

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT



**BUDOWA BUDYNKU SIEDZIBY DLA PROKURATURY REJONOWEJ W GRODZISKU
MAZOWIECKIM PRZY UL. BARTNIAKA WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ,
ZAGOSPODAROWANIEM, PODZIEMNYM ZBIORNIKIEM P.POŻ., PODZIEMNYM
ZBIORNIKIEM NA WODĘ, WIATĄ ŚMIETNIKOWĄ, WIATĄ ROWEROWĄ, PARKINGAMI**

Nazwy i kody robót:

45214200-2 – Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych związanych ze
szkolnictwem

45262420-1 Wznoszenie konstrukcji obiektów

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich
części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45330000-9 Roboty instalacyjne wod-kan i sanitarne

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

Lokalizacja: Grodzisk Mazowiecki przy ul. Bartniaka, dz. 11/5 obręb 0029
identyfikator działki 140504_4.0029.11/5

Inwestor: Skarb Państwa – Prokuratura Okręgowa w Warszawie
ul. Chocimska 28, 00-791 Warszawa

Pracownia projektowa: Konopiński sp. z o.o.
ul. Ciepłowska 10
04-967 Warszawa

Data: 10.07.2023 / 24.11.2023

Egz nr.

SPIS TREŚCI:

1	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
2	ROBOTY ZIEMNE	11
3	ROBOTY BETONOWE I ZBROJARSKIE	15
4	KONSTRUKCJE STALOWE	23
5	ROBOTY MURARSKIE	30
6	UKŁADANIE POSADZEK	35
7	UKŁADANIE GLAZURY NA ŚCIANACH	41
8	MONTAŻ STOLARKI I ŚLUSARKI	44
9	TYNKI GIPSOWE NATRYSKOWE	46
10	SUFITY PODWIESZANE	51
11	REGAŁY ARCHIWALNE	55
12	ROBOTY MALARSKIE	57
13	ROBOTY POKRYWCZE – POKRYCIE MEMBRANĄ	60
14	DOCIEPLENIE ELEWACJI	66
15	OKŁADZINY ELEWACYJNE	69
16	ROBOTY ELEKTRYCZNE	72
17	INSTALACJA ODGROMOWA WRAZ Z UZIEMIENIEM	86
18	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	90
19	ZEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA	95
20	INSTALACJA TELETECHNICZNA	105
21	INSTALACJA SSP I DSO	113
22	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ	126
23	NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH	132
24	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO	137
25	KRAWĘŻNIKI BETONOWE	143
26	OBRZEŻA BETONOWE	148
27	WARSTWA ODSĄCZAJĄCA	153
28	ZIELEŃ	157
29	INSTALACJA WODOCIĄGOWA	162
30	SIECI WODOCIĄGOWE	170
31	INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA I DESZCZOWA	179
32	SIECI KANALIZACYJNE	186
33	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	193
34	ŹRÓDŁO CIEPŁA	204
35	INSTALACJA GAZOWA	209
36	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI	212
37	INSTALACJA CHŁODNICZA	244
38	SYSTEM GASZENIA GAZEM	255
39	OGRODZENIE	260

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 WSTĘP

1.1.1 Nazwa Zamówienia

Niniejsza Specyfikacja Techniczna odnosi się do dokumentacji projektowej dla budowy budynku Siedziby dla Prokuratury rejonowej w Grodzisku Mazowieckim przy ul. Bartniaka na działce nr ew. 11/5 obręb 0029.

1.1.2 Opis ogólny

Przedmiotem opracowania jest projekt budynku Siedziby dla Prokuratury Rejonowej wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem przy ul. Bartniaka w Grodzisku Mazowieckim, na dz. ew. nr 11/5 w obrębie 0029. Zamierzenie inwestycyjne przewiduje wykonanie również podziemnego zbiornika p.poż., wody, wiaty śmietnikowej i rowerowej oraz parkingów.

1.1.3 Określenia podstawowe

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej, zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Materiały – wyroby budowlane zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych oraz urządzenia.

Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Wykonawca – podmiot, który zobowiązał się wykonać roboty budowlane zgodnie z Kontraktem i SWZ.

Zamawiający – jednostka gospodarcza prawna ogłaszająca przetarg na wykonanie kontraktu upoważniona do wyboru Wykonawcy i podpisania stosownych umów kontraktowych, zgodnie z ustawą Prawo zamówień publicznych. Zamawiający ma prawo do nadzorowania prowadzonych przez Wykonawcę robót. W imieniu Zamawiającego działa Inspektor Nadzoru.

Dokumentacja projektowa – projekt budowlany i projekt wykonawczy zgodnie z prawem budowlanym oraz prawem zamówień publicznych.

Teren Budowy – wydzielona, ogrodzona i odpowiednio zorganizowana część budynki i terenu, na którym są wykonywane wszelkiego rodzaju Roboty budowlane, montażowe, instalacyjne. Teren budowy powinien być ogrodzony i oznakowany tablicami informacyjnymi.

SWZ – specyfikacja warunków zamówienia na roboty budowlane będące przedmiotem inwestycji, dla której wykonano niniejszą Specyfikację Techniczną.

1.2 WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z SWZ.

Decyzje zarządzającego realizacją przedmiotu umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach zawartych w SWZ oraz aktualnie obowiązujących aktach prawnych i aktualnych normach.

1.2.1 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania zamówienia będące kosztem Wykonawcy :

- Przygotowanie, utrzymanie i likwidacja placu budowy,
- Dostawa i montaż podliczników do pomiaru energii elektrycznej i wody.
- Zapewnienie pracownikom pomieszczenia i urządzenia higieniczno – sanitarne, których rodzaj, ilość i wielkość powinny być dostosowane do liczby zatrudnionych pracowników, stosowanych technologii i rodzajów pracy oraz warunków w jakich ta praca jest wykonywana.

- W razie opadów deszczu przy robotach na zewnątrz zapewnienie zabezpieczenia elementów budowlanych przed zamakaniem i obniżeniem ich wartości.
- Na bieżąco usuwanie z placu budowy gruzu i innych odpadów związanych z prowadzonymi robotami.
- Geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- Utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- Działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- Dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- Utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- Przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- Opracowanie kompletnej dokumentacji powykonawczej
- Opracowanie dokumentacji warsztatowej
- Opracowanie dokumentacji robót tymczasowych

Roboty specjalne zaliczane do świadczeń umownych będące kosztem Wykonawcy :

- Wykonawca w przypadku zatrudnienia na placu budowy podwykonawców ponosi koszty z tym związane i odpowiada za ich działanie jak za własne.
- Wykonawca przygotowuje i przeprowadzi odbiór z udziałem przedstawicieli Zamawiającego oraz Użytkownika na własny koszt.

1.2.2 Organizacja robót budowlanych, przekazanie placu budowy:

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz egzemplarze dokumentacji projektowej i komplety specyfikacji technicznych.

Obowiązek uzyskania informacji o osnowie geodezyjnej oraz reperach spoczywa na Wykonawcy. Stabilizacja osnowy roboczej, roboczych reperów jak również ich zabezpieczenie do chwili odbioru robót spoczywa na Wykonawcy.

Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Zaplecze budowlane wykonawca zorganizuje w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Wykonawca będzie prowadził roboty wg uzgodnionego harmonogramu i zgodnie z zapisami Specyfikacji Warunków Zamówienia.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inwestora).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Wykonawca w ramach zadania ma uprzątnąć plac budowy po zakończeniu robót, zlikwidować plac budowy i doprowadzić teren budowy do stanu pierwotnego.

W czasie przekazania placu budowy Wykonawca i Inspektor uzgodnią lokalizację zaplecza budowy, ilość i usytuowanie obiektów socjalnych, biurowych, magazynowych itd.

Wykonawca zabezpieczy swoje zaplecze przed dostępem osób niepowołanych oraz dopilnuje aby jego funkcjonowanie nie naruszało prawa własności i porządku publicznego.

1.2.3 Organizacja robót budowlanych – obowiązki Kierownika Budowy

- Przyjęcie projektu budowlanego i wykonawczego do realizacji i sprawdzenie jego kompletności oraz w przypadku braków zwrócenie się do projektanta o ich uzupełnienie.
- Protokolarne przejęcie od Inwestora i odpowiednie zabezpieczenie terenu budowy.
- Prowadzenie dokumentacji budowy.
- Kierowanie budową w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę, Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz przepisami BHP i ppoż.

- Wstrzymanie robót w przypadku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz bezzwłocznego zawiadomienia o tym właściwego organu
- Realizacja zaleceń wpisanych w dzienniku budowy
- Zgłaszanie inspektorowi nadzoru wykonanych robót do sprawdzenia i odbioru

1.2.4 Polecenia Inspektora Nadzoru

Polecenie Inspektora Nadzoru rozumiane jest jako wszelkie polecenie przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane w czasie określonym w poleceniu wykonania robót. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, roboty mogą zostać przez Inspektora nadzoru zawieszone – zgodnie z SWZ oraz ustawą prawo budowlane. Wszelkie dodatkowe koszty wynikające z zawieszenia robót będą obciążały Wykonawcę.

1.2.5 Dokumentacja techniczna

W przypadku omyłkowych rozbieżności, **zapisy w dokumentacji projektowej należy traktować nadrzędnie do niniejszej specyfikacji**, a także w stosunku do przedmiarów robót.

Po wyborze producentów i dostawców materiałów i technologii, zgodnych z założeniami dokumentacji projektowej, Wykonawca winien dokonać niezbędnego uszczegółowienia dokumentacji na poziomie warsztatowym, jeśli będzie to niezbędne dla prawidłowego wykonania robót. W takiej sytuacji Wykonawca wykona na własny koszt niezbędne opracowania i przedstawi je do akceptacji Zamawiającego i Projektanta.

1.2.6 Błędy lub opuszczenia

ST oraz dokumentacja techniczna nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu Dokumentów Wykonawcy i Robót wchodzących w zakres Kontraktu. Wykonawca nie może wykorzystywać ze szkodą dla Zamawiającego i jakości robót, błędów lub opuszczeń w ST i dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

W przypadku rozbieżności pomiar rzeczywisty w terenie jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków.

1.2.7 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za prawidłowe użytkowanie urządzeń i instalacji na terenie placu budowy: teren budynku i teren bezpośrednio przylegający do budynku, na którym Wykonawca składa, rozładowuje, montuje, parkuje itp.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu pomieszczeń do chwili końcowego odbioru robót, a uszkodzone lub zniszczone elementy wyposażenia stałego i ruchomego Wykonawca odtworzy na własny koszt.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych

mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić

Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.2.8 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania prac budowlanych i przy likwidacji placu budowy Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu i innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy bez wody stojącej
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

- a) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, baz, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych.

- b) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
- możliwością powstania pożarów
- hałasem.

1.2.9 Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126, 2003 r).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.).
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).

1.2.10 Warunki ochrony przeciwpożarowej

Wykonawca zobowiązuje się przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Ma on obowiązek utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie budynku. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od składowisk i w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie

odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat robót oraz przez personel wykonawczy.

1.2.11 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonanie, utrzymanie i likwidacja zaplecza budowy na potrzeby Wykonawcy leży po stronie Wykonawcy.

1.2.12 Zatrudnieni Pracownicy

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków.

Każdy pracownik przebywający na terenie budowy stale bądź okresowo oraz osoby wizytujące muszą posiadać przy sobie identyfikatory zamocowane do odzieży w sposób umożliwiający ich odczytanie. Goście lub wizytujący muszą posiadać identyfikatory z napisem "Gość" oraz nazwę jednostki, która ponosi odpowiedzialność za ich pobyt na terenie budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za kontrolę wprowadzenia niniejszych wytycznych. Inspektor nadzoru ma prawo zwrócić uwagę Wykonawcy na konieczność dochowania w/w warunków. Ma również prawo do odsunięcia od robót pracowników nie spełniających w/w warunków do momentu ich spełnienia.

1.2.13 Ogrodzenie placu budowy i zabezpieczenie terenu budowy:

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego lub Inwestorowi projekt zagospodarowania placu budowy i uzyska jego akceptację.

Wykonawca wygrodzi teren budowy i będzie go utrzymywał w porządku i czystości. W czystości należy utrzymać także teren dróg i ulic przy placu budowy w szczególności w okresie wywozu i przywozu ziemi.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót a w szczególności:

- a) zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- b) fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inwestora. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.
- c) Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze budowy.
- d) Wykonawca wykona wszystkie prace wstępne potrzebne do zorganizowania zaplecza, doprowadzi instalacje niezbędne do jego funkcjonowania oraz wyposaży w odpowiednie obiekty i drogi montażowe.
- e) Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych do zaplecza i placu budowy, takich jak: energia elektryczna, gaz, woda, ścieki itp.
- f) Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za dokonanie wszelkich niezbędnych uzgodnień itp.

1.2.14 Źródła uzyskania materiałów

Na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów do wykonania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o atestach, wynikach badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji Inspektora nadzoru.

Zatwierdzenia partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie że wszystkie materiały z danego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia atestów lub

wykonania prób materiałów i wyrobów otrzymanych z danego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają wymagania.

1.2.15 Kontrola materiałów i atesty

Inspektor nadzoru może okresowo kontrolować dostarczone na budowę materiały, aby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami. Wykonawca ma obowiązek zapewnić dostęp do materiałów pomoc przy ich badaniu. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność użytych materiałów z wymaganiami określonymi w SWZ, nie zostaną one dopuszczone do wbudowania. Materiały takie winny być usunięte przez wykonawcę, a wykonane roboty z takich materiałów podlegają rozbiórce.

1.3 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby składowane materiały do czasu ich użycia były zabezpieczone przez zniszczeniem lub uszkodzeniem i zachowają swoją jakość do chwili wbudowania. Materiały te mają być w każdej chwili dostępne do przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją przedmiotu umowy aż do chwili wbudowania.

1.4 SPRZĘT I MASZYNY

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie to wymagane jest przepisami. Wykonawca będzie konserwować i naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

1.5 TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, który nie wpłynie niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewnić prowadzenie robót zgodnie z SWZ w terminach przewidzianych umową. Środki transportu powinny być kryte i zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. Materiały przewożone na środkach transportu winny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i układane zgodnie z warunkami transportu. Skrzynia ładunkowa winna być czysta, bez uszkodzeń mechanicznych oraz ostrych krawędzi i załamów powodujących zniszczenie wyrobu. Środki transportu nie spełniające tych warunków będą usunięte z terenu budowy na polecenie Inspektora nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

1.6 WYKONANIE ROBÓT, HARMONOGRAM PRAC

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, projektem organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją przedmiotu umowy.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

1.7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. W szczególności kontroli będą podlegały roboty zanikające i ulegające zakryciu. Wszystkie materiały użyte w procesie robót remontowych powinny odpowiadać normom i specyfikacji technicznej. Wykonawca zapewnia system kontroli z wszystkimi urządzeniami zapewniającymi badanie próbek i materiałów oraz jakości wykonanych robót. Próbki do badań będą pobierane losowo. Można też na zlecenie zarządzającego przeprowadzić dodatkowe badanie tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa wykonawca tylko w

przypadku stwierdzenia usterek. Kontrolę z ramienia Zamawiającego przeprowadzać będzie inspektor nadzoru.

1.8 OBMIAR ROBÓT

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w trakcie dokonywania obmiaru robót i dostarczone przez wykonawcę muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Obmiary gotowych robót będą przeprowadzane z częstotliwością i w terminach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru. Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym i ostatecznym odbiorem robót a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach lub zmiany wykonawcy. Obmiary robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

1.9 ODBIÓR ROBÓT

Termin i rodzaje wymaganych odbiorów częściowych, zanikowych, ulegających zakryciu oraz technicznych mają się odbyć zgodnie z ustaleniami umowy.

Ostateczny odbiór polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego powinna być stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru. Odbiór nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru i przyjęcia bez uwag dokumentów. Odbioru dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

W toku odbioru ostatecznego komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów zanikających, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru. W przypadku gdy komisja stwierdzi, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji i specyfikacji technicznych z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

1.9.1 Dokumenty do dokonania odbioru:

- Dokumentacja projektowa podstawowa z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli była sporządzana w trakcie realizacji,
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót,
- Recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań jakościowych,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z warunkami technicznymi,
- Opinie technologiczną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych dokumentów do odbioru,
- Rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Inwentaryzację powykonawczą,

W przypadku gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe komisja wyznacza w porozumieniu z wykonawcą ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione a termin wykonania wyznaczy komisja.

1.10 SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH

Sposób rozliczenia zgodnie z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą. Nie przewiduje się osobnego odbierania i rozliczania tego typu prac. Wartość ich powinna być wliczona w koszt robót podstawowych..

1.11 PRZEPISY I NORMY STOSOWANE PRZY REALIZACJI KONTRAKTU

Zapisy Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót odnoszą się do przepisów prawa – ustaw, rozporządzeń, a także norm i instrukcji. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy będzie wymagane spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji Robót.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r., - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 Nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
- Ustawa o wyrobie budowlanym z 16.04.2004 (DZ.U. nr 92/2004 poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. 1972 nr 13 poz. 93).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313).
- A także: wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

2 ROBOTY ZIEMNE

2.1 WSTĘP

2.1.1 Warunki gruntowo – wodne

W podłożu gruntowym stwierdzono występowanie nasypów niebudowlanych, które należy wymienić w obrębie projektowanego budynku oraz nawierzchni utwardzonych. Zwierciadło wody stwierdzono na głębokości 1,05-1,65m p.p.t. Okresowo lustro wody może się podnieść o około 0,3m w porównaniu do okresu wierceń.

2.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania robót ziemnych to:

- roboty ziemne przygotowawcze i porządkowe:
- wykopy jamiste pod słupy oświetleniowe i ogrodzenia,
- wykopy wąskoprzestrzenne pod przewody instalacji tymczasowych,
- wykopy pod drogi tymczasowe i place składowe,
- zagęszczanie podłoża ziemnego pod drogi tymczasowe i place składowe,
- wykopy pod budynki tymczasowe na placu budowy,
- wyrównywanie dna wykopów szerokoprzestrzennych,
- profilowanie nasypów i wyrównywanie skarp,
- zagęszczanie skarp budowli ziemnych,
- mikroniwelacja,
- kształtowanie małej architektury,
- układanie ziemi roślinnej lub darni w terenie i na skarpach budowli ziemnych itp.;
- rozdrabnianie gruntów zmarzniętych,
- różne drobne roboty ziemne związane z zagospodarowaniem i utrzymaniem terenów itp.

2.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w części ogólnej Specyfikacji Technicznej.

2.2 MATERIAŁY

Do zasypywania wykopów oraz wymiany gruntu w wykopie należy użyć gruntu przepuszczalnego o parametrach podanych dalej. Zasypywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne, gdyż nie spełnia on wymagań gruntu zasypek.

Dopuszcza się zasypywanie gruntem rodzimym tylko pod warunkiem, że będzie to grunt niespoisty o odpowiednich właściwościach.

Do wykonywania zasypki (zasypka konstrukcyjna) oraz wymiany gruntów można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 4 (żwiry) lub 5 (pospółki i piaski),
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszej niż 8 (m/dobę).

2.3 SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

2.4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu przedstawiono w punkcie 1.5 Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami Programu Zapewnienia Jakości oraz Projektu Organizacji Robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

2.5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca powinien wykonać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne. Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w projekcie budowlanym, a następnie wykonawczym. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy.

Po wykonaniu wykopu należy dokonać jego odbioru (ogłędziny) przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru Budowy. Odbiór powinien potwierdzić zgodność przyjętych w projekcie warunków gruntowych w poziomie posadowienia z rzeczywistymi. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy.

W przypadku stwierdzenia występowania innych gruntów, mogących mieć wpływ na przyjęte rozwiązania projektowe w zakresie posadowienia obiektu, należy dokonać powtórnego odbioru z udziałem projektanta konstrukcji i uprawnionego geologa (najlepiej autora dokumentacji geologicznej będącej podstawą opracowania projektowego).

2.5.1 Zabezpieczenie wykopu zbiornika ppoż. ściankami stalowymi

Zabezpieczenie ścian wykopu zbiornika ppoż. ściankami stalowymi należy wykonać ze specjalni profilowanych elementów stalowych wyposażonych w zamki umożliwiające połączenie poszczególnych elementów, oraz uzyskanie odpowiedniej wytrzymałości i szczelności pn. typu Larsen. Wykonanie ścianki szczelnej stalowej polega na połączeniu dwóch profili, zaciśnięcie ich zamków i wprowadzenie przy pomocy młota w grunt. Profile wprowadzane jako pierwsze powinny mieć część zamka zwaną „grzebień”. Druga część zamka zwana „wpustem” powinna być wprowadzana z następnym elementem przez nasunięcie na „grzebień”.

Grodzice - profile stalowe ścianek szczelnych o kształcie podobnym do typu: „Larsen” ze stali zgodnie z PN-EN10248-1 i PN-EN 10248-2 lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.

2.5.2 Zabezpieczenie dna wykopu

Aby zabezpieczyć wykop przed napływaniem do niego wody, należy uszczelnić dno metodą Iniekcji strumieniowej (ang. Jet-grouting), zgodnie z częścią rysunkową. Metoda ta jest procesem wzmacniania podłoża gruntowego, polegającym na mieszaniu gruntu z zaczynem, tłoczonym pod wysokim ciśnieniem. W konsekwencji działania wysokoenergetycznego strumienia iniekcji następuje całkowite zniszczenie naturalnej struktury i odspajanie gruntu oraz jego częściowa wymiana. Na skutek procesu iniekcji cechy gruntu zostają ujednolicone, a powstały w wyniku petryfikacji kompozyt gruntowo-cementowy wykazuje znaczną wytrzymałość i bardzo małą przepuszczalność. Zbiornik ppoż. należy wykonać przed wykonaniem budynku.

2.5.3 Zabezpieczenie skarp wykopów szerokoprzestrzennych

Przyjęto nachylenie skarp wykopu 1:0,67. W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy,
- stan skarpy należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (silne opady deszczu).

2.5.4 Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów

- Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.

- Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona pod projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu - wykonać ręcznie.
- W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem Budowy celem podjęcia odpowiednich decyzji.

2.5.5 Warunki szczegółowe wykonania zasypek

Zasypki strefy fundamentów należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki. Górną warstwę zasypki o grubości około 0,50 m należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności równym 9,0 m na dobę. Zamiast takiego rozwiązania można górną warstwę grubości 0,15 m stabilizować cementem.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie zasypów w granicach klina odłamu - przy użyciu ciężkiego sprzętu, np. spychacza. Każda warstwa gruntu zasypki powinna posiadać grubość 0,20 ÷ 0,30 m. Można ją zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż określony w projekcie danego obiektu.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie wykonać zagęszczenie. Przy zagęszczaniu gruntu zasypki należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego.

2.5.6 Badanie kontrolne prawidłowości wykonania zasypki i nasypów

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki polegają na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy
- przestrzeganiu następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów,
- wykonywanie zasypki i nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną
- osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym,
- niedopuszczalne jest wykonywanie zasypki i nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w wymaganego wskaźnika zagęszczenia
- wykonywanie zasypki i nasypów należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni już wykonanej.

2.5.7 Sprawdzenie zagęszczenia zasypki i nasypów

Sprawdzenie zagęszczenia polega na skontrolovaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s z wartością podaną w projekcie danego obiektu lub stosunku modułów odkształcenia.

Oznaczenie wskaźnik zgęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy skontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy przy określaniu wartości I_d
- 1 raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy przy określeniu pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru Budowy wpisem do Dziennika Budowy.

2.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości
- zapewnienia stateczności skarp
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie)

Pomiary kształtu wykopu – tolerancje przy wymiarach wykopów:

- ± 15 cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m
- ± 5 cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m
- Tolerancja rzędnych dna wykopów ± 2 cm

Kontrola jakości robót ziemnych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót ziemnych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów odzyskanych, a w szczególności materiałów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

2.7 OBMIAR ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru robót zostały zamieszczone w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

2.8 PRZYJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej. Roboty ziemne należą do robót tymczasowych i ulegających zakryciu.

2.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

2.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-EN 1997-1:2008 - Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne

PN-EN 1997-2:2009 - Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-EN 1993-5:2009 - Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 5: Palowanie i ścianki szczelne.

PN-EN10248-1 - Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych -- Techniczne warunki dostawy

PN-EN 10248-2 - Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych - Tolerancje kształtu i wymiarów

PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB

3 ROBOTY BETONOWE I ZBROJARSKIE

3.1 WSTĘP

3.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych w ramach Robót betonowych i zbrojarskich obejmuje wykonanie elementów budynku wg Dokumentacji Projektowej.

3.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania robót betonowych i zbrojarskich to:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- obsadzenie dybli, listew,
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań itp.,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozoodporności,
- przy wykonaniu przejść szczelnych montaż rur osłonowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych izolacji wodoszczelnych, izolacji antykorozyjnych i specjalnych, dylatacji:
- * zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
- * zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
- * roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
- * odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji) ,
- * gruntowanie powierzchni,
- * pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią,

3.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.1.3 Specyfikacji Technicznej.

3.2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w pkt. 1.3.

3.2.1 Beton konstrukcyjny

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

3.2.2 Mieszanka betonowa

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych należy stosować mieszankę betonową wykonywaną w wytwórni betonu.

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej i dokumentacji projektowej.

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206+A2:2021-08 i PN-B-06265:2022-08.

Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora nadzoru.

Cement

- Rodzaj cementu - cement portlandzki wg PN-EN 197-1:2012, PN-EN 197-2:2020-09

- Wymagania dotyczące składu cementu. wg ustaleń normy PN-EN 197-1:2012
- Świadectwo jakości cementu. Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.
- Badania podstawowych parametrów cementu. Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2020-09 a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2012.

Kruszywo

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu (PN-EN 12620+A1:2010). Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, wymagane jest stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności wymagane jest stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż 20. Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności. Kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo o średnicy ≤ 16 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od $1/3$ najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu $1/4$ odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania

Zaleca się stosować łamane kruszywo o ziarnach krępych i szorstkiej powierzchni, zapewniającego większą przyczepność do zaczynu cementowego.

Dostarczone kruszywo powinno być zaopatrzone przy każdej dostawie w zaświadczenie (atest) zawierające między innymi nazwę producenta, wielkość dostawy, wyniki badań itp. Zaświadczenia takie powinny być przechowywane w laboratorium budowy i u Wykonawcy przez cały okres trwania budowy.

Woda zarobowa

Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie 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.

Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2+A1:2012 i PN-EN 934-6:2019-04.

Przy stosowaniu domieszek należy przeprowadzić kontrolę skutków ubocznych takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszki na zmniejszenie trwałości betonu.

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

3.2.3 Beton niekonstrukcyjny

Na podłoża betonowe pod wszystkie konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie przewiduje się beton klasy zgodnie z dokumentacją projektową z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

3.2.4 Stal zbrojeniowa

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania norm:

PN-EN 10080:2007, PN-EN ISO 15630-1:2019-04, 15630-2:2019-04, PN-H-93220:2018-02, PN-EN 10080:2007.

3.2.5 Materiały spawalnicze

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-EN ISO 2560:2021-03.

3.2.6 Uszczelnienie dylatacji posadzek i przerw roboczych

Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia dylatacji posadzek:

- wytrzymałość przy wydłużeniu $100\% \geq 0,2 \text{ N/mm}^2$
- dopuszczalne długotrwałe odkształcenie $\geq 15 \%$
- twardość wg Shore'a A – ok. 10-40

Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia przerw roboczych:

- wytrzymałość przy rozciąganiu $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
- wydłużenie przy zerwaniu $\geq 50\%$
- zwiększenie objętości $\geq 100 \%$
- twardość wg Shore'a A ok. 25

3.2.7 Belki prefabrykowane nadproży

Belki winny być wykonane zgodnie z projektem. Odchyłki od wymiarów projektowych nie powinny przekraczać : w długości 6mm, w wysokości do 4 mm, w grubości do 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia:

- Skrzywienie belki w poziomie do 5 mm
- Skrzywienie belki w pionie nie dopuszcza się
- Szczelby i uszkodzenia krawędzi – głębokość do 5 mm, długość do 30 mm, ilość 3 szt/mb

Klasa odporności ogniowej zgodnie z dokumentacją projektową.

Belki należy składać na równym podłożu, na podkładach grubości co najmniej 80mm ułożonych poziomo w odległości 1/5 długości do ich końców. Następne warstwy układać na podkładach umieszczonych nad podkładami dolnymi. Liczba warstw nie większa od 5.

Belki mogą być przewożone tylko w pozycji poziomej, stopką w położeniu dolnym, równolegle do kierunku jazdy i zabezpieczone przed przesuwaniem. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

3.3 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

3.4 WYKONANIE ROBÓT

3.4.1 Wykonanie deskowań i szalunków

Deskowanie elementów licowych powinno być wykonane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Powierzchnie wewnętrzne deskowań należy smarować środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia.

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

Wszystkie obudowy, gniazda, otwory, wnęki, dylatacje i połączenia należy rozmieścić i wykształcić zgodnie z dokumentacją projektową.

3.4.2 Formowanie konstrukcji i zagęszczanie betonu

Przed przystąpieniem do formowania konstrukcji z betonu Wykonawca zawsze powinien uzyskać pisemne pozwolenie od Inspektora Nadzoru na rozpoczęcie tych Robót. Wszystkie urządzenia i materiały do robót powinny znajdować się na Terenie Budowy a Wykonawca powinien być gotowy do wykonania tych Robót.

3.4.3 Betonowanie

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

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,

- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206+A2:2021-08. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

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

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

Gotowy beton powinien być dostarczany niezwłocznie bezpośrednio do miejsca prowadzenia Robót w betonie, w czasie nie dłuższym niż 20 minut po wymieszaniu składników. W przypadku jakiegokolwiek opóźnienia w dostarczaniu i rozpoczęcia wiązania, beton nie powinien być używany w robotach i powinien być usunięty z terenu budowy.

3.4.4 Pielęgnacja betonu

W trakcie wiązania beton powinien być chroniony przed uszkodzeniami na skutek działania warunków atmosferycznych (bezpośrednie światło słoneczne, deszcz, śnieg albo mróz), płynącej wody lub uszkodzeniami mechanicznymi. Wszystkie metody zabezpieczenia świeżo wylanego betonu podlegają wcześniejszemu zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Maksymalne i minimalne temperatury otoczenia i wilgotność powinny być mierzone i rejestrowane każdego dnia przez Wykonawcę. Powinna istnieć możliwość sprawdzenia tych zapisów przez Inspektora Nadzoru.

W trakcie wiązania betonu wszystkie odkryte powierzchnie powinny być przykryte wilgotnymi matami z juty oraz arkuszami z folii polietylenowej. Maty i folia powinny być mocno przymocowane dookoła krawędzi powierzchni betonowych tak, aby nie uszkodzić wykończonych powierzchni. Tak szybko jak to możliwe maty z juty i folia polietylenowa powinny być obniżone do uzyskania kontaktu z betonem i zabezpieczone w celu zapobiegnięcia penetracji wiatru w przestrzeni poniżej. Maty z juty powinny być cały czas utrzymywane w stanie wilgotnym co należy sprawdzać w przedziałach czasu nie dłuższych niż 6 godzin. Odkryte powierzchnie betonowe powinny być utrzymywane w stanie wilgotnym nie krócej niż 10 dni lub według wskazań Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru może zatwierdzić alternatywne metody chronienia i pielęgnacji betonu. Nie należy stosować płynnych membran pielęgnacyjnych na odkrytych powierzchniach lub tam gdzie należy zapewnić zadawalające warunki przyczepności dla umieszczania dalszych warstw betonu lub zaprawy. Płynne membrany pielęgnacyjne nie powinny być używane w miejscach, gdzie ma być stosowana zaprawa, zaprawa żywiczna lub szczeliwo.

Podczas bardzo wysokich temperatur, pomimo podjęcia innych środków ochrony konstrukcji betonowych, Wykonawca może otrzymać polecenie ochładzania deskowania wypełnionego betonem poprzez spryskanie wodą. Wszystkie materiały, wyposażenie i woda do pielęgnacji betonu powinny być przygotowane na Terenie Budowy przed przystąpieniem do betonowania. Przy temperaturze poniżej 5°C betonu nie należy polewać, a wskazane jest osłonić go plandekami zabezpieczającymi przed nadmiernym ochłodzeniem.

3.4.5 Usterki konstrukcji

Jakakolwiek część prac lub konstrukcji, które uległy rozwarstwieniu powinny być, na żądanie Inspektora Nadzoru, natychmiast wycięte i odbudowane wg zatwierdzonego sposobu bez dodatkowych opłat. Tolerancje wymiarowe powinny być w granicach wyszczególnionych w PN-EN

991:1999. Jakikolwiek wyciek albo pęknięcia powinny być uszczelnione iniekcyjnie syntetyczną żywicą albo innymi odpowiednimi metodami zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.

3.4.6 Podkład pod posadzki (chudy beton)

Beton podkładowy powinien być umieszczany pod posadzkami zgodnie z dokumentacją projektową.

3.4.7 Zbrojenie konstrukcji betonowych. Typy, jakość i magazynowanie

Zbrojenie konstrukcji betonowych powinno składać się ze stalowych prętów lub siatki zbrojeniowej z wyjątkiem gdzie dokumentacja mówi inaczej. Stal zbrojeniowa winna być gładka lub żebrowana zgodnie z normą PN-EN ISO 15630-1:2019-04, PN-EN ISO 15630-2:2019-04, PN-H-93220:2018-02. Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali: stal AIIIIN (RB500W). Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony, o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.

Dostarczoną na Teren Budowy partię stali zbrojeniowej należy podać kontroli, sprawdzając zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na załączonych metrykach. Należy sprawdzić wygląd, powierzchnię, wymiary, oraz prostoliniowość prętów w wiązkach. Odchylenia prętów od linii prostej nie powinny być większe niż 5 mm na 1 m długości. Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy, naderwań i rdzy. Pręty nie mogą być zanieczyszczone w szczególności tłuszczami, bitumami, lub farbami. W przypadku wątpliwości co do wyglądu zewnętrznego i gdy stal pęka przy gięciu należy stal poddać badaniom. Do każdej wysyłanej na teren budowy partii prętów oraz materiału zbrojenia należy dołączyć standardowy aprobaty lub deklaracje zgodności próby partii wykonanej przez producenta stali. Aprobaty lub deklaracje zgodności powinien zawierać: analizę wytopu dostarczanej stali, wartość równoważnika węglowego, wyniki prób rozciągania i zginania oraz odkształconych prętów, a także znak toczenia walcowni. Wykonawca powinien przedstawić próbki stali i siatek zbrojeniowych do akceptacji Inspektora nadzoru. Próbkę powinny być pobierane w obecności Inspektora nadzoru i powinny posiadać rozmiar wystarczający do wykonania prób jak opisano poniżej. Badanie stali zbrojeniowej winno być wykonane w zatwierdzonym przez Inspektora nadzoru laboratorium a wyniki prób powinny być dostarczone dla Inspektora nadzoru. Próbkę powinny być badane na ścinanie i rozciąganie a siatka zbrojeniowa również winna posiadać badane spawy lub zgrzewy. Metody i wymagania dotyczące prowadzenia prób powinny być zgodne z odpowiednimi warunkami wykonania. Żadna stal zbrojeniowa nie zostanie zastosowana w konstrukcjach do czasu uzyskania akceptacji Inspektora nadzoru. Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana na półkach lub regałach z podziałem na średnice. Siatki zbrojeniowe należy układać poziomo na przekładkach dystansowych.

3.4.8 Planowanie Robót

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich gdzie Wykonawca powinien przygotowywać urządzenia do prostowania stali dostarczonej w kręgach, gięcia i cięcia oraz zgrzewania i spajania stali zbrojeniowej jak również: wykazy zbrojenia z podaniem długości i gięć na każdy element i konstrukcję.

Kopie tych planów, wykazów i zamówień powinny zostać przekazane Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Zatwierdzenie planów, wykazów, i zamówień nie zwalnia Wykonawcy z jego odpowiedzialności za wykonane zbrojenie zgodnie z rysunkami i/lub stosownie do wymagań wyszczególnionych w normie PN-EN 1992-1-1:2008.

3.5 KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7.

3.5.1 Badania jakości betonu

Wykonawca wykona wszystkie czynności konieczne do pobrania próbek i wykonania próbek związanego betonu zgodnie z normą: badanie mieszanki betonowej wg PN-EN 12350-(1-7), badania betonu PN-EN 12390-(1-8) oraz badanie betonu w konstrukcjach PN-EN 12504-(1-4). Ponadto powinien dostarczyć wszystkie konieczne urządzenia, siłę roboczą materiały i transport. Badania powinny zostać przeprowadzone przez niezależne laboratorium na koszt Wykonawcy.

Należy wykonać badanie konsystencji betonu za pomocą stożka opadowego w terminach i miejscach podanych według wskazówek Inspektora nadzoru. Wyniki badań zostaną zastosowane jako wskaźniki konsystencji dla każdej klasy mieszanki. Stopień konsystencji będzie ustalony przez Inspektora Nadzoru po próbach Mieszanki Próbną, a uzyskane wyniki będą obowiązywać od tego czasu.

Próby wytrzymałościowe powinny być wykonywane na próbkach (kostkach) sześciennych wylewanych z betonu w formach o boku 150 mm. Podczas realizacji Robót próbki (kostki) betonowe z każdego istotnego elementu konstrukcyjnego powinny być pobierane w zestawach po cztery sztuki w czasie i w miejscach zgodnych ze wskazówkami Inspektora nadzoru i nie mniej niż przeciętnie jeden zestaw próbek (kostek) na 20 m³ betonu.

Wyniki badań zostaną wykorzystane do podjęcia decyzji o zgodności z wymaganiami wytrzymałości charakterystycznej wg Specyfikacji Technicznej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby próbki (kostki) betonowe były przechowywane w jednorodnych warunkach, w ściśle kontrolowanym przedziale temperatur. Na czas transportu próbki (kostki) betonowe powinny być pokryte grubą wilgotną matą z juty lub z podobnego zatwierdzonego materiału stale spryskiwanego wodą.

Gdyby próbki (kostki) nie nabrały wymaganej wytrzymałości na ściskanie, beton z którego były zrobione powinien zostać wycięty, usunięty i zastąpiony betonem o własnościach zgodnych z Wymaganiami, przy aprobacie Inspektora Nadzoru, bez dodatkowych kosztów.

Koszt poboru próbek, wytworzenia i wiązania sześciąt próbnych, oraz wszystkich innych, niezbędnych urządzeń i wyposażenia, pakowania i transportu do laboratorium powinien być uwzględniony w stawkach za beton. Wszystkie sześciaty powinny być oznaczone w chwili wytworzenia. Oznaczenie winno zawierać datę, klasę betonu i inne niezbędne informacje pozwalające na identyfikację fragmentu Robót, z której próbka została pobrana oraz tabliczkę Inspektora Nadzoru, który stwierdza poprawność poboru próbek.

W przypadku elementów betonowych narażonych na wpływ czynników atmosferycznych wymagane jest badanie na mrozoodporność.

3.5.2 Zgodność z wymaganiami dla betonu

Wykonawca powinien wykonać Roboty zgodnie z wymaganiami Inspektora nadzoru tak, aby umożliwić jemu sprawdzenie zgodności z wymaganiami receptur.

Zgodność z maksymalnymi wartościami stosunku wody do cementu, zatwierdzonymi przez Inspektora nadzoru dla każdej klasy mieszanki betonowej, powinna być szacowana za pomocą prób konsystencji.

Zgodność z wymaganiami dla wytrzymałości charakterystycznej powinna być oparta na wynikach badań kostek próbnych określonych zgodnie z odpowiednimi wymogami normowymi i powinna być przyjmowana jeżeli są spełnione zamieszczone poniżej warunki:

- a) wytrzymałość przeciętna określona na podstawie grupy czterech kolejnych wyników prób jest większa niż wyszczególniona wytrzymałość charakterystyczna o 3 N/mm² dla wszystkich klas betonu.
- b) wytrzymałość określona na podstawie wyniku próby jest nie mniejsza niż wyszczególniona wytrzymałość charakterystyczna plus 2 N/mm² dla wszystkich klas betonu.

Ilość betonu reprezentowana przez grupę czterech kolejnych wyników prób powinna uwzględniać porcje betonu, z których zostały pobrane pierwsze i ostatnie próbki razem ze wszystkimi porcjami betonu z tego przedziału.

Jeśli wynik próby będzie niezgodny z wymogiem b) powyżej, należy przyjąć, że nieprawidłowa jest tylko porcja betonu, z której pobrana została próbka. Jeśli badanie betonowych kostek próbnych wykaże, że nie spełniony jest jeden lub obydwa z wymogów a) i b) powyżej, Wykonawca usunie beton reprezentowany przez sześciaty nie spełniające tych wymogów lub podejmie inne środki zaradcze zgodnie ze wskazówkami Inspektora Nadzoru.

Inspektor nadzoru może nakazać Wykonawcy przeprowadzenie dodatkowych badań, zgodnie z metodami opisanymi w badaniu betonu PN-EN 12390-(1-8), na betonie reprezentowanym przez sześciiany nie spełniające wymogów. Wyniki takich dodatkowych badań nie będą unieważniać poprzednich wyników świadczących o nie spełnieniu wymogów tego punktu. Gdyby wymagania a) wyszczególnione powyżej nie zostały spełnione wówczas Wykonawca powinien, chyba, że Inspektor nadzoru zadecyduje inaczej, natychmiast przerwać produkcję klasy mieszaniny betonu reprezentowanej przez sześciiany nie spełniające wymogów i powinien powtórzyć dla tej klasy betonu wszystkie etapy postępowania. Wszystkie koszty wynikające z nie spełnienia specyfikowanych wymagań dla betonu zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Zatwierdzenie mieszanki może być wstrzymane lub cofnięte w następujących okolicznościach:

- a) granulacja kruszywa podlega takim zmianom, że frakcja kruszywa pozostająca na sicie różni się od odpowiedniej frakcji kruszywa w zatwierdzonej mieszance o więcej niż 2% całkowitej ilości kruszywa drobno i gruboziarnistego.
- b) uległo zmianie źródło pochodzenia kruszywa albo cementu.

W wypadku, kiedy zatwierdzenie mieszanki betonu zostanie cofnięte z jakiegokolwiek powodu, Wykonawca przeprowadzi dalsze próby i badania mające na celu osiągnięcie prawidłowej mieszanki dla danej klasy betonu.

3.5.3 Badania zawartości wody i konsystencji betonu

Przed rozpoczęciem betonowania należy wykonać badanie zawartości wilgoci w kruszywie. W celu oszacowania ilości j wody, która powinna być dodana w trakcie sporządzania mieszaniny, Wykonawca powinien dostarczyć zestawienie, z kopią do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru, podające zawartość wilgoci w kruszywie i jej relację do wody dodawanej w trakcie sporządzania mieszaniny dla wszystkich przewidywanych klas betonu.

Ilość wody wprowadzana do mieszaniny powinna być dokładnie kontrolowana i powinna być ilością minimalnie niezbędną. Przyrząd dla pomiaru zawartości wody powinien umożliwiać dokładny pomiar jej ilości i być tak zaprojektowany, aby umożliwiać automatyczne odcinanie dopływu wody podczas jej doprowadzania do mieszaniny.

Próby konsystencji powinny być wykonywane na próbkach betonu branego bezpośrednio przed formowaniem, w celu określenia konsystencji betonu. Konsystencja mieszanin próbnych powinna być rejestrowana dla celów identyfikacji i dla późniejszego wykorzystania dla celów rutynowej kontroli jakości.

3.5.4 Odbiór zbrojenia przed betonowaniem

Całe zbrojenie, po zmontowaniu, powinno być odebrane i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru przed przystąpieniem do betonowania. Niedopuszczalne jest betonowanie przed odbiorem zbrojenia. Podczas kontroli przy odbiorze zbrojenia należy sprawdzić:

- Zgodność z projektem wymiarów i usytuowania zbrojenia
- Prawidłowość wykonania połączeń prętów spawanych i zgrzewanych
- Długość zakotwień prętów łączonych na zakład oraz ich rozmieszczenie
- Grubość otuliny prętów
- Sztywność i stabilność zmontowanego zbrojenia
- Czystość powierzchni prętów
- Zaświadczenia z badań połączeń zgrzewanych i spawanych.

Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół.

3.6 OBMIAR ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

3.7 PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej. Roboty rozbiórkowe należą do Robót tymczasowych i ulegających zakryciu.

3.8 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

3.9 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

- PN-EN 206+A2:2021-08 - Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
- PN-B-06265:2022-08 - Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
- Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A2:2021-08
- PN-EN 197-1:2012 - Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 197-2:2020-09 - Cement -- Część 2: Ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych
- PN-EN 12620+A1:2010 - Kruszywa do betonu
- 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
- PN-EN 934-2+A1:2012 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
- PN-EN 934-6:2019-04 - Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 6: Pobieranie próbek, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych
- PN-EN 10080:2007 - Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa - Postanowienia ogólne
- PN-EN ISO 15630-1:2019-04 - Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
- PN-EN ISO 15630-2:2019-04 - Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki i dźwigary kratowe
- PN-EN 10080:2007 - Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne
- PN-H-93220:2018-02 - Stal do zbrojenia betonu - Spawalna stal zbrojeniowa B500SP - Pręty i walcówka żebrowana
- PN-EN ISO 2560:2021-03 - Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja
- PN-EN 991:1999 - Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
- PN-EN 1992-1-1:2008 - Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 12504-2:2021-12 - Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
- PN-EN 1992-1-1:2008 - Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1992-1-2:2008 - Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB

4 KONSTRUKCJE STALOWE

4.1 WSTĘP

4.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych w ramach Robót – konstrukcje stalowe obejmuje wykonanie elementów budynku wg Dokumentacji Projektowej.

4.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania konstrukcji stalowych to:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

4.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1 Specyfikacji Technicznej.

4.2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w pkt. 1.2 i 1.3. Ponadto profile elementów stalowych dla poszczególnych konstrukcji stalowych oraz rodzaj materiału – stali stosować wg. Dokumentacji Projektowej.

4.2.1 Wyroby walcowane – kształtowniki i blachy

- dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10025-2, PN- EN 10163-3, PN-EN 10024:1998, PN-EN 10034, PN-H-93419:2006, PN-H-93419:2006/Az1:2009, PN-H-93452:2006 .
- ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN- EN 10034, PN-H-93451:2007, PN-H-93400:2003 oraz PN-EN 10279,
- kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056-1, oraz PN-EN 10056-2,
- rury powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10210-1, PN-EN 10210-2, PN-EN 10219-1, PN-EN 10219-2.
- blachy uniwersalne, grube i bednarka powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10029:2011

Kształtowniki oraz blachy stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

4.2.2 Łączniki

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10020, PN-EN 10027, PN-EN 10204 a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 4014, PN-EN ISO 3506,
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1661:2000, PN-EN ISO 3506,
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887, PN-EN ISO 10673.

4.2.3 Materiały do spawania

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-EN ISO 2560:2021-03.

Materiały spawalnicze do stali odpornej na korozję powinny mieć odporność na korozję taką samą jak stal części łączonych, chyba że w projekcie podano inaczej.

4.2.4 Stal odporna na korozję

Zastosowana stal odporna na korozję powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać normie PN-EN 10088-1:2014-12.

- Stal konstrukcyjna nierdzewna – 1.4301;
- Elektrody do łączenia elementów ze stali nierdzewnej
- Spawanie zgodne z technologią spawania stali nierdzewnej

4.3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. 1.4.

Wykonawca do montażu lub demontażu elementów stalowych powinien dysponować m.in.:

- rusztowania stalowe wg PN-EN 1004, PN-EN 12810, PN-EN 12811, PN-M-47900,
- spawarkami,
- palnikami gazowymi,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu 10 Mg,
- żurawiami samochodowymi lub kolejowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów (40 do 100 Mg).

Sprzęt używany do malowania uzależniony jest od przyjętej techniki malowania.

Dopuszczalne są następujące techniki malowania

- natrysk bezpowietrzny (hydrodynamiczny)
- natrysk powietrzny (pneumatyczny)
- pędzel lub wałek do poprawek i małych powierzchni
- wybór techniki malowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta materiałów.

Ocynkowanie wykonywać przy użyciu sprzętu gwarantującego zachowanie wymagań jakościowych i bezpieczeństwa robót.

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

4.4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

Elementy stalowe pomalowane lub ocynkowane powinny być załadowane na środki transportowe w taki sposób, aby podczas transportu zapewniona była stateczność elementu oraz wykluczona możliwość uszkodzenia powłok ochronnych. Elementy o małej sztywności w płaszczyźnie poziomej zaleca się łączyć w zespoły i transportować w pozycji wbudowania. Transport konstrukcji zaleca się prowadzić w możliwie dużych zespołach konstrukcyjnych o podobnej masie.

Elementy stalowe i materiały dostarczane na budowę powinny być wyładowane dźwigami. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcję niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu na podkładach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie oraz oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed zawilgoceniem.

Łączniki składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach lub skrzynkach.

4.5 WYKONANIE ROBÓT

4.5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 1.6.

Wykonanie robót powinno być zgodne z normami: PN-EN 1090-1+A1:2012, PN-EN-1090-2+A1:2012.

Klasy konstrukcji stalowych ze względu na cechy i wymagania wykonawcze wg PN-EN 1090-1+A1:2012, PN-EN-1090-2+A1:2012 oraz EN 1990:2002.

Elementy stalowe zaliczono do klasy EXC1 lub EXC2.

Wymagania dla Wykonawcy elementów stalowych:

- Wykonywanie konstrukcji wg PN-EN 1090-1 odbywa się w zakładach, których zakładowa kontrola produkcji (ZKP) jest certyfikowana przez jednostkę notyfikowaną.
- Poziom wymagań dla systemu jakości – standardowy wg PN-EN ISO 3834-1
- Poziom kwalifikacji nadzoru wg PN-EN ISO 14731 – podstawowy.

4.5.2 Przygotowanie i obróbka elementów

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów stalowych przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe konstrukcji poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być sprawdzony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Cięcie elementów należy wykonywać piłą, nożycami lub termicznie, mechanicznie lub ręcznie.

Ręczne cięcie termiczne należy stosować tylko w przypadkach, gdy praktycznie nie można zastosować cięcia zmechanizowanego.

Powierzchnie cięcia oraz ich krawędzie powinny być czyste, bez znacznych nierówności (naderwań, gradu, zadziórów, żużla, nacieków i rozprysków metalu)

Nadmierne nierówności powierzchni cięcia oraz krawędzie wycięć wklęsłych powinny być zaokrąglone i w miarę potrzeby wyszlifowane, a ubytek przekroju nie powinien przekraczać 3%.

Brzezi (krawędzie) spawania należy przygotować zgodnie z normą PN-EN ISO 9692-2. Otwory pod śruby, swornice można wykonywać przez wykrawanie i wiercenie.

Przed przystąpieniem do scalania elementów stalowych Wykonawca przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań wg, PN-EN ISO 9013.

Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych odchyłek zgodnie z PN-EN ISO 9692-1 i PN-EN ISO 9692-2.

Przygotowanie technologii oraz realizacja procesów spawania i procesów pomocniczych powinny być zgodne z PN-EN 1011.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać odpowiednie uprawnienia.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z PN-EN-1090-2+A1:2012.

Badania ostateczne spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-EN ISO 17637 prowadzi jednostka wskazana przez Inspektora.

Połączenia na łączniki mechaniczne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami PN-EN-1090-2+A1:2012.

4.5.3 Montaż elementów stalowych na budowie

Przed przystąpieniem do montażu elementów, Wykonawca powinien dokonać sprawdzenia powłok ochronnych (ewentualnie je uzupełnić) zapoznać się z protokołem odbioru elementów od Wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

Przed przystąpieniem do montażu elementów na podporach należy wyznaczyć lub skontrolować:

- położenie osi elementów stalowych
- prawidłowość wykonania podpór

Po wykonaniu montażu należy skontrolować:

- położenie osi elementów stalowych
- niweletę punktów charakterystycznych,

4.5.4 Wykonanie połączeń spawanych

Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Wykonanie dodatkowych spoin wymaga zgody Inżyniera.

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5 °C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z dokumentacją projektową i projektem spawania.

Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grząz była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-EN-1090-2+A1:2012

Wykonawca robót montażowych zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów oraz protokołów, i przekazać je Inżynierowi podczas odbioru końcowego konstrukcji.

4.5.5 Wykonanie połączeń na łączniki mechaniczne

Połączenia na łączniki mechaniczne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Części łączone powinny być dociągnięte aż do uzyskania dobrego przylegania. Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 0,2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie.

Śruby powinny być dokręcane do "pierwszego oporu", sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Za „pierwszy opór” należy uważać dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trząsć.

Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwac się ani wyraźnie drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

4.5.6 Tolerancja wykonania

Tolerancje wykonania zgodnie z normą PN-EN-1090-2+A1:2012

4.5.7 Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Wszystkie elementy ocynkowane ogniowo gr. warstwy min. 100µm.

Cynkowanie należy wykonać po zakończeniu wszystkich operacji spawania, wiercenia, szlifowania i innych czynności z użyciem elementów przeznaczonych do cynkowania.

Cynkowanie należy przeprowadzić zgodnie z PN EN ISO 1461

Przed ocynkowaniem z powierzchni stali należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia, jak np. zgorzelina, rdza, oleje i smary, brud, żużel i topnik z procesu spawania.

Stosując metodę suchą przedmiot stalowy należy wytrawić w kwasie, opłukać w wodzie i włożyć do stopionego chlorku cynkowego, następnie wysuszyć w temperaturze powyżej 100°C i zanurzyć w wannie z ciekłym cynkiem.

Metoda mokra polega na wstępnym trawieniu przedmiotu, płukaniu w wodzie i na zanurzeniu w ciekłym cynku, którego powierzchnia pokryta jest topnikiem.

Minimalny ciężar powłoki cynkowej nie powinien być mniejszy niż 610 g/m² powierzchni, tylko w przypadku elementów połączeń gwintowych – 305 g/m² powierzchni.

4.6 KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7.

Kontrola jakości wykonania elementów stalowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-EN-1090-2+A1:2012 oraz niniejszej ST.

Poszczególne etapy wykonania elementów stalowych są odbierane poprzez sporządzenie odpowiedniego protokołu.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

4.6.1 Zakres kontroli badań

Materiały stosowane do wykonania elementów stalowych podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Kontrola jakości materiałów i wyrobów powinna się odbyć przy odbiorze dostawy od producenta:

-Zgodność wyrobów z zamówieniem i dokumentacją dostawy

-Kompletność i prawidłowość dokumentów jakości

– Stan techniczny wyrobów (kontrola powierzchni, kształtu, konsystencji), znakowanie i opakowanie

-Ważność terminów gwarancyjnych stosowania

Każda partia dostawy łączników powinna odpowiadać przynależnym zaświadczeniom jakości.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06200 oraz warunkom podanym w niniejszej ST.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania elementów stalowych:

- kontrola stali,
- sprawdzanie elementów stalowych,
- sprawdzanie wymiarów konstrukcji,
- sprawdzanie połączeń,
- sprawdzanie zabezpieczeń antykorozyjnych,

Kontrola w czasie transportu i na budowie elementów stalowych:

- sprawdzanie wykonanego oznakowania zgodnego z planem montażu,
- sprawdzanie czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzanie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,

Kontrola w montażu konstrukcji powinna obejmować:

- kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu,
- stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowania
- zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy
- stan elementów konstrukcji przed montażem i po zamontowaniu
- wykonanie i kompletność połączeń
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- kontrolę jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Kontrola ocynkowania elementów stalowych powinna obejmować:

- Sprawdzenie stanu powierzchni;
- Badanie przyczepności i równomierności powłoki;
- Oznaczenie grubości naniesionej powłoki.

4.7 OBMIAR ROBÓT

Dla konstrukcji nowej jednostką obmiarowa jest t (tona) wykonanej, zamontowanej i zabezpieczonej konstrukcji jako całości, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

4.8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

Do odbioru końcowego w Wytwórni, Wytwórca przekłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli laboratoryjnej i technologicznej, świadectwa spawaczy, pomiary odchyłek, świadectwa jakości materiałów, dokumentację projektową, rysunki warsztatowe, protokoły odbioru częściowego.

Wykonane i zamontowane elementy stalowe przeznaczone do wbudowania w istniejącą konstrukcję uznaje się za wykonane i zamontowane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie wymiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

Odbiór ocynkowania elementów należy dokonać dwukrotnie:

- odbiór ocynkowania wykonanego w wytwórni,

- odbiór ostateczny pokrycia po ukończeniu montażu.

4.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

4.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe.

