego, strumień światła 4300lm/840, o stopniu IP65.

Tolerancja strumienia świetlnego +/- 10%.

Strumień światła, rozkład natężenia światła i wydajność świetlna zbadane przez laboratorium z certyfikatem według normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018, dla serii norm EN13032 oraz normy LM-79.

6.2.7. **Inne**

Inne materiały konieczne do wykonania linii kablowej i instalacji w obiekcie:

- ♦ folia kalandrowana z uplastycznionego PCW o grubości $0.4 \div 0.6$ mm, gat. I, koloru niebieskiego – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia ma spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15]
- ♦ piasek powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [16]
- ♦ betonowe znaczniki do trasy kabla
- ♦ tabliczki ostrzegawcze i identyfikacyjne z napisami zgodnymi z PN-E-08501
- ♦ tabliczki informacyjne
- ♦ korytka kablowe siatkowe
- ♦ końcówki kablowe do kabli z żyłami Cu
- ♦ uchwyty do kabli, objemki, opaski
- ♦ bednarka stalowa ocynkowana Fe Zn 30x4 mm
- ♦ zaciski probiercze

6.2.8. **Transport i składowanie materiałów i wyrobów**

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez ich wytwórcę.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- ♦ szczelne zalutowanie powłoki
- ♦ nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja)

6.3. **Sprzęt**

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu instalacji elektrycznych oraz drobnego sprzętu budowlanego. Do mocowania elementów jak i wykonywania wszelkiego rodzaju przepustów przez ściany lub stropy stosować wiertarki lub młoty udarowe. Zastosowany sprzęt do wykonania robót musi gwarantować prowadzenie robót w sposób który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

6.4. **Środki transportowe**

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących środków transportowych:

- ♦ samochody skrzyniowe o ładowności co najmniej 5 Mg i $5 \div 10$ Mg
- ♦ samochody samowyładowcze o ładowności co najmniej 5 Mg i $5 \div 10$ Mg
- ♦ samochód dostawczy 0,9 Mg

Uwaga: Parametry środków transportowych podane są orientacyjnie.

6.5. **Wykonanie robót**

6.5.1. **Wymagania ogólne**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i warunkami technicznymi, określonymi w Prawie Budowlanym oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przypadki sporne należy uzgodnić z projektantem lub Inspektorem Nadzoru.

Elementy instalacji możliwe zabezpieczyć przed trudnym do przewidzenia działaniem osób niepowołanych.

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych, nieobniżających standardu zastosowanego w Dokumentacji Projektowej. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać idei projektu.

Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inwestora. Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

W ramach zadania należy wykonać:

- ♦ *kablową linię zasilającą kablem z żyłami aluminiowymi o przekroju 4x70 mm² - od rozdzielnic głównej stacji transformatorowej do złącza kablowego przed budynkiem garażu*
- ♦ *kablową linię zasilającą kablem z żyłami aluminiowymi o przekroju 4x35 mm² - zasilanie rozdzielnic obiektowej (od złącza kablowego do rozdzielnic)*
- ♦ *rozdzielnicę obiektową z wyposażeniem zgodnym ze schematem w Dokumentacji Projektowej*
- ♦ *instalację oświetlenia ogólnego*
- ♦ *instalację siłową - zasilanie gniazd wtyczkowych ogólnych oraz gniazd ogrzewaczy elektrycznych przewodami z żyłami miedzianymi*
- ♦ *instalacji odgromowej*
- ♦ *instalacji przeciwporażeniowej*

6.5.2. Linia kablowa

Linie kablowe wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

6.5.2.1. Rowy kablowe

Rów pod kabel należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne w oparciu o Dokumentację Projektową

Wydobywany grunt należy składować z jednej strony wykopu.

Zasypywanie kabla gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (darniny, korzeni, odpadków i.t.p.) należy wykonać warstwami grubości 15 ÷ 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0.95 wg BN-77/8931-12 [26].

Zagęszczenie wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na składowisko.

Rów kablowy wykonać z warstwami piasku grub. 2x10 cm (podsypka i przysypanie kabla).

6.5.2.2. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- ♦ *20-krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej, o liczbie żył nieprzekraczającej 4*
- ♦ *15-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych, o liczbie żył nieprzekraczających 4*

6.5.2.3. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Nie wolno układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Na warstwie piasku przykrywającej kabel ułożyć folię z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- ♦ *70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych*

Kable należy układać w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy doprowadzaniu kabli do łącz i rozdzielnic, należy pozostawić zapas kabla.

Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m – w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa od wartości podanej przez producenta kabla, jednak nie niższa niż 5° C.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

6.5.2.4. Skrzyżowania kabli

Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

6.5.2.5. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablów typu OK rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, n.p. przy skrzyżowaniach).

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, n.p. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nieutrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki należy umieścić w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

6.5.3. Instalacje elektryczne

6.5.3.1. Montaż rozdzielnic

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami.

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń oraz montować je w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej.

Aparaturę montować i stosować zgodnie ze schematami.

Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.

Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym

Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

Przewody i kable wprowadzać w izolacji i pozostawić jak najbliżej zestyków aparatów czy elementów przyłączeniowych.

Przyłączenia przewodów do zacisków skrzynki należy dokonać według Dokumentacji Projektowej.

6.5.3.2. Montaż przewodów

Do wykonania instalacji elektrycznych stosować kable i przewody ściśle wg Dokumentacji Projektowej. Instalacje winny być wykonane w sposób umożliwiający dalszą ich konserwację i przeglądy. Kable i przewody należy prowadzić w taki sposób, aby zapewnić ich bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz, by nie występowało wzajemne i szkodliwe ich oddziaływanie. Należy umożliwić wymianę instalacji bez naruszania konstrukcji obiektów. Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.

Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie. Pozostawić zapas przewodów; przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską. Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.

Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony na rysunkach. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną. Połączenia przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Kable i przewody powinny mieć trwałe tabliczki opisowe zawierające oznaczenie kabla zgodne z Dokumentacją Projektową, żyły kabli i przewodów w szafach i skrzynkach powinny mieć nałożone kostki opisowe z adresem własnym i docelowym.

Przy wprowadzeniu kabli i przewodów do rozdzielnic i pozostałego wyposażenia należy zastosować takie dławiki, które nie spowodują spadku stopnia osłony IP napędów oraz szafek i obudów. Niedozwolony jest montaż więcej niż jednego kabla przez jeden dławik. Wielkość dławika musi być dostosowana do wielkości kabla.

Przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego oraz inne przegrody o klasie, co najmniej EI 60 należy uszczelnić do klasy przegród przez które przechodzą.

6.5.3.3. Montaż osprzętu

W gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem, w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawką)

Oświetlenie pomieszczeń oraz rozmieszczenie i typ opraw, osprzętu i rozproszanie instalacji, wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Łączniki oświetleniowe winny mieć jednakowe położenia załączania.

Przy rozmieszczeniu osprzętu uwzględniać w pomieszczeniach strefy ochronne.

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.

Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

Podejścia do opraw oświetleniowych, łączników oświetlenia wykonać w rurkach z tworzywa sztucznego. Wewnętrzna średnica rurki ochronnej nie powinna być mniejsza niż 1,5*zewnątrzna średnica kabla lub przewodu. Przejścia przez ściany wykonać w rurkach osłonowych i uszczelnić masą uszczelniającą.

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały, co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

6.5.3.4. Instalacje odgromowe

Obiekt zostanie wyposażony w instalację odgromową w celu ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi. W pierwszej kolejności przewiduje się wykorzystanie konstrukcji stalowej obiektu jako naturalnego elementu instalacji piorunochronnych, a następnie zamontowanie elementów sztucznych: zwodów, przewodów odprowadzających, uziomów i przewodów uziemiających.

6.5.3.5. Ochrona od przepięć i porażeń

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Po stronie niskiego napięcia ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim będzie zapewniona przez izolację części czynnych przewodów i urządzeń elektrycznych. Ochronę dodatkową w instalacji stanowić będzie system szybkiego samoczynnego wyłączania napięcia zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2017-09 w połączeniu z uziemieniem wyrównawczym oraz zainstalowanymi w sterownikach wyłącznikami różnicowo - prądowymi o znamionowym prądzie różnicowym $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$.

W obiektach należy zamontować połączenia wyrównawcze: przy rozdzielnicach zainstalować „główną szynę wyrównawczą, do której linką LY 25 mm² podłączyć konstrukcje stalowe występujące w obiekcie, rurociągi metalowe wprowadzane do obiektu, przewody uziemiające, zaciski PE występujących rozdzielnic. Ponadto wykonać linką LY 4mm² połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe).