PN-EN 1993-1-6:2009 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych

PN-EN 1993-1-12:2008 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-12: Reguły dodatkowe rozszerzające zakres stosowania EN 1993 o gatunki stali wysokiej wytrzymałości do S 700 włącznie

PN-EN 1993-1-7:2008 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-7: Konstrukcje płytowe

PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1993-1-11:2008 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-11: Konstrukcje ciągnowe

PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-8: Projektowanie węzłów

PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-5: Blachownice

PN-EN 1993-6:2009 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 6: Konstrukcje wsporcze dźwignic

PN-EN 1993-1-9:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-9: Zmęczenie

PN-EN 1993-1-10:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-10: Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwową

PN-EN 1993-1-4:2007 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-4: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych

PN-EN 10020:2003 Definicje i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10027-1:2007 Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali

PN-EN 10027-2:2015-07 Systemy oznaczania stali -- System cyfrowy

PN-EN 10021:2009 Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych

PN-EN 10079:2009 Terminologia wyrobów stalowych

PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli

PN-EN 10024:1998 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco - Tolerancje kształtu i wymiarów

PN-H-93419:2006 Dwuteowniki stalowe równoległościennie walcowane na gorąco -- Wymiary

PN-H-93452:2006 Dwuteowniki stalowe szerokostopowe walcowane na gorąco -- Wymiary

PN-EN 10024:1998 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu i wymiarów

PN-H-93400:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Wymiary

PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy

PN-H-93451:2007 Ceowniki ekonomiczne stalowe walcowane na gorąco -- Wymiary

PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Wymiary

PN-EN 10056-2:1998 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Tolerancje kształtu i wymiarów

PN-EN 10029:2011 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej -- Tolerancje wymiarów i kształtu

PN-H-92127:1973 Blachy stalowe żeberkowe

PN-EN 10210-1:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy

PN-EN 10210-2:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne

PN-EN ISO 4014:2011 Śruby z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B

PN-EN 1661:2000 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym

PN-EN 876:1999 Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba rozciągania próbek wzdłużnych ze spoin złączy spawanych

PN-EN ISO 9017:2014-01 Spawalnictwo -- Badania niszczące spawanych złączy metali -- Próba łamania

PN-EN ISO 13920:2000 Spawalnictwo -- Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych -- Wymiary liniowe i kąty -- Kształt i położenie

PN-EN ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym

PN-EN ISO 9692-3:2016-10 Spawanie i procesy pokrewne -- Zalecenia dotyczące przygotowania złączy -- Część 3: Spawanie aluminium i jego stopów elektrodą metalową i elektrodą wolframową w osłonie gazów obojętnych

PN-EN ISO 21952:2012 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, druty, pręty i stopiwa do spawania łukowego w osłonie gazu stali odpornych na pełzanie -- Klasyfikacja

PN-EN 13479:2007 Materiały dodatkowe do spawania -- Ogólna norma wyrobu dotycząca materiałów dodatkowych i topników do spawania metali

PN-EN ISO 14174:2012 Materiały dodatkowe do spawania -- Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrodużłowego -- Klasyfikacja

PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych

PN-EN ISO 17636-1:2013-06 Badania nieniszczące spoin -- Badanie radiograficzne -- Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną

PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych

PN-EN ISO 14731:2008 Nadzorowanie spawania -- Zadania i odpowiedzialność

PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości

PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją -- Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza

PN-EN ISO 12944-1÷8 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 1 ÷ 8

PN-EN ISO 29601:2011 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Ocena porowatości suchych powłok

PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań

PN-EN 1090-2+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji stalowych

PN-EN 1090-1+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.

PN-EN 10163-3:2006 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco -- Część 3: Kształtowniki

PN-EN 10034:1996 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej -- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu

5 ROBOTY MURARSKIE

5.1 WSTĘP

5.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych w ramach Robót murarskich obejmuje wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową.

5.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania robót murarskich to:

- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie i przestawienie drabin lub montaż, demontaż i pracę rusztowań niezbędnych do wykonania robót murowych, niezależnie od wysokości prowadzenia prac,
- przygotowanie zapraw murarskich wykonywanych na miejscu budowy,
- wykonanie naroży i styków ścian, bruzd, gniazd oporowych oraz szczelin dylatacyjnych,
- замуrowanie otworów kontrolnych,
- robocizna związana z obsadzeniem drzwiczek kontrolnych, wsporników, itp.,
- замуrowanie otworów komunikacyjnych,
- замуrowanie bruzd i przebić po wykonaniu robót instalacyjnych,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie murowania,
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających roboty wykonane przed rozpoczęciem wznoszenia konstrukcji murowych,
- usunięcie gruzu i innych pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w szczegółowej specyfikacji technicznej,
- likwidację stanowiska roboczego,

5.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1 Specyfikacji Technicznej.

5.2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w punkcie 1.3.

5.2.1 Zaprawa cementowa

Do zapraw należy stosować cement powszechnego użytku wg normy PN-EN 197-1:2012, piasek wg PN-EN 12620:2002 i wodę wg PN-EN 1008:2004.

5.2.2 Bloczki silikatowe

Zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

5.3.1 Narzędzia i urządzenia :

- wiadra do przygotowywania i transportu zaprawy cienkowarstwowej,
- pojemnik z podziałką w litrach do przygotowywania zaprawy,
- wiertarka elektryczna z regulacją obrotów oraz mieszadłem do zaprawy,
- kielnie do nanoszenia zaprawy cienkowarstwowej o szerokościach odpowiadających szerokościom muru
- skrzynki do nanoszenia zaprawy na długich prostych odcinkach muru o szerokościach odpowiadających szerokości muru ,
- młotek gumowy,
- tradycyjna kielnia murarska,
- młotek murarski,
- zmiotka,
- sznurek murarski,

- ołówek,
- miarka i taśma miernicza,
- poziomica (min. 80 cm długości),
- narzędzia do cięcia bloków na budowie (szlifierka kątowa z tarczą do cięcia kamienia o możliwie największej średnicy, gilotyna do cięcia bloków lub pilarka stołowa do cięcia elementów murowych),
- dźwig z widłami rozładunkowymi (rozładunek palet, transport pionowy na wyższe kondygnacje)
- ręczny wózek widłowy (transport poziomy palet na kondygnacjach),
- minidźwig do układania elementów w murze,
- - bruzdownica.

5.4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

Silikatowe elementy murowe produkowane pakowane są na palety drewniane i zabezpiecza firmową folią termokurczliwą. Pod folią umieszczona jest etykieta z informacją o produkcie. Podczas transportu należy zadbać o staranne zabezpieczenie przewożonych materiałów. Na liczbę i wielkość ewentualnych uszkodzeń wyrobów duży wpływ ma jakość i stan techniczny samochodów oraz sposób prowadzenia pojazdu przez kierowcę. Te czynniki mogą w skrajnych przypadkach doprowadzić do poważnych uszkodzeń przewożonych wyrobów. Palety z wyrobami powinny być ściśle dostawione do siebie podczas załadunku, a następnie tak powiązane pasami pomiędzy sobą i ze skrzynią ładunkową, aby uniemożliwić ich przemieszczanie podczas transportu.

W zależności od stanu nawierzchni w miejscu rozładunku można go dokonywać za pomocą wózka widłowego lub żurawia. Nie zaleca się rozładunku ręcznego, który prowadzi często do znaczących uszkodzeń wyrobów. Do rozładunku za pomocą dźwigu zaleca się stosowanie wideł rozładunkowych lub chwytaków (należy zwrócić uwagę na to, aby za pomocą chwytaka podnosić paletę od dołu, a nie z boków).

Powierzchnia, na której będą składowane palety z silikatowymi elementami murowymi powinna być równa i płaska. Jeżeli teren jest utwardzony istnieje możliwość piętrowego składowania palet. Liczba warstw zależy od jakości i rodzaju nawierzchni, ale nie więcej niż 4 warstwy. Na placu budowy palety rozstawia się wzdłuż przyszłych murów, tak aby maksymalnie ograniczyć ręczny transport materiału na budowie. Powinno się przewidzieć gdzie, kiedy i jakie ilości materiału będą potrzebne. Należy przy tym zwrócić uwagę na takie ustawienie palet aby nie utrudniały pracy i komunikacji na placu budowy (np. późniejszego ustawienia pomostów roboczych). Przy wykonywaniu robót murowych na wykonanym już stropie lub płycie betonowej do transportu wewnętrznego może być przydatny ręczny wózek widłowy tzw. „paleciak” Należy przewidzieć suche i zabezpieczone przed deszczem miejsce na przechowywanie zaprawy.

5.5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót zostały podane w punkcie 1.6.

5.5.1 Organizacja pracy

Przy wykonywaniu prac murarskich z silikatów najbardziej optymalnym jest ich prowadzenie przez 3- osobowe brygady: pierwszy pracownik nakłada zaprawę, koryguje i pozycjonuje ustawienie elementów murowych, drugi pracownik układa bloki, trzeci pracownik dostarcza bloki i je ewentualnie przycina, przygotowuje zaprawę i dostarcza ją na miejsce murowania. W zależności od konkretnej sytuacji na budowie, podział czynności i liczba pracowników może być inna, dostosowana do miejscowych warunków. Zastosowanie minidźwigu pozwala na znaczące przyspieszenie i ułatwienie pracy murarzy. Praca wykonywana jest w zespole dwuosobowym: pierwszy pracownik przygotowuje zaprawę oraz przy pomocy minidźwigu ustawia bloczki, drugi pracownik nakłada zaprawę, koryguje i pozycjonuje ustawienie elementów murowych oraz ewentualnie przycina bloczki.

5.5.2 Wykonanie pierwszej warstwy

Dokładność wykonania pierwszej warstwy ma bardzo duży wpływ na jakość i szybkość wykonania całego muru szczególnie w przypadku murów na cienkiej spoinie. Z tego też powodu temu fragmentowi prac należy poświęcić szczególną uwagę i wykonać go z wyjątkową starannością. Jeżeli mur jest wykonywany na ścianie, ławie fundamentowej lub jest ścianą parteru w budynku niepodpiwniczonym, należy pamiętać o ułożeniu odpowiedniej warstwy izolacji poziomej zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami. Pierwszą czynnością jest wytyczenie osi ścian oraz wykonanie niwelacji poziomej. Należy ustalić najwyższy i najniższy punkt podłoża (ława fundamentowa, płyta stropowa). Różnica ich wysokości nie powinna przekraczać 50 mm. W przypadku wystąpienia większych różnic podłoże należy wyrównać poprzez wykonanie nadlewki betonowej. Praktycznie najczęściej wystarczającym jest przeprowadzenie niwelacji dla wszystkich punktów charakterystycznych rzutu ścian tzn. narożników i punktów przecięcia osi ścian. Bloki pierwszej warstwy muruje się na zaprawie cementowej (stosunek cementu do piasku 1 : 3) o konsystencji tak dobranej, aby bloki nie osiadały pod własnym ciężarem.

Murowanie zaczyna się od ustawienia pojedynczego bloku połówkowego w najwyższym narożniku na warstwie zaprawy grubości 10 mm, a następnie dostawieniu do niego bloku podstawowego. Po ich ustabilizowaniu ustawia się następne bloki połówkowy i podstawowy w pozostałych narożach tak, aby ich górna płaszczyzna była dokładnie na tej samej wysokości co pierwszy blok. 3. Najłatwiej i najprecyzyjniej wykonuje się tę czynność przy pomocy niwelatora. Po ustabilizowaniu wszystkich bloków narożnych należy rozciągnąć pomiędzy nimi sznur murarski i uzupełnić warstwę. Podczas uzupełniania pierwszej warstwy należy dokładnie kontrolować poziomą wysokość i poziom górnej płaszczyzny układanych bloków. W razie potrzeby korekty należy dokonywać młotkiem gumowym. Dla co dziesiątego bloku zaleca się przeprowadzenie kontrolnego pomiaru niwelatorem. Wszystkie bloki silikatowe mają profilowane powierzchnie czołowe pozwalające na ograniczenie wypełniania spoin pionowych zaprawą tylko do wyjątkowych przypadków (powinny być wyraźnie określone w projekcie budowlanym). Długość podstawowych bloków silikatowych wynosi 25 cm. Zaprojektowanie ścian w tym module pozwala później, na budowie ograniczyć konieczności wykonywania docięć. W praktyce uniknięcie docięć wymaga od wykonawcy dużej precyzji i dyscypliny, dlatego trzeba się liczyć z koniecznością uzupełniania warstw bloczkami o nietypowej długości. W przypadku, gdy w projekcie przewidziano wysunięcie lica ściany poza lico fundamentu więcej niż 3 do 5 cm, pierwsza warstwa może przechylać się na zewnątrz. Aby temu zapobiec należy klinować poszczególne bloki za pomocą klinów drewnianych, które należy bezwzględnie usunąć następnego dnia pracy. Dokładne wykonanie pierwszej warstwy ułatwia zastosowanie bloków wyrównawczych o wysokości 98 mm. Wszystkie omówione powyżej zasady obowiązują i w tym przypadku. Do układania kolejnych warstw można przystąpić dopiero po stwardnieniu zaprawy cementowej pod pierwszą warstwą tj. po ok. 1 do 2 godzin od zakończenia jej układania. Do cięcia bloków silikatowych można wykorzystać jeden z kilku sposobów. Na małych budowach najczęściej stosuje się gilotynę, szlifierkę kątową oraz młotek i przecinak. Na dużych budowach najpraktyczniejsze i najbardziej ekonomiczne jest stosowanie specjalnych pilarek stołowych przystosowanych do cięcia elementów murowych. Przy wymurowywaniu bloku przyciętego, zaprawę nanosi się również na gładką (po cięciu) powierzchnię czołową. Z tego powodu docinając bloczek należy przewidzieć, że jego długość powinna być krótsza o grubość spoiny.

Szczelność konstrukcji murowej przede wszystkim zależy od jakości połączenia zaprawy z powierzchnią elementu murowego. Zaprawa murarska powinna charakteryzować się bardzo dobrą przyczepnością do podłoża i wypełniać szczelnie wszelkie pory, które w nim występują. Aby zapewnić szczelność utworzonego połączenia na styku zaprawa/cegła ważne jest używanie zapraw dostosowanych do silikatów. Przy wykonywaniu prac w okresie występowania wysokich temperatur i niskich wilgotności powietrza powierzchnie wsporne należy zwilżać wodą. Stosując zaprawy tradycyjne należy korzystać z zapraw cementowo-wapiennych. Wapno jest samodzielnym materiałem wiążącym. W zaprawie jest składnikiem nadającym jej urabialność. Ma zdolność do

5.6 KONTROLA JAKOŚCI

Kontroli należy dokonać poprzez porównanie wykonanych Robót z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy.

- odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi,
- odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru,
- odchylenia przecinających się powierzchni murów od kąta przewidzianego na rysunkach,
- odchylenia wymiarów otworów ościeży,
- prawidłowość wykonania podłoża pod pokrycia dachowe,
- grubość i spadki podkładów betonowych i podłoży, szczeliny dylatacyjne,
- przygotowanie podłoża pod tynki,

Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki mm
Zwichrowania i skrzywienia - na 1 metrze długości - na całej powierzchni	6 20
Odchylenia od pionu - na wysokości 1 m - na wys. kondygnacji - na całej wysokości	6 10 30
Odchylenia każdej warstwy od poziomu - na 1 m długości - na całej długości	2 30
Odchylenia górnej warstwy od poziomu - na 1 m długości - na całej długości	2 20
Odchylenia wym. otworów w świetle o wym. - do 100cm szerokość wysokość - ponad 100 cm szerokość wysokość	+6, -3 +15, -10 +10, -5 +15, -10

5.7 OBMIAR ROBÓT

5.8 PRZEJECIE ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

5.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

33

5.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-EN 197-1:2012 - Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy

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 197-1:2012 - Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 13139:2003 - Kruszywa do zaprawy

PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05 -Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB

6 UKŁADANIE POSADZEK

6.1 WSTĘP

6.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie posadzek wg Dokumentacji Projektowej.

6.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania posadzek to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ocenę i przygotowanie podłoża wraz z ewentualnym jego zagruntowaniem bądź zastosowaniem odpowiednich środków zwiększających przyczepność, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej,
- zabezpieczenie stolarki okiennej i drzwiowej oraz innych elementów przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem w trakcie wykonywania posadzek i okładzin,
- osiatkowanie bruzd i miejsc narażonych na pęknięcia,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót posadzkowych i okładzinowych,
- usunięcie zabezpieczeń stolarki i innych elementów oraz ewentualnych zanieczyszczeń na elementach nie okładanych płytkami,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów

6.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

6.2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3 Specyfikacji Technicznej.

Jako posadzki w należy zastosować gres antypoślizgowy, trudnościelalny, panele drewnopodobne, zgodnie z dokumentacją techniczną.

6.2.1 Posadzka betonowa

Posadzka w postaci płyty betonowej z betonu C12/15 i C20/25.

6.2.2 Wypełnienie dylatacji posadzek

Do wypełnienia dylatacji w posadzkach oraz szczelin dylatacyjnych w płytach konstrukcyjnych podposadzkowych zastosować elastyczne masy przeznaczone do wypełnienia dylatacji na bazie żywic epoksydowych.

Wymagania dla środków użytych do uszczelnienia dylatacji posadzek:

- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 3 MPa,
- wydłużenie względne przy zerwaniu min 150 %,
- twardość Shore'a $10 \div 400$,
- dopuszczalne długotrwałe odkształcenia ≥ 25 %,
- odporność chemiczna jak dla posadzek.

6.2.3 Wylewka cementowa

Wylewka cementowa przygotowywana głównie z cementu portlandzkiego i piasku w stosunku 1:3. Konsystencja zaprawy do wykonywania podłoża pod posadzki powinna być gęstoplastyczna.

Można zastosować zaprawy cementowe samopoziomujące. Są to zaprawa podłogowa do wykonywania gładkiej warstwy podkładowej pod posadzki. Wylewki cementowe należy zbroić siatką.

6.2.4 Płytki z gresu

Płytki gresowe wg według koloru i wzoru zgodnego z dokumentacją. Płytki gresowe cokołowe o właściwościach jak płytki posadzkowe.

Płytki gres nieszkliwione powinny spełniać wymagania normy PN-EN 14411:2016-09 wg załącznika G „płytki ceramiczne prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej” $E \leq 0,5\%$, grupa BI a UGL.

Wymagania dla płytek z gresu:

- barwa: wg wzorca producenta,
- antypoślizgowe min. R9A,
- nasiąkliwości po wypaleniu nie mniej niż 1,5%,
- twardość według Mohsa 8,
- wytrzymałości na zginanie nie mniejszej niż 25MPa, na ściskanie min. 6,5MPa,
- płytki o klasie ścieralności III,
- płytki rektyfikowane,
- mrozoodporności (liczba cykli nie mniej niż 20),
- kwasoodporność nie mniej niż 98%,
- ługoodporność nie mniej niż 90%
- dopuszczalne odchyłki wymiarowe:
długość i szerokość: $\pm 1,5$ mm
grubość: $\pm 0,5$ mm
krzywizna: 1,0 mm

Płytki gresowe muszą być uzupełnione takimi elementami jak: listwy przypodłogowe, kątowniki czy narożniki.

Należy zastosować płytki 1 gatunku.

Do mocowania płytek będą stosowane zaprawy klejowe, do wypełnienia spoin zostaną użyte gotowe masy do fugowania. Zaprawy klejowe i masy do fugowania charakteryzują się wodoodpornością, mrozoodpornością, łatwością zastosowania, niepalnością. Płytki, kleje i masy do fugowania powinny posiadać odpowiednie atesty.

6.2.5 Zaprawy klejowe i spoinowe do płytek

Zaprawy klejowe do kładzenia płytek winny spełniać wymagania PN-EN 12004-1:2017-03.

Zaprawy do spoinowania winny spełniać wymagania PN-EN 13888-1.

Do klejenia i spoinowania płytek olejoodpornych zastosować sztywne kity z żywicy epoksydowej.

Wymagania:

- absorpcja wody przed i po sztucznym starzeniu $\leq 0,5$ %,
- przyczepność do podłoża budowlanych $\geq 0,5$ MPa
- wytrzymałość na ściskanie ≥ 50 MPa,
- wytrzymałość na zginanie ≥ 10 MPa,
- współczynnik rozszerzalności liniowej cieplnej $\leq 5 \times 10^{-6}$ 1/ °C
- twardość Shore'a ≥ 70
- ścieralność (na tarczy Boehmego) ≤ 12 mm
- odporność na działanie kwasów, ługów , olejów i agresywnych środków czyszczących
- odporność na działanie substancji chemicznych mierzona zmianą masy próbki kitu po 8 tyg. działania substancji - przyrost masy nie więcej niż 3 %, ubytek masy nie więcej niż 1 %.

Do klejenia i spoinowania płytek gresowych należy zastosować wodoodporne i mrozoodporne kleje.

Wymagania:

- przyczepność 1MPa,
- gęstość w stanie suchym 1,4kg/dcm³, w stanie mokrym 1,6kg/dcm³,
- wodoodporna i mrozoodporna zaprawa do spoin z modyfikatorami polimerowymi gęstość w stanie suchym 1,3kg/dcm³,
- masa do wodoszczelnych przepon pod płytki ceramiczne, jednoskładnikowa, na żywicy syntetycznej, elastyczna, odporna na wodę pod ciśnieniem 0,15MPa.

6.2.6 Wykładzina dywanowa

Wykładzina:

- pętłkowa ustruktrowana

- preferowana forma układania płytki o wymiarach 50x50 cm
- w wysokiej klasie na ścieranie
- gęstość runa powyżej 660 g/m²
- wykładzina o włóknach długości maks. 3,5 mm
- powierzchnia zmywalna
- klasa użytkowa wykładziny wg EN 685/ EN ISO 10874 – min. kl. 33-LC2
- klasa palności: min. Bfl-s1
- wysokość całkowita do 7 mm
- odporność na nacisk mebli
- powierzchnia zmywalna
- wysoka odporność na blaknięcie
- gwarancja na 15 lat
- połączenie podłogi i ściany wykończyć systemową listwą cokołową aluminiową

Kleje, masy wygładzające powinny zostać dobrane wg zaleceń producenta wykładziny, posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie i odpowiednie atesty.

6.2.7 Panele winylowe

Panele winylowe:

- na podkładzie piankowym.
- system montażu clic
- grubość wykładziny PCV – 5,0mm,
- warstwa wierzchnia – 0,55mm
- klasa użytkowa wykładziny wg EN 685/ EN ISO 10874 - kl. 33/41
- kryteria bezpieczeństwa: odporność ogniowa Bfl-s1
- antypoślizgowość R10
- klasa ścieralności grupa T (ekstremalne)
- wgniecenia resztkowe ≤ 0,03mm
- podkład 1,5mm
- połączenie podłogi i ściany należy wykończyć systemową listwą cokołową aluminiową

6.2.8 Posadzka żywiczna

Parametry techniczne posadzki:

- Odporność na ściennie BCA 86 86 µm
- Odporność na uderzenie 8Nm
- Przyczepność przy odrywaniu (<4% zawartości wilgoci) 3,2 kN/mm²
- Twardość Shore'a 83 → 80
- Kryteria bezpieczeństwa: odporność ogniowa Bfl-s1
- Emisja lotnych związków organicznych Klasa A+ (bardzo niska)

6.3 SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- Urządzenia do przycinania płytek i wykładzin
- Narzędzia ręczne (wiadro z mieszadłem, paca, szpachla, poziomnica, itd.)

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

6.4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

6.5 WYKONANIE ROBÓT

Podkład pod posadzkę powinien być wykonywany, gdy temperatura w czasie 3 dni od wykonania podkładu nie spadnie poniżej niż 5°C.

Podkłady pod posadzki powinny mieć wytrzymałość na ściskanie min. 12 Mpa.

Jeżeli przewiduje się spadek posadzki, podkład powinien być wykonany z założonym spadkiem. Zaprawę cementową należy przygotować przez mechaniczne zmieszanie składników wg określonej receptury. Zaprawa powinna mieć gęstą konsystencję. Zaprawę cementową należy układać niezwłocznie po przygotowaniu między listwami kierunkowymi o wys. równej wysokości podkładu z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczania z równoczesnym zatarciem i wyrównaniem powierzchni. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej (lub pochylonej dla podkładu ze spadkiem) nie powinny przekraczać 2mm/ m i 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia. W ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być utrzymany w stanie wilgotnym.

Do układania posadzek można przystąpić po zakończeniu robót budowlanych stanu surowego i robót tynkarskich, oraz robót instalacyjnych wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji. Temperatura przy układaniu posadzek powinna wynosić 5°-35°C.

Przed układaniem płytki nie powinny być moczone. Zaprawę klejową należy przygotować mieszając, zgodnie z recepturą producenta, suchą mieszankę z odmierzoną ilością wody. Otrzymana masa powinna być jednolita, bez grudek. Zaprawę klejową nanosi się na podłoże za pomocą pacy. Grubość nakładanej warstwy zaprawy nie powinna być większa niż 5-7 mm. Układanie płytek rozpoczyna się od ułożenia pojedynczych płytek wyznaczających poziom posadzki i pasów prostopadłych ustalających kierunki spoin. Grubość spoin powinna wynosić ok. 5 mm. Powinny one zostać po stwardnieniu i wyschnięciu zaprawy klejowej, oczyszczone i wypełnione odpowiednią masą do spoin, o jednolitej barwie. Po zmatowieniu spoiny usuwa się nadmiar masy, a po wyschnięciu oczyszcza całą posadzkę. Posadzkę z płytek należy wykończyć wokół ścian cokołikiem z kształtek cokołowych lub przyciętych płytek lub wg wytycznych zawartych w dokumentacji projektowej.

Układanie wykładzin powinno odbywać się w pomieszczeniach w których temp. > 18 °C.

Wykładzina powinna aklimatyzować się w pomieszczeniu min. 24 h (rolka powinna być rozluźniona) Po pocięciu na kawałki wykładzina powinna aklimatyzować się w pomieszczeniu kolejne 24 h. W jednym pomieszczeniu używać rolek z jednej serii. Wykładzina musi być przyklejona na podłożu suchym dla podkładów cementowych <2% CCM, czystym równym 2mm/2m. Zainstalowana zgodnie z zaleceniami producenta.

Do wykonania posadzek z płytek dywanowych można przystąpić po zakończeniu wszystkich robót budowlanych stanu surowego i robót wykończeniowych oraz po zakończeniu wszystkich robót instalacyjnych. Rozpoczęcie montażu musi zostać poprzedzone sprawdzeniem i akceptacją firmy instalującej wykładzinę dotyczącą warunków montażu w obiekcie.

6.5.1 Wykonywanie podkładów cementowych

Zaprawa cementowa powinna mieć konsystencję gęstą (1- 4 cm zanurzenia stożka pomiarowego). Mieszanka cementowa niezwłocznie po zakończeniu mieszania powinna być rozłożona między listwy kierunkowe o wysokości równej grubości podkładu. Powierzchnia musi być wyrównana i zatarta lub, w zależności od potrzeb, wygładzona. Dodatkowe nawilżanie, posypywanie cementem

lub nakładanie drobnoziarnistej zaprawy jest niedozwolone. W świeżym podkładzie powinny być wykonane szczeliny przeciwskurczowe, przez nacięcie (np. pacą stalową) na głębokości $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ grubości podkładu, o rozstawie nie przekraczającym 6m, a w korytarzach 2 – 2,5 – krotności szerokości. Szczeliny przeciwskurczowe muszą dzielić podkład na pola o powierzchni nie większej niż 36m². Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane w miejscach przebiegu dylatacji konstrukcji i w liniach oddzielających fragmenty powierzchni różniących się wymiarami i kształtami.

Przez pierwsze co najmniej 7 dni podkład należy utrzymywać w stanie wilgotnym (np. przykryty folią lub spryskiwany wodą) i chronić przed szkodliwymi wpływami (np. dużą różnicą temperatury) , aby skurcz był możliwie mały. W tym czasie podkład powinien być wyłączony z ruchu. Do zapraw używanych do wykonywania podkładów nie można dodawać wapna. Zbrojenie podkładu należy wykonać w dwóch warstwach: najpierw warstwę grubości równej ok. $\frac{1}{2}$ grubości podkładu, następnie zbrojenie i kolejno podkład do pełnej grubości.

6.6 KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości robót przy wykonywaniu podłóg polega na sprawdzeniu wszystkich faz prac, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy i Inspektora nadzoru. Kontrola jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie materiałów, pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST,
- sprawdzenie wykonania podkładu,
- sprawdzenie poprawności wykonania posadzki

Podczas odbioru jakościowego płytek do wykonania posadzek należy sprawdzić:

- zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,
- gatunek dostarczonych płytek (płytki w 1 gatunku),
- jednolitość barwy,
- stan powierzchni (brak pęknięć i odprysków),
- prawidłowość zachowania kształtu (nie może występować zwichrowanie, łukowatość, rombowność płytek),
- prawidłowość zachowania wymiarów.

Przy odbiorze posadzki z wykładzin sprawdzeniu podlegają:

- wygląd zewnętrzny i jednolitość barwy i wzoru,
- związanie posadzki z podkładem,
- prawidłowość wykonania styków,
- wykończenie posadzki.
- na powierzchni posadzki nie mogą odznaczać się nierówności podkładu oraz nie mogą występować plamy i uszkodzenia mechaniczne
- niedopuszczalna jest obecność pęcherzy, fałd oraz odstawanie brzegów arkuszy wykładziny
- powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma, jeżeli projekt nie przewiduje spadków
- prześwit między łąką przyłożoną w dowolnym miejscu posadzki powinien wynosić nie więcej niż 2 mm
- dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej lub założonego spadku na całej długości i szerokości posadzki nie może być większe niż 3 mm.
- arkusze wykładziny powinny być ułożone szczelnie.
- szerokość spoin nie powinna wynosić więcej niż 0,5 mm.
- spoiny powinny tworzyć linie proste na całej długości i szerokości pomieszczenia
- dopuszczalne odchylenie prostoliniowości spoin nie może wynosić więcej niż 1 mm na 1 m i 5 mm na całej długości pomieszczenia.
- posadzki powinny być wykończone przyściennymi listwami podłogowymi
- listwy muszą całkowicie przylegać do podłoża (ściany i powierzchni posadzki) i być trwale z nim związane.
- posadzki powinny być dokładnie oczyszczone z przypadkowych zanieczyszczeń.

6.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w 1.8.

6.8 PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza
- Dziennik Budowy
- Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów
- Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców
- Protokoły odbiorów częściowych

6.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

6.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-EN 14411:2016-09 - Płytki ceramiczne -- Definicja, klasyfikacja, właściwości, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych i znakowanie

PN-EN 12004-1:2017-03 - Kleje do płytek ceramicznych -- Część 1: Wymagania, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie

PN-EN 13888-1 - Zaprawy do spoinowania płytek -- Część 1: Wymagania, klasyfikacja, przeznaczenie, znakowanie i etykietowanie

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB

7 UKŁADANIE GLAZURY NA ŚCIANACH

7.1 WSTĘP

7.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie glazury – wg Dokumentacji Projektowej.

7.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania glazury na ścianach to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m,
- ocenę i przygotowanie podłoża wraz z ewentualnym jego zagruntowaniem bądź zastosowaniem odpowiednich środków zwiększających przyczepność, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej,
- zabezpieczenie stolarki okiennej i drzwiowej oraz innych elementów przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem w trakcie wykonywania posadzek i okładzin,
- osiatkowanie bruzd i miejsc narażonych na pęknięcia,
- osadzenie krtek wentylacyjnych i innych drobnych elementów,
- usunięcie zabezpieczeń stolarki i innych elementów oraz ewentualnych zanieczyszczeń na elementach nie okładanych płytkami,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w szczegółowej specyfikacji technicznej.

7.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

7.2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3.

7.2.1 Płytki z gresu

Minimalne wymagania techniczne gresu na ściany:

Odporność na ścieranie – klasa III

Płytki rektyfikowane

Mrozoodporne

Powierzchnia matowa

Antypoślizgowość w klasie R9A

Odporne na plamienie

Płytki barwione w masie

Płytki o wymiarach 30x30 cm, 60x60 cm

Należy zastosować płytki gresowe 1 gatunku.

7.3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

Układanie płytek z gresu wykonuje się przy użyciu pacy zębatej, zaprawę klejącą przygotowuje się przy użyciu mieszadła wolnoobrotowego.

7.4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

7.5 WYKONANIE ROBÓT

Do układania okładzin można przystąpić po zakończeniu procesu osiadania murów. Podłoże pod okładziny powinno być równe i gładkie. Temperatura powietrza przy mocowaniu okładzin nie powinna być niższa niż 5°C.

Bezpośrednio przed wykonywaniem Robót podłoże powinno zostać oczyszczone z brudu i kurzu. Nie powinno być porysowane ani mieć złuszczonej powierzchni. Ewentualne rysy i pęknięcia należy zaprawić zaprawą cementową, nierówności należy wyrównać zaprawą o wytrzymałości nie niższej niż 5 MPa, po uprzednim zwilżeniu podłoża. Przy nierównościach do 3 mm wystarczające jest nałożenie cienkiej warstwy wygładzającej np. tynku pocienionego lub kleju.

Przed przystąpieniem do mocowania okładziny należy określić jej obrys, wyznaczyć położenie płytek na powierzchni, i określić położenie górnej krawędzi elementów w poszczególnych rzędach za pomocą naciągniętego sznura. Płytki powinny zostać posortowane, wstępnie należy rozplanować ich ułożenie na ścianie.

Płytki do wykonania okładzin wewnętrznych będą mocowane na kleju, na dokładnie wyrównanym podłożu. Ściany powinny być czyste i odkurzone, a ewentualne ubytki wyrównane zaprawą cementową. Układanie płytek rozpoczyna się od wyznaczenia rozmieszczenia płytek. Rozplanowanie płytek powinno być symetryczne względem otworów drzwiowych i okiennych. Przycinanie płytek należy ograniczyć do minimum. Układanie rozpoczyna się od najniższego pasa płytek na ścianie, opierając je na łątach drewnianych. Klej nanosi się na całą powierzchnię płytki warstwą gr. 1-1,5 mm. Grubość spoin powinna wynosić ok. 2 mm. Płytki w narożnikach wypukłych należy docinać pod kątem 45°. Po ułożeniu okładzinę należy wyspoinować i po stwardnieniu zmyć.

7.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Podczas kontroli jakości należy sprawdzić:

- zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,
- gatunek dostarczonych płytek (płytki w 1 gatunku),
- jednolitość barwy i wzoru,
- stan powierzchni (brak pęknięć i odprysków szkliska),
- prawidłowość zachowania kształtu (nie może występować zwichrowanie, łukowatość, rombowałość płytek),
- prawidłowość zachowania wymiarów (maksymalna odchyłka):
- długość krawędzi ± 3 mm,
- grubość płytek ± 2 mm;
- Płytki powinny cechować:
 - nasiąkliwość max. 10%,
 - szklisko odporne na nagłe zmiany temperatury w granicach 170°C do 18±2°C,
 - wytrzymałość mechaniczna na zginanie min. 15 N/ mm²
- Płytki powinny posiadać oznaczenia na powierzchni montażowej: symbol producenta, datę produkcji. Na opakowaniu powinny być umieszczone dane producenta, oznaczenie rodzaju płytek, wymiarów, barwy i gatunku.

7.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w 1.8.

7.8 PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

7.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

7.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-EN 14411:2016-09 - Płytki ceramiczne -- Definicja, klasyfikacja, właściwości, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych i znakowanie
PN-EN 12004-1:2017-03 - Kleje do płytek ceramicznych -- Część 1: Wymagania, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych, klasyfikacja i znakowanie
PN-EN 13888-1 - Zaprawy do spoinowania płytek -- Część 1: Wymagania, klasyfikacja, przeznaczenie, znakowanie i etykietowanie
WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB

8 MONTAŻ STOLARKI I ŚLUSARKI

8.1 WSTĘP

8.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie drzwi i okien – wg Dokumentacji Projektowej.

8.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania montażu stolarki i ślusarki to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,

8.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

8.2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania podano w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

Zastosowanymi materiałami przy osadzaniu drzwi drewnianych, są:

- skrzydła drzwiowe, okienne
- elementy łączące,
- okucia,
- akcesoria.

Wilgotność drewna stosowanego do produkcji drzwi powinna wynosić 10-16%.

8.3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

8.4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

8.5 WYKONANIE ROBÓT

Przygotować otwory drzwiowe i okienne wg oznaczeń na rysunkach. Przed zamówieniem upewnić się czy wielkość otworu w murze odpowiadać będzie zamówieniu.

Dokładność wykonania ościeży powinna odpowiadać wymogom dla robót murowych. Ościeżnicę mocować za pomocą kotew lub haków osadzonych w ościeżu. Ościeżnicę należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną od strony muru. Szczeliny między ościeżnicą a murem wypełnić materiałem izolacyjnym dopuszczonym do tego celu świadectwem ITB. Przed trwałym zamocowaniem należy sprawdzić ustawienie ościeżnic w pionie i poziomie.

Dopuszczalne wymiary luzów w stykach elementów stolarskich zamieszczono w poniższej tabeli:

Tab. Dopuszczalne wymiary luzów w stykach elementów stolarskich

Miejsca luzów	Wartość luzu i odchyłek	
	okien	drzwi
Luzy między skrzydłami	+2	+2
Między skrzydłami a ościeżnicą	-1	-1

Wykonawca powinien dokonać montażu okien i drzwi zgodnie ze szczegółową instrukcją wbudowania tych wyrobów, dostarczoną przez każdego producenta. Okucia powinny być tak przymocowane, aby zapewniły skrzydłom należyte działanie zgodne z ich przeznaczeniem.

8.6 KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości powinna obejmować następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów – dopuszczalne odchyłki wymiarów wg PN-EN 22768-1:1999;

- sprawdzenie wykonania skrzydła drzwiowego, na powierzchniach widocznych po zamontowaniu powinien być zapewniony styk krawędzi części połączonych, rama skrzydła drzwiowego 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.

8.7 OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z punktem 1.7.

8.8 PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

8.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

8.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

- PN-EN 22768-1:1999 - Tolerancje ogólne -- Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji
- PN-EN ISO 1101:2017-05 - Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) -- Tolerancje geometryczne -- Tolerancje kształtu, kierunku, położenia i bicia
- PN-EN 14351-1+A2:2016-10 - Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne - Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne
- PN-EN 14351-2:2018-12 - Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 2: Drzwi wewnętrzne
- PN-B-02151-3:2015-10 - Akustyka budowlana -- Ochrona przed hałasem w budynkach - Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych
- PN-EN 771-6+A1:2015-10 -
- WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB

9 TYNKI GIPSOWE NATRYSKOWE

9.1 WSTĘP

9.1.1 Zakres robót

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie tynków gipsowych twardych klasy 4 z gładzią – wg Dokumentacji Projektowej.

9.1.2 Określenia podstawowe

Marka zaprawy – symbol liczbowy odpowiadający wartości średniej na ściskanie, w MPa, wg. obowiązujących norm przedmiotowych.

9.1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania tynków gipsowych to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m,
- ocenę i przygotowanie podłoża wraz z ewentualnym jego zagruntowaniem bądź zastosowaniem odpowiednich środków zwiększających przyczepność, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej,
- zabezpieczenie stolarki okiennej i drzwiowej oraz innych elementów przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem w trakcie wykonywania tynków,
- usunięcie zabezpieczeń stolarki i innych elementów oraz ewentualnych zanieczyszczeń na elementach nie okładanych płytkami,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,

9.2 MATERIAŁY

9.2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w 1.2 „Wymagania ogólne”

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót tynkarskich są:

- gips i gips szpachlowy
- woda zarobowa
- perforowane kątowniki aluminiowe do wzmacniania naroży pionowych i poziomych

9.3 SPRZĘT

9.3.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak także przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu.

9.3.2 Narzędzia i sprzęt do robót tynkowych

W zależności od potrzeb Wykonawca zapewni następujący sprzęt używany w robotach murowych:
– kielnia, młotek murarski, łopata, paca, pędzel, sito – czerpaki do zapraw, skrzynia, wiadro, taczka jednokołowa, – pion, poziomica, łąta aluminiowa, paca elastyczna, paca-cykliniarka, – mieszarka do wytwarzania zapraw, agregat tynkarski, sprężarka, pompa, końcówka natryskowa.

9.4 TRANSPORT

Zasady transportu materiałów podano w 1.20 „Wymagania ogólne”.

9.5 WYKONANIE ROBÓT

9.5.1 Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w 1.2 „Wymagania ogólne”

9.5.2 Przygotowanie podłoża pod tynki

Powierzchnie pod tynki powinny zapewniać dobrą przyczepność zaprawy do podłoża, być trwałe, sztywne i nie zmieniać wymiarów (np. przez ugięcie). Powinny być równe, aby uniknąć zbytecznego pogrubienia tynku. Miejsca, w których istniejące tynki są słabe, odparzone i nierówne należy zbić i odpowiednio przygotować pod naprawę. Jeżeli mur jest wykonany na spoiny pełne, należy je wyskrobać na głębokość 10 – 15 mm od lica muru lub zastosować specjalne środki zapewniające należytą przyczepność tynku do podłoża. Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych. Plamy z substancji tłustych można usunąć przez zmycie 10% roztworem szarego mydła lub wypalenie lampą benzynową. Nadmiernie suchą powierzchnię muru należy zwilżyć wodą. Prace tynkarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją danego dostawcy.

Dodatkowo:

- wilgotność resztkowa betonu nie może przekraczać 3%. Większe zawilgocenie może przyczynić się do odparzenia tynku od podłoża,
- kable elektryczne powinny być przykryte min. 5 mm warstwą tynku,
- powierzchnię pod okładziny gresowe / ceramiczne należy wykończyć na szorstko. Nie należy jej wygładzać ani zacierać,
- po wykonaniu tynków należy niezwłocznie przystąpić do wietrzenia pomieszczeń. Jest to bardzo ważne, szczególnie w początkowej fazie wysychania tynku,

9.5.3 Przygotowanie tynku

Przygotowanie tynków z zasady powinno być wykonane mechanicznie, w takiej ilości by zaprawa mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu. Zaprawa gipsowa powinna być zużyta zaraz po zarobieniu wodą. Zaprawa powinna być łatwa do przygotowania, to jest dostatecznie urabialna. Zaprawę tynkarską należy przygotować zgodnie z instrukcją danego dostawcy.

9.5.4 Układanie tynków

Układanie tynków składa się z następujących faz:

- a) wyznaczenie powierzchni tynku (tzw. natrysku lub szprycy)
- b) wykonanie narzutu
- c) wykonanie gładzi, czyli ostatniej warstwy tynku
- d) wykonanie faktury na ostatniej warstwie tynku

9.5.4.1 Tynkowanie mechaniczne

Kolejność czynności przy mechanicznym wykonywaniu tynków na oczyszczonym i przygotowanym podłożu jest następująca:

- 1) wyznaczenie lica powierzchni tynku,
- 2) mechaniczne wykonanie obrzutki,
- 3) mechaniczne wykonanie narzutów,
- 4) mechaniczny narzut gładzi z mechanicznym lub ręcznym zatarciem,
- 5) ręczne wykańczanie tynków, tj. wykonanie ościeży, gzymsów, wyskoków itp.

9.5.4.2 Technologia tynkowania mechanicznego

Nie należy stosować wypraw z gipsu tynkarskiego w pomieszczeniach o wilgotności względnej większej niż 70%. Kolejność czynności przy wykonywaniu wypraw powinna być następująca:

- 1) narzut zaprawy za pomocą końcówki tynkarskiej agregatu,
- 2) ściągnięcie i wyrównanie narzutu z grubsza za pomocą aluminiowych łat,
- 3) wyrównanie powierzchni wyprawy z równoczesnym cyklinowaniem za pomocą pac – cykliniarek
- 4) ostateczne wyrównanie powierzchni pacami elastycznymi

Do mechanicznego wykonywania wypraw z gipsu tynkarskiego należy stosować agregaty tynkarskie z pompami ślimakowymi, dostosowane do tłoczenia zapraw o konsystencji gęstoplastycznej zawierającej miękki wypełniacz. Sposób dozowania zaprawy i jej stosowanie powinny być zgodne z

warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz świadectwem dopuszczenia zapraw do stosowania w budownictwie.

9.5.4.3 Organizacja robót tynkowych

Do wykonywania tynków wewnętrznych można w zasadzie przystąpić dopiero po:

- a) wykonaniu pokrycia dachu
- b) wykonaniu ścianek działowych
- c) obsadzeniu stolarki, przy czym powinna ona być należycie zabezpieczona,
- d) założeniu rurowań do elektrycznej instalacji podtynkowej,
- e) zamurowaniu bruzd do przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, c.o., itp. Średnia dobową temperatura tynkowanego elementu (pomieszczenia) powinna wynosić co najmniej + 5°C.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wszystkie roboty przygotowawcze.

9.5.4.4 Warunki bhp przy tynkowaniu mechanicznym

Operatorzy obsługujący końcówki tynkarskie oraz pozostali członkowie zespołu podczas pracy powinni być zaopatrzeni w okulary ochronne i rękawice. Po zainstalowaniu agregatu tynkarskiego należy przeprowadzić próbę wodną całego urządzenia w ciągu kilkunastu minut pod ciśnieniem 1,0 lub 1,5 MPa w zależności od rodzaju pomp. Z wyników prób należy sporządzić protokół, który stanowi załącznik do raportu pracy agregatu. Wyłącznik powinien być zawsze zakryty obudową, a podłączenie silnika do sieci elektrycznej należy wykonywać przy udziale elektryka budowy. Praca silnika bez uziemienia jest niedozwolona. Niezależnie od powyższych wymagań zabrania się:

- a) pracować przy ciśnieniu wyższym od wskazanego w metryce agregatu,
- b) pracować przy występujących usterkach w pompie lub przewodach, podciągać dławicę, smarować i czyścić ruchome części maszyny w czasie pracy agregatu,
- c) pracować pompą do zapraw bez sygnalizacji; operator jest odpowiedzialny za dopilnowanie sygnałów rozpoczęcia, przerw i zakończenia pracy,
- d) w obecności postronnych robotników przedmuchiwać węże sprężonym powietrzem, ponieważ nagłe wydostanie się strumienia powietrza z resztkami zaprawy jest bardzo niebezpieczne,
- e) zezwolić na pracę pracowników, którzy nie przeszli instruktażu w zakresie bhp,
- f) przeprowadzać kontrolę silnika lub przewodów elektrycznych bez wyłączenia prądu. Przy każdym agregacie tynkarskim powinna być wywieszona na widocznym miejscu instrukcja bhp.

9.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

9.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w 1.2 „Wymagania ogólne”. Tynki zwykłe powinny spełniać wymagania normy PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze. Tynki zmywalne powinny być wykonane zgodnie z PN-64/B-8841-08 Roboty tynkowe. Tynki zmywalne. Warunki techniczne wykonania.

9.6.2 Dopuszczalne usterki dla tynków zwykłych

Tablica 1. Dopuszczalne usterki tynków zwykłych

Kategoria tynku	Dopuszczalne odchylenia powierzchni od płaszczyzny i odchylenia krawędzi linii prostej	Dopuszczalne odchylenia powierzchni od kierunku pionowego	Dopuszczalne odchylenia powierzchni od kierunku poziomego	Dopuszczalne odchylenia przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
II	Nie większe niż 4 mm i w liczbie nie większej niż 3 szt. na całej długości łąty kontrolnej (2 m)	Nie większe niż 3 mm na 1 m	Nie większe niż 4 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 10 mm dla całej powierzchni ograniczonej pionowymi przegrodami	Nie większe niż 4 mm na 1 m
III	Nie większe niż 3 mm na całej długości łąty kontrolnej (2 m)	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	Nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm dla całej powierzchni ograniczonej pionowymi przegrodami	Nie większe niż 3 mm na 1 m
IV	Nie większe niż 2 mm na całej długości łąty kontrolnej (2 m)	Nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm dla całej powierzchni ograniczonej pionowymi przegrodami	

Gładzie z gipsu tynkarskiego powinny być wykonane z dokładnością taką jak tynki tradycyjne zwykłe IV kategorii.

9.7 OBMIAR ROBÓT

9.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w 1.7.

9.7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² powierzchni wykonanego i odebranego tynku.

9.8 ODBIÓR ROBÓT

9.8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 8.6 dały wyniki pozytywne.

9.8.2 Odbiór podłoża

Odbiór podłoża należy przeprowadzać bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych. Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami wg pkt. 8.5.2. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże przed odbiorem oczyścić zmyć wodą.

9.8.3 Odbiór tynków

Przy odbiorze tynków sprawdza się ich grubość, gładkość oraz przyczepność do podłoża na całej powierzchni. Minimalna przyczepność tynku do podłoża powinna wynosić: dla tynków 0,025 MPa. Na powierzchni tynku nie mogą występować:

- trwałe zacieki
- wykwity
- wypryski i spęczenia
- pęknięcia
- widoczne miejscowe nierówności wynikające z techniki wykonania tynku

Tynki przy szczelinach dylatacyjnych, stolارce i podokiennikach powinny być zabezpieczone przed pęknięciami przez przecięcie warstwy tynku na całą jej grubość przy szerokości przecięcia 2 ÷ 4 mm. Dopuszczalne usterki tynków zwykłych podane są w tablicy 1.

9.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

9.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-B-10110:2005 - Tynki gipsowe wykonywane mechanicznie -- Zasady wykonywania i wymagania techniczne

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

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB

10 SUFITY PODWIESZANE

10.1 WSTĘP

10.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie sufitów podwieszanych – wg Dokumentacji Projektowej.

10.1.2 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

10.1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania sufitów podwieszanych to:

- Roboty przygotowawcze;
- Rozmieszczenie i zamontowanie wieszaków oraz wykonanie rusztu metalowego, podwieszonego do stropu za pomocą wieszaków.
- Koordynacja prac montażowych sufitów i innych robót związanych z instalacją oświetlenia, czujek ppoż., urządzeń wentylacyjnych, etc.;
- Wykonanie połączeń ze ścianami konstrukcyjnymi, działowymi - murowanymi, żelbetowymi.
- Wykonanie ewentualnych obudów oświetleniowych oraz obudów innych urządzeń np.: wentylacyjnych.
- Wykonanie niezbędnych zabezpieczeń wykonanych prac;
- Roboty wykończeniowe i uprzątnięcie placu budowy.

10.2 MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- sufit podwieszany metalowy
- sufit podwieszany z wełny drzewnej
- sufit podwieszany liniowy metalowy
- sufit podwieszany zmywalny
- sufit podwieszany z g-k
- profile stalowe z blachy ocynkowanej, sufitowe CD i UD

10.2.1 Sufit podwieszany metalowy

Sufit podwieszany metalowy z perforacją 1,5mm o otwartości struktury 22% z fizeliną akustyczną o pochłanianiu min. 0,75. Odbicie światła min. 65%. Płyty sufitu o wymiarach 60x60cm w kolorze białym na konstrukcji T15, krawędź opuszczana o 8 mm. Płyty malowane po uformowaniu.

10.2.2 Sufit podwieszany z wełny drzewnej

Sufit podwieszany z wełny drzewnej łączonej magnetyzmem z welonem akustycznym z włókna o szerokości 1 mm. Współczynnik pochłaniania min. 0,9. Wymiar płyt 120x60x2,5cm w kolorze białym RAL 9003 i naturalnym wełny drzewnej. Montaż na konstrukcji T24. Profile główne co 60cm. Płyty podcięte i opuszczone względem mocowania.

10.2.3 Sufit podwieszany liniowy metalowy

Sufit podwieszany liniowy metalowy w kolorze naturalnego dębu, system z możliwością demontażu klasa ognioodporności min. B-s2,d0.

Rozmiar lamela 3x15cm

Osiowy rozstaw lameli 12cm.

10.2.4 Sufit podwieszany zmywalny

Sufit podwieszany zmywalny z wełny mineralnej twardej, powierzchnia powlekana włókniną szklaną, panele o wymiarach 60x60, grubość 13mm w kolorze białym. Widoczny system zawieszenia, konstrukcja o szerokości 24mm. Klasa pochłaniania dźwięku A. Klasa czystości ISO 5. Izolacyjność Rw min 18 dB

10.2.5 Sufit podwieszany z płyty g-k

Sufit podwieszany z płyty g-k na stelażach systemowych.

10.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

10.4 TRANSPORT

10.4.1 Założenia ogólne

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Transport profili stalowych typowymi środkami transportu w opakowaniach fabrycznych. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

10.4.2 Pakowanie i magazynowanie

Płyty powinny być pakowane w formie stosów, układanych poziomo na kilku podkładach dystansowych. Pierwsza płyta od dołu spełnia rolę opakowania stosu. Każdy ze stosów jest spięty taśmą stalową dla usztywnienia, w miejscach usytuowania podkładek.

Pakiety należy składować w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, na równym i mocnym, a zarazem płaskim podkładzie.

10.5 WYKONANIE ROBÓT

10.5.1 Montaż sufitów podwieszanych z płyt gipsowo-kartonowych

Chcąc uzyskać oczekiwane efekty użytkowe sufitów, należy przy ich wykonywaniu pamiętać o paru podstawowych zasadach:

- styki krawędzi wzdłużnych płyt powinny być prostopadłe do płaszczyzny ściany z oknem (równoległe do kierunku naświetlania pomieszczenia),
- przy wyborze wzdłużnego mocowania płyt do elementów nośnych rusztu konieczne jest, aby styki długich krawędzi płyt opierały się na tych elementach,
- przy wyborze poprzecznego mocowania płyt w stosunku do elementów nośnych rusztu konieczne jest, aby styki krótszych krawędzi płyt opierały się na tych elementach
- ponieważ rzadko się zdarza, aby w jednym rzędzie mogła być umocowana pełna ilość płyt, należy je tak rozmieścić, by na obu krańcach tego rzędu znalazły się odcięte kawałki o szerokości zbliżonej do połowy szerokości płyty (lub połowy jej długości),
- styki poprzeczne płyt w dwu sąsiadujących pasmach powinny być przesunięte względem siebie o odległość zbliżoną do połowy długości płyty,
- jeżeli z przyczyn ogniowych okładzina gipsowo-kartonowa sufitu ma być dwuwarstwowa, to drugą warstwę płyt należy mocować mijankowo w stosunku do pierwszej, przesuwając ją o jeden rozstaw między nośnymi elementami rusztu.

W zależności od konstrukcji i rodzaju materiału, z jakiego wykonany jest strop, wybiera się odpowiedni rodzaj kotwienia rusztu.

Wszystkie elementy stalowe, służące do kotwienia, muszą posiadać zabezpieczenie antykorozyjne.

Płyty gipsowo-kartonowe mogą być mocowane do elementów nośnych w dwojaki sposób:

- mocowanie poprzeczne krawędziami dłuższymi płyt do kierunku ułożenia elementów nośnych rusztu,
- mocowanie podłużne wzdłuż elementów nośnych rusztu płyt, ułożonych równoległe do

nich dłuższymi krawędziami.

Płyty gipsowo-kartonowe mocuje się:

- do listew drewnianych gwoździami lub wkrętami,
- do profili stalowych blachowkrętami.

10.5.2 Montaż sufitów podwieszanych liniowych metalowych

Szyny montażowe (trawerszyny) mogą być montowane do stropu bezpośrednio lub za pomocą wieszaków typowych: prętowych lub noniuszowych.

Sposób kotwienia szyn i wieszaków oraz rodzaj elementów kotwiących powinien być określony w przez producenta. Jako elementy kotwiące mogą być stosowane konstrukcyjne kotwy lub kołki dopuszczone do obrotu i stosowania. Wszystkie elementy dodatkowe sufitu (lampy, anemostaty, głośniki, itp. powinny mieć własne niezależne zawieszenie do stropu.

Przy montażu sufitów podwieszanych należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie prostoliniowości trawerszyn pozwalającej na uzyskanie idealnie płaskiej powierzchni. Praktyczną metodą kontroli prostokątności rusztu i paneli jest regularna kontrola przekątnych podczas montażu. Dopuszczalne odchyłki zależą od typu listwy, w praktyce nawet małe odchylenie od prostoliniowości może prowadzić do widocznego odkształcenia listwy.

Trawerszyny produkowane są w odcinkach około 4mb. Zaleca się stosowanie paneli długości nie przekraczającej 6mb. Istnieje możliwość zastosowania dłuższych wyrobów jednak wymaga to zastosowania szczególnych środków ostrożności podczas montażu (między innymi ze względu na możliwość przełamania).

Na montaż sufitu składają się poniższe czynności:

- 1) Wyznaczenie poziomu sufitu.
- 2) Montaż profili przyściennych
- 3) Wyznaczenie linii mocowania szyn montażowych a następnie punktów mocowania wieszaków.
- 4) Montaż zawiesi.
- 5) Montaż i poziomowanie trawerszyn.
- 6) Wpinanie paneli

Do cięcia paneli np. wycinania otworów na oświetlenie należy używać nożyc mechanicznych.

W przypadku łączenia paneli na długości, zaleca się aby krawędzie łączonych paneli były oryginalnymi krawędziami ciętymi podczas produkcji. Montaż oświetlenia powinien zapewniać własne podwieszenie przenoszące ciężar oprawy.

10.5.3 Montaż sufitów podwieszanych z wełny drzewnej

Sufit montowany jest na podkonstrukcji systemowej. Sposób kotwienia szyn i wieszaków oraz rodzaj elementów kotwiących powinien być określony przez producenta. Wszystkie elementy dodatkowe sufitu (lampy, anemostaty, głośniki, itp. powinny mieć własne niezależne zawieszenie do stropu.

10.5.4 Montaż sufitów metalowych i zmywalnych

Prace montażowe należy rozpocząć od przymocowania profili przyściennych (UD), które tworzą obramowanie konstrukcji wokół całego pomieszczenia. Kolejnym krokiem jest zamocowanie wieszaków w stropie lub dokręcenie prętów mocujących do podpór. Następnie należy założyć na nie profile główne (CD) wraz z profilami poprzecznymi. Gdy już szkielet konstrukcji zostanie zmontowany, to można przystąpić do zamocowania płytek sufitowych.

10.6 KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót. Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Podczas kontroli jakości należy sprawdzić:

- zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,
- jednolitość barwy i wzoru,
- stan powierzchni (brak pęknięć i odprysków),

- prawidłowość zachowania kształtu (nie może występować zwichrowanie, łukowatość elementów),
- prawidłowość zachowania wymiarów

10.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

10.8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza
- Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów
- Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców
- Protokoły odbiorów częściowych

W trakcie odbioru robót należy sprawdzić:

- stan i wygląd sufitów pod względem równości, pionowości, spoziomowania i sztywności
- rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów
- uszczelnienie przestrzeni między wbudowanymi elementami

Jeżeli wszystkie badania kontrolne dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymogami normy.