Ochrona przepięciowa

Po stronie niskiego napięcia instalacje elektryczne w budynkach będą chronione przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego zgodnie z PN-HD 60364-4-443:2016-03.

6.6. Kontrola i badania robót

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe.

Próby, badania i pomiary powinny być przeprowadzone przez przeszkolonych pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia SEP.

Z badań i pomiarów winny być sporządzone protokoły podpisane przez Inspektora Nadzoru i Wykonawcę

6.6.1. Linie kablowe

Rowy kablowe

Po wykonaniu rowu pod kabel, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0.5 m. Analogiczne pomiary wykonuje się dla punktu pomiarowego.

Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- ♦ głębokości zakopania kabla
- ♦ grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- ♦ odległości folii ochronnej od kabla
- ♦ stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru gruntu

Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- ♦ 20 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV
- ♦ 50 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych
- ♦ 0.75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji.

6.6.2. Instalacje elektryczne

Pomiar rezystancji izolacji

Przed oddaniem do eksploatacji instalacji, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziomów, napięć rażeniowych i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Pomiar należy wykonać zgodnie z PN-E-04700:2000, za pomocą induktora o napięciu 500 V dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,5 MΩ.

Badanie ciągłości przewodów ochronnych

Badanie należy wykonać przy użyciu mostka lub omomierza, z wbudowanym źródłem napięcia pomiarowego.

Norma PN-E-04700:2000 dopuszcza sprawdzenie ciągłości przy pomocy przystosowanej latarki elektrycznej z baterią o napięciu 4,5 V i żarówką 3,7V/0,3V/0,3 A.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonać metodą pomiaru impedancji pętli zwarciowej, przy użyciu atestowanego miernika, jednego z wielu dostępnych na rynku, wg instrukcji obowiązującej dla wybranego miernika.

Próby działania urządzeń różnicowoprądowych

Próbę wykonać przyciskiem „TEST” wyłącznika różnicowoprądowego, a pomiar prądu wyłączenia I_{Δ} testerem wyłączników ochronnych różnicowoprądowych. Wynik pomiaru nie powinien przekroczyć wartości 30 mA, nominalnej, zadanej na wyłączniku różnicowoprądowym.

Pomiar rezystancji uziemienia

Pomiar wykonać miernikiem rezystancji IMU opartym na metodzie kompensacyjnej względnie udarowym miernikiem uziemień. Pomierzona rezystancja nie powinna przekraczać wartości w Ω, określonej w Dokumentacji Projektowej.

6.7. Przedmiar robót

Przedmiar robót jest dołączony do Dokumentacji przetargowej.

6.8. Odbiór robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

- ♦ wykonanie robót ziemnych (rowu kablowego)
- ♦ wykonanie warstw piasku
- ♦ ułożenie kabla z opaskami identyfikacyjnymi
- ♦ pomiar rezystancji izolacji
- ♦ badania ciągłości przewodów ochronnych
- ♦ sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- ♦ działanie urządzeń różnicowoprądowych
- ♦ pomiar rezystancji uziemienia

Do odbioru robót należy przedstawić odpowiednie protokoły prób i pomiarów według:

- ♦ PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzenie.
- ♦ N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- ♦ N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Ponadto, w zakresie, w którym nie jest sprzeczna z powyższymi:

- ♦ PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

6.9. Rozliczenie robót

Wykonawca przedstawi na etapie składania oferty szczegółowy kosztorys na wykonane prace. Fakturowanie częściowe odbywać się będzie na podstawie zaakceptowanych przez Zamawiającego pozycji załączonego do oferty kosztorysu szczegółowego, na podstawie potwierdzonego przez strony protokołu odbioru częściowego robót.