10.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

10.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-EN 14246:2008 Elementy gipsowe do sufitów podwieszanych – Definicje, wymagania, metody badań

PN-EN 13964:2014-05 Sufity podwieszane – Wymagania i metody badań

PN-EN 16487:2015-03 Akustyka – Procedura badawcza dla sufitów podwieszanych – Pochłanianie dźwięku

PN-EN 520+A1:2012 Płyty gipsowo-kartonowe – Definicje, wymagania, metody badań

PN-EN 14195 :2005 Elementy szkieletowej konstrukcji stalowej dla systemów z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania, metody badań

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

Instrukcja montażu wybranego producenta sufitu.

11 REGAŁY ARCHIWALNE

11.1 WSTĘP

11.1.1 Zakres Robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie regałów archiwalnych.

11.1.2 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

11.1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania regałów archiwalnych to:

- Roboty przygotowawcze;
- Wytyczenie i wykonanie fundamentów pod tory jezdne regałów;
- Rozmieszczenie i zamontowanie torów jezdnych na fundamentach;
- Koordynacja prac montażowych regałów;
- Wykonanie niezbędnych zabezpieczeń wykonanych prac;
- Roboty wykończeniowe i uprzątnięcie placu budowy.

11.2 MATERIAŁY

11.2.1 Regały

Stosowane regały przesuwne o wymiarach:

- 11_R1 5,15x0,60x2,85m
- 11_R2 3,90x0,60x2,85m

Ściany nośne wykonane z blachy stalowej, malowanej proszkowo. Na ścianach umieszczone otwory do umieszczania zaczepów półki. Regulacja półki co 2,5cm na całej wysokości. Półki regału oddzielone między sobą blachą perforowaną. Półki wykonane z blachy stalowej malowanej proszkowo. Nośność każdej półki 80 kg. Przesuw regałów korbowy. Rama podwozia regałów wykonana z profili stalowych oraz elementów giętych z blachy stalowej malowanej proszkowo. W ramie wały z osadzonymi kołami jezdными. Koła wyposażone w łożyska kulkowe.

11.2.2 Tory

Tory jezdne ocynkowane, wysokość całkowita toru do 2 cm, montowane w podłodze.

11.2.3 Fundament

Fundament pod szyny jezdne oraz szyny jezdne należy dostosować do wytycznych danego dostawcy regałów przesuwnych.

11.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

11.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

11.5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w pkt. 1.6 ST.

Montaż regałów oraz wszystkie prace towarzyszące takie jak:

-wykonanie fundamentów pod szyny jezdne,

- montaż szyn jezdnych,

należy wykonać zgodnie z wytycznymi danego dostawcy regałów przesuwnych.

Regały zamontować w miejscu wskazanym w Dokumentacji Projektowej.

Montaż powinien być przeprowadzony zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Fundamentów pod szyny jezdne należy wykonać zgodnie z punktem „Roboty betonowe i zbrojarskie” niniejszej dokumentacji.

11.6 KONTROLA JAKOŚCI

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami dostarczonymi od producenta.

Podczas kontroli jakości należy sprawdzić:

- zaświadczenia o jakości wystawione przez producenta,
- stan powierzchni (brak pęknięć i odprysków na poszczególnych elementach regałów),
- prawidłowość zachowania kształtu (nie może występować zwichrowanie, łukowatość elementów),
- prawidłowość zachowania wymiarów

Kontrole jakości fundamentów pod tory jezdne wykonać zgodnie z punktem „Roboty betonowe i zbrojarskie” niniejszej dokumentacji oraz wytycznymi producenta.

11.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

11.8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

11.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

11.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględnić późniejsze zmiany i załączniki krajowe

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

Dokumentacja dostarczona przez wybranego producenta.

12 ROBOTY MALARSKIE

12.1 WSTĘP

12.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych w ramach Kontraktu obejmuje wykonanie robót malarskich – wg Dokumentacji Projektowej.

12.1.2 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1 Specyfikacji Technicznej.

12.1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania robót malarskich to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m,
- zabezpieczenie stolarki okiennej i drzwiowej oraz innych elementów przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem w trakcie wykonywania robót malarskich,
- usunięcie zabezpieczeń stolarki i innych elementów oraz ewentualnych zanieczyszczeń na elementach nie okładanych płytkami,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,.

12.2 MATERIAŁY

Zastosowanym materiałem do malowania ścian we wnętrzach są lateksowe farby akrylowo-kompozytowe, mrozooodporne, wodno rozcieńczalne do zastosowania wewnątrz, przeznaczone do stosowania na tynki gipsowe, płyty g-k, betonowe itp. Farby powinny odpowiadać obowiązującej normie PN-C-81914:2002 i posiadać ocenę higieniczną PZH. Zastosowane farby gatunku „odpornych na szorowanie”.

Zastosowanymi materiałami do malowania elementów metalowych są zestawy farb przeznaczonych do zabezpieczania powierzchni stalowych i innych metalowych, na który składają się farba gruntująca przeciwrdzewna i emalia nawierzchniowa ogólnego stosowania. Możliwe jest również zastosowanie pojedynczej powłoki, spełniającej rolę podkładu i warstwy nawierzchniowej jednocześnie.

12.3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

12.4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

12.5 WYKONANIE ROBÓT

Przy robotach malarskich muszą zostać spełnione wymagania przepisów bhp i p. poż. W szczególności, przy wykonywaniu malowań materiałami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki organiczne należy:

- stosować odzież ochronną,
- wewnętrzne roboty wykonywać przy otwartych oknach lub czynnej wentylacji mechanicznej,
- przestrzegać zakazu używania otwartego ognia i narzędzi mogących spowodować iskrzenie,
- zapewnić stałą dostępność sprzętu p. poż.

12.5.1 Malowanie farbami lateksowymi

Wewnątrz budynków pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po zakończeniu:

- robót budowlanych i instalacyjnych (z wyjątkiem założenia opraw, przykryw kontaktów, wyłączników elektrycznych, przyklejania okładzin, białego montażu),

- wykonania podkładów pod wykładziny podłogowe,
- montażu stolarki i ślusarki,
- drugie malowanie można wykonać po zakończeniu: białego montażu,
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem posadzek z tworzyw sztucznych).

Podłoże przeznaczone pod pokrycie farbami powinno być odtłuszczone i odpylone. Ściany powinny być równe i bez spękań. Ewentualne uszkodzenia należy wyrównać, zaszpachlować i zeszlifować, jeśli wymagana jest duża gładkość powierzchni.

Nowe tynki można malować po min. 4 tygodniach, wilgotność tynków nie powinna przekraczać 4% lub wg zaleceń producenta farby.

Prace malarskie należy prowadzić w temperaturze 5-30°C. Farbę można nanosić pędzlem, wałkiem lub metodą natrysku. Przed malowaniem farby należy dokładnie wymieszać. Do pierwszego malowania farbą należy rozcieńczyć wodą w ilości 20-30%. Kolejne warstwy można nakładać po wyschnięciu poprzednich tj. po 2-3 godzinach, używając farby o lepkości handlowej. Do pełnego pokrycia podłoża wymagane jest 2 lub 3-krotne nałożenie farby. Do farb nie można dodawać farb klejowych, wapna, kredy. Pomieszczenia po malowaniu farbami akrylowymi należy wietrzyć do zaniku zapachu i po tym czasie nadają się do użytkowania. Zabrudzone powłoki malarskie można zmywać wodą z dodatkiem detergentów.

12.5.2 Malowanie elementów metalowych

Podłoża stalowe powinny być przed malowaniem przygotowane w następujący sposób:

- starannie oczyszczone z rdzy, tłuszczów, zapraw, topników z procesu spawania, poprzez szlifowanie spawów i ostrych krawędzi, odtłuszczenie, piaskowanie lub szczotkowanie,
- elementy nowo wykonane powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez zagruntowanie możliwie wcześniej (nie później niż 6 godzin od zakończenia oczyszczania);

Zalecana temperatura w czasie wykonywania robót malarskich powinna wynosić 15-20°C, wilgotność powietrza nie może przekraczać 85%. Nie dopuszcza się wykonywania prac malarskich na zewnątrz w czasie deszczu, mgły, występowania rosy, we wczesnych godzinach rannych lub późnych popołudniowych, jak również pod bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Warstwy gruntujące należy nanosić pędzlem, rozprowadzając farbę równomiernie po podłożu, po nałożeniu dwóch warstw prześwity podłoża są niedopuszczalne. Grubość dwóch warstw gruntujących, nanoszonych w odstępie 3-8 godz. powinna wynosić ok. 25-50 µm (zależnie od zaleceń producenta farby). Na krawędzie i naroża należy nałożyć dodatkową warstwę farby po wyschnięciu zasadniczej powłoki gruntującej. Miejsca stykające się z betonem należy pokryć powłoką o większej grubości. Miejsc przewidzianych do zabetonowania nie należy gruntować.

Nakładanie powłok nawierzchniowych może być dokonane tylko po wyschnięciu warstwy gruntującej. Do nakładania farb syntetycznych zaleca się użycie pistoletów natryskowych, dopuszczalne jest również użycie pędzli. Nakładanie warstwy malarskiej należy rozpocząć od góry i przestrzegać równomiernego pokrywania wszystkich miejsc, bez przerw i zacieków. Kolejne warstwy farby mogą być nakładane po wyschnięciu poprzednich (po ok. 12 godz., o ile producent farby nie zaleca inaczej).

Po zakończeniu malowania wytworzone pokrycie powinno przez co najmniej 1 tydzień pozostawać odizolowane od wpływów agresywnego środowiska.

12.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów wystawionych przez producentów oraz wyników kontroli, stwierdzających zgodność przeznaczonych do użycia materiałów z dokumentacją techniczną, z normami państwowymi lub świadectwami dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Materiały, których jakość jest niepotwierdzona odpowiednimi świadectwami powinny być zbadane przed użyciem.

Sprawdzenie jakościowe stanu przygotowania podłoża - tynku należy dokonać po uzyskaniu protokołu odbioru tynku, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót malarskich. Badanie podłoża

należy przeprowadzać przy temp. min. 5°C i wilgotności względnej powietrza max. 65%. Badanie wszystkich podłoży należy przeprowadzić dopiero po zamocowaniu i wbudowaniu elementów przeznaczonych do malowania, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót malarskich.

Badanie powinno obejmować:

- określenie stopnia skarbonizowania tynku poprzez zeszkrobanie warstwy tynku o gr. 4 mm i zwilżenie zeszkrobanego miejsca 1% roztworem alkoholowym fenoloftaleiny - jeżeli wystąpi zabarwienie ciemnoróżowe - tynk należy uznać za niedostatecznie skarbonizowany.
- określenie utwardzenia przygotowanych tynków. poprzez kilkakrotne potarcie dłonią powierzchni i sprawdzenie czy z powierzchni nie obsypuje się,
- nasiąkliwości poprzez spryskanie powierzchni kilkoma kroplami wody, przy małej nasiąkliwości ciemna plama może wystąpić po 3 sek.

Powłoki malarskie powinny być niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących (z wyjątkiem spirytusu), odporne na tarcie na sucho i szorowanie przy myciu roztworem środka myjącego oraz na reemulgację.

Powłoki powinny dawać aksamitno-matowy wygląd pomalowanej powierzchni.

Inne wymagania – barwa powłok powinna być jednolita i równomierna, bez smug, plam, zgodna z wzorem producenta.

Powierzchnie powłok powinny być bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla. Nie dopuszcza się spękań, łuszczenia się powłok, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń lub poprawek. Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża. Powłoki nie powinny wykazywać rozcierających się grudek pigmentów i wypełniaczy.

12.7 OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z punktem 1.7.

12.8 PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

12.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

12.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględnić późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-C-81914:2002 - farby dyspersyjne stosowane wewnątrz

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

13 ROBOTY POKRYWCZE – POKRYCIE MEMBRANĄ

13.1 WSTĘP

13.1.1 Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja (ST), obejmuje wszystkie czynności związane z wykonaniem:

- pokrycia dachowego z membrany na konstrukcji żelbetowej
- daszku z płyty szklanej na konstrukcji stalowej,

do których wykonania zostaną użyte materiały odpowiadające wymaganiom norm lub aprobat technicznych.

13.1.2 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

13.1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania robót pokrywczych to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- oczyszczenie podkładu,
- zamontowanie i umocowanie obróbek w podłożu, zalutowanie połączeń
- zmontowanie, umocowanie rynien i rur spustowych uszczelnienie
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidacja stanowiska roboczego

13.2 MATERIAŁY

Materiały stosowane do wykonywania pokryć dachowych powinny mieć aprobaty techniczne lub powinny być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami.

13.2.1 Folia

Folia izolacyjna przeciwwodna gr.1.0 mm

Zastosowana folia izolacyjna powinna spełniać warunki norm i aprobat technicznych:

PN-83/C-89091	Folie z tworzyw sztucznych. Oznaczenia wytrzymałości na rozdzieranie
PN-EN ISO 527-3:1996	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu
PN-ISO 4593:1999	Tworzywa sztuczne. Folie i płyty. Oznaczenia grubości metodą skaningu mechanicznego
PN-83/N-03010	Statyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
ZUAT-15/IV.08	Wyroby do izolacji paroszczelnych.

13.2.2 Styropian

Styropian EPS-P 200 płyty termoizolacyjne o obniżonej chłonności wody z kanalikami.

Wymagania:

- grubość 200 mm
- kanaliki o gł. 3 mm
- współczynnik przewodzenia ciepła wełny $\lambda \leq 0,031 \text{ W/m}^2$
- nasiąkliwość wody przy długotrwałym całkowitym zanurzeniu $\leq 0,3 \%$
- odporność na ściskanie $\geq 200 \text{ kPa}$
- gęstość pozorna $\geq 30 \text{ kg/m}^3$
- postać produktu płyta
- klasyfikacja ogniowa klasa E

13.2.3 Szlichta cementowa

Wytyczne zgodnie z zapisami dotyczącymi robót betonowych.

13.2.4 Membrana dachowa z PCV

Membrana PCV powinna spełniać wymagania norm i aprobat technicznych:

Wymagania:

- kolor ciemny szary
- grubość: 2,0 (+0,2/-0,1) mm
- wymiary: rolki 1x20 lub 2x20 m (\square 2%)
- wytrzymałość na rozciąganie: ≥ 1200 N/50 mm
- wydłużenie przy zerwaniu: ≥ 15 %
- pękanie w niskich temperaturach: przy zginaniu na wałku 5 mm ≤ -30 oC
- stabilność wymiarowa: $\pm 0,5/1,5$ %
- odporność na rozdzieranie: ≥ 300 N
- sposób łączenia membrany: zgrzewanie lub klejenie

13.2.5 Akcesoria do pokryć z folii dachowych

- system łączników, listew dociskowych i kołków mocujących,
- system kształtek wykończeniowych (np. narożniki wewnętrzne i zewnętrzne, obróbki wywiewek itp.),
- pianka poliuretanowa dwuskładnikowa, utwardzona

13.2.6 Obróbki blacharskie

Projektuje się obróbki blacharskie i parapety zewnętrzne z blachy aluminiowej 3mm malowana proszkowo w kolorze RAL 7016 zbliżony do koloru antracytowego.

Wykonując obróbki blacharskie i parapety zewnętrzne należy je dostosować do grubości ocieplonych ścian. Obróbki te powinny wystawać poza lico ściany co najmniej 40 mm i powinny być wykonane w taki sposób, aby zabezpieczały elewację przed zaciekami wody deszczowej. Montaż parapetów zewnętrznych dostosować do systemu elewacji wentylowanej danego dostawcy. Parapety wykonywać z blachy jednolitej, bez łączenia.

13.2.7 Łączniki

Do ich mocowania stosować gwoździe lub wkręty ocynkowane wg wskazań producenta materiałów pokryciowych.

13.3 SPRZĘT

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

13.4 TRANSPORT

13.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

13.4.2 Transport materiałów

Rolki folii opakowane w sposób zabezpieczający je przed odkształceniami i rozwijaniem oraz płyty osb opakowane w pakiety należy przewozić krytymi środkami transportu. Mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach, zabezpieczone przed uszkodzeniami. W czasie transportu należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa przewozowego.

Transport prefabrykowanych elementów obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych można przewozić dowolnymi środkami transportu w odpowiedni sposób zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Folie należy przechowywać w pomieszczeniach krytych zabezpieczonych przed wpływem warunków atmosferycznych z dala od źródeł ciepła, zgodnie z instrukcją producenta.

Blacha powinna być transportowana i składowana w stanie suchym i przy zapewnieniu stałego dostępu powietrza. W przypadku składowania zwojów lub prefabrykowanych pasów na placu budowy należy unikać bezpośredniego kontaktu płaszczyzn materiału np. z mokrą folią, zapewnić również przykrycie odporne na działanie wiatru.

Unikać należy:

- przykrywania zwojów lub prefabrykatów w sposób uniemożliwiający dopływ powietrza,
- przekroczenia punktu rosy,
- składowania na wilgotnym podłożu,
- transportowania lub składowania materiału na wilgotnych paletach,
- zbyt ciasnego układania materiału w trakcie transportu i składowania.

13.5 WYKONANIE ROBÓT

13.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

13.5.2 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót pokrywczych dachu należy zakończyć roboty budowlane stanu surowego. Na płycie żelbetowej ułożyć warstwy izolacji przeciwwilgociowej z folii PE i termicznej ze styropianu ” z odpowiednim spadkami. Po czym można przystąpić do pokrycia dachu membraną z PCV.

13.5.3 Pokrycie z folii dachowej (membrany)

Dla właściwego ułożenia membrany należy wyznaczyć wzdłuż jej brzegu dwie linie: dla wyrównania membrany i wyznaczenia miejsc mocowań do podłoża. Rolkę membrany należy ostrożnie rozwinąć wzdłuż wyznaczonej linii wyrównania i zamocować na jednym z końców 2-3 łącznikami. Łączniki o owalnych talerzykach dociskowych należy mocować ustawiając je równolegle dłuższą stroną do długości pasa lub jego brzegu. Właściwie zamocowany łącznik nie powinien swoim talerzykiem dociskowym wystawać ponad powierzchnię folii membrany.

Następnie należy naciągnąć membranę do uzyskania gładkiej powierzchni bez zmarszczeń i pofałdowań i zamocować na drugim końcu rolki. Wzdłuż wyznaczonej linii mocowania zamontować teleskopowe łączniki montażowe. Drugi brzeg membrany mocować należy analogicznie, naciągając membranę w poprzek ze stałym naprężeniem likwidującym pofałdowania. Następne pasy membrany ułożyć należy równolegle zachowując zakładkę o szerokości 130 mm przy montażu membran o szerokości 1 m i 140 mm przy montażu membran o szerokości 2 m do pokrycia całej powierzchni dachu. Zakładka zgrzewana jest wzdłuż ułożonych pasów pokrywając miejsca mocowań mechanicznych. Dla właściwego naprężenia membrany należy najpierw zgrzewać jeden brzeg membrany dopiero potem mocować drugi brzeg.

Gęstość mocowań membrany (liczba łączników) uzależniona jest od strefy ssania wiatru na połaci dachowej i powinna zostać określona przed przystąpieniem do robót pokrywczych, jednak dla membran o szerokości 1 m nie powinna być większa niż 1,0 m, a przy montażu membran o szerokości 2 m nie większa niż 0,6 m. W żadnym przypadku łączniki nie powinny być umieszczane bliżej niż 30 mm od brzegów membrany.

Przed przystąpieniem do zgrzewania należy przeprowadzić zgrzewanie wstępne i próbę zgrzanego materiału na rozrywanie. Zgrzewanie membran wykonywane jest za pomocą samobieżnej zgrzewarki automatycznej lub zgrzewarki ręcznej. Zgrzewanie spoin prowadzi się dyszą szerokości 40 mm a detali dyszą szerokości 20 mm. Obie zgrzewane powierzchnie są podgrzewane i dociskane silikonowym wałkiem dociskowym. Zgrzewanie wykonywane jest na szerokości 40 mm i ma wytrzymałość taką samą jak membrana. Temperatura i prędkość zgrzewania ustawiana jest w zależności od warunków atmosferycznych i rodzaju użytej membrany.

13.5.4 Obróbki blacharskie

- obróbki wykonywane z blachy płaskiej o parametrach analogicznych do blachy pokryciowej
- obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połaci,
- roboty blacharskie z blachy stalowej powlekanej można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C .

Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

13.6 KONTROLA JAKOŚCI

Materiały pokryciowe

- Wymagana jakość materiałów pokryciowych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równo rzędnym dokumentem.
- Materiały pokryciowe dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
- Odbiór materiałów pokryciowych powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy.
- W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta – powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów pokryciowych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.
- Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

13.7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest:

- m² pokrytej powierzchni,

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

13.8 ODBIÓR ROBÓT

13.8.1 Odbiór podłoża

- badania podłoża należy przeprowadzać w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do krycia połaci dachowych,
- sprawdzenie równości powierzchni podłoża (deskowania) należy przeprowadzać za pomocą łaty kontrolnej o długości 2 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łatą nie powinien przekroczyć 5 mm.

13.8.2 Odbiór robót pokrywczych

Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony.

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- podłoża
- jakości zastosowanych materiałów,
- dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia,
- dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót, po deszczu.

- Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:
- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy podłoża oraz poszczególnych warstw lub fragmentów pokrycia,
- zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych,

- sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian,
- sprawdzenie prawidłowości spadków rynien,
- sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z wpustami.

13.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

13.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględnić późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-83/C-89091	Folie z tworzyw sztucznych. Oznaczenia wytrzymałości na rozdzielanie
PN-EN ISO527-3:1996	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu
PN-ISO 4593:1999	Tworzywa sztuczne. Folie i płyty. Oznaczenia grubości metodą skaningu mechanicznego
PN-83/N-03010	Statyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkki
ZUAT-15/IV.08	Wyroby do izolacji paroszczelnych.
PN-EN 13162:2002	
PN-B-02862:1993	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania niepalności materiałów budowlanych
PN-83/N-03010	Statyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkki.
PN-B-04631:1982	Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Metody badań.
PN-B-23120:1997	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Włók z włókien szklanych.
PN-ISO-8301	Izolacja cieplna. Określenie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat z ciepłomierzem
PN-ISO-8302	Izolacja cieplna. Określenie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat z osłoniętą płytą grzejącą.
PN-EN 822:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Oznaczenie długości i szerokości.
PN-EN 822:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Oznaczenie grubości.
PN-EN 1602	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie gęstości pozornej.
PN-EN 1608	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie wytrzymałości na rozciąganie równoległe do powierzchni.
PN-EN 1609	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie krótkotrwałej nasiąkliwości wodą metodą częściowego zanurzenia.
PN-EN 1107-2:2001	Elastyczne wyroby wodochronne. Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określenie stabilności wymiarów.
PN-EN 1848-2:2003	Elastyczne wyroby wodochronne. Określenie długości, szerokości, prostoliniowości i płaskości. Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów
PN-EN 1849-2:2004	Elastyczne wyroby wodochronne. Określenie grubości i gramatury. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów.

- PN-EN 1850-2:2004 Elastyczne wyroby wodochronne. Określenie wad widocznych. Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów.
- PN-EN 12311-2:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Określenie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu. Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów.
- PN-EN 12310-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określenie wytrzymałości na rozdzielanie (gwoździem)
- PN-EN 13501-1:2004 Klasyfikacja ogniowa wyrobów wodochronnych. Część 1: Klasyfikacja ogniowa na podstawie badań reakcji na ogień.
- PN-EN 1109:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określenie giętkości w niskiej temperaturze
- PN-EN 1931:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określenie przenikania pary wodnej
- PN-ISO-9000 (Seria 9000, 9001, 9002, 9003 i 9004)
Normy dotyczące systemów zapewniania jakości i zarządzanie systemami zapewniania jakości.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych. Część C - Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 1 „Pokrycia dachowe”. wydane ITB – 2004r.
- Dokumentacja i specyfikacje w zamówieniach publicznych, Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa, 2005.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych” Arkady, Warszawa 1997

14 DOCIEPLENIE ELEWACJI

14.1 WSTĘP

14.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych w ramach Kontraktu obejmuje wykonanie docieplenia elewacji metodą lekką moką i suchą – wg Dokumentacji Projektowej.

14.1.2 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

14.1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania robót pokrywających to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie rusztowań,
- ogrodzenie terenu budowy i terenu na którym może wystąpić zagrożenie dla osób postronnych;
- ustawienie, przenoszenie i rozebranie rusztowań,
- zabezpieczenie terenu budowy, demontaż i ponowny montaż elementów wyposażenia
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidacja stanowiska roboczego

14.2 MATERIAŁY

Każda partia materiałów stosowanych do ocieplenia ścian, powinna być dostarczana na budowę z atestem stwierdzającym zgodność z wymaganiami podanymi poniżej. Atest powinien być wydany przez uprawnioną jednostkę.

14.2.1 Polistyren ekstrudowany XPS

Do ocieplenia warstwy cokołowej oraz ścian fundamentowych należy użyć polistyrenu ekstrudowanego w płytach o grubości 8 cm, spełniającego następujące wymagania:

- Gęstość: $\geq 35 \text{ kg/m}^3$
- Współczynnik przewodzenia ciepła: $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$
- Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym: $\geq 200 \text{ kPa}$
- Pełzanie przy ściskaniu CC(2/1,5/50): $\geq 110 \text{ kPa}$
- Zamkniętokomórkowość: $\geq 95\%$
- Moduł elastyczności: 20 N/mm^2
- Podciąganie kapilarne: 0
- Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji: $\text{WD(V)}_3 \leq 3\%$
- Odporność na cykle zamrażania i odmrażania: FT1
- Klasa reakcji na ogień: E
- Temperatura zastosowania: $\leq 65^\circ\text{C}$

14.2.2 Wełna mineralna

Do ocieplenia ścian zewnętrznych, w miejscu, gdzie projektuje się elewacje wentylowane (okładzina drewnopodobna) należy jako materiału dociepleniowego użyć wełny mineralnej o grubości 24 cm, spełniającej następujące wymagania:

Klasa reakcji na ogień – A1

Współczynnik przewodzenia ciepła – $0,034 \text{ W/Km}$

14.2.3 Łączniki do mocowania izolacji termicznej do podłoża

Należy zastosować typ łączników mechanicznych przeznaczonych do tego celu i dopuszczonych do stosowania w budownictwie Aprobatami Technicznymi ITB. Kołki stalowe w tulejach rozprężnych,

typowe dla systemów dociepleń. Łącznik powinien zapewniać min. 6 cm kotwienia w warstwie nośnej ściany.

14.3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.9.

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Do wykonywania robót ocieplających należy stosować następujący sprzęt i urządzenia:

- mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki o pojemności około 40-60 l do przygotowywania masy klejącej;
- agregaty tynkarskie lub ręczne pistolety natryskowe z własnym zbiornikiem i sprężarką powietrza do nakładania masy tynkarskiej;
- urządzenia transportu pionowego;
- rusztowania stojakowe stałe lub wiszące;

aparaty do zmywania wodą podłoża ściennego.

14.4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

14.5 WYKONANIE ROBÓT

Kolejność wykonywania Robót:

- prace przygotowawcze (skompletowanie materiałów, sprzętu i urządzeń, montaż rusztowań, zdjęcie obróbek blacharskich);
- sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian;
- cięcie płyt na potrzebne wymiary;
- przygotowanie masy klejącej / podkonstrukcji i łączników mechanicznych;
- przyklejenie / mocowanie płyt;
- wykonanie warstwy ochronnej z masy klejącej, zbrojonej tkaniną szklaną lub welon szklany
- wykonanie wyprawy elewacyjnej z masy tynkarskiej montaż płyt elewacyjnych;
- wykonanie nowych obróbek blacharskich;
- demontaż rusztowań i uporządkowanie terenu wokół budynku.

14.5.1 Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do ocieplania budynku należy przygotować materiały oraz narzędzia i sprzęt odpowiadające wymaganiom podanym w niniejszym projekcie oraz zmontować rusztowania stojakowe lub wiszące, przy czym w przypadku stosowania rusztowań wiszących należy przymocować do nich osłony ze styropianu tak, aby przy zmianie ich położenia nie uszkodzić przyklejonego styropianu i wykonanej wyprawy elewacyjnej. Należy odpowiednio zabezpieczyć i wygrodzić teren budowy. Ze szczególną uwagą należy zabezpieczyć prowadzenie prac na wysokościach.

14.5.2 Sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian

Przed przystąpieniem do ocieplania ściany należy dokładnie sprawdzić jej powierzchnię, a w razie potrzeby naprawić i wyrównać ubytki, dokładnie oczyścić oraz wykonać próbne przyklejenie próbek styropianu.

14.5.3 Sprawdzenie skuteczności mocowania mechanicznego

Należy wykonać kontrolne sprawdzenie, na 4-6 próbkach, siły wrywającej łączniki z podłoża przygotowanego do ocieplenia wg zasad określonych w Świadectwach ITB dopuszczających dane łączniki do stosowania w budownictwie.

14.5.4 Ściany – uwagi dodatkowe

- Przed przystąpieniem do prac należy, oprócz informacji zawartych w niniejszym opracowaniu, zapoznać się ze szczegółowymi zaleceniami producenta systemu dociepleń.
- Łączniki mechaniczne należy oprócz kleju stosować na wszystkich docieplanych ścianach.
- Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta systemu docieplenia w zakresie odstępów czasowych pomiędzy poszczególnymi etapami prac, jak również odpowiednich warunków pogodowych podczas ich realizacji. Temperatura otoczenia oraz podłoża powinna być

większa od 5°C, ale nie większa od 25°C. W przypadku spodziewanego spadku temperatury w przeciągu najbliższych 24 godzin, należy prac poniechać. Nie należy również prowadzić Robót w czasie i bezpośrednio po opadach deszczu, w trakcie silnego wiatru oraz przy wilgotności większej lub mniejszej od zalecanej przez producenta dla poszczególnych etapów Robót. Roboty należy wykonywać szybko, zachowując ciągłość prac na poszczególnych fragmentach ścian.

14.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7.

14.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w 1.8.

14.8 PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

14.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

14.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

Przepisy związane określono w punkcie 1.10 Specyfikacji Technicznej.

15 OKŁADZINY ELEWACYJNE

15.1 WSTĘP

15.1.1 Zakres Robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie elewacji z płyt wg Dokumentacji Projektowej.

15.1.2 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

15.1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania okładzin elewacyjnych to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie rusztowań,
- ogrodzenie terenu budowy i terenu na którym może wystąpić zagrożenie dla osób postronnych;
- ustawienie, przenoszenie i rozebranie rusztowań,
- zabezpieczenie terenu budowy, demontaż i ponowny montaż elementów wyposażenia
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidacja stanowiska roboczego

15.2 MATERIAŁY

15.2.1 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- okładzina elewacyjna z płyt włókno-cementowych w kolorze białym z fakturą delikatnych prążków,
- okładzina elewacyjna z płyt włókno-cementowych drewnopodobna w kolorze naturalnego orzecha,
- plyta z fakturą drewna,
- panel szklany – szyba nieprzezierna,
- elementy montażowe i uszczelniające przewidziane w wybranym systemie

Ostateczny dobór koloru i wzór płyty należy uzgodnić podczas nadzoru autorskiego.

W razie potrzeby na prośbę głównego projektanta etapie wykonawczym wykonawca zobowiązany jest wykonać ściankę podażową w formie min. 3x2m z wybranymi płytami elewacyjnymi.

Specyfikacja materiałowa płyt elewacyjnych:

- płyta włóknocementowa niemalowana, barwiona w masie, impregnowana substancjami zabezpieczającymi przed wpływami atmosferycznymi i korozją biologiczną wykonana z włókno-cementu, zbrojona włóknem celulozowym,
- wykończenie powierzchni: obustronnie hydrofobizowana, (wodoodporna,)
- gęstość: $\geq 1,58 \text{ g/cm}^3$
- wytrzymałość na zginanie: 22 N/mm^2 (naprężenie łamiące: 32 N/mm^2)
- niepalne, A2-s1, d0 (zgodnie z normą EN 13501-1)
- wsp. rozszerzalności cieplnej: $\alpha_t < 0,01 \text{ mm/mK}$
- rozciąganie przy wilgotności: $1,6 \text{ mm/m}$

Jako konstrukcję nośną należy zastosować system podkonstrukcji aluminiowej do montażu płyt z włókno-cementu składa się z profili „T” stosowanych w miejscach połączeń płyt.

Są one montowane na ścianie nośnej za pomocą wsporników. Natomiast między profilami jest montowana izolacja. System wsporczy i mocowania powinny mieć odpowiedni stopień odporności na korozję, uwzględniając warunki środowiskowe. Producent lub inżynier specjalista powinien określić ilość niezbędnych wsporników, sposób mocowania, głębokość i ich rozstaw na ścianie nośnej oraz grubość aluminium dla systemu wsporczego.

15.3 SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- Urządzenie do przycinania płyt
- Narzędzia ręczne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

15.4 TRANSPORT

15.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Materiały niezbędne do wykonania robót dowieźć na teren budowy samochodem dostawczym. Podczas transportu materiał przewozić w oryginalnych opakowaniach w sposób określony przez producenta, w sposób, który nie wpłynie niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z ich technologią oraz zasadą ciągłości frontu robót. Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów, sprzętu na i z terenu budowy. Rozładunek materiałów należy prowadzić w sposób ostrożny przy użyciu środków i sprzętu zapewniających niezmiennie właściwości materiału, gwarantujące właściwą jakość robót. Do rozładunku można używać wózków widłowych, przenośników taśmowych, żurawi samochodowych lub rozładunek prowadzić ręcznie przy zachowaniu niezbędnych środków bezpieczeństwa zgodnie z warunkami bhp. Transport wewnętrzny poziomy ręczny za pomocą wózków transportowych, taczek. Transport pionowy za pomocą przyściennego wyciągu budowlanego

15.4.2 Pakowanie i magazynowanie materiałów

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

15.5 WYKONANIE ROBÓT

15.5.1 Wykonanie robót

Mocowania i uszczelnienia dokonać zgodnie z instrukcją dostawcy – producenta. Poszczególne elementy przed wbudowaniem powinna zostać odebrana od producenta przez zweryfikowanie dołączonych świadectw i atestów.

15.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

15.6.1 Sprawdzanie jakości

Sprawdzenie wykonania robót budowlanych stanowiących przedmiot niniejszej specyfikacji polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji. Wymiary elementów okładziny elewacyjnej określone w dokumentacji projektowej należy traktować wyłącznie jako wartości orientacyjne, które nie mogą zostać użyte jako wielkości zamówieniowe. Wykonawca przed dokonaniem zamówienia nowej zobowiązany jest do przeprowadzenia weryfikacji z natury jej ilości i wielkości. Przygotowane przez Wykonawcę na podstawie pomiaru z natury zestawienie zamówieniowych okładzin należy przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji. Zamówienia można dokonać po ostatecznej (pisemnej) akceptacji Inspektora.

15.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

15.8 ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie odbiorów częściowych, oglądu, wpisów do dziennika budowy i sprawdzeniu z dokumentacją projektową i rejestrem obmiaru.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Przy odbiorze sprawdzeniu podlegają: wygląd płaszczyzny, pionowość wykonania, krawędzie przecięcia się płaszczyzn, narożniki, styki z ościeżnicami. Powierzchnie okładzin powinny być równe i tworzyć płaszczyznę zgodną z projektem.

Odbiór zamontowanego rusztu polega na sprawdzeniu odporności konsoli na odrywanie od powierzchni ścian (3 konsole na 100 m²ściany). Sprawdza się również geometrię rozmieszczenia rusztu na ścianach. Szczególną uwagę należy poświęcić na sprawdzenie poprawności rozmieszczenia konsoli stałych i ruchomych.

Również należy sprawdzić kształt, wymiary, rozstaw elementów rusztu na różnych fragmentach budynku (np. w strefach przy cokołowych).

Podczas odbioru robót izolacyjnych należy sprawdzić:

- zgodność materiału i grubości termoizolacji z projektem na poszczególnych fragmentach budynku,
- prawidłowość docieplenia ram okiennych i drzwiowych,
- ciągłość termoizolacji i folii paroprzepuszczalnej.

Podczas montażu okładzin osoby nadzorujące powinny sprawdzać:

- czy przeprowadzono przed montażową segregację okładzin w zakresie kolorystyki;
- przyczepność okładzin do rusztu;
- występowanie szczeliny pomiędzy okładziną a dociepleniem.
- płaskość oraz odchyłki okładzin od pionu i poziomu;
- prawidłowość przebiegu i kształtu spoin (powinny spełniać wymagania producenta);
- stan krawędzi okładzin.

15.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

15.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

Przepisy związane określono w punkcie 1.10 Specyfikacji Technicznej.

PN-EN 12467:2012 – „Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań”

PN-EN 13501-1:2008 – Stopień palności – reakcja na ogień

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB

Instrukcje użycia i karty techniczne stosowanych wyrobów i zastosowanych technologii wybranego producenta.

16 ROBOTY ELEKTRYCZNE

16.1 WSTĘP

16.1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji jest wykonanie wszystkich robót elektrycznych. Niezależnie od określonego zakresu Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania w ramach swojej oferty wszelkich czynności koniecznych do właściwego funkcjonowania, uruchomienia oraz eksploatacji urządzeń i instalacji będących przedmiotem zadania inwestycyjnego.

16.1.2 Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

16.1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

W zakres instalacji wykonanych w ramach inwestycji wchodzi instalacje elektryczne obejmujące:

- instalacje elektryczne oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- instalacje elektryczne technologiczne
- instalacja zasilania w systemie IT
- instalację oświetlenia awaryjnego
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacja ochrony przepięciowej
- prace ziemne
- instalacja fotowoltaiczna
- instalacja BMS

16.1.4 Określenia ogólne

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych" oraz definicjami podanymi w ST.

16.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową i poleceniami Nadzoru.

16.1.6 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania robót elektrycznych to:

- pomiary niezbędne do rozliczenia robót wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- przewóz urządzeń do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót i materiałów przed wodą opadową,
- usuwanie z obszaru budowy odpadów niezawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie zanieczyszczeń wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę,
- działanie ochronne zgodne z warunkami BHP.
- usuwanie przeszkód utrudniających wykonanie robót
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,

16.2 MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są wszystkie materiały wymienione w dokumentacji technicznej które winny odpowiadać wymaganiom odpowiednich obowiązujących norm.

16.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy

wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru i kierownika budowy.

Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

16.4 TRANSPORT

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

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Załadowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.

Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

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

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.
- w czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska
- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4° C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych oraz niniejszych warunków technicznych.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

16.4.1 Składowanie materiałów.

Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych:

- rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż - 15 C i nie wyższej niż +250 C w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych

- rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak wyżej, lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim
- Przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach o masie do 80 kg. i średnicy wewnętrznej kręgu nie mniejszej niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla
- bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko)
- osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +200 C.

16.5 WYKONANIE ROBÓT

16.5.1 Prace ogólne

- Wykonanie przebić przez ściany
- Montaż p/t rurek instalacyjnych
- Montaż korytek instalacyjnych
- Montaż przepustów i instalacyjnych
- Montaż p/t instalacji elektrycznych
- Montaż urządzeń i aparatów
- Montaż opraw oświetleniowych
- Montaż osprzętu instalacyjnego
- Montaż rozdzielnic

Roboty po instalacyjne:

- zaprawienie bruzd,
- uzupełnienie tynków,
- szlifowanie i malowanie.

Metoda wykonywania instalacji elektrycznych uzależniona jest od warunków techniczno – organizacyjnych określonych przez użytkownika obiektu i inwestora a zawartych w specyfikacji przetargowej. Warunki te określają ogólne zasady robót, ich okres i terminy poszczególnych etapów. Prace wykonawcze instalacji elektrycznych w budynku prowadzone będą jednoetapowo zgodnie z harmonogramem zatwierdzonym przez inwestora.

16.5.2 Tablice i rozdzielnice 0,4 kV

Projektowaną instalację zasilić poprzez Rozdzielnię RG oraz rozdzielnice piętrowe w dedykowanych szachtach elektrycznych. Rozdzielnica RG w wykonaniu metalowej obudowy w ścianie, stopień ochrony IP 44 zamykana na zamki patentowe. Zasilanie musi być zrealizowane przez certyfikowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

16.5.3 Montaż instalacji elektrycznych wewnętrznych

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciągnięcie wtyczki z gniazda.

Równomierne obciążenie poszczególnych faz linii zasilających należy zapewnić przez odpowiednie przyłączenie aparatów I-fazowych.

Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych:

- środki ochrony podstawowej stanowi pokrycie izolacją roboczą metalowych części obwodów elektrycznych, aparatów i urządzeń oraz osłony gołych części będących pod napięciem
- ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu wyłącznika przeciwporażeniowego.
- Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłączenie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.
- Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować tak jak przewody robocze (skrajne i naturalny).
- Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

Instalacje wykonywane przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa układanych pod tynkiem lub w podłodze.

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku

Trasowanie instalacji winno zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych pionowych.

16.5.4 Kucie bruzd

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Do wykonywania bruzd należy stosować narzędzia do tego przeznaczone – bruzdownice, wyrzynarki. Wielkość bruzd dostosować do średnic rur i przewodów w nich układanych.

Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruździe szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcji budowlanych.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.

Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami.

Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi(stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

16.5.5 Układanie rur i osadzanie puszek.

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Niniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50	60

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.

Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku, mm	190	190	250	250	350	450

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej.

16.5.6 Układanie i mocowanie przewodów.

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.

Na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany.

Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A.

Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.

Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździków wbijanych w mostek przewodu.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć przed zatynkowaniem.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio na betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. Bez stosowania osłon w postaci rur.

16.5.7 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

Łączenie przewodów w instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręconych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

UWAGA:

Wszystkie kable muszą być w klasie B2Ca.

16.5.8 Połączenia wyrównawcze

Połączenia wyrównawcze główne realizuje się przez umieszczenie w najniższej (przyziemnej) kondygnacji budynku głównej szyny uziemiającej (zacisku), do której są przyłączone:

- przewody uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego,
- przewody ochronne lub ochronno-neutralne,
- przewody funkcjonalnych połączeń wyrównawczych, w przypadku ich stosowania,
- metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody zimnej, wody gorącej, ścieków, centralnego ogrzewania, gazu, klimatyzacji, metalowe powłoki i pancerze kabli elektroenergetycznych itp.
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak zbrojenia itp.

16.5.9 Instalacja BMS

Budynek wyposażony będzie w instalację BMS która będzie sterowała następującymi elementami instalacji:

- Sterownie klimatyzacją
- Sterowanie wentylacją
- Odczyt danych z liczników: analizatora sieci elektrycznej, licznik ciepła, licznik wody zimnej i ciepłej
- Nadzorowanie instalacji fotowoltaicznej
- Nadzorowanie instalacji kontroli dostępu KD
- Nadzorowanie instalacji alarmowej SSWiN1 i SSWiN2
- Nadzorowanie instalacji CCTV
- Nadzorowanie instalacji Monitoringu AW
- Nadzorowanie instalacji SSP
- Nadzorowanie instalacji DSO
- Nadzorowanie i sterowanie instalacją oświetlenia ogólnego
- Nadzorowanie i sterowanie instalacją oświetlenia zewnętrznego
- Nadzorowanie instalacji przyzywowej
- Nadzorowanie instalacji UPS
- Sterownie i nadzorowanie pompą ciepła
- Sterownie i nadzorowanie szafą klimatyzacji precyzyjnej
- Sterownie i nadzorowanie klimatyzatorami w pomieszczeniach w zależności od otwarcia okien i ogrzewania (patrz punkt 8)
- Odczyt danych z tablic elektrycznych (ochronniki, czujniki zaniku fazy)
- Załączanie wentylatorów dachowych

Głównym elementem systemu jest sterownik z budowanym Web-Serverem. Wszystkie elementy systemu będą komunikować się za pomocą sieci BACnet IP. Wyjątkiem są liczniki energii, analizator sieci elektrycznej, czujniki temperatury w pomieszczeniach i klimatyzatory które będą komunikować się po sieci Modbus RTU.

Centrale wentylacyjne

System BMS będzie realizował następujące funkcję udostępnione przez producenta:

- Monitorowanie i sterowanie parametrami pracy zainstalowanych w ww. obiekcie urządzeń oraz zobrazowanie aktualnego stanu w jakim się znajdują, wraz z monitorowaniem parametrów pracy (temperatury, ciśnienie, wysterowania, przepływy itp.).
- Sygnalizowanie alarmowe przekroczenia parametrów zadanych.
- Sygnalizowanie alarmów urządzeń.
- Możliwość sterowania ręcznego.

- Sygnalizowanie alarmowe wyłączenia z uwagi na sygnał pożarowy z systemu SSP
- Użycie harmonogramów czasowych oraz trybów pracy umożliwiających wybór nastaw pracy dziennych i nocnych.
- Pomiar stężenia CO₂ w kanale wyciągowym.
- Sterowanie i monitorowanie w BMS układu dostarczającego chłód do centrali (np. agregatu WL/agregatu freonowego - w zależności od zastosowanego w projekcie sanitarnym).
- Sterowanie i monitorowanie wentylatorów wyciągowych
- Do urządzeń wykonawczych takich jak siłowniki zaworów zaprojektować sygnał zwrotny położenia zaworu.

Agregat wody lodowej

Poniżej zestaw możliwych funkcjonalności poprzez BMS:

- zarządzanie elektronicznym zaworem rozprężnym,
- zarządzanie przedziałami czasowymi i parametrami roboczymi z możliwością tygodniowego/dziennego programowania działania,
- zarządzanie zdalną wartością zadaną za pomocą temperatury zewnętrznego powietrza (krzywa klimatyczna); regulacja temperatury wody na wlocie do maszyny,
- zarządzanie pompą obiegową z funkcją „pump energy saving”,
- ochrona przed zamarzaniem z automatyczną aktywacją w stanie czuwania,
- czasowe funkcje bezpieczeństwa,
- czasowe funkcje sprężarek,
- reset alarmów,
- zarządzanie alarmami i diodami LED działania,
- lokalne lub zdalne przełączanie cyklu chłodzenia/ogrzewania.
- Wyświetlanie: - cyklu pracy (chłodzenie/ogrzewanie/wytwarzanie ciepłej wody użytkowej, odszranianie),
- temperatura wody na wlocie/wylocie,
- temperatura zadana i ustawiona różnica temperatur,
- kod i wyświetlanie alarmów, które się włączyły.

Pompa ciepła

Poniżej zestaw możliwych funkcjonalności poprzez BMS:

1. Start/stop (nastawa)
2. Start/stop (stan bieżący)
3. Kod usterki – kod błędu
4. Alarm
5. Tryb pracy klimatyzatora (Nastawa)
6. Tryb klimatyzacji (Ustawienia grzanie/ chłodzenie)
7. Tryb klimatyzacji (Stan bieżący grzanie / chłodzenie)
8. Poziom natężenia przepływu powietrza (Stan bieżący)
9. Pomiar temperatury pomieszczenia (Stan bieżący)
10. Ustawia temperaturę pomieszczenia (Nastawa)
11. Sygnał znaku zabrudzenia filtra (Stan bieżący) – ustawienie czasowe
12. Resetowanie sygnału znaku filtra
13. Zdalne włączanie / wyłączanie (start / stop)
14. Zdalne włączanie / wyłączanie (tryb klimatyzacji grzanie/ chłodzenie)
15. Pilot zdalnego sterowania włącza / wyłącza (ustawia temperaturę)
16. Pobór mocy elektrycznej - monitoring
17. Status komunikacji (ok/błąd)

18. Wymuszenie zatrzymania systemu
19. Kierunek powietrza (nastawa) - jeśli dostępne w jednostce wewnętrznej
20. Kierunek powietrza (stan) - jeśli dostępne w jednostce wewnętrznej
21. Oszczędzanie zużycia energii (nastawa)
22. Oszczędność zużycia energii (stan bieżący)
23. Stan pracy sprężarki
24. Stan wentylatora jednostki wewnętrznej (monitorowanie)
25. Stan pracy nagrzewnicy - opcjonalnie.

Sterowanie klimatyzacji

Poniżej zestaw możliwych funkcjonalności poprzez BMS:

1. Przełącza działanie ON / OFF i monitoruje stan pracy.
2. Monitoruje jednostki wewnętrzne pod kątem usterek. Sygnał awarii.
3. Monitoruje i zmienia nastawę temperatury w pomieszczeniu.
4. Monitoruje temperaturę jednostki wewnętrznej.
5. Monitoruje i resetuje sygnał zabrudzenia filtra - opcjonalnie.
6. Przełącza tryb pracy . (chłodzenie / grzanie)
7. ustawia funkcje na sterowniku.

UWAGA:

Bramka BACnet posiada dedykowane wejście dla instalacji SSP, które wyłącza całą klimatyzację w przypadku pożaru.

Węzeł cieplny (opcja)

Wytyczne do BMS:

- monitoring pomp ma uwzględniać przynajmniej monitoring sygnału pracy i awarii,
- w przypadku zastosowania pomp podwójnych na obiegach należy zaprogramować rozwiązanie automatycznego przełączania pomp w przypadku awarii, wyrównywanie czasu pracy pomp (okresowe przełączanie), funkcje okresowego uruchomienia,
- zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem,
- zabezpieczenie przed przegrzaniem (stany termostatów STW i STB),
- siłownik zaworu musi umożliwiać odczytanie w BMS faktycznej pozycji zaworu, a nie tylko wartości polecenia sterującego (zaprojektować sygnał zwrotny położenia siłowników);
- monitoring parametrów dla obiegów: temperatura zasilania, temperatura powrotu, ciśnienie zasilania, ciśnienie powrotu;

Wymagania stacji zarządzania

Wszystkie informacje przesyłane są do poziomu zarządzania. Poziom zarządzania to graficzny, interaktywny interfejs dla operatora do sterowników wraz z zintegrowanymi instalacjami i ich komponentami.

Stacja zarządzania jest oparta o architekturę serwer-klient i musi zapewniać obsługę następujących funkcji:

- Prezentowanie instalacji w formie graficznych synoptyk, z wartościami i stanami wyświetlanymi statycznie i dynamicznie.
- Możliwość importu rzutów i symboli CAD - .DWG .DXF (import formatów AutoCaD do wersji 2012 włącznie)
- Obsługa warstw stworzonych grafik w systemie BMS, na przykład w celu prezentacji różnych instalacji grupami urządzeń na rzucie piętra
- Wizualizację i obsługę alarmów
- Filtrowanie alarmów według atrybutów lub priorytetów alarmów.
- Bezpośrednią nawigację od elementu wyzwalającego zdarzenie na grafikę systemu.
- Log zdarzeń
- Możliwość konfiguracji dystrybucji alarmów na drukarkę, e-mail, SMS
- Edycję i tworzenie raportów.

- Raporty z możliwością drukowania lub exportu do formatu PDF, .csv
- Wyświetlanie wieloprzebiegowych trendów (do 10 wartości na widok trendu), z opcją porównywania danych trendów w przesunięciu czasowym
- Dostęp do urządzeń w sieci BACnet;
- Zarządzanie układami regulacji i sterowania;
- Zarządzanie użytkownikami i grupami z dostępem do praw zapisu / odczytu, konfigurowania widoczności alarmów i instalacji według rodzaju (grupy) użytkownika, dostępu do zaawansowanych i podstawowych funkcji obsługowych;
- Możliwość wykonywania reakcji w celu automatyzacji czynności użytkownika, np. cykliczne generowanie raportów, generowanie raportów w przypadku wystąpienia zdarzenia,
- Możliwość wykonywania funkcji logicznych takie jak makra, skrypty- możliwość konfigurowania przez użytkownika działań na grupowanych obiektach systemu, w postaci makr, wywoływanych z przycisku na grafikach lub czasowo lub zdarzeniowo wykonywanych reakcji (np. do resetowania temperatur zadanych, podwyższenia lub obniżenia temperatury).,
- W celu archiwizacji i magazynowania danych system zapisuje dane w historycznej bazie danych,
- W bazie historycznej system może przechowywać następujące dane: działania użytkownika w systemie, alarmy i reakcje na nie, wartości zarejestrowane w trendach
- Stacja zarządzania BMS musi wspierać obsługę systemów rozproszonych (distributed systems) w topologii hierarchicznej, sieciowej i segmentowej,
- Stacja BMS musi mieć możliwość integracji zewnętrznych systemów informatycznych oraz aplikacji dostawców zewnętrznych z wykorzystaniem powszechnie stosowanego, otwartego interfejsu REST API,
- Stacja BMS musi mieć możliwość implementacji na stacji BMS skryptów wykonujących dowolnie zaprogramowany algorytm w powszechnie wykorzystywanym języku JavaScript

Wielu użytkowników ma możliwość jednoczesnej pracy z systemem na wielu poziomach systemu automatyki i zarządzania budynkiem w celu efektywnej pracy.

System automatyki musi oferować możliwość podglądu i zarządzania zdalnego systemem BMS z poziomu najbardziej popularnych przeglądarek internetowych (Chrome, Safari, Firefox) oraz urządzeniach z systemami operacyjnymi Microsoft Windows, MacOS, iOS, Android dzięki technologii HTML5. Synoptyki systemu muszą dawać możliwość komfortowej obsługi systemu zarówno z wykorzystaniem myszki i klawiatury jak i ekranów dotykowych.

Sterowanie klimatyzacją i ogrzewaniem

W pomieszczeniach z klimatyzatorami, zostaną zainstalowane regulatory temperatury sterujące zaworami grzejnikowymi 24VAC. regulatory i klimatyzatory zostaną połączone ze sterownikiem BMS przewodem ModBus według załączonych schematów.

Klimatyzatory muszą być zgodne z protokołem Modbus (RS485)

Serwer WWW

Serwer web umożliwia dostęp do systemu poprzez przeglądarkę internetową. Pozwala na pobranie wszystkich plików niezbędnych do działania klienta www oraz klienta aplikacji Windows. Zapewnia także systemową stronę www oferującą dostęp do klienta www, klienta aplikacji Windows i dokumentacji systemowej w przeglądarce internetowej. Reprezentuje także punkt końcowy komunikacji z serwerem systemowym.

Programy czasowe

Definicja harmonogramów umożliwia zmianę harmonogramów z poziomu stacji zarządzania w sterowniku budynkowym w celu zapewnienia czasowego sterowania pracą urządzeń nawet gdy serwer BMS jest wyłączony. Jako minimum należy obsługiwać następujące funkcje:

- Pełna obsługa wszystkich obiektów BACnet typu Scheduler, Calendar
- Harmonogramy dzienne i tygodniowe

- Obsługa kalendarza - wyjątki określone na podstawie lokalnego bądź globalnego kalendarza mają możliwość nadpisania tygodniowego programu czasowego dla instalacji.

Projektowane instalacje automatyki i BMS muszą być kompatybilne z ww. oprogramowaniem w celu bezproblemowej integracji i wizualizacji w założonej w projekcie funkcjonalności.

Zadaniem wykonawcy jest wykonanie wizualizacji na stacji BMS. Urządzenia należy wizualizować w sposób czytelny dla Użytkownika, z odniesieniem do lokalizacji na rzutach budynku, przy użyciu graficznych synoptyk.

Zadaniem Wykonawcy jest uwzględnienie całego zakresu niezbędnych usług, dostaw i prac do wykonania ww. wizualizacji, w tym uwzględnienie odpowiedniego rozszerzenia licencji serwera BMS.

Na Grafikach rzutów pięter wraz z urządzeniami należy pokazać najważniejsze parametry danego urządzenia (np. temperatura w pomieszczeniu, temperatura nawiewu/wyciągu natomiast dla central wentylacyjnych praca/awaria wentylatorów, ect.)

W systemie BMS należy skonfigurować trendy rejestrujące najważniejsze parametry pracy urządzeń oraz powietrza (wartości pomiarowe z pomieszczeń w zależności od zaprojektowanego rodzaju czujnika - temperatura / wilgotność / CO₂, w centralach wentylacyjnych temperatury nawiewu / wywiewu, ciśnienia, wysterowanie elementów grzewczych, chłodniczych ect.).

Fakt przeszkolenia obsługi technicznej z wprowadzonych do systemu BMS zmian należy potwierdzić protokołem szkolenia dołączonym do dokumentacji powykonawczej.

Kontrola jakości robót systemu BMS,

Wyszczególnienie robót:

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się przede wszystkim z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji BMS potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- pomiarach rezystancji izolacji,
- napisów informacyjno-ostrzegawczych,
- działania przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących (liczniki energii elektrycznej),
- działania sygnalizacji stanu położenia łączników,
- stanu i gotowości ruchowej aparatury i napędów łączników,
- stanu zewnętrznego głowic kablowych,
- stanu kanałów kablowych, kabli i konstrukcji wsporczych,
- stanu ochrony przeciwporażeniowej,
- stanu urządzeń wentylacyjnych - chłodzenie rozdzielnic,
- schematu stacji, rozdzielnic lub sterownic,
- stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej,
- sprawdzenie ciągłości przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji BMS potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu.

Dla układów sterowniczo-sygnalizacyjno-pomiarowych sprawdzenia odbiorcze polegają na:

- pomiarach rezystancji izolacji,
- sprawdzeniach funkcjonalnych, ruchowych i nastawczych,

- zbadaniu przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących (analizatory sieci),
- zbadaniu wartości nastawczych wyłączników, przekaźników termicznych, przekaźników różnicowo prądowych, itp. Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.
- Prawidłowości działania centralnego systemu nadzoru po aktualizacji oprogramowania i uzupełnienia elementów wizualizacji systemu.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Należy stosować okablowanie w klasie reakcji: B2ca

Odbiór końcowy systemu BMS,

Wyszczególnienie robót:

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez inwestora.