6.10. Przepisy powiązane

Normy

- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzenie.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-EN 13032-4:2015-09 Światło i oświetlenie - Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 4: Lampy, moduły i oprawy oświetleniowe LED
- PN-EN 13032-3:2010 Światło i oświetlenie - Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 3: Prezentacja danych dla oświetlenia awaryjnego miejsc pracy
- PN-EN 13032-2:2018-02 Światło i oświetlenie - Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynków
- PN-EN 13032-1+A1:2012 Światło i oświetlenie - Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
- PN-E-90400:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV - Ogólne wymagania i badania
- PN-E-90401:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV -- Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- IES LM-79-08 Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
- PN-E-085011988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
- N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N-SEP-E-004/2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Inne dokumenty

- (1) *Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd.1997r.*
- (2) *Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.1990r.*
- (3) *Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.*
- (4) *„Instrukcja bezpieczeństwa przy pracach montażowych w elektroenergetyce”.*
- (5) *Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. nr 14 z dnia 15.04.1985r.*
- (6) *Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych tom V.*

7. ST 07 ROBOTY DROGOWE

7.1. Część ogólna

7.1.1. *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania:

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW „MIKULCZYCE” W ZABRZU

GARAŻ DLA SAMOCHODU SPECJALNEGO DWUFUNKCYJNEGO Z URZĄDZENIEM SĄCO – PŁUCZĄCYM DO WYWOZU NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH

7.1.2. *Zakres robót*

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą czynności związanych z wykonaniem:

- ♦ nawierzchni drogowej wjazdu do garażu o powierzchni ok. 61,8 m²
- ♦ opaski wokół garażu o powierzchni ok. 16,4 m²

7.1.3. *Prace geodezyjne*

Zakres wykonania prac geodezyjnych:

- ♦ wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowego punktów określających granice robót i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie dowiązanych do reperów państwowych);
- ♦ założenie i utrzymanie osnowy geodezyjnej roboczej,
- ♦ uzupełnienie dodatkowymi punktami,
- ♦ wyznaczenie dodatkowych reperów roboczych;
- ♦ zestabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- ♦ wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- ♦ odtwarzanie uszkodzonych punktów na bieżąco do końca okresu gwarancyjnego
- ♦ pomiary powykonawcze

7.1.4. *Rodzaje robót wg CPV*

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

7.2. Właściwości materiałów

7.2.1. *Kruszywo*

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

Piasek

Piasek stosowany do wykonywania podsypki powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043. Kruszywo na podsypkę i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 13139 i PN-EN 12620+A1.

Mieszanka niezwiązana

Do wykonania podbudowy należy zastosować mieszankę niezwiązaną o uziarnieniu 0/31,5 mm. Uziarnienie mieszanki kruszyw należy określić według PN-EN 933-1.

Należy stosować wyłącznie kruszywa naturalne spełniające wymagania zgodne z normą PN-EN 13242

7.2.2. Mieszanka betonowa

Mieszanka betonowa

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013.

Należy stosować beton odpowiadający wymaganiom PN-EN 206.

Cement

Do produkcji mieszanki chudego betonu, należy stosować cementy powszechnego użytku zgodne z wymaganiami PN-EN 197-1:

- ♦ portlandzki CEM I klasy 32,5 N
- ♦ cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N
- ♦ cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N
- ♦ cement puzolanowy CEM IV klasy 32,5 N

Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować: żwir, mieszankę, piasek, kruszywo łamane i żużłowe zgodne z PN-EN 12620

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013.

Kruszywo żużłowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-EN 933-1

Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- ♦ preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną
- ♦ folie z tworzyw sztucznych
- ♦ włókniny według PN-P-01715:1985 [19]
- ♦ piasek i woda

7.2.3. Zaprawa

Zaprawa cementowa

Do wypełnienia spoin stosować zaprawę cementową 1:2 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku wg PN-EN 12620.

Podsypka piaskowo-cementowa

Cement stosowany na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

Woda stosowana do podsypki powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

7.2.4. Kostka brukowa betonowa

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodnie z poniższymi wskazaniami:

(1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi

odchyłkami od wymiarów

- ♦ długość i szerokość ± 3,0 mm
- ♦ grubość ± 5,0 mm

- (2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
- ♦ 50 MPa, dla klasy „50”
 - ♦ 35 MPa, dla klasy „35”
- (3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
- ♦ próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
 - ♦ łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek niezamrażanych,
 - ♦ obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek niezamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- (4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- (5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
- ♦ 3,5 mm, dla klasy „50”
 - ♦ 4,5 mm, dla klasy „35”
- (6) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- (7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne.
- (Uwaga: Dopuszczalne są naloty wapienne - wykwyty w postaci białych plam (powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia), naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

Na nawierzchnię wjazdu do garażu należy stosować kostkę grubości 8 cm.

7.2.5. Krawężniki i oporniki

Krawężniki betonowe drogowe prostokątne lub trapezowe, oporniki i obrzeża, jednowarstwowe, gatunku I spełniające wymagania normy BN-80/6775-03/04.