Odbiór końcowy instalacji BMS obejmuje:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów - dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektem instalacji, przepisami techniczno- budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- przeprowadzenie badań i prób montażowych,
- przeprowadzenie prób rozruchowych,
- sporządzenie protokołu odbioru.

16.5.10 Zagadnienia BHP

Jako podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń.

Jako system dodatkowej ochrony od porażenia prądem elektrycznym stosuje się samoczynne wyłączenie zasilania realizowane za pomocą wyłączników różnicowo - prądowych o prądzie różnicowym 30 mA.

W tablicach będą wykonane osobne szyny „N” i „PE”, szyny „N” należy montować na izolatorach. Układ sieci - po stronie ZE - TN-C, po stronie inwestora TN-C-S. Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem.

16.5.11 Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zabezpieczenia instalacji i urządzeń od przepięć atmosferycznych i łączeniowych, w obiekcie zastosowano ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2 i 3. Ochronniki typu 3 należy stosować do ochrony obwodów komputerowych. Elementem zawierającym ochronniki typu 3 będą listwy zasilające, które należy wykorzystać do celów zasilania urządzeń komputerowych.

16.5.12 Ochrona przeciwpożarowa

W zakresie instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń zostały zastosowane

- wszystkie stosowane przewody, aparaty i urządzenia posiadają atesty stosowalności w budownictwie B; przewody elektryczne posiadają izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia - izolację o napięciu znamionowym 1000V ;
- wszystkie zastosowane wyroby i urządzenia służące ochronie przeciwpożarowej będą posiadać certyfikaty zgodności potwierdzające ich ww. wymagane właściwości w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

16.6 KONTROLA JAKOŚCI

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- Pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów dokonać należy induktem 500 V lub 1000 V;
- rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:
 - 0,25 MΩ dla instalacji 230V,
 - 0,50 MΩ dla instalacji 400V;
- dla instalacji w budynkach nowych z przewodami ułożonymi bezpośrednio w tynku albo w rurach instalacyjnych pod tynkiem dopuszcza się na jeden rok od wykonania instalacji wartość rezystancji mniejszą od wyżej podanej, tj.
 - 0,20 MΩ dla instalacji 230V
 - 0,25 MΩ dla instalacji 400V
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktem 500V nie może być mniejsza od 1 MΩ,
- pomiar kabli zasilających,
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków

16.7 OBMIAR ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej. Jednostkami obmiarowymi są wypust oświetleniowy, wypust na gniazdo, długość przewodów, drutów i ilości aparatów elektrycznych.

16.8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Odbiorom robót ulęgających zakryciu podlegają następujące roboty:

- przewody i kable podlegające замуrowaniu,
- przewody i kable podlegające zabudowie

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań i pomiarów,

16.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

16.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r., - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 Nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz.401)
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
 - Ustawa o wyrobie budowlanym z 16.04.2004 (DZ.U. nr 92/2004 poz. 881)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
 - Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. 1972 nr 13 poz. 93).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313).
 - A także: wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.
- PN-EN 12464-1:2022-01 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy – część I: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 1838:2013-11 E Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne
- PN-HD 60364-1:2010/A11:2017-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie

PN-HD 60364-5-53:2022-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-IEC 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.
PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa

17 INSTALACJA ODGROMOWA WRAZ Z UZIEMIENIEM

17.1 WSTĘP

17.1.1 Zakres prac

- montaż instalacji odgromowej

Roboty budowlano – montażowe

Należy przeprowadzić następujące roboty budowlano – montażowe:

- montaż zwodów na wspornikach klejonych do powierzchni dachu,
- montaż przewodów odprowadzających p/t z drutu Fe/Zn f8mm
- montaż przewodów uziemiających,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia,
- podłączenie przez złącza kontrolne przewodów odprowadzających do uziomu.

17.1.2 Określenia ogólne

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych" oraz definicjami podanymi w ST.

17.1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową i poleceniami Nadzoru.

17.1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji odgromowej wraz z uziemieniem to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,

17.2 MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są wszystkie materiały wymienione w dokumentacji technicznej które winny odpowiadać wymaganiom odpowiednich obowiązujących norm.

17.3 SPRZĘT

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

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru i kierownika budowy.

Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

17.4 TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót oraz właściwości przewożonych komponentów instalacji fotowoltaicznej. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami, nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni.

17.5 WYKONANIE ROBÓT

17.5.1 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową na dachu wykonać, jako nieizolowaną. Zwody poziome należy instalować na uchwytych. Przewody odprowadzające prowadzić w rurach ochronnych odgromowych na uchwytych z tworzywa mocowanych do budynku (lub w bruzdach przykrytych tynkiem w rurach odgromowych z tworzywa) które należy połączyć ze złączami kontrolnymi. Złącza kontrolne należy montować w puszkach w gruncie. Instalację odgromową projektuje się w III klasie LPS dodatkowo zabezpieczając elementy wystające na dachu w oparciu o 5m,6m oraz 7 metrowe maszty odgromowe z podstawami betonowymi oraz poziome przewody odgromowe. Maszty odgromowe należy połączyć z instalacją odgromową. Podczas montażu masztu należy pamiętać o warstwie materiału izolacyjnego układanego pod podstawą betonową. Materiał izolacyjny powinien być wykonany z takiego samego materiału, co pokrycie dachowe. Dodatkowo wszystkie obróbki blacharskie na dachu należy połączyć z instalacją odgromową. Prąd piorunowy będzie, odprowadzany do ziemi poprzez przewody odprowadzające połączone z instalację uziemiającą z wykorzystaniem złącz kontrolnych. Na powierzchni dachu projektuje się kilka urządzeń wentylacyjno/klimatyzacyjnych.

UWAGA: Przy prowadzeniu przewodów odprowadzających należy zachować odstępy izolacyjne przy napotkanych na elewacji budynku instalacjach elektrycznych oraz teletechnicznych.

Oporność uziemienia winna wynosić nie więcej niż 10 Ω . Wszystkie połączenia w ziemi wykonać, jako spawane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Sposób prowadzenia robót

Roboty budowlane winny być wykonywane wg Polskich Norm, oraz wynikać z założeń ogólnych i szczegółowych do katalogów, stanowiących podstawę sporządzenia kosztorysu ofertowego.

Projekt organizacji i zagospodarowanie placu budowy Wykonawca wykonuje na własny koszt.

Roboty rozbiórkowe i ziemne wewnątrz obiektu wykonane zostaną ręcznie z zastosowaniem ręcznych i mechanicznych środków transportu poziomego.

Instalacje powinny spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- Bezpieczeństwa konstrukcji
- Bezpieczeństwa pożarowego
- Bezpieczeństwa użytkowania
- Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- Oszczędności energii

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej.

Wykonywanie robót dotyczy:

- Przebić przez stropy
- Prowadzenia konstrukcji i przewodów
- Dokonania niezbędnych pomiarów przewodów
- Montażu urządzeń
- Oznakowaniu urządzeń
- Sprawdzenia zamontowanych urządzeń
- Przeprowadzenie prób

17.5.2 Instalacja uziemiająca

Jako instalację uziemiającą należy wykonać uziom fundamentowy zgodnie z projektem.

Uziom układa się w wykopach przygotowanych pod wylanie fundamentów. Ma on postać płaskownika o przekroju minimum 30×4 mm lub stalowego pręta o średnicy co najmniej 10mm. Do tego celu wykorzystuje się stal nieocynkowaną. Element połączeniowy pomiędzy uziomem fundamentowym a złączem kontrolnym w ziemi należy wykonać bednarką ze stali kwasoodpornej o wymiarze 30x3,5.

Dla poprawy właściwości uziomu bednarkę należy łączyć ze zbrojeniem w odstępach co 2 m.

Jeżeli stosuje się uchwyty skręcane, to przewód uziemiający w takim przypadku należy łączyć za pomocą dwóch zacisków do różnych prętów zbrojenia.

Wszystkie połączenia w gruncie muszą być pokryte taśmą antykorozyjną.

17.6 KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano—montażowych”. Lenartowicz R., Boczkowski A., Wybrańska I.: Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronie w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa, ITB2004. [6] Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. Wydanie V. Warszawa, WNT 2003.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

17.7 OBMIAR ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej. Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu faktycznie wykonanych robót i wbudowanych materiałów. Obmiar robót wykonuje Wykonawca i wyniki zamieszcza w księdze obmiarów. Obmiar obejmuje roboty zawarte w kontrakcie oraz roboty dodatkowe. Roboty są podane w jednostkach zgodnych z przedmiarem robót. Obmiar powinien być wykonany w sposób jednoznaczny i zrozumiały, dla robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, dla robót zakrywanych - przed ich zakryciem. Obmiary skomplikowanych powierzchni i kubatur powinny być uzupełnione szkicami w księdze obmiarów lub dołączone do niej w formie załącznika.

Jednostkami obmiaru robót w zakresie instalacji elektrycznych są:

- metry [m] dla przewodów, drutów, bednarki,
- sztuki [szt] dla osprzętu, aparatów i urządzeń

17.8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Odbiorom robót ulęgających zakryciu podlegają następujące roboty:

- przewody i kable podlegające замуrowaniu,
- przewody i kable podlegające zabudowie

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań i pomiarów,

17.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

17.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r., - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 Nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz.401)
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
 - Ustawa o wyrobie budowlanym z 16.04.2004 (DZ.U. nr 92/2004 poz. 881)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
 - Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. 1972 nr 13 poz. 93).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313).
 - A także:wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.
- PN-HD 60364-1:2010/A11:2017-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

18 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

18.1 WSTĘP

18.1.1 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

- Panele fotowoltaiczne
- Roboty budowlane
- Roboty instalacyjne w budynkach
- Roboty instalacyjne elektryczne
- Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- Instalowanie tablic rozdzielczych
- Instalacje niskiego napięcia
- Instalacje zasilania elektrycznego
- Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- Roboty izolacyjne
- Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
- Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

18.1.2 Określenia ogólne

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych" oraz definicjami podanymi w ST.

18.1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót instalacyjnych i montażowych

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym instalacji fotowoltaicznej o mocy 40,33 kWp, specyfikacją techniczną i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego, nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art.22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

18.1.4 Teren budowy i dokumenty budowy

Budynek zostanie przekazany Wykonawcy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz lokalizacją przez Przedstawiciela Zamawiającego. W okresie od przekazania terenu budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego odbioru robót, Wykonawca odpowiada za utrzymanie terenu budowy oraz istniejącej infrastruktury na placu budowy. Za wszelkie uszkodzenia i zniszczenia odpowiada Wykonawca.

Wykonawca jest odpowiedzialny za należyte zabezpieczenie terenu oraz obszaru, na jakim wykonywane są prace montażowe oraz roboty budowlane. Wykonawca odpowiada również za zapewnienie bezpieczeństwa przy wszystkich wykonywanych czynnościach na terenie budowy oraz wszelkich użytych metod przy wykonywaniu zlecenia, prac montażowych i realizacji zadania.

18.1.5 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji fotowoltaicznej to:

- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- przygotowanie i zabezpieczenie miejsca prac,
- zaplanowanie kolejności prac i rozdział obowiązków wśród instalatorów,
- bieżące naprawy wyrządzonych uszkodzeń,
- wykończenie prac instalatorskich /budowlanych/,
- sprzątanie miejsca prowadzonych prac w uzgodnieniu z właścicielem nieruchomości.
- likwidację stanowiska roboczego,

18.2 MATERIAŁ

Instalacja fotowoltaiczna na dachu składa się z 74 paneli o mocy 545Wp każdy. W sumie daje to łączną moc 40,330 kWp. Instalacja została przyłączona do 4 stringów. W celu podłączenia paneli do sieci energetycznej zaprojektowano falownik o mocy do 33,3kW.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały wraz ze świadectwami jakości i kartami katalogowymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności oraz zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad materiałów i/lub sprzętu lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, należy przed ich użyciem poddać je badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

Materiały i sprzęt przewidziane do użycia podczas realizacji inwestycji będą przed dopuszczeniem do robót podlegać odbiorowi jakościowym i ilościowemu.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć świadectwa jakości, karty gwarancyjne lub protokoły odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów, należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy ze strony Zamawiającego.

Materiały dostarczone na plac budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów - w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich parametrów jakościowych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Wykonawca zobowiązany jest do zachowania wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

18.3 SPRZĘT

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania dostarczonego przez niego sprzętu w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien dysponować również sprawnym sprzętem zapasowym, umożliwiającym kontynuację robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

18.4 TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót oraz właściwości przewożonych komponentów instalacji fotowoltaicznej. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami, nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni.

18.5 WYKONANIE ROBÓT

18.5.1 Zakres prac instalacyjnych

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż modułów fotowoltaicznych
- montaż falownika
- montaż rozdzielnic
- montaż tras kablowych, w tym kabli od modułów,
- montaż układu automatyki
- wykonanie uziemienia instalacji
- wykonanie prób pracy instalacji
- wykonanie sprawdzenia poprawności prawidłowego działania aparatury
- uruchomienie układu i jego regulacja

18.5.2 Zakres innych prac i obowiązków

Zakres innych prac i obowiązków obejmuje:

- przeprowadzenie szkoleń z obsługi dla użytkowników
- przygotowanie instrukcji pracy systemu
- przeprowadzenie i wypełnienie protokołów prób (m.in. badanie przeciwporażeniowe)
- uzupełnienie wymaganych papierów i dokumentów do zdania instalacji
- przygotowanie wymagań związanych z przeglądami ze strony Zamawiającego i ewentualne przeglądy gwarancyjne

18.5.3 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- Ryzyko upadku z wysokości, podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych wewnątrz budynku i zewnętrznych.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli i przewodów.
- Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

18.5.4 Instalacja fotowoltaiczna

Falowniki należy zamontować na dachu. Nad falownikami i szafką RPV należy zainstalować zadaszenie chroniące falowniki przed deszczem i słońcem.

Instalację należy wyposażać w optymalizatory mocy, jeden na panel. Moc adekwatna do mocy panelu.

Moduły zostaną połączone w sekcje tzw. stringi za pomocą kabli solarnych o podwójnej izolacji typu SolarFlex o przekroju 6mm².

Inwerter jest urządzeniem służącym do zmiany prądu stałego na prąd zmienny. Zastosowany falownik w wykonaniu beztransformatorowym, wyposażony w rozłącznik DC. Falownik ten, posiada system monitoringu, umożliwiającego podgląd pracy instalacji fotowoltaicznej.

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w system monitoringu, pozwalająca na podgląd produkcji instalacji fotowoltaicznej na poziomie całej instalacji. Do prawidłowej pracy monitoringu do falownika należy doprowadzić kabel Ethernet U/FTP który należy wpiąć do szafy teletechnicznej z dostępem do internetu.

Monitoring ma posiadać następujące funkcje:

- Monitoring parametrów wytworzonej energii elektrycznej
- Przechowywanie danych na serwerze
- Diagnostyka pracy poszczególnych elementów instalacji

W momencie zaniku napięcia sieci lub po uruchomieniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu budynku, falownik zostaje automatycznie wyłączony. Po wyłączeniu falownika na panelach fotowoltaicznych pojawia się bezpieczne napięcie rzędu 1V a w całej instalacji 30-40V. Umożliwia to bezpieczną akcję gaśniczą.

Załączenie następuje samoistnie po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci.

Panele będą ustawiane na podkonstrukcji wyniesionej ponad dach o 1m. Szczegółowy projekt rozwiązania zostanie pokazany w projekcie branży konstrukcyjnej.

18.6 KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdzeniu i kontroli w szczególności powinny podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
- prawidłowość mocowania konstrukcji i zamontowania urządzeń
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie sprzętu
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru

18.7 OBMIAR ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca na etapie przetargu w oparciu o szczegółowe zestawienie przewidywanych robót do wykonania dostarczanych przez Zamawiającego.

18.8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

18.8.1 Warunki odbioru wykonanej instalacji fotowoltaicznej.

Wykonawca zobowiązany jest do poddania instalacji fotowoltaicznej szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów sprawdzających poprawność działania instalacji oraz spełnienie wymogów dot. ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

18.8.2 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu polega na ocenie jakości wykonanych prac, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tego rodzaju robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę.

Badania i pomiary odbiorcze

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić badania końcowe określone w normie PN-EN IEC 62446-2:2020-12 oraz uruchomienie próbne instalacji.

Należy wykonać w szczególności:

- pomiar napięć i prądów łańcuchów
- pomiar napięcia obwodu otwartego
- testy funkcjonalności
- testy rezystancji izolacji przewodów - strona AC i DC
- testy rezystancji uziemienia
- kontrolę ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej
- kontrolę oznakowania i identyfikacji
- testy ciągłości przewodów

Wszystkie badania oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia elektryczne SEP kat. D i E. Z testów i pomiarów należy sporządzić protokół zawierający spis wykonanych czynności i potwierdzenie poprawności działania instalacji.

18.8.3 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy instalacji odbędzie się po wystosowaniu zawiadomienia Wykonawcy do Przedstawiciela Zamawiającego o całkowitym zakończeniu robót. Procedura odbioru powinna być zgodna z warunkami umowy.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Odbioru Końcowego.

W wypadku, gdy Przedstawiciel Zamawiającego stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru.

18.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

18.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r., - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 Nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).

- Ustawa o wyrobie budowlanym z 16.04.2004 (DZ.U. nr 92/2004 poz. 881)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
 - Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. 1972 nr 13 poz. 93).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313).
 - A także: wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.
- PN-HD 60364-1:2010/A11:2017-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-53:2022-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.
- PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa

19 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA

19.1 WSTĘP

19.1.1 Zakres robót

Zakres robót obejmuje wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych i elektrycznych Niskoprądowych.

Zakres robót obejmuje wykonanie kompletnych zewnętrznych sieci elektrycznych, a w szczególności:

- Zasilanie obiektu
- okablowanie (zasilanie szaf zewnętrznych),
- oznaczenie tras kablowych,
- wykonanie osłon kabli.

Oświetlenie zewnętrzne

- montaż opraw oświetlenia zewnętrznego
- okablowanie (oprawy oświetlenia zewnętrznego),
- wykonanie pomiarów,
- wykonanie rowów kablowych,
- wykonanie przepustów kablowych,
- układanie kabli w rowach kablowych,
- oznaczenie tras kablowych,
- wykonanie osłon kabli.

19.1.2 Określenia ogólne

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych" oraz definicjami podanymi w ST.

19.1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej zewnętrznej to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania przewodów
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- roboty rozbiórkowe i odtworzeniowe (m. in. nawierzchnie drogowe, ogrodzenia),
- przygotowanie podłoża pod układane sieci,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem,
- plantowanie gruntu,
- wykonanie przejść pod przeszkodami,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

19.1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową i poleceniami Nadzoru.

19.1.4.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz z przewidzianymi przepisami prawnymi dokumentami.

19.1.4.2 Dokumentacja Projektowa

W przypadku istotnych zmian w stosunku do Dokumentacji projektowej, dokonanych podczas realizacji obiektu, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej.

Wszelkie zmiany w Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Inwestora. Istotne zmiany Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone przez Inwestora po uzgodnieniu z Projektantem.

19.1.4.3 Zabezpieczenie Terenu Budowy

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

19.1.4.4 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach, Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

19.1.4.5 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający. Materiały użyte do wykonania zadania muszą posiadać atesty, certyfikaty.

19.1.4.6 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

19.1.4.7 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

19.1.4.8 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inwestora. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymane nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W trakcie realizacji zadania Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania w należytym stanie czystości nawierzchni, po których się porusza podczas wykonywania zadania.

19.1.4.9 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnianie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inwestora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

19.1.4.10 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora. Jeśli Inwestor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

19.2 MATERIAŁY

Do wykonania instalacji niskoprądowych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznane są wyroby dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (DEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne.
- oznakował wyroby znakiem „CE” lub znakiem budowlanym „B”, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- urządzenia służące ochronie ppoż. posiadają odpowiednie certyfikaty i dopuszczenia wydane przez jednostki badawcze.

Wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji należy użyć materiałów wyspecyfikowanych w zestawieniu materiałów projektu wykonawczego. Wszystkie dodatkowe materiały nie uwzględnione w zestawieniu Wykonawca powinien uwzględnić w ofercie.

Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane w Dokumentacji Projektowej można zastąpić równoważnymi stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte

certifikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami oraz obliczeniami w zależności od wymagań wynikających z odpowiednich przepisów po uzyskaniu akceptacji projektanta.

Wykonawca powiadomi Inspektora o wyborze materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne na budowie, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót oraz były dostępne do kontroli przez Inwestora.

Miejsce czasowego składowania będzie zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

19.3 SPRZĘT

Przy wykonywaniu robót należy używać niezbędnych narzędzi ręcznych, elektrycznych w tym również specjalistycznego sprzętu instalacyjnego oraz maszyn.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do pracy.

19.4 TRANSPORT

Urządzenia i osprzęt należy transportować na miejsce montażu samochodem. Załadunek i rozładunek – ręczny.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, segregacją, itp. Należy zapewnić stabilne ustawienie i zabezpieczenie pasami elementów na czas transportu.

19.5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub pisemnymi poleceniami Inżyniera Kontraktu. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu tras i montażu zostaną, jeśli takie będą wymagania Inżyniera Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów.

Wszystkie urządzenia należy zamontować zgodnie z DTR producenta w miejscach określonych na planach projektu wykonawczego oraz zgodnie z opisem technicznym.

Podczas wykonywania robót należy spełnić wymagania:

- do wykonania instalacji elektrycznej należy użyć przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa, znak dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty,
- wszystkie urządzenia, trasy kablowe powinny być tak zainstalowane aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji lub rozbudowy
- instalacje powinny być tak wykonane aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych do urządzeń,
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
- trasy przewodów należy układać w liniach prostych,

- wszystkie urządzenia i kable powinny być w sposób jednoznaczny oznaczony, umożliwiając łatwą identyfikację,
- instalacje powinny zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem i nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych,
- instalacje powinny zapewniać ochronę przeciwporażeniową,

19.5.1 Fundamenty

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziomu górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekraczać 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibrującą co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,83 wg normy BN-72/8932-01.

19.5.2 Słupy

Słupy ustawiać dźwigiem lub ręcznie w uprzednio przygotowane fundamenty prefabrykowane (zgodnie z projektem). Głębokość posadowienia słupa wraz z fundamentem należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawić tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

19.5.3 Oprawy

Montaż opraw na słupach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody kabelkowe w izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm². Zastosowano przewody typu YnKY 3 x 1,5 mm² i 5x4mm². Oprawy należy mocować na głowicach słupów w sposób wskazany przez producenta oprawy po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla danej strefy wiatrowej.

19.5.4 Wykopy

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02.

19.5.5 Układanie kabli

Kable pod chodnikami oraz w pasach zieleni układać zgodnie z Normą N SEP-E-004. Głębokość ułożenia w ziemi wynosi 0,7m. Przejścia pod drogami i na skrzyżowaniach z instalacjami podziemnymi takimi jak woda, kanalizacja, c.o. w przepustach z rur dwudzielnych, \varnothing 50,110. Przepusty uszczelnić pianką montażową. Kable w ziemi przykryć folią niebieską grubości 0,5 mm i szerokości 20 cm. Na kablach co 20 m założyć opaski kablów z wypisaną trwale charakterystyką kabla.

Odległość folii od kabla (kabli) powinna wynosić co najmniej 25 cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1,3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania

możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie PN-90/E-06401 oraz w N-SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio $0,25 \div 0,50$ m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50 m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

Układanie kabli w rurach

Przy układaniu kabli w rurach powinno się przestrzegać następujących zasad:

- Rury układać ze spadkiem co najmniej 0.1% a ich wyloty uszczelnić materiałem włóknistym lub gliną.
- Elementy rur powinny być ze sobą szczelnie zespolone elementami systemowymi (łączniki z uszczelkami) lub cementem,
- Ostre krawędzie końców rur powinny być zeszlifowane, a pod kablem przy wejściu do rury wykonana podsypka piaskowa,
- W miejscach załamania trasy, a na odcinkach prostych w odległościach nie większych niż 60m, należy wykonać studzienki kablowe.

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych. Do środków ochrony podstawowych zalicza się między innymi:

- osłonięcie i pokrycie gołych części będących pod napięciem,
- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników.

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- uziemienia ochronnego,
- sieci ochronnej,
- wyłącznika przeciwporażeniowego,
- izolacji ochronnej,
- ochronnego obniżenia napięcia dotykowego.

Uwaga: należy zdemontować nieczynny kabel przebiegający na terenie działki (wg. mapy biegnący pomiędzy nieczynnymi słupami oświetleniowymi). Miejsca rozłączenia przy granicy należy zabezpieczyć i zaizolować.

19.5.6 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych.

Teletechniczną kanalizację kablową z rur cienko ściennych o grubości ścianki od 3 do 5mm wykonujemy w miejscach o małym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi, natomiast z rur grubościennych o podwyższonej wytrzymałości, grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm wykonujemy w miejscach szczególnie obciążonych, np: w pasie rozdzielającym jezdnie, pod jezdniami, pod placami, pod torowiskami, w pasie drogowym.

Kanalizację , należy budować z rur z polietylenu RHDPE 110/6,3.

Kanalizację kablową , należy układać na wyrównanym i ubitym podłożu pozbawionym kamieni i korzeni, a w przypadku gruntów mało spoiwych na wylanej ławie z betonu marki 100 o grubości min. 0,1m. Rury należy układać warstwami zasypując piaskiem lub przesianą ziemią lekko ubijając i przelewając wodą . Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości min. 0,05m, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości, co najmniej 0,2m i kolejnymi warstwami ziemi po 0,2m ubijanymi mechanicznie zagęszczając grunt do wartości

uzgodnionej z właścicielem pasa drogowego. Rury kanalizacji kablowej, należy łączyć przy pomocy złączy rurowych, zgodnie z instrukcją przewidzianą przez producenta. Głębokość ułożenia kanalizacji teletechnicznej w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kanalizacji winna wynosić nie mniej niż :

0,6m - w przypadku kanalizacji ułożonej poza pasem drogowym,

0,6m - w przypadku kanalizacji ułożonej w pasie drogowym,

W szczególnych przypadkach uzasadnionych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji za zgodą właściciela terenu, pod warunkiem jej odpowiedniego zabezpieczenia rur np. ławą betonową, lub wykonania kanalizacji rur stalowych bądź z rur z tworzywa sztucznego o podwyższonej wytrzymałości. Długość przęsła kanalizacji teletechnicznej magistralnej nie powinna przekraczać 120m.

Przy budowie telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej, należy zachować właściwe odległości od innych urządzeń podziemnych zgodnie z ZN-96 TPSA - 004.

Wytyczne wynikające z warunków przyłączenia:

- jednootworowe przyłącze projektowanego budynku z nawiązaniem do studni teletechnicznej Orange Polska S.A. zlokalizowanej przy ul. Bartniaka, oznaczonej w Orange: GRODZISK MAZ/OST/01753 (załącznik z lokalizacją studni).

- projektowane przyłącze budować jako kanalizację kablową z rur PCW 110, bądź jako rurociąg kablowy z rur HDPE 40/3,7 z pilotem,

- przejścia pod drogami i miejscami parkingowymi zaprojektować z rur RHDPEp 110/6,3

- w ciągu projektowanej kanalizacji pierwotnej zastosować studnie kablowe typu SKR-1

- studnie kablowe projektować wyposażone w pokrywy zewnętrzne, z układem zasuwowo-ryglowym, blokowanym zamkiem typu Abloy oraz przystosowane do zamontowania czujników systemu elektronicznego monitorowania elementów sieci,

- wejścia projektowanej kanalizacji PCW do budynku i studni, należy zabezpieczyć dwustronnie (od strony budynku i od strony studni) z wykorzystaniem zestawów uszczelniających.

19.6 KONTROLA JAKOŚCI

Jakość i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

19.7 OBMIAR ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej. Obmiar robót polegający na wyliczeniu i zestawieniu faktycznie wykonanych prac, użytych

materiałów, leży w gestii Wykonawcy a wyniki jego należy zamieścić w księdze obmiarów. Obmiar powinien być wykonany w sposób jednoznaczny i zrozumiały. Dla robót zakrywanych należy dokonać go przed ich zakryciem.

Jednostkami obmiaru robót w zakresie instalacji elektrycznych są:

- metry [m] dla kabli i przewodów,

- metry sześciennie [m³] dla piasku,

- Mszutki [szt] dla osprzętu, aparatów i urządzeń.

19.8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej. Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,

- odbiór częściowy,

- odbiór ostateczny,

- odbiór pogwarancyjny.

19.8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór ten będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje Inspektor.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy powiadomieniu Inspektora.

19.8.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym.

19.8.3 Odbiór ostateczny

ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku ostatecznego odbioru robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej w Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechu eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

DOKUMENTY DO DOBIORU OSTATECZNEGO

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Ostatecznego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- Specyfikacje Techniczne podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamienne,
- Recepty i ustalenia technologiczne.

DZIENNIKI BUDOWY I KSIĘGI OBMIARÓW

Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i dokumentacją projektową.

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i dokumentacją projektową.

Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z ST i dokumentacją projektową. Rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie istniejących sieci) oraz protokoły odbioru i przekazywania tych robót właścicielom urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

19.8.4 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

19.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

19.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r., - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 Nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
- Ustawa o wyrobie budowlanym z 16.04.2004 (DZ.U. nr 92/2004 poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. 1972 nr 13 poz. 93).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313).
- A także: wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

PN-EN 12464-1:2022-01 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy – część I: Miejsca pracy we wnętrzach.

PN-EN 1838:2013-11 E Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne

PN-HD 60364-1:2010/A11:2017-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie

PN-HD 60364-5-53:2022-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-IEC 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.

PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa

20 INSTALACJA TELETECHNICZNA

20.1 WSTĘP

20.1.1 Przedmiot Opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje zamontowanie w budynku następujących instalacji:

- Instalacja alarmowa SSWiN
- Instalacja teletechniczna
- Okablowanie strukturalne
- Instalacja kontroli dostępu KD
- Instalacja monitoringu CCTV
- Instalacja BMS

20.1.2 Zakres robót objętych specyfikacją

W zakres instalacji wykonanych w ramach inwestycji wchodzi:

- wykonanie oprzewodowania
- montaż przepustu rurowego z kanalizacji zewnętrznej
- montaż orurowania
- montaż oprzewodowania
- montaż instalacji monitoringu
- montaż instalacji kontroli dostępu
- montaż instalacji SSWiN
- montaż instalacji BMS
- montaż instalacji przyzywowej

Montaż instalacji logicznej

- wykonanie oprzewodowania
- montaż 2 szaf krosowych z układem chłodzenia wg projektu
- montaż patch paneli
- montaż przełączników w szafie krosowej
- montaż gniazd końcowych
- montaż kanałów z osprzętem
- montaż szafy krosowej w kancelarii tajnej
- montaż Switchy
- montaż wewnętrznego UPs w szafach teletechnicznych

Instalację logiczną wykonać w zakresie obejmującym etap realizacji obiektu w oparciu o aktualną ofertę handlową z zachowaniem funkcjonalności.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem w/w instalacji elektrycznych wewnętrznych i obejmują w szczególności roboty

20.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych” oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

20.1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, ST i poleceniami Nadzoru. Ogólne wymagania podano w Specyfikacji Technicznej

20.1.5 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji teletechnicznych to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania przewodów
- obsadzenie uchwyty, podpory i podwieszenia,

- wykonanie bruzd w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

20.2 MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są wszystkie materiały wymienione w dokumentacji technicznej które winny odpowiadać wymaganiom odpowiednich obowiązujących norm.

20.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru i kierownika budowy.

20.4 TRANSPORT

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

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Załadowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.

Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

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

20.5 WYKONANIE ROBÓT

20.5.1 Ogólne wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót teletechnicznych przy wykonywaniu instalacji

Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:

- łatwy dostęp zabezpieczenie przed dostępem że osób.
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciągnięcie wtyczki z gniazda.
- Równomierne obciążenie poszczególnych faz linii zasilających należy zapewnić przez odpowiednie przyłączenie aparatów I-fazowych.
- Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
- Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.
- Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych:
 - o środki ochrony podstawowej stanowi pokrycie izolacją roboczą metalowych części obwodów elektrycznych, aparatów i urządzeń oraz osłony gołych części będących pod napięciem
 - o ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu wyłącznika przeciwporażeniowego.
 - o Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłączenie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.

- Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować tak jak przewody robocze (skrajne i naturalny). Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem "ochronnym" za lub przed wyłącznikiem.

- Instalacje wykonywane przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa układanych pod tynkiem lub w podłodze.

20.5.2 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

20.5.3 Kucie bruzd

- Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji.
- Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
- Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.
- Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
- Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
- Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
- Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
- Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami.
- Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi(stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

20.5.4 Układanie rur i osadzanie puszek.

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Niniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku, mm	190	190	250	250	350	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych. Najmniejsza długość połączenia jednokielichowego powinna wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50	60

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.

Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

20.5.5 Wciąganie przewodów do rur.

Przewody do rur należy wciągać po ich ułożeniu i przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej. Przewody należy wciągać przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a drugiej uszkiem.

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

20.5.6 Mocowanie puszek, Instalacje wtykowe.

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej.

20.5.7 Układanie i mocowanie przewodów.

- Instalacje wtykowe należy wykonywać przewodami wtykowymi.
 - Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.
 - Na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany.
 - Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A.
 - Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
 - Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
- Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździków wbijanych w mostek przewodu.
- Mocowanie klamerkami lub gwoździkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu.
 - Zabrania się zaginania gwoździków na przewodzie.
 - Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć przed zatynkowaniem.
 - Zabrania się układania przewodów bezpośrednio na betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. Bez stosowania osłon w postaci rur.

20.5.8 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.

- Łączenie przewodów w instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręconych.
- W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
- Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
- Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

20.5.9 Prace montażowe

Prace wykonawcze instalacji prowadzone będą etapami.

1. Montaż elementów rurowania
2. Montaż instalacji teletechnicznych w budynku
3. Prace kontrolno pomiarowe

20.5.10 Instalacja logiczna do komputerów

W budynku zostanie zaprojektowana sieć strukturalna w oparciu o okablowanie miedziane oraz światłowodowe.

Cały budynek wyposażony będzie w okablowanie szkieletowe. W pomieszczeniu na parterze zlokalizowany zostanie Główny Punkt Dostępowy (GPD), do którego doprowadzone zostaną lokalne punkty dystrybucyjne (GPD2) oraz (LPD1) zlokalizowane w serwerowni na 2 piętrze i w pomieszczeniu archiwum w kancelarii tajnej. Wymagane okablowanie musi być wykonane co najmniej kablami U/FTP 6A. Wszystkie szafki GPD połączone są ze sobą za pomocą kabla światłowodowego. Przewody sieci komputerowej będą zakończone w szafie rack min. 24U i rozszyte na patchpanelu. Zasilenie szaf crosowych będzie doprowadzone z wydzielonych obwodów elektrycznych.

Przewody prowadzi się w przestrzeni sufitu podwieszanego w korycie kablowym lub w rurkach ochronnych podtynkowo w zależności od konstrukcji stropu.

W lokalnym punkcie dystrybucyjnym umieszczone zostaną aktywne urządzenia LAN takie jak przełączniki, zasilacze.

Projektuje się wykonanie za pomocą przewodu co najmniej kategorii 6a U/FTP klasy EA zakończonego złączami typu keystone. Okablowanie będzie jednolite dla sieci strukturalnej oraz systemu telewizji dozorowej. Zaleca się aby okablowanie szafy i osprzęt pochodziły od jednego producenta.

Instalacja teletechniczna składa się z następujących szaf:

- GPD - Główna szafa dystrybucyjna (parter)
- GPD2 - Pośredni punkt dystrybucyjny (Serwerownia)
- LPD1 - Pośredni punkt dystrybucyjny (Kancelaria tajna).

Instalacja będzie wykonana następująco:

w serwerowni:

- w korytkach kablowych perforowanych

w pomieszczeniach biurowych i administracyjnych:

- pod tynkiem w RL-18 z osprzętem podtynkowym

Projekt przewiduje wyposażenie każdego stanowiska komputerowego w następujące aparaty:

W pomieszczeniach biurowych przewiduje się instalowanie zestawów gniazd „PEL”.

Każdy zestaw „PEL” zawiera:

2 x gniazda 230V z kluczem (komputerowe) („komputer all in one”, czerwony wkład)

2 x gniazdo RJ45.

3 x gniazdo 230V zwykłe

Każdy zestaw „PEL2” zawiera:

2 x gniazda 230V z kluczem (komputerowe) („komputer all in one”, czerwony wkład)

2 x gniazdo RJ45,

1 x gniazdo 230V zwykłe

2 1xHDMI

20.5.11 Urządzenia

Szczegółowe zestawienia typów, ilości i minimalne wymagane parametry urządzeń zawiera dokumentacja techniczna.

20.6 KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

20.6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

20.6.2 Badania w czasie wykonywania robót

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją jak również ich wymiary: szerokość i głębokość.

20.6.3 Układanie przewodów

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

20.6.4 Sprawdzenie ciągłości żył

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

20.6.5 Próba rezystancji izolacji przewodów zasilających

Pomiary rezystancji izolacji dla przewodów zasilających należy wykonać za pomocą megaomierza dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości.

20.6.6 Sprawdzenie przewodów sygnałowych

Przewody sygnałowe powinny zostać sprawdzone pod względem rezystancji izolacji, rezystancji doziemienia, rezystancji pętli linii dozorowych.

20.7 OBMIAR ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

Jednostką obmiarowa jest:

- 1 m dla układanych kabli
- 1 szt zainstalowanych elementów systemu
- 1 kpl dla dostawy i uruchomienia oprogramowania
- 1 kpl dla zespołu elementów

20.8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza
- Dziennik Budowy
- Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów
- Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców
- Protokoły odbiorów częściowych

20.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

Podstawą płatności jest pozytywny wynik odbioru komisji odbiorczej.

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- układanie przewodów,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- budowę przepustów w ścianach i stropach,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu tras kablowych,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- instalacja centrali alarmowej i kontroli dostępu wraz z osprzętem,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- dostarczenie książki przeglądów i konserwacji

20.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r., - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 Nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
- Ustawa o wyrobie budowlanym z 16.04.2004 (DZ.U. nr 92/2004 poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. 1972 nr 13 poz. 93).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313).
- A także: wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

PN-HD 60364-1:2010/A11:2017-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie

PN-HD 60364-5-53:2022-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-IEC 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie

PN-EN 50130-4:2012 Systemy alarmowe -- Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna -- Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych

PN-EN 62676-1-2:2014-06 Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-2: Wymagania systemowe -- Wymagania eksploatacyjne dotyczące transmisji wizji

PN-EN 62676-3:2015-11 Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach -- Część 3: Analogowe i cyfrowe interfejsy wizyjne

PN-EN 62676-4:2015-06 Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach -- Część 4: Wytyczne stosowania

PN-EN 50131-1:2009 Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe

PKN-CLC/TS 50131-7:2011 Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 7: Wytyczne stosowania

PN-EN 60839-11-15 Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń -- Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu -- Wymagania dotyczące systemów i komponentów

PN-EN 50173-1:2018-07 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne

21 INSTALACJA SSP I DSO

21.1 WSTĘP

21.1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem specyfikacji jest wykonanie wszystkich robót instalacyjnych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania i wykonania instalacji SSP, DSO i oddymiania.

Niezależnie od określonego zakresu Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania w ramach swojej oferty wszelkich czynności koniecznych do właściwego funkcjonowania, uruchomienia i eksploatacji urządzeń i instalacji będących przedmiotem zadania inwestycyjnego.

21.1.2 Zakres robót objętych specyfikacją

Budowa obejmuje prowadzenie robót związanych z wykonaniem instalacji systemów DSO i SSP, wyposażeniem jej w takie elementy jak centrale, układy zasilania podstawowego i awaryjnego, mikrofon strażaka, głośniki, czujki, przyciski, moduły sterujące i monitorujące, infrastruktura kablowa.

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót instalacyjnych:

- System sygnalizacji pożaru SSP, DSO i oddymiania
- System wizualizacji SSP
- Instalacja elektryczna na potrzeby SSP i DSO

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem :

- instalacji sygnalizacji pożaru SSP, DSO i oddymiania

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem w/w instalacji i obejmują w szczególności roboty :

- Zarabianie i podłączanie końców kabli i przewodów stacyjnych bez ekranu 1 żył o sr.do 0.9 mm do piórek lutowniczych
- Rury winidurkowe o sr.do 20 mm układane p.t. w gotowych bruzdach w betonie
- Programowanie linii dozorowych
- Zainstalowanie centralek sygnalizacji pożaru na betonie z zestawem akumulatorów i sygnalizatorami zewnętrznymi
- Zainstalowanie centralek oddymiających
- Instal. puszek podtynk. gniazd do samoczyn. ostrzegaczy pożarow.-czujek na gipsie lub gazobetonie
- Instal. podstaw do gniazd Gniazdo czujek
- Instal. izotopowych czujek dymu w uprzednio zainst. gniazdach i obudowach wraz ze sprawdz. czujki instalacji oddymiającej 2451E z gniźdem 401
- Instal. Optyczno-temperaturowych czujek dymu w uprzednio zainst.gniazdach i obudowach wraz ze sprawdz.
- Instal. dodatkowych zewnętrznych sygnalizatorów
- Montaż puszek PIP 2A
- Instal.dodatkowych Sygnalizatorów optyczno akustycznych w linii dozorowej
- Sprawdzenie i uruchomienie linii dozorowych
- Programowanie linii dozorowych SSP w centralkach i przystawkach - wariant A (alarm dwustopniowy zwykły)
- Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe-
Przewód YnTKSYekw 2*1
- Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe
Przewód HDGs 2*2.5
- Montaż akumulatorów PAR

- Przewody NKGs 3*2.5 układane w tynku
- Wykucie bruzd dla przewodów wtynkowych na styku elementów betonowych
- Rury winidurkowe o sr.do 20 mm układane p.t. w gotowych bruzdach
- Instalowanie ręcznych ostrzegaczy pożarowych-przycisków w wykonaniu zwykłym bez uruchomienia i sprawdzenia na cegle- ROP kolor niebieski
- Wykucie bruzd dla rur RKL18, RS22 w cegle

21.1.3 Określenia ogólne

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych" oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne"

21.1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, ST i poleceniami Nadzoru. Ogólne wymagania podano w Specyfikacji Technicznej

21.1.5 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji SSP to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania przewodów
- obsadzenie uchwytów, podpory i podwieszenia,
- wykonanie bruzd w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

21.2 MATERIAŁY

Wszystkie elementy systemu SSP i DSO powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP w Józefowie lub równoważne, certyfikaty zgodności, aprobaty techniczne.

Dokumentacją Projektową. Użyte w dokumentacji projektowej znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zmiany oraz dostosowanie pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zmianami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

Wymagania ogólne dla systemu DSO

Dźwiękowy system ostrzegawczy powinien spełniać następujące wymagania:

- certyfikaty zgodności na zharmonizowaną normę europejską EN 54 – 16 wydane przez akredytowany instytut europejski
- świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP dla centrali DSO i mikrofonu strażaka;
- Wszystkie elementy dźwiękowego systemu ostrzegawczego biorące udział w realizacji funkcji ewakuacyjnej muszą być wymienione w dokumencie świadectwa dopuszczenia CNBOP (od mikrofonu, poprzez elementy zarządzające, sterujące, kontrolne, wzmacniacze itp.).
- Producent systemu powinien zapewnić bezpłatne szkolenie firmy wskazanej przez inwestora do konserwacji systemu na obiekcie.
- Być skalowalnym systemem, pozwalającym na konfigurację wszechstronnych i wysoce skutecznych rozwiązań.
- Dzięki możliwości matrycowania sygnałów audio, system może działać w układzie rozproszonym, pozostając cały czas pod kontrolą jednej jednostki centralnej.

- Powinien wykorzystywać redundantne połączenia sieciowe oraz zasilania awaryjnego stanowiące gwarancję nieprzerwanej, bezawaryjnej pracy systemu, czyniąc go tym samym idealnym dla każdej możliwej instalacji.
- System musi być dodatkowo wyposażony w mikrofon strażaka:
- Otwarta struktura systemu powinna pozwalać na rozbudowę standardowej konfiguracji o kolejne elementy, tak aby system w zależności od zgłaszanych potrzeb, mógł spełniać każde, nawet najbardziej surowe wymagania instalacyjne.
- System powinien mieć możliwość dodawania kolejnych miejsc sterowania – pulpitów mikrofonowych – w dowolnych lokalizacjach – w przypadku remontów lub przebudowy obiektu – i podłączania za pomocą zwykłych kabli typu FTP lub STP – bez konieczności budowania połączenia światłowodowego i instalowania dodatkowego zasilania w miejscu instalacji mikrofonu.
- System powinien składać się z elementów, z których każdy powinien pełnić odrębną istotną rolę, a w szczególności z głównej jednostki, która za pośrednictwem światłowodowej magistrali komunikacyjnej łączy się i zarządza pozostałymi elementami systemu.
- Wszystkie istotne centralne elementy dźwiękowego systemu ostrzegawczego powinny pochodzić od tego samego producenta, wraz z systemem zasilania, w celu ułatwienia dalszego serwisu i dostępności do części zamiennych.
- System powinien pozwolić na wsparcie w prowadzeniu sprawnych akcji ewakuacyjnych ludzi z zagrożonych stref (dostęp do wszystkich stref z poziomu mikrofonu strażaka).
- System do momentu przyjazdu PSP powinien w sposób bezpieczny i w pełni zautomatyzowany kierować ewakuacją ludzi ze stref zagrożonych.
- System powinien dawać dowolność łączenia linii głośnikowych w większe strefy nagłośnienia umożliwiając dostosowanie systemu do nawet najbardziej wymagających scenariuszy pożarowych.
- Połączenie między wyniesionymi elementami szafy powinno odbywać się w domenie cyfrowej.
- System powinien umożliwić zastosowanie transmisji światłowodowej, dzięki czemu system powinien być w stanie połączyć ze sobą punkty systemu centralnego oddalone od siebie o przynajmniej 10 km.
- System powinien być wyposażony w przetworniki analogowo-cyfrowe przekształcając wszystkie sygnały audio dostarczane do systemu w domenę cyfrową.
- Dla celów precyzyjnej detekcji uszkodzenia linii głośnikowych i większego wyczulenia systemu na zmiany ich impedancji system powinien dawać możliwość dostrojenia wielkości przyrostu impedancji, który będzie interpretowany jako awaria (tolerancja pomiaru impedancji).
- System zasilania powinien być objęty stosownym Certyfikatem na zgodność z normą EN 54-4 dla źródeł zasilania systemów alarmowych.
- System DSO, dzięki zastosowaniu własnego, spójnego źródła zasilania, powinien charakteryzować się ciągłą pracą bez jakichkolwiek oznak lub niepożądanych skutków przełączenia się zasilania z podstawowego na rezerwowo:
 - komunikaty nie cichną,
 - brak przerw w treści komunikatu.
 - dla użytkownika/słuchacza przełączenie się zasilania z podstawowego na rezerwowo powinno być niezauważalne.
- System powinien dawać możliwość optymalizacji pod kątem dowolnego obiektu:
 - optymalizacja liczby i mocy wzmacniaczy,
 - optymalizacja zasilania,
 - optymalizacja długości i przekroju kabli linii głośnikowych przez wykorzystanie pracy sieciowej systemu.
- System powinien dawać możliwość ciągłego, zdalnego monitorowania stanu pracy systemu. Dzięki temu w każdym momencie i w każdej sytuacji użytkownik może szybko uzyskać szczegółowe informacje na temat stanu rozgłaszania i dystrybucji audio, stanu alarmowego, a także stanu uszkodzenia systemu.

21.3 SPRZĘT

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

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru i kierownika budowy.

Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać ręcznie.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom w zakresie jakości i wytrzymałości oraz powinien posiadać wymagane parametry techniczne. Powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem.

Elektronarzędzia (wiertarki, wiertarki udarowe, bruzdownice itp.) można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i właściwego działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Wykonawca przystępując do wykonania DSO i SSP winien wykazać możliwość korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość prac:

- wiertarka udarowa,
- komputer przenośny z oprogramowaniem i kluczami sprzętowymi do konfiguracji systemu SSP i DSO,
- urządzenie pomiarowe umożliwiające wykonanie właściwych pomiarów elektrycznych (rezystancja izolacji, rezystancja linii, pomiary impedancji pętli zwarcia) posiadające aktualną deklarację kalibracji;
- przyrząd do pomiaru natężenia dźwięku oraz zrozumiałości mowy zgodnie z PN EN 60849:2001,
- inny drobny sprzęt montażowy.

21.4 TRANSPORT

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

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

21.4.1 Składowanie głównych materiałów

Czujki i gniazda należy przechowywać w poszczególnych pomieszczeniach zamkniętych, w których nie występują opary gazów żrących. W czasie przechowywania czujka nie powinna być narażona na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego ani ciepła poszczególnych urządzeń grzejnych. Okres przechowywania czujki i gniazda w opakowaniu transportowym nie powinien przekraczać 12 miesięcy. Temp. Przechowywania od 0°C do +40°C, wilgotności względnej poniżej 80% przy temp. +35°C.

Wskaźniki zadziałania powinny być przechowywane w opakowaniu w pomieszczeniach czystych i przewiewnych. Ewentualne stosowane urządzeń grzejnych nie powinny oddziaływać bezpośrednio na wyrób lub opakowanie. Temperatura przechowywania może się wahać od 0°C do + 40°C, wilgotność względna do 80%.

Ręczne ostrzegacze pożarowe oraz należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, wolnych od oparów i gazów żrących, z dala od elementów grzejnych. Okres magazynowania nie powinien przekraczać 24 miesięcy. Ostrzegacze należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze od + 5°C do + 40°C i wilgotności względnej od 40 % do 80 %.

Elementy sterujące należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w których nie występują opary i gazy żrące temperatura mieści się w zakresie od 0oC do + 40oC, a wilgotność względna nie przekracza 80% przy temperaturze + 35oC. W czasie przechowywania, elementy sterujące nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego ani ciepła z

urządzeń grzejnych. Okres przechowywania elementów sterujących w opakowaniu transportowym nie powinien przekraczać 12 miesięcy.

Sygnalizatory głosowe oraz puszki typu PIP należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w których nie występują opary i gazy żrące. W czasie przechowywania sygnalizatory oraz puszki PIP nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego ani ciepła z urządzeń grzejnych. Okres przechowywania sygnalizatorów w opakowaniu transportowym nie powinien przekraczać 6 miesięcy.

Certyfikowane zasilacze ppoż. należy składować w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturach: zalecana od +5°C do +40°C, graniczna (dopuszczalna): od -40°C do +85°C. Temperatura składowania akumulatora: od -15°C do +40°C. wilgotność względna (bez kondensacji): zalecana od 30% do 80%, graniczna (dopuszczalna): max. 93%. Powietrze powinno być wolne od wyziewów chemicznych.

Centrale CSP oraz centrale systemu aspiracyjnego (ASD) powinny być przechowywane w zamkniętych pomieszczeniach o temperaturze $5 \div 40$ °C i wilgotności względnej nie większej niż 80%, wolnych od oparów i gazów żrących. W przypadku dłuższego przechowywania, centralę co 6 miesięcy należy podłączyć do zasilania przynajmniej na 1 godzinę i sprawdzić poprawność jej działania.

Składowanie kabli i przewodów powinno być zgodne z następującymi warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach,
- bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach,
- bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko),
- przewody powinny być składowane w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej -5°C do +50°C
- kable i przewody nie powinny być narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne lub elementów ogrzewających.

21.5 WYKONANIE ROBÓT

21.5.1 Prace montażowe

Budynek w całości należy do trzech stref pożarowych zakwalifikowanych do:

- kategorii ZL III o powierzchni wewnętrznej 1448,5 m²;
- kategorii PM o powierzchni wewnętrznej 20,1 m² (garaż);
- kategorii PM o powierzchni wewnętrznej 100,0 m² (archiwum);

Maksymalna powierzchnia strefy ZLIII – 8000m² nie została przekroczona.

W budynku przewidziano wydzieloną pożarowo i oddymianą ewakuacyjną klatkę schodową o odporności ogniowej REI60 i zamykaną drzwiami EI30. Klatka schodowa będzie napowietrzana automatycznie drzwiami na parterze (1 kondygnacji) i oddymiane klapami dymowymi w stropodachu, uruchamiane czujkami dymu i przyciskami oddymiania.

Dodatkowo wydzielone zostały pomieszczenia:

- Rozdzielnia elektrycznej i pomieszczenia z przeciwpożarowym zestawem pompowym ścianami (R)EI120 i drzwiami EI60, a także stropem REI60
- Przedsionek pożarowy wydzielony pożarowo ścianami o odporności ogniowej (R)EI60 i zamykany drzwiami EI30, a także stropem REI60
- Magazyn dowodów rzeczowych oraz serwerownia z UPS zostaną wydzielone pożarowo ścianami (R)EI60 oraz drzwiami EI30, a także stropem REI60.

Z uwagi na podział stref pożarowych dobrano system adresowalny pracujący w pętli. System składa się z następujących elementów:

- centrali sygnalizacji pożarowej
- czujek detekcji pożaru
- modułów kontrolno-sterujących
- sygnalizatorów optycznych

- ręcznych ostrzegaczy pożarowych
- odpowiedniego okablowania
- oddymiania klatek schodowych
- sterowania klapami dymowymi
- sterowania klapami przeciwpożarowymi

21.5.2 Instalowanie wewnętrznych linii dozorowych

System pracuje na napięciu 24V prądu stałego. Podobnie rozwiązano podłączenie sterowania i sygnalizacji urządzeń przeciwpożarowych.

Linie dozoru detekcyjne wykonać z przewodu YnTKSY 1x2x0,8,

Przewody sterowania przeciwpożarowego wykonać należy kablem ognioodpornym, który jest zdolny podtrzymać zdolność działania w czasie trwania pożaru. Instalacja sterowań pożarowych wykonać przewodem typu HTKSHekw 1x2x0,8. Kable posiadają dopuszczenie do stosowania w instalacjach sygnalizacji pożaru na terenie Polski (wydane przez CNBOP lub równoważne).

Instalację sterowań pożarowych, a szczególnie do sterowań wymagających zasilania w czasie alarmu pożarowego należy wykonać kablem HTKSH PH90 montowanym na uchwytych ognioodpornych certyfikowanych, tak by zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego, jednak nie mniejszy niż 90 minut.

Kable i przewody w budynku należy układać:

- podtynkowo (w rurach osłonowych) – kable bez odporności ogniowej,
- podtynkowo (bezpośrednio w tynku) – kable z odpornością ogniową, na certyfikowanych uchwytych,
- w nowych metalowych trasach kablowych,

Należy zachować odległość 0,3m między kablami i przewodami instalacji sygnalizacji pożaru a kablami i przewodami instalacji elektrycznych. Zaleca się wciągnięcie drutu stalowego („pilotów”) do rurek w celu ułatwienia wprowadzania przewodów. Zbliżenia i skrzyżowania projektowanych instalacji z innymi instalacjami powinny spełniać warunki określone poniżej i podane w BN-84/8984- Na styku (skrzyżowania i zbliżenia) z innymi instalacjami należy stosować odcinki rurek lub inne przekładki izolacyjne – dla kabli bez odporności ogniowej. Należy koordynować przebieg tras kabli danej instalacji oraz innych instalacji i zachować następujące minimalne odstępów: - 10 cm od przewodów energetycznych, - 50 cm od opraw oświetleniowych typu „światłówka”, - 100 cm od transformatorów i silników. Nie wykonywać żadnych połączeń przewodów poza tymi, które wskazuje projekt. Nie wolno wykonywać nadmiarowych połączeń przewodów.

21.5.3 Mocowanie kabli

Kable posiadające odporność ogniową PH90, należy mocować certyfikowanymi uchwytyami do powierzchni posiadającej klasę odporności ogniowej min 90min. Certyfikowane uchwyty kablowe stosować w rozstawie max. co 30 cm. Zabrania się mocowania kabli PH90 do płyt G-K lub innych materiałów, które nie posiadają klasy odporności ogniowej 90min

Skrzyżowania kabli z innymi kablami i przewodami

Przy skrzyżowaniach kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, np. przewodami kabelkowymi, przewodami w rurkach, długość w świetle między nimi powinna wynosić co najmniej:

- 50mm – przy skrzyżowaniu kabli o napięciu znamionowym do 1kV
- 150mm – przy skrzyżowaniu kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV.

21.5.4 Instalowanie urządzeń

Montażu urządzeń dokonać zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta.

21.5.5 Montaż gniazd

Gniazdo do sufitu mocuje się wkrętami poprzez kołki rozporowe (zalecane kołki 2x $\Phi 6$). Wskazane jest wiercenie otworów pod kołki rozporowe do mocowania gniazda przy użyciu szablonu o odpowiednim rozstawie otworów. Zły rozstaw otworów może być przyczyną zdeformowania gniazda przy silnym dokręceniu wkrętów mocujących. W celu podłączenia przewodów należy użyć płaskiego

wkrętaka (max. szerokość ostrza 3,5mm), którego część roboczą należy wcisnąć do oporu w odpowiedni otwór złącza, następnie wsunąć przewód w otwór leżący bliżej sufitu i wyciągnąć wkrętak. Zaleca się używać wkrętaka krótkiego 3,5x0,5mm. Miejsca podłączania poszczególnych przewodów opisane są na złączu.

21.5.6 Montaż czujek

Czujki punktowe instaluje się zgodnie z wytycznymi opracowanymi przez CNBOP w Józefowie oraz zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta w specjalnie do tego typu przystosowanych, wyżej opisanych, gniazdach. Stosować należy tabliczki znakujące dla czujek. Po zamontowaniu, jeśli czujki pozostają w pomieszczeniach, w których występuje zapylenie należy stosować osłony.

21.5.7 Montaż wskaźników zadziałania

Wskaźnik zadziałania instaluje się w pomieszczeniach zamkniętych, na tynku na ścianach, sufitach lub innych dobrze widocznych miejscach. W tym celu należy wewnętrzną wypraskę przymocować do ściany za pomocą kołka lub wkrętu 1x $\Phi 4$, a następnie podłączyć przewody o średnicy nie większej niż 1,5mm².

21.5.8 Montaż ostrzegaczy pożarowych

Ręczne Ostrzegacze Pożarowe w zależności od wykonania instaluje się w miejscach łatwo dostępnych, dobrze widocznych, najlepiej w pobliżu dróg transportowych, na wysokości 1200-1600 mm (typowo 1400mm), zgodnie z wytycznymi, opracowanymi przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej. Ostrzegacz montuje się na płaskiej powierzchni przy użyciu 2 kołków rozporowych $\varnothing 6$ i wkrętów z łbem walcowym. Do montowania ostrzegacza wtynkowo należy wywiercić wiertłem koronowym do muru otwór o średnicy 80 mm (typowy otwór pod puszkę instalacyjną) i głębokości minimum 22 mm.

Przewody instalacji alarmowej układa się zgodnie z przepisami obowiązującymi dla instalacji niskonapięciowych i łączy się z zaciskami znajdującymi się w podstawie ostrzegacza.

- W przypadku linii podtykowych wyłamać otwór na spodzie obudowy.
- W przypadku podłączania linii natynkowych do przycisku ROP, w zaznaczonym miejscu w górnej lub dolnej części obudowy trzeba wywiercić otwór. Stosować dławnice kablowe maks. M20.
- Płytkę z elektroniką można zainstalować bezpośrednio po doprowadzeniu linii, co pozwala na łatwe sprawdzenie linii przy użyciu przyrządu testowego.

21.5.9 Montaż elementów sterujących

Elementy sterujące instaluje się na linii dozorowej w pobliżu sterowanych urządzeń. Obudowy elementów sterujących należy mocować na ścianach lub na stropach, przykręcając je wkrętami przez prefabrykowane otwory. Zalecane są wkręty z kołkami rozporowymi $\varnothing 6$.

21.5.10 Montaż sygnalizatorów optycznych

Sygnalizatory instaluje się (wysokość, rozmieszczenie) zgodnie z wytycznymi Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwożarowej. Sygnalizatory instaluje się w pomieszczeniach, w których powinno być sygnalizowane pojawienie się źródła pożaru. Sygnalizatory instaluje się zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta. Przewody instalacji alarmowej układa się zgodnie z przepisami obowiązującymi dla instalacji niskonapięciowych. Do montażu sygnalizatorów stosować certyfikowane puszki połączeniowe. W przypadku, gdy ze względów estetycznych, montaż sygnalizatora bezpośrednio na puszcze PIP jest niemożliwy, dopuszczalny jest montaż sygnalizatora do podłoża nie posiadającego wymaganej odporności ogniowej. W takim przypadku puszka połączeniowa musi być zamontowana na podłożu o wymaganej odporności ogniowej (np. sytuacja, w której puszka PIP zamontowana jest do sufitu o odporności E90, sygnalizator zamontowany jest na suficie podwieszanym).

21.5.11 Montaż certyfikowanych puszek typu PIP

Puszka posiada dwa otwory do mocowania jej przy pomocy metalowych kołków do ściany oraz dwie nitonakrętki, do których (poprzez śruby M4) należy zamontować podstawę sygnalizatora. Puszka charakteryzuje się przelotowym prostym i kątowym (90°) sposobem prowadzenia linii sygnalizacyjnej.

21.5.12 Montaż zasilaczy ppoż.

Certyfikowane zasilacze ppoż. należy zawiesić na ścianie wykorzystując do tego cztery otwory umieszczone w tylnej ścianie obudowy. Przed rozpoczęciem montażu należy otworzyć szafkę, odkręcić trzy nakrętki mocujące płytę nośną zasilacza do tylnej ściany szafki i wyjąć zasilacz.

Pustą szafkę należy przymocować do ściany za pomocą 4 tulei i śrub stalowych. Kołki rozporowe wykonane z PCV nie mogą być stosowane. Jeżeli istnieje konieczność przeprowadzenia przewodów pomiędzy szafką a ścianą należy najpierw przykręcić do szafki specjalne uchwyty (dostarczane wraz z zasilaczem), po czym przymocować ją do ściany. Po zawieszeniu szafki należy z powrotem zamontować płytę nośną zasilacza.

Podejście z przewodami instalacyjnymi możliwe jest od góry poprzez dławnice.

21.5.13 Montaż central pożarowych (CSP)

Centrale należy zawiesić na ścianie wykorzystując do tego cztery otwory umieszczone w tylnej ścianie obudów. Centrale należy przymocować do ściany za pomocą 4 śrub stalowych. Kołki rozporowe wykonane z PCV nie mogą być stosowane. Przewody zasilające należy podłączyć zgodnie z przeznaczeniem odpowiednich zacisków. Zasilanie awaryjne (akumulatory) należy podłączyć po podłączeniu zasilania sieciowego.

Przewody linii dozorowych i zewnętrznych obwodów sygnalizacyjnych, wprowadza się do centrali CSP przez otwór w tylnej ścianie centrali. Przed dołączeniem przewodów, należy dokładnie zapoznać się z wyprowadzeniem poszczególnych obwodów na zaciski łączówek wyjściowych centrali. Szczególną uwagę należy zwrócić na polaryzację przewodów linii dozorowych i pętli. Przed dołączeniem przewodów linii dozorowych należy upewnić się, czy rezystancje przewodów oraz ich pojemność i rezystancja izolacji, mieści się w dopuszczalnych granicach.

21.5.14 Współpraca systemu DSO z systemem SSP

Łącze pomiędzy systemem wykrywania zagrożenia i systemem dźwiękowym będzie ciągle monitorowane w celu wykrycia uszkodzenia. System sygnalizacji pożaru powinien umożliwiać odbiór informacji o uszkodzeniach systemu dźwiękowego i zapewniać sygnalizację akustyczną i wizualną dotyczącą tego rodzaju uszkodzeń, wykorzystując swoje wskaźniki sygnalizacyjne.

Zasilanie urządzeń

Centrala Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego i SSP zasilane będą z głównej rozdzielni elektrycznej RG z przed głównego wyłącznika prądu napięciem jednofazowym 230V/50Hz za pośrednictwem sekcji p.poz. Do zasilania rezerwowego systemu DSO i SSP przewidziano zasilanie rezerwowe z baterii akumulatorów.

21.5.15 Wykonanie instalacji DSO

Linie głośnikowe

Przewody linii głośnikowych powinny być wykonane przewodem ognioodpornym typu HTKSH PH90 1x2x1,4mm z mocowaniem co 0,3m atestowanym (wg DIN 4102 cz. 12) systemem mocowań. Kable powinny być mocowane pojedynczo lub zbiorczo za pomocą odpowiednich uchwytów i kołków rozporowych, po uwzględnieniu ilości przewodów prowadzonych w każdej z tras. Należy przyjąć zasadę iż cała droga, która podawany jest sygnał sterująco-zasilający powinna być wykonana w systemie o wymaganej odporności ogniowej. Montaż przewodów ognioodpornych powinien być wykonany bezpośrednio do konstrukcji budynku za pomocą atestowanego systemu mocowań i prowadzenia kabli. Obejścia wokół pozostałych instalacji w przypadku braku możliwości przejścia nad nimi z mocowaniem do sufitu należy wykonać z zastosowaniem dodatkowych certyfikowanych konstrukcji wsporczych przeznaczonych jedynie do tego celu.

Trasy kablowe pionowe pomiędzy kondygnacjami należy prowadzić w szachtach technicznych, kable prowadzić należy wykorzystując atestowane korytka kablowe o odporności pożarowej nie mniejszej niż 90min.

Wszelkiego rodzaju odstępstwa od tej zasady należy uzgodnić z projektantem i Inspektorem ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z procedurą mocowań powyższego typu uchwytów, a następnie wykonania prób i testów mocowań z niego wynikających oraz ścisłego przestrzegania zasad układania tego typu instalacji.

Mocowanie głośników

W przypadku głośników ściennych ich mocowanie odbywać się będzie do ścian konstrukcyjnych w większości stanowiących oddzielenie pomiędzy korytarzem a pomieszczeniem. Głośniki mocować do ścian przy pomocy kołków rozporowych stalowych bezpośrednio do trwałej konstrukcji podłoża.

Głośniki sufitowe w suficie podwieszonym należy przeprowadzić za pomocą metalowych linek mocowanych stalowym kołkiem z jednej strony do elementów konstrukcji z drugiej natomiast do głośnika o długości mniejszej jak zapas kabla tak aby urwanie głośnika nie spowodowało uszkodzenia samej linii głośnikowej. Należy zapewnić zapas kabla przy łączeniu głośników wpuszczanych w sufit.

Każdy przewód musi być mocowany indywidualnie. Przewód linii głośnikowej należy prowadzić od głośnika do kolejnego głośnika nie przerywać i nie przedłużać odcinków. Połączenia mogą się odbywać jedynie w puszcze głośnika na kostce ceramicznej.

Przewód należy wprowadzać do obudowy głośnika poprzez dławicę gumową. Nie należy rozgałęziać, ani przedłużać linii głośnikowej poza obudowę głośnika. Należy zachować tę samą polaryzację podłączenia głośników do linii. Poszczególne linie znakować w odległościach pozwalających na ich łatwą identyfikację dla celów diagnostyczno -konsekracyjnych. Przy przechodzeniu linii głośnikowej z jednej strefy do drugiej należy takie przejście uszczelnić masą uszczelniającą firmy np. HILTI lub Promat. W przypadku prowadzenia instalacji w korytku kablowym o odpowiedniej grubości oraz odpowiedniej wytrzymałości ogniowej, należy odpowiednio (zgodnie z aprobatą) dobrać rozstaw elementów wsporczych, kable należy mocować opaskami metalowymi w wymaganej odległości. Należy pamiętać iż w przypadku pożaru korytko kablowe ulega skręceniu niszcząc tym samym przymocowany do niego kabel. Dlatego rozstaw elementów mocująco -wsporczych oraz grubość korytka jest bardzo istotny. Izolacja kabla pod wpływem wysokiej temperatury staje się bardzo twarda i tym samym krucha co czyni ją podatną na uszkodzenia mechaniczne. Końcówki dwóch przewodów pod zaciski należy zacisnąć w tulei w sposób profesjonalny.

Zalecenia instalacyjne:

- starannie układać przewody, aby nie naruszyć izolacji i nie przekroczyć minimalnego promienia ich gięcia.
- nie używać nadmiernej siły (większej od katalogowej) podczas przeciągania przewodów aby nie naruszyć izolacji.
- przed instalacją należy dokładnie zapoznać się z niniejszym projektem.
- zaleca się montaż urządzeń wg DTR producentów wszystkich urządzeń i materiałów z uwzględnieniem uwag zawartych w niniejszym projekcie.
- końcówki przewodów pod zaciski nie wolno zalewać cyną.

21.6 KONTROLA JAKOŚCI

21.6.1 Próby i protokoły

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

o Pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów dokonać należy induktem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:

- 0,25. MQ dla instalacji 230V,
- 0,50 MQ dla instalacji 400V;

dla instalacji w budynkach nowych z przewodami ułożonymi bezpośrednio w tynku albo w rurach instalacyjnych pod tynkiem dopuszcza się na jeden rok od wykonania instalacji wartość rezystancji mniejszą od wyżej podanej, tj.

- 0,20 MQ dla instalacji 230V - 0,25 MQ dla instalacji 400V

W miejscu lokalizacji CSP należy umieścić:

- dokumenty związane z obsługą techniczną i konserwacyjną automatycznych urządzeń sygnalizacji pożaru,
- plan sytuacyjny z zaznaczeniem pomieszczeń zabezpieczanych, wejść do pomieszczeń i rozmieszczenie sprzętu gaśniczego w tych pomieszczeniach,
- opis funkcjonowania, instrukcję obsługi i wytyczne konserwacji,
- książkę pracy automatycznych urządzeń sygnalizacji pożaru w której należy odnotować wszelkie prace związane z obsługą tych urządzeń, przeróbkami, modernizacją, włączenia i wyłączenia, wszystkie przypadki alarmów pożarowych (w tym fałszywych) i uszkodzeniowych z podaniem dokładnych okoliczności zajścia. Wszystkie wpisy muszą być imienne,
- wykaz osób, które należy w pierwszej kolejności powiadomić o pożarze w obiekcie;
- adresy i numery telefonów służbowych i prywatnych,
- nazwa i adres konserwatora.

21.6.2 Programowanie i uruchomienie systemów DSO i SP.

Prace związane z oprogramowaniem i uruchomieniem systemu może prowadzić wyłącznie wyspecjalizowana firma posiadająca odpowiednie świadectwa szkoleń oraz certyfikaty producentów. Oprogramowanie należy wykonać przy użyciu oryginalnych i aktualnych narzędzi programowych. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć do producentów karty systemów w celu potwierdzenia należytego wykonania i programowania. Ma to istotne znaczenie dla prawidłowości pracy systemów oraz gwarancji na urządzenia i funkcjonowanie udzielanej przez producenta.

21.6.3 Szkolenie

Wszystkie osoby zatrudnione w ochronie obiektu, które przewidziane są do kontroli i konserwacji automatycznych urządzeń sygnalizacji pożaru w obiekcie oraz osoby przebywające w pomieszczeniach zabezpieczonych, a także wszystkie osoby z kierownictwa powinny być przeszkolone w zakresie obsługi tych urządzeń. Szkolenie powinno być przeprowadzone przez specjalistę w zakresie systemu automatycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego. Każda ze szkolonych osób powinna się praktycznie zapoznać z obsługą centrali pożarowej.

21.6.4 Konserwacja

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu należy przeprowadzać regularne prace konserwacyjne. Serwis systemu SSP powinien być przeprowadzany przez przeszkolone i uprawnione do tego firmy monterskie. Obsługę możemy podzielić na:

- a) obsługa codzienna - sprawdzenie poprawności wskazań CSP,
- b) obsługa kwartalna - w czasie obsługi kwartalnej czujki powinny być włączone w test. Po teście należy uruchomić (wprowadzić w stan alarmu) minimum 1 element na pętli dozorowej; w ciągu roku każda czujka powinna być wprowadzona w stan alarmu, c) obsługa roczna - należy wziąć pod uwagę miejsce montażu czujek, warunki środowiskowe i stopień zabrudzenia.

Coroczny serwis i jeden z kwartalnych przeglądów powinny być objęte wspólną procedurą.

Konserwację należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

21.7 OBMIAR ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej. Jednostkami obmiarowymi są wypust oświetleniowy, wypust na gniazdo, długość przewodów, drutów i ilości aparatów elektrycznych.

21.8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia Robót określono w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

21.8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorom robót ulęgających zakryciu podlegają następujące roboty:

- przewody i kable podlegające замуrowaniu
- przewody i kable podlegające zabudowie

21.8.2 Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań i pomiarów,
- odbiór robót przez Rejon Energetyczny

21.8.3 Czynności odbiorowe

Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru:

- sprawdzenie użytych materiałów, w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym oraz wymaganiami producentów urządzeń,
- sprawdzenie rezystancji izolacji, rezystancji doziemienia, rezystancji pętli linii dozorowych (może być przedstawiony protokół pomiarów),
- sprawdzenie czułości (przy pomocy przyrządu serwisowego) wszystkich czujek pożarowych (może być przedstawiony protokół pomiaru),
- sprawdzenie sprawności czujek oraz ręcznych ostrzegaczy pożaru poprzez ich uruchomienie (dla 100% elementów wykrywczych),
- sprawdzenie prawidłowości adresowania poszczególnych czujek lub ich grup,
- sprawdzenie czy w pomieszczeniu, w którym zainstalowano centralkę sygnalizacji pożaru, umieszczono:
- plan sytuacyjny obszaru dozorowanego z zaznaczeniem dojazdów do poszczególnych pomieszczeń,
- opis funkcjonowania i obsługi urządzeń stacyjnych systemu SSP,
- wskazówki, jak należy postępować w wypadku alarmu pożaru, alarmu uszkodzeniowego, alarmu awaryjnego i manipulacyjnego,
- plan i zakres konserwacji całego systemu SSP,
- książkę kontrolną.

Należy sprawdzić, czy próby montażowe dały zadowalające wyniki oraz czy zostały wykonane zalecenia i usunięte ewentualne usterki wymienione w protokołach prób.

21.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m przewodu i kabla, za 1 szt. lub komplet remontowanej instalacji elektrycznej należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- roboty towarzyszące
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót d) demontaż przewodów, kabli, aparatów, i urządzeń
- montaż przewodów, kabli, aparatów, i urządzeń
- badania i próby pomontazowe

21.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r., - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 Nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
- Ustawa o wyrobie budowlanym z 16.04.2004 (DZ.U. nr 92/2004 poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966).
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. 1972 nr 13 poz. 93).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313).
- A także: wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.
PN-HD 60364-1:2010/A11:2017-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia --
PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie
PN-HD 60364-5-53:2022-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-IEC 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.
PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
- Wytyczne projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej. SITP WP – 02:2010.
- PN-EN 54-1:2011 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie.
- PN-EN 54-1: 2001 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: zasilacze.
- PN-EN 50849:2017-04 Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
- KN-CEN/TS 54-14:2020-09 Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji

PN-EN IEC 60268-16:2021-06 Urządzenia systemów elektroakustycznych -- Część 16: Obiektywna ocena zrozumiałości mowy za pomocą wskaźnika transmisji mowy
EN-54-16:2011 Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 16: Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych
BN-76/8984-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania
BN-73/9371-03 Uziemienie urządzeń telekomunikacji przewodowej. Ogólne wymagania i badania
PN-EN 60849:2001 Dźwiękowe systemy ostrzegawcze

22 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ

22.1 WSTĘP

22.1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej

22.1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

22.1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

22.1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania nawierzchni z kostki betonowej to:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

22.1.5 Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa

Kostka na bazie betonFu w kolorze zbliżonym do RAL 7046 (telegrey 2) i kruszywa bazaltowego 1-4 mm. Udział odsłoniętego kruszywa w powierzchni kostki 20-30%.

- obróbka: Powierzchnia antypoślizgowa. Nierówności do ok. 0,5 mm. Mikrofaza 2mm;
- spoiny: szerokości 3mm, spoiny wypełnione posypką cementowo-piaskową;
- grubość kostki 8 cm prostokątna o wym. 20x10.

Płyty betonowe

- wymiar płyty: 49,7x49,7 cm, wymiar pomiędzy osiami fug 50x50cm;
- uwaga: wymiary połówkowe płyt 50x25 cm, są integralnymi elementami uzupełniającymi;
- specyfikacja materiałowa: Płyta na bazie betonu w kolorze zbliżonym do RAL 7015 (slate grey) i kruszywa bazaltowego 1-4 mm. Udział odsłoniętego kruszywa w powierzchni kostki 20-30%;
- obróbka: Powierzchnia antypoślizgowa. Nierówności do ok. 0,5 mm. Mikrofaza 2mm.
- spoiny: szerokości 3mm, spoiny wypełnione posypką cementowo-piaskową;

Krawężnik drogowy betonowy w tym najazdowy o wymiarach 15x30x100cm – element oddzielający drogę i miejsca postojowe od chodników i terenów zielonych, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

Krawężnik chodnikowy betonowy o wymiarach 8x30x100 cm – element oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów zielonych.

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

Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nieprzeznaczonych do komunikacji.

Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

22.1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano W „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

22.2 MATERIAŁY

22.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w 1.2 „Wymagania ogólne”.

22.2.2 Betonowa kostka brukowa - wymagania

22.2.2.1 Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie aprobaty technicznej.

22.2.2.2 Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

2 mm, dla kostek o grubości ≤ 80 mm,

3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

22.2.2.3 Kształt, wymiary i kolor

Kostka brukowa grubości 80 mm, wymiary 20x10cm, kolor szary

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości ± 3 mm,

na szerokości ± 3 mm,

na grubości ± 5 mm.

22.2.2.4 Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

22.2.2.5 Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206+A2:2021-08 i wynosić nie więcej niż 5%.

22.2.2.6 Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-EN 206+A2:2021-08.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

-próbka nie wykazuje pęknięć,

-strata masy nie przekracza 5%,

-obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

22.2.2.7 Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2017-11 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

22.2.3 Krawężniki

Krawężniki betonowe powinny być wykonane z betonu spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż B30

- nasiąkliwość nie większa niż 4%

- mrozoodporność zgodnie z PN-88/B-06250,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości ± 3 mm

- dla szerokości i długości ± 8 mm

Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi -2 mm

- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających nawierzchnie górne niedopuszczalne.

22.2.4 Podsyпка cementowo-piaskowa

Kruszywo drobne na podsypkę wg PN-EN 13139 tablica 1 „Kruszywa do zaprawa” frakcji 0/2 lub 0/4. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5%.- cement klasy 32,5 – odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1,

22.3 SPRZĘT

22.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano pkt 1.3.

22.3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki cementowo-piaskowej można stosować mechaniczne urządzenia na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

22.4 TRANSPORT

22.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w pkt 1.4.

22.4.2 Kostka brukowa

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

22.4.3 Kruszywo

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

22.4.4 Cement

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków. Cement luzem może być przewożony w zbiornikach transportowych (np. wagonach, samochodach), czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw, oraz nie powinien ulegać zniszczeniom podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej SST.

22.5 WYKONANIE ROBÓT

22.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w pkt 1.5.

22.5.2 Podłoże

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z dokumentacją projektową.

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty -rodzimy lub nasypowy o WP ≥ 35 . Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

22.5.3 Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Dla dróg i parkanów przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki betonowej gr. 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr.5cm, podbudowie z kruszywa łamanego 0 -31,5mm gr. 25 cm po zagęszczeniu oraz warstwie odsączającej z pospółki 15 cm.

Dla chodników o wzmocnionej podbudowie przewidziano wykonanie nawierzchni z płyt betonowych gr. 7 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr.6cm, podbudowie z kruszywa łamanego 0 - 31,5mm gr. 25 cm po zagęszczeniu oraz warstwie odsączającej z pospółki 15 cm.

Dla chodników przewidziano wykonanie nawierzchni z płyt betonowych gr. 7cm na podsypce piaskowej gr.5cm, podbudowie z kruszywa łamanego 0 -31,5mm gr. 15 cm po zagęszczeniu oraz warstwie odsączającej z pospółki 10 cm.

22.5.4 Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki betonowe, zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Zamawiającego.

5.4.1. Wykonanie ław i ustawienie krawężników

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalunku. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane co 5 m i wypełnione masa zalewową. Na ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową grubości 5 cm a następnie krawężniki do wymaganych rzędnych wysokościowych. Spoiny na złączach krawężników wypełnić zaprawą cementową, po czym zatrzeć na gładko powierzchnie styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 1 cm.

22.5.5 Podsypka

Należy wykonać podsypkę piaskową lub cementowo-piaskową - grubość po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 4 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

22.5.6 Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostkę należy ułożyć zgodnie z wzorem chodnika z kostki brukowej betonowej.

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

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

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

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

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. .

22.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

22.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

22.6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu. Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie.

22.6.3 Badania w czasie robót

22.6.3.1 Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

22.6.3.2 Sprawdzenie podsypki

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

22.6.3.3 sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami ST:

pomiar szerokości spoin,

sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

22.6.4 Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

22.6.4.1 Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie nie powinny przekraczać 0,8 cm.

22.6.4.2 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

22.7 NIWELETA NAWIERZCHNI

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

22.7.1.1 Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

22.7.1.2 Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

22.7.2 Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

22.8 ODBIÓR ROBÓT

22.8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

22.8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
przygotowanie podłoża,

wykonanie podbudowy,
wykonanie podsypki,
wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w „Wymagania ogólne”.

22.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

22.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

- | | |
|----------------------|---|
| PN-EN 206+A2:2021-08 | - Beton - Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność |
| PN-EN 14157:2017-11 | - Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na ścieranie |
| 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 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 |
| BN-80/6775-03/04 | - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| PN-EN 1338:2005 | - Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań |
| WTWiOR | - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB |

23 NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH

23.1 WSTĘP

23.1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej

23.1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

23.1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt betonowych.

23.1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania nawierzchni z kostki betonowej to:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie podsypki piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

23.1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.1 Specyfikacji Technicznej.

Chodniki - wydzielone i umocnione powierzchnie drogi, ulicy lub placu przeznaczone wyłącznie dla ruchu pieszego.

Obramowanie chodników - umocnienie ich bocznych krawędzi, wykonane z krawężników /obrzeży/ betonowych lub innego materiału.

23.2 MATERIAŁY

23.2.1 Parametry techniczne płyt betonowych

Płyty betonowe

- wymiar płyty: 49,7x49,7 cm, wymiar pomiędzy osiami fug 50x50cm;
 - uwaga: wymiary połówkowe płyt 50x25 cm, są integralnymi elementami uzupełniającymi;
 - specyfikacja materiałowa: Płyta na bazie betonu w kolorze zbliżonym do RAL 7015 (slate grey) i kruszywa bazaltowego 1-4 mm. Udział odsłoniętego kruszywa w powierzchni kostki 20-30%;
 - obróbka: Powierzchnia antypoślizgowa. Nierówności do ok. 0,5 mm. Mikrofaza 2mm.
 - spoiny: szerokości 3mm, spoiny wypełnione posypką cementowo-piaskową;
- Nasiąkliwość wg PN-EN 1339 nie powinna być większa niż 6 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających zgodnie z PN-EN 1339 1,0 kg/m² przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od 1,5 kg/m².

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1339 nie powinna być mniejsza od 3,5 MPa przy obciążeniu niszczącym klasy 110 [11,0 kN].

Ścieralność na szerokiej tarczy ścierniej według PN-EN 1339 nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub 18000mm³/5000mm² /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H/.

23.2.1.1 Wygląd

Górna powierzchnia betonowych płyt brukowych nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski. W przypadku dwuwarstwowych płyt brukowych nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

23.2.1.2 Tekstura

Jeżeli płyty brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta. Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę. Różnice w jednolitości tekstury płyt brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

23.2.1.3 Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element. Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę. Różnice w jednolitości zabarwienia płyt brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

23.2.1.4 Składowanie

Płyty chodnikowe powinny być składowane płaszczyznami górnymi ku sobie, nie więcej niż w czterech warstwach, na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być min. 5 cm większa niż szerokość elementu.

23.2.2 Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008

23.2.3 Piasek średnio lub gruboziarnisty

Odpowiadający wymaganiom norm PN-B-11113 [2] – na podsypkę.

23.2.4 Piasek drobnoziarnisty

– do zamulania spoin spełniający wymagania normy PN-B-06711

23.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Roboty związane z wykonywaniem chodników można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- wibratorów płytowych oraz ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

23.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

23.4.1 Płyty chodnikowe

Płyty betonowe chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton min. 0,7 średniej wymaganej wartości wytrzymałości badanej serii próbek.

Płyty chodnikowe na środkach transportowych należy układać płaszczyznami górnymi ku sobie, ręką w kierunku jazdy. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

23.4.2 Piasek

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

23.5 WYKONANIE ROBÓT

23.5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Zasady ogólne wykonywania robót podano w pkt.1.6 ST.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty przy układaniu chodników.

23.5.2 Zakres wykonywanych robót

23.5.2.1 Koryto

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia podłoża wg BN 77/8931-12 nie może być mniejszy od 0,97.

Dopuszczalne tolerancje dla wykonanego koryta : głębokość ± 2 cm, szerokość ± 2 cm.

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie powinno przekraczać $\pm 0,5$ %.

23.5.2.2 Podsypka

Podsypkę cementowo - piaskową należy wykonać z warstwy piasku średnio lub gruboziarnistego o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

Podsypka cementowo - piaskowa powinna być tak ubita, aby nie było widocznych śladów poruszającego się urządzenia zagęszczającego.

23.5.2.3 Układanie płyt

Sposób układania płyt

Płyty betonowe należy układać z zachowaniem pochylenia podłużnego jak na drodze głównej lub zatoce autobusowej.

Pochylenie poprzeczne powinno wynosić od 2 % do max. 15% w kierunku jezdni.

Układanie płyt przy krawężnikach

Płyty przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się 1 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Układanie płyt na łukach

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowato. Płyty mogą być przycinane. Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych.

Układanie płyt przy urządzeniach naziemnych

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Płyty chodnikowe użyte przy budowie urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

23.5.2.4 Spoiny

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm. Szerokość spoin na łukach, zależnie od potrzeby, nie powinna być większa niż 3 cm.

Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową zamulone drobnym ostrym piaskiem na pełną grubość płyty.

23.5.2.5 Pielęgnacja chodników

Chodniki, których spoiny wypełnione są piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

23.6 KONTROLA JAKOŚCI

23.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w pkt. 1.7 ST.

23.6.2 Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów deklaracje zgodności oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

23.6.3 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n SST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

23.6.4 Badania i pomiary po wykonaniu robót

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- a) konstrukcję chodnika,
- b) równość nawierzchni,
- c) profil podłużny,
- d) profil poprzeczny,
- e) równoległość spoin,
- f) szerokość i wypełnienie spoin.

23.6.5 Przeprowadzenie badań

Zaleca się, aby pomiary wyżej wymienionych cech były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

23.6.6 Ustalenie jakości materiałów

Ustalenia jakości użytych materiałów należy dokonać przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych płyt betonowych oraz pozostałych materiałów użytych do budowy chodnika.

23.6.7 Sprawdzenie konstrukcji chodnika

Sprawdzenie konstrukcji chodnika polega na zdjęciu 2 płyt w dowolnym miejscu i zmierzeniu grubości podsypki oraz sprawdzeniu układu płyt chodnika.

Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

23.6.8 Sprawdzenie równości nawierzchni

Prześwit pomiędzy łatą 4-metrową a nawierzchnią chodnika nie może przekroczyć 1,0 cm.

23.6.9 Sprawdzenie profilu podłużnego chodnika

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzać przez niwelację, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne.

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

23.6.10 Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego należy przeprowadzać za pomocą szablonu z poziomą.

Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą $\pm 0,3$ %.

23.6.11 Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchylenia od równości spoin wynoszą:

- a) $\pm 1,0$ cm na długości chodnika do 10 m,
- b) $\pm 1,5$ cm na długości chodnika ponad 10 m.

23.6.12 Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin należy przeprowadzać przez wydłubanie spoin na długości około 10 cm i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

23.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

23.8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań i pomiarów.

23.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

23.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN B 06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.

PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

PN EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

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

PN B 06250 Beton zwykły.

PN N 03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.

BN 77/8931 12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.

PN/EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.

24 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO

24.1 WSTĘP

24.1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy.

24.1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

24.1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy.

24.1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania podbudowy to:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki kruszywowej zgodnie z receptą i dostarczenie na miejsce wbudowania,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki, dowóz wody do zagęszczania,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

24.1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.1 Specyfikacji Technicznej.

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

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

24.2 MATERIAŁY

24.2.1 Rodzaje materiałów

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

Dopuszcza się zastosowanie kruszywa łamanego sztucznego posiadającego aprobatę IBDiM.

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

24.2.2 Wymagania dla materiałów

24.2.2.1 Uziarnienie kruszywa

Do wykonania podbudowy należy zastosować kruszywo o uziarnieniu 0/31,5 mm oraz 0/63mm.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia wg PN-S-06102.

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

24.2.2.2 Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075mm, % (m/m.)	od 2 do 10	PN-B-06714-15 [3]

2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m.), nie więcej niż	35	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m.), nie więcej niż	1	PN-B-06714-26 [8]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01 [14]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-B-06714-42 [10]
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m.), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19 [7]
9	Zawartość zanieczyszczeń obcych	Brak	PN-B-06714-12 [2]
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, % nie mniej niż : przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ /na zjazdach/ przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	100 120	PN-S-06102 [12]
11	Zawartość ziarn przekruszonych, % nie mniej niż	80	PN-S-96025 [13]

24.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

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

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

24.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

24.5 WYKONANIE ROBÓT

24.5.1 Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie 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.

24.5.2 Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkankę 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.

24.5.3 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana 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 i 15cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. 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 ubijkami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia [IS] podbudowy nie mniejszego od 1,03 /na zjazdach 1,00/, określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego E2, do pierwotnego E1, który nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

24.5.4 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.

24.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

24.6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

24.6.2 Badania w czasie robót

24.6.2.1 Częstotliwość oraz zakres badań i robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m ²]
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 1000 m ²	

4	Badanie właściwości kruszywa wg tab.1, pkt 2.3.2.	dla każdej partii kruszywa do 1500 t i przy każdej zmianie kruszywa
---	---	---

24.6.2.2 Uziarnienie mieszanki

Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

24.6.2.3 Wilgotność mieszanki

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

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

24.6.2.4 Zagęszczenie podbudowy

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

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, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m², lub wg zaleceń Inspektora Nadzoru.

24.6.2.5 Właściwości kruszywa

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

24.6.3 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

24.6.3.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co najmniej dwa razy
2	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	co najmniej dwa razy
4	Spadki poprzeczne a) na odcinkach prostych b) na odcinkach łukowych	co najmniej dwa razy co najmniej w 5 miejscach każdego łuku
5	Rzędne wysokościowe	w przekrojach podanych w Dokumentacji Projektowej, nie rzadziej jak co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie	co najmniej dwa razy
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

24.6.3.2 Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji Projektowej.

24.6.3.3 Równość podbudowy

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

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 2 cm.

24.6.3.4 Spadki poprzeczne podbudowy

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

24.6.3.5 Rzędne wysokościowe podbudowy

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

24.6.3.6 Ukształtowanie osi podbudowy

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

24.6.3.7 Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

24.6.3.8 Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia określony wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,

- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku wnoś nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia IS nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
100	1,00	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Wskaźnik odkształcenia I_0 (stosunek modułu odkształcenia wtórnego E2 do pierwotnego E1) nie powinien być większy od 2,2.

24.6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

24.6.4.1 Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

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

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

24.6.4.2 Niewłaściwa grubość podbudowy

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

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

24.6.4.3 Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora Nadzoru.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót.

24.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

24.8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań i pomiarów.

Odbiór podbudowy pomocniczej jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

24.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

24.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględnić późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.

PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.

PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.

PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.

PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.

PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.

PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

25 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

25.1 WSTĘP

25.1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem krawężników betonowych.

25.1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

25.1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem krawężników betonowych.

25.1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego montażu krawężników to:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie szalunku ławy fundamentowej,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych..

25.1.5 Określenia podstawowe

Krawężnik betonowy - prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielania powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany:

- w celu ograniczania albo wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej;
- jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami;
- jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego

Ława - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

25.2 MATERIAŁY

25.2.1 Krawężniki betonowe

Krawężnik chodnikowy betonowy o wymiarach 8x30x100 cm – element oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów zielonych.

Krawężniki betonowe prostokątne ścięte typu ulicznego (U) o wymiarach 15x30x100 cm (proste i łukowe R3 i R7, R8), oporniki betonowe o wym. 15x30cm oraz o wym 12x25cm powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340.

Nasiąkliwość wg PN-EN 1340 [11] nie powinna być większa niż 6 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających zgodnie z PN-EN 1340 $\leq 1,0$ kg/m² przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od 1,5 kg/m².

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1340 nie powinna być mniejsza od 3,5 MPa.

Ścieralność na szerokiej tarczy ściерnej według PN-EN 1340 nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub 18000mm³/5000mm² /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną na tarczy Böhmego opisaną w załączniku H/.

25.2.1.1 Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych, zgodnie z PN EN 1340 powinny wynosić:

długość: $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni: $\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.

dla innych części: $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

Długość pomiarowa mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości mm
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

25.2.1.2 Wymagania normy PN-EN 1340 w zakresie aspektów wizualnych

Wygląd

Powierzchnia krawężników oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski.

W krawężnikach dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe krawężników i nie są uważane za istotne.

Tekstura

Jeżeli krawężniki produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta.

Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury krawężników, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta barwić można warstwę ścierną lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia krawężników, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.

Składowanie

Krawężniki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

25.2.2 Cement

Cement portlandzki do betonu i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

Cement użyty do wytwarzania zaprawy cementowo-piaskowej do zalania spoin krawężników powinien odpowiadać normie PN-EN 197-1.

Składowanie i okres przechowywania powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

25.2.3 Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

25.2.4 Piasek

Piasek naturalny użyty do podsypki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06711.

25.2.5 Beton

Beton zwykły C12/15, spełniający wymagania PN-EN 206-1.

25.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo- piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

25.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

25.4.1 Krawężniki

Krawężniki można przewozić środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Krawężniki na środkach transportowych należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

25.4.2 Cement

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

25.4.3 Piasek naturalny

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

25.4.4 Mieszanka betonowa

Ze względu na wykonywanie betonu o konsystencji wilgotnej może on być transportowany samochodami wywrotkami z wytwórni z zapewnieniem utrzymywania właściwej konsystencji.

25.5 WYKONANIE ROBÓT

25.5.1 Wykonanie koryta pod ławy

Wykop koryta pod ławy należy wykonać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

25.5.2 Wykonanie ławy betonowej

Ławy betonowe z oporem należy wykonać z betonu C8/10 w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównany warstwami. Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie.

Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

25.5.3 Ustawienie krawężnika

Krawężniki należy ustawiać zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm.

Na łukach należy stosować krawężniki łukowe. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z krawężników ulicznych prostych.

Krawężniki 15x30 cm należy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową.

25.5.4 Wypełnienie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać 1 cm.

Spoiny krawężników należy wypełnić piaskiem na całą ich głębokość.

25.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

25.6.1 Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

25.6.2 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w ST. Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

25.6.3 Kontrola po wykonaniu robót

25.6.3.1 Sprawdzenie ław fundamentowych

-Sprawdzenie wytrzymałości gwarantowanej betonu ławy

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1.

-Sprawdzenie profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy. Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

-Sprawdzenie wymiarów ław z Dokumentacją Projektową

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

dla wysokości ± 10 % wysokości projektowanej,

dla szerokości ławy ± 20 % szerokości projektowanej.

- Sprawdzenie równości górnej powierzchni ławy

Równość górnej powierzchni ławy należy sprawdzać przez położenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, czterometrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

- Sprawdzenie odchylenia linii ławy od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na 100 m wykonanej ławy.

25.6.3.2 Sprawdzenie ustawienia krawężników

-Dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w planie

Dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w planie od linii projektowanej może wynosić ± 1 cm na każde 100 m ustawienia krawężnika.

-Dopuszczalne odchylenie niwelety krawężników

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić ± 1 cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu krawężnika.

-Równość górnej powierzchni krawężników

Równość górnej powierzchni krawężników należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, 3-metrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

-Dokładność wypełnienia spoin

Dokładność wypełnienia spoin należy badać na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika.

Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

25.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

25.8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Roboty objęte niniejszą SST podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny,

25.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

25.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN B 06050 Roboty ziemne budowlane.

PN B 06251 Roboty betonowe i żelbetowe.

PN B 06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.

PN B 06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.

PN EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

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

PN B 06250 Beton zwykły.

PN N 03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

26 OBRZEŻA BETONOWE

26.1 WSTĘP

26.1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem obrzeż betonowych

26.1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

26.1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem obrzeż betonowych.

26.1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania obrzeża betonowego to:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie szalunku ławy fundamentowej,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej i cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

26.1.5 Określenia podstawowe

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

Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

Ława - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST.

26.2 MATERIAŁY

26.2.1 Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340.

Nasiąkliwość wg PN-EN 1340 nie powinna być większa niż 6 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających zgodnie z PN-EN 1340 $\leq 1,0$ kg/m² przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od 1,5 kg/m².

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1340 nie powinna być mniejsza od 3,5 MPa.

Ścieralność na szerokiej tarczy ściерnej według PN-EN 1340 nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub 18000mm³/5000mm² /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną na tarczy Böhmego opisaną w załączniku H/.

26.2.1.1 Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych, zgodnie z PN EN 1340 [10] powinny wynosić:

długość: $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni: $\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.

dla innych części: $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru obrzeża nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

Długość pomiarowa mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości mm
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

26.2.1.2 Wymagania normy PN-EN 1340 [10] w zakresie aspektów wizualnych

Wygląd

Powierzchnia obrzeży oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski. W obrzeżach dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia.

UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe obrzeży i nie są uważane za istotne.

Tekstura

Jeżeli obrzeża produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta.

Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta barwić można warstwę ścieralną lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.

Składowanie

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

26.2.2 Cement

Cement portlandzki na podsypkę cementowo-piaskową powinien być marki nie mniejszej niż 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

Składowanie i okres przechowywania powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

26.2.3 Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna odpowiadać normie PN-EN 1008.

26.2.4 Piasek

Piasek użyty na podsypkę cementowo-piaskową i do wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139 i PN-EN 13043.

26.2.5 Beton

Beton zwykły C12/15, spełniający wymagania PN-EN 206-1.

26.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do przygotowania podsypki cementowo- piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

26.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

26.4.1 Obrzeża betonowe

Obrzeża można przewozić środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek. Obrzeża na środkach transportowych należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

26.4.2 Cement

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

26.4.3 Piasek naturalny

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

26.4.4 Mieszanka betonowa

Ze względu na wykonywanie betonu o konsystencji wilgotnej może on być transportowany samochodami wywozkami z wytwórni z zapewnieniem utrzymywania właściwej konsystencji.

26.4.5 Woda

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

26.5 WYKONANIE ROBÓT

26.5.1 Wykonanie koryta

Wykop koryta wykonywać należy zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

26.5.2 Wykonanie ławy betonowej

Ławy betonowe z oporem należy wykonać z betonu klasy C12/15 w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównany warstwami.

Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie.

26.5.3 Ustawienie obrzeży

Obrzeża należy ustawić na warstwie podsypki cementowo-piaskowej /1:4/ gr. 5 cm lub /w przypadku obrzeży przy ścieżce rowerowej/ na ławach betonowych z oporem, na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm.

Tylna ścianka obrzeży od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym.

Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka obrzeża należy ubić.

Na łukach można ustawiać obrzeża łukowe lub krótkie obrzeża odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z obrzeży prostych.

26.5.4 Wysokość obrzeża

Wysokość obrzeża nad nawierzchnią chodnika, , ścieżki rowerowej powinna być dostosowana do wymagań Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

26.5.5 Niweleta obrzeża

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą chodnika, opaski lub ścieżki rowerowej.

26.5.6 Spoiny

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione piaskiem na pełną ich głębokość.

26.6 KONTROLA JAKOŚCI

26.6.1 Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów,.

26.6.2 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w ST.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

26.6.3 Kontrola po wykonaniu robót

26.6.3.1 Sprawdzenie ław fundamentowych

- Sprawdzenie wytrzymałości gwarantowanej betonu ławy

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-3.

- Sprawdzenie profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy. Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

- Sprawdzenie wymiarów ław z Dokumentacją Projektową

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

dla wysokości ± 10 % wysokości projektowanej,

dla szerokości ławy ± 20 % szerokości projektowanej.

- Sprawdzenie równości górnej powierzchni ławy

Równość górnej powierzchni ławy należy sprawdzać przez położenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, czterometrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

- Sprawdzenie odchylenia linii ławy od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać $\square 2$ cm na 100 m wykonanej ławy.

26.6.3.2 Sprawdzenie ustawienia obrzeży

-Sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii obrzeży w planie

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w planie od linii projektowanej nie powinno wynosić więcej niż ± 2 cm na każde 100 m ustawienia obrzeża.

- Dopuszczalne odchylenie niwelety

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeży od niwelety projektowanej może wynosić ± 1 cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu obrzeża.

- Sprawdzenie górnej powierzchni obrzeży

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, 4-metrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 12 mm.

- Sprawdzenie wypełnienia spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10 m ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie.

26.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

26.8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Roboty objęte niniejszą SST podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny,

26.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

26.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględnić późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN B 06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

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

PN EN 13139 Kruszywa do zaprawy.

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

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

PN N 03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.

27 WARSTWA ODSĄCZAJĄCA

27.1 WSTĘP

27.1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy odsączającej

27.1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

27.1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstw odsączających.

27.1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania warstwy odsączających to:

- prace pomiarowe,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

27.1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST.

27.2 MATERIAŁY

27.2.1 Rodzaje materiałów

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu warstwy odsączającej jest pospółka

27.2.2 Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw odsączających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

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

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

gdzie:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111, dla klasy I i II.

27.2.3 Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z

innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

27.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Do wykonania robót należy użyć:

- spycharek lub równiarek z ukośnie ustawionymi lemieszami, Inspektor nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku jazdy,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców ogumionych, stalowych lub wibracyjnych i płyt wibracyjnych do zagęszczania.

Sprzęt powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

27.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

27.5 WYKONANIE ROBÓT

27.5.1 Przygotowanie podłoża

Warstwa odsączająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

27.5.2 Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł

odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

27.5.3 Utrzymanie warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej. W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

27.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

27.6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru.

27.6.2 Badania w czasie do robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie trwania robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie trwania robót

Ip.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje
1	Szerokość	Co 20 m. na każdym pasie ruchu	+10, -5 cm
2	Równość podłużna		< 20 mm
3	Równość poprzeczne		< 20 mm
4	Spadki poprzeczne		± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe		+1, -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie		± 5 cm
7	Zagęszczenie	2 razy na działce roboczej ale nie rzadziej niż co 500m ²	
8	Grubość warstwy	3 razy na działce roboczej ale nie rzadziej niż co 400m ²	+1, -2 cm

Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową i klinem.

Zagęszczenie podłoża należy sprawdzać co 500 m². Co dziesiątemu badaniu zagęszczenia gruntów powinno towarzyszyć badanie nośności. Mogą być stosowane następujące metody:

- wolunometru,
- wciskanego cylindra (za zgodą Inspektora nadzoru).

W przypadku wystąpienia w podłożu grubego kruszywa nie dopuszcza się stosowania metody wciskanego cylindra. W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 500 m² układanych warstw. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowe, jeżeli:

$$I_s \min \geq I_s \text{ wymagane},$$

$$I_o \min \leq I_o \text{ wymagane},$$

27.6.3 Postępowanie z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych powyżej, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

27.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

27.8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie „Kontrola jakości” dały pozytywne wyniki.

27.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

27.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności

PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych

PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

28 ZIELEŃ

28.1 WSTĘP

28.1.1 Zakres robót

Zakres prac realizowanych w zakresie zieleni obejmuje wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową.

28.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania robót to:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- transport wewnętrzny w obrębie budowy
- załadunek, transport na miejsce robót i rozścielenie ziemi urodzajnej,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

28.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.1 Specyfikacji Technicznej.

28.2 MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- ziemia żyzna
- nawozy mineralne
- mieszanki nasion traw
- sadzonki drzew i krzewów

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:

- a) ziemia naturalna – powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót i składowana w hałdach nie wyższych niż 2 m,
- b) ziemia pozyskana z odkopów – nie powinna być zmieszana z odpadami, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemikaliami,
- c) zakupiony humus (ziemia żyzna) powinna zostać rozścielona, na terenie pod wykonanie trawników,
- d) przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Jedynie gotowe mieszanki traw powinny być stosowane w zależności od warunków lokalnych. Gotowe mieszanki traw powinny mieć oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania.

Nawozy mineralne powinny być fabrycznie opakowane z wyspecyfikowanym składem chemicznym (zawartość azotu (N), fosforu (P), potasu (K)) oraz procentową zawartość składników. Nawóz powinien być zabezpieczony przeciw wysypywaniu się i zbrylaniu.

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 oraz właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podane są: nazwa łacińska, forma, wybór, numer normy. Sadzonki roślin powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- muszą być szkółkowane;
- wyprodukowane w gruncie i dostarczone z bryłą korzeniową zabezpieczoną siatką jutową i drucianym koszem;
- muszą być zgodne z odmianą;
- materiał z danego gatunku i grupy powinien być wyrównany pod względem wysokości, kształtów koron i obwodów pni;
- muszą być w dobrej kondycji zdrowotnej, bez ubytków i otarć kory, z zabliznionymi ranami po formowaniu korony, bez oznak chorób grzybowych i szkodników;
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik;

- pędy powinny być liczne i rozłożone równomiernie symetrycznie w typowy dla odmiany sposób;
- materiał musi być jednolity w całej partii, zdrowy i niezwiędnięty;
- u drzew pąg szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzew i krzewów powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,

28.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie, sprzęt:

- a) glebogryzarka
- b) brona rotacyjna
- c) gładki walec do stabilizacji trawnika
- d) kosiarka do trawników
- e) sprzęt do rozprowadzenia ziemi (tj. spycharka, koparka)

28.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

W czasie transportu rośliny muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej i pędów. W czasie transportu należy zabezpieczyć rośliny przed wysychaniem i przemarzaniem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone, a jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i osłoniętym od wiatru, a w razie suszy podlewać.

28.5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWiOR i postanowieniami Umowy.

28.5.1 Wykonanie trawników

Wymagania dotyczące wykonania trawników są następujące:

- a) teren powinien być oczyszczony ze śmieci i gruzu oraz wyrównany,
- b) w miejscach, gdzie nie ma wystarczającej ilości żyznej ziemi lub ziemia nie może być użyta, należy wykonać uzupełnienia lub dokonać wymiany ziemi naturalnej na ziemię nawozowaną,
- c) podczas wymiany ziemi naturalnej na nawozowaną poziom gruntu należy obniżyć o ok. 15cm,
- d) teren powinien być wyrównany,
- e) przed wysianiem grunt powinien być wałowany gładkim walcem i potem zabronowany brona talerzową lub zbrabiarką,
- f) siew traw oraz wykonanie trawników powinny być prowadzone w okresie od 1 maja do 15 września lub w innym czasie zatwierdzonym przez inżyniera,
- g) na terenie płaskim siew winien być wykonany w ilości 2,5 kg na każde 100 m²,
- h) na skarpach, siew winien być wykonany w ilości 4 kg na każde 100 m²,

- i) po wysianiu grunt powinien być wałowany lekkim walcem do końcowego wyrównania i umożliwienia penetracji wody; jeżeli nasiona są zakryte ziemią w wyniku użycia brony talerzowej wówczas jest niezbędne użycie gładkiego walca,
- j) powinny być stosowane gotowe mieszanki traw,
- k) chwasty powinny być zniszczone przy użyciu pestycydów zaakceptowanych przez Krajowy Inspektorat Ochrony Roślin,
- l) główny siew i przynajmniej jeden obowiązkowy siew uzupełniający powinien być przeprowadzony.

28.5.2 Utrzymanie trawników

Głównymi etapami dojrzewania trawników powinno być koszenie, nawadnianie, nawożenie oraz odchwaszczanie.

- a) pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone gdy trawa urośnie do 10 cm,
- b) kolejne koszenia powinny być przeprowadzone okresowo zanim trawa osiągnie wysokość 10-12 cm,
- c) ostatnie koszenie przed zimą powinno się przeprowadzić w połowie września,
- d) koszenie trawników w czasie całego okresu dojrzewania powinno być prowadzone często i w regularnych odstępach czasu. Częstotliwość i wysokość koszenia zależy od użytego gatunku traw,
- e) w pierwszym rzędzie duże chwasty powinny być usuwane przy użyciu herbicydów lub selektywnego plewienia, które należy wykonywać ze starannością i przynajmniej w 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia – średnio 6 kg NPK na każdy hektar w ciągu roku.

Mieszanki nawozowe powinny być przygotowane, aby zapewnić wymagany skład na każdą porę roku:

- a) na wiosnę trawniki wymagają mieszanek z przewagą azotu,
- b) od połowy lata azot powinien być stopniowo redukowany z jednoczesnym zwiększaniem potasu i fosforu,
- c) ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu a jedynie fosfor i potas,
- d) dodatkowe dosiewanie trawników (jeden obowiązkowy dosiew) jest przewidywany w przypadku braku wzrostu,
- e) wysokość trawy po koszeniu nie powinna przekraczać 5 cm,
- f) niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gruntu. Podlewanie trawników powinno być prowadzone w zależności od warunków pogodowych.

Nawożenie należy prowadzić wg następującego dozowania rocznego:

- a) azot (N) - $1,0 \div 1,5$ kg na 100 m² trawnika
- b) fosfor (P) - $0,9 \div 1,0$ kg P₂O₅ na 100 m² trawnika
- c) potas (K) - $0,8 \div 1,0$ kg K₂O na 100 m² trawnika

Inspektor nadzoru powinien zaakceptować zasady stosowania i skład mieszanki nawozowej.

28.5.3 Sadzenie drzew

Na proces sadzenia drzew składają się następujące czynności:

- 1) Wytyczenie miejsca w terenie.
- 2) Wykopanie dołu o średnicy 2x większej niż średnica bryły korzeniowej sadzonego drzewa. Przy nasadzeniach uzupełniających szpalery drzew, doły należy wykopywać ostrożnie, ze względu na bliskość korzeni drzew sąsiadujących. Należy uwzględnić usuwanie całych karp (również w przypadku, gdy prace będą musiały być prowadzone ręcznie) lub pozostałości korzeni po drzewach wyciętych, na miejsce których planowane są nasadzenia zastępcze. Należy uwzględnić wywóz nadmiaru ziemi i wszelkich innych odpadów. Urobek należy zawsze odkładać na uprzednio rozłożoną folię. Nie zezwala się składowania ziemi z dołów bezpośrednio na trawnikach lub powierzchniach przyległych.
- 3) Umieszczenie drzewa w dole – szyjka korzeniowa powinna się znajdować do 3 cm nad planowaną powierzchnią poziomu misy. Należy przewidzieć, że misa będzie obniżona o 5 cm w stosunku do gruntu rodzimego.

4) Stabilizacja drzewa w gruncie - poprzez opalikowanie trzema palikami (przy sadzeniu drzew należy uwzględnić cenę opalikowania). Paliki toczone, o średnicy 7 cm, wysokości 250 cm powinny być nowe, wykonane z drewna ciśnieniowo impregnowanego. Paliki należy wbić w ziemię na głębokość 50 cm poza bryłą korzeniową przed zasypaniem dołu z sadzonym drzewem. Paliki należy połączyć ze sobą pojedynczą poprzeczką z półpalika umieszczoną u góry i dwiema poprzeczkami umieszczonymi u dołu opalikowania. Na paliku pod górną poprzeczką należy trwale umieścić zafoliowaną informację o drzewie. Pień drzewa mocujemy do palików taśmą w kolorze zielonym.

5) Całkowita zaprawa dołu ziemią urodzajną z dodatkiem hydrożeli z wolno uwalniającymi się nawozami. Nie dopuszcza się użycia ziemi wykopanej z dołu pod drzewo do zasypywania dołów. Ziemię tą należy wywieźć tego samego dnia.

6) Zabezpieczenie pnia drzewa od nasady do korony taśmą z tkaniny jutowej o gramaturze 175 g/m² z obszytymi dwoma brzegami.

7) Wykonanie misy o regularnym, okrągłym kształcie i średnicy min. 100 cm i głębokości 5 cm wokół drzewa. Nie dopuszcza się usypywania ziemi dookoła pnia tak, że będzie ona tworzyła „górkę” oraz usypywania ziemi brzegu misy w postaci wału.

8) Ściółkowanie średniozmieloną korą drzew iglastych całej powierzchni misy, warstwą 5-cio centymetrową (do powierzchni gruntu rodzimego) z zachowaniem 2,5 – 5 cm odstępu między ściółką a nasadą pnia.

9) Ułożenie rur drenarskich równolegle z wypełnianiem dołów ziemią urodzajną. Bryły korzeniowe drzew należy owinać rurą drenarską o średnicy min. 50 mm, z zapasem na dalsze rozprowadzenie w obrębie dołu. Końcówkę rury drenarskiej należy zakończyć perforowaną, plastikową zaślepką w kolorze czarnym. Podczas sadzenia drzewa należy ułożyć rury drenarskie oplatając nimi bryłę, tak aby jeden jej koniec zakończony zaślepką znajdował się ok. 2 cm ponad gruntem.

Założenie osłon na drzewach rosnących w misach należy ustalić z Zamawiającym.

10) Zalanie wodą po posadzeniu – min. 50 l /60 l na jedno drzewo.

28.5.4 Pielęgnacja drzew

Przez 3 lata od dnia podpisania protokołu potwierdzającego poprawne posadzenie drzewa w okresie wegetacyjnym w comiesięcznym okresie prac należy wykonać:

- podlewanie, rano lub wieczorem, w ilości 50 l/drzewo, 2 razy w tygodni. Częstość podlewania należy dostosować do warunków atmosferycznych, np.: zwiększyć częstość podlewania w trakcie upałów. Nie należy dopuścić do utraty turgoru przez liście oraz wędnięcia pędów.

- pielenie mis drzew 2 razy w miesiącu, nie należy dopuścić dozachwaszczenia mis - w przypadku drzew posadzonych w trawniku pielenie dotyczy tylko wykorzystanej misy wokół drzewa,

- uzupełnianie ściółki ze średnio zmielonej kory drzew iglastych (dwa razy w miesiącu w dniu pielenia - grubość ściółki powinna zawsze wynosić 5 cm);

- poprawianie jutowania pni – na wezwanie Zamawiającego

- przegląd drzew 2 razy w miesiącu oraz wykonanie poniższych prac wg potrzeb:

- usuwanie odrostów korzeniowych i połamanych, obumarłych gałęzi;

- monitoring roślin pod kątem występowania szkodników i patogenów – w razie konieczności wykonywanie oprysków;

- kontrola stabilizacji posadzonych drzew (bieżąca naprawa opalikowania: wymiana połamanych palików /w przypadku

zniszczenia lub kradzieży całości opalikowania należy je wymienić na nowe/, poprzeczek, uzupełnienie wiązań i

zerwanych tabliczek informacyjnych).

- nawożenie drzew wieloskładnikowym nawozem rozpuszczalnym w wodzie zaaplikowanym wraz z podlewaniem w ilości zgodnej z zaleceniami producenta (w pierwszym tygodniu kwietnia). Nawożenie należy wykonać w drugim i trzecim roku pielęgnacji.

28.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7.

28.6.1 Badania jakości robót w czasie budowy

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

Kontrola jakości podczas zakładania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i nieczystości,
- lokalnej wymiany gruntu na grunt żyzny łącznie z kontrolą grubości rozścielonej warstwy,
- ilości rozrzuconego torfu lub kompostu,
- prawidłowości wałowania terenu,
- zgodności gotowej mieszanki z wymaganiami projektowymi,
- gęstości wysiewu,
- prawidłowości częstotliwości koszenia i usuwania chwastów,
- okresów nawadniania, szczególnie w okresach suszy,
- dodatkowych dosiewów – jeżeli są konieczne.

Kontrola jakości przy zatwierdzaniu trawników obejmuje:

- głębokość murawy,
- obecność nie wysianych gatunków i chwastów.

28.7 OBMIAŁ ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.7 Specyfikacji Technicznej.

28.8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w pkt. 1.9.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

28.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

28.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-G-04598:1997 Torf i wyroby z torfu – oznaczanie pojemności wodnej

PN-G-04600:1998 Torf i wyroby z torfu – Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-EN 13039:2011 Środki poprawiające glebę i podłoża uprawowe – Oznaczanie zawartości składników organicznych i popiołu.

PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste

PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste

PN-R-66030 Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót ITB

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

29 INSTALACJA WODOCIĄGOWA

29.1 WSTĘP

29.1.1 Zakres Robót

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie instalacji wodociągowej wg Dokumentacji Projektowej.

29.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji wodociągowej to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania (montażu) rur i kształtek, wykonania otworów
- obsadzenie uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonanie bruzd w ścianach w przypadku układania w nich przewodów wodnych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów wodnych.
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie występujących ewentualnie robót ziemnych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

29.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.1 Specyfikacji Technicznej.

Instalacja wodociągowa - instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Instalacja wodociągowa wody zimnej - instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

Instalacja hydrantowa - instalacja zimnej wody zasilająca hydranty wewnętrzne.

Instalacja wodociągowa wody ciepłej - instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

Woda do picia - woda do picia to taka woda, która jest odpowiednia do spożywania przez ludzi i spełnia odpowiednie przepisy zgodne z dyrektywami EWG.

Zestaw wodomierzowy - składa się z wodomierza oraz połączonych kształtek i armatury.

Studzienka wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym przeznaczony do zainstalowania armatury - np. wodomierza.

Urządzenie zabezpieczające - urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia, uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (np. zawór antyskażeniowy, filtr).

Armatura przepływowa instalacji wodociągowych - wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływem wody w instalacji wodociągowej.

Armatura czerpalna - wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.

29.1.4 Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych sieci wodociągowych stanowią:

projekt budowlany, techniczny i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Rozwoju z 11.09.2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679 z późn. zmianami), specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), dziennik budowy dokumenty świadczące o dopuszczeniu do

obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

29.2 MATERIAŁY

29.2.1 Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”

29.2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do montażu instalacji wodociągowych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

29.2.3 Rodzaje materiałów

W projekcie użyto materiały:

1. Rury z tworzyw sztucznych
2. Rury stalowe
3. Armatura
4. Zestaw hydroforowy
5. Pompa cyrkulacyjna

29.2.4 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach:

-z polietylenu sieciowanego (PEX-c/AL/PE) PN-EN ISO 15875-1÷5.

-Przewody wody użytkowej należy wykonać z rur systemowych wg poniższej tabeli:

średnica nominalna dn / dz	materiał – średnica PE
Dn16 / dz17	PEXc/AL/PE 17x2,75
dn20 / dz21	PEXc/AL/PE 21x3,45
dn25 / dz26	PEXc/AL/PE 26x4,0
dn32 / dz32	PEXc/AL/PE 32x4,0
dn40 / dz40	PEXc/AL/PE 40x4,0
dn50 / dz50	PEXc/AL/PE 50x4,5

Instalację wodną wykonać z rur wielowarstwowych PEX-c/AL/PE (bezdyfuzyjnych) łączonych przez zacisk.

- temperatura pracy maksymalna 90°C

- ciśnienie maksymalne pracy 0,6MPa
- współczynnik przenikania ciepła 0,35 W/mK
- wydłużalność liniowa 0,026 mm/mK

Wszystkie złączki i kształtki z mosiądzu lub PPSU. Montaż instalacji wykonać ściśle z wytycznymi producenta rur.

29.2.4.1 Rurociągi stalowe rozłączne o połączeniach gwintowanych lub kołnierзовych - wymagania i warunki stosowania:

- rury stalowe ze szwem gwintowane wg PN-H-74200: 1998 (średnie),
- połączenia gwintowane dla rur o średnicy $D_n < \varnothing 65$ mm,
- połączenia kołnierzowe - rurociągi o większych średnicach $D_n > \varnothing 65$ mm oraz inne elementy instalacji jak rozdzielacze, pompy, odmulacze itp. Szczelność połączenia zapewnia płaska uszczelka odporna na działanie temperatury czynnika grzewczego

29.2.4.2 Armatura instalacyjna

Armatura instalacyjna zaprojektowana na instalacji wodnej w tym instalacji wodnej zbiornika ppoż:

- zawory odcinające – zawory kulowe z brązu do wody pitnej PN10, atest PZH
- filtry do wody stal nierdzewna PN10, atest PZH
- zawory antyskażeniowe typ EA dn 32 i dn 50
- zawór antyskażeniowy typ BA dn 25
- wodomierz do wody zimnej dn25
- zawór elektromagnetyczny dn32 sterowany z szafki automatyki zestawu napełniania
- zawór pierwszeństwa jako moduł odcięcia instalacji bytowej wyposażenie zawór odcinający dn 50 z napędem 230V dwa czujniki przepływu, automatyka.
- hydranty HP25 - hydrant wewnętrzny DN25 zawieszany z węzem półsztywnym 25 mm, wąż 30m zgodny z normą PN-EN 694, prądownica hydrantowa PWh-25 zgodna z normą PN-EN-671-1, na stałe podłączona do węża poprzez zakucie tuleją aluminiową. Wersja uniwersalna: możliwość podłączenia tego samego hydrantu w wykonaniu lewym lub prawym. Zaślepienie otwory przyłączeniowe umożliwiają podłączenie do instalacji zasilającej 1" i 2". Oferują sześć możliwości podłączeń: z boku, z tyłu, z góry. Ciśnienie pracy od 0,2 do 1,2 MPa

29.2.4.3 Zestaw hydroforowy

Dla zapewnienia wymaganych parametrów w instalacji wodnej zaprojektowano zestaw hydroforowy na cele bytowe i pożarowe o parametrach:

- przepływ: 2,00 l/s
- wysokość podnoszenia: 26,80 m
- wysokość podnoszenia maks.: 52,52 m
- liczba pomp: 2 (układ 1 praca + 1 rezerwa),
- temperatura przetłaczanej cieczy: 3...50 °C
- temperatura otoczenia: 5...40 °C
- Maks. ciśnienie robocze: 16 bar
- Ciśnienie na dopływie: 10 bar

Do wyposażenia zestawu należy układ pomiarowy składający się z:

- Przepływomierz elektromagnetyczny
- Zawór regulacyjny z nastawą wstępną
- Zawór odcinający
- Manometr z zakresem pomiarowym do 10 bar
- Kurek manometryczny ½"

29.2.4.4 Pompa cyrkulacyjna

- pompa CYR V=1m³/h H=0,6m, 1~230V, P1 =0,2kW, Tmax=90°C, PN6.

29.3 SPRZĘT

29.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

29.3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

29.4 TRANSPORT

29.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”

29.4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

-rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,

-jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,

-podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,

-podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

29.4.3 Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zanieczyszczeniem, zabezpieczający przed wpływami czynników uszkodzeniem mechanicznym i atmosferycznych.

29.4.4 Składowanie materiałów

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami

brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszienia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0 °C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

29.5 WYKONANIE ROBÓT

29.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

29.5.2 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wodociągowej z tworzyw sztucznych należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów wodociągowych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów wodociągowych.

29.5.3 Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. 5.2. należy przystąpić do właściwego montażu rur, kształtek i armatury. Rurociągi z tworzyw sztucznych mogą być mocowane bezpośrednio na ścianach, w bruzdach ścian lub warstwach podłogowych w rurach osłonowych.

29.5.4 Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm podanych w pkt. "MATERIAŁY".

29.5.5 Połączenia mechaniczne zaciskowe

Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek, które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenia te mają zastosowanie w przewodach wodociągowych o średnicach do 110 mm.

29.5.6 Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm określonych w pkt. "MATERIAŁY". Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą lub przybozem należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w WTWiO dla instalacji wodociągowych (zeszyt nr 7 COBRTI INSTAL). Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów określonych materiałów.

29.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

29.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

29.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrolę wykonania instalacji wodociągowych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO „Instalacji wodociągowych” (zeszyt nr 7). Są to badania wstępne polegające na pulsacyjnym podnoszeniu ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia

próbnego (3-krotnie) i obserwacji tej instalacji. W przypadku braku przecieków i roszenia oraz spadku ciśnienia (może wystąpić wyłącznie spowodowane elastycznością przewodów z tworzyw sztucznych) obserwuje się instalację jeszcze 1/2 godziny, jeżeli w dalszym ciągu nie występują przecieki i roszenie oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bara, przystępuje się do badania głównego. Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego i obserwacji instalacji przez 2 godziny. Jeżeli badanie główne zostało zakończone wynikiem pozytywnym - brak przecieków i roszenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara - to uznaje się, że instalacja wodociągowa została wykonana w sposób prawidłowy, chyba że wymagane są jeszcze badania uzupełniające przez producenta przewodów z tworzyw sztucznych. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć zgodnie z określoną w dokumentacji technicznej i WTWiO. Badanie szczelności instalacji możemy również przeprowadzić sprężonym powietrzem (zgodnie z pkt. 11.3.4. zeszytu nr 7 WTWiO). Warunkiem uznania wyników badania sprężonym powietrzem za pozytywne, jest brak spadku ciśnienia na manometrze podczas badania. Jednakże jest to badanie dość niebezpieczne i należy ściśle przestrzegać wymogów określonych w ww. pkt. WTWiO.

Dla instalacji ciepłej wody, po wykonaniu badań szczelności wodą zimną z wynikiem pozytywnym, należy dodatkowo przeprowadzić badanie szczelności wodą o temp. 60°C, przy ciśnieniu roboczym. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół.

29.7 OBMIAR ROBÓT

Warunki ogólne dotyczące obmiaru Robót zostały zamieszczone w punkcie 1.7 Specyfikacji Technicznej.

29.8 PRZEJĘCIE ROBÓT

29.8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

29.8.2 Zakres badań odbiorczych

29.8.2.1 Badania przy odbiorze instalacji wodociągowej

Badania przy odbiorze instalacji wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 10 i pkt. 11 WTWiO Instalacji wodociągowych. Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociągowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych. Zakres tych badań określony został w pkt. 11 WTWiO.

Podczas dokonywania badań odbiorczych należy wykonywać pomiary:

- temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ C,
- spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

29.8.2.2 Odbiór robót poprzedzających wykonanie instalacji wodociągowej

Odbiór robót poprzedzających wykonanie instalacji tzw. odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić dla robót przykładowo wyszczególnionych w pkt. „WYKONANIE ROBÓT”. Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru.

29.8.2.3 Odbiór techniczny częściowy instalacji wodociągowej

Odbiór techniczny częściowy dotyczy części instalacji do których zanika dostęp w miarę postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzelazowych, przewodów układanych w rurach osłonowych w warstwach podłogi, uszczelnień przejść przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru technicznego końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji. W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi),
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót oraz dołączyć wyniki niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

29.8.2.4 Odbiór techniczny końcowy instalacji wodociągowej

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po:

- zakończeniu wszystkich robót montażowych, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- wypłukaniu, dezynfekcji i napełnieniu instalacji wodą
- dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru końcowego należy:

- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów zgodnie z dokumentacją projektową specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi) i WTWiO,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych.

Z odbioru technicznego końcowego należy sporządzić protokół

29.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

29.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

29.10.1 Normy:

PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.

PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN ISO 15874-1:2004(U) Systemy przewodów rurowych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN ISO 15874-2:2004(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 2: Rury.

PN-EN ISO 15874-3:2004(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 3: Kształtki.

PN-EN ISO 15874-5:2004(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.

PN-EN ISO 15875-1:2004(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN ISO 15875-2:2004(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 2: Rury.

PN-EN ISO 15875-3:2004(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 3: Kształtki.

PN-EN ISO 15875-5:2004(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polietylen sieciowany (PE-X). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.

PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.

PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.

PN-ISO 4064-3:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Metody badań i wyposażenie.

PN-ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.

PN-ISO 7858-2:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania instalacyjne.

PN-ISO 7858-3:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Metody badań.

PN-88/M-54901.00 Elementy złączne wodomierzy skrzydełkowych. Wymagania i badania.

PN-88/M-54901.01 Elementy złączne wodomierzy skrzydełkowych. Osłonki.

PN-88/M-54901.02 Elementy złączne wodomierzy skrzydełkowych. Przedłużacze.

PN-92/M-54901.03 Elementy złączne wodomierzy skrzydełkowych. Łączniki.

PN-92/M-54901.04 Elementy złączne wodomierzy skrzydełkowych. Nakrętki do łączników.

PN-88/M-54901.05 Elementy złączne wodomierzy skrzydełkowych. Uszczelki.

PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.

29.10.2 Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

29.10.2.1 Inne dokumenty i instrukcje

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - zeszyt 7 -COBRTI INSTAL.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

Instrukcja Projektowa, Montażu i Układania Rur PVC-U i PE - GAMRAT.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB

29.10.2.2 Ustawy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. Dz.U. 2023 poz. 682 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 1710 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 916 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 1514 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (Dz.U. 2023 poz. 645 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. 2023 poz. 537).

30 SIECI WODOCIĄGOWE

30.1 WSTĘP

30.1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci wodociągowych przeznaczonych do przesyłania wody na cele bytowo-gospodarcze i do celów pożarowych.

30.1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. powyżej.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianego projektem zadania, obiektu i robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki ich realizacji, które są niezbędne do określenia ich standardu i jakości.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

30.1.3 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci wodociągowych, przewodów wodociągowych tranzytowych, magistralnych, rozdzielczych, przyłączy (połączeń), ich uzbrojenia i armatury, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące. Robotami tymczasowymi przy budowie sieci wodociągowych wymienionych wyżej są:

Wariant I: Odwodnienie wykopu na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych).

Wariant II: Wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasyпки.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras wodociągowych oraz ich inwentaryzację powykonawczą.

30.1.4 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania sieci wodociągowej to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania (montażu) rur
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- roboty rozbiórkowe i odtworzeniowe (m. in. nawierzchnie drogowe, ogrodzenia),
- wykopy wraz z szalowaniem,
- ewentualne odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża pod układane sieci
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- plantowanie gruntu,
- wykonanie przejść pod przeszkodami,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

30.1.5 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 3 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Wodociągowych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”

Sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym. Przewód wodociągowy tranzytowy - przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.

Przewód wodociągowy magistralny - magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych.

Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.

Przyłącze wodociągowe - przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej w obiekcie.

Uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

Armatura sieci wodociągowych - w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa - zasuw, przepustnice, zawory,
- armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco-napowietrzające,
- armatura regulująca - zawory regulacyjne i redukcyjne,
- armatura przeciwpożarowa - hydranty,
- armatura czerpalna - źródła uliczne.

Studzienka wodociągowa; komora wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np. zasuw, wodomierza itp.).

Połączenie elektrooporowe - połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką.

Połączenie doczołowe - połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.

Połączenie siodłowe - połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni.

Połączenie mechaniczne - połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.

30.1.6 Dokumentacja robót montażowych sieci wodociągowych

Dokumentację robót montażowych sieci wodociągowych stanowią:

- projekt budowlany, techniczny i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Rozwoju z 11.09.2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679 z późn. zmianami),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych),
- dziennik budowy
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych,

-protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

-dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

30.2 MATERIAŁY

30.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”

30.2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

- Materiały stosowane do budowy sieci wodociągowych powinny mieć:
- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

30.2.3 Rodzaje materiałów

W projekcie użyto materiały:

- przewody z PE
- uzbrojenie sieci - armatura

30.2.3.1 Rury i kształtki z polietylenu (PE)

Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3. Wymiary DN/OD rur i kształtek do budowy sieci wodociągowych są następujące: 63 mm i 40mm.

30.2.3.2 Uzbrojenie sieci wodociągowej

Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normach PN-EN 1074-1÷5 : 2002 oraz PN-EN 1074-6: 2009, PN-EN 12201-1:2012.

Zaprojektowano opaskę z odejściem kołnierзовym Ø100/50mm jako włączenie w istniejący rurociąg oraz zasuwę domową kołnierзовą Ø50mm, typ długi, z miękkim uszczelnieniem klina.

30.3 SPRZĘT

30.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

30.3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

30.4 TRANSPORT

30.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

30.4.2 Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

-rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m; wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,

-jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,

-podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,

-podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

30.4.3 Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1÷2 m.

30.5 WYKONANIE ROBÓT

30.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

30.5.2 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci wodociągowej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją.

30.5.3 Montaż rurociągów

Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu..

30.5.4 Połączenia rur i kształtek z PE

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 12201-1÷4:2004.

30.5.5 Połączenia zgrzewane

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

- kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo
- kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą kształtki siodłowe zgrzewane elektrooporowo
- kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego na rurze. Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i docięnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału. Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

30.5.6 Uzbrojenie sieci wodociągowej

Uzbrojenie sieci wodociągowej montuje się w studzienkach (komorach) wodociągowych lub bezpośrednio w gruncie. Powszechnie stosowana jest armatura żeliwna. W sieciach wodociągowych z tworzyw sztucznych może mieć zastosowanie także armatura z tworzywa sztucznego. Tworzywo, z którego wykonano kadłub armatury z bosym końcem lub kielichem zgrzewanym elektrooporowo powinno spełniać wymagania PN-EN 12201-1.

Uszczelnienia elastomerowe zgodne z PN-EN 681-1 lub 681-2.

Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Oględziny - powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne armatury powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań niniejszej normy. Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień.

W czasie wykonywania robót montażowych sieci wodociągowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

30.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

30.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

30.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrolę wykonania sieci wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 3 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” pkt 6 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

Szczególną uwagę należy zwrócić na ocenę prawidłowości wykonania połączeń zgrzewanych. Ocenę tę należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane,
- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,
- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek.

Ocenę jakości połączenia zgrzewanego można wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością 0,5 mm. W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu ale na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzać próbę ciśnieniową hydrauliczną jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związany z próbami szczelności są podane w normie PN-B 10725:1997. Niezależnie od wymagań określonych w normie przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności należy zachować następujące warunki:

- ewentualne wymagania inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie albo w szczegółowej specyfikacji technicznej ST,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długości ok. 300 m w przypadku
- wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 m przy wykopach nieumocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilny, zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładnie obsypka, przewód na podporach lub w kanałach zbiorczych powinien mieć trwałe zamocowania wraz z umocnieniem złączy,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie a urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy go pozostawić na 20 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- wynik próby szczelności uznaje się za pozytywny, gdy nie nastąpił w tym czasie spadek ciśnienia poniżej wartości ciśnienia próbnego.

30.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

30.8 ODBIÓR ROBÓT

30.8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

30.8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Badanie przy odbiorze sieci wodociągowych należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 6.2. WTWiO sieci wodociągowych

30.8.3 Badania przy odbiorze

Badania odbiorowe przewodów sieci wodociągowych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B 10725:1997.

30.8.4 Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,05$ m,
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów,
- zbadaniu usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-B 10725:1997.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego - częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

30.8.5 Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności stanu faktycznego i inwentaryzacji geodezyjnej z dokumentacją techniczną
- zbadaniu protokołów odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu armatury i jej działania,
- zbadaniu szczelności komór i studni wodociągowych, szczególnie przy przejściach rurociągów przez ściany.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań bakteriologicznych, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu

zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód sieci wodociągowej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu wodociągowego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy jest zobowiązany, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu przewodu wodociągowego zgodnie z dokumentacją projektową warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

30.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

Koszt objazdów/przejazdów i organizacji ruchu po stronie Wykonawcy, obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, oraz jego aktualizację stosownie do postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty za zajęcia terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

30.10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

30.10.1 Normy

PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa

PN-EN 1074-2:2002/A1 Armatura wodociągowa - wymagania i badania sprawdzające - Część 2 . Armatura zaporowa

PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna

PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające

PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca

PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma

PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2:

Elastomery termoplastyczne

PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury

PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki

PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura

PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie

PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania

PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.

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

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

PN-EN 14384:2005(U) Hydranty nadziemne.

PN-EN 14339:2005(U) Hydranty podziemne.

PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.

PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

30.10.2 Ustawy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. Dz.U. 2023 poz. 682 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 1710 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 916 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 1514 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (Dz.U. 2023 poz. 645 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. 2023 poz. 537).

31 INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA I DESZCZOWA

31.1 WSTĘP

31.1.1 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji kanalizacyjnych z rur z tworzyw sztucznych, ich uzbrojenia oraz montażu przyborów i urządzeń, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

31.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji kanalizacyjnej to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania (montażu) rur i kształtek, wykonania otworów
- obsadzenie uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonanie bruzd w ścianach w przypadku układania w nich przewodów kanalizacyjnych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów kanalizacyjnych.
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie występujących ewentualnie robót ziemnych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

31.1.3 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Instalację kanalizacyjną stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.

Przybór sanitarny - urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

Podejście - przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

Przewód spustowy (pion) - przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

Przewód odpływowy (poziom) - przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przykanalika lub innego odbiornika.

Wpust - urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

31.1.4 Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych sieci wodociągowych stanowią:

projekt budowlany, techniczny i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Rozwoju z 11.09.2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679 z późn. zmianami),

specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych),

dziennik budowy

dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych,

protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,

dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

31.2 MATERIAŁY

31.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”

31.2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Materiały stosowane do montażu instalacji kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”

31.2.3 Rodzaje materiałów

Materiały użyte w projekcie:

- rury i kształtki PVC-U, dla podejść i pionów kanalizacji sanitarnej prowadzonych nad podłogą parteru
- rury i kształtki PVC-S dla instalacji kanalizacyjnych prowadzonej pod podłogą
- rury i kształtki PEHD instalacji kanalizacji deszczowej prowadzone od wpustów do poziomu podłogi parteru wg wybranego systemu podciśnieniowego.
- wpusty dachowe podciśnieniowe ogrzewane z PE.
- rury PVC-U klejone do instalacji skroplin

31.2.3.1 Kanalizacja sanitarna

Do budowy kanalizacji sanitarnej wewnętrznej nad stropowej należy użyć rur i kształtek z PVC-U SN4 BD o średnicach 50,75 i 110mm, łączonych na kielichy z uszczelką gumową.

Kanalizację podposadzkową należy wykonać z rur i kształtek z PVC-S SN8 UD/BD o średnicach 110 i 160mm

31.2.3.2 Kanalizacja deszczowa

Do budowy kanalizacji deszczowej wewnętrznej należy użyć rur i kształtek z PEHD SDR 26 o średnicach 40, 50, 56, 63, 75 łączonych przez zgrzewanie. Wpusty dachowe systemowe ogrzewane DN70 wysokość 80mm średnica kosza 400mm. Mocowania przewodów systemowe. Wszystkie elementy instalacji kanalizacji podciśnieniowej wg wybranego systemu konkretnego producenta. Kanalizację podposadzkową należy wykonać z rur i kształtek z PVC-S SN8 UD/BD o średnicach 110 i 160mm

31.2.3.3 Skropliny

Do budowy instalacji skroplin należy użyć rur i kształtek z PVC-U o średnicach 25 i 32 przeznaczonych do klejenia.

31.2.3.4 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach z polichlorku winylu (PVC) - PN-EN 1329-1:2021-05,

Rury i kształtki z HDPE muszą spełniać wymagania określone w PN EN 1519-1:2019-05.

31.2.3.5 Przybory i urządzenia

Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach.

31.2.4 Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”

31.2.5 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Materiały stosowane do montażu instalacji kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

31.3 SPRZĘT

31.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

31.3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

31.4 TRANSPORT

31.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

31.4.2 Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według zaleceń producentów przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia 0°C do +30°C.

31.4.3 Wymagania dotyczące przewozu przyborów i urządzeń

Przybory i urządzenia należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

31.4.4 Składowanie materiałów

31.4.4.1 Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

31.4.4.2 Składowanie przyborów i urządzeń

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami. Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C.

31.5 5. WYKONANIE ROBÓT

31.5.1 5Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

31.5.2 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji kanalizacyjnej z tworzyw sztucznych należy:

- wyznaczyć miejsca układania (montażu) rur i kształtek,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów kanalizacyjnych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów kanalizacyjnych.

31.5.3 Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności pomocniczych określonych w pkt. powyżej należy przystąpić do właściwego montażu rur i kształtek. Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. Przewody pod podłogą w ziemi należy układać na podsypce piaskowej.

31.5.4 Połączenia rur i kształtek z tworzyw sztucznych

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich.

31.5.5 Połączenia kielichowe na wcisk

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie

środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

31.5.6 Połączenia z przyborami i urządzeniami

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm. Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w WTWiO cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, odpowiednich normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń.

31.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

31.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

31.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrolę wykonania instalacji kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w PN-81/B-10700/01 i PN-81/B-10700/00 Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów.

Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości.

Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół badania szczelności

31.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

31.8 ODBIÓR ROBÓT

31.8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

31.8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Zakres badań odbiorczych

Badania przy odbiorze instalacji kanalizacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w PN-81/B-10700/00 i PN-81/B 10700/001, WTWiO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz WTWiO Rurociągów z tworzyw sztucznych.

31.8.3 Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów i urządzeń.

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – częściowego

31.8.4 Odbiór częściowy instalacji kanalizacyjnej

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest utrudnione bądź niemożliwe w fazie odbioru końcowego. Z przeprowadzonego odbioru częściowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego - częściowego oraz dołączyć wyniki badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

31.8.5 Odbiór końcowy instalacji kanalizacyjnej

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym. W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzeń,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- prawidłowość wykonania uchwytów (podpór) przewodów oraz odległości między uchwytami (podporami),
- prawidłowość zainstalowania przyborów i urządzeń,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją projektową specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), WTWiO, odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego

31.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

31.10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

31.10.1 Normy

PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-81/B-10700/01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczone polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

PN-ENV 1329-2:2002(U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.

PN-85/M-75178.00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.

PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.

PN-79/M-75178.03 Armatura sieci domowej. Syfon do pisuaru.

PN-90/M-75178.04 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do bidetu.

PN-89/M-75178.05 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Przelewy i spusty.

PN-89/M-75178.07 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon nadstropowy do wanien.

PN-81/B-12632 Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary.

PN-81/B-12632/Az1:2002 Wyroby sanitarne ceramiczne. Pisuary (Zmiana Az1).

PN-80/B-12633 Wyroby sanitarne ceramiczne. Bidet.

PN-79/B-12634 Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki.

PN-81/B-12635 Wyroby sanitarne ceramiczne. Miski ustępowe.

PN-77/B-12636 Wyroby sanitarne ceramiczne. Zlewozmywaki.

PN-78/B-12637 Wyroby sanitarne ceramiczne. Umywalki lekarskie.

PN-79/B-12638 Wyroby sanitarne ceramiczne. Kompakt. Wymagania i badania.

PN-EN 251:2005 Brodziki podprysznicowe. Wymiary przyłączeniowe.

PN-91/B-77561 Brodziki z blachy stalowej emaliowane.

PN-EN 695:2002 Zlewozmywaki kuchenne. Wymiary przyłączeniowe.
PN-77/B-12636 WYROBY SANITARNE CERAMICZNE. Zlewozmywaki.
PN-EN 31:2000 Umywalki na postumencie. Wymiary przyłączeniowe.
PN-EN 32:2000 Umywalki wiszące. Wymiary przyłączeniowe.
PN-EN 111:2004 Wiszące umywalki do mycia rąk. Wymiary przyłączeniowe.
PN-75/H-75301 Umywalki żeliwne emaliowane szeregowo do mycia zbiorowego.
PN-89/M-75178.01 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Syfon do umywalki.
PN-EN 232:2005 Wanny kąpielowe. Wymiary przyłączeniowe.
PN-82/H-75070 Wanny kąpielowe żeliwne emaliowane.
PN-91/M-77560 Wanny kąpielowe z blachy stalowej emaliowane.
PN-EN 35:2001 Bidety stojące zasilane od góry. Wymiary przyłączeniowe.
PN-EN 36:2000 Bidety wiszące zasilane od góry. Wymiary przyłączeniowe.
PN-EN 36:2000/Ap1:2003 Bidety wiszące zasilane od góry. Wymiary przyłączeniowe.
PN-86/B-75704.01 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Ogólne wymagania i badania.
PN-90/B-75704.02 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych standardowych. Główne wymiary.
PN-88/B-75704.03 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych kompakt. Główne wymiary.
PN-88/B-75704.04 Sedesy z tworzyw sztucznych termoplastycznych. Sedesy do misek ustępowych dziecięcych. Główne wymiary.
PN-EN 997:2001 Miski ustępowe z integralnym zamknięciem wodnym.
PN-EN 12764:2005(U) Urządzenia sanitarne. Specyfikacja dla wanien z hydromasażem.
PN-EN 1253-5:2002 Wypusty ściekowe w budynkach. Część 5: Wypusty ściekowe z oddzielaniem cieczy lekkich.
PN-88/C-89206 Rury wywiewne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
PN-EN-67/C-89350 Kleje do montażu rurociągów z nieplastifikowanego polichlorku winylu.

31.10.2 Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

31.10.2.1 Inne dokumenty i instrukcje

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych -Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.

Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania Rur PVC-U i PE - GAMRAT.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne.

31.10.2.2 Ustawy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. Dz.U. 2023 poz. 682 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 1710 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 916 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 1514 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (Dz.U. 2023 poz. 645 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. 2023 poz. 537).

32 SIECI KANALIZACYJNE

32.1 WSTĘP

32.1.1 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci kanalizacyjnych i przykanalików z tworzyw sztucznych oraz obiektów i urządzeń na tych sieciach, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Robotami tymczasowymi przy budowie sieci kanalizacyjnych wymienionych wyżej są: wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), wykonanie podłoża, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasyпки.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz ich inwentaryzację powykonawczą.

32.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania sieci kanalizacyjne to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania (montażu) rur
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- roboty rozbiórkowe i odtworzeniowe (m. in. nawierzchnie drogowe, ogrodzenia),
- wykopy wraz z szalowaniem,
- ewentualne odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża pod układane sieci,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem,
- plantowanie gruntu,
- wykonanie przejść pod przeszkodami,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

32.1.3 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Kanalizacyjnych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania Ogólne”.

System kanalizacyjny - sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód opadowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

System grawitacyjny - system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

Sieć kanalizacyjna ogólnospławna - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

Sieć kanalizacyjna ściekowa - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Sieć deszczowa - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Studzienka monolityczna - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włączowy są wykonane z prefabrykatów.

Studzienka murowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z cegły.

Studzienka włączowa - studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

Studzienka inspekcyjna (przeglądowa) - studzienka niewłączowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych

z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów.

Komora robocza - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

Komin włączowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

32.1.4 Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych

Roboty budowy sieci kanalizacyjnych należy wykonywać na podstawie dokumentacji, której wykaz oraz podstawy prawne ich sporządzenia podano w ST „Wymagania ogólne”.

32.2 MATERIAŁY

32.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”

32.2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

32.2.2.1 Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U)

Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U klasy S SN8 UD) do odwadniania i kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1+A1:2023-09.

Wymiary DN rur i kształtek są następujące: 110, 160, 200 mm

32.2.2.2 Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729:1999. Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych. Zaleca się:

beton hydrotechniczny z domieszkami uszczelniającymi,

kręgi betonowe i żelbetowe łączone na zaprawę cementową lub na uszczelki,

cegłę kanalizacyjną PN-B 12037:1998,

tworzywa sztuczne, takie jak PVC-U, PP, PE i inne.

W przypadku ścieków agresywnych należy zastosować odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje. Minimalna średnica wewnętrzna studzienki włączowej powinna wynosić 1,20 m wyjątkowo dopuszcza się 1,0 m, a wysokość komory roboczej 2,0 m

32.3 SPRZĘT

32.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

32.3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

32.4 TRANSPORT

32.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

32.4.2 Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Ze względu na specyficzne cechy rur z tworzyw sztucznych należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m; a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

32.4.3 Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych

32.4.3.1 Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych

Studzienki podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się (wyłącznie materiałami niemetalowymi - najlepiej taśmami parcianymi). Powierzchnie pojazdów przewożących studzienki muszą być równe i pozbawione ostrych lub wystających krawędzi.

32.4.3.2 Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych prefabrykowanych

Studzienki kanalizacyjne prefabrykowane należy przewozić w pozycji ich wbudowania. Podczas transportu muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia się. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportu powinny być one układane na elastycznych podkładach.

32.4.4 Składowanie materiałów

32.4.4.1 Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą $+40^{\circ}\text{C}$.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach $1\div 2$ m.

32.4.4.2 Składowanie studzienek z tworzyw sztucznych

Studzienki z tworzyw sztucznych należy składować w takich miejscach, aby żaden z ich elementów nie był narażony na uszkodzenie. Mogą one być przechowywane na wolnym powietrzu, ale tylko wtedy, gdy temperatura otoczenia nie przekracza +40°C. Studzienki należy chronić przed kontaktem z materiałami ropopochodnymi.

32.4.4.3 Składowanie studzienek prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy składować na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być układane w stosach o wysokości do 1,80 m. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem.

32.5 WYKONANIE ROBÓT

32.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

32.5.2 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci kanalizacyjnej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją.

32.5.3 Montaż rurociągów

Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

- montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej L obwodu.

32.5.4 Połączenia rur i kształtek z PVC-U

Przed montażem rur i kształtek z PVC-U należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1:1999, PN-EN 1401-3:2002() oraz PN-EN 1852-1:1999, PN-EN 1852-1:1999/A1:2004.

32.5.4.1 Połączenia kielichowe na wcisk

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

32.5.5 Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B/10729:1999. Elementy prefabrykowane studzienek, a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów.

32.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

32.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

32.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrolę wykonania sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” pkt 7 „Kontrola i badania przy odbiorze”.

Szczelność przewodów wraz z połączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub wody (metoda W).

Metoda badań powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub szczegółowej specyfikacji technicznej (ST). Przewód kanalizacyjny spełnia wymagania określone w normie (podczas badania szczelności przy użyciu powietrza), gdy spadek ciśnienia zmierzony po upływie czasu badań jest mniejszy niż określony w tabeli 3 PN-EN 1610:2002.

Jeżeli w czasie wykonywania próby szczelności z użyciem powietrza występują uszkodzenia, należy przeprowadzić badanie wodą i wyniki te powinny być decydujące.

Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza:

- 0,15 l/m w czasie 30 min. dla przewodów,
- 0,20 l/m w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,
- 0,40 l/m w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych,
- m - odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.

32.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

32.8 ODBIÓR ROBÓT

32.8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

32.8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Badanie przy odbiorze sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w pkt. 7.2. WTWiO sieci kanalizacyjnych

32.8.2.1 Badania przy odbiorze - rodzaje badań

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610:2002.

32.8.2.2 Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

-zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytycznej nie powinno przekraczać ± 2 cm,

-zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,

-zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,

-zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grudek i kamieni,

-zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610:2002 dla kanalizacji grawitacyjnej.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut 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. Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610:2002.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony

podczas spisywania protokołu odbioru technicznego -częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania

odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

32.8.3 Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który powinien być przekazany razem z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności systemu kanalizacji grawitacyjnej,

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego. Kierownik budowy jest zobowiązany, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

32.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

32.10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

32.10.1 Normy

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje

PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania

PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-ENV 1401-3:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji

PN-EN 1852-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 1852-1:1999/A1:2004 - jw. -

PN-ENV 1852-2:2003 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen

(PP). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności

PN-EN 588-1:2000 Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Część 1: Rury, złącza i kształtki do systemów grawitacyjnych

PN-EN 588-2:2004 Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Część 2: Studzienki włączowe i niewłączowe

PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

EN 13101:2005 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych

PN-B 10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne

PN-B 12037:1998 Cegły pełne wypalane z gliny - kanalizacyjne

PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma

PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.

32.10.2 Ustawy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. Dz.U. 2023 poz. 682 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 1710 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 916 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 1514 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (Dz.U. 2023 poz. 645 z późn. zm.).).

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. 2023 poz. 537).

33 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

33.1 WSTĘP

33.1.1 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Specyfikacja dotyczy wykonania instalacji centralnego ogrzewania eksploatowanych w warunkach nie narażonych na destrukcyjne działanie

środowiska korozyjnego i obejmuje wykonanie następujących czynności:

- układanie rurociągów i armatury zasilających instalację i poszczególne odbiorniki ciepła,
- montaż odbiorników ciepła.

Przedmiotem specyfikacji jest także określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów wykorzystywanych do robót przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania wodnego oraz wymagań dotyczących wykonania i odbiorów instalacji co.

33.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania (montażu) rur i kształtek, wykonania otworów
- obsadzenie uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonanie bruzd w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

33.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

Instalacja ogrzewcza wodna - układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną wraz z armaturą pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

Źródło ciepła - kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Kocioł dwufunkcyjny - przeznaczony do centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [pobór c.w.u. z kilku punktów].

Kocioł dwufunkcyjny z wbudowanym zasobnikiem - jest to kocioł wytwarzający ciepłą wodę zarówno do centralnego ogrzewania, jak i do zasilania instalacji ciepłej wody użytkowej [pobór c.w.u. z większej ilości punktów].

Pompa cyrkulacyjna - pompa wymuszająca obieg wody w instalacji co.

Regulator pogodowy - regulator ze zdalnym czujnikiem temperatury zewnętrznej, regulujący temperaturę z kotła na wyjściu do co., w zależności od temperatury zewnętrznej (przy niższej temperaturze zewnętrznej - wyższa temperatura zasilania co. i odwrotnie).

Regulator pokojowy - regulator z wbudowanym czujnikiem temperatury, montowany w ogrzewanym pomieszczeniu i sterujący pracą kotła w zależności od temperatury w pomieszczeniu. Niektóre regulatory pokojowe można zaprogramować wg potrzeb, dzieląc jednostkę czasu np. dobę na podstrefy czasowe o zróżnicowanej temperaturze w danym miejscu [np. najprostszy „noc-dzień”].

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego - instalacja, w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Ogrzewanie grawitacyjne - wymuszanie przepływu wody w instalacji dokonuje się przez wykorzystywanie zjawiska unoszenia się ogrzanej wody i opadania schłodzonej.

Ogrzewanie pompowe - wymuszanie ruchu wody w instalacji dokonywane jest przy zastosowaniu pompy obiegowej. Praca pompy pozwala pokonać duże opory hydrauliczne powstające przy przepływie wody w rurach i dlatego stosować można rury o dużo mniejszych średnicach niż w ogrzewaniu grawitacyjnym. Dodatkowo instalacje pompowe mają mniejsze ograniczenia związane z wielkością rozległością i ukształtowaniem przestrzennym instalacji.

Zawór bezpieczeństwa - zabezpieczenie kotła grzewczego, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

Naczynie wzbiorcze - wraz z innymi elementami urządzenia bezpieczeństwa [rura bezpieczeństwa, przelewowa, sygnalizacyjna] przejmuje zwiększającą się pod wpływem temperatury objętość wody i zapobiega nadciśnieniu w obiegach grzewczych. Stosuje się naczynia wzbiorcze otwarte i zamknięte [przeponowe].

Odpowietrzenie instalacji co. - stosowane w celu uniknięcia negatywnych skutków obecności powietrza w instalacji, jak: powstawania szumów przepływowych i głośnej pracy instalacji, spadku ilości ciepła oddawanego przez grzejniki, złego przewodzenia ciepła na ściankach kotłów, skróconej żywotności instalacji wskutek korozji, uszkodzenia pompy obiegowej - zużycie łożysk pompy i erozja kawitacyjna łopatek wirnika oraz znacznego spadku wydajności pompy.

Kompensacja wydłużeń termicznych:

- kompensacja naturalna wydłużeń liniowych, wykorzystując zmiany kierunków prowadzenia instalacji oraz układ punktów stałych,
- kompensatory mieszkowe montowane na pionach i w konieczności na innych odcinkach instalacji co.,
- kompensatory U-kształtowe na głównych poziomach co. - wykonane z materiału identycznego jak przewody co.

Problem kompensacji wydłużeń termicznych jest szczególnie ważny w przypadku wykonywania instalacji z rur z tworzyw sztucznych, których współczynnik rozszerzalności liniowej jest 4-15 razy większy niż dla stali.

33.1.4 Dokumentacja robót instalacyjnych centralnego ogrzewania wodnego

Montaż instalacji należy wykonywać na podstawie dokumentacji, której wykaz oraz podstawy prawne sporządzenia podano w ST „Wymagania ogólne”

Dokumentacja powinna w szczególności zawierać wymagania stawiane elementom, wyrobom i materiałom wykorzystywanym przy wykonywaniu instalacji, w zakresie:

- bezpieczeństwa instalacji - odpowiedni dobór ciśnienia i temperatury czynnika grzewczego, uwzględnienie wpływu rozszerzalności cieplnej na konfigurację instalacji, zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń w przypadku awaryjnego działania itp.,
- bezpieczeństwa użytkowania, w tym ograniczenia możliwości zmian parametrów instalacji przez osoby nieuprawnione,
- wymagań fizyko-chemicznych czynników grzewczych, w tym odporności korozyjnej,
- trwałości poszczególnych elementów instalacji itp.,
- określenie procedur niezbędnych do prawidłowej eksploatacji w warunkach pracy okresowej lub przy zastosowaniu sterowania automatycznego.

Instalacje powinny być zaprojektowane i wykonane tak, by przez cały przewidywany okres użytkowania w określonych warunkach środowiskowych (klasie środowiska) i przy właściwej konserwacji odpowiadały założonemu przeznaczeniu. Przy określaniu trwałości instalacji, przy doborze materiałów należy uwzględnić warunki środowiskowe, na działanie których instalacja będzie narażona oraz umiejscowienie jej elementów w budowlu, a także sposobów zabezpieczenia przed działaniem niekorzystnych czynników.

33.2 MATERIAŁY

33.2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”

33.2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do wykonywania instalacji co. i będące w myśl Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. materiałami budowlanymi (Dz. U. Nr 92 poz. 881) wprowadzone do obrotu i stosowane w budownictwie na terytorium RP powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, albo
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską.

Oznakowanie powinno umożliwiać identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia oraz daty produkcji (okresu przydatności do użytkowania).

33.2.3 Rodzaje materiałów

Materiały i wyroby wykorzystywane w robotach instalacyjnych centralnego ogrzewania wodnego:

- rurociągi zasilające instalację i poszczególne odbiorniki ciepła,
- grzejniki i inne odbiorniki ciepła,
- armatura,
- inne wyroby i materiały.

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonania instalacji centralnego ogrzewania powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych), powinny posiadać aprobaty techniczne, deklaracje zgodności lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymogami obowiązującymi w kraju.

33.2.3.1 Elementy rurociągów zasilających, odbiorników ciepła i armatury

33.2.3.1.1 Rurociągi zasilające instalację i poszczególne odbiorniki ciepła

Rurociągi wielowarstwowe PN 12.5 z polietylenu sieciowanego PEXc/Al/PE, do instalacji grzewczych $T_{max} = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ $P_{max} = 0.6\text{MPa}$ z systemem kształtek zaciskowych

UWAGA: Dla zapewnienia prawidłowości wykonania instalacji rurociągu z rur z tworzyw sztucznych wykonawca powinien być wyposażony w

urządzenia pozwalające na dokładny montaż złączy i urządzeń tj.:

- nożyce (uniwersalne lub pistoletowe) do cięcia rur z tworzyw sztucznych,
- prasa do zaprasowywania połączeń z kompletem pierścieni,
- sprężyna do wyginania łuków,
- kalibrator do rur wielowarstwowych,
- urządzenia do fazowania krawędzi,
- błoczek do prostokątnego obcinania rur.

Sposoby połączeń:

- połączenia nierozłączne (łączenie za pomocą złączy zaprasowywanych lub zaciskanych),.

33.2.3.1.2 Grzejniki i inne odbiorniki ciepła

Grzejniki stalowe płytowe dolno zasilane podłączać do instalacji ze ściany. W grzejnikach tych mieści się mała ilość wody, więc szybko zmienia się temperatura ich powierzchni. Stosowane w instalacjach z wymuszonym obiegiem wody.

Grzejniki powinny spełniać wymagania wg: PN-EN 442-1:2015-02,

Zawory

Zawory odcinające z brązu do instalacji grzewczych PN10.

Zawory regulacyjne równoważące z płynną nastawą wstępną z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury. Zawory z funkcją całkowitego odcięcia. PN 16, T_{max}=120°C.

Zawory termostaticzne – wbudowane w grzejnik

Siłownik – zamiast głowicy termostaticznej zaprojektowano siłownik współpracujący z BMI i sterownikiem pomieszczeniowym do sterowania przepływem w grzejniku. Siłownik odcina dopływ wody do grzejnika w przypadku otwarcia okna.

Armatura zabezpieczająca - powinna spełniać wymagania wg.: PN-B- 02414:1999,

Armatura odpowietrzająca - odpowietrzniki automatyczne montowane w najwyższych punktach instalacji. PN10, zawór stopowy, T_{max}=110°C

33.2.3.1.3 Wyroby dodatkowe.

Oprócz materiałów i wyrobów podstawowych wymienionych w pkt. powyżej do montażu instalacji co. mogą być zastosowane:

- systemy mocowania rurociągów i ich elementów,
- przepusty ogniowe dla rurociągów - masy i zaprawy ognioochronne (dla połączeń różnych stref pożarowych),
- rury przepustowe (dla połączeń jednakowych stref pożarowych),
- śrubunki grzejnikowe,
- termometry, manometry i termo-manometry,
- programatory pogodowe,
- uszczelnienia połączeń gwintowanych rurociągów,
- kołnierze i kształtki do instalacji z rur stalowych, prefabrykowane rozdzielacze i złączki przejściowe,
- elementy wykonawcze i instalacje (okablowanie) automatycznego sterowania instalacją centralnego ogrzewania wodnego.

33.2.4 Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego

Wyroby i materiały do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),

każda jednostka ładunkowa lub partia elementów dostarczanych luzem jest zaopatrzona w etykietę identyfikacyjną

wyroby i materiały konfekcjonowane są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięcia) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),

spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,

producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,

spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia robót instalacyjnych powinien się kończyć przed zakończeniem terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów).

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych wyrobów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie wyrobów i materiałów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

33.2.5 Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego

Materiały i wyroby do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych. Place składowe do przechowywania elementów rurowych powinny być wygrodzone, wyrównane i utwardzone z odpowiednimi spadkami na odprowadzenie wód opadowych oraz oczyszczone z zanieczyszczeń. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów niemrozoodpornych lub opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych. Wyroby w miejscu magazynowania należy przechowywać w partiach według rodzajów, typów, odmian, klas i gatunków, zgodnie z wymaganiami norm wyrobów, w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość dostępu i przeliczenia. Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianych półkach wentylowanych, w ilości warstw nie większej niż nakazuje dokument odniesienia lub instrukcja producenta.

33.3 SPRZĘT

33.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

33.3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt i narzędzia do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego

- Do wyznaczania i sprawdzania kierunku, wymiarów oraz płaszczyzn:
 - pion murarski,
 - łata murarska,
 - łata ważona i łata kierunkowa,
 - wąż wodny,
 - poziomnicę uniwersalną
 - sznur murarski,
 - kątownik murarski,
- Do układania rur i wykonywania połączeń na stanowisku roboczym.
 - zgrzewarka do rur z tworzyw sztucznych,
 - spawarka elektryczna wirowa lub transformatorowa,
 - prasa do zaciskania złączek na rurze z tworzywa sztucznego,
 - giętarka do rur.

33.4 TRANSPORT

33.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”

33.4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Wyroby i materiały do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego mogą być przewożone jednostkami samochodowymi, kolejowymi, wodnymi i innymi. Załadunek i wyładunek elementów instalacyjnych pakowanych w jednostki ładunkowe należy prowadzić urządzeniami mechanicznymi wyposażonymi w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy. Transport materiałów do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego w opakowaniach nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań.

33.5 WYKONANIE ROBÓT

33.5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

33.5.2 Szczegółowe zasady wykonania robót

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać i odebrać wszelkie roboty budowlano-konstrukcyjne, wytypowane jako niezbędne do rozpoczęcia robót instalacyjnych. Sprawdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i odpowiednimi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi ST należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy, zezwalającym na prowadzenie robót instalacyjnych centralnego ogrzewania wodnego.

33.5.3 Ogólne zasady wykonywania robót instalacyjnych centralnego ogrzewania wodnego - wytyczne montażowe

Roboty instalacyjne centralnego ogrzewania wodnego należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową niniejszą specyfikacją techniczną i zasadami sztuki budowlanej branży instalatorskiej.

33.5.3.1 Rurociąg z rur stalowych i PEX-AL-PEX i stalowych łączonych metodą zaprasowywania lub skręcania złączkami

- cięcie rury na wymiar nożycami uniwersalnymi lub pistoletowymi,
- gięcie rury: ręczne ze sprężyną lub bez, albo gięcie giętarką ręczną lub elektryczną
- przygotowanie końca rury do montażu kształtki: fazowanie, kalibrowanie, rozwiercanie,
- osadzenie złączki a następnie jej zaprasowanie lub skręcenie, w zależności od systemu połączeń.

33.5.4 Organizacja robót instalacyjnych centralnego ogrzewania wodnego

Podstawowe zasady prawidłowej organizacji robót:

- wykonywanie prac przez wykwalifikowanych instalatorów, posiadających potwierdzone przez wyznaczoną jednostkę uprawnienia wykonawcze (np. certyfikat wydany przez producenta lub „Książeczkę spawacza” z uprawnieniami w określonym, wymaganym zakresie),
- prace o znikomym niebezpieczeństwie można wykonywać w pojedynkę, natomiast wszelkie roboty spawalnicze wymagają minimum współpracy jednego pomocnika. Przy zorganizowaniu pracy grupami (zespołami) liczebność zespołu należy dostosować optymalnie do rodzaju, miejsca i warunków bezpiecznego wykonywania robót,
- racjonalne urządzenie stanowiska pracy z dogodnym rozmieszczeniem i posegregowaniem materiałów instalacyjnych (w miejscu montażu wolny pas o szerokości, jeśli to jest możliwe, min. 60 cm, dalej materiały i sprzęt najbardziej potrzebne w danej chwili, a następnie zapasy materiałowe i drogi transportowe),
- zachowywanie zasad montażu technologicznego, w tym unikanie jednoczesnego rozpoczynania różnych rodzajów robót instalacyjnych w kilku miejscach,
- zastosowanie odpowiednich rusztowań lub drabin (technicznie niezbędnych i ekonomicznie uzasadnionych),
- zaopatrzenie robotników we właściwy sprzęt do wykonywania robót instalacyjnych i towarzyszących oraz w wymagany przepisami sprzęt ochronny. Szczególnie wykonywanie robót spawalniczych wymaga rygorystycznego przestrzegania zasad bhp – stosowanie odpowiednich masek lub okularów ochronnych, skórzanych fartuchów i rękawic oraz odpowiedniego obuwia,
- dostarczanie materiałów do zainstalowania na stanowiska robocze w sposób wykluczający przestoje,
- zorganizowanie robót systemem instalowania równomiernego (podział instalacji na elementy uzasadnione technologicznie np. piony, kondygnacje, odgałęzienia itp. lub wg planu ogólnego: „zasilanie-rurociągi-odbiorniki”),
- wykonawca musi posiadać niezbędną wiedzę i doświadczenie oraz potencjał techniczny, a także dysponować osobami zdolnymi do wykonania i nadzorowania robót.

33.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

33.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Szczegółowe zasady kontroli jakości robót zawarto jako wytyczne w PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”

33.6.2 Badania przed przystąpieniem do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego należy spełnić warunki podane w punkcie 5.1 niniejszej ST oraz przeprowadzić badania wyrobów i materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

33.6.3 Odbiór robót poprzedzających wykonanie instalacji centralnego ogrzewania wodnego

Należy dokonać zgodnie z wymaganiami odpowiednich szczegółowych specyfikacji technicznych dla robót, które koniecznie należy wykonać przed rozpoczęciem robót instalacyjnych centralnego ogrzewania wodnego.

Badania materiałów

Badania należy przeprowadzić pośrednio na podstawie przedłożonych:

deklaracji zgodności lub certyfikatów,
zapisów dziennika budowy, protokołów przyjęcia materiałów na budowę,
deklaracji producentów stosowanych wyrobów.

Konieczne jest sprawdzenie czy deklarowane lub zbadane przez producenta parametry techniczne odpowiadają wymaganiom postawionym w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej. Materiały, których jakość budzi wątpliwości mogą być zbadane na wniosek zamawiającego przez niezależne jednostki certyfikacyjne, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

33.6.4 Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywanej instalacji centralnego ogrzewania wodnego z dokumentacją projektową wymaganiami niniejszej specyfikacji i instrukcjami producentów. Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia prawidłowości montażu rurociągów ze względu na miejsce ułożenia i stosowane przekroje przewodów oraz sposoby ich zamocowania i rodzaje materiałów montowanych rur.

Inne elementy instalacji powinny spełniać wymogi zawarte w dokumentacji projektowej co do ich:

- ilości,
- wymiaru charakterystycznego np. średnicy, długości grzejnika, itp.,
- spełnienia dodatkowych zastrzeżeń np. zawór kątowy, wymiary oczek siatki filtrującej itp.

33.6.5 Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową specyfikacją techniczną wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- jakości wykonywania instalacji centralnego ogrzewania wodnego.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystać wyniki badań dokonanych wcześniej oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót. Badania polegają m.in. na:

- sprawdzeniu zgodności z dokumentacją - powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanych instalacji z
- dokumentacją projektową specyfikacją techniczną oraz ze zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej; sprawdzenia zgodności dokonuje się na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiarów; pomiar długości rurociągów przeprowadza się z dokładnością do 10 mm, elementy pozostałe należy policzyć z dokładnością do jednej sztuki. Ilości

normatywne niektórych elementów instalacji mogą być uzależnione od podstawy wyceny lub wytycznych producenta i zależą od ilości innych materiałów np. ilość podparć/mb rurociągu. Jednocześnie nie są wyszczególnione w „Przedmiarze robót”, dlatego po ich przeliczeniu należy sprawdzić ilości wymagane w materiałach źródłowych.

- sprawdzenie szczelności instalacji - próba ciśnieniowa „na zimno” Próby ciśnieniowe instalacji centralnego ogrzewania wodnego należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Każdy producent powinien podać parametry próby ciśnieniowej dla swoich rur i najlepiej skorzystać z informacji źródłowej, którą można dołączyć jako załącznik do niniejszej ST. Można także wykonać próbę ciśnieniową według procedury standardowej, określonej w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji”. Próbę przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próby dzielimy na wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara.

Uwaga! Podczas przeprowadzania próby należy odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu, na przykład przeponowe naczynie wzbiornicze

- sprawdzenie szczelności instalacji - próba ciśnieniowa „na gorąco” Próbę ciśnieniową instalacji centralnego ogrzewania wodnego „na gorąco” należy przeprowadzić po pozytywnym wyniku próby „na zimno”. Obejmuje ona:
 - uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania,
 - wyregulowanie przepływu czynnika grzejnika (przez rurociągi i grzejniki) dla uzyskania założonych temperatur.

33.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”

33.8 ODBIOR ROBÓT

33.8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

33.8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania wodnego istotnymi elementami ulegającymi zakryciu są wszelkie rurociągi i elementy sieci prowadzone w bruzdach lub szachtach ścian i stropów oraz części składowe elementów, które dalej traktowane są jako komplet np. napęd (siłownik) zaworu sterowanego automatycznie

W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. „KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT”, a wyniki badań porównać z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji. Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać elementy ulegające zakryciu za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i zezwolić na przystąpienie do następnych robót instalacyjnych.

Praktycznie najbardziej miarodajne będzie sprawdzenie szczelności instalacji - próba ciśnieniowa „na zimno” i dlatego należy tak zorganizować prace, aby pozytywny wynik tej próby umożliwił dalsze prace związane z „zakrywaniem” instalacji. Jeżeli jakkolwiek wynik badania jest negatywny, takie roboty ulegające zakryciu nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badania. Wszystkie ustalenia związane z dokonanym odbiorem materiałów oraz robót ulegających zakryciu należy zapisać w dzienniku

budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

33.8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym. Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy i może stanowić podstawę do dokonania częściowego rozliczenia robót

33.8.4 Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa. Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania Robót
- dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać w szczególności:
 - dokładny opis instalacji centralnego ogrzewania wodnego,
 - szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów i urządzeń,
 - rysunki powykonawcze instalacji przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu,
 - korektę obliczeń instalacji, zgodnie ze stanem faktycznym,
 - schematy instalacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi,
 - certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. Wszystkich zastosowanych elementów instalacji centralnego ogrzewania wodnego,
 - szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
 - dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót,
 - dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
 - protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
 - wyniki badań laboratoryjnych, badań kominiarskich i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokonać oceny wizualnej. Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Negatywny wynik jakichkolwiek badań skutkuje tym, że roboty przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania wodnego nie zostaną przyjęte. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności robót z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej oraz przedstawić roboty wadliwe ponownie do odbioru,

- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji i użytkownika oraz trwałości elementów instalacji, zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót instalacyjnych, bezusterkowego ich wykonania i powtórnego zgłoszenia do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót instalacyjnych centralnego ogrzewania wodnego z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

33.8.5 Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu instalacji co. po użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. powyżej. „Odbiór ostateczny (końcowy)”. Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót. Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanej instalacji centralnego ogrzewania wodnego.

33.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

33.10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

33.10.1 Normy

PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

PN-B-10405:1999 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-B-02413:1991 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.

PN-H-83131-09:1992 Centralne ogrzewanie odlewane - Grzejniki członowe. Korki i złączki.

PN-EN 10246-7:2006 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 7: Automatyczne badanie ultradźwiękowe rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych na całym obwodzie.

PN-EN 12098-5:2006 Sterowanie systemami ogrzewania. Część 5: Start-stopowe programatory dla systemów grzewczych.

PN-EN 14597:2007 Urządzenia sterowania temperaturą i ograniczniki temperatury systemów wytwarzania ciepła (systemów centralnego ogrzewania).

PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania..

33.10.2 Ustawy

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 916 z późn. zm).

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 215 z późn. zmianami).

34 ŹRÓDŁO CIEPŁA

34.1 WSTĘP

34.1.1 Zakres Robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie źródła ciepła wg Dokumentacji Projektowej.

34.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji źródła ciepła to:

- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- posprzątanie miejsca przebiegu robót,
- likwidację stanowiska roboczego,

34.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

34.2 MATERIAŁY

W projekcie użyto materiały:

- źródło ciepła składające się z pomp ciepła i kotła gazowego
- wymiennik ciepła woda glikol
- bufor ciepła
- zasobnik CWU
- pompa ładująca modulowana
- pompa CWU
- pompa CO
- pompa CT
- pompa WL
- zawory 3-drogowe
- naczynia wzbiorcze
- zawory bezpieczeństwa

34.2.1 Źródło ciepła

Urządzenie typu RTYR 116-360/4 S CW jest urządzeniem składającym się z dwóch powietrznych absorpcyjnych pomp ciepła zasilanych gazem GAHP-AR i jednego gazowego kotła kondensacyjnego AY, zintegrowanych ze sobą w jednej obudowie.

Zestaw wyposażony jest w niezależne pompy cyrkulacyjne czynnika grzewczego. Zestaw przeznaczony jest do instalacji zewnętrznej i jest zasilany gazem ziemnym.

Powietrzna absorpcyjna pompa ciepła

Każdy moduł GAHP-AR w zestawie składać się ma z hermetycznego obiegu typ woda – R717, wykonanego ze stali. Z trzech stron jednostki znajdować się ma wymiennik lamelowy w kształcie litery C. Wymiennik wykonany ze stali tytanowej i malowany proszkowo. Urządzenie posiadać ma wentylator osiowy o zmiennej prędkości obrotowej, zapewniający przepływ powietrza przez wymiennik lamelowy. Każda jednostka GAHP wyposażona ma być w termostat i presostat układu spalinowego, palnik nadmuchowy wykonany ze stali nierdzewnej, zawory zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia w układzie chłodniczym, sterownik zarządzający pracą, przepływomierz, elektrodę jonizacyjną kontrolującą obecność płomienia, zawór gazowy, wykonany ze stali nierdzewnej przyłącza instalacji kominowej.

Gazowy kocioł kondensacyjny

Każdy kocioł AY wyposażony ma być w niezależny przewód spalinowy odprowadzający spaliny z procesu spalania, termostat STB, który zapobiega przegrzaniu się urządzenia, termostat, palnik

nadmuchowy wykonany ze stali nierdzewnej, sterownik zarządzający pracą, elektrodę jonizacyjną kontrolującą obecność płomienia, zawór gazowy, system antyzamrożeniowy.

34.2.2 Wymiennik

W celu umożliwienia pracy instalacji odbiorczej (czynnik woda), należy zastosować pośredni płytowy wymiennik ciepła (skręcany).

Parametry doboru wymiennika:

- maksymalna moc grzewcza zestawu uzyskiwana w najbardziej korzystnych parametrach temperaturowych dolnego i górnego źródła,
- spadek temperatury na wymienniku między stroną pierwotną i wtórną – $\Delta T_{Log} = 2$ do 3 K,
- maksymalny spadek ciśnienia po stronie pierwotnej i wtórnej – 10 kPa,
- różnica temperatur pomiędzy zasilaniem i powrotem po stronie pierwotnej i wtórnej – $\Delta T=10$ K.

34.2.3 Bufor ciepła oraz zasobnik c.w.u.

Za wymiennikiem ciepła, aby urządzenie mogło pracować poprawnie oraz z wysoką efektywnością energetyczną, niezbędne jest zastosowanie zbiornika buforowego o minimalnej pojemności 1500 l.

Parametry zasobnika c.w.u. z węžownicą:

- Minimalna powierzchnia węžownicy w zasobniku c.w.u. - 5 m².
- Nominalny przepływ jaki powinna przenieść węžownica - 3000 l/h.
- Nominalna moc jaką powinna przenieść węžownica – 34,4 kW.

Parametry zbiornika buforowego oraz zasobnika c.w.u. zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia. W celu realizacji przegrzewu należy zamontować w zasobniku c.w.u. grzałki elektryczne.

34.2.4 Pompy

W układzie źródła ciepła zaprojektowano pompy obiegowe i ładujące:

- pompa CO V=3,7m³/h H=5,4m, 1~230V, P1 =0,24kW, Tmax=90°C, PN6.
- pompa CT V=2,7m³/h H=5,9m, 1~230V, P1 =0,24kW, Tmax=90°C, PN6.
- pompa WL V=7,7m³/h H=6,4m, 1~230V, P1 =0,55kW, Tmax=90°C, PN6.
- pompa ładująca V=12,8m³/h H=3,7m, 1~230V, P1 =0,44kW, Tmax=90°C, PN6.

34.2.5 Zawory 3-drogowe

W układzie źródła ciepła zaprojektowano zawory 3-drogowe z siłownikami:

- dn50 kvs=40
- dn50 kvs=40
- dn40 kvs=12

34.2.6 Naczynia wzbiorcze

W układzie źródła ciepła zaprojektowano naczynia wzbiorcze :

- 50l obieg pierwotny, rura wzbiorcza dn25
- 300l obieg wtórny, rura wzbiorcza dn25
- 200l wymiennika pojemnościowego, rura wzbiorcza dn25

34.2.7 Zawory bezpieczeństwa

W układzie źródła ciepła zaprojektowano zawory bezpieczeństwa:

- obieg pierwotny dn 20 3 bary
- obieg wtórny dn 20 3 bary

34.2.8 Automatyka

W szafce elektrycznej znaleźć się powinny zabezpieczenia oraz zaciski do podłączenia panelu sterującego DDC zarządzającego pracą grupy urządzeń.

34.2.9 Rurociągi i armatura

Rurociągi z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN 10217-2:2019-05 ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204, piaskowane i dwukrotnie malowane, łączonych poprzez spawanie. Na rurociągach grzewczych stosować zawory kulowe kołnierzowe lub gwintowane na ciśnienie 0,6MPa

o temperaturze 90°C. Spadek poziomych przewodów min. 0,5%. W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne, a w najniższych zawory kulowe spustowe ze złączką do węża. Należy zastosować odpowiednie mocowania rurociągów. Wymagane jest zastosowanie podpór ślizgowych (przesuwnych) z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas. Dla rur stalowych zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne. Konstrukcja podpór powinna być stabilna i właściwie zamocowana (zakotwiona) w przegrodach budowlanych. Dla rur stalowych stosować podpory o wytrzymałości nie mniejszej niż 1,0 kN.

34.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

34.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

34.5 WYKONANIE ROBÓT

34.5.1 Montaż urządzeń

Całą instalację wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część instalacyjna, oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa olejowe i gazowe.

Rozruch kotłów wykonać zgodnie z DTR i w obecności serwisu.

34.5.2 Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody stalowe oraz elementy metalowe zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni rur do III-go stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:2008. Zastosować dwukrotne malowanie emalią kreodurówą czerwoną tlenkową, zachowując przepisowy odstęp czasu wyschnięcia pierwszej warstwy zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:2008.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać w oparciu o wytyczne „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II. Podczas malowania wilgotność powietrza nie może przekraczać 75%, a temperatura otoczenia nie może być niższa od 10°C.

34.5.3 Izolacja termiczna

Przewody zaizolować cieplnie izolacją z płaszczem PVC lub aluminium zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r., poz. 1065 z późniejszymi zmianami) i wymaganiami producenta izolacji oraz oznakować.

Na płaszczech izolacji należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika. Izolację cieplną zakończyć wg zasady:

- przewód zasilający - kolor czerwony
- przewód powrotny - kolor niebieski

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm

3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku – izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku – izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna	100% wymagań z poz. 1-4

Grubości izolacji dotyczą materiałów izolacyjnych o współczynniku przenikania ciepła 0,035W/mK. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstw izolacyjnych.

Izolacje powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r.

w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. z 2019r., poz. 1065 z późniejszymi zmianami).

Przewody instalacyjne prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować wełną mineralną (podwójna grubość izolacji wg wymagań) i obudować blachą stalową ocynkowaną – zabezpieczenie przed warunkami atmosferycznymi.

34.5.4 Uzupełnienie zładu - strona wtórna

Połączenie instalacji wodnej z instalacją kotłową należy wykonać rurą polipropylenową 25x4,2, a następnie za pomocą węża elastycznego – instalacja rozłączna. Po napełnieniu instalacji kotłowej wąż należy odłączyć. Należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu CA oraz filtr siatkowy. W celu pełnej automatyzacji napełniania instalacji przewiduje się montaż na przewodzie zasilającym zaworu do napełniania instalacji oraz zmiękczacza wody.

34.5.5 Uzupełnienie zładu - strona pierwotna

Obsługa i podłączenie urządzenia zgodnie z instrukcją producenta. W pomieszczeniu technicznym należy umieścić zbiorniki dwupłaszczynowe do wychwytywania upuszczanego roztworu glikolu. Spusty (także z zaworu bezpieczeństwa) i odpowietrzenia należy wykonać tak, aby umożliwić zrzut medium do zbiorników.

Zabrania się zrzutu zładu (glikol) do instalacji kanalizacji sanitarnej.

34.5.6 Płukanie

Instalację technologiczną należy dokładnie przepłukać w celu usunięcia osadów i zanieczyszczeń powstałych w procesie montażu (z wyłączeniem kotła i armatury regulacyjnej i zabezpieczającej).

34.6 KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w pkt.1.7.

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji.

Próbie szczelności przeprowadzić wodą zimną na ciśnienie 6 bar. Z próby wyłączyć zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe. Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej należy sprawdzić ciśnienie otwarcia poszczególnych zaworów bezpieczeństwa.

Kontrola oprócz próby szczelności i sprawdzenia poprawności działania urządzeń, takich jak np. gazowy kocioł kondensacyjny i pompy, powinna obejmować także sprawdzenie jakości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych oraz izolacji technicznych zgodnie z wytycznymi „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II.

34.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

34.8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań i pomiarów.

34.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

34.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Dane techniczne oraz wytyczne producentów urządzeń.

Obowiązujące normy i przepisy w tym warunki techniczne w tym:

PN-EN 10217-2:2019-05 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

PN-EN 10204 :2006 - Wyroby metalowe

PN-ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r., poz. 1065 z późniejszymi zmianami)

35 INSTALACJA GAZOWA

35.1 WSTĘP

35.1.1 Zakres Robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie instalacji gazowej wg Dokumentacji Projektowej.

35.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji gazowej to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania (montażu) rur i kształtek, wykonania otworów
- obsadzenie uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonanie bruzd w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

35.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

35.2 MATERIAŁY

Instalacja gazowa składa się z następujących elementów:

- szafkę gazową Z1 w kolorze elewacji,
- punkt gazowy redukcyjno – pomiarowy – dostarcza dostawca gazu
- z rur stalowych bez szwu DN32 wg PN-EN ISO 3183:2020-03,
- zawór kulowy do gazu DN32, PN16
- filtr siatkowy do gazu DN32, PN16
- system bezpieczeństwa instalacji gazowej – wg branży elektrycznej

W skład punktu gazowego redukcyjno - pomiarowego będą wchodzić:

- kurek główny na przyłączy gazowym
- reduktor ciśnienia
- gazomierz miechowy

Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej składa się z:

- Modułu alarmowego (230V) sterowany zewnętrznym sygnalizatorem optycznym i akustycznym oraz gazowym zaworem odcinającym.
- Rozłącznika izolacyjnego
- Dwuprogowego detektora (metan)
- Sygnalizatora akustyczno-optycznego (zewnętrzny)
- Zaworu odcinającego DN32 klapowego, jednokierunkowego o stałym przepływie, budowy przeciwwybuchowej, z wyzwalaczem elektromagnetycznym

35.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

35.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu,

które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

35.5 WYKONANIE ROBÓT

35.5.1 Montaż instalacji

Montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej wg danych technicznych i instrukcji producenta.

Na ścianie budynku należy zamontować naścienną szafkę gazową Z1, wewnątrz szafki zamontować kurek gazowy DN32.

Instalację gazową wykonać z rur stalowych bez szwu DN32 wg PN-EN ISO 3183:2020-03 łączonych przez spawanie. Przewody instalacji gazowej układać w odległości co najmniej 0.10 m powyżej biegnących równolegle poziomych przewodów innych instalacji oraz w odległości co najmniej 0.02 m od krzyżujących się z nimi przewodów innych instalacji.

Rury muszą posiadać powłokę antykorozyjną. Powłoki przeciwkorozyjne wytwarzane na placu budowy należy nakładać zgodnie z wymogami producenta. Rury mocować do ścian za pomocą uchwyty stalowych z wkładką elastyczną.

Na przewodzie zasilającym urządzenie zamontować zawór kulowy do gazu DN32 oraz filtr siatkowy do gazu DN32.

35.5.2 Zabezpieczenia antykorozyjne

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, rurociągi gazowe należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1:2008, odtłuścić i zastosować dwukrotne malowanie (drugie malowanie farbą żółtego koloru), zachowując niezbędny odstęp czasu na wyschnięcie pierwszej warstwy. Podczas malowania wilgotność powietrza nie może przekraczać 75%, a temperatura otoczenia nie może być niższa od +10°C.

35.5.3 Zabezpieczenie ppoż. instalacji

Przewody instalacyjne przechodzące przez granice stref pożarowych i przegrody budowlane pomieszczeń wydzielonych pożarowo należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej przegrody budowlanej. Wszystkie przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnić masą ognioochronną – dla rur niepalnych oraz zabezpieczyć obejmami ppoż. dla rur palnych.

Warunki i sposób montażu zabezpieczeń ppoż. ściśle wg Krajowych Ocen Technicznych stosowanych produktów.

Pozostałe wymagania zgodnie z warunkami ochrony przeciwpożarowej zawartymi w opisie branży architektonicznej.

35.6 KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane zostały w pkt.1.7.

Przed napełnieniem instalacji gazowej należy przeprowadzić próbę skuteczności działania systemu detekcji gazu i potwierdzić protokołem przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia.

Po oczyszczeniu, przewody gazowe należy poddać próbie łączonej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie z dnia 26.04.2013r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 640) oraz wg PN-EN 12327:2013-02.

Próbę należy przeprowadzić według poniższych zapisów:

- czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady,
- ciśnienie próby powinno być nie mniejsze niż 0,75MPa dla przyłączy niskiego ciśnienia
- przyrząd pomiarowy: ciśnieniomierz o minimalnej klasie 0,6, zakresowość zalecana - 1,25÷1,5 ciśnienia próby, przyrząd powinien mieć ważne świadectwo wzorcowania
- czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu: nie mniej niż 0,5 godziny

- czas trwania próby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w rurociągu: nie mniej niż 1 godzina

Rurociąg należy uznać za szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym przyrządu rejestrującego zmienność ciśnienia.

35.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

35.8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań i pomiarów.

35.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

35.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Dane techniczne oraz wytyczne producentów urządzeń.

Obowiązujące normy i przepisy w tym warunki techniczne w tym:

PN-ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych

PN-EN 12327:2013-02 Infrastruktura gazowa -- Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania -- Wymagania funkcjonalne

PN-EN ISO 3183:2020-03 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r., poz. 1065 z późniejszymi zmianami).

36 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

36.1 WSTĘP

36.1.1 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w tym urządzeń, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

36.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania (montażu) rur i kształtek, wykonania otworów
- obsadzenie uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonanie bruzd w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

36.1.3 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” Wentylacja pomieszczenia

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

Wentylacja mechaniczna Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch

Instalacja wentylacji Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

Rozdział powietrza w pomieszczeniu Rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

Rozprowadzenie powietrza Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów

Uzdatnianie powietrza Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

Ogrzewanie powietrza Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

Chłodzenie powietrza Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

Wentylator Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

Filtracja powietrza Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

Odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci Wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną

Czerpnia wentylacyjna Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

Wyrzutnia wentylacyjna Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

Filtr powietrza Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

Nagrzewnica powietrza Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

Chłodnica powietrza Przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza

Urządzenie do odzyskiwania ciepła lub/i wilgoci Urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub/i wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnianego lub odwrotnie

Odkraplacz Element przeznaczony do zatrzymywania kropli wody unoszonych przez strumień powietrza z nawilżacza powietrza lub z powierzchni Chłodnicy

Przewód wentylacyjny Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

Przepustnica Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

Tłumik hałasu Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

Nawiewnik Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

Wywiewnik Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

Kłapa pożarowa Zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej

Aparat ogrzewczo-wentylacyjny, centrala wentylacyjna Urządzenie składające się z filtra, nagrzewnicy i wentylatora umieszczonych we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania mieszaniny powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

36.1.4 Dokumentacja robót montażowych instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Dokumentację robót montażowych instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji stanowią:

- projekt budowlany, techniczny i wykonawczy, dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- specyfikacja techniczna (szczegółowa) wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych)
- dziennik budowy
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

36.2 MATERIAŁY

W projekcie użyto materiały:

- centrale wentylacyjne
- wentylatory wyciągowe dachowe
- System NPP
- kanały z blachy ocynkowanej prostokątne i okrągłe
- anemostaty stalowe nawiewne i wyciągowe
- klimatyzacja precyzyjna
- klapy pożarowe odcinające
- przepustnice regulacyjne
- tłumiki

- czerpnie i wyrzutnie
- izolacje kanałów

36.2.1 Centrale wentylacyjne

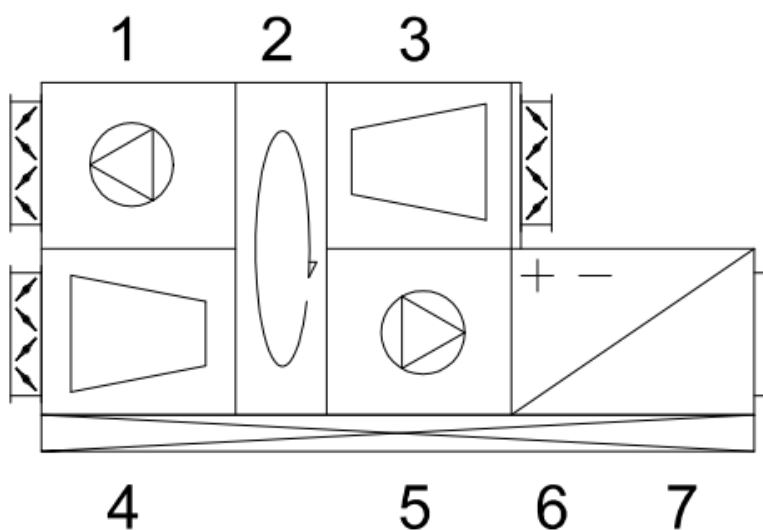
Centrala **NW1** obsługująca część socjalno-biurową budynku. Przyjęte ilości powietrza: $V_{n1} = 4960 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{w1} = 3860 \text{ m}^3/\text{h}$, $dP=400 \text{ Pa}$.

Do przygotowania i usuwania powietrza dobrano centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła. Centrala zostanie wyposażona w zintegrowaną automatykę okablowaną fabrycznie.

Urządzenie w wersji zewnętrznej. Centralę należy zamówić wraz z automatyką, a jej rozruch powierzyć autoryzowanemu serwisowi producenta. Centrale będą pracować na 100% świeżym powietrzu.

Centrala wentylacyjna NW1

Centrala 1N1W z podziałem na sekcje



1. sekcja wentylatora wyciągowego
2. sekcja odzysku ciepła
3. sekcja filtracji wyciągu
4. sekcja filtracji nawiewu
5. sekcja wentylatora nawiewnego
6. sekcja nagrzewnicy
7. sekcja chłodnicy

Certyfikacja:

- Certyfikat jakości ISO 9001
- Certyfikat środowiskowy ISO 14001
- Deklaracja Właściwości Użytkowych
- Znak CE
- Atest PZH
- Certyfikat Eurovent – klasa energetyczna A+
- Certyfikat RLT TÜV
- Deklaracja zgodności z ErP 2018 - Rozporządzenie Komisji (UE) 1253/2014

Obudowa:

- Klasa środowiskowa odporności korozyjnej zgodnie z EN ISO 12944-2 C3
- Wytrzymałość obudowy zgodnie z EN 1886:2002 D1
- Klasa szczelności zgodnie z EN 1886:2002 L2

- Współczynnik przenikania ciepła zgodnie z EN 1886:2002 T2
- Współczynnik wpływu mostków cieplnych zgodnie z EN 1886:2002 TB1 (NW3 – TB2)
- Klasa przecieków na filtrze F9
- Stopień ochrony IP55
- Konstrukcja samonośna z płyt z wełny mineralnej o grubości 75mm (NW1, NW2)

Układ sterowania:

Centrale wentylacyjne należy wyposażyć w automatykę zapewniającą spełnienie poniższych wymogów:

- automatyka zintegrowana okablowana fabrycznie,
- system różnicowania ciśnień pomiędzy komorą wywiewną a nawiewną zapewniający odseparowanie powietrza wywiewanego od nawiewanego niezależnie od zmian oporów na filtrach i w instalacji
- panel sterowania wyposażony w czujnik temperatury oraz wilgotności.
- czujnik temperatury powietrza na każdym króćcu oraz za wymiennikiem,
- przetworniki różnicy ciśnienia na filtrach umożliwiające pomiar aktualnego zabrudzenia filtra,
- Informacja o aktualnym zabrudzeniu filtrów pokazana na sterowniku ściennym oraz webserver,
- praca w trybie VAV (NW1)
- harmonogram pracy urządzenia umożliwiający ustalenie 20 przedziałów czasowych w ciągu dnia oraz dni świątecznych w ciągu roku.
- Autodiagnostyka z historią błędów,
- zintegrowany webserver umożliwiający sterowanie centralą przez internet,
- tygodniowa pamięć pracy urządzenia (parametry, temperatury itp.). Plik do ściągnięcia za pośrednictwem webservera. Odczyt za pomocą darmowego programu dostępnego na stronie producenta.
- Kompensacja gęstości powietrza nawiewanego,
- kompensacja temperaturowa,
- Kontrola temperatury minimalnej nawiewu,
- chłodzenie nocne latem (freecooling),
- ustalenie priorytetów grzania (freon, prąd). Możliwość zmiany w dowolnym momencie.

Akustyka:

Centrala musi mieć podaną moc akustyczną dla każdego pasma dla całego urządzenia. Nie dopuszcza się podawania danych akustycznych osobno dla sekcji nawiewnej i wywiewnej bez podania danych zsumowanych dla całej centrali.

Poziom głośności Lw	do kanałów				do otoczenia
	Nawiew [dB]		Wywiew [dB]		[dB]
F[Hz]	Wlot	Wylot	Wlot	Wylot	
63	61,7	69,8	59,2	65,2	55,9
125	65,5	67,9	54,6	62,3	53,4
250	73,7	75,3	63,9	69,2	45,6
500	66,3	71,1	59,2	66,2	41,9
1000	53,7	74,2	51,1	68,9	41,4
2000	51,4	67,2	51,9	66,1	36,6
4000	49,8	61,9	49,0	63,2	27,7
8000	44,3	54,7	44,8	60,2	23,5
dB(A)	68	77	61	73	46

Wentylatory:

- wentylatory w klasie energetycznej IE5.
- Ogólna sprawność układu wentylatora zgodnie z ERP:

Nawiew – 66%

Wywiew – 66%

- Działanie w trybie VAV,
 - Moce elektryczne do silnika w punkcie pracy dla czystych filtrów nie wyższe niż:
- Nawiew: 1,95 kW
Wywiew: 1,10 kW

Parametry wentylatora wyciągowego sekcja nr 1.

Wirnik		
Typ		RH35C.CR
Średnica	[mm]	355
Przepływ powietrza	[m³/h]	3820
Strata ciśnienia	[Pa]	37
Ciśnienie statyczne	[Pa]	679
Ciśnienie całkowite	[Pa]	725
Sprawność	[%]	74,7
Moc na wale	[kW]	0,96
Moc na wale (czyste filtry)	[kW]	0,93
Prędkość	[1/min]	2290
Maks. prędkość	[1/min]	3765
Wartość K		121

Silnik PM		
Klasa efektywności silnika		IE5 (Ultra Premium)
Moc silnika	[kW]	2
Prędkość	[1/min]	3160
Sprawność	[%]	92,5
Natężenie dla (400V 50Hz)	[A]	4,1
FOP	[Hz]	191
Przebieżnik częstotliwości	[kW]	2.0

Wentylator		
SFPv	[kW/m³/s]	1,01
Klasa SFP (EN16798-3)		SFP 2
Moc elektryczna do silnika (Pm)	[kW]	1,12
Moc elektryczna do silnika (czyste filtry)	[kW]	1,08
Moc elektryczna do klasy energetycznej silnika (EN13053)		P1
Pm ref (EN13053)	[kW]	1,58
Całkowita sprawność wentylatora	[%]	69,03
Statyczna sprawność wentylatora	[%]	64,6
Ogólna sprawność zgodnie z ErP	[%]	65,75

Parametry wentylatora wyciągowego sekcja nr 5

Wirnik		
Dobrano dla warunków mokrych		
Typ		RH40C.CR
Średnica	[mm]	400
Przepływ powietrza	[m³/h]	4940
Strata ciśnienia	[Pa]	39
Ciśnienie statyczne	[Pa]	962
Ciśnienie całkowite	[Pa]	1010
Sprawność	[%]	74,5
Moc na wale	[kW]	1,77
Moc na wale (czyste filtry)	[kW]	1,67
Prędkość	[1/min]	2326
Maks. prędkość	[1/min]	3340
Wartość K		154
Silnik PM		
Klasa efektywności silnika		IE5 (Ultra Premium)

Moc silnika	[kW]	2,8
Prędkość	[1/min]	2960
Sprawność	[%]	92,5
Napięcie dla (400V 50Hz)	[A]	5,7
FOP	[Hz]	194
Przebiegię częstotliwości	[kW]	2.8
Wentylator		
SFPv	[kW/m³/s]	1,39
Klasa SFP (EN16798-3)		SFP 3
Moc elektryczna do silnika (Pm)	[kW]	2,03
Moc elektryczna do silnika (czyste filtry)	[kW]	1,91
Moc elektryczna do klasy energetycznej silnika (EN13053)		P1
Pm ref (EN13053)	[kW]	2,77
Całkowita sprawność wentylatora	[%]	68,45
Statyczna sprawność wentylatora	[%]	65,18
Ogólna sprawność zgodnie z ErP	[%]	66,00

Parametry wymiennika ciepła sekcja nr 2:

- Wymiennik obrotowy, sorpcyjny z powłoką zeolitową – pasywne osuszanie latem, odzysk wilgoci zimą,
- płynna regulacja prędkości obrotowej,
- praca w trybie odzysku ciepła oraz chłodu,
- sektor czyszczący – podmieszanie wywiewu do nawiewu (EATR) < 0,09%,
- system różnicowania ciśnienia pomiędzy nawiewem a wywiewem w centrali – odseparowanie strumienia powietrza nawiewanego od wywiewanego niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów (zmiana rozkładu ciśnień w centrali)
- sprawność UOC zgodnie z ERP (przy zbilansowanych strumieniach) nie niższa niż 82%,
- sprawność odzysku wilgoci zimą przy parametrach projektowych nie niższa niż 82%.
- sprawność odzysku wilgoci latem (osuszanie) przy parametrach projektowych nie niższa niż 73%.

		Zima		Lato	
		Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew
Sprawność temperaturowa	[%]	68,6		68,6	
Sprawność odzysku wilgoci	[%]	82,1		73,8	
Spadek ciśnienia	[Pa]	255	191	255	191
Prędkość	[m/s]	2,94	2,27	2,94	2,27
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	4940	3820	4940	3820

Wlot

Temperatura	[°C]	-20	20	32	24
Wilgotność względna	[%]	100	30	45	40
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	0,64	4,36	13,49	7,45
Entalpiczny	[kJ/kg]	-18,54	31,17	66,72	43,10

Wylot

Temperatura	[°C]	7,5	-16,2	26,5	31,2
Wilgotność względna	[%]	58	95	42	39
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	3,69	0,87	9,03	11,06
Entalpiczny	[kJ/kg]	16,78	-14,15	49,69	59,72

Odzyskana energia

Ciepło jawne	[kW]	45,6		-9,3	
Ciepło utajone	[kW]	12,5		-18,7	
Ciepło całkowite	[kW]	58,1		-28	
Odzysk wilgoci	[g/kg]	3,1	-3,5	-4,5	3,6
OACF		1,19		1,19	
OACF at working point		1,15		1,15	

Parametry filtra wyciągu sekcja nr 3:

Filtr powietrza

Korekty dot. filtra (F), (UE 1253)		0
Typ	Filtr kieszeniowy	
Klasa sprawności energetycznej		
Klasa prędkości powietrza (EN13053)		V1
Klasa filtra		M5
Klasa filtra (EN ISO 16890)		ePM10 60%
Wymiary filtra bxxhxl	[mm]	603x584x500
Efektywność energetyczna	[kWh/a]	1000
Ilość kieszeni		8
Ilość filtrów		2
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	24
Spadek ciśnienia	[Pa]	48
Rekomendowany maks. spadek ciśnienia (EN 13779 2007)	[Pa]	72
Prędkość w sekcji filtracyjnej	[m/s]	1,49
Efektywna powierzchnia filtra	[m²]	9,26

Parametry filtra nawiewu sekcja nr 4:**Filtr powietrza**

Korekty dot. filtra (F), (UE 1253)		0
Typ	Filtr kieszeniowy	
Klasa sprawności energetycznej		
Klasa prędkości powietrza (EN13053)		V3
Klasa filtra		F7
Klasa filtra (EN ISO 16890)		ePM1 60%
Wymiary filtra bxxhxl	[mm]	603x584x500
Efektywność energetyczna	[kWh/a]	1009
Ilość kieszeni		8
Ilość filtrów		2
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	58
Spadek ciśnienia	[Pa]	108
Rekomendowany maks. spadek ciśnienia (EN 13779 2007)	[Pa]	158
Prędkość w sekcji filtracyjnej	[m/s]	1,92
Efektywna powierzchnia filtra	[m²]	9,26

Parametry nagrzewnicy sekcja nr 6:

Moc	[kW]	20,9
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	4940
Prędkość	[m/s]	2,54
Spadek ciśnienia	[Pa]	36
Temperatura wejściowa	[°C]	7,5
Wilgotność na wejściu	[%]	58
Zapas mocy	[%]	20
Temperatura powietrza na wylocie	[°C]	20,0
Wilgotność względna na wyjściu	[%]	26
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	3,72

Czynnik		Woda
Temperatura wejściowa	[°C]	50
Temperatura wyjściowa	[°C]	40
Przepływ czynnika	[dm³/h]	1902
Spadek ciśnienia	[kPa]	18,17
Glikol etylenowy wg wagi	[%]	30

Specyfikacja techniczna

Rury		Miedź
Płyty		Aluminium
Objętość	[m³]	0,0032
Przestrzeń użytkowa	[m²]	20,79
Odstęp lamel	[mm]	2,6
Il. rzędów		2
Il. obiegów		7
Króciec zasilania	[°]	1×R¾
Króciec powrotu	[°]	1×R¾
L	[mm]	100
B	[mm]	1200
H	[mm]	560
Ograniczenia		
Maksymalne ciśnienie hydrauliczne	[bar]	21
Maksymalna temperatura cieczy	[°C]	130

Parametry chłodnicy sekcja nr 7:

Moc	[kW]	21,3
Jawne	[kW]	17,5
Utajone	[kW]	3,8
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	4940
Prędkość	[m/s]	2,88
Spadek ciśnienia (standard)	[Pa]	92
Spadek ciśnienia (war. suche)	[Pa]	85
Temperatura wejściowa	[°C]	26,5
Wilgotność na wejściu	[%]	42
Temperatura powietrza na wylocie	[°C]	16,1
Wilgotność względna na wyjściu	[%]	72
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	8,21
Czynnik chłodniczy	Freon	R32
Temp. przegrzania	[K]	10,00

Dochłodzenie	[K]	5,00
Temp. skraplania	[°C]	45,00
Temp. parowania	[°C]	7
Spadek ciśnienia	[kPa]	27,86
Przepływ czynnika	[kg/h]	302,52
Wykroplenie	[kg/h]	5,34

Specyfikacja techniczna

Rury		Miedź
Płyty		Aluminium
Refrigerant mass	[kg]	0,538
Objętość	[m³]	0,0051
Przestrzeń użytkowa	[m²]	39,17
Odstęp lamel	[mm]	2,6
Il. rzędów		4
Il. obiegów		5
Króciec zasilania	[°]	1×¾
Króciec powrotu	[mm]	1×22
L	[mm]	160
B	[mm]	1160
H	[mm]	540
Ograniczenia		
Maksymalne ciśnienie hydrauliczne	[bar]	42
Maksymalna temperatura cieczy	[°C]	80

Odkraplacz z tacą ociekową

Condensate drip pan material		Stainless steel
Spadek ciśnienia	[Pa]	26

Centrala NW1 posiada czujniki ciśnienia reagujące na zmianę ciśnienia w kanałach przy otwieraniu i zamykaniu przepustnic. Na podstawie odczytów, zmieniać się będzie wydajność centrali.

Centrala **NW2** obsługująca archiwum na parterze budynku. Przyjęte ilości powietrza: $V_{n2} = 1100\text{m}^3/\text{h}$, $V_{w2} = 1100\text{m}^3/\text{h}$, $dP=300\text{Pa}$.

Do przygotowania i usuwania powietrza dobrano centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła oraz recyrkulacją 50%. Centrala zostanie wyposażona w zintegrowaną automatykę okablowaną fabrycznie.

Urządzenie w wersji zewnętrznej. Centralę należy zamówić wraz z automatyką, a jej rozruch powierzyć autoryzowanemu serwisowi producenta.

Warunki temperatury oraz wilgotności wymagane w Archiwum:

Temperatura (°C)		Wilgotność względna	
poziom (°C)	wahania w ciągu 24 godz. (°C)	poziom (%)	wahania w ciągu 24 godz. (%)
14—20 °C	±2 °C	45—60 %	±5 %

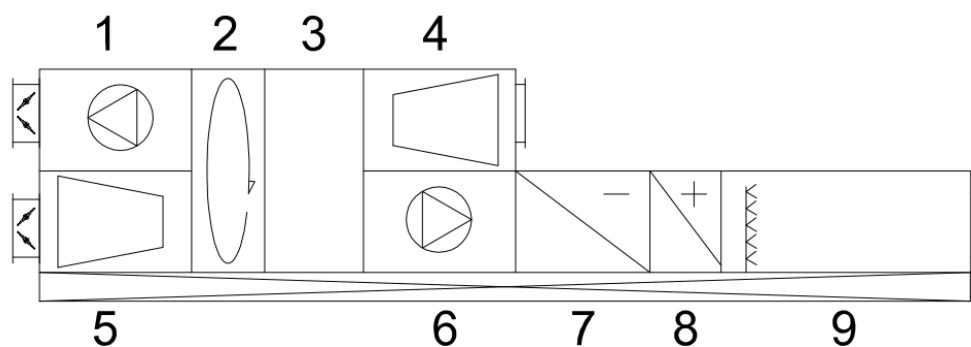
Przyjęto parametry powietrza wewnętrznego w Archiwum:

Temperatura: 18±2°C.

Wilgotność względna: 50±5%.

Centrala wentylacyjna NW2

Centrala 2N2W z podziałem na sekcje



1. sekcja wentylatora wyciągowego
2. sekcja odzysku ciepła
3. sekcja mieszania
4. sekcja filtracji wyciąg
5. sekcja filtracji nawiew
6. sekcja wentylatora nawiewnego
7. sekcja chłodnicy
8. sekcja nagrzewnicy
9. sekcja nawilżania

Certyfikacja:

- Certyfikat jakości ISO 9001
- Certyfikat środowiskowy ISO 14001
- Deklaracja Właściwości Użytkowych
- Znak CE
- Atest PZH
- Certyfikat Eurovent – klasa energetyczna A+
- Certyfikat RLT TÜV
- Deklaracja zgodności z ErP 2018 - Rozporządzenie Komisji (UE) 1253/2014

Obudowa:

- Klasa środowiskowa odporności korozyjnej zgodnie z EN ISO 12944-2 C3
- Wytrzymałość obudowy zgodnie z EN 1886:2002 D1
- Klasa szczelności zgodnie z EN 1886:2002 L2
- Współczynnik przenikania ciepła zgodnie z EN 1886:2002 T2
- Współczynnik wpływu mostków cieplnych zgodnie z EN 1886:2002 TB1 (NW3 – TB2)
- Klasa przecieków na filtrze F9
- Stopień ochrony IP55
- Konstrukcja samonośna z płyt z wełny mineralnej o grubości 75mm (NW1, NW2)

Układ sterowania:

Centrale wentylacyjne należy wyposażyć w automatykę zapewniającą spełnienie poniższych wymagań:

- automatyka zintegrowana okablowana fabrycznie,
- system różnicowania ciśnień pomiędzy komorą wywiewną a nawiewną zapewniający odseparowanie powietrza wywiewanego od nawiewanego niezależnie od zmian oporów na filtrach i w instalacji
- panel sterowania wyposażony w czujnik temperatury oraz wilgotności.
- czujnik temperatury powietrza na każdym króćcu oraz za wymiennikiem,
- przetworniki różnicy ciśnienia na filtrach umożliwiające pomiar aktualnego zabrudzenia filtra,
- Informacja o aktualnym zabrudzeniu filtrów pokazana na sterowniku ściennym oraz webserver,
- praca w trybie CAV, (NW2)
- sterownie od czujnika wilgotności (NW2)

- harmonogram pracy urządzenia umożliwiający ustalenie 20 przedziałów czasowych w ciągu dnia oraz dni świątecznych w ciągu roku.
- Autodiagnostyka z historią błędów,
- zintegrowany webserver umożliwiający sterowanie centralą przez internet,
- tygodniowa pamięć pracy urządzenia (parametry, temperatury itp.). Plik do ściągnięcia za pośrednictwem webservera. Odczyt za pomocą darmowego programu dostępnego na stronie producenta.
- Kompensacja gęstości powietrza nawiewanego,
- kompensacja temperaturowa,
- Kontrola temperatury minimalnej nawiewu,
- chłodzenie nocne latem (freecooling),
- ustalenie priorytetów grzania (freon, prąd). Możliwość zmiany w dowolnym momencie.

Akustyka:

Centrala musi mieć podaną moc akustyczną dla każdego pasma dla całego urządzenia. Nie dopuszcza się podawania danych akustycznych osobno dla sekcji nawiewnej i wywiewnej bez podania danych zsumowanych dla całej centrali.

Poziom głośności Lw	do kanałów				do otoczenia
	Nawiew [dB]		Wywiew [dB]		[dB]
F[Hz]	Wlot	Wylot	Wlot	Wylot	
63	58,1	64,6	57,5	62,4	53,2
125	59,9	62,5	51,6	59,5	50,5
250	62,1	68,1	54,3	63,2	41,8
500	58,0	63,8	51,8	61,3	38,6
1000	45,5	63,7	46,5	63,0	36,8
2000	43,2	60,6	45,7	61,5	33,7
4000	41,7	55,5	42,7	58,3	25,5
8000	37,5	47,3	40,6	56,6	21,7
dB(A)	58	68	54	68	42

Wentylatory:

- wentylatory w klasie energetycznej IE5.
 - Ogólna sprawność układu wentylatora zgonie z ERP:
Nawiew – 63,5%
Wywiew – 63,5%
 - Działanie w trybie CAV,
 - Moce elektryczne do silnika w punkcie pracy dla czystych filtrów nie wyższe niż:
Nawiew: 0,35 kW
Wywiew: 0,30 kW
- Parametry wentylatora wyciągowego sekcja nr 1.

Wirlnik		
Typ	RH25C.CR	
Średnica	[mm]	250
Przepływ powietrza	[m³/h]	1100
Strata ciśnienia	[Pa]	12
Ciśnienie statyczne	[Pa]	441
Ciśnienie całkowite	[Pa]	456
Sprawność	[%]	65,4
Moc na wale	[kW]	0,21
Moc na wale (czyste filtry)	[kW]	0,2
Prędkość	[1/min]	2438
Maks. prędkość	[1/min]	5350
Wartość K	60	

Silnik PM

Klasa efektywności silnika		IE5 (Ultra Premium)
Moc silnika	[kW]	1,4
Prędkość	[1/min]	3400
Sprawność	[%]	90
Natężenie dla (400V 50Hz)	[A]	2,9
FOP	[Hz]	203
Przebiegiennik częstotliwości	[kW]	1.4

Wentylator

SFPv	[kW/m³/s]	0,88
Klasa SFP (EN16798-3)		SFP 2
Moc elektryczna do silnika (Pm)	[kW]	0,28
Moc elektryczna do silnika (czyste filtry)	[kW]	0,27
Moc elektryczna do klasy energetycznej silnika (EN13053)		P1
Pm ref (EN13053)	[kW]	0,39
Całkowita sprawność wentylatora	[%]	50,45
Statyczna sprawność wentylatora	[%]	48,8
Ogólna sprawność zgodnie z ErP	[%]	63,74

Parametry wentylatora nawiewnego sekcja nr 6.

Wirnik

Dobrano dla warunków mokrych

Typ		RH25C.CR
Średnica	[mm]	250
Przepływ powietrza	[m³/h]	1100
Strata ciśnienia	[Pa]	12
Ciśnienie statyczne	[Pa]	546
Ciśnienie całkowite	[Pa]	561
Sprawność	[%]	66,9
Moc na wale	[kW]	0,25
Moc na wale (czyste filtry)	[kW]	0,24
Prędkość	[1/min]	2650
Maks. prędkość	[1/min]	5350
Wartość K		60

Silnik PM

Klasa efektywności silnika		IE5 (Ultra Premium)
Moc silnika	[kW]	1,4
Prędkość	[1/min]	3400
Sprawność	[%]	90
Natężenie dla (400V 50Hz)	[A]	2,9
FOP	[Hz]	221
Przemienник częstotliwości	[kW]	1,4

Wentylator

SFPv	[kW/m³/s]	1,01
Klasa SFP (EN16798-3)		SFP 2
Moc elektryczna do silnika (Pm)	[kW]	0,33
Moc elektryczna do silnika (czyste filtry)	[kW]	0,31
Moc elektryczna do klasy energetycznej silnika (EN13053)		P1
Pm ref (EN13053)	[kW]	0,47
Całkowita sprawność wentylatora	[%]	52,54
Statyczna sprawność wentylatora	[%]	51,18
Ogólna sprawność zgodnie z ErP	[%]	63,74

Parametry wymiennika ciepła sekcja nr 2:

- Wymiennik obrotowy, sorpcyjny z powłoką zeolitową – pasywne osuszanie latem, odzysk wilgoci zimą,
- płynna regulacja prędkości obrotowej,
- praca w trybie odzysku ciepła oraz chłodu,
- sprawność UOC zgodnie z ERP (przy zbilansowanych strumieniach) nie niższa niż 85%,
- sprawność odzysku wilgoci zimą przy parametrach projektowych nie niższa niż 92,5%.
- sprawność odzysku wilgoci latem (osuszanie) przy parametrach projektowych nie niższa niż 85,7%.

		Zima		Lato	
		Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew
Sprawność temperaturowa	[%]	85,3		85,3	
Sprawność odzysku wilgoci	[%]	92,5		85,7	
Spadek ciśnienia	[Pa]	99	99	99	99
Prędkość	[m/s]	1,25	1,25	1,25	1,25
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	1100	1100	1100	1100

Wlot

Temperatura	[°C]	-20	20	32	24
Wilgotność względna	[%]	100	30	45	40

Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	0,64	4,36	13,49	7,45
Entalpiczny	[kJ/kg]	-18,54	31,17	66,72	43,10

Wylot

Temperatura	[°C]	14,1	-14,1	25,2	30,8
Wilgotność względna	[%]	41	83	42	45
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	4,08	0,92	8,32	12,62
Entalpiczny	[kJ/kg]	24,48	-11,92	46,51	63,29

Odzyskana energia

Ciepło jawne	[kW]	12,6	-2,6		
Ciepło utajone	[kW]	3,1	-4,8		
Ciepło całkowite	[kW]	15,8	-7,4		
Odzysk wilgoci	[g/kg]	3,4	-3,4	-5,2	5,2
OACF		1,14		1,14	
OACF at working point		1,13		1,13	
EATR at working point	[%]	2,89		2,89	

Parametry komory mieszania sekcja nr 3

Centrala wyposażona w komorę mieszania sterowaną płynnie. Recyrkulacja 50%

Sekcja mieszania

Spadek ciśnienia	[Pa]	6		
Typ siłownika	[Nm]	5		
Recyrkulacja	[%]	0		
Ilość powietrza recyrkulowanego	[m³/h]	0		
			Zima	Lato
Temperatura po recyrkulacji	[°C]		14,1	25,2
Wilgotność wzgl. po recyrkulacji	[%]		41	42

Komora nawilżania sekcja nr 9

Odkraplacz z tacą ociekową

Condensate drip pan material		Stainless steel
Spadek ciśnienia	[Pa]	6

Komora nawilżania musi być wyposażona w odkraplacz, oświetlenie, tacę ociekową i bulaj.

Nawilżacz powietrza

Zaprojektowano nawilżacz rezystancyjny powietrza zapewniający wilgotność względną powietrza nawiewanego w zimie na poziomie 50% (wilgotność bezwzględna 7,4 g/kg).

Nawilżacz będzie zasilany w wodę z instalacji wody zimnej. Przewód wodociągowy izolowany oraz ogrzewany kablem grzewczym.

Parametry elektryczne nawilżacza:

- moc maksymalna/znamięnowa 7,5/7,4kW
- obwód zasilający 400/3/50 V/Ph/Hz
- prąd znamionowy 10,7A
- maksymalne natężenie 11A
- wielkość bezpiecznika 16A

Parametry techniczne:

- cylindry 1 szt.
- wylot pary 45mm
- przyłącze wody 3/4"
- ilość wylotów pary 1szt
- wydajność znamionowa 9,9kg/h

Nawilżacz montowany będzie w szafce mrozoodpornej wyposażonej w wentylację mechaniczną składającą się z dwóch wentylatorów pracujących szeregowo o wydatku 185m³/h. Zasilanie elektryczne 1-fazowe 230V 50Hz, moc wentylatorów 50W. Wentylatory z klapami zwrotnymi. Sterowanie poprzez nastawialny termostat bimetaliczny o zakresie nastawy 0-60°C. Obudowa wyposażona w grzejnik elektryczny o mocy elektrycznej 400W z nastawialnym termostatem bimetalicznym z nastawą minimalną 5-8°C. Zasilanie 230V 50Hz.

Parametry filtra wyciągu sekcja nr 4:

Filtr powietrza		
Korekty dot. filtra (F), (UE 1253)		0
Typ	Filtr kieszeniowy	
Klasa sprawności energetycznej		
Klasa prędkości powietrza (EN13053)		V1
Klasa filtra		M5
Klasa filtra (EN ISO 16890)		ePM10 60%
Wymiary filtra b x h x d	[mm]	906x434x500
Efektywność energetyczna	[kWh/a]	1000
Ilość kieszeni		12
Ilość filtrów		1
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	12
Spadek ciśnienia	[Pa]	24
Rekomendowany maks. spadek ciśnienia (EN 13779 2007)	[Pa]	36
Prędkość w sekcji filtracyjnej	[m/s]	0,76
Efektywna powierzchnia filtra	[m²]	5,33

Parametry filtra nawiewu sekcja nr 5:

Filtr powietrza		
Korekty dot. filtra (F), (UE 1253)		0
Typ	Filtr kieszeniowy	
Klasa sprawności energetycznej		
Klasa prędkości powietrza (EN13053)		V1
Klasa filtra		F7
Klasa filtra (EN ISO 16890)		ePM1 60%
Wymiary filtra b x h x d	[mm]	906x434x500
Efektywność energetyczna	[kWh/a]	1009
Ilość kieszeni		12
Ilość filtrów		1
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	20
Spadek ciśnienia	[Pa]	40
Rekomendowany maks. spadek ciśnienia (EN 13779 2007)	[Pa]	60
Prędkość w sekcji filtracyjnej	[m/s]	0,76
Efektywna powierzchnia filtra	[m²]	5,33

Parametry chłodnicy sekcja nr 7:

Moc	[kW]	7,0
Jawne	[kW]	5,7
Utajone	[kW]	1,3
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	1100
Prędkość	[m/s]	1,43
Spadek ciśnienia (standard)	[Pa]	53
Spadek ciśnienia (war. suche)	[Pa]	45
Temperatura wejściowa	[°C]	25,2
Wilgotność na wejściu	[%]	42
Temperatura powietrza na wylocie	[°C]	9,9
Wilgotność względna na wyjściu	[%]	93
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	7,04
Czynnik chłodniczy	Freon	R32
Temp. przegrzania	[K]	10,00
Dochłodzenie	[K]	5,00
Temp. skraplania	[°C]	45,00
Temp. parowania	[°C]	7
Spadek ciśnienia	[kPa]	14,05
Przepływ czynnika	[kg/h]	99,37
Wykroplenie	[kg/h]	1,81
Specyfikacja techniczna		
Rury		Miedź
Płyty		Aluminium
Refrigerant mass	[kg]	0,488
Objętość	[m³]	0,0047
Przestrzeń użytkowa	[m³]	34,86
Odstęp lamel	[mm]	2,6
II. rzędów		8
II. obiegów		3
Króciec zasilania	["]	1×½
Króciec powrotu	[mm]	1×22
L	[mm]	250
B	[mm]	870
H	[mm]	380
Ograniczenia		
Maksymalne ciśnienie hydrauliczne	[bar]	42
Maksymalna temperatura cieczy	[°C]	80

Parametry nagrzewnicy sekcja nr 8:

Moc	[kW]	4,0
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	1100
Prędkość	[m/s]	1,27
Spadek ciśnienia	[Pa]	10
Temperatura wejściowa	[°C]	14,1
Wilgotność na wejściu	[%]	41
Zapas mocy	[%]	20
Temperatura powietrza na wylocie	[°C]	25,0
Wilgotność względna na wyjściu	[%]	21
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	4,09
Czynnik		Woda
Temperatura wejściowa	[°C]	50
Temperatura wyjściowa	[°C]	40
Przepływ czynnika	[dm³/h]	368
Spadek ciśnienia	[kPa]	11,63
Glikol etylenowy wg wagi	[%]	30
Specyfikacja techniczna		
Rury		Miedź
Płyty		Aluminium
Objętość	[m³]	0,0015
Przestrzeń użytkowa	[m²]	9,44
Odstęp lamel	[mm]	2,6
II, rzędów		2
II, obiegów		2
Króciec zasilania	[°]	1×R½
Króciec powrotu	[°]	1×R½
L	[mm]	100
B	[mm]	900
H	[mm]	380
Ograniczenia		
Maksymalne ciśnienie hydrauliczne	[bar]	21
Maksymalna temperatura cieczy	[°C]	130

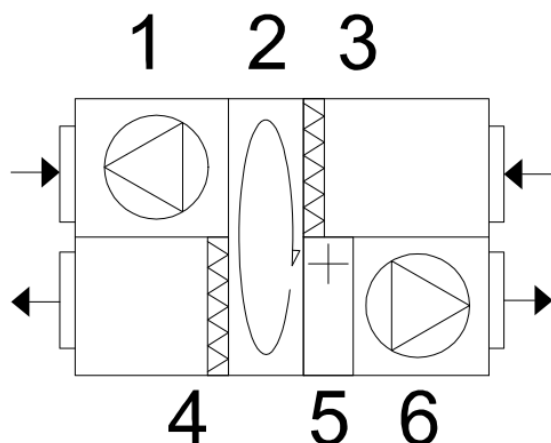
Centrala **NW3** obsługująca salę konferencyjną na piętrze I budynku. Przyjęte ilości powietrza: $V_{n3} = 780 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{w3} = 780 \text{ m}^3/\text{h}$, $dP = 300 \text{ Pa}$.

Do przygotowania i usuwania powietrza dobrano centralę wentylacyjną z odzyskiem ciepła. Centrala zostanie wyposażona w zintegrowaną automatykę okablowaną fabrycznie.

Urządzenie w wersji zewnętrznej. Centralę należy zamówić wraz z automatyką, a jej rozruch powierzyć autoryzowanemu serwisowi producenta. Centrale będą pracować na 100% świeżym powietrzu.

Centrala wentylacyjna NW3

Centrala 3N3W z podziałem na sekcje



1. sekcja wentylatora wyciągowego
2. sekcja odzysku ciepła
3. sekcja filtracji wyciąg
4. sekcja filtracji nawiewu
5. sekcja nagrzewnicy
6. sekcja wentylatora nawiewnego

Certyfikacja:

- Certyfikat jakości ISO 9001
- Certyfikat środowiskowy ISO 14001
- Deklaracja Właściwości Użytkowych
- Znak CE
- Atest PZH
- Certyfikat Eurovent – klasa energetyczna A+
- Certyfikat RLT TÜV
- Deklaracja zgodności z ErP 2018 - Rozporządzenie Komisji (UE) 1253/2014

Obudowa:

- | | |
|---|-----------------|
| - Klasa środowiskowa odporności korozyjnej zgodnie z EN ISO 12944-2 | C3 |
| - Wytrzymałość obudowy zgodnie z EN 1886:2002 | D1 |
| - Klasa szczelności zgodnie z EN 1886:2002 | L2 |
| - Współczynnik przenikania ciepła zgodnie z EN 1886:2002 | T2 |
| - Współczynnik wpływu mostków cieplnych zgodnie z EN 1886:2002 | TB1 (NW3 – TB2) |
| - Klasa przecieków na filtrze | F9 |
| - Stopień ochrony | IP55 |

Układ sterowania:

Centrale wentylacyjne należy wyposażać w automatykę zapewniającą spełnienie poniższych wymogów:

- automatyka zintegrowana okablowana fabrycznie,
- system różnicowania ciśnień pomiędzy komorą wywiewną a nawiewną zapewniający odseparowanie powietrza wywiewanego od nawiewanego niezależnie od zmian oporów na filtrach i w instalacji
- panel sterowania wyposażony w czujnik temperatury oraz wilgotności.
- czujnik temperatury powietrza na każdym króćcu oraz za wymiennikiem,
- przetworniki różnicy ciśnienia na filtrach umożliwiające pomiar aktualnego zabrudzenia filtra,

- Informacja o aktualnym zabrudzeniu filtrów pokazana na sterowniku ściennym oraz webserver,
- praca w trybie VAV (NW3)
- harmonogram pracy urządzenia umożliwiający ustalenie 20 przedziałów czasowych w ciągu dnia oraz dni świątecznych w ciągu roku.
- Autodiagnostyka z historią błędów,
- zintegrowany webserver umożliwiający sterowanie centralą przez internet,
- tygodniowa pamięć pracy urządzenia (parametry, temperatury itp.). Plik do ściągnięcia za pośrednictwem webservera. Odczyt za pomocą darmowego programu dostępnego na stronie producenta.
- Kompensacja gęstości powietrza nawiewanego,
- kompensacja temperaturowa,
- Kontrola temperatury minimalnej nawiewu,
- chłodzenie nocne latem (freecooling),
- ustalenie priorytetów grzania (freon, prąd). Możliwość zmiany w dowolnym momencie.

Akustyka:

Centrala musi mieć podaną moc akustyczną dla każdego pasma dla całego urządzenia. Nie dopuszcza się podawania danych akustycznych osobno dla sekcji nawiewnej i wywiewnej bez podania danych zsumowanych dla całej centrali.

Poziom głośności LW	do kanałów		do otoczenia		
	Nawiew [dB]		Wywiew [dB]		[dB]
F[Hz]	Wlot	Wylot	Wlot	Wylot	
63	64,4	73,9	66,3	72,0	51,3
125	60,6	73,7	63,6	69,9	50,6
250	56,1	70,1	60,6	64,6	51,3
500	57,2	70,6	61,0	65,7	47,8
1000	56,7	70,0	59,3	67,0	40,6
2000	52,8	65,5	56,0	62,8	23,7
4000	48,1	62,1	51,6	59,5	19,9
8000	38,9	55,2	43,0	52,7	17,6
dB(A)	61	74	64	70	48

Wentylatory:

- wentylatory w klasie energetycznej IE4.
 - Całkowita sprawność układu wentylatora w punkcie pracy:
Nawiew – 52%
Wywiew – 52%
 - Działanie w trybie VAV,
 - Moce elektryczne do silnika w punkcie pracy dla czystych filtrów nie wyższe niż:
Nawiew: 0,18 kW
Wywiew: 0,18 kW
- Parametry wentylatora wyciągowego sekcja nr 1.

Typ		R3G 250-RO40-78
Średnica	[mm]	250
Przepływ powietrza	[m³/h]	780
Strata ciśnienia	[Pa]	0
Ciśnienie statyczne	[Pa]	376
Prędkość	[1/min]	2515
Maks. prędkość	[1/min]	3370
Wartość K		69
Klasa efektywności silnika		IE4 (Super Premium)
Moc silnika	[kW]	0,38
Prąd znamionowy(1~230V)	[A]	2,5
Moc elektryczna do silnika (czyste filtry)	[kW]	0,17
SFPv	[kW/m³/s]	0,76
Całkowita sprawność wentylatora	[%]	52,38
Statyczna sprawność wentylatora	[%]	47,92

Parametry wentylatora nawiewny sekcja nr 6.

Typ		R3G 250-RO40-78
Średnica	[mm]	250
Przepływ powietrza	[m³/h]	780
Strata ciśnienia	[Pa]	1
Ciśnienie statyczne	[Pa]	402
Prędkość	[1/min]	2574
Maks. prędkość	[1/min]	3370
Wartość K		69
Klasa efektywności silnika		IE4 (Super Premium)
Moc silnika	[kW]	0,38
Prąd znamionowy(1~230V)	[A]	2,5
Moc elektryczna do silnika (czyste filtry)	[kW]	0,18
SFPv	[kW/m³/s]	0,81
Całkowita sprawność wentylatora	[%]	52,47
Statyczna sprawność wentylatora	[%]	48,39

Parametry wymiennika ciepła sekcja nr 2:

- Wymiennik obrotowy, sorpcyjny z powłoką zeolitową – pasywne osuszanie latem, odzysk wilgoci zimą,
- płynna regulacja prędkości obrotowej,
- praca w trybie odzysku ciepła oraz chłodu,
- sprawność UOC zgodnie z ERP (przy zbilansowanych strumieniach) nie niższa niż 83%,
- sprawność odzysku wilgoci zimą przy parametrach projektowych nie niższa niż 92,5%.
- sprawność odzysku wilgoci latem (osuszanie) przy parametrach projektowych nie niższa niż 87%.

		Zima		Lato	
		Nawiew	Wywiew	Nawiew	Wywiew
Sprawność temperaturowa	[%]	83,1		83,1	
Sprawność odzysku wilgoci	[%]	92,5		87	
Spadek ciśnienia	[Pa]	67	67	67	67
Prędkość	[m/s]	1,16	1,16	1,16	1,16
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	780	780	780	780

Wlot					
Temperatura	[°C]	-20	20	32	24
Wilgotność względna	[%]	100	30	45	40
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	0,64	4,36	13,49	7,45
Entalpiczny	[kJ/kg]	-18,54	31,17	66,72	43,10
Wylot					
Temperatura	[°C]	13,2	-13,2	25,4	30,6
Wilgotność względna	[%]	43	76	41	46
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	4,08	0,92	8,21	12,73
Entalpiczny	[kJ/kg]	23,60	-11,04	46,41	63,39
Odzyskana energia					
Ciepło jawne	[kW]	8,7		-1,8	
Ciepło utajone	[kW]	2,2		-3,5	
Ciepło całkowite	[kW]	11,0		5,3	
Odysk wilgoci	[g/kg]	3,4	-3,4	-5,3	5,3
OACF		1,2		1,2	

Parametry nagrzewnicy sekcja nr 5:

Moc	[kW]	1,8
Standardowy przepływ powietrza	[m³/h]	780
Prędkość	[m/s]	1,03
Spadek ciśnienia	[Pa]	7

Temperatura wejściowa	[°C]	13,2
Wilgotność na wejściu	[%]	43
Temperatura powietrza na wylocie	[°C]	20,0
Wilgotność względna na wyjściu	[%]	28
Wilgotność bezwzględna	[g/kg]	4,06

Czynnik		Woda
Temperatura wejściowa	[°C]	50
Temperatura wyjściowa	[°C]	40
Przepływ czynnika	[dm³/h]	162
Spadek ciśnienia	[kPa]	2,39
Glikol etylenowy wg wagi	[%]	30

Specyfikacja techniczna

Rury		Miedź
Płyty		Aluminium
Objętość	[m³]	0,0013
Przestrzeń użytkowa	[m²]	8,18
Odstęp lamel	[mm]	2,6
Il. rzędów		2
Il. obiegów		2
Króciec zasilania	["]	1×R½
Króciec powrotu	["]	1×R½
L	[mm]	100
B	[mm]	798
H	[mm]	360
Ograniczenia		
Maksymalne ciśnienie hydrauliczne	[bar]	21
Maksymalna temperatura cieczy	[°C]	130

Parametry filtra nawiewu sekcja nr 1:

Typ		Filtr panelowy
Klasa sprawności energetycznej		
Klasa prędkości powietrza (EN13053)		V1
Klasa filtra		F7
Klasa filtra (EN ISO 16890)		ePM1 55%
Wymiary filtra b×h×l	[mm]	800×400×46
Ilość filtrów		1
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	27
Prędkość w sekcji filtracyjnej	[m/s]	0,79

Parametry filtra wyciągu sekcja nr 4:

Typ	Filtr panelowy	
Klasa sprawności energetycznej		
Klasa prędkości powietrza (EN13053)	V1	
Klasa filtra	M5	
Klasa filtra (EN ISO 16890)	ePM10 50%	
Wymiary filtra b×h×l	[mm]	800×400×46
Ilość filtrów	1	
Spadek ciśnienia (czysty filtr)	[Pa]	10
Prędkość w sekcji filtracyjnej	[m/s]	0,79

36.2.2 Wentylatory dachowe

Wentylator dachowy **W4** obsługuje łazienki oraz WC nr 0.12 i 0.13a. Przyjęte ilości powietrza: $V_{w4} = 130\text{m}^3/\text{h}$, $dP=100\text{Pa}$

Wentylator dachowy montowany na podstawie dachowej. Wyłącznik serwisowy przy wentylatorze.

Wentylator dachowy **W5** obsługuje łazienki oraz WC nr 0.07, 0.08, 1.01, 1.06, 2.01, 2.04. Przyjęte ilości powietrza: $V_{w5} = 390\text{m}^3/\text{h}$, $dP=150\text{Pa}$.

Wentylator dachowy montowany na podstawie dachowej. Wyłącznik serwisowy przy wentylatorze.

Wentylator dachowy **W6** obsługuje łazienki oraz WC nr 0.19, 0.15a, 1.14, 1.15, 1.16, 2.16, 2.17, 2.18. Przyjęte ilości powietrza: $V_{w6} = 450\text{m}^3/\text{h}$, $dP=200\text{Pa}$.

Wentylator dachowy montowany na podstawie dachowej. Wyłącznik serwisowy przy wentylatorze.

Wentylator dachowy **W7** obsługujący pomieszczenie wodomierza. Przyjęte ilości powietrza: $V_{w7} = 30\text{m}^3/\text{h}$, $dP=100\text{Pa}$.

Wentylator dachowy montowany na podstawie dachowej. Wyłącznik serwisowy przy wentylatorze.

Wentylator dachowy **W8** obsługujący łazienkę 0.25. Przyjęte ilości powietrza: $V_{w8} = 100\text{m}^3/\text{h}$, $dP=100\text{Pa}$.

Wentylator dachowy montowany na podstawie dachowej. Wyłącznik serwisowy przy wentylatorze.

Wentylator dachowy **W9** obsługujący garaż. Przyjęte ilości powietrza: $V_{w9} = 100\text{m}^3/\text{h}$, $dP=100\text{Pa}$.

Wentylator dachowy montowany na podstawie dachowej. Wyłącznik serwisowy przy wentylatorze.

36.2.3 System NPP

Wentylator kanałowy **NPP** obsługujący przedsionek pożarowy. Przyjęte ilości powietrza: $V_{w9} = 30\text{m}^3/\text{h}$, $dP=100\text{Pa}$. System składa się z czerpni ściennej powietrza $\phi 100$, filtra kanałowego EU3, $\phi 100$, wentylatora kanałowego $\phi 100$ $V=30\text{m}^3/\text{h}$ $dP=100\text{Pa}$ i nagrzewnicy kanałowej o mocy 400W. Nawiew na przedsionek poprzez zawór nawiewny $\phi 100$. System obudowany w pomieszczeniu 0.24 w klasie EIS120.

36.2.4 Kanały wentylacyjne

Kanały wentylacyjne projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej typu A/I wg BN-70/8865-05, kształtki wg BN-70/8865-04 oraz kanały i rury typu SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-89/H-92125. Podwieszenia wg KB1-37.8(3). Połączenia kołnierзовые należy uszczelnić uszczelkami. Klasa szczelności **B**.

36.2.5 Anemostaty nawiewne i wyciągowe

Zaprojektowano nawiewniki i wywiewniki jako anemostaty stalowe o powierzchni czynnej:

1. AS 150 $A_{cz}=0,009\text{m}^2$
2. AS 205 $A_{cz}=0,011\text{m}^2$

3. AS 261 $Acz=0,019m^2$

4. AS 317 $Acz=0,030m^2$

5. AS 372 $Acz=0,044m^2$

6. AS 261x205 $Acz=0,015m^2$

Anemostaty ze skrzynkami rozprężnymi producenta nawiewnika.

36.2.6 Klimatyzacja precyzyjna

Instalacja klimatyzacji precyzyjnej obsługuje pomieszczenie archiwum. Przyjęto szafę klimatyzacyjną o wydatku $V=2000m^3/h$, $dP=200Pa$. Szafa zasysa powietrze poprzez kratkę umieszczoną u dołu szafy i siecią kanałów poprzez anemostaty nawiewne powietrze po obróbce dostarczane będzie do pomieszczenia.

36.2.7 Kłapy pożarowe

W miejscu przejść przewodów przez granice oddzielenia pożarowego zaprojektowano kłapy pożarowe EIS 120 prostokątne i okrągłe, archiwum wydzielone kłapami pożarowymi EIS 240 prostokątne. Kłapy z siłownikami 24V.

36.2.8 Przepustnice regulacyjne

Instalacja będzie regulowana za pomocą przepustnic regulacyjnych ręcznych – pomieszczenia nie przeznaczone do pracy oraz za pomocą przepustnic z siłownikiem sterowanych z czujnika CO₂ w pomieszczeniach biurowych.

36.2.9 Tłumiki hałasu

Na instalacjach wentylacyjnych do tłumienia hałasu zaprojektowano tłumiki absorpcyjno-rezonatorowe prostokątne oraz tłumiki okrągłe.

36.2.10 Czerpnie i wyrzutnie

Czerpnie powietrza zaprojektowano jako ściennie okrągłe dn 100 i prostokątną 1000x1000. Wyrzutnie zaprojektowano z wyrzutem do góry. Wyrzutnia dn 315 oraz 700x300, 1000x500.

36.2.11 Izolacje kanałów

Kanały instalacji nawiewnej i wywiewnej należy zaizolować płytami z wełny mineralnej o grubości 40mm w płaszczu z folii aluminiowej.

Kanały instalacji nawiewnej i wywiewnej prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować płytami z wełny mineralnej o grubości 80mm w płaszczu z folii aluminiowej zabezpieczone blachą stalową

36.2.12 Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”

36.2.13 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do montażu instalacji wodociągowych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

36.2.14 Materiały do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej

- Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:
 - blacha lub taśma stalowa ocynkowana;
 - inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.

36.3 SPRZĘT

36.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

36.3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

36.4 TRANSPORT

36.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”

36.4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Ze względu na specyficzne cechy kanałów wentylacyjnych i osprzętu należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- kanały należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m,
- podczas transportu kanały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane kanały powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu kanały powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

36.4.3 Wymagania dotyczące przewozu urządzeń wentylacyjnych i osprzętu

Urządzenia wentylacyjne i osprzęt należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, zabezpieczający przed wpływami czynników atmosferycznych i uszkodzeniem mechanicznym.

36.5 WYKONANIE ROBÓT

36.5.1 Ogółe zasady wykonania robót

Ogółe zasady wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

36.5.2 Szczegółowe zasady wykonania robót

36.5.2.1 Montaż instalacji wentylacji mechanicznej

36.5.2.1.1 Wykonanie

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505[1] i PN-EN 1506

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001 Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434 Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002

36.5.2.1.2 5.2.1.2. Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów;
- materiału izolacyjnego;
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje. Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa

równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia. Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia. Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych. Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku. W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

36.5.2.1.3 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tablicy 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicach 1 i 2. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy zapewnić dostęp do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);

- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic). Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45 °, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

36.5.2.1.4 Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych. Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację. Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową). Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką. Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

36.5.2.1.5 Wymienniki ciepła

Nagrzewnice

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany. Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejący do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewod zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry, a w przypadku nagrzewnic parowych sposób przyłączenia przewodu zasilającego i powrotnego powinien być odwrotny. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji. Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwarzamroziowego. Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji. Urządzenia do odzyskiwania ciepła w centralach wentylacyjnych Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron

w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji lub do odpowiedniego zbiornika.

36.5.2.1.6 Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Filtry mogą być:

- mocowane w przegrodzie,
- zamontowane w sieci przewodów.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PNEN 1886.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

36.5.2.1.7 Nawiewniki, wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy: zginać tych przewodów, stosować przewodów dłuższych niż 4 m. Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić: $L > 3D$;
- przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić: $s < L/8$.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

36.5.2.1.8 . Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp. Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp. Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

36.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

36.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

36.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie kompletności wykonanych prac. Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

- Badanie ogólne
- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- Kompletności znakowania;
- Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych
- Sprawdzenie czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów; Sprawdzenie zamocowania silników;
- Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
- Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- Badanie wymienników ciepła
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem;
- Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie; Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pognięte lamele);
- Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilenia i powrotu czynnika;
- Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkrapiaczy;
- Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwwamrozeniowe na lub w wymienniku ciepła.
- Badanie filtrów powietrza
- Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;

- Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- Sprawdzenie czystości filtra
- Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.
- Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych
- Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).
- Badanie sieci przewodów
- Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową; Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.
- Badanie komory mieszania, komory rozprężnej, nagrzewnicy wtórnej itp.
- Sprawdzenie wyrywkowe zgodności z danymi projektowymi.
- Badanie nawiewników i wywiewników
- Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.
- Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych
- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu;
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
 - systemu zabezpieczeń;
 - wentylacji; oznaczenia; typów kabli; uziemienia;
 - schematów połączeń w obudowach.

36.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podane zostały w ST „Wymagania ogólne”

36.8 ODBIÓR ROBÓT

36.8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

36.8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny
- dziennik budowy;
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- obmiary powykonawcze;
- protokoły wykonanych badań odbiorczych
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym

36.8.3 Odbiór końcowy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po zakończeniu wszystkich robót montażowych oraz dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym. W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzeń,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- prawidłowość wykonania uchwytów (podpór) przewodów oraz odległości między uchwytami (podporami),
- prawidłowość zainstalowania uzbrojenia kanałów i urządzeń,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- zgodność wykonanej instalacji z dokumentacją projektową specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), WTWiO, odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego

36.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

36.10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

36.10.1 Polskie Normy.

PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu powietrza w przewodzie.

PN-68/B-01411 Wentylacja. Urządzenia i elementy urządzeń wentylacyjnych. Podział, nazwa, określenie.

PN-67/B-03410 Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewody wentylacyjne.

PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.

PN-B-03434 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.

PB-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

PN-B-76003:1996 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Klasy jakości.

PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

PN-EN1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju okrągłym. Wymiary.

PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.

PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

PN-EN 12599 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

EN 12236 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe.

36.10.2 Ustawy

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Dz.U. 2022 poz. 916 z późn. zm).

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 215 z późn. zmianami).

36.10.3 Inne dokumenty

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych - zeszyt 5 - COBRTI INSTAL,
Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych - zeszyt 3 - COBRTI INSTAL,

37 INSTALACJA CHŁODNICZA

37.1 WSTĘP

37.1.1 Zakres Robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie instalacji chłodniczej wg Dokumentacji Projektowej.

37.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania instalacji chłodniczej to:

- prace pomiarowe i pomocnicze dotyczące wyznaczenia miejsca układania (montażu) rur i kształtek, wykonania otworów
- obsadzenie uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonanie bruzd w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

37.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

37.2 MATERIAŁY

37.2.1 Instalacja chłodnicza freonowa

Instalacja chłodnicza freonowa składa się z:

- agregatów zewnętrznych pracujących na R410a
- jednostek wewnętrznych
- przewodów chłodniczych z miedzi

37.2.2 Instalacja chłodnicza wody lodowej

Instalacje chłodniczą wody lodowej składa się z:

- źródła chłodu w postaci pompy ciepła
- klimakonwektorów

37.2.3 Agregaty zewnętrzne

System F1 – agregat obsługujący pomieszczenie Archiwum 0.11 na parterze - zastosowano urządzenie zasilające szafę klimatyzacji precyzyjnej o mocy - $Q_{chl}=5,0kW$, $Q_{el}=1,5kW$ 1f 230V

System F2a F2b – agregaty obsługujące serwerownię w układzie redundantnym, moc urządzeń $Q_{chl}=7,6kW$, $Q_{el}=2,7kW$ 1f 230V

System F3 – agregat obsługujący pokoje na parterze 0.13 i 0.15 oraz w sali konferencyjnej 1.04 na piętrze I. Moc urządzenia $Q_{chl}=10,8kW$, $Q_{el}=2,8kW$ 3f 400V

Agregat centrali NW1 - obsługujący chłodnicę freonową - $Q_{chl}=21,3kW$. $Q_{el}=8,4kW$ 3f 400V

Agregat centrali NW2 - obsługujący chłodnicę freonową - $Q_{chl}=7,0kW$. $Q_{el}=3,0kW$ 1f 230V

Agregat centrali NW3 - obsługujący chłodnicę kanałową - $Q_{chl}=2,7kW$. $Q_{el}=1,0kW$ 1f 230V

37.2.4 Jednostki wewnętrzne

- Szafa klimatyzacji precyzyjnej

Dla pomieszczenia Archiwum 0.11 zastosowano system klimatyzacji precyzyjnej. Warunki temperatury oraz wilgotności wymagane w Archiwum:

Temperatura (°C)		Wilgotność względna	
poziom (°C)	wahania w ciągu 24 godz. (°C)	poziom (%)	wahania w ciągu 24 godz. (%)
14—20 °C	±2 °C	45—60 %	±5 %

Przyjęto parametry powietrza wewnętrznego w Archiwum:

Temperatura: $18 \pm 2^\circ\text{C}$,

Wilgotność względna: $50 \pm 5\%$.

Dane ogólne

Szafa zaprojektowana została z myślą o klimatyzowaniu pomieszczeń technicznych oraz serwerowni. Szafa podłączana do jednego urządzenia zewnętrznego. Oprócz trybu chłodzenia, dostępne są funkcje ogrzewania, nawilżania i odwilżania, aby sprostać także wyższym wymaganiom względem klimatu w pomieszczeniu. System pomyślany jest jako rozwiązanie typu plug and play – jego budowa umożliwia szybki i prosty montaż oraz konfigurowanie.

Możliwości regulacji prędkości obrotowej wentylatora:

- Stała prędkość obrotowa,
- Zmienna prędkość obrotowa zależnie od obciążenia,
- Stały przepływ,
- Stałe ciśnienie w podwójnym dnie,
- Funkcja Economy w trybie czuwania.

Szafa sterownicza i regulacja:

- Wyłącznik główny,
- Styk zdalnego włącznika/wyłącznika,
- Wyjście sygnału usterki z priorytetem A,
- Wyjście sygnału usterki z priorytetem B,
- Karta interfejsu PAC-IF 013 zamontowana w szafie klimatyzacyjnej,
- Regulacja wg temperatury powietrza doprowadzanego,
- Funkcja BlackBox do analizowania komunikatów o usterce,
- Pulpit sterowniczy z wyświetlaczem tekstowym na szafie klimatyzacyjnej.

Dane techniczne projektowanej szafy:

Chłodzenie	Moc chłodnicza (kW)*	6,81
	Moc jawna (kW)*	6,08
	SHR**	0,89
	Pobór mocy (kW)*	1,46
	EER *	4,67
	Zakres zastosowania urządzenia wewn. (°C)	19 – 35 °C
	Zakres zastosowania - wilgotność względna (%)	30 – 80 %
	Zakres zastosowania urządzenia zewn. (°C)	(-15 °C***)
		-5 °C / +46 °C

Wydatek powietrza (m³/h)	min./maks.	1.400/2000
Spręż statyczny (Pa)	min./maks.	20/360
Poziom hałasu dB(A)	Nom.	53
Wymiary (mm)	Szer./Gł./Wys.	600/500/1.980
Masa (kg)		110
Oznaczenie urządzeń zewnętrznych		PUZ-ZM60VHA2
Wydatek powietrza (m³/h)		3.300
Poziom hałasu przy chłodzeniu (dB(A))		47
Wymiary (mm)	Szer./Gł./Wys.	950/355/943
Masa (kg)		70
Parametry chłodnicze		
Całkowita długość instalacji chłodniczej (m)		55
Maks. różnica poziomów (m)		30
Typ/ilość (kg)/maks. ilość (kg) czynnika chłodniczego (kg)		R32/2,8/3,6
GWP/ekwiwalent CO ₂ (t)/maks. ekwiwalent CO ₂ (t)		675/1,89/2,43
Przyłącza chłodnicze Ø (mm)	ciecz	10
	gaz	16
Parametry elektryczne (Urządzenie zewnętrzne)		
Napięcie zasilania (V, faza, Hz)		220–240, 1, 50
Maks. pobór mocy elektrycznej (kW)		1,53
Zalecana wielkość bezpiecznika (A)		25
Parametry elektryczne (Urządzenie wewnętrzne)		
Napięcie zasilania (V, faza, Hz)		230, 1, 50
Prąd pracy maks. (A)		2,3

- Jednostki ścienna serwerowni

W serwerowni zaprojektowano jednostki ścienna ze sterowaniem bezprzewodowym. Sterowniki bezprzewodowe/piloty zdalnego sterowania wyposażone są w funkcje:

- pilot typu bezprzewodowego,
- włącz/wyłącz,
- ustawienia trybu pracy: grzanie, chłodzenie, osuszanie, wentylowanie, auto,
- ustawienie biegu wentylatora jednostki wewnętrznej,
- regulacja ustawienia żaluzji nawiewnych,
- funkcja preferowanych ustawień – dedykowany przycisk PRESET,
- harmonogram godzinowy (wł/wył), czasowy, dzienny i powtarzalny,
- funkcja komfortowego snu (Comfort Sleep),
- funkcja cichej pracy (Quiet),
- funkcja pracy z pełną mocą (Hi-Power),
- sprawdzanie kodu błędu (Check),
- wskazanie godziny.

- Jednostki kasetonowe

Dla systemu F3 zaprojektowano jednostki kasetonowe sufitowe ze sterowaniem sterownikiem ściennym.

Sterowniki przewodowe ścienna wyposażone są w funkcje:

- funkcja włącz/wyłącz,
- czujnik temperatury wewnętrznej dostępny w sterowniku,
- nastawa temperatury co 0,5 °C,
- możliwość szybkiej blokady pilota do funkcji włącz/wyłącz,
- ustawienia trybu pracy: grzanie, chłodzenie, osuszanie, wentylowanie, auto
- nastawa prędkości wentylatora,

- o Wielojęzyczny wyświetlacz LCD w tym Polski,
- o harmonogram tygodniowy – Można zaprogramować do maksymalnie 8 odrębnych schematów działania na dzień dla operacji włączenia i zatrzymania oraz dla temperatury
- o nastawa nocna : niski poziom hałasu jest priorytetem w trybie pracy nocnej, wydajność chłodzenia / ogrzewania może nieznacznie spaść
- o umożliwiać obsługę do 8 jednostek wewnętrznych,
- o zapisywanie ustawień na 48 godzin w razie awarii zasilania,
- o kompatybilność z systemami detekcji freonu.
- o kompatybilność z systemem BMS
- o informacja o błędzie: wyświetlone mogą zostać: kod błędu, źródło błędu,
- o możliwość sprawdzenia: model jednostki, numer seryjny, informacje kontaktowe (automatycznie lub do wprowadzenia przez instalatora).

37.2.5 Przewody

Przewody chłodnicze wykonać z miedzi chłodniczej. Lutowanie instalacji chłodniczej wykonać przepuszczając azot przez przewody – zabezpiecza to przed powstaniem zanieczyszczeń wewnątrz rur powodujących późniejsze uszkodzenie urządzeń.

37.2.6 Izolacja

Do izolacji termicznej rur zastosować otuliny na bazie kauczuku syntetycznego, o grubości wg tabeli poniżej. Izolacja nie powinna posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony, zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna zostać zaizolowana osobno.

		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
Wilgotność względna		≤70%	≤75%	≤80%	≤85%
Przewód chłodniczy Zewnętrzna średnica mm (cale)	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

37.2.7 Skropliny

Jednostki chłodzące wymagają odprowadzenia skroplin. Skropliny od urządzeń w miarę możliwości należy odprowadzić grawitacyjnie, lub zastosować pompy skroplin.

Połączenie urządzenie-instalacja należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

37.2.8 Źródło chłody wody lodowej

Zaprojektowano instalację wody lodowej dla klimakonwektorów zasilaną z pomieszczenia technicznego zlokalizowanego na parterze budynku. Hydraulikę instalacji wody lodowej policzono na bazie programu komputerowego.

Parametry pracy instalacji wody lodowej

- klimakonwektory – **10/15°C**
- bilans chłodu dla WL – **38,0kW**
- zład instalacji WL – **460dm³**
- opory instalacji WL – **33,0kPa**

Źródłem chłodu dla budynku będą gazowe absorpcyjne pompy ciepła.

37.2.9 Klimakonwektory

Do chłodzenia pomieszczeń projektuje się dwururowe klimakonwektory kasetonowe zasilane wodą:

- kratka nawiewna, rama i regulowane żaluzje rozprowadzające powietrze wykonane z ABS,
- wykonany ze stali ocynkowanej z wewnętrzną izolacją termiczną i na zewnątrz wykładzina antykondensacyjna,
- panel sterowania wykonany z zewnętrznej skrzynki z elektroniczną płytką sterującą z łatwo dostępną listwą zaciskową,
- wentylator promieniowy z pojedynczym wlotem powietrza podłączony do 6-biegowego silnika elektrycznego z zasilaniem jednofazowym 230 V/50Hz,
- wymiennik ciepła wykonany z miedzianych rurek i aluminiowych lameli połączonych z rurami dla maksymalnego kontaktu z powietrzem, połączenie 1/2",
- taca kondensatu z pianki polistyrenowej o wysokiej gęstości ABS, ukształtowana w celu optymalizacji dyfuzji powietrza, ognioodporna,
- pompa kondensatu, odśrodkowa z wyłącznikiem pływakowym o maksymalnej wysokości podnoszenia 650 mm, zintegrowana z urządzeniem i podłączona do panelu sterowania na zewnątrz obudowy.

Lokalizacja klimakonwektorów kasetonowych wg części graficznej opracowania:

Typ jednostki	Moc chłodzenia [kW]	Ilość [szt.]
WL	1,31	1
WL	1,05	2
WL	1,12	3
WL	1,69	1
WL	2,26	1
WL	1,17	1
WL	0,50	1
WL	0,53	1
WL	1,15	5
WL	2,18	1
WL	1,58	1
WL	0,60	1
WL	1,23	1
WL	1,26	1
WL	1,08	1
WL	2,28	1
WL	0,82	1
WL	0,77	1
WL	1,14	1
WL	1,39	4
WL	1,18	1
WL	1,48	1
WL	3,16	1
WL	2,78	1
WL	0,95	2
WL	0,40	1
WL	0,48	1

Wszystkie klimakonwektory wyposażać w sterowniki, umożliwiające sterowanie pojedynczym urządzeniem lub ich grupą (korzystając z przełączników biegu wentylatora):

- termostat pomieszczeniowy do regulacji pracy wentylatora (WŁ.-WYŁ.),
- ręczny przełącznik prędkości (3 biegi),
- jednocześnie sterowanie termostatem zaworami i wentylatorem,
- termostat pomieszczeniowy do regulacji 1 zaworu (instalacja 2-rurowa)

Regulacja hydrauliczna instalacji:

-przed klimakonwektorami zamontować wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem typu ON/OFF (zasilanie) -dostawa z WL, zawory odcinające kulowe dowolnego producenta, z atestem (powrót). Zawór równoważący umożliwia regulację przepływu wody niezależnie od ciśnienia w systemie oraz sterowanie przepływem za pomocą siłownika termoelektrycznego ON/OFF. Pozwala osiągnąć równowagę hydrauliczną w systemie, zapewniając wymagany przepływ wody, dla każdego klimakonwektora oraz utrzymać ją również w warunkach częściowego obciążenia.

Typ projektowanego wielofunkcyjnego automatycznego zaworu równoważącego	Średnica	Kvs
WAZR NF	15	1,674
WAZR LF	15	0,542

Skropliny z urządzeń odbierane będą poprzez tackę skroplin i odprowadzane poprzez pompę kondensatu przewodami skroplin wykonanymi z rur CPVC do instalacji kanalizacji sanitarnej. Instalację do odprowadzania skroplin włączyć do kanalizacji przez zasyfonowanie. Instalację do odprowadzania skroplin prowadzić w izolacji szczelnej.

37.2.10 Przewody

Instalację od pomp ciepła do klimakonwektorów wykonać z rur przewodowych cienkościennych ze stali nierostowej 1.0308 (zgodne z PN-EN 10305-3), zewnętrznie galwanicznie ocynkowane powłoką cynkową o grubości 8 do 15 µm, łączone kształtkami zaprasowywanymi przed i za uszczelką. Złączki zaprasowywane wykonane ze stali nierostowej 1.0308 (zgodne z PN-EN 10305-3), zewnętrznie galwanicznie ocynkowane powłoką cynkową o grubości 8 do 15 µm. Do mocowania rur należy używać standardowych obejm do rur z niezawierającymi chlorków wkładkami dźwiękochłonnymi.

37.2.11 Izolacja

37.2.12 Izolacja termiczna

Projektowane przewody należy zaizolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r., poz. 1065 z późniejszymi zmianami) i wymaganiami producenta izolacji oraz oznakować. Przewody zaizolować otulinami i matami z pianki kauczukowej o zamkniętej strukturze komórkowej. Zaizolować należy także armaturę i zawiesia instalacji chłodniczej. Szczególną uwagę zwrócić na zabezpieczenie połączeń pomiędzy matami/otulinami za pomocą taśmy izolacyjnej.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
-----	--------------------------------	---

1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku – izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku – izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna	100% wymagań z poz. 1-4

Grubości izolacji dotyczą materiałów izolacyjnych o współczynniku przenikania ciepła 0,035W/mK. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstw izolacyjnych. Izolacje powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r., poz. 1065 z późniejszymi zmianami)

37.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

37.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

37.5 WYKONANIE ROBÓT

37.5.1 Wykonanie instalacji chłodniczej freonowej

Urządzenia montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Przewody chłodnicze wykonać z miedzi chłodniczej. Lutowanie instalacji chłodniczej wykonać przepuszczając azot przez przewody – zabezpiecza to przed powstaniem zanieczyszczeń wewnątrz rur powodujących późniejsze uszkodzenie urządzeń.

Rury podwiesić przy pomocy systemowych zawiesi pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do sufitu. Instalacje zamontować tak, aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

Na przewodach chłodniczych nie jest przewidziana armatura.

Do izolacji termicznej rur zastosować otuliny na bazie kauczuku syntetycznego, o grubości wg tabeli poniżej. Izolacja nie powinna posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony, zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna zostać zaizolowana osobno.

		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
Wilgotność względna		≤70%	≤75%	≤80%	≤85%
Przewód chłodniczy	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
Zewnętrzna średnica mm (cale)	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

Skropliny od urządzeń w miarę możliwości należy odprowadzić grawitacyjnie, lub zastosować pompy skroplin.

Połączenie urządzenie-instalacja należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Wykonać przejścia w ścianach w zgodnie z dokumentacją projektową. Wszelkie roboty związane z wycinaniem, wypełnianiem, wykonywaniem otworów na kanały i urządzenia w ścianach, podłogach i stropach wykonać przed robotami wykończeniowymi pod nadzorem konstruktora.

Urządzenia zewnętrzne należy montować powyżej granicy śniegu tj. spód urządzenia min. 0,4m powyżej płaszczyzny podłogi dla urządzenia.

Wykonać instalację elektryczną przeciwporażeniową przy podłączeniu elektrycznym.

Wszystkie urządzenia zasilane energią elektryczną należy zabezpieczyć przed możliwością porażenia prądem obsługi lub osób postronnych.

37.5.2 Wykonanie instalacja chłodniczej wody lodowej

Urządzenia montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed klimakonwektorami zamontować wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący z króćcami pomiarowymi, z siłownikiem typu ON/OFF (zasilanie) -dostawa z WL, zawory odcinające kulowe dowolnego producenta, z atestem (powrót). Zawór równoważący umożliwia regulację przepływu wody niezależnie od ciśnienia w systemie oraz sterowanie przepływem za pomocą siłownika termoelektrycznego ON/OFF.

Skropliny z urządzeń mają być odbierane poprzez tackę skroplin i odprowadzane poprzez pompę kondensatu przewodami skroplin wykonanymi z rur CPVC do instalacji kanalizacji sanitarnej. Instalację do odprowadzania skroplin włączyć do kanalizacji przez zasyfonowanie. Instalację do odprowadzania skroplin prowadzić w izolacji szczelnej.

Instalację od pomp ciepła do klimakonwektorów wykonać z rur przewodowych cienkościennych ze stali nierostowej 1.0308 (zgodne z PN-EN 10305-3), zewnętrznie galwanicznie ocynkowane powłoką cynkową o grubości 8 do 15 µm, łączone kształtkami zaprasowywanymi przed i za uszczelką. Złączki zaprasowywane wykonane ze stali nierostowej 1.0308 (zgodne z PN-EN 10305-3), zewnętrznie galwanicznie ocynkowane powłoką cynkową o grubości 8 do 15 µm. Do mocowania rur należy używać standardowych obejm do rur z niezawierającymi chlorków wkładkami dźwiękochłonnymi.

Montaż rur zgodnie z wytycznymi producenta rur.

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego przejścia przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych o średnicy o dwie dymensje większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem

nieagresywnym, elastycznym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm.

Przewody prowadzić w izolacji zgodnie z częścią graficzną opracowania ze spadkiem min. 3‰ w kierunku pomp ciepła umożliwiając odwodnienie instalacji.

Dokładne prowadzenie trasy przewodów i przebiecia przez przegrody ustalić podczas montażu uwzględniając ewentualne kolizje z konstrukcją i innymi instalacjami.

Wydłużenia termiczne przewodów rozprowadzających z rur stalowych ze stali niestopowej 1.0308 (zgodne z PN-EN 10305-3) ocynkowane zewnętrznie, łączone kształtkami zaprasowywanymi przed i za uszczelką będą kompensowane przez ich układ.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwными montowanymi na odcinkach poziomych z rur ze stali niestopowej 1.0308 (zgodne z PN-EN 10305-3), ocynkowane zewnętrznie, łączone kształtkami zaprasowywanymi przed i za uszczelką przedstawia poniższa tabela:

Średnica zewnętrzna D _z	Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwными
mm	cm
22	200
28	225
35	275
42	300
54	350
64	400

Podpory stałe i przesuwne należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur, dostosowane dla danego systemu instalacyjnego.

Odpowietrzenie odbywać się będzie poprzez miejscowe odpowietrzniki automatyczne zamontowane w najwyższym punkcie instalacji.

Projektowane przewody należy zaizolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r., poz. 1065 z późniejszymi zmianami) i wymaganiami producenta izolacji oraz oznakować. Przewody zaizolować otulinami i matami z pianki kauczukowej o zamkniętej strukturze komórkowej. Zaizolować należy także armaturę i zawiesia instalacji chłodniczej. Szczególną uwagę zwrócić na zabezpieczenie połączeń pomiędzy matami/otulinami za pomocą taśmy izolacyjnej.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4

7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku – izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku – izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna	100% wymagań z poz. 1-4

Grubości izolacji dotyczą materiałów izolacyjnych o współczynniku przenikania ciepła 0,035W/mK. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstw izolacyjnych.

Izolacje powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r., poz. 1065 z późniejszymi zmianami

37.5.3 Zabezpieczenie ppoż. instalacji

Przewody instalacyjne przechodzące przez granice stref pożarowych i przegrody budowlane pomieszczeń wydzielonych pożarowo należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej przegrody budowlanej. Wszystkie przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnić masą ognioochronną – dla rur niepalnych oraz zabezpieczyć obejmami ppoż. dla rur palnych. Warunki i sposób montażu zabezpieczeń ppoż. ściśle wg Krajowych Ocen Technicznych stosowanych produktów.

37.6 KONTROLA JAKOŚCI

37.6.1 Instalacja chodzenia freonowa

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności. W tym celu napełnić instalację suchym azotem technicznym do ciśnienia testowego 4,2MPa i pozostawić w tym stanie na 24 godziny.

37.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

37.8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych badań i pomiarów.

37.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatności za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

37.10PRZEPISY ZWIĄZANE

Dane techniczne wytyczne producentów urządzeń.

Obowiązujące normy i przepisy.

PN-EN 10305-3 Rury stalowe precyzyjne -- Warunki techniczne dostawy -- Część 3: Rury ze szwem kalibrowane na zimno

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz.690 Nr 33/03 poz. 270) wraz z późniejszymi zmianami.

38 SYSTEM GASZENIA GAZEM

38.1 WSTĘP

38.1.1 Zakres Robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie systemów gaszenia gazem IG541 w bronionych pomieszczeniach.

38.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania systemu gaszenia gazem to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

38.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

38.2 MATERIAŁY

38.2.1 Stałe urządzenie gaśnicze IG 541

System gaśniczy ze środkiem IG 541 jako czynnik gaśniczy wykorzystuje mieszaninę 50% Azotu i 42% Argonu i 8% CO₂. Ciężar właściwy mieszaniny IG 541 zbliżony jest do ciężaru właściwego powietrza, co umożliwia długie utrzymanie atmosfery gaśniczej w pomieszczeniu.

38.2.2 Centrala wykrywczno-gaśnicza

Do wykrywania pożaru i sterowania systemami gaszenia gazem należy zastosować konwencjonalną centralę automatycznego gaszenia.

Centrala automatycznego gaszenia powinna współpracować z:

- konwencjonalnymi czujkami pożarowymi
- uruchomienia i zatrzymania gaszenia
- sygnałizatorami akustycznymi i optycznymi.

Centrala automatycznego gaszenia powinna zapewnić:

- uruchomienie systemu z dedykowanego przycisku Start oraz przycisku Start na centrali
- zatrzymanie sekwencji gaszenia z przycisku Stop
- uruchomienie gaszenia z koincydencji czujek na 2 liniach
- wybór pracy ręczny automatyczny
- możliwość blokady gaszenia
- możliwość sterowania siłownikiem elektromagnetycznym butli, 24 V DC, 1A
- sterowanie sygnałizatorami akustycznymi i optycznymi
- sterowanie klapami odciążającymi

38.2.3 Zasilanie centrali

Zasilanie centrali wykonać przy zastosowaniu następujących materiałów:

- Podstawowe 230 V AC - przewód HDGs 3x2,5. Zasilanie z rozdzielni pożarowej RP z osobnego obwodu opisanego ZASILANIE CENTRALI SUG
- Awaryjne 24V DC z baterii akumulatorów "bezobsługowych" 2 x 12 V 17 Ah umieszczonych w centrali, co zapewnia co najmniej 72-godzinną pracę centrali w stanie dozoru oraz 30 min. w stanie alarmu

38.2.4 Instalacje niskoprądowe

Instalacje wewnątrz pomieszczenia gaszonego należy wykonać przy zastosowaniu następujących materiałów:

Przewód HTKSH1x2x0,8 mm² (linie dozoru czujek, linie monitorujące) - przewody prowadzić w plastikowych, metalowych korytkach lub rurkach PVC,

Przewód HDGS 2x1 mm² (obwody sterujące sygnalizatorów, przycisk START, STOP, siłownik elektromagnetyczny) - Przewody HDGs o podwyższonej odporności ogniowej montować za pomocą uchwytów stalowych, kołków i wkrętów przeznaczonych do przewodów kablowych

38.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

38.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Butle stalowe należy transportować w przystosowanych do tego pojazdach. W czasie transportu butle powinny być odpowiednia zamocowane i posiadać zamontowany kołpak ochronny butli.

38.4.1 Pakowanie i magazynowanie

Elementy systemu powinny być magazynowane w miejscu zapewniającym ochronę przed wpływami atmosferycznymi. Butle stalowe należy zabezpieczyć przed przewróceniem. Do czasu montażu zabrania się usuwania kołpaka ochronnego butli.

38.5 WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie prace instalacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym BHP, przepisami ppoż. dla wszystkich branż oraz zasadami panującymi na placu budowy.

38.5.1 Montaż instalacji IG 541

Montaż instalacji IG 541 powinien być wykonany przez firmę posiadającą odpowiednie przygotowanie i doświadczenie w zakresie montażu instalacji gaśniczych gazowych.

Rurociągi instalacji gaszenia gazem należy wykonać poprzez połączenia gwintowane.

Do rozprowadzenia instalacji IG 541 należy użyć rur stalowych bez szwu ocynkowanych wg PN-EN 10216. Kształtki gwintowane do łączenia rurociągów rozprowadzających i rozdzielczych wg DIN 10241.

Wszystkie rurociągi należy zamontować dokładnie wg przedstawionych w dokumentacji projektowej schematów aksonometrycznych.

Rurociągi należy zamontować do ścian i sufitu za pomocą obejm montażowych dwudzielnych i prętów gwintowanych. Do montażu w celu wzmocnienia sztywności należy używać dodatkowo płytek montażowych lub szyn ze stopką (konsol). Odległości pomiędzy mocowaniami nie powinny być większe, niż odległości podane w tabeli poniżej.

DN rurociągu [mm]	15	20	25	32	40	50
Maksymalna odległość mocowania [m]	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,4

38.5.2 Prace z zakresu branży elektrycznej

Przewody elektryczne HTKSH 1x2x0,8 mm² należy prowadzić w plastikowych korytkach, metalowych korytkach lub rurkach PCV.

Przewody HDGS 2x1 mm² o podwyższonej odporności ogniowej należy montować zgodnie z wytycznymi producenta, tak aby zapewnić wymagana odporność ogniową. Zazwyczaj dopuszcza się montowanie w korytkach metalowych, korytkach siatkowych lub mocowanych bezpośrednio na podłożu.

38.5.3 Prace z zakresu branży budowlanej i wentylacyjnej

W celu umożliwienia prawidłowego działania systemu gaszenia gazem należy wykonać poniższe prace z zakresu branży budowlanej i wentylacyjnej.

- należy zamontować drzwi do pomieszczeń bronionych zaopatrzone w sprawny samozamykacz, otwierające się na zewnątrz i posiadające zamek antypaniczny.

- wszystkie nieszczelności budowlane (otwory budowlane, przejścia kablowe itp.) mogące mieć wpływ na utrzymanie stężenia gaśniczego w bronionym pomieszczeniu powinny zostać uszczelnione

- Wyłączenie klimatyzacji wewnętrznej w pomieszczeniu bronionym nie jest wymagane. Natomiast wyłączenie klimatyzacji lub wentylacji pobierającej świeże powietrze z zewnątrz jest konieczne (istnieje możliwość zaadoptowania sygnałów z systemu wykrywczo - sterującego)

- na kanałach wentylacyjnych, które doprowadzają świeże powietrze z zewnątrz i łączą się z innymi pomieszczeniami należy zainstalować klapy ppoż. sterowane z SAP budynku

- należy zamontować klapy odciążające o minimalnej powierzchni czynnej zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Obliczona minimalna czynna powierzchnia czynna otworu (otworów) odciążających dla pomieszczeń chronionych przy założonym maksymalnym nadciśnieniu w pomieszczeniu wynoszącym: 200 Pa

- 200 Pa pomieszczenie 0.11 (archiwum) – powierzchnia czynna 0,34 m²;

- 200 Pa pomieszczenie 2.06 (magazyn dowodów rzeczowych) - powierzchnia czynna 0,17 m²;

- 100 Pa pomieszczenie serwerowni + UPS - powierzchnia czynna 0,12 m²;

Zastosowanie otworów odciążających zgodnie z powyższymi wielkościami gwarantuje, iż w pomieszczeniach chronionych nadciśnienie nie wzrośnie powyżej założonego nadciśnienia.

Należy zastosować klapy z siłownikiem 24V DC i ze sprężyną zwrotną

38.6 KONTROLA JAKOŚCI

38.6.1 Czas retencji ośrodka

Zgodnie z normą PN 15004 wymagany minimalny czas retencji środka wynosi 10 minut. W celu sprawdzenia szczelności pomieszczenia po wykonaniu wszystkich prac montażowych należy wykonać test szczelności pomieszczenia metodą wentylatorów drzwiowych.

Osoba wykonywująca test musi posiadać uprawnienia producenta urządzeń, zaś same urządzenia aktualne certyfikaty kalibracji.

Protokół z testów szczelności pomieszczenia należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

38.6.2 Test szczelności rurociągów

Po montażu rurociągów należy przeprowadzić test szczelności i drożności rurociągów zgodnie z wymaganiami normy PN EN 15004.

Zgodnie z procedurą rurociągi należy testować przy ciśnieniu 3 bar przez czas 10 minut. Dopuszczalny maksymalny spadek wynosi 20%.

38.6.3 Próby uruchomienia urządzenia

Po zakończeniu prac montażowych można przeprowadzić próbę uruchomienia urządzenia gaśniczego. Próbę wykonuje się bez rzeczywistego wyzwolenia gazu z butli przed końcowym uruchomieniem systemu IG 541 (przed zamocowaniem siłownika elektromagnetycznego na zaworze butli). Po przygotowaniu siłownika (boleć wyzwalający w siłowniku musi być wciśnięty) można przystąpić do prób uruchomienia urządzenia gaśniczego. Należy wykonać:

- Próba uruchomienia automatycznego

Zadymić po jednej z czujek pożarowych umieszczonych na obu niezależnych liniach wykrywczych w pomieszczeniu bronionym. Sygnał z obu czujek uruchamia poprzez centralkę wykrywczo - gaśniczą SUG, rozpoczynając odliczanie czasu zwłoki - ok. 30 sek. uruchamiając jednocześnie sygnalizację ostrzegawczą optyczną - akustyczną w strefie bronionej.

Po czasie zwłoki sygnał z centrali uruchamia siłownik elektromagnetyczny (boleć w siłowniku zostaje wypchany – co przy uzbrojonym systemie powoduje otwarcie zaworu butlowego i uwolnienie gazu IG 541

-Próba uruchomienia ręcznego

Wcisnąć przycisk ręczny START zdalnie uruchamiający urządzenie gaśnicze. Wywołuje to w dalszej kolejności taką samą reakcję układu sygnalizacji, jak w opisanym powyżej automatycznym uruchomieniu Urządzenia Gaśniczego. Również w tym przypadku po odliczonej zwłoce czasowej centrala uruchamia siłownik elektromagnetyczny po czym następuje wyzwolenie systemu IG 541

38.6.4 Kontrole i przeglądy w czasie użytkowania

Na wszystkie zainstalowane urządzenia firma wykonująca instalację powinna udzielić gwarancji pod warunkiem przeglądów, (okresowo co 6-miesięcy) wykonywanych przez autoryzowaną firmę, na podstawie oddzielnej umowy konserwacyjnej.

W przypadku spadku ciśnienia w butli stalowej systemu IG 541 centrala SUG sygnalizuje to na płycie czołowej oraz przesyła sygnał do centralnego systemu SAP. W przypadku spadku ciśnienia należy bezwzględnie wezwać serwis.

Przegląd co 6-miesięczny w zakresie serwisu powinien obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości połączeń i stanu zamocowania butli i rurociągów
- sprawdzenie stanu dysz rozprężnych
- sprawdzenie ciśnienia w butli i stanu manometru na zaworze butli
- sprawdzenie stanu siłownika elektromagnetycznego.
- sprawdzenie stanu zaworu butli
- sprawdzenie sygnalizacji uszkodzeń, obwodu wyłącznika niskiego ciśnienia, siłownika elektromagnetycznego na zaworze butli i sygnalizatora wyzwolenia
- sprawdzenie funkcjonowania sygnalizacji ostrzegawczej kompletności instrukcji, napisów
- symulacja odpalania siłownika elektromagnetycznego zaworu butli w koincydencji z czujkami sygnalizacji pożaru
- symulacja odpalania siłownika elektromagnetycznego z przycisku GASZENIE
- sprawdzenie plomb
- sprawdzenie instalacji SAP.

Przegląd co roczny w zakresie serwisu powinien obejmować czynności, jak w przeglądzie co 6-miesięcznym i dodatkowo:

- sprawdzenie czasu zwłoki od alarmu do wyzwolenia
- sprawdzenie stanu przewodów elastycznych wylotowych
- przedmuchiwanie i sprawdzenie drożności rurociągów rozprowadzających.

Przegląd wykonywany raz na dziesięć lat powinien obejmować czynności, jak w przeglądzie rocznym i dodatkowo należy uzyskać akceptację właściwej jednostki atestującej dla zainstalowanych butli.

38.7 OBMIAŁ ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

38.8 ODBIÓR ROBÓT

Podczas odbioru systemów gaszenia gazem należy sprawdzić poprawność montażu systemu zgodnie z projektem wykonawczym.

Między innymi należy sprawdzić:

- kompletność wszystkich urządzeń i elementów
- kompletność instrukcji oraz tabliczek informacyjnych
- sposób zamocowania butli

- sposób połączenia zaworów i osprzętu butli
- stan zaworów butli
- stan siłowników elektromagnetycznych
- stan przewodów elastycznych
- stan manometrów
- ciśnienie w butlach
- sposób zamocowania i połączenia rurociągów
- właściwa lokalizacja dysz rozprężnych
- sposób zamontowania centrali automatycznego gaszenia
- sposób zamontowania przewodów kablowych
- działanie sygnalizacji uszkodzeń
- działanie sygnalizacji ostrzegawczej
- działanie systemu z zasilania awaryjnego (akumulatory)
- symulacja wyzwalania siłowników elektromagnetycznych wyzwalanych przyciskami Start
- symulacja wyzwalania siłowników elektromagnetycznych wyzwalanych z koincydencji czujek
- czas zwłoki alarm-wyzwolenie
- działanie przycisku Stop zgodnie z założeniami projektowymi
- przekazywanie sygnałów centrali SUG do centrali SAP
- pojemność akumulatorów

Powyższe czynności powinny być udokumentowane protokołem technicznym, który powinien być dołączony do dokumentacji powykonawczej.

Do dokumentacji powykonawczej należy również dołączyć protokół z testu szczelności pomieszczenia oraz testu szczelności i drożności rurociągów.

38.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

38.10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

PN-EN 15004-1 „Stałe Urządzenia Gaśnicze – Urządzenia gaśnicze gazowe – Część 1: Ogólne wymagania dotyczące projektowania i instalowania. Wydanie 2019

PN-EN 15004-10 „Stałe Urządzenia Gaśnicze – Urządzenia gaśnicze gazowe – Część 10: Właściwości fizyczne i system projektowania urządzenia gaśniczego gazowego na środek gaśniczy IG 541. Wydanie 2008”.

Dane katalogowe dobranych urządzeń gaśniczych SUG IG 541

PKN-CEN/TS 54-14 „Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji

39 OGRODZENIE

39.1 WSTĘP

39.1.1 Zakres Robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie ogrodzenia – wg Dokumentacji Projektowej.

39.1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Ogólny opis robót towarzyszących i tymczasowych podano w punkcie 1.2.1. Pozostałe prace tymczasowe i roboty towarzyszące, które są niezbędne dla prawidłowego wykonania ogrodzenia to:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustalenie lokalizacji terenu robót,
- usunięcie przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg itd.,
- wytyczenie trasę ogrodzenia w terenie,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

39.1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

39.2 MATERIAŁY

Zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów ogrodzenia w postaci ocynku ogniowego.

39.2.1 Panele ogrodzeniowe

Ogrodzenie systemowe przęsłowe o łącznej wysokości 1,5 m, kolor antracytowy RAL 7016.

- słupki bez otworów 8x8x220cm
- przęsło ogrodzeniowe H=1,20m,
- przęsło ogrodzeniowe H=1,50m.

39.2.2 Podmurówka

Podmurówka systemowa z betonu architektonicznego, obustronnie gładka o wysokości 30 cm z w kolorze szarym.

- podmurówka 2,46mx0,30m,
- łącznik prosty 30/8,
- łącznik narożny 30/8,
- łącznik końcowy 30/8.

39.2.3 Bramy i furtki

Bramy otwierane automatycznie, furtki z elektro zaczepem, przy furtkach należy zamontować ograniczniki otwierania.

- brama dwuskrzydłowa długość – 4,00m, wysokość H=1,50m,
- brama przesuwna prawa szerokość - 5,50m, wysokość -1,49m,
- furtka prawa z elektrozaczepem szerokość - 0,90m, wysokość – 1,5m,
- furtka lewa z elektrozaczepem szerokość - 0,90m, wysokość – 1,5m.

39.3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

39.4 TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod

względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

39.5 WYKONANIE ROBÓT

39.5.1 Zakres robót przygotowawczych

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej i ST

- ustalić lokalizację terenu robót,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg itd.,
- wytyczyć trasę ogrodzenia w terenie,
- przedstawić, do akceptacji, zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy i na zapleczu.

39.5.2 Wykonanie dołów pod słupki

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, na gł. ok. 1,0-1,1m. Najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne, bramowe i na złamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości dla ogrodzenia panelowego.

39.5.3 Ustawienie słupków

Słupki bez względu na rodzaj i sposób osadzenia powinny stać pionowo w linii ogrodzenia, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości. Słupki dokładnie obetonować do poziomu terenu betonem C16/20.

39.5.4 Montaż ogrodzenia panelowego

Prace wykonać zgodnie z instrukcją producenta wybranego systemu ogrodzeń z zachowaniem wymiarów opisanych w dokumentacji projektowej.

39.5.5 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- ew. plantowanie terenu w pobliżu ogrodzenia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

39.6 KONTROLA JAKOŚCI

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić czy producent posiada świadectwo dopuszczania lub atest na materiały użyte do wykonania ogrodzeń.

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- Zachowanie wyznaczonej trasy ogrodzenia
- Zachowanie dopuszczanych odchyłek wymiarów
- Prawidłowość wykonania dołów pod słupki
- Poprawność ustawienia słupków
- Prawidłowość wykonania ogrodzenia
- Rozstaw słupków i ich zabetonowanie

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach zostaną przez Inspektora odrzucone i nie dopuszczane do zastosowania. Wszystkie elementy robót nawierzchniowych lub odcinki ogrodzenia, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy

39.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w pkt. 1.8.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót wylicza się w oparciu o zasady sporządzania przedmiarów określonych w „Założeniach szczegółowych” zawartych w każdym z rozdziałów Katalogów Norm Rzeczowych i Kosztorysowych Nakładów Norm Rzeczowych.

39.8 ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Ocena i badania powinny być wykonane zgodnie z programem badań zawartym w programie jakości, obejmującym wszystkie stosowane materiały i wyroby oraz procesy wytwarzania i montażu.

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano pkt 1.9 ST .

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu poprzedniego dały wyniki pozytywne.

39.9 CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Wysokość ceny kontraktowej i sposób płatność za roboty oraz prace towarzyszące i tymczasowe ma odbywać się na zasadach zgodnych z zapisami Umowy zawartej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz punktu 1.10 niniejszej ST.

39.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Należy uwzględniać późniejsze zmiany i załączniki krajowe

Zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja budowlana i wykonawcza zadania

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze

Opracował:

mgr inż. arch. Stanisław Konopiński

upr. MA/KK/007/02



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'S. Konopiński'. To the right of the signature is a red circular professional stamp. The stamp contains the following text: 'MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW' around the perimeter, 'MA-1282' and 'MA-KK/007/02' in the center, and 'Stanisław Konopiński' and 'ARCHIT. I. A. 12' at the bottom.