Beton, z którego wykonane będą elementy musi spełniać wymagania:

- ♦ klasa betonu nie niższa niż B 30
- ♦ nasiąkliwość nie większa niż 4.0 %
- ♦ mrozoodporność nie niższa niż F 150

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Krawężniki i oporniki powinny mieć dokument potwierdzający jego, jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

7.2.6. Transport i składowanie materiałów i wyrobów

Mieszanka betonowa

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Cement

Transport cementu i przechowywanie powinny gwarantować ochronę przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem i być zgodne z BN-88/6731-08

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08

Czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać 3 miesięcy. Powinien być przechowywany w sposób zapewniający odizolowanie od dostępu wilgoci.

Każda partia (dostawa) cementu powinna posiadać certyfikat zgodności.

Kruszywo

Kruszywa i grunt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zwilgoceniem.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Kostka betonowa brukowa

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

Krawężniki i obrzeża

Krawężniki i obrzeża mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane wg rodzajów i gatunków. Należy je 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.

7.3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót drogowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ♦ *walce lekkie, średnie i ciężkie, walce stalowe gładkie, walce ogumione*
- ♦ *samochody samowyładowcze i skrzyniowe*
- ♦ *przewoźne zbiorniki na wodę*
- ♦ *betoniarki do wytwarzania betonu i zapraw*
- ♦ *wibratory płytowe, ubijaki ręczne lub mechaniczne*

7.4. Środki transportowe

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

7.5. Wykonanie robót

7.5.1. Przygotowanie podłoża

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni.

Profilowanie podłoża

Przygotowane w ramach robót ziemnych podłoże powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (spadki, pochylenia, rzędne wysokościowe)

Podczas sprawdzania stanu podłoża naturalnego należy również oceniać rodzaj zalegającego gruntu w celu uściślenia, w stosunku do Dokumentacji Projektowej lokalizacji granic występowania różnych grup nośności podłoża G_i .

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, błota lub gruntu, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Profilowanie należy wykonywać ręcznie przy użyciu sprzętu podręcznego. Ścięty grunt powinien być wywieziony na odkład.

Zagęszczanie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania..

Zagęszczanie podłoża należy kontrolować wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B/04481.

Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.

Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu Robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi do natychmiastowego układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób uzgodniony i 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 na skutek zaniedbań Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

7.5.2. Podbudowa z kruszywa

Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

Zagęszczanie podłoża należy kontrolować wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B/04481. Pomiary zagęszczenia gruntu są uwzględnione w Robotach ziemnych.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę 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.

Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Warstwę podbudowy należy rozłożyć w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Mieszankę kruszywa należy rozkładać w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu.

Każdą warstwę należy wyprofilować i zagęścić z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. W czasie układania mieszanki należy odrzucać ziarna o średnicy większej niż 2/3 rozkładanej warstwy oraz wszystkie przypadkowe zanieczyszczenia

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia [I_s] podbudowy nie mniejszego od 1,0 określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego E_2 , do pierwotnego E_1 , który nie powinien być większy niż 2,2 dla warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

7.5.3. Podbudowa betonowa

Układanie podbudowy

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25°C oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte, o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosiedmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspękania w postaci:

- ♦ *membrany z polimeroasfaltu*
- ♦ *geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynniku wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej*
- ♦ *warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu*

Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- ♦ *skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną*
- ♦ *przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr*
- ♦ *przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni*
- ♦ *przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni*

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

7.5.4. Podsyпка

Grubość rozłożonej warstwy powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowanej warstwy.

Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej stosować:

- ♦ piasek o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$
- ♦ cement portlandzki klasy „32.5”

Mieszanie składników podsypki należy dokonać w betoniarce. Podsypka jest dobrze wymieszana, gdy jej kolor jest jednolity.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość:

- ♦ po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa,
- ♦ po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa

Podsypkę należy wykonać bez środków ochronnych przed mrozem, przy temperaturze otoczenia powyżej + 5° C.

7.5.5. Nawierzchnia z kostki brukowej

Ułożenie kostki brukowej

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do zaakceptowania propozycje kształtu, wymiarów, barwy i inne cechy charakterystyczne kostek brukowych. Przed ostatecznym zaakceptowaniem propozycji, Zamawiający może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Kostkę układać się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2÷3 mm.

Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.)

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

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosować 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 do kształtek.

Spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową wypełnione piaskiem na pełną grubość kostki.

Do wypełniania spoin należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający PN-EN 13139.

Kostki brukowe betonowe należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych spadków. Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

7.5.6. Krawężniki i oporniki

Krawężniki i oporniki betonowe ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej, spoiny wypełnione zaprawą cementową.

Pod krawężniki wykonać ławy betonowe z oporem, pod oporniki i obrzeża ławy proste z betonu B C 12/15, szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane, co 50 m.

Ławy betonowe wykonać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą

Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości wskazanej w Dokumentacji Projektowej.

Krawężniki i oporniki betonowe ustawić przy do wymaganych rzędnych wysokościowych. Spoiny na złączach elementów po dokładnym oczyszczeniu wypełnić zaprawą cementową, po czym zatrzeć na gładko powierzchnię styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 1 cm.

Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20 MPa. Co każde 50 m szczeliny nie powinny być wypełnione.

7.5.7. Opaska budynku

Opaska obramowana obrzeżem betonowym na ławie betonowej zwykłej, wypełniona otoczkami.

7.6. Kontrola i badania

7.6.1. Tolerancje wymiarowe

Podłoże

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B/04481.

Podbudowy

- ♦ Szerokość profilowanego podłoża oraz podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm
- ♦ na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa, o, co najmniej 25 cm od szerokości warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej
- ♦ Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 2 cm.
- ♦ Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.
- ♦ Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.
- ♦ Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
- ♦ Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

Nawierzchnie

- ♦ Nierówności nawierzchni mierzone łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 8 mm.
- ♦ Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.
- ♦ Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
- ♦ Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.
- ♦ Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

7.6.2. Kontrola jakości

Wytyczenie osi trasy drogowej

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- ♦ robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,
- ♦ wyznaczenie wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą

Podbudowa z kruszywa

- ♦ zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12.
- ♦ w przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach na każdej działce roboczej

Podbudowa betonowa

- ♦ nasiąkliwość i mrozoodporność betonu określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-EN 206.
- ♦ wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptce z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.
- ♦ mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II)
- ♦ oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu:

po 7 dniach	3 próbki na 400 m ²
po 28 dniach	3 próbki na 400 m ²
- ♦ oznaczenie nasiąkliwości i mrozoodporności betonu, w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Zamawiającego.

Nawierzchnia z kostki brukowej

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na:

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

7.6.3. Badania i pomiary

Podbudowy

Zakres badań i pomiarów warstwy mrozochronnej, podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podbudowy betonowej:

- ♦ szerokość warstwy
- ♦ równość podłużna
- ♦ równość poprzeczna
- ♦ spadki poprzeczne
- ♦ rzędne wysokościowe
- ♦ grubość warstwy podczas budowy i przed odbiorem w 3 punktach

Nawierzchnia z kostki brukowej

Ocenie podlegają: prawidłowość wykonania podłoża, prawidłowość wykonania spoin, prawidłowość ubijania (wibrowanie).

Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 5 mm.

Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne. Odchylenie od projektowanej niwelety drogi lub chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 2 cm.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomica. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

Wykonawca dostarczy 3 betonowe kostki brukowe do badań wytrzymałościowych.

Próbka zostanie opisana i oznaczona w sposób trwały i umożliwiający określenie, z jakiego materiału została pobrana i w jakim dniu.

7.7. Przedmiar robót

Przedmiar robót jest dołączony do Dokumentacji przetargowej.

7.8. Odbiór robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ♦ *podsyпка, podłoże i podbudowa nawierzchni*
- ♦ *każda z układanych warstw nawierzchni*
- ♦ *ława betonowa pod krawężniki i oporniki*

Odbiór powinien być dokonany na podstawie wyników pomiarów i badań oraz oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

7.9. Rozliczenie robót

Wykonawca przedstawi na etapie składania oferty szczegółowy kosztorys na wykonane prace.

Fakturowanie częściowe odbywać się będzie na podstawie zaakceptowanych przez Zamawiającego pozycji załączonego do oferty kosztorysu szczegółowego, na podstawie potwierdzonego przez strony protokołu odbioru częściowego robót.

7.10. Przepisy powiązane

PN-EN 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
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
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
PN-EN 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
PN-P-01715:1985	Włókny -- Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
BN-88/6731-08	Cement – Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